

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 387**

51 Int. Cl.:

B09B 3/00 (2006.01)

F23G 5/00 (2006.01)

C10J 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.04.2012 PCT/BR2012/000094**

87 Fecha y número de publicación internacional: **28.02.2013 WO13026110**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.04.2012 E 12825241 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.01.2019 EP 2749362**

54 Título: **Método de tratamiento de residuos sólidos basado en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes**

30 Prioridad:

25.08.2011 BR 1104219

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

21.05.2019

73 Titular/es:

**SOLUM AMBIENTAL E EQUIPAMENTOS
ELECTROMECAÑICOS LTDA. (100.0%)
Rodovia Geraldo Scavone 2300, Galpão 29,
Condomínio em Califórnia Center, Jardim
Califórnia
12305-490 Jacareí - SP , BR**

72 Inventor/es:

PEREIRA FILHO, ALBERTO CARLOS

74 Agente/Representante:

TOMAS GIL, Tesifonte Enrique

ES 2 713 387 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

Método de tratamiento de residuos sólidos basado en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes

5 Campo de la invención

[0001] Esta invención describe una patente de invención con respecto a un método sin precedentes para el tratamiento de residuos sólidos basado en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes, que comprende especialmente un método compacto para aplicar en el campo de la destrucción de residuos sólidos, incluidos los presentados en la Clase I de las normas brasileñas para la eliminación de materiales que se consideran peligrosos, según sus propiedades infecciosas, físicas y químicas, al presentar riesgos para la salud pública y el medio ambiente, en virtud de una de las características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad. El método se efectúa por pirólisis resultante del gradiente térmico en el reactor, que funciona a una presión negativa, suministrada por fuentes de radiación o por inducción térmica, de modo que el residuo sólido se vuelve inerte a través de su fusión, y sin originar moléculas complejas, como las dioxinas y los furanos, con una producción mínima de gases efuentes.

[0002] Este método se puede utilizar en industrias, hospitales, puertos, aeropuertos, buques, plataformas petrolíferas, islas, bloques de viviendas y en cualquier lugar donde sea necesario destruir completamente los residuos de forma eficaz y segura.

Antecedentes de la invención

[0003] Teniendo en cuenta la complejidad de los problemas de contaminación y el considerable aumento de la producción, el consumo y la eliminación de productos considerados peligrosos de Clase I, fue necesario elaborar leyes específicas, actualmente vigentes en diversas partes del mundo, como la Unión Europea, Estados Unidos, África y Brasil, donde la legislación ambiental exige el cumplimiento de las normas para la eliminación adecuada de residuos sólidos de todas las clases con el fin de evitar un colapso ecológico inminente si no se adoptan y aplican procedimientos estrictos.

[0004] En este contexto, se pueden tener en cuenta varias direcciones o aspectos, con énfasis en que los vertederos, el compostaje y la incineración son más pertinentes para esta invención.

[0005] Básicamente, la incineración se basa en la combustión de desechos/residuos, y esta es una técnica aceptable hasta cierto punto, ya que exige grandes inversiones explicadas por la necesidad de un control estricto de las emisiones de gases contaminantes generados por esta combustión, especialmente cuando se trata de gases tóxicos. En una visión general, los incineradores no lo resuelven por completo, sino que simplemente convierten el residuo tóxico en otras formas, algunas de ellas con una mayor toxicidad que el material original.

[0006] El estado de la técnica actual anticipa algunos documentos relacionados con el tratamiento de residuos sólidos, como la patente brasileña nº PI 0104060-0 (derechos de prioridad pertenecientes a US 60/233205 de 15/09/2000), a saber "Method for Product Incineration regarding Industrial Residue Production". Este documento proporciona un nuevo método de control de la temperatura de incineración en respuesta a los cambios en los productos de emisión y en los flujos de residuos que da como resultado un control mayor y fiable de la incineración y las emisiones resultantes de esta. Los costes operativos y de capital se reducen significativamente como resultado.

[0007] La patente brasileña nº PI 0601690-1, a saber "Integrated System for Treatment and Disposal of Solid Waste" que tiene como objetivo: integrar sus métodos de recogida, tratamiento y eliminación; eliminar la generación de pasivos ambientales; aumentar la eficiencia y la eficacia y la cantidad de productos reutilizables durante y después del trayecto que lleva a su destino. Esto implica la recepción de residuos en la planta de tratamiento, la preselección de los mismos residuos; la trituración del material orgánico; compostaje acelerado; incineración; tratamiento de gases, cenizas y efluentes líquidos; y la generación de materias primas y productos reutilizables para la sociedad en general.

[0008] La patente brasileña nº PI 0803036-7, a saber "Metod for Solid Waste Treatment based on a Plasma Technology Reactor," presenta un montaje y configuración tradicional que consiste en: cámara de combustión (horno, reactor quemador y cámara de combustión), postquemador, tratamiento de gases y su expulsión (chimenea). Este método, sin embargo, difiere de los otros en sus características únicas, siendo la más importante el uso del reactor descrito aquí con la tecnología de plasma.

[0009] DE19949142C1 describe un método de preparación de material, la conversión y el tratamiento posterior de material de desecho. Se utilizan varias etapas de tratamiento térmico que incluyen una etapa de baja temperatura y una etapa de alta temperatura.

[0010] US4831944A describe un proceso que utiliza una columna de residuos atravesados hacia arriba, al menos parcialmente, por una corriente de gas caliente. Como resultado, se destruyen los residuos no quemados y se mejora el flujo de residuos fundidos.

5 [0011] Por lo tanto, los documentos de la técnica anterior aquí citados se refieren a un trabajo de combustión, que genera un exceso de gases, lo que implica una gran inversión en el sistema de filtrado, que no siempre es efectivo.

10 [0012] Por el contrario, la invención propuesta no hace uso de la combustión, sino de dos fuentes de calor diferentes, en las cuales la temperatura dentro de las dos cámaras pareadas varía entre 900 °C en la parte superior y 1600 °C, en la parte inferior, generando así el gradiente, lo que licua todos los sólidos por completo.

Resumen de la invención

15 [0013] Al conocer el estado de la técnica, sus deficiencias y limitaciones, el inventor, una persona con conocimientos especiales en el campo, después de investigaciones y estudios profundos, ha creado este método para tratar los desechos sólidos basándose en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes, que se refiere a un conjunto tecnológico secuenciado, operado automáticamente, que es capaz de procesar residuos sólidos de cualquier tipo en función del gradiente térmico generado por dos fuentes de calor reactivas y/o inductivas, sin necesidad de combustión de dicho conjunto, o de un equipo auxiliar, o también de la presencia de
20 aire. La temperatura en el interior del reactor térmico, compuesto por dos cámaras pareadas, varía entre 900 °C en la parte superior y 1600 °C en la parte inferior, lo que genera el gradiente, licuando completamente todos los sólidos, incluso materiales ferrosos o inertes, como la arena, así como materiales infecciosos, patológicos y organoclorados, que tienen como subproductos sólidos una matriz cerámica de aplicación comercial, también inerte en la parte inferior del reactor. El método es la pirólisis y funciona en atmósfera negativa, sin permitir fugas de gas; por lo tanto, en ausencia de oxígeno con una temperatura elevada, no conduce a una formación de dioxinas o furanos. Los gases formados dentro del reactor se succionan y se enfrían rápidamente en un intercambiador de calor, de tipo de templado, y luego se tratan con separación de aceite/agua y se neutralizan en un tanque de inmersión especialmente alcalino. Los filtros basados en carbón activado aseguran que los niveles de emisión cumplan con los estándares medioambientales. Al final del método, se utiliza una cámara de combustión pequeña,
25 basada en la tecnología de descargas eléctricas, para quemar los gases residuales combustibles tales como H₂ y CO, y también para la descomposición de moléculas complejas. Por razones de seguridad, un catalizador de combustión se acopla a la salida del método y los gases se dirigen a la chimenea.

30 [0014] En resumen, esta invención presenta como ventajas generales más predominantes:

- 35 • Funcionalidad - habilitada por dispositivos compactos que operan automáticamente, donde cualquier persona puede alimentar al reactor, a través de su puerta, los desechos que deben tratarse, si necesidad de selección;
- 40 • Logística - conveniencia y practicidad en el tratamiento de residuos de forma inmediata y segura;
- Medio ambiente - trata todos los materiales/desechos/residuos independientemente de la clasificación, cumpliendo con todos los estándares medioambientales; no produce cenizas; las emisiones de gases son reducidas y no tóxicas;
- 45 • Economía - los costos son más bajos que los de la contratación de servicios externalizados, el sistema automático permite un consumo mínimo de energía en la pirólisis;
- Seguridad - el usuario tiene el control absoluto sobre la distribución de desechos/residuos, sin incurrir en el riesgo de sanciones debidas a los procedimientos irregulares de una empresa externa contratada para este servicio.

Breve descripción de los dibujos

50 [0015] A continuación, la invención se explicará con referencia al único dibujo que la acompaña, en el que se representa:

Figura 1: Diagrama de flujo del método para tratar los residuos sólidos basado en un gradiente compuesto por dos fuentes de calor diferentes.

Descripción detallada de la invención

60 [0016] El método para tratar residuos sólidos basado en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes, objeto de esta invención, se refiere a un conjunto tecnológico secuenciado, capaz de procesar residuos sólidos de cualquier clase, que opera a través de un reactor (1) con dos cámaras (2 y 3), cada una con una fuente de calor (4 y 5), donde se genera un gradiente térmico, seguido de un intercambiador de calor (6) donde los gases se enfrían bruscamente y luego se conducen a un tanque de neutralización (7), y luego se dirigen a un filtro de carbón activado (8), a través de la acción de un ventilador (9), para entrar finalmente en una cámara de combustión (10) que funciona bajo descargas eléctricas, pasando a través de un catalizador (11) y una chimenea (12), donde son
65 extravasados a la atmósfera en un estado totalmente inerte.

[0017] Más particularmente, este método, según muestra el diagrama de flujo de la figura 1, se basa en el principio de uso de un gradiente térmico. En la cámara primaria (2), después de que los residuos se hayan alimentado a través de la puerta (13), el material que se ha de procesar se conduce al centro del reactor (1), y en la cámara primaria (2) sufre el efecto de una radiación moderada con una temperatura máxima de 1200 °C y puede funcionar a 900 °C, dependiendo del residuo del método y el ahorro de electricidad. Por lo tanto, el residuo sólido a 1200 °C en ausencia sustancial de aire sufre una pirólisis con formación de gases en una cantidad pequeña, y las cenizas producidas en esta etapa se dirigen, por gravedad, a la segunda cámara (3). La cámara (2) está equipada con una fuente de calor (4) capaz de generar calor en el rango de 900 °C a 1200 °C, a la potencia calculada, que optimiza y asegura la pirólisis completa de los residuos no inertes, lo que resulta en la formación de cenizas, gases y materiales inertes calentados. En la cámara de fusión (3), también equipada con una fuente de calor (5), las cenizas y los materiales inertes de la cámara primaria (1) se licuan a temperaturas en el rango de 1400 °C - 1600 °C, con una potencia controlada automáticamente, siendo la fuente de calor (5) ajustada según el material que se ha de procesar. El producto de la licuefacción se vierte a través de una abertura (14) en el reactor (1), se recoge en un crisol (15), se enfría y se vitrifica. Este subproducto tiene propiedades inertes en cuanto a la toxicidad. Habiendo presencia de metales ferrosos en los residuos tales como níquel, cromo, hierro y otros, estos también se licuarán y, debido a su mayor densidad, se formará en la parte inferior del reactor (1) una segunda capa de material licuado, que a través de una abertura inferior (16) se vierte en el crisol (17). Por otro lado, los gases resultantes de la pirólisis son aspirados por un dispositivo de succión (18), lo que hace que el reactor (1) funcione a una presión negativa, y se dirigen al intercambiador de calor (6) donde experimentan un enfriamiento brusco al hacer circular agua a través de una bomba (19) y enfriarse por aire en un ambiente exterior con la ayuda de un radiador (20). En el intercambiador de calor (6) hay condensación de aceite y agua que se transportan por gravedad a un tanque (21). Una vez enfriados, estos gases se inyectan en un tanque de agua alcalina (7) con hidróxido de sodio concentrado para un mayor enfriamiento, neutralización del pH y tratamiento. El agua de este tanque (7) recircula continuamente con la ayuda de un conjunto de bomba (22) y un filtro (23) para luego enfriarse en el radiador (24) y regresar al mismo tanque (7). Además, los gases efluentes del tanque (7) son aspirados por el ventilador (9) hasta un filtro de carbón activado (8), que promueve la reducción completa de partículas y moléculas complejas dañinas para el medio ambiente, como las dioxinas y los furanos. Después de pasar a través del filtro de carbón activado (8), se envían a una cámara de combustión (10), donde se oxidan los gases combustibles. La cámara de combustión (10) tiene un generador de descargas eléctricas para ayudar a la combustión, completando así la combustión de dichos gases en presencia de aire atmosférico. Finalmente, después de la combustión, estos gases pasan a través de un catalizador (11) que asegura una reducción máxima de NOx, CO y otros gases, que se liberan a la atmósfera a través de una chimenea (12).

[0018] Opcionalmente, para fines económicos, el método puede ocurrir sin la fusión de cenizas y sólidos inertes, por lo que la fuente de calor (5) no se activa. En ese caso, las cenizas y los productos inertes son los subproductos del método.

REIVINDICACIONES

1. Método para tratar residuos sólidos basado en un gradiente generado por dos fuentes de calor diferentes (4 y 5), método que comprende:

5

utilizar un reactor (1) a presión negativa, reactor que comprende dos cámaras (2 y 3), una cámara de pirólisis (2) y una cámara de fusión (3) para cenizas y materiales inertes, donde un gradiente térmico, que puede ser de 900 °C a 1600 °C, se genera mediante fuentes de calor de energía controladas (4 y 5) en la cámara de pirólisis (2) y la cámara de fusión (3), respectivamente;

10

aspirar los gases resultantes de la pirólisis usando un dispositivo de succión (18) y dirigirlos a un intercambiador de calor (6) donde se someten a un enfriamiento brusco mediante agua que circula a través de una bomba (19) y se enfrían por aire en un ambiente exterior con la ayuda de un radiador (20); el aceite condensado y el agua del intercambiador de calor (6) se transportan por gravedad a un tanque (21);

15

inyectar los gases, una vez enfriados, en un tanque de agua alcalina (7), cuyo fluido recircula constantemente con la ayuda de un conjunto de bomba (22) y un filtro (23) y se enfría en un radiador (24); usar un ventilador (9) para aspirar los gases efluentes del tanque (7) a través de un filtro de carbón activado (8) y dirigirlos a una cámara de combustión (10) que tiene un generador de descargas eléctricas;

20

quemar los gases, y luego hacerlos pasar a través de un catalizador (11) que asegura la máxima reducción de NOx, CO y otros gases, y luego liberarlos a la atmósfera a través de una chimenea (12).

2. Método según la reivindicación 1, en el que el producto de licuefacción se vierte a través de una abertura (14) en el reactor (1), se recoge en un crisol (15), se enfría y se vitrifica.

25

3. Método según la reivindicación 2, en el que los residuos comprenden metales ferrosos tales como níquel, cromo, hierro y otros, y en el que estos se licuan y acumulan en el fondo del reactor (1) en una segunda fase de material licuado que se vierte a través de una abertura inferior (16) en un crisol (17).

30

4. Método según la reivindicación 1, en el que la fuente de calor (5) en la cámara de fusión (3) no se activa, de modo que no hay fusión de cenizas y sólidos inertes.

FIG 1

