

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 315**

51 Int. Cl.:

C12M 1/107 (2006.01)

C12M 1/21 (2006.01)

C12M 1/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.02.2011 E 11154168 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2013 EP 2487233**

54 Título: **Un aparato de producción de biogás por digestión de materia orgánica**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2014

73 Titular/es:

**KRÜGER A/S (100.0%)
Gladsaxevej 363
2860 Soborg, DK**

72 Inventor/es:

**HØJSGAARD, SØREN JOHANNES;
NIELSEN, BENTE ELISE y
KOEFOED-HANSEN, PER**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 445 315 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

Un aparato de producción de biogás por digestión de materia orgánica

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un aparato para la producción de biogás. En particular, la presente invención se refiere a un aparato que comprende un colector de gas, una válvula de seguridad, un medio de enfriamiento de gases, y una salida de gas.

Antecedentes de la invención

10 La digestión en digestores anaerobios es parte del proceso de tratamiento en muchas plantas municipales e industriales. La finalidad de la digestión que puede ser cualquiera de criófila, mesófila o termófila es convertir parte de la materia orgánica en biogás utilizado para la producción de electricidad y/o calor. Al mismo tiempo, el digestor reduce la cantidad de sólidos, por lo que se reduce la cantidad de material a ser extraído posteriormente de la planta de tratamiento.

15 El documento WO 2008/093044 desvela un digestor anaeróbico para un aparato de tratamiento de residuos microbianos orgánicos. El digestor comprende una cámara de reacción, una entrada para el suministro de los residuos orgánicos en la cámara de reacción, una salida de efluente para el suministro del efluente del digestor anaeróbico a un digestor aeróbico, una salida de gas residual para que el gas residual producido en la cámara de reacción fluya fuera de la cámara de reacción, dos o más dispositivos de mezcla de descarga de biogás proporcionados en la cámara de reacción, y un aparato de bombeo para el suministro del biogás mezclado a los dispositivos de mezcla de descarga de biogás. Los dispositivos de mezcla de descarga de biogás tienen una pluralidad de salidas de descarga para la descarga de biogás mezclado en el residuo orgánico en la cámara de reacción. Al menos uno de los dispositivos de mezcla tiene dichas primeras salidas de descarga que están orientadas para dirigir el biogás mezclado en el residuo orgánicos para la mezcla de los residuos, y al menos el otro dispositivo de mezcla tiene dichas segundas salidas de descarga que están orientadas para dirigir el biogás mezclado a una o más superficies interiores de la cámara de reacción para fregar la o cada una de dicha superficie interior.

20

25

Un objeto de una o más realizaciones de la presente invención es simplificar los digestores anaeróbicos actuales.

Descripción de la invención

En un primer aspecto, la presente invención se refiere a un aparato para la producción de un biogás por digestión anaeróbica de materia orgánica, comprendiendo el aparato:

- 30 – una cámara de digestión que define:
- una zona de generación de gas para el alojamiento de la materia orgánica que, cuando se aloja en la zona de generación de gas genera el biogás por digestión de la materia orgánica; y
- una zona de recogida de gas, cuya al menos una parte se encuentra situada por encima de la zona de generación de gas en la cámara de digestión para recoger el biogás generado en la zona de generación de gas;
- 35 en el que una salida de biogás se define en la zona de recogida de gas, estando la salida de biogás dispuesta de tal manera que el biogás sale de la zona de recogida de gas a través de la salida de biogás;
- en el que una o más boquillas se disponen en la zona de recogida de gas, estando las boquillas adaptadas para pulverizar un líquido de enfriamiento de gas en el gas alojado en la zona de recogida de gas para enfriar el gas;
- 40 en el que un miembro de recogida se dispone en la zona de recogida de gas para recoger el líquido de enfriamiento de gas cuando se pulveriza desde la una o más boquillas hacia el miembro de recogida para evitar que el líquido de enfriamiento de gas entre en la materia orgánica;
- en el que una o más válvulas de seguridad se disponen en la zona de recogida de gas, definiendo cada válvula de seguridad una entrada que se conecta de forma fluida al interior de
- 45 la zona de recogida de gas y una salida que se conecta de forma fluida al aire fuera del aparato; y en el que al menos una de las una o más válvulas de seguridad es una válvula de seguridad en medio líquido y en el que el miembro de recogida se dispone para hacer que el líquido de enfriamiento del gas recogido fluya hacia la válvula de seguridad en medio líquido, con lo que se mantiene un nivel de agua predeterminado en la válvula de seguridad de líquidos.
- 50 Una ventaja de disponer el miembro de recogida de tal manera que el líquido de enfriamiento gas recogido fluya hacia la válvula de seguridad en medio líquido es que se evita que el líquido de enfriamiento del gas recogido fluya a la materia orgánica. Esto es deseable, dado que la entrada del líquido de enfriamiento gas recogido haría que la

materia orgánica se diluyera con el resultado de que la materia orgánica residiría en la zona de generación de gas durante un período de tiempo más corto. El resultado de esto último sería que un porcentaje inferior de materia orgánica se digeriría y esto disminuiría la producción de gas.

5 Otra ventaja de la presente invención es que al guiar el líquido de enfriamiento del gas recogido a la válvula de seguridad en medio líquido, se asegura que la válvula de seguridad en medio líquido no funcione en seco debido a la evaporación. Si se produce esto último, la válvula de seguridad en medio líquido dejaría de funcionar. Dependiendo del diseño del sistema, esto podría hacer que el biogás se escape del aparato de forma incontrolada y, por tanto, aumentaría el riesgo de explosiones.

10 Otra ventaja de la presente invención es que el líquido pulverizado en la cámara de recogida de gas por medio de las boquillas se puede utilizar para evitar incendios y/o explosiones, por lo que cual las boquillas funcionan como supresores de llama/de explosión.

El aparato está adaptado para producir biogases que contienen, por ejemplo, metano y dióxido de carbono como componentes principales.

15 Los ejemplos de la materia orgánica son los lodos para el tratamiento de aguas residuales industriales o municipales, residuos de granjas y de agricultura, cultivos energéticos, residuos domésticos, residuos de producciones industriales.

La cámara de digestión puede ser simétrica respecto a una línea vertical, como giratoriamente simétrica respecto a una línea vertical. Como alternativa, la cámara de digestión puede ser, por ejemplo asimétrica de tal manera que la zona de recogida de gas se define en un lado de la cámara.

20 El digestor se puede definir por un material de hormigón o un material metálico. La altura del digestor puede estar en el intervalo de 1 a 100 metros, tal como de 10 a 50 metros.

La anchura del digestor puede estar en el intervalo de 1 a 100 metros, tal como de 10 a 50 metros.

El volumen del digestor puede estar en el intervalo de 1 a 10^6m^3 , tal como de 10^3 a 10^4m^3 .

25 El digestor puede definir una entrada de residuos para el flujo de materia orgánica en el digestor. Por otra parte, el digestor puede comprender una salida de residuos para el flujo de la materia orgánica fuera del digestor. En una realización, la entrada de residuos se utiliza para permitir que la materia orgánica sin tratar y/o parcialmente tratada entre en el digestor. La salida de residuos puede, en una realización, utilizarse para permitir que los residuos tratados y/o parcialmente tratados salgan del digestor. La materia orgánica parcialmente tratada puede ser materia orgánica que ya se ha sometido a la producción de biogás, pero que todavía contiene material biológico que puede producir biogás.

30 En una realización, la entrada de residuos se sitúa en la parte inferior de la zona de generación de gas, mientras que la salida de residuos se sitúa en la parte superior de la zona de generación de gas.

En una realización alternativa, la entrada de residuos se sitúa en la parte superior de la zona de generación de gas, mientras que la salida de residuos se sitúa en la parte inferior de la zona de generación de gas.

35 Una bomba se puede disponer para bombear la materia orgánica en el digestor. Como alternativa, o como un suplemento, se puede disponer una bomba para bombear la materia orgánica tratada fuera del digestor.

40 En una realización, al menos una parte de la zona de generación de gas se sitúa por debajo de cualquier parte de la zona de recogida de gas. Por otra parte, al menos una parte de la zona de recogida de gas se puede situar por encima de cualquier parte de la zona de generación de gas. En una realización, cualquier parte de la zona de recogida de gas se sitúa por encima de cualquier parte de la zona de generación de gas.

La parte superior de la zona de generación de gas se puede conformar para guiar el gas generado en la zona de conexión de gas. En una realización, las partes superiores de las paredes laterales y/o un techo de la zona de generación de gas definen superficies inclinadas que se adaptan para guiar el gas generado en la zona de recogida de gas.

45 En una realización, la anchura de la zona de recogida de gas está en el intervalo de 0,2 a 20 metros, tal como de 1 a 15 metros, tal como 5-10 metros. En una realización, la altura de la zona de recogida de gas está en el intervalo de 0,2 a 20 metros, tal como de 1 a 15 metros, tal como 5-10 metros. En una realización, el volumen de la zona de recogida de gas está en el intervalo de 0,0008 a 8.000m^3 , tal como en el intervalo de 1 a 5000m^3 , tal como en el intervalo de 1000 a 2500m^3 .

50 En una realización, la zona de recogida de gas no comprende ningún suelo inferior. En otra realización, una o más - como todas - de las paredes laterales de la zona de recogida de gas forman un alargamiento de una o más - como todas las paredes laterales de la zona de generación de gas. En una realización, la transición entre un techo superior de la zona de generación de gas y la una o más paredes laterales de la zona de recogida de gas no define

ningún medio de restricción de flujo.

5 En una realización, la zona de generación de gas y la zona de recogida de gas se definen por la misma cámara, es decir, de tal manera que no hay tuberías o tubos de interconexión de las dos zonas. En una realización, la parte inferior de la zona de recogida de gas es tan ancha como la parte de la zona de generación de gas que conduce a la zona de recogida de gas. En una realización, la mitad inferior de la zona de recogida de gas es tan ancha como la parte de la zona de generación de gas que conduce a la zona de recogida de gas. La última parte puede ser la parte más alta posible de la zona de recogida de gas.

En una realización, la anchura de la zona de generación de gas y de la zona de recogida de gas no aumenta en la dirección de la zona de generación de gas hacia la salida de biogás de la zona de recogida de gas.

10 El digestor puede ser estanco a gases en relación con sus alrededores de tal manera que el gas pueda escapar solamente a través de la salida de biogás de la zona de recogida de gas.

15 La salida de biogás se define en la zona de recogida de gas y se dispone de tal manera que el biogás sale de la zona de recogida de gas a través de la salida de biogás. En una realización, se proporciona más de una salida de biogás tal como una, dos, tres, cuatro, cinco, etc. La salida o salidas de biogás se pueden disponer en la mitad superior de la zona de recogida de gas, tal como en el tercio superior, tales como en el cuarto superior, tal como en el quinto superior. En una realización, una o más de las salidas de biogás se definen en la parte más superior de la zona de recogida de gas.

20 Una o más boquillas se disponen en la zona de recogida de gas. Las boquillas se adaptan para pulverizar un líquido de enfriamiento de gas en el gas alojado en la zona de recogida de gas para enfriar el gas. Se apreciará que para enfriar el gas, la temperatura del líquido de enfriamiento de gas debe ser inferior a la temperatura del gas. En una realización, la temperatura del líquido de enfriamiento de gas está por debajo de 50 grados Celsius, tal como inferior a 40 grados Celsius, tal como inferior a 30 grados Celsius, tal como inferior a 20 grados Celsius, tal como inferior a 10 grados Celsius. Las boquillas se pueden distribuir sobre una zona de un techo de la zona de recogida de gas.

25 El aparato se puede conectar a un suministro de agua residual limpia que se pulveriza en la cámara de recogida de gas por medio de las boquillas.

30 El miembro de recogida se dispone en la zona de recogida de gas para recoger el líquido de enfriamiento de gas cuando se pulveriza desde las una o más boquillas hacia el miembro de recogida. De esta manera se evita que el líquido de enfriamiento de gas entre en la zona de generación de gas y se mezcle, por tanto, con la materia orgánica. Las boquillas se pueden disponer de tal manera que el líquido pulverizado a través de la mismas pueda impactar solamente sobre el miembro de recogida. En algunas realizaciones, las boquillas se pueden disponer también de tal manera que el líquido cuando se pulveriza a través de las boquillas pueda impactar también sobre cualquier superficie por encima del miembro de recogida que guía el líquido sobre el miembro de recogida.

35 Dado que el gas se genera en el digestor, el digestor comprende válvulas de seguridad que se adaptan para permitir el paso de gas cuando la presión dentro del digestor está por encima de un umbral predeterminado. Este umbral puede ser superior a 2.000Pa, tal como superior a 5.000Pa.

40 Al menos una de las una o más válvulas de seguridad es una válvula de seguridad en medio líquido que se dispone de tal manera, con respecto al miembro de recogida, que cualquier líquido de enfriamiento de gas recogido por el miembro de recogida se guía en la válvula de seguridad en medio líquido mediante la que se mantiene un nivel de agua predeterminado en la válvula de seguridad en medio acuoso. La válvula de seguridad en medio líquido puede ser una trampa de agua.

45 En una realización, el miembro de recogida define una parte superior y una superficie inferior. Para recoger el líquido de enfriamiento de gas, la superficie superior puede enfrentar las boquillas que se disponen por encima del miembro de recogida. Por otra parte, la superficie inferior se puede disponer de tal manera que se oriente hacia la zona de generación de gas en la que se aloja la materia orgánica. Por lo tanto, cuando el gas asciende desde la materia orgánica y en la zona de recogida de gas del digestor, puede fluir hacia o en contacto con la superficie inferior del miembro de recogida. Dependiendo de la temperatura de la superficie inferior, el gas se puede enfriar en cierta medida. Se apreciará que cuando un líquido de enfriamiento de gas frío se pulveriza sobre la superficie superior del miembro de recogida, la superficie superior del miembro de recogida se enfría. Por lo tanto, en realizaciones en las que no se ha previsto ningún aislante térmico entre la superficie superior y la inferior, se puede enfriar también la superficie inferior. Para evitar esto, un aislante térmico se puede proporcionar entre la superficie superior y la superficie inferior. Por lo tanto, el miembro de recogida se puede proporcionar en la forma de una construcción de sándwich en el que un miembro térmicamente aislante define un núcleo de la construcción de sándwich. En otra realización, el aislante térmico se fija a la superficie inferior de una placa, por ejemplo, una placa de metal, por lo que la superficie que se orienta hacia la materia orgánica está aislada con respecto a la superficie superior de la placa.

55 En una realización, el miembro de recogida se inclina con respecto a una dirección horizontal para guiar el líquido de enfriamiento del gas recogido hacia la al menos una válvula de seguridad en medio líquido. La inclinación del miembro de recogida con respecto a la dirección horizontal puede estar comprendida entre 5 y 45 grados, tal como

entre 20 y 30 grados. La superficie superior del miembro de recogida puede ser plana. Como alternativa, la superficie superior del miembro de recogida puede ser cóncava o convexa.

5 El miembro de recogida se puede disponer de tal manera que el líquido de enfriamiento de gas que se recoge durante el uso gotee en la válvula de seguridad en medio líquido. El líquido de enfriamiento de gas de goteo puede caer desde el miembro de recogida y directamente en una superficie del líquido contenido en la válvula de seguridad en medio líquido. Como alternativa, o como suplemento, el líquido de enfriamiento de gas de goteo puede caer desde el miembro de recogida y directamente sobre una superficie de la válvula de seguridad en medio líquido que no es una superficie superior del líquido contenido en su interior. Después de haber impactado sobre esta superficie no líquida, el líquido puede fluir hacia el líquido contenido en la válvula de seguridad en medio líquido.

10 Adicionalmente, el punto más bajo del miembro de recogida se puede situar directamente por encima de la entrada de la válvula o válvulas de seguridad en medio líquido. En una realización esto significa que durante el funcionamiento del aparato, una línea vertical se extiende a través del punto más bajo del miembro de recogida y una superficie de líquido de la válvula de seguridad en medio líquido.

15 La válvula de seguridad en medio líquido puede definir una salida de líquido que se dispone para permitir que el exceso de líquido de la válvula de seguridad en medio líquido salga a través de la válvula de seguridad en medio líquido. Por otra parte, la válvula de seguridad en medio líquido puede definir una primera y una segunda trampa de líquidos que se disponen en serie o en paralelo. Cuando la primera y la segunda trampas de líquido se disponen en serie cualquier líquido que fluye hacia fuera de la primera trampa de líquido puede fluir posteriormente en la segunda trampa de líquido.

20 En una realización, la válvula de seguridad en medio líquido define una salida de gas que se dispone de tal manera que el gas se escapará a través de la válvula de seguridad en medio líquido cuando la primera trampa de líquido no contiene una cantidad predeterminada de líquido. Este puede ser el caso cuando la presión en el interior del digestor supera un umbral predeterminado, por lo que líquido contenido en la primera trampa de líquido fluye hacia la segunda trampa de líquido y/o explota fuera de la salida de gas de la válvula de seguridad en medio líquido. Como consecuencia, se evita que el gas entre en la salida de líquido. Dado que la salida de líquido estará, a menudo, conectada a tuberías y tubos, por ejemplo, alcantarillas, no es deseable que el gas se guíe en tales tuberías y tubos. Por lo tanto, al proporcionar la salida de gas, el gas se puede dirigir en el aire circundante. Se apreciará que la salida de gas se puede disponer en una posición elevada de tal manera que el gas no se emite cerca del suelo.

30 Para ser capaz de mantener la válvula de seguridad en medio líquido, la válvula de seguridad en medio líquido puede ser accesible desde una superficie externa del aparato. En una realización, la válvula de seguridad en medio líquido se dispone de forma deslizante en el aparato de tal manera que puede deslizarse entre una posición insertada en la que se sitúa en el interior del aparato en la zona de recogida de gas del mismo, y una posición retirada en la que es accesible desde fuera del aparato. Como alternativa, o como suplemento, la válvula de seguridad en medio líquido se puede conectar de forma pivotante a la estructura que define la zona de recogida de gas.

35 En algunas situaciones, puede ser deseable abrir la primera trampa de líquido de tal manera que el gas generado se guíe a través de la salida de gas. Por lo tanto, en una realización, la primera y la segunda trampas de líquido definen una primera y una segunda zonas de líquido, respectivamente, en el que se proporciona el líquido durante el funcionamiento. La primera y la segunda zonas de líquido se puede conectar de forma fluida de tal manera que cuando una válvula de derivación se encuentra en un estado abierto el líquido puede fluir de la primera zona de líquido a la segunda zona de líquido, mientras que se evita que el líquido fluya de la primera a la segunda zona de líquido a través de la válvula de derivación, cuando la válvula de derivación se encuentra en un estado cerrado.

45 Durante el uso del digestor, la materia orgánica puede generar espuma que gradualmente ascenderá desde la materia orgánica y hacia el miembro de recogida y más arriba hacia la salida de gas. Esta espuma no es deseable ya que se puede depositar en las superficies interiores de la salida de gas y en los tubos/tuberías conectadas a la misma. Por lo tanto, en una realización, las boquillas se disponen de tal manera que cuando el líquido de enfriamiento de gas se pulveriza a través de las boquillas, el líquido de enfriamiento de gas se pulveriza en la una espuma que durante el uso del aparato es generada por la materia orgánica, por lo que asciende de la zona de generación de gas a la zona de recogida de gas en la que continúa hacia las una o más salidas de biogás. Las una o más boquillas se pueden adaptar para pulverizar una cantidad suficiente del líquido de enfriamiento de gas para evitar que la espuma entre en la salida de biogás. Por otra parte, las boquillas se pueden adaptar para funcionar como un medio de prevención de incendios y/o explosiones.

55 En una realización, el miembro de recogida se dispone con relación a la válvula de seguridad en medio acuoso de tal manera que evita que el gas y/o la espuma pasen entre el miembro de recogida y la válvula de seguridad en medio líquido. Esto puede, por ejemplo, lograrse omitiendo la disposición de un paso entre el miembro de recogida y la válvula de seguridad en medio líquido. Para permitir que el gas entre en la salida de biogás, el miembro de recogida se puede disponer de tal manera, con respecto a una pared interior de la zona de recogida de gas, que el gas y/o la espuma puedan pasar entre la pared interior y el punto más alto del miembro de recogida.

Breve descripción de las figuras

La invención se describirá a continuación con referencia a las figuras en las que

- La Figura 1 desvela una primera realización del aparato para la producción de biogás en el que la primera trampa de líquido está cerrada,
- 5 La Figura 2 desvela la segunda realización del aparato para la producción de biogás en el que la primera trampa de líquido está abierta,
- La Figura 3 desvela una segunda realización del aparato para la producción de biogás en el que la primera trampa de líquido está cerrada,
- 10 La Figura 4 desvela la segunda realización del aparato para la producción de biogás en el que la primera trampa de líquido está abierta,
- La Figura 5 desvela una vista isométrica del aparato para la producción de biogás, y
- La Figura 6 desvela una vista en sección transversal de todo el aparato para la producción de biogás.

Descripción detallada de las figuras

15 La Figura 1 desvela un aparato 100 para la producción de biogás por digestión de materia 102 orgánica. El aparato 100 para la producción de biogás define una zona 104 de generación de gas y una zona 106 de recogida de gas que se dispone por encima de la zona 104 de generación de gas. En la realización de las Figuras 1 y 2, la superficie 108 superior de la materia 102 orgánica se define en la parte superior de la zona 104 de generación de gas. Cualquier biogás generado por la materia 102 orgánica ascenderá desde la zona 104 de generación de gas y en la zona 106 de recogida de gas como se indica por las flechas 110. Debido a la provisión del miembro 112 de recogida, el gas es guiado entre el miembro 112 de recogida y una superficie 111 interna de la zona 106 de recogida de gas a través de un paso 113 definido entre los mismos. La válvula 114 de seguridad en medio líquido define una primera trampa 118 de agua y una segunda trampa 120 de agua. Las trampas 118, 120 de líquido se disponen en serie de forma que la primera trampa 118 de agua se proporciona corriente arriba en relación con la segunda trampa 120 de agua. En la realización de la Figura 1, ambas trampas 118, 120 de líquido se llenan de agua y, por lo tanto, se cierran, mientras que sola la segunda trampa 120 de agua se llena de agua y, por tanto, se cierra en el caso de la Figura 2.

Por consiguiente, en la realización de la Figura 1, se evitará que el gas entre en la primera trampa 118 de agua, siempre a la presión de gas se encuentre por debajo de un umbral predeterminado que se determina por el diseño de la primera trampa 118 de agua. El resultado es que el biogás continúa hacia arriba en la zona 106 de recogida de gas. En la parte superior de la zona 106 de recogida de gas, se proporciona una pluralidad de boquillas 122. Durante su uso, un líquido 124 de enfriamiento de gas se pulveriza en el biogás, con lo que se enfría antes de salir de la zona 106 de recogida de gas a través de la salida 126 de biogás. Una válvula 127 unidireccional se puede proporcionar en la salida 126 o corriente abajo respecto a la misma (como es el caso de las Figuras 1 y 2) de tal manera que una caída de presión en la zona 106 de recogida de gas no provoca un flujo del gas recogido de vuelta a la zona 106 de recogida de gas.

35 El miembro 112 de recogida se adapta para evitar que el líquido 124 de enfriamiento de gas entre en la materia 102 orgánica, ya que se dispone para recoger el líquido 124 de enfriamiento de gas. Dado que el miembro 112 de recogida se inclina con respecto a la dirección horizontal, el miembro 112 de recogida 112 guía el líquido de enfriamiento de gas recogido en la primera trampa 118 de agua mediante gravedad. Esto se indica por la flecha 128. Por otro lado, se dispone un protector 129 de paso para evitar que el líquido de enfriamiento de gas entre en el paso 113 y, por lo tanto, entre en la materia orgánica. En la realización de las Figuras 1 y 2, el miembro 112 de recogida y la válvula de seguridad en medio líquido se integran de tal manera que no se define ningún paso entre los mismos.

En la primera trampa 118 de agua, el líquido 124 de enfriamiento del gas recogido fluye en la segunda trampa 120 de agua. Esto se indica por la flecha 130. En la segunda trampa 120 de agua, el líquido 124 de enfriamiento de gas fluye hacia fuera a través de la salida 132 de líquido como se indica por la flecha 134.

45 En la realización de la Figura 2, la primera trampa 118 de agua se abre dado que ya no hay líquido presente en la misma. Esto puede ser debido a que la válvula 136 de derivación está abierta o debido a una explosión de líquido en la primera trampa 118 de agua como resultado de que la presión en la zona 106 de recogida de gas está por encima del umbral predeterminado. El resultado es que el gas puede escapar de la salida 138 como se indica por la flecha 140. Se apreciará que la disposición de la segunda trampa 120 de líquido se asegura de que los gases no entren en la salida 132 de líquido. En cambio, el biogás sale de la salida 138 de gas.

50 Las Figuras 3 y 4 desvelan una segunda realización de la presente invención. Muchos de los elementos de estas dos figuras son idénticos a los elementos de las Figuras 1 y 2. Por lo tanto, los números de referencia idénticos se refieren a elementos idénticos. La diferencia entre las dos figuras es la disposición y la posición del miembro 112 de recogida. En las Figuras 1 y 2, el miembro 112 de recogida se dispone de tal manera que se define el paso 113

- entre el miembro 112 de recogida y la superficie 111 interna de la zona 106 de recogida de gas. En las Figuras 3 y 4, no se define el paso 113. En su lugar, la parte superior del miembro 112 de recogida está en contacto directo con la superficie 111 interna del miembro 106 de recogida de gas. Para permitir que el biogás fluya hacia la salida 126 de biogás, se define un paso 116 entre la parte inferior del miembro 112 de recogida y la válvula 114 de seguridad en medio líquido. Para garantizar que el líquido de enfriamiento de gas recogido por medio del miembro de recogida no entre en la materia orgánica, la parte más baja del miembro 112 de recogida se dispone directamente por encima de la válvula 114 de seguridad en medio líquido. Por lo tanto, el líquido recogido fluye/gotea en la válvula 114 de seguridad en medio líquido con el efecto que se suministra constantemente con líquido y se evita, por tanto, la operación en seco debido a la evaporación del líquido contenido en su interior.
- 5
- 10 Las Figuras 5 y 6 desvelan una vista isométrica y una vista en sección transversal, respectivamente, del aparato 100 para la producción de biogás. En la Figura 5 el aparato 100 para la producción de biogás se observa desde arriba. En ambos dibujos, se puede observar que el digestor se define por una gran estructura 142 que define la zona 104 de generación de gas y por una estructura 144 más pequeña en la parte superior de la estructura 142 más grande. Esta estructura 144 más pequeña define la zona 106 de recogida de gas. En la zona 104 de generación de gas se proporciona una entrada 146 de residuos para alimentar el material de desecho en la zona 104 de generación de gas y se proporciona una salida 148 de residuos a través de la que la materia orgánica sale de la zona 104 de generación de gas. Un pestillo 150 se define en la estructura 144 más pequeña. Cuando se abre el pestillo 150, se puede tener acceso a las trampas 118, 120 de líquido y, por tanto, prestarles servicio.
- 15

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de producción de un biogás por digestión anaerobia de materia orgánica, comprendiendo el aparato:
 - una cámara de digestión que define:
 - una zona de generación de gas para el alojamiento de la materia orgánica que, cuando se aloja en la zona de generación de gas, genera el biogás por digestión de la materia orgánica; y
 - una zona de recogida de gas que se encuentra situada por encima de la zona de generación de gas en la cámara de digestión para recoger el biogás generado en la zona de generación de gas; en el que una salida de biogás está definida en la zona de recogida de gas, estando la salida de biogás dispuesta de tal manera que el biogás sale de la zona de recogida de gas a través de la salida de biogás; en el que una o más boquillas están dispuestas en la zona de recogida de gas, estando las boquillas adaptadas para pulverizar un líquido de enfriamiento de gas en el gas alojado en la zona de recogida de gas para enfriar el gas; en el que un miembro de recogida está dispuesto en la zona de recogida de gas para recoger el líquido de enfriamiento de gas cuando es pulverizado desde la una o más boquillas hacia el miembro de recogida para evitar que el líquido de enfriamiento de gas entre en la materia orgánica; en el que una o más válvulas de seguridad están dispuestas en la zona de recogida de gas, definiendo cada válvula de seguridad una entrada que está conectada de forma fluida al interior de la zona de recogida de gas y una salida que está conectada de forma fluida al aire fuera del aparato; y en el que al menos una de las una o más válvulas de seguridad es una válvula de seguridad en medio líquido y en el que el miembro de recogida está dispuesto para hacer que el líquido de enfriamiento del gas recogido fluya hacia la válvula de seguridad en medio líquido, con lo que un nivel de agua predeterminado es mantenido en la válvula de seguridad en medio líquido.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el miembro de recogida está dispuesto en relación con la válvula de seguridad en medio líquido de forma que se evita que el gas y/o la espuma pasen entre el miembro de recogida y la válvula de seguridad en medio líquido.
3. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de recogida está dispuesto de tal manera, con respecto a una pared interior de la zona de recogida de gas, que el gas y/o la espuma pueden pasar entre la pared interior y el punto más alto del miembro de recogida.
4. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de recogida define una superficie superior y una inferior y en el que un aislante térmico es proporcionado entre la superficie superior y la inferior.
5. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de recogida está inclinado con respecto a una dirección horizontal para guiar el líquido de enfriamiento del gas recogido hacia la al menos una válvula de seguridad en medio líquido.
6. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el miembro de recogida está dispuesto de tal manera que el líquido de enfriamiento de gas, que es recogido durante su uso, gotea en la válvula de seguridad en medio líquido.
7. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el punto más bajo del miembro de recogida está situado directamente por encima de la entrada de la válvula o válvulas de seguridad en medio líquido.
8. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula de seguridad en medio líquido define una salida de líquido, y en el que la salida de líquido está dispuesta para permitir que el exceso de líquido de la válvula de seguridad en medio líquido salga de la válvula de seguridad en medio líquido a través de la misma.
9. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula de seguridad en medio líquido define una primera y una segunda trampas de líquido que están dispuestas en serie.
10. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 9, en el que la válvula de seguridad en medio líquido define una salida de gas que está dispuesta de tal manera que el gas escapará de la válvula de seguridad en medio líquido a través de la misma cuando la primera trampa de líquido no contenga una cantidad predeterminada de líquido.
11. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula de seguridad en medio líquido es accesible desde una superficie externa del aparato.
12. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que la válvula de seguridad en medio líquido está dispuesta de forma deslizante en el aparato de tal manera que puede deslizarse entre una posición insertada en la que está situado en el interior del aparato en la zona de recogida de gas del mismo, y una posición retirada en la que es accesible desde fuera del aparato.

- 5 13. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 9-12, en el que la primera y la segunda trampas de líquido definen una primera y una segunda zonas de líquido, respectivamente, en el que el líquido es proporcionado durante el funcionamiento, y en el que la primera y segunda zonas de líquidos están conectadas de forma fluida, de tal manera que cuando una válvula de derivación se encuentra en un estado abierto el líquido puede fluir de la primera zona de líquido a la segunda zona de líquido, mientras que se evita que el líquido fluya de la primera a la segunda zonas de líquido a través de la válvula de derivación, cuando la válvula de derivación está en un estado cerrado.
- 10 14. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las boquillas están dispuestas de tal manera que cuando el líquido de enfriamiento de gas es pulverizado a través de las boquillas, el líquido de enfriamiento de gas es pulverizado en una espuma que durante el uso del aparato es generada por la materia orgánica, por lo que asciende de la zona de generación de gas a la zona de recogida de gas en la que continua hacia las una o más salidas de biogás, estando las una o más boquillas adaptadas para pulverizar una cantidad suficiente del líquido de enfriamiento de gas para evitar que la espuma entre en la salida de biogás.
- 15 15. Un aparato de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que las boquillas están adaptadas para funcionar como un medio de prevención de incendios y/o explosiones.

FIG. 1

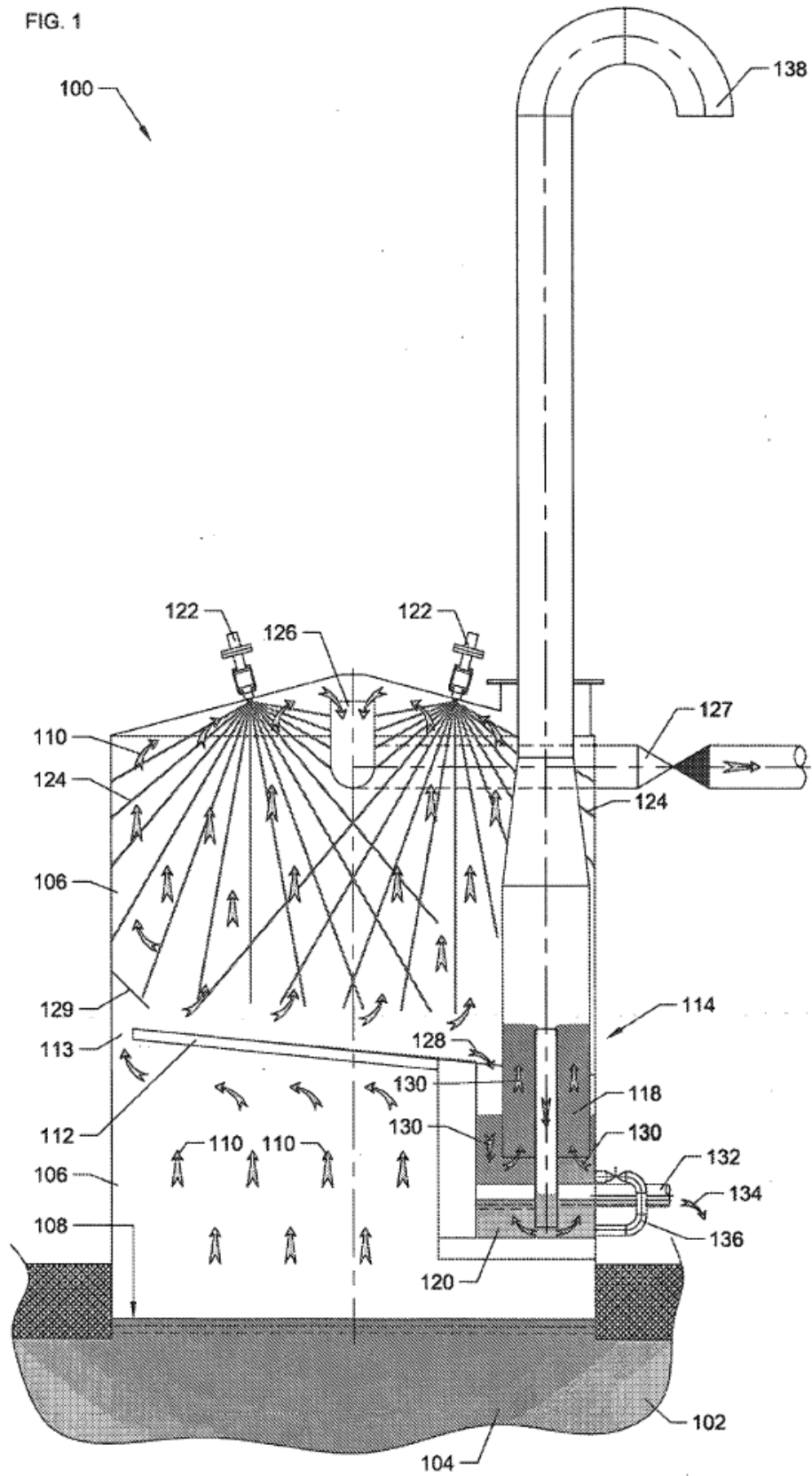


FIG. 2

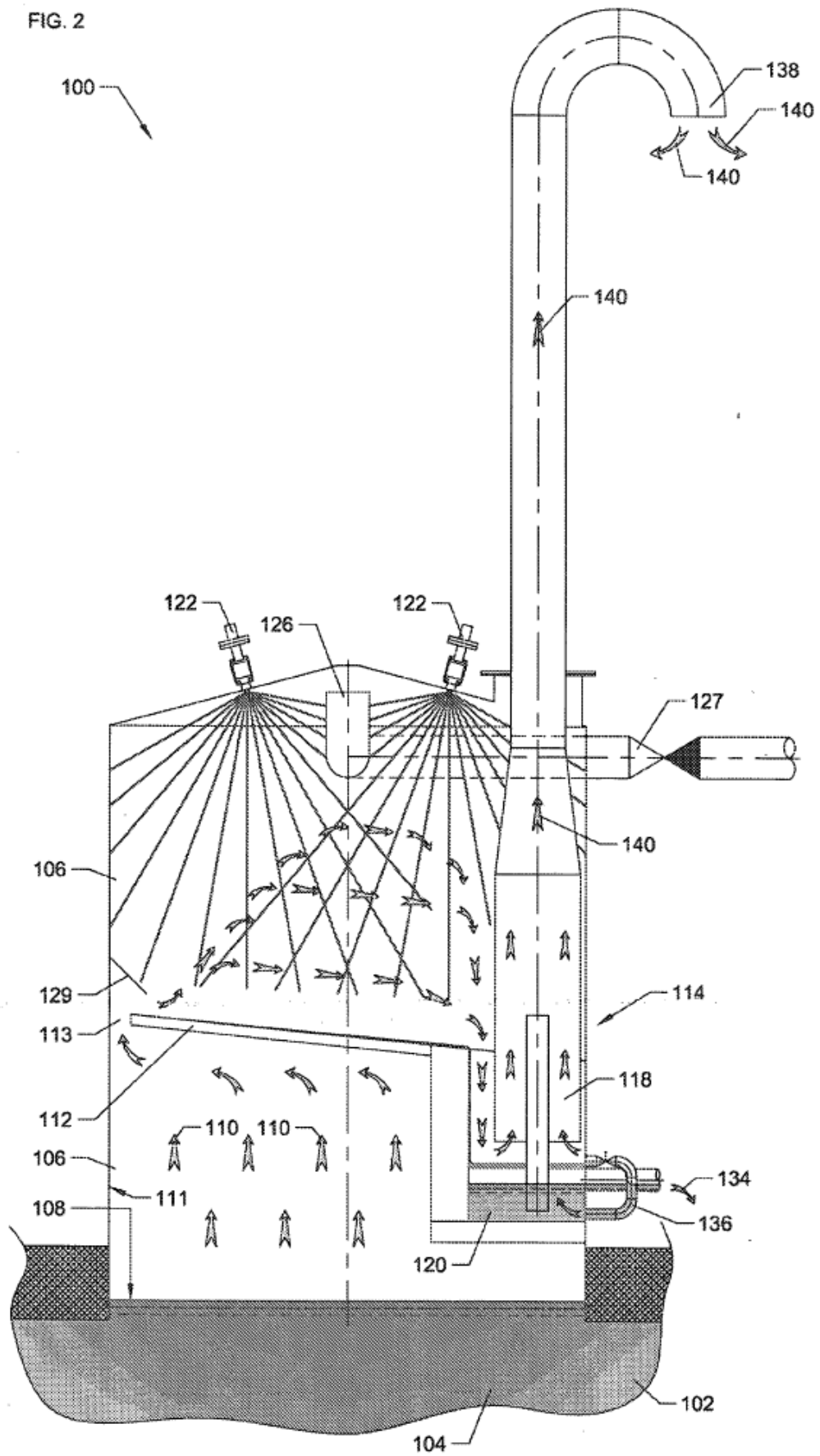


FIG. 3

