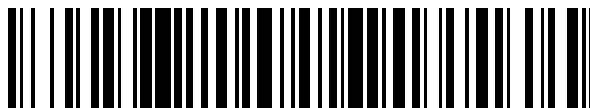


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 588 261**

21 Número de solicitud: 201630472

51 Int. Cl.:

**B65D 81/28**

(2006.01)

12

# PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**15.04.2016**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**31.10.2016**

Fecha de concesión:

**03.05.2017**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**10.05.2017**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE CARTAGENA  
(100.0%)**

**Plaza Cronista Isidoro Valverde, s/n Ed. La  
Milagrosa  
30202 CARTAGENA (Murcia) ES**

72 Inventor/es:

**LOPEZ GOMEZ, Antonio**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

54 Título: **Envase de cartón para envasado activo de frutas y hortalizas frescas, y procedimiento de fabricación del mismo**

57 Resumen:

Envase de cartón para envasado activo de frutas y hortalizas frescas, y procedimiento de fabricación del mismo.

Esta invención está relacionada, en general, con el campo de la tecnología de envasado de productos vegetales, como frutas y hortalizas frescas enteras que suelen tener cierta carga microbiana superficial. Concretamente, esta invención se refiere a un nuevo envase de cartón que se caracteriza por tener un recubrimiento activo antimicrobiano, a base de un compuesto polimérico en combinación con aceites esenciales que forman complejos de inclusión con ciclodextrinas. Los vapores de los aceites esenciales se desprenden del cartón a medida que se alcanzan humedades relativas suficientemente elevadas en las inmediaciones de este recubrimiento que está junto al producto envasado, y estos vapores tienen una acción antimicrobiana frente a hongos, levaduras y bacterias, tanto alterantes de la calidad del producto como patógenos para los consumidores. Este nuevo envase consigue aumentar de forma significativa la seguridad alimentaria y la vida útil de los alimentos que se envasan en el mismo.

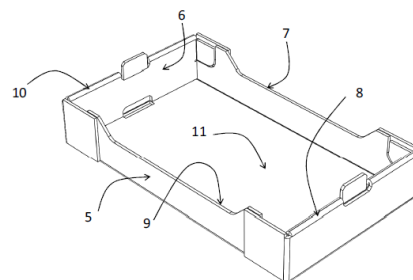


FIG. 2

ES 2 588 261 B1

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 37.3.8 LP 11/1986.

## DESCRIPCION

Envase de cartón para envasado activo de frutas y hortalizas frescas, y procedimiento de fabricación del mismo

5

### **CAMPO DE LA INVENCION**

Esta invención está relacionada con el campo de la tecnología de envasado de productos vegetales, como frutas y hortalizas frescas enteras que suelen tener cierta carga microbiana superficial. Concretamente, esta invención se refiere a un nuevo envase de cartón que se caracteriza por tener un recubrimiento activo antimicrobiano, a base de un compuesto polimérico en combinación con aceites esenciales que forman complejos de inclusión con ciclodextrinas. Los vapores de los aceites esenciales se desprenden del cartón a medida que se alcanzan humedades relativas suficientemente elevadas en las inmediaciones de este recubrimiento (que está junto al producto envasado). Estos vapores tienen una acción antimicrobiana frente a hongos, levaduras y bacterias, tanto alterantes de la calidad del producto como patógenos para los consumidores. Este nuevo envase consigue aumentar de forma significativa la seguridad alimentaria y la vida útil de los alimentos que se envasan en el mismo.

20

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

Existe una tendencia muy fuerte en los últimos años a utilizar envases que sean biodegradables, para conseguir un impacto medioambiental lo más reducido posible. Este es uno de los motivos del uso creciente del envase de cartón corrugado o microcorrugado. Además, el cartón corrugado, que puede ser de los tipos doble-cara, doble-doble cara, y triple ondulado, y con onda grande, onda mediana, onda pequeña y microcanal (que se denomina también como cartón microcorrugado), tiene unas propiedades mecánicas que se adaptan muy bien a los envases que se necesitan en el envasado de frutas y hortalizas frescas. En efecto, las cajas de cartón se utilizan para el envasado a granel de estos productos frescos, usando cajas de distintos tipos y diseños, como por ejemplo los tipos de formatos comprendidos dentro de la Norma UNE 137005:2005. Para el envasado de pequeñas cantidades (normalmente menos de 1 kg) de frutas y hortalizas las cajas de cartón pueden ser de cartón microcorrugado o de otro tipo. En estas aplicaciones las cajas de cartón pueden ir envueltas totalmente o parcialmente con una lámina de material polimérico, aplicada según el conocido sistema de flow-pack o simplemente como un cubre

35

sobre la parte superior de la caja. En el formato con envoltura total flow-pack se utilizan normalmente cajitas o barquetas de cartón microcorrugado y son aplicadas al envasado de pequeñas cantidades de tomates y otras hortalizas, y frutas como kiwi, uva, cerezas, albaricoques, entre otras.

5

Pero, los procedimientos habituales de envasado de estas frutas y hortalizas frescas, que implican el simple uso de estas cajas de cartón, sin carácter activo, en sus diferentes formatos, en combinación con la conservación refrigerada a temperaturas cercanas a 1°C, pueden dar lugar a:

- 10       – problemas de seguridad alimentaria, por la presencia de microorganismos patógenos en el envase de cartón (tal como lo pone de manifiesto el trabajo científico de Brandwein, M., Al-Quntar, A., Goldberg, H., Mosheyev, G., Goffer, M., Marin-Iniesta, F., López-Gómez, A., y Steinberg, D. (2016), “Mitigation of Biofilm Formation on Corrugated Cardboard Fresh Produce Packaging Surfaces Using a Novel
- 15       Thiazolidinedione Derivative Integrated in Acrylic Emulsion Polymers”, Frontiers in microbiology, 7.), y
- problemas de vida útil del producto, que puede ser relativamente reducida.

20       Esta es la razón de que se hayan propuesto diversas soluciones de envasado activo para alargar la vida útil de estas frutas y hortalizas frescas.

Algunas de estas soluciones de envasado activo para frutas y hortalizas frescas son las que se presentan en los siguientes documentos:

- 25       – WO2011081877 de título “MATURATION OR RIPENING INHIBITOR RELEASE FROM POLYMER, FIBER, FILM, SHEET OR PACKAGING”, que se refiere a composiciones de poliolefinas termoplásticas, polímeros, fibras, tejidos, películas, cierres, y laminados que incluyen un polímero y compuesto de ciclodextrina con un inhibidor de la maduración que es volátil. El inhibidor se introduce en esos materiales de envasado y se libera bajo
- 30       condiciones controladas de humedad. Con esta solución de envasado se podría controlar el proceso de deterioro de las frutas y hortalizas envasadas. Pero esta propuesta no se refiere a envases de cartón, y lo que propone es un material de envase que libera sustancias inhibidoras del etileno, pero no sustancias antimicrobianas.
- ES 2393388 B1, de título “ENVASE ACTIVO PARA CONSERVACIÓN DE
- 35       PRODUCTOS VEGETALES FRESCOS”, que se refiere a un envase activo para conservación de productos vegetales frescos, que se caracteriza por aportar

propiedades de adsorción del etileno, control del vapor de agua y capacidad antimicrobiana. Este envase activo consta de un recipiente de material biodegradable como el cartón, recubierto en su superficie interna de una lámina de un biopolímero con capacidad de absorción del etileno y vapor de agua, tal como el ácido poli-láctico (denominado PLA), en la que se incorporan aceites esenciales naturales con acción antimicrobiana, pero no encapsulados en ciclodextrinas.

- ES2289930, de título "ENVASE ACTIVO INHIBIDOR DE PATÓGENOS ALIMENTARIOS", que consiste en un envase activo antimicrobiano que comprende un soporte de papel, cartón, corcho, aluminio, o madera, y un recubrimiento activo del mismo. Y dicho recubrimiento consiste en una formulación de parafina y extractos de plantas naturales, pero no encapsulados en ciclodextrinas.

En estos dos últimos documentos, desde el momento en que se fabrica el envase o el material de envase correspondiente, las sustancias antimicrobianas descritas (aceites esenciales o extractos de plantas con probada actividad antimicrobiana, tal como se explica en las Patentes Españolas 2393388 B1 y ES 2534529 B1) se liberan continuamente (por evaporación), y no de forma modulada desde el momento en que el producto es envasado. Además, en estos dos documentos las condiciones de fabricación del material del envase de cartón (que implica su sometimiento a temperaturas superiores a 100 °C), pueden hacer que se pierdan por evaporación una parte importante de las sustancias antimicrobianas volátiles añadidas en el recubrimiento del cartón.

Por otro lado, la mayoría de las soluciones descritas sobre envases activos de cartón se refieren a envases activos que tienen solamente una actividad, con excepción de ES2393388 B1. Los documentos mencionados anteriormente, por ejemplo, eran fundamentalmente ejemplos de envases antimicrobianos. También, y a modo de ejemplo, el documento WO2007137565 (A1), de título "METHOD FOR INCREASING THE SHELF LIFE OF AGRICULTURAL PRODUCTS WHICH PRODUCE ETHYLENE, DURING TRANSPORT, SALE, PRESENTATION AND/OR STORAGE", se refiere a un recubrimiento o material que se aplica al cartón, o a algunas de sus capas de papel, que tiene actividad de adsorción de etileno. De esta manera, según sus autores, los productos envasados en cajas de cartón abiertas que incluyen este material adsorbente de etileno, pueden conseguir una vida útil más larga. Pero, se puede comprobar experimentalmente que si la caja de cartón está abierta, y no está envuelto el producto que está envasado en esta caja, aunque sea parcialmente, con alguna lámina de material polimérico, o incluso de papel, este envase activo a base de cartón será poco eficaz en su función de control del etileno producido por el

producto envasado.

Por otro lado, un compuesto o complejo de inclusión es una forma única de complejo químico en el que una molécula (que se denomina huésped) está encerrada o incluida dentro de otra molécula (que se denomina anfitrión), o dentro de una agregación de moléculas (Marques H.M.C., 2010, "A review on cyclodextrin encapsulation of essential oils and volátiles", *Flavour and Fragrance Journal*, 25(5), 313-326). La estereoquímica y, posiblemente, la polaridad, de las moléculas, tanto del anfitrión como del huésped, determinan si se puede producir este complejo de inclusión. En el caso de las ciclodextrinas que son moléculas que pueden actuar de anfitrión en la formación de complejos de inclusión, la principal causa de unión entre estas moléculas y el huésped (considerado como tal a los distintos componentes de los aceites esenciales) es el ajuste geométrico entre las moléculas, por lo que la formación de complejos de inclusión con las ciclodextrinas se produce de forma estereoespecífica. De esta manera, es posible utilizar el anillo de ciclodextrinas para incluir o albergar una molécula parcialmente, bloqueando algunos sitios reactivos del huésped, y dejando otros expuestos al medio.

Las ciclodextrinas pueden ser consideradas como agentes de nano-encapsulación, ya que la formación del complejo de inclusión es equivalente a la encapsulación molecular, porque las moléculas huésped quedan aisladas unas de otras y dispersadas a nivel molecular en una matriz de oligosacárido.

Por todo lo anterior, para conseguir mayor estabilidad térmica de los aceites esenciales, y que no se evaporen rápidamente, se pueden utilizar estos aceites formando complejos de inclusión con ciclodextrinas. De esta manera, los autores de la presente invención han descubierto de manera sorprendente que si los aceites esenciales se aplican en forma de complejos de inclusión con ciclodextrinas en un recubrimiento sobre el cartón, se pueden evaporar de forma modulada desde la superficie del envase de cartón, y solamente cuando el producto está envasado, al generar éste vapor de agua y aumentar la humedad relativa del aire entorno a la superficie del cartón.

Pero, la estabilidad de los aceites esenciales, aunque es mayor cuando forman complejos de inclusión con las ciclodextrinas, presentan también cierta volatilidad a determinados niveles de temperatura. Esto se puede apreciar en estudios de calorimetría mediante la técnica DSC (*Differential Scanning Calorimetry*, en inglés; en español: calorimetría Diferencial de Barrido), tal como lo muestran Cevallos et al (2010) (Cevallos, P.A.P., Buera,

M.P., y Elizalde, B.E. 2010. "Encapsulation of cinnamon and thyme essential oils components (cinnamaldehyde and thymol) in betacyclodextrin: effect of interaction with water on complex stability", Journal of Food Engineering, vol. 99, pág. 70-75).

5 Pero además los autores de la invención han descubierto que cuando el complejo de inclusión entre ciclodextrinas y aceites esenciales se combina con un polímero para ser aplicado al cartón se consigue aumentar la temperatura de fusión de una manera notable. Por ejemplo, en la **Figura 1** se pone de manifiesto que la temperatura de fusión de las  $\beta$ -CD solas es aproximadamente de 157°C (tal como se deduce del pico endotérmico de la curva indicada como **2**). Dicha temperatura de fusión se incrementa cuando se forma un complejo de inclusión entre las  $\beta$ -CD y el aceite esencial (en este caso la combinación de aceite esencial de tomillo con timol), pasando a aproximadamente 162°C (pico endotérmico de la curva indicada como **3**). Cuando este complejo de inclusión se combina además con un copolímero acrílico (que denominamos laca) para ser aplicado en el cartón se consigue  
10 incrementar aún más la temperatura de fusión, llegando a aproximadamente 178°C (pico endotérmico de la curva indicada como **4**), siendo en la laca sola de aproximadamente 145°C (según se deduce del pico endotérmico de la curva indicada como **1**).

Esto es de gran relevancia en desarrollo exitoso de la invención aquí descrita ,ya que  
20 cuando se fabrica el cartón ondulado, el recubrimiento que se aplica sobre una de sus caras se debe secar (porque es en base agua), y se calienta a temperaturas que pueden ser superiores a 170°C. Estos niveles de temperatura pueden hacer que el complejo de inclusión con las ciclodextrinas se desestabilice y se facilite la pérdida por evaporación del aceite esencial utilizado. Esto sería un problema grave porque los aceites esenciales  
25 consiguen su eficacia si se tiene una adecuada cantidad de masa (mg) de aceites esenciales por cada m<sup>2</sup> de cartón (aplicado, al menos, en una de sus caras). Si hay una evaporación severa, se puede perder más del 50% de los aceites esenciales que forman el citado complejo de inclusión con las ciclodextrinas haciendo que el efecto antimicrobiano se vea disminuido o incluso desaparezca. Además, los aceites esenciales suelen tener un  
30 coste elevado, y estas pérdidas por evaporación pueden hacer que no sea viable económicamente el uso de aceites esenciales como antimicrobianos aplicados en un recubrimiento del cartón.

### **DESCRIPCION DE LA INVENCION**

35

Así el objeto principal de la presente invención es un envase de cartón para el envasado

activo de frutas y hortalizas frescas, que se caracteriza porque el cartón posee, en al menos en una de las caras interiores del envase, un recubrimiento activo antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos.

5

En una realización particular los aceites esenciales (AEs) citados anteriormente pueden ser aceites esenciales puros de origen vegetal, seleccionados de entre los que proceden de brotes o yemas, flores, hojas, tallos, ramas, semillas, frutos, raíces, o la madera o corteza, o una mezcla de los mismos. Por ejemplo, puede ser aceite esencial de cítricos, de naranja, 10 limón, mandarina, lima, pomelo, bergamota, citronela, o de orégano, romero, tomillo, hierba de limón, canela, albahaca, hierbabuena, eneldo, árbol de té, clavo, hinojo, pimienta, entre otros muchos.

Como se comenta más arriba también se puede utilizar uno de los componentes, principales 15 o no, de estos aceites esenciales conocidos por su probado efecto antimicrobiano. Por ejemplo, en una realización particular los componentes de aceites esenciales útiles en el contexto de la presente invención se seleccionan de entre los que son terpenos, o terpenoides, o constituyentes aromáticos o alifáticos, o una mezcla de los mismos.

20 Otra realización posible contempla el uso de una mezcla de los componentes de aceites esenciales mencionados anteriormente con uno o más aceites esenciales puros.

Es decir, se pueden utilizar mezclas de los aceites esenciales puros, con o sin la adición de uno o más de sus componentes mayoritarios (como por ejemplo timol, carvacrol, entre 25 muchos otros). Dependiendo de cada aplicación y del tipo de microorganismos cuyo crecimiento se quiera inhibir se hará más apropiado un determinado aceite esencial o una combinación determinada de aceites esenciales, incluyendo, o no, uno o más de sus componentes principales (como, por ejemplo, timol, carvacrol, entre otros), tal como lo explica la ES 2534529 B1.

30

Los tipos de ciclodextrinas que se pueden utilizar en esta invención son  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  ciclodextrinas ( $\alpha$ -CD,  $\beta$ -CD, y  $\gamma$ -CD). Cada una de estas ciclodextrinas tiene las características que se muestran en la **Tabla 1** siguiente.

**Tabla 1. Características de las ciclodextrinas, de los tipos alfa-ciclodextrinas, beta-ciclodextrinas y gamma-ciclodextrinas, denominadas como  $\alpha$ -CD,  $\beta$ -CD, y  $\gamma$ -CD, respectivamente.**

| 5  | <u>Característica</u>                     | <u><math>\alpha</math>-CD</u> | <u><math>\beta</math>-CD</u> | <u><math>\gamma</math>-CD</u> |
|----|-------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
|    | Número de unidades de glucosa             | 6                             | 7                            | 8                             |
|    | Peso molecular (Da)                       | 972                           | 1135                         | 1297                          |
| 10 | Número de moléculas de Agua en la cavidad | 6                             | 11                           | 17                            |
|    | Solubilidad en agua a 25°C (%w/v)         | 14.5                          | 1.85                         | 23.2                          |
| 15 | Vida media en 1 M HCl a 60°C (h)          | 6.2                           | 5.4                          | 3.0                           |
|    | Diámetro de la cavidad central (nm)       | 0.5–0.6                       | 0.6–0.8                      | 0.8–1.0                       |
|    | Diámetro exterior (nm)                    | 1.4–1.5                       | 1.5–1.6                      | 1.7–1.8                       |
|    | Altura de la forma Toroidal (nm)          | 0.8                           | 0.8                          | 0.8                           |
| 20 |                                           |                               |                              |                               |

Como la cavidad interior de las ciclodextrinas es hidrófoba, estas moléculas son capaces de albergar moléculas hidrófobas más pequeñas (como las moléculas de los distintos componentes de los aceites esenciales) para formar complejos “anfitrión-huésped”, en los que la molécula huésped queda encapsulada por la ciclodextrina. De esta forma, moléculas insolubles en agua (como las de los componentes de los aceites esenciales) pueden llegar a ser completamente solubles mediante un tratamiento con disoluciones acuosas de ciclodextrina, sin que se produzca modificación química alguna en la molécula huésped, ya que no se origina ningún enlace covalente durante la interacción entre la ciclodextrina y la molécula insoluble en agua, tal como establecen los autores Martínez y Gómez (Martínez G. y Gómez M.A., 2007, “Ciclodextrinas: complejos de inclusión con polímeros”, Revista Iberoamericana de Polímeros, Volumen 8, septiembre, pág. 300-312). Pero, una vez formados estos complejos de inclusión (o complejos “anfitrión-huésped”), la presencia de agua puede desestabilizarlos y provocar su descomposición. Esto es lo que ocurre cuando estos complejos de inclusión (deshidratados o secos) se ponen en contacto con aire con una humedad relativa elevada, superior al 85%, tal como lo ponen de manifiesto los estudios de Cevallos et al (2010). En estas condiciones de humedad relativa superior al 85%, las moléculas de agua provocan que se liberen las moléculas de aceites esenciales que estaban encapsuladas en las ciclodextrinas.

La composición y la forma de aplicación del recubrimiento del cartón objeto de esta invención permite que los aceites esenciales no se evaporen durante el secado industrial del recubrimiento aplicado al cartón, ni durante el almacenamiento del cartón en aire con una humedad relativa baja (por debajo del 80%), por lo que mantienen su concentración en el recubrimiento hasta que el envase se carga con frutas y hortalizas frescas y se almacena en cámaras frigoríficas a baja temperatura (por encima de 0°C) y humedad relativa alta (por encima del 80%). Cuando las frutas y hortalizas están envasadas en el envase, de la invención, se genera una humedad relativa alta en el aire en contacto con la superficie interna de la caja de cartón (normalmente, por encima del 80%), y se produce una cierta entrada de vapor de agua a través del recubrimiento aplicado a al menos una de las caras internas del envase de cartón, y tiene lugar la liberación de los vapores de aceites esenciales desde dichas caras internas (por descomposición de los complejos de inclusión formados entre los aceites esenciales y las ciclodextrinas). Estos aceites esenciales liberados en fase vapor ejercen su acción antimicrobiana sobre los microorganismos presentes principalmente en la superficie de las frutas y hortalizas frescas.

Para la nanoencapsulación o preparación del complejo de inclusión (como complejo sólido)

entre el aceite esencial o combinación de aceites esenciales (o uno de sus componentes, o una combinación de aceites esenciales con uno o más de sus componentes) y las ciclodextrinas se puede utilizar mediante cualquiera de los métodos siguientes: método del amasado, método de co-precipitación (basado o no basado en solubilidad de fase), método de calentamiento en un envase o recipiente sellado, método de interacción gas (o vapor)-líquido, método de liofilización, método de atomización, o usando tecnología de fluidos supercríticos (tal como describe con detalle el artículo de Marques, 2010).

Otro de los elementos esenciales de la invención es el compuesto polimérico que se aplica mezclado con los complejos de inclusión entre ciclodextrinas y aceites esenciales sobre al menos una cara interna del envase de cartón de la invención. En una realización particular y preferida el compuesto polimérico es aniónico, y es un copolímero acrílico. No obstante, en diferentes realizaciones particulares de la invención el compuesto polimérico utilizado puede ser también un biopolímero, elegido de entre los que pueden ser extraídos directamente de biomasa (como polisacáridos, proteínas o lípidos), o de entre los que pueden ser sintetizados a partir de monómeros obtenidos de materia biológica (como el ácido poliláctico y otros poliésteres), o de entre los que pueden ser producidos directamente por microorganismos (como los polihidroxialcanoatos, o PHA, o celulosa bacteriana, o xantano, curdlan, o pululano), o sus derivados, formando, cuando sea necesario (para la preparación de la emulsión acuosa), una emulsión de nanocápsulas poliméricas en combinación con un surfactante aniónico.

En una realización particular de la invención el envase de cartón de la invención puede comprender:

- a) un alveolo (12) de material plástico, papel o cartón prensado para la colocación de los frutos o unidades de hortaliza que se vayan a envasar, que incorpora un agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno (ver figura 3, 5 o 6), y/o
- b) una lámina (**13**) de papel o de material plástico para envolver parcialmente o completamente las unidades de fruta y hortalizas envasadas, que incorpora un agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno (ver figura 4, 5 o 6).

Es también objeto de esta invención el procedimiento de fabricación del citado envase de cartón para el envasado activo de frutas y hortalizas frescas, que comprende:

- a) la aplicación en al menos una de las caras internas del envase un recubrimiento

antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos como una solución, emulsión, o dispersión acuosa a razón de 5 a 20 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente a razón de 8 a 17 g/m<sup>2</sup>

5 b) el secado del recubrimiento antimicrobiano aplicado en a).

En una realización particular y preferida de la invención el recubrimiento antimicrobiano aplicado posee la siguiente composición:

- 10       - Compuesto polimérico, en una concentración en peso del 5 al 30 %, preferiblemente del 10 al 25%;
- complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos, en una concentración en peso del 5 al 30 %, preferiblemente del 10 al 25%;
- agua, en una concentración en peso del 40 al 90 %, preferiblemente del 50 al 80%.

15 El secado del recubrimiento antimicrobiano de la etapa b) de procedimiento, se puede llevar acabo de diferentes maneras aunque de una manera preferente se realiza mediante secado a una temperatura comprendida entre 70 °C y 180 °C, preferiblemente entre 100 °C y 170 °C.

20 En cuanto al tipo de plancha de cartón que se debe utilizar para la fabricación del envase de la invención, esta debe ser preferiblemente de un tipo de cartón seleccionado de entre los siguientes: cartón prensado o cartoncillo, de una o varias capas de papel; o cartón ondulado de una onda o cartón de doble cara (formado por dos caras lisas y una hoja ondulada), o

25 cartón de dos ondas o cartón doble-doble (formado por 3 caras lisas y 2 onduladas), o cartón triple (formado por 4 caras lisas y 3 caras onduladas). La citada onda o canal de la hoja ondulada será de tipo microcanal (onda con una altura de menos de 2 mm); o de tipo onda pequeña (onda con una altura comprendida entre 2.5 y 3.5 mm); o de tipo onda mediana (onda con una altura comprendida entre 3.6 y 4.5 mm); o de onda grande (onda

30 con una altura comprendida entre 4.6 y 5.5 mm).

La fabricación del envase objeto de esta invención se adaptará preferiblemente a una forma de envase como la caja que se indica en la **Figura 2**, que es apilable.

35 En su fabricación, el envase podrá llevar un alveolo (**12**) para la colocación de los frutos o unidades de hortaliza que se vayan a envasar. Este alveolo (**12**) podrá ser de material

plástico o papel o cartón prensado, y preferiblemente incluirá, en el mismo material de construcción del alveolo, algún tipo de agente antimicrobiano y/o adsorbente de etileno, aplicado como recubrimiento o según otro procedimiento. De esta forma, el envase objeto de esta invención tendrá doble actividad o funcionalidad: será un envase activo antimicrobiano y, al mismo tiempo, podrá ser un envase activo con propiedades de adsorción de etileno.

En su fabricación, el envase o caja de cartón (5), objeto de esta invención, podrá llevar una lámina (13) de papel o de material plástico que se utiliza para envolver parcialmente o completamente pero no herméticamente las unidades de fruta y hortalizas envasadas en esta caja (5). Esta envoltura (13), que se coloca en el interior de la caja (5), puede ser de material plástico o papel y preferiblemente incluye algún tipo de agente antimicrobiano o adsorbente de etileno, que es aplicado sobre este material como recubrimiento o según otro procedimiento. La envoltura (13) puede estar formada por una sola lámina o por más láminas que se pueden abrir tal como se indica en la **Figura 4**, y que están pegadas a los laterales (14) de la citada caja (5).

Por último en su fabricación, el envase de cartón objeto de esta invención, una vez cargado con la fruta u hortaliza, podrá ser envuelto en una lámina plástica según el sistema flow-pack, que puede incluir también algún tipo de agente antimicrobiano o adsorbente de etileno, que es aplicado sobre este material como recubrimiento o según otro procedimiento. De esta forma, el envase objeto de esta invención tendrá doble actividad o funcionalidad: será un envase activo antimicrobiano y, al mismo tiempo, podrá ser un envase activo con propiedades de adsorción de etileno.

## BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

**Figura 1.** Curvas obtenidas mediante un análisis de DSC para: una muestra seca de copolímero acrílico (este polímero se aplica normalmente en dispersión acuosa como recubrimiento del cartón para mejorar sus propiedades de impermeabilidad al agua)(curva indicada como 1); una muestra de  $\beta$ -ciclodextrinas sin formar complejo de inclusión (curva indicada como 2); una muestra del complejo de inclusión formado por aceite esencial, en este caso tomillo más timol, y  $\beta$ -ciclodextrinas (curva indicada como 3); y una muestra de un recubrimiento objeto de esta invención compuesto por un copolímero acrílico más un complejo de inclusión formado por aceite esencial (el que se muestra en la gráfica es tomillo más timol, en la proporción 1:1 en peso) y  $\beta$ -ciclodextrinas (curva indicada como 4). Para

determinar estas curvas (y la temperatura de fusión de cada una de las muestras) se ha utilizado un calorímetro diferencial de barrido DSC modelo 822E de METTLER-TOLEDO, con las condiciones de análisis siguientes: rampa de temperatura de 0 a 200 °C con gradiente de 10 °C/min, atmosfera con gas inerte con un flujo de N<sub>2</sub>, y crisoles de 100 µL de aluminio sellados; la cantidad de muestra pesada era de unos 10 mg. En estos análisis se ha seguido el método expuesto en el trabajo de Ceballos et al. (2010), con algunas modificaciones. La preparación de las muestras se ha realizado de la siguiente forma:

1. La muestra de β-CD en polvo se ha colocado en los crisoles directamente.
2. El complejo de inclusión formado por aceites esenciales y β-CD, en forma de polvo se colocado directamente en los crisoles. El complejo de inclusión se ha obtenido incorporando la combinación de aceites esenciales a las β-CD según una relación equimolecular. El aceite esencial usado es una combinación de aceite esencial de tomillo y timol en una proporción 1:1 (volumen/peso), respectivamente.
3. La dispersión acuosa de copolímero acrílico junto con los complejos de inclusión formados por aceites esenciales y β-CD se obtuvo mediante agitación de 1,5 g del citado complejo de inclusión en 10 g de dispersión acuosa de copolímero acrílico al 15% (en peso). Esta muestra se aplicó como recubrimiento en una superficie de acero inoxidable a razón de 12 mL/m<sup>2</sup>, y se secó en estufa a 70°C durante 4 segundos. La muestra de la película formada, en escamas, es la que se introdujo en los crisoles.
4. La muestra seca de copolímero acrílico (recubrimiento habitualmente utilizado en cartón) se obtuvo disponiendo una muestra de este recubrimiento en una superficie de acero inoxidable, a razón de 12 mL/m<sup>2</sup>, y secando en estufa a 70 °C durante 4 segundos. Esta muestra en escamas es la que se introduce en los crisoles.

**Figura 2.** Un ejemplo práctico de realización de un envase de acuerdo con esta invención. Se trata de una caja de cartón abierta por la parte superior, y que tiene una morfología que permite su apilamiento y su uso en el envasado de frutas y hortalizas frescas. La caja de cartón (5) tiene un recubrimiento activo antimicrobiano, como el descrito en esta invención, y que es aplicado en toda su superficie interna (6) incluyendo en las caras internas de las paredes laterales (7), (8), (9) y (10), y en la cara interna del fondo (11) de la caja de cartón (5). Estas superficies internas (6), con el recubrimiento antimicrobiano, son las que entran en contacto con las frutas y hortalizas frescas que se envasan en la caja de cartón (5).

**Figura 3.** Otro ejemplo práctico de realización de esta invención. La caja de cartón (5) tiene el recubrimiento activo antimicrobiano descrito anteriormente (tal como se describe en la **Figura 2** anterior) aplicado en toda su superficie interna, y también lleva un alveolo (12) para la colocación de los frutos o unidades de hortaliza que se vayan a envasar. Estos alveolos sirven para que no se golpeen entre sí las unidades de producto envasado, y mejorar su presentación. Este alveolo puede ser de material plástico o papel o cartón prensado, y podrá incluir, o no, en el mismo material de construcción algún tipo de agente antimicrobiano o adsorbente de etileno, aplicado como recubrimiento o según otro procedimiento sobre ese material.

**Figura 4.** Otro ejemplo práctico de realización de esta invención. La caja de cartón (5) tiene una lámina (13) de papel o de material plástico que se utiliza para envolver completamente pero no herméticamente (por abajo y por arriba) las unidades de fruta y hortalizas envasadas en esta caja (5). Esta envoltura (13), que se coloca en el interior de la caja (5), puede ser de material plástico o papel, y podrá incluir, o no, en el mismo material de construcción algún tipo de agente antimicrobiano o adsorbente de etileno, aplicado como recubrimiento o según otro procedimiento sobre ese material. Esta envoltura puede ser no completa, y tapar solo la parte superior de la caja (5), y puede estar formada por una sola lámina o por dos láminas (13) que se pueden abrir tal como se indica en esta **Figura 4**. En este último caso, esta envoltura parcial (13), que no recubre el interior del fondo de la caja (5), podrá estar pegada a los laterales (14) de la caja (5).

**Figura 5.** Otro ejemplo práctico de realización de esta invención. La caja de cartón (5) tiene una lámina (13) de papel o de material plástico que se utiliza para envolver completamente o parcialmente las unidades de producto envasado, tal como se ha explicado en la **Figura 4** anterior. Y el envase (5) objeto de esta invención tiene también un alveolo (12) con la funcionalidad y las características que se han explicado en la **Figura 3** anterior. En esta **Figura 5** se ven los elementos de envase (12) y (13) separados para que se pueda apreciar mejor su forma y disposición.

En la **Figura 6** se ven estos mismos elementos de envase (12) y (13) colocados en su sitio en el interior de la caja (5).

**Figura 7.** Ensayo en placa de la acción antimicrobiana del cartón activo objeto de esta invención. El cartón activo antimicrobiano que se muestra en la **Figura 7** es obtenido mediante aplicación de un recubrimiento a base de una mezcla de aceites esenciales en

forma de complejos de inclusión con  $\beta$ -CD, y en combinación con una emulsión de copolímero acrílico de estireno. Este recubrimiento del cartón se ha preparado, aplicado y secado tal como se ha descrito anteriormente (**Figura 1**). En la placa de la izquierda de la foto de la **Figura 7** (indicada por **14**) se muestra el crecimiento de *Escherichia coli* en una placa control con una dilución -6 (en los ensayos en placa, las placas se siembran con *Escherichia coli*, en las diluciones -4, -5, -6 y -7, por triplicado; todas las placas son selladas con parafilm para evitar la evaporación de los aceites esenciales). En la placa de la derecha de la foto (indicada por **15**) se ve que la acción antimicrobiana (sin contacto con el medio de la placa; y solo por la acción del vapor de aceites esenciales liberados de la superficie del cartón) del cartón objeto de esta invención provoca la total inhibición del crecimiento de este patógeno *Escherichia coli*. En ensayos similares en placa se ha podido comprobar que este cartón activo antimicrobiano objeto de esta invención (utilizando una combinación de aceites esenciales de naranja, bergamota y tomillo, formando complejos de inclusión con  $\beta$ -ciclodextrinas) puede dar lugar a una reducción de más de 2.0 unidades logarítmicas de *Escherichia coli* y más de 2.0 unidades logarítmicas de *Penicillium digitatum* y *Penicillium italicum*.

#### DESCRIPCIÓN DE EJEMPLOS PRÁCTICOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION.

A continuación se detallan algunos modos, no exclusivos, de realización de la invención.

Ejemplos prácticos, no exclusivos, de realización del envase activo de cartón objeto de esta invención son los que se describen en las Figuras 2, 3, 4, 5 y 6.

Por un lado se prepara una emulsión de copolímero acrílico del estireno, con las siguientes propiedades:

- Contenido de sólidos,  $30 \pm 1\%$
- Viscosidad a 25°C LVT 1/60, 5-15 cps
- pH 7.5-9.0
- Tamaño de partícula, aproximadamente 0.06-0.2  $\mu\text{m}$
- Peso específico a 25°C, 1.04 kg/L
- Tipo de surfactante, Aniónico
- Tg +5°C
- Permeabilidad al vapor de agua del cartón recubierto con esta emulsión =  $1 \pm 0.25 \times 10^{-9} \text{ g.m/m}^2.\text{s.Pa}$ . Esta permeabilidad al vapor de agua se determina en el cartón recubierto con esta emulsión aplicada sobre una de las caras del cartón, y después

de realizar su secado. En su determinación se puede seguir la metodología de Rhim, J.W. y Kim, J.H. (2009), "Properties of poly (lactide) -coated paperboard for the use of 1-way paper cup", Journal of food science, 74(2), E105-E111.

5 Por otro lado, se prepara un complejo de inclusión de aceites esenciales con  $\beta$ -ciclodextrinas siguiendo el método del amasado indicado por Marques (2010). El complejo de inclusión se obtiene incorporando la combinación de aceites esenciales a las  $\beta$ -CD según una relación equimolecular. El aceite esencial usado es una combinación de aceite esencial de tomillo y timol en una proporción 1:1 (volumen/peso), respectivamente.

10 La dispersión acuosa de copolímero acrílico junto con los complejos de inclusión formados por aceites esenciales y  $\beta$ -CD se obtiene mediante adición y agitación de un peso determinado del citado complejo de inclusión (en polvo) en la citada dispersión acuosa de copolímero acrílico, pero diluida al 15% (en peso), para conseguir una dispersión acuosa  
15 con un contenido final de sólidos del  $30 \pm 1$  %.

Esta dispersión acuosa se aplica como recubrimiento en la superficie del cartón, mediante rodillos, a razón de  $12 \text{ mL/m}^2$ , y se seca en estufa a  $150^\circ\text{C}$  durante 30 segundos.

20 A continuación, se describen distintos ejemplos de realización y aplicación de esta invención al envasado activo de frutas y hortalizas.

***Ejemplo de realización del envase de cartón objeto de esta invención para su aplicación al envasado activo de limones frescos.***

25 Los limones son envasados en cajas de cartón objeto de esta invención, como la que se describe en la **Figura 2**, que llevan un recubrimiento elaborado y aplicado como se ha descrito anteriormente. El recubrimiento se aplica en la cara del cartón que entra en contacto con los limones frescos.

30 En este ensayo de aplicación de este envase, para poner de manifiesto su eficacia como envase activo antimicrobiano, se han utilizado limones frescos de la variedad "Verna", cultivados en la Región de Murcia (España). Los limones se han envasado utilizando dos sistemas de envase: en cajas de cartón sin recubrimiento activo (Tratamiento denominado T1, en cajas de 3 kg de capacidad de limones), y en cajas de cartón objeto de esta  
35 invención que llevan el recubrimiento activo descrito anteriormente (Tratamiento denominado T2, en cajas de 3 kg de capacidad de limones).

Los limones envasados en estos dos tipos de caja de cartón se conservan en cámara frigorífica a 8 °C y 90% de humedad relativa, realizando muestreos los días 0, 10, 20 y 31 de conservación refrigerada. Sobre los limones muestreados se realiza el análisis microbiológico de la superficie del limón mediante lavados por inmersión de los frutos durante 1 hora en agua de peptona en relación 1:50 (limón:agua). Los resultados que se obtienen se expresan en UFC (Unidades Formadoras de Colonias) por unidad de superficie del fruto. El medio de cultivo empleado para la determinación de mohos fue PDA (Potato dextrose agar con 100 mg de oxitetraciclina hidratada).

En este ensayo se ha podido comprobar que el envasado activo en la caja de cartón objeto de esta invención (Tratamiento T2) reduce el crecimiento de mohos. Esto hace que los limones se conserven mejor durante su vida comercial, y sufran menos podredumbres. A los 23 días de conservación en cámara, en las condiciones descritas anteriormente, los limones envasados en la caja objeto de esta invención tenían un recuento de hongos de aproximadamente 10 UFC / cm<sup>2</sup>, mientras que los limones envasados en caja convencional de cartón, sin el recubrimiento activo antimicrobiano objeto de esta invención, tenían un recuento de hongos en superficie de aproximadamente 10<sup>2</sup> UFC / cm<sup>2</sup>. Es decir, en este ejemplo de aplicación, este tipo de envase activo objeto de esta invención consigue una reducción del recuento de mohos en superficie de los frutos envasados de entre un 80 y un 90%.

***Ejemplo de realización del envase de cartón objeto de esta invención para su aplicación al envasado activo de brócoli.***

En este ensayo de aplicación de este envase, para poner de manifiesto su eficacia como envase activo antimicrobiano, las muestras de brócoli utilizadas fueron unas 200 cabezas de brócoli de unos 400 g de peso cada una. Las muestras se tenían inicialmente envasadas en cajas de poliestireno, envueltas en film de polietileno y con hielo en escamas, y las cajas estaban cerradas con tapa también de poliestireno. Este tipo de envasado se toma como envase control. La temperatura a la que se encuentra el producto en el interior de las cajas es de aproximadamente +2 °C, y las muestras están conservadas en cámara frigorífica a +2 °C y con una humedad relativa en el aire de la cámara del 90%.

Este tipo de envasado en caja de poliestireno, y con hielo en escamas, se compara con el envasado en caja de cartón abierta (del tipo indicado como (5) en la **Figura 4** anterior) con el recubrimiento activo (11) de la invención y la caja tiene una envoltura (13) en su parte superior (de film de ácido poliláctico o PLA), de forma que las piezas de brócoli están en

contacto con el recubrimiento activo (11), pero la caja (5) está tapada, pero no cerrada herméticamente con el citado film de PLA. En cada caja de cartón se disponen 10 unidades de brócoli (unos 4 kg aproximadamente). El brócoli con los dos tipos de envasado se conserva a 2 °C y 90 % de humedad relativa durante cuatro semanas.

5

En este caso, al final de las cuatro semanas de conservación, no se han observado diferencias en el desarrollo microbiano en el producto envasado con estos dos sistemas de envasado. Los recuentos microbianos han sido muy bajos en ambos casos. Pero, al realizar el análisis sensorial de las muestras de brócoli a lo largo de su periodo de conservación sí

10

se han observado diferencias muy significativas entre ambos sistemas de envasado. Las muestras de brócoli envasadas en cajas de poliestireno, al final de los 28 días de conservación, estaban significativamente más deshidratadas, y tenían una puntuación significativamente más baja en los atributos color (3 sobre 5), olor (2 sobre 5), textura (3 sobre 5) y calidad global (2.3 sobre 5), que las muestras de brócoli envasadas en las cajas de cartón objeto de esta invención. Las muestras de brócoli envasadas en las cajas de cartón objeto de esta invención tenían las siguientes puntuaciones, al final de los 28 días de conservación: color (4.3 sobre 5), olor (4 sobre 5), textura (4 sobre 5) y calidad global (4 sobre 5).

15

20

En cualquier caso, se pone de manifiesto que este tipo de envase activo de acuerdo con la invención resulta más efectivo y más rentable que el envasado de brócoli en cajas de poliestireno y con el uso de hielo en escamas, ya que éste último sistema de envasado es mucho más caro que el envase de la invención.

25

## REIVINDICACIONES

- 1.- Envase de cartón para el envasado activo de frutas y hortalizas frescas, que se caracteriza porque el cartón posee, en al menos en una de las caras interiores del envase,  
5 un recubrimiento activo antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos.
- 2.- Envase de cartón según la reivindicación 1, que se caracteriza porque los aceites  
10 esenciales utilizados son aceites esenciales puros de origen vegetal, seleccionados de entre los que proceden de brotes o yemas, flores, hojas, tallos, ramas, semillas, frutos, raíces, la madera o corteza, o una mezcla de los mismos.
- 3.- Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2, que se caracteriza  
15 porque los componentes de los aceites esenciales se seleccionan de entre los que son terpenos, o terpenoides, o constituyentes aromáticos o alifáticos, o una mezcla de los mismos, o una mezcla de los mismos con una mezcla de los citados aceites esenciales puros.
- 20 4.- Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que se caracteriza porque las ciclodextrinas utilizadas en los complejos de inclusión con los aceites esenciales son seleccionadas de entre las que son  $\alpha$ -ciclodextrinas,  $\beta$ -ciclodextrinas o  $\gamma$ -ciclodextrinas, o una mezcla de ellas.
- 25 5.- Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que se caracteriza porque el compuesto polimérico es aniónico.
- 6.- Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que se caracteriza  
30 porque el compuesto polimérico utilizado es un copolímero acrílico.
- 7.- Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que se caracteriza porque el compuesto polimérico utilizado es un biopolímero extraído directamente a partir  
35 biomasa, preferiblemente polisacáridos, proteínas o lípidos, un biopolímero sintetizado a partir de monómeros obtenidos de materia biológica, preferiblemente el ácido poliláctico u otros poliésteres, o un biopolímero producido directamente por microorganismos, preferiblemente polihidroxialcanoatos, celulosa bacteriana, xantano, curdlan, o pululano, o

sus derivados.

**8.-** Envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7 que adicionalmente comprende:

- 5 a) un alveolo (12) de material plástico, papel o cartón prensado para la colocación de los frutos o unidades de hortaliza que se vayan a envasar, que incorpora un agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno, y/o
- b) una lámina (13) de papel o de material plástico para envolver parcialmente o completamente las unidades de fruta y hortalizas envasadas, que incorpora un
- 10 agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno.

**9.-** Procedimiento de fabricación de un envase de cartón según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, que comprende

- 15 a) la aplicación en al menos una de las caras internas del envase un recubrimiento antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos como una solución, emulsión, o dispersión acuosa a razón de 5 a 20 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente a razón de 8 a 17 g/m<sup>2</sup>,
- 20 b) el secado del recubrimiento antimicrobiano aplicado en a).

**10.-** Procedimiento según la reivindicación 9 caracterizado porque el recubrimiento antimicrobiano aplicado posee la siguiente composición:

- Compuesto polimérico, en una concentración en peso del 5 al 30 %, preferiblemente
- 25 del 10 al 25%;
- Complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos aceites o mezclas de ambos, en una concentración en peso del 5 al 30 %, preferiblemente del 10 al 25%;
- agua, en una concentración en peso del 40 al 90 %, preferiblemente del 50 al 80%.

30

**11.-** Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9 o 10 caracterizado porque el secado se lleva a cabo a una temperatura comprendida entre 70 °C y 180 °C, preferiblemente entre 100 °C y 170 °C.

**12.-** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, que se caracteriza porque la plancha de cartón con la que se fabrica el envase activo es de cartón prensado o

cartoncillo, de una o varias capas de papel; de cartón ondulado de una onda o cartón de doble cara (formado por dos caras lisas y una hoja ondulada); de cartón de dos ondas o cartón doble-doble (formado por 3 caras lisas y 2 onduladas); o de cartón triple (formado por 4 caras lisas y 3 caras onduladas).

5

**13.-** Procedimiento según la reivindicación 12, que se caracteriza porque la onda de la hoja ondulada es de tipo microcanal (onda con una altura de menos de 2 mm); de tipo onda pequeña (onda con una altura comprendida entre 2.5 y 3.5 mm); de tipo onda mediana (onda con una altura comprendida entre 3.6 y 4.5 mm); de onda grande (onda con una altura comprendida entre 4.6 y 5.5 mm).

10

**14.** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 13, donde el envase lleva un alveolo (**12**) de material plástico, papel o cartón prensado para la colocación de los frutos o unidades de hortaliza que se vayan a envasar, que incorpora un agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno.

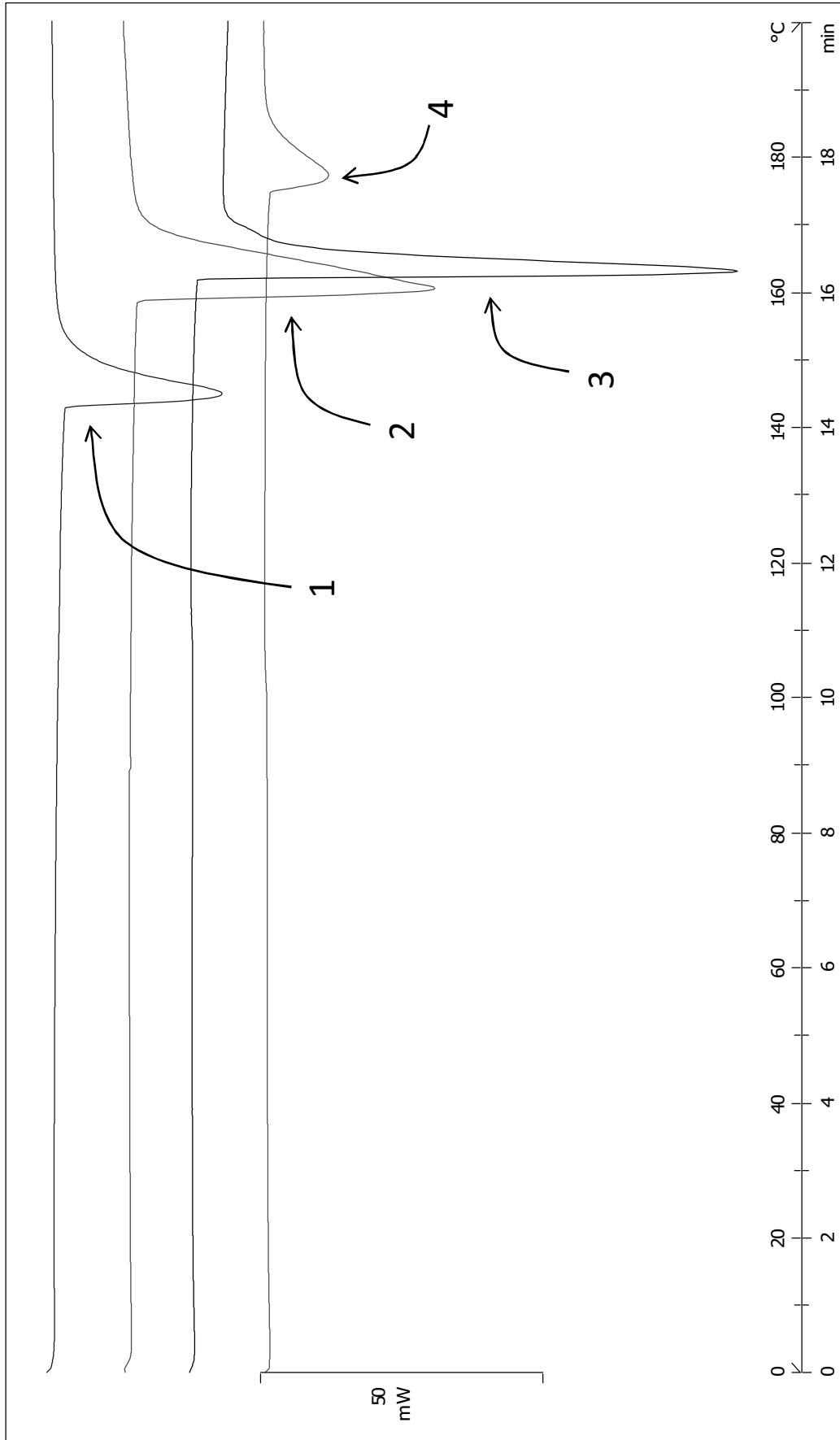
15

**15.-** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 14, donde el envase lleva una lámina (**13**) de papel o de material plástico para envolver parcialmente o completamente las unidades de fruta y hortalizas envasadas, que incorpora un agente antimicrobiano y/o un adsorbente de etileno.

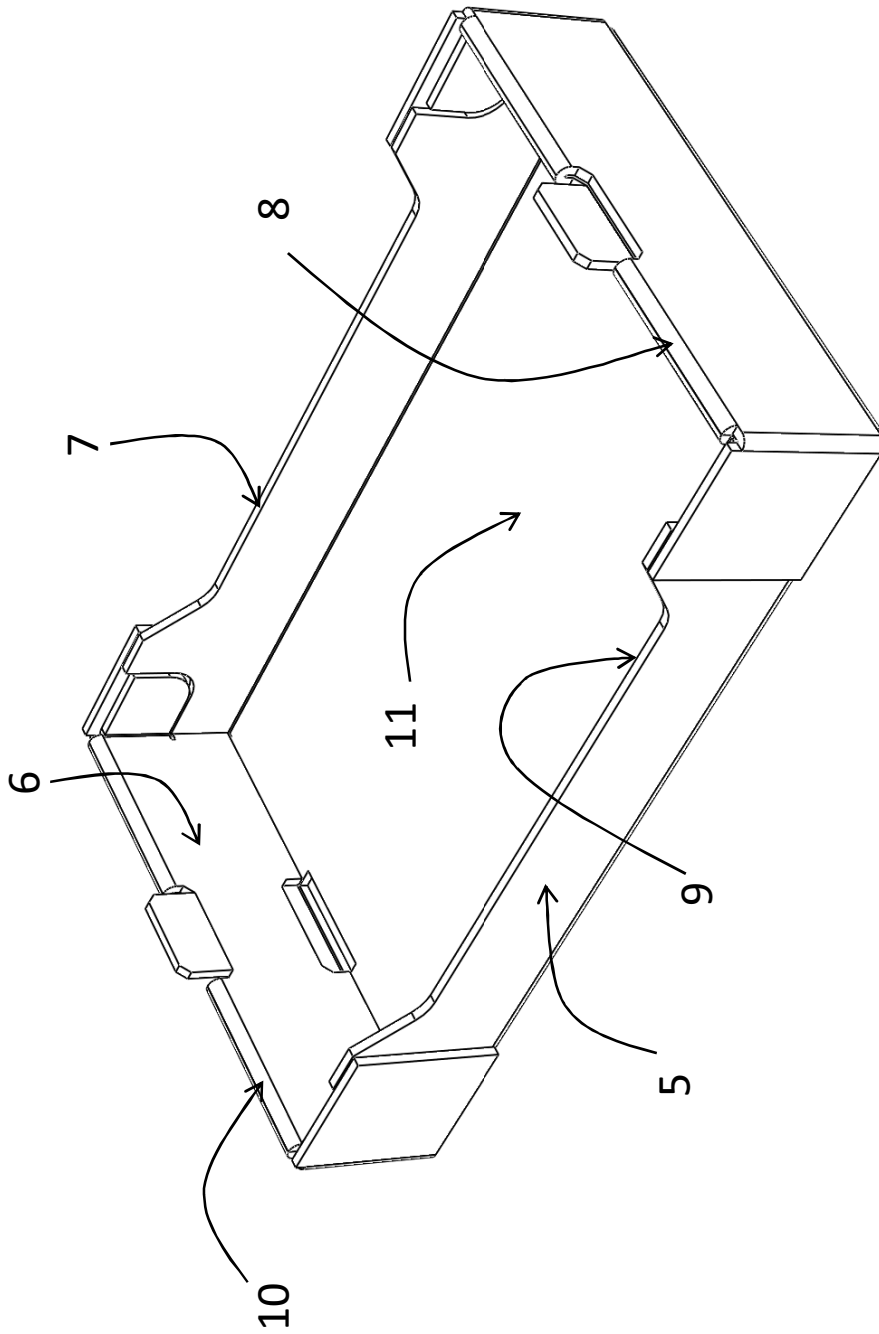
20

**16.-** Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 15, que se caracteriza porque el envase, una vez cargado con la fruta u hortalizas, es envuelto en una lámina plástica según el sistema flow-pack, que incorpora opcionalmente algún tipo de agente antimicrobiano o adsorbente de etileno.

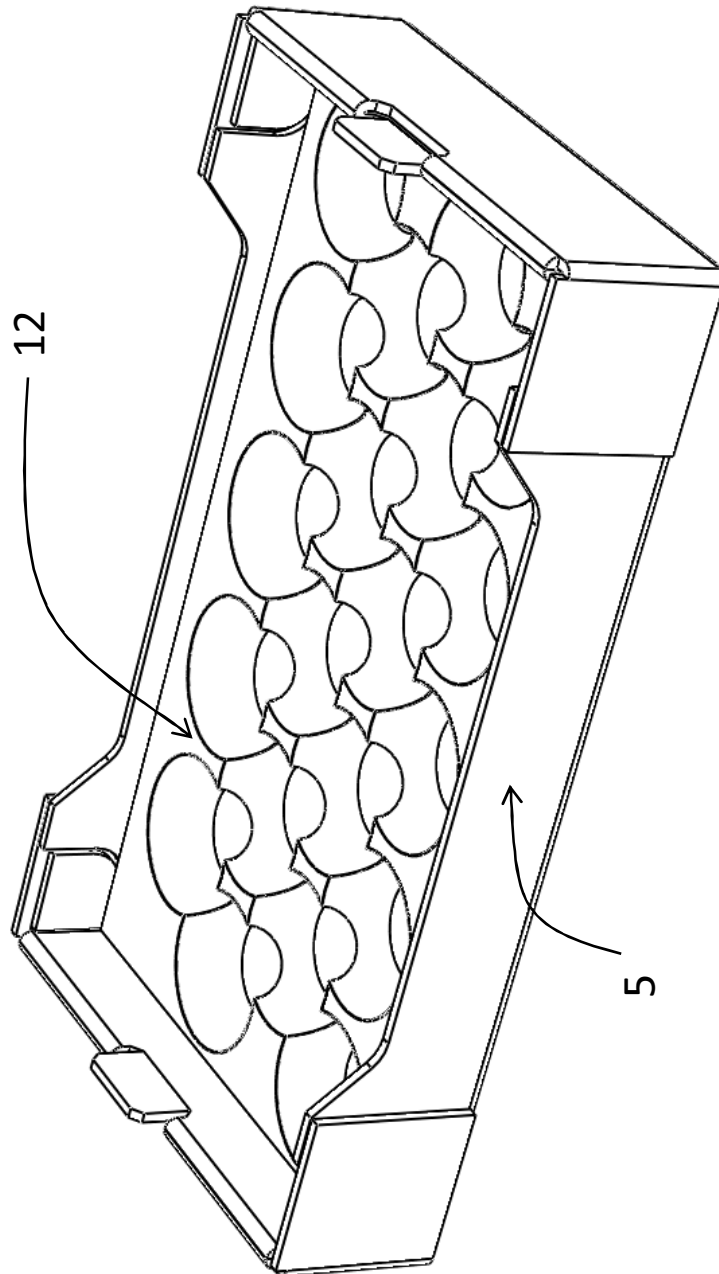
25



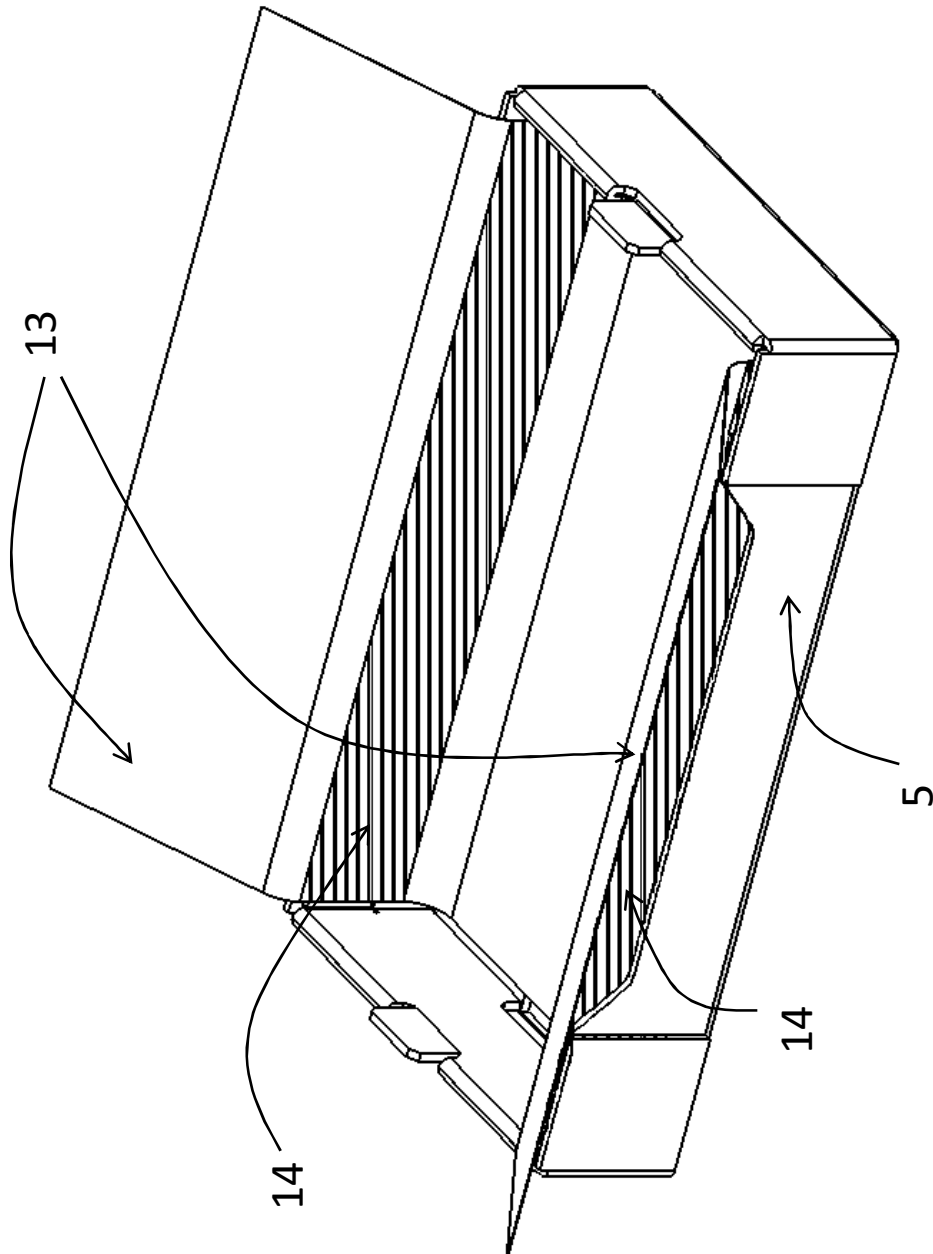
**FIG.1**



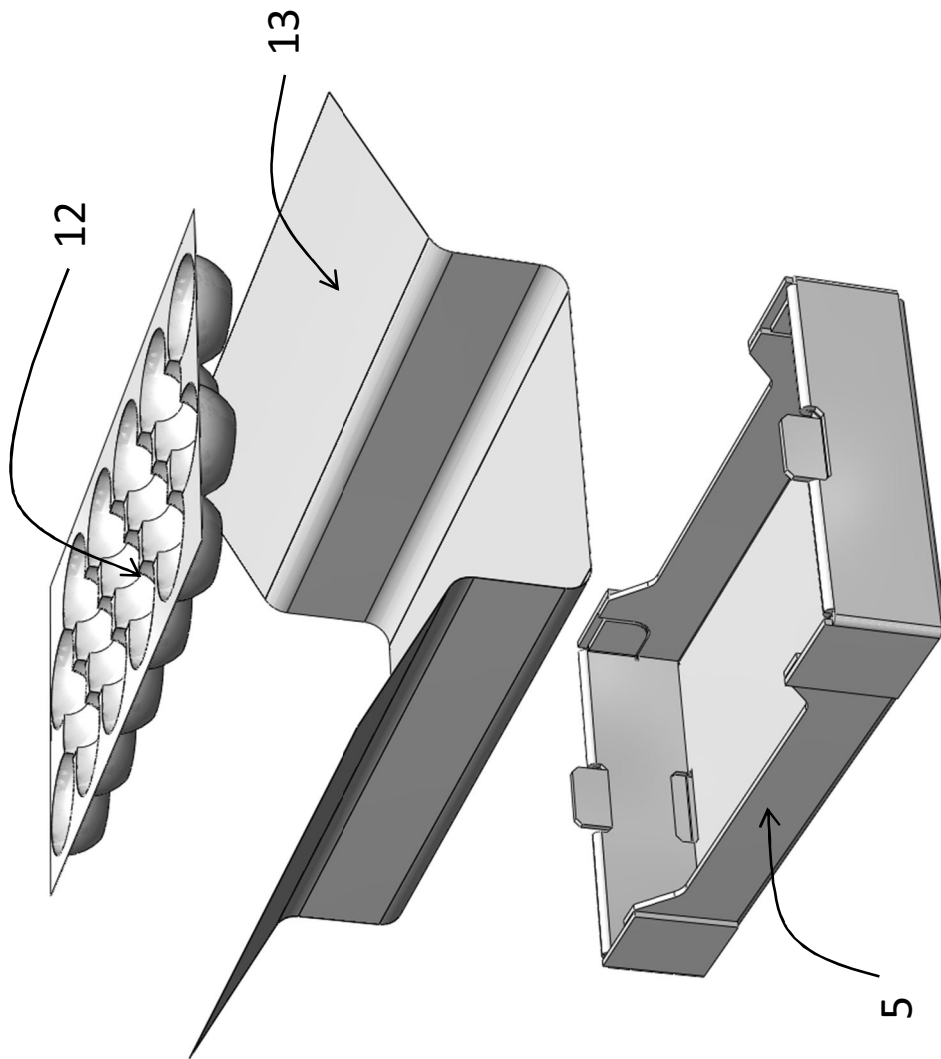
**FIG. 2**



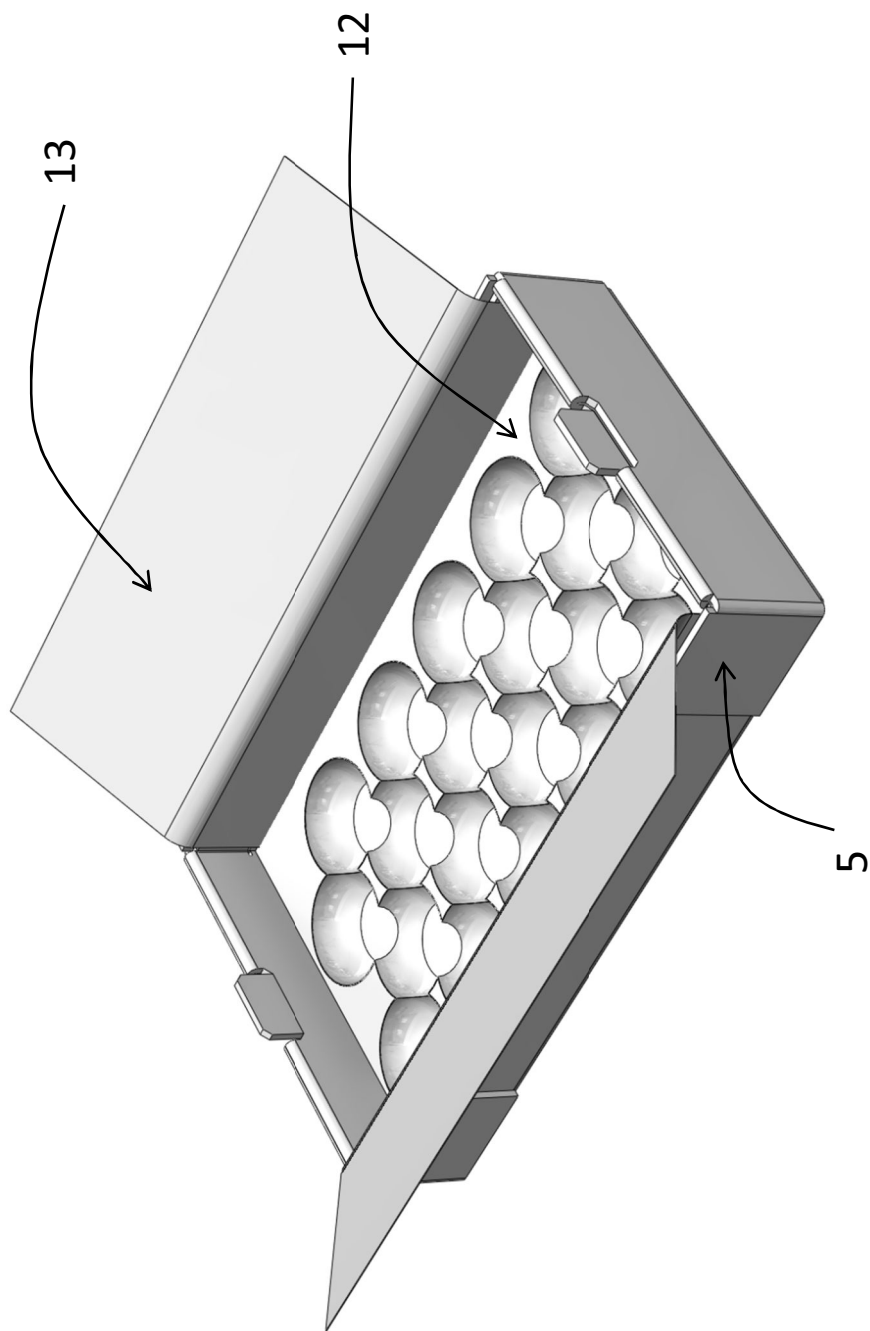
**FIG. 3**



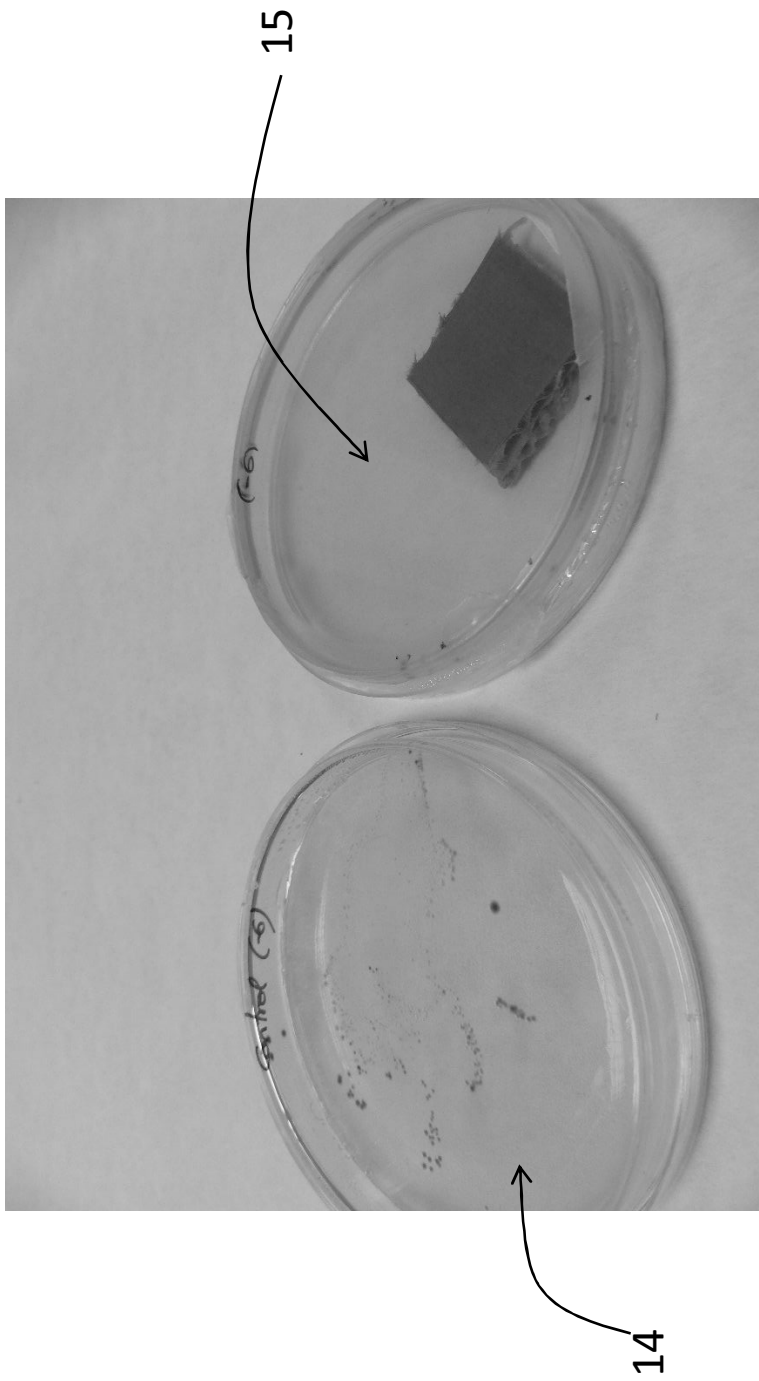
**FIG. 4**



**FIG.5**



**FIG. 6**



**FIG.7**



- ②① N.º solicitud: 201630472  
②② Fecha de presentación de la solicitud: 15.04.2016  
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B65D81/28** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

| Categoría | ⑤⑥ Documentos citados                                                                                                   | Reivindicaciones afectadas |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| A         | JP S61108359 A (SEIWA KASEI KK) 27.05.1986, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de WPI; AN - JP-22829684-A.  | 1-16                       |
| A         | ES 2393388 A1 (UNIV MURCIA; UNIV CARTAGENA POLITECNICA) 20.12.2012, Página 15, línea 32 – página 20, línea 32; figuras. | 1-16                       |
| A         | US 2012107459 A1 (WOOD WILLARD E; KUDUK WILLIAM J; KENTE JOSEPH S) 03.05.2012, Todo el documento.                       | 1-16                       |
| A         | EP 0514578 A1 (SHOWA DENKO KK; SEIWA TECH LAB) 25.11.1992, Todo el documento.                                           | 1-16                       |

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia  
Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría  
A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita  
P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud  
E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
21.10.2016

Examinador  
F. J. Riesco Ruiz

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B65D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.10.2016

**Declaración**

|                                                 |                       |           |
|-------------------------------------------------|-----------------------|-----------|
| <b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>            | Reivindicaciones 1-16 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones      | <b>NO</b> |
| <b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b> | Reivindicaciones 1-16 | <b>SI</b> |
|                                                 | Reivindicaciones      | <b>NO</b> |

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

| Documento | Número Publicación o Identificación                     | Fecha Publicación |
|-----------|---------------------------------------------------------|-------------------|
| D01       | JP S61108359 A (SEIWA KASEI KK)                         | 27.05.1986        |
| D02       | ES 2393388 A1 (UNIV MURCIA; UNIV CARTAGENA POLITECNICA) | 20.12.2012        |

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

El objeto de la invención según la reivindicación independiente 1 es un envase de cartón para el envasado activo de frutas y hortalizas frescas, en el que el cartón posee, al menos en una de las caras interiores del envase, un recubrimiento activo antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o compuestos de estos o mezclas de ambos.

También es objeto de la invención, según la reivindicación independiente 9, un procedimiento de fabricación de un envase de cartón como el especificado en la reivindicación 1, que comprende a) la aplicación en al menos una de las caras internas de envase de un recubrimiento antimicrobiano que comprende un compuesto polimérico y complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceites esenciales o componentes de estos o mezclas de ambos como una solución, emulsión, o dispersión acuosa a razón de 5 a 20 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente a razón de 8 a 17 g/m<sup>2</sup>; b) el secado del recubrimiento antimicrobiano aplicado en a).

El documento D1 se refiere a un material de envase de cartón para el envasado activo de frutas y hortalizas frescas, en el que el cartón está impregnado en sus caras internas con un recubrimiento activo antimicrobiano que comprende complejos de inclusión de ciclodextrinas con aceite esencial de hinoquitol, el cual es un monoterpenoide que se encuentra en la madera de los árboles de la familia de las cupresáceas (ver Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de WPI). La diferencia entre D1 y la materia técnica de la invención radica en que en D1 el recubrimiento no comprende además un compuesto polimérico que permita obtener, en combinación con los compuestos de inclusión de ciclodextrinas de aceites esenciales, el efecto de un aumento de la temperatura de fusión.

El documento D2 divulga un envase activo de cartón recubierto en su superficie interna de una lámina de ácido poli-láctico, en la que se incorporan aceites esenciales naturales contra la acción microbiana (ver página 15, línea 32 a página 20, línea 32; figuras). Sin embargo, en este caso los aceites esenciales no están encapsulados en ciclodextrinas, lo cual no permite obtener el efecto de modular la liberación de los aceites esenciales.

Ninguno de los documentos D1, D2 analizados, ni la combinación de los mismos, ni ninguna combinación relevante con ninguno de los otros documentos relevantes citados en el informe revela un envase de cartón para el envasado activo de frutas y hortalizas frescas con las características y efecto técnico análogo al de la presente solicitud, y constituyen por tanto todos los documentos relevantes citados un reflejo del estado de la técnica. En consecuencia, la invención tal y como se recoge en las reivindicaciones 1-16 de la solicitud es nueva, se considera que implica actividad inventiva y que tiene aplicación industrial (Art. 6, 8 y 9 LP).