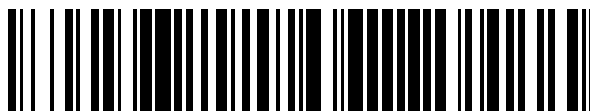


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 426 967**

51 Int. Cl.:

**B01F 3/04** (2006.01)

**B01F 3/20** (2006.01)

**C02F 3/12** (2006.01)

**C02F 3/16** (2006.01)

**C02F 3/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.11.2010 E 10192527 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.05.2013 EP 2327471**

54 Título: **Reactor para el tratamiento aeróbico de fluidos y un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar**

30 Prioridad:

**26.11.2009 ES 200931076**

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

**28.10.2013**

73 Titular/es:

**EDARMA, S.L. (100.0%)  
C. Nicolau Talló 151 Bxs.  
08224 Terrassa (Barcelona), ES**

72 Inventor/es:

**BOULANT, ALAIN y  
ILARI CASTELLS, ALBERT**

74 Agente/Representante:

**PONTI SALES, Adelaida**

**ES 2 426 967 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Reactor para el tratamiento aeróbico de fluidos y un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un reactor para el tratamiento aerobio de fluidos y a un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar.

### ANTECEDENTES DE LA INVENCION

- 10 **[0002]** Son conocidos tecnológicamente reactores del tipo de flujo descendente o en "U", utilizados para el tratamiento aerobio de fluidos, que incluyen una cuba de tratamiento en la que se lleva a cabo una aireación del fluido para facilitar la incorporación de oxígeno atmosférico y, por lo tanto, la digestión aerobia del fluido.

**[0003]** Dichos reactores resultan muy útiles para tratar efluentes con elevada carga de materia orgánica soluble.

15

**[0004]** Las patentes EP1379325 Y EP1379472 describen dos reactores para el tratamiento aeróbico de fluidos que incorporan un gran embudo en la parte superior de la cuba para recoger por rebose el fluido de la superficie de la cuba. En la base del embudo se halla unido un conducto que llega hasta el fondo de la cuba, en cuyo interior se dispone una hélice propulsora para generar un flujo descendente de fluido (característica básica de los reactores de

20 flujo descendente o en "U").

**[0005]** En estos reactores, la aspiración de fluido que proporciona la hélice en el interior del centro del embudo posibilita el arrastre de burbujas de aire y, por lo tanto, la aireación del fluido.

- 25 **[0006]** Una vez captadas las burbujas de aire, éstas son arrastradas hasta el fondo de la cuba por la hélice posibilitando, de acuerdo con la ley de Henry, la solubilización adicional de aire nuevo en el seno del fluido al incrementar la presión de gas con la columna de presión de fluido. De este modo, el fluido recibe el oxígeno soluble necesario para permitir el crecimiento de la biomasa aerobia que digiere la materia orgánica.

- 30 **[0007]** No obstante, se ha observado que los reactores descritos en las patentes mencionadas presentan ciertas limitaciones a la hora de tratar efluentes con un contenido de grasa y/o materia orgánica muy elevado, como es el caso, por ejemplo, de los purines procedentes de las granjas de animales.

**[0008]** En concreto, se ha observado que la tasa de captación de oxígeno atmosférico del fluido está muy limitada,

- 35 lo que conlleva una limitación de la capacidad de tratamiento del reactor y, en casos extremos, la aparición de procesos de fermentación que podrían producir malos olores.

### DESCRIPCIÓN DE LA INVENCION

- 40 **[0009]** Un primer objetivo de la presente invención es el de resolver los inconvenientes mencionados, desarrollando un reactor para el tratamiento aerobio de fluidos que presenta la ventaja de que posibilita una mejor y más alta tasa de captación de oxígeno atmosférico y, por lo tanto, una elevada capacidad de tratamiento de fluidos.

- 45 **[0010]** Un segundo objetivo de la presente invención es el de resolver los inconvenientes mencionados, desarrollando un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar que obtiene un rendimiento global de depuración muy alto en fluidos complejos, como es el caso de residuos de deyecciones animales, residuos de grasas o residuos industriales con alta carga orgánica.

- 50 **[0011]** De acuerdo con estos objetivos, según un primer aspecto, la presente invención proporciona un reactor para el tratamiento aerobio de fluidos tal y como reivindicado en la reivindicación 1.

**[0012]** Según un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar, tal y como reivindicado en la reivindicación 8.

- 55 **[0013]** En el reactor y procedimiento de la presente invención el fluido procedente del fondo de la cuba se divide en superficie en dos fracciones. Una primera fracción de fluido que vierte directamente a un colector central mediante una cascada para la captación de burbujas de aire nuevo, y una segunda fracción que vierte a dicho colector central a través de unos colectores laterales para la agitación (desgasificación) en superficie del fluido antes de su llegada al colector central.

60

- [0014]** En el colector central, la cascada de fluido se forma encima de la zona de aspiración del conducto, por lo que la eficacia de captación de burbujas de aire del reactor es muy elevada. Una vez captadas las burbujas, éstas son arrastradas hasta el fondo de la cuba por los medios de aspiración posibilitando, de acuerdo con la ley de Henry, la incorporación adicional (solubilización) de aire nuevo en el seno del fluido al incrementar la presión parcial de las

65 burbujas de gas con la columna de presión de fluido.

- [0015]** En los colectores laterales se lleva a cabo una agitación mecánica en superficie de una fracción importante del fluido total que llega al colector central. Esta agitación posibilita la desgasificación previa (eliminación de gases disueltos ya usados) del fluido y, con ello, la mejora significativamente de la capacidad de solubilización de aire nuevo del fluido que llega al colector central. Además, al llevarse a cabo la agitación en superficie, el porcentaje de gases disueltos del fluido desgasificado es reducido hasta valores correspondientes a los de la solubilidad a presión atmosférica, por lo que la proporción de aire nuevo que puede incorporar el fluido al ser conducido hasta el fondo de la cuba es muy elevada.
- 5
- [0016]** En resumen, se ha observado que, gracias a la presencia de los mencionados colectores laterales, a diferencia de lo que ocurre en los reactores del estado de la técnica, en el reactor de la presente invención, se eliminan del fluido los gases disueltos ya usados enriquecidos en anhídrido carbónico procedente de la respiración de la biomasa. De este modo, la tasa de captación de aire nuevo (rico en oxígeno) del fluido que entra al colector central es mucho más elevada, por lo que el rendimiento global de depuración del reactor es mucho más elevado.
- 10
- [0017]** Preferentemente, dicho reactor comprende un deflector montado desplazable verticalmente con respecto al borde superior de dicho colector central para regular el caudal de la primera fracción de fluido que vierte a dicho colector. De este modo, es posible regular las dimensiones de la cascada de fluido que proporciona la captación de burbujas de aire y, en último término, la regulación de la entrada de aire al sistema.
- 15
- [0018]** Según una realización preferida del reactor y procedimiento, dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden el borde superior de dichos colectores configurado con una pluralidad de entallas para forzar la división del flujo de fluido entrante e inducir la formación de turbulencias.
- 20
- [0019]** La división del flujo entrante provoca una primera agitación del fluido a presión atmosférica que favorece la formación de turbulencias y, con ello una primera desgasificación del fluido a presión atmosférica.
- 25
- [0020]** Preferiblemente, según dicha misma realización preferida, dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden por lo menos un canal interior conectado en cascada con el borde superior de cada colector, siendo vertido el fluido al fondo de cada colector a través de dicho canal interior mediante la formación de turbulencias.
- 30
- [0021]** Ventajosamente, dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden, además, un segundo canal interior conectado en cascada con el primer canal interior, siendo vertido el fluido al fondo del colector a través de dichos primero y segundo canal interior mediante la formación de turbulencias.
- 35
- [0022]** El choque del fluido contra estos canales interiores y los resaltes de los perfiles de los canales interiores provocan cambios bruscos de dirección en el flujo circulante procedente del borde del colector que se traducen en fuertes turbulencias que favorecen la desgasificación adicional del fluido a presión atmosférica.
- 40
- [0023]** Según una realización preferida del reactor, el fondo de dichos colectores laterales está unido al fondo de dicho colector central, permitiendo que el nivel de fluido en el interior de dichos colectores laterales y dicho colector central sea el mismo.
- 45
- [0024]** Esta configuración presenta la ventaja de que facilita tanto la construcción como el manejo del reactor debido a la existencia de un único nivel de fluido en el interior de todos colectores.
- [0025]** Ventajosamente, el fondo de cada colector lateral está configurado con una pendiente hacia el fondo del colector central.
- 50
- [0026]** Preferiblemente, los medios de aspiración e impulsión para generar un flujo descendente de fluido comprenden una hélice propulsora en sentido descendente dispuesta en el interior del tramo de conducto central que incluye la entrada de fluido.
- 55
- [0027]** Tal y como se ha comentado anteriormente, según un segundo aspecto la presente invención proporciona un procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar que obtiene rendimientos elevados en fluidos con alta carga en materia orgánica y grasa.
- [0028]** Por fluido de alta carga orgánica se entenderá, preferiblemente, residuos procedentes de deyecciones animales (por ejemplo, purines), de la industria agroalimentaria, de vaciados sépticos o de lodos orgánicos.
- 60
- [0029]** El procedimiento reivindicado está basado en una etapa previa de agitación a presión atmosférica de una fracción importante del fluido procedente del fondo de la cuba.
- [0030]** Preferiblemente dicha agitación mecánica en superficie de la segunda fracción de fluido que llega al colector central se lleva a cabo hasta reducir la concentración de gases disueltos de dicho fluido a valores
- 65

correspondientes a los de la solubilidad a presión atmosférica de dichos gases.

**[0031]** Tal y como se ha comentado, de este modo y de acuerdo con la ley de Henry, es muy elevada la proporción de aire nuevo (rico en oxígeno) que puede solubilizarse en el seno fluido al ser conducido hasta el fondo de la cuba.

5  
BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

**[0032]** Para mayor comprensión de cuanto se ha expuesto se acompañan unos dibujos en los que, esquemáticamente y sólo a título de ejemplo no limitativo, se representa un caso práctico de realización.

10  
**[0033]** En dichos dibujos,  
la figura 1 es una vista en planta de una realización preferida del reactor de la presente invención,  
la figura 2 muestra una vista de una sección longitudinal correspondiente a la línea II-II del reactor de la figura 1,  
la figura 3 muestra una vista esquemática en perspectiva del reactor de la figura 1,  
15 la figura 4 muestra una vista en perspectiva de un colector lateral del reactor de la figura 1,  
la figura 5 muestra una vista esquemática de una sección transversal del colector de la figura 4 en la que está representado el recorrido del flujo entrante al colector,  
la figura 6 muestra una vista esquemática en planta del borde del colector de la misma figura 4 en el que está representada la formación de turbulencias en las entallas de dicho borde.

20 DESCRIPCIÓN DE UNA REALIZACIÓN PREFERIDA

**[0034]** A continuación se describe una realización preferida del reactor 1 de la presente invención que incluye una cuba 2 que presenta en su parte superior un colector 3 central de base circular y tres colectores 4 laterales de base rectangular que comunican con dicho colector 3 central.

**[0035]** Tal y como puede verse en las figuras 1 a 3 la base del colector 3 central está unida a un conducto 5 central que se extiende verticalmente desde la parte superior de la cuba 2 hasta la parte inferior.

30 **[0036]** El tramo de conducto 5 que incluye la entrada 5a de fluido del colector 3 central presenta en su interior una hélice 6 propulsora destinada a crear un flujo descendente de fluido en el interior de dicho conducto 5.

**[0037]** En la realización que se describe, dicha hélice 6 está accionada por un motor 7 situado en el exterior de la cuba 2. Por encima de la hélice 6 se sitúa un elemento 8 antivórtex para favorecer la aspiración de la misma evitando el giro de la masa de fluido. Asimismo, por debajo de la hélice 6 se sitúa otro elemento 9 antivórtex para favorecer la impulsión en flujo axial, evitando el giro de la masa de fluido.

**[0038]** Tal y como se aprecia en la figura 1, el fluido procedente del fondo de la cuba 2 se divide en superficie en dos fracciones. Una primera fracción de fluido que vierte directamente al colector 3 central a través de segmentos de su borde 3a superior y una segunda fracción de fluido que vierte a dicho mismo colector 3 central a través del borde superior 4a de los colectores 4 laterales.

**[0039]** El vertido de la primera fracción de fluido a través del borde superior 3a del colector central se lleva a cabo mediante la formación de una cascada 10 gracias a la presencia de un rebosadero 11 que regula el nivel de la lámina de fluido de la cuba 2 ajustándola a la altura requerida por encima de dicho borde 3a superior.

**[0040]** La cascada 10 que se forma en el borde superior 3a del colector 3 central posibilita la captación de burbujas de aire 12 nuevo justo encima de la zona de aspiración de la hélice 6, por lo que la captación de aire 12 nuevo en el colector 3 central es muy eficiente.

50 **[0041]** En la realización que se describe, el borde superior 3a incluye un deflector 13 que puede desplazarse verticalmente para regular el caudal de la primera fracción de fluido que vierte directamente al colector 3. De este modo es posible regular las dimensiones de la cascada 10 de fluido y, en último término, el caudal de entrada de aire 12 nuevo al reactor 1.

**[0042]** La segunda fracción de fluido procedente del fondo de la cuba 2 vierte al colector 3 central a través del borde superior 4a de los colectores 4 laterales, los cuales están provistos de medios de obstaculización del flujo de fluido que cae en su interior con la finalidad de agitar mecánicamente en superficie el fluido antes de su llegada al colector 3 central. La figura 4 muestra una vista en perspectiva de uno de dichos colectores 4 laterales.

60 **[0043]** Tal y como se ha comentado en la descripción de la invención, la agitación en superficie del fluido posibilita la desgasificación o eliminación a presión atmosférica de los gases disueltos (preferentemente anhídrido carbónico procedente de la respiración de la biomasa aerobia) del fluido procedente del fondo de la cuba 2. De este modo, la tasa de captación de aire 12 nuevo (rico en oxígeno) del fluido que entra al colector 3 central es mucho más elevada, por lo que el rendimiento global de depuración del reactor 1 es mucho más elevado.

5 **[0044]** En la realización que se describe, para obstaculizar el flujo de fluido que entra a los colectores 4 laterales se ha previsto, en primer lugar, que el borde 4a superior de dichos colectores esté configurado con una pluralidad de entallas 14 para forzar la división del flujo entrante y provocar una primera formación de turbulencias que favorecen la desgasificación a presión atmosférica. La figura 6 representa las turbulencias que se forman en las entallas 14 del

10 **[0045]** Para continuar con la desgasificación, los colectores 4 laterales incluyen en su interior un par de canales 15 laterales conectados en cascada con los bordes 4a superiores del colector 4, y un tercer canal 16 central conectado en cascada con los dos canales 15 laterales. De este modo, el flujo que entra a los colectores 4 vierte al fondo de dichos colectores 4 a través de dichos canales 15,16 interiores con la consiguiente formación de turbulencias.

15 **[0046]** Tal y como se muestra en la figura 5, el choque del fluido contra los canales 15, 16 interiores, así como el cambio brusco dirección que sufre el fluido debido a la presencia de los resaltes de dichos canales, se traduce en una agitación fuerte del fluido a presión atmosférica, que provoca su desgasificación antes de su llegada al colector 3 central.

**[0047]** A continuación se describe el proceso de tratamiento de fluido que emplea el reactor descrito.

20 **[0048]** La hélice 6 propulsora situada en el interior de conducto 5 genera un flujo descendente de fluido de muy alto caudal y baja presión de empuje que posibilita el arrastre por alta velocidad de las burbujas gruesas de aire 12 nuevo captadas mediante la formación de la cascada 10 en el borde 3a del colector 3 central. La agitación y el giro de la hélice fraccionan las burbujas gruesas de aire 12 en burbujas finas, permitiendo aumentar así la superficie específica de contacto entre el líquido y el gas 12, mejorando el índice de transferencia gas / líquido.

25 **[0049]** El caudal de bombeo de la hélice 6 se calcula para tener una mezcla integral rápida del reactor 1, siendo el diámetro del conducto 5 el adecuado para disponer de una velocidad de descenso importante con el objetivo de arrastrar burbujas de aire 12 hasta el fondo de la cuba 2.

30 **[0050]** Tal y como se ha comentado anteriormente, la incorporación (solubilización) de aire 12 nuevo en el seno del fluido aumenta, de acuerdo con la ley de Henry, al incrementar la presión parcial de las burbujas de gas con la columna de presión de fluido, al ser conducido el fluido hasta el fondo de la cuba 2.

35 **[0051]** En el fondo de la cuba, se establece un contacto forzado entre la biomasa en suspensión y el aire 12 nuevo ya disuelto que posibilita el crecimiento de la biomasa aerobia y la digestión de la materia orgánica. Durante la digestión se consume el oxígeno disuelto, quedando el fluido enriquecido en anhídrido carbónico procedente de la respiración de la biomasa.

40 **[0052]** En la parte superior de la cuba 2 aflora un fluido empobrecido en oxígeno y saturado de gases "usados" procedentes de la digestión, el cual se ha observado que posee una tasa de captación de oxígeno muy baja.

45 **[0053]** El procedimiento de la presente invención mejora significativamente la tasa de captación de oxígeno del fluido procedente del fondo de la cuba 2, gracias a la presencia de los colectores 4 laterales en los que se lleva a cabo la eliminación a presión atmosférica del gas "usado" (desgasificación) de una fracción importante del fluido que llega al colector 3 central.

50 **[0054]** Para eliminar el gas "usado", tal y como se ha comentado, estos colectores están provistos de medios de obstaculización del flujo que cae en su interior. Dichos medios posibilitan la formación de turbulencias (agitación mecánica en superficie), de modo que se consigue reducir la concentración de gases disueltos del fluido hasta valores correspondientes a los de la solubilidad a presión atmosférica. Gracias a ello, es muy elevada la proporción de aire nuevo (rico en oxígeno) que puede ser disuelta en el seno del fluido al ser éste nuevamente conducido hasta el fondo de la cuba 2.

55 **[0055]** En el procedimiento de la presente invención, la fracción de fluido que vierte al colector 3 central a través del borde 4a superior de los colectores 4 laterales es muy superior a la fracción de fluido que vierte directamente al colector 3 central, a través de su borde 3a superior. Por lo tanto, puede decirse que el fluido que es aspirado desde el colector 3 central es un fluido sustancialmente libre de gas "usado" con una elevada capacidad de solubilización de gases nuevos.

60 **[0056]** Tal y como se ha comentado anteriormente, el nivel de la lámina de fluido de la cuba 2 se regula con un rebosadero 11 para conseguir que la fracción de fluido que vierte directamente al colector 3 central lo haga mediante la formación de una cascada 10 que posibilita la captación de burbujas de aire 12 justo encima de la zona de aspiración del conducto 5. Gracias a ello, a diferencia de los reactores del estado de la técnica, la eficacia de arrastre de aire 12 nuevo de este colector central es muy elevada.

65 **[0057]** En el colector 3 central, este aire 12 nuevo arrastrado desde la superficie confluye con un fluido sustancialmente libre de gases "usados" dispuesto a admitir una elevada proporción de gases nuevos al ser

aspirado hasta el fondo de la cuba, lo que garantiza la consecución de la alta tasa de captación de oxígeno en fluidos complejos de elevado contenido orgánico, como son, por ejemplo, los residuos de deyecciones ganaderas o de la industria agroalimentaria.

- 5 **[0058]** A pesar de que se ha descrito y representado una realización concreta de la presente invención, es evidente que el experto en la materia podrá introducir variantes y modificaciones, o substituir los detalles por otros técnicamente equivalentes, sin apartarse del ámbito de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.
- 10 **[0059]** Por ejemplo, aunque se ha hecho referencia en la presente memoria a un reactor 1 que posee tres colectores 4 laterales, el número de colectores 4 laterales comunicados con el colector 3 central puede variar en función del tipo de fluido a tratar. De igual modo, también sería posible el diseño de un reactor 1 que incluyera en una misma cuba 2 una pluralidad de colectores 3 centrales, cada uno con sus respectivos colectores 4 laterales, pudiendo ser controlado el vertido de fluido a través del borde superior de todos los colectores 3 centrales a través de un único rebosadero 11 de regulación de la lámina de fluido de la cuba 2. Por otro lado, aunque en la realización
- 15 preferida se ha descrito un reactor 1 con una cuba 2 de base circular, la forma de esta cuba 2 no es limitante, pudiendo ésta tener formas rectangulares regulares o con los lados menores en semicírculo.

## REIVINDICACIONES

1. Reactor (1) para el tratamiento aerobio de fluidos que comprende una cuba (2) que contiene el fluido a tratar y un conducto (5) central que se extiende verticalmente desde la parte superior de la cuba (2) hasta la parte inferior, incluyendo dicho conducto (5) medios (6,7) de aspiración e impulsión para generar un flujo descendente de fluido en su interior, estando dispuesta la entrada (5a) de fluido de dicho conducto (5) asociada a un colector (3) central de recogida de fluido de la superficie de dicha cuba (2), **caracterizado** por el hecho de que incluye una pluralidad de colectores (4) laterales que comunican con dicho colector (3) central, estando dispuestos dichos colectores (4) laterales de modo que el fluido procedente de la parte inferior de la cuba (2) es dividido en superficie en dos fracciones;
- 10 - vertiendo a través del borde (3a) superior de dicho colector (3) central una primera de dichas fracciones de fluido de la superficie de la cuba (2), siendo regulado el nivel de la lámina de fluido de la cuba (2) de modo que dicha primera fracción vierte a dicho colector (3) central mediante la formación de una cascada (10),
- 15 - vertiendo a través del borde (4a) superior de dichos colectores (4) laterales una segunda de dichas fracciones de fluido de la superficie de la cuba (2), incluyendo cada uno de dichos colectores (4) laterales medios (14,15,16) de obstaculización del flujo de fluido que cae en su interior, provocando dichos medios (14,15,16) la agitación mecánica en superficie de dicha segunda fracción de fluido antes de su llegada al colector (3) central.
- 20 2. Reactor (1) según la reivindicación 1, que comprende un deflector (13) montado desplazable verticalmente con respecto al borde (3a) superior de dicho colector (3) central para regular el caudal de la primera fracción de fluido que vierte a dicho colector (3).
3. Reactor (1) según la reivindicación 1, en el que dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden el borde (4a) superior de dichos colectores (4) configurado con una pluralidad de entallas (14) para forzar la división del flujo de fluido entrante y la formación de turbulencias.
- 25 4. Reactor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden por lo menos un canal (15) interior conectado en cascada con el borde (4a) superior de cada colector (4), siendo vertido el fluido al fondo de cada colector (4) a través de dicho canal (15) interior mediante la formación de turbulencias.
- 30 5. Reactor (1) según la reivindicación 4, en el que dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden además un segundo canal (16) interior conectado en cascada con el primer canal (15) interior, siendo vertido el fluido al fondo del colector (4) a través de dichos primero y segundo canal (15,16) interior mediante la formación de turbulencias.
- 35 6. Reactor (1) según la reivindicación 1, en el que el fondo de dichos colectores (4) laterales está unido al fondo de dicho colector (3) central, permitiendo que el nivel de fluido en el interior de dichos colectores (4) laterales y dicho colector (3) central sea el mismo.
- 40 7. Reactor (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios para generar un flujo descendente de fluido comprenden una hélice (6) propulsora en sentido descendente dispuesta en el interior del tramo de conducto (5) central que incluye la entrada (5a) de fluido.
- 45 8. Procedimiento para el tratamiento aeróbico de un fluido a tratar con el reactor (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que incluye la generación de un flujo descendente de fluido en el interior de un conducto (5) central que se extiende verticalmente desde la parte superior de la cuba (2) hasta su parte inferior, **caracterizado** por el hecho de que comprende las etapas de dividir el fluido procedente de la parte inferior de la cuba (2) en dos fracciones, y las etapas de;
- 50 i) alimentar directamente una primera fracción de fluido de la superficie de la cuba (2) a un colector (3) central dispuesto asociado a la entrada (5a) de dicho conducto (5), llevándose a cabo dicha alimentación mediante la formación de una cascada (10) en el borde (3a) superior de dicho colector (3) para la captación de burbujas de aire (12),
- 55 ii) alimentar una segunda fracción de fluido de la superficie de la cuba (2) a dicho mismo colector (3) central, llevándose a cabo dicha alimentación a través del borde (4a) superior de una pluralidad de colectores (4) laterales que comunican con dicho colector (3) central, incluyendo cada uno de dichos colectores (4) laterales medios (14,15,16) de obstaculización del flujo de fluido que cae en su interior, provocando dichos medios la agitación mecánica en superficie de dicha segunda fracción de fluido para su desgasificación antes de su llegada al colector (3) central, y
- 60 iii) aspirar e impulsar dichas primera y segunda fracción de fluido hasta el fondo de la cuba (2), permitiendo dicha aspiración la incorporación de aire atmosférico en el seno de dicho fluido.
- 65 9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que en la etapa ii) dichos medios de obstaculización del flujo de fluido que cae al interior de dichos colectores (4) incluyen el borde (4a) superior de dichos colectores (4) configurado

con una pluralidad de entallas (14) para forzar la división del flujo de fluido entrante y la formación de turbulencias.

10. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que en la etapa ii) dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden por lo menos un canal (15) interior conectado en cascada con el  
5 borde (4a) superior de cada colector (4), siendo vertido el fluido al fondo de cada colector (4) a través de dicho canal (15) interior mediante la formación de turbulencias.

11. Procedimiento según la reivindicación 10, en el que en la etapa ii) dichos medios de obstaculización del flujo de fluido comprenden además un segundo (16) canal interior conectado en cascada con el primer canal (15) interior,  
10 siendo vertido el fluido al fondo del colector (4) a través de dichos primero y segundo canal (15,16) interior mediante la formación de turbulencias.

12. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 11, en el que dicho fluido a tratar son residuos de alta carga orgánica.

15



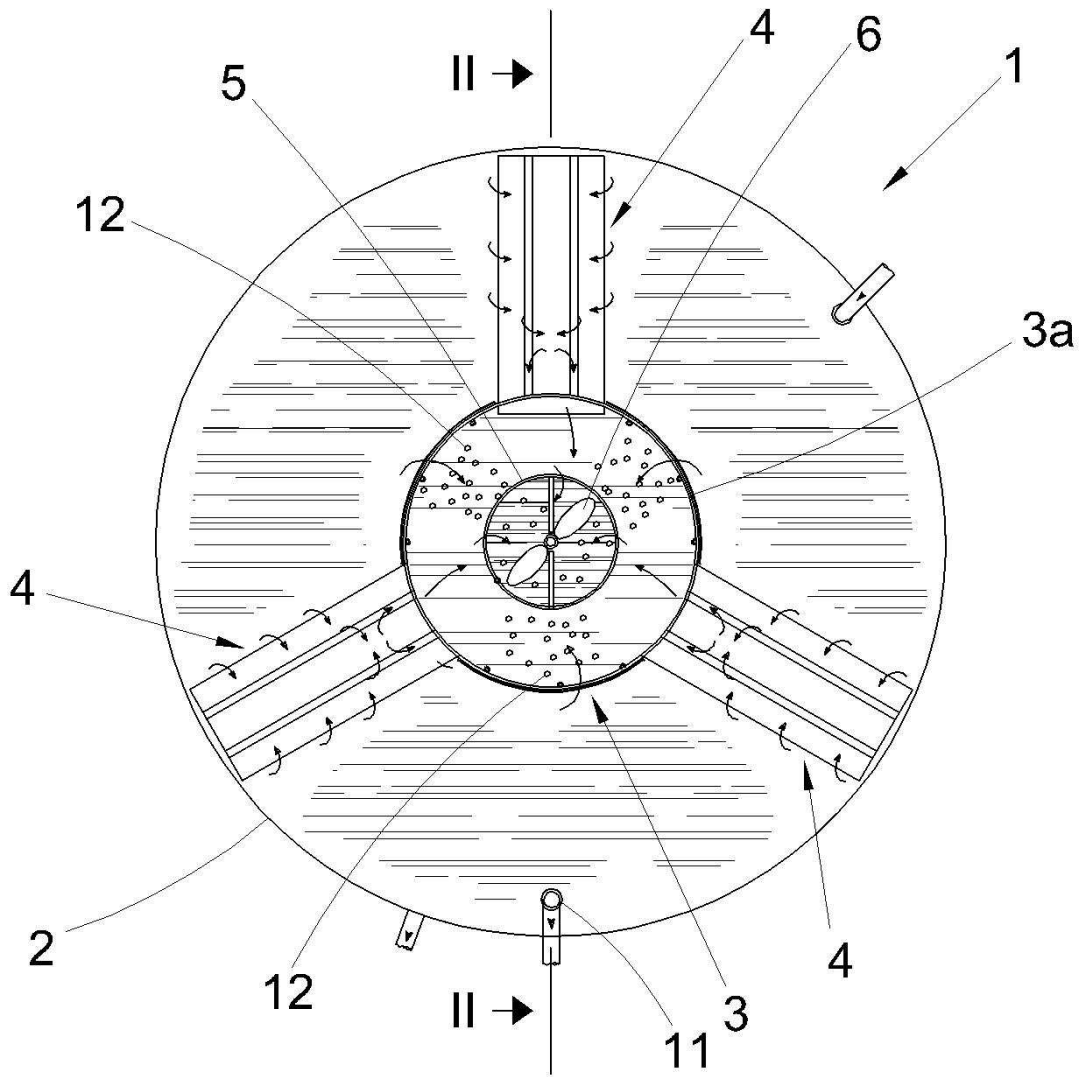


Fig.1

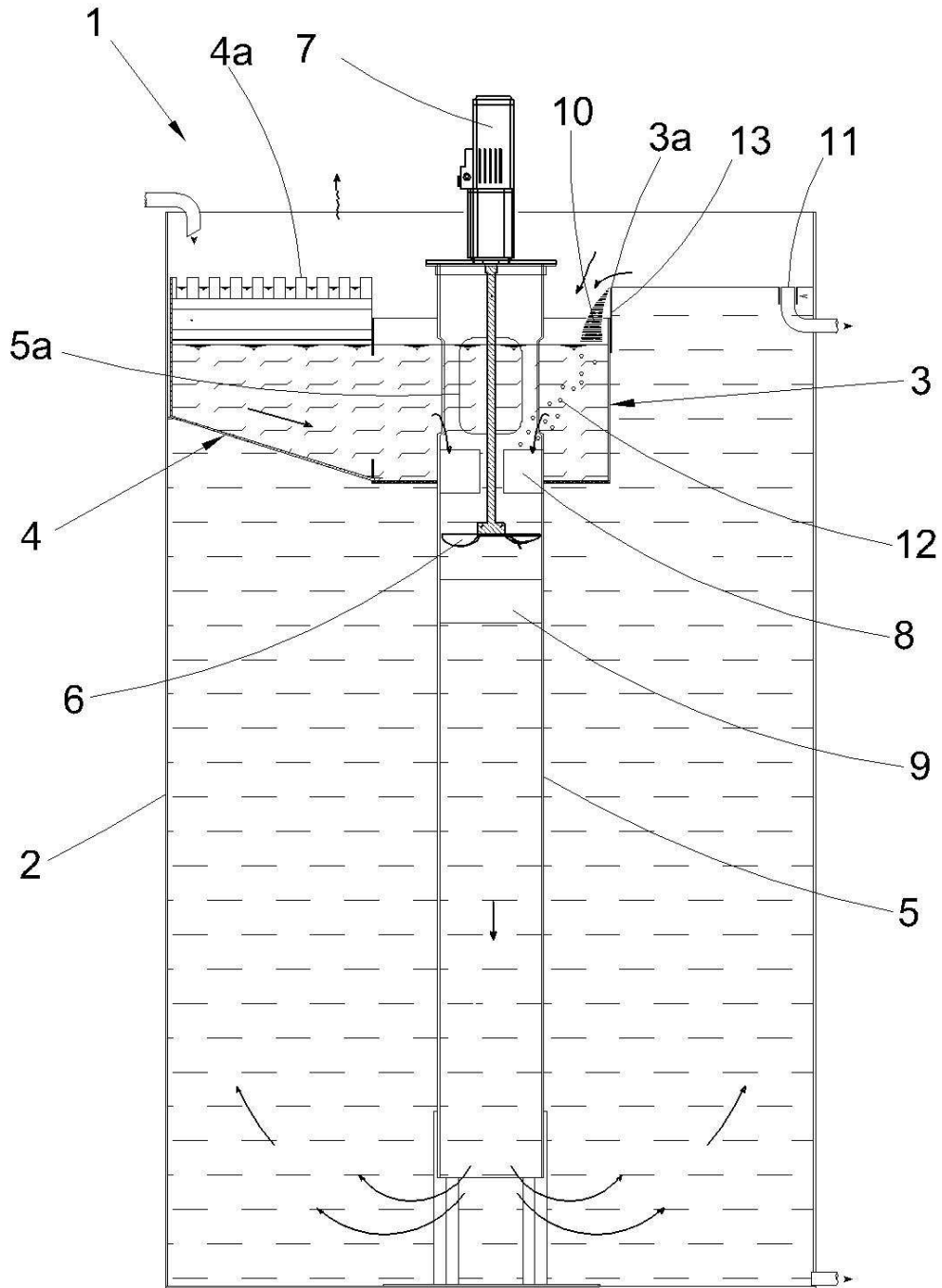


Fig.2

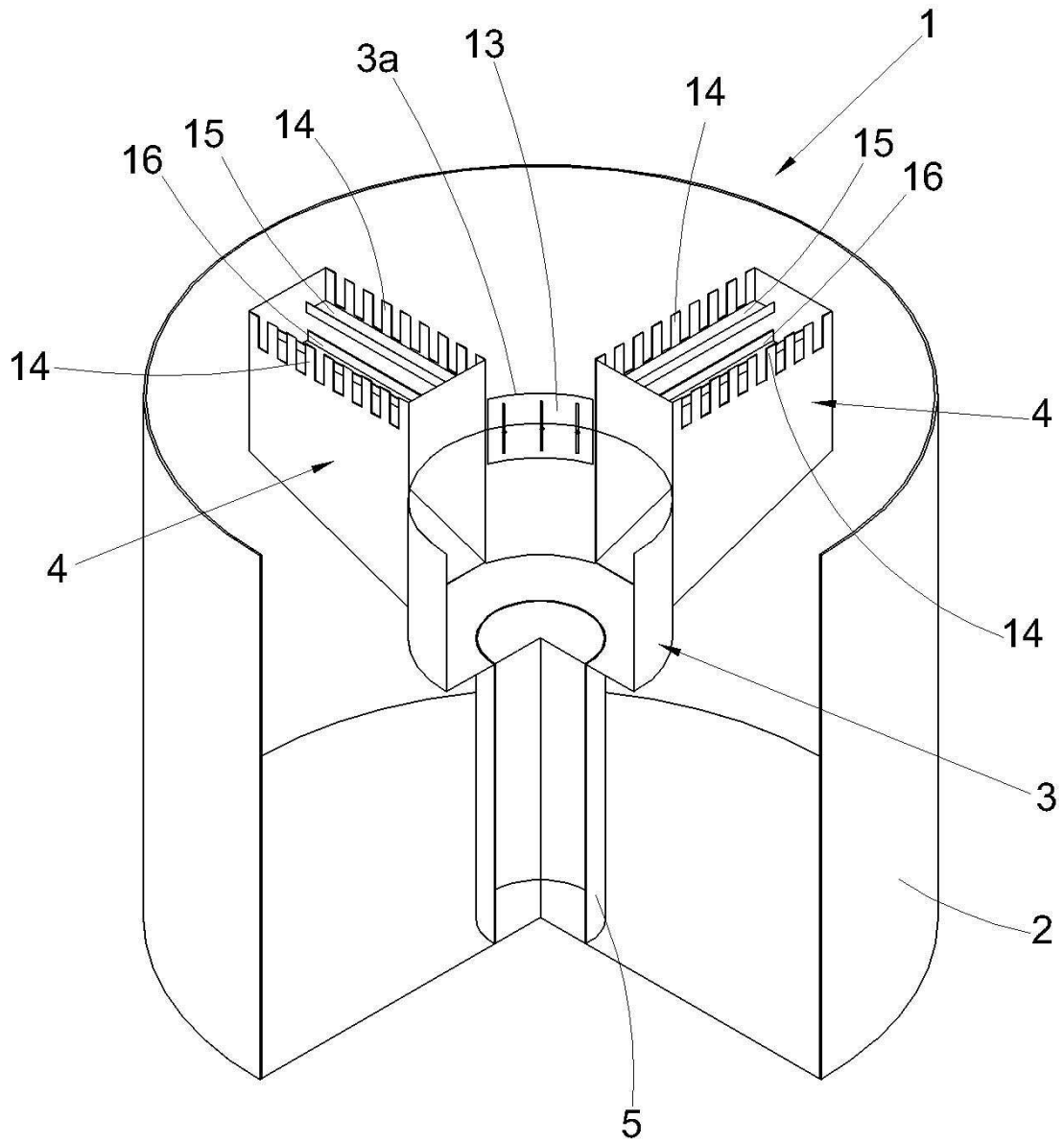


Fig.3

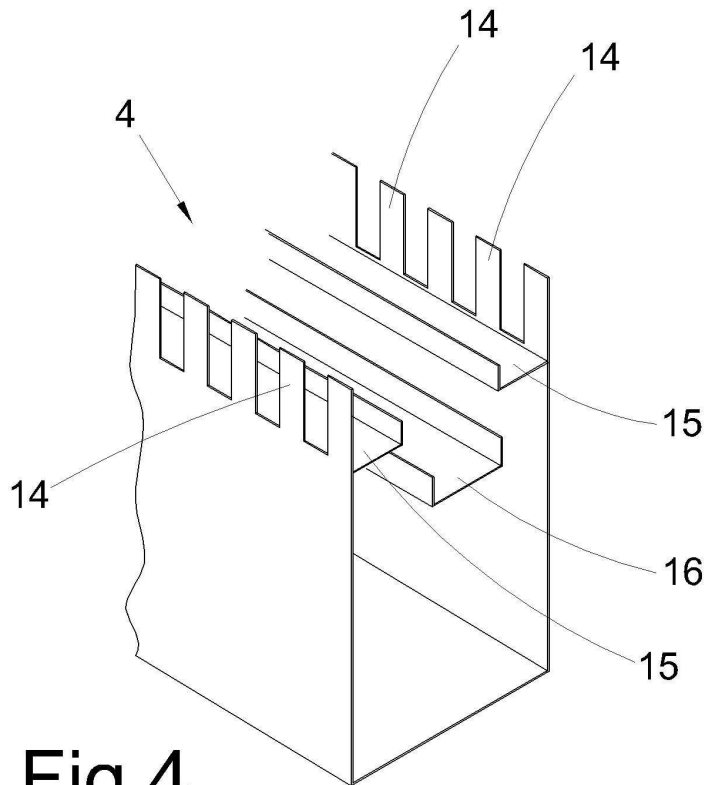


Fig.4

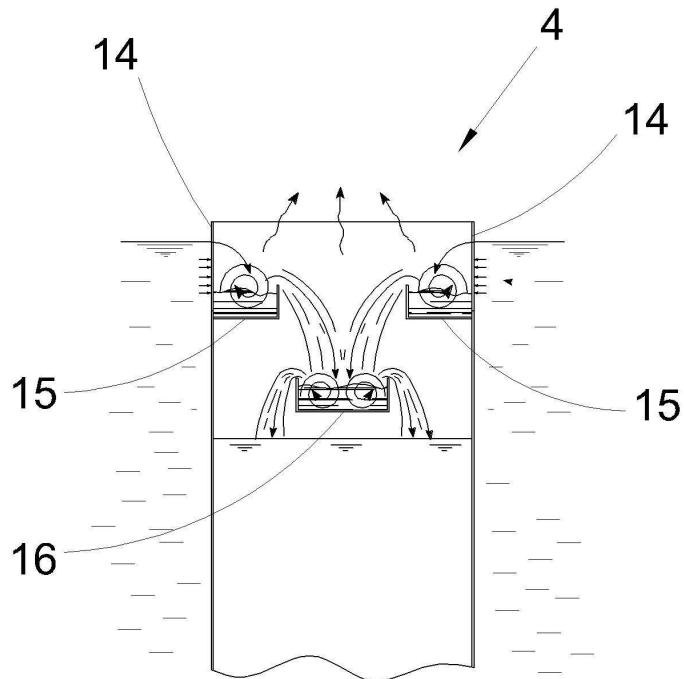


Fig.5

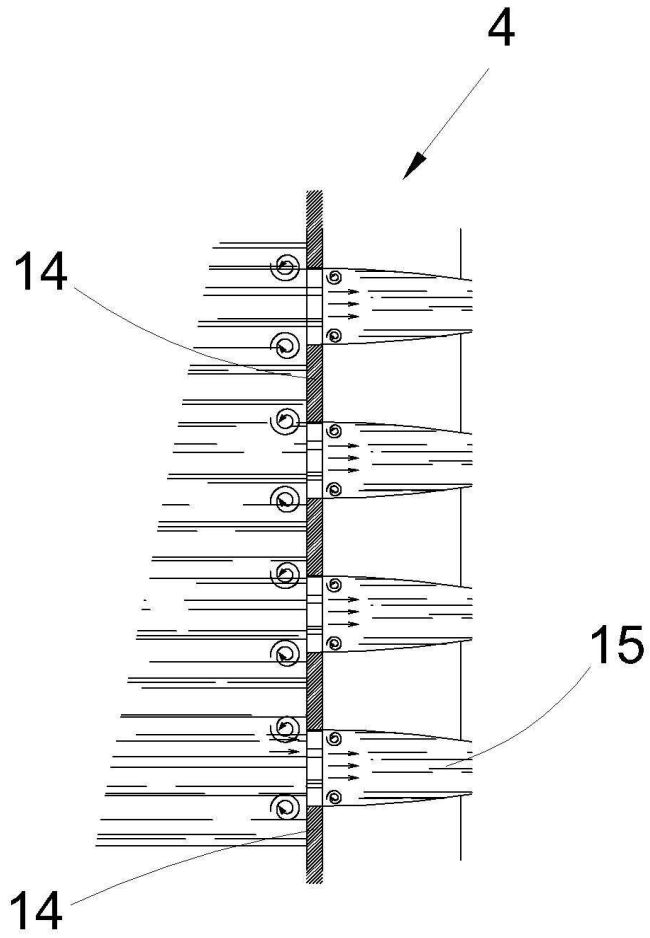


Fig.6