

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104499- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 14:52:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: PROCESO MEJORADO PARA LA RECUPERACIÓN DE AZÚCARES DE UNACORRIENTE DE PRETRATAMIENTO DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA

51. CLASIFICACION INTRNACIONAL D21B 1/02

71. SOLICITANTE: BETA RENEWABLES S.p.A.

DOMICILIO: Tortona, Alessandria, Italia.

74. APODERADO DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.,

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO	de radicación
	No. 13-104499-00000-0000 Fecha: 2013-04-24 14:52:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII Act. 411 PRESENTACION Folios: 33	

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/IB2011/054294	Fecha 29 de Septiembre de 2011
	Publicación Internacional No.	WO2012/042498 A1	Fecha 5 de abril de 2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
	PROCESO MEJORADO PARA LA RECUPERACIÓN DE AZÚCARES DE UNACORRIENTE DE PRETRATAMIENTO DE BIOMASA LIGNOCELULÓSICA		
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP) D21B 1/02		
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
	APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL	NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
	BETA RENEWABLES S.p.A.		TIPO
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
	DIRECCIÓN: Strada Ribrocca 11 I-15057		No. TELÉFONO:
	CIUDAD: Tortona, Alessandria,		CORREO ELECTRONICO:
	PAÍS DE RESIDENCIA: Italia		LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Italia
7	INVENTOR (ES)		
	APELLIDOS	NOMBRES	NACIONALIDAD
	1. OTTONELLO ,	Piero	Italiano
	2. FERRERO,	Simone	Italiano
	3. TORRE,	Paolo	Italiano
	4. CHERCHI,	Francesco	Italiano
	5. DE FAVERI,	Danilo	Italiano
	6. ORIANI,	Luis	Italiano
	DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:		
8	DATOS INVENTOR (ES) VER ANEXO HOJA DE INFORMACION COMPLEMENTARIA PCT		
	DIRECCIÓN	CIUDAD	PAÍS RESIDENCIA
	1. Via Villoresi, 27 I-20142 ,	Milano,	Italia
	2. Via Emilia, 26 I-15057,	Tortona (Alessandria),	Italia
	3. Via Terrarossa 37 I-16011,	ARENZANO (Genova),	Italia
	4. Via della Ferriera 3/37 I-15067,	NOVI LIGURE (Alessandria),	Italia
	5. Via Solferino 9 I-15067,	Novi Ligure (Alessandria),	Italia
	6. Via Vittorio Alfieri 7 I-15057	TORTONA (Alessandria),	Italia
	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
	RODRIGUEZ D'ALEMAN	DILIA MARIA	C.C.41.654.882 T.P.20824 CSJ
	DIRECCIÓN Cra. 11 No. 86 – 53, Piso 6		No. TELÉFONO 6181088
	CIUDAD Bogotá, D.C.		CORREO ELECTRÓNICO clarkemodet@clarkemodet.com.co
	PAÍS Colombia		
10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO		
	(33) PAÍS DE ORIGEN	CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO
	Italia	IT	TO2010A000794
			(32) FECHA AAA/MM/DD
			2010/09/29

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 17 de anexos			
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO		
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.			
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	Nº 13-037705	Fecha 23/04/2013
16	FIRMA DEL APODERADO :		
DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN C.C. 41.654.882 T.P. 20824 CSJ			
17	ANEXOS		
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano		Documentación Jurídica	
1. ☒ Descripción Nº de folios: 6		9. ☒ Poderes, si fuera el caso.	
2. ☒ Reivindicaciones Nº Reivindicaciones: 6		10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.	
3. ☒ Dibujos y/o figuras Nº folios: 2		11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.	
4. ☒ 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.	
		☐ Hoja de información complementaria.	
		☐ Otros, especificar	
		14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.	
		15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.	
		16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.	
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.	

PROCESO MEJORADO PARA LA RECUPERACIÓN DE AZÚCARES DE UNA
CORRIENTE DE PRETRATAMIENTO DE BIOMASA
LIGNOCELULÓSICA

5 Estado de la Técnica

En el campo de la biomasa, la conversión de la biomasa lignocelulósica en etanol es una práctica habitual. Si la biomasa es una biomasa que contiene polisacáridos y es lignocelulósica, a menudo se usa un pretratamiento o impregnación para garantizar que la estructura del contenido lignocelulósico se haga más accesible a las enzimas y, al mismo tiempo, las concentraciones de subproductos inhibidores perjudiciales tales como ácido acético, furfural e hidroximetilfurfural son generalmente altas y presentan problemas para un procesamiento posterior.

En términos generales, cuanto más intenso es el tratamiento, más accesible se hace el contenido de celulosa del material. La intensidad de la explosión por vapor es conocida en la bibliografía como R_o , y es una función del tiempo y de la temperatura expresada como:

$$R_o = t \times e^{[(T-100)/14,75]}$$

con la temperatura T expresada en grados Celsius y el tiempo t expresado en unidades comunes. La fórmula también se expresa como $\ln(R_o)$, concretamente como:

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

En general, se considera que un valor R_o alto está asociado con un alto número de subproductos no deseados, tales como el furfural, que inhiben la hidrólisis y la fermentación de la biomasa.

Existe, por tanto, la necesidad de tener un proceso intenso con una alta R_o global que, al mismo tiempo, genere un producto bajo en furfural y alto en azúcares.

Descripción

En esta memoria, se divulga un proceso para la impregnación de biomasa lignocelulósica, que comprende las etapas de: a) introducir una materia prima de biomasa lignocelulósica en una primera zona de impregnación; B) impregnar la materia prima de biomasa lignocelulósica en presencia de un líquido o un vapor del líquido durante un primer periodo de tiempo y a una primera temperatura en correlación con una primera intensidad de las condiciones de impregnación, creando un primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos; C) separar al menos una parte del primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la primera impregnación; D) introducir la biomasa de la primera zona de impregnación en una segunda zona de impregnación en presencia de un líquido durante un segundo periodo de tiempo y a una segunda temperatura en correlación con una segunda intensidad de las condiciones de impregnación, creando un segundo líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido

acético, glucosa, xilosa y oligómeros soluble de los mismos, en que la segunda intensidad es superior a la primera intensidad; E) separar al menos una parte del segundo líquido libre que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la

5 segunda impregnación.

Se divulga además que tiene una tercera etapa de impregnación y lavado mediante la introducción de la biomasa de la segunda zona de impregnación en una tercera zona de impregnación en presencia de un líquido durante un tercer periodo de tiempo y en un tercer intervalo de temperaturas en correlación con una tercera intensidad de las condiciones de

10

impregnación, creando un tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos, en que la tercera intensidad es superior a la segunda intensidad, separar al menos una parte del tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros

15

solubles de los mismos de la biomasa de la tercera impregnación.

Se describe además que la impregnación y el lavado se pueden llevar a cabo en un recipiente de serie, el mismo recipiente o pieza del equipo, y que las zonas de impregnación pueden estar situadas una encima de la otra o una al lado de la otra. También se divulga que el proceso puede ser continuo o discontinuo.

20

Breve Descripción de las Figuras

La Figura 1 es una vista esquemática de un primer modo de realización del proceso.

La Figura 2 es una vista esquemática de un segundo modo de realización del proceso.

Descripción Detallada

En esta descripción, se divulga el descubrimiento de que cuando el tratamiento de la

25

biomasa, en particular, de la biomasa lignocelulósica, se lleva a cabo en una serie de etapas de impregnación/hidrólisis, la intensidad global resultante puede ser muy elevada, lo que indica un tiempo prolongado a temperaturas durante las diferentes fases, pero la cantidad recuperada de producto es sustancialmente superior a la que sería de esperar.

El concepto se demuestra en el siguiente ejemplo de trabajo, siendo la intensidad

30

determinada por la fórmula:

$$Ro = t \times e^{[(T-100)/14,75]}$$

con la temperatura T expresada en grados Celsius y el tiempo t expresado en unidades comunes, que en el siguiente caso son minutos.

La fórmula también se expresa como $\ln(Ro)$, en concreto como:

35

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

Cuando las etapas se toman en serie, de la intensidad total es la suma de la Ro individual para cada etapa de la impregnación.

El procedimiento de impregnación en sí es conocido en la técnica, y consiste en colocar la biomasa lignocelulósica que tiene un contenido de celulosa de al menos 5% en

40

peso de la materia seca, y preferiblemente de al menos 10% en peso de la materia seca de la biomasa en una zona de impregnación o un reactor, e introducir un vapor, generalmente

vapor de agua, y mantener la biomasa a una temperatura durante un período de tiempo determinado. El vapor es añadido al reactor de impregnación a una proporción ejemplar de 0,5 kg de vapor por cada kg de materia prima de biomasa a 10 kg de vapor por cada kg de materia prima de biomasa, dependiendo de la intensidad seleccionada. En lugar de añadir vapor, se puede añadir agua líquida y calentar hasta esas condiciones. La zona de impregnación mantiene la biomasa en presencia de vapor y agua durante aproximadamente 30 minutos a 3 horas o un tiempo superior, de nuevo dependiendo de la intensidad deseada. La temperatura de impregnación puede estar en el intervalo 100 °C a 210 °C, o incluso superior, pero con rendimientos decrecientes. Tras la impregnación, se descarga la mezcla de sólidos/líquido/vapor en un reactor inclinado, típicamente a la misma presión del reactor de impregnación. En este momento, se retira el líquido mediante un husillo de descarga y en el reactor inclinado. Se lleva la biomasa sólida hasta el reactor inclinado con el vapor condensado enfriado o incluso el agua añadida fluyendo a contracorriente del flujo de sólidos, y retirando el líquido libre con xilanos y derivados de xilano disueltos.

Ejemplos Comparativos CE-A y CE-C (véase la Tabla 2)

En CE-A, se impregnó una biomasa lignocelulósica a la temperatura indicada durante el tiempo indicado en la Tabla 1 (CONDICIONES DE IMPREGNACIÓN). La intensidad calculada para esta etapa fue de 20. Esta etapa individualmente solo recuperó el 6,94% de los xilanos presentes en la corriente de alimentación. El 87,89% permaneció en los sólidos, y el 5,17% se perdió, lo que significa que se convirtieron en una serie de subproductos no deseados.

En CE-C, se impregnó la misma materia prima en las condiciones indicadas en la Tabla 1, para una intensidad de 6802, espectacularmente superior a las condiciones de CE-A. En esta etapa, el 65,05% de los xilanos permaneció en los sólidos, recuperándose el 18,92% en el líquido, pero se perdió el 16,03% de la xilanos en subproductos.

Tabla 1: CONDICIONES DE IMPREGNACIÓN

ID	Temperatura (°C) T	tiempo (min) t	Intensidad Ro = t x e ^[(T-100)/14,75]
A y CE-A	100	20	20
B	140	30	452
C y CE-C	180	30	6802

TABLA 2 - EJEMPLOS COMPARATIVOS

ID	Intensidad Ro	Xilano en la corriente de sólidos (% xilano de la materia prima en la corriente de sólidos)	Xilano en la corriente de líquido (% xilano de la materia prima en la corriente de líquido)	Xilano perdido (% xilano de la materia prima en la corriente de sólidos o líquido)
CE-A	20	87,89	6,94	5,17
CE-C	6802	65,05	18,92	16,03

En el ejemplo de trabajo 2 (véase la Tabla 3), se realizó la etapa CE-A, se retiró el líquido, seguida de la etapa CE-C. Como se puede observar a partir de los datos, la cantidad de xilano recuperada en la corriente de líquido fue ligeramente inferior a la esperada (la cantidad recuperada de la adición directa de CE-A y CE-C).

5 Inesperadamente, la cantidad de xilano perdida en subproductos solo fue del 11,68% frente al 16,03% de pérdida producida en la etapa CE-C. Como los sólidos, tras la impregnación, habitualmente pasan a una explosión por vapor y una hidrólisis enzimática, el xilano restante que queda en el sólido está disponible para su posterior recuperación.

10 El Ejemplo de trabajo 2 combinó las condiciones de impregnación de la etapa A, se lavó y a esto le siguió la etapa de impregnación C.

En el ejemplo de trabajo 3, se añadió una etapa que tenía una intensidad en entre A y C, denominada B. Por tanto, el ejemplo de trabajo 3 es la biomasa lignocelulósica impregnada en las condiciones A, con la eliminación de la corriente de líquido. A continuación, se procesa sólido restante en la condición B, con la eliminación del líquido. 15 Seguidamente, se procesa el sólido restante en las condiciones C y se retira el líquido. Como se puede ver en la Tabla 3: EJEMPLOS DE TRABAJO, se perdió menos xilano que en la etapa C, siendo el 36,97% del xilano disuelto en el líquido, y quedando el 47,91% restante en la corriente de sólidos.

20 TABLA 3 – EJEMPLOS DE TRABAJO

ID	Intensidad Ro	Xilano en la corriente de sólidos (% de xilano de la materia prima en la corriente de sólidos)	Xilano en la corriente de líquido (% de xilano de la materia prima en la corriente de líquido)	Xilano perdido (% de xilano de la materia prima en la corriente de sólidos o líquido)
ET-1 A+B	472	76,77	13,25	9,98
ET-2 A+C	6822	66,50	21,82	11,68
ET-3 A+B+C	7273	47,91	36,97	15,12

Estas pruebas demuestran la mejora del rendimiento obtenida al realizar las etapas de impregnación y lavado de una manera secuencial. Este proceso se podría hacer en una serie de recipientes como se representa en la Figura 1, en la que la intensidad, a cualquier 25 temperatura o duración, se va aumentando progresivamente de un recipiente a otro.

Con referencia a la Figura 1, las zonas de impregnación A, B y C están orientadas en serie. Estas se mantienen a su respectiva temperatura. En el caso de la zona A, el vapor que entra en la zona de impregnación A está a una temperatura T_1 y a una presión P_1 , manteniéndose la biomasa en la zona a la temperatura T_A y durante un tiempo t_A . La 30 biomasa se mueve a través de un husillo de descarga A_d , fluyendo a un reactor inclinado (A_i), siendo el líquido L_A eliminado.

La biomasa que se ha impregnado una vez, pasa a la siguiente zona de

impregnación, la Zona B, caracterizada de manera similar a la Zona A. En el caso de la zona B, el vapor que entra en la zona de impregnación B está a una temperatura T_2 y a una presión P_2 , manteniéndose la biomasa en la zona a la temperatura T_B y durante un tiempo t_B . La biomasa se mueve a través de un husillo de descarga B_d , fluyendo a un reactor inclinado (B_i), siendo el líquido L_B eliminado.

La biomasa, ahora impregnada y lavada por segunda vez, es enviada a la tercera zona de impregnación, la Zona C, caracterizada de manera similar a las Zonas A y B. En el caso de la zona C, el vapor que entra en la zona de impregnación C está a una temperatura T_3 y a una presión P_3 , manteniéndose la biomasa en la zona a la temperatura T_C y durante un tiempo t_C . La biomasa se mueve a través de un husillo de descarga C_d , fluyendo a un reactor inclinado (C_i), siendo el líquido L_C eliminado.

A continuación, la biomasa pasa a un compresor para prepararla para la explosión por vapor. La última zona tendrá una intensidad superior a la intensidad de al menos una de las zonas anteriores del proceso.

El proceso también se podría realizar en un solo reactor vertical compuesto de zonas, tales como los descritos en el documento US 2008/0295981, (véase la Figura 1 del documento US 2008/0295981).

La adaptación a la columna vertical se hace evidente cuando el experto se da cuenta del beneficio de realizar múltiples lavados a temperatura progresiva. La Figura 2 de esta memoria descriptiva demuestra el funcionamiento de las unidades de tal dispositivo. La biomasa se suministra en la parte superior del recipiente, pasando a la zona A, en la que la biomasa se trata en condiciones de temperatura suave en presencia de vapor introducido a temperatura T_1 y presión P_1 , y la biomasa mantenida a temperatura T_A durante un periodo de tiempo establecido t_A , que tiene generalmente una baja intensidad. El líquido L_A , que contiene xilano, se puede separar de la biomasa mediante una criba de extracción indicada por las líneas diagonales de debajo de la zona A o algún otro dispositivo, y los sólidos pasan a la siguiente zona, la zona B.

En la Zona B, se trata la biomasa en presencia de vapor introducido a la temperatura T_2 y la presión P_2 , y biomasa mantenida a la temperatura T_B durante un período de tiempo establecido t_B , siendo el líquido L_B , que contiene xilano, separado de la biomasa mediante una criba de extracción indicada por las líneas diagonales de debajo de la zona B o algún otro dispositivo, y los sólidos pasan a la siguiente zona, la Zona C.

En la Zona C, se trata la biomasa en presencia de vapor de agua introducido a la temperatura T_3 y la presión P_3 , y biomasa mantenida a la temperatura T_C durante un período de tiempo establecido t_C , pudiendo separarse el líquido L_C , que contiene xilano, de la biomasa mediante una criba de extracción indicada por las líneas diagonales de debajo de la zona C o algún otro dispositivo, y los sólidos pasan a la siguiente zona o, en este caso, a la etapa de compresión de la preparación de la explosión por vapor.

Es preferible tener un aumento de la intensidad con cada impregnación.

Una vez completadas las etapas de lavado, se pueden recoger las corrientes de líquido y seguir tratándolas. Entonces, se recupera la biomasa de sólidos y, generalmente,

se pasa a una etapa explosión por vapor, que podría estar instalada en la parte inferior del reactor vertical.

5 En el modo de realización anterior, el flujo de material es descendente. Sin embargo, el flujo también podría ser ascendente con un dispositivo de extracción de líquido diferente, de forma que el líquido, normalmente agua, se moviera a contracorriente del flujo de biomasa. Las zonas se pueden configurar horizontalmente, siendo por tanto el movimiento de la biomasa lateral.

10 De acuerdo con un modo de realización adicional de la invención, al menos una de las etapas de lavado tiene una intensidad superior o igual a la intensidad de una etapa de lavado anterior del proceso.

El proceso puede funcionar como un proceso continuo o un proceso discontinuo.

Debe ser evidente, a partir de los ejemplos y los modos de realización, que esta invención no se limita a los modos de realización, pues existen muchas variaciones de la misma.

REIVINDICACIONES

1.- Un proceso para la impregnación de biomasa lignocelulósica, que comprende las etapas de:

5 A) introducir una materia prima de biomasa lignocelulósica en una primera zona de impregnación;

 B) impregnar la materia prima de biomasa lignocelulósica en presencia de un líquido o de vapor del líquido durante un primer periodo de tiempo y a una primera temperatura en correlación con una primera intensidad de las condiciones de impregnación, creando un primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos;

 C) separar al menos una parte del primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la primera impregnación;

15 D) introducir la biomasa de la primera zona de impregnación en una segunda zona de impregnación en presencia de un líquido durante un segundo periodo de tiempo y a una segunda temperatura en correlación con una segunda intensidad de las condiciones de impregnación, creando un segundo líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros soluble de los mismos, en el que la segunda intensidad es superior a la primera intensidad;

20 E) separar al menos una parte del segundo líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la segunda impregnación.

25 2.- Un proceso según la reivindicación 1, que comprende las etapas adicionales de:

 introducir la biomasa de la segunda zona de impregnación en una tercera zona de impregnación en presencia de un líquido durante un tercer periodo de tiempo y en un tercer intervalo de temperaturas en correlación con a una tercera intensidad de las condiciones de impregnación, creando un tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos, en el que la tercera intensidad es superior a la segunda intensidad,

30 separar al menos una parte del tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la tercera impregnación.

35

 3.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que la impregnación de cada zona de impregnación se realiza en un recipiente separado.

40 4.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación está situada sobre la segunda zona de impregnación.

000008

5.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación y la segunda zona de impregnación están situadas horizontalmente.

5

6.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación está situada bajo la segunda zona de impregnación.

RESUMEN**PROCESO MEJORADO PARA LA RECUPERACIÓN DE AZÚCARES DE UNA
CORRIENTE DE PRETRATAMIENTO DE BIOMASA**

5

LIGNOCELULÓSICA

Esta memoria descriptiva divulga un método mejorado para realizar la eliminación de azúcares basados en xilano de 5 C de biomasa. El método mejorado implica una serie de impregnaciones y lavados de la biomasa a diferencia de la realización de una sola etapa de
10 impregnación y lavado.

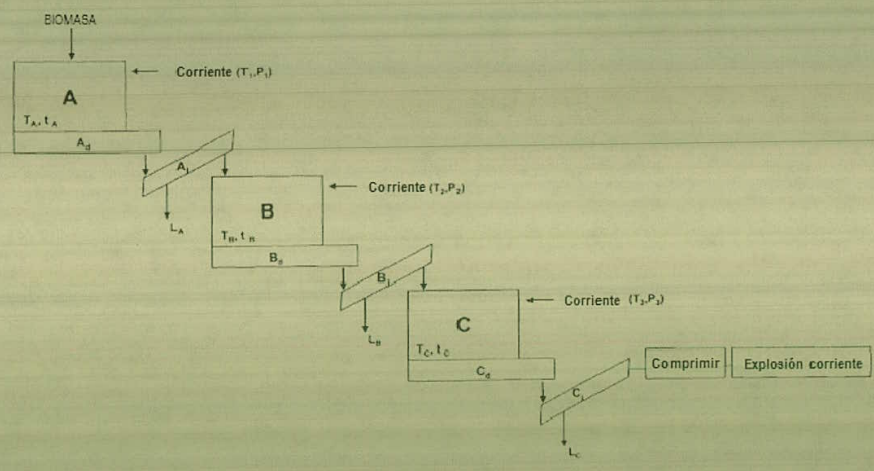


FIGURA 1

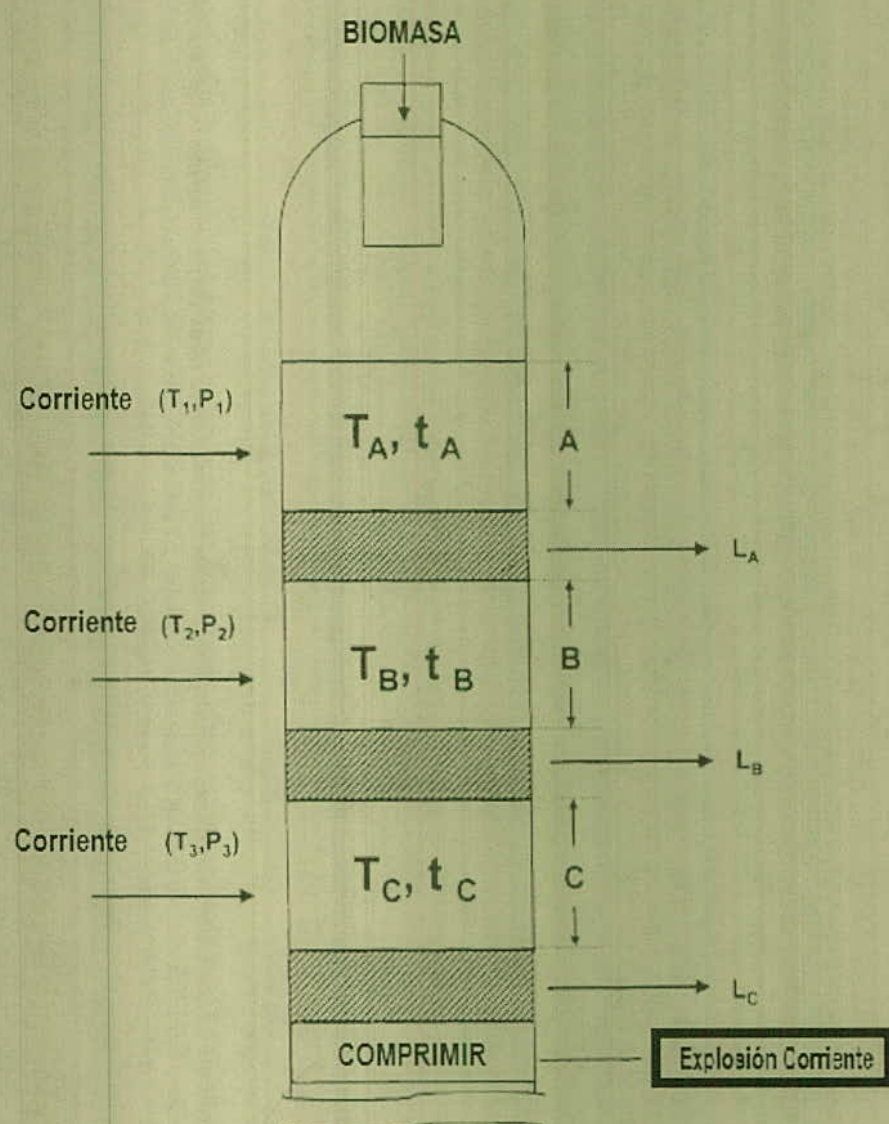


FIGURA 2

(43) International Publication Date
5 April 2012 (05.04.2012)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2012/042498 A1

(51) International Patent Classification:

D21B 1/02 (2006.01) D21B 1/36 (2006.01)
D21B 1/12 (2006.01) D21C 1/02 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/IB2011/054294

(22) International Filing Date:

29 September 2011 (29.09.2011)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

TO2010A000794 29 September 2010 (29.09.2010) IT

(71) Applicant (for all designated States except US): CHEM-
TEX ITALIA S.p.A. [IT/IT]; Strada Ribrocca 11,
I-15057 TORTONA (Alessandria) (IT).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): OTTONELLO,
Piero [IT/IT]; Via Teodoro di Monferrato 22/8, I-16156
Genova (IT). FERRERO, Simone [IT/IT]; Piazza
Obizzio Malaspina 14, I-15057 TORTONA (Alessandria)
(IT). TORRE, Paolo [IT/IT]; Via Terrarossa 37, I-16011
ARENZANO (Genova) (IT). CHERCHI, Francesco [IT/
IT]; Via della Ferriera 3/37, I-15067 NOVI LIGURE
(Alessandria) (IT). DE FAVERI, Danilo [IT/IT]; Via
Solferino 9, I-15057 NOVI LIGURE (Alessandria) (IT).
ORIANI, Luis [BR/IT]; Via Vittorio Alfieri 7, I-15057
TORTONA (Alessandria) (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, 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, 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, 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, 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))

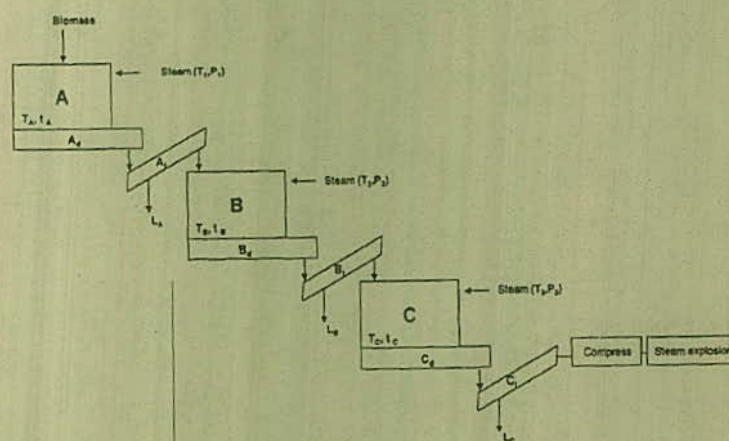
(54) Title: IMPROVED PROCESS FOR RECOVERING SUGARS FROM A PRETREATMENT STREAM OF LIGNOCELLU-
LOSIC BIOMASS.

FIGURE 1

(57) Abstract: This specification discloses an improved method for conducting the removal of C5 xylan based sugars from biomass. The improved method involves a series of soakings and washings of the biomass as opposed to conducting one soaking and washing step.

WO 2012/042498 A1

000013

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB2011/054294

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GERBINO, Angelo
c/o JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.,
Corso Emilia 8
I-10152 Torino
ITALIE

Date of mailing (day/month/year) 30 March 2012 (30.03.2012)	
Applicant's or agent's file reference PC1078AG	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2011/054294	International filing date (day/month/year) 29 September 2011 (29.09.2011)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address CHEMTEX ITALIA S.p.A. Strada Ribrocca 11 I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☒ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address BETA RENEWABLES S.P.A. Strada Ribrocca 11 I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

- ☐
- the receiving Office
-
- ☐
- the International Searching Authority
-
- ☐
- the Authority(ies) specified for supplementary search

- ☐
- the International Preliminary Examining Authority
-
- ☒
- the designated Offices concerned
-
- ☐
- the elected Offices concerned
-
- ☐
- other:

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Martinez Sandrine e-mail ro.ib@wipo.int Telephone No. +4122 338 9741
---	--

Facsimile No. +41 22 910 06 10

Form PCT/IB/306 (January 2009)

000014

1

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB2011/054294

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GERBINO, Angelo
c/o Jacobacci & Partners S.p.A.,
Corso Emilia 8
I-10152 Torino
ITALIE

Date of mailing (day/month/year) 06 March 2013 (06.03.2013)	
Applicant's or agent's file reference PC1078AG	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2011/054294	International filing date (day/month/year) 29 September 2011 (29.09.2011)

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

Name and Address FERRERO, Simone Piazza Obizzio Malaspina 14 I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☐ the person ☐ the name ☒ the address ☐ the nationality ☐ the residence

Name and Address FERRERO, Simone Via Emilia, 26 I-15057 Tortona (Alessandria) Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	

3. Further observations, if necessary:

4. A copy of this notification has been sent to:

- ☐
- the receiving Office
-
- ☐
- the International Searching Authority
-
- ☐
- the Authority(ies) specified for supplementary search

- ☐
- the International Preliminary Examining Authority
-
- ☐
- the designated Offices concerned
-
- ☒
- the elected Offices concerned
-
- ☐
- other:

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Authorized officer

Bellour Veronique

e-mail ro.ib@wipo.int

Telephone No. +4122 338 8602

Facsimile No. +41 22 910 06 10

Form PCT/IB/306 (January 2009)

1/QJN73ZAEQXR50

000015

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/IB2011/054294

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

GERBINO, Angelo
c/o Jacobacci & Partners S.p.A.,
Corso Emilia 8
I-10152 Torino
ITALIE

Date of mailing (day/month/year) 06 March 2013 (06.03.2013)	
Applicant's or agent's file reference PC1078AG	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/IB2011/054294	International filing date (day/month/year) 29 September 2011 (29.09.2011)

1. The following indications appeared on record concerning:		
☒ the applicant	☒ the inventor	☐ the agent
☐ the common representative		
Name and Address OTTONELLO, Piero Via Teodoro di Monferrato 22/8 I-16156 Genova Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address	
2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:		
☐ the person	☐ the name	☒ the address
☐ the nationality	☐ the residence	
Name and Address OTTONELLO, Piero Via Villoresi, 27 I-20142 Milano Italy	State of Nationality IT	State of Residence IT
	Telephone No.	
	Facsimile No.	
	E-mail address ☐ Notifications by e-mail authorized	
3. Further observations, if necessary:		
4. A copy of this notification has been sent to:		
☐ the receiving Office	☐ the International Preliminary Examining Authority	
☐ the International Searching Authority	☐ the designated Offices concerned	
☐ the Authority(ies) specified for supplementary search	☒ the elected Offices concerned	
	☐ other:	

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Bellour Veronique e-mail ro.ib@wipo.int Telephone No. +4122 338 8602
Facsimile No. +41 22 910 06 10	

PATENT COOPERATION TREATY

29

B115

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

②

To:

JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.
Corso Emilia 8
I-10152 Torino
ITALIE



NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY

(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

25.09.2012

Applicant's or agent's file reference
PC1078AG

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/IB2011/054294 ✓

International filing date (day/month/year)
29.09.2011 ✓

Priority date (day/month/year)
29.09.2010 ✓

Applicant

BETA RENEWABLES S.p.A. ✓

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0
Fax: +49 89 2399 - 4465

Authorized Officer

Smyth-Walker, Lisa

Tel. +49 89 2399-6947



PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference PC1078AG	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA416
International application No. PCT/IB2011/054294 ✓	International filing date (day/month/year) 29.09.2011	Priority date (day/month/year) 29.09.2010	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC INV. D21B102			
Applicant BETA RENEWABLES S.p.A. ✓			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of <u>6</u> sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of <u>4</u> sheets, as follows: ☒ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority, unless those sheets were superseded or cancelled, and any accompanying letters (see Rules 46.5, 66.8, 70.16, 91.2, and Section 607 of the Administrative Instructions). ☐ sheets containing rectifications, where the decision was made by this Authority not to take them into account because they were not authorized by or notified to this Authority at the time when this Authority began to draw up this report, and any accompanying letters (Rules 66.4bis, 70.2(e), 70.16 and 91.2). ☐ superseded sheets and any accompanying letters, where this Authority either considers that the superseding sheets contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, or the superseding sheets were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box (see Rule 70.16(b)). b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing, in electronic form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see paragraph 3bis of Annex C of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the report ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☒ Box No. VII Certain defects in the international application ☒ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand		Date of completion of this report	
24.07.2012		25.09.2012	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Fax: +49 89 2399 - 4465		Authorized officer Pregetter, Mario Telephone No. +49 89 2399-8379	



**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2011/054294

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the **language**, this report is based on

- ☒ the international application in the language in which it was filed
- ☐ a translation of the international application into , which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ international search (under Rules 12.3(a) and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4(a))
 - ☐ international preliminary examination (under Rules 55.2(a) and/or 55.3(a) and (b))

2. With regard to the **elements*** of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-8 as originally filed ✓

Claims, Numbers

1-6 filed with the letter of ✓

23-07-2012

Drawings, Sheets

1/2, 2/2 as originally filed ✓

- ☐ a sequence listing - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing.

3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):
- ☐ any table(s) related to sequence listing (*specify*):

4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since either they are considered to go beyond the disclosure as filed, or they were not accompanied by a letter indicating the basis for the amendments in the application as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rules 70.2(c) and (c-bis)):

- ☐ the description, pages
- ☐ the claims, Nos.
- ☐ the drawings, sheets/figs
- ☐ the sequence listing (*specify*):

5. ☐ This report has been established:

- ☐ taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91 (Rules 66.1(d-bis) and 70.2(e)).
- ☐ without taking into account the rectification of an obvious mistake authorized by or notified to this Authority under Rule 91(Rules 66.4bis and 70.2(e)).

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2011/054294

6. ☐ Supplementary international search report(s) from Authority(ies) has/have been received and taken into account in establishing this report (Rule 45bis.8(b) and (c)).

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	<u>1-6</u>
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	<u>1-6</u>
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	<u>1-6</u>
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Box No. VII Certain defects in the international application

The following defects in the form or contents of the international application have been noted:

see separate sheet

Box No. VIII Certain observations on the international application

The following observations on the clarity of the claims, description, and drawings or on the question whether the claims are fully supported by the description, are made:

see separate sheet

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/IB2011/054294

Re Item V

**Reasoned statement with regard to novelty, inventive step or industrial
applicability; citations and explanations supporting such statement**

- 1 Reference is made to the following documents:
 - D1 WO 98/14270 A1 (MIDWEST RESEARCH INST [US]) 9 April 1998 (1998-04-09)
 - D2 US 4 152 197 A (LINDAHL JONAS A I [SE] ET AL) 1 May 1979 (1979-05-01)
- 2 The following document was not cited in the international search report. A copy of the document is appended hereto.
 - D3 WO 2009/108773 A2 (ANDRITZ INC [US]; PSCHORN THOMAS [CA]; SHIN NAMHEE [US]; STROMBERG BER) 3 September 2009 (2009-09-03)
- 3 The closest prior art is known from document D3. This document discloses:

"A process for the soaking of lignocellulosic biomass, comprising the steps of:

 - A) introducing a lignocellulosic biomass feedstock into a first soaking zone,
 - B) soaking the lignocellulosic biomass feedstock in the presence of a liquid which can be, among others, water or vapor of the liquid for a first time and a first temperature correlating to a first severity of the soaking conditions creating a first liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof,
 - C) separating at least a portion of the first liquid comprised of the at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof from the biomass of the first soaking,
 - D) introducing the biomass of the first soaking zone into a second soaking zone in the presence of a liquid which can be, among others, water for a second time and a second temperature correlating to a second severity of the soaking conditions creating a second liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof."
- 4 The subject-matter of present claim 1 differs from this disclosure in that the second severity is greater than first severity, and in step E), separating at least a portion of the second liquid comprised of the at least one compound

selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof from the biomass of the second soaking. Furthermore, the use of water as the soaking liquid is defined as an essential feature.

Thereby, a process of high overall severity which at the same time produces a stock with low furfural and high sugar yields is obtained.

Document D1 discloses a similar process, which foresees a second extraction step after the second soaking step. However, the use of water as the soaking liquid is only possible in the first soaking step and no relationship between the first and the second severities is given.

Document D2 discloses a multistage soaking process in which chemicals are used as the soaking fluid and in which only one extraction step is foreseen.

Therefore, no indications for the solution as defined in present claim 1 can be found in any of the documents D1-D3.

The industrial applicability of the process according to claim 1 is obvious.

The subject-matter of claim 1 is therefore considered to meet the requirements of Article 33(2)-(4) PCT with respect to the cited prior art.

- 5 Claims 2-6 define additional features of the invention according to claim 1 and as such also meet the requirements of the PCT with respect to novelty, inventive step and industrial applicability with respect to the cited prior art.

Re Item VII

Certain defects in the international application

To meet the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the documents D1 to D3 should have been identified in the description and the relevant background art disclosed therein should have been briefly discussed.

Re Item VIII

Certain observations on the international application

Claims 1 and 2 refer to the "severity" of the process, which severity is correlated to time and temperature. However, no clear and precise definition of the claimed severity has been given in the claim.

**INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(SEPARATE SHEET)**

International application No.

PCT/IB2011/054294

Therefore, to meet the requirements of Article 6 PCT, the definition of the severity as it has been given by the formula on page 1 of the description should have been added also in claim 1.

Printed: 16/08/2012

ISOREPLY

IB2011054294

Corso Emilia, 8 - 10152 Torino, Italy
P.O. Box 321 - 10121 Torino Centro, Italy
Tel.: (+39) 011.2440311
Fax: (+39) 011.286300 - (+39) 011.286676
jpto@jacobacci.com
www.jacobacci.com

TORINO
MILANO
ROMA
MADRID
PARIS
GENEVE
BRESCIA
PADOVA
ALICANTE
KILOMETROROSSO (BG)

**JACOBACCI
&
PARTNERS**

European Patent Office
D-80298 MÜNCHEN

- by air courier -

GERMANIA

Turin, July 23, 2012
Our ref.: PC1078AG (please always quote)

Re: **International Examination of PCT Patent Application No. PCT/IB2011/054294 in the name of Beta Renewables S.p.A.**

Dear Sirs,

We are referring to the written opinion issued on January 27, 2012 with regard to the above-captioned patent application.

Please find herewith enclosed replacement amended set of claims 1-6, wherein it was specified in claims 1 and 2 that the liquid in which the ligno-cellulosic biomass is soaked in the first, second and third zone, is "water" (see for support inter alia page 3, 6th line from the bottom, and page 7, 4th line from the bottom of the description). Claims 3-6 as filed remain unchanged.

Accordingly, the evaluation of lack of novelty of claim 1 as filed in view of the content of both the cited prior art documents WO-98/14 270 (D1) and US-4 152 197 (D2) expressed in the above-captioned written opinion is not any more applicable against amended claim 1.

D1 relates indeed to a multi-stage process which enables contact of dilute acid and biomass (see page 5, lines 1 and 26). On the other hand, D2 relates to a multi-stage process wherein the pulping liquor comprise SO₂ and NaOH (see col. 8, lines 57-61). Additionally, a liquor is separated only in one stage (namely from vessel 9) without apparently any indication that such liquor contains glucose, xylose or soluble oligomers thereof.

Of course, soluble acidic compounds such as acetic acid may be formed during the process of the present invention, but the initial liquid for each soaking step of the presently claimed invention is just water, so that any novelty objection based on the cited references, suggesting the use of a soaking media which is acidic even prior to coming in contact with the respective ligno-cellulosic biomass, is overcome by the presently amended claim 1.

JACOBACCI & PARTNERS S.p.A.

Cap. Soc. Euro 1.000.000 int. vers. - REA n. 281914 della C.C.I.A.A. Torino
n. Pos. Comm. Est.: To006485
Ufficio del Registro delle Imprese Torino n. 00501050017
Cod. Fisc./Part. IVA IT00501050017
Sede legale: 10152 Torino, Italy - Corso Emilia, 8
Società soggetta alla direzione e coordinamento da

24/07/2012

000024

JACOBACCI
PARTNERS

2

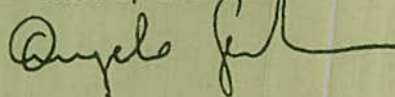
Additionally, it has to be emphasised that a further critical aspect of the present invention is that the severity (which is affected by both temperature and duration time) of the various soakings increases passing from any soaking to the successive one. On the contrary, this aspect may be considered at most as just incidentally anticipated by certain specific partial embodiments of the cited references, which nevertheless miss to confer thereto any general relevance.

It might even be highlighted that D1 teaches away from the present invention also in this respect, because the temperature and duration ranges indicated for the successive functions 3 and 4 are exactly the same (namely 180-280 °C, and 10-60 minutes, respectively, see claim 1), so that their severity is constant. Furthermore, if we consider the corresponding parameters indicated by claim 1 of D1 for the successive functions 1 and 2, we notice that the duration thereof is 10-120 and 10-60 minutes, respectively, so that the longer duration of function 1 might balance (or even overbalance) in terms of global severity a possible higher temperature of function 2.

Accordingly, also the inventive step of the invention as presently claimed should be immediately apparent in view of the fact that the cited references teach away from both using just water as initial soaking liquid and increasing the severity of any successive soaking.

In view of the above arguments, we trust that a fully positive international preliminary report on patentability (IPRP) may be shortly issued. Should this not be the case, we would respectfully solicit the issue of a further written opinion.

Yours faithfully,
The Representative



GERBINO Angelo
c/o JACOBACCI & PARTNERS

Encl.:

- amended set of claims (in triplicate)

CLAIMS

1. A process for the soaking of lignocellulosic biomass, comprising the steps of
 - A) introducing a lignocellulosic biomass feedstock into a first soaking zone,
 - B) soaking the lignocellulosic biomass feedstock in the presence of a liquid which is water or vapor of the liquid for a first time and a first temperature correlating to a first severity of the soaking conditions creating a first liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof,
 - C) separating at least a portion of the first liquid comprised of the at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof from the biomass of the first soaking,
 - D) introducing the biomass of the first soaking zone into a second soaking zone in the presence of a liquid which is water for a second time and a second temperature correlating to a second severity of the soaking conditions creating a second liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof, wherein the second severity is greater than first severity,
 - E) separating at least a portion of the second liquid comprised of the at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof from the biomass of the second soaking.
2. A process according to claim 1, comprising the further steps of
 - introducing the biomass from the second soaking zone into a third soaking zone in the presence of a liquid which is water for a third time and at a third temperature range correlating to a third severity of the soaking conditions creating a third liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof, wherein the third severity is greater than second severity,
 - separating at least a portion of the third liquid comprised of at least one compound selected from the group consisting of acetic acid, glucose, xylose and soluble oligomers thereof from the biomass of the third soaking.

000026

3. The process according to any of claims 1 and 2, wherein the soaking of each soaking zone is conducted in a separate vessel.
4. The process according to any of claims 1 and 2, wherein the soaking zones are in single vessel and the first soaking zone is positioned above the second soaking zone.
5. The process according to any of claims 1 and 2, wherein the soaking zones are in a single vessel and the first soaking zone and second soaking zone are horizontal to each other.
6. The process according to any of claims 1 and 2, wherein the soaking zones are in a single vessel and the first soaking zone is located beneath the second soaking zone.

000027

REIVINDICACIONES

1.- Un proceso para la impregnación de biomasa lignocelulósica, que comprende las etapas de:

5 A) introducir una materia prima de biomasa lignocelulósica en una primera zona de impregnación;

B) impregnar la materia prima de biomasa lignocelulósica en presencia de un líquido que es agua o de vapor del líquido durante un primer periodo de tiempo y a una primera temperatura en correlación con una primera intensidad de las condiciones de
10 impregnación, creando un primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos;

C) separar al menos una parte del primer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y
15 oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la primera impregnación;

D) introducir la biomasa de la primera zona de impregnación en una segunda zona de impregnación en presencia de un líquido que es agua durante un segundo periodo de tiempo y a una segunda temperatura en correlación con una segunda intensidad de las condiciones de impregnación, creando un segundo líquido que se compone de al menos un
20 compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros soluble de los mismos, en el que la segunda intensidad es superior a la primera intensidad;

E) separar al menos una parte del segundo líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y
25 oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la segunda impregnación.

2.- Un proceso según la reivindicación 1, que comprende las etapas adicionales de:

introducir la biomasa de la segunda zona de impregnación en una tercera zona de impregnación en presencia de un líquido que es agua durante un tercer periodo de tiempo y
30 en un tercer intervalo de temperaturas en correlación con a una tercera intensidad de las condiciones de impregnación, creando un tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos, en el que la tercera intensidad es superior a la segunda intensidad,

35 separar al menos una parte del tercer líquido que se compone de al menos un compuesto seleccionado entre el grupo que consiste en ácido acético, glucosa, xilosa y oligómeros solubles de los mismos de la biomasa de la tercera impregnación.

3.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por
40 que la impregnación de cada zona de impregnación se realiza en un recipiente separado.

4.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación está situada sobre la segunda zona de impregnación.

5 5.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación y la segunda zona de impregnación están situadas horizontalmente.

10 6.- El proceso según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, caracterizado por que las zonas de impregnación están en un solo recipiente y la primera zona de impregnación está situada bajo la segunda zona de impregnación.



COLOMBIA
Carrera 11 N° 86-53 Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 6181088 · Fax: (57 1) 6350824 · Email: info@clarkemodet.com.co

PODER

POWER OF ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

BETA RENEWABLES S.p.A.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de Italia

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en Strada
Ribrocca 11, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italia

I (we), the undersigned

legal representative(s) of

BETA RENEWABLES S.p.A.

an organization existing under the laws of Italy

and in present execution of its business activity, domiciled at Strada
Ribrocca 11, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 residing in Bogotá Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks, Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above- mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of the litigation related objet and waive or renounce the rights granted or in process of granting, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys, substitute this Power of Attorney and to revoke such substitutions.

Dado y firmado en

Granted and signed at TORTONA (Alessandria) Italy

a los días de

on this 19th day of March of 2013

Dario Giordano
R&D Corporate Director
Firma / signature
BETA RENEWABLES S.p.A.

Clarke, Modet & C°

COLOMBIA

E-MAIL: info@clarkemodet.com.co
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, A.A. 92397 COLOMBIA

CESION

ASSIGNMENT

El (la) abajo firmante (En adelante EL CEDENTE)

The undersigned (Hereinafter THE ASSIGNOR)

- 1. OTTONELLO, Piero
- 2. FERRERO, Simone
- 3. TORRE, Paolo
- 4. CHERCHI, Francesco
- 5. DE FAVERI, Danilo
- 6. ORIANI, Luis

- 1. OTTONELLO, Piero
- 2. FERRERO, Simone
- 3. TORRE, Paolo
- 4. CHERCHI, Francesco
- 5. DE FAVERI, Danilo
- 6. ORIANI, Luis

en su carácter de inventor/diseñador con domicilios en:

- 1. Via Villoresi 27, I-20142 MILANO, Italia
- 2. Via Emilia 26, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italia
- 3. Via Terrarossa 37, I-16011 ARENZANO (Genova), Italia
- 4. Via della Ferriera 3/37, I-15067 NOVI LIGURE (Alessandria), Italia
- 5. Via Solferino 9, I-15067 NOVI LIGURE (Alessandria), Italia
- 6. Via Vittorio Alfieri 7, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italia

Inventor /designor of domiciled

- 1. Via Villoresi 27, I-20142 MILANO, Italy
- 2. Via Emilia 26, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy
- 3. Via Terrarossa 37, I-16011 ARENZANO (Genova), Italy
- 4. Via della Ferriera 3/37, I-15067 NOVI LIGURE (Alessandria), Italy
- 5. Via Solferino 9, I-15067 NOVI LIGURE (Alessandria), Italy
- 6. Via Vittorio Alfieri 7, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy

por el presente documento declara que cede todos y cada uno de los derechos que le corresponden o puedan corresponderle sobre la siguiente invención, modelo de utilidad, diseño industrial No. PCT/IB2011/054294

do hereby declares that it assigns all and each of his rights and privileges on the following invention, industrial design, utility model No. PCT/IB2011/054294

a: BETA RENEWABLES S.p.A.

to BETA RENEWABLES S.p.A.

con domicilio en Strada Ribrocca 11, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italia

with domicile in Strada Ribrocca 11, I-15057 TORTONA (Alessandria) Italy

En prueba de la mutua aceptación de esta cesión ambas partes CEDENTE y CESIONARIO firman el presente documento.

As a proof of the mutual acceptance of this assignment, both parties ASSIGNOR and ASSIGNEE sign the present document.

Dado y firmado en

Granted and signed at TORTONA (Alessandria) Italy

A los Días de De

on this 19th day of March of 2013

1. OTTONELLO, Piero

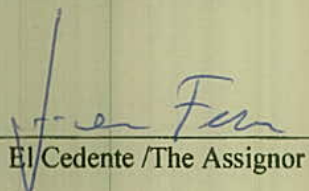
1. OTTONELLO, Piero

El Cedente /The Assignor

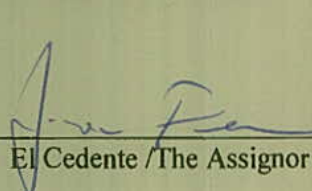
El Cedente /The Assignor

000000

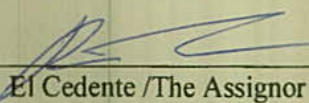
2. FERRERO, Simone


El Cedente /The Assignor

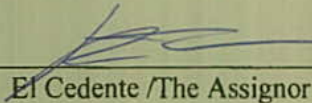
2. FERRERO, Simone


El Cedente /The Assignor

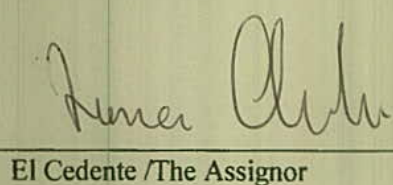
3. TORRE, Paolo


El Cedente /The Assignor

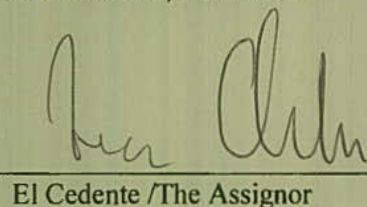
3. TORRE, Paolo


El Cedente /The Assignor

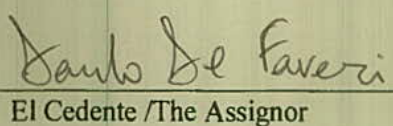
4. CHERCHI, Francesco


El Cedente /The Assignor

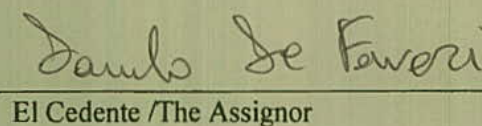
4. CHERCHI, Francesco


El Cedente /The Assignor

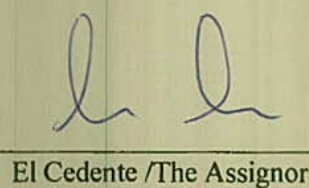
5. DE FAVERI, Danilo


El Cedente /The Assignor

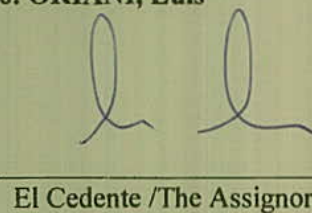
5. DE FAVERI, Danilo

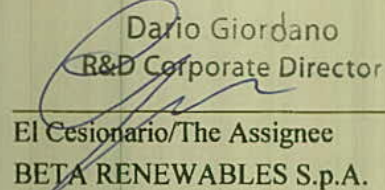

El Cedente /The Assignor

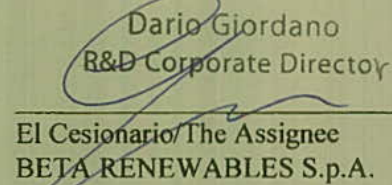
6. ORIANI, Luis


El Cedente /The Assignor

6. ORIANI, Luis


El Cedente /The Assignor


Dario Giordano
R&D Corporate Director
El Cesionario/The Assignee
BETA RENEWABLES S.p.A.


Dario Giordano
R&D Corporate Director
El Cesionario/The Assignee
BETA RENEWABLES S.p.A.

000032

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 0037705

Bogotá D.C., Abril 23 de 2013 - 09:38:46

RECIBIDO DE : CLARKE MODET NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
RECIBO DE CA	999999999	23052	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23059	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23060	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23061	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23062	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23063	07/03/2013		450.000.00
RECIBO DE CA	999999999	23097	07/03/2013		320.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT. RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	500.000.00	500.000.00
			\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 13-104499- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 14:52:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33

000033

PATENTE 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 ☐	

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-104499- -00000-0000

Fecha: 2013-04-24 14:52:15 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 379 FASENACIONALII
Act. 411 PRESENTACION Folios: 33

PI02-F08 (2009-11-18)