

42 1841



P.- 56.125

L-9098-SP

F23G

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

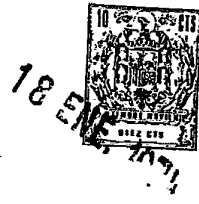
a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en 270 Park Avenue, Nueva York, Nueva York,
10017, Estados Unidos de América .

por: " APARATO PARA LA ELIMINACION DE BASURA CONVIRTIENDO-
LA EN PRODUCTOS GASEOSOS UTILIZABLES Y RESIDUOS
SOLIDOS INERTES "

(Clase Internacional F23g)



Esta invención se refiere a la eliminación de
basuras o desechos sólidos, y, más en particular, a un
convertidor del tipo de horno de cuba o cubilote capaz
de convertir los desperdicios sólidos en productos gaseo-
5 sos utilizables y residuos sólidos inertes.

Los sistemas de eliminación de basuras han reci-
bido mucha atención en los últimos años, ya que se han
hecho intentos para producir materiales residuales uti-
lizables, o al menos fácilmente eliminables, de una am-
10 plia gama de composiciones de desecho. Un procedimiento
para la conversión de combustibles en una corriente gaseo-
sa utilizable y no combustibles en metal fundido y escoria
en un horno de cuba vertical mediante la alimentación de
desechos sólidos a la parte superior y de oxígeno u oxí-
15 geno enriquecido con aire a la parte inferior, se descri-
be en la solicitud norteamericana del mismo solicitante,
número de serie 161.107, presentada el 9 de julio de
1.971, cuya descripción se incorpora aquí como referen-
cia.

20 Los hornos usuales del tipo de cuba no son apro-
piados para realizar un procedimiento de conversión de de-
sechos tal como se describe en la anteriormente menciona-
da solicitud norteamericana. Durante el desarrollo normal
de dicho procedimiento de conversión de desechos, se esta-
25 blecen tres zonas de funcionamiento a lo largo de la lon-



gitud del horno, cada una de las cuales difiere notablemente de las otras con respecto a la temperatura de funcionamiento, masa que pasa a través de las mismas y composición de las corrientes de materiales. Por ejemplo, en la

5 zona de combustión y fusión (denominada también de hogar), en la base del horno, la temperatura requerida está por encima del punto de fusión del metal y del vidrio, en general de aproximadamente 1.650°C . Por lo tanto, es necesario en el hogar un régimen de transferencia de calor

10 elevado y una pequeña área transversal. Por el contrario, en la zona de secado, en la parte superior del horno, el gas producto se debe descargar del horno a una temperatura tan baja como sea posible, preferiblemente de 98°C , aproximadamente. La baja temperatura asegura que solamente se

15 pierda una cantidad mínima de energía que pasa al ambiente circundante en forma de calor sensible. Además, la velocidad del gas producto que abandona el horno debe ser suficientemente baja para evitar el excesivo arrastre de ceniza que flota en el mismo. De este modo, se requiere una

20 gran área en sección transversal en la parte superior del horno con relación a la requerida en la base. Sin embargo, un horno con un área de sección transversal decreciente desde la parte superior a la parte inferior no es deseable debido a que la basura descendente tiende a puentearse o

25 acuñarse en una sección cónica convergente que se contrae



5 hacia abajo. Este problema puede causar, en un caso extremo, una detención completa del funcionamiento del horno. Además, un diseño de horno de cuba convencional es tal que su eficacia de funcionamiento varía con el caudal
10 másico de las basuras. Es decir, la eficacia del proceso a velocidades de alimentación relativamente bajas es sustancialmente inferior que a una capacidad especificada o de diseño. En consecuencia, no es posible conseguir un funcionamiento estable a largo plazo y eficaz con los hornos de la técnica anterior, particularmente en la amplia
15 gama de condiciones de funcionamiento que se encuentran normalmente en la conversión de material de desecho sólido en productos de combustión gaseosos utilizables.

Otro requisito para un convertidor de desechos de
20 alta temperatura es que sea capaz de vaciar o sangrar metal fundido y escoria del hogar continuamente cuando funciona bajo presión positiva; de preferencia desde un orificio de sangrado no sumergido. Con el fin de mantener un flujo continuo de residuo desde el orificio de sangrado o
25 vaciado, es necesario que el orificio de sangrado sea mantenido suficientemente caliente para conservar el residuo (que comprende principalmente metal y/o escoria) en el hogar fundido, y permitir que la corriente fundida fluya desde el hogar al interior de un recipiente de recogida sin solidificar prematuramente. De ordinario, los orificios



de sangrado son mantenidos abiertos dirigiendo las llamas de un quemador de oxígeno y combustible, del tipo de mezcla previa, al orificio de sangrado. Sin embargo, cuando el convertidor de basura funciona bajo presión positiva, el orificio de sangrado y el recipiente adyacente, en el cual se descarga el residuo fundido, están de preferencia cerrados para evitar que el orificio de sangrado comunique con la atmósfera circundante, permitiendo de este modo que el orificio de sangrado funcione en el estado preferido no sumergido. Por lo tanto, el quemador funciona en una atmósfera pobre en oxígeno (en general por debajo de un contenido de oxígeno del 5%) que, justamente con el requisito de alimentar una mezcla de oxígeno y combustible que contiene menos que la cantidad estequiométrica de oxígeno al quemador de mezcla previa, limita severamente la cantidad de calor disponible de la llama del quemador debido a las cantidades relativamente grandes de combustible no quemado en la misma.

El sangrado continuo del metal fundido o escoria crea problemas adicionales con respecto al orificio de sangrado. Para un sangrado continuo ventajoso, se ha encontrado que es útil mantener un labio de vertido refractario que se extiende hacia fuera desde el borde inferior del orificio de sangrado, ligeramente más allá de la envolvente del horno, de manera que la masa fundida no se

18 ENE 1974

solidificará sobre la envolvente, sino que, en lugar de
ello, fluirá directamente al interior de un depósito o
molde de enfriamiento. Un caño de sangrado refractario
convencional origina la erosión del labio del vertido,
5 con la subsiguiente formación de un "casquete" irregular
o capa solidificada de escoria fundida que se adhiere a
la envolvente del horno. De este modo, el orificio de san-
grado y el hogar del horno deben estar específicamente
diseñados para permitir que el residuo fundido sea des-
10 cargado de una manera sustancialmente continua y eficaz
en un medio o molde de enfriamiento adyacente.

Por lo tanto, es un objeto de esta invención
proporcionar un horno de cuba particularmente apropiado
para utilizar como un convertidor de basuras de oxígeno
15 a temperatura elevada. Es otro objeto de esta invención
proporcionar un convertidor de basuras capaz de funcionar
a presión y de descargar continuamente un gas a temperatu-
ra relativamente baja desde la sección superior y un residuo
fundido en la sección de base.

20 Estos y otros objetos, que resultarán evidentes
de la descripción detallada y reivindicaciones que siguen,
se logran mediante la presente invención, que comprende:

Un aparato para la eliminación de basuras o dese-
chos convirtiéndolos en productos gaseosos utilizables y
25 residuos sólidos inertes, que comprende en combinación:



(1) una cuba metálica vertical en forma de tronco de pirámide doble que se estrecha progresivamente hacia áreas en sección transversal menores en la parte superior y en la base de la misma, proporcionando dicha cuba una zona de secado en la sección superior de la misma, un hogar en la sección de base de la misma, y una zona de descomposición térmica entre dicha zona de secado y dicho hogar, en la cual el área de sección transversal en la base del hogar es igual o menor que el valor dado por la fórmula:

$$A = 0,013R,$$

en la que A = área en sección transversal en la base del hogar (m^2) y

R = velocidad de alimentación de basuras o desechos (toneladas/día);

(2) medios para alimentar un gas que contiene oxígeno a dicho hogar;

(3) medios herméticos al vapor para alimentar basuras dentro de la sección superior de dicha cuba para formar un lecho de basuras en ella, siendo el área en sección transversal de dicha cuba, al nivel de la superficie superior de dicho lecho de basuras, al menos igual al valor definido por la fórmula:



$$B = 0,093R \left[0,17 + 0,023 \frac{100-P}{P} \right]$$

en la que B = área de la sección transversal (m²)

5 P = porcentaje de oxígeno en el gas que contiene oxígeno, y

R = velocidad de alimentación de basuras (toneladas/día);

10 (4) medios de conducto que comunican con la sección superior de dicha cuba para descargar los productos gaseosos formados;

(5) un orificio de sangrado que comunica con dicho hogar para descargar residuo fundido del mismo, teniendo dicho orificio de sangrado un área en sección transversal mayor que la definida por la fórmula:

$$15 C = 0,0226 RX$$

en la que C = al área en sección transversal del sangrado (cm²)

R = velocidad de alimentación de basuras (toneladas/día), y

20 X = porcentaje de metal, vidrio, ceniza y materiales similares de elevado punto de fusión en las basuras (%),

estando provisto dicho orificio de sangrado de un labio de vertido que se extiende hacia fuera desde el borde inferior de dicho orificio de sangrado para guiar el flujo



de residuo fundido descargado del mismo al interior de

(6) medios de receptáculo para contener el residuo fundido descargado y para permitir que el mismo solidifique formando un residuo sólido; y

5 (7) medios para retirar dicho residuo solidificado de los citados medios de receptáculo.

En una realización preferida de la presente invención, el convertidor de basuras incluye medios para hacer funcionar el horno de cuba bajo presión positiva con
10 respecto a la presión ambiente, funcionando el orificio de sangrado en un estado no sumergido, a saber, sólo con una parte del área en sección transversal de la abertura del orificio de sangrado situada por debajo de la superficie del residuo fundido del hogar. De acuerdo con esta realización,
15 la cámara de sangrado está prevista para mantener un flujo continuo de residuo fundido desde dicho orificio de sangrado, que comprende: (a) un recinto hermético al vapor, que rodea a la abertura de dicho orificio de sangrado para evitar que el mismo se ponga en comunicación con la
20 atmósfera circundante; (b) medios para enfriar dicho labio de vertido, con lo cual la descarga inicial de residuo fundido del orificio de sangrado forma una capa protectora solidificada a lo largo de la superficie mojada de dicho labio de vertido; (c) unos medios de quemador del
25 tipo de mezcla previa, destinados a quemar una mezcla de



combustible y oxígeno para calentar dicho orificio de sangrado, dispuestos dentro de dicho recinto para dirigir la llama del quemador sobre la abertura de dicho orificio de sangrado; y (d) medios auxiliares de descarga de gas que
5 contiene oxígeno, situados en la proximidad del quemador de tal manera que al menos una parte del gas que contiene oxígeno descargado se mezcle con la llama del quemador.

La expresión "quemador de mezcla previa", según se utiliza en esta memoria, se refiere a cualquier quemador usual en el que la composición de gas combustible se
10 mezcla previamente con el gas oxidante dentro del quemador, antes de la ignición. Esto está en contraposición con los quemadores directos o de mezcla posterior, en los que el combustible y el gas oxidante se mezclan fuera del quemador, en el punto de ignición.
15

La expresión "residuo", según se utiliza en esta memoria, se refiere a metal, escoria o mezclas de los mismos. La escoria resulta de las partes inorgánicas de las
20 basuras que no son ordinariamente combustibles, y se forma predominantemente de materiales tales como vidrio y materiales cementosos.

La expresión "piramidal" se utiliza en esta memoria en su sentido geométrico genérico para indicar una figura tri-dimensional que tiene por base un polígono y
25 por lados o caras laterales una pluralidad de triángulos



18 ENO 1974

que forman los lados de la base de la pirámide. Aunque la forma más común de pirámide es la que tiene una base rectangular, en el caso límite la pirámide puede tener por base un polígono de infinitos lados, es decir, un círculo, determinando con ello un cono. Por lo tanto, un cono es una especie de pirámide.

La expresión "toneladas/día", según se utiliza en esta memoria, se refiere a un día funcionando durante 24 horas.

10

DIBUJOS

La figura 1 es una ilustración esquemática, en sección transversal parcial, de un convertidor de basuras preferido que incorpora la invención.

La figura 2 es un dibujo esquemático, en perspectiva, que ilustra la invención y, en particular, la orientación relativa del orificio de sangrado y con relación al aparato de sangrado dentro de la cámara de sangrado.

Haciendo referencia a la figura 1, se muestra en ella un horno 1 de cuba o cubilote que contiene una zona de secado 2 en la sección superior 50 de la cuba, una zona de combustión y de fusión (comúnmente denominada hogar 4) en la sección de base de la cuba, y una zona de descomposición térmica 3 situada entre la zona de secado 2 y el hogar 4. Se debe de entender, naturalmente, que las zonas de funcionamiento anteriormente señaladas no existen



18 ENE

como zonas estrictamente definidas en el horno de cuba o cubilote, sino que, en lugar de ello, se solapan en un grado limitado. De este modo, por ejemplo, mientras el secado de las basuras entrantes ocurre casi totalmente dentro de la zona de secado 2, algunas partículas de basura, sin embargo, son secadas sólo parcialmente en la zona de secado 2 y se secan en su totalidad en la zona de descomposición térmica 3. Inversamente, incluso aunque ocurre la pirólisis de la basura casi totalmente en la zona de descomposición térmica 3, algunas partículas de basura se descomponen térmicamente a su paso a través de la zona de secado 2. El horno 1 tiene una forma de doble pirámide truncada, con la parte más ancha o área de mayor sección transversal en la zona de descomposición térmica 3, y se estrecha hacia dentro, tanto hacia la parte superior como hacia la base de la cuba o cubilote. El horno de cuba 1 está construido de preferencia de una envolvente mecánica 20 revestida de material refractario, estando en particular el hogar 4 revestido de un material refractario 9 de alta calidad para conservar el calor, resistir la elevada temperatura en el hogar y mantener en el mismo una temperatura uniforme, estando el hogar 4 mantenido en general a una temperatura de aproximadamente 1.650 °C. Para asegurar una larga vida útil al material refractario, la envolvente 20 que rodea a la parte inferior del hogar 4 se enfria con el



fín de reducir al mínimo el desgaste del forro retracta-
rio 9 debido a la elevada temperatura y a las severas con-
diciones de corrosión existentes en el hogar 4. Un rociado
de líquido refrigerante es proporcionado por anillos de
5 tubería metálica 21, 22 y 23 que están configurados para
adaptarse al contorno de la envolvente 20 que rodea al ho-
gar 4 y que están soportados por dicha envolvente del ho-
gar. Un refrigerante líquido, tal como agua, se suministra
a presión a los anillos de tubería 21, 22 y 23, que con-
10 tienen perforaciones apropiadamente dimensionadas para
crear un diseño de rociado de líquido refrigerante que
incide sobre la envolvente 20. Cuando la envolvente 20 está
suficientemente enfriada, se forma una costra o casquete
protector (no mostrado) de escoria fundida solidificada a
15 lo largo de la superficie refractaria interior 9 del hogar
4, protegiendo con ello a dicho material refractario contra
erosión adicional. Para facilidad de mantenimiento y repa-
ración del horno, la parte inferior 25 del horno 1 está
sujeta de manera separable a la parte superior 26 por medio
20 de bridas atornilladas 27 y 30. Se puede utilizar una junta
(no mostrada) entre las bridas metálicas 27 y 30 para ase-
gurar un cierre hermético entre dichas secciones superior
e inferior 26 y 25 del horno.

El horno de cuba 1 está provisto de una lumbrera
25 6 de descarga del gas producto, de una tobera de entrada 8



del gas oxidante en el hogar 4 y de un orificio de sangrado 7 para la escoria, que comunica con la cámara de sangrado 10. La tobera 8 es de preferencia una de al menos cuatro toberas de oxígeno enfriadas por agua, situadas simétricamente en torno al hogar 4, estando mostrada solamente en los dibujos una tobera 8. Para conseguir un funcionamiento más eficaz, las toberas están situadas formando un ángulo con relación a la horizontal, de tal manera que el gas oxidante descargado se dirige hacia el centro del baño fundido 16 del residuo. Asimismo, las toberas se mantienen a una altura suficiente por encima del residuo fundido 16 para evitar que el metal fundido y/o la escoria entren en el conjunto de toberas y reaccionen con el gas oxidante. Para fines de enfriamiento, la tobera 8 está constituida, de la manera más conveniente, por un conjunto de dos tubos coaxialmente alineados (no mostrados), en los que se alimenta oxígeno al tubo central y se hace circular agua de refrigeración a través de la cámara anular formada entre los tubos, con lo cual se enfria la tobera del oxígeno y se prolonga su vida útil de funcionamiento.

La cámara de sangrado 10 está constituida por un recinto 11 hermético al vapor, por el labio de vertido refractario 12 que comprende una barra refractaria que se extiende hacia fuera desde el orificio de sangrado 7, ligeramente más allá de la envolvente 20 del hogar, y por el quemador 13 de mezcla previa. El recinto 11 proporcio-



na un cierre hermético a la presión para el orificio de
sangrado 7 con el fin de permitir que el horno de cuba 1
funcione a una presión positiva con respecto a la presión
del ambiente sin que tenga que mantenerse continuamente
5 al orificio de sangrado 7 en estado sumergido. De este
modo, la función principal del recinto 11 es evitar que
los gases del horno 1 se pongan en comunicación con la
atmósfera circundante. Aunque en la práctica ordinaria
esto se puede conseguir con un orificio de sangrado su-
10 mergido, para facilidad de funcionamiento del horno, es-
pecíficamente para facilitar la descarga continua de resi-
duo fundido, se prefiere que el nivel del líquido del re-
siduo fundido 16 se mantenga por debajo de la abertura del
orificio de sangrado 7, como se muestra en la figura 1.
15 El recinto 11 sirve también como receptáculo de conten-
ción para el agua de enfriamiento 14. El quemador 13 y la
tubería auxiliar 15 de descarga de oxígeno sobresalen den-
tro del recinto 11, estando el quemador 13 dirigido hacia
la abertura del orificio de sangrado 7. La tubería de des-
20 carga 15 está situada en la proximidad del quemador 13 de
tal manera que al menos una parte de un gas que contiene
oxígeno, descargado por la tubería 15, se mezcla con la
llama del quemador y oxida al menos una parte del combus-
tible no quemado de dicha llama. Un transportador 45 de
25 cinta sin fin está dispuesto debajo de la superficie del



agua de enfriamiento 14 de tal manera que transporta las partículas de residuo solidificado 18, a medida que se forman, al recipiente de recepción 46. Por razones de dibujo, la cinta transportadoras 45 está mostrada en vista lateral, girada 90° desde su alineación de funcionamiento prevista para ilustrar más claramente el modo en que actúa. La cámara de sangrado 10 está también provista de una lumbrera de ventilación apropiada (no mostrada) para permitir el escape de gas desde el recinto 11 cuando la presión en el hogar 4 excede de un límite predeterminado, en general de aproximadamente 76 cm de agua.

Una tolva de alimentación de basuras (no mostrada), que comunica a través de una puerta de corredera 18 con el conducto de caída 17, está fijamente sujeta a la parte superior del horno 1 de cuba. Una segunda puerta de corredera 19 se utiliza en combinación con la puerta de corredera 18 para mantener el reactor 1 aislado mientras las basuras R están siendo alimentadas. Una tubería de purga 24, que comunica con el conducto de caída 17 por debajo de la puerta de corredera 18, se utiliza para purgar el conducto de caída 17 con una corriente S, o alternativamente con un gas inerte, tal como argón, para evitar el escape de pequeñas cantidades de gas producto G a la atmósfera cuando se abre la puerta 18 para recibir basura adicional. Cualquier experto en la técnica apreciará,



por supuesto, que se pueden usar también otros dispositivos de alimentación capaces de mantener un cierre hermético a la presión mientras se alimenta el material sólido.

5 En funcionamiento, las basuras R son alimentadas al interior del horno 1 a través de las puertas correderas 18 y 19 que cooperan para cerrar la cuba durante la alimentación con el fin de mantener dentro de la misma una presión positiva. Esto se consigue abriendo la
10 puerta 18 mientras se mantiene la puerta 19 en posición cerrada, permitiendo que la basura R caiga en el conducto de caída 17. A continuación, se invierten las posiciones de las puertas 18 y 19, de tal manera que se cierra primeramente la puerta 18 y se abre después la puerta 19, permitiendo que la basura R que hay en el conducto de salida
15 17 caiga en el horno 1. Entonces se inyecta la corriente S a través de la tubería de purga 24 en el interior del conducto 17 para purgar el mismo, liberándolo de todo gas producto G antes de que las posiciones de las puertas sean
20 invertidas una vez más, a saber, antes de que se cierre la puerta 19 y de que se abra la puerta 18. Con esto se pretende asegurar que todo el gas producto G abandone el horno 1 a través de la lumbrera de descarga 6. Después de dejar la puerta 19, la basura R cae dentro de la zona de secado
25 2 formando un lecho de basura en la misma que tiene su



superficie superior 5 debajo de la lumbrera 6 de descarga de gas. El estrechamiento o divergencia hacia abajo de la parte superior del horno reduce el acuífamiento o puenteo de la basura a medida que pasa desde la zona de secado 2 a la zona de descomposición térmica 3, en la que se descompone los materiales orgánicos combustibles principalmente en monóxido de carbono, hidrógeno y vapor de agua, y los no combustibles forman coque, que es principalmente carbón. El metal, los materiales cementosos, el vidrio y materias no combustibles similares, juntamente con el coque, continúan descendiendo por el horno de cuba hasta el hogar 4, donde el coque reacciona exotérmicamente con el gas oxígeno que entra a través de la tobera 8 para proporcionar una baño fundido 16 de metal y escoria sobre el bloque refractario 47 de la base del hogar 4. El baño fundido 16 se descarga a través del orificio de sangrado 7 y rebosa por el labio de vertido 12, cayendo dentro del agua de enfriamiento 14, en la que el metal y la escoria se solidifican en forman granular constituyendo partículas individuales de residuos 28 que se depositan en el fondo la cámara 11 sobre la cinta transportadora 45 y son después transportadas de manera continua hasta el recipiente de recepción 46. El quemador 13 se dirige al orificio de sangrado 7 para mantener el residuo fundido en estado suficientemente fluido en el orificio de san-



grado 7 y en el labio de vertido 12, para conseguir un sangrado continuo.

Haciendo referencia a las figuras 1 y 2, se muestra el labio de vertido 12 como una barra refractaria en forma de canal que se extiende hacia fuera desde el borde inferior del orificio de sangrado 7 para guiar el flujo de metal fundido y escoria descargados del mismo a un depósito de enfriamiento o, alternativamente, un molde (no mostrado). Para operar realmente como un precipicio sobre el cual puede fluir el residuo fundido, el labio de vertido 12 se extiende de preferencia al menos 50 cm dentro de la cámara de sangrado 10. Para evitar la erosión del labio de vertido 12 y la subsiguiente formación de un casquete o costra irregular que se adhiere a la envolvente del horno, se sitúa por debajo del labio de vertido 12, a haces con la envolvente del horno 20, para establecer contacto con la superficies exteriores no mojadas del labio de vertido 12, una camisa de enfriamiento o refrigeración 32 que está constituida por una plancha metálica que tiene pasos o conductos a su través para la circulación de un refrigerante líquido tal como agua. Al hacer así, la superficie mojada 33 del labio de vertido 12 es suficientemente enfriada para que se forme sobre la superficie mojada 33 un casquete 39 ó capa solidificada de escoria fundida para proteger el labio de vertido 12 contra desgaste



adicional. De ese modo, la función principal de la camisa de enfriamiento 32 es mantener el extremo de descarga 38 del labio de vertido 12 a una distancia fija de la envolvente del horno.

5 La camisa de refrigeración 32 está constituida, de la manera más conveniente, por una plancha o placa metálica enfriada por agua, tal como de cobre, aunque, evidentemente, se pueden utilizar con igual eficacia numerosas disposiciones de refrigeración alternativas. En general, la temperatura de la superficie de enfriamiento en
10 contacto con el labio de vertido debe ser inferior a 210°C. El espesor del labio de vertido refractario, bajo funcionamiento continuo, estará determinado por la temperatura de la camisa de refrigeración y por el caudal del metal
15 fundido y de la escoria descargados por el orificio de sangrado.

 Una mezcla de combustible y oxidante (indicada por la flecha 35) está mostrada siendo alimentada al quemador de mezcla previa 13 que está dirigido hacia el extremo de descarga 38 del labio de vertido 12 y el orificio de sangrado 7. Los tubos 15' de descarga de oxígeno
20 están situados paralelamente al eje geométrico del quemador 13 y separados del mismo de tal manera que una parte del gas 40 que contiene oxígeno, descargado por las lumbreras de descarga 37, será aspirado dentro de la llama 36,
25



5 aumentando con ello su temperatura y produciendo un aumento correspondiente del régimen de transferencia de calor dentro del orificio de sangrado 7. Para un funcionamiento eficaz, la distancia entre el extremo de descarga del quemador y el orificio de sangrado debe ser menor que 20 veces el diámetro de la tobera del quemador.

10 Un experto en la técnica apreciará que la posición aproximada de los medios de descarga de gas que contiene oxígeno auxiliares, con relación al quemador, puede variar ampliamente con dependencia de la manera en que se efectúa la mezcla. Por ejemplo, el gas que contiene oxígeno puede ser aspirado dentro de la llama del quemador al ser dirigido coaxialmente con respecto a dicha llama, pero separado de la misma como un denominado "gas de protección o de envoltura" que rodea a la llama. Esto se puede conseguir fácilmente, por ejemplo, en un quemador usual que tiene al menos dos tubos internos en relación de alineación axial concéntrica alimentando la mezcla de oxígeno a través del tubo central y el gas que contiene oxígeno a través del paso anular. Como se muestra en la figura 2, el mismo efecto de protección anular se puede conseguir en un quemador de cañón sencillo, posicionando una pluralidad de tubos de descarga de gas que contiene oxígeno paralelamente al eje geométrico de la llama y separados del mismo a lo largo de los lados del quemador. En cualquier

15

20

25



caso, la temperatura de la llama aumentará al ser aspira-
do el oxígeno de protección dentro de la mezcla descargada
desde el quemador. Alternativamente, los medios de descar-
ga de oxidante se puede situar como una corriente "impeli-
5 da por debajo" de gas que contiene oxígeno, que incide di-
rectamente sobre la llama del quemador para elevar su tem-
peratura. De este modo, la expresión "aproximado a", según
se utiliza en toda la descripción y reivindicaciones, con-
templa el posicionamiento de los medios de descarga de oxi-
10 dante auxiliares, de manera que el gas que contiene oxíge-
no descargado establece contacto directamente con la lla-
ma (por ejemplo, oxígeno impelido por debajo), así como
contacto indirecto entre las corrientes (por ejemplo, de
aspiración de oxígeno dentro de la llama). Para una des-
15 cripción más detallada del procedimiento para evitar la
solidificación en el orificio de sangrado, se hace refe-
rencia a la solicitud de Patente española nº 421.840, del
mismo solicitante, presentada con la misma fecha que esta.

Una relación estructural que es necesaria para
20 la consecución de los objetivos de la presente invención
es que el área de la sección transversal del orificio de
sangrado sea mayor que el valor definido por la siguiente
fórmula:

$$C = 0,0226RX$$

25 en la que: C = área de la sección transversal del orificio



18 ENE. 1974

de sangrado (cm^2);

R = velocidad de alimentación de basuras (toneladas/día); y

5 X = porcentaje de metal, vidrio, escoria y materiales similares de elevada temperatura de fusión existentes en las basuras (%).

El límite de funcionamiento superior para la abertura del orificio de sangrado es que el área de la sección transversal no sea mayor que el valor:

10 $C = 15,48 R$

en la que: C y R son como se ha definido anteriormente,

15 La forma de doble tronco de pirámide del horno y las áreas en sección transversal en la base y en la superficie superior del lecho de basura son otras características esenciales de la invención. Haciendo que la sección superior del horno tenga una convergencia hacia fuera, hacia la parte media, se reduce al mínimo el "puenteo o acúñamiento" de la basura que desciende a través del horno. Además, el área transversal de la sección de horno correspondiente a la superficie superior del lecho de basura
20 debe ser igual a o mayor que el valor definido por la fórmula:

25
$$B = R \left[0,17 + 0,023 \left(\frac{100-P}{P} \right) \right] 0,093$$



en la que: B = área de la sección transversal (m²);

P = porcentaje de oxígeno en dicho gas que contiene oxígeno (%), y

R = velocidad de alimentación de basuras (toneladas/día).

5

Al hacer así la velocidad del gas producto que abandona la zona de secado se hace suficientemente pequeña, reduciendo al mínimo con ello la cantidad de ceniza suspendida que resulta arrastrada por el mismo. Como consecuencia, se simplifica en gran medida la operación subsiguiente de limpieza del gas.

10

El límite de funcionamiento superior para la sección transversal del horno, que corresponde a la superficie superior del lecho de basura, es que su valor no sea mayor que el definido por la fórmula:

15

$$B = 0,93 R \left[0,17 + 0,023 \frac{(100-P)}{P} \right]$$

20

en la que B, R y P son según se han definido anteriormente.

La convergencia hacia dentro, hacia la sección inferior del horno, es para asegurar una elevada velocidad de transferencia de calor a través de todo el hogar, reduciendo al mínimo el volumen del horno en el que ocu-

25



5 rre la reacción de combustión y la fusión de los sólidos inorgánicos. Esto se consigue diseñando el hogar del horno de manera que su área en sección transversal máxima en la base del hogar sea mayor que la definida por la siguiente fórmula:

$$A = 0,013 R$$

10 en la que A = área de la sección transversal en la base del hogar (m²) y
R = velocidad de alimentación de basura (toneladas/día).

15 La energía liberada por unidad de volumen del horno se mantiene de este modo muy grande. En consecuencia, la temperatura a través de todo el hogar es uniforme y sustancialmente superior a la del punto de fusión del vidrio y del metal.

20 El límite de funcionamiento inferior para la base del hogar es que su área en sección transversal sea igual a o mayor que la definida por la siguiente fórmula:

$$A = 0,00093 R$$

en la que A y R son según se han definido anteriormente.

25 La provisión de una cámara de sangrado es una característica preferida de la presente invención. La misma hace posible que el metal fundido y la escoria sean



sangradas de manera continua y segura desde el hogar, que actúa a una presión positiva, en general, de aproximadamente 25 cm de agua. La erosión del labio de vertido y la formación consiguiente de un casquete irregular que se adhiere a la envolvente del horno se evitan disponiendo medios de refrigeración para dicho labio de vertido. La superficie mojada del labio de vertido está suficientemente enfriada como para mantener una distancia fija entre el extremo de descarga del labio y la envolvente del horno, evitando con ello que el residuo fundido solidifique sobre la envolvente del horno.

La temperatura aumentada de sangrado en el hogar, que hace posible el sangrado continuo del residuo fundido, es proporcionada por los medios de quemador en la cámara de sangrado. Específicamente, el quemador de mezcla previa, en combinación con un chorro de gas que contiene oxígeno, evita la solidificación del metal fundido y/o de la escoria en el labio de vertido y dentro del orificio de sangrado. En funcionamiento, el quemador cuando se utiliza sin el gas oxidante auxiliar, tiene su intensidad máxima de transferencia de calor cerca de la boquilla o tobera, en la parte frontal de la llama. En el labio de vertido y dentro del sangrado, la velocidad de transferencia de calor se reduce en gran medida. Sin embargo, el uso de un chorro auxiliar de gas que contiene oxígeno aumenta la velocidad



de transferencia de calor al punto en que el residuo es mantenido en estado fundido dentro del hogar y del labio de vertido. Esto es el resultado de un efecto doble. En primer lugar, la adición de al menos una cantidad este-
5 quiométrica de oxígeno con relación al combustible no quemado en la llama da lugar a que se produzca una combustión adicional en la llama y, por lo tanto, un aumento en la cantidad de calor producida. En segundo lugar, la presencia de oxígeno auxiliar en la corriente de combustión del
10 quemador cambia su caracter desde una mezcla de reducción a una mezcla de oxidación, dando lugar a que se produzca una reacción exotérmica en el hogar, cerca del sangrado. Específicamente, el oxígeno de la mezcla gaseosa reacciona exotérmicamente con el carbón del hogar para formar
15 CO o CO₂, calentando con ello el baño fundido y disminuyendo su viscosidad.

El convertidor de basura descrito en esta memoria es capaz de convertir, de una manera eficaz, una amplia variedad de materia compuesta en gases combustibles utilizables y residuos sólidos inertes. Entre los materiales de
20 desecho capaces de ser convertidos de este modo en materiales combustibles, se pueden citar el papel, el plástico, el caucho, la madera, los desechos de alimentación, cienos de aguas residuales y similares, y normalmente los
25 materiales no combustibles son aquellos tales como el me-



tal, el vidrio y los materiales cementosos fusibles, Por lo tanto, el aparato de la presente invención puede ser utilizado para eliminar materiales de desecho residencial, comercial, industrial y agrícola.

5 La presente solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América, el 29 de Diciembre de 1972, con el número 319.530, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

- REIVINDICACIONES -

15 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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1^a.- Aparato para la eliminación de basura convirtiéndola en productos gaseoso utilizables y residuos sólidos inertes, que comprende, en combinación: (1) una cuba metálica vertical, de forma de tronco de pirámide
20 doble, que se estrecha progresivamente hacia áreas menores

77 FEB 1976



en sección transversal en la parte superior y en la base de la misma, proporcionando dicha cuba una zona de secado en la sección superior de la misma, un hogar en la sección de base de la misma y una zona de descomposición térmica entre dicha zona de secado y dicho hogar, en la cual el área en sección transversal de la base del hogar es igual a o menor que el valor dado por la fórmula $A = 0,013R$, en la que A es igual al área en sección transversal en la base del hogar (m^2) y r es igual a la velocidad de alimentación de basuras (toneladas/día); (2) medios para alimentar un gas que contiene oxígeno a dicho hogar; (3) medios herméticos al vapor para alimentar basura a la sección superior de dicha cuba para formar un lecho de basuras en la misma, siendo el área en sección transversal de dicha cuba, al nivel de la superficie superior de dicho lecho de basuras, al menos igual al valor definido por la fórmula:

$$B = R \left[0,17 - 0,023 \left(\frac{100-P}{P} \right) \right] \cdot 0,093$$
, en la que B es igual al área en sección transversal (m^2), P es el porcentaje de oxígeno en dicho gas que contiene oxígeno y R es la velocidad de alimentación de basura (toneladas/día); (4) medios de conducto que comunican con la sección superior de dicha cuba para descargar los productos gaseosos formados; (5) un orificio de toma o sangrado que

11 FEB 1976

5 comunica con dicho hogar para descargar del mismo los
residuos fundidos, teniendo dicho orificio de sangra-
do un área en sección transversal mayor que la definida
por la fórmula: $C = 0,0226 RX$, en la que C es igual al
10 área de la sección transversal del caño de sangrado
(cm^2), R es la velocidad de alimentación de basura (to-
neladas/día), y X es igual al porcentaje de metal, vidrio,
cenizas y materiales análogos de elevado punto de fusión
de las basuras (%), estando dicho orificio de sangrado
15 provisto de un labio de vertido que se extiende hacia
fuera desde el borde inferior de dicho orificio de san-
grado, para guiar el flujo de residuos fundidos descar-
gados por el mismo dentro de (6) medios de receptáculo
para contener los residuos fundidos descargados y para
20 permitir que los mismos solidifiquen formando un residuo
sólido; y (7) medios para retirar dicho residuo solidi-
ficado de dichos medios de receptáculo.

22a.- El aparato según la reivindicación 1a, en
el cual el área en sección transversal en la base del
20 hogar es mayor que el valor dado por la fórmula $A =$
 $0,00093 R$, en la que A es el área de la sección transver-
sal en la base del hogar (m^2) y R es la velocidad de
alimentación de basura (toneladas/día).

25 23a.- El aparato según la reivindicación 1a, en el
que el área de la sección transversal de dicha cuba al



nivel de dicha superficie superior del citado lecho de basura no es mayor que el valor definido por la fórmula:

$$B = 0,93 R \left[0,17 - 0,023 \frac{(100-P)}{P} \right]$$

5 en la que B es el área en sección transversal (m^2), P es el porcentaje de oxígeno en dicho gas que contiene oxígeno y R es la velocidad de alimentación de basura (toneladas/día).

10 4ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, en el cual dicho orificio de sangrado tiene un área en sección transversal no mayor que el valor definido por la fórmula $C = 15,48 R$, en la que C es el área en sección transversal del caño de sangrado (cm^2) y R es la velocidad de alimentación de basura (toneladas/día).

15 5ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, que incluye además una cámara de sangrado para mantener un flujo continuo de residuos fundidos desde dicho orificio de toma o sangrado, que comprende: (a) un recinto hermético al vapor que rodea la abertura de dicho orificio de sangrado para evitar que el mismo se ponga en comunicación con la atmósfera circundante; (b) medios para enfriar dicho labio de vertido, con lo cual la descarga inicial de residuos fundidos por el orificio de sangrado forma una capa protectora solidificada a lo largo de la superficie mojada de dicho labio de vertido; (c) medios de quemador del tipo de mezcla previs, destinados a que-

20

25



mar una mezcla de oxígeno y combustible para calentar dicho orificio de sangrado, dispuestos dentro de dicho recinto de manera que dirijan la llama del quemador sobre la abertura de dicho orificio de sangrado; y (d) 5 medios auxiliares de descarga de gas que contiene oxígeno, situados en la proximidad del quemador, de tal manera que al menos una parte del gas que contiene oxígeno descargado se mezcle con la llama del quemador.

6ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, 10 en el cual dichos medios de quemador comprenden un quemador del tipo de mezcla previa que contiene un tubo interior para quemar una mezcla de combustible y oxígeno, alineado concéntricamente con un tubo exterior para definir un paso anular entre los mismos para conducir un 15 gas que contiene oxígeno de tal manera que al menos una parte del gas que contiene oxígeno, descargada por el anillo, se mezcla con la llama.

7ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, en el que la distancia entre el extremo de descarga del quemador y el orificio de sangrado es menor que 20 veces 20 el diámetro de la boquilla del quemador.

8ª.- El aparato según la reivindicación 1ª, que incluye además medios para enfriar la parte de cuba metálica que rodea al hogar.

25 9ª.- Aparato para la eliminación de basura convir-

11 FEB 1976



tiéndola en productos gaseosos utilizables y residuos sólidos inertes.

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

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

Madrid,

11 FEB. 1976

P.A.

Alberto de Eizaburu

por Poder.



18

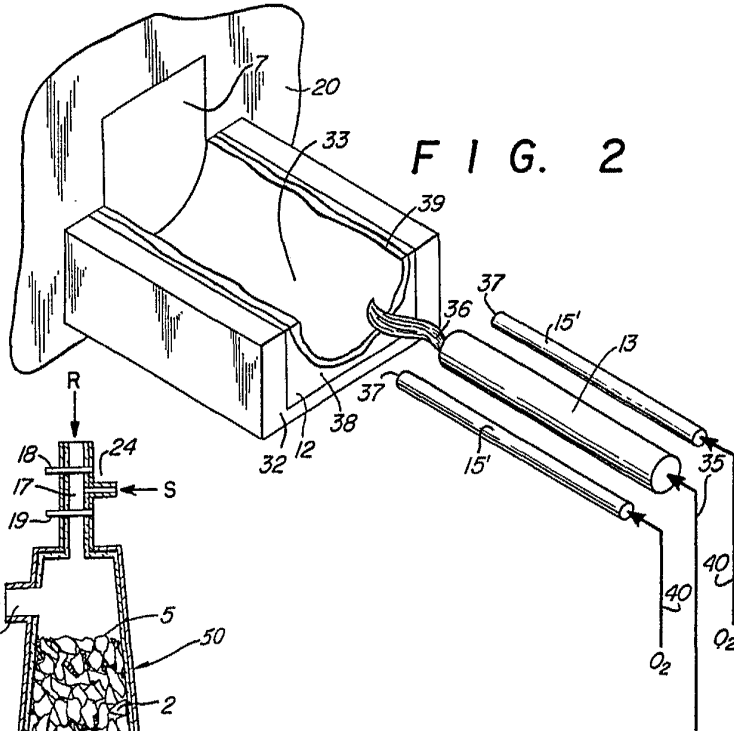


FIG. 2

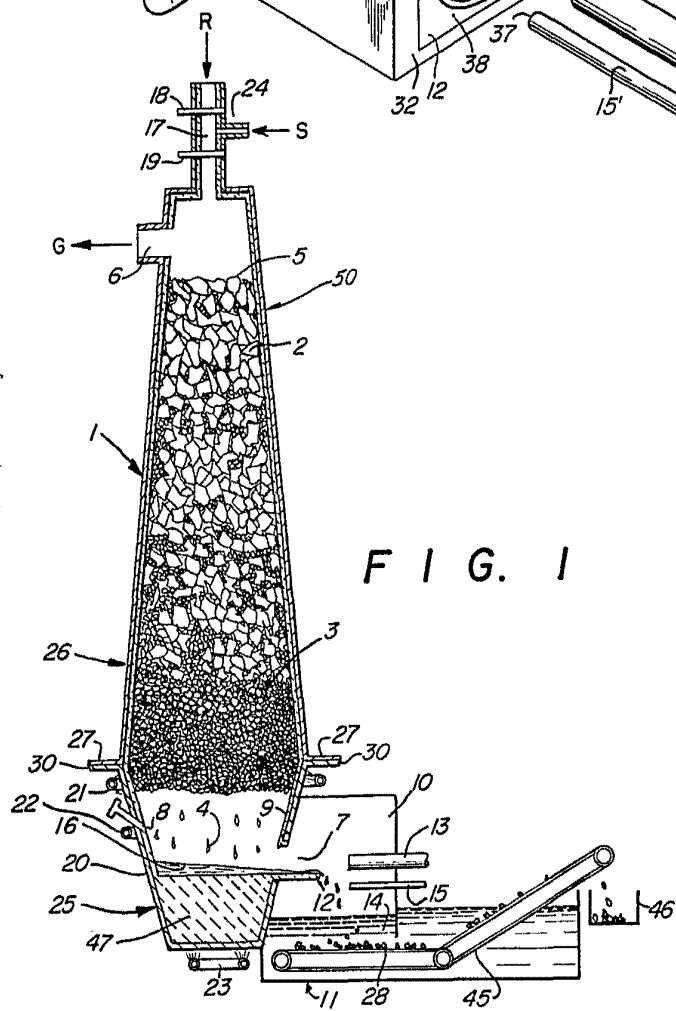


FIG. 1

Alberto de Eizaburu
Per Poder