



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-051581- -00000-0000

Fecha: 2011-04-27 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

**SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION**

21. EXPEDIENTE N°

11-51581

54. TÍTULO SISTEMA DE CAPTURA Y COLECTA DE BIOGÁS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B09B 3/00

71. SOLICITANTE CLEARFORD INDUSTRIES INC.

DOMICILIO Ontario, Canada

74. APODERADO DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D.C.

Handwritten signature
09-05-2011



No. 11-051581- -00000-0000

Fecha: 2011-04-27 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

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

1

SOLICITUD DE:

☒

Patente de Invención

☐

Patente de Modelo de Utilidad

☒

Capítulo I

☐

Capítulo II

2

**SOLICITANTE
(71)**

Nombre: **CLEARFORD INDUSTRIES INC.**

Dirección: 515 Legget Drive Ottawa, Ontario
K2K 3G4, Canada

Nacionalidad o Domicilio: Ontario, Canada

Lugar de Constitución : Canada

Teléfono:

Fax:

E-mail

IDENTIFICACIÓN

C.C. ☐

NIT ☐

C.E. ☐

Otro ☐

Número

3

**REPRESENTANTE
O APODERADO
(74)**

Nombre: **DILIA MARIA RODRIGUEZ
D'ALEMAN**

Dirección: Cra. 11 No. 86-53 piso 6

Teléfono: 6 162051/61 Fax: 6 161889

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: **HASS, Jill, L.**

Dirección: 30 Spadina Avenue, Apt. 1 Ottawa, Ontario K1Y 2B6 Canada

Nacionalidad o domicilio: Canadiense

5 **PCT (86)**

Solicitud Internacional No. PCT/CA2008/001691 Fecha 02 de octubre de 2008

Publicación Internacional No. WO 2009/043141 A1 Fecha 09 de abril de 2009

6 **TÍTULO (54) SISTEMA DE CAPTURA Y COLECTA DE BIOGÁS.**

7 **Clasificación Internacional (51) B09B 3/00**

8 **Prioridad**

(33) País de Origen

(32) Fecha

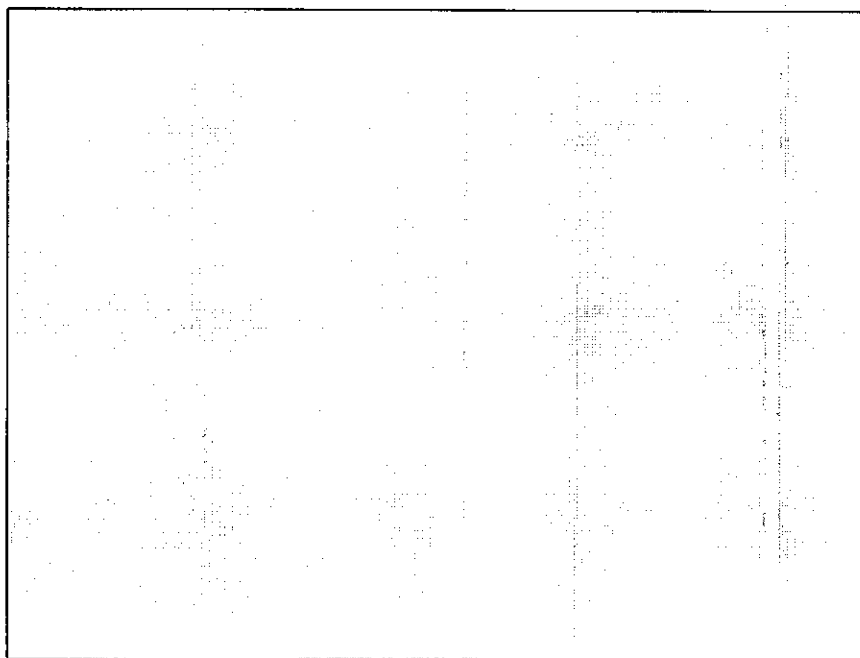
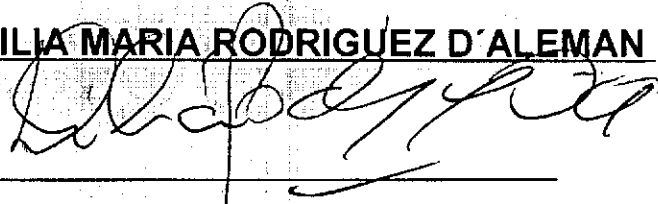
(31) Número de Solicitud

SI ☐ NO ☒

9 **Comprobante de pago No. 11-36004**

Fecha 15 de abril de 2011

- ☐ 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

11 FIGURA CARACTERÍSTICA**12 Solicito la concesión de la patente**NOMBRE: DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMANFIRMA: 

C.C. 41.654.882

T.P. 20824 CSJ

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-



RECIBO DE CAJA

No. 11 - 0036004

Bogotá D.C., Abril 15 de 2011 - 18:03:59

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	431342063	15/04/2011	108.185.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	571.000.00	571.000.00
				\$571.000.00
			=====	

SON: **QUINIENTOS SETENTA Y UN MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-051581- -00000-0000

Fecha: 2011-04-27 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

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

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

Abril 15 de 2011 - 18:06:29

2

p-2924

RESUMEN

Se proporciona un sistema de captura y/o colecta de biogás y comprende una o más unidades de captura y/o colecta de biogás (BCCU) que capturan y/o colectan biogás generado en una o más
5 cámaras generadoras de biogás (CGB). Las BCCU pueden ser conductos tubulares operativamente unidos a las CGB, o botes unidos de manera desmontable a las CGB y diseñadas para la captura reversible del biogás generado en la misma. Un sistema de entrada de residual, operativamente unido a las CGB es usado para el suministro de residual a partir de una o más fuentes de dicho residual. La generación de biogás dentro de las CGB se promueve opcionalmente por la retención de
10 al menos parte del residual por un período de tiempo suficiente para la liberación de gases debido a la degradación o por el uso de medios para promover el proceso microbiano como medios de calentamiento, medios de aireación localizada, o medios para producir in situ oxígeno e hidrógeno. El biogás extraído se utiliza en los centros de utilización de gas para aplicaciones no limitadas a la producción de electricidad, uso como combustibles y uso para síntesis química. Los centros de
15 utilización de gas pueden estar localizados localmente en las fuentes individuales de residuales o en un lugar centralizado.

SISTEMA DE CAPTURA Y COLECTA DE BIOGÁS

CAMPO DE LA INVENCION

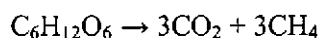
- 5 La presente invención se relaciona, en general, con el campo de la generación de biogás y en particular con un sistema de captura y colecta de biogás

ANTECEDENTES

- 10 La descomposición de residuales que resulta en la generación de biogás ocurre ya que los micro-organismos de origen natural desintegran y digieren el residual orgánico en un sistema aeróbico que usa oxígeno gaseoso libre (o aire), los productos finales de la degradación del residual orgánico son principalmente CO₂ y H₂O. En un sistema anaerobio, los productos intermediarios finales de la degradación del residual son principalmente, alcoholes, aldehídos y ácidos orgánicos más CO₂. En presencia de microbios especializados, denominados metanógenos, estos intermedios
15 se convierten en los productos finales de CH₄, CO₂ con niveles trazas de H₂S.

La formación de metano por metanógenos en un ambiente anaerobio se denomina metanogénesis.

Una ecuación química global simplificada para la digestión anaerobia se representa debajo



- 20 Como se ha demostrado también, la metanogénesis usa el carbono de otros compuestos orgánicos como el ácido fórmico, metanol, metilaminas, sulfuro de dimetilo, y metanotiol.

- Los productos principales de la digestión anaerobia de residuales son el biogás, agua y un digestato anaerobio que puede usarse como un material para el mejoramiento del suelo. El biogás es una mezcla gaseosa que comprende, mayoritariamente, metano y dióxido del carbono, pero también
25 contiene pequeñas trazas de hidrógeno y H₂S tóxico (formado por la descomposición de sulfatos). El biogás obtenido puede requerir un tratamiento adicional con equipo de depuración y limpieza (tal como tratamiento con gas de amina) para lograr que los niveles de H₂S alcancen niveles aceptables

y reducir la cantidad de siloxanos (que causan depósitos mineralizados en las máquinas de gas, y como resultado un incremento del uso y desgaste). El metano obtenido del proceso puede usarse para una variedad de aplicaciones, incluyendo la producción de electricidad y síntesis química de compuestos incluyendo metanol, etc.

5 Los sistemas anteriores para la generación del biogás no fueron diseñados para la captura eficiente de los gases liberados del lodo descompuesto en los sistemas de desagües descentralizados.

Esta información de antecedentes se proporciona para revelar información que el solicitante considera de posible relevancia para la presente invención. No se pretende admitir necesariamente, ni se debe interpretar, que cualquiera de las informaciones precedente constituya la técnica anterior a
10 la presente invención.

RESUMEN DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proporcionar un sistema de captura y/o colecta de biogás.

De acuerdo con un aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de captura y/o
15 colecta de biogás que comprende una o más unidades de captura y/o colecta de biogás configuradas para capturar y/o coleccionar sustancialmente todo el biogás generado en una o más cámaras generadoras de biogás mediante la degradación de residuales recibidos de una o más fuentes de residuales y en donde el centro de tratamiento de aguas albañales es opcionalmente un campo de lixiviación.

20

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Las Figuras 1A-C muestran vistas diferentes de un tanque clarificador con dos compartimientos operativamente unidos a una unidad de captura y/o colecta de biogás, de acuerdo con una modalidad de la invención.

25 La Figura 2 muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde la cámara generadora de biogás es un tanque de contención de aguas albañales

La Figura 3 muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde la cámara generadora de biogás es un tanque séptico para el manejo de aguas albañales

La Figura 4 muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde la cámara generadora de biogás es un tanque clarificador en un sistema albañal de alto rendimiento (HPSS).

La Figura 5A muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde el centro de utilización del gas se localiza localmente en la fuente de albañales.

La Figura 5B muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde el centro de utilización del gas se localiza centralmente y compartido por múltiples cámaras generadoras de biogás.

La Figura 6 muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde las cámaras generadoras de biogás son tanques clarificadores interconectados al sistema histórico de albañales (HSS).

La Figura 7A muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde la fuente de suministros albañales alimenta múltiples cámaras generadoras de biogás.

La Figura 7B muestra una modalidad del sistema de captura y/o colecta del biogás donde la fuente de suministros albañales alimenta una sola cámara generadora de biogás.

Las Figuras 8A y 8B muestran una modalidad de las uniones y ensamblajes utilizadas para unir los sistemas de entrada y salida de residuales a la cámara generadora biogás.

Las Figuras 9A-C muestran las vistas laterales de diferentes modalidades de conductos usados para la comunicación del fluido entre los diferentes compartimientos del tanque clarificador usado como cámara generadora de biogás.

Las Figuras 10A y 10B muestran el mecanismo de control de flujo usado en el sistema de salida de residual de una cámara generadora de biogás, según una modalidad de la invención.

La Figura 11A muestra una vista final de la sección transversal de las redes de colecta de albañales, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La Figura 11B es un esquema de una sección de tubería aislada y calentada según una modalidad de la invención. Las Figuras 12-14 muestran los medios para el calentamiento, aireación, y electrólisis respectivamente, usados para promover el proceso microbiano dentro de las cámaras generadoras de biogás.

La Figura 15A muestran un trazado global de un sistema albañal de alto rendimiento (HPSS) basado en tanques clarificadores en una modalidad de la invención. La Figura 15B muestra los detalles de un tanque clarificador usado en la Figura 15A. No se muestran las unidades de captura y/o colecta del biogás de los tanques clarificadores por razones de claridad.

5 Las Figuras 16A y 16B muestran las vistas en perspectiva laterales y en planta de un filtro de tierra y respiradero para uso en SAAR, según una modalidad de la invención.

Las Figuras 17A & 17B muestran las vistas en perspectiva laterales y en planta de un sistema de registro y limpieza para uso con un HPSS, según una modalidad de la invención.

10 Las Figuras 18A y 18B muestran la vista lateral y en planta de una estación de bombeo a ser usada con un HPSS, según una modalidad de la invención.

La Figura 19 es una vista lateral de un ensamble de electrodos según una modalidad de la invención.

15 La Figura 20 muestra un trazado de un HPSS para una comunidad residencial, según una modalidad de la invención, y muestra la conexión de las redes de colecta del gas y las redes de colecta de albañales con múltiples tanques clarificadores.

La Figura 21 muestra la vista lateral de una zanja de HPSS que contiene las redes de colecta de gas y albañales, de acuerdo con una modalidad de la invención.

20 La Figura 22 muestra la vista lateral de un trazado de HPSS en donde las redes de colecta del gas y de albañales están contenidas en la misma zanja bajo el centro del camino, de acuerdo con una modalidad de la invención.

La Figura 23 muestra la vista lateral de un tanque clarificador según una modalidad de la invención. También se muestran las tuberías de entrada y de desagüe, usadas para la entrada y salida del residual.

25 Las Figuras 24A a 24E muestran diferentes vistas de un tanque clarificador según una modalidad de la invención.

La Figura 25A muestra una modalidad de la cámara generadora de biogás: un tanque clarificador que comprende dos compartimientos en serie.

La Figura 25B muestra otra modalidad de un tanque clarificador que comprende más de dos compartimientos en serie.

La Figura 26A muestra una modalidad de un tanque clarificador que comprende compartimientos múltiples que forman una combinación de caminos paralelos y en serie para el manejo de albañales. Las Figuras 26B-D muestran las secciones transversales de tres modalidades de tanques clarificadores con caminos híbridos paralelos y en serie para el manejo de albañales. Las Figuras 27 A-B muestran dos modalidades de tanques clarificadores con tres compartimientos que difieren en la colocación geométrica de los compartimientos, en donde la Figura 27B muestra un tanque con un suelo escalonado.

La Figura 28 muestra una modalidad de un tanque clarificador con tres puertos de acceso y dos compartimientos en comunicación fluida entre cada uno.

La Figura 29 muestra una modalidad del sistema que comprende un el aprovechamiento de biogás in situ para la reducción del lodo que comprende una compresión compacta de gas, un sistema de calentamiento y encendido que incluye un sistema de calentamiento con cobertura o enrollado.

La Figura 30 muestra una modalidad del sistema que comprende medios para la mitigación de metano que comprenden una abertura en la tierra unida a la tubería de colecta de biogás a través de una tubería cuello de cisne.

La Figura 31 muestra una vista lateral de un tanque clarificador según una modalidad de la invención. También se muestran las tuberías de entrada y de desagüe, usadas para la entrada y salida del residual. También se muestra un compartimiento de captura de metano asociado a la tubería de colecta de metano.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

Definiciones

Como se usa aquí, el término “aproximadamente” se refiere a una variación +/-10% del valor nominal. Será entendido que tal variación se incluye siempre en cualquier valor dado proporcionado en la presente, se refiera o no específicamente.

El término “residual” se usa para definir las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas, que entran en la cámara generadora de biogás. Los ejemplos de “residual” apropiado incluyen, pero no se limitan, a los residuales municipales; residuales producidos por la actividad industrial; mezclas albañales y estiércol.

- 5 El término “albañal” como se usa aquí, incluye pero no se limita, a los residuales agrícolas, mezclas albañales residenciales, biomasa y mezcla albañal industrial.

El término “efluente líquido” se usa para definir la porción sustancialmente líquida de la mezcla albañal.

El término “lodo” se usa para definir la porción sustancialmente sólida de la mezcla albañal.

- 10 El término “microbio” se usa para incluir bacterias y otros micro-organismos.

A menos que se defina de cualquier otra forma, todos los términos técnicos y científicos usados en la presente tienen el mismo significado que normalmente entiende el experto en la técnica a la que pertenece esta invención.

- 15 La invención comprende un sistema para la captura y/o colecta de biogás generado a partir de residuales tales como las mezclas albañales. El sistema comprende una o más unidades de captura y/o colecta de biogás (BCCU, por sus siglas en inglés) para uso con una, o más, cámaras generadoras de biogás (CGB), operativamente unidas para la captura y/o colecta del biogás generado en éstas.

- 20 Las (BCCU) pueden interconectarse entre ellas, por ejemplo, usando un sistema de tuberías. Alternativamente las BCCU pueden funcionar como unidades autosuficientes que se cosechan sobre una base periódica apropiada para el biogás almacenado en éstas. El biogás almacenado puede, opcionalmente, usarse localmente para una variedad de aplicaciones que incluyen las aplicaciones domésticas.

- 25 El biogás extraído usando BCCU, se puede utilizar en centros de utilización de gas que pueden localizarse localmente en las fuentes individuales de residual o localizados de manera centralizada. El biogás se usa opcionalmente en los centros de utilización de gas para una o más de una variedad de aplicaciones que incluyen, pero no limitan a, la producción de electricidad, uso como combustibles y para la síntesis química. Alternativamente, el biogás puede quemarse para convertir

el metano en dióxido de carbono o puede usarse para calentar la CGB o puede convertirse en dióxido de carbono a través de la acción de metanótrofos en aberturas en la tierra.

El biogás se produce en las CGB por la degradación de los residuales recibidos de una o más fuentes que usan un sistema de entrada de residual tal como un sistema de tuberías. El sistema de entrada del residual podría incorporar, opcionalmente, algunas etapas de pre-tratamiento como acondicionamiento y separación, trituración o tecnología de pulso orientado. La generación del biogás puede promoverse, opcionalmente, mediante la retención de al menos parte de la pérdida dentro de las CGB por un periodo de tiempo suficiente para la liberación de gases debido a la degradación o usando los medios para promover procesos microbianos tales como medio de calentamiento, medio de aireación, o un medio para la producción, in situ, de oxígeno e hidrógeno.

Unidades de captura y/o colecta del biogás

El sistema de captura y/o colecta del biogás comprende una o más unidades de captura y/o colecta del biogás (BCCU) para uso con una o más cámaras generadoras de biogás (CGB) operativamente unidas, para la captura y/o colecta del biogás generado en éstas. Opcionalmente, las BCCU se estructuran de tal modo que ellas crean una interrupción mínima al funcionamiento de las CGB y están configuradas para remover una porción sustancial de los gases generados en éstas.

En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 1A, donde las CGB se adaptan para usarse como tanques clarificadores en un sistema de manejo de albañales, se proyectan para que las BCCU aumenten al máximo la captura de biogás de las CGB y se colocan, opcionalmente, cerca de la parte superior

Del primer compartimiento de la CGB. Esta posición tiene en cuenta dos factores: (a) la generación del biogás ocurre principalmente en el primer compartimiento donde el lodo se colecta predominantemente y sufre la degradación; (b) el biogás es más ligero que el aire y por consiguiente tiende a colectarse cerca de la parte superior de la CGB.

En una modalidad de la invención, los flujos de biogás colectados por una o más BCCU se combinan, por ejemplo, usando un sistema de tuberías, en una modalidad de la invención, las BCCU funcionan como unidades autosuficientes que se cosechan sobre una base periódica apropiada para el biogás almacenado en éstas.

Las BCCU pueden usar medios activos, medios pasivos o alguna combinación de éstos para la captura y/o colecta del biogás procedente de las CGB. En una modalidad de la invención, la BCCU es pasiva y comprende uno o más conductos tubulares que se unen operativamente a las CGB para capturar el biogás dentro de éstas. En una modalidad de la invención, la BCCU usa una técnica de succión activa con los conductos tubulares para extraer el biogás de las CGB en bloques, o con succión continua.

En una modalidad de la invención, las BCCU son conductos tubulares conectados a uno o más elementos para transferencia de biogás (BTE, por sus siglas en inglés) para el transporte del biogás a uno o más centros de utilización de gas. En una modalidad de la invención, las BCCU son contenedores tipo botes metálicos unidos de manera desmontable con las CGB y diseñadas para la captura reversible del biogás generado en éstas. Opcionalmente, los contenedores están llenos con materiales diseñados para la captura reversible de gases de una familia molecular específica.

Conductos tubulares

En una modalidad de la invención, las BCCU son conductos unidos a la CGB usando uniones ensambladas. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que los diferentes tipos de uniones ensambladas, como es conocido en la técnica, se incluyen dentro del alcance de esta invención.

En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 1A, las BCCU son conductos en forma de U para que cualquier sustancia no gaseosa que inadvertidamente entre en el BCCU (por ejemplo durante una inundación de la CGB) no se transfiera por el flujo descendente corriente abajo. El BCCU se posiciona y se estructura de manera que sale de la CGB a través de una plancha en la parte superior del CGB, conservando así la integridad de la CGB, ya que la BCCU no sale de la CGB por sus lados.

En una modalidad de la invención, el conducto que actúa como BCCU se hace de HPDE. La naturaleza flexible del HPDE reduce las posibilidades de daño por cizallamiento a la tubería. El HDPE no se corroe por los gases típicos extraídos de las mezclas albañales. Los medios de sellado conocidos por un trabajador experimentado en la técnica, como se mencionó anteriormente, pueden usarse para sellar la conexión entre la CGB y las UCCB.

Opcionalmente, la conexión de las BCCU a la CGB se hace usando una conexión hermética de sellado. La hermeticidad sustancial de todas las conexiones en el sistema albañal puede evaluarse en el sitio de una manera similar a la comprobación de la integridad de los tanques sépticos, es decir, una prueba a vacío, la cual debe ser de conocimiento por un trabajador experimentado en la técnica.

- 5 Una porción del contenedor de albañales se sella, se aplica vacío, y las lecturas periódicas con un manómetro se usan para determinar si la sección está perdiendo su vacío.

Unidades de captura reversibles

- 10 En una modalidad de la invención, las BCCU son contenedores tipo botes metálicos unidos de manera desmontable, con las CGB y diseñados para la captura reversible del biogás generado en éstas. En una modalidad, las BCCU son una combinación híbrida de conductos y botes, en donde los conductos operativamente unidos a las CGB capturan el biogás generado en éstas y lo transportan a botes unidos de manera desmontable que capturan reversiblemente el biogás.

- 15 En la saturación con el biogás capturado, el bote o sus contenidos se disocian de la CGB y, opcionalmente, se transportan a una instalación (por ejemplo el centro de utilización de gas) donde el biogás capturado se extrae nuevamente para su procesamiento, almacenamiento y/o utilización posterior. El método de colecta de biogás basado en botes es apropiado para los sistemas sépticos autónomos y tanques de contención, donde la ausencia de una red de colecta de albañales evita la necesidad de zanjas.

- 20 Una variedad de materiales puede usarse dentro de los botes para la captura del biogás usando adsorción u otros mecanismos. Algunos de estos materiales se describen a continuación. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que los materiales enumerados debajo son ejemplos meramente y otros materiales adecuados para la captura de gases como se conocen en la técnica se consideran también incluidos dentro del alcance de la invención descrita en la presente.

- 25 En una modalidad de la invención, el biogás se colecta en botes empacados con materiales adsorbentes. El biogás, que comprende principalmente metano, se adsorbe en los poros y sobre la superficie del medio adsorbente. Las moléculas de metano preferentemente se adsorben en poros que tienen un diámetro de 1.0-1.5nm. En una modalidad de la invención, el bote se rellena con un material que tiene un elevado volumen de poros menores que 1.0 nm de ancho como porcentaje del volumen total de poros.

El carbón activado se ha usado mucho tiempo para la eliminación de impurezas y recuperación de sustancias útiles de líquidos y gases debido a su elevada capacidad de adsorción, donde la "activación" se refiere a cualquiera de los varios procesos por los cuales se mejora la estructura del poro. En una modalidad de la invención, un carbono altamente microporoso se usa dentro de los
5 botes para capturar el biogás. El carbón microporoso puede prepararse mediante una variedad de técnicas diferentes como la activación química adicional de carbono activado. Un ejemplo de un proceso para la preparación de carbón altamente microporoso se detalla en US 5,626,637.

El contenedor también puede rellenarse con materiales cuyas estructuras reticulares de configuración cristalina o de grano es capaz de atrapar las moléculas de metano reversiblemente. En
10 una modalidad de la invención, estos materiales tienen estructuras reticulares que permiten la penetración de moléculas de metano al interior de la masa sólida y tienen una actividad de la superficie interna con respecto a la molécula de metano para permitir la adherencia a la superficie, al menos, en la magnitud necesaria para aumentar el efecto de atrape, en una modalidad de la invención, se usan las zeolitas de estructura reticular de tipo jaula conocida, tal como se menciona
15 en US 4,495,900.

En una modalidad de la invención, el contenedor puede rellenarse con carbón activado que contiene azufre, producido a partir de precursores aromáticos baratos, como criseno, alquitrán de carbón, y aceites de petróleo. Un ejemplo de un proceso para producir tal material se detalla en US 5,639,707.

En una modalidad de la invención, los botes de BCCU están rellenos con carbón nanoporoso hecho de residuales de mazorca de maíz. En esta modalidad, se cuecen las mazorcas de maíz en briquetas de carbón que atrapan el biogás en los espacios fractales de poro. La naturaleza fractal de los poros conlleva a un incremento de la eficiencia de captura en comparación otras estructuras. El tamaño de poro afecta la capacidad de colecta de biogás por las briquetas de carbón. Basado en este
20 tipo de procedimientos de activación pueden producirse aproximadamente 80 tipos diferentes de carbón a partir de la mazorca de maíz.

En una modalidad de la invención, el biogás se colecta de la CGB promoviendo la formación de hidratos de clatrato. Los hidratos de clatrato son una clase de sólidos en los cuales las moléculas de gas ocupan "jaulas" hechas de moléculas de agua enlazadas por puentes de hidrógeno. Estas
30 jaulas son inestables cuando no están ocupadas, colapsándose en la estructura cristalina

convencional del hielo, pero se estabilizan por la inclusión de moléculas de tamaño apropiado dentro de éstas. La mayoría los gases de bajo peso molecular como O₂, H₂, N₂, CO₂, H₂S, Ar, Kr, Xe y metano, así como algunos hidrocarburos superiores y freones formarán los hidratos bajo ciertas condiciones de temperatura y presión. Una vez formado, los clatratos normalmente se pueden
5 descomponer aumentando la temperatura y/o disminuyendo la presión.

El biogás extraído puede utilizarse para una variedad de aplicaciones en uno o más centros de utilización de gas. En una modalidad de la invención, el metano se separa del biogás extraído en un centro de utilización de gas centralizado y se usa para la producción de electricidad. En otra modalidad de la invención, los centros de utilización de gas se localizan localmente en las fuentes
10 individuales de residuales. En una modalidad de la invención, el centro de utilización de gas está centralizado y es compartido por múltiples CGB.

Cámaras generadoras de biogás

La cámara generadora de biogás (CGB) es un recipiente cerrado que recibe los residuales de una, o más, fuentes de residuales a través de un sistema de entrada de residuales. El biogás se genera
15 dentro de la CGB por la degradación del residual. Una o más unidades de captura y/o colecta de biogás (BCCU) están unidas operativamente a las CGB para la extracción del biogás generado en éstas.

Opcionalmente, el sistema de salida de residual está unido operativamente a la CGB para la eliminación de al menos una parte del residual. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá
20 que la generación de biogás dentro de la CGB puede promoverse usando una variedad de técnicas diferentes.

La CGB puede hacerse de hormigón, de gran resistencia, hormigón reforzado de al 35mPa (4,500 psi), pero también puede usarse cualquier material conveniente como la fibra de vidrio, polietileno de alta densidad (HDPE), u otros materiales conocidos por el trabajador experimentado
25 en la técnica que permita el nivel deseado de sellado del sistema.

La CGB puede construirse en una variedad de formas. Las dimensiones de las CGB se determinan según en su aplicación de uso. Un trabajador experimentado apreciará que se escogen las dimensiones de la CGB para satisfacer la aplicación para que se usa. En una modalidad de la invención, la CGB se usa para recibir la mezcla albañal de una sola residencia y tiene un intervalo

de volumen entre 3,600-4,500 litros. Una CGB usada para recibir las mezclas albañales de un complejo multi-residencial o los residuales industriales debe tener un volumen mayor.

Opcionalmente, la CGB comprende dos o más compartimientos en donde los compartimientos adyacentes están separados por paredes interiores. Las Figuras 1A y 1B muestran la vista superior y la vista lateral de una CGB con dos compartimientos 21 y 22, de acuerdo con una modalidad de la invención. La Figura 1C muestra una vista de la sección superior de la modalidad. Opcionalmente el borde superior de la pared interior 25 es ligeramente más bajo que el borde superior de la CGB 20 para permitir el intercambio de gas entre los dos compartimientos 21, 22. La pared interior 25 también comprende un conducto 24 que permite la comunicación operativa entre los dos compartimientos. Las dimensiones de los compartimientos de la CGB se escogen en base a los requisitos de la aplicación. La CGB tiene opcionalmente una o más aberturas y tapas 28 en la parte superior para facilitar el acceso para el mantenimiento, reparaciones y otros propósitos que serán conocidos por un trabajador experimentado en la técnica.

Refiriéndose a la Figura 31, en una modalidad, el primer compartimiento de la CGB se equipa con un compartimiento de captura de metano o pantalla que funciona para localizar el metano en la tubería de colección de metano. La Figura 31 también muestra otros aspectos que incluyen una válvula de control de flujo de aire y una ventilación de las aguas residuales a través de la tubería.

En una modalidad de la invención, el residual es albañal. La CGB se puede usar como un tanque de contención de mezclas albañales, un tanque séptico o un tanque clarificador. Como tanque clarificador la CGB puede ser usada tanto como un sistema de tratamiento de albañales de alto rendimiento (HPSS) tal como se describe a continuación, o en interrelación con el sistema histórico de albañales (HSS)

En una modalidad de la invención y de acuerdo con la Figura 2, la CGB 120 es un tanque de contención de albañales. Un sistema de entrada de residual 110 se usa para transportar la mezcla albañal de una o más fuentes albañales 102 hacia la CGB 120 en donde los gases se generan debido a la degradación de la mezcla albañal, en una modalidad de la invención, el sistema de entrada de residual 110 comprende una o más tuberías de entrada de la mezcla albañal. Los gases liberados de la CGB 120 se extraen usando una o más BCCU 140 y se envían a los centros de utilización de gas 180 para una variedad de aplicaciones como se describió anteriormente. En esta aplicación, la CGB 120 se sella totalmente y se abandona cuando está sustancialmente llena.

En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 3, la CGB 220 es un tanque séptico. La mezcla entra a través del sistema de entrada de residuales 210 en la CGB 220 donde el lodo se asienta en el fondo, en una modalidad de la invención, el sistema de entrada de residuales 210 comprende una o más tuberías de entrada de albañales. La porción sustancialmente líquida de la mezcla albañal, es decir, el efluente líquido, se drena usando un sistema de salida de residuales 230 hacia un campo de lixiviación donde las impurezas restantes se descomponen en el suelo, y el agua se elimina a través de percolación hacia el suelo. En una modalidad de la invención, el sistema de salida de residuales 230 comprende una o más tuberías de salida de albañales. Opcionalmente, la CGB 220 comprende dos compartimientos, el primero de ellos recibe la mezcla albañal de las fuentes de albañales 202 y permite que la mayoría del lodo se sedimente, mientras que el segundo permite una sedimentación adicional del lodo y la salida del efluente líquido al campo de lixiviación. El lodo se elimina frecuentemente de la CGB 220 para asegurar el funcionamiento eficiente. Una o más BCCU 240 se usan para extraer los gases liberados debido a la degradación del lodo dentro de la CGB 220.

En una modalidad de la invención y refiriéndose a las Figuras 1 & 25A-B, la CGB 20 es un tanque clarificador usado para el manejo de albañales. La CGB 20 comprende una cascada de dos o más compartimientos 21, 22, 23 con comunicación fluida entre ellos usando conductos 24 entre sí. El primer compartimiento 21 se usa para recibir la mezcla albañal de una o varias fuentes albañales a través de una o más tuberías de entrada de albañales que sirven como el sistema de entrada de residuales 10. El lodo sedimenta en el primer compartimiento 21 mientras que el efluente líquido fluye del primer compartimiento, a través de los conductos 24 hacia el segundo compartimiento 22. El segundo compartimiento 22 permite que cualquier partícula del lodo restante suspendida en el efluente líquido sedimente completamente antes de que el efluente líquido pase a los restantes compartimientos 23. La provisión de compartimientos adicionales 23 permite que las partículas de lodo sedimenten a partir del efluente líquido antes de la descarga. Una o más BCCU 40 extraen los gases liberados debido a la degradación del lodo dentro de los varios compartimientos 21, 22, 23 de la CGB 20. Cuando una o más escotillas de acceso 28 se aseguran a la CGB 20 y las tuberías de entrada 10 y de salida se tapan, la CGB 20 es sustancialmente hermética.

En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 4, la CGB 320 es un tanque clarificador usado como parte de un sistema albañal de alto rendimiento (HPSS) 301. El HPSS se

adapta particularmente bien para ser instalado en áreas remotas y áreas con grandes cantidades de piedra cerca de la superficie del terreno que impide el uso de sistemas privados de eliminación de albañales privados tal como los sistemas sépticos. Aquí, las CGB 320 colectan las mezclas albañales de las fuentes albañales 302, tales como las residencias, y llevan el efluente líquido usando redes de colecta 350 hacia el centro de tratamiento de albañales (no mostrado en la Figura 4) para su procesamiento.

En una modalidad de la invención 501 y refiriéndose a la Figura 5B, el centro de tratamiento de albañales 570 es centralizado y es compartido por múltiples CGB 520. Mediante la separación sustancial del lodo en cada compartimiento, el efluente líquido en la red de colecta de albañales 350, 550 que se recibe del último compartimiento de la CGB 320, 520, se pre-trata efectivamente antes de que entre al centro de tratamiento de albañales 570. Esto puede resultar en una reducción en el tamaño y complejidad del centro de tratamiento centralizado de albañales 570. Adicionalmente, cualquier lodo que precipita a partir del efluente líquido en los últimos compartimientos también puede degradarse y ser eliminado de manera similar a como ocurre en el primer compartimiento.

En una modalidad de la invención 601, un HSS existente 605 se reajusta para interrelacionarse con los tanques clarificadores usados como CGB 620. Con relación a la Figura 6, el HSS 605 existente se re-direcciona a una o más CGB 620 usando el sistema de entrada de residuales 610. Para incrementar la eficiencia, las CGB 620 para esta aplicación son típicamente mayores que las instaladas en las residencias individuales con un HPSS. Una vez que ha ocurrido la sedimentación del lodo en el primer compartimiento de las CGB 620, el efluente líquido se conduce de vuelta al HSS 605 a través de las tuberías de entrada de albañales que sirven como el sistema de salida de residuales 630. Esta modalidad permite a las comunidades gozar de los beneficios de los tanques clarificadores sin reemplazar su HSS existente.

De acuerdo con una modalidad de la invención y refiriéndose a las Figuras 1A-C, la CGB puede tener, opcionalmente, una o más tapas 28 y aberturas 29 en la parte superior que se pueden usar para el mantenimiento, reparaciones y acceso. En una modalidad de la invención, éstas se usan también para la eliminación del lodo. La instalación de al menos una tapa emparejada con el nivel del terreno permite el acceso fácil para mantenimientos de rutina y la eliminación del lodo sin la ruptura de la tierra circundante. Pueden añadirse elementos adicionales a las aberturas para prevenir la entrada no autorizada o accidental a la CGB después de su instalación.

En cada uno de los escenarios anteriores, cada fuente de albañales puede conectarse a una o varias CGB o varias fuentes de albañales pueden conectarse a una CGB, dependiendo de la demanda de albañales y disponibilidad de tierra. Las Figuras 6 y 7 muestran la conexión de una fuente de albañales 702 a múltiples CGB 720 y la conexión de múltiples fuentes de albañales 802 a una CGB 820 respectivamente.

La generación del biogás puede promoverse dentro de la CGB usando una variedad de técnicas. Un factor importante en la generación del biogás es la provisión de tiempo suficiente para la descomposición del residual. La cantidad de biogás generado se incrementa proporcionalmente al tiempo de descomposición del residual. La generación de biogás también puede promoverse optimizando las condiciones medioambientales, como la temperatura, pH, componentes, niveles de nutrientes, humedad o contenido de agua y niveles de aireación.

Promoción de la generación de biogás por incremento del tiempo de descomposición de albañales

El tiempo disponible para la descomposición de los desechos es altamente dependiente del diseño del sistema global de gestión de residuales. En una modalidad de la invención, el tiempo para la descomposición de albañales se puede incrementar mediante un diseño apropiado de las CGB y/o del sistema de procesamiento global de estos albañales.

En las modalidades de la invención donde la CGB comprende de dos o más compartimientos y se usa para el manejo de albañales, la porción de lodo de la mezcla albañal recibida de una o más fuentes albañales se somete a sedimentación en varios (predominantemente en el primero) compartimientos de la CGB mientras el efluente líquido fluye fuera de la CGB hacia el SHA, HPSS, o hacia el campo de lixiviación (en el caso de un tanque séptico) usando una o más tuberías de salida de albañales. Como sólo el lodo permanece en la CGB, los ciclos de limpieza pueden ser largos. En una modalidad de la invención, el primer compartimiento se conecta a un sifón de tal manera que ese lodo puede extraerse de la CGB durante la limpieza rutinaria.

El lodo sedimentado en el fondo del primer compartimiento de la CGB se reduce por la acción de la digestión microbiana. Los primeros compartimientos más grandes que retienen un mayor volumen de lodo extienden los ciclos de limpieza; actúan como supresores de agitación u olas para retardar el flujo de la mezcla albañal a través del sistema; y aumentan el tiempo de retención

hidráulico. Todos estos factores producen una sedimentación mejorada del lodo en el primer compartimiento y mejoran así la generación de biogás.

Con el tiempo, se desarrollan tres capas sustancialmente distinguibles de albañales en el primer compartimiento de la CGB: 1) la capa de escoria que es sustancialmente líquido y lodo. La escoria está compuesta de materiales que tienen una gravedad específica menor que el agua, como la grasa, aceite, y lípidos; 2) una capa intermedia que comprende el líquido y sólidos suspendidos, donde estos sólidos son típicamente materiales orgánicos muy pequeños que continúan siendo degradados mientras estén en la capa líquida; 3) la capa de lodo de fondo contiene materiales que tienen una gravedad específica más alta que el agua, son más densos que el agua y se derivan, mayoritariamente, del lodo sólido.

Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que, dependiendo de si las CGB se conectan a un HSS, HPSS o un campo de lixiviación, los distintos componentes del sistema incluyen, pero no se limitan a, aberturas, tuberías, juntas de tuberías a otros componentes, conductos, estaciones de bombeo etc., y tendrán diferentes requerimientos de diseño.

15 *Promoción de la generación de biogás por optimización de las condiciones medioambientales*

En una modalidad, la generación de biogás puede promoverse perfeccionando las condiciones medioambientales, tales como temperatura, pH, componentes, niveles de nutrientes, humedad o contenido de agua y niveles de aireación. En una modalidad de la invención, la CGB comprende los medios para optimizar una o más condiciones medioambientales para promover la digestión microbiana. Opcionalmente, la CGB puede comprender, además, medios para supervisar las condiciones medioambientales dentro de la porción sólida del residual que incluye uno o más sensores, por ejemplo, sin la limitación, sensores de temperatura, sensores de pH, sensores de humedad, sensores de aireación y similares. En una modalidad de la invención, la CGB comprende un sistema de retroalimentación sensible a las señales medioambientales como medios para perfeccionar una o más condiciones medioambientales en respuesta a las señales recibidas de uno o más sensores.

Control de temperatura

En una modalidad de la invención, la proporción de digestión microbiana del lodo en la CGB se perfecciona a través de la adición de calor. Manteniendo la temperatura del lodo dentro de un

intervalo óptimo se puede aumentar la proporción de la digestión. Aumentando la temperatura dentro de la CGB se optimiza la proporción del crecimiento de los micro-organismos que descomponen el lodo. Un trabajador experimentado en la técnica estaría atento al intervalo de temperatura óptimo requerido para las reacciones microbianas eficientes.

5 Por ejemplo, dependiendo de la especie de metanógenos presentes, hay dos intervalos convencionales de temperaturas para el funcionamiento de la digestión anaerobia: (a) Mesofílico: transcurre óptimamente alrededor de 37-41°C o a temperatura ambiente alrededor de 25-45°C con mesófilos como agentes de digestión; y (b) Termofílico: transcurren óptimamente alrededor de 50 - 52°C o a temperaturas elevadas hasta 70°C con termófilos como agentes de digestión.

10 Las bacterias mesofílicas son más tolerantes a los cambios en las condiciones medioambientales que las termofílicas. Por consiguiente, se considera que los sistemas de digestión mesofílicos son más estables que los sistemas de digestión de termofílicos. Sin embargo, el último facilita velocidades de reacción más rápidas y por tanto se obtienen rendimientos de gas más rápido a temperaturas más altas.

15 En una modalidad de la invención, se proporciona una CGB que se aísla para aumentar y/o mantener una temperatura óptima deseada constante con referencia a la temperatura ambiente fuera de la CGB, la cual puede o no ser óptima.

20 En una modalidad de la invención en la cual la CGB se localiza, parcial o totalmente sobre la tierra, y, por lo menos, una parte de la CGB se pinta de negro o se fabrica con un material que absorbe el calor solar.

25 Con referencia a la Figura 12, en una modalidad de la invención, se aumenta la temperatura en la CGB a través de medios de calentamiento 71. Los medios de calentamiento se conectan a las fuentes de potencia 72 como una serie de paneles solares, u otra fuente como sería entendido por un trabajador experimentado en la técnica. Los medios de calentamiento pueden localizarse dentro de la CGB o ser externos a la CGB. Opcionalmente, los medios de calentamiento pueden impulsarse por el biogás capturado.

Con referencia a la Figura 29, el sistema puede comprender, además, un sistema de equipos in situ de metano para reducción de lodo que comprende una condensación compacta de gas, un sistema de calentamiento y encendido que incluye un sistema de calentamiento con cobertura o

enrollado. Tal sistema de aprovechamiento de metano in situ proporciona la conversión química de gas metano en dióxido de carbono mediante quemado del gas en el sitio y suministrando el calor producido a la capa de lodo para acelerar el proceso de degradación del lodo y extensión del bombeo fuera del ciclo.

- 5 En modalidades en las cuales los medios de calentamiento son externos a la CGB, los medios de calentamiento incluyen medios para calentar las paredes de la CGB como calentadores de placas. Alternativamente, el residual que contiene componentes sólidos puede ser pre-calentado con anterioridad a su entrada en la CGB.

- 10 En una modalidad, los medios de calentamiento comprenden también medios sensores de temperatura tal como un termostato. En una modalidad, los medios de calentamiento comprenden también un sistema de retroalimentación que recibe la información de un sensor de temperatura, tal como un termostato, y controla los medios de calentamiento para mantener una temperatura óptima prefijada.

Control de Aireación

- 15 El incremento del oxígeno disponible a los microbios promueve la digestión aeróbica del residual dentro de la CGB., mientras que la limitación de oxígeno promueve la producción de biogás conteniendo metano por digestión anaerobia. Creando zonas localizadas dentro de la CGB que promuevan la digestión aeróbica o la digestión anaerobia, la producción de biogás que contiene metano puede aumentarse al máximo y minimizar la acumulación de lodo. La aireación efectiva
20 puede lograrse mediante una aireación pre-establecida del residual agotado de tal manera que se establecen zonas anaerobias ya que el oxígeno se utiliza o mediante una aireación post-establecida del residual en una manera específica local. La aireación puede proporcionarse a través de la introducción de aire u oxígeno de alta pureza y puede ser intermitente o continua.

- 25 En una modalidad de la invención, el nivel de aireación estará dentro de un intervalo que mantiene los requisitos de energía de la biomasa' y soporta eficientemente las reacciones bacterianas facultativas sin contribuir a la producción neta de nueva biomasa.

Con relación a la Figura 13, en una modalidad de la invención, se proporcionan medios de aireación que comprenden un compresor 74 que presuriza el aire y lo entrega en la CGB, y un difusor 73 que distribuye el aire dentro de la CGB 20 y permite la descomposición del lodo a través

de la digestión aeróbica. Los medios para la difusión son conocidos en la técnica e incluyen difusores de burbuja ordinarios, difusores de burbuja finos, aireadores a chorro, aireadores estáticos, y mezcladores mecánicos o aireadores mecánicos de superficie, u otros dispositivos de aireación como será entendido por un trabajador experimentado en la técnica. El sistema compresor puede
5 impulsarse por una fuente de energía (no mostrado) como una serie de paneles solares, u otra fuente de energía como será entendido por un trabajador experimentado en la técnica.

Control de la producción in situ de oxígeno e hidrógeno

La producción in situ de oxígeno e hidrógeno estimula ambos procesos, aeróbico y anaeróbico. El oxígeno se usa como un aceptor de electrones por las bacterias aeróbicas, mientras el
10 hidrógeno se consume en las reacciones anaerobias y puede estimular el proceso de la digestión más allá de la fase de acidogénesis hacia la metanogénesis.

Los medios para la generación in situ de oxígeno y/o el hidrógeno son conocidos en la técnica y pueden incluir cualquier mecanismo de electrólisis, incluyendo uno o más cartuchos electrolíticos, celdas o cámaras. En una modalidad de la invención, el mecanismo de electrólisis es capaz de
15 ejecutar la electrólisis de agua, en una modalidad de la presente invención, el mecanismo capaz de la electrólisis es capaz de generar agentes oxidantes.

El tipo de aparato de electrólisis de agua apropiado para el uso en la presente invención variará según los requisitos funcionales para el sistema. Un trabajador experimentado en la técnica apreciará que el aparato de electrólisis puede funcionar intermitentemente o continuamente. El aparato de
20 electrólisis puede encenderse o apagarse de una manera pre-programada en respuesta a las señales, por ejemplo de los sensores.

En una modalidad, el aparato de electrólisis comprende dos o más electrodos y una fuente energía o de poder.

En una modalidad, los electrodos se localizan dentro de la capa de lodo.

25 En una modalidad, el aparato de electrólisis comprende un controlador del proceso conectado operativamente a uno o más aparatos de electrólisis y uno o más sensores. El controlador del proceso puede comprender un dispositivo capaz de recibir e interpretar las señales de uno o más sensores, procesar las señales recibidas y enviar los comandos operativos a uno o más aparatos de electrólisis para optimizar los resultados sustancialmente con mínimos costos de energía El

controlador del proceso también puede realizar funciones de supervisión, como supervisar los errores del sistema, etc.

En una modalidad, el controlador del proceso comprende, además, medios para la detección de los niveles de pH, para prevenir la acidificación del lodo debido a incrementos de H^+ ,
5 permitiendo regular la electrólisis del agua de una manera dependiente del pH.

Aparato de electrólisis

En una modalidad de la invención, el aparato de electrólisis comprende dos o más electrodos localizados en la superficie interna de la CGB. Con relación a la Figura 14, en una modalidad de la invención, dos electrodos 75 y 76 se conectan operativamente a una fuente de energía 77, localizada
10 externamente a la CGB 20. Durante la electrólisis del agua, el cátodo 75 o electrodo negativo, genera hidrógeno y el ánodo 76 o electrodo positivo, genera oxígeno. Alternativamente, la unidad de electrólisis puede generar otros (no oxígeno) agentes oxidantes.

Al promover la digestión del lodo acumulado dentro de la CGB, el aparato de electrólisis sirve indirectamente para incrementar y extender los períodos de limpieza. La acumulación de lodo por
15 períodos más largos sirve para reforzar la generación de biogás.

Hay varios tipos de electrodos conocidos en la técnica, incluyendo los de pantalla plana, malla, varillas, cilindro hueco, plato, o platos múltiples, entre otros. Un trabajador experimentado en la técnica sabría qué tipo de electrodo es apropiado para el uso en la invención descrita según los requisitos funcionales del sistema.

20 Las partículas sólidas se adhieren a las burbujas que ascienden a la superficie y escapan de la zona de tratamiento. Además, cuando se forman las burbujas de oxígeno, se crean ineficiencias en el sistema debido a que falla la difusión adecuada del oxígeno. En una modalidad de la invención dada, la configuración del ánodo se seleccionará para reducir o prevenir la formación de burbujas de gas.

El electrodo puede componerse de una variedad de materiales. El material del electrodo debe
25 ser suficientemente robusto para resistir el elevado voltaje y los niveles de corriente aplicados durante el proceso electrolítico de la invención, sin la degradación excesiva del electrodo. El electrodo dado puede ser metálico o no metálico. Cuando el electrodo es metálico, el electrodo puede incluir titanio platinizado, entre otras composiciones, como lo entendería fácilmente un trabajador experimentado en la técnica. Cuando el electrodo es no metálico, el electrodo puede

incluir el carbono de base grafito, o puede ser uno o más de una variedad de materiales cerámicos conductores, como lo entendería fácilmente un trabajador experimentado.

El ánodo y cátodo de la celda electrolítica pueden tener una variedad de composiciones y/o configuraciones diferentes sin modificar el alcance de la invención.

5 En una modalidad de la invención, el ánodo y cátodo son sustancialmente equivalentes para facilitar el funcionamiento bipolar y reducir el aumento de incrustaciones en los electrodos. Los procesos electrolíticos pueden generar películas delgadas o depósitos en las superficies de los electrodos que pueden disminuir la eficiencia del proceso de tratamiento de agua. La desincrustación de los electrodos para eliminar algunas películas puede llevarse a cabo invirtiendo periódicamente la
10 polaridad de funcionamiento (cambiando las placas del ánodo y el cátodo a la polaridad opuesta). Los controles automáticos lógicos permiten la desincrustación programada o continua, reduciendo así los esfuerzos y costos de mantenimiento.

En una modalidad de la invención, el electrodo de referencia se integra en el aparato de electrólisis. Un electrodo de referencia es un electrodo que tiene un potencial de electrodo de
15 equilibrio bien conocido y estable que se usa como un punto de la referencia contra el cual puede medirse el potencial de otros electrodos. Mientras una variedad de configuraciones del electrodo puede satisfacer los requisitos anteriores, un electrodo de referencia adecuado para la invención será fácilmente entendido por un trabajador experimentado en la técnica y puede incluir electrodo de plata/ cloruro de plata, electrodo de calomel, y un electrodo de hidrógeno normal, entre otros.

20 En una modalidad de la invención, al menos uno de los electrodos se sumerge sustancialmente en el lodo. En una modalidad de la invención, todos los electrodos se sumergen sustancialmente en el lodo. En una modalidad de la invención, al menos uno de los electrodos se sumerge parcialmente en el lodo. En una modalidad, todos los electrodos se sumergen parcialmente en el lodo.

La colocación de los electrodos variará basado en los requisitos del sistema. Los electrodos
25 pueden estar en una posición fija o montados de manera desmontable. Los electrodos pueden montarse en las paredes y/o en el suelo de la CGB. En una modalidad de la invención, los electrodos se suspenden dentro del lodo usando medios conocidos en la técnica.

Las fuentes de energía apropiadas para el aparato de electrólisis son conocidas en la técnica y el técnico experimentado sabrá qué fuente de energía es la más apropiada para la configuración del

sistema. La fuente de energía entregará una carga eléctrica controlada que tiene un valor determinado por los requisitos del sistema. Las fuentes de energía o potencia pueden ser una batería recargable o normal, conexión directa de CA, energía solar, entre otras conocidas en la técnica.

Otros Procesos

- 5 El proceso de micro-aireación generalmente se relaciona con la optimización de las condiciones medioambientales dentro del lodo de tal modo que se facilite el proceso microbiano

En una modalidad del proceso, el lodo es calentado o aireado.

En una modalidad de la invención, el pH del lodo u otros componentes, se ajusta para modificar el proceso microbiano.

- 10 En una modalidad de la invención, la población microbiana se ajusta cambiando las condiciones o mediante sembrado del lodo con microbios específicos.

En una modalidad de la invención, el lodo se esteriliza antes del sembrado, por ejemplo, por calor o tratamiento con ozono.

- 15 En una modalidad de la invención, el oxígeno y el hidrógeno se generan intermitentemente o continuamente in situ por electrólisis del agua.

En una modalidad de la invención, otros agentes oxidantes se generan in situ.

Integración con otros sistemas de reducción de residuales sólidos y métodos.

- 20 El sistema y los procesos descritos para optimizar sustancialmente la descomposición de residuales sólidos pueden integrarse con otros sistemas y procesos para minimizar el residual sólido incluyendo, por ejemplo, el tratamiento pre- y post-enzimático, y otros.

En una modalidad de la invención, el sistema y los procesos de la invención se integran con los sistemas para pre-tratamiento de albañales usando la electrólisis, por ejemplo como se describe en patentes de los Estados Unidos núms. 4,089,761 y 4,124,481.

- 25 Un trabajador experimentado en la técnica entenderá fácilmente que uno o más de los sistemas para promover el proceso microbiano como se describe en la presente pueden combinarse.

Entrega del biogás a los centros de utilización de gas

El biogás extraído usando las BCCU se utiliza, opcionalmente, en los centros de utilización de gas para una o más de una variedad de aplicaciones que incluyen, pero no se limitan a, la producción de electricidad, uso como combustible y para la síntesis química. En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 5A, los centros de utilización de gas se localizan en el sitio de las fuentes de residual. En una modalidad de la invención y refiriéndose a la Figura 5B, el centro de utilización de gas es una instalación centralizada compartida por múltiples CGB

En una modalidad de la invención, el biogás generado en las CGB se captura usando contenedores diseñados y configurados para capturar reversiblemente el biogás que sirven como UCCB. Estos contenedores se trasladan después hacia los centros de utilización del gas donde se tratan para liberar el biogás capturado (mediante desorción). Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que los métodos para la desorción varían con el tipo de material usado en los botes y que todos los métodos serán considerados dentro del alcance de esta invención. El proceso del desorción puede realizarse inmediatamente al recibir los contenedores, o hasta que el biogás se vaya a utilizar, caso en el que los contenedores sirven como dispositivos del almacenamiento.

Alternativamente, los contenedores pueden trasladarse hacia puntos intermediarios donde se someten a la desorción y el biogás extraído se transporta después hacia los centros de utilización de gas usando los elementos de transporte de biogás (BTE, por sus siglas en inglés), tales como un sistema de tuberías.

En una modalidad de la invención, el biogás se colecta usando las BCCU en forma de conductos tubulares los cuales se conectan a uno o más BTE, como un sistema de tuberías hacia los centros de utilización de gas para el procesamiento, almacenamiento y/o utilización posterior. En el caso de un centro de utilización de gas centralizado, el BTE sirve como un medio de colecta de gas.

En una modalidad de la invención, los BTE se elaboran usando tubos de HDPE flexibles con un diámetro típicamente entre 19-100 mm. La utilización de estas tuberías ofrece varias ventajas como facilidad de instalación, pocas uniones y juntas entre secciones de tuberías, reducción de las excavaciones abiertas y tratamiento restaurativo de la superficie, etc. Los BTE pueden fabricarse a partir de otra variedad de materiales como polietileno. El uso de HDPE asegura que no haya corrosión por un período diseñado mayor de 100 años

En una modalidad de la invención donde el centro de utilización de gas es centralizado y las CGB se adaptan para el uso en un HPSS, el BTE se coloca en la misma zanja que las redes de colecta de albañales. El uso de la misma zanja para las redes de colecta de albañales y el BTE resulta en un ahorro significativo de los costos. Otros servicios también pueden agregarse en la misma zanja, proporcionando, así "servicios en paquete"

Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que deben tenerse precauciones para asegurar que no existan escapes de biogás al ambiente desde los BTE o desde los centros de utilización de gas. Esto incluye el uso de soldaduras autógenas en los extremos u otro método de sellado de las conexiones, conocidos por el trabajador experimentado en esta técnica, para asegurar que todas las conexiones y juntas sean conectadas de manera sellada. La hermeticidad sustancial de las conexiones entre las secciones de BTE puede verificarse en el sitio usando una prueba de vacío como se discutió anteriormente. El metano producido en las CGB puede mezclarse con gases de traza para sentir un olor notablemente picante que puede usarse para detectar cualquier fuga de metano. Entre los gases que pueden usarse para esto se incluyen, pero no se limitan al butilmercaptano.

El BTE también puede comprender un equipo estándar de flujo de gas como monitores de presión, válvulas, compresores, etc., insertados para controlar el flujo de gases. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá la colocación apropiada de estos dispositivos a lo largo de los BTE. En una modalidad de la invención, los equipos de flujo de gas sirven para asegurar una presión uniforme para el flujo de gas extraído. En una modalidad de la invención, estos dispositivos de control de flujo se controlan para operar el proceso de extracción de gas de manera intermitente o continuamente. Como se entenderá por un trabajador experimentado en la técnica, pueden usarse válvulas de presión como mecanismos típicos de control de flujo.

En modalidades de la invención donde se extrae predominantemente metano de las CGB, es importante asegurarse que no existan filtraciones mínimas desde/hacia el sistema BTE debido a que las mezclas de metano con aire pueden generar mezclas inflamables a concentraciones de metano entre 5 % y 15 %. Las medidas de seguridad deben aplicarse dentro de los BTE y en los centros de utilización de gas para evitar explosiones o fugas indeseadas. Estas medidas de seguridad incluyen, pero no se limitan a, sensores de presión.

Aplicaciones de procesamiento de Biogás

En una modalidad de la invención, los medios de filtración se usan para eliminar o aislar gases específicos. Por ejemplo, estos medios de filtración pueden usarse para aislar metano. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá fácilmente que estos medios de filtración pueden colocarse en cualquier parte en la ruta del flujo de gas, incluyendo, pero sin limitarse a las situaciones
5 siguientes: dentro de la CGB, dentro de las UCCB, dentro de los BTE, o en los centros de utilización de gas.

Durante el procesamiento posterior del flujo de biogás colectado en las BCCU pueden aplicarse otras etapas. En una modalidad de la invención, se aplican técnicas de depuración para eliminar H_2S de la corriente biogás. Un trabajador experimentado en la técnica entenderá que
10 durante el procesamiento posterior del flujo de biogás pueden aplicarse otras etapas como es conocido en la técnica, y estarán dentro del alcance de la invención.

En una modalidad de la invención, se colecta predominantemente metano desde las CGB y se transporta usando los BTE a una planta centralizada para el uso industrial en la síntesis química o para la producción de electricidad. En una modalidad de la invención, el metano se usa para la
15 generación de electricidad quemándolo como combustible en las turbinas de gas, calderas de vapor, motores o micro-turbinas. Comparado con otros hidrocarburos combustibles, el quemado de metano produce menos CO_2 por cada unidad de calor liberada, y también produce más calor por unidad de masa.

En una modalidad de la invención, el metano colectado puede transportarse como combustible en forma licuada similar al gas natural líquido (LNG, por sus siglas en inglés), el metano en forma
20 de gas natural comprimido (CNG, por sus siglas en inglés) también se usa como combustible para vehículos y se considera que es más ecológico que la gasolina y diesel.

El metano también se usa como una materia prima para la producción de hidrógeno, metanol, ácido acético y anhídrido acético en la industria química. Un trabajador experimentado en la técnica
25 entenderá los diferentes problemas y diseños asociados con el manejo de metano en el contexto de sus diferentes aplicaciones. En una modalidad de la invención el metano colectado de cada CGB se bombea hacia nuevamente a contracorriente para aplicaciones tales como producción de electricidad para las residencias

- En una modalidad, el metano capturado se convierte en el sitio a dióxido de carbono. Con relación a la figura 30, el sistema puede equiparse con medios de mitigación de metano que promueven la conversión biológica del gas metano en dióxido de carbono por microbios metanotróficos que crecen en ciertos suelos y medio compost. Los medios de mitigación de metano
- 5 comprenden una abertura de la tierra y una zanja por debajo de la superficie con un medio para potenciar el crecimiento de metanótrofos. Opcionalmente, la abertura sólida comprende una tubería perforada de PVC y conectada a la tubería de colecta de biogás mediante un tubo de cuello de cisne. La abertura del suelo se aloja dentro de una zanja por debajo de la superficie que incluye medios como el medio compost que soporta el crecimiento de los metanótrofos.
- 10 En una modalidad, los medios de mitigación de metano comprenden medios para la disminución de metano. Los medios para la disminución de metano son conocidos en la técnica e incluyen a los convertidores catalíticos. Opcionalmente, el calor generado por el convertidor catalítico durante la conversión de metano se usa para calentar la capa de lodo.

Ejemplo 1

- 15 Aquí, se describe un sistema de captura y/o colecta de biogás adaptado para el uso con un sistema albañal de alto rendimiento (HPSS) basado en tanques clarificadores que sirven como CGB. El sistema se diseña para que el flujo de líquido sea impulsado, predominantemente, por gravedad, mientras sea asistido por bombeo en localidades importantes. El HPSS se diseña para colectar la mezcla albañal de una fuente de albañales tal como una residencia, y transportar el efluente líquido a
- 20 un centro de tratamiento central de albañales para su procesamiento. El HPSS se adapta particularmente bien para su instalación en áreas remotas y áreas con las cantidades grandes de piedra cerca de la superficie que impide el uso de sistemas privados de eliminación de albañales.

- Refiriéndose a las Figuras 28A-C, la tubería de entrada de albañales 12 trae la mezcla albañal, desde la fuente 2 hasta la CGB 20 que comprende un primer compartimiento 21 y un segundo
- 25 compartimiento 22 separados por una pared interior 25. El borde superior de la pared interior 25 es ligeramente más bajo que el borde superior de la CGB 20 lo que permite el intercambio de gas entre los dos compartimientos 21 y 22.

La mezcla albañal se transfiere al primer compartimiento 21 de la CGB donde el lodo 3 se sedimenta sustancialmente, mientras el efluente líquido 4 fluye a través del conducto 24 hacia el

segundo compartimiento 22. El segundo compartimiento 22 permite que las partículas de lodo restantes 3 suspendidas en el efluente líquido 4 sedimenten totalmente. Los compartimientos adicionales, si están presentes, permiten una separación adicional del lodo 3 del efluente líquido 4. Así, el efluente líquido 4 que eventualmente abandona la CGB 20 a través de una tubería de salida de albañales 32, es efectivamente pre-tratado.

Con el tiempo, se distinguen, sustancialmente, tres capas de albañales que se desarrollan en el primer compartimiento 21 de la CGB 20: 1) capa de escoria que es sustancialmente líquida y lodo. La escoria está compuesta de materiales con una gravedad específica menor que el agua como la grasa, aceite, y lípidos; 2) la capa media comprende líquido y sólidos suspendidos, donde estos sólidos son típicamente materiales orgánicos muy pequeños que continúan siendo degradados en la capa líquida; 3) la capa de lodo del fondo que contiene materiales que tienen una gravedad específica mayor que el agua, son más densos que el agua y se derivan mayoritariamente de la porción sólida del desecho albañal

El lodo que sedimenta dentro de la CGB se acumula por un período de tiempo cuando se reduce por la acción microbiana que produce la generación del biogás. El lodo reducido se elimina periódicamente usando un sifón operacionalmente conectado a la CGB 20 durante la limpieza de rutina. Típicamente, para una CGB usada en una aplicación residencial, el primer compartimiento 21 puede manejar hasta 17 años de lodo acumulado, aunque ciclos de mantenimiento y limpieza cada 7-10 años pueden permitir al sistema operar dentro de un nivel de eficiencia deseado.

Con relación a las Figuras 1A y 9B, el conducto 24 se localiza en el primer compartimiento 21 adyacente a la pared interior 25 y se posiciona de tal forma que la apertura 27 está debajo de la capa de escoria y por encima de la capa de lodo. Uno, o más, tubos huecos 26 se extienden del conducto verticalmente hacia abajo hacia el fondo de la CGB. Uno o más tubos 26 se posicionan durante la fabricación en un ángulo de por lo menos 60 grados relativos al eje vertical de la CGB 20. Esto reduce los niveles de TSS en el líquido albañal que sale de la CGB previniendo que el material particulado unido a las burbujas de gas entre en el conducto 24.

La BCCU usada para la colecta del biogás es un conducto en forma de U 40 hecho de HDPE y colocado cerca de la parte superior del primer compartimiento 21 de la CGB 20. La forma en U asegura que ningún líquido que pudiera entrar a la BCCU se transfiera corriente abajo posteriormente. La BCCU se posiciona y estructura para que salga de la CGB 20 a través de una

plancha en la parte superior de la CGB. La posición de la BCCU cerca de la parte superior del primer compartimiento de la CGB asegura que la colecta del biogás sea máxima. La naturaleza flexible del HPDE reduce las posibilidades de daño por cizallamiento a la tubería. El HDPE no se corroe por los gases típicos extraídos de las mezclas albañales. Los medios de sellado se usan para sellar la conexión entre la CGB y las UCCB.

Con relación a las Figuras 1A y 1B, la CGB 20 comprende una o más aberturas 29 y tapas 28 en su parte superior para permitir el acceso fácil a los compartimientos 21, 22 de la CGB 20 para el mantenimiento y reparaciones así como para la eliminación de lodo 3. Al menos una tapa 28 se posiciona de tal modo que pueda quitarse para ganar acceso al primer compartimiento 21. Las aberturas 29 son de diámetro suficiente para permitir que cualquier costra formada por el endurecimiento de la capa de escoria aceitosa en la parte superior, sea destruida y separada para que el lodo 3 pueda eliminarse eficientemente. Al menos una tapa 28 se instala de tal forma que esté emparejada con el nivel del suelo cuando la CGB 20 se instala para mantener el acceso fácil para el mantenimiento rutinario y la eliminación de los albañales sólidos sin afectar la tierra circundante.

Con relación a la Figura 1A, los anillos están conectados a una apertura 29 en la CGB 20 para poner la tapa 28 a nivel con el terreno. Los anillos o bandas de suspensión pueden hacerse de PVC o de cualquier otro tipo de material, como es conocido por un trabajador experimentado en la técnica los cuales permiten que los anillos se conecten y se sellen fácilmente a la CGB 20 en el momento de instalación.

Con relación a las Figuras 1A, 1C, 8A y 8B, las tuberías de entrada 12 y las tuberías de salida 32 de las mezclas albañales se unen a la CGB 20 a través de un ensamblaje de unión. En las Figuras 8A y 8B, el ensamblaje de unión comprende un collar 91, una o más empaquetaduras herméticas 93, tuberías de entrada 14, tuberías de salida 34, y uno o más tuberías en T 95. El collar 91 encaja en las tuberías de entrada o salida 14 ó 34 que se extiende a través y más allá del lado de la CGB 20.

Localizados dentro de la CGB 20 una o más tuberías en T 95 las cuales se conectan al collar 91 a través de las tuberías de entrada o salida 14 ó 34. El sellado entre la tubería de entrada 14 o tubería de salida 34 y la CGB 20 puede hacerse sustancialmente hermético por la utilización de una o más empaquetaduras A-LOK 93. Con respecto a la Figura 8B, el diámetro de la tubería albañal lateral 32 es menor que el diámetro de la tubería de salida 34. El conector 92 en forma de campana se usa para conectar las tuberías 32 y 34 juntas. La tubería de salida 34, y el collar 91, o el conector 92 en forma

de campana, se sueldan térmicamente o, por el uso de otro método conveniente, fusionado con la tubería 12 ó 32. La hermeticidad sustancial de de todas las conexiones en el sistema albañal pueden probarse en el sitio de manera similar a la comprobación de la integridad de un tanque séptico o clarificador, es decir, una prueba de vacío, la cual es conocida por un trabajador experimentado en la técnica. Una porción del contenedor de albañales se sella, se aplica vacío, y las lecturas periódicas con un manómetro se usan para determinar si la sección está perdiendo su vacío. Los resultados pueden lograrse inmediatamente.

La tubería de entrada de la mezcla albañal 12 y la tubería de salida de la mezcla albañal 32 se construyen de HDPE flexible. El uso de tuberías HDPE flexibles en los puntos de entrada y salida de la CGB previene el cizallamiento que podría ocurrir, de cualquier otra forma, en los asentamientos de la CGB o las tuberías o la desviación del terreno después la instalación. Un trabajador experimentado en la técnica estaría consciente de los intervalos normales de movimiento diferencial basados en las condiciones individuales del suelo presentes en la instalación y proporcionaría la relajación suficiente en las tuberías de entrada y salida para compensar para ese movimiento.

El HPSS completo se diseña de tal forma que todas las conexiones sean herméticas. Así, al cerrar las aberturas (tal como se describe después), todo el sistema es totalmente hermético. Sin embargo, durante el funcionamiento, las aberturas se mantienen abiertas para evitar el cierre hidráulico. La configuración sellada de los componentes y conexiones provee los medios para la comprobación de la presión y asegura que no existan infiltraciones o fugas durante el funcionamiento. Todos los componentes se sellan de tal forma que el HPSS pueda evaluarse con pruebas de presión cuando las aberturas están selladas, y por consiguiente el sistema es sustancialmente hermético. La CGB 20 se evalúa con pruebas de presión y se aploma antes de la instalación.

Los medios para el sellado múltiple se proporcionan para sellar la conexión entre la CGB y las tuberías de entrada y salida de mezclas albañales teniendo en cuenta el movimiento diferencial excesivo entre las tuberías y la CGB, debido a, por ejemplo, la expansión térmica y la congelación del suelo. Un trabajador experimentado en la técnica estaría consciente de los medios apropiados de sellado necesarios para proporcionar un sellado sustancialmente hermético, por ejemplo, sin limitación, empaquetaduras, membranas flexibles y similares.

- Los medios de sellado se diseñan para ser suficientemente flexibles para compensar los movimientos relativos entre las tuberías y las CGB en el plano de la pared de la CGB mientras se mantiene un sellado sustancialmente hermético. Los medios de sellado son suficientemente flexibles para compensar los movimientos relativos entre las tuberías y las CGB perpendiculares al plano de la pared de la CGB mientras se mantiene un sellado sustancialmente hermético. Es necesario considerar esta flexibilidad debido a las diferencias entre los coeficientes de expansión térmica entre las tuberías y la CGB. La diferencia en los coeficientes de expansión es un factor de los materiales a partir de los cuales se construyen las tuberías y las CGB, como conoce un trabajador experimentado en la técnica.
- La CGB comprende uno o más dispositivos de atenuación de flujo que moderan la velocidad del flujo que sale de la CGB. El uso de dispositivos de atenuación de flujo facilita una velocidad del flujo más consistente del efluente líquido que sale de la CGB, permitiendo que tamaños de tuberías más pequeños a lo largo del HPSS, sustancialmente eliminando cargas de sobrevoltaje instantáneas, y mejorando la desviación de los picos.
- Con referencia a las Figuras 10A y 10B, el dispositivo de atenuación de flujo 1190 se integra dentro de la tubería en T de salida 95, donde el interior de la tubería en T 95 comprende una o más particiones 1200 que dividen la salida 95 a lo largo de su eje longitudinal en dos o más secciones 1230, 1231. Una o más particiones comprenden un borde 1210 que se localiza cerca en la parte superior de la CGB 20 y un borde opuesto 1220 más bajo. Al menos una de dicha una o más secciones 1231 de dicha tubería en T 95 posee un tapón 1240 que impide al efluente líquido entrar en la sección 1231. Dicho tapón 1240 comprende uno o más orificios 1250 que limitan el flujo del efluente líquido en la sección 1231. Cuando una carga hidráulica se coloca en la CGB 20, el efluente líquido tiene inicialmente un período de flujo restringido a través de uno o más orificios 1250. Una o más particiones 1200 se diseñan de tal forma que el borde 1210 de la parte superior de una o más particiones 1200 es más alto que el punto en el cual la tubería en T 95 dada se conecta a la tubería de salida 34. Una o más particiones 1200 pueden usarse como un mecanismo de aliviadero durante cargas hidráulicas altas sostenidas y el borde superior 1210 de una o más particiones 1200 pueden cortarse horizontalmente o pueden equiparse con un aliviadero o un mecanismo de flujo graduado equivalente.

Refiriéndose a la Figura 15A, el efluente líquido 4 sale de la CGB 20 a través de la tubería de salida de albañales 32 que lo lleva al medio de colecta de albañales 50. La tubería de salida de albañales 32 y el medio de colecta de albañales 50 son sustancialmente más pequeños en diámetro que aquellos en HSS. Las tuberías de polietileno de alta densidad (HDPE), resistentes a presión, flexibles, típicamente entre 50-150mm de diámetro, se usan como medios de colecta de albañales. Sus juntas se forman mediante sellado, por ejemplo, por soldadura térmica u otra técnica conocida por un trabajador experimentado en la técnica, eliminando sustancialmente de ese modo cualquier infiltración de aguas subterráneas y fuga de efluente líquido del sistema albañales. La flexibilidad de la tubería permite diseñar sistemas que tienen en cuenta la topografía y la geología del terreno para perfeccionar el flujo de líquido a través del sistema. La hermeticidad sustancial de las conexiones entre las secciones de tubería puede verificarse en el sitio usando una prueba de vacío como se discutió anteriormente.

El medio para la colecta de albañales 50 se diseña con componentes no corrosibles y tienen un diseño de vida útil de más de cien años. El sistema se diseña para que el asentamiento post-constructivo de las tuberías no tenga efecto adverso en la función hidráulica del HPSS.

El congelamiento de la mezcla albañal y del efluente líquido dentro de las redes de colecta de albañales puede resultar en tuberías agrietadas y bloqueos. Por consiguiente, refiriéndose a la Figura 11A, las redes de colecta de albañales 50 se colocan bajo la línea de escarcha en una zanja 7 resultando en un aislamiento por la tierra circundante. Las redes de colecta de albañales 50 se rodean por una cama de arena 8 y se cubren con un material aislante 9 como Styrofoam.

Para una protección extra de las bajas temperaturas y con referencia en la Figura 11 B, las redes de colecta de albañales 50 se envuelven en el material aislante 52, como Styrofoam. Adicionalmente, uno o más trazadores de calor 54 que comprende un alambre de cobre operativamente conectado a una o más fuentes de calor (no mostrado) se coloca dentro de la red de colecta de albañales 50. El calor se conduce a través del alambre de cobre y previene que el líquido en la red 50 se congele.

La instalación se hace típicamente junto a, o por debajo de, los caminos de la comunidad o bulevares. Las zanjas no son tan anchas o profundas como en el HSS tradicional. Las zanjas pueden excavar con retroexcavadoras, excavadoras, u otro equipo de excavación. Alternativamente, las tuberías pueden instalarse mediante perforación direccional horizontal, en áreas que están

predominantemente compuestas por rocas, las zanjas se pueden hacer mediante explosión y eliminación del material crudo. Las técnicas de perforación horizontales reducen el tiempo de instalación, minimizan la afectación a residentes o negocios locales y reducen sustancialmente los costos de restablecimiento de la superficie.

5 Para un flujo apropiado de los líquidos a través de cualquier sistema HPSS o un HSS, sin cierres de aire, se requieren aberturas, sobre todo en las áreas de inflexión, en áreas después del flujo turbulento o en flujo abierto. Las aberturas se diseñan para permitir el intercambio de gas entre el sistema albañal y el ambiente circundante pero se configuran para prevenir el escape de albañales o efluente líquido del sistema o la infiltración de agua subterránea en el sistema.

10 Con relación a las Figuras 16A-B, se proporciona una abertura lateral 82 que comprende una tubería perforada 83 localizada en una cama de piedras limpias 88. La abertura 82 se conecta al sistema albañal por medio de juntas de codo 84 y una tubería 86 conectados de manera de prevenir la infiltración de aguas subterráneas y la fuga de efluente líquido al ambiente circundante. La configuración de las juntas de codo 84 y de la tubería 86 necesaria para prevenir esto dependerá,
15 hasta cierto punto, de la colocación de la abertura dentro del sistema y sería de conocimiento de un trabajador experimentado en la técnica.

El sistema comprende, además, orificios de limpieza de mantenimiento sellados los cuales se proporcionan para lograr una función similar como el mantenimiento de agujeros o de registros en los sistemas albañales históricos. Los orificios de limpieza se construyen de material conveniente
20 como plástico de calidad superior, durable. Según el ambiente de la instalación y la longitud de cada rollo de tubería, los orificios de limpieza pueden instalarse de 100m a 300m o más separados, también dependiendo de los requisitos de ventilación. Los orificios de limpieza mantienen el acceso fácil para la limpieza de rutina con chorro de agua, que puede ocurrir cada 7-10 años después del deslodo de las unidades primarias de procesamiento.

25 Con referencia a las Figuras 17A-B, se proporciona un orificio de limpieza 1100 que comprende una tubería en posición vertical 1102 que se conecta a un medio de colecta mediante una junta 1110 y una junta acodada 1104. La tubería vertical 1102 se sella con una tapa 1068 que comprende una abertura vertical 1112.

Como se detalla en las Figuras 18A-B, una estación de bombeo 1200 se inserta en el medio de colecta de albañales para ayudar en el flujo del efluente líquido al centro de tratamiento centralizado de albañales. Una estación de bombeo 1200 incluye bombas sumergibles 1052 conectadas por cables a un panel de control 1054 que se localiza preferentemente sobre la tierra. Una tubería de entrada 1056 desde el medio de colecta descarga el efluente líquido en la estación 1200. Las bombas sumergible 1052 tienen una serie de flotadores 1058 los cuales activan las bombas 1052 cuando el nivel del efluente líquido en la estación de bombeo 1100 alcanza elevaciones predeterminadas. El efluente líquido se bombea fuera del depósito de la estación de bombeo 1100 hacia un medio de potencia 1060 que transporta el efluente líquido hacia el centro de tratamiento central de albañales.

10 Las empaquetaduras como las empaquetaduras A-LOK se usan para mantener las conexiones herméticas entre las paredes de la estación de bombeo 200 y la tubería de entrada 1056 y el medio de potencia 1060. Como sólo el efluente líquido se bombea a través de la estación de bombeo, las bombas sumergibles 1052 necesitan ser solamente bombas de agua en lugar de las típicamente más complejas y costosas bombas para bombeo de albañales requeridas en los sistemas históricos

15 albañales

Las CGB presentan un primer compartimiento con un volumen más grande que en los tanques sépticos históricos. Así, el primer compartimiento puede contener un volumen de lodo mayor el cual extiende el ciclo de limpieza. El primer compartimiento más grande también actúa como un supresor de sobrevoltajes para retardar el flujo de la mezcla albañal a través del sistema. Las velocidades de flujo más rápidas resultan en menor sedimentación, niveles de TSS más altos y más lodo que sale de la CGB. Los sistemas HSS compensan los sobrevoltajes con tanques de supresión de sobrevoltaje localizados a lo largo del sistema. Tales tanques no se requieren en HPSS, resultando en una reducción del costo y de la complejidad del sistema. Los primeros compartimientos relativamente grandes también permiten tiempos de retención hidráulica más largos, permitiendo así que ocurra una mayor sedimentación antes que las mezclas albañales se conduzcan al segundo compartimiento.

20

25

La descomposición del lodo ocurre dentro de la CGB debido a que los micro-organismos naturales descomponen y digieren el residual. La optimización de la descomposición es deseable ya que se reduce o invierte la proporción de acumulación de sólidos dentro de la CGB que extiende los ciclos de limpieza. Como se mencionó anteriormente, la digestión microbiana del lodo puede

promoverse optimizando las condiciones medioambientales, como la temperatura, pH, componentes, niveles de nutrientes, humedad o contenido de agua y niveles de aireación.

La CGB comprende los medios para optimizar uno o más condiciones medioambientales para promover la digestión microbiana. El impacto de la electrólisis de aguas residuales y la acumulación de lodo puede evaluarse usando un estudio a escala de banco con el ánodo y el cátodo de electrólisis colocados en la capa de lodo. Esto permitirá la optimización sustancial del proceso y el sistema.

Con referencia a la Figura 19, el conjunto del electrodo comprende un cátodo 75 y un ánodo 76 separados por espaciadores plásticos a una distancia de aproximadamente 5 mm. El cátodo 75 puede ser un cátodo de acero y el ánodo 76 puede comprender un óxido de metal mixto recubierto con una malla del titanio.

Para determinar las condiciones óptimas de electrólisis tanto el lodo de las CGB como el lodo de un tanque séptico pueden usarse, y las pruebas de lote pueden llevarse a cabo para evaluar los mecanismos electroquímico y microbiológico de degradación del lodo que permiten la optimización. También, puede evaluarse la eficacia global de electrólisis en los experimentos de flujo continuos o intermitentes. Para las comparaciones, un aparato blanco (sin electrodos) también puede probarse.

Las comunidades residenciales generalmente generan flujos diarios pico en la mañana y temprano en la tarde. Todos los elementos de cualquier sistema albañal, incluido el centro de tratamiento centralizado de albañales se diseñan para los flujos pico. En un HPSS, como la mayoría de sólidos permanece dentro de las CGB individuales, el factor de picos máximos se minimiza sustancialmente. Esto simplifica las limitaciones del calibrado y asegura que el HPSS es un sistema albañal más pequeño, menos complicado, con costos de capital más bajos para instalar y mantener en comparación con un HSS tradicional.

El período de tiempo de las velocidades de flujo máximas también puede cambiarse sustancialmente a partir de los períodos de alta demanda tradicionales. Esta capacidad de desviación de los picos proporciona una capacidad adicional al HSS existente limitado por los altos volúmenes durante los períodos de demanda pico, cuando se reajustan con estas CGB. Además, las CGB pueden reducir la cantidad de lodo que se trata en el centro de tratamiento centralizado de albañales

Tradicionalmente, el HSS exige una velocidad de flujo rápida para prevenir el aumento de lodo en las redes de colecta de albañales. El HPSS permite una proporción de flujo baja para el

efluente líquido debido a la ausencia de lodo que fluye a través del sistema. La ausencia de lodo también permite una limpieza del sistema más fácil. Esta baja velocidad de flujo del efluente líquido requerida por el HPSS puede permitir gradientes más moderados en las redes de colecta de albañales. Se proporcionan puntos de acceso tales como los orificios de limpieza para mantenimiento y tapas a lo largo del sistema a intervalos espaciados, los cuales se conectan de manera sellada al sistema. Debido a la ausencia sustancial de sólidos en el efluente líquido y la facilidad de limpiar el sistema, estos puntos de acceso pueden colocarse más separadamente que en un HSS. Para el HPSS, típicamente la limpieza con choro de agua se requiere con menos frecuencia que en el HSS y puede ocurrir aproximadamente cada siete a diez años, siempre después de la operación de deslodo de la unidad.

Es obvio que las modalidades anteriores de la invención son ejemplos y pueden variarse de muchas maneras. Tales variaciones presentes o futuras no serán consideradas como una modificación del espíritu y alcance de la invención, y todas las modificaciones como sería obvio a uno experimentado en la técnica, se incluyen dentro del alcance de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de captura y/o colecta de biogás que comprende: una o más unidades de captura y/o colecta de biogás configuradas para capturar y/o colectar sustancialmente todo el biogás generado en una o más cámaras generadoras de biogás por la degradación de residual recibido de una o más fuentes de residual.
5
2. El sistema de captura y/o colecta de biogás de la reivindicación 1, en donde las unidades de captura y/o de la colecta del biogás son conductos tubulares operativamente unidos a las cámaras generadoras de biogás.
10
- 3.- El sistema de captura y/o colecta de biogás de la reivindicación 1, en donde las unidades de captura y/o de la colecta del biogás son contenedores (botes) unidos de manera desmontable a las cámaras generadoras de biogás y diseñadas para la captura reversible del biogás generado en la misma.
15
4. El sistema de captura y/o colecta de biogás de la reivindicación 1 en donde el biogás extraído se utiliza en centros de utilización de gas para la producción de electricidad, uso como combustibles, y uso para la síntesis química.
20
5. El sistema de captura y/o colecta de biogás de la reivindicación 4 en donde los centros de utilización de gas se localizan localmente en las fuentes individuales de residual.
6. El sistema de captura y/o colecta de biogás de la reivindicación 4 en donde el centro de utilización de gas se localiza en un lugar centralizado.
25

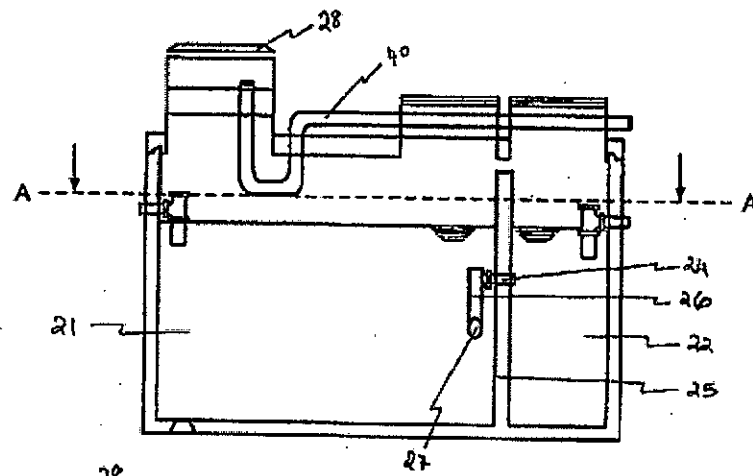


Figura 1A

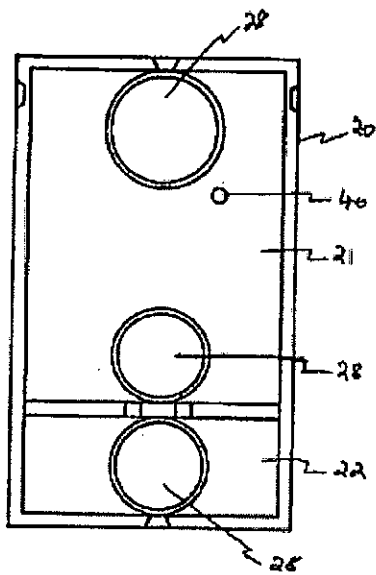


Figura 1B

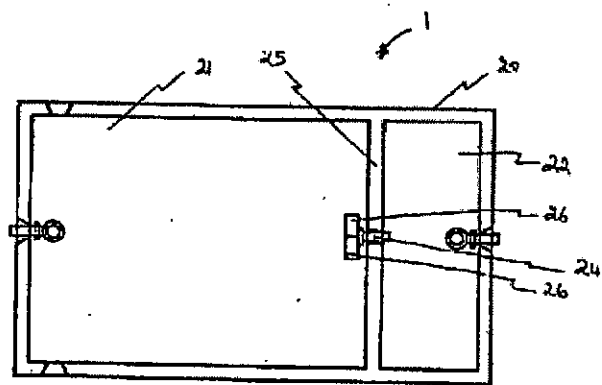


Figura 1C

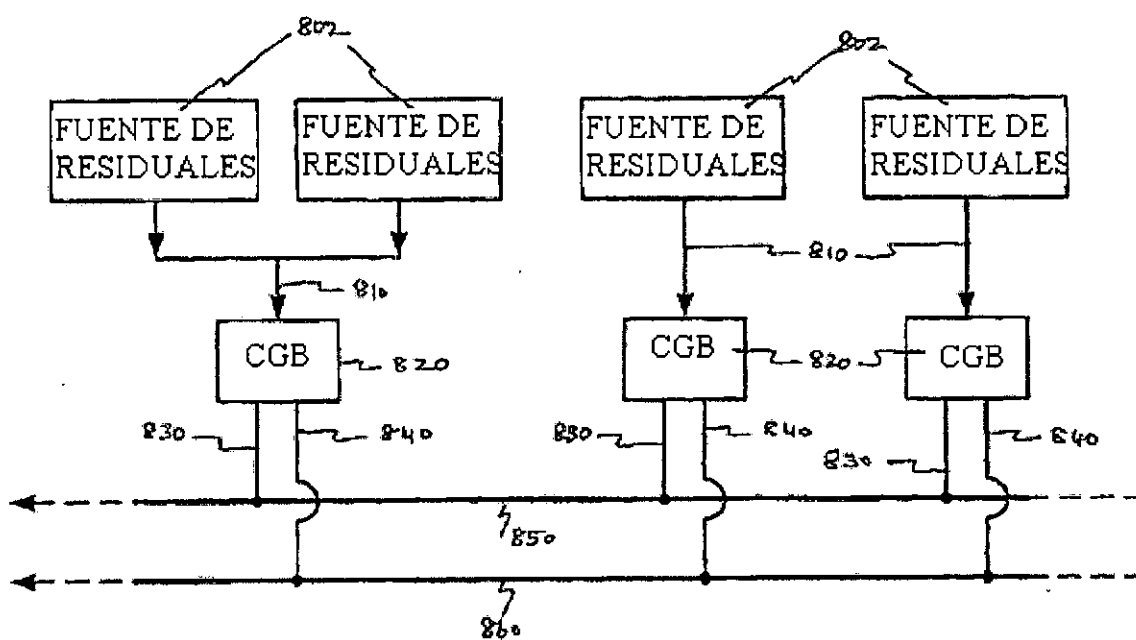


Figura 7B

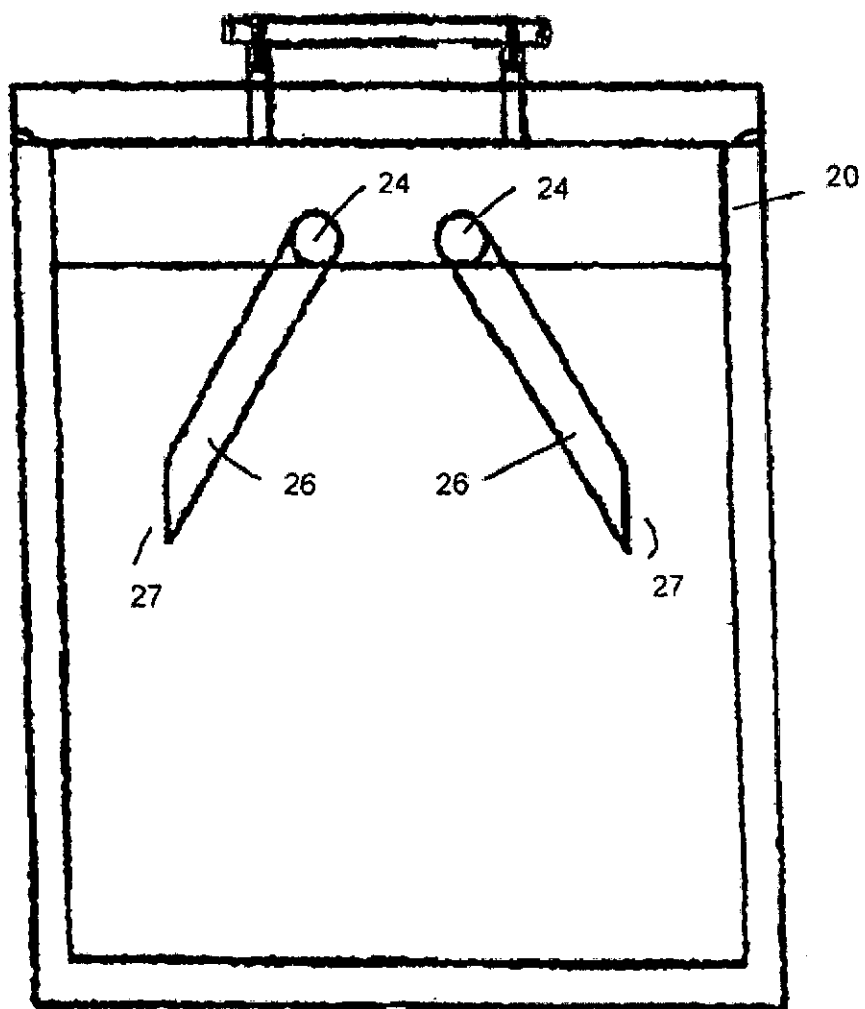


Figura 9A

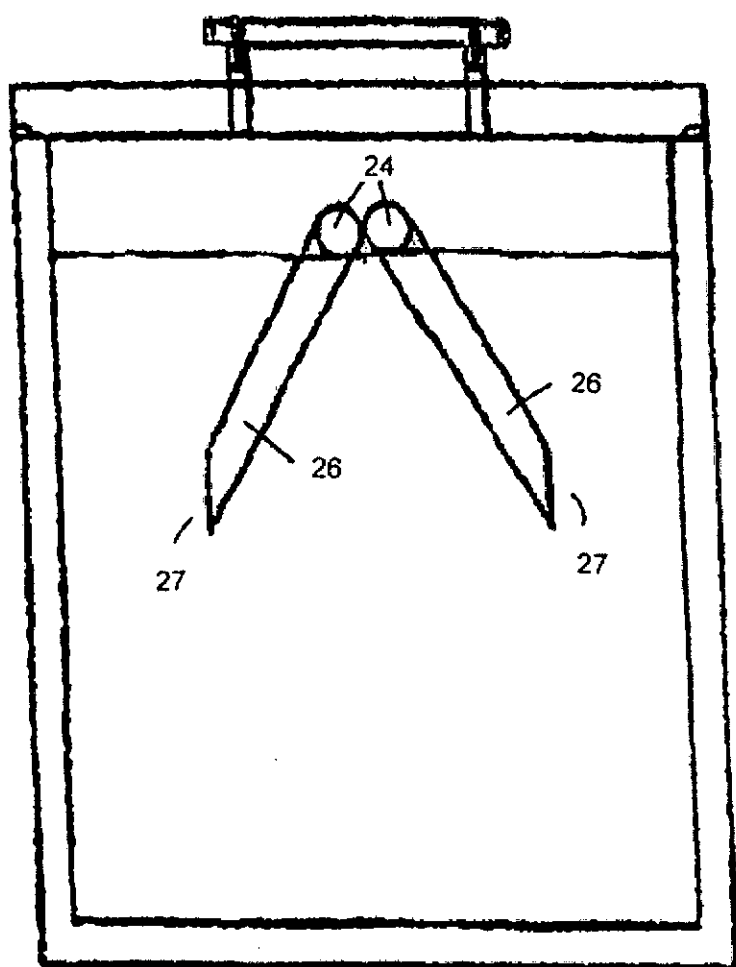


Figura 9C

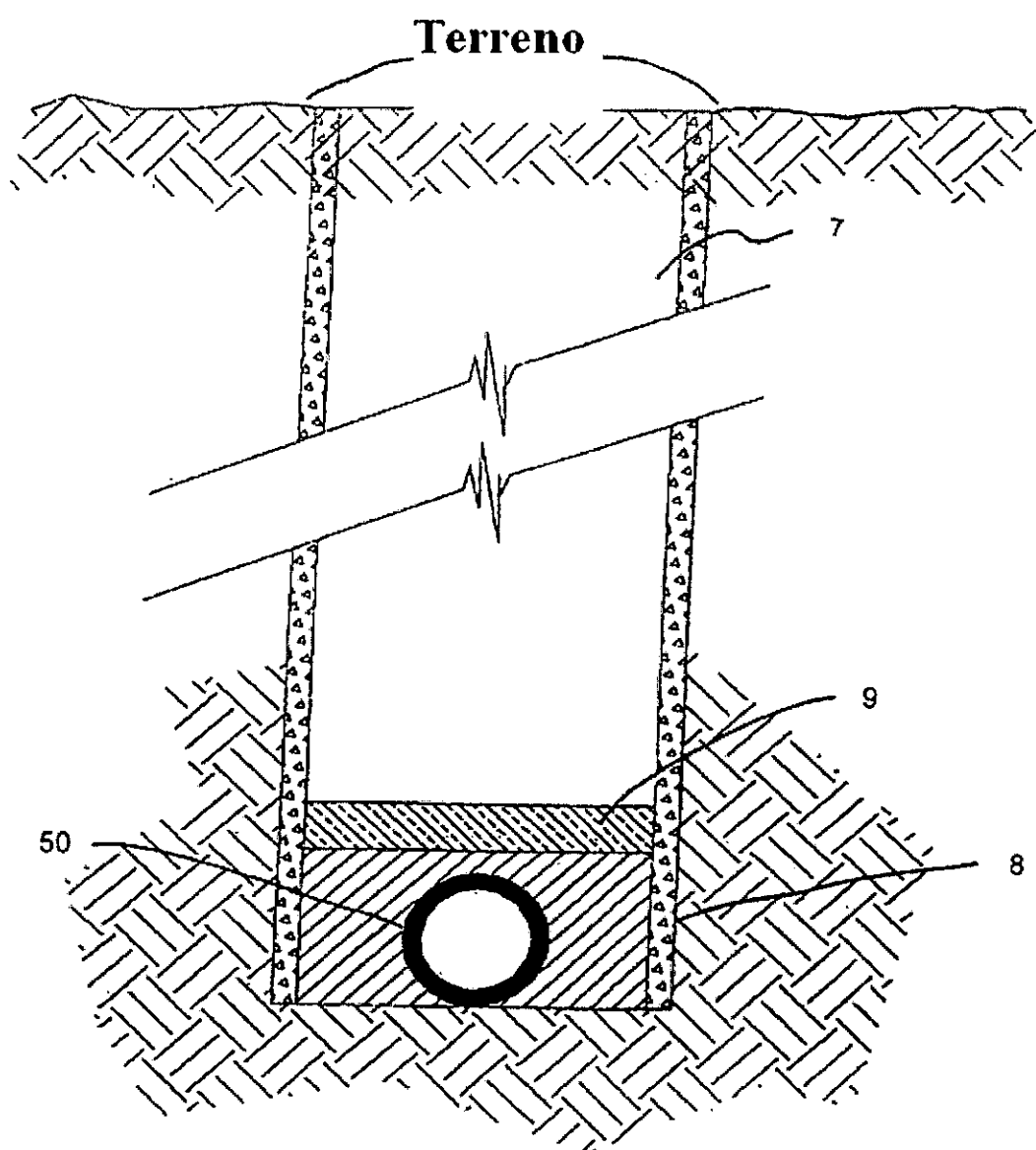
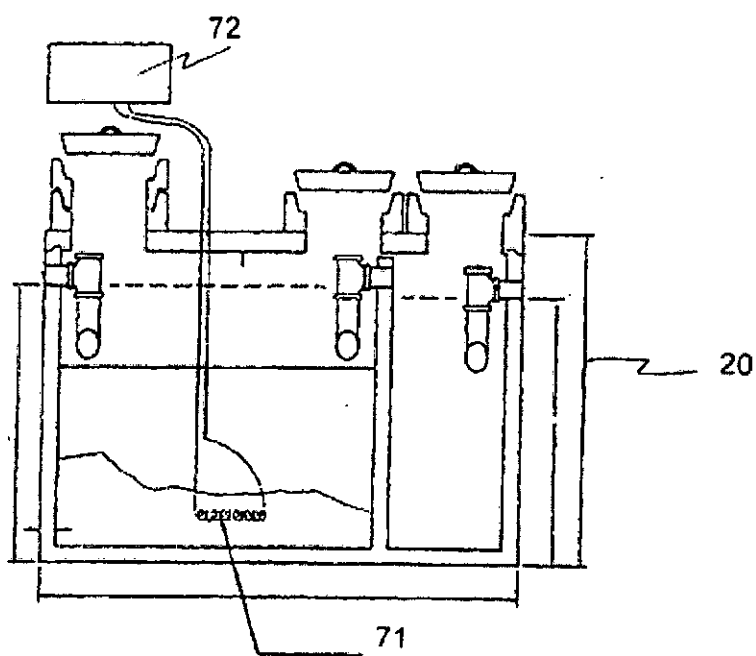
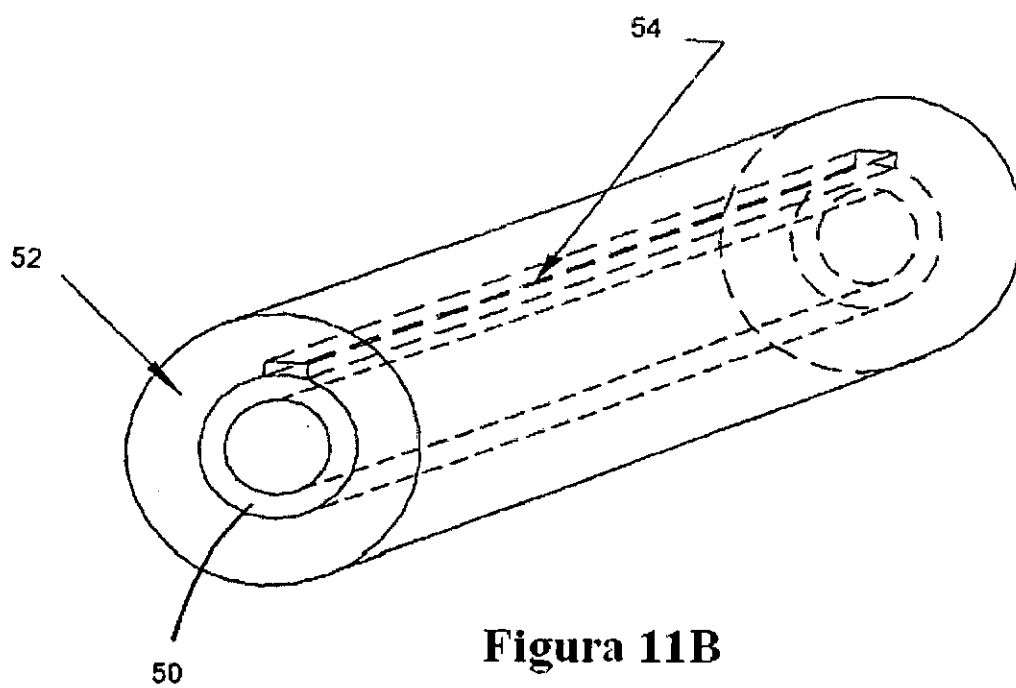


Figura 11A



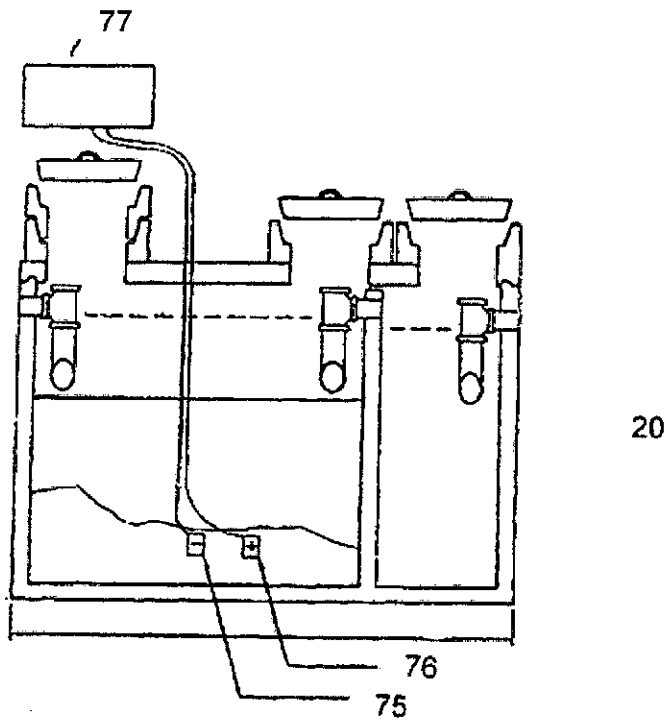


Figura 14

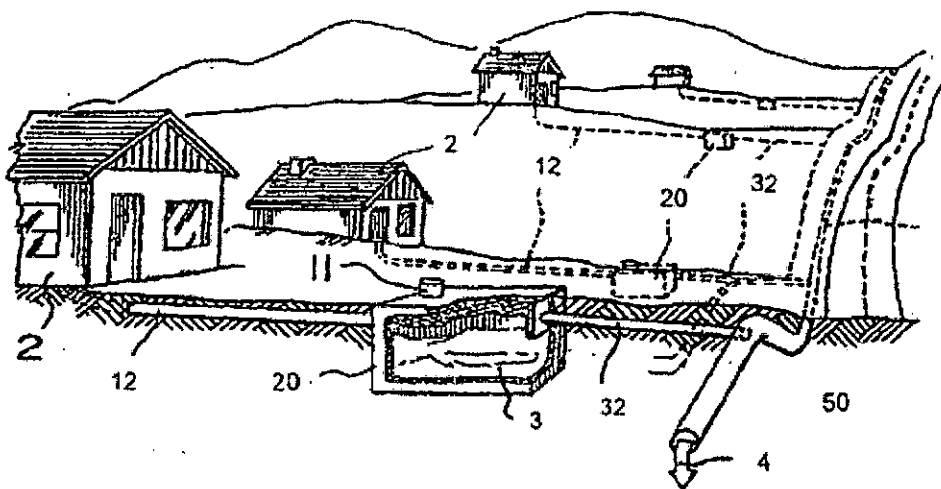


Figura 15A

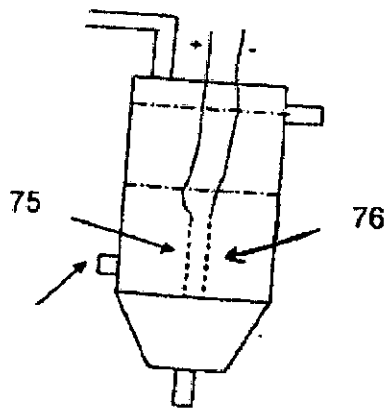


Figura 19

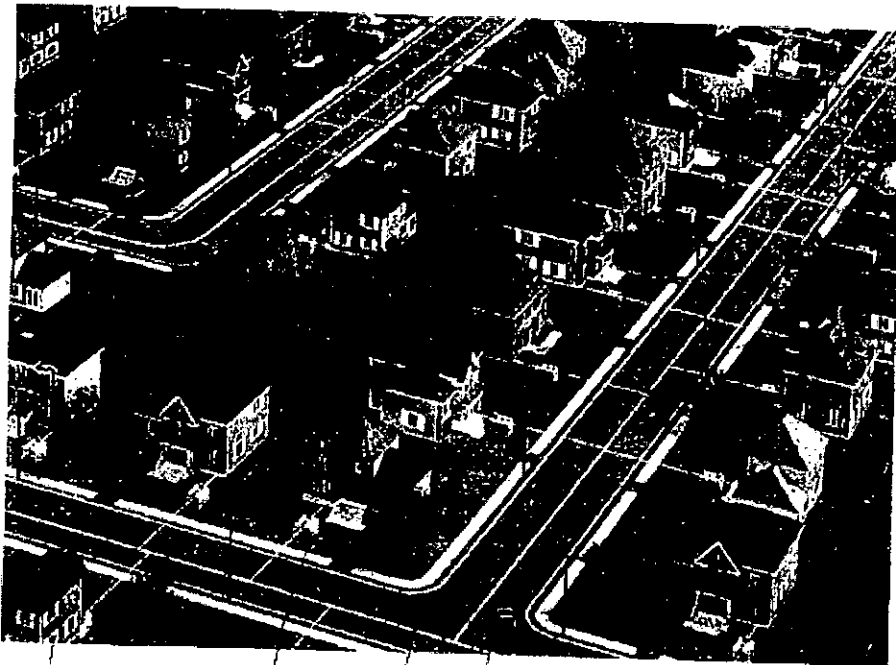


Figura 20

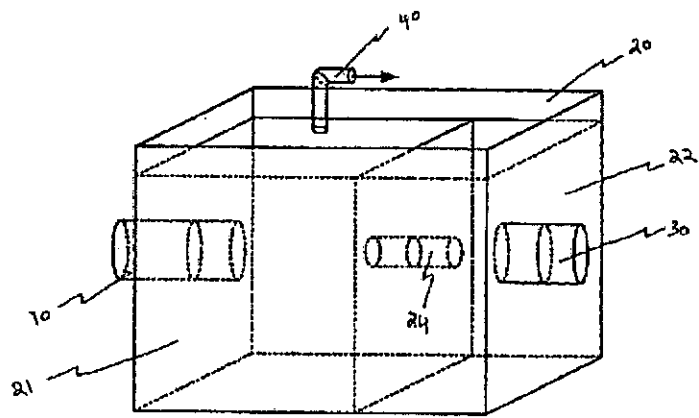


Figura 25A

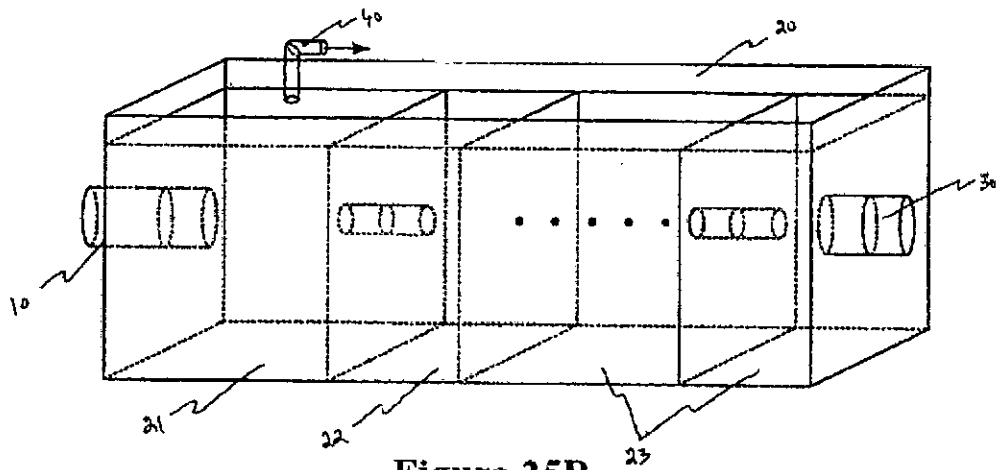
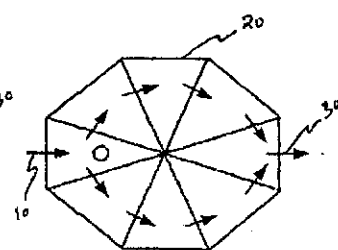
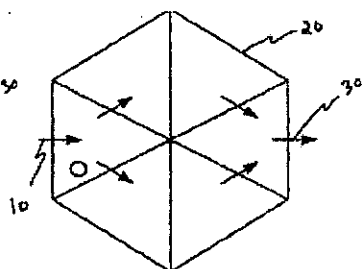
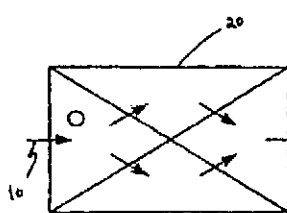
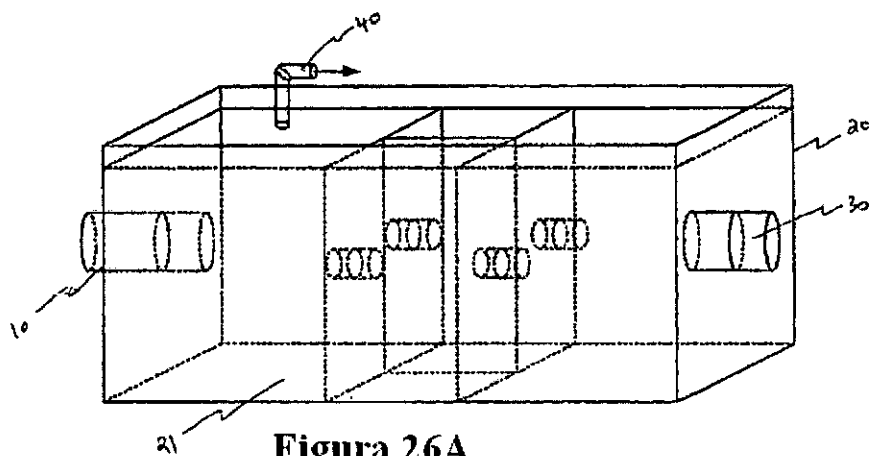


Figura 25B



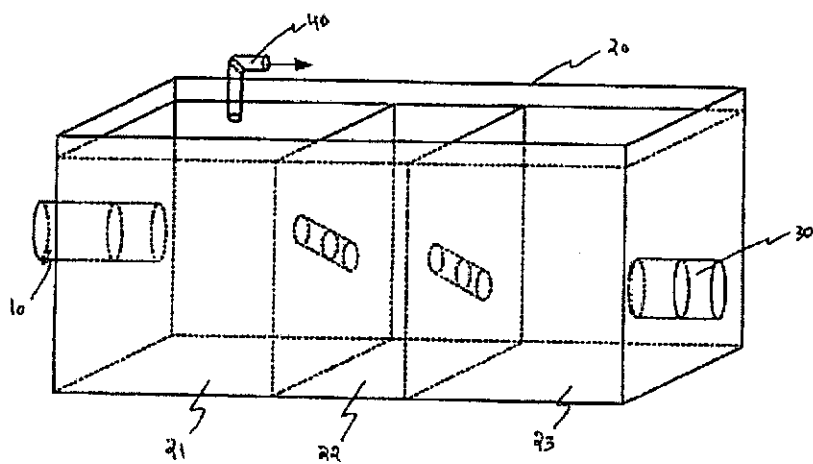


Figura 27A

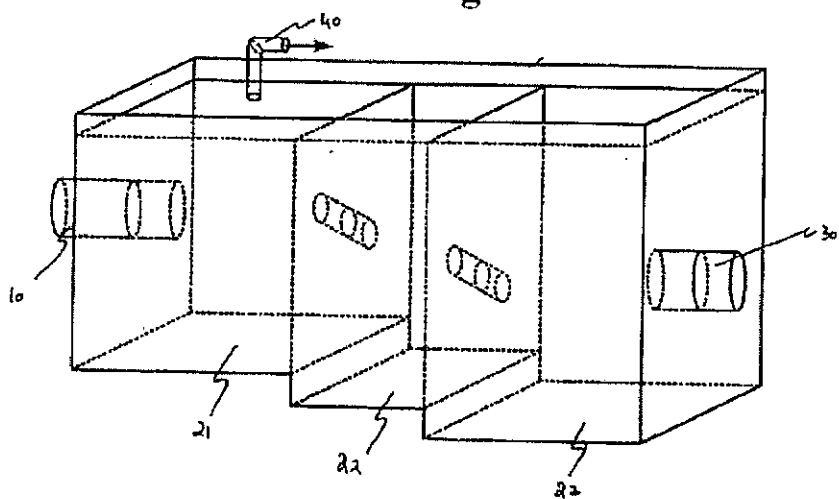


Figura 27B

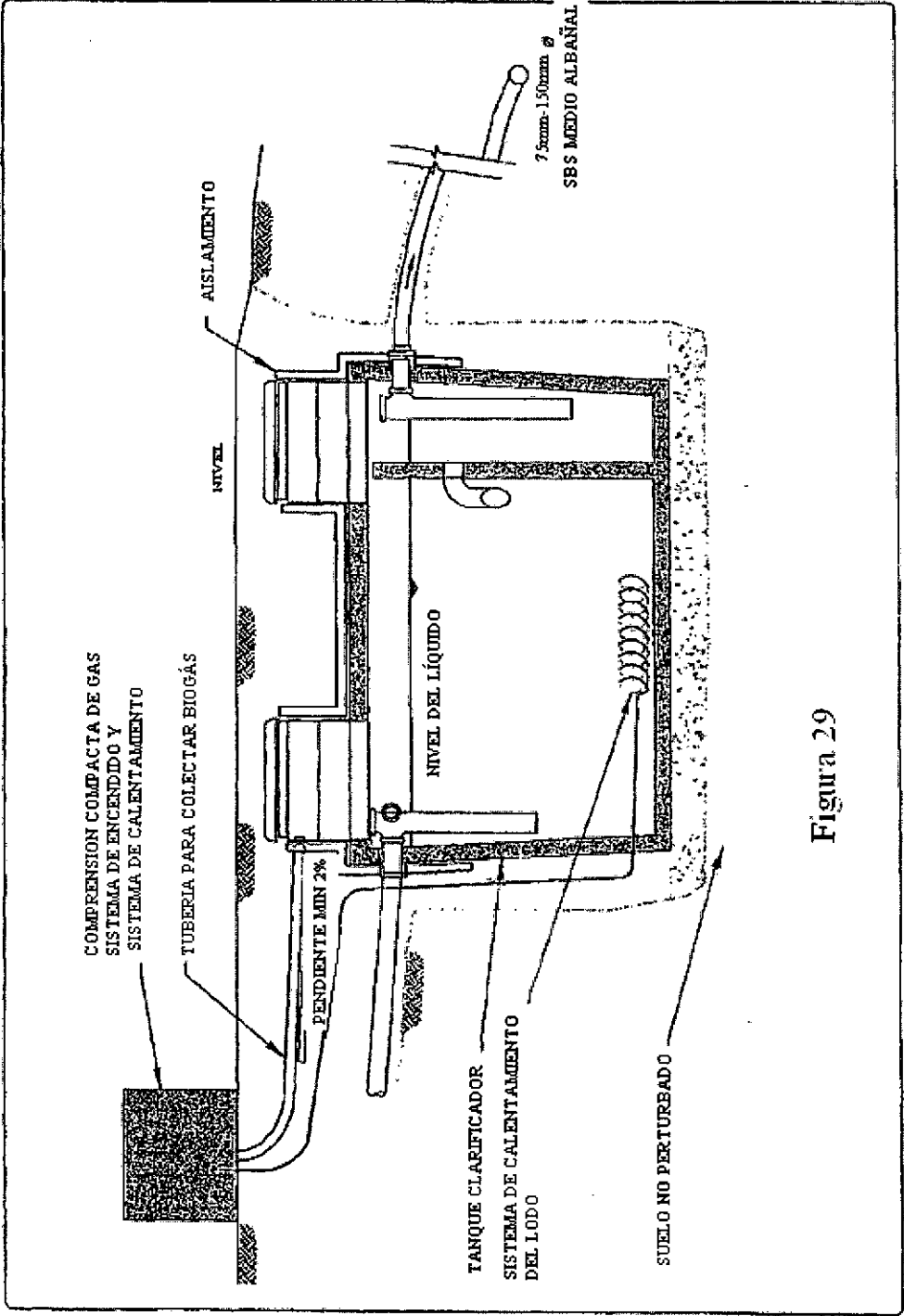


Figura 29

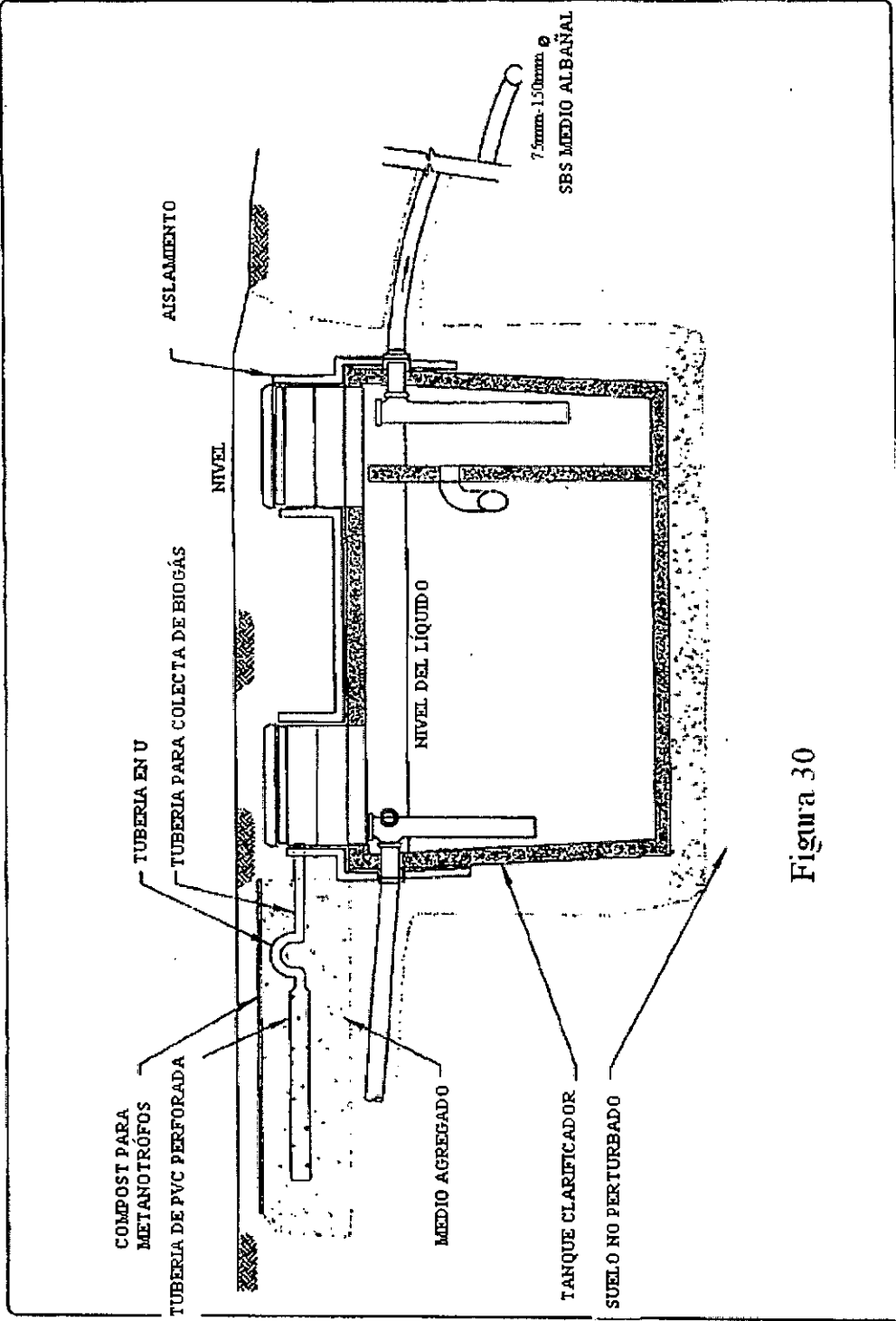


Figura 30

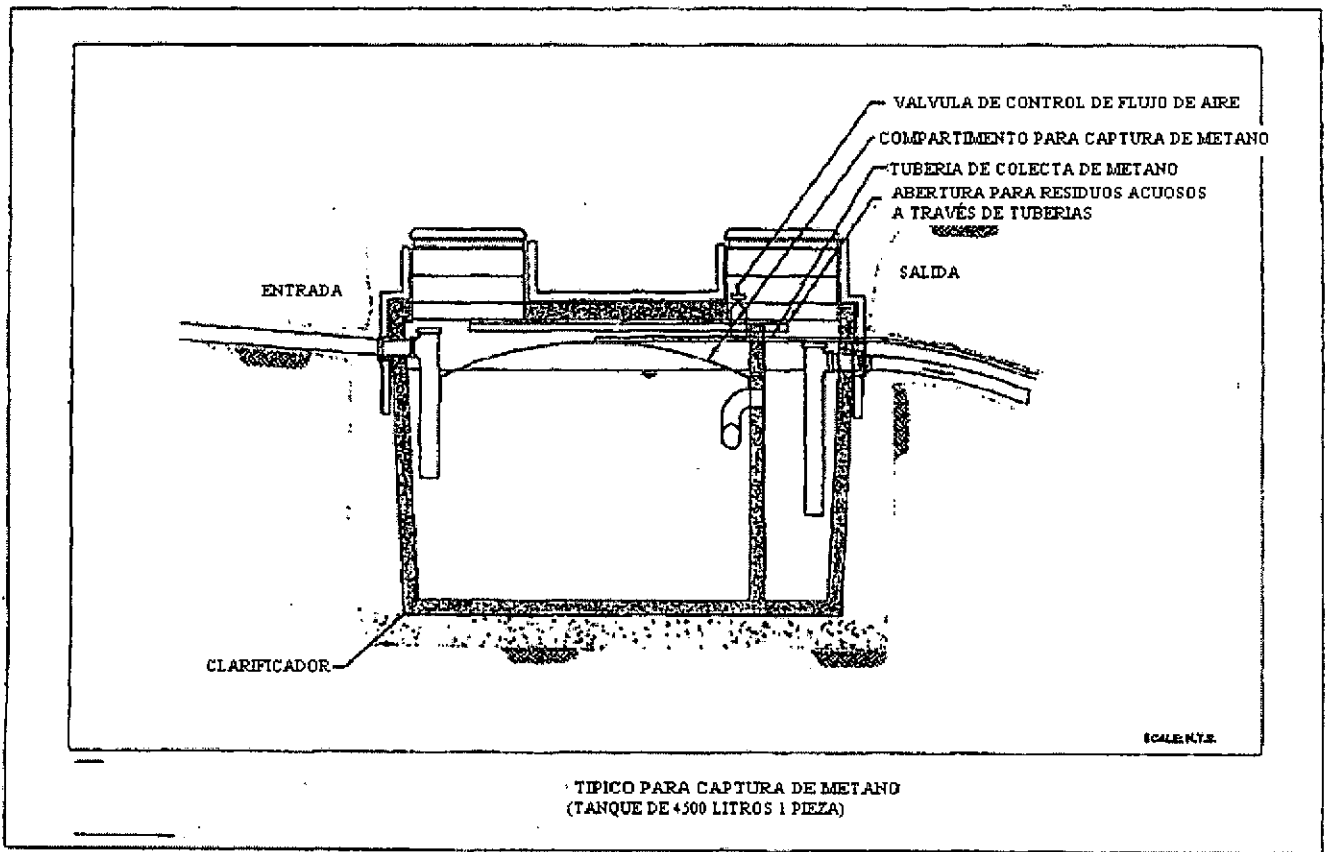


Figura 31

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

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
9 April 2009 (09.04.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/043141 A1

(51) International Patent Classification:

B09B 3/00 (2006.01) C02F 11/04 (2006.01)
B01D 53/44 (2006.01) C12M 1/107 (2006.01)

(74) Agent: MBM INTELLECTUAL PROPERTY LAW
LLP; P.O. Box 809, Station B, Ottawa, Ontario K1P 5P9
(CA).

(21) International Application Number:

PCT/CA2008/001691

(22) International Filing Date: 2 October 2008 (02.10.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

60/977,024 2 October 2007 (02.10.2007) US

(71) Applicant (for all designated States except US): CLEAR-
FORD INDUSTRIES INC. [CA/CA]; 515 Legget Drive,
Suite 100, Kanata, Ontario K2K 3G4 (CA).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (for US only): HASS, Jill [CA/CA];
515 Legget Drive, Suite 100, Kanata, Ontario K2K 3G4
(CA).

(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,
CI, 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, TI, 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, 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

(54) Title: BIOGAS CAPTURE AND/OR COLLECTION SYSTEM

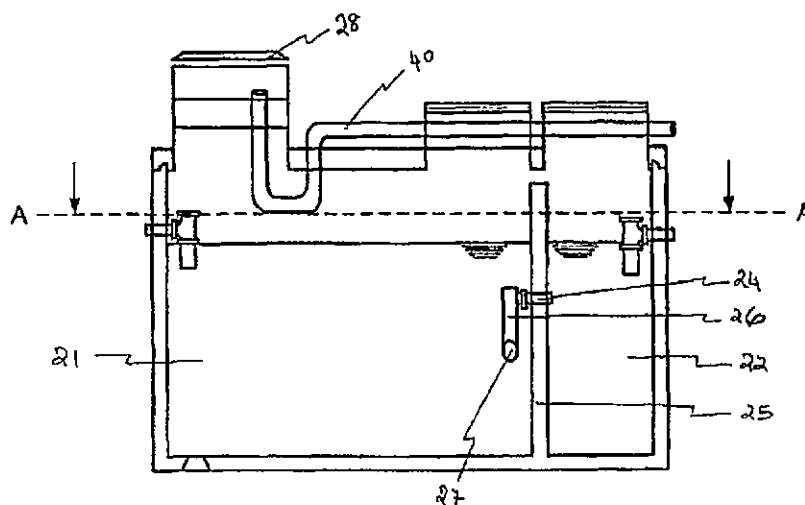


Figure 1A

(57) Abstract: A biogas capture and/or collection system is provided and comprises one or more biogas capture and/or collection units (BCCU) that capture and/or collect biogas generated in one or more biogas generating chambers (BGC). The BCCUs maybe tubular conduits operatively linked to the BGCs or canisters removably linked with the BGCs and designed for reversible capture of the biogas generated therein. A waste input system operatively linked to the BGCs is used to feed waste from one or more sources of waste thereto. Biogas generation within the BGCs is optionally promoted by retention of at least part of the waste within for a time period sufficient for release of gases due to degradation or by using means for promoting microbial processing such as heating means, localized aeration means, or a means for producing in situ oxygen and hydrogen. The extracted biogas is utilized in gas utilization centers for applications not limited to electricity production, use as fuels and use for chemical synthesis. The gas utilization centers maybe located either locally at the individual sources of waste or at a centralized location.

WO 2009/043141 A1

25

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/CA2008/001691

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF WITHDRAWAL
OF PRIORITY CLAIM(PCT Rule 90bis.3 and
Administrative Instructions, Section 415(a) and (b))

To:

MBM INTELLECTUAL PROPERTY LAW LLP
P.O. Box 809
Station B
Ottawa, Ontario K1P 5P9
CANADA

Date of mailing (day/month/year) 12 March 2010 (12.03.2010)	IMPORTANT NOTIFICATION
Applicant's or agent's file reference 1388-132PCT	
International application No. PCT/CA2008/001691	International filing date (day/month/year) 02 October 2008 (02.10.2008)
Applicant CLEARFORD INDUSTRIES INC. et al	

- The applicant is hereby notified that the priority claim made in the international application has been withdrawn in accordance with a notice of withdrawal received from the applicant on: 10 March 2010 (10.03.2010).
The attention of the applicant is drawn to the fact that the withdrawal of the priority claim will result in the re-calculation of time limits which have not already expired (see Rule 90bis.3(d)).
- ☐ Where multiple priorities have been claimed, the above action relates to the following priority claim(s):
- A copy of this Notification has been sent to the receiving Office and
 - ☐ to the International Searching Authority (where the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have not yet been issued).
 - ☐ to the Authority(ies) specified for supplementary search (where a request for supplementary search has been submitted and the supplementary international search report has not yet been issued).
 - ☐ to the International Preliminary Examining Authority (where a demand for international preliminary examination has been made and the IPRP (Chapter II) has not yet been issued).
 - ☒ to the designated Offices (in accordance with Rule 93bis).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Ben Ghachem Riadh e-mail pt04.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 04
Facsimile No. +41 22 338 89 95 Form PCT/IB/317 (January 2009)	1/ED2ZE41H0

76



No. 11-051581- -00000-0000

Fecha: 2011-04-27 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

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 ☐



Bogotá D.C.,
2020

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
CLEARFORD INDUSTRIES INC

REFERENCIA	Radicación No.	11 051581
	Solicitud internacional	PCT/CA2008/1691
	Fecha inicio fase nacional	02/05/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

008895

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.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

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.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 11 051581

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

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11

03 JUN. 2011

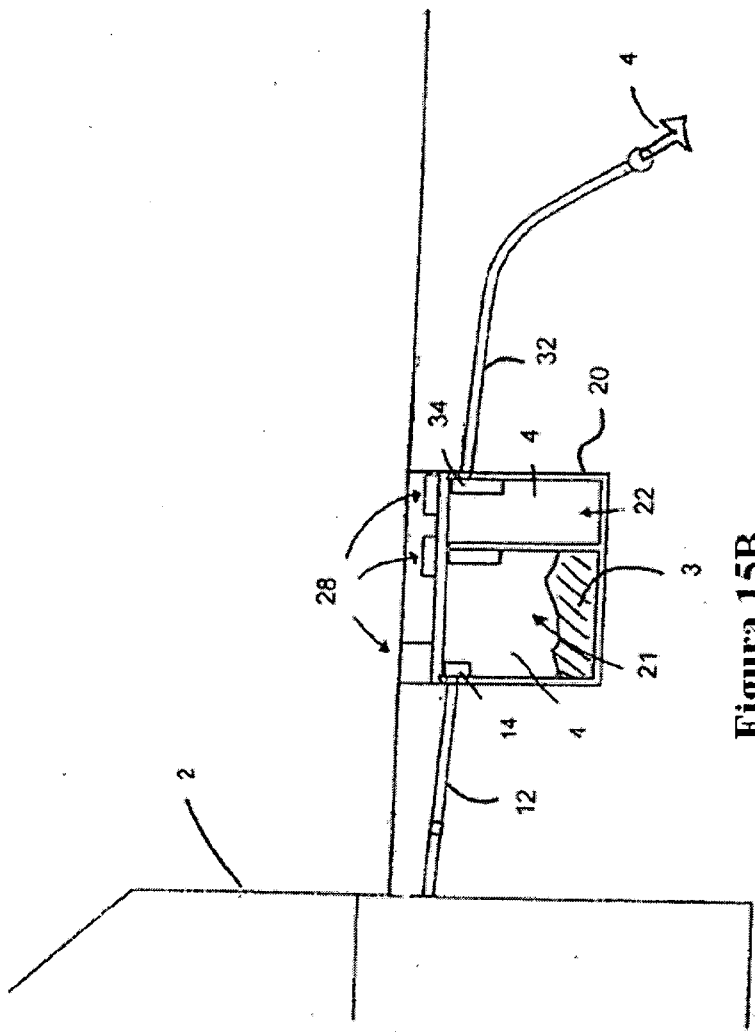


Figure 15B

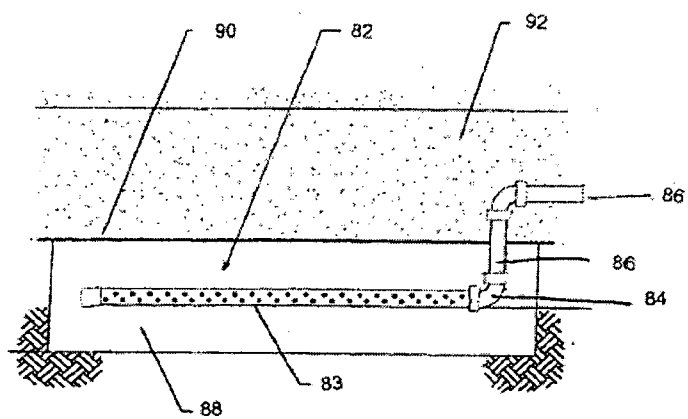


Figura 16A

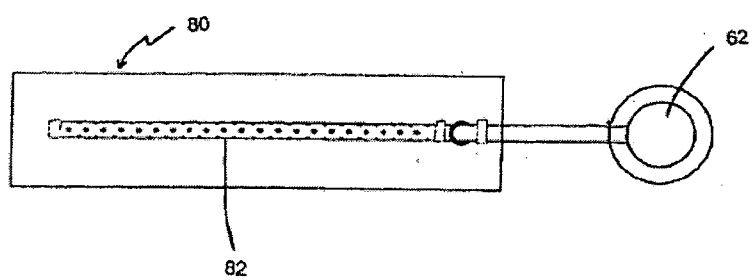


Figura 16B

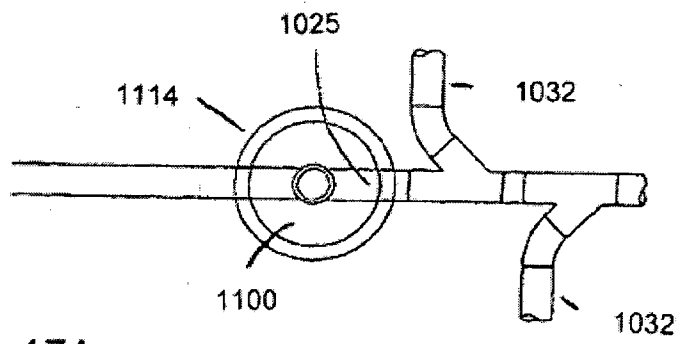


FIGURA 17A

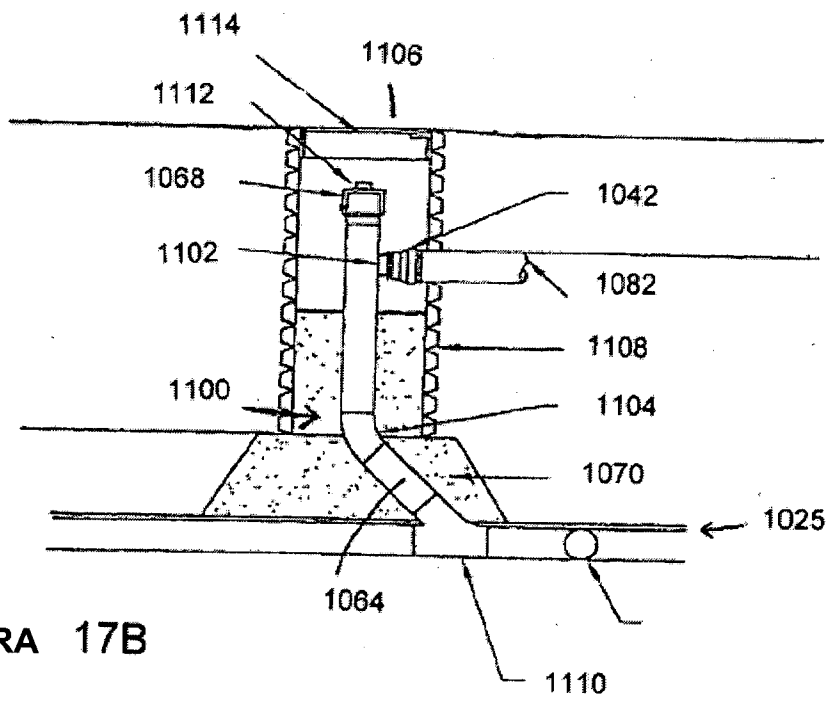


FIGURA 17B

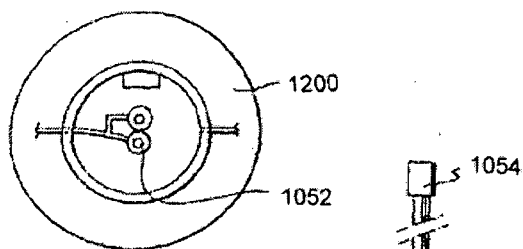


Figura 18A

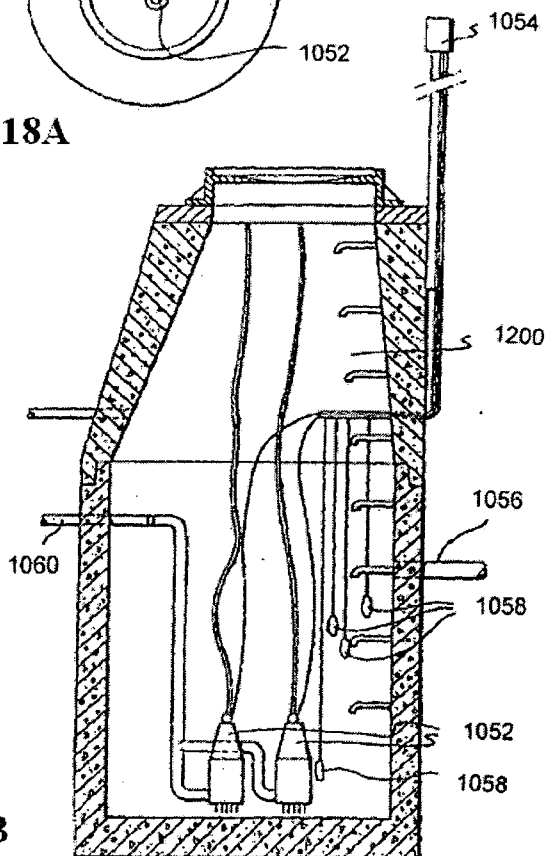


Figura 18B

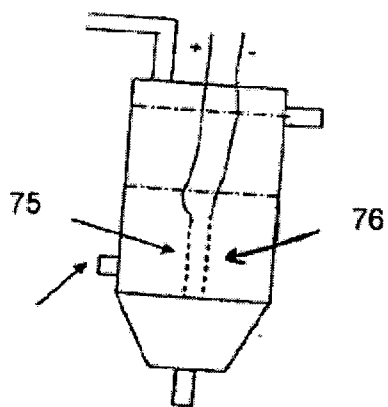


Figura 19

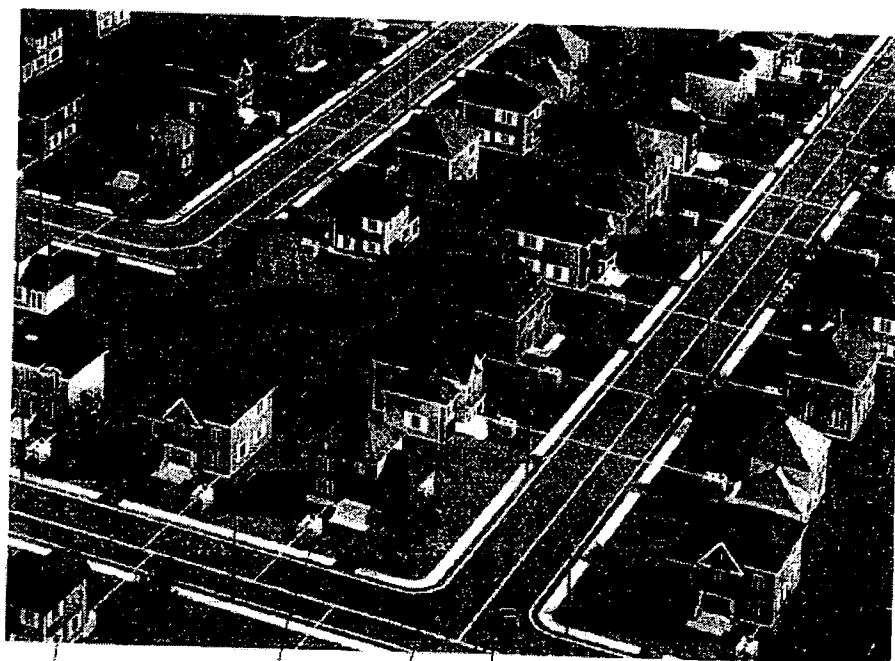


Figura 20

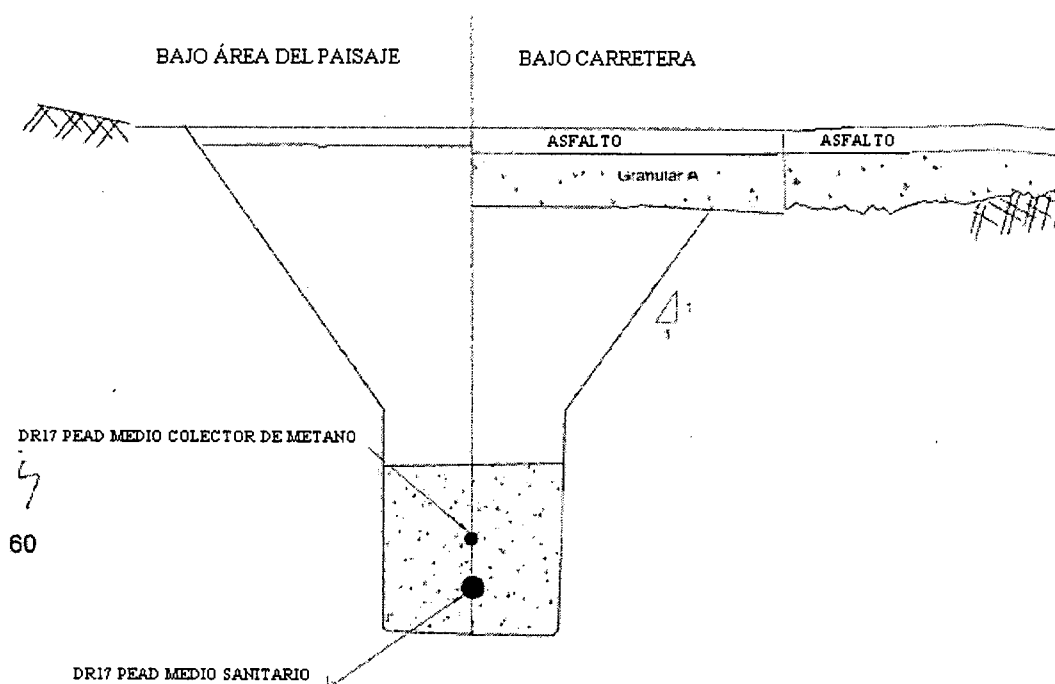


Figura 21

64

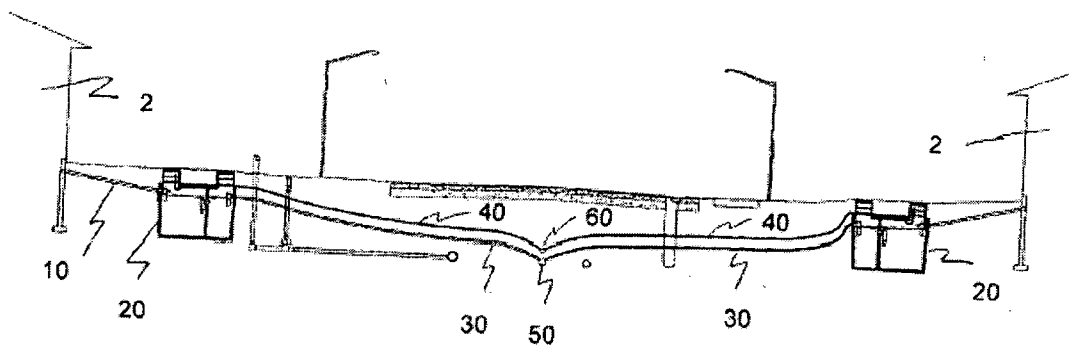


Figura 22

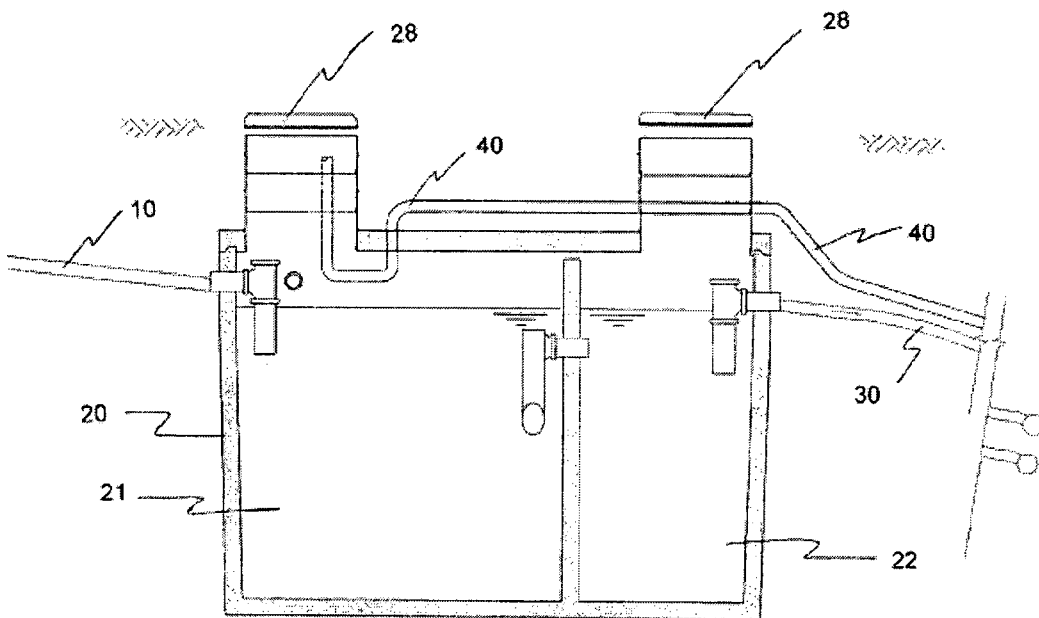


Figura 23

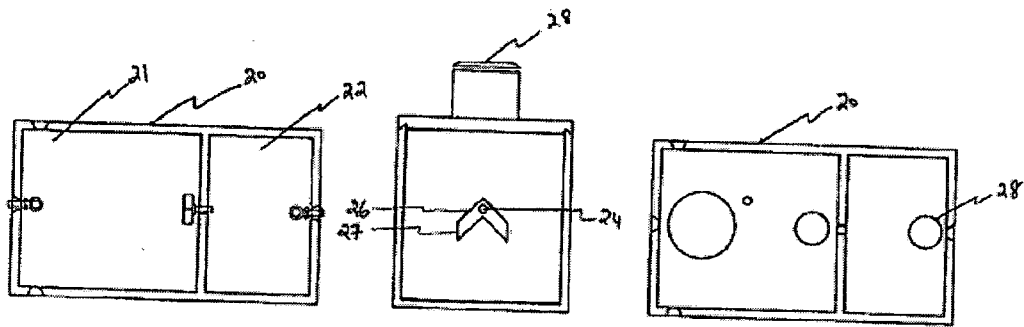


Figura 24A

Figura 24B

Figura 24C

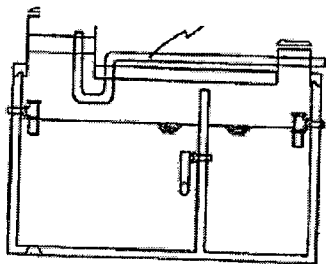


Figura 24D

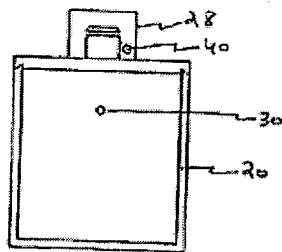


Figura 24E

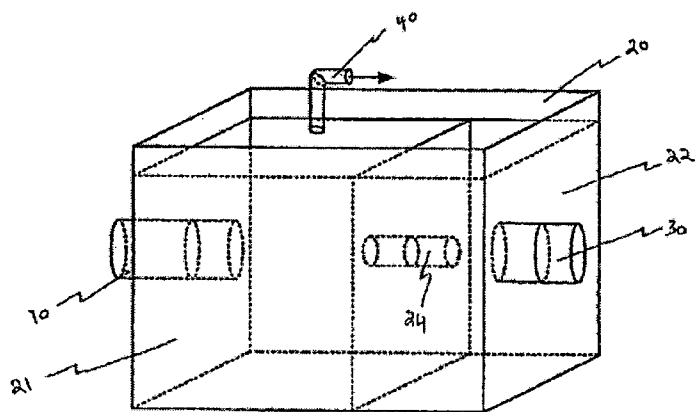


Figura 25A

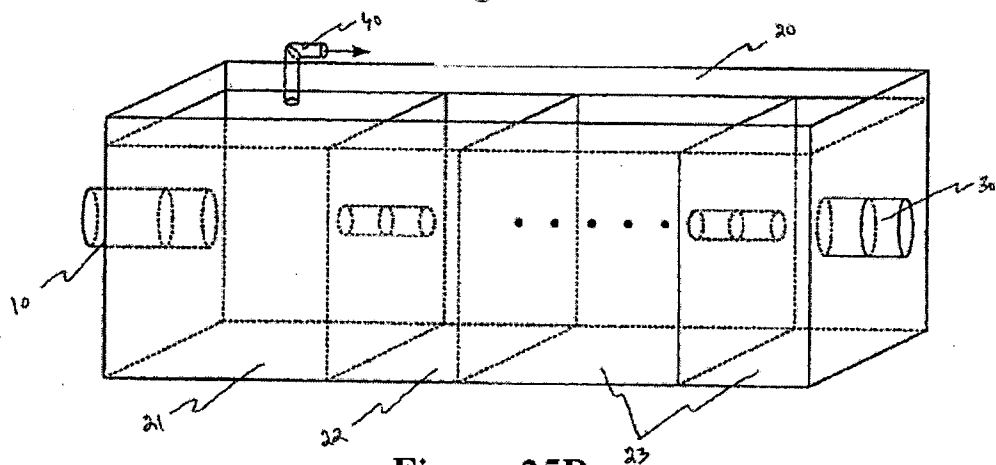


Figura 25B

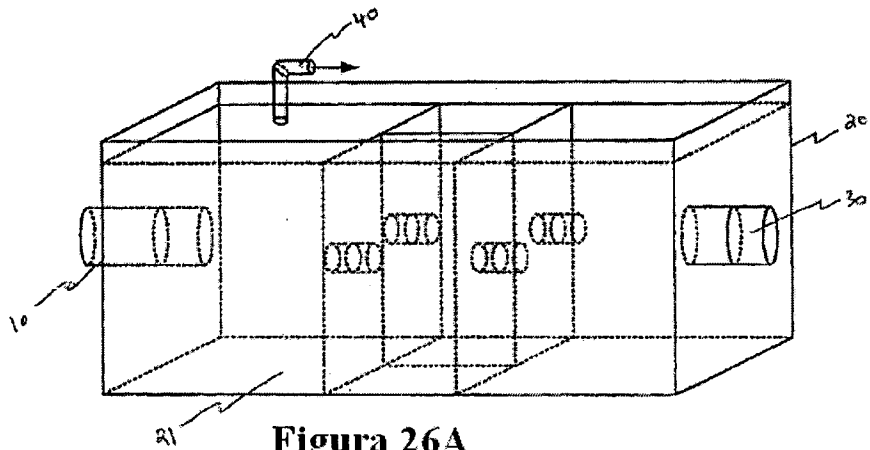


Figura 26A

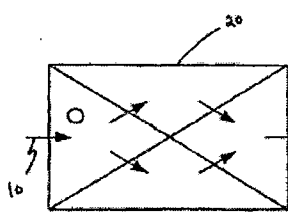


Figura 26B

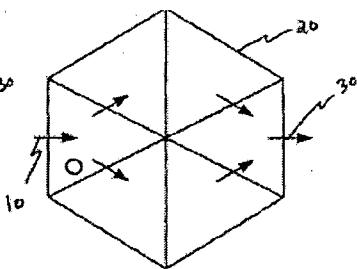


Figura 26C

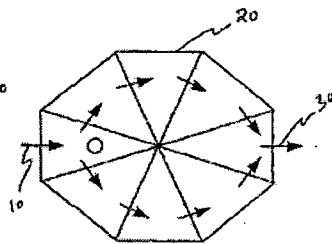


Figura 26D

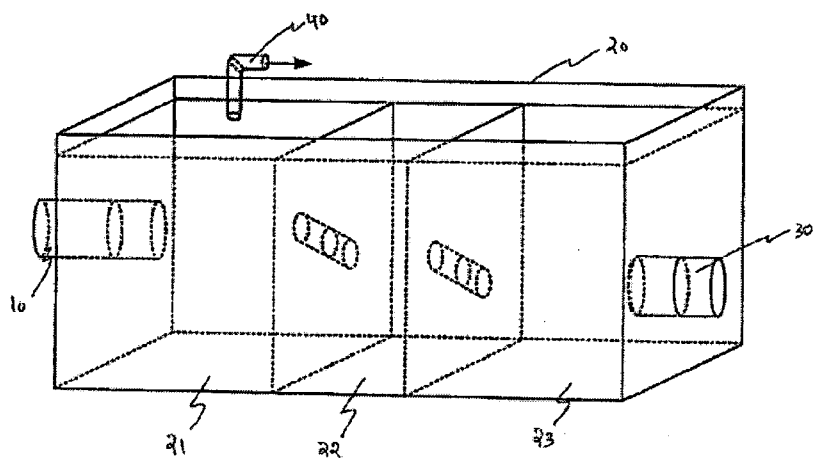


Figura 27A

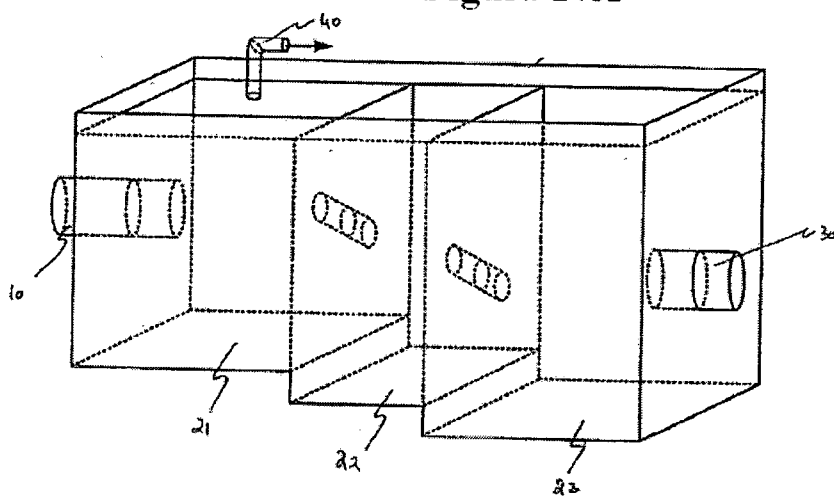


Figura 27B

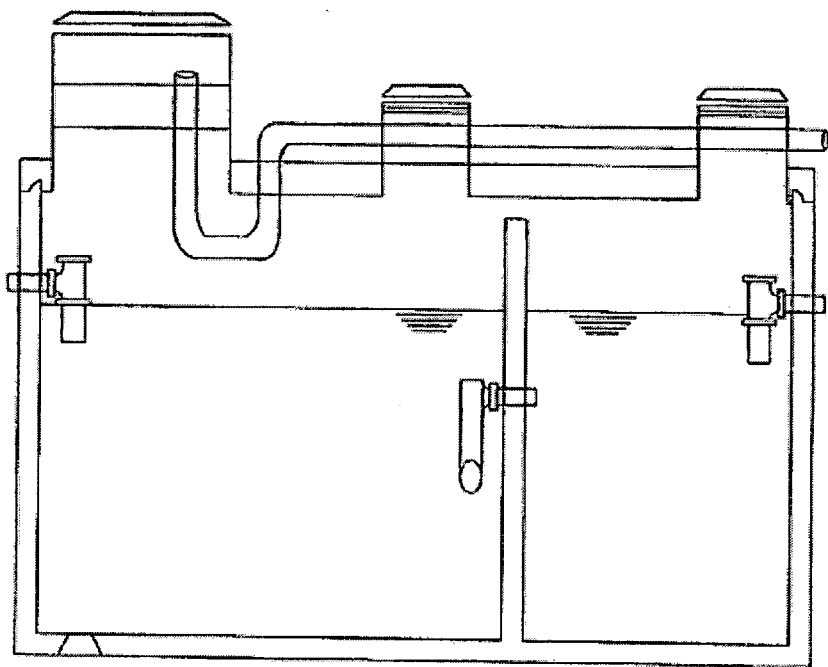


Figura 28

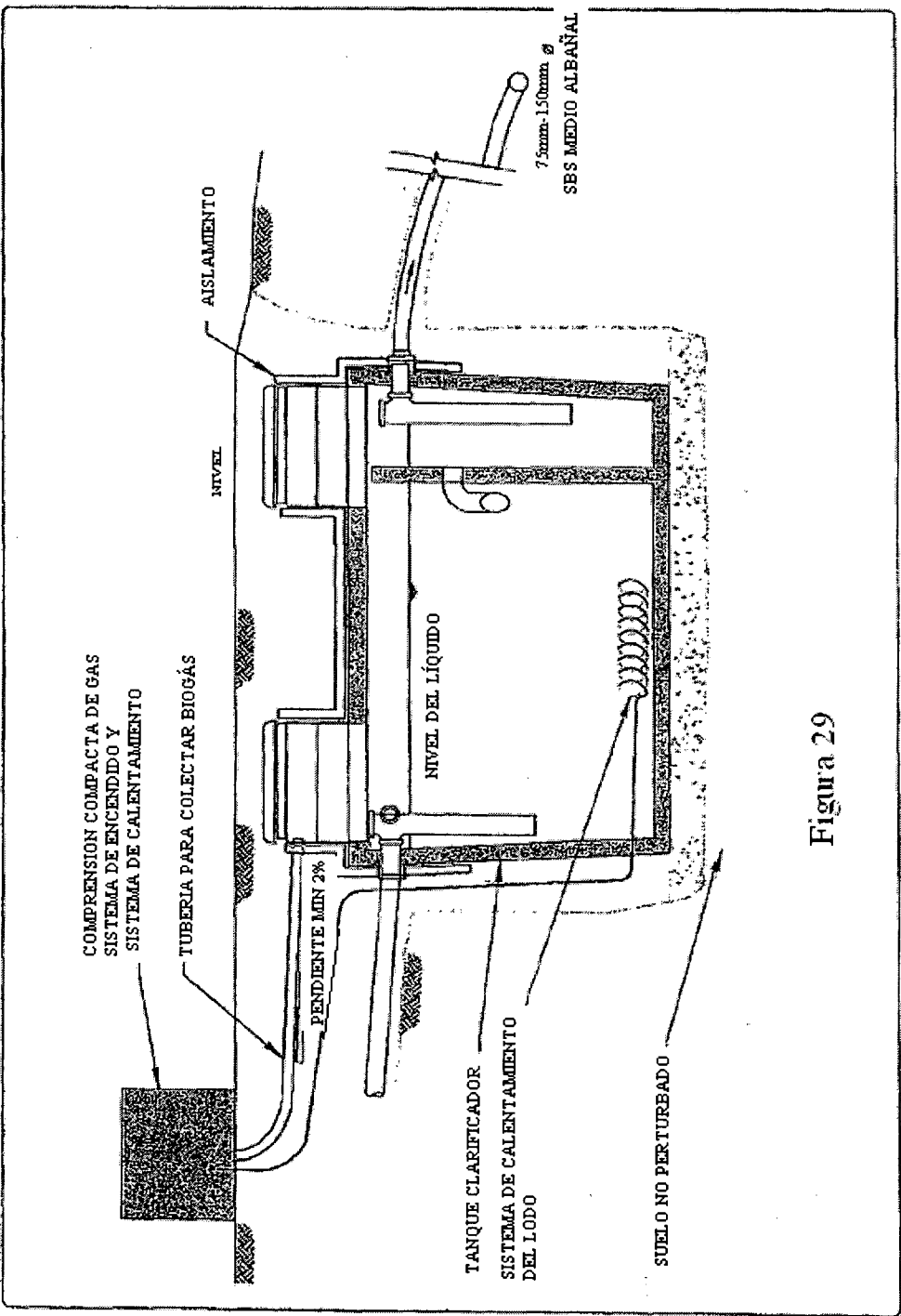


Figura 29

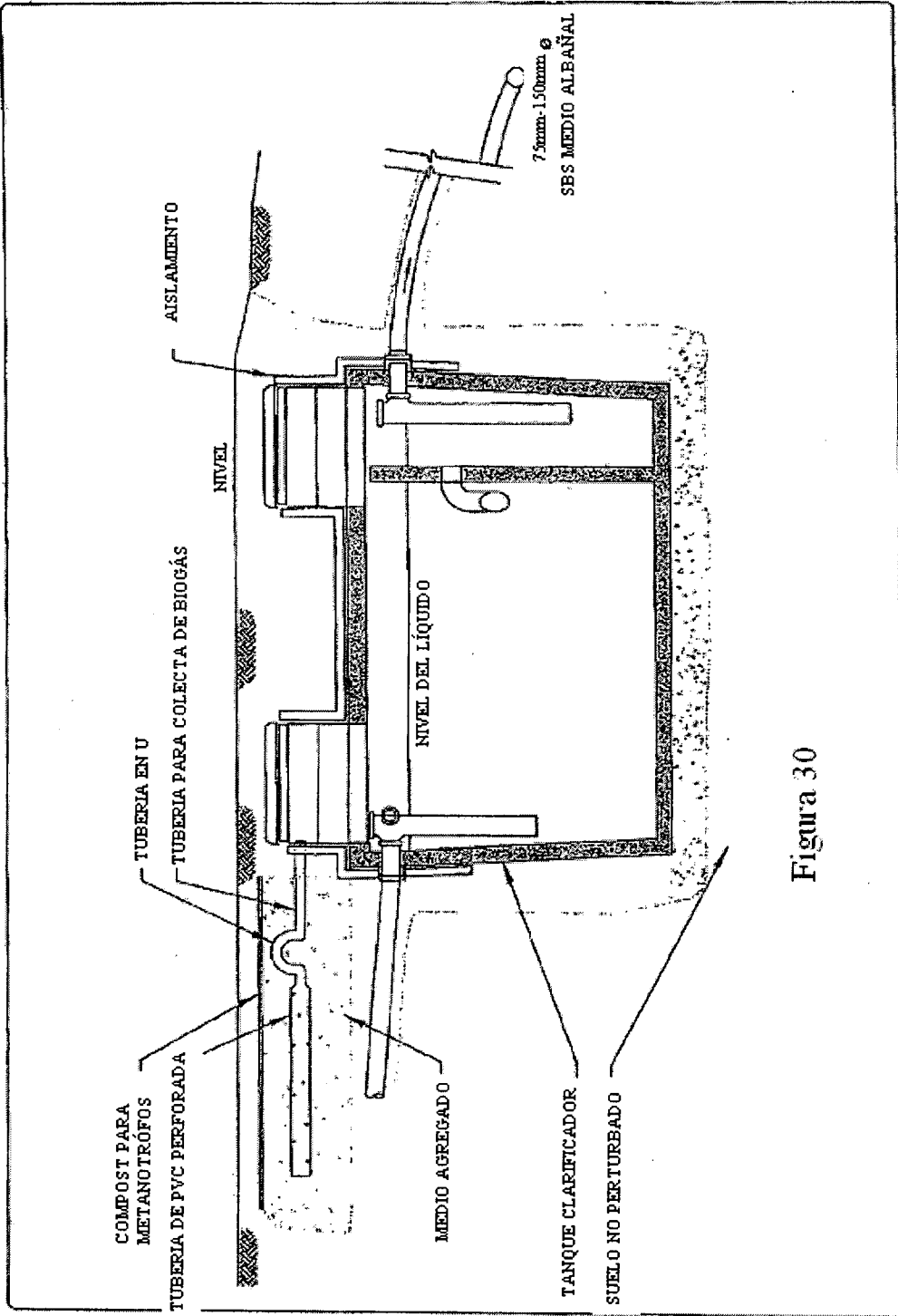


Figura 30

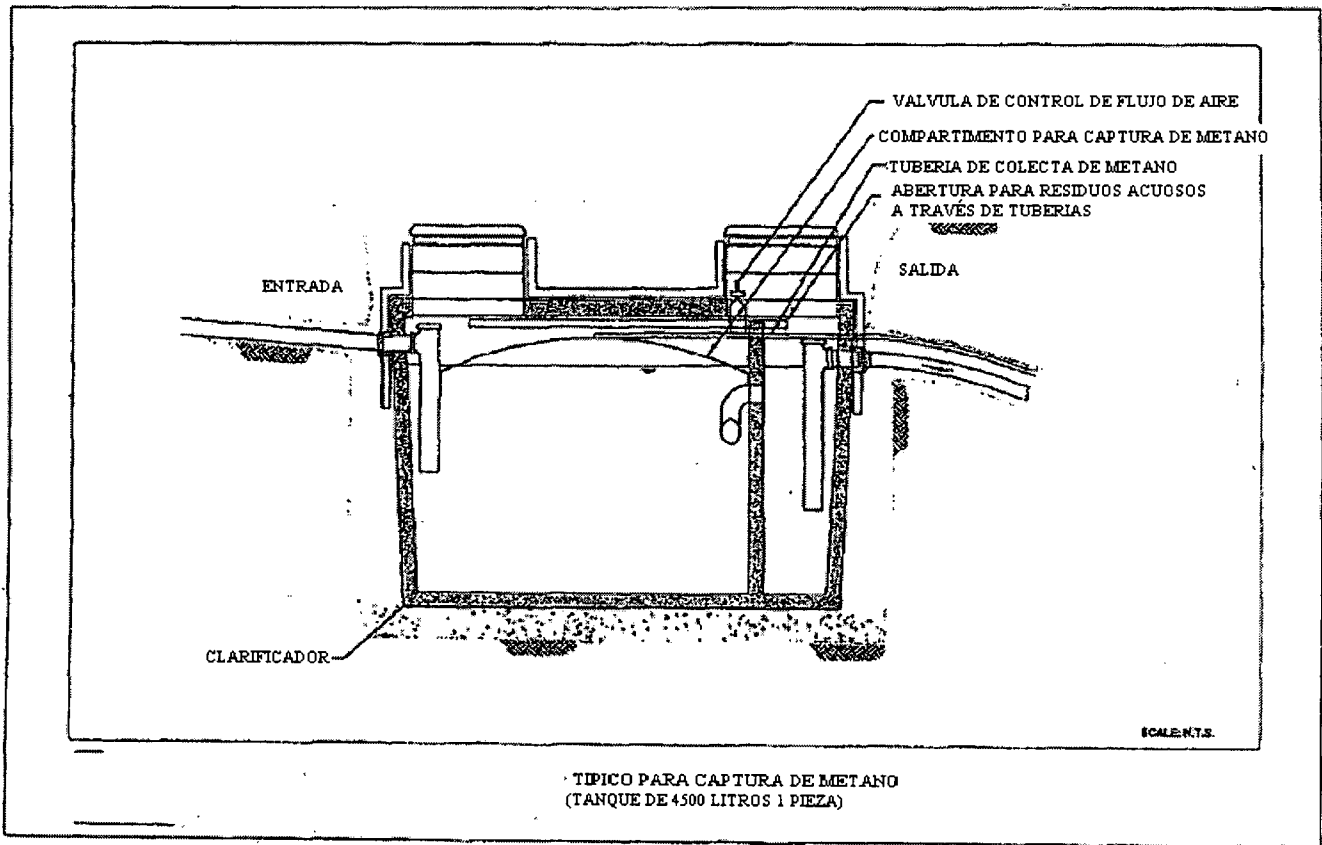


Figura 31

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



(43) International Publication Date
9 April 2009 (09.04.2009)

PCT

(10) International Publication Number
WO 2009/043141 A1

(51) International Patent Classification:

B09B 3/00 (2006.01) **C02F 11/04** (2006.01)
B01D 53/44 (2006.01) **C12M 1/107** (2006.01)

(74) Agent: **MBM INTELLECTUAL PROPERTY LAW
LLP**; P.O. Box 809, Station B, Ottawa, Ontario K1P 5P9
(CA).

(21) International Application Number:

PCT/CA2008/001691

(22) International Filing Date: 2 October 2008 (02.10.2008)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

60/977,024 2 October 2007 (02.10.2007) 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.

(71) Applicant (*for all designated States except US*): **CLEARFORD INDUSTRIES INC.** [CA/CA]; 515 Legget Drive, Suite 100, Kanata, Ontario K2K 3G4 (CA).

(72) Inventor; and

(75) Inventor/Applicant (*for US only*): **HASS, Jill** [CA/CA]; 515 Legget Drive, Suite 100, Kanata, Ontario K2K 3G4 (CA).

(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, 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

(54) Title: **BIOGAS CAPTURE AND/OR COLLECTION SYSTEM**

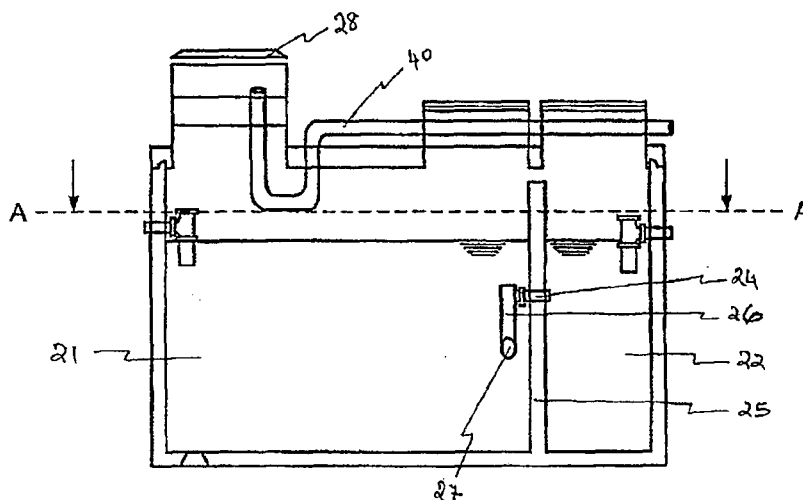


Figure 1A

(57) Abstract: A biogas capture and/or collection system is provided and comprises one or more biogas capture and/or collection units (BCCU) that capture and/or collect biogas generated in one or more biogas generating chambers (BGC). The BCCUs maybe tubular conduits operatively linked to the BGCs or canisters removably linked with the BGCs and designed for reversible capture of the biogas generated therein. A waste input system operatively linked to the BGCs is used to feed waste from one or more sources of waste thereto. Biogas generation within the BGCs is optionally promoted by retention of at least part of the waste within for a time period sufficient for release of gases due to degradation or by using means for promoting microbial processing such as heating means, localized aeration means, or a means for producing in situ oxygen and hydrogen. The extracted biogas is utilized in gas utilization centers for applications not limited to electricity production, use as fuels and use for chemical synthesis. The gas utilization centers maybe located either locally at the individual sources of waste or at a centralized location.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT/CA2008/001691

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCTNOTIFICATION OF WITHDRAWAL
OF PRIORITY CLAIM(PCT Rule 90bis.3 and
Administrative Instructions, Section 415(a) and (b))

Date of mailing (day/month/year) 12 March 2010 (12.03.2010)	To: MBM INTELLECTUAL PROPERTY LAW LLP P.O. Box 809 Station B Ottawa, Ontario K1P 5P9 CANADA
Applicant's or agent's file reference 1388-132PCT	
International application No. PCT/CA2008/001691	IMPORTANT NOTIFICATION International filing date (day/month/year) 02 October 2008 (02.10.2008)
Applicant CLEARFORD INDUSTRIES INC. et al	

1. The applicant is hereby notified that the priority claim made in the international application has been withdrawn in accordance with a notice of withdrawal received from the applicant on: 10 March 2010 (10.03.2010)
The attention of the applicant is drawn to the fact that the withdrawal of the priority claim will result in the re-calculation of time limits which have not already expired (see Rule 90bis.3(d)).
2. ☐ Where multiple priorities have been claimed, the above action relates to the following priority claim(s):
3. A copy of this Notification has been sent to the receiving Office and
- ☐ to the International Searching Authority (where the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have not yet been issued).
 - ☐ to the Authority(ies) specified for supplementary search (where a request for supplementary search has been submitted and the supplementary international search report has not yet been issued).
 - ☐ to the International Preliminary Examining Authority (where a demand for international preliminary examination has been made and the IPRP (Chapter II) has not yet been issued).
 - ☒ to the designated Offices (in accordance with Rule 93bis).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland	Authorized officer Ben Ghachem Riadh e-mail pt04.pct@wipo.int Telephone No. +41 22 338 74 04
Facsimile No. +41 22 338 89 95	
Form PCT/IB/317 (January 2009)	

1/ED2ZE41H0

76



No. 11-051581- -00000-0000

Fecha: 2011-04-27 15:54:10 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 76

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 ☐



Bogotá D.C.,
2020

76

Doctor(a)
RODRIGUEZ D' ALEMAN DILIA MARIA
Apoderado(a) y/o Representante de
CLEARFORD INDUSTRIES INC

REFERENCIA	Radicación No.	11 051581
	Solicitud internacional	PCT/CA2008/1691
	Fecha inicio fase nacional	02/05/2011
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	

08895

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.

2. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante, conforme a lo establecido por el artículo 26 literal k) de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina. Cuando se trate de documentos otorgados en el extranjero, estos deberán legalizarse de conformidad con lo dispuesto por los artículos 259 y 260 del Código de Procedimiento Civil. Cuando se trate de las declaraciones a que hace referencia la Regla 4.17 ii) del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes PCT., el alcance de las tales declaraciones se determinará según indiquen claramente una cesión de derechos del inventor al solicitante o su causante, de conformidad con lo dispuesto en el numeral 5.2.15 del Capítulo Quinto, Título X de la Circular Única de Superintendencia de Industria y Comercio.

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.

Continúa en la página siguiente...



Continuación radicado No: 11 051581


Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

79

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

JOSE LUIS SALAZAR LOPEZ
Director de Nuevas Creaciones (c)

03 JUN. 2011

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha _____
adpa11