

Señor
Director de la Dirección de Nuevas Creaciones
Superintendencia de Industria y Comercio
Ministerio de Comercio, Industria y Turismo
E. S. D.

Re.: Expediente No. **NC2016/0004229**
Solicitud de Patente PCT entrada en Fase Nacional, para:
“PROCESO PARA HIDRÓLISIS AUTOSUFICIENTE DE MATERIAL LIGNOCELULÓSICO”
Solicitante: **CLARIANT INTERNATIONAL LTD**

RESPUESTA A EXAMEN DE FORMA

Yo, **MARGARITA CASTELLANOS ABONDANO**, mayor de edad, identificada y domiciliada como aparece al pie de mi firma, obrando en mi calidad de apoderada de la sociedad solicitante del asunto citado en la referencia, en atención a su oficio No. **14445** notificado el **12 de diciembre de 2016**, y para el cual solicité prórroga oportunamente el **10 de febrero de 2017**, atentamente me permito dar respuesta al mismo de la siguiente manera:

1. Modificaciones al pliego reivindicatorio

De acuerdo con lo establecido en el Artículo 34 de la Decisión 486 y en vista de las observaciones realizadas por el examinador, se presenta en esta oportunidad un nuevo pliego reivindicatorio conformado por 11 reivindicaciones, en donde se han realizado las siguientes modificaciones:

- Indica el examinador que las reivindicaciones 1 a 12 divulgan un procedimiento para hidrólisis enzimática que no es claro, porque no se mencionan las condiciones de tiempo, temperatura y pH, necesarias cuando se trabaja con microorganismos y enzimas.

A fin de superar dicha objeción, se ha modificado la reivindicación independiente 1, de tal manera que el proceso este caracterizado por una secuencia lógica de etapas y condiciones completamente definidas en cada una de ellas.

Específicamente se ha incluido en el paso a) que el material que contiene lignocelulosa se somete a un pretratamiento de explosión de vapor a una temperatura de 60 a 350°C del material que contiene lignocelulosa en ausencia de un ácido o alcalino a una presión de 1 a 100 bar durante un tiempo de reacción de 10s a 2h en un dispositivo de pretratamiento

Por su parte, en la etapa c) se ha especificado el contenido de sólidos en una relación peso a peso.

Adicionalmente, el punto d) ahora incluyen las siguientes características para la fermentación: periodo de tiempo de 1 hora a 14 días en mezcla constante con una entrada de potencia de 150 a 1900 W/m³ a un pH entre 2,5 a 8 a una temperatura de 15 a 70 °C en condiciones controladas con oxígeno a un nivel medio de oxígeno disuelto de 0,01% a 80%.

Teniendo en cuenta lo anterior, es posible determinar que el pliego reivindicatorio es claro y conciso, cumpliendo así con los requerimientos del Artículo 30 de la Decisión 486.

2. Claridad y concisión

Tal como se indica arriba, el pliego reivindicatorio ha sido modificado para que resulte más claro y conciso. No obstante, se solicita atentamente tener en cuenta lo siguiente:

- El examinador considera que las reivindicaciones 1, 9 y 11 contienen resultados a alcanzar.

El solicitante considera que las frases objetadas no hacen alusión a un resultado, sino por el contrario son características propias de la materia que se está reivindicando, y por ende, las mantiene en el actual pliego reivindicatorio.

- El examinador ha objetado términos imprecisos como lo son *material que contiene lignocelulosa, dispositivo de pretratamiento, material pre-tratado que contiene lignocelulosa, hidrolasas, microorganismo, hongo, sustancia inhibidora, adsorbente, orgánicos, aminoácidos, caprolactamas, antibióticos, vitaminas, enzimas, nucleótidos/nucleósidos, biogás, proteínas, polisacáridos, amino glucanos, solventes orgánicos, biocombustibles, biosurfactantes, aminoglucanos, derivados de azúcar y mezclas de los mismos.*

De acuerdo a la información divulgada en la descripción de la presente solicitud, es posible comprender el alcance de los términos objetados en cada una de las reivindicaciones. Adicionalmente, dichos términos son conocidos por la persona del oficio con conocimientos en el área de la técnica, tal como se muestran en los siguientes apartes de la descripción de la presente solicitud:

- ✓ *En la presente invención, el término "material que contiene lignocelulosa" debe entenderse que comprende todo tipo de material conocido por el versado en el arte que comprende lignocelulosa. Los términos "material que contiene lignocelulosa", "biomasa que contiene lignocelulosa", "material lignocelulósico" y "biomasa lignocelulósica" deben entenderse como sinónimos En la presente invención. El material que contiene lignocelulosa particularmente preferido de acuerdo con la presente invención incluye madera, paja y/o cáscaras de cereal, bagazo, cascaras de avena, hierba de cambio, celulosa, pasta de papel cruda (obtenida a partir de pasta y papel) y mezclas de los mismos. Fuentes alternativas o componentes adicionales pueden comprender uno o más de los siguientes componentes: celulosa purificada, pulpa, suero lácteo, melazas o azúcares tales como glucosa y lactosa (pág. 6)*
- ✓ *En la presente invención, el término "pretratamiento" debe entenderse como un proceso que conduce a la eliminación al menos parcial y la separación de la hemicelulosa de la celulosa y la interrupción y eliminación de la vaina de lignina, con el fin de disminuir la cristalinidad de la celulosa y, por lo tanto aumentar el área superficial accesible de celulosa y/o para aumentar el tamaño de poro de la*

celulosa. El pretratamiento moviliza preferentemente la fracción de pentosa del material que contiene lignocelulosa, al mismo tiempo que mejora la digestibilidad de la fracción que contiene celulosa sólida (pág. 7).

- ✓ En el proceso de la presente invención, el material que contiene lignocelulosa pretratada se pone entonces en contacto con al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas para descomponer el material pretratado que contiene lignocelulosa en azúcares fermentables tales como hexosas monoméricas (i.e. glucosa) y pentosas (i.e., xilosa) (pág. 10).
- ✓ El "por lo menos un microorganismo capaz de producir al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas" se selecciona preferiblemente de las especies *Actinobacter* sp., *Agrobacterium* sp., *Bacillus* sp., *Burkholderia* sp., *Clostridia* sp., *Caldicellulosiruptor* Sp., *Cellvibrio* sp., *Halobacterium* sp., *Pseudomonas* sp., *Paenibacillus* sp., *Xanthomonas* sp. y *Thermobifida* sp., *Pyrochoccus* sp., *Sulphobolus* sp., *Staphylothermus* sp., y *Thermococcus* sp (pág. 14).
- ✓ Preferiblemente, el "al menos un hongo capaz de producir al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas" se selecciona entre las especies *Trichoderma* sp., *Hypocrea* sp., *Aspergillus* sp., *Chaetomium* sp., *Chrysosporium* sp., *Fusarium* Sp., *Hemicola* sp., *Orpinomyces* sp., *Penicillium* sp., *Phanerochaete* sp., *Piromyces* sp., *Talaromyces* sp., *Trametes* sp., y *Trichoderma* sp., o sus respectivos holomorfos. Se prefiere especialmente un hongo seleccionado de *Trichoderma* sp., y *Talaromyces* sp., Mientras que también son posibles combinaciones de uno o más hongos, pero también combinaciones de uno o más hongos y/o microorganismos (pág. 14).
- ✓ Los compuestos orgánicos valiosos resultantes de la fermentación bacteriana de la parte (ii) del hidrolizado comprenden, pero no se limitan a, ácidos orgánicos (tales como ácido acético, ácido láctico, ácido succínico, ácido itacónico, ácido fumárico, ácido propiónico y ácido glucurónico), aminoácidos (tales como ácido glutámico, leucina, lisina, treonina, ácido aspártico, fenilalanina, cisteína), caprolactamas (tales como alfa-amino-caprolactama), antibióticos (tales como bleomicina, virginiamicina, lincomicina, monensina, blastidina, tetraciclina), vitaminas (tales como vitamina B2, B12 y C), enzimas, nucleótidos/nucleósidos (tales como NADH, ATP, cAMP, FAD, coenzima A), biogás, biopolímeros (tales como polihidroxibutirato, poliamidas/fibroínas), proteínas, polisacáridos (tales como Xantano, dextrano), amino glucanos (tales como ácido hialurónico), así como solventes orgánicos y biocombustibles (tales como acetona, etanol, butanol, propanodiol) (pág. 25).

- Solicita el examinador mencione la enzima utilizada en el proceso reivindicado.

En este aspecto se resalta que en la página 7 de la descripción de la presente solicitud se indica que: *En la presente invención, el término "hidrólisis enzimática" debe entenderse como un proceso en el que las enzimas adecuadas convierten azúcares poliméricos tales como celulosa y hemicelulosa en monómeros de hexosa (i.e., glucosa) y/o pentosa (i.e., xilosa).*

- De otra parte, en esta oportunidad no se incluyen las antiguas reivindicaciones 5, 7, así como la parte relacionada con (f2) en la antigua reivindicación 12.

3. Conclusión

Teniendo en cuenta las modificaciones introducidas en esta oportunidad y los argumentos que se presentan, es posible establecer que las reivindicaciones cumplen con los requerimientos de la Decisión 486, y por lo tanto se solicita se ordene su publicación.

4. Anexos

- Nuevo pliego reivindicatorio conformado por once (11) reivindicaciones.

Señor Director,



Margarita Castellanos Abondano

C.C. No. **39.779.654** de Bogotá

T.P.A. No. **70.819** del C.S.J.

Calle 94A No. 7A-09 - Bogotá, D.C.

Teléfono: 7560770

Bogotá, D.C.
MCA/lt
P4448
RESPUESTA EXAMEN DE FORMA

REIVINDICACIONES MODIFICADAS CON LA RESPUESTA AL EXAMEN DE
FORMA OFICIO 14445 – EXPEDIENTE NO. NC2016/0004229

1. Un procedimiento para hidrólisis enzimática autosuficiente de material que contiene lignocelulosa, que comprende las etapas
 - (a) someter un material que contiene lignocelulosa a un pretratamiento de explosión de vapor a una temperatura de 60 a 350°C del material que contiene lignocelulosa en ausencia de un ácido o alcalino a una presión de 1 a 100 bar durante un tiempo de reacción de 10s a 2h en un dispositivo de pretratamiento;
 - (b) poner en contacto el material pre-tratado que contiene lignocelulosa de la etapa a) con al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas en un recipiente de hidrólisis para formar un hidrolizado;
 - (c) separar el hidrolizado mediante separaciones de sólido-líquido basadas en filtros mediante el uso de una prensa de filtro en la que los residuos, después de la filtración, tienen un contenido de sólidos mínimo de 20% (p/p) y posteriormente dividiendo el hidrolizado en dos partes (i) y (ii) , donde la parte (i) está dirigida a un recipiente de cultivo;
 - (d) fermentar la parte (i) del hidrolizado con al menos un microorganismo y/u hongo capaz de producir al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas durante un periodo de tiempo de 1 hora a 14 días en mezcla constante con una entrada de potencia de 150 a 1900 W/m³ a un pH entre 2,5 a 8 a una temperatura de 15 a 70 °C en condiciones controladas con oxígeno a un nivel medio de oxígeno disuelto de 0,01% a 80%;

y

- (e) redirigir el hidrolizado fermentado de la etapa d) al recipiente de hidrólisis de la etapa b);

en el que el material pretratado que contiene lignocelulosa y/o el hidrolizado se tratan para eliminar al menos una sustancia inhibidora de al menos una enzima y/o al menos un microorganismo y/u hongo.

2. El procedimiento según la reivindicación 1, en el que al menos una sustancia inhibidora de al menos una enzima y/o una inhibidora de al menos un microorganismo es una sustancia inhibidora de al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas y/o inhibidora de al menos un microorganismo y/u hongo capaz de producir al menos una enzima que pertenece a la clase de hidrolasas.

3. El procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, en el que la sustancia es inhibidora de al menos un hongo y/o microorganismo seleccionado del grupo que consiste en *Trichoderma sp.* (Anamorphic: *Hypocrea sp.*), *Saccharomyces sp.*, *Clostridium sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Pichia sp.* y *Talaromyces sp.*

4. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que la sustancia se elimina del material pretratado que contiene lignocelulosa de acuerdo con la etapa (a) y/o de la parte (i) y/o (ii) del hidrolizado de acuerdo con la etapa (c) por adición de al menos un adsorbente al material pre-tratado que contiene lignocelulosa y/o parte (i) y/o (ii) del hidrolizado según la etapa (c) o por evaporación

bajo presión reducida de 75 a 750 mbar absoluto y a una temperatura de 45 a 120 °C durante un tiempo de 0,1 s a 10 h y un pH de 3,5 a 6.

5. El procedimiento según la reivindicación 4, en el que el adsorbente se selecciona del grupo que consiste en carbón activado, sílice, minerales de silicato, zeolitas, carbón vegetal, arcilla, resinas de intercambio iónico y mezclas de los mismos.

6. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se añade una cantidad adicional de 0,1 a 30% (p/v) de material que contiene lignocelulosa al recipiente de cultivo.

7. El procedimiento según la reivindicación 6, en el que el material que contiene lignocelulosa se obtiene separándolo del recipiente de pretratamiento.

8. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la relación de la parte (i) del hidrolizado a la parte (ii) es de 0,01 a 1.

9. El procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la concentración de azúcares solubles durante la fermentación de acuerdo con la etapa d) es entre 0,01 a 10% (p/v).

10. El procedimiento para la producción de un compuesto orgánico que comprende las etapas definidas en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9 y que comprende además la etapa

(F1) poner en contacto la parte (ii) del hidrolizado con al menos un microorganismo y/o un hongo capaz de la producción de un compuesto orgánico seleccionado del grupo que consiste en ácidos orgánicos, aminoácidos, caprolactamas, antibióticos, vitaminas, enzimas, nucleótidos/nucleósidos, biogás, proteínas, polisacáridos, amino glucanos, solventes orgánicos, biocombustibles, biosurfactantes, aminoglucanos, derivados de azúcar y mezclas de los mismos a una temperatura seleccionada entre 10 a 65°C.

11. El compuesto orgánico producido de acuerdo con el procedimiento definido en la reivindicación 10.