

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 644 069**

51 Int. Cl.:

**C12M 1/113** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2012** E 12169684 (3)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.07.2017** EP 2669364

54 Título: **Reactor de biogás**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**27.11.2017**

73 Titular/es:

**ENERGIUTVECKLARNAN NORDEN AB (100.0%)**  
**Solkraftsvägen 12**  
**135 70 Stockholm, SE**

72 Inventor/es:

**BERG, LARS;**  
**CARLSSON, JÖRGEN;**  
**ANDERSSON, ANDERS y**  
**HAKANSSON, NIKLAS**

74 Agente/Representante:

**ARIAS SANZ, Juan**

ES 2 644 069 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**

Reactor de biogás

La presente invención se refiere a un reactor de biogás según el preámbulo de la reivindicación 1. La invención también se refiere a un método de producción de biogás según la reivindicación 8.

**5 Técnica anterior**

En el documento WO84/00378 A1 se da a conocer un reactor de biogás que tiene un agitador y un flujo de retorno.

El documento WO 2005/113469 A1 da a conocer un método para la fermentación anaerobia de residuos biológicos.

El documento DE 196 24 268 A1 da a conocer un procedimiento y conjunto para convertir especialmente residuos orgánicos en gas para conversión de energía.

10 El documento WO 2008/142007 A2 da a conocer un fermentador para generar biogás a partir de material orgánico.

**Breve descripción de la invención**

15 El reactor de biogás de la técnica anterior carece de medios para controlar la producción de gas de la manera más eficaz posible, en particular para iniciarla. Otro problema con el reactor de la técnica anterior es que no se comenta nada con respecto a la posibilidad de manipular un alto contenido de sólidos secos. Un problema adicional con el reactor de la técnica anterior es que el agitador no está dispuesto de manera que pueda ayudar a la producción de biogás.

20 Se propone una solución a al menos uno de los problemas mediante un reactor de biogás según la reivindicación 1, que comprende un alojamiento con una entrada para material orgánico, una salida de biogás, un dispositivo de desplazamiento de material que comprende un árbol en el que el reactor de biogás tiene al menos dos salidas en una sección de producción de gas del reactor desde las que puede devolverse material orgánico a la entrada.

25 La ventaja de esto es que el reactor de biogás puede controlarse de manera más precisa mediante un injerto más avanzado. El material orgánico se transporta lentamente, desde la entrada hasta la salida en el reactor de biogás y el material se descompone biológicamente y se produce gas en la sección de producción de gas. Al facilitar la posibilidad de mezclar material orgánico procedente de diferentes salidas se hace posible injertar el material entrante con una mezcla óptima de material orgánico y/o microorganismos que optimizarán la producción de biogás. O bien mediante determinación, dependiendo del material orgánico alimentado al reactor, de la salida óptima para la alimentación de retorno hasta la salida, por tanto, las al menos dos salidas añaden más flexibilidad al reactor de biogás, con respecto a diferentes materiales orgánicos.

30 El dispositivo de desplazamiento de material comprende un deflector. Al introducir un deflector como parte de los medios de desplazamiento existe una ventaja obvia de que se proporciona superficie adicional en la que pueden unirse los microorganismos y/o material orgánico para el procedimiento de producción de biogás.

35 El deflector está dispuesto para tener una torsión de 45 – 90° por longitud del árbol. Esto tiene el efecto de que el material en el reactor se transporta principalmente alrededor del árbol, no moviéndose por tanto principalmente hacia la salida. Y además, si se produce espuma, la espuma se presionará hacia abajo en la superficie del material orgánico (en suspensión acuosa), reduciendo por tanto cualquier problema derivado del espumado. Por longitud de árbol debe entenderse esencialmente la longitud del alojamiento en el interior del reactor de biogás.

40 En una realización según la reivindicación 2 del reactor de biogás, el árbol está dispuesto para poder proporcionar calor al reactor de biogás. Esto ayudará adicionalmente a la descomposición biológica del material orgánico. Y también ayudará a la posibilidad de controlar el reactor de biogás y la producción de biogás controlando el calentamiento desde el interior del material orgánico. Por tanto, la temperatura puede controlarse desde el centro del alojamiento para una producción optimizada.

En otra realización según la reivindicación 3 del reactor de biogás, puede estar dotado de un alojamiento dispuesto para poder proporcionar calor al reactor de biogás. Al proporcionar calor desde el alojamiento hasta el material orgánico es posible controlar el reactor de biogás y la producción de biogás.

45 En otra realización según la reivindicación 3, tanto el alojamiento como el árbol pueden proporcionar calentamiento. Esto tiene el efecto de que es posible controlar el procedimiento incluso más ya que el calentamiento en el alojamiento y el calentamiento en el árbol pueden actuar conjuntamente para un calentamiento eficaz y uniforme del material orgánico. Esto hace posible proporcionar una temperatura para el material orgánico en la totalidad del reactor de biogás que se mantiene dentro de un intervalo de temperatura estrecho. Esto aumenta adicionalmente la posibilidad de saneamiento del material orgánico que se trata/usa en el reactor de biogás. Por tanto se permite que el reactor de biogás realice el saneamiento dentro de la misma cámara que en la que se realiza la producción de gas. Por tanto se evitan etapas de procedimiento adicionales en las que necesita realizarse saneamiento.

En otra realización según la reivindicación 4 el deflector comprende medios para retener microorganismos y/o material orgánico que producen biogás. Adicionalmente, al adaptar el deflector la superficie de retención puede extenderse, y por tanto, se proporciona un reactor de biogás incluso más eficaz.

5 En una realización de los medios de retención según la reivindicación 5 comprenden perforaciones que sobresalen a través del deflector, preferiblemente las perforaciones tienen un diámetro dentro del intervalo de 0,1 - 10 mm, más preferiblemente en el intervalo de 2 - 4 mm.

Por tanto, las perforaciones están destinadas a retener microorganismos y material orgánico para un buen entorno para ayudar a la descomposición biológica del material orgánico.

10 Según otra realización según la reivindicación 6, el reactor de biogás tiene una alimentación de retorno desde las al menos dos salidas mezclada en una proporción predeterminada.

Al determinar una proporción óptima entre las zonas para enviar de vuelta a la entrada, el procedimiento puede mejorarse adicionalmente. La determinación y la proporción de mezclado dependerán de factores tales como el tipo de material orgánico y/u otros parámetros de procedimiento, tales como pH, etc.

15 Según otra realización según la reivindicación 7, el dispositivo de desplazamiento de material del reactor de biogás está dispuesto para poder rotar preferiblemente a una velocidad dentro del intervalo de cinco rotaciones por 24 horas - una rotación por 96 horas, preferiblemente 1 rotación por 24 horas. Una rotación lenta no elimina el material orgánico que digieren los microorganismos, por tanto, el procedimiento se mejora. Generalmente, esta rotación lenta daría problemas con el espumado, pero como el reactor de biogás es más eficaz, en particular con respecto al diseño del dispositivo de manipulación de material, puede tolerar esta rotación lenta.

20 También se proporciona un método de producción de biogás con un reactor de biogás según cualquiera de las realizaciones anteriores.

#### **Lista de dibujos**

La figura 1 da a conocer un reactor de biogás según la realización preferida.

#### **Descripción detallada**

25 Ahora se describirá una realización preferida del reactor de biogás con referencia a la figura 1 adjunta.

El reactor de biogás tiene un alojamiento 7 que define una cámara encerrada que tiene preferiblemente una forma esencialmente horizontal tubular. Preferiblemente, el alojamiento 7 está diseñado a partir de acero, preferiblemente acero inoxidable, tal como EN 1.4404 (AISI 316L). Sin embargo, es posible otra elección de materiales, tales como aleaciones de aluminio, materiales de plástico, etc. Preferiblemente, la forma del alojamiento 7 es un tubo extendido con una sección transversal esencialmente circular, que tiene paredes laterales primera 19 y segunda 20 dispuestas de manera opuesta entre sí en extensión lateral del tubo. Sin embargo, el alojamiento puede tener otras formas adecuadas, tales como una sección transversal ovalada. Generalmente, la pared longitudinal del alojamiento 7 está dotada de capacidad de calentamiento. Asimismo, las paredes laterales 19, 20 se calientan preferiblemente. Es decir, la(s) pared(es) del alojamiento 7 puede(n) proporcionar calor al material orgánico que se encuentra en el interior del alojamiento 7. Generalmente, el calentamiento se realiza mediante calentamiento por camisa. Esto se realiza de manera conocida generalmente por el experto en la técnica. Preferiblemente, se suministra agua calentada a la camisa. También pueden preverse otros medios de calentamiento, pero obviamente deben ser a prueba de chispas y no proporcionar un sobrecalentamiento debido a la naturaleza explosiva del biogás producido, por ejemplo, sería posible una alfombrilla de calentamiento eléctrica.

40 El reactor de biogás 1 está dotado de una entrada 2 para material orgánico. La entrada 2 se coloca próxima a un extremo del alojamiento 7. En una realización preferida, la entrada se coloca a una distancia desde el centro de la pared lateral de extremo 19. La entrada 2 está dotada de la posibilidad de cerrar la entrada 2 si fuera necesario. La entrada 2 puede estar dotada de medios de calentamiento 21 para un precalentamiento de la alimentación de material orgánico. Esto es particularmente ventajoso porque proporciona un inicio rápido del procedimiento de descomposición biológica. Y, asimismo, esto permite que cuando una alimentación de retorno tal como se describe posteriormente llega a la entrada no se enfría por el material orgánico nuevo entrante. El precalentamiento también permite un alojamiento global más corto ya que la hidrólisis del material orgánico pueda empezar pronto.

50 Una salida de gas 3 se proporciona de manera adecuada en la pared longitudinal que conecta dos paredes laterales 19, 20. Preferiblemente, la salida 3 está colocada en el punto alto del reactor de biogás 1. Con punto alto debe entenderse un punto que está esencialmente en el punto más alto del alojamiento de reactor de biogás 7. En caso de que por motivos de diseño fuera necesario colocar la salida de gas 3 en otro punto o si el reactor de biogás 1 estuviera inclinado, el punto alto puede ser diferente de la posición de la salida de gas 3. La salida de gas 3 puede cerrarse, si fuera necesario.

También se proporciona una salida de material orgánico 4. La salida 4 se proporciona en un extremo del alojamiento

de reactor de biogás 7 en la pared lateral 20 de este extremo. La salida 4 puede colocarse en cualquier ubicación elegida en este extremo, pero generalmente se coloca a una distancia desde el centro del extremo y cerca de la parte superior de esta pared lateral de extremo 20. La salida 4 está dotada de un sello estanco al agua 23. La salida 4 se alimenta con material orgánico mediante el dispositivo de desplazamiento de material 6. Preferiblemente, la salida 4 se sitúa encerrando la superficie de contacto de material orgánico y gas. Al tener un sello estanco al agua, se logra un nivelado eficaz y sencillo de material orgánico en el reactor de biogás 1. Esto permite un vaciado del material orgánico que está en el ciclo final de descomposición biológica.

Inscrito en el alojamiento 7, se encuentra un dispositivo de desplazamiento de material 6. Este dispositivo 6 comprende un árbol 5 que está dispuesto para poder rotar por medio de un accionador. El árbol 5 está dispuesto para poder proporcionar calor al material orgánico que se encuentra en el interior del alojamiento 7 del biorreactor 1. En una realización preferida, el calentamiento se proporciona por medio de diseñar el árbol 5 hueco al que se proporciona líquido calentado preferiblemente en forma de agua. El árbol 5 está dotado de brazos 18 que se extienden hasta un deflector 17. Preferiblemente, el calentamiento se proporciona proporcionando una camisa al árbol 5 de manera que el agua sólo fluye en la camisa y no en el árbol 5 al completo.

Al proporcionar calor tanto en el alojamiento 7 como en el árbol 5, es posible realizar un saneamiento del material orgánico en el propio alojamiento 7, por tanto, es posible evitar proporcionar cualquier cámara, depósito, etapa de procedimiento, etc., adicionales para el saneamiento del material orgánico. El control del calentamiento es tal que es posible realizar un saneamiento del contenido. Esto se debe a la posibilidad de mantenerse caliente en la totalidad del radio del reactor de biogás 1. El saneamiento que puede lograrse se describe, por ejemplo, en el manual sueco Naturvårdsverkets handbook 2003:4. El saneamiento puede realizarse, por ejemplo, proporcionando 55°C durante 7 días y noches. También pueden lograrse otros requisitos, regulaciones, etc., para el saneamiento. Pueden realizarse otros saneamientos proporcionando 60°C durante cinco días; 65°C durante 3 días; 70°C durante 24 horas. Por tanto, se proporciona un reactor de biogás 1 y un procedimiento para producir biogás con el reactor de biogás 1 junto con el saneamiento del material orgánico de manera que puede usarse, por ejemplo, en agricultura, etc., sin un saneamiento adicional. Por tanto, esto es posible en particular porque el calentamiento se proporciona desde el árbol 5 y el alojamiento 7 ya que será posible obtener una temperatura del material orgánico en el reactor de biogás 1 que no varíe como lo haría si el árbol 5, por ejemplo, no se calentara, evitando por tanto una temperatura más baja cerca del árbol 5 en comparación con la pared interna del alojamiento 7.

Además, el dispositivo de desplazamiento de material está dotado de un deflector 17 que tiene torsión. La torsión es de 45 – 90° por longitud del árbol 5. Pueden preverse otras torsiones tales como esencialmente de 90° por longitud de árbol 5. Por torsión debe entenderse que varios elementos esencialmente no torsionados pueden estar unidos unos con respecto a otros formando un ángulo para proporcionar un deflector 17 completo con torsión. El factor que define la torsión es que debe permitir que el material orgánico se desplace aproximadamente 1 metro al día alejándose de la entrada 2 hacia la salida 4. Un deflector 17 debe pasar la superficie de contacto 22 aproximadamente 4 veces por un periodo de 24 horas. También puede preverse un deflector 17 sin torsión combinado preferiblemente con otros medios de desplazamiento de manera que el material orgánico se transporte desde la entrada 2 hasta la salida 4. El deflector 17 puede tener tres brazos 18 de unión al árbol 5. Sin embargo, el número de brazos 18 no es esencial y puede ser de dos a ocho brazos 18 por deflector. Sin embargo, no puede haber un número de brazos 18 que reduzca el área abierta entre el árbol y el deflector 17 en una medida mayor, ya que esto impediría que el deflector desplace el material orgánico en mayor medida. El número de deflectores 17 unidos al árbol 5 es preferiblemente de cuatro. También puede preverse que tenga seis u ocho deflectores, o cualquier número de deflectores 17 adecuado que permita una buena producción de biogás. Sin embargo, no se prefiere menos de cuatro deflectores 17. Por motivos de claridad, solamente se ha mostrado un deflector en la figura 1.

En una realización, el deflector 17 está dotado de medios de retención, para retener material orgánico. Los medios de retención están destinados a aumentar el área a la que pueden unirse la materia orgánica y los microorganismos. Los medios de retención pueden comprender perforaciones ciegas, indentaciones y/o corrugaciones. En una realización preferida, los medios de retención comprenden perforaciones que se extienden a través de dicho deflector 17. Las perforaciones no deben estar previstas para transportar material orgánico desde un lado del deflector hasta el otro lado. Por tanto, su diámetro no debe ser demasiado grande. El intervalo preferido es de entre 0,1 - 10 mm, perforaciones o aberturas de diámetros mayores tienden a no poder alojar material orgánico. La distancia entre las perforaciones es de 5 mm. Esta distancia puede alterarse, pero se prefiere una división de 5 mm. Preferiblemente, las perforaciones tienen esencialmente 3 mm de diámetro.

La velocidad de rotación del dispositivo de desplazamiento 6 es preferiblemente una rotación por un periodo de 24 horas. Esta también puede ser más lenta o más rápida. Sin embargo, no debe haber un mezclado completo de la totalidad del contenido de material orgánico en el reactor de biogás 1 y debe evitarse una rotación rápida del dispositivo de desplazamiento 6. Por tanto, como regla general, cinco rotaciones por periodo de 24 horas es la rotación más rápida permitida, y rotaciones de tan sólo 1 rotación por periodo de 96 horas. En una realización alternativa, puede disponerse la posibilidad de permitir que el árbol rote hacia atrás durante un periodo de tiempo más corto, con el fin de gestionar la condición de espumado.

Como el espumado puede gestionarse por medio del diseño del dispositivo de manipulación de material, la rotación

no necesita ser tan rápida. Con frecuencia los problemas de espumado se suprimen aumentando velocidad de rotación. Pero con deflectores y una torsión de 45 – 90° por longitud de árbol, una aparición de espuma se gestionará presionando hacia abajo la espuma en la superficie de contacto entre el material orgánico y gas.

5 El biorreactor 1 está dotado de varias salidas de injerto 12, 13, 14, 15 para material orgánico. Estas salidas 12, 13, 14 y 15 se conectan mediante una tubería 16 a la entrada 2. Las salidas de injerto 12, 13, 14 y 15 se colocan en la sección 11 en la que se produce la producción de gas. Tal como puede observarse, la última salida 15 se coloca realmente en el sello estanco al agua 23. Al proporcionar varias salidas 12 - 15 es posible proporcionar un injerto avanzado que puede controlarse proporcionando alimentación de injerto a partir del material orgánico que está en una fase de descomposición en la que es más adecuado para injertar. También es posible proporcionar una mezcla de material orgánico que está en diferentes estados de descomposición. Preferiblemente, las salidas de injerto 12, 13, 14 y 15 están dotadas de medios de regulación. Estos medios de regulación son, preferiblemente, tal como se dan a conocer en forma de conductos que hacen posible ajustar la proporción de injerto extraído de material orgánico. El número de salidas de injerto 12, 13, 14 y 15 es de al menos dos, preferiblemente al menos tres, lo más preferiblemente al menos cuatro. Pueden preverse otros números de salidas de injerto dependiendo de la flexibilidad requerida para el biorreactor, en cuanto a material orgánico usado para la producción de biogás, tales como cinco salidas de injerto o incluso seis o más. El material orgánico de injerto ayuda a iniciar el procedimiento de descomposición biológica en el reactor de biogás 1. Como la rotación del deflector 17 es lenta, en todo momento hay diferentes fases de descomposición biológica formadas en el reactor de biogás 1. Por tanto, el reactor de biogás 1 proporciona cuatro secciones diferentes en las que el material orgánico está en diferentes fases de procesamiento. En la figura 1, tiene las secciones de procedimiento mayores del procedimiento de biogás se denominan 8, 9, 10 y 11. El número 8 representa una sección en la que se produce hidrólisis del material orgánico. El número 9 representa una sección en la que se produce fermentación y el número 10 representa cuando se produce oxidación anaerobia y el número 11 representa la sección de producción de gas, es decir, donde se produce el biogás que consiste principalmente en metano. Los límites entre las secciones 8 - 11 descritas no son exactos, debe entenderse que varían dependiendo de varios parámetros de procedimiento como el tipo de material orgánico, y el calentamiento proporcionado, etc. Al proporcionar un reactor de biogás 1 con una posibilidad de injerto compleja de este tipo la producción de biogás puede optimizarse de manera muy precisa. Esto significa que es posible obtener, a partir de la misma cantidad de material orgánico, la misma cantidad de gas que en un procedimiento convencional, pero en una velocidad más alta. También puede aumentarse el intercambio. Y no se requiere un procedimiento de descomposición posterior. Y tampoco se requiere tener la etapa de hidrólisis en una cámara separada. Y, además, el procedimiento es continuo. Y también, al proporcionar el calentamiento tanto desde el alojamiento 7 como el eje 5 es posible realizar un saneamiento en el alojamiento 7 del propio biorreactor.

Generalmente, el procedimiento de producción de biogás por medio del reactor de biogás 1 puede describirse de la siguiente manera:

35 Se proporciona material orgánico tal como estiércol, efluentes o desperdicios al reactor de biogás a través de la entrada 2. Se calienta el material orgánico mediante el árbol 5 y la camisa del alojamiento 7 del reactor de biogás 1. Si se instalan medios de calentamiento 21, en forma de un precalentador 21, en la entrada 2, el calentamiento se proporciona antes de la entrada en el reactor de biogás 1. El deflector 17 unido al árbol 5 hace que el material rote lentamente alrededor del árbol y el material orgánico se retiene en las perforaciones del deflector 17. Se inicia el procedimiento de descomposición biológica y se produce gas por los microorganismos que descomponen el material orgánico. El gas producido sube hasta la parte superior del alojamiento 7 y se permite que salga a través de la salida de gas 3. El material orgánico en una primera sección 8 del alojamiento 7 experimenta hidrólisis y después de un transporte lento, el material biológico entra en la segunda sección 9, en la que tiene lugar la fermentación. Cuando el material orgánico entra en la zona de tercera sección 10, el material orgánico experimenta principalmente oxidación anaerobia. Y a medida que se aproxima la cuarta sección 11, se inicia la producción de gas. En la sección final de la sección 11, la descomposición es más lenta ya que se descompone cada vez más material orgánico y los microorganismos comienzan a estar en exceso con respecto al material orgánico que puede descomponerse. La descomposición y, por consiguiente, la producción de biogás se aceleran a medida que el número de microorganismos aumenta mediante propagación. Finalmente, los deflectores 17 suben el material orgánico a la salida 4 en la que se permite que salga. Durante el transporte a través del alojamiento 7 una pequeña parte del material orgánico se extrae a través de una o varias de las salidas de injerto 12, 13, 14, 15 y se alimenta de nuevo a la entrada 2 para injertar el material orgánico entrante. La proporción de mezclado de las salidas o la única salida a partir de la que debe realizarse el injerto se predetermina mediante pruebas empíricas dependiendo del material orgánico usado, para un injerto optimizado en la entrada 2 del reactor de biogás 1.

55 Mediante la construcción del reactor de biogás 1 en particular con respecto al deflector 17 y la velocidad de rotación lenta del dispositivo de desplazamiento 6, los sólidos secos en el reactor de biogás pueden ser relativamente altos en comparación con los reactores conocidos. Un contenido de sólidos secos del 10% o incluso de hasta el 14% - 15% es posible para este tipo de reactor. La ventaja de esto es evidente, ya que con menos agua en el material orgánico, el calentamiento del mismo requerirá menos energía y la producción de biogás puede optimizarse adicionalmente. Tal como se mencionó anteriormente, el procedimiento es más rápido y todas las etapas del procedimiento de producción de biogás, es decir hidrólisis, fermentación, oxidación anaerobia y producción de metano, pueden realizarse en la misma cámara.

Debe entenderse que la expresión descomposición biológica engloba todos los procedimientos biológicos que transforman materiales orgánicos de manera que se genera biogás. En particular, debe interpretarse como descomposición termófila.

5 La expresión material orgánico debe entenderse como cualquier material que puede convertirse en biogás en un procedimiento mediante microorganismos. Por tanto, además de estiércol, efluentes o desperdicios, también deben interpretarse como material orgánico cualquier residuo procedente de agricultura, actividades forestales y cualquier otro material adecuado, en cuanto al reactor de biogás y método descritos y reivindicados, también residuos industriales, etc.

10 En una realización, el reactor de biogás 1 tiene las dimensiones de manera que puede encajarse dentro de un recipiente convencional. Por tanto, el reactor de biogás 1 puede entonces moverse fácilmente si se desea.

Además, se describe un método para producir biogás usando un reactor de biogás 1 según cualquier diseño anterior que comprende las etapas de

a. proporcionar material orgánico al reactor de biogás 1

b. calentar el material orgánico en el reactor de biogás 1

15 c. hacer rotar el material orgánico por medio de un dispositivo de desplazamiento de material 6

d. permitir que el material orgánico experimente de este modo hidrólisis, fermentación, oxidación anaerobia y producción de gas,

mediante lo cual el injerto del material orgánico entrante se realiza desde una salida de injerto (12, 13, 14, 15) predeterminada, en el que el reactor de biogás permite la elección entre al menos dos salidas de injerto.

20 En un desarrollo adicional, la etapa b del método comprende que el calentamiento proporcionado al material orgánico es tal que se proporciona saneamiento del material orgánico.

**REIVINDICACIONES**

1. Reactor de biogás (1) que comprende un alojamiento (7) con una entrada (2) para material orgánico, una salida de biogás (3), un dispositivo de desplazamiento de material (6) que comprende un árbol (5) caracterizado porque el reactor de biogás (1) tiene al menos dos salidas (12, 13) en una sección de producción de gas (10) del reactor (1) desde las que puede devolverse material orgánico a la entrada (2), y en el que el dispositivo de desplazamiento de material (6) comprende un deflector (17), en el que el deflector (17) está dispuesto para tener una torsión de 45 – 90° por longitud del árbol (5).
2. Reactor de biogás (1) según la reivindicación 1, en el que el árbol (5) está dispuesto para poder proporcionar calor al reactor de biogás (1).
3. Reactor de biogás (1) según la reivindicación 1 ó 2, en el que el alojamiento (7) está dispuesto para poder proporcionar calor al reactor de biogás (1).
4. Reactor de biogás (1) según la reivindicación 1, en el que el deflector (17) comprende medios para retener microorganismos y/o material orgánico que producen biogás.
5. Reactor de biogás (1) según la reivindicación 4, en el que los medios de retención comprenden perforaciones que sobresalen a través del deflector (17), preferiblemente las perforaciones tienen un diámetro dentro del intervalo de 0,1 - 10 mm, más preferiblemente en el intervalo de 2 - 4 mm.
6. Reactor de biogás (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que una alimentación de retorno de las al menos dos salidas (12, 13) se mezcla en una proporción predeterminada.
7. Reactor de biogás (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el árbol (5) y por tanto el dispositivo de desplazamiento de material (6) están dispuestos para poder rotar preferiblemente a una velocidad dentro del intervalo de cinco rotaciones por 24 horas - una rotación por 96 horas, preferiblemente una rotación por 24 horas.
8. Método para producir biogás que usa un reactor de biogás 1 según cualquiera de las reivindicaciones 1 - 7 que comprende las etapas de
  - a. proporcionar material orgánico al reactor de biogás 1
  - b. calentar el material orgánico en el reactor de biogás 1
  - c. hacer rotar el material orgánico por medio de un dispositivo de desplazamiento de material 6
  - d. permitir que el material orgánico experimente de este modo hidrólisis, fermentación, oxidación anaerobia y producción de gas,
- mediante lo cual el injerto del material orgánico entrante se realiza desde una salida de injerto (12, 13, 14, 15) predeterminada, en el que el reactor de biogás permite elegir entre al menos dos salidas de injerto.
9. Método para producir biogás según la reivindicación 8, en el que la etapa b comprende que el calentamiento proporcionado al material orgánico es tal que se proporciona saneamiento del material orgánico.

