

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 966 779**

51 Int. Cl.:

F23K 3/14 (2006.01)

F23G 5/04 (2006.01)

F23G 5/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **13.09.2019** **PCT/GB2019/052564**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.04.2020** **WO20065264**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.09.2019** **E 19790701 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.10.2023** **EP 3857125**

54 Título: **Aparato de combustión**

30 Prioridad:

28.09.2018 GB 201815907

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

24.04.2024

73 Titular/es:

HARRIS MULTI JET BURNER LTD (100.0%)
Un9 Armstrong House, First Avenue, Finningley
Doncaster DN9 3GA, GB

72 Inventor/es:

HARRIS, MICHAEL;
HARRIS, MICHAEL JR y
HARRIS, GLENN

74 Agente/Representante:

SÁEZ MAESO, Ana

ES 2 966 779 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

Aparato de combustión

Campo de la invención

La presente invención se relaciona con un aparato de combustión adecuado para quemar materiales de desecho.

5 Antecedentes de la invención

La generación de desechos es una gran carga para la sociedad e infraestructura. Se exige a los gobiernos que gestionen los desechos domésticos y comerciales a escalas masivas de una manera que sea sostenible a largo plazo. La tarea de manejar la gran variedad de materiales de una manera eficiente por lo tanto es un desafío.

10 Uno de los principales problemas cuando se manipula materiales de desecho domésticos y comerciales es la generación de compuestos tóxicos y/o peligrosos que se originan desde los propios materiales y/o compuestos residuales contenidos dentro de los desechos. El procesamiento inicial de estos materiales libera estos compuestos y puede facilitar reacciones secundarias que producen compuestos dañinos adicionales. Este problema se ejemplifica cuando se manipulan desechos de tableros de fibra de industria de construcción. Durante el procesamiento inicial el tablero de fibra se rompe en piezas pequeñas, exponiendo de esa manera los adhesivos y conservantes dañinos
15 contenidos dentro de los productos de tablero.

Los problemas asociados con quemar material de desecho doméstico y comercial también se exacerban por humedad en los materiales. Cualquier humedad reduce la temperatura de combustión y por lo tanto cambia la mezcla de gases que se liberan. Reducir la temperatura también hace que el proceso de quema sea ineficiente y aumenta los depósitos de ceniza que quedan al final.

20 Los esquemas de gestión convencionales involucran deposición dentro de sitios de vertedero. Esto no es sostenible a largo plazo y tiene consecuencias medioambientales. Otros esquemas involucran la incineración a gran escala para generar electricidad, pero esto a menudo lleva a grandes emisiones de gases dañinos.

Un número de dispositivos han intentado previamente abordar los problemas anteriores, pero estos involucran la generación de temperaturas muy altas que solo pueden obtenerse generando en partículas el material de desecho en
25 piezas pequeñas y luego soplando tangencialmente alrededor de una cámara de combustión. Esto proporciona al proceso de combustión una cantidad excesiva de gas y asegura que todo el material se mezcle de manera suficiente. Un ejemplo de tal dispositivo se muestra en el documento WO2015033170A1. Sin embargo para que este tipo de dispositivo funcione efectivamente es requerido que el material esté en partículas y secado antes de la combustión. Esto hace que todo el proceso sea costoso y requiera mucho tiempo. Se proporcionan ejemplos de otros aparatos de combustión en los documentos US4231304 y US 3942455 que cubren ambos las características especificadas en el
30 preámbulo de la reivindicación 1, WO2012026756 y JPH0814518.

Ahora se ha concebido un aparato de combustión que supera y/o mitiga sustancialmente las desventajas referenciadas anteriormente y/u otras asociadas con la técnica anterior.

Resumen de la invención

35 En un aspecto de la invención se proporciona un aparato de combustión como se define en la reivindicación 1.

El aparato de combustión de acuerdo con la invención es ventajoso principalmente debido a que el gas accionado hacia abajo por el orificio de la barrena y fuera a través de las aberturas aumenta la combustión lo cual acelera la tasa a la que se pueden quemar los desechos. Como el gas frío es constantemente soplado por el soplador, durante la
40 operación el aparato se mantiene a una temperatura de trabajo efectiva, en lugar de sobrecalentarse. A medida que el gas recorre a través del orificio se calienta y como las aberturas están a lo largo de la barrena tubular la porción de la cámara que recibe el material combustible desde la entrada de alimentación se alimenta con gas caliente. Esto calienta y seca el material de desecho entrante lo que genera un aparato de combustión más eficiente e invalida la necesidad de pregenerar en partículas el material de desecho. Tampoco se requiere la pregeneración en partículas debido a que las aberturas en la barrena permiten que grandes cantidades de gas fluyan hacia la cámara desde el
45 soplador. La velocidad de la barrena se puede regular con el fin de controlar el movimiento de material a través del aparato y por lo tanto el proceso de combustión. También la velocidad del soplador se puede regular para controlar el gas que sale de las aberturas en la barrena y por lo tanto el grado de combustión que se produce a lo largo de la longitud de la barrena. Como no hay vórtice accionado por gas como se ve en los dispositivos convencionales el aparato es capaz de quemar un rango mucho más amplio de materiales. Por ejemplo se pueden quemar partes fragmentadas del interior de coche que (incluso si está en partículas) normalmente cubrirían el interior de las cámaras de combustión convencionales y evitarían que funcionen correctamente.
50

El aparato de combustión de la invención se puede usar para quemar materiales comerciales o domésticos, por ejemplo material de desecho. El tamaño y constituyentes de los materiales que van a ser quemados determinarán qué tan rápido se queman en el aparato; por lo tanto el tiempo de permanencia del material dentro de la cámara es

fundamental. La velocidad de la barrena dentro de la cámara se puede variar para permitir que se optimice el tiempo de permanencia.

El gas es preferiblemente aire, ya que es el más barato y más fácil de obtener. Sin embargo se pueden usar otros gases tales como metano, propano o butano u otros gases combustibles con el fin de lograr temperaturas de quema más altas.

La cámara puede tener una única pared lateral (por ejemplo una cámara que tiene una sección transversal circular), pero preferiblemente la cámara tiene una pluralidad de paredes laterales. Esto hace que sea más fácil incorporar cualquier material refractario e incorporar cualquier canal para que se asiente la barrena. Las barrenas pueden entonces funcionar de manera más eficiente empujando el material a través del aparato sin el riesgo de que el material no quemado se apile encima de ellas y no se mueva a través del aparato.

El aparato de combustión de la invención está configurado para quemar materiales de desecho de todo tipo, y es adecuado para quemar materiales de desecho basados en madera tales como aglomerado que contiene adhesivos, donde es necesaria una temperatura de combustión alta para evitar la descarga de gases tóxicos o dañinos. El aparato también quemará productos complejos tales como partes combustibles de vehículos, incluyendo tableros de instrumentos, asientos, tapacubos, etc.

Los gases de combustión desde el aparato pueden pasar a través de un intercambiador de calor para extraer energía útil y luego a filtros/limpiadores en partículas para asegurar que la descarga final a la atmósfera cumpla con estándares apropiados.

Con el fin de aumentar el volumen de material quemado por el aparato puede haber una pluralidad de barrenas tubulares giratorias con aberturas teniendo cada una un orificio conectado a un soplador. Ya sea que haya una única barrena o una pluralidad, es preferible que las barrenas estén dispuestas en la parte inferior de la cámara. La parte inferior de la cámara es la parte interna más baja de la cámara. Estar en la parte inferior significa que la barrena funciona de manera más eficiente debido a que todo el material dentro de la cámara tenderá a caer a la parte inferior debido a la gravedad.

Para ayudar al movimiento de material a través del aparato la barrena se posiciona preferiblemente dentro de un canal que se extiende en la longitud del aparato. El canal puede estar formado por el material de la propia cámara, sin embargo preferiblemente el canal está formado por un material refractario que reviste el interior de la cámara. Ejemplos de material refractario adecuado incluyen cemento refractario o material de aislamiento térmico.

Las aberturas en cada barrena están preferiblemente espaciadas entre sí a intervalos regulares. Esto hace un proceso de combustión uniforme a lo largo de la longitud de la barrena.

Las barrenas están hechas preferiblemente a partir de acero inoxidable, pero pueden estar hechas a partir de material cerámico, u otro material no combustible.

Preferiblemente un primer medio de división parcial está dispuesto internamente entre el dispositivo de encendido primario y la entrada de alimentación, estando el primer medio de división configurado para controlar el flujo de material a través de la cámara. Esto tiene el beneficio de controlar el tiempo de permanencia del material combustible dentro de la cámara. Estar posicionado donde está significa que el material se mantiene durante más tiempo en la proximidad de la entrada de alimentación y por lo tanto se seca más antes de que se mueva además hacia adelante por la barrena. También significa que la combustión principal que se produce además corriente abajo (es decir hacia el extremo opuesto de la cámara) está contenida y no se produce una quema prematura del material.

Preferiblemente se dispone un segundo medio de división parcial entre la salida de gas de combustión y el dispositivo de encendido primario, estando el segundo medio de división parcial configurado para controlar el flujo de material a través de la cámara. Esto tiene el beneficio de controlar el tiempo de permanencia del material combustible dentro de la cámara. Estar posicionado donde está significa que el material se mantiene durante más tiempo en la proximidad del dispositivo de encendido y del área de combustión principal del aparato y por lo tanto se quema más antes de que se mueva además hacia adelante por la barrena. También significa que los gases que se producen a partir de la combustión que generalmente se produce además corriente abajo (es decir hacia el extremo opuesto de la cámara) están contenidos y se evita la ventilación prematura de los gases de vuelta contra el flujo de la barrena.

El primer y segundo medios de división son preferiblemente extensiones internas de la pared lateral de la cámara. Sin embargo el primero medio de división y/o el segundo medio de división pueden ser móviles dentro de la cámara. Es decir el primer medio de división y/o el segundo medio de división pueden ser capaces de estar elevados o bajados con el fin de aumentar o disminuir el espaciado entre los vuelos de barrena y el extremo de la pared de división respectiva. Esto es beneficioso si van a ser quemados materiales más grandes en el aparato, y permite que se eleven o bajen los medios de división para acomodar tales materiales en consecuencia. También ayuda a controlar el tiempo de permanencia.

Se reconoce que cuando se queman algunos materiales, se pueden formar depósitos de ceniza en la cámara. Por lo tanto preferiblemente está dispuesta una salida de cenizas de combustión en la pared lateral de la cámara opuesta a

la salida de gas de combustión. La salida permite la salida de la ceniza y evita la obstrucción y sofocación de la combustión dentro de la cámara.

La barrena comprende vuelos que están interrumpidos por brechas. De esta manera el gas que sale desde las aberturas en la barrena se comunica tanto hacia el primer como segundo extremos del aparato. Esto tiene el efecto de que el proceso de combustión no está limitado por los vuelos de la barrena, sino que se produce a lo largo de toda la longitud de la barrena. Las brechas también ayudan a permitir que la barrena y los vuelos se expandan a medida que se calientan. Más preferiblemente, puede haber una o más aberturas en la barrena dentro de las brechas y la una o más aberturas dentro de las brechas están dirigidas hacia el extremo del aparato donde está situada la entrada de alimentación. Esto propaga el proceso de combustión en una dirección hacia atrás y asegura además que todo el material combustible se queme adecuadamente antes de que llegue a las partes delanteras del aparato (es decir la salida de gas de combustión). También asegura que los vuelos de la barrena no compartimenten el material que se quema y lo pongan en riesgo de ser extinguido. Las brechas y las aberturas en ángulo permiten que la combustión se extienda a lo largo de toda la longitud de la barrena.

El soplador está configurado para proporcionar gas en exceso en el orificio de la barrena y fuera a través de las aberturas para asegurar una combustión eficiente. Como el gas está en exceso y se renueva constantemente el aparato se mantiene a una temperatura controlable y no se calienta demasiado. El exceso de gas se puede tomar con el fin de usar con propósitos secundarios tales como calentar dispositivos secundarios de agua caliente o similares o calentar un recinto. Con el fin de tomar el gas, el extremo de la barrena opuesto al soplador puede comprender una espita para controlar el flujo de gas que sale del orificio de la barrena. Abrir la espita permite que el gas escape, pero no afecta significativamente el gas que sale por las aberturas en la barrena ya que el gas está en exceso como se proporciona mediante el soplador. La espita también se puede abrir para evitar cualquier sobrecalentamiento del aparato.

El soplador se puede conectar a cualquiera extremo de la barrena. Se reconoce que el aparato funcionará mejor si el soplador se monta en el extremo más caliente de la barrena. Ese es el extremo donde están escapando los gases de combustión. Por lo que este será el extremo proximal a la salida de gas de combustión. Esto significa que el gas que recorre a través del orificio de la barrena se calienta y cuando llega a la región de la cámara donde está posicionada la entrada de alimentación está caliente, y esto tiene el efecto de secar la materia de alimentación entrante. Sin embargo es posible conectar el soplador al extremo de la barrena que está proximal a la entrada de alimentación. Solo tomará más tiempo que el gas dentro de la barrena se caliente ya que será requerido que circule dentro del orificio antes de alcanzar la temperatura de secado adecuada.

Con el fin de aumentar además la cantidad de gas que se introduce en la cámara para mejorar además el proceso de combustión, preferiblemente la pared lateral de la cámara comprende una pluralidad de aberturas, estando cada abertura en comunicación fluida con un soplador de gas secundario.

Se reconoce que el aparato de acuerdo con la invención es beneficioso ya que pueden quemarse grandes cantidades de material no procesado. Sin embargo en algunas realizaciones es beneficioso aumentar además el rendimiento a través del aparato. La entrada de alimentación para material combustible puede estar por lo tanto dispuesta alrededor del punto medio de la cámara entre los dos extremos, la barrena tubular puede comprender vuelos configurados para dirigir el material combustible en direcciones opuestas hacia los dos extremos lejos de la entrada de alimentación, puede haber dos salidas de gas de combustión a través de la pared lateral distal de la entrada de alimentación, una en cada extremo de la cámara en la pared lateral de la cámara y puede haber dos dispositivos de encendido primarios a cada lado de la entrada de alimentación. Esto efectivamente duplica el proceso de combustión ya que la barrena acciona el material en dos direcciones opuestas desde la entrada de alimentación única. En tal realización, puede haber dos salidas de cenizas de combustión dispuestas en la pared lateral de la cámara cada una opuesta a cada salida de gas de combustión.

Puede haber una pluralidad de salidas de gas de combustión, dependiendo del material que se queme o del número de barrenas.

Breve descripción de los dibujos

En los dibujos, que ilustran una realización de ejemplo de la invención:

La figura 1 es una elevación lateral esquemática en sección transversal de una primera realización del aparato de combustión,

La figura 2 es una elevación lateral esquemática en sección transversal de una segunda realización del aparato de combustión; y

La figura 3 es una elevación lateral esquemática en sección transversal de una tercera realización del aparato de combustión.

Descripción detallada de la realización ilustrada

El aparato de combustión (como se muestra en la figura 1) comprende una cámara 1 de combustión tubular, adecuadamente formada de acero revestido con material refractario tal como un cemento refractario. También se puede incorporar material de aislamiento térmico para minimizar pérdidas de calor desde la cámara. La cámara tiene cuatro paredes laterales y primera y segunda paredes 2 y 3 de extremo. La pared superior de la cámara 1 tiene una entrada 4 de alimentación, que en el ejemplo mostrado en la figura 1 está proximal a la primera pared 2 de extremo. La entrada 4 de alimentación comprende una tolva 5 para recibir material combustible. La pared de la cámara 1 también tiene un medio 6 de encendido que comprende un encendedor 7, un suministro de aceite (no se muestra) y una entrada 8 de gas a través de la pared lateral de la cámara 1. Distal de la entrada 4 de alimentación hay una salida 9 de gas de combustión, que está en la pared lateral de la cámara 1 proximal a la pared 3 de extremo. La salida 9 de gas de combustión comprende un tubo 10 de humos. La salida 9 adecuada formada por acero revestido con material refractario tal como cemento refractario. El tubo de humos está formado adecuadamente a partir de material de escape convencional. En el interior de la cámara hay dos paredes 11, 12 de división. Las paredes 11, 12 se proyectan hacia adentro desde la pared lateral de la cámara parcialmente a través de la anchura interna de la cámara. La pared 11 está posicionada adyacente a la salida 9 y la pared 12 está posicionada adyacente a la entrada 8 en el lado de entrada de alimentación de la entrada 8. Las paredes 11, 12 de división están formadas adecuadamente de acero revestido con un material refractario. A través de la parte inferior de la cámara 1 hay una barrena 13. La barrena 13 está montada en un extremo en la primera pared 2 de extremo y en el extremo opuesto a la segunda pared 3 de extremo. El montaje es mediante 3 o más cojinetes giratorios que se acoplan alrededor de la circunferencia del árbol de la barrena. De esta manera la barrena está libre para expandirse y contraerse lateralmente. La barrena está dentro de un canal formado a partir del material refractario que reviste el interior de la cámara. La barrena 13 está construida de un tubo hueco con aberturas 14 espaciadas uniformemente a lo largo de toda la longitud del tubo. Los vuelos 15 de la barrena se extienden también a lo largo de toda la longitud del tubo. La barrena 13 está montada adecuadamente en las paredes de extremo con cojinetes giratorios que permiten que la barrena 13 gire alrededor de su eje longitudinal como se muestra mediante la flecha A. Los vuelos 15 están configurados como se muestra en la figura 1 de tal manera que cuando la barrena gira en la dirección mostrada en la figura 1 cualquier material dentro de la cámara es empujado desde la entrada 4 en la región de la pared 2 de extremo hacia la salida 9. La parte tubular de la barrena 13 puede tener cualquier conformación de sección transversal. Por lo tanto podría ser triangular o cuadrada por ejemplo. La rotación de la barrena 13 es accionada por un motor 16 que está conectado a la barrena 13 y montado en el exterior de la pared 3 de extremo. La velocidad del motor 16 se puede controlar para suministrar el material de desecho a una tasa deseada para mantener la combustión completa. Alternativamente el motor puede montarse en el extremo opuesto de la cámara en la pared 2 y conectarse a la barrena de la misma manera allí. Alternativamente, puede haber dos motores, uno en cada extremo de la cámara y conectado a ambos extremos de la barrena 13. Un soplador 17 está conectado al orificio de la barrena 13 y está configurado para soplar gas en la barrena 13 cuando sea requerido. El gas soplado en el orificio de la barrena 13 recorre hacia abajo por la barrena y sale de las aberturas 14. El extremo de la barrena 13 opuesto al soplador 17 tiene una espita 18 conectada a este. La espita 18 se puede abrir para permitir que el gas salga del tubo y por lo tanto reducir la temperatura del aparato. Una salida para ceniza 19 está posicionada en una pared inferior de la cámara distal a la entrada 4.

En uso el material de desecho se carga en la tolva 5 que alimenta directamente a la entrada 4 de alimentación. Esto carga la cámara en el gas proximal a la pared de extremo dos. El motor 16 que acciona la barrena 13 se enciende y el material comienza a recorrer hacia la pared 3 de extremo. Cuando el material alcanza la región del medio 6 de encendido primario, se alimenta un suministro de combustible de aceite a la cámara y la mezcla de desechos y el aceite se enciende mediante el encendedor 7. Para esta combustión inicial se suministra gas desde la entrada 8. Después de aproximadamente 30 minutos el medio 6 de encendido primario se apaga a medida que el aparato se vuelve autosostenible, es decir, la alimentación de material desde la entrada 4 usando la barrena 13 es suficiente para mantener la combustión del material que está moviéndose a lo largo de la cámara. Se reconocerá que la combustión principal de los desechos se produce alrededor de la sección central de la cámara. Con el fin de mantener la combustión del material de desecho de esta manera autosostenible se sopla en este gas desde el soplador 17 que sopla gas por el orificio de la barrena y sale a través de las aberturas 14. De esta manera se proporciona gas en exceso y esto crea temperaturas en la región de 1000°C-1200°C dentro de la cámara. Si la temperatura del aparato se calienta demasiado, entonces se puede abrir la espita 18 para permitir que salga el gas caliente. Este gas caliente está a aproximadamente 100°C y se puede usar para medios de calentamiento secundarios tales como calentar un recinto o un sistema de agua caliente. El material continúa quemando y es empujado a lo largo hacia la pared 3 de extremo por la barrena. Cuando llega a la pared 3 de extremo prácticamente se ha quemado y lo que queda es ceniza y gas. Los gases se ventilan a través de la salida 9 de gas y la ceniza se deposita fuera de la salida 19 de cenizas. Una característica importante del aparato es que a medida que la parte central de la cámara se calienta, calienta el gas dentro del orificio de la barrena soplado por el soplador. Este gas se sopla a lo largo de toda la barrena, por lo que después del período de precombustión de 30 minutos descrito anteriormente, sale gas caliente desde las aberturas 14 en la región de la entrada 4 de alimentación. Este gas caliente seca el material de alimentación de desecho antes de que se mueva además hacia la zona de combustión principal de la cámara. Como de esta manera está siendo soplado constantemente gas externo en la cámara, la temperatura de la combustión también se mantiene y no se sale de control. La pared 12 de división ayuda además con esto ya que evita que cualquier material de alimentación no quemado dentro de esta región se mueva demasiado rápido hacia el área de combustión principal de la cámara. La pared 12 de división por lo tanto asegura que el material que va a ser quemado en la cámara esté completamente seco. Debe anotarse que ambas paredes 11 y 12 de división se extienden desde el interior de la pared de cámara y se detienen justo antes del límite de los vuelos de la barrena 13. La barrena 13 está posicionada justo debajo de las

particiones 11, 12 y está suficientemente libre para girar. La pared 11 de división tiene un propósito similar ya que evita que el material en combustión salga demasiado pronto de la salida 9. Por lo tanto asegura una combustión completa. Se ha encontrado que el aparato puede quemar 400-500 kg de material por hora.

En otra realización del aparato (como se muestra en la figura 2), el aparato comprende sustancialmente todas las características del aparato de la figura 1, pero con unas pocas características extra. De manera importante se proporciona un soplador 20 secundario que tiene una salida conectada a un ducto 21. El ducto 21 tiene aberturas 22. El ducto 21 está dispuesto en una pared inferior de la cámara 1, y en esta realización, dicha pared inferior está provista de aberturas 23. El espaciado y tamaño de las aberturas 22 coinciden con los de las aberturas 23. El ducto 21 está montado contra la pared de tal manera que las aberturas 22 se alinean con las aberturas 23. Ambos conjuntos de aberturas se extienden sustancialmente a lo largo de toda la longitud de la cámara 1. En uso, mientras el aparato está funcionando como se describió anteriormente, se opera el soplador 20 secundario y este sopla gas en el ducto 21 y luego a través de las aberturas 22, 23 en la cámara 1. Esto aumenta además el suministro de gas al material en combustión dentro de la cámara 1 y da como resultado una realización de la invención que es capaz de quemar a temperaturas más altas, quemar piezas más grandes de material, y quemar un rango mayor de diferentes tipos de material.

En otra realización (como se muestra en la figura 3) el aparato de combustión comprende una cámara 1 de combustión, adecuadamente formada de acero revestido con material refractario tal como un cemento refractario. También se puede incorporar material de aislamiento térmico para minimizar las pérdidas de calor desde la cámara. La cámara tiene cuatro paredes laterales y primera y segunda paredes 2 y 3 de extremo. La pared lateral superior de la cámara 1 tiene una entrada 4 de alimentación, que en el ejemplo mostrado en la figura 3 está posicionada generalmente de manera central entre las dos paredes 2, 3 de extremo. La entrada 4 de alimentación comprende una tolva 5 para recibir material combustible. La pared de la cámara 1 también tiene dos medios 6a y 6b de encendido que comprenden ambos un encendedor 7a, 7b, un suministro de aceite (no se muestra) y una entrada 8a, 8b de gas a través de la pared lateral de la cámara 1. Los medios 6a y 6b de encendido están posicionados en cualquier lado de la entrada 4 de alimentación. Distal de la entrada 4 de alimentación en ambas direcciones hay dos salidas 9a y 9b de gas de combustión, que están en la pared lateral de la cámara 1 proximal a la pared 3 de extremo y a la pared 2 de extremo, respectivamente. Cada una de las salidas 9a y 9b de gas de combustión comprende un tubo 10a y 10b de humos. Las salidas 9a y 9b están formadas adecuadamente de acero revestido con material refractario tal como cemento refractario. Los tubos de humos están formados adecuadamente a partir de material de escape convencional. Interno de la cámara 1 hay dos conjuntos de paredes 11a, 12a y 11b, 12b de división. Las paredes 12a y 12b están posicionadas adyacentes a las entradas 8a y 8b respectivamente en el lado de entrada de alimentación de la entrada 8a y 8b de gas. Las paredes 11a y 11b están posicionadas adyacentes a las salidas 9a y 9b respectivamente. Las paredes 11a, 11b, 12a, 12b se proyectan hacia adentro desde la pared lateral de la cámara 1 parcialmente a través de la anchura interna de la cámara 1. Las paredes 11a, 11b, 12a, 12b de división están formadas adecuadamente de acero revestido con un material refractario. A través de la parte inferior de la cámara 1 hay una barrena 13. La barrena 13 está montada en un extremo en la primera pared 2 de extremo y en el extremo opuesto a la segunda pared 3 de extremo. El montaje es mediante 3 o más cojinetes giratorios que se acoplan alrededor del árbol de la barrena. De esta manera la barrena está libre para expandirse y contraerse lateralmente. La barrena está dentro de un canal formado a partir del material refractario que reviste el interior de la cámara. La barrena 13 está construida de un tubo hueco con aberturas 14 espaciadas uniformemente a lo largo de toda la longitud del tubo. Los vuelos 15 de la barrena se extienden también a lo largo de toda la longitud del tubo. La barrena 13 está montada adecuadamente en las paredes de extremo con cojinetes giratorios que permiten que la barrena 13 gire alrededor de su eje longitudinal como se muestra mediante la flecha A. La parte tubular de la barrena 13 puede tener cualquier conformación de sección transversal. Por lo tanto podría ser triangular o cuadrada por ejemplo. Los vuelos 15 están configurados como se muestra en la figura 3 de tal manera que cuando la barrena gira en la dirección mostrada en la figura 3 cualquier material dentro de la cámara es empujado desde la entrada 4 en la región central hacia las salidas 9a y 9b. Para lograr esto los vuelos en una mitad de la barrena se montan en el árbol tubular en una dirección en sentido de las agujas del reloj y en la otra mitad en una dirección en sentido contrario a las agujas del reloj. La rotación de la barrena 13 es accionada por un motor 16 que está conectado a la barrena 13 y montado en el exterior de la pared 3 de extremo. La velocidad del motor 16 se puede controlar para suministrar el material de desecho a una tasa deseada para mantener la combustión completa. Alternativamente el motor puede montarse en el extremo opuesto de la cámara en la pared 2 y conectarse a la barrena de la misma manera allí. Alternativamente, puede haber dos motores, uno en cada extremo de la cámara y conectado a ambos extremos de la barrena 13. Un soplador 17 está conectado al orificio de la barrena 13 y está configurado para soplar gas en la barrena 13 cuando sea requerido. El gas soplado en el orificio de la barrena 13 recorre hacia abajo por la barrena y sale de las aberturas 14. El extremo de la barrena 13 opuesto al soplador tiene una espita 18 conectada a este. La espita 18 se puede abrir para permitir que el gas salga del tubo y por lo tanto reducir la temperatura del aparato. Dos salidas 19a y 19b para ceniza están posicionadas en una pared inferior de la cámara distal de la entrada 4, una adyacente a cada extremo de la cámara 1.

En el uso de la realización del aparato como se muestra en la figura 3, el material de desecho se carga en la tolva 5 que alimenta directamente a la entrada 4 de alimentación. Esto carga la cámara en el área central próxima a la entrada 4 de alimentación. El motor 16 que acciona la barrena 13 se enciende y el material comienza a recorrer hacia la pared 3 de extremo y la pared 2 de extremo. Cuando el material alcanza la región de los medios 6a y 6b de encendido primario, se alimenta un suministro de combustible de aceite a la cámara y la mezcla de desechos y el aceite se

enciende mediante el encendedor 7a y 7b. Se suministra gas para esta combustión inicial desde la entrada 8a y 8b. En esta realización por tanto se inician dos procesos de combustión simultáneamente. Después de aproximadamente 30 minutos los medios 6a y 6b de encendido primario se apagan a medida que el aparato se vuelve autosostenible, es decir, la alimentación de material desde la entrada 4 usando la barrena 13 es suficiente para mantener la combustión del material que se está moviéndose a lo largo de la cámara 1. Con el fin de mantener la combustión del material de desecho de esta manera autosostenible se sopla gas en este desde el soplador 17 que sopla gas por el orificio de la barrena 13 y sale a través de las aberturas 14. De esta manera se proporciona gas en exceso lo cual maximiza la combustión y esto crea temperaturas en la región de 1000°C-1200°C dentro de la cámara. Si la temperatura del aparato se calienta mucho entonces se puede abrir la espita 18 para permitir que salga gas caliente. Este gas caliente está a aproximadamente 100°C y se puede usar para medios de calentamiento secundarios tales como calentar un recinto o un sistema de agua caliente. El material continúa quemando y se empuja a lo largo hacia la pared 3 de extremo y pared 2 de extremo mediante la barrena 13. Cuando llega a la pared 3 de extremo y a la pared 2 de extremo, prácticamente se ha quemado y lo que queda es ceniza y gas. Los gases se ventilan a través de la salida 9a y 9b de gas y la ceniza se deposita fuera de la salida 19a y 19b de cenizas. Una característica importante del aparato es que a medida que la parte central de la cámara se calienta, calienta el gas dentro del orificio de la barrena soplado por el soplador. Este gas se sopla a lo largo de toda la barrena, por lo que después del período de precombustión de 30 minutos descrito anteriormente, sale gas caliente desde las aberturas 14 en la región de la entrada 4 de alimentación. Este gas caliente seca el material de alimentación de desecho antes de que se mueva además hacia la zona de combustión principal de la cámara. Como de esta manera está siendo soplado constantemente gas externo en la cámara, la temperatura de la combustión también se mantiene y no se sale de control. Las paredes 12a y 12b de división ayudan además con esto ya que evitan que cualquier material de alimentación no quemado dentro de esta región se mueva demasiado rápido hacia el área de combustión principal de la cámara. Por lo tanto las paredes 12a y 12b de división aseguran que el material que va a ser quemado en la cámara esté completamente seco. Debe anotarse que ambas paredes 11a, 11b, 12a, 12b de división se extienden desde el interior de la pared de cámara y se detienen justo antes del límite de los vuelos de la barrena 13. La barrena 13 está posicionada justo debajo de las particiones 11a, 11b, 12a, 12b y está suficientemente libre para girar. Las paredes 11a y 11b de división tienen un propósito similar ya que evitan que el material en combustión salga demasiado pronto de las salidas 9a y 9b. Por lo tanto aseguran una combustión completa. La realización del aparato mostrado en la figura 3 está de esa manera especialmente adaptada para quemar grandes cantidades de material con el uso de barrena bidireccional accionada por un único motor o medio giratorio.

Como se describió anteriormente la barrena 13 tiene brechas dentro de los vuelos. Por lo tanto de acuerdo con la invención se proporciona un aparato como se muestra en las figuras 1, 2 o 3 y sustancialmente como se describió anteriormente, pero donde los vuelos en la barrena están separados por brechas. Las brechas están presentes a intervalos regulares alrededor de la barrena 13. Las brechas son áreas desprovistas de vuelos. En estos ejemplos adicionales la barrena 13 está configurada de tal manera que siempre hay una abertura 14 en el tubo de la barrena dentro del área ocupada por cada brecha. Adicionalmente, las aberturas dentro de las brechas están dirigidas hacia atrás, en comparación con todas las otras aberturas en estos ejemplos y las de en las figuras 1, 2 o 3 que están dirigidas generalmente en ángulos rectos al tubo de la barrena 13. Hacia atrás significa hacia el extremo del aparato donde está posicionada la entrada 4 de alimentación. Las aberturas dirigidas hacia atrás que dirigen gas a través de las brechas en los vuelos de barrena significan que el gas desde el soplador que sale de las aberturas se dirige hacia atrás sobre material menos quemado a medida que la barrena se mueve para empujar el material en la dirección hacia adelante hacia la salida de gas. Esto asegura que el material a lo largo de la longitud de la barrena que está rodeada por los vuelos, el canal en el que está la barrena y el tubo de barrena no se extingan por sí solos debido a falta de gas. El gas dirigido hacia atrás desde las aberturas dirigidas hacia atrás siempre asegura que el material a lo largo de la longitud de la barrena se suministre con suficiente gas para combustión.

REIVINDICACIONES

1. Un aparato de combustión que comprende
una cámara (1) que tiene al menos una pared lateral que se extiende entre primera y segunda paredes (2,3) de extremo,
5 una entrada (4) de alimentación para material combustible que se extiende a través de la pared lateral,
una salida (9) de gas de combustión a través de la pared lateral distal de la entrada (4) de alimentación,
una barrena (13) tubular giratoria con aberturas montada entre la primera y segunda paredes (2, 3) de extremo y que se extiende a lo largo de toda la longitud de la cámara (1) para transportar material particulado desde la región de la cámara próxima a la entrada (4) de alimentación a la salida (9) de gas de combustión,
10 un soplador (17) conectado a un extremo de la barrena (13) tubular y configurado para soplar gas en un orificio de la barrena (13) y fuera a través de las aberturas (14) hacia la cámara (1),
y un dispositivo (6) de encendido primario dispuesto en la pared lateral de la cámara (1) entre la entrada (4) de alimentación y la salida (9) de gas de combustión, comprendiendo el dispositivo (6) de encendido primario un quemador de aceite o gas, un encendedor (7) y una entrada (8) de gas,
15 caracterizado porque la barrena (13) comprende vuelos (15) que están interrumpidos por brechas.
2. Un aparato de combustión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde hay una pluralidad de barrenas (13) tubulares giratorias con aberturas teniendo cada una un orificio conectado a un soplador (17).
3. Un aparato de combustión de acuerdo con la reivindicación 1 o reivindicación 2, en donde un primer medio (12) de división parcial está dispuesto internamente entre el dispositivo (6) de encendido primario y la entrada (4) de alimentación, estando el primer medio (12) de división configurado para controlar el flujo de material a través de la cámara (1).
20 4. Un aparato de combustión de acuerdo con la reivindicación 3, en donde un segundo medio (11) de división parcial está dispuesto entre la salida (9) de gas de combustión y el dispositivo (6) de encendido primario, estando el segundo medio (11) de división parcial configurado para controlar el flujo de material a través de la cámara (1).
25 5. Un aparato de combustión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde una salida (19) de cenizas de combustión está dispuesta en la pared lateral de la cámara (1) opuesta a la salida (9) de gas de combustión.
6. Un aparato de combustión de acuerdo con la reivindicación 1, en donde hay una o más aberturas (14) en la barrena (13) dentro de las brechas y la una o más aberturas (14) dentro de las brechas están dirigidas hacia el extremo del aparato donde está situada la entrada (4) de alimentación.
30 7. Un aparato de combustión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde el extremo de la barrena (13) opuesto al soplador (17) comprende una espita (18) para controlar gas desde el soplador (17) fuera del orificio de la barrena (13).
8. Un aparato de combustión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde la pared lateral de la cámara (1) comprende una pluralidad de aberturas (13), estando cada abertura (13) en comunicación fluida con un soplador (20) de gas secundario.
35 9. Un aparato de combustión de acuerdo con cualquier reivindicación precedente, en donde
la entrada (4) de alimentación para material combustible está dispuesta alrededor del punto medio de la cámara (1) entre los dos extremos (2, 3),
la barrena (13) tubular comprende vuelos (15) configurados para dirigir el material combustible en direcciones opuestas hacia los dos extremos lejos de la entrada (4) de alimentación,
40 hay dos salidas (9a, 9b) de gas de combustión a través de la pared lateral distal de la entrada (4) de alimentación, una en cada extremo de la cámara (1) en la pared lateral de la cámara (1) y
hay dos dispositivos (6a, 6b) de encendido primario a cada lado de la entrada (4) de alimentación.
45 10. Un aparato de combustión de acuerdo con la reivindicación 9, en donde hay dos salidas (19a, 19b) de cenizas de combustión dispuestas en la pared lateral de la cámara cada una opuesta a cada salida (9a, 9b) de gas de combustión.

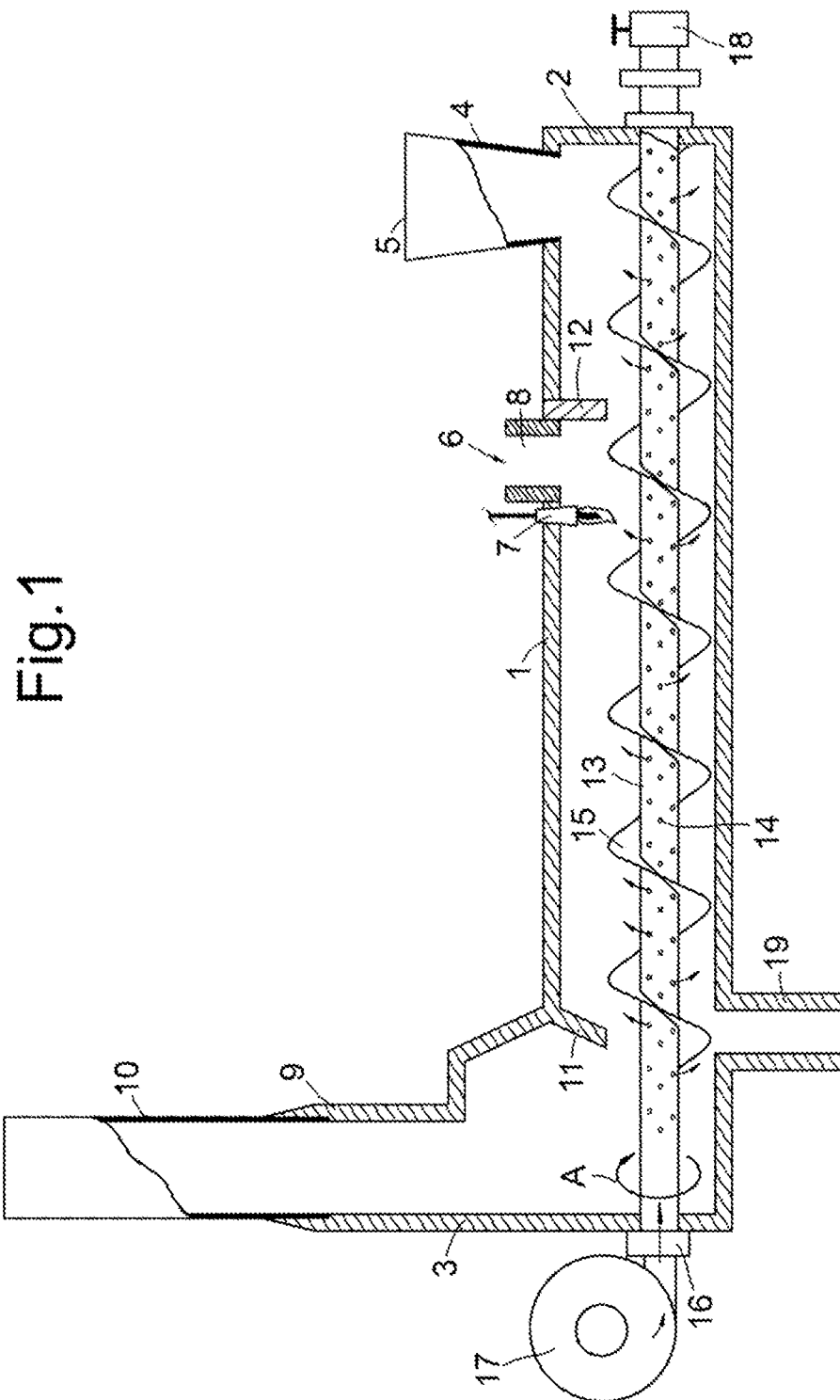


Fig.2

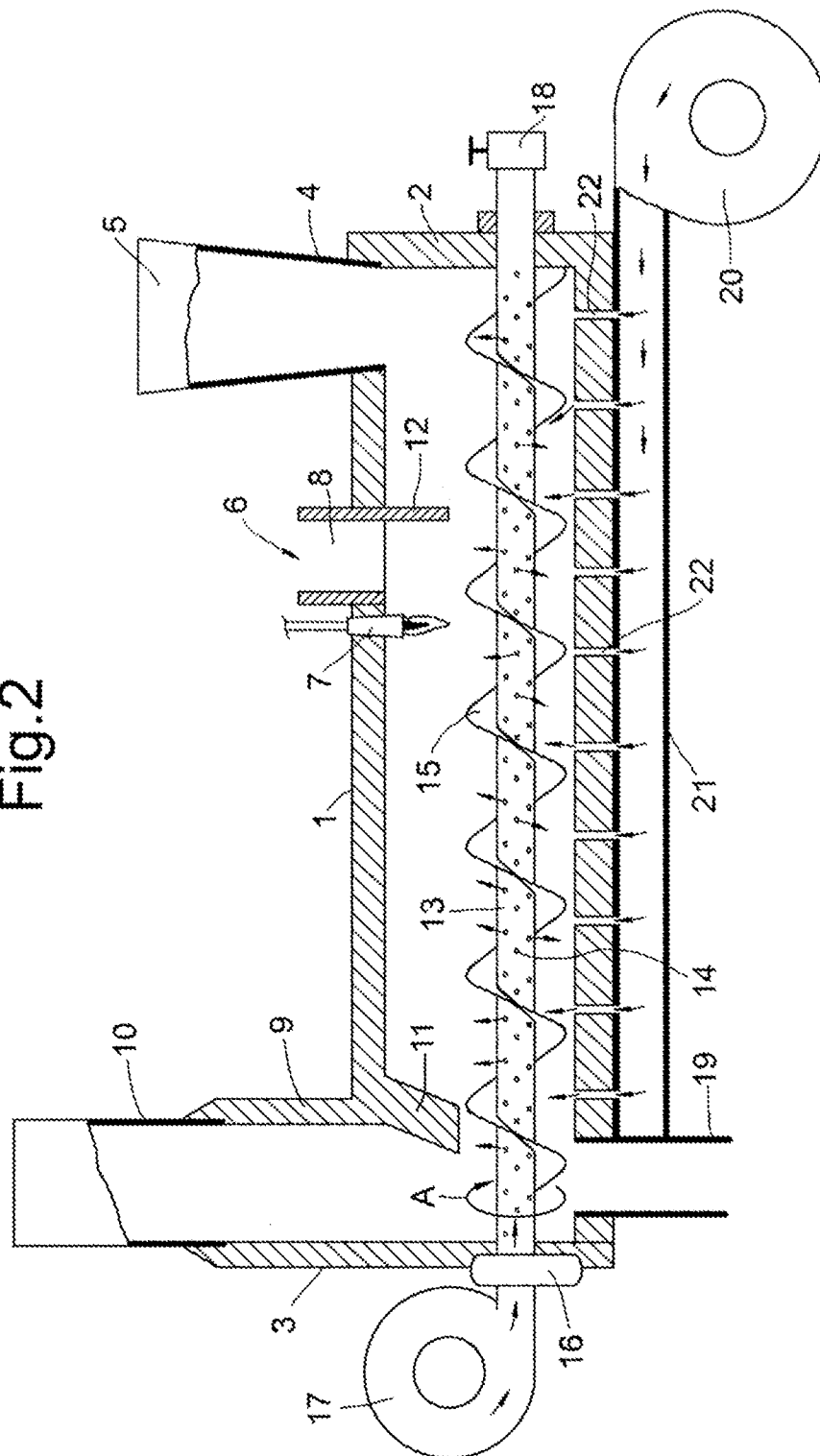


Fig.3

