



DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL
División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD
PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO _____ SISTEMA Y METODO PARA EL TRATAMIENTO ANAEROBICO DE
AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS ORGANICAMENTE

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE _____ BREMER ARBEITSGEMEINSHAFT FUR UBERSEEFORSCHUNG AND
ENTWICKLUNG (BREMEN OVERSEAS RESEARCH AND DEVELOPMENT
ASSOCIATION) BORDA E.V

DOMICILIO _____ BREMEN, ALEMANIA

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

22. BOGOTÁ, D. C., _____



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 12-121694- -00000-0000

Fecha: 2012-07-19 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 53

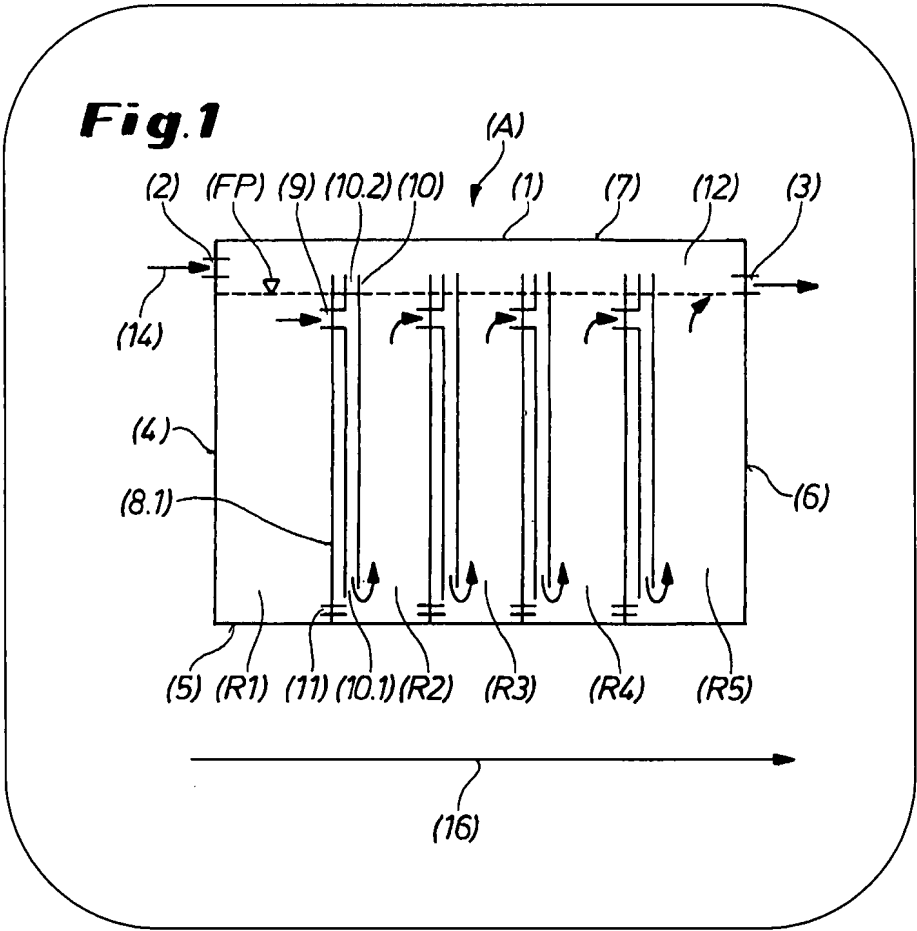
DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/EP2011/050131	Fecha 2011/01/06
Publicación Internacional No.		WO 2011/089032 A1	Fecha 2011/07/28
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
SISTEMA Y MÉTODO PARA EL TRATAMIENTO ANAERÓBICO DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS ORGÁNICAMENTE			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
C02F 003/028			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN
BREMER ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR ÜBERSEEFORSCHUNG UND ENTWICKLUNG (BREMEN OVERSEAS RESEARCH AND DEVELOPMENT ASSOCIATION) BORDA E. V.			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		Industriestr. 20,	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		Bremen 28199	CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Alemania	
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. ULRICH		Andreas	Alemán
2. FLADERER		Frank	Indonesio
3. SCHMIDT		Andreas	Alemán
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA	DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD	DIRECCIÓN
1. Alemania		Bremen 28355	Rotbuchenweg 2,
2. Indonesia		DIY, Yogyakarta 55283	Kayen 176, Jl. Kaliuarang km 6.7,
3. Alemania		Bremen 28199	Industrie Str. 20,
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN	Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO	3 47 36 11
CIUDAD	BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO	cavelier@cavelier.com
PAÍS	COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL	

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
ALEMANIA		DE	10 2010 000 159.7	2010//01/21
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No. <u>12-0071482</u> No. <u>12-0072857</u>	Fecha: <u>2012/07/13</u> Fecha: <u>2012/07/17</u>	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL <i>Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)</i>			
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma <u><i>LUZ CLEMENCIA DE PAEZ</i></u> <u>40 #23555 QSS</u>		
C.C 35.456.344 de Usaquen		Tarjeta Profesional 23.555		

17	ANEXOS
Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: <u>35</u> 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: <u>21</u> 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: <u>2</u> 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☐ Poderes, si fuera el caso. 10. ☐ Documento que legalmente pruebe la cesión del inventor al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medinas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 11 reivindicaciones adicionales a 10, por valor de 330.000.

FIGURA CARACTERISTICA



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. Juli 2011 (28.07.2011)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/089032 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
C02F 3/28 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/050131

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. Januar 2011 (06.01.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 000 159.7
21. Januar 2010 (21.01.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): BREMER ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR ÜBERSEEFORSCHUNG UND ENTWICKLUNG (BREMEN OVERSEAS RESEARCH AND DEVELOPMENT ASSOCIATION) BORDA e. V. [DE/DE]; Industriestr. 20, 28199 Bremen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ULRICH, Andreas [DE/DE]; Rotbuchenweg 2, 28355 Bremen (DE). FLADERER, Frank [DE/ID]; Kayen 176, Jl. Kaliuarang km 6.7, 55283, DIY, Yogyakarta (ID). SCHMIDT, Andreas [DE/DE]; Industrie Str. 20, 28199 Bremen (DE).

(74) Anwalt: FITZNER, Uwe; Fitzner & Partner, Hausser Ring 10, 40878 Ratingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

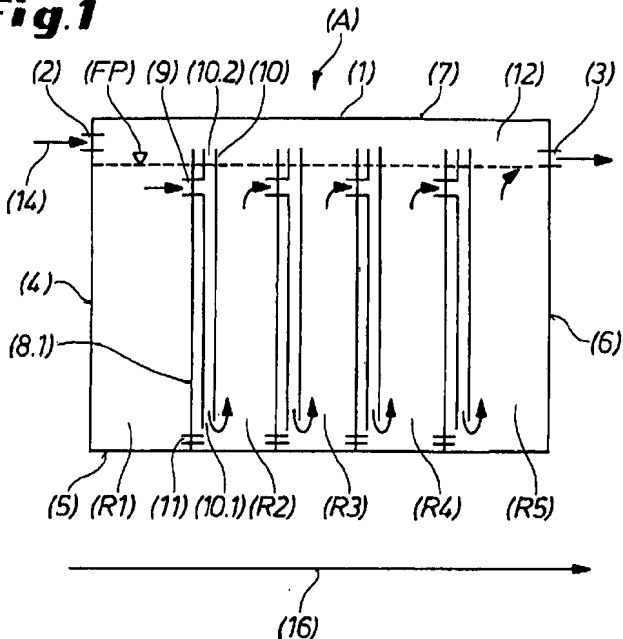
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR ANAEROBIC TREATMENT OF ORGANICALLY POLLUTED WASTE WATER

(54) Bezeichnung : ANLAGE UND VERFAHREN ZUR ANAEROBEN BEHANDLUNG ORGANISCH BELASTETER ABWÄSSER

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a system (A) according to figure 1 for anaerobic treatment of organically polluted waste water, by means of which the waste water can be conducted in a horizontal general flow direction (16), rising and descending solely under the effects of gravity and/or the pressure of the biogas produced by the waste water, comprising a container (1) having a front wall (4), a floor (5), a rear wall (6), a ceiling (7) and two side walls (13), an inlet (2), an outlet (3) and reaction chambers which are arranged successively in the direction of flow and fluidically connected to each other, which are formed by vertical partitions (8.1) which are connected at least liquid-tight to the floor (5) and the side walls (16), wherein the partitions (8.1) have flow devices (9) in the upper region which are connected to the preceding reaction chamber and to a vertically running device (10) having a liquid outlet opening (10.1) and a gas outlet opening (10.2) in the next reaction chamber and at least one separating device (11) in the lower region by means of which a fluid connection can be established between two reaction chambers.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Anlage (A) gemäß Figur 1 zur anaeroben Behandlung organisch belasteter Abwässer, durch die die Abwässer absteigend und aufsteigend unter alleiniger Einwirkung der Erdanziehung und/oder des Drucks des von den Abwässern produzierten Biogases in horizontaler Gesamtdurchflussrichtung (16) hindurch leitbar sind, umfassend einen Behälter (1) mit einer Vorderwand (4), einem Boden (5), einer Rückwand (6), einer Decke (7) und zwei Seitenwänden (13), einem Zulauf (2), einem Ablauf (3) sowie in Durchflussrichtung gesehen hintereinander angeordneten und fluidmäßig miteinander verbundenen Reaktionsräumen, die von mit dem Boden (5) und den Seitenwänden (16) zumindest fluiddicht verbundenen vertikalen Trennwänden (8.1) gebildet werden, wobei die Trennwände (8.1) im oberen Bereich Durchflussvorrichtungen (9), die mit dem vorangehenden Reaktionsraum und mit einer vertikal verlaufenden Vorrichtung (10) mit einer Fluidaustrittsöffnung (10.1) und einer Gasaustrittsöffnung (10.2) im nächsten Reaktionsraum verbunden sind, sowie im unteren Bereich mindestens eine Trennvorrichtung (11), durch die eine fluidmäßige Verbindung zwischen jeweils zwei Reaktionsräumen herstellbar ist, aufweisen.

SISTEMA Y MÉTODO PARA EL TRATAMIENTO ANAERÓBICO DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS ORGÁNICAMENTE

Campo de la Invención

5

La presente invención se relaciona con un nuevo sistema para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente. Adicionalmente, la presente invención se relaciona con un nuevo método para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente.

10

Antecedentes de la Invención

15

Los métodos biológicos para la purificación aguas residuales contaminadas orgánicamente se distinguen de manera general entre los métodos aeróbicos y anaeróbicos dependiendo de sí o no los microorganismos que se van a utilizar requieren oxígeno para mantener su propio proceso de digestión microbiano. En plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas, se utilizan principalmente los métodos aeróbicos. Los métodos aeróbicos son particularmente prevalentes en casos, en donde se presentan aguas residuales altamente contaminadas orgánicamente.

20

La digestión anaeróbica en metano y dióxido de carbono ocurre naturalmente como digestión final de las sustancias orgánicas en sedimentos de lagos y ríos. Las etapas principales de la digestión son

25

- la separación de polímeros en constituyentes moleculares bajos solubles a través de los procesos de hidrólisis;

- el proceso de producción de ácidos grasos bajos, alcoholes, dióxido de carbono, e hidrógeno durante la etapa denominada acidogenia;
- la producción de acetato, dióxido de carbono, e hidrógeno durante la etapa denominada acetogenia;
- la producción de metano y dióxido de carbono.

La digestión completa requiere la presencia de buenas condiciones para todos los microorganismos involucrados de tal manera que no haya intermedios, como por ejemplo ácidos grasos de cadena más larga, que son capaces de acumularse. Es particularmente importante que para las bacterias que producen metano que crecen lentamente se observan un valor de pH neutro de una parte y una temperatura constante de aproximadamente 32 °C de otra parte. Adicionalmente, el potencial de oxidación-reducción de las aguas residuales contaminadas orgánicamente debe ser < 200 mV.

Se conocen los sistemas móviles para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente.

Se conoce un sistema para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente de la solicitud de patente Alemana DE 197 42 734 A1, que se coloca en una forma simple dentro de un contenedor modificado, y se puede transportar, por ejemplo, sobre un camión. El sistema comprende un contenedor, una entrada en el contenedor, y una salida del contenedor, así como un equipo de control para controlar el flujo de la corriente de agua residual. El contenedor se divide en una pluralidad de cámaras de reacción, se forman mediante particiones ("deflectores") colocados dentro del contenedor, los

deflectores se diseñan de tal manera que se genere un flujo de corriente de agua residual desde una cámara de reacción dentro de la otra. Esto se logra al colocar los deflectores alternamente sobre la pared o sobre el piso, respectivamente, o en el techo del contenedor, en donde un extremo libre de los deflectores que están opuestos a los fijos respectivos se disponen a una distancia tal desde la pared de las cámaras de reacción vecinas que se conectan en forma fluida con la otra y la corriente de agua residual suministrada a través del conducto de suministro que se dirige preferiblemente en un patrón serpenteante a través del contenedor.

10 En la realización mostrada en la figura 1 y la figura 2, el agua residual se dirige dentro de la región superior del contenedor y diverge hacia abajo por el primer deflector, fluye a través del extremo del primer deflector, se eleva en la segunda cámara de reacción, fluye sobre el extremo superior del segundo deflector, una vez se diverge hacia abajo por el tercer deflector, fluye a través del extremo del tercer deflector etc.

Adicionalmente, las cámaras de reacción individual se conectan con otra a través de un sistema de conductos individuales que se puede desensamblar de acuerdo con los requerimientos por medio de equipos de control adicional, de tal manera que el fluido puede circular de una cámara de reacción a cualquier cámara de reacción preferente.

Este sistema conocido se diseña principalmente para uso industrial, y requiere una ingeniería de suministro costosa e ingeniería de control. Adicionalmente, se necesitan bombas de alta capacidad para hacer que fluyan las corrientes de aguas residuales.

Se conoce un sistema para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas de la solicitud de patente Estadounidense US 6,673,242 B2, que también comprende un contenedor, una entrada en el contenedor, y una salida del contenedor. De la misma manera el contenedor se divide en una pluralidad de
5 cámaras de reacción por los deflectores.

En contraste al sistema de la solicitud de patente Alemana, el agua residual se carga en el contenedor en la región de fondo de la primera cámara de reacción. El agua residual se dirige a través del primer reflector hacia arriba y fluye lejos del
10 extremo superior del primer deflector. Luego se diverge hacia abajo por el segundo deflector y fluye alrededor del extremo de fondo del segundo deflector dentro de la tercera cámara de reacción, en donde se dirige hacia arriba por el tercer deflector y fluye sobre el extremo superior del tercer deflector de la cuarta cámara de reacción de tal manera que el resultado general es un flujo en un
15 patrón serpenteante.

Este sistema conocido también requiere bombas de alta capacidad y una tecnología de control y medición costosa. No se especifica en la patente Estadounidense, si el sistema es portátil o no.

Los sistemas del tipo descrito en la solicitud de patente Alemana DE 197 42 734 A1 y la patente Estadounidense US 6,673,242 B2 también se denominan como “reactores anaeróbico con deflectores”, abreviado “ABR”, por los expertos.

Se conocen contenedores de embarque estándar de la solicitud de patente Estadounidense US 7,288,192 B2, que tienen sellos herméticos al agua en el interior de tal manera que se pueden utilizar como tanques sépticos o como

biofiltro aeróbico o filtro de lixiviados. No se pretende ensamblar sistemas para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente.

En países en desarrollo, frecuentemente hay un problema en cuanto a que no están disponibles las plantas de tratamiento de aguas residuales centralizadas en el país y en las ciudades para purificar aguas residuales altamente contaminadas orgánicamente, especialmente aguas residuales de inodoros. Por esa razón, bajo condiciones prevalentes, existen condiciones sanitarias que frecuentemente son malas. En este caso, el ABR móvil portátil puede de hecho dar una solución al problema. Sin embargo, dicho ABR móvil técnicamente complejo y conocido frecuentemente no se puede financiar y, si se puede financiar, frecuentemente no se puede operar en forma ininterrumpida debido al pobre suministro de energía. En el caso de desastres naturales, guerras civiles, flujo de refugiados, etc., estos problemas financieros, técnicos y sanitarios se empeoran aún más.

Objeto de la presente invención

El objeto subyacente de la presente invención es suministrar nuevos sistemas para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, que no tienen más las desventajas de la técnica anterior, pero que se tienen que producir ahorrando costos en forma simple, son compactos, robustos, portátiles y móviles, más preferiblemente se pueden operar con baja energía, en casos ideales sin entrada de energía, y sin bombas ni tecnología de control y medición periférica costosa.

Adicionalmente, el objeto de la presente invención es proporcionar un nuevo método para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas

orgánicamente, que ya no tienen más las desventajas de la técnica anterior, pero que se pueden implementar en cualquier lugar con mínima entrada de energía, y tecnología de control y medición, sin la adición de microorganismos y aditivos.

5 Solución de acuerdo con la invención

De acuerdo con esto, se inventa un nuevo sistema (A) para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, por medio del cual el agua residual se puede conducir en una dirección de flujo generalmente horizontal (16), descendiendo y levantándose únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, que comprende los siguientes componentes:

- un contenedor (1) que tiene una pared delantera (4), un piso (5), una pared trasera (6), un techo (7) y dos paredes laterales (13),
- por lo menos una entrada (2) entre el contenedor (1) en la pared delantera (4),
- por lo menos una salida (3) fuera del contenedor (1) en la pared trasera (6)
- así como una pluralidad de cámaras de reacción (R1) (Rn-1), (Rn), que se disponen sucesivamente en la dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí, que se forman mediante
 - deflectores verticales (8.1) y/o (8.2) que se conectan de la parte hermética al líquido al piso (5) y las paredes laterales (16), y/o
 - deflectores verticales (8.3) que se conectan por lo menos de la parte hermética al gas y hermética al líquido al piso (5) y las paredes laterales (16) y el techo (7)

- en donde los deflectores (8.1), (8.2) y (8.3)
 - tienen en su región superior por lo menos una abertura (9), que
 - que se conecta en forma fluida a la cámara de reacción precedente (R1) (Rn-1) en la dirección de flujo y
 - 5 - que se conecta en forma fluida a un aparato que funciona verticalmente (10) que está dispuesto en la siguiente cámara de reacción respectivamente (R2) (Rn) y que tiene una abertura- salida de líquido inferior (10.1) y una abertura de salida de gas superior (10.2), y
 - 10 - que tiene por lo menos un aparato de separación (11) en la región inferior, por medio de la cual se puede establecer una conexión temporal del fluido entre respectivamente las dos cámaras de reacción (R1) y (R2) (Rn-1) y (Rn).

15 Después, el nuevo sistema (A) para el tratamiento de aguas residuales contaminadas orgánicamente se denomina como un "sistema de acuerdo con la invención.

Adicionalmente, el nuevo método para el tratamiento anaeróbico de aguas
20 residuales contaminadas orgánicamente se caracteriza porque el agua residual se conduce en una dirección de flujo generalmente horizontal, que desciende y asciende únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, a través de un sistema que comprende una pluralidad de cámaras de reacción, que se disponen sucesivamente en la
25 dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí.

Después, el nuevo método para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales

contaminadas orgánicamente se denomina como “método de acuerdo con la invención”.

Ventajas de la invención

5

Con respecto al estado de la técnica es sorprendente e impredecible para el experto en la técnica, que el objeto subyacente a la presente invención sea capaz de ser resuelto por medio del sistema de acuerdo con la invención y el método de acuerdo con la misma.

10

En particular es sorprendente que el sistema de acuerdo con la invención no tenga ya las desventajas de la técnica anterior, pero sea capaz de ser producido ahorrando costos en forma simple, ser compacto, robusto, portátil y móvil, y más preferiblemente sea capaz de ser operado con baja energía, en un caso ideal sin entrada de energía, y sin bombas ni tecnología de control y medición periférica costosa.

15

20

Adicionalmente, es sorprendente que el método de acuerdo con la invención no tenga más las desventajas de la técnica anterior, pero sea capaz de implementado en cualquier lugar, también bajo condiciones climáticas extremas, con una entrada de energía mínima y tecnología de medición y control, sin la adición de microorganismos ni aditivos.

Descripción detallada de la invención

25

La construcción del sistema de acuerdo con la invención se diseña en una forma que las aguas residuales contaminadas orgánicamente se pueden conducir en una

dirección de flujo generalmente horizontal, que desciende y asciende, es decir en un patrón serpenteante, únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, a través del sistema de acuerdo con la invención.

5

Estos elementos funcionales son al mismo tiempo elementos estructurales del sistema de acuerdo con la invención debido a que sus componentes descritos adelante siempre se deben acoplar en tal forma que no se tenga que aplicar energía desde el exterior con el fin de asegurar la operación apropiada.

10

Dentro del contexto de la presente invención el término "fluido" comprende lo contaminado orgánicamente, así como el agua residual purificada.

15

Dentro del contexto de la presente invención el término "conectado en forma fluida" significa que las cámaras de reacción individuales del sistema de acuerdo con la invención se conectan o se pueden conectar temporalmente con otra de tal forma que los fluidos puedan fluir desde una cámara de reacción a la otra.

20

El sistema de acuerdo con la invención comprende un contenedor que tiene una pared delantera, un piso, una pared trasera, un techo, y dos paredes laterales.

25

La pared delantera, el piso, la pared trasera, el techo y las paredes laterales son preferiblemente planos. Se prefiere que tengan una vista de plano cuadrada o rectangular.

Pueden tener estructuras y/o aparatos en su exterior, que mejoran la estabilidad mecánica y la estática del contenedor. Ejemplos de estructuras apropiadas de este

tipo son estructuras que corren verticalmente con lo cual la ranura y la elevación se alternan en la vista de sección transversal. Las ranuras pueden tener ondulaciones redondeadas, aserradas o angulares. Ejemplos de aparatos apropiados, que mejoran la estabilidad mecánica y estática del contenedor, son

5 tirantes que corren horizontalmente, verticalmente y/o diagonalmente.

Por lo tanto, los contenedores particularmente bien adecuados de acuerdo con la invención pueden soportar la presión hidrostática que prevalece dentro de ellos en el largo plazo sin ningún problema.

10

El contenedor es preferiblemente cúbico o con forma de bloque, más preferiblemente con forma de bloque. Por esa razón, el contenedor particularmente bien adecuado de acuerdo con la presente invención se puede transportar y almacenar fácilmente. Adicionalmente, si es necesario, se puede

15 apilar una pluralidad de contenedores en la parte superior del otro. Para este propósito los contenedores pueden tener aparatos de montaje apropiados en su exterior.

20

Las paredes del contenedor se pueden hacer de esta diferentes materiales. El

prerrequisito para seleccionar los materiales es que sean mecánicamente estables en el largo plazo, estables dentro de la hidrólisis y tampoco afectados por las condiciones climáticas extremas que permanecen en el trópico o en los desiertos.

25

Los materiales se seleccionan preferiblemente del grupo que está compuesto de

metales, se prefiere acero o acero inoxidable, materiales sintéticos, carbono reforzado con fibra de vidrio y plástico reforzado con fibra de carbono así como materiales compuestos de los mismos. Más preferiblemente se utiliza acero o

acero inoxidable.

Los contenedores particularmente bien adecuados de acuerdo con la invención son herméticos al agua y al gas. Preferiblemente los contenedores se sellan desde el interior. Los sellantes son preferiblemente planos y tienen una superficie lisa de tal manera que ningún sólido orgánico o inorgánico o microorganismo se sedimente en las paredes internas del contenedor.

Se pueden utilizar materiales de sellado convencionales y conocidos para el sellado. El prerequisite es que los materiales de sellado no se vean afectados por las aguas residuales y las sustancias y microorganismos contenidos en esta. Los materiales particularmente bien adecuados para sellado incluyen materiales sintéticos, más preferiblemente resinas epoxi, espumas de poliuretano, láminas de poliolefina y combinaciones de las mismas, o pueden estar compuestos de estas.

También se pueden utilizar lacas multicomponentes endurecidas.

El contenedor puede tener diferentes dimensiones de tal manera que se pueda adaptar en forma excelente a las necesidades del caso individual, especialmente a la cantidad de agua residual que se va a tratar y a las condiciones aéreas. Se prefiere, que el contenedor se base en un contenedor ISO, se prefiere particularmente un contenedor de embarque, más preferiblemente en un contenedor de embarque de 8 pies, 16 pies, 20 pies o 40 pies que se modifica de una manera apropiada.

Preferiblemente, el contenedor tiene una longitud de 4 a 15 m, se prefiere de 5 a 14 m y más preferiblemente 6 a 13 m.

Preferiblemente, el contenedor tiene un ancho de 1.5 a 5 m, se prefiere de 2 a 4 m y más preferiblemente de 2 a 3 m.

Preferiblemente, el contenedor tiene una altura de 1.5 a 5 m, se prefiere de 2 a 4 m y más preferiblemente 2 a 3 m.

Se conocen mediciones apropiadas para los contenedores de embarque de sellado particularmente ventajosos herméticos al agua y al gas, son contenedores de embarque modificados mecánica y estructuralmente estables de la patente Estadounidense US 7,288,192 B2, columna 1, línea 4 a columna 3, línea 5, columna 3, línea 58, a columna 6, línea 60, en conjunto con las Figuras 1 a 8.

El sistema de acuerdo con la invención comprende adicionalmente por lo menos, preferiblemente una entrada en el contenedor para el agua residual que se va a tratar.

La entrada dispone en la pared delantera del contenedor. Preferiblemente, dispone en el centro. Se prefiere, que la entrada comprenda un tubo conectado a la pared delantera hermética al agua y al gas.

20

Aquí y en lo sucesivo, la conexión hermética a los fluidos y al gas se puede efectuar en una forma bien conocida y convencional, por ejemplo, al utilizar soldaduras, capas adhesivas, rebordes fundidos, abrazaderas, conectores de conexión y/o roscas.

25

El tubo se puede extender en alguna distancia dentro de la primera cámara de reacción o de extremo de flujo en el interior de la pared delantera. Si se extiende

dentro de la primera cámara de reacción, puede incluir aberturas en su lado inferior, a través de las cuales se pueden sedimentar los sólidos orgánicos e inorgánicos.

- 5 En una primera realización preferida, la entrada dispone en la región superior de la pared delantera. En este caso se posiciona mayor que por lo menos una salida para el agua residual purificada en la pared trasera del contenedor.

- 10 En una segunda realización preferida, la entrada se posiciona menor que por lo menos una salida para el agua residual purificada sobre la pared trasera del contenedor. Con esta realización, es necesario asegurar que las condiciones requeridas para el flujo a través del sistema se acomoden. El ejemplo de una medición adecuada que sirve para este propósito es el suministro de aguas residuales contaminadas orgánicamente desde un recipiente corriente arriba, cuyo
15 nivel de fluido es mayor que aquel del sistema de acuerdo con la invención.

- Adicionalmente, el sistema de acuerdo con la invención comprende por lo menos una, preferiblemente una salida del contenedor para el agua residual purificada, que se dispone en la región superior de la pared trasera. Preferiblemente, se
20 dispone en el centro. Se prefiere, que la salida comprenda también un tubo hermético al agua y al gas conectado dentro del interior de la pared trasera. Por lo tanto, se prefiere particularmente que el tubo no se extienda dentro de la última cámara de reacción.

- 25 El sistema de acuerdo con la invención comprende una pluralidad, preferiblemente por lo menos tres, se prefiere que por lo menos cuatro, y más preferiblemente por lo menos cinco cámaras de reacción.

Las cámaras de reacción se forman mediante deflectores, que se denominan por los expertos como “deflectores”.

- 5 Las distancias de los deflectores entre sí pueden ser iguales o diferentes. De manera similar, la distancia desde el primer deflector en la dirección de flujo hacia la pared delantera puede ser igual a o diferente de las distancias entre los otros deflectores. De la misma manera, la distancia desde el último deflector en la dirección de flujo hacia la pared trasera puede ser igual a o diferente de los otros intervalos. Se prefiere que todas las distancias son iguales con la excepción de la distancia desde el primer deflector en la dirección de flujo hacia la pared delantera de tal manera que la primera cámara de reacción tenga un volumen mayor que el resto de las cámaras de reacción.
- 10
- 15 Las distancias se basan principalmente en la función de las cámaras de reacción, especialmente si se ubican dentro de una cámara del contenedor que sirve como cámara de recolección de biogás, y también luego sobre la carga hidráulica en los deflectores respectivos.
- 20 En la primera realización preferida de un deflector, este tiene por lo menos una parte hermética a los fluidos conectada al piso y a las paredes laterales, pero preferiblemente hermética a los fluidos y hermética al gas.

- Aquí y en lo sucesivo, la conexión hermética a los fluidos y al gas se puede lograr al utilizar aparatos convencionales y conocidos, tal como soldaduras o capas adhesivas.
- 25

El deflector de la primera realización preferida tiene por lo menos uno de los aparatos de flujo descritos adelante en su región superior para conectar en forma fluida una cámara de reacción con uno de los aparatos descritos adelante para pasar los fluidos dentro de la región inferior de la siguiente cámara de reacción en la dirección de flujo general. Dicho por lo menos un aparato de flujo para la conexión fluida se dispone más bajo que dicha por lo menos una salida del agua residual purificada en la pared trasera, y ubicada por debajo del nivel de fluido en el contenedor durante la operación del sistema de acuerdo con la invención.

10 La segunda realización preferida de un deflector también tiene por lo menos uno de los aparatos de flujo descritos adelante para conectar en forma fluida una cámara de reacción con uno de los aparatos descritos adelante para pasar los fluidos dentro de la región inferior de la siguiente cámara de reacción en la dirección de flujo general. Mientras que por lo menos un aparato de flujo para conexión fluida se dispone en un nivel más bajo que el aparato o aparatos de flujo correspondientes del deflector de la primera realización preferida.

La tercera realización preferida de un deflector se conecta hermética a los fluidos y hermética al gas con el piso, las paredes laterales y el techo del contenedor. El deflector de la tercera realización también tiene por lo menos uno de los aparatos descritos adelante para conectar en forma fluida una cámara de reacción con uno de los aparatos descritos adelante para pasar fluidos en la región inferior de la siguiente cámara de reacción en la dirección de flujo general. Mientras que por lo menos un aparato de flujo para conexión fluida también se dispone más bajo que el aparato o aparatos de flujo correspondiente del deflector de dicha primera realización preferida. Se dispone preferiblemente en el mismo nivel que el aparato o aparatos de flujo correspondiente del deflector de la segunda realización

preferida.

En un sistema dado de acuerdo con la invención, las cámaras de reacción se pueden separar entre sí por deflectores de la misma realización o por deflectores
5 de diferentes realizaciones.

La selección y combinación de los deflectores se tiene que hacer en tal forma que el flujo de los fluidos a través del sistema de acuerdo con la invención permanezca asegurado únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás
● 10 producido por el agua residual.

Por lo tanto es una ventaja especial del sistema de acuerdo con la invención que este pueda estar presente al seleccionar y combinar los deflectores en diversas realizaciones, de tal manera que se puede adaptar en forma excelente a las
15 diversas condiciones y necesidades.

Por ejemplo, una primera realización preferida del sistema de acuerdo con la invención comprende cámaras de reacción que se forman únicamente por deflectores de la primera realización preferida. La primera realización preferida es
● 20 de una construcción ventajosamente simple y, sobre todo, se utiliza cuando no se recolecta biogás, se opera bajo presión ambiente. Esto significa que el espacio superior por encima del nivel de fluido está por debajo de la presión ambiente.

Una segunda realización preferida del sistema de acuerdo con la invención
25 comprende por lo menos una cámara de reacción que se forma por dos deflectores de la tercera realización preferida. Por lo menos un deflector de la segunda realización preferida se puede disponer aún entre aquellos deflectores

que resulta en por lo menos una cámara de reacción adicional.

Una tercera realización preferida del sistema de acuerdo con la invención incluye una cámara de reacción que se forma por el lado delantero del contenedor y un deflector de la tercera realización preferida. Por lo menos un deflector de la segunda realización preferida puede aún estar dispuesto entre el lado delantero y del deflector también resulta en por lo menos una cámara de reacción adicional.

La cámara formada por los deflectores de la tercera realización preferida o la parte delantera y un deflector de la tercera realización preferida, o espacio superior ubicado por encima de los fluidos en esta cámara, sirven como cámara de recolección de biogás. De acuerdo con su función, la cámara de recolección de biogás está bajo un equivalente de presión a la presión ambiente hasta la deflación del biogás.

Por lo menos un aparato de recolección de biogás dispone por encima de la cámara de recolección de biogás en el techo del contenedor.

El aparato de recolección de biogás incluye un aparato convencional y conocido que se puede abrir temporalmente para desinflar el biogás de la cámara de recolección de biogás cuando la presión en la cámara de recolección de biogás ha alcanzado un nivel suficiente.

La presión se puede medir por medio de unos calibradores de presión convencionales y conocidos.

Los aparatos convencionales y conocidos pueden ser una válvula que se abre y

cierra a mano, o una válvula que se abre automáticamente cuando se ejerce una cierta contrafuerza por ejemplo por un resorte o un imán, que es superada. El aparato se cierra luego de nuevo, o se cierra de nuevo automáticamente, cuando la presión en la cámara de recolección de biogás regresa a la presión atmosférica o ha alcanzado aproximadamente la presión ambiente.

Como característica de diseño sustancial adicional, los deflectores se tienen que utilizar de acuerdo con la invención comprenden en su región inferior, es decir cerca al piso del contenedor, respectivamente por lo menos un aparato de separación, por medio del cual se puede establecer una conexión de fluido entre respectivamente las dos cámaras de reacción (R1) y (R2) (Rn-1) y (Rn).

Aquí y en lo sucesivo, n representa 3 o un entero >3, preferiblemente 4 y más preferiblemente 5. Aquí y en lo sucesivo, "(R1)" y "(R2)" significa la primera y segunda cámara de reacción después de la entrada, y "(Rn-1)" y "(Rn)" significa junto al último y última cámara de reacción antes de la salida. Por consiguiente, aquí y en lo sucesivo, "(R1) (Rn-1)", "(R2) (Rn)" o "(R1) (Rn)" especifican el número y el orden de las cámaras de reacción en la dirección de flujo en un sistema de acuerdo con la invención, en donde el símbolo "...." sirve como abreviatura, por ejemplo, de las series "(R2), (R3), (R4), (Rn-1)" entre "(R1)" y "(Rn)".

Este aparato de separación puede ser de cualquier tipo convencional y conocido de válvulas operadas manualmente y/o automáticas y/o tapones de tubo.

Estos aparatos de separación se abren si los fluidos se drenan desde el sistema de acuerdo con la invención, o si el sistema se llena con aguas residuales

contaminadas orgánicamente. De esta forma, se puede evitar en una forma simple la alta tensión mecánica, que se puede provocar por diferentes grados de llenado en las cámaras de reacción individuales y las corrientes. Por medio de esto, los deflectores no necesitan estar incorporados en forma estable y son conectados fijos y las uniones pueden absorber las fuerzas de accionamiento. Esta es otra ventaja particular del sistema de acuerdo con la invención, debido a que tal modalidad estable por razones de consumo de material, esfuerzo en el ensamble y el alto peso resultante de este no está de acuerdo con el sistema de la invención, que sería económicamente altamente ineficiente. En particular, el alto peso de esto no está de acuerdo con el sistema que haría significativamente difícil el transporte.

Una característica de diseño sustancial adicional de los deflectores que se van a utilizar de acuerdo con la invención es, por lo menos un aparato de flujo, que se conecta en forma fluida a

- una cámara de reacción que precede respectivamente la dirección de flujo (R1 (Rn-1) y
- un aparato que opera verticalmente descrito adelante en la siguiente cámara de reacción respectivamente (R2) (Rn) que tiene una abertura de salida de líquido inferior y una abertura de salida de gas superior.

La altura, en la que por lo menos un aparato de flujo dispone en un deflector, depende de si este es un deflector de la primera, segunda, o tercera realización como se describió anteriormente.

El aparato de flujo se selecciona preferiblemente del grupo que consiste de

aberturas circulares o sustancialmente circulares o rectangulares de tubos que tienen secciones transversales circulares, sustancialmente circulares o rectangulares, más preferiblemente circulares que pasan a través de los deflectores.

5

Si estos aparatos de flujo tienen aberturas, los deflectores importantes pueden tener respectivamente una abertura, o por lo menos dos aberturas, que están dispuestas preferiblemente a la misma altura. En el caso en que ellos solo tengan respectivamente una abertura, más preferiblemente una abertura cuadrada, ya que ellos se extienden horizontalmente a través de una porción del ancho o el ancho completo del deflector respectivo, de tal manera que el resultado es un aparato de flujo en la forma de una ranura. Preferiblemente, tal aparato se utiliza en combinación con un aparato descrito adelante, que se forma por un deflector de flujo descendente, para pasar los fluidos dentro de la siguiente cámara de reacción.

10
15

Los tubos, están dirigidos a través de los deflectores, son particularmente preferidos para dichos aparatos de flujo. Los deflectores pueden tener respectivamente un tubo o por lo menos dos, preferiblemente por lo menos tres y más preferiblemente por lo menos cuatro tubos, que están dispuestos preferiblemente a la misma altura. Los tubos tienen la ventaja que se pueden utilizar en combinación con un aparato descrito adelante para pasar los fluidos a la siguiente cámara de reacción, que se forma por un deflector de flujo descendente o por un tubo bajante.

20
25

El aparato para pasar los fluidos dentro de la siguiente cámara de reacción es un aparato que funciona verticalmente, es decir paralelo a los deflectores y las

paredes laterales, en la siguiente cámara de reacción respectivamente (R2) (Rn) que tiene una abertura de salida de líquido inferior y una abertura de salida de gas superior.

- 5 El aparato para pasar los fluidos puede ser un tubo bajante, que se conecta preferiblemente en forma fluida al aparato de flujo tubular. Más preferiblemente, el tubo bajante tiene una sección transversal redonda.

La abertura inferior de salida de fluido del tubo bajante puede estar inclinada en tal
10 forma que el lado que enfrenta el deflector de la abertura de salida de fluido se extiende más cerca del piso.

El aparato para pasar los fluidos también se puede formar mediante un deflector de flujo descendente vertical conectado a por lo menos las paredes laterales, y
15 mediante un lado trasero de un deflector que resulta en una cámara de tubo bajante.

En una realización preferida del sistema de acuerdo con la invención, se ubica por lo menos un agujero o un pozo de visita que opera un seguro hermético al agua y
20 hermético al gas en el techo del contenedor. Preferiblemente, se disponen muchos agujeros de operación en el techo en tal forma que a través de un agujero de operación abierto por lo menos una cámara de reacción (R1) (Rn), preferiblemente dos cámaras de reacción, están o son accesibles. A través de los agujeros de operación, el interior del contenedor se puede inspeccionar, para
25 hacer mantenimiento y limpiar en una forma simple y ventajosa.

Una realización preferida adicional del sistema de acuerdo con la invención

comprende por lo menos una abertura, por medio del cual los fluidos desde por lo menos una cámara de reacción (R_n) se pueden pasar dentro d por lo menos una en la cámara de reacción precedente en la dirección de flujo (R_{n-1}) y/o en la cámara de reacción siguiente en la dirección de flujo (R_{n+1}).

5

Todavía otra realización preferida del sistema de acuerdo con la invención comprende adelante de la salida además de por lo menos un aparato conocido y convencional para tratamiento aeróbico posterior, por medio del cual el agua residual purificada durante la operación del sistema de acuerdo con la invención y

10 descargada desde la última cámara de reacción (R_n) se purifica adicionalmente.

Ejemplos de aparatos adecuados para tratamiento aeróbico posterior son filtros de flotación activos, filtros de lecho fijo y contactores rotatorios biológicos.

15 Los componentes descritos anteriormente del sistema de acuerdo con la invención se pueden hacer de gran parte de diferentes tipos de material. Es esencial que los materiales sean mecánicamente estables a largo plazo, estables contra la hidrólisis y que tampoco se afecten por las condiciones extremas climáticas que prevalecen en los tópicos o en los desiertos.

20

Preferiblemente estos materiales se seleccionan del grupo, que está compuesto de metales, preferiblemente acero o acero inoxidable, materiales sintéticos, carbono reforzado con fibra de vidrio y plástico reforzado con fibra de carbono así como materiales compuestos de los mismos.

25

Preferiblemente, los materiales se seleccionan en tal forma que el sistema de acuerdo con la invención tiene el menor peso posible y se puede fabricar tan

económicamente como sea posible. Allí, la elección del material de un componente particular se basa preferiblemente en su función, la tensión a la que se expone, y el número de componentes en el sistema de acuerdo con la invención, así como el precio del material. De esta manera, por ejemplo, uno
5 utiliza preferiblemente plásticos de bajo costo diseñados con ingeniería, tal como polietileno o PVC, para los tubos bajantes y los aparatos de flujo asociados.

Preferiblemente, la superficie de los componentes será lisa para evitar la sedimentación indeseada de sólidos orgánicos e inorgánicos y microorganismos.

10 Para este propósito y para los propósitos de protección contra la corrosión, las superficies también pueden estar provistas con un recubrimiento hidrófobo, por ejemplo, un recubrimiento de plásticos termoendurecibles o plásticos repelentes de agua, o un recubrimiento de laca hecho de laca endurecible por radiación actínica y/o térmica, más preferiblemente laca multicomponente.

15 El sistema de acuerdo con la invención se puede fabricar en una forma económica y fácil de componentes estándar prefabricados. Debido a su diseño robusto y compacto, se puede transportar fácilmente y operar en diferentes lugares, incluso bajo condiciones extremas. Puede ser fácilmente inspeccionado, mantenido y
20 limpio. En particular, el lodo sedimentado de los sólidos orgánicos e inorgánicos y microorganismos se puede retirar fácilmente. Si se necesita, el sistema de acuerdo con la invención se puede retirar y reensamblar en una forma simple.

Debido a los componentes descritos anteriormente se logra que durante la
25 operación, los fluidos se puedan dirigir en un patrón serpenteante a través del sistema de acuerdo con la invención. Por medio de esto se logra en particular que el agua residual que se va a tratar fluya hacia los microorganismos que

sedimentan, lo que resulta en un tiempo de contacto benéfico grande entre los microorganismos y los constituyentes que se van digerir del agua residual.

El sistema de acuerdo con la invención es excelentemente adecuado para la
5 implementación del método de acuerdo con la invención.

El método de acuerdo con la invención se utiliza para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, especialmente de aguas residuales altamente contaminadas con heces.

10

En el método de acuerdo con la invención, el agua residual contaminada se dirige en forma descendente y ascendente únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, a través de un sistema que comprende una pluralidad de cámaras de reacción, que se disponen
15 sucesivamente en la dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí.

En el método de acuerdo con la invención, el tratamiento del agua residual, es decir la digestión de contaminantes orgánicos, particularmente las heces, se efectúa preferiblemente únicamente por medio de los microorganismos que ya
20 existen en el agua residual.

Más preferiblemente, uno sistemas descritos anteriormente de acuerdo con la invención se utiliza para la implementación del método de acuerdo con la invención.

25

El rendimiento del agua residual a través del sistema de acuerdo con la invención, la duración promedio de permanencia en el sistema, y el índice de flujo en el

método de acuerdo con la invención se basan más preferiblemente en el grado de contaminación del agua residual, su temperatura, el tamaño del sistema y la efectividad de los microorganismos presentes.

- 5 Preferiblemente, el rendimiento es de 0.25 a 2.5 l/h, se prefiere de 1.0 a 2.0 l/h, y más preferiblemente de 1.0 a 1.5 l/h.

Preferiblemente, la duración media de permanencia es de 1.5 a 30 h, se prefiere de 10 a 20 h y más preferiblemente de 15 a 17 h.

10

El método de acuerdo con la invención se puede implementar en forma continua o discontinua.

15

Preferiblemente, el lodo sedimentado se puede retirar después de un tiempo de operación de 90 a 1,100 días.

20

Después, el sistema de acuerdo con la invención se ejemplifica mediante referencia a las figuras 1 a 5. Las Figuras 1 a 5 son representaciones esquemáticas, que pretenden ilustrar el principio de la invención. Por lo tanto, las proporciones no deben corresponder a las proporciones utilizadas en la práctica.

La Figura 1 muestra el sistema de acuerdo con la invención en una primera realización preferida en la sección longitudinal.

25

La Figura 2 muestra el sistema de acuerdo con la invención en una segunda realización preferida en sección longitudinal.

La Figura 3 muestra el sistema de acuerdo con la invención en una tercera realización preferida en sección longitudinal.

La Figura 4 muestra el sistema de acuerdo con la invención en una cuarta
5 realización preferida en sección longitudinal.

La Figura 5 muestra el sistema de acuerdo con la invención de acuerdo con
figures 1 o 2 en sección transversal.

10 En las figuras 1 a 5, los números de referencia tienen los siguientes significados:

(A) Sistema para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente;

(1) contenedor hermético al agua y hermético al gas;

15 (1.1) cámara dentro del contenedor (1), que se define por la pared delantera (4) y un deflector (8.3) o por dos deflectores (8.3), y sirve como la cámara de recolección de biogás;

(2) entrada para agua residual;

(3) salida para el agua residual purificada;

20 (4) pared delantera;

(5) piso;

(6) pared trasera;

(7) techo;

(8.1) deflector, que se conecta al piso (5) y las paredes laterales (13);

25 (8.2) deflector, que se conecta al piso (5) y las paredes laterales (13), y el aparato de flujo (9) que se dispone a un nivel más bajo que aquel del deflector (8.1);

- (8.3) deflector, que se conecta al piso (5), las paredes laterales (13) y el techo (7), y el aparato de flujo (9) que se dispone a un nivel más bajo que aquel del deflector (8.1);
- (9) aparato de flujo para conectar en forma fluida una cámara de reacción (R_{n-1}) al aparato (10) en la siguiente cámara de reacción (R_n);
- (10) tubo bajante;
- (10.1) abertura inferior de salida de fluidos;
- (10.2) abertura superior de salida de gas;
- (10.3) deflector de flujo descendente;
- (10.4) cámara de tubo bajante;
- (11) aparato de separación para la conexión de fluido temporal entre respectivamente las dos cámaras de reacción (R_{n-1}) y (R_n);
- (12) espacio superior en equilibrio con la presión ambiente;
- (12.1) espacio superior en equilibrio con la presión de biogás;
- (13) pared lateral;
- (14) dirección de flujo, simbolizada por flechas;
- (15) aparato de recolección de gas;
- (16) dirección de flujo general horizontal;
- (FP) nivel de fluido en equilibrio con la presión ambiente;
- (FPG) nivel de fluido en equilibrio con la presión de biogás en la cámara (1.1);
- (R1) primera cámara de reacción;
- (R2) segunda cámara de reacción;
- (R3) tercera cámara de reacción;
- (R4) cuarta cámara de reacción;
- (R5) quinta cámara de reacción;
- (H) Altura de los aparato de flujo (9).

El Contenedor (1):

Contenedores de embarque estándar ISO bien conocidos y convencionales de 12.192 m de largo, 2.438 m de ancho y 2.591 m de alto con un volumen de 67.7 m³ y un peso muerto de 3780 kg sirve como base para el contenedor (1) de los sistemas (A) de las realizaciones de acuerdo con las figuras 1 a 4. Los pisos en madera de los contenedores de embarque estándar ISO se tienen que reemplazar con placas de acero que forman el piso (5). El interior está provisto con un recubrimiento interno hermético al agua y hermético al gas, tal como aquel por ejemplo en la patente Estadounidense US 7,288,192 B2, columna 1, línea 4 a columna 3, línea 5, columna 3, línea 58, a columna 6, línea 60, en conjunto con las figuras 1 a 8. De forma similar, las aberturas de las puertas delantera y trasera (no mostradas) de los contenedores de embarque estándar ISO (1) se sellan herméticos al agua y al gas.

Sistema (A) de acuerdo con la figura 1:

En el sistema (A) de acuerdo con la figura 1, se suelda un tubo de acero con un diámetro de 110 mm sobre la parte hermética al agua y hermética al gas en la región superior de la pared delantera (4) del contenedor para embarque estándar ISO modificado (1) a una altura de 2.1 m en el centro como entrada (2), de tal manera que no se extienda dentro de la primera cámara de reacción (R1).

De manera similar, un tubo de acero con un diámetro de 110 mm como salida (3) se suelda sobre la parte hermética al agua y hermética al gas en el centro en la región superior de la pared trasera (6), de tal manera que no se extienda hacia adentro (R5). El tubo de acero (3) se dispone por debajo del nivel del tubo (2).

Los cuatro deflectores (8.1) de cada contenedor de embarque estándar ISO modificado (1) se hacen de acero. Ellos tienen una altura de 2.41 m y se sueldan al piso de acero (5) y a las paredes laterales. Durante la operación del sistema (A), su extremo superior (13) está por encima del nivel de fluido (FP), pero no alcanza el techo (7), de tal manera que hay un espacio libre de fluido, permanente (12) por debajo del techo (7). El espacio libre de fluido (12) está bajo presión ambiente.

Los cuatro deflectores (8.1) se disponen a distancias iguales entre sí. La distancia entre el primer deflector (8.1) y la pared delantera (4) es mayor que la distancia del último deflector (8.1) y la pared trasera (6), y mayor que la distancia de los deflectores (8.1) entre sí.

Los cuatro deflectores (8.1) constituyen (1) cinco cámaras de reacción (R1) a (R5). Allí, la entrada (2) se asocia con la cámara de reacción (R1) y la salida (3) hacia la cámara de reacción (R5).

Los cinco aparatos de flujo (9) se ubican a una altura (H) de 1.65 m por debajo del nivel de fluido (FP) en cada deflector en la forma de tubos con un diámetro de 110 mm. Cada tubo (9) tiene forma de T conectado a través de una sección de tubo largo de 17 cm con un tubo bajante (10) hecho de PVC que tiene una longitud de 1.53 m y un diámetro de 110 cm. El tubo bajante (10) tiene una abertura de salida de gas superior (10.2), que se ubica por encima del nivel de fluido (FP). La abertura inferior de salida (10.1) del tubo bajante (10) es biselada para facilitar la descarga de los fluidos.

En la región inferior de cada deflector (8.1) hay un aparato de separación (11).

Este comprende una sección de tubo con un diámetro de 110 mm, un tubo doblado con un diámetro de 110 mm y un tubo vertical con un diámetro de 110 mm y una longitud de 2 m, de tal manera que este alcanza el nivel de fluido. El aparato de separación se cierra durante la operación del sistema (A). Se abre durante el vaciado o llenado del sistema (A) con el fin de compensar las diferentes presiones hidráulicas en las cámaras de reacción individuales (R1) a (R5).

En operación, el agua residual contaminada se dirige como se muestra por las flechas (14) hacia el sistema (A), conducido en un patrón serpenteante a través de (R1) a (R5), después de lo cual se descarga el agua residual purificada.

La Figura 5 muestra una vista delantera de un deflector (8.1), como se ve también en los sistemas (A) en adelante de acuerdo con las figuras 2 a 4, o un deflector (8.2), como se utiliza en los sistemas (A) descritos en adelante de acuerdo con las figuras 3 y 4. Los deflectores (8.1) o (8.2) se sueldan a las paredes laterales (13) y al piso (5). En su región superior, tiene cinco de los aparatos de flujo descritos anteriormente (9), que se disponen a la misma altura (H). En su región inferior, se dispone en el centro un aparato de separación (11).

En el techo (7) del contenedor para embarque estándar ISO modificado (1), hay tres pozos de visita de seguro hermético al agua y hermético al gas (no mostrados), a través de los cuales, en su estado de operación, (R1), (R2) y (R3), así como (R4) y (R5) son accesibles. El pozo de visita para (R2) y (R3) se ubica inmediatamente por encima del deflector (8.1) entre estas cámaras de reacción. El pozo de visita para (R4) y (R5) se ubica inmediatamente por encima del deflector (8.1) entre estas cámaras de reacción.

Esta disposición de los pozos de visita también se utiliza en el sistema (A) de acuerdo con la figura 2.

Sistema (A) de acuerdo con la figura 2:

5

El sistema (A) de acuerdo con la figura 2 tiene una disposición de componentes similar, solo que un deflector vertical (10.3) hecho de acero se dispone por detrás de cada deflector (8.1). El deflector (10.3) tiene una altura de 1.8 m. Este se suelda a ambas paredes laterales (13). Se forman junto con el deflector (8.1) respectivamente una cámara de tubo bajante (10.4). El deflector (10.3) sobresale, en la operación del sistema (A), más allá del nivel de fluido (FP), de tal manera que la abertura superior de salida de gas (10.2) se ubica por encima del nivel de fluido (FP). La abertura inferior de salida de fluidos (10.1) se dispone a una distancia del piso (5).

10

15

Sistema (A) de acuerdo con la figura 3:

En el sistema (A) de la figura 3, la entrada (2) y la salida (3) se disponen como en el sistema (A) de acuerdo con la figura 1. Sin embargo (R1), se separa de (R2) mediante un deflector (8.3). Debido a esta configuración, el espacio superior (12) por encima del nivel de fluido (FP) de (R1) está en equilibrio con la presión ambiente.

20

25

El deflector (8.3), como el deflector (8.1) o (8.2) (véase figura 5), tiene un aparato de separación (11) y cinco tubos (9) dispuestos a la misma altura (H), que se conectan en forma de T a un tubo bajante respectivamente (10) (véase figura 5). Sin embargo, los tubos (9) se disponen a un nivel más bajo que el deflector (8.1).

Se separa (R2) de (R3) mediante un deflector (8.2). Esto corresponde a un deflector (8.1), excepto que los 5 tubos (9), que se disponen a la misma altura (H) y se conectan en forma de T a respectivamente un tubo bajante (10), se disponen a la misma altura (H) como en los deflectores (8.3). Se separa (R3) de (R4) mediante un deflector adicional (8.3). Esta configuración resulta en una cámara (1.1) con un espacio superior (12.1) bajo un aparato de recolección de biogás (15). Debido al desarrollo de la presión de biogás en el espacio superior (12.1), se alcanza un nivel de fluido (FPG) en la cámara (1.1). Si la presión ha alcanzado un cierto valor, se descarga un biogás a través del aparato de recolección de gas (15) en el techo (7) de la cámara (1.1) y se carga a un reservorio (no mostrado), en donde se puede comprimir adicionalmente si es necesario. El aparato de recolección de gas (15) comprende una válvula que se puede abrir y cerrar a mano. Al descargar el biogás, se alcanza el nivel de fluido (FP) en equilibrio con la presión ambiente. El nivel de fluido (FP) se reduce gradualmente de nuevo al nivel de fluido (FPG) a través nuevamente del biogás que se desarrolla.

Se separa (R4) de (R5) mediante un deflector (8.1) con un tubo bajante asociado (10), que resulta en un espacio superior (12) y un nivel de fluido (FP) en equilibrio con la presión ambiente por encima de (R4) y (R5).

En el techo (7) hay pozos de visita de seguro hermético al gas y hermético al agua (no mostrado), a través de los cuales, en su estado abierto, (R1), (R2) y (R3), así como (R4) y (R5) son accesibles. El pozo de visita para (R2) y (R3) se ubica inmediatamente por encima del deflector (8.2), entre la cuarta y la quinta cámara de reacción (R4) y (R5) se ubica inmediatamente por encima del deflector (8.1) entre las cámaras de reacción.

Sistema (A) de acuerdo con la figura 4:

En el sistema (A) de acuerdo con la figura 4, la entrada (2) se coloca significativamente a un nivel más bajo que la salida (3) y ligeramente más bajo que el tubo (9) del deflector (8.2) con un tubo bajante asociado (10) entre (R1) y (R2). (R2) y (R3) se separan entre sí por un deflector (8.3) con tubos bajantes asociados (10). Esto resulta en una cámara (1.1) entre la pared delantera (4) y el deflector (8.3) con un espacio superior (12.1) y un aparato de recolección de biogás (15).

10 Entre las cámaras de reacción (R3) y (R4), y (R4) y (R5), hay dos deflectores (8.1) con tubos bajantes asociados (10).

A través del desarrollo del biogás en la cámara (1.1), se alcanza un nivel de fluido (FPG) en este en equilibrio con la presión de biogás. Igualmente, se alcanza un nivel de fluido (FPG) en (R3) (R4) y (R5) en equilibrio con la presión de biogás en la cámara (1.1). Este nivel de fluido (FPG) alcanza la altura de la salida (3), de tal manera que se descarga el agua residual purificada. Durante la descarga hasta que el biogás está afuera del espacio superior (12.1) a través del aparato de recolección de biogás (15), se logra un nivel de fluido (FP) en todas las cámaras de reacción en equilibrio con la presión ambiente. Esto está por debajo del nivel de salida (3). Mientras que el biogás que se está desarrollando de nuevo, los niveles de fluido (FPG) se alcanzan gradualmente de nuevo.

También en el techo (7) de este sistema hay tres pozos de visita de seguro hermético al agua y hermético al gas (no mostrados) a través de los cuales, en su estado abierto (R1), (R2) y (R3), así como (R4) y (R5) son accesibles. El pozo de visita para (R1) y (R2) se ubica inmediatamente por encima del deflector (8.2) de

la cámara (1.1). El pozo de visita para (R3) y (R4) se ubica inmediatamente por encima el deflector (8.1) entre estas cámaras de reacción. El pozo de visita para (R5) se ubica inmediatamente por encima de la cámara de reacción.

5 Los sistemas (a) de acuerdo con las figuras 1 a 4:

En los sistemas (A) de acuerdo con las figuras 1 a 5, el agua residual o los fluidos que se van a tratar durante la operación se dirigen en un patrón serpenteante en la dirección general de flujo (16) a través de las cámaras de reacción (R1) a (R5) sin
10 requerir bombas para esto. En estos sistemas (A) de acuerdo con las figuras 1 a 3, el flujo resulta únicamente de la diferencia de espacio superior entre la entrada (2) y salida (3). Debido a que la entrada (2) en el sistema (A) de acuerdo con la Figura 4 se posiciona por debajo de la salida (3), la entrada se conecta en forma fluida con un tanque preliminar (no mostrado), que tiene un nivel de fluido por encima del
15 nivel de fluido (FP).

Además de la fuerza de gravedad como fuerza de impulsión para el flujo en los sistemas (A) de las figuras 3 y 4, también aparece la presión de biogás en el espacio superior respectivo (12.1) de la cámara respectiva (1.1).

20

Durante la operación de los sistemas (A), la mayor parte de los sólidos orgánicos o inorgánicos sedimentables del agua residual sedimentada en (R1) y forma un lodo que se retira después de cierto tiempo de operación mediante succión a través de un pozo de visita asociado a (R1). En las cámaras de reacción (R2) a (R5), los
25 componentes orgánicos se digieren adicionalmente mediante microorganismos existentes en el agua residual. En el proceso, los sólidos orgánicos e inorgánicos se sedimentan y forman un lodo en el piso (7) de las cámaras de reacción

respectivas que también se retiran después de cierto tiempo de operación mediante succión a través de los pozos de visita asociados a (R2) y (R3) así como para (R4) y (R5). En el proceso, el aparato de separación en (11) se abre con el fin de evitar diferencias de presiones hidráulicas.

5

El agua residual que se va a tratar fluye hacia los sólidos orgánicos e inorgánicos de decantación y los microorganismos, con lo cual la digestión de los componentes orgánicos contaminantes del agua residual se acelera en una forma ventajosa.

10

Los sistemas (A) de acuerdo con las figuras 1 a 4 son compactos, robustos, se pueden transportar y son estables contra la corrosión, de tal manera que tienen una vida de servicio particularmente larga incluso bajo condiciones climáticas extremas. En particular, se pueden operar con baja entrada de energía sin bombas y sin tecnología de control y medición periférica.

15

REIVINDICACIONES

1. Un sistema (A) para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, por medio del cual el agua residual se puede
5 dirigir en una dirección de flujo generalmente horizontal (16), descendiendo y ascendiendo únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, que comprende los siguientes componentes:

- 10 - un contenedor (1) que tiene una pared delantera (4), un piso (5), una pared trasera (6), un techo (7) y dos paredes laterales (13),
- por lo menos una entrada (2) dentro del contenedor (1) en la pared delantera (4),
- por lo menos una salida (3) fuera del contenedor (1) en la pared
15 trasera (6) así como
- una pluralidad de cámaras de reacción (R1) (Rn-1), (Rn), que se disponen sucesivamente en la dirección de flujo y se conectan en forma fluida entre sí, que se forman mediante
 - particiones verticales (8.1) y/o (8.2) que conectan por lo menos
20 la parte hermética de los líquidos al piso (5) y las paredes laterales (16), y/o
 - particiones verticales (8.3) que conectan por lo menos de la parte hermética al gas y hermética al líquido al piso (5) y las paredes laterales (16) y el techo (7)
- 25 - en donde las particiones (8.1), (8.2) y (8.3)
 - tienen en su región superior por lo menos un aparato de flujo (9), que

- se conecta en forma fluida a la cámara de reacción precedente (R1) (Rn-1) en la dirección de flujo y
- que se conecta en forma fluida a un aparato que funciona verticalmente (10) que está dispuesto en la siguiente cámara de reacción respectivamente (R2) (Rn) y que tiene una abertura inferior de salida de líquido (10.1) y una abertura superior de salida de gas (10.2), y

- que tiene por lo menos un aparato de separación (11) en la región inferior, por medio del cual se puede establecer una conexión temporal del fluido entre respectivamente las dos cámaras de reacción (R1) y (R2) (Rn-1) y (Rn).

2. El sistema (A) de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el contenedor (1) es un contenedor de embarque modificado y sellado hermético a los fluidos y hermético al gas.

3. El sistema (A) de acuerdo con la reivindicación 1 y la reivindicación 2, caracterizado porque n es igual a por lo menos 3.

4. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1, la reivindicación 2 y la reivindicación 3, caracterizado porque en un deflector (8.1) por lo menos un aparato de flujo (9) se dispone en la región superior a una altura, que es menor que la altura de por lo menos una salida (3) en la pared trasera (6).

5. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación

5, caracterizado porque en los deflectores (8.2) y (8.3) por lo menos un aparato de flujo (9) se dispone a una altura, que es menor que la altura de un aparato de flujo (9) en un deflector (8.1).

5 6. El sistema (A) de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque en los deflectores (8.2) y (8.3) por lo menos un aparato de flujo (9) se dispone respectivamente a la misma altura.

10 7. El sistema de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 6, caracterizado porque la última cámara de reacción (R_n) se separa de la siguiente a la última cámara de reacción (R_{n-1}) mediante un deflector (8.1).

15 8. El sistema de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 7, caracterizado porque el contenedor (1) comprende por lo menos un deflector (8.3).

20 9. El sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque por lo menos un aparato de recolección de biogás (15) se dispone en el techo (7) por encima de la cámara (1.1) del contenedor (1), que se define por la pared delantera (4) y un deflector (8.3) o por dos deflectores (8.3).

25 10. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 8, caracterizado porque por lo menos una entrada (1) en la pared delantera (4) se dispone a un nivel más alto que por lo menos una salida (3) en la pared trasera (6).

11. El sistema (A) de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado porque por

lo menos una entrada (1) a la cámara (1.1) del contenedor (1), que se define por la pared delantera (4) y el deflector (8.3), se dispone bajo la altura de por lo menos un aparato de flujo (9).

5 **12.** El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 11, caracterizado porque el dispositivo de flujo (9) se selecciona del grupo que consiste de aberturas circulares, sustancialmente circulares o rectangulares, y de tubos que tienen secciones transversales circulares, sustancialmente circulares o rectangulares.

10

13. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 12, caracterizado porque el aparato que funciona en forma vertical (10) es un tubo bajante o se forma mediante la pared trasera de un deflector (8.1), (8.2) o (8.3) y un deflector vertical de flujo descendente (10.3) que se
15 conecta a por lo menos las paredes laterales (13), de tal manera que se encierra una cámara de tubo bajante (10.4).

20

14. El sistema (A) de acuerdo con la reivindicación 12, caracterizado porque el tubo (9) se conecta en forma de T al tubo bajante (10).

25

15. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 14, caracterizado porque por lo menos un agujero de operación de seguro hermético a los fluidos y hermético al gas se dispone en el techo (7), a través del cual por lo menos una cámara de reacción (R1) (Rn) es accesible.

16. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación

15, caracterizado porque este comprende por lo menos un aparato, por medio del cual los fluidos de por lo menos una cámara de reacción (R_n) pueden pasar dentro en por lo menos la cámara de reacción que precede la dirección de flujo (R_{n-1}) y/o la cámara de reacción siguiente a la dirección de flujo (R_{n+1}).

17. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 16, caracterizado porque en la última cámara de reacción (R_n) por lo menos un aparato para el tratamiento aeróbico posterior al tratamiento de las aguas residuales se dispone adelante de por lo menos una salida (3).

18. El sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 17, caracterizado porque sus componentes se hacen por lo menos de un material seleccionado del grupo, que se compone de metales, materiales sintéticos, plásticos reforzados con fibra de vidrio y plásticos reforzados con fibra de carbono así como también materiales compuestos de los mismos.

19. Un método para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, caracterizado porque el agua residual se dirige en una dirección de flujo generalmente horizontal, que desciende y asciende únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, a través de un sistema que comprende una pluralidad de cámaras de reacción, que se disponen sucesivamente en la dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí.

20. El método de acuerdo con la reivindicación 19, caracterizado porque el

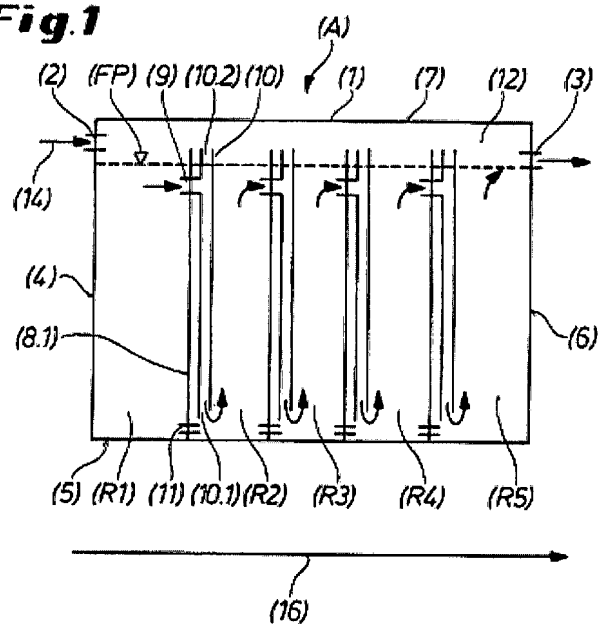
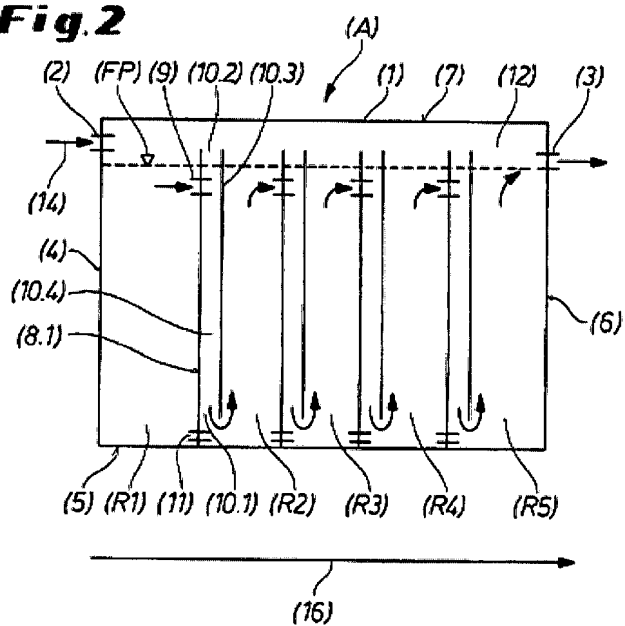
tratamiento ocurre por medio de los microorganismos ya existentes en el agua residual.

- 5 **21.** El método de acuerdo con la reivindicación 19 y la reivindicación 20, caracterizado porque un sistema (A) de acuerdo con una de la reivindicación 1 a la reivindicación 18 se utiliza como el sistema.

RESUMEN

La invención se relaciona con un sistema (A) de acuerdo con la figura 1 para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, por medio del cual el agua residual se puede conducir en una dirección de flujo generalmente horizontal (16), que asciende y desciende únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, que comprende un contenedor (1) que tiene una pared delantera (4), un piso (5), una pared trasera (6), un techo (7) y dos paredes laterales (13), una entrada (2), una salida (3) y cámaras de reacción que se disponen sucesivamente en la dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí, que se forman mediante deflectores verticales (8.1) que conectan por lo menos la parte hermética al líquido al piso (5) y las paredes laterales (16), en donde los deflectores (8.1)

- tienen los aparatos de flujo (9) en la región superior que se conectan a la cámara de reacción precedente y a un aparato que funciona verticalmente (10) que tiene una abertura de salida de líquidos (10.1) y una abertura de salida de gas (10.2) en la siguiente cámara de reacción y
- por lo menos un aparato de separación (11) en la región inferior por medio del cual se puede establecer una conexión fluida entre las dos cámaras de reacción.

Fig.1**Fig.2**

50

Fig.3

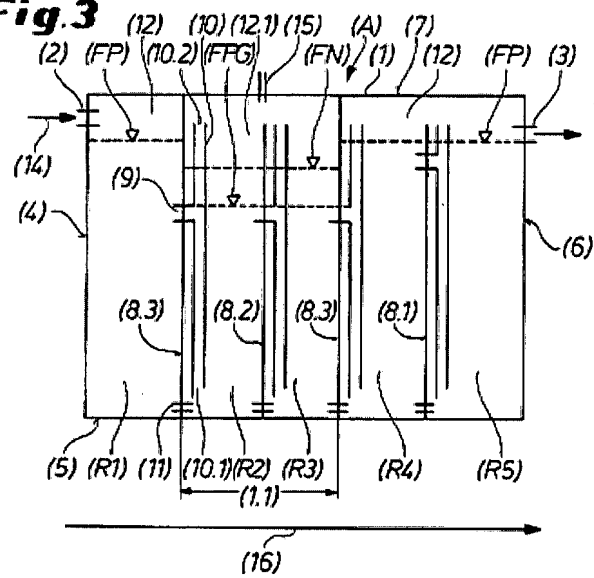


Fig.4

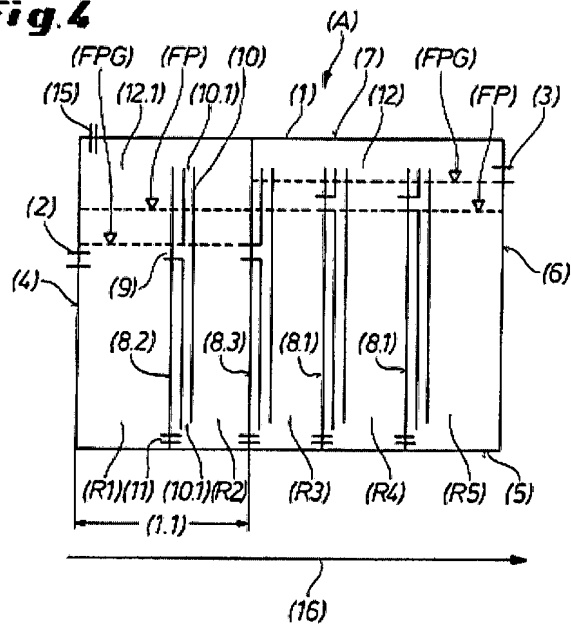
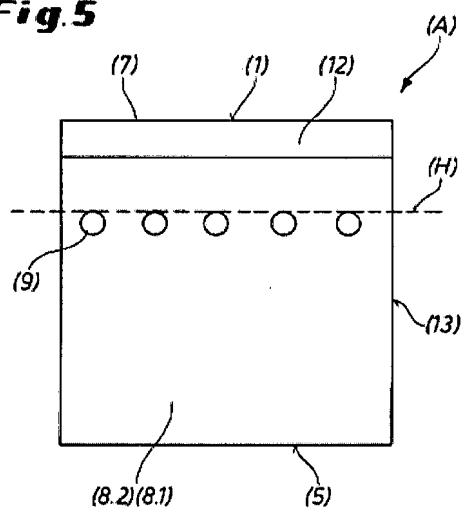


Fig.5



51

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 0071482	
				Bogotá D.C., Julio 13 de 2012 - 13:11:36	
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS				NI 860.041.367	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	446258680	13/07/2012	51.725.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO			Vr LINDITARIO	Vr CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIION			590.000.00	590.000.00
					\$590.000.00
=====					
SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-121694-00000-0000 Fecha: 2012-07-19 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 53					
COLO: J95J6-841-00J-5					
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 Julio 13 de 2012 - 13:45:36					

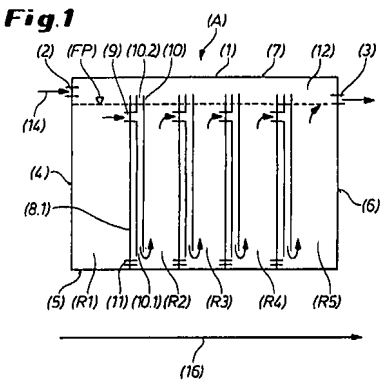
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO NIT : 800.176.089-2 - / -					
Industria y Comercio PERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA			No. 12 - 0072857	
				Bogotá D.C., Julio 17 de 2012 - 16:29:53	
RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS				NI 860.041.367	
*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	446258702	17/07/2012	7.330.000.00
*** Conceptos Pagados ***					
CANT. RENTISTICO	CONCEPTO			Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01 SOLICITUDES	113 PTC CAP-I EXAMEN DE PATENTIBILIDAD DE MODELO DE UTILIDA			330.000.00	330.000.00
					\$330.000.00
=====					
SON: **TRESCIENTOS TREINTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***					
Responsable: _____					
Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____					
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO					
					
No. 12-121694- -00000-0000					
Fecha: 2012-07-19 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR					
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI					
Act. 411 PRESENTACION Folios: 53					
0020: 19516- 841-001-5					
Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia					
Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240					
Julio 17 de 2012 - 16:29:57					

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD FASE NACIONAL PCT	
(21) N° de solicitud: 22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad (32) Fecha (33) País 102010000159.7 2010/01/21 DE	(51) Int Cl: C02F 003/028 (71) Solicitante(s) BREMER ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR ÜBERSEEFORSCHUNG UND ENTWICKLUNG (BREMEN OVERSEAS RESEARCH AND DEVELOPMENT ASSOCIATION) BORDA E. V. (72) Inventor(es) ANDREAS ULRICH Y OTROS (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2012/07/21 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2011/01/06 No. de solicitud PCT/EP2011/050131	(87) Publicación internacional Fecha: 2011/07/28 N° publicación: WO 2011/089032 A1
(54) Título: SISTEMA Y MÉTODO PARA EL TRATAMIENTO ANAERÓBICO DE AGUAS RESIDUALES CONTAMINADAS ORGÁNICAMENTE	

Resumen:

La invención se relaciona con un sistema (A) de acuerdo con la figura 1 para el tratamiento anaeróbico de aguas residuales contaminadas orgánicamente, por medio del cual el agua residual se puede conducir en una dirección de flujo generalmente horizontal (16), que asciende y desciende únicamente bajo los efectos de la gravedad y/o la presión del biogás producido por el agua residual, que comprende un contenedor (1) que tiene una pared delantera (4), un piso (5), una pared trasera (6), un techo (7) y dos paredes laterales (13), una entrada (2), una salida (3) y cámaras de reacción que se disponen sucesivamente en la dirección del flujo y se conectan en forma fluida entre sí, que se forman mediante deflectores verticales (8.1) que conectan por lo menos la parte hermética al líquido al piso (5) y las paredes laterales (16), en donde los deflectores (8.1)

- tienen los aparatos de flujo (9) en la región superior que se conectan a la cámara de reacción precedente y a un aparato que funciona verticalmente (10) que tiene una abertura de salida de líquidos (10.1) y una abertura de salida de gas (10.2) en la siguiente cámara de reacción y
- por lo menos un aparato de separación (11) en la región inferior por medio del cual se puede establecer una conexión fluida entre las dos cámaras de reacción.





No. 12-121694- -00000-0000

Fecha: 2012-07-19 11:54:56 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 53

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DL

☐	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 ☐