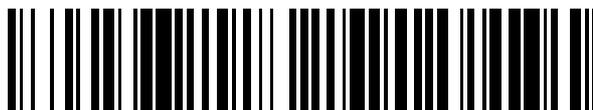


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 466 001**

51 Int. Cl.:

**F26B 3/30** (2006.01)

**F26B 21/04** (2006.01)

**F26B 23/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.01.2011 E 11700460 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.03.2014 EP 2547973**

54 Título: **Instalación de secado**

30 Prioridad:

**15.03.2010 EP 10156456**

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

**09.06.2014**

73 Titular/es:

**SOLARONICS S.A. (100.0%)  
ZI n°3 rue du Kimmel  
59280 Armentières, FR**

72 Inventor/es:

**LENOIR, PATRICK y  
BELLOU, JEROME**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 466 001 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**

Instalación de secado

**5 Campo técnico**

La presente invención se refiere a una instalación de secado y un método para el secado de productos.

10 Más en particular, la invención se refiere a una instalación de secado y un método para secar lodo o barro, como por ejemplo el secado de aguas residuales y lodo industrial.

La invención se refiere además a una instalación de secado y un método para secar tal lodo o barro contaminado con componentes tóxicos o corrosivos.

**15 Técnica antecedente**

En el campo de la eliminación de aguas residuales municipales e industriales, es necesario tratar el lodo de aguas residuales resultante mediante calentamiento para reducir el volumen de lodo reduciendo su contenido de agua por evaporación y para reducir los patógenos transmitidos por el lodo y su potencial para la atracción vectorial. Además, tal lodo puede contener componentes tóxicos y/o corrosivos que se deban quitar de un modo económico y ambientalmente seguro. El secado térmico de este lodo ha surgido como uno de los métodos de tratamiento preferidos. En muchos casos, se usan calentadores de infrarrojos ya que son los más eficaces energéticamente ya que da como resultado pérdidas de calor inferiores durante la transferencia y un sistema de control de emisión de aire sustancialmente más pequeño.

25 Un ejemplo de un secador de lodo se describe en el documento US-5.974.688. Esta instalación de secador monitoriza y regula la temperatura del material que secar y también monitoriza y regula la temperatura del propio secador. El sistema de monitorización permite que se maximice la eficacia de secado de material del secador y al mismo tiempo reduce el riesgo del acaecimiento de combustión y daño al secador y sus componentes debido a la expansión inducida por la temperatura y la fatiga.

30 Otro ejemplo de un secador de aguas residuales, que también se puede usar para secar lodo, se describe en el documento FR 2875721. Este sistema usa radiación infrarroja para secar una cantidad en movimiento de agua residual.

35 El documento US 5046944 da a conocer un quemador alimentado por gas con una cara cerámica porosa a través de la cual surge una mezcla de combustión gaseosa y en cuya superficie de surgimiento se quema la mezcla. El quemador alimentado por gas puede calentar un sustrato con la ayuda de corrientes de aire o gas quemado reciclado que se propaga a través del sustrato para ayudar a quitar la humedad u otras sustancias volátiles del sustrato. El quemador alimentado por gas se puede usar para mallas móviles de tratamiento de calor que porten material volatilizable que contamine la atmósfera si simplemente se descarga al aire. El documento US-5.046.944 contiene un ejemplo en el que el gas de combustión y el material volatilizado de la malla secada están separados completamente por medio de una lámina fina de material de transmisión de infrarrojos como cuarzo.

**45 Divulgación de la invención**

La presente invención proporciona una instalación de secado y un método para secar un producto.

50 En una forma de realización preferida, la presente invención proporciona una instalación de secado y un método para secar lodo y barro, en la que el secado se lleva a cabo de un modo económicamente y ecológicamente efectivo.

Un aspecto de la invención reivindicada proporciona una instalación de secador para secar un producto, en la que la instalación de secador comprende un dispositivo para mover el producto y al menos una unidad de calentamiento. La unidad de calentamiento comprende al menos un emisor de infrarrojos y un sistema de sobrepresión. La unidad de calentamiento está adaptada para calentar el producto en movimiento mediante radiación. Mediante esta radiación, se obtienen productos de evaporación. La unidad de calentamiento está delimitada por una protección. La protección es transparente para la radiación infrarroja y proporciona una barrera física contra los productos de evaporación. El sistema de sobrepresión está adaptado para soplar aire a la unidad de calentamiento para crear una sobrepresión en la unidad de calentamiento. Este aire se halla preferentemente a una temperatura de aproximadamente 200°C. El al menos un emisor de infrarrojos está adaptado para producir productos de combustión a alta temperatura. El aire y estos productos de combustión se mezclan en la unidad de calentamiento obteniéndose de ese modo una mezcla. La protección está adaptada para permitir que un primer flujo de esta mezcla salga de la unidad de calentamiento a través de la protección, bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión, sobre el sustrato que se va a secar. Este primer flujo oscila preferentemente entre el 5 y el 20% y más preferentemente el 10% de la cantidad total de la mezcla. La protección puede estar provista de perforaciones o la protección se puede

construir de tal manera que comprenda diferentes protecciones más pequeñas que no estén unidas de forma hermética. Preferentemente, las perforaciones o las protecciones más pequeñas que no están unidas de forma hermética se extienden sobre la superficie de la protección. En un modo incluso más preferido, las perforaciones o las protecciones más pequeñas que no están unidas de forma hermética se extienden de forma uniforme sobre la superficie de la protección. La protección está hecha preferentemente al menos parcialmente de vidrio de cuarzo, pero también se pueden usar productos similares. El sistema de sobrepresión está adaptado para sacar el resto de la mezcla en un segundo flujo fuera de la unidad de calentamiento. La instalación de secador comprende además un medio de extracción adaptado para extraer productos extraídos. Estos productos extraídos comprenden al menos parte de los productos de evaporación, que se produjeron por el calentamiento del producto, y el primer flujo de la mezcla que procede de la unidad de calentamiento.

La unidad de calentamiento, que está protegida de los productos de evaporación por la protección y por el primer flujo de mezcla que sale de la unidad de calentamiento bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión, no entrará en contacto por lo tanto con posibles productos de evaporación corrosivos o incluso agresivos que pudieran corroer los emisores radiantes u otros componentes de la unidad de calentamiento, como por ejemplo ventiladores o tubos de suministro. Esto es ventajoso para la vida útil del sistema de secado.

El primer flujo -una mezcla de aire y productos de combustión- sale de la unidad de calentamiento a través de la protección bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión. Este primer flujo fluye perpendicularmente sobre el sustrato que secar. Por lo tanto, este primer flujo ayuda en la operación de secado a través de una acción convectiva efectiva. Ya que este primer flujo se distribuye por toda la superficie de la protección, se hace un uso altamente eficaz de este primer flujo al soportar la operación de secado de modo eficaz y equitativo por toda la anchura de la instalación de secado. Ya que este primer flujo fluye inmediatamente a través de la protección y perpendicularmente sobre el sustrato, la pérdida de energía térmica de este primer flujo es mínima, maximizándose su uso efectivo para el secado convectivo.

Ya que la unidad de calentamiento también saca el resto de la mezcla en un segundo flujo, el volumen de gas extraído por el medio de extracción es más pequeño que en un sistema convencional que necesitara extraer toda la mezcla producida por la unidad de calentamiento. La presente invención por lo tanto también reduce el volumen de productos extraídos que tratar posteriormente.

Es un beneficio adicional de la invención que dos flujos gaseosos se evacúen por separado fuera de la instalación de secado. Esto significa que las instalaciones de secado de acuerdo con la invención se pueden construir de tal modo, que usen o traten los dos flujos evacuados del mejor modo posible en el interior o en el exterior de la instalación de secado; optimizándose de ese modo la eficacia energética y reduciéndose el coste total de operación de la instalación de secado.

El producto que secar puede ser barro o lodo, pero también aguas residuales, que se originen de la eliminación de aguas residuales industriales y municipales.

El dispositivo para mover el producto puede por ejemplo ser una cinta transportadora o una placa vibratoria o una multiplicidad de placas vibratorias que estén en un ángulo con referencia al plano horizontal.

En una forma de realización preferida de la presente invención, los productos extraídos son quemados por un quemador externo, por ejemplo un sistema de antorcha. Esto es especialmente adecuado si el producto que secar da origen a productos de evaporación ambientalmente perjudiciales, e incluso productos de evaporación agresivos y corrosivos.

En una forma de realización preferida la unidad de calentamiento comprende quemadores de infrarrojos a gas. Más preferentemente, estos quemadores de infrarrojos a gas están adaptados para quemar biogás que se origine de la eliminación de residuos municipales o industriales.

En otra forma de realización preferida, la instalación de secador comprende además un medio de recirculación para proporcionar los productos extraídos a al menos un emisor de infrarrojos en al menos una unidad de calentamiento. El tratamiento de calor de los productos de evaporación en los productos extraídos se lleva a cabo entonces por la propia instalación de secado. El calor generado por la combustión de los productos de evaporación se usa de ese modo también para calentar el producto que secar. Esto disminuye la cantidad de calor expuesto al medio ambiente y al mismo tiempo los productos de evaporación tóxicos son convertidos a productos de combustión no perjudiciales como por ejemplo CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. En caso de productos de extracción agresivos y/o corrosivos, los emisores usados para quemar los productos extraídos están adaptados para recibir tales productos agresivos y/o corrosivos.

En otra forma de realización preferida más, la instalación de secador comprende además un medio para reutilizar al menos parte del segundo flujo de la mezcla sacada por el sistema de sobrepresión para calentar al menos parte del dispositivo para mover el producto. Esto es un mayor aumento de la eficacia por la reutilización del gas de flujo caliente. Preferentemente, este calentamiento se realiza en la primera parte del dispositivo para mover el producto, ya que ahí el producto contendrá todavía bastante fluido que se necesite evaporar.

Otro aspecto de la presente invención proporciona el uso de una instalación de secador como se describe anteriormente para secar barro o lodo.

- 5 Otro aspecto de la presente invención proporciona el uso de una instalación de secador como se describe anteriormente para secar aguas residuales.

10 Otro aspecto más de la presente invención proporciona un método para secar un producto. El método comprende las siguientes etapas: primero se proporciona un dispositivo para mover un producto y al menos una unidad de calentamiento. La unidad de calentamiento comprende al menos un emisor radiante y un sistema de sobrepresión. La unidad de calentamiento calienta el producto en movimiento mediante radiación, el producto en movimiento de ese modo produce productos de evaporación. La unidad de calentamiento está delimitada por una protección. Esta protección es transparente para la radiación infrarroja y proporciona una barrera física contra los productos de evaporación. El sistema de sobrepresión sopla aire a la unidad de calentamiento para crear una sobrepresión en la  
15 unidad de calentamiento. Los emisores de infrarrojos producen productos de combustión a alta temperatura. El aire y los productos de combustión se mezclan en la unidad de calentamiento obteniéndose de ese modo una mezcla. La protección permite que un primer flujo de esta mezcla salga de la unidad de calentamiento a través de la protección bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión y sobre el producto que secar. El sistema de sobrepresión saca el resto en un segundo flujo de la mezcla fuera de la unidad de calentamiento. La instalación de secador comprende  
20 además un medio de extracción para extraer productos extraídos. Los productos extraídos comprenden al menos parte de los productos de evaporación y este primer flujo de la mezcla.

25 En una forma de realización preferida, el método comprende además una etapa en la que los productos extraídos son quemados por al menos un quemador externo.

En una forma de realización incluso más preferida, el método comprende además una etapa en la que los productos extraídos son recirculados por un medio de recirculación a al menos un emisor de infrarrojos en al menos una unidad de calentamiento.

30 En una forma de realización preferida adicional, la instalación de secador comprende además un medio para reutilizar al menos parte del segundo flujo de la mezcla extraída por el sistema de sobrepresión, en la que este segundo flujo se usa para calentar el dispositivo para mover el producto.

### 35 **Breve descripción de los dibujos**

Más adelante se describen formas de realización ejemplares de la invención con referencia a los dibujos que se acompañan en los que:

40 - La figura 1 muestra una sección transversal a través de una forma de realización ejemplar de la presente invención.

- La figura 2 muestra una primera forma de realización de una sección transversal de acuerdo con la línea II-II' en la figura 1.

45 - La figura 3 muestra una segunda forma de realización de una sección transversal de acuerdo con la línea II-II' en la figura 1.

- La figura 4 muestra una vista ampliada de una unidad de calentamiento ejemplar de acuerdo con la presente invención.

50 - La figura 5 muestra una sección transversal de una forma de realización ejemplar adicional de acuerdo con la presente invención.

55 - La figura 6 muestra una sección transversal de otra forma de realización ejemplar adicional de acuerdo con la presente invención.

### Números de referencia

- |   |                                    |
|---|------------------------------------|
| 1 | instalación de secado              |
| 2 | dispositivo para mover un producto |
| 3 | producto                           |
| 4 | unidad de calentamiento            |
| 5 | emisor de infrarrojos              |

- 6 sistema de sobrepresión
- 7 productos de evaporación
- 8 protección
- 9 aire
- 10 productos de combustión
- 11 mezcla de aire 9 y productos de combustión 10
- 12 primer flujo de mezcla 11
- 13 segundo flujo de mezcla 11
- 14 medio de extracción
- 15 productos extraídos
- 16 quemador externo
- 17 medio de recirculación
- 18 medio para reutilizar el segundo flujo 13
- 19 producto extraído 15 recirculado mezclado con aire fresco que proviene de la entrada 20
- 20 entrada de aire fresco
- 21 escape
- 22 dirección de movimiento del producto 3
- 23 ventilador de extracción

**Modo(s) de llevar a cabo la invención**

Ejemplos de un aparato y métodos para secar un producto se describirán ahora con referencia a las Figuras 1 a 6.

5 La figura 1 es una sección transversal longitudinal de una primera forma de realización ejemplar de acuerdo con la presente invención. La instalación de secador 1 está configurada para secar un producto 3. La instalación de secador 1 comprende un dispositivo 2 para mover el producto 3 y una unidad de calentamiento 4. El producto 3 se mueve en la dirección de la flecha 22. La unidad de calentamiento 4 comprende una multitud de emisores de infrarrojos 5 y un sistema de sobrepresión 6 (no mostrado).  
10

El ejemplo ilustrado de la figura 2 muestra una primera forma de realización de una sección transversal de acuerdo con la línea II-II' en la figura 1. En esta forma de realización ejemplar, hay una unidad de calentamiento 4 encima del dispositivo para mover el producto 3. La unidad de calentamiento 4 comprende emisores de infrarrojos 5 y un sistema de sobrepresión 6. En uso, la unidad de calentamiento 4 calienta el producto en movimiento 3 mediante radiación. Mediante esta radiación, se producen productos de evaporación 7. La unidad de calentamiento 4 está delimitada por la protección 8. La protección 8 es transparente para la radiación infrarroja y proporciona una barrera física contra los productos de evaporación. En este ejemplo la protección 8 está hecha de vidrio de cuarzo y está construida de tal manera que comprende diferentes protecciones más pequeñas que no están unidas de forma hermética. El sistema de sobrepresión 6 sopla aire 9 a la unidad de calentamiento 4 frente a los emisores radiantes 5 para crear una sobrepresión entre el/los emisor/es y la protección 8. Los emisores de infrarrojos 5 producen, en uso, productos de combustión 10 a alta temperatura, como se muestra en la figura 4. El aire 9 y estos productos de combustión 10 se mezclan en la unidad de calentamiento 4 obteniéndose de ese modo una mezcla 11, como se muestra en la figura 4. Como se muestra en las figuras 2 y 4, la protección 8 permite que el primer flujo 12 de esta mezcla 11 salga de la unidad de calentamiento bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión 6. El primer flujo 12 fluye perpendicularmente sobre el el producto que secar 3 y ayuda en el secado a través de una transferencia de calor convectiva. Este primer flujo 12 es sólo el 10% de la cantidad total de la mezcla 11. El sistema de sobrepresión 6 saca el resto de la mezcla 11 en un segundo flujo 13 fuera de la unidad de calentamiento 4. Este aire 9 se halla preferentemente a una temperatura de aproximadamente 200°C que, en este ejemplo, se obtiene mezclando parte del segundo flujo que retorna 13 con aire fresco 20 que entra en el sistema de secado. El resto del segundo flujo que retorna 13 sale entonces de la instalación de secador a través del escape 21. La instalación de secador 4 comprende además un medio de extracción 14 que extrae productos extraídos 15. En esta forma de realización ejemplar, los medios de extracción son impulsados por ventiladores 23. Estos productos extraídos 15 comprenden al menos parte de los productos de evaporación 7, que se produjeron por el calentamiento del producto, y el primer flujo 12 de la mezcla 11 que procede de la unidad de calentamiento 4. En este ejemplo, los productos extraídos 15 son quemados por un quemador externo 16, por ejemplo un sistema de antorcha como el que se describe por ejemplo en el documento WO 2006/010693. Esto es especialmente adecuado si el producto que secar da origen a productos de evaporación ambientalmente perjudiciales, e incluso productos de evaporación  
25  
30  
35

agresivos y corrosivos.

5 La figura 3 muestra una segunda forma de realización de una sección transversal de acuerdo con la línea II-II' en la figura 1. En esta forma de realización ejemplar hay dos unidades de calentamiento próximas entre sí por encima del dispositivo para mover el producto 3.

10 La figura 4 muestra una vista ampliada de una unidad de calentamiento ejemplar como se describe en la figura 2. Esta unidad de calentamiento ejemplar 4 comprende filas de dos emisores radiantes 5 próximos entre sí. El sistema de sobrepresión 6 (que sólo se muestra en parte) sopla aire 9 a la unidad de calentamiento 4 frente a los emisores radiantes 5 para crear una sobrepresión. Los emisores de infrarrojos 5 producen, en uso, productos de combustión 10 a alta temperatura. El aire 9 y estos productos de combustión 10 se mezclan en la unidad de calentamiento 4 obteniéndose de ese modo una mezcla 11. La protección 8 permite que un primer flujo 12 de esta mezcla 11 salga de la unidad de calentamiento bajo la fuerza impulsora del sistema de sobrepresión 6 a través de la protección 8. El sistema de sobrepresión 6 también saca el resto de la mezcla 11 en un segundo flujo 13 fuera de la unidad de calentamiento 4.

20 La figura 5 muestra una sección transversal longitudinal de una forma de realización ejemplar adicional de acuerdo con la presente invención. En este ejemplo, la instalación de secador 1 comprende además un medio 18 para reutilizar al menos parte del segundo flujo 13 de la mezcla 11 sacada por el sistema de sobrepresión para calentar al menos parte del dispositivo 2 para mover el producto. Esto es un mayor aumento de la eficacia por la reutilización del gas de flujo caliente. En este ejemplo, este calentamiento se realiza en la primera parte del dispositivo 2 para mover el producto 3 (en este ejemplo el dispositivo 2 se compone de dos placas vibratorias en el que la primera es calentada por el segundo flujo reutilizado), ya que ahí el producto contendrá todavía bastante fluido que se necesite evaporar.

25 La figura 6 muestra una sección transversal longitudinal de otra forma de realización ejemplar de acuerdo con la presente invención. En este ejemplo, la instalación de secador 1 comprende además un medio de recirculación 17 para proporcionar los productos extraídos 15 a al menos un emisor de infrarrojos 5 en al menos una unidad de calentamiento 4. Los productos extraídos 15 recirculados se mezclan con aire fresco que proviene de la entrada de aire 20 y forman un flujo de gas 19. El tratamiento de calor de los productos de evaporación 7 en los productos extraídos 15 se lleva a cabo entonces por la propia instalación de secado por al menos parte de los emisores radiantes 5. A los otros emisores se les alimenta entonces gas o biogás municipal como se explica anteriormente. El calor generado por la combustión de los productos de evaporación se usa de ese modo también para calentar el producto que secar. Esto disminuye la cantidad de calor expuesto al medio ambiente y al mismo tiempo los productos de evaporación tóxicos son convertidos a productos de combustión no perjudiciales, como por ejemplo CO<sub>2</sub> y H<sub>2</sub>O. En caso de productos de extracción agresivos y/o corrosivos, los emisores usados para quemar los productos extraídos están adaptados para recibir tales productos agresivos y/o corrosivos.

40 De ese modo se ha descrito una instalación de secado y un método para el secado de productos. Más en particular, la invención se refiere a una instalación de secado y un método para secar lodo o barro, como por ejemplo el secado de aguas residuales y lodo industrial posiblemente contaminados con componentes tóxicos o corrosivos. La instalación de secador comprende emisores de infrarrojos que están protegidos y/o aislados de los productos de evaporación que salen del producto de secado. Esto proporciona una vida útil más larga de la instalación de secado.

**REIVINDICACIONES**

1. Una instalación de secador (1) para secar un producto (3), comprendiendo dicha instalación de secador:
- 5 - un dispositivo (2) para mover el producto (3);
- al menos una unidad de calentamiento (4), comprendiendo dicha unidad de calentamiento al menos un emisor de infrarrojos (5) y un sistema de sobrepresión (6);
- 10 estando adaptada dicha unidad de calentamiento (4) para calentar mediante radiación dicho producto en movimiento (3), obteniéndose de ese modo productos de evaporación (7);
- estando delimitada dicha al menos una unidad de calentamiento (4) por un medio de protección (8);
- 15 siendo transparente dicho medio de protección (8) para la radiación infrarroja y proporcionando una barrera física contra dichos productos de evaporación (7);
- estando adaptado dicho sistema de sobrepresión (6) para soplar aire (9) a dicha unidad de calentamiento (4) para crear una sobrepresión en la unidad de calentamiento (4);
- 20 estando adaptados dichos emisores de infrarrojos (5) para producir productos de combustión (10) a alta temperatura;
- mezclándose dicho aire (9) y dichos productos de combustión (10) en la unidad de calentamiento obteniéndose de ese modo una mezcla (11);
- 25 estando adaptado dicho medio de protección (8) para permitir que un primer flujo (12) de dicha mezcla (11) salga de la unidad de calentamiento (4) a través de dicho medio de protección (8) sobre el producto (3) que secar;
- 30 estando adaptado dicho sistema de sobrepresión (6) para sacar un segundo flujo (13) de dicha mezcla (11) fuera de la unidad de calentamiento (4);
- comprendiendo además dicha instalación de secador:
- 35 - un medio de extracción (14) que está adaptado para extraer productos extraídos (15), comprendiendo dichos productos extraídos (15) al menos parte de dichos productos de evaporación (7) y dicho primer flujo (12) de dicha mezcla (11).
- 40 2. Una instalación de secador como en la reivindicación 1, comprendiendo además dicha instalación de secador al menos un quemador externo (16) adaptado para quemar dichos productos extraídos (15).
3. Una instalación de secador como en la reivindicación 1, comprendiendo además dicha instalación de secador un medio de recirculación (17) adaptado para proporcionar dichos productos extraídos (15) a al menos un emisor de infrarrojos (5) en al menos una unidad de calentamiento (4).
- 45 4. Una instalación de secador (1) como en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicha unidad de calentamiento (4) comprende emisores de infrarrojos a gas.
5. Una instalación de secador (1) como en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en la que dicha instalación de secador comprende además un medio (18) adaptado para reutilizar al menos parte del segundo flujo (13) de dicha mezcla (11) extraída por dicho sistema de sobrepresión (6) para calentar dicho dispositivo (2).
- 50 6. Uso de una instalación de secador como en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, para secar barro o lodo.
7. Uso de una instalación de secador como en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, para secar aguas residuales.
8. Un método para secar un producto (3), comprendiendo dicho método las siguientes etapas:
- 60 - proporcionar un dispositivo (2) para mover un producto (3);
- proporcionar al menos una unidad de calentamiento (4), comprendiendo dicha unidad de calentamiento al menos un emisor radiante y un sistema de sobrepresión;
- calentando dicha unidad de calentamiento (4) dicho producto en movimiento (3) mediante radiación;
- 65 produciendo de ese modo dicho producto en movimiento productos de evaporación (7);

- estando delimitada dicha unidad de calentamiento (4) por un medio de protección (8);
- 5 siendo transparente dicho medio de protección (8) para la radiación infrarroja y proporcionando una barrera física contra dichos productos de evaporación (7);
- soplando dicho sistema de sobrepresión (6) aire (9) a la unidad de calentamiento (4) para crear una sobrepresión en la unidad de calentamiento (4),
- 10 produciendo dichos emisores de infrarrojos productos de combustión (10) a alta temperatura,
- mezclándose dicho aire (9) y dichos productos de combustión (10) en la unidad de calentamiento obteniéndose de ese modo una mezcla (11)
- 15 permitiendo dicho medio de protección (8) que un primer flujo (12) de dicha mezcla (11) salga de la unidad de calentamiento (4) a través de dicho medio de protección (8) sobre el producto (3) que secar;
- sacando dicho sistema de sobrepresión (6) un segundo flujo (13) de dicha mezcla (11) fuera de la unidad de calentamiento (4);
- 20 comprendiendo además dicha instalación de secador:
- un medio de extracción (14) para extraer productos extraídos (15), comprendiendo dichos productos extraídos (15) al menos parte de dichos productos de evaporación (7) y dicho primer flujo (12) de dicha mezcla (11).
- 25 9. Un método para secar un producto como en la reivindicación 8, en el que dichos productos extraídos (15) son quemados por un quemador externo (16).
10. Un método para secar un producto como en la reivindicación 8, comprendiendo además dicha instalación de secador (1) un medio de recirculación (17) para proporcionar dichos productos extraídos (15) a al menos un emisor de infrarrojos (5) en al menos una unidad de calentamiento (4).
- 30 11. Un método para secar un producto como en cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, comprendiendo además dicha instalación de secador (1) un medio (18) para reutilizar al menos parte del segundo flujo (13) de dicha mezcla (11) extraída por dicho sistema de sobrepresión (6) para calentar dicho dispositivo (2).
- 35

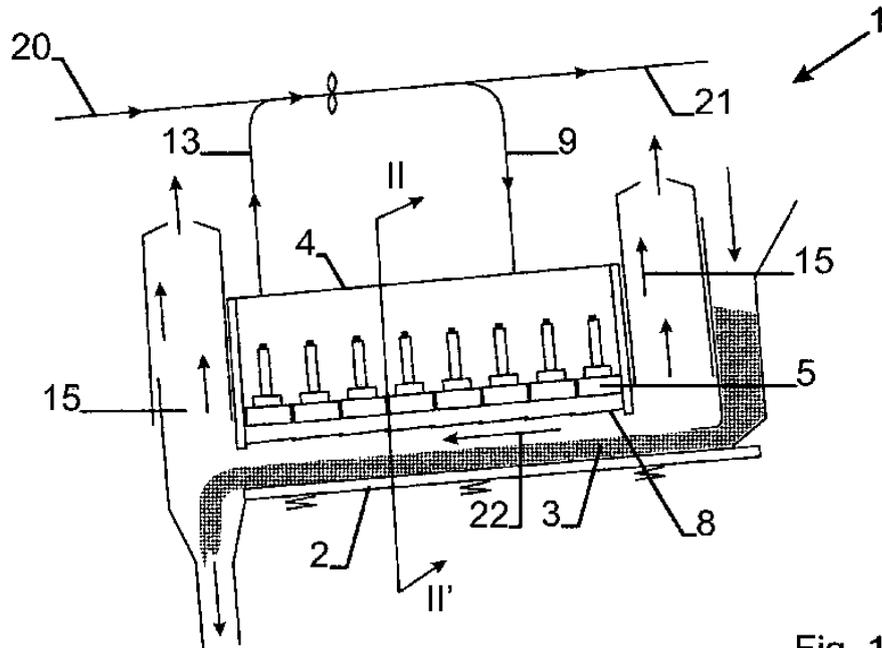


Fig. 1

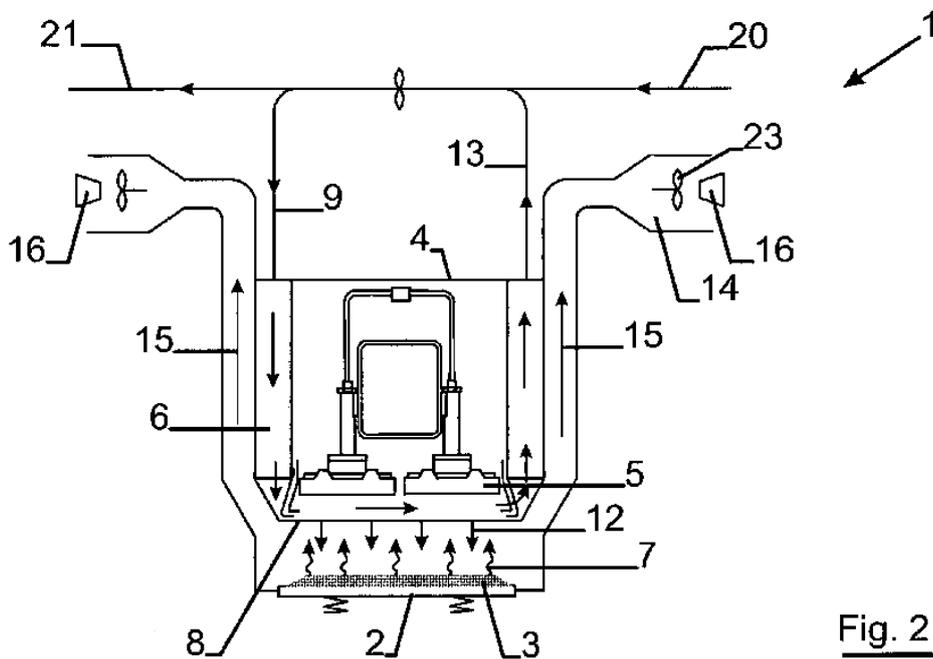


Fig. 2

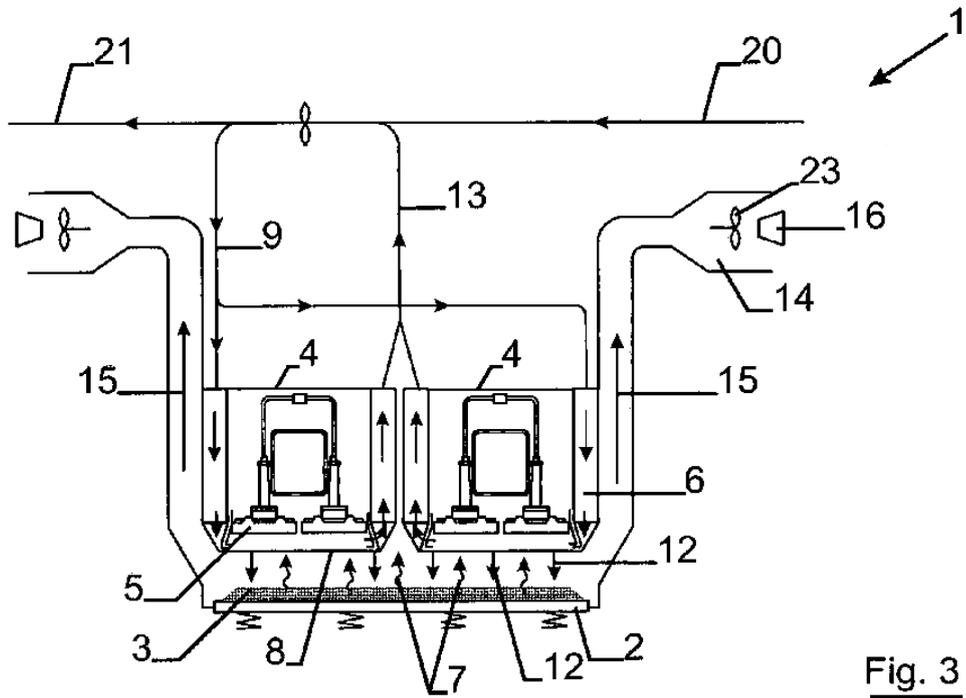


Fig. 3

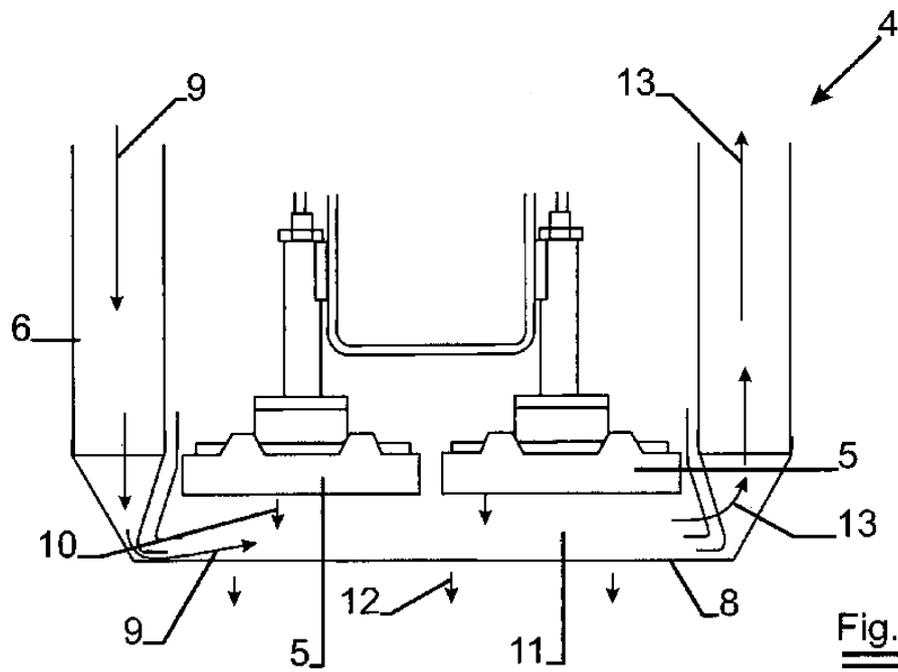


Fig. 4

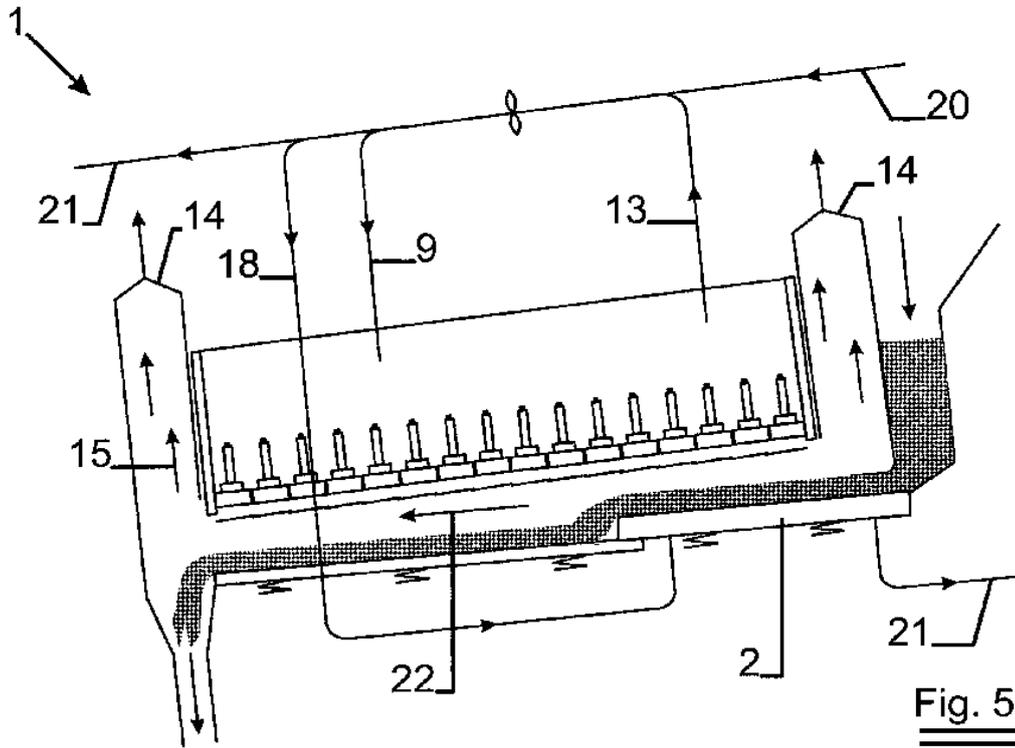


Fig. 5

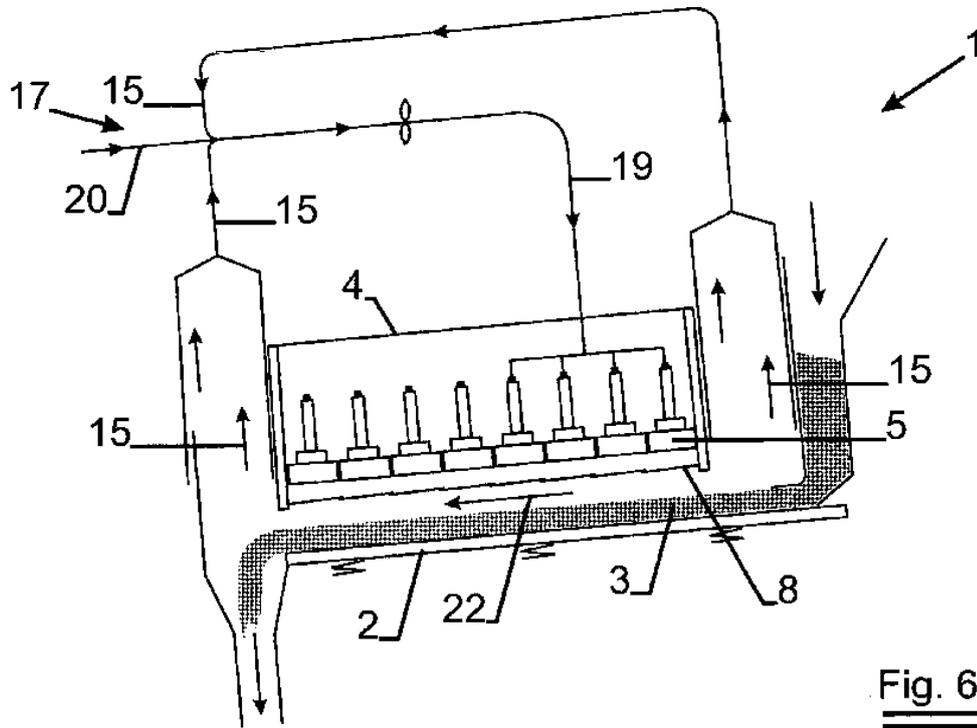


Fig. 6