

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 794**

51 Int. Cl.:
C13B 10/10 (2011.01)
A23N 1/00 (2006.01)
A23N 1/02 (2006.01)
A23L 2/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09735670 .3**
96 Fecha de presentación: **21.04.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2278891**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.02.2011**

54 Título: **PROCESO PARA LA ELECTROPORACIÓN DE COSETAS DE REMOLACHA Y DISPOSITIVO PARA LA EJECUCIÓN DE ESTE PROCEDIMIENTO.**

30 Prioridad:
24.04.2008 DE 102008020429

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.02.2012

73 Titular/es:
**Südzucker Aktiengesellschaft
Mannheim/Ochsenfurt
Maximilianstrasse 10
68165 Mannheim, DE**

72 Inventor/es:
**ARNOLD, Jochen;
FRENZEL, Stefan;
MICHELBERGER, Thomas;
SCHERER, Peter;
SCHEUER, Timo y
WEIBEL, Matthias**

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 374 794 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

Proceso para la electroporación de cosetas de remolacha y dispositivo para la ejecución de este procedimiento

5 La presente invención se refiere a un proceso para la extracción perfeccionada y obtención subsiguiente de sustancias con tenidas de material vegetal, en particular de remolacha azucarera (*Beta vulgaris*) y/o cosetas de remolacha azucarera. Además, la presente información se refiere también a una planta para la ejecución del proceso.

10 Para separar sustancias contenidas de materiales biológicos es necesario, por regla general, abrir las membranas celulares del material biológico. Para ello, existen posibilidades diversas. Particularmente, en la producción de azúcar es habitual procesar la remolacha azucarera mecánicamente mediante el corte, rayado o triturado. Por regla general, mediante máquinas de cortar cosetas se convierte la remolacha azucarera en cosetas de remolacha del grosor de un lápiz. Durante el desarrollo subsiguiente se extraen sustancias contenidas mediante una disrupción térmica de células. En dicho proceso, las membranas celulares de las cosetas de remolacha son desnaturalizadas mediante la influencia térmica y se pueden separar las sustancias contenidas a obtener. Además de ello, desde hace algunos decenios se conoce el proceso de electroporación. Mediante la conexión de una tensión eléctrica es posible permeabilizar las membranas celulares. A continuación es posible, de este modo, una extracción.

15 El documento DE 101 44 486 C1 describe un proceso para la disrupción de células biológicas a escala industrial mediante campos eléctricos pulsados. El proceso descrito es realizado mediante un reactor integrado a una línea de producción. En el sector del reactor, el material de producción o la línea de producción es atravesada por líquido para, de este modo, exponer el material biológico a la acción de los campos eléctricos pulsados.

20 El documento SU 100 57 58 A describe un proceso de electroporación para, entre otros, también remolachas como material biológico. En el proceso descrito se ha previsto que las remolachas sean, alternadamente, electroporadas en un aparato de corte y, a continuación, cortadas.

25 Asimismo, el documento DE 101 44 479 A1 describe un proceso para la electroporación de remolachas enteras. El proceso se realiza en un reactor de tambor. El reactor de tambor se compone de una cuba llena de agua en la que puede girar un tambor. Las remolachas a electroporar son arrastradas a través del agua en el tambor por medio de arrastradores fijados al mismo. La electroporación se produce mediante los electrodos y contra electrodos que se encuentran en el fondo de la cuba o en el tambor.

Además de la electroporación de remolachas enteras se conoce también la electroporación de cosetas de remolacha.

30 El documento SU 7 64 643 describe la electroporación de cosetas de remolacha azucarera. En este caso, la electroporación se produce mediante el transporte de las cosetas sobre un dispositivo de transporte, estando este dispositivo de transporte compuesto de una cinta conductiva.

35 Zagorulko (Zagorulko, A. Ya.; Novye Fiz. Metody i Obrazovanie Pishchi. Produktivno, 1958 vol. 1, 21-27) describe un dispositivo de electroporación para la electroporación de cosetas de remolacha azucarera. El dispositivo se compone de dos rotores acanalados que giran en sentidos opuestos y fuerzan las cosetas a través de un espacio de 1 a 2 mm en el que actúa el campo eléctrico.

40 El inconveniente en estos procesos anteriores es que las plantas descritas han previsto un transporte de las remolachas o cosetas de remolacha para extracción mediante el transporte forzado por medio de cintas, rodillos, tambores de transporte o semejantes. Dicho transporte forzado hace que las cosetas de remolacha se rompan antes de la extracción a causa de la considerable carga mecánica y, por lo tanto, son dañadas en alto grado. Esto, a su vez, produce una eficiencia menor en la extracción subsiguiente. De este modo, se pueden perder valiosas sustancias contenidas a separar.

45 En Guliy et al. (CITS Proceedings Madrid 2003, Intern. Commission for Sugar Technology, págs. 303 a 315, Editorial A. Bartens, 2003) se describe otra manera de transportar cosetas de remolacha en una planta de electroporación. Según la misma, una mezcla de cosetas y líquido es bombeada al dispositivo de electroporación. Sin embargo, ello presupone, para prevenir un bloqueo u obstrucción durante el transporte, que se esté en presencia de cosetas en gran parte separadas. El inconveniente en ello es que de este modo no puede posibilitarse en la electroporación una elevada densidad de empaquetamiento de las cosetas de remolacha. Correspondientemente, ello también tiene por resultado una menor eficiencia en la extracción.

50 Consecuentemente, la presente invención se basa en el problema técnico de poner a disposición un proceso sencillo de poner en práctica, no propenso a fallos, en particular no propenso a bloqueos, y perfeccionado, en particular un proceso perfeccionado en su rendimiento, para la obtención de sustancias contenidas de material vegetal, particularmente preferente para la electroporación de material vegetal, en particular remolacha azucarera alcanzando, por un parte, una elevada densidad de empaquetamiento del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, y por otra parte, evitando una carga mecánica y daño del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, antes del tratamiento liberador de las sustancias contenidas, en particular antes de la electroporación.

La presente invención se refiere a un proceso para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal,

comprendiendo los pasos

1. (a) Desmenuzado del material vegetal en un material vegetal demenuzado formando una fase sólida,
2. (b) malaxado del material vegetal demenuzado con un líquido de transporte obteniendo una fase sólida y una fase líquida,
- 5 3. (c) arrastre sin presión de la fase sólida y la fase líquida a una cámara de reacción actuante sin contacto,
4. (d) transporte de la fase sólida y la fase líquida a través de la cámara de reacción actuante sin contacto con la acción simultánea sin contacto de energía para la extracción de sustancias contenidas del material vegetal, y
- 10 5. (e) evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que contienen las sustancias contenidas extraídas, siendo la fase líquida evacuada de la cámara de reacción mediante la succión de un elemento succionador y la fase sólida mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la misma.

La presente invención se refiere, en particular, a un proceso en el cual la cámara de reacción que actúa sin contacto es una cámara de reacción mecánica.

En una forma de realización preferente, la cámara de reacción es una cámara de reacción eléctrica.

- 15 En relación con la presente invención, la cámara de reacción actuante sin contacto es una cámara de reacción en la cual el material vegetal demenuzado es expuesto a una energía tal que se liberan sustancias contenidas, sin que se actúe, mecánica o físicamente, sobre el material vegetal, siendo la energía, en una forma de realización preferente, energía eléctrica y/o energía acústica, en particular energía ultrasónica. En particular, se entiende como "sin contacto" que el material vegetal no es prensado, apretado, machacado, demenuzado o tocado de cualquier manera por medio de la acción física directa de elementos mecánicos, no representando el contacto del material vegetal con la pared de la cámara de reacción un contacto en el sentido de la presente invención. O sea, en relación con la presente invención, se entiende como tratamiento sin contacto o acción sin contacto un tratamiento en cuyo margen pueda conseguirse la liberación de sustancias contenidas de material vegetal, sin que se produzca un contacto físico del material vegetal con un elemento o dispositivo que emita energía, por ejemplo energía de presión o de fricción, sobre el material vegetal.

- 25 La cámara de reacción mecánica de la presente invención presenta en forma de realización preferente un dispositivo para la emisión de energía acústica, en particular energía ultrasónica y/u ondas acústicas.

Por consiguiente, la presente invención se refiere también, en una forma de realización, a un proceso, siendo la acción sin contacto un tratamiento por ultrasonido o por ondas de choque.

- 30 En una forma de realización particularmente preferente, la cámara de reacción actuante sin contacto está realizada como cámara de reacción mecánica y cámara de reacción eléctrica, es decir presenta tanto un dispositivo para la emisión de energía ultrasónica y/o energía de ondas de choque como un dispositivo para la emisión de energía eléctrica.

La presente invención comprende, en particular, un proceso para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal, comprendiendo los pasos

- 35 1. (a) Desmenuzado del material vegetal en un material vegetal demenuzado formando una fase sólida,
2. (b) malaxado del material vegetal demenuzado con un líquido de transporte obteniendo una fase sólida y una fase líquida,
3. (c) arrastre sin presión de la fase sólida y la fase líquida a una cámara de reacción eléctrica,
- 40 4. (d) transporte de la fase sólida y la fase líquida a través de la cámara de reacción eléctrica sin contacto con la simultánea acción sin contacto de un tratamiento eléctrico para la extracción de sustancias contenidas del material vegetal demenuzado, y
5. (e) evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que presencian las sustancias contenidas extraídas, siendo la fase líquida evacuada de la cámara de reacción eléctrica mediante la succión de un elemento succionador y la fase sólida mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la misma.

- 45 La invención soluciona el problema técnico en el que se basa mediante un proceso para la extracción de sustancias contenidas, en particular azúcar, de remolachas, en particular remolachas azucareras, comprendiendo los pasos:

1. (a) Desmenuzado de las remolachas, en particular remolachas azucareras, a coque de remolacha formando una fase sólida,
- 50 2. (b) incorporación, en particular malaxado de los coque de remolacha con un líquido de transporte obteniendo una fase sólida y una fase líquida, en particular una mezcla de coque de remolacha y líquido de transporte,
3. (c) arrastre sin presión de la fase sólida y la fase líquida a un dispositivo de electroporación,

4. (d) transporte de la fase sólida y la fase líquida a través del dispositivo de electroporación con la simultánea realización sin contacto de una electroporación para la extracción de sustancias contenidas de las cosetas de remolacha, y

5. (e) evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que presentan las sustancias contenidas extraídas, siendo la fase líquida evacuada del dispositivo de electroporación mediante un elemento succionador y la fase sólida mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la misma.

O sea, en un primer paso, el modo de procesamiento según la invención dispone una puesta a disposición de material vegetal, en particular remolachas, que son desmenuzadas, en particular, a material vegetal desmenuzado, en particular cosetas de remolacha.

10 A continuación, la presente invención se ha descrito en una forma de realización particularmente preferente, concretamente la extracción de sustancias contenidas de material vegetal mediante una cámara de reacción eléctrica y una electroporación realizada en la misma. No obstante, las enseñanzas técnicas concretas indicadas a continuación se refieren, en lo esencial, del mismo modo también a la aplicación de una cámara de reacción mecánica actuante sin contacto y un tratamiento realizado dentro de la misma mediante ondas acústicas, en particular energía ultrasónica y/u ondas de choque.

15 En la descripción siguiente de la invención se describe la invención en base a una forma de realización especialmente preferente de la invención, concretamente remolachas azucareras y las cosetas de remolacha producidas mediante el desmenuzamiento de remolachas azucareras. Sin embargo, la presente invención es aplicable también a otros materiales vegetales, por ejemplo caña de azúcar, achicorias, patatas, zanahorias, frutas, en particular manzanas, de modo que la descripción de la invención en base a la remolacha lo es a título de ejemplo también para otros materiales vegetales en trozos.

20 El procedimiento según la invención es, consecuentemente, una manera de proceder según la cual la fase sólida y la fase líquida que presenta material vegetal desmenuzado, por ejemplo, cosetas de remolacha son arrastradas en corriente paralela a la cámara de reacción eléctrica, en particular al dispositivo de electroporación y transportadas a través del mismo, siendo ambas fases eliminadas de la cámara de reacción eléctrica por al menos un elemento succionador y al menos un elemento de transporte.

25 En una forma de realización preferente no se ha dispuesto en la cámara de reacción eléctrica, en particular en el dispositivo de electroporación, ningún tipo de elementos de transporte que se usen para el transporte del material vegetal desmenuzado. En una forma de realización particularmente preferente, la invención ha previsto disponer sólo aguas abajo, es decir, detrás de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación, al menos un elemento de transporte y al menos un elemento succionador.

En una forma de realización particularmente preferente se entiende como material vegetal, en particular, un material vegetal en trozos, preferentemente remolachas azucareras, cañas de azúcar, achicorias, patatas, zanahorias y frutas, en particular manzanas.

35 Relacionado con la presente invención se entiende como una cámara de reacción eléctrica un dispositivo o una parte de un dispositivo en el que actúan corrientes eléctricas o campos eléctricos o corrientes eléctricas y campos eléctricos sobre materiales destinados, en particular las fases sólidas y las fases líquidas que, según la invención, son transportadas a través de la cámara de reacción eléctrica. En relación con la presente invención se entiende, en particular, como cámara de reacción eléctrica un dispositivo de electroporación.

40 Además, la invención dispone que los materiales vegetales desmenuzados, en particular cosetas de remolacha, sean incorporadas, en particular malaxadas, a un líquido de transporte, en particular un extracto de remolacha o agua y, a continuación, arrastradas a una cámara de reacción eléctrica, preferentemente un dispositivo de electroporación, realizada, preferentemente, como reactor tubular o reactor de pozo, se compactan después a un empaquetamiento de material vegetal, en particular a un empaquetamiento de cosetas, de una densidad de empaquetamiento determinada y son transportadas en la forma de dicha densidad de empaquetamiento conseguida a través de la cámara de reacción eléctrica, en particular a través del reactor de electroporación en forma de pozo o tubular y tratadas eléctricamente, en particular electroporadas, pudiendo ser ajustadas, ventajosamente, de forma selectiva la velocidad del material vegetal desmenuzado, en particular el de las cosetas de remolacha, al igual que la densidad de empaquetamiento de las cosetas mediante el elemento succionador y el elemento de transporte. El elemento de transporte se usa para transportar los materiales electrotratados, en particular electroporados, en particular cosechas, a una velocidad definida, mientras que el elemento succionador, preferentemente conectado aguas abajo del elemento de transporte, succiona la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, lo que también trae consigo el efecto ventajoso de succionar agua a través de las cosetas. Por consiguiente, el elemento succionador sirve para la succión de la fase líquida y determina su velocidad, se manifiesta, sin embargo, también sobre la densidad de empaquetamiento, es decir densidad aparente, y velocidad de transporte de los materiales arrastrados, por ejemplo cosetas de remolacha, que en el dispositivo de electroporación se encuentran dentro de la fase líquida. El elemento succionador ejerce, correspondientemente, sobre la fase sólida y la fase líquida arrastradas a la cámara de reacción eléctrica, en particular el dispositivo de electroporación, una succión que transporta estas dos fases a través de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación, hasta al menos el elemento succionador mismo.

En una forma de realización particularmente preferente, la presente invención dispone que la velocidad del transporte de la fase sólida es ajustada mediante el elemento de transporte que actúa mecánicamente sobre la fase sólida y la velocidad del transporte de la fase líquida es ajustada mediante el elemento succionador, preferentemente de manera separada una de la otra.

5 Según la invención, mediante el elemento de transporte puede ajustarse, selectivamente, la velocidad de transporte de los materiales vegetales desmenuzados, en particular de las cosetas, en la cámara de reacción eléctrica, en particular en el dispositivo de electroporación. Según la invención, el elemento succionador puede contribuir a ajustar, selectivamente, la densidad de empaquetamiento, es decir la densidad aparente, de los materiales vegetales desmenuzados, en particular de las cosetas, en la cámara de reacción eléctrica, en particular en el dispositivo de electroporación, de modo que mediante la acción combinada de ambos elementos puede ajustarse en el pozo una densidad de empaquetamiento elevada constante. El procedimiento según la invención dispone que un transporte forzado de los materiales vegetales desmenuzados, en particular de las cosetas de remolacha, o sea, por ejemplo, por medio de dispositivos actuantes mecánicamente como cintas, rodillos, elementos de presión y de empuje, no tenga lugar delante de la cámara de reacción eléctrica, preferentemente del dispositivo de electroporación, sino sólo detrás, es decir aguas abajo. O sea, en una forma de realización preferente de la presente invención, la misma ha previsto un proceso en el cual no se ha dispuesto aguas arriba ningún transporte mecánico, en particular ningún elemento de transporte mecánico, en este caso también designado como transporte forzado, es decir antes y dentro la cámara de reacción eléctrica.

20 Ventajosamente, este tipo de transporte es especialmente cuidadoso, porque los materiales vegetales desmenuzados, en particular las cosetas de remolacha, no están sometidas, en particular, antes y durante el tratamiento eléctrico, en particular la electroporación, a ningún efecto mecánico destructivo y son transportados, permanentemente, en un baño de agua, de modo que se produce sólo un grado mínimo de destrucción.

25 En relación con la presente invención, como una evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que presentan las sustancias contenidas e extraídas se entiende que mediante la aplicación del elemento succionador, según la invención, la fase sólida y la fase líquida son succionadas a través de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación, formándose, de este modo, en una forma de realización preferente, un ajuste selectivo de la densidad de empaquetamiento de cosetas, en particular en conjunción con el transporte de la fase sólida mediante el elemento de transporte.

30 En relación con la presente invención, se entiende como elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la fase sólida un elemento que está en condiciones de transportar una fase sólida, en particular cosetas de remolacha, y en el cual dicho transporte es conseguido mediante una parte del elemento de transporte móvil y en contacto físico con el material de transporte. Por ejemplo, pueden ser elementos de transporte los rodillos de transporte, las cintas, los sinfines, tambores o semejantes. Estos elementos se designan aquí también como elementos de transporte forzado.

35 La presente invención se refiere también a una planta para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal, en particular para la realización de un proceso de la presente invención, comprendiendo al menos un dispositivo para el desmenuzamiento de material vegetal en un material vegetal desmenuzado formando una fase sólida y para la incorporación del material vegetal desmenuzado en una fase líquida, al menos un dispositivo tubular o con forma de pozo conectado al mismo para el transporte de la mezcla obtenida de líquido de transporte y material vegetal desmenuzado con un sector de incorporación de material vegetal y un sector de evacuación de material vegetal, al menos una cámara de reacción actuante sin contacto dispuesta en el dispositivo para el transporte, al menos un dispositivo para la evacuación de la mezcla de material vegetal desmenuzado tratado sin contacto dispuesto aguas abajo del sector de evacuación de material vegetal, existiendo en el dispositivo para evacuar al menos un elemento de transporte para la evacuación de la mezcla de líquido de transporte y material vegetal tratada sin contacto, y al menos un elemento succionador.

En una forma de realización preferente, la presente invención se refiere también a una planta, siendo la cámara de reacción actuante sin contacto una cámara de reacción mecánica y/o eléctrica.

La cámara de reacción mecánica actúa sin contacto de la presente invención presenta en una forma de realización preferente un dispositivo para la emisión de energía ultrasónica y/u ondas acústicas.

50 El problema técnico de la presente invención también es solucionado mediante una planta para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal desmenuzado, en particular de cosetas de remolacha, comprendiendo al menos un dispositivo para el desmenuzamiento de material vegetal, en particular de remolachas, en un material vegetal desmenuzado, en particular cosetas de remolacha, formando una fase sólida y, dado el caso, un dispositivo para el malaxado del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas, con un líquido de transporte, al menos, conectado al mismo, un dispositivo para el transporte, preferentemente tubular o con forma de pozo, de la fase sólida y fase líquida con un sector de incorporación de material vegetal dispuesto aguas abajo, particularmente un sector de incorporación de cosetas de remolacha, al menos una cámara de reacción eléctrica, en particular un dispositivo de electroporación, dispuesta en el dispositivo para el transporte, al menos un dispositivo para la evacuación del material vegetal tratado eléctricamente, o sea la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular la mezcla electroporada de cosetas de remolacha y líquido de transporte, situado aguas abajo, o sea detrás o debajo del sector de evacuación de material vegetal, en particular del sector de evacuación de

5 cosetas de remolacha, existiendo en el dispositivo para la evacuación del material vegetal tratado eléctricamente, o sea de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla electroporada de cosetas de remolacha y líquido de transporte, al menos un elemento de transporte y al menos un elemento succionador, y en la cual, en una forma de realización preferente, se conecta el elemento succionador al elemento de transporte, es decir detrás, o sea aguas abajo.

En una forma de realización particularmente preferente, el elemento de transporte y el elemento succionador trabajan en corriente paralela. En una forma de realización particularmente preferente, aguas arriba no se encuentra dispuesto ningún tipo de elementos de transporte, es decir, antes de y en la cámara de reacción, en particular en la cámara de reacción eléctrica.

10 Consecuentemente, en una realización preferente, la invención se refiere también a una planta mencionada previamente en la que el dispositivo, preferentemente tubular o con forma de pozo, para el transporte de la fase sólida y la fase líquida puede estar posicionado, en una forma de realización preferente, de forma der echada u horizontal. En otra forma de realización preferente puede estar dispuesto que, en la planta según la invención, el dispositivo para la evacuación del material vegetal tratado eléctricamente, o sea la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular mezcla electroporada de cosetas de remolacha y líquido de transporte, esté dispuesto perpendicular o perpendicular en lo esencial al dispositivo para transporte tubular o con forma de pozo.

20 El procedimiento, según la invención, de realizar el transporte del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, y del líquido de transporte mediante el uso combinado de un elemento de transporte con un elemento succionador es, entre otros, sorprendente en la medida de que se había partido de la idea de que mediante el efecto de succión generado se produciría un bloqueo y obturación dentro del trayecto de transporte. Por consiguiente, se había supuesto hasta ahora que un transporte del material vegetal desmenuzado, en particular de cosetas de remolacha, mediante un dispositivo de bombeo sería posible solamente con una densidad de empaquetamiento reducida.

25 Según la invención, ha podido demostrarse ahora que el transporte del material vegetal desmenuzado, en particular de cosetas de remolacha, puede realizarse mediante el uso conjunto de un elemento de transporte y un elemento succionador, también con densidades de empaquetamiento elevadas. Ello es posible, en particular, gracias a que se ajustan la velocidad del transporte de la fase sólida del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente y la velocidad de transporte de la fase líquida del material vegetal desmenuzado, en particular de la fase líquida de las cosetas de remolacha mediante un elemento succionador. O sea, el ajuste de la velocidad de la fase sólida se realiza separado del de la fase líquida. Mediante el uso combinado del elemento de transporte y del elemento succionador y el ajuste, preferentemente separado, de las velocidades de transporte de ambas fases, es muy posible, particularmente, conseguir un efecto de succión que produzca un elevado rendimiento y una alta densidad dentro de la fase sólida, sin que en la fase sólida se generen daños mecánicos de consideración. Consecuentemente, la invención aprovecha un transporte ampliamente cuidadoso de la fase sólida dentro de una fase líquida producida mediante el elemento succionador, combinado con un ajuste mecánico separado del control de velocidad y densidad de empaquetamiento de la fase sólida por medio del elemento de transporte. O sea, un transporte forzoso de la fase sólida tiene lugar sólo después del tratamiento eléctrico, en particular de la electroporación, y es combinado, según la invención, con un efecto de succión. Sin estar atado a la teoría, se consigue una elevada densidad de empaquetamiento mediante diferentes propiedades físicas de la fase sólida y la fase líquida dentro de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte.

45 En una configuración ventajosa preferente de la invención, una velocidad mayor del transporte de la fase líquida en comparación con la velocidad de transporte de la fase sólida produce un efecto de succión. Dicho efecto de succión se convierte, según la invención, en un aumento particularmente preferente ventajoso y particularmente acentuado de la densidad de empaquetamiento de la fase sólida dentro de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte. Con la puesta a disposición de una densidad de empaquetamiento elevada de la fase sólida del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, se posibilita un tratamiento, en particular electroporación, y, a continuación, también una extracción especialmente eficientes. Consecuentemente, la invención pone a disposición un proceso particularmente eficiente y económico y un dispositivo para su ejecución.

55 En una realización preferente, la invención ha previsto que en un primer paso de proceso (a) las remolachas sean desmenuzadas a cosetas de remolacha. A continuación, en un paso de proceso (b) se incorporan, particularmente se malaxan, las cosetas de remolacha a un líquido de transporte, por ejemplo un extracto, extracto de remolacha y/o agua. La mezcla producida de cosetas de remolacha y líquido de transporte se compone de una fase sólida, concretamente las cosetas de remolacha, y una fase líquida, concretamente el líquido de transporte, dado el caso, junto con jugo o extracto de remolacha. En relación con la presente invención, se entienden como "cosetas de remolacha" remolachas desmenuzadas, por ejemplo remolachas cortadas en forma de lápiz o en rodajas. De forma preferente, según la invención, se ha previsto elaborar la remolacha a cosetas de remolacha mediante una máquina cortadora de cosetas.

60 En el proceso según la invención se ha previsto que en el paso (c) la fase sólida y la fase líquida lleguen a un dispositivo de electroporación mediante flotación sin presión. En relación con la presente invención, la "flotación sin

- presión" se entiende como la incorporación de la fase sólida y la fase líquida a la cámara de reacción eléctrica, en particular al dispositivo de electroporación, que se produce sin medios auxiliares, como sería el transporte forzoso por medio de, en particular, sin fines de transporte, cintas transportadoras, tambores transportadores, rodillos o semejantes. Según la invención, el transporte forzoso de la fase sólida no se produce antes del tratamiento eléctrico, en particular electroporación, sino sólo después. En particular, en una forma de realización preferente debe entenderse como una flotación sin presión también una incorporación sin bombas adicionales como medio auxiliar para la presión o empuje del material de transporte a la cámara de reacción eléctrica, en particular al dispositivo de electroporación. Por lo tanto, como flotación sin presión debe entenderse, preferentemente, la incorporación basada, en particular, en la gravedad, preferentemente sólo en la gravedad, de la fase sólida y la fase líquida a una cámara de reacción eléctrica, en particular a un dispositivo de electroporación. La incorporación sin presión también puede producirse mediante fuerzas capilares dentro de la fase líquida de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte.
- En el paso (d) del proceso según la invención, la fase sólida de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte es trasladada dentro del dispositivo de electroporación y, al mismo tiempo, es electroporada. La electroporación se produce usando parámetros conocidos por el entendido en la materia. En una forma de realización particularmente preferente, pueden aplicarse impulsos de campo eléctricos de 0,1 a 50 kV/cm, preferentemente de 0,5 a 40 kV/cm y números de impulsos de 1 a 2500, en particular de 1 a 1000, preferentemente de 1 a 100, especialmente preferente de 1 a 50 impulsos/s. En otra forma de realización particularmente preferente, la electroporación se produce a temperaturas de 0 a 75 °C, preferentemente de 0 a 45 °C, en particular de 10 a 35 °C.
- Según la invención se ha previsto que después del tratamiento eléctrico, en particular de la electroporación, la fase sólida y la fase líquida de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte que presentan las sustancias contenidas extraídas, son evacuadas en el paso (e). Mediante un elemento de transporte, que actúa, mecánicamente, sobre la fase sólida se ajusta la velocidad del transporte y la densidad de empaquetamiento de la fase sólida, mientras que la velocidad del transporte de la fase líquida es ajustada mediante un elemento succionador. En particular, se ha previsto que la velocidad del transporte de la fase sólida y de la fase líquida es ajustada mediante el elemento de transporte y el elemento succionador en forma independiente uno del otro.
- En una forma de realización preferente se ha previsto que el elemento de transporte sea un sin fin, preferentemente una transportadora de tornillo sin fin, una hélice transportadora o una cinta transportadora.
- En otra forma de realización preferente se ha previsto que el elemento succionador sea una bomba, preferentemente una bomba centrífuga.
- Según la invención se ha previsto, en una forma de realización preferente, que la velocidad del transporte de la fase sólida es de 30 a 60 t/h de cosetas de remolacha, preferentemente de 40 a 70 t/h de cosetas de remolacha, en particular de 45 a 60 t/h de cosetas de remolacha, preferentemente de 50 t/h de cosetas de remolacha.
- En una forma de realización preferente de la presente invención, dicha velocidad es ajustada en un elemento de transporte conformado como sin fin, preferentemente con velocidades de hasta un máximo de 500 rpm., preferentemente de 1 a 500 rpm., en particular de 100 a 500 rpm., más preferentemente de 200 a 400 rpm.
- En una forma de realización particularmente preferente de la invención se ha previsto ajustar una densidad de empaquetamiento de la fase sólida de 0,5 a 0,8 g/cm³, preferentemente de 0,6 a 0,7 g/cm³, en particular de 0,65 g/cm³.
- En otra forma de realización preferente se ha previsto usar el elemento succionador realizado como bomba con velocidades de hasta un máximo de 1200 rpm. Además, son preferentes velocidades de la bomba de 750 a 1200 rpm., preferentemente de 800 a 1100 rpm.
- En otra forma de realización preferente se ha previsto que la velocidad del transporte de la fase líquida sea mayor que la de la fase sólida.
- En otra forma de realización se ha previsto que en los pasos (a), (b), (c) o (d) se agregue jugo de difusión o agua, adicional a la fase sólida de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y jugo.
- Otro objeto de la presente invención es una planta para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal desmenuzado, en particular de cosetas de remolacha, que se usa para la realización del proceso según la invención. Según la invención, esta planta para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal desmenuzado, en particular cosetas de remolacha, preferentemente al menos un dispositivo para el desmenuzado de material vegetal, en particular remolachas, y para el malaxado del material vegetal desmenuzado, en particular de las cosetas de remolacha, con un líquido de transporte para obtener una mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular una mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, con materiales vegetales desmenuzados, en particular cosetas de remolacha, formando una fase sólida, y un líquido de transporte formando una fase líquida, al menos, conectado al mismo, un dispositivo para el transporte, preferentemente con forma de pozo o tubular, en particular posicionado en forma horizontal o derecho para el transporte de la mezcla obtenida de

5 material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de una mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, con un sector de incorporación de cosetas de remolacha situado, en particular, del ante o encima, o sea aguas arriba y un sector de evacuación de material vegetal, en particular sector de evacuación de cosetas de remolacha situado, en particular, detrás o debajo, o sea aguas abajo, al menos una cámara de reacción eléctrica, en particular un dispositivo para la electroporación, dispuesta en el dispositivo para el transporte, al menos un dispositivo para la evacuación de la mezcla tratada eléctricamente, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha electroporadas, dispuesto, particularmente, detrás o debajo, o sea aguas abajo, preferentemente perpendicular en lo esencial respecto del dispositivo tubular o con forma de pozo, existiendo en el dispositivo al menos un elemento de transporte dispuesto para la evacuación del material vegetal tratado eléctricamente, o sea de la mezcla de material vegetal desmenuzado y líquido de transporte, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha electroporadas y líquido de transporte, y al menos un elemento succionador, en el cual el elemento succionador se conecta, preferentemente, al elemento de transporte.

10 En una forma preferente según la invención puede haber previsto realizar el dispositivo nombrado para el transporte de la mezcla obtenida, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, de una pieza, es decir integrado al dispositivo para la electroporación. En una forma de realización particularmente preferente, la cámara de reacción eléctrica, en particular el dispositivo para la electroporación, es un dispositivo tubular o con forma de pozo, en particular un reactor tubular o de pozo que se usa tanto para el transporte de la mezcla de material vegetal, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, como para su tratamiento eléctrico, en particular su electroporación. No obstante, también puede estar previsto un dispositivo separado para el transporte de la mezcla obtenida, en particular de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, que, por ejemplo, esté dispuesto delante de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación, o detrás, o delante y detrás, o en el cual la cámara de reacción eléctrica, en particular el dispositivo de electroporación, esté posicionada dentro del dispositivo para el transporte.

15 En una forma de realización preferente se ha previsto que tanto el elemento succionador como el elemento de transporte estén dispuestos aguas abajo, es decir detrás o debajo de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación. Consecuentemente, el elemento succionador succiona la fase líquida y la arrastra a través del dispositivo de transporte y de electroporación. El elemento de transporte que actúa, mecánicamente, sobre la fase sólida evacua el material de la fase sólida tratado eléctricamente, en particular electroporado, liberado ampliamente de sustancias contenidas interesantes, de la cámara de reacción eléctrica, en particular del dispositivo de electroporación.

20 Según la invención se entiende como "posicionado derecho" un empalazamiento dentro de la planta que es perpendicular, preferentemente perpendicular en lo esencial, a la superficie terrestre sobre la cual la planta está emplazada directa o indirectamente. Correspondientemente, debe entenderse como posicionada derecha una orientación que se extiende, en lo esencial, en contra de la atracción terrestre. Por consiguiente, una posición "horizontal" es perpendicular, preferentemente perpendicular en lo esencial, a una posición derecha. Según la invención se entiende como "situada encima" una posición distal respecto de la superficie terrestre. Correspondientemente, se entiende como "situada debajo" una posición proximal respecto de la superficie terrestre. Según la invención, se entiende como "perpendicular en lo esencial" un posicionamiento que presenta un ángulo de 80° a 100°, preferentemente 90°. Según la invención, con "perpendicular en lo esencial" puede entenderse también una orientación horizontal, concretamente, por ejemplo, cuando, como se ha previsto según la invención en una forma de realización preferente, el dispositivo para la evacuación de la fase sólida y de la fase líquida que se encuentra en ángulo recto o perpendicular en lo esencial respecto de un dispositivo con forma de pozo para el transporte de la mezcla obtenida de cosetas de remolacha y líquido de transporte posicionado perpendicular en lo esencial respecto de la superficie terrestre.

25 En una forma de realización preferente, la planta según la invención presenta un dispositivo para la alimentación de jugo de difusión o agua, estando el mismo configurado de modo que la alimentación de jugo de difusión o agua pueda tener lugar en el dispositivo de transporte y/o en el dispositivo para el tratamiento eléctrico, en particular para la electroporación.

30 En otra forma de realización preferente, la planta presenta un dispositivo para la flotación de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte, estando, en una forma de realización particularmente preferente, el dispositivo para la flotación realizado como tolva.

35 En otra forma de realización preferente, el dispositivo para el transporte está realizado como pozo. En una forma de realización particularmente preferente, dicho pozo presenta una superficie de base de 30 x 40 cm. El dispositivo para el transporte también puede estar realizado como tubo.

40 En una forma de realización preferente de la invención, la planta presenta aguas abajo, por ejemplo detrás o debajo, del sector de incorporación de material vegetal situado arriba, en particular del sector de incorporación de cosetas de remolacha, y aguas arriba, por ejemplo delante o encima, del sector de evacuación de material vegetal situado debajo, en particular del sector de evacuación de cosetas de remolacha, un dispositivo para el tratamiento eléctrico, en particular para la electroporación. Se ha previsto, preferentemente, que el dispositivo para el tratamiento eléctrico, en particular la electroporación, está realizado como reactor tubular o de pozo.

45 En otra forma de realización preferente de la presente invención, el elemento de transporte dispuesto perpendicular

en lo esencial o en ángulo recto respecto del dispositivo para el transporte está realizado como sin fin, preferentemente como transportadora de tornillo sin fin, más preferentemente como una hélice transportadora.

En otra forma de realización preferente de la presente invención, el elemento succionador conectado, preferentemente, al elemento de transporte está realizado como bomba, preferentemente como bomba centrífuga.

5 Otras configuraciones ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones secundarias.

La invención se explica en detalle mediante el ejemplo siguiente y la figura correspondiente.

El dispositivo según la invención es explicado en detalle mediante las figuras.

La figura 1 muestra una representación esquemática de una forma de realización preferente del dispositivo según la invención.

10 La figura 2 muestra la dependencia de la densidad de empaquetamiento [kg/l] del rendimiento de succión de la bomba en [rpm].

La figura 3 muestra la dependencia del rendimiento de cosetas de remolacha [kg/revolución] del número de revoluciones del sin fin horizontal en [rpm].

15 La figura 4 muestra la destrucción de cosetas de remolacha en la planta según la invención en comparación con una planta comparable.

La figura 5 muestra la destrucción de cosetas de remolacha en la planta según la invención en comparación con otra planta comparable.

Ejemplo

Electroporación de una mezcla compactada de cosetas de remolacha y líquido de transporte

20 El procedimiento según la invención se ilustra en la planta 100 posicionada derecha sobre la superficie terrestre de la manera siguiente:

Las remolachas (no mostradas) se procesan en un dispositivo 10 para el desmenuzamiento de cosetas de remolacha. La mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte obtenida después del malaxado con un líquido de transporte se caracteriza, por un lado, por las cosetas de remolacha formando una fase sólida y, por otro lado, por el líquido de transporte formando la fase líquida. La mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte obtenida es arrastrada directamente y sin presión por medio de una cinta transportadora 12 a través de un sector de incorporación de cosetas 35 situado arriba por medio de una tolva 20 al dispositivo de transporte 30, realizado con las dimensiones de base 30 x 40 cm, de la planta de electroporación 100. La mezcla obtenida de cosetas de remolacha y líquido de transporte es trasladado a través del pozo 30 a un reactor de electroporación 40 situado por debajo del pozo 30. La mezcla electroporada de cosetas de remolacha y líquido de transporte llega a través de un sector de evacuación de cosetas de remolacha 45, situado debajo, a un dispositivo para evacuar 52 dispuesto horizontal y perpendicular respecto del pozo. Dicho dispositivo para la evacuación 52 comprende como elemento de transporte una transportadora de tornillo sin fin 50. La transportadora de tornillo sin fin evacua las cosetas de remolacha y determina la velocidad de transporte de la fase sólida, o sea de las cosetas de remolacha, de la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte a través del pozo 30 y en el reactor de electroporación 40 (compárese la figura 3). La bomba centrífuga 60 conectada al elemento de transporte succiona la fase sólida y la fase líquida a través del pozo 30 y el reactor de electroporación 40, descarga la fase líquida y determina la densidad aparente en el pozo (figura 2). La bomba centrífuga 60 está ajustada de manera tal que la fase líquida se transporta más rápida que la fase sólida, lo que genera un efecto de succión.

40 Mediante la acción solidaria de la transportadora de tornillo sin fin con la bomba centrífuga se ajusta una velocidad de transporte de la fase sólida de 50 t/h a una velocidad de la transportadora de tornillo sin fin de 100 a 500 rpm. De este modo, se consigue una densidad de empaquetamiento de la fase sólida de la mezcla de cosetas de remolacha y jugo de 0,65 g/cm³. Además, la densidad de empaquetamiento de la fase sólida es ajustada mediante un ajuste de la bomba centrífuga a velocidades de un máximo de 1200 rpm. (figuras 2 y 3). Un estudio de la carga mecánica de las cosetas de remolacha muestra que las mismas son destruidas, en comparación con plantas convencionales, en igual magnitud e, incluso, menos (figuras 4 y 5).

50 Los parámetros número Silín, número sueco, porcentaje de remolido y peines examinados en las figuras 4 y 5 son parámetros que caracterizan la calidad de las cosetas y se determinan como sigue; Para la determinación de la calidad de las cosetas se toma una muestra promedio de 100 g, aproximadamente, y se clasifican en cosetas de más de 5 cm de longitud (masa m₁), entre 1 y 5 cm de longitud (masa m₂) y menos de 1 cm de longitud (masa m₃). Resultado:

Número sueco:

$$\frac{m_1}{m_3}$$

Porcentaje de remolido en %:

$$100 \cdot \frac{m_3}{m_1 + m_2 + m_3}$$

5 El concepto número sueco utilizado en las figuras 4 y 5 significa valor sueco. El valor sueco es una medida de la permeabilidad al jugo de las cosetas; debería ser mayor que 10. El porcentaje de remolido no debería superar el 5 %. 100 g de cosetas sin remolido se colocan sobre una tabla ranurada (longitud de 1 m) una al lado de otra. Se lee la longitud total en m de las cosetas.

Resultado: Número Silin: Longitud de 100 g de cosetas en m

10 El número Silin caracteriza la finura o bien la superficie de las cosetas. Los valores pretendidos dependen de la planta de extracción; para torres de extracción se encuentran la mayoría de las veces en el intervalo de 8 a 10 m cada 100 g. Si se cortan cosetas muy gruesas y si contienen un porcentaje de "peines", muchas veces también se determina este. Los "peines" se seleccionan de 1 kg de cosetas bien mezcladas y se pesan. El resultado se indica en %. Se denominan "peines" las rodajas de remolacha que se cortan de la remolacha cuando el útil de corte está ajustado a demasiado grueso.

15 Las denominaciones Fr-Sn, Sn y Sn de transporte significan lo siguiente: Fr-Sn significa cosetas frescas, es decir cosetas de remolacha cortadas frescas que fueron tomadas inmediatamente después del proceso de corte. Sn significa cosetas de remolacha que han pasado las secciones del proceso convencional de la planta de extracción. En el ejemplo concreto se trata de cosetas de remolacha que han sido pretratadas en el malaxador de extracción y, por lo tanto, han sido desnaturalizados térmicamente y sufrido transformaciones mecánicas. Sn de transporte (cosetas de transporte) significa cosetas de remolacha cortadas frescas que después de la toma del proceso han sido movidas en circuito en el conjunto de aparatos de transporte durante un cierto tiempo y de este modo se han modificado. En un cierto grado han sido modificadas mecánicamente, es decir desmenuzadas y, en consecuencia, se tornaron más cortas en el promedio. Mediante la determinación de los números característicos antes mencionados para las cosetas cortadas frescas, las cosetas del malaxador de extracción y las cosetas de transporte puede describirse, en cada caso, el grado de destrucción o modificación de las cosetas.

25 Las figuras 4 y 5 muestran como se manifiesta el transporte en la planta según la invención sobre la estabilidad mecánica y la forma exterior de las cosetas. Esto lo muestra la figura 4 mediante el ejemplo de cosetas que están cortadas gruesas y presentan a causa de ello, muchas rodajas, los llamados peines. La figura 5 muestra esto mediante cosetas que han sido cortadas prolijamente y, a causa de ello, presentan sólo muy pocos peines. En cada caso se ilustra como, con una carga mecánica sobreproporcionada, en la planta según la invención se ha modificado la forma de las cosetas respecto del estado original, es decir, con un promedio temporal de dos pasadas. La figura 4 muestra, además, como se ha modificado la forma de las cosetas a causa del tratamiento mecánico en una planta comparable (planta comparable de FR-Sn). En este caso, los puntos de extracción de muestras "cosetas y malaxado antes de bomba" (Sn de malaxado antes de bomba) y "cosetas de malaxado después de bomba" (Sn de malaxado después de bomba) significan, en cada caso, la toma de muestras respectivas de la planta comparable después del paso a través del contenedor para la desnaturalización térmica de las cosetas antes y después de la bomba que transporta la mezcla de cosetas de remolacha y líquido de transporte directamente a la planta de extracción.

40 De la figura 4 se desprende que en la planta según la invención la forma de las cosetas es perjudicada incluso menos que debido al pretratamiento en la planta comparable, pesa a la carga mecánica sobreproporcionada. El porcentaje de remolido, es decir la parte de pequeñas partículas de cosetas, es menor y el llamado "número sueco", que muestra la relación de cosetas grandes sin dañar respecto de las partículas de cosetas producidas por la destrucción de cosetas, es mayor.

45 De la figura 5 se desprende que también en el caso de cosetas de remolacha cortadas prolijamente con una parte pequeña de peines, el grado de modificación de la forma de las cosetas con una carga mecánica sobreproporcionada (doble paso) es menor. Ello muestra, en particular, el porcentaje extremadamente reducido de remolido que se ha presentado en la planta según la invención durante el transporte de las cosetas.

Por lo tanto, las figuras 4 y 5 documentan que el transporte de las cosetas de remolacha en la planta según la invención se desarrolla con cuidado y que ello significa, incluso, un perfeccionamiento respecto del estado actual de la técnica.

50 En la planta según la invención se muestra, además, que no se presentan bloqueos en el pozo debido a cosetas de remolacha, aún después de largos periodos de marcha.

REIVINDICACIONES

1. Proceso para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal, comprendiendo los pasos
 - (a) Desmenuzado del material vegetal en un material vegetal demenuzado formando una fase sólida,
 - 5 (b) malaxado del material vegetal demenuzado con un líquido de transporte obteniendo una fase sólida y una fase líquida,
 - (c) arrastre sin presión de la fase sólida y la fase líquida a una cámara de reacción,
 - (d) transporte de la fase sólida y la fase líquida a través de la cámara de reacción actuante con la acción simultánea sin contacto de energía para la extracción de sustancias contenidas del material vegetal, y
 - 10 (e) evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que contienen las sustancias contenidas extraídas, siendo la fase líquida evacuada de la cámara de reacción mediante la succión de un elemento succionador y la fase sólida mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la misma.
2. Proceso según la reivindicación 1, siendo la cámara de reacción una cámara de reacción mecánica o eléctrica actuante sin contacto.
- 15 3. Proceso según la reivindicación 1 o 2, siendo la acción sin contacto un tratamiento por ultrasonido o por ondas de choque.
4. Proceso para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal, en particular según la reivindicación 1, comprendiendo los pasos
 - (a) Desmenuzado del material vegetal en un material vegetal demenuzado formando una fase sólida,
 - 20 (b) malaxado del material vegetal demenuzado con un líquido de transporte obteniendo una fase sólida y una fase líquida,
 - (c) arrastre sin presión de la fase sólida y la fase líquida a una cámara de reacción eléctrica,
 - (d) transporte de la fase sólida y la fase líquida a través de la cámara de reacción eléctrica sin contacto con la simultánea acción sin contacto de un tratamiento eléctrico para la extracción de sustancias contenidas del material vegetal demenuzado, y
 - 25 (e) evacuación auxiliada por succión de la fase sólida y la fase líquida que presentan las sustancias contenidas extraídas, siendo la fase líquida evacuada de la cámara de reacción eléctrica mediante la succión de un elemento succionador y la fase sólida mediante un elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la misma.
5. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 4, siendo el material vegetal, remolachas azucareras, cañas de azúcar, achicorias, patatas, manzanas o zanahorias.
- 30 6. Proceso según una de las reivindicaciones 4 a 5, siendo la cámara de reacción eléctrica un dispositivo de electroporación.
7. Proceso según una de las reivindicaciones 1 a 6, siendo la cámara de reacción actuante sin contacto una cámara de reacción eléctrica y una cámara de reacción mecánica.
- 35 8. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la velocidad del transporte de la fase sólida mediante el elemento de transporte actuante mecánicamente sobre la fase sólida y la de la fase líquida mediante el elemento succionador.
9. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual la velocidad del transporte de la fase líquida es mayor que la de la fase sólida.
- 40 10. Proceso según una de las reivindicaciones precedentes, en el cual en el paso (a), (b), (c) o (d) se agrega jugo de difusión o agua a la fase sólida.
11. Planta para la extracción de sustancias contenidas de material vegetal, en particular para la realización de un proceso según una de las reivindicaciones 1 a 10, comprendiendo al menos un dispositivo para el desmenuzamiento de material vegetal (10) en un material vegetal demenuzado formando una fase sólida y para la incorporación del material vegetal demenuzado en una fase líquida, al menos un dispositivo tubular o con forma de pozo conectado al mismo para el transporte (30) de la mezcla obtenida de líquido de transporte y material vegetal demenuzado con un sector de incorporación de material vegetal (35) y un sector de evacuación de material vegetal (45), al menos una cámara de reacción (40) actuante sin contacto dispuesta en el dispositivo para el transporte, al menos un dispositivo para la evacuación (52) de la mezcla de material vegetal demenuzado tratado sin contacto dispuesto aguas abajo del sector de evacuación de material vegetal (45), existiendo en el dispositivo para evacuar (52) al menos un elemento de transporte (50) para la evacuación de la mezcla de líquido de transporte y material vegetal tratada sin contacto, y al menos un elemento succionador (60).
- 50 12. Planta según la reivindicación 11, en la cual la cámara de reacción (40) actuante sin contacto es una cámara de reacción eléctrica (40) y la mezcla tratada sin contacto es una mezcla electroporada.

13. Planta según una de las reivindicaciones 11 o 12, en la cual la planta presenta un dispositivo para la alimentación de jugo de difusión o agua (15).

14. Planta según una de las reivindicaciones 11 o 12, en la cual la cámara de reacción actúa en contacto con una cámara de reacción eléctrica y una cámara de reacción mecánica.

5 15. Planta según una de las reivindicaciones 12 a 14, en la cual la cámara de reacción eléctrica está realizada como dispositivo para la electroporación (40).

16. Planta según una de las reivindicaciones 11 a 15, en la cual el elemento de transporte (50) dispuesto en forma horizontal en el dispositivo de evacuación está realizado como sin fin, preferentemente como transportadora de tornillo sin fin o hélice transportadora.

10

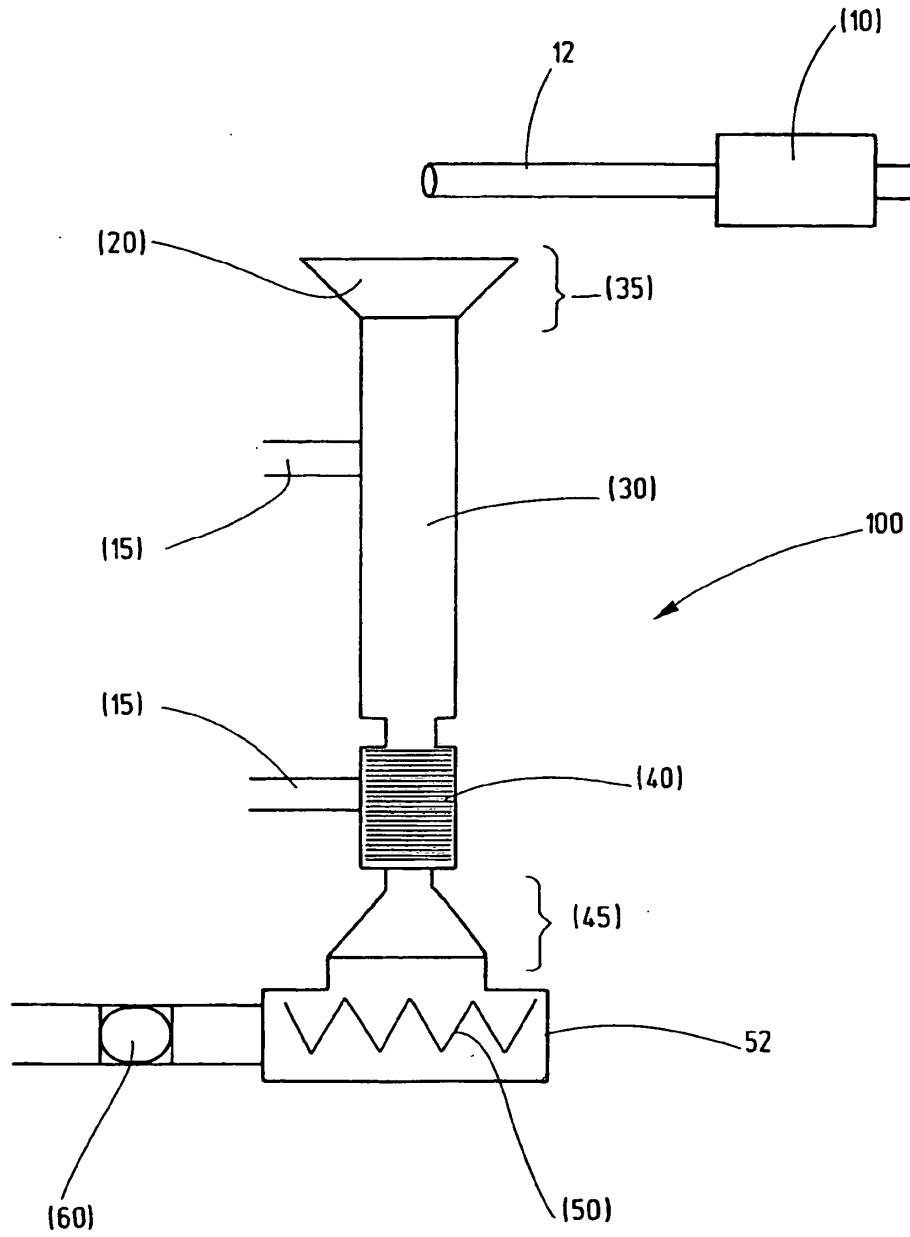


Fig.1

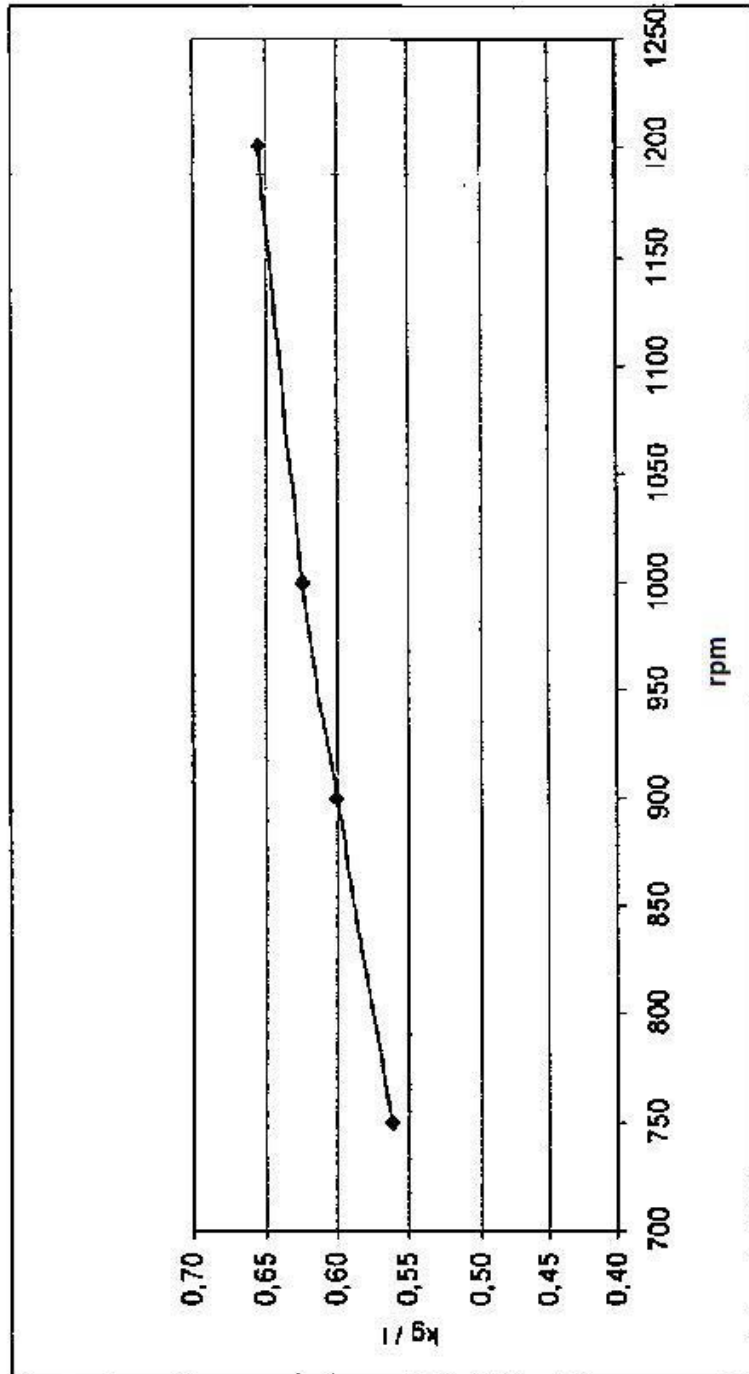


Figura 2

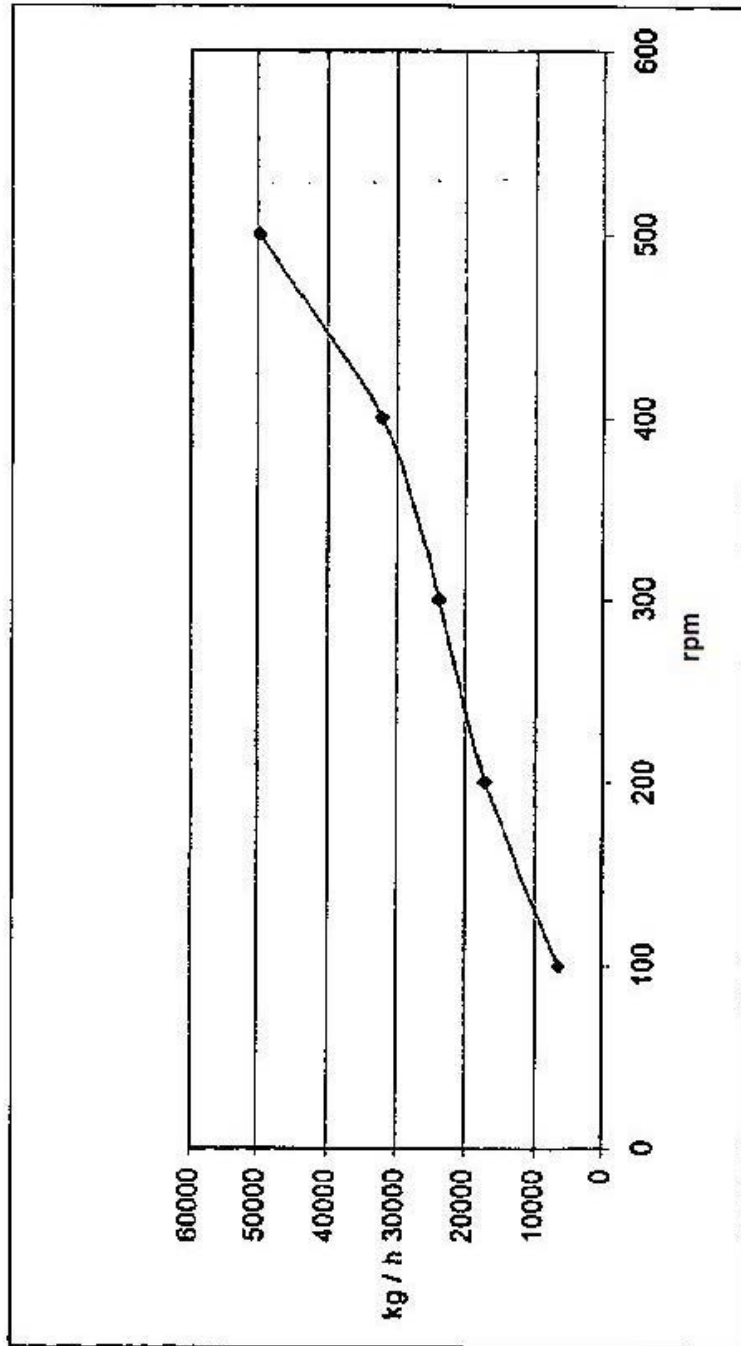


Figura 3

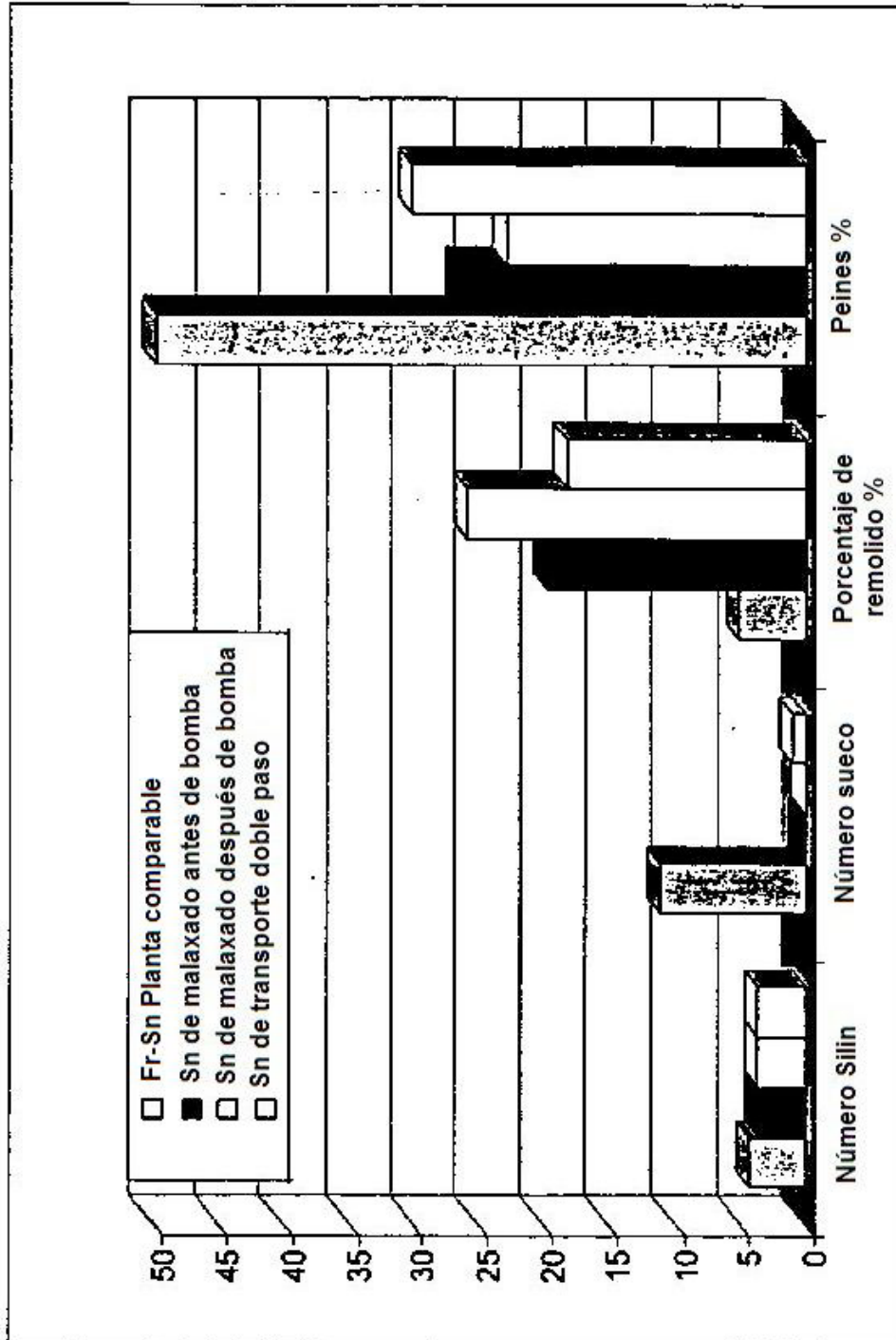


Figura 4

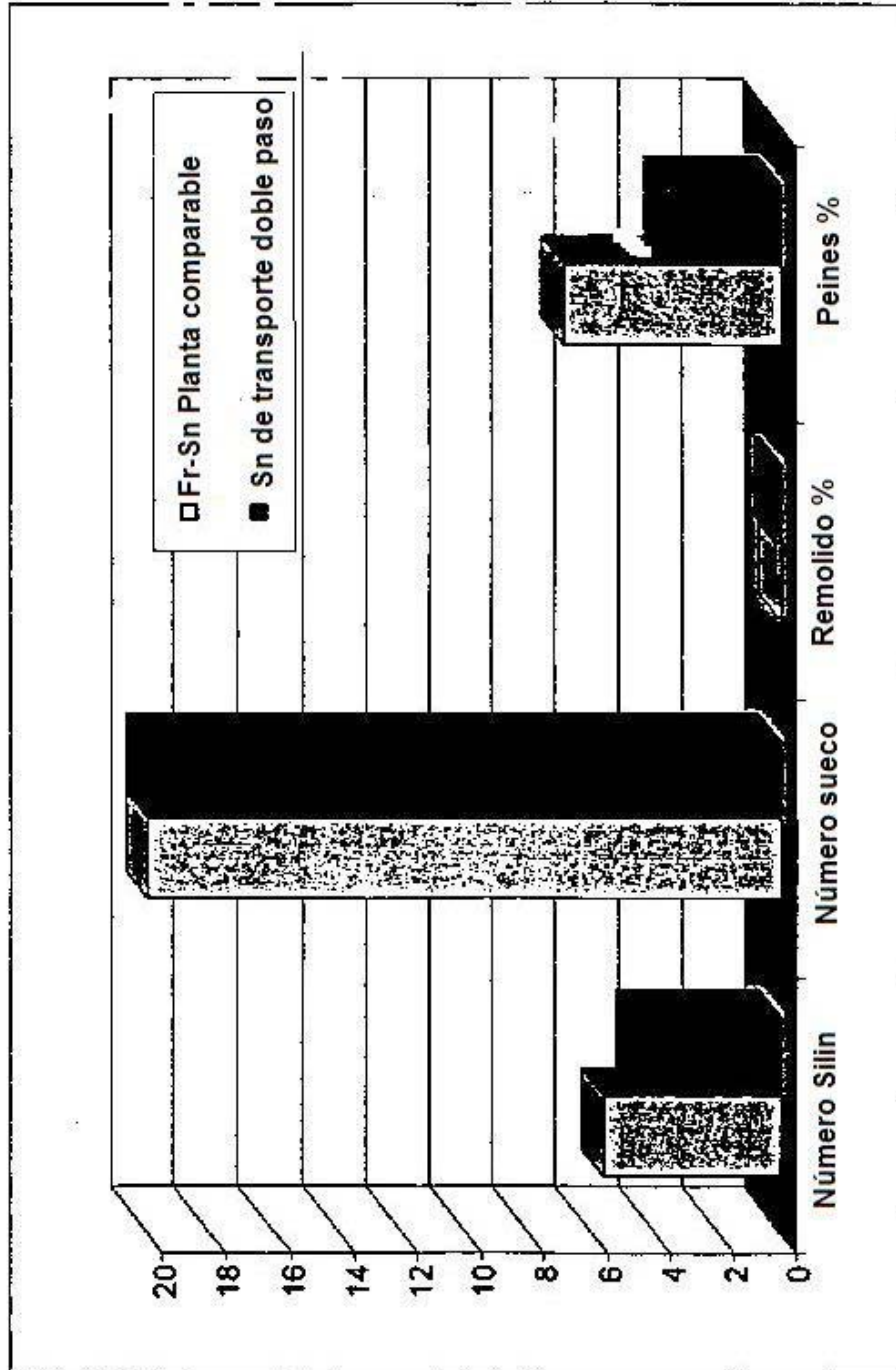


Figura 5