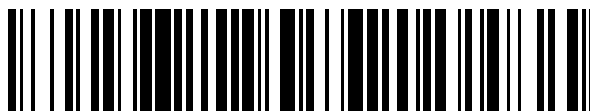


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 393 362**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

A62D 3/00 (2007.01)

F23G 5/033 (2006.01)

F23G 5/08 (2006.01)

F23G 5/10 (2006.01)

F23M 5/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06752817 .4**

96 Fecha de presentación: **21.06.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1907138**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Sistema de plasma ultra compacto de tres etapas para el tratamiento a altas temperaturas de desechos a bordo de buques**

30 Prioridad:
21.06.2005 US 692266 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
20.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
20.12.2012

73 Titular/es:
PYROGENESIS CANADA INC (100.0%)
1744 William Street, Suite 200
Montreal, QC H3J 1R4, CA

72 Inventor/es:
CARABIN, PIERRE y
DROUET, MICHEL, G.

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

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).

ES 2 393 362 T3

DESCRIPCIÓN

Sistema de plasma ultra compacto de tres etapas para el tratamiento a altas temperaturas de desechos a bordo de buques.

Campo de la invención

La presente invención está relacionada con sistemas para el tratamiento de desechos y, más particularmente, típicamente con tal tratamiento efectuado a bordo de buques.

Antecedentes de la invención

La Patente de Estados Unidos Nº 6.152.050 expedida el 28 de noviembre de 2000 divulga un horno que tiene tres cámaras principales, incluyendo una primera cámara, en la cual se disocian y vaporizan agua y compuestos orgánicos y los metales y cerámicas se vitrifican y transforman en escoria fundida. Una antorcha de plasma (o una bobina de inducción) se utiliza para proporcionar la energía necesaria para esta operación. En la segunda cámara, los compuestos disociados y vaporizados se queman en aire u oxígeno a través de una antorcha de plasma. La tercera cámara recibe y almacena la escoria vitrificada. El horno tiene una construcción de pared de cámara ligera, multicapa y enfriada por aire. El horno incluye también un elemento de control de enfriamiento dinámica.

La Patente de Estados Unidos Nº 5.534.659 expedida el 9 de julio 1996 divulga un aparato y un método para el tratamiento de materiales de desecho peligrosos y no peligrosos compuestos de componentes orgánicos e inorgánicos. El aparato incluye un sistema de calentamiento de plasma y el procesamiento de gases residuales, que convierte los desechos en sólidos benignos y gases útiles.

La práctica actual, a bordo de buques de la Armada, es utilizar incineradoras de tipo Golar para eliminar los desechos. Estos incineradores son recipientes con revestidos refractarios en los que se alimentan los desechos sin triturar o triturados a través de un orificio de alimentación. Calor adicional se suplementa normalmente mediante quemadores de aceite combustible. Estos incineradores, por lo general, no tienen una cámara de combustión secundaria o cualquier tipo de sistema de limpieza de gases. El gas residual simplemente se diluye y agota a una chimenea a través de un ventilador. Estos incineradores tienen típicamente baja temperatura (alrededor de 600 °C). En consecuencia, varios tipos de desechos (plástico, metal, vidrio, alimentos, desechos biomédicos y objetos punzantes) no pueden procesarse en estos incineradores, lo que requiere la segregación y la operación de varios tipos de equipos especializados.

Los desechos elásticos son procesados en un procesador de desechos de plástico (PWP) que funde plásticos a temperaturas relativamente bajas en discos sólidos. Se sabe que los PWP tienen una baja tasa de procesamiento y, dado que no están equipados con un sistema de tratamiento de humos, emiten humos malolientes. Los discos de plástico deben ser almacenados a bordo, posiblemente, durante largos tiempo, ya que los buques de la Armada pueden estar en alta mar durante varios meses. Esto ocupa un espacio valioso, y también causa una molestia a los marines, ya que los plásticos a menudo están contaminados con alimentos o con otra materia putrescible, liberando olores.

Los desechos de alimentos se procesan típicamente en despulpadoras que rompen los desechos de alimentos con grandes cantidades de agua en una pulpa fina. Esta pulpa puede ser descargada al mar. Sin embargo, la fabricación de pulpa de alimentos requiere clasificar los alimentos, debido a que cualquier contaminante, tal como los plásticos, no pueden ser descargado al mar.

El metal se separa y comprimido utilizando prensas hidráulicas, el vidrio se separa y tritura también en trituradoras de vidrio. El funcionamiento de estos equipos adicionales y el tiempo necesario para la segregación ocupa un tiempo valioso en la rutina de los marines, quienes podrían utilizarlo mejor en otras tareas útiles.

Los desechos biomédicos se pueden tratar en autoclaves que esterilizan los desechos. Sin embargo, estas autoclaves ocupan un espacio valioso a bordo del buque y requieren importantes cantidades de vapor para operar.

Han sido desarrollados incineradores más nuevos que funcionan a mayor temperatura y que incluyen sistemas de tratamiento de gases. Sin embargo, debido a que utilizan quemadores de aceite, estos incineradores tienden a ser grandes, requiriendo típicamente varias cubiertas de espacio.

Los incineradores presentan también una serie de problemas de seguridad. Por ejemplo, las cenizas calientes que se deben descargar podrían quemar los operarios. Los desechos punzantes de desechos biomédicos permanecen en su forma original y podrían herir y posiblemente contaminar a los operarios con patógenos peligrosos, al descargarse junto con las cenizas.

La presente invención busca satisfacer estas necesidades y otras necesidades.

Descripción resumida de la invención

Por lo tanto un objetivo de la presente invención es proporcionar un sistema de plasma novedoso para el tratamiento de desechos a altas temperaturas, tales como desechos encontrados a bordo de buques.

Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, se proporciona un aparato para el tratamiento térmico de desechos con componentes orgánicos e inorgánicos de acuerdo con la reivindicación 1.

También de acuerdo con la presente invención, se proporciona un método de tratamiento térmico de desechos, de acuerdo con la reivindicación 40, que comprende las etapas de: (a) proporcionar tres crisoles; (b) suministrar materiales orgánicos y/o inorgánicos en uno primero de dichos crisoles; (c) procesar térmicamente los materiales orgánicos y/o inorgánicos en dicho primer crisol; (d) permitir que los materiales orgánicos y/o inorgánicos en dicho primer crisol se refrigeren, y (e) eliminar los materiales tratados enfriados de dicho primer crisol; en el cual los segundo y tercer crisoles están sometidos, respectivamente, a las etapas (d) y (e) mientras que dicho primer crisol está en la etapa (c), de tal manera que dichos crisoles están simultáneamente en una de las respectivas etapas (c) a (e) y se mueven uno después del otro, y repetidamente, a través del ciclo de las etapas (c) a (e).

Otros objetos, ventajas y características de la presente invención se harán más evidentes tras la lectura de la siguiente descripción no restrictiva de las realizaciones específicas de la misma, proporcionadas sólo a modo de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos adjuntos:

La Figura 1 es una vista esquemática en perspectiva de un sistema de acuerdo con la presente invención;

La Figura 2 es una vista en planta superior del sistema de la Figura 1;

La Figura 3 es una vista esquemática en sección transversal vertical tomada a lo largo de la línea A-A de la Figura 2;

La Figura 4 es una vista en alzado del lado derecho del sistema de la Figura 1;

La Figura 5 es una vista en alzado frontal ampliada de la Estación No. 1 de la Figura 3;

La Figura 6 es una vista en alzado posterior de una parte del sistema de la Figura 1, que muestra los detalles de la sección transversal de la Estación No. 2;

La Figura 7 es una vista en alzado posterior de una parte del sistema de la Figura 1 que muestra en detalle la sección transversal de la Estación No. 3;

La Figura 8 es una vista similar a la Figura 3, pero que muestra dos orificios adicionales en un carrete de la Estación No. 1;

La Figura 9 es una vista esquemática en planta superior del sistema de la Figura, 1, pero que muestra también un mecanismo de accionamiento para una plataforma giratoria del sistema; y

La Figura 9a es una vista esquemática ampliada de la burbuja 9a en la Figura 9.

Descripción de las realizaciones ilustrativas

La presente invención se ilustra con mayor detalle mediante los siguientes ejemplos no limitantes. Más específicamente, la presente invención proporciona un sistema compacto, capaz de procesar típicamente todos los tipos de desechos sin segregación o clasificación (incluyendo plásticos, alimentos, metales, vidrio y desechos biomédicos sostenidos). Además, el sistema es seguro (no hay cenizas calientes ni se manipulan objetos punzantes) y proporciona una combustión muy eficiente (subproducto de escoria inerte que puede descargarse al mar de forma segura).

En el sistema S de la presente invención, las paredes del horno del horno de tratamiento F son enfriadas por agua por seguridad y para limitar el calentamiento de la sala de calderas.

El tratamiento de los desechos se lleva a cabo en un crisol de revestimiento refractario calentado ya sea a una temperatura de 1500 °C por un soplete de plasma para obtener una masa fundida de materiales no-orgánicos en el caso de la *Opción 1*, o en el caso de la *Opción 2*, a una temperatura de 850 °C por elementos de calentamiento eléctricos incrustados en el crisol refractario si sólo se requiere la gasificación y sinterización de los materiales no-orgánicos.

El crisol es un recipiente cilíndrico de revestimiento refractario. El crisol está diseñado con suficiente aislamiento de refuerzo para mantener la mayor parte del calor en el interior de la cámara de tratamiento y fomentar mínimas pérdidas de calor durante el tratamiento. Además, el crisol tiene una camisa externa de agua, a través del cual se hace circular agua de enfriamiento. Agua de mar puede ser utilizada para ese fin. En tal caso, el crisol 3holl se fabrica con un material resistente a la corrosión del agua de mar, tal como el titanio.

El material a tratar se transporta a través del transportador (2), después de haber pasado a través de la estación de trituración (1), para suministrarse al horno F a través de una válvula rotativa (3). La estación de trituración (1) se utiliza para aumentar el área de superficie de los desechos y para acelerar las reacciones químicas en la superficie de tratamiento F. La Estación de trituración (1) se utiliza también para proporcionar una velocidad de alimentación substancialmente uniforme de sólidos en el horno de tratamiento F y, por lo tanto, una velocidad sustancialmente constante de generación de gas del horno. Con el propósito de triturar, un potente triturador por cizallamiento o de tipo molino rotativo se utiliza, de modo que todo el material de desecho típico de buques se puede suministrar al sistema sin clasificación. Esto incluye material combustible tal como papel, cartón, plástico, trapos, y también materiales no combustibles tales como botellas de vidrio y latas.

La unidad de horno de tratamiento F comprende tres crisoles (5) montados en una plataforma giratoria (15) en tres estaciones, en concreto, las Estaciones No. 1, No. 2 y No. 3, y para fines de identificación durante la siguiente descripción de un ciclo, los crisoles serán referidos en la presente memoria como (5-1), (5-2) y (5-3) con sus posiciones iniciales que se muestran en la Figura 2. Como se observa en las Figuras 9 y 9a, la plataforma giratoria (15) está montada sobre ruedas que deslizan sobre una pista circular. El lado de la plataforma giratoria (16) está equipado con un engranaje de anillo (30). Un motor (31) equipado con un piñón (32) y una caja de engranajes (33) se utiliza para rotar la plataforma giratoria (15) y para cambiar las posiciones de los crisoles. La plataforma giratoria (15) está indexada para llevar los crisoles (5) a la misma posición fija después de cada movimiento. La unidad de horno de tratamiento F incluye también una parte superior del horno, que, como se muestra en los dibujos, cubre sólo dos de los crisoles (5), es decir, los crisoles (5-1) y (5-2) en la Figura 2, para permitir las operaciones de la siguiente manera:

- El crisol (6-1) en la Estación de Tratamiento No. 1 se precalienta ya sea por la antorcha de plasma (6), observada en la Figura 3, o por los elementos de calentamiento eléctricos (no mostrados) dependiendo de la *Opción 1* ó *2*, respectivamente.

- Cuando la temperatura de funcionamiento se ha alcanzado en el crisol (5-1) de la Estación de tratamiento No. 1, se inicia el suministro (1) de material, por ejemplo a una tasa de 50 libras por hora durante 6 horas (suponiendo que los desechos orgánicos están compuestos en un 25% por materiales no-orgánicos con una densidad de 3 lbs/ft³).

- Después de 6 horas, la operación de suministro se detiene y la fusión continúa durante otra hora para lograr la fusión, o sinterizado total de los desechos.

- El calentamiento se detiene; después el crisol (5-1) caliente se baja ligeramente para poder rotar la plataforma giratoria (15) en 120° (en sentido horario en la Figura 2) para llevar el crisol (5-1) caliente de la Estación de tratamiento No. 1 a la Estación de enfriamiento No. 2 justo debajo de la parte superior enfriada por agua. En esa posición, el enfriamiento por agua del crisol aumenta también con la tubería mostrada.

- La giro de la plataforma giratoria (15) lleva también el crisol (5-3), anteriormente en la Estación de Eliminación de Escoria No. 3, a la Estación de tratamiento No. 1 listo para el precalentamiento y tratamiento de desechos, por ejemplo, al día siguiente, y lleva también el crisol (5-2), previamente en la Estación de Enfriamiento No. 2, a la Estación de Eliminación de Escoria No. 3.

- Al final de la día siguiente, la plataforma giratoria (15) se vuelve a rotar para llevar crisol (5-3) a la Estación de Enfriamiento N° 2 durante 24 horas, para llevar crisol (5-2) en la Estación de Tratamiento No. 1 al día siguiente, y para llevar el crisol (5-1) a la Estación de Eliminación de Escoria No. 3.

- La escoria o sinterizado, dependiendo de la opción, se elimina sólo al final del día, es decir después de aproximadamente 40 horas de enfriamiento para proporcionar una enfriamiento suficiente ya que las paredes interiores del crisol son cónicas y poco profundas y como la contracción del material previamente caliente se ha producido, la eliminación del disco de escoria (28) con una herramienta (29) es fácil (Figura 7).

El crisol está cubierto por un carrete (4) utilizado para la alimentación y tratamiento de los desechos por combustión e inyección de aire de combustión. El carrete (4) es un recipiente de carcasa de acero con revestimiento refractario. El material refractario está diseñado para tener un nivel muy alto de aislamiento y para mantener, por tanto, el calor dentro del recipiente. El material refractario está diseñado además con un material denso, resistente a la corrosión en contacto con el procedimiento, y uno o más materiales de baja densidad, de baja conductividad térmica en la parte trasera, en contacto con la carcasa. Para mantener la carcasa fría, al tacto, una capa adicional de aislamiento se puede instalar fuera de la carcasa.

El carrete incluye varios orificios, en concreto, un primer orificio (20) para suministrar el material triturado, que se encuentra aguas abajo de la válvula giratoria (3), un segundo orificio (21) para la inserción de la antorcha de plasma (6); una tercer orificio (22) para la extracción de gas residual, que comunica con un eductor (8) activado por una segunda antorcha de plasma (7); un cuarto orificio (23) para la inyección de aire, puesto que se requiere aire para la gasificación y combustión apropiada de los materiales de desecho, y un quinto orificio (24) para el suministro de desechos biomédicos. Los desechos biomédicos se suministran como cajas completas, sin abrir, a través de una válvula de compuerta doble en el horno.

Los gases de salida del crisol salen a través del tercer orificio (22) mencionado anteriormente en la parte superior de la campana o carrete (4) y se suministran al eductor (8) activado por la segunda antorcha de plasma (7). El eductor (8) puede ser del tipo descrito en la patente de estados Unidos N° 5.960.025, que se ha expedido el 28 de septiembre de 1989 a Nolting *et al.*

El eductor (8) está conectado a una cámara de combustión (9) secundaria ciclónica que tiene el doble propósito de completar las reacciones de combustión a altas temperaturas (más de 1000 °C) y de eliminar las partículas arrastradas desde el crisol. Las partículas se recogen en la parte inferior de la cámara de combustión (9) ciclónica.

Los gases se diluyen después para su enfriamiento por aire que entra a través del orificio (10). Los gases pasan después a través de un filtro (11) para la eliminación de partículas finas. Todo el sistema se mantiene bajo presión negativa utilizando un ventilador de tiro inducido (12).

El presente sistema S tiene las siguientes propiedades:

1. Los elementos proporcionan un alto nivel de flexibilidad:

a. Los desechos se aceptan sin segregación.

b. Una amplia variedad de desechos pueden ser tratados por el sistema: alimentos, cartón, papel, trapos, etc. En particular, desechos que contienen plásticos, vidrio y metal pueden ser tratados por el sistema.

c. El sistema acepta también desechos biomédicos y objetos punzantes. Los desechos biomédicos se suministran a través de un orificio de alimentación independiente con mínima intervención del operario.

2. Los elementos proporcionan un alto nivel de seguridad:

a. El sistema se mantiene bajo presión negativa y está cerrado completamente de forma hermética, asegurando que ningún tipo de humos o sustancias biológicas potencialmente peligrosas escapen al medio ambiente.

b. Los desechos del sistema son seguros: todos los desechos se convierten en una ceniza invertida o en escoria invertida. Todos los objetos afilados se convierten en una escoria irreconocible.

c. El horno es enfriado por agua y es, por tanto, frío al tacto, lo que garantiza la seguridad del operario y no se libera calor a la habitación, lo que garantiza la comodidad del operario.

d. La electricidad se utiliza como fuente de calor. Por lo tanto, no se requiere aceite combustible. No hay líneas de combustible que tengan que pasar a través del buque. Estas líneas de combustible son un peligro para la seguridad durante el mantenimiento del buque y representan un riesgo ambiental debido a posibles fugas. Los buques modernos más nuevos están migrando a buques completamente eléctricos.

3. Los elementos proporcionan un alto nivel de rendimiento:

a. Debido a las altas temperaturas en el horno, el resultado del procesamiento de desechos es una ceniza o escoria limpia, que contiene prácticamente nada de carbono no quemado, haciendo que sea seguro desecharla en el mar.

b. Una cámara de combustión secundaria de alta temperatura, activada por plasma asegura sustancialmente que no se formen productos de combustión incompleta.

c. Un sistema de tratamiento de gases que incluye un ciclón caliente y un filtro de tipo membrana asegura sustancialmente que no escape ningún polvo al medio ambiente y que se produzca una baja opacidad de gases residuales.

d. Puesto que la energía eléctrica se utiliza para generar calor, se producen menos volúmenes de gases. Por lo tanto, el sistema es compacto, ocupando sólo una cubierta.

e. El sistema está completamente automatizado. Se requiere una mínima intervención del operario.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para el tratamiento térmico de desechos con componentes orgánicos e inorgánicos, que comprende al menos una estación de tratamiento (Estación No. 1), una estación de enfriamiento (Estación No. 2) y una estación de eliminación de material tratado (Estación No. 3), proporcionándose al menos tres crisoles (5), en los cuales dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) está adaptada para tratar térmicamente los componentes orgánicos y/o componentes inorgánicos situados en uno dado (5-1) de dichos crisoles situados en dicha estación de tratamiento, en el cual dicha estación de enfriamiento (Estación No. 2) está adaptada para enfriar los componentes tratados en dicho crisol (5-1) dado, y en el cual dicha estación de eliminación de material tratado (Estación No. 3) está adaptada para eliminar los componentes tratados y enfriados situados dicho crisol (5-1) dado.
2. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dichos tres crisoles (5) están posicionados en las respectivas de dichas estaciones de tratamiento, enfriamiento y de eliminación de materiales tratados (Estaciones No. 1, No. 2 y No. 3), y están adaptados para ser desplazados cíclicamente desde dicha estación de tratamiento hasta dicha estación de enfriamiento y además hasta dicha estación de eliminación de materiales tratados, antes de regresar a dicha estación de tratamiento para un nuevo ciclo.
3. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 2, en el cual dicho crisoles (5) están montados en un dispositivo de desplazamiento de crisoles (15) adaptado para desplazar sincrónicamente dichos crisoles (5) entre dichas estaciones (Estaciones No. 1, No. 2 y No. 3).
4. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 2 y 3, en el cual dicho crisoles (5) están montados sobre una plataforma giratoria (15) adaptada para desplazar dicho crisoles (5) entre dichas estaciones.
5. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 4, en el cual dicho crisoles (5) están dispuestos en un ángulo de 120° entre sí y a una misma distancia radial desde un centro de giro de dicha plataforma giratoria (15), en el cual dicha plataforma giratoria (15) se hace girar 120° en cada momento.
6. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 5, en el cual dicha plataforma giratoria (15) está provista de un engranaje de anillo (30) en acoplamiento engranado con un piñón accionado por motor (31, 32).
7. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 6, en el cual dicha plataforma giratoria (15) está provista de ruedas acopladas en una pista circular.
8. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 4 a 7, en el cual dicha plataforma giratoria (15) está adaptada para desplazar sincrónicamente dichos crisoles (5) entre dichas estaciones (Estaciones No. 1, No. 2 y No. 3), estando dicha plataforma giratoria (15) indexado para llevar dicho crisoles (5) a las mismas posiciones dentro de dichas estaciones (Estaciones No. 1, No. 2 y No. 3).
9. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 8, en el cual dichos tres crisoles (5) forman parte de una unidad de horno (F), provista una parte superior del horno para cubrir dichos crisoles situados en dichas estaciones de tratamiento y de enfriamiento (Estaciones No. 1 y No. 2).
10. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 9, en el cual cada dicho crisol (5) comprende un recipiente con revestimiento refractario.
11. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 10, en el cual dicho recipiente es cilíndrico.
12. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 10 y 11, en el cual cada dicho crisol (5) está provisto del refuerzo de aislamiento para limitar las pérdidas de calor de una cámara de tratamiento definida en dicho crisol.
13. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 10 a 12, en el cual cada dicho crisol (5) comprende una camisa externa de agua a través de la que se hace circular agua.
14. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 13, en el cual una carcasa de dicho crisol (5) está fabricada de un material resistente a la corrosión por agua de mar.
15. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 14, en el cual dicho material resistente a la corrosión por agua de mar es de titanio.
16. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) comprende un triturador (1) situado aguas arriba de una unidad de horno (F).
17. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16, en el cual una cinta transportadora (2) está dispuesta entre dicho triturador (1) y dicha unidad de horno (F).

18. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 17, en el cual una válvula giratoria (3) se proporciona para controlar los componentes orgánicos/inorgánicos suministrados a dicha unidad de horno (F).
- 5 19. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 16, en el cual dicho triturador (1) comprende al menos un dispositivo de trituración y uno de tipo molino.
- 10 20. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los componentes orgánicos/inorgánicos previstos en el crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) son calentados por al menos una antorcha de plasma (6), por ejemplo, para la fusión de los componentes no orgánico.
- 15 21. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 20, en el cual dicha antorcha de plasma (6) está adaptada para calentar dicho crisol (5) en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) a una temperatura de al menos 1500 °C.
- 20 22. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual los componentes orgánicos/inorgánicos previstos en el crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) son calentados por elementos de calentamiento eléctrico, por ejemplo, si sólo se requiere la gasificación y sinterización de los componentes no orgánicos.
- 25 23. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 22, en el cual dichos elementos de calentamiento eléctrico están integrados en dicho crisol (5) y están adaptados para calentar dicho crisol (5) en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) a una temperatura de al menos 850 °C.
- 30 24. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual una parte superior enfriada por agua se proporciona para dicho crisol (5) en dicha estación de enfriamiento (Estación No. 2) para evitar cualquier escape de gas al medio ambiente a partir del enfriamiento del material tratado.
- 35 25. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual las paredes interiores de cada uno de dichos crisoles (5) son inclinadas.
- 40 26. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 25, en el cual dichas paredes interiores son troncocónicas, con una cámara definida para tener por tanto un gran extremo grande de las mismas en un extremo superior de dicho crisol (5), facilitando de este modo una eliminación del material tratado en dicha estación de eliminación de materiales tratados (Estación No. 3).
- 45 27. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual dichos crisoles (5) en dichas estaciones de tratamiento y de enfriamiento (Estaciones No. 1 y No. 2) se proporcionan con carretes (4).
- 50 28. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 27, en el cual dicho carretes (4) son herméticos y con revestimiento refractario.
- 55 29. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 27 y 28, en el cual dicho carrete (4) provisto en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) tiene al menos cuatro orificios, respectivamente, para el suministro de los componentes orgánicos/inorgánicos al crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1), para la inserción de una antorcha de plasma (6) para calentar dicho crisol, para la inyección de aire en dicho crisol, y para la extracción de gases de combustión.
- 60 30. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 29, en el cual dicho carrete (4) en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) se proporciona con un orificio adicional para suministrar desechos biomédicos no triturados al crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1).
- 65 31. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 27 y 28, en el cual dicho carrete (4) provisto en dicha estación de tratamiento (la Estación No. 1) es un recipiente con carcasa de acero.
32. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 27 a 31, en el cual un material refractario de dicho carrete (4) provisto en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) está altamente aislado, tiene un material resistente a la corrosión en contacto con el procesamiento, tiene una baja conductividad térmica en la parte posterior en contacto con una carcasa de dicho carrete. (4)
33. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 32, en el cual una capa aislante está provista sobre un lado exterior de dicha carcasa.
34. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 1, en el cual un eductor (8) está provisto en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1) para la recepción de los gases residuales de dicho crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1), activándose dicho eductor (8) por una antorcha de plasma (7).
35. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 34, en el cual dicho eductor (8) está conectado aguas abajo a una cámara de combustión (9) secundaria ciclónica para completar la combustión y separar las partículas grandes de

polvo de la corriente de gas.

- 5 36. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 35, en el cual un enfriador de gas que utiliza aire (10) y un filtro (11) están provistos corriente abajo de dicha cámara de combustión (9) secundaria ciclónica.
37. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 35 y 36, en el cual un dispositivo de producción de presión negativa (12) es previsto para arrastrar los gases residuales y las partículas de dicho crisol (5) situado en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1).
- 10 38. Un aparato de acuerdo con la reivindicación 34, en el cual dicho eductor (8) está adaptado para exponer los gases residuales a las altas temperaturas de una pluma de plasma para su recalentamiento y para concretar la combustión.
- 15 39. Un aparato de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 38, en el cual dicho crisol (5) está adaptado para la primera etapa de combustión de los componentes orgánicos y la calcinación o fusión de los componentes inorgánicos en una escoria en dicha estación de tratamiento (Estación No. 1), dicho crisol (5) está adaptado para enfriar las cenizas o la escoria fundida en dicha estación de enfriamiento (Estación No. 2), y dicha estación de eliminación de materiales tratados (Estación No. 3) está adaptada para eliminar la ceniza o escoria de dicho crisol (5) situado en la misma.
- 20 40. Un método de tratamiento térmico de desechos, que comprende las etapas de: (a) proporcionar tres crisoles (5), (b) suministrar materiales orgánicos y/o inorgánicos en uno primero (5-1) de dichos crisoles; (c) tratar térmicamente los materiales orgánicos y/o inorgánicos en dicho primer crisol (5-1): (d) permitir que los materiales orgánicos y/o inorgánicos en dicho primer crisol (5-1) se enfríen, y (e) eliminar los materiales tratados enfriados de dicho primer crisol (5-1), en el cual los segundo y tercer crisoles (5-2, 5-3) están, respectivamente, realizando las etapas (d) y (e) mientras que dicho primer crisol (5-1) está en la etapa (c), de tal manera que dichos crisoles (5) se encuentran simultáneamente en las respectivos etapas (c) a (e) y se mueven uno después del otro, y repetidamente, a través del ciclo de las etapas (c) a (e).
- 25 41. Un método de acuerdo con la reivindicación 40, en el cual dichos tres crisoles (5) son desplazados por una plataforma giratoria (15) simultáneamente a través de las etapas (c) a (e) y con dicho crisoles (5), en un momento dado, estando cada uno en una etapa diferente entre las etapas (c) a (e).
- 30 42. Un método de acuerdo con la reivindicación 41, en el cual dicha plataforma giratoria (15) es girada a un mínimo cada 24 horas, para llevar cada uno de dichos crisoles (5) a una etapa siguiente entre las etapas (c) a (e).
- 35

