

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 027 364**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00

(2012.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.05.2022** **PCT/IB2022/054156**

87 Fecha y número de publicación internacional: **10.11.2022** **WO22234507**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.05.2022** **E 22724489 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2025** **EP 4334047**

54 Título: **Dispositivo y método para procesar material orgánico**

30 Prioridad:

07.05.2021 BE 202105374

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.06.2025

73 Titular/es:

**DRANCO, NAAMLOZE VENNOOTSCHAP
(100.00%)
Dok Noord 4C, bus 3
9000 Gent, BE**

72 Inventor/es:

**SMIS, PIET LODEWIJK MAGDALENA y
HEYLBROECK, WESLEY JENNY RAYMOND**

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 3 027 364 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

Dispositivo y método para procesar material orgánico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo y un método para procesar material orgánico.

Más específicamente, la invención se destina a la digestión anaeróbica de material orgánico, de esta manera se separan los elementos con alta densidad.

10 Ya se conocen varios métodos e instalaciones para digerir anaeróbicamente el material orgánico biodegradable, de manera que el material orgánico a menudo contiene elementos relativamente pesados con alta densidad que se digieren junto con la fracción orgánica en el tanque, después de lo cual los elementos pesados junto con el material al menos parcialmente digerido se eliminan del tanque por medio de un sistema de extracción para posteriormente mezclarse con el material orgánico para digerirse en un sistema de mezcla, la mezcla de los cuales puede bombearse
15 de vuelta al tanque para su digestión.

Los elementos pesados antes mencionados pueden terminar así en el tanque y pasar por el proceso de digestión varias veces de manera que pueden causar daños a la instalación así como también acelerar el desgaste y desgarrar del sistema de extracción y/o del sistema de mezcla y/o de las bombas, lo que no solo implica altos costos sino que
20 también puede comprometer las operaciones comerciales.

Durante el proceso de digestión del material orgánico, los elementos pesados pueden hundirse en el fondo del tanque bajo la influencia de la gravedad en la dirección de la salida y acumularse allí.

25 Una desventaja de esto es que pueden ocurrir bloqueos a nivel del sistema de extracción y/o el sistema de mezclado y/o las bombas.

El documento WO2005/113469 A1 describe un dispositivo para procesar material orgánico, de manera que el material orgánico también pueda contener elementos con alta densidad, dicho dispositivo se proporciona con un tanque con
30 un espacio de digestión y una entrada para suministrar el material orgánico a procesar, de manera que el dispositivo se proporciona con al menos dos salidas sellables, de manera que una o más salidas son salidas de reciclaje que se destinan a descargar el material orgánico al menos parcialmente digerido y en que al menos una salida es una salida de residuos que se destina a descargar al menos una parte de los elementos no digeribles con alta densidad, dicha salida de residuos se ubica en un nivel inferior al de una o más salidas de reciclaje.

35 El propósito de la presente invención es proporcionar una solución a las desventajas antes mencionadas y otras.

Para este fin, la invención se refiere a un dispositivo para procesar material orgánico, de manera que el material orgánico también pueda contener elementos con alta densidad, dicho dispositivo se proporciona con un tanque con
40 un espacio de digestión y una entrada para suministrar el material orgánico a procesar, de manera que el dispositivo se proporciona con al menos dos salidas sellables, de manera que una o más salidas son salidas de reciclaje que están destinadas a descargar el material orgánico al menos parcialmente digerido y al menos una salida es una salida de residuos, que está destinada a descargar al menos una parte de los elementos no digeribles con alta densidad, dicha salida de residuos se ubica en un nivel inferior al de una o más salidas de reciclaje y de manera que el dispositivo
45 contiene una bomba mezcladora para mezclar el material orgánico a digerir con material al menos parcialmente digerido y/o con inóculo externo y para bombear la masa mezclada a través de la entrada al espacio de digestión.

Una ventaja de esto es que los elementos no digeribles con alta densidad pueden descargarse del dispositivo relativamente de manera simple.

50 Por la presente es posible que se descargue una cantidad de material al menos parcialmente digerido. Sin embargo, la cantidad de material que se pierde, que está al menos parcialmente digerido, es limitada y preferentemente mínima.

Otra ventaja consiste en que los elementos antes mencionados se retiran del tanque de manera que los elementos pueden someterse a un postratamiento separado y no pueden causar más daños al dispositivo y también hay menos
55 desgaste y desgarrar del dispositivo.

Otra ventaja más es que cuando se descargan los elementos con alta densidad del espacio de digestión, de esta manera la concentración promedio de los elementos antes mencionados en el espacio de digestión disminuirá a un
60 nivel inferior a la concentración promedio de los elementos antes mencionados en el material orgánico a digerir, de manera que el riesgo de acumulaciones en el dispositivo y bloqueos se reduce en gran medida.

En consecuencia, la fiabilidad operativa del dispositivo aumenta fuertemente.

65 El dispositivo permite que los desechos digeribles se digieran por medio de una digestión en seco y esto tanto para un porcentaje de materia seca relativamente alto en el espacio de digestión, por lo tanto con una viscosidad alta, como

un porcentaje de materia seca bajo en el espacio de digestión, de manera que los elementos de alta densidad pueden hundirse espontáneamente y/o este proceso puede acelerarse.

5 Preferentemente, la salida del tanque que se destina para descargar elementos de alta densidad, definitiva o indefinidamente, es la salida más baja, de manera que los elementos antes mencionados pueden hundirse en dicha salida bajo la influencia de la gravedad y pueden descargarse del espacio de digestión relativamente de manera simple.

10 Preferentemente, la distancia entre las salidas es de manera que los elementos de alta densidad se eliminan del tanque principalmente a través de la salida más baja y el material orgánico digerido al menos parcialmente bajo en o libre de elementos de alta densidad puede obtenerse por medio de salidas más altas del espacio de digestión.

15 El dispositivo puede proporcionarse con una bomba mezcladora para mezclar el material orgánico a digerir con el material orgánico al menos parcialmente digerido y/o con inóculo externo y bombear la masa mezclada a través de al menos una entrada al espacio de digestión.

Una ventaja de esto es que tal inóculo puede fomentar el procesamiento del material orgánico.

20 Además, el dispositivo puede proporcionarse con uno o más tubos de reciclaje que están destinados a descargar el material al menos parcialmente digerido a la bomba mezcladora donde el material al menos parcialmente digerido se mezcla con material orgánico a digerir y/o si es relevante con inóculo externo después de lo cual la mezcla puede añadirse al tanque para su procesamiento.

25 Una ventaja de esto es que una fracción relativamente pura, en otras palabras, al menos parcialmente material orgánico digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad, puede obtenerse a través de las salidas de reciclaje y/o las tuberías de reciclado, destinadas a usarse sustancialmente como inóculo, así como también para descargarse para su posterior procesamiento si es relevante, por ejemplo, para la producción de compost.

30 Una ventaja adicional de esto es que el material digerido al menos parcialmente puede considerarse como inóculo para que el material orgánico a digerir, de manera que no sea necesario añadir ningún o solo una cantidad limitada de inóculo externo, de manera que el dispositivo pueda ser así autosuficiente.

35 En una modalidad preferida, el tanque se proporciona con una salida de gas para eliminar el biogás del tanque para mantener un funcionamiento óptimo del dispositivo.

En una modalidad práctica, el tanque se proporciona con un fondo cónico para fomentar la guía de los elementos con alta densidad hacia la salida más baja.

40 En una modalidad práctica, el dispositivo puede ejecutarse de manera que la bomba mezcladora, a intervalos regulares y si es relevante automáticamente, pueda bombear material digerido al menos parcialmente a través de una o varias tuberías de reciclado, ya sea en la dirección del espacio de digestión, o en la dirección de la bomba mezcladora.

45 Una ventaja de esto es que la corriente de producto a través de las tuberías de reciclado creada por la bomba mezcladora puede resolver o prevenir cualquier bloqueo en las salidas de reciclaje o las tuberías de reciclado.

50 Una ventaja adicional de esto es que en la corriente de producto creada por la bomba mezcladora a lo largo de uno o varios tubos de reciclaje y en caso de extracción simultánea a través de la salida más baja y/o a través del otro o varios tubos de reciclaje se puede generar una fuerza motriz que puede acelerar la descarga de elementos con alta densidad a lo largo de la salida más baja.

La presente invención también se refiere a un método para procesar material orgánico, mediante el cual los elementos con alta densidad se separan y se usa un dispositivo como se describe anteriormente, dicho método contiene las siguientes etapas:

- 55
- proporcionar un dispositivo;
 - suministrar material orgánico a través de al menos una entrada al espacio de digestión;
 - digerir al menos parcialmente el material orgánico en el espacio de digestión;
 - extraer al menos parcialmente material digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad a través de una o
- 60
- más salidas de reciclaje;
 - descargar al menos una parte de los elementos con alta densidad a través de la salida de residuos;

de manera que antes de suministrar el material orgánico al espacio de digestión, el material orgánico se mezcla con material al menos parcialmente digerido y/o inóculo externo en la bomba mezcladora.

65

Se entiende que el método del dispositivo de acuerdo con la invención ofrece las mismas ventajas antes mencionadas como el dispositivo para el procesamiento de material orgánico.

Los elementos con alta densidad pueden eliminarse del espacio de digestión a través de la salida más baja por medio de un sistema de extracción para minimizar así el daño y el desgaste y desgarrar del dispositivo.

Este método ofrece la ventaja de que se puede obtener una concentración reducida de elementos de alta densidad en el espacio de digestión de manera que el riesgo de bloqueos y/o acumulaciones en el dispositivo disminuye fuertemente y la fiabilidad operativa del dispositivo aumenta fuertemente.

Con la intención de mostrar mejor las características de la invención, una modalidad preferida del dispositivo de acuerdo con la invención se describe en lo sucesivo, por medio de un ejemplo sin ninguna naturaleza limitativa, y un método con referencia a los dibujos adjuntos en donde:

La Figura 1 muestra esquemáticamente una vista frontal de un dispositivo de acuerdo con la invención;
La Figura 2 muestra una sección transversal de acuerdo con la línea II-II en la Figura 1;

El dispositivo 1 mostrado en la Figura 1 está destinado al procesamiento de material orgánico por medio de digestión anaeróbica, de manera que los elementos no digeribles pueden separarse del dispositivo 1.

Se entiende que el material orgánico se refiere, entre otros, a desechos biodegradables que pueden ser líquidos o no y, en particular, pueden estar compuestos total o parcialmente por la fracción orgánica de desechos domésticos y/o corrientes de desechos alimenticios y/o cultivos agrícolas y/o desechos verdes y/o desechos de jardín y/o similares.

El dispositivo mostrado en la Figura 1 contiene un tanque 2 con un espacio de digestión 3 y una entrada 4 para suministrar el material orgánico a digerir.

Típicamente, tal material también contiene elementos no digeribles con una densidad relativamente alta.

Se entiende que alta densidad significa elementos con una densidad que es al menos 50 %, preferentemente 100 % y con la máxima preferencia 150 % mayor que la densidad de los desechos digeribles y/o material digerido al menos parcialmente en el tanque 2.

Preferentemente, dicho tanque 2 se cierra en la parte superior.

El dispositivo 1 también se proporciona con al menos dos salidas sellables 5, cinco salidas 5 en el caso de las Figuras 1 y 2.

Preferentemente, las salidas sellables 5 del tanque 2 se proporcionan cada una con una válvula para poder abrir y cerrar las salidas 5 por separado a voluntad.

Al menos una salida 5 del tanque 2 está destinada a extraer el material orgánico al menos parcialmente digerido del espacio de digestión 3, dicha salida 5 es la salida de reciclaje 5a y al menos una salida 5 está destinada a descargar al menos una parte de los elementos de alta densidad, dicha salida 5 es la salida de residuos 5b.

En este caso, se entiende que la extracción significa retirar al menos parcialmente material orgánico digerido del espacio de digestión 3, dicho material destinado a usarse sustancialmente para su reutilización como inóculo.

En este caso, se entiende que la descarga significa retirar al menos parcialmente material orgánico digerido y/o material no digerido y/o elementos de alta densidad del espacio de digestión 3 que, definitiva o indefinidamente, se retiran del dispositivo, posiblemente para un procesamiento adicional.

El propósito de descargar elementos con alta densidad es, entre otros, retirar los elementos del tanque 2 para reducir y/o evitar cualquier daño al tanque 2 u otras partes del dispositivo 1.

Típicamente, cuando se descargan elementos con alta densidad, se descarga una cantidad limitada de masa al menos parcialmente digerida en la que están presentes los elementos.

Preferentemente, la cantidad de masa al menos parcialmente digerida que se descarga de esta manera y por lo tanto se perdería es mínima.

La salida de residuos 5b y las salidas de reciclaje 5a se ubican al menos a la altura H a una distancia entre sí, de manera que la salida de residuos 5b se ubica a un nivel inferior que las salidas de reciclaje 5a.

Preferentemente, la distancia A entre la salida de residuo 5b y las salidas de reciclaje 5a es de manera que los elementos de alta densidad se separan principalmente a través de la salida de residuo 5b.

Preferentemente, la salida de residuo 5b que se destina sustancialmente a descargar elementos de alta densidad es por lo tanto la salida más baja.

5 En una modalidad práctica, el tanque 2 se proporciona con un fondo cónico 6 de manera que preferentemente la salida de residuos 5b se ubica centralmente en la punta del fondo cónico 6.

La distancia A entre el orificio de salida de residuo 5b y las salidas de reciclaje 5a también pueden diferir mutuamente.

10 Por lo tanto, no es necesario que la distancia A y/o la altura H entre el orificio de salida de residuos 5b y las salidas de reciclaje 5a sea la misma.

15 El espacio de digestión 3 puede dividirse imaginativamente en una zona B en la que el material orgánico a digerir y/o el material al menos parcialmente digerido está presente con una concentración más baja de elementos con alta densidad que en promedio en el espacio de digestión 3 y una zona C con al menos material orgánico parcialmente digerido con una concentración más alta de elementos con alta densidad que en promedio en el espacio de digestión 3, por lo que la transición entre las zonas B y C se ubica aproximadamente al nivel de las salidas de reciclaje 5a.

20 Preferentemente, el tanque 2 también se proporciona con una salida de gas 7 para eliminar biogás del tanque 2, dicha salida de gas 7 se ubica en el caso de la Figura 1 cerca de la entrada 4 en la parte superior del tanque 2.

Se entiende que el biogás es el gas que se libera cuando se digiere anaeróbicamente el desecho orgánico.

25 El dispositivo 1 puede proporcionarse con una bomba mezcladora 8 para mezclar el material orgánico a digerir con material al menos parcialmente digerido y/o con inóculo externo y bombear la masa mezclada a través de la entrada 4 al espacio de digestión 3 para procesar la masa mezclada.

El material al menos parcialmente digerido también puede servir como inóculo, de manera que el dispositivo 1 puede ser autosuficiente en este aspecto.

30 También es posible añadir agua u otros fluidos al material al menos parcialmente digerido y/o material a digerir, preferentemente en el nivel de la bomba mezcladora 8, para cambiar la viscosidad de la masa a mezclar a la viscosidad deseada, por ejemplo, una viscosidad más baja que la del material a digerir y/o al menos parcialmente material digerido en el espacio de digestión 3.

35 En consecuencia, los elementos con alta densidad en el espacio de digestión 3 pueden hundirse más rápidamente a través del material orgánico al menos parcialmente digerido en la dirección de la salida de residuos 5b, de manera que puede obtenerse una separación óptima de los elementos antes mencionados.

40 Además, también es posible añadir agua u otros fluidos a la masa a mezclar en el nivel de las tuberías de reciclado 9.

Sin embargo, también es posible que la viscosidad deseada sea mayor que la del material en el espacio de digestión 3.

45 Para este fin, el dispositivo 1 también puede proporcionarse con uno o más tubos de reciclaje 9, cuatro tubos de reciclaje 9 en el ejemplo de las Figuras 1 y 2, que están destinados a descargar el material al menos parcialmente digerido bajo en o libre de elementos de alta densidad a la bomba mezcladora 8 donde el material al menos parcialmente digerido se mezcla con material orgánico a digerir después de lo cual la bomba mezcladora 8 puede bombear la masa mezclada al espacio de digestión 3.

50 Cada tubo de reciclaje 9 forma la conexión entre una salida de reciclaje 5a y la bomba mezcladora 8 para descargar el material al menos parcialmente digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad del espacio de digestión 3 a la bomba mezcladora 8.

55 Se entiende que las salidas de reciclaje 5a pueden conectarse a la bomba mezcladora 8 de diferentes maneras y que las tuberías de reciclado 9 pueden realizarse de diferentes maneras como medios que pueden mover el material orgánico al menos parcialmente digerido desde y hacia el tanque 2.

60 Para extraer el material al menos parcialmente digerido bajo en elementos con alta densidad, los tubos de reciclaje 9 pueden proporcionarse con una bomba de descarga 13, por ejemplo, una bomba de descarga 13 en cada tubo de reciclaje 9.

El dispositivo 1 también puede contener medios que pueden determinar la relación de material orgánico a digerir a material digerido al menos parcialmente, que es ajustable o puede regularse mediante un controlador 11.

65 Tales medios contienen, por ejemplo, uno o más flujómetros y/o uno o más sistemas de dosificación para añadir un fluido y/o material a digerir y/o similares.

Por lo tanto, las tuberías de reciclado 9 antes mencionadas pueden proporcionarse con un medidor de flujo 10 para medir el flujo extraído, preferentemente un medidor de flujo 10 en cada tubería de reciclaje 9.

El dispositivo 1 contiene principalmente un controlador 11 que está en contacto con los medidores de flujo 10 mencionados anteriormente y las salidas sellables, de manera que el controlador 11 puede controlar las salidas sellables para abrirlas con el fin de extraer parcial o totalmente la masa digerida al menos parcialmente del tanque 2 y cerrarla cuando un medidor de flujo 10 indica que el flujo extraído deseado se ha extraído del tanque 2.

Preferentemente, el controlador 11 también se conecta a la bomba mezcladora 8 y/o a las bombas de descarga 13, de manera que el controlador 11 puede controlar la bomba mezcladora 8 y/o las bombas de descarga 13 para suministrar la masa mezclada y/o el desecho al menos parcialmente digerido al espacio de digestión 3 y/o a la bomba mezcladora 3.

Los elementos con alta densidad pueden eliminarse del espacio de digestión 3 a través de la salida de residuos 5b por medio de un sistema de extracción 12 y posiblemente descargarse para un tratamiento posterior separado.

Preferentemente, para este fin, la salida de residuos 5b se conecta al sistema de extracción 12 antes mencionado por medio de uno o más tubos de residuos 16.

Dicho tubo de residuos 16 puede proporcionarse con el medidor de flujo 10 antes mencionado para medir y posiblemente registrar el flujo de material que sale del espacio de digestión 3 a través de la salida de residuos 5b.

El dispositivo 1 también puede proporcionarse con una o más tuberías de descarga 17 para descargar el contenido del espacio de digestión 3.

Tales tubos de descarga 17 pueden conectarse al espacio de digestión 3 y/o a la bomba mezcladora 8 y/o ramificarse de los tubos de reciclaje 9 y/o ramificarse de los tubos de residuos 16 y/o tubos de retorno 18.

El propósito de las mencionadas tuberías de descarga 17 es descargar el contenido o una parte de este del espacio de digestión 3 y/o de la bomba mezcladora 8 y/o las tuberías de reciclado 9 y/o las tuberías de residuos 16 y/o las tuberías de retorno 18 para evitar o eliminar cualquier obstrucción.

Tales tubos de descarga 17 también pueden usarse para probar la calidad del contenido o una parte de este y/o para probar cualquier contaminación y/o cantidad de elementos no digeribles y/u otras pruebas que se deseen.

En una modalidad práctica, el dispositivo 1 también puede proporcionarse con una o más tuberías de retorno 18 que forman una conexión entre la bomba mezcladora 8 y las tuberías de reciclado 9, dichas tuberías de retorno 18 están destinadas a permitir que la masa mezclada o una parte de la misma fluya a través de las tuberías de reciclado 9, ya sea en la dirección del espacio de digestión 3, o en la dirección de la bomba mezcladora 8, para resolver y/o evitar cualquier obstrucción.

Una ventaja adicional de esto es que cuando se descargan simultáneamente elementos con alta densidad a través de la salida de residuos 5b y se suministra la masa mezclada a través de una o más tuberías de reciclado 9 y/o una o más salidas de reciclaje 5a, se puede crear una fuerza motriz que puede acelerar la descarga de los elementos con alta densidad a través de la salida de residuos 5b y/o resolver y/o evitar cualquier bloqueo.

El controlador 11 antes mencionado también puede controlar la bomba mezcladora 8 para bombear la masa mezclada o una parte de la misma a las tuberías de retorno 18 y, por lo tanto, a una o más tuberías de reciclado 9.

Preferentemente, el controlador 11 controlará simultáneamente la bomba mezcladora 8 para bombear la masa mezclada o una parte de la misma al espacio de digestión 3 a través de las tuberías de retorno 18 y para extraer el material al menos parcialmente digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad del espacio de digestión 3 a lo largo de una o más salidas de reciclaje restantes 5a de manera que se pueda crear un flujo en el espacio de digestión 3 entre dos o más tuberías de reciclado 9 que a su vez pueden crear una fuerza motriz que puede acelerar la descarga de los elementos con alta densidad a través de la salida de residuos 5b y/o resolver y/o evitar cualquier obstrucción.

En una modalidad preferida, el controlador 11 se ejecuta de manera que controla la bomba mezcladora 8 y/o las bombas de descarga 13 en horarios regulares y/o predefinidos para bombear al menos una parte de la masa mezclada y/o al menos una parte de los desechos al menos parcialmente digeridos.

Sin embargo, no es necesario que los tiempos sean los mismos para bombear la masa mezclada o una parte de la misma, definitiva o indefinidamente, y descargar el desecho al menos parcialmente digerido o una parte de la misma del espacio de digestión 3.

En una modalidad práctica, el flujo deseado extraído a través de las salidas de reciclaje 5a es igual o prácticamente igual al flujo que se añade al tanque reducido con la cantidad de biogás producido y el material digerido al menos parcialmente que sale del tanque 2 a través de la salida de gas 7 y la salida de residuos 5b.

- 5 En una modalidad preferida, para el procesamiento de material orgánico el dispositivo 1 usa digestión anaeróbica, preferentemente digestión seca.

10 Se entiende que la digestión en seco significa la digestión de material orgánico de manera que el material orgánico digerido al menos parcialmente en el espacio de digestión 3 contiene típicamente un porcentaje de materia seca de al menos 18 %, preferentemente al menos 15 % y con la máxima preferencia al menos 12 %.

15 El mínimo del porcentaje de materia seca de, por ejemplo, 12 % no se define en el contexto de esta invención y depende de la composición y/o estructura y/o viscosidad exactas del material orgánico al menos parcialmente digerido y/o similares.

En una modalidad práctica, la bomba mezcladora 8 y/o las entradas 4 y/o los tubos de reciclaje 9 y/o los tubos de retorno 18 y/o los tubos de residuos 17 y/o sus salidas asociadas 5b pueden conectarse entre sí y/o al tanque 2 de diferentes maneras sin apartarse del alcance de la invención.

- 20 En una modalidad práctica, el dispositivo 1 es o puede ejecutarse de manera que el material digerido al menos parcialmente que se perdería al descargar elementos con alta densidad se recoja y suministre como inóculo.

Es posible que de esta manera este material digerido al menos parcialmente se haya tratado previamente para eliminar los elementos de alta densidad antes de que se reanude como inóculo.

25 La presente invención también se refiere a un método para procesar material orgánico y separar elementos con alta densidad mediante el uso de un dispositivo como se describe anteriormente, dicho método que contiene las siguientes etapas:

- 30 - proporcionar un dispositivo 1 de acuerdo con la invención;
 - suministrar material orgánico a través de una entrada 4 al espacio de digestión 3;
 - digerir al menos parcialmente el material orgánico en el espacio de digestión 3;
 - extraer material digerido al menos parcialmente bajo en o libre de elementos con alta densidad a través de una o más salidas de reciclaje 5a;
 35 - descargar al menos una parte de los elementos con alta densidad a través de la salida de residuos 5b.

40 Antes de suministrar el material orgánico al espacio de digestión 3, el material orgánico puede mezclarse con el material al menos parcialmente digerido en la bomba mezcladora 8, después de lo cual la masa mezclada puede bombearse al espacio de digestión 3.

Dicho desecho orgánico puede suministrarse por medio de una tubería de suministro 14 que termina en la bomba mezcladora 8, dicha tubería de suministro 14 se proporciona preferentemente con una bomba de suministro 15.

- 45 También es posible suministrar inóculo externo a los desechos orgánicos y/o a la masa mixta para fomentar la digestión de los desechos orgánicos y/o mezcla.

Preferentemente, dicho inóculo externo se suministra directamente al espacio de digestión 3 o durante la mezcla en la bomba mezcladora 8.

- 50 El material al menos parcialmente digerido, bajo en o libre de elementos con alta densidad, puede suministrarse a la bomba mezcladora 8 desde el espacio de digestión 3 a través de los tubos de reciclado 9 del tanque 2.

55 El material al menos parcialmente digerido con alta concentración de elementos con alta densidad que se retira del espacio de digestión 3 a través de la salida de residuos 5b por medio de un sistema de extracción 12 puede posiblemente descargarse para un postratamiento separado.

60

65

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) para procesar material orgánico, de manera que el material orgánico también pueda contener elementos con alta densidad, dicho dispositivo (1) se proporciona con un tanque (2) con un espacio de digestión (3) y una entrada (4) para suministrar el material orgánico a procesar, de manera que el dispositivo (1) se proporcione con al menos dos salidas sellables (5), de manera que una o más salidas (5) son salidas de reciclado (5a) que están destinadas a descargar el material orgánico al menos parcialmente digerido y en que al menos una salida (5) es una salida de residuos (5b) que está destinada a descargar al menos una parte de los elementos no digeribles con alta densidad, dicha salida de residuos (5b) se ubica en un nivel inferior al de una o más salidas de reciclado (5a) caracterizado porque el dispositivo (1) contiene una bomba mezcladora (8) para mezclar el material orgánico a digerir con material al menos parcialmente digerido y/o con inóculo externo y para bombear la masa mezclada a través de la entrada (4) al espacio de digestión (3).
2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la al menos una salida de residuos (5b), destinada a descargar elementos de alta densidad, es la salida más baja.
3. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1 o 2, caracterizado porque la distancia A y/o la altura H entre las salidas (5) es de manera que los elementos de alta densidad se eliminan del tanque (2) principalmente a través de la salida de residuos (5b).
4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo (1) se proporciona con uno o más tubos de reciclaje (9) que forman la conexión entre las salidas de reciclaje (5a) y la bomba mezcladora (8), dichos tubos de reciclaje (9) se destinan a descargar al menos parcialmente material digerido a la bomba mezcladora (8) donde el material digerido al menos parcialmente se mezcla con material orgánico a digerir y/o con inóculo externo.
5. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo (1) se proporciona con medios que determinan la relación de material orgánico a digerir a material digerido al menos parcialmente reciclado, que es ajustable o puede regularse mediante un controlador (11).
6. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el dispositivo (1) se proporciona con medios para añadir fluido con una viscosidad más baja que la del material en el espacio de digestión (3) de manera que la viscosidad del material en el espacio de digestión (3) pueda ajustarse para acelerar por lo tanto la descarga de elementos con alta densidad desde la salida de residuos (5b).
7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la una o más tuberías de reciclado (9) se proporcionan con un medidor de flujo (10) para medir el flujo extraído.
8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado porque el dispositivo (1) se proporciona con un controlador (11) que está en contacto con los medidores de flujo (10) mencionados anteriormente y las salidas sellables (5), dicho controlador (11) es capaz de controlar las salidas sellables (5) para abrirlas con el fin de extraer la masa digerida al menos parcial o completamente del tanque (2) y cerrarla cuando los medidores de flujo (10) indican que se obtiene el flujo extraído deseado del tanque (2).
9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tanque (2) se proporciona con al menos una salida de gas (7) para retirar biogás del tanque (2).
10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se usa la digestión anaerobia para procesar material orgánico.
11. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el tanque (2) se proporciona con un fondo cónico (6).
12. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo (1) se proporciona con una o más tuberías de retorno (18) que forman una conexión entre la bomba mezcladora (8) y una o más tuberías de reciclado (9) de manera que la bomba mezcladora (8) puede bombear el material al menos parcialmente digerido o una parte de este a las tuberías de reciclado (9) a través de las tuberías de retorno (18) para resolver cualquier bloqueo y/o acelerar la descarga de elementos con alta densidad.
13. Método para procesar material orgánico y separar elementos no digeribles con alta densidad mediante el uso de un dispositivo (1) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, de manera que el método comprende las siguientes etapas:
 - proporcionar un dispositivo (1);
 - suministrar material orgánico a través de al menos una entrada (4) al espacio de digestión (3);

- digerir al menos parcialmente el material orgánico en el espacio de digestión (3);
- extraer el material al menos parcialmente digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad a través de una o más salidas de reciclaje (5a);
- descargar al menos una parte de los elementos con alta densidad a través de la salida de residuos (5b);

5 caracterizado porque antes de suministrar el material orgánico al espacio de digestión (3), el material orgánico se mezcla con material al menos parcialmente digerido y/o inóculo externo en la bomba mezcladora.

10 14. Método de acuerdo con la reivindicación 13, caracterizado porque el material al menos parcialmente digerido bajo en o libre de elementos con alta densidad se suministra desde el tanque (2) a la bomba mezcladora (8) a través de tubos de reciclado (9).

15 15. Método de acuerdo con las reivindicaciones 13 o 14, caracterizado porque los elementos con alta densidad se eliminan del espacio de digestión (3) a través de la salida de residuos (5b) por medio de un sistema de extracción (12).

20 16. Método de acuerdo con la reivindicación 15, caracterizado porque los elementos de descarga con alta densidad se producen regularmente, ya sea de forma continua o discontinua.

25

30

35

40

45

50

55

60

65

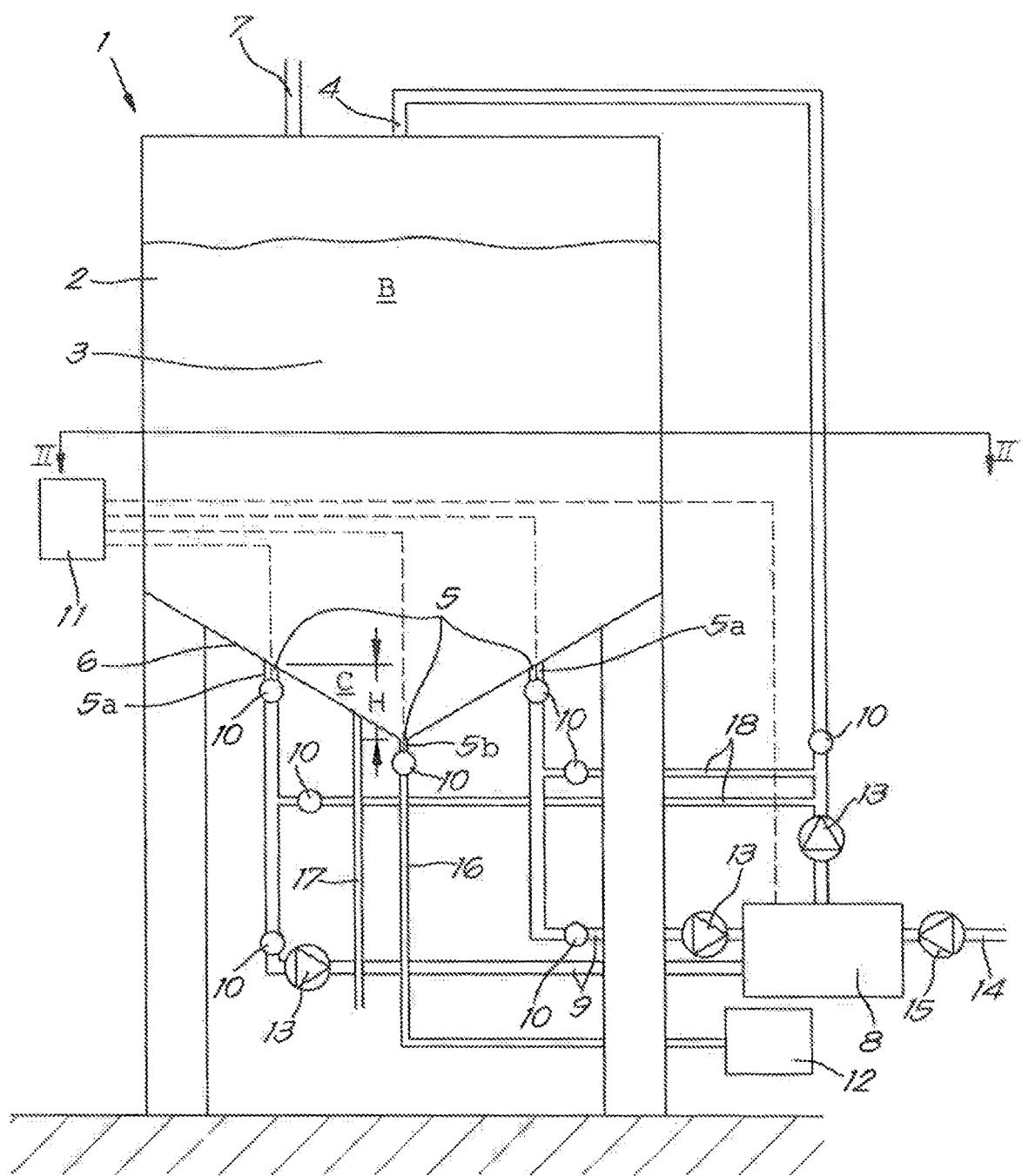


Figura 1

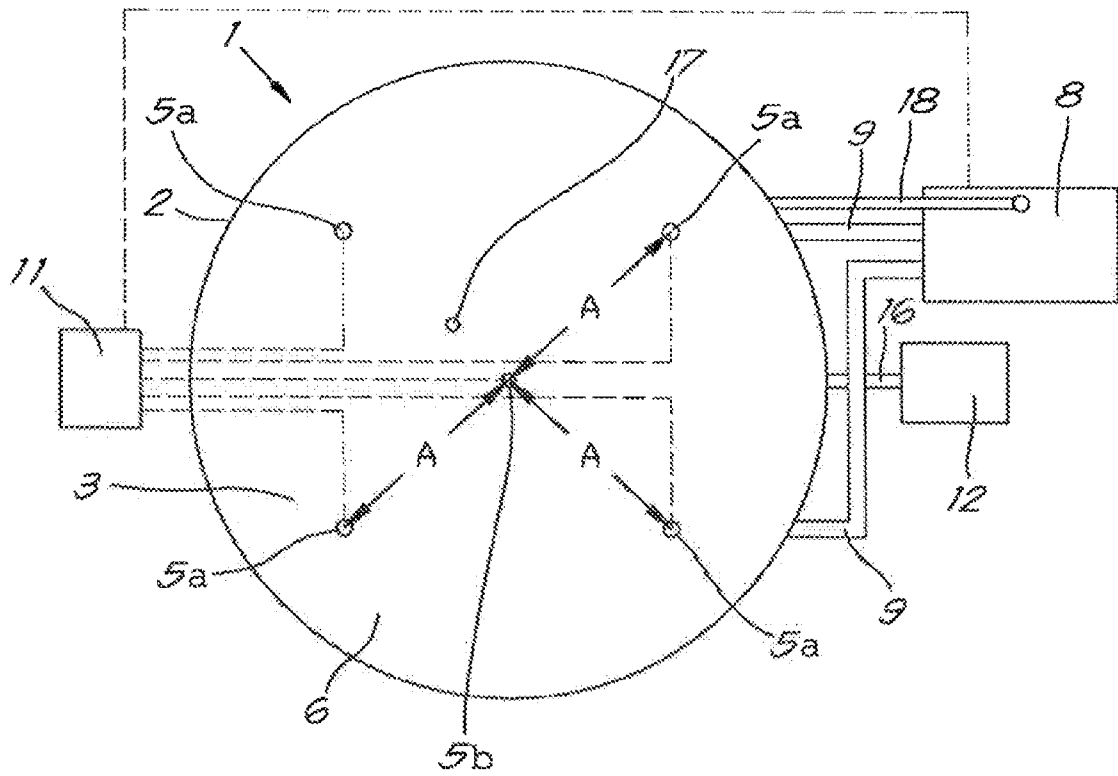


Figura 2