

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 743 308**

51 Int. Cl.:

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

C12M 1/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.12.2015 PCT/IT2015/000306**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2016 WO16092582**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.12.2015 E 15839147 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.05.2019 EP 3230434**

54 Título: **Método para la digestión anaeróbica y dispositivo para implementar dicho método**

30 Prioridad:

12.12.2014 IT MI20142125

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

18.02.2020

73 Titular/es:

LAVANGA, VITO (100.0%)
Via Terrazzano 85
I-20017 Rho (MI), IT

72 Inventor/es:

FARNE', STEFANO

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 743 308 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

Método para la digestión anaeróbica y dispositivo para implementar dicho método.

- 5 Esta invención se refiere a un método y a un dispositivo para la implementación de dicho método, para descomponer y extraer selectivamente metano, dióxido de carbono, sales de NPK (sales de nitrógeno, fósforo y potasio) de diversos valores y agua clarificada, de una matriz orgánica; dichos componentes serán la materia prima para futuros procesos industriales.
- 10 Se necesita fuertemente tener sistemas para el reciclaje de cantidades limitadas de matrices orgánicas, indicativamente inferiores a 10 quintales por día (por ejemplo, subproductos agroalimentarios de empresas productoras, así como también pequeñas empresas agrícolas y de cría animal, gran distribución organizada (GDO), hotel, restaurante y catering (Ho.Re.Ca.) y asentamientos residenciales, adecuados para el suministro de usuarios continuos (por ejemplo, 20 kW durante 24h, o incluso hasta tamaños de 1 kW, por ejemplo, con solo 50 kg por día). Al mismo tiempo existe una necesidad
- 15 general de suministro de energía, mejor si es mediante el reciclaje simultáneo de materiales orgánicos, aguas residuales, cortes húmedos y de césped que surgen de la vida urbana. Los costos y las molestias son relevantes en el manejo de estos reciclajes, debido a los tratamientos específicos a los cuales deben someterse (a lo largo de todos los pasajes relacionados), con una contención deficiente de los impactos ambientales y especialmente los olores. El impacto ambiental generalmente no se evalúa correctamente, ya que tanto el CO₂ como el CH₄ son inodoros (evoluciones naturales del material orgánico, ya a temperatura ambiente), pero de gran contribución al efecto antrópico de invernadero (especialmente el CH₄, que se produce en doble cantidad que el CO₂ y 25 veces más incisivo que el CO₂). El estado actual de la técnica incluye digestores anaeróbicos normalmente dirigidos a producciones mayores, con costos muy altos y generalmente ineficaces para dimensiones pequeñas para las cuales se piensa como solicitudes potenciales de esta invención. Por otra parte, los digestores actualmente presentes en el mercado, no ofrecen soluciones efectivas para el
- 20 manejo del digestato y de otros subproductos.
- Otras soluciones tales como la recolección diferenciada y los tratamientos locales parciales, son costosas e ineficaces en muchos aspectos. Ni siquiera son soluciones detectadas que apuntan a estrategias de "soluciones distribuidas y generalizadas", para resolver los problemas lo más cerca posible de la fuente y respetando el principio general de acuerdo con el cual "el contaminador paga". Estos problemas afectan a muchas empresas de alimentos y en los sectores agrícolas y de cría animal, que se encuentran cerca de la vida urbana. El documento WO 2014075192 A1 ha descrito un sistema y un método para producir biogás mediante la descomposición de materia orgánica, en donde las diferentes etapas del proceso se llevan a cabo en un reactor que tiene paredes de separación que definen una trayectoria sinuosa.
- 30 Esta invención tiene como objetivo dar la mejor solución a todos estos problemas. En particular no es posible, mediante un solo dispositivo, producir múltiples componentes directamente utilizables, en particular con pequeños volúmenes de matrices orgánicas, debido a la masa crítica y a los costos actuales de las tecnologías.
- El propósito de esta invención es proponer un método y un dispositivo para la implementación de dicho método, respectivamente conforme a las reivindicaciones 1 a 5, para descomponer una matriz orgánica y extraer selectivamente metano, dióxido de carbono, sales de NPK (sales de nitrógeno, fósforo y potasio) de diversos valores y agua clarificada.
- 40 El método se caracteriza porque incluye las siguientes etapas:
- implementar una fase hidrolítica, que se constituye mediante la acción de fisión por medio del agua, mediante hidratación;
 - implementar una fase de acidogénesis que se genera por medio de bacterias específicas;
 - implementar una fase de acetogénesis que se genera por medio de bacterias específicas;
 - implementar una fase de metanogénesis por medio de bacterias específicas, con una fisión gravimétrica simultánea de fase principalmente oleica, más ligera y una fase predominantemente proteica, más pesada;
 - separar de manera gravimétrica soluciones de dichas sales NPK de diferentes valores
 - tomar agua clarificada.
- 50 El dispositivo se caracteriza porque comprende un depósito que se divide en diversas zonas, en cada una de las cuales ocurren reacciones biológicas, de acuerdo con el método descrito, dichas zonas se comunican todas y se identifican mediante deflectores de separación adecuados, en particular:
- un primer deflector que se extiende desde un primer extremo del depósito hasta un segundo extremo de dicho depósito, dividiéndolo en dos partes;
 - un segundo deflector, de altura igual a dicho primer deflector que divide una de dichas partes en una primera zona y una segunda zona que se extienden desde dicho primer extremo del depósito hasta que alcanzan la vecindad de dicho
 - segundo extremo del depósito, de modo que dichas dos zonas se comunican a través de una abertura, de desarrollo sustancialmente vertical, entre el extremo de dicho segundo deflector y el segundo extremo del depósito;
 - una pluralidad de deflectores dispuestos de manera transversal a dicho primer deflector y dentro de una tercera zona, delimitados mediante dicho primer deflector, dicha tercera zona se coloca en comunicación con dicha segunda zona a través de un tubo de transferencia, que se coloca aproximadamente a la mitad de la altura de dicho primer deflector;
- 60

- dos bloques, que se colocan en la parte superior de dicho depósito y se proporcionan mediante medios de toma, cada uno de dichos bloques que comprende una pluralidad de tubos verticales y se ajusta para llevar a cabo una separación gravimétrica de los gases que se generan durante el tratamiento de dicha mezcla; dichos deflectores y dicho tubo de transferencia, identifican una trayectoria atravesada por la mezcla líquida a tratar, que se dirige hacia el comienzo de dicha primera zona donde se coloca un conducto de entrada de la mezcla líquida a tratar y sale de diversos puntos de dicha tercera zona.
- Otras características, tales como por ejemplo la posibilidad de mejorar la sustracción de sulfuros de hidrógeno, mediante difusores homogéneos sumergidos, recurriendo a la fotosíntesis en ausencia de oxígeno, serán el objeto de las reivindicaciones dependientes.
- El uso de un dispositivo de acuerdo con esta invención permite, por ejemplo, recibir matrices de diferentes concentraciones y optimizarlas mediante agua interna, directamente o proporcionándolas a un tratamiento preliminar, lo que limita el consumo general del recurso primario de agua.
- La invención encuentra aplicación en la purificación de cuerpos de agua y en la producción de sustancias orgánicas (fracción proteica y fracción oleica) y sales de NPK, dichos materiales encuentran uso en la producción de:
- biocombustibles;
 - mezclas fertilizantes para diversos sectores industriales (agrícolas y de cría animal, químicos, etc.);
 - hidrógeno, como presente en solución en la fase líquida;
 - materias primas para cultivos de verduras (terrestres o marítimas);
 - dióxido de carbono para industrias agronómicas, industrias metalúrgicas, servicios contra incendios, agroalimentarios y conservación.
- La invención se describirá ahora con propósitos ilustrativos y no limitativos, de acuerdo con una modalidad preferida y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:
- la Figura 1 es una vista en perspectiva de un dispositivo de acuerdo con la invención;
 - la Figura 2 muestra, en dos vistas ortogonales, el dispositivo de acuerdo con la invención.
- Con referencia a las Figuras 1 y 2, con (A) se indica un dispositivo de acuerdo con la invención, que se ajusta para descomponer y separar los componentes de una matriz orgánica. Dicho dispositivo (A) incluye un depósito (1) dividido en zonas (V1), (V2) y (V3), en cada una de las cuales ocurren reacciones biológicas, dichas zonas que se comunican todas y se identifican mediante deflectores de separación adecuados. En particular:
- un primer deflector (2) que se extiende desde un primer extremo (1a) del depósito (1) hasta un segundo extremo (1b) de dicho depósito (1), subdividiéndolo en dos partes;
 - un segundo deflector (3), que tiene una altura igual a dicho primer deflector (2), que divide una de dichas partes en una primera zona (V1) y una segunda zona (V2), que se extienden desde dicho primer extremo (1a) del depósito (1) hasta que alcanzan la vecindad de dicho segundo extremo (1b) del depósito (1), de modo que dichas dos zonas (V1) y (V2) se comunican a través de una abertura, con un desarrollo sustancialmente vertical, entre el extremo de dicho segundo deflector (3) y el segundo extremo (1b) del depósito (1);
 - una pluralidad de deflectores (4), (5), que tienen una altura preferentemente igual a la mitad de dicho primer y segundo deflector (2), (3), que se disponen de manera transversal a dicho primer deflector (2) y dentro de una tercera zona (V3), que se delimita mediante dicho primer deflector (2), dicha tercera zona (V3) se coloca en comunicación con dicha segunda zona (V2) por medio de un tubo de transferencia (6), que se posiciona aproximadamente a la mitad de la altura del primer deflector (2), en el cual dicho tubo de transferencia (6) incluye un tubo cerrado en los extremos y en el cual se han realizado una pluralidad de agujeros (6a) que se alinean a lo largo de una generatriz y en dirección hacia el interior del depósito (1).
- De acuerdo con una modalidad preferida, dicho primer deflector (2) divide el depósito (1) en dos partes sustancialmente iguales, mientras que dicho segundo deflector (3) divide dicha primera parte, en dichas zonas (V1) y (V2) en las cuales el volumen de la segunda zona (V2) es sustancialmente el doble del volumen de la primera zona (V1).
- Dichos deflectores (2) y (3) y dicho tubo de transferencia (6) identifican una trayectoria atravesada por la mezcla líquida a tratar, que se dirige hacia el comienzo de la primera zona (V1), en la cual se coloca un tubo de entrada (7) de la mezcla líquida a tratar y sale en diversos puntos de la tercera zona (V3).
- En el fondo de la tercera zona (V3) se posiciona un tubo de salida (8), que incluye un tubo para tomar agua clarificada a la mitad de la altura de dicho primer deflector (2).
- Dicho primer tubo de entrada (7) incluye un tubo cerrado en los extremos, con un desvío en forma de Y, que se proporciona con una pluralidad de agujeros (7a), que se alinean a lo largo de una generatriz y en dirección hacia la esquina del depósito (1), con el fin de favorecer la mezcla y evitar zonas muertas (o no operativas). Además, a lo largo de dicha trayectoria, se posicionan algunas bombas sumergidas (P1,P2,P3,P4,P5,P6), cuya función se especificará más adelante.

El depósito (1), en la zona (V1) y (V2) se calienta a una temperatura adecuada para favorecer los procesos biológicos (se comprende típicamente entre 30 y 60 °C). Con el fin de mantener una ligera excitación a través de movimientos convectivos, el depósito (1) se aísla térmicamente en el exterior y se calienta mediante medios de calentamiento (no mostrados) que se posicionan en la parte inferior del depósito.

En la parte superior del depósito (1) se posicionan dos bloques (B) y (C), cada uno de los cuales incluye una pluralidad de tuberías verticales. El bloque superior (B), de mayor desarrollo en altura, se hace preferentemente de material plástico (PE, PVC o similar) y el bloque inferior (C), hecho de metal, se separa mediante un espacio (9). El bloque inferior (C) se enfría por medio de una bobina (no mostrada) atravesada por un fluido de transferencia de calor adecuado para disminuir ligeramente la temperatura de dicho bloque inferior (C).

Dichos bloques (B) y (C) se insertan para obtener también un espacio inferior (10) y un espacio superior (11). En los extremos de dichos espacios (10) y (11) se posicionan dos tubos (12) y (13) respectivamente, en las antípodas y a lo largo de la mayor dimensión del depósito (1), en el cual se hacen una pluralidad de agujeros (12a) y (13a) respectivamente, alineados a lo largo de una generatriz de dichos tubos.

Para operar el dispositivo descrito (A) utiliza un estado dinámico hidráulico de los vasos comunicantes, para reducir el desperdicio de energía mecánica para los movimientos de avance necesarios de la mezcla de fluidos.

El flujo de la mezcla líquida a tratar, que se indica mediante la flecha (I), se dirige hacia la primera zona (V1) del depósito (1), dicha mezcla que se extiende de manera homogénea a través de los agujeros (7a) hechos en el primer tubo de entrada (7). La mezcla atraviesa a través de las diversas áreas en las cuales se divide el depósito (1), en las cuales ocurren diversas reacciones químico-biológicas; en particular:

- en la primera zona (V1) se implementa la fase hidrolítica, que se constituye mediante la acción de fisión del agua, mediante hidratación, posiblemente también en condiciones térmicas altas;
- en el tramo terminal de la primera zona (V1) se implementa la fase de acidogénesis mediante bacterias específicas;
- en la zona que se comprende entre la primera zona (V1) y la segunda zona (V2), se lleva a cabo una fase de acetogénesis mediante bacterias específicas;
- en la segunda zona (V2) se implementa una fase de metanogénesis mediante bacterias específicas (en esta zona debido a la sección más grande, la velocidad de flujo será menor con el fin de tener un mayor tiempo de permanencia que favorezca la producción masiva de CH₄ y la separación gravimétrica de una fase principalmente oleica, más ligera y una fase predominantemente proteica, más pesada);
- en la porción final de la segunda zona (V2) se toma una cantidad dada de mezcla líquida a través de dichas bombas sumergidas (P1) y (P2) y se recicla hacia al comienzo de la zona (V1), en particular la bomba (P1), que se coloca en la parte superior, recicla dicha mezcla principalmente oleica, más ligera, mientras que la bomba (P2), que se coloca en la parte inferior, recicla dicha mezcla predominantemente proteica, más pesada;
- en el tránsito desde la segunda zona (V2) a la tercera zona (V3), a través del tubo (6), que se coloca a media altura de la fase líquida, se obtiene un flujo horizontal laminar;
- en la tercera zona (V3), que sigue a la generación de dicho flujo horizontal laminar, ocurre una acción gravimétrica generalizada y diferente en los diversos componentes presentes en la mezcla, lo que obtiene su deposición en los diferentes sectores que se proporcionan por medio de los deflectores transversales (4) y (5), de los cuales serán tomadas mediante dichas bombas sumergidas (P3), (P4) y (P5), dichas tomas se constituyen de sales NPK de diferentes valores;
- en la porción terminal de la tercera zona (V3), después de la deposición de las sales de NPK, la masa líquida se compone casi exclusivamente de agua, que se toma de dicho tubo de salida (8), y se lleva a cabo aproximadamente a la mitad de la altura de la masa líquida, en la cual el nivel de pureza es mayor;
- en la porción terminal de la tercera región (V3), en la parte superior y en la proximidad de la superficie estática de la fase líquida, se toma el líquido que todavía contiene trazas oleicas, que se recicla al comienzo de la primera zona (V1), dicha toma que se obtiene mediante dicha bomba sumergida (P6) y en una cantidad adecuada para los procesos de dilución que se implementan al comienzo de la zona V1, para acondicionar correctamente la matriz orgánica.

Los gases desarrollados durante el tratamiento (CH₄ y CO₂) se acumulan en el espacio (10) por encima de la masa líquida y, a partir de aquí, se separan gravimétricamente: el CO₂, más pesado, tiende a permanecer en la parte inferior, de la cual se extraerá a través de los agujeros (12a) del tubo (12), mientras que el metano, más ligero, se elevará hasta el espacio superior (11), desde el cual se extraerá a través de los agujeros (13a) del tubo (13).

Dentro de los gases desarrollados mediante la reacción también se encuentra presente el vapor el cual, al pasar a través de los canales verticales del bloque inferior (C), se condensa y retorna en forma líquida en la masa de fluido debajo, dicha condensación se obtiene mediante la disminución de la temperatura de dichos canales verticales del bloque inferior (C) que se obtiene mediante dicha bobina, ya que la disminución de la temperatura permite alcanzar la condición de saturación (punto de rocío).

De acuerdo con una modalidad preferida, en el tramo terminal de la primera zona (V1) y en la zona entre la primera zona (V1) y la segunda zona (V2), en el cual se llevan a cabo las siguientes etapas las fases de acidogénesis y acetogénesis, un sistema de iluminación homogénea y difusa puede encontrar lugar, con el fin de evitar la formación de H₂S mediante una fotosíntesis en ausencia de oxígeno.

REIVINDICACIONES

1. Método para descomponer una matriz orgánica y extraer selectivamente metano, dióxido de carbono, sales de NPK (sal de nitrógeno, fósforo y potasio) de diversos valores y agua clarificada, que se caracteriza porque incluye las siguientes etapas:
 - implementar una fase hidrolítica, que se constituye mediante la acción de fisión por medio del agua, mediante hidratación;
 - implementar una fase de acidogénesis que se genera por medio de bacterias específicas;
 - implementar una fase de acetogénesis que se genera por medio de bacterias específicas;
 - implementar una fase de metanogénesis por medio de bacterias específicas, con una fisión gravimétrica simultánea de una fase principalmente oleica, más ligera y una fase predominantemente proteica, más pesada;
 - separar de manera gravimétrica soluciones de dichas sales NPK de diferentes valores
 - tomar agua clarificada.
2. Método para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de proporcionar la toma de una mezcla principalmente oleica y de una mezcla principalmente proteica al final de dicha fase de metanogénesis y reciclar dichas mezclas que se toman en la fase inicial del tratamiento de dicha matriz orgánica.
3. Método para descomponer una matriz orgánica de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de proporcionar un avance laminar horizontal ajustado para facilitar dicha separación gravimétrica de dichas sales de NPK.
4. Método para descomponer una matriz orgánica de acuerdo con la reivindicación 1, que se caracteriza por el hecho de proporcionar para una toma de líquido que todavía contiene trazas oleicas, en la fase terminal de dicho tratamiento, dicho líquido tomado se recicla al comienzo de dicho tratamiento.
5. Dispositivo (A) ajustado para descomponer una matriz orgánica y extraer selectivamente metano, dióxido de carbono, sales de NPK (sales de nitrógeno, fósforo y potasio) de diversos valores y agua clarificada, que se caracteriza porque incluye un depósito (1) dividido en zonas (V1), (V2) y (V3), en cada una de las cuales ocurren reacciones biológicas, dichas zonas se comunican y se localizan mediante deflectores de separación adecuados. En particular:
 - un primer deflector (2) que se extiende desde un primer extremo (1a) del depósito (1) hasta un segundo extremo (1b) de dicho depósito (1), subdividiéndolo en dos partes;
 - un segundo deflector (3), que tiene una altura igual a dicho primer deflector (2), que divide una de dichas partes en una primera zona (V1) y en una segunda zona (V2), que se extienden desde dicho primer extremo (1a) del depósito (1) hasta que alcanzan la vecindad de dicho segundo extremo (1b) del depósito (1), de modo que dichas dos zonas (V1) y (V2) se comunican a través de una abertura, de un desarrollo sustancialmente vertical, entre el extremo de dicho segundo deflector (3) y el segundo extremo (1b) del depósito (1);
 - una pluralidad de deflectores (4), (5), que se disponen de manera transversal a dicho primer deflector (2) y dentro de una tercera zona (V3), que se delimita mediante dicho primer deflector (2), dicha tercera zona (V3) se coloca en comunicación con dicha segunda zona (V2) por medio de un tubo de transferencia (6), que se posiciona aproximadamente a la mitad de la altura del primer deflector (2), en el cual dicho tubo de transferencia (6) se posiciona aproximadamente a la mitad de la altura del primer deflector de ayuda (2);
 - dos bloques (B) y (C), que se posicionan en la parte superior de dicho depósito (1) y se proporcionan con medios de recogida (12, 12a, 13, 13a), cada uno de dichos bloques (B) y (C) que incluyen una pluralidad de tubos verticales y se adaptan para llevar a cabo una separación gravimétrica de los gases que se generan durante el tratamiento de dicha mezcla;
 - dichos deflectores (2) y (3) y dichos tubos de transferencia (6) que definen una trayectoria atravesada por la mezcla líquida a tratar, la cual entra al comienzo de dicha primera zona (V1), donde se coloca un conducto de entrada (7) de la mezcla líquida a tratar y sale de diversos puntos de dicha tercera zona (V3).
6. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque dicho primer deflector (2) divide el depósito (1) en dos partes sustancialmente iguales.
7. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque dicho segundo deflector (3) divide dicha primera parte, en dichas áreas (V1) y (V2) en las cuales el volumen de la segunda zona (V2) es sustancialmente el doble del volumen de la primera zona (V1).
8. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque dicho tubo de transferencia (6) incluye un tubo cerrado en los extremos y en el cual se han hecho una pluralidad de agujeros (6a) alineados a lo largo de una generatriz y en dirección hacia el interior de dicho depósito (1).

9. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque dichos deflectores (4), (5), se disponen de manera transversal a dicho primer deflector (2) y dentro de dicha tercera zona (V3), son de una altura sustancialmente igual a la mitad de dicho primer y segundo deflector (2), (3).
- 5 10. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con la reivindicación 5, que se caracteriza porque dicho primer tubo de entrada (7) incluye un tubo cerrado en los extremos, con un desvío en forma de Y, que se proporciona con una pluralidad de agujeros (7a) que se alinean a lo largo de una generatriz y en dirección hacia la esquina del depósito (1), con el fin de favorecer la mezcla y evitar zonas muertas o no operativas.
- 10 11. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 5 a 10, que se caracteriza porque proporciona medios de calentamiento que se posicionan en la parte inferior de dicho depósito (1), en correspondencia con dichas zonas (V1) y (V2), dicho depósito (1) se aísla térmicamente y se calienta a una temperatura adecuada para mantener los procesos biológicos (se comprende típicamente entre 30 y 60 °C), con el propósito de soportar una ligera excitación a través de movimientos convectivos.
- 15 12. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 5 a 11, que se caracteriza porque dicho bloque inferior (C) se hace de material metálico, se proporcionan medios adecuados para enfriar dicho bloque inferior (C), para causar la condensación del vapor de agua que pasa a través de los canales verticales de dicho bloque inferior (C), dicho vapor de agua se desarrolla a partir de la masa fluida que se contiene en dicho depósito (1).
- 20 13. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 5 a 12, que se caracteriza porque dichos medios de toma (12, 12a, 13, 13a) incluyen tubos (12) y (13), en cada de los cuales se hacen una pluralidad de agujeros, (12a) y (13a) respectivamente, que se alinean a lo largo de una generatriz de dichos tubos (12) y (13), dichos bloques (B) y (C) se posicionan de tal manera para obtener un espacio intermedio (9), un espacio inferior (10) y un espacio superior (11) y dichos conductos (12) y (13) se posicionan en dichos espacios inferior (10) y superior (11).
- 25 14. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 5 a 13, que se caracteriza por el hecho de que:
 - en dicha primera zona (V1) del depósito (1) se implementa una fase hidrolítica, que se constituye mediante la acción de fisión por medio del agua, mediante hidratación, posiblemente también en condiciones térmicas altas;
 - en el tramo terminal de la primera zona (V1) se implementa la fase de acidogénesis por medio de bacterias específicas;
 - en una zona que se comprende entre dicha primera zona (V1) y dicha segunda zona (V2), se lleva a cabo una fase de acetogénesis, que se genera por medio de bacterias específicas;
 - en dicha segunda zona (V2) se implementa una fase de metanogénesis por medio de bacterias específicas, con una fisión gravimétrica contemporánea de una fase principalmente oleica, más ligera y una fase predominantemente proteica, más pesada;
 - en el tramo terminal de la segunda zona (V2) se toma una cantidad dada de mezcla líquida a través de dichas bombas sumergidas (P1) y (P2) y se recicla hacia al comienzo de la zona (V1), en particular la bomba (P1), que se coloca en la parte superior, recicla dicha mezcla principalmente oleica, más ligera, mientras que la bomba (P2), que se coloca en la parte inferior, recicla dicha mezcla predominantemente proteica, más pesada;
 - en el tránsito desde la segunda zona (V2) a la tercera zona (V3), a través del tubo (6), que se coloca a media altura de la fase líquida, se obtiene un flujo horizontal laminar;
 - en dicha tercera zona (V3), que sigue a la generación de dicho flujo horizontal laminar, ocurre una acción gravimétrica generalizada y difundida, en los diversos componentes presentes en la mezcla, lo que obtiene su deposición en los diferentes sectores que se proporcionan por medio de los deflectores transversales (4) y (5), de los cuales se tomarán por medios de dichas bombas sumergidas (P3), (P4) y (P5), dicha toma que se constituye de sales NPK de diferentes valores;
 - en el tramo terminal de la tercera zona (V3), después de la deposición de las sales de NPK, la masa líquida se compone casi exclusivamente de agua, que se toma de dicho tubo de salida (8), dicha toma se lleva a cabo aproximadamente a la mitad de la altura de la masa líquida, en la cual el nivel de pureza es mayor;
 - en dicho tramo terminal de dicha tercera región (V3), en la parte superior y en la proximidad de la superficie estática de la fase líquida, se toma el líquido que todavía contiene trazas oleicas, que se recicla al comienzo de la primera zona (V1), dicha toma que se obtiene por medio de dicha bomba sumergida (P6) y en una cantidad adecuada para los procesos de dilución que se implementan al comienzo de la zona (V1), para acondicionar correctamente la matriz orgánica.
- 30 15. Dispositivo (A) para descomponer una matriz orgánica, de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 5 a 14, que se caracteriza por el hecho de que en el tramo terminal de dicha primera zona (V1) y en la zona que se incluye entre dicha primera zona (V1) y dicha segunda zona (V2), en la cual se implementan dichas fases de acidogénesis y acetogénesis se coloca un sistema de iluminación homogénea y difusa, con el fin de combatir la formación de H₂S mediante fotosíntesis en ausencia de oxígeno.
- 35 40 45 50 55 60

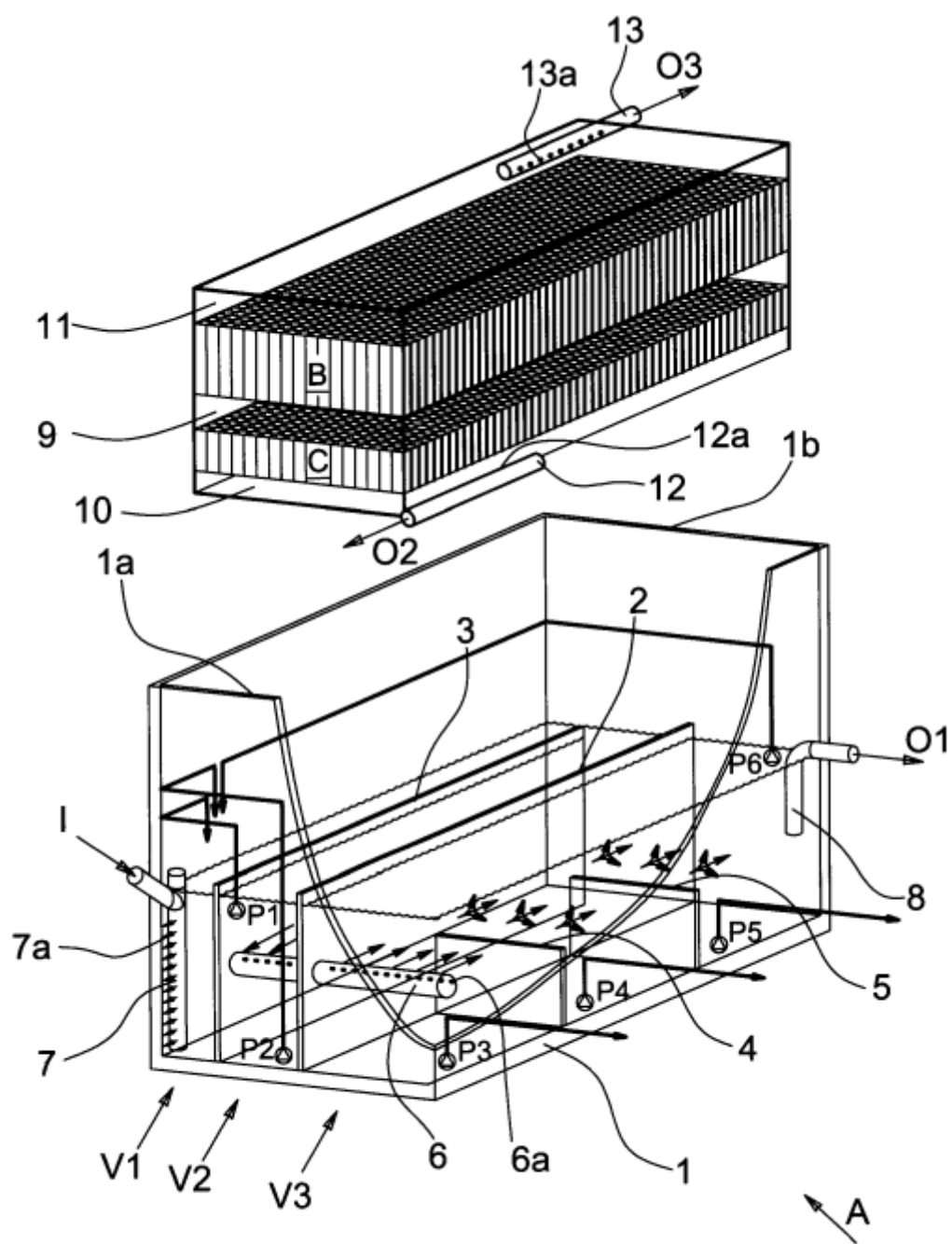


Fig. 1

