



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 316 547**

51 Int. Cl.:  
**A23B 7/04** (2006.01)  
**A23B 7/153** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02714228 .0**  
96 Fecha de presentación : **20.03.2002**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1374689**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2004**

54 Título: **Un producto de patata congelada y un procedimiento para su obtención.**

30 Prioridad: **27.03.2001 ES 200100707**  
**31.10.2001 ES 200102413**

73 Titular/es: **Trade Deshida, S.L.**  
**c/ Golondrina, 12**  
**28023 Aravaca, Madrid, ES**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.04.2009**

72 Inventor/es: **Romero Olmedo, Matías**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.04.2009**

74 Agente: **Illescas Taboada, Manuel**

**ES 2 316 547 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

# ES 2 316 547 T3

## DESCRIPCIÓN

Un producto de patata congelada y un procedimiento para su obtención.

### 5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un nuevo producto alimentario congelado derivado de la patata, con diferentes formas de corte (gajos, rodajas tipo "dólar", ovoides o "parisinas", etc), en diferentes dimensiones y a su proceso de obtención. El producto obtenido, posee unas características físico-químicas y organolépticas diferentes y novedosas en el mercado mundial de las patatas congeladas.

### **Estado de la técnica de la invención**

Se conocen varios procedimientos para la elaboración de productos congelados a base de patata de utilidad para la preparación de patatas fritas de tipo francés.

El procedimiento utilizado mayoritariamente en la industria en la actualidad es, probablemente, el descrito en la patente española ES 513.114 (MCCAIN ESPAÑA S.A) mediante el cual las patatas crudas, peladas, cortadas en trozos y lavadas, se escaldan en agua caliente en dos fases, la primera a 65-71°C durante 12-15 minutos, y la segunda a 79-90,5°C durante 2-6 minutos, con un enfriamiento a 38°C durante 10-20 minutos entre las dos fases. Seguidamente se secan por aire caliente y se reduce el peso en un 15% y tras equilibrarlas a temperatura ambiente entre 3 y 10 minutos, se fríen en un baño de grasa a temperatura entre 163°C y 190,5°C hasta reducir el peso en un 20-25% adicional. Finalmente se procede a la congelación de los trozos de patata frita a -18°C.

Otros procedimientos conocidos, como el descrito en la patente US 5,393,552 (NESTEC S.A.) se basan en la creación de rebozos a modo de coberturas protectoras a base de almidón.

Otras patentes citan procedimientos para obtener patatas congeladas sin freír, a partir de tratamientos por inmersión o rociado con soluciones de productos químicos para gelificar el almidón y/o inhibir los enzimas presentes en la patata fresca, responsables de reacciones de ennegrecimiento a partir de los azúcares reductores libres, y envasado del producto final en recipientes plásticos con atmósferas inertes o preservantes.

El método más comúnmente usado en la actualidad para la producción de patatas congeladas es el que, partiendo de patatas lavadas, peladas, seleccionadas y cortadas con diferentes formas, las somete a un tratamiento de blanqueo que puede durar desde 15 minutos a 30 minutos con temperaturas que oscilan desde 75°C a 90°C. Sigue una etapa de secado con aire caliente con temperaturas próximas a 80°C y que puede durar varios minutos. A continuación hay una fase de prefrito en grasa industrial hidrogenada a 180°C que puede durar de 1,5 minutos a 3 minutos. Por último se procede al preenfriamiento de las patatas y a su congelación. En la fase de blanqueo, se añade al agua pirofosfato ácido de sodio en una concentración próxima al 0,7%, con el fin de homogeneizar el color del producto final. También se añaden otros productos auxiliares como dextrosa o aromatizantes, habitualmente por pulverización antes del secado.

Los procedimientos mencionados incluyen, por un lado, operaciones que implican costes de relativa importancia que encarecen el producto final, como son el prefrito, el blanqueo, el rebozado, etc. Por otro lado, las patatas fritas finales tienen un elevado contenido calórico que las hace rechazables para muchos consumidores debido al elevado nivel de almidón que contienen de forma natural o artificial, a las grasas que artificialmente se le incorporan, en su caso, durante la operación de prefrito y a la cantidad de grasa que retienen al ser fritas durante su consumo. Las grasas industriales habitualmente usadas en la industria del prefrito, son "shortenings" (mezclas de aceites vegetales parcialmente hidrogenados) con índices de saturación bastante altos, por lo que su calidad sanitaria es deficiente al tener un alto contenido de ácidos grasos saturados y también ácidos grasos monoinsaturados "Trans" resultantes de la hidrogenación, que son igual o más perjudiciales si cabe que los saturados. Todo ello repercute en la salud de los consumidores, principalmente elevando el nivel de colesterol en sangre de una manera clara.

La patente US5206048 describe un procedimiento mediante el cual se obtiene un producto de patata congelada lavando, pelando y cortando las patatas, y sumergiendo las patatas cortadas en una solución que contiene ultrafosfato.

El objeto de la presente invención es un producto alimentario de patata congelada que soluciona los inconvenientes citados y mejora cualidades importantes del producto final. A diferencia de los productos mencionados anteriormente, carece de grasas o almidón de origen artificial, al no requerir su producción ninguna operación de prefritura ni de rebozo con una cubierta protectora a base de almidón, lo que simplifica el proceso de producción. Por otra parte, el producto congelado mantiene sustancialmente inalterada la estructura histológica de la patata fresca y el producto final tiene un menor contenido calórico que los obtenidos mediante otros procedimientos y en particular los que incluyen operaciones de prefritura.

El producto alimentario de la presente invención se obtiene mediante procedimientos que desalmidonan parcialmente y de forma controlada la patata fresca y fortalecen su estructura interna, permitiendo que sus características organolépticas se asemejen mucho más a las de la patata natural frita que las de los productos de patata mayoritariamente presentes en el mercado. Ello es debido probablemente a la escasa alteración que sufre la estructura histológica del producto durante el proceso de fabricación.

## ES 2 316 547 T3

A los efectos de la presente invención, se entenderá que las principales características organolépticas de las patatas fritas son su color, su tersura, su sabor y su textura, siendo deseable un color claro, sin pardeamientos, una forma tersa, sin arrugas ni combamientos, un sabor lo más similar al de la patata natural y una textura crujiente sin acortezamientos, compacta en su estructura interna y externa.

Al igual que los productos alimentarios congelados conocidos en la técnica, el producto objeto de la presente invención tiene una ventaja ligada a su carácter industrial: conservabilidad durante un largo período de tiempo facilitando su oferta permanente al mercado. Adicionalmente, como ya se ha señalado, se facilita un producto de mayor calidad tanto por conservar mejor la estructura histológica de la patata de partida como por su menor contenido calórico.

### Descripción detallada de la invención

Describimos detalladamente a continuación un procedimiento para la obtención del producto alimentario objeto de la presente invención.

La materia prima de partida es similar a la de los procedimientos conocidos en la técnica: patatas frescas cortadas en la forma deseada obtenidas mediante operaciones convencionales de destrío, lavado, mondado, y segundo lavado.

Puede utilizarse cualquier variedad de patata apta para freír (Bintje, Frisia, Agria, Jaerla, Kennebec, Sandra, Liseta, etc) con contenidos de almidón en el rango 15-22% y de agua en el rango 71-84%. La forma preferente de cortado es la paralelepípedica, pero debe señalarse que en la presente invención la forma no juega ningún papel relevante y por tanto el producto objeto de la misma puede tener cualquier forma (gajos, rodajas, rodajas tipo dólar, ovoide, "parisinas", etc.). Preferentemente se emplean corte (largo x ancho): 3 mm x 3 mm, 7 mm x 7 mm, 9 mm x 9 mm, 30 mm x 15 mm, 5 mm x 60 mm, 12 mm x 20 mm, con un altura preferentemente comprendida entre 5 mm y 12 mm.

El procedimiento de la invención se describe en las reivindicaciones 1 a 6.

No forma parte de la invención:

El procedimiento comprende las siguientes etapas:

(a) Sumergir las patatas frescas en una solución acuosa de una sal de utilización alimentaria, preferentemente cloruro sódico, estando dicha solución salina en agitación constante a una temperatura  $T_1$  comprendida entre 5-35°C, con concentraciones de soluto comprendidas entre 0,1%-5% (P/V) durante un tiempo  $t_1$  comprendido entre 4-16 minutos.

Si bien el lavado de las patatas cortadas con agua sin aditivos permite eliminar una cierta parte del almidón retenido en la superficie externa de las patatas, se ha observado que el tratamiento mencionado provoca una mayor fluencia de almidón desde el interior de las células de las capas más externas de la patata hacia el medio líquido. Ello repercutirá posteriormente en una menor retención de grasa en la operación final de fritura.

La inmersión de las patatas en una solución salina en la forma indicada permite eliminar entre un 1-2% almidón de forma controlada. En la siguiente tabla se exponen resultados de la operación en ensayos realizados utilizando cloruro sódico con distintas condiciones de tiempo, temperatura y concentración de sal.

TABLA I

Resultados de almidón eliminado % (P/Peso inicial de patata)								
Condicio-nes	T= 12'5°C		T = 17'5°C		T = 22'5°C		T = 32'5°C	
	8 min	15 min	8 min	15 min	8 min	15 min	8 min	15 min
0'2% (P/V)	1.14	1.26	1.37	1.49	1.38	1.57	1.30	1.42
0'5% (P/V)	1.45	1.75	1.87	1.98	1.87	2.01	1.69	1.90
1'0% (P/V)	1.48	1.77	1.75	1.99	1.79	2.08	1.75	1.86

Teniendo en cuenta la influencia de la reducción de almidón de este tratamiento en la menor retención de grasa en la operación final de fritura, se ha comprobado que se optimiza el resultado a temperatura próxima a los 15-20°C y una concentración de cloruro sódico del medio próxima al 0,5% (P/V) produciéndose una reducción de almidón entre el 1-2%.

## ES 2 316 547 T3

(b) Sumergir las patatas procedentes de la etapa (a) en un baño de agua a una temperatura  $T_2$  comprendida entre  $45^{\circ}\text{C}$ - $65^{\circ}\text{C}$  con adición de un elemento conservante y antioxidante alimentario que no confiera sabor desagradable, con concentración comprendida entre 0,1-2 % (P/V), durante un tiempo  $t_2$  comprendido entre 5-15 minutos.

5 Se ha observado que la gelificación de una parte importante del almidón restante en la patata en presencia de un agente conservante, que tiene lugar en esta etapa, contribuye a una mayor estabilidad de la estructura de la patata durante el estado de conservación en forma congelada. Asimismo se ha observado que, utilizando como aditivo el ácido cítrico monohidrato como agente conservante, gelificante del almidón de la patata, se alcanzan resultados óptimos con una concentración del 0,4%,  $T_2 = 50^{\circ}\text{C}$  y  $t_2 = 10$  min.

10 (c) Secar a la vez que enfriar las patatas procedentes de las etapas (a) y (b) mediante una corriente de aire laminar a una temperatura  $T_3$  comprendida entre  $15^{\circ}\text{C}$ - $45^{\circ}\text{C}$  durante un tiempo  $t_3$  comprendido entre 1-5 minutos, con una velocidad de aire  $V_1$  comprendida entre 0,2 m/s y 2 m/s y humedad relativa (Hr) entre el 15% y el 40%.

15 Una combinación preferente de los parámetros de este proceso es  $T_3 = 25^{\circ}\text{C}$ ,  $t_3 = 2$  minutos,  $V_1 = 0,5$  m/s y  $Hr_1 = 30\%$ .

Tras esta etapa, la patata está preparada para ser congelada y conservarse durante períodos largos (superiores a 6 meses) en forma óptima.

20 (d) Congelar la patata procedente de la etapa (c) a  $-18^{\circ}\text{C}$  mediante los procedimientos habituales de congelación industrial de productos vegetales, preferentemente mediante inmersión de las patatas en atmósfera de mezcla de nitrógeno líquido y aire, con el fin de preservar al máximo las características organolépticas del producto.

25 (e) Opcionalmente, tras la etapa (b), se tratan las patatas mediante una convección turbulenta de aire caliente a velocidad  $V_2$  comprendida entre 0,1-1 m/s, a una temperatura  $T_4$  comprendida entre  $75^{\circ}\text{C}$ - $150^{\circ}\text{C}$ , durante un tiempo  $t_4$  comprendido entre 30-90 minutos al efecto de llevar a cabo una reducción simultánea de almidón y/o agua para disminuir aún más el contenido calórico del producto y/o prolongar la vida del producto congelado. La duración de esta etapa está relacionada de forma creciente con el porcentaje de almidón que se desea extraer, e inversamente relacionada con la temperatura y la velocidad del aire. Durante los primeros 6-12 minutos es necesario que la humedad relativa del aire sea elevada y preferiblemente en un nivel cercano al 100% preferible que esté a saturación de agua. Una humedad insuficiente en esta etapa puede dar lugar a defectos importantes en las características organolépticas del producto.

35 En la siguiente tabla se exponen los resultados de eliminación de almidón en esta etapa (e) en dos casos diferentes: patatas previamente procesadas según el procedimiento descrito en las etapas (a) y (b) con NaCl y ácido cítrico monohidrato como aditivos respectivamente, y patatas cortadas con igual geometría sin ser sometidas a las etapas (a) y (b).

40

TABLA II

45

50

55

60

Contenido de almidón % (P/P) de las patatas en distintos momentos del proceso de la etapa (3)			
	t = 0 min.	t = 10 min.	t = 30 min.
Patatas <u>no tratadas</u> previamente con los procesos de las etapas (a) y (b)	18%	-	16'5%
Patatas <u>tratadas</u> previamente con los procesos de las etapas (a) y (b)	16%	14%	11%

Se ha observado también (datos no mostrados) que la presencia de ácido cítrico monohidrato en la solución de la etapa (b) mejora cuantitativamente el rendimiento de esta etapa opcional (e).

65 El producto alimenticio objeto de la presente invención tiene varias propiedades que le diferencian de los conocidos en la técnica: mantiene sustancialmente inalterada la estructura histológica interna de la patata fresca ya que los tratamientos necesarios para su obtención sólo afectan en este sentido a las capas más superficiales de células,

## ES 2 316 547 T3

preservándose casi intactas las células de las zonas más internas; no se incorporan al producto grasas o almidones naturales; tiene un menor contenido calórico del producto tanto por el menor contenido de almidón como por la menor retención de grasa cuando son fritas para su consumo; la pérdida de materia prima durante el proceso, comprendida entre 2-15%, es menor que, particularmente, la que tiene lugar en los productos que requieren una operación de prefritura.

Esas propiedades suponen ventajas importantes. El mantenimiento prácticamente inalterado de las cualidades organolépticas de la patata cruda al freírse y, a su vez, la reducción de su aporte calórico a la dieta confiere un importante nivel de calidad al producto final en relación a los productos congelados existentes actualmente en el mercado. Por otro lado, se mejoran notablemente las operaciones habituales en la industria procesadora de este tipo de productos, al eliminarse fases del proceso caras y complicadas como el blanqueo y el prefrito, acortándose en gran medida el tiempo de proceso en el que se obtiene el producto, y reduciéndose notablemente los costes de fabricación, fundamentalmente en lo que se refiere a aportes energéticos, materias primas y maquinaria. Todo ello redundando en una mayor productividad del proceso de fabricación, en la desaparición de operaciones peligrosas para las personas (prefrito) y en una clara mejora de la compatibilidad del proceso industrial con la preservación del medio ambiente (eliminación del blanqueo).

Además, la capacidad de controlar la disminución del contenido de almidón posibilita la oferta al mercado de patatas congeladas con un contenido de almidón uniforme, independientemente de la variedad de patata de partida, con las ventajas que ello supone desde el punto de vista de calidad dietética del producto.

Una variante del proceso anteriormente descrito es también objeto de la presente invención. Consiste en unir las etapas a) y b) en una nueva etapa a') a la que se añaden las etapas b') y b''), siendo las etapas finales c') y d') equivalentes a las etapas del proceso anterior c) y d). La variante del procedimiento preferida sería la siguiente:

- a') Inmersión de las patatas frescas en una solución salina que contiene además un aditivo alimentario conservante y antioxidante que no altere las cualidades organolépticas de la patata.
- b') A continuación, inmersión en una solución acuosa con un aditivo alimentario homogeneizador de color, basificante y estabilizante de la estructura de la patata y que no altere sus cualidades organolépticas.
- b'') A continuación, inmersión en solución acuosa de enfriamiento, con adición opcional de aditivos alimentarios reforzadores de color o sabor.
- c') Secado.
- d') Congelado.

El producto obtenido mediante esta variante del proceso es una patata:

\* Congelada y no prefrita, que puede ser preparada en todos los formatos de corte en que actualmente se presentan las patatas congeladas que se comercializan: tiras o palitos de secciones desde 3 mm x 3 mm, 7 mm x 7 mm, 9 mm x 9 mm, hasta 30 mm x 15 mm o superiores, gajos, rodajas tipo "dólar", ovoides o "parisinas", etc.

\* Que puede conservarse durante largos períodos de tiempo sin que se produzcan los defectos que normalmente alteran la calidad de las patatas congeladas como el ennegrecimiento interno y externo debido a la actividad de determinadas enzimas, principalmente del grupo de las fenolasas, presentes en las membranas celulares de la patata y que catalizan las reacciones de oxidación de moléculas como la tirosina, que generan los "polímeros pardos" característicos de esta coloración. Por largos períodos de tiempo deben entenderse períodos superiores a 12 meses.

\* Que se caracteriza por una textura homogénea y compacta en toda la sección del producto, incluidas las capas externas, debido a que se logra en este caso la gelificación completa del almidón sin producir daños importantes en la estructura histológica a diferencia con las actuales patatas prefritas congeladas, en que se distinguen una pulpa interna purulenta y poco compacta, y una capa externa acortezada resultado de la alteración de la estructura histológica por la fritura y la incorporación al producto de grasas hidrogenadas y otros elementos auxiliares en este proceso de fabricación.

\* Otra característica muy importante del producto, que lo diferencia notablemente de cualquier otro de patata congelada que se comercialice hoy es que, una vez frito para su consumo, operación que requiere un tiempo similar al de las actuales patatas fritas (french fries), presenta unas propiedades de textura externa crujiente y pulpa interior compacta muy superiores en calidad, y que permiten que pueda ser consumido en buenas condiciones sensoriales durante un plazo superior a lo que se logra con los productos actuales.

Por condiciones sensoriales se entiende, entre otras:

- la cubierta crujiente,

## ES 2 316 547 T3

- el tiempo de aptitud organoléptica (“holding time”). Este parámetro mide el tiempo en que la patata, una vez frita, mantiene sus condiciones organolépticas. En el caso de las patatas de la invención este tiempo se estima entre 15-20 minutos, frente a los 5-10 minutos de las patatas prefritas descritas en el Estado de la Técnica.
- la homogeneidad de color en toda la superficie externa del producto,
- y la ausencia de sabores anómalos, no propios de la patata, debidos a la presencia de grasas hidrogenadas de uso industrial, así como de otros productos habitualmente usados en la fabricación de las french fries.

\* Física y químicamente, el producto se caracteriza por mantener una composición similar a la de la patata natural, con un contenido en agua y materia seca que en porcentaje se conserva una vez concluido el proceso. Así, dependiendo de la composición inicial de la materia prima, obtenemos un rendimiento en materia seca entre el 18% y el 24%, para porcentajes de agua respectivamente de 82% a 76%. Esta cifra representa un máximo de pérdida de materia prima a lo largo del proceso de producción del 30%, frente al 50% de pérdida en las patatas prefritas descritas en el Estado de la Técnica. En el producto también se encuentran restos de los aditivos alimentarios utilizados durante las diferentes etapas del tratamiento, si bien todos ellos en cantidades muy inferiores a las admitidas por las legislaciones alimentarias internacionales.

Para la elaboración de la patata congelada de la invención sirve cualquier variedad de patata habitualmente usada para fritura, siendo las más importantes las variedades Russet Burbank, Agria, Bintje, Hermes, Asterix, Sandra, etc. Los márgenes de aceptación de materia seca de la patata varían entre un 18% y un 24%, aunque hay un óptimo para cada formato de corte. En general, al igual que para otros tipos de patatas fritas (french fries) como las prefritas, se buscan patatas lo más cilíndricas posible, con una longitud superior a los 50 mm, con pocos ojos y sin protuberancias que puedan entorpecer las fases de limpieza, lavado y corte.

Se trata pues de un producto, patata congelada, nuevo, cuyas características técnicas esenciales vienen originadas por el procedimiento de obtención utilizado en la fabricación del mismo.

Para la producción de patatas de esta invención se parte de patatas lavadas, peladas, cortadas y parcialmente desalmidonadas (para eliminar los problemas que pueda generar el almidón en los recipientes de tratamiento de las soluciones), con formatos de corte que pueden variar desde 3 mm x 3 mm, 7 mm x 7 mm, 9 mm x 9 mm, hasta 30 mm x 15 mm o superiores, gajos, rodajas tipo “dólar”, ovoides o “parisinas”, etc, que son sometidas a tres tratamientos con diferentes soluciones de aditivos alimentarios, a un posterior secado y por último a congelación.

El producto así obtenido se envasa en bolsas y se mantendrá almacenado a temperaturas inferiores a -18°C hasta el momento de su consumo, análogamente a las patatas prefritas.

En la Figura 1 se muestra un esquema comparativo de las diferentes fases, comunes y distintas, de los métodos de fabricación de patatas congeladas por prefritura y por el proceso propio de esta invención.

A continuación se describen las diferentes etapas que constituyen el proceso a')-d') de obtención así como su justificación técnica, en base al esquema de fabricación de la Fig.1.

### *Fases preliminares (1-5)*

Las fases preliminares de preparación de la patata son las de lavado, pelado, selección, cortado, desalmidonación parcial (que, según el método de cortado usado, puede producirse al mismo tiempo que la operación de corte, como es en el caso de corte mediante cañón de agua) y segunda selección para eliminación de manchas. Todas estas fases son comunes y se realizan de idéntica manera a las realizadas en las industrias tradicionales de producción de patatas fritas (french fries). Se obtienen de esta manera patatas o porciones de patata con cualquiera de los formatos deseados, libres de manchas y parcialmente desalmidonadas en su superficie, para evitar posteriores problemas por acumulación de almidón bien sea en las cubas de blanqueo (método tradicional) o en las cubas de tratamiento de la tecnología propia de esta invención.

### *a') Inmersión en solución nº 1 (7)*

Se sumergen completamente las patatas procedentes de las operaciones anteriores en una solución de agua con ácido cítrico monohidrato y cloruro sódico, con temperaturas que dependiendo del formato de corte varían desde 55°C a 70°C, durante un tiempo aproximado de 5-15 minutos, preferentemente de 10 minutos, y con unas concentraciones de ácido cítrico de 0,5% al 1,5% y de cloruro sódico del 0,1% al 2%, todo ello dependiendo de las características de la materia prima y del formato de corte que se desee tratar.

El objeto de esta fase es la reducción de los azúcares reductores, inhibición total o parcial de la actividad enzimática, la gelificación parcial del almidón y la desinfección fúngica y bacteriana de la patata.

## ES 2 316 547 T3

Todo ello se logra a partir de la actuación combinada sobre el producto de unas condiciones de pH, temperatura y tiempo de tratamiento adecuadas para el fin que se persigue:

*Función del pH:* gracias a la adición del ácido cítrico y el cloruro sódico en las concentraciones adecuadas, se consigue un pH de la disolución en un intervalo de 1,5 a 3, con el que se aseguran tres efectos:

- la eliminación en un grado muy alto de las enzimas responsables del pardeamiento enzimático (fenolasas) (Santerre, C.R. 1981 "A research note. Bisulfite alternatives in processing abrasion-peeled Russet Burbank potatoes").
- la transformación de los azúcares reductores causantes del pardeamiento no enzimático en compuestos no alterables en cuanto a su color, y por último,
- la aceleración de la gelificación del almidón presente en la patata.

*Función del calor:* Gracias al uso de una solución con temperatura elevada (de 50°C a 70°C que es el caso de la tecnología de esta invención) durante un determinado tiempo, se cumplen tres funciones:

- se inicia el proceso de eliminación de la tirosina (Rouselle, P., "La Pomme de Terre", 1996), que es el principal sustrato fenólico responsable del pardeamiento enzimático.
- se produce la reducción por disolución de azúcares reductores (glucosa y fructosa) que ocasionan el pardeamiento no enzimático en la fritura final del producto, y por último,
- la acción conjunta de calor y tiempo produce la gelificación del almidón, efecto fundamental para la consecución de la textura óptima que da lugar a una correcta congelación y capacidad de almacenamiento sin mermas de calidad.

*Función desinfectante:* Con el uso combinado del pH conseguido en la disolución propia de este tratamiento (de 1,5 a 3) y la temperatura empleada en la misma (de 55°C a 70°C), se impide el crecimiento o aparición de infecciones bacterianas o fúngicas, lográndose una completa desinfección de la patata durante el proceso, ya que ambas acciones por si solas sirven para eliminar la mayoría de cepas microbianas capaces de darse en el "hábitat" de la patata.

Con la utilización del ácido cítrico en el primer tratamiento, se consigue elevar la concentración de este ácido en la patata y de esta manera, se disminuye el pardeamiento enzimático por competencia directa con el ácido clorogénico presente en la patata (Rouselle, P., "La Pomme de Terre", 1996), que es el segundo sustrato más importante en las reacciones de este tipo de pardeamiento.

Según las experiencias llevadas a cabo, la presencia del cloruro sódico por si sólo inhibe en cierto grado la actuación de las enzimas responsables del pardeamiento enzimático.

Para lograr el perfecto cumplimiento de estas importantes funciones, el tratamiento ha de tener un reparto homogéneo de solutos y temperatura, mejorándose notablemente la eficacia del mismo si se produce una primera fase de movimiento enérgico de la patata en la solución durante un tiempo de 1-4 minutos, y un posterior movimiento suave pero constante durante el resto de tiempo de tratamiento, ya que se favorece de esta manera la penetración de la solución en la patata.

### b') Inmersión en solución nº 2 (8)

En este segundo tratamiento se sumergen las patatas procedentes de la etapa anterior en una solución acuosa con pirofosfato tetrasódico, con una temperatura que dependiendo del formato de corte, puede variar entre 55°C y 70°C, durante un tiempo aproximado de 20-40 minutos, preferentemente de 30 minutos, y con una concentración de pirofosfato del 0,5%-2%.

Este segundo tratamiento también tiene una serie de efectos fundamentales para el correcto desarrollo del proceso de esta invención, como son la función del pH, la función del pirofosfato tetrasódico y la función del calor:

*Función del pH:* Al salir las patatas del tratamiento en la solución nº 1 y debido al bajo pH de éste, la patata queda acidificada, por lo que es necesario la inmersión en una solución básica para neutralizar el sabor ácido que haya podido quedar en ésta. La solución de pirofosfato tetrasódico que, según la concentración usada, puede alcanzar un pH de 8 - 11, es perfecta para esta corrección, dejando al final del tratamiento a la patata con un sabor neutro.

*Función del pirofosfato tetrasódico:* La acción del pirofosfato tetrasódico, muy conocida en industria alimentaria sobre todo en su forma alotrópica de pirofosfato ácido de sodio (disódico), es la de estabilizador-homogeneizador del color del producto tratado, con lo que se sigue favoreciendo la uniformidad del color en la patata. En el caso del proceso de esta invención, también tiene unas ventajas muy importantes como son la de seguir actuando en el proceso inhibidor del desarrollo enzimático (van Eijck, P.C., 1991, "New varieties, blanching procedures and (non) enzymatic

## ES 2 316 547 T3

discolorations”), ya que determinados tipos de enzimas también sufren inactivación en un medio alcalino fuerte, por lo que se limita la aparición del ennegrecimiento después de cocción o tratamiento térmico intenso.

5 *Función del calor:* Al continuar el proceso en este segundo tratamiento con temperaturas altas se consiguen varios efectos:

- se sigue favoreciendo la eliminación de azúcares reductores, complementando la acción del primer tratamiento.
- 10 - añadido a la acción del pirofosfato tetrasódico, contribuye a mejorar, si cabe más, la consecución de un color dorado homogéneo en todas las zonas de la patata.
- al mismo tiempo se sigue eliminando tirosina (Rouselle, P., “La Pomme de Terre”, 1996), que como ya se mencionaba anteriormente, es el principal sustrato de las reacciones de pardeamiento enzimático.
- 15 - Complementariamente a la primera etapa del proceso, se continúa favoreciendo la gelificación del almidón hasta llegar a las zonas más internas de la patata.

20 La acción combinada del pH y el calor en el tratamiento con la solución nº 1 y de calor en el tratamiento con la solución nº 2 provoca el engrosamiento y ruptura de los gránulos de almidón debido a su gelificación, lo que conduce a un hinchamiento y redondeo de las células (Rouselle, P., “La Pomme de Terre”, 1996). Este redondeo reduce la superficie de adherencia intercelular ocasionando la formación de microcanales e intersticios que permiten una mejor penetración del tratamiento hasta las zonas más internas de la patata.

25 Al igual que en el anterior tratamiento en la solución nº 1, es indispensable que exista una homogeneidad en la temperatura y en el reparto de soluto a lo largo de toda esta etapa para que se cumplan correctamente todas las funciones antes mencionadas, por lo que únicamente hará falta una agitación muy leve, que no produzca erosión en la patata (esto podría producir una sensible pérdida de producto).

30 b”) *Inmersión en solución nº 3 (9)*

35 En este tercer tratamiento, se sumergen las patatas en una solución de agua fría con un intervalo de temperaturas desde 5°C hasta 20°C, que puede llevar incorporados, opcionalmente y siempre en función del gusto del mercado, diferentes aditivos alimentarios modificadores del color o el sabor, como pueden ser la dextrosa, cloruro sódico o diversos tipos de aromatizantes.

40 La principal finalidad de esta etapa del proceso es la de enfriar las patatas procedentes del tratamiento con la solución nº 2 hasta una temperatura que permita la posterior congelación, sin necesidad de otros tipos de pre-enfriamientos como es en el caso de las patatas fritas (donde se necesitan varias fases de enfriamiento antes de poder entrar en el túnel de congelación) y sobre todo sin ocasionar pérdidas de peso del producto en el final del proceso como sería en el caso de un secado con aire a baja temperatura.

45 Con la adición del cloruro sódico en muy baja concentración se consigue por un lado el ajustar el sabor de la patata frita según los requerimientos del mercado y al mismo tiempo se retrasa la absorción de oxígeno de las células, por lo que se asegura la eliminación de algún tipo de oxidación enzimática que todavía pudiera darse en esta fase del proceso (Rouselle, P., “La Pomme de Terre”, 1996).

50 La duración de esta etapa es inferior a las anteriores, siendo de aproximadamente de 2-10 minutos, preferentemente de 5 minutos, en los que, como ya se ha mencionado antes, se pueden añadir productos solubles en agua para complementar el proceso, como la dextrosa al 0,15%, para intensificar el color dorado de la patata después de su fritura, o el NaCl al 0,2% para reforzar el sabor.

c’) *Secado (10)*

55 Las patatas procedentes del tratamiento frío en la solución nº 3, pasan a ser secadas superficialmente antes de ser congeladas. Este secado se realiza con una corriente de aire a una velocidad de 0,5-4 m/s, con una Hr 15-40%. Este aire puede ser frío o a temperatura ambiente, según sea la instalación disponible. La principal función de esta etapa de secado es la de eliminar el agua superficial que rodea a la patata cuando sale de la última solución, pero sin llegar a eliminar nada del agua interna de la patata, lo que podría originar un menor rendimiento de peso de producto acabado. Para ello, esta fase se realiza en un tiempo que puede oscilar entre 2 y 10 minutos, con unas temperaturas que, según el equipo usado, puede variar de 3°C a 25°C.

65 Esta eliminación del agua superficial que moja la patata es importante para poder llevar a cabo mejor la posterior congelación, ya que si la patata entra húmeda al túnel de congelación, el rendimiento de este paso bajará, ya que será necesario congelar una cantidad importante de agua con un coste importante de energía. Al mismo tiempo, la formación de una capa de hielo alrededor de la patata afectaría a las condiciones de almacenamiento del producto, ya que podrían formarse grandes bloques de patata unidos por el hielo.

## ES 2 316 547 T3

### d') Congelación (11)

La congelación que se realiza en el proceso de elaboración propio de esta invención no difiere en nada de los métodos comúnmente usados en la industria de congelación de vegetales. Es decir, debe realizarse una congelación, con temperaturas de régimen de cámara cercanas entre  $-10^{\circ}\text{C}$  y  $-40^{\circ}\text{C}$ , en un tiempo breve que puede oscilar entre los 10 minutos y los 25 minutos en función del equipo usado y del formato de corte de las patatas.

La fase de congelación es fundamental para el correcto desarrollo del proceso de esta invención, ya que es en ella donde se produce la rotura de la estructura del gel de almidón. Para conseguir la textura deseada en el producto final frito, debe producirse un proceso de congelación-descongelación para romper la parte del gel formada por la amilopectina, que, si permanece estable, da lugar a una textura gomosa compacta no deseable.

Es muy importante que la velocidad de congelación sea rápida para evitar la formación de cristales grandes de hielo dentro de la patata, lo que originaría una destrucción de la estructura de la misma y la pérdida de parte de sus cualidades organolépticas. Cuanto más rápida es la congelación, los cristales formados son más pequeños, y no llegan a rasgar las paredes celulares. Ello beneficia no sólo a la mejor calidad del producto una vez cocinado, sino también a una mejor conservación del producto congelado, ya que las posibles pérdidas de agua por sublimación en el almacén frigorífico se reducen.

### 20 Fases finales (12-14)

Consisten en la aplicación de métodos convencionales que distribuyen las patatas congeladas según dosis de pesada prefijadas, en envases de los existentes en el mercado (bolsas, cajas, etc...), etiquetadas según las diferentes legislaciones a cumplir y su almacenado sin romper la cadena del frío.

El producto alimenticio objeto de la presente invención tiene varias propiedades que le diferencian de los conocidos en la técnica: mantiene sustancialmente inalterada la estructura histológica interna de la patata fresca ya que los tratamientos necesarios para su obtención son menos agresivos que los normalmente usados en la industria de la patata prefrita; proporciona unas cualidades organolépticas óptimas para la posterior fritura de la patata congelada, como son una textura más crujiente con una duración de esta mucho mayor, una textura interna más compacta y homogénea, sin huecos, que permite mantener más tiempo el producto caliente; no se incorporan al producto grasas o almidones no naturales ni ninguna otra sustancia de recubrimiento; no lleva incorporada ningún tipo de grasa industrial; la pérdida de materia prima durante el proceso, comprendida entre 2-15%, es menor que, particularmente, la que tiene lugar en los productos que requieren una operación de prefritura.

Esas propiedades suponen ventajas importantes. La consecución de las cualidades organolépticas mencionadas y, a su vez, el menor contenido en grasas, confieren un importante nivel de calidad al producto final en relación a los productos congelados existentes actualmente en el mercado. Por otro lado, se mejoran notablemente las operaciones habituales en la industria procesadora de este tipo de productos, al eliminarse fases del proceso caras y complicadas como el blanqueo, el secado, el prefrito y el pre-enfriamiento del producto al salir de la freidora, reduciéndose notablemente los costes de fabricación, fundamentalmente en lo que se refiere a aportes energéticos, materias primas y maquinaria. Todo ello redundará en una mayor productividad del proceso de fabricación, en la desaparición de operaciones peligrosas para las personas y en una clara mejora de la compatibilidad del proceso industrial con la preservación del medio ambiente.

Seguidamente se exponen ejemplos de realización de la invención, el primero sin la etapa (e) y el segundo con ella, y un tercero de realización de la invención según la variante preferida a')-d') del procedimiento, comparando el producto final obtenido tras freírlo, con el obtenido (ejemplo 4) a partir de patatas congeladas comercializadas con las marcas McCAIN y PESCANOVA y a partir de patatas frescas, que evidencia las características del producto alimentario objeto de esta invención y sus ventajas industriales.

### Ejemplo N° 1

Se seleccionan, lavan y cortan patatas de la variedad Bintje hasta conseguir 1.000 g de patatas cortadas en forma de palitos, con sección de  $8 \times 8$  mm.

Se sumergen los 1.000 g de patatas cortadas durante 8 minutos en una solución acuosa de NaCl al 0.5% (P/V) con temperatura sostenida de  $T = 20^{\circ}\text{C}$ . Se extraen mediante una cestilla y se sumergen durante 8 minutos en una segunda solución acuosa de ácido cítrico monohidrato en concentración 0.4% (P/V).

Finalmente se secan durante 2 minutos mediante aplicación de una corriente de aire en las siguientes condiciones:  $T = 30^{\circ}\text{C}$ ,  $Hr = 35\%$  y  $V = 0.5$  m/s.

Se obtienen finalmente 966 g de patatas que se congelan en cámara de mezcla aire/nitrógeno hasta alcanzar una temperatura interior de  $-18^{\circ}\text{C}$ . Se envasan en bolsa de plástico para uso alimentario.

## ES 2 316 547 T3

### Ejemplo N° 2

Se seleccionan, lavan y cortan patatas de la variedad Bintje hasta conseguir 1.000 g de patatas cortadas en forma de palitos, con sección de 8x8 mm.

Se sumergen los 1.000 g de patatas cortadas durante 8 minutos en una solución acuosa de NaCl al 0.5% (P/V) con temperatura sostenida de T = 20°C. Se extraen mediante una cestilla y se sumergen durante 8 minutos en una segunda solución acuosa de ácido cítrico monohidrato en concentración 0.4% (P/V).

Se introducen en un horno de desecación y se les aplica una corriente de aire en las siguientes condiciones:

Durante los primeros 10 minutos: Aire a saturación de humedad, T = 105°C, V = 0.5 m/s.

Durante los siguientes 20 minutos: Hr = 10%, T = 110°C, V = 0.5 m/s.

Finalmente se tratan durante 2 minutos en otra cámara independiente de la anterior mediante una corriente de aire en las siguientes condiciones: T = 30°C, Hr = 35% y V = 0.5 m/s.

Se obtienen finalmente 856 g de patatas que se congelan en cámara de mezcla aire/nitrógeno hasta alcanzar una temperatura interior de -18°C. Se envasan en bolsa de plástico para uso alimentario.

### Ejemplo N° 3

Se seleccionan, lavan y cortan patatas de la variedad Bintje hasta conseguir 1.000 g de patatas cortadas en forma de palitos, con sección de 10x10 mm.

Se sumergen los 1.000 g de patatas cortadas durante 10 minutos en una solución acuosa de NaCl al 0,5% (P/V) y ácido cítrico monohidrato al 1% (P/V) con temperatura sostenida de T = 65°C. Se extraen mediante una cestilla y se sumergen durante 30 minutos en una segunda solución acuosa de pirofosfato tetrasódico en concentración 1% (P/V). Posteriormente se sumergen en un tercer baño de agua fría a 15°C durante 5 minutos y se secan durante 4 minutos mediante aplicación de una corriente de aire en las siguientes condiciones: T=20°C, Hr=35% y V=2 m/s.

Se obtienen finalmente 960 g de patatas que se congelan en cámara de mezcla aire/nitrógeno hasta alcanzar una temperatura interior del producto de -18°C obteniéndose un peso de 920 g de patatas ya congeladas. Se envasan en bolsa de plástico para uso alimentario.

### Ejemplo N° 4

(Comparativo)

Ensayo realizado sobre los productos obtenidos en los ejemplos 1-3, y comparación con ensayos realizados con patatas frescas no tratadas y patatas comerciales de las marcas McCain y Pescanova.

Procedimiento: Se fríen 100 g de cada tipo de patata hasta alcanzar sus cualidades sensoriales óptimas. Sobre el producto frito, se determinan directamente los parámetros: Extracto seco (E.S. por desecación en estufa hasta peso constante) y grasa total (mediante lavado en destilador Soxhlet con éter de petróleo 50/70).

Por diferencia entre el extracto seco de la patata fresca y el de la patata tratada se determina la pérdida de almidón.

En la Tabla III siguiente se detallan los resultados de los ensayos descritos anteriormente.

# ES 2 316 547 T3

TABLA III

	Patatas frescas	Ejemplo 1	Ejemplo 2	Ejemplo 3	Ejemplo 4	
					McCain	Pescanova
5						
10	Peso inicial producto	100,0 g	100,0 g	100,0 g	100,0 g	100,0 g
15	1.E.S. patata fresca	23	-	-	-	-
20	2.E.S. patata congel.	-	21,5	19	21,5	27
25	3.E.S. patata frita	32	27,5	23	29,5	38
30	4.Grasa total final	9	6	4	8	10,5
35	5.Proteína final	3	3	3,5	3	4
40	6.Almidón final (3-1)	17	15,5	16	15,5	20
45	Aporte calórico (Kcal/100g)*	152	130	110	146	190

\*Aporte calórico= (4)x9Kcal/g + (5+6)x4Kcal/g

Aunque se han descrito y representado una serie de realizaciones preferidas de la invención, es evidente que pueden introducirse en ella modificaciones comprendidas dentro del alcance de la misma, no debiendo considerarse limitado éste a dicha realización, sino al contenido de las reivindicaciones interpretado a la luz de la descripción, ejemplos y figura aportados.

## Descripción de las figuras

Figura 1: Diagrama de flujo del procedimiento

- 1: Materia prima
- 2: Lavado
- 3: Selección 1
- 4: Pelado
- 5: Selección 2
- 6: Cortado

## ES 2 316 547 T3

7: Inmersión en solución 1 (a')

7': Blanqueo

5 8: Inmersión en solución 2 (b')

8': Secado

9: Inmersión en solución 3 (b'')

10

9': Pre-frito

10: Secado (c')

15

10': Pre-congelación

11: Congelación (d')

12: Pesado

20

13: Empaquetado

14: Almacenamiento

25

Las fases 7-10 son las del procedimiento de invención y las 7'-10' las de un procedimiento comparativo del Estado de la Técnica, con prefrito.

### Referencias citadas en la descripción

30

La lista de referencias citadas por el solicitante es, únicamente, para conveniencia del lector. No forma parte del documento de patente europea. Si bien se ha tenido gran cuidado al compilar las referencias, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP declina toda responsabilidad a este respecto.

35

### Documentos de patente citados en la descripción

• ES 513114 [0003]

• US 5393552 A [0004]

40

• US 5206048 A [0008]

### Literatura no patente citada en la descripción

45

• ROUSELLE, P. *La pomme de terre*, 1996 [0034] [0035] [0039] [0040] [0044]

• VAN EIJCK, P.C. process for inhibiting enzyme development. *New variety, blanching procedures and (non) enzymatic discoloration*, 1991 [0039]

50

55

60

65

# ES 2 316 547 T3

## REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de obtención de un producto de patata congelada que comprende las etapas de:

5 (a) Sumergir patatas frescas, peladas, cortadas y lavadas en una solución salina con un aditivo alimentario como agente conservador antioxidante, con agitación constante a una temperatura  $T_1$  comprendida entre 55-70°C, durante un período de tiempo  $t_1$  comprendido entre 5-15 minutos, preferiblemente 10 minutos, con una concentración de sal comprendida entre 0,1-2% (P/V) y con una concentración de aditivo comprendida entre 0,5-1,5% (P/V).

10 (b) Sumergir las patatas procedentes de la etapa (a) en una solución acuosa con un aditivo alimentario homogeneizador del color, basificante y estabilizante de la estructura durante un tiempo  $t_2$  comprendido entre 20-40 minutos, a una temperatura  $T_2$  comprendida entre 55-70°C, con una concentración de aditivo comprendida entre 0,5%-2% (P/V).

15 (c) Enfriar las patatas procedentes de la etapa (b) mediante inmersión en una solución acuosa con una temperatura  $T_3$  comprendida entre 5-20°C y durante un tiempo  $t_3$  comprendido 2-10 minutos, pudiéndose añadir opcionalmente aditivos alimentarios reforzadores del color o el sabor.

20 (d) Secar las patatas procedentes de la etapa (c) mediante una corriente de aire a una temperatura  $T_4$  comprendida entre 3-25°C, durante un tiempo  $t_4$  comprendido entre 2-10 minutos, con una velocidad de aire comprendida entre 0,5-4 m/s y una humedad relativa entre el 15-40%.

(e) Congelar la patata procedente de la etapa (d) mediante cualquiera de los sistemas de congelación de productos vegetales existentes en la técnica.

25 2. Un procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque en la etapa (a) las patatas se sumergen en una solución de NaCl al 0,5% (P/V) y ácido cítrico monohidrato como aditivo alimentario conservador antioxidante al 1% (P/V), a 65°C durante 10 minutos.

30 3. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizado** porque en la etapa (b) la patatas se sumergen en una solución que contiene como aditivo alimentario homogeneizador de color, basificante y estabilizante de la estructura, pirofosfato tetrasódico al 1% (P/V), durante 30 minutos, a 65°C.

35 4. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque las patatas procedentes de la etapa (b) se sumergen en una solución acuosa, que puede contener opcionalmente un producto reforzador del color como la dextrosa al 0,15%, o del sabor como el cloruro sódico al 0,2%, durante 5 minutos a una temperatura de 15°C.

40 5. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque las patatas procedentes de la etapa (c) se secan a 15°C, durante 4 minutos con una velocidad de aire de 2 m/s.

6. Un procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque las patatas procedentes de la etapa (d) se congelan a -18°C mediante cualquiera de los métodos de congelación industriales normalmente usados.

45 7. Un producto de patata congelada que puede ser obtenido por el procedimiento de las reivindicaciones 1 a 6, que puede conservarse durante periodos prolongados de más de 12 meses sin ennegrecimiento, que presenta una textura homogénea y compacta, con una composición, medida como rendimiento en materia seca, similar a la de la patata natural fresca, y que oscila entre 18-24%.

50

55

60

65

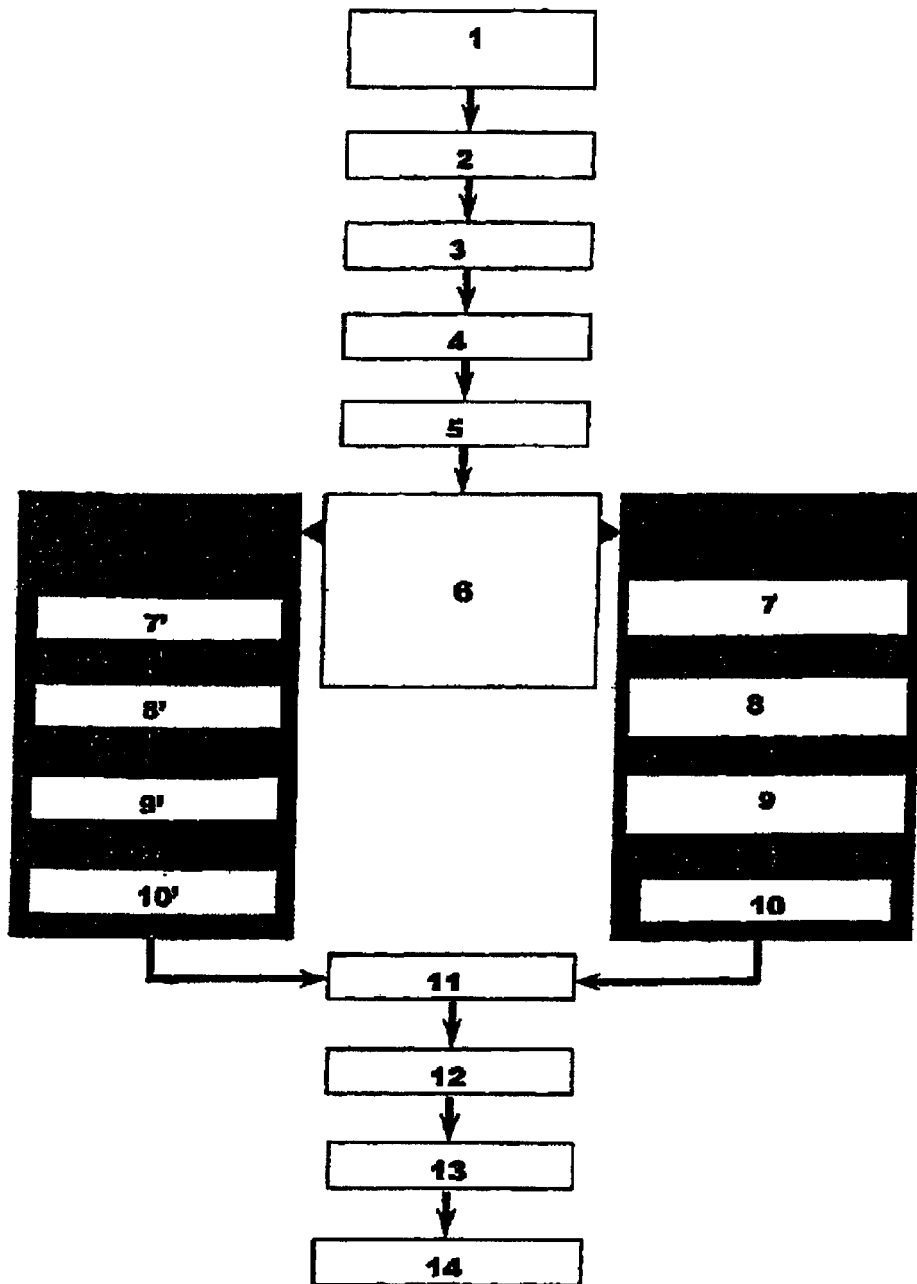


FIGURA 1