

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-013110- -00000-0000

Fecha: 2014-01-23 15:21:19

Tra. 11 PATENTEIYII

Act. 411 PRESENTACION

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Eve: 378 FASENACIONALI

Folios: 34

**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

## SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

54. TÍTULO SISTEMA PARA LA OBTENCION DE BIOMASA

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL \_\_\_\_\_

71. SOLICITANTE CLEAN ENERGY ESB S.A

DOMICILIO VALPARAISO, CHILE

74. APODERADO LUZ CLEMENCIA DE PAEZ  
C.C. 35.456.344 de Usaquén

22. BOGOTÁ, D.C., \_\_\_\_\_



Industria y Comercio  
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-013110- -00000-0000

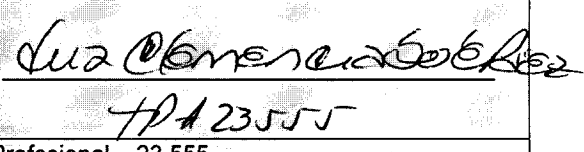
Fecha: 2014-01-23 15:21:19    Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII    Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION    Folios: 34

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

|   |                                                                                                                                               |                                                          |                                                                               |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | TIPO DE SOLICITUD                                                                                                                             | <input checked="" type="checkbox"/> Patente de invención | <input type="checkbox"/> Patente de Modelo de Utilidad                        |
|   |                                                                                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> Capítulo I           | <input type="checkbox"/> Capítulo II                                          |
| 2 | DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)                                                                                                        |                                                          |                                                                               |
|   | Solicitud Internacional No.                                                                                                                   | PCT/IB2011/052798                                        | Fecha 2011/06/24                                                              |
|   | Publicación Internacional No.                                                                                                                 | WO 2012/176021 A1                                        | Fecha 2012/12/27                                                              |
| 3 | TÍTULO DE LA INVENCIÓN                                                                                                                        |                                                          |                                                                               |
|   | SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA                                                                                                          |                                                          |                                                                               |
| 4 | CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)                                                                                                             |                                                          |                                                                               |
|   | C12M 001/000, C12M 001/008                                                                                                                    |                                                          |                                                                               |
| 5 | SOLICITANTE (S) <input type="checkbox"/> Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria |                                                          |                                                                               |
|   | APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL                                                                                                                      | NOMBRE                                                   | IDENTIFICACIÓN TIPO                                                           |
|   | CLEAN ENERGY ESB S.A                                                                                                                          |                                                          |                                                                               |
| 6 | DATOS DEL SOLICITANTE                                                                                                                         |                                                          |                                                                               |
|   | DIRECCIÓN                                                                                                                                     | Blanco 889, Valparaíso, Valparaíso                       | No. TELÉFONO 3 47 36 11                                                       |
|   | CIUDAD                                                                                                                                        | 2361827, Chile                                           |                                                                               |
|   | DEPARTAMENTO/ESTADO                                                                                                                           | Valparaíso                                               | CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com                                      |
|   | PAÍS DE RESIDENCIA                                                                                                                            | Chile                                                    | NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN Chile                                    |
| 7 | INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria                                                              |                                                          |                                                                               |
|   | APELLIDOS                                                                                                                                     | NOMBRES                                                  | NACIONALIDAD                                                                  |
|   | 1. NAVIERO SANCHEZ                                                                                                                            | Juan Carlos                                              | Chileno                                                                       |
|   | 2. CRUZAT HERNANDEZ                                                                                                                           | Christian Nelson                                         | Chileno                                                                       |
|   | 3. IRARRAZAVAL OLAVARRIA                                                                                                                      | Andrea Pilar                                             | Chilena                                                                       |
|   | DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:                                                                                                              |                                                          |                                                                               |
| 8 | DATOS INVENTOR (ES)                                                                                                                           |                                                          |                                                                               |
|   | PAÍS RESIDENCIA                                                                                                                               | DEPARTAMENTO/ESTADO                                      | CIUDAD DIRECCIÓN                                                              |
|   | 1. Chile                                                                                                                                      |                                                          | Providencia Providencia 337, Of. 14, Providencia, Santiago, 7500759, Chile    |
|   | 2. Chile                                                                                                                                      |                                                          | Viña del Mar Talasia 270, Jardín del Mar, Reñaca, Viña del Mar 2540284, Chile |
|   | 3. Chile                                                                                                                                      |                                                          | Viña del Mar Bellavista 360, Depto 601, Reñaca, Viña del Mar 2540100, Chile   |
|   | OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)                                                                                              |                                                          |                                                                               |
|   | <input type="checkbox"/> Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.                                 |                                                          |                                                                               |
| 9 | <input type="checkbox"/> REPRESENTANTE LEGAL <input checked="" type="checkbox"/> APODERADO                                                    |                                                          |                                                                               |
|   | APELLIDOS                                                                                                                                     | NOMBRES                                                  | IDENTIFICACIÓN                                                                |
|   | De Páez                                                                                                                                       | Luz Clemencia                                            | C.C . 35.456.344 T.P . 23.555                                                 |
|   | DIRECCIÓN                                                                                                                                     | Carrera 4ª No. 72-35                                     | No. TELÉFONO 3 47 36 11                                                       |
|   | CIUDAD                                                                                                                                        | BOGOTA                                                   | CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com                                      |
|   | PAÍS                                                                                                                                          | COLOMBIA                                                 | No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL                                  |

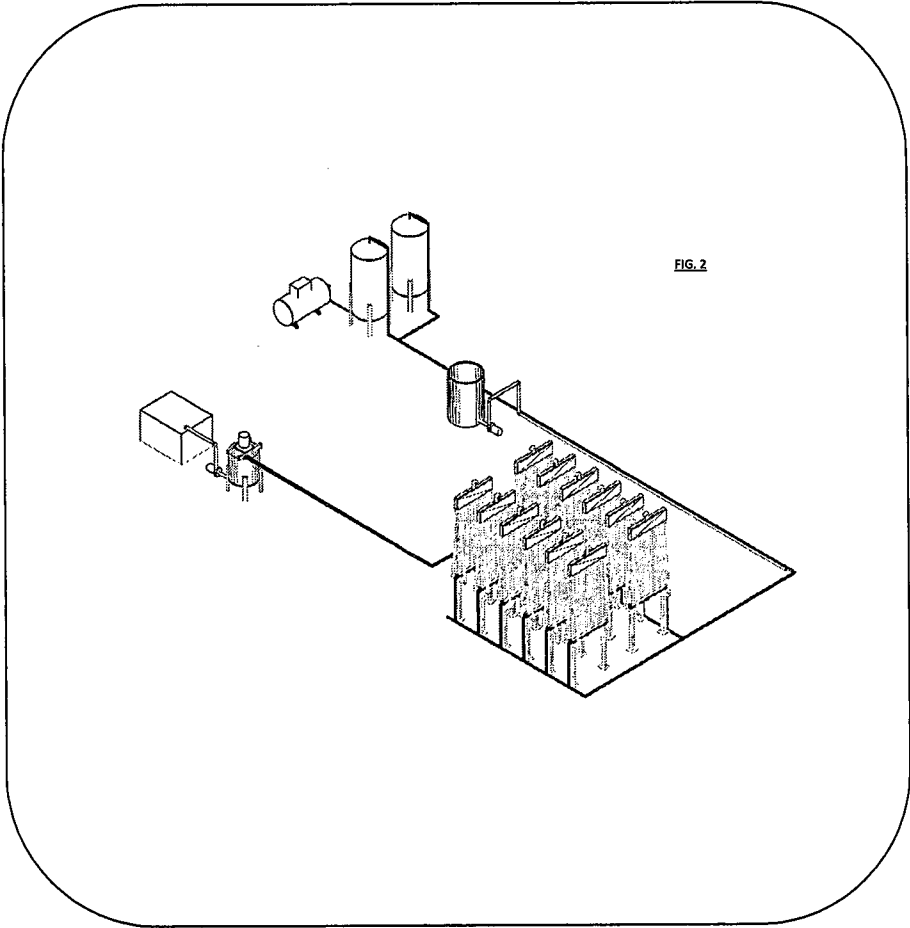
2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------|
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIONES DE PRIORIDAD <input type="checkbox"/> SI <input checked="" type="checkbox"/> NO |                                                                                            |                   |                         |
| (33) PAÍS DE ORIGEN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                               | CÓDIGO PAÍS                                                                                | (31) NÚMERO       | (32) FECHA (AAAA/MM/DD) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS                                      |                                                                                            |                   |                         |
| <i>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.</i>                                                                                                                                                                |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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                                          |                                                                                            |                   |                         |
| <i>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.</i>                                                                                                                                                             |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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                                                                            |                                                                                            |                   |                         |
| <i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> 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 <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| Universidades públicas o privadas <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| Entidades sin ánimo de lucro <input type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO |                                                                                            |                   |                         |
| Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet. |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO                                                        | No. 14-006969                                                                              | Fecha: 2014/01/22 |                         |
| 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL                                |                                                                                            |                   |                         |
| Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                               |                                                                                            |                   |                         |
| Nombre del Firmante<br>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                               | Firma  |                   |                         |
| C.C 35.456.344 de Usaquéen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                               | Tarjeta Profesional 23.555                                                                 |                   |                         |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ANEXOS |
| <div><div>Documentación Técnica</div><div>Solicitud Internacional en castellano</div><div><div>1. <input checked="" type="checkbox"/> Descripción</div><div>N° de folios: 12</div><div>2. <input checked="" type="checkbox"/> Reivindicaciones</div><div>N° Reivindicaciones: 16</div><div>3. <input checked="" type="checkbox"/> Dibujos y/o figuras</div><div>N° folios: 6</div><div>4. <input checked="" type="checkbox"/> Resumen.</div><div>5. <input type="checkbox"/> Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.</div><div>6. <input type="checkbox"/> Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.</div><div>7. <input checked="" type="checkbox"/> Arte final 12 x 12.</div><div>8. <input type="checkbox"/> Anexo formato digital.</div></div></div> <div><div>Documentación Jurídica</div><div><div>9. <input type="checkbox"/> Poderes, si fuera el caso.</div><div>10. <input checked="" type="checkbox"/> Documento que legalmente prueba la cesión de los tres inventores al solicitante o a su causante. (Declaraciones de acuerdo con la Regla 4.17 del PCT)</div><div>11. <input type="checkbox"/> Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso.</div><div>12. <input type="checkbox"/> Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso.</div><div>13. Reducción de tasas</div><div>Micro, pequeñas o medianas empresas</div><div><div><input type="checkbox"/> Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.</div><div><input type="checkbox"/> Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.</div></div><div>Universidades públicas o privadas</div><div><input type="checkbox"/> Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación</div><div>Entidades sin ánimo de lucro</div><div><div><input type="checkbox"/> Copia de registro vigente en Cámara de comercio.</div><div><input type="checkbox"/> Hoja de información complementaria.</div><div><input type="checkbox"/> Otros, especificar</div></div><div>14. <input checked="" type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$515.000.</div><div>15. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.</div><div>16. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.</div><div>17. <input type="checkbox"/> Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.</div></div></div> |        |

4

FIGURA CARACTERISTICA



(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la  
Propiedad Intelectual  
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional

**WO 2012/176021 A1**

(43) Fecha de publicación internacional  
27 de diciembre de 2012 (27.12.2012) **WIPO | PCT**

(51) Clasificación Internacional de Patentes:  
C12M 1/00 (2006.01) C12M 1/08 (2006.01)

(21) Número de la solicitud internacional:  
PCT/IB2011/052798

(22) Fecha de presentación internacional:  
24 de junio de 2011 (24.06.2011)

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US):  
CLEAN ENERGY ESB S.A [CL/CL]; Blanco 889,  
Valparaíso, Valparaíso, 2361827 (CL).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): NAVIERO  
SANCHEZ, Juan Carlos [CL/CL]; Providencia 337, Of.  
14, Providencia, Santiago, 7500759 (CL). CRUZAT  
HERNANDEZ, Christian Nelson [CL/CL]; Talasia 270,  
Jardín del Mar, Reñaca, Viña del Mar, 2540284 (CL).  
IRARRÁZVAL OLAVARRÍA, Andrea Pilar  
[CL/CL]; Bellavista 360, Depto 601, Reñaca, Viña del  
Mar, 2540100 (CL).

(74) Mandatario: SILVA & CIA; 60, piso 2, Hundaya, Las  
Condes, Santiago, 7550188 (CL).

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección nacional admisible): 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, RO, RS, RU, SC,  
SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,  
para toda clase de protección regional admisible):  
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD,  
SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY,  
KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (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).

**Declaraciones según la Regla 4.17:**

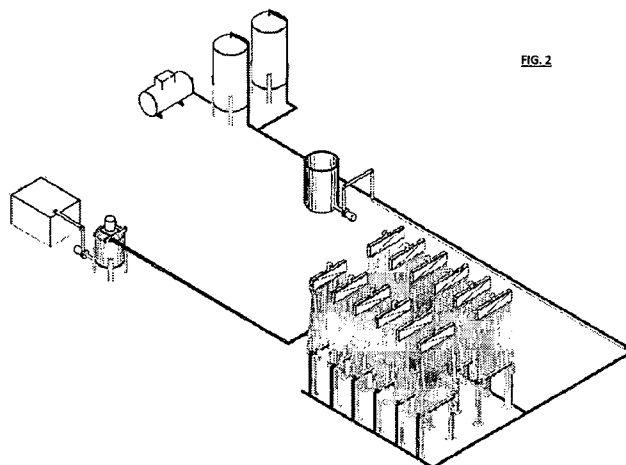
— sobre la identidad del inventor (Regla 4.17(i))

— sobre el derecho del solicitante para solicitar y que le sea  
concedida una patente (Regla 4.17(ii))

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: SYSTEM FOR OBTAINING BIOMASS

(54) Título : SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA



(57) Abstract: The invention relates to a system for obtaining biomass from photosynthetic microorganisms, which includes a photobioreactor that includes a transparent panel consisting of two transparent sheets having a space therebetween, having an upper opening and a lower opening and having transparent parallel subdivisions forming a panel of transparent cells, arranged vertically, wherein each transparent cell has an upper opening and a lower opening; a lower recirculation chamber in fluid communication under said lower opening in the transparent panel; an upper recirculation chamber in fluid communication over said upper opening of the transparent panel; a gas distribution tube placed externally on the lower edge of said transparent panel, wherein said gas distribution tube includes gas injectors placed in fluid communication with the inside of a plurality of said transparent cells; and a support structure that supports the transparent panel, the lower recirculation chamber, the upper recirculation chamber and the air distribution tube.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]

**WO 2012/176021 A1** 

— sobre la calidad de inventor (Regla 4.17(iv))

**Publicada:**

— con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))

La presente invención consiste en un sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintéticos, que incluye un fotobioreactor que comprende un panel transparente formado de dos láminas transparentes con una separación entre ellas, con una abertura superior y una abertura inferior y con subdivisiones paralelas transparentes formando un panel de celdas transparentes, dispuesto de manera vertical, en donde cada celda transparente tiene una abertura superior y una abertura inferior; una cámara de recirculación inferior en comunicación fluida bajo dicha abertura inferior del panel transparente; una cámara de recirculación superior en comunicación fluida sobre dicha abertura superior del panel transparente; un tubo de distribución de gas dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente; en donde dicho tubo de distribución de gas comprende inyectores de gas dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes; y una estructura de soporte que soporta el panel transparente, la cámara de recirculación inferior, la cámara de recirculación superior y el tubo de distribución de aire.

## SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA

### CAMPO DE APLICACIÓN

La presente invención está relacionada con la industria biotecnológica, y en particular  
5 con un sistema que incluye un fotobioreactor de obtención de biomasa de microorganismos  
fotosintetizadores.

### ANTECEDENTES

El estudio de cultivo de microorganismos define condiciones óptimas para la  
10 obtención exitosa de biomasa, como por ejemplo, pH, viscosidad, Temperatura, tipo de  
turbulencia o agitación para optimizar los tiempos de residencia y mezcla de un  
microorganismo en un reactor con recirculación del medio de cultivo. Según la  
concentración de biomasa y la intensidad de radiación, se suele decir que la luz debe  
penetrar un 10% del espesor de un reactor para una concentración óptima de biomasa.

15 En la actualidad son conocidos diferentes fotobioreactores para la producción de  
biomasa que utilizan diversas fuentes de luz. En el estado del arte se encuentra un  
fotobioreactor descrito en la solicitud internacional PCT publicada como WO2005/006838,  
de título "Fotobioreactor de Panel Plano". Este documento describe un fotobioreactor para  
el cultivo de algas que comprende un elemento desechable para contener el medio de  
20 cultivo, un componente estructural en forma de jaula para soportar el elemento desechable  
y un sistema de aireación. El elemento desechable es traslúcido o transparente y  
preferentemente consiste en una bolsa plástica; el componente estructural forma es un  
enrejado de alambre que sostiene el elemento desechable formando un panel plano, y el

sistema de aireación comprende un tubo de aireación en el fondo de dicha bolsa plástica. Adicionalmente, se menciona que dicho componente estructural debe ser suficientemente estable para soportar la presión del líquido del medio de cultivo, la aireación y accesorios de un intercambiador de calor, y debe permitir que suficiente luz entre a dicho medio de cultivo para el fotocultivo del alga. Dicho intercambiador de calor comprende tuberías presurizadas en contacto con el medio de cultivo con un líquido calefactor o un líquido de enfriamiento. Se observa que la solución propuesta en este documento implica un ensamble complejo de un enrejado para soportar un elemento flexible y forzar a guardar una forma plana y vertical, implica un circuito de recirculación para el intercambiador de calor que demanda un gasto energético adicional y su sistema de aireación mediante un tubo de distribución dentro de la bolsa plástica contenida por dicho enrejado el cual no permite optimizar o controlar la agitación generada en el medio de cultivo, pudiéndose generar excesiva turbulencia en ciertas zonas y falta de agitación en otras zonas, con la consecuente aglomeración y precipitación de los microorganismos en la bolsa plástica donde se encuentra el medio de cultivo.

También se conoce la solicitud de patente estadounidense publicada como US2010/0323436 que describe un fotobioreactor para un cultivo de micro-alga en gran escala. Dicho fotobioreactor incluye una pluralidad de ensambles de superficies de fuentes de luz con elementos de diodos emisores de luz (LED), elementos de diodos orgánicos emisores de luz (OLED) o una lámina de LED como fuente lumínica. Los ensambles de superficie de fuente de luz tiene forma de panel o cilíndrica, y están instalado en intervalos predeterminados en el espacio interior de un tanque de reacción con forma de cubo o cilíndrica y emite luz para el cultivo de microorganismos fotosintetizadores. Adicionalmente,

estos ensambles de superficies de fuente de luz están dispuestos paralelamente y sirven de división del espacio interior del tanque de reacción e incrementa el recorrido de gas. La solución propuesta en este documento implica un gasto energético importante para la generación de luz mediante las superficies lumínicas incluidas dentro de los reactores. En

5 efecto, la solución descrita en dicho documento está enfocada en solucionar una limitante espacial de manera que al proveer una fuente de luz interna como partición del espacio interno de los reactores, se pueden apilar varios reactores juntos y aumentar la producción de biomasa por superficie de terreno utilizada. No obstante esta solución a una limitante espacial implica un alto consumo energético y costo de operación, por lo cual en un sistema

10 abierto con un entorno sin limitación espacial resulta muy ineficiente comparado con un fotobioreactor que utilice luz natural.

#### PROBLEMA TÉCNICO

La presente invención aborda los problemas técnicos del arte previo aún no

15 resueltos, tales como eficiencia energética para la factibilidad económica a gran escala de un sistema de obtención de biomasa de microorganismo fotosintetizadores a base de un fotobioreactor que cumpla con una optima agitación interna, óptimo recorrido de luz y optimización de la producción de biomasa por superficie de terreno utilizada.

#### 20 SOLUCIÓN TÉCNICA

Para solucionar los problemas técnicos señalados, se presenta un sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores a base de un fotobioreactor que comprende un panel transparente formado de dos láminas transparentes con una

separación entre ellas, con una transparencia superior al 90%, y con subdivisión de celdas expuestas a la luz natural junto con una inyección de gas dentro de una pluralidad de celdas para generar micro-vórtices, permitiendo obtener condiciones óptimas de luz y agitación para el crecimiento de cultivo logrando una alta eficiencia energética y factibilidad económica.

La presente invención consiste en un sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintéticos, que incluye un fotobioreactor que comprende un panel transparente formado de dos láminas transparentes con una separación entre ellas, con una transparencia superior al 90%, con una abertura superior y una abertura inferior, con subdivisiones paralelas transparentes, formando un panel de celdas transparentes dispuesto de manera vertical, en donde cada celda transparente tiene una abertura superior y un

10    abertura inferior; una cámara de recirculación inferior en comunicación fluida bajo dicha abertura inferior del panel transparente; una cámara de recirculación superior en comunicación fluida sobre dicha abertura superior del panel transparente; un tubo de

15    distribución de gas dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel de celdas; en donde dicho tubo de distribución de gas comprende inyectores de gas dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes; y una estructura de soporte que soporta el panel de celda, la cámara de recirculación inferior, la cámara de recirculación superior y el tubo de distribución de aire.

20    Adicionalmente, el tubo de distribución de aire y la cámara de recolección, cuentan con una conexión de entrada y otra conexión de salida, de manera que una pluralidad de fotobioreactores de acuerdo a la presente invención pueden conectarse en paralelo formando un sistema de obtención de biomasa.

## VENTAJAS TÉCNICAS

La presente invención permite un mayor aprovechamiento del suelo para la producción de biomasa, también permite un aumento en la eficiencia energética suficiente para permitir la producción de biomasa.

## BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 ilustra un diagrama del sistema de la presente invención

La figura 2 ilustra esquemáticamente una vista en perspectiva del sistema de la presente invención.

La figura 3 ilustra esquemáticamente una vista lateral del sistema de la presente invención.

La figura 4 ilustra una vista frontal de un panel transparente del fotobioreactor de acuerdo a la presente invención.

La figura 5 ilustra una vista lateral de un panel transparente del fotobioreactor de acuerdo a la presente invención.

La figura 6 ilustra una vista frontal del fotobioreactor de acuerdo a la presente invención.

La figura 7 ilustra una vista en perspectiva de un tubo de distribución del fotobioreactor de acuerdo a la presente invención.

La figura 8 ilustra una vista lateral de un conjunto de fotobioreactores de acuerdo a la presente invención.

## DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención consiste en un sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores que incluye un fotobioreactor *de tipo batch alimentado* que logra una mayor eficiencia energética. La presente invención obtiene una mayor  
5 eficiencia energética ya que utiliza luz natural y el control de la temperatura del medio de cultivo se realiza mediante un intercambio de calor con el entorno.

Como puede apreciarse en las figuras 1 a 8, el sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores de la presente invención comprende:

un conjunto de inyección de gas que comprende:

- 10 una pluralidad de cañerías de distribución (30),  
un tanque de aire a presión (31) conectado a dichas cañerías de distribución de gas (30),  
una entrada de gas (32), como por ejemplo CO<sub>2</sub>, que se conecta a dichas cañerías de distribución de gas (30),  
15 una pluralidad de válvulas de control de paso (no ilustrada en las figuras) a las salidas de dichas cañerías de distribución de gas (30),

un estanque de agua dulce, salobre ó de mar (10) que comprende:

- una entrada de agua (12), y  
una salida de agua (11) conectada a la entrada de una bomba para agua (13),  
20 dicha bomba para agua (13);  
un filtro (14) conectado a la salida de dicha bomba para agua (13);  
un conjunto de suministro de nutriente que comprende:

un estanque de suministro (20) que comprende una entrada de nutrientes (23) una entrada de agua (22) conectada a dicho filtro (14) que recibe agua filtrada desde el estanque de agua (10) y una salida de nutrientes (21) conectada a la entrada de una bomba de nutriente (24),

5 una fuente de nutriente A y a una fuente de nutriente B conectadas a dicha entrada de nutriente (23),

dicha bomba de nutriente (24),

una pluralidad de cañería de distribución de nutriente (25) que se conecta a la salida de dicha bomba de nutrientes (24),

10 una primera válvula (26) para un primer fotobioreactor de inóculo (41),

una segunda válvula (27) para un segundo fotobioreactor de inóculo (43), y

una pluralidad de válvulas de suministro (no ilustradas en las figuras) para una pluralidad de fotobioreactores de cultivo (50);

al menos dicho primer fotobioreactor para inóculo (41) de columna vertical y de tipo

15 burbujeante con un diámetro inferior a 50 mm, que comprende:

una entrada de suministro (41a) conectada a dicha primera válvula (26),

una entrada de inyección de gas (41b) conectada a dichas cañerías de distribución de gas (30) a través de una de dicha pluralidad de válvulas de control de paso,

20 una salida de recolección de inóculo (41c) que se descarga a un primer tanque de recolección de inóculo (42), y

dicho primer tanque de recolección de inóculo (42);

al menos dicho segundo fotobioreactor para inóculo (43) de columna vertical y de tipo burbujeante con un diámetro inferior a 100 mm, que comprende:

una entrada de suministro (43a) conectada a dicha segunda válvula (27),

5 una entrada de inyección de gas (43b) conectada a dichas cañerías de distribución de gas (30) a través de una de dicha pluralidad de válvulas de control de paso,

una salida de recolección de inóculo (43c) que se descarga a un segundo tanque de recolección de inóculo (44), y

dicho segundo tanque de recolección de inóculo (44);

10 una pluralidad de fotobioreactores de cultivo (50) conectados en paralelo, a dicho conjunto de suministro de nutriente y a dicho conjunto de inyección de gas, en donde cada uno comprende:

15 un panel transparente (500), formado de dos láminas transparentes (505) con una separación entre ellas, y dispuesto de manera vertical con subdivisiones paralelas transparentes (501) que definen celdas transparentes (502), en donde cada celda transparente (502) tiene una abertura superior (503) y un  
abertura inferior (504), en donde el espesor de dicho panel transparente (500) es inferior a 2 cm,

20 una cámara de recirculación inferior (510) en comunicación fluida bajo dichas aberturas inferiores (504) de las celdas transparentes (502);

una cámara de recirculación superior (520) en comunicación fluida sobre dichas aberturas superiores (503) de las celdas transparentes (502);

un tubo de distribución de gas (530) dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente (500); en donde dicha cámara de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes (502); y

5 una estructura de soporte que soporta el panel transparente (500), la cámara de recirculación inferior (510), la cámara de recirculación superior (520) y el tubo de distribución de aire (530); y

una pluralidad de tanques de recolección (60), cada uno conectado a un

10 fotobioreactor (50).

De acuerdo a otro aspecto de la invención, se provee un fotobioreactor de cultivo (50) para la obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores que comprende:

un panel transparente (500) formado de dos láminas transparentes (505) con una

15 separación entre ellas, y dispuesto de manera vertical con subdivisiones paralelas transparentes (501) que definen celdas transparentes (502), en donde cada celda translúcida (502) tiene una abertura superior (503) y una abertura inferior (504), en donde el espesor de dicho panel transparente es inferior a 2 cm;

una cámara de recirculación inferior (510) en comunicación fluida bajo dichas

20 aberturas inferiores (504) de las celdas transparentes (502);

una cámara de recirculación superior (520) en comunicación fluida sobre dichas aberturas superiores (503) de las celdas transparentes (502);

un tubo de distribución de gas (530), que puede apreciarse en la figura 7, dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente (500); en donde dicho tubo de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes (502); y

5 una estructura de soporte, visible en la figura 8, que soporta el panel transparente (500), la cámara de recirculación inferior (510), la cámara de recirculación superior (520) y el tubo de distribución de aire (530)

En particular, de acuerdo a un ensamble preferido de la invención, el espesor de dicho panel transparente (500) es inferior a 1,2 cm.

10 De acuerdo a un aspecto preferente de la invención, dicho tubo de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuestos alternadamente en una de cada dos celdas transparentes (502) colindantes y en comunicación fluida con el interior de dichas celdas transparentes (502).

De acuerdo a otro aspecto preferente de la invención, dicho tubo de distribución de  
15 gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuestos en cada celda transparente (502) y en comunicación fluida con el interior de dichas celdas transparente (502).

De acuerdo a un aspecto de la invención, dicho panel transparente (500) es de uno de los materiales siguiente: acrílico, policarbonato o vidrio.

Adicionalmente, la cámara de recirculación inferior (510) comprende una conexión  
20 fluida de entrada (511) y otra conexión fluida de salida (512), de manera que una pluralidad de fotobioreactores (50) de acuerdo a la presente invención puede conectarse en paralelo o en serie formando un sistema de obtención de biomasa de acuerdo a la presente invención.

## APLICACIÓN INDUSTRIAL

Con el sistema y al fotobiorreactor de obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores de la presente invención, se pueden obtener productividades de 80 a 160 g/m<sup>2</sup> por día sin iluminación nocturna artificial. Adicionalmente, se puede proveer una  
5 iluminación nocturna que permite obtener una productividad más alta de 160 a 250 g/m<sup>2</sup> por día.

El sistema de la presente invención permite un aprovechamiento del 75% del espacio, es decir que con un área de 10.000 m<sup>2</sup> (1 hectárea), se consideran 7.500 m<sup>2</sup> como área productiva destinando los restantes 2500 m<sup>2</sup> a otras construcciones necesarias como  
10 edificios para secado, laboratorios, caminos para peatones, etc. Lo que resulta en que para un terreno de 10.000 m<sup>2</sup> sin iluminación nocturna, se obtienen entre 600 a 1.200 kg/día de biomasa con el sistema de la presente invención.

La biomasa obtenida a partir del sistema de la presente invención, permite obtener una serie de productos valiosos, como por ejemplo se puede considerar un contenido en  
15 aceite de entre un 20 a 30 % del peso de la biomasa, el cual es convertido a Biodiesel con un rendimiento de aproximadamente 96,5%.; por lo tanto para un terreno de 10.000m<sup>2</sup> se pueden obtener entre 115,8 a 173,7 kg/día de biodiesel.

De dicha biomasa obtenida, se puede estimar que tiene un contenido (en masa) de 0,5% en carotenoides, por lo que el terreno de 10.000 m<sup>2</sup> permite obtener 3 a 6 kg/día de  
20 carotenoides con el sistema de la presente invención.

De esta misma biomasa obtenida, se puede estimar una producción de ácidos grasos, como por ejemplo el omega 3, con una producción aproximada de 90 a 360 kg/día de omega 3 para un terreno de 10.000m<sup>2</sup> con el sistema de la presente invención. También se puede

estimar una producción de 20,4 a 30,6 kg/día de glicerol en un terreno de 10.000m<sup>2</sup> con el sistema de la presente invención.

Para la producción de biogás, se debe estimar la producción de materia seca, es decir la diferencia entre el total de biomasa producida y el aceite obtenido de esta producción de biomasa, por lo que se estima una producción de materia seca entre 40 a 70 % del peso de la biomasa obtenida, lo que permite una producción entre 120.000 a 420.000 litros de biogás en un terreno de 10.000m<sup>2</sup> con el sistema de la presente invención.

**REIVINDICACIONES**

1.- Un sistema de mayor eficiencia energética para la obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores, CARACTERIZADO porque comprende:

5           un conjunto de inyección de gas;

          un estanque de agua (10);

          una bomba para agua (13);

          un filtro (14) conectado a la salida de dicha bomba para agua (13);

          un conjunto de suministro de nutrientes;

10          al menos dicho primer fotobioreactor para inóculo (41) de columna vertical y de tipo burbujeante con un diámetro inferior a 50 mm;

          al menos dicho segundo fotobioreactor para inóculo (43) de columna vertical y de tipo burbujeante con un diámetro inferior a 100 mm;

          una pluralidad de fotobioreactores de cultivo (50) conectados en paralelo, a dicho

15   conjunto de suministro de nutrientes y a dicho conjunto de inyección de gas, en donde cada uno comprende:

          un panel transparente (500) formado de dos láminas transparentes (505) con

          una separación entre ellas, dispuesto de manera vertical y con subdivisiones paralelas transparentes (501) que definen celdas transparentes (502), en

20          donde cada celda transparente (502) tiene una abertura superior (503) y un abertura inferior (504), en donde el espesor de dicho panel de celdas transparente es inferior a 2 cm,

una cámara de recirculación inferior (510) en comunicación fluida bajo dichas aberturas inferiores (504) de las celdas transparentes (502),

una cámara de recirculación superior (520) en comunicación fluida sobre dichas aberturas superiores (503) de las celdas transparentes (502),

5 un tubo de distribución de gas (530) dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente (500); en donde dicho tubo de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes (502), y

10 una estructura de soporte que soporta el panel transparente (500), la cámara de recirculación inferior (510), la cámara de recirculación superior (520) y el tubo de distribución de aire; y

una pluralidad de tanques de recolección (60), cada uno conectado a un fotobioreactor de cultivo (50).

15

- 2.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho panel transparente (500) tiene una transparencia de al menos 90%.
- 20 3.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque el espesor de dicho panel de celdas transparente (500) es 1,2 cm.

4.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho conjunto de inyección de gas comprende:

una pluralidad de cañerías de distribución (30);

un tanque de aire a presión (31) conectado a dichas cañerías de distribución de gas

5 (30);

una entrada de gas (32), como por ejemplo CO<sub>2</sub>, que se conecta a dichas cañerías de distribución de gas (30); y

una pluralidad de válvulas de control de paso (no ilustrada en las figuras) a las salidas de dichas cañerías de distribución de gas (30).

10

5.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho estanque de agua (10) comprende:

una entrada de agua (12); y

una salida de agua (11) conectada a la entrada de dicha bomba para agua (13).

15

6.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho conjunto de suministro de nutrientes comprende:

un estanque de suministro (20) que comprende una entrada de nutrientes (23) una entrada de agua (22) conectada a dicho filtro (14) que recibe agua filtrada desde el estanque de agua (10) y una salida de nutrientes (21) conectada a la entrada de una bomba de nutriente (24);

20

una fuente de nutriente A y a una fuente de nutriente B conectadas a dicha entrada de nutriente (23);

- dicha bomba de nutriente (24);
- una pluralidad de cañería de distribución de nutrientes (25) que se conecta a la salida de dicha bomba de nutrientes (24);
- una primera válvula (26) para un primer fotobioreactor de inóculo (41);
- 5 una segunda válvula (27) para un segundo fotobioreactor de inóculo (43); y
- una pluralidad de válvulas de suministro (no ilustradas en las figuras) para una pluralidad de fotobioreactores de cultivo (50).

7.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1,  
10 CARACTERIZADO porque dicho conjunto de nutriente comprende:

- un estanque de suministro (20) que comprende una entrada de nutrientes (23) una entrada de agua (22) conectada a dicho filtro (14) que recibe agua filtrada desde el estanque de agua (10) y una salida de nutrientes (21) conectada a la entrada de una bomba de nutrientes (24);
- 15 una fuente de nutrientes A y a una fuente de nutrientes B conectadas a dicha entrada de nutrientes (23);
- dicha bomba de nutrientes (24);
- una pluralidad de cañería de distribución de nutrientes (25) que se conecta a la salida de dicha bomba de nutriente (24);
- 20 una primera válvula (26) para un primer fotobioreactor de inóculo (41);
- una segunda válvula (27) para un segundo fotobioreactor de inóculo (43); y
- una pluralidad de válvulas de suministro para una pluralidad de fotobioreactores de cultivo (50).

- 8.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho primer fotobioreactor para inóculo (41) comprende:
- una entrada de suministro (41a) conectada a dicha primera válvula (26);
  - 5 una entrada de inyección de gas (41b) conectada a dichas cañerías de distribución de gas (30) a través de una de dicha pluralidad de válvulas de control de paso;
  - una salida de recolección de inóculo (41c) que se descarga a un primer tanque de recolección de inóculo (42); y
  - dicho primer tanque de colección de inóculo y desechos ganaderos (42).
- 10
- 9.- Un sistema para la obtención de biomasa de acuerdo a la reivindicación 1, CARACTERIZADO porque dicho segundo fotobioreactor para inóculo (43) comprende:
- una entrada de suministro (43a) conectada a dicha segunda válvula (27);
  - una entrada de inyección de gas (43b) conectada a dichas cañerías de distribución de
  - 15 gas (30) a través de una de dicha pluralidad de válvulas de control de paso;
  - una salida de recolección de inóculo (43c) que se descarga a un segundo tanque de recolección de inóculo (44); y
  - dicho segundo tanque de recolección de inóculo (44).
- 20
- 10.- Un fotobioreactor para un sistema de mayor eficiencia energética para la obtención de biomasa de microorganismos fotosintetizadores, CARACTERIZADO porque comprende:
- un panel transparente (500) formado de dos láminas transparentes (505) con una separación entre ellas, dispuesto de manera vertical con subdivisiones paralelas

transparentes (501) que definen celdas transparentes (502), en donde cada celda transparente (502) tiene una abertura superior (503) y una abertura inferior (504), en donde el espesor de dicho panel transparente es inferior a 2 cm;

una cámara de recirculación inferior (510) en comunicación fluida bajo dichas  
5 aberturas inferiores (504) de las celdas transparentes (502);

una cámara de recirculación superior (520) en comunicación fluida sobre dichas aberturas superiores (503) de las celdas transparentes (502);

un tubo de distribución de gas (530) dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente (500); en donde dicho tubo de distribución de gas (530)  
10 comprende inyectores de gas (531) dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes (502); y

una estructura de soporte que soporta el panel transparente (500), la cámara de recirculación inferior (510), la cámara de recirculación superior (520) y el tubo de distribución de aire (530).

15

11.- Un fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicho panel transparente (500) tiene una transparencia de al menos 90%.

12.- Un fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque el espesor  
20 de dicho panel transparente (500) es igual a 1,2 cm.

13.- Un fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicho tubo de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuestos alternadamente

en una de cada dos celdas transparentes (502) colindantes y en comunicación fluida con el interior de dichas celdas transparentes (502).

14.- El fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicho tubo  
5 de distribución de gas (530) comprende inyectores de gas (531) dispuestos en cada celda transparente (502) y en comunicación fluida con el interior de dichas celdas transparentes (502).

15.- El fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicha  
10 cámara de recirculación inferior (510) comprende una conexión de entrada (511) y otra conexión de salida (512), tal que una pluralidad de fotobioreactores (50) puede conectarse en paralelo o en serie formando un sistema de obtención de biomasa.

16.- El fotobioreactor de acuerdo a la reivindicación 10, CARACTERIZADO porque dicho panel  
15 de celdas transparentes (500) es de uno de los materiales siguiente: acrílico, policarbonato o vidrio.

FIG. 1

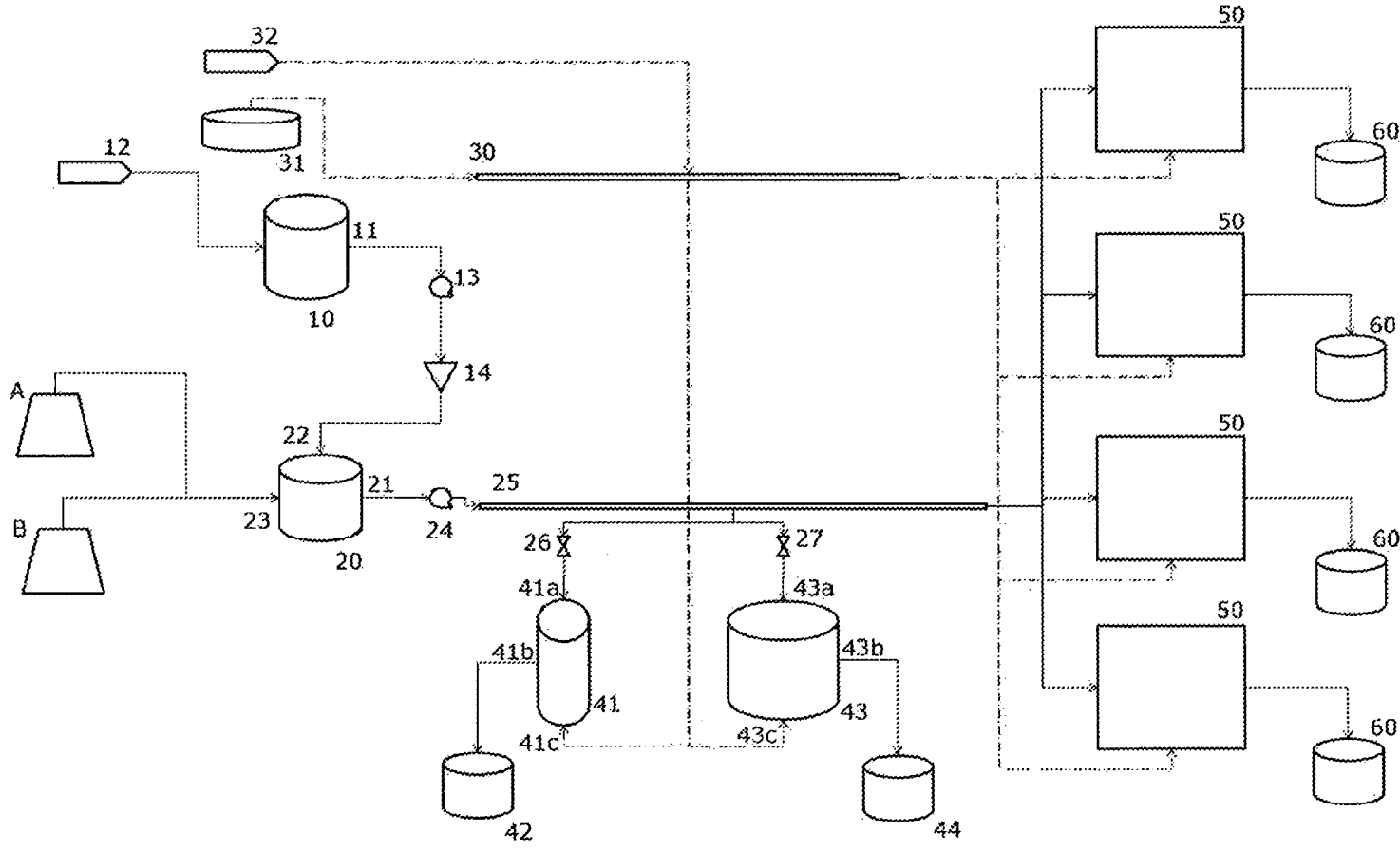
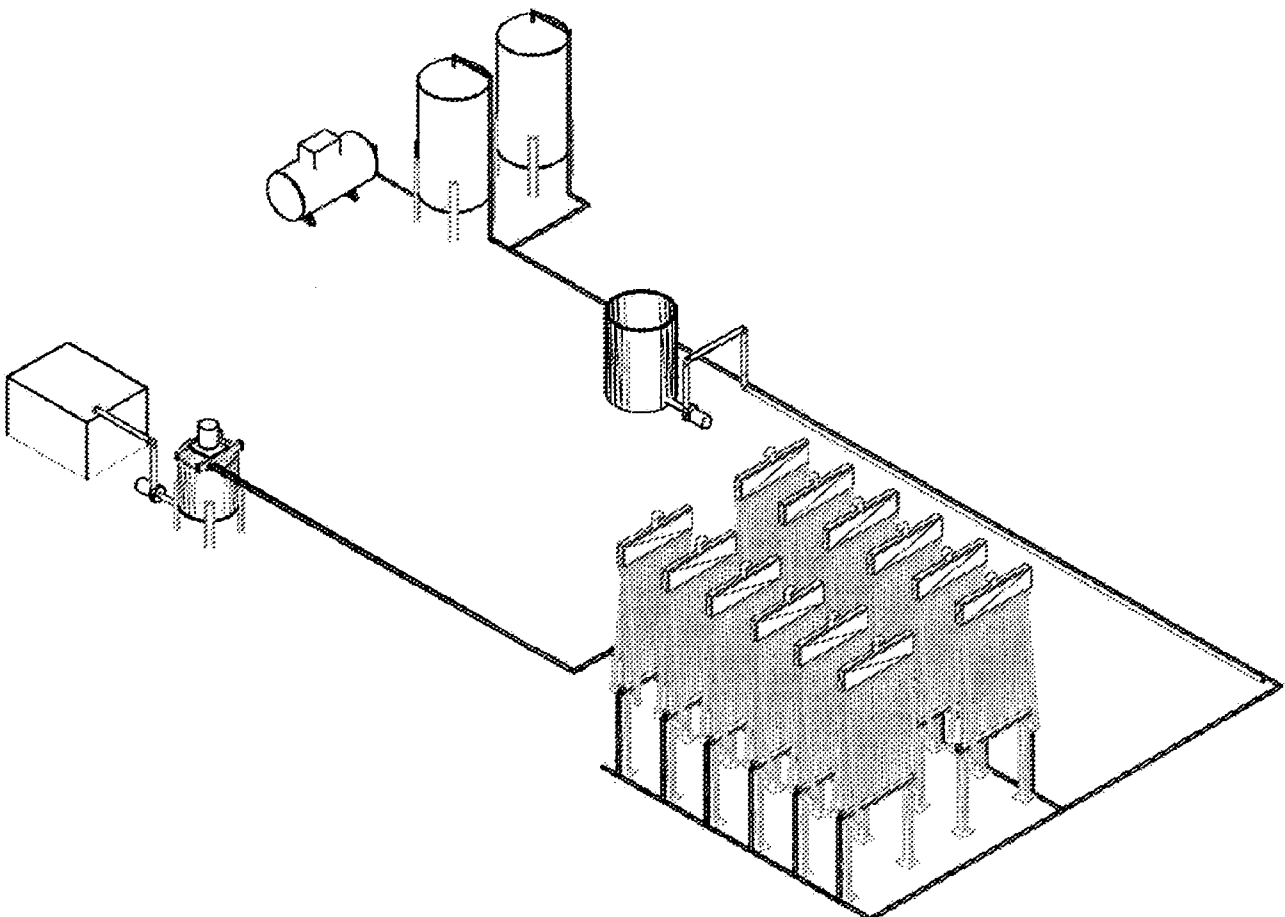


FIG. 2



**FIG. 3**

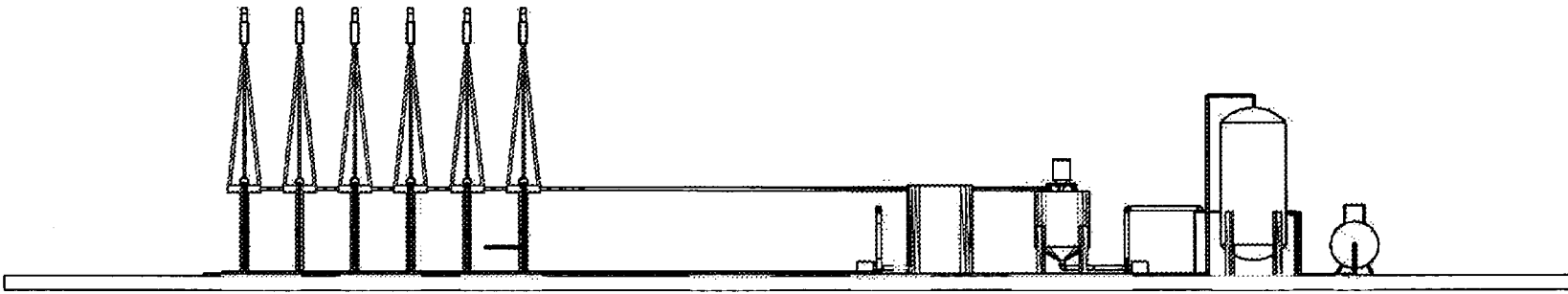


FIG. 4

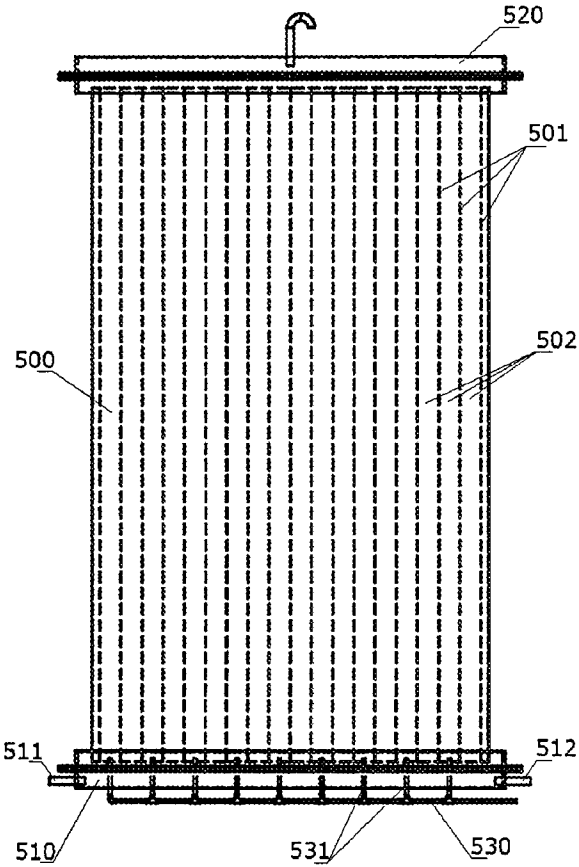


FIG. 5

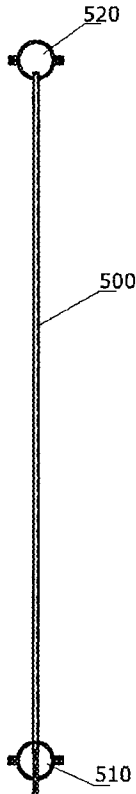


FIG. 6

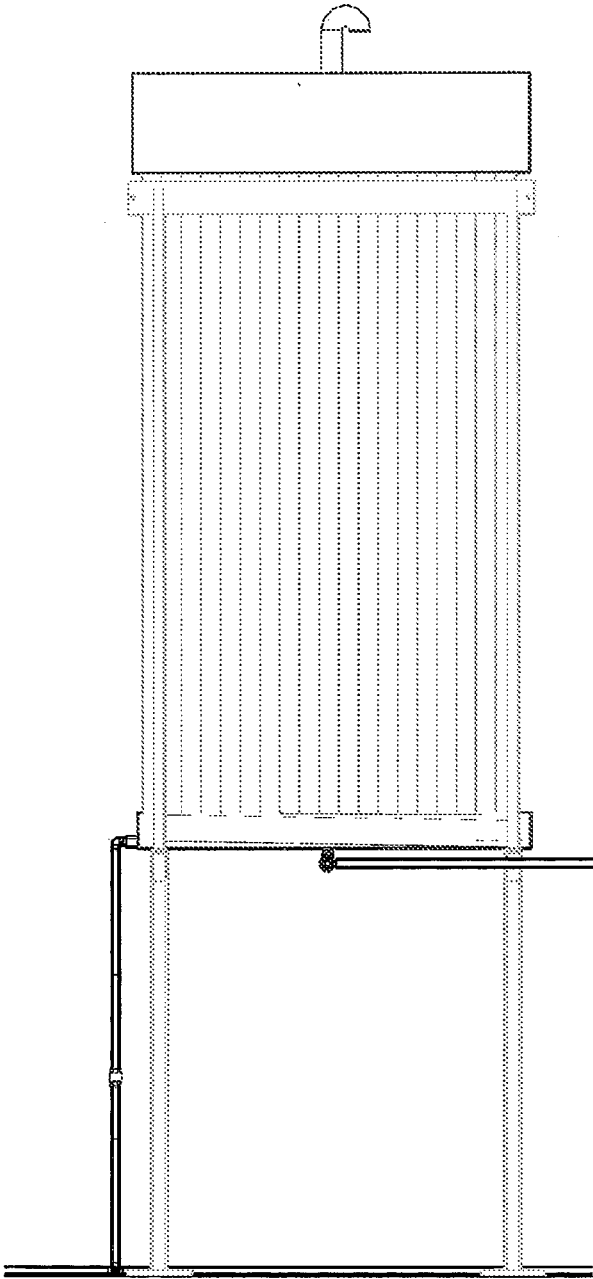


FIG. 7

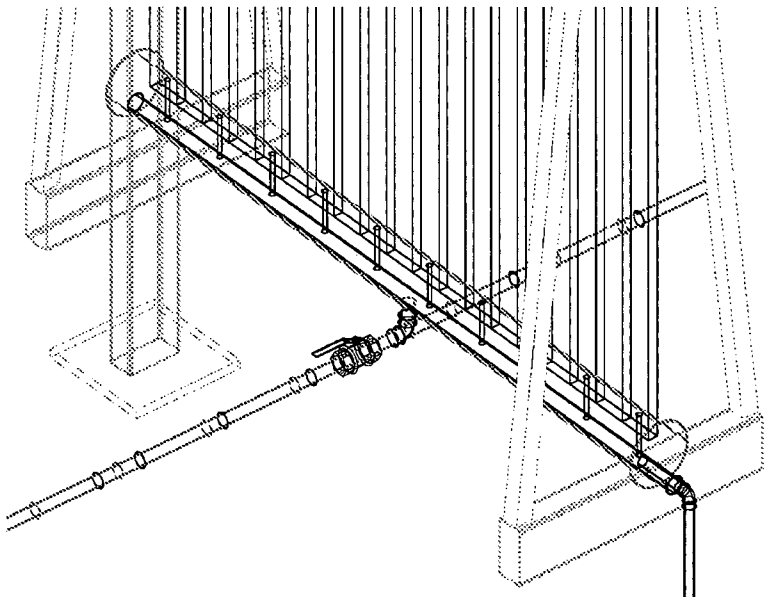
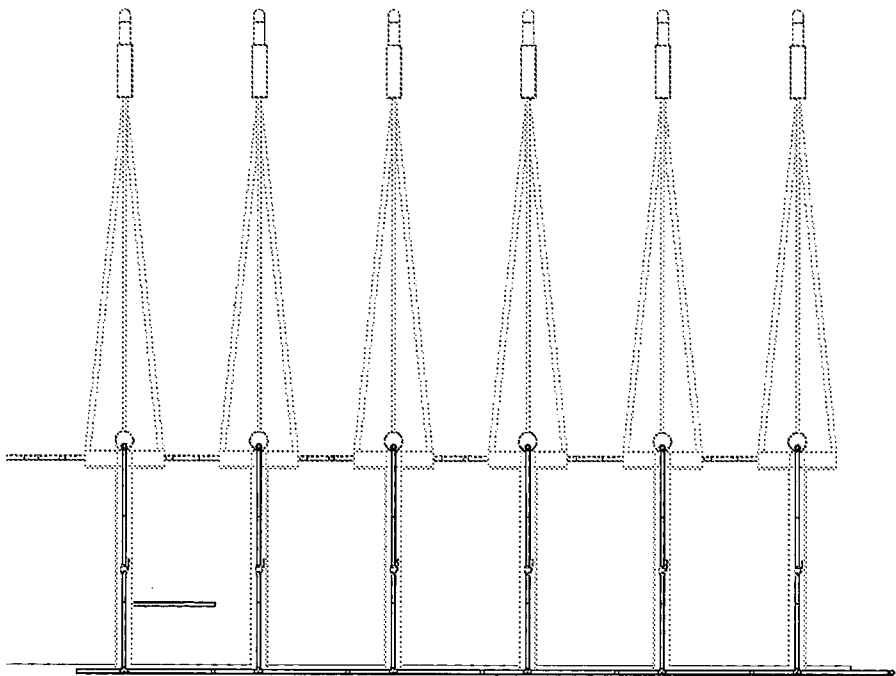


FIG. 8



PCT

Impresión (original en formato electrónico)

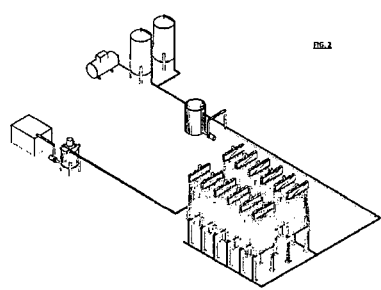
|               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                              |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VIII-2-1      | <b>Declaración: Derecho para solicitar y que sea concedida una patente</b><br>Declaración sobre el derecho del solicitante, en la fecha de presentación internacional, para solicitar y que le sea concedida una patente (Reglas 4.17.ii) y 51bis.1.a)ii)), en caso de que no proceda la declaración según la Regla 4.17.iv):<br>Nombre (APELLIDOS, Nombre) | <b>Respecto de esta solicitud internacional</b><br><br><b>CLEAN ENERGY ESB S.A tiene derecho a solicitar y a que le sea concedida una patente en virtud de lo siguiente:</b> |
| VIII-2-1(i v) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | una cesión de NAVIERO SANCHEZ, Juan Carlos a CLEAN ENERGY ESB S.A, datado 24 Junio 2011 (24.06.2011)                                                                         |
| VIII-2-1(i v) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | una cesión de CRUZAT HERNANDEZ, Christian Nelson a CLEAN ENERGY ESB S.A, datado 24 Junio 2011 (24.06.2011)                                                                   |
| VIII-2-1(i v) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | una cesión de IRARRÁZAVAL OLAVARRÍA, Andrea Pilar a CLEAN ENERGY ESB S.A, datado 24 Junio 2011 (24.06.2011)                                                                  |

33

|                                                                                                                                                                                                                   |  |                                                                                                                                                                                                                 |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <div><div>Industria y Comercio<br/>SUPERINTENDENCIA</div></div>                                                                  |  | <div>SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO<br/>DIVISION DE NUEVAS CREACIONES<br/>EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN<br/>SOLICITUD FASE NACIONAL PCT</div>                                                             |  |
| (21) N° de solicitud:<br><br>(22) Fecha de solicitud:<br><br>(30) Prioridad    (31) <b>Prioridad</b> (32) <b>Fecha</b> (33) <b>País</b>                                                                           |  | (51) Int Cl: <b>C12M 001/000</b><br><br>(71) Solicitante(s) <b>CLEAN ENERGY ESB S.A</b><br><br>(72) Inventor(es) <b>JUAN CARLOS NAVIERO SANCHEZ Y OTROS</b><br><br>(74) Apoderado: <b>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ</b> |  |
| (85) Fecha limite inicio fase nacional:    2014/01/24<br>(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT<br>Fecha de presentación de la solicitud:    2011/06/24<br>No. de solicitud PCT/IB2011/052798 |  | (87) Publicación internacional<br>Fecha:    2012/12/27<br>N° publicación: <b>WO 2012/176021 A1</b>                                                                                                              |  |
| (54) Titulo: <b>SISTEMA PARA LA OBTENCIÓN DE BIOMASA</b>                                                                                                                                                          |  |                                                                                                                                                                                                                 |  |

Resumen:

La presente invención consiste en un sistema de obtención de biomasa de microorganismos fotosintéticos, que incluye un fotobioreactor que comprende un panel transparente formado de dos láminas transparentes con una separación entre ellas, con una abertura superior y una abertura inferior y con subdivisiones paralelas transparente formando un panel de celdas transparentes, dispuesto de manera vertical, en donde cada celda transparente tiene una abertura superior y una abertura inferior; una cámara de recirculación inferior en comunicación fluida bajo dicha abertura inferior del panel transparente; una cámara de recirculación superior en comunicación fluida sobre dicha abertura superior del panel transparente, un tubo de distribución de gas dispuesto externamente en el borde inferior de dicho panel transparente; en donde dicho tubo de distribución de gas comprende inyectores de gas dispuesto en comunicación fluida con el interior de una pluralidad de dichas celdas transparentes; y una estructura de soporte que soporta el panel transparente, la cámara de recirculación inferior, la cámara de recirculación superior y el tubo de distribución de aire.



**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

NIT : 800.176.089-2

- / -



**Industria y Comercio**  
SUPERINTENDENCIA

**RECIBO DE CAJA**

**No. 14 - 006969**

Bogotá D.C., Enero 22 de 2014 - 16:48:00

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

\*\*\* Soporte del Pago \*\*\*

| TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PAGO | VR PAGO       |
|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 651483884 | 22/01/2014 | 11.993.000.00 |

\*\*\* Conceptos Pagados \*\*\*

| CANT. | RENTISTICO              | CONCEPTO                                   | Vr. UNDITARIO | Vr. CONCEPTO        |
|-------|-------------------------|--------------------------------------------|---------------|---------------------|
| 1     | 50005-01-01 SOLICITUDES | 1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN | 515.000.00    | 515.000.00          |
|       |                         |                                            |               | <b>\$515.000.00</b> |

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

Responsable: \_\_\_\_\_

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. \_\_\_\_\_

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



**No. 14-013110- -00000-0000**

Fecha: 2014-01-23 15:21:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

Código: 20823-841-001-2

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

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

Enero 22 de 2014 - 16:48:03

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

|                                                                       |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                                              | Indicación que se solicita una patente.                                             |
| <input type="checkbox"/>                                              | Datos de Identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud   |
| <input type="checkbox"/>                                              | Descripción de la invención                                                         |
| <input type="checkbox"/>                                              | Dibujos de ser estos pertinentes                                                    |
| <input type="checkbox"/>                                              | Comprobante de pago de las tasas establecidas (De ser el caso formato de descuento) |
| Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> |                                                                                     |

PATENTE DE INVENCION PCT ☐ MODELO DE UTILIDAD PCT ☐ Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

|                                                                       |                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                                              | Indicación que se solicita una PCT                                                                                      |
| <input type="checkbox"/>                                              | Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen) |
| <input type="checkbox"/>                                              | Dibujos de ser estos pertinentes                                                                                        |
| <input type="checkbox"/>                                              | Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> |                                                                                                                         |

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

|                                                                       |                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                                              | Indicación que se solicita Diseño industrial                                                              |
| <input type="checkbox"/>                                              | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud                         |
| <input type="checkbox"/>                                              | Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del material que incorpora el diseño |
| <input type="checkbox"/>                                              | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                                             |
| Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> |                                                                                                           |

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

|                                                                       |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/>                                              | Indicación que se solicita un esquema de trazado                                  |
| <input type="checkbox"/>                                              | Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud |
| <input type="checkbox"/>                                              | Representación gráfica de un esquema de trazado                                   |
| <input type="checkbox"/>                                              | Comprobante de pago de las tasas establecidas                                     |
| Completa <input type="checkbox"/> Incompleta <input type="checkbox"/> |                                                                                   |

PI02-F08 (2009-11-18)

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-013110- -00000-0000

Fecha: 2014-01-23 15:21:19 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR  
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34