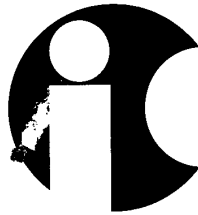




No. 13-256385- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 15:23:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**21. **EXPEDIENTE No.** _____54. **TÍTULO** EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO
DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA
LIGNOCELULÓSICA.51. **CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL** C12P 19/02 (2006.01)
C12P 7/10 (2006.01)
C12S 3/00 (2006.01)
C12F 3/06 (2006.01)71. **SOLICITANTE** CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA
S.A.**DOMICILIO** FAZENDA SANTO ANTÔNIO, SN, Bloco 01 CEP 13400-
970 SANTO ANTÔNIO, SP, BRASIL.74. **APODERADO** JESÓS M. MÉNDEZ22. **BOGOTÁ, D.C.,** OCTUBRE 29 DE 2013



No. 13-256385- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 15:23:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

1
72
C

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/BR2012/000056	Fecha 05.03.2012
Publicación Internacional No.		WO2012/129622	Fecha 04.10.2012
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		
EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C12P 19/02 (2006.01); C12P 7/10 (2006.01); C12S 3/00 (2006.01); C12F 3/06 (2006.01)			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN: Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01 CEP-13400-970 Santo Antônio, SP (BR). CIUDAD: DEPARTAMENTO/ESTADO PAÍS DE RESIDENCIA: BRASIL		No. TELÉFONO - 6235828 CORREO ELECTRÓNICO - notificaciones@wolfmendez.com NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. GALVÃO,		Célia Maria Araújo	Brasil
2. TEODORO,		Juliana Conceição	Brasil
3. ANDRADE,		Liliane Pires	Brasil
4. TOME,		José Augusto Travassos Rios	Brasil
5. NETO,		Oswaldo Godoy	Brasil
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO: notificaciones@wolfmendez.com			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. Brasil			1. Rua das Violetas, N°520, Apto 52, Cidade Jardim II CEP-13467-100 Americana, SP (BR).
2. Brasil			2. Rua Coronel Barbosa, N°333, Apto 94, São Judas CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR).
3. Brasil			3. Rua Coronel Barbosa, N° 333, Apto 94, São Judas CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR).
4. Brasil			4. Rua Dona Eugênia, N°973, Jardim Europa CEP-13416-401 Piracicaba, SP (BR)
5. Brasil			5. Rua Prudente de Moraes, N°1.395, Apto 84, Bairro Alto CEP-13419-260 Piracicaba, SP (BR)
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			

272

9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO			
APELLIDOS Méndez Bermúdez		NOMBRES Jesús M.	IDENTIFICACIÓN C.C. 13.491.525 T.P. 99.678	
DIRECCIÓN	Calle 83 A No. 23 - 90		No. TELÉFONO	6235828
CIUDAD	Bogotá D.C.		CORREO ELECTRÓNICO	notificaciones@wolfmendez.com
PAÍS	Colombia		No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	_____

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN 1. Brasil		CÓDIGO PAÍS BR	(31) NÚMERO PI 1101295-1	(32) FECHA (AAAA/MM/DD) 2011/03/30

11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				

12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				

13	REDUCCIÓN DE TASAS			
Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente. ☐ SI ☒ NO Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				

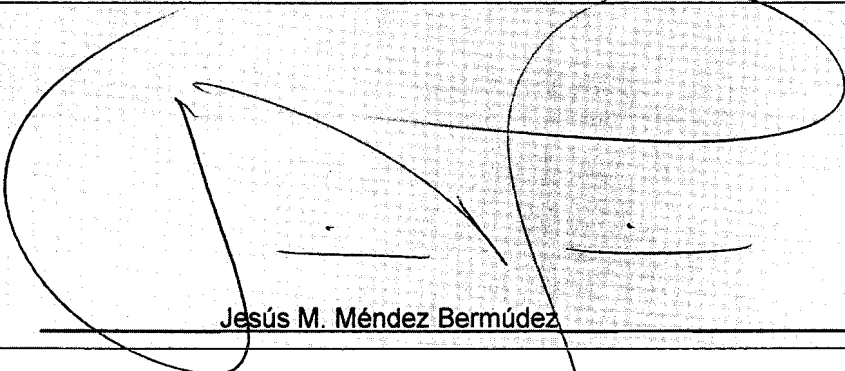
Micro, pequeñas y medianas empresas		☐
Universidades públicas o privadas		☐
Entidades sin ánimo de lucro		☐

Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos

14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☒ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				

15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	N°	Fecha
----	--	----	-------

16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>		
----	--	--	--


Jesús M. Méndez Bermúdez

17	ANEXOS
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☐ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poderes, si fuera el caso. 10. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medinas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.

4
72

1	(12) TIPO DE SOLICITUD	NUMERO DE RADICACIÓN		
☒ Patente de invención		FECHA DE PRESENTACIÓN 29 OCTUBRE DE 2013.		
☐ Patente de Modelo de Utilidad				
4	(71) SOLICITANTE (S)			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
		CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A		
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
PAÍS DE RESIDENCIA 2. Brasil		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01 CEP-13400-970 Santo Antônio, SP (BR).
TELÉFONO 2.6235828		FAX 6235828 Ext.123	E-MAIL notificaciones@wolfmendez.com	NACIONALIDAD Brasil
6	(72) INVENTOR (ES)			
APELLIDOS 1. GALVÃO, 2. TEODORO, 3. ANDRADE, 4. TOME, 5. NETO,		NOMBRE Célia Maria Araújo Juliana Conceição Liliane Pires José Augusto Travassos Rios Oswaldo Godoy	NACIONALIDAD Brasil Brasil Brasil Brasil Brasil	
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN 1. Rua das Violetas, N°520, Apto 52, Cidade Jardim II CEP-13467-100 Americana, SP (BR). 2. Rua Coronel Barbosa, N°333, Apto 94, São Judas CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR). 3. Rua Coronel Barbosa, N° 333, Apto 94, São Judas CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR). 4. Rua Dona Eugênia, N°973, Jardim Europa CEP-13416-401 Piracicaba, SP (BR) 5. Rua Prudente de Morais, N°1.395, Apto 84, Bairro Alto CEP-13419-260 Piracicaba, SP (BR)		CIUDAD	DEPARTAMENTO/ESTADO	PAÍS RESIDENCIA Brasil Brasil Brasil Brasil Brasil

5/70

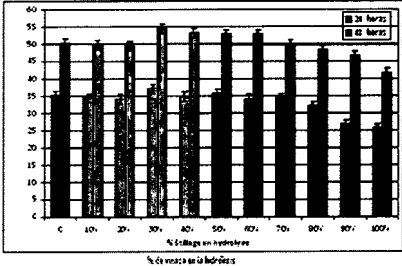
9	(30) DECLARACIONES DE PRIORIDAD		
PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	NÚMERO
4. Brasil		BR	PI 1101295-1
			FECHA (AAAA/MM/DD)
			2011/03.30

CÓMO DILIGENCIAR EL PETITORIO PCT

Este formulario debe ser diligenciado únicamente por el (los) solicitante(s) que desea entrar en Colombia a la Fase Nacional en virtud del Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT).

1. TIPO DE SOLICITUD
- Marcar en la casilla correspondiente si se trata de una solicitud internacional de Patente de Invención o de Patente de Modelo de Utilidad. Únicamente se acepta una opción por cada solicitud. Indique si la solicitud se tramitó bajo el Capítulo I o el Capítulo II
2. DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT
- Indique el número asignado como Solicitud Internacional por la Oficina receptora y la fecha de presentación de la solicitud. Además, indique el número y la fecha de la publicación internacional.
3. TÍTULO DE LA INVENCION
- Defina en forma breve y precisa el nombre técnico de la invención que deberá ser congruente con las reivindicaciones y la descripción. El título no debe referirse a marcas ni nombres comerciales. Máximo 200 caracteres.
4. CIP (Clasificación Internacional de Patentes)
- Indique las clasificaciones que aparecen en la publicación internacional.
5. SOLICITANTE (S)
- Si existieran más solicitantes, utilícese las hojas de información complementaria.
- Apellidos o Razón Social.
- En el caso de ser el solicitante una persona natural, indíquese los dos apellidos.
- En el caso de ser el solicitante una persona jurídica indíquese la razón social completa de ésta.
- Nombre.
- Llénese únicamente para personas naturales.
- Identificación.
- Solo para solicitantes nacionales: Las personas naturales indicarán su C.C. (cédula de ciudadanía) y las personas jurídicas indicarán el NIT (Número de Identificación Tributaria).
- Tipo de solicitante.
- Las personas jurídicas habrán de contestar con un dígito: [1] Microempresa: menos de 10 trabajadores, activos totales inferiores a 501 salarios mínimos legales vigentes. [2] Pequeña empresa. Entre 11 y 50 trabajadores, activos totales mayores a 501 y menores a 5.001 salarios mínimos mensuales vigentes. [3] Mediana empresa: personal entre 51 y 200 trabajadores, activos totales entre 5.001 y 15.000 salarios mínimos mensuales legales vigentes. [4] La empresa no es PYME. Si la persona jurídica no es empresa, indicar [5] Institución educativa (universidad, colegio, instituto, etc.). [6] Centro de investigación. [7] Si es persona natural.
6. DATOS DEL SOLICITANTE
- Los datos indicados en esta sección, servirán para las posibles comunicaciones que la SIC realice, en caso de que la tramitación no se haga por intermedio de un representante o apoderado.
- Dirección, ciudad, departamento/estado/provincia y país de residencia.
- Indíquese los datos completos de localización. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).
- En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.
- Nacionalidad.
- Indíquese la nacionalidad del solicitante. En caso de ser una persona jurídica, indíquese el lugar de constitución. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).
- En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.
- e-mail: Indicar claramente el correo electrónico con el fin de establecer comunicación.
7. INVENTORES
- Indicar Apellidos, nombre y nacionalidad del inventor o inventores (deben ser personas naturales) en las casillas correspondientes. En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.

8. DATOS DE LOS INVENTORES
- Dirección, ciudad, departamento/estado/provincia y país de residencia.
- Indicar los datos completos de localización. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).
9. REPRESENTANTE O APODERADO
- Si la solicitud la presenta una persona natural sin apoderado, no debe diligenciarse esta sección.
- Si la solicitud la presenta una persona jurídica sin apoderado, debe diligenciarse esta sección indicando el nombre del representante legal. Deberá anexarse el documento que acredita la existencia y representación legal
- Si la solicitud se presenta a través de apoderado, debe diligenciarse esta sección indicando el nombre del abogado que adelantará la actuación administrativa. Deberá anexarse el poder.
- Número de Protocolo: En caso de haber presentado poder general y tiene un número de protocolo asignado por favor escribirlo.
10. DECLARACIÓN DE PRIORIDAD
- Si el solicitante reclamó prioridad en la Solicitud Internacional indicar:- País de origen.
- Indique el país donde se presentó por primera vez la solicitud. Puede utilizar abreviatura del país (código de País según norma ST. 3 de OMPI).
- Número.
- Indique el número asignado a la solicitud en el país del que se reivindica prioridad.
- Fecha (AAAA/MM/DD).
- Indique la fecha de solicitud en el país del que se reivindica prioridad.
- En caso de ser necesario, por falta de espacio, utilice las hojas de información complementarias.
11. DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS
- Marcar "SI" cuando la invención fue desarrollada a partir de recursos genéticos o recursos biológicos de los que cualesquiera de los países miembros de la Comunidad Andina (Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú) es país de origen y anexar el contrato de acceso emitido por la Autoridad Nacional Competente (Ministerio del Medio Ambiente para Colombia).
12. DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES
- Si la invención fue desarrollada usando conocimiento tradicional asociado a recursos genéticos o recursos biológicos de comunidades indígenas, afrodescendientes o locales de países miembros de la Comunidad Andina, debe anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional emitido por la comunidad.
14. COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO
- Indique el número y fecha del recibo de pago de la tasa establecida o del pago electrónico. El comprobante de pago deberá anexarse.
15. FIRMA
- Escribir el nombre completo y la firma de la persona que solicita la concesión de la patente.
- Si se actúa a través de abogado la firma deberá ser la del apoderado; si actúa directamente una persona jurídica la firma deberá ser la del representante legal y si actúa directamente una persona natural ésta deberá firmar la solicitud.
16. RELACIÓN DE DOCUMENTOS QUE ACOMPAÑAN LA SOLICITUD
- La documentación de la solicitud deberá presentarse en el orden que viene la relación de documentos, primero la documentación técnica y luego la documentación jurídica.
- Señale en las casillas correspondientes a los documentos que acompañarán la solicitud e indíquese los números de folios y el número de reivindicaciones que correspondan.
- OTROS : LISTADO SE SECUENCIAS
- Si la solicitud contiene listado de secuencias aminoácidos y/o secuencias nucleótidos, estas deben suministrarse también en formato digital (CD o DVD con listado de secuencias en archivo de texto alfanumérico)

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES TARJETA ARCHIVO TEMATICO PATENTE DE INVENCION ☒ PCT ☒ MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (51) Clasificación Internacional : C12P 19/02 (2006.01); C12P 7/10 (2006.01); C12S 3/00 (2006.01); C12F 3/06 (2006.01) (71) Solicitante (s): CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A (72) Inventor (es): GALVÃO, Célia Maria Araújo TEODORO, Juliana Conceição ANDRADE, Liliâne Pires TOME, José Augusto Travassos Rios NETO, Oswaldo Godoy (74) Apoderado: JESUS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ (30) Prioridad: Si (31) PI 1101295-1 32) 30.03.2011 (33) BR (85) Fecha límite inicio fase nacional: 30 Octubre de 2013. (86) Datos relativos a la presentación de la PCT Fecha de presentación de la solicitud: 05.03.2012 No. de solicitud: PCT/BR2012/000056. (87) Publicación internacional: Fecha: 04/02/12 No. Publicación: WO/2012/129622	
(54) Título: EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA (57) Resumen: La presente invención se relaciona con el uso de la vinaza en procesos de sacarificación/fermentación de biomazas lignocelulósicas, sin importar la forma en la cual están presentes y sin importar el destino dado al caldo hidrolizado final obtenido. Más específicamente, la presente invención describe el efecto benéfico conferido por la vinaza al proceso de sacarificación de biomazas lignocelulósicas, ya que presenta entre otras características la capacidad de amortiguar el medio de reacción, especialmente cuando tal proceso tiene lugar en la vía enzimática, sin limitarse a esta, sin importar el tipo de biomasa usado y el tipo de pretratamiento al cual la biomasa se somete. La presente invención se relaciona también con procesos de fermentación, tales como la producción de etanol, que comprenden el uso de la vinaza como fuente de nutrientes tales como, por ejemplo, nitrógeno (N), para el crecimiento de microorganismos, sin limitarse a estos. La presente invención pertenece al área de la ingeniería química. Figura 7 	

	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☒ PCT
(21) No. De solicitud:	(51) int. Cl: C12P 19/02 (2006.01); C12P 7/10 (2006.01); C12S 3/00 (2006.01); C12F 3/06 (2006.01)
(22) Fecha de solicitud: 29 Octubre de 2013.	(71) Solicitante: CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A
(30) Prioridad: Si (31) No. Prioridad: PI 1101295-1 (32) Fecha: 30.03.2011 (33) País: BRASIL - BR	(72) Interventor (es): GALVÃO, Célia Maria Araújo TEODORO, Juliana Conceição ANDRADE, Liliane Pires TOME, José Augusto Travassos Rios NETO, Oswaldo Godoy (74) Apoderado (s): JESÚS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ
(54) Título: EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA	
Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional: 30 Octubre de 2013. (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: Fecha 05.03.2012 No. de solicitud PCT: PCT/BR2012/000056	(87) Publicación internacional Fecha: 04/10/2012 Fecha (dd/mm/aa) No. Publicación: WO/2012/129622

Resumen:

La presente invención se relaciona con el uso de la vinaza en procesos de sacarificación/fermentación de biomasa lignocelulósicas, sin importar la forma en la cual están presentes y sin importar el destino dado al caldo hidrolizado final obtenido. Más específicamente, la presente invención describe el efecto benéfico conferido por la vinaza al proceso de sacarificación de biomasa lignocelulósicas, ya que presenta entre otras características la capacidad de amortiguar el medio de reacción, especialmente cuando tal proceso tiene lugar en la vía enzimática, sin limitarse a esta, sin importar el tipo de biomasa usado y el tipo de pretratamiento al cual la biomasa se somete.

La presente invención se relaciona también con procesos de fermentación, tales como la producción de etanol, que comprenden el uso de la vinaza como fuente de nutrientes tales como, por ejemplo, nitrógeno (N), para el crecimiento de microorganismos, sin limitarse a estos.

La presente invención pertenece al área de la ingeniería química.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO			
PATENTE PCT	☒	MODELO DE UTILIDAD	☐
		DISEÑO INDUSTRIAL	☐
SOLICITANTE/S, RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES CTC - Centro de tecnologia Canavieira S.A.			
DOMICILIO	Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01 CEP-13400-970 SantoAntônio, SP (BR)		
APODERADO	JESUS M. MÉNDEZ BERMÚDEZ		
TITULO	EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA		
	CLASIFICACION		
EXPEDIENTE No.	FECHA DE SOLICITUD	29 octubre de 2013	ROLLO MICROFILM
CERTIFICADO No.	FECHA DE CONCESION		VIGENCIA DESDE HASTA
PRORROGA			
TRASPASO A			
INVENTOR (ES)	GALVÃO, Célia Maria Araújo		
	TEODORO, Juliana Conceição		
	ANDRADE, Liliane Pires		
	TOME, José Augusto Travassos Rios		
	NETO, Oswaldo Godoy		
OTROS			

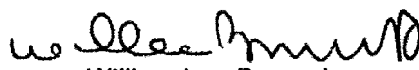
8/12

PARA PROPIEDAD INTELECTUAL

Yo, JOSÉ GUSTAVO TEIXEIRA actuando en nombre y representación de CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A con domicilio en Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01, Santo Antônio, Piracicaba, SP, Brasil por el presente nombra a la Dra. Mónica Wolf Wasserman, identificada con C. C. No. 51.711.267 y/o al Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identificado con C. C. No. 13.491.525, miembros de la firma WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS, con domicilio en la Calle 83A No. 23 - 90, de Bogotá D.C. - Colombia, como sus representantes legales, para que actúen conjunta o separadamente al propósito de recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. En desarrollo de dicha calidad los representantes, o los apoderados que ellos designen, podrán recabar de las autoridades administrativas, sanitarias, judiciales, de policía, o cualquier otra competente, la obtención de Patentes de Invención, Modelos de Utilidad, Esquemas de Trazado de Circuitos Integrados, Diseños Industriales, Registro de Marcas, Lemas Comerciales, Depósito de Nombres Comerciales y Ensenas, Indicaciones Geográficas, Derechos de Autor, Nombres de Dominio y Registros Sanitarios, lo mismo que trasposos, extensiones, renovaciones, cambios de nombre, registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso, a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, reposiciones, apelaciones y reclamos, presentar denuncias penales, acciones por competencia desleal, solicitar la aplicación de medidas cautelares, aceptar cesiones, abonar todos los impuestos, cuotas y pagos determinados por ley, recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, presentar oposiciones, solicitar cancelaciones, renuncias voluntarias de derechos, nulidades, responder acciones, revocar poderes otorgados anteriormente, elevar recursos ordinarios de súplica y en fin tomar todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses con todas las demás facultades legales necesarias. Este poder comprende además las facultades de recibir, desistir, transigir, conciliar, comprometer, sustituir en todo o en parte, revocar sustituciones y ratificar actuaciones anteriores hechas en calidad de Agentes Oficiosos.

Dado y firmado en OCT 14, 2013

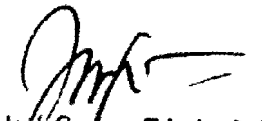

José Gustavo Teixeira Leu
Diretor Presidente
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira S.A.


William Lee Burnquist
Diretor de Negócios - Melhoramento Genético
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira S/A

FOR INTELLECTUAL PROPERTY

The undersigned, _____ acting on behalf of CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A with domicile in Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01, Santo Antônio, Piracicaba, SP, Brasil hereby appoints Dr. Mónica Wolf Wasserman, identified with Citizenship Card No. 51.711.267 and/or Dr. Jesús M. Méndez Bermúdez, identified with Citizenship Card No. 13.491.525, attorneys at law of the firm WOLF • MENDEZ • ABOGADOS ASOCIADOS domiciled in Calle 83A No. 23 - 90, of Bogotá - Colombia, as our legal representatives, so that either or both said attorneys may act for the purpose of receiving notifications and to appoint attorneys to act in and out of court. In such capacity the representatives, or the attorneys by them appointed, may request from the administrative, health, judicial, police, or any other competent authorities, Patents of Invention, Utility Models, Layout-Designs (Topographies) of Integrated Circuits, Industrial Designs, Registration of Trade Marks, Advertising Slogans, Deposit of Corporate and Trade Names, Ensigns, Geographical Indications, Copyright, Domain Names and Sanitary Registration, as well as assignments, extensions, renewals, changes of name, registration of licenses of exploitation and licenses of use, for which they are empowered to take before said authorities all the necessary steps for the purposes indicated, to file applications, to formulate descriptions, corrections, protests, declarations, reconsideration petitions, appeals and claims, to file criminal denunciations, unfair competition actions, to request the application of precautionary measures, to accept assignments, to pay all taxes, quotas and payments prescribed by law, to receive all documents and proceeds, giving the respective acquittance or receipt; to file oppositions, request cancellations, voluntary abdication of rights, nullities, respond to actions, to revoke any power of attorney previously granted, to file an ordinary and to take any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, with all necessary legal faculties to receive, withdrawal, compromise, transact, conciliate, substitute in all or in part, to revoke substitutions and ratify acts done as attorney de facto.

Given and signed in OCT 14, 2013


José Gustavo Teixeira Leu
Diretor Presidente
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira S.A.


William Lee Burnquist
Diretor de Negócios - Melhoramento Genético
CTC - Centro de Tecnologia Canavieira S.A.



CESIÓN DE DERECHOS SOBRE PATENTE (English versión below)

1. Célia Maria Araújo Galvão, 2. Juliana Conceição Teodoro, 3. Lilliane Pires, Andrade, 4. José Augusto Travassos Rios Tomé, 5. Oswaldo Godoy Neto, todos mayores de edad, residentes en Brasil quienes actúan en su propio nombre, en adelante denominados LOS CEDENTES, declaran a través del presente documento que han sido los inventores de la patente con el número de solicitud internacional, PCT/BR2012/000056.

Ahora, considerando que:

CTC – Centro de tecnologia Canavieira S.A., sociedad debidamente constituida de conformidad con las leyes de Brasil, con domicilio en Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01, CEP-13400-970 Santo Antônio, SP (BR), en adelante denominada LA CESIONARIA, desea adquirir todos los derechos de propiedad industrial respecto de la invención anteriormente señalada, incluso el derecho a registrarla en su nombre en Colombia y en cualquier otro país extranjero.

En consecuencia:

El presente documento certifica que en consideración al pago realizado por la CESIONARIA al CEDENTE de la suma de US\$1 (Un dólar de los Estados Unidos), recibidos a satisfacción, el CEDENTE transfiere al CESIONARIO todos los derechos de propiedad industrial sobre la invención mencionada, incluso el derecho a registrarla como patente en Colombia y en cualquier otro país extranjero. Además, incluyendo todos los derechos para reclamar prioridad y para realizar cualquier división, renovación, sustitución o re-expedición de ella.

El CEDENTE manifiesta que no se ha hecho ni se hará ninguna cesión, venta, acuerdo o gravamen que pueda entrar en conflicto con la presente transferencia. El CEDENTE además está de acuerdo en que el CESIONARIO bajo su solicitud, obtendrá oportunamente todos los documentos relacionados con la patente y sus equivalentes legales en países extranjeros, según como pueden ser conocidos y accesibles al CEDENTE y testificará ante cualquier interferencia o litigio relacionado con ellos y ejecutará y entregará oportunamente al CESIONARIO todos los documentos, instrumentos, o declaraciones juramentadas requeridas para solicitar, obtener, mantener, expedir y ejecutar dicho diseño.

Para constancia, se suscribe en _____ en dos ejemplares del mismo tenor, el 01 14 de 2013 de 2013.

CEDENTES

3. Nombre <u>Lilliane Pires Andrade</u>	1. Nombre <u>Célia Maria Araújo Galvão</u>
No. De documento _____	No. De documento _____
4. Nombre <u>José Augusto Travassos Rios Tomé</u>	2. Nombre <u>Juliana Teodoro</u>
No. De documento _____	No. De documento _____
5. Nombre <u>Oswaldo Godoy</u>	
No. De documento _____	

CESIONARIO

Representantes legais

Nit:

José Gustavo Teixeira Leite
Diretor Presidente
CTC – Centro de Tecnologia Canavieira S/A

William Lee Burnquist
Diretor de Negócios - Melhoramento Genético
CTC – Centro de Tecnologia Canavieira S/A



ASSIGNMENT OF INVENTORSHIP

WHEREAS:

1. Célia Maria Araújo Galvão, 2. Juliana Conceição Teodoro, 3. Liliane Pires, Andrade, 4. José Augusto Travassos Rios Tomé, 5. Oswaldo Godoy Neto, Citizens located in Brazil, hereinafter referred to as ASSIGNOR, has invented and owns a certain invention number PCT/BR2012/000056.

WHEREAS:

CTC – Centro de Tecnologia Canavieira S.A., located at Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01, CEP-13400-970 Santo Antônio, SP (BR), (hereinafter referred to as ASSIGNEE), is desirous of acquiring the entire interest in, to, and under said invention and under Patent or similar legal protection to be obtained therefore in Colombia and in any and all foreign countries,

NOW, THEREFORE, TO ALL WHOM IT MAY CONCERN:

Be it known that in consideration for the payment by ASSIGNEE to ASSIGNORS of the sum of US\$1.00 (One American Dollar), the receipt of which is hereby acknowledged, and for other good consideration, ASSIGNORS hereby sells, assigns and transfers to ASSIGNEE and the successors and assigns of ASSIGNEE the full and exclusive right, title and interest in and to any invention(s) disclosed in the above-referenced application, including all such right, title and interest for the Colombian territorial possessions and for all foreign countries and further including all rights to claim priority, in and to any and all improvements which are obtained for said invention by said application or any continuation, division, renewal, substitute or reissue thereof or any legal equivalent thereof.

ASSIGNORS hereby covenants that no assignment, sale, agreement or incumbrance has been or will be made or entered into which would conflict with this assignment and sale. ASSIGNORS further covenants that ASSIGNEE will, upon its request, be provided promptly with all pertinent facts and documents relating to said application, said invention and said Patent and legal equivalents in foreign countries as may be known and accessible to ASSIGNORS and will testify as to the same in any interference or litigation related thereto and will promptly execute and deliver to ASSIGNEE or its legal representative any and all papers, instruments or affidavits required to apply for, obtain, maintain, issue and enforce said application, said invention and said Patent and said equivalents thereof in any foreign country which may be necessary or desirable to carry out the purposes thereof.

IN WITNESS WHEREOF, today, Oct 14, 2013 (Date)

ASSIGNORS

- | | |
|---|---|
| 1. Name: <u>Jose Augusto Rios Tome</u>
Id: _____ | 4. Name: <u>Jose Augusto Rios Tome</u>
Id: _____ |
| 2. Name: <u>Juliana Teodoro</u>
Id: _____ | 5. Name: <u>Oswaldo Godoy</u>
Id: _____ |
| 3. Name: <u>Liliane Pires Andrade</u>
Id: _____ | |

ASSIGNEE

Company.

On behalf of

Jose Gustavo Teixeira Leal
Diretor Presidente
CTC – Centro de Tecnologia Canavieira S.A.

William Lee Burnquist
Diretor de Negocios - Melhoramento Genetico
CTC – Centro de Tecnologia Canavieira S.A.



EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con el uso de la vinaza en procesos de sacarificación/fermentación de biomosas lignocelulósicas, sin importar la forma en la cual están presentes y sin importar el destino dado al caldo hidrolizado final obtenido. Más específicamente, la presente invención describe el efecto benéfico conferido por la vinaza al proceso de sacarificación de biomosas lignocelulósicas, ya que presenta entre otras características la capacidad de amortiguar el medio de reacción, especialmente cuando tal proceso tiene lugar en la vía enzimática, sin limitarse a esta, sin importar el tipo de biomasa usado y el tipo de pretratamiento al cual la biomasa se somete.

La presente invención se relaciona también con procesos de fermentación, tales como la producción de etanol, que comprenden el uso de la vinaza como fuente de nutrientes tales como, por ejemplo, nitrógeno (N), para el crecimiento de microorganismos, sin limitarse a estos.

La presente invención pertenece al área de la ingeniería química.

Antecedentes de la Invención

El proceso de hidrólisis enzimática, en especial la sacarificación de las biomosas lignocelulósicas, tiene lugar en general en medio amortiguado o bajo pH controlado. Por lo tanto, es común el uso de soluciones amortiguadoras, tales como por ejemplo, citrato de sodio y acetato de sodio, entre otras, o soluciones para controlar el pH tales como ácidos y bases (por ejemplo, hidróxido de sodio, ácido clorhídrico, ácido fosfórico y etc.) para mantener el pH en un valor ideal en el cual el proceso de sacarificación de estas biomosas se promueve. En general, el

pH de operación óptimo del sistema coincide con el pH de operación óptima de las enzimas responsables del proceso de bioconversión de la biomasa en azúcares.

La celulasa, el complejo enzimático más usado en el proceso de sacarificación de las biomásas lignocelulósicas, expresa su mayor actividad en el rango de pH entre 4,5 a 5,5. Este rango de pH aparte de favorecer el proceso catalítico también ayuda a mantener la estabilidad del complejo enzimático durante periodos de tiempo más largos, lo que extiende la vida en almacenamiento del biocatalizador impactando benéficamente y de una manera crucial el costo final del proceso.

Las soluciones amortiguadoras convencionales tales como el citrato de sodio y el acetato de sodio son muy costosas y pueden hacer que el proceso productivo sea imposible en ciertas situaciones. Los ácidos y/o bases usados para el control del pH durante el proceso a pesar de presentar un costo significativamente más bajo en relación con las soluciones mencionadas antes, todavía representan una porción expresiva del costo final del proceso cuando se compara con el proceso que usa vinaza como agente amortiguador. Así, se vuelve extremadamente deseable el uso de agentes de amortiguación efectivos y baratos en el proceso mencionado.

El uso de vinaza en el proceso de sacarificación de biomásas lignocelulósicas presenta muchas ventajas cuando se compara con los procesos convencionales, pero ciertamente una ventaja de gran importancia es los ahorros significativos en el consumo de agua en la etapa de la hidrólisis enzimática de biomásas (pretratadas o no), una vez que la vinaza puede también sustituir toda el agua necesaria en este proceso específico.

La presencia de vinaza en el proceso de hidrólisis enzimática de biomásas lignocelulósicas permite la formación de compuestos químicos que tienen la capacidad de promover el efecto amortiguador del medio de reacción, esto es, mantener el pH dentro de un rango específico deseable para poder suministrar un ambiente favorable para el funcionamiento adecuado de las enzimas que hacen

parte del complejo enzimático, que requiere condiciones bien definidas para llevar a cabo en rompimiento de enlaces de sus sustratos específicos, para poder maximizar la generación de azúcares fermentables de la biomasa lignocelulósica utilizada.

En el proceso de amortiguación del medio de reacción, las sales presentes en la vinaza tales como, por ejemplo, el sodio, casan con los ácidos generados durante el proceso de tratamiento previo de la biomasa, tal como, por ejemplo, el ácido acético, que forma compuestos químicos, tales como por ejemplo, el acetato de sodio, el cual actúa directamente en el mantenimiento del pH del medio en ciertos rangos. Por lo cual, el efecto amortiguador surge de la reacción química que tiene lugar entre los compuestos presentes naturalmente en la vinaza y en la biomasa previamente tratada, dispensando así la preparación avanzada de la solución amortiguadora.

La presente invención tiene como ventajas principales:

- Ser grandemente efectiva en la amortiguación del medio de reacción en donde la sacarificación de biomasa lignocelulósica tiene lugar, es decir, el uso de la vinaza permite que el pH de la suspensión se mantenga en el rango óptimo de la operación del complejo enzimático usada (4,5 - 5,5), una vez que los catalizadores biológicos expresan su mayor actividad en un rango muy estricto del pH. Además, el mantenimiento del pH en el rango óptimo de operación de la enzima le permite a las enzimas mantener su estabilidad durante períodos de tiempo más largos, lo que extiende la vida en almacenamiento del biocatalizador lo que impacta de una manera beneficiosa y crucial el costo final del proceso;
- Ser más barata que las soluciones amortiguadoras convencionales tales como, por ejemplo, las soluciones amortiguadoras de citrato de sodio y acetato de sodio, ya que esta corriente es producida dentro de la propia

unidad industrial en grandes cantidades ya que el equivalente por cada litro de etanol producido generado es de alrededor de 10 a 12 litros de vinaza;

- Ser rica en nitrógeno, el cual es un macro nutriente de gran importancia en el proceso de fermentación de azúcares en etanol, dado que una vinaza industrial típica puede presentar hasta 1 g/L del nitrógeno total en su composición; así, aparte de abaratar el costo global del proceso, la vinaza aún favorece la etapa específica de fermentación de los caldos hidrolizados derivados de la sacarificación del bagazo de la caña de azúcar;
- Ser adecuada para el uso en el proceso de sacarificación de biomasa lignocelulósicas también bajo ópticas ambientales siguiendo el concepto de proceso de ciclo cerrado, ya que este "residuo" o "producto intermedio" es usado comúnmente en el proceso de fertirrigación de la caña de azúcar, siendo una fuente muy importante de contaminación de agua del suelo y tierra principalmente debido a su demanda creciente de alto oxígeno bioquímico (BOD) de acuerdo con el contenido de materia orgánica presente en su composición;
- Permite ahorro de agua en el proceso de sacarificación del bagazo de la caña de azúcar al sustituirla por la vinaza.

En el alcance de la patente, se han identificado algunos documentos relevantes que se discutirán enseguida.

El documento US 7.807.419 divulga un proceso para la sacarificación de biomasa previamente tratada por poder obtener altas concentraciones de azúcares fermentables. Específicamente, dirigido a un proceso que usa un sistema de alimentación por tandas que tiene una reducción en el tamaño de partículas. La presente invención difiere de este documento porque comprende el uso de vinaza como agente de amortiguación de la reacción de sacarificación de biomasa, al

igual que el aditivo para la fermentación debido al contenido de nitrógeno presente en su composición.

El documento US 2010/0086981 presenta composiciones y métodos para mejorar la sacarificación de biomásas con enzimas y microorganismos modificados. Dicho documento menciona el uso de citrato de sodio durante la reacción. La presente invención difiere de este documento por dispensar el uso de citrato de sodio, sustituyéndolo por la vinaza disponible en grandes volúmenes en la molienda de la caña de azúcar.

El documento US 2010/0159515 describe un método para el tratamiento previo de biomásas lignocelulósicas que menciona el uso de un amortiguador de citratos. La presente invención difiere de este documento por el uso de compuestos presentes en la vinaza disponible en el alcohol y molienda de azúcar o en destilerías independientes para promover el efecto amortiguador en el medio de reacción.

El documento WO 2008/040358 describe el uso de un producto intermedio de la fermentación, la vinaza, rica en potasio como agente fertilizante. Este documento también dice que la vinaza rica en potasio es pobre en aminoácidos y proteínas, ya que estas han sido removidas en etapas previas. La presente invención difiere de este documento por previamente visualizar el uso de la vinaza que resulta de la fermentación de alcohol industrial rico en nitrógeno (hasta 1 g/L) no como agente fertilizante, sino como el agente amortiguador del proceso de sacarificación de biomásas lignocelulósicas; además, esta vinaza también muestra ella misma ser adecuada para la etapa de fermentación alcohólica, ya que representa una fuente adicional de nitrógeno, macro nutriente esencial para dicho proceso de fermentación.

El documento EP 048061 describe un proceso para reciclar la vinaza que comprende las etapas de concentración de y quemar la vinaza. Sin embargo, no se dice nada acerca de su uso en procesos de fermentación y/o hidrolíticos

(ácidos o enzimáticos); tampoco habla acerca de las características como agente de amortiguación o como fuente de nitrógeno.

El documento WO 2008/116278 describe el reciclado de la vinaza como aditivo para alimentación de animales, la vinaza pasa por un proceso de destilación y concentración, seguido por deshidratación.

El documento EP 769915 describe el uso de ácidos orgánicos derivados de la vinaza; tales compuestos han probado ser útiles especialmente en cultivos microbianos.

La presente invención difiere de este y de los otros documentos por el uso de la vinaza (o cualquier residuo/producto derivado del proceso de destilación de vino fermentado) en cualquier estado de tratamiento (bruto, filtrado, concentrado, etc.) como agente de amortiguación de los procesos de sacarificación de biomasa lignocelulósicas y aditivo de fermentación (fuente adicional de nitrógeno).

Lo que se conoce de la literatura es que no se encuentran documentos que previamente visualicen o sugieran las enseñanzas de la presente invención, de tal manera que la solución propuesta aquí es nueva y tiene nivel inventivo frente al estado de la técnica.

Resumen de la Invención

La presente invención describe el uso de la vinaza como el agente amortiguador en procesos de sacarificación de biomasa lignocelulósicas y la fuente adicional de nitrógeno en procesos de fermentación, sin importar la fuente y la forma en la cual se han producido tales biomasa. En resumen, la presente invención tiene como ventajas competitivas principales la alta eficiencia, bajo costo y la conservación del ambiente.

El objeto de la presente invención es el proceso de sacarificación de biomasa lignocelulósicas que comprende la adición de vinaza (o cualquier residuo/producto intermedio derivado del proceso de destilación de vino fermentado) como agente de amortiguación al medio de reacción.

En una modalidad preferida, el proceso de hidrólisis enzimática es un proceso de sacarificación que puede ocurrir bajo cualquier configuración seleccionada del grupo que consiste de SHF (hidrólisis y fermentación enzimática separadas), SSF (hidrólisis y fermentación enzimática simultáneas), SSCF (hidrólisis enzimática, Fermentación y Co-fermentación simultáneas), CBP (producción de enzimas, hidrólisis y fermentación enzimática simultáneas), SEPHY (Producción de enzimas y hidrólisis enzimática separada de la fermentación) y combinaciones de las anteriores.

Otro objetivo adicional de la invención es un agente de amortiguación hecho de vinaza, el cual es útil en procesos de hidrólisis enzimática.

Otro objetivo adicional de la invención es el uso de la vinaza como agente amortiguador, que comprende la etapa de recolectar la vinaza del proceso de destilación del vino resultante del proceso de fermentación alcohólica.

En otro aspecto, la presente invención suministra un proceso de fermentación que comprende la adición de un aditivo de fermentación rico en nitrógeno y esencial para el proceso de fermentación en cuestión.

Todavía otro objetivo adicional de la presente invención es un proceso de fermentación que comprende una etapa de fermentación en la presencia de un aditivo de fermentación hecho de vinaza.

Todavía otro objetivo adicional de la presente invención es un proceso de producción de etanol que comprende la fermentación de azúcares en la presencia de un aditivo de fermentación hecho de vinaza.

Todavía otro objetivo adicional de la presente invención es un aditivo de fermentación hecho de vinaza, el cual es útil como fuente de nitrógeno.

Todavía otro objetivo adicional de la presente invención es un proceso para preparar un aditivo de fermentación que comprende la etapa de recolectar la vinaza del proceso de destilación de vino que resulta del proceso de fermentación alcohólica.

Estos y otros objetos de la invención serán inmediatamente valorados por aquellos versados en la técnica y por compañías interesadas en el segmento, los cuales serán descritos en suficiente detalle para su reproducción en la descripción de aquí en adelante.

Breve descripción de los dibujos

La Figura 1 describe el diagrama de flujo de la obtención de la vinaza para uso en la hidrólisis enzimática. Claves: (11) Destilación; (12) Vino; (13) Etanol; (14) Extraer; (15) Rectificar; (16) Vinaza; (17) Vapor; (18) hidrólisis enzimática; (19) Condensado de la vinaza; (110) Concentrado de la vinaza; (111) Evaporación; y (112) Concentración de la vinaza.

La Figura 2 tiene en cuenta un diagrama de flujo de una posible ruta de sacarificación de biomasa lignocelulósica de la presente invención – SSF: hidrólisis enzimática y fermentación – simultánea. Claves: (21) biomasa lignocelulósica; (22) tratamiento previo; (23) Lavado; (24) hidrólisis enzimática + fermentación + Co-fermentación; (25) producción de enzimas; (26) Microorganismos; (27) Azúcares; (28) Vinaza; (29) Purificación; (210) Etanol; (211) biomasa previamente tratada; (212) Vino; (213) Vinaza de 1ª y 2ª generación; y (214) Fertirrigación.

La Figura 3 toma en cuenta un diagrama de flujo de una posible ruta de sacarificación de biomosas lignocelulósicas de la presente invención – SHF: hidrólisis enzimática y fermentación – separada. Claves: (31) biomasa lignocelulósica; (32) tratamiento previo; (33) Lavado; (34) hidrólisis; (35) producción de enzimas; (36) Azúcares; (37) Vinaza; (38) microorganismos; (39) Fermentación/Co-fermentación; (310) Purificación; (311) Etanol; (312) biomasa previamente tratada; (313) Hidrolizado; (314) Vino; (315) Vinaza de 1ª y 2ª generación; y (316) Fertirrigación.

La Figura 4 tiene en cuenta un diagrama de flujo de una posible ruta de sacarificación de biomosas lignocelulósicas de la presente invención – CBP: Producción de enzimas, hidrólisis enzimática y fermentación – simultáneas. Claves: (41) biomosas lignocelulósica; (42) tratamiento previo; (43) Catalizador; (44) Lavado; (45) Azúcares; (46) Producción de enzimas + hidrólisis enzimática + fermentación/Co-fermentación; (47) Microorganismos; (48) Vinaza; (49) Purificación; (410) Etanol; (411) biomasa previamente tratada; (412) Vino; (413) Vinaza de 1ª y 2ª generación; y (414) Fertirrigación.

La Figura 5 tiene en cuenta un diagrama de flujo de una posible ruta de sacarificación de biomosas lignocelulósicas de la presente invención – SEPHY: Producción de enzimas + hidrólisis enzimática separada de la Fermentación. Claves: (51) biomasa lignocelulósica; (52) tratamiento previo; (53) Catalizador; (54) Lavado; (55) Azúcares; (56) producción de enzimas + hidrólisis enzimática; (57) Vinaza; (58) microorganismos; (59) Fermentación/Co-fermentación; (510) Purificación; (511) Etanol; (512) biomasa previamente tratada; (513) Hidrolizado; (514) Vino; (515) Vinaza de 1ª y 2ª generación; y (516) Fertirrigación.

La Figura 6: dibujo esquemático del proceso del tratamiento previo del bagazo de la caña de azúcar con vapor (Explosión con vapor). A – caldera (generador de vapor); B – reactor; C- tanque de expansión.

La Figura 7: Hidrólisis enzimática del bagazo de la caña de azúcar previamente tratado por explosión con vapor que tiene diferentes concentraciones de vinaza en el medio de reacción.

Breve descripción de la invención

Los ejemplos mostrados aquí se dan para ilustrar algunas de las muchas maneras de llevar a cabo la invención sin limitar el alcance de la misma.

Biomasa vegetal lignocelulósica

La expresión biomasa vegetal lignocelulósica comprende cualquier tipo de planta, es decir: biomasa herbácea; variedades vegetales tales como plantas C4, de los géneros *Lolium*, *Spartina*, *Panicum*, *Miscanthus*, y combinaciones de estas; bagazo de la caña de azúcar (del molino y/o difusor); paja de caña de azúcar; paja de cereales tales como trigo, arroz, centeno, cebada, avena, maíz y similares (por ejemplo mijo); madera, troncos y palos de árboles de banano; cactus y combinaciones de estos. Además, materiales lignocelulósicos como cartón, aserrín, papel periódico y desechos agroindustriales o municipales y similares.

La biomasa vegetal de diferentes orígenes puede presentar diferencias particulares, aunque pertenezcan a una composición química global relativamente similar y dentro de una misma especie debido a variabilidades ambientales y genéticas, a pesar de la localización del tejido vegetal en diferentes partes de la planta. Típicamente, las biomazas lignocelulósicas tienen entre 35% a 50% de celulosa, entre 20% a 35% de hemicelulosa y entre 20% a 30% de lignina. Además de estas fracciones mayoritarias, existen cantidades minoritarias de cenizas, compuestos fenólicos, ácidos orgánicos y compuestos llamados extractivos. La celulosa y la hemicelulosa del tejido vegetal están constituidas por carbohidratos estructurales (por ejemplo, glicanos, xilanos, mananos) y se

denominan en genral la fracción de sacáridos. La lignina, por otro lado, representa la fracción fenólica de la biomasa vegetal.

Vinaza

En la presente invención, se entiende como vinaza cualquier residuo del proceso de destilación del vino sin levaduras, obtenido después de fermentación y separación de células de levadura, generalmente por centrifugación, pero sin limitarse a esta.

Agente amortiguador

En química, las soluciones amortiguadoras son soluciones que pueden mitigar las variaciones de pH, estabilizándolo a un valor relativamente constante, aún si el sistema sufre disrupción por la adición de ácidos o bases.

La vinaza obtenida en la presente invención, por su alta concentración de iones tales como sodio, es capaz de reaccionar con los ácidos generados en el proceso de tratamiento previo/hidrólisis, entonces manteniendo el pH del medio en un rango constante y favorable para la actividad de las enzimas.

La vinaza de la presente invención es muy útil en procesos de hidrólisis enzimática en general, pero especialmente en reacciones de sacarificación de biomasa lignocelulósicas.

La vinaza de la presente invención, siendo un producto intermedio de la fermentación, presenta bajos costos y remplace a los agentes amortiguadores bastante eficientemente comúnmente usados que tienen bajo costo tal como, por ejemplo, el ácido cítrico.

El agente amortiguador es producido por un proceso que comprende la etapa de recolectar una vinaza producida en el proceso de destilación de vino sin levaduras, que resulta del proceso de fermentación alcohólica, y, opcionalmente, filtrado, evaporado y/o concentrado de esta.

Proceso de hidrólisis enzimática

El proceso de hidrólisis enzimática de la presente invención es un proceso que comprende la adición de cualquier cantidad de vinaza al medio de reacción para poder suministrar su amortiguación.

En una modalidad preferida, el proceso de hidrólisis es un proceso de sacarificación y puede ocurrir bajo cualquier configuración conocida en el estado de la técnica, y se selecciona del grupo que comprende SHF (hidrólisis y fermentación enzimática separadas), SSF (hidrólisis y fermentación enzimática simultáneas), SSCF (hidrólisis enzimática, Fermentación y Co-fermentación simultáneas), CBP (producción de enzimas, hidrólisis y fermentación enzimática simultáneas), SEPHY (Producción de enzimas y hidrólisis enzimática separada de la fermentación) y combinaciones de las anteriores.

Fermentación aditiva

La fermentación aditiva de la presente invención es una solución rica en nitrógeno, nutriente esencial para el crecimiento de microorganismos responsables de la fermentación, aún si son levadura o bacterias.

La vinaza obtenida en la presente invención, por su alta concentración de nitrógeno, sirve como una fuente nutricional adicional en el proceso de fermentación. Así, la vinaza de la presente invención es muy útil en el proceso de fermentación en general y en especial en reacciones de fermentación alcohólica.

La fermentación aditiva es producida por un proceso que comprende la etapa de recolectar una vinaza producida en el proceso de destilación del vivo sin levadura, que resulta del proceso de fermentación alcohólica, y, opcionalmente, filtrado, evaporación y/o concentración de esta.

Proceso de fermentación

El proceso de fermentación de la presente invención abarca cualquier proceso de fermentación, sea bacteriano o mediante levaduras, que comprende una etapa de fermentación en la presencia de un aditivo de fermentación hecho de vinaza.

En una modalidad preferida, el proceso de fermentación de la presente invención busca obtener etanol.

Ejemplo 1

Materiales y Métodos

Material lignocelulósico: El bagazo típico de la caña de azúcar (humedad de aproximadamente 50%) fue recolectado en un molino de alcohol y azúcar y se localizó en Piracicaba/SP, inmediatamente después de moler la caña de azúcar (bagazo fresco).

Trtamiento previo con explosión de vapor: El bagazo de la caña de azúcar "al natural" fue tratado previamente con vapor (Explosión con vapor) buscando promover cambios químicos y estructurales en la biomasa, buscando obtener un sustrato (pulpa) que tuviera un alto contenido de celulosa y alta accesibilidad de la matriz Lignina-carbohidrato para las enzimas celulolíticas. En este sentido, los procesos efectivos son caracterizados por la alta remoción de hemicelulosas y la extracción selectiva de xilosa (monómero y oligómero), que tienen una remoción mínima de glucosa. Más aún, tales procesos deben producir un mpinimo de

compuestos que inhiban la acción enzimática (por ejemplo, furfural, HMF, ácidos húmicos y derivados fenólicos), producidos del rompimiento de carbohidratos y de lignina.

Los experimentos de tratamiento previo, con vapor se llevaron a cabo en las oficinas de CTC (Sugarcane Research Center, Piracicaba/SP) y, en general, en una sola etapa. En la Figura 6 se presentó un dibujo esquemático de los aparatos usados, que consisten esencialmente de un reactor de 65L (reactor de tratamiento previo o hidrolizador) acoplado por un tubo a un tanque de expansión similar a un ciclón. El reactor se accionó con bagazo del molino y/o difusor recolectado en la molienda de alcohol y azúcar del estado de Sao Paulo, bajo condiciones típicas. El vapor generado por la caldera de 30 kgf/cm² fue inyectado directamente en el reactor por válvulas de apertura. La curva de calentamiento y la presión registrada en el reactor fueron monitoreados manualmente. Después de que se determinó el tiempo de residencia, el reactor fue descargado, por descompresión súbita o descompresión rampante, y el material previamente tratado (pasta) fue recolectado en el tanque de expansión después del alivio de la presión del sistema y la liberación del vapor producido. El bagazo previamente tratado mostró características que le otorgaron el poder de la materia prima de alimentación para la producción de enzimas y la hidrólisis enzimática, para la producción de bio-etanol a partir del bagazo.

Caracterización del bagazo previamente tratado: El bagazo de la caña de azúcar “al natural” y previamente tratado con explosión de vapor fueron caracterizados por sus constituyentes principales (carbohidratos y lignina estructurales), seguido por la metodología experimental basada en el protocolo diseñado por National Renewable Energy Laboratories (NREL), Estados Unidos de América (Sluiter et. Al., 2004).

La caracterización de estos materiales requiere la determinación del contenido de humedad, usando gravimetría diferencial en escala electrónica después de invernadero para medir el porcentaje con relación a la base seca del material. Para la determinación del contenido de lignina insoluble en ácido y los carbohidratos estructurales una muestra de bagazo seco fue mezclado al H₂SO₄ (72%), con agitación durante 1 hora. La reacción fue detenida por la adición de agua destilada. Luego, para la hidrólisis completa de los oligómeros restantes, la suspensión fue puesta en autoclave (121°C) durante 1 hora. La fracción líquida (hidrolizado) fue usada para determinar los carbohidratos estructurales mediante cromatografía líquida (HPLC) y la fracción sólida fue lavada con agua destilada y secada en invernadero (105°C) para la subsiguiente calcinación (575°C) y la determinación de lignina mediante gravimetría.

La determinación de los carbohidratos estructurales por HPLC se hizo usando el detector del índice de refracción (IR), usando patrones externos para cada componente, columna Aminex HPX 87H (300 x 7,8 mm, BIO-RAD) y fase móvil con 5 mM de H₂SO₄ que tiene una velocidad de flujo de 0,6 mL/min a 45°C.

Hidrólisis enzimática: El bagazo de la caña de azúcar previamente tratado fue sometido a hidrólisis enzimática usando concentraciones diferentes de vinaza industrial que era típica en el medio de reacción, de acuerdo con la Tabla 1 que sigue. En paralelo, se llevaron a cabo experimentos sin vinaza, llamados aquí experimentos de referencia, bajo condiciones experimentales idénticas:

Tabla 1 – hidrólisis enzimática

Experimento	Relación %de vinaza / % de agua
1	10% - 90%
2	20% - 80%
3	30% - 70%
4	40% - 60%

5	50% - 50%
6	60% - 40%
7	70% - 30%
8	80% - 20%
9	90% - 10%
10	100% - 0%

Los experimentos de la hidrólisis enzimática se llevaron a cabo en un reactor de 60 L, bajo las siguientes condiciones de ensayo: 50°C; pH 4,8-5,2; 8% de sólidos totales; la carga de enzimas de 13,5 mL de enzimas/kg de bagazo seco y 48 horas de reacción. Las reacciones de hidrólisis fueron conducidas usando la enzima Cellic Ctec 2, entregada por Novozymes® (Novozymes Latin America Ltda. – Araucaria/PR, Brasil). La conversión de celulosa presente en la biomasa en glucosa (azúcar fermentable) alcanzada en cada ensayo conducido fue calculada por la siguiente ecuación (1):

$$\eta = \frac{M_{glucosa\ experimental} - M_{blanco}}{M_{Celulosa} * 1,111} * 100\%$$

En donde $M_{glucosa\ experimental}$ es la masa de glucosa presente en el caldo hudrosilado luego de 48 horas de reacción; M_{blanco} es la masa de glucosa medida en el ensayo llevado a cabo bajo condiciones experimentales idénticas, pero sin enzimas; $M_{Celulosa}$ es la masa inicial de celulosa presente en el bagazo previamente tratado y 1,111 es el factor de conversión de celulosa a glucosa.

Ejemplo 2

Composición del bagazo previamente tratado: La composición del bagazo previamente tratado con explosión de vapor se determinó usando la metodología

experimental basada en el procedimiento diseñado por NREL, como se describió previamente, y se muestra en la Tabla 2 a continuación:

Tabla 2 - composición del bagazo previamente con explosión de vapor (base seca) con respecto a sus fracciones mayores.

Bagazo previamente tratado	Porcentaje en base seca
Humedad	65,42%
Sólidos secos	34,58%
Celulosa	59,20%
Hemicelulosa	2,80%
Lignina	33,30%
Sólidos solubles	17,50%
Sólidos insolubles	82,50%

Puede verse de la anterior tabla, que el tratamiento con vapor preservó las fracciones de celulosa y lignina y solubilizó significativamente una hemicelulosa, como se deseaba. Así, se esperaba que la accesibilidad de las enzimas a sus sustratos específicos se volviera considerablemente más fácil en el bagazo previamente tratado.

Ejemplo 3

Hidrólisis enzimática de celulosa que tiene una carga de sólidos de 8%: En todos los experimentos llevados a cabo en la presencia de vinaza, el ajuste final del pH de la suspensión de reacción se hizo con hidróxido de sodio (NaOH). Los experimentos con hidrólisis sin vinaza y las llamadas “referencias” se llevaron a cabo por triplicado, usando soluciones amortiguadoras de 50 mM de citrato de sodio, pH 5. La Figura 7 muestra la conversión obtenida.

Como puede observarse en la Figura 7, el rango de concentración de la vinaza que permite alcanzar altas conversiones de celulosa a glucosa en un periodo de 48 horas es de 30% a 60%. Tales valores finales son aún mayores que aquellos observados para los ensayos de las referencias, lo que indica que la presencia de la vinaza no solo no causa ninguna clase de inhibición en las enzimas usadas, sino que también suministra un caldo de hidrolizado mucho más adecuado para la siguiente etapa de fermentación, debido a la presencia de la vinaza encontrada típicamente.

Aquellos versados en la materia podrán evaluar las enseñanzas presentadas aquí y serán capaces de reproducir la invención en las modalidades presentadas y en otras variantes, dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Reivindicaciones

1. Un proceso de hidrólisis enzimática que comprende el uso de vinaza como agente amortiguador del medio de reacción que contiene biomasa lignocelulósica vegetal.
2. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por la cantidad agregada de vinaza varía, en porcentaje de masa (% p/p), entre 0,1% a 100% y la cantidad de agua varía, en porcentaje de masa (% p/p), entre 100% a 0%.
3. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la vinaza está definida como un residuo derivado del proceso de destilación del vino sin levaduras, obtenido después de la fermentación y separación de las células de levadura.
4. El proceso de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado porque la vinaza es opcionalmente filtrada, evaporada o concentrada.
5. El proceso de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la biomasa vegetal lignocelulósica se escoge del grupo que comprende: herbácea; variedades vegetales tales como plantas C4, de los géneros *Lolium*, *Spartina*, *Panicum*, *Miscanthus*, y combinaciones de estas; bagazo de la caña de azúcar (del molino y/o difusor); paja de caña de azúcar; paja de cereales tales como trigo, arroz, centeno, cebada, avena, maíz y similares (por ejemplo mijo); madera, troncos y palos de árboles de banano; cactus, cartón, aserrín, papel periódico y residuos agroindustriales o municipales y los similares y combinaciones de estos.
6. El proceso de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque la biomasa vegetal libnocelulósica es bagazo de la caña de azúcar, paja de caña de azúcar o una mezcla de estas biomasas.
7. Un agente amortiguador caracterizado porque es una vinaza que comprende iones capaces de reaccionar con ácidos presentes en el medio

de reacción, lo que resulta en compuestos que tienen una capacidad de amortiguación alta.

8. El agente amortiguador de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la vinaza es un residuo derivado del proceso de destilación del vino sin levaduras, obtenido después de la fermentación y separación de las células de levadura.
9. El agente amortiguador de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque la vinaza es opcionalmente filtrada, evaporada o concentrada.
10. Un proceso para hacer el agente de amortiguación, caracterizado porque comprende la etapa de recolectar la vinaza producida en el proceso de destilación del vino sin levaduras, que resulta del proceso de fermentación alcohólica y, opcionalmente, filtrándola, evaporándola o concentrándola.
11. Un proceso de fermentación o proceso de producción de etanol, caracterizado porque comprende la etapa de agregar vinaza como aditivo de fermentación al medio de reacción.
12. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la cantidad agregada de vinaza varía, en porcentaje de masa (% p/p), entre 0,1% a 100% y la cantidad de agua varía, en porcentaje de masa (%p/p), entre 100% a 0%.
13. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, caracterizado porque la vinaza es cualquier residuo derivado del proceso de destilación del vino sin levaduras, obtenido después de la fermentación y separación de las células de levadura.
14. El proceso de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque la vinaza es opcionalmente filtrada, evaporada o concentrada.
15. El proceso de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado porque la fermentación es una bacteriana o una hecha por medio de levaduras.
16. Un aditivo de fermentación, caracterizado por el uso de una vinaza rica en nitrógeno.

17. El aditivo de fermentación de acuerdo con la reivindicación 16,
caracterizado porque la vinaza es cualquier residuo derivado del proceso de destilación del vino sin levaduras, obtenido después de la fermentación y separación de las células de levadura.
18. El aditivo de fermentación de acuerdo con la reivindicación 17,
caracterizado porque la vinaza es opcionalmente filtrada, evaporada o concentrada.
19. Un proceso de fermentación caracterizado porque comprende la etapa de recolectar la vinaza producida en el proceso de destilación del vino sin levaduras, que resulta del proceso de fermentación alcohólica y, opcionalmente, filtrándola, evaporándola o concentrándola.

Resumen

EL USO DE LA VINAZA EN EL PROCESO DE SACARIFICACIÓN DE LA BIOMASA LIGNOCELULÓSICA

La presente invención se relaciona con el uso de la vinaza en procesos de sacarificación/fermentación de biomasas lignocelulósicas, sin importar la forma en la cual están presentes y sin importar el destino dado al caldo hidrolizado final obtenido. Más específicamente, la presente invención describe el efecto benéfico conferido por la vinaza al proceso de sacarificación de biomasas lignocelulósicas, ya que presenta entre otras características la capacidad de amortiguar el medio de reacción, especialmente cuando tal proceso tiene lugar en la vía enzimática, sin limitarse a esta, sin importar el tipo de biomasa usado y el tipo de pretratamiento al cual la biomasa se somete.

La presente invención se relaciona también con procesos de fermentación, tales como la producción de etanol, que comprenden el uso de la vinaza como fuente de nutrientes tales como, por ejemplo, nitrógeno (N), para el crecimiento de microorganismos, sin limitarse a estos.

La presente invención pertenece al área de la ingeniería química.

Figuras

Figura 1

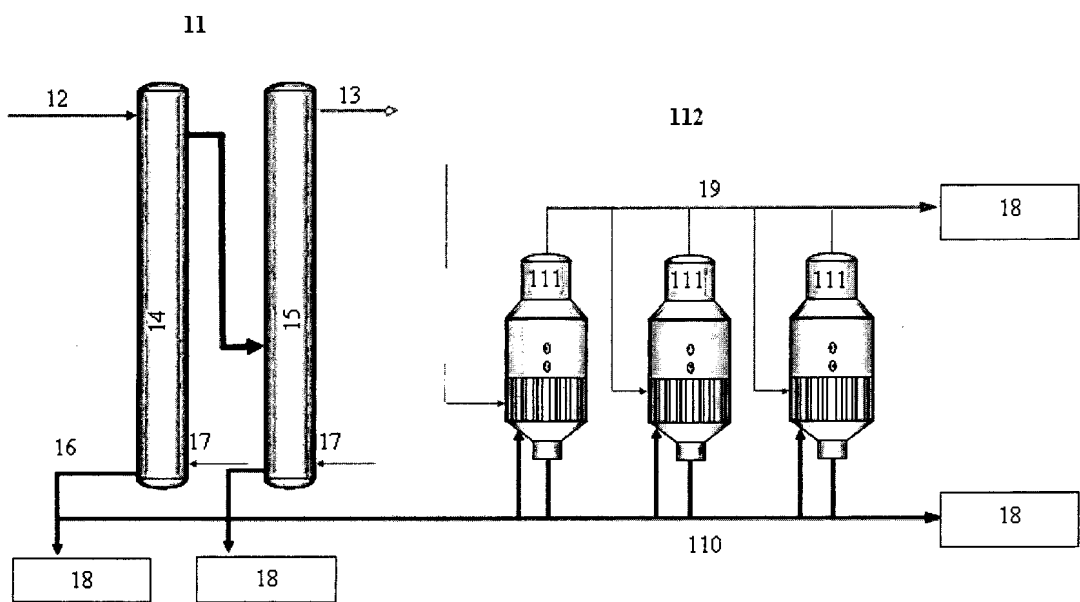


Figura 2

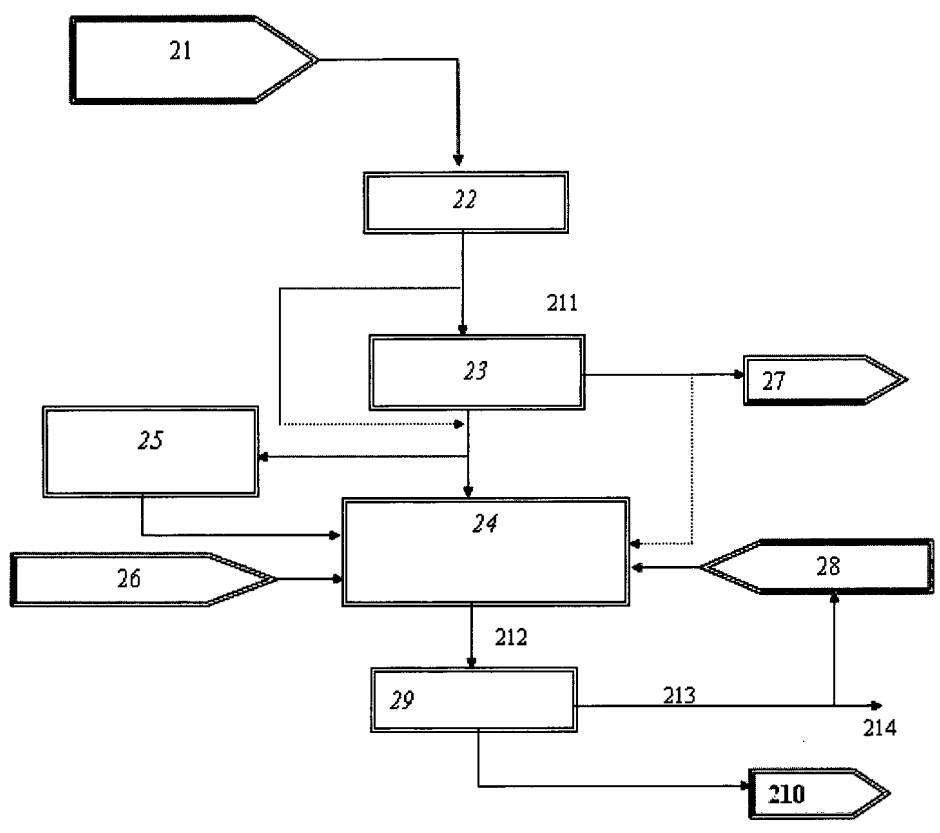


Figura 3

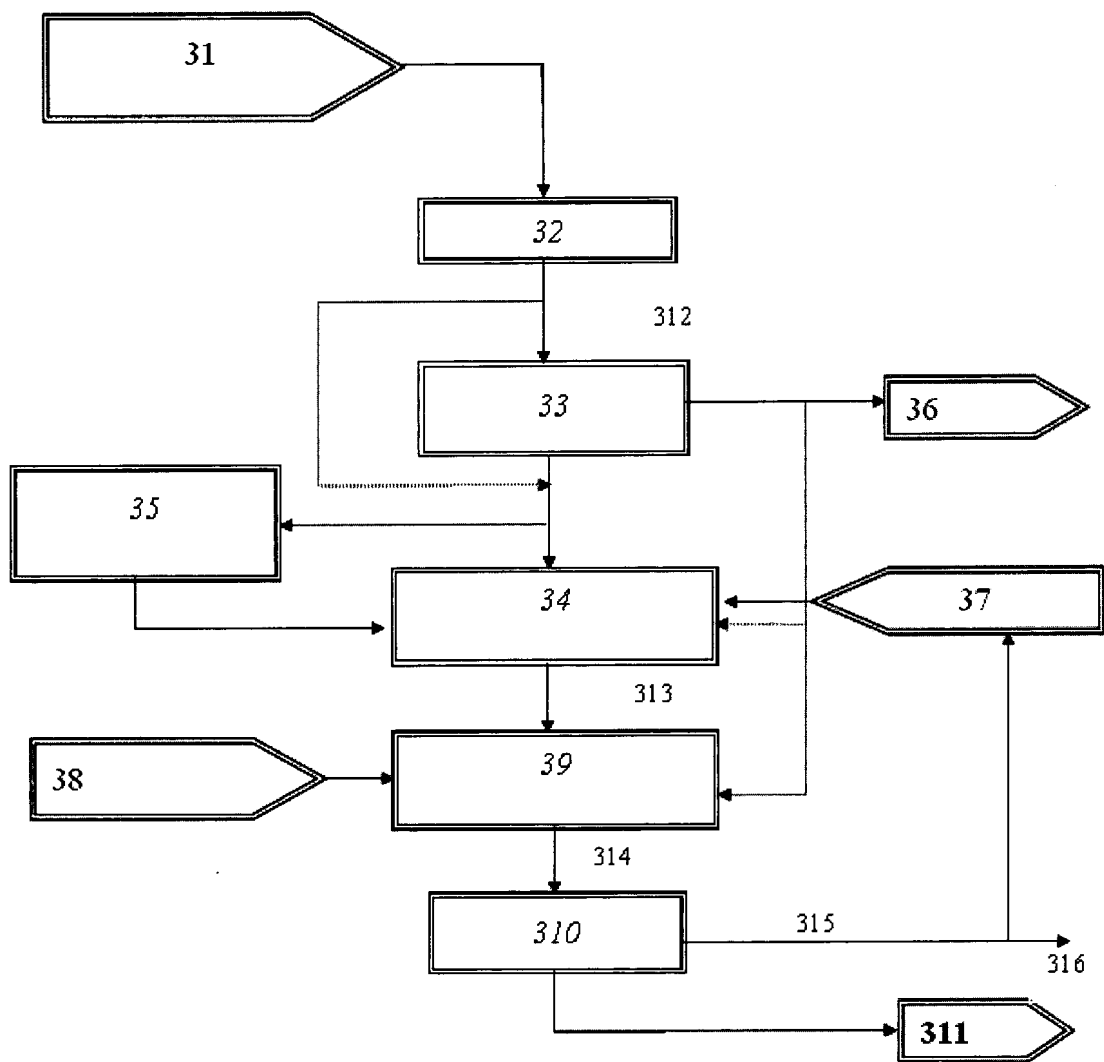


Figura 4

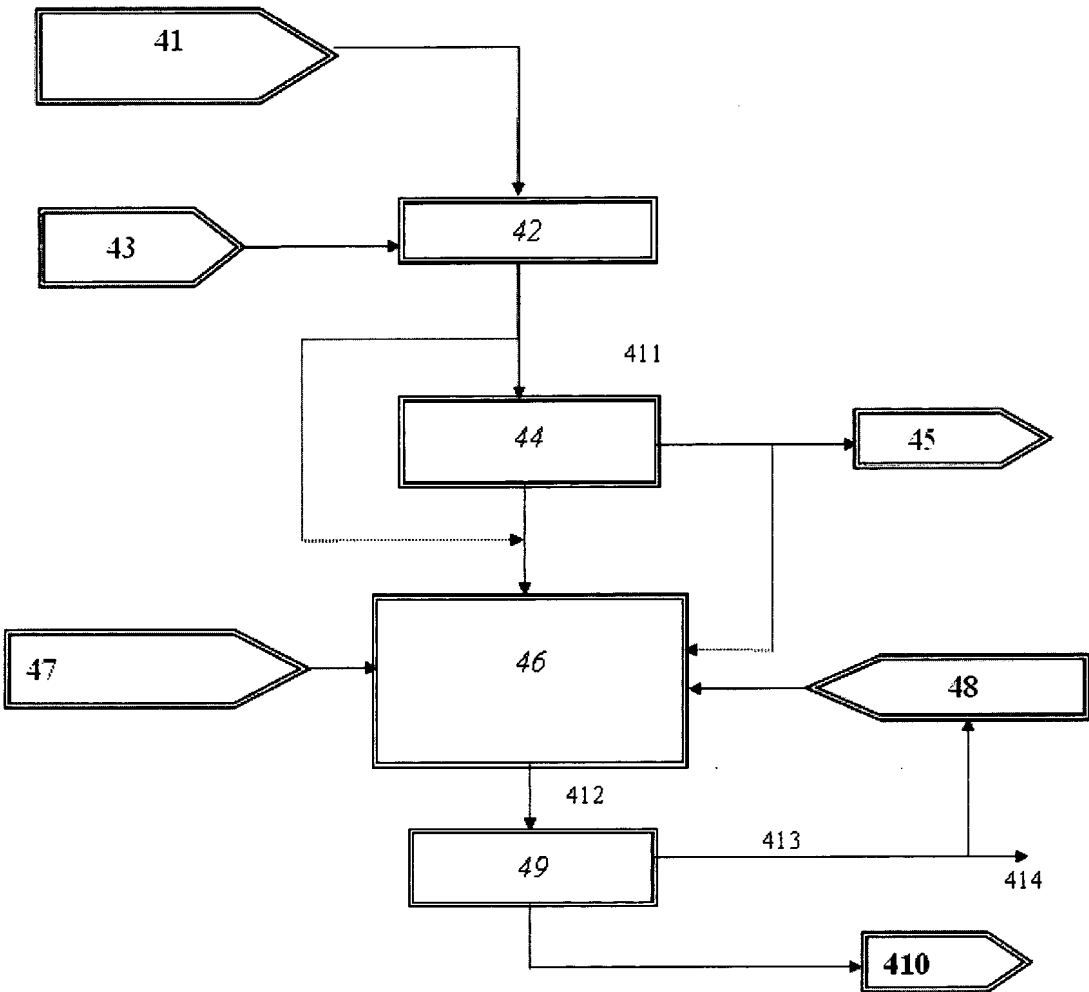


Figura 5

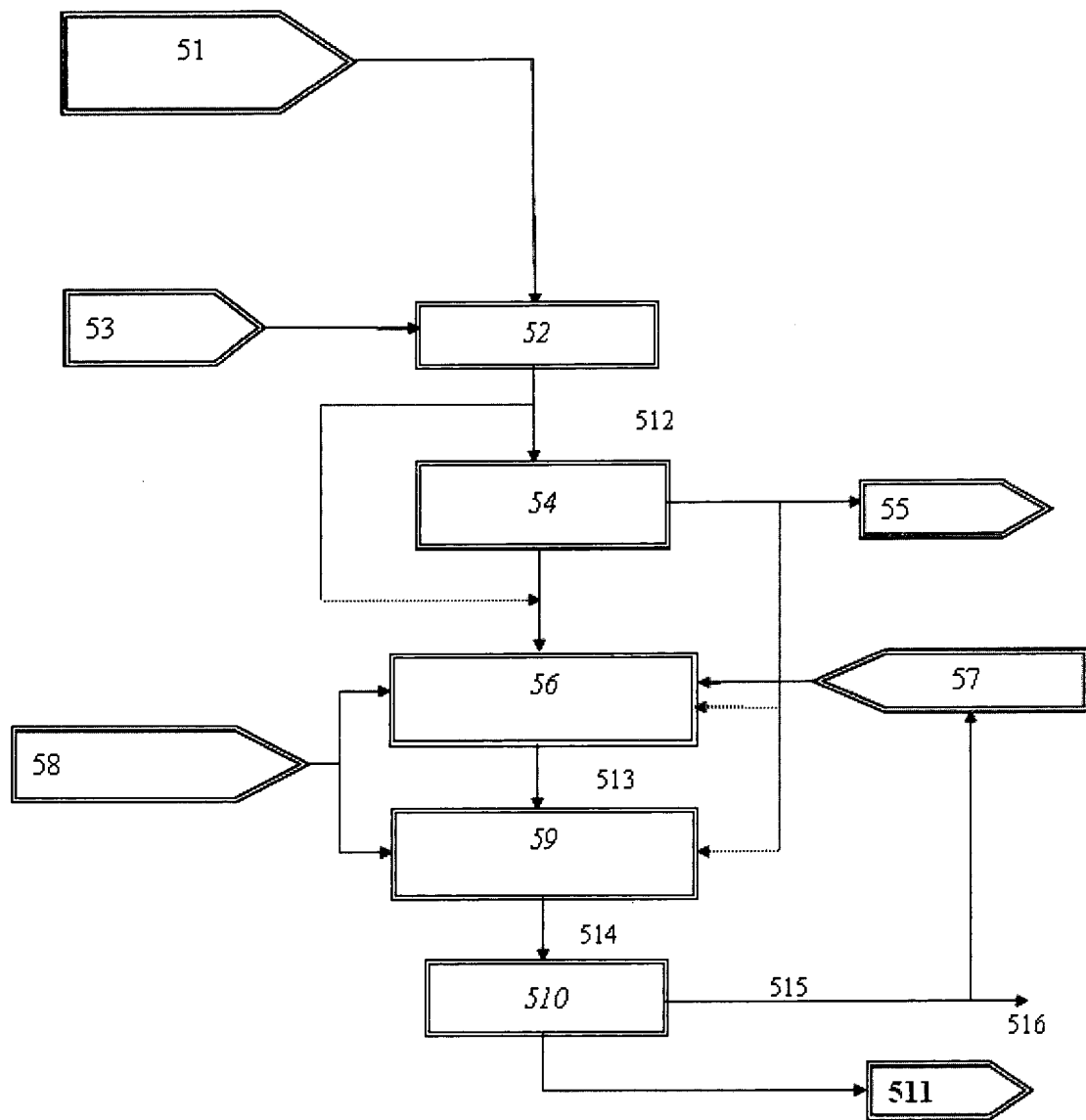


Figura 6

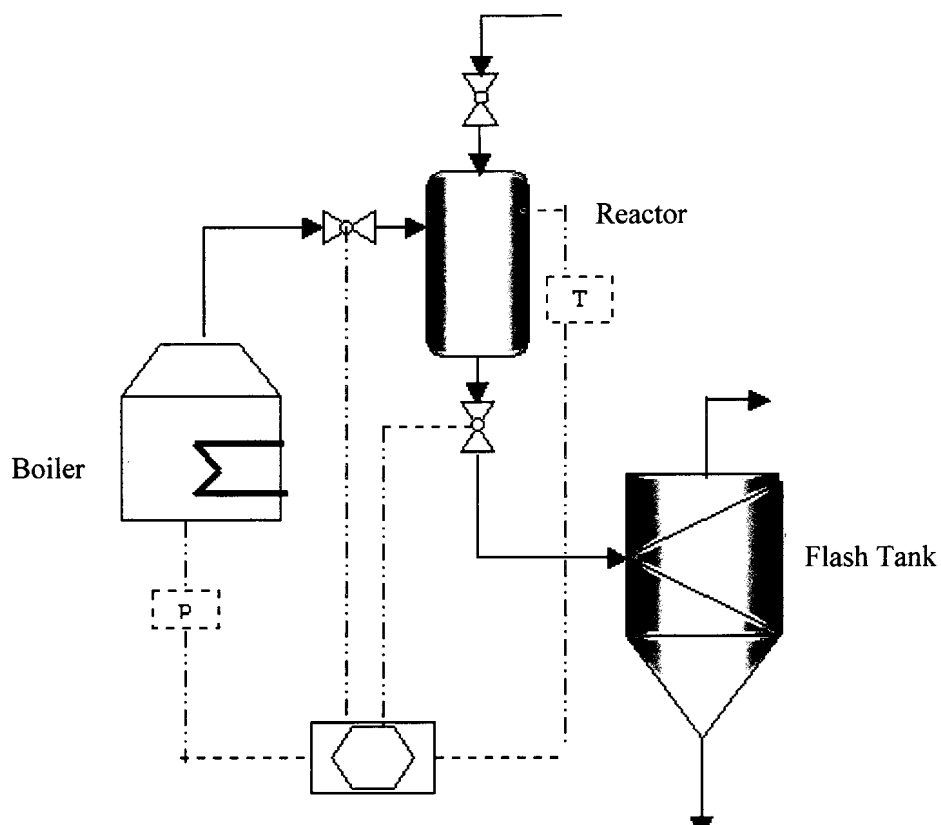
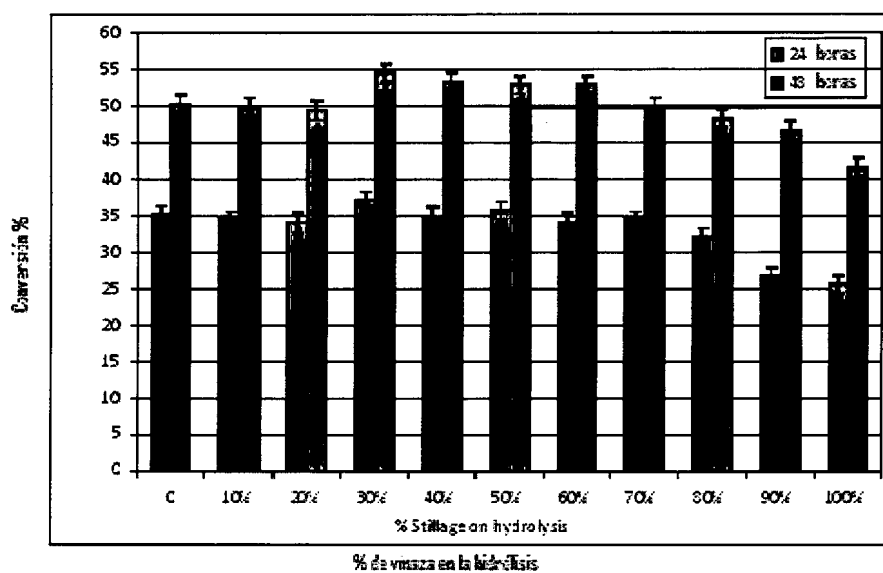


Figura 7



(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2012/129622 A1

(43) Data de Publicação Internacional
4 de Outubro de 2012 (04.10.2012) **WIPO | PCT**

- (51) Classificação Internacional de Patentes :
C12P 19/02 (2006.01) C12S 3/00 (2006.01)
C12P 7/10 (2006.01) C12F 3/06 (2006.01)
- (21) Número do Pedido Internacional :
PCT/BR2012/000056
- (22) Data do Depósito Internacional :
5 de Março de 2012 (05.03.2012)
- (25) Língua de Depósito Internacional : Português
- (26) Língua de Publicação : Português
- (30) Dados Relativos à Prioridade :
PI 1101295-1
30 de Março de 2011 (30.03.2011) BR
- (71) Requerente (para todos os Estados designados, exceto US) : **CTC - CENTRO DE TECNOLOGIA CANAVIEIRA S.A** [BR/BR]; Fazenda Santo Antônio, s/n, Bloco 01, CEP-13400-970 Santo Antônio, SP (BR).
- (72) Inventores; e
- (75) Inventores/Requerentes (para US unicamente) :
GALVÃO, Célia Maria Araújo [BR/BR]; Rua das Violetas, N°520, Apto 52, Cidade Jardim II, CEP-13467-100 Americana, SP (BR). **TEODORO, Juliana Conceição** [BR/BR]; Rua Coronel Barbosa, N°333, Apto 94, São

Judas, CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR). **ANDRADE, Liliane Pires** [BR/BR]; Rua Coronel Barbosa, N° 333, Apto 94, São Judas, CEP-13416-120 Piracicaba, SP (BR). **TOME, José Augusto Travassos Rios** [BR/BR]; Rua Dona Eugênia, N°973, Jardim Europa, CEP-13416-401 Piracicaba, SP (BR). **NETO, Oswaldo Godoy** [BR/BR]; Rua Prudente de Moraes, N°1.395, Apto 84, Bairro Alto, CEP-13419-260 Piracicaba, SP (BR).

(74) Mandatário : **ATEM E REMER ASSESSORIA E CONSULTORIA DE PROPRIEDADE INTELECTUAL LTDA.**; Praça Floriano, 19/28° Andar, CEP- 20031-050 Cinelândia, RJ (BR).

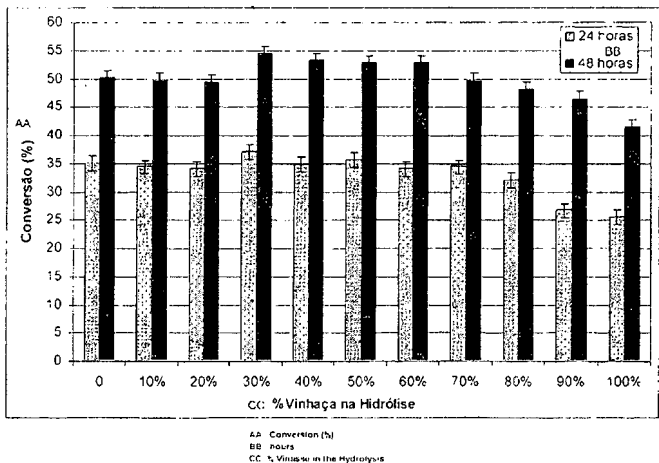
(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(Continua na página seguinte)

(54) Title : USE OF VINASSE IN THE PROCESS OF SACCHARIFICATION OF LIGNOCELLULOSIC BIOMASS

(54) Título : UTILIZAÇÃO DE VINHAÇA NO PROCESSO DE SACARIFICAÇÃO DE BIOMASSAS LIGNOCELULÓSICAS

FIGURA 7



(57) Abstract : The present invention relates to the use of vinasse in the process of saccharification/fermentation of lignocellulosic biomass independently of the form the biomass is in and independently of the intended use for the final hydrolysed broth produced. More specifically, the present invention describes the beneficial effect that vinasse has on the process of saccharification of lignocellulosic biomass, since said vinasse has, among other features, the ability to act as a buffer in the reaction medium, particularly when such process occurs via an enzymatic route, but not limited to same, independently of the type of biomass that is being used and the type of pretreatment to which said biomass was submitted. The present invention further relates to fermentation processes, such as ethanol production, comprising the use of vinasse as a source of nutrients, for example nitrogen (N), for the growth of microorganisms, but not limited to same. The present invention is situated within the field of chemical engineering.

(57) Resumo :

(Continua na página seguinte)



WO 2012/129622 A1



(84) **Estados Designados** (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Declarações sob a Regra 4.17 :

— *relativa à autoria da invenção (Regra 4.17(iv))*

Publicado:

— *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*

A presente invenção se refere à utilização de vinhaça no processo de sacarificação/fermentação de biomassas lignocelulósicas, independentemente da forma como estas se apresentarem e independentemente da destinação que será dada ao caldo hidrolisado final obtido. Mais especificamente, a presente invenção descreve o efeito benéfico que a vinhaça confere ao processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas, uma vez que esta apresenta, dentre outras características, a capacidade de tamponar o meio reacional, sobretudo quando tal processo ocorre mediante rota enzimática, mas não limitado a ela, independentemente do tipo de biomassa que está sendo utilizada e do tipo de pré-tratamento ao qual esta biomassa foi submetida. A presente invenção trata ainda de processos fermentativos, como a produção de etanol, compreendendo o uso de vinhaça como fonte de nutrientes como, por exemplo, o nitrogênio (N), para o crescimento de microrganismos, mas não limitado a ela. A presente invenção está situada na área de Engenharia Química.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção

UTILIZAÇÃO DE VINHAÇA NO PROCESSO DE SACARIFICAÇÃO DE BIOMASSAS LIGNOCELULÓSICAS

Campo da Invenção

A presente invenção se refere à utilização de vinhaça no processo de sacarificação/fermentação de biomassas lignocelulósicas, independentemente da forma como estas se apresentarem e independentemente da destinação que será dada ao caldo hidrolisado final obtido. Mais especificamente, a presente invenção descreve o efeito benéfico que a vinhaça confere ao processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas, uma vez que esta apresenta, dentre outras características, a capacidade de tamponar o meio reacional, sobretudo quando tal processo ocorre mediante rota enzimática, mas não limitado a ela, independentemente do tipo de biomassa que está sendo utilizada e do tipo de pré-tratamento ao qual esta biomassa foi submetida.

A presente invenção trata ainda de processos fermentativos, como a produção de etanol, compreendendo o uso de vinhaça como fonte de nutrientes como, por exemplo, o nitrogênio (N), para o crescimento de microrganismos, mas não limitado a ela.

A presente invenção está situada na área de Engenharia Química.

Antecedentes da Invenção

O processo de hidrólise enzimática, em especial a sacarificação de biomassas lignocelulósicas, ocorre, geralmente, em meios tamponados ou sob pH controlado. Assim, é comum o uso de soluções tamponantes, como por exemplo, citrato de sódio e acetato de sódio, dentre outros, ou soluções controladoras de pH como ácidos e bases (e.g. hidróxido de sódio, ácido clorídrico, ácido fosfórico e etc) para manter o pH em um valor ideal no qual o processo de sacarificação dessas biomassas é favorecido. Em geral, o pH ótimo de operação do sistema coincide com o ótimo de operação das enzimas

responsáveis pelo processo de bioconversão da biomassa em açúcares fermentescíveis. A celulase, complexo enzimático mais amplamente utilizado no processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas, expressa sua maior atividade na faixa de pH que varia de 4,5 a 5,5. Esta faixa de pH além de
5 favorecer o processo catalítico também auxilia na manutenção da estabilidade do complexo enzimático por períodos de tempo mais prolongados, o que estende a vida útil do biocatalisador impactando de forma benéfica e crucial no custo final do processo.

As soluções tamponantes convencionais como o citrato de sódio e o
10 acetato de sódio possuem custo bastante elevado, podendo, inclusive, inviabilizar o processo produtivo em certas situações. Ácidos e/ou bases utilizados para controle do pH durante o processo, apesar de apresentarem custo significativamente inferior às soluções anteriormente citadas, ainda representam uma parcela expressiva do custo final do processo quando comparadas ao
15 processo utilizando vinhaça como agente tamponante. Assim, torna-se extremamente desejável a utilização no processo supracitado de agentes tamponantes eficazes e de baixo custo.

O uso da vinhaça no processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas apresenta diversas vantagens quando comparado aos
20 processos convencionais, mas certamente uma vantagem que merece destaque é a significativa economia no consumo de água na etapa de hidrólise enzimática de biomassas (pré-tratadas ou não), uma vez que a vinhaça pode inclusive substituir toda a água necessária neste processo específico.

A presença da vinhaça no processo de hidrólise enzimática de biomassas
25 lignocelulósicas possibilita a formação de compostos químicos que têm a capacidade de promover o efeito tamponante do meio reacional, ou seja, manter o pH dentro de uma faixa específica desejada de modo a proporcionar um ambiente favorável ao adequado funcionamento das enzimas que compõem o complexo enzimático, que necessitam de condições bem definidas para
30 executarem a quebra das ligações do seus substratos específicos, de modo a

maximizar a geração de açúcares fermentescíveis a partir da biomassa lignocelulósica utilizada.

No processo de tamponamento do meio reacional, sais presentes na vinhaça como, por exemplo, o sódio, combinam-se com ácidos gerados durante o processo de pré-tratamento da biomassa, como, por exemplo, o ácido acético, formando compostos químicos, como por exemplo, o acetato de sódio, que atuam diretamente na manutenção do pH do meio em faixas determinadas. Deste modo, o efeito tamponante surge a partir da reação química que ocorre entre compostos naturalmente presentes na vinhaça e na biomassa pré-tratada, dispensando, assim, a preparação prévia de solução tamponante.

A presente invenção tem como principais vantagens:

- Ser altamente eficiente no tamponamento do meio reacional onde ocorre a sacarificação de biomassas lignocelulósicas, ou seja, o uso da vinhaça permite que o pH da suspensão seja mantido dentro da faixa ótima de operação do complexo enzimático utilizado (4,5-5,5), uma vez que catalisadores biológicos expressam sua maior atividade em uma faixa bastante restrita de pH. Além disso, a manutenção do pH na faixa ótima de operação da enzima possibilita às enzimas manterem sua estabilidade por períodos de tempo mais prolongados, o que estende a vida útil do biocatalisador impactando de forma benéfica e crucial no custo final do processo;
- Ser de custo bem mais acessível que as soluções tamponantes convencionais como, por exemplo, soluções tampão citrato de sódio e acetato de sódio, visto que esta corrente é produzida dentro da própria unidade industrial em grandes quantidades, uma vez que para litro de etanol produzido gera-se em torno de 10 a 12 litros de vinhaça;
- Ser rica em nitrogênio, que é um macro nutriente de extrema relevância no processo de fermentação de açúcares a etanol, dado que uma vinhaça industrial típica pode apresentar até 1g/L de nitrogênio total em sua composição; assim, além de baratear o custo global do processo, a vinhaça ainda favorece a etapa específica de fermentação de caldos hidrolisados provenientes da sacarificação de bagaço de cana-de-açúcar;

- Ser adequada para uso no processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas também sob a ótica ambiental, dentro do conceito de ciclo fechado de processo, já que este "resíduo" ou "subproduto" é comumente utilizado no processo de fertirrigação dos canaviais, constituindo-se em uma importante fonte de poluição de solos e águas subterrâneas devido, principalmente, à sua elevada demanda bioquímica de oxigênio (DBO) em função do teor de matéria orgânica presente em sua composição;

- Permitir economia de água no processo de sacarificação do bagaço de cana pela substituição desta pela vinhaça.

10 No âmbito patentário, foram identificados alguns documentos relevantes que serão descritos a seguir.

O documento US 7,807,419 revela um processo para a sacarificação de biomassa pré-tratada para se obter altas concentrações de açúcares fermentescíveis. Especificamente, trata-se de um processo que se utiliza de um sistema de alimentação em batelada com redução no tamanho das partículas. A presente invenção difere deste documento por compreender o uso de vinhaça como agente tamponante da reação de sacarificação de biomassas, bem como aditivo para fermentação devido ao teor de nitrogênio presente em sua composição.

20 O documento US 2010/0086981 apresenta composições e métodos para melhorar a sacarificação de biomassas com enzimas e microrganismos modificados. O referido documento cita o uso de citrato de sódio durante a reação. A presente invenção difere deste documento por dispensar o uso do citrato de sódio, substituindo-o pela vinhaça disponível em grandes volumes nas usinas de cana-de-açúcar.

25 O documento US 2010/0159515 descreve um método de pré-tratamento de biomassas lignocelulósicas que cita o uso de tampão a partir de citratos. A presente invenção difere deste documento por utilizar compostos presentes na vinhaça disponível nas usinas de álcool e açúcar ou destilarias autônomas para promover o efeito tamponante ao meio reacional.

30

O documento WO 2008/040358 descreve o uso de um subproduto da fermentação, a vinhaça, rica em potássio como agente fertilizante. Esse documento diz ainda que essa vinhaça rica em potássio é pobre em aminoácidos e proteínas, pois os mesmos já foram removidos em etapas anteriores. A presente invenção difere deste documento por prever a utilização da vinhaça resultante da fermentação alcoólica industrial rica em nitrogênio (até 1g/L) não como agente fertilizante, mas como agente tamponante do processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas; além disso, esta vinhaça também se mostra adequada à etapa de fermentação alcoólica, visto que representa uma fonte adicional de nitrogênio, macro nutriente indispensável ao processo fermentativo mencionado.

O documento EP 048061 descreve um processo para reaproveitamento da vinhaça compreendendo etapas de concentração e queima da vinhaça. Contudo, nada é dito a respeito de sua utilização em processos hidrolíticos (ácidos ou enzimáticos) e/ou fermentativos; tampouco há qualquer citação a respeito de suas características como agente tamponante ou fonte de nitrogênio.

O documento WO 2008/116278 descreve o aproveitamento da vinhaça como aditivo em ração animal, sendo que a vinhaça passa por um processo de destilação e concentração, seguido de desidratação.

O documento EP 769915 descreve o uso de ácidos orgânicos provenientes da vinhaça; tais compostos mostram-se especialmente úteis em cultivos microbianos.

A presente invenção difere deste e dos demais documentos por utilizar a vinhaça (ou qualquer resíduo/subproduto proveniente do processo de destilação de vinho fermentado) em qualquer estado de tratamento (bruta, filtrada, concentrada, etc) como agente tamponante de processos de sacarificação de biomassas lignocelulósicas e aditivo de fermentação (fonte adicional de nitrogênio).

Do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção,

de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

Sumário da Invenção

5 A presente invenção descreve a utilização de vinhaça como agente tamponante de processos de sacarificação de biomassas lignocelulósicas e fonte adicional de nitrogênio em processos fermentativos, independentemente da fonte e da forma como tais biomassas tiverem sido produzidas. Em suma, a presente invenção possui como principais vantagens competitivas a alta
10 eficiência, o baixo custo e a preservação do meio ambiente.

É objeto da presente invenção o processo de sacarificação de biomassas lignocelulósicas compreendendo a adição de vinhaça (ou qualquer resíduo/subproduto proveniente do processo de destilação de vinho fermentado) como agente tamponante ao meio reacional.

15 Em uma realização preferencial, o processo de hidrólise enzimática é um processo de sacarificação e pode ocorrer sob qualquer configuração selecionada do grupo que compreende SHF (Hidrólise Enzimática e Fermentação Separadas), SSF(Hidrólise Enzimática e Fermentação Simultâneas), SSCF (Hidrólise Enzimática, Fermentação e Co-Fermentação
20 Simultâneas), CBP (Produção de Enzimas, Hidrólise Enzimática e Fermentação Simultâneas), SEPHY (Produção de Enzimas e Hidrólise Enzimática separadas da Fermentação) e combinações das mesmas.

É um adicional objeto da invenção um agente tamponante composto de vinhaça, o qual é útil em processos de hidrólise enzimática.

25 É um adicional objeto da invenção a utilização da vinhaça como agente tamponante, compreendendo a etapa de coletar a vinhaça a partir do processo de destilação do vinho resultante do processo de fermentação alcoólica.

Em outro aspecto, a presente invenção proporciona um processo de fermentação que compreende a adição de um aditivo de fermentação que é rico
30 em nitrogênio e imprescindível ao processo fermentativo em questão.

É um adicional objeto da presente invenção um processo fermentativo compreendendo uma etapa de fermentação na presença de um aditivo de fermentação composto de vinhaça.

É um adicional objeto da presente invenção um processo de produção de
5 etanol compreendendo a fermentação de açúcares na presença de um aditivo de fermentação composto por vinhaça.

É um adicional objeto da presente invenção um aditivo de fermentação composto de vinhaça, o qual é útil como fonte de nitrogênio.

É um adicional objeto da presente invenção um processo de preparo de
10 aditivo de fermentação compreendendo a etapa de coletar a vinhaça a partir do processo de destilação do vinho resultante do processo de fermentação alcoólica.

Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento e serão
15 descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

A Figura 1 revela um possível fluxograma de obtenção da vinhaça para uso na hidrólise enzimática. Legenda: (11) Destilação; (12) Vinho; (13) Etanol;
20 (14) *Stripping*; (15) *Rectifying*; (16) Vinhaça; (17) Vapor; (18) Hidrólise enzimática; (19) Condensado de vinhaça; (110) Vinhaça concentrada; (111) Evaporação; e (112) Concentração de vinhaça.

A Figura 2 contempla um fluxograma de uma possível rota de sacarificação de biomassas lignocelulósicas da presente invenção – SSF:
25 Hidrólise Enzimática e Fermentação – simultâneas. Legenda: (21) Biomassa lignocelulósica; (22) Pré-tratamento; (23) Lavagem; (24) Hidrólise enzimática + Fermentação + Co-fermentação; (25) Produção de enzimas; (26) Microorganismos; (27) Açúcares; (28) Vinhaça; (29) Purificação; (210) Etanol; (211) Biomassa pré-tratada; (212) Vinho; (213) Vinhaça 1ª ou 2ª geração; e
30 (214) Fertirrigação.

A Figura 3 contempla um fluxograma de uma possível rota de sacarificação de biomassas lignocelulósicas da presente invenção – SHF: Hidrólise Enzimática e Fermentação - separadas. Legenda: (31) Biomassa lignocelulósica; (32) Pré-tratamento; (33) Lavagem; (34) Hidrólise; (35) 5 Produção de enzimas; (36) Açúcares; (37) Vinhaça; (38) Microorganismos; (39) Fermentação/Co-fermentação; (310) Purificação; (311) Etanol; (312) Biomassa pré-tratada; (313) Hidrolisado; (314) Vinho; (315) Vinhaça 1ª ou 2ª geração; e (316) Fertirrigação.

A Figura 4 contempla um fluxograma de uma possível rota de 10 sacarificação de biomassas lignocelulósicas da presente invenção – CBP: Produção de Enzimas, Hidrólise Enzimática e Fermentação - Simultâneas. Legenda: (41) Biomassa lignocelulósica; (42) Pré-tratamento; (43) Catalisador; (44) Lavagem; (45) Açúcares; (46) Produção de enzimas + Hidrólise enzimática + Fermentação/Co-fermentação; (47) Microorganismos; (48) Vinhaça; (49) 15 Purificação; (410) Etanol; (411) Biomassa pré-tratada; (412) Vinho; (413) Vinhaça 1ª ou 2ª geração; e (414) Fertirrigação.

A Figura 5 contempla um fluxograma de uma possível rota de 20 sacarificação de biomassas lignocelulósicas da presente invenção – SEPHY: Produção de Enzimas + Hidrólise Enzimática separadas da Fermentação. Legenda: (51) Biomassa lignocelulósica; (52) Pré-tratamento; (53) Catalisador; (54) Lavagem; (55) Açúcares; (56) Produção de enzimas + Hidrólise enzimática; (57) Vinhaça; (58) Microorganismos; (59) Fermentação/Co-fermentação; (510) 25 Purificação; (511) Etanol; (512) Biomassa pré-tratada; (513) Hidrolisado; (514) Vinho; (515) Vinhaça 1ª ou 2ª geração; e (516) Fertirrigação.

25 Figura 6: Desenho esquemático do processo de pré-tratamento de bagaço de cana com vapor ("Steam Explosion"). A – Caldeira (gerador de vapor); B – Reator; C – "Flash Tank".

Figura 7: Hidrólise enzimática de bagaço de cana pré-tratado por explosão a vapor com diferentes concentrações de vinhaça no meio reacional.

30 **Descrição Detalhada da Invenção**

Os exemplos aqui mostrados têm apenas o intuito de exemplificar algumas das inúmeras maneiras de se realizar a invenção sem, contudo, limitar o escopo da mesma.

Biomassa Vegetal Lignocelulósica

5 A expressão biomassa vegetal lignocelulósica compreende qualquer tipo de planta, a saber: biomassa herbácea; cultivares como plantas C4 – pertencentes aos gêneros *Lolium*, *Spartina*, *Panicum*, *Miscanthus*, e combinações dos mesmos; bagaço de cana-de-açúcar (oriundo de moenda e/ou difusor); palha de cana-de-açúcar; palha de cereais como trigo, arroz, 10 centeio, cevada, aveia, milho e similares (e.g. capim-elefante "*switchgrass*"); madeira; troncos e talos de bananeira; cactáceas e combinações dos mesmos. Além disso, materiais lignocelulósicos podem ainda compreender papelão, serragem, jornal e resíduos agroindustriais ou municipais similares.

Biomassas vegetais de diferentes origens podem apresentar diferenças 15 particulares, embora possuam composição química global relativamente semelhante. Algumas variações na composição entre diferentes espécies e entre uma mesma espécie se devem a variabilidades ambientais e genéticas, ademais da localização do tecido vegetal em diferentes partes da planta. Tipicamente, biomassas lignocelulósicas apresentam de 35% a 50% de 20 celulose, de 20% a 35% de hemicelulose e de 20% a 30% de lignina. Além dessas frações majoritárias, há ainda quantidades minoritárias de cinzas, compostos fenólicos, ácidos orgânicos e compostos denominados extrativos. A celulose e as hemiceluloses do tecido vegetal são constituídas de carboidratos estruturais (e.g. glicanas, xilanas, mananas) e são geralmente denominadas de 25 fração sacarídica. A lignina, por sua vez, representa a fração fenólica da biomassa vegetal.

Vinhaça

Na presente invenção, entende-se como vinhaça qualquer resíduo 30 proveniente do processo de destilação do vinho de levedurado, obtido após fermentação e separação das células de levedura, geralmente por centrifugação, mas não limitado a ela.

Agente Tamponante

Na química, as soluções-tampão são soluções capazes de atenuar variações no pH, estabilizando-o em um valor relativamente constante, ainda que o sistema sofra perturbações pela adição de ácidos ou bases.

5 A vinhaça obtida na presente invenção, pela sua alta concentração de íons como sódio, é capaz de reagir com os ácidos gerados no processo de pré-tratamento/hidrólise, mantendo então o pH do meio numa faixa constante e propícia para a atividade enzimática.

10 A vinhaça da presente invenção é bastante útil em processos de hidrólise enzimática de uma forma geral, mas, especialmente, em reações de sacarificação de biomassas lignocelulósicas.

A vinhaça da presente invenção, por ser um subproduto da fermentação, apresenta baixo custo e substitui de forma bastante eficiente agentes tamponantes comumente utilizados e de alto custo como, por exemplo, o ácido 15 cítrico.

O agente tamponante é produzido por um processo que compreende a etapa de coletar a vinhaça produzida no processo de destilação do vinho delevedurado, resultante do processo de fermentação alcoólica, e, opcionalmente, filtrá-la, evaporá-la e/ou concentrá-la.

20 Processo de Hidrólise Enzimática

O processo de hidrólise enzimática da presente invenção é um processo que compreende a adição de qualquer quantidade de vinhaça ao meio reacional com o intuito de proporcionar o tamponamento do mesmo.

Em uma realização preferencial, o processo de hidrólise é um processo 25 de sacarificação e pode ocorrer sob qualquer configuração conhecida do estado da técnica, e selecionada do grupo que compreende SHF (Hidrólise Enzimática e Fermentação Separadas), SSF (Hidrólise Enzimática e Fermentação Simultâneas), SSCF (Hidrólise Enzimática, Fermentação e Co-Fermentação Simultâneas), CBP (Produção de Enzimas, Hidrólise Enzimática e Fermentação 30 Simultâneas), SEPHY (Produção de Enzimas e Hidrólise Enzimática separadas da Fermentação) e combinações das mesmas.

Aditivo de Fermentação

O aditivo de fermentação da presente invenção é uma solução rica em nitrogênio, nutriente essencial para o crescimento dos microorganismos responsáveis pela fermentação, sejam eles leveduras ou bactérias.

5 A vinhaça obtida na presente invenção, pela sua alta concentração de nitrogênio, serve como fonte nutricional adicional no processo fermentativo. Sendo assim, a vinhaça da presente invenção é bastante útil no processo de fermentação de uma forma geral e, em especial, em reações de fermentação alcoólica.

10 O aditivo de fermentação é produzido por um processo que compreende a etapa de coletar a vinhaça produzida no processo de destilação do vinho de levedurado, resultante do processo de fermentação alcoólica, e, opcionalmente, filtrá-la, evaporá-la e/ou concentrá-la..

Processo Fermentativo

15 O processo fermentativo da presente invenção engloba qualquer processo fermentativo, seja ele bacteriano ou por meio de leveduras, compreendendo uma etapa de fermentação na presença de um aditivo de fermentação composto de vinhaça.

Em uma realização preferencial, o processo fermentativo da presente
20 invenção visa à obtenção de etanol.

Exemplo 1

Materiais e Métodos

Material Lignocelulósico: Bagaço típico de cana-de-açúcar (umidade de
25 aproximadamente 50%) foi coletado em uma usina de álcool e açúcar localizada na região de Piracicaba/SP, imediatamente após moagem da cana (bagaço fresco).

Pré-Tratamento com Explosão à Vapor: Bagaço de cana "in natura" foi
pré-tratado com vapor (Steam Explosion) visando promover modificações
30 químicas e estruturais na biomassa, de modo a obter um substrato (polpa) com elevado teor de celulose e alta acessibilidade da matriz lignina-carboidrato às

enzimas celulolíticas. Neste sentido, processos eficientes caracterizam-se por elevada remoção das hemiceluloses e extração seletiva de xilose (monômero e oligômeros), com mínima remoção de glicose. Além disso, tais processos devem produzir o mínimo de compostos inibidores da ação enzimática (e.g. 5 furfural, HMF, ácidos húmicos e derivados fenólicos), produzidos a partir da degradação dos carboidratos e da lignina.

Experimentos de pré-tratamento com vapor foram realizados nas dependências do CTC (Centro de Tecnologia Canavieira, Piracicaba/SP) e, de modo geral, em uma única etapa. Na Figura 6 é apresentado um desenho 10 esquemático dos equipamentos utilizados, que consistem basicamente de um reator de 65L (reator de pré-tratamento ou hidrolisador) acoplado por tubulação a um tanque de expansão ("flash tank") do tipo ciclone. O reator foi carregado com bagaço proveniente de moenda e/ou difusor coletado em usinas de álcool e açúcar do estado de São Paulo, em condições típicas. Vapor gerado por 15 caldeira de 30kgf/cm² foi injetado diretamente no reator através de abertura de válvulas. A curva de aquecimento e o registro da pressão no reator foram manualmente monitorados. Decorrido o tempo de residência determinado, o reator foi descarregado, mediante descompressão súbita ou via rampa de descompressão, e o material pré-tratado ("slurry") coletado no tanque de 20 expansão após alívio da pressão do sistema e liberação do vapor produzido. O bagaço pré-tratado obtido apresentou características que o potencializaram como matéria-prima para produção de enzimas e hidrólise enzimática, aplicáveis à produção de bioetanol de bagaço.

Caracterização do Bagaço Pré-Tratado: Bagaço de cana-de-açúcar "in 25 natura" e pré-tratado com explosão a vapor foram caracterizados quanto aos teores de seus principais constituintes (carboidratos estruturais e lignina), segundo metodologia experimental baseada no protocolo desenvolvido pelo National Renewable Energy Laboratories (NREL), Estados Unidos (Sluiter *et al.*, 2004).

30 A caracterização desses materiais demanda a determinação do teor de umidade, utilizando-se gravimetria diferencial em balança eletrônica após estufa

para cálculo do percentual em relação à base seca do material. Para a determinação do teor de lignina insolúvel em ácido e carboidratos estruturais uma amostra de bagaço seco foi misturada à H₂SO₄ (72%), sob agitação por 1 hora. A reação foi interrompida pela adição de água destilada. Em seguida, para completa hidrólise dos oligômeros restantes, a suspensão foi autoclavada (121°C) por 1 hora. A fração líquida (hidrolisado) foi utilizada para determinação dos carboidratos estruturais por cromatografia líquida (HPLC) e a fração sólida foi lavada com água destilada e seca em estufa (105°C) para posterior calcinação (575°C) e determinação da lignina por gravimetria.

A determinação dos carboidratos estruturais por HPLC foi feita utilizando-se detector de índice de refração (IR), usando padrões externos para cada componente, coluna Aminex HPX 87H (300 x 7,8 mm, BIO-RAD) e fase móvel H₂SO₄ 5mM com fluxo de 0,6 mL/min à 45°C.

Hidrólise Enzimática: Bagaço de cana pré-tratado foi submetido à hidrólise enzimática utilizando-se diferentes concentrações de vinhaça industrial típica no meio reacional, conforme Tabela 1 abaixo. Paralelamente, experimentos na ausência de vinhaça, aqui chamados de experimentos referência, também foram realizados em idênticas condições experimentais:

Tabela 1 – Hidrólise Enzimática

Experimento	Relação %Vinhaça / %Água
1	10% - 90%
2	20% - 80%
3	30% - 70%
4	40% - 60%
5	50% - 50%
6	60% - 40%
7	70% - 30%
8	80% - 20%
9	90% - 10%
10	100% - 0%

Os experimentos de hidrólise enzimática foram realizados em reator de 60L, nas seguintes condições experimentais: 50°C; pH 4,8-5,2; 8% de sólidos

totais; carga enzimática de 13,5mL de enzima/kg bagaço seco e 48 horas de reação. As reações de hidrólise foram conduzidas usando a enzima Cellic Ctec 2, fornecida pela Novozymes® (Novozymes Latin America Ltda. – Araucária/PR, Brasil). A conversão da celulose presente na biomassa em glicose (açúcar fermentescível) atingida em cada ensaio realizado foi calculada pela seguinte equação (1):

$$\eta = \frac{M_{Glicose\ Experimental} - M_{Branco}}{M_{Celulose} * 1,111} * 100\% \tag{1}$$

onde: M_{Glicose Experimental} é a massa de glicose presente no caldo hidrolisado após 48 horas de reação; M_{Branco} é a massa de glicose medida no ensaio realizado em idênticas condições experimentais, mas na ausência de enzimas; M_{Celulose} é a massa inicial de celulose presente no bagaço pré-tratado e 1,111 é o fator de conversão de celulose em glicose.

Exemplo 2

Composição do Bagaço Pré-Tratado: A composição do bagaço pré-tratado por explosão a vapor foi determinada utilizando-se metodologia experimental baseada no procedimento desenvolvido pelo NREL, como previamente descrito, e encontra-se apresentada na Tabela 2 a seguir:

Tabela 2 – Composição do bagaço pré-tratado por explosão a vapor (base seca) com relação às suas três frações majoritárias.

Bagaço Pré-Tratado	Percentual em base seca
Umidade	65,42%
Sólidos Secos	34,58%
Celulose	59,20%
Hemicelulose	2,80%
Lignina	33,30%
Sólidos Solúveis	17,50%
Sólidos Insolúveis	82,50%

Como pode ser observado na tabela acima, o tratamento com vapor preservou as frações de celulose e lignina e solubilizou significativamente a hemicelulose, como desejado. Assim, espera-se que a acessibilidade das enzimas aos seus substratos específicos esteja consideravelmente facilitada no bagaço pré-tratado.

Exemplo 3

Hidrólise Enzimática de Celulose com Carga de Sólidos de 8%: Em todos os experimentos realizados na presença de vinhaça o ajuste final do pH da suspensão reacional foi efetuado com hidróxido de sódio (NaOH). Experimentos de hidrólise na ausência de vinhaça e aqui denominados "referência" foram realizados em triplicata, utilizando-se solução tampão citrato de sódio 50mM, pH 5. A Figura 7 mostra as conversões obtidas.

Como pode ser observado na Figura 7, a faixa de concentração de vinhaça que permite que elevadas conversões de celulose em glicose sejam atingidas no período de 48 horas vai de 30% a 60%. Tais valores finais são, inclusive, superiores aos observados para o ensaio referência, indicando que a presença da vinhaça além de não causar qualquer tipo de inibição nas enzimas utilizadas, ainda fornece um caldo hidrolisado muito mais apropriado para a etapa posterior de fermentação, devido à presença de nutrientes tipicamente encontrados na vinhaça.

Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outros variantes, abrangidos no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

UTILIZAÇÃO DE VINHAÇA NO PROCESSO DE SACARIFICAÇÃO DE BIOMASSAS LIGNOCELULÓSICAS

5 1. Processo de hidrólise enzimática compreendendo a utilização de vinhaça como agente tamponante do meio reacional contendo biomassa vegetal lignocelulósica.

 2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela quantidade adicionada de vinhaça variar, em porcentagem mássica (%p/p), de
10 0,1% a 100% e a quantidade de água variar, em porcentagem mássica (%p/p), de 100% a 0%.

 3. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela vinhaça ser definida como um resíduo proveniente do processo de destilação do vinho delevedurado, obtido após fermentação e separação das células de
15 levedura.

 4. Processo, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pela vinhaça ser opcionalmente filtrada, evaporada ou concentrada.

 5. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pela biomassa vegetal lignocelulósica ser escolhida do grupo que compreende:
20 biomassa herbácea; plantas C4 pertencentes aos gêneros *Lolium*, *Spartina*, *Panicum*, *Miscanthus*, e combinações dos mesmos; bagaço de cana-de-açúcar (oriundo de moenda e/ou difusor); palha de cana-de-açúcar; palha de cereais selecionados do grupo que compreende trigo, arroz, centeio, cevada, aveia, milho, similares (e.g. capim-elefante "*switchgrass*") e combinações dos
25 mesmos; madeira; troncos e talos de bananeira; cactáceas, papelão, serragem, jornal e resíduos agroindustriais ou municipais similares e combinações dos mesmos.

 6. Processo, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pela biomassa vegetal lignocelulósica ser bagaço de cana-de-açúcar, palha de
30 cana-de-açúcar ou uma mistura dessas biomassas.

7. Agente tamponante caracterizado por ser uma vinhaça compreendendo íons capazes de reagir com ácidos presentes no meio reacional, resultando em compostos com elevado poder tamponante.

8. Agente tamponante, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pela vinhaça ser um resíduo proveniente do processo de destilação do vinho delevedurado, obtido após fermentação e separação das células de levedura.

9. Agente tamponante, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pela vinhaça ser opcionalmente filtrada, evaporada ou concentrada.

10. Processo de formação do agente tamponante caracterizado por compreender a etapa de coletar a vinhaça produzida no processo de destilação do vinho delevedurado, resultante do processo de fermentação alcoólica e, opcionalmente, filtrá-la, evaporá-la ou concentrá-la.

11. Processo fermentativo ou processo de produção de etanol caracterizado por compreender a etapa de adicionar vinhaça como aditivo de fermentação ao meio reacional.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pela quantidade adicionada de vinhaça variar, em porcentagem mássica (%p/p), de 0,1% a 100% e a quantidade de água variar, em porcentagem mássica (%p/p), de 100% a 0%.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, caracterizado pela vinhaça ser qualquer resíduo proveniente do processo de destilação do vinho delevedurado, obtido após fermentação e separação das células de levedura.

14. Processo, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pela vinhaça ser opcionalmente filtrada, evaporada ou concentrada.

15. Processo, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pela fermentação ser bacteriana ou por meio de leveduras.

16. Aditivo de fermentação caracterizado por utilizar uma vinhaça rica em nitrogênio.

17. Aditivo de fermentação, de acordo com a reivindicação 16, caracterizado pela vinhaça ser qualquer resíduo proveniente do processo de

destilação do vinho de levedurado, obtido após fermentação e separação das células de levedura.

18. Aditivo de fermentação, de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pela vinhaça ser opcionalmente filtrada, evaporada ou
5 concentrada.

19. Processo de fermentação caracterizado por compreender a etapa de coletar a vinhaça produzida no processo de destilação do vinho de levedurado, resultante do processo de fermentação alcoólica e, opcionalmente, filtrá-la, evaporá-la ou concentrá-la.
10

Figuras

Figura 1

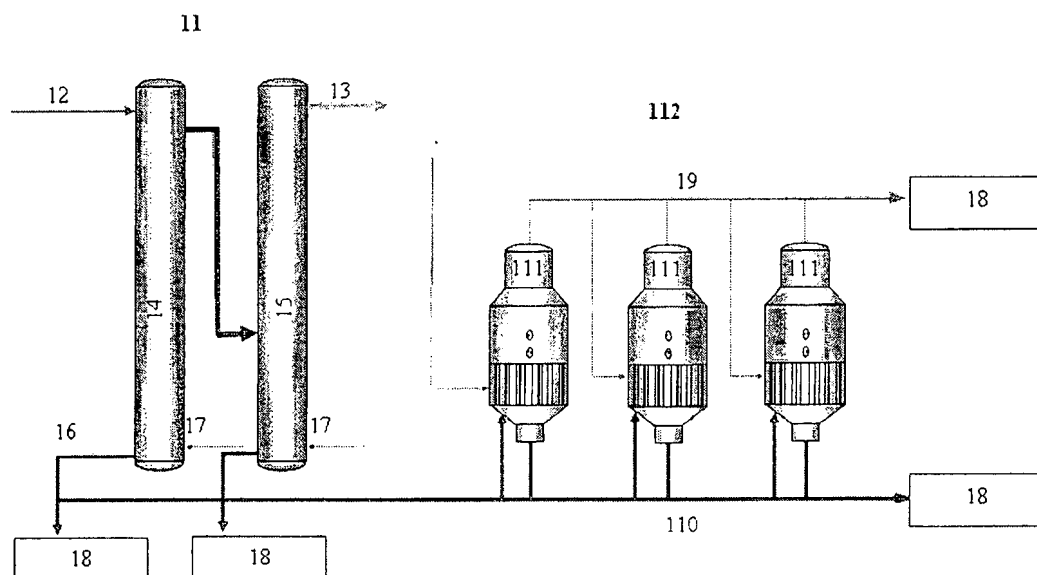


Figura 2

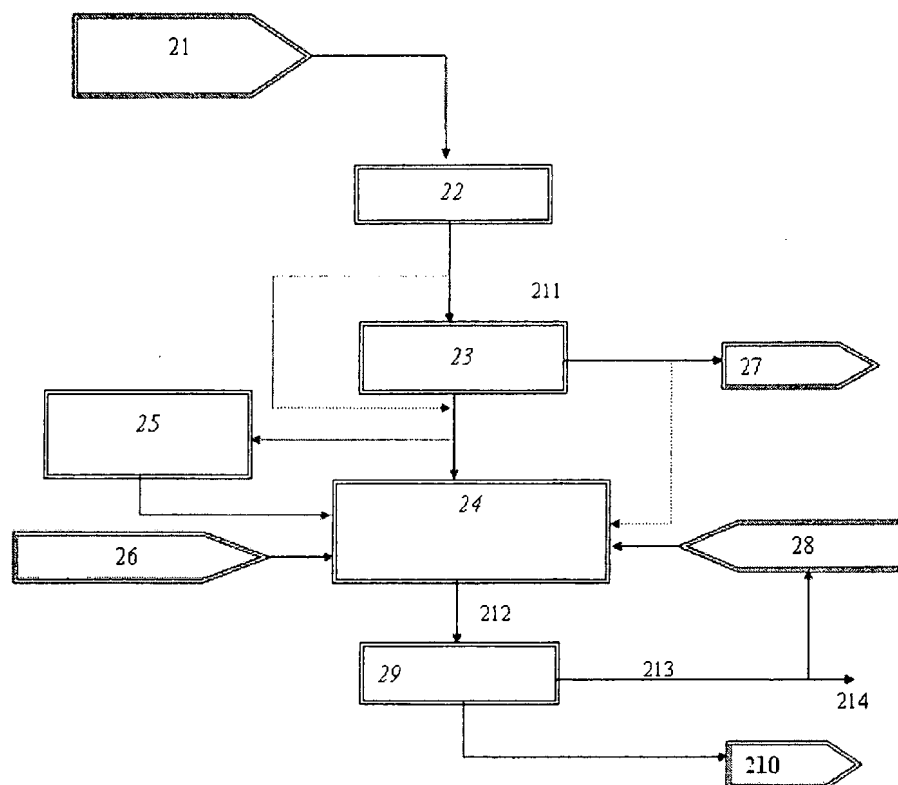


Figura 3

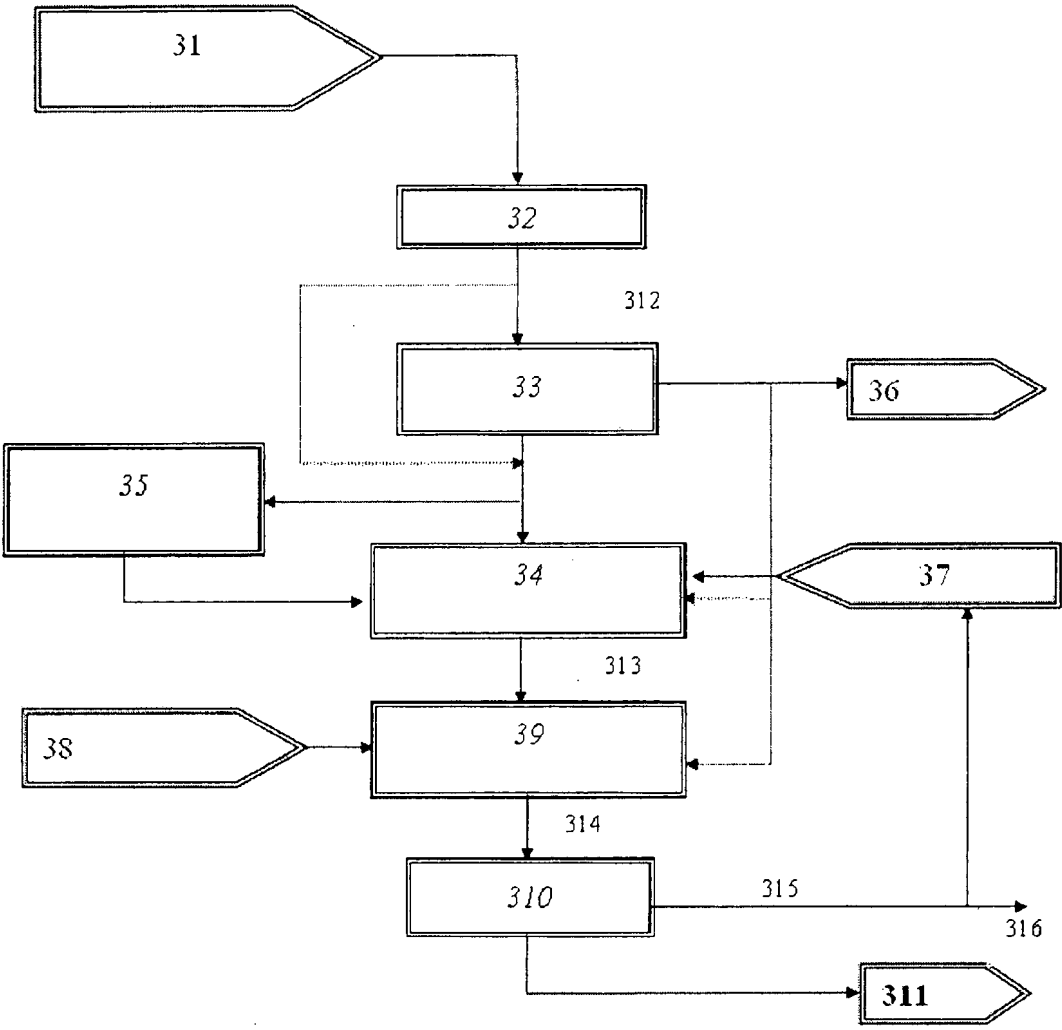


Figura 4

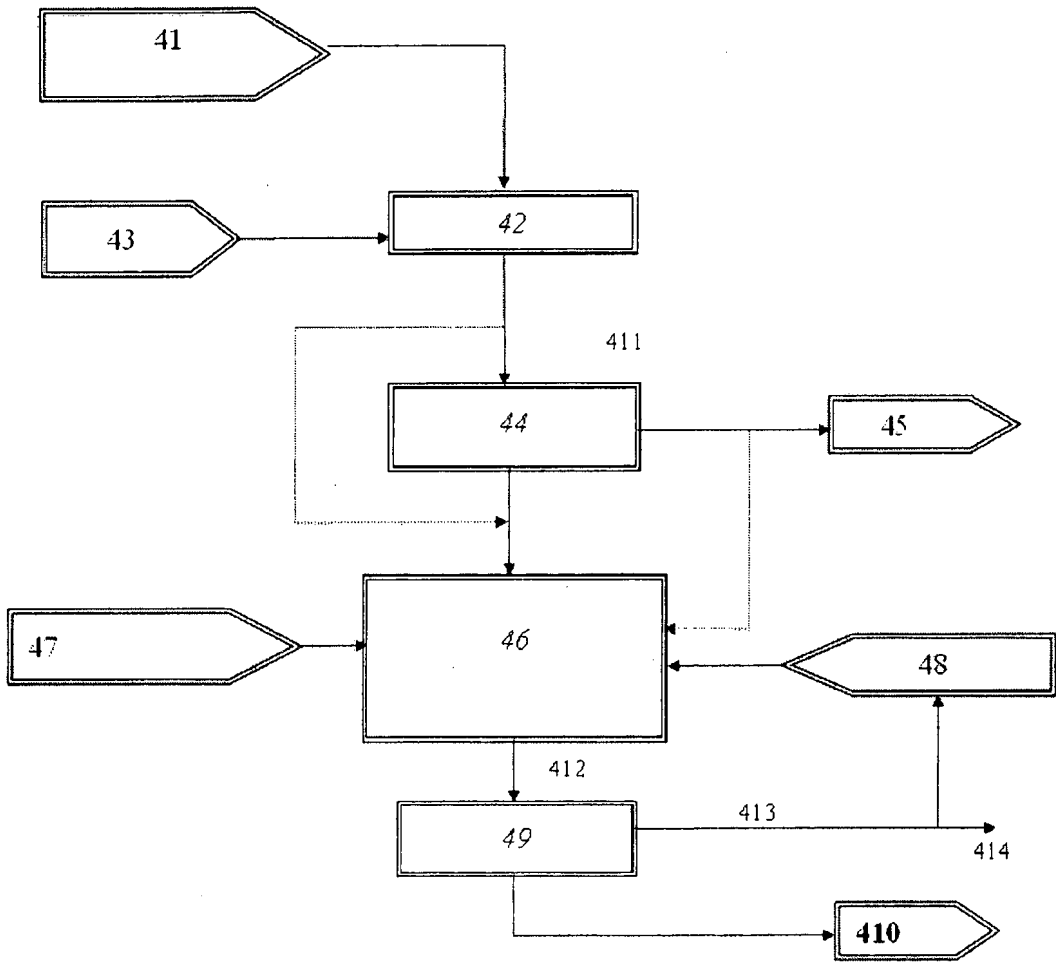
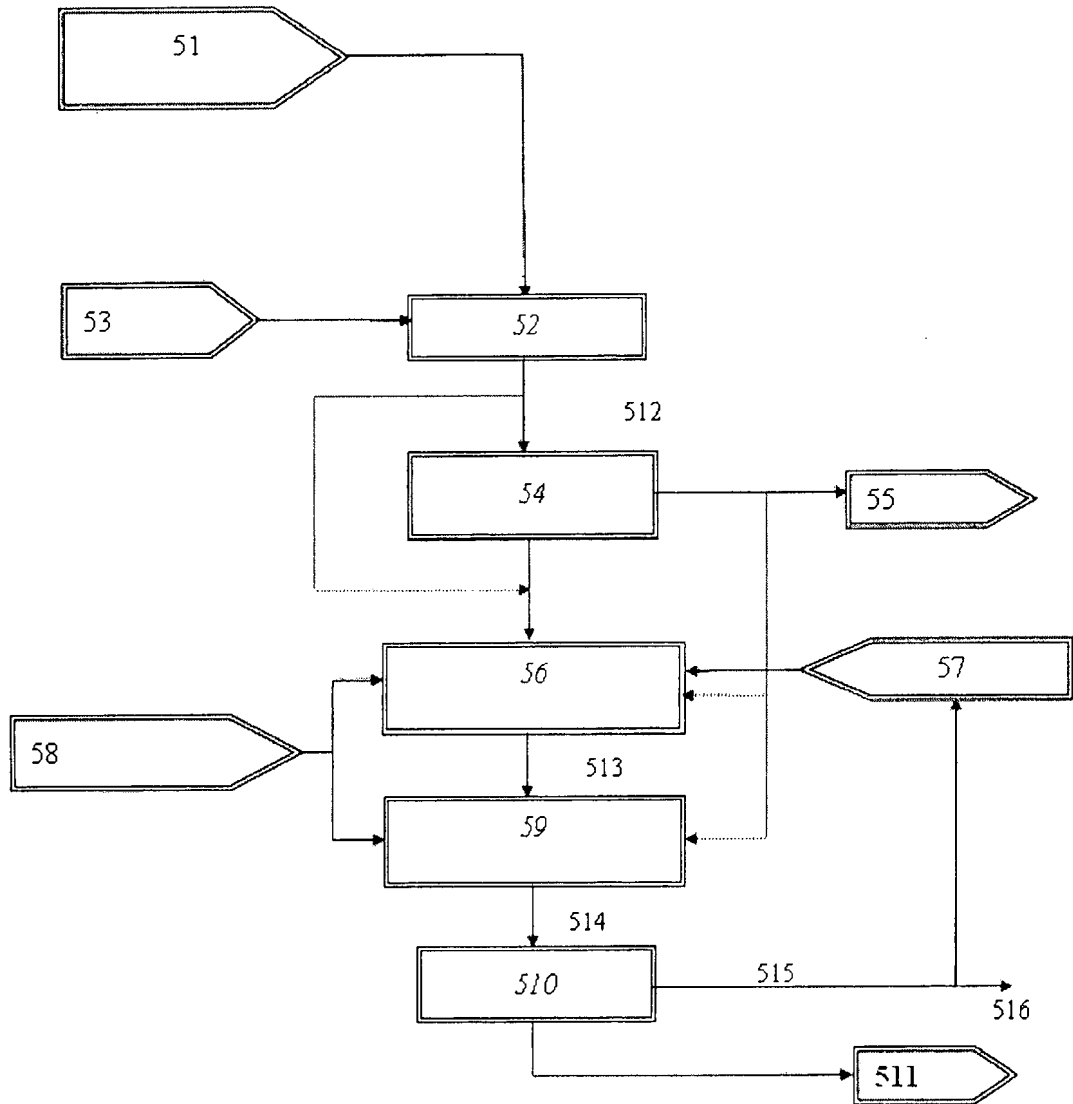
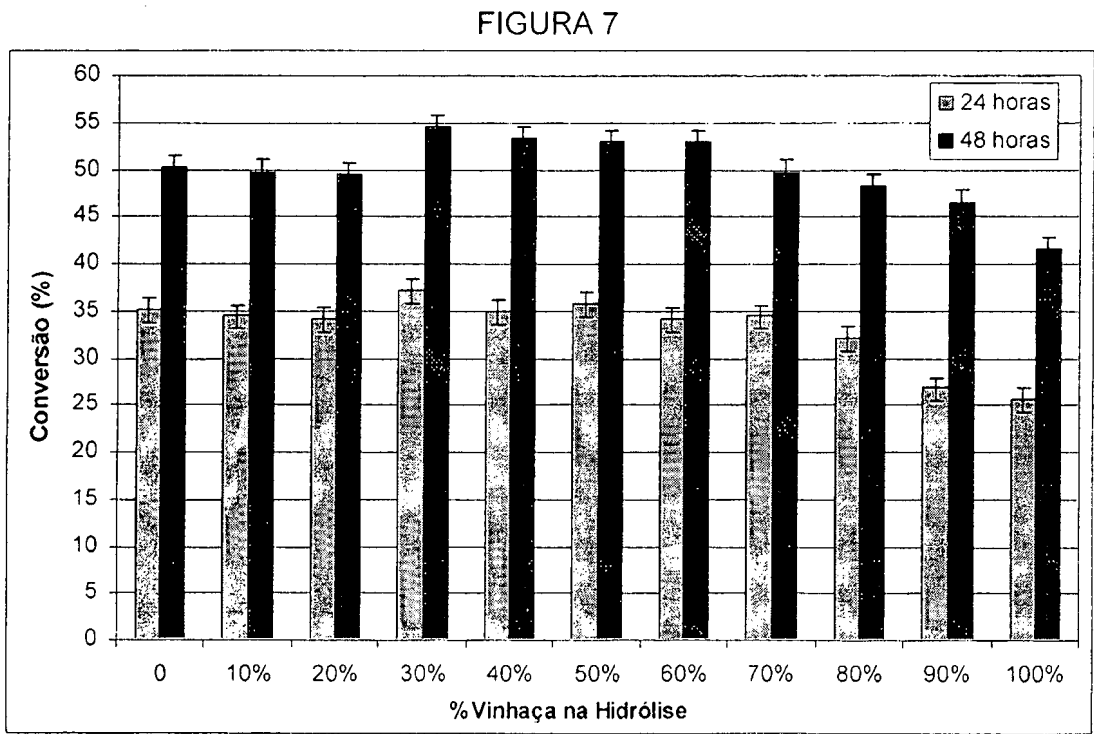
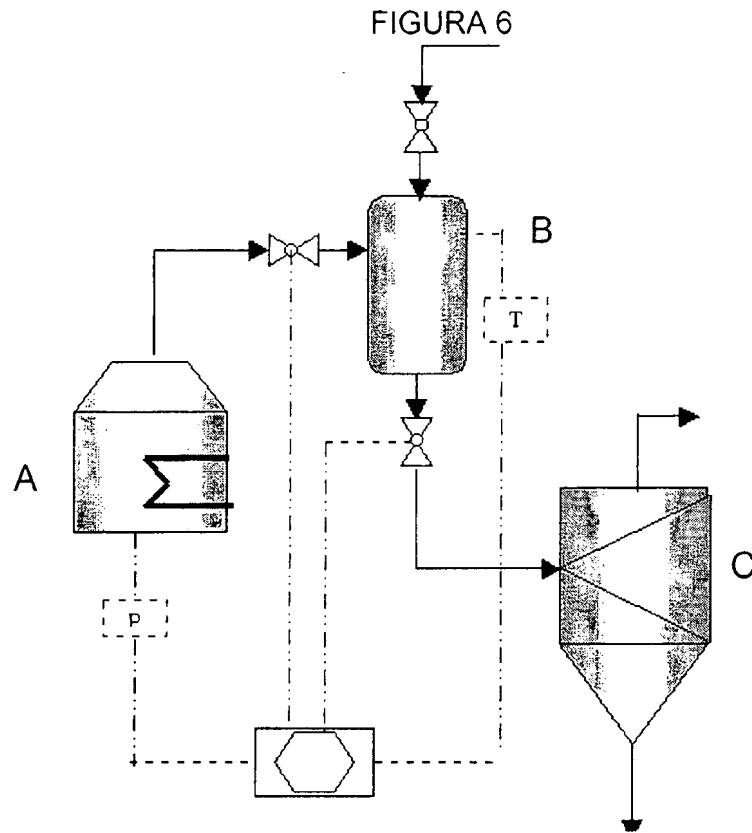


Figura 5



64
AC



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2012/000056

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER C12P 19/02 (2006.01), C12P 7/10 (2006.01), C12S 3/00 (2006.01), C12F 3/06 (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) C12P Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched GOOGLE Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPODOC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009155673 A1 (MORELLI FILHO DIONISIO [BR]) 30 december 2009 (2009-12-30) page 10, lines 7 and 28; page 13, lines 7 and 31; page 14, table 1. page 14, lines 7 and 19.	1-9 11-19
X	Bragantia, Campinas, 43(1):125-139, 1984 (CAMARGO O. A. <i>et al.</i>) abstract ; page 126, material and method, second paragraph	7-9, 16-18
X	WO 2010100224 A1 (HARBECK GUENTER [DE]) 10 september 2010 (2010-09-10) page 4, lines 14 a 23	10
X, Y	abstract ; page 4, lines 25 and 34; claim 1	11-15, 19
X, Y	EP 0190610 A1 (WILKE ENGELBART) 13 august 1986 (1986-08-13) abstract ; page 3, third paragraph ; claim 1.	11-15, 19
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 22 May 2012 (22.05.12)		Date of mailing of the international search report 08 June 2012 (08.06.12)
Name and mailing address of the ISA/ BR  INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL Rua Sao Bento nº 1, 17º andar cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ Facsimile No. +55 21 3037-3663		Authorized officer Cristiana Carneiro Pinto de Magalhães Telephone No. +55 21.3037-3493/3742

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/BR2012/000056

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2697266 A1 (UNGDA [FR]) 29 April 1994 (1994-04-29) abstract ; page 1, line 23; claim 1. -----	11-15, 19
Y	RU 2102480 C1 (VORON G T) 20 January 1998 (1998-01-20) abstract -----	11-15, 19
Y	RU 2208630 C1 (FEDERAL NOE GUP-GNIN INSTIT) 20 July 2003 (2003-07-20) abstract -----	11-15, 19
Y	CN 101838673 A (ZHANJIANG SANJIAO WEILISHEN VINTAGE GROUP CO LTD) 22 September 2010 (2010-09-22) abstract	11-15, 19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/BR2012/000056

WO 2009155673 A1	2009-12-30	BR PI0802153 A2	2011-10-11
-----	-----	-----	-----
WO 2010100224 A1	2010-09-10	NONE	
-----	-----	-----	-----
EP 0190610 A1	1986-08-13	AT 62934 T	1991-05-15
		DE 3502217 A1	1986-07-24
		DE 3678847 D1	1991-05-29
		EP 0190610 B1	1991-04-24
-----	-----	-----	-----
FR 2697266 A1	1994-04-29	FR 2697266 B1	1994-12-16
-----	-----	-----	-----
RU 2102480 C1	1998-01-20	NONE	
-----	-----	-----	-----
RU 2208630 C1	2003-07-20	NONE	
-----	-----	-----	-----
CN 101838673 A	2010-09-22	NONE	
-----	-----	-----	-----

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2012/000056

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

C12P 19/02 (2006.01), C12P 7/10 (2006.01), C12S 3/00 (2006.01), C12F 3/06 (2006.01)

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

C12P

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

GOOGLE

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPODOC

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	WO 2009155673 A1 (MORELLI FILHO DIONISIO [BR]) 30 dezembro 2009 (2009-12-30) página 10, linhas 7 a 28; página 13, linhas 7 a 31; página 14, tabela 1. página 14, linhas 7 a 19.	1-9 11-19
X	Bragantia, Campinas, 43(1):125-139, 1984 (CAMARGO O. A. <i>et al.</i>) resumo; página 126, material e métodos, segundo parágrafo.	7-9, 16-18
X X, Y	WO 2010100224 A1 (HARBECK GUENTER [DE]) 10 setembro 2010 (2010-09-10) página 4, linhas 14 a 23 resumo; página 4, linhas 25 a 34; reivindicação 1.	10 11-15, 19
X, Y	EP 0190610 A1 (WILKE ENGELBART) 13 agosto 1986 (1986-08-13) resumo; página 3, terceiro parágrafo; reivindicação 1.	11-15, 19

☒ Documentos adicionais estão listados na continuação do quadro C☒ Ver o anexo de famílias das patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A" documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.

"E" pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional

"L" documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial

"O" documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.

"P" documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada

"T" documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.

"X" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.

"Y" documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.

"&" documento membro da mesma família de patentes.

Data da conclusão da pesquisa internacional

22/05/2012

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

080612

Nome e endereço postal da ISA/BR

INPIINSTITUTO NACIONAL DA
PROPRIEDADE INDUSTRIAL
Rua São Bento nº 1, 17º andar
cep: 20090-010, Centro - Rio de Janeiro/RJ
+55 21 3037-3663

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Cristiana Carneiro Pinto de Magalhães

Nº de telefone:

+55 21.3037-3493/3742

Formulário PCT/ISA/210 (segunda página) (Julho 2009)

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	FR 2697266 A1 (UNGDA [FR]) 29 abril 1994 (1994-04-29) resumo; página 1, linha 23; reivindicação 1.	11-15, 19
Y	RU 2102480 C1 (VORON G T) 20 janeiro 1998 (1998-01-20) resumo	11-15, 19
Y	RU 2208630 C1 (FEDERAL NOE GUP GNIN INSTIT) 20 julho 2003 (2003-07-20) resumo	11-15, 19
Y	CN 101838673 A (ZHANJIANG SANJIAO WEILISHEN VINTAGE GROUP CO LTD) 22 setembro 2010 (2010-09-22) resumo	11-15, 19

70
72

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
- Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº
PCT/BR2012/000056

Documentos de patente citados no relatório de pesquisa	Data de publicação	Membro(s) da família de patentes	Data de publicação
WO 2009155673 A1	2009-12-30	BR PI0802153 A2	2011-10-11
-----	-----	-----	-----
WO 2010100224 A1	2010-09-10	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
EP 0190610 A1	1986-08-13	AT 62934 T	1991-05-15
		DE 3502217 A1	1986-07-24
		DE 3678847 D1	1991-05-29
		EP 0190610 B1	1991-04-24
-----	-----	-----	-----
FR 2697266 A1	1994-04-29	FR 2697266 B1	1994-12-16
-----	-----	-----	-----
RU 2102480 C1	1998-01-20	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
RU 2208630 C1	2003-07-20	Nenhum	
-----	-----	-----	-----
CN 101838673 A	2010-09-22	Nenhum	
-----	-----	-----	-----

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 109996

Bogotá D.C., Octubre 29 de 2013 - 15:08:03

RECIBIDO DE : WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS LTDA NI 830.029.907

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	597752971	29/10/2013	976.000.00

*** Conceptos Pagados ***

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

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-256385- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 15:23:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

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

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

, Octubre 29 de 2013 - 15:08:03

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



RECIBO DE CAJA

No. 13 - 109997

Bogotá D.C., Octubre 29 de 2013 - 15:08:03

RECIBIDO DE : WOLF MENDEZ ABOGADOS ASOCIADOS LTDA

NI 830.029.907

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	597752971	29/10/2013	976.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
9 50005-01-01	SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	30.000.00	270.000.00
				\$270.000.00

SON: **DOSCIENTOS SETENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-256385- 00000-0000

Fecha: 2013-10-29 15:23:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

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

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

, Octubre 29 de 2013 - 15:08:03



No. 13-256385- -00000-0000

Fecha: 2013-10-29 15:23:13 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 72

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

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

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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