



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-139494-00000-0000

Fecha: 2014-06-27 16:04:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO Procedimiento de Remojo Previo
Mejorado Para la Conversion de Biomasa

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C13K 1/02 (2006.1)

71. SOLICITANTE Beta Renewables S.P.A.

DOMICILIO Tortona, Alessandria, Italia

74. APODERADO Claudia Lucia Caro Ramirez

22. BOGOTÁ, D. C., junio 27, 2014



No. 14-139494- -00000-0000

Fecha: 2014-06-27 16:04:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I			☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)				
Solicitud Internacional No.		PCT/IB2012/057790		Fecha	28/12/2012
Publicación Internacional No.		WO2013/098789 A1		Fecha	04/07/2013
3	TÍTULO DE LA INVENCION (200 caracteres o espacios máximos)				
PROCEDIMIENTO DE REMOJO PREVIO MEJORADO PARA LA CONVERSIÓN DE BIOMASA					
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) C12P 19/02(2006.01), C13K 1/02 (2006.01), D21C 1/02 (2006.01), D21C 5/00 (2006.01)				
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE		IDENTIFICACIÓN	TIPO
BETA RENEWABLES S.P.A.					
6	DATOS DEL SOLICITANTE				
DIRECCIÓN: Strada Ribrocca 11, I-15067		No. TELÉFONO: 6364240			
CIUDAD: TORTONA		CORREO ELECTRÓNICO: CCARO@PONS.COM.CO			
DEPARTAMENTO/ESTADO: ALESSANDRIA		NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN: ITALIA			
PAÍS DE RESIDENCIA: ITALIA					
7	INVENTOR (ES) CONTINUA INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria				
APELLIDOS		NOMBRES		NACIONALIDAD	
1. CHERCHI		FRANCESCO		ITALIANO	
2. OTTONELLO		PIERO		ITALIANO	
3. FERRERO		SIMONE		ITALIANO	
4. TORRE		PAOLO		ITALIANO	
5. DE FAVERI		DANILO		ITALIANO	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: CCAro@pons.com.co					
8	DATOS INVENTOR (ES)				
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO		CIUDAD	DIRECCIÓN
1. ITALIA		ALESSANDRIA		NOVI LIGURE	Via della Ferriera 37, I-15067
2. ITALIA		MILANO		VILLORESI	Via Villorresi 27, I-20142
3. ITALIA		ALESSANDRIA		TORTONA	Via Emilia 26, I-15057
4. ITALIA		GENOVA		ARENZANO	Via Terrarossa 37, I-16011
5. ITALIA		ALESSANDRIA		NOVI LIGURE	Via Solferino 9, I-15067
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)					
☒ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.					
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO				
APELLIDOS		NOMBRES		IDENTIFICACIÓN	
CARO RAMIREZ		CLAUDIA LUCIA		C.C. 40.017.374 T.P. 36448	
DIRECCIÓN		CALLE 94 A Nr. 11 A-32 OFICINA 306		No. TELÉFONO	6364240
CIUDAD		BOGOTÁ, COLOMBIA		CORREO ELECTRÓNICO	ccaro@pons.com.co

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
1. ITALIA		IT	TO2011A001219	28/12/2011
2.				
3.				
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 13 de anexos				
14	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N° 140068048 140068047	Fecha 27.6.17	
15	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
				
16	ANEXOS			
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica		
1. X Descripción N° de folios: 3 al 31		9. ☐ Poderes, si fuera el caso.		
2. X Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 20		10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. X Dibujos y/o figuras N° folios: 37 al 42		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
4. X Resumen.		12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		13. Reducción de tasas		
6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7. ☐ Arte final 12 x 12.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
8. ☐ Anexo formato digital.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
		Universidades públicas o privadas		
		☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		X Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		14. X Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
		16. X Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		



1	(12) TIPO DE SOLICITUD		NUMERO DE RADICACIÓN	
☐ Patente de invención			FECHA DE PRESENTACIÓN	
☐ Patente de Modelo de Utilidad				
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
2.				
3.				
4.				
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
2.				
3.				
4.				
TELÉFONO		FAX	E-MAIL	NACIONALIDAD
2.				
3.				
4.				
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRE	NACIONALIDAD	
6. RIVAS TORRES		BEATRIZ	ITALIANA	
7. TONET RENSI		LILIANE	ITALIANA	
8. RIVA		DANIELE	ITALIANA	
9. BOSIO		FEDERICA	ITALIANA	
10.				
11.				
12.				
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA
6. Via Terrarossa 37, I-16011		ARENZANO	GENOVA	ITALIA
7. Via Emilia 51/4, I-15057		TORTONA	ALESSANDRIA	ITALIA
8. Via Regina Margherita 9, I-16020		PRELA	IMPERIA	ITALIA
9. Via Marconi 33, I-24060		ANDARA SAN MARTINO	BERGAMO	ITALIA
10.				
11.				
12.				
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD			
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO	FECHA (AAAA/MM/DD)
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de remojo previo mejorado para la conversión de biomasa

5 ANTECEDENTES

El documento WO201013129 es una solicitud de patente que se incorpora por referencia en su totalidad y enseña un procedimiento para el tratamiento de biomasa lignocelulósica que comprenden las etapas de: A) Poner en remojo una materia prima de biomasa
10 lignocelulósica en agua en fase vapor o fase líquida o mezcla de las mismas en el intervalo de temperatura de 100 a 210 °C durante 1 minuto a 24 horas para crear una biomasa remojada que contiene un contenido seco y un primer líquido; B) Separar al menos una porción del primer líquido de la biomasa remojada para crear una primera corriente de líquido y una primera corriente de sólido; en el que la primera corriente de sólido comprende
15 la biomasa remojada; y C) Explotar por vapor la primera corriente de sólido para crear una corriente explotada por vapor que comprende sólidos y un segundo líquido.

La reivindicación 4 del documento WO201013129 enseña que la etapa de remojo A puede ir precedida de una etapa de remojo a baja temperatura en la que la biomasa lignocelulósica
20 se pone en remojo en líquido que comprende agua a una temperatura en el intervalo de 25 a 100 °C durante 1 minuto a 24 horas y la etapa de remojo a baja temperatura va seguida de una etapa de separación para separar al menos una porción del líquido del remojo a baja temperatura. Incluso se denomina un procedimiento a baja temperatura.

25 Lo que no se desvela en el documento WO201013129 es el tratamiento adicional de corrientes o los procedimientos desvelados en esta presente solicitud que mejoran adicionalmente con las etapas y procedimientos del documento WO201013129.

RESUMEN

Esta memoria descriptiva desvela un procedimiento para el tratamiento de biomasa lignocelulósica que comprende las etapas de

- 5 A) Introducir una corriente de líquido que comprende agua y una corriente de alimentación que comprende sólidos de biomasa lignocelulósica que comprenden celulosa, azúcares, en un recipiente de remojo previo,
 - B) Poner previamente en remojo la corriente de alimentación con la corriente de líquido a
10 una temperatura en el intervalo de superior a 100 °C a 150 °C,
 - C) Separar al menos una porción de corriente de líquido de los sólidos para crear una primera corriente de producto sólido y corriente de producto líquido previamente remojada, y
15 D) Poner en remojo la primera corriente de sólidos según
 - 1) Poner en remojo la corriente de producto sólido en agua en fase vapor o fase líquida o mezcla de las mismas en el intervalo de temperatura de 100 °C a 210 °C durante 1 minuto a 24 horas para crear una segunda biomasa remojada que contiene un contenido seco y un
20 líquido remojado;
 - 2) Separar al menos una porción del líquido remojado de la segunda biomasa remojada para crear una corriente de líquido remojado y una segunda corriente de sólido; en el que la segunda corriente de sólido comprende la segunda biomasa remojada.
25
- Se desvela adicionalmente que el peso de los azúcares en la corriente de líquido remojado previamente remojada con respecto al peso de los azúcares totales de la biomasa lignocelulósica en la corriente de alimentación es inferior a un valor seleccionado del grupo que consiste en 5 % en peso, 2,5 % en peso y 1 % en peso.
30
- También se desvela que el remojo previo puede hacerse durante un tiempo inferior a 48 horas.

Se desvela adicionalmente que la relación en peso de la corriente de líquido y la corriente de alimentación puede ser inferior a una seleccionada del grupo que consiste en 4:1, 6:1, 10:1, 15:1 y 20:1.

5 Otra etapa de filtrar la corriente de líquido remojado puede hacerse por nanofiltración.

Se desvela adicionalmente que el líquido remojado tiene un flujo instantáneo superior a 7 l/h-m², en el que el flujo instantáneo es el flujo cuando 72 l de una alícuota de 190 l de la al menos una porción del líquido remojado ha pasado a través de una membrana de
10 nanofiltración de espiral que está de acuerdo con las especificaciones de que la membrana es un material compuesto de película delgada tipo poliamida sobre poliéster, tiene un rechazo de sulfato de magnesio superior o igual al 98 % cuando se mide sobre 2000 ppm de sulfato de magnesio en agua a 9 bar y 25 °C y teniendo un diámetro externo de 64,0 a 65,0 mm, una longitud de 432 mm y un diámetro interno de 21 mm, teniendo la membrana un
15 flujo cruzado de 1,3-1,8 m³/h con una caída de presión máxima de 0,6 bar a 1 cP y área de la membrana de diseño de 0,7 m².

Se desvela adicionalmente que la membrana de nanofiltros en espiral está de acuerdo con una especificación de filtro de 2011 de NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia) o que la
20 membrana de nanofiltros en espiral en realidad es NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia) como se ha proporcionado por Alfa Laval en 2011.

También se desvela que la separación de al menos una porción del ácido acético se hace por nanofiltración.

25

Se desvela adicionalmente que cuando se usa nanofiltración o ese flujo está presente, el siguiente procedimiento puede usarse con todas las variaciones anteriormente desveladas.

A) Introducir una corriente de líquido que comprende agua y una corriente de alimentación
30 que comprende sólidos de biomasa lignocelulósica que comprende celulosa, glucanos y xilanos, en un recipiente de remojo previo,

B) Poner previamente en remojo la corriente de alimentación con la corriente de líquido a una temperatura en el intervalo de 10 °C a 150 °C,

C) Separar al menos una porción de corriente de líquido de los sólidos para crear una primera corriente de producto sólido y una corriente de producto líquido previamente remojada, y

D) Tratar la primera corriente de sólidos con una etapa de remojo que comprende las etapas de

10

1) Poner en remojo la primera corriente de sólidos en agua fase vapor o fase líquida o mezcla de las mismas en el intervalo de temperatura de 100 °C a 210 °C para crear una segunda biomasa remojada que contiene un contenido seco y un líquido remojado;

15 2) Separar al menos una porción del líquido remojado de la segunda biomasa remojada para crear una corriente de líquido remojado que comprende sólidos en suspensión, azúcar monomérico, azúcares oligoméricos, ácido acético y furfural y una segunda corriente de sólido; en el que la segunda corriente de sólido comprende la segunda biomasa remojada,

20 E) Separar al menos una porción del líquido remojado de los sólidos en suspensión de la corriente de líquido remojado que comprende azúcares monoméricos, azúcares oligoméricos, ácido acético y furfural,

F) Filtrar al menos una porción del ácido acético de la al menos una porción del líquido remojado para crear un permeado y un retenido.

También se desvela que la corriente de alimentación puede remojarse previamente con la corriente de líquido a una temperatura en el intervalo de 10 °C a 100 °C, mientras que se expone a una condición de vacío y que la condición de vacío puede ser inferior a una presión absoluta medida en milibar (mbar) seleccionada del grupo que consiste en 950, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 30, 20, 10, 5 y 0,5 mbar.

30

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 tiene dos esquemas que muestran la técnica anterior y una realización del procedimiento propuesto de la invención.

5 La Figura 2 muestra la composición del líquido remojado con y sin la etapa de remojo previo.

La Figura 3 muestra la composición de los sólidos explotados por vapor con y sin la etapa de remojo previo.

10 La Figura 4 muestra el flujo de la corriente de líquido remojado de cada experimento en función del tiempo.

La Figura 5 muestra el flujo de la corriente de líquido remojado de cada experimento expresado en función del volumen de permeado pasado a través del filtro.

15

La Figura 6 muestra la comparación de resultados de experimentos de remojo previo, realizados con y sin exposición de la biomasa lignocelulósica a una condición de vacío durante el tratamiento de remojo previo.

20 Descripción

Esta memoria descriptiva se basa en el descubrimiento de que la máxima temperatura de una primera etapa de remojo previo antes del pre-tratamiento de poner en remojo que puede o puede no ir seguida de explosión por vapor es la temperatura a la que se solubiliza la hemicelulosa en la biomasa lignocelulósica. Esta temperatura es altamente variable y depende del tipo de biomasa lignocelulósica para la cantidad de tiempo que la biomasa lignocelulósica se mantiene a esa temperatura.

El documento WO201013129 enseña una etapa de remojo previo, pero enseña que la baja temperatura de la primera etapa de remojo previo debe estar entre 25 y 100 °C. Éste enseña en contra del uso de mayores temperaturas superiores a 100 °C. Temperaturas superiores a 100 °C requieren recipientes a presión, kits de calentamiento especiales, aislamiento y

aumenta los costes de capital y de operación del procedimiento.

También se ha descubierto que después de poner en remojo por debajo de la temperatura de solubilidad de la hemicelulosa la capacidad de filtración del líquido eliminado se potencia enormemente como se mide por la elevada vida del filtro. La etapa de remojo previo a la mayor temperatura elimina compuestos críticos que atascan el filtro, de forma que la etapa de purificación del líquido después de la etapa de hidrólisis en remojo solo necesita usar una operación unitaria tal como un filtro (por ejemplo, nanofiltración a diferencia de dos operaciones unitarias en una serie (por ejemplo, ultrafiltración seguido de nanofiltraciones).

10 El procedimiento puede tener un filtro centrífugo y/o de bolsa de 1 micrómetro de tamaño o mayor antes de la nanofiltración, pero se evita la cara ultrafiltración y el procedimiento pueden operarse carente de ultrafiltración.

Por tanto, una mejora con respecto al documento WO201013129 es que el remojo previo no tiene que ser a una baja temperatura, sino que puede estar en el intervalo de temperatura entre 100 °C y 150 °C, que no incluye 100 °C, el límite superior del documento WO201013129.

Se ha aprendido que mayores temperaturas funcionan mejor para eliminar los contaminantes, particularmente los contaminantes que inhiben la nanofiltración del líquido de la etapa de remojo (no el remojo previo).

La biomasa lignocelulósica útil para este procedimiento puede caracterizarse del siguiente modo. Primero, aparte del almidón, los tres constituyentes principales en la biomasa vegetal son celulosa, hemicelulosa y lignina, que se denominan comúnmente por el término genérico lignocelulosa. Las biomásas que contienen polisacáridos como término genérico incluyen tanto almidón como biomásas lignocelulósicas. Por tanto, algunos tipos de materias primas pueden ser biomasa vegetal, biomasa que contiene polisacáridos y biomasa lignocelulósica.

30

Las biomásas que contienen polisacáridos según la presente invención incluyen cualquier material que contenga azúcares poliméricos, por ejemplo, en forma de almidón, además de

almidón refinado, celulosa y hemicelulosa.

Tipos relevantes de biomásas para derivar la invención reivindicada pueden incluir biomásas derivadas de cultivos agrícolas seleccionados del grupo que consiste en granos que
 5 contienen almidón, almidón refinado; hojas y tallos de maíz, bagazo, paja, por ejemplo, de arroz, trigo, centeno, avena, cebada, colza, sorgo; madera blanda, por ejemplo, *Pinus silvestris*, *Pinus radiata*; madera dura, por ejemplo, *Salix spp.*, *Eucalyptus spp.*; tubérculos, por ejemplo, remolacha, patata; cereales de, por ejemplo, arroz, trigo, centeno, avena, cebada, colza, sorgo y maíz; papel usado, fracciones de fibra del procesamiento de biogás,
 10 estiércol, residuos del procesamiento de la palma de aceite, residuos sólidos municipales o similares. Aunque los experimentos están limitados a algunos ejemplos de la lista enumerada anteriormente, se cree que la invención es aplicable a todos debido a que la caracterización es principalmente a las características únicas de la lignina y el área superficial.

15

La materia prima de biomasa lignocelulósica usada en el procedimiento es preferentemente de la familia normalmente llamada gramíneas. El nombre apropiado es la familia conocida como *Poaceae* o *Graminae* en la clase *Liliopsida* (las monocotiledóneas) de las plantas de floración. Las plantas de esta familia se llaman normalmente gramíneas, o, para distinguirlas
 20 de otros graminoides, gramíneas verdaderas. También se incluye bambú. Hay aproximadamente 600 géneros y unas 9.000-10.000 o más especies de gramíneas (Índice mundial de Kew de especies de gramíneas).

Poaceae incluye los granos de alimentos básicos y cultivos de cereales cultivados en todo el
 25 mundo, hierbas de césped y pastos forrajeros, y bambú. *Poaceae* generalmente tienen tallos huecos llamados cañas, que se conectan (sólido) a intervalos llamados nodos, los puntos a lo largo de la caña en los que se producen las hojas. Las hojas de las gramíneas son normalmente alternas, dísticas (en un plano) o raramente en espiral y de venas paralelas. Cada hoja se diferencia en una vaina inferior que se aferra al tallo una distancia y una brizna
 30 con márgenes normalmente enteros. Las briznas de las hojas de muchas gramíneas están endurecidas con fitolitos de sílice, que ayuda a disuadir animales en pastoreo. En algunas gramíneas (tales como gramíneas de espada) esto hace los bordes de las espadas de las

gramíneas suficientemente afilados como para cortar la piel humana. Un apéndice membranoso o flequillo de pelos, llamado la lígula, se encuentra en el empalme entre la vaina y la brizna, previniendo que el agua o insectos penetren en la vaina.

- 5 Las briznas de las gramíneas crecen en la base de la brizna y no de puntas del tallo alargadas. Este punto de bajo crecimiento se desarrolló en respuesta a animales en pastoreo y permite que las gramíneas sean pastadas o cortadas regularmente sin un grave daño para la planta.
 - 10 Las flores de *Poaceae* están dispuestas característicamente en espiguillas, teniendo cada espiguilla una o más florecillas (las espiguillas se agrupan adicionalmente en panículas o espigas). Una espiguilla consiste en dos (o algunas veces menos) brácteas en la base, llamadas glumas, seguido de una o más florecillas. Una florecilla consiste en la flor rodeada por dos brácteas llamadas la lema (la externa) y la pálea (la interna). Las flores son
 - 15 normalmente hermafroditas (maíz, monoico, es una excepción) y la polinización es casi siempre anemófila. El perianto se reduce a dos escalas, llamadas lodículas, que se expanden y contraer para diseminar la lema y la pálea; esto se interpreta generalmente que son sépalos modificados.
 - 20 El fruto de *Poaceae* es una cariopsis en la que la cubierta de la semilla está fusionada con la pared del fruto y, así, no separable de él (como en un grano de maíz).
- Hay tres clasificaciones generales de hábito de crecimiento presente en las gramíneas; tipo manojo (también llamado cespitoso), estolonífero y rizomatoso.

25

- El éxito de las gramíneas se basa en parte en su morfología y procesos de crecimiento, y en parte en su diversidad fisiológica. La mayoría de las gramíneas se divide en dos grupos fisiológicos, usando las rutas fotosintéticas C3 y C4 para la fijación del carbono. Las gramíneas C4 tienen una ruta fotosintética ligada a la anatomía de la hoja de Kranz
- 30 especializada que las adapta particularmente a climas cálidos y una atmósfera baja en dióxido de carbono.

Las gramíneas C3 se denominan “gramíneas de estación fría” mientras que las plantas C4 se consideran “gramíneas de estación cálida”. Las gramíneas pueden ser tanto anuales como perennes. Ejemplos de estación fría anual son trigo, centeno, pasto azul anual (poa de los prados anual, *Poa annua* y avena). Ejemplos de estación fría perenne son pasto ovillo 5 (dactilo, *Dactylis glomerata*), festuca (*Festuca spp*), pasto azul de Kentucky y ballico perenne (*Lolium perenne*). Ejemplos de estación cálida anual son maíz, pasto sudán y mijo perla. Ejemplos de estación cálida perenne son tallo azul gigante, pasto indio, pasto bermuda y pasto varilla.

- 10 Una clasificación de la familia de las gramíneas reconoce doce subfamilias: Éstas son 1) *anomochlooideae*, un pequeño linaje de gramíneas de hoja ancha que incluye dos géneros (*Anomochloa*, *Streptochaeta*); 2) *Pharoideae*, un pequeño linaje de gramíneas que incluye tres géneros, que incluyen *Pharus* y *Leptaspis*; 3) *Puelioideae*, un pequeño linaje que incluye el género africano *Puelia*; 4) *Pooideae* que incluye trigo, cebada, avena, bromo 15 (*Bromus*) y hierba cinta (*Calamagrostis*); 5) *Bambusoideae* que incluye bambú; 6) *Ehrhartoideae*, que incluye arroz y arroz salvaje; 7) *Arundinoideae*, que incluye la caña gigante y la caña común; 8) *Centothecoideae*, una pequeña subfamilia de 11 géneros que se incluye algunas veces en *Panicoideae*; 9) *Chloridoideae* que incluye el pasto llorón (*Eragrostis*, aproximadamente 350 especies, que incluye teff), hierbas (*Sporobolus*, una 20 especies), mijo dedo (*Eleusine coracana* (L.) Gaertn.) y los pastos muhly (*Muhlenbergia*, aproximadamente 175 especies); 10) *Panicoideae* que incluye almorojo, maíz, sorgo, caña de azúcar, la mayoría de los mijos, fonio y pastos de tallo azul; 11) *Micrairoideae*; 12) *Danthoniodieae* que incluye pasto de las pampas; con *Poa* que es un género de aproximadamente 500 especies de gramíneas, nativo de las regiones templadas de ambos 25 hemisferios.

Las gramíneas agrícolas cultivadas por sus semillas comestibles se llaman cereales. Tres cereales comunes son arroz, trigo y maíz. De todos los cultivos, el 70 % son gramíneas.

- 30 La caña de azúcar es la principal fuente de producción de azúcar. Se usan gramíneas para la construcción. Los andamios hechos de bambú pueden resistir vientos de la fuerza de tifones que romperían los andamios de acero. Bambús más grandes y *Arundo donax* tienen

tallos gruesos que pueden usarse de un modo similar a la madera, y las raíces de las gramíneas estabilizan el tepe de las casas de tepes. *Arundo* se usa para hacer juncos para instrumentos de viento de madera y el bambú se usa para innumerables herramientas.

- 5 Por tanto, una biomasa lignocelulósica preferida puede seleccionarse del grupo que consiste en las gramíneas y maderas. Una biomasa lignocelulósica preferida puede seleccionarse del grupo que consiste en las plantas que pertenecen a las coníferas, angiospermas, familias de *Poaceae* y/o *Gramineae*. Otra biomasa lignocelulósica preferida también puede ser la biomasa que tienen al menos el 10 % en peso de ella materia seca como celulosa, o más
10 preferentemente al menos el 5 % en peso de su materia seca como celulosa.

La biomasa lignocelulósica también comprenderá hidrato(s) de carbono seleccionado(s) del grupo de los hidratos de carbono basados en los monómeros de glucosa, xilosa y manosa. Derivarse de biomasa lignocelulósica significa que la biomasa lignocelulósica de la corriente
15 de alimentación comprenderá glucanos y xilanos y lignina.

La materia prima de biomasa lignocelulósica también puede ser de plantas leñosas. Una planta leñosa es una planta que usa madera como su tejido estructural. Éstas son normalmente plantas perennes cuyos tallos y raíces más largas están reforzados con
20 madera producida adyacente a los tejidos vasculares. El tallo principal, las ramas más largas y las raíces de estas plantas se cubren normalmente por una capa de corteza engrosada. Las plantas leñosas son normalmente tanto árboles, arbustos como lianas. La madera es una adaptación celular estructural que permite que plantas leñosas crezcan a partir de tallos aéreos año tras año, haciendo así algunas plantas leñosas las plantas más grandes y más
25 altas.

Estas plantas necesitan un sistema vascular para mover agua y nutrientes desde las raíces a las hojas (xilema) y para mover azúcares de las hojas al resto de la planta (floema). Hay dos tipos de xilema: primario que se forma durante el crecimiento primario a partir del
30 procambio y el xilema secundario que se forma durante el crecimiento secundario a partir del cambio vascular.

Lo que normalmente se llama "madera" es el xilema secundario de tales plantas.

Los dos grupos principales en los que puede encontrarse el xilema secundario son:

- 5 1) coníferas (*Coniferae*) hay unas seiscientas especies de coníferas. Todas las especies tienen xilema secundario, que es relativamente uniforme en estructura en todo este grupo. Muchas coníferas se convierten en árboles altos: el xilema secundario de tales árboles se comercializa como madera blanda.
- 10 2) angiospermas (*Angiospermae*) hay un cuarto de millón a cuatrocientas mil especies de angiospermas. Dentro de este grupo el xilema secundario no se ha encontrado en las monocotiledóneas (por ejemplo, *Poaceae*). Muchas angiospermas no monocotiledóneas se convierten en árboles, y el xilema secundario de éstas se comercializa como madera dura.
- 15 El término madera blanda se usa para describir madera de árboles que pertenecen a las gimnospermas. Las gimnospermas son plantas con semillas desnudas no encerradas en un ovario. Estos "frutos" de semillas se consideran más primitivos que las maderas duras. Los árboles de madera blanda son normalmente de hoja perenne, tienen piñas y tienen agujas u hojas tipo escama. Incluyen especies de coníferas, por ejemplo, pino, pináceas, abetos y
- 20 cedros. La madera dureza varía entre las especies de coníferas.

- El término madera dura se usa para describir madera de árboles que pertenecen a la familia de las angiospermas. Las angiospermas son plantas con óvulos encerrados para la protección en un ovario. Cuando se fecundan, estos óvulos se desarrollan en semillas. Los
- 25 árboles de madera dura son normalmente de hoja ancha; en latitudes templadas y boreales son principalmente de hoja caduca, pero en las zonas tropicales y subtropicales son principalmente de hoja perenne. Estas hojas pueden ser tanto simples (limbos individuales) como pueden estar compuestas de folíolos unidos a un tallo de hojas. Aunque variable en forma, todas las hojas de madera dura tienen una red distinta de venas finas. Las plantas de
 - 30 madera dura incluyen, por ejemplo, álamo, abedul, cerezo, arce, roble y teca.

Los glucanos incluyen los monómeros, dímeros, oligómeros y polímeros de glucano en la

biomasa lignocelulósica. De particular interés es 1,4-beta-glucano, que es particular para celulosa, a diferencia de 1,4-alfa-glucano. La cantidad de 1,4-beta-glucano(s) presente en la biomasa lignocelulósica pretratada debe ser al menos el 5 % en peso de la biomasa lignocelulósica pretratada en una base seca, más preferentemente al menos el 10 % en peso de la biomasa lignocelulósica pretratada en una base seca, y lo más preferentemente al menos el 15 % en peso de la biomasa lignocelulósica pretratada en una base seca.

Los xilanos incluyen los monómeros, dímeros, oligómeros y polímeros de xilano en la composición de biomasa lignocelulósica pretratada.

10

Mientras, la biomasa lignocelulósica pretratada puede estar libre de almidón, sustancialmente libre de almidón, o tener un contenido de almidón del 0 por ciento en peso, o carecer de almidón. El almidón, si está presente, puede ser inferior al 75 % en peso del contenido seco. No hay intervalo de almidón preferido ya que no se cree que su presencia afecte la hidrólisis a glucosa. Intervalos para la cantidad de almidón, si está presente, son entre el 0 y el 75 % en peso del contenido seco, 0 al 50 % en peso del contenido seco, 0 al 30 % en peso del contenido seco y 0 al 25 % en peso del contenido seco.

Debido a que la presente invención es para hidrolizar glucosa, la memoria descriptiva y los inventores cree que cualquier biomasa lignocelulósica con 1,4-beta-glucanos pueden usarse como materia prima para este procedimiento de hidrólisis mejorado.

El pretratamiento usado sobre la biomasa lignocelulósica puede ser cualquier pretratamiento conocido en la técnica y aquellos que vayan a inventarse en el futuro.

25

El pretratamiento usado para pretratar la biomasa lignocelulósica pretratada se usa para garantizar que la estructura del contenido lignocelulósico se vuelva más accesible a los catalizadores, tales como enzimas, y al mismo tiempo las concentraciones de subproductos inhibidores peligrosos tales como ácido acético, furfural e hidroximetilfurfural permanezcan sustancialmente bajos.

Las actuales estrategias de pretratamiento son someter el material lignocelulósico a

temperaturas entre 110-250 °C durante 1-60 min, por ejemplo:

Extracción con agua caliente

- 5 Hidrólisis con ácido diluido de múltiples etapas, que elimina el material disuelto antes de que se formen sustancias inhibitorias

Hidrólisis con ácido diluido a condiciones de gravedad relativamente bajas

- 10 Oxidación en húmedo alcalina

Explosión por vapor

Casi cualquier pretratamiento con posterior desintoxicación

15

Si se elige un pretratamiento hidrotérmico, se prefieren las siguientes condiciones:

Temperatura de pretratamiento: 110-250 °C, preferentemente 120-240 °C, más preferentemente 130-230 °C, más preferentemente 140-220 °C, más preferentemente 150-210 °C, más preferentemente 160-200 °C, incluso más preferentemente 170-200 °C o lo más preferentemente 180-200 °C.

Tiempo de pretratamiento: 1-60 min, preferentemente 2-55 min, más preferentemente 3-50 min, más preferentemente 4-45 min, más preferentemente 5-40 min, más preferentemente 5-35 min, más preferentemente 5-30 min, más preferentemente 5-25 min, más preferentemente 5-20 min y lo más preferentemente 5-15 min.

El contenido de materia seca después del pretratamiento es preferentemente al menos el 20 % (peso/peso). Se contemplan otros límites superiores preferibles ya que la cantidad de biomasa con respecto al agua en la materia prima lignocelulósica pretratada que está en el intervalo oscila de 1:4 a 9:1; 1:3,9 a 9:1, 1:3,5 a 9:1, 1:3,25 a 9:1, 1:3 a 9:1, 1:2,9 a 9:1, 1:2 a 9:1, 1,15 a 9:1, 1:1 a 9:1 y 1:0,9 a 9:1.

La biomasa que contiene polisacáridos según la presente invención incluye cualquier material que contenga azúcares poliméricos, por ejemplo, en forma de almidón, además de almidón refinado, celulosa y hemicelulosa. Sin embargo, como se ha tratado anteriormente, 5 el almidón no es un componente primario.

Un procedimiento de pretratamiento preferido es el remojo/extracción de dos etapas seguido de explosión por vapor como se describe más adelante.

- 10 Un pretratamiento preferido de una biomasa lignocelulósica incluyen poner en remojo la materia prima de biomasa lignocelulósica y una explosión por vapor de al menos una parte de la materia prima de biomasa lignocelulósica remojada.

El remojo se produce en una sustancia tal como agua en tanto forma de vapor, vapor, como 15 forma líquida o líquido y vapor juntos, para producir un producto. El producto es una biomasa remojada que contiene un líquido de remojo, siendo el líquido de remojo normalmente agua en su forma de líquido o vapor o alguna mezcla.

Este remojo puede hacerse por cualquier número de técnicas que expongan una sustancia a 20 agua, que podría ser vapor o líquido o mezcla de vapor y agua, o, más en general, a agua a alta temperatura y alta presión. La temperatura debe estar en uno de los siguientes intervalos: 145 a 165 °C, 120 a 210 °C, 140 a 210 °C, 150 a 200 °C, 155 a 185 °C, 160 a 180 °C. Aunque el tiempo podría ser largo, tal como hasta, pero inferior a 24 horas, o inferior a 16 horas, o inferior a 12 horas, o inferior a 9 horas o inferior a 6 horas; el tiempo de 25 exposición es preferentemente bastante corto, que oscila de 1 minuto a 6 horas, de 1 minuto a 4 horas, de 1 minuto a 3 horas, de 1 minuto a 2,5 horas, más preferentemente 5 minutos a 1,5 horas, 5 minutos a 1 hora, 15 minutos a 1 hora.

Si se usa vapor está preferentemente saturado, pero podría estar supercalentado. La etapa 30 de remojo puede ser discontinua o continua, con o sin agitación. Puede usarse remojo a baja temperatura antes de remojo a alta temperatura. La temperatura de remojo a baja temperatura está en el intervalo de 25 a 90 °C. Aunque el tiempo podría ser largo, tal como

hasta, pero inferior a, 24 horas, o inferior a 16 horas, o inferior a 12 horas, o inferior a 9 horas o inferior a 6 horas; el tiempo de exposición es preferentemente bastante corto, que oscila de 1 minuto a 6 horas, de 1 minuto a 4 horas, de 1 minuto a 3 horas, de 1 minuto a 2,5 horas, más preferentemente 5 minutos a 1,5 horas, 5 minutos a 1 hora, 15 minutos a 1 5 hora.

Cualquier etapa de remojo podría también incluir la adición de otros compuestos, por ejemplo, H_2SO_4 , NH_3 , con el fin de lograr mayor rendimiento más adelante en el procedimiento.

10

El producto que comprende el líquido de remojo, o líquido remojado, se pasa entonces a una etapa de separación en la que la al menos una porción del líquido de remojo se separa de la biomasa remojada. El líquido no se separará completamente de manera que al menos una porción del líquido de remojo se separe, con preferentemente tanto líquido de remojo como sea posible en un periodo de tiempo economizado. El líquido de esta etapa de separación se conoce como la corriente de líquido remojado que comprende el líquido de remojo. El líquido remojado será el líquido usado en el remojo, generalmente agua y las especies solubles de la materia prima. Estas especies solubles en agua son glucano, xilano, galactano, arabinano, gluco-oligómeros, xilo-oligómeros, galactoligómeros y arabinoligómeros. La biomasa sólida se llama la primera corriente de sólido ya que contiene la mayoría, si no todos, los sólidos.

La separación del líquido remojado puede hacerse de nuevo por técnicas conocidas y probablemente algunos que ya han sido inventadas. Una pieza preferida del equipo es una prensa, ya que una prensa generará un líquido bajo alta presión.

La primera corriente de sólido puede entonces opcionalmente explotarse por vapor para crear una corriente explotada por vapor, que comprende sólidos. La explosión por vapor es una técnica muy conocida en el campo de la biomasa y se cree que cualquiera de los sistemas disponibles hoy en día y en el futuro son adecuados para esta etapa.

La intensidad de la explosión por vapor se conoce en la bibliografía como Ro, y es una

función del tiempo y la temperatura y se expresa como

$$Ro = \text{texp}[(T-100)/14,75]$$

5 con temperatura, T, expresada en Celsius y tiempo, t, expresado en minutos.

La fórmula también se expresa como $\log(Ro)$, concretamente

$$\log(Ro) = \ln(t) + [(T-100)/14,75].$$

10

$\log(Ro)$ está preferentemente en los intervalos de 2,8 a 5,3, 3 a 5,3, 3 a 5,0 y 3 a 4,3.

La corriente explotada por vapor puede lavarse opcionalmente al menos con agua y también pueden usarse otros aditivos. Es concebible que pueda usarse otro líquido en el futuro, de
15 manera que no se cree que el agua sea absolutamente esencial. En este momento, el agua es el líquido preferido. El efluente líquido del lavado opcional es la tercera corriente de líquido. Esta etapa de lavado no se considera esencial y es opcional.

La corriente explotada lavada se procesa entonces para eliminar al menos una porción del
20 líquido en el material explotado lavado. Esta etapa de separación también es opcional. El término "al menos una porción se elimina" es para recordar que, aunque se desea la eliminación de tanto líquido como sea posible (preferentemente comprimiendo), es poco probable que sea posible el 100 % de eliminación. En cualquier caso, el 100 % de eliminación del agua no es deseable, ya que el agua se necesita para la posterior reacción
25 de hidrólisis. El procedimiento preferido para esta etapa es de nuevo una prensa, pero se cree que son adecuadas otras técnicas conocidas y aquellas todavía no inventadas. Los productos separados de este procedimiento son sólidos en la segunda corriente de sólido y líquidos en la segunda corriente de líquido.

30 Un aspecto de la invención implica exponer la biomasa lignocelulósica a una etapa de remojo previo antes de una etapa de remojo en un intervalo de temperatura de entre 100 °C y 150 °C, en la que "entre" significa que la temperatura de 100 °C y 150 °C no están

incluidas. El intervalo de temperatura de 105 °C a 150 °C, que incluye 105 °C y 150 °C, también es un intervalo preferido. Una temperatura en el intervalo de 110 °C a 150 °C también es un intervalo preferido. También se contempla un intervalo de temperatura de entre 100 °C y 145 °C. El intervalo de temperatura de 105 °C a 145 °C, que incluye 105 °C y 145 °C, también es un intervalo preferido. Una temperatura en el intervalo de 110 °C a 145 °C también es un intervalo preferido.

El tiempo de remojo previo podría ser largo, tal como hasta, pero preferentemente inferior a, 48 horas, o inferior a 24 horas, o inferior a 16 horas, o inferior a 12 horas, o inferior a 9 horas o inferior a 6 horas; el tiempo de exposición es preferentemente bastante corto, que oscila de 1 minuto a 6 horas, de 1 minuto a 4 horas, de 1 minuto a 3 horas, de 1 minuto a 2,5 horas, más preferentemente 5 minutos a 1,5 horas, 5 minutos a 1 hora, 15 minutos a 1 hora.

En una realización, la biomasa lignocelulósica se somete a una condición de vacío mientras que se somete al tratamiento de remojo previo. El tratamiento de remojo previo se realiza a una temperatura superior a 10 °C y preferentemente inferior a 100 °C, más preferentemente inferior a 90 °C, incluso más preferentemente inferior a 80 °C, incluso todavía más preferentemente inferior a 70 °C, siendo inferior a 60 °C la temperatura más preferida. Los inventores han encontrado que la exposición a la condición de vacío aumenta la cantidad de material que se elimina de la biomasa lignocelulósica durante el tratamiento de remojo previo. La condición de vacío puede producirse durante un tiempo de exposición a vacío que es igual a o inferior al tiempo de remojo previo, preferentemente inferior al tiempo de remojo previo, más preferentemente inferior al 90 % del tiempo de remojo previo, incluso más preferentemente inferior al 80 % del tiempo de remojo previo, todavía incluso más preferentemente inferior al 60 % del tiempo de remojo previo, todavía incluso más preferentemente inferior al 50 % del tiempo de remojo previo, siendo el valor más preferido inferior al 40 % del tiempo de remojo previo. En una realización, el tiempo de exposición a vacío puede ser superior al tiempo de remojo previo, ya que puede producirse en el caso de que la exposición de la biomasa lignocelulósica a la condición de vacío se fije antes del inicio del tratamiento de remojo previo, o en el caso de que la exposición de la biomasa lignocelulósica a la condición de vacío cese después del final del tratamiento de remojo previo.

La condición de vacío es inferior a la presión atmosférica que es una presión absoluta medida en milibar (mbar) menos 1013,25 milibar, y puede seleccionarse del grupo que consiste en 950, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 30, 20, 10, 5, y 0,5 mbar.

La etapa de remojo previo se hace en presencia de un líquido que es el líquido previamente remojado. Después del remojo, este líquido ha eliminado preferentemente menos del 5 % en peso de los azúcares totales en el material de partida, más preferentemente, siendo más
10 preferible menos del 2,5 % en peso de los azúcares totales en el material de partida, siendo lo más preferido menos del 1 % en peso de los azúcares totales en el material de partida.

Esta etapa de remojo previo es útil como modificación a la etapa de remojo de una etapa de pretratamiento de biomasa. En el remojo (no el remojo previo) de las etapas de
15 pretratamiento de biomasa, el líquido remojado que se ha separado de los sólidos remojados tendrá preferentemente componentes que atascen el filtro reducidos de manera que el líquido remojado pueda nanofiltrarse fácilmente. Una propiedad del líquido remojado es que debe tener un flujo instantáneo superior a 7 l/h-m², en el que el flujo instantáneo es el flujo cuando 72 l de una alícuota de 190 l de la al menos una porción del líquido remojado ha
20 pasado a través de una membrana de nanofiltración en espiral que está de acuerdo con las especificaciones de que la membrana es un material compuesto de película delgada tipo poliamida sobre poliéster, tiene un rechazo de sulfato de magnesio superior o igual al 98 % cuando se mide sobre 2000 ppm de sulfato de magnesio en agua a 9 bar y 25 °C y teniendo un diámetro externo de 64,0 a 65,0 mm, una longitud de 432 mm y un diámetro interno de
25 21 mm, teniendo la membrana un flujo cruzado de 1,3-1,8 m³/h con una caída de presión máxima de 0,6 bar a 1 cP y área de la membrana de diseño de 0,7 m².

Aunque se prefiere que tenga un flujo instantáneo superior a 7, el flujo instantáneo, según el procedimiento descrito, puede ser superior a un valor seleccionado de un grupo que
30 consiste en 7, 8, 9, 10 y 15.

Cuando se empareja con la etapa de nanofiltración, la temperatura de remojo previo puede

expandirse al intervalo de 10 °C a 150 °C, 25 °C a 150 °C incluso más preferible, siendo 25 °C a 145 °C incluso más preferible y siendo 25 °C a 100 °C y 25 °C a 90 °C también intervalos preferidos.

5 EXPERIMENTOS

Se presenta una comparación entre tres experimentos.

El material de partida es paja de trigo y *Arundo Donax*.

10

Las composiciones se clasificaron en términos de componentes solubles en agua (WS) y componentes insolubles en agua (WIS), con el desglose individual en la Tabla 1 – Listado de componentes

TABLA 1 - Listado de componentes

15

Componentes solubles en agua (WS)	
azúcares solubles	azúcares monoméricos (xilosa, glucosa) y azúcares oligoméricos (xilo-oligómeros, gluco-oligómeros)
componentes solubles conocidos	ácido acético, hidroximetilfurfural (HMF), furfural, sales, cenizas
componentes solubles desconocidos	componentes solubles en agua diferentes de azúcares solubles y componentes solubles conocidos
Componentes insolubles en agua WIS	
azúcares	glucanos, xilanos
componentes insolubles conocidos	grupos acetilo insolubles
componentes insolubles desconocidos	todos los componentes insolubles diferentes de azúcares insolubles y componentes insolubles conocidos

Los componentes WS se clasificaron como azúcares solubles, componentes solubles

conocidos y componentes solubles desconocidos.

Azúcares solubles significa glucosa, xilosa, gluco-oligómeros, xilo-oligómeros

- 5 Componentes solubles conocidos significa componentes de la siguiente lista: ácido acético, hidroximetilfurfural (HMF), furfural, sales y cenizas.

Componentes solubles desconocidos significa todos los componentes solubles diferentes de azúcares y componentes solubles conocidos.

10

Los componentes WIS se clasificaron como azúcares insolubles, componentes insolubles conocidos y componentes insolubles desconocidos.

Azúcares insolubles significa glucanos y xilanos.

15

Componentes insolubles conocidos significa grupos acetilo insolubles.

Componentes insolubles desconocidos significa todos los componentes insolubles diferentes de azúcares insolubles y componentes insolubles conocidos.

20

Se realizaron mediciones analíticas según los siguientes de patrones NREL Procedimiento analítico de NREL

Determinación de hidratos de carbono estructurales y lignina en biomasa

25

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 25/04/2008

Informe técnico NREL/TP-510-42618 Revisado en abril de 2008

30 Determinación de extractos en biomasa

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 17/07/2005

Informe técnico NREL/TP-510-42619 Enero de 2008

Preparación de muestras para el análisis de la composición

5

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 28/09/2005

Informe técnico NREL/TP-510-42620 Enero de 2008

10 Determinación de sólidos totales en biomasa y sólidos disueltos totales en muestras de procedimiento líquidas

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 31/03/2008

15 Informe técnico NREL/TP-510-42621 Revisado en marzo de 2008

Determinación de ceniza en biomasa

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 17/07/2005

20

Informe técnico NREL/TP-510-42622 Enero de 2008

Determinación de azúcares, subproductos y productos de degradación en muestras de procedimiento de fracción líquida

25

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 08/12/2006

Informe técnico NREL/TP-510-42623 Enero de 2008

30 Determinación de sólidos insolubles en material de biomasa pretratada

Procedimiento analítico de laboratorio (PAL) Fecha de publicación: 21/03/2008

NREL/TP-510-42627 Marzo 2008

Experimento 1 (control)

5

Una cantidad de 23 kg de paja de trigo en base seca se introdujo en un reactor continuo y se sometió a un tratamiento de remojo a una temperatura de 155 °C durante 65 minutos. La mezcla remojada se separó en un líquido remojado y una fracción que contenía el material de partida remojado sólido por medio de una prensa. La fracción que contenía el material de
10 partida remojado sólido se sometió a explosión por vapor a una temperatura de 190 °C durante un tiempo de 4 minutos.

Los productos explotados por vapor se separaron en un líquido de explosión por vapor y un sólido explotado por vapor.

15

Experimento 2

Una cantidad de 22 kg de paja de trigo en base seca se introdujo en un reactor continuo con agua a una relación 1:3 y se sometió a un tratamiento de remojo previo a la temperatura de
20 130 °C durante 30 minutos.

Después del remojo previo, un líquido previamente remojado se separó de material de partida previamente remojado por medio de una prensa.

25 El material de partida previamente remojado se sometió a tratamientos de remojo y explosión por vapor como se describe en el Experimento 1.

Experimento 3

30 Una cantidad de 22 kg de paja de trigo en base seca se introdujo en un reactor discontinuo con agua a una relación 1:16 y se sometió a un tratamiento de remojo previo a la temperatura de 65 °C durante 3 horas. La mezcla se agitó continuamente durante el remojo

previo.

Después del remojo previo, un líquido previamente remojado se separó del material de partida previamente remojado por medio de una prensa.

5

El material de partida previamente remojado se sometió a tratamientos de remojo y explosión por vapor como se describe en el Experimento 1.

Resultados

10

La Tabla 2 es las composiciones de material de partida (biomasa lignocelulósica, por ejemplo, paja de trigo) del Experimento 1, material de partida, líquido previamente remojado y material de partida previamente remojado de los Experimentos 2 y 3.

26

	Experimento 1 (control)	Experimento 2				Experimento 3		
	material de partida	material de partida	material de partida previamente remojado	líquido previamente remojado	componentes volátiles	material de partida	material de partida previamente remojado	líquido previamente remojado
WS (kg)	1,75	1,45	1,17	0,32	0,68	1,63	0,28	2,46
azúcares solubles (kg)	0,07	0,12	0,05	0,08	0,00	0,12	0,00	0,11
componentes solubles conocidos (kg)	0,16	0,08	0,07	0,04	0,00	0,87	0,28	1,30
componentes solubles desconocidos (kg)	1,52	1,24	1,06	0,21	0,68	0,64	0,00	1,05
WIS (kg)	21,25	20,55	19,83	0,00	0,00	20,33	19,27	0,00
azúcares insolubles (kg)	12,32	13,1	13,2	0,00	0,00	13,5	13,5	0,00
componentes insolubles conocidos (kg)	0,36	0,4	0,3	0,00	0,00	0,5	0,5	0,00
componentes insolubles desconocidos (kg)	8,63	7,06	6,26	0,00	0,00	6,34	5,35	0,00
contenido de líquido previamente remojado								
Porcentaje en peso de componentes eliminados del material de partida				4,5 %				11,2 %
Peso de azúcares eliminados con respecto al peso del material de partida seco				0,3 %				0,5 %
Peso de solubles conocidos eliminados con respecto al peso del material de partida seco				0,2 %				5,9 %
Peso de insolubles conocidos eliminados con respecto al peso del material de partida seco				0,9 %				4,8 %

26

27

	Experimento 1 (control)	Experimento 2				Experimento 3		
	material de partida	material de partida	material de partida previamente remojado	líquido previamente remojado	componentes volátiles	material de partida	material de partida previamente remojado	líquido previamente remojado
Peso de volátiles eliminados con respecto al peso del material de partida seco				3,1 %				0,0 %
Peso de azúcares eliminados con respecto al peso de azúcares en el material de partida				0,6 %				0,8 %

27

La Tabla 2 contiene también el contenido en porcentaje en líquido previamente remojado con respecto al peso de material de partida de azúcares, otros componentes, componentes desconocidos y componentes volátiles. La Tabla 2 contiene también el contenido en porcentaje de azúcares en líquido previamente remojado con respecto a la cantidad de 5 azúcares en el material de partida.

El remojo previo del Experimento 2 y Experimento 3 elimina el 4,5 % y el 11,2 % en peso del peso total de materiales de partida. En el Experimento 2, realizado a una mayor temperatura que el Experimento 3, también estuvieron presentes componentes volátiles de 0,68 kg de 10 producto desconocido. El Experimento 2 elimina el 0,3 % del peso de azúcares contenidos en el material de partida, correspondiente al 0,6 % del peso de azúcares contenidos en el material de partida. El Experimento 3 elimina el 0,5 % del peso de azúcares contenidos en el material de partida, correspondiente al 0,8 % del peso de azúcares contenidos en el material de partida

15

La Tabla 3 contiene la composición de líquido remojado después de la etapa de remojo de los Experimentos 1 a 3 que incluyen el contenido en porcentaje en base seca de componentes solubles conocidos, componentes solubles desconocidos, componentes insolubles, ácido acético, azúcares monoméricos y azúcares oligoméricos. Se insertó ácido 20 acético en la tabla separado de los componentes solubles conocidos.

TABLA 3 COMPOSICIÓN DEL LÍQUIDO DE REMOJO

	Experimento 1 (control)	Experimento 2	Experimento 3
Componentes solubles conocidos	11,85 %	11,40 %	5,07 %
componentes solubles desconocidos	31,86 %	25,11 %	21,79 %
componentes insolubles	3,02 %	5,90 %	2,30 %
ácido acético	4,84 %	5,20 %	3,54 %
azúcares monoméricos	5,91 %	4,01 %	3,13 %
azúcares oligoméricos	42,51 %	48,38 %	64,17 %

La Figura 2 contiene un diagrama de barras de la composición de líquido remojado de los Experimentos 1 a 3.

La Tabla 4 contiene la composición de sólidos explotados por vapor de los Experimentos 1 a 3 que incluye el contenido en porcentaje en base seca de componentes solubles conocidos, componentes solubles desconocidos, azúcares monoméricos y azúcares oligoméricos y azúcares insolubles.

TABLA 4 COMPOSICIÓN DE SÓLIDOS EXPLOTADOS POR VAPOR

10

	Experimento 1 (control)	Experimento 2	Experimento 3
Componentes solubles conocidos	4,60 %	3,53 %	4,43 %
componentes insolubles	37,10 %	30,33 %	27,95 %
desconocidos			
azúcares monoméricos	0,47 %	0,50 %	0,81 %
azúcares oligoméricos	5,19 %	7,44 %	10,40 %
azúcares insolubles	52,63 %	58,19 %	56,41 %

La Figura 3 contiene un diagrama de barras de la composición de sólidos explotados por vapor de los Experimentos 1 a 3.

15 Experimento 4

El Experimento 4 se realizó para evaluar la capacidad de filtración de líquidos remojados en los Experimentos 1 a 3.

20 Líquidos remojados se sometieron a una etapa de separación previa preliminar para eliminar sólidos, por medio de centrifugación y macrofiltración (filtro de bolsa con tamaño de filtro de 1 micrómetro). La centrifugación se realizó por medio de una centrifuga Alfa Laval CLARA 80 a 8000rpm.

Los líquidos previamente separados se sometieron a nanofiltración por medio de un equipo Alfa Laval 2,5" (código de membrana NF99 2517/48), según el siguiente procedimiento.

La estabilidad del flujo de permeado se comprobó por medio de lavado con agua 5 desmineralizada, a temperatura ambiente (25 °C) y 4 bar. Se midió la velocidad de flujo del permeado. Se insertó una cantidad de 192 litros de líquido remojado en el tanque de alimentación. Antes de la prueba, el sistema se lavó durante 5 minutos, sin presión, con el fin de eliminar el agua.

- 10 El sistema se fijó a las condiciones de operación (presión: 25 - 30 bar, temperatura: 30 - 35 °C).

La corriente de retenido se recirculó al tanque de alimentación y la corriente de permeado se vació.

15

La prueba se ejecutó hasta que el volumen de líquido en el tanque de alimentación se redujo hasta el 62,5 % del volumen de líquido remojado inicial, correspondiente a 72 litros de permeado y 120 litros de retenido.

- 20 Se recogieron el permeado y retenido nanofiltrados.

La Figura 4 contiene la gráfica de flujo instantáneo del permeado de líquidos remojados previamente separados a través del sistema de nanofiltración en función del tiempo. Los líquidos remojados de materiales de partida previamente remojados de los Experimentos 2 y 25 3 tienen un flujo instantáneo superior al líquido remojado del Experimento 1 y se reduce el tiempo necesario para filtrar un volumen específico.

La Figura 5 contiene la gráfica de flujo instantáneo del permeado de líquidos remojados previamente separados a través del sistema de nanofiltración en función del volumen de 30 permeado generado. Los líquidos remojados de materiales de partida previamente remojados de los Experimentos 2 y 3 tienen un flujo instantáneo superior al líquido remojado del Experimento 1 y se reduce el tiempo necesario para filtrar un volumen específico.

Los experimentos resaltan que introduciendo un remojo previo es posible filtrar una cierta cantidad de líquido en un tiempo más corto obteniendo un mayor flujo. Como consecuencia, la complejidad y costes del sistema de filtración necesario en una aplicación industrial se reducen considerablemente.

5

Experimento 4

Una cantidad de 2 kg de *Arundo Donax* en base seca se introdujo en un reactor discontinuo a vacío (rotavapor) con agua a una relación 1:6 y se sometió a un tratamiento de remojo
10 previo a la temperatura de 50 °C durante 30 minutos a una presión de 1 bar. La mezcla se agitó continuamente durante el remojo previo.

La misma cantidad de *Arundo Donax* se sometió a tratamiento de remojo previo en las mismas condiciones, pero sin exponerse a un vacío de 0,25 bar.

15

Después del remojo previo, un líquido previamente remojado se separó del material de partida previamente remojado por medio de una prensa.

Los líquidos previamente remojados contuvieron cantidades despreciables de azúcares en
20 ambos casos.

El porcentaje en peso de componentes totales y extractos eliminados del material de partida aumenta significativamente en el caso de remojo previo a vacío, como se informa en la Figura 6. El experimento demuestra que exponer la materia prima a vacío durante el
25 tratamiento de remojo previo mejora la eliminación de componentes no deseados sin afectar la eliminación de azúcares

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para el tratamiento de biomasa lignocelulósica que comprende las etapas de
 - 5 A) Introducir una corriente de líquido que comprende agua y una corriente de alimentación que comprende sólidos de biomasa lignocelulósica que comprende celulosa, azúcares, en un recipiente de remojo previo,
 - 10 B) Remojar previamente la corriente de alimentación con la corriente de líquido a una temperatura en el intervalo de superior a 100 °C a 150 °C,
 - C) Separar al menos una porción de corriente de líquido de los sólidos para crear una primera corriente de producto sólido y corriente de producto líquido previamente remojado, y
 - 15 D) Poner en remojo la primera corriente de sólidos de acuerdo con
 - 1) Poner en remojo la corriente de producto sólido en agua en fase vapor o en fase líquida o mezcla de las mismas en el intervalo de temperatura de 100 °C a 210 °C durante 1 minuto a
 20 24 horas para crear una segunda biomasa remojada que contiene un contenido seco y un líquido remojado;
 - 2) Separar al menos una porción del líquido remojado de la segunda biomasa remojada para crear una corriente de líquido remojado y una segunda corriente de sólido, en el que la
 25 segunda corriente de sólido comprende la segunda biomasa remojada.
2. Un procedimiento según la reivindicación 1, en el que el peso de azúcares en la corriente de líquido previamente remojado con respecto al peso de los azúcares totales de la biomasa lignocelulósica en la corriente de alimentación es inferior a un valor seleccionado
 30 del grupo que consiste en 5 % en peso, 2,5 % en peso y 1 % en peso.
3. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el remojo

previo se hace durante un tiempo inferior a 48 horas.

4. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 3, en el que la relación en peso de la corriente de líquido y la corriente de alimentación es inferior a una relación 5 seleccionada del grupo que consiste en 4:1, 6:1, 10:1, 15:1 y 20: 1.
5. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 4, en el que la corriente de líquido remojado se filtra por nanofiltración.
- 10 6. El procedimiento según la reivindicación 5, en el que la al menos una porción del líquido remojado tiene un flujo instantáneo superior a 7 l/h-m^2 , en el que el flujo instantáneo es el flujo cuando 72 l de una alícuota de 190 l de la al menos una porción del líquido remojado ha pasado a través de una membrana de nanofiltración de espiral que está de acuerdo con las especificaciones de que la membrana es un material compuesto de película 15 delgada tipo poliamida sobre poliéster, tiene un rechazo de sulfato de magnesio superior o igual al 98 % cuando se mide sobre 2000 ppm de sulfato de magnesio en agua a 9 bar y 25 °C y teniendo un diámetro externo de 64,0 a 65,0 mm, una longitud de 432 mm y un diámetro interno de 21 mm, teniendo la membrana un flujo cruzado de 1,3-1,8 m^3/h con una caída de presión máxima de 0,6 bar a 1 cP y área de la membrana de diseño de 0,7 m^2 .
- 20 7. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 5 ó 6, en el que la membrana de nanofiltración en espiral está de acuerdo con una especificación de filtro de 2011 de NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia).
- 25 8. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 5 ó 6, en el que la membrana de nanofiltración en espiral es NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia) como se ha proporcionado por Alfa Laval en 2011.
9. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 5 a 8, en el que la 30 separación de al menos una porción del ácido acético se hace por nanofiltración.
10. Un procedimiento para el tratamiento de biomasa lignocelulósica, que

comprende las etapas de

A) Introducir una corriente de líquido que comprende agua y una corriente de alimentación que comprende sólidos de biomasa lignocelulósica que comprende celulosa, azúcares, en
5 un recipiente de remojo previo,

B) Poner previamente en remojo la corriente de alimentación con la corriente de líquido a una temperatura en el intervalo de 10 °C a 150 °C,

10 C) Separar al menos una porción de corriente de líquido de los sólidos para crear una primera corriente de producto sólido y una corriente de producto líquido previamente remojado, y

D) Tratar la primera corriente de sólidos con una etapa de remojo que comprende las etapas
15 de

1) Poner en remojo la primera corriente de sólidos en agua en fase vapor o fase líquida o mezcla de las mismas en el intervalo de temperatura de 100 °C a 210 °C para crear una segunda biomasa remojada que contiene un contenido seco y un líquido remojado;

20

2) Separar al menos una porción del líquido remojado de la segunda biomasa remojada para crear una corriente de líquido remojado que comprende sólidos en suspensión, azúcar monomérico, azúcares oligoméricos, ácido acético y furfural y una segunda corriente de sólido; en el que la segunda corriente de sólido comprende la segunda biomasa remojada,

25

E) Separar al menos una porción del líquido remojado de los sólidos en suspensión de la corriente de líquido remojado que comprende azúcares monoméricos, azúcares oligoméricos, ácido acético y furfural,

30 F) Filtrar al menos una porción del ácido acético de la al menos una porción del líquido remojado para crear un permeado y un retenido.

11. Un procedimiento según la reivindicación 10, en el que el peso de azúcares en la corriente de líquido previamente remojada con respecto al peso de los azúcares de la biomasa lignocelulósica en la corriente de alimentación es inferior a un valor seleccionado del grupo que consiste en 5 % en peso, 2,5 % en peso y 1 % en peso.

5

12. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 ó 11, en el que el remojo previo se hace durante un tiempo inferior a 48 horas.

13. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 12, en el que la
10 relación en peso de la corriente de líquido y la corriente de alimentación es inferior a una seleccionada del grupo que consiste en 4:1, 6:1, 10:1, 15:1 y 20:1.

14. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 13, en el que la corriente de alimentación se remoja previamente con la corriente de líquido en la etapa B) a
15 una temperatura en el intervalo de 10 °C a 100 °C, mientras que se expone a una condición de vacío. 15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que la condición de vacío es inferior a una presión absoluta medida en milibar (mbar) seleccionada del grupo que consiste en 950, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 30, 20, 10, 5 y 0,5 mbar.

20

15. El procedimiento de la reivindicación 14, en el que la condición de vacío es inferior a una presión absoluta medida en milibar (mbar) seleccionada del grupo que consiste en 950, 900, 850, 800, 700, 600, 500, 400, 300, 250, 200, 150, 100, 50, 30, 20, 10, 5 y 0,5 mbar.

25

16. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 10 a 15, en el que la filtración comprende nanofiltración.

17. El procedimiento según la reivindicación 16, en el que la al menos una porción
30 del líquido remojado tiene un flujo instantáneo superior a 7 l/h-m², en el que el flujo instantáneo es el flujo cuando 72 l de una alícuota de 190 l de la al menos una porción del líquido remojado ha pasado a través de una membrana de nanofiltración de espiral que está

de acuerdo con las especificaciones de que la membrana es un material compuesto de película delgada tipo poliamida sobre poliéster, tiene un rechazo de sulfato de magnesio superior o igual al 98 % cuando se mide sobre 2000 ppm de sulfato de magnesio en agua a 9 bar y 25 °C y teniendo un diámetro externo de 64,0 a 65,0 mm, una longitud de 432 mm y un diámetro interno de 21 mm, teniendo la membrana un flujo cruzado de 1,3-1,8 m³/h con una caída de presión máxima de 0,6 bar a 1 cP y área de la membrana de diseño de 0,7 m².

18. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 16 ó 17, en el que la membrana de nanofiltración en espiral está de acuerdo con una especificación de filtro de 10 2011 de NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia).

19. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 16 ó 17, en el que la membrana de nanofiltración en espiral es NF99, disponible de Alfa Laval (Suecia) como se ha proporcionado por Alfa Laval en 2011.

15

20. El procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 19, en el que la separación de al menos una porción del ácido acético se hace por nanofiltración.

36

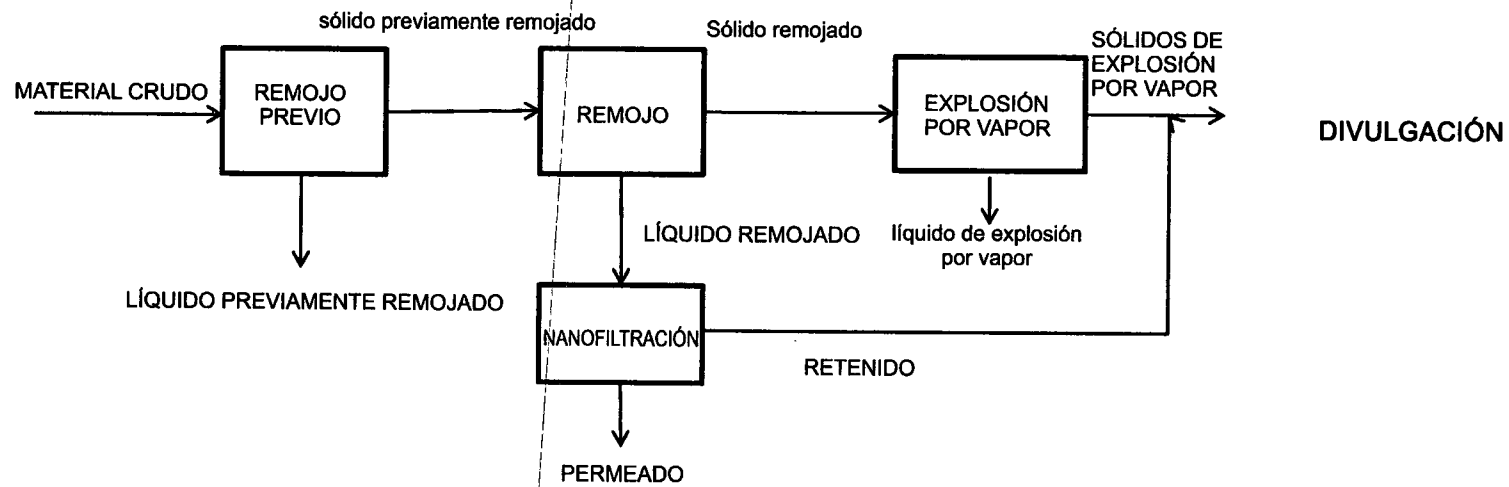
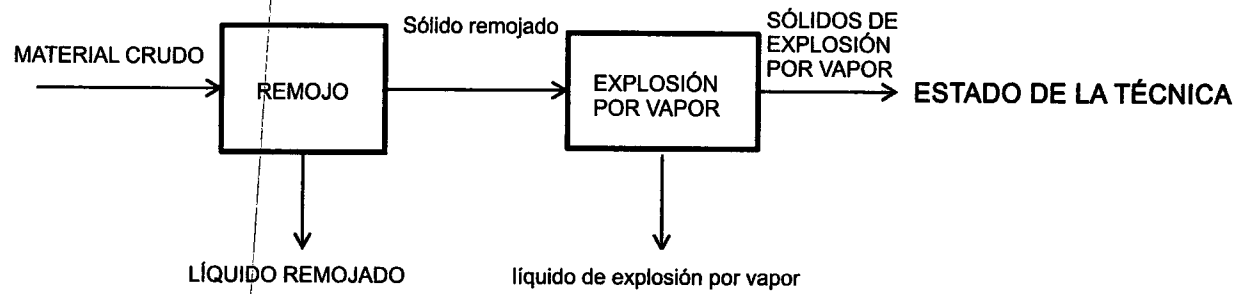


FIGURA 1

37

38

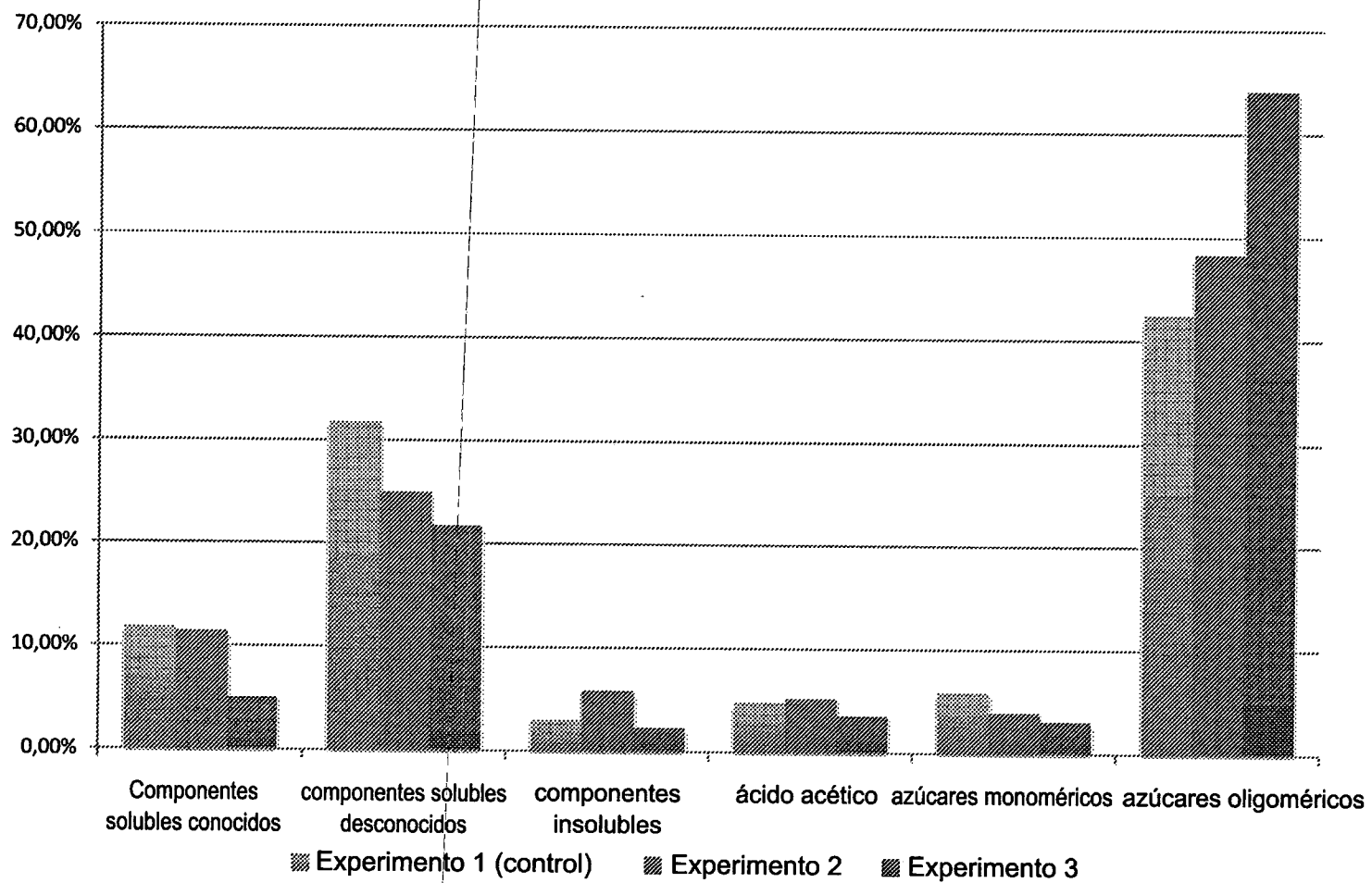


FIGURA 2

38

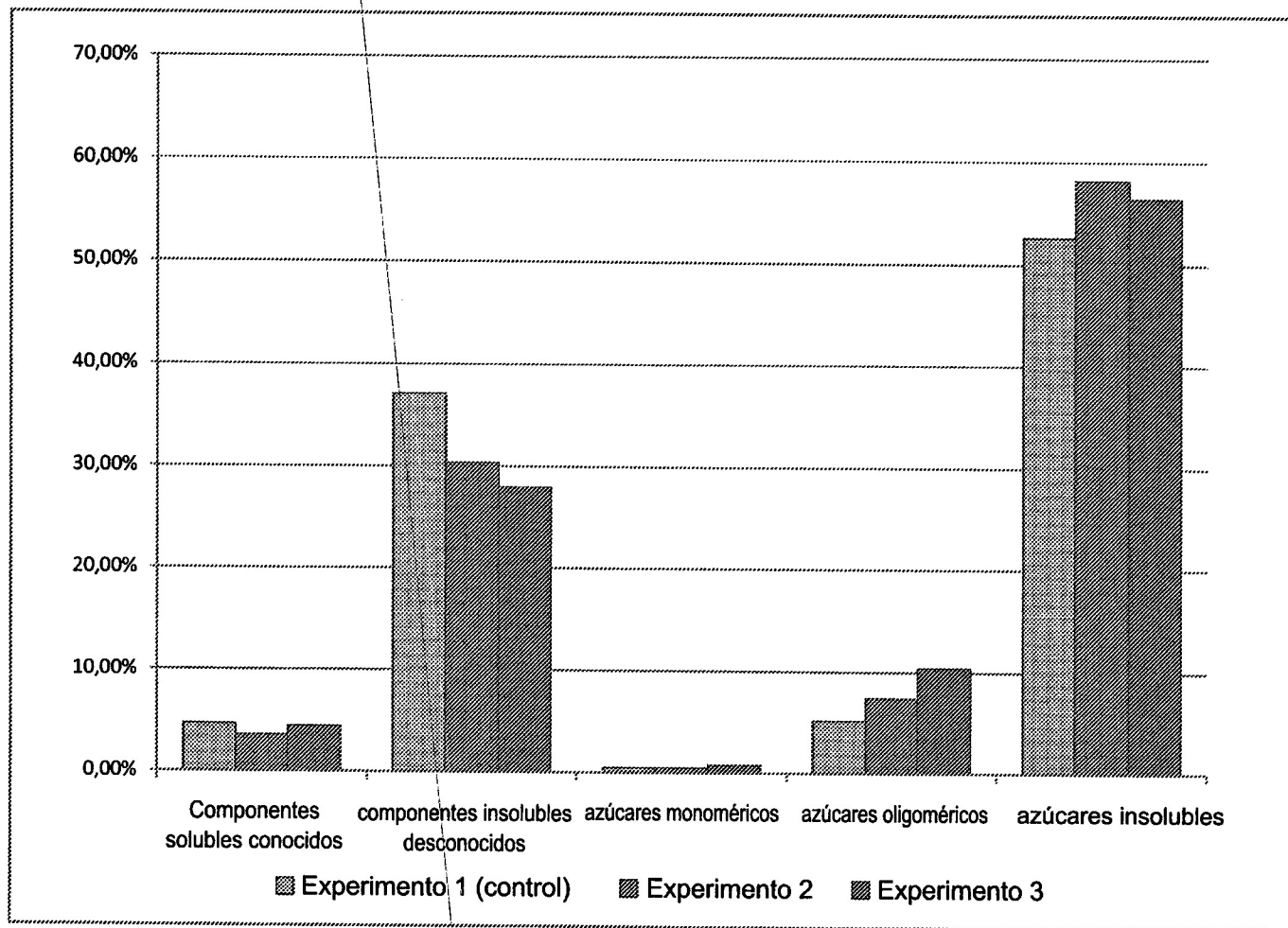


FIGURA 3

40

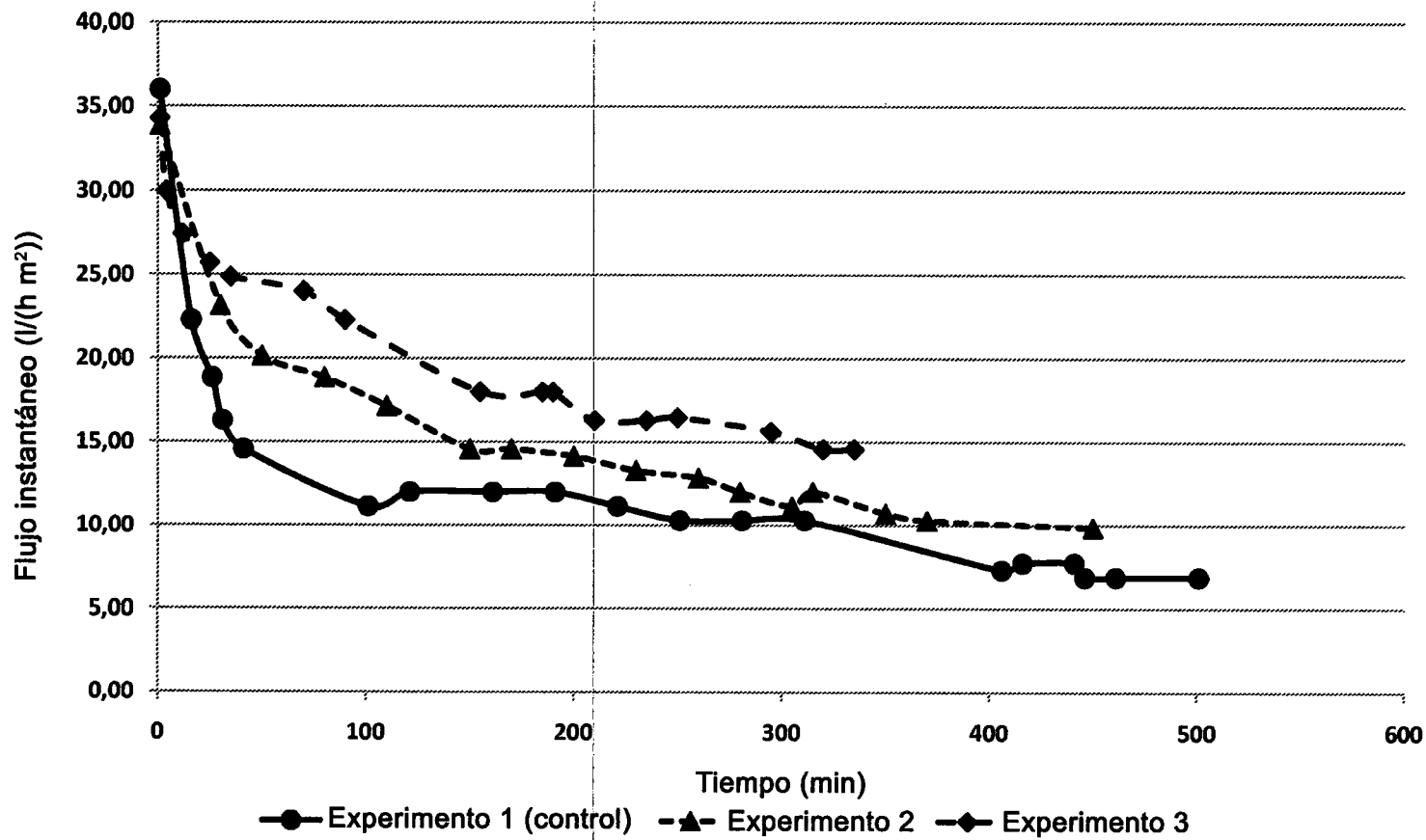


FIGURA 4

oh

4

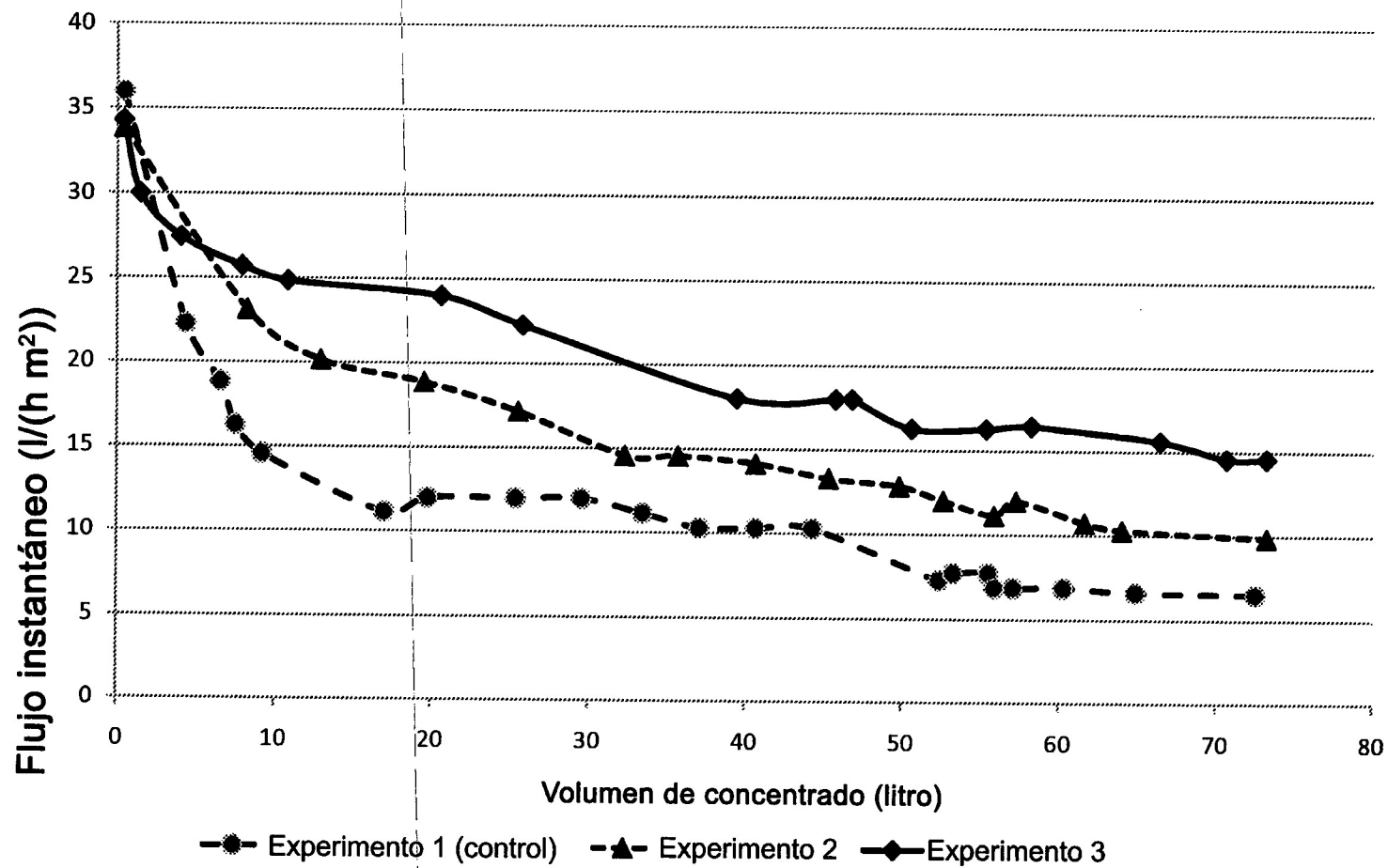


FIGURA 5

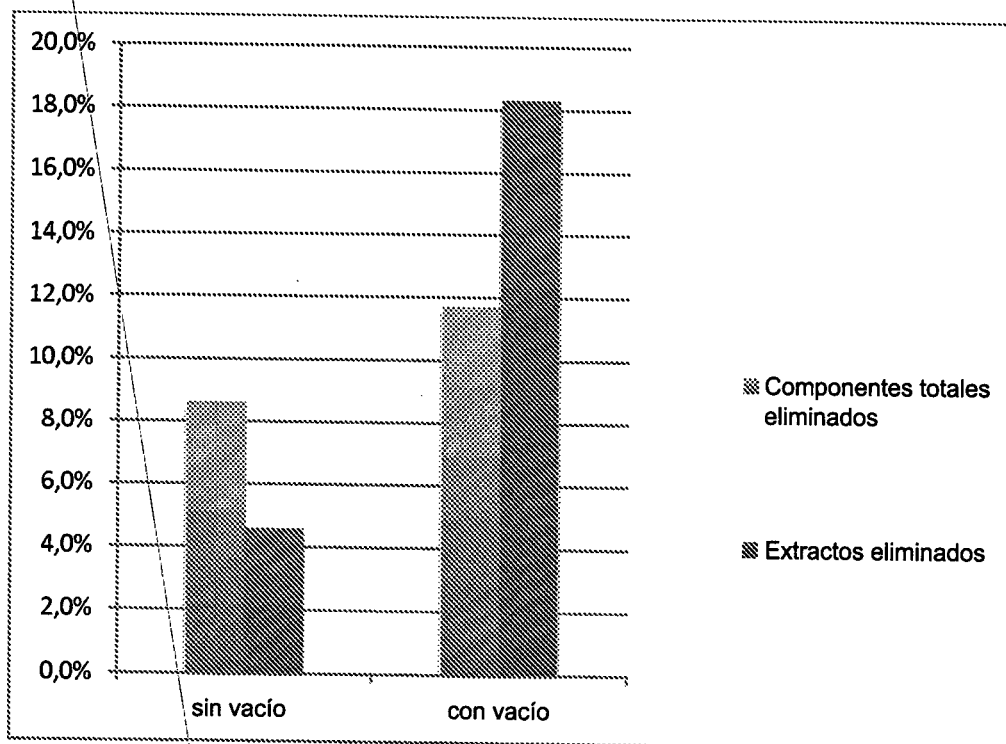


FIGURA 6

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
4 July 2013 (04.07.2013)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2013/098789 A1

- (51) International Patent Classification:
C12P 19/02 (2006.01) D21C 1/02 (2006.01)
C13K 1/02 (2006.01) D21C 5/00 (2006.01)
- (21) International Application Number:
PCT/IB2012/057790
- (22) International Filing Date:
28 December 2012 (28.12.2012)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data:
TO2011A001219 28 December 2011 (28.12.2011) IT
- (71) Applicant: BETA RENEWABLES S.P.A. [IT/IT]; Strada Ribrocca 11, I-15057 TORTONA (Alessandria) (IT).
- (72) Inventors: CHERCHI, Francesco; Via della Ferriera 37, I-15067 Novi Ligure (Alessandria) (IT). OTTONELLO, Piero; Via Villorresi 27, I-20142 Milano (IT). FERRERO, Simone; Via Emilia 26, I-15057 TORTONA (Alessandria) (IT). TORRE, Paolo; Via Terrarossa 37, I-16011 ARENZANO (Genova) (IT). DE FAVERI, Danilo; Via Solferino 9, I-15067 Novi Ligure (Alessandria) (IT). RIVAS TORRES, Beatriz; Via Terrarossa 37, I-16011 ARENZANO (Genova) (IT). TONET RENSI, Lillane; Via Emilia 51/4, I-15057 TORTONA (Alessandria) (IT). RIVA, Daniele; Via Regina Margherita 9, I-16020 PRELA' (Imperia) (IT). BOSIO, Federica; Via Marconi 33, I-24060 ANDARA SAN MARTINO (Bergamo) (IT).
- (74) Agents: GERBINO, Angelo et al.; c/o JACOBACCI & PARTNERS S.p.A., Corso Emilia 8, I-10152 Torino (IT).

- (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarations under Rule 4.17:

- as to applicant's entitlement to apply for and be granted a patent (Rule 4.17(ii))
- of inventorship (Rule 4.17(iv))

Published:

- with international search report (Art. 21(3))
- before the expiration of the time limit for amending the claims and to be republished in the event of receipt of amendments (Rule 48.2(h))

WO 2013/098789 A1

(54) Title: IMPROVED PRE-SOAKING PROCESS FOR BIOMASS CONVERSION

(57) Abstract: An improved method of conducting the pre-soaking step involving pre-soaking the ligno- cellulosic biomass in a liquid (water) at a temperature in the range of between 100°C to 150°C prior to soaking at higher temperatures. This material can then be soaked and soaked liquid filtered by nano-filtration. When nano-filtration is used, the pre-soak temperature can be in the range of 10°C to 150°C.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

44

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0068047

Bogotá D.C., Junio 27 de 2014 - 15:30:36

RECIBIDO DE : PONS COLOMBIA SAS

NI 900.631.659

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	569003595	27/06/2014	1.266.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
10	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	310.000.00
				\$310.000.00

SON: **TRESCIENTOS DIEZ MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-139494- -00000-0000

Fecha: 2014-06-27 16:04:30 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 46

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

Junio 27 de 2014 - 15:30:41

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

45

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0068046

Bogotá D.C., Junio 27 de 2014 - 15:30:36

RECIBIDO DE : PONS COLOMBIA SAS

NI 900.631.659

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	569003595	27/06/2014	1.266.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable:

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-139494- -00000-0000

Fecha: 2014-06-27 16:04:30
Tra. 11 PATENTEYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 46

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

Junio 27 de 2014 - 15:30:41

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE



No. 14-139494-00000-0000

Fecha: 2014-06-27 16:04:30
Tra. 11 PATENTEIYII
Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 46

☐	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 ☐