

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 792 776**

21 Número de solicitud: 202030639

51 Int. Cl.:

C02F 3/28 (2006.01)

B01J 8/18 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION CON EXAMEN

B2

22 Fecha de presentación:

25.06.2020

43 Fecha de publicación de la solicitud:

11.11.2020

Fecha de concesión:

24.03.2021

45 Fecha de publicación de la concesión:

31.03.2021

73 Titular/es:

**URBASER S.A. (100.0%)
C/ Camino de Hormigueras, 171
28031 Madrid (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**VINOT , Marc;
PEREZ ALONSO , Carlos Abilio;
TUR SALAMANCA , Pilar;
RENEO TARDÓN , Alberto y
FERNÁNDEZ GIMÉNEZ , Eduardo**

74 Agente/Representante:

GARRIDO PASTOR, José Gabriel

54 Título: **Instalación y procedimiento de digestión anaerobia**

57 Resumen:

Instalación y procedimiento de digestión anaerobia de residuos orgánicos biodegradables, comprendiendo la instalación un digestor en forma de un tanque (10) cilíndrico cerrado; unos medios de abastecimiento (20) de materias a tratar, con orificios de carga (22) distribuidos en una primera porción de la pared del tanque (10); unos medios de homogeneización (30) con boquillas de inyección distribuidas en el fondo (12) del tanque (10); unos medios de descarga (40) en una segunda porción de la pared del tanque (10) diametralmente opuesta a la primera porción, destinados a la extracción de materias digeridas; unos medios de eliminación (50) en una tercera porción diametralmente opuesta a la primera porción y en la parte baja del tanque (10), destinados exclusivamente a la extracción de materias sedimentables; y un circuito de recirculación (60) entre los medios de descarga (40) y los medios de abastecimiento (20).

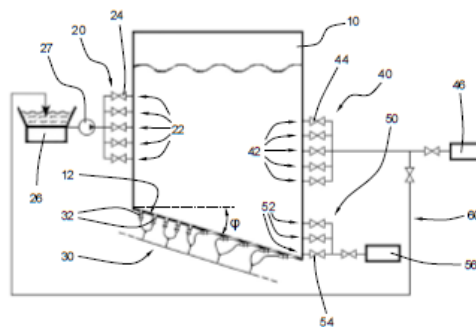


FIG. 1

ES 2 792 776 B2

Aviso: Se puede realizar consulta prevista por el art. 41 LP 24/2015. Dentro de los seis meses siguientes a la publicación de la concesión en el Boletín Oficial de la Propiedad Industrial cualquier persona podrá oponerse a la concesión. La oposición deberá dirigirse a la OEPM en escrito motivado y previo pago de la tasa correspondiente (art. 43 LP 24/2015).

DESCRIPCIÓN

Instalación y procedimiento de digestión anaerobia

5 SECTOR DE LA TÉCNICA

La presente invención se refiere de manera general al sector del tratamiento de residuos, y de manera más específica a los digestores de degradación anaerobia de materias orgánicas biodegradables para obtener biogás.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Es conocido en la técnica el uso de digestores para la obtención de biogás y otros subproductos como por ejemplo abono orgánico.

15

Existen digestores en los que se produce la degradación anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas sólidas con concentración elevada de materia seca. En particular, se conocen instalaciones con digestor en forma de tanque cilíndrico cerrado que no tiene tabiques interiores, ni equipos mecánicos internos. El digestor está provisto de orificios de alimentación de las materias que se van a tratar y de orificios de descarga de las materias digeridas, distribuidos a diferentes alturas en la pared del tanque, así como medios de homogeneización vertical en forma de inyectores de fluido gaseoso en el fondo del tanque. Gracias a la distribución en el tanque de los orificios de alimentación respecto de los orificios de descarga, y al uso de los inyectores, que garantizan la homogeneidad del material por sectores verticales en el tanque, se favorece una circulación unidireccional sustancialmente horizontal de la materia entre los orificios de suministro y los orificios de descarga.

Las materias tratadas en el digestor pueden contener partículas indeseables, especialmente pesadas y no orgánicas, que son susceptibles de sedimentarse en el digestor, por ejemplo gujarros, vidrio o compuestos metálicos. Uno o más de los orificios de descarga están situados en la parte baja de la pared del tanque, de manera que a través de ellos pueden extraerse materias sedimentables en la parte baja del tanque. Las materias sedimentables, que pueden contener las mencionadas partículas indeseables, se unen al resto de las materias descargadas para conformar

35

un único flujo y éste se dirige hacia un dispositivo que permite la descarga de las materias digeridas. Parte de las materias descargadas se recircula a través de una bomba hacia los orificios de alimentación,

- 5 Según lo expuesto, las materias que se recirculan también pueden contener partículas indeseables. Esto implica que o bien vuelven a introducirse innecesariamente en el tanque, o bien ha de implementarse adicionalmente algún sistema que extraiga dichas partículas indeseables antes de volver a ser introducidas en el tanque. Todo ello repercute negativamente en aspectos como la eficacia, eficiencia y la vida útil del
- 10 digestor.

SUMARIO DE LA INVENCION

Para solucionar los problemas mencionados anteriormente, según un primer aspecto,

15 la presente invención da a conocer una instalación de digestión anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas biodegradables, comprendiendo la instalación:

- un digestor en forma de un tanque cilíndrico cerrado, carente de tabiques interiores y de equipos mecánicos internos;
- unos medios de abastecimiento de materias a tratar en el digestor, que

20 comprenden uno o más conductos de carga que desembocan en el tanque a través de sendos orificios de carga, estando los orificios de carga distribuidos a diferentes alturas en una primera porción de la pared del tanque;

- unos medios de homogeneización, que comprenden inyectoros con sendas boquillas de inyección de fluido, estando las boquillas de inyección dispuestas en

25 sendos orificios de homogeneización distribuidos en el fondo del tanque, y dirigidas hacia el interior del tanque, para favorecer la homogenización y fluidización de las materias;

- unos medios de descarga destinados a la extracción de materias digeridas, que comprenden uno o más conductos de descarga que salen del tanque por sendos

30 orificios de descarga, estando los orificios de descarga distribuidos a diferentes alturas en una segunda porción de la pared del tanque, diametralmente opuesta a la primera porción;

- unos medios de eliminación destinados exclusivamente a la extracción de materias sedimentables, que comprenden uno o más conductos de eliminación que salen

35 del tanque por sendos orificios de eliminación, estando los orificios de eliminación

en una tercera porción de la pared del tanque, diametralmente opuesta a la primera porción y en la parte baja del tanque, de manera que los conductos de eliminación discurren de manera totalmente independiente a los conductos de descarga sin unirse a ellos; y

- 5 - un circuito de recirculación entre los medios de descarga y los medios de abastecimiento.

Según un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de digestión anaerobia de residuos que contienen materias biodegradables mediante la
10 instalación de la presente invención, en el que las materias a tratar se introducen en el tanque por los medios de abastecimiento; los medios de homogeneización garantizan la homogenización y fluidización de las materias en el interior del tanque; merced a una alimentación por empuje, las materias circulan dentro del tanque según una
15 componente sensiblemente horizontal desde los medios de abastecimiento hacia los medios de descarga y los medios de eliminación; las materias sedimentables se extraen por los medios de eliminación; y por el circuito de recirculación se realiza una recirculación de materias digeridas entre los medios de descarga y los medios de abastecimiento.

20 Gracias a la presente invención, las materias sedimentables son extraídas exclusivamente por los orificios de eliminación, y al no mezclarse con las materias extraídas por los orificios de descarga se evita la recirculación de las partículas indeseables que puedan formar parte de dichas materias sedimentables, como guijarros, vidrio, compuestos metálicos, etc.

25

Esto implica varias mejoras respecto a otras instalaciones del estado de la técnica. En particular, al no recircular ni volver a introducir las partículas indeseables en el tanque se minimiza el espacio ocupado por dichas materias, maximizando así el volumen útil en el tanque para la digestión; se disminuye el desgaste de la instalación; se mejora el
30 flujo de materias; no es necesario implementar ningún sistema adicional que separe las partículas indeseables del resto de materia recirculada antes de su introducción en el tanque; y en definitiva, el proceso de digestión se realiza de una manera más eficiente, con unos costes energéticos y mantenimientos menores, y se mejora la vida útil de la instalación.

35

A lo largo de la descripción y las reivindicaciones la palabra "comprende" y sus variantes no pretenden excluir otras características técnicas, aditivos, componentes o pasos. Además, la palabra "comprende" incluye el caso "consiste en". Para los expertos en la materia, otros objetos, ventajas y características de la invención se desprenderán en parte de la descripción y en parte de la práctica de la invención. Los siguientes ejemplos se proporcionan a modo de ilustración, y no se pretende que sean limitativos de la presente invención. Además, la presente invención cubre todas las posibles combinaciones de realizaciones particulares aquí indicadas.

10 BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La presente invención se entenderá mejor con referencia a las siguientes figuras, en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La figura 1 muestra una vista lateral esquematizada de una instalación según una realización particular de la presente invención.

La figura 2 muestra una sección horizontal esquematizada del tanque de la instalación de la figura 1.

La figura 3 muestra otra sección horizontal esquematizada del tanque de la instalación de la figura 1.

La figura 4 muestra una vista lateral esquematizada de una instalación según otra realización particular de la presente invención.

MODOS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCIÓN

Según un primer aspecto, la presente invención da a conocer una instalación de digestión anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas biodegradables.

Tal y como muestra en las figuras, la instalación comprende un digestor en forma de un tanque (10) cilíndrico cerrado, carente de tabiques interiores y de equipos mecánicos internos.

Los residuos a cuya digestión se encamina la presente invención contienen materias orgánicas biodegradables, pero también pueden contener partículas indeseables, especialmente pesadas y no orgánicas, que son susceptibles de sedimentarse en el tanque (10), por ejemplo guijarros, vidrio o compuestos metálicos. De manera

particular, la presente invención puede enfocarse ventajosamente a la digestión anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas sólidas, en forma de pasta con elevada concentración de materia seca, en cualquier caso superior al 15%, y especialmente comprendida entre el 20% y el 32%; y por tanto, compuestos por
5 materias con bajo contenido en agua.

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
10 la presente invención.

Tal y como se usa en el presente documento, el término “plano meridiano” se define como un plano vertical imaginario que parte del eje del tanque (10) y se prolonga transversalmente al tanque, cortándolo virtualmente por un lado. En base a lo
15 expuesto, dos planos meridianos que se prolongan en diferentes direcciones, conforman una porción de pared del tanque (10) comprendida entre ellos. Los planos meridianos y la porción de pared comprendida entre ellos delimitan un espacio imaginario en forma de cuña.

20 La instalación comprende unos medios de abastecimiento (20) que están destinados a la introducción de las materias a tratar en el digester, para su fermentación. Los medios de abastecimiento (20) comprenden uno o más conductos de carga que desembocan en el tanque (10) a través de sendos orificios de carga (22), distribuidos a diferentes alturas en una primera porción de la pared del tanque (10).

25 Según una realización particular mostrada en la figura 2, la primera porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman entre sí un ángulo α de 180° o menos.

30 Según una opción, los orificios de carga (22) se sitúan en la parte superior del tanque (10). Alternativamente, los orificios de carga (22) se sitúan tanto en la parte superior como en la parte inferior del tanque (10), para asegurar una buena mezcla de las materias.

Según una opción mostrada en las figuras 1 y 4, los medios de abastecimiento (20) comprenden un sistema de válvulas de carga (24) cuyo accionamiento permite el paso de las materias al interior del tanque (10), de manera continua o secuencial durante las horas de operación de la planta.

5

La instalación también puede comprender un depósito de almacenamiento (26) en el que se colocan y acondicionan los residuos destinados a ingresar en el digestor; y una bomba de carga (27) para impulsar las materias al interior del digestor.

10 La instalación también comprende unos medios de descarga (40) que están destinados a la extracción de materias digeridas del tanque (10), y comprenden uno o más conductos de descarga que salen del tanque (10) por sendos orificios de descarga (42). Tal y como se muestra en las figuras 1 y 2, los orificios de descarga (42) están distribuidos a diferentes alturas en una segunda porción de la pared del
15 tanque (10), diametralmente opuesta a la primera porción donde se disponen los orificios de carga (22).

Según una realización particular mostrada en la figura 2, la segunda porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman
20 entre sí un ángulo α de 180° o menos.

Según se muestra en las figuras 1 y 4, la instalación puede comprender un sistema de válvulas de descarga (44) cuyo accionamiento permite la salida de las materias digeridas al exterior del tanque (10), de manera continua o secuencial durante las
25 horas de operación de la planta.

Debido a que los orificios de descarga (42) están ubicados de manera diametralmente opuesta a los orificios de carga (22), se mantiene un avance de las materias en el interior del tanque (10) según una componente sensiblemente horizontal, desde los
30 orificios de carga (22) hacia los orificios de descarga (42) merced a una alimentación por empuje, obtenida por ejemplo mediante la utilización de la bomba de carga (27).

La instalación también comprende unos medios de eliminación (50) que están
35 destinados exclusivamente a la extracción de materias sedimentables (incluyendo las

mencionadas partículas indeseables) que pueden depositarse en la parte baja del tanque (10). Los medios de eliminación (50) comprenden uno o más conductos de eliminación que salen del tanque (10) por sendos orificios de eliminación (52). Tal y como se muestra en las figuras 1 y 3, los orificios de eliminación (52) están dispuestos
5 en una tercera porción de la pared del tanque (10) diametralmente opuesta a la primera porción donde se disponen los orificios de carga (22). La tercera porción está situada en la parte baja del tanque (10), debajo de la segunda porción donde se disponen los orificios de descarga (42).

10 Los conductos de eliminación discurren de manera totalmente independiente a los conductos de descarga, sin unirse a ellos. De este modo, las materias sedimentables no transitan por los conductos de descarga, ya que se extraen del tanque (10) exclusivamente por los medios de eliminación (50).

15 Según una realización particular mostrada en la figura 3, la tercera porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman entre sí un ángulo β de 120° o menos.

Según se muestra en las figuras 1 y 4, la instalación puede comprender un sistema de
20 válvulas de eliminación (54) instaladas en los conductos de eliminación, cuyo accionamiento permite la realización de extracciones secuenciales o continuas de las materias sedimentables, que posteriormente son tratadas en un equipo de limpieza (56).

25 Según una realización particular, la instalación comprende un sistema de deshidratación (46) en el que se tratan materias digeridas, haciéndolas pasar por varias etapas de deshidratación para generar agua de proceso y material seco. El agua de proceso puede reutilizarse para acondicionar los residuos antes de ingresar en el digester, mezclándose con ellos, por ejemplo en el depósito de almacenamiento
30 (26); el agua de proceso también puede ser utilizado para facilitar la descarga de las materias sedimentables después de las válvulas de eliminación (54). El material seco puede ser destinado a producir compost o material bioestabilizado.

La instalación también comprende un circuito de recirculación (60) entre los medios
35 de descarga (40) y los medios de abastecimiento (20). De este modo, parte o la

totalidad de las materias digeridas, extraídas del tanque (10) por los medios de descarga (40), puede ser recirculada e introducida en el digestor a través de los medios de abastecimiento (20). Las materias recirculadas pueden utilizarse para acondicionar los residuos antes de ingresar en el digestor, mezclándose con ellos, por ejemplo en el depósito de almacenamiento (26).

La presente invención saca provecho de la geometría del tanque (10) para realizar, por una parte, la extracción y, por otra, la recirculación, gravitatorias, de las materias fermentadas. La presión estática generada por la altura de las materias en fermentación en el tanque (10) se transmite directamente a las materias en el interior del circuito de recirculación (60), impulsándolas hacia los medios de abastecimiento (20). Eligiendo convenientemente el diámetro de las tuberías, se obtiene un impulso y un caudal de materias recirculadas suficiente para que lleguen hasta los medios de abastecimiento (20). No obstante, la instalación puede completarse con una bomba o más bombas adicionales, por ejemplo, para perfeccionar el control del caudal, o para garantizar un impulso y un caudal adecuados en situaciones en las que la presión estática no es suficiente para ello, etc.

Según una realización particular mostrada en la figura 4, los medios de abastecimiento (20) también comprenden uno o más orificios de recirculación (28) distribuidos en la primera porción de la pared del tanque (10). Los orificios de recirculación (28) están destinados a la entrada de materias recirculadas al interior del tanque (10).

Según una realización más particular, la instalación también comprende un circuito auxiliar (62) de recirculación entre el circuito de recirculación (60) y los orificios de recirculación (28), y opcionalmente una bomba auxiliar (64) de recirculación. El circuito auxiliar (62) está destinado al tránsito de parte o la totalidad de las materias recirculadas hacia los orificios de recirculación (28). Según esta opción, las materias recirculadas pueden ser introducidas en el tanque (10) a través de los orificios de carga (22) por medio de la bomba de carga (27), o a través de los orificios de recirculación (28) por medio de la bomba auxiliar (64), o a través de ambos tipos de orificios simultáneamente por medio de sus respectivas bombas.

Tal y como se usa en el presente documento, el término “zona de abastecimiento” se define como la zona del tanque (10) en la que se disponen los medios de abastecimiento (20); y el término “zona de extracción” se define como la zona del tanque (10) en la que se disponen los medios de descarga (40) y los medios de
5 eliminación (50).

La instalación también comprende unos medios de homogeneización (30), que a su vez comprenden inyectores (32) con sendas boquillas de inyección de fluido a presión, por ejemplo, gas. Las boquillas de inyección se disponen en sendos orificios
10 de homogeneización distribuidos en el fondo (12) del tanque (10), y están dirigidas hacia el interior del tanque. Los inyectores (32) inyectan fluido a presión por sus respectivas boquillas de manera que, desde el fondo (12) del tanque (10), imprimen a las materias un movimiento en el sentido de inyección, favoreciendo así la homogenización y la fluidización de las materias en el interior del tanque (10). Las
15 inyecciones de fluido a presión pueden realizarse sucesivamente de una manera desfasada a lo largo del tiempo. Concretamente, los fluidos son inyectados de manera intermitente y sucesiva desde los inyectores (32) más cercanos a la zona de abastecimiento del tanque (10), hacia los inyectores (32) del lado contrario, que son los más cercanos a la zona de extracción del tanque (10). De este modo se disminuye
20 el riesgo de que aparezcan velocidades diferenciales de circulación entre las materias, y se limita la posibilidad de que dichas materias sedimenten, contribuyendo así a su avance homogéneo en el tanque (10), desde la zona de abastecimiento hacia la zona de extracción.

25 Tal y como se usa en el presente documento, el término “la horizontal” se define como un plano paralelo al horizonte terrestre.

Según una realización particular, las boquillas de inyección de los inyectores (32) se disponen en el fondo (12) del tanque (10) dirigidas hacia el interior del mismo según
30 ángulos de entre 0° y 90° respecto a la horizontal; todas las boquillas según un mismo ángulo, o según diferentes ángulos unas boquillas respecto de otras. En particular, un ángulo de 0° implica una disposición horizontal de las boquillas, orientadas hacia la zona de extracción del tanque (10); un ángulo de 90° implica una disposición vertical de las boquillas, orientadas hacia arriba; y el resto de ángulos implican una

disposición inclinada de las boquillas, orientadas hacia la zona de extracción del tanque (10); por ejemplo perpendicularmente a un fondo (12) inclinado de tanque (10).

Según una opción particular, las boquillas de inyección se disponen sensiblemente
5 verticales, transversalmente a la dirección sensiblemente horizontal del flujo de
materias por el tanque (10). El espacio interno del tanque (10) está troceado
virtualmente en sectores verticales sobre las boquillas de inyección. La inyección de
fluido a presión induce una homogeneización por sectores verticales en el tanque
10 (10), imprimiendo a las materias un movimiento vertical ascendente en toda la altura
del tanque (10). De este modo, las materias en fermentación se mueven según una
progresión horizontal bajo la acción del empuje de la alimentación de las materias que
se van a tratar, y según un movimiento vertical por la inyección de fluido desde el
fondo (12) del tanque (10).

15 Según una realización particular ilustrada en las figuras 1 y 4, el fondo (12) del tanque
(10) presenta una pendiente con un ángulo de inclinación φ respecto a la horizontal.
La pendiente está orientada de tal manera que las materias en fermentación y,
especialmente si las hay, las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en el
fondo (12) del tanque (10), se vayan encaminando por gravedad desde los orificios de
20 la zona de abastecimiento, concretamente los orificios de carga (22) y en caso de
haberlos, los orificios de recirculación (28), hacia los orificios de la zona de extracción,
concretamente los orificios de descarga (42) de materias digeridas y los orificios de
eliminación (52) de materias sedimentables. De este modo, si en el punto bajo del
fondo (12) del tanque (10) se acumulan partículas pesadas indeseables, estas salen
25 del recinto por gravedad a través de los orificios de eliminación (52).

El ángulo de inclinación φ está acomodado a la naturaleza y a la granulometría de las
materias a tratar, con el fin de que la circulación sea progresiva y compatible con la
transformación de las materias orgánicas bajo la acción de la fermentación.

30

Según una realización particular, el fondo (12) del tanque (10) está inclinado un
ángulo φ de entre 15° y 35° respecto a la horizontal; y según una realización más
particular 30° respecto a la horizontal.

Según una realización particular en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado, una o más boquillas de inyección están dispuestas horizontalmente. A modo de ejemplo explicativo, esto implica que en el caso de un fondo (12) inclinado 30° respecto a la horizontal, las boquillas forman 30° con el fondo (12) del tanque (10). De este modo, por estas boquillas se inyecta fluido a presión en la misma dirección que el avance de las materias en el interior del tanque (10). Esta disposición permite crear en el perímetro próximo a la boquilla un empuje neumático que favorece el avance de las materias, y especialmente de las partículas pesadas ocasionalmente sedimentadas en el fondo (12) del tanque (10); además de evitar la penetración por gravedad de estas partículas pesadas en los orificios respectivos de las boquillas. Opcionalmente, se disponen boquillas de inyección horizontalmente encaradas con el orificio o los orificios de eliminación (52) situados en el punto bajo del tanque (10). De esta manera se faculta, a través de estas boquillas, una acción mecánica o neumática, destinada a desobstruir, en su caso, la totalidad o parte del orificio o de los orificios de eliminación (52), en el ámbito del mantenimiento de la obra, sin intervención directa sobre dichos orificios, susceptible de representar una perturbación capital en el funcionamiento del digestor.

Según otra realización particular en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado, una o más boquillas de inyección están dispuestas verticalmente. A modo de ejemplo explicativo, esto implica que en el caso de un fondo (12) inclinado 30° respecto a la horizontal, las boquillas forman 120° con el fondo (12) del tanque (10). Esta disposición permite imprimir a las materias un movimiento vertical ascendente en toda la altura del tanque (10) que favorece la homogeneización vertical de las materias.

Según otra realización particular en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado, una o más boquillas están dispuestas perpendicularmente al fondo (12) del tanque (10). A modo de ejemplo explicativo, esto implica que en el caso de un fondo (12) inclinado 30° respecto a la horizontal, las boquillas forman 90° respecto al fondo (12) del tanque (10). Esta disposición permite imprimir a las materias un movimiento oblicuo ascendente que favorece la homogeneización y el avance de las materias en el interior del tanque (10).

Según una opción mostrada en las figuras 1 y 4, las boquillas están dispuestas en el fondo (12) del tanque (10) según diferentes direcciones, unas boquillas en vertical,

otras inclinadas y otras en horizontal. En particular, las boquillas pueden estar dispuestas de manera que las más cercanas a zona de abastecimiento estén dirigidas verticalmente, otras boquillas contiguas están dirigidas de manera inclinada, y el resto de las boquillas, dispuestas entre las boquillas inclinadas y la zona de extracción,
5 están dirigidas horizontalmente.

Las boquillas pueden estar dispuestas a la misma distancia unas de otras o según diferentes distancias. Según una opción particular, la distancia entre las boquillas es mayor de 0,5 m.

10 Los inyectores (32) pueden ser de diferentes tamaños. Según una opción particular, la largura de los inyectores (32) puede ser de entre 0,75 y 2 m.

Según una realización particular, la instalación comprende una o más puertas practicadas en la pared del tanque (10) para el acceso al interior del mismo, y poder
15 realizar por ejemplo tareas de mantenimiento.

Según un segundo aspecto, la presente invención proporciona un procedimiento de digestión anaerobia de residuos que contienen materias orgánicas biodegradables, mediante la instalación de la presente invención.

20

De acuerdo con el procedimiento de la presente invención, las materias a tratar se introducen en el tanque (10) por los medios de abastecimiento (20); los medios de homogeneización (30) garantizan la homogenización y fluidización de las materias en el interior del tanque (10); merced a una alimentación por empuje, las materias
25 circulan dentro del tanque (10) desde los medios de abastecimiento (20) hacia los medios de descarga (40) y los medios de eliminación (50); las materias digeridas se extraen por los medios de descarga (40); las materias sedimentables se extraen por los medios de eliminación (50); y por el circuito de recirculación (60) se realiza una recirculación de materias digeridas entre los medios de descarga (40) y los medios de
30 abastecimiento (20).

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la presente invención saca provecho de la geometría del tanque (10) para realizar, por una parte, la extracción y, por otra, la recirculación, gravitatorias, de las materias fermentadas. La presión estática generada
35 por la altura de las materias en fermentación en el tanque (10) se transmite

directamente a las materias en el interior del circuito de recirculación (60), impulsándolas hacia los medios de abastecimiento (20).

Opcionalmente, los residuos a cuya degradación se encamina la presente invención son acondicionados previamente en forma de pasta, pudiendo dicha pasta ser fibrosa, pero, en cualquier caso, compacta. De manera particular, los residuos pueden ser mezclados en el depósito de almacenamiento (26) con agua, por ejemplo agua de proceso proveniente del proceso de deshidratación de materia digerida, y/o con materias recirculadas provenientes de los medios de descarga (40). La mezcla puede ser calentada totalmente o parcialmente antes de ser introducida en el digestor.

Según una realización particular, las materias se homogeneizan dentro del tanque (10) mediante los medios de homogeneización (30) de manera intermitente y sucesiva. Las boquillas de inyección inyectan fluido a presión de manera intermitente y sucesiva, desde los inyectores (32) más cercanos a la zona de abastecimiento del tanque (10), hacia los inyectores (32) más cercanos a la zona de extracción del tanque (10).

Según una realización particular, en la que la instalación tiene uno o más orificios de recirculación (28) y circuito auxiliar (62) de recirculación, las materias digeridas se recirculan por el circuito auxiliar (62) hacia los orificios de recirculación (28)

Gracias a las características particulares de la presente invención, las materias sedimentables son extraídas exclusivamente por los orificios de eliminación (52), y al no mezclarse con las materias extraídas por los orificios de descarga (42) se evita la recirculación de las partículas indeseables que puedan formar parte de dichas materias sedimentables, como guijarros, vidrio, compuestos metálicos, etc.

Esto implica varias mejoras respecto a otras instalaciones del estado de la técnica. En particular, al no recircular ni volver a introducir las partículas indeseables en el tanque (10) se minimiza el espacio ocupado por dichas materias, maximizando así el volumen útil en el tanque (10) para la digestión; se disminuye el desgaste de la instalación; se mejora el flujo de materias; no es necesario implementar ningún sistema adicional que separe las partículas indeseables del resto de materia recirculada antes de su introducción en el tanque (10); y en definitiva, el proceso de

digestión se realiza de una manera más eficiente, con unos costes energéticos y mantenimientos menores, y se mejora la vida útil de la instalación.

Aunque se ha descrito la presente invención con referencia a realizaciones
5 particulares de la misma, los expertos en la técnica podrán realizar modificaciones y variaciones a las enseñanzas anteriores sin por ello apartarse del alcance y el espíritu de la presente invención.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de digestión anaerobia de residuos que contienen materias biodegradables, caracterizada por que comprende:
- 5
- un digestor en forma de un tanque (10) cilíndrico cerrado, carente de tabiques interiores y de equipos mecánicos internos;
 - unos medios de abastecimiento (20) de materias a tratar en el digestor, que comprenden uno o más conductos de carga que desembocan en el tanque (10) a través de sendos orificios de carga (22), estando los orificios de carga

10

 - distribuidos a diferentes alturas en una primera porción de la pared del tanque (10);
 - unos medios de homogeneización (30), que comprenden inyectores (32) con sendas boquillas de inyección de fluido, estando las boquillas de inyección dispuestas en sendos orificios de homogeneización distribuidos en el fondo

15

 - (12) del tanque (10), y dirigidas hacia el interior del tanque, para favorecer la homogenización y fluidización de las materias;
 - unos medios de descarga (40) destinados a la extracción de materias digeridas, que comprenden uno o más conductos de descarga que salen del tanque (10) por sendos orificios de descarga (42), estando los orificios de

20

 - descarga distribuidos a diferentes alturas en una segunda porción de la pared del tanque (10), diametralmente opuesta a la primera porción;
 - unos medios de eliminación (50) destinados exclusivamente a la extracción de materias sedimentables, que comprenden uno o más conductos de eliminación que salen del tanque (10) por sendos orificios de eliminación (52), estando los

25

 - orificios de eliminación en una tercera porción de la pared del tanque (10), diametralmente opuesta a la primera porción y en la parte baja del tanque, de manera que los conductos de eliminación discurren de manera totalmente independiente a los conductos de descarga sin unirse a ellos; y
 - un circuito de recirculación (60) entre los medios de descarga (40) y los

30

 - medios de abastecimiento (20).
2. Instalación según la reivindicación 1, en la que los medios de abastecimiento (20) comprenden uno o más orificios de recirculación (28) distribuidos en la primera porción de la pared del tanque (10), estando los orificios de recirculación (28)
- 35
- destinados a la entrada de materias recirculadas al interior del tanque (10).

3. Instalación según la reivindicación 2, que comprende un circuito auxiliar (62) de recirculación entre el circuito de recirculación (60) y los orificios de recirculación (28), estando el circuito auxiliar (62) destinado al tránsito de parte o la totalidad de las materias recirculadas hacia los orificios de recirculación (28).
- 5
4. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que:
- la primera porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman entre sí un ángulo α de 180° o menos;
 - la segunda porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman entre sí un ángulo α de 180° o menos; y
 - la tercera porción de la pared del tanque (10) está comprendida entre dos planos meridianos que forman entre sí un ángulo β de 120° o menos.
- 10
5. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende un sistema de deshidratación (46) en el que se tratan materias digeridas.
- 15
6. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que las boquillas de inyección están dirigidas hacia el interior del tanque (10) según ángulos de entre 0° y 90° respecto a la horizontal.
- 20
7. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado.
8. Instalación según la reivindicación 7, en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado un ángulo φ de entre 15° y 35° respecto a la horizontal.
- 25
9. Instalación según la reivindicación 8, en la que el fondo (12) del tanque (10) está inclinado un ángulo φ de 30° respecto a la horizontal.
- 30
10. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, en la que una o más boquillas de inyección están dispuestas horizontalmente.
11. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 10, en la que una o más boquillas de inyección están dispuestas verticalmente.
- 35

12. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 11, en la que una o más boquillas de inyección están dispuestas perpendicularmente al fondo (12) del tanque (10).
- 5 13. Instalación según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende una o más puertas practicadas en la pared del tanque (10), para el acceso al interior del mismo.
- 10 14. Procedimiento de digestión anaerobia de residuos que contienen materias biodegradables, mediante la instalación definida en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado por que las materias a tratar se introducen en el tanque (10) por los medios de abastecimiento (20); los medios de homogeneización (30) garantizan la homogeneización y fluidización de las materias en el interior del tanque (10); merced a una alimentación por empuje, las materias circulan dentro del tanque desde los medios de abastecimiento (20) hacia los medios de descarga (40) y los medios de eliminación (50); las materias digeridas se extraen por los medios de descarga (40); las materias sedimentables se extraen por los medios de eliminación (50); y por el circuito de recirculación (60) se realiza una recirculación de materias digeridas entre los medios de descarga (40) y los medios de abastecimiento (20).
- 15 20
15. Procedimiento según la reivindicación 14, en el que se homogeneizan las materias dentro del tanque (10) mediante los medios de homogeneización (30) de manera intermitente y sucesiva.
- 25
16. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 14 o 15, mediante una instalación con uno o más orificios de recirculación (28) y circuito auxiliar (62) de recirculación, de modo que las materias digeridas se recirculan por el circuito auxiliar (62) hacia los orificios de recirculación (28).
- 30

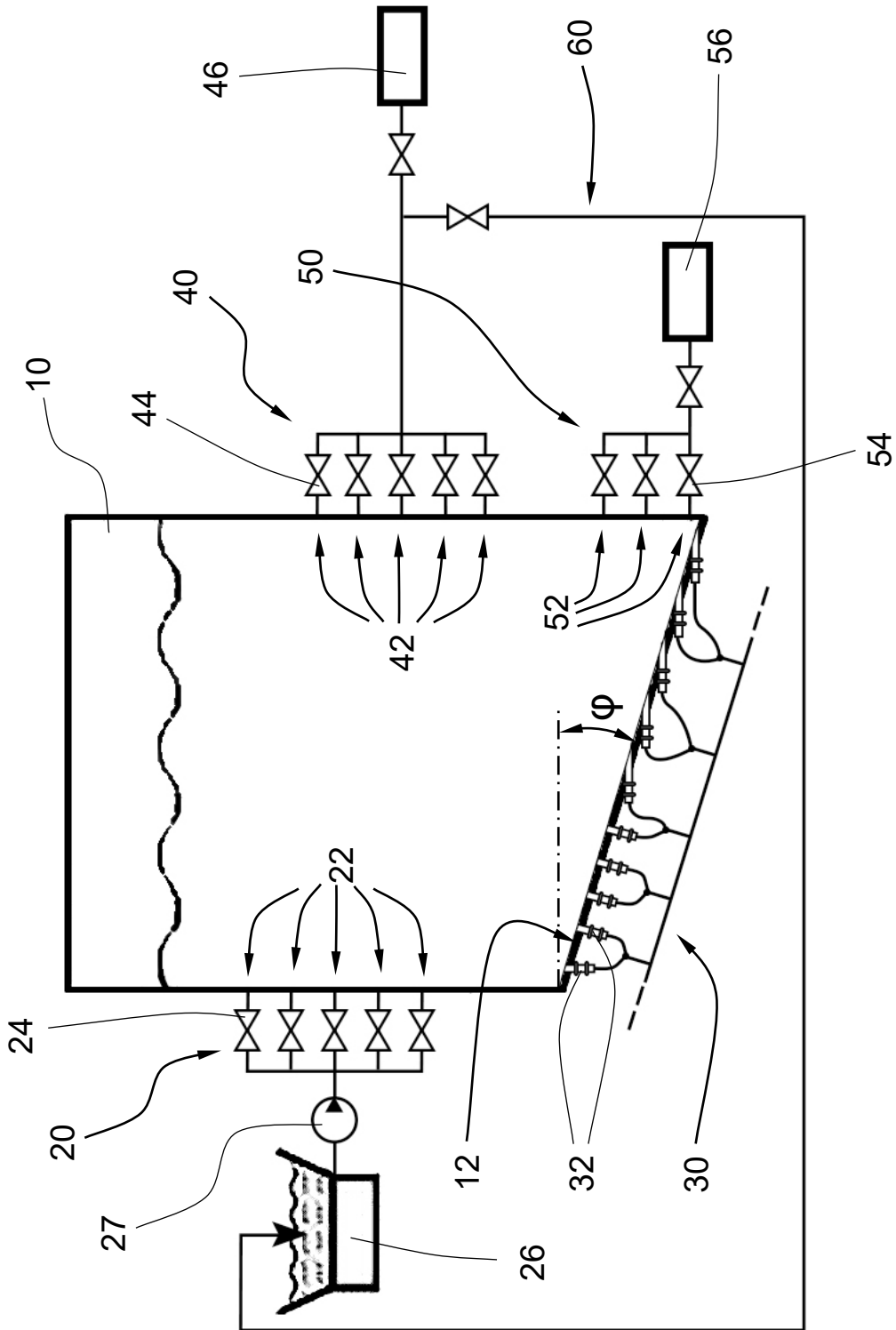


FIG. 1

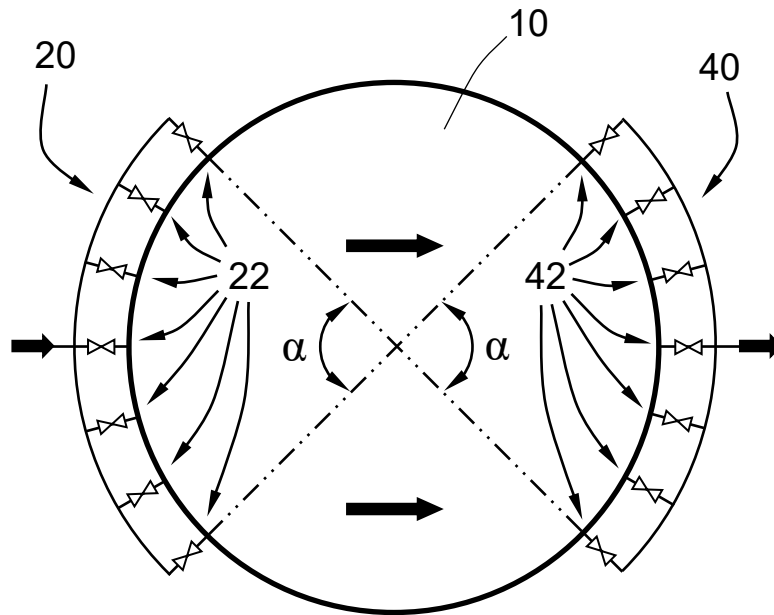


FIG. 2

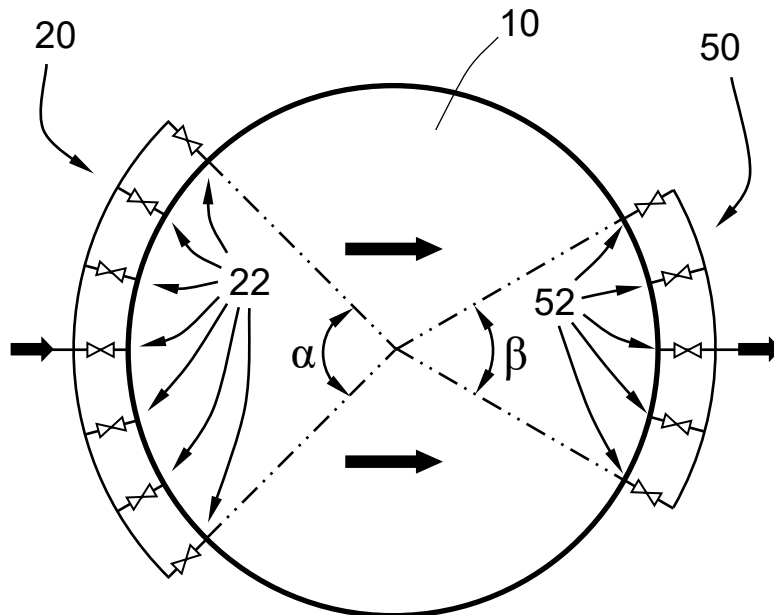


FIG. 3

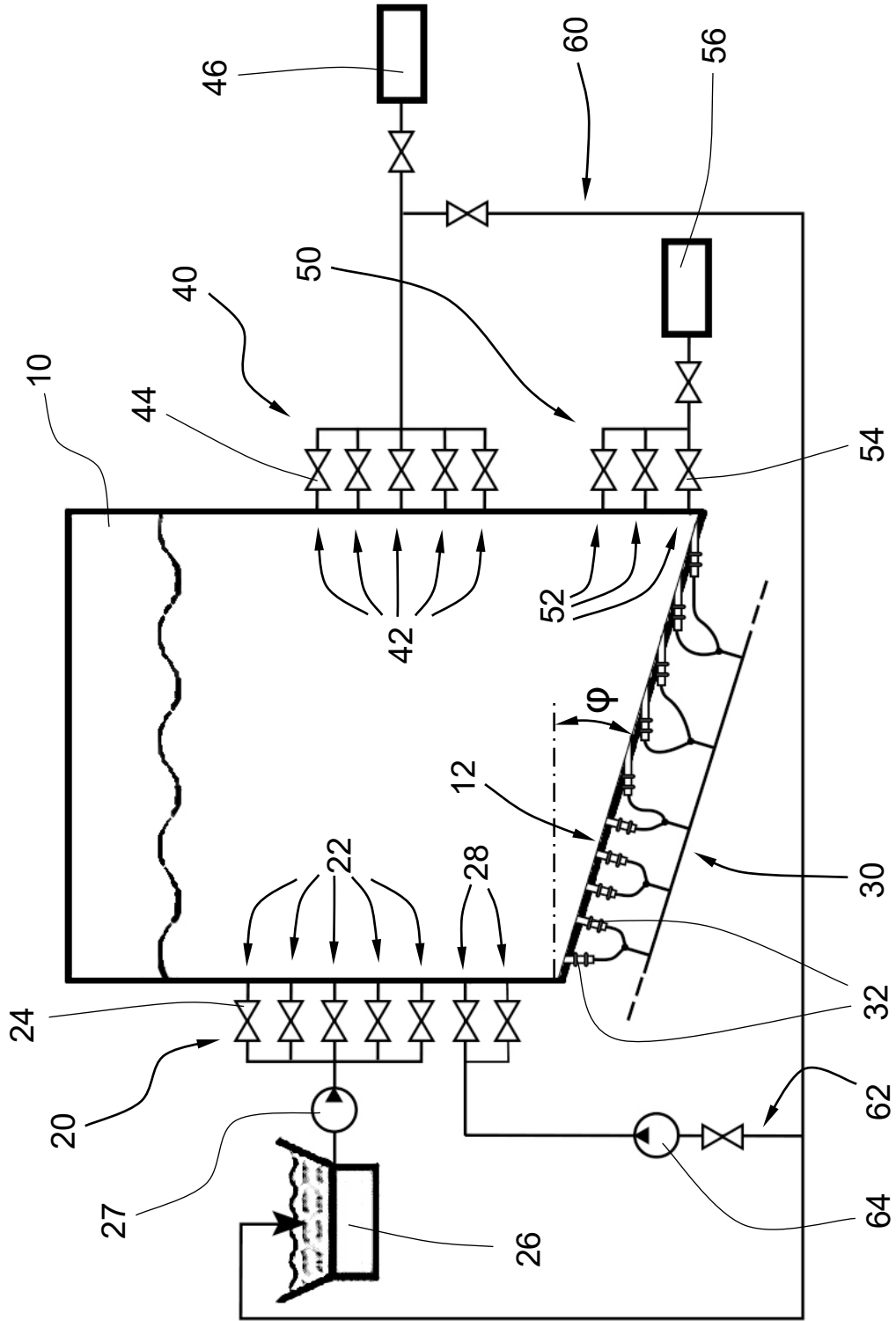


FIG. 4