

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 378 101**

21 Número de solicitud: 201031348

51 Int. Cl.:

**A23P 1/08**

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **09.09.2010**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:  
**09.04.2012**

71 Solicitante/s:  
**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES  
CIENTÍFICAS (CSIC)  
SERRANO, 117  
28006 MADRID, ES**

72 Inventor/es:  
**MONTERO GARCÍA, MARÍA PILAR;  
GÓMEZ GUILLÉN, MARÍA DEL CARMEN;  
MORALES NAVAS, FRANCISCO y  
JIMÉNEZ CASTILLO, BEGOÑA**

74 Agente/Representante:  
**Pons Ariño, Ángel**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE UNA COBERTURA ALIMENTARIA PARA LA  
INHIBICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS DEL PROCESADO.**

57 Resumen:

Procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria para la inhibición de contaminantes químicos del procesado.

La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de una cobertura para mantener la seguridad de productos de repostería y panadería limitando la aparición de dos contaminantes químicos que se forman durante el tratamiento térmico, la acrilamida y el hidroximetilfurfural.

ES 2 378 101 A1

DESCRIPCIÓN

**PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE UNA COBERTURA ALIMENTARIA PARA LA INHIBICIÓN DE CONTAMINANTES QUÍMICOS DEL PROCESADO**

- 5 La presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de una cobertura para mantener la seguridad de productos de repostería y panadería limitando la aparición de dos contaminantes químicos que se forman durante el tratamiento térmico, la acrilamida y el hidroximetilfurfural.

**ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

- 10 Durante la elaboración de galletas, pan, bollería y otros productos de repostería se forman una serie de compuestos o sustancias, que permanecen en el alimento como resultado del proceso o preparación de la materia prima o formulación, que se considera ejercen un efecto fisiológico (toxicológico) adverso en humanos. Ingredientes del alimento constituyen
- 15 substratos excelentes para las reacciones químicas que acontecen durante el procesado, pudiendo presentar los productos resultantes tanto propiedades beneficiosas (antioxidantes, anticarcinógenos, digestibilidad, aroma, textura, color) como efectos fisiológicos potencialmente adversos (carcinógenos, genotóxicos, neurotóxicos, antinutrientes, aromas
- 20 indeseables, etc.) en los consumidores. La gran mayoría de estas sustancias coexisten en el producto final y de manera global son características de los procesos térmicos aplicados en alimentos, como sería el tostado, asado, fritura, horneado, microondas, etc. Debido a los avances científicos y tecnológicos de los últimos años en la química de los alimentos se ha
- 25 logrado determinar con mayor precisión la presencia de nuevos contaminantes de procesado. La reducción paulatina de la exposición a humanos de nuevas sustancias potencialmente tóxicas es un tema prioritario para los organismos públicos de salud, el sector empresarial y las asociaciones de consumidores. Ejemplos de estos productos con
- 30 propiedades indeseables desde el punto de vista toxicológico son la

acrilamida y el hidroximetilfurfural (HMF). El Comité Europeo de Normalización (CEN) en su grupo de trabajo CEN/TC-WG13 ha englobado estas sustancias en el epígrafe de contaminantes químicos de procesado (*chemical process contaminants*), que hacen referencia a las sustancias generadas durante el procesado de los alimentos que pueden tener un efecto potencialmente perjudicial para la salud humana.

La acrilamida (ACR, 2-propenamida, CAS 79-06-1) es una amida insaturada altamente reactiva. En 2002 se demostró que el monómero de acrilamida se produce cuando determinados alimentos ricos en carbohidratos, como los derivados de cereales, son cocinados a temperaturas superiores a 120 °C (Tareke et al., 2002). La acrilamida es formada de manera natural a partir de la reacción entre asparagina y azúcares reductores u otros compuestos carbonílicos siendo la denominada reacción de Maillard la principal vía de formación. Debido al registro toxicológico de esta molécula, la presencia de ACR en una amplia variedad de alimentos que constituyen la dieta humana generó una preocupación mundial sobre sus posibles riesgos para la salud.

Desde la constatación de su presencia en alimentos procesado ricos en carbohidratos se han puesto en marcha diversos intentos para establecer la naturaleza y la magnitud del riesgo en humanos. La dosis de ingesta diaria es variable según la edad de los consumidores, y de las costumbres alimentarias de los diversos países. En 2007, la Comisión Europea estableció unas recomendaciones a los Estados miembros para establecer mecanismos de seguimiento de los niveles de acrilamida en una serie de alimentos durante los años 2007, 2008, y 2009 (EC (European Commission), 2007/331/EC). En definitiva se recomienda un mayor control en la producción de alimentos para reducir los límites, iniciándose toda una serie de actividades a nivel industrial, regulatorio y científico. Muchas de ellas están recogidas en la denominada caja de herramientas (*toolbox*) de acrilamida editado por la Confederación Europea de Industrias Alimentarias (CIAA (Confederation of the European Food and Drink Industries), 2009. Rev 12. The CIAA acrylamide toolbox). A fecha de hoy, no hay una regulación

comunitaria sobre niveles máximos de presencia de acrilamida en alimentos aunque se han establecido recomendaciones desde el CODEX-Alimentario y confederaciones de productores en diversos grupos de alimentos.

Se han establecido diferentes estrategias para mitigar la formación de acrilamida, desde una actuación temprana en aspectos puramente agronómicos (producción de variedades con menor concentración de reactantes), como tecnológicos (reducción de la temperatura y tiempo de proceso) (CIAA, 2009). Ambos presentan problemas potenciales como son la modificación de la vida útil, color, aroma y sabor del producto. La inmensa mayoría de ellas no son efectivas ya que afectan irreversiblemente a las propiedades organolépticas del alimento en cuestión. Por ejemplo, la reducción del pH del proceso tiene una incidencia directa en la reducción de acrilamida ya que la asparagina, al estar protonada, no participa en la reacción, pero repercute negativamente en los aspectos sensoriales y por tanto en la aceptación del alimento. Además, y para complicar aún más el escenario, no todas las propuestas de mitigación son extensibles a todos los alimentos afectados. Se ha identificado que los factores limitantes del desarrollo de acrilamida en cereales es la asparagina y en patatas y derivados son los azúcares reductores. Se ha actuado con diversos aditivos como la adición de glicina como competidor en la reacción de Maillard, de antioxidantes naturales, como cationes divalentes. En la actualidad, quizás la estrategia más efectiva disponible en cereales y derivados es el uso de asparaginasa, que al deaminar la asparagina hacia ácido aspártico, impiden la formación de acrilamida. Existen dos productos comerciales, Acrylaway® (Novozymes, DK) y Preventase® (DSM, NL), autorizados para uso alimentario y aplicados en el sector de procesado de cereales. La aplicación de asparaginasa se realiza previamente al horneado, incorporándose en toda la masa, siendo en definitiva una estrategia no selectiva ya que la formación de acrilamida es un fenómeno de superficie. A excepción del empleo de asparaginasa en cereales, la mayoría de las estrategias de mitigación planteadas alcanzan niveles entre el 20 y 50 % de inhibición en el mejor de los casos, pero llevan parejo efectos secundarios, como son la

alteración de las propiedades organolépticas del producto final, la inestabilidad del producto durante el almacenamiento, y la formación de otras sustancias potencialmente tóxicas como los monocloropropanodiolos o incluso el HMF.

- 5 El 5-hidroximetilfurfural (HMF, 2-furancarboxaldehído, CAS 67-47-0) ha sido estudiado desde hace décadas como un clásico marcador de las reacciones térmicas en alimentos. HMF es formado por reacciones de deshidratación de azúcares, así como de las reacciones amino-carbonilo (reacción de Maillard). Aunque la molécula como tal no supone un riesgo genotóxico elevado en los
- 10 test convencionales *in-vitro*, posee una serie de estructuras (anillo furano, carbonilo  $\alpha,\beta$ -insaturado, grupo hidroxilo) que le hacen potencialmente activo biológicamente y plantea un posible riesgo de actividad genotóxica y carcinogénica, como han sido demostrados en ensayos con animales de laboratorio (Bakhiya et al., *Biochemical Pharmacology*, 2009, 78: 414-419).
- 15 El HMF está muy extendido en la dieta occidental ya que se forma en cantidades significativas en la mayoría de los alimentos procesados. Se puede encontrar una revisión amplia en Morales (2009). Tanto la Comisión Europea como el Programa Nacional de Toxicología (NTP) de los Estados Unidos han lanzado diversas investigaciones con el ánimo de establecer el
- 20 riesgo de ingesta de HMF, entre otros contaminantes de procesado, en exposiciones a largo plazo, pero hasta ahora no hay resultados concluyentes. No hay estrategias activas para mitigar la formación de HMF ya que las posibles, como sería retirar los reactantes, afectarían irreversiblemente a las características organolépticas intrínsecas del
- 25 alimento y con ello la aceptabilidad por el consumidor.

En la mayoría de los trabajos científicos que tratan de paliar estos problemas, las diversas estrategias planteadas o inhiben parcialmente la acrilamida o el hidroximetilfurfural, pero no ambos de manera simultánea. Incluso, determinadas estrategias de mitigación de acrilamida han empleado

30 la reacción competitiva de la glicina hacia la asparagina, pero los niveles de HMF aumentaban de manera significativa (Friedman & Levein, *Journal of*

*Agricultural and Food Chemistry*, 56, 2008, pp. 6113–6140; Claus et al., *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 56, 2008, pp. 6113–6140; Capuano et al., *Food Research International* 42 (2009) 1295–1302).

En cuanto a las coberturas, en los últimos años han surgido una gran cantidad de estudios. En ellos se ensayan muy diferentes biopolímeros que constituyen la matriz: ceras, aceites, polisacáridos y proteínas tanto de origen vegetal como animal según sea la cobertura a aplicar y/o el alimento a recubrir. Las estrategias para recubrir un alimento se enfocan principalmente a aumentar su periodo de conservación o bien con fines sensoriales. Es de sobra conocida la manzana caramelizada o la cobertura de ceras de los quesos, no es por tanto un proceso novedoso en sí mismo. Sin embargo, sí son novedosas las diversas coberturas que han surgido muy recientemente con objeto de evitar un efecto concreto en el alimento, por ejemplo una cobertura antimicrobiana para evitar o ralentizar el deterioro de los alimentos debido a la acción de los microorganismos, pudiendo mostrar el efecto sobre una población concreta o sobre un conjunto de microorganismos. La originalidad reside en el efecto y la acción concreta que provoca, pudiendo modificar o no las propiedades sensoriales del alimento (López-Caballero et al., 2005 *Food Hydrocolloids* 19, 303-311; Bifani et al., *Food Science and Technology*, (2007) 40, 8, Pp 1473-1481).

## **DESCRIPCIÓN DE LA INVENCIÓN**

La presente invención proporciona un procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria, la cual se aplica de forma superficial con el fin de inhibir durante el procesado térmico la aparición localizada de acrilamida e hidroximetilfurfural en alimentos de repostería y panadería, independientemente de la composición del alimento y a cualquier rango de tratamientos térmicos usados para elaborarlos.

En la actualidad no se conoce ninguna cobertura con esta acción en este tipo de productos. Sí se ha encontrado una única mención sobre una cobertura en patata para freír evitando la formación de acrilamida, aunque

ésta no se inhibió más allá del 30-50% en el mejor de los casos, y no se hace referencia a reducción en los niveles de HMF (Xiaohui et al. *Food Chemistry*, 121, (2), 15 July 2010, Pages 424-428). Con el procedimiento descrito en la presente invención se alcanzan valores de inhibición entre el  
5 70-80% para acrilamida y hasta del 98% para el hidroximetilfurfural.

Un primer aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria caracterizado porque comprende la homogenización de una mezcla acuosa que comprende carbohidratos, antioxidantes, otros biopolímeros y plastificantes.

10 Preferiblemente a la mezcla homogenizada se le realiza un tratamiento térmico del producto homogenizado anteriormente a una temperatura de entre 25 y 90 °C durante 2 min a 4 horas.

En una realización preferida la homogenización de la mezcla acuosa se realiza por un método que se selecciona de entre removido manual,  
15 agitación mecánica, burbujeo, emulsionado o cualquiera de sus combinaciones.

Preferiblemente el porcentaje en peso de agua máximo es del 99,5% respecto al total de la mezcla acuosa.

Los ingredientes o compuestos adicionados a la mezcla acuosa, y las  
20 concentraciones en las que se pueden adicionar, serán en función del producto a elaborar.

En una realización preferida los carbohidratos se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje máximo total del 70% respecto al total de la mezcla acuosa. En una realización más preferida, los carbohidratos se seleccionan  
25 de entre, polisacáridos, oligosacáridos, y fibra (soluble y/o insoluble), o cualquiera de sus combinaciones.

En una realización preferida los antioxidantes se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 50% respecto al total de

la mezcla acuosa. En una realización más preferida los antioxidantes se seleccionan de entre extractos vegetales, péptidos bioactivos, compuestos autorizados, o cualquiera de sus combinaciones. En una realización aún más preferida los péptidos bioactivos se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa. En otra realización aún más preferida los extractos vegetales se seleccionan de entre extracto de té, extracto de cardomomo, extracto de semilla de sésamo, extracto de canela o cualquiera de sus combinaciones.

En una realización preferida el biopolímero de la mezcla acuosa se selecciona de entre proteínas, lípidos o cualquiera de sus combinaciones.

Preferiblemente el plastificante se adiciona a la mezcla acuosa en un porcentaje en peso máximo del 50% respecto al total de la mezcla acuosa. Más preferiblemente el plastificante se selecciona de entre sorbitol, glicerol o cualquiera de sus combinaciones.

En una realización preferida, el procedimiento de la invención además comprende la adición de harinas a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.

En una realización más preferida las harinas se seleccionan de entre harina de cereal, legumbres, pescado o cualquiera de sus combinaciones. En una realización más preferida las harinas de cereal se seleccionan de entre harina de trigo, arroz, avena, cebada, centeno, alforfón, maíz o cualquiera de sus combinaciones. En otra realización más preferida las harinas de legumbres se seleccionan de entre harina de soja, garbanzos o cualquiera de sus combinaciones.

El procedimiento de la invención puede además comprender la adición de quitosano a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.

En otra realización preferida el procedimiento de la invención además comprende la adición de proteínas alimentarias a la mezcla acuosa en un

porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa. En una realización más preferida las proteínas alimentarias se seleccionan de entre gluten, suero lácteo, proteínas de soja, gelatina, clara de huevo o cualquiera de sus combinaciones.

- 5 Preferiblemente, el procedimiento de la invención, además comprende la adición a la mezcla acuosa de aceite, grasa, cera comestible en un porcentaje en peso total máximo del 5% respecto al total de la mezcla acuosa.

- 10 En el caso de adicionarse el compuesto de naturaleza lipídica, como los mencionados anteriormente, se pueden incorporar a la mezcla acuosa formando una emulsión o una dispersión.

- 15 En una realización preferida, el procedimiento de la invención, comprende la adición a la mezcla acuosa de ácidos y/o sus sales que se seleccionan de entre ácido ascórbico, ácido acético, ácido láctico, ácido fosfórico, fosfatos en un porcentaje en peso máximo total del 6% respecto al total de la mezcla acuosa.

El procedimiento de la invención puede comprender la adición a la mezcla acuosa de un colorante en un porcentaje máximo es del 2% respecto al total de la mezcla acuosa.

- 20 En una realización preferida la mezcla acusa comprende fibra insoluble, quitosano, ácido láctico, lactato potásico, antioxidante, sorbitol o cualquiera de sus combinaciones. En una realización más preferida la relación en peso de agua, fibra insoluble y quitosano es de entre 20:70:10 y 85:5:10

- 25 En otra realización preferida la mezcla acuosa comprende gluten, harina de trigo, hemicelulosa, antioxidante y sorbitol. En una realización más preferida la relación en peso de agua, gluten, harina y hemicelulosa es de entre 80:5:10:5 y 40:20:20:20.

Un segundo aspecto de la presente invención se refiere a la propia cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento de la invención descrito anteriormente.

5 En un tercer aspecto, la presente invención se refiere al uso de la cobertura alimentaria según se ha descrito anteriormente, para la inhibición de la aparición de acrilamida e hidroximetilfurfural en productos alimenticios.

Preferiblemente el producto alimenticio se selecciona de entre repostería o panadería.

10 Un cuarto aspecto de la presente invención se refiere a un procedimiento de obtención de un alimento recubierto, que comprende las etapas:

a. recubrir el alimento con la cobertura alimentaria descrita anteriormente, y

b. tratar térmicamente el producto recubierto en (a) a una temperatura de entre 70 y 220°C durante 2 min a 4 horas.

15 En una realización preferida, el procedimiento de obtención del alimento recubierto además comprende una etapa previa al tratamiento térmico de la etapa (b) de asentamiento del recubrimiento a una temperatura de entre 0 y 40°C.

20 En una realización preferida el procedimiento de obtención del alimento recubierto además comprende una etapa (c) de fijación de la cobertura alimentaria al alimento obtenido en la etapa (b). En una realización más preferida la fijación se realiza mediante un proceso que se selecciona de entre secado, refrigerado y/o congelado.

25 Preferiblemente la etapa (a) para recubrir el alimento se realiza mediante un proceso que se selecciona de entre: spray, pulverización, brocha, rodillo, inmersión o cualquiera de sus combinaciones.

En otra realización preferida la etapa (a) se puede repetir al menos dos veces.

Otro aspecto de la presente invención se refiere a un alimento recubierto con la cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento de obtención del  
5 alimento recubierto descrito anteriormente.

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la  
10 descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos y dibujos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención.

## **DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS**

**Fig. 1.** Separación cromatográfica de acrilamida en una muestra control (R)  
15 y una muestra pre-tratada M.

**Fig. 2.** Separación cromatográfica de hidroximetilfurfural en una muestra control (R) y una muestra pre-tratada M

## **EJEMPLOS**

A continuación se ilustrará la invención mediante unos ensayos realizados  
20 por los inventores, que pone de manifiesto la especificidad y efectividad de la cobertura y su procedimiento de obtención para la inhibición de la aparición de acrilamida e hidroximetilfurfural en productos alimenticios.

### **Ejemplo 1: En galleta:**

Preparación de cobertura: se mezcla agua, fibra insoluble y quitosano a una  
25 proporción 40: 50:10, se ajusta el pH a 3 mediante la adición de ácido láctico y lactato potásico y a continuación se le añade un extracto acuoso de té de canela, preparado de la siguiente manera: a las hojas de té triturada se le

añade agua en una proporción (1: 100). La mezcla se calentó a 80 °C durante 30 minutos, se centrifugó a 12000 rpm durante 10 min a 4 °C y se filtró dos veces para asegurarse de que no se filtrara ninguna partícula que pudiera enturbiar la solución. El extracto se conservó a -20 °C hasta su  
5 utilización. Por último se le añade un plastificante hidrofílico como el sorbitol en una proporción del 5% de sustancia seca.

En paralelo se prepara la formulación y el moldeo de la galleta de la forma habitual.

La solución filmogénica de cobertura se extendió sobre la masa cruda de la  
10 galleta, dejándola reposar alrededor de 10 minutos a temperatura ambiente, a continuación se extiende una nueva capa y se deja reposar de nuevo 10 min, tras lo cual las galletas se hornearon a 190 °C durante 30 min.

### **Ejemplo 2: En pan:**

Preparación de cobertura: se mezcla agua, gluten, harina de trigo y  
15 hemicelulosa a una proporción 50: 10: 30: 10, y a continuación se le añade un extracto etanol-agua de semilla de sésamo, preparado de la siguiente manera: a las semillas de sésamo trituradas se le añade agua en una proporción (1: 100), y se calienta a 50 °C durante 30 minutos, se centrifuga y se filtra. El extracto se conservó a -20 °C hasta su utilización. Por último se  
20 añade un plastificante como el sorbitol en una proporción del 15% de sustancia seca.

En paralelo se prepara la formulación y el moldeo de la barra de pan de la forma habitual.

La solución filmogénica de cobertura se extendió sobre la barra cruda,  
25 dejándola reposar alrededor de 10 minutos a temperatura ambiente, tras lo cual el pan se cuece a 190 °C durante 30 min.

En la figura 1 se muestra un perfil cromatográfico de la determinación de ACR en una muestra de galleta muestra control (R, conteniendo 263 µg/kg)

elaborada de manera tradicional y una muestra pre-tratada con la cobertura (M, conteniendo 76 µg/kg). La separación se realiza mediante cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas (límite de cuantificación de 25 µg/kg, reproducibilidad < 5,5%, ventana de detección a los 7 minutos).

- 5 En la figura 2 se muestra un perfil cromatográfico de la determinación de HMF en la misma muestra de galleta anterior elaborada de manera tradicional (R, 75,5 conteniendo mg/kg) y una muestra pre-tratada con la cobertura (M, conteniendo 6,3 mg/kg). La separación se realiza mediante cromatografía de líquidos acoplada a un detector de diodos (límite de
- 10 cuantificación de 4 mg/kg, reproducibilidad < 4 %).

## REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria caracterizado porque comprende la homogenización de una mezcla acuosa que comprende carbohidratos, antioxidantes, biopolímeros y plastificantes.
- 5 2. Procedimiento según la reivindicación 1, tratamiento térmico del producto obtenido en la homogenización a una temperatura de entre 25 y 90 °C durante 2 min a 4 horas.
3. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, donde la homogenización de la mezcla acuosa se realiza por un método que se  
10 selecciona de entre removido manual, agitación mecánica, burbujeo, emulsionado o cualquiera de sus combinaciones.
4. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, donde el porcentaje en peso de agua máximo es del 99,5% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 15 5. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, donde los carbohidratos se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje máximo total del 70% respecto al total de la mezcla acuosa.
6. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, donde los carbohidratos se seleccionan de entre, polisacáridos, oligosacáridos,  
20 fibra soluble y/o insoluble, o cualquiera de sus combinaciones.
7. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, donde los antioxidantes se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 50% respecto al total de la mezcla acuosa.
8. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, donde los  
25 antioxidantes se seleccionan de entre extractos vegetales, péptidos bioactivos, compuestos autorizados o cualquiera de sus combinaciones.

9. Procedimiento según la reivindicación 8, donde los péptidos bioactivos se adicionan a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 5 10. Procedimiento según la reivindicación 8, donde los extractos vegetales se seleccionan de entre extracto de té, extracto de cardomomo, extracto de semilla de sésamo, extracto de canela o cualquiera de sus combinaciones.
- 10 11. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, donde el biopolímero se selecciona de entre proteínas, lípidos o cualquiera de sus combinaciones.
12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, donde el plastificante se adiciona a la mezcla acuosa en un porcentaje en peso máximo del 50% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 15 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, donde el plastificante se selecciona de entre sorbitol, glicerol o cualquiera de sus combinaciones.
- 20 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, que además comprende la adición de harinas a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.
15. Procedimiento según la reivindicación 14, donde las harinas se seleccionan de entre harina de cereal, legumbres, pescado o cualquiera de sus combinaciones.
- 25 16. Procedimiento según la reivindicación 15, donde las harinas de cereal se seleccionan de entre harina de trigo, arroz, avena, cebada, centeno, alforfón, maíz o cualquiera de sus combinaciones.

17. Procedimiento según la reivindicación 16, donde las harinas de legumbres se seleccionan de entre harina de soja, garbanzos o cualquiera de sus combinaciones.
- 5 18. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, que además comprende la adición de quitosano a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 10 19. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 18, que además comprende la adición de proteínas alimentarias a la mezcla acuosa en un porcentaje total en peso máximo del 10% respecto al total de la mezcla acuosa.
20. Procedimiento según la reivindicación 19, donde las proteínas alimentarias se seleccionan de entre gluten, suero lácteo, proteínas de soja, gelatina o cualquiera de sus combinaciones.
- 15 21. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 20, que además comprende la adición a la mezcla acuosa de aceite, grasa, cera comestible en un porcentaje en peso total máximo del 5% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 20 22. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 21, que además comprende la adición a la mezcla acuosa de ácidos y/o sus sales que se seleccionan de entre ácido ascórbico, ácido acético, ácido láctico, ácido fosfórico, fosfatos en un porcentaje en peso máximo total del 6% respecto al total de la mezcla acuosa.
- 25 23. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 22, que además comprende la adición a la mezcla acuosa de un colorante en un porcentaje máximo es del 2% respecto al total de la mezcla acuosa.

24. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, donde la mezcla acuosa comprende fibra insoluble, quitosano, ácido láctico, lactato potásico, antioxidante, sorbitol.
- 5 25. Procedimiento según la reivindicación 24, donde la relación en peso de agua, fibra insoluble y quitosano es de entre 20:70:10 y 85:5:10
26. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 23, donde la mezcla acuosa comprende gluten, harina de trigo, hemicelulosa, antioxidante y sorbitol.
- 10 27. Procedimiento según la reivindicación 26, donde la relación en peso de agua, gluten, harina y hemicelulosa es de entre 80:5:10:5 y 40:20:20:20.
28. Cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento descrito según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 27.
- 15 29. Uso de la cobertura alimentaria según la reivindicación 28, para la inhibición de la aparición de acrilamida e hidroximetilfurfural en productos alimenticios.
30. Uso según la reivindicación 29, donde el producto alimenticio se selecciona de entre repostería o panadería.
31. Procedimiento de obtención de un alimento recubierto, que comprende las etapas:
- 20 a. recubrir el alimento con la de cobertura alimentaria descrita en la reivindicación 28, y
- b. tratar térmicamente el producto recubierto en (a) a una temperatura de entre 70 y 220°C durante 2 min a 4 horas.
- 25 32. Procedimiento según la reivindicación 31, que además comprende una etapa previa al tratamiento térmico de la etapa (b) de asentamiento del recubrimiento a una temperatura de entre 0 y 40°C.

33. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 ó 32, que además comprende una etapa (c) de fijación de la cobertura alimentaria al alimento obtenido en la etapa (b).
- 5 34. Procedimiento según la reivindicación 33, donde la fijación se realiza mediante un proceso que se selecciona de entre secado, refrigeración y/o congelado.
- 10 35. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 34, donde la etapa (a) para recubrir el alimento se realiza mediante un proceso que se selecciona de entre: spray, pulverización, brocha, rodillo, inmersión o cualquiera de sus combinaciones.
36. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 35, donde la etapa (a) se puede repetir al menos dos veces.
- 15 37. Alimento recubierto con la cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento descrito según cualquiera de las reivindicaciones 31 a 36.

**Fig. 1**

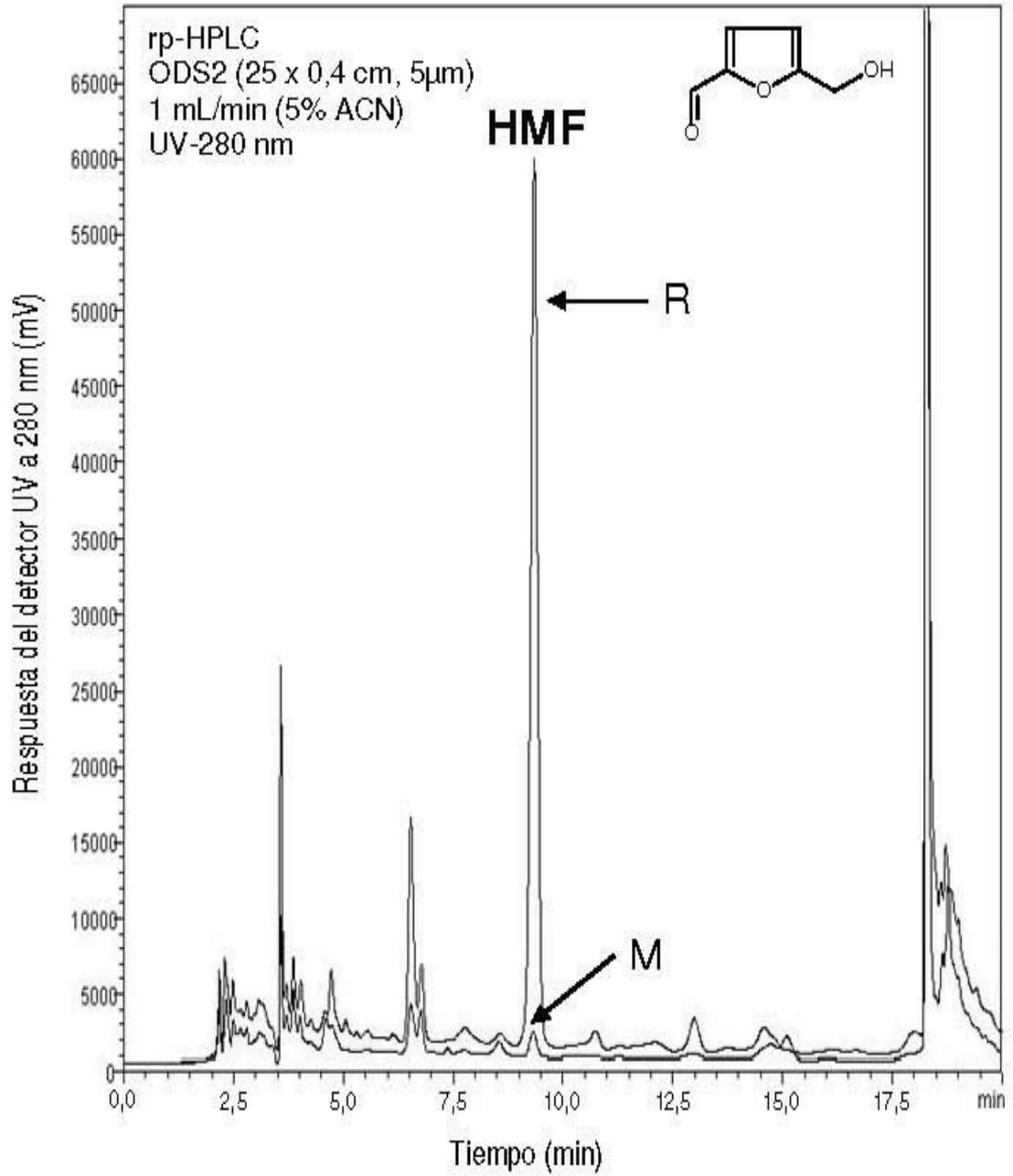
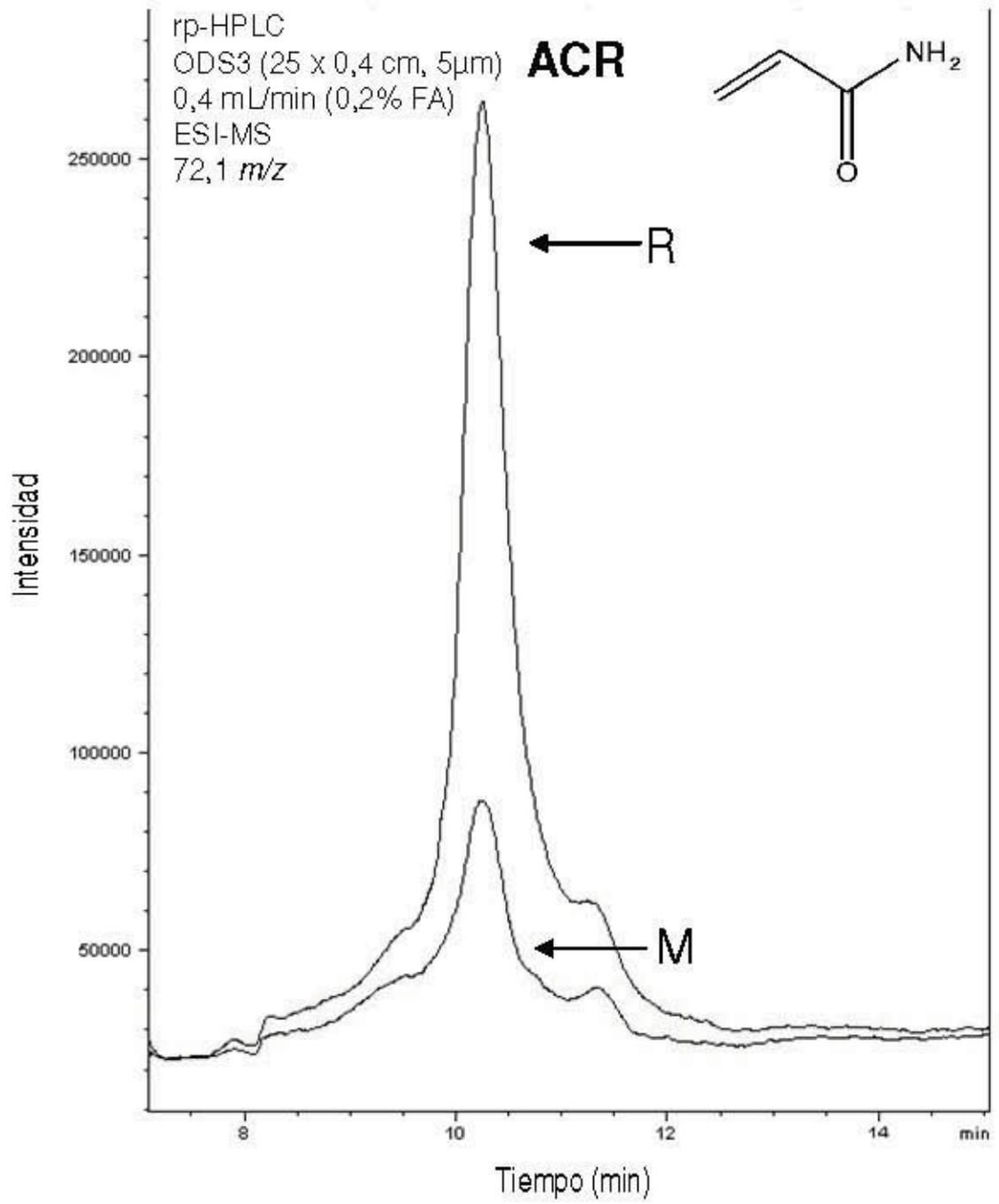


Fig.2





OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201031348

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.09.2010

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **A23P1/08** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	US 6586029 B1 (IVERSON et al.) 01.07.2003, columna 1, línea 60 – columna 2, línea 62; columna 4, ejemplo 1; reivindicación 13.	1-11,18-37
Y	WO 9413160 A1 (PFIZER INC.) 23.06.1994, página 5; página 20, ejemplos 5,6; reivindicaciones 1-5.	1,3,11-13,19
Y	US 2006182849 A1 (WOJCIAK, J. et al.) 17.08.2006, columna 4, [0029],[0030]; reivindicaciones 1-4,9-13.	2,5-10,14-17,26,27,31-37
Y	US 2005048172 A1 (VATTEM, D. A. et al.) 03.03.2005, página 2, [0015]-[0018]; reivindicaciones 1-12,20-25.	14-17,20,28-30
Y	WO 2006002671 A1 (BASF CORPORATION) 12.01.2006, páginas 4,5, tabla 1.	4,12,13,18,21-25
A	US 5401518 A (ADAMS, R. M. et al.) 28.03.1995, columnas 1-3; reivindicaciones 1,5,14,16.	1-4,11-13,19,20,28-37

#### 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  
10.10.2011

Examinador  
A. Sukhwani

Página  
1/4

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

A23P

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, X-FULL, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 07.10.2011

### Declaración

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1 - 37	<b>SI</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones	<b>SI</b>
	Reivindicaciones 1 - 37	<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.

### Consideraciones:

La presente invención tiene por objeto un procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria que comprende la homogeneización de una mezcla acuosa de carbohidratos, antioxidantes, biopolímeros y plastificantes (reivindicación 1).

El producto obtenido en la homogeneización se trata a una temperatura de 25 a 90°C durante 2 minutos a 4 horas (reiv. 2). La homogeneización de la mezcla acuosa se realiza por removido manual, agitación mecánica, burbujeo, emulsionado, o sus combinaciones (reiv. 3) y la mezcla acuosa tiene un porcentaje en peso de agua máximo de 99,5% respecto del total (reiv. 4).

A la mezcla acuosa se le adicionan un porcentaje máximo de 70% de carbohidratos (reiv. 5), un máximo de 50% de antioxidantes (reiv. 7) y un máximo de 50% de plastificante (reiv. 12).

Los carbohidratos se seleccionan de polisacáridos, oligosacáridos, fibra soluble y/o insoluble, o sus combinaciones (reiv. 6). Los antioxidantes se seleccionan de entre extractos vegetales, péptidos bioactivos, compuestos autorizados, o sus combinaciones (reiv. 8). Los péptidos bioactivos se adicionan a la mezcla acuosa en máximo de 10% respecto de dicha mezcla (reiv. 9).

Los extractos vegetales se seleccionan de extracto de té, de cardamomo, de semilla de sésamo, de canela, o sus combinaciones (reiv. 10). El biopolímero se selecciona entre proteínas, lípidos, o sus combinaciones (reiv. 11) y el plastificante entre sorbitol, glicerol, o sus combinaciones (reiv. 13).

Además, se adiciona harinas, quitosano y proteínas alimentarias a la mezcla acuosa en un porcentaje máximo del 10% de cada adición (reivs. 14, 18 y 19). Las harinas adicionadas puede ser harina de cereal, de legumbres, de pescado, o sus combinaciones (reiv. 15). Las harinas de cereal entre harina de trigo, arroz, avena, cebada, centeno, alforfón, maíz, (reiv. 16), las harinas de legumbres entre soja, garbanzos (reiv. 17) y las proteínas alimentarias entre gluten, suero lácteo, proteínas de soja, o cualquiera de sus combinaciones (reiv. 20).

También se puede adicionar aceite, grasa, cera en un máximo de 5% (reiv. 21), ácidos y/o sus sales, como ácido ascórbico, acético, láctico, fosfórico, fosfatos en un máximo de 6% (reiv. 22), o colorantes en un 2% (reiv. 23).

Procedimiento en donde la mezcla acuosa comprende fibra insoluble, quitosano, ácido láctico, lactato potásico, antioxidante, sorbitol (reiv. 24), en donde la relación en peso de agua, fibra insoluble y quitosano es de 20:70:10 y 85:5:10.

La mezcla puede comprender gluten, harina de trigo, hemicelulosa, antioxidante y sorbitol (reiv. 26), en la relación agua, gluten, harina y hemicelulosa 80:5:10:5 y 40:20:20:20 (reiv. 27).

También es objeto de protección la cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento descrito (reiv. 28) y el uso de la cobertura para la inhibición de la aparición de acrilamida e hidroximetilfurfural en productos alimenticios (reiv. 29), en productos alimenticios de repostería o panadería (reiv. 30).

El procedimiento de obtención del alimento recubierto comprende recubrir el alimento con la cobertura según reivindicación 28 y tratar térmicamente el producto recubierto a temperatura entre 70 y 220°C durante 2 minutos a 4 horas (reiv. 31), tras una etapa previa de asentamiento del recubrimiento a una temperatura de 0 y 40°C (reiv. 32). La fijación de la cobertura se realiza por secado, refrigeración y/o congelado (reivs. 33 y 34). El alimento se recubre mediante spray, pulverización, brocha, rodillo, inmersión, o sus combinaciones (reiv. 35) y se puede repetir al menos dos veces (reiv. 36). Por último se protege también el alimento recubierto con la cobertura alimentaria obtenible por el procedimiento (reiv. 37).

**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	US 6586029 B1 (IVERSON et al.)	01.07.2003
D02	WO 9413160 A1 (PFIZER INC.)	23.06.1994
D03	US 2006182849 A1 (WOJCIAK, J. et al.)	17.08.2006
D04	US 2005048172 A1 (VATTEM, D. A. et al.)	03.03.2005
D05	WO 2006002671 A1 (BASF CORPORATION)	12.01.2006
D06	US 5401518 A (ADAMS, R. M. et al.)	28.03.1995

**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****NOVEDAD**

Los documentos citados **D01** a **D06** se refieren a alimentos con coberturas alimentarias, si bien ninguno comprende la homogeneización de carbohidratos, antioxidantes, biopolímeros y plastificantes a la vez, tal como si lo comprende el procedimiento reivindicado.

Por ello, se puede concluir, a la vista de los documentos citados, que las reivindicaciones **1 - 37** son nuevas según el Artículo 6 LP 11/86.

**ACTIVIDAD INVENTIVA**

El procedimiento de obtención de una cobertura alimentaria objeto de la invención que comprende la homogeneización de una mezcla acuosa de carbohidratos, antioxidantes, biopolímeros (proteínas y lípidos) y plastificantes resulta obvio para un experto en la técnica a la vista de los documentos **D01** a **D05**. En efecto,

- **D01** divulga coberturas alimentarias protectoras acuosas y que comprenden carbohidratos, proteínas, lípidos, ceras, ácido acético y quitosano junto con otros aditivos (columna 1, línea 60-columna 2, línea 62, reivindicación 13), características esenciales de la mezcla homogeneizada de la invención reivindicada. En el ejemplo 1, el agua se mezcla en un porcentaje de 86% de agua, 4% de ácido acético y 10% de quitosano (columna 4, Ejemplo 1), anticipando la relación reivindicada. Ahora bien, no divulga la utilización de plastificante o de antioxidantes, pero éstos sí están divulgados en composiciones de coberturas alimentarias en los documentos **D02** y **D03**. Así.
- **D02** se refiere a una composición de cobertura alimentaria que comprende lípidos, ceras, carbohidratos solubles e insolubles, polioles, proteínas, ácidos orgánicos, que además comprende un plastificante como el glicerol (páginas 5; página 20, Ejemplo 6; reivindicaciones 1-5), citando también el sorbitol (página 20, ejemplo 5).
- **D03** divulga una composición de cobertura alimentaria que comprende capas de harina de trigo, proteína de soja, agua, carbohidratos así como gluten de trigo y la adición de antioxidantes naturales, tal como el romero, a esta cobertura alimentaria consigue extender el período de almacenamiento del alimento (columna 4, [0029], [0030]; reivindicaciones 1-4, 9- 13).
- **D04** se refiere a una composición acuosa para obtener una cobertura alimentaria que reduce la producción de acrilamida y que comprende harinas de cereales y de legumbres. El alimento a cubrir puede ser de panadería o de pastelería (página 2, [0015]-[0018]; reivindicaciones 1-12, 20-25).
- **D05** se refiere a una composición de cobertura para conservar alimentos frescos que comprende ácidos como el acético, láctico, málico, etc., un plastificante como la glicerina, un contenido en agua de esta un 99,2% de agua (página 4), quitosano (página 5, Tabla 1).

El experto en la técnica a la vista de los documentos citados **D01** a **D05**, podría llegar a preparar una cobertura alimentaria con carbohidratos solubles e insolubles, biopolímeros como proteínas y lípidos, plastificantes como sorbitol o glicerol, con harinas de cereales y legumbres, gluten y quitosano (características técnicas de coberturas alimentarias ya divulgadas en los documentos **D01**, **D02**, **D04**, **D05**) y adicionarle un antioxidante a la composición de la cobertura (como se propone en **D03**), sin ningún esfuerzo inventivo. La adición de otros extractos antioxidantes conocidos en este sector de la técnica o las variaciones en los porcentajes de las adiciones no implican actividad inventiva.

Por ello, se puede concluir, a la vista de los documentos **D01** a **D05**, que las reivindicaciones **1 - 37** carecen de actividad inventiva según el Artículo 8 LP 11/86.