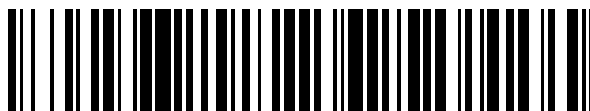


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 444 584**

51 Int. Cl.:

**A01C 3/00** (2006.01)

**A01C 3/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.11.2010 E 10014544 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2013 EP 2322025**

54 Título: **Una planta y un método para acidificar estiércol animal**

30 Prioridad:

**13.11.2009 DK 200901214**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**25.02.2014**

73 Titular/es:

**JORGEN HYLDGAARD STALDSERVICE A/S  
(100.0%)  
Nørgårdsvej 18  
7500 Holstebro, DK**

72 Inventor/es:

**HYLDGAARD, KEN**

74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 444 584 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**

Una planta y un método para acidificar estiércol animal

**Campo de la invención**

5 La presente invención está relacionada con un método para acidificar estiércol animal según el preámbulo de la reivindicación 1.

**Antecedentes de la invención**

En las explotaciones ganaderas tradicionales, un problema conocido es que el estiércol animal - típicamente en forma de estiércol líquido - de la ganadería, tal como vacas y cerdos, huele. También se reconoce que algunos de estos olores nocivos se derivan de emisiones de amoníaco procedente del estiércol de ganado.

10 Por otra parte, las emisiones de amoníaco tienen el inconveniente de que se reduce el efecto fertilizante del estiércol de ganado, y de este modo es deseable reducir las emisiones de amoníaco del estiércol de ganado para reducir los olores nocivos en y desde el establo de ganadería, del proceso y de los tanques de almacenamiento y/o del estiércol de ganado mientras se extiende y cuando se ha extendido por una zona, así como aumentar el efecto fertilizante del estiércol de ganado.

15 De este modo, a partir de la patente danesa EP 1330154, que describe un método según el preámbulo de la reivindicación 1, para oxidar y acidificar estiércol líquido con el fin de reducir las emisiones de amoníaco del estiércol líquido. Sin embargo, la planta descrita es compleja y cara y no es muy eficiente.

En consecuencia, un objeto de la invención es proporcionar una técnica ventajosa para acidificar estiércol animal.

**La invención**

20 En una realización preferida, la invención está relacionada con un método según la reivindicación 1 realizado por medio de una planta para la acidificación de estiércol animal. La planta comprende un tanque de proceso provisto de una unidad de mezclado para mezclar un agente de acidificación con una cantidad de estiércol animal en dicho tanque de proceso, por otra parte dicho tanque de proceso está provisto de unos medios de suministro para suministrar el agente de acidificación al estiércol animal en el tanque de proceso. Además, la planta comprende  
25 unos medios transportadores para transportar una cantidad de estiércol animal desde un establo de ganado y al tanque de proceso, y unos medios de retorno para retornar por lo menos una parte del estiércol animal acidificado desde el tanque de proceso al establo de ganado. La planta se caracteriza porque dichos medios de suministro se disponen en una parte superior del tanque de proceso de modo que el agente de acidificación puede ser suministrado al estiércol animal en el tanque de proceso en una parte superior del estiércol animal.

30 Los agentes de acidificación conocidos que son adecuados para la acidificación del estiércol animal, tales como diversos ácidos, tienen una densidad superior a la de estiércol animal. Además del agente de acidificación en la parte superior del estiércol animal, en consecuencia se asegura una mezcla óptima del agente de acidificación ya que debido a su mayor densidad, el agente de acidificación se hunde hacia abajo a través del estiércol animal y de este modo se distribuye más uniformemente.

35 Por otra parte, la adición del agente de acidificación desde la parte superior del estiércol animal reduce el riesgo de acumulación de cantidades de ácidos cerca de las paredes o en la parte inferior del tanque de proceso que podría corroer y de este modo dañar el tanque de proceso. Si el agente de acidificación, tal como se describe en el documento EP 1330154, se añade en la parte inferior del tanque de proceso, hay un mayor riesgo de que parte del agente de acidificación permanezca en la parte inferior y, en consecuencia, no se utilizará para acidificar el estiércol  
40 animal, reduciendo de ese modo la eficiencia del sistema y aumentando con ello la corrosión del tanque de proceso, lo que reduce la vida de la planta.

Cabe señalar que en este sentido, el término "estiércol animal" debe entenderse como cualquier forma de orina y/o heces, ya sea por separado o mezclado con estiércol líquido, y, en este sentido, el término "ganado" abarca  
45 principalmente las vacas y los cerdos, pero también es concebible utilizar la planta para acidificar estiércol animal de cabras, ovejas, caballos, visones, pollos u otros animales de granja.

Cabe señalar que en este sentido, el término "acidificación" significa que se disminuye el nivel de pH del estiércol animal, es decir, que el estiércol animal se acidifica. En este caso, el estiércol animal se acidifica desde su nivel normal de pH (típicamente por encima de 7) a un nivel de pH entre 5 y 6. El propio agente de acidificación típicamente será un ácido, tal como ácido sulfúrico, ácido nítrico, ácido fórmico, ácido fosfórico o similares, u otro  
50 agente ácido adecuado para bajar el nivel de pH del estiércol animal.

El término "en una parte superior del tanque de proceso" debe entenderse como la parte superior de la parte activa del tanque de proceso. Esto significa que si el tanque de proceso sólo se llena hasta la mitad con estiércol animal durante el funcionamiento normal de la planta la acidificación, el término "en una parte superior del tanque de

proceso" debe entenderse como la parte superior de la parte del tanque de proceso en contacto con el estiércol animal y no necesariamente la parte superior de todo el tanque de proceso.

5 También se debe puntualizar que el término "en una parte superior del estiércol animal" debe entenderse como la parte del estiércol animal que mira hacia arriba, y en particular la mitad superior de la cantidad de estiércol animal que hay en el tanque de proceso.

10 Por otra parte, cabe señalar que aun cuando la unidad de mezcla, los medios transportadores y los medios de retorno se mencionan como tres unidades independientes, esto no significa que no puedan ser una y la misma unidad, tal como un agitador (la unidad de mezcla) dispuesto de tal manera que el movimiento de agitación transporte (medios transportadores) el estiércol animal desde un establo y al mismo tiempo devuelve (medios de retorno) el estiércol animal a un establo. Para obtener más detalles, véase p. ej. las Figs. 3 y 4 y la descripción acompañante.

Un aspecto de la invención es que dicha unidad de mezclado es un agitador de hélice.

15 Para asegurar una eficiente acidificación de todo el estiércol líquido y asegurar que el agente de acidificación no se acumula cerca de las paredes o de la parte inferior del tanque de proceso o cerca de tubos, el equipo o similares en el tanque de proceso, con el resultante mayor riesgo de corrosión no deseada, es sumamente importante que el agente de acidificación se mezcle con el estiércol animal con rapidez y eficacia. Con este fin, el agitador de hélice se adapta particularmente bien ya que crea rápidamente remolinos y turbulencias en el estiércol animal asegurando que el agente de acidificación se distribuya uniformemente por todo el estiércol animal.

Un aspecto de la invención es que dicho agente de acidificación es ácido sulfúrico.

20 El ácido sulfúrico es relativamente barato y adecuado para acidificar estiércol animal. Como el ácido sulfúrico, al mismo tiempo, tiene una densidad de  $1,8 \text{ g/cm}^3$ , que lo hace más pesado que el estiércol animal, es particularmente adecuado como agente de acidificación en relación con una planta de acidificación en donde el agente de acidificación se añade en la parte superior del estiércol animal.

25 Un aspecto de la invención es que dichos medios de suministro se disponen de tal manera que una abertura de salida de dichos medios de salida está por debajo de una superficie superior de dicho estiércol animal cuando el agente de acidificación se suministra a dicho estiércol animal en dicho tanque de proceso.

30 Muchas formas conocidas de agentes de acidificación adecuados para acidificar estiércol animal se caracterizan porque reaccionan con el aire, la humedad, el agua o similares y, de este modo, emiten gases que son perjudiciales o por lo menos molestos. Al asegurar que la abertura de salida de los medios de suministro (típicamente un tubo) que suministran el agente de acidificación al estiércol animal en el tanque de proceso está por debajo del nivel del estiércol animal en el tanque de proceso cuando se suministra el agente de acidificación, se reduce el riesgo de que el agente de acidificación reaccione con el aire de los alrededores al mismo tiempo que se asegura que el agente de acidificación se suministra "dentro" del estiércol animal, con el fin de que la reacción química que se produce en la mezcla lo haga "dentro" del estiércol animal y no en la superficie del mismo, lo que podría conducir a emisiones no deseadas de gases.

Cabe señalar que en este sentido, el término "abertura de salida" debe entenderse como una abertura de dichos medios de suministro a través de la cual el agente de acidificación se suministra al estiércol animal en el tanque de proceso.

40 Un aspecto de la invención es que dicha planta comprende además unos medios de drenaje para drenar por lo menos una parte del estiércol animal acidificado desde dicho tanque de proceso y a un tanque de almacenamiento.

El transporte del estiércol animal acidificado al tanque de almacenamiento garantiza que se reduce la emisión de amoníaco desde el tanque de almacenamiento y que se aumenta el efecto fertilizante del estiércol animal.

45 Un aspecto de la invención es que dichos medios de suministro se disponen de tal manera que dicho agente de acidificación puede ser suministrado al estiércol animal en dicho tanque de proceso en la parte superior de dicho estiércol animal a través de una superficie superior de dicho estiércol animal en dicho tanque de proceso.

50 Como se mencionó anteriormente, el agente de acidificación adecuado para acidificar estiércol animal tiene una mayor densidad que el propio estiércol animal. El suministro del agente de acidificación a través de una superficie superior del estiércol animal reduce el riesgo de que el agente de acidificación no se distribuya uniformemente en todo el estiércol animal ya que el agente de acidificación más pesado, debido a la gravedad, será "arrastrado" hacia abajo a través del estiércol animal como consecuencia de ello, de modo que incluso si la unidad de mezclado no es completamente eficaz, el agente de acidificación se distribuirá uniformemente en el estiércol animal.

La invención está relacionada con un método para acidificar estiércol animal. El método comprende las siguientes etapas:

- transportar el estiércol animal desde un establo de ganado a un tanque de proceso,

- mezclar un agente de acidificación con el estiércol animal en el tanque de proceso, y
- devolver por lo menos una parte del estiércol animal acidificado a un establo de ganado.

El método se caracteriza porque el agente de acidificación se añade en una parte superior del estiércol animal en una parte superior del tanque de proceso.

- 5 Además el agente de acidificación en una parte superior del estiércol animal reduce el riesgo de que el agente de acidificación no se mezcle apropiadamente con el estiércol animal. En consecuencia, se aumenta la eficacia del método y se reduce el riesgo de que el agente de acidificación dañe el tanque de proceso.

Un aspecto de la invención es que dicho agente de acidificación se mezcla en dicho estiércol animal en dicho tanque de proceso durante la agitación.

- 10 Como se ha mencionado anteriormente, existe el riesgo de que el tanque de proceso o el equipo relacionado se dañen si el tanque entra en contacto con una concentración demasiado alta del agente de acidificación. De este modo, es ventajoso agitar el estiércol animal durante el suministro del agente de acidificación para asegurar que el agente de acidificación se distribuye rápida y uniformemente en el estiércol animal.

- 15 Un aspecto de la invención es que dicho agente de acidificación se suministra a dicho estiércol animal a través de una abertura de salida en uno o más medios de suministro en dicho tanque de proceso, y que dicho agente de acidificación sólo se añade a dicho estiércol animal cuando el nivel de dicho estiércol animal está más alto que dicha abertura de salida.

De este modo, se obtiene una realización ventajosa de la invención.

- 20 Un aspecto de la invención es que el estiércol animal acidificado devuelto a dicho establo de ganado tiene un contenido de oxígeno entre 0 mg/l y 0,3 mg/l, preferiblemente entre 0 mg/l y 0,2 mg/l.

- 25 Si durante la agitación se mezcla aire en el estiércol animal o si se de otra manera se añade aire u oxígeno puro al estiércol animal antes de que el estiércol animal se devuelva al establo, se aumenta el riesgo de aumentar los olores nocivos desde el estiércol animal cuando se encuentra en el tanque de proceso y mientras se almacena en el establo o el tanque de almacenamiento. Un alto contenido de oxígeno o de aire aumenta el riesgo de "burbujeo" a través del estiércol animal y se libera al aire circundante con el consiguiente aumento de olores nocivos.

Por otra parte, el oxígeno reacciona con el ácido añadido y de este modo reduce el efecto del mismo de tal manera que o bien se añade más ácido para lograr el efecto deseado o el estiércol animal tiene que ser acidificado más a menudo dado que el contenido de amoníaco en el estiércol animal se restablece más rápido.

- 30 Por otra parte, los experimentos han mostrado que, cuanto menor sea el contenido de oxígeno del estiércol animal, más fácil será la distribución de ácido en el estiércol animal. En otras palabras, cuando durante el proceso de acidificación no se añade aire u oxígeno al estiércol animal, el estiércol animal no necesita tanta agitación, y en consecuencia se ahorra tiempo y energía.

### Figuras

La invención se explicará aún más en esta memoria haciendo referencia a las figuras, en las que:

- 35 La Fig. 1 muestra una vista superior de un ejemplo de la planta de acidificación para p. ej. una granja de cerdos,

La Fig. 2 muestra una vista lateral en sección transversal del tanque de proceso de la Figura 1,

La Fig. 3 muestra una vista superior de un ejemplo de la planta de acidificación para p. ej. una granja de ganado vacuno, y

La Fig. 4 muestra una vista lateral en sección transversal del tanque de proceso de la Figura 3.

### 40 Descripción detallada

La Figura 1 muestra una vista superior de un ejemplo de la planta de acidificación 1 para p. ej. una granja de cerdos.

- 45 En el ejemplo mostrado, el establo 8 de ganado se divide en tres secciones independientes 16 de establo, pero en otra realización de la invención el establo 8 podría consistir en una, dos, cuatro o más secciones 16 de establo, o la planta de acidificación 1 podría estar conectada a más de un establo 8 de ganado, tal como dos, tres o más establos individuales 8, comprendiendo cada uno de ellos una o más secciones 16 de establo.

En el ejemplo mostrado, el estiércol animal es transportado desde una sección 16 de establo en el establo 8 al tanque de proceso 2 de los medios transportadores 7 en forma de tubos desde el establo 8 a un depósito técnico 18, una bomba (no se muestra) colocada en el depósito técnico 18 y unos tubos desde el depósito técnico y al tanque de proceso 2. Cuando se ha transportado el nivel deseado de estiércol animal al tanque de proceso 2, el transporte

se detiene por la parada de la bomba y/o por la redirección de una o más válvulas. A continuación, se añade el agente de acidificación al estiércol animal en el tanque de proceso 2 durante la agitación por parte de la unidad de mezclado 3.

5 La cantidad de agente de acidificación añadido al estiércol animal puede determinarse sobre la base de una medición del pH del estiércol animal en el tanque de proceso 2 o una medición precedente del valor de pH para el estiércol animal en el establo 8/sección 16 de establo desde la que se obtiene dicha cantidad de estiércol animal. Como alternativa, podría añadirse una cantidad fija del agente de acidificación a una cantidad fija de estiércol animal, o la cantidad de agente de acidificación puede determinarse de otra manera.

10 La cantidad de estiércol animal transportado desde el establo 8 y al tanque de proceso 2 puede ser determinada por uno o más sensores de nivel del tanque de proceso 2 o en el establo 8 o de otra manera.

15 Después de la acidificación del estiércol animal en el tanque de proceso 2 mediante la bajada del valor de pH del estiércol animal, por lo menos una parte del estiércol animal acidificado en el tanque de proceso 2 se devuelve al establo 8 mediante los medios de retorno 9 en forma de tubos desde el tanque de proceso 2 a un depósito técnico 18, una bomba (no se muestra) situada en el depósito técnico 18 y unos tubos desde el depósito técnico 18 y de nuevo al establo 8. La cantidad acidificada de estiércol animal típicamente se devolverá al mismo establo 8 y/o sección 16 de establo desde la que llegó, pero también es concebible que la cantidad acidificada pueda devolverse a uno o más de otros establos 8 y/o a una o más de otras secciones 16 de establo en el mismo establo 8.

20 Desde el tanque de proceso 2, también es posible que por lo menos una parte del estiércol animal acidificado sea transportado a un tanque de almacenamiento 15, ya sea directamente desde el tanque de proceso 2, tal y como se muestra en la Figura 1, o a través del depósito técnico 18 desde el que un ramal de tubo puede transportar por lo menos una parte del estiércol animal acidificado al tanque de almacenamiento 15.

25 En el ejemplo mostrado, los medios transportadores 7 comprenden una bomba colocada en un depósito técnico exclusivo 18, pero en otra realización de la invención la bomba podría colocarse en el tanque de proceso 2, en el establo 8 o en otro lugar, o los medios transportadores 7 podrían ser simplemente los propios tubos que transportan el estiércol animal desde el establo 8 y al tanque de proceso 2, en donde dichos tubos se disponen con un gradiente descendente de modo que la gravedad impulsa el estiércol animal al tanque de proceso 2.

30 Similarmenete, los medios de retorno 9 del ejemplo mostrado también comprenden una bomba colocada en un depósito técnico exclusivo 18, pero en otra realización de la invención dicha bomba de retorno podría colocarse en el tanque de proceso 2, en el establo 8 o en otro lugar, o los medios de retorno 9 podrían ser simplemente los propios tubos que devuelven el estiércol animal desde el establo 8 y al tanque de proceso 2, en donde dichos tubos se disponen con un gradiente descendente de modo que la gravedad impulsa el estiércol animal desde el tanque de proceso 2 de nuevo al establo 8.

35 Como se mencionó anteriormente, en el ejemplo mostrado la planta 1 comprende una bomba para el transporte del estiércol animal al tanque de proceso 2 y una bomba para el retorno del estiércol animal al establo 8, pero en otra realización de la invención, la misma bomba podría realizar ambas tareas y dicha bomba también podría ser parte de los medios de drenaje 14 si la bomba también se utilizara para bombear el estiércol animal acidificado al tanque de almacenamiento 15. Si la bomba tiene varias finalidades, el depósito técnico 18 probablemente también comprenderá una o más válvulas para dirigir el estiércol animal en la dirección deseada.

40 En el ejemplo mostrado, el depósito técnico 18 toma la forma de un pozo enterrado en el suelo en el exterior del establo 8 en el que bomba, válvulas y cualquier otro equipo se colocan en la parte inferior de dicho pozo, pero en otra realización de la invención, el depósito técnico 18 podría tener la forma de una caja independiente por encima del terreno, o el depósito técnico 18 podría ser una parte integral del establo 8 o del tanque de proceso 2. Como alternativa, El depósito técnico 18 también se puede dividir en uno o más depósitos técnicos independientes 18 con p. ej. válvulas dispuestas en un depósito 18 y la bomba o bombas dispuestas en otro depósito 18.

45 En el ejemplo mostrado, la planta de acidificación 1, comprende por otra parte un depósito 17 de agente de acidificación con la forma de tanque cerrado en el que se puede almacenar el agente de acidificación hasta que se va a añadir al estiércol animal en el tanque de proceso 2. En este caso, el depósito 17 de agente de acidificación se conecta al tanque de proceso 2 mediante unos medios de suministro 6 que en este caso comprenden unos tubos y una bomba capaz de bombear el agente de acidificación desde el depósito 17 de agente de acidificación y al estiércol animal en el tanque de proceso 2. En otra realización de la invención, el agente de acidificación también podría ser transportado desde el depósito 17 de agente de acidificación y al tanque de proceso únicamente por medio de la gravedad mediante la colocación del depósito 17 de agente de acidificación por encima del tanque de proceso 2.

La Figura 2 muestra una vista lateral en sección transversal del tanque de proceso 2 de la Figura 1.

55 En el ejemplo mostrado, el estiércol animal 5 se transporta a un tanque de proceso subterráneo 2 a través de unos medios transportadores 7 que transportan el estiércol animal 5 a la parte inferior del tanque de proceso 2. Los medios transportadores 7 transportan el estiércol animal al tanque de proceso 2 hasta que se ha alcanzado un nivel

- 5 dado. Este nivel podría estar condicionado por el hecho de que el estiércol animal 5 debe estar a un nivel más alto en el tanque de proceso 2 que la abertura de salida 12 de los medios de suministro 6 que suministran el agente de acidificación 4 al tanque de proceso 2. De este modo, se asegura que la abertura de salida 12 está completamente rodeada por el estiércol animal 5 cuando se añade el agente de acidificación 4 de tal manera que se elimina o se reduce en parte el riesgo de que el agente de acidificación 4 reaccione con el aire antes de que se haya mezclado con el estiércol animal 5, de tal manera que la reacción que se produce cuando el agente de acidificación 4 se mezcla con el estiércol animal 5 se produce en el estiércol animal 5 y no en la parte superior de él, evitando de este modo las emisiones de gases nocivos y aumentando la eficiencia de la planta 1.
- 10 En esta realización de la invención, los medios de suministro 6 comprenden un tubo que transporta el agente de acidificación 4 a una parte superior 10 del tanque de proceso 2, es decir en la mitad superior del tanque de proceso 2, de modo que el agente de acidificación 4 puede suministrarse a una parte superior 11 del estiércol animal 5, lo que significa en cada caso en la mitad superior de la cantidad de estiércol animal 5 en el tanque de proceso 2, o más preferiblemente en la cuarta parte superior de la cantidad de estiércol animal 5 en el tanque de proceso 2.
- 15 En esta realización de la invención, el tanque de proceso 2 está provisto de una unidad de mezclado 3 en forma de un agitador de hélice impulsado por un motor eléctrico; pero en otra realización de la invención, el agitador de hélice puede ser impulsado por otros medios o la unidad de mezclado 3 podría construirse como una batidora, palas mezcladoras, toberas que crean una circulación a alta velocidad en el estiércol animal, una unidad para sacudir o hacer rotar todo el tanque de proceso 2 o podría ser cualquier otra unidad adecuada para asegurar que el agente de acidificación 4 se distribuye rápida y eficazmente de una manera tolerablemente uniforme en el estiércol animal 5.
- 20 En esta realización de la invención, la unidad de mezclado 3 se coloca en la parte inferior del tanque de proceso 2 de tal manera que la unidad de mezclado 3 está completamente rodeada por el estiércol animal 5 cuando el tanque 2 se llena hasta el nivel en el que el agente de acidificación 4 se pueden suministrar; en consecuencia toda la unidad de mezclado 3 se encuentra por debajo del nivel de la abertura de salida 12 de dichos medios de suministro 6, de tal manera que si el tanque de proceso 2 se llena hasta un nivel tan alto que la abertura de salida 12 está completamente rodeada por el estiércol animal 5, toda la unidad de mezclado 3 también está totalmente rodeada por el estiércol animal 5. En consecuencia, se reduce el riesgo de mezclar aire en el estiércol animal 5 durante el proceso de mezclado, lo que es ventajoso ya que se reduce el riesgo de que el estiércol animal 5 forme espuma y se reduce el riesgo de que las burbujas de aire liberadas de nuevo creen olores nocivos.
- 25 En esta realización de la invención, la abertura de salida 12 de los medios de suministro 6 se dispone sustancialmente justo por encima de la unidad de mezclado 3 para asegurar que el agente de acidificación 4 se mezcla rápidamente con todo el estiércol animal 5 en el tanque de proceso 2; pero en otra realización de la invención, los medios de suministro 6 se podrían disponer en otro sitio, o los medios de suministro 6 podrían comprender más tubos de salida o por lo menos más aberturas de salida 12 para suministrar el agente de acidificación 4 en varias ubicaciones del tanque de proceso 2 al mismo tiempo. Esto podría ser ventajoso ya que podría asegurarse una mezcla más rápida del agente de acidificación 4 en el estiércol animal 5 si, desde el principio, el agente de acidificación 4 se distribuye en la mayor parte de la parte superior 11 del estiércol animal 5.
- 30 Los medios de suministro 6 también se podrían disponer como uno o más tubos, en donde los diámetros de los tubos aumentan significativamente en la abertura de salida 12 para asegurar que tanto agente de acidificación 4 como sea posible, tan rápidamente como sea posible, entra en contacto con la mayor cantidad posible de estiércol animal 5, con el fin de asegurar una rápida y eficiente mezcla.
- 35 Cuando el agente de acidificación 4 se ha mezclado bien con el estiércol animal 5, el estiércol animal acidificado 5 puede ser devuelto a un establo 8 de ganado por los medios de retorno 9 que en este caso son una bomba sumergida en el fondo del tanque de proceso 2. A través de tuberías conectadas a la bomba sumergida, por lo menos una parte del estiércol acidificado 5 de animal se bombea arriba del tanque de proceso 2 y a un establo 8. La bomba sumergida también podría utilizarse para transportar una parte del estiércol animal 5 a un tanque de almacenamiento, o el tanque de proceso 2 podría estar provisto de una bomba independiente para este fin.
- 40 El estiércol animal acidificado también podría ser devuelto al establo 8 mediante la inversión del sentido de bombeo de los medios transportadores 7 o haciendo algo completamente diferente.
- 45 La Figura 3 muestra una vista superior de un ejemplo de la planta de acidificación 1 para p. ej. una granja de ganado vacuno.
- 50 Las granjas de ganado vacuno en particular, pero también a otras granjas de ganado, se caracterizan porque los establos 8 o las secciones de establo comprenden un conducto anular 19 en el que puede circular el estiércol animal 5.
- 55 En esta realización de la invención, este conducto anular 19 es en principio alargado de tal manera que se extiende al exterior del establo 8 y de este modo forma un tanque de proceso 2 fuera del establo 8.
- En esta realización de la invención, la circulación del conducto anular 19 es creada por la unidad de mezclado 3 en el tanque de proceso 2. En otras palabras, esto significa que la unidad de mezclado 3 en el tanque de proceso 2

también sirve como medios transportadores 7, ya que la unidad de mezclado 3 crea un flujo en el estiércol animal 5 que hace que el estiércol animal 5 fluya del establo 8 al tanque de proceso 2. De este modo, en este caso la unidad de mezclado 3 en el tanque de proceso 2 también sirve como medios de retorno 7, ya que el flujo creado por la unidad de mezclado 3 también hará que el estiércol animal 5 fluya desde el tanque de proceso 2 y al establo 8.

5 Por esta misma razón, el tanque de proceso 2, en este caso provisto de una o más paredes de partición 2, asegura que substancialmente la totalidad del estiércol animal 5 que pasa a través del tanque de proceso 2 está bien agitado. Para asegurar que las partes sólidas del estiércol animal 5 se distribuyen en cierto modo de manera uniforme en todo el estiércol animal 5 y especialmente para asegurar que no hay tanta turbulencia y flujo en el estiércol animal 5 que cuando el agente de acidificación se añade al estiércol animal 5, se distribuye rápida y eficazmente en  
10 sustancialmente la totalidad del estiércol animal 5 que deja el tanque de proceso 2.

En esta realización de la invención, también es posible transportar por lo menos una parte del estiércol animal desde el tanque de proceso 2 y a un tanque de almacenamiento 15 de tal manera que la cantidad de estiércol animal 5 que circula en el conducto anular 19 permanece dentro de una cantidad mínima y máxima.

15 Similarmente, el tanque de proceso 2 está provisto de unos medios de suministro 6 para el suministro del agente de acidificación al estiércol animal 5 en el tanque de proceso 2 antes de que el estiércol animal acidificado 5 circule de regreso al establo 8.

La Figura 4 muestra una vista lateral en sección transversal del tanque de proceso 2 de la Figura 3.

20 En esta realización de la invención, la unidad de mezclado 3 se coloca debajo de una pared de partición 20 en el tanque de proceso 2, de modo que substancialmente la totalidad del estiércol animal 5 tiene que pasar la unidad de mezclado 3, con el fin de circular en el conducto anular.

En esta realización de la invención, el tanque de proceso 2 está provisto de unos medios de drenaje 14 en forma de una bomba sumergida para transportar una parte del estiércol animal 5 desde el tanque de proceso 2 a un tanque de almacenamiento, pero en otra realización la bomba también puede ser una bomba de eje largo u otro tipo de bomba adecuada para bombear el estiércol animal 5.

25 En este caso, la bomba 14 se coloca en la cámara de flujo 21 en el tanque de proceso 2, pero en otra realización de la invención los medios de drenaje 14 podrían colocarse en la cámara de retorno 22 en el otro lado de la pared de partición 20 en el tanque de proceso 2, o los medios de drenaje 14 pueden colocarse en una cámara independiente adicional en el tanque de proceso 2 con conexión de fluidos con la cámara de flujo 21 y/o con la cámara de retorno 22.

30 En esta realización de la invención, los medios de suministro 6 se disponen en la cámara de retorno 22 inmediatamente aguas abajo de la unidad de mezclado 3 de tal manera que se asegura que el agente de acidificación 4 se mezcla rápida y eficazmente con el estiércol animal 5; pero en otra realización de la invención, los medios de suministro 6 se pueden colocar en la cámara de flujo 21 o los medios de suministro 6 se pueden colocar entre las cámaras 21, 22 en o especialmente por encima de la unidad de mezclado 3, o la cámara de suministro 6 se  
35 podría disponer en algún otro lugar en el tanque de proceso 2 o en varios de los lugares mencionados al mismo tiempo para asegurar una rápida y eficiente mezcla.

40 En lo anterior, la invención se describe en relación con unas realizaciones específicas de plantas de acidificación 1, tanques de procesos 2, establos 8, etc. como se muestra en los dibujos, pero para un experto en la técnica es fácil de comprender que la invención puede variarse de numerosas maneras dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

#### Lista

1. Planta para acidificar estiércol animal
2. Tanque de proceso
3. Unidad de mezcla
4. Agente de acidificación
5. Estiércol animal
6. Medios de suministro
7. Medios transportadores
8. Establo de ganado
9. Medios de retorno

10. Parte superior del tanque de proceso
11. Parte superior del estiércol animal
12. Abertura de salida
13. Superficie superior del estiércol animal
14. Medios de drenaje
15. Tanque de almacenamiento
16. Sección de establo
17. Depósito de agente de acidificación
18. Depósito Técnico
19. Conducto anular
20. Pared de partición
21. Cámara de flujo
22. Cámara de retorno



**REIVINDICACIONES**

1. Un método para acidificar estiércol animal (5), en donde dicho método comprende las siguientes etapas:

- transportar estiércol animal (5) desde un establo (8) de ganado a un tanque de proceso (2),
  - mezclar un agente de acidificación (4) con dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2), y
- 5 • devolver por lo menos una parte del estiércol animal acidificado (5) a un establo de ganado (8),

caracterizado por

dicho agente de acidificación (4) se añade a una parte superior (11) de dicho estiércol animal (5) en una parte superior (10) de dicho tanque de proceso (2) y en donde dicho agente de acidificación (4) se añade a dicho estiércol animal (5) a través de una abertura de salida (12) en uno o más medios de suministro (6) en dicho tanque de proceso (2), y en donde dicho agente de acidificación (4) sólo se añade a dicho estiércol animal (5) cuando el nivel de dicho estiércol animal (5) es más alto que dicha abertura de salida (12).

2. Un método según la reivindicación 1, en donde dicho agente de acidificación (4) se mezcla en dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2) durante una agitación.

3. Un método según la reivindicación 1 o 2, en donde el estiércol animal acidificado (5) que se devuelve a dicho establo (8) de ganado tiene un contenido de oxígeno entre 0 mg/l y 0,3 mg/l, preferiblemente entre 0 mg/l y 0,2 mg/l.

4. Un método según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde dicho método se realiza por medio de una planta (1), que comprende

un tanque de proceso (2) provisto de una unidad de mezclado (3) para mezclar un agente de acidificación (4) con una cantidad de estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2), y en donde dicho tanque de proceso (2) está provisto por otra parte de unos medios de suministro (6) para el suministro de dicho agente de acidificación (4) a dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2),

unos medios transportadores (7) para transportar una cantidad de estiércol animal (5) desde un establo (8) de ganado y a dicho tanque de proceso (2), y

unos medios de retorno (9) para devolver por lo menos una parte del estiércol animal acidificado (5) desde dicho tanque de proceso (2) a dicho establo (8) de ganado,

caracterizado porque

dichos medios de suministro (6) se disponen en una parte superior (10) de dicho tanque de proceso (2) de modo que dicho agente de acidificación (4) puede suministrarse a dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2) en una parte superior (11) de dicho estiércol animal (5) y en donde dichos medios transportadores (7) se disponen para transportar dicho estiércol animal (5) a dicho tanque de proceso (2) hasta que el nivel de dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2) es más alto que una abertura de salida (12) de dichos medios de suministro (6).

5. Un método según la reivindicación 4, en donde dicha unidad de mezclado (3) es un agitador de hélice.

6. Un método según la reivindicación 4 o 5, en donde dicho agente de acidificación (4) es ácido sulfúrico.

7. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4-6, en donde dicha planta (1) comprende por otra parte unos medios de drenaje (14) para drenar por lo menos una parte del estiércol animal acidificado (5) desde dicho tanque de proceso (2) y a un tanque de almacenamiento (15).

8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 4-7, en donde dichos medios de suministro (6) se disponen de tal manera que dicho agente de acidificación (4) puede suministrarse a dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2) en una parte superior (11) de dicho estiércol animal (5) a través de una superficie superior de dicho estiércol animal (5) en dicho tanque de proceso (2).

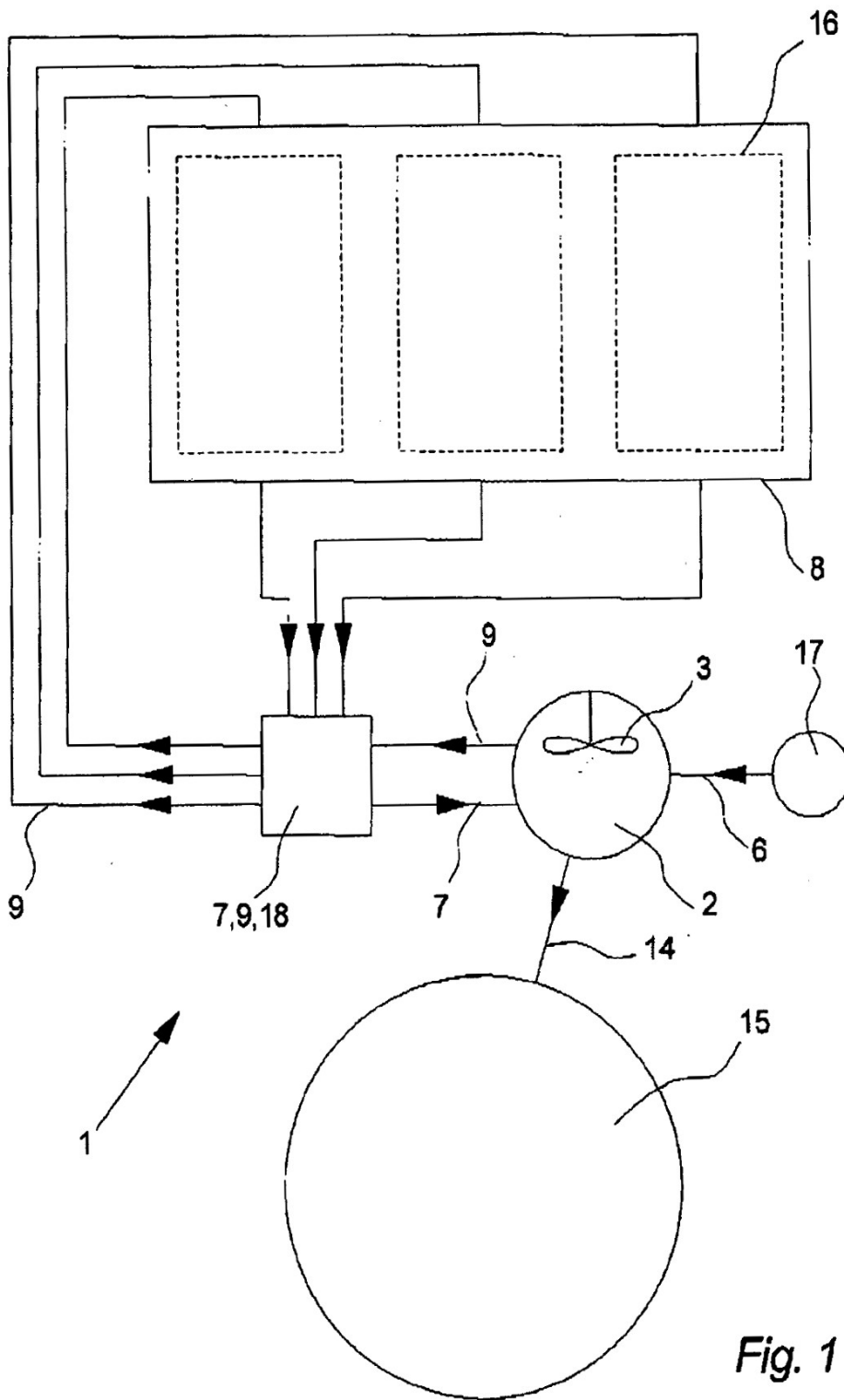


Fig. 1

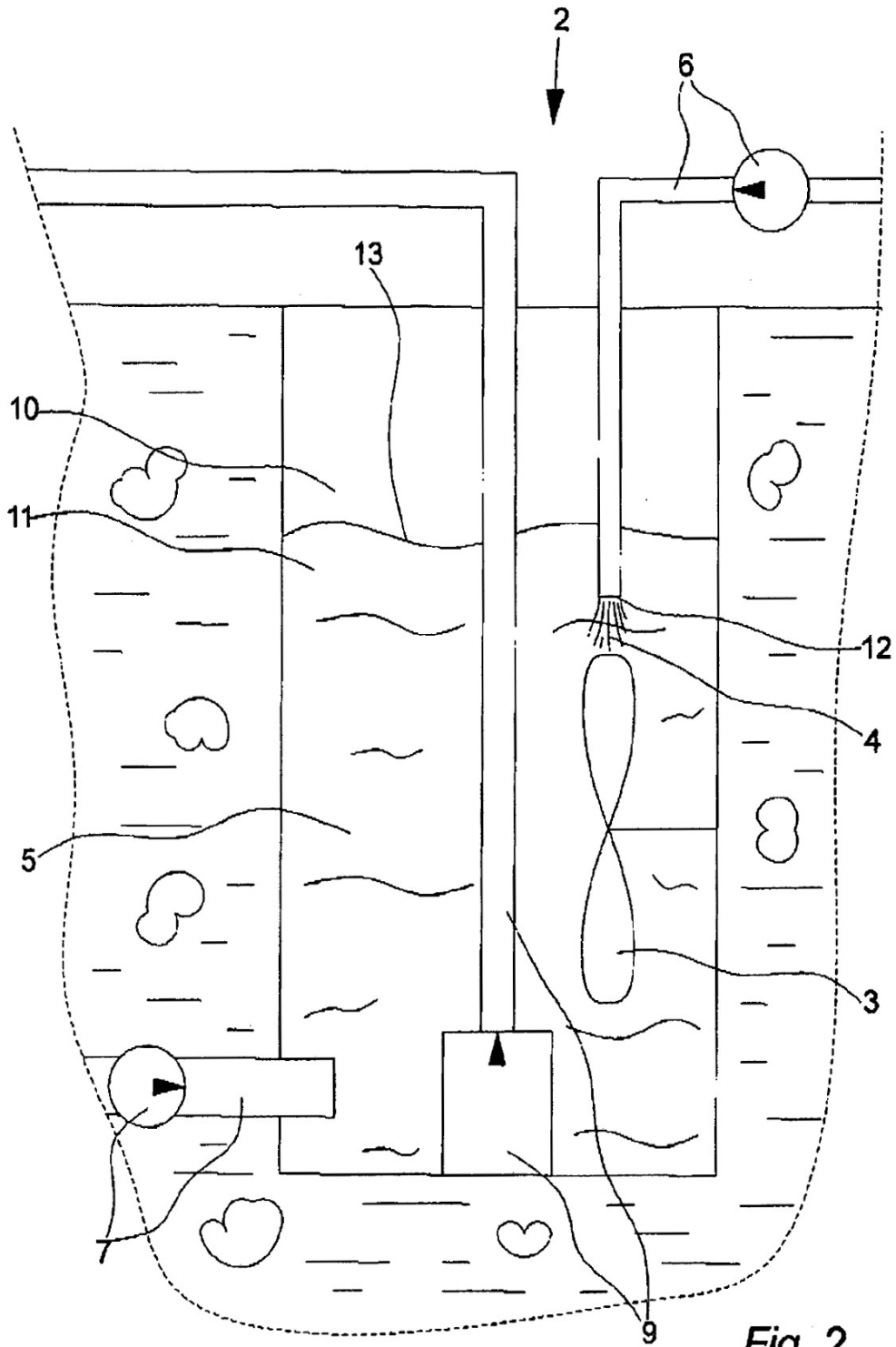
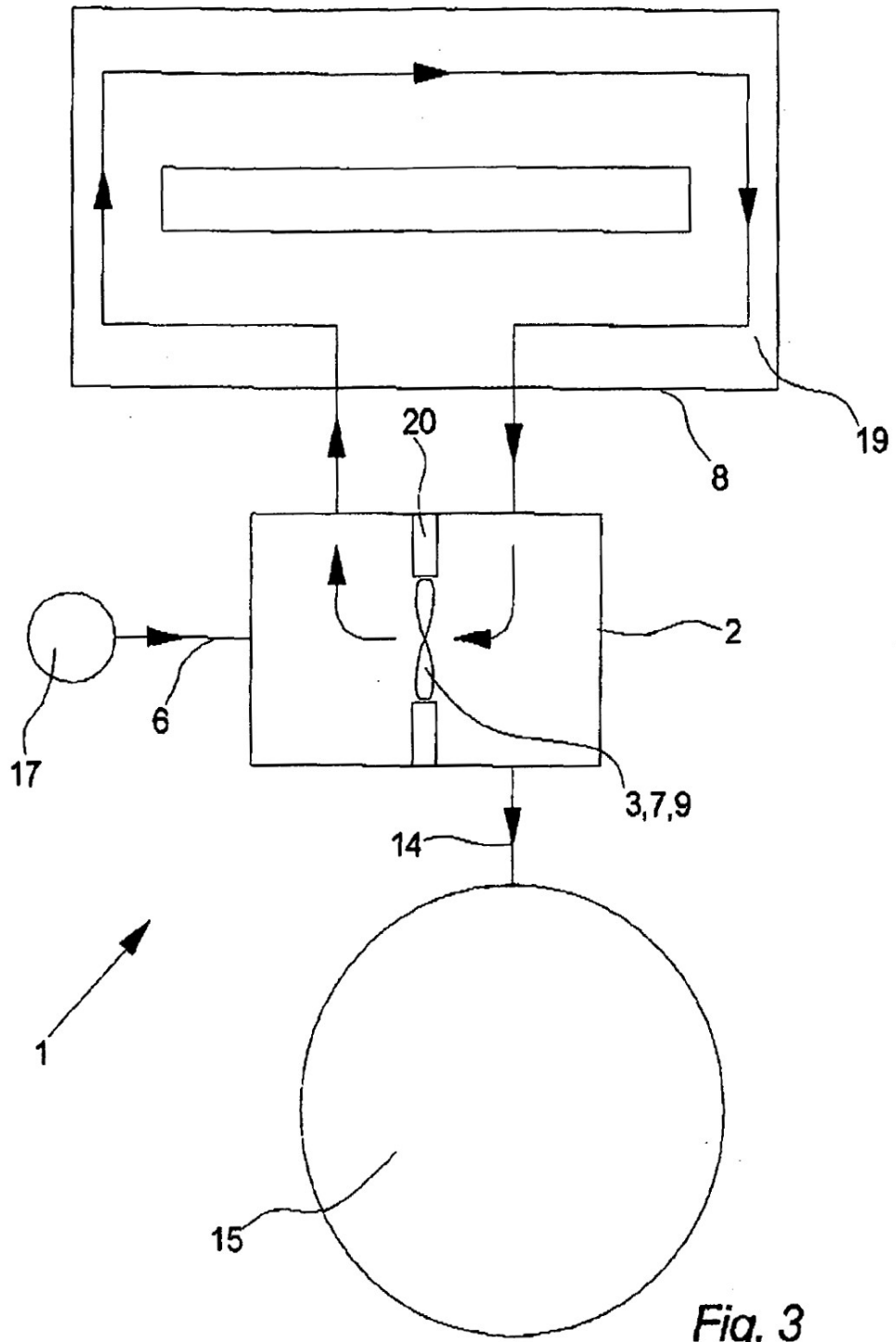


Fig. 2



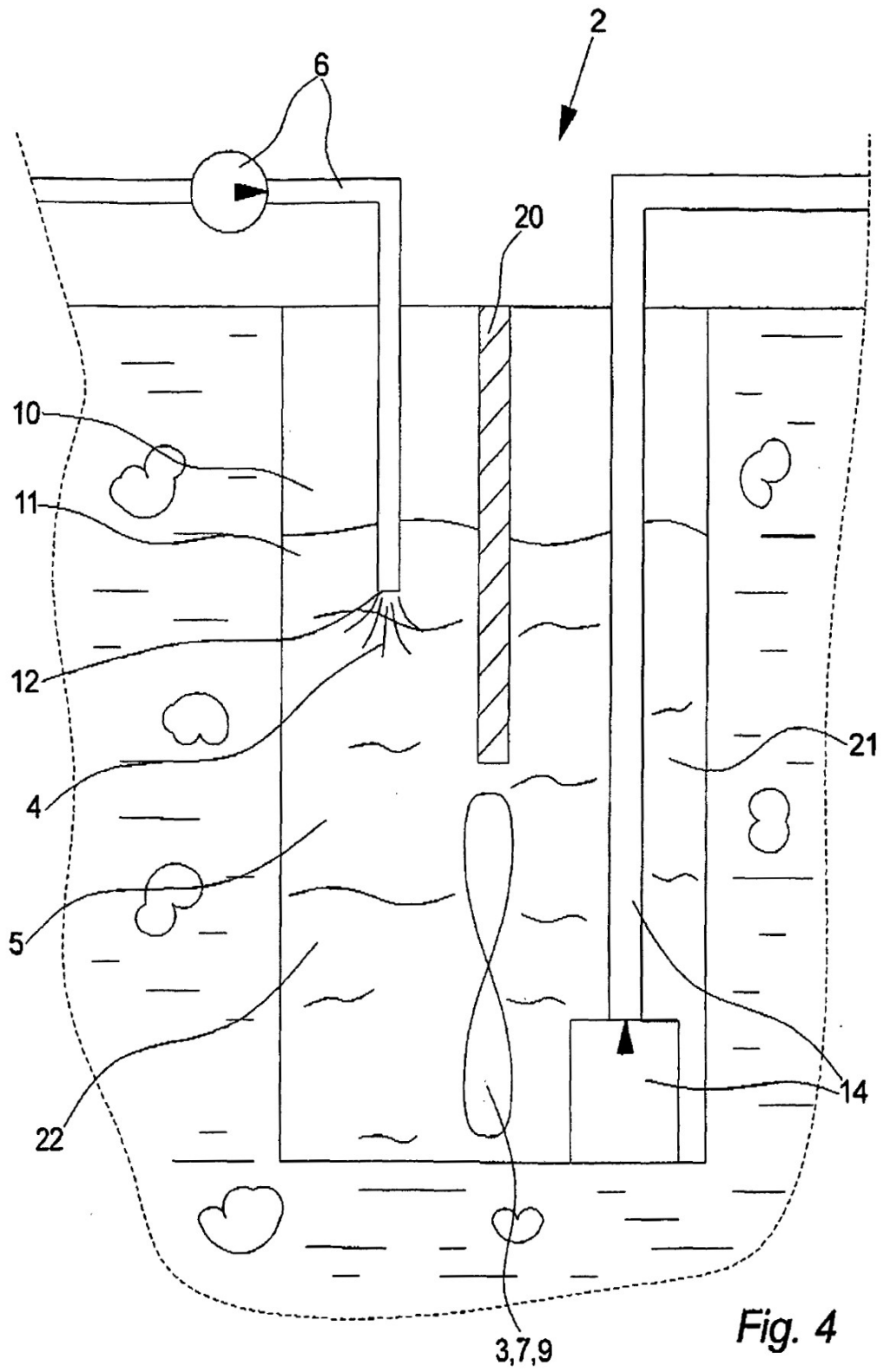


Fig. 4