

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 647 530**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

F26B 11/12 (2006.01)

F26B 25/00 (2006.01)

B01D 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **11.06.2014 PCT/EP2014/062164**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2014 WO14198795**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.06.2014 E 14735865 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017 EP 3007836**

54 Título: **Sistema de tratamiento destinado a deshidratar residuos alimentarios**

30 Prioridad:

13.06.2013 FR 1355487
27.09.2013 FR 1359330

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.12.2017

73 Titular/es:

SOCIÉTÉ SERVECO (SA) (100.0%)
Le Champs Des Noyers Route de Buzancais
36800 Saint Gaultier, FR

72 Inventor/es:

DROUOT, LOUIS y
MULLERIS, JEAN-JACQUES

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 647 530 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

Sistema de tratamiento destinado a deshidratar residuos alimentarios

Campo técnico de la invención

5 La presente invención se refiere al campo de los tratamientos de residuos y, más particularmente, a un procedimiento que permite deshidratar residuos alimentarios.

Antecedentes tecnológicos de la invención

El tratamiento de residuos alimentarios es un problema importante para algunos industriales y ciertos comercios, tales como las grandes superficies.

10 Las legislaciones exigen ahora que los residuos de residuos producidos por ellos se gravan en peso. La tendencia actual es, por lo tanto, reducir el peso de los residuos producidos.

Son posibles varios procedimientos, incluyendo procedimientos de secado de residuos.

15 El documento WO 2009/139514 enseña un sistema de secado de residuos alimentarios. Los residuos alimentarios se almacenan en un primer depósito calentado por un baño de aceite a 80 °C y que comprende un dispositivo de agitación de los residuos y de alimentación de aire caliente. El vapor de agua creado por el calentamiento de los residuos alimentarios en el depósito se mezcla con aire caliente. Estos efluentes gaseosos se evacúan en un conducto. Por lo tanto, pasan a través de un filtro para alcanzar un condensador de contacto indirecto. El condensador comprende una pluralidad de conductos de refrigeración y una pluralidad de ventiladores. Los efluentes se condensan de esta manera en el condensador para almacenar el condensado obtenido en un depósito adicional.
 20 Los efluentes no condensables se bombean por una bomba para desodorizarse, después se mezclan con aire exterior y se calientan para reintroducirse en el primer depósito. El sistema descrito en este documento usa numerosos dispositivos, tales como filtros, desodorantes, catalizadores, etc. Estos dispositivos exigen mucha conservación con un gran mantenimiento. Además, el conjunto del sistema consume demasiada energía en relación con la cantidad de residuos tratados.

25 El documento WO 2005/099920 enseña un sistema de tratamiento de residuos alimentarios. Este dispositivo comprende igualmente múltiples dispositivos tales como filtros, un condensador, un intercambiador de calor, un radiador, un catalizador, un desodorante, un ozonizador, etc. Además, las temperaturas de funcionamiento del sistema pueden ir hasta 800 °C en ciertas partes del sistema. Las altas temperaturas, así como el funcionamiento de numerosos dispositivos utilizados exigen un gran consumo de energía y un gran mantenimiento.

30 El documento EP 1 821 054 enseña también un sistema de tratamiento de residuos alimentarios. Los residuos alimentarios se almacenan en un depósito que comprende medios de agitación. Los efluentes gaseosos se aspiran por un ventilador de circulación de aire. Una parte de los efluentes se reintroducen en el depósito después de un paso por un medio de calentamiento. La otra parte de los efluentes se aspiran por un ventilador que aspira después de desodorizarse por un desodorante y un medio de calentamiento que calienta los efluentes hasta una temperatura de 350 °C. De la misma manera que los documentos anteriores, el sistema de este documento exige un importante
 35 consumo de energía incluso si el número de dispositivos es menos importante. Además, la recirculación de los efluentes en el depósito hace al sistema poco eficaz.

40 El documento JP 2008-284483 enseña un dispositivo para secar residuos. Este dispositivo comprende un depósito de tratamiento de residuos, un dispositivo de calentamiento, una bomba de vacío. Un dispositivo de refrigeración para refrigerar los gases generados en el depósito y un dispositivo separador de ciclón para quitar los componentes gasificados tales como el agua y las grasas se disponen entre el depósito y la bomba de vacío. Este dispositivo necesita varios sistemas tales como un separador de ciclón y un dispositivo de refrigeración que exigen una conservación importante.

Descripción general de la invención

45 La presente invención tiene por objeto obtener un sistema de tratamiento de residuos simple, económico y fiable que supere uno o varios de las dificultades mencionadas anteriormente.

A tal efecto, la invención se refiere a un sistema de tratamiento destinado a deshidratar residuos alimentarios que incluyen al menos:

- un dispositivo de almacenamiento y de calentamiento de los residuos alimentarios que comprende al menos un dispositivo de agitación de los residuos alimentarios en un depósito,
- 50 - un condensador,
- un primer conducto que permite la comunicación entre el dispositivo de almacenamiento y el condensador para permitir el paso de los efluentes gaseosos, incluido vapor de agua, producidos en el dispositivo de almacenamiento y de calentamiento por los residuos alimentarios hacia el condensador por intercambio de calor donde el vapor de agua contenido en los efluentes gaseosos se condensan,

el interior del depósito, manteniéndose el interior de la cámara del condensador y el interior del primer conducto a vacío primario, estando el sistema caracterizado porque el condensador es un condensador por intercambio de calor de contacto directo que tiene una cámara que comprende una abertura de extracción de los gases no condensables en la parte alta del condensador y una abertura de extracción de los condensados en la parte baja del condensador.

- 5 Según otra particularidad, el condensador por intercambio de calor de contacto directo es un condensador de chorros que comprende la cámara que tiene un eje longitudinal perpendicular al suelo, comprendiendo la cámara, en la parte alta de la cámara, un dispositivo de ducha que comprende al menos una abertura de entrada de líquido de refrigeración que permite al líquido de refrigeración caer en ducha en dicha en la cámara, de la parte alta hacia la parte baja, extrayéndose los condensados, compuestos de líquido de refrigeración más vapor de agua condensada por el líquido de refrigeración, por la abertura de extracción de los condensados, desembocando el primer conducto en la parte baja de la cámara.

Según otra particularidad, la abertura de extracción de los gases no condensables del condensador está conectada a una bomba de extracción de los no condensables y estando conectada la abertura de extracción de los condensados a una bomba de extracción de los condensados.

- 15 Según otra particularidad, el dispositivo de ducha se comunica con la parte baja de la cámara del condensador por un segundo conducto, extrayéndose una parte de los condensados de la parte baja de la cámara por una bomba de recirculación de los condensados para suministrarse al dispositivo de ducha por este segundo conducto.

Según otra particularidad, el dispositivo de almacenamiento y de calentamiento de los residuos comprende, además:

- 20 - un depósito destinado a contener los residuos alimentarios cuya forma está en parte en sector de cilindro,
- un dispositivo de calentamiento dispuesto contra la pared del depósito y destinado a calentar los residuos alimentarios contenidos en el depósito.

Según otra particularidad, el dispositivo de agitación comprende, al menos:

- 25 - un árbol de rotación accionado por un motor y paralelo al eje longitudinal de la parte en sector de cilindro del depósito,
- una pluralidad de varillas cuyo extremo se fija al árbol de rotación,
- una pluralidad de aletas fijadas al otro extremo de las varillas de tal manera que el conjunto formado por una varilla y una aleta se extiende desde el árbol de rotación hasta cerca de la pared del depósito en sector de cilindro.

- 30 Según otra particularidad, el eje longitudinal del depósito se inclina en relación con el suelo y cada aleta se contiene en un plano que forma un ángulo δ con el plano que comprende el árbol de rotación y la varilla sobre la que se fija la aleta, seleccionándose la orientación del ángulo δ de tal manera que los residuos alimentarios destinados a tratarse en el sistema se elevan en la dirección del extremo del árbol de rotación más alejada del suelo en el momento del tratamiento de los residuos alimentarios.

- 35 Según otra particularidad, el dispositivo de calentamiento comprende placas calentadoras aplicadas sobre la superficie exterior del depósito, regulándose las placas calentadoras en cuanto a la temperatura por una regulación.

Según otra particularidad, el dispositivo de calentamiento comprende, además, una bomba de calor cuyo condensador específico se fija al depósito y, cuyo evaporador específico se fija a la cámara del condensador y/o al segundo conducto para recuperar el calor de la cámara del condensador y/o del segundo conducto para restituirlo en el depósito.

- 40 Según otra particularidad, el dispositivo de calentamiento comprende, además, una bomba de calor cuyo condensador específico se fija al depósito y, cuyo evaporador específico está en el interior de la cámara del condensador.

Según otra particularidad, la parte del primer conducto más cercana a la cámara del condensador forma un ángulo α agudo con el eje longitudinal de la cámara.

- 45 Según otra particularidad, el vacío primario se mantiene por la bomba de extracción de los gases no condensables del condensador y/o la bomba de extracción de los condensados.

- 50 Según otra particularidad, el sistema comprende, además, un sensor de humedad fijado al depósito, estando conectado el sensor a un medio de control, estando conectado el medio de control al motor que acciona el árbol de rotación, la o las bombas de extracción y/o de recirculación, el dispositivo de calentamiento y la bomba de calor, el medio de control deteniendo el motor del árbol de rotación, el dispositivo de calentamiento, la o las bombas de extracción y/o de recirculación y la bomba de calor cuando el sensor detecta una tasa de humedad de los residuos alimentarios inferior a un valor de tasa de humedad mínimo en el depósito.

Según otra particularidad, el sistema comprende, al menos, un sensor de presión en el depósito y/o en la cámara del condensador, estando conectados el o los sensores al medio de control, estando conectado el medio de control a al

menos una bomba de extracción, controlando el medio de control el funcionamiento de la o de las bombas de extracción para mantener el vacío primario del sistema y/o evacuar los condensados.

Según otra particularidad, el depósito posee una abertura de descarga en la parte más cercana al suelo.

Según otra particularidad, se fijan cuchillos al árbol de rotación.

5 La invención, con sus características y ventajas, resultará más evidente tras la lectura de la descripción realizada en referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 representa una vista esquemática del sistema según una forma de realización.

La figura 2 representa un despiece del dispositivo de almacenamiento y de calentamiento sin la tapa en una vista en perspectiva.

10 La figura 3 representa una vista de la parte superior del dispositivo de almacenamiento y de calentamiento sin la tapa.

La figura 4 representa un corte transversal del dispositivo de almacenamiento y de calentamiento según el eje del árbol de rotación.

La figura 5 representa una vista esquemática del sistema según otra forma de realización.

15 **Descripción de las formas de realización preferentes de la invención**

La siguiente descripción hará referencia a las figuras anteriormente citadas.

La invención se refiere a un sistema (0) destinado a tratar residuos (4) alimentarios.

Los residuos (4) alimentarios puede ser residuos rechazados, por ejemplo y de forma no limitativa, por la industria alimentaria, comercios alimentarios, grandes superficies o restaurantes.

20 Los residuos (4) alimentarios pueden comprender residuos orgánicos y residuos no orgánicos que provienen, por ejemplo, de envasados de alimentos que pueden ser de plástico, de vidrio, de metal, etc.

El sistema (0) incluye un dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento de los residuos (4) alimentarios.

25 El dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento comprende un depósito (2) en el que se contienen los residuos (4) alimentarios que se tratarán. Un dispositivo de agitación permite agitar los residuos contenidos en el depósito (2).

El depósito (2) tiene una forma en parte en sector de cilindro. El depósito (2) puede ser de acero inoxidable o de acero negro o, de cualquier otro material compatible con los residuos y su calentamiento.

30 El dispositivo de agitación comprende un árbol (17) de rotación accionado por un motor (18). El árbol (17) de rotación es paralelo al eje (32) longitudinal del cilindro completo del que un sector forma el depósito (2). Preferentemente, el eje (31) del árbol (17) de rotación y el eje (32) longitudinal del cilindro completo se confunden. El motor (18) que acciona el árbol (17) de rotación se sitúa en el exterior del depósito (2). El árbol (17) de rotación que se extiende a través del depósito (2) atraviesa la pared del depósito (2) para conectarse al motor (18). Se usan medios de estanqueidades en el lugar (21) donde el árbol (17) de rotación atraviesa la pared del depósito (2) con el fin de que los residuos (4) alimentarios no salgan del depósito (2) cuando están en el interior, en particular, los
35 materiales líquidos contenidos en los residuos (4) alimentarios y, para mantener un vacío primario.

40 El dispositivo de agitación comprende también una pluralidad de varillas (20) y una pluralidad de aletas (19). Un extremo de cada varilla (20) de fija al árbol (17) de rotación. Las aletas (19) se fijan al otro extremo de las varillas (20). El conjunto formado por una varilla (20) y por una aleta (19) se extiende desde el árbol (17) de rotación hasta cerca de la pared del depósito (2) en forma de sector de cilindro. La longitud formada por el conjunto formado por una varilla (20) y por una aleta (19) es sustancialmente inferior al radio del cilindro completo del que un sector forma el depósito (2) con el fin de que las aletas (19) no froten la pared interna de la parte en forma de sector de cilindro del depósito (2).

El árbol (17) de rotación gira con una velocidad de rotación lenta. La velocidad de rotación del árbol (17) de rotación del dispositivo de agitación es igual, por ejemplo, a aproximadamente 7,5 tr/min.

45 El dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento comprende, además, un dispositivo (11) de calentamiento destinado a calentar los residuos (4) alimentarios en el depósito (2) para permitir la extracción de agua de los residuos en forma de vapor de agua. El dispositivo (11) de calentamiento de los residuos puede regularse entre 50 °C y 100 °C. Una temperatura preferente de los residuos puede ser igual a 80 °C. En este caso, el dispositivo (11) de calentamiento puede regularse preferentemente a 100 °C, para tener en cuenta el gradiente de
50 calor en las paredes del depósito (2).

El dispositivo (11) de calentamiento puede disponerse bajo el depósito (2). El dispositivo (11) de calentamiento puede comprender placas (11a) de calentamiento o un restituitor calor (11b) extraído de una bomba (6) de calor o

bien, una combinación de las placas (11a) calentadoras y restituir el calor (11b).

Las placas (11a) calentadoras del dispositivo (11) de calentamiento proporcionan calor (25a) al depósito (2). Pueden ser placas calentadoras flexibles aplicadas sobre la superficie externa del depósito (2), preferentemente sobre la parte inferior del sector de cilindro. Estas placas calentadoras presentan en su estructura al menos un elemento eléctrico que forma una resistencia calentadora incrustada en un material flexible a la vez térmicamente conductor y eléctricamente aislante que puede ser de silicona o de cualquier otro polímero, tal como elastómero, que presenta propiedades similares. Esta resistencia eléctrica calentadora se alimenta por al menos un medio de alimentación eléctrico con el fin de permitirle proporcionar una potencia comprendida entre 100 W y 10000 W según el volumen del depósito que se calentará. Según una forma de realización, las placas calentadoras usadas se regulan en cuanto a la temperatura y/o se alimentan totalmente o nada.

El restituidor (11b) de calor del dispositivo (11) de calentamiento puede ser un condensador específico conectado a una bomba (6) de calor. La bomba (6) de calor, por una parte, está conectada al depósito (2) y, por otra parte, conectada a al menos un recuperador (7, 8) de calor tal como un evaporador específico fijado a la cámara (35) del condensador (34) y/o al segundo conducto (5) para recuperar (23, 24) el calor de la cámara (35) y/o del segundo conducto (5), después restituirlo (25b) a la temperatura más alta al depósito (2) por el condensador (11b) específico de la bomba de calor. Esta bomba de calor puede ser, por ejemplo, de tipo de ciclo de gas carbónico supercrítico. La elección de este ciclo permite ser compatible con una temperatura (7, 8) de evaporador específica preferente de 15 °C, por ejemplo, y una temperatura de condensador (11b) específico preferente de 100 °C, por ejemplo, al contacto de la pared del depósito (2). El condensador específico de la bomba (6) de calor se fija contra el depósito (2) a su parte inferior, en lugar de o al lado de las placas calentadoras flexibles anteriores.

En otra forma de realización representada en la figura 5, el recuperador (78) de calor está en el interior de la cámara (35) del condensador (34) para recuperar el calor del interior de la cámara (35), después restituirlo (25b) a la temperatura más alta al depósito (2) por el condensador (11b) específico de la bomba de calor. Esta configuración permite mejorar la tasa de recuperación de calor y mejorar así el rendimiento del sistema. El recuperador (78) de calor, tal como un evaporador específico, puede ser en forma de conducto en serpentin.

Según una forma de realización preferente del dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento representada en la figura 1, la parte (2a) en sector de cilindro del depósito (2) es un semicilindro cuyo eje (32) longitudinal se inclina en relación con el suelo (30) de un ángulo β , preferentemente comprendido en un intervalo de entre 0 ° y 30 °, todavía preferentemente igual a 15 °. En esta forma de realización, el depósito (2) puede comprender igualmente una parte (2b) que supera la parte (2a) semicilíndrica que tiene una forma de prisma recto cuya base es un trapecio rectángulo. El ángulo que forman las líneas rectas opuestas no paralelas del trapecio es igual a β . El conjunto que comprende la parte (2a) semicilíndrica y la parte (2b) que forma un prisma recto forma el depósito (2). El depósito (2) se cierra por una tapa (300) sobre la superficie superior de la parte (2b) que tiene una forma de prisma recto opuesto a la parte semicilíndrica. La tapa puede estar abierta, por ejemplo, para cargar los residuos (4) alimentarios en el depósito (2). La tapa puede estar cerrada, por ejemplo, en el momento del funcionamiento del sistema (0).

En esta forma de realización, - cada aleta (19) se contiene en un plano (38) que forma un ángulo δ con el plano (39) que comprende el árbol (17) de rotación y la varilla (20) sobre la que se fija la aleta (19). El ángulo δ , por ejemplo, está comprendido preferentemente entre 0 ° y 60 °, todavía preferentemente igual a 30 °. El ángulo δ puede ser, en general, igual al ángulo β . La orientación del ángulo δ se selecciona de tal manera que los residuos (4) alimentarios destinados a tratarse en el sistema (0) se eleven en la dirección del extremo (21) del árbol (17) de rotación lo más alejado del suelo (30) en el momento del tratamiento de los residuos (4) alimentarios en el momento del funcionamiento del sistema (0) para el tratamiento de residuos (4) alimentarios. Esto permite evitar que los residuos (4) alimentarios no permanezcan acumulados en la parte del depósito (2) más alejado del suelo (30) por la gravedad, lo que haría que el funcionamiento del dispositivo de agitación fuera ineficaz.

En esta forma de realización, el motor (18) que acciona el árbol (17) de rotación se coloca en el extremo del árbol (17) de rotación más alejado del suelo.

La inclinación del eje (31) longitudinal de la parte (2a) semicilíndrica de esta forma de realización permite que los residuos (4) alimentarios no alcancen los medios de estanqueidad usados en el lugar (21) donde el árbol (17) de rotación atraviesa la pared del depósito (2). En efecto, los residuos (4) alimentarios pueden dañar los medios de estanqueidad por reacciones químicas o físicas que se producen en el momento del tratamiento de los residuos (4) alimentarios.

Para todas las formas de realización del dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento, el depósito (2) puede poseer una abertura (400) de descarga en la parte más cercana al suelo del sector de cilindro. Esta abertura (400) de descarga está normalmente cerrada durante el secado de los residuos, está abierta para la descarga de los residuos secados.

En esta forma de realización, el árbol (17) de rotación del dispositivo de agitación gira en un sentido de rotación que permite a los residuos (4) alimentarios elevarse gracias al ángulo δ que forman las aletas (19) con el plano (39) que comprende el árbol (17) de rotación y la varilla (20) a la que se fija la aleta (19). En un sentido de rotación opuesto

del árbol (17) de rotación, el resto de residuos (4) alimentarios secados después del tratamiento pueden descargarse fácilmente por la abertura (400) de descarga gracias a las aletas (19) del dispositivo de agitación que empujan el resto hacia la abertura de descarga.

5 El árbol (17) de rotación puede comprender, además, cuchillos fijados al árbol (17) de rotación. Estos cuchillos permiten triturar los elementos contenidos en los residuos (4) alimentarios susceptibles de enrollarse alrededor del árbol (17) de rotación, lo que afecta negativamente al funcionamiento del dispositivo de agitación bloqueando o ralentizando la rotación del árbol (17) de rotación. Los elementos contenidos en los residuos (4) alimentarios susceptibles de enrollarse alrededor del árbol (17) de rotación pueden ser, por ejemplo, elementos de plástico tales como envases de plástico, películas plásticas o bolsas de plástico.

10 El sistema (0) destinado a tratar los residuos (4) alimentarios incluye, además, un condensador (34) de vapor de agua por intercambio de calor de contacto directo. Un intercambio de calor de contacto directo es un intercambio en el que no existe ninguna separación material entre dos fluidos que se intercambian sus calores.

15 El condensador (34) por intercambio de contacto directo puede ser un condensador de chorros en el que el líquido de refrigeración, por ejemplo, agua fría, entra en contacto directo con el vapor de agua contenido en los efluentes (22) gaseosos producidos por los residuos (4) alimentarios que se encuentra, por lo tanto, condensado en contacto con este líquido. La temperatura del líquido de refrigeración es superior a 0 °C e inferior a 30 °C. Es preferentemente 15 °C, por ejemplo.

20 Este condensador de chorros comprende una cámara (35) que tiene un eje (28) longitudinal sustancialmente perpendicular al suelo (30). El eje (28) longitudinal de la cámara (35) puede tener un ángulo inferior a 5 ° en relación con la vertical. Los elementos del condensador de chorros pueden ser de acero inoxidable o un acero negro o cualquier otro material compatible con las temperaturas y las presiones en el condensador, por ejemplo, PVC de alta temperatura.

25 En una parte superior de la cámara (35), un dispositivo (33) de ducha que comprende al menos una abertura de entrada de líquido (16) de refrigeración que permite al líquido (16) de refrigeración caer en la ducha (13) en la cámara (35) de la parte superior hacia una parte inferior.

La cámara (35) comprende, además, en la parte inferior, una abertura (36) de extracción del condensado (600) compuesta de líquido (16) de refrigeración y de vapor de agua de los efluentes (22) gaseosos condensado por el líquido (16) de refrigeración.

30 El dispositivo (33) de ducha puede comunicarse con la parte baja de la cámara (35) del condensador (34). Una parte de los condensados se extrae de la parte baja de la cámara (35) por una bomba (100) de recirculación de los condensados para suministrarse al dispositivo (33) de ducha.

La cámara (35) comprende, además, en la parte superior una abertura (37) de extracción de los gases (700) no condensables contenidos en los efluentes gaseosos (22), que se extraen por una bomba (9) de extracción de los no condensables.

35 La abertura (37) de extracción de gases no condensables puede, además, comprender un filtro (500) de carbón activo para desodorizar los gases no condensables o un sistema de salpicadura acoplado a un filtro de carbón activo. Un recipiente catalítico también se puede utilizar para la desodorización.

40 El sistema (0) destinado a tratar residuos (4) alimentarios incluye, además, un primer conducto (3) que permite la comunicación directa entre el dispositivo (200) de almacenamiento, más particularmente, el depósito (2) y el condensador (34) para permitir el paso de los efluentes (22) gaseosos compuestos del vapor de agua y de los gases no condensables producidos por el calentamiento de los residuos (4) alimentarios en el depósito (2), hacia el condensador (34) de intercambio de calor por contacto directo. El primer conducto (3) puede ser de acero inoxidable o un acero negro o cualquier otro material compatible con los niveles de temperatura y de presión, por ejemplo, PVC de alta temperatura.

45 Este primer conducto (3) desemboca en la parte inferior de la cámara (35) por una abertura (14) de introducción de los gases. Una primera parte (3a) del primer conducto (3), más cercana a la cámara (35), posee un eje (29) longitudinal que forma un ángulo agudo α con el eje (28) longitudinal de la cámara (35) del condensador (34) formando, por ejemplo, un codo entre la cámara (35) del condensador (34) y el primer conducto (3). El ángulo agudo α puede comprenderse en un intervalo comprendido entre, por ejemplo, 30 ° y 60 °. El extremo de la primera parte (3a) del primer conducto (3) opuesto al extremo fijado a la cámara (35) del condensador (34) se extiende alejándose del suelo (30) hasta que éste se alcanza una altura superior a la altura de la abertura (14) de introducción de los efluentes (22) gaseosos. Este extremo une entonces una segunda parte (3b) del segundo conducto que conecta el primer conducto (3) al depósito (2) del dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento de los residuos.

55 El interior de la cámara (35) del condensador (34), el interior del depósito (2) y el primer conducto (3) son herméticos al aire y se mantienen en un vacío primario, por ejemplo, entre 1 bar y 0,001 bar, preferentemente a 0,7 bar. El vacío primario en el sistema (0) permite, entre otros, contener los malos olores en el sistema (0). Esta estanqueidad

permite igualmente prohibir la entrada de aire exterior con el fin de evitar oxidaciones no deseadas de elementos del sistema (0). El vacío primario permite finalmente reducir la temperatura de evaporación del agua contenida en los residuos por debajo de 100 °C, lo que ahorra energía de calentamiento.

5 Los condensados de agua recogidos en la parte baja de la cámara (35) se extraen por al menos una bomba (10) de extracción de condensados.

En una variante de realización, esta bomba (10) de extracción de condensados, por ejemplo, se acopla al mismo árbol que la bomba (9) de extracción de los no condensables.

10 En otra variante de realización, las bombas (9) y (10) se confunden. En esta otra variante de realización, la bomba (9) de extracción de los no condensables es una bomba de anillo líquido. De este modo, los condensados extraídos y recogidos en la parte baja de la cámara (35) del condensador sirven al anillo líquido de la bomba (9) de extracción de los no condensables.

En otra variante, la bomba (100) de recirculación de los condensados y del líquido de refrigeración puede acoplarse con la bomba (9) de extracción de los no condensables y/o la bomba (10) de extracción de los condensados.

15 El sistema (0) puede comprender, además, un sensor (230) de humedad fijado al depósito (2). Este sensor (230) puede conectarse a un medio de control conectado al menos al motor (18) que acciona el árbol (17) de rotación. El medio de control puede conectarse también a al menos a la o las bombas (9, 10, 100) de extracción y/o de recirculación, al dispositivo de calentamiento (11a) y/o a la bomba (6) de calor. El medio de control detiene el motor (18) del árbol (17) de rotación y el conjunto del sistema (0) cuando el sensor (230) detecta una tasa de humedad inferior a un valor de tasa de humedad mínimo, comprendido, por ejemplo, entre 10 % y 20 % de humedad, de los
20 residuos (4) alimentarios en el depósito (2). Se entiende por detención del conjunto del sistema (0), el conjunto de los elementos que comprenden el árbol (17) de rotación, la bomba (9) de extracción de los no condensables, la bomba (10) de extracción de los condensados, la bomba (100) de recirculación, el dispositivo (11) de calentamiento y la bomba (6) de calor.

25 El sistema (0) puede comprender, al menos, un sensor (231) de presión en el depósito (2) y/o en la cámara (35) del condensador (34). El o los sensores (231) pueden conectarse al medio de control. El medio de control está conectado a al menos la bomba (9) de extracción de los no condensables. El medio de control controla de este modo el funcionamiento de la bomba (9) de extracción de los no condensables para mantener el vacío primario del sistema (0).

30 El vacío primario puede mantenerse por al menos la bomba (9) de extracción de los no condensables. La bomba (10) de extracción de los condensados puede participar igualmente en el mantenimiento del vacío primario.

El sistema (0) según la invención permite tratar residuos (4) alimentarios por deshidratación.

El usuario del sistema (0) abre la tapa (300) del depósito (2) para cargar residuos (4) alimentarios en el depósito (2) y después cierra la tapa.

35 Un vacío primario se realiza en el sistema (0) después del cierre de la tapa por la puesta en marcha de las bombas (9) y (10) de extracción. La bomba (100) de recirculación se pone en marcha para aspirar el líquido de refrigeración hacia el dispositivo (33) de ducha.

El dispositivo de agitación y el dispositivo de calentamiento del dispositivo de almacenamiento y de calentamiento se ponen en funcionamiento.

40 Los gases no condensables, por ejemplo, aire, posiblemente presentes en el inicio en la cámara (35) del condensador se evacúan por la bomba (9) de extracción de los no condensables. La temperatura y la presión en la cámara (35) del condensador (34) son, por lo tanto, inferiores a la temperatura y a la presión en el interior del depósito (2). Esto crea una depresión que permite a los efluentes (22) gaseosos que comprenden en particular el vapor de agua, producidos por el calentamiento de los residuos en el depósito (2) aspirarse hacia el interior de la cámara (35) del condensador (34) pasando por el primer conducto (3).

45 El líquido (16) de refrigeración que cae en la ducha (13) condensa por contacto directo el vapor de agua contenido en los efluentes (22) gaseosos producidos por los residuos (4) alimentarios, después cae en la parte inferior de la cámara (35) del condensador (34). La fracción posible de gases no condensables se evacúa por la abertura (37) de extracción de los gases no condensables. Los condensados mezclados con el líquido (16) de refrigeración, por ejemplo, de agua, se evacúan por la abertura (36) de extracción de los condensados. Una parte de los condensados
50 mezclados con el líquido (16) de refrigeración, contenidos en la parte baja de la cámara (35) del condensador (34), se vuelve a poner en circulación en el dispositivo (33) de ducha gracias a la bomba (100) de recirculación de los condensados.

Puede darse el caso de que el flujo de la bomba (10) de extracción de los condensados de extracción de los condensados no sea suficiente para poder evacuar el conjunto de los líquidos que comprenden el vapor de agua que

5 se ha condensado y el líquido (16) de refrigeración. El conjunto de líquidos contenido en la parte baja de la cámara (35) del condensador (34) ve entonces subir su nivel en la cámara (35) del condensador (34), pero igualmente en el primer conducto (3) que forma un ángulo α con el eje (28) longitudinal de la cámara (35) del condensador (34). Este ángulo α permite al conjunto de los líquidos no volver a subir hacia el depósito (2). Además, cuando el nivel de los líquidos sube en la cámara (35) del condensador (34), esto tiene como efecto reducir la sección de la abertura (14) de introducción de efluentes (22) gaseosos hacia el condensador (34). Como resultado, el flujo de aspiración de los efluentes (22) gaseosos producidos por los residuos (4) alimentarios disminuye. Esto tiene por efecto ralentizar el funcionamiento del sistema (0) hasta que el conjunto de los líquidos sea suficientemente evacuado para que la aspiración pueda de nuevo aumentar por disminución del nivel de líquidos en la cámara (35) y, por lo tanto, el aumento de la sección de la abertura (14) de aspiración. Esta disposición geométrica del primer conducto (3) permite, de este modo, controlar automáticamente el flujo de los efluentes (22) gaseosos aspirados del depósito (2) hacia la cámara (35) del condensador (34) por construcción, sin necesidad de un medio de control, por ejemplo, electrónico.

15 Durante el funcionamiento del sistema (0), la bomba (6) de calor puede restituir (25b) el calor a mayor temperatura en el depósito (2) gracias al condensador (11b) específico, recuperándose el calor (23, 24) a menor temperatura por los evaporadores específicos (7, 8) recuperadores de calor fijados a la cámara (35) del condensador (34) y/o al segundo conducto (5). El consumo de energía del sistema puede, de este modo, reducirse, por ejemplo, en proporción al coeficiente de rendimiento de la bomba (6) de calor.

20 Se pueden utilizar medios de control electrónico para controlar los elementos activos, mecánicos o eléctricos del sistema (0) tales como las bombas (9, 10, 100), la bomba (6) de calor, el motor (18) del dispositivo de agitación, la resistencia de calentamiento (11a). Este control puede decidirse en función de los datos recuperados por el sensor (230) de humedad y/o el sensor (231) de presión, así como otros sensores, por ejemplo, de temperatura.

25 El sistema (0) según la invención es un sistema (0) eficaz con un número de elementos y de piezas poco numerosas. El sistema (0) permite también reducir el número de elementos controlados por medios de control electrónicos que son fuentes de averías importantes. Estos elementos se reemplazan por formas de construcción del sistema (0) y por el uso de fenómenos físicos que no pueden fallar. Además, este sistema (0) permite ahorrar grandes cantidades de energía, por ejemplo, de calentamiento.

30 Debe ser evidente para las personas expertas en la materia que la presente invención permite formas de realización bajo numerosas otras formas específicas sin alejarse del campo de aplicación de la invención tal como se reivindica. Por lo tanto, las presentes formas de realización deben considerarse a título ilustrativo, pero pueden modificarse en el campo definido por el alcance de las reivindicaciones adjuntas, y la invención no debe limitarse a los detalles dados en el presente documento anteriormente.

REIVINDICACIONES

1. Sistema (0) de tratamiento destinado a deshidratar residuos (4) alimentarios que incluye al menos:

- un dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento de los residuos (4) alimentarios que comprende al menos un dispositivo de agitación de los residuos (4) alimentarios en un depósito (2),
- un condensador (34),
- un primer conducto (3) que permite la comunicación directa entre el dispositivo (200) de almacenamiento y el condensador (34) para permitir el paso de los efluentes (22) gaseosos, incluido vapor de agua, producidos en el dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento por los residuos (4) alimentarios hacia el condensador (34) donde el vapor de agua contenido en los efluentes gaseosos se condensa,

el interior del depósito (2), el interior de la cámara (35) del condensador (34) y el interior del primer conducto (3) se mantienen a vacío primario, estando el sistema (0) **caracterizado porque** el condensador (34) es un condensador (34) por intercambio de calor de contacto directo que tiene una cámara (35) que comprende una abertura (37) de extracción de los gases no condensables en la parte alta del condensador (34) y una abertura (36) de extracción de los condensados en la parte baja del condensador (34).

2. Sistema (0) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el condensador (34) por intercambio de calor de contacto directo es un condensador (34) de chorros que comprende la cámara (35) que tiene un eje (28) longitudinal perpendicular al suelo (30), comprendiendo la cámara (35), en la parte alta de la cámara (35), un dispositivo (33) de ducha que comprende al menos una abertura de entrada de líquido (16) de refrigeración que permite al líquido (16) de refrigeración caer en ducha (13) en la cámara (35), de la parte alta hacia la parte baja, extrayéndose los condensados, compuestos de líquido (16) de refrigeración más vapor de agua condensado por el líquido (16) de refrigeración, por la abertura de extracción de los condensados, desembocando el primer conducto (3) en la parte baja de la cámara (35).

3. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 y 2, **caracterizado porque** la abertura (37) de extracción de los gases no condensables del condensador (34) está conectada a una bomba (9) de extracción de los no condensables y estando conectada la abertura (36) de extracción de los condensados a una bomba (10) de extracción de los condensados.

4. Sistema (0) según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el dispositivo (33) de ducha se comunica con la parte baja de la cámara (35) del condensador (34) por un segundo conducto (5), extrayéndose una parte de los condensados de la parte baja de la cámara (34) por una bomba (100) de recirculación de los condensados para suministrarse al dispositivo (33) de ducha por este segundo conducto (5).

5. Sistema (0) según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el dispositivo (200) de almacenamiento y de calentamiento de los residuos comprende, además:

- un depósito (2) destinado a contener los residuos (4) alimentarios cuya forma es en parte (2a) en sector de cilindro,
- un dispositivo (11) de calentamiento dispuesto contra la pared del depósito (2) y destinado a calentar los residuos (4) alimentarios contenidos en el depósito (2).

6. Sistema (0) según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el dispositivo de agitación comprende, al menos:

- un árbol (17) de rotación accionado por un motor (18) y paralelo al eje (32) longitudinal de la parte (2a) en sector de cilindro del depósito (2),
- una pluralidad de varillas (20) de las que un extremo está fijado al árbol (17) de rotación,
- una pluralidad de aletas (19) fijadas al otro extremo de las varillas (20), de tal manera que el conjunto formado por una varilla (20) y por una aleta (19) se extiende desde el árbol (17) de rotación hasta cerca de la pared del depósito (2) en sector de cilindro.

7. Sistema (0) según la reivindicación 6, **caracterizado porque**

- el eje (32) longitudinal del depósito (2) está inclinado en relación con el suelo (30) y **porque**
- cada aleta (19) está contenida en un plano (38) que forma un ángulo δ con el plano (39) que comprende el árbol (17) de rotación y la varilla (20) a la que está fijada la aleta (19), seleccionándose la orientación del ángulo δ de tal manera que los residuos (4) alimentarios destinados a tratarse en el sistema (0) se eleven en dirección al extremo del árbol (17) de rotación más alejado del suelo (30) durante el tratamiento de los residuos (4) alimentarios.

8. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** el dispositivo de calentamiento comprende placas (11a) calentadoras aplicadas sobre la superficie exterior del depósito (2), regulándose las placas calentadoras en cuanto a la temperatura por una regulación.

9. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de calentamiento

comprende, además, una bomba (6) de calor de la que un condensador (11b) específico está fijado al depósito (2) y, de la que un evaporador (7, 8) específico está fijado a la cámara (35) del condensador (34) y/o al segundo conducto (5) para recuperar (23, 24) el calor de la cámara (35) del condensador (34) y/o del segundo conducto (5) para restituirlo (25b) en el depósito (2).

5 10. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** el dispositivo de calentamiento comprende, además, una bomba (6) de calor de la que un condensador (11b) específico está fijado al depósito (2) y, de la que un evaporador (78) específico se encuentra en el interior de la cámara (35) del condensador (34).

10 11. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** la parte (3a) del primer conducto (3) más cercana a la cámara (35) del condensador (34) forma un ángulo α agudo con el eje (28) longitudinal de la cámara (35).

12. Sistema (0) según al menos la reivindicación 1, **caracterizado porque** el vacío primario se mantiene por la bomba (9) de extracción de los gases no condensables del condensador (34) y/o la bomba (10) de extracción de los condensados.

15 13. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado porque** el sistema (0) comprende, además, un sensor (230) de humedad fijado en el depósito (2), estando conectado el sensor a un medio de control, estando conectado el medio de control al motor (18) que acciona el árbol (17) de rotación, la o las bombas (9, 10, 100) de extracción y/o de recirculación, el dispositivo (11a) de calentamiento y la bomba (6) de calor, deteniendo el medio de control el motor (18) del árbol (17) de rotación, el dispositivo (11a) de calentamiento, la o las bombas (9, 10, 100) de extracción y/o de recirculación y la bomba (6) de calor cuando el sensor detecta una tasa de humedad de los
20 residuos (4) alimentarios inferior a un valor de tasa de humedad mínimo en el depósito (2).

14. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 13, **caracterizado porque** el sistema (0) comprende, al menos, un sensor (231) de presión en el depósito (2) y/o en la cámara (35) del condensador (34), estando conectados el o los sensores (231) al medio de control, estando conectado el medio de control a al menos una
25 bomba de extracción, controlando el medio de control el funcionamiento de la o de las bombas (9, 10) de extracción para mantener el vacío primario del sistema (0) y/o evacuar los condensados (16).

15. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado porque** el depósito (2) posee una abertura (400) de descarga en la parte más cercada al suelo (30).

16. Sistema (0) según una de las reivindicaciones 1 a 15, **caracterizado porque** están fijados unos cuchillos al árbol (17) de rotación.

30

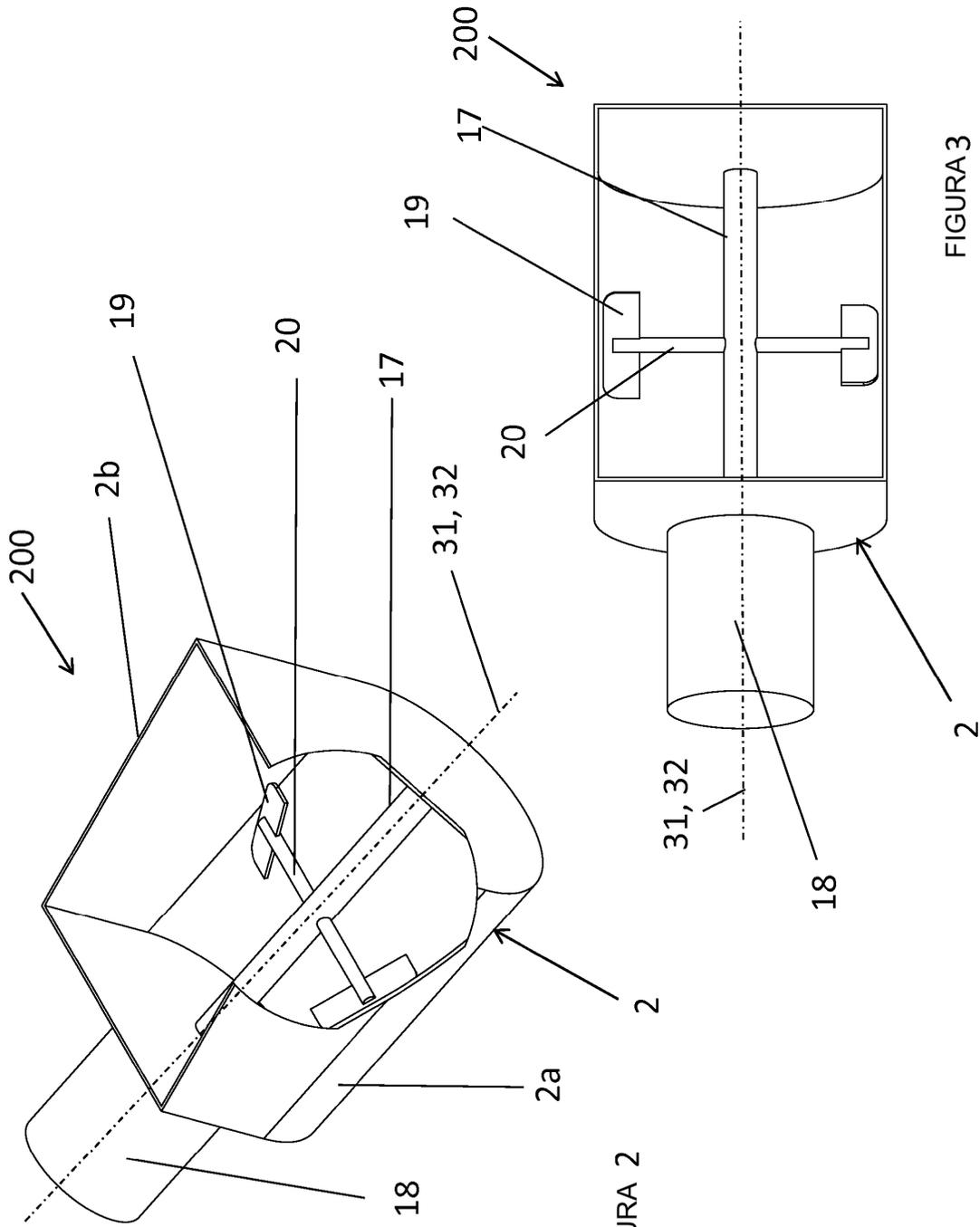
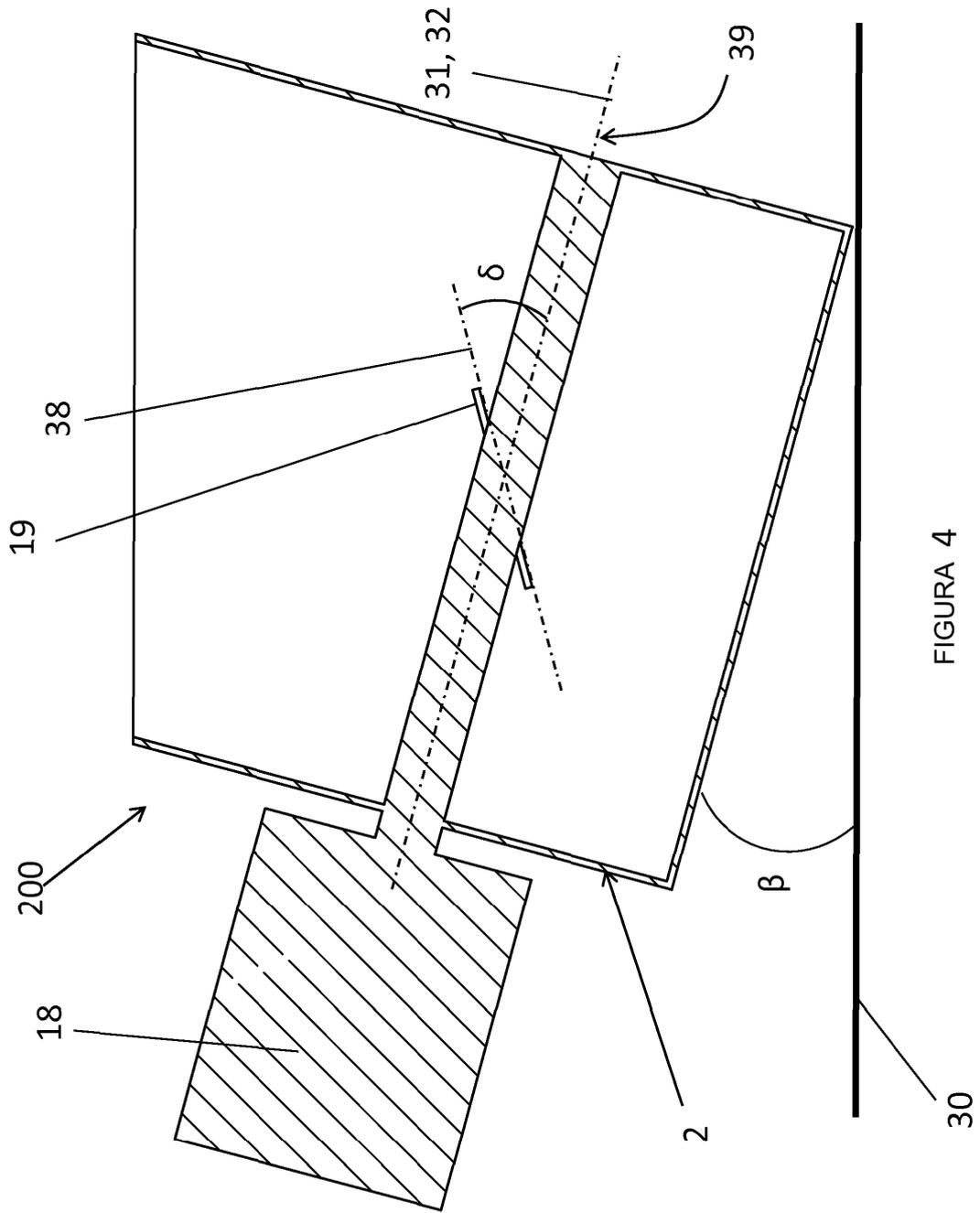


FIGURA 2

FIGURA 3



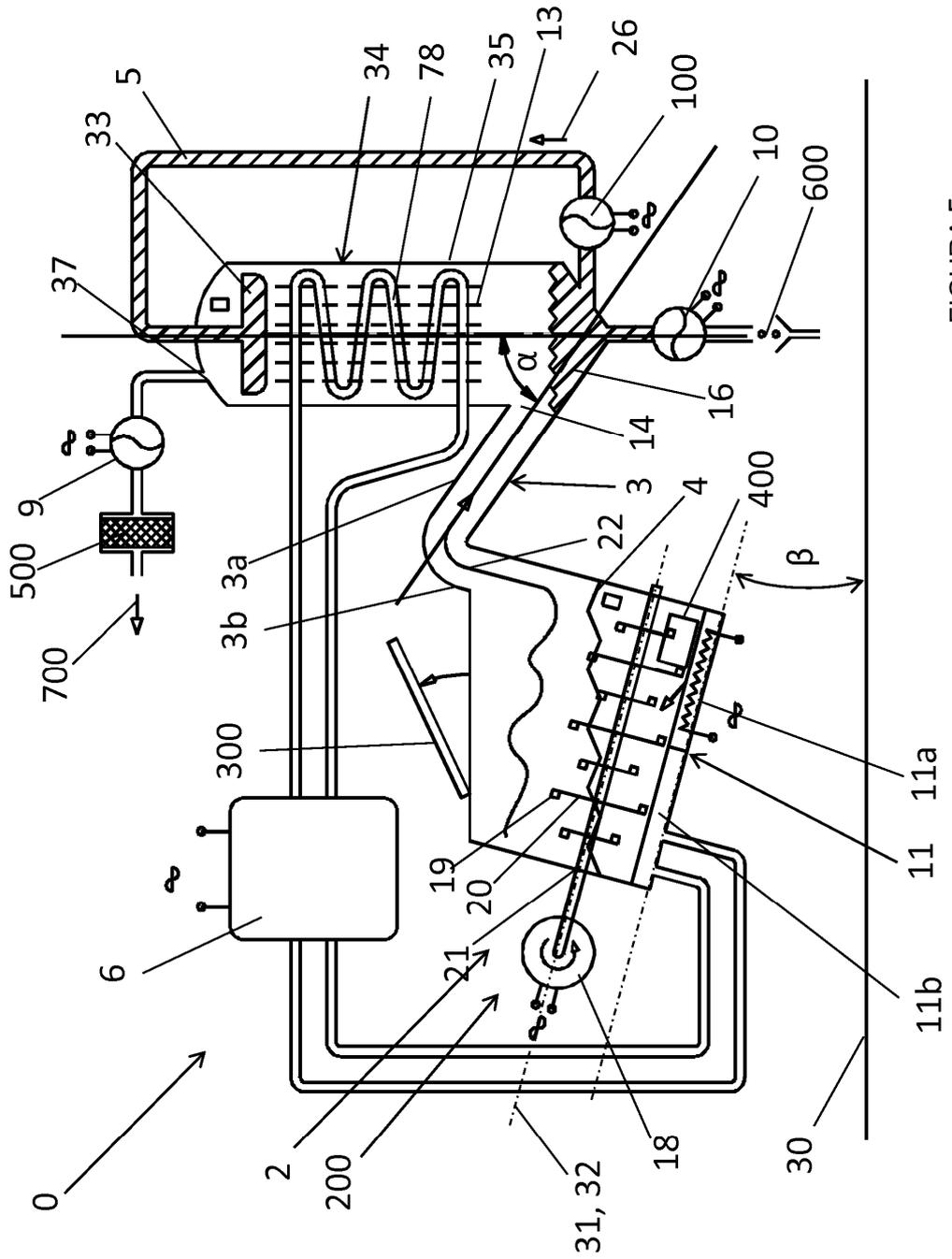


FIGURA 5