

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 693 276**

21 Número de solicitud: 201730764

51 Int. Cl.:

C02F 3/28 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

02.06.2017

43 Fecha de publicación de la solicitud:

10.12.2018

71 Solicitantes:

PERAZA CANO, José Luis (40.0%)
Calle El Cantil nº 4
38910 Valverde (Santa Cruz de Tenerife) ES;
ECOVALORES INSULAR, S.L. (20.0%);
CRUZ DE MERCADAL, Diego (20.0%) y
BOLAÑOS ESCUDERO, Francisco (20.0%)

72 Inventor/es:

PERAZA CANO, Jose Luis

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **Biodigestor de tratamiento de fluidos y procedimiento de funcionamiento del mismo**

57 Resumen:

Biodigestor de tratamiento de fluidos y procedimiento de funcionamiento del mismo.

Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, cuya cámara (2) presenta unos sectores (5) consecutivos comunicados, con un nivel mínimo (6) y máximo (7) de llenado, con un sector inicial (5.1) con los medios de carga (3) y, un sector final (5.2) con los medios de salida (4) y, donde cada sector (5) comprende medios de calentamiento y, un agitador inferior (9) y uno superior (10), independientes.

Procedimiento de funcionamiento continuo del biodigestor (1) donde la carga se realiza de manera continua o a intervalos de tiempo tales que el nivel de fluido está entre unos niveles máximo (7) y mínimo (6), donde cada sector (5) presenta una temperatura y agitación determinadas e independientes.

Procedimiento de funcionamiento discontinuo del biodigestor (1) donde la carga se realiza una única carga inicial, donde cada sector (5) presenta unas condiciones de temperatura y agitación independientes que se modifican a intervalos de tiempo determinados.

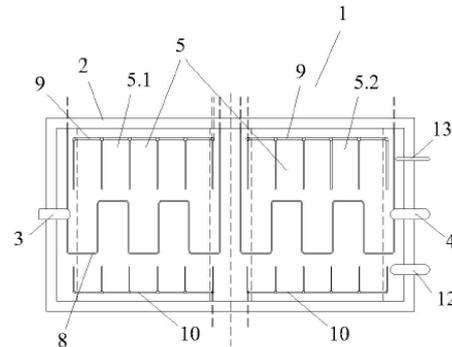


Fig. 1

ES 2 693 276 A1

DESCRIPCIÓN

Biodigestor de tratamiento de fluidos y procedimiento de funcionamiento del mismo

5 **Campo técnico de la invención**

La presente invención corresponde al campo técnico del tratamiento de fluidos, en concreto a los biodigestores formados por una cámara de contención de dichos fluidos en la que se genera una digestión anaeróbica y completa de la materia orgánica diluida en agua, produciendo gas y fertilizantes.

Antecedentes de la Invención

En la actualidad existe una tendencia a la utilización de biodigestores, así como un amplio desarrollo de los mismos.

Los biodigestores realizan la fermentación anaeróbica de desechos orgánicos diluidos en agua. El resultado de este proceso son unos productos muy provechosos, cada uno a su manera.

En primer lugar el proceso de biodigestión produce unos abonos orgánicos con un alto contenido de nutrientes que resultan fertilizantes de mucha mayor capacidad, mientras que de la propia fermentación anaeróbica de la materia orgánica se genera biogás, que por su alto contenido en metano resulta una muy interesante fuente de energía, sobretodo debido a los constantes aumentos del precio del barril de petróleo, así como por la concienciación de una necesaria conservación del medio ambiente.

Así pues, se consigue un abono orgánico de mayor calidad y una fuente de energía considerable, al mismo tiempo que se disminuye la carga contaminante debida a los excrementos animales o humanos y se eliminan los malos olores.

Existen varios tipos de digestores, según el sistema de depuración anaerobia de los efluentes, que básicamente se dividen en dos tipos, según el flujo sea discontinuo o continuo.

35

En el caso de los biodigestores de flujo discontinuo, éstos se cargan una sola vez y se retira el fluido cuando ya se ha dejado de producir gas, solo en ese momento se renueva la materia orgánica.

5 Este tipo de biodigestores discontinuos son los más simples y se usan cuando la disponibilidad de materia orgánica es limitada o intermitente y suelen estar constituidos por una cámara cilíndrica, aunque también los hay alargados y, presentan varios inconvenientes, entre ellos el hecho de que la producción de biogás no es continua. No son
10 válidos si existe la posibilidad de una nueva carga en un periodo de tiempo inferior, pues hasta que la carga primera no ha terminado el proceso de fermentación, no puede extraerse para introducir una nueva carga. La cantidad de materia a tratar condiciona la dimensión de la cámara.

15 En el caso de los biodigestores de flujo continuo, la carga se realiza de forma continua y suelen estar más orientados al tratamiento de aguas negras. La materia orgánica introducida en el mismo, avanza por el interior de la cámara desde el punto de entrada a un punto de salida de la misma, invirtiendo el tiempo suficiente para realizar por completo el proceso de fermentación. Suelen estar formados por varias células independientes. Estos sistemas
20 tienden a obstruirse, por lo que es necesaria una agitación interior del fluido.

25 La longitud de la cámara por la que discurre el fluido viene condicionada por el volumen de fluido a fermentar y el tiempo que debe permanecer en la misma, por lo que el tamaño de estos biodigestores es un aspecto condicionante.

30 Existen además unos biodigestores semi-continuos que se cargan de forma espaciada, cada cierto período de tiempo que puede ser una vez al día, cada cierto número de días... y se utiliza cuando la disponibilidad de materia orgánica cumple una periodicidad constante.

35 Puede mencionarse como ejemplo del estado de la técnica los documentos de referencia ES8106687 A1, el ES0268374 U y el ES2529380 A1.

El documento de referencia ES8106687 A1 se refiere a perfeccionamientos en sistemas digestores anaeróbicos para producir gas combustible a partir de residuos orgánicos, caracterizados porque cada sistema comprende un tanque digestor que tiene un extremo de
35 entrada destinado a recibir una suspensión acuosa de fluido que contiene los residuos orgánicos y un extremo de salida del que se descarga la suspensión acuosa del tanque,

cuyo tanque comprende una membrana flexible hermética al aire y una salida de la misma situada sobre el mismo a cuyo interior pasa el gas según se desprende de la suspensión acuosa.

5 Comprende además medios para introducir la suspensión acuosa en el tanque por el citado extremo de entrada y medios para extraer la suspensión acuosa desde el extremo de salida después de pasar a través del tanque, medios de transferencia térmica sumergidos en la suspensión contenida en el tanque cerca de su fondo y que corren paralelos a la dirección del flujo en una parte sustancial de la longitud del tanque para calentar la suspensión a una
10 temperatura que dé lugar a la digestión anaeróbica de los residuos orgánicos para producir la agitación necesaria de la suspensión solamente por convección térmica, realizándose la agitación principalmente en direcciones transversales a la dirección de flujo de la suspensión acuosa a través del tanque para mejorar de éste modo el proceso de generación de gas sin estorbar al flujo ordenado de la suspensión acuosa a través del tanque.

15
Vemos en este caso que se trata de un sistema de flujo continuo, en el fluido debe recorrer el tanque de principio a fin con unas mismas características de temperatura. Esto genera una baja efectividad pues según avanza el fluido por el tanque va fermentando y por tanto cambian sus condiciones y características, por lo que requiere unas condiciones diferentes de actividad de las bacterias en cada momento. Dicha actividad viene determinada por la
20 temperatura el fluido generada por el intercambiador y constante en todo el tanque.

El documento de referencia ES0268374 U, se refiere a un digestor perfeccionado para fermentación anaerobia de estiércol, y del tipo destinado para su utilización en una planta de autoabastecimiento de energía en explotaciones agropecuarias a partir del excremento de
25 ganado estabulado para la obtención de biogás, que comprende una forma general ahusada derivada de un ovoide sustentado en el terreno de tal manera que su eje longitudinal queda en posición vertical y su polo o extremo más ensanchado queda en posición inferior, con lo que se consigue evitar la formación de la capa solidificada de estiércol que habitualmente se produce en el nivel superior del producto contenido en los digestores convencionales;
30 porque el digestor está constituido a partir de una pared termoaislante compuesta por dos láminas o capas de fibra de vidrio y poliéster con interposición de una masa de alto coeficiente aislante, preferentemente poliuretano.

En este caso se trata de un digestor con flujo discontinuo, al que debe darse una determinada forma ovoide para que cumpla las condiciones de digestión de la forma más efectiva.

5 El documento de referencia ES2529380 A1 se refiere a un biodigestor en línea o túnel continuo de mezcla separada para la producción de biogás que permite la biodigestión de residuos de todo tipo, procedentes del sector agroindustrial, ganadero, residuos sólidos, etc., que consiste en una cámara de entrada, un interior del biodigestor que cuenta con condiciones adecuadas para la generación de biogás, así como unas dimensiones
10 suficientes según las necesidades, una cúpula o bóveda donde se acumula el biogás generado, una cámara de salida, guías o raíles de posicionamiento de las vagonetas y, dispositivos de batido semiautomáticos, formados por una manivela, un eje sinfín y un acoplamiento.

15 En este caso se trata de un biodigestor con poca capacidad de fermentación, pues la materia se introduce en las vagonetas que van avanzando por el interior del túnel, que sí debe tener una longitud importante si se quiere dar cabida a varias vagonetas y éstas permanecer en el interior del túnel el tiempo necesario para que se realice su fermentación.

20 Así mismo, en este caso se utilizan agitadores formado por un mecanismo que gira en el interior del fluido generando el batido del mismo. No obstante, debido a la agresividad del medio fluido, se generan corrosiones que dificultan el correcto funcionamiento de este tipo de agitadores con movimiento.

25 Vemos pues que, los biodigestores están muy condicionados al tipo de flujo que circula por ellos para determinar la forma del mismo, siendo por tanto muy complicado poder variar el uso de un biodigestor de un flujo continuo a uno discontinuo, si cambiaran las condiciones de aporte de flujo o si tuviéramos un fluido cuyo aporte pudiera ser continuo o discontinuo en función de determinados períodos. Existe por tanto una dependencia muy fuerte de la forma
30 del biodigestor para el tipo de flujo que circula luego por el mismo.

En el caso de los biodigestores continuos, que son los más extendidos, además se caracterizan por la necesidad de grandes superficies de instalaciones y elevados tiempos de retención hidráulica, ocasionado en cierta medida también por el hecho de utilizar la
35 actividad de las bacterias del mismo modo en todo el tanque, sin tener en cuenta las

distintas necesidades del fluido en función del punto del tanque en el que se encuentre o en función de las necesidades concretas que se tengan.

Descripción de la invención

5

El biodigestor de tratamiento de fluidos, de los que comprenden una cámara para la contención de los fluidos a tratar, en cuyo interior presenta medios de carga de dichos fluidos así como unos medios de salida de los mismos, que aquí se propone, presenta la cámara dividida en al menos dos sectores consecutivos comunicados por una sección de unión abierta, donde dichos sectores presentan un nivel mínimo y un nivel máximo de llenado, siendo uno de los sectores el sector inicial del flujo, donde están los medios de carga y, otro de los sectores el sector final del flujo en el que están los medios de salida y, donde cada uno de los sectores comprende unos medios de calentamiento, un agitador inferior y un agitador superior.

15

Dichos medios de calentamiento y los agitadores de cada sector son independientes y además los agitadores están formados por unas conducciones interconectadas de manera que hacen circular el fluido entre los diferentes sectores.

20

Según una realización preferente, los medios de calentamiento están formados por un intercambiador de calor que en cada sector está dispuesto a una altura menor que la del nivel mínimo de llenado, y donde el agitador inferior de cada sector está dispuesto a una altura mayor que la del intercambiador de calor y menor que la del nivel mínimo de llenado y el agitador superior está dispuesto a una altura mayor que la del nivel máximo de llenado.

25

De acuerdo con una realización preferida, el agitador inferior de al menos un sector está conectado con el agitador superior de dicho sector. En una realización preferida, el agitador inferior de al menos un sector está conectado con el agitador superior de un sector consecutivo y según una realización preferente, el agitador inferior de al menos un sector está conectado con el agitador superior de un sector distinto del correspondiente consecutivo.

30

De acuerdo con otro aspecto, la cámara tiene forma ortoédrica y según otra realización preferente, la cámara tiene forma cilíndrica, estando el sector inicial del flujo situado en el perímetro y el sector final del flujo situado en el centro.

35

En una realización preferente, la cubierta es al menos en parte rígida, formada por plástico.

Según una realización preferida, la cubierta es al menos en parte flexible, formada por EPDM o lona.

5

Se presenta en esta memoria a su vez, un procedimiento de funcionamiento continuo de un biodigestor de tratamiento de fluidos como el definido previamente, en el que los medios de carga realizan la carga de fluido en la cámara de manera continua o a intervalos de tiempo tales que se asegura que el nivel de fluido se mantenga entre un nivel máximo de llenado y un nivel mínimo de llenado y donde, manteniendo un nivel de fluido comprendido entre dichos niveles máximo y mínimo de llenado se hace circular el fluido de una manera continua dentro del biodigestor a través de diferentes sectores, donde cada uno de ellos presenta unas condiciones de temperatura y agitación determinadas e independientes.

10

15

En esta memoria se propone además un procedimiento de funcionamiento discontinuo de un biodigestor de tratamiento de fluidos como el propuesto, en el que los medios de carga realizan una única carga inicial de fluido en una cantidad tal que el nivel del mismo está comprendido entre un nivel máximo de llenado y un nivel mínimo de llenado, donde cada uno de los sectores presenta unas condiciones de temperatura y agitación independientes que se modifican a intervalos de tiempo determinados para aportar las condiciones deseadas en cada sector en cada momento determinado, donde los medios de salida de los fluidos realizan la completa extracción de los mismos al finalizar el tratamiento de los fluidos introducidos en una carga inicial.

20

25

Con el biodigestor de tratamiento de fluidos y los procedimientos de funcionamiento continuo y discontinuo del mismo que aquí se proponen se obtiene una mejora significativa del estado de la técnica.

30

Esto es así pues es un biodigestor que permite tener cualquier forma geométrica, gracias a la estructuración mediante sectores y, además el material de formación de la cámara puede ser cualquiera siempre que garantice la estanqueidad del contenido.

Permite igualmente flexibilidad respecto al tipo de cubierta, ya que puede ser rígida, elástica o una combinación de las dos.

35

Todo ello permite que este biodigestor sea versátil y pueda utilizarse tanto con un funcionamiento continuo como con uno discontinuo. Ello lo hace apto para el tratamiento en zonas con aporte de materia orgánica continua siempre, discontinua siempre o incluso para aquellas en las que la continuidad o discontinuidad varía con el tiempo o estacionalmente.

5

Este biodigestor funciona además también como gasógeno pues se genera biogás de calidad.

10

Gracias al diseño de este biodigestor, se garantiza la permanencia de la materia orgánica en su interior el tiempo necesario para su fermentación y la digestión anaeróbica es controlada en todas las partes del mismo.

15

Para ello, se controla el funcionamiento de los medios de calentamiento así como de los agitadores, para aplicar los parámetros de temperatura y agitación en cada zona de forma independiente y según las necesidades de cada una. Además, al tener un control estricto de la temperatura y la agitación, se puede acelerar o retrasar la producción de gas y de digestato según convenga. Cada una de las zonas o sectores, se puede monitorizar independientemente y hacer las correcciones que se deseen para lograr el resultado deseado.

20

Otra ventaja es que en el interior del biodigestor no existe ningún aparato ni mecánico ni eléctrico, pues los propios agitadores están formados por unas conducciones que recogen o expulsan líquido, con lo cual no están formadas por mecanismos móviles que son más susceptibles a los efectos de la corrosión debido al ambiente en el que están sumergidos.

25

Pueden realizarse extracciones o aportes de cualquier líquido o gas que sea necesario para contribuir en la fermentación. Y puede trabajar con diferentes niveles en su interior, pudiendo servir igualmente como depósito del digestato.

30

Es por tanto un biodigestor efectivo y versátil, válido para cualquier modo de funcionamiento del fluido, que además optimiza el espacio necesario para llevar a cabo la fermentación y al poder realizarse con cualquier forma, es más sencillo poder encontrar aquella que mejor se adapte al espacio del que se dispone.

35

Breve descripción de los dibujos

5 Con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características del invento, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica del mismo, se aporta como parte integrante de dicha descripción, una serie de dibujos donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

10 La Figura 1.- Muestra una vista en planta del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un primer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 2.- Muestra una vista de la sección longitudinal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el primer modo de realización preferente de la invención.

15 La Figura 3.- Muestra una vista en planta del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un segundo modo de realización preferente de la invención.

La Figura 4.- Muestra una vista en planta del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un tercer modo de realización preferente de la invención.

20 La Figura 5.- Muestra una vista en planta del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un cuarto modo de realización preferente de la invención.

25 La Figura 6.- Muestra una vista de la sección longitudinal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el segundo, tercer y cuarto modo de realización preferente de la invención.

La Figura 7.- Muestra una vista de la sección transversal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el primer y segundo modo de realización preferente de la invención.

30 La Figura 8.- Muestra una vista de la sección transversal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el tercer modo de realización preferente de la invención.

La Figura 9.- Muestra una vista de la sección transversal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el cuarto modo de realización preferente de la invención.

35 La Figura 10.- Muestra una vista en planta del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un quinto modo de realización preferente de la invención.

La Figura 11.- Muestra una vista de la sección longitudinal del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el quinto modo de realización preferente de la invención.

5 La Figura 12.- Muestra una vista en planta sin tuberías del biodigestor de tratamiento de fluidos, para el quinto modo de realización preferente de la invención.

Las Figuras 13.1 y 13.2.- Muestra respectivamente una vista en planta sin tuberías del biodigestor de tratamiento de fluidos, para un sexto y un séptimo posibles modos de realización preferente de la invención.

10

Descripción detallada de un modo de realización preferente de la invención

A la vista de las figuras aportadas, puede observarse cómo en los modos de realización preferentes de la invención que se proponen a continuación, el biodigestor 1 de tratamiento de fluidos que aquí se presenta, es de los que comprenden una cámara 2 para la contención de los fluidos a tratar, en cuyo interior presenta medios de carga 3 de dichos fluidos así como unos medios de salida 4 de los mismos.

15 La cámara 2 de este biodigestor 1 está dividida en al menos dos sectores 5 consecutivos comunicados por una sección de unión abierta, donde dichos sectores 5 presentan un nivel mínimo 6 y un nivel máximo 7 de llenado, siendo uno de los sectores 5 el sector inicial 5.1 del flujo, donde están los medios de carga 3 y, otro de los sectores el sector final 5.2 del flujo en el que están los medios de salida 4 y, donde cada uno de los sectores 5 comprende unos medios de calentamiento, un agitador inferior 9 y un agitador superior 10.

25

Los medios de calentamiento y los agitadores 9, 10, de todos los sectores 5 son independientes y los agitadores 9, 10, están formados por unas conducciones interconectadas de manera que hacen circular el fluido entre los diferentes sectores 5.

30 Como puede observarse en las Figuras 1 y 2, en este primer modo de realización preferente de la invención, el biodigestor 1 de tratamiento de fluidos presenta una cámara 2 formada por dos sectores 5 consecutivos comunicados e independientes, en este caso formados por el sector inicial 5.1 y el sector final 5.2.

35 En este primer modo de realización preferente de la invención, como se muestra en las Figuras 1, 2 y 7, los medios de calentamiento están formados por un intercambiador de calor

8 que en cada sector 5 está dispuesto a una altura menor que la del nivel mínimo 6 de llenado. Así mismo, el agitador inferior 9 de cada sector 5 está dispuesto a una altura mayor que la del intercambiador de calor 8 y menor que la del nivel mínimo 6 de llenado y el agitador superior 10 está dispuesto a una altura mayor que la del nivel máximo 7 de llenado.

5

En este primer modo de realización preferente de la invención, el agitador inferior 9 de cada sector 5 está conectado con el agitador superior 10 del otro sector 5 consecutivo que conforma la cámara 2. En los dibujos no aparece representada dicha conexión ni la bomba que hace circular el fluido por la misma.

10

La cámara 2 del biodigestor 1 de este primer modo de realización preferente de la invención, tiene forma ortoédrica, con planta y sección rectangulares, como puede observarse en las Figuras 1 y 2 y la cubierta 11 es flexible, formada por un tejido impermeable.

15

Se presenta en esta memoria un segundo modo de realización preferente de la invención, en el que el biodigestor 1 de tratamiento de fluidos es similar al del primer modo realización preferente de la invención, con la salvedad de que en este caso está formado por una cámara 2 dividida en un número de sectores 5 mayor de dos, que determinamos como un valor de "n" sectores, dispuestos todos ellos de forma consecutiva uno a continuación de otro en una única fila, de manera que la cámara presenta forma ortoédrica con planta y sección rectangulares, tal y como puede observarse en las Figuras 3, 6 y 7.

20

Uno de los sectores 5 de esta cámara 2, al igual que en el primer modo de realización preferente de la invención, es un sector inicial 5.1 del flujo situado en un extremo de la cámara 2, en el que se encuentran los medios de carga 3 y, otro de los sectores es el sector final 5.2 "n" en el extremo opuesto de la cámara 2, en el que se encuentran los medios de salida 4. Cada uno de los "n" sectores presenta medios de calentamiento formados por un intercambiador de calor 8, un agitador inferior 9 y un agitador superior 10 independientes entre sí, similares a los del primer modo de realización.

30

Así mismo, en este segundo modo de realización preferente de la invención, el agitador inferior 9 de cada sector 5 está conectado con el agitador superior 10 de otro sector 5 de la cámara 2 que en algunos casos es un sector consecutivo y en otros no.

35

Se presenta a su vez en esta memoria un tercer modo de realización preferente de la invención, donde el biodigestor 1 de tratamiento de fluidos es similar a los del primer y

segundo modo de realización, salvo en la forma de la cámara 2, que en este caso está formada por un número de sectores "n" mayor que dos dispuestos de forma consecutiva uno a continuación de otro y en dos filas de sectores 5 comunicadas.

5 De este modo, como se muestra en las Figuras 4, 6 y 8, la cámara 2 tiene forma ortoédrica, con planta y sección rectangulares, donde el sector inicial 5.1 está en un extremo de una primera fila y el sector final 5.2 está en el mismo extremo de la segunda fila.

10 En este tercer modo de realización preferente de la invención, tanto los medios de calentamiento formados por un intercambiador de calor 8, como el agitador inferior 9 y el superior 10 de cada sector 5, nuevamente son independientes entre sí, y en este caso, como se muestra en la Figura 8, el agitador superior 10 de cada sector 5 de la primera fila está conectado con el agitador superior 10 del sector 5 de la segunda fila situado de forma contigua al mismo. La conexión entre agitadores inferiores 9 de estos mismos sectores no
15 está representada en las Figuras.

Se presenta en esta memoria un cuarto modo de realización preferente de la invención, en el que el biodigestor 1 de tratamiento de fluidos es similar a los anteriores, salvo en la forma de la cámara 2 que en este caso es una cámara con un número "n" de sectores 5 dispuestos
20 de forma consecutiva y en un número "m" de filas, como se muestra en las Figuras 5, 6 y 9. En este caso la conexión entre agitadores superiores 10 e inferiores 9 se realiza entre sectores consecutivos, pero no está representado en las Figuras.

En esta memoria se propone un quinto modo de realización preferente de la invención, en el que a diferencia de los cuatro modos de realización anteriores, la cámara 2 presenta forma
25 cilíndrica, y por tanto una planta circular.

En este quinto modo de realización, como se muestra en la Figura 10, el sector inicial 5.1 está situado en el perímetro de la cámara 2 mientras que el sector final 5.2 está situado en
30 el centro de la misma.

Los medios de calentamiento formados por el intercambiador de calor 8, así como el agitador inferior 9 y el superior 10 de los sectores 5, son todos ellos independientes entre sí. En este caso los agitadores inferiores 9 y superiores 10 están conectados con sectores no
35 consecutivos. Así pues, en la Figura 11 se muestra la conexión del agitador superior 10 del

sector central 5.2 con sendos sectores 5 dispuestos alrededor del mismo, pero no de forma consecutiva en la dirección del flujo.

5 En la Figura 12 se muestra la planta de biodigestor 1 de este quinto modo de realización preferente de la invención, libre de conducciones, para poder entender mejor la dirección de circulación del fluido.

10 El biodigestor 1 de tratamiento de fluidos de forma cilíndrica, como el del quinto modo de realización propuesto también puede presentar distinto tamaño y con distinto número de sectores 5. Como ejemplo, se aporta en la Figura 13.1 y 13.2 la planta de dos posibles biodigestores 1 de forma cilíndrica, de menor tamaño y menor número de sectores 5 en el caso del de la Figura 13.1 y de mayor tamaño y mayor número de sectores 5 que el quinto modo propuesto, en la Figura 13.2.

15 En todos los modos de realización preferente de la invención propuestos, la correspondiente cámara 2 comprende además un rebosadero 12 por si fuera necesario y una conducción 13 para la salida de los gases.

20 En esta memoria se presenta así mismo, un procedimiento de funcionamiento continuo de un biodigestor de tratamiento de fluidos como cualquiera de los definidos en estos modos de realización preferente de la invención.

25 En este procedimiento los medios de carga 3 realizan la carga del fluido en el sector de inicio 5.1 de la cámara 2 de forma continua, de manera que el nivel del fluido se mantiene en todo momento entre un nivel máximo 7 y un nivel mínimo 6 de llenado.

De este modo, el fluido circula de manera continua por el biodigestor 1 a través de los diferentes sectores 5 de la cámara 2, donde cada uno de estos sectores 5 presenta unas condiciones de temperatura y agitación determinadas e independientes.

30 Se propone así mismo en esta memoria un segundo procedimiento de funcionamiento discontinuo de un biodigestor 1 de tratamiento como cualquiera de los previamente definidos en los modos de realización propuestos.

En este procedimiento discontinuo, los medios de carga 3 realizan una única carga inicial del fluido. La cantidad de fluido en esta carga inicial debe ser tal que el nivel del mismo esté comprendido entre un nivel máximo 7 y un nivel mínimo 6 de llenado.

5 En este procedimiento, las condiciones de temperatura y agitación de los sectores 5 son independientes y se van variando a intervalos de tiempo, para aportar de este modo las condiciones deseadas en cada sector 5 en cada momento determinado. Así mismo, en este procedimiento, los medios de salida 4 realizan la extracción completa de los fluidos introducidos en la carga inicial, cuando termina el tratamiento de los mismos.

10

Con el biodigestor de tratamiento de fluidos y los procedimientos de funcionamiento tanto continuo como discontinuo que aquí se presenta, se consiguen importantes mejoras respecto al estado de la técnica.

15 Así pues es un biodigestor que permite una gran flexibilidad en cuanto a materiales y formas, ofreciendo por tanto una mayor facilidad de acoplamiento al espacio disponible para su instalación. También es flexible en cuanto al tipo de cubierta, que puede ser rígida, flexible o una combinación de ambas.

20 Así mismo, el hecho de que su funcionamiento pueda ser tanto continuo como discontinuo, favorece su instalación en cualquier caso, independientemente del tipo de aporte de fluidos y además, es posible su instalación en los casos en que el aporte de fluidos puede variar de continuo a discontinuo en función de la época del año o en función de otros periodos.

25 Su diseño genera un recorrido del fluido desde un sector inicial hasta un sector final, de manera que se consigue que permanezca en el biodigestor todo el tiempo necesario para su fermentación. Gracias al control de los medios de calentamiento y agitación de forma independiente para cada uno de los sectores, se aporta en cada momento las condiciones necesarias de temperatura y agitación y es posible controlar tanto las condiciones del fluido
30 como la producción de gas.

Resulta por tanto un biodigestor de tratamiento de fluidos sencillo, versátil y eficaz.

35

REIVINDICACIONES

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 1- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, de los que comprenden una cámara (2) para la contención de los fluidos a tratar, en cuyo interior presenta medios de carga (3) de dichos fluidos así como unos medios de salida (4) de los mismos, **caracterizado por que** la cámara (2) está dividida en al menos dos sectores (5) consecutivos comunicados por una sección de unión abierta, donde dichos sectores presentan un nivel mínimo (6) y un nivel máximo (7) de llenado, siendo uno de los sectores el sector inicial (5.1) del flujo, donde están los medios de carga (3) y, otro de los sectores el sector final (5.2) del flujo en el que están los medios de salida (4) y, donde cada uno de los sectores (5) comprende unos medios de calentamiento, un agitador inferior (9) y un agitador superior (10), donde los medios de calentamiento y los agitadores de cada sector (5) son independientes y donde los agitadores (9, 10) están formados por unas conducciones interconectadas de manera que hacen circular el fluido entre los diferentes sectores (5).
 - 2- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los medios de calentamiento están formados por un intercambiador de calor (8) que en cada sector (5) está dispuesto a una altura menor que la del nivel mínimo (6) de llenado, y donde el agitador inferior (9) de cada sector (5) está dispuesto a una altura mayor que la del intercambiador de calor (8) y menor que la del nivel mínimo (6) de llenado y el agitador superior (10) está dispuesto a una altura mayor que la del nivel máximo (7) de llenado.
 - 3- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el agitador inferior (9) de al menos un sector (5) está conectado con el agitador superior (10) de dicho sector (5).
 - 4- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el agitador inferior (9) de al menos un sector (5) está conectado con el agitador superior (10) de un sector (5) consecutivo.
 - 5- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el agitador inferior (9) de al menos un sector (5) está conectado con el agitador superior (10) de un sector (5) distinto del correspondiente consecutivo.

- 6- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cámara (2) tiene forma ortoédrica.
- 5 7- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** la cámara (2) tiene forma cilíndrica, estando el sector inicial (5.1) del flujo situado en el perímetro y el sector final (5.2) del flujo situado en el centro.
- 10 8- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cubierta (11) es al menos en parte rígida, formada por plástico.
- 15 9- Biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la cubierta (11) es al menos en parte flexible, formada por EPDM o lona.
- 20 10- Procedimiento de funcionamiento continuo de un biodigestor (1) de tratamiento de fluidos, como el definido en las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** los medios de carga (3) realizan la carga de fluido en la cámara (2) de manera continua o a intervalos de tiempo tales que se asegura que el nivel de fluido se mantenga entre un nivel máximo (7) de llenado y un nivel mínimo (6) de llenado y donde, manteniendo un nivel de fluido comprendido entre dichos niveles máximo (7) y mínimo (6) de llenado se hace circular el fluido de una manera continua dentro del biodigestor (1) a través de diferentes sectores (5), donde cada uno de ellos presenta unas condiciones de temperatura y agitación determinadas e independientes..
- 25 11- Procedimiento de funcionamiento discontinuo de un biodigestor (1) de tratamiento de fluidos como el definido en las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** los medios de carga (3) realizan una única carga inicial de fluido en una cantidad tal que el nivel del mismo está comprendido entre un nivel máximo (7) de llenado y un nivel mínimo (6) de llenado, donde cada uno de los sectores (5) presenta unas condiciones de temperatura y agitación independientes que se modifican a intervalos de tiempo determinados para aportar las condiciones deseadas en cada sector (5) en cada momento determinado, donde los medios de salida (4) de los fluidos realizan la completa extracción de los mismos al finalizar el tratamiento de los fluidos introducidos
- 30 en una carga inicial.
- 35

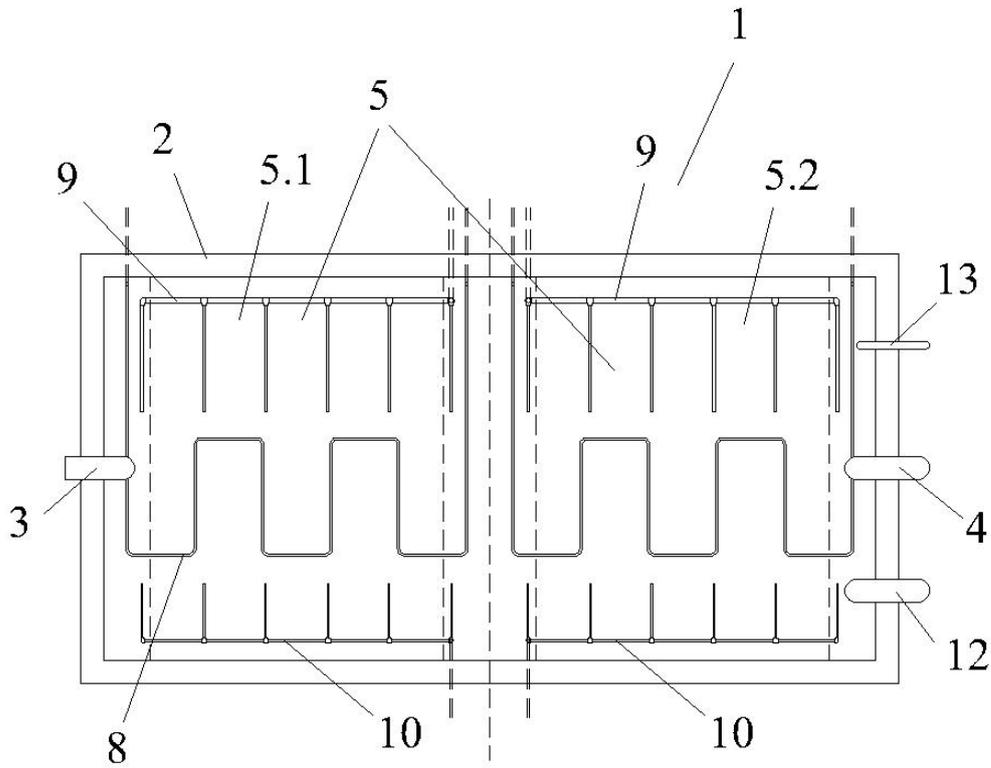


Fig. 1

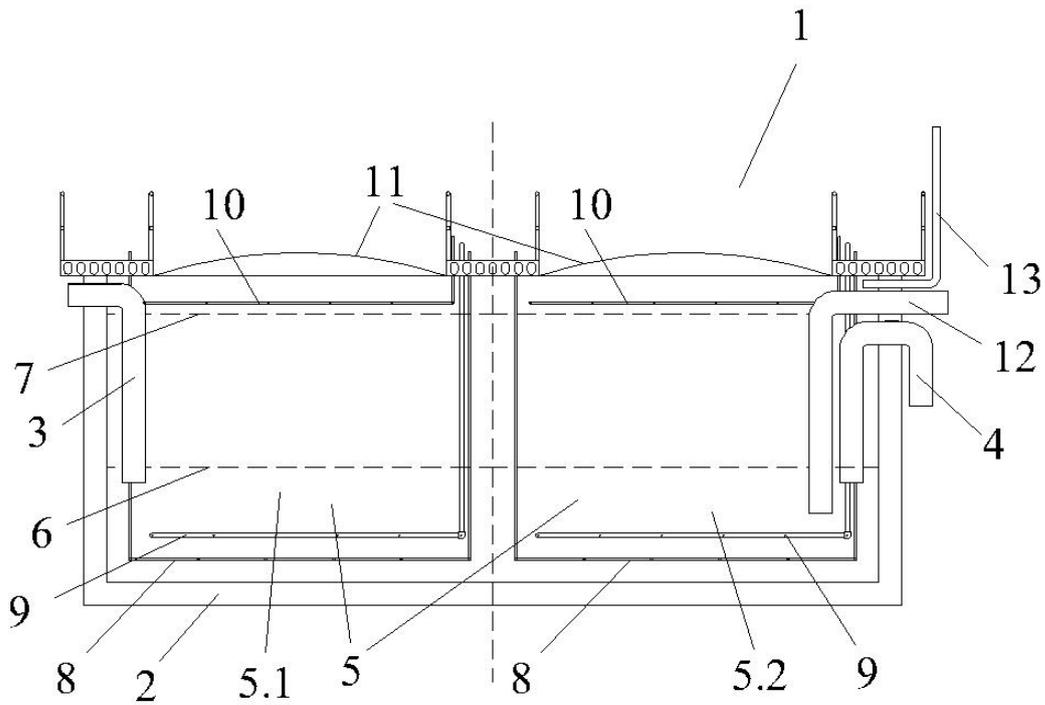


Fig. 2

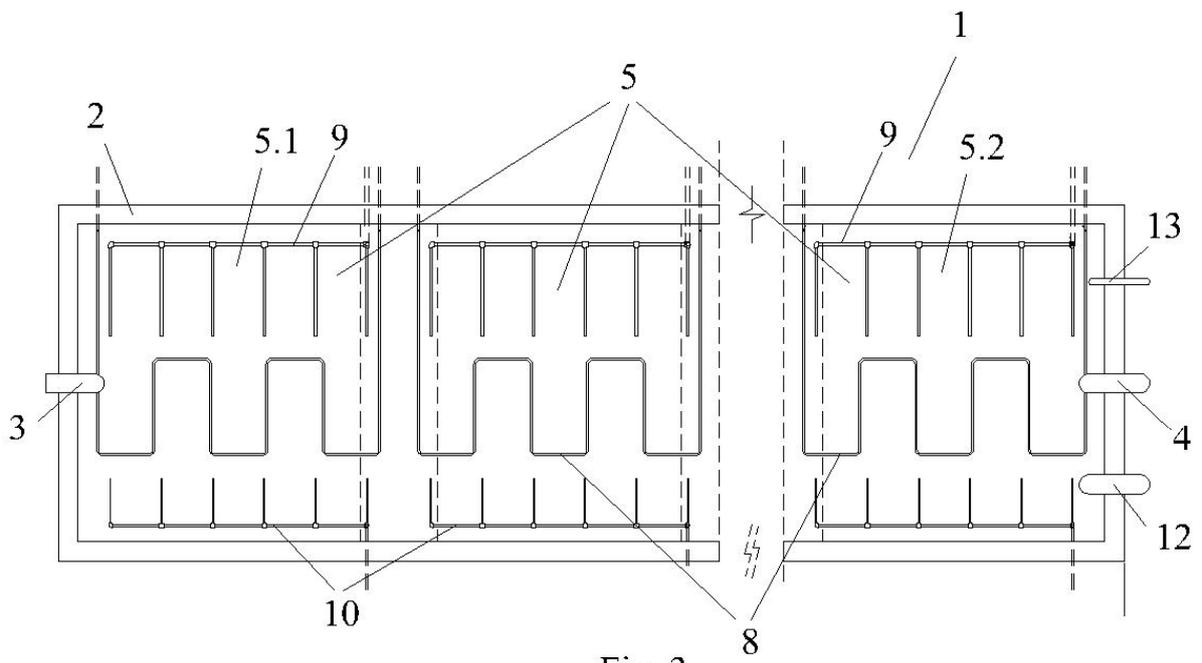


Fig. 3

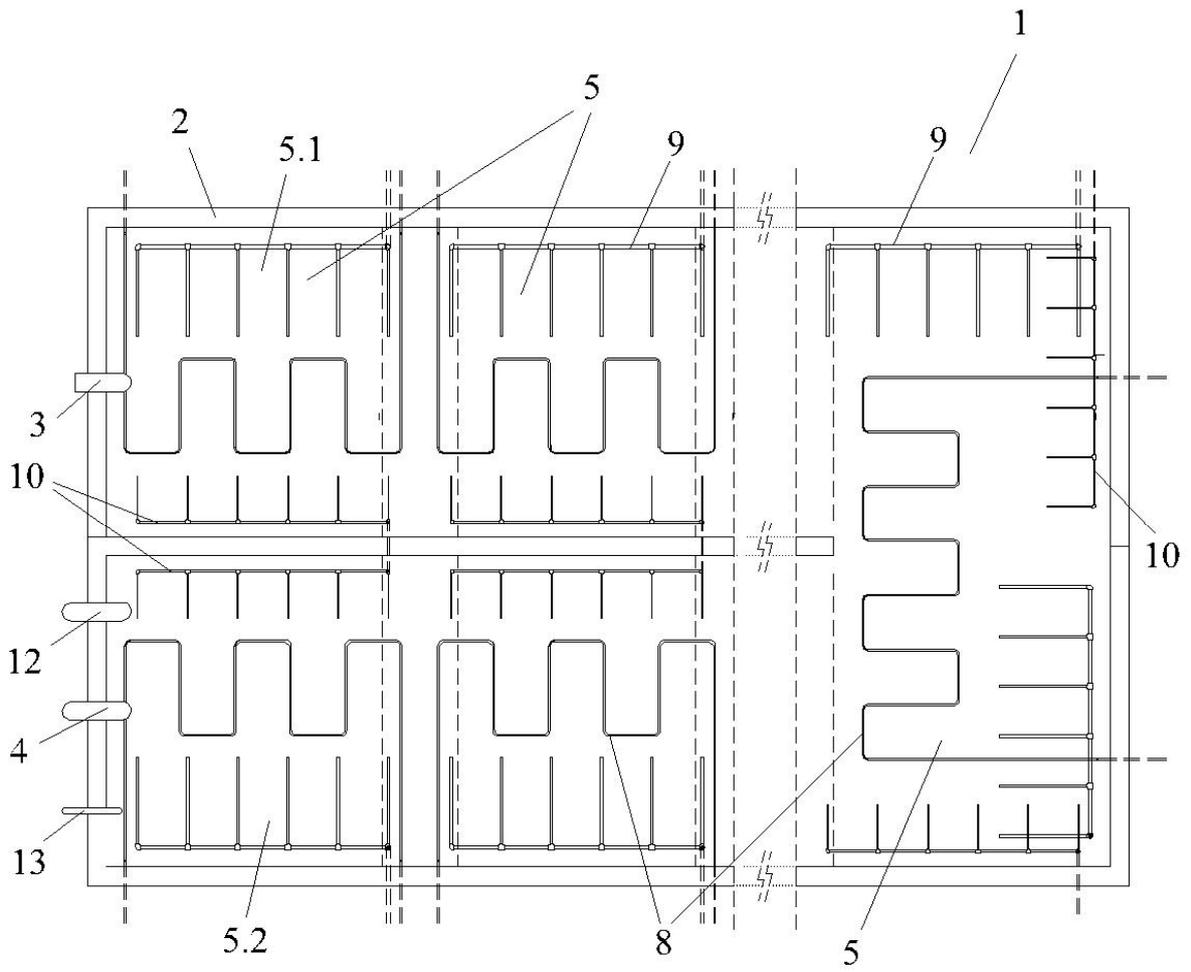


Fig. 4

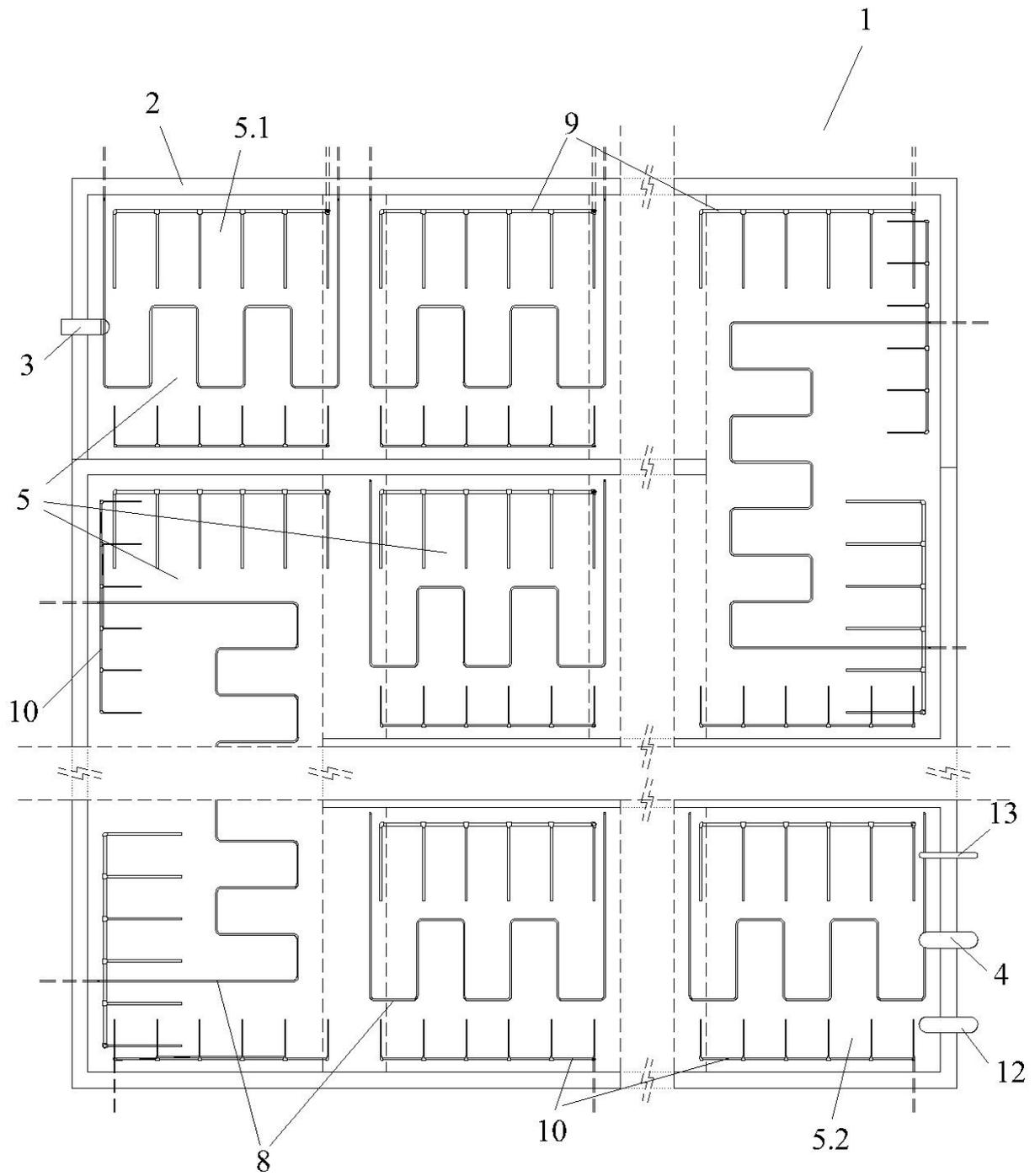
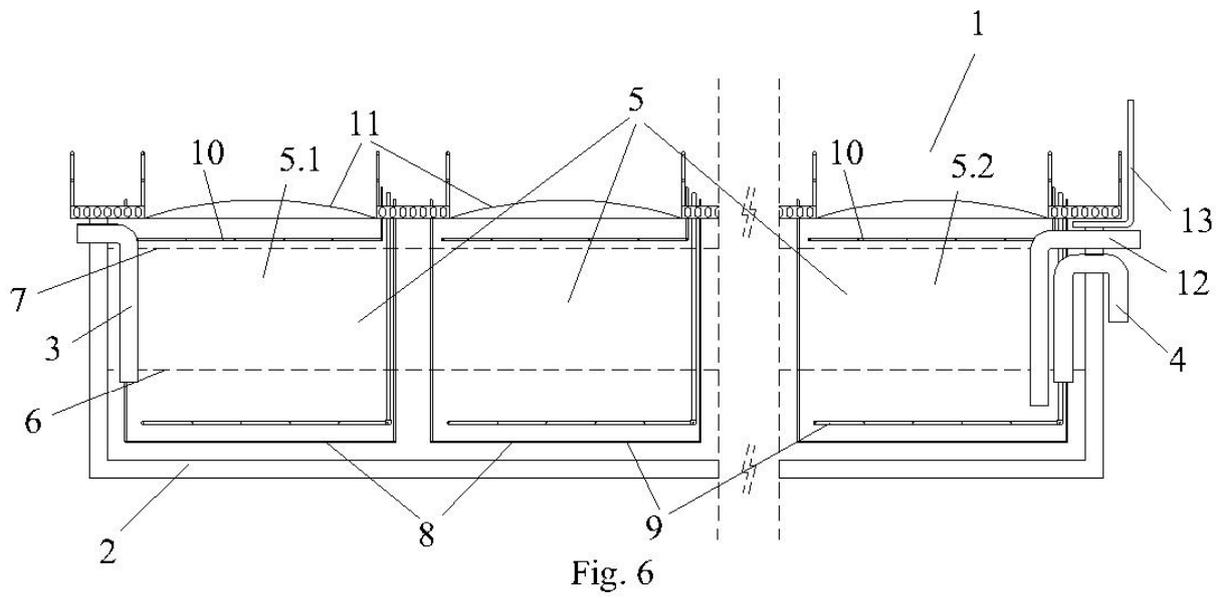


Fig. 5



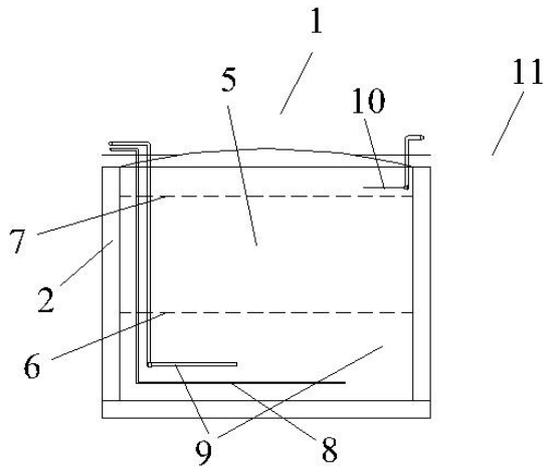


Fig. 7

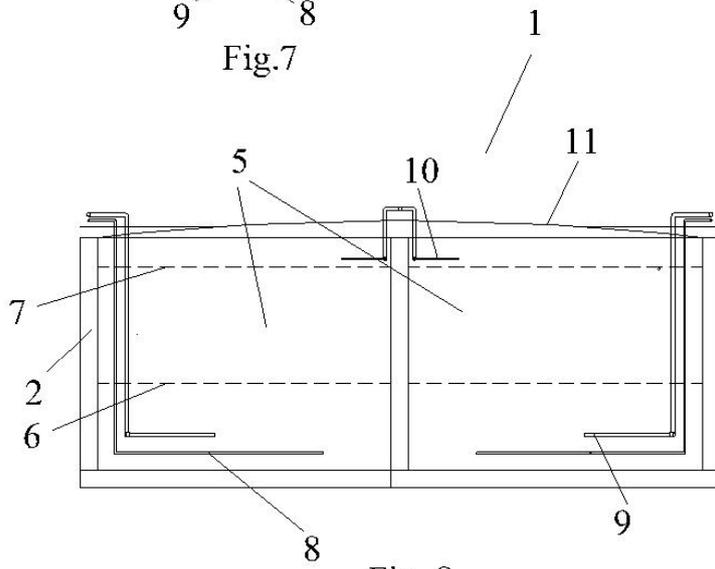


Fig. 8

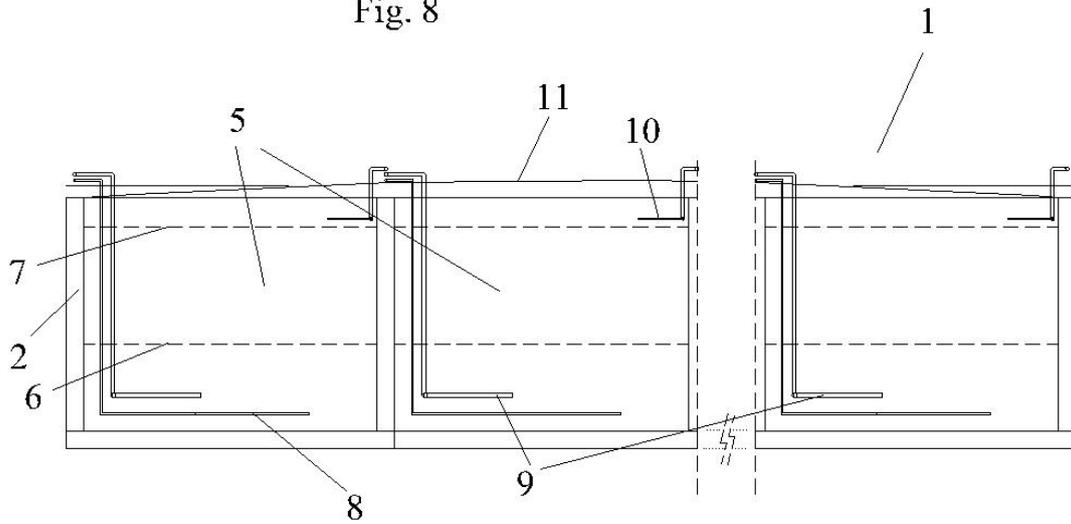


Fig. 9

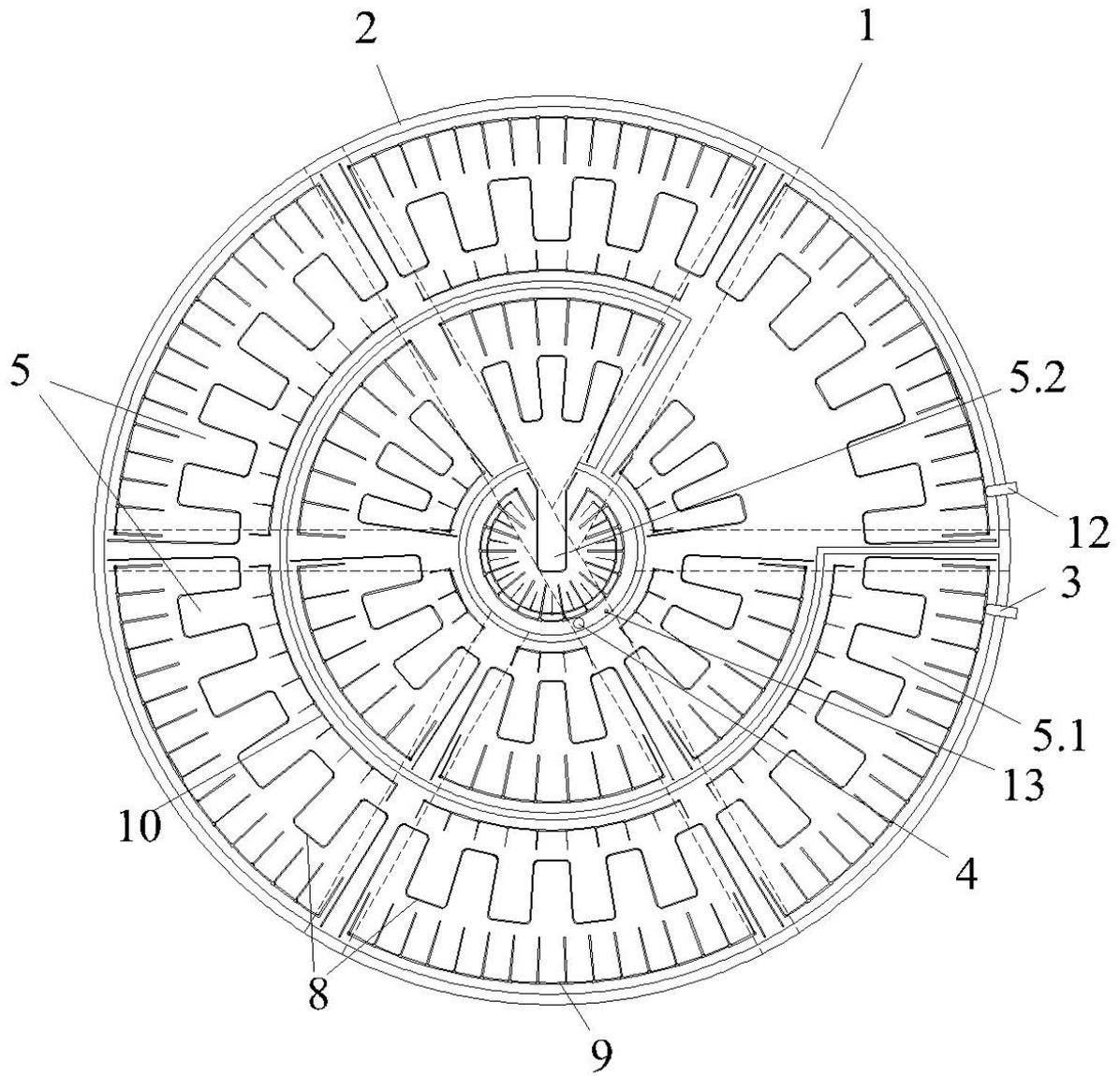


Fig. 10

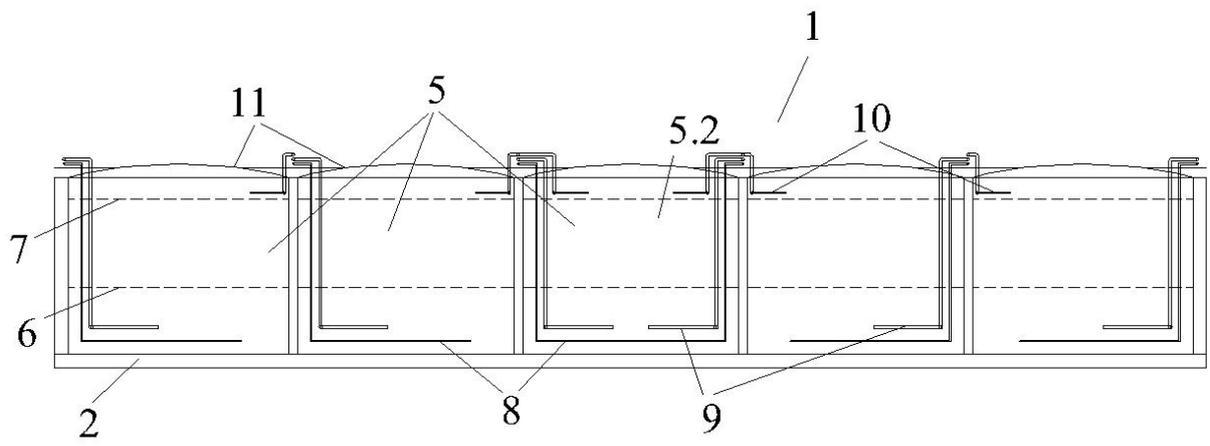


Fig. 11

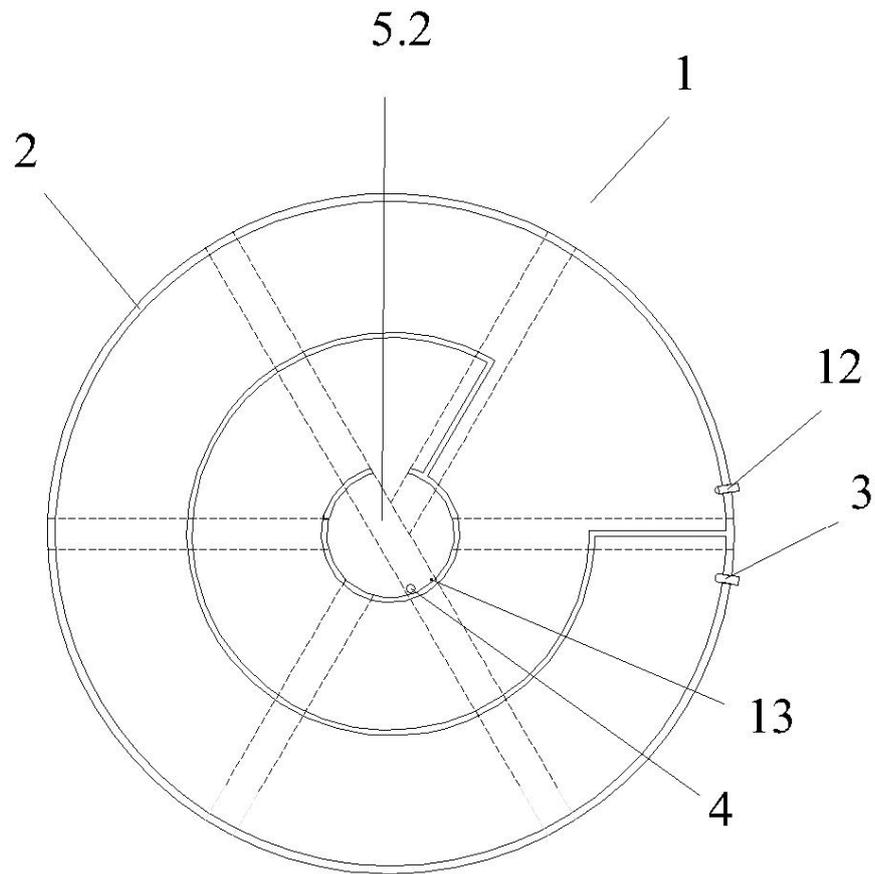


Fig. 12

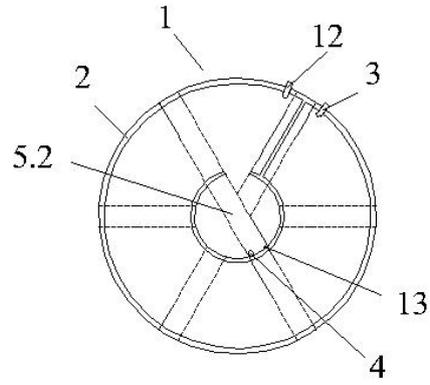


Fig. 13.1

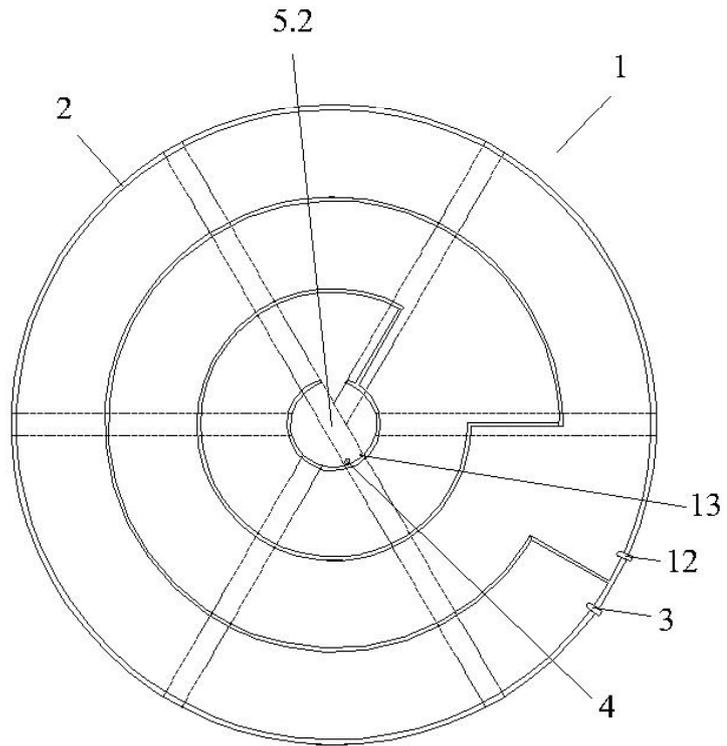


Fig. 13.2



- ②① N.º solicitud: 201730764
②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.06.2017
③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **C02F3/28** (2006.01)
C12M1/02 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2004154982 A1 (IRANI MAYYAR F) 12/08/2004, figuras	1-11
A	EP 3045525 A1 (POOPY3ENERGY S R L) 20/07/2016, figuras	1-11
A	EP 2980203 A1 (FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS S A) 03/02/2016, figuras	1-11
A	WO 2006039857 A1 (SHENZHEN PUXIN SCIENCE AND TEC et al.) 20/04/2006, figuras	1-11

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
31.08.2018

Examinador
I. Rueda Molíns

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C02F, C12M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET