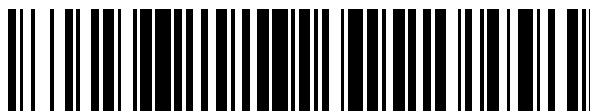


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 460 540**

51 Int. Cl.:

**C12M 1/107** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.09.2006 E 06805681 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **02.04.2014 EP 1926810**

54 Título: **Biorreactor con sistema de retención**

30 Prioridad:

**08.09.2005 DE 202005014176 U**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.05.2014**

73 Titular/es:

**BEKON ENERGY TECHNOLOGIES GMBH & CO.  
KG (100.0%)  
Feringastrasse 9  
85774 Unterföhring , DE**

72 Inventor/es:

**LUTZ, PETER**

74 Agente/Representante:

**ZUAZO ARALUZE, Alexander**

**ES 2 460 540 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).

**BIORREACTOR CON SISTEMA DE RETENCIÓN**

**DESCRIPCIÓN**

5 La invención se refiere a un biorreactor para la metanización de biomasa.

Un biorreactor del tipo presentado en el presente documento se conoce por el documento EP 1 301 583 B1, a cuya divulgación se remite en todo su contenido para evitar una repetición innecesaria y cuyo contenido divulgado se incluye expresamente en la presente solicitud.

10 Por el documento EP 0023176 A2 se conoce un biorreactor para la metanización de biomasa. Este biorreactor comprende un tanque digestor cúbico o tubular, que puede cerrarse mediante una trampilla de manera estanca a los gases por medio de una junta de estanqueidad elástica. Detrás de la trampilla está prevista una caja de rejilla, que está llena con la biomasa que va a fermentarse. Por tanto la caja de rejilla representa una descarga de presión para la trampilla realizada de manera estanca a los gases y la biomasa se apoya completamente en la caja de rejilla.

15 El documento DE 202 03 533 U1 da a conocer un biorreactor para la generación de biogás en un tanque digestor que puede cerrarse de manera estanca a los gases. A este respecto, el fondo del tanque digestor está configurado inclinando hacia la trampilla formando una sola pieza y una cargadora sobre ruedas puede desplazarse por el mismo. Detrás de la trampilla del biorreactor se encuentra una unidad de drenaje de jugo de filtración.

20 Partiendo del biorreactor según el documento DE 202 03 533 U1, el objetivo de la presente invención es mejorar un biorreactor por el que puede desplazarse una cargadora sobre ruedas en el sentido de que pueda alojar una gran carga de biomasa sin influir negativamente en las propiedades de estanqueidad de la trampilla de estanqueidad.

25 La solución de este objetivo se obtiene mediante un biorreactor según la reivindicación 1.

30 A través de la trampilla que puede cerrarse de manera estanca a los gases, que está realizada de manera suficientemente grande, puede alimentarse de manera sencilla biomasa en el tanque y la biomasa residual puede extraerse de nuevo fácilmente tras la metanización. Con el tanque cerrado, la biomasa ejerce presión esencialmente o al menos en una cierta proporción sobre el sistema de retención. De este modo se alivia de carga la trampilla y ésta puede realizarse a la vez ligera y estanca de manera precisa. Entre la trampilla y el sistema de retención está dispuesta en el fondo o en el fondo y las paredes del biorreactor una unidad de drenaje de jugo de filtración o percolado. De este modo puede evitarse la acumulación de jugo de filtración en la zona entre la trampilla y el sistema de retención o antes de abrir la trampilla puede extraerse por bombeo el percolado que se encuentra en la misma.

35 Ventajosamente, el sistema de retención es permeable a los líquidos. La biomasa ejerce presión con su peso propio desde dentro contra el sistema de retención, de modo que el jugo de filtración se prensa fuera de y a través del sistema de retención, detrás del cual se acumula en la unidad de drenaje dispuesta en el fondo entre el sistema de retención y la trampilla y se evacua.

40 En una realización preferida, el sistema de retención se extiende desde el fondo del tanque digestor hasta una determinada altura parcial o alternativamente también por toda la altura vertical del tanque digestor. El sistema de retención está compuesto por uno o varios elementos esencialmente en forma de placa, que se insertan en carriles de guiado verticales correspondientes.

45 Tal como se ha mencionado, el sistema de retención puede estar compuesto esencialmente por uno o varios elementos en forma de placa verticales. Éstos pueden extenderse en una primera realización por toda la anchura horizontal del tanque digestor. En una realización alternativa, el tanque digestor puede presentar también en su lado frontal que puede cerrarse mediante la trampilla una abertura que puede cerrarse mediante el sistema de retención, que no se extiende por toda la anchura del tanque digestor.

50 Según una configuración ventajosa de la invención, la trampilla que cierra el tanque digestor de manera estanca a los gases está dotada de un tubo flexible de estanqueidad que puede inflarse. En el estado cerrado, el tubo flexible de estanqueidad se infla y obtura de manera sencilla la trampilla con respecto a la pared del tanque de manera estanca a los gases.

55 Según una configuración ventajosa adicional de la invención, la trampilla puede accionarse hidráulicamente, dado que ésta con las dimensiones correspondientes apenas puede accionarse manualmente.

60 Según una configuración ventajosa de la invención, el tanque digestor está realizado en forma cúbica o de paralelepípedo, formando la trampilla una pared del cubo o paralelepípedo. De este modo se obtiene por un lado una construcción sencilla y por otro lado una abertura suficientemente grande para cargar y llenar el tanque digestor. Adicionalmente, de este modo se simplifica la fabricación del tanque digestor.

65

Según una configuración ventajosa de la invención, la cubierta del tanque digestor puede levantarse por medio de cilindros elevadores y cerrarse de nuevo de manera estanca a los gases. De este modo se garantiza una rápida aireación del tanque digestor.

5 Según una configuración ventajosa de la invención, el tanque digestor está configurado de manera cilíndrica y la trampilla presenta la forma de una tapa en forma de disco. Esta es adecuada en particular para pacas de paja redondas como biomasa.

10 Según una forma de realización ventajosa de la invención, la unidad de calefacción a modo de calefacción de suelo está integrada en la placa de fondo del tanque digestor; dado que los gases calientes ascienden, de este modo se consigue un calentamiento uniforme de la biomasa en el tanque digestor. Adicional o alternativamente, la unidad de calefacción también puede integrarse en las demás paredes del tanque.

15 Según una configuración ventajosa adicional de la invención, el tanque digestor a modo de garaje prefabricado está construido de hormigón armado. El lado abierto del "garaje prefabricado" se cierra mediante la trampilla de manera estanca a los gases. De este modo se obtiene una construcción muy económica.

20 Detalles, características y ventajas adicionales de la invención se desprenden de las reivindicaciones dependientes y de la siguiente descripción de formas de realización preferidas. A este respecto muestra:

la figura 1, esquemáticamente una representación en perspectiva del biorreactor según la invención sin sistema de retención insertado;

la figura 2, una representación en corte del biorreactor según la figura 1;

25 la figura 3, una representación esquemática de la placa de fondo del biorreactor de la figura 1 ó 2;

la figura 4a, una vista desde arriba de la trampilla del tanque digestor;

30 la figura 4b, una representación en corte de la trampilla de la figura 4a a lo largo del plano A-A;

la figura 4c un detalle de la representación en la figura 4b;

35 la figura 4d, una representación en detalle correspondiente a la figura 4c con una configuración alternativa del cerco;

la figura 5, una proyección horizontal parcial del biorreactor en la zona del lado frontal que puede cerrarse mediante la trampilla;

40 la figura 6, una vista en perspectiva de un biorreactor según la invención con la trampilla abierta y el sistema de retención insertado; y

la figura 7, un detalle de la figura 6.

45 Un biorreactor o reactor de biogás según las figuras 1 a 3 comprende un tanque 2 digestor en forma de paralelepípedo que, a modo de un garaje prefabricado, está compuesto por hormigón armado y comprende seis elementos de pared planos, concretamente una placa 4 de fondo, dos paredes 6 y 8 laterales, una placa 10 de cubierta, una pared 12 trasera y un lado delantero abierto, que puede cerrarse mediante una trampilla 14 estanca a los gases.

50 La trampilla 14 puede accionarse por medio de un sistema 16 hidráulico. Con la trampilla 14 abierta, el tanque 2 digestor puede llenarse de manera sencilla o extraerse la biomasa residual del mismo. A través de una conexión 18 de extracción de biogás se evacua el biogás generado en el tanque 2 digestor. En la placa 4 de fondo del tanque 2 digestor y parcialmente también en las paredes 6 y 8 laterales puede estar prevista una unidad 20 de calefacción a modo de una calefacción de suelo, por medio de la cual puede atemperarse de manera correspondiente la biomasa que se encuentra en el tanque 2 digestor. Igualmente, en la placa 4 de fondo está integrada una unidad 22 de drenaje de jugo de filtración, que comprende un canal 24 realizado en la placa 4 de fondo que discurre transversalmente, que está cubierto por una chapa 26 perforada o ranurada. A través de un conducto 28 de evacuación de jugo de filtración se evacua el jugo de filtración que se acumula en el canal 24. La placa 4 de fondo presenta en el sentido de la flecha A una pendiente hacia el canal 24, de modo que el jugo de filtración pueda acumularse en el canal 24.

En la figura 3 se representa únicamente un canal 24. Alternativamente pueden preverse varios canales de este tipo, que también pueden estar dispuestos transversalmente o en dirección longitudinal.

65 La figura 4a muestra una vista desde arriba del tanque 2 digestor con la trampilla 14 cerrada. La figura 4b muestra una vista en corte del tanque digestor a lo largo del plano A-A en la figura 4a, en la que se ha dibujado

adicionalmente la trampilla 14 abierta con una línea de puntos y rayas. Rodeando la trampilla 14 en la zona de borde está sujeto un tubo 130 flexible de estanqueidad. La trampilla 14 se encaja en el estado cerrado en un cerco 132 (véase la figura 4c), con respecto al cual la trampilla 14 se obtura inflando el tubo 130 flexible de estanqueidad hasta 6 bar.

5 La figura 4d muestra una configuración alternativa del cerco 132, que presenta un saliente 134 circundante. Mediante el saliente 134 el tubo 130 flexible de estanqueidad inflado se encaja por detrás en el cerco 132, con lo que se aumenta adicionalmente el efecto de estanqueidad.

10 La figura 5 muestra una proyección horizontal de la parte delantera del biorreactor con las dos paredes 6, 8 laterales, la unidad 22 de drenaje de jugo de filtración y la trampilla 14, una vez en el estado cerrado (representado en la figura 5 con color oscuro) y una vez en el estado abierto, abatido hacia arriba (representado en la figura 5 con color claro). En el sentido de llenado detrás de la trampilla 14 y de la unidad 22 de drenaje de jugo de filtración, el dispositivo 100 de retención se sujeta mediante carriles de guiado verticales, introduciendo el dispositivo 100 de retención en forma de placa, que en una realización ventajosa está fabricado de madera, desde arriba en los carriles de guiado, después de que el biorreactor esté parcialmente cargado. Debido al espacio intermedio que queda entre el dispositivo de retención y el techo del tanque digestor a continuación puede llenarse completamente el biorreactor.

15 En una realización alternativa no mostrada, el dispositivo de retención también puede hacerse pivotar por medio de bisagras en horizontal o subirse y bajarse por medio de carriles de guiado en vertical, de manera mecánica, por ejemplo hidráulica.

20 Como puede observarse en la figura 5, no es necesario que el dispositivo 100 de retención se extienda por toda la anchura horizontal del tanque digestor, es decir desde una pared 6 lateral hasta la pared 8 lateral opuesta. La abertura de carga que puede cerrarse mediante la trampilla 14 también puede estar dimensionada con un tamaño menor, de modo que de manera correspondiente el dispositivo de retención también puede estar configurado más estrecho en anchura.

25 Por el contrario, en una forma de realización adicional representada en las figuras 6, 7, el dispositivo 100 de retención se extiende por toda la anchura del tanque digestor.

30 Para la carga, la trampilla 14 se abate hacia arriba o se desliza vertical u horizontalmente de manera hidráulica y el dispositivo de retención se retira, levantándolo manualmente en la realización mostrada en este caso, por ejemplo por medio de una cargadora sobre ruedas, en la dirección vertical fuera de los carriles de guiado. A continuación, el tanque digestor se carga parcialmente, por ejemplo por medio de cargadoras sobre ruedas, y a continuación se inserta de nuevo el dispositivo de retención en la secuencia inversa. Debido al espacio intermedio que queda en la parte superior entre el dispositivo 100 de retención y el techo del tanque digestor, a continuación puede seguir cargándose el tanque digestor. Finalmente se cierra la trampilla 14.

35 Mediante el peso propio de la biomasa, a partir de ésta se prensa jugo de filtración fuera de y a través de los espacios intermedios formados en el dispositivo 100 de retención. Ventajosamente, el biorreactor puede cargarse con más biomasa que los reactores convencionales, dado que el dispositivo de retención soporta el peso propio. El jugo de filtración así prensado se acumula en la unidad 22 de drenaje, que está dispuesta con este fin detrás del dispositivo 100 de retención, visto desde la biomasa.

40  
45

**REIVINDICACIONES**

1. Biorreactor para la metanización de biomasa, con
- 5 - un tanque (2) digestor para alojar la biomasa, por el que puede desplazarse una cargadora sobre ruedas,
- una trampilla (14), que cierra el tanque (2) digestor de manera estanca a los gases, y
- 10 - una unidad (22) de drenaje de jugo de filtración, que está dispuesta en el sentido de llenado detrás de la trampilla (14) en el fondo del tanque (2) digestor,
- caracterizado
- 15 - porque un dispositivo (100) de retención en forma de placa está dispuesto en el sentido de llenado detrás de la trampilla (14) en el tanque (2) digestor y está sujeto mediante carriles de guiado verticales, de tal manera que la biomasa alimentada se apoya parcialmente en el dispositivo (100) de retención, y
- 20 - porque entre la trampilla (14) y el dispositivo (100) de retención está dispuesta la unidad (22) de drenaje de jugo de filtración en el fondo o en el fondo y las paredes del tanque (2) digestor.
2. Biorreactor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de retención es al menos parcialmente permeable con respecto al jugo de filtración que sale de la biomasa.
3. Biorreactor según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el dispositivo de retención se
- 25 extiende por la anchura total del tanque digestor.
4. Biorreactor según una de las reivindicaciones 1 ó 2, en el que el dispositivo de retención sólo se extiende por la parte de la anchura total del tanque digestor que corresponde a una abertura de carga que puede
- 30 cerrarse mediante la trampilla (14).

Fig. 1

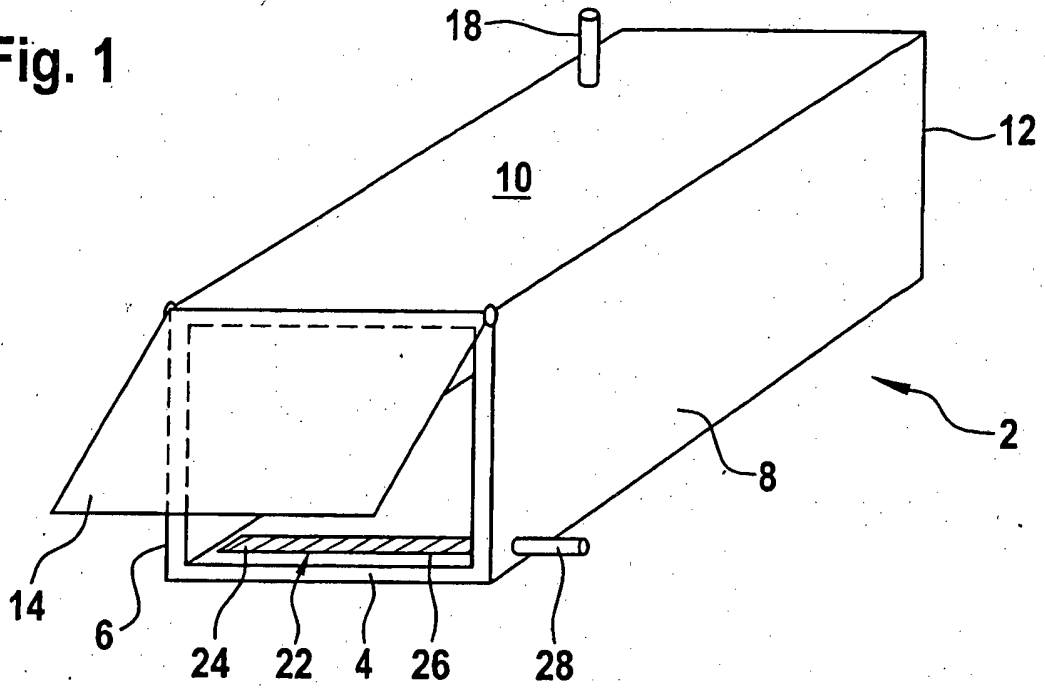


Fig. 2

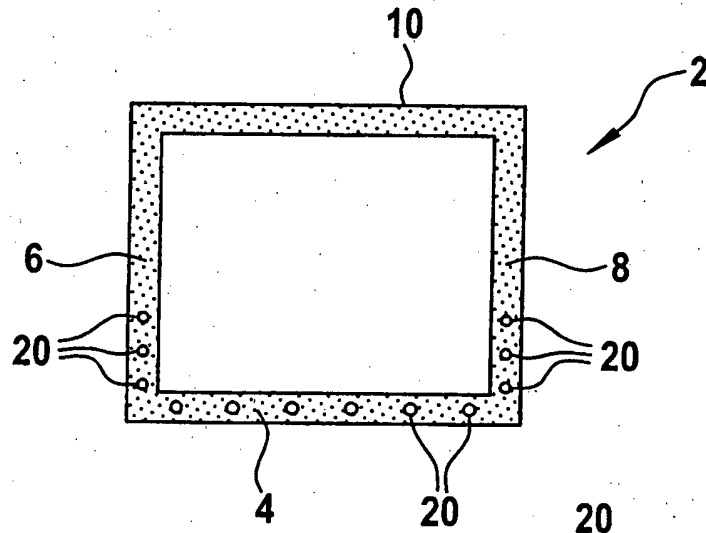
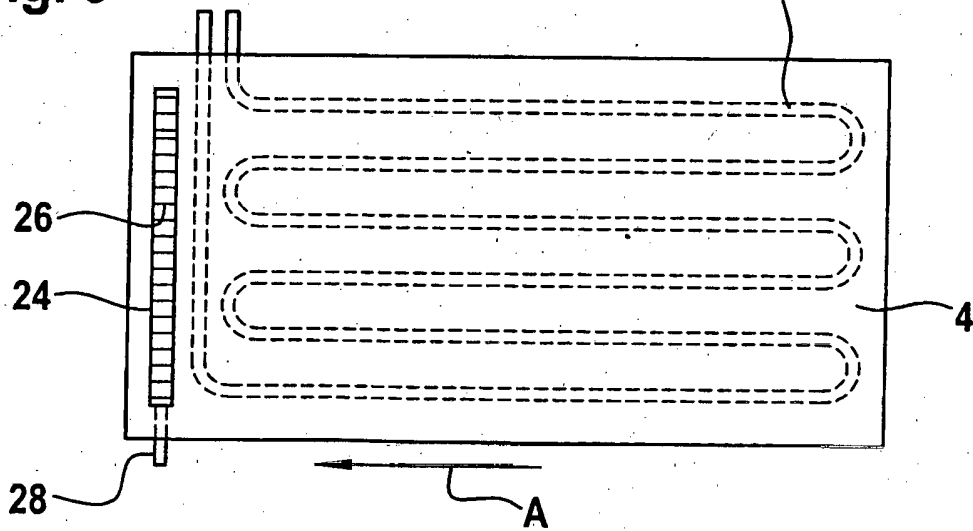


Fig. 3



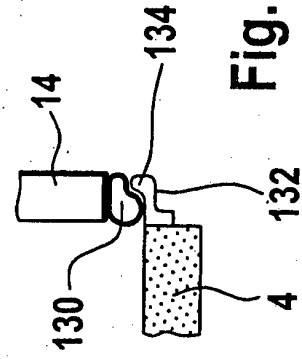
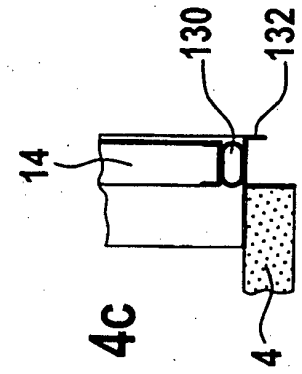
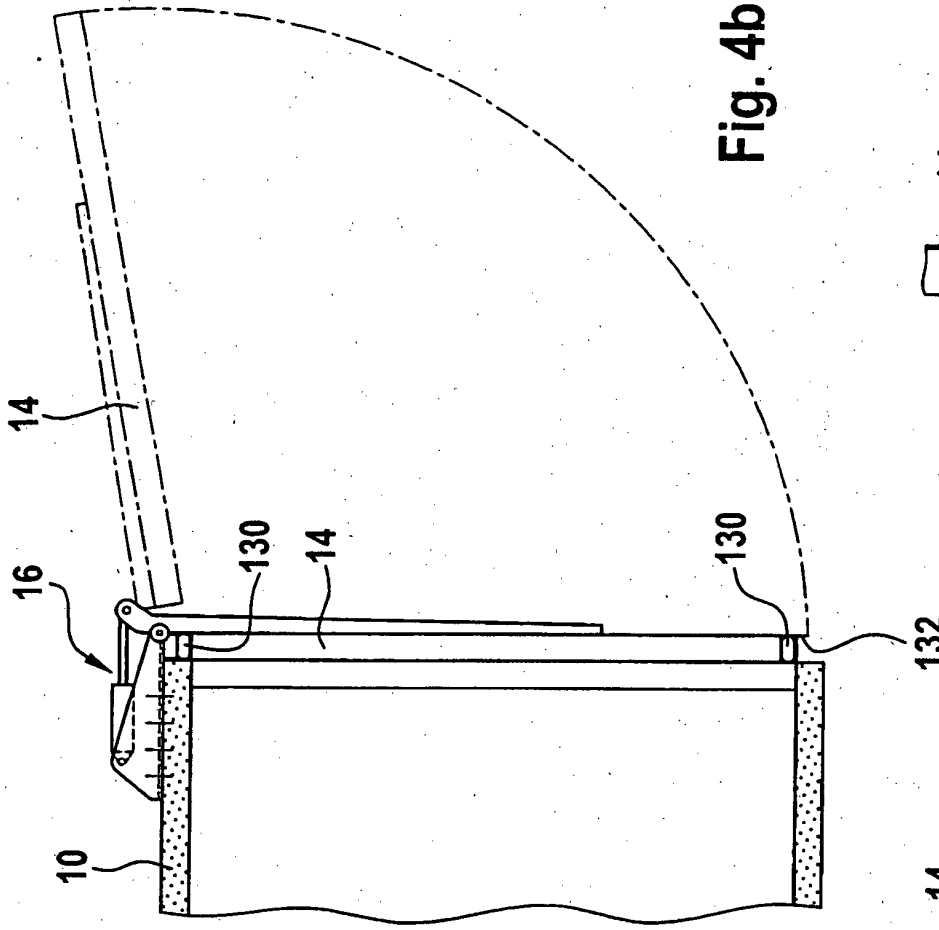
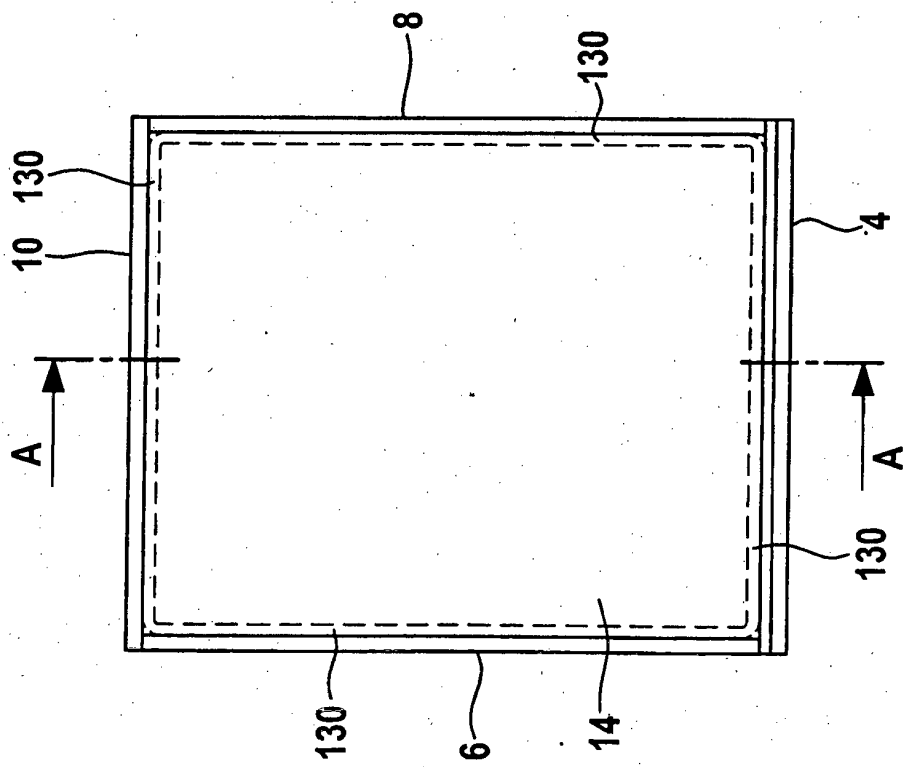


Fig. 4a

Fig. 4c

Fig. 4b

Fig. 4d

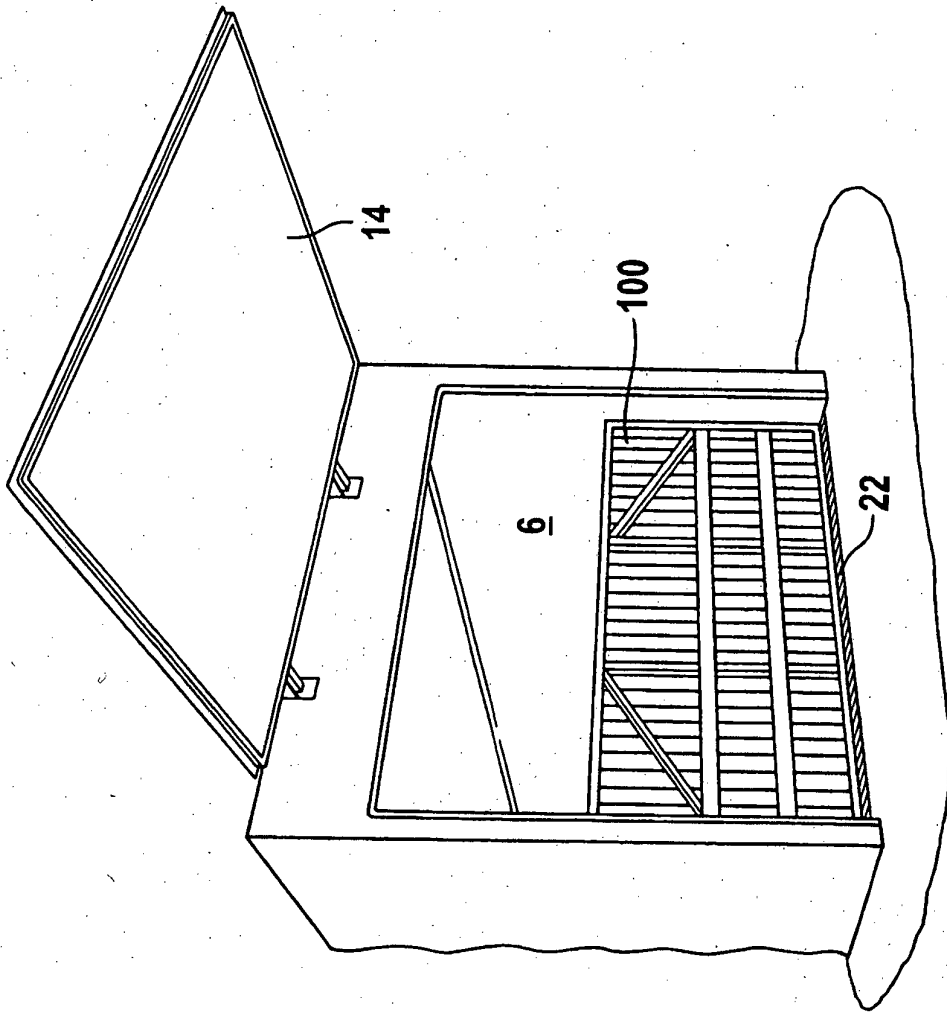


Fig. 6

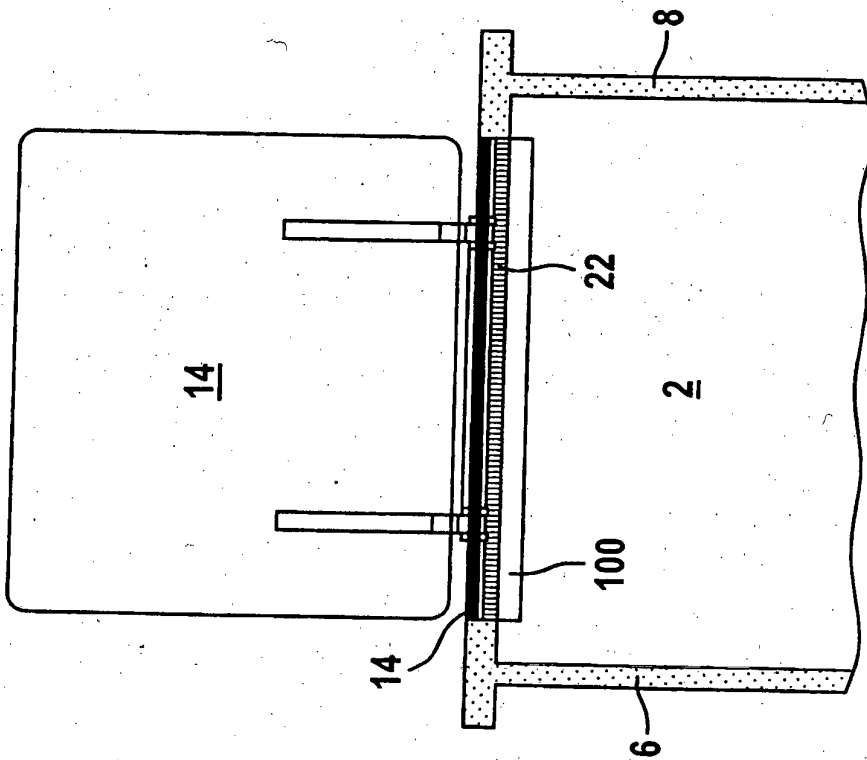


Fig. 5



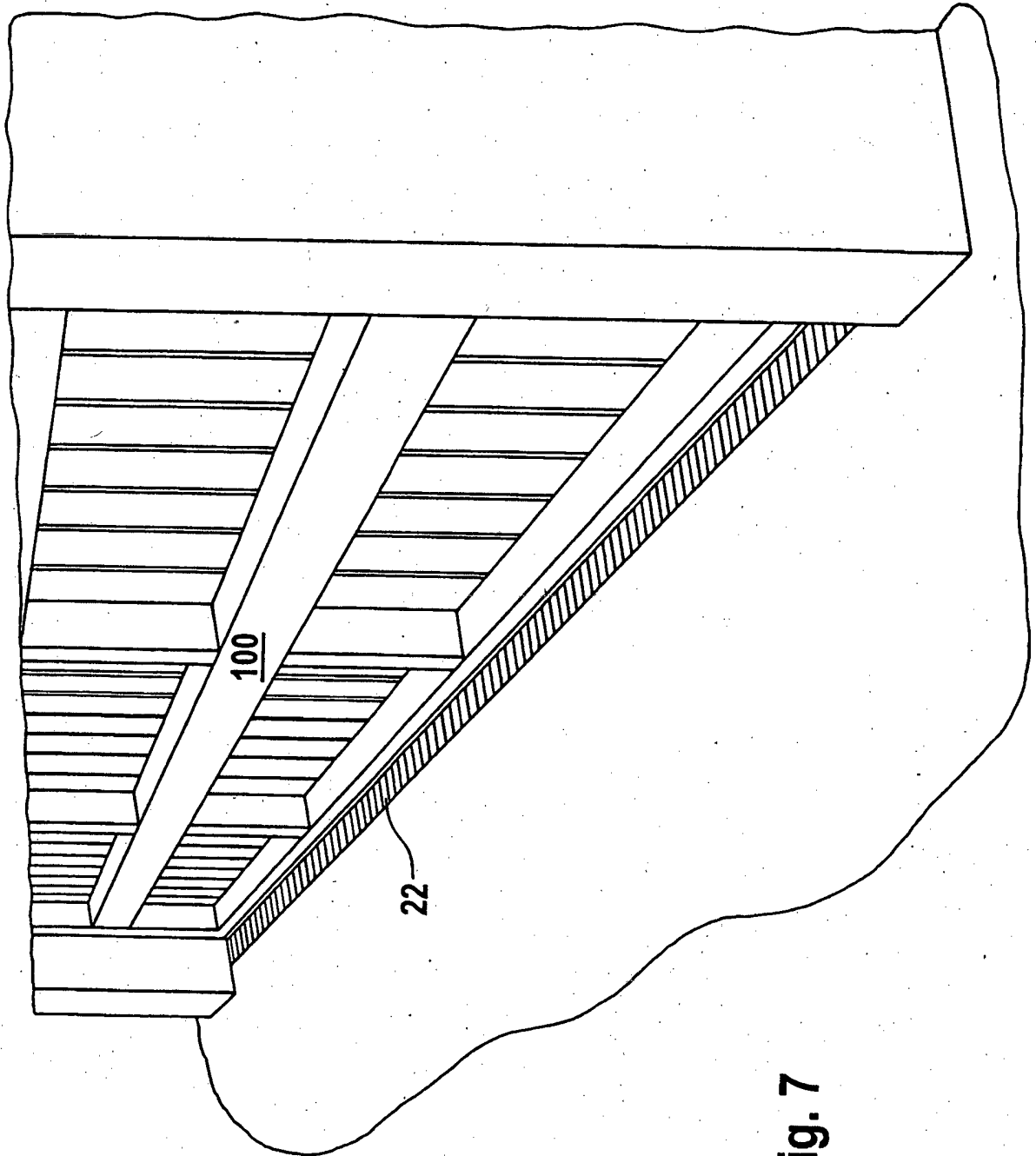


Fig. 7