

16 MAY. 1963



Rehecha I

284756

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud  
de

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

formulada el 1 de Febrero de 1.963, con el nº. 284.756

en

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de GENERAL AMERICAN TRANSPORTATION CORPORATION,  
entidad norteamericana, establecida en 135 South La Salle  
Street, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América, por:  
"EL METODO DE DESTRUIR UNA SUSPENSION ACUOSA QUE CONTIENE  
MATERIALES RESIDUALES ORGANICOS COMBUSTIBLES"

---

El presente invento se refiere a métodos para des-  
truir suspensiones acuosas que contienen materiales orgá-  
nicos combustibles de desecho.

5 El principal problema en el tratamiento de resi-  
duos industriales y municipales que están formados funda-  
mentalmente de materiales orgánicos es el destino que se  
ha de dar a la materia sólida orgánica combustible que  
contienen. En la actualidad, algunos de dichos residuos  
tales como lodos de alcantarillado, se secan al calor y  
10 se venden en una base limitada como fertilizantes, mien-



16 M

5

10

tras que otros se dejan secar en capas al aire libre o bien se almacenan en charcas, y otros finalmente son sencillamente vertidos a escombreras o enterrados. Aunque los residuos secos pueden comercializarse para proporcionar un interés a la inversión en el equipo de tratamiento necesario para ello, el mercado para tales residuos secos es muy limitado, y hay muy pocas Compañías y Ayuntamientos que puedan justificar la instalación de las instalaciones necesarias para el secado y envasado. Otros residuos necesitan grandes superficies para la instalación de áreas de secado en el exterior, o charcas de almacenamiento, o bien para su vertido en escombreras o finalmente su enterrado.

15

El presente invento proporciona métodos mejorados para la destrucción de residuos y en especial para destruir residuos en forma de arrastres acuosos que contienen materiales de desecho orgánicos combustibles.

20

Este invento hace posible convertir completamente los materiales de desecho orgánicos en cenizas inorgánicas y gases, sin producir gases nocivos indeseables que pudieran contaminar la atmósfera ambiente. También, los residuos acuosos tratados de acuerdo con este invento se destruyen completamente por la completa evaporación del agua que contienen y por la combustión total de los materiales de residuo orgánico dentro de un incinerador de lecho fluidificado.

25

30

Una característica adicional de aspecto más específico del presente invento, es que los materiales de desecho orgánicos combustibles en los arrastres acuosos que se destruyen suministran todo el calor para la concentración de los arrastres diluidos y todo o parte del calor requerido para la incineración de los componentes orgánicos.



10

cos de los arrastres concentrados.

5

10

15

20

El invento se refiere al método de destruir un arrastre acuoso que contiene materiales orgánicos de desecho combustibles, y que comprende una cámara de combustión vertical conteniendo en su interior una masa de partículas de material refractario, e introduciendo de manera continua en la parte inferior de la citada cámara de combustión una corriente de entrada que incluya oxígeno libre a una velocidad adecuada para formar y mantener dicho material refractario en un lecho fluido, introduciendo el citado arrastre en dicho lecho fluido, suministrando calor al lecho fluido para mantener una temperatura de trabajo adecuada de manera que el agua de dicho arrastre se evapore del mismo y de forma que los materiales orgánicos de desecho combustibles de dicho arrastre se quemen a partir de la introducción del citado arrastre en dicho lecho fluido, y eliminando de manera continua de la parte superior de la citada cámara de combustión una corriente de salida que lleve consigo el vapor de agua, los gases y las cenizas resultantes de la destrucción de dicho arrastre.

El invento será mejor comprendido refiriéndonos a la especificación siguiente, tomada en unión de los dibujos adjuntos, en los cuales:

25

Las figuras 1, 2 y 3, tomadas en conjunto comprenden un diagrama esquemático de un sistema adecuado para llevar a cabo el método del presente invento.

30

El presente invento es aplicable en general a la destrucción de arrastres acuosos que contienen materiales orgánicos de desecho combustibles, procediendo estos arrastres acuosos de varios orígenes industriales y municipales. El invento puede utilizarse siempre que la naturaleza del residuo sea tal que contenga materia orgánica susceptible de ser totalmente o casi totalmente oxidada y transformada en produ-

204750



5 tos finales inofensivos en condiciones de temperatura y presión relativamente moderadas. Los arrastres acuosos de desecho a los cuales puede aplicarse el presente invento incluyen basuras orgánicas, molidas si es necesario, para dar una
   
 10 pasta que pueda ser manejada fácilmente; arrastres brutos, cienos de alcantarilla, cienos de alcantarilla digeridos; aguas residuales de sulfite y craft resultantes de operaciones de fábricas de papel y de pasta; aguas residuales originadas en trabajos de mataderos; aguas residuales originadas
   
 15 en fábricas de productos químicos sintéticos u otros productos tales como plásticos, caucho, tintes y medicamentos, y los materiales de desecho que resultan de las operaciones de fabricación de alimentos, incluyendo la producción de alimentos varios de productos lácteos y leche y operaciones similares.

Con fines ilustrativos, se describirá el invento aplicado a la destrucción de un arrastre que comprende, o bien basuras orgánicas molidas o cienos de alcantarilla digeridos y activados y conteniendo un 8% en peso de sólidos secos que han sido tamizados a través de una criba vibratoria (nº. 8) trituradora. El contenido sólidos seco del cieno es combustible en un 50% aproximadamente, con un poder calorífico del residuo combustible seco de unas 1970 kilocalorías/kilo.

Refiriéndonos ahora a las figuras 1 a 3 ambas inclusive, de los dibujos, se ilustra un sistema de destrucción de arrastres adecuado para llevar a cabo el método del presente invento; comprendiendo dicho sistema un incinerador mejorado 100), como se indica en la figura 1. El incinerador 100) comprende una base 101) sobre la cual está montada una zona inferior 102) vertical y fundamentalmente cilíndrica que sostiene en su parte superior una zona de transición 110) troncocónica y que se ensancha en sentido ascendente, la cual a su vez, sostiene una zona superior



120) fundamentalmente cilíndrica y rematada en cúpula. En la parte más baja de la zona inferior 102), existe una cámara de entrada de combustible y de aire de combustión 102a); en la zona intermedia de la zona baja 102), existe un hogar o cámara 102b); y en la parte superior de la zona baja 102), existe una cámara de combustión 102c). El diámetro de la zona superior 120) es bastante mayor que el de la sección inferior 102) con objeto de disponer en la 120) de una cámara de limpieza 120a) de volumen apreciable. La estructura principal de apoyo para la zona inferior 102) tiene dada por una pared de chapa cilíndrica 103) fundamentalmente vertical. Dispuesta dentro de la pared de acero 103) existe una reja de material refractario 131) que hace de pared divisoria entre la parte superior del hogar 102b) y el fondo de la cámara de combustión 102c); la pared cilíndrica del hogar 102b) está dotada de un revestimiento refractario prácticamente cilíndrico 104b) situado dentro de la porción adyacente de la pared de acero 103); y la pared cilíndrica de la cámara de combustión 102c) va dotada de un revestimiento refractario prácticamente cilíndrico 104c) dispuesto dentro de la porción adyacente de la citada pared de acero 103). En el dispositivo, los revestimiento 104b) y 104c) están dispuestos respectivamente por debajo y por encima de la reja refractaria 131).

El principal apoyo para la zona de transición 110) viene dado por una pared de acero 111) troncocónica y abocinada hacia arriba estando unido el fondo de la pared de acero 111) a la parte superior de la pared de acero 103). La superficie interna de la pared de acero lleva

284756



un revestimiento refractario 112) troncocónico y abocinado hacia arriba, estando unido el fondo de este revestimiento refractario 112) a la parte superior del revestimiento refractario 104c). El apoyo principal de la sección superior 120) viene dado por una pared de acero 121) de forma de cúpula y que incluye una pared lateral fundamentalmente cilíndrica 121a) y una pared superior 121b), estando unido el fondo de la pared lateral de acero 121a) a la parte superior de la pared de acero 111). Hay que mencionar que normalmente no es necesario prever en el interior de la superficie de la pared de acero 121) un revestimiento refractario, aunque puede instalarse, si se desea.

Las superficies exteriores de las paredes de acero 103, 111 y 121 están dotadas, respectivamente con recubrimientos aislantes térmicos 105), 113) y 122); cuyos revestimientos pueden ser continuos o no. De preferencia, el revestimiento 122) es algo más grueso que los revestimientos 105) y 113), dado que la pared de acero 121) no siempre va provista de un revestimiento refractario.

También, en la pared lateral de acero 121a) se dispone una puerta de entrada que viene definida por un tubo de acero cilíndrico 123) que sobresale de la pared lateral de acero 121a). El extremo exterior del tubo de acero 123) está cerrado por una placa de acero 124) que es desplazable y va fijada en su alojamiento por una serie de pernos 125). También la placa 124) lleva un conducto 126) que se prolonga hacia abajo interiormente y que se emplea con el propósito de añadir de vez en cuando, a medida que es necesario, partículas nuevas de material refractario

284756



en la cámara de combustión 102c); y cuyas partículas de material refractario se emplean con el objeto que se explica más abajo. El extremo exterior del conducto 126) va provisto de una válvula manual, 126a) a través de la cual, cuando se encuentra abierta, pueden cargarse las partículas de material refractario. La válvula 126a) está normalmente cerrada. La parte superior de la cámara 120a) comunica con un tubo 127) de acero de salida, el extremo inferior abierto de dicho tubo va fijado en su alojamiento y en una abertura dispuesta en la zona central de la pared superior 121b), mediante el cual los gases de combustión, etc., pueden expulsarse del incinerador 100. La tubería de salida 127) va provista de un recubrimiento aislante térmico 127a).

En la cámara de combustión 102c) se dispone una masa de partículas inertes refractarias 130); dicho material 130) se apoya en la parrilla de refractario 131) y está adaptado para ser fluidificado y para dar un lecho fluido 130) en la cámara de combustión 102c). Con objeto de fluidificar el material refractario 130), se introduce aire en el fondo de la cámara de combustión 102c) a través de un cierto número de pasos 132) dispuestos a través de la parrilla refractaria 131); estos pasos 132) comunican a través de la parrilla de refractario 131) entre la parte superior del hogar 102b) y el fondo de la cámara de combustión 102c). De preferencia, los pasos 132) están distribuidos uniformemente en toda el área de la parrilla refractaria 131), y cada uno de ellos puede tener la forma de un agujero cilíndrico con un diámetro de 1,7 centímetros. La parrilla refractaria 131) sostiene el material



refractario 130) y a su vez se apoya en la parte superior del revestimiento refractario 104b).

5 En una modificación preferible del lecho 130), la parte inferior del mismo consta de un agregado apisonado de arcilla 130a) con un espesor de unos 20 centímetros y no superior a 30, y apoyado directamente en la parte superior de la parrilla refractaria 131), y su porción superior comprende una masa de arena tamizada 130b) que tiene un espesor de unos 90 centímetros apoyada en la parte superior del agregado 130a). Este agregado tiene una granulometría que oscila entre 1,9 centímetros y 2,5 centímetros; y la arena tiene un tamaño de grano comprendido entre 30 y 70 mallas. El agregado 130a) puede ser de arcilla de la composición adecuada; mientras que la arena 130b) consiste fundamentalmente en sílice. En el lecho 130), fundamentalmente lo que se fluidifica es la arena 130b); ésta se dilata para dar un lecho fluido 130) que comprende una extensión de 1,80 metros aproximadamente por encima de la parrilla refractaria 131) y llenando casi completamente la cámara de combustión 102c) acabando en el fondo de la zona de transición 110). En alternativa, la zona superior del lecho 130), puede constar en vez de arena, de un cuerpo formado por fragmentos de porcelana de una granulometría de 30 a 70 mallas que pueden fluidificarse para el propósito perseguido.

25 El aire que se suministra a través de los pasos 132) hechos en la parrilla refractaria 131) en el fondo de la cámara de combustión 102c) no solamente forma y mantiene el lecho fluido 130) en la citada cámara de combustión 102c), sino que también aguanta los efectos de com-

284750



4

5  
10  
15  
20  
25  
30

bustión o de quemado de los materiales de desechos orgánicos que existen en el arrastre que ha de destruirse, como vamos a explicar en lo que sigue más detalladamente; este aire se suministra a través de los pasos 132) desde la parte superior del hogar 102b); y dicho aire entra en el hogar 102b) a partir de la cámara de aire 102a). Más especialmente, el fondo del hogar 102b) viene separado de la parte superior de la cámara de aire 102a) por una chapa de acero 191) que tiene un determinado número de pasos de aire 191a) a través de los cuales el aire pasa desde la parte superior de la cámara de aire 102a) al fondo del hogar 102b). También la zona central superior de la chapa de acero 191) sostiene un quemador 193) situado en el fondo del hogar 102b), y que se utiliza para el objeto que se describe a continuación, las aberturas 191a) practicadas en la chapa de acero 191) están rodeando el quemador 193). El aire se suministra a la cámara de aire 102a) entre la base 101) y la chapa de acero 191) partiendo de una tubería de entrada de acero 141) que va provista de un recubrimiento aislante térmico 141a).

Con objeto de producir una corriente de aire se dispone de un ventilador 140) accionado por un motor eléctrico 143) mediante un acoplamiento por correas 144). El ventilador 140) consta de una entrada que está conectada a una tubería 263) y una salida que está conectada a una tubería de escape 142). Se dispone un filtro de aire 261) - 262) en el extremo de salida de la tubería de entrada 263) de manera que se filtre el aire atmosférico y se elimine el polvo, etc., antes de entrar en el ventilador 140). La tubería de salida 142) comunica con la zona

284756



inferior de un tubo externo 273) de un cambiador de calor 270); dicho cambiador de calor 270) consta además de un tubo interno 272) espaciado radialmente y hacia adentro a partir del tubo externo 273), llevando la superficie externa del tubo 273) un revestimiento aislante térmico 273a). A su vez, el extremo superior del tubo externo 273) está conectado al extremo externo de la tubería de entrada 141) que penetra hasta la cámara de aire 102a) en el incinerador 100). El aire que pasa a través del tubo externo 273) y alrededor del tubo interno 272) del cambiador de calor 270) se calienta, como se explica más completamente en lo que sigue, y entonces se conduce por el tubo de entrada 141) a la cámara de aire 102a). Además, el tubo de salida 142) comprende una conexión de descarga 146) provista de una válvula 147) accionada a mano; y el tubo de entrada 141) comprende un orificio de medida 148) que dispone de las tomas de presión normales designadas con "PT" como se indica en la Figura 1.

Quando comienza el trabajo del incinerador 100) esto es, cuando el incinerador 100) está frío, es necesario elevar la temperatura del lecho fluido 130) en la cámara de combustión 102c) hasta la temperatura normal de trabajo; lo que se lleva a cabo mediante el quemador 193). Con más detalle, una tubería de gas natural 150) está conectada mediante un contador 151) a un tubo 152) conectado a su vez a una válvula accionada a mano 153) que comunica con el tubo 154). El tubo 154) está apoyado en una chapa 155) dispuesta en forma de tapadera con una abertura practicada en la pared de acero 103) adyacente a la cámara de aire 102a); dicho tubo 154) traspasa la chapa 155) hasta



la cámara de aire 102a) el extremo interno del tubo 154) comunica con la zona inferior de un conducto 156) dispuesto en la cámara de aire 102a) y que se prolonga a través de la placa 191) a la tobera de un quemador no indicado en la Figura, y que va provista en el quemador 193) dispuesto en el fondo del hogar 102b). También el conducto 156) aloja un encendedor eléctrico 157) que trabaja en unión de la tobera del quemador mencionada, de manera que pueda encenderse fácilmente el gas natural. La combustión del gas natural viene favorecida por el oxígeno del aire que se alimenta desde la cámara de aire 102a) al hogar 102b) a través de los pasos 191a) practicados en la chapa 191). Los gases de combustión del hogar 102b), junto con el resto del aire suministrado al hogar 102b), pasan en sentido vertical desde la parte superior del hogar 102b) a través de los pasos 132) practicados en la rejilla refractaria 131) dentro de la cámara de combustión 102c), efectuando así un calentamiento del lecho fluido 130) y elevando finalmente la temperatura del mismo a la temperatura normal de trabajo. Desde luego, la corriente de gases alimentada en el fondo de la cámara de combustión 102c) forman y mantienen el lecho fluido 130) en la cámara de combustión 102c) de la forma previamente explicada.

Ha de entenderse que puede usarse cualquier otro material combustible como fuente suplementaria de calor en vez de gas natural como hemos dicho antes. Por ejemplo, tales otros materiales combustibles pueden ser carbón pulverizado, aceite de quemar, keroseno, gas residual de cimientos de alcantarilla, etc., y estos materiales pueden usar

4



se como dicho combustible adicional para elevar la temperatura del incinerador 100) y especialmente la del lecho fluido 130) hasta alcanzar la temperatura de trabajo adecuada.

5           El arrastre acuoso de los cienos de alcantarilla a destruir dentro del incinerador 100) se introduce en la cámara de combustión 102c) mediante una bomba 160) dispuesta con una carcasa 161) que tiene una tubería de aspiración conectada con una tubería de arrastres 162) y una tubería de impulsión que comunica con un tubo de inyección de arrastres 163) ambos de acero. Dentro de la carcasa 161) existe un impulsor 164) que tiene un eje 165) que se prolonga hacia el exterior y lleva una polea 166) que viene conectada mediante una correa 170) a una polea 169) arrastrada por el eje 168) de un motor eléctrico 167). El trabajo de la bomba 160) tiene por objeto mover el arrastre acuoso a destruir desde la tubería de alimentación 162) a la tubería de inyección 163) a una velocidad controlada, siendo la velocidad del motor 167) y/o la conexión de arrastre entre los ejes 165) y 168) variable, de manera que la velocidad de bombeo de la bomba 160) es variable y puede ajustarse a cualquier velocidad deseada dentro de ciertos límites. La tubería 163) tiene una sección 163a) en la cual se dispone una válvula de toma de muestras 172), y se prolonga a través de una puerta 174) practicada en un lado de la pared 103) de la zona inferior 102) del incinerador 100) y que acaba en la zona inferior de la cámara de combustión 102c). Más concretamente, el extremo exterior de la tubería de inyección 163) está situada por encima de la rejilla refractaria 131) a una dis-

10

15

20

25

30

284756



tancia no inferior a unos 30 centímetros. La bomba 160) y las conexiones descritas anteriormente son efectivas para bombear arrastres acuosos que tengan una concentración de materia sólida hasta el 25% en peso partiendo de la tubería de entrada 162) y a través del tubo 163) hasta el lecho fluido 130) dentro de la cámara de combustión 102c).

En el trabajo del incinerador 100), el arrastre acuoso a destruir es introducido en la zona inferior del lecho fluido caliente 130) a través de la tubería de entrada 163), como se ha indicado más arriba, siendo entonces el agua que contiene inmediatamente evaporada y pasa a vapor quemándose inmediatamente la materia orgánica de manera que la citada combustión da calor al lecho 130) fluido de manera que se mantenga la temperatura de trabajo consiguiente, como se explica más detalladamente en lo que sigue. Los productos que resultan de la destrucción completa del arrastre acuoso en el lecho fluido 130) contienen principalmente cenizas resultantes de la oxidación de los constituyentes minerales de la materia orgánica, vapor de agua resultado de la evaporación de la fase acuosa del arrastre y de la combustión del gas natural (si se utiliza) en el quemador 193) y de la combustión de la materia orgánica, gases (oxígeno y nitrógeno) presentes en el aire de entrada procedente del ventilador 140) que no se convierten durante el proceso de combustión, dióxido de carbono, y otros óxidos gaseosos que resultan del proceso de combustión. Estos productos mencionados pasan en sentido ascendente desde el lecho fluido 130) a la cámara de combustión 102c) y de ahí a la cámara de limpiezas abocinada 120a), en la cual toda partícula sólida combusti-

15753



ble que no haya sido quemada en la cámara de combustión 102c) se quema en dicha cámara de limpiezas 120a) y cualquier partícula de material refractario del lecho fluido 130) que se haya arrastrado con los gases de salida procedentes de la cámara de combustión 102c) se sedimentan en la cámara de limpieza 120a). A su vez, estos productos mencionados pasan en sentido ascendente a través de la cámara de limpiezas 120a) a la tubería de salida 127); por la cual los mencionados productos se extraen continuamente del incinerador 100) a través de dicha tubería de escape 127).

Las cenizas contenidas en la corriente de gases de salida en el tubo de escape 127) se extraen del mismo mediante un ciclón 180). Con más detalle, el ciclón 180) consta de una zona superior cilíndrica 181) que rodea el extremo de salida del tubo de escape 127), unido a una zona troncocónica con diámetro decreciente hacia abajo 182), unida a su vez a una zona de expansión cilíndrica inferior 183) que actúa como un colector de polvos, y unida a una zona inferior troncocónica 184) y está unida hacia abajo con una tubería de escape 185). El extremo final de la tubería de descarga 185) está provisto de una válvula de descarga accionada a mano 186) que comunica con el exterior, mediante la cual los sólidos separados en el ciclón pueden eliminarse de éste cuando la válvula de descarga 186) está en posición abierta. Las zonas 181) y 182) están revestidas de un aislamiento térmico externo indicados respectivamente con los números 181a) y 182a). Finalmente, el ciclón 180) comprende una tubería 187) de salida que se proyecta hacia abajo a través de la zona central supe-

281730



rior de la zona 181) y comunicando con ella, dicha tubería de salida 187) está provista de un revestimiento aislante térmico 187a). Como ya se ha hecho notar previamente, el ciclón 180) elimina ceniza, polvo y otros sólidos de la corriente de salida procedente del incinerador 100); por lo cual únicamente entran en la tubería de escape 187) gases y vapor de agua. También, la tubería de escape 187) consta de un orificio para la medida de caudal 188) que está provisto de tomas de presión designadas con "PT" como se indica en la Figura 2.

El extremo externo de la tubería de escape 187) procedente del ciclón 180), se une al extremo superior del tubo interno 272) del cambiador de calor 270); de esta forma, los gases calientes en la tubería de escape 187) pasan en sentido descendente a través del tubo interno 272) y de esta manera el contra-corriente con relación al aire que pasa en sentido ascendente a través del tubo exterior 273) del cambiador de calor 270) procedente del ventilador 140); de esta forma se efectúa un intercambio térmico de forma que se precaliente el aire antes de su introducción a través de la tubería de entrada 141) en la cámara de aire 102a) del incinerador 100).

Como ya se ha explicado anteriormente se pueden destruir una amplia variedad de arrastres acuosos que contengan materias de desecho combustibles orgánicas utilizando el presente sistema; además, estos arrastres acuosos se obtienen utilizando una determinada variedad de métodos y las características de los arrastres varían ampliamente. De acuerdo con el presente método, los arrastres acuosos se tratan previamente con objeto de proporcionar



una alimentación al incinerador 100) que tenga unas características predeterminadas y deseables, incluyendo entre éstas tamaño de partículas de los sólidos, contenido en sólidos, etc. Con objetos explicativos, se ha indicado en la Figura 3, la forma en la cual dos arrastres acuosos que han de destruirse en el incinerador 100) se tratan antes de su introducción en dicho incinerador, siendo estos arrastres ilustrativos residuos brutos de alcantarillado el uno, y basuras orgánicas brutas el otro. Los residuos brutos de alcantarillado contienen una cantidad muy pequeña de materia sólida, y, de acuerdo con ello han de ser tratados para eliminar agua de los mismos obteniéndose así un barro que tiene un contenido alto en sólidos, siendo esta operación llevada a cabo de una manera adecuada en un tanque de sedimentación 201), lo que da un cieno que tiene por ejemplo, de 3 a 4% de sólidos en peso. El cieno se introduce mediante una tubería 202) en un molino 203) donde los sólidos se reducen de tamaño. Tras el molido el cieno se introduce mediante una tubería 204) a un aparato 205) para eliminar las partículas de tamaño grande; dicho aparato 205) puede disponer de una rejilla. El cieno tratado que pase la rejilla 205) entonces es introducido a través de una tubería 206) y una válvula de apertura manual 207) a una tubería 208). De la tubería 208), el cieno molido se bombea mediante la bomba 208a) a través de la tubería 208b) a una rejilla clasificadora 209). La rejilla clasificadora 209) puede tener un tamaño comprendido entre 8 y 10 mallas. Las partículas de tamaño grande procedentes de la rejilla 205) son devueltas al molino 203), como se indica mediante la flecha 205a) de la Figura



ra 3; y de manera similar, las partículas de tamaño grande procedentes de la rejilla clasificadora 209) se hacen volver al molino 203), como se indica por la flecha 209a de la figura 3. Lo que rebosa la rejilla clasificadora 209) se introduce en un tanque recolector y mezclador 220), como se indica por la flecha 209b) de la Figura 3.

También se puede incinerar basuras orgánicas brutas utilizando el presente sistema, moliendo primero las basuras en un molino 210), añadiéndose agua adicional procedente de la tubería de suministro 211) si es necesario. La basura molida se introduce mediante una tubería 212) a una rejilla 213) que elimina las partículas grandes que pueden presentar dificultades. Después de este cribado, la basura es alimentada mediante una tubería 214) y una válvula de apertura manual 215) a la tubería 208). A partir de la tubería 208), la basura molida se bombea mediante la bomba 208a) a través de la tubería 208b) a la rejilla clasificadora 209). Las partículas de tamaño superior a la criba 213) son devueltas al molino 210), como se indica mediante la flecha 213a) de la Figura 3. Los materiales que rebosan la rejilla clasificadora 209) se introducen en un tanque colector y mezclador 220) como se ha indicado anteriormente.

El tanque 220) tiene por objeto reunir los distintos materiales a tratar y es preferible que esté recubierto de una camisa (no dibujada) con objeto de precalentar el contenido de los arrastres acuosos antes de hacer una concentración evaporadora. El tanque 220) está también provisto de aparatos de mezcla de manera que dicho tanque 220) es además un mezclador, incluyendo el citado aparato

284759

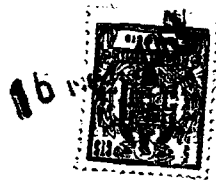


mezclador unos deflectores 221) y un agitador 222) montados en el extremo inferior de un eje 223) accionado mediante un mecanismo reductor de engranajes 224) por un motor eléctrico 225) que está conectado al mecanismo reductor de engranajes 224) por ejemplo, mediante unas poleas y una correa 226). La zona inferior del tanque 220) está provista de una tubería de descarga 227) que tiene una válvula manejada a mano 228). El arrastre acuoso del interior del tanque 220) se extrae del mismo mediante una bomba 230) accionada por un motor eléctrico no indicado. En especial, la entrada de la bomba 230) está conectada a la tubería de descarga 227) y la salida de la bomba 230) está conectada a una tubería 233), a la cual está conectada una cabeza magnética accionada con el flujo 235) que a su vez está ligada eléctricamente a un contador o registrador 236). El aparato 235), 236), es completamente normal y no ha sido ilustrado en detalle en honor a la brevedad.

El extremo externo de la tubería 233) está conectado y comunica con el interior de un evaporador vertical 240). Como se dibuja, el evaporador 240) es generalmente cilíndrico en un plano horizontal e incluye una pared de fondo 241) a la cual está conectada una tubería de drenaje 242) que tiene una válvula accionable a mano 243); y el extremo superior del evaporador 240) está cerrado por una pared superior 244). Un arrastre acuoso que ha de destruirse por incineración en el incinerador 100) se alimenta desde el tanque 220) mediante la bomba 230) a través de la tubería 233) la cual está equipada con una válvula accionada a mano 236), y pasa a la zona inferior del eva-



porador 240). El arrastre que entra se concentra en el evaporador 240) y el arrastre concentrado abandona la porción inferior del evaporador 240) a través de la tubería 162), equipada con una válvula accionable a mano 237), extendiéndose dicha tubería hasta la bomba 160). Se observará que la tubería de alimentación de arrastre 162) está dispuesta en una alineación general horizontal por la tubería 233) de manera a asegurar que el arrastre que entra en el evaporador 240) a través de la tubería 236) es, en efecto, concentrado en el evaporador 240) y no es alimentado directamente a través de la tubería de arrastre 162). Dentro del evaporador existe una represa o deflector cilíndrico 245), este deflector 245) asegura que el arrastre acuoso que entra a través de la tubería 233) circula en el interior del evaporador 240) por el principio de elevación de aire, con objeto de lograr una concentración adecuada del mismo. El calor necesario para evaporar parte de la fase acuosa del arrastre que entra, y producir un arrastre de salida concentrado en la tubería de suministro de arrastre 162), se extrae de la corriente de gas de salida que procede de la parte superior del incinerador 100) después de haber eliminado de dicha corriente gaseosa las cenizas en el ciclón 180) y después de haber pasado a través del cambiador de calor 270). En efecto, toda la corriente de gas de salida que pasa a través del tubo interior 272) del cambiador de calor 270) se conduce al evaporador 240). Especialmente, el tubo interior 272) del cambiador de calor 270) se prolonga hacia el exterior del mismo y en sentido descendente atravesando la pared superior 244) del evaporador 240) y pasando al interior del



4

5

10

mismo, introduciéndose el extremo inferior abierto de dicho tubo 272) muy por debajo del nivel 247) del arrastre contenido en el evaporador 240). El contenido calorífico de la corriente de gas que entra en el evaporador 240 (a través del tubo interno 272) es fundamental y sirve para calentar el arrastre acuoso que llega hasta una temperatura que causa la evaporación de una parte de la fase acuosa del mismo, sin condensación de una parte del vapor de agua contenido en la corriente de gases procedente del tubo interior 272). Ya que el evaporador 240) está mantenido a una temperatura relativamente alta, es necesario proveerle de un aislamiento térmico 240a).

15

20

25

30

Una tubería de salida 249), comunica con la zona superior del evaporador 240) y recibe a través de ella, una corriente de salida que contiene todo el vapor de agua y los demás gases que entran en el evaporador 240) a través del tubo interior 272) y el vapor de agua adicional evaporado del arrastre acuoso existente en el evaporador 240). Antes de dejar escapar la corriente del tubo 249) a la atmósfera, es deseable recuperar algo del vapor de agua que contiene, y para este objeto se conecta un condensador 250) al extremo exterior de la tubería 249), estando conectado dicho condensador 250) a una tubería de escape 251) que comunica con la atmósfera. El condensador 250) consta de cualquier sistema normal de enfriamiento, que se ha indicado en la Figura 3, mediante una espiral de enfriamiento 252); de esta forma, el vapor de agua de la corriente de salida se condensa al pasar a través de dicho condensador 250). El condensado se acumula en la carcasa del condensador 250) y se descarga de la misma



al exterior a través de una tubería de descarga 253). Este condensado de la tubería de descarga 253) contiene agua que puede volverse a usar en el sistema, tal por ejemplo, en la tubería de agua 211) que se extiende hasta el molino de basuras 210). En efecto, este agua de la tubería de descarga 253) es un "agua buena" de utilidad general.

El sistema efectúa una economía substancial de calor, debido a la inclusión en el mismo del intercambiador de calor 270) y del evaporador 240). En particular, una porción substancial del calor sensible contenido en la corriente de salida de los gases que salen de la cámara de limpieza 120a) del incinerador 100) a través de la tubería de salida 127) es recuperado a fin útil en el cambiador de calor 270), y concretamente, este calor sensible se emplea en el cambiador de calor 270) con objeto de precalentar el aire procedente del ventilador 140) antes de introducirle en la cámara de aire 102a) del incinerador 100). Una parte adicional del calor sensible contenido en la corriente de gases de salida procedente del tubo interior 272) del cambiador de calor 270) se recupera a efectos útiles en el evaporador 240) y concretamente, este calor sensible se utiliza en el evaporador 240) a efectos de evaporar una parte del agua del arrastre acuoso contenida en el mismo, de manera que se produzca un arrastre concentrado que se alimenta a través de la tubería 162) a la bomba 160) y de ésta, mediante la tubería de alimentación de arrastra 163) a la zona inferior de la cámara de combustión 102c) en el incinerador 100), con el resultado de que el arrastre así suministrado procedente del evaporador 240) a la bomba 160) se precalienta en el evaporador



240) antes de su última entrada en la cámara de combustión 102) del incinerador 100).

En el trabajo del sistema es siempre altamente deseable, y en muchos casos obligatorio, que los gases resultantes de la destrucción del arrastre acuoso dentro del incinerador 100) no contengan productos nocivos que podrían inyectarse en la atmósfera a través de la tubería de salida 251). Haciendo trabajar la cámara de combustión 102c) del incinerador 100), y especialmente el lecho fluido 130) del mismo, a una temperatura suficientemente elevada por encima de 705° grados por lo menos y mejor por encima de 760° centígrados la temperatura de combustión de todos los productos nocivos se sobrepasa, y mediante el dispositivo de la cámara de limpieza 120a) se da un tiempo de permanencia suficiente a la temperatura elevada de dichos gases con objeto de asegurar una combustión completa de los productos nocivos antes de que entren por la tubería de escape 127). Por otra parte, la temperatura de trabajo dentro de la cámara de combustión 102c) del incinerador 100), no puede mantenerse excesivamente alta, ya que ciertos materiales de las cenizas que resultan de la combustión de las materias orgánicas se funden y forman un clínquer a temperaturas aproximadamente por encima de 985° centígrados y a medida que se forma dicho clínquer, funde el material refractario del lecho fluido 130) aglomerándolo en partículas mayores que terminan por ser demasiado grandes para poderse mantener en la condición fluida del lecho 130) por la corriente de aire que pasa a través de la cámara de combustión 102c). Con objeto de evitar de una forma total, la aglomeración de las cenizas resultan-

284756



tes de la combustión de los materiales de desecho orgánicos, la temperatura de trabajo dentro de la cámara de combustión 102c) del incinerador 100), no se mantiene a temperaturas superiores a unos 985º y mejor no superiores a 870º centígrados.

El volumen de aire suministrado por el ventilador 140) debe ser suficiente para mantener las partículas de material refractario dentro de la cámara de combustión 102c) en forma de lecho fluido 130) y además debe suministrar el oxígeno suficiente para llevar a cabo todas las combustiones necesarias. Al iniciarse el trabajo del incinerador 100), el aire suministrado por el ventilador 140) es frío, y con objeto de suministrar suficiente energía para evaporar la fase acuosa de los arrastres que están siendo destruidos, se calienta el aire dentro de la cámara 102b) situada debajo de la parrilla refractaria 131), mediante el quemador 193). Concretamente, la combustión del gas natural en el quemador 193), calienta el aire y los productos de la combustión a una elevada temperatura, preferiblemente del orden de 1095ºC a 1140ºC, conteniendo aun la corriente resultante de gases, oxígeno suficiente para mantener la combustión de todos los materiales orgánicos de desecho en el arrastre a destruir. Dado que la máxima velocidad de la corriente de gas que pasa a través de la cámara de combustión, y por consiguiente el volumen, viene limitado a un volumen tal que no haya levigación excesiva de las partículas de material refractario que forman el lecho fluido 130), la cantidad de oxígeno que puede suministrarse en el aire inyectado por el ventilador 140), por unidad de tiempo es limitada y, a consecuencia



de ello, la cantidad de materia orgánica de desecho que puede quemarse totalmente en la cámara de combustión 102c) es también limitada por unidad de tiempo. De acuerdo con esto, el caudal de aire del ventilador 140), y el flujo de arrastre acuoso procedente de la bomba 160), deben regularse y coordinarse con objeto de asegurar que se introduce suficiente oxígeno en la cámara de combustión 102c), para quemar completamente todas las materias combustibles del arrastre en ella introducido, todo ello, sin ocasionar una levigación indebida de las partículas de material refractario del lecho fluido 130).

En aras de la economía, es deseable hacer trabajar al incinerador 100), sin suministrar combustible al quemador 193), para calentar el aire procedente del ventilador 140). Se ha descubierto que mediante el uso de varios economizadores de calor en el sistema, incluyendo el cambiador de calor 270) y el evaporador 240), junto con un aislamiento adecuado, el sistema puede hacerse autosuficiente, cuando el arrastre acuoso cargado en el tanque 220), tiene un contenido en sólidos hasta del 10%, siempre que los sólidos sean combustibles en un 50% y tengan un poder calorífico de 1970 kcal/kilo.

Según un ejemplo constructivo preferente del sistema descrito, el incinerador 100), está construido de modo que, la cámara de combustión 102c) tenga un diámetro interno de 56 cm., y posea una altura desde la parte superior de la rejilla refractaria 131) hasta el fondo de la zona de transición 110) de 1,80 metros aproximadamente, para poder acomodar un lecho sedimentado 130) de partículas de material refractario con una altura total



de 1,20 metros, que se expande durante la fluidificación a una altura total de unos 1,80 metros, incluyendo en las partículas de material refractario el lecho sedimentado de agregado de arcilla 130a) con un espesor inferior a 0,30 metros, sobre el que se coloca el lecho sedimentado de arena cribada 130b) con un espesor de 0,90 metros. La tubería de alimentación de arrastres 163), que los introduce en el lecho fluido 130), está situada aproximadamente 0,30 metros por encima de la superficie superior de la parrilla refractaria 131). El diámetro interno de la cámara de limpieza 120a) es de 116 cm., y la altura interior de la misma de 1,40 metros, con objeto de proporcionar a la cámara de limpieza 120a) el volumen necesario para que en su interior puedan las partículas mayores de materia orgánica sedimentarse, y ser total y definitivamente quemadas. En tal construcción, la zona de transición 110), tiene una altura de unos 60 cms.

El ventilador 140) que da aire al incinerador 100), al tener las dimensiones arriba descritas, debe tener una capacidad de al menos 570 metros cúbicos normales por hora y puede ser, por ejemplo, un ventilador Sutorbilt 6MXB, accionado por el motor 143) de 17 HP. Los arrastres a destruir se recogen en el tanque turbo-mezclador 220) que tiene una capacidad de 565 litros y la bomba 160) que manda el arrastre a la cámara de combustión 102c) en el incinerador 100), debe ser capaz de bombear el arrastre a un ritmo de hasta 380 litros por hora y con un contenido en sólidos hasta del 25% en peso, siendo la bomba ilustrada una bomba Moyno.

Los arrastres introducidos en el tanque 220), aun

284756



que habiendo sido tratados previamente para reducir el má-  
ximo tamaño de partículas sólidas por debajo de un valor  
prefijado y para que dispongan de al menos una mínima con-  
centración de sólidos, pueden contener una amplia gama de  
5 composición de sólidos y así, por ejemplo, pueden tener  
un contenido de sólidos tan bajo como un 2% o tan alto co-  
mo un 25%. Unos lodos de alcantarilla típicos tendrían un  
contenido en sólidos, por ejemplo, del 3% al 3% en peso.  
En el tanque 220), pueden precalentarse todos los arras-  
10 tres, si se desea, antes de bombearlos al evaporador 240);  
siendo capaz la bomba de impulsar al menos 760 litros por  
hora, de arrastres diluidos al evaporador 240). El evapo-  
rador 240), trabaja a una temperatura algo superior al  
punto de ebullición del arrastre acuoso que contiene y es  
15 capaz de concentrar los arrastres de entrada de forma que,  
el contenido en sólidos llegue al 25% en peso.

En el cambiador de calor 270), el aire de entrada  
procedente del filtro 260), puede normalmente calentarse  
desde una temperatura ambiente de 22°C a una temperatura  
20 superior sobrepasando los 150°C, una vez alcanzado el equi-  
librio del sistema. Al mismo tiempo que se calienta el  
aire de entrada, los gases de la combustión y el vapor de  
agua de la cámara de combustión 102c) del incinerador 100),  
se enfrían normalmente desde 705°C hasta unos 590°C o me-  
25 nos.

Al manejar el sistema, es deseable, y a menudo ne-  
cesario, conocer la temperatura y presión de trabajo en  
un cierto número de puntos del sistema, y con este objeto  
se han dispuesto varias tomas de presión denominadas "PT"  
30 en los dibujos, así como varios termo-pares designados por



46

"TC", además de los que ya se han descrito especialmente con anterioridad. La información recibida de las tomas de presión y de los termopares, permiten el trabajo del sistema de la manera más eficaz y como sistema autosuficiente, siempre que la materia orgánica de desechos en el arrastre a destruir tenga un poder calorífico suficiente.

5

A continuación se describe el trabajo del sistema para destruir un arrastre acuoso de cienos de alcantarilla, utilizando aparatos de las dimensiones antes fijadas, y a modo de ejemplo ilustrativo. El cieno de alcantarilla activado descargado al tanque de sedimentación 201) de la Figura 3, tenía un contenido de sólidos del 1,5% en peso y tras de pasar por el molino 203), y la criba de rejilla 205) tenía un contenido en sólidos aproximadamente del 5%.

10

El cieno resultante, se alimentaba a través de la rejilla clasificadora 209) en el tanque turbo-mezclador 220), donde se calentaba a una temperatura de 93°C, después de lo cual, se bombeaba al evaporador 240). Dentro del evaporador, el cieno se concentraba a un contenido de un 10% de sólidos en peso, o a una concentración tal, que 3,78 litros de concentrado contenían 0.346 Kg., de sólidos; el cieno concentrado se transvasaba mediante la bomba 160) al lecho fluido 130), a un ritmo de 116 litros por hora, lo que era equivalente a suministrar al lecho fluido 130) un peso de 10,8 Kg., de sólidos por hora, para incineración.

15

20

25

30

El aire de combustión era aspirado de la atmósfera por el ventilador 140 a una temperatura ambiente de 22°C e impulsado a un ritmo de 570 metros cúbicos normales por hora al incinerador 100). Al comenzar el trabajo del incinerador 100), se suministraba gas natural desde la línea



16

150) a un ritmo de 24 metros cúbicos normales por hora pa  
 ra elevar la temperatura del aire de entrada y los produc  
 tos de la combustión del gas natural a una temperatura de  
 1218°C, para precalentar el lecho fluido 130) y las otras  
 partes del sistema y asegurar que la alimentación inicial  
 de arrastre al lecho fluido 130) se quemara totalmente.

El lecho fluido 130), se mantenía a una temperatu  
 ra media de 715°C, lo que daba una temperatura de los ga  
 ses de salida en el tubo de escape 187) de 806°C. La co  
 rriente gaseosa en el tubo interno 272) al evaporador 240)  
 tenía una temperatura de unos 572°C; y la temperatura del  
 aire al pasar por el cambiador de calor 270), se incremen  
 taba de 22°C a 135°C. El evaporador 240), trabajaba a una  
 temperatura de unos 110°C y concentradaba el cieno desde  
 un 5% de sólidos en peso hasta un 10% aproximadamente.

El cieno concentrado se destruía en el incinerador  
 100) al ritmo de 116 litros a la hora, suministrando el  
 cieno sólidos al incinerador, al ritmo de 10,8 Kg., por  
 hora. Se recogían cenizas en el ciclón 180) a una veloci  
 dad de 5,8 Kg., por hora, indicando que se convertían 4,7  
 Kg., de sólidos a la hora en productos gaseosos, mientras  
 que el agua se evaporaba al ritmo de 106 Kg., por hora.  
 La destrucción del cieno de alcantarilla, dio por resulta  
 do la producción de vapor de la fase acuosa del cieno jun  
 to con varios productos gaseosos de combustión y cenizas  
 procedentes de la fase sólida del cieno. Más concretamen  
 te, la corriente de gas que abandonaba la cámara de lim  
 pieza 120), del incinerador 100) por la tubería 127) de sa  
 lida, se componía en esencia de nitrógeno, dióxido de car  
 bono, oxígeno libre, indicios de otros gases y vapor de

284756



agua. La ceniza se componía fundamentalmente de óxidos de los metales contenidos en los sólidos del cieno e incluían óxido de calcio, de magnesio, de hierro, de aluminio, etc. Si el incinerador 100) trabajaba adecuadamente, no había prácticamente materia sólida sin quemar, aparte de la ceniza, en la corriente gaseosa que salía por el tubo 127).

La capacidad total del incinerador 100) descrito para destruir arrastres acuosos, es fundamentalmente mayor que la indicada por el ejemplo concreto de destrucción de cieno de alcantarilla antes descrito. Más concretamente, el sistema es capaz de destruir de 320 a 410 Kg., por hora a arrastres acuosos cuando las diferentes partes del mismo tienen los tamaños y dimensiones antes fijados.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 12 de Marzo de 1.962, bajo el número 179.023, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

#### N O T A

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

1.- El método de destruir una suspensión acuosa que contiene materiales residuales orgánicos combustibles, que se caracteriza por disponer una cámara de combustión



vertical que contiene una masa en partículas de material refractario, suministrar continuamente a la parte inferior de dicha cámara de combustión una corriente de entrada que incluye oxígeno libre a una velocidad que forme y mantenga dicho material refractario en forma de lecho fluidificado, introducir dicha suspensión en dicho lecho fluidificado, suministrar calor a dicho lecho fluidificado con el fin de mantener la temperatura de trabajo del mismo de manera que el agua de dicha suspensión sea evaporada de ella y de modo que los materiales residuales orgánicos combustibles de dicha suspensión sean quemados después de la introducción de dicha suspensión en dicho lecho fluidificado, y retirar continuamente de la parte superior de dicha cámara de combustión una corriente de salida que incluye el vapor de agua y los gases y las cenizas que resultan de la destrucción de dicha suspensión.

2.- El método del punto 1, caracterizado porque dicha suspensión es introducida en la parte inferior de dicho lecho fluidificado.

3.- El método de los puntos 1 ó 2, caracterizado porque dicha suspensión es introducida en dicho lecho fluidificado en una proporción controlada y el calor requerido suministrado a dicho lecho fluidificado se deriva de la combustión de los materiales residuales orgánicos combustibles de dicha suspensión introducida en dicho lecho fluidificado.

4.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 3, caracterizado porque el calor es suministrado a dicho lecho fluidificado a fin de mantener su temperatura de trabajo suficientemente alta para quemar todos los productos



nocivos de los materiales residuales orgánicos y suficientemente baja para impedir la escorificación de las cenizas que resulten de la combustión de dichos materiales orgánicos residuales.

5           5.- El método del punto 4, caracterizado porque el calor suministrado a dicho lecho fluidificado mantiene su temperatura de trabajo en la gama de unos 705°C a unos 985°C, por ejemplo de unos 760°C a unos 871°C.

10           6.- El método del punto 1, caracterizado porque la cámara de combustión vertical incluye una sección inferior que contiene una masa de partículas de material refractario para secar y quemar inicialmente dicha suspensión y una sección superior para la combustión final de dicha suspensión, incluyendo dicha corriente de entrada oxígeno libre y siendo suministrada de manera continua a la parte inferior de dicha sección inferior y siendo dicha corriente de salida que incluye el vapor de agua y los gases y cenizas que resultan de la destrucción de dicha suspensión retirada continuamente de la parte superior de dicha sección superior.

15           7.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 5, caracterizado además por eliminar el vapor de agua y las cenizas de dicha corriente de salida y evacuar luego a la atmósfera los gases residuales de dicha corriente de salida.

25           8.- El método de cualquiera de los puntos 1 a 7, caracterizado porque también se prevé un evaporador, dicha suspensión es introducida en dicho evaporador y una parte del agua es evaporada de dicha suspensión para dar una suspensión concentrada y la suspensión concentrada es



alimentada desde dicho evaporador a dicho lecho fluidificado en dicha cámara de combustión.

5 9.- El método del punto 8, caracterizado además por efectuar una permutación térmica entre dicha corriente de salida y dicha suspensión de la corriente de entrada de manera que una parte del calor suministrado a dicho lecho fluidificado sea derivada de dicha corriente de salida.

10 10.- El método de los puntos 8 ó 9 que se caracteriza además por eliminar las cenizas de dicha corriente de salida para dar una corriente de gas e introducir dicha corriente de gas en dicha suspensión dada dentro de dicho evaporador de manera que por lo menos una parte del calor suministrado a dicho evaporador se derive de dicha corriente gaseosa.

15 11.- El método del punto 10 que se caracteriza además por eliminar de dicho evaporador dicha corriente de gas y el vapor de agua que resulta de la evaporación de dicha suspensión dada para dar dicha suspensión concentrada.

20 12.- El método según el punto 1, que se caracteriza por disponer un evaporador, introducir dicha suspensión dada en dicho evaporador, suministrar calor a dicho evaporador de manera que una parte del agua en dicha suspensión dada se evapore de ella para dar una suspensión concentrada, disponer una cámara de combustión vertical que contiene una masa de material refractario en particular, suministrar continuamente a la parte inferior de dicha cámara de combustión una corriente de entrada precalentada que incluye oxígeno libre a una velocidad tal que



161

dicho material refractario forme y mantenga un lecho fluidificado, suministrar dicha suspensión concentrada desde dicho evaporador a dicho lecho fluidificado, suministrar calor adicional a dicho lecho fluidificado con el fin de mantener su temperatura de trabajo de manera que el agua de dicha suspensión concentrada se evapore de ella y de manera que los materiales residuales orgánicos combustibles de dicha solución concentrada se quemen después de la introducción de dicha suspensión concentrada en dicho lecho fluidificado, siendo derivado dicho calor adicional suministrado a dicho lecho fluidificado por completo de la combustión de los materiales residuales combustibles de dicha suspensión concentrada introducida en dicho lecho fluidificado, retirar continuamente de la parte superior de dicha cámara de combustión una corriente de salida que incluye el vapor de agua y los gases y las cenizas que resultan de la destrucción de dicha suspensión concentrada, efectuar una permutación térmica entre dicha corriente de salida y dicha corriente de entrada de manera que dicha corriente de entrada sea precalentada antes de su introducción en la parte inferior de dicha cámara de combustión, retirar las cenizas de dicha corriente de salida para dar una corriente gaseosa, introducir dicha corriente gaseosa en dicha suspensión dada dentro de dicho evaporador de manera que el calor alimentado a dicho evaporador es derivado por completo de dicha corriente gaseosa, y retirar de dicho evaporador dicha corriente gaseosa y el vapor de agua que resulta de la evaporación de dicha suspensión dada para dar dicha suspensión concentrada.

13.- El método del punto 12, caracterizado por el



minar el vapor de agua desde dicha corriente gaseosa y soltar luego a la atmósfera los gases residuales de dicha corriente gaseosa.

5 14.- El método de destruir una suspensión acuosa que contiene materiales residuales orgánicos combustibles.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los tres dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

10 Esta Memoria consta de treinta y cuatro hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 16 MAY. 1968

*[Handwritten signature]*  
~~Ministro de Ultramarinos~~

284750

284756

ALBERT S. BROWN  
521 1/2  
2777

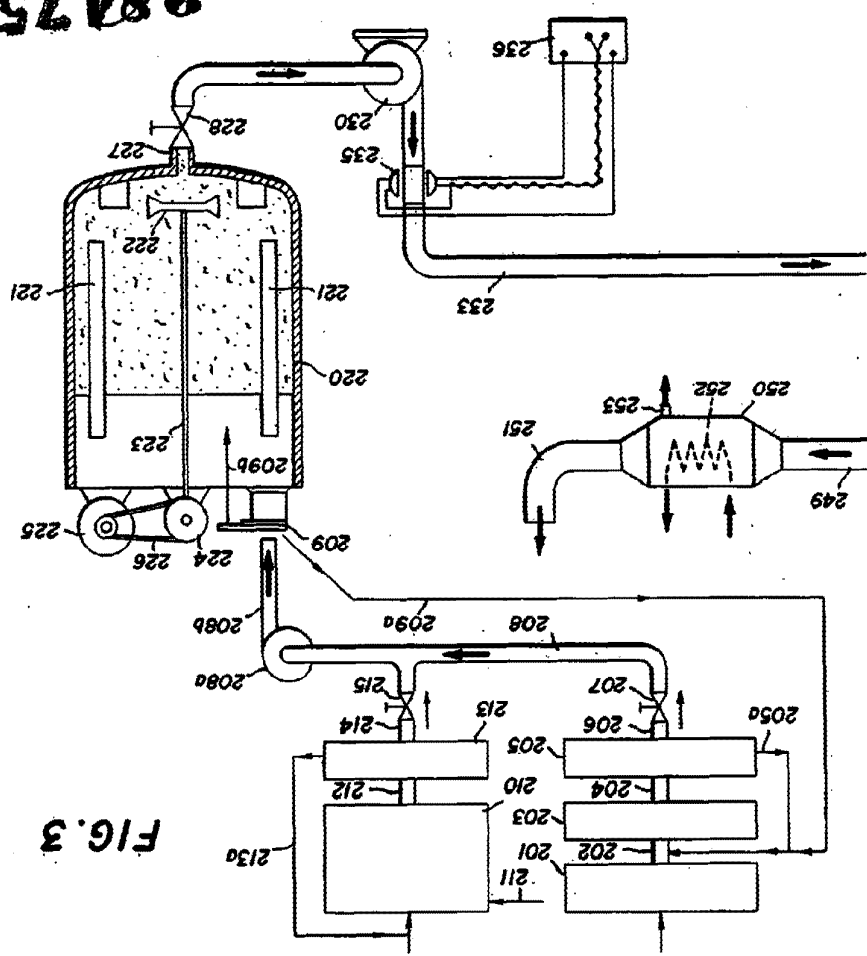
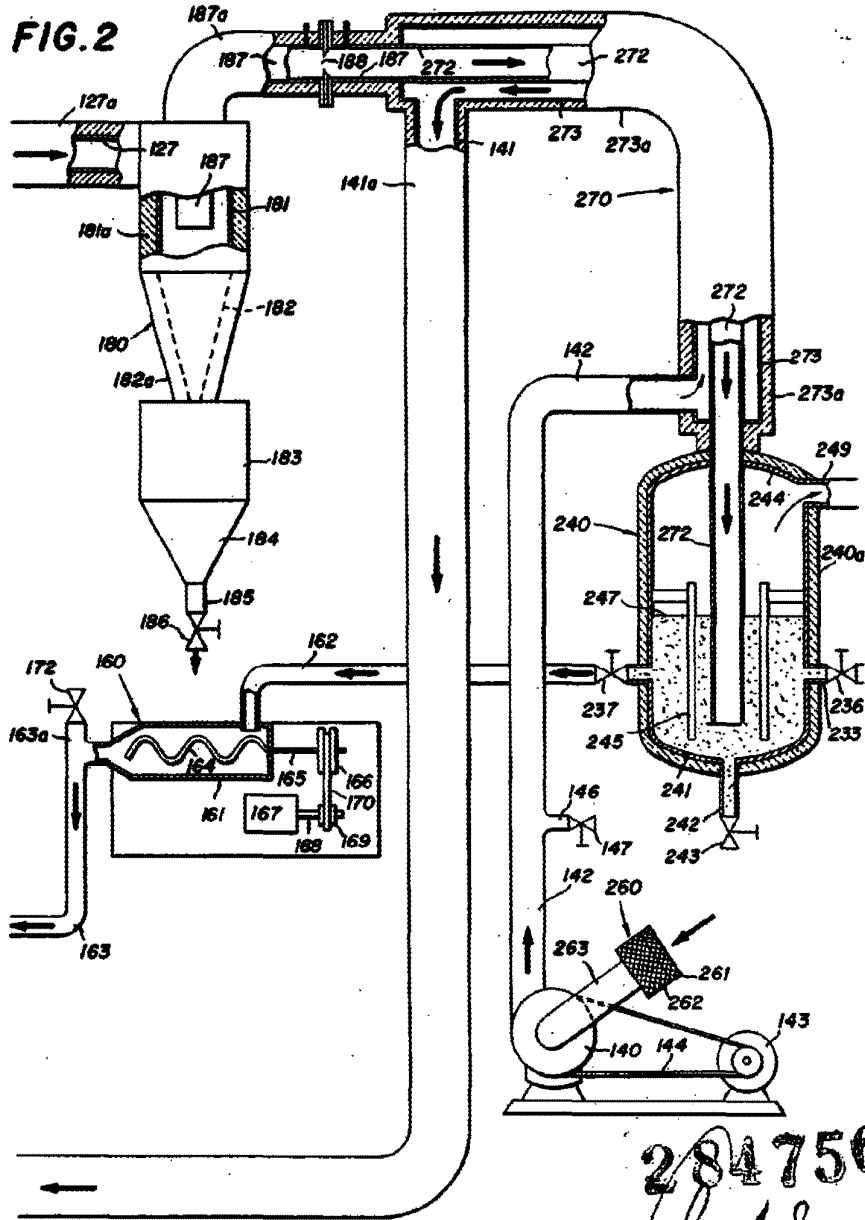


FIG. 3





FIG. 2



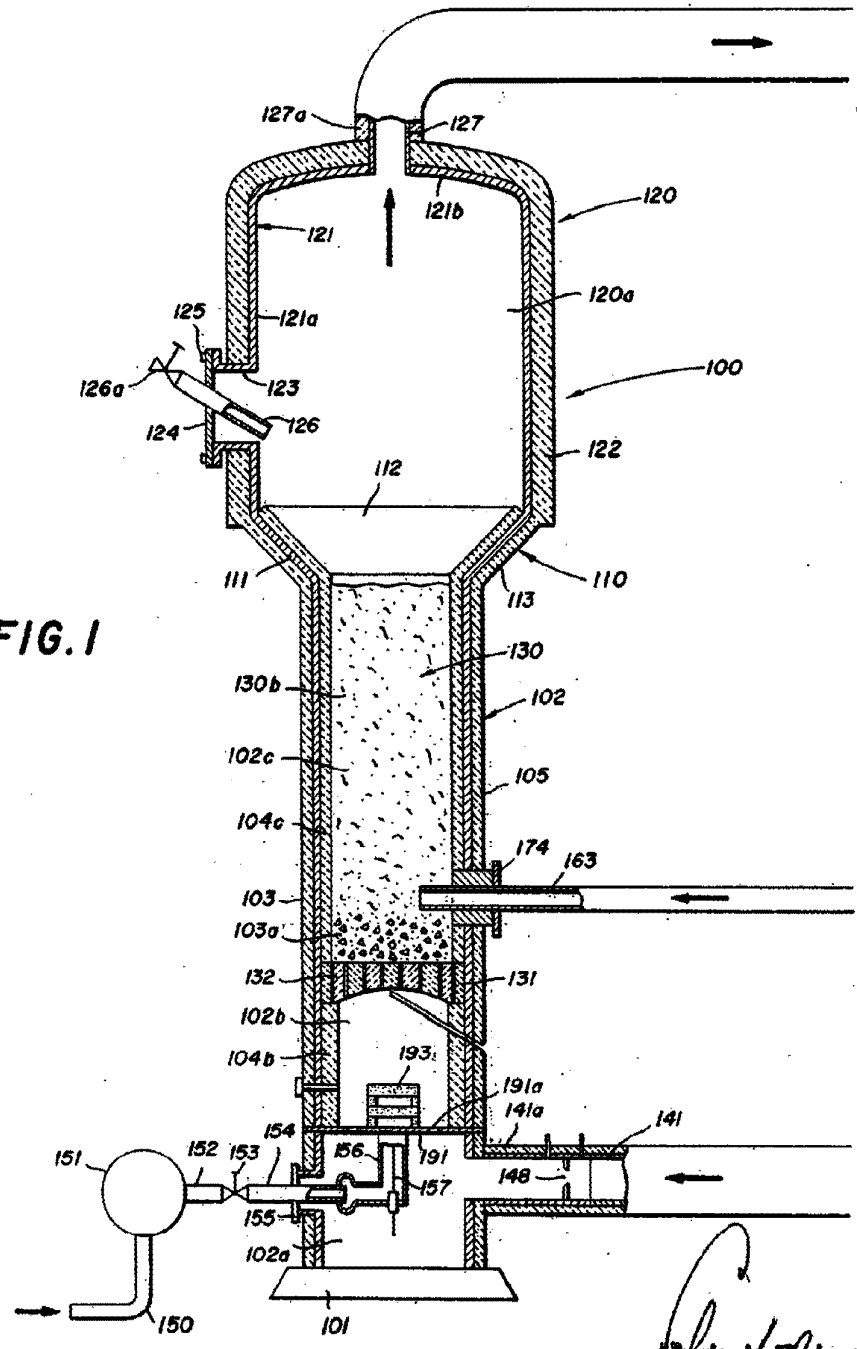
284756

Alfonso de...  
Cm. S. S.



98 MAR. 1950

FIG. 1



Alberto de Echebur  
Pat. Excmo.

*Alberto de Echebur*

284756