

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-155544- -00000-0000

Fecha: 2013-07-02 15:11:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No.

54. TITULO: EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO.

51. CLASIFICACION INTRNACIONAL

71. SOLICITANTE: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA
GRANADA

DOMICILIO: Bogotá, Colombia.

74. APODERADO SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ

22. BOGOTÁ, D.C.

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 13-155544- -00000-0000 Fecha: 2013-07-02 15:11:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO Act. 411 PRESENTACION Folios: 44
---	--

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD DE PATENTE - NACIONAL

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad		
2	TÍTULO DE LA INVENCIÓN (200 caracteres o espacios máximos)		3	CIP Clasificación Internacional de Patentes
		EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO.		
4	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria			
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN	TIPO
UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA				
5	DATOS DEL SOLICITANTE			
DIRECCIÓN: Carrera 11 No. 101 - 80, No. TELÉFONO				
CIUDAD: Bogotá, CORREO ELECTRÓNICO				
PAÍS DE RESIDENCIA: Colombia, LUGAR DE CONSTITUCIÓN: Colombia.				
6	INVENTOR (ES)			
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD	
1. DELGADO TOBON,		Arnoldo Emilio	Colombiano	
2. VILLADA PINILLA,		Wilher Andrés	Colombiano	
3. BARÓN NÚÑEZ,		Marby Rocío	Colombiano	
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:				
7	DATOS INVENTOR (ES)			
DIRECCIÓN		CIUDAD	DIRECCIÓN PAÍS RESIDENCIA	
1. Carrera 11 No. 101 - 80,		Bogotá,	Colombia	
2. Carrera 11 No. 101 - 80,		Bogotá,	Colombia	
3. Carrera 11 No. 101 - 80,		Bogotá,	Colombia	
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)				
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de información complementaria.				
8	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO			
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN	
LÓPEZ DÍAZ		SILVANA MARIA	C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ	
DIRECCIÓN		Cra. 11 NO. 86-53, Piso 6	No. TELÉFONO	6181088
CIUDAD		Bogotá	CORREO ELECTRÓNICO: notificaciones@clarkemodet.com.co	
PAÍS		Colombia	No. RADICACIÓN O PROTOCOLO DE PODER GENERAL	
9	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☐ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA(AAA/MM/DD)

10	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>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, expedido por la Autoridad competente.				
11	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>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado o numero de registro.				
12	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☒				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
13	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
14	PARA PUBLICAR A PARTIR DE LA FECHA DE PRESENTACIÓN O DE LA PRIORIDAD INVOCADA:		15	COMPROBANTE DE PAGO
☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 18 meses		☐ 6 meses ☐ 12 meses	N° 13-063616	
☒ Otro Cual: INMEDIATO		☐ Otro Cual:	Fecha : 27/06/2013	
16	FIRMA DEL APODERADO			
SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ C.C. 22.468.787 T.P. 147463-C8J				
17	ANEXOS			
Documentación Técnica		Documentación Jurídica		
1. ☒ Descripción N° de folios: 22		11. ☒ Poderes, si fuera el caso.		
2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 10		12. ☒ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante.		
3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 10		13. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o numero de registro, si fuera el caso.		
4. ☒ Resumen.		14. ☐ Copia de la licencia o autorización de conocimientos tradicionales, o Certificado o numero de registro, si fuera el caso.		
5. ☐ Documento de Prioridad.		15. Reducción de tasas		
6. ☐ Traducción del documento de prioridad.		Micro, pequeñas o medianas empresas		
7. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso.		☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.		
8. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso.		☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.		
9. ☐ Arte final 12 x 12.		Universidades públicas o privadas		
10. ☐ Anexo formato digital.		☒ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación		
		Entidades sin ánimo de lucro		
		☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.		
		☐ Hoja de información complementaria.		
		☐ Otros, especificar		
		16. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.		
		17. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad.		
		18. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación.		
		19. ☐ Comprobante de pago por reivindicación adicional a 10.		

EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO.

Objetivo de la invención

5

La presente patente de invención se refiere a un sistema de gasificación y un procedimiento desarrollado por Emilio Delgado de la Universidad Militar Nueva Granada y de la Escuela de Ingeniería Julio Garavito, Andres Villada y Marby Baron de la Escuela de Ingeniería Julio Garavito, con el fin de obtener una mezcla gaseosa de alto potencial energético a partir del aprovechamiento de especies vegetales, desarrollado por el ingeniero Emilio Delgado afiliado a la **Universidad Militar Nueva Granada**. Para tal fin se diseña un reactor de lecho fijo en contracorriente y un sistema para la toma de muestras de las principales variables que intervienen en el proceso de gasificación.

15

Campo de la invención

La presente invención tiene su aplicación dentro del campo de la industria dedicada al desarrollo de procesos tecnológicos en energía renovable, específicamente en aquellos que usan la biomasa como material para el aprovechamiento energético.

20

Antecedentes de la invención

La tendencia del mercado mundial y el afán por conseguir nuevas alternativas energéticas para atenuar los daños causados por el uso indiscriminado de los hidrocarburos e hidroeléctricas además de la latente presión por la disminución de los recursos no renovables, ha alentado a los científicos, los centros universitarios y de investigación en todo el mundo a encaminar sus esfuerzos en solucionar la problemática actual a través del desarrollo de nuevas alternativas de abastecimiento energético, con menores repercusiones ambientales y con proyección a los sistemas auto sostenibles.

30

Estas técnicas que aun se encuentran en etapa de desarrollo son denominadas energías alternativas o renovables, entre las que podemos encontrar la energía eólica derivada de los vientos, la energía solar, la energía mareomotriz procedente

35

del mar y la energía de la biomasa es decir aquella energía proveniente de materia orgánica ya sea de tipo animal o vegetal (residuos de la industria agrícola, agropecuaria y maderera) generados por procesos biológicos o artificiales, todas ellas con la cualidad de utilizar recursos naturales inagotables como fuente principal de energía y presentar menor efecto nocivo en su transformación.

El uso adecuado de cada una de las tecnologías existentes y su eficiencia en el procedimiento, se encuentra afectado por los factores naturales, ambientales y sociales. Basándose en el entorno, la selección de la tecnología adecuada para la transformación energética debe asumir y analizar: la facilidad de consecución del recurso transformable, las áreas adecuadas de instalación, las repercusiones ambientales de la zona y la relación costo beneficio.

El desarrollo del sector agrícola y agroindustrial en la última década y la gran variedad de especies vegetales aprovechables, permite afirmar que el uso de material biológico en la transformación energética se vislumbra como una oportunidad de solución para los sectores más deprimidos de la sociedad, las regiones no interconectadas a la red nacional de energía y a encontrar oportunidades comerciales de largo alcance.

El aprovechamiento energético de la biomasa puede realizarse por distintos métodos de degradación del material. Los diferentes métodos de aprovechamiento energético de la biomasa ya sean métodos biológicos, químicos o por transformación termoquímica se describen a continuación.

Procesos termoquímicos; en estos procesos la transformación de la biomasa en combustible tiene lugar mediante la acción de calor por sometimiento del material a temperaturas elevadas entre los 200°C. y 1500°C. en atmósferas controladas. Métodos como la combustión directa, pirolisis y gasificación funcionan bajo este principio. Cada uno de estos métodos se basa en una tecnología específica y las condiciones de operación de los procesos son las que determinan el rendimiento y la composición del producto final (Torres M. Investigación de gasificación de residuos de palma de aceite en un horno rotatorio. Bogotá D.C. 2002. 29 p. Universidad Nacional de Colombia).

Gasificación; es un proceso de descomposición térmica a temperaturas superiores a los 800 °C. mediante el cual, el material combustible sólido se transforma en una mezcla gaseosa de mayor potencial energético que contiene, hidrógeno, dióxido de carbono, monóxido de carbono, vapor de agua, metano entre otros. El proceso es llevado a cabo en presencia de un agente gasificante que puede ser vapor de agua, aire, dióxido de carbono u oxígeno

Gasificación en un solo paso; un proceso de gasificación desarrollado en un solo paso, inicia con el calentamiento progresivo del material a temperaturas cercanas a las de ebullición del agua con el fin de eliminar la humedad propia de la biomasa a tratar. Conseguida esta temperatura el material se somete a la etapa de secado mediante temperatura constante y luego de esto se realiza la entrada de agente gasificante: vapor de agua, aire, oxígeno o dióxido de carbono al sistema, acelerando drásticamente la degradación de la biomasa. De este modo la pirólisis, etapa subsiguiente del secado, no se desarrolla bajo una atmósfera inerte y a pesar de que se presentan las reacciones propias de esta etapa, al alcanzar la temperatura de gasificación se obtienen reacciones conjuntas de gasificación y pirólisis, es decir, el agente gasificante está presente desde la segunda etapa del proceso hasta el final.

Los productos obtenidos que dependen tanto de las condiciones de operación del proceso como de la materia prima tratada son principalmente gases combustibles, alquitranes, agua y material sólido remanente que puede ser altamente reactivo.

Gasificador de lecho fijo; es el tipo de gasificador más antiguo y más usado por ser de fácil manejo e instalación. La entrada del agente gasificante se realiza por la parte inferior del equipo mientras los gases producidos durante el proceso se retiran por la parte superior del sistema, los productos volátiles y los alquitranes son arrastrados por la corriente de gas y la ceniza producida se remueve en el fondo del gasificador.

A nivel industrial fácilmente se pueden encontrar gasificadores de lecho fijo que operen con oxígeno o aire como agente gasificante y partículas de alta densidad con diámetros inferiores a 50 mm. El gasificador de lecho fijo cuenta con una buena transferencia de calor entre los reactivos sólidos, el agente gasificante y los productos. El gas producido posee relativamente baja temperatura (400°C. -

500°C.) minimizando así el contenido de calor sensible dentro del producto y disminuyendo la cantidad de oxígeno utilizado.

Entre los gasificadores de lecho fijo se pueden encontrar los de corriente paralela,
5 en contracorriente y de flujo cruzado.

De otra parte, en regiones como la amazonia, frecuentemente se presentan problemas por los altos costos en precio de los combustibles como la gasolina y el diesel, la falta de interconexión a la red nacional de energía y la deficiencia en los
10 servicios. Sin embargo esta región comprende la reserva de combustibles bioenergéticos con mayor potencial por tratarse de una de las regiones con mayor con superioridad de especies vegetales en el planeta.

Proyecciones estimadas por el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas
15 (SINCHI) para el uso de especies nativas en la región de la amazonia colombiana para transformación en productos de consumo masivo, revela una producción de 144.000 Kg/cosecha en 20 hectáreas de plantación para dos especies nativas denominadas popularmente copoazú y maraco, que debido a sus características morfológicas presentan un desperdicio del 46.7% en promedio del fruto después
20 del proceso de adecuación y que representan cerca de 44.160 Kg Cascara/cosecha que son desaprovechados. Surge entonces la necesidad de evaluar la utilización de estos residuos como biocombustibles mediante un proceso de gasificación que permitirá disminuir su impacto en el medio ambiente y a su vez aumentar su valor agregado en la cadena productiva, creando una
25 alternativa que lograría permitir satisfacer los requerimientos energéticos de los procesos y de ser posible de la zona.

En el estado de la técnica se encuentran documentos de patentes relacionados con el campo técnico de la presente solicitud pero que no suplen las necesidades anteriormente indicadas.

30

La solicitud de patente WO20122010059 se relaciona con un método y un aparato para llevar a cabo la pirolisis de biomasa a baja temperatura y la gasificación de biomasa a alta temperatura, donde el método utiliza un vapor de agua súper calentado como oxidante y un portador de energía, en donde la biomasa se
35 somete a una pirolisis a baja temperatura a una temperatura entre 500 y 800°C.

Luego, un gas sintético crudo obtenido se somete a una gasificación a una temperatura entre 1200 y 1600°C para obtener un gas sintético libre de alquitrán. Finalmente, el gas sintético generado se somete a una secuencia de enfriamiento, remoción de polvo, remoción de ácido y procesos de deshidratación, donde todo esto se lleva a cabo por medio de un aparato que consiste esencialmente de un quemador de pirolisis, un quemador de gasificación, un calentador de antorcha de plasma de baja temperatura, un quemador de antorcha de plasma de alta temperatura, un recipiente de almacenamiento de agua, una bomba para entrega de agua, y un intercambiador de calor.

Por su parte, la anterioridad WO2012022841 menciona un método para producir combustible a partir de desecho orgánico o biomasa en un proceso de gasificación que comprende el quemado del desecho orgánico o biomasa y la recuperación del residuo de gasificación.

El método descrito en dicho documentos, comprende por lo menos los pasos de: alimentar el desecho orgánico acuoso o biomasa en una cámara de combustión; alimentar el gas de regeneración presurizado con oxígeno en dicha cámara de combustión; mantener un proceso de combustión presurizado continuo en la cámara de combustión, sin adicionar una fuente de oxígeno externa o calor en el proceso, de modo que la combustión del desecho orgánico o biomasa se lleva a cabo con el contenido de oxígeno de 0.1-1 del contenido de oxígeno estequimétrico, a medida que el oxígeno que mantiene la combustión y la sobrepresión y el calor creados en la cámara de combustión se derivan completamente de la pirolisis del gas de regeneración y/o de la pirolisis del desecho orgánico o biomasa alimentado en la cámara de combustión.

La patente china CN202346962 divulga un sistema para la gasificación por pirolisis de biomasa, el cual comprende un dispositivo de gasificación de biomasa, en donde la parte de alimentación del dispositivo se conecta con un dispositivo de secado de biomasa; la salida de gas en la parte superior del dispositivo de gasificación se conecta con un recolector de polvo; la salida de gas del recolector de polvo se conecta con un dispositivo descarbonizador; la salida de gas del dispositivo descarbonizador se conecta con un gabinete de almacenamiento de gas a través de un ventilador de tiro; y la salida de biomasa del dispositivo de gasificación se conecta con un dispositivo de recolección de carbón de biomasa.

Así, durante la operación del sistema de acuerdo con este documento, el gas de biomasa y el carbón de biomasa se generan durante la gasificación por pirolisis de biomasa, el gas de biomasa se trata con quitador de polvo con el fin de formar gas de biomasa limpio con un valor de calor medio; y el humo generado durante la combustión del carbón de biomasa el cual es un producto secundario de la pirolisis sirve como la fuente de calor de la gasificación y del secado de materia prima, con el fin de realizar la utilización en cascada de la energía.

- 10 Otro documento relacionado es la patente CN102676235 que muestra un quemador de gasificación de biomasa de corriente descendente (downdraft) el cual comprende una cubierta de quemador, un tubo externo de quemador, un tubo interno de quemador, una cavidad de anillo de gas, una tubería de quemador, una parrilla de fuego, una cámara de cenizas, un agujero de descarga de cenizas, un agujero de alimentación, una capa aislante, una cámara destructiva de destilación, un deflector, una cámara de gasificación, una tubería interna de aire, un filtro, una tubería guía de gas con forma de "U", una salida de gas y un ventilador, donde la sección media del tubo interno de quemador está provista con la cámara de gasificación la cual se rodea y se encierra por la tubería de quemador con aislamiento al calor y resistente al calor. Este quemador downdraft puede formar rápidamente alta temperatura, reduciendo así la pérdida de calor y el contenido de alquitrán y polvo en el gas.

- Finalmente, la solicitud de patente estadounidense US2013019529 se refiere a un método para producir gas de síntesis, el cual incluye los pasos de: pre-procesar un material crudo de biomasa; pirolizar el material de biomasa para producir un gas de pirolisis y un polvo de carbón; separar el gas de pirolisis del polvo de carbón y un portador de calor sólido; separar el polvo de carbón del portador de calor sólido por medio de un separador de sólidos; transportar el gas de pirolisis generado a un tanque de condensación para su condensación, condensando una parte en el gas de pirolisis para generar combustible biológico, presurizando el combustible por medio de una bomba de alta presión y alimentándolo a un quemador de gasificación; y alimentar una parte del gas de pirolisis no condensable a un lecho de combustión para hacer combustión con aire, y transportar la otra parte del gas no condensable al lecho de pirolisis como un medio de fluidización.

Como se puede ver, existe la necesidad de un equipo que presente los medios adecuados para determinar la viabilidad técnica, entendida como un montaje con características que permitan la manipulación de las variables para la obtención de un biocombustible mediante el proceso de gasificación de material de biomasa, cuyos parámetros proporcionen bases de diseño para el escalamiento posterior del sistema a niveles superiores. Estas desventajas se superan mediante el uso de la presente invención que describe un reactor de lecho fijo en contracorriente y un sistema para la toma de muestras de las principales variables que intervienen en el proceso de gasificación.

Descripción de la invención

El gasificador de la presente patente se desarrollo con el fin de dar una aproximación a los procesos tecnológicos en energía renovable y destacar el uso de la biomasa como material con mayor potencial debido a su la alta biodiversidad presente en los países Suramericanos especialmente los ubicados en el eje ecuatorial. La invención se enfatiza sobre el sistema de gasificación y presenta el procedimiento desarrollado con el fin de obtener una mezcla gaseosa de alto potencial energético a partir de especies vegetales, en este caso las especies amazónicas conocidas como copoazú y Maraco, frutos usados en la industria regional amazónica.

El principal interés en la obtención de biocombustible por gasificación es lograr una mezcla gaseosas con un alto poder calorífico, donde se debe destacar la calidad de los componentes independientes como el hidrogeno H_2 y el metano C_2H_4 . Sin embargo los subproductos del proceso como sólidos y líquidos pueden llegar a representar un valor agregado.

Para tal fin se diseño un reactor de lecho fijo en contracorriente, posteriormente fueron seleccionados los materiales de construcción para su ensamble, acoplamiento y montaje, finalmente fue puesto en marcha para así tomar muestra de las principales variables que permitiesen un estudio eficiente y adecuado del proceso de gasificación.

Del análisis del potencial energético de la mezcla gaseosa se encontró que es posible decir que el uso de material biomásico se presenta como una oportunidad

000008

comercial y un medio para crear mejor calidad de vida para la comunidad, por su valioso nivel de hidrogeno H_2 sin descartar la presencia de otros gases como son el CO , CH_4 , C_2H_4 y el C_2H_6 que afecta el poder calorífico en la combustión.

- 5 Igualmente, la construcción de un dispositivo de gasificación permite demostrar un avance científico-tecnológico en la fabricación de equipos, dando un paso importante para el desarrollo de mejores materiales y más confiables estructuras para reactores de gasificación.
- 10 Los requisitos mínimos que debe cumplir el reactor desarrollado se enumeran a continuación:
 - Temperatura máxima de operación: $1100^{\circ}C$.
 - Tiempo corto de retención del gas en el reactor.
 - 15 • Flexibilidad en el manejo de agentes gasificantes como vapor de agua, aire, oxígeno y dióxido de carbono.
 - Variabilidad de la altura de lecho sin modificar la cantidad de masa del material introducido.
 - Control de pérdida de masa con respecto a la temperatura.
 - 20 • Caída rápida de temperatura fuera del reactor.
 - Sistema de ingreso de un gas inerte para disminución de la concentración de oxígeno presente.
 - Sistema de recolección de gases para su posterior análisis.
 - Sistema de retención del material particulado presente en los gases
 - 25 obtenidos.
 - Sistema de succión de gas de síntesis.
 - Separación de la fase líquida y fase gaseosa (extracción de aceites y agua).
 - Resistencia a la corrosión de ácidos presentes en los aceites piroleñosos.
 - Material de construcción que presente buen comportamiento a altas
 - 30 temperaturas, altas presiones y resistencia a la deformación.

A fin de satisfacer los requerimientos mencionados con anterioridad para la construcción de un equipo que permita manejar las diferentes variables de estudio en un proceso de gasificación, se establecieron secciones dentro del sistema,

35 cada una determinada por la funcionalidad de sus componentes.

000009

El equipo de gasificación se encuentra conformado por las siguientes secciones:

- Reactor.
- 5 • Sistema de sensores
- Sistema de control.
- Sistema de transferencia de calor.
- Sistemas de recolección de gases.
- Sistemas de suministro y extracción de gases.

10

El reactor de la presente invención, requiere de un diseño relativamente simple que permite la reproducibilidad de las condiciones de operación, gracias al sistema de control y a la flexibilidad para los flujos de entrada de los diferentes reactantes. Los reactores discontinuos son los de mayor aplicación en el campo experimental, debido principalmente a que son fácilmente adaptables a diferentes procesos y requieren pocos instrumentos o aparatos auxiliares para el control de las variables.

15

Breve descripción de los dibujos

- 20 Los aspectos relevantes y las ventajas de la presente invención serán mejor entendidos con relación a las siguientes figuras, en las cuales:

La figura 1 Muestra el esquema general del equipo gasificador de acuerdo con la presente invención;

- 25 La figura 2 ilustra el sistema de recolección de gases del equipo gasificador de la presente invención;

La figura 3 Presenta los diferentes diseños de los intercambiadores de calor utilizados por el reactor de la presente invención;

- 30 La figura 4 Muestra un esquema general del reactor de acuerdo con la presente invención.

La figura 5 Representa una vista en explosión del reactor de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 Muestra la forma de acople del sistema de alimentación de biomasa y el sistema reductor de área.

- 35 La figura 7 Muestra las vistas de la canastilla de malla para la recolección del material biomásico.

000010

La figura 8 muestra la vista isométrica del soporte tubular;

La figura 9 Presenta una vista frontal del sistema de cierre y

La figura 10 muestra el diagrama para para la operación del equipo de gasificación.

5

Descripción Detallada de las Modalidades Preferidas.

El gasificador de la presente invención convierte material másico en gases como hidrogeno y etileno. El dispositivo consta de elementos propios para la producción de pirolisis de materiales biomásicos, así como elementos para realizar medición y control de las variables involucradas, por ejemplo una trampa de gases la cual a través de un cromatógrafo permite medir la reacción másica del material con el tiempo y controla los gases de la reacción. La forma y la geometría del equipo y sus partes pueden apreciarse en los dibujos que acompañan la siguiente descripción.

10

15

La figura 1 muestra un esquema general del equipo de gasificación implementado. El gasificador comprende un reactor (1), el cual es alimentado por un suministro de gas inerte (5). Los gases de síntesis son recolectados por medio de un sistema de extracción (6) y salen por la parte inferior del reactor (1) hacia un sistema de recolección de gases de síntesis (2) el cual termina en el sistema de extracción (6). Igualmente el sistema cuenta con una serie de sensores tales como un sensor de temperatura (3), sensor de peso (4) una fuente de suministro de agente oxidante (7), un sistema de transferencia de calor (8), una unidad de control (9) y un soporte para el reactor de gasificación (no mostrado en la figura).

20

25

En el desarrollo del proceso de pirólisis es necesaria la introducción de un gas inerte a fin de desplazar el oxígeno presente en el sistema y proporcionar las condiciones adecuadas en las cuales debe desarrollarse la reacción. Por tal motivo, se adaptó al sistema de gasificación un sistema de suministro de gas inerte (5) conformado por un conducto de entrada de nitrógeno gaseoso que consta de un tubo en acero inoxidable con acople rápido ubicado en el exterior del sistema de cierre del reactor. Unido a un regulador en el cual puede controlarse el flujo de ingreso dado en litros por minuto.

30

35

000011

- Para el ingreso del agente gasificante al sistema se cuenta con dos montajes según sea que se incorpore vapor de agua o aire. Al incorporar vapor de agua como agente gasificante se dispone de un embudo tipo pera con una capacidad de 250 ml fabricado en vidrio pyrex, con llave reguladora que permite el ingreso
- 5 del agente al reactor por efecto de la gravedad. Para la adición de aire como agente gasificante al sistema, se cuenta con una bomba rotatoria de vacío de velocidad normal aproximada de 500 rpm, desplazamiento de 2 m³/h y límite de vacío de 0.005 mm Hg (0.6664Pa).
- 10 Varios sensores son utilizados para transmitir la señal que permite conocer el comportamiento de la temperatura y la pérdida de masa en el equipo. A continuación se describe brevemente cada uno de los sistemas de censado.

- La pérdida de masa es cuantificada por medio de una balanza analítica o sensor
- 15 de peso (4) con una capacidad máxima de medida de 210 gramos y mínima de 0.1 miligramo, su exactitud es de 4 cifras decimales. La balanza se encuentra enlazada por medio de un sistema de equilibrio diseñado por restricción de flexibilidad y peso en nylon y madera, de éste se desprende un extensor de acero inoxidable de terminación circular que sostiene la canasta de alimentación del
- 20 material permitiendo identificar la cantidad de biomasa presente en un momento dado.

- El sistema de sensado (4) también cuenta con al menos dos sensores de temperatura, uno ubicado dentro del horno y otro dispuesto para medir la
- 25 temperatura de los gases de salida (3). El sensor de temperatura dentro del horno, se encuentra ubicado en la parte central del horno, compuesto de una termocupla (Níquel–Cromo Níquel) tipo K protegido con losas, diseñado para tomar medidas de temperatura desde los -200 hasta los 1250 °C., facilitando el control del intercambio de calor que se produce entre el horno y el reactor.

- 30 El sensor de temperatura de salida de gases (3) es un termómetro esmerilado que muestra la temperatura, fabricado en vidrio de alta calidad y calibrado para inmersión total que permite medir temperaturas de 0°C. a 50°C con subdivisiones de 1°C. Se encuentra ubicado en el segundo balón de desprendimiento (18)
- 35 (Figura 2) con el fin de conocer la temperatura de los gases de salida.

Las señales tomadas por los sensores, se procesan por medio de una unidad de control (9). Esta unidad comprende un controlador de temperatura con contador de tiempo e indicación digital conectado a la termocupla cuya señal permite la acción de control mediante un contactor que restringe el paso de energía hacia las resistencias del horno al igual que limita los excesos de temperatura por efecto de la inercia de calor en el sistema.

El sistema de recolección de gases (2) tiene como objetivo permitir la toma de muestras del producto gaseoso obtenido mediante el proceso de gasificación de biomasa. Una vez producida la reacción en el reactor (1) los productos obtenidos deben ser rápidamente removidos para evitar la generación de reacciones secundarias que pueden ocasionar un cambio en la calidad del gas. Para ello se conectan de forma secuencial diferentes elementos, que permiten no solo la separación de los productos sino que también proporcionan un sistema de limpieza de gases que retienen las posibles partículas sólidas arrastradas por la corriente gaseosa (Fig. 2).

El sistema de recolección de gases (2) está compuesto por unos balones de desprendimiento, los cuales constituyen la primera zona de separación del producto. El primer balón (19) ubicado inmediatamente después del ducto de salida de gas del reactor permite la separación de una cantidad apreciable de material particulado arrastrado por la mezcla de gases obtenida. Cuenta con 2 desprendimientos paralelos esmerilados. Este se acopla a la salida del reactor (1) por medio de un conector de tubería de vidrio (17) el cual es encargado de recibir los gases de síntesis.

El segundo balón (18) se encuentra ensamblado al primero mediante una unión de vidrio (16). En este balón se separan los productos líquidos de las pirolisis y gasificación. Cuenta con tres desprendimientos paralelos esmerilados. En uno de ellos es ubicado el termómetro que permite medir la temperatura de salida de los gases. Conectado al balón con triple desprendimiento se encuentra un embudo de separación (15), este permite regular la presión existente en el sistema dado que se encuentra fabricado en vidrio pyrex de tipo cilíndrico y cuenta con llave reguladora y capacidad de 1000 ml.

Un condensador de líquidos tipo bola (14), fabricado en vidrio de boro silicato permite la separación del líquido arrastrado por la corriente gaseosa que sale del embudo de separación (15). Adicionalmente este condensador proporciona una buena transferencia de calor entre la corriente gaseosa y el agua circulante.

- 5 Conectado a continuación del condensador de bola (14), se encuentra un condensador de espiral (13) el cual permite la separación de las fracciones líquidas que no fueron condensados en la primera sección.

- 10 A la salida de los condensadores, se conecta una trampa de lavado de gases (12) de abertura esmerilada. Este elemento proporciona la retención de las partículas sólidas aún presentes en el gas que no fueron retiradas en la primera zona. Durante el proceso de toma de muestras es importante la remoción de todo el material sólido arrastrado ya que una inclusión de éste en el cromatógrafo podría ocasionar su deterioro.

15

- Una tubería de vidrio pyrex conforma un recipiente para toma de muestras (11). Este cuenta con un desprendimiento lateral y esta conectado a una bomba manual de succión. A la salida de este recipiente se conecta un segundo embudo de separación (10) que es el elemento que finalmente se acopla al sistema de extracción (6). Otros elementos que hacen parte del sistema de recolección de gases son recipientes de vidrio con protección contra degradación ultravioleta, previamente lavados, despirogenizados y tapados al vacío mediante un liofilizador durante 36 horas, una jeringa cromatográfica, que permite la recolección eficiente de los gases de salida ya que posee una válvula de seguridad que impide la entrada o salida de gases, según sea el caso, garantizando la composición de la muestra, y un cromatógrafo que cuenta con detector de conductividad térmica (TDC), que realiza comparaciones de conductividad entre el gas portador (helio) y los gases de la muestra. El detector tiene una sensibilidad de 500 ppm. Trabaja con una columna carboplot, con alta capacidad para la separación de compuestos volátiles y mezclas de gases de oxígeno, nitrógeno, monóxido, dióxido de carbono e hidrocarburos ligeros.
- 20
- 25
- 30

- Para la extracción de los gases presentes en el reactor se utiliza una bomba de vacío tipo diafragma (6). Las posibilidades de flujo de aire varían desde 1.1 m³/hr hasta 6,5m³/hr, vacío hasta 31 mbares, y presión hasta 4,2 bares.
- 35

000014

El gasificador de la presente invención cuenta con un sistema de transferencia de calor (8). La transferencia de calor al equipo puede dividirse en dos procesos; procesos de calentamiento y procesos de enfriamiento, cada uno de ellos tiene equipos distintos y deben ser manufacturados por requerimientos únicos de construcción. Los procesos de enfriamiento son todos aquellos procesos que extraen calor del equipo con el fin de disminuir la temperatura y así reducir un porcentaje significativo de reacciones secundarias que pueden ser producidas por efectos del calor. Se cuenta con 3 sistemas de intercambio de calor instalados en los puntos críticos recubriendo los accesos de líquido y gas (entrada de gas inerte, salida de gases de síntesis y entrada del agente gasificante) todos ellos fabricados en cobre, material que permite buena transferencia, tiene gran flexibilidad y permite una fácil remoción del calor.

Para el diseño de los intercambiadores se eligió el tipo espiral de tubos (21) (Figura 3b) ya que este proporciona uno de los medios más económicos, eficientes y de fácil construcción para la obtención de superficies de transferencia de calor en espacios limitados. Los intercambiadores de espiral tienen un diseño similar a un intercambiador tubular, se instalan frecuentemente en recipientes cilíndricos verticales y se construyen doblando longitudes variables de tuberías de cobre, acero o aleaciones.

En los sistemas de enfriamiento de serpentín (21) se sugiere que por presentase un aumento en la turbulencia en el equipo el coeficiente de película para los tubos debe ser mayor que en tubos rectos, por lo tanto, es necesario multiplicar los valores del coeficiente de transferencia de calor obtenidos por $1 + 3.5 (D/D_h)$, donde D es el diámetro interno del tubo (20) (Figura 3a) y D_h es el diámetro del espiral (21) (Figura 3b).

Para el cálculo del calor específico de los gases de salida se asumen los datos de las sustancias puras que teóricamente componen la mezcla a la temperatura promedio y se multiplican por las correspondientes fracciones molares tomadas por datos de estudios anteriores.

De otro lado, los procesos de calentamiento permiten el suministro de calor al sistema con el fin de proporcionar la energía necesaria para que las reacciones del proceso de gasificación puedan llevarse a cabo. El proceso de calentamiento

se realiza mediante un horno cuyas dimensiones se adaptan de manera que pueda recibir en su interior el cuerpo del reactor (1).

5 Es horno es construido con dos capas de aislamiento térmico recubiertas con lamina de acero. Opera con dos resistencias instaladas en paralelo, donde circula una corriente eléctrica generada. El equipo alcanza temperaturas de hasta 1200°C.

10 El sistema emplea resistencias en espiral fabricadas en cromo-níquel, para temperaturas de operación menores a 1200°C. Se considera un tiempo de calentamiento de 2 horas para garantizar una homogeneidad de la temperatura dentro del horno durante el proceso. La resistencia recomendada para alcanzar la temperatura de operación (1000 °C.) es de 13.20 Ω , mediante los cálculos realizados, se determino el empleo de 2 resistencias conectadas en paralelo cada
15 una con una capacidad de corriente de alrededor de 14 A.

El aislamiento se encuentra constituido por dos paredes continuas de ladrillo refractario y lana mineral tomando en cuenta el efecto de convección que produce el aire. Los espesores de los aislamientos se calculan a partir del calor
20 suministrado por las resistencias eléctricas asumiendo un porcentaje de pérdidas del 24.78 %.

La parte central del gasificador de la presente invención es el reactor (1). Dado que el gasificador es un sistema no continuo, se requiere de un reactor que opere
25 de forma discontinua con un diseño relativamente simple y debe permitir la reproducibilidad de las condiciones de operación, debe contener un buen sistema de control y presentar flexibilidad para los flujos de entrada de los diferentes reactantes.

30 Los criterios de diseño contemplan el material de construcción, el cual debe cumplir con características como: fácil consecución, lo cual se refiere a la disponibilidad en el mercado y los costos que permitan la construcción del equipo sin presentar tardanzas y altos costos de construcción. Estabilidad, el material debe presentar desgaste moderado a los tratamientos térmicos, y propiedades de
35 construcción, donde la fabricación de las piezas, el ensamble (estructuras y

lugares) y la manipulación deben presentar niveles altos de accesibilidad, bajos costos.

De acuerdo a lo anterior, se encontró que la mejor opción en la selección del material se encuentra orientada hacia el acero refractario ya que éste permite la
5 facilidad de consecución por su presencia en el mercado y grandes facilidades para la construcción del equipo que repercute en bajos costos de construcción y facilidad en la reparación.

10 Debido a que el reactor debe incluir un sistema de suministro de calor, sus dimensiones están determinadas por algunas restricciones de espacio dadas por el horno que lo contiene, por tanto el reactor debe ser apto para ocupar un volumen que no exceda los 5988.76 cm^3 , que corresponden a el volumen disponible dentro del horno para alojar el reactor.

15

La figura 4 muestra un esquema general del reactor (1) de la presente invención. El reactor esta compuesto por un cuerpo cilíndrico (22) fabricado preferiblemente en acero refractario, con una terminación cónica (28) ubicada en el extremo inferior, y un sistema de cierre (23) ubicado en la parte superior. El cuerpo
20 principal (22) esta conformado por una barra cilíndrica roscada en la parte superior, y cuenta con dos conductos, uno inferior (26) y otro superior (27) que permiten la entrada del agente gasificante y la salida del gas producido respectivamente.

25 El cuerpo cilíndrico (22) se acopla al sistema de cierre (23) a través de una tapa roscada que tiene un borde (24). En la parte superior del sistema de cierre se ubica una tubería roscada (25) para la entrada del gas inerte que viene desde el sistema para el suministro de gas inerte (5).

30 Unidos al cuerpo central del reactor se encuentran dos tuberías para la entrada y salida de gas. La tubería de entrada del agente gasificante (26) se conecta a la parte inferior del cuerpo central del reactor por una curva en U (29). De la curva en U se extiende la tubería recta por encima del reactor, a partir de la cual se inserta una curva de 90° en acero refractario con una prolongación que se acopla a la
35 fuente de suministro de agente oxidante (7).

000017

La tubería de salida de los gases de síntesis (27) es conectada a la parte superior del cuerpo central (22) del reactor finalizando la zona roscada (24) mediante un codo de 90° fabricado preferiblemente en acero refractario prolongándose verticalmente y unido a un codo de 90° de iguales características que se prolonga longitudinalmente hacia la parte externa del reactor. Esta prolongación es acoplada al embudo de separación (10) para que los gases de síntesis sean transportados hasta el sistema de recolección de gases (2).

En la Figura 5 se muestra una vista extruida del reactor (1). El interior del reactor cuenta con un sistema de alimentación de biomasa conformado por un juego de canastillas (33) fabricadas en malla preferiblemente en acero refractario que varían en sus dimensiones a fin de conseguir diferentes alturas de lecho. El sistema está soportado por un tubo conector (34) igualmente fabricado en acero refractario, con una terminación cónica que permite el acoplamiento entre esta zona y el sistema reductor de área (32) por el cual circula gas inerte.

En la parte superior del reactor se encuentra el sistema de cierre, que consta de una tapa con rosca (30) en la cual se halla un sistema reductor de área que permite obtener una atmósfera inerte de trabajo (indispensable para la etapa pirolítica de la gasificación), y para el adicionamiento de nitrógeno al sistema. El gas inerte entra al sistema mediante una tubería roscada (25) ubicada en la parte superior de la tapa roscada del sistema de cierre (23).

La parte superior de cuerpo central (22) del reactor, presenta una terminación roscada (31) la cual esta dispuesta para acoplarse con la terminación roscada (30) del sistema de cierre (23).

En el proceso de gasificación, el nitrógeno y otros gases favorecen las reacciones secundarias ya que los productos primarios permanecen un tiempo más prolongado facilitando la reacción y disminución de masa en el material biomásico creando una atmósfera inerte; La rápida remoción de los productos primarios reduce las posibilidades de su recombinación y descomposición adicional creando un efecto de una atmósfera al vacío. El reactor de la presente invención comprende un sistema de inyección de gas inerte para desplazar el oxígeno en el sistema y así llevar a cabo el proceso de pirólisis. La figura 6 muestra la disposición interna del reactor y específicamente como se acopla el sistema de

alimentación de biomasa (33) y el sistema reductor de área (32) para la circulación del gas inerte. La canastilla de alimentación es soportada por su parte inferior a un soporte tubular (34). La terminación tubular de este soporte recibe la terminación del sistema reductor. Esta disposición asegura la distribución del gas inerte en
5 toda el área de reacción.

El sistema de alimentación de biomasa comprende una canastilla de malla (33) y un soporte tubular (34). El tamaño de la malla (35) (Fig. 7) está determinado por el tamaño del grano. Es necesario utilizar sistemas físicos de molienda que permitan
10 disminuir el tamaño de partícula, esta variable puede denominarse como la más importante dentro de los procesos térmicos, por ser el diámetro el factor determinante en la distribución de la temperatura dentro del material. La distribución de temperatura desde el centro hasta la superficie exterior de la partícula determina el tiempo estimado de la reacción y los diferentes productos de
15 las reacciones. La distribución equitativa del calor en la partícula mejora sustancialmente al disminuir el diámetro de la partícula, esto facilita la homogeneidad en la etapa de reacción, es así como largos lapsos de residencia de los gases y la interacción con los sólidos favorece la producción de materiales no deseados, reacciones heterogéneas, que tienen lugar en la superficie de la
20 partícula genera la producción de mayor cantidad de alquitranes y disminuye los gases de potencial energético.

La cantidad de material biomásico esta determinada por el tamaño de la canastilla y específicamente la altura del lecho. Esta es inherente al tipo de reactor
25 empleado en el proceso de pirólisis. El aumento o disminución del lecho permite mayor tiempo de interacción entre las fases sólido-gas contribuyendo a la transformación de los productos primarios en compuestos secundarios. la canastilla es de forma cilíndrica y presenta una base (36) con una agujero central (37) dispuesto para recibir el cuerpo central (38) del soporte tubular (34) (Fig. 8).
30 El soporte comprende una base sólida (39) la cual sostiene la base (36) de la canastilla. en el extremo opuesto, el soporte comprende una terminación cónica (40) dispuesta para recibir el gas inerte desde el sistema reductor (32).

En la figura 9a se presenta una vista frontal del sistema de cierre. Este se
35 compone por una tapa roscada (23), de la cual se desprenden una serie consecutiva de cilindros que permiten la reducción del área interna del reactor. En

la parte exterior, la tapa comprende un anillo de ajuste (24), en la parte superior la tubería (25) para la entrada de gas inerte y, en la parte inferior, el sistema reductor (32) para la entrada de gas inerte. El extremo distal del sistema termina en una campana (41) que es acoplada a la terminación cónica (40) del soporte tubular (34).

En la figura 9b se muestra el corte transversal del sistema de cierre. El gas inerte entra al sistema mediante una tubería roscada ubicada en la parte superior a través de un agujero (42) realizado en la tapa del sistema de cierre. El agujero desemboca en una cámara interna (43) en la cual se puede regular la cantidad de gas inerte que es introducido al sistema, lo cual se realiza a través de un conducto (44). El diámetro del conducto (44) es mucho menor que el diámetro de la cámara interna (43) de manera que la presión del gas inerte que ingresa al sistema, puede ser incrementada.

El equipo se encuentra soportado por una base cuadrada, fabricada en ángulo de hierro de la cual se desprenden dos brazos semicurvados soportados por cuatro varillas en acero inoxidable que sostienen el reactor en la parte central mediante un cierre tipo abrazadera construido en platina de hierro curvada, acopladas mediante 2 tornillos brístol en acero. El soporte permite mantener el equilibrio del reactor mediante un sistema mecánico de control dotado por 4 tornillos brístol y un indicador de nivel tipo burbuja; esto con el fin de evitar una desviación del eje de equilibrio del reactor.

El procedimiento para obtener y analizar una mezcla gaseosa de alto potencial energético a partir del aprovechamiento de especies vegetales se desarrolla de acuerdo al diagrama presentado en la figura 10, el cual cuenta con los siguientes pasos:

30a. Preparación del sistema de recolección de Gases (45). Las diferentes unidades que componen el sistema de recolección de gases (2), se inician ensamblando los balones de desprendimiento (18, 19), de manera vertical se ubica el embudo de separación inicial seguido del condensador de líquidos tipo bola (14). Posteriormente se ubica el condensador tipo espiral (13) y a él se conecta la trampa de lavado de gases (12) mediante el conector esmerilado, finalmente de manera horizontal se acopla el recipiente para toma de muestras (11) del que se

desprende el último embudo de separación (10). Éste se conecta al sistema de extracción de gases (6).

- b. Preparación del Material (46). Según el tipo de tratamiento a realizar se pesan en la balanza analítica algunos gramos de la muestra del material a un diámetro correspondiente. El material es introducido a la canasta (33) de acuerdo a la altura de lecho deseada. Posteriormente se instala el extensor y se acopla el sistema de cierre.
- 10c. Instalación del equipo (47). Se introduce la cantidad de material a analizar y luego es sellado el reactor (1), se ajusta el soporte del reactor y se introduce de manera vertical al horno, siempre que éste se encuentre a una temperatura inferior a los 30°C. Luego, se conecta el intercambiador de calor ubicado en la entrada del gas inerte y por medio de un acople rápido se conecta el ducto de entrada de gas inerte (25). Posteriormente, se conectan los intercambiadores de entrada de agente gasificante y de salida de gases (26, 27) y todo el equipo es acoplado al sistema de recolección de gases (2).
- d. Instalación del sistema de suministro de agente gasificante (48). Las unidades que componen el sistema de ingreso del agente gasificante se instalan en el ducto que conduce el agente al interior del reactor (26). Se asegura que no se presenten fugas y se introduce la cantidad de agente a utilizar en el embudo tipo pera. Si el agente gasificante es aire, se conecta una manguera desde el embudo hasta la bomba de vacío dispuesta para tal fin.
- 25e. Instalación de sensores (49). Para la conexión del sistema de sensor de pérdida de masa, se instala el indicador de nivel tipo burbuja a fin de verificar la alineación del equipo respecto a la horizontal, de ser necesaria su alineación se utiliza el sistema mecánico de control. Posteriormente, el extensor del equipo se une al sistema de equilibrio que conecta la balanza analítica ubicada en la parte superior del sistema (4). Finalmente, la boca del horno se recubre con una capa de material aislante especial para las temperaturas de operación empleadas y se cierra con un conjunto de ladrillos refractarios.
- 30f. Operación de encendido (50). Una vez realizado todo el montaje se procede a realizar el encendido. Para ello se acciona la bomba de succión de gases a una

- presión entre los 150 y 200 mmHg (0.02-0.03 MPa), una variación a niveles inferiores indica la presencia de fugas en el sistema, situación que debe ser solucionada antes del inicio de la experiencia. Verificada la ausencia de fugas, se abre el regulador del gas inerte permitiendo el ingreso de 0.5 L/min. del gas durante 2 minutos, pasado este tiempo, se disminuye el flujo y se pesa en la balanza analítica (4), se comprueba que la lectura en la balanza registre la cantidad de masa en gramos corresponda a la muestra introducida y se permite el paso del agua de enfriamiento en cada uno de los intercambiadores de calor con que cuenta el sistema. Finalmente se enciende el horno fijando el punto de operación al menos a 100°C. más arriba de su lectura actual y se inicia el conteo de tiempo que finaliza dos horas más tarde.
- g. Recolección de datos (51). Se realizan lecturas periódicas de la temperatura a la cual se encuentra el reactor, la temperatura a la salida y la pérdida de masa medida en la balanza acoplada al sistema. Esta información es ingresada a una base que se almacena para su posterior análisis. Cada 10 minutos se incrementa el valor del punto de ajuste en el controlador de temperatura de manera que los 1000°C. temperatura final de operación sean alcanzados en un tiempo aproximado de 120 minutos, garantizando una tasa de calentamiento de 10°C./min. La toma de datos se interrumpe al no presentarse pérdida de masa, es decir cuando la balanza indica una cantidad de masa constante.
- h. Recolección de muestras (52). Luego de alcanzar la temperatura final deseada (1000°C.), se mantiene la temperatura durante 20 minutos a fin de estabilizar el proceso. Se disponen los viales en los cuales se tomará la muestra y se revisa el funcionamiento de la jeringa cromatográfica. Posteriormente, se introduce lentamente el agente gasificante mediante la apertura de la llave de seguridad que regula su flujo contabilizando el tiempo de ingreso. Si el agente gasificante es aire, se enciende la bomba de vacío durante el tiempo estimado para el ingreso de este agente. Tras el ingreso del agente gasificante se apaga la bomba de succión y se realiza la captura de la muestra inyectado la jeringa previamente purgada en el recipiente de toma de muestras; se extraen 10 ml de mezcla gaseosa que son almacenados en los viales respectivos. Una vez realizada la toma de muestra, cada vial es guardado en una incubadora a temperatura de 4°C. con el fin de conservar el producto por el mayor tiempo posible.

- i. Finalización (53). Luego de terminar la recolección de las muestra, se detiene el experimento y se interrumpe el flujo de energía hacia el horno. Se espera hasta que la temperatura marcada por la termocupla sea igual a la temperatura del ambiente y se desconecta el sistema de recolección de gases, cada uno de los
5 elementos debe lavarse y secarse. Se suspende el flujo de agua en los intercambiadores y se desconecta el sistema de entrada de gas inerte y de agente gasificante, se retiran los intercambiadores y se separa el extensor del sensor de pérdida de masa. El reactor se retira del horno y se cuantifica el residuo carbonoso presente en él, posteriormente se realizan las observaciones pertinentes en
10 cuanto al desarrollo de la prueba, al comportamiento del equipo y del material del cual está fabricado.
- j. Transporte de las muestras obtenidas (54). Las muestras recolectadas se transportan en un refrigerador portátil hasta un laboratorio de poscosecha donde
15 se pueda realiza su correspondiente análisis.

Se considera no necesario hacer más extensa esta descripción para que un experto en la materia comprenda el alcance y las ventajas de la invención. Los materiales, forma, tamaño y disposición de los elementos serán susceptibles de
20 variación siempre y cuando ello no suponga alteración en la forma esencial del invento. Todos los términos técnicos y científicos aquí empleados tienen el mismo significado tal como comúnmente los entienden aquellos expertos en la técnica. Todas las publicaciones, solicitudes de patente y patentes y otras referencias mencionadas, quedan incorporadas por referencia en su totalidad.

25

REIVINDICACIONES

1. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso conformado por un reactor, alimentado por un suministro de gas inerte, un sistema de recolección de gases de síntesis, un sistema de extracción, una serie de sensores, una fuente de suministro de agente oxidante, un sistema de transferencia de calor, una unidad de control y un soporte para el reactor de gasificación. Equipo caracterizado porque:
El reactor está compuesto por un cuerpo cilíndrico (22) fabricado en acero refractario, con una terminación cónica (28) ubicada en el extremo inferior, y un sistema de cierre (23) ubicado en la parte superior, en donde el cuerpo principal (22) esta conformado por una barra cilíndrica roscada en la parte superior, y cuenta con dos conductos, uno inferior (26) para la entrada del agente gasificante y otro superior (27) para la salida del gas producido; en donde el cuerpo cilíndrico (22) se acopla al sistema de cierre (23) a través de una tapa roscada que tiene un borde (24) y en la parte superior del sistema de cierre se ubica una tubería roscada (25) para la entrada del gas inerte que viene desde el sistema para el suministro de gas inerte (5) y la tubería de entrada del agente gasificante (26) se conecta a la parte inferior del cuerpo central del reactor por una curva en U (29) y luego se extiende la tubería recta por encima del reactor, a partir de la cual se inserta una curva de 90° en acero refractario con una prolongación que se acopla a la fuente de suministro de agente oxidante (7), siendo la tubería de salida de los gases de síntesis (27) conectada a la parte superior del cuerpo central (22) del reactor finalizando la zona roscada (24) mediante un codo de 90° fabricado en acero refractario prolongándose verticalmente y unido a un codo de 90° de iguales características que se prolonga longitudinalmente hacia la parte externa del reactor, donde esta prolongación es acoplada al embudo de separación (10), al interior del reactor se ubica un sistema de alimentación de biomasa que esta conformado por un juego de canastillas (33) fabricadas en malla y el sistema está soportado por un tubo conector (34), con una terminación cónica que acopla esta zona y el sistema reductor de área (32) por el cual circula gas inerte, la parte superior de cuerpo central (22) del reactor, presenta una terminación roscada (31) la cual esta dispuesta para acoplarse con la terminación roscada (30) del sistema de cierre (23), al sistema de gasificación se adapta un sistema de suministro de gas inerte (5) conformado por un conducto de entrada de nitrógeno gaseoso que consta de un tubo en acero inoxidable con acople rápido ubicado en el exterior del

000024

sistema de cierre del reactor unido a un regulador de control de flujo, el reactor cuenta con una pluralidad de sensores de temperatura y pérdida de masa en el equipo los cuales se acoplan a una unidad de control (9), la salida del reactor se acopla a un sistema de recolección de gases (2) el cual a su vez se encuentra
 5 acoplado a un sistema de extracción de los gases conformado por una bomba de vacío tipo diafragma (6), el cuerpo del reactor es recibido en un horno el cual cuenta con al menos 3 sistemas de intercambio de calor instalados en puntos críticos recubriendo los accesos de líquido y gas.

10 2. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque el sistema para el ingreso del agente gasificante cuenta con dos montajes (7) según sea que se incorpore vapor de agua o aire. Al incorporar vapor de agua como agente gasificante se dispone de un embudo tipo pera fabricado en vidrio, con llave
 15 reguladora. Para la adición de aire como agente gasificante al sistema, se cuenta con una bomba rotatoria de vacío.

3. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque el sistema de
 20 alimentación de biomasa comprende una canastilla de malla (33) y un soporte tubular (34), donde la canastilla de alimentación es soportada por su parte inferior a un soporte tubular (34) y la terminación tubular de este soporte recibe la terminación del sistema reductor, además, la canastilla es de forma cilíndrica y presenta una base (36) con una agujero central (37) dispuesto para recibir el
 25 cuerpo central (38) del soporte tubular (34) y el soporte comprende una base sólida (39) la cual sostiene la base (36) de la canastilla y en el extremo opuesto, el soporte comprende una terminación cónica (40) dispuesta para recibir el gas inerte desde el sistema reductor (32).

30 4. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque el sistema de cierre se compone por una tapa roscada (23), de la cual se desprenden una serie consecutiva de cilindros que permiten la reducción del área interna del reactor y en la parte exterior, la tapa comprende un anillo de ajuste (24), en la parte superior
 35 la tubería (25) para la entrada de gas inerte y, en la parte inferior, el sistema reductor (32) para la entrada de gas inerte y el extremo distal del sistema termina

en una campana (41) que es acoplada a la terminación cónica (40) del soporte tubular (34) y el gas inerte entra al sistema mediante una tubería roscada ubicada en la parte superior a través de un agujero (42) realizado en la tapa del sistema de cierre, y el agujero desemboca en una cámara interna (43) en la cual se puede
 5 regular la cantidad de gas inerte que es introducido al sistema, lo cual se realiza a través de un conducto (44) donde el diámetro del conducto (44) es menor que el diámetro de la cámara interna (43).

5. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque la pérdida de
 10 masa es cuantificada por medio de una balanza analítica (4) la cual se encuentra enlazada por medio de un sistema de equilibrio diseñado por restricción de flexibilidad y peso en nylon y madera y de éste se desprende un extensor de acero inoxidable de terminación circular que sostiene la canasta de alimentación del
 15 material, en donde el sistema de sensado también cuenta con al menos dos sensores de temperatura, uno ubicado dentro del horno y otro dispuesto para medir la temperatura de los gases de salida (3) y el sensor de temperatura dentro del horno, se encuentra ubicado en la parte central del horno y el sensor de temperatura de salida de gases (3) es un termómetro esmerilado que muestra la
 20 temperatura y se encuentra fabricado en vidrio de alta calidad y calibrado para inmersión total y está ubicado en el segundo balón de desprendimiento (18).

6. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque el sistema de
 25 recolección de gases (2) está compuesto por unos balones de desprendimiento, los cuales constituyen la primera zona de separación del producto Y el primer balón (19) ubicado inmediatamente después del ducto de salida de gas del reactor, cuenta con 2 desprendimientos paralelos esmerilados, acoplándose a la salida del reactor (1) por medio de un conector de tubería de vidrio (17) y el
 30 segundo balón (18) se encuentra ensamblado al primero mediante una unión de vidrio (16), este cuenta con tres desprendimientos paralelos esmerilados y conectado al balón con triple desprendimiento se encuentra un embudo de separación (15), un condensador de líquidos tipo bola (14) recibe la corriente gaseosa que sale del embudo de separación (15) y conectado a continuación del
 35 condensador de bola (14), se encuentra un condensador de espiral (13) y una trampa de lavado de gases (12) se encuentra conectada a la salida de los

condensadores y que tiene una abertura esmerilada y una tubería de vidrio pyrex conforma un recipiente para toma de muestras (11) y que cuenta con un desprendimiento lateral y esta conectado a una bomba manual de succión y a la salida de este recipiente se conecta un segundo embudo de separación (10) que
5 es el elemento que finalmente se acopla al sistema de extracción (6).

7. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque el horno es construido con dos capas de aislamiento térmico recubiertas con lamina de acero
10 y opera con dos resistencias instaladas en paralelo donde el sistema emplea resistencias en espiral fabricadas en cromo-níquel y el aislamiento se encuentra constituido por dos paredes continuas de ladrillo refractario y lana mineral tomando en cuenta el efecto de convección que produce el aire.

8. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque la unidad de control comprende un controlador de temperatura con contador de tiempo e indicación digital conectado a la termocupla y un contactor que restringe el paso de energía hacia las resistencias del horno.
15

9. Un equipo de gasificación para analizar la conversión de celulosa en combustible gaseoso según la reivindicación 1 caracterizado porque los intercambiadores de calor son del tipo espiral de tubos y del tipo de intercambiador tubular para acople con recipientes cilíndricos verticales.
20

10. Un método para obtener y analizar una mezcla gaseosa de alto potencial energético que se caracteriza por las siguientes etapas:
25

- Preparar del sistema de recolección de Gases (45) Mediante el ensamble de los balones de desprendimiento (18, 19), ubicando de manera vertical el
30 embudo de separación inicial seguido del condensador de líquidos tipo bola (14) y posteriormente ubicar el condensador tipo espiral (13) y conectar a este la trampa de lavado de gases (12) mediante el conector esmerilado, finalmente de manera horizontal acoplar el recipiente para toma de muestras
35 (11) del que se desprende el último embudo de separación (10) y este se conecta al sistema de extracción de gases (6).

000027

- Preparar el Material (46) Mediante el pasado en la balanza analítica e introducir el material a la canasta (33) de acuerdo a la altura de lecho deseada, instalando el extensor y acoplando el sistema de cierre;
- 5 - Instalar el equipo (47) e introducir la cantidad de material a analizar y sellar el reactor (1), ajustar el soporte del reactor e introducir de manera vertical al horno, siempre que éste se encuentre a una temperatura inferior a los 30°C y conectar el intercambiador de calor ubicado en la entrada del gas inerte y por medio de un acople rápido conectar el ducto de entrada de gas inerte (25) y posteriormente, conectar los intercambiadores de entrada de agente gasificante y de salida de gases (26, 27) y todo el equipo se acopla al sistema de recolección de gases (2);
- 10 - Instalar el sistema de suministro de agente gasificante (48) Mediante la instalación de las unidades que componen el sistema de ingreso del agente gasificante en el ducto que conduce el agente al interior del reactor (26) e introducir la cantidad de agente a utilizar en el embudo tipo pera y cuando el agente gasificante es aire, conectar una manguera desde el embudo hasta la bomba de vacío dispuesta para tal fin;
- 15 - Instalar los sensores (49) mediante la instalación del indicador de nivel tipo burbuja a fin de verificar la alineación del equipo respecto a la horizontal y posteriormente, unir el extensor del equipo al sistema de equilibrio que conecta la balanza analítica ubicada en la parte superior del sistema (4) y finalmente, recubrir la boca del horno con una capa de material aislante especial para las temperaturas de operación empleadas y cerrar con un conjunto de ladrillos refractarios;
- 20 - Encender la bomba de succión de gases a una presión entre los 150 y 200 mmHg (0.02-0.03 MPa), abrir el regulador del gas inerte permitiendo el ingreso de 0.5 L/min del gas durante 2 minutos, pasado este tiempo, disminuir el flujo y pesar en la balanza analítica (4), comprobar que la lectura en la balanza registre la cantidad de masa en gramos corresponda a la muestra introducida y se permite el paso del agua de enfriamiento en cada uno de los intercambiadores de calor con que cuenta el sistema y encender el horno fijando el punto de operación al menos a 100°C más arriba de su lectura actual e iniciar el conteo de tiempo que finaliza dos horas más tarde;
- 25 - Recolectar los datos (51) mediante las lecturas periódicas de la temperatura a la cual se encuentra el reactor, la temperatura a la salida y la pérdida de masa medida en la balanza acoplada al sistema, e ingresar los datos a una
- 30
- 35

base que se almacena para su posterior análisis e incrementar cada 10 minutos el valor del punto de ajuste en el controlador de temperatura de manera que los 1000°C. temperatura final de operación sean alcanzados en un tiempo de 120 minutos;

- 5 - Recolectar las muestras (52) luego de alcanzar la temperatura final deseada (1000°C.) y mantener la temperatura durante 20 minutos a fin de estabilizar el proceso y luego, introducir lentamente el agente gasificante mediante la apertura de la llave de seguridad que regula su flujo contabilizando el tiempo de ingreso, y cuando el agente gasificante es aire, encender la bomba de vacío durante el tiempo estimado para el ingreso de este agente y tras el ingreso del agente gasificante se apaga la bomba de succión y se realiza la captura de la muestra inyectado la jeringa previamente purgada en el recipiente de toma de muestras; se extraen 10 ml de mezcla gaseosa que son almacenados en los viales respectivos;
- 10
- 15 - Luego de terminar la recolección de las muestra, detener el procedimiento e interrumpir el flujo de energía hacia el horno y esperar hasta que la temperatura marcada por la termocupla sea igual a la temperatura del ambiente y desconectar el sistema de recolección de gases, suspender el flujo de agua en los intercambiadores y desconectar el sistema de entrada de gas inerte y de agente gasificante, retirar los intercambiadores y separar el extensor del sensor de pérdida de masa y retirar el reactor del horno y
- 20 cuantificar el residuo carbonoso presente en él y
- Transportar de las muestras obtenidas (54).

**EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE
CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO.**

5 RESUMEN

La presente patente de invención se refiere a un sistema de gasificación y un procedimiento para obtener una mezcla gaseosa de alto potencial energético a partir del aprovechamiento de especies vegetales en donde se diseña un reactor de lecho fijo en contracorriente y un sistema para la toma de muestras de las principales variables que intervienen en el proceso de gasificación.

000030

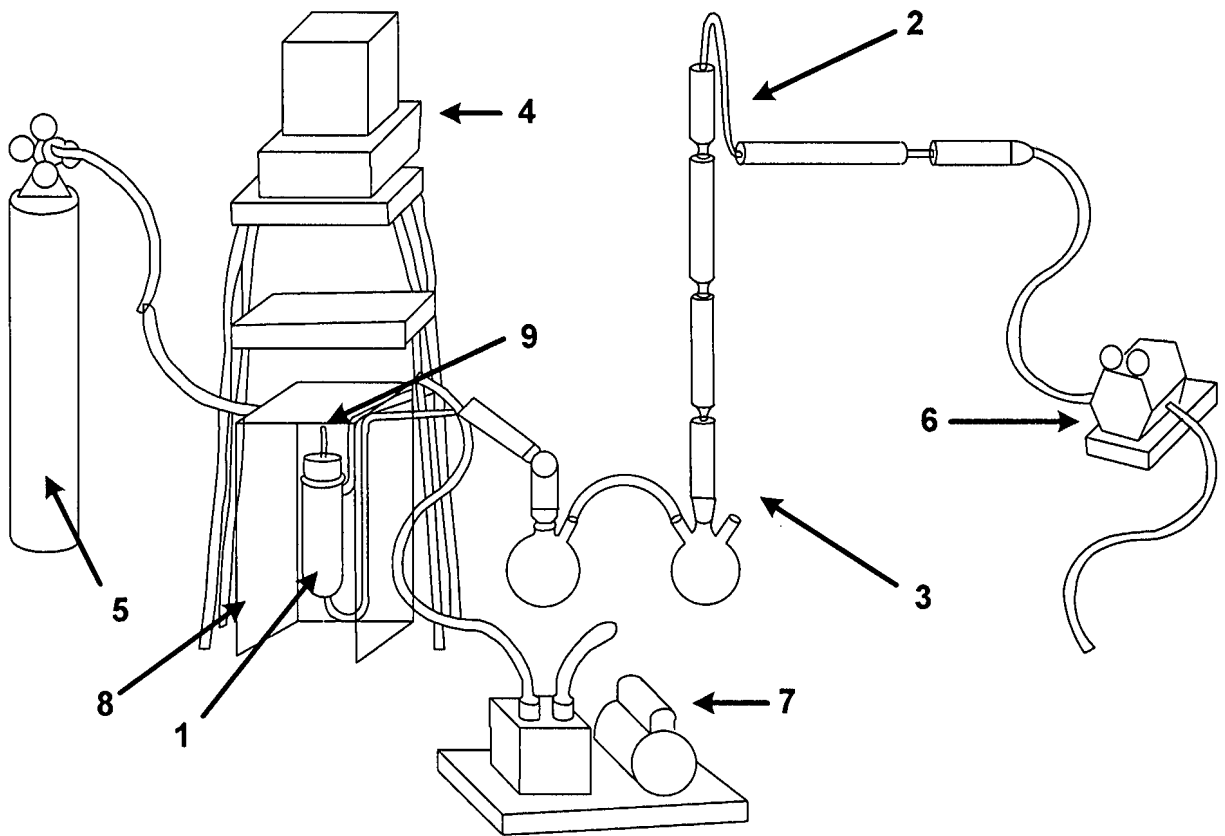


Fig. 1

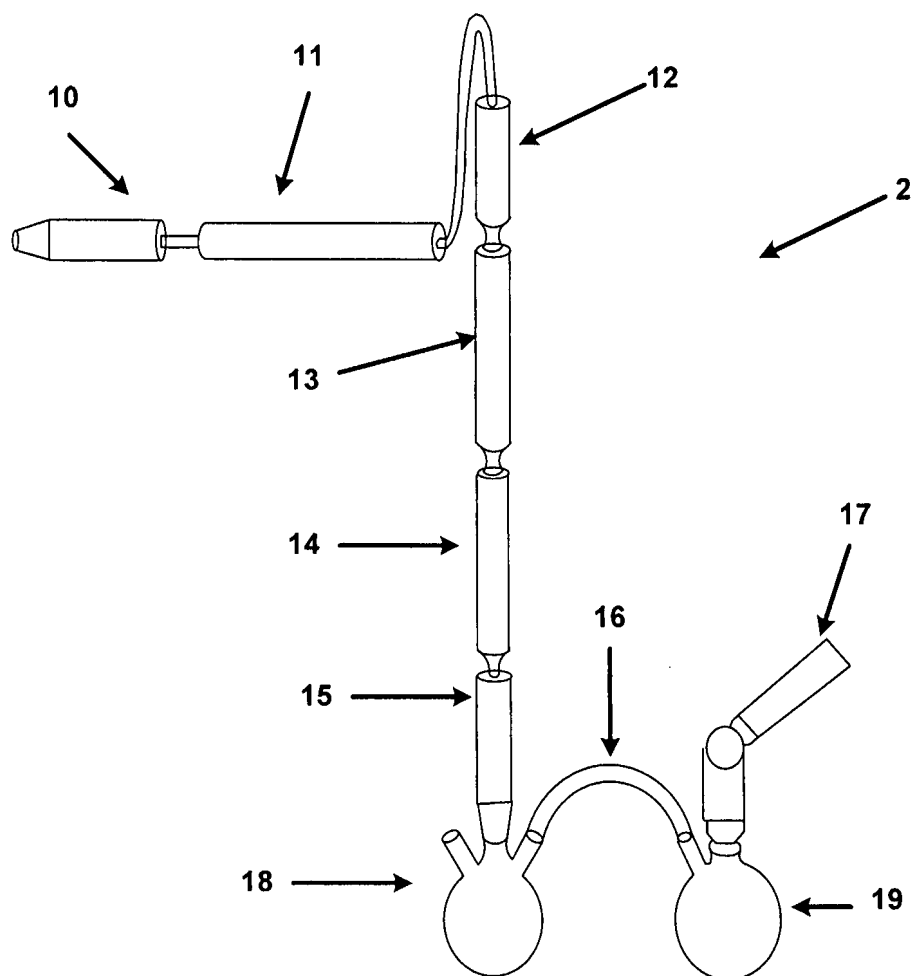


Fig. 2

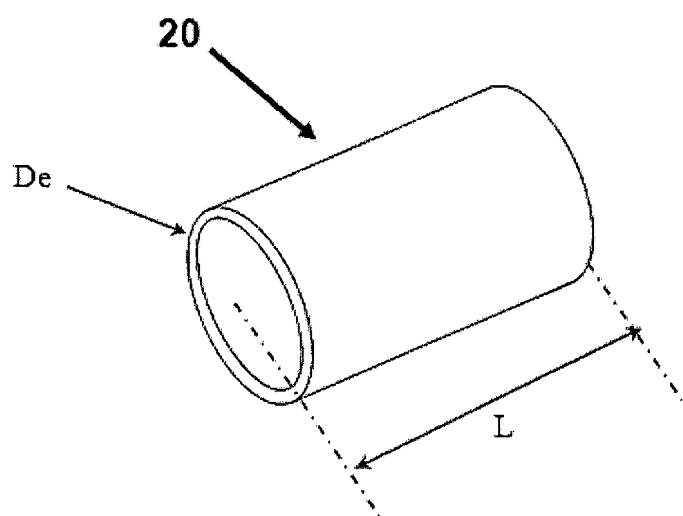


Fig. 3a

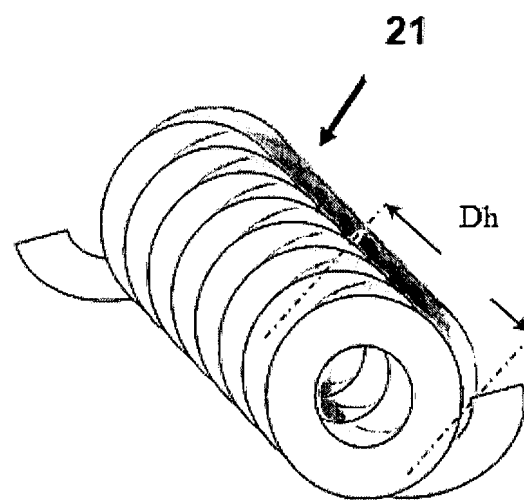


Fig. 3b

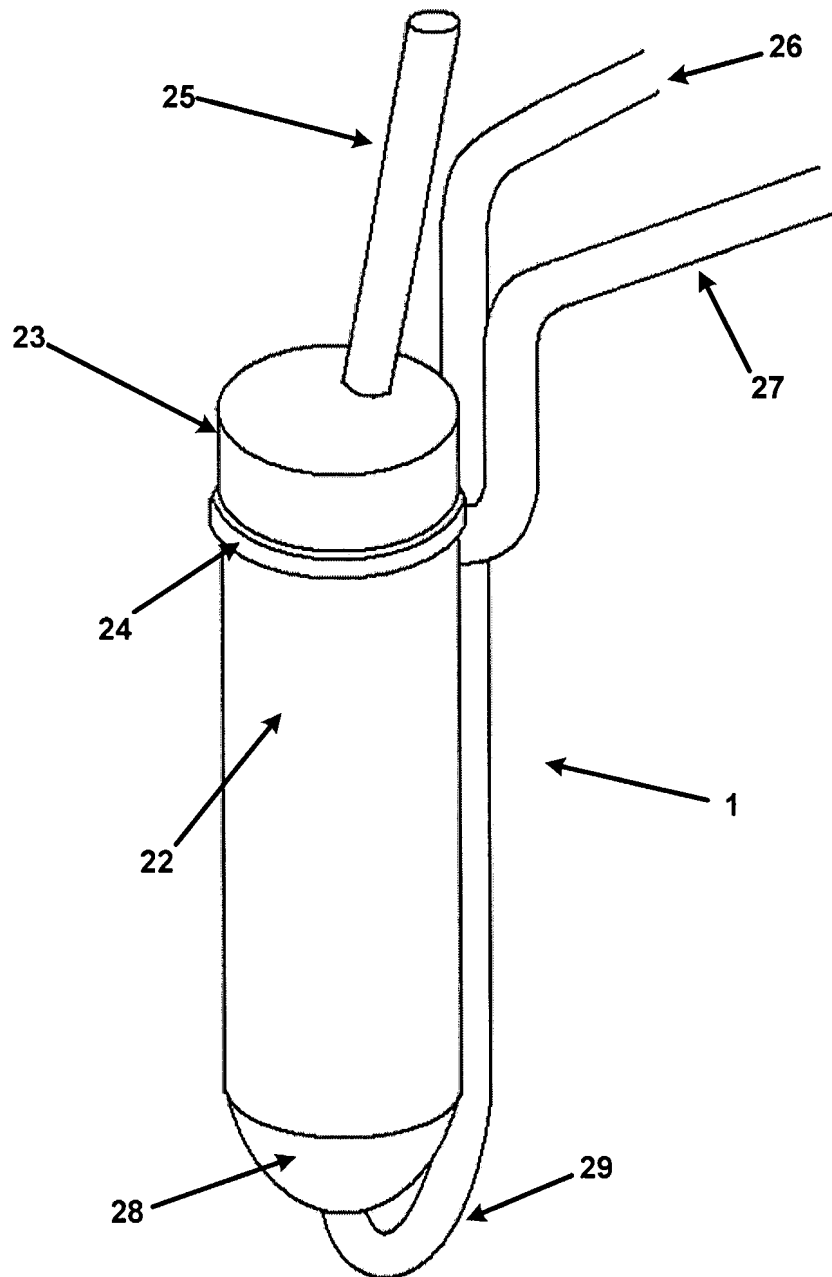


Fig. 4

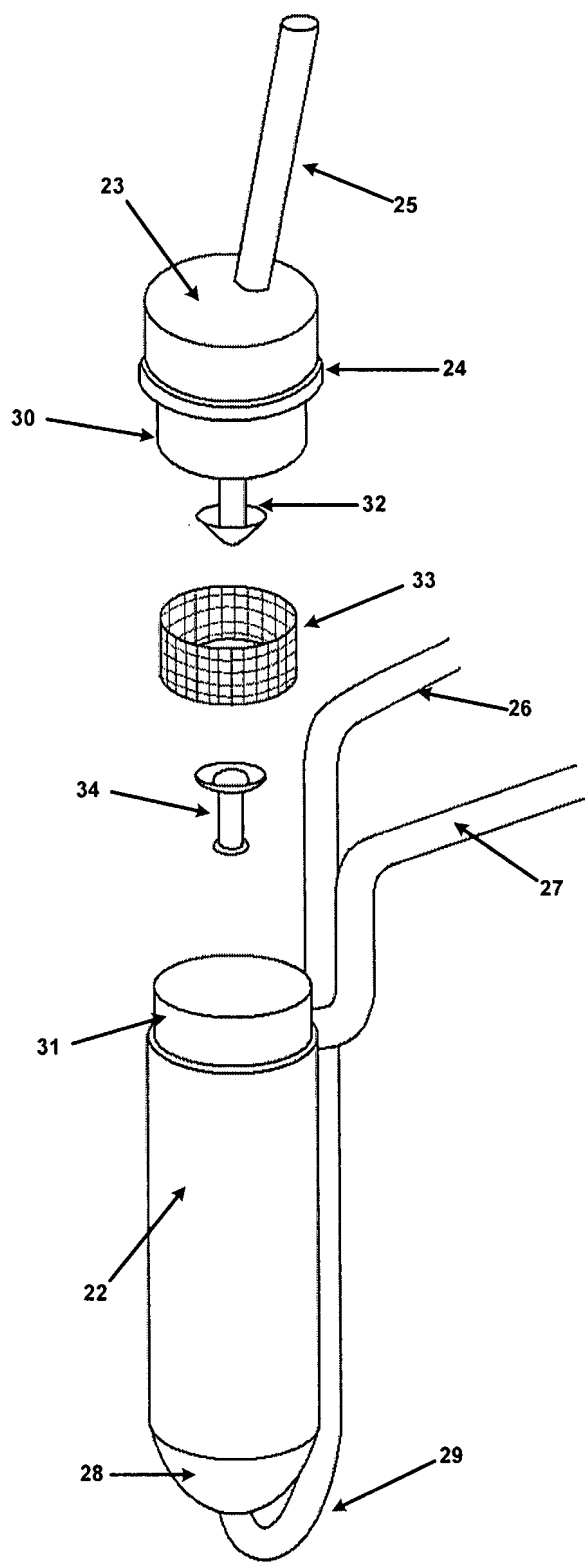


Fig. 5

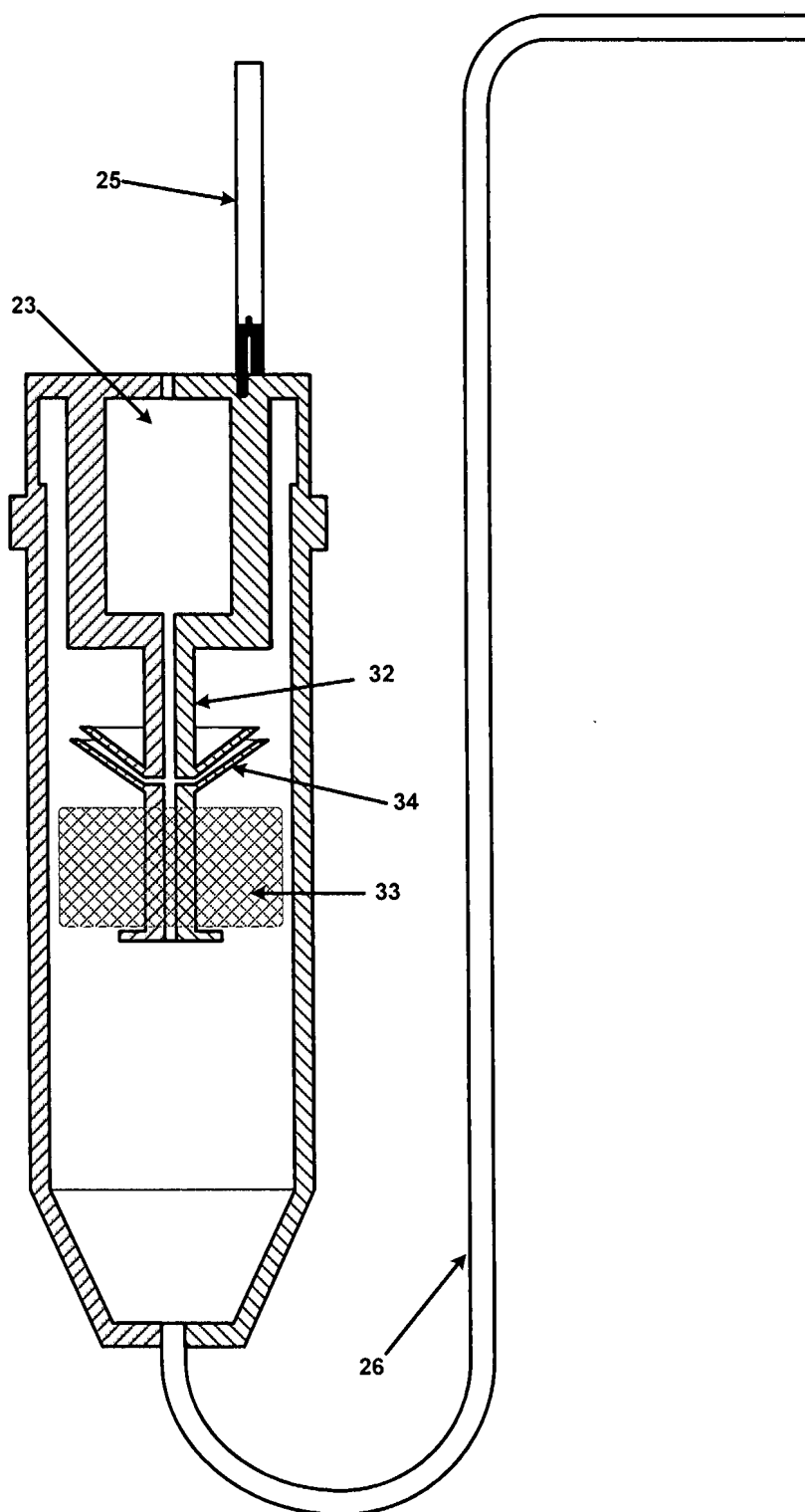


Fig. 6

000036

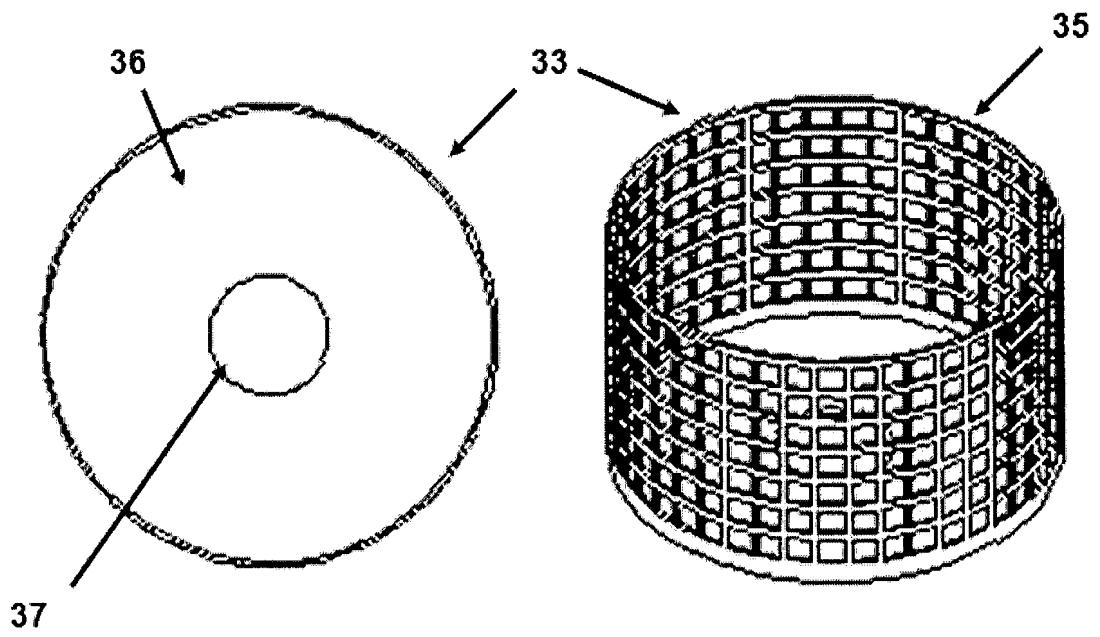


Fig. 7

000037

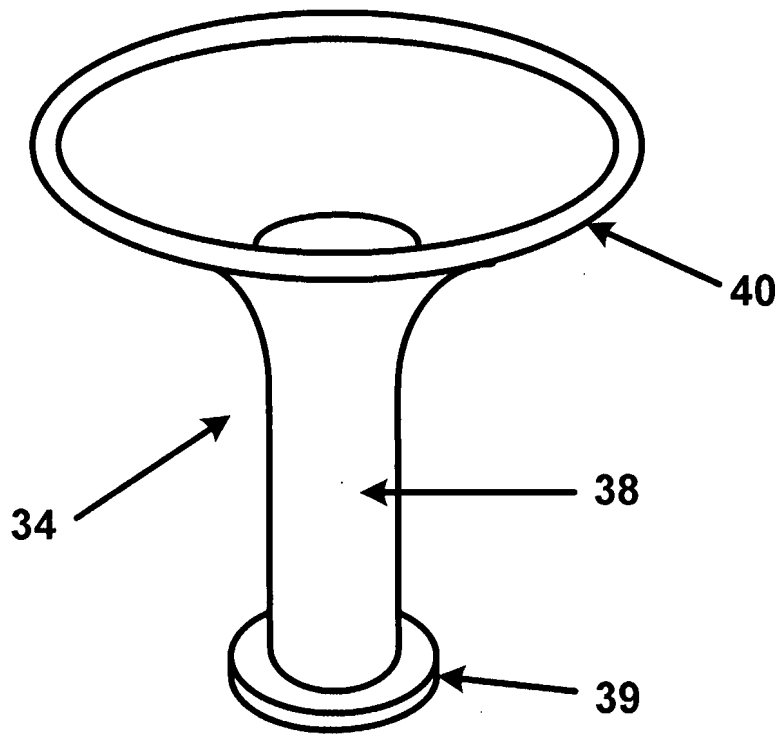


Fig. 8

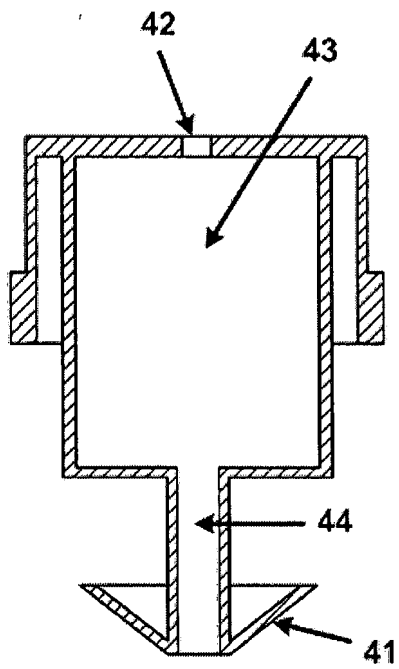


Fig. 9b

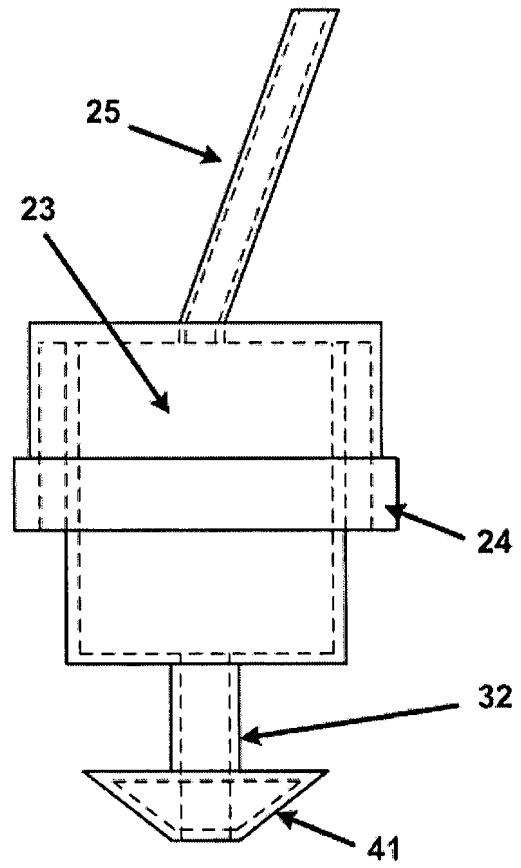


Fig. 9a

000030

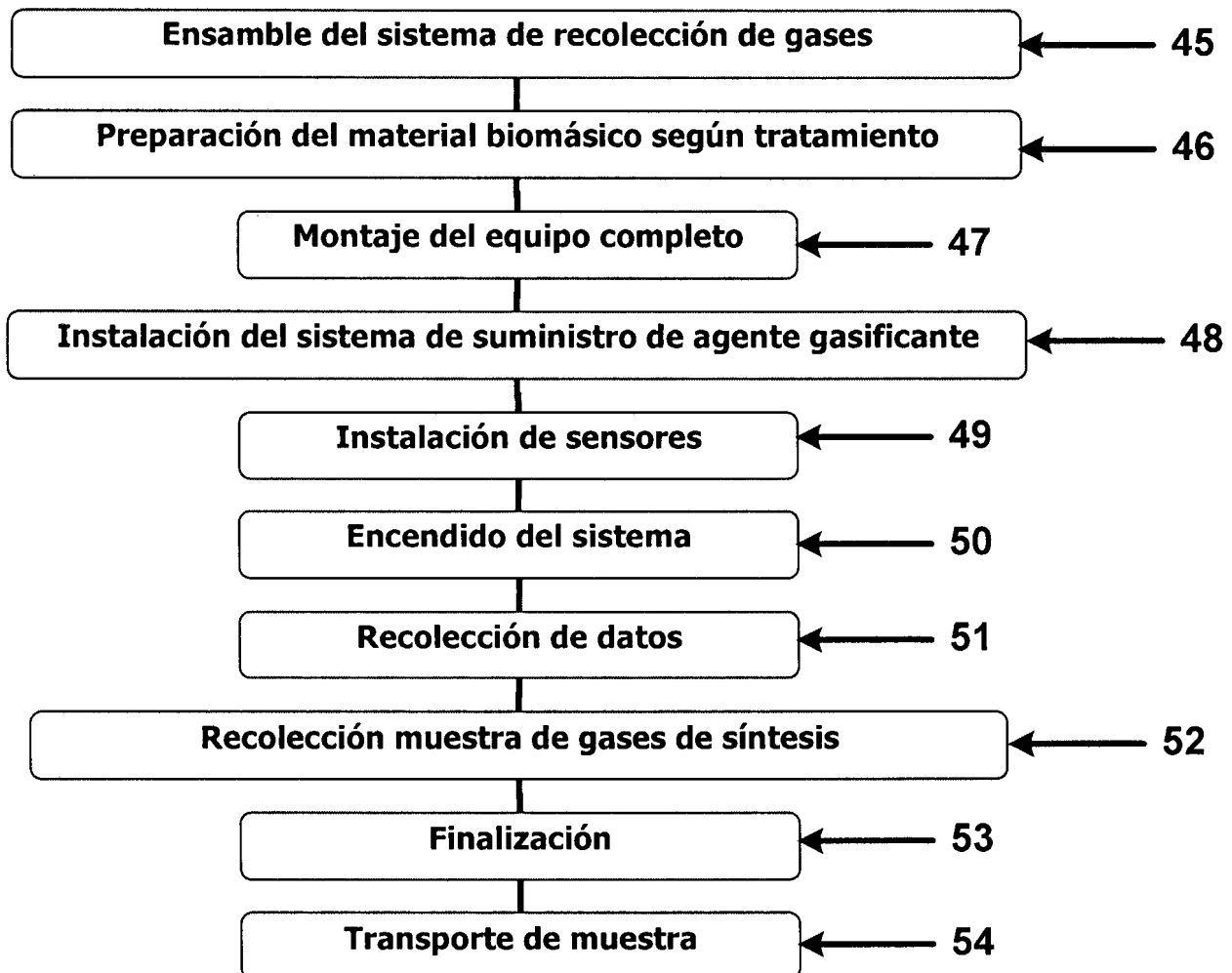


Fig. 10



UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA

RECTORÍA

UMNG-RECTOR-VICEIN



Señores

DIVISIÓN DE NUEVAS CREACIONES

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E.

S.

D.

REF: PODER

Brigadier General **ALBERTO BRAVO SILVA**, residente en Bogotá, Distrito Capital, identificado con cédula de ciudadanía No. 14.207.114 de Ibagué Tolima, actualmente Rector encargado y por ende Representante Legal de la Universidad Militar Nueva Granada, según Resolución No. 1211 del 2013, por medio de este documento confiero poder amplio y suficiente a la Dra. **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**, ciudadana colombiana, identificada con cédula de ciudadanía No.41.654.882 de Bogotá y portadora de la Tarjeta Profesional No. 20.824 del Consejo Superior de la Judicatura, con domicilio en la ciudad de Bogotá, para que solicite, tramite y en general realice todas las gestiones necesarias para la obtención del registro de la patente de invención denominada "EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO"

La apoderada queda facultada para recurrir, recibir, transigir, conciliar, notificarse, desistir, renunciar al derecho y sustituir el presente poder.

Atentamente,

Brigadier General ALBERTO BRAVO SILVA

C.C. No.14.207.114 de Ibagué Tolima *col*

Rector Encargado Universidad Militar Nueva Granada

ACEPTO:

DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

C.C. 41.654.882 DE BOGOTÁ

T.P. 20.824 CSJ

000041

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

CESIÓN

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

ARNOLDO EMILIO DELGADO TOBON, WILHER ANDRÉS VILLADA PINILLA y MARBY ROCÍO BARÓN NÚÑEZ
en su carácter de inventores /diseñador con domicilio en:

Bogotá, Colombia

por el presente documento declara que cede todos y cada uno de los derechos que le corresponden o puedan corresponderle sobre la siguiente invención denominada "EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO".

a: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

con domicilio en la Carrera 11 Nr. 101-80, Bogotá, Colombia

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

Dado y firmado en Bogotá

A los 24 Días de mayo De 2013

ARNOLDO EMILIO DELGADO TOBON

El Cedente /The Assignor

WILHER ANDRÉS VILLADA PINILLA

El Cedente /The Assignor

MARBY ROCÍO BARÓN NÚÑEZ

El Cedente /The Assignor

000042

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
FORMULARIO DE REDUCCIÓN DE TASAS

1. Identificación del Trámite

☒ **PATENTE DE INVENCION**

☐ **PATENTE DE MODELO DE UTILIDAD**

☐ **Examen de Patentabilidad**

☐ **Tasas de Mantenimiento**

2. BENEFICIARIO

Nombre: **UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA**

IDENTIFICACION

Dirección: Carrera 11 No. 101-80, Bogotá, Colombia

☐ ☐
☐ ☐
C.C. NIT
C.E. Otro

En caso de ser una persona natural y carecer de medios económicos y por tanto lo aplique la reducción de tasas a la que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.

3. Anexos

Persona Natural ☐

Persona Jurídica ☒

EQUIPO Y PROCEDIMIENTO PARA ANALIZAR LA CONVERSIÓN DE CELULOSA EN COMBUSTIBLE GASEOSO.

Nombre o denominación / Nombre ó razón social

Tipo de empresa

Micro ☐

Pequeña ☐

Mediana ☐

Otra ☐

Documento de identificación: C.C. ☐ C.E. ☐ NIT. ☐ Otro ☐ Número _____

Micro, pequeñas y medianas empresas

- ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea.
- ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004.

Universidades públicas o privadas

☐ Universidad pública

☒ Universidad privada

Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación.

Entidades sin ánimo de lucro

- ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio.
- ☐ Hoja de información complementaria.
- ☐ Otros, especificar _____

Nacionalidad/País de constitución

COLOMBIA

Dirección y domicilio del titular

Dirección electrónica

notificaciones@clarkemodet.com.co

No. Fax

6350824

Número telefónico

6181088

4. Firma


SILVANA MARIA LÓPEZ DÍAZ
C.C. 22.468.787 T.P. 147463 CSJ

000043

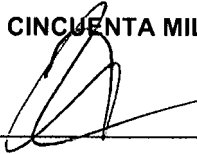
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 13 - 0063616
		Bogotá D.C., Junio 27 de 2013 - 11:43:41

RECIBIDO DE : CLARKE MODET					NI 830.008.643	
*** Soporte del Pago ***						
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR.PAGO	
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	559956051	27/06/2013	74.410.000.00	

*** Conceptos Pagados ***						
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO		
1	50005-01-01 SOLICITUDES	2247 DTO 50% TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCION	250.000.00	250.000.00		
				\$250.000.00		
			=====			

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

Responsable: 

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-155544- -00000-0000

Fecha: 2013-07-02 15:11:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

000044



No. 13-155544- -00000-0000

Fecha: 2013-07-02 15:11:42 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 44

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE

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

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

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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