

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 085**

51 Int. Cl.:

C02F 3/28 (2006.01)

C12M 1/107 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.11.2007 PCT/FR2007/052332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.05.2008 WO08059167**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.11.2007 E 07858690 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018 EP 2086891**

54 Título: **Procedimiento e instalación de tratamiento anaerobio de materias con concentración de materia seca elevada**

30 Prioridad:

13.11.2006 FR 0654872
05.01.2007 FR 0752530

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
16.07.2018

73 Titular/es:

VALORGA INTERNATIONAL (100.0%)
1140 AVENUE ALBERT EINSTEIN BP 51
34935 MONTPELLIER CEDEX 09, FR

72 Inventor/es:

LOTTI, JEAN-PIERRE;
FRUTEAU DE LACLOS, HÉLÈNE y
SAINT-JOLY, CLAUDE

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 676 085 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

Procedimiento e instalación de tratamiento anaerobio de materias con concentración de materia seca elevada

5 La invención trata de un procedimiento y una instalación de degradación anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas sólidas, en forma de una pasta con elevada concentración de materia seca, en cualquier caso superior al 15 %, y especialmente comprendida entre el 25 % y el 30 %.

Más en particular, la presente invención se refiere al ámbito de la degradación anaerobia de residuos constituidos a partir de materias orgánicas sólidas heterogéneas que pueden contener partículas indeseables, especialmente pesadas y no orgánicas, susceptibles de sedimentarse en un tanque de fermentación, como por ejemplo guijarros, vidrio o compuestos metálicos.

10 Los residuos orgánicos sólidos a cuya degradación se encamina la presente invención son preparados previamente en forma de una pasta con elevada concentración de materia seca, pudiendo dicha pasta ser fibrosa, pero, en cualquier caso, compacta.

Dentro del ámbito de la degradación anaerobia de efluentes con bajo contenido en materias secas, más líquidas, pues, que pastosas, son conocidos procedimientos de degradación anaerobia que emplean tanques adaptados.

15 El documento FR 2 510 605 presenta, por ejemplo, un procedimiento y una instalación para la degradación en medio anaerobio húmedo de productos, subproductos y desechos orgánicos, que comprende un reactor que tiene un tanque cilíndrico de fermentación, dividido verticalmente en dos partes mediante un tabique central. La primera parte está unida mediante un sifón a un pozo de alimentación y la segunda parte está unida mediante un sifón a un pozo de descarga de las materias. La alimentación y la descarga de los productos se realizan por empuje neumático.

20 El documento FR 2 530 659 rescata esta misma estructura y se propone perfeccionarla imponiendo a los efluentes en el interior del tanque un sentido de circulación intrincado, al tiempo que prevé una insuflación de biogás por breves y sucesivos chorros mediante conductos que van a parar al fondo del tanque.

25 De acuerdo con una forma de realización de tanque descrita en estos documentos, los pozos de alimentación y de descarga están situados próximos uno al otro, disponiéndose verticalmente el citado tabique entre los dos orificios que de dichos pozos van a parar al reactor. Este tabique tiene una anchura inferior a la anchura del tanque y una altura inferior a la altura del tanque, presentando el fondo del tanque una pendiente doble que tiene sensiblemente la forma de una elipse.

30 De acuerdo con otra forma de realización de tanque aún descrita en estos documentos, los citados pozos de alimentación y de descarga están sensiblemente diametralmente opuestos, con el tabique vertical separando sensiblemente diametralmente el tanque de fermentación, con una altura inferior a la altura del tanque y dejando unos pasos comunicantes entre los dos compartimentos en las partes superior e inferior con el fin de propiciar un movimiento ascendente de las materias en la primera parte y un movimiento descendente en la segunda parte, teniendo el fondo del tanque una pendiente única.

35 De manera aún más específica, el documento FR 2 551 457 propone subdividir el recinto en una pluralidad de sectores mediante la inyección intermitente de biogás, tomado de un depósito de almacenamiento adaptado, en cada uno de dichos sectores bajo una presión y un período de tiempo predeterminados. El biogás es introducido de nuevo en cada sector sucesivamente, es decir, de manera desfasada a lo largo del tiempo, en orden a obtener una rotación de la inyección de biogás dentro del recinto, de uno a otro sector.

40 Finalmente, el documento FR 2 577 940 propone suprimir los pozos de alimentación y de descarga de las materias con el fin de abaratar los costes de construcción. En este caso, se realiza la introducción directa de los productos que se vayan a degradar en el recinto, preferentemente hacia el fondo de dicho recinto, y la salida de productos degradados se lleva a cabo por gravedad. El empuje mecánico se realiza mediante una bomba para materia espesa, preferentemente de émbolo o de

45 Uno de los inconvenientes de las soluciones conocidas con anterioridad radica en la complejidad de los digestores que de ellas resultan. En particular, estos digestores son de fabricación costosa, ligada a las restricciones de tabicado interno y a los diseños específicos de los medios de abastecimiento y de descarga de efluentes.

En efecto, los tabicados realizados tienen que poseer una considerable resistencia mecánica, debido a las presiones ejercidas por los efluentes en movimiento. De ello resultan unos costes de fabricación importantes.

50 De hecho, las restricciones de fabricación que gravitan sobre los digestores del estado de la técnica son tanto mayores cuanto mayor es el tamaño del tanque del digestor.

De esta exposición del estado de la técnica resulta aún que uno de los problemas sin solucionar cumplidamente por los procedimientos y dispositivos de digestión existentes es el control de una circulación homogénea de las materias que se han de digerir entre las vías de alimentación y de descarga.

Hasta ahora, la circulación de las materias en forma de efluentes se ha venido realizando a través de una compartimentación y de una gestión intrincada del flujo de efluentes en el interior de dicho tanque.

La presente invención se propone dar respuesta a estos inconvenientes del estado de la técnica a través de un procedimiento y de una instalación al fin de gran sencillez.

5 A tal efecto, la invención se refiere a un procedimiento de tratamiento anaerobio de residuos que contienen materias orgánicas sólidas en forma de una pasta compacta con elevada concentración de materia seca, es decir, superior al 15 %, en un digestor en forma de un tanque cilíndrico cerrado desprovisto de todo medio de tabicado, así como de todo equipo mecánico interno, pero provisto de medios de abastecimiento de materias que se van a tratar y de medios de descarga de las materias digeridas, así como de medios de homogeneización vertical constituidos por rampas de inyección de fluido gaseoso en forma de inyectores de un fluido gaseoso en el fondo del tanque transversalmente a la dirección sensiblemente horizontal del flujo de materias por el tanque, caracterizado por que

- los medios de abastecimiento de materias que se van a tratar y los medios de descarga de materias digeridas están constituidos por orificios distribuidos a diferentes alturas de la pared del tanque según un arco de círculo por la sección circular de dicho tanque y diametralmente opuestos unos respecto a otros,

15 - garantizando unos medios de homogeneización vertical la homogeneidad de las materias por sectores verticales dentro del tanque, y merced a una alimentación por empuje, se impone a las materias dentro del tanque una circulación unidireccional forzada uniforme en toda la sección de este último, y según una componente sensiblemente horizontal, entre dichos medios de abastecimiento y dichos medios de descarga.

20 Ventajosamente, el espacio interno de dicho tanque está troceado en sectores verticales mediante la disposición de los medios de homogeneización, y se homogeneizan los sectores verticales mediante los medios de homogeneización de manera intermitente y sucesiva.

Se puede aún realizar una extracción preferente de las materias sedimentadas en la parte baja del tanque y/o una recirculación de las materias entre los medios de descarga y los medios de abastecimiento.

25 De acuerdo con otra característica, esta recirculación se puede llevar a cabo durante periodos breves.

La invención aún se refiere a una instalación para la puesta en práctica del procedimiento, que incluye un digestor en forma de un tanque cilíndrico cerrado desprovisto de todo tabicado, así como de todo equipo mecánico interno, pero provisto de medios de abastecimiento de materias que se van a tratar y de medios de descarga de las materias digeridas, así como de medios de homogeneización vertical constituidos a partir de rampas de inyección de fluido gaseoso en forma de inyectores de un fluido gaseoso que se extienden por el fondo del tanque transversalmente a la dirección sensiblemente horizontal del flujo de materias por el tanque, caracterizada por que:

30 los medios de abastecimiento de materias que se van a tratar y los medios de descarga de las materias digeridas están constituidos por orificios respectivamente de alimentación y de descarga que están distribuidos a diferentes alturas en la pared del tanque y están dispuestos según un arco de círculo por la sección circular del tanque, y por el hecho de que los medios de abastecimiento de materias que se van a tratar están dispuestos en correspondencia con el tanque de manera diametralmente opuesta a los medios de descarga de las materias digeridas, en orden a imponer a las materias dentro del tanque, mediante una alimentación por empuje, una circulación unidireccional forzada uniforme en un sentido horizontal en toda la sección del tanque.

35 De acuerdo con otra característica, los medios de abastecimiento de materias y los medios de descarga de materias digeridas están dispuestos según un arco de círculo en la sección circular del tanque. Pueden aún estar dispuestos a diferentes alturas del tanque.

Ventajosamente, los inyectores de fluido gaseoso están dispuestos sobre rampas paralelas entre sí y perpendiculares al sentido de progresión de las materias por el tanque.

40 Puede aún la instalación comprender un dispositivo de descarga de las materias digeridas, en particular un dispositivo que permite su deshidratación complementaria.

De acuerdo con otra característica, la instalación puede comprender además un circuito de recirculación de las materias entre los medios de descarga y los medios de abastecimiento.

45 Así, la invención permite tratar en condiciones favorables, mediante digestión, productos orgánicos sólidos heterogéneos, por ejemplo residuos domésticos y similares (residuos urbanos, industriales, agrícolas, etc.), con elevados contenidos de materia seca, por ejemplo del orden del 25 % al 30 %.

Merced a la presente invención, la construcción de las obras se verá simplificada y el coste de fabricación, disminuido radicalmente. Por otro lado, será utilizable para dicha construcción una gama más amplia de materiales.

Otras finalidades y ventajas de la presente invención se irán poniendo de manifiesto en la descripción subsiguiente.

La comprensión de esta descripción estará facilitada haciendo referencia a los adjuntos dibujos, en los cuales:

la figura 1 es una representación esquematizada y en alzado de un tanque según una primera variante de realización,

5 la figura 2 es una representación esquematizada de la sección de un tanque en configuración de digestor según la instalación de la invención,

la figura 3 es una representación esquematizada de las rampas de inyección de fluido gaseoso que se extienden en el fondo de un tanque,

la figura 4 es una representación esquematizada en alzado de un tanque según una segunda variante de realización,

10 la figura 5 es una vista de una disposición particular de un inyector de fluido gaseoso en correspondencia con una boca de descarga de materia situada inferiormente a un tanque, y

la figura 6 es una representación esquematizada en alzado de un tanque provisto de medios de aceleración de las materias en el tanque.

15 Tal como es visible en las figuras de los adjuntos dibujos, la presente invención se refiere a un procedimiento y a una instalación de tratamiento anaerobio de residuos con elevada concentración de materia seca. A este respecto, se hace notar que la invención se refiere específicamente al tratamiento de tales residuos que contienen materias orgánicas sólidas, en forma de una pasta con elevada concentración de materia seca, en cualquier caso superior al 15 %, y especialmente comprendida entre el 25 % y el 30 % y, por tanto, compuestos por materias con bajo contenido de agua.

20 Los residuos orgánicos sólidos a cuya degradación se encamina la presente invención son preparados previamente, especialmente mediante la adición de un líquido, por ejemplo aguas procedentes de la deshidratación de las materias digeridas, en forma de una pasta con elevada concentración de materia seca, pudiendo dicha pasta ser fibrosa, pero en cualquier caso compacta.

25 Estos residuos pueden además, sin que ello sea sistemático, contener partículas pesadas no orgánicas susceptibles de sedimentarse en un tanque de fermentación.

Su elevada concentración de materia seca confiere a la pasta destinada a ser tratada dentro del ámbito de la invención una viscosidad tal que los fenómenos de decantación, aunque los haya, son limitados.

30 Puesto que las materias utilizadas se materializan en forma de una pasta, los términos de "materias" y de "pasta" se utilizarán, pues, indistintamente, a título genérico, para designar todas estas materias susceptibles de ser tratadas a través de la presente invención.

De acuerdo con el procedimiento de la invención, la degradación anaerobia de materias orgánicas sólidas con gran contenido de materia seca, en cualquier caso superior al 15 %, y especialmente comprendido entre el 25 % y el 30 %, se realiza en una instalación que incluye un tanque de fermentación 1 cilíndrico vertical, desprovisto de todo tabicado, así como de todo equipo mecánico interno.

35 En correspondencia con este tanque 1, quedan previstos unos medios de abastecimiento 2 de las materias que se van a tratar y unos medios de descarga 3 de las materias digeridas, estando los medios 2 y 3 constituidos por orificios de alimentación 2 y de descarga 3, respectivamente.

40 Tal como se ilustran en las figuras 1 y 2, los orificios de alimentación 2 y de descarga 3 van dispuestos en orden a mantener un encaminamiento forzado unidireccional de las materias en un plano sensiblemente horizontal y en toda la sección del tanque 2. En efecto, el o los orificios de alimentación 2 de materias que se van a tratar se ubican en correspondencia con la pared de este tanque 2, de forma circular, de manera sensiblemente diametralmente opuesta al orificio o a los orificios de descarga 3 de las materias fermentadas. Así, se impone a las materias en fermentación una circulación forzada unidireccional en un sentido horizontal merced a una alimentación por empuje, obtenida preferentemente mediante la utilización de una bomba, por ejemplo de émbolo o de husillo.

45 La figura 2 ilustra una realización preferente de tal tanque 1, donde los orificios de alimentación 2A, 2B, 2C así como los orificios de salida 3A, 3B, 3C se distribuyen en un arco de círculo cuyo ángulo inscrito a, en cualquier caso inferior a 180°, está determinado de tal manera que las materias que entran en el tanque se distribuyan por una considerable superficie de la sección del tanque. El sentido de circulación de las materias queda plasmado mediante flechas. Ventajosamente, los orificios 2A, 2B, 2C, por un lado, y 3A, 3B, 3C, por el otro, están unidos mediante
50 canalizaciones únicas 4 y 5, con el fin de brindar un caudal uniforme de alimentación y/o de salida de las materias a través de estos orificios y obtener similares velocidades de progresión de las materias en toda la sección del tanque.

Por otra parte, como se ilustra en la figura 1, los orificios de alimentación 2A, 2B, 2C y/o de salida 3A, 3B, 3C se distribuyen a diferentes alturas por la pared del tanque.

La circulación está favorecida, además, por unos medios de homogeneización 6 en forma de boquillas de inyección 6 de fluido gaseoso a presión en correspondencia con el fondo 7 del tanque 1.

5 Se comprende que la inyección de gas a presión induce una homogeneización por sectores verticales 8 en el tanque, imprimiendo a las materias un movimiento vertical ascendente en toda la altura del tanque 1. Los sectores verticales 8 de referencia quedan definidos por la ubicación de las boquillas de inyección y ventajosamente adoptan la forma de franjas paralelas.

Los medios de homogeneización 6 son un elemento primordial en el funcionamiento del procedimiento y de la instalación según la presente invención. En la figura 1 se representan las dos componentes del movimiento de las materias en fermentación: la progresión horizontal H y el movimiento vertical V.

10 La progresión horizontal H se obtiene bajo la acción del empuje de la alimentación de las materias que se van a tratar.

El movimiento vertical V, favorecedor del hecho de que las materias que se están tratando no sedimenten, es producido por la inyección de fluido, especialmente de gas, a presión G en la base del tanque.

15 Ventajosamente, la presión de inyección del fluido en la base del tanque es superior o igual a dos veces la presión estática en el tanque. Por ejemplo, para una altura de materias de 20 metros en el interior del tanque, la presión de inyección es superior o igual a 4 bares.

20 Precisamente, limitando la sedimentación en un sector y en el tanque en general, y disminuyendo el riesgo de que lleguen a aparecer velocidades diferenciales de circulación entre las materias, especialmente en el interior de un mismo sector 8 y en el tanque en general, es como los medios de homogeneización vertical contribuyen al avance homogéneo de las materias inyectadas en el tanque, correspondiéndose este avance, en su conjunto, al de los sectores verticales 8. La división virtual del tanque 1 en varios sectores 8 se realiza por mediación del reparto de las boquillas de inyección 6 en el fondo del tanque de fermentación 1. Cada sector 8 se alimenta individualmente con gas a presión. Los gases son inyectados sucesivamente en cada sector 8 y de manera desfasada a lo largo del tiempo. La figura 3 ilustra más en particular la disposición de estos sectores 8. Estos se establecen de manera que la base del tanque quede recortada virtualmente por dos rampas, numeradas de a a h, paralelas entre sí y perpendiculares al sentido de progresión de las materias por el tanque 1, en definitiva, perpendiculares al plano D que une los orificios medianos de alimentación 2B y de descarga 3B. De este modo, la inyección en cada sector 8 sucesivamente se lleva a cabo desde la rampa a del lado de los orificios de alimentación 2A, 2B, 2C, hacia la rampa h del lado opuesto correspondiente a los orificios de descarga 3A, 3B, 3C, favoreciendo un movimiento en el sentido de la circulación unidireccional y horizontal forzada de las materias. De manera ventajosa, unas rampas i y j perpendiculares a las anteriores y localizadas en los bordes del tanque 1 completan estos medios de homogeneización 6. Esto puede resultar ser particularmente favorable para los tanques de volumen muy grande, limitando los volúmenes muertos en el tanque de digestión 1, cosa que es esencial para el correcto funcionamiento del procedimiento y la instalación para la puesta en práctica del procedimiento. De manera general, la ausencia de tabicado constituye en la invención una ventaja para la circulación de las materias. Desde un punto de vista económico, esta ausencia se traduce asimismo en una disminución del coste de fabricación del tanque 1.

40 De acuerdo con una segunda variante de realización de un tanque 1 ilustrada en la figura 4, el fondo 7 del tanque 1 presenta una pendiente, estando orientada dicha pendiente de tal manera que las materias en fermentación y, especialmente, si las hay, las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en este fondo del tanque, se vayan encaminando por gravedad desde el orificio o los orificios de alimentación 2A, 2B, 2C hacia el orificio o los orificios de descarga 3A, 3B, 3C. El ángulo de la pendiente β está acomodado a la naturaleza y a la granulometría de la pasta que se va a tratar, con el fin de que el encaminamiento sea progresivo y compatible con la transformación de las materias orgánicas bajo la acción de la fermentación.

45 Ventajosamente, uno 3D al menos de los orificios de descarga está situado en la parte baja de la pared del tanque 1 de tal manera que, si en el punto bajo del fondo 7 del tanque 1 se acumulan partículas pesadas, estas salgan del recinto por gravedad.

50 De acuerdo con esta segunda variante de realización, las boquillas 6 a través de las cuales se inyecta el fluido a presión se extienden horizontalmente en el fondo 7 en pendiente de este tanque 1 y de tal manera que el fluido sea dirigido en la misma dirección que el encaminamiento de las materias. Se enuncian seguidamente las ventajas de esta disposición. Primeramente, esta disposición permite crear en el perímetro próximo a la boquilla un empuje neumático en el sentido de circulación de las materias, que favorece el encaminamiento transversal de dichas materias y especialmente de las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en el fondo 7 del tanque 1. En segundo lugar, así se evita la penetración por gravedad de estas partículas pesadas en el orificio de las boquillas 6.

55 Ventajosamente, se dispondrán boquillas de inyección 6 de fluido a presión encaradas con el orificio o con los orificios de descarga 3D situados en el punto bajo del tanque 1, como se ilustra en la figura 5. De esta manera se faculta, a través de estas boquillas 6, una acción mecánica o neumática, destinada a desobstruir, en su caso, la totalidad o parte del orificio o de los orificios 3D, en el ámbito del mantenimiento de la obra, sin intervención directa sobre dichos orificios, susceptible de representar una perturbación capital en el funcionamiento del presente

dispositivo y procedimiento.

De acuerdo con otra característica, la presente invención saca provecho de la geometría del tanque 1 para realizar, por una parte, una extracción y, por otra, un reciclado, gravitatorios, de las materias fermentadas.

5 De este modo, el procedimiento según la invención permite aún una extracción preferente de los inertes pesados ocasionalmente sedimentados en el punto bajo del tanque de fermentación.

Se insiste, a este respecto, en que el procedimiento y dispositivo según la invención están destinados a tratar materias constituidas a partir de residuos orgánicos sólidos heterogéneos con posibilidad de contener partículas indeseables susceptibles de sedimentarse en un tanque de fermentación, como por ejemplo guijarros, vidrio o compuestos metálicos.

10 Como se ilustra en la figura 6, al menos un orificio de salida 3D está unido por mediación de una válvula 9 a un dispositivo 10 que permite la descarga de las materias digeridas, ventajosamente diseñado en forma de un dispositivo 10 que permite su deshidratación complementaria.

15 Se insiste, a este respecto, en que las aguas procedentes de esta deshidratación pueden ser utilizadas para la preparación de los residuos orgánicos sólidos a cuya degradación se encamina la presente invención, para la preparación de la pasta con la que se alimenta la instalación.

En la configuración según la presente invención, las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en el punto bajo del tanque 1 son arrastradas por gravedad, previa apertura de la válvula 9, en el flujo de las materias, y ello preferiblemente en una primera fase de extracción. Por lo tanto, el flujo correspondiente a esta primera fase se dirige hacia el dispositivo 10 que permite la descarga de las materias digeridas.

20 Por otro lado, con el fin de sembrar los productos antes de su entrada en el tanque 1, se prevé un circuito de recirculación 11 de una parte de las materias digeridas hacia los orificios de alimentación 2.

A este respecto, se insiste en que, según el espíritu de la invención, la misma persigue una circulación uniforme de las materias en el tanque. A continuación, es posible contemplar el control de la velocidad de circulación de las materias en el tanque.

25 Al referirse el procedimiento y dispositivo según la invención a un procedimiento y dispositivo de digestión en continuo, como consecuencia de ello, para una cantidad dada de materias que entra en el sistema, se extrae una cantidad equivalente de materias digeridas.

30 De este modo, es otra característica ventajosa de la presente invención, en el reciclado de las materias fermentadas a gran caudal, la de conferir a dichas materias una elevada velocidad de circulación al objeto de arrastrar las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en las tuberías.

La instalación para la puesta en práctica del procedimiento según la invención incluye, para el circuito de recirculación 11, un empalme exterior al tanque 1, que interviene entre los medios de descarga 3 y los medios de alimentación 2 de materias que se van a tratar.

35 De acuerdo con una característica de la invención ilustrada en la figura 6, al menos un orificio de salida 3D está unido a un dispositivo de almacenamiento 12, que trabaja a presión atmosférica, constituido por una tolva de alimentación situada sobre una bomba de introducción 13, por intermedio de una tubería 14 equipada con al menos una válvula de control automático 15. La apertura de esta válvula 15 permite la comunicación directa entre el tanque de fermentación y el almacenamiento de compensación constituido por el dispositivo 12.

40 De este modo, la presión estática generada por la altura H de las materias en fermentación en el tanque 1 se transmite directamente a las materias en el interior de la tubería 14.

45 Eligiendo convenientemente el diámetro de las tuberías, se obtiene un caudal de materias durante el periodo de apertura de dicha válvula 15 muy elevado, mucho más elevado que el caudal que se podría brindar con solo una bomba del mismo tipo que la que sirve para la alimentación de las materias. Este elevado caudal genera una velocidad elevada de circulación de las materias, de tal manera que las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas son arrastradas en el flujo de materias. Así, se evita una obstrucción de las tuberías.

Una secuencia adaptada de aperturas y de cierres sucesivos de la válvula permite obtener elevados caudales en periodos cortos y, por tanto, puntualmente, una elevada velocidad de circulación de las materias por las tuberías, al propio tiempo que se garantiza un caudal medio resultante elegido.

50 No obstante, con objeto de perfeccionar el control del caudal, este dispositivo puede completarse ventajosamente con una bomba.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de tratamiento anaerobio de residuos que contienen materias orgánicas sólidas en forma de una pasta compacta con elevada concentración de materia seca, es decir, superior al 15 %, en un digestor en forma de un tanque (1) cilíndrico cerrado desprovisto de todo tabicado, así como de todo equipo mecánico interno, pero provisto de medios de abastecimiento (2) de materias que se van a tratar y de medios de descarga (3) de las materias digeridas, así como de medios de homogeneización vertical (6) constituidos por rampas de inyección (a, b, c, d, e, f, g, h) de fluido gaseoso en forma de inyectores de un fluido gaseoso en el fondo (7) del tanque (1) transversalmente a la dirección sensiblemente horizontal del flujo de materias por el tanque, caracterizado por que
 - los medios de abastecimiento (2) de las materias que se van a tratar y los medios de descarga de las materias digeridas están constituidos por orificios distribuidos a diferentes alturas en la pared del tanque (1) según un arco de círculo por la sección circular de dicho tanque (1) y diametralmente opuestos unos respecto a otros,
 - garantizando unos medios de homogeneización vertical (6) la homogeneidad de las materias por sectores verticales (8) dentro del tanque, y merced a una alimentación por empuje, se impone a las materias dentro del tanque (1) una circulación unidireccional forzada uniforme en toda la sección de este último, y según una componente sensiblemente horizontal, entre dichos medios de abastecimiento (2) y dichos medios de descarga (3).
2. Procedimiento según la reivindicación 1, estando troceado el espacio interno de dicho tanque (1) en sectores verticales (8) mediante la disposición de los medios de homogeneización (6), caracterizado por que se homogeneizan los sectores verticales (8) mediante los medios de homogeneización (6) de manera intermitente y sucesiva.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado por que se realiza una extracción preferente de las materias sedimentadas en la parte baja del tanque (1).
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que se realiza una recirculación de las materias entre los medios de descarga (3) y los medios de abastecimiento (2).
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado por que se realiza la recirculación de las materias entre los medios de descarga (3) y los medios de abastecimiento (2) durante periodos breves.
6. Instalación para la puesta en práctica del procedimiento según las reivindicaciones 1 a 5, que incluye un digestor en forma de un tanque (1) cilíndrico cerrado desprovisto de todo tabicado, así como de todo equipo mecánico interno, pero provisto de medios de abastecimiento (2) de materias que se van a tratar y de medios de descarga (3) de las materias digeridas, así como de medios de homogeneización vertical (6) constituidos a partir de rampas de inyección (a, b, c, d, e, f, g, h) de fluido gaseoso en forma de inyectores de un fluido gaseoso que se extienden en el fondo (7) del tanque (1) transversalmente a la dirección sensiblemente horizontal del flujo de materias por el tanque (1), caracterizada por el hecho:
 - de que los medios de abastecimiento (2) de materias que se van a tratar y los medios de descarga (3) de las materias digeridas están constituidos por orificios respectivamente de alimentación y de descarga que están distribuidos a diferentes alturas en la pared del tanque (1) y están dispuestos según un arco de círculo por la sección circular del tanque (1), y de que los medios de abastecimiento (2) de materias que se van a tratar están dispuestos en correspondencia con el tanque (1) de manera diametralmente opuesta a los medios de descarga (3) de las materias digeridas, en orden a imponer a las materias dentro del tanque (1), mediante una alimentación por empuje, una circulación unidireccional forzada uniforme en un sentido horizontal en toda la sección del tanque (1).
7. Instalación según la reivindicación 6, que incluye un digestor en forma de un tanque (1) cerrado provisto de medios de homogeneización vertical (6), caracterizada por que los inyectores de fluido gaseoso están dispuestos sobre rampas (a, b, c, d, e, f, g, h) paralelas entre sí y perpendiculares al sentido de progresión de las materias por el tanque (1).
8. Instalación según una de las reivindicaciones 6 y 7, caracterizada por comprender además un dispositivo de descarga (10) de las materias digeridas, en particular un dispositivo (10) que permite su deshidratación complementaria.
9. Instalación según una de las reivindicaciones 6 a 8, caracterizada por comprender además un circuito de recirculación (11) de las materias entre los medios de descarga (3) y los medios de abastecimiento (2).

FIG. 1

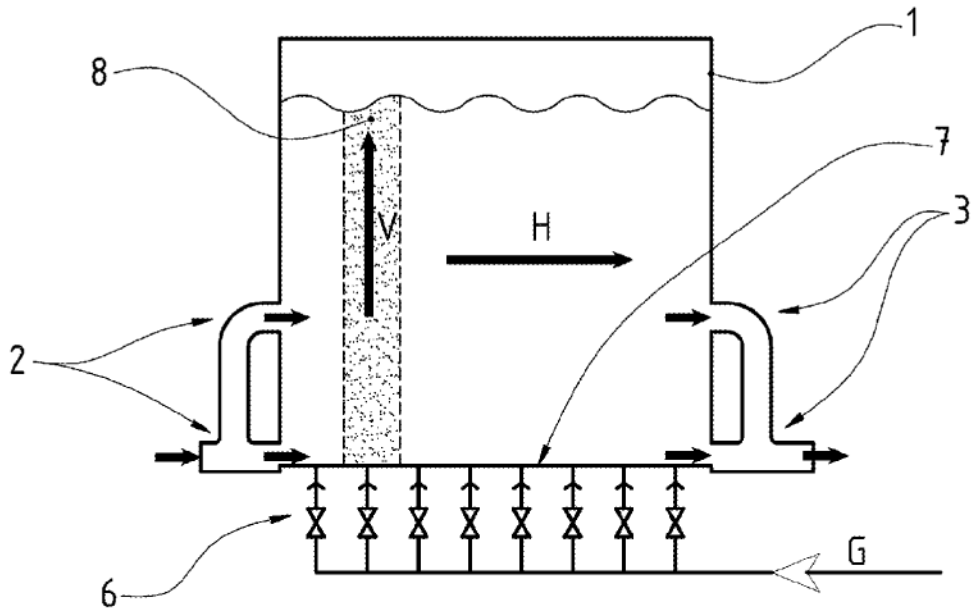


FIG. 2

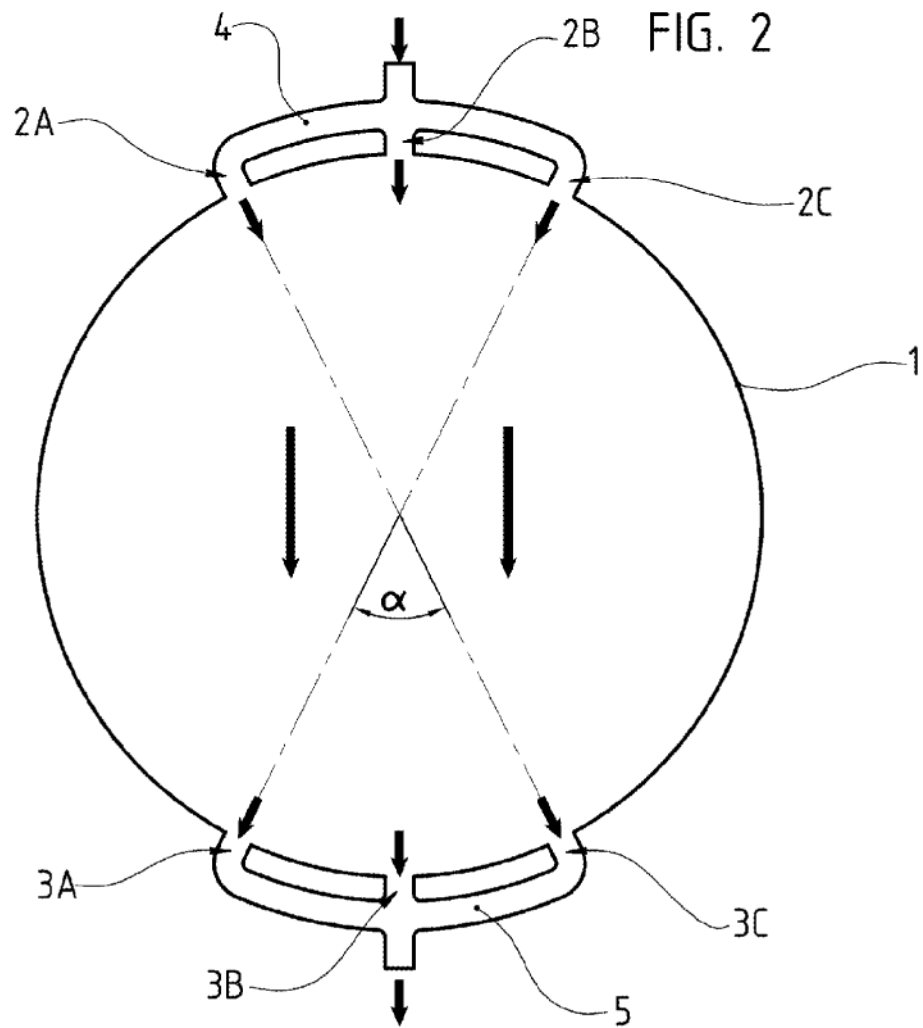


FIG. 3

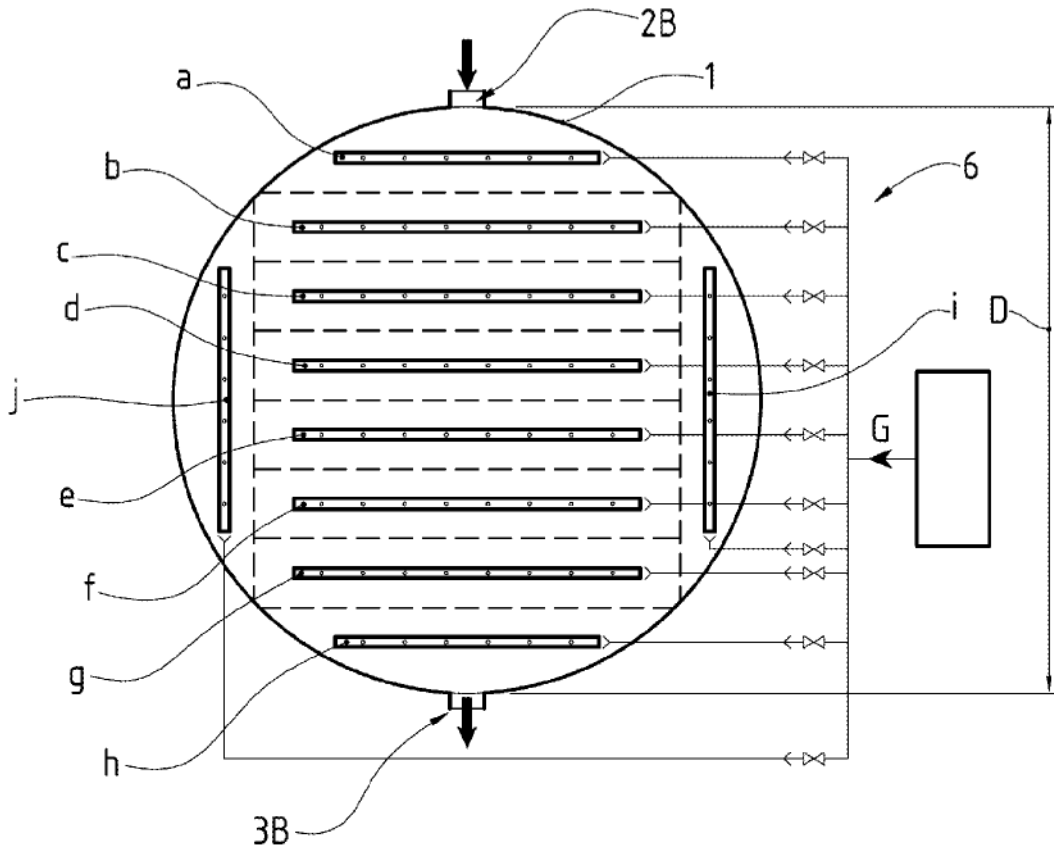


FIG. 4

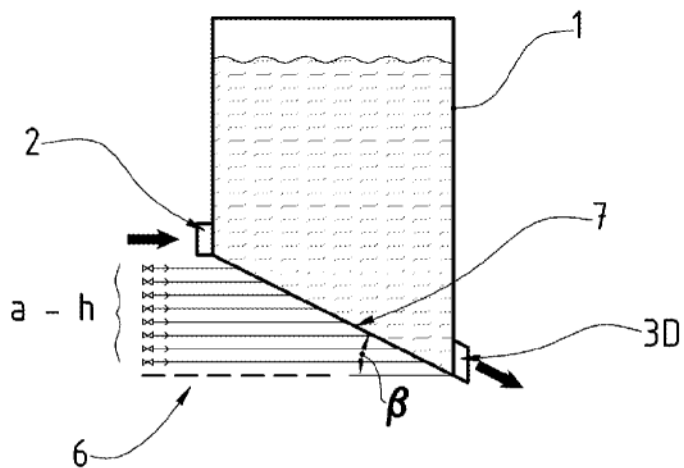


FIG. 5

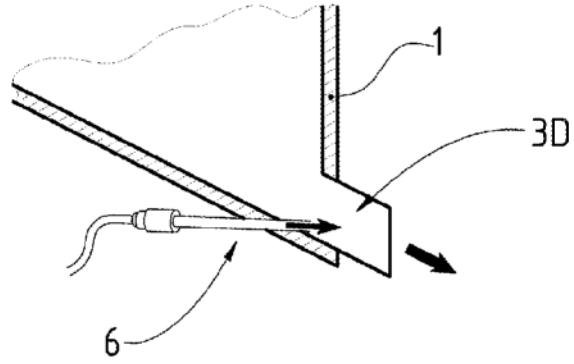


FIG. 6

