



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① Número de publicación: **2 327 087**

② Número de solicitud: 200701811

⑤ Int. Cl.:  
**B03B 9/06** (2006.01)  
**A23L 1/32** (2006.01)  
**A23K 1/16** (2006.01)

⑫ PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN PREVIO

B2

⑫ Fecha de presentación: **28.06.2007**

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **23.10.2009**

Fecha de la concesión: **12.03.2010**

⑭ Fecha de anuncio de la concesión: **29.03.2010**

⑮ Fecha de publicación del folleto de la patente: **29.03.2010**

⑰ Titular/es:  
**BDN INGENIERÍA DE ALIMENTACIÓN, S.L.**  
c/ Pallars, nº 141-143 - 5º A  
08018 Barcelona, ES

⑱ Inventor/es: **Monferrer Ballester, Albert y Cubero Esquinas, Núria**

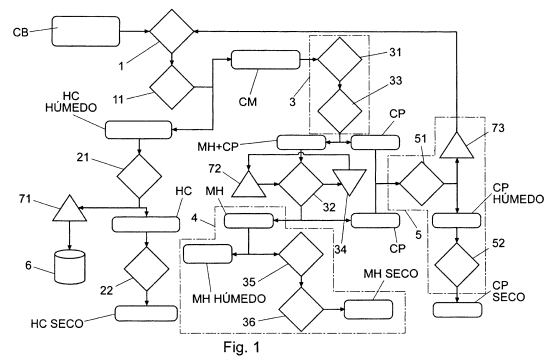
⑳ Agente: **Llagostera Soto, María del Carmen**

⑤④ Título: **Método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo.**

⑤⑦ Resumen:

Método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo.

Se describe un sistema de mejora de los procesos de tratamiento de las cáscaras de huevo originadas por las empresas procesadoras de huevo. El sistema aplica, en un tratamiento previo (1), temperatura sobre la cáscara de huevo en bruto (CB) como sistema para bajar la carga microbiana inicial, coagular y separar los restos de huevo líquido en forma de huevo coagulado (HC) y, posteriormente, separa de la cáscara y membrana (CM) restante, de la cual se extrae la parte mineral de la cáscara en polvo (CP) y la membrana (MH) por un procesado (3) con trituración y posterior filtración. El sistema mejora el rendimiento en la obtención de membrana (MH) de la cáscara de huevo en bruto (CB), obtiene un nuevo subproducto proteico de huevo coagulado (HC) apto para alimentación animal, y unos productos con una calidad microbiológica adecuada a sus posibles usos dietéticos, farmacéuticos o cosméticos.



ES 2 327 087 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 40.2.8 LP.

## DESCRIPCIÓN

Método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo.

### 5 Objeto de la invención

10 La presente invención se refiere a un método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo, comprendiendo dicho método la rotura intensa de la cáscara en un medio líquido y la agitación intensa del subproducto para conseguir la separación de la membrana, procediendo después a la agitación suave del líquido sobrenadante para favorecer la flotación de las membranas y la decantación de las cáscaras, procediéndose a la separación de dichas membranas y al tratamiento para su almacenaje y uso en industrias tales como la farmacéutica, la cosmética, alimentación animal o alimentación humana.

### 15 Antecedentes de la invención

15 La industria alimentaria ha demostrado en numerosas ocasiones que la correcta gestión de los subproductos generados durante el proceso de fabricación puede resultar en una importante fuente de nuevos productos de valor añadido en vez de convertirse en un problema del que hay que deshacerse, muchas veces con un coste añadido. Algunos casos típicos son la gestión de la sangre de los mataderos y del suero lácteo en quesería. En ambos casos, aplicando un correcto procesado con las medidas técnicas e higiénicas necesarias, se ha pasado de tener que gestionar un residuo difícil de eliminar y depurar a obtener una fuente importante de proteínas funcionales y de otras moléculas con interés en el campo de la industria alimentaria, dietética y farmacéutica.

20 Actualmente en España se generan aproximadamente unas 10.000 toneladas de cáscara de huevo que, en su mayoría, debe ser tratada como residuo y llevada a los vertederos adecuados. Este proceso origina un coste importante a los productores de ovoproductos y a los utilizadores de huevo con cáscara.

25 Una parte de estas cáscaras se incineran para obtener carbonato cálcico para alimentación animal, pero se trata de un producto con poco valor añadido que simplemente cubre los costes de procesado y evita el hecho de tener que gestionar su traslado a los vertederos.

30 Es conocida la patente española P200100549 del mismo solicitante y en la que se describe un proceso de aprovechamiento de este subproducto para obtener la membrana interior útil por su alto valor proteico, permitiendo además separar la porción cálcica de dicha cáscara sin materias orgánicas que encarecen y dificultan la producción de carbonato cálcico por incineración.

35 En esta patente se describe un método que comprende las fases siguientes:

- 40 a) la rotura de la cáscara en un medio líquido, con o sin coadyuvantes, por aplastamiento y sin la intervención de fuerzas de cizalladura,
- b) la agitación intensa del subproducto, durante o después de romper la cáscara, para conseguir la separación de la membrana,
- 45 c) la agitación suave del líquido sobrenadante para favorecer la flotación de las membranas y la decantación de las cáscaras,
- d) la extracción de la membrana en suspensión por técnicas de filtración, centrifugación, decantación o combinaciones de las anteriores,
- 50 e) el secado de las membranas obtenidas en la fase húmeda y
- f) opcionalmente, el molturado de las membranas o el hidrolizado de las mismas por vía química o enzimática.

55 La producción según este método tiene un buen rendimiento y mejora el valor añadido del subproducto de la cáscara de huevo. Sin embargo la membrana obtenida presenta una elevada carga microbiana y de contaminación orgánica por las condiciones en que se suministra y conserva el subproducto hasta someterlo a la manipulación. Se debe hacer especial hincapié en que la recogida del subproducto sea lo más higiénica posible y que exista un tratamiento posterior que asegure la salubridad del producto obtenido.

60 Existen otros antecedentes de patentes que tratan diferentes sistemas para separar la cáscara del huevo y de prepararla para poder ser utilizada, íntegra, en diferentes aplicaciones.

65 - WO02060274 "Fosfato de monocalcio y dicalcio derivado de la cáscara de huevo" (2002) J.A. Ash. Este método obtiene diferentes sales de calcio para alimentación animal mediante el tratamiento de la cáscara de huevo con ácido fosfórico.

## ES 2 327 087 B2

- US 6649201 “Fosfato de monocalcio y dicalcio derivado de la cáscara de huevo” (2003) S.E. Scheideler. Este método obtiene diferentes sales de calcio para alimentación animal mediante el tratamiento de la cáscara de huevo con ácido fosfórico.

5 - JP2003304816 “Método para el tratamiento de cáscara de huevo y aparato para el mismo” (2003) K. Nakahara. Este método obtiene cáscara íntegra de huevo molida para alimentación animal. El sistema se basa en un secado por materiales inductores a alta frecuencia y una posterior molienda al tamaño de partícula deseado.

- WO2004105912 “Método para la producción de polvo de cáscara de huevo” (2004) F.K. Suzuki. Este método  
10 obtiene cáscara de huevo en polvo por calcinación.

- JP2004147568 “Método y aparato para el tratamiento de cáscara de huevo” (2004) H.Tsuchiya. Este método obtiene cáscara íntegra de huevo molida para alimentación animal. El sistema se basa en una centrifugación para eliminar los restos de huevo líquido, un secado por chorro de aire caliente, una esterilización por rayos UV y una  
15 molienda final.

Existen otras patentes para obtener por separado los componentes de la cáscara

20 - US 6176376 Método y aparato para la separación de una membrana de proteína y material de cáscara de residuos de cáscaras de huevo. (2001) J.H. MacNeil. Este método describe un aparato y sistema consistente en un triturador de la cáscara bruta y una posterior separación de cáscara y membrana por diferente gradiente de flotación. No hay tratamiento previo del subproducto.

25 - P200100549 Un método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo (2001) del propio solicitante A. Monferrer.

- US 6649203 Método y aparato para procesar cáscara de huevo. (2003) J.H. Thoroski. Este método procesa la cáscara bruta una vez seca mediante molino de martillos y separación neumática por corriente de aire. No contempla  
30 un tratamiento térmico previo del subproducto a tratar, simplemente un lavado de la materia prima para arrastrar los restos de huevo líquido, pero sin ningún tratamiento conservante como puede ser la temperatura.

- US 6899294 Método y dispositivo para el procesado de residuos de cáscara de huevos eclosionados.(2005) J.H. MacNeil. Este método se basa en la separación de la membrana y cáscara tras la molienda en fase seca y por corriente  
35 de aire. No aplica tratamiento térmico para eliminar la contaminación arrastrada por el subproducto.

En ninguna de las patentes que reivindican métodos de separación de los distintos componentes (cáscara mineral y membrana interna) se hace mención a un sistema de tratamiento del residuo mediante cilindros estriados ni a un  
40 tratamiento térmico previo que mejore el rendimiento o calidad del producto.

Al procesar las cáscaras procedentes de la producción de ovoproductos, aunque se hayan centrifugado previamente, aparece una serie de problemas debidos a las sustancias que acompañan esta cáscara, principalmente restos de huevo  
45 líquido y la suciedad propia del huevo.

Los restos de huevo líquido y chalazas que no se han recuperado en el proceso previo de centrifugación que se suele realizar en las propias empresas elaboradoras de ovoproductos forman, durante el proceso de trituración y separación, una espuma persistente que dificulta el proceso de separación de la membrana y ocasiona graves problemas de depuración de las aguas de tratamiento.  
50

Los posibles usos de la membrana ya separada están principalmente en la industria farmacéutica, dietética y cosmética. En estos sectores industriales es de vital importancia la utilización de materias primas microbiológicamente seguras. La cáscara de huevo, por su origen, arrastra gran cantidad de microorganismos fecales (Salmonella, Enterobacteriáceas...) que, aunque disminuye su número, no son eliminados completamente en el proceso de lavado previo a la rotura de los huevos en las plantas de procesado de ovoproductos.  
55

En cuanto a los sistemas de separación de membrana y cáscara, las invenciones revisadas lo basan en una rotura previa mediante diferentes sistemas de molturación y distintos procedimientos de flotación, sedimentación, decantación y otros, siempre atendiendo a la diferente densidad de ambos productos.  
60

### Descripción de la invención

El método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo objeto de esta invención, presenta unas particularidades técnicas orientadas a mejorar el proceso y proporcionar un producto más limpio y con una carga  
65 microbiológica muy baja o prácticamente nula, que hace que la membrana obtenida como producto sea microbiológicamente segura para su uso en industria dietética y alimentaria convencional, en industria farmacéutica o en industria química.

## ES 2 327 087 B2

5 En esta invención la separación se basa en el tamaño de partícula, siendo la cáscara triturada a polvo, por un sistema de cilindros o rodillos estriados, mientras que la membrana se mantiene en un tamaño mayor. Esta invención propone un sistema de tratamiento de la cáscara bruta que mejora a los anteriores en distintos aspectos, tales como que la membrana y cáscara mineral obtenidas tienen muy poca carga bacteriana; la separación de la membrana de la propia cáscara mineral se basa en un sistema de trituración fina mediante el uso de rodillos estriados seguido de un posterior procedimiento de filtrado y no de decantación; las aguas derivadas del proceso tienen menor carga orgánica y son más fáciles de tratar; se forma poca espuma en el proceso y se consume menos agua. Además se obtiene un producto adicional apto para alimentación animal, rico en proteína.

10 Este método parte de los criterios necesarios para que se cumplan los requisitos exigidos en las industrias anteriormente citadas y que el producto sea aceptable. Para ello será necesario que se apliquen los siguientes criterios:

15 - Las empresas productoras de ovoproductos y generadoras de cáscara bruta deben lavar convenientemente los huevos para asegurar unas buenas condiciones microbiológicas iniciales tanto de su producto como de las cáscaras de huevo en bruto generadas como subproducto.

- La recogida de estas cáscaras de huevo en bruto una vez desechadas debe hacerse en contenedores limpios y adecuados que se deben mantener en una zona refrigerada y libre de insectos.

20 - El almacenamiento y transporte de las cáscaras de huevo en bruto hasta la planta de procesado debe hacerse en refrigeración para minimizar el crecimiento microbiano.

25 Una vez recogido el producto en unas condiciones óptimas de seguridad y salubridad se realiza un tratamiento previo.

Este método comprende las fases de:

30 - Tratamiento previo, mediante el cual se separan los restos orgánicos de huevo líquido de la cáscara y la membrana ya lavada, seguido de un tratamiento térmico que provoca una pasteurización y neutralización de los elementos bacterianos que contenga.

35 - Obtención de un subproducto revalorizado por proceso de coagulado de los restos de huevo separados en el paso anterior para la realización de un alimento animal con un gran valor proteico, en forma de huevo coagulado.

40 - Trituración y filtrado en un procesado de la cáscara y la membrana, una vez separados los restos de huevo, donde se extrae una gran cantidad de la cáscara de huevo en forma de polvo respecto a una porción de membrana con algunos restos del polvo de cáscara.

- Proceso de depuración con lavado y secado de la membrana hasta obtener la materia final seca para su suministro final, por ejemplo molida.

45 - Proceso de separación de la cáscara en polvo del agua y secado para su uso.

50 En efecto, una vez que el subproducto o cáscara de huevo en bruto llega a la planta o zona de procesado se transporta mediante un sistema de tornillos para su descarga en un tanque o depósito con agua. Durante el proceso de transporte la cáscara de huevo en bruto se lava mediante duchas. Una vez llegada la cáscara de huevo en bruto al tanque, la proporción cáscara de huevo en bruto/agua estará entre 1:0,5 a 1:10, preferiblemente entre 1:1 y 1:5.

55 El tanque o depósito deberá permitir el calentamiento del agua bien sea por un sistema de camisa a base de vapor, agua caliente o aceite térmico o por infusión directa de vapor de calidad alimentaria dentro del tanque. En el caso de optar por calentamiento con vapor directo es aconsejable que el tanque esté calorifugado para mejorar la eficiencia energética.

60 El proceso térmico deberá asegurar la coagulación de las proteínas de los restos de huevo líquido que acompañan a las cáscaras de huevo en bruto y también deberá ser suficiente para lograr una pasteurización a temperatura elevada y lograr disminuir, dependiendo de la carga inicial, entre 3 y 6 unidades logarítmicas el recuento de aerobios mesófilos totales. Se aconsejan tratamientos de 65-95°C durante un periodo de 30-60 minutos. Este tratamiento térmico también se puede aplicar en otros puntos del proceso, especialmente tras separar las distintas fracciones, independientemente de que se haya realizado al principio o no.

65 La cáscara de huevo en bruto y el agua deben mantenerse en movimiento suave en el tanque ya sea por agitación mediante palas o un ánora o mediante borboteo de vapor o recirculación de agua. Este movimiento evitará que la proteína del huevo líquido coagule en masa y aglomere todas las cáscaras, y mejorará la transmisión de calor en todo el conjunto.

## ES 2 327 087 B2

A medida que sube la temperatura la proteína de los restos de huevo líquido coagula y flota. Se debe mantener la temperatura y la agitación el tiempo suficiente para asegurar un tratamiento de pasteurización.

Tras el tratamiento térmico se recoge de la zona superior el huevo coagulado o bien se decanta el contenido del depósito obteniéndose por un lado los grumos de huevo coagulado en agua y, por otro, las cáscaras y membranas adheridas y algo de agua.

El tratamiento térmico, tanto para la pasteurización como para la coagulación de la proteína de huevo líquido, puede acelerarse si se acidifica convenientemente el medio, utilizando acidulantes permitidos en alimentación. Para conseguir un proceso cercano a la esterilización se debe llegar a valores de pH entre 3 y 4,5 y mantener la temperatura cerca de los 95°C durante 30 minutos.

No se ha observado que el efecto de acidificación tenga reacciones adversas ni inconvenientes en el posterior procesado de la membrana. Las limitaciones estarán, en todo caso, en las características del producto para alimentación animal obtenido y en la acidificación del agua residual que se deberá neutralizar previamente.

Para la obtención del producto para alimentación animal, se recogen mediante un filtro los grumos de huevo coagulado, se presionan para eliminar el máximo de agua posible y se secan por medio de un lecho fluido, un túnel de aire caliente, un túnel de bandejas, un filtro prensa, etc. Este producto de huevo coagulado así obtenido tiene una carga microbiana baja y una composición aproximada de:

Humedad	5-8%
Proteína (N*6,25)	50-75%
Grasas	12-21%
Cenizas	4-6%

El agua eliminada en el filtrado del huevo coagulado, a la cual se le ha eliminado una importante cantidad de materia orgánica, debe pasar a una depuradora o sistema de depuración.

Para la obtención de la cáscara en polvo y la separación de la membrana interna se trata el producto restante, resultado de la decantación anterior del depósito calefactor como la mezcla de cáscara y membrana, con algunos pequeños restos de huevo coagulado.

El producto de cáscara y membrana separadas es procesado y se tritura por algún mecanismo de impacto (molino a bolas, molino de martillos...) o mediante cilindros o rodillos estriados, en medio líquido. Este medio líquido puede ser la propia agua retenida por la cáscara y membrana después de la decantación o bien ser añadida. La dosificación cáscara y membrana/agua deberá oscilar entre 1:0,5 y 1:2.

Para facilitar la separación de la membrana de la cáscara se pueden utilizar aditivos que modifiquen el pH alcalinizándolo ligeramente y que puedan actuar como secuestradores de metales divalentes para que su dosis disminuya en el producto final. Los aditivos preferidos para esta función son los fosfatos (principalmente trifosfato pentasódico) y los citratos (principalmente el citrato trisódico).

Durante la trituración del procesado, la cáscara mineral se pulveriza y lo mismo le ocurre a los restos de huevo coagulado. La membrana es lo suficientemente elástica como para aguantar el tratamiento mecánico y, aunque puede romperse en trozos más pequeños, no llega al extremo de convertirse en polvo.

Tras la trituración el contenido del molino se descarga sobre un filtro rotatorio de tamaño de malla adecuado, de forma que permita fluir el agua y la cáscara en polvo en suspensión mientras que los fragmentos de membrana quedan retenidos. Entre los fragmentos queda atrapada gran cantidad de cáscara polvo que será eliminada por medio de sucesivos lavados en el mismo o distintos filtros. El agua de estos lavados, tras una pequeña decantación, puede ser reutilizada para lavados posteriores.

Tras el filtrado y los lavados se obtienen los dos productos principales

- Membrana limpia húmeda
- Cáscara en polvo húmeda

A partir de esta fase los dos productos discurren por procesos independientes, basados en la eliminación de agua y secado. En el proceso de depuración mediante lavado y secado de la membrana, se puede terminar con la membrana húmeda como producto intermedio o con la membrana seca y molida. A su vez, en el secado de la cáscara en polvo se recupera el agua para su reutilización en las diversas fases del procedimiento.

## Descripción de las figuras

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de facilitar la comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva un juego de dibujos en los que, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

- La figura 1 muestra un esquema general de los pasos del método desde la recepción de la cáscara de huevo en bruto (en adelante CB) hasta la separación en un alimento animal de huevo coagulado (en adelante HC), rico en valor proteico, de una cáscara y membrana (en adelante CM) de la que se extrae cáscara en polvo (en adelante CP) de huevo para su uso en la elaboración de carbonato cálcico y una membrana (en adelante MH) de huevo interna en polvo de gran valor añadido para las industrias farmacéutica, cosmética dietética o alimentaria.

## Realización preferente de la invención

En general el método comprende un primer tratamiento previo (1) de la cáscara de huevo en bruto mezclada con agua con tratamiento térmico y añadido de un regulador de pH, manteniendo la mezcla en agitación. Esta mezcla se pasa por una decantación (11) para la separación de los restos de huevo coagulado (HC) que sobrenada sobre la cáscara y membrana (CM). Con el resto de huevo coagulado (HC) obtenido en estado húmedo, se procede a un filtrado (21) para la extracción del agua (71) para el envío a una depuradora (6). El huevo coagulado (HC) en estado húmedo es sometido a secado (22) para su expedición ya seco.

A la mezcla de cáscara y membrana (CM) se le puede añadir aditivos reguladores del pH y aditivos quelantes. Se somete a procesado (3) con una primera trituración (31) de la cáscara y membrana (CM) y posteriormente se separa en un filtro rotatorio (33) la cáscara en polvo (CP) de una porción de membrana con partículas de cáscara en polvo (MH+CP). La membrana (MH) se somete a un lavado (32) sobre un filtro repetidamente con agua (72) y se pasa por decantador (34) para eliminar los restos de cáscara en polvo (CP). La membrana (MH) limpia se somete a un proceso de lavado (32) y secado, ya que se puede suministrar en forma húmeda directamente o someter a depuración (4) con secado (35) y un molido (36) antes de su expedición final.

La cáscara en polvo (CP) húmeda se somete a un tratamiento de separación (5) del agua por decantación centrífuga (51) de la que se extrae el agua (73) y se somete a secado (52) para la preparación de la cáscara en polvo (CP) final.

A continuación se detallan dos ejemplos prácticos de separación de la membrana según el método de la invención.

### Experiencia 1

Para esta experiencia se utilizaron 3 Kg de cáscara de huevo en bruto (CB) proveniente de una empresa de elaboración de huevo líquido. Se colocaron en un reactor encamisado y calentado por aceite térmico junto con 12 litros de agua de red. El reactor está dotado de un ánclora de trituración que rueda a 45 r.p.m.

Se calentó la mezcla hasta 90°C en un tratamiento previo (1) y se mantuvo durante 40 minutos. Durante el proceso se formó poca espuma y aparecieron los grumos de huevo coagulado (HC) en la superficie.

Tras el tratamiento (1) el reactor se dejó en reposo unos minutos para asegurar la decantación (11) de la cáscara y la membrana (CM). Seguidamente se vació por volcado recogiendo los grumos de huevo coagulado (HC) y la mayor parte del agua. Estos grumos (HC) se presionaron y se procedió a su secado (22) en horno de bandejas a 70°C.

La mezcla de cáscara y membrana (CM) y resto de agua se dejó escurrir, quedando 3,1 kg de cáscara y algo de agua, y se colocó en un molino de bolas de laboratorio con capacidad para 11 litros, junto con 2 litros de agua y 1 kg de bolas de acero de 30 mm de diámetro. En el procesado (3) la trituración (31) se mantuvo durante 1 hora.

Durante el procesado en fase húmeda (decantaciones, filtrados...) se produjo poca espuma.

Tras la trituración (31) se procedió al vaciado y lavado de la membrana sobre un filtro de 0,6 mm de luz, hasta que el agua arrastró los restos de cáscara en polvo (CP). La membrana (MH) obtenida se sometió a un depurado (4), y se prensó- para eliminar el exceso de agua y se mediante secado (35) en horno de bandejas a 70°C.

### Experiencia 2

En esta experiencia se realizó una extracción similar a la relatada anteriormente pero sin realizar el tratamiento previo (1).

En el molino de bolas de laboratorio, con una jarra de 11 litros, se colocaron 3 kg de cáscara en bruto (CB), 2 litros de agua de red y 1 kg de bolas de acero de 30 mm de diámetro. La trituración se mantuvo durante 1 hora y el sistema de vaciado y lavado de la membrana fue similar al realizado en la experiencia anterior.

## ES 2 327 087 B2

La aparición de espuma tras el vaciado del molino y los lavados fue muy importante, obligando a un mayor consumo de agua.

### 5 Comparación de resultados

	Resultados microbiológicos en membrana seca.	Experiencia 1	Experiencia 2
10	Aerobios mesófilos	< 100 ufc/g	10.200 ufc/g
	Enterobacteriáceas	< 10 ufc/g	180 ufc/g
15	Salmonella	Ausencia en 25 g	Presencia en 25 g
20	Obtenido a partir de 3 kg de cáscara bruta (*)	Experiencia 1	Experiencia 2
	Huevo coagulado húmedo	2,44 %	-
25	Huevo coagulado seco	0,61 %	-
	Membrana limpia húmeda	8,05 %	12,46 %
	Membrana limpia seca	1,96 %	2,14 %
30	Cáscara polvo húmeda	82,76 %	77,45 %
	Cáscara polvo seca	62,89 %	65,36 %

35 (\*) Existen mermas y pérdidas por arrastre durante los lavados. Los porcentajes se refieren al peso inicial de cáscara bruta.

40 La calidad microbiológica del producto obtenido en la experiencia 1 es muy superior al de la experiencia 2 que no tuvo tratamiento térmico inicial.

Aunque las cantidades obtenidas de los diferentes productos no son muy diferentes en ambas experiencias, parece que el rendimiento sea algo mayor en la que no ha sufrido tratamiento térmico, probablemente debido a menos pérdidas por arrastre al haber menos trasvases y decantaciones en el proceso.

45 La mayor diferencia en la proporción de membrana (MH) húmeda se debe, probablemente, a diferente fuerza de prensado para eliminar el exceso de agua. Los valores de membrana (MH) seca son más lógicos.

### 50 Experiencia 3

55 A partir de las experiencias anteriores se decidió realizar una prueba más industrial. Para la experiencia se utilizaron 60 Kg de subproducto cáscara de huevo en bruto (CB) que se trataron en un reactor de doble camisa junto a 180 litros de agua de red. La cáscara de huevo en bruto (CB) y el agua se mezclaron y mantuvieron en agitación mediante unos rascadores de pared incorporados en el propio reactor.

Se calentó la mezcla hasta 85°C en un tratamiento previo (1) y se mantuvo durante 60 minutos. El huevo coagulado (HC) quedó en la superficie del reactor.

60 Tras el tratamiento previo (1) se pararon los rascadores y se dejó el sistema en reposo durante 5 minutos, suficientes para que se separasen las tres fases típicas: huevo coagulado (HC) en la superficie, cáscara y membrana (CM) en el fondo y una zona intermedia de agua con algo de membrana (MH) flotando. Las diferentes fases se vaciaron por decantación utilizando la válvula inferior del decantador. El huevo coagulado (HC) se trató como en otras ocasiones por presión y secado a 70°C.

65 La mezcla de cáscara y membrana (CM) se pasaron inmediatamente a una trituración (31) a través de unos cilindros estriados, utilizando como vehículo la propia agua decantada del reactor, obteniéndose una pasta formada por la cáscara en polvo (CP) entremezclada con los fragmentos de membrana (MH).

## ES 2 327 087 B2

La separación de ambas partes se realizó por ducha de agua sobre una cinta de malla en movimiento. El agua arrastró la cáscara en polvo (CP) mientras que la membrana (MH) se mantuvo sobre la cinta. Posteriormente se prensaron y secaron ambas partes.

5 Se obtuvieron resultados microbiológicos muy bajos, tal y como se esperaba tras el tratamiento térmico del tratamiento previo (1), y los porcentajes de rendimiento variaron un poco respecto a las pruebas realizadas en el laboratorio (expresados en % sobre el peso inicial de cáscara de huevo en bruto (CB)):

10	Huevo coagulado húmedo	3,15%
	Huevo coagulado seco	0,77%
	Membrana limpia húmeda	7,34%
15	Membrana limpia seca	1,88%
	Cáscara polvo húmeda	85,45%
20	Cáscara polvo seca	67,21%

Una vez descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como un ejemplo de realización preferente, se hace constar a los efectos oportunos que los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos descritos podrán ser, modificados, siempre y cuando ello no suponga una alteración de las características esenciales de la invención que se reivindican a continuación.

30

35

40

45

50

55

60

65



REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para separar la membrana interna de la cáscara del huevo que constituye la cáscara de huevo en bruto (CB) procedente de un proceso de producción de ovoproductos anterior en el que se obtiene dicha cáscara de huevo en bruto (CB) como subproducto; **caracterizado** porque comprende:
- Un tratamiento previo (1) con tratamiento térmico de la cáscara de huevo en bruto (CB) y agua, para la coagulación de los restos de huevo líquido y su separación de la cáscara y membrana (CM).
  - 10 - Obtención de un subproducto revalorizado para alimentación animal constituido por los restos orgánicos de huevo líquido separados del tratamiento previo (1) en forma de huevo coagulado (HC),
  - Trituración y filtrado en un procesado (3) de la cáscara y membrana (CM) obtenida anteriormente donde se separa una gran cantidad de la cáscara de huevo en forma de cáscara en polvo (CP) respecto a una porción de membrana (MH) con algunos restos del polvo de cáscara.
  - 15 - Proceso de depuración (4) con lavado y secado de la membrana (MH) hasta obtener la membrana para su suministro final.
  - 20 - Separación (5) de la cáscara en polvo (CP), obtenida de los pasos anteriores del agua para su uso.
- 25 2. Método, según la reivindicación anterior, **caracterizado** porque el subproducto obtenido de los restos orgánicos de huevo líquido se obtiene por coagulación y posterior filtrado (21) en forma de huevo coagulado (HC).
- 30 3. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende mantener la temperatura de tratamiento previo (1) entre 65 y 95°C durante un periodo aproximado de 30 a 60 minutos.
- 35 4. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una completa pasteurización durante el tratamiento previo (1).
- 40 5. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en el tratamiento previo (1) se realiza una agitación constante de la cáscara de huevo en bruto (CB).
- 45 6. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende una variación del pH del medio de cáscara de huevo en bruto (CB) y agua durante el tratamiento previo (1).
- 50 7. Método, según la reivindicación 6, **caracterizado** porque el pH del medio de la cáscara de huevo en bruto (CB) y agua en el tratamiento previo (1) es entre 3 y 4,5.
- 55 8. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la proporción cáscara de huevo en bruto (CB)/agua en el tratamiento previo (1) es de 1:0,5 a 1:10.
- 60 9. Método, según la reivindicación 8, **caracterizado** porque la proporción cáscara de huevo en bruto (CB)/agua en el tratamiento previo (1) es de 1:1 a 1:5 más concretamente.
- 65 10. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la separación de los restos de huevo coagulado (HC) respecto a la cáscara y membrana (CM) (CP) se realiza por decantación (11).
11. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende un añadido de agua a la mezcla de cáscara y membrana (CM) antes del procesado (3), con una proporción cáscara y membrana (CM)/agua entre 1:0,5 a 1:2.
12. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende la utilización de aditivos quelantes de iones divalentes de la mezcla de cáscara y membrana (CM) antes o durante el procesado (3).
13. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende la utilización de aditivos alcalinizantes del pH de la mezcla de cáscara y membrana (CM) antes o durante el procesado (3).
14. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende el uso de rodillos estriados (31) en el procesado (3).
15. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende el uso de un filtro rotatorio (33) en el procesado (3).
16. Método, según la reivindicación 1, **caracterizado** porque comprende la recepción de la cáscara de huevo en bruto (CB) refrigerada y en condiciones higiénicas óptimas de conservación y baja contaminación microbiológica.

## ES 2 327 087 B2

17. Método, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado** porque comprende el reciclado del agua extraída de los pasos intermedios del procesado (3) y de la separación (5) para el tratamiento previo (1).

5 18. Método, según la reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado** porque comprende el uso de una depuradora (6) de tratamiento del agua residual de la obtención del huevo coagulado (HC).

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

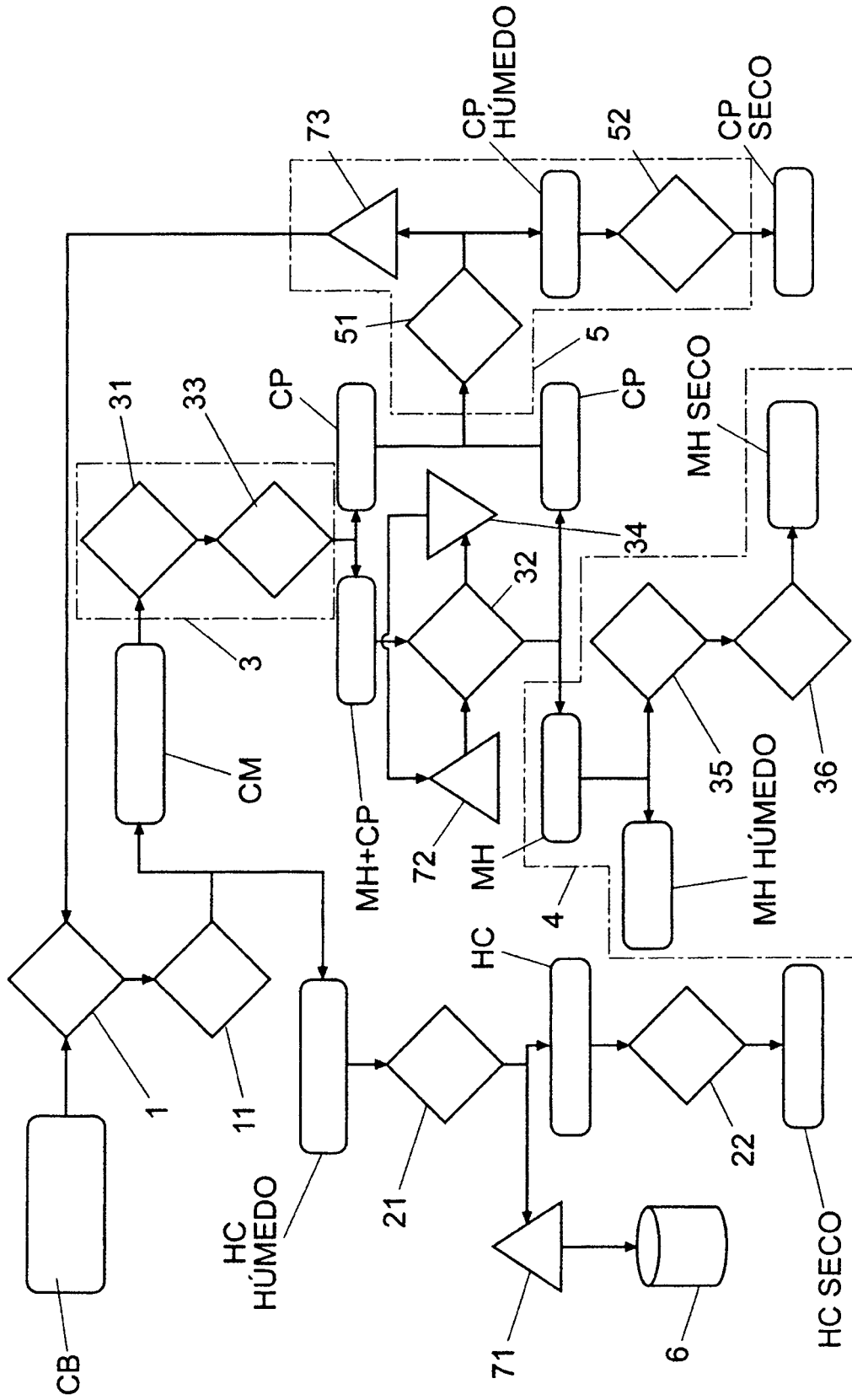


Fig. 1



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

① ES 2 327 087

② Nº de solicitud: 200701811

③ Fecha de presentación de la solicitud: 28.06.2007

④ Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤ Int. Cl.: Ver hoja adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2003136711 A1 (PENN STATE RES FOUND) 24.07.2003, todo el documento.	1-18
A	ES 2181580 A1 (BDN INGENIERIA DE ALIMENTACION) 16.02.2003, todo el documento.	1-18
A	WO 0128691 A1 (CANADIAN INOVATECH INC; THOROSKI JOHN H) 26.04.2001, todo el documento.	1-18
A	KR 20020038293 A (YOO JAE HEUNG) 23.05.2002, resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE; AN KR-20000068442-A.	1
A	WO 0166270 A1 (OVOGEN LLC) 13.09.2001, todo el documento.	1-18
A	US 5560919 A (NIPPON SODA CO) 01.10.1996, columna 5, líneas 45-55; reivindicación 12.	1
A	US 5053238 A (UNIV CALIFORNIA) 01.10.1991, columnas 1-3.	1

#### 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

07.10.2009

Examinador

E. Ulloa Calvo

Página

1/2

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

**B03B 9/06** (2006.01)

**A23L 1/32** (2006.01)

**A23K 1/16** (2006.01)