

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 605 749**

51 Int. Cl.:

<b>B09B 3/00</b>	(2006.01)	<b>F26B 11/16</b>	(2006.01)
<b>F23G 7/06</b>	(2006.01)		
<b>F26B 23/02</b>	(2006.01)		
<b>F26B 3/20</b>	(2006.01)		
<b>F23G 7/10</b>	(2006.01)		
<b>F23G 5/28</b>	(2006.01)		
<b>F26B 23/00</b>	(2006.01)		
<b>F23G 5/027</b>	(2006.01)		
<b>F23L 15/04</b>	(2006.01)		
<b>F23M 9/06</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.12.2006 PCT/CA2006/002128**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.07.2007 WO07076594**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.12.2006 E 06840554 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.08.2016 EP 1968755**

54 Título: **Aparato para el tratamiento térmico de materiales orgánicos y método asociado**

30 Prioridad:

**03.01.2006 CA 2531873**

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

**16.03.2017**

73 Titular/es:

**CHAMBE, MAURICE (25.0%)  
1865 De la Duchesse  
St-Bruno de Montarvil, QC J3V 3M1, CA;  
CHAMBE, ERIC (25.0%);  
CHAMBE, PIERRE (25.0%) y  
DELONG, ANNE-SOPHIE (25.0%)**

72 Inventor/es:

**CHAMBE, MAURICE;  
CHAMBE, ERIC;  
CHAMBE, PIERRE y  
DELONG, ANNE-SOPHI**

74 Agente/Representante:

**DÍAZ NUÑEZ, Joaquín**

**ES 2 605 749 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).

APARATO PARA EL TRATAMIENTO TÉRMICO DE MATERIALES ORGANICOS Y MÉTODO ASOCIADO

**DESCRIPCIÓN**

Campo de la invención

5 [0001] La presente invención generalmente se refiere a un proceso y un aparato para el tratamiento térmico de materiales orgánicos y más en particular para la cocción, deshidratación y/o esterilización de materiales orgánicos de toda clase, por ejemplo, residuos orgánicos como excrementos de ave, abono, desechos del matadero, desechos de incubadora, desechos de pieles y carcasas, los lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales, desechos de la producción de vacunas como residuos de huevo, residuos orgánicos biológicamente contaminados y otros materiales similares, con el fin de transformarlos en un producto esterilizado valioso como fertilizante de suelo o incluso como aditivos de la comida de animales. Se pueden adaptar el proceso y el aparato a la deshidratación de verduras y sustancias vegetales.

Antecedentes de la invención

15 [0002] Han sido proporcionados numerosos procesos y sistemas para el tratamiento térmico de sustancias orgánicas y, sobre todo, para la conversión térmica de los residuos orgánicos en productos preferentemente útiles por un proceso que implica la deshidratación, cocción y la esterilización.

[0003] Por ejemplo, a los lodos obtenidos del tratamiento municipal de aguas residuales se les elimina comúnmente el agua y son sometidos a algún tipo de tratamiento de esterilización que implica el calentamiento si la materia orgánica se va a usar posteriormente, p.ej. en el enriquecimiento de suelo. Los materiales orgánicos pueden ser así cocidos y se han proporcionado una variedad de plantas para este fin.

20 [0004] Se usan sistemas similares para los tratamientos térmicos de otros materiales y basuras orgánicas/residuos orgánicos.

[0005] Sin embargo, una de las desventajas de los sistemas convencionales es el desprendimiento de vapores y gases los cuales llevan con ellos componentes odoríficos y con frecuencia hasta sustancias tóxicas y que generalmente se emiten directamente a la atmósfera. Los sistemas convencionales también tienen la desventaja de que son generalmente complejos, requieren mucha mano de obra y son poco económicos térmicamente.

25 [0006] Además, dichos sistemas generalmente no se adaptan para neutralizar y/o esterilizar materiales orgánicos que se contaminan con bacterias y/o virus (es decir, residuos de huevo de la producción de vacunas) y/o otros patógenos.

[0007] Hay así una necesidad de un aparato que evita los problemas ya mencionados. La solicitud FR 2.593.091 A1 describe un método para tratar los residuos orgánicos empleando la degradación por calor para aquellas impurezas que huelen de modo nauseabundo; además describe una instalación que comprende un recinto que contiene la masa de residuos orgánicos, un aparato de calentamiento y degradación por calor así como conductos que unen estos aparatos. Aquí, un aparato de ventilación succiona los gases y vapores que se encuentran en la parte superior del recinto y un conducto une directamente el aparato de degradación y/o calentamiento a medios para inyectar una corriente *gal* en la masa de residuos dentro del recinto.

40 [0008] La solicitud JP 2003 024.906 A se relaciona con el suministro de un dispositivo de eliminación de desechos capaz de calentar eficazmente un contenedor de residuos y de mejorar la eficiencia operativa. Para este fin, se describe que se disponen una primera cámara y una segunda cámara de una forma espacial casi cerrada contiguas la una a la otra en la circunferencia de un contenedor de eliminación, y que se disponen en dichas cámaras los conductos de escape para que pasen unos gases de combustión térmicamente desodorizados por una parte de desodorización. El aire libre recogido desde una abertura de recogida de aire libre se calienta usando el calor del conducto de escape, y el contenedor de residuos es calentado por exposición al aire libre calentado en la segunda cámara con la ayuda de un ventilador de venteo.

45 [0009] La solicitud US 4.230.451 A describe un método y un aparato para el tratamiento térmico de materiales orgánicos, sobre todo residuos orgánicos, que hace el uso de un depósito horizontalmente alargado en el cual los residuos se agitan en contacto con una pared termoconductora calentada por fuera por la circulación de un gas caliente sobre la misma. El gas caliente se genera inyectando, en el espacio entre esta pared y una pared aislada, un gas de combustión de un quemador en el cual se alimentan los vapores soltados del material orgánico de modo que los vapores se quemen completamente dentro del quemador.

50 [0010] La solicitud US 4.616.572 A describe un incinerador compacto para la biomasa que tiene una cámara de

combustión vertical coaxialmente rodeada por un paso a través del cual la biomasa se alimenta desde un separador en el cual el aire primario se separa de la biomasa, a la cámara de combustión. Una cámara de poscombustión rodea este eje de modo que los gases de salida de la cámara de combustión puedan pasar por el eje y ser filtrados por la biomasa, calentando la biomasa antes de que se efectúe la poscombustión en la cámara del poscombustión.

5 El aire primario del separador es precalentado en un precalentador en un intercambio indirecto de calentamiento por el gas de salida en el mismo aparato coaxial que también incluye, coaxialmente con la cámara de combustión, un separador de gas/sólidos de salida que extrae sólidos del gas de salida antes de que entre en el precalentador. La solicitud USA 6.004.603 A se relaciona con la producción de un huevo de cáscara más seguro mediante el tratamiento térmico. Con este fin, los métodos para producir un huevo de cáscara consisten en un tratamiento  
10 térmico del albumen y de la yema del huevo de cáscara, suficiente para que se pasteurice el huevo de cáscara y así se combata el riesgo de salmonela. La presente invención describe métodos para proporcionar tratamientos térmicos al huevo de cáscara mediante la introducción del huevo de cáscara en una solución acuosa - de una temperatura predeterminada - y el mantenimiento de dicho huevo de cáscara en la solución durante un tiempo predeterminado suficiente para causar la reducción requerida de salmonela. Los tiempos predeterminados y las temperaturas  
15 pueden ser caracterizados por el empleo del método del punto equivalente (*EPM*) de la evaluación térmica, por el uso de la línea *FO* para el huevo de cáscara o por otros métodos que determinan la reducción de salmonela.

#### Objetos de la invención

[0011] El objeto principal de la presente invención es el de proporcionar un sistema mejorado para tratar térmicamente los residuos orgánicos mediante el cual se pueden evitar las desventajas de sistemas anteriores.

20 [0012] Otro objeto de la invención es el de proporcionar un aparato mejorado para el tratamiento térmico de materiales orgánicos.

[0013] Todavía otro objeto de la invención presente es proveer un aparato para tratar térmicamente materiales orgánicos biológicamente contaminados.

25 [0014] Otro objeto de la invención es el de proporcionar un aparato para tratar térmicamente sustancias orgánicas, sobre todo residuos orgánicos, que afecta considerablemente la destrucción total de cualquier olor, reduce el requisito de mano de obra y es más económico que sistemas anteriores desde un punto de vista energético.

[0015] A tal efecto, el proceso de la invención, que es del tipo que requiere que los materiales orgánicos que son indirectamente calentados vía el aire caliente tengan la temperatura necesaria para su tratamiento, consiste en el  
30 reciclaje de los vapores y gases que se desprenden de los materiales orgánicos en un circuito de aire caliente forzándolos en contacto con la llama de un quemador a fin de quemar los gases orgánicos allí contenidos.

[0016] Por lo tanto, no sólo se destruyen los olores, sino que también el reciclaje de los vapores y gases desprendidos permite una reducción notable del consumo de calorías.

#### Resumen de la invención

35 [0017] Estos objetos y otros que se harán aparentes más adelante se alcanzan, de acuerdo con la invención presente, en un proceso según la reivindicación 6 del tratamiento térmico de materiales orgánicos, sobre todo residuos orgánicos, que puede implicar la deshidratación, esterilización y cocción de los materiales orgánicos para producir sólidos útiles; el proceso incluye agitar la masa de los residuos orgánicos en una cámara sellada en contacto con una pared termoconductora que se calienta externamente por gases de combustión generados por un quemador en el cual los vapores liberados en la cámara sellada por los materiales orgánicos en la cámara se  
40 alimentan para su combustión a la llama del quemador.

[0018] Mediante el reciclaje continuo de todos los gases y vapores desprendidos desde el material sólido hasta la llama del quemador, p.ej. mezclando estos vapores y gases con el gas que sostiene la combustión (aire) y el combustible, se puede efectuar la destrucción total de estos vapores. Además, el gas y los vapores reciclados aportan valor calorífico al proceso de combustión y por lo tanto mejoran la economía de combustible del aparato.  
45 Finalmente, debido a la destrucción por combustión de los gases y vapores que arrastran los olores, los gases, liberados al ambiente, están considerablemente libres de sustancias odoríficas, nocivas, biológicamente contaminadas y/o tóxicas.

[0019] El aparato de la invención presente comprende preferentemente un depósito horizontalmente alargado de doble pared formado con un fondo semicilíndrico y dotado internamente de medios de agitación o mezcla para mover los materiales orgánicos contra la pared interior que delimita la cámara.  
50

[0020] Según la invención, el espacio entre la pared interior y pared externa se alimenta con los gases de

combustión desde un quemador que se abre en el espacio debajo del fondo de la cámara. La pared interior se hace de material que tiene una conductividad térmica alta mientras la pared externa se hace de material térmicamente aislante.

5 [0021] Según un rasgo de la invención, el depósito dispone de al menos una y preferentemente una pluralidad de aberturas sellables que se comunican con la cámara para introducir los residuos orgánicos, preferentemente en el techo del depósito, mientras otra abertura sellable forma un orificio de descarga en el fondo del mismo y, ventajosamente, en un extremo axial.

[0022] El aparato también se provee de un conducto que se comunica con la cámara, preferentemente a través del techo, y se abre en la cámara del quemador.

10 [0023] Los medios de agitación o mezcla dentro de la cámara pueden comprender un mezclador que tiene un eje horizontal que coincide con o corre paralelo al eje del depósito y que es rotatorio en una dirección para desplazar el material orgánico a lo largo de la pared termoconductora mientras la rotación en dirección contraria causa que sus paletas, que se pueden formar apropiadamente, sirvan de miembros transportadores y avancen el material orgánico hacia el orificio de descarga. Sin embargo, en el caso de que la forma del depósito fuese distinta, la configuración de los medios de agitación cambiaría en consecuencia.

15 [0024] Naturalmente, se pueden proporcionar medios sensores dentro de la cámara, la chimenea y/o otras ubicaciones apropiadas para asegurar el desarrollo y el mantenimiento de la temperatura allí deseada.

20 [0025] Mientras el quemador se puede hacer funcionar para proporcionar una succión que induce la recirculación de los vapores y gases desprendidos, se ha encontrado que es ventajoso proveer un soplador o similar en el conducto que une la cámara al quemador para alimentar a la fuerza los vapores y gases liberados al mismo.

25 [0026] La configuración del quemador, según el mejor modo actualmente conocido para realizar la invención en la práctica, incluye una salida troncocónicamente convergente que, en su boca, se provee de un cuerpo refractario calentado de configuración troncocónica convergiendo interiormente que estrecha esta boca u orificio. Este cuerpo, que se calienta hasta la incandescencia, sirve para asegurar que ninguna sustancia orgánica puede pasar por el orificio sin someterse a la combustión o pirólisis.

[0027] También, según un modo de realización preferido, el espacio entre las dos paredes a través del cual circulan los gases de la combustión para calentar el contenido de la cámara se provee preferentemente de una red de deflectores para asegurar la distribución eficaz de los gases calientes a lo largo de la pared y la transferencia óptima del calor a través de la misma.

30 [0028] Finalmente, un rasgo importante de la presente invención es la presencia de un intercambiador de calor localizado dentro de la cámara cerca del techo del depósito. Los gases de combustión que han circulado a través del espacio entre las paredes internas y externas se llevan además al intercambiador de calor. El aire fresco, empleado en la deshidratación y en la combustión del combustible y los gases y vapores desprendidos, también se envía al intercambiador de calor. El calor residual de los gases de combustión se transfiere entonces parcialmente al aire fresco. El aire fresco calentado se introduce entonces en el depósito y por lo tanto aumenta la eficacia del proceso de la deshidratación.

#### Breve descripción de los dibujos

[0029]

40 FIG. 1 es una vista en sección vertical y longitudinal de un aparato para el calentamiento de materia orgánica de acuerdo con la invención presente, la vista tomada considerablemente a lo largo de la línea I-I de la FIG. 2;

FIG. 2 es una vista en sección transversal del aparato de la FIG. 1 tomada a lo largo de la línea II-II del mismo; y

45 FIG. 3 es una vista en sección dibujada a una escala ampliada mostrando un detalle del quemador del aparato de la FIG. 1.

#### Descripción detallada del modo de realización preferido

[0030] Como se puede ver en los dibujos, el aparato 1 de la invención presente se constituye como una estructura horizontalmente alargada 2 que se forma con un fondo semicilíndrico y un par de paredes longitudinales verticales

que se elevan de este fondo semicilíndrico y cerrado en sus extremos axiales. El depósito en forma de artesa 2 también es cerrado en su parte superior por una pared horizontal 6. Así el depósito generalmente tiene una sección en herradura cuando se toma transversalmente con respecto al eje horizontal del depósito.

5 [0031] El depósito 2 es una doble estructura de pared, es decir comprende una pared interior 3 de un material que es un buen conductor de calor, p.ej. metálico o una aleación metálica de cobre, acero, acero inoxidable o aluminio, mientras la pared exterior 4 es de un material térmicamente aislante, p.ej. un refractario, de cerámica o similar.

[0032] Se proporciona un espacio 5 entre las dos paredes 3 y 4 a lo largo del fondo y los lados longitudinales del extremo del depósito 2 y se constituye un espacio o conducto 5 para poner en circulación el aire calentado que es empleado para deshidratar y finalmente cocer el material orgánico recibido en el depósito 2.

10 [0033] El techo 6 del depósito 2 es una pared que sella este espacio y también es de un material térmicamente aislante.

15 [0034] Se proporciona un mezclador dentro del depósito 2 y se ha mostrado en 7. Este mezclador 7 tiene un eje 7a que corre paralelo a o coincide con el eje del fondo del depósito 2 y que generalmente se monta en las paredes del extremo del depósito 2. En una de las paredes del extremo, el eje 7a es accionado por un engranaje o una correa de transmisión mediante un motor eléctrico y una caja reductora de engranajes como se representa en 10. Se puede montar también un limitador de par hidráulico (no mostrado) en el eje 7a con el fin de prevenir cualquier tensión excesiva en el eje 7a. El otro extremo del eje 7a se provee de un cojinete radial sobre la pared del extremo opuesto del depósito 2. El eje lleva una pluralidad de brazos radiales 7b que son axialmente separados a lo largo del eje 7a y que sirven para hacer girar la masa a lo largo de la pared 3 y mezclar la masa durante la operación de calentamiento.

20

[0035] Se proporciona un primer orificio de llenado 8 en el techo 6 y se cierra mediante el sellado con una tapa desmontable 9. El primer orificio de llenado 8 generalmente se usa para materiales residuales semi sólidos o sólidos. Para líquidos o al menos materiales de desecho que se pueden bombear, se proporciona un segundo orificio de llenado 38 en forma de una válvula 38 en el techo 6. La válvula 38 también permite al depósito 2 llenarse directamente sin cualquier contacto directo de los materiales de desecho con el exterior del depósito 2. Esto es particularmente importante cuando los materiales de desecho se contaminan con bacterias y/o virus. Si los materiales de desecho están en contacto con el exterior del depósito 2, el vaho o polvo de los materiales de desecho se podrían dispersar en el área que rodea el aparato 1, efectivamente contaminando el área.

25

30 [0036] El segundo orificio de llenado 38 también puede ser usado para llenar el depósito 2 de agua cuando el aparato 1 está en el modo de pre calentamiento. Se describirá el modo de pre calentamiento más adelante.

[0037] El depósito 2 también dispone de un orificio de descarga 11. El orificio de descarga se comunica con un conducto 23. El orificio de descarga 11 puede ser cerrado mediante el sellado por un tapón desmontable 12.

35 [0038] El aparato 1 también se provee de un quemador 14 que tiene una cámara de combustión 13 que se abre a través de su boca que converge hacia adelante para entrar en el espacio o cámara 5 debajo del fondo del espacio delimitado por las paredes 3 y 4. El quemador 14 se suministra con combustible, que puede ser gas natural o sintético, aceite combustible o algún otro combustible, por una boquilla, atomizador o inyector apropiado. El proceso de combustión se representa por líneas discontinuas dentro de la cámara 13. El resultado de la combustión es una mezcla de gases de combustión y dichos gases circulan a través del espacio 5 definido por las paredes 3 y 4, calentando el material orgánico vía la pared termoconductor 3 en el proceso. Estos gases calientes calientan, deshidratan y finalmente cuecen los materiales orgánicos introducidos en el depósito 2 a través de las aberturas 8 o 38 con el fin de generar gases y vapores que se desprenden mientras el material está siendo mezclado por el mezclador 7.

40

[0039] El interior del depósito 2 se une a la cámara de combustión 13 del quemador 14 por un conducto 15 que lleva los gases y vapores desprendidos de los materiales orgánicos al quemador 14.

45 [0040] Debido a que se puede generar una presión sub atmosférica en la cámara del quemador 13 en la zona anterior a la de los gases en expansión resultantes de la combustión, p.ej. por el efecto *Venturi*, esta succión puede ser suficiente para extraer los gases y vapores liberados de los materiales orgánicos bajo el tratamiento, como se representa por las flechas 16, a través del conducto 15 y hacia el interior del quemador 14. Los gases y los vapores liberados del material orgánico se alimentan a la llama del quemador 14 y se queman para generar al menos una parte sustancial de las calorías requeridas para hacer funcionar el calentador 1. Sin embargo, también se puede proveer un soplador 19 en el conducto 15, preferentemente cerca del techo 6 del depósito 2, con el fin de mejorar la circulación de los gases y vapores desprendidos del depósito 2 al quemador 14.

50

[0041] Este sistema tiene por lo tanto la doble ventaja de que los vapores o los gases desprendidos del material orgánico, los cuales arrastran los olores, son casi completamente destruidos por la combustión y, además, los gases son alimentados al quemador 14 a su temperatura de vaporización lo que permite una recuperación significativa de calorías.

5 [0042] Se obtiene una mejor distribución del calor a lo largo de la pared interior 3 del depósito 2 proporcionando deflectores 18 en ubicaciones escalonadas. Los deflectores 18 sólo se han mostrado esquemáticamente en la Fig. 2. Estos deflectores 18 reducen el flujo de los gases de combustión en el espacio 5, permitiendo por lo tanto una mejor transferencia de calor entre los gases y los materiales orgánicos.

10 [0043] Con el fin de mejorar el proceso de deshidratación, se toma aire fresco del exterior del depósito 2 mediante una bomba 40 y se introduce en el depósito 2. Sin embargo, con el fin de que el proceso de la deshidratación sea más eficiente y preferentemente más rápido, el aire fresco preferentemente se envía a un intercambiador de calor 42 localizado cerca del techo 6 del depósito 2 dentro de la cámara de tratamiento antes de que se envíe dentro del depósito 2. El aire fresco más caliente tiene una mayor capacidad de absorber vapores y otros gases desprendidos de los materiales orgánicos. Además, el aire calentado ayuda al calentamiento de los materiales orgánicos y así  
15 acelera su deshidratación.

[0044] El calor del intercambiador de calor 42 viene de los gases de combustión. En efecto, el intercambiador de calor 42 se utiliza para transferir una parte del calor restante en los gases de combustión, que han estado circulando en el espacio 5 entre las paredes 3 y 4, al aire fresco.

20 [0045] Así, mientras el aire fresco se bombea desde el exterior, se envía a un serpentín 45 contiguo a otro serpentín 47 a través del cual circulan los gases de combustión. Estos serpentines 45 y 47 preferentemente se hacen con materiales conductores de calor como el cobre. Como el aire fresco circula en los tubos 45 y los gases de combustión circulan en los tubos 47, una parte del calor se transfiere desde los gases de combustión al aire fresco. En la parte final de los tubos 45, el aire fresco calentado se envía dentro del depósito 2 a fin de mezclarse con los gases y vapores desprendidos y así acelerar el proceso de deshidratación. Este aire fresco también se usa en la  
25 cámara de combustión 13 para quemar el combustible y los vapores y gases desprendidos.

[0046] Además, ya que el serpentín 47 se localiza dentro del depósito 2, también transferirá una parte del calor de los gases de combustión al aire ambiente dentro del depósito 2, acelerando además el proceso de deshidratación.

30 [0047] Así, el presente aparato 1 tiene la ventaja directa de ser sumamente eficiente desde un punto de vista energético. Reciclando tanto calor como sea posible de los gases de combustión, es posible acelerar el proceso de deshidratación o reducir el consumo de combustible.

[0048] Finalmente, la parte final del serpentín 47 se conecta con una chimenea 17 a través de la cual los gases se expulsan a la atmósfera.

35 [0049] Se puede montar un soplador 49 dentro de la chimenea 17 con el fin de regular el flujo de gases en el espacio 5 localizado entre las paredes 3 y 4 y evitar cualquier sobrepresión que podría dañar los equipos o dificultar el proceso de deshidratación.

40 [0050] Con el fin de eliminar cualquier riesgo de la no combustión de los vapores reciclados en la cámara de combustión 13 del quemador 14, se dispone un cuerpo refractario 21 en el centro de la boca de la cámara 13 (ver Fig. 3), es decir inmediatamente delante de la llama de combustión. Este cuerpo es así continuamente mantenido en la incandescencia por la llama. Además, la boca del quemador tiene forma de troncocono que converge hacia el orificio, forzando así todos los gases hacia y a lo largo del cuerpo refractario 21. El contacto de estos gases con el cuerpo refractario garantiza una combustión casi total o degradación térmica de los gases potencialmente no quemados.

[0051] Además, se ha encontrado que la boca troncocónica de la cámara 13 también crea una contrapresión que favorece una mejor mezcla de los vapores reciclados con la llama del quemador 14.

45 [0052] Como también se muestra en la Fig. 3, la cámara de combustión 13 del quemador 14 se puede proveer de deflectores 22 que son eficaces para prevenir cualquier reflujo de los gases de combustión, especialmente a través del conducto 15.

50 [0053] A pesar del cuerpo refractario 21, todavía es posible que algunos materiales orgánicos, en particular virus y otro patógeno, pudieran evitar la destrucción total en la cámara de combustión 13. A fin de impedir que los virus y otros patógenos se expulsan a la atmósfera, el aparato 1 comprende un modo de precalentamiento. En el modo de precalentamiento, se introduce agua limpia u otro líquido neutro y generalmente no tóxico dentro del depósito 2 y se

- 5 pone en marcha el aparato 1. Cuando se detecta que el aparato 1 y más en particular, el interior del depósito 2 y la chimenea 17 ha alcanzado una temperatura predeterminada (es decir preferentemente temperatura biocida), se introducen los residuos orgánicos dentro del depósito 2. El calor del depósito 2 y de la chimenea 17 garantiza que ningún virus y otros patógenos salgan del aparato 1 sin destruirse. Se detecta la temperatura preferentemente vía sensores de temperaturas 25 y 51 localizados respectivamente dentro del depósito 2 y la chimenea 17.
- [0054] Si los residuos biológicamente contaminados se introducen en el aparato 1 cuando está frío, puede que algunos virus y otros patógenos no se destruyan totalmente ya que el calor del aparato 1 sería insuficiente para proporcionar propiedades biocidas. Éstos virus y otros patógenos se expulsarían así a la atmósfera, contaminando efectivamente el área que rodea el aparato 1.
- 10 [0055] Según otro rasgo de la invención, cada paleta o aspa 7b del mezclador 7 se forma con una rampa lateral, no visible en el dibujo, orientada hacia el orificio de descarga 11 para desviar los materiales orgánicos hacia el orificio 11 cuando el mezclador 7 gira en una primera dirección. Sin embargo, las paletas 7b no proporcionan ninguna fuerza axial cuando el mezclador 7 gira en dirección contraria. Al salir vía el orificio 11, los materiales orgánicos se reciben en un conducto o tolva 23.
- 15 [0056] Como se muestra en la Fig. 1, los extremos libres de las paletas del mezclador 7b se pueden proveer de elementos flexibles como cadenas 24 para raspar y limitar por lo tanto la adherencia de los materiales orgánicos en la pared interior 3 del depósito 2.
- 20 [0057] Finalmente, el aparato 1 mostrado en la Fig. 1 se provee preferentemente de al menos dos sensores de temperaturas 25 y 51 que se conectan con un regulador 26. El regulador 26, vía la válvula de combustible 28 de la boquilla del quemador 30, puede mantener la temperatura deseada en la cámara de tratamiento 2 y/o en la chimenea 17. De ser requerido, otros sensores (es decir temperatura, presión, humedad) y detectores (notablemente de productos químicos y de patógenos) también se pueden instalar en el aparato 1.
- 25 [0058] Obviamente, dichas características citadas del modo de realización preferido no se deben considerar como restrictivas por naturaleza. Por ello, el alcance eficaz de la invención se debe definir en las reivindicaciones que se adjuntan.

**REIVINDICACIONES**

1. Aparato (1) para el tratamiento térmico de materiales orgánicos, dicho aparato comprende:
- 5 a. un depósito (2) que tiene una parte inferior y comprende una pared interior (3) hecha de un material conductor de calor y una pared exterior (4) hecha de un material aislante, dicha pared interior (3) y dicha pared exterior (4) definen un paso (5);
  - b. un techo (6) que cierra dicho depósito (2) y que forma, con dicha pared interior (3), una cámara de tratamiento adaptada para recibir los materiales orgánicos;
  - c. por lo menos una abertura de acceso (8) en comunicación con dicha cámara a través de la cual dichas materias orgánicas pueden ser introducidas en dicha cámara;
  - 10 d. un quemador (14) que se abre en dicho paso (5) y que mantiene una llama adaptada para generar gases de combustión, dichos gases que circulan a través del paso (5) para calentar dichos materiales orgánicos vía dicha pared (3) interior;
  - e. un primer conducto (15) que se extiende entre dicha cámara y dicho quemador (14) para transportar los gases desprendidos de dichos materiales orgánicos a dicha llama;
  - 15 f. un segundo conducto que se extiende entre dicha cámara y el exterior de dicho aparato (1) para introducir aire fresco en dicha cámara;
  - g. un mezclador (7) localizado en dicha cámara;
  - 20 h. un intercambiador de calor (42) conectado a dicho paso (5) y a dicho segundo conducto para trasladar una porción del calor de los dichos gases de combustión a dicho aire fresco y al aire ambiente dentro de dicha cámara, dicho intercambiador de calor (42) está localizado en dicha cámara.
2. Aparato (1) tal y como se reivindica en la reivindicación 1, que comprende además por lo menos un sensor de temperatura (25, 51).
3. Aparato (1) tal y como se reivindica en la reivindicación 1, en el cual dicho depósito (2) comprende además una abertura de descarga adaptada para ser cerrada herméticamente.
- 25 4. Aparato (1) tal y como se reivindica en la reivindicación 1, en el cual dicho intercambiador de calor (42) comprende además un tercer y un cuarto conducto, dicho tercer conducto está conectado a dicho paso (5) para transportar dichos gases de combustión y dicho cuarto conducto está conectado a dicho segundo conducto para transportar dicho aire fresco; dichos terceros y cuartos conductos son adyacentes para transmitir una porción del calor de los dichos gases de combustión a dicho aire fresco.
- 30 5. Aparato (1) tal y como se reivindica en la reivindicación 4, en el cual dicho tercer conducto está conectado además a una chimenea (17) para transportar dichos gases de combustión por fuera del aparato y caracterizado por que dicho cuarto conducto está conectado además a dicha cámara para transportar dicho aire fresco calentado dentro de dicha cámara.
- 35 6. Procedimiento para el tratamiento térmico de materiales orgánicos biológicamente contaminados con un aparato (1) tal y como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, dicho proceso comprende las etapas de:
- introducir un líquido dentro del depósito (2);
  - precalentar dicho aparato con dicho quemador (14);
  - esperar hasta que el interior de dicho depósito (2) alcance una temperatura biocida;
  - 40 introducir los materiales orgánicos biológicamente contaminados dentro del depósito (2);
  - tratar térmicamente dichos materiales orgánicos biológicamente contaminados localizados dentro del depósito con dicho quemador (14).
7. Procedimiento tal y como se reivindica en la reivindicación 6, en el cual dicho líquido es un líquido sustancialmente neutro.



8. Procedimiento tal y como se reivindica en la reivindicación 7, en el cual dicho líquido sustancialmente neutro es el agua.

5 9. Procedimiento tal y como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 8, que comprende además las etapas de: recuperar los gases y los vapores desprendidos de dichos materiales orgánicos biológicamente contaminados bajo tratamiento; transportar dichos gases y dichos vapores a dicho quemador (14) para quemar dichos gases y dichos vapores.

10. Procedimiento tal y como se reivindica en una cualquiera de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado por que dichos materiales orgánicos biológicamente contaminados son residuos derivados de la producción de vacunas.

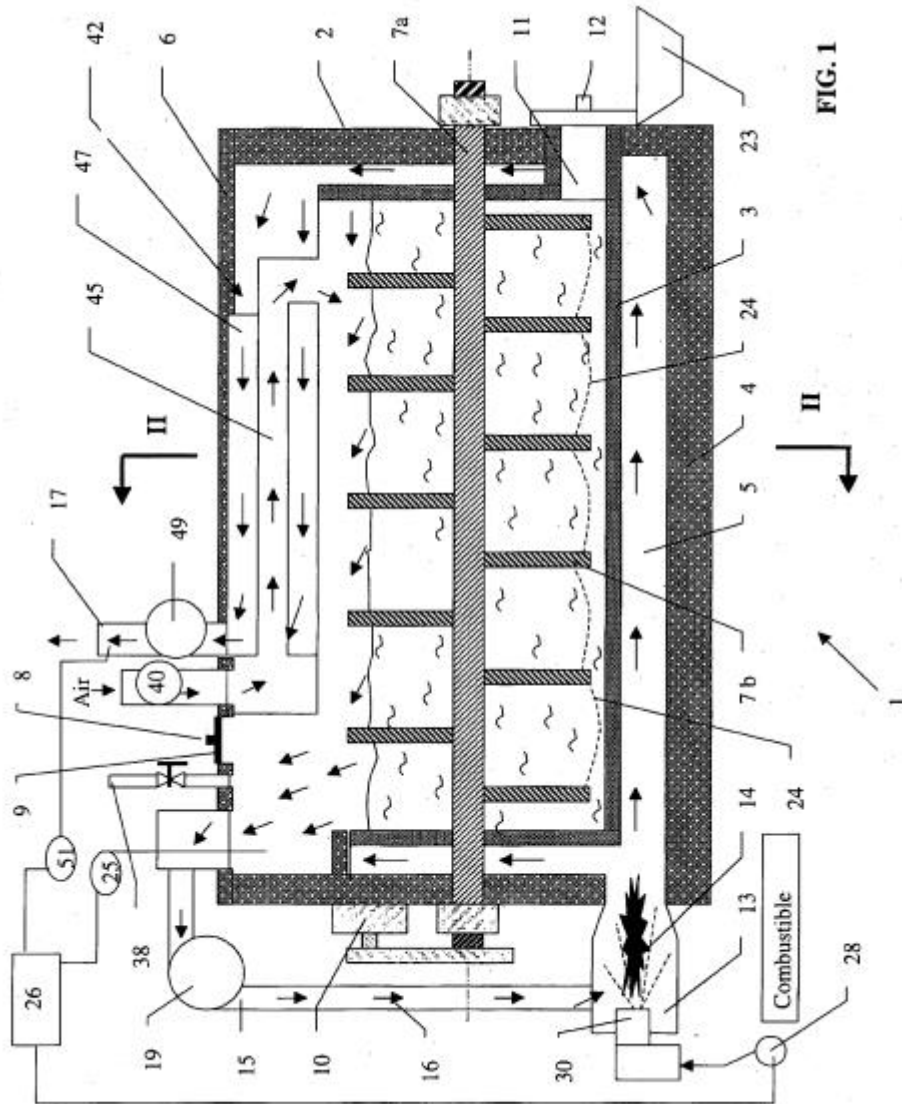


FIG. 1

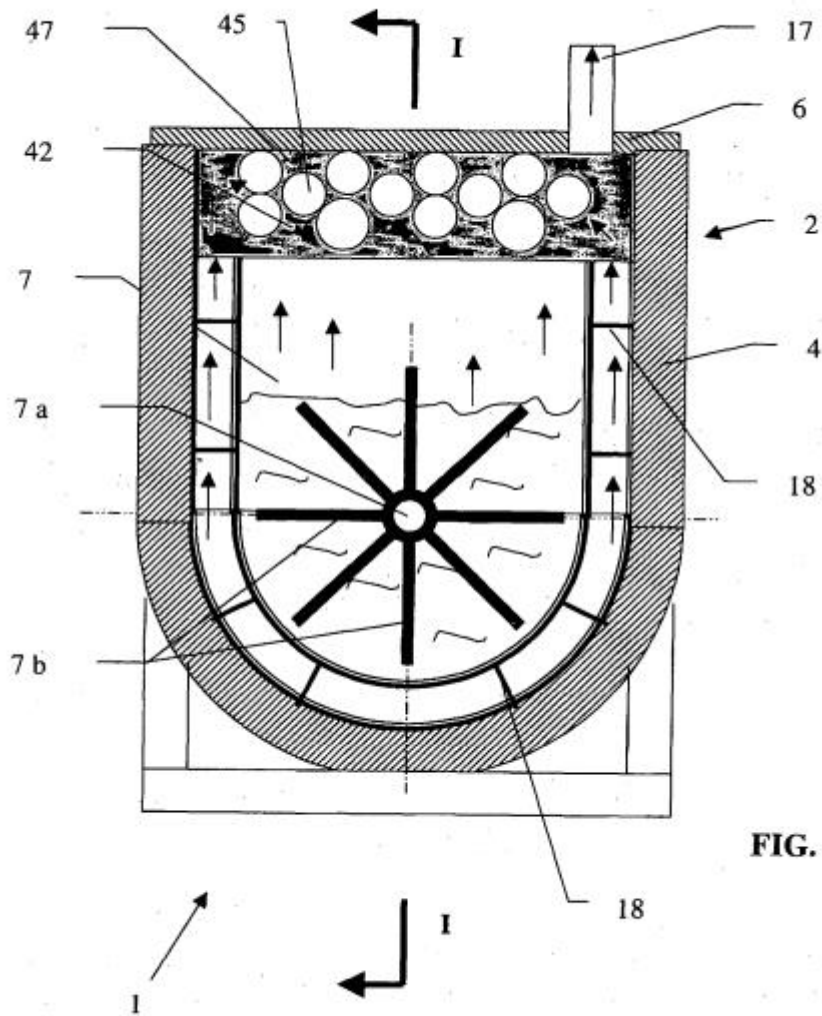


FIG. 2

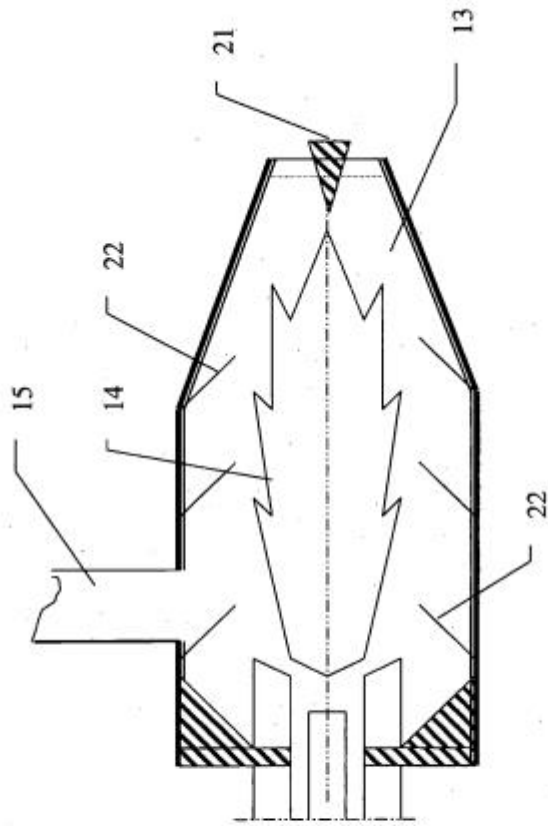


FIG. 3