



DELEGATURA PROPI
División de Nuev

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-177235- -00000-0000

Fecha: 2011-12-22 17:42:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No. _____

MÉTODO Y PLANTA PARA PURIFICAR UN LÍQUIDO RICO EN CARBOHIDRAT

54. TITULO _____

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL _____

ALFA LAVAL CORPORATE AB

71. SOLICITANTE _____

LUND, SUECIA

DOMICILIO _____

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

74. APODERADO _____

22. BOGOTÁ, D.C. _____

AS: 119.191

PETITORIO


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-177235-00000-0000

 Fecha: 2011-12-22 17:42:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

ción

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:



Patente de Invención.



Patente de Modelo de Utilidad.



Capítulo I.



Capítulo II.

2

SOLICITANTE

Nombre: ALFA LAVAL CORPORATE AB

Dirección: Box 73, S-22100 Lund, Suecia

Nacionalidad o Domicilio: Suecia

Lugar de Constitución: Suecia

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

Dirección: Calle 70 A #4-41, Bogotá, Colombia.

Teléfono: 744-2200

Fax: 742-2200

E-mail:

IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número

80.410.337 TP 57492

 En caso de haber presentado poder general para asuntos que se adelanten ante la Delegatura de
 Propiedad Industrial, sírvase indicar el número de radicación (del poder).

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: LIPNIZKI, Frank; VAN DER HAM, Wim; VAN ELDIK, Reiné

 Dirección: Magstratsvägen 3A, S-22736 Lund, Suecia; Eikenlaan 29, NL-3831 XD
 Lausden, Países Bajos; Stationsstraat 13, NL-4041 CH Kesteren, Países Bajos;
 respectivamente.

Nacionalidad o Domicilio: Suecia y Países Bajos, respectivamente.

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No.

PCT/IB2010/001537

Fecha

25.06.2010

Publicación Internacional No

WO 2010/150088

A3

Fecha

29.12.2010

6 Título (54):

MÉTODO Y PLANTA PARA PURIFICAR UN LÍQUIDO RICO EN
CARBOHIDRATOS

7 Clasificación Internacional (51):

8 Prioridad

(33) País de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI ☒NO ☐

EP

25.06.2009

09163807.2

9 Comprobante de pago No. 11-108664, 11-108708, 11-87855

Fecha 21.12.2011

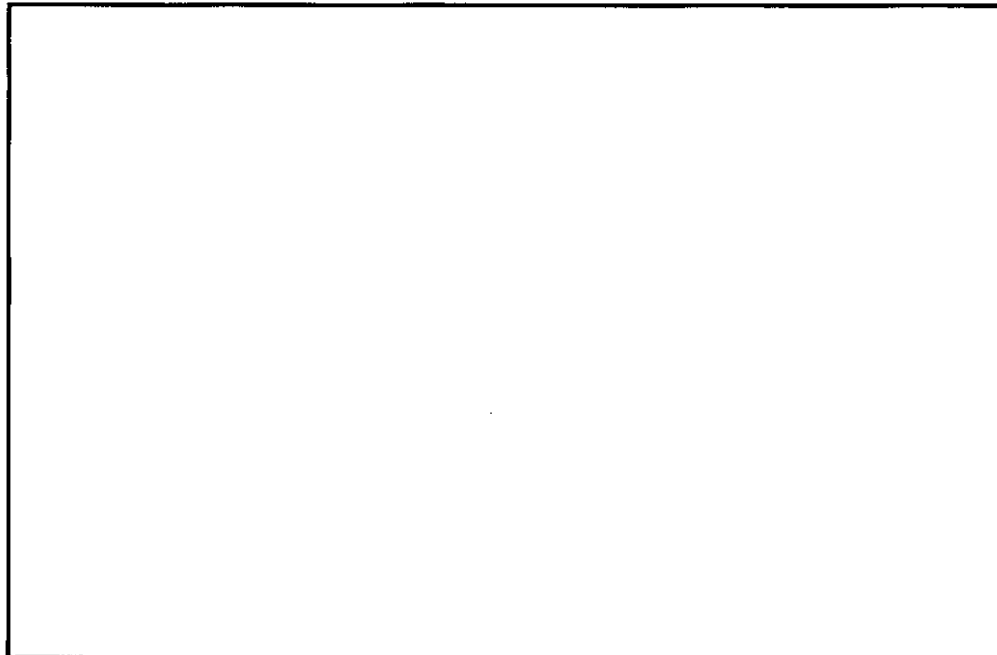
Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

10

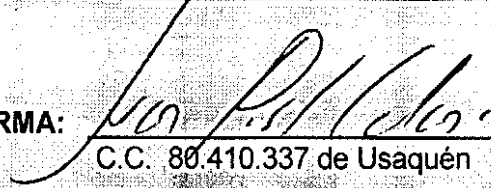
ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$ 571.000
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal de la persona jurídica peticionaria, en cuanto no esté inscrita en alguna Cámara de Comercio Colombiana.
- ☐ Poderes, si fuere el caso. Fotocopia autenticada.
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al español (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos).
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción de examen preliminar internacional efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional bajo el Art. 19.
- ☒ Otros: Comprobante(s) de pago de la tasa por concepto de reivindicaciones adicionales \$ 189.000 (7*\$27.000).

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTOFIRMA: 

C.C. 80.410.337 de Usaquén TP 57492 del C.S.J.

As. 119.191 3

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
-/-

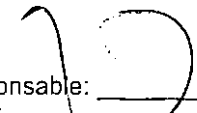
 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 108664
		Bogotá D.C., Noviembre 08 de 2011 - 07:48:00

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.	NI 860.047.372
-------------------------------------	----------------

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	427028033	03/11/2011	35.105.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	7 TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUSTRIALES	571.000.00 571.000.00
			\$571.000.00
			=====

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: 

Recibo de-Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-177235- -00000-0000

Fecha: 2011-12-22 17:42:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

AS. 119.1914

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 108708

Bogotá D.C., Noviembre 08 de 2011 - 07:48:00

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	427028033	03/11/2011	35.105.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	54.000.00	54.000.00
				\$54.000.00

SON: **CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-177235- -00000-0000

Fecha: 2011-12-22 17:42:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Noviembre 8 de 2011 - 07:48:08

AS. 119.191

5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0087855

Bogotá D.C., Septiembre 07 de 2011 - 17:00:11

RECIBIDO DE : BRIGARD & CASTRO S.A.

NI 860.047.372

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411762621	07/09/2011	31.119.100.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	135.000.00	135.000.00
				\$135.000.00

SON: **CIENTO TREINTA Y CINCO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-177235- -00000-0000

Fecha: 2011-12-22 17:42:50 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 25

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Septiembre 7 de 2011 - 17:00:20

- (51) International Patent Classification:
C13K 1/08 (2006.01) A23L 1/09 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/IB2010/001537

(22) International Filing Date:
25 June 2010 (25.06.2010)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09163807.2 25 June 2009 (25.06.2009) EP

(71) Applicant (for all designated States except US): Alfa Laval Corporate AB [SE/SE]; Box 73, S-22100 Lund (SE).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): LIPNIZKI, Frank [SE/SE]; Magistratsvägen 3A, S-22736 Lund (SE). VAN DER HAM, Wim [NL/NL]; Eikenlaan 29, NL-3831 XD Lausden (NL). VAN ELDIK, Reine [NL/NL]; Stationsstraat 13, NL-4041 CH Kesteren (NL).

(74) Agents: RASMUSSEN, Torben, Ravn et al.; Awapatent A/S, Rigsgade 11, DK-1316 Kobenhavn K (DK).
- (81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:
— with international search report (Art. 21(3))

(88) Date of publication of the international search report:
31 March 2011

(54) Title: METHOD AND PLANT FOR PURIFYING A CARBOHYDRATE RICH LIQUID

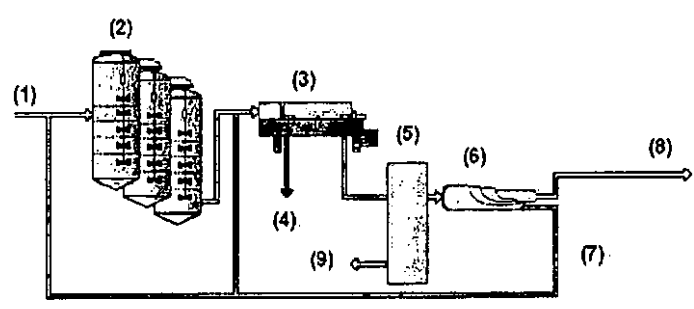


Fig 1

(57) Abstract: Described is a method for preparing a purified liquid containing carbohydrates. The method comprises the steps of: hydrolysing starch to a dex- trose equivalent (DE) of 10 or above, thus obtaining a liquid of carbohydrates; removing a heavy weight sludge fraction from the light weight liquid of carbohydrates using centrifugation; filtering the remaining liquid of carbohydrates, the filter being capable of retaining coarser particles while allowing particles with a diameter less than 2µm to pass; performing membrane separation on the filtered liquid of carbohydrates using a membrane having a pore size at 2µm or below; and recovering a permeate stream of purified liquid containing carbohydrates. Also disclosed is a plant for performing the method.

WO 2010/150088 A3

MÉTODO Y PLANTA PARA PURIFICAR UN LÍQUIDO RICO EN CARBOHIDRATOS

La presente invención se relaciona con un método y una planta para preparar un líquido purificado que contiene carbohidratos. La presente invención se relaciona especialmente con un método y una planta para purificar carbohidratos a partir de una hidrólisis inicial de almidón.

Antecedentes de la invención

El almidón es un conocido polisacárido que consiste en un gran número de unidades de monosacáridos de glucosa unidos mediante enlaces glicosídicos $\alpha(1,4)$ o $\alpha(1,6)$. Las fuentes de almidón para fines industriales son, en su mayoría, productos agrícolas, por ej. verduras y cereales con almidón, como el arroz, trigo, maíz, mandioca, la papa, etc.

Mediante la hidrólisis del almidón, se obtienen carbohidratos más simples que se pueden usar en la producción de, por ej. jarabe. Los polisacáridos y oligosacáridos, que normalmente son un producto de hidrólisis enzimática y/o ácida del almidón, a menudo se denominan dextrinas. A menudo, el producto de dicha hidrólisis se describe con un valor de ED (equivalente de la dextrosa), que se basa en la proporción de la dextrosa con respecto a la materia seca. Los hidrolizados de almidón están disponibles en diferentes grados. De este modo, a un grado bajo el jarabe de glucosa, está disponible con un valor de ED de 20 a 25, un jarabe de glucosa normal tiene un valor de ED de 43, un jarabe de maltosa tiene un valor de ED de alrededor de 40, y un azúcar de glucosa tiene un valor de ED de 87 a 98.

Dependiendo de la fuente del almidón y el proceso que se use para la hidrolización, se puede obtener una fracción del sedimento de extensión variada como parte del producto. La tecnología del estado del arte para eliminar dicha fracción de lodo del producto es mediante el uso de un filtro rotativo al vacío (RVF) con un recubrimiento de tierra de diatomeas (kieselguhr). El uso de un RVF se relaciona comúnmente con una alta inversión y altos costos de operación, es decir, un alto costo de kieselguhr y de la eliminación de kieselguhr. El RVF también introduce una alta complejidad del proceso, además de problemas de seguridad de los operadores. Además, se produce pérdida de azúcar en kieselguhr.

Se sugirió un método de purificación con ultrafiltración en WO 2005/079945 y US 4,154,623. De acuerdo con la solicitud de patente internacional

publicada, se divulga una unidad de filtración que comprende una batería de microfiltración múltiple de aporte y purga, y un decantador de tres fases. El decantador de tres fases se instala entre la batería de microfiltración múltiple de aporte y purga, y la unidad de filtración. Las membranas que se aplican en la batería de microfiltración son membranas cerámicas con capas de filtración con un tamaño de poro entre 0,050 μm y 0,8 μm . El filtrado de la batería de microfiltración se separa en un decantador de tres fases en una fase pesada, una fase líquida pesada intermedia y una fase liviana. La fase intermedia y la pesada se tratan finalmente en una unidad de ultrafiltración.

De acuerdo con US US 4,154,623, se licua una lechada con almidón a 85 °C usando una α -amilasa. Por consiguiente, el producto licuado se sacarifica usando una amilasa fúngica o una amiloglicosidasa a alrededor de 60 °C. El producto sacarificado se filtra en un microfiltro con un tamaño de poro entre 0,1 y 0,3 μm , es decir, mediante un filtro de microporos. El filtrado se introduce en un aparato de ultrafiltración para brindar una corriente de permeado, que se procesa más hasta obtener un jarabe.

El objeto de la presente invención es brindar un método y un aparato para preparar un líquido purificado de carbohidratos a bajo costo durante ciclos prolongados de producción.

Resumen de la invención

Un primer aspecto de la presente invención se relaciona con un método para preparar un líquido purificado que contenga sacáridos, que comprende los pasos de:

- a. Hidrolización de almidón a un equivalente de la dextrosa (ED) de 10 o más, para obtener así un líquido de carbohidratos.
- b. Eliminación de una fracción pesada de sedimento del líquido liviano de carbohidratos mediante la centrifugación.
- c. Filtración del líquido restante de carbohidratos, con el filtro capaz de retener partículas más gruesas, a la vez que permite pasar partículas con un diámetro menor que 2 μm .
- d. Separación de la membrana en el líquido filtrado de carbohidratos usando una membrana con un tamaño de poro menor o igual que 2 μm .
- e. Recuperación de una corriente de permeado de líquido purificado que contiene carbohidratos.

Después de la hidrolización del almidón, la corriente resultante contiene

hidrolizado de almidón, una fracción de sedimento y opcionalmente una fracción de fibra. La fracción de sedimento comprende residuos sin carbohidratos de enzimas, proteínas, lípidos, entre otros. Se debe eliminar la fracción de sedimento y de fibra opcional para evitar taponamientos y obstrucciones de los canales de flujo en la unidad de la membrana y para reducir la contaminación de la membrana. La presente invención usa la cooperación de las operaciones de dos unidades para realizar la purificación del líquido de carbohidratos, es decir, el uso de una fuerza centrífuga para eliminar la parte principal de sedimento y la operación de filtración para eliminar partículas más gruesas.

La eliminación de la fracción de sedimento anterior a la filtración permite la filtración del fluido de carbohidratos a través de un filtro simple con aberturas relativamente amplias antes de que el fluido de carbohidratos se someta a separación de la membrana. Como se ha eliminado la gran mayoría de sedimento, el filtro no se taponará fácilmente y puede cumplir su propósito principal, es decir, separar partículas sólidas más gruesas que, de otra manera, impedirían el proceso de separación de la membrana. Por lo tanto, el método de la invención brinda ciclos prolongados de producción, puesto que el equipo del método no sufre un desgaste importante ni acumulación de contaminación por causa de los componentes sin carbohidratos del aporte de almidón hidrolizado.

De acuerdo con la invención, la fracción pesada de sedimento se separa del líquido de carbohidratos mediante fuerza centrífuga. Por lo general, se prefiere un decantador de dos fases.

El aporte puede contener cierta cantidad de fibras y otros materiales insolubles en él. Estos materiales normalmente tienden a acumularse en la superficie del líquido de carbohidratos durante el paso de centrifugación. De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, el líquido liviano de carbohidratos se espuma para eliminar la fracción rica en fibra flotante antes del paso de separación de la membrana. La eliminación de la fracción rica en fibra reduce la contaminación de la membrana.

Sorprendentemente, se ha descubierto que el decantador también se puede ajustar para eliminar la parte flotante. De este modo, en caso de que el aporte tenga constituyentes que emerjan a la superficie en el decantador durante la operación, esta fracción se puede espumar en el decantador. Por lo tanto, se puede omitir otra operación de espumado de la unidad. En un aspecto de la invención, la fracción de sedimento y la fracción espumada salen por el mismo puerto de descarga.

Luego de la eliminación de sedimento y las fibras opcionales, el hidrolizado se somete a un proceso de filtración para eliminar partículas más gruesas y fibras restantes. De acuerdo con el presente método, el proceso de filtración retiene toda partícula de un cierto tamaño para evitar el taponamiento de los canales de flujo y para reducir la contaminación de la membrana en el paso posterior de separación de membrana. Las aberturas del filtro permiten el paso de partículas más finas para evitar un aumento del costo del proceso. Una filtración adecuada retiene partículas de un diámetro mayor que 250 μm , de preferencia de un diámetro mayor que 150 μm . El filtro admite el paso de partículas con un diámetro menor que 2 μm , como por ej. menor que 10 μm , de preferencia menor que 30 μm , de mayor preferencia menor que 50 μm . Puesto que la membrana de microfiltración posee poros de tamaño menor que 1 μm , no se puede usar microfiltración en el paso de filtración de la presente invención. Los poros más anchos del filtro que se usan en la presente invención mejoran la economía del proceso en comparación con el método del arte previo usando microfiltración, ultrafiltración y/o nanofiltración. Las aberturas del filtro se seleccionan considerando la altura de los canales de flujo del paso posterior de ultrafiltración. De este modo, las partículas que logran pasar el filtro pueden tener un tamaño mayor en unidades de membrana con mayores alturas en el canal de flujo.

El filtro que se usa en el paso de filtración normalmente no tiene salida. Las membranas de microfiltración transversal, por ej., dispuestas en una etapa múltiple de aporte y purga, tienen las desventajas de ser técnicamente complicadas y difíciles de controlar debido a la contaminación de la membrana y la necesidad de regeneración de la membrana, por ej., mediante una toma retroactiva o una recirculación del líquido para limpieza en el lugar (CIP). El filtro sin salida puede comprender dos filtros que trabajan de manera simultánea, es decir, uno se regenera mientras el otro está en funcionamiento. El filtro también puede ser del tipo de auto limpieza, como un filtro de pistón.

El tamaño se describe como "diámetro" de partícula. En caso de que las partículas de la presente invención no sean redondas ni esféricas, el término se refiere a la mayor longitud de la partícula.

Después de la filtración, el paso de separación de la membrana separa la corriente del proceso de filtración en una corriente de permeado de hidrolizado de almidón purificado y una corriente de retentato de hidrolizado de almidón que contenga residuos sin carbohidratos, como enzimas, proteínas, lípidos, etc. y que retiene la membrana. La opción de membrana define la pureza del hidrolizado de

almidón después del paso de separación de membrana. Para obtener la pureza deseada, normalmente la membrana se selecciona como una membrana de ultrafiltración con un valor del peso molecular nominal (MWCO) entre 1.000 D y 200.000 D.

En una de las etapas finales del paso de ultrafiltración, el líquido de aporte que contiene carbohidratos puede someterse a diafiltración, donde se agrega agua a la solución para facilitar el transporte de carbohidratos a través de la membrana de ultrafiltración. Por lo general, se agrega una cantidad de 5% a 20% de agua a la corriente de aporte para la diafiltración.

Luego del paso de separación de la membrana, se recupera la corriente de permeado de hidrolizado de almidón del líquido purificado de sacáridos. En una modalidad preferida actualmente, la corriente de retentato de hidrolizado de almidón se recicla al menos parcialmente a partir del paso de separación de la membrana en el paso de eliminación del sedimento pesado (paso b) y/o el paso de hidrolización de almidón (paso a) y/o eliminado del proceso como purga. Reciclar dicha corriente de retentato en un paso previo tiene como resultado un rendimiento adicional y la reducción/ausencia de un efluente de desechos. En ciertas modalidades de la invención, el reciclaje solo se realiza en parte para evitar la concentración de ciertos residuos no deseados.

El método de la presente invención puede comprender además un paso de intercambio iónico para eliminar las sustancias colorantes remanentes del líquido purificado de sacáridos. La eliminación de dichas sustancias colorantes remanentes mejora la calidad del producto.

En un aspecto de la invención, el método comprende una combinación de un proceso de decantación de dos fases: un paso de filtración intermedio y un paso de separación de la membrana de ultrafiltración. La combinación da como resultado una eliminación de alto color del líquido de carbohidratos. El alto grado de eliminación de color da como resultado una carga menor en la unidad de intercambio iónico opcional posterior. Como el proceso de intercambio iónico funciona con ciclos de producción más largos, la capacidad total de producción aumenta debido a dicha combinación.

La eliminación de la fracción de sedimento no se limita al paso b y se puede realizar antes de la hidrolización de almidón o entre la licuefacción y la sacarificación. Sin embargo, en una modalidad preferida, la fracción de sedimento se elimina después de la hidrolización del almidón.

La presente invención también se relaciona con una planta para purificar

un líquido de sacáridos, que comprende:

- un dispositivo para la hidrolización de almidón que permita obtener un líquido de carbohidratos;
- una unidad del separador capaz de eliminar una fracción de sedimento del líquido de carbohidratos;
- una unidad de filtro que comprende un filtro que permite el paso de partículas con diámetro menor que 2 μm ; y
- una unidad de membrana que recibe el líquido filtrado de carbohidratos y comprende una membrana con un tamaño de poro igual o menor que 2 μm , que separa el líquido de carbohidratos en un permeado y un retentato.

El dispositivo para hidrolización de almidón generalmente comprende uno o más contenedores y dispensadores para agregar enzimas y/o ácidos/bases. La selección específica de equipo de hidrolización no tiene mucha importancia para la presente invención.

La unidad del separador capaz de separar la fracción de sedimento del líquido de carbohidratos puede ser un decantador centrífugo o un separador de alta velocidad. En una modalidad preferida de la presente invención, se usa un decantador centrífugo de dos fases. Se prefiere el decantador ya que se pueden instalar discos de acoplamiento para espumar la fracción rica en fibra flotante.

La unidad de filtro sirve como un tratamiento previo a la unidad de membrana al eliminar partículas más gruesas de la corriente, lo que de otra manera afectaría al rendimiento de la unidad de membrana de manera negativa. En una modalidad preferida de la presente invención, la unidad de filtro es un tamiz. El filtro en la unidad de filtro retiene partículas más gruesas, por ej., con un diámetro mayor que 250 μm , de preferencia mayor que 150 μm . El filtro contiene aberturas que permiten el paso de partículas más pequeñas. Las partículas con un diámetro igual o menor que 2 μm , como igual o menor que 10 μm , de preferencia igual o menor que 50 μm , pueden pasar a la unidad de membrana subsiguiente. Convenientemente, la unidad de filtro es del tipo continuo, donde el filtro se puede vaciar o regenerar sin detener el proceso. Los filtros dobles y los filtros de auto limpieza son ejemplos de filtros del tipo continuo.

La unidad de membrana puede ser cualquier membrana adecuada para el propósito, por ej., un módulo de membrana espiroarrollada o un módulo de fibra hueca. En una modalidad preferida, la unidad de membrana es un módulo de membrana espiroarrollada. El módulo de membrana espiroarrollada comprende de preferencia una red separadora para definir el canal de flujo de aporte y distribuir

el aporte. La capa de malla tiene una apariencia física que separa las membranas a lo largo de toda el área de la membrana, a la vez que permite el fluido a la corriente relativamente sin impedimentos. La red separadora puede tener un grosor de 20 mil (0,51 mm) a 200 mil (5,1 mm). El término "mil" se define como 1 mil = 1/1.000 pulgadas.

En una modalidad preferida, el módulo de membrana espiroarrollada comprende una membrana de ultrafiltración. En otra modalidad preferida, la membrana de ultrafiltración tiene un valor del peso molecular nominal (MWCO) entre 1 kD y 200 kD, de preferencia alrededor de 100 kD.

En una modalidad alternativa, el módulo de membrana espiroarrollada comprende una membrana de microfiltración. En esta modalidad, la membrana de microfiltración tiene un diámetro de poro promedio entre 0,05 y 2 μm . Cuando se usa microfiltración, se presenta menos decoloración de la corriente de permeado de hidrolizado de almidón, lo que puede ser aceptable en algunas aplicaciones.

En una modalidad preferida, las membranas se pueden regenerar periódicamente. De este modo, asegurar una corriente sin impedimentos a través de las membranas tiene como resultado una producción continua y reduce el tamaño requerido de la unidad de membrana.

La presente invención también se relaciona con el uso de una unidad de filtro para realizar un tratamiento previo de un líquido de carbohidratos sin sedimento antes del tratamiento en una unidad de membrana que comprende una membrana con un tamaño de poro igual o menor que 2 μm , siendo dicha unidad de filtro capaz de retener partículas más gruesas del líquido de carbohidratos sin sedimento, a la vez que permite el paso de partículas de un diámetro menor que 2 μm .

Figuras

La figura 1 es una ilustración de una modalidad de la planta de la presente invención.

La figura 2 es una ilustración de una modalidad de un decantador centrífugo de dos fases.

Descripción detallada de la invención

La figura 1 muestra el diagrama de flujo de una modalidad para el método de la invención. La corriente (1) llega proveniente de un proceso de licuefacción, en el cual el almidón se somete a un tratamiento con ácido o enzimas. La corriente

(1) ingresa a los contenedores de agitación (2) para dar lugar al proceso de sacarificación. El almidón, una vez hidrolizado mediante licuefacción y sacarificación, se introduce posteriormente al decantador (3) para separar una parte de sedimento (4) desde una corriente de carbohidratos. El líquido de carbohidratos sin sedimentos se transporta a un tamiz (5) para la eliminación de partículas más gruesas antes de que la corriente se haga ingresar al módulo de membrana espiroarrollada (6). La corriente se separa en el módulo de membrana hacia la corriente de retentato (7), la cual se recicla totalmente hacia la entrada del decantador o la entrada de los contenedores de sacarificación, o se elimina del proceso como purga. El permeado (8) se recolecta y, opcionalmente, se purifica o concentra más aún. Las partículas más gruesas retenidas por el filtro se descargan con la corriente (9).

La presente invención no está limitada en lo que respecta al origen del almidón, por lo que el almidón usado en el método antes mencionado se puede obtener de verduras con almidón, como papas o mandioca, o cereales, tales como arroz, trigo, maíz, etc.

La hidrólisis del almidón a un valor de ED igual o mayor que 10 generalmente requiere una licuefacción inicial del almidón y una posterior sacarificación del almidón licuado. Sin embargo, la hidrólisis se puede efectuar en un solo paso usando enzimas o ácido. Las enzimas adecuadas para hidrólisis enzimática de una lechada de almidón se seleccionan generalmente entre el grupo que comprende α -amilasa, β -amilasa y glucoamilasa (γ -amilasa). De preferencia, el almidón se hidroliza hasta un valor de ED igual o mayor que 40; de mayor preferencia, el almidón se hidroliza hasta un valor de ED igual o mayor que 60. El término "valor de ED" en la presente solicitud se define como el porcentaje del total de sólidos por masa que se convirtieron para la reducción de azúcares.

Si se utiliza ácido durante el paso de licuefacción, se puede obtener un valor inicial de ED de alrededor de 10 a 15. Sin embargo, para obtener valores altos de ED, puede ser recomendable usar una α -amilasa para la licuefacción inicial. Opcionalmente, se usa una combinación de ácido y enzimas durante el paso de licuefacción. El paso de sacarificación generalmente se lleva a cabo usando una amiloglucosidasa. La presente invención no es susceptible al método específico de fabricación del hidrolizado; por lo tanto, se puede aplicar cualquier método adecuado de hidrolización.

El líquido de carbohidratos que resulta del proceso de hidrolización se somete a fuerza centrífuga a fin de separar la fracción de sedimento pesado de la

solución de carbohidratos de menor peso. Hay disponible una variedad de métodos, como un decantador de gravedad, un decantador centrífugo y un separador de alta velocidad.

El decantador centrífugo se puede seleccionar entre decantadores de dos fases y tres fases.

En la figura 2, se presenta un decantador centrífugo, que comprende una carcasa (12), que incluye una cuba cilíndrica (13) alojada entre paredes (14). Una caja de cambios externa (15), que permite controlar la velocidad de rotación de un tornillo transportador (16), se conecta adyacente a la carcasa (12). La separación se efectúa en la cuba cilíndrica (13). Un aporte de producto (11) se alimenta a la cuba cilíndrica (13) a través de un tubo de admisión estacionario (10) en un extremo cónico (17) de la cuba cilíndrica (13) y se distribuye en la cuba (13) a través de un distribuidor de admisión (18). La fuerza centrífuga hace que el sedimento del aporte se acumule en la pared de la cuba. El sedimento (19) sale de la cuba a través de una abertura de descarga (20). La separación se efectúa a través de todo el largo de la parte cilíndrica de la cuba, y la solución clarificada de carbohidratos sale de la cuba sobre las lunetas de nivel hacia la carcasa. La solución de carbohidratos sale de la cuba a través de una salida (21).

El decantador puede contar con discos de acoplamiento que impiden que una fracción flotante ingrese a la corriente de carbohidratos. La fracción flotante es guiada hacia la abertura de descarga (20) y sale del decantador junto con la fracción de sedimento.

Normalmente, los decantadores tienen una fuerza G máxima que supera los 1.000 G, lo que permite una separación rápida del sedimento de la solución de carbohidratos. El sedimento se puede separar en una fracción pesada, con una densidad de 1,1 a 1,6 kg/dm³. La capacidad del decantador puede estar en el rango de 8 a 55 m³/h, dependiendo del tipo elegido.

Antes del tratamiento con un dispositivo de filtración, como un tamiz, el producto decantado normalmente se almacena en el tanque de tamponación. El producto decantado se bombea al tamiz, que puede retener partículas más gruesas. La malla del filtro del tamiz se selecciona dependiendo de la unidad de membrana. De este modo, como regla general, las partículas que pasan a través del tamiz deben tener un diámetro igual o menor que 1/20 con respecto a la altura del canal de los canales de flujo del módulo de membrana posterior. Aquí, se asegura que las partículas no obstruyan la unidad de membrana, con lo que disminuye su eficacia y vida útil. Normalmente, las partículas que pasan por el

tamiz no deben superar los 250 μm . Convenientemente, las partículas que pasan por el tamiz tienen un tamaño igual o menor que 10 μm , como por ejemplo, igual o menor que 50 μm . Ha demostrado ser útil para retener partículas iguales o mayores que 100 μm en el tamiz. En algunas modalidades, se retienen partículas iguales o mayores que 80 μm en el tamiz.

La malla del tamiz consta de una barrera semipermeable fabricada de filamentos de metal, fibra o algún otro material flexible o dúctil. La malla puede ser de cualquier tipo adecuado. Un ejemplo idóneo incluye una malla plástica, que puede ser extrudida, orientada, expandida o tubular. La malla plástica puede ser de polipropileno, polietileno, nylon, PVC o PTFE. Otro ejemplo es una malla metálica, que puede ser tejida, soldada, expandida, grabada en forma fotoquímica o electroformada (filtro de pantalla) de acero u otros metales. La malla también puede ser un paño, es decir, una tela de tejido suelto con un gran número de agujeros con poca separación.

Se puede usar un filtro doble para un procesamiento sin interrupciones. Un filtro doble comprende dos filtros conectados en paralelo a través de un dispositivo de relevo. Uno de los filtros se regenera mientras el otro está en funcionamiento.

Otra opción para el paso de filtración es la aplicación de un filtro de pistón de auto limpieza. El filtro de pistón se instala en la corriente de aporte y se opera moviendo intermitentemente el pistón para raspar partículas del filtro y recolectar las partículas de la base del filtro. Las partículas recolectadas se pueden eliminar a través de una válvula cuando se oprime el pistón.

La solución de carbohidratos filtrados se puede guardar en un tanque de tamponación antes de ingresar a la unidad de membrana. Una bomba de alimentación bombea la solución de carbohidratos a la unidad de membrana para que la solución tome contacto con la membrana. La membrana permite que pasen sales, agua y carbohidratos menores que cierto tamaño hacia la corriente de permeado, mientras que se rechazan las proteínas, la goma, etc., lo que hace que su concentración aumente en la corriente de retentato. El sistema de bomba de recirculación proporciona a las membranas el caudal transversal adecuado para mantener la contaminación en un mínimo, en equilibrio con la capacidad general del sistema. La unidad puede contener un sistema de enfriamiento, que elimina todo el calor generado por las bombas. El permeado acumulado de la unidad de membrana normalmente ingresa al sistema de tanque de permeado antes de que se purifique y concentre aún más. Generalmente, un sistema de relación de flujo,

conocido como factor de relación volumétrica, o un refractómetro o densitómetro en línea opcional controla el caudal de salida del retentato a fin de obtener la concentración o la reducción de volumen del producto deseada.

El retentato se puede descargar o reciclar a la etapa de sacarificación. Normalmente, al menos una parte del retentato, de preferencia la totalidad de este, se recicla a la etapa de sacarificación. El reciclaje asegura la utilidad de prácticamente toda la cantidad de carbohidratos del aporte. Además, se reduce la carga en el ambiente.

La unidad de membrana se puede seleccionar entre una variedad de dispositivos disponibles en el mercado. Los poros de las membranas de microfiltración tienen un diámetro de 0,05 a 2 μm , mientras que las membranas de ultrafiltración tienen un valor de MWCO de 1.000 a 1.000.000 Da. La microfiltración se puede usar si se puede aceptar impurezas del producto. Sin embargo, generalmente la ultrafiltración permite obtener un producto de alta pureza.

Las unidades de membrana adecuadas incluyen módulos de placa y bastidor, espiroarrollada y de fibra hueca, siendo los últimos dos los de preferencia. En una unidad de membrana espiroarrollada, la membrana se pliega sobre una lámina separadora porosa a través de la cual se drena el producto. En la parte superior, se coloca una red separadora para formar un canal de aporte y servir como distribuidor de alimentación. El sándwich se enrolla en un espiral alrededor de un pequeño tubo de drenaje perforado. El módulo se inserta en un recipiente a presión. Se puede instalar una variedad de unidades en paralelo y en serie. La membrana puede ser del tipo de microfiltración o ultrafiltración.

Los módulos de fibra hueca contienen una serie de fibras porosas rodeadas por un recipiente cerrado. La solución que se trata se introduce en el recipiente cerrado o en la alternativa a través de agujeros en las fibras. Los componentes con un tamaño lo suficientemente pequeño como para pasar por la fibra hueca porosa pasan a la corriente de permeado de la cavidad de las fibras huecas o, alternativamente, al recipiente cerrado.

Los módulos de membrana espiroarrollada generalmente son de preferencia debido a la economía y confiabilidad del proceso. Las membranas pueden ser de polímeros, como polisulfona, polietersulfona, fluoruro de polivinilideno, poliamida-imida, etc. La pantalla o capa de soporte que sirve para distribuir el aporte consiste generalmente en una malla que proporciona canales de flujo para el aporte. Las capas de malla disponibles en comercio se obtienen en

los siguientes tamaños: 28 mil (0,71 mm), 48 mil (1,22 mm), 80 mil (2,03 mm) y 106 mil (2,69 mm). Por ejemplo, un filtro que permite el paso de partículas iguales o menores que 10 μm y excluye a las partículas de mayor tamaño podría ser adecuado para una unidad de membrana espiroarrollada que use una pantalla o capa de soporte de 28 mil. Un filtro que permite el paso de partículas iguales o menores que 100 μm y retiene a las partículas de mayor tamaño podría ser adecuado para una unidad de membrana espiroarrollada que use una pantalla o capa de soporte de 80 mil.

En la actualidad, se prefiere una de 80 mil. A fin de permitir una producción económica y un volumen de retención mínimo, sería adecuado como sistema de ultrafiltración un sistema de flujo transversal, diseñado para obtener una concentración continua del producto automáticamente controlada. Normalmente, la limpieza en el lugar (CIP) permite la regeneración sencilla de las membranas.

Un sistema adecuado estaría compuesto de al menos una, pero idealmente dos o más, unidades de filtración de membrana de ultrafiltración de flujo transversal en paralelo, lo que asegura que al menos una unidad se encuentre en modo de producción, mientras que la segunda esté en modo de producción o limpieza. Generalmente, es preferible un elemento espiral con una membrana GR40PP. Específicamente, el hidrolizado adecuado para este tipo de módulos de membrana corresponde a hidrolizados de almidón de maíz purificado tipo DE 40 - 50. Normalmente, la temperatura operativa es de 75 °C, con una presión de alimentación operativa de aproximadamente 4 a 5 bar. El aporte de flujo de producto puede ser de entre 25 y 40 m^3/h , lo que proporciona un flujo típico de retentato de 2 a 7 m^3/h y un caudal de permeado de 15 a 25 m^3/h .

En la última etapa del proceso de ultrafiltración, es beneficioso agregar agua al aporte para que aumente la cantidad de compuestos de hidrocarburos en el permeado. La dilución del aporte produce una diferencia osmótica menor entre el retentato y el permeado. La cantidad de agua agregada generalmente se equilibra con la necesidad de volver a extraer el agua luego de la filtración. Normalmente, se agrega de 5% a 20% de agua de diálisis al aporte.

El permeado de carbohidratos se puede procesar además mediante el intercambio iónico a fin de eliminar las sustancias colorantes. Los intercambiadores iónicos comunes son las resinas de intercambio iónico (porosas funcionales o polímeros en gel), zeolitas, montmorillonita, arcilla y humus del suelo. Una resina de intercambio iónico es una matriz insoluble (o estructura de soporte)

normalmente en forma de pequeñas cuentas (1 a 2 mm de diámetro), a menudo blancas o amarillentas, fabricadas con sustratos de polímeros orgánicos. El material tiene una estructura altamente desarrollada de poros superficiales. Los poros funcionan como sitios que atrapan y liberan iones fácilmente. El atrapamiento de iones se desarrolla únicamente ante la liberación simultánea de otros iones; por esto, el proceso se denomina intercambio iónico. Existen distintos tipos de resinas de intercambio iónico, que se fabrican para preferir selectivamente uno o más tipos diferentes de iones. Una resina de intercambio iónico típica se basa en poliestireno reticulado.

Ejemplo 1

Purificación de una solución de carbohidratos

Una solución de carbohidratos con un valor de ED de 95 se trató con un método de acuerdo con la invención. La corriente de carbohidratos tuvo un contenido de materia seca de 28 a 33 % por peso, una parte de sedimento de 0,3 a 0,4 % por peso, un contenido de nitrógeno de 350 ppm y un contenido de grasa 0,21 % por peso. La claridad de la solución de carbohidratos se midió en >200 NTU.

La solución de carbohidratos se alimentó a un decantador de dos fases (STNX 438 disponible en Alfa Laval). El decantador separó la parte de sedimento (fase pesada) del resto de la solución de carbohidratos (fase liviana). El sedimento tuvo un valor de DS de 65 a 70% y un valor de Brix de aproximadamente 10, es decir, la aglutinación en el decantador contuvo un 10 % por peso de carbohidrato.

La solución de carbohidratos sin sedimentos se trató en un tamiz. El tamiz contenía una malla que retuvo partículas mayores o iguales que 100 μm . La solución de carbohidratos filtrados se alimentó a un sistema de filtración de membrana con elementos espiroarrollados usando una membrana tipo GR40PP.

El permeado se recuperó. El contenido de materia seca fue de 27 a 32% por peso, la fracción de sedimento estuvo prácticamente ausente, el contenido de nitrógeno se redujo a 60 ppm, el contenido de grasa fue menor que 0,01% por peso, la claridad se mejoró hasta 0,8 NTU y la reducción del color disminuyó en un 50%. Los valores comunes para el método de RVF del arte previo son la reducción del contenido de nitrógeno en unos 200 ppm, un contenido de grasa de unos 0,1% por peso, una reducción de la claridad de 3 a 10 NTU y una reducción del color del 10%. Además, el valor Brix de la aglutinación de RVF es de aproximadamente 15.

Ejemplo 2

Purificación usando agua de diafiltración

La corriente de producto del proceso de hidrólisis comprendió $13,65 \text{ m}^3/\text{h}$ de carbohidratos, $0,182 \text{ m}^3/\text{h}$ de lodo y $31,668 \text{ m}^3/\text{h}$ de agua. En un decantador de dos fases, se eliminó el 95% del lodo. Solo el 7% (v/v) del lodo estuvo compuesto de carbohidratos, correspondiendo a una pérdida de $0,02 \text{ m}^3/\text{h}$ de carbohidratos en el lodo. La fase pesada del decantador, que corresponde a una corriente de volumen de $54,23 \text{ m}^3/\text{h}$, se filtró en un tamiz de tipo pistón e ingresó a un aparato de ultrafiltración. En la última etapa de ultrafiltración, se agregó al aporte una cantidad de $4 \text{ m}^3/\text{h}$ de agua de diafiltración. El flujo de producto del proceso de ultrafiltración, es decir el permeado, fue de $48,226 \text{ m}^3/\text{h}$ y contuvo un 28% (v/v) de carbohidratos. La corriente de retentato ($9 \text{ m}^3/\text{h}$) se recicló y mezcló con la corriente de producto de la corriente de hidrólisis antes de ingresar al decantador.

REIVINDICACIONES

1. Un método para preparar un líquido purificado que contenga carbohidratos, CARACTERIZADO porque comprende los pasos de:

- a. Hidrolización de almidón a un equivalente de la dextrosa (ED) igual o mayor que 10, para obtener así un líquido de carbohidratos.
- b. Eliminación de una fracción pesada de sedimento del líquido liviano de carbohidratos mediante la centrifugación.
- c. Filtración del líquido restante de carbohidratos, con el filtro capaz de retener partículas más gruesas, a la vez que permite pasar partículas con un diámetro menor que 2 μm .
- d. Separación de la membrana en el líquido filtrado de carbohidratos usando una membrana con un tamaño de poro menor o igual que 2 μm .
- e. Recuperación de una corriente de permeado de líquido purificado que contiene carbohidratos.

2. El método según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la filtración admite el paso de partículas con un diámetro menor que 50 μm .

3. El método según la reivindicación 1 ó 2, CARACTERIZADO porque la filtración retiene partículas de un diámetro mayor que 250 μm .

4. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 3, CARACTERIZADO porque comprende además al menos el reciclaje parcial del retentato de la separación de la membrana en el paso de eliminación del sedimento (paso b) y/o el paso de hidrolización de almidón (paso a).

5. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 4, CARACTERIZADO porque la membrana es una membrana de ultrafiltración con un valor del peso molecular nominal (MWCO) entre 1.000 D y 200.000 D.

6. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 5, CARACTERIZADO porque el dispositivo que extrae la fracción pesada de sedimento del líquido liviano de carbohidratos es un decantador centrífugo.

7. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 6,

CARACTERIZADO porque el líquido liviano de carbohidratos se espuma para eliminar la fracción rica en fibra flotante antes del paso de separación de la membrana.

8. El método según la reivindicación 7, CARACTERIZADO porque el paso de espumado se efectúa en el decantador.

9. El método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1 a 8, CARACTERIZADO porque el líquido de aporte de una de las etapas finales del paso de ultrafiltración es agua agregada.

10. El método según la reivindicación 9, CARACTERIZADO porque la cantidad de agua agregada es de 5% a 20% de la corriente de aporte de la unidad de separación de membrana.

11. Una planta para preparar un líquido purificado de carbohidratos, CARACTERIZADA porque comprende:

- un dispositivo para la hidrolización de almidón que permita obtener un líquido de carbohidratos;
- una unidad del separador capaz de eliminar una fracción de sedimento del líquido de carbohidratos;
- una unidad de filtro que comprende un filtro que permite el paso de partículas con diámetro menor que 2 μm ; y
- una unidad de membrana que recibe el líquido filtrado de carbohidratos y comprende una membrana con un tamaño de poro menor o igual que 2 μm , que separa el líquido de carbohidratos en un permeado y un retentato.

12. La planta según la reivindicación 11, CARACTERIZADA porque el filtro admite el paso de partículas con un diámetro menor que 50 μm .

13. La planta según la reivindicación 11 o 12, CARACTERIZADA porque el filtro retiene partículas de un diámetro mayor que 250 μm .

14. La planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 13, CARACTERIZADA porque la unidad de membrana es un módulo de membrana espiroarrollada.

15. La planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 14, CARACTERIZADA porque el módulo de membrana espiroarrollada comprende una membrana de ultrafiltración con un valor del peso molecular nominal entre 1.000 D y 200.000 D.

16. La planta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 11 a 15, CARACTERIZADA porque la unidad de separador es un decantador centrífugo.

17. El uso de una unidad de filtro, CARACTERIZADO porque sirve para realizar un tratamiento previo de un líquido de carbohidratos sin sedimento antes del tratamiento en una unidad de membrana que comprende una membrana con un tamaño de poro igual o menor que 2 μm , siendo dicha unidad de filtro capaz de retener partículas más gruesas del líquido de carbohidratos sin sedimento, a la vez que permite el paso de partículas de un diámetro menor que 2 μm .

RESUMEN

Se describe un método para preparar un líquido purificado que contiene carbohidratos. El método comprende los pasos de: hidrolización de almidón a un equivalente de la dextrosa (ED) de 10 o más, para obtener así un líquido de carbohidratos; eliminación de una fracción pesada de sedimento del líquido liviano de carbohidratos mediante la centrifugación; filtración del líquido restante de carbohidratos, con el filtro capaz de retener partículas más gruesas, a la vez que permite pasar partículas con un diámetro menor que 2 μm ; separación de la membrana en el líquido filtrado de carbohidratos usando una membrana con un tamaño de poro menor o igual que 2 μm ; y recuperación de una corriente de permeado de líquido purificado que contiene carbohidratos. También se divulga una planta para llevar a cabo el método.

(Figura 1)

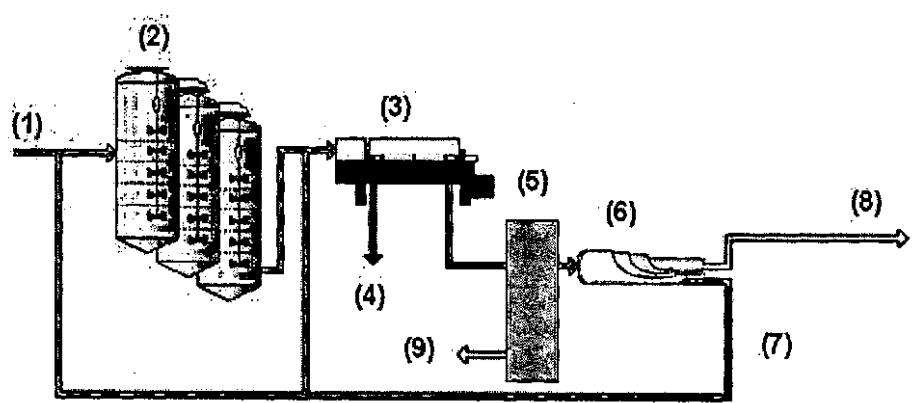


Fig 1

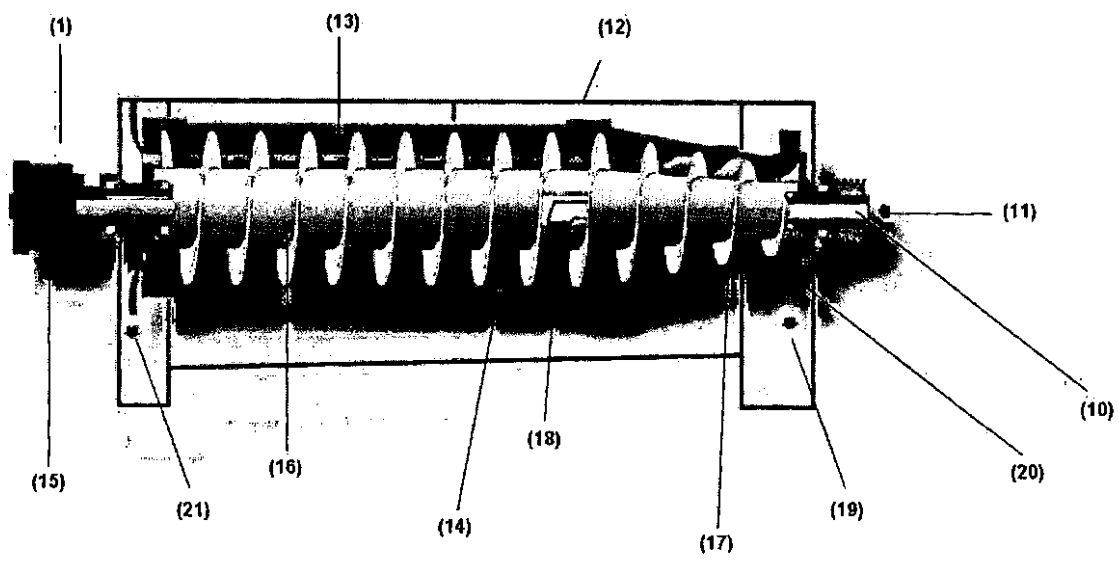


Fig 2



No. 11-177235- -00000-0000

Fecha: 2011-12-22 17:42:50

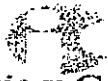
Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 25


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIALISTA DE CHEQUEO
ADMISIÓN A TRÁMITE - NUEVAS CREACIONESPATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

- ☐ Indicación que se solicita una patente.
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Descripción de la invención
- ☐ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
- ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
- ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
- ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita Diseño industrial
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica y fotográfica del Diseño industrial o muestra del material que incorpora el diseño
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
- ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
- ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
- ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐