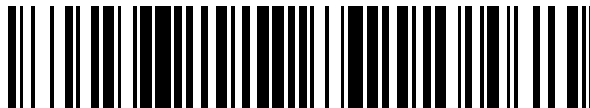


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 448 396**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

A61L 2/07 (2006.01)

A61L 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.12.2009 E 09801179 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2013 EP 2519362**

54 Título: **Dispositivo y procedimiento para el tratamiento continuo de residuos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.03.2014

73 Titular/es:

**ECOHISPÁNICA I MÁS D MEDIOAMBIENTAL S.L.
(100.0%)
C/ Mariano Fortuny nº 2, (Nave Ecohispánica),
Polígono Ind. Santa Ana
28522 Rivas-Vaciamadrid (Madrid), ES**

72 Inventor/es:

DE LA FUENTE MUÑOZ, JAVIER

74 Agente/Representante:

MILTENYI, Peter

ES 2 448 396 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo y procedimiento para el tratamiento continuo de residuos

Antecedentes y sumario de la invención

- 5 El procedimiento y el dispositivo mostrados y descritos en el presente documento son para la esterilización continua de residuos urbanos sólidos, residuos de animales de cría, residuos y productos agrícolas y productos alimenticios. Los residuos o productos se colocan en un tanque de presión, denominado reactor, y se someten a ciertas temperaturas y presiones elevadas durante un tiempo variable que depende del material que va a esterilizarse, de manera que el producto está completamente esterilizado cuando se retira. Los residuos tratados de esta manera se transforman y pueden usarse posteriormente.
- 10 Se conocen bien los sistemas de esterilización de inyección de vapor de recipiente cerrado para esterilizar residuos médicos, productos alimenticios, maderas, etc. Estos sistemas están compuestos de varias fases: aumento de temperatura y presión, mantenimiento de temperatura para esterilización, enfriamiento y descompresión (retirada de todo el vapor interno).
- 15 Algunos de estos sistemas se usan para esterilizar residuos urbanos sólidos y desechos domésticos. El material orgánico implicado se transforma mediante el proceso y puede usarse de nuevo, una vez que está parcialmente seco, para generar energía e incluso para fabricar productos.
- 20 En este tipo de procesos se usan tanques de presión generalmente cilíndricos, y los residuos en el tanque se someten a cierta temperatura y presión. El movimiento dentro del tanque facilita la separación de los materiales y la extracción del agua que contienen. Por esta razón, los procesos ya en uso consisten en varias fases en el tanque de presión. Como se ha mencionado anteriormente:
- Fase de aumento de temperatura
 - Fase de mantenimiento de temperatura para esterilización
 - Fase de enfriamiento
 - Fase de descompresión (eliminación de todo el vapor interno)
- 25 Como parte del estado de la técnica, son ejemplares los siguientes documentos: US 5427650; WO 03026101; WO 2007/079968; WO 2008/065002; WO 2008/010854; US 7.303.160; WO 03/025101; EP 0 870 433; U.S. 5.091.158; GB 2.452.289; GB 2.456.074 o GB 2370242.
- 30 El sistema de una compañía llamada Ambiensys S.L., como se describe en las solicitudes de patente PCT/EP2006/012556, y PCT/EP2007/062353 procesa residuos de modo semicontinuo introduciendo cantidades limitadas de residuos por lotes en diversos momentos durante el proceso. Este sistema también se basa en la gravedad para retirar el material procesado del sistema.
- 35 Los sistemas de la técnica anterior tienen problemas inherentes que surgen de la introducción periódica de grandes cantidades de residuos que van a esterilizarse en el tanque de presión y/o la ineficacia con la que se manejan los residuos. En el procesamiento por lotes, se desperdicia una energía significativa, ya que para cada lote el tanque debe presurizarse, inyectarse vapor, mantenerse la temperatura y presión durante el tiempo necesario para la esterilización, despresurizarse el tanque y retirarse el lote de residuos. Cada una de estas fases requiere inherentemente un gran consumo de energía, además de prolongar el tiempo necesario para procesar cada lote.
- Aparte de esto, los procesos usados son bastante complejos para inyectar vapor y para extraer líquidos mientras se mantiene la presión, temperatura y el movimiento de giro dentro del tanque de presión.
- 40 El procedimiento y el aparato descritos en el presente documento alivian estos problemas trabajando de manera continua, evitando la necesidad de compresiones y descompresiones sucesivas en el reactor cada vez que se cargan o descargan los materiales que van a esterilizarse. Esto ahorra un tiempo considerable en el proceso de esterilización y aumenta la producción, y ahorra mucha energía, ya que reduce el consumo de combustibles fósiles para producir vapor a media presión.
- 45 Los dispositivos mostrados y descritos en el presente documento son particularmente adecuados para el tratamiento de esterilización continuo de residuos urbanos sólidos, residuos de ganadería, residuos y productos agrícolas, residuos industriales que pueden asimilarse, y residuos y productos alimenticios.
- 50 El método dado a conocer en el presente documento está caracterizado por someter a cualquiera de los residuos o productos mencionados a un proceso de tratamiento continuo, no por lotes; es decir, los residuos se introducen ininterrumpidamente en el tanque de presión, en el que el tratamiento se regula por tiempo a temperaturas de hasta 170°C y presiones de hasta 7 bares.

Otro aspecto de esta invención es que los productos o residuos esterilizados se retiran ininterrumpidamente sin que el interior del tanque pierda presión o temperatura. Esto alcanza el ciclo continuo completo. Los productos o residuos entran, se tratan y se retiran de manera continua y no por lotes o unidades de carga. Por tanto esta invención constituye un sistema nuevo en este mercado.

5 Otra característica de esta invención es que la continuidad del proceso trae consigo ahorros extraordinarios en el consumo de energía del proceso.

Otro aspecto importante de esta invención es que la continuidad del proceso aumenta de manera notable la capacidad de producción, ya que evita completamente cualquier tiempo muerto.

10 Otro aspecto de la invención es que introduce un dispositivo para el tratamiento de esterilización con características que lo diferencian de aquéllos que ya existen en el mercado.

El aparato mostrado y descrito en el presente documento está compuesto de un reactor, también compuesto de un tanque externo estático que puede contener los residuos a presión, y un tanque giratorio interno o rotor inverso que está compuesto de un primer tubo y un segundo tubo, siendo cada uno de los tubos primero y segundo cilíndrico y teniendo un eje longitudinal, siendo los tubos primero y segundo coaxiales con respecto a sus ejes longitudinales, siendo el primer tubo de mayor diámetro que el segundo tubo, una pala helicoidal interior dispuesta en una pared interior de dicho segundo tubo que define un primer trayecto de flujo para residuos cuando los tubos se giran alrededor de sus ejes longitudinales, una pala helicoidal exterior que une a modo de puente una superficie exterior del segundo tubo y una superficie interior del primer tubo, definiendo la pala helicoidal exterior un segundo trayecto de flujo para residuos cuando los tubos se giran alrededor de sus ejes longitudinales, siendo los trayectos de flujo primero y segundo direccionalmente opuestos con respecto a los ejes longitudinales de dichos tubos, de manera que el giro de los tubos en sentido de giro alrededor de su eje provoca el movimiento de los residuos en dos sentidos axialmente opuestos.

Los tubos primero y segundo son general y preferiblemente no perforados y forman un "rotor inverso." El rotor inverso hace que los residuos materiales o productos introducidos en el reactor se muevan hacia delante y atrás hacia el tanque giratorio interno, permaneciendo dentro en un movimiento sustancialmente continuo e ininterrumpido durante el tiempo necesario para su esterilización. Debido a que el rotor inverso tiene dos trayectos de flujo, se reduce el tiempo para la esterilización en comparación con los sistemas en la técnica anterior. La instalación de este rotor inverso proporciona ventajas significativas con respecto a los procesos que ya existen en el mercado, concretamente: 1) ahorros de energía significativos con respecto a los sistemas en el mercado ya que el rotor inverso hace posible acortar la longitud del reactor y de ese modo su peso, reduciendo por tanto la energía requerida para su movimiento de giro, 2) ahorros de energía significativos porque el menor tamaño del reactor significa también un menor volumen del tanque que debe presurizarse reduciendo por tanto el consumo de vapor 3) ahorros de energía significativos debido a que el rotor inverso también permite la aplicación en un tiempo más corto de la presión requerida y la temperatura requerida en el área de introducción y extracción de residuos o productos 4) ahorros de energía significativos usando el excedente de vapor a través de los depósitos de compensación para la introducción y extracción de residuos o productos 5) aumento significativo en la producción comparado con otros sistemas en el mercado precisamente porque el menor tamaño del rotor inverso produce una implementación de presión y temperatura más rápida en el área de entrada y extracción de residuos o productos 6) el reactor es menor que los que ya existen en el mercado, y su funcionamiento y manejo son más simples y menos costosos de fabricar y mantener, 7) el rotor inverso se dispone de modo que la entrada a y la salida desde el reactor están cercanas entre sí, evitando problemas mecánicos debidos a la expansión térmica, ya que los motores y dispositivos para la introducción y extracción de residuos permanecen estáticos y las conexiones flexibles para ello constan de las juntas para expansión sólo en un extremo del reactor, que es donde están ubicadas tanto la entrada como la salida.

45 Otra característica del aparato mostrado y descrito en el presente documento es que el reactor tiene sólo una entrada de vapor, que está ubicada en el área de introducción y extracción. Esto mejora mucho el movimiento inicial de los productos o residuos hacia el tanque giratorio interno, obteniendo ahorros de tiempo significativos en el tratamiento en comparación con otros sistemas.

Otra diferencia de esta invención es que, en el reactor, el mecanismo de soporte del tanque giratorio interno se dispone en ruedas que ruedan sobre la pared interior del tanque estático externo. Esto garantiza un mantenimiento rápido, simple y evita tener que enviar personal al interior del reactor para realizar un trabajo de mantenimiento. Por tanto, no hay ningún contacto entre el personal de mantenimiento y los residuos.

El aparato y el procedimiento descritos en el presente documento incluyen cuatro dispositivos de compensación, dos dispositivos de introducción sincronizados entre sí y dos dispositivos de extracción sincronizados entre sí. También, el primer dispositivo de introducción y el segundo dispositivo de extracción están sincronizados entre sí con fines de utilización de excedente de vapor. Estos dispositivos alimentan y retiran residuos al y desde el reactor. Funcionan independientemente del propio reactor; es decir, el funcionamiento del rotor inverso no depende de señales de los dispositivos de introducción o extracción. Esto representa varias ventajas con respecto a todos los demás sistemas existentes. Estas ventajas incluyen: 1) el hecho de que los dispositivos de introducción y extracción tienen capacidad suficiente como para no requerir la apertura y cierre de válvulas adyacentes a los depósitos de compensación en

periodos de tiempo de menos de cinco minutos, evitando el desgaste y la rotura prematuros en los elementos mecánicos, 2) la sincronización de los dispositivos de introducción y extracción entre sí reduce el consumo de energía a una quinta parte con respecto al método usado en los sistemas de la técnica anterior, 3) los ahorros significativos que resultan de este sistema hacen posible la recuperación de excedente de vapor que puede usarse para procesos de tratamiento de agua y también para generar aire frío a través de una máquina de absorción, 4) a diferencia de otros sistemas, no hay sincronización entre el tanque giratorio interno del reactor y los depósitos de compensación para introducir y retirar los materiales que van a esterilizarse, evitando por tanto los graves problemas mecánicos que podrían provocarse con el acoplamiento de los materiales introducidos, especialmente residuos urbanos sólidos.

En resumen, el aparato y el procedimiento descritos en el presente documento se basan en el comportamiento de los tres componentes principales, el reactor, los dispositivos de introducción y los dispositivos de extracción, que trabajan simultáneamente para llevar a cabo el procedimiento descrito.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 es una vista en alzado, en sección parcial, que ilustra un dispositivo que es una realización ejemplar de las invenciones mostradas y descritas en el presente documento;

la figura 2 es una vista de extremo, en sección parcial, del dispositivo mostrado en la figura 1;

la figura 3 es una vista en perspectiva aumentada del extremo proximal de los componentes interiores del dispositivo mostrado en la figura 1;

Descripción detallada

Las figuras 1 y 2 muestran un reactor 10 con un extremo próximo 11 y un extremo distal 13. El reactor 10 está compuesto de un tanque estático externo 15 que aloja o contiene dos tubos cilíndricos concéntricos 12 y 14. Dos palas helicoidales orientadas de manera opuesta, 16 y 18, empujan los residuos hacia delante y atrás a través del reactor 10 en sentidos opuestos, basándose en el giro de los tubos en un sentido de giro. La superficie interior del primer tubo mayor o exterior 12 está unida a la superficie exterior del segundo tubo menor 14 mediante la primera pala helicoidal 16 que une a modo de puente el espacio entre los tubos 12 y 14. La primera pala helicoidal 16 está soldada a la superficie interior del tubo 12 y la superficie exterior del tubo 14. La segunda pala helicoidal 18 está soldada a y se extiende hacia dentro, en voladizo, desde la superficie interior del segundo tubo 14. La primera pala helicoidal 16 está orientada de manera que empuja los residuos axialmente en una dirección axial 22 hacia el extremo próximo 11 del reactor cuando los tubos 12 y 14 están girando, y la segunda pala helicoidal 18 está orientada de manera que el mismo movimiento de giro de los tubos hace que los residuos se muevan a través del segundo tubo menor 14 en el sentido axial opuesto 20 hacia el extremo distal 13 del reactor 10. Por tanto, los tubos 12 y 14 y las palas helicoidales orientadas de manera opuesta 16 y 18 crean una unidad rígida denominada rotor inverso 8 que empuja los residuos tanto hacia atrás como hacia delante dentro del reactor 10. El rotor inverso 8 gira cuando el motor principal, preferiblemente único, 17 produce el giro de los tubos 12 y 14, que se mueven en el mismo sentido de giro, y que están unidos mediante la pala helicoidal 16 haciendo que los tubos giren al unísono.

La figura 3 es una vista en perspectiva aumentada del extremo proximal del rotor inverso 8. La pala 16 está conectada de manera rígida (por ejemplo, mediante soldadura) a la superficie interior del tubo grande 12 y a la superficie exterior del tubo menor 14. La flecha 20 muestra el primer trayecto de flujo y la flecha 22 muestra el segundo trayecto de flujo, y el flujo a través de ambos de estos trayectos ocurre al mismo tiempo y en sentidos opuestos cuando el rotor inverso 8 se gira en el sentido de la flecha 9 en la figura 3. La pala 18 y la pala 16 están configuradas de manera opuesta para producir este flujo inverso.

Dos dispositivos de introducción 24 y 26, teniendo cada uno un tornillo sinfín, están sincronizados entre sí para meter residuos dentro del reactor 10. El primer dispositivo de introducción 26 está ubicado encima del segundo dispositivo de introducción 24, y está conectado al mismo mediante un acoplador flexible 27. El dispositivo de introducción 24 está conectado al primer extremo 11 del reactor. Cada uno de los dispositivos de introducción, 24 y 26 tiene una válvula de control de introducción, 28 y 25 aguas arriba del dispositivo de introducción respectivo.

De manera similar, se extraen residuos del reactor con dos dispositivos de extracción 32 y 31 que actúan conjuntamente sincronizados entre sí, cada uno de los cuales tiene un tornillo sinfín en su interior, y cada uno de los cuales tiene una válvula de control de extracción 29 y 30, aguas abajo de su dispositivo de extracción respectivo.

El par de dispositivos de introducción 24 y 26 están sincronizados entre sí de manera que cuando el primer dispositivo de introducción 26 se abre a la atmósfera para recibir los residuos que van a tratarse, el segundo dispositivo de introducción 24, y su correspondiente válvula de control 28, mantienen la presión dentro del reactor 10. De manera similar, cuando el segundo dispositivo de extracción 31 se abre a la atmósfera para expulsar los residuos tratados, el primer dispositivo de extracción 32, y su correspondiente válvula de control 29, mantienen la presión dentro del reactor 10.

El segundo dispositivo de extracción o dispositivo de extracción final 31 y el primer dispositivo de introducción 26

están conectados mediante un tubo de compensación de vapor 21, que libera el excedente de vapor que puede juntarse o dirigirse (con válvulas no mostradas) para su uso en otros procesos como la purificación de agua o generación de aire frío mediante absorción.

5 El reactor 10 está equipado con una válvula de introducción de vapor 23 ubicada en la parte superior del reactor, cerca del extremo próximo 11. En un extremo distal 13 del reactor 10 el diseño de las palas helicoidales permite que los residuos se transfieran desde el primer trayecto de flujo 20 hasta el segundo trayecto de flujo 22. También cerca del extremo distal 13 del reactor 10, un orificio de extracción de líquido o fluido 19 permite la retirada de material lixiviado y otro material fluido llevado por el material lixiviado desde el reactor 10.

10 Los residuos orgánicos, papel y cartón se descompondrán y se convierten en un formato algo similar a la clase de tabaco molido que se usa en los cigarrillos. Una materia orgánica absorbe una cantidad sustancial de agua en el proceso debido a la condensación de vapor.

15 Los residuos compuestos de plásticos, excepto PET, se reducen normalmente a masas con forma de bola, y otros residuos sólidos normalmente mantienen su forma. Después de haber tratado los residuos éstos consiguen una reducción en volumen de aproximadamente un 70 por ciento. El aire contenido dentro de los residuos se libera durante el proceso a través de una válvula de liberación en la parte superior del reactor.

20 El rotor inverso compuesto de los tubos 12 y 14 y las palas helicoidales 16 y 18 se mueve a velocidad variable dependiendo del tipo de residuos o productos a tratar. Para residuos urbanos, el rotor inverso normalmente se mueve a pocas rpm, suficiente para procesar hasta 8 toneladas de residuos municipales por hora. Para otros residuos especiales no urbanos u otros productos, puede variarse la velocidad, y puede cambiarse la presión y/o la temperatura. Cada tipo de residuos o producto que va a esterilizarse debe examinarse para ver lo que resultará en el tratamiento suficiente del material que se está manejando.

Pueden extraerse y reciclarse metales y plásticos. La materia orgánica abandona el proceso mezclada con papel y cartón, y por ello puede tener muchas aplicaciones: generación de potencia, biogás, biodiésel, producción de materiales.

25 El proceso de esterilización aquí descrito produce algo de excedente de vapor, y el vapor es energía térmica que puede usarse en otros procesos tales como la purificación de agua o generación de aire frío. El tubo de compensación de vapor 21, libera el excedente de vapor a través de una válvula y puede usarse en otros procesos.

30 Los residuos sólidos municipales (MSW), es decir, la basura típica del ser humano, pueden contener cosas como material textil y otras cosas que podrían provocar obstrucción, y tienen el potencial para poder dañar elementos mecánicos internos dentro del reactor 10. El daño con tales materiales se minimiza forzando a los residuos entrantes a través de los dos dispositivos de introducción menores 24 y 26, que son mucho más accesibles y fáciles de reparar, comparado con el reactor 10, mayor y más complejo.

35 Los residuos tratados entran dentro del reactor a través de los dispositivos de introducción 26 y 24 en un proceso continuo sin parada, y los residuos abandona el reactor a través de dispositivos de extracción, que extraerán los residuos tratados a través del segundo depósito de salida 31.

Una etapa preliminar típica, no mostrada en el presente documento, conlleva el uso de trituradoras que pueden regular el tamaño deseado de los residuos. Tal tratamiento previo evita posibles averías dentro del reactor 10.

40 El dispositivo y el procedimiento descritos en el presente documento pueden tratar residuos urbanos sólidos, residuos de ganadería, residuos y productos agrícolas, residuos industriales que pueden asimilarse, y residuos y productos alimenticios, y están caracterizados por una velocidad de funcionamiento continuo de hasta 8 toneladas por hora. La retirada de los materiales esterilizados del reactor se produce de manera continua y sin interrupción y sin necesidad de descomprimir el reactor.

45 El procedimiento descrito anteriormente está caracterizado por la entrada y salida continua de materiales del reactor 10 a una temperatura, presión y velocidad seleccionadas y ajustables, dependiendo del material que se está procesando.

50 Lo anterior describe invenciones con referencia a realizaciones o ejemplos particulares. Estas realizaciones pretenden ser ilustrativas y no limitativas. Son posibles muchas variaciones, modificaciones, adiciones y mejoras, y resultarán evidentes para los expertos en la técnica pertinente. Por consiguiente, se pretende que todas las alternativas, modificaciones, adiciones y mejoras evidentes y no tan evidentes estén englobadas dentro de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Aparato para tratar residuos, que comprende:

5 un reactor (10) compuesto de un tanque estático externo (15) que puede contener los residuos a presión, un rotor inverso (8) dispuesto dentro del tanque estático externo (15), comprendiendo el rotor inverso (8) un primer tubo (12) y un segundo tubo (14), siendo cada uno de los tubos primero y segundo (12, 14) cilíndrico y teniendo un eje longitudinal, siendo los tubos primero y segundo coaxiales con respecto a sus ejes longitudinales, siendo el primer tubo (12) de mayor diámetro que el segundo tubo (14), una pala helicoidal interior (18) dispuesta en una pared interior de dicho segundo tubo (14) que define un primer trayecto de flujo (20) para residuos cuando el rotor inverso (8) se gira alrededor de los ejes longitudinales de los tubos primero y segundo (12, 14), una pala helicoidal exterior (16) que une a modo de puente una superficie exterior del segundo tubo (14) y una superficie interior del primer tubo (12), definiendo la pala helicoidal exterior (16) un segundo trayecto de flujo (22) para residuos cuando el rotor inverso (8) se gira alrededor de los ejes longitudinales de los tubos primero y segundo (12, 14), siendo los trayectos de flujo primero y segundo (20, 22) direccionalmente opuestos con respecto a los ejes longitudinales de dichos tubos, de manera que el giro del rotor inverso (8) en el sentido de giro alrededor de su eje provoca un movimiento de los residuos en dos sentidos axialmente opuestos.

2. Aparato según la reivindicación 1, en el que:

20 un primer dispositivo de introducción (26) tiene un tornillo sinfín que dirige los residuos hacia el segundo dispositivo de introducción (24) a través de una válvula de entrada (28), un segundo dispositivo de introducción (24) tiene un tornillo sinfín que dirige los residuos hacia un extremo del reactor (10) para introducir los residuos en el segundo tubo (14) del rotor inverso (8).

3. Aparato según la reivindicación 1, en el que:

25 un primer dispositivo de extracción (32) tiene un tornillo sinfín que mueve los residuos desde un extremo del primer tubo (12) a través de una primera válvula de salida (29) hasta un segundo dispositivo de extracción (31), el segundo dispositivo de extracción (31) tiene un tornillo sinfín que expulsa los residuos desde el segundo dispositivo de extracción (31) a través de una segunda válvula de salida (30).

4. Aparato según la reivindicación 1, en el que:

30 un conjunto de cuatro ruedas están montadas en la pared interior del tanque estático externo (15), estando el rotor inverso (8) soportado en las ruedas para su movimiento de giro dentro del reactor (10).

5. Aparato según la reivindicación 1, en el que:

el reactor (10) tiene un orificio de vapor (23) a través del que puede introducirse vapor en el reactor (10) a presión y temperatura elevadas, y el reactor (10) tiene un orificio de extracción de líquido (19) a través del que pueden retirarse sustancias lixiviadas del reactor.

6. Aparato según la reivindicación 1, en el que:

35 el tanque estático es un tanque estático externo (15) que puede presurizarse y cilíndrico; en el que el tanque estático (15) tiene un extremo próximo (11) y extremos distales (13); y en el que los trayectos de flujo primero y segundo (20, 22) son direccionalmente opuestos con respecto a los ejes longitudinales de dichos tubos (12, 14), de manera que el giro del rotor inverso (8) alrededor de su eje provoca el movimiento de los residuos a través de dicho primer trayecto de flujo (20) lejos del extremo próximo (11) del reactor (10) y hacia el extremo próximo (11) a través del segundo trayecto de flujo (22) cuando se gira el rotor inverso (8).

7. Aparato según la reivindicación 6, en el que:

45 el reactor (10) comprende además dispositivos de introducción primero y segundo (26, 24) sincronizados entre sí, cada uno con un tornillo sinfín, estando el primer dispositivo de introducción (26) dispuesto para dirigir los residuos hacia el segundo dispositivo de introducción (24) a través de una válvula de entrada (28), estando el segundo dispositivo de introducción (24) dispuesto para dirigir los residuos hacia el extremo próximo (11) del reactor (10) y hacia el primer trayecto de flujo (20).

8. Aparato según la reivindicación 6, en el que:

50 el reactor (10) comprende además dispositivos de extracción primero y segundo (32, 31), cada uno con un tornillo sinfín, estando el primer dispositivo de extracción (32) dispuesto para mover los residuos desde el extremo próximo (11) del reactor (10) hasta un segundo dispositivo de extracción (31), el reactor (10)

- comprende además un conjunto de cuatro ruedas montadas en la pared interior del tanque estático externo (15), estando el rotor inverso (8) montado en tales rodillos para el movimiento de giro hacia el tanque estático externo (15), el reactor (10) comprende además un orificio de vapor (23) a través del que puede introducirse vapor en el reactor (10) a presión y temperatura elevadas, y el reactor (10) tiene una abertura de extracción de líquido (19) a través de la que pueden retirarse sustancias líquidas del reactor (10).
- 5
9. Aparato según la reivindicación 1 ó 6, en el que
- el reactor (10) comprende además dispositivos de introducción primero y segundo (24, 26) sincronizados entre sí, cada uno con un tornillo sinfín, estando el primer dispositivo de introducción (24) dispuesto para dirigir los residuos hacia el segundo dispositivo de introducción (26) a través de una válvula de entrada (28), estando el segundo dispositivo de introducción (26) dispuesto para dirigir los residuos hacia el extremo próximo (11) del reactor (10) y hacia el primer trayecto de flujo (20); y
- 10
- el reactor (10) comprende además dispositivos de extracción primero y segundo (32, 31) sincronizados entre sí, cada uno con un tornillo sinfín, estando el primer dispositivo de extracción (32) dispuesto para mover los residuos desde el extremo próximo (11) del reactor (10) hasta un segundo dispositivo de extracción (31); y
- 15
- el reactor (10) comprende además un conjunto de cuatro rodillos montados en la pared interior del tanque estático externo (15) del reactor (10), estando el rotor inverso (8) montado de manera giratoria en los rodillos para su movimiento dentro del tanque estático externo (15); y
- 20
- el reactor comprende además un orificio de vapor (19) a través del que puede introducirse vapor en el tanque estático externo (15) a presión y temperatura elevadas, y el reactor (10) tiene una abertura de extracción de líquido (19) a través de la que pueden retirarse sustancias líquidas del tanque estático externo (15), actuando conjuntamente entre sí al menos uno de los dispositivos de introducción (24, 26) y al menos uno de los dispositivos de extracción (32, 31) con fines de utilización de excedente de vapor.
- 25
10. Procedimiento para el tratamiento continuo de material tal como residuos urbanos sólidos, residuos de ganadería, residuos y productos agrícolas, residuos alimenticios y/o productos alimenticios, que comprende:
- colocar el material que va a tratarse en un tanque de presión (15),
- hacer que el material se mueva a través del tanque de manera sustancialmente continua e ininterrumpida con una primera pala helicoidal (16) a través de un primer trayecto de flujo interior (20) en el tanque (15) en una primera dirección axial y con una segunda pala helicoidal (18) a través de un segundo trayecto de flujo exterior (22) en una segunda dirección axial opuesta a la primera dirección axial, siendo los trayectos de flujo primero y segundo (20, 22) generalmente concéntricos, y
- 30
- extraer el material del tanque de presión (15).
11. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:
- 35
- la etapa de hacer que el material se mueva a través de los trayectos de flujo primero y segundo (20, 22) incluye someter al material a una o ambas de temperatura elevada y presión elevada durante el tiempo suficiente para esterilizar el material.
12. Procedimiento según la reivindicación 11, que comprende además:
- 40
- el flujo de residuos a través de los trayectos de flujo primero y segundo (20, 22) es hacia adelante y atrás y está provocado por el giro de un rotor inverso (8) en un único sentido de giro con el uso de un único motor.
13. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:
- una etapa preliminar de predimensionar el material antes de colocar el material dentro del tanque de presión (15).
14. Procedimiento según la reivindicación 10, que comprende además:
- 45
- ajustar la temperatura y presión de funcionamiento, dependiendo del tipo de material que se trata, y
- sincronizar las etapas de colocación y extracción con dispositivos de introducción (24, 26) y dispositivos de extracción (32, 31) sincronizados, por lo que la colocación de material dentro de y la extracción de material del tanque de presión (15) es sustancialmente continua e ininterrumpida, y el tanque de presión (15) no necesita abrirse a presión atmosférica durante el funcionamiento de los dispositivos de introducción (24, 26) y los dispositivos de extracción (32, 31).
- 50

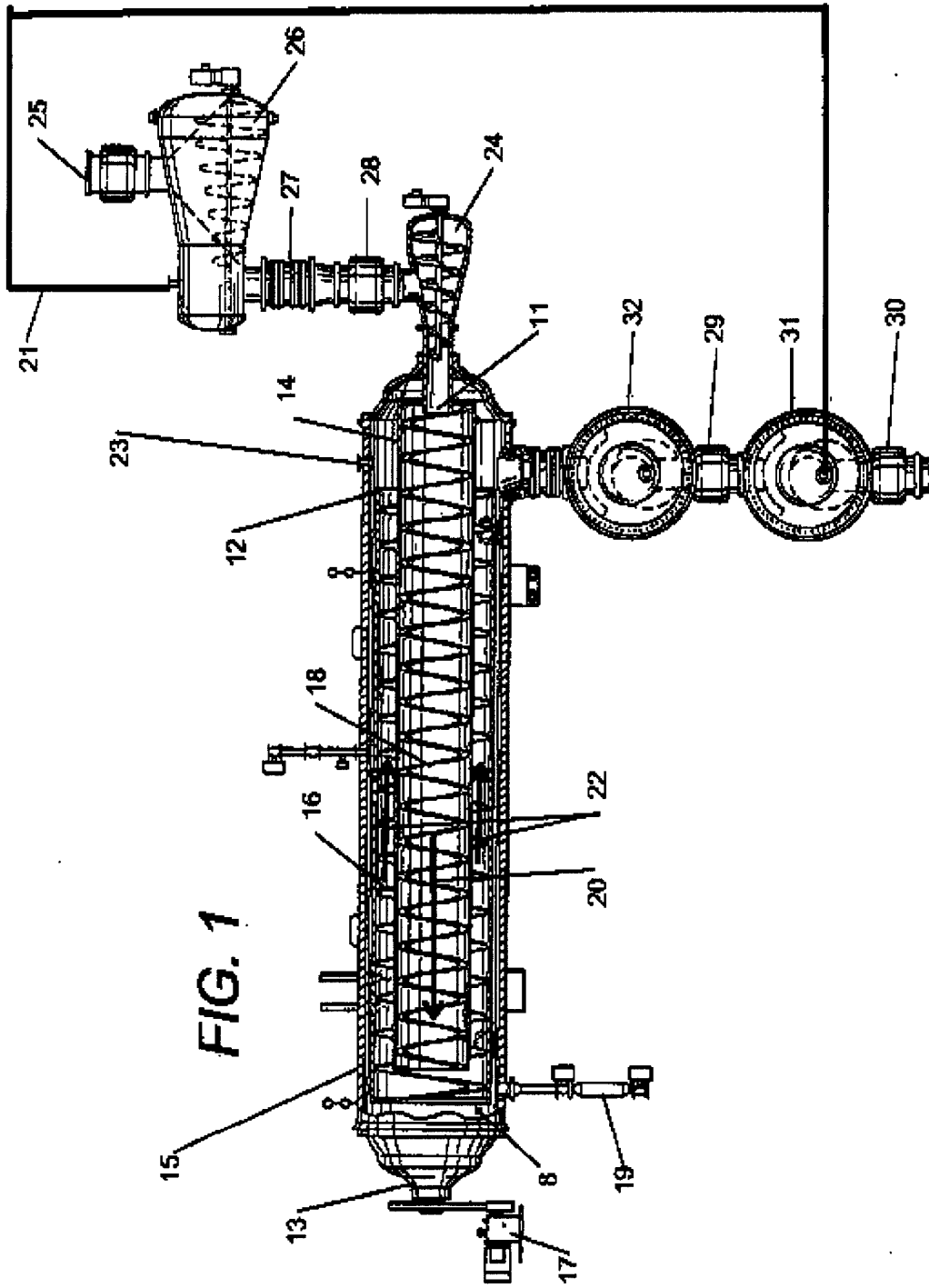


FIG. 2

