



Industria y Comercio

Organizacion CSA Ltda

S U P E R I N T E N D E N C I A

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

Delegatura de Propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

NOV
27

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. **07-123696**

54. TÍTULO PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAS

LIGNOCELUL

MATICA

Devolver
CD
/

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL C 12 P 7/06

71. SOLICITANTE PETROLEO BRASILEIRO PETROBRAS

DOMICILIO RIO DE JANEIRO, BRASIL

74. APODERADO EMILIO FERRERO

C.C. 438.019 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D. C., _____



No. 07-123696- -00000-0000

Fecha: 2007-11-22 16:38:46 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE****SOLICITUD DE:**

1

☒ Patente de Invención.☐ Patente de Modelo de Utilidad.

2

**SOLICITANTE
(71)**Nombre: **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS**

Sociedad constituida y existente bajo las leyes de Brasil.

Dirección: Av. República do Chile n° 65,
Rio de Janeiro,
BrasilDomicilio: Rio de Janeiro,
Brasil**IDENTIFICACIÓN**

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO**Nombre: **EMILIO FERRERO**

Dirección: Carrera 4ª. No. 72-35

Teléfono: 347 36 11

Fax: 217 92 11

E-mail: clientes@cavelier.com.

Domicilio: Bogotá, Colombia.

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Cual

Número 438.019 T.P 31.929

4

**INVENTOR (ES)
(72)**1. **Lidia Maria MELO SANT'ANNA**Rua Condomínio Vale de Itaipu,
Rua 03, casa 332,
Itaipu, Niterói,
Rio de Janeiro,
Brasil2. **Nei Pereira JUNIOR**Rua Humberto de Campos,
N° 410, Ap. 503,
Leblon,
Rio de Janeiro,
Brasil3. **Absai da Conceição Gomes**Rua Himalaia, n° 396,
Anchieta,
Rio de Janeiro,
Brasil4. **Mariana Peñuela Vásques**Centro de Tecnología – B1. C,
Cidade Universitária,
Ilha do Fundão,
Rio de Janeiro,
Brasil

5

Título (54)**PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAS
LIGNOCELULÓSICAS POR VÍA ENZIMÁTICA**

6

Clasificación Internacional (51) C12P 007/006

7

PrioridadSI ☐ NO ☒

(33) País de Origen

BR

(32) Fecha

30 de noviembre de 2006

(31) Número de Solicitud

PI 0605017-4

8

Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:6 meses ☐12 meses ☐18 meses ☒Otro ☐

Cual

9

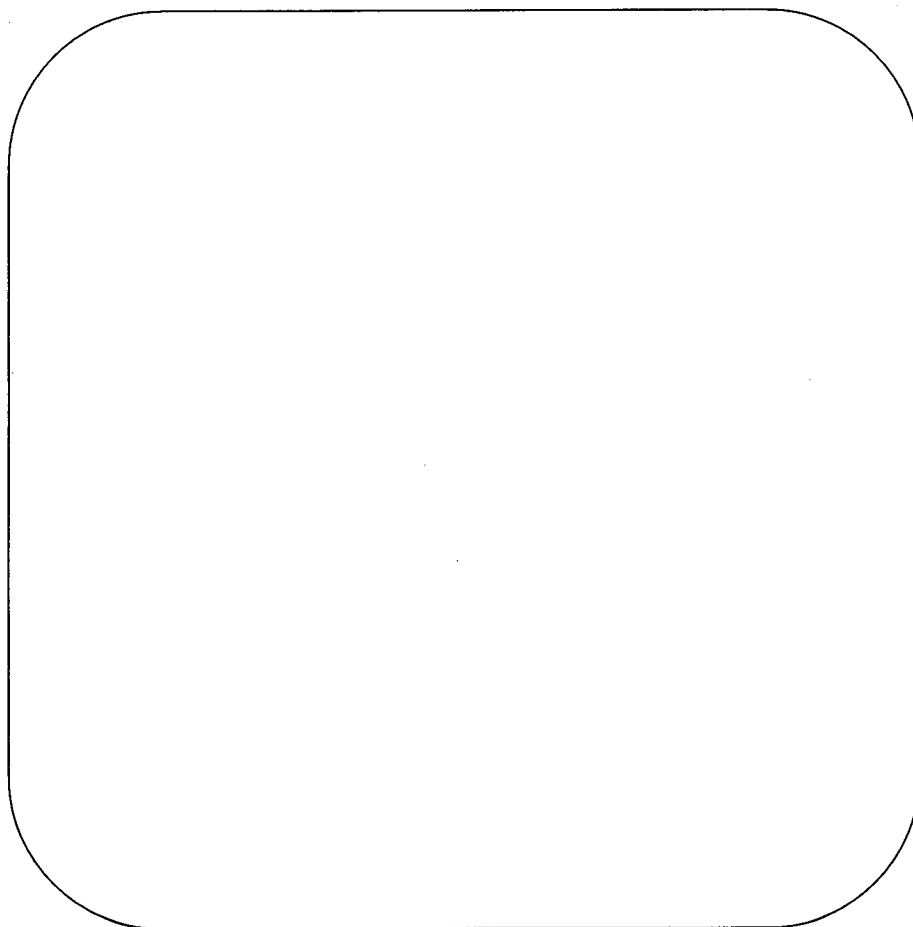
Comprobante de pago No.: 07-86.444 **Fecha:** 22 de octubre de 200707-91,0227 de noviembre de 2007

10

Anexos:

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$ 482.000.oo.
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.
- ☒ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad por \$ 135.000.
- ☒ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso.
- ☒ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud si se reivindica prioridad.
- ☒ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad.
- ☒ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☒ Resumen
- ☒ Descripción de la invención.
- ☒ Una o más reivindicaciones.
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

11

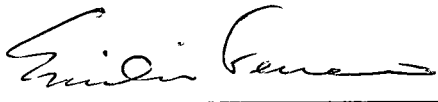
FIGURA CARACTERÍSTICA

3

12

Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: EMILIO FERRERO

FIRMA : 

C.C. 438.019 de Usaquén T.P. 31.929

OCB

Poder con certificado consular para patentes, modelos de utilidad, diseños industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales, enseñanzas, lemas comerciales, licencias y nombres de dominio de internet.

Power-of-Attorney with consular certificate for patents, utility models, industrial designs, trademarks, commercial names trade emblems, slogans, licenses and internet domain names.

PODER

POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)l (we), the undersigned

PETRÓLEO BRASILEIRO S/A - PETROBRAS

domiciliado (s) en/of Av. República do Chile, n° 65

RIO DE JANEIRO, BRASIL

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciliados en la Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, y confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados para obtener la protección de mí (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñanzas, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de competencia desleal, protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contencioso-administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan; c) registros de nombre de dominio de internet, su renovación, traspaso, cambio de nombre, cambio de domicilio y demás actos relacionados con su administración. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, ser contactos administrativos y de pago y ratificar los actos de agentes oficiosos.

do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; GONZALO PERDOMO, tpa. 831; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and GERMAN CAVELIER, tpa. 832, domiciled at Carrera 4ª N° 72-35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as my (our) attorneys-at-law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to the consumer, oppositions or observations, administrative Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us); c) registration of internet domain names, renewal, assignment change of name or domicile and any other activity related their management. And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, act as administrative and/ or payment contacts and ratify acts done by representatives without a

Dado y firmado hoy/Given and signed this

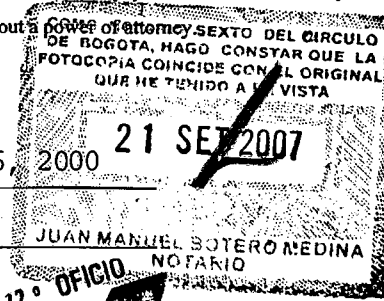
September 06, 2000

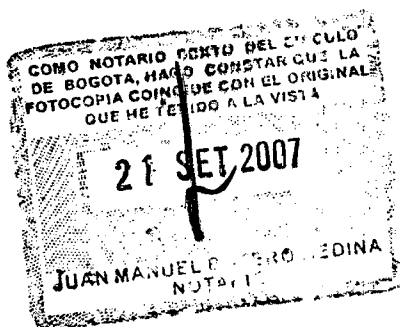
en/in Rio de Janeiro

por/by CARLOS SOLIGO CAMERINI

Firma

Signature





22º OFÍCIO DE NOTAS - NOTÁRIO WILHAMI DE OLIVEIRA

22º Ofício de Notas - Matriz - Notário: WILHAMI DE OLIVEIRA
Rua Senador Dantas, 39 - RJ - Tel. 544-0277 - Nº 190259
Reconheço por semelhança a(s) firma(s): #
CARLOS SOLIGO CAMERINI-785/28. #=====

Rio de Janeiro, 12 de Setembro de 2000 às 11:30:26 da verdade
1- Em Testemunha
MARIA ANTONIA DE ALBUQUERQUE CORREIA - Substituto - HAJC - 1
Válido somente com selo de fiscalização. Total 2,47



5



CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA

CONSULADO DE COLOMBIA
No. 70/00.

El Suscrito Cónsul General de Colombia en Rio de Janeiro, visto los documentos presentados por los interesados, CERTIFICA: Que la Señora MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA, quien como Escribiente Sustituta de la Notaría 22°. de Rio de Janeiro, Brasil, autenticó la firma del signatario del poder precedente, ejercia en la fecha las funciones indicadas y su firma corresponde a la registrada en este Consulado.

Que la Compañía PETROLEO BRASILEIRO S.A. – PETROBRAS, es una sociedad constituida de acuerdo con las leyes del Brasil y cumple su objetivo conforme a las mismas.

Que el Señor CARLOS SOLIGO CAMERINI, quien en su caracter de SUPERINTENDENTE GENERAL DEL CENTRO DE PESQUISAS Y DESARROLLO de la citada Compañía, confiere el poder precedente y cuya firma fué autenticada ante la Notaría 22°. de Rio de Janeiro, Brasil, es su representante legal en este país.

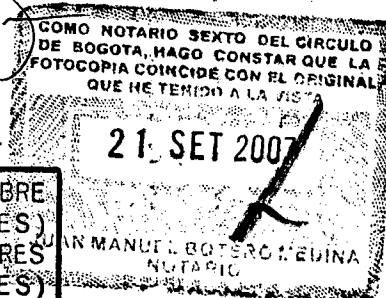
El Cónsul no asume responsabilidad por el contenido de este documento.

Rio de Janeiro, 14 de septiembre de 2000.



[Firma]
JUAN LOZANO P.
Cónsul General de Colombia.

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE
US\$ 7,00 (SIETE DÓLARES)
PAGADO DERECHOS CONSULARES
US\$ 100,00 (CIEN DÓLARES)



4

6

TRADUCCION OFICIAL NO. 200928 de un documento escrito en Portugués, el cual, para su identificación se sella con el sello de María Eugenia Sanint, Traductora Oficial según Resolución No. 851 del Ministerio de Justicia.

LEGALIZACIONES

Escritas en PORTUGUES, al pie de un PODER escrito en ESPAÑOL, otorgado por PETRÓLEO BRASILEIRO S/A-PETROBRAS, a EMILIO FERRERO y otros.

NOTARIA 22 – NOTARIO WILHAMI DE OLIVEIRA

Notaría 22 – Matriz – Notario: Wilhami de Oliveira

Rua Senador Dantas, 39 – Rio de Janeiro- No. 190259

Reconozco por semejanza la firma de : CARLOS SOLIGO CAMERINI –785/28

Rio de Janeiro, 12 de septiembre de 2000 –11:30:26

En fe de lo cual firmo el presente

(Firma Ilegible)

MARIA ANTONIA DE JESUS CORREIA –Suplente – MAJC –1

Válido únicamente con el sello de Control – Total derechos: 2,47

Sello de la Corregiduría General de Justicia

SELLO DE CONTROL

No. BN w 94837

Sello del Notario

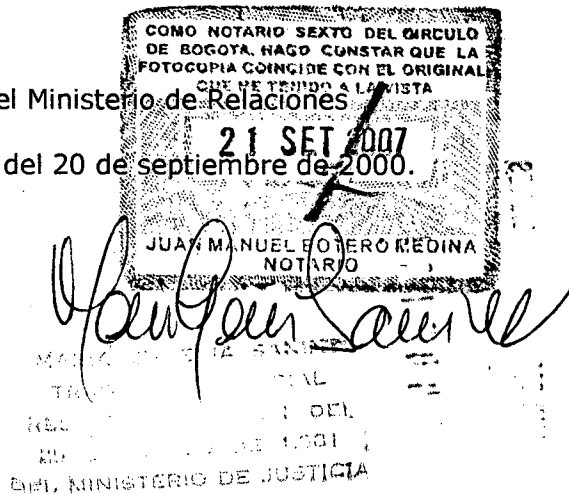
EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Consulado General de Colombia en Río de Janeiro, bajo el No. 70/00 de fecha del 14 de septiembre de 2000.

EN ESPAÑOL, la legalización de la firma anterior por el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, bajo el No. 438547 de fecha del 20 de septiembre de 2000.

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA.

Traductora: María Eugenia Sanint

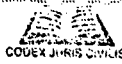
Bogotá, 25 de septiembre de 2000



COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FIRM(A)S

[Handwritten signature]

COINCIDE(N) CON LA FIRMA REGISTRADA POR EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA SANTIAFE DE BOGOTA, 26 SET 2000

 CODEX JURIS CIVILIS

NO SE ASU
RESPONSABILIDAD

1000 SET 27 A 10146

OFICINA DE LEGALIZACIONES
SANTIAFE DE BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES

442191

[Handwritten signature]

CUY FIRMA AGENDE EN EL

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA FOTOCOPIA COINCIDE CON EL ORIGINAL QUE HE TENIDO A LA VISTA

21 SET 2007

JUAN MANUEL...

CAVELIER

ABOGADOS

EDIFICIO SISKI

CARRERA 4a N° 72-35

BOGOTA, 8 - COLOMBIA

374

4924

06/05/6

7

CESION

Yo, (nosotros) abajo firmado (s)

1. Lidia Maria MELO SANTANNA

2. Nei PEREIRA JUNIOR

3. Absai da CONCEIÇÃO GOMES

4. Mariana PEÑUELA VASQUES

domiciliado(s) en

1. Rua Condomínio Vale de Itaipu, Rua 03, Casa 332, Itaipu, Niterói, RJ, Brazil

2. Rua Humberto de Campos, No. 410, apto 503, Leblon, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

3. Rua Himalaia, No. 396, Anchieta, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

4. Centro de Tecnologia - B1. C, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

declaro(amos) bajo juramento ser único(s) y verdadero(s) inventor(es) de la invención:

PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL

A PARTIR DE MATERIAS LIGNOCELULÓSICAS

POR VÍA ENZIMÁTICA

limitación, a favor de la sociedad

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

constituida y existente de conformidad con las leyes de

Brazil

domiciliada en

Av. Republica do Chile No. 65,
Rio de Janeiro, RJ,
Brazil

todos los derechos inherentes a dicha invención y que la citada Compañía queda facultada para solicitar en su nombre la patente de invención correspondiente en la República de Colombia.

Dado y firmado hoy/Given and signed this

en/in

por/by

Firma/Signature

ASSIGNMENT

I (we), the undersigned

1. Lidia Maria MELO SANTANNA

2. Nei PEREIRA JUNIOR

3. Absai da CONCEIÇÃO GOMES

4. Mariana PEÑUELA VASQUES

of

1. Rua Condominio Vale de Itaipu, Rua 03, Casa 332, Itaipu, Niteroi, RJ, Brazil

2. Rua Humberto de Campos, No. 410, apto 503, Leblon, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

3. Rua Himalaia, No. 396, Anchieta, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

4. Centro de Tecnologia - B1. C, Cidade Universitária, Ilha do Fundão, Rio de Janeiro, RJ, Brazil

state(s) under oath to be sole and true inventor(s) of the invention:

state as well, that assign, without reservations or limitations in favors of

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

a corporation constituted and existing in conformity with the laws of

Brazil

domiciled in

Av. Republica do Chile No. 65,
Rio de Janeiro, RJ,
Brazil

all rights inherent to said invention and that the above mentioned company hereby is enabled to apply, in its name, for the corresponding patent invention, in the Republic of Colombia



CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN SÃO PAULO

N.º 4291

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor ELIANE G. C. DA SILVA que autoriza el presente documento ejercía legalmente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE AUTORIZADO NOT. 12 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son las que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento. 18. 10. 2007

São Paulo, DERECHOS US\$ 24,00 VEINTICUATRO DOLARES



[Signature]
CARLOS MAURICIO ACERO MONTEJO
CONSUL GENERAL

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

"Si está Inconforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 9-46, Bogotá, D.C., Colombia; email: ciquejas@minterext.gov.co"

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN SÃO PAULO

N.º 4292

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor GEORGIA SIMONE BISPO que autoriza el presente documento ejercía legalmente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE AUTORIZADO NOT. 16 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son las que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento. 18. 10. 2007

São Paulo, DERECHOS US\$ 24,00 VEINTICUATRO DOLARES



[Signature]
CARLOS MAURICIO ACERO MONTEJO
CONSUL GENERAL

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

"Si está Inconforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 9-46, Bogotá, D.C., Colombia; email: ciquejas@minterext.gov.co"

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN SÃO PAULO

N.º 4293

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor CLARA MARIA ZALUSKI que autoriza el presente documento ejercía legalmente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE AUTORIZADO NOT. 14 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son las que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento. 18. 10. 2007

São Paulo, DERECHOS US\$ 24,00 VEINTICUATRO DOLARES



[Signature]
CARLOS MAURICIO ACERO MONTEJO
CONSUL GENERAL

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

"Si está Inconforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 9-46, Bogotá, D.C., Colombia; email: ciquejas@minterext.gov.co"

CONSULADO GENERAL DE COLOMBIA EN SÃO PAULO

N.º 4294

El suscrito Cónsul General de Colombia CERTIFICA: que el señor JACQUELINE F. FEITOSA que autoriza el presente documento ejercía legalmente, en la fecha allí expresada las funciones de ESCRIBIENTE AUTORIZADO NOT. 11 RJ y que la firma y sello que en el documento aparecen como suyos, son las que usa y acostumbra en sus actos oficiales. El Cónsul no asume responsabilidad alguna por el contenido del documento. 18. 10. 2007

São Paulo, DERECHOS US\$ 24,00 VEINTICUATRO DOLARES



[Signature]
CARLOS MAURICIO ACERO MONTEJO
CONSUL GENERAL

PAGADO IMPUESTO DE TIMBRE

"Si está Inconforme con el servicio prestado, diríjase al Área de Quejas y Reclamos del Ministerio de Relaciones Exteriores, Carrera 6 Nº 9-46, Bogotá, D.C., Colombia; email: ciquejas@minterext.gov.co"

COPIA
CARLOS ACERO
681196

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

2007 NOV - 1 P 12:13

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

8

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los 02 días del mes de octubre
de 200 7 Ante mí, Notario Público de

compareció(eron) personalmente

1. Lidia Maria MELO SANTANNA
2. Nei PEREIRA JUNIOR
3. Absai da CONCEIÇÃO GOMES
4. Mariana PEÑUELA VASQUES

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s)
persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es)
tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

NOTARIAL CERTIFICATION (INDIVIDUAL)

On this 02 day of october
200 7 before me, a Notary Public of

personally appeared

1. Lidia Maria MELO SANTANNA
2. Nei PEREIRA JUNIOR
3. Absai da CONCEIÇÃO GOMES
4. Mariana PEÑUELA VASQUES

to me known, and known to me to be the person(s) who executed
that foregoing document, and who has(have) legal capacity to
execute it.

NOTARIO PÚBLICO-NOTARY PUBLIC

02 OUT. 2007

Lidia Maria Melo Santanna

Lidia Maria MELO SANTANNA

Nei Pereira Junior

Nei PEREIRA JUNIOR

Absai da Conceição Gomes

Absai da CONCEIÇÃO GOMES

Mariana Peñuela Vasques

Mariana PEÑUELA VASQUES



CONSULADO DE COLOMBIA

Cartório da 12ª C.R.C.P.N. e Tabelionato. Av. Brás de Pina, 287
Penha-Rio de Janeiro. Tabelião Dante Alighieri C. Seixas. Reconheço
por semelhança a firma de: ABSAI DA CONCEIÇÃO GOMES
Cod: 03CC3B748BB1
Rio de Janeiro, 02 de Outubro de 2007. Conf. por:
Em testemunho da verdade. Serventia : 3.34
30% TJ+FUNDOS : 1.00
Total : 4.34
Eliane G. Celestano da Silva - Escrevente



CONSULADO DE COLOMBIA



16º OFÍCIO de NOTAS
Rua Visconde de Pirajá nº 73 - CEP 22410-000 - Ipanema - RJ
Tel./Fax: (21) 2247.8997 - Telex: Olvia Motta Scisínio Dias
Reconheço por semelhança a firma de: NEI PEREIRA JUNIOR
Cod: 01CAB8B32972 (GEORGIA)
Rio de Janeiro, 09 de Outubro de 2007
Em testemunho da verdade
Serventia : 3.34
30% TJ+FUNDOS : 0.98
Total : 4.31
Georgina Simone Bispo - Autenticada

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES
 ESCRITÓRIO DE REPRESENTAÇÃO NO RIO DE JANEIRO
 SEÇÃO CONSULAR

Reconheço verdadeira, por semelhança, a assinatura
 assinalada com o sinal CONSULAR - ERERIO.
 A presente autenticação não implica aceitação do
 teor do documento.

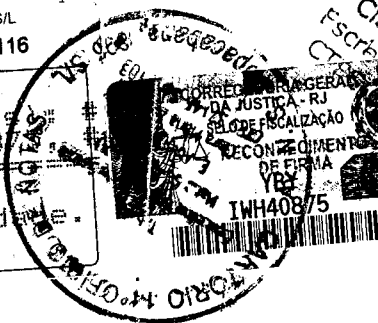
09 OUT 2007
 Raimundo de A. Castro Neto
 Oficial de Chancelaria

CONSULADO
 DE COLOMBIA

CONSULADO
 DE COLOMBIA

CONSULADO
 DE COLOMBIA

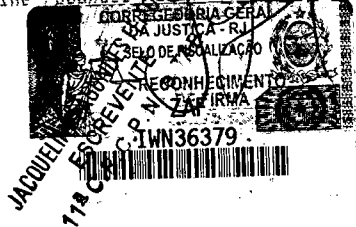
CARTÓRIO DO 14º OFÍCIO DE NOTAS - AV. N. SRA. DE COPACABANA, 895 - S/L
 CEP 22060-000 - TEL. (21) 2548-3646 656116
 TABELIA: DRA. CONCELINA HENRIQUE DE SOUZA
 14º
 RECONHECIMENTO DE FIRMA Nº 697968
 Reconheço por semelhança a firma(s) #
 MARIANA PENUELA VASQUEZ - 175 - IWH40875
 Rio de Janeiro, 9 de Outubro de 2007 às 11:44:34 da verdade.
 1- Em Testemunho CLARA MARIA ZALUSKI - Autorizada - CNZ - 1
 Firms 0,71 + Dados 2,42 + FRTJ 0,66 + Fundos 0,32 = R\$ 4,31



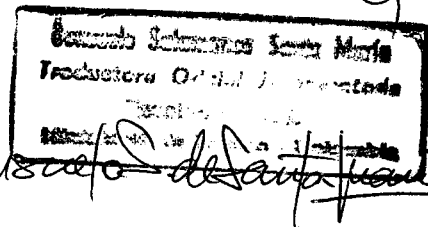
14º Ofício de Notas - RJ
 Clara Maria Zaluski
 Autorizada
 103 - RJ

Cartório da 112 C.R.C.P.N. Tabelionato. Av. Guilherme Maxwell 516
 L101-Bonsucesso. Registrador e Notário: Gerson Queiroz. Reconheço
 por semelhança a firma de: LIDIA MARIA MELO SANTA ANNA
 Cod: 01FA91086472
 Rio de Janeiro, 02 de Outubro de 2007. Conf. por:
 Em testemunho da verdade. Serventia : 3.33
 30% TJ-FUNDOS : 0.98
 Total : 4.31

Jacqueline Fagundes Escrivente



JACQUELINE FAGUNDES FEITOSA
 ESCRIVENTE
 112 C.R.C.P.N. e TAB.



TRADUCCION OFICIAL N° 4603 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN PORTUGUES
EFECTUADA EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2007, POR CONSUELO S. DE SANTA
MARIA, C.C. 20.165.246 DE BOGOTA, INTERPRETE Y TRADUCTORA OFICIAL
JURAMENTADA SEGUN RESOLUCION N° 8085 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA
- BOGOTA - COLOMBIA -----

Sellos en idioma portugués que aparecen a continuación de un (1)
documento escrito en español e inglés: - "CESION" - realizada por:
**Lidia Maria MELO SANTANA, Nei PEREIRA JUNIOR, Absai da
CONCEIÇÃO JUNIOR, Mariana PEÑUELA VASQUES,** de Rio de
Janeiro, Brasil la Empresa **PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. -
PETRÓBRAS,** domiciliada en Rio de Janeiro, Brasil. - Dado y firmado por :
(fdo): tres (3) firmas ilegibles de las personas citadas arriba, el 02 de Octubre
de 2007 ante Notario Público . -

Un (1) sello: - Notaría 12ª C.R.C.P.N.. - Av. Braz de Pina, 287, Penha - Rio
de Janeiro - Notario. - SANTE ALICHERI C. SEIXAS. - Reconozco
por semejanza la firma de: **ABSAI DA CONCEIÇÃO GOMES.** - Cod:
03CC3R248881. - Rio de Janeiro, 02 de Octubre de 2007. - Conf. Por: ---
En testimonio de la verdad - (fdo): firma ilegible. - Eliane G. Celestino da
Silva. - Escribiente. - Serventia: 3,34 - 30% TJ+FONDOS: 1.00 - Total:
- 4.34. - Notaría 12ª. - ELIANE GOMES CELESTINO DA SILVA --

Escribiente – Mat. 3119285. -

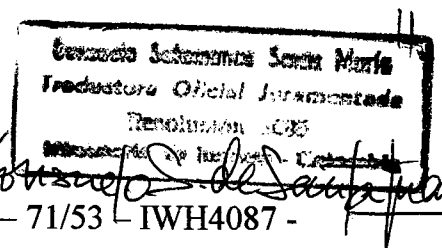
10
Consulato Subconsulato Santa Maria
Produtora Oficial J. Rodrigues
Produção de Filmes
Gustavo de Santa Maria

Un (1) sello: - Notaria 16 – Rua Visconde de Pirajá Nº 72 - CEP 22410-000 – Ipanema – RJ. – Tel/Fax: (21) 2247.8997 - Notaria: Olivia Motta Scisinio Dias. – Reconozco por semejanza la firma de: NEI PEREIRA JUNIOR. – Cod: 01FABB932972 (GEORGIA). – Rio de Janeiro, 09 de Octubre de 2007. - En testimonio de la verdad - (fdo): firma ilegible. - Georgia Simone Bispo – Autorizada - Serventía: 3.33 – 30% TJ+FONDOS: 0.98 – Total: 4.31. – Notaria 16 – (dos (2) renglones ilegibles) –

Debidamente adheridas dos (2) estampilla: - CORREGEDURIA GENERAL DE LA JUSTICIA – ESTAMPILLA DE FISCALIZACION - RECONOCIMIENTO DE FIRMA – DTH – IWL85130 y AKU – IWP71550, respectivamente.

Un (1) sello: - MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES – OFICINA DE REPRESENTACION EN RIO DE JANEIRO – SECCION CONSULAR – Reconozco verdadera, por semejanza, la firma señalada con la señal CONSULAR – EREIRO. – La presente autenticación no implica aceptación del contenido del documento. - 09 de Octubre de 2007. – (fdo): firma ilegible – Raimundo Castro de A. Castro Neira – Oficial de Cancillería. –

Un (1) sello: NOTARIA 14. – Av. N. Sra. de Copacabana, 895 – S/L – CEP 22060-000 – Tel: (21) 2548-3646 - 656116. - Notaria: Dra. CONCELINA HENRIQUE DE SOUZA RECONOCIMIENTO DE FIRMA Nº 697968 - Reconozco por



semejanza la(s) firma(s) – MARIANA PEÑUELA VASQUEZ – 71/53 – IWH4087 –

Rio de Janeiro, 9 de Octubre de 2007 a las 11:44:34 - - En testimonio de la verdad

– (fdo): CLARA MARIA ZALUSKI – Autorizado – CMZ – Firma: 0,71 – Datos:
2,62 + Fondos 0,32 – R\$ 4,31. – NOTARIA 14 – Clara Maria Zaluski – Escribiente
autorizada – CTOS 37145.103 – RJ –

Un (1) sello: - Notaría 11 C.R.C.P.N. Notaría – Av. Guilherme Maxwell 516 –
Li101 – Bonsucesso, Registrador y Notario – GERSON QUEIROZ. - .

Reconozco por semejanza la firma de: - LIDIA MARIA MELO SANTA
ANNA. – Cod: 01FA91DB6472. – Rio de Janeiro, 02 de Octubre de 2007. –

En testimonio de la verdad. – (fdo): firma ilegible. – Jacqueline Fagundes
Feitosa. – Escribiente. – Serventía: - 3.33 – 30% TJ+FONDOS: 0,98 – Total:
4.31. – JACQUELINE FAGUNDES FEITOSA. - Escribiente - 11ª C.R.C.P.N.
y TAB. –

Debidamente adherida dos (2) estampillas: - CORREGEDURIA GENERAL DE LA
JUSTICIA – ESTAMPILLA DE FISCALIZACION - RECONOCIMIENTO DE
FIRMA – ZAF – IWN36379 – YBY – IWH40875, respectivamente

Cuatro (4) sellos en español del Consulado General de Colombia en São
Paulo números: - 4291, 4292, 4293, 4294, respectivamente - con fecha del
18.10.2007. - firmado por: - firma ilegible – de Carlos Mauricio Acero
Montejo, Cónsul General, certificando la firma y cargo de: Eliane G. C. da

Silva, Georgia Simone Bispo, Clara Maria Zaluski, Jacqueline F. Feitosa, respectivamente. –

Pagado Impuesto de Timbre. – Derechos Consulares: - US\$ 24,00 - (US Veinticuatro dólares). –

Un (1) sello en español del Ministerio de Relaciones Exteriores, N° 681196 - con fecha del 1° de Noviembre de 2007, firmado por el Jefe de Legalizaciones, certificando la firma y cargo de Carlos Acero. -

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ORIGINAL EN PORTUGUES QUE TENGO A LA VISTA. DOY FE.....

NO ASUME
RESPONSABILIDAD
DEL TEXTO

2007 NOV 19 A 10:59
Consulero Salazar
JEFE DE LEGALIZACIONES
, BOGOTA D.C.

MINISTERIO DE
RELACIONES
EXTERIORES

000101
CUYA FIRMA APARECE EN EL
DOCUMENTO DESEMPLEA
LAS FUNCIONES INDICADAS

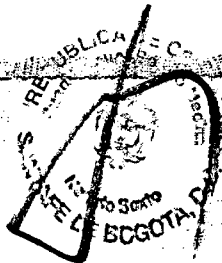
Consulero Jaramilla Santa María
Traductora Oficial Juramentada
Resolución 2035
Ministerio de Justicia - Colombia

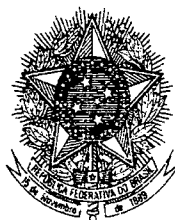
Consulero de Santa María
C.C.20.165.246 R.F.

COMO NOTARIO SEXTO DEL CIRCULO DE SANTAFE DE
BOGOTA, HAGO CONSTAR QUE LA(S) FIRMA(S) DE

Consejo S. de
Salud

COINCIDE(N) CON LA FIRMA RECONOCIDA POR
EL (ELLOS) EN ESTA NOTARIA
SANTAFE DE BOGOTA 15 NOV 2007





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior.
Instituto Nacional da Propriedade Industrial
Diretoria de Patentes

CÓPIA OFICIAL
PARA EFEITO DE REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE

O documento anexo é a cópia fiel de um
Pedido de Patente de Invenção.
Regularmente depositado no Instituto
Nacional da Propriedade Industrial, sob
Número PI 0605017-4 de 30/11/2006.

Rio de Janeiro, 29 de Agosto de 2007.


OSCAR PAULO BUENO
CHEFE DA SEPDOC
MAT: 0449117



Número (21)

DEPÓSITO

Pedido de Patente ou de
Certificado de Adição

PI0605017-4

(PI)

depósito / /

erro e data de depósito)

Ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial:

O requerente solicita a concessão de uma patente na natureza e nas condições abaixo indicadas:

1. Depositante (71):

1.1 Nome: PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

1.2 Qualificação: INDÚSTRIA.

1.3 CNPJ/CPF 33.000.167/0819-42

1.4 Endereço completo: AV. REPÚBLICA DO CHILE, Nº 65, CENTRO Rio de Janeiro RJ 20.0
31-912 BRASIL

1.5 Telefone: (021) 3865-6020.

FAX : (021) 3865-6794 / 3865-4595.

☐ continua em folha anexa

2. Natureza:

☒ 2.1 Invenção ☐ 2.1.1 Certificado de Adição ☐ 2.2 Modelo de Utilidade

Escreva, obrigatoriamente e por extenso, a Natureza desejada: INVENÇÃO.

3. Título da Invenção, do Modelo de Utilidade ou do Certificado de Adição (54):

PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA
ENZIMÁTICA.

☐ continua em folha anexa

4. Pedido de Divisão do pedido nº. , de / /

5. Prioridade Interna - O depositante reivindica a seguinte prioridade:

Nº de depósito Data de Depósito / / (66)

6. Prioridade - O depositante reivindica a(s) seguinte(s) prioridade(s):

País ou organização de origem	Número do depósito	Data do depósito
		/ /
		/ /
		/ /

☐ continua em folha anexa

7. Inventor (72):

() Assinale aqui se o(s) mesmo(s) requer(em) a não divulgação de seu(s) nome(s)
(art. 6º § 4º da LPI e item 1.1 do Ato Normativo nº 127/97)

7.1 Nome: LÍDIA MARIA MELO SANT'ANNA.

7.2 Qualificação: TÉCNICA QUÍMICA.

7.3 Endereço: CONDOMÍNIO VALE DE ITAIPU, RUA 3, CASA Nº 322, ITAIPÚ NITERÓI
RJ BRASIL

7.4 CEP: 24.340-140

7.5 Telefone (021) 3865-6184.

☒ continua em folha anexa

8. Declaração na forma do item 3.2 do Ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

9. Declaração de divulgação anterior não prejudicial (Período de graça):

(art. 12 da LPI e item 2 do ato Normativo nº 127/97:

☐ em anexo

0. Procurador (74):

10.1 Nome e CPF/CGC: ANTÔNIO CLÁUDIO CORREA MEYER SANT'ANNA

098.506.001-87

10.2 Endereço AV. JEQUITIBÁ, Nº 950, CIDADE UNIVERSITÁRIA - ILHA
DO FUNDÃO RIO DE JANEIRO. RJ

10.3 CEP: 21.941-598

10.4 Telefone (021) 3865-6020.

11. Documentos anexados (assinale e indique também o número de folhas):
(Deverá ser indicado o nº total de somente uma das vias de cada documento)

☒	11.1 Guia de recolhimento	1 fls.	☒	11.5 Relatório descritivo	12 fls.
☒	11.2 Procuração	2 fls.	☒	11.6 Reivindicações	3 fls.
	11.3 Documentos de prioridade	0 fls.	☒	11.7 Desenhos	2 fls.
	11.4 Doc. de contrato de trabalho	0 fls.	☒	11.8 Resumo	1 fls.
	11.9 Outros (especificar):				0 fls.
	11.10 Total de folhas anexadas:				21 fls.

12. Declaro, sob penas da Lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras

RIO DE JANEIRO, 24/11/2006.

Local e Data

Assinatura

ANTÔNIO CLÁUDIO C.M. SANT'ANNA
Gerente de Inform. Téc. e
Propriedade Intelectual
Petrobras S.A.
Petrobras/CENPES

ANEXO DE INVENTORES

Título: PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS

Página : 1

Nome: NEI PEREIRA JUNIOR.

Qualificação: ENGENHEIRO QUÍMICO.

Endereço: RUA HUMBERTO CAMPOS, Nº 410, APTO. 503, LEBLON RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 22.430-190 Telefone: (021) 2562-7644.

Nac: BRASILEIRA.

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 486.805.087-72

Nome: ABSAI DA CONCEIÇÃO GOMES.

Qualificação: TÉCNICO DE QUÍMICA.

Endereço: RUA. HIMALAIA, Nº 396, ANCHIETA RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 21.655-330 Telefone: (021) 3865-6819.

Nac: BRASILEIRA.

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 081.288.157-50

Nome: MARIANA PENUELA VÁSQUEZ.

Qualificação: ENGENHEIRA QUÍMICA.

Endereço: UFRJ - CENTRO DE TECNOLOGIA, BLOCO - E, CIDADE UNIVERSITARIA, ILHA DO FUNDÃO RIO DE JANEIRO RJ BRASIL

Cep: 21.941-598 Telefone: (021) 2562-7628.

Nac: COLOMBIANA.

Dt. Nasc.: / /

Cpf: 058.285.677-99

PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA

Campo da Invenção:

A presente invenção trata de um processo para a obtenção de etanol combustível, utilizando resíduos agrícolas e agro-industriais de composição lignocelulósica, em particular o bagaço de cana-de-açúcar. Estes resíduos possuem expressivo conteúdo em carboidratos, na forma polissacarídica (celulose e hemicelulose), passíveis de processos de hidrólise química e enzimática. A fração hemicelulósica é submetida a uma hidrólise branda com ácido sulfúrico e o material sólido resultante desta hidrólise, submetido ao processo de sacarificação (hidrólise enzimática) simultânea à fermentação alcoólica rápida, em condições tais que permitam aumentar significativamente a conversão em etanol em tempos muito reduzidos.

Fundamentos da Invenção:

Os resíduos de composição lignocelulósica, procedentes das atividades agrícolas e agro-industriais, representam um grande problema ambiental, entretanto os mesmos podem ser valiosas fontes de matérias-primas renováveis de baixo custo para a produção de uma variedade de substâncias químicas e combustíveis, como o etanol.

Para que se possa realizar o aproveitamento das frações polissacarídicas visando à produção de etanol é necessário hidrolisar estas frações eficientemente.

O fracionamento desses polissacarídeos é efetuado através de um pré-tratamento, que consiste de uma reação conhecida como hidrólise ácida que objetiva a hidrólise da fração hemicelulósica. O sólido resultante desta etapa, rico na fração celulósica, ainda precisa ser tratado com o objetivo de remover a lignina solúvel em condições alcalinas para garantir a acessibilidade das enzimas à fibra celulósica.

A conversão de celulose em etanol envolve dois passos

fundamentais: hidrólise das longas cadeias das moléculas de celulose em açúcares (hexoses) e fermentação desses açúcares em etanol. Na natureza, esses processos são encetados por fungos e bactérias, que secretam as enzimas capazes de hidrolisar a celulose (chamadas celulasas), e principalmente por leveduras, quando se trata da fermentação dos açúcares em álcool. A concepção do presente pedido está consonante com que é realizado na natureza.

Esta estratégia elimina a presença de substâncias tóxicas que seriam geradas pelo processo de hidrólise química da celulose e minimiza a inibição das enzimas do complexo celulásico pelos seus próprios produtos de hidrólise (glicose e celobiose). Esta técnica é denominada como processo SSF, do inglês *Simultaneous Saccharification and Fermentation*, que envolve a hidrólise enzimática simultânea à fermentação alcoólica.

15 Técnica relacionada:

É cada dia maior a preocupação com a preservação do meio ambiente. Neste contexto, o aproveitamento de resíduos agrícolas e agro-industriais e a procura de produtos substitutos e/ou alternativos que agridam menos a natureza têm se constituído em tema relevante no cenário mundial. Nesta mesma linha de pensamento, procuram-se fontes alternativas de energia e aproveitamento de resíduos agrícolas e agro-industriais que possam gerar produtos economicamente viáveis e/ou que resultem em produtos menos poluentes. No campo das fontes alternativas de energia, muitas tentativas têm sido realizadas visando à obtenção de combustíveis mais limpos, como por exemplo, o etanol.

No Brasil, com o crescimento da indústria sucroalcooleira, e conseqüentemente, da produção de grandes excedentes de bagaço de cana-de-açúcar, surge um cenário bastante promissor, face à necessidade do aproveitamento racional desse material de composição lignocelulósica. Devido aos interesses ambientais e econômicos, a utilização de etanol

como combustível, aditivo da gasolina ou insumo na fabricação de biodiesel vem aumentando vertiginosamente, destacando o Brasil como um dos maiores produtores do mundo. Desta forma, o Brasil produz enormes quantidades de bagaço e, também, de palha de cana-de-açúcar, ambos representando um grande potencial a ser utilizado para a produção de etanol por via biotecnológica.

A produção de etanol a partir do bagaço de cana, utilizando a via enzimática e fermentativa, permitirá o aproveitamento de um material subutilizado para a geração de um produto de enorme interesse industrial, com ganhos econômicos e ambientais.

A técnica de sacarificação e fermentação simultâneas (processo SSF) voltada para o aproveitamento da fração celulósica está descrita na literatura especializada e vem sendo aplicada com diversas finalidades para a produção de substâncias químicas e combustíveis. Todavia, sua aplicação em escala comercial ainda não foi implantada.

A maior dificuldade que precisa ser superada se refere ao próprio microrganismo, que precisa ser resistente às condições operacionais, principalmente no que tange às concentrações de inibidores gerados no meio reacional, como por exemplo, furfural, hidroximetil-furfural, metais pesados, terpenos, taninos, compostos fenólicos, etc., decorrentes do pré-tratamento do material lignocelulósico, que inibem o crescimento da levedura.

Outra dificuldade inerente ao agente biológico reside na limitação da utilização dos glicídios resultantes dos processos hidrolíticos (pentoses e hexoses). Estes dois fatores associados ocasionam processos fermentativos com tempos longos, resultando em baixos valores de produtividade volumétrica, parâmetro de fundamental importância para transposição à escala industrial.

A grande maioria dos relatos mais recentes descreve o uso de microrganismos geneticamente modificados, desenvolvidos para uma

aplicação específica, objetivando contornar estes problemas.

A produção de etanol por tecnologia biológica vem sendo estudada há muito, porém, nos últimos anos, sofreu um grande impulso. Como mencionado anteriormente o grande obstáculo a ser superado se refere à

5 produtividade, ou seja, conseguir um processo economicamente viável e com bons rendimentos, utilizando matéria-prima facilmente acessível.

Grohmann e colaboradores (US 5.125.977) descrevem um processo em que a biomassa (resíduos de agricultura, florestas, vegetais, e de processamento de alimentos) é submetida a um pré-tratamento realizado

10 em duas etapas, visando à recuperação de xilose. Na primeira etapa, a carga de hemicelulose contendo, fundamentalmente, xilanas é submetida a uma pré-hidrólise com ácido diluído (ácido sulfúrico 9% v/v), e o resíduo é submetido a uma segunda etapa de hidrólise enzimática, deixando a biomassa reagir por tempo suficiente para que a celulose seja lentamente

15 hidrolisada. O objetivo do processo é recuperar a xilana, de modo que cerca de 90% possam ser hidrolisados, evitando as limitações dos processos convencionais para produção de xilose. O inconveniente do método é que ao se utilizarem condições severas de temperatura (160°C – 220°C) são formadas muitas substâncias inibidoras ao metabolismo da

20 maioria dos microrganismos utilizados em processos fermentativos.

O documento de patente GB 2.253.633, que corresponde ao documento de patente brasileiro PI 9200100 de 15/01/92, descreve um processo para produzir etanol a partir de biomassa em que o substrato inclui um hidrolisado de celulose, hemicelulose e amido, visando produzir

25 açúcares fermentáveis de seis carbonos. Para a fermentação é utilizada uma cepa de levedura geneticamente modificada (*Brettanomyces custersii* CBS 5512) que produz a enzima β -glucosidade, o que torna esta levedura com habilidade de fermentar tanto glicose quanto celobiose. No entanto, ainda permanece sem solução a fermentação de pentoses.

30 O documento de patente norte-americano US 5.231.017 descreve

um processo para produzir etanol usando como matéria-prima material contendo alto teor de sólidos secos, como sabugo de milho, grãos, cereais e suas misturas. O amido presente nessas matérias-primas é posto em contato com a enzima α -amilase comercial derivada de *Bacillus* 5 *lichenformis* (TAKA-THERM II®), para que seja obtido um meio liquefeito fermentável, o qual é sacarificado em presença de glucoamilase comercial derivada de *Aspergillus niger* (DISTILLASE®) para se obter amido hidrolisado e açúcares, que são fermentados pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*, para se obter etanol. Embora utilize a técnica 10 de sacarificação e fermentação simultânea o método não pode ser aplicado a bagaço de cana.

Torget e colaboradores (US 5.705.369) descrevem um processo genérico de pré-hidrólise de materiais lignocelulósicos em que são 15 investigadas diferentes combinações de faixas de temperatura e de tempo de reação, visando obter melhor percentual de separação de hemicelulose e lignina da celulose. Foram testados diferentes temperaturas (na faixa de 120°C – 240°C) e pH (na faixa de 1 – 7), em um sistema no qual o fluido (produtos solúveis resultantes da pré-hidrólise) se move através da fase sólida (sistema "flow-through") e determinadas as quantidades de xilana 20 e lignina que foram extraídas do material. A combinação de condições menos severas permitiu um aumento de 5% na remoção de lignina.

O pedido brasileiro PI 0600409-1 de 08/02/2006 descreve um processo de produção de enzimas celulolíticas e hemicelulolíticas a partir de resíduos (madeiras de espécies folhosas e palhas de cereais). Tais 25 resíduos são utilizados como fonte de carbono, indutora de obtenção de dessas enzimas, com cepas de *Trichoderma reesei* geneticamente melhoradas e notadamente recombinadas. As cepas selvagens deste microorganismo têm a capacidade de secretar, em presença de um substrato indutor (a celulose, por exemplo), o complexo enzimático 30 considerado o mais adaptado à hidrólise da celulose. Trata-se, portanto,

de um processo para produção de enzimas celulolíticas e/ou hemicelulolíticas produzidas pela cepa especializada. A primeira etapa do pré-tratamento da biomassa compreende a explosão ao vapor (150°C – 250°C) em condição ácida durante alguns minutos, visando transformar a hemicelulose em monômeros, sendo a xilose o açúcar prioritário. Os açúcares são extraídos por lavagem em fase aquosa e utilizados como fonte de carbono para a produção de enzimas; o resíduo sólido da extração, contendo celulose e lignina, pode ser hidrolisado pelas enzimas celulolíticas produzidas.

10 A invenção objeto do presente pedido, a qual será descrita em detalhe mais adiante, visa igualmente o aproveitamento de resíduos lignocelulósicos, particularmente, resíduo sólido do bagaço de cana-de-açúcar, resultante do pré-tratamento por processo de hidrólise ácida de hemicelulose, objeto do pedido de patente brasileiro PI 0505299-8 de 15 11/11/2005 da mesma aqui depositante.

Sumário da Invenção

A presente invenção se refere a um processo para produção de etanol a partir de materiais lignocelulósicos por via enzimática, utilizando a técnica de sacarificação e fermentação simultânea rápida, em 20 condições específicas para o melhor aproveitamento da fração celulósica e uma eficiente produção de etanol.

Mais especificamente o processo da invenção compreende o tratamento do resíduo sólido resultante da hidrólise ácida de bagaço de cana. Segundo este processo um hidrolisado da fração hemicelulósica do bagaço de cana, rico em xilose, foi obtido por meio da hidrólise branda com ácido sulfúrico diluído, e fermentado utilizando-se uma cepa da levedura *Pichia stipitis* adequadamente aclimatada ao substrato principal do hidrolisado (xilose). O resíduo sólido resultante da hidrólise ácida (celulignina) foi tratado no próprio reator para remoção de lignina, através 30 de uma série de lavagens alcalinas a fim de deixar as fibras celulósicas

aptas a receberem uma carga enzimática comercial adequada. O material parcialmente deslignificado foi submetido à sacarificação e fermentação simultânea rápida, para a obtenção do etanol em presença de uma linhagem de levedura naturalmente ocorrente, da espécie

5 *Saccharomyces cerevisiae*.

A grande vantagem deste processo está na obtenção de etanol a partir de bagaço de cana de açúcar, segundo o qual altas produtividades volumétricas são alcançadas, variando de 1 a 3 g/L.h, lançando-se mão de todo o potencial metabólico de uma levedura que ocorre naturalmente, sem necessidade de modificação genética.

10

Breve Descrição das Figuras

A Figura 1 apresenta um fluxograma simplificado das principais etapas do processo da invenção.

A Figura 2 apresenta um gráfico que ilustra os resultados obtidos com o processo da invenção.

15

Descrição Detalhada da Invenção

A presente invenção tem por objetivo o aproveitamento das frações polissacarídicas, do bagaço de cana, as quais poderão ser utilizadas na obtenção de etanol, tanto como combustível, quanto como aditivo da gasolina ou insumo químico, sem utilização de altas concentrações enzimáticas e operando em curto período de sacarificação e fermentação alcoólica.

20

Para que a invenção seja melhor compreendida, sua descrição será referida ao fluxograma apresentado na Figura 1, que corresponde à concretização preferida da invenção.

25

Como mostrado na Figura 1 a biomassa (1) contendo material lignocelulósico é submetida inicialmente a um processo de hidrólise ácida diluída (2), onde se obtém um hidrolisado hemicelulósico (3), rico em pentoses, que sofrerá fermentação (4) para a produção de etanol, o qual posteriormente será destilado (5), e, um resíduo sólido (6), rico em

30

celulose e lignina, a celulignina. Este material residual (6) é submetido a um pré-tratamento de lavagem (7) com solução alcalina, e posteriormente, a um processo de hidrólise enzimática (sacarificação) (8) para liberar a glicose e, simultaneamente, a um processo de fermentação (9) com levedura, para a fermentação de glicose a etanol, o qual será separado do meio fermentado e destilado (5).

O primeiro estágio do processo compreende a hidrólise branda do bagaço de cana com ácido sulfúrico a 1%, visando-se à obtenção preferencial de pentoses, especialmente xilose, principal componente da fração hemicelulósica de bagaço de cana.

Este primeiro estágio encontra-se descrito em detalhe no pedido de patente brasileiro PI 0505299-8 da mesma aqui depositante. O material celulósico é homogeneizado e submetido à hidrólise ácida branda em reator especial tipo prensa, no qual o vaso principal é submetido a uma pressão de 1 atm (correspondente a uma temperatura de 121°C) durante um tempo determinado em função da relação sólido:líquido, normalmente na faixa de 30 a 50 minutos. A fase líquida (hidrolisado) é separada do resíduo sólido por prensagem no próprio reator, e submetida a um processo de fermentação em presença da levedura *Pichia stipitis* já aclimatada e adaptada ao meio fermentativo, para a obtenção de etanol.

Contudo, o resíduo sólido contém ainda alto teor de celulose, a qual precisa ser hidrolisada a açúcares que são fermentados por uma linhagem de *Saccharomyces cerevisiae* para a produção de etanol. O processo objeto da presente invenção, que corresponde ao segundo estágio do processo global, será descrito a partir deste ponto.

O segundo estágio do processo compreende basicamente o tratamento a que é submetido o resíduo sólido, a saber:

a) promover o pré-tratamento da celulignina em meio alcalino, seguido da lavagem com água;

b) conduzir o resíduo ao biorreator e promover a hidrólise

enzimática (sacarificação) do mesmo, em temperatura moderada, na presença de uma carga enzimática comercial, por um período não superior a 8 horas;

5 c) promover a fermentação simultânea da fração celulósica do material hidrolisado na etapa anterior, pela adição de uma levedura adequada para a produção do etanol, mantendo-se a carga enzimática, por um período de no máximo 32h;

d) separar e destilar o etanol produzido.

10 O processo da presente invenção apresenta como principal vantagem o fato de se conseguir em tempo muito reduzido, devido as condições estudadas e otimizadas a produção do etanol com produtividade volumétrica significativa, trazendo um ganho econômico que viabiliza sua implementação comercial.

15 Os processos conhecidos da técnica anterior, mesmo utilizando microrganismos modificados geneticamente não atingem conversões a etanol em tempos tão reduzidos, sendo necessários cerca de 3 - 5 dias. De acordo com o processo da invenção, a partir de apenas 8h de sacarificação e mais 32 horas de fermentação já se verifica a produção máxima de etanol.

20 Atribui-se a eficiência do processo ao controle rigoroso das variáveis determinantes envolvidas no mesmo e à determinação de condições operacionais otimizadas.

25 Para que o processo da invenção possa ser mais bem avaliado, o processo passa a ser descrito de acordo com sua realização preferida, de modo que os exemplos são apresentados a título de ilustração apenas.

Descrição da concretização preferida:

30 Como citado anteriormente, no primeiro estágio do processo promove-se a hidrólise ácida do material lignocelulósico, visando à obtenção de um hidrolisado hemicelulósico e uma fração de sólidos. A metodologia adotada encontra-se descrita resumidamente no Exemplo 1 a

seguir.

Exemplo 1:

A primeira etapa do processo consiste em promover a hidrólise com ácido sulfúrico (1 % v/v) à obtenção de um hidrolisado hemicelulósico e uma fração de sólidos, e promover a hidrólise ácida da fração hemicelulósica, durante cerca de 40 min, utilizando-se uma relação sólido/líquido otimizada. O material sólido é removido por prensagem em reator tipo prensa, especialmente desenvolvido para o processo objeto do PI 0502599-8. O hidrolisado é neutralizado com Ca(OH)_2 e filtrado, sendo levado o hidrolizado líquido a ser submetido a fermentação das pentoses por meio de biomassa aclimatada, a qual é utilizada na concentração de 10 g/L, em biorreator, durante 20-30h, à temperatura de aproximadamente 30°C. A aclimação da biomassa foi obtida por meio de propagação celular sequencial, na qual o conteúdo de hidrolizado foi sendo aumentado gradativamente. Ao final da fermentação se promove a separação e destilação do etanol.

A produtividade volumétrica obtida com o processo foi da ordem de 1,0 g/L.h

Exemplo 2

O sólido separado no reator, conforme descrito no Exemplo anterior, é tratado de acordo com o processo da invenção. O sólido resultante desta etapa, rico na fração celulósica, é submetido a uma série de lavagens alcalinas no próprio reator prensa com o objetivo de remover parcialmente a lignina solúvel, cujos componentes aromáticos são inibitórios ao processo fermentativo. Esta etapa é de fundamental importância na medida em que propicia um aumento da acessibilidade das enzimas à fibra celulósica.

O resíduo sólido separado por prensagem no reator é lavado com solução alcalina (NaOH a 4 % p/v) e em seguida submetido a lavagens sucessivas com água levemente ácida (HCl) até atingir a faixa de pH 6 - 7,

e reconduzido ao biorreator, onde será promovida um pré-tratamento enzimático. No biorreator é misturado o resíduo sólido com água contendo micro nutrientes numa relação 1 para 10 a 20, mantido a uma temperatura na faixa de 30°C a 50°C, preferencialmente 47°C, tendo-se adicionado a esta mistura, enzimas celulósicas comerciais (GENENCOR® GC220) em concentrações de 20 a 30 FPU/g, deixando-se transcorrer a reação por um período de 8 a 12h. Após este período procede-se à fermentação simultânea do meio fermentativo, adicionando-se o microorganismo com atividade preparatória à produção de etanol, *Saccharomyces cerevisiae* sem qualquer modificação genética. A temperatura do reator é mantida na faixa de 30°C a 39°C, preferencialmente nas proximidades de 37°C, mantendo-se a concentração de células da levedura na faixa de 2 a 6 g/L, durante um tempo máximo de 30 a 32 horas.

A conversão de celulose em etanol envolve dois passos fundamentais: a hidrólise das longas cadeias das moléculas de celulose em açúcares (hexoses) e a fermentação desses açúcares em etanol.

A eliminação de substâncias tóxicas que seriam geradas pelo processo de hidrólise química da celulose minimiza a inibição das enzimas do complexo celulásico pelos seus próprios produtos de hidrólise (glicose e celobiose). O processo da presente invenção também utiliza a técnica da sacarificação e fermentação simultânea, conhecida entre os especialistas como processo (SSF).

Foram obtidas concentrações de etanol entre 50 e 55 g/L, e a produtividade alcançada, na faixa de 1,5 a 2,0 g/L.h.

Os resultados são apresentados no gráfico de concentração *versus* tempo mostrado na Figura 2.

Com a aplicação de ambos os estágios do processo a conversão em etanol atingiu 182 L/tonelada de bagaço de cana, o que torna o processo como um todo bastante viável economicamente, visto que se consegue reduzir o tempo de conversão no segundo estágio de 4-5 dias para 32

27

horas.

Deve-se ressaltar, entretanto, que os exemplos aqui apresentados possuem caráter meramente ilustrativo, não sendo, portanto, limitativos à invenção, ficando evidente para os especialistas na matéria que outras

5 cargas enzimáticas, comerciais ou não, e diferentes leveduras poderão ser empregadas, sem fugir ao escopo da invenção.

REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA, como por exemplo o bagaço de cana, caracterizado por compreender as etapas de:

- 5 a) pré-tratamento de um resíduo sólido, denominado de celulignina, contendo celulose e lignina, o qual é submetido a lavagens com soluções alcalinas (NaOH 4% p/v) para se remover parcialmente a lignina do dito resíduo sólido, à temperatura ambiente, seguido de lavagens com água acidificada até atingir o pH 6 - 7; dito
- 10 resíduo sólido remanescente, sendo a seguir separado da fase aquosa por meio de filtração em reator especial tipo prensa;
- b) pré-hidrólise enzimática do resíduo sólido, no próprio reator, misturando o dito resíduo sólido com uma solução de micronutrientes numa relação sólido /líquido 1 para 10 a 20 a
- 15 uma temperatura na faixa de 30°C a 50°C, tendo-se adicionado ao dito resíduo, uma carga de enzimas celulolíticas comerciais em concentrações de 20 a 30 FPU/g, deixando-se transcorrer a reação por um período de 8 a 12h;
- c) fermentação simultânea do meio resultante da hidrólise enzimática, adicionando-se um microorganismo com atividade
- 20 preparatória à produção de etanol, mantendo-se a temperatura do biorreator na faixa de 30°C a 39°C, e a carga de concentração celular na faixa de 2 a 6 g/L, durante um tempo máximo de 30 a 32 horas;

- 25 d) separação e destilação do etanol obtido.

2. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por o microorganismo utilizado na fermentação ser a levedura *Saccharomyces cerevisiae* sem modificação

30 genética.

3. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a produtividade do processo estar na faixa de 1,0 a 3,0 g/L.h.

5 4. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a reação transcórrer no período máximo de 32h.

27

10 5. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a relação entre as concentrações sólido /líquido ter sido otimizada na faixa de 1 para 10 a 20.

15 6. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a hidrólise enzimática ser conduzida a uma temperatura preferencial de 47°C, por um período de 8 a 12h.

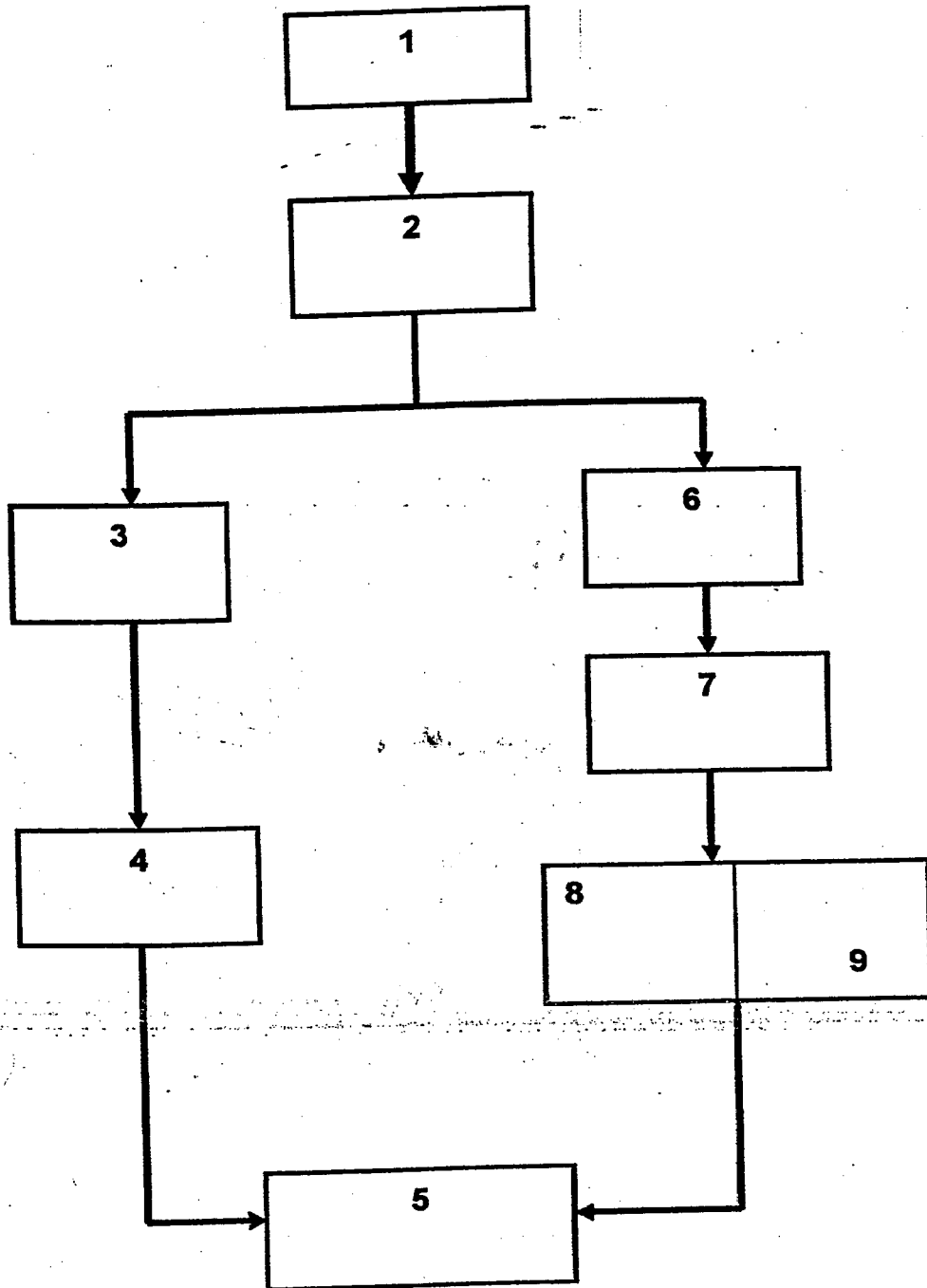
20 7. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a fermentação ser conduzida a uma temperatura preferencial de 37°C por um período de no máximo 30 a 32h.

25 8. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a concentração de biomassa durante a sacarificação e fermentação simultânea ser mantida na faixa de 2 a 6 g/L.

30 9. PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a carga enzimática

30

compreender enzimas celulósicas comerciais adicionadas em concentrações na faixa de 20 a 30 FPU/g.

**FIG. 1**

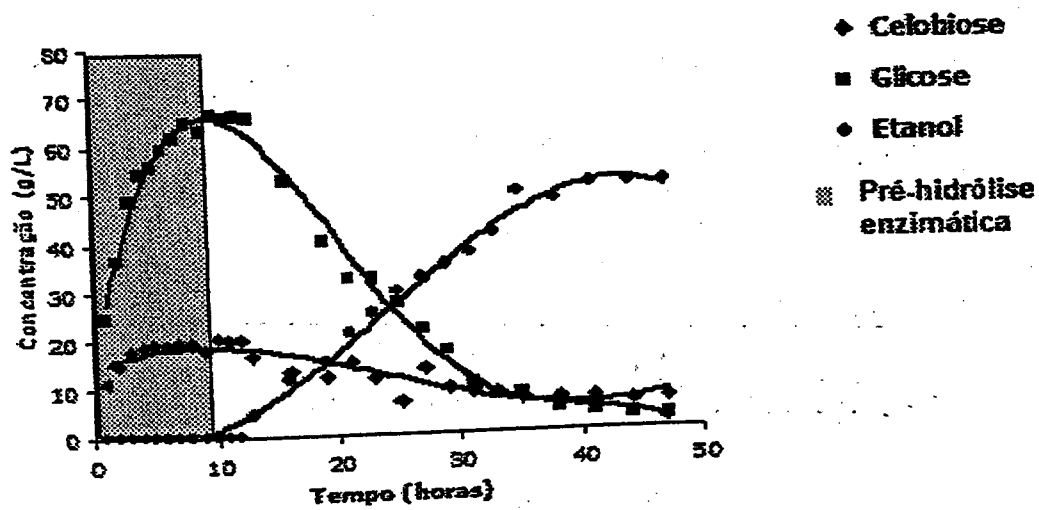


FIG. 2

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CERTIFICO que a presente fotocópia, em número de uma,
reproduz fielmente o documento arquivado neste Instituto

Rio de janeiro, 29 de Agosto de 2007.

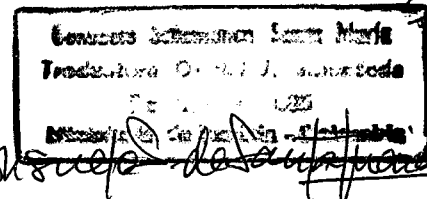


SHEILA KILINS GEHRT
Coordenadora Geral de Processamentos de Patentes
PORT: INPI/PR 152/2006
DIRPA / CGPROP

RESUMO**PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DE ETANOL A PARTIR DE
MATERIAIS LIGNOCELULÓSICOS POR VIA ENZIMÁTICA**

A presente invenção trata de um processo para a obtenção de
5 etanol combustível utilizando resíduos agrícolas e agro-industriais de
composição lignocelulósica, em particular, o bagaço de cana-de-açúcar.
Estes resíduos possuem expressivo conteúdo em carboidratos, na forma
polissacarídica (celulose e hemicelulose), passíveis de processos de
hidrólise química e enzimática. A fração hemicelulósica é submetida a uma
10 hidrólise branda com ácido sulfúrico, e o material sólido resultante desta
hidrólise, submetido ao processo de sacarificação (hidrólise enzimática)
simultânea à fermentação alcoólica rápida, em condições tais que
permitam aumentar significativamente a conversão em etanol em tempos
muito reduzidos.

~~SECRET~~



TRADUCCION OFICIAL N° 4605 DE UN DOCUMENTO ESCRITO EN PORTUGUES
EFECTUADA EL 5 DE NOVIEMBRE DE 2007, POR CONSUELO S. DE SANTA
MARIA, C.C. 20.165.246 DE BOGOTA, INTERPRETE Y TRADUCTORA OFICIAL
JURAMENTADA SEGUN RESOLUCION N° 8085 DEL MINISTERIO DE JUSTICIA
- BOGOTA - COLOMBIA -----

REPUBLICA FEDERATIVA DEL BRASIL
Ministerio de Desarrollo, Industria y comercio Exterior.
Instituto Nacional de la Propiedad Industrial
Dirección de Patentes

COPIA OFICIAL

PARA EFECTO DE REINVIDICACION DE PRIORIDAD

El documento anexo es la copia fiel de un

Pedido de Patente de Invención.

Reglamentariamente depositado en el

Instituto Nacional de la Propiedad Industrial

Número PI 0605017-4 del 30/11/2006.

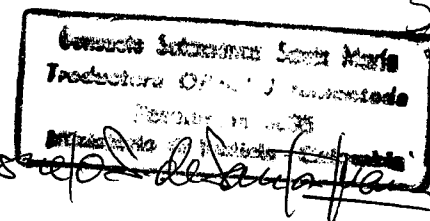
Rio de Janeiro, 29 de Agosto de 2007

(fdo): firma ilegible OSCAR PAULO BUENO

JEFE DE SEPDOC

MAT: 0449117

REIVINDICACIONES



1. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSIS POR VIA ENZIMATICA, como por ejemplo el bagazo de caña, caracterizado por comprender las etapas de:

- a) Pre-tratameinto de un residuo sólido, denominado celulignina, conteniendo celulosis y lignina, el cual es sometido a lavados con soluciones alcalinas (NaOH 4% p/y) para remover parcialmente la lignina del citado residuo sólido, a la temperatura ambiente, seguido de lavados con agua acidificada hasta alcanzar el pH 6 - 7: el citado residuo sólido restante, siendo separado enseguida de la fase acuosa por medio de filtración en reator especial tipo prensa:
- b) Pre-hidrólisis enzimática del residuo sólido, en el propio reator, mezclando en una relación sólido/ láquido 1 para 10 a 20 a una temperatura en la franja de 30°C a 50°C, habiendo agregado al citado residuo, una carga de enzimas celulíticas comerciales en concentraciones de 20 a 30 FPU/g, dejando transcurrir la reacción por un período de 8 a 12h:
- c) Fermentación simultánea del medio resultante de la hidrólisis enzimática, adicionando un microorganismo con actividad preparatoria a la producción de etanol, manteniendo la temperatura del biorreactor en la franja de 30°C

30
Comando Schumann Santa María
Tecnología Química y Alimentos
Instituto Tecnológico de Santa María
Luisa de Santafé

d) a 39°C, y a la carga de concentración celular en la franja de 2 a 6 g/L,
durante un tiempo máximo de 30 a 32 horas:

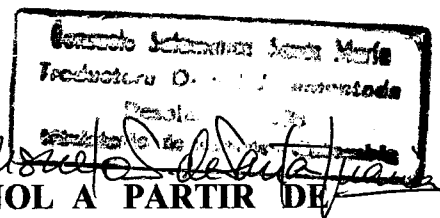
e) separación y destilación del etanol obtenido.

2. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el microorganismo utilizado en la fermentación o sea la levadura *Schcharomyces Cerecisiae* sin modificación genética.

3. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la productividad del proceso estar en la franja de 1,0 a 3,0 g/L.h.

4. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por lo que la reacción transcurre en el período máximo de 32h.

5. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la relación entre las concentraciones sólido/líquido haber sido optimizada en la franja de 1 a 10 a 20.



6. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de

acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la hidrólisis enzimática ser conducida a una temperatura preferencial de 47°C, por un período de 8 a 12h.

7. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de

acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la fermentación ser conducida a una temperatura preferencial de 37°C por un período máximo de 30 a 32h.

8. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de

acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la concentración de durante la sacarificación y fermentación simultánea estar mantenida en 1 a franja de 2 a 6 g/L.

9. PROCESO PARA LA PRODUCCION DE ETANOL A PARTIR DE MATERIALES LIGNOCELULOSICOS POR VIA ENZIMATICA de

acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la carga enzimática comprender enzimas celulósicas comerciales agregadas en concentraciones en la franja de 20 a 30 FPU/g.

INSTITUTO NACIONAL DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL

CERTIFICO que la presente fotocopia, en número de una, reproduce fielmente
el documento archivado en este Instituto.

Rio de Janeiro, 29 de Agosto de 2007.

(fdo); firma ilegible SHEILA KILLINS GERTH

Coordinadora General de Procesos de Patentes

PORT: INPI/PR 152/2006

DIRPA / CGPROP

ES TRADUCCION FIEL Y COMPLETA DEL DOCUMENTO ORIGINAL EN
PORTUGUES QUE TENGO A LA VISTA. DOY FE.....

Concepción de Silva Piana
c.c. 20.165.246 Egt

Memoria Descriptiva de la Patente de Invención

Sobre

**PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE ETANOL A PARTIR
DE MATERIAS LIGNOCELULÓSICAS POR VÍA ENZIMÁTICA**

SOLICITADA POR:

PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

CON DOMICILIO EN:

Av. República do Chile No. 65 - Rio de Janeiro, RJ - BRASIL

POR EL PLAZO DE veinte AÑOS

La presente invención se refiere a un proceso para la obtención de etanol combustible, utilizando residuos agrícolas y agro-industriales de composición lignocelulósica, en particular el bagazo de la caña de azúcar. Estos residuos tienen un significativo contenido de carbohidratos (hidratos de carbono), en forma de polisacáridos (celulosa y hemicelulosa), capaces de ser sometidos a procesos de hidrólisis química y enzimática. La fracción hemicelulósica es sometida a una hidrólisis blanda con ácido sulfurico y el material sólido resultante de esta hidrólisis, es sometido al proceso de sacarificación (hidrólisis enzimática) simultáneamente con la fermentación alcohólica rápida, en condiciones tales que permiten aumentar significativamente la conversión en etanol en mucho menor tiempo.

Fundamentos de la Invención

Los residuos de composición lignocelulósica, procedentes de las actividades agrícolas y agro-industriales, representan un grave problema ambiental, aunque los mismos pueden ser fuentes valiosas de materias primas renovables de bajo costo para la producción de una variedad de sustancias químicas y combustibles, como el etanol.

Para que pueda llevarse a cabo el aprovechamiento de las fracciones de polisacáridos para la producción de etanol es necesario hidrolisar eficientemente estas fracciones.

El fraccionamiento de estos polisacáridos se realiza

mediante un tratamiento previo, el cual consiste en una reacción conocida como hidrólisis ácida dirigida a la hidrólisis de la fracción hemicelulósica. El sólido resultante de esta etapa, rico en fracción celulósica, necesita aun ser tratado con el fin de remover la lignina soluble en condiciones alcalinas para asegurar la accesibilidad de las enzimas a la fibra celulósica.

La conversión de celulosa en etanol involucra dos etapas fundamentales: hidrólisis de las cadenas largas de las moléculas de celulosa en azúcares (hexosis) y fermentación de estos azúcares en etanol. En la naturaleza, estos procesos son iniciados por hongos y bacterias, que secretan las enzimas capaces de hidrolizar la celulosa (llamadas celulasas), y principalmente por levaduras, cuando se trata de la fermentación de los azúcares en alcohol. El concepto de la presente solicitud tiene consonancia con lo realizado en la naturaleza.

Esta estrategia elimina la presencia de sustancias tóxicas que serían generadas por el proceso de hidrólisis química de la celulosa y minimiza la inhibición de las enzimas del complejo celulósico por sus propios productos de hidrólisis (glicosa y celobiosa). Esta técnica es denominada como SSF, del inglés Simultaneous Saccharification and Fermentation (Sacarificación y Fermentación Simultánea), que involucra la hidrólisis enzimática simultánea a la

fermentación alcohólica.

Técnica relacionada

Hay cada día mayor preocupación con respecto a la preservación del medio ambiente. En este contexto, el aprovechamiento de residuos agrícolas y agro-industriales y la obtención de productos sustitutos y/o alternativos que sean menos agresivos para la naturaleza se ha constituido en un tema relevante en el escenario mundial. En esta misma línea de pensamiento, se trata de obtener fuentes alternativas de energía y el aprovechamiento de residuos agrícolas y agro-industriales que puedan generar productos económicamente viables y/o que resulten en productos menos contaminantes. En el campo de las fuentes alternativas de energía, se han realizado muchas tentativas buscando la obtención de combustibles más limpios, como por ejemplo el etanol.

En el Brasil, con el crecimiento de la industria de alcohol de azúcar y, en consecuencia, de la producción de grandes excedentes de bagazo de caña de azúcar, surge un escenario bastante promisorio, frente a la necesidad del aprovechamiento racional de esta materia de composición lignocelulósica. Debido a los intereses ambientales y económicos, la utilización de etanol como combustible, aditivo de gasolina o insumo en la fabricación de biodiesel está aumentando vertiginosamente, destacándose Brasil como

uno de los mayores productos del mundo. De esta forma, el Brasil produce enormes cantidades de bagazo, y también de paja de caña de azúcar, representando ambos un gran potencial a ser utilizado para la producción de etanol por vía biotecnológica.

La producción de etanol a partir del bagazo de caña, por vía enzimática o fermentativa, permitirá el aprovechamiento de un material poco utilizado para la generación de un producto de enorme interés industrial, con beneficios económicos y ambientales.

La técnica de sacarificación y fermentación simultáneas (proceso SSF) utilizada para el aprovechamiento de la fracción celulósica está descrita en la bibliografía especializada, siendo aplicada con diversos fines para la producción de sustancias químicas y combustibles. Pero su aplicación a escala comercial no fue aun implementada.

La mayor dificultad a ser superada se refiere al propio microorganismo, el cual necesita ser resistente a las condiciones operativas, especialmente en lo que atañe a las concentraciones de inhibidores generados en el medio de reacción, como, por ejemplo, furfural, hidroximetilfurfural, metales pesados, terpenos, taninos, compuestos fenólicos, etc., resultantes del tratamiento previo del material lignocelulósico, que inhiben el crecimiento de la levadura.

15

Otra dificultad inherente al agente biológico reside en la limitación de la utilización de los glúcidos resultantes de los procesos hidrolíticos (pentosas y hexosas). Estos dos factores asociados ocasionan procesos fermentativos de larga duración, que resultan en valores bajos de productividad volumétrica, parámetro de importancia fundamental para la transposición a la escala industrial.

La gran mayoría de la bibliografía más reciente describe el uso de microorganismos genéticamente modificados, desarrollados para una aplicación específica, buscando evitar estos problemas.

La producción de etanol por tecnología biológica ha sido estudiada desde hace tiempo, y ha tenido un gran impulso en los últimos años. Como mencionado anteriormente, el gran obstáculo a ser superado se refiere a la productividad, o sea, conseguir un proceso económicamente viable y con buenos rendimientos, utilizando materia prima fácilmente accesible.

Grohmann y colaboradores (US 5.125.977) describen un proceso en el cual la biomasa (residuos de agricultura, bosques, vegetales y de procesamiento de alimentos) es sometida a un tratamiento previo realizado en dos etapas, buscando la recuperación de xilosa. En la primera etapa, la carga de hemicelulosa que contiene, fundamentalmente, xilanos, es sometida a una hidrólisis previa con ácido diluido (ácido sulfúrico al 9% v/v), y el residuo es sometido

26

a una segunda etapa de hidrólisis enzimática, dejando reaccionar la biomasa durante el tiempo suficiente para que la celulosa sea hidrolizada lentamente. El objeto del proceso es recuperar el xilano, de manera que aproximadamente 90% pueda ser hidrolizado, evitando las limitaciones de los procesos convencionales para la producción de xilosa. El inconveniente de este método es que al utilizar condiciones severas de temperatura (160°C - 220°C) se forman muchas sustancias inhibidoras del metabolismo de la mayoría de los microorganismos utilizados en procesos fermentativos.

El documento de patente GB 2.253.633, que corresponde al documento de patente brasileña PI 9200100 del 15.01.1992, describe un proceso para producir etanol a partir de biomasa, en que el sustrato incluye un hidrolizado de celulosa, hemicelulosa y almidón, buscando producir azúcares fermentables de seis átomos de carbono. Para la fermentación se utiliza una cepa de levadura genéticamente modificada (*Brettanomyces custersii* CBS 5512) que produce la enzima β -glucosidasa, lo que hace que esta levadura tenga capacidad de fermentar tanto glicosa como celobiosa. Mientras, todavía permanece sin solución la fermentación de pentosas.

El documento de patente estadounidense US 5.231.017 describe un proceso para producir etanol usando como materia prima material con alto contenido de sólidos secos, como mazorca de maíz, granos, cereales y sus mezclas. El almidón

4A

presente en estas materias primas es puesto en contacto con la enzima α -amilasa comercial derivada de *Bacillus lichenformis* (TAKA-THERM II^(R)), para obtener un medio licuado fermentable, el cual es sacarificado en presencia de glucoamilasa comercial derivada de *Aspergillus Níger* (DISTILLASE^(R)) para obtener almidón hidrolizado y azúcares, que son fermentados por la levadura *Saccharomyces cerevisae* para obtener etanol. Sin embargo, aunque utiliza la técnica de sacarificación y fermentación simultánea, este método no puede ser aplicado al bagazo de caña.

Torget y colaboradores (US 5.705.369) describen un proceso genérico de pre-hidrólisis de materias lignocelulósicas, en el cual se investigan diferentes combinaciones de franjas de temperatura y de tiempo de reacción, buscando obtener un mejor porcentaje de separación de hemicelulosa y lignina de celulosa. Se ensayaron diferentes temperaturas (entre 120°C - 240°C) y pH (entre 1 y 7), en un sistema en el cual el fluido (productos solubles resultantes de la pre-hidrólisis) se desplaza a través de la fase sólida (sistema "flow-through"), determinándose las cantidades de xilano y lignina que fueron extraídas del material. La combinación de condiciones menos severas permitió un aumento de 5% en la remoción de lignina.

La solicitud brasileña PI 0600409-1 del 8 de febrero de 2006 describe un proceso de producción de enzimas

48

celulolíticas e hemicelulolíticas a partir de residuos (maderas de especies frondosas y paja de cereales). Dichos residuos son utilizados como fuente de carbono, inductor para la obtención de esas enzimas, con cepas de *Trichoderma reesei* mejoradas genéticamente y recombinadas notablemente. Las cepas salvajes de este microorganismo tienen la capacidad de secretar, en presencia de un sustrato inductor (por ejemplo, la celulosa), el complejo enzimático considerado el más adaptado para la hidrólisis de la celulosa. En consecuencia, se trata de un proceso para la producción de enzimas celulolíticas e hemicelulolíticas producidas por una cepa especializada. La primera etapa del tratamiento previo de la biomasa comprende la explosión al vapor (150°C - 250°C) en condición ácida durante algunos minutos, buscando transformar la hemicelulosa en monómeros, siendo la xilosa el azúcar prioritario. Los azúcares son extraídos por lavado en fase acuosa y utilizados como fuente de carbono para la producción de enzimas; el residuo sólido de la extracción, que contiene celulosa y lignina, puede ser hidrolizado por las enzimas de celulosa producidas.

La invención objeto de la presente solicitud, la cual será descrita en detalle más adelante, busca igualmente el aprovechamiento de residuos lignocelulósicos, particularmente el residuo sólido del bagazo de caña de azúcar, resultante del tratamiento previo por proceso de hidrólisis ácida de

45

hemicelulosa, objeto de la solicitud de patente brasileña PI 0505299-8 del 11/11/2005 de la misma solicitante.

Resumen de la Invención

La presente invención se refiere a un proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática, utilizando la técnica de sacarificación y fermentación simultánea rápida, en condiciones específicas para el mejor aprovechamiento de la fracción celulósica y una eficiente producción de etanol.

Más específicamente, el proceso de la invención comprende el tratamiento del residuo sólido resultante de la hidrólisis ácida de bagazo de caña. Según este proceso, un hidrolizado de la fracción hemicelulósica del bagazo de caña, rico en xilosa, fue obtenido mediante la hidrólisis blanda con ácido sulfúrico diluido, y fermentando utilizando una cepa de la levadura *Pichia stipitis* adecuadamente aclimatada al sustrato principal del hidrolizado (xilosa). El residuo sólido resultante de la hidrólisis ácida (celulignina) fue tratado en el mismo reactor para la remoción de lignina, mediante una serie de lavados alcalinos para obtener fibras celulósicas aptas para recibir una carga enzimática comercial adecuada. El material parcialmente deslignificado fue sometido a sacarificación y fermentación simultánea rápida, para la obtención de etanol en presencia de una cepa de levadura producida naturalmente, de la especie *Saccharomyces*

50

cerevisiae.

La mayor ventaja de este proceso es la obtención de etanol a partir de bagazo de caña de azúcar, alcanzándose altas productividades volumétricas, que van de 1 a 3 9/L.h, aprovechando todo el potencial metabólico de una levadura que se produce naturalmente, sin necesidad de modificaciones genéticas.

Descripción resumida de los dibujos

La figura 1 presenta un diagrama de flujo simplificado de las etapas principales del proceso de la invención.

La figura 2 presenta un gráfico que ilustra los resultados obtenidos con el proceso de la invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención tiene por objeto el aprovechamiento de las fracciones de polisacáridos, del bagazo de caña, las cuales podrán ser utilizadas para la obtención de etanol, como combustible o como aditivo de la gasolina o insumo químico, sin utilización de altas concentraciones enzimáticas y operando en un corto periodo de sacarificación y fermentación alcohólica.

Para mejor entendimiento de la invención, su descripción será referida al diagrama de flujo de la figura 1, que corresponde a la realización preferida de la invención.

Como se muestra en la figura 1, la biomasa 1 que contiene material lignocelulósico es sometida inicialmente a

51

un proceso de hidrólisis ácida diluida 2, donde se obtiene un hidrolizado hemicelulósico 3, rico en pentosa, que será sometido a fermentación 4 para la producción de etanol, el cual será posteriormente destilado 5, y un residuo sólido 6, rico en celulosa y lignina, la celulignina. Este material residual 6 es sometido a un tratamiento previo de lavado 7 con solución alcalina, y posteriormente a un proceso de hidrólisis enzimática (sacarificación) 8 para liberar la glicosa y, simultáneamente, a un proceso de fermentación 9 con levadura, para la fermentación de glicosa a etanol, el que será separado del medio fermentado y destilado 5.

La primera etapa del proceso comprende la hidrólisis blanda del bagazo de caña con ácido sulfúrico al 1%, buscando la obtención preferencial de pentosas, especialmente xilosa, que es el principal componente de la fracción hemicelulósica del bagazo de caña.

Esta primera etapa está descripta en detalle en la solicitud de patente brasileña PI 0505299-8 de la misma solicitante. El material celulósico es homogeneizado y sometido a hidrólisis blanda en un reactor especial tipo prensa, en el cual el recipiente principal está sometido a una presión de 1 atm (correspondiente a una temperatura de 121°C) durante un tiempo determinado en función de la relación sólido:líquido, normalmente en la franja de 30 a 50 minutos. La fase líquida (hidrolizado) es separada del

residuo sólido por prensado en el mismo reactor, y sometida a un proceso de fermentación en presencia de la levadura *Pichia stipitis* ya aclimatada y adaptada al medio fermentativo, para la obtención de etanol.

Sin embargo, el residuo sólido tiene todavía un alto contenido de celulosa, la cual necesita ser hidrolizada a azúcares que son fermentados por una cepa de *Saccharomyces cerevisiae* para la producción de etanol. El proceso objeto de la presente invención, que corresponde a la segunda etapa del proceso global, será descrito a partir de este punto.

La segunda etapa del proceso comprende básicamente el tratamiento a que es sometido el residuo sólido, a saber:

- a) promover el tratamiento previo de la celulignina en medio alcalino, seguido de lavado con agua;
- b) conducir el residuo al biorreactor y promover la hidrólisis enzimática (sacarificación) del mismo, a temperatura moderada, en presencia de una carga enzimática comercial por un periodo no superior a 8 horas;
- c) promover la fermentación simultánea de la fracción celulósica del material hidrolizado en la etapa anterior, por adición de una levadura adecuada para la producción de etanol, manteniendo la carga enzimática por un periodo no mayor de 32 horas;
- d) separar y destilar el etanol producido.

El proceso de la presente invención tiene como ventaja

53

principal el hecho de conseguir en muy corto tiempo, debido a las condiciones estudiadas y optimizadas, la producción de etanol con productividad volumétrica significativa, obteniendo beneficios económicos que posibilitan su implementación comercial.

Los procesos conocidos de la técnica anterior, aun utilizando microorganismos modificados genéticamente, no logran conversiones a etanol en tiempos tan reducidos, siendo necesarios aproximadamente 3 a 5 días. De acuerdo con el proceso de la invención, a partir de solamente 8 horas de sacarificación más 32 horas de fermentación, ya se puede verificar la producción máxima de etanol.

Se atribuye la eficacia del proceso al control riguroso de las variables determinantes involucradas en el mismo y a la determinación de condiciones operativas optimizadas.

Con el fin de evaluar mejor el proceso de la invención, el mismo será descrito a continuación con referencia a una realización preferida, siendo los ejemplos presentados solamente a título ilustrativo.

Descripción de la realización preferida

Como mencionado anteriormente, en la primera etapa del proceso se promueve la hidrólisis ácida del material lignocelulósico, buscando la obtención de un hidrolizado hemicelulósico y una fracción de sólidos. La metodología adoptada se encuentra descrita en forma resumida en el

34

Ejemplo 1 siguiente.

Ejemplo 1

La primera etapa del proceso consiste en promover la hidrólisis con ácido sulfúrico (al 1% v/v) para obtener un hidrolizado hemicelulósico y una fracción de sólidos, y promover la hidrólisis ácida de la fracción hemicelulósica, durante aproximadamente 40 minutos, utilizando una relación sólido/líquido optimizada. El material sólido es removido por prensado en reactor tipo prensa, especialmente desarrollado para el proceso objeto de la solicitud PI 0502599-8. El hidrolizado es neutralizado con Ca(OH)_2 y filtrado, conduciendo luego el hidrolizado líquido para ser sometido a fermentación de las pentosas mediante biomasa aclimatada, la cual es utilizada en una concentración de 10 g/L, en biorreactor, durante 20-30 horas, a una temperatura de aproximadamente 30°C. La aclimatación de la biomasa fue obtenida mediante propagación celular secuencial, en la cual el contenido de hidrolizado fue aumentado gradualmente. Al final de la fermentación se promueve la separación y la destilación del etanol.

La productividad volumétrica obtenida con el proceso fue del orden de 1,0 g/L.h.

Ejemplo 2

El sólido separado en el reactor, según lo descrito en el Ejemplo anterior, es tratado de acuerdo con el proceso de

55

la invención. El sólido resultante de esta etapa, rico en fracción celulósica, es sometido a una serie de lavados alcalinos en el mismo reactor prensa con el objeto de remover parcialmente la lignina soluble, cuyos componentes aromáticos son inhibitorios para el proceso fermentativo. Esta etapa es de fundamental importancia en la medida en que propicia un aumento de la accesibilidad de las enzimas a la fibra celulósica.

El residuo sólido separado por prensado en el reactor es lavado con solución alcalina (NaOH a 4% p/v) y a continuación sometido a lavados sucesivos con agua levemente ácida (HCl) hasta alcanzar la faja de pH 6 - 7, siendo reenviado al biorreactor, donde será promovido un tratamiento enzimático previo. En el biorreactor se mezcla el residuo sólido con agua que contiene micronutrientes en una relación 1 para 10 a 20, manteniendo una temperatura en la franja de 30°C a 50°C, preferiblemente 47°C, adicionando a esta mezcla enzimas celulósicas comerciales (GENENCOR^(R) GC 220) en concentraciones de 20 a 30 FPU/g, dejando actuar la reacción durante 8 a 12 horas. Después de este periodo se procede a la fermentación simultánea del medio de fermentación, adicionando el microorganismo con actividad preparatoria a la producción de etanol, *Saccharomyces cerevisiae*, sin ninguna modificación genética. La temperatura del reactor es mantenida en la franja de 30°C a 39°C, preferiblemente

56

cercana a 37°C, manteniendo la concentración de células de levadura en la franja de 2 a 6 g/L, durante un tiempo máximo de 30 a 32 horas.

La conversión de celulosa en etanol involucra dos pasos fundamentales: la hidrólisis de las cadenas largas de las moléculas de celulosa en azúcares (hexosas) y la fermentación de estos azúcares en etanol.

La eliminación de sustancias tóxicas que serían generadas por el proceso de hidrólisis química de la celulosa minimiza la inhibición de las enzimas del complejo de celulosas por sus propios productos de hidrólisis (glicosa y celobiosa). El proceso de la presente invención también utiliza la técnica de la sacarificación y fermentación simultánea, conocida entre los especialistas como proceso (SSF).

Se obtuvieron concentraciones de etanol entre 50 y 55 g/L, y la productividad alcanzada estaba en la franja de 1,5 a 2,0 g/L.h.

Los resultados se presentan en el gráfico de concentración versus tiempo mostrado en la figura 2.

Con la aplicación de ambas etapas del proceso la conversión en etanol alcanzó 182 L/tonelada de bagazo de caña, lo que hace que el proceso resulte bastante viable económicamente, ya que se consigue reducir el tiempo de conversión en la segunda etapa de 4-5 días a 32 horas.

SA

Se debe resaltar, además, que los ejemplos aquí presentados tienen carácter meramente ilustrativo, no siendo, en consecuencia, limitativos para la invención, resultando evidente para los especialistas en la materia que otras cargas enzimáticas, comerciales o no, y diferentes levaduras pueden ser empleadas, sin salir del alcance de la invención.

Descripta que ha sido la naturaleza de la presente invención y la manera de llevarla a la práctica, se declara que lo que se reivindica como de invención y propiedad exclusiva es:

REIVINDICACIONES

1.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática, como por ejemplo bagazo de caña, CARACTERIZADO porque comprende las etapas de:

a) tratamiento previo de un residuo sólido, denominado de celulignina, que contiene celulosa y lignina, el cual es sometido a lavados con soluciones alcalinas (NaOH al 4% p/v) para remover parcialmente la lignina de dicho residuo sólido, a temperatura ambiente, seguido de lavados con agua acidificada hasta llegar a pH 6-7; siendo a continuación dicho residuo sólido remanente separado de la fase acuosa por filtración en reactor especial tipo prensa;

b) pre-hidrólisis enzimática del residuo sólido, en el mismo reactor, mezclando dicho residuo sólido con una solución de micronutrientes en una relación sólido/líquido 1 para 10 a 20 a una temperatura en la franja de 30°C a 50°C, adicionando a dicho residuo una carga de enzimas celulolíticas comerciales en concentraciones de 20 a 30 FPU/g, dejando transcurrir la reacción por un periodo de 8 a 12 h;

c) fermentación simultánea del medio resultante de la hidrólisis enzimática, adicionando un microorganismo con actividad preparatoria para la producción de etanol, manteniendo la temperatura del biorreactor en la franja de

99

30°C a 39°C, y la carga de concentración celulsar en la franja de 2 a 6 g/L, durante un tiempo máximo de 30 a 32 horas;

d) separación y destilación del etanol obtenido.

2.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el microorganismo utilizado en la fermentación es *Saccharomyces cerevisae* sin modificación genética.

3.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la productividad del proceso se encuentra en la franja de 1,0 a 3,0 g/L.h.

4.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la reacción transcurre en un periodo máximo de 32 h.

5.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la relación entre las concentraciones sólido/líquido ha sido optimizada en la franja de 1 para 10 a 20.

6.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la hidrólisis

enzimática es realizada a una temperatura preferencial de 47°C durante un periodo de 8 a 12 h.

7.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la fermentación es realizada a una temperatura preferencial de 37°C durante un periodo de máximo de 30 a 32 h.

8.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la concentración de biomasa durante la sacarificación y fermentación simultánea es mantenida en la franja de 2 a 6 g/L.

9.- Proceso para la producción de etanol a partir de materias lignocelulósicas por vía enzimática según la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque la carga enzimática comprende enzimas celulósicas comerciales adicionadas en concentraciones en la franja de 20 a 30 FPU/g.

Buenos Aires,

pp. de la firma: PETRÓLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

MUCHALL SRL - AGENTE E-190

Ing. Manfredo C. Muchall - A-578

RESUMEN

Se describe un proceso para la obtención de etanol combustible utilizando residuos agrícolas y agro-industriales de composición lignocelulósica, en particular el bagazo de caña de azúcar. Estos residuos tienen un contenido notable de carbohidratos, en forma de polisacáridos (celulosa y hemicelulosa), capaces de ser sometidos a procesos de hidrólisis química y enzimática. La fracción hemicelulósica es sometida a una hidrólisis blanda con ácido sulfúrico, y el material sólido resultante de esta hidrólisis es sometido a proceso de sacarificación (hidrólisis enzimática) simultánea a la fermentación alcohólica rápida, en condiciones tales que permiten aumentar significativamente la conversión en etanol en mucho menor tiempo.

63

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-123696- -00000-0000

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 86,444
FECHA : OCTUBRE 22 DE 2007

Fecha: 2007-11-22 16:38:46 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	71021991	22/10/2007	31,595,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		82 INVOCACION DE UNA PRIORIDAD EN NU	135,000.00
		TOTAL :	\$ 135,000.00

SON: CIENTO TREINTA Y CINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

0010:00795-801-034-5

64

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-123696- -00000-0000

Fecha: 2007-11-22 16:38:46 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve. 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 07 - 91,022
FECHA : NOVIEMBRE 7 DE 2007

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CAVELIER ABOGADOS	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	48825373	07/11/2007	48,438,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	482,000.00
		TOTAL :	\$ 482,000.00

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

COLO: 00795-801-034-5

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-123696- -00000-0000

Fecha: 2007-11-22 16:38:46 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 64



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE
PCT

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD ☐

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de 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 ☒

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de 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 ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de un Esquema de Trazado ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud ☐
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado ☐
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas ☐

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

Chirán M. Naro
Firma Responsable

Fecha _____

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
Conmutador: 3 82 08 40
Fax: 350 52 20
E-mail: Info@slc.gov.co
www.slc.gov.co
Bogotá, D.C., Colombia

96

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Folio 66

2020
Bogotá D.C.,

Doctor(a)
FERRERO EMILIO
Apoderado(a) y/o Representante de
PETROLEO BRASILEIRO S.A. - PETROBRAS

REFERENCIA Radicación No. 07 123696
Trámite 2
Evento 1
Actuación 416
Oficio No. 5253
Folios 1

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

De acuerdo con lo previsto por el artículo 40 de la Decisión 486/00, la publicación en este caso se hará a partir del día 22 del mes de mayo de 2009.

Cúmplase

Dado en Bogotá DC,

20 DIC 2007

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

jfernand