

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 929 503**

51 Int. Cl.:

B65D 65/46 (2006.01)

B65D 77/20 (2006.01)

B65D 85/32 (2006.01)

D21J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.07.2019 PCT/NL2019/050458**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.01.2020 WO20017968**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.07.2019 E 19749459 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.09.2022 EP 3824140**

54 Título: **Unidad de envasado de alimentos biodegradable y compostable a partir de un material de pulpa moldeada o esponjosa con una multicapa laminada, y método para la fabricación de tal unidad de envasado de alimentos**

30 Prioridad:

19.07.2018 NL 2021355

30.11.2018 NL 2022111

13.03.2019 NL 2022734

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

29.11.2022

73 Titular/es:

**HUHTAMAKI MOLDED FIBER TECHNOLOGY B.V.
(100.0%)**

**Poolsterweg 3
8938 AN Leeuwarden, NL**

72 Inventor/es:

**KUIPER, HARALD JOHN y
TIMMERMAN, JAN HENDRIK**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 929 503 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 o esponjosa con una multicapa laminada, y método para la fabricación de tal unidad de envasado de alimentos

5

La presente invención se refiere a unidades de envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada o esponjosa. Tal unidad de envasado de alimentos puede referirse a estuches, cajas, tazas, platos, soportes, tapas para sorber, etc.

10 Se conocen unidades de envasado que se hacen de un material de pulpa moldeada. Tal pulpa moldeada o pulpa esponjosa a menudo se origina a partir de material de papel reciclado y/o fibras vírgenes. Estas unidades de 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 WO 2014/064340 A1 describe un método para fabricar material de envasado biodegradable, material de envasado biodegradable y un envase o un recipiente fabricado a partir del mismo.

20 Las unidades de 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.

25 Uno de los problemas con tales unidades de envasado de alimentos que comprenden una capa de película adicional es que las unidades de 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.

30 La presente invención tiene por su objetivo evitar o al menos reducir los problemas antes mencionados en las unidades de envasado de alimentos convencionales y proporcionar una unidad de envasado de alimentos que sea más sustentable y/o tenga mejores posibilidades de reciclaje.

Para este propósito, la presente invención proporciona una unidad de envasado de alimentos a partir de un material de pulpa moldeada o esponjosa, de acuerdo con la reivindicación 1.

35 La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la invención comprende un compartimento capaz de recibir o transportar o contener un producto alimenticio. 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 estar relacionado con una superficie de transporte sobre la que puede colocarse un producto alimenticio, tal como un plato, una taza, un cuenco, un separador de botellas, etc. En otras modalidades de acuerdo con la invención, el compartimento de recepción de alimentos es capaz de recibir y contener una comida, por ejemplo platos preparados, ensaladas, etc.

45 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 CO₂, agua, compuestos inorgánicos y biomasa.

50 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 usados convencionalmente, por ejemplo. Esto mejora las propiedades de reciclaje de las unidades de envasado que se hacen de pulpa moldeada o esponjosa (que incluye los denominados material de fibra virgen y/o material de fibra reciclada) y comprenden una multicapa laminada biodegradable. En varias de las modalidades actualmente preferidas de la invención, la unidad de envasado también es degradable en el mar, de esta manera mejoran aún más la sostenibilidad de la unidad de envasado.

55 De acuerdo con la invención, la unidad de envasado de alimentos comprende una multicapa laminada biodegradable. Esta multicapa laminada se proporciona en algunas de las modalidades actualmente preferidas de la invención sobre o en una superficie de contacto con alimentos del compartimento de recepción y/o transporte de alimentos. En algunas otras modalidades de la invención, la multicapa laminada se proporciona en el material de pulpa moldeada o esponjosa del compartimento de recepción y/o transporte de alimentos.

60 De acuerdo con la presente invención, la multicapa laminada comprende al menos 5 capas de material. Se entenderá que también pueden proporcionarse capas adicionales de acuerdo con la presente invención. Las capas de cubierta exterior e interior comprenden una cantidad de poliéster alifático biodegradable, tal como PBS, PHB, PHA, PCL, PLA, PGA, PHBH y PHBV. Las capas de cubierta exterior e interior también puede comprender una composición biodegradable de materiales, tal como una combinación de almidón y uno de los poliésteres alifáticos biodegradables mencionados anteriormente, tales como PBS y/o PLA. Esto mejora las propiedades de la superficie

65

de la multicapa laminada, y de la unidad de envasado provista con la misma. Esto incluye 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. Además, puede brindar más posibilidades para enmascarar (ocultar) manchas indeseables y/o promover el efecto compostable de la unidad de envasado.

Estas propiedades de la superficie también se refieren a la resistencia a la grasa, de manera que las (propiedades químicas) de la unidad de envasado, por ejemplo pueden permanecer durante su uso. Además, puede reducirse la penetración del aceite que se origina a partir del producto alimenticio, tal como pasta o patatas fritas, en la unidad de envasado de alimentos. Además, las propiedades de barrera contra el 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.

Además, la multicapa laminada comprende una capa central funcional que comprende un polímero de alcohol vinílico biodegradable y compostable. Esta capa funcional contribuye a las propiedades multicapa, tales como actuar como una barrera de gas. Por ejemplo, la capa funcional puede proporcionar una barrera efectiva de O₂. Esto mejora la conservación de los productos alimenticios en la unidad de envasado.

En una modalidad actualmente preferida, el polímero de alcohol vinílico comprende un polímero de alcohol vinílico altamente amorfo, tal como HAVOH, y/o un copolímero de butanodiol y alcohol vinílico (BVOH). Tal polímero o mezcla de polímeros también proporciona una barrera efectiva, especialmente una barrera de gases y, más específicamente, una barrera de oxígeno. Tal barrera puede usarse de forma eficaz para mejorar aún más la conservación del producto o productos alimenticios. Además, esto también reduce el desecho de alimentos, de esta manera mejora aún más los efectos sostenibles de la unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la presente invención. Los experimentos mostraron una barrera de O₂ sorprendentemente efectiva, especialmente a humedades relativas de hasta 60 % en comparación con los materiales convencionales. Un ejemplo de BVOH es G-Polymer.

Como ventaja adicional, los polímeros de alcohol vinílico son moldeables y extrudibles. Esto permite la coextrusión de la multicapa laminada con el material básico de la unidad de envasado, especialmente el material básico del (de los) compartimento(s), tal como el material de pulpa moldeada o esponjosa. El material coextruido puede moldearse o embutirse. Esto proporciona procesos de fabricación eficientes y efectivos para la unidad de envasado de la presente invención. Incluso puede mejorarse aún más la eficiencia reciclando los residuos después de perforar el material en el proceso de fabricación.

Las capas de cubierta interior y exterior están separadas de la capa funcional central por una capa intermedia, a la que también se puede hacer referencia como capa de unión. Tal capa intermedia es sustancialmente de un material biodegradable y conecta y/o sella sus capas adyacentes. Preferentemente, las capas intermedias mejoran o al menos contribuyen a mantener las propiedades deseadas de la capa funcional central, tal como actuar como una barrera de gas. Por ejemplo, las capas intermedias sellan la capa funcional central contra la penetración de líquidos para mantener las propiedades de barrera de gases de la capa funcional.

Se entenderá que pueden proporcionarse capas separadas adicionales en la multicapa laminada, que proporciona 7, 9 u 11 capas de material que mejoran las propiedades generales de la multicapa laminada, por ejemplo, que incluye barrera de la grasa y barrera de olores.

Se mostró que al aplicar una multicapa laminada, se mejoraron las propiedades generales de la unidad de envasado. De hecho, la unidad de envasado con una multicapa laminada permite que el compartimento contenga diferentes tipos de alimentos, que incluyen platos preparados con salsa para pasta, por ejemplo.

La combinación de las propiedades de barrera y la capacidad de limpieza de la multicapa laminada en una unidad de envasado de acuerdo con la invención permite el uso de estas unidades de envasado para una amplia gama de productos alimenticios, que incluye el envasado de carne, por ejemplo. De hecho, la unidad de envasado de la invención evita sustancialmente las manchas en el producto provocadas por la hemoglobina contenida en la carne. Esto mejora la apariencia visual del producto y la conservación del producto.

Además, la unidad de envasado de acuerdo con la presente invención es compostable. Esto reduce los desechos y proporciona un envasado más sostenible de los productos alimenticios.

De acuerdo con la presente invención, la unidad de envasado con el compartimento para recibir y/o transportar alimentos se fabrica a partir de un material de pulpa moldeada o esponjosa. En una modalidad actualmente preferida, la multicapa laminada se coextruye con el material de pulpa moldeado y después se embute en la forma deseada de la unidad de envasado. En otra modalidad actualmente preferida, la multicapa laminada se proporciona en una operación en el molde, preferentemente en combinación con una operación de secado en el molde. Como alternativa adicional, la multicapa laminada se lamina sobre el material de pulpa moldeada o esponjosa, que comprende opcionalmente uno o más de: embutición profunda con depresión/vacío, calentamiento, que proporciona sobrepresión en el lado superior. La multicapa de acuerdo con la invención mostró capacidades efectivas de embutición profunda en la unidad de envasado. En modalidades alternativas (en bruto) se usa material de pulpa esponjosa que preferentemente comprende maderas blandas de fibra larga. Después del pretratamiento, el material

de pulpa esponjosa se proporciona para el flujo depositado por aire. Para proporcionar el material de pulpa esponjosa al molde, puede usarse un aglutinante, por ejemplo, en forma de spray o espuma. Esto reduce la cantidad de agua que se usa en el proceso de fabricación de un producto (embalaje) de fibra moldeada convencional. De hecho, en los productos de pulpa moldeada convencionales se usa agua como portador. Evitar la necesidad de agua como portador reduce significativamente la cantidad de agua que se requiere en el proceso de fabricación. Esto da como resultado una reducción significativa de la energía necesaria para secar los productos resultantes. Además, esto reduce significativamente la huella de carbono de los productos finales que se fabrican de acuerdo con el método de la presente invención. Al proporcionar el material de pulpa esponjosa a un molde, puede fabricarse un producto con forma tridimensional. Para proporcionar la multicapa laminada a la pulpa esponjosa, pueden aplicarse una o más de las etapas de proceso antes mencionadas u otras, que incluyen la coextrusión y la laminación. La etapa de procesamiento por depósito al aire incluye preferentemente también el denominado procesamiento por depósito por centrifugación. En una modalidad actualmente preferida de la invención, la capa barrera se proporciona al molde con forma tridimensional. Esto permite fabricar el producto a partir de un material de pulpa esponjosa y la multicapa laminada con un material barrera en un molde. Esto mejora la eficiencia del proceso de fabricación. Además, proporcionar el material de pulpa esponjosa y el material barrera en el mismo molde y realizar un tratamiento térmico y/o de prensado/presión mejora la adherencia de los materiales. Esto proporciona resistencia y estabilidad adicionales al producto final.

En una de las modalidades actualmente preferidas, la multicapa laminada con una capa barrera funcional se proporciona como una capa intermedia entre dos capas de material de pulpa moldeada o esponjosa. En esta modalidad, la capa barrera está algo así como encapsulada por las capas de material de pulpa moldeada o esponjosa. Opcionalmente, se proporcionan capas adicionales para mejorar aún más las propiedades y características del producto final.

En una modalidad actualmente preferida de la invención, la multicapa laminada con una capa barrera funcional se proporciona en un lado del producto, es decir, la superficie de contacto con alimentos del compartimento. Esto puede reducir el grosor total de la pared del producto final en comparación con una modalidad con una capa barrera encapsulada.

Preferentemente, el material de la unidad de envasado se refina suficientemente para mejorar adicionalmente las características deseadas. Especialmente, la aplicación de una energía de refinación de aproximadamente 150 kWh/ton de material mostró un buen efecto. Como un efecto adicional, puede lograrse una reducción del 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. Opcionalmente, pueden adicionarse aditivos adicionales para mejorar adicionalmente las propiedades de la unidad de envasado. Por ejemplo, puede proporcionarse una cantidad de AKD para mejorar la repelencia al agua.

Como una ventaja adicional, la unidad de envasado con la multicapa laminada permite 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.

Una ventaja adicional más cuando se aplica una multicapa laminada 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 multicapa laminada 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 e incluso hasta 220 °C. Esto mejora la característica denominada "frío al tacto" de la unidad para envasado. 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 convencionales CPET, por ejemplo. Por lo tanto, la unidad de envasado de acuerdo con la invención es más segura de usar.

Como ventaja adicional, la unidad de envasado con la multicapa laminada mantiene las propiedades de biodegradabilidad y/o compostabilidad de la unidad de envasado, ya que evita la necesidad del uso de productos químicos fluorados como se requiere en las unidades de envasado convencionales, por ejemplo, en la producción de vajilla desechable. La producción de vajilla desechable es, por ejemplo, la producción de vajilla desechable Chinet. Por tanto, la unidad de envasado de acuerdo con la presente invención mejora la sostenibilidad de la manipulación de productos alimenticios. De hecho, esto permite descomponer la unidad de envasado de alimentos como un todo. 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.

Otra ventaja de proporcionar una unidad de envasado con la multicapa de acuerdo con la presente invención es la posibilidad de aplicar condiciones atmosféricas modificada en la unidad de envasado. Las propiedades de barrera

actúan preferentemente en ambos sentidos, de fuera hacia dentro y de dentro hacia fuera. Esto permite los llamados productos MAP que pueden mejorar aún más la conservación, por ejemplo.

En una modalidad actualmente preferida, la multicapa laminada es una multicapa laminada coextruida. La coextrusión permite construir una capa que comprende múltiples subcapas al fusionar, extruir y unir las capas separadas. En una modalidad actualmente preferida, la multicapa laminada se fusiona o se funde con el compartimento que recibe y/o contiene el alimento. Preferentemente, la multicapa laminada se proporciona en una superficie de contacto con alimentos del compartimento para mejorar la conservación del alimento.

En una modalidad actualmente preferida, la unidad de envasado comprende una capa de poliéster alifático biodegradable sobre una superficie en contacto con alimentos para mejorar la fusión y/o fundición de la multicapa laminada sobre la misma. Esto proporciona una buena conexión entre el compartimento y la multicapa laminada y también mantiene las propiedades de compostabilidad de la unidad de embalaje de acuerdo con la invención. De hecho, tal capa opcional de material biodegradable funciona como aglutinante para la conexión entre la multicapa laminada y la unidad de envasado. Esto también mejora la resistencia y estabilidad de la multicapa laminada y de la unidad de envasado en su conjunto. El grosor de esta capa delgada está preferentemente en el intervalo de 1 a 100 µm.

Alternativamente, o además de ello, la multicapa laminada se fusiona y sobresale y/o se integra en la matriz de material de pulpa moldeada o esponjosa. Esto proporciona a la matriz de material de la unidad de envasado las propiedades deseadas.

Al proporcionar una etapa de calentamiento, se mejora aún más la fusión y/o fundición de la multicapa laminada con las fibras de poliéster alifático biodegradable en el material de pulpa moldeada o esponjosa. De hecho, la etapa de calentamiento mejora la adherencia/conexión de la multicapa laminada a la unidad de envasado. Esta etapa de calentamiento puede realizarse en una prensa que empuja la multicapa laminada a la forma correcta sobre la superficie de contacto con alimentos. Alternativamente, en una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, la multicapa laminada se proporciona dentro del molde en donde la unidad de envasado se fabrica a partir del material de pulpa moldeada. La multicapa laminada se proporciona en el molde sobre la unidad de envasado. La unidad de envasado de alimentos con la multicapa laminada puede secarse en el molde lo que implica una denominada operación de secado en el molde o, alternativamente, puede secarse en una etapa de secado separado adicional después de desmoldar el producto.

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.

Opcionalmente, la multicapa laminada se proporciona al aplicar tensión previa a la multicapa laminada. En otra modalidad, para reducir el riesgo de proporcionar una multicapa laminada con grosor reducido en las esquinas de la unidad de envasado, la multicapa 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 multicapa laminada y doblarla sobre la superficie de contacto con alimentos. Después de eso, en una de las modalidades actualmente preferidas, la etapa de calentamiento se realiza para fusionar o fundir los materiales juntos.

Muchas unidades de envasado de alimentos están provistas de un recubrimiento, un sello o una película para cubrir el compartimento con el(los) producto(s) alimenticio(s). Otro problema con las unidades de envasado de alimentos convencionales se refiere a dicha película de sellado superior que debe desecharse por separado de la(s) otra(s) parte(s) de la unidad de envasado. Esto requiere atención al desechar la unidad de envasado y/o aumenta el riesgo de flujos de desechos mixtos.

De acuerdo con una modalidad preferida de la invención, la unidad de envasado puede comprender una película de sellado superior biodegradable. Proporcionar dicha película de sellado superior biodegradable proporciona una unidad de envasado totalmente biodegradable y compostable para productos alimenticios. Esto mejora las posibilidades de eliminación del material, de esta manera se elimina el riesgo de flujos de desechos mixtos. Además, reduce la cantidad de desechos residuales. Esto mejora significativamente la sostenibilidad de la industria del envasado de alimentos.

Preferentemente, la unidad de envasado está provista de un borde circunferencial que comprende una superficie de conexión para la película de sellado superior que está sustancialmente libre de la multicapa laminada.

Tal borde o superficie de conexión alternativa permite la adherencia de la película de sellado superior a los compartimentos de la unidad de envasado. En algunas modalidades, las unidades de envasado se proporcionan con un sello (transparente), lámina, película, hoja o revestimiento 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 O₂. Esto puede aplicarse ventajosamente a unidades de envasado para carne y productos cárnicos, por ejemplo.

En una modalidad actualmente preferida de la invención, la película de sellado superior comprende además uno o más poliésteres alifáticos biodegradables. Esto puede mejorar la adherencia de la película de sellado superior a la multicapa laminada y/o al material de pulpa moldeada o esponjosa. Opcionalmente, se proporciona una capa de adherencia separada.

En una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, el grosor de las capas individuales está dentro del intervalo de 1,5-50 µm, preferentemente en el intervalo de 1,5-30 µm, y en donde el grosor total de la multicapa laminada está en el intervalo de 20-150 µm. Estas capas proporcionan una multicapa laminada que tiene un grosor aceptable y proporciona propiedades de barrera efectivas, por ejemplo.

En una de las modalidades actualmente preferidas de la invención, la capa funcional tiene un grosor en el intervalo de 1,5-10 µm y está con la máxima preferencia en el intervalo de 3-5 µm. Las capas intermedias tienen un grosor que también está preferentemente en el intervalo de 1,5-10 µm y con la máxima preferencia en el intervalo de 1,5-3 µm para una capa individual. Las capas de cubierta interior y exterior tienen un grosor que está preferentemente en el intervalo de 20-50 µm, con mayor preferencia en el intervalo de 20-40 µm. Se entenderá que pueden realizarse diferentes combinaciones de capas y grosores. Actualmente se prefiere tener un grosor total de la multicapa biodegradable en el intervalo de 23-70 µm, con mayor preferencia en el intervalo de 30-60 µm, incluso con mayor preferencia en el intervalo de 30-50 µm, y con la máxima preferencia un grosor de aproximadamente 40 µm.

En modalidades adicionales actualmente preferidas, la capa funcional tiene un grosor en el intervalo de 1,5-10 µm y está con la máxima preferencia en el intervalo de 3-5 µm. Las capas intermedias tienen un grosor que también está preferentemente en el intervalo de 1,5-10 µm y con la máxima preferencia en el intervalo de 1,5-3 µm para una capa individual. Las capas de cubierta interior y exterior tienen un grosor que está preferentemente en el intervalo de 20-50 µm, con mayor preferencia en el intervalo de 30-40 µm. Se entenderá que pueden realizarse diferentes combinaciones de capas y grosores. Actualmente se prefiere tener un grosor total de la multicapa biodegradable en el intervalo de 70-100 µm, con mayor preferencia en el intervalo de 70-90 µm, y con la máxima preferencia un grosor de aproximadamente 80 µm. Los experimentos han mostrado una barrera efectiva, especialmente una barrera de oxígeno, que tiene un peso menor que puede aplicarse de manera rentable. En modalidades de unidades de envasado con una película de sellado superior, esta película de sellado superior se proporciona preferentemente con una construcción multicapa similar y un grosor total en el intervalo de 25-100 µm, con mayor preferencia en el intervalo de 30-50 µm. El grosor de las capas intermedia y funcional es preferentemente similar al de la multicapa, mientras que las capas de cubierta interior y exterior están provistas de un grosor reducido. En una serie de aplicaciones, el grosor reducido de la película de sellado superior en comparación con la multicapa laminada es posible porque la película de sellado superior no necesita embutirse profundamente en el proceso de fabricación.

En una modalidad preferida adicional 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, con mayor preferencia en el intervalo de 1-15 % en peso.

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. El poliéster alifático biodegradable se proporciona en la multicapa laminada y/o en la matriz del material de pulpa moldeada o esponjosa y/o como una capa separada en el compartimento.

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 con la máxima preferencia en el intervalo de 6,5-8 % en peso.

La aplicación de una cantidad de poliéster alifático biodegradable en estos intervalos proporciona unidades de envasado que son tanto estables como fuertes.

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.

5 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.

10 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.

15 Como se mencionó anteriormente, la unidad de envasado de alimentos puede comprender uno o más agentes adicionales además del 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.

20 Preferentemente, el poliéster alifático biodegradable comprende 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 además de 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.

30 De acuerdo con una de las modalidades preferidas de la invención, el poliéster alifático biodegradable comprende una cantidad de PHBH. Los experimentos mostraron un mejor comportamiento de la temperatura mejorando las posibilidades de fabricación al proporcionar un comportamiento aceptable hasta los 200 °C e incluso hasta los 220 °C.

35 De acuerdo con una de las modalidades preferidas alternativas 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, CO₂ y biomasa. El uso de PBS como un material compostable contribuye a proporcionar un producto sustentable.

40 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).

45 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 un revestimiento interior.

50 En una modalidad preferida adicional de la invención, la multicapa laminada comprende un agente colorante.

55 Al proporcionar un agente colorante puede mejorarse el aspecto visual de la unidad de envasado de la invención. Además, esto puede usarse para proporcionar a un consumidor con 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 con mayor preferencia compostable. Esto mantiene la unidad de envasado en su conjunto biodegradable o incluso compostable.

60 Opcionalmente, además o como alternativa, se añade un agente colorante a la pulpa moldeada o esponjosa, 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. Opcionalmente, el material de pulpa moldeada o esponjosa 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 preferida adicional de la invención, la multicapa laminada comprende una impresión. Al proporcionar una multicapa laminada con una impresión, las posibilidades para proporcionar al consumidor con información adicional o una impresión extendida.

5 En una modalidad actualmente preferida, se proporciona una impresión en el lado orientado hacia el material de pulpa de la multicapa laminada en una imagen especular, de manera que la impresión puede verse desde el (otro) lado del alimento de la multicapa laminada. Esto reduce el riesgo de que la tinta de impresión entre en contacto con los alimentos.

10 La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la invención es biodegradable en su conjunto. Con mayor preferencia, la unidad es biodegradable a una temperatura en el intervalo de 5 a 60 °C, preferentemente en el intervalo de 5-40 °C, con mayor preferencia en el intervalo de 10-30 °C, incluso con mayor preferencia en el intervalo de 15-25 °C, y con la máxima preferencia 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.

15 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.

20 Opcionalmente, el poliéster alifático biodegradable, tal como PBS, puede fabricarse a partir de recursos fósiles. Con mayor preferencia, 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.

En una modalidad adicional de la presente invención, la unidad de envasado comprende adicionalmente una cantidad de fibras naturales y/o alternativas.

30 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. Alternativa, 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.

45 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.

50 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.

60 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.

5 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.

10 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.

15 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.

20 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, el método comprende las etapas de:

- preparar una cantidad de material de pulpa moldeada o esponjosa;
- proporcionar una multicapa laminada que comprende:

25 una capa de cubierta interior que comprende una cantidad de poliéster alifático biodegradable;
una primera capa intermedia de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes;
una capa funcional que comprende un polímero de alcohol vinílico;
una segunda capa intermedia de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes; y
una capa de cubierta exterior que comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable,

30 - fabricar la unidad de envasado de alimentos con la multicapa laminada para proporcionar una unidad de envasado de alimentos que es una unidad de envasado de alimentos compostable.

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 multicapa laminada puede proporcionarse antes o después de desmoldar la unidad de envasado de alimentos. En una modalidad actualmente preferida, la multicapa laminada se coextruye con el material de pulpa moldeado y después se embute en la forma deseada de la unidad de envasado. En otra 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 la etapa 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 la multicapa laminada para aumentar la resistencia y mejorar las propiedades de barrera. Preferentemente, la etapa 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
45 intervalo de 165-190 °C, y con la máxima preferencia una temperatura de aproximadamente 180 °C.

En otra modalidad preferida de la invención, la fabricación comprende la etapa de refinar al menos una parte de las fibras del material de pulpa moldeada o esponjosa. Se demostró que un mayor grado de refinado da como resultado una unión mayor y/o más fuerte entre las fibras. Esto aumenta la resistencia de la unidad de envasado y/o reduce su
50 peso. Preferentemente, el refinado del material de pulpa moldeada o esponjosa se realiza junto con el poliéster alifático biodegradable. La etapa 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
55 material de pulpa moldeada o esponjosa 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 la etapa de refinado con la etapa de tratamiento térmico para activar el poliéster alifático biodegradable.

60 En una modalidad preferida de la invención, la unidad de envasado puede cargarse negativamente, por ejemplo, durante o después de la etapa de refinado. Para mejorar la adherencia de la película de sellado superior y/o multicapa laminada, puede realizarse una etapa de ionización para eliminar, o al menos reducir, la carga negativa.

Al adicionar una cantidad de poliéster alifático biodegradable al material de pulpa moldeada o esponjosa, 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.

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 almidón y otros poliésteres 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.

Preferentemente, en la etapa de moldeo de la unidad de envasado de alimentos, el poliéster alifático biodegradable se conecta a las fibras de celulose del material de pulpa moldeada. Esto proporciona una unidad de envasado de 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 reticular/interactúan con multicapa laminada para aumentar la resistencia y cambiar las propiedades como las propiedades de barrera.

En algunas de las modalidades actualmente preferidas, el método comprende además la etapa de proporcionar una película de sellado superior, preferentemente una película de sellado superior biodegradable y/o compostable.

En una de las modalidades actualmente preferidas, el método comprende además la etapa de realizar la esterilización (en seco) y la pasteurización en las unidades de envasado (llenas). Especialmente, en combinación con las propiedades de barrera de O₂ de la multicapa laminada (y película de sellado superior) el tiempo de conservación del producto alimenticio mejora significativamente. Además, la barrera de O₂ previene o al menos reduce los procesos de oxidación en los alimentos y de esta manera contribuye al mantenimiento del sabor de los alimentos.

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 la etapa 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.

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

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

En modalidades actualmente preferidas, los biopolímeros que se aplican proceden de los denominados biopolímeros no gmo (organismos no modificados genéticamente).

En algunas de las modalidades preferidas, el método comprende además las etapas de refinar fibras para el material de pulpa moldeada o esponjosa y/o añadir una cantidad de fibras naturales. Esto proporciona efectos y ventajas iguales o similares a los descritos con respecto a la unidad de envasado.

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 1E muestra un detalle de la multicapa laminada;
- 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
- 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 multicapa laminada 10 que comprende un polímero de alcohol vinílico compostable. En la modalidad ilustrada, la capa 10 comprende la impresión 12. Preferentemente, en la modalidad ilustrada, la impresión se proporciona en el lado posterior de la multicapa laminada 10.

En la modalidad ilustrada, se proporciona el recipiente 2 que proporciona una película de sellado superior desprendible 13a (figura 1A). El borde 13b se muestra pelado del borde 13c del recipiente 2. En esta modalidad, la película de sellado superior 13a se muestra como una película transparente. Se entenderá que la película 13a también puede proporcionarse como no transparente, o alternativamente como semitransparente y/o parcialmente transparente. Alternativamente, el recipiente 2 también puede proporcionarse sin la película de sellado superior 13a.

En una modalidad ilustrada, la multicapa laminada 10 (figura 1B) comprende un lado orientado hacia los alimentos 14 y un lado de envasado 16. En la modalidad ilustrada, las partes 18 pueden eliminarse o cortarse de la lámina o capa 10 para dimensionar la multicapa laminada 10 de acuerdo con las especificaciones y permitir proporcionar la capa 10 en el interior del recipiente 2. Esto permite posicionar correctamente la multicapa laminada 10 con respecto a las esquinas 20. En esta modalidad ilustrada, la impresión 12 se proporciona en una imagen especular en el lado de envasado 16 de la multicapa 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 multicapa laminada 30, que comprende opcionalmente una impresión. En la modalidad ilustrada, la multicapa laminada 30 se proporciona en 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 superficie de contacto 36 para conectar a un revestimiento o sello 33, que se ilustra esquemáticamente. En la modalidad ilustrada, este revestimiento o sello 33 se conecta directamente al material de pulpa moldeada, opcionalmente con un adhesivo, en lugar de conectarse a la multicapa laminada 30. Tal adhesivo comprende preferentemente una cantidad de poliéster biodegradable, por ejemplo PLA. El ancho W1 está en la modalidad ilustrada en el intervalo de 1 a 15 mm, preferentemente en el 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 unidades de envasado 22. Los elementos desmoldantes 38, 40 están diseñados asimétricamente. Debe entenderse 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 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 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 la modalidad ilustrada, se proporciona una película de sellado superior opcional 42.

La multicapa laminada 10 (figura 1E) comprende la primera capa de cubierta 10a, la primera capa intermedia 10b, la capa funcional central 10c, la segunda capa intermedia 10d, y la segunda capa de cubierta 10e. Se entenderá que se pueden añadir otras capas a la multicapa 10. Se entenderá que la multicapa laminada 10 puede aplicarse al recipiente 2, y también a la unidad de envasado 22 y, más específicamente, a las superficies de contacto con alimentos de la parte inferior 24 y las paredes laterales 26 del mismo.

En otra modalidad, la placa 50 (figura 2) está en el lado de recepción de los alimentos que se proporciona con una multicapa laminada 52. En la modalidad ilustrada, el lado inferior o posterior 54 de la placa 50 no se proporciona con tal multicapa laminada. Opcionalmente, la placa 50 está provisto de una película de sellado superior 56, por ejemplo, en el caso de que la placa 50 contenga una ensalada o una sopa. Se entenderá que la placa 50 también puede sujetar otros productos alimenticios. La multicapa 52 es preferentemente similar a la multicapa 10 que ya se ilustró.

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 multicapa laminada 101. La multicapa 101 es preferentemente similar a la multicapa 10 que ya se ilustró. 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.

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.

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 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 multicapa laminada 201 que se proporciona en la parte inferior 204 y la parte de la cubierta 206. La multicapa 201 es preferentemente similar a la multicapa 10 que ya se ilustró. 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 la cubierta 206 comprende el sello superior 208 de una capa o película 210 de poliéster(es) alifático(s) biodegradable(s), en donde opcionalmente se proporciona una etiqueta (de papel). Opcionalmente, las fibras 212 se incluyen en la parte de la 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.

La unidad de envasado 202 tiene numerosas aplicaciones, que incluyen, pero sin limitarse a, comidas para aviones. Tales comidas se proporcionan al avión después de la esterilización (en seco) y la pasteurización. En combinación con las propiedades de barrera de (O_2) de la multicapa laminada (y película de sellado superior) el tiempo de conservación del producto alimenticio mejora significativamente. Además, la barrera de O_2 previene o al menos reduce los procesos de oxidación en los alimentos y de esta manera contribuye al mantenimiento del sabor de los alimentos.

Como ejemplo adicional, se ilustra el divisor de botellas 302 (Figura 5) con la multicapa laminada 301. La multicapa 301 es preferentemente similar a la multicapa 10 que ya se ilustró. 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 multicapa 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 multicapa laminada 501. Las multicapas 401, 501 son preferentemente similares a la multicapa 10 que ya se ilustró. 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 la etapa de calentamiento para fusionar o fundir la multicapa laminada 401, 501 sobre o para la cubierta 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 pueden aplicarse a otros recipientes de alimentos. Por ejemplo, las tapas 502s pueden aplicarse 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 revestimiento de poliéster alifático biodegradable, tal como un revestimiento de PBS además de la multicapa laminada 501 para mejorar las propiedades de fusión. Como se mencionó, las tapas para sorber 502 pueden usarse 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 multicapa laminada 601, 701. Las multicapas 601, 701 son preferentemente similares a la multicapa 10 que ya se ilustró.

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 y/o PHBH, se combina o mezcla con el material de pulpa moldeada y/o se incluye una cantidad de poliéster alifático biodegradable, tal como PBS y/o PHBH 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 multicapa laminada 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601 que comprende opcionalmente un polímero de alcohol vinílico, tal como HAVOH y/o BVOH. Preferentemente, la multicapa laminada se coextruye con el material de pulpa moldeada y se embute en profundidad. Además, o como alternativa, se moldea la unidad en bruto. Opcionalmente, la unidad bruta se seca en el molde al aplicar un proceso de secado en el molde. En dicha modalidad alternativa, la multicapa laminada 10, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601 se proporciona en el molde y se realiza una etapa de calentamiento. Opcionalmente, se proporciona una capa adicional de poliéster alifático biodegradable para mejorar el contacto entre la unidad de envasado y la multicapa laminada. Finalmente, el producto se desmolda.

Opcionalmente, pueden realizarse varias operaciones posteriores al estiramiento o 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 multicapa 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 la extrusión y/o el secado en el molde mejora aún más 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.

Se han realizado experimentos con una o más de las unidades de envasado de alimentos ilustradas que se proporcionaron con una multicapa laminada 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 añadió una cantidad de poliéster alifático biodegradable al material de pulpa moldeada y se realizó una etapa 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.

En una prueba adicional, la multicapa se aplicó a la unidad de envasado de alimentos y se expuso durante 24 horas a 23 °C y una humedad relativa de aproximadamente 50 %. No se detectó penetración de oxígeno.

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. No se detectó ninguna fuga. Además, la resistencia y estabilidad de la unidad de

5 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.

10 Se realizaron otras pruebas para mostrar el rendimiento de la unidad de envasado de acuerdo con la invención mediante el calentamiento de la unidad de envasado en un horno y/o microondas. En los experimentos, el producto laminado, que comprende una capa laminada con un grosor total de aproximadamente 40 µm, se calentó a una temperatura de aproximadamente 180 °C durante aproximadamente 35 minutos. Los resultados muestran que la capa de película permanece intacta y no se fusiona. No se detectó ninguna fuga. 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. Se ensayó la fuga de la capa de película mediante el uso de simulantes alimentarios tales como etanol al 95 %, óxido de polifenileno modificado (MPPO), 2,2,4-trimetilpentano, y similares. Por lo tanto, esta prueba mostró un uso seguro del producto laminado como embalaje, por ejemplo, envasado de alimentos.

20 Las pruebas adicionales compararon la temperatura en el exterior del envasado del producto después de la cocción ("frío 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 aproximadamente 100 % biodegradable y se hace de fibra moldeada. Las instrucciones de cocción para las comidas listas fueron:

- Microondas: 5 minutos a 700 Watt;
- Horno: 30 minutos a 180 °C (calentado por aire).

30 Para las mediciones se usó un termómetro IR (infrarrojo) para observar la temperatura en el exterior de diferentes partes de cada bandeja/unidad de envasado.

35 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.

40 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. Además, la unidad de envasado biodegradable tiene un peso aproximadamente un 10 % menos en comparación con la bandeja de CPET, aunque supera a esta bandeja de CPET.

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

50 Además, se realizaron pruebas de conservación. En estas pruebas, se compara una unidad de envasado con una película de sellado superior y multicapa laminada de acuerdo con la invención con una unidad de envasado convencional para comidas frescas. Las pruebas revelaron un aumento significativo de la conservación de alrededor de 8 días a 12 días. La presente invención no se limita de ninguna manera a sus modalidades preferidas descritas anteriormente. Los derechos solicitados están definidos por las siguientes reivindicaciones, dentro del alcance de las cuales pueden preverse muchas modificaciones.

REIVINDICACIONES

1. La unidad de envasado de alimentos (2, 22, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602, 702) de un material de pulpa moldeada o esponjosa, la unidad de envasado comprende un compartimento para recibir y/o transportar alimentos que comprende una multicapa laminada biodegradable (10, 30, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701), con la multicapa que comprende:
 - una capa de cubierta interior (10a) que comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable;
 - una primera capa intermedia (10b) de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes;
 - una capa funcional (10c) que comprende un polímero de alcohol vinílico;
 - una segunda capa intermedia (10d) de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes; y
 - una capa de cubierta exterior (10e) que comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable, y
 en donde la unidad de envasado de alimentos es una unidad de envasado de alimentos compostable; y
2. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la multicapa laminada es una multicapa laminada coextruida.
3. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, en donde la multicapa laminada se funde o fusiona con el compartimento, en donde la unidad de envasado comprende preferentemente una capa de poliéster alifático biodegradable sobre una superficie en contacto con alimentos para mejorar la fusión o fusionar la multicapa laminada sobre el mismo.
4. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la multicapa laminada se funde en la matriz de material de pulpa moldeada o esponjosa.
5. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una película de sellado superior biodegradable (13a, 42, 56, 208) para cubrir el compartimento de recepción o transporte de alimentos, en donde la unidad de envasado comprende preferentemente un borde circunferencial (34) que comprende una superficie de conexión (36) para la película de sellado superior que está sustancialmente libre de la multicapa laminada, y/o en donde la película de sellado superior comprende preferentemente un poliéster alifático biodegradable.
6. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde el grosor de las capas individuales está dentro del intervalo de 5-50 μm , preferentemente en el intervalo de 5-30 μm , y en donde el grosor total de la multicapa laminada está en el intervalo de 20-150 μm .
7. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo una de las reivindicaciones anteriores, en donde la cantidad de poliéster alifático biodegradable en la unidad de envasado de alimentos está en el intervalo de 0,5-20 % en peso, con mayor preferencia en el intervalo de 1-15 % en peso, en donde la cantidad de poliéster alifático biodegradable en la unidad de envasado de alimentos está incluso con mayor preferencia en el intervalo de 2-10 % en peso, incluso con mayor preferencia aún en el intervalo de 5-9 % en peso, y con la máxima preferencia en el intervalo de 6,5-8 % en peso.
8. 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, en donde el poliéster alifático biodegradable comprende preferentemente una cantidad de PHBH.
9. La unidad de envasado de alimentos de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en donde la multicapa laminada comprende un agente colorante que es biodegradable y con mayor preferencia compostable y/o en donde el poliéster alifático biodegradable es de base biológica y/o comprende además una cantidad de fibras alternativas y/o naturales (212).
10. 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, con mayor preferencia en el intervalo de 10 a 30 °C, incluso con mayor preferencia en el intervalo de 15 a 25 °C, y con la máxima preferencia a una temperatura de aproximadamente 20 °C.
11. Método para la fabricación de una unidad de envasado de alimentos (2, 22, 50, 102, 202, 302, 402, 502, 602, 702) a partir de un material de pulpa moldeada o esponjosa de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, el método comprende las etapas de:

- preparar una cantidad de material de pulpa moldeada o esponjosa;
 - proporcionar una multicapa laminada (10, 30, 52, 101, 201, 301, 401, 501, 601, 701) que comprende:
 - una capa de cubierta interior (10a) que comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable;
 - una primera capa intermedia (10b) de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes;
 - una capa funcional (10c) que comprende un polímero de alcohol vinílico;
 - una segunda capa intermedia (10d) de un material biodegradable para conectar y/o sellar capas adyacentes; y
 - una capa de cubierta exterior (10e) que comprende una cantidad de un poliéster alifático biodegradable,
 - fabricar la unidad de envasado de alimentos con la multicapa laminada para proporcionar una unidad de envasado de alimentos que es una unidad de envasado de alimentos compostable.
12. Método de acuerdo con la reivindicación 11, en donde proporcionar la multicapa laminada comprende la etapa de coextruir las capas y/o en donde la multicapa laminada se fusiona o funde con el compartimento.
13. Método de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, que comprende además la etapa de proporcionar una película de sellado superior biodegradable (13a, 42, 56, 208).
14. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-13, que comprende además la etapa de realizar la esterilización (en seco) y la pasteurización de las unidades de envasado y/o que comprende además la etapa de refinar las fibras para el material de pulpa moldeada o esponjosa y/o que comprende además la etapa de añadir una cantidad de fibras naturales.
15. Método de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 11-14, que comprende además la etapa de biodegradación de la unidad de envasado, en donde la biodegradación comprende preferentemente la descomposición de la unidad de envasado de alimentos, y en donde la descomposición se realiza preferentemente a una temperatura en el intervalo de 5 a 40 °C, preferentemente en el intervalo de 10 a 30 °C, con mayor preferencia en el intervalo de 15 a 25 °C, y con la máxima preferencia a una temperatura de aproximadamente 20 °C.

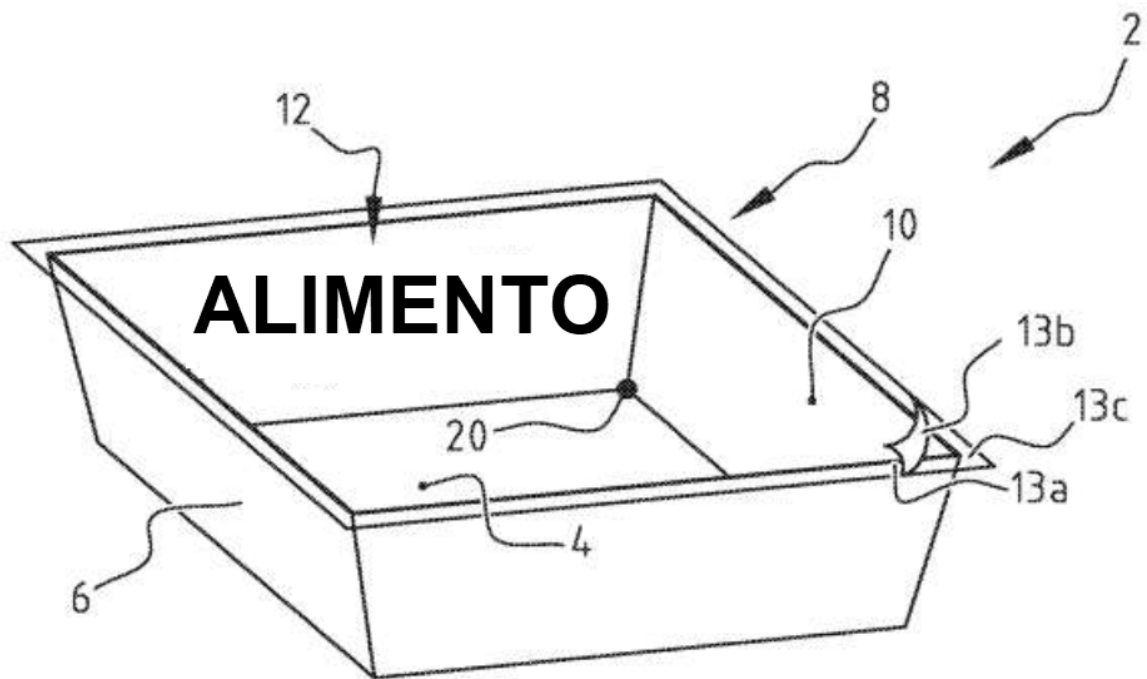


FIGURA 1A

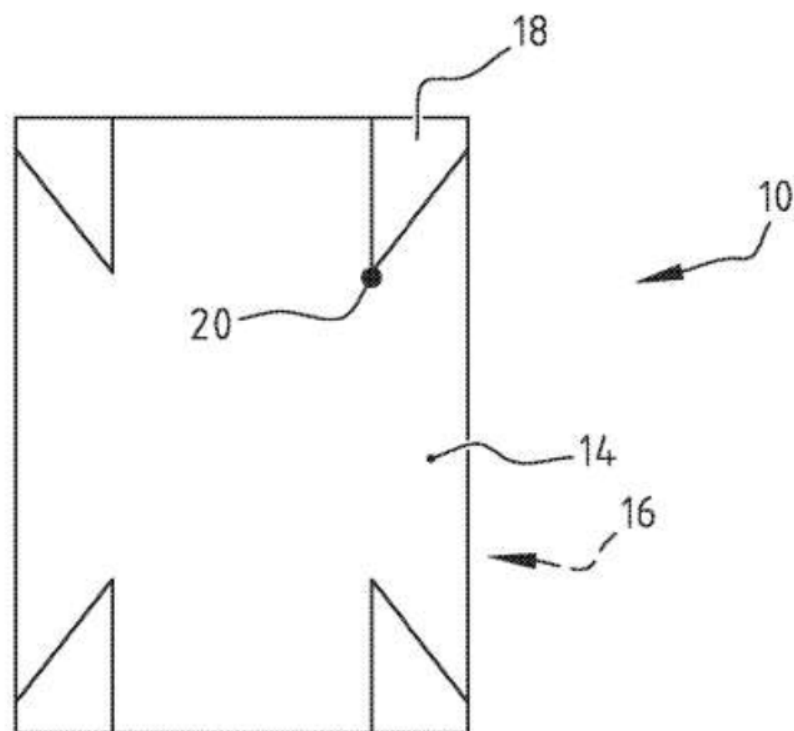


FIGURA 1B

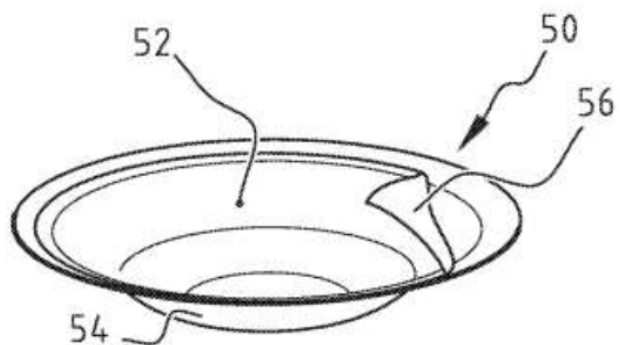


FIGURE 2

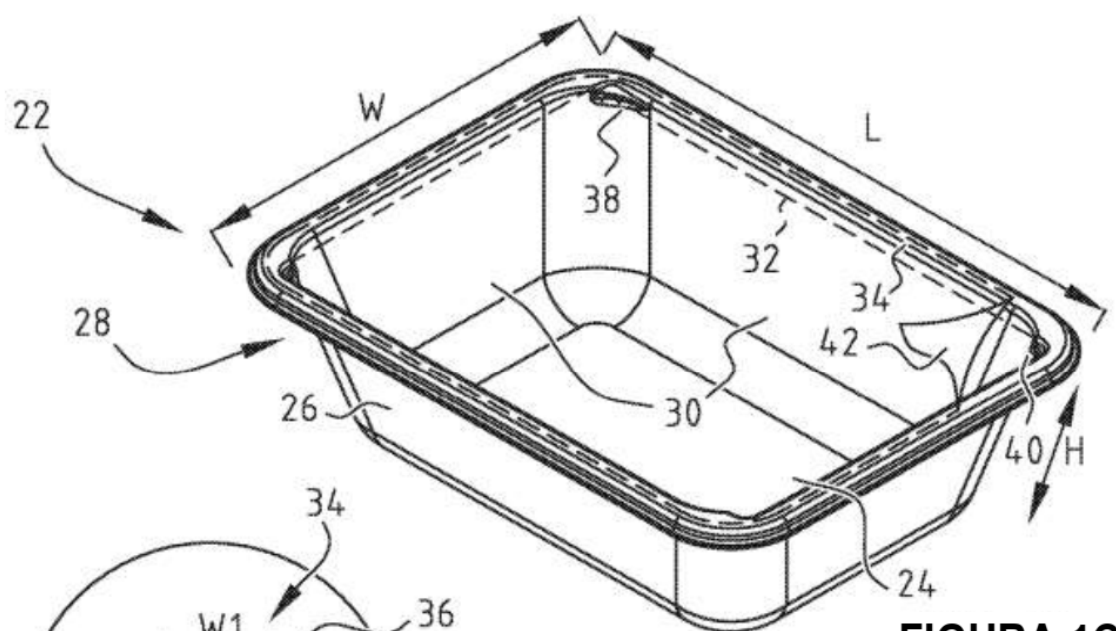


FIGURE 1C

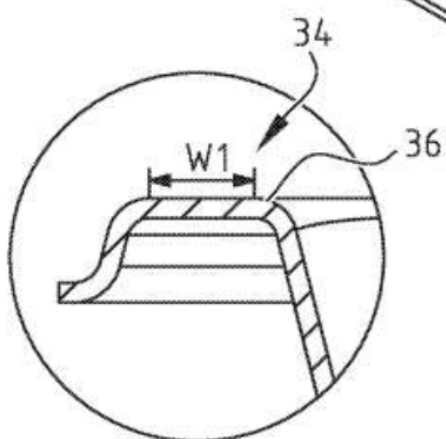


FIGURE 1D

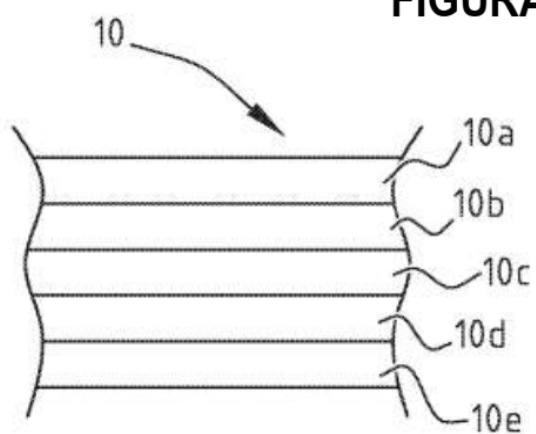


FIGURE 1E

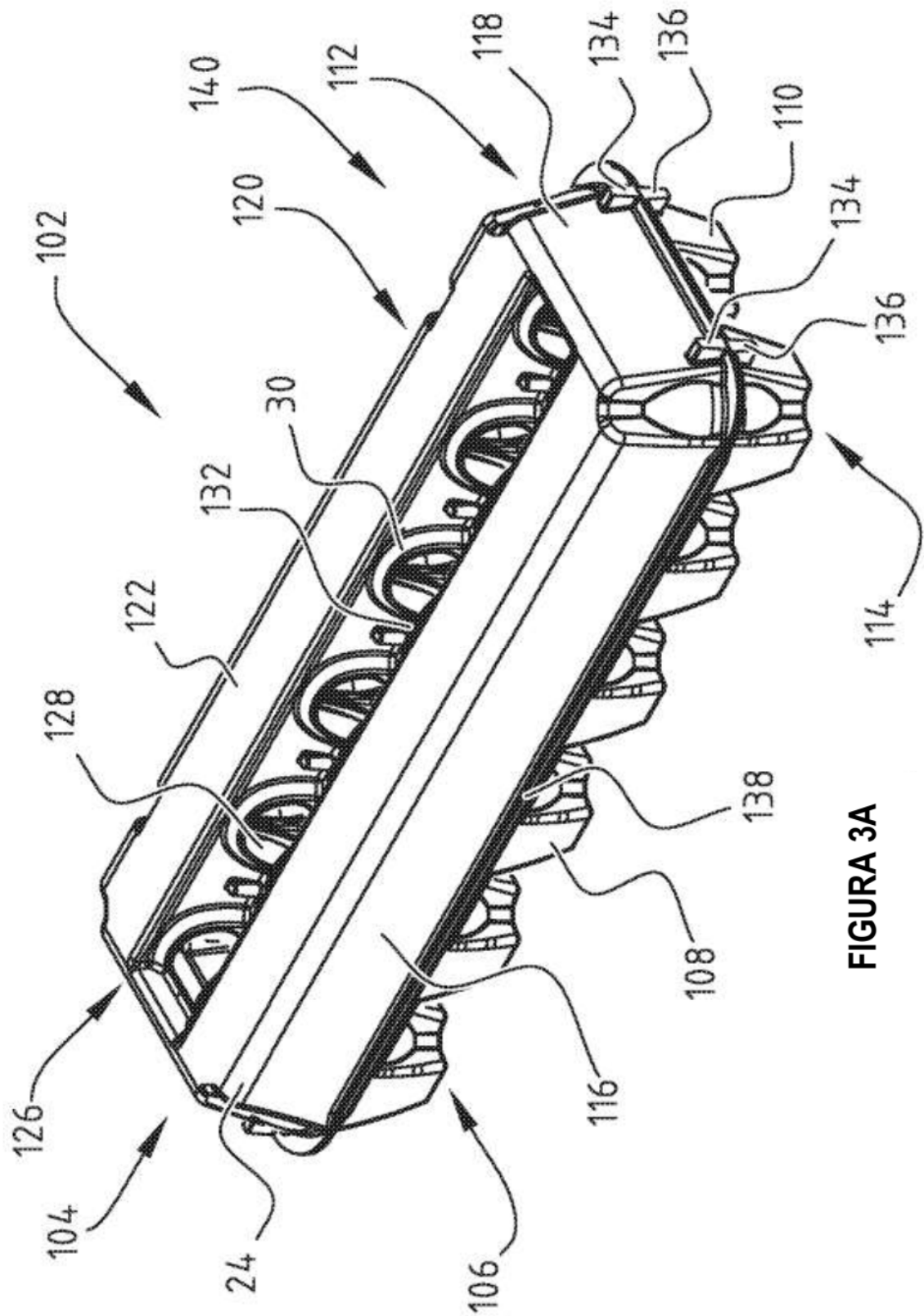
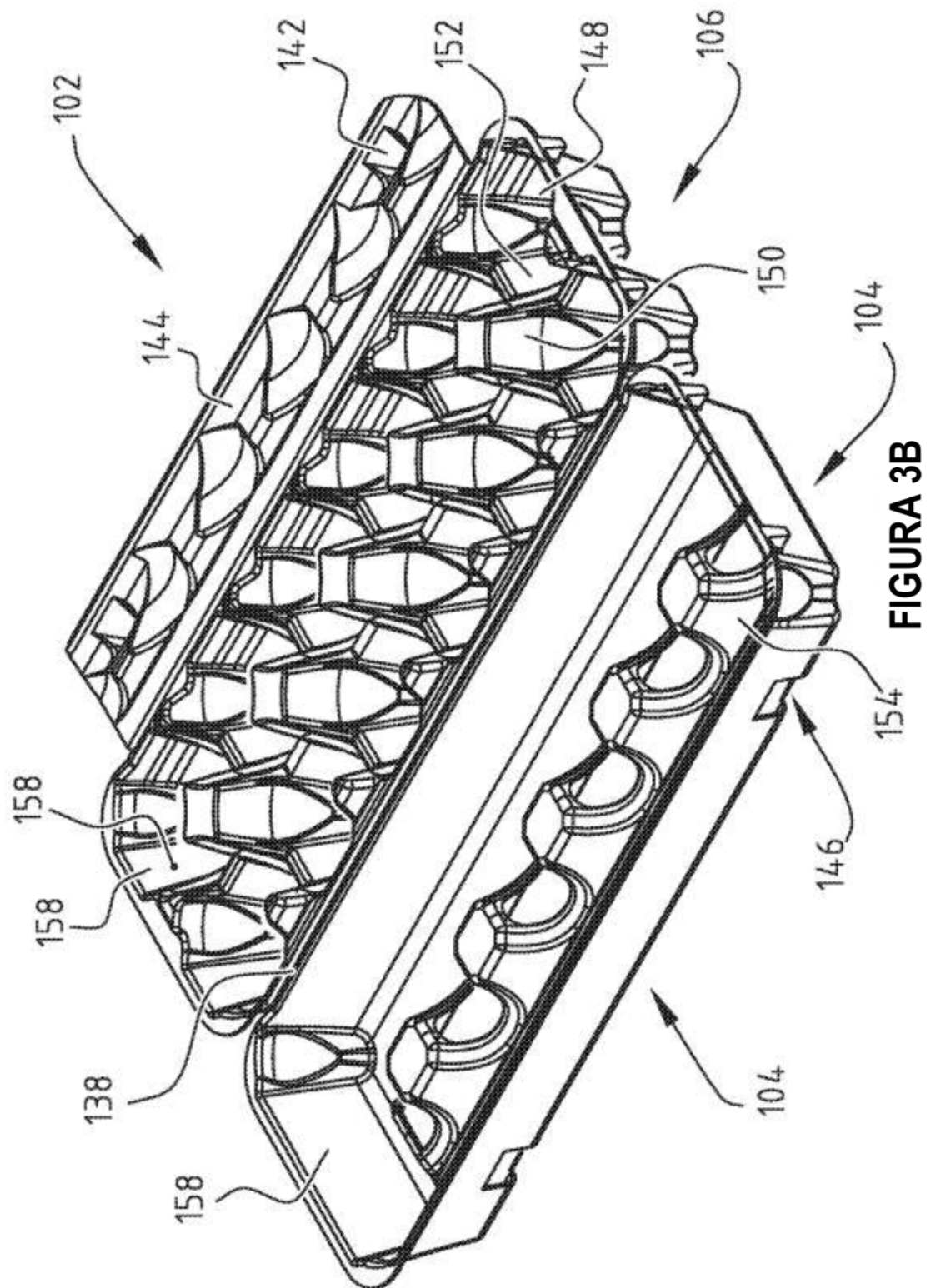


FIGURE 3A



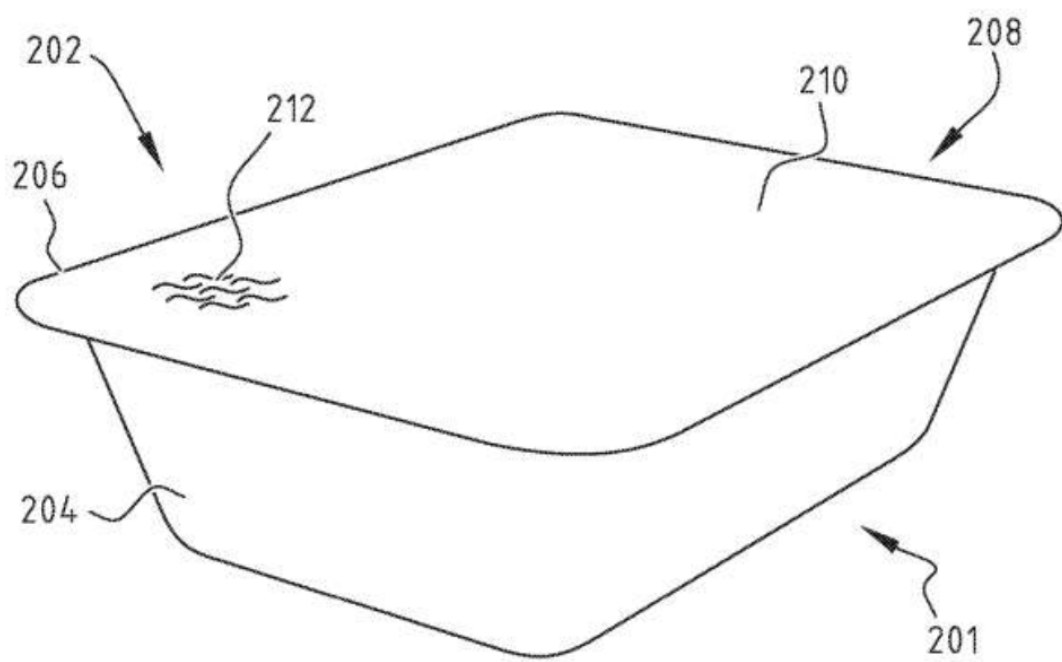


FIGURA 4

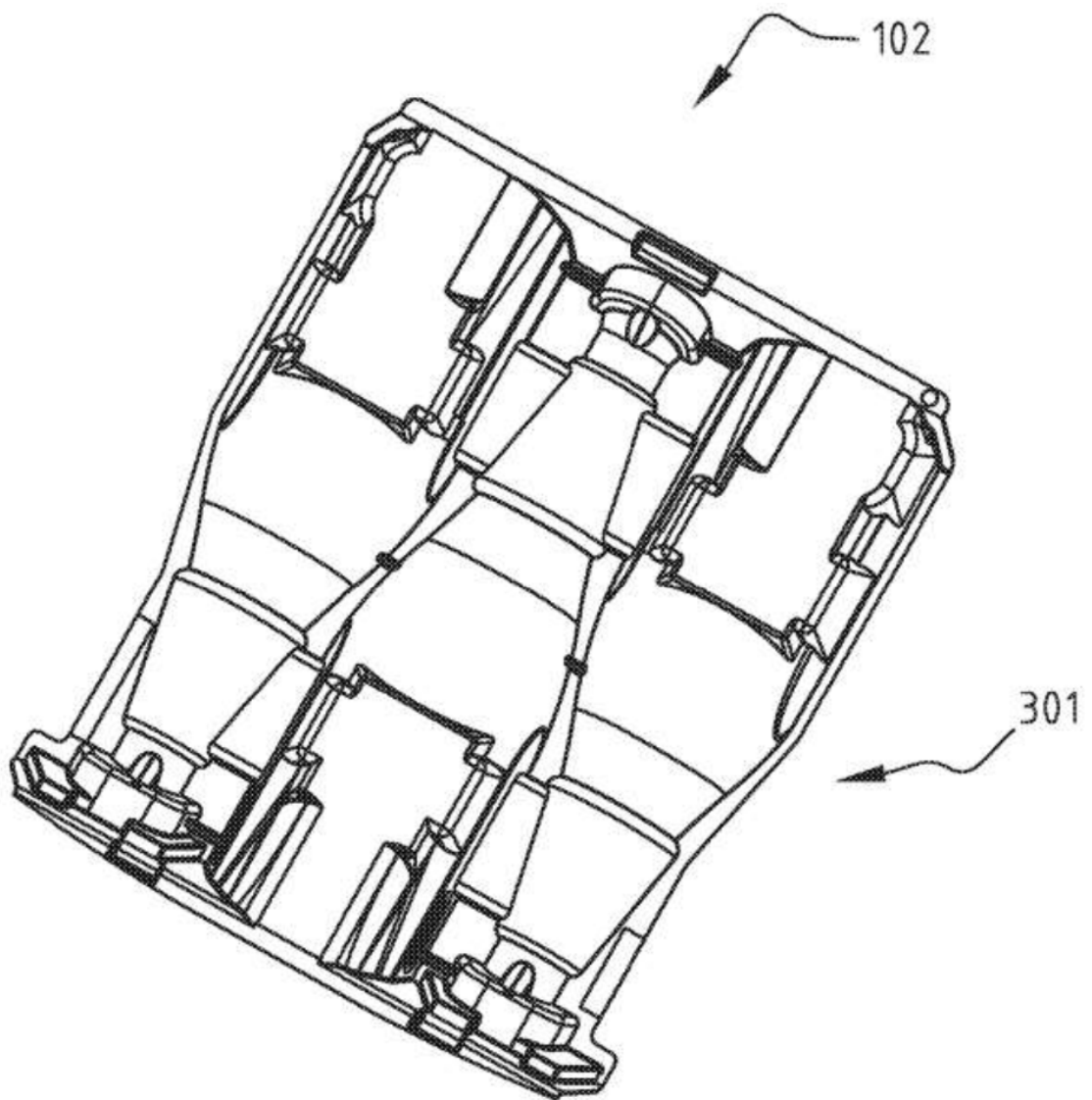


FIGURA 5

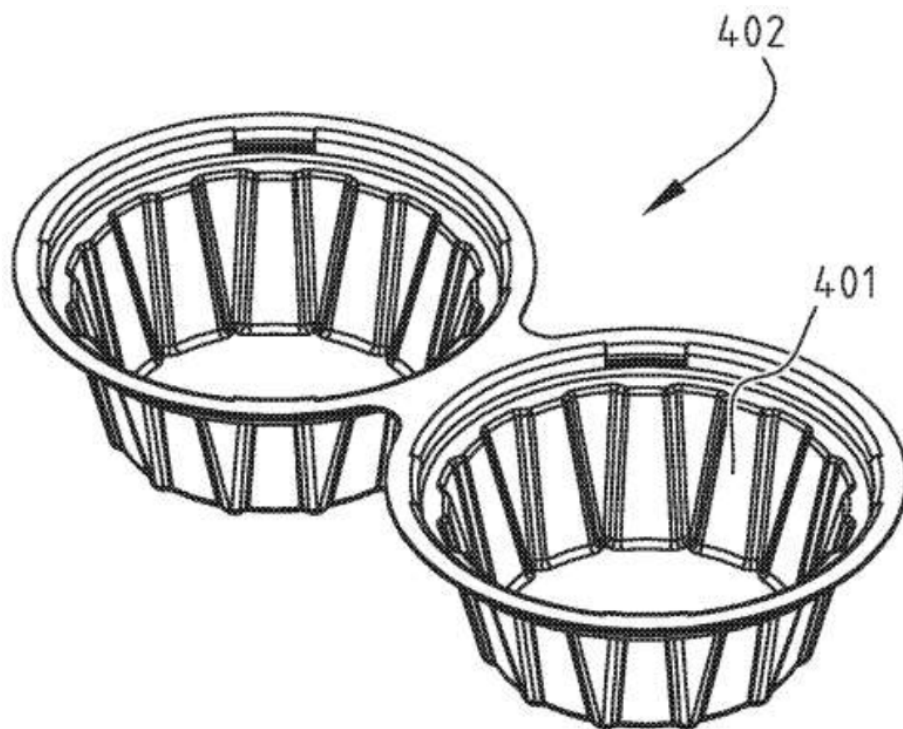


FIGURA 6A

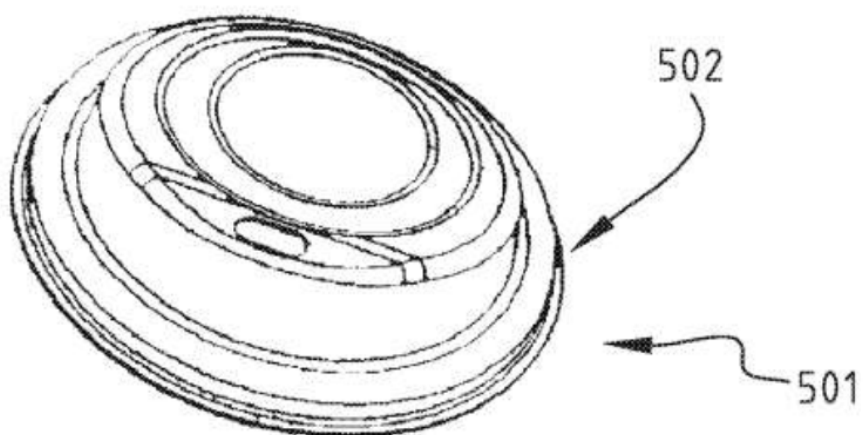
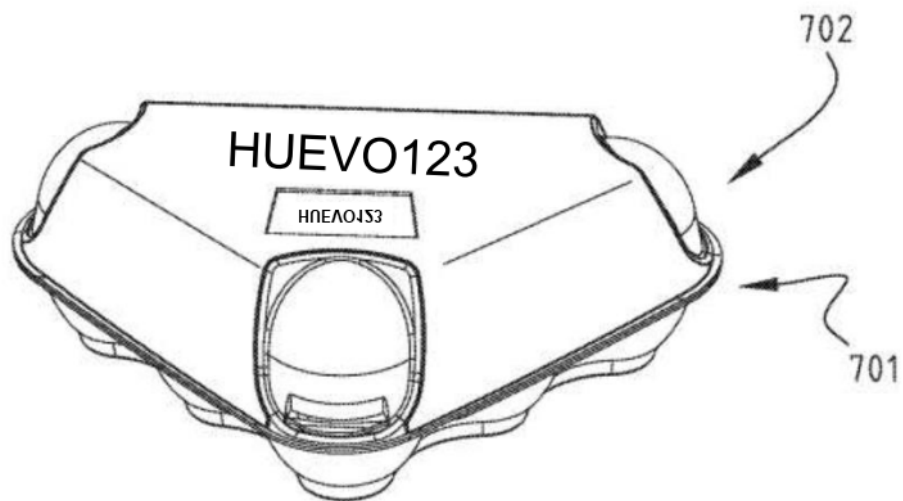
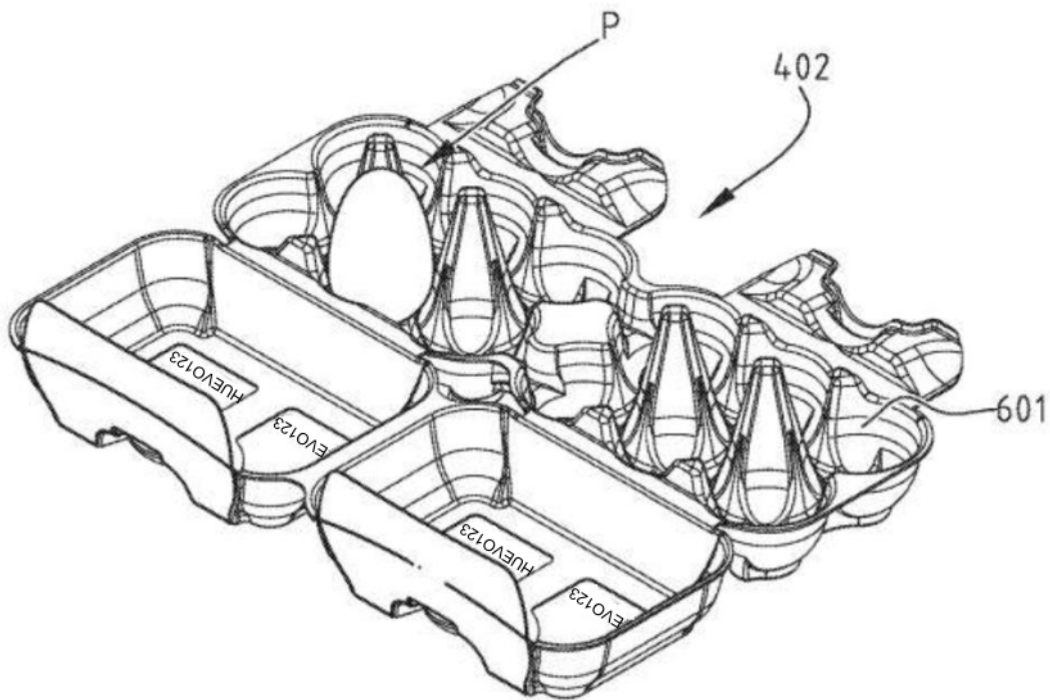


FIGURA 6B



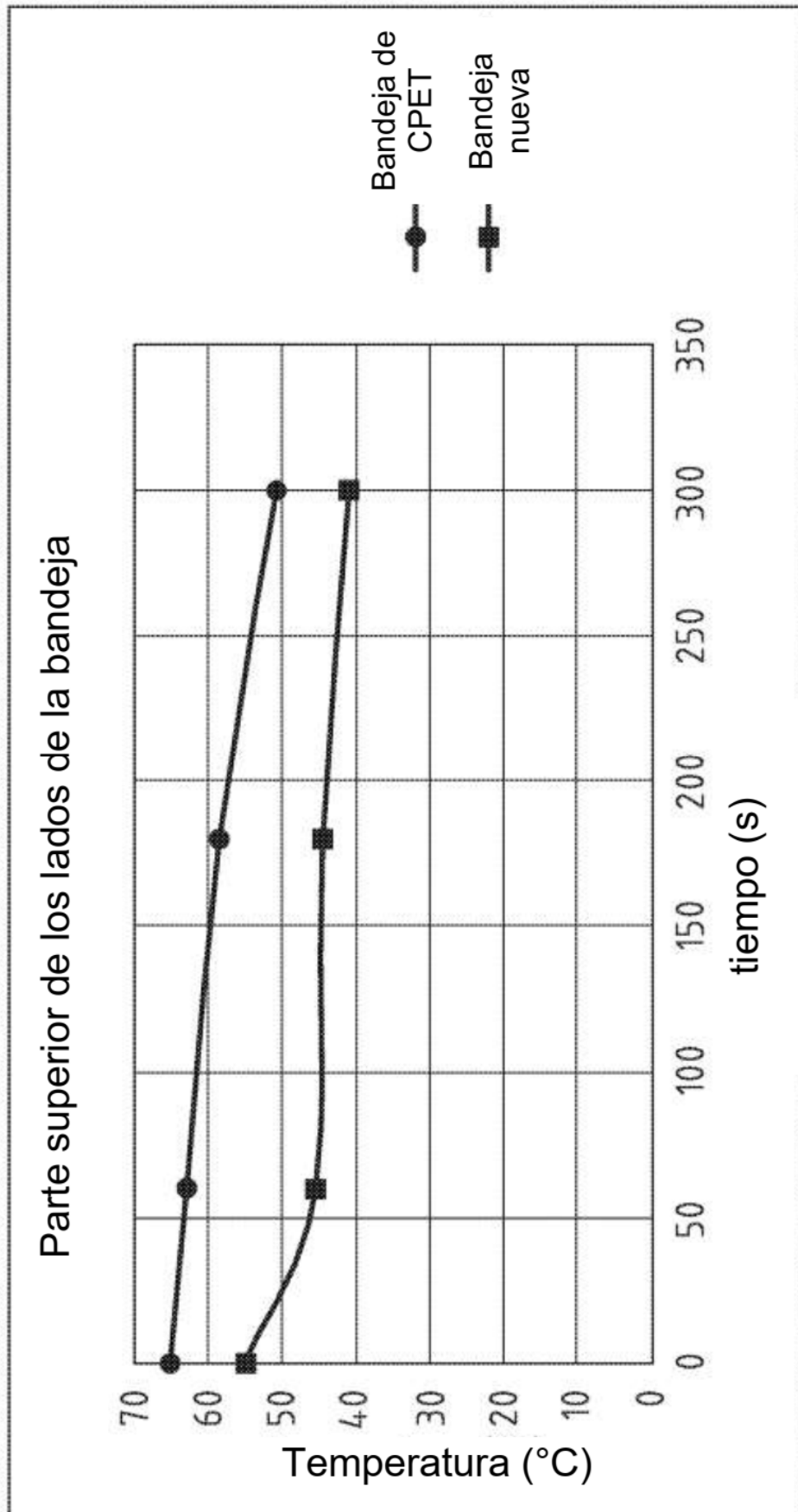


FIGURA 8