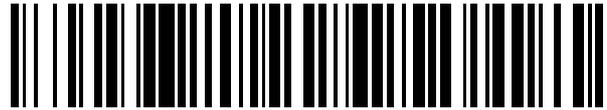


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 274**

51 Int. Cl.:

C12M 1/34	(2006.01)
C02F 11/04	(2006.01)
C02F 3/28	(2006.01)
C12M 1/107	(2006.01)
C02F 103/28	(2006.01)
C02F 103/32	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.02.2013 PCT/NL2013/050074**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **15.08.2013 WO13119119**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.02.2013 E 13710589 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.07.2017 EP 2812289**

54 Título: **Método de convertir un recipiente en un sistema de purificación de agua anaeróbico con un kit de conversión y método de tratar líquido en el recipiente convertido**

30 Prioridad:

09.02.2012 NL 2008266

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

04.12.2017

73 Titular/es:

**AQANA B.V. (100.0%)
Smidsstraat 2
8601 Sneek , NL**

72 Inventor/es:

**ENGELAAR, ANTONIUS JOHANNES HENDRIKUS
HYACINTHUS;
STEENBRINK, SANNE y
HAAN, ALJE**

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 645 274 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de convertir un recipiente en un sistema de purificación de agua anaeróbico con un kit de conversión y método de tratar líquido en el recipiente convertido

5 La presente invención se refiere a un método para convertir un recipiente existente en un sistema anaeróbico de purificación de agua para tratar un líquido con un kit de conversión para el tratamiento anaeróbico en un recipiente según queda disponible por la citada conversión. Dicho líquido es particularmente un flujo de agua de desecho procedente, por ejemplo, de la industria de tratamiento.

10 Se conocen en la práctica diversos sistemas de purificación de agua. Estos incluyen los denominados sistemas aeróbicos y anaeróbicos de purificación de agua. Ambos implican una purificación biológica en la que se hace uso de micro-organismos para degradar el material orgánico.

15 Un problema de los sistemas aeróbicos es la relativamente baja conversión y la creación de una gran cantidad de lodo que tiene que ser desechado y posiblemente tratado. Además, se requiere una gran cantidad de energía, entre otros fines, para aparatos de aportación de aire para proporcionar condiciones aeróbicas durante la purificación.

20 Los sistemas anaeróbicos tienen la ventaja de que no precisa ser suministrado oxígeno y de que el sistema puede ser por lo tanto incorporado usualmente de manera sencilla y más eficiente en cuanto a la energía. En sistemas anaeróbicos, el material orgánico es degradado en cierto número de pasos para formar finalmente CO₂ y metano, es decir, biogás. En sistemas convencionales anaeróbicos de purificación de agua de desecho, el flujo para la purificación es llevado a través de una capa en la que están presentes los micro-organismos con el fin de realizar con ello la conversión/purificación.

25 Los sistemas anaeróbicos convencionales hacen uso para este fin de separadores o decantadores de tres fases. Estos separadores de tres fases se usan con la finalidad de separar los flujos de lodo, gas y agua. Esto requiere componentes adicionales en el sistema, por lo que tales sistemas implican considerable inversión adicional.

30 El documento US 4 256 573 describe un procedimiento para el tratamiento biológico de agua de desecho que implica la desnitrificación produciendo gas nitrógeno.

35 APPELS, L., et al: "Principios y potencial de la digestión anaeróbica de lodo activado con agua", PROGRESS IN ENERGY AND COMBUSTION SCIENCE, ELSEVIER SCIENCE PUBLISHERS, AMSTERDAM, NL, parte 34, nr. 6, 1 de diciembre de 2008, páginas 755-781, DE 10 2011 106 757 y DE 10 2007 025 807 describen reactores con un techo para la recogida de biogás.

El documento EP 2 394 966 A1 describe un sistema anaeróbico de tratamiento de agua de desecho y tratamiento.

40 La presente invención tiene por objeto proporcionar un sistema anaeróbico mejorado de purificación de agua con el cual se puede realizar la purificación de manera más eficaz.

45 La presente invención proporciona un método para convertir un recipiente existente en un sistema anaeróbico de purificación de agua de acuerdo con la reivindicación 1.

50 Un recipiente consiste, por ejemplo, en un recipiente o tanque de almacenamiento en el cual se pueda introducir el líquido que se ha de tratar. El líquido es particularmente un flujo de agua de desecho, por ejemplo procedente de la industria de tratamiento, tal como la industria del papel, la industria de la cerveza, etc. Sin embargo, el líquido puede consistir también en otros flujos. Pueden estar posiblemente presentes otros componentes en el líquido, en forma disuelta y/o sólida. El líquido es suministrado a través de un conducto de suministro y a continuación distribuido esencialmente en toda la superficie del recipiente. De acuerdo con la invención, el líquido es introducido aquí desde arriba, después de lo cual el líquido para la purificación, por ejemplo agua de desecho, fluye hacia abajo en el recipiente. Disponiendo material portador al cual se puede unir material de lodo anaeróbico en el recipiente, el flujo para tratamiento se pone en contacto con los micro-organismos anaeróbicos presentes en el mismo. Un material portador preferido se refiere a portadores de libre flotación. Con ello se obtiene un tipo de reactor de lecho fluido. Se ha encontrado que con ello se realiza una buena mezclado y la conversión asociada en comparación con los sistemas anaeróbicos convencionales. Una descripción más detallada de realizaciones preferidas de tales portadores se da en el documento WO 02/096806, cuyo contenido se ha de considerar incluido es esta memoria. Incorporada en particular aquí está la descripción concreta del material portador, con la unión del material aeróbico al mismo, en adición a una configuración apropiada, por ejemplo cilíndrica, con superficies que se extienden radialmente. Se ha visto que este tipo de material portador es altamente apropiado para la unión del material de lodo anaeróbico al mismo.

65 De acuerdo con la invención, se hace uso preferiblemente de portadores con una densidad de 0,8-0,99 veces la densidad del agua de manera que floten por sí mismos. La superficie específica empleada es preferiblemente menos

que 2000, preferiblemente menor que 1500 y, más preferiblemente, de entre 600-700 m²/m³.

En una realización, el sistema de purificación de agua de acuerdo con la invención puede ser además operado de manera continua. De ese modo se realiza una purificación efectiva.

5 El sistema de acuerdo con la invención funciona preferiblemente como un sistema de purificación de agua anaeróbico, y por lo tanto no como, por ejemplo, una fermentadora convencional de biomasa, tal como una fermentadora de lodo en tratamiento de aguas cloacales.

10 Introduciendo el flujo para tratamiento dentro del recipiente desde arriba y después conduciéndolo a través del material portador con el material de lodo en el mismo se consigue la purificación deseada. Con ello se realiza una purificación eficaz.

15 La combinación de un recipiente y material portador preferiblemente dispuesto en el mismo en libre flotación, en el que el sistema de distribución introduce el líquido para tratamiento desde arriba, proporciona el sistema denominado de flujo hacia abajo o flujo descendente. Esto significa que no es necesaria decantación forzada con decantadores, ya que el material de lodo flota a través del material portador. Con ello se obtiene un sistema efectivo y mejor gestionable, que ha sido encontrado particularmente apropiado para la conversión de recipientes ya existentes usados, por ejemplo, para sistemas aeróbicos convencionales.

20 Además, el lecho fluido de portadores y la introducción de líquido desde arriba realizan un flujo hacia abajo. El biogás producido se moverá hacia arriba. Con ello no se requiere un decantador o separador de tres fases, de manera que se consigue una realización de coste apropiado del sistema anaeróbico. Se ha visto además que se mejora más la eficacia de la conversión y es más fácilmente controlable, aplicando un contra-flujo en el recipiente, de manera que se puede realizar el proceso de modo más eficaz.

25 La conversión anaeróbica produce biogás, en particular metano, y dióxido de carbono. Proporcionando un techo de gas, particularmente un techo de gas con un volumen que pueda ser adaptado a la producción del biogás, se puede mantener una presión deseada dentro de un intervalo deseado en el recipiente. Debido a que el biogás producido se desplazará hacia arriba, fluye en contra del efluente para tratamiento, realizando con ello una mezcladura mejorada.

30 El techo de gas está preferiblemente dispuesto de tal manera que se hace por ello posible acumular presión durante el uso. Esto hace posible, por ejemplo, "empujar" agua fuera del sistema, dando lugar a un sistema anaeróbico eficaz de purificación de agua. Se ha encontrado que es aquí efectiva una sobre-presión de aproximadamente 0-1 bares, por ejemplo de aproximadamente 10-200 mbares, y preferiblemente de aproximadamente 30-50 mbares. Una ventaja adicional de esto es que es disuelto más CO₂ en el líquido debido a la presión más elevada. Con ello se reduce la precipitación, en particular la deposición de calcio (cal) en el material portador, de tal manera que es necesaria menor purificación y/o limpieza. Una ventaja adicional más es que la calidad del biogás producido se aumenta debido a la menor concentración de CO₂ en el mismo, de manera que se pueden realizar con más eficacia 35 pasos de tratamiento adicionales.

40 El volumen por debajo del techo de gas es preferiblemente ajustable durante el uso utilizando un material flexible. El volumen es ajustado preferiblemente de manera automática aquí como resultado de la acumulación de presión en el volumen. En esta realización actualmente preferida el volumen se ajusta por lo tanto automáticamente durante el uso a la producción de biogás realmente obtenida utilizando un techo flexible en lugar de una especificación fija fuera de línea del volumen durante el diseño del sistema.

45 El techo de gas está preferiblemente dispuesto con medios de conexión en un recipiente existente. De este modo es posible proveer a un recipiente o tanque ya existente de un techo de gas y a continuación usar este recipiente como sistema anaeróbico de purificación de agua. El líquido para tratamiento es aquí purificado, dando lugar a un flujo de agua puro, o al menos más puro, y flujos adicionales, incluyendo lodo y biogás.

50 El techo de gas consiste preferiblemente en una membrana para gas que es, por así decirlo, inflada por el biogás producido. En la realización actualmente preferida esta membrana para biogás está dispuesta dentro de un material de techo de cobertura que es mantenido en posición usando, por ejemplo, un soplador de aire. Un tal soplador de aire sopla aire entre el techo de cobertura y la membrana para gas. Cuando el sistema anaeróbico de purificación de agua de acuerdo con la invención no está funcionando, la membrana para biogás no necesitará proporcionar ningún volumen para el biogás producido y por lo tanto quedará, por ejemplo, sobre un enrejado situado preferiblemente justo encima de los distribuidores. Alternativamente, es también posible proporcionar un techo de cobertura fijo, por ejemplo en la forma de un techo a dos aguas. Se hace uso preferiblemente también aquí de una membrana para 60 gas flexible situada bajo este techo exterior y que proporciona un volumen flexible de la misma manera.

65 Los medios de conexión comprenden preferiblemente mecanismos de sujeción, con los cuales la membrana para gas es sujeta en o sobre el recipiente. Esta conexión de sujeción está preferiblemente dispuesta de manera en esencia completamente hermética a los gases bajo las condiciones usuales del proceso, de modo que el biogás no

pueda escapar de forma incontrolada del volumen de biogás flexible del sistema de acuerdo con la invención.

5 En una realización actualmente preferida, el techo de gas está dispuesto sobre una parte de un recipiente existente, y otra parte del recipiente existente se dispone durante el uso como recipiente de tratamiento previo y/o tratamiento posterior. Un recipiente existente se refiere en particular a una purificación aeróbica convencional de agua con el sistema de acuerdo con la invención, que se hace apropiado para un sistema anaeróbico de purificación de agua. Se ha encontrado que el sistema anaeróbico solo requiere aquí una parte del volumen del recipiente previamente aeróbico. Es por ello posible utilizar una parte significativa del recipiente existente, es decir, de 2/3 a 4/5 partes del volumen, para un tratamiento previo y/o tratamiento posterior. La otra parte es entonces utilizada para el tratamiento anaeróbico del líquido.

10 También es posible disponer un sub-recipiente en el recipiente de un sistema aeróbico convencional. Para ello se proporciona un amortiguador de seguridad adicional, mediante el cual el proceso se puede realizar de manera todavía más segura.

15 La utilización preferiblemente de una parte del volumen del recipiente al principio aeróbico para un sistema anaeróbico, siendo encontrado particularmente ventajoso aproximadamente de 20 a 25% en la mayoría de los casos, hace posible conseguir la misma capacidad de tratamiento que, por ejemplo, en un sistema aeróbico previamente utilizado. Esto es particularmente ventajoso cuando se requiere una capacidad mayor. En un momento tal se puede utilizar un volumen algo mayor que este de 20 a 25%, por ejemplo de 25 a 90%, para un sistema anaeróbico, y el resto del volumen del anteriormente, por ejemplo, recipiente aeróbico, se puede utilizar para tratamiento previo y/o tratamiento posterior. Se ha visto que esto es particularmente ventajoso en situaciones en las que un enfoque alternativo requeriría un sistema aeróbico adicional o extendido. Con ello se puede conseguir una purificación mejorada con capacidad incrementada con inversión limitada, por lo que el rendimiento del proceso total es mejorado con respecto a aspectos orientados al proceso y desde un punto de vista del coste.

20 En una realización ventajosa preferida de acuerdo con la presente invención, el sistema de distribución comprende una alimentación, cierto número de distribuidores y una conexión de descarga de agua.

30 Haciendo uso de varios distribuidores, el líquido para tratamiento puede ser distribuido esencialmente sobre la totalidad de la superficie superior del líquido del recipiente. Esto consigue que se realice una buena distribución y se consigue una buena circulación a través del lecho de lodo anaeróbico. Con ello se mejora la conversión del material orgánico en agua y el material residual en biogás. Proporcionando una conexión de descarga de agua resulta posible limpiar el sistema de alimentación con los distribuidores de una manera eficaz. Esto impide bloqueos y otros problemas y garantiza un buen funcionamiento.

35 Preferiblemente están dispuestos tanques de distribución en la dirección del flujo del líquido suministrado aguas arriba y/o aguas abajo de los distribuidores. Tales tanques de distribución o amortiguadores, o colectores, forman un tipo de amortiguador de suministro central para distribuir el flujo en los distribuidores. Se efectúa una buena distribución en todos los distribuidores colocándolos agua arriba de los distribuidores. Se puede realizar una mejor limpieza del sistema de suministro colocando preferiblemente un tanque adicional (recogida) aguas abajo de los distribuidores. Aquí se hace uso, por ejemplo, de una conexión de limpieza adicional. Esta limpieza es realizada, por ejemplo, con agua, opcionalmente proporcionada con varios aditivos. Se hace uso aquí de descarga de agua y/o contra-descarga de agua de los conductos.

40 En una realización ventajosa preferida de acuerdo con la presente invención, el sistema comprende un sistema de descarga para el líquido tratado, dispuesto en o cerca de la parte inferior del recipiente.

45 El flujo descendente, es decir, el carácter del flujo descendente del sistema, es realizado disponiendo un sistema de descarga en a parte inferior. Un tal sistema de descarga puede comprender, por ejemplo, una abertura central o recipiente desde el cual descargue el efluente un conducto de descarga. Se pueden disponer, si se desea, una pluralidad de puntos de descarga, por ejemplo en la forma de una abertura en un recipiente, cada uno opcionalmente con conductos de descarga individuales. Posibles flujos preferidos no deseados pueden ser influidos y preferiblemente evitados por el sistema de descarga.

50 En una realización alternativa preferida, el sistema de descarga comprende tuberías, por ejemplo una manguera, preferiblemente una manguera flexible, que está provista de varias aberturas. La ventaja de esto es que tales tuberías, por ejemplo una manguera flexible, puede, por así decirlo, ser tendida en el fondo de un recipiente, particularmente un recipiente ya existente, por ejemplo uno anteriormente usado como un sistema aeróbico convencional. Esto consigue que exista la posibilidad de descargar esencialmente en toda la superficie del fondo. También se impide el bloqueo de las aberturas, ya que es posible la descarga de efluente a través de una pluralidad de aberturas. Una ventaja adicional es que, en el caso de una conversión desde un sistema aeróbico a uno anaeróbico de acuerdo con la invención, un tal sistema de descarga puede ser realizado de manera relativamente sencilla colocando dicha tubería en el fondo de un recipiente.

65

En otra realización ventajosa preferida de acuerdo con la presente invención, el sistema de descarga comprende un tubo elevador.

5 Al proporcionar un tubo elevador en el sistema de descarga se consigue que esté presente un nivel de líquido garantizado en el recipiente cuando se usa el sistema. El sistema no por ello depende de una válvula de corte única que, si falla, da lugar a un nivel incontrolado en el recipiente y/o al drenaje del recipiente. El efluente descargado es elevado una vea más hasta una altura concreta por el tubo elevador, después de lo cual el efluente es descargado adicionalmente. Este efluente es impulsado hacia arriba en el tubo elevador por la presión de la columna de líquido en el recipiente. Esta presión es aumentada en el recipiente por la presión causada por el biogás. Esto significa en la práctica que el nivel del líquido en el tubo elevador será ligeramente mayor que el nivel del líquido en el recipiente. Con ello se proporciona un sistema seguro.

15 El tubo elevador comprende preferiblemente un drenaje ajustable en altura. Proporcionar un drenaje ajustable en altura hace posible variar el nivel del líquido en el recipiente de manera efectiva dentro de un intervalo. Es posible aquí ajustar el drenaje de tal modo que se controla la presión en el compartimento del biogás. Si la presión del biogás se eleva demasiado, presionará el nivel del líquido del recipiente más hacia abajo, con lo que es descargado más líquido. Con ello se aumenta aún más la seguridad del sistema.

20 El biogás producido es usado preferiblemente para generar energía. Esta energía generada es usada más preferiblemente para accionar las bombas requeridas del sistema, con lo que se obtiene un sistema de purificación energéticamente auto-suficiente. Por ello es posible, por ejemplo, situar un tal sistema en cualquier lugar deseado, ya que no hay una gran dependencia de un suministro de electricidad fijo. Se puede hacer opcionalmente uso de un generador para poner en marcha el proceso.

25 Preferiblemente está dispuesta una válvula de reducción de presión en una salida de gas del volumen bajo el techo de gas. En una realización actualmente preferida, la válvula está dispuesta entre el volumen bajo el techo de gas y un amortiguador de gas. La presión es reducida, por ejemplo desde un bar a 30 mbares de sobre-presión. La conexión es apretada para este fin aplicando una presión al lado exterior de la conexión. Esta presión es obtenida, por ejemplo, con una presión de gas procedente preferiblemente de un gas inerte para evitar los riesgos de una mezcla inflamable en el caso de posible fuga en la conexión.

30 En otra realización ventajosa preferida, el sistema comprende un sistema de distribución de gas para biogas producido y/o gas exterior, por ejemplo el N₂ inerte, que puede ser introducido en el recipiente desde el lado inferior.

35 El uso del sistema de distribución de gas hace posible realizar una mezcladura adicional continua o periódica del material portador con el material de lodo en el mismo. Esto evita, por ejemplo, la posibilidad de que se produzcan "espacios muertos" y/o flujos preferidos en el recipiente. Esto aumenta más la eficacia global del proceso de purificación. La introducción del gas desde abajo efectúa además un contra-flujo con el líquido, con lo que se mejora más la mezcladura. La introducción del gas sirve esencialmente para evitar la formación de canales. Esta introducción solo necesita usualmente, por lo tanto, ser realizada periódicamente.

40 La invención implica un kit para la conversión de un recipiente existente en un sistema de purificación anaeróbica de agua como se ha descrito anteriormente, en el que el kit comprende un techo de gas para al menos una parte del recipiente existente, medios de conexión para conectar el techo de gas al recipiente, medios de suministro y descarga para el líquido a tratar y el líquido tratado y el biogás, y material portador, situado preferiblemente de manera flotante, al cual se puede unir material de lodo.

45 Se ha visto que el kit de acuerdo con la invención puede ser usado de manera eficaz para convertir sistemas aeróbicos convencionales en un sistema anaeróbico de acuerdo con la invención. Un tal recipiente está provisto para este fin de un techo de gas, preferiblemente con una membrana para gas flexible, haciendo uso de medios de conexión que comprenden, por ejemplo, un mecanismo de sujeción. Conductos de suministro y conductos de descarga sirven aquí para obtener los flujos requeridos del líquido para tratamiento y descarga del efluente. Además, se hace uso preferiblemente de material portador libremente situado al que se puede unir biomasa.

50 La invención se refiere también además a un método para el tratamiento anaeróbico de líquido de acuerdo con la reivindicación 12.

55 Un tal método de tratamiento, y particularmente de purificación, de un líquido, en particular un flujo de agua de desecho, proporciona los mismos efectos y ventajas que se han descrito anteriormente. El biogás producido se usa preferiblemente para generar energía y proporcionar con ello un sistema auto-suficiente en el que la energía generada se usa con el fin de realizar el procedimiento.

60 Otras ventajas, características y detalles de la invención son aclaradas en base a realizaciones preferidas de la misma, en las que se hace referencia a los dibujos que se acompañan, en los cuales:

65

La figura 1 muestra una vista global del sistema que se consigue de acuerdo con la invención;
 La figura 2 muestra una vista de un sistema de la figura 1 y conversión;
 La figura 3 muestra una representación esquemática de la conversión de un sistema convencional en un sistema de acuerdo con la invención; y
 La figura 4 muestra una realización alternativa del sistema que se consigue de acuerdo con la invención.

5
 10
 15
 Un sistema anaeróbico 2 de purificación de agua (figura 1) está provisto de un recipiente 4 que consiste en una pared inferior o fondo 6 y partes de pared 8. El recipiente 4 está además provisto de un techo 10 que consiste en una membrana para gas 12 y un techo exterior 14. En una posición de reposo la membrana 12 para gas está situada sobre un enrejado (no mostrado) por encima del líquido 16 del recipiente 4. El flujo de aguas residuales para tratamiento es alimentado a través de la alimentación 18, la bomba 20, un amortiguador o colector 22 y una válvula de corte 24, para los distribuidores 26 por encima del líquido 16 del recipiente 4. En la realización mostrada, una válvula de corte 28, amortiguador o colector 30 y la conexión 32 están dispuestos también con el fin de producir un flujo de agua en el sistema de distribución y/o descarga de agua y/o soplado para limpiarlo. El biogás producido es descargado a través de la descarga 34 y opcionalmente utilizado adicionalmente para generar energía. Mediante el conducto de circulación 36, el biogás producido es transportado por medio de la bomba 38 a las aberturas o boquillas 40, por lo que pueden ser introducidas burbujas de gas 42 en el líquido 16.

20
 25
 En la realización mostrada, un conducto de descarga 44 está dispuesto acoplado al recipiente 45 en el fondo 6 y opcionalmente provisto de cierto número de aberturas 46 para llevar el efluente fuera del recipiente 4. Este efluente es conducido a través del tubo elevador 48, en el que está dispuesto un drenaje o desagüe 50 en la realización mostrada, a través del depósito 52 a la descarga 54. La diferencia de alturas h es ajustable por medio del drenaje o desagüe 50, estando la diferencia de alturas relacionada con la altura del nivel de líquido en el tubo elevador 48 y la altura del líquido 16 en el recipiente 4. Esta diferencia de alturas está designada con h , que es una medida de la presión del biogás producido en el compartimento 33 del biogás.

30
 La membrana para gas es fijada a la parte de pared 8 usando un mecanismo de sujeción 35, en el que, en la realización mostrada, la membrana para gas 12 está dispuesta en el lado interior del recipiente 4. La parte exterior 14 es preferiblemente tensada haciendo uso de un soplador de aire que sopla aire hacia el espacio intermedio entre la parte exterior 14 y la membrana 12 (no mostrado). En el líquido 16 está presente un material portador 56 de un material preferiblemente plástico, de un tamaño máximo preferiblemente de varios centímetros, o incluso menor, en el que puede estar presente material de lodo 58. En el documento WO 02/096806 se describen portadores con más detalle.

35
 40
 Un sistema anaeróbico 60 de purificación de agua (figura 2) comprende un recipiente o tanque 62, por ejemplo de un sistema aeróbico convencional que está siendo convertido. Una parte del volumen del tanque 62 se utiliza para este fin como sistema anaeróbico 64, en el que se usan partes adicionales 66, 68 en la realización mostrada, para tratamiento previo o tratamiento posterior de flujos del proceso. El sistema anaeróbico 64 está provisto de un techo de gas 70. El sistema 60 está además provisto de cierto número de conductos 72.

45
 50
 Un proceso de conversión 74 (figura 3) de un sistema aeróbico 76 previamente convencional requiere, en un primer paso de dimensionamiento 78, que se definan los volúmenes y materiales requeridos. En un paso subsiguiente 80 del método también se dispone en el recipiente convencional un techo, preferiblemente una membrana para gas y , en un paso adicional 82, se disponen conductos de suministro y de descarga, así como conductos de circulación opcionales. Alimentaciones pasantes opcionales se disponen aquí en la pared 8 del recipiente 4. Se ha visto aquí que es posible que sea suficiente un número limitado de alimentaciones pasantes, por lo que la conversión de un sistema convencional al sistema 2, 60 de acuerdo con la presente invención puede ser realizada de una manera relativamente sencilla. En el paso preparatorio final 84 es añadido a continuación material portador 56 al recipiente 4, seguido por la puesta en funcionamiento 86, en la que se determinan adicionalmente las diversas configuraciones del proceso.

55
 En una realización alternativa, el sistema 102 (figura 4) está provisto de un techo fijo 104. Componentes que pueden ser dispuestos de manera similar que en otras realizaciones anteriormente descritas se muestran en su mayor parte con los mismos números de referencia. Además del techo 104, el sistema 102 está provisto de una válvula 106 de reducción de presión en la salida de gas 34. La válvula 106, con bridas 108, está dispuesta en la descarga 34. La válvula 106 tiene un paso 110 que es ajustable usando una funda ajustable 112. La funda 112 es presionada hacia dentro por la presión en el espacio 114, que es fijada con la entrada de gas 116. La salida 34 está provista además de un amortiguador de gas 118 con salida 120.

60
 Resultará evidente para la persona experta que diversos componentes de las realizaciones mostradas son opcionales y/o pueden ser incorporados de otros modos similares. Es también posible utilizar componentes, por ejemplo la válvula 106, en otras realizaciones.

65
 La presente invención no está en absoluto limitada a las realizaciones anteriormente descritas de la misma. Los derechos buscados se definen en las siguientes reivindicaciones, dentro del alcance de las cuales se pueden

contemplar muchas modificaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para convertir un recipiente existente (4) en un sistema anaeróbico (2) de purificación de agua con un kit de conversión, comprendiendo el sistema (2):
- un recipiente (4) para el líquido que se ha de tratar, provisto, durante el uso, de un lecho de lodo;
 - un conducto de suministro (18), funcionalmente conectado al recipiente para suministrar el líquido para tratamiento;
 - un sistema de distribución (26), conectado al conducto de suministro para distribuir el líquido sobre el lecho de lodo (16),
 - distribuyendo el sistema de distribución el líquido desde arriba sobre esencialmente la totalidad de la superficie del recipiente, produciendo un flujo descendente; y
 - un techo de gas (12) que está dispuesto en o sobre el recipiente y provisto de un volumen que puede ser adaptado durante el uso a la producción de biogás a partir de la degradación de material orgánico usando un material flexible, en el que el techo de gas (12) está configurado para mantener una presión deseada en el recipiente (4) dentro de un intervalo deseado,
- 10
- 15 en el que el kit comprende:
- el techo de gas (12) para al menos una parte del recipiente existente;
 - medios de conexión (35) para conectar el techo de gas al recipiente;
 - medios de suministro y de descarga (18, 26, 44) para el líquido para tratamiento y el líquido tratado y el biogás, en el que un sistema de distribución (26) distribuye el líquido desde arriba sobre la totalidad esencialmente de la superficie del recipiente; y
 - material portador (56) que puede ser dispuesto en el recipiente y al cual se puede unir el material de lodo.
- 20
- 25 2. Método según la reivindicación 1, en el que el techo de gas permite una acumulación de presión durante el uso.
- 30 3. Método según la reivindicación 2, en el que el volumen es ajustable automáticamente durante el uso.
- 35 4. Método según la reivindicación 3, en el que el techo de gas se dispone sobre una parte del recipiente existente, y otra parte del recipiente existente se dispone durante el uso como recipiente de tratamiento previo y/o tratamiento posterior.
- 40 5. Método según una o más de las de las reivindicaciones precedentes, en el que el sistema de distribución comprende una alimentación (18), un número de distribuidores (26) y una conexión (32) de descarga de agua .
- 45 6. Método según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que un tanque distribuidor o colector (22, 30) está dispuesto aguas arriba y/o aguas abajo de los distribuidores, según se mira en la dirección de flujo del líquido.
- 50 7. Método según una o más de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un sistema de descarga (44) para el líquido tratado, dispuesto en o cerca del fondo (6) del recipiente, en el que el sistema de descarga comprende preferiblemente una manguera provista de cierto número de aberturas (46).
- 55 8. Método según la reivindicación 7, en el que el sistema de descarga comprende un tubo elevador (48), en el que el tubo elevador comprende preferiblemente un drenaje (50) ajustable en altura.
- 60 9. Método según una o más de las reivindicaciones precedentes, en el que el biogás producido se utiliza para generar energía.
- 65 10. Método según una o más de las reivindicaciones precedentes, que comprende además una válvula (106) de reducción de presión dispuesta en una salida de gas (34) del volumen bajo el techo de gas.
11. Método según una o más de las reivindicaciones precedentes, que comprende además un sistema (40) de distribución de gas en el que puede ser introducido gas en el recipiente desde el lado inferior.
12. Método para el tratamiento anaeróbico de líquido en un recipiente (4) según se hace disponible mediante la conversión del método de la reivindicación 1, que comprende:
- disponer un techo de gas (12) sobre un recipiente y una descarga para el biogás,
 - disponer sobre o dentro del recipiente:
 - al menos un conducto de suministro (18) y un sistema de distribución (18, 26, 32) para distribuir el líquido desde arriba sobre un lecho de lodo dispuesto en el recipiente, en esencia sobre la totalidad de la superficie del recipiente;

- 5
- una cantidad de material portador (56);
 - un conducto de descarga para conducir el líquido tratado fuera del recipiente desde abajo, en el que el conducto de descarga está conectado funcionalmente a un tubo elevador (48) para mantener el recipiente lleno durante el uso; y
 - proveer al techo de gas de un material flexible y adaptar el volumen a la producción de biogás, en el que la presión es mantenida a una sobre-presión en el intervalo de 10-200 mbares.

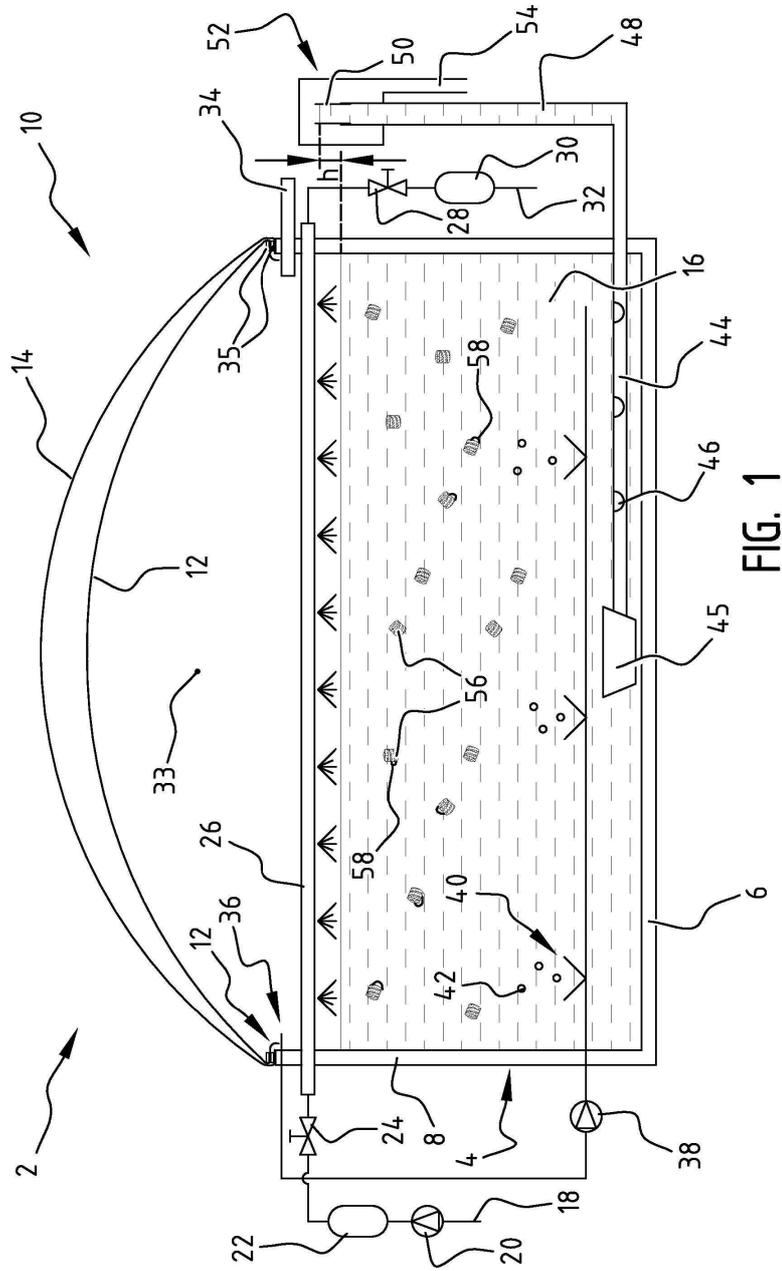


FIG. 1

