



①9



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

①1 Número de publicación: **2 268 528**

⑤1 Int. Cl.:
C12M 1/107 (2006.01)
C05F 17/02 (2006.01)

①2

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

⑧6 Número de solicitud europea: **04009219 .9**
⑧6 Fecha de presentación : **19.04.2004**
⑧7 Número de publicación de la solicitud: **1589095**
⑧7 Fecha de publicación de la solicitud: **26.10.2005**

⑤4 Título: **Dispositivo para la generación y utilización de biogas.**

④5 Fecha de publicación de la mención BOPI:
16.03.2007

④5 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
16.03.2007

⑦3 Titular/es: **Claus Rückert**
Marktplatz 17
91207 Lauf/Pegnitz, DE

⑦2 Inventor/es: **Rückert, Claus**

⑦4 Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

ES 2 268 528 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

Dispositivo para la generación y utilización de biogas.

La invención se refiere a un dispositivo para la generación y utilización de biogas de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Un dispositivo de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir del Prospecto de la Ingenieurbüros Claus Rückert, Biogasanlagen, 92259 Neukirchen. El dispositivo conocido requiere un gasto de fabricación relativamente alto. Deben construirse dos edificios separados. Uno de los edificios forma la envoltura de un reactor de biogas y comprende, dado el caso, también un acumulador de biogas. Un segundo edificio instalado habitualmente a distancia de éste sirve para el alojamiento de una central eléctrica térmica en bloques, que es accionada con biogas generado en el primer edificio. La necesidad de la instalación de dos edificios requiere una necesidad de espacio relativamente alta. Esto hace que los dispositivos convencionales para la generación y utilización de biogas.

Se conoce a partir del documento DE 199 58 142 A1 una instalación de biogas móvil. En lugar de dos edificios separados están previstos aquí dos contenedores separados. En un contenedor está alojado un fermentador. En el otro contenedor se encuentra un acumulador de biogas así como un dispositivo para la generación de energía. Para la puesta en funcionamiento de una instalación de biogas móvil de este tipo es necesario instalar entre los dos contenedores líneas de conexión de corriente y conductos de conexión de gas. Tales contenedores se pueden instalar adyacentes y también parcialmente superpuestos. Del documento DE 199 58 142 A1 no se pueden deducir datos más concretos sobre la disposición de los contenedores.

Otra instalación de biogas móvil se conoce a partir del documento DE 197 44 653 A1. En este caso, en el tipo de construcción modular de componentes prefabricados están previstos un reactor de biogas, un sistema colector de biogas y una central eléctrica térmica de bloques que se pueden integrar en una única carcasa. La carcasa se puede transportar junto con los módulos alojados en la misma. El tipo de construcción modular propuesto posibilita, en efecto, un desmontaje de la instalación de biogas propuesta así como su reinstalación en otro lugar. Pero la fabricación de una instalación de biogas constituida de forma modular es relativamente costosa.

El documento EP 1 069 174 A1 describe un generador de gas para la producción de gas metano. A través de la recuperación del calor de los gases de escape que son expulsados por un motor accionado con biogas se posibilita una deshidrogenación de la biomasa. El motor está dispuesto fuera de un edificio que rodea al reactor.

El documento EP 1 088 885 A2 describe otro reactor de biogas. A través de una red de conductos se transporta el gas producido de esta manera hacia una instalación de utilización del gas. La previsión y el mantenimiento de una red de conductos para el transporte de biogas son costosos.

El documento DE 197 46 636 A publica un edificio que está insertado parcialmente en la tierra, que presenta un espacio, que funciona como fermentador, un segundo (espacio debajo del techo), que está cerrado con una lámina y que sirve como acumulador de gas y un tercer espacio (21), en el que está dispues-

ta una central térmica de bloques. Además, el edificio presenta una instalación de calefacción que está prevista para la porción bombeable de la biomasa (serpentin calefactor en el fermentador) y en un cuarto espacio presenta una instalación para el transporte de entrada y de salida de la biomasa.

El cometido de la invención es eliminar los inconvenientes de acuerdo con el estado de la técnica. En particular, debe indicarse un dispositivo fácil de fabricar y de coste favorable para la generación y utilización de biogas. De acuerdo con otro objetivo de la invención, el dispositivo debe estar constituido de la manera más compacta posible. El dispositivo debe poder cargarse con biomasa de la manera más sencilla posible y los residuos que se producen en el procedimiento deben poder extraerse y descargarse hacia fuera de la manera más sencilla posible.

Este cometido se soluciona a través de las características de la reivindicación 1. Las configuraciones convenientes se seducen a partir de las características de las reivindicaciones 2 a 16.

De acuerdo con la invención, está previsto que en el reactor de biomasa esté alojado un mecanismo de agitación de torno para la agitación y desmenuzamiento de biomasa sólida.

De una manera más conveniente, el primer espacio es componente de un sótano del edificio y el segundo y tercer espacio son componentes de una planta superior. En este caso, el segundo y/o el tercer espacio pueden estar dispuestos por encima del primer espacio. En esta configuración, el dispositivo está constituido de una manera especialmente compacta.

De acuerdo con otra configuración especialmente ventajosa, el edificio presenta un cuerpo de construcción fabricado de hormigón, con preferencia de hormigón armado. Al menos una pared del cuerpo de construcción puede formar una pared de apoyo para el apoyo de un relleno de terreno que se extiende hasta el nivel de la planta superior. Un relleno de terreno de este tipo hasta el nivel de la planta superior posibilita una entrada sencilla de vehículos. El cuerpo de construcción puede estar dispuesto, por lo demás, de tal forma que en una pared opuesta, por ejemplo, a la pared de apoyo, el nivel del terreno corresponde aproximadamente al nivel del sótano. Esto facilita la entrada de vehículos para cargar el reactor de biogas previsto en el sótano con biomasa así como para el alojamiento de sustancias residuales extraídas desde el reactor de biogas.

De una manera preferida, el acumulador de biogas es un acumulador de gas laminar recibido en el segundo espacio. En el acumulador de gas laminar puede estar alojada una instalación para la purificación del biogas. La instalación puede ser una instalación de lavado de gas, especialmente para la eliminación de compuestos solubles que contienen azufre y amoníaco. Aparte de ello, la instalación puede comprender superficies para el crecimiento de microorganismos para la eliminación de sustancias nocivas contenidas en el biogas, especialmente compuestos de azufre. Un acumulador de biogas con las características mencionadas anteriormente proporciona un biogas relativamente limpio, que está constituido esencialmente por metano y dióxido de carbono, que se puede convertir igualmente a través de combustión en una central térmica de bloques, un motor y similar en energía, especialmente energía eléctrica.

De acuerdo con otra configuración, está previsto

que una pared que separa el segundo del tercer espacio esté configurada como pared de protección contra el fuego. De esta manera se asegura que en el caso de una formación de chispas o de llamas en el tercer espacio no se puede producir ninguna explosión del dispositivo.

En otra configuración ventajosa, está prevista una instalación de calefacción para el calentamiento de un componente bombeable de la biomasa. La instalación de calefacción puede presentar un intercambiador de calor y/o una instalación de desmenuzamiento. De una manera conveniente, está dispuesta fuera de la carcasa. Esto hace que la instalación calefactora sea fácilmente accesible. En el caso de una reparación o mantenimiento, no debe vaciarse el reactor de biogas.

De acuerdo con otra configuración, en el sótano puede estar previsto, además del primer espacio, un cuarto espacio, en el que está prevista una instalación de bomba para la extracción de sustancias residuales fermentadas. En la planta superior por encima del cuarto espacio puede estar previsto un quinto espacio, en el que está prevista una instalación para la separación de las sustancias residuales extraídas. Por medio de una instalación de este tipo para la separación, que se designa también como "separador", se separan las sustancias residuales extraídas desde el reactor de biogas en una fase esencialmente sólida y una fase esencialmente líquida. La fase líquida se hace recircular de una manera más conveniente, es decir, se conduce al reactor de biogas. De esta manera se puede conseguir una fermentación especialmente efectiva y, por lo tanto, un rendimiento especialmente alto de biogas.

De acuerdo con una configuración especialmente ventajosa, el reactor de biogas puede estar configurado de tal forma que se carga para la fermentación exclusivamente con biomasa sólida, por ejemplo con maíz y similar. Se trata en este caso de un reactor de biogas, con el que se puede realizar el procedimiento de la "fermentación de sustancia sólida" o bien "fermentación seca". El líquido necesario para la fermentación en los procedimientos mencionados anteriormente se mantiene en funcionamiento aquí a través de recirculación de la fase líquida obtenida en el separador.

De una manera más conveniente, está prevista una instalación para la alimentación de biomasa hacia el bio-reactor fuera del edificio. Esto facilita su carga. Además, es especialmente accesible en el caso de un mantenimiento o reparación. De acuerdo con una configuración ventajosa, la instalación para la alimentación de biomasas forma un módulo recibido, por ejemplo, en un contenedor, que se puede sustituir en caso necesario.

A continuación se explican en detalle ejemplos de realización de la invención con la ayuda de los dibujos. En este caso:

La figura 1 muestra un a vista en planta del sótano de un primer edificio.

La figura 2 muestra una vista en planta de la planta superior del primer edificio.

La figura 3 muestra una primera vista de la sección transversal de acuerdo con las figuras 1 y 2, y

La figura 4 muestra una segunda vista de la sección transversal de acuerdo con las figuras 1 y 2.

La figura 5 muestra una vista en planta del sótano de un segundo edificio.

La figura 6 muestra un a vista en planta del sótano del segundo edificio.

La figura 7 muestra una primera vista de la sección transversal de acuerdo con las figuras 5 y 6, y

La figura 8 muestra una segunda vista de la sección transversal de acuerdo con las figuras 5 y 6.

En las figuras 1 a 4 se muestra un primer ejemplo de realización de un dispositivo de acuerdo con la invención. Un primer edificio, designado en general con el signo de referencia 1, está rodeado por dos paredes exteriores largas 2, 2a y por dos paredes exteriores cortas 3, 311. Las paredes exteriores largas 2, 2a y las paredes exteriores cortas 3, 3a forman junto con la placa de fondo 4 que se deduce a partir de las figuras 3 y 4 así como junto con la cubierta 5 un primer espacio 6. Las paredes exteriores 2, 2a, 3, 3a, la placa de fondo 4 así como la cubierta 5 forman un cuerpo de construcción, que puede estar fabricado de hormigón, especialmente de hormigón armado. El primer espacio 6 forma al mismo tiempo la envoltura de un reactor de biogas BG. Entre las dos paredes exteriores cortas 3, 3a están alojados mecanismos de agitación de torno 8, 8a, que son giratorios alrededor de ejes 7, 7a esencialmente horizontales. Los mecanismos de agitación de torno 8, 8a propuestos posibilitan una mezcla a fondo especialmente economizadora de energía de la biomasa recibida en el reactor de biogas BG. Se consigue una conversión efectiva de la energía de agitación.

Se evitan de una manera fiable las capas descendentes y las capas flotantes no deseadas. Con el signo de referencia 9 se designa una instalación para cargar el reactor de biomasa BG con una biomasa (no se muestra).

En la planta superior del edificio mostrada en la figura 2, las paredes exteriores largas 2, 2a y las paredes exteriores cortas 3 delimitan en cada caso por secciones un segundo espacio 10, en el que está alojado un acumulador de biogas BS. El acumulador de biogas BS comprende especialmente dos acumuladores de gas de membrana 11, 11a. En los acumuladores de gas de membrana 11, 11a pueden estar previstas superficies de crecimiento (no se muestran aquí) para el alojamiento de microorganismos así como una instalación de lavado de gas. Tales instalaciones sirven para la eliminación de sustancias nocivas, especialmente de compuestos que contienen azufre, desde el biogas.

Un tercer espacio 12 delimitado en la planta superior del edificio en cada caso por secciones por la pared exterior corta 3a y por la pared exterior larga 2 está delimitado en el lado interior del edificio por paredes de protección contra el fuego 13, 13a. En el tercer espacio 12 está alojada una central térmica de bloques. En lugar de la central térmica de bloques 14 pueden estar previstas evidentemente también otras instalaciones adecuadas para la generación de energía, especialmente de energía eléctrica. En el tercer espacio 12 puede estar prevista, además, una instalación, que está conectada delante de la central térmica de bloques 14, para la elevación de la presión del biogas. Además, desde el tercer espacio 12 a través de un tejado del dispositivo se puede extender una instalación para el encendido de biogas, una llamada "antorcha de gas". Adyacente al segundo y/o al tercer espacio está previsto un quinto espacio 16, en el que está alojado un separador (no mostrado aquí) para la separación de sustancias residuales eliminadas

del reactor de biogas BG. Debajo del quinto espacio 16 puede estar previsto -como se deduce a partir de la figura 4- un cuarto espacio 15, que puede servir, por ejemplo, para el alojamiento de bombas. Por medio de las bombas es posible extraer de una manera opcional biomasa fermentada o bien sustancias residuales fermentadas a partir del reactor de biogas BG. Las bombas se pueden controlar o también regular de forma automática. En la planta superior del edificio, adyacente al segundo espacio 10, puede estar previsto un sexto espacio 17, que puede servir para el alojamiento de instalaciones de conmutación (no se muestran aquí).

Como se deduce especialmente a partir de las figuras 3 y 4, un primer nivel del terreno N1 se encuentra aproximadamente al nivel del sótano. Un segundo nivel del terreno N2 se forma a través de montón contra la pared larga 2 que actúa como pared de protección. El segundo nivel del terreno N2 corresponde aproximadamente al nivel de la planta superior del edificio. Todas las paredes 2, 2a, 3, 3a, 13, 13a así como la placa de fondo 4 y la cubierta 5 están fabricadas de una manera más conveniente de hormigón armado.

La disposición de los espacios 6, 10, 12, 15, 16, 17 está elegida para que la longitud de los conductos de conexión para el transporte de sustancia sea mínima. Así, por ejemplo, el cuarto espacio 15 para el alojamiento de las bombas está dispuesto inmediatamente adyacente al primer espacio 6. Esto facilita la descarga y transporte de sustancias residuales desde el primer espacio 6 y su transporte al quinto espacio 16 que se encuentra encima, en el que está alojado un separador para la separación de las sustancias residuales. El biogas formado en el reactor de biogas BG se puede transferir sin la previsión de conductos especialmente largos al acumulador de biogas BS que se encuentra encima. De la misma manera, el biogas almacenado en el acumulador de biogas BS se puede alimentar sin la previsión de conductos largos inmediatamente a la central térmica de bloques 14 alojada en el tercer espacio 12.

La instalación 9 prevista en el primer nivel N1 para cargar el reactor de biogas BG puede estar realizada como módulo en forma de un contenedor. De una manera más conveniente está dispuesta fuera del primer edificio 1. Esto facilita su facilidad de acceso así como la carga del reactor de biogas BG. Un segundo nivel de terreno N2 está configurado de tal forma que con ello se pueden descargar sin más sustancias residuales que aparecen en la planta superior del edificio, especialmente sustancias residuales separadas por medio del separador.

Por ejemplo, en la pared exterior corta 3 puede estar previsto, además, un intercambiador de calor de doble tubo (no se muestra aquí) para el calentamiento previo de biomasa bombeable. Por medio del intercambiador de calor de doble tubo se puede bombear un componente bombeable de la biomasa en el circuito a través del reactor de biogas BG y se puede mantener de una manera constante a una temperatura prevista deseada. El intercambiador de calor de doble tubo puede comprender un desmenuzador, con el que se pueden disolver o bien desintegrar de una manera especialmente economizadora de energía componentes fibrosos contenidos en el componente bombeable del biogas. Con un desmenuzamiento de este tipo de los componentes fibrosos se puede elevar adicional-

mente el rendimiento de biogas.

Las figuras 5 a 8 muestran un segundo ejemplo de realización de una instalación de biogas de acuerdo con la invención. Un segundo edificio designado, en general, con el signo de referencia 18, presenta en el sótano de nuevo un primer espacio 6, que está rodeado por dos paredes exteriores largas 2, 2a y dos paredes exteriores cortas 3, 3a. El primer espacio 6 forma de nuevo una envoltura del reactor de biogas BG. En el mismo se encuentra alojado un mecanismo de agitación de torno 8 giratorio alrededor del eje horizontal 7. La instalación 9 para la carga del reactor de biogas BG está alojada aquí en un séptimo espacio 19 instalado en el primer espacio 6. Frente al séptimo espacio se conecta en el primer espacio 6 el cuarto espacio 15, en el que están alojadas bombas (no se muestran aquí) para la descarga activa de sustancias residuales fermentadas desde el reactor de biogas BG.

Como se deduce especialmente a partir de la figura 6, por encima de cuarto espacio se encuentra de nuevo el quinto espacio 16, en el que está alojado un separador designado con el signo de referencia 20. La pared de protección contra el fuego 13 separa el acumulador de biogas BS, alojado en el segundo espacio 10, del tercer espacio 12, en el que se encuentra la central térmica de bloques 14. Además, en la planta superior del edificio mostrada en la figura 6 están previstos dos sextos espacios 17, que se pueden utilizar como espacio de montaje o espacio de conmutación.

El segundo espacio 10 está provisto, para la ventilación, con chimeneas de salida de aire 21. Desde el tercer espacio 12 se extiende una antorcha de gas 23 sobre el tejado 22.

Lista de signos de referencia

35	1	Primer edificio
	2, 2a	Pared exterior larga
	3, 3a	Pared exterior corta
	4	Placa de fondo
40	5	Cubierta
	6	Primer espacio
	7, 7a	Eje
	8, 8a	Mecanismo de agitación de torno
45	9	Instalación para la carga
	10	Segundo espacio
	11, 11a	Acumulador de gas de membrana
	12	Tercer espacio
50	13, 13a	Pared de protección contra el fuego
	14	Central térmica de bloques
	15	Cuarto espacio
	16	Quinto espacio
55	17	Sexto espacio
	18	Segundo edificio
	19	Séptimo espacio
	20	Separador
	21	Cámara de salida de aire
60	22	Tejado
	23	Antorcha de gas
	BG	Reactor de biogas
	BS	Acumulador de biogas
65	N1	Primer nivel del terreno
	N2	Segundo nivel del terreno

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para la generación y utilización de biogas con un edificio (1), que presenta varios espacios (6, 10, 12, 15, 16, 17), en el que un primer espacio (6) forma la envoltura de un reactor de biogas (BG) y un segundo espacio (10) rodea a un acumulador de biogas (BS), y en el que el edificio (1) presenta al menos un tercer espacio (12), en el que está alojada una instalación (14) para la conversión de biogas en energía eléctrica, **caracterizado** porque en el reactor de biogas (BG) está alojado un mecanismo de agitación de torno (8, 8a) para la agitación y desmenuzamiento de biomasa sólida.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el primer espacio (6) es componente del sótano del edificio (1) y el segundo (10) y el tercer espacio (12) son componentes de una planta superior del edificio.

3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el segundo (10) y/o el tercer espacio (12) están dispuestos por encima del primer espacio (6).

4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el edificio (1) presenta un cuerpo de construcción fabricado de hormigón, con preferencia de hormigón armado.

5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que al menos una pared (2) del cuerpo de construcción forma una pared de protección para el apoyo de un relleno de terreno que se extiende hasta el nivel (N2) de la planta superior del edificio.

6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el acumulador de biogas (BS) es un acumulador de gas de membrana (11, 11a) alojado en el segundo espacio (10).

7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el acumulador de gas de membrana (11, 11a) está alojada una instalación para la purificación del biogas.

8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivin-

dicaciones anteriores, en el que la instalación para la purificación es una instalación de lavado de gas, especialmente para la eliminación de compuestos solubles que contienen azufre y amoníaco.

9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instalación para la purificación comprende superficies de crecimiento para microorganismos para la eliminación de sustancias nocivas contenidas en el biogas, especialmente de compuestos de azufre.

10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que una pared (13, 13a), que separa el segundo (10) del tercer espacio (12), está configurada como pared de protección contra el fuego.

11. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que está prevista una instalación de calefacción para el calentamiento de un componente bombeable de la biomasa.

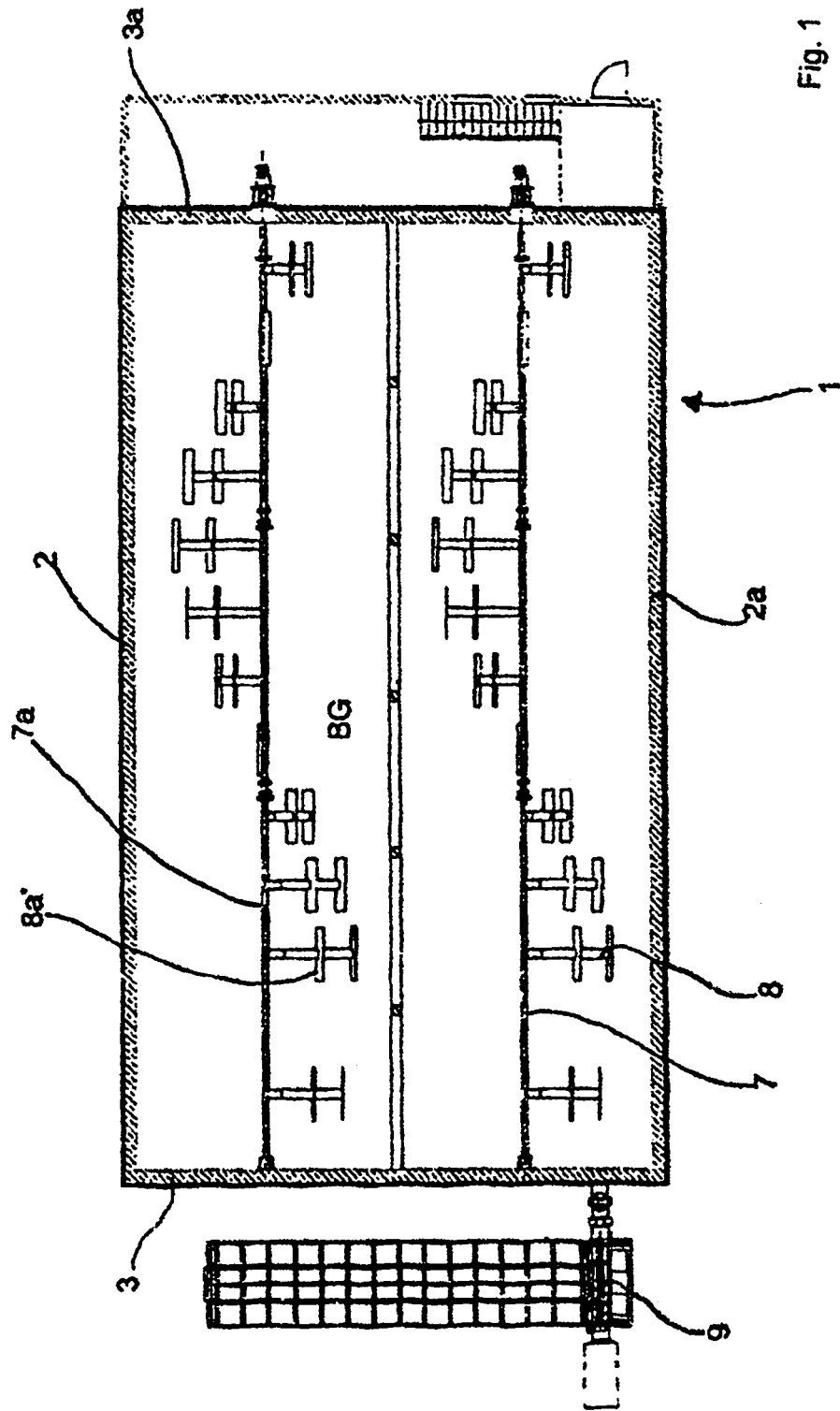
12. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instalación de calefacción presenta un intercambiador de calor y/o una instalación de desmenuzamiento.

13. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que la instalación de calefacción está dispuesta fuera del edificio (1).

14. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en el sótano, junto al primer espacio (6), está previsto un cuarto espacio (15), en el que está prevista una instalación de bombeo para la extracción de sustancias residuales alojadas en el reactor de biogas (BG).

15. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que en la planta superior por encima del cuarto espacio (15) está previsto un quinto espacio (16), en el que está prevista una instalación para la separación de las sustancias residuales extraídas desde el reactor de biogas (BG).

16. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que está prevista una instalación (9) para la alimentación de biomasa hacia el bio-reactor (BG) fuera del edificio (1).



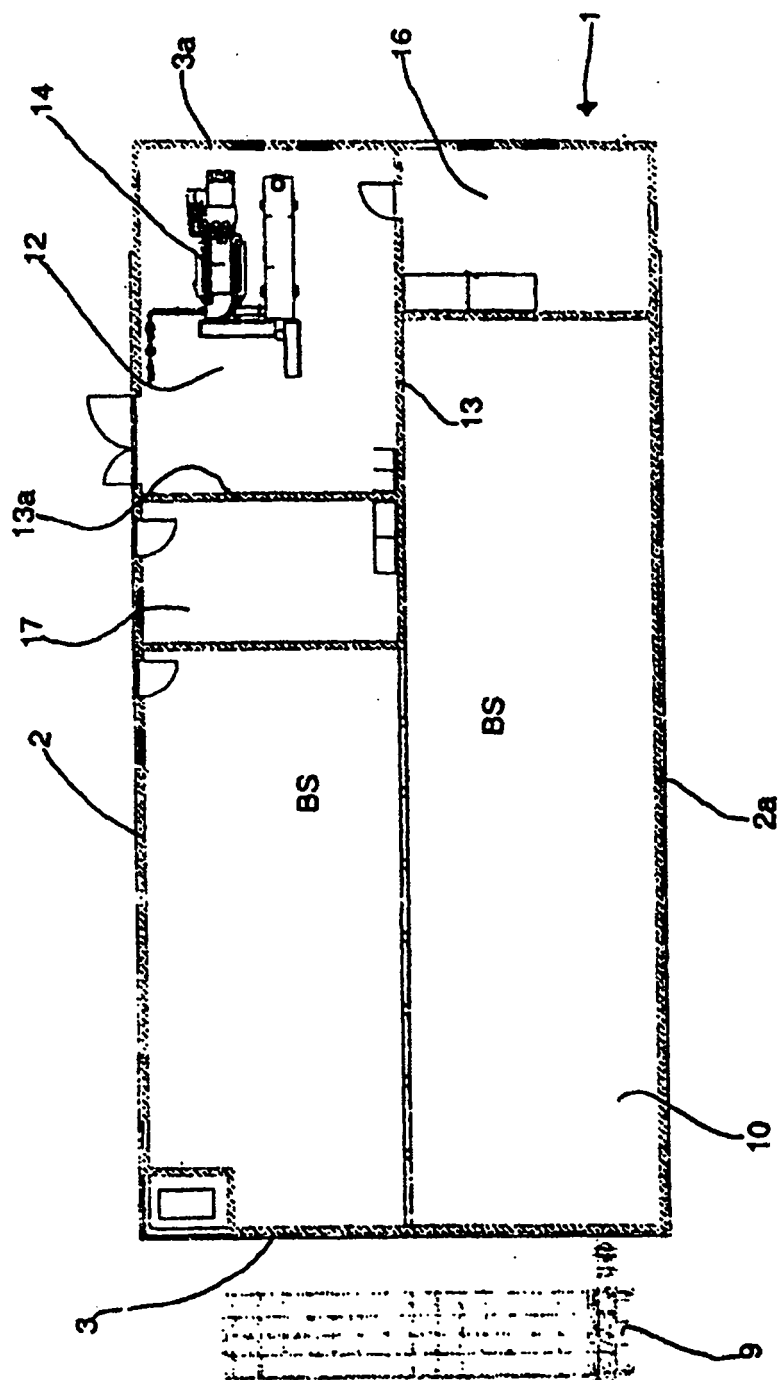
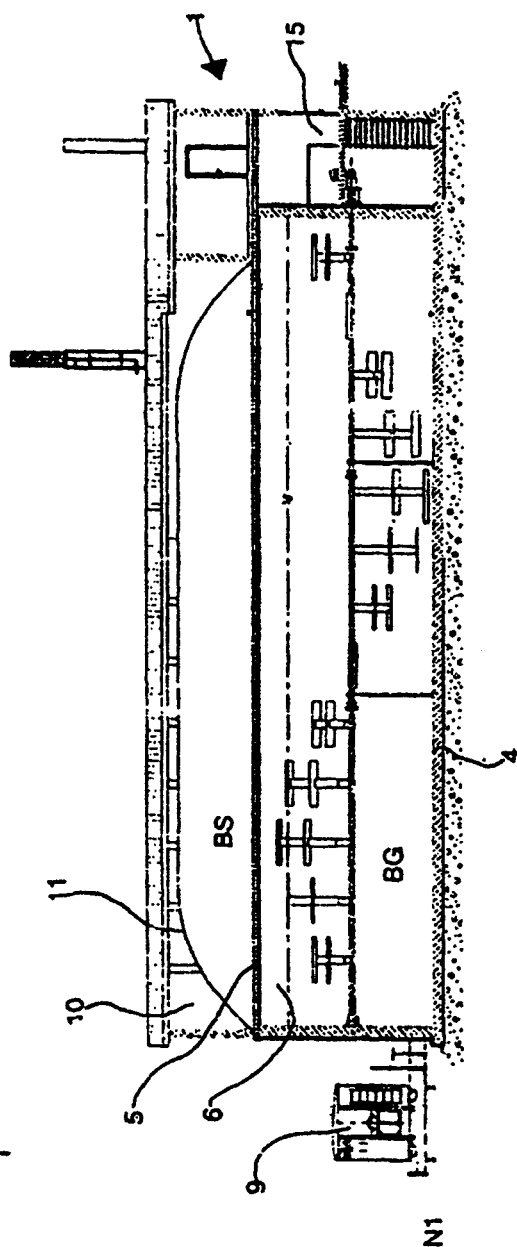
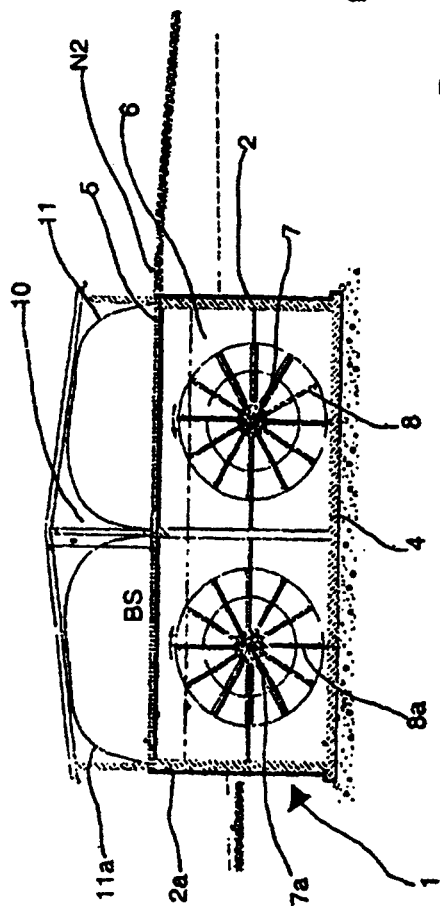


Fig. 2



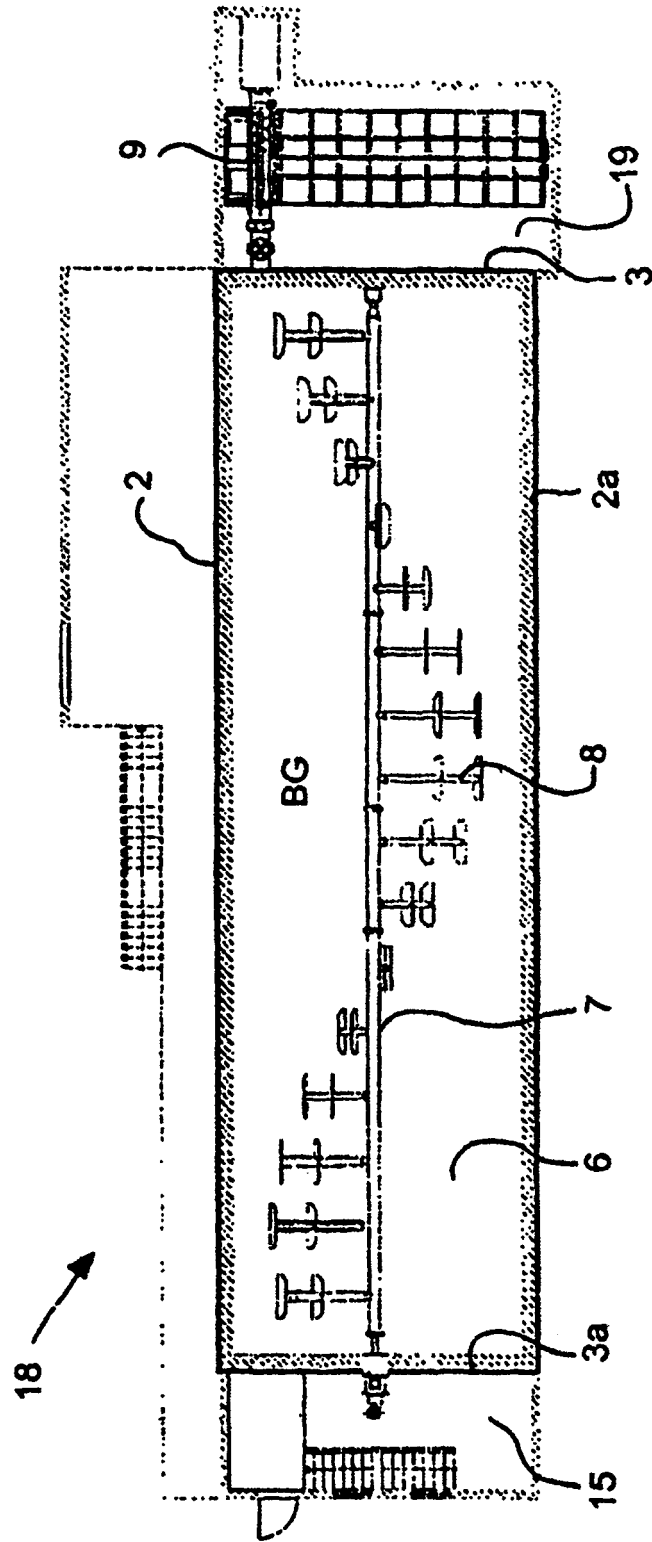


Fig. 5

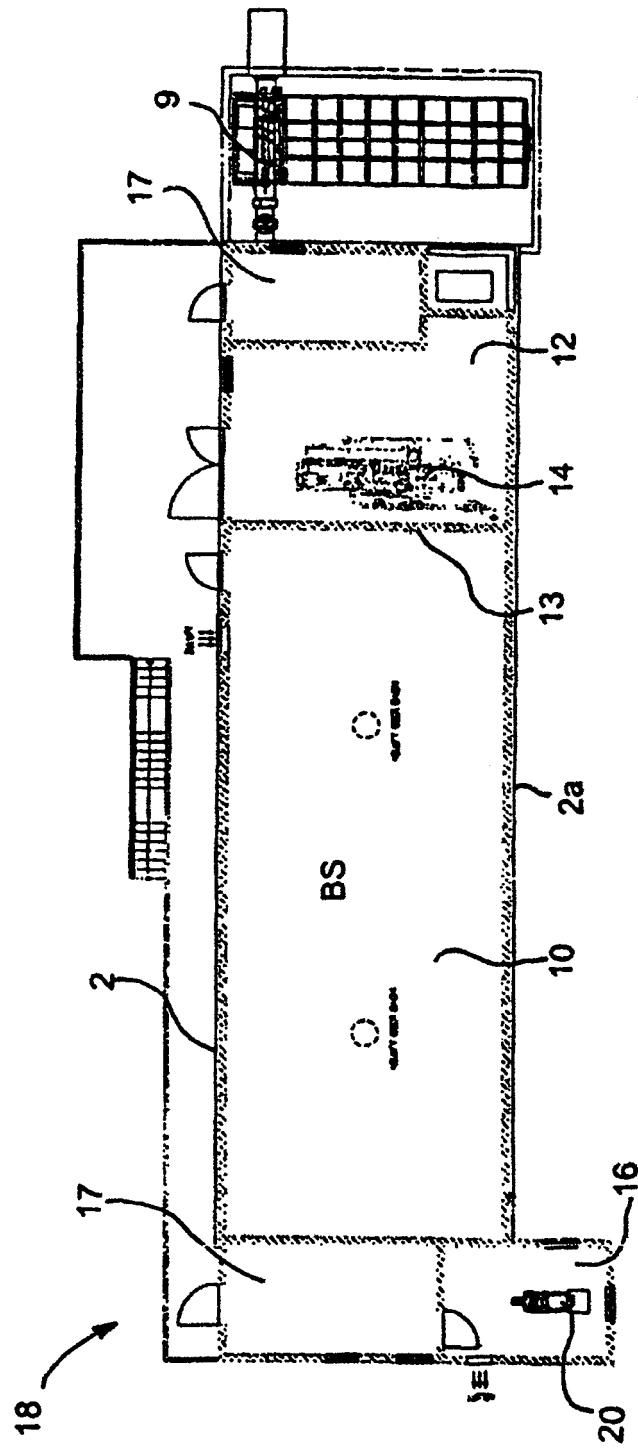


Fig. 6

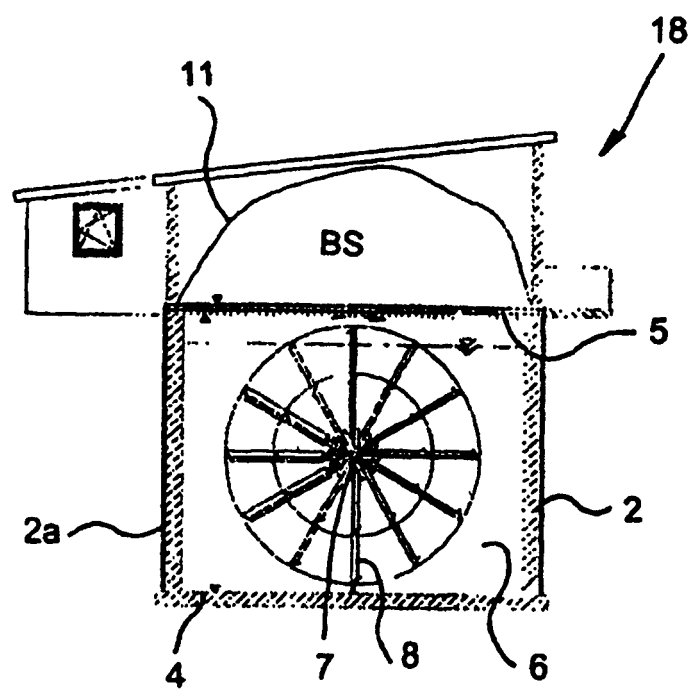


Fig. 7