

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-124683-00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 41

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PCT

OK

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

10-124683

21. EXPEDIENTE N°

54. TÍTULO PROCESO PARA CONVERSION DE BIOGAS A
COMBUSTIBLE LIQUIDO

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B01D 45/00

71. SOLICITANTE GUNNERMAN, RUDOLF W.
GUNNERMAN, PETER W.

DOMICILIO Reno, Nevada, Estados Unidos de América

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

2d
07-11-2010



No. 10-124683- 00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 41

**FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:

1

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **1.GUNNERMAN, RUDOLF W.**

2. GUNNERMAN, PETER W

Dirección: **1. 6601 Windy Hill Way, Reno,
Nevada 89511, Estados Unidos de América**

**2. 2630 Lakeridge Shores West, Reno, Nevada
89519, Estados Unidos de América**

Nacionalidad o Domicilio: Reno, Nevada,
Estados Unidos de América

Lugar de Constitución: Nevada, Estados
Unidos de América

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☐

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ
D'ALEMAN**

Dirección: Carrera 11 No. 86-53, piso 6

Teléfono: 6 181088 Fax: 6350824

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

IDENTIFICACIÓN

C.C.

☒

NIT

☐

C.E.

☐

Otro

☐

Número 41.654.882

T.P 20824 CSJ

4

**INVENTOR (ES)
(72)**

Nombre: **VER HOJA ANEXA**

Dirección:

Nacionalidad o domicilio:

5

PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/US2009/0036054 Fecha 04 de marzo de 2009

Publicación Internacional No. WO 2009/126379 A1 Fecha 15 de octubre de 2009

6 TÍTULO (54) PROCESO PARA CONVERSION DE BIOGAS A COMBUSTIBLE LIQUIDO

7 Clasificación Internacional (51)

B01D 45/00

8 Prioridad

SI

☒

NO

☐

(33) País de Origen

Estados Unidos de América

Estados Unidos de América

Estados Unidos de América

(32) Fecha

07 de abril de 2008

11 de julio de 2008

18 de septiembre de 2008

(31) Número de Solicitud

12/098,513

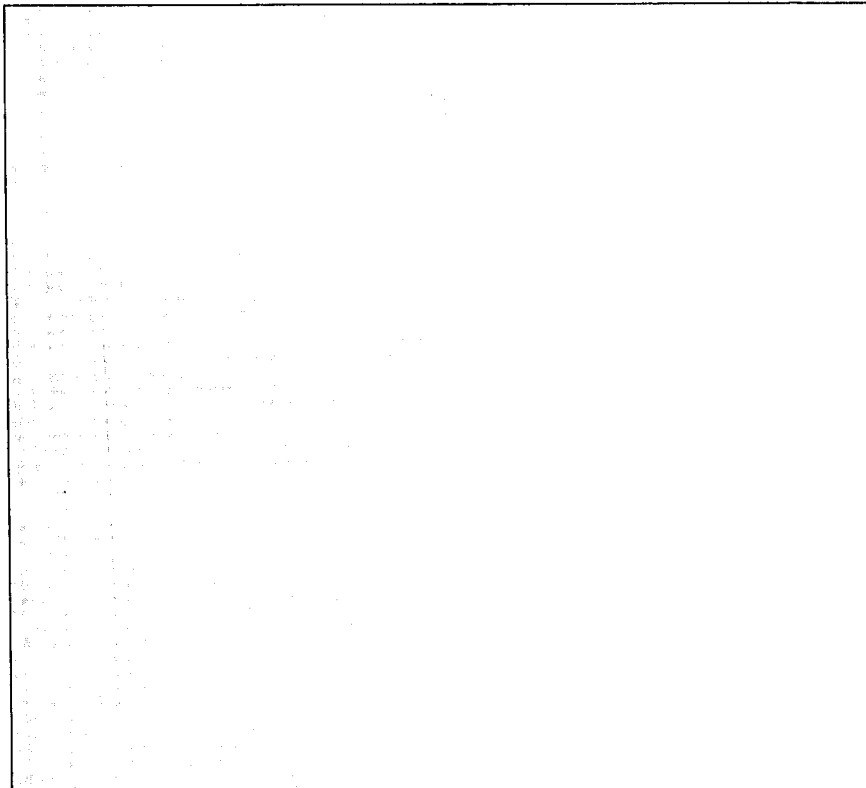
12/171,801

12/212,968

9 Comprobante de pago No. 10 - 80,047 // 10 - 80,165 // 10 - 71,201 Fecha 24 de septiembre de 2010 // 27 de agosto de 2010

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Documento que acredita la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona
- ☐ Poderes si fuere el caso
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☐ Copia del examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar (IPEA).
- ☐ Traducción del examen preliminar internacional efectuado por la IPEA
- ☐ De ser el caso copia de contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de deposito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☐ De ser el caso, modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros "Opinión escrita"

11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12 Solicito la concesión de la patente

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:


C.C. 41.654.882 T.P. 20824
ADP

ANEXOS

INVENTORES

1.)

GUNNERMAN, RUDOLF W.

(6601 Windy Hill Way, Reno, Nevada 89511, Estados Unidos de América);

2.)

GUNNERMAN, PETER W

(2630 Lakeridge Shores West, Reno, Nevada 89519, Estados Unidos de América);

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 10 - 71,201
FECHA : AGOSTO 27 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-124683- -00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 41

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353156554	26/08/2010	85,505,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			100,000.00
		TOTAL :	\$ 100,000.00

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

P-26773

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 8001

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-124683- -00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 41

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 80,047
FECHA : SEPTIEMBRE 24 DE 2010

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353205366	24/09/2010	90,750,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	554,000.00
		TOTAL :	\$ 554,000.00

SON: QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

p-2677u

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 10 - 80,165
FECHA : SEPTIEMBRE 24 DE 2010

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-124683- -00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYI Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 41

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CLARKE MODET	CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353205366	24/09/2010	90,750,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-08	PRORROGA DE TERMINOS	83,000.00
		*** N.CREACION PRORROGA DE TERMINOS D	83,000.00
		TOTAL :	\$ 83,000.00

SON: OCHENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE :

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

5

RESUMEN DE LA INVENCION

Biogases como gas natural y otros gases capaces de ser derivados biológicamente por digestión de materia orgánica son convertidos a un combustible líquido de hidrocarburos de combustión limpia en un proceso en donde un biogas es alimentado a un reactor donde el biogas se pone en contacto con una fracción de petróleo líquido y un catalizador de metal de transición sumergido en el líquido, el producto gaseoso evaporado es sacado de un espacio de vapor encima del nivel del líquido, condensado, y alimentado a un contenedor de producto donde el condensado es separado del gas sin condensar y sacado como el producto combustible líquido. El gas sin condensar puede ser reciclado al reactor.

PROCESO PARA CONVERSION DE BIOGAS A COMBUSTIBLE LIQUIDO

CAMPO DE LA INVENCION

Esta invención se sitúa en el campo del biogas y de
5 su uso como una fuente de energía y de su conversión a
combustible líquido.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Fuentes alternativas de energía están siempre en
10 demanda creciente cuando el combustible crudo fluctúa en precio
y cuando los gobiernos y el público sin limitación se va
involucrando crecientemente durante impactos ambientales de
emisiones gaseosas adversas del procesamiento de petróleo
crudo. Un grupo importante de alternativas para petróleo crudo
15 son los gases comúnmente conocidos como "biogases" los cuales
se refieren generalmente a gases que resultan de la
descomposición de materia orgánica en ausencia de oxígeno. La
descomposición puede tener lugar en instalaciones de
disposición de desechos para tratar desechos y productos de
20 desecho municipales. En general, y el proceso de descomposición
generalmente incluye digestión y fermentación anaeróbica de
materiales biodegradables tales como biomasa, abono, aguas
residuales, aguas residuales municipales y cultivos
energéticos. La descomposición también puede tener lugar
25 naturalmente en formaciones geológicas. Dependiendo de su
origen, el biogas puede incluir hidrógeno, metano, y monóxido
de carbono, así como también gases relativamente benignos tales
como nitrógeno y dióxido de carbono. El gas natural es una

forma de biogas.

SUMARIO DE LA INVENCION

Actualmente, se ha descubierto que el biogas puede
5 ser convertido en un combustible líquido de quemado limpio que
puede activar un motor o cualquier otra maquinaria o mecanismo
que típicamente es corrido por medio de un combustible basado
en petróleo. El término "combustión limpia" cuando se usa para
describir un combustible líquido significa un combustible
10 líquido que después de la combustión produce un producto de
combustión gaseoso al menos sustancialmente libre de olor y de
emisiones en forma de partículas. La conversión de biogas a un
combustible de conformidad con esta invención e lograda pasando
el biogas a través de un medio de reacción líquido que contiene
15 una fracción de petróleo, y que haga así una temperatura
elevada pero no de ebullición, mientras que contacta al medio
de reacción con un catalizador de metal de transición. El
producto gaseoso que resulta del contacto contiene un vapor que
puede ser condensado para lograr el combustible líquido. Cuando
20 el proceso es operado con una base continua, el producto es
producido en un volumen que está lejos de exceder el volumen
inicial del medio de reacción.

Un diseño preferido para una planta química en la
cual el proceso de esta invención es efectuado es uno que
25 incluye un reactor líquido-gas y un contenedor de producto, con
una alimentación de gas al reactor por biogas de entrada y un
puerto sobre el contenedor de producto desde el cual se saca el
producto líquido. Los conductos de transferencia de fluido

conectan los dos contenedores, incluyendo un conducto que transfiere producto vaporizado desde el reactor a través de un condensador y luego al contenedor de producto, y otro conducto que transfiere gas sin condensar desde el contenedor de producto de retorno al reactor. Ensamblada en el reactor está una rejilla de catalizador de metal de transición y distribuidores de gas tanto para el gas de alimentación como para el gas de reciclado, ambos bajo el nivel de líquido. Características opcionales incluyen un reactor de fase gaseosa suplementario hacia la salida del reactor líquido-gas y hacia la entrada del condensador, el contenedor suplementario que contiene en sí mismo una rejilla de catalizador de metal de transición para la reacción de los materiales sin reaccionar en la corriente de producto vaporizado que emerge del reactor. A continuación se describen características adicionales del diseño de la planta.

El medio de reacción en el reactor líquido-gas es una fracción de petróleo líquido, y el producto líquido que emerge del contenedor de producto es un combustible de hidrocarburos de una composición que es distinta de la fracción de petróleo líquido. La planta es operada con una base continua, y la reacción puede efectuarse por un período de tiempo prolongado, produciendo continuamente producto sin añadir cantidades adicionales de fracción de petróleo líquido al reactor, aunque las cantidades adicionales pueden ser añadidas cuando sea necesario suplementar el nivel de líquido o compensar para líquido que ha sido arrastrado con el producto evaporado. En uno u otro caso, el producto es producido fácilmente en un

volumen que está lejos de exceder el volumen inicial de la fracción de petróleo líquido.

Estos y otros objetos, ventaja, y características de la invención son incluidas en la descripción siguiente.

5

BREVE DESCRIPCION DE LA FIGURA

La figura es un diagrama de flujo del proceso que representa un ejemplo de una implementación de la invención.

10

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

El término "biogas" es usado en la presente para incluir cualquier gas no-inerte que pueda ser producido por medio de la degradación biológica de materia orgánica. Como se indicó anteriormente, ejemplos primarios de biogas son

15 hidrógeno, metano, y monóxido de carbono, aunque se incluyen en el alcance del término otros productos basados en petróleo gaseoso como etano y etileno y productos de la descomposición de desechos agrícolas como fragmentos de lana, granos, grasas, hojas, y los similares. El término es también usado en la

20 presente para incluir los mismos gases que son obtenidos de otras fuentes. Un ejemplo es metano asociado con hulla, comúnmente conocido como "metano de lecho de hulla", "metano de mina de hulla", y "metano de mina abandonada". Dicho metano puede derivarse de actividad bacteriana o por calentamiento.

25 Gases que contienen 90 % a 100 % de metano con una base en por ciento molar son de interés particular, y éstos incluyen gas natural, del cual el metano constituye típicamente aproximadamente 95 por ciento molar.

La fracción de petróleo en el medio de reacción líquido en el proceso de esta invención incluye combustibles fósiles, fracciones de petróleo crudo, y muchos de los componentes derivados de éstas fuentes. Los combustibles fósiles incluyen cualquiera de los líquidos carbonáceos que se derivan de petróleo, hulla, o cualquier otro material que se encuentra de manera natural, así como también combustibles procesados tales como petróleos gaseosos y productos de unidades de craqueo catalítico fluido, unidades de hidro craqueo, unidades de craqueo térmico, y coquificadores. Están incluidos entre estos combustibles los combustibles automotrices como gasolina, combustible diesel, turbosina, combustible para cohetes, así como también aceites combustibles basados en residuos de petróleo incluyendo combustibles para calderas y combustibles residuales. Pueden usarse también fracciones o productos en el intervalo diesel, tales como combustible diesel obtenido por destilación directa, combustible diesel de la cremallera de alimentación (combustible diesel que está comercialmente disponible para los consumidores en estaciones de gasolina), petróleo de ciclo ligero, y mezclas de diesel obtenido por destilación directa y petróleos de ciclo ligero. Las fracciones de petróleo crudo incluyen cualquiera de varios de los productos de refinería producidos a partir de petróleo crudo, ya sea por destilación atmosférica o bien por destilación al vacío, así como también fracciones que han sido tratadas por hidro craqueo, craqueo catalítico, craqueo térmico, o coquificación, y aquellas que han sido desazufradas. Son ejemplos de dichas fracciones nafta

obtenida por destilación directa de fracciones ligeras, nafta
 obtenida por destilación directa de fracciones pesadas, nafta
 craqueada por evaporación de fracciones ligeras, nafta
 craqueada térmicamente de fracciones ligeras, nafta craqueada
 5 catalíticamente de fracciones ligeras, nafta craqueada
 térmicamente de fracciones pesadas, nafta obtenida por
 conversión (isomerización de hidrocarburos), nafta alquilada,
 queroseno, queroseno hidrocraqueado, gasolina y gasolina
 obtenida por destilación directa de fracciones ligeras, diesel
 10 obtenido por destilación directa, petróleo gaseoso atmosférico,
 petróleo gaseoso obtenido al vacío de fracciones ligeras,
 petróleo gaseoso obtenido al vacío de fracciones pesadas,
 residuos indestilables del petróleo crudo, residuos
 indestilables del petróleo crudo al vacío, gasolina obtenida
 15 del coquificador de fracciones ligeras, destilado del
 coquificador, petróleo del ciclo del FCC (siglas del inglés,
 Fluid Catalytic Craquer, craqueador catalítico de fluidos), y
 petróleos con impurezas en suspensión. Los medios de reacción
 preferidos son aceite mineral, petróleo diesel, nafta,
 20 queroseno, petróleo gaseoso, y gasolina.

El catalizador de metal de transición puede ser
 cualquier metal de transición individualmente o combinación de
 metales de transición, ya sea sales de metales, metales puros,
 o aleaciones de metales, y puede también ser usado en
 25 combinación con otros metales diferentes de metales de
 transición. Catalizadores preferidos para uso en esta invención
 son metales y aleaciones de metales. Se prefieren metales de
 transición que tienen números atómicos que varían desde 23 a

79, y se prefieren más aquellos con números atómicos que varían desde 24 a 74. Los mayormente preferidos son cobalto, níquel, tungsteno, y hierro, particularmente en combinación. Un ejemplo de un metal adicional que puede ser incluido es el aluminio.

5 El catalizador metálico es usado en forma sólida y preferiblemente es mantenido abajo del nivel del líquido en el reactor cuando el biogas es burbujeado a través del líquido y atraviesa o pasa el catalizador. El catalizador puede asumir cualquier forma que permita el contacto íntimo tanto con la

10 fracción de petróleo líquido como con el biogas y permita el libre flujo del gas sobre y pase el catalizador. Ejemplos de formas adecuadas del catalizador son compactados, gránulos, alambres, malla de tamiz, placas perforadas, barras, y tiras. Se prefieren los gránulos y alambres suspendidos a través de

15 las placas o entre matrices de malla tales como acero o lana de hierro, por su área superficial alta relativamente accesible. Cuando se usan gránulos, éstos pueden ser mantenidos en un estado fluidizado en el medio de reacción o estacionario mantenido en la forma de un lecho fijo. Cuando se usan

20 alambres, por ejemplo, alambres de cobalto, níquel, aluminio, y tungsteno individuales, de diámetro y longitud aproximadamente iguales, y son ensartados a través de una estructura de hierro colado para formar una red de malla abierta la cual puede entonces apoyarse en el interior del

25 reactor. Un reactor puede contener una sola estructura ensartada con alambres de esta manera o dos o más de dichas estructuras, dependiendo del tamaño del reactor. Una variación aún adicional de configuración de catalizador que puede ser

usada es una espiral u otra envoltura del alambre metálico alrededor o sobre la tubería que sirve como un distribuidor de gas para el gas entrante. Como se mencionó anteriormente en el "SUMARIO DE LA INVENCION", el reactor contendrá típicamente uno o más distribuidores de gases para el gas entrante, y en ciertas modalidades de la invención como se explicará posteriormente, los distribuidores pueden tener una configuración de rueda-y-rayos o cualquier otra conformación que incluya una red o tubos agujereados con una distribución de aberturas para formar el gas en pequeñas burbujas para liberación en el reactor. Estos tubos, o al menos las aberturas, pueden ser cubiertas por ejemplo, con una malla de acero o lana de acero en combinación con alambres de los varios metales enlistados anteriormente, para interceptar las burbujas de gas antes de que entren al medio de reacción. El término "rejilla metálica" es usado en el presente para denotar cualquier forma fija de catalizador metálico que esté sumergido en el medio de reacción y permita al gas burbujear a través de la rejilla. El término abraza así lechos fijos (como opuestos a lechos fluidizados), tamices, redes de alambre de tejido abierto, y cualquiera de las otras formas descritas anteriormente. El metal puede estar en forma pura o apoyado sobre soportes inertes como recubrimientos de cerámica o láminas.

La reacción es efectuada bajo condiciones de no-ebullición para mantener la fracción de petróleo líquido usada como el medio de reacción en un estado líquido y evitar o al menos minimizar la cantidad del líquido que es evaporada y deja

el reactor con el producto. Una temperatura elevada, es decir, se usa una temperatura superior a la ambiental, preferiblemente una que sea de aproximadamente 80 °C o superior, más preferiblemente una en el intervalo de aproximadamente 100 °C a 5 aproximadamente 250 °C. En ciertas modalidades, el intervalo de temperatura más preferido es de aproximadamente 100 °C a 150 °C, y en ciertas modalidades diferentes, el intervalo que mayormente se prefiere es de aproximadamente 150 °C a aproximadamente 200 °C. La presión de operación también puede 10 variar, y puede ser ya sea atmosférica, inferior a la atmosférica, o superior a la atmosférica. El proceso es efectuado fácil y más convenientemente ya sea a presión atmosférica o a una presión moderadamente superior a la atmosférica. Presiones de operación preferidas son aquellas en 15 el intervalo de 1.03 - 2.06 kg/cm² (1 a 2 atmósferas).

El reactor de fase gaseosa suplementario mencionado anteriormente como una característica opcional de la invención es un contenedor de arrosamiento con una rejilla de catalizador metálico, en el cual el término "rejilla" tiene el mismo 20 alcance del significado que se estableció anteriormente en relación con el reactor gas-líquido. En el recipiente suplementario, no obstante, la rejilla no está sumergida en un líquido sino preferiblemente apoyada en el contenedor en la trayectoria del producto evaporado que emerge desde el reactor 25 líquido-gas. Los metales en la rejilla pueden ser iguales a aquellos en la rejilla del reactor líquido-gas, o de combinaciones diferentes de metales de transición.

15

Un diagrama de flujo del proceso que representa un ejemplo del diseño de planta para implementación de la presente invención se presenta en la figura anexa. Se muestran ambos, el reactor **11** y el contenedor de producto **12**. Cada uno de estos contenedores es un tanque cilíndrico cerrado con una capacidad volumétrica de 7.570 m^3 (2,000 galones U.S.). El reactor **11** es cargado con una fracción de petróleo usada como un medio de reacción líquido **13** con un espacio de cabeza gaseosa **14** sobre el líquido. El nivel de líquido es mantenido por medio de un control de nivel **15**, el cual es activado por medio de un par de válvulas flotadoras en el interior del contenedor. El control de nivel **15** gobierna una moto-válvula **16** o una línea de dren **17** en la base del contenedor.

El biogas es alimentado al reactor **11** en la parte inferior del nivel del líquido a una presión de gas de entrada desde aproximadamente 0.35 kg/cm^2 (5 psig) a aproximadamente 1.4 kg/cm^2 (20 psig), a través de una línea de entrada de gas **18** la cual es dividida entre dos distribuidores de gases **21**, **22** en el interior del reactor, siendo cada distribuidor suficientemente ancho para liberar 1,000 scfm de gas al contenedor. Cada distribuidor mide sustancialmente la sección transversal total del contenedor ya sea en una configuración de rejilla, una configuración de rueda con rayos, o bien cualquier otra configuración que soportará una distribución de puertos de salida distribuidos a través de la sección transversal del contenedor. Aunque se muestran dos distribuidores, el número óptimo de distribuidores y de puertos de salida y la configuración óptima para cualquier distribuidor individual

será determinable fácilmente por medio de la experimentación de rutina, con mayor o menor número de distribuidores que sean óptimos para reactores de diferentes capacidades. Un calentador de resistencia **23** es posicionado en el reactor encima de los distribuidores de gas, y un tercer distribuidor de gas **24** es posicionado encima del calentador de resistencia. El tercer distribuidor de gas **24** recibe el gas de retorno desde el contenedor receptor de producto **12** como se explicó anteriormente. El calentador de resistencia **23** mantiene el líquido a una temperatura de aproximadamente 115 - 121 °C (240 - 250 °F)

Una serie de rejillas de catalizador **25** apiladas, están posicionadas encima de los tres distribuidores de gas **21**, **22**, **24** y el calentador de resistencia **23** pero aún abajo del nivel de líquido. Cada rejilla es un anillo circular o placa abierta con alambres de catalizador metálico ensartados a través del anillo y soportadas por espigas fijadas al anillo a lo largo de la periferia del anillo. De la variedad de metales que pueden ser usados para el anillo y las espigas, un ejemplo es un anillo de hierro colado y espigas de cromo. Las dimensiones de los alambres y la longitud total de cada alambre serán seleccionadas para lograr el área superficial máxima expuesta al medio de reacción, mientras que permita al gas burbujear a través, y serán fácilmente obvios para cualquier experto en el uso de catalizadores metálicos u otro catalizador en fase sólida en una reacción en fase gaseosa o en fase líquida. Un ejemplo de una dimensión de alambre es 1 mm de

diámetro. Usando alambres individuales de cada uno de los cuatro metales, como por ejemplo, cobalto, níquel aluminio, y tungsteno, pueden usarse 0.908 Kgs (2 libras) de cada alambre de metal por anillo, o bien 3.632 kg (8 libras) totales por anillo. El número de anillos puede variar, y en la mayoría de los casos será limitado solamente por el tamaño del reactor, el gasto de gas en el reactor, la posibilidad de desear mantener poca o mínima caída de presión a través de los anillos, y factores económicos como el costo de los materiales. En una modalidad preferida, se usan siete anillos, cada uno enrollado con el mismo número y peso de alambres. La reacción puede también ser mejorada tamices de malla de alambre entre placas adyacentes para asegurar que las burbujas de gas que contactan los alambres de catalizador sean de un tamaño pequeño. Los tamices que son de malla 40 (Serie de Tamices U.S.A.) ya sean de acero inoxidable o de aluminio servirán para este propósito.

El gas producto es sacado del espacio de cabeza del reactor **11** y pasado a través de un lecho catalizador suplementario del mismo material catalizador que los anillos catalizadores **25** del reactor. En el diagrama mostrado, dos de dichos lechos catalizadores **31, 32** de construcción y composición de catalizador idénticos están dispuestos en paralelo. El catalizador suplementario puede estar en la forma de tamices de alambre metálico, rejillas, o placas perforadas similares a las de las rejillas catalizadoras **25** en el reactor **11**. El catalizador suplementario promueve que tenga lugar la misma reacción que tiene lugar en el reactor **11** para cualquiera de los materiales sin reaccionar que ha sido transportado con

el gas producto sacado del reactor. El gas producto que emerge de los lechos de catalizador suplementario es pasado a través de un condensador **33** y el condensado resultante **34** es dirigido al contenedor de producto **12**, en donde es introducido abajo
5 del nivel del líquido.

El nivel de líquido en el contenedor de producto **12** es controlado por medio de un control de nivel **41**, el cual es activado por un par de válvulas flotadoras en el interior del contenedor y gobierna una moto-válvula **42** sobre una línea de
10 salida de producto líquido **43** en la base del contenedor. Encima del nivel del líquido está un lecho filtrante **44** de torres filtrantes convencionales. Los ejemplos son los anillos "Rashing", anillos Pall, y monturas Intalox; otros ejemplos serán fácilmente obvios para aquellos familiarizados con torres
15 de destilación y filtros de columna. El material filtrante es inerte a los reactantes y productos del sistema, o al menos lo es sustancialmente, y sirve para entrapar gotitas de líquido que pueden estar presentes en la fase gaseosa y retornar el retro-líquido atrapado al líquido a granel en la porción
20 inferior del contenedor. El gas sin reaccionar **25** es sacado del espacio de cabeza **46** encima del lecho filtrante por medio de una bomba de gas **47**. La salida de la bomba es pasada a través de una válvula de retención **48** y luego es dirigida hacia el reactor **11** donde entra a través del distribuidor de gas **24**
25 posicionado entre el calentador de resistencia **23** y las rejillas catalizadoras **25**.

Las alternativas para las unidades descritas anteriormente y mostradas en la Figura serán fácilmente obvias

para los ingenieros químicos expertos. Por ejemplo, puede usarse cualquier tipo de condensador conocido para condensar el producto evaporado desde el reactor. Ejemplos de tipos de condensadores son condensadores tubulares con envolvente y condensadores de placas, y entre los condensadores tubulares con envolvente están los condensadores de tubos horizontales y los condensadores de tubos verticales. Pueden usarse condensadores a contracorriente o en dirección de la corriente, y los condensadores pueden ser enfriados por aire, enfriados por agua, o enfriados por medios refrigerantes orgánicos como anticongelantes automotrices (por ejemplo, etilenglicol diluido al 50 %) y otros enfriadores basados en glicol. Alternativas para el calentador de resistencia son las chaquetas de calentamiento, serpentines de calentamiento que usan vapor u otros fluidos para transferencia de calor, y calentadores por radiación. El calentamiento del reactor puede lograrse también, ya sea en parte o en total, por medio de la recirculación del fluido de transferencia de calor entre el lado enfriador del condensador y el reactor. Los distribuidores de gas para la alimentación de entrada y el gas de recirculación pueden ser cualquiera de una variedad de tipos conocidos en el arte. Son ejemplos las placas perforadas, distribuidores de tipo capuchón, y distribuidores tubulares. Los controles de nivel de líquido pueden asemejarse a cualquiera de una variedad de mecanismos conocidos en el arte. Los ejemplos son dispositivos activados por flotación, dispositivos que miden la cabeza hidrostática, dispositivos activados eléctricamente como los que diferencian el líquido de gas por medio de la conductividad

eléctrica o por la constante dieléctrica, dispositivos activados térmicamente como los que diferencian por conductividad térmica, y dispositivos sónicos basados en características de propagación sónica.

5

EJEMPLO 1

Este ejemplo ilustra el uso de la presente invención en un sistema de procesamiento en el cual el biogas es hidrógeno y el medio de reacción es aceite mineral.

Se preparó un material catalizador colocando lo
10 siguiente entre dos almohadillas de lana de acero: alambre de aluminio, alambre de cobalto (una aleación que contenía aproximadamente 50 % de cobalto, 10 % de níquel, 20 % de cromo, 15 % de tungsteno, 1.5 % de manganeso, y 2.5 % de hierro), alambre de níquel, alambre de tungsteno, y gránulos de hierro
15 colado. El material fue colocado en un reactor sobre una placa de aluminio perforada, y el contenedor fue cargado con aceite mineral pesado, en el que se sumerge el material catalizador. Los contenidos del contenedor fueron entonces calentados a aproximadamente 160 - 190 °C (320 - 370 °F), y se burbujeó gas
20 hidrógeno a través del contenedor a una velocidad continua de 1.7 m³ - 2.27 m³ (60 - 80 pies cúbicos) por hora (medidos a temperatura ambiente de aproximadamente 25 °C), mientras que la presión en el reactor fue mantenida a o inferior a aproximadamente 0.14 kg/cm² (115 kPa, 2 psig). La reacción fue
25 continuada por cinco horas, tiempo después del cual el medio de reacción había reducido en volumen desde 3 partes en volumen a 2 partes en volumen, y había producido 2.5 partes en volumen de

producto condensado. Se tomaron en el medio de reacción al principio de la prueba (aceite mineral) y a una y cinco horas después del inicio de la prueba, y sobre el producto gaseoso condensado a una y cinco horas después del inicio de la prueba, los valores de la viscosidad cinemática (tomados a 50 °C usando el protocolo de ASTM D 445), punto de inflamación (por el método de copa cerrada de Pensky-Martens usando el protocolo de ASTM D 93A), composición de hidrocarburos (usando el Método de Robinson Modificado de ASTM D 3239-2425), posibilidad de lubricación (usando el método del mecanismo oscilador de alta frecuencia a 60 °C con el protocolo de ASTM D 6049), presión de vapor (usando el método de la presión de vapor seco equivalente con el protocolo de ASTM D 5191) y calor denso de combustión (medido de conformidad con el protocolo de ASTM D 240). Los resultados se enlistan en la Tabla 1 siguiente.

TABLA I: Resultados de Prueba para Hidrógeno y Aceite Mineral

	Medio de Reacción			Producto Condensado	
	Inicio de Prueba	A 1 hr	A 5 hr	A 1 hr	A 5 hr
5 Viscosidad cinemática, centistokes	4.524	15.27	4.506	4.499	4.512
Punto de Inflamación (°C)	126.5	151.5	168	74	132
10 Composición de hidrocarburos (% en peso):	25.01	29.97	34.46	22.24	21.7
Parafinas totales	60.59	59.63	59.74	59.86	63.7
Naftenos aromáticos	14.4	10.4	5.8	17.9	14.6
Capacidad de lubricación, mm	0.15	0.24	0.16	0.33	0.3
15 Presión de vapor, psi (kg/cm²)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	1.06 (0.0742)	0.48 (9,9346)
Calor denso de combustión Kcal/kg (BTU/lb)	10,882.03 (19,572)	10,884.8 (19,577)	10,862.0 (19,536)	10,844.0 (19,505)	10,950.42 (19,695)

El producto fue alimentado a un Calentador de Aceite por Rayos Infrarrojos VAL6 (Shizuoka Seiki Co., Ltd., Japón) donde se quemó fácilmente en el aire. Se hizo un intento de usar el medio de reacción líquido al principio de la prueba (aceite mineral) en el calentador de aceite, y el resultado fue negativo, es decir, el medio no se quemó.

EJEMPLO 2

Este ejemplo ilustra el uso de la presente en un sistema de procesamiento en el cual el biogas es metano y el

medio de reacción es aceite mineral. Excepto por la sustitución del hidrógeno por metano, la prueba se condujo de la misma manera que en el Ejemplo 1, usando los mismos materiales y condiciones de operación. Los resultados como en el Ejemplo 1, se enlistan en la Tabla II siguiente.

TABLA II: Resultados de Prueba para Metano y Aceite Mineral

	Medio de Reacción			Producto Condensado	
	Inicio de Prueba	A 1 hr	A 5 hr	A 1 hr	A 5 hr
Viscosidad cinemática, centistokes	4.524	15.11	26.79	4.201	5.967
Punto de Inflamación (°C)	126.5	157	172.5	115	253.5
Composición de hidrocarburos (% en peso):	25.01	31.12	36.6	18.87	23.13
Parafinas totales	60.59	59.08	63	64.83	63.57
Naftenos aromáticos	14.4	9.8	0.4	16.3	13.3
Capacidad de lubricación, mm	0.15	0.23	0.19	0.34	0.16
Presión de vapor, psi (kg/cm²)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)

El producto fue alimentado a un Calentador de Aceite por Rayos Infrarrojos VAL6 (Shizuoka Seiki Co., Ltd., Japón) donde se quemó fácilmente en el aire. Como en el Ejemplo 1, el medio de reacción líquido al principio de la prueba (aceite mineral) no se quemó en el mismo calentador de aceite.

EJEMPLO 3

Este ejemplo ilustra el uso de la presente en un sistema de procesamiento en el cual el biogas es 50 % hidrógeno

24

y 50 % monóxido de carbono (en volumen) y el medio de reacción es aceite mineral. Excepto por la sustitución del metano por la mezcla de hidrógeno/monóxido de carbono, la prueba se condujo de la misma manera que en el Ejemplo 1, usando los mismos materiales y condiciones de operación. Los resultados como en el Ejemplo 1, se enlistan en la Tabla III siguiente.

TABLA III: Resultados de Prueba para Hidrógeno/Monóxido de Carbono y Aceite Mineral

	Medio de Reacción			Producto Condensado	
	Inicio de Prueba	A 1 hr	A 5 hr	A 1 hr	A 5 hr
Viscosidad cinemática, centistokes	4.524	16.84	57.37	4.274	5.797
Punto de Inflamación (°C)	126.5	327.5	0	14115	126.5
Composición de hidrocarburos (% en peso):	25.01	25.51	32.01	17.97	21.63
Parafinas totales	60.59	63.49	67.89	65.35	63.87
Naftenos aromáticos	14.4	11	0.1	16.7	14.5
Capacidad de lubricación, mm	0.15	0.18	0.17	0.24	0.14
Presión de vapor, psi (kg/cm ²)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)	0.25 (0.0175)

El producto fue alimentado a un Calentador de Aceite por Rayos Infrarrojos VAL6 (Shizuoka Seiki Co., Ltd., Japón) donde se quemó fácilmente en el aire. Como en los Ejemplos 1 y 2, el medio de reacción líquido al principio de la prueba

25

(aceite mineral) no se quemó en el mismo calentador de aceite.

EJEMPLO 4

Este ejemplo ilustra el uso de la presente invención en un sistema de procesamiento en el cual el biogas alimentado fue metano y la fracción de petróleo líquido usada en el reactor fue combustible diesel. El equipo fue una versión piloto de la planta expuesta en la Figura y descrita anteriormente, con un lecho catalizador de alambre de cobalto (una aleación que contenía aproximadamente 50 % de cobalto, 10 % de níquel, 20 % de cromo, 15 % de tungsteno, 1.5 % de manganeso, y 2.5 % de hierro), alambre de níquel, y gránulos de hierro colado. El reactor fue de 48.26 cm (19 pulgadas) de diámetro e inicialmente se cargó con 39 litros (10 galones) de combustible diesel. El combustible diesel se mantuvo a una temperatura de 116- 121 °C (240- 250 °F) y a una presión de 0.21 kg/cm² (122 kPa, 3 psig) cuando el metano fue burbujeado a través del reactor. Después de arranque, el reactor fue corrido por diez horas, luego se continuó por otras 2.5 horas, tiempo durante el cual se colectó producto para análisis. El volumen de producto colectado fue de 5.6 litros, y después de la terminación de la colección, el volumen del medio de reacción líquido permaneció en 30 - 39 litros (8-10 galones). El producto fue analizado por medio de los protocolos de ASTM estándares y los resultados se enlistan en la TABLA IV.

TABLA IV: Resultados de Prueba en Producto

	Protocolo	Resultado	
Punto de Inflamación	ASTM D 93	94 °C (202 °F)	
Gravedad API a 1.6 °C (60 °F)	ASTM D 287	34.8 °	
5 Destilación a 760 mm de Hg (1 atm)	ASTM D 86	%Recuperado:	Resultado °C (°F)
		P.Eb.Inicial	217 (423)
		5	234 (452.5)
		10	240 (464.7)
		20	246 (475.5)
		30	252 (485.4)
10		40	
		50	
		60	
		70	
		80	
		90	
15		95	
		Final	
		Recuperación	
		Residuo	
		Pérdida	
		Presión	
20 Contenido de hidrógeno estimado	ASTM D 3343	13.38 %	en peso
Materia en forma de partículas	ASTM D 2276	Filtro de 2 a 0.8 µm	8.5 mg/galón

27

TABLA IV (Continuación)

	Protocolo	Resultado	
		Volumen	0.97 L (0.26 gal)
		Vacio	28.3 pulg Hg
		Tiempo	10 min
Aromáticos totales	ASTM D 1319	18.0 % en volumen	
Sedimento y agua	ASTM D 2709	0 % en volumen	
Cenizas	ASTN D 482	0.002 % en peso	
Corrosión de cobre (3 horas a 50 °C, 122 °F)	ASTM D 130	1a	
Residuo de carbón calculado por Ramsbottom, fondo de 10 %	ASTM D 524	0.07 % en peso	
Residuo de carbón calculado por Ramsbottom	ASTM D 524	0 % en peso	
Plomo	ASTM D 3605	< 0.1 ppm	
Vanadio	ASTM D 3605	< 0.1 ppm	
Calcio	ASTM D 3605	< 0.1 ppm	
Sodio, Potasio, Litio	ASTM D 3605	< 0.1 ppm	
Desemulsificación	ASTM D 1401	5 minutos	
Azufre por Rayos-X	ASTM D 2622	0.0005 % en peso	
Número de cetano	ASTM D 613	46.4	
Calor denso de combustión	ASTM D 240	18,547 BTU/lb, 138,490 BTU/gal	

El producto fue alimentado a un calentador de Aceite por Rayos Infrarrojos VAL6 (Shizuoka Seiki Co., Ltd., Japón) donde se quemó fácilmente en aire, no emitiendo ningún olor ni humo.

EJEMPLO 5

Este ejemplo ilustra el uso de la presente invención en un sistema de procesamiento en el cual el biogas alimentado fue gas natural y la fracción de petróleo líquido usada en el

reactor fue queroseno. Usando equipo de un diseño y diagrama de montaje similares al del Ejemplo 4 y un catalizador de la misma composición, se formó producto líquido. El producto fue probado tanto en un motor diesel como en uno de gasolina, y ambos
5 motores arrancaron en frío y corrieron efectivamente con el producto.

En las reivindicaciones en la presente, el término "un, una" está previsto para significar "uno o más". El término "comprender" y variaciones de éste como "comprende" y que
10 "comprende", cuando preceden la citación de una etapa o de un elemento, están previstos para significar que la adición de etapas o elementos adicionales es opcional y no excluida. Todas las patentes, solicitudes de patentes, y otros materiales de referencia publicados citados en esta especificación son
15 íntegramente incorporados a la presente como referencia. Cualquier discrepancia entre algún material de referencia citado en la presente y una presentación explícita de esta especificación está prevista para ser resuelta a favor de lo expuesto en esta especificación. Esto incluye cualquier
20 discrepancia entre la definición comprendida en el arte previo de una palabra o frase y una definición explícita proporcionada en esta especificación de la misma palabra o frase.

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito la presente invención, se considera como novedad y por lo tanto se reclama como propiedad lo
5 contenido en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Un proceso para producir combustible líquido a partir de biogas, el proceso está caracterizado porque
10 comprende:

- (a) pasar el biogas a través de una fracción de petróleo líquido a una temperatura de aproximadamente 80 °C o superior pero inferior al punto de ebullición, mientras que se pone en contacto el biogas y la fracción de petróleo líquido
15 con un metal de transición para producir un efluente gaseoso, y
- (b) condensar el efluente a la forma líquida.

2.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el metal de transición es un metal con un número atómico desde 23 a 79.

20 3.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el metal de transición es un metal con un número atómico desde 24 a 74.

4.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa (a) es efectuada mientras se
25 ponen en contacto el biogas y la fracción de petróleo líquido con una pluralidad de metales de transición en forma metálica.

5.- El proceso de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque los metales de transición comprenden

cobalto, níquel y tungsteno.

6.- El proceso de conformidad con la reivindicación 4, caracterizado porque los metales de transición comprenden cobalto, níquel, tungsteno y hierro.

5 7.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la fracción de petróleo líquido es un miembro seleccionado del grupo que consiste de aceite mineral, petróleo diesel, nafta, queroseno, petróleo gaseoso, y gasolina.

10 8.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa (a) es efectuada a una temperatura desde aproximadamente 100 °C a aproximadamente 250 °C.

15 9.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la etapa (a) es efectuada a una presión desde aproximadamente 1.03 a 2.06 kg/cm² (1 a 2 atmósferas).

20 10.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el biogas es un miembro seleccionado del grupo que consiste de hidrógeno, monóxido de carbono, metano, y mezclas de los mismos.

 11.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el biogas es gas natural.

 12.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque:

25 la etapa (a) comprende alimentar biogas a un reactor parcialmente lleno con la fracción de petróleo líquido a un primer nivel de líquido controlado externamente para causar que

el biogas burbujee a través de la fracción de petróleo líquido y a través de una rejilla metálica del metal de transición sumergido en el líquido; y

la etapa (b) comprende efectuar continua y
5 simultáneamente con la etapa (a) las siguientes etapas:

(i) sacar el efluente de un espacio de cabeza en el reactor sobre el nivel del líquido a través de un condensador para convertir la mezcla producto de reacción gaseosa a condensado líquido y a gas sin condensar;

10 (ii) pasar el condensado líquido y gas sin condensar en un contenedor de producto que tenga un segundo nivel de líquido controlado externamente, para separar el condensado líquido del gas sin condensar; y

(iii) sacar el condensado líquido así separado desde
15 el contenedor de producto, como el combustible líquido, mientras que se recicla el gas sin condensar desde el contenedor de producto al reactor dirigiendo el gas sin condensar debajo del primer nivel de líquido y a través de la primera rejilla metálica.

20 13.- El proceso de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque la rejilla metálica en el reactor es definida como una primera rejilla metálica, el proceso comprende adicionalmente pasar la mezcla producto de reacción gaseosa a través de una segunda rejilla metálica de al menos un
25 metal de transición previamente al condensador.

14.- El proceso de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque la segunda rejilla metálica es externa al reactor y al contenedor de producto.

15.- El proceso de conformidad con la reivindicación 12, caracterizado porque comprende adicionalmente pasar el gas sin condensar a través de un lecho fijo de material filtrante inerte para recuperar líquido arrastrado en éste permanente a
5 reciclar el gas sin condensar al reactor.

16.- El proceso de conformidad con la reivindicación 13, caracterizado porque al menos un metal de transición catalítica que constituye la primera rejilla metálica y al menos un metal de transición catalítica que constituye la
10 segunda rejilla metálica son ambos pluralidades de metales que comprenden cobalto, níquel, y tungsteno.

17.- El proceso de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque:

el reactor está equipado con un primer medio de
15 control de nivel de líquido para definir los niveles máximo y mínimo del líquido, medios de calentamiento para calentar el líquido, un distribuidor de gas de entrada, una rejilla metálica del metal de transición, y un puerto de salida de producto evaporado, el distribuidor de gas de entrada y la
20 primera rejilla metálica posicionados abajo del nivel mínimo de líquido, y el puerto de salida de producto evaporado posicionado encima del nivel máximo de líquido;

el condensador está dispuesto para recibir el producto evaporado que emerge del puerto de salida de producto
25 evaporado; y

el contenedor de producto está equipado con un segundo medio de control de nivel de líquido para definir niveles de líquido máximo y mínimo.

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	PCT/US09/36054
0-2	International Filing Date	04-03-2009 04 MAR 2009
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	PCT INTERNATIONAL APPLICATION RO/US
0-4	Form PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared Using	PCT-SAFE [EASY mode] Version 3.51.036.211 MT/FOP 20090101/0.20.5.15
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	United States Patent and Trademark Office (USPTO) (RO/US)
0-7	Applicant's or agent's file reference	15736-7-1PC
I	Title of Invention	PROCESS FOR CONVERSION OF BIOGAS TO LIQUID FUEL
II	Applicant	
II-1	This person is	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	RUDOLF W. GUNNERMAN
II-5	Address	6601 Windy Hill Way Reno, Nevada 89511 United States of America
II-6	State of nationality	US
II-7	State of residence	US
II-8	Telephone No.	775-829-9909
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	GUNNERMAN, Rudolf W.
III-1-5	Address	6601 Windy Hill Way Reno, Nevada 89511 United States of America
III-1-6	State of nationality	US
III-1-7	State of residence	US

34

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	GUNNERMAN, Peter W.
III-2-5	Address	2630 Lakeridge Shores West Reno, Nevada 89519 United States of America
III-2-6	State of nationality	US
III-2-7	State of residence	US
IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/ has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	HEINES, M. Henry
IV-1-2	Address	Townsend and Townsend and Crew LLP Two Embarcadero Center, 8th Floor San Francisco, California 94111-3834 United States of America
IV-1-3	Telephone No.	415-576-0200
IV-1-4	Facsimile No.	415-576-0300
IV-1-6	Agent's registration No.	28,219
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	WAHLSTEN, Jennifer L. (46,226); LIEBESCHUETZ, Joseph O. (37,505); APPLE, Ted (36,429); PARMELEE, Steven W. (31,990); RACZKOWSKI, David (52,145); SNYDER, Joseph R. (39,381); LOCKYER, Jean M. (44,879)
V	DESIGNATIONS	
V-1	The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.	
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	07 April 2008 (07.04.2008)
VI-1-2	Number	12/098,513
VI-1-3	Country	US

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

VI-2	Priority claim of earlier national application	
VI-2-1	Filing date	11 July 2008 (11.07.2008)
VI-2-2	Number	12/171,801
VI-2-3	Country	US
VI-3	Priority claim of earlier national application	
VI-3-1	Filing date	18 September 2008 (18.09.2008)
VI-3-2	Number	12/212,968
VI-3-3	Country	US
VI-4	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2, VI-3
VI-5	Incorporation by reference : where an element of the international application referred to in Article 11(1)(iii)(d) or (e) or a part of the description, claims or drawings referred to in Rule 20.5(a) is not otherwise contained in this international application but is completely contained in an earlier application whose priority is claimed on the date on which one or more elements referred to in Article 11(1)(iii) were first received by the receiving Office, that element or part is, subject to confirmation under Rule 20.6, incorporated by reference in this international application for the purposes of Rule 20.6.	
VII-1	International Searching Authority Chosen	United States Patent and Trademark Office (USPTO) (ISA/US)

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

VII-2	Request to use results of earlier search; reference to that search	
VII-2-1	Date	07 April 2008 (07.04.2008)
VII-2-2	Number	12/098,513
VII-2-3	Country (or regional Office)	US
VII-2-5	Documents are available to the ISA in a form and manner acceptable to it and therefore do not need to be submitted by the applicant to the ISA (Rule 12bis.1(f));	A copy of the results of the earlier search A copy of the earlier application A translation of the earlier application into a language which is accepted by the ISA A translation of the results of the earlier search into a language which is accepted by the ISA A copy of any document cited in the results of the earlier search
VII-3	Request to use results of earlier search; reference to that search	
VII-3-1	Date	11 July 2008 (11.07.2008)
VII-3-2	Number	12/171,801
VII-3-3	Country (or regional Office)	US
VII-3-5	Documents are available to the ISA in a form and manner acceptable to it and therefore do not need to be submitted by the applicant to the ISA (Rule 12bis.1(f));	A copy of the results of the earlier search A copy of the earlier application A translation of the earlier application into a language which is accepted by the ISA A translation of the results of the earlier search into a language which is accepted by the ISA A copy of any document cited in the results of the earlier search
VII-4	Request to use results of earlier search; reference to that search	
VII-4-1	Date	18 September 2008 (18.09.2008)
VII-4-2	Number	12/212,968
VII-4-3	Country (or regional Office)	US
VII-4-5	Documents are available to the ISA in a form and manner acceptable to it and therefore do not need to be submitted by the applicant to the ISA (Rule 12bis.1(f));	A copy of the results of the earlier search A copy of the earlier application A translation of the earlier application

37

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

		into a language which is accepted by the ISA A translation of the results of the earlier search into a language which is accepted by the ISA A copy of any document cited in the results of the earlier search	
VIII	Declarations	Number of declarations	
VIII-1	Declaration as to the identity of the inventor	—	
VIII-2	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent	—	
VIII-3	Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application	—	
VIII-4	Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America)	—	
VIII-5	Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty	—	
IX	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
IX-1	Request (including declaration sheets)	6	✓
IX-2	Description	15	—
IX-3	Claims	3	—
IX-4	Abstract	1	✓
IX-5	Drawings	1	—
IX-7	TOTAL	26	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
IX-8	Fee calculation sheet	✓	—
IX-18	PCT-SAFE physical media	—	✓
IX-20	Figure of the drawings which should accompany the abstract	1	
IX-21	Language of filing of the international application	English	
X-1	Signature of applicant, agent or common representative	/M. Henry HEINES Reg Number 28,219/	
X-1-1	Name (LAST, First)	HEINES, M. Henry	
X-1-2	Name of signatory		
X-1-3	Capacity		

PCT REQUEST

Original (for SUBMISSION)

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	04-03-2009	04 MAR 2009
10-2	Drawings:		
10-2-1	Received		
10-2-2	Not received		
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application		
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)		
10-5	International Searching Authority	ISA/US	
10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid		

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	--	--

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
15 October 2009 (15.10.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/126379 A1

(51) International Patent Classification:
B01D 45/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2009/036054

(22) International Filing Date:
4 March 2009 (04.03.2009)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
12/098,513 7 April 2008 (07.04.2008) US
12/171,801 11 July 2008 (11.07.2008) US
12/212,968 18 September 2008 (18.09.2008) US

(71) Applicant (for all designated States except US):
RUDOLF W. GUNNERMAN and PETER W. GUNNERMAN [US/US]; 6601 Windy Hill Way, Reno, NV 89511 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): GUNNERMAN, Rudolf, W. [US/US]; 6601 Windy Hill Way, Reno, NV 89511 (US). GUNNERMAN, Peter, W. [US/US]; 2630 Lakeridge Shores West, Reno, NV 89519 (US).

(74) Agents: HEINES, M., Henry et al.; Townsend And Townsend And Crew Llp, Two Embarcadero Center, 8th Floor, San Francisco, CA 94111-3834 (US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European (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, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— with international search report (Art. 21(3))

(54) Title: PROCESS FOR CONVERSION OF BIOGAS TO LIQUID FUEL

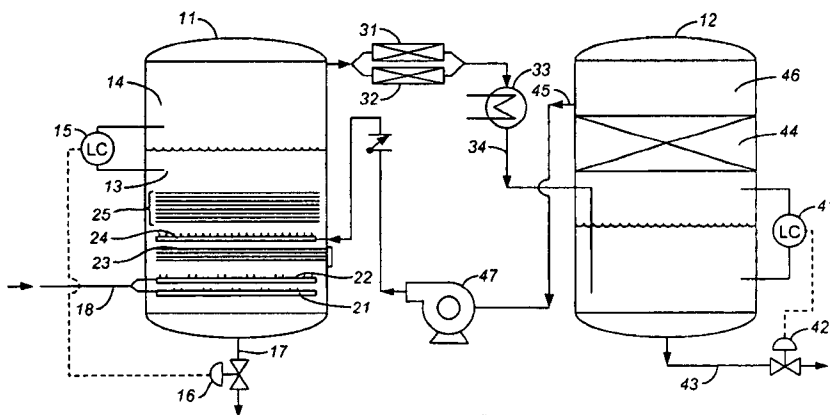


FIGURE 1

(57) Abstract: Biogases such as natural gas and other gases capable of being biologically derived by digestion of organic matter are converted to a clean-burning hydrocarbon liquid fuel in a process wherein a biogas is fed to a reaction vessel where the biogas contacts a liquid petroleum fraction and a transition metal catalyst immersed in the liquid, vaporized product gas is drawn from a vapor space above the liquid level, condensed, and fed to a product vessel where condensate is separated from uncondensed gas and drawn off as the liquid product fuel. Uncondensed gas can be recycled to the reaction vessel.

WO 2009/126379 A1

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

To:

HEINES, M., Henry
Townsend And Townsend And Crew Llp
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, CA 94111-3834
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

Date of mailing (day/month/year) 08 April 2009 (08.04.2009)	
Applicant's or agent's file reference 15736-7-1PC	IMPORTANT NOTIFICATION
International application No. PCT/US2009/036054	International filing date (day/month/year) 04 March 2009 (04.03.2009)
International publication date (day/month/year) Not yet published	Priority date (day/month/year) 07 April 2008 (07.04.2008)
Applicant RUDOLF W. GUNNERMAN et al	

1. By means of this Form, which replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents, the applicant is hereby notified of the date of receipt by the International Bureau of the priority document(s) relating to all earlier application(s) whose priority is claimed. Unless otherwise indicated by the letters "NR", in the right-hand column or by an asterisk appearing next to a date of receipt, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. (If applicable) The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which, on the date of mailing of this Form, had not yet been received by the International Bureau under Rule 17.1(a) or (b). Where, under Rule 17.1(a), the priority document must be submitted by the applicant to the receiving Office or the International Bureau, but the applicant fails to submit the priority document within the applicable time limit under that Rule, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
3. (If applicable) An asterisk (*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b) (the priority document was received after the time limit prescribed in Rule 17.1(a) or the request to prepare and transmit the priority document was submitted to the receiving Office after the applicable time limit under Rule 17.1(b)). Even though the priority document was not furnished in compliance with Rule 17.1(a) or (b), the International Bureau will nevertheless transmit a copy of the document to the designated Offices, for their consideration. In case such a copy is not accepted by the designated Office as the priority document, Rule 17.1(c) provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

Priority date	Priority application No.	Country or regional Office or PCT receiving Office	Date of receipt of priority document
07 April 2008 (07.04.2008)	12/098,513	US	21 March 2009 (21.03.2009)
11 July 2008 (11.07.2008)	12/171,801	US	21 March 2009 (21.03.2009)
18 September 2008 (18.09.2008)	12/212,968	US	21 March 2009 (21.03.2009)

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. +41 22 338 82 70	Authorized officer Yoshiko Kuwahara e-mail PT07.PCT@WIPO.INT Telephone No. +41 22 338 74 07
---	--

u1



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 10-124683- -00000-0000

Fecha: 2010-10-07 14:54:41 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 41

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decision 486/00

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

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

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

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

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

ESQUEMA DE TRAZADO ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

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



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
GUNNERMAN PETER W

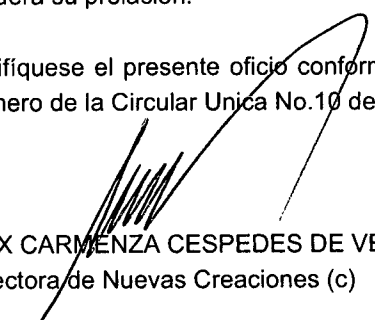
REFERENCIA	Radicación No.	10 124683
	Solicitud internacional	PCT/US2009/0036054
	Fecha inicio fase nacional	07/11/2010
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	15290

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene el poder debidamente otorgado, con el lleno de los requisitos exigidos por los artículos 63 y subsiguientes del Código de Procedimiento Civil. Adicionalmente, deberá presentar el documento que acredita la existencia y representación legal de la sociedad solicitante, cuando ésta fuere persona jurídica.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Directora de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 26 NOV. 2010
adpa11