

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 604 878**

51 Int. Cl.:

C08B 30/02 (2006.01)

C08B 30/04 (2006.01)

A23L 7/10 (2006.01)

A23L 19/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.03.2013 PCT/EP2013/056016**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.10.2013 WO13143986**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.03.2013 E 13711885 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.08.2016 EP 2830436**

54 Título: **Método para la obtención de almidón a partir de plantas que contienen almidón, en especial de tubérculos de patata o de raíces de yuca o leguminosas**

30 Prioridad:

26.03.2012 DE 102012102588
06.07.2012 DE 102012106074

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

09.03.2017

73 Titular/es:

GEA MECHANICAL EQUIPMENT GMBH (100.0%)
Werner-Habig-Strasse 1
59302 Oelde, DE

72 Inventor/es:

GOLDAU, HANS-PETER y
TIMMER, WIM

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 604 878 T3

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

DESCRIPCIÓN

- 5 Método para la obtención de almidón a partir de plantas que contienen almidón, en especial de tubérculos de patata o de raíces de yuca o leguminosas
- 10 El invento se refiere a un método para la obtención de almidón a partir de plantas, que contienen almidón, en especial tubérculos de patata o raíces de yuca o leguminosas.
- 15 La figura 2 divulga un método en sí conocido para la obtención de almidón, en este caso a partir de patatas. De manera análoga se puede aplicar a la raíz de yuca. La planta "yuca" es conocida con el nombre "mandioca". El rendimiento en almidón de este método es del 95 al 97 % en peso referido a la cantidad total de almidón en un tubérculo de patata. La parte residual de almidón queda ligado a los componentes vegetales de los tubérculos de patata, respectivamente de las raíces de yuca y hasta ahora no es aprovechable.
- 20 También es conocido, que para la apertura de las células se sometan las células antes del desmenuzado, por ejemplo por medio de un rallado en un dispositivo adecuado para generar una alta presión a una alta presión de esta clase tal, que se produzca la apertura de una parte esencial de las células (en especial de más del 50 % de las células). Un método de esta clase, respectivamente la "apertura con alta presión" se denominará en lo que sigue en el marco de esta solicitud "apertura de células con alta presión". Sin embargo, hasta ahora no ha sido posible obtener con una apertura de células con alta presión antes del rallado un aumento esencial del rendimiento en almidón. En relación con el estado de la técnica se remite al artículo siguiente: F. Meuser et al: "Einsatz der Hochdruckhomogenisierung zur Auflösung der Zellstruktur von Stärkekartoffeln", (Utilización de la homogeneización con alta presión para abrir la estructura celular de patatas de almidón) STARCH-STÄRKE, vol. 36, nº 3.1, enero 1984 (1984-01-01) páginas 73 - 77, XP55080046, ISBN: 0038-9056, DOI: 10.1002/star.19840360302.
- 25 Por ello, el objeto del presente invento es crear un método, que de lugar a una mejora del rendimiento en almidón, en especial también de la obtención de almidón a partir de componentes vegetales, que ya sólo dispongan de un contenido reducido en almidón.
- 30 El invento soluciona el problema con las características de la reivindicación 1.
- 35 El método según el invento para la obtención de almidón a partir de plantas, que contienen almidón, en especial a partir de tubérculos de patata o de raíz de yuca o de leguminosas posee, según el objeto de la reivindicación 1 los siguientes pasos A) a D) sucesivos:
- 40 A) Apertura, en especial por desmenuzado, de las plantas, que contienen almidón, liberando almidón.
B) Separación de las plantas trituradas en muna fracción (1) rica en almidón y en una fracción (2) de fibras relativamente pobre en almidón en comparación con aquella.
C) Tratamiento con alta presión de la fracción (2) de fibras pobre en almidón para la apertura con alta presión de las células para la liberación de almidón adicional.
D) Separación de la fracción (2) de fibras pobre en almidón tratada con alta presión en una segunda fracción rica en almidón y una segunda fracción de fibras pobre en almidón.
- 45 Debido al paso "C" intermedio de la apertura de las células con alta presión de la fracción pobre en almidón se puede obtener almidón adicional ligado a los componentes vegetales. Esto conduce a una mejora del rendimiento en almidón total del proceso. Así por ejemplo, en el ensayo se consiguió con los pasos A) y B) un aumento del 2 a 4 % en peso frente al método convencional. En comparación con la apertura con alta presión de las células de las plantas, respectivamente de partes de las plantas directamente antes de rallado es sorprendentemente ventajoso, que la apertura de las células con alta presión se realice en primer lugar en la fracción de fibras pobre en almidón, respectivamente más pobre en almidón (respectivamente en la fracción de fibras pobre en almidón) en comparación con el material de partida y que esta fracción se separe nuevamente en una segunda fracción rica en almidón y una segunda fracción de fibras pobre en almidón.
- 50 Es ventajoso, que la apertura de las células con alta presión tenga lugar con una presión de al menos 10 bar, en especial al menos 20 bar, con especial preferencia de al menos 50 bar. Al aumentar la presión hasta 200 bar generalmente mejora adicionalmente el resultado.
- 55 Como instalaciones para generar la alta presión se prestan especialmente bien los homogeneizadores.
- 60 Sin embargo, en principio también se prestan otros generadores de alta presión, como en especial las extrusionadoras con las que se puede generar una presión suficiente para la apertura de las células con alta presión.
- En un paso E), que se halla a continuación del paso D), tiene lugar con preferencia un transformación ulterior de la primera o de la segunda fracción rica en almidón en almidón con medidas en sí conocidas.

- 5 La primera apertura por desmenuzamiento de las plantas, que contienen almidón, puede tener lugar por medio de un rallado con un rallador: Con el rallado se rompen las células de la planta y se libera almidón. La separación de las plantas desmenuzadas en el paso A) y/o en la primera fracción de fibras pobre en almidón en el paso D), puede tener lugar por medio de un cribado, en especial con cribas fijas o con cribas rotativas.
- 10 La primera fracción de fibras rica en almidón puede estar formada por leche de almidón o por leche de almidón y fibras finas.
- 15 De acuerdo con una variante del método según el invento se separa nuevamente la primera fracción de fibras pobre en almidón adicionalmente, respectivamente nuevamente en fibras pobres en almidón y fibras ricas en almidón. Sólo las fibras ricas en almidón se someten en esta variante a la apertura con alta presión para la liberación de almidón. La ventaja de esta variante reside en el hecho de que se reduce la inversión y se consigue un ahorro de energía.
- 20 Para la separación de las fracciones en el paso A) y/o en el paso D) se recomienda también una separación múltiple, respectivamente en varios escalones, en especial un cribado múltiple. Con ello es posible ajustar la pureza necesaria, según el tamaño de la malla de la criba y la intensidad de la separación, en especial del cribado.
- 25 La transformación ulterior de la primera y/o de la segunda fracción de fibras en almidón puede comprender uno de los pasos siguientes, en especial en este orden:
- D.1 Lavado del almidón
 - D.2 Deshidratación del almidón y/o
 - D.3 Secado.
- 30 En este caso es especialmente ventajoso, que las dos fracciones de fibras ricas en almidón se reúnan antes del procesamiento ulterior para minimizar el trabajo.
- 35 El objeto del invento se describirá con detalle en lo que sigue por medio del dibujo. En él muestran:
- La figura 1, un detalle de un diagrama del método.
 - La figura 2, un diagrama del método de un método ya conocido para la obtención de almidón a partir de plantas ricas en almidón.
 - Las figuras 3, 4, diagramas de un ensayo.
- 40 En la figura 2 se representa un diagrama, que describe un método conocido para la obtención de almidón 11a. En lo que sigue se describirá con detalle la obtención de almidón a partir de tubérculos de patata. Sin embargo, el método no está limitado a patatas, sino que también se puede aplicar para la obtención de almidón a partir de otras plantas, que contengan almidón, en especial a raíces de yuca y a leguminosas (guisantes o judías, obtención de almidón de guisantes o de judías).
- 45 Partiendo de una cantidad de patatas, respectivamente raíces de yuca cosechadas tiene lugar en primer lugar la eliminación de las piedras y el lavado 2 en una instalación de lavado y de eliminación de piedras, por ejemplo una máquina de lavado con tambor.
- 50 A continuación tiene lugar el desmenuzamiento de las patatas, respectivamente raíces de yuca. Esto se puede realizar por medio de una desintegración 3 por medio de un triturador o un rallador, en especial un ultrarallador. Según la cantidad de patatas, respectivamente raíces de yuca se pueden utilizar los ultraralladores del solicitante con la denominación HRD, por ejemplo HRD 300, 400, 500 ó 600. Durante el rallado es abierta la mayoría de las células por medio del tratamiento mecánico y el almidón se libera en agua. Durante el rallado se forman, por lo tanto, leche de almidón y fibras vegetales.
- 55 Para el rallado de las raíces de yuca se agrega generalmente agua de proceso.
- 60 De esta manera se pueden obtener en la actualidad con los ultraralladores de la solicitante el 95 a 97 % en peso del contenido total en almidón de un tubérculo de patata. Un 3 a 5 % en peso de almidón permanece correspondientemente en las fibras vegetales. Después del rallado de las patatas, respectivamente la raíz de yuca puede tener lugar una eliminación 4 opcional de la arena.
- A continuación se separan - eventualmente después de una separación por centrifugado del agua de fruta, con preferencia en un decantador 16 - las fibras vegetales, en especial por cribado 5, de la leche de almidón. Esto equivale a una separación de las plantas desmenuzadas en una primera fracción de fibras rica en almidón y en una

fracción de fibras pobre en almidón, siendo en este caso la fracción de fibras rica en almidón la leche de almidón y la fracción de fibras pobre en almidón las fibras vegetales.

5 A continuación tiene lugar una deshidratación 12 de las fibras vegetales, que se extraen después del proceso como pulpa 13 de fibras.

10 Por el contrario, la leche de almidón se transforma después del paso 5 en almidón. Esto se realiza en primer lugar por medio de un lavado 6 del almidón con el que se purifica adicionalmente la leche de almidón. Para ello se agrega agua 7 de lavado. A partir del agua de lavado se recupera después del lavado de la leche de almidón el almidón en una recuperación 8 de almidón, que se devuelve a la leche de almidón no lavada antes del lavado 6 del almidón. El agua de lavado se extrae a continuación del proceso en forma de agua 9 de uso industrial.

15 La fracción de almidón de la recuperación 8 de almidón puede contener todavía fibras finamente repartidas. Esta fracción se elimina por medio de un cribado de fibras finas.

La leche de almidón lavada se libera después en una deshidratación 10 de almidón de la mayor parte de agua. El agua eliminada en este proceso se agrega al agua 7 de lavado del proceso 6 de lavado del almidón.

20 El almidón deshidratado se separa finalmente en un secado 11 del agua residual y eventualmente se empaqueta.

En un método de esta clase se puede integrar la modificación según el invento del método representada en la figura 1.

25 Partiendo de una cantidad inicial de patatas, respectivamente raíces de yuca tiene lugar, de manera análoga al método en la figura 1, una eliminación de piedras y un lavado 2, así como el desmenuzado siguiente, con preferencia por rallado 3.

Después del rallado también puede tener lugar igual que antes una eliminación de la arena.

30 Con preferencia tiene lugar en 16 una separación del agua de fruta, en especial en la transformación de patatas.

Después tiene lugar una separación, en especial por cribado 5, en la que las patatas, respectivamente las raíces de yuca ralladas se separan en una primera fracción A de fibras rica en almidón y una primera fracción de fibras pobre en almidón de las fibras B vegetales.

35 Esta primera fracción de fibras pobre en almidón de las fibras B vegetales se somete después a una apertura 14 de las células con alta presión. En ella se llevan las fibras vegetales a una apertura de las células con alta presión.

40 Se comprobó, que con este paso adicional del tratamiento se puede separar la mayor parte del almidón remanente en las fibras vegetales. Con ello se puede incrementar el rendimiento en un 2 a 4 % en peso adicional del contenido total en almidón en un tubérculo de patata, respectivamente en las raíces de yuca, de manera, que se puede obtener a partir del tubérculo de patata almidón hasta el 99 % en peso.

45 El almidón obtenido adicionalmente con la apertura 14 de las células con alta presión puede ser procesado posteriormente separado de la primera fracción de fibras rica en almidón en almidón separada de la leche de almidón con el cribado.

50 Sin embargo, es especialmente ventajoso, que el almidón obtenido con la apertura 14 con alta presión se agregue a la leche de almidón formada durante la separación, especialmente el cribado 5, de manera, que no se producen costes adicionales debidos al tratamiento separado del almidón obtenido adicionalmente.

55 Para ello se puede separar el almidón por medio de una separación, en especial cribado, - no representada aquí con detalle - como segunda fracción de fibras rica en almidón de la segunda fracción de fibras pobre en almidón de las fibras vegetales.

Antes de agregar la segunda fracción de fibras rica en almidón a la primera fracción de fibras rica en almidón de leche A de almidón puede tener lugar una segunda separación 15, en especial por cribado, de la segunda fracción de fibras rica en almidón.

60 De manera opcional también es posible reunir la primera fracción de fibras rica en almidón de la leche A de almidón y la segunda fracción de fibras rica en almidón antes o durante la segunda separación, en especial el cribado, de manera, que la primera fracción de leche de almidón sea sometida a la segunda separación, en especial al cribado. De este manera también es posible obtener una pureza mejorada de la primera fracción de leche A de almidón, con

lo que el paso siguiente 6 de lavado del almidón se puede realizar con un coste reducido, en especial con una menor cantidad de agua 7 de lavado.

5 Al paso del lavado 7 del almidón siguen con preferencia los restantes pasos del proceso del tratamiento ulterior, como se reproducen en la figura 1.

10 Con el paso adicional de la apertura 14 de las células con alta presión también es posible optimizar y modificar adicionalmente de manera ventajosa los pasos de método en sí conocidos de la figura 1. Esto se describirá con detalle en lo que sigue.

15 Después del rallado 3 se puede separar las patatas, respectivamente las raíces de yuca ralladas, respectivamente la pulpa de patata, respectivamente la pulpa de yuca en una fracción basta y una fracción fina por separación, en especial cribado 5. La separación puede tener lugar en este caso por medio de una separación, en especial por cribado con una criba estacionaria, por ejemplo una cinta de cribado (sieve band) o una criba rotativa. La separación, en especial el cribado 5 sirve en especial para separar, como ya se describió más arriba, las fibras del almidón, respectivamente de la leche de almidón.

20 También cabe imaginar, que con la separación, en especial el cribado 5, tiene lugar una separación de una primera fracción pobre en almidón de fibras bastas de una primera fracción rica en almidón de fibras finas y almidón. La ventaja de este proceder frente ala separación completa, mencionada más arriba, de almidón y fibras es que sólo se somete a la apertura 14 de la células con alta presión siguiente la fracción esencialmente menor de fibras bastas, con lo que es posible utilizar un dispositivo generador de alta presión relativamente menor.

25 En la apertura 14 con alta presión se agrega al homogeneizador la fracción de fibras completa o la fracción de fibras bastas.

30 En el interior del dispositivo generador de la alta presión, en especial del homogeneizador, se lleva el material de fibras con preferencia a una ranura pequeña con una presión de con preferencia al menos 20, en especial al menos 50 a 150, con preferencia hasta 150 bar. Debido a las elevadas fuerzas de cizallamiento se obtiene con la alta presión una apertura de las células y se libera almidón de las fibras.

A continuación se separa el almidón abierto después de la apertura con alta presión por separación, en especial cribado, de la fracción de pulpa y se reúne en contracorriente con el resto de la leche de almidón.

35 En lo que sigue se describirá un ensayo.

40 El material de fibra de una fábrica europea de almidón después del cuarto paso de una extracción con criba centrífuga en varios escalones (pasos A y B) se transformó ulteriormente como fracción pobre en almidón, para probar la eficacia de los pasos C y D.

Se utilizó una muestra de 1000 kg, que contenía aproximadamente un 5 % de material en fibra (sobre la base de la mase seca (dry solids)).

45 La muestra se diluyó con agua (potable, tap water) hasta una concentración con un 2 % de masa seca, lo que es eventualmente ventajoso antes de la homogeneización.

La concentración del almidón en las fibras fue de aproximadamente el 22 % (contenido en almidón seco de la totalidad de la masa seca) y se hallaba esencialmente en forma de almidón ligado (17 % y 5 % de almidón libre).

50 El material de fibras diluido se bombeó a un homogeneizador de alta presión. (GEA Niro Soavi type S3006 H-a). La presión en el homogeneizador se varió entre 50 y 150 bar. La salida/el material de salida del homogeneizador se condujo a un recipiente. El material homogeneizado se bombeó después del contenedor a través de una criba vibratoria (Sweco Typ L 524) para separar por medio del cribado las fibras bastas del almidón.

55 Se tomaron muestras, que se analizaron con el microscopio. El contenido en almidón se analizó, además, con el método ICC168 (método con utilización de degradación enzimática).

60 El análisis microscópico mostró, que la mayor parte de almidón se separó de .la pulpa de fibras. También se comprobó, que las fibras conservaban un tamaño significativo superior a 200 µm.

Los resultados se representan en la tala siguiente: Resultado: con el método descrito se puede liberar y separar, en especial por medio de la utilización de un homogeneizador, la fracción preponderante de granos de almidón en las fibras.

También se observó, que la calidad de las fibras remanentes en la obtención de almidón es muy buena y que son aprovechables como aditivo fibroso para alimentos, en especial alimentos con un contenido relativamente pequeño en hidratos de carbono ("Low Carb"). Las fibras con almidón reducido se prestan muy bien para la absorción de agua.

5

Presión del homogeneizador (bar)	Contenido en almidón (almidón seco en relación con las fibras secas)	
	Ligado	Libre
0	17 %	6 %
50	10 %	12 %
100	10 %	13 %
150	8 %	14 %

Finalmente se explicará otro ensayo haciendo referencia a las figuras 3 y 4.

10

En este ensayo se extrajo material fibroso de una fábrica polaca de almidón de patata después del tercer escalón de una extracción por cribado centrífugo (pasos A y B) con varios escalones y se procesó ulteriormente como fracción pobre en almidón, para probar la eficiencia de los pasos C y D.

15

El material fibroso mezclado y diluido con agua se bombeó en primer lugar a un homogeneizador de alta presión (GEA Niro Soavi). La presión en el homogeneizador se ajustó en el ensayo en valores entre 50 y 250 bar (figuras 3, 4).

20

La pulpa de almidón liberada de las fibras (una muestra de 20 g) se diluyó a continuación con 10 l de agua y se introdujo en una centrifugadora de laboratorio (rpm: 1000) para separar en el campo centrífugo el almidón para poder determinar la fracción libre de almidón. El contenido en almidón se determinó con el método Evans (figura 3, línea inferior "almidón libre").

25

El material en la salida/material extraído del homogeneizador (100 g) se diluyó, además, con 15 l de agua y se bombeó a través de una criba (criba de 100 µm) para separar las fibras. Se recogió el material sobre la criba y se secó durante 24 h en una estufa. De esta manera se puede determinar el peso de la masa seca con un tamaño superior a 100 µm por cada 100 g (figura 3, línea superior "Material > 100 µm").

30

Al mismo tiempo se tomaron delante y detrás del homogeneizador muestras, que se analizaron con el microscopio.

Hasta una presión de 100 bar, el contenido en almidón libre aumenta casi linealmente con la presión. Al seguir aumentando la presión ya no aumenta generalmente de manera digna de mención el contenido en almidón liberable.

35

El análisis microscópico simultáneo puso de manifiesto, que se separó de la pulpa de fibras la mayor parte de almidón, de manera especialmente ventajosa con una presión de 100 bar en el homogeneizador. Se comprobó, que las fibras conservaban su tamaño esencialmente hasta 100 bar y que el tamaño de las fibras se redujo algo con presiones todavía mayores. La cantidad de almidón liberable en las fibras fue como máximo del 26 % (figura 4).

40

Este ensayo también demostró, que con el método descrito se puede liberar y separar con la alta presión, en especial utilizando un homogeneizador, la mayor parte de los granos de almidón contenidos en la fibras. En la fábrica de almidón se puede incrementar de esta manera el rendimiento y la cantidad de almidón obtenible a partir de las plantas a tratar.

SÍMBOLOS DE REFERENCIA

45

- 1 Patatas
- 2 Eliminar piedras y lavar
- 3 Rallado
- 4 Eliminación de arena
- 4a Arena
- 5 Separación, en especial cribado
- 6 Lavado del almidón
- 7 Agua de lavado
- 8 Recuperación del almidón
- 8a Cribado
- 55 9 Agua de uso industrial
- 10 Deshidratación del almidón
- 11 Secado

	11a	Almidón
	12	Deshidratación
	13	Pulpa de fibras
5	14	Apertura de las celdas con alta presión
	15	Separación, en especial cribado
	16	Decantador
	A	Leche de almidón
	B	Fibras vegetales
10		

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para la obtención de almidón (11a) a partir de plantas, en especial de tubérculos de patata o de raíz o raíces de yuca o leguminosas caracterizado por los pasos siguientes:
- A) apertura, en especial por desmenuzado, de las plantas, que contienen almidón y liberación de almidón.
 B) Separación de las plantas trituradas en una primera fracción (1) rica en almidón y una fracción (2) de fibras relativamente pobre en almidón con relación a aquella
 10 C) Tratamiento con alta presión de la fracción (2) de fibras pobre en almidón para la apertura con alta presión liberando almidón adicional.
 D) Separación de la fracción de fibras pobre en almidón tratada con alta presión en una segunda fracción de fibras rica en almidón y una segunda fracción de fibras pobre en almidón.
- 15 2. Método según la reivindicación 1, **caracterizado por que** antes del desmenuzado de las plantas, que contienen almidón, liberando almidón tienen lugar un lavado y una eliminación (2) de piedras de las plantas.
3. Método según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** el desmenuzado de las plantas, que contienen almidón, tiene lugar por rallado (3).
- 20 4. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la separación de las plantas trituradas en el paso A y/o en la primera fracción de fibras pobre en almidón en el paso D tiene lugar por separación, en especial por cribado (5).
- 25 5. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la apertura de las células con alta presión tiene lugar con una presión de al menos 10 bar, en especial al menos 20 bar, con especial preferencia al menos 50 bar.
- 30 6. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la apertura (14) con alta presión tiene lugar con una presión máxima de 150 bar, en especial máxima de 250 bar.
7. Método según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque la primera fracción de fibras rica en almidón se compone de leche (A) de almidón.
- 35 8. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la primera fracción de fibras rica en almidón se compone de leche (A) de almidón y de fibras finas.
9. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** la separación de las plantas desmenuzadas en el paso (A) y/o en la primera fracción de fibras pobre en almidón en el paso D tiene lugar por medio de una separación múltiple, en especial cribado (5, 15).
- 40 10. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el transformación ulterior de la primera y/o de la segunda fracción de fibras rica en almidón en almidón comprende uno o varios de los siguientes pasos en el siguiente orden:
- 45 D.1 Lavado (6) del almidón
 D.2 Deshidratado (10) del almidón y/o
 D.3 Secado (11).
- 50 11. Método según la reivindicación 10, **caracterizado por que** durante el lavado (6) del almidón se agrega agua (7) de lavado, sometiendo después el agua (7) de lavado a una recuperación (8) de almidón.
12. Método según la reivindicación 10 u 11, **caracterizado por que** el almidón recuperado del agua (7) de lavado se somete a un cribado (8a) de fibras vegetales.
- 55 13. Método según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado por que** el rendimiento en almidón del método es al menos del 98 % en peso, con preferencia el 99 % en peso del contenido total en almidón de un tubérculo de patata.

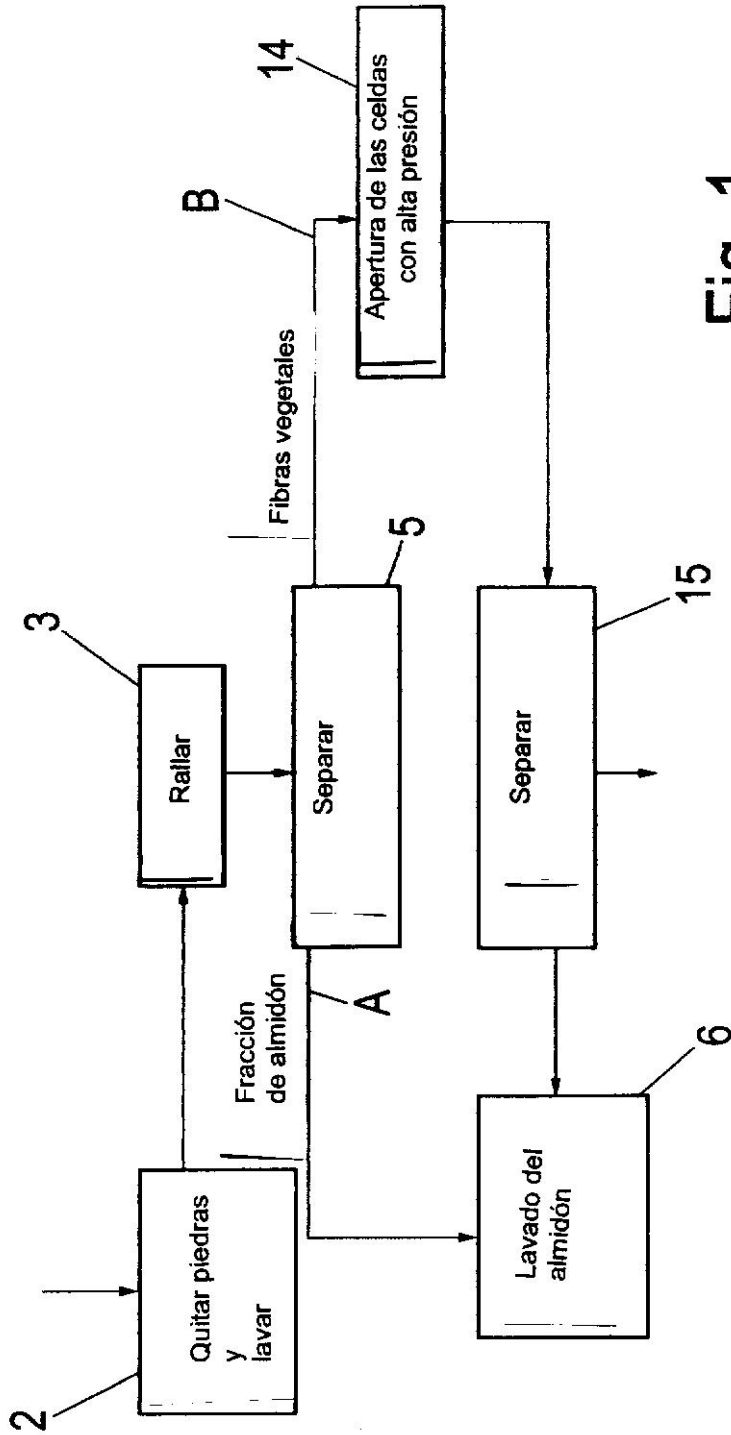


Fig. 1

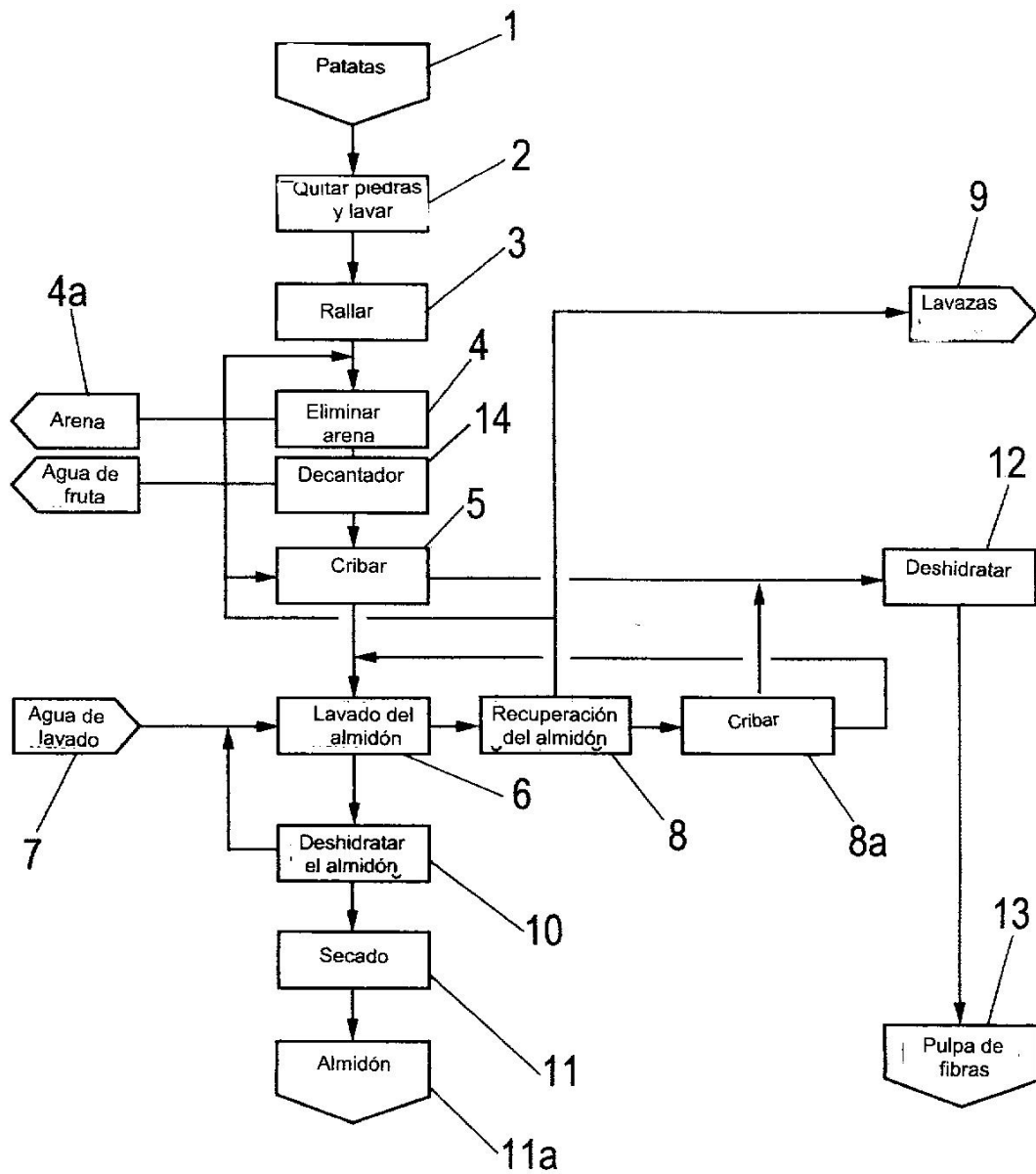


Fig. 2

Fracción de masa seca/ %

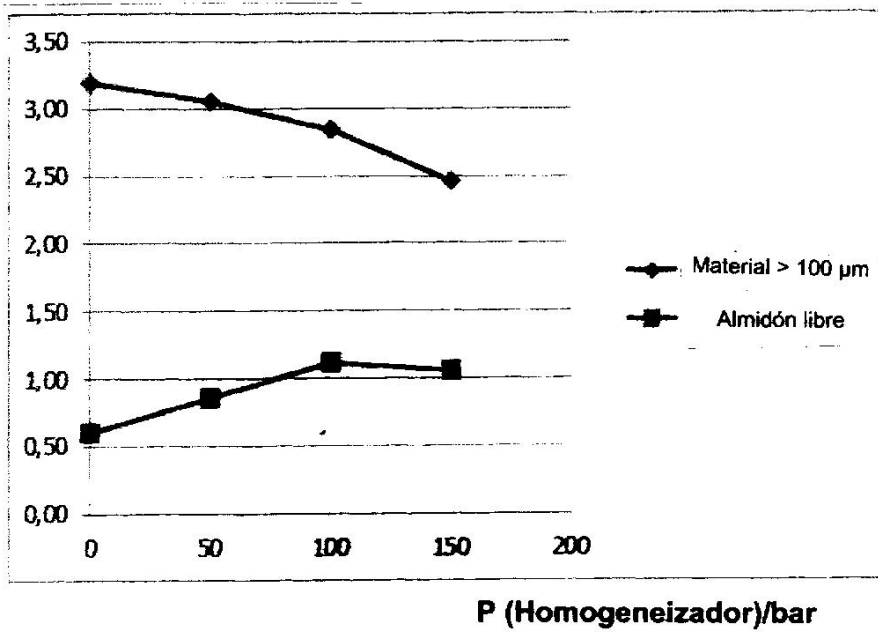
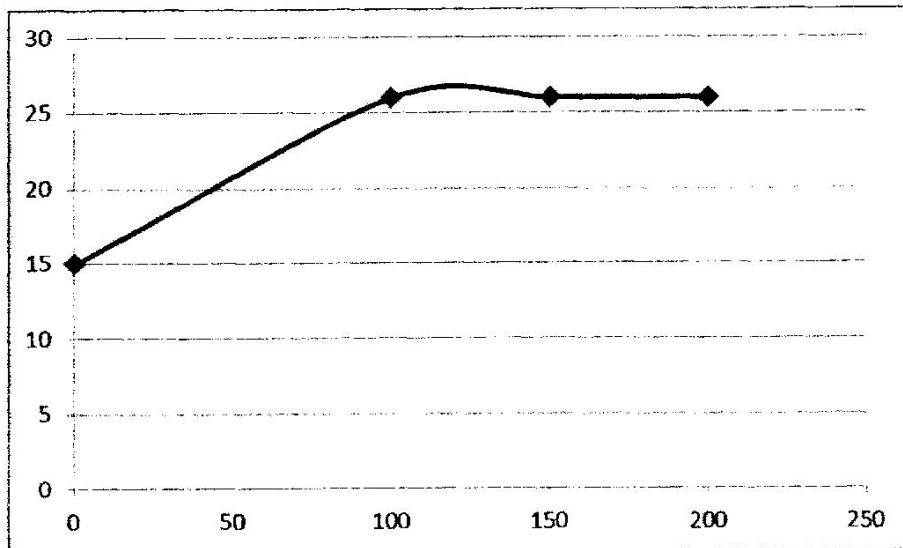


Fig. 3

Fracción de almidón libre en la sustancia seca/ %



P(Homogeneizador)/bar

Fig. 4