



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS  
ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **2 910 169**

⑮ Int. Cl.:

**B65D 65/46** (2006.01)  
**B65D 1/34** (2006.01)  
**C08L 67/00** (2006.01)

⑫

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.03.2019 PCT/NL2019/050196**

⑰ Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2019 WO19190324**

⑯ Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.03.2019 E 19719955 (7)**

⑯ Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.03.2022 EP 3774573**

---

⑭ Título: **Unidad de envasado de alimentos biodegradable y compostable a partir de un material de pulpa moldeada con una capa laminada a base de celulosa, y método para la fabricación de dicha unidad de envasado de alimentos**

⑩ Prioridad:

**29.03.2018 NL 2020687  
17.07.2018 NL 2021326**

⑮ Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**11.05.2022**

⑬ Titular/es:

**HUHTAMAKI MOLDED FIBER TECHNOLOGY B.V.  
(100.0%)  
Poolsterweg 3  
8938 AN Leeuwarden, NL**

⑭ Inventor/es:

**KUIPER, HARALD JOHN y  
Timmerman, Jan Hendrik**

⑭ Agente/Representante:

**VIDAL GONZÁLEZ, María Ester**

**ES 2 910 169 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

Unidad de envasado de alimentos biodegradable y compostable a partir de un material de pulpa moldeada con una capa laminada a base de celulosa, y método para la fabricación de dicha unidad de envasado de alimentos

- 5 La presente invención se refiere a unidades para envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada. Tal unidad de envasado de alimentos puede referirse a estuches, cajas, tazas, platos, soportes, tapas para sorber, etc.
- 10 Se conocen unidades para envasado que se hacen de un material de pulpa moldeada. Tal pulpa moldeada a menudo procede de material de papel reciclado y/o fibras vírgenes. Estas unidades para envasado se usan para almacenar, transportar y/o exhibir una gama de productos, que incluyen productos alimenticios tales como huevos, tomates, kiwis.
- 15 El documento GB 2 449 507A describe una unidad de envasado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.
- Las unidades para envasado que entran en contacto con productos alimenticios están sometidas a muchas restricciones. Esto a menudo requiere proporcionar una capa de película adicional sobre o dentro de la unidad de envasado, con la capa de película que actúa como una barrera. Esta barrera separa el producto alimenticio del material de pulpa moldeada de la unidad de envasado.
- 20 Uno de los problemas con tales unidades para envasado de alimentos que comprenden una capa de película adicional es que las unidades para envasado a menudo no son sustentables, o al menos no completamente sustentables. Además, este uso de una capa de película adicional también pone restricciones en las posibilidades de reciclaje.
- 25 La presente invención tiene por su objetivo evitar o al menos reducir los problemas antes mencionados en las unidades para envasado de alimentos convencionales y proporcionar una unidad de envasado de alimentos que sea más sustentable y/o tenga mejores posibilidades de reciclaje.
- 30 Para este propósito, la presente invención proporciona una unidad de envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada, de acuerdo con la reivindicación 1.
- 35 Por ejemplo, un compartimento de recepción de alimentos puede referirse a un compartimento capaz de contener un producto alimenticio, tal como huevos, tomates, kiwis, o un recipiente para contener una bebida. Un compartimento de transporte puede referirse a una superficie de soporte sobre donde o en donde puede colocarse un producto alimenticio, tal como un plato, taza, tazón, divisor de botellas, etc.
- 40 En el contexto de esta invención, degradable se refiere a la degradación que resulta en la pérdida de propiedades, mientras que biodegradable se refiere a la degradación que resulta de la acción de microorganismos tales como bacterias, hongos y algas. Compostable se refiere a la degradación por procesos biológicos para producir CO<sub>2</sub>, agua, compuestos inorgánicos y biomasa.
- 45 La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la invención es preferentemente compostable, de esta manera se proporciona una unidad de envasado sustentable. Esto proporciona un material alternativo biodegradable a los plásticos, por ejemplo. Esto mejora las propiedades de reciclaje de las unidades para envasado que se hacen de pulpa moldeada (que incluye los denominados material de fibra virgen y/o material de fibra reciclada) y comprenden un poliéster alifático biodegradable.
- 50 La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la presente invención comprende adicionalmente una capa laminada a base de celulosa y se proporciona sobre la superficie de contacto con el alimento de la unidad de envasado de alimentos. Preferentemente, la capa laminada a base de celulosa comprende fibras de celulosa que pueden proceder de fibras vírgenes (madera) y/o fibras recicladas y/u otras fuentes de celulosa adecuadas. Preferentemente, las fibras de celulosa se martillan para mejorar sus propiedades. Opcionalmente, la capa laminada se prepara al exponer pulpa de papel a ácido sulfúrico y/o ZnCl<sub>2</sub> para proporcionar una capa con alta densidad, estabilidad y resistencia al calor. Opcionalmente, la capa se puede siliconizar para mejorar adicionalmente sus propiedades.
- 55 Se mostró que al aplicar una capa laminada a base de celulosa, se mejoraron las propiedades generales de la unidad de envasado. Esto también se refiere a la denominada capacidad de limpieza de la unidad de envasado. La capacidad de limpieza se refiere a la posibilidad de eliminar las manchas de la superficie y reducir o incluso evitar la penetración en el material. Estas propiedades también se refieren a la resistencia a la grasa, de manera que las propiedades químicas de la unidad de envasado pueden permanecer durante su uso.

Como una ventaja adicional, la unidad de envasado con la capa laminada a base de celulosa hace posible proporcionar a la unidad de envasado un aspecto de papel y tacto de papel. Esto mejora la percepción del consumidor de la unidad de envasado.

5 Como una ventaja adicional más, la unidad de envasado con la capa laminada a base de celulosa mantiene la biodegradabilidad y/o propiedades compostables de la unidad de envasado, ya que evita la necesidad del uso de productos químicos fluorados.

10 Opcionalmente, se pueden adicionar aditivos adicionales para mejorar adicionalmente las propiedades de la unidad de envasado. Por ejemplo, se puede proporcionar una cantidad de AKD para mejorar la repelencia al agua.

15 Una ventaja adicional más cuando se aplica una capa laminada a base de celulosa es el efecto aislante que se proporciona a la unidad de envasado de alimentos. Esto es especialmente relevante en el caso de las comidas instantáneas que se calientan en un magnetrón, por ejemplo, las unidades de envasado convencionales se calientan hasta una temperatura de 90-100 °C con la unidad de envasado similar que se proporciona con una capa laminada a base de celulosa que se calienta hasta 50-70 °C. Esto mejora la seguridad del uso de tales comidas. Los experimentos mostraron que era posible lograr una resistencia a la temperatura de las unidades de envasado de hasta 220 °C.

20 De acuerdo con la invención, la capa laminada a base de celulosa se fusiona o funde con el poliéster alifático biodegradable.

25 Al proporcionar un paso de calentamiento, las fibras de celulosa se fusionan o funden con las fibras de poliéster alifático biodegradable. Esto mejora la adherencia/conexión de la capa laminada a base de celulosa a la unidad de envasado. Este paso de calentamiento se puede realizar en una prensa que empuja la capa laminada a la forma correcta sobre la superficie de contacto con los alimentos. Alternativamente, en una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, la capa laminada se proporciona dentro del molde en donde la unidad de envasado se fabrica a partir del material de pulpa moldeada. La capa laminada a base de celulosa se proporciona en el molde sobre la unidad de envasado. La unidad de envasado de alimentos con la capa laminada se puede secar en el molde mediante una denominada operación de secado en el molde o, alternativamente, se puede secar en un paso de secado separado adicional después de desmoldar el producto.

30 La capa laminada se puede proporcionar al aplicar tensión previa a la capa laminada. En otra modalidad, para reducir el riesgo de proporcionar una capa laminada con espesor reducido en las esquinas de la unidad de envasado, la capa laminada se diseña y da forma de acuerdo con las dimensiones deseadas y después de eso se proporciona a la unidad de envasado. Esto puede implicar cortar el diseño de la capa laminada y doblar la capa laminada sobre la superficie de contacto con el alimento. Despues de eso, en una de las modalidades actualmente preferidas, el paso de calentamiento se realiza para fusionar o fundir los materiales entre sí.

40 Una ventaja adicional de adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable es que la unidad de envasado también puede descomponerse mediante el uso de microorganismos en el suelo, por ejemplo. Esto permite descomponer la unidad de envasado de alimentos que comprende un poliéster alifático biodegradable, en su conjunto. En tal modalidad preferida, la unidad de envasado de alimentos puede descomponerse en casa, de esta manera se hace a la unidad de envasado compostable en casa. Tal unidad de envasado compostable en casa mejora adicionalmente la sustentabilidad general de la unidad de envasado de la invención. Esto permite sustituir el uso de materiales menos sustentables, tales como CPET, PP, PE, PS, aluminio en unidades de envasado de alimentos.

45 50 El poliéster alifático biodegradable se puede mezclar en el material de pulpa moldeada original, de manera que se distribuya sustancialmente por toda la unidad de envasado de alimentos y/o se puede proporcionar como una capa separada en el lado de la unidad de envasado de alimentos que puede entrar en contacto con un producto alimenticio, por ejemplo.

55 Una ventaja adicional de la presente invención es la mejora de las propiedades de barrera, adicionalmente a las mejoras de las propiedades que se mencionaron anteriormente. Las propiedades de barrera pueden incluir barreras contra oxígeno y/o grasa. Además, puede reducirse la penetración del aceite que se origina a partir del producto alimenticio, tal como pasta o las patatas fritas, en la unidad de envasado de alimentos. Además, en la producción de vajillas desechables (Chinet), la química del flúor puede reducirse o incluso omitirse del proceso de fabricación, por ejemplo. Además, las propiedades de barrera contra agua pueden mejorarse para reducir la penetración de agua en la unidad de envasado y, de esta manera, reducir los problemas de formación de crestas, por ejemplo.

60 Otra ventaja cuando se usa un poliéster alifático biodegradable en una unidad de envasado de alimentos es la constancia del tamaño o la estabilidad dimensional.

Como una ventaja adicional del uso de un poliéster alifático biodegradable, se mejora la denominada capacidad de termosellado de la unidad de envasado. Esto mejora adicionalmente las características del envasado de alimentos.

5 Una ventaja adicional más de introducir una cantidad de poliéster alifático biodegradable en una unidad de envasado de alimentos es que las propiedades de la unidad de envasado pueden ajustarse mediante el mezclado o combinación del poliéster alifático biodegradable principal con otros polímeros o agentes. Además, es posible preparar el material de poliéster alifático biodegradable para recubrimiento (de papel) e impresión. Además, en algunas modalidades, puede aplicarse impresión digital a las bandejas laminadas para reducir el costo total de la unidad de envasado. Esto mejora adicionalmente la sustentabilidad de la unidad de envasado. Además, puede lograrse un aspecto de papel.

10 Un efecto adicional que se logra con la unidad de envasado de acuerdo con la invención es el aislamiento mejorado. Esto mejora la característica denominada "frío al tacto" de la unidad de envasado. Esto es beneficioso cuando se calienta la unidad en un horno o microondas, por ejemplo. Esto evita que un consumidor se lastime cuando se retira una unidad de envasado del horno. Más específicamente, "frío al tacto" se refiere a una temperatura exterior del envasado en el intervalo de 10-30 °C después de calentar el producto en un horno, por ejemplo. Esta es una temperatura menor en comparación con las unidades de envasado CPET convencionales, por ejemplo. Por lo tanto, la unidad de envasado de acuerdo con la invención es más segura de usar. Adicionalmente, se mejoró la capacidad de limpieza (posibilidades de limpieza en particular para lavar/limpiar la superficie exterior de la unidad de envasado), y se lograron más posibilidades para enmascarar (ocultar) manchas indeseables y/o promover el efecto compostable de la unidad de envasado.

15 En una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, la cantidad de poliéster alifático biodegradable en la unidad de envasado de alimentos está en un intervalo de 0,5-20 % en peso, más preferentemente en el intervalo de 1-15 % en peso.

20 Mediante la aplicación de una cantidad de poliéster alifático biodegradable en uno de los intervalos antes mencionados, se mejoran significativamente las características de sustentabilidad y envasado de la unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la presente invención.

25 En una modalidad preferida adicional de la invención, la cantidad de poliéster alifático biodegradable está en el intervalo de 2-10 % en peso, preferentemente en el intervalo de 5-9 % en peso, y lo más preferentemente en el intervalo de 6,5-8 % en peso.

30 35 La aplicación de una cantidad de poliéster alifático biodegradable en estos intervalos proporciona unidades de envasado que son tanto estables como fuertes. Preferentemente, el material se refina suficientemente para mejorar adicionalmente las características deseadas. Especialmente, la aplicación de una energía de refinado de aproximadamente 150 kWh/tonelada de material mostró un buen efecto en el(s) intervalo(s) mencionado(s) de poliéster alifático biodegradable. Como un efecto adicional, puede lograrse una reducción de peso general de la unidad de envasado de hasta aproximadamente 20 % sin afectar la resistencia y estabilidad de la unidad de envasado en comparación con productos convencionales, tales como bandejas de CPET o PP o similares.

40 45 Como se mencionó anteriormente, la unidad de envasado de alimentos puede comprender uno o más agentes adicionales adicionalmente al uso de poliéster alifático biodegradable. Esto permite un diseño específico de las características y propiedades de la unidad de envasado de alimentos de acuerdo con las especificaciones o necesidades del cliente al tener en cuenta el producto alimenticio específico.

50 55 Preferentemente, el uno o más agentes adicionales comprenden un poliéster alifático biodegradable. El uso de tal poliéster alifático biodegradable logra que la unidad de envasado de alimentos mantenga sus propiedades de sustentabilidad y reciclaje, mientras que mejora las características específicas de la unidad de envasado de alimentos. Por ejemplo, el poliéster alifático biodegradable puede comprender una cantidad de uno o más de PBS, PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBH y PHBV. Preferentemente, el uso de poliéster alifático biodegradable se combina con el uso de aditivos o sustancias adicionales que tienen como objetivo mejorar o lograr propiedades específicas de la unidad de envasado. En modalidades actualmente preferidas adicionales, los biopolímeros que se aplican proceden de los denominados biopolímeros no gmo (organismos no modificados genéticamente). Por ejemplo, se mostró que el uso de PLA adicionalmente a otro poliéster alifático biodegradable puede mejorar la resistencia y estabilidad de la unidad de envasado, de esta manera se proporciona una unidad de envasado más fuerte y/o que requiere menos materia prima.

60 65 De acuerdo con una de las modalidades preferidas de la invención, el poliéster alifático biodegradable comprende una cantidad de succinato de polibutileno (PBS). PBS es uno de los poliésteres alifáticos biodegradable. PBS también puede denominarse como succinato de politetrametileno. PBS se descompone naturalmente en agua, CO<sub>2</sub> y biomasa. El uso de PBS como un material compostable contribuye a proporcionar un producto sustentable.

65 El uso de PBS es posible en aplicaciones de contacto con alimentos, que incluyen las unidades de envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada. Una ventaja del uso de PBS es que la velocidad de

descomposición del PBS que es mucho mayor en comparación con otros agentes o componentes tales como PLA (que incluyen variaciones del mismo tales como PLLA, PDLA y PLDLLA, por ejemplo).

Por lo tanto, el uso de PBS en una unidad de envasado de alimentos a partir de pulpa moldeada mejora significativamente la sustentabilidad de la unidad de envasado. Esto mejora las posibilidades de reciclaje y biodegradación o descomposición de la unidad de envasado. Por ejemplo, el uso de PBS en los sellos de las tapas puede evitar la necesidad de PE no compostable como capa interior.

Preferentemente, en una de las modalidades de la invención, la unidad de envasado comprende una cantidad de celulosa microfibrilada (MFC) a veces también se denomina como celulosa nanofibrilar o nanofibras de celulosa. La MFC procede preferentemente de materia prima de celulosa de origen vegetal. El uso de MFC mejora la resistencia de enlace fibra-fibra y mejora adicionalmente el efecto de refuerzo. Aunque la MFC se aplica preferentemente en combinación con uno o más de los poliésteres alifáticos biodegradables, también es posible usar MFC como una alternativa a estos componentes.

En una modalidad de la invención, los biopolímeros y/o MFC proporcionan una biopelícula sobre o en (una parte de) la superficie de la unidad de envasado. Los experimentos indican que pueden lograrse buenas propiedades de barrera. Alternativamente, o adicionalmente a esto, puede proporcionarse una capa superficial con aspecto de papel y/o tacto de papel. Por ejemplo, puede sellarse una capa de papel sobre una capa delgada de (bio)película o una capa delgada de biopelícula o biopolímero puede recubrirse o laminarse sobre la capa de papel. La capa de biopolímero puede sellarse sobre la superficie de una bandeja o recipiente para alimentos, por ejemplo. Esta capa superficial de aspecto de papel y/o tacto de papel contribuye a la apreciación del consumidor de la unidad de envasado de acuerdo con tal modalidad de la invención. Las pruebas han mostrado una buena resistencia a la humedad y propiedades de barrera. Las propiedades de barrera pueden incluir barreras contra oxígeno y/o grasa. Se cree que las propiedades de barrera contra oxígeno se logran mediante la capacidad de la MFC para formar una red densa que implica enlaces de hidrógeno.

Opcionalmente, se adicionan algunos elementos hidrófobos a una capa de MFC para mejorar adicionalmente las propiedades de barrera contra agua. Esto puede implicar la modificación de los grupos hidroxilo, por ejemplo, en la superficie de las microfibrillas químicamente y/o por absorción de polímeros, por ejemplo.

Una ventaja adicional del uso de MFC es la capacidad de impresión mejorada, que incluye posibilidades de impresión digital. Adicionalmente o como una alternativa, la MFC puede reducir el costo al reducir el peso o el gramaje al aumentar la cantidad de rellenos. Esto también puede mejorar las propiedades ópticas.

Se entenderá que las combinaciones de MFC y/o poliésteres alifáticos biodegradables pueden mejorar adicionalmente los efectos y ventajas mencionados. También, las combinaciones con películas de polímeros convencionales, por ejemplo, mediante recubrimiento de MFC y/o un poliéster alifático biodegradable sobre el mismo, pueden proporcionar un producto con las ventajas de ambos tipos de material.

En una modalidad preferida adicional de la invención, la unidad de envasado comprende una capa de poliéster alifático biodegradable sobre una superficie de contacto con alimentos para mejorar la fusión o fundición de la capa laminada a base de celulosa con una unidad de envasado.

Adicionalmente a o como una alternativa para proporcionar el poliéster alifático biodegradable, tal como PLLA en el material de pulpa moldeada, se puede proporcionar una capa adicional de este material biodegradable en la superficie de contacto con los alimentos. Esto mejora la fundición o fusión de la capa laminada a base de celulosa sobre la superficie de contacto con los alimentos. De hecho, la capa opcional de material biodegradable funciona como unión para la conexión entre la capa laminada a base de celulosa y la unidad de envasado. Esto mejora la resistencia y estabilidad de la capa laminada y de la unidad de envasado en su conjunto.

Se mostró que en las modalidades de la invención, el poliéster alifático biodegradable mejora las propiedades adhesivas o de pegado del material de pulpa moldeada a la capa laminada. En algunas de las modalidades actualmente preferidas, durante la fabricación de la unidad de envasado, se proporciona una capa delgada de poliéster alifático biodegradable sobre la superficie del material de pulpa moldeada para pegar efectivamente la capa laminada al material de pulpa moldeada. El grosor de esta capa delgada está preferentemente en el intervalo de 1 a 100 µm.

En una modalidad preferida adicional de la invención la unidad de envasado se proporciona con un borde circunferencial que comprende una superficie de conexión que está sustancialmente libre de la capa laminada.

En algunas modalidades, las unidades de envasado se proporcionan con un sello, lámina, película, hoja o capa (transparente) que cierra la abertura de la unidad de envasado. De hecho, esta capa actúa como un cierre de la unidad de envasado. El uso de un poliéster alifático biodegradable, tal como PBS y/o PLA en las unidades de envasado contribuye a la adherencia de este cierre a la unidad de envasado. De hecho, el poliéster alifático biodegradable actúa (parcialmente) como un adhesivo o pegamento.

- Se mostró que esto contribuye a la capacidad de remoción del termosellado, es decir, la eliminación de la capa transparente después de calentar la unidad de envasado en un microondas, por ejemplo, y/o a la capacidad de remoción del sellado en frío, es decir, la eliminación de la capa transparente al sacar la unidad de envasado de la nevera y antes de calentar, por ejemplo. Opcionalmente, se proporciona una capa delgada de poliéster alifático biodegradable para adherir la capa transparente al borde de la unidad de envasado. Preferentemente, la capa transparente también es compostable en casa. En una modalidad actualmente preferida, la capa transparente comprende una cantidad o mezcla de PBS, PHBT y/o PLA. Opcionalmente, se proporciona una capa delgada antiempañante para mejorar la transparencia de la capa. También opcionalmente, la capa transparente comprende una cantidad de PVOH para mejorar el rendimiento con respecto a la permeabilidad de  $O_2$ . Esto puede aplicarse ventajosamente a unidades de envasado para carne y productos cárnicos, por ejemplo.
- En una modalidad preferida adicional de la invención, la capa laminada a base de celulosa comprende un agente colorante.
- Al proporcionar un agente colorante se puede mejorar el aspecto visual de la unidad de envasado de la invención. Además, esto se puede usar para proporcionar a un consumidor información adicional. Por ejemplo, las comidas indias pueden proporcionarse en una unidad de envasado de color rojo y la comida italiana puede proporcionarse en una unidad de envasado de color verde. Se entenderá que estos ejemplos pueden extenderse a otros intercambios de información con un consumidor.
- Preferentemente, el agente colorante es biodegradable y más preferentemente compostable. Esto mantiene la unidad de envasado en su conjunto biodegradable o incluso compostable.
- Opcionalmente, se adiciona un agente colorante a la pulpa moldeada, preferentemente un tinte soluble. Estos agentes pueden ser catiónicos o aniónicos y en otra clasificación también se denominan tintes básicos, tintes directos o tintes ácidos. En una modalidad actualmente preferida se usan agentes colorantes catiónicos.
- Adicionalmente, o como una alternativa, puede aplicarse un recubrimiento por pulverización para mejorar la repelencia contra agua y/o grasa. Preferentemente, se pulveriza una emulsión sobre la unidad de envasado que forma una capa de película delgada en el procesamiento de la unidad de envasado.
- En una modalidad preferida adicional de la invención, la capa laminada a base de celulosa comprende una impresión.
- Al proporcionar una capa laminada con una impresión, las posibilidades de proporcionar al consumidor información adicional o una impresión extendida.
- En una modalidad actualmente preferida, se proporciona una impresión en el lado orientado hacia el material de pulpa de la capa laminada a base de celulosa en una imagen especular, de manera que la impresión se puede ver desde el (otro) lado del alimento de la capa laminada a base de celulosa. Esto reduce el riesgo de que la tinta de impresión entre en contacto con los alimentos.
- En una de las modalidades preferidas de la invención, la unidad de envasado de alimentos es biodegradable. Más preferentemente, la unidad es biodegradable a una temperatura en el intervalo de 5 a 60 °C, preferentemente en el intervalo de 5-40 °C, más preferentemente en el intervalo de 10-30 °C, incluso más preferentemente en el intervalo de 15-25 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 20 °C. Esto hace más fácil la descomposición de la unidad de envasado. Además, esto permite la denominada descomposición ambiental o en casa de la unidad de envasado de acuerdo con la invención. Por ejemplo, la unidad de envasado de acuerdo con la invención puede ser compostable en industria y/o en casa de acuerdo con el documento EN 13432.
- Las pruebas con una unidad de envasado en una modalidad de la invención mostraron una compostabilidad en casa en donde la unidad de envasado se descompuso dentro de 24 semanas de acuerdo con el estándar práctico aceptado.
- Opcionalmente, el poliéster alifático biodegradable, tal como PBS, puede fabricarse a partir de recursos fósiles. Más preferentemente, el poliéster alifático biodegradable, tal como PBS, es de base biológica y se hace de recursos vegetales, por ejemplo. Tal poliéster alifático biodegradable de base biológica, tal como PBS, mejora adicionalmente la sustentabilidad de la unidad de envasado de alimentos.
- Opcionalmente, el material de pulpa moldeada puede colorearse mediante el uso de aditivos, tintes (tintes básicos, tintes directos, tintes cargados aniónicos y/o catiónicos), pigmentos u otros componentes que proporcionen color a la unidad de envasado. Esto permite proporcionar a la unidad de envasado un color representativo de su contenido (previsto).
- En una modalidad adicional de la presente invención, la unidad de envasado comprende adicionalmente una cantidad de fibras naturales y/o alternativas.

- Proporcionar una cantidad de fibras naturales y/o alternativas proporciona un tacto natural a la unidad de envasado y/o mejora la resistencia y estabilidad generales de la unidad de envasado. Tales fibras naturales/alternativas pueden comprender fibras de diferente origen, específicamente fibras de biomasa de origen vegetal. Esta biomasa de origen vegetal puede involucrar plantas del orden de los Poales que incluyen pasto, caña de azúcar, bambú y cereales que incluyen cebada y arroz. Otros ejemplos de biomasa de origen vegetal son las plantas del orden Solanales, que incluyen las plantas de tomate de las cuales pueden usarse las hojas y/o los tallos, por ejemplo, las plantas del orden Arecales, que incluyen las plantas de palma aceitera, de las cuales pueden usarse las hojas, por ejemplo, las plantas del orden Maphighiales, que incluyen lino, plantas del orden de Rosales, que incluyen cáñamo y ramio, plantas del orden de Malvales, que incluyen algodón, kenaf y yute. Alternativamente, o adicionalmente, la biomasa de origen vegetal implica las denominadas plantas herbáceas que incluyen, además de las plantas de tipo pasto y algunas de las plantas antes mencionadas, también yute, Musa que incluye plátano, Amarantha, cáñamo, cannabis, etcétera. Adicionalmente o como una alternativa, puede aplicarse material de biomasa procedente de turba y/o musgo.
- 15 Preferentemente, la biomasa (lignocelulósica) de origen vegetal comprende biomasa procedente de plantas de la Familia de Poaceae (la cual también se denomina como Gramineae). Esta familia incluye el tipo pasto de plantas que incluyen pasto y cebada, mazorca, arroz, trigo, avena, centeno, carrizo, bambú, caña de azúcar (de la cual puede usarse el residuo del procesamiento del azúcar que también se denomina como bagazo), mazorca (maíz), sorgo, colza, otros cereales, etc. Especialmente el uso del denominado pasto natural proporciona buenos resultados cuando se fabrican unidades de envasado tales como envases de huevos. Tal pasto natural puede proceder de un espacio natural, por ejemplo. Esta familia de plantas ha mostrado buenas posibilidades de fabricación en combinación con proporcionar un producto sustentable al consumidor.
- 25 La presente invención se refiere adicionalmente a un método para la fabricación de una unidad de envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada como se define en la reivindicación 11, el método comprende los pasos básicos de:
- 30 - preparar el material de pulpa moldeada;  
 - adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable;  
 - moldear la unidad de envasado de alimentos;  
 - proporcionar una capa laminada a base de celulosa; y  
 - desmoldar la unidad de envasado de alimentos.
- 35 Tal método proporciona los mismos efectos y ventajas como se describieron con respecto a la unidad de envasado de alimentos. De acuerdo con la invención, la capa laminada a base de celulosa puede proporcionarse antes o después de desmoldar la unidad de envasado de alimentos. En una modalidad actualmente preferida, la capa se proporciona en una operación en el molde, preferentemente en combinación con una operación de secado en el molde.
- 40 En una modalidad preferida adicional, el método comprende el paso adicional de someter la unidad de envasado a una etapa de calentamiento que calienta la unidad de envasado a una temperatura aproximada a la temperatura de fusión del poliéster alifático biodegradable para reticular/interactuar con las fibras de celulosa de la capa laminada para aumentar la resistencia y mejorar las propiedades de barrera. Preferentemente, el paso de calentamiento calienta la temperatura de la unidad de envasado a una temperatura de calentamiento en el intervalo de 145-195 °C, preferentemente en el intervalo de 165-190 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 180 °C.
- 50 Al adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable al material de pulpa moldeada, puede fabricarse una unidad de envasado a partir de una combinación que comprende fibras y poliéster alifático biodegradable, y/o puede lograrse una capa separada que comprende poliéster alifático biodegradable. Tal capa separada o adicional puede mejorar el proceso de fundición o fusión.
- 55 El método de acuerdo con la invención proporciona una unidad de envasado de alimentos que es más sustentable que las unidades de envasado convencionales que se moldean para productos alimenticios. Opcionalmente, puede usarse otro biomaterial en combinación con el poliéster alifático biodegradable principal, tal como PBS, PLA o componentes biodegradables similares. Tales combinaciones o alternativas pueden proporcionar efectos y ventajas similares a los que se describieron con respecto a la unidad de envasado.
- 60 Preferentemente, el método comprende el paso de adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable en el intervalo de 0,5-20 % en peso, más preferentemente en el intervalo de 1-15 % en peso. Los experimentos mostraron que adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable en estos intervalos proporciona una unidad de envasado de alimentos sustentable con las características adecuadas.
- 65 Preferentemente, en el paso de moldeo de la unidad de envasado de alimentos, el poliéster alifático biodegradable se conecta a las fibras de celuloide del material de pulpa moldeada. Esto proporciona una unidad de envasado de

5 alimentos con suficiente resistencia. En una modalidad actualmente preferida, estas conexiones se logran mediante la activación del poliéster alifático biodegradable. Esto puede implicar someter la unidad de envasado a aproximadamente la temperatura de fusión del poliéster alifático biodegradable, por ejemplo, de 145-175 °C. Más específicamente, los biopolímeros se fusionan y reticulan/interactúan con las fibras (celulosa) para aumentar la resistencia y cambiar las propiedades como las propiedades de barrera.

10 En el ciclo de vida de la unidad de envasado, en el contexto de la presente invención, el proceso de fabricación de la unidad de envasado de alimentos también comprende preferentemente el paso de biodegradación de la unidad de envasado. Por lo tanto, con respecto a la presente invención, preferentemente también la biodegradación de la unidad de envasado se considera parte de todo el proceso de fabricación. La biodegradación constituye una parte significativa del ciclo de vida con vista a la sustentabilidad.

15 Preferentemente, la biodegradación comprende la descomposición de la unidad de envasado de alimentos.

20 15 Incluso más preferentemente, la descomposición se realiza a una temperatura en el intervalo de 5-40 °C, preferentemente en el intervalo de 10-30 °C, más preferentemente en el intervalo de 15-25 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 20 °C, de esta manera se relaciona con la descomposición ambiental.

25 20 En una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, el método de fabricación comprende adicionalmente el paso de adicionar uno o más agentes adicionales adicionalmente al poliéster alifático biodegradable principal. Los agentes comprenden preferentemente un poliéster alifático biodegradable, que comprende preferentemente una cantidad de uno o más de PBS, PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBH y PHBV. Esto mejora adicionalmente las características del producto, preferentemente al mantener las propiedades sustentables. 25 En modalidades actualmente preferidas, los biopolímeros que se aplican proceden de los denominados biopolímeros no gmo (organismos no modificados genéticamente).

30 35 En una modalidad adicional preferida de la presente invención, el método comprende adicionalmente el paso de secado en molde de la unidad de envasado. En otras modalidades, el método implica un moldeado en bruto, como en la producción de cartón de huevos de fibra moldeada en donde los artículos moldeados se forman en 3D, se secan y se prensan posteriormente. El secado en molde mejora adicionalmente las posibilidades generales de fabricación. Como un efecto adicional, se mejora la conexión entre el poliéster alifático biodegradable y el material de fibra.

35 40 En una modalidad actualmente preferida, la unidad se moldea primero en moldes, donde después la unidad en bruto se transfiere a moldes de secado para realizar el secado en el molde. Después del secado, la unidad se desmolda y se logra un producto de alta calidad con una rugosidad superficial significativamente menor en comparación con los productos convencionales. La rugosidad superficial puede medirse mediante el uso del proceso de medición de Bendtsen, por ejemplo.

45 45 En una de las modalidades actualmente preferidas, la rugosidad superficial se reduce adicionalmente al proporcionar una cantidad de un agente reductor de la rugosidad superficial, en algunas de estas modalidades actualmente preferidas el agente comprende un poliéster alifático biodegradable.

50 50 Preferentemente, el proceso de fabricación comprende el paso de refinado del material de pulpa moldeada, preferentemente junto con el poliéster alifático biodegradable. El paso de refinado mejora la mezcla de los materiales y fibrila las fibras. El refinado de las fibras puede reducir la longitud de la fibra, fibrila las fibras, de esta manera proporciona una superficie más específica de las ramas de la fibra que mejora la unión y la formación de puentes de H, lo cual conduce a un producto más fuerte, más rígido. De hecho, esto mejora el número y la resistencia de las conexiones entre el material de pulpa moldeada y el poliéster alifático biodegradable, de manera que se mejoran la resistencia y la estabilidad generales de la unidad de envasado. Esto se mejora incluso adicionalmente cuando se combina el paso de refinado con el paso de tratamiento térmico para activar el poliéster alifático biodegradable.

55 55 Las ventajas, características y detalles adicionales de la invención se explican sobre la base de modalidades preferidas de la misma, en donde se hace referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- Las Figuras 1A y 1B muestran una unidad de envasado que se configura para la recepción de un producto alimenticio de acuerdo con la presente invención.
- Las Figuras 1C y 1D muestran una unidad de envasado alternativa de acuerdo con la presente invención;
- La Figura 2 muestra un plato como producto de recepción de alimentos de acuerdo con la invención;
- Las Figuras 3A y 3B muestran una unidad de envasado de acuerdo con la invención que comprende PBS y/u otro poliéster alifático biodegradable;
- La Figura 4 muestra un ejemplo de un producto de envasado de alimentos alternativo de acuerdo con la presente invención;

- La Figura 5 muestra unidades de envasado adicionales para un divisor de botellas de acuerdo con la presente invención; y
- Las Figuras 6A y 6B muestran unidades de envasado adicionales de acuerdo con la invención;
- Las Figuras 7A y 7B muestran una unidad de envasado para huevos de acuerdo con la invención; y
- 5 - La Figura 8 muestra resultados experimentales con unidades de envasado convencionales y unidades de envasado de acuerdo con la presente invención.

La unidad de envasado 2 (figura 1A) se refiere a un recipiente para la recepción de alimentos que tiene una parte inferior 4 y paredes laterales 6 que definen la abertura 8. En el interior del recipiente 2 se proporciona una capa laminada a base de celulosa 10. En la modalidad ilustrada, la capa 10 comprende la impresión 12. Preferentemente, en la modalidad ilustrada, la impresión se proporciona en la parte posterior de la capa laminada 10. La capa laminada 10 (figura 1B) comprende un lado orientado a los alimentos 14 y un lado de envasado 16. En la modalidad ilustrada, las partes 18 se pueden eliminar o cortar de la lámina o capa 10 para dimensionar la capa laminada 10 de acuerdo con las especificaciones y permitir proporcionar la capa 10 en el interior del recipiente 2. Esto permite 10 posicionar correctamente la capa laminada 10 con respecto a las esquinas 20. En esta modalidad ilustrada, la impresión 12 se proporciona en una imagen especular en el lado del envase 16 de la capa laminada 10 para hacer que la impresión renderizada 12 sea visible para un usuario o consumidor.

La unidad de envasado 22 (figura 1C) proporciona una modalidad adicional de un recipiente de recepción de alimentos que tiene una parte inferior 24 y paredes laterales 26 que definen la abertura 28. La unidad de envasado 22 tiene una longitud L, un ancho W y una altura H. En el interior del recipiente 22 se proporciona una capa laminada 30, que comprende opcionalmente una impresión. En la modalidad ilustrada, la capa laminada 30 se proporciona en 15 el interior de la unidad de envasado 22 y se extiende desde la parte inferior 24 hasta el contorno o borde 32. El contorno o borde 32 se proporciona a una pequeña distancia del lado superior del borde 34. Esta distancia está preferentemente en el intervalo de 1 a 12 mm. El borde 34 (figura 1D) se proporciona con un ancho W1 que define la 20 superficie de contacto 36 para conectar a una capa o sello. En la modalidad ilustrada, esta capa o sello se conecta directamente al material de pulpa moldeada, opcionalmente con un adhesivo, en lugar de conectarse a la capa laminada 30. El ancho W1 está en la modalidad ilustrada en el intervalo de 1 a 15 mm, preferentemente en el 25 intervalo de 2 a 5 mm.

La unidad de envasado 22 (figura 1C) comprende primeros elementos desmoldantes 38 y segundos elementos desmoldantes 40. En la modalidad ilustrada, los elementos desmoldantes 38, 40 permiten desmoldar una pila de 30 unidades de envasado 22. Los elementos desmoldantes 38, 40 están diseñados asimétricamente. Se debe entender que también pueden contemplarse elementos desmoldantes alternativos de acuerdo con la presente invención como alternativas o en combinación. Estos elementos desmoldantes alternativos pueden diseñarse asimétricamente o 35 simétricamente. Los elementos desmoldantes asimétricos permiten desmoldar con las unidades de envasado 22 en una orientación y deshabilitan o al menos hacen más difícil el desmoldar en otra orientación. Los elementos desmoldantes 38, 40 tienen como una ventaja adicional que estos elementos no cambian significativamente el tamaño de la superficie de contacto 36 y/o el volumen interno de la unidad de envasado 22. En la modalidad ilustrada, los elementos desmoldantes 38, 40 se proporcionan en o adyacentes al borde 34. Esto evita la provisión 40 de marcas, bordes, protuberancias, muescas y similares en o cerca de la parte inferior 24. Tales irregularidades en o cerca de la parte inferior 24 dificultan la limpieza o el vaciado de la unidad de envasado 22.

En otra modalidad, la placa 50 (figura 2) está en el lado de recepción de los alimentos que se proporciona con una capa laminada a base de celulosa 52. En la modalidad ilustrada, el lado inferior o trasero 54 de la placa 50 no se proporciona con tal capa laminada.

La unidad de envasado 102 (figura 3A y B) transporta o contiene huevos y comprende la parte de la cubierta 104 y la parte inferior 106. En la modalidad ilustrada, la unidad de envasado 102 comprende una capa laminada 101. La parte inferior 106 se proporciona con la superficie trasera 108, los lados 110 y la superficie frontal 112, y la superficie inferior 114. La parte de la cubierta 104 se proporciona con una superficie trasera 116, superficies laterales 118, superficie delantera 120 y superficie superior 122. En la modalidad ilustrada, se proporciona una transición 124 entre la superficie superior 122 y las superficies trasera y frontal 116, 120.

55 En la modalidad ilustrada, la superficie superior 122 de la parte de la cubierta 104 se proporciona con una ranura 126 que comprende un número de aberturas 128. Las aberturas 128 se definen por dos bordes en forma de arco adyacentes 130, 132 que tienen un grosor mayor en comparación con el grosor promedio de la parte de la cubierta 104.

60 Las superficies laterales 118 de la parte de la cubierta 104 se proporcionan con muescas desmoldantes o elementos desmoldantes 134. En la modalidad ilustrada, la parte inferior 106 se proporciona con elementos similares 136 que reflejan los elementos desmoldantes 134. La bisagra 138 conecta la superficie trasera 116 de la parte de la cubierta 104 con la superficie trasera 108 de la parte inferior 106. El cierre 140 comprende un elemento de cierre en forma de nariz 142 que se conecta a la aleta 144 de la parte inferior 106. La parte de la cubierta 104 se proporciona con 65 aberturas 146 que capturan los elementos de cierre 142, con eso definen el cierre 140.

- En la modalidad ilustrada, la parte inferior 106 se proporciona con un número de compartimentos de recepción de producto 148, conos 150 y paredes de separación 152. El cono 150 se extiende desde el fondo de la parte inferior 106 en una dirección hacia arriba. La parte de la cubierta 104 comprende un soporte de cono 154. La superficie interior 158 de la unidad de envasado 102 comprende material PBS y/o PLA, opcionalmente como capa de película o alternativamente combinado y/o integrado con las fibras del material de pulpa moldeada.
- En la modalidad ilustrada, la unidad de envasado 102 comprende doce compartimentos de recepción de producto 48 que se proporcionan en dos filas de seis compartimentos 148. Los compartimentos individuales 48 están separados entre sí por paredes 152 y conos 150. Se entenderá que también pueden contemplarse otras configuraciones de acuerdo con la invención.
- La unidad de envasado 102 también puede configurarse para recibir otros productos, tales como tomates, kiwis.
- Se entenderá que también pueden contemplarse otros tipos de unidades de envasado de alimentos de acuerdo con la presente invención.
- La unidad de envasado 202 (Figura 4) comprende una capa laminada 201 que se proporciona en la parte inferior 204 y la parte de cubierta 206. La unidad 202 se proporciona con poliéster alifático biodegradable, tal como PBS y/o PLA, y es capaz de contener una cantidad de helado. La parte de cubierta 206 comprende el sello superior 208 de una etiqueta (de papel) sobre donde se proporciona una capa o película 210 de poliéster(s) alifático(s) biodegradable(s). Opcionalmente, las fibras 212 se incluyen en la parte de cubierta 206. Esto mejora las posibilidades de dar a la unidad un tacto y/o aspecto de papel natural. Esto también puede aplicarse a otro tipo de unidades de envasado. Por ejemplo, en comidas instantáneas o listas para comer, de manera que pueden omitirse las fundas convencionales de las unidades de envasado. Esto permite una unidad de envasado más rentable con una posible reducción de peso.
- Como un ejemplo adicional, se ilustra el divisor de botellas 302 (Figura 5) con la capa laminada a base de celulosa 301. También, el divisor de botellas 102 puede comprender una capa de película adicional de PBS (y/u poliéster alifático biodegradable adecuado alternativo) y/o puede comprender una cantidad de PBS que se combina con la pulpa moldeada.
- Un ejemplo adicional de acuerdo con la presente invención es la cubierta 402, por ejemplo para una taza de hielo (Figura 6A) que se proporciona con la capa laminada 401. Otro ejemplo de una unidad de envasado de acuerdo con la invención es la tapa para sorber 502 (Figura 6B) que se proporciona con la capa laminada 501. La cubierta 402 y la tapa para sorber 502 comprenden una capa de película adicional de poliéster alifático biodegradable y/o pueden comprender una cantidad de poliéster alifático biodegradable que se combina con la pulpa moldeada. Esto hace que la cubierta 402 y la tapa para sorber 502 sean repelentes al agua o a los líquidos y/o mejora el paso de calentamiento para fusionar o fundir la capa a base de celulosa 401, 501 sobre o para cubrir 402 y/o la tapa para sorber 502. Una de las ventajas adicionales del uso de poliéster alifático biodegradable es la reducción o evitación de que el líquido ingrese o migre al material de la tapa para sorber durante su uso. Otra ventaja es la constancia de tamaño o estabilidad dimensional. En este caso específico, esto evita que la tapa para sorber 502 se afloje de una taza o vaso para bebidas calientes tales como café, té o sopa, o bebidas frías tales como bebidas carbonatadas, y la taza 402 se afloje de una taza de hielo, por ejemplo. Se entenderá que tales tapas 502 también se pueden aplicar a otros recipientes de alimentos. Por ejemplo, las tapas 502 se pueden aplicar a recipientes para batidos, por ejemplo.
- En el documento WO 2010/064899 se describen detalles y ejemplos adicionales de tapas 502, que incluyen modalidades con pestañas y muescas específicas.
- La tapa para sorber 502 se recubre preferentemente con un capa de poliéster alifático biodegradable, tal como una capa de PBS adicionalmente a la capa laminada a base de celulosa 501 para mejorar las propiedades de fusión. Como se mencionó, las tapas para sorber 502 se pueden usar para tazas y batidos. También, las tapas para sorber pueden aplicarse a las denominadas bandejas de comida lista (por ejemplo, para pizza, burritos, pescado, carne, langosta, pasta,...) y actuar como un sello de barrera e imprimible (digitalmente), por ejemplo.
- Se entenderá que pueden contemplarse otros diseños para unidades de envasado de acuerdo con la invención. Por ejemplo, los recipientes 602, 702 (Figura 7A y B) ilustran diferentes diseños de cartones de huevos capaces de contener huevos P y comprenden la capa laminada a base de celulosa 601, 701.
- Otros ejemplos de productos de envasado de alimentos pueden referirse a soporte de tazas, tazas, platos y otros artículos de vajilla, etc.
- Cuando se fabrica una unidad de envasado de alimentos 2, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602 se prepara un material de pulpa moldeada. Opcionalmente, una cantidad de poliéster alifático biodegradable, tal como PBS, se combina o mezcla con el material de pulpa moldeada y/o se incluye una cantidad de PBS en una capa separada que se proporciona en o sobre la unidad 2, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602. Tal capa separada puede mejorar el contacto con la capa laminada a base de celulosa 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601. Preferentemente, se moldea la unidad bruta. Opcionalmente, la unidad bruta se seca en el molde al aplicar un proceso de secado en el molde. En

- una modalidad actualmente preferida, la capa laminada a base de celulosa 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601 se proporciona en el molde y se realiza un paso de calentamiento. Opcionalmente, se proporciona una capa adicional de poliéster alifático biodegradable para mejorar el contacto entre la unidad de envasado y la capa laminada. Finalmente, el producto se desmolda. Opcionalmente, pueden realizarse varias operaciones posteriores al moldeo con respecto a la unidad 2, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602 que incluyen opcionalmente, pero no se limitan a, etiquetado que incluye etiquetado en el molde, marcado que incluye impresión e impresión digital, prueba. En varias de las modalidades preferidas, la capa laminada compostable 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601 se dispone al menos en el área de contacto con los alimentos del producto que contiene parte de la unidad de envasado. En las modalidades preferidas, esta película es capaz de usarse en un microondas o en un horno como la denominada película horneable. Preferentemente, la capa 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601 es capaz de soportar temperaturas de hasta 170 °C, 190 °C, o incluso mayores. El poliéster alifático biodegradable comprende preferentemente una cantidad de PBS y/o MFC y/o poliéster alifático biodegradable que puede comprender una cantidad de uno o más de PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBH y PHBV. Especialmente una combinación de una unidad de envasado compostable que implica el secado en el molde mejora adicionalmente la sustentabilidad en comparación con las unidades de envasado convencionales. Las propiedades de impresión (digital) permiten la impresión de características/información del envasado y/o de los alimentos. Esto puede evitar el uso de fundas separadas, por ejemplo. Adicionalmente, permite la aplicación de impresiones, por ejemplo, una impresión de pescado y patatas fritas (periódico) en la unidad de envasado.
- 20 Se han realizado experimentos con una o más de las unidades de envasado de alimentos ilustradas que se proporcionaron con una capa a base de celulosa 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601. Estos experimentos implicaron comparar las características "en uso" de las unidades de envasado de alimentos en comparación con las unidades de envasado convencionales, y también las características de compostaje. Se adicionó una cantidad de poliéster alifático biodegradable al material de pulpa moldeada y se realizó un paso de refinado. Las mediciones se hicieron a una temperatura de aproximadamente 23 °C y una humedad relativa de aproximadamente 50 %. Las mediciones implicaron una prueba de compresión. Esto mostró una mejora significativa en el valor de compresión. Por ejemplo, una unidad de envasado con 7,5 % de PLA y un paso de refinado mostró un valor de compresión de 450-500 N, mientras que para un producto convencional similar bajo las mismas condiciones este valor es aproximadamente 180 N. Incluso en condiciones subóptimas de HR aproximadamente 90 % del valor de compresión para la unidad de envasado de acuerdo con la invención era de aproximadamente 250-270 N, de esta manera todavía superaba en rendimiento al producto convencional en sus condiciones óptimas.
- 30 Se realizaron otras pruebas para mostrar el comportamiento de horneado doble (horno y microondas) de la unidad de envasado de acuerdo con la invención. En los experimentos, el producto laminado se calentó a una temperatura de aproximadamente 190 °C durante aproximadamente 30 minutos. Los resultados muestran que la capa de película permanece intacta y no se fusiona. Además, la resistencia y estabilidad de la unidad de envasado no se afectaron significativamente. Como un efecto adicional, la unidad de envasado era más estable en vista de la torsión cuando se retiraba la unidad de envasado del horno, como suele ser el caso con las unidades de envasado convencionales. Además, la unidad de envasado de la invención mostró un aumento limitado de temperatura a aproximadamente 50-70 °C, mientras que las unidades convencionales alcanzaron una temperatura de aproximadamente 90-100 °C bajo condiciones similares. Otros experimentos con una bandeja (de alimentos) muestran una resistencia al calor incluso mejorada cuando se calienta la bandeja a una temperatura de 180-200 °C, y adicionalmente muestra una resistencia/repelencia (mejoradas) contra el aceite, los ácidos y la humedad.
- 40 45 Las pruebas adicionales compararon la temperatura en el exterior del envasado del producto después de la cocción ("frio al tacto") con diferentes tipos de comidas al calentar tanto en el microondas como en el horno entre una unidad de envasado convencional de CPET (Tereftalato de Polietileno Cristalino) y una unidad de envasado que es 100 % biodegradable y se hace de fibra moldeada. Las instrucciones de cocción para las comidas listas fueron:
- 50 - Microondas: 5 minutos a 700 Watt;  
- Horno: 30 minutos a 180 °C (calentado por aire).
- 55 Para las mediciones se usó un termómetro 1R (infrarrojo) para observar la temperatura en el exterior de diferentes partes de cada bandeja/unidad de envasado.
- 60 La temperatura de las bandejas de alimentos se midió regularmente, al comenzar directamente después de sacarlas del horno/microondas. Los resultados de las temperaturas en la parte superior de las bandejas se muestran en la Figura 8 y son representativos de todas las unidades de envasado.
- 65 Los resultados muestran claramente una diferencia sustancial de temperatura en el intervalo de 10-15 °C, lo que muestra que la unidad de envasado de acuerdo con la invención está más fría cuando se toca por un usuario. Las temperaturas de los alimentos son similares en ambas unidades de envasado durante todo el período de tiempo. Durante los experimentos se observó que las bandejas de CPET se volvían "tambaleantes"/inestables después del calentamiento.

En pruebas todavía adicionales se examinaron otras características. Se mostró que se podía mejorar la capacidad de limpieza de la unidad de envasado. Se mostraron mejoras adicionales mediante la adición de aditivos adicionales.

- 5 La presente invención no se limita en modo alguno a las modalidades preferidas de la misma que se describieron anteriormente, porque el alcance de la invención se define únicamente por las siguientes reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. La unidad de envasado de alimentos (2, 22, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602) a partir de un material de pulpa moldeada, la unidad de envasado comprende un compartimento de recepción o transporte de alimentos que tiene una superficie de contacto con los alimentos (14),
  - en donde el material de pulpa moldeada comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable, que se caracteriza porque
    - la superficie de contacto con los alimentos comprende una capa laminada a base de celulosa (10, 30, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601);
    - en donde la unidad de envasado de alimentos es una unidad de envasado de alimentos compostable; y
 en donde la capa laminada a base de celulosa se funde o fusiona con el poliéster alifático biodegradable.
2. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la cantidad de poliéster alifático biodegradable está en el intervalo de 0,5-20 % en peso, preferentemente en el intervalo de 1-15 % en peso.
3. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la reivindicación 2, en donde la cantidad de poliéster alifático biodegradable está en el intervalo de 2-10 % en peso, preferentemente en el intervalo de 5-9 % en peso, y lo más preferentemente en el intervalo de 6,5-8 % en peso.
4. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el poliéster alifático biodegradable comprende una cantidad de uno o más de PBS, PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBH y PHBV, y/o en donde el poliéster alifático biodegradable es de base biológica.
5. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de envasado comprende una capa de poliéster alifático biodegradable sobre la superficie de contacto con los alimentos para mejorar la fundición o fusión de la capa laminada a base de celulosa con la unidad de envasado.
6. La unidad de envasado de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad de envasado comprende un borde circunferencial (34) que comprende una superficie de conexión que está sustancialmente libre de la capa laminada para permitir proporcionar una capa transparente como cierre de la unidad de envasado.
7. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa laminada a base de celulosa comprende un agente colorante, en donde el agente colorante es preferentemente biodegradable y más preferentemente compostable.
8. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la capa laminada a base de celulosa comprende una impresión (12), en donde la impresión se proporciona preferentemente en el lado del material de pulpa moldeada de la capa laminada a base de celulosa en una imagen especular de manera que la impresión se pueda ver desde el lado de los alimentos de la capa laminada a base de celulosa.
9. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la unidad es biodegradable a una temperatura en el intervalo de 5 a 60 °C, preferentemente en el intervalo de 5 a 40 °C, más preferentemente en el intervalo de 10 a 30 °C, incluso más preferentemente en el intervalo de 15 a 25 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 20 °C.
10. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende adicionalmente una cantidad de fibras naturales y/o alternativas (212).
11. Método para la fabricación una unidad de envasado de alimentos compostable (2, 22, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602) a partir de un material de pulpa moldeada y que comprende un compartimento de recepción o transporte de alimentos que tiene una superficie de contacto con los alimentos (14), el método comprende los pasos de:
  - preparar el material de pulpa moldeada;
  - adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable;
  - moldear la unidad de envasado de alimentos;
  - proporcionar una capa laminada a base de celulosa (10, 30, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601); y
  - desmoldar la unidad de envasado de alimentos.,

en donde la capa laminada a base de celulosa se funde o fusiona con el poliéster alifático biodegradable.

12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde la capa laminada a base de celulosa se proporciona a la unidad de envasado en un paso de procesamiento en el molde, y/o en donde moldear la unidad de envasado de alimentos comprende conectar el poliéster alifático biodegradable a las fibras de celulosa del material de pulpa moldeada, y/o que comprende adicionalmente el paso de someter la unidad de envasado a un paso de calentamiento, al calentar la unidad de envasado a una temperatura aproximada a la temperatura de fundición del poliéster alifático biodegradable para reticular/interactuar con las fibras de celulosa de la capa laminada para aumentar la resistencia y mejorar las propiedades de barrera, en donde el paso de calentamiento calienta preferentemente la temperatura de la unidad de envasado a una temperatura de calentamiento en el intervalo de 145-195 °C, más preferentemente en el intervalo de 165-190 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 180 °C.
13. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en donde se adiciona una cantidad de poliéster alifático biodegradable en el intervalo de 0,5-20 % en peso, más preferentemente en el intervalo de 1-15 % en peso, y/o que comprende adicionalmente el paso de adicionar una cantidad de fibras naturales.
14. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que comprende adicionalmente el paso de biodegradación de la unidad de envasado, y en donde la biodegradación comprende preferentemente la descomposición de la unidad de envasado de los alimentos, y en donde la descomposición se realiza preferentemente a una temperatura en el intervalo de 5 a 40 °C, más preferentemente en el intervalo de 10 a 30 °C, incluso más preferentemente en el intervalo de 15 a 25 °C, y lo más preferentemente a una temperatura de aproximadamente 20 °C.
15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que comprende adicionalmente el paso de secado en el molde de la unidad de envasado.

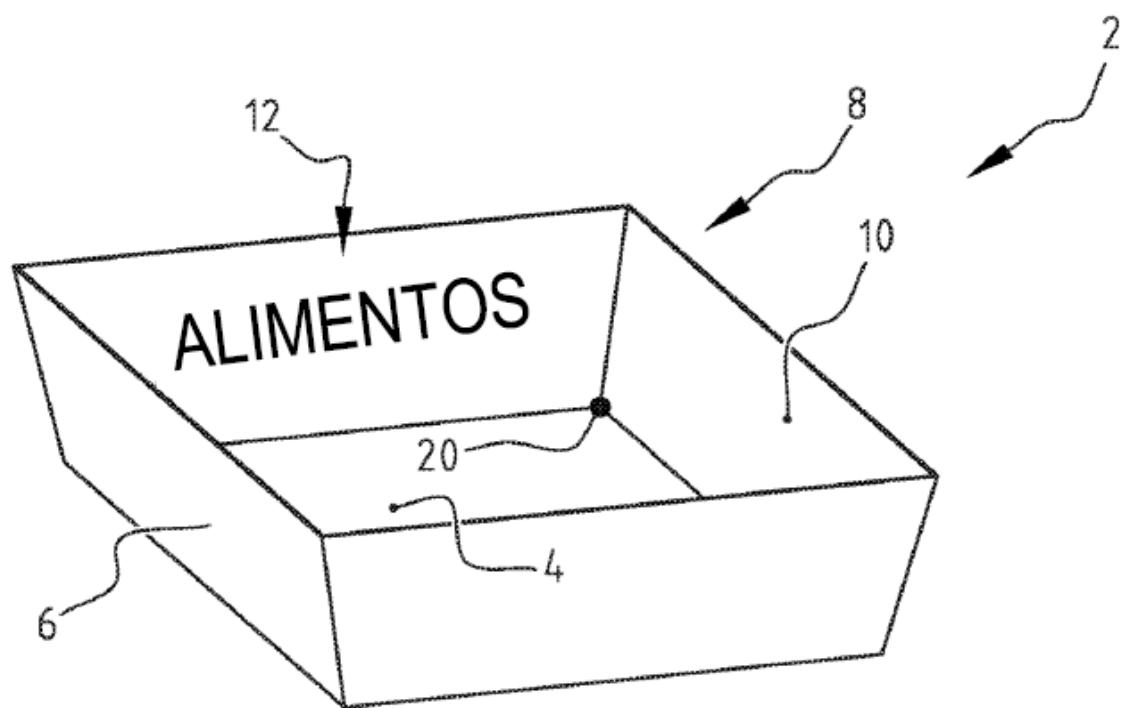


FIGURA 1A

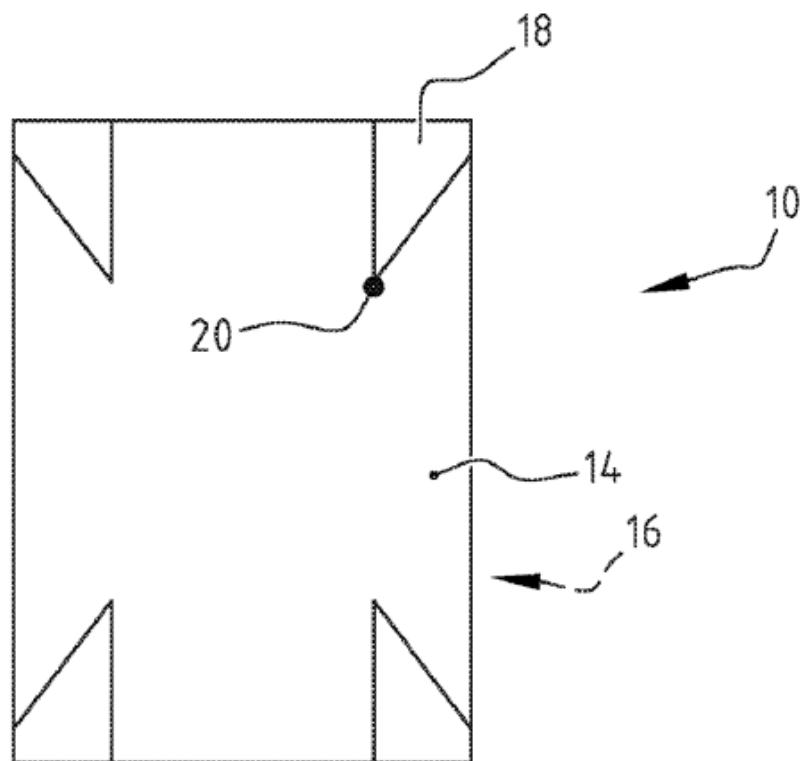


FIGURA 1B

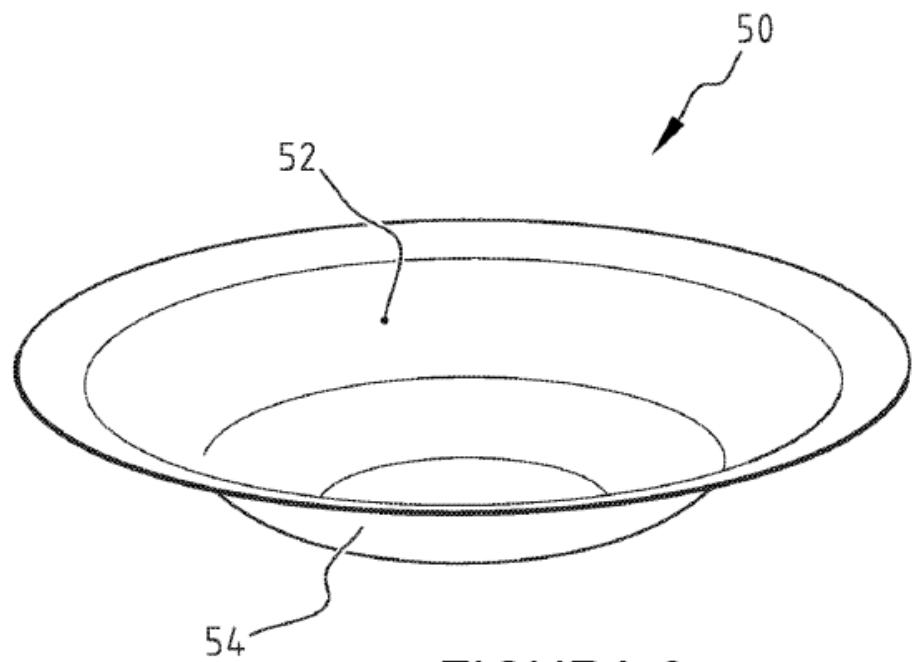


FIGURA 2

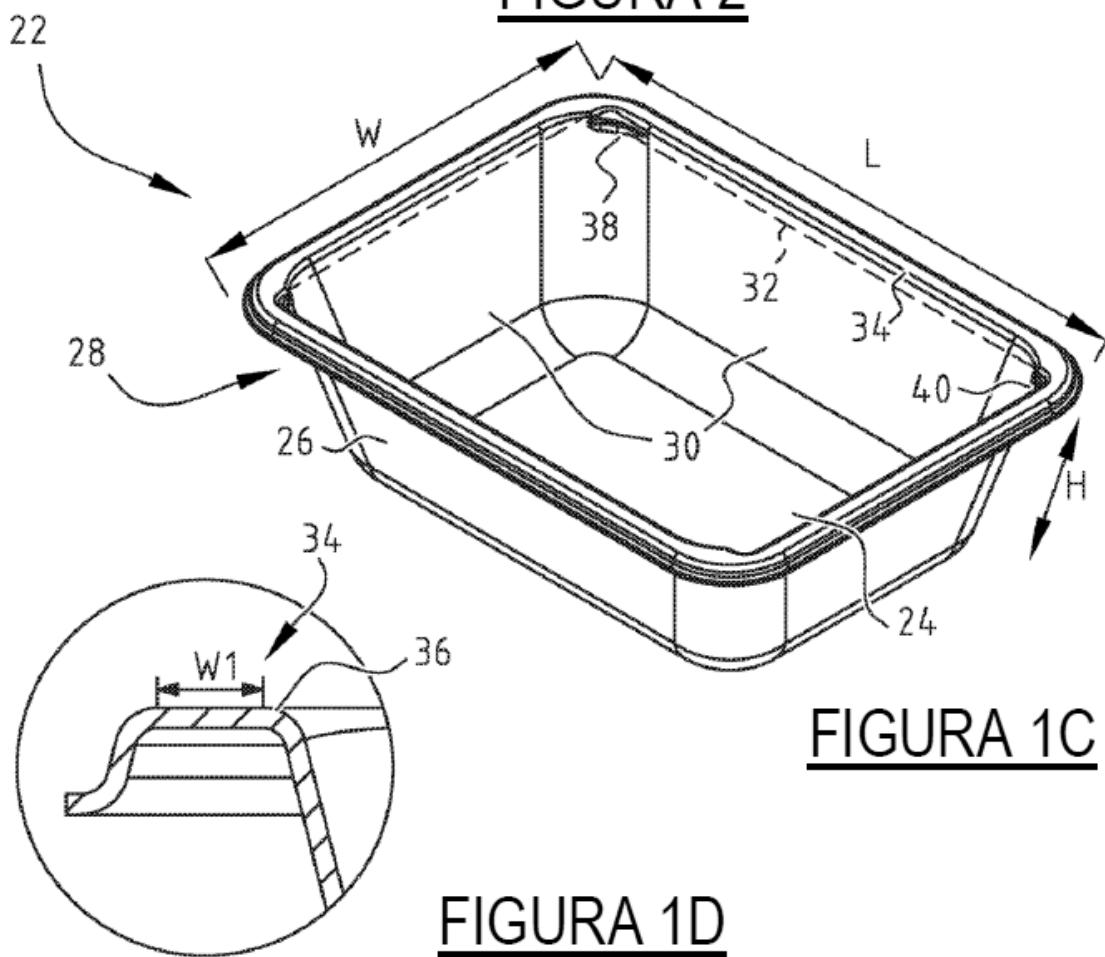
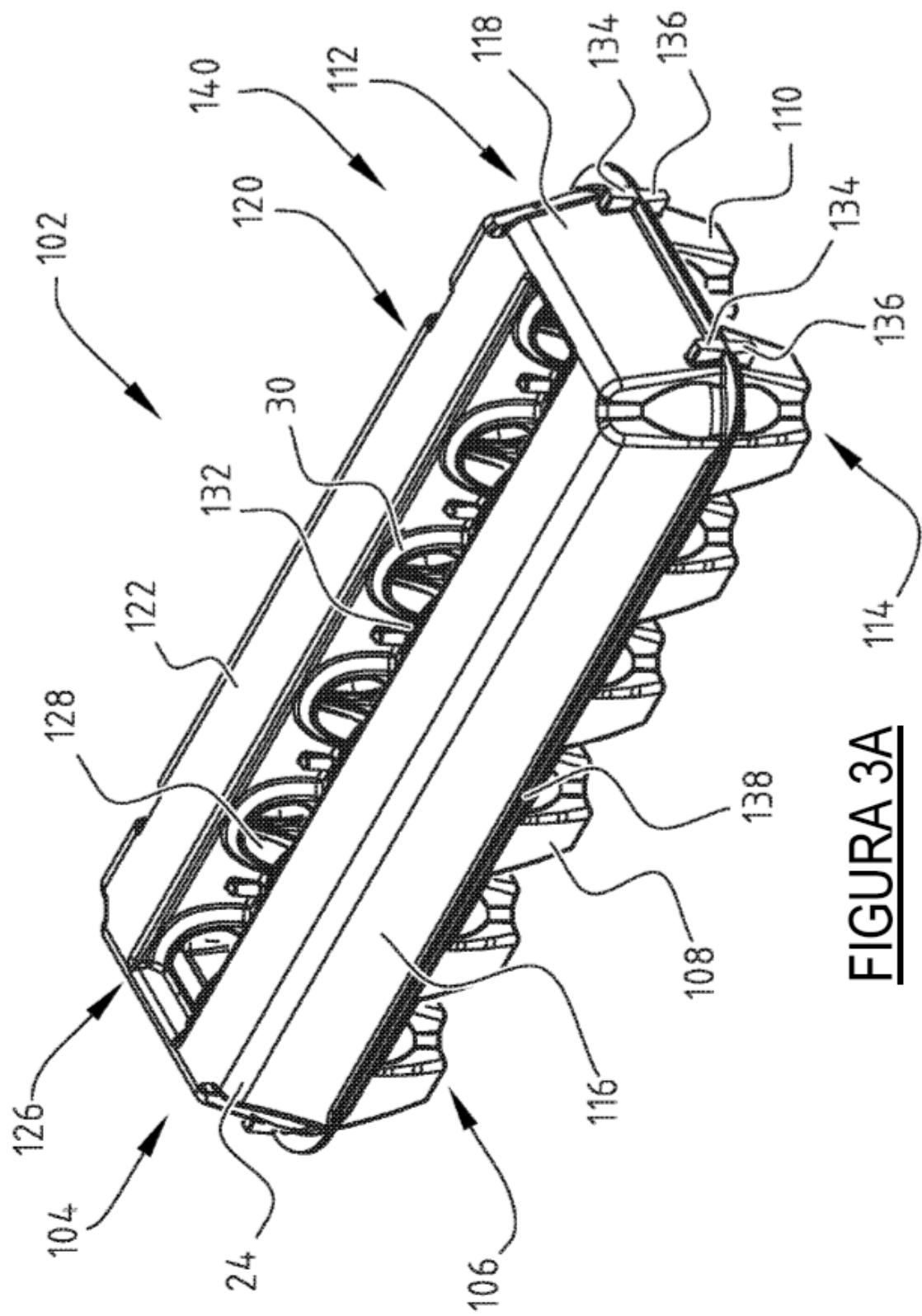
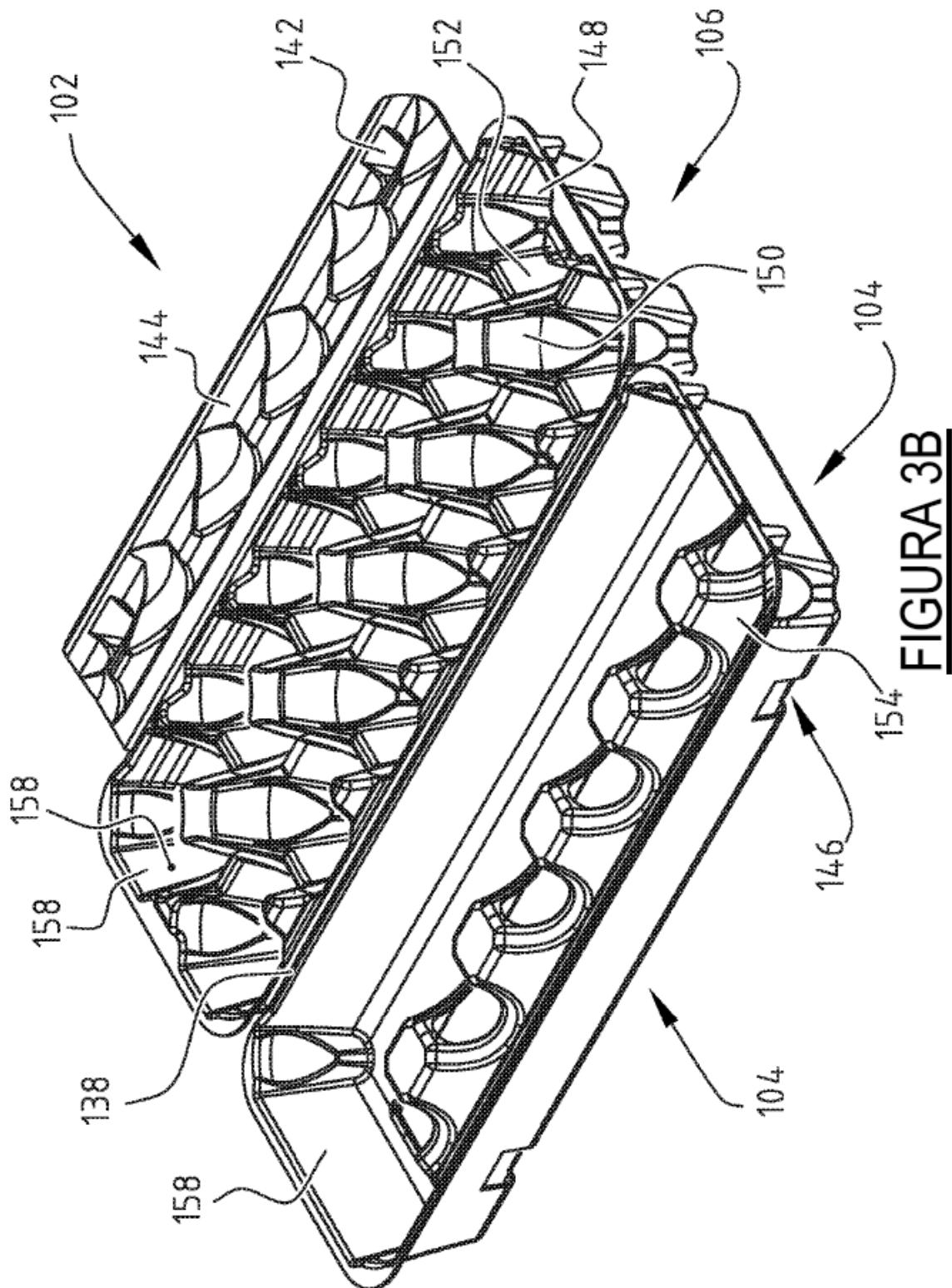


FIGURA 1D



**FIGURA 3A**



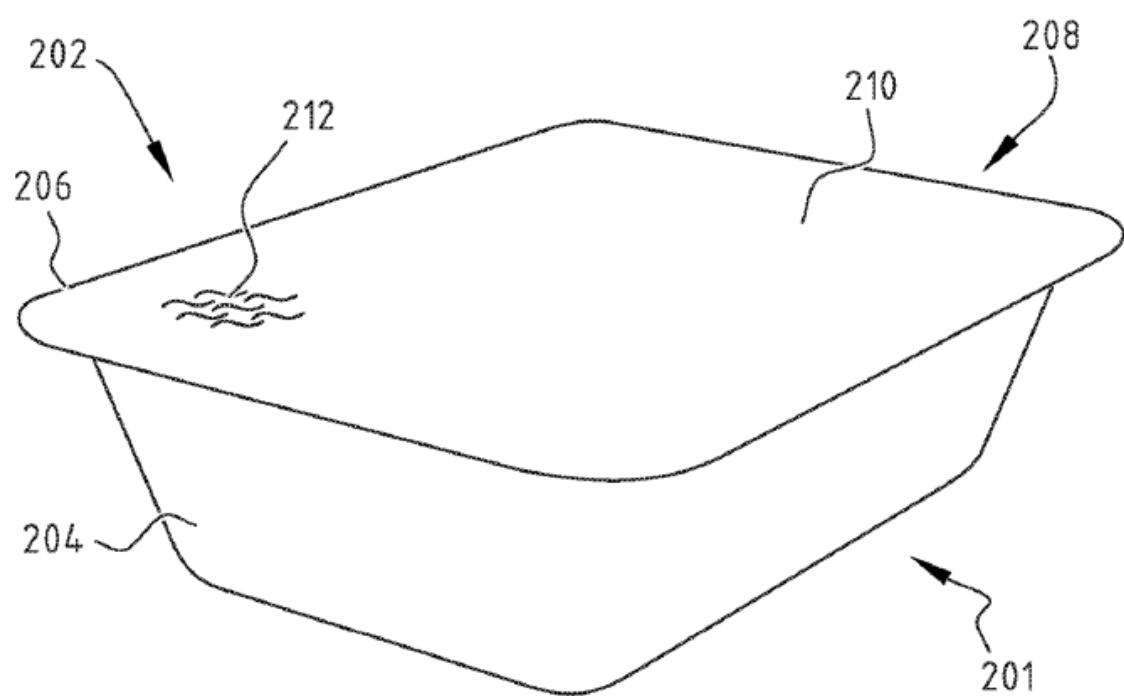


FIGURA 4

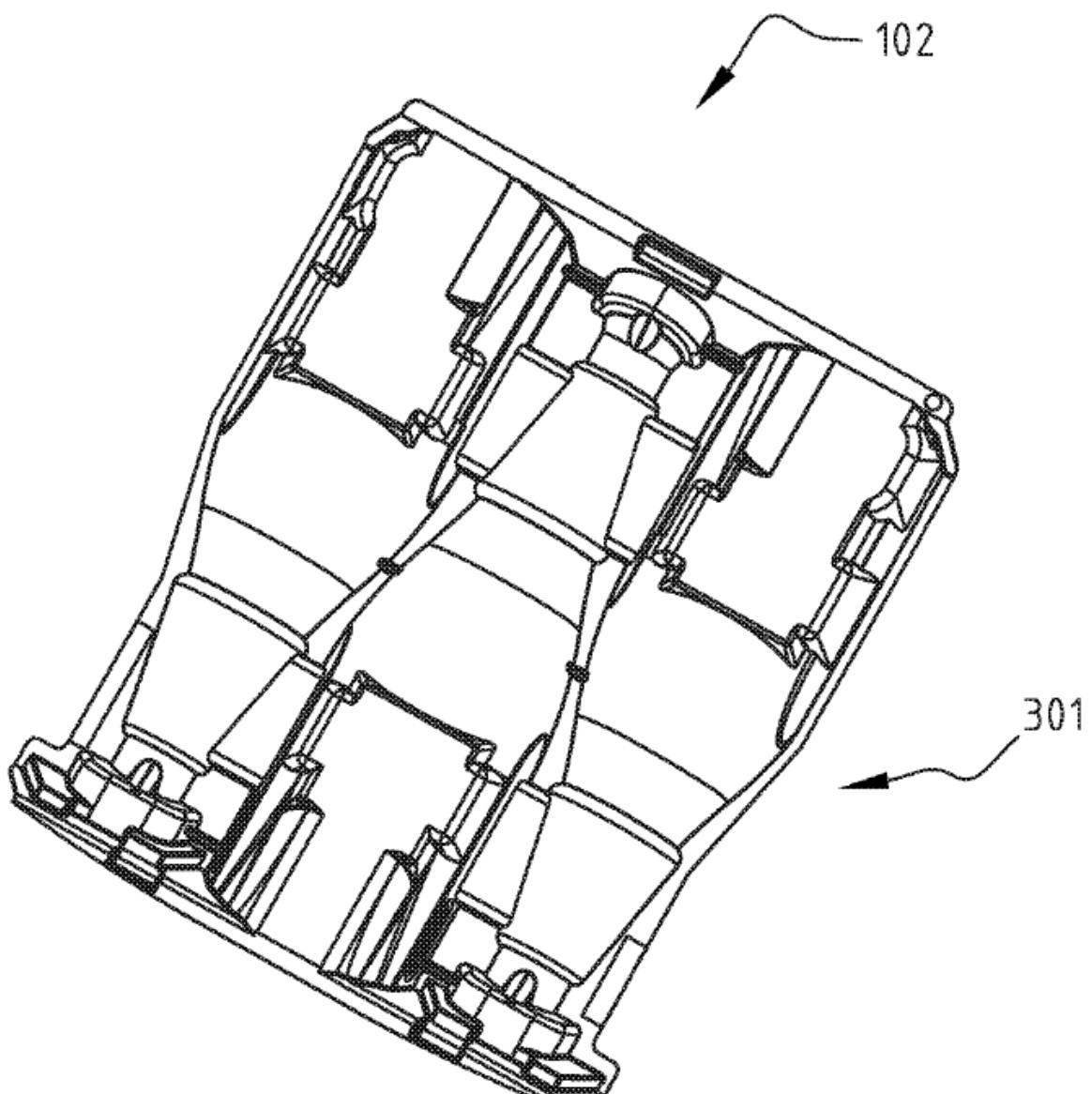


FIGURA 5

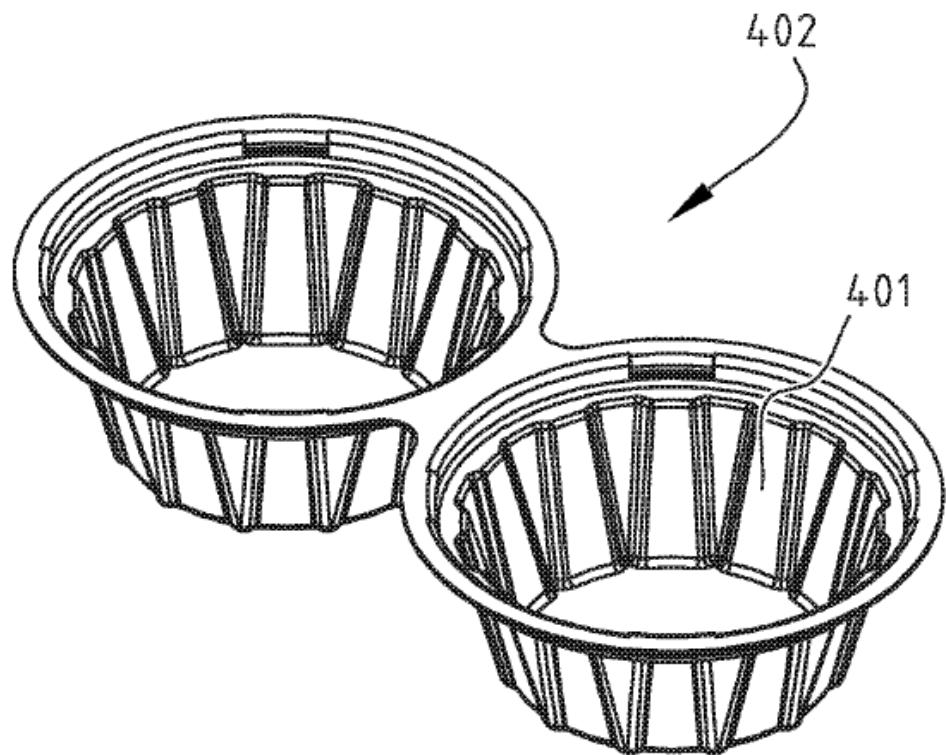


FIGURA 6A

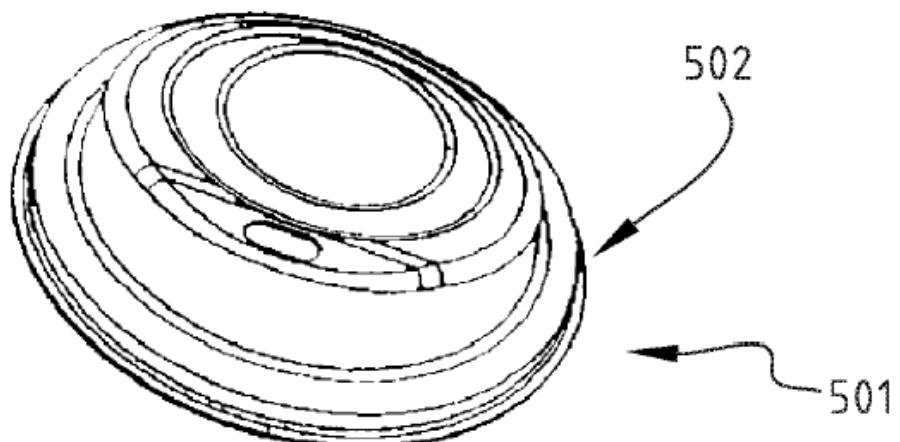
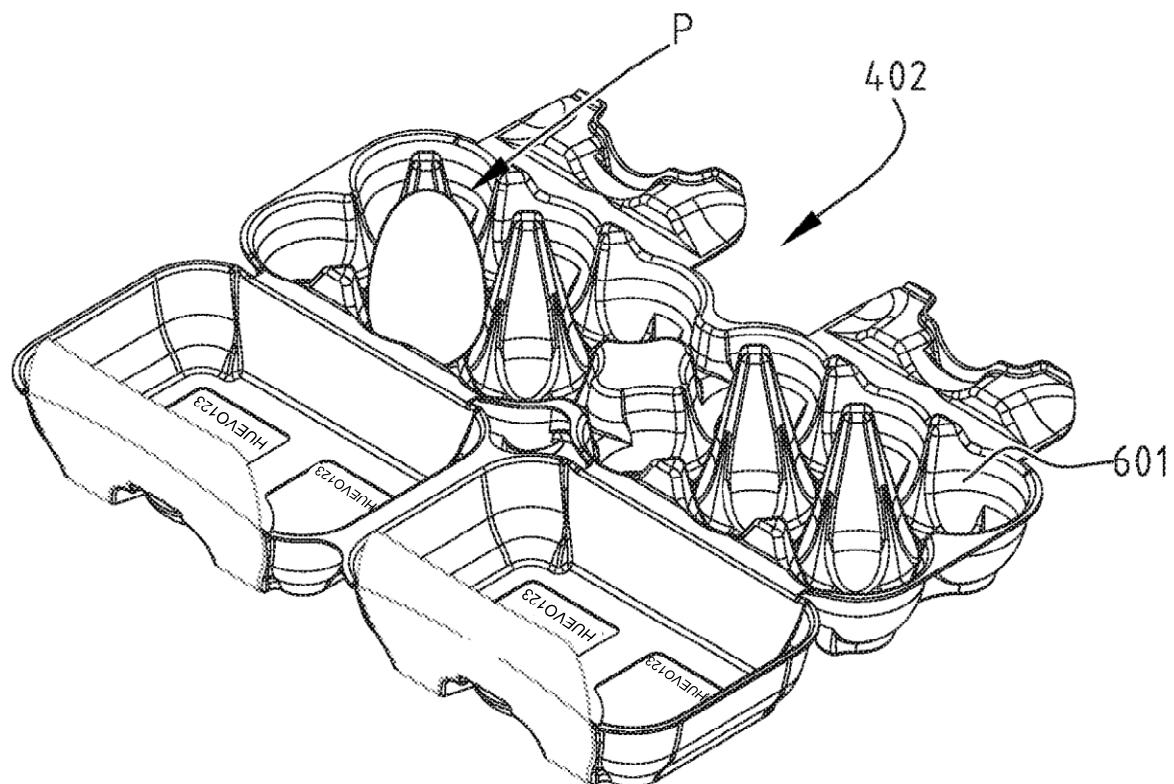
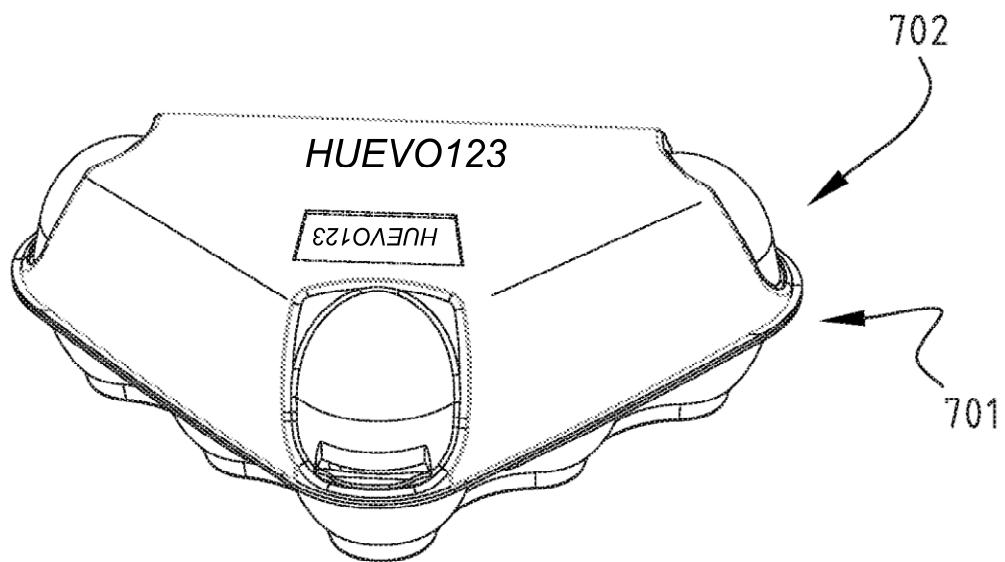


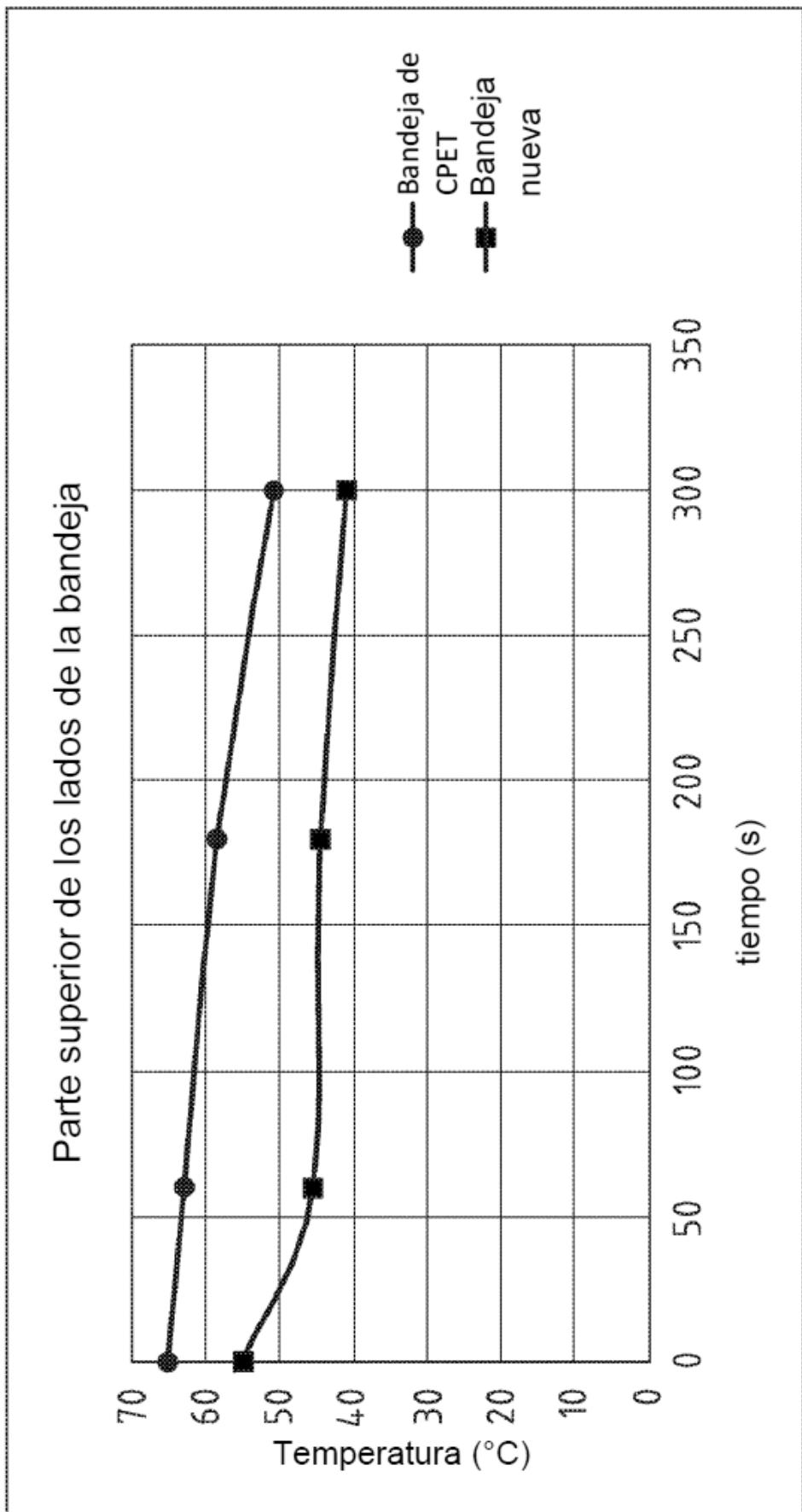
FIGURA 6B



**FIGURA 7A**



**FIGURA 7B**



**FIGURA 8**