

42 1040



P.- 56.113

L-8930-SP

MEMORIA DESCRIPTIVA

Clase: F27D / F23G

para solicitar PATENTE DE INVENCION por VEINTE años

a nombre de UNION CARBIDE CORPORATION

entidad norteamericana

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

por: "UN PROCEDIMIENTO PARA CALENTAR UN AGUJERO DE SANGRADO
EN LA SOLERA DE UN HORNO Y MANTENERLO ABIERTO"
(Clase Internacional F27b, G22b)

16.1.74

- 1 -



Este invento se refiere, en general, a la eliminación de desechos sólidos, y más en particular a un método para impedir la solidificación de escorias en el agujero de sangrado de convertidores para tratamiento de desechos a elevada temperatura.

En un intento para resolver algunos de los problemas ecológicos relacionados con la eliminación de desperdicios industriales y municipales, se ha desarrollado un convertidor para tratamiento de residuos con oxígeno capaz de manipular una gran diversidad de materias de distintas composiciones y convertir tal material en gases combustibles útiles y en residuos sólidos inertes. En nuestra solicitud española pendiente de tramitación Nº 404.634, que se incorpora aquí para referencia, se describe este procedimiento de convertidor para tratamiento de desechos con oxígeno.

Un aparato adecuado para llevar a la práctica dicho procedimiento se ha descrito en nuestra solicitud española pendiente de tramitación Nº 421.841 presentada en la misma fecha que esta. El material de desperdicio susceptible por tanto de ser convertido, incluye materiales combustibles, tales como papel, plástico, madera, desperdicios de alimentos y similares, y materiales normalmente no combustibles tales como metales, vidrio y materiales fusibles que tienen las propiedades del cemento. En general, los materiales combustibles se reducen, en su parte principal, a gases que



son descargados por la parte superior del horno de cuba, y los materiales no combustibles producen un residuo fundido de metal y escoria que se sangra por la base del horno.

5 Hasta el presente, uno de los problemas críticos para mantener un funcionamiento uniforme e ininterrumpido de un horno ha radicado en la incapacidad para mantener un flujo continuo de metal fundido y escoria desde el agujero de sangrado durante un periodo de tiempo prolongado. Ello
10 solamente puede lograrse si, primeramente, se mantiene el residuo sólido, constituido principalmente por metal, vidrio y cenizas, a una temperatura suficientemente elevada como para que esté fundido en la solera y, en segundo lugar, el agujero de sangrado está suficientemente caliente
15 para permitir que la corriente fundida fluya desde la solera a un recipiente de recogida sin solidificar.

 El problema de mantener abierto el agujero de sangrado es particularmente difícil en un horno que funcione
bajo una presión positiva. En los hornos que funcionan a
20 una presión superior a la atmosférica, tal como en un horno alto, se mantiene la presión conservando sumergido el agujero de sangrado. No obstante este modo de funcionamiento no es practicable en un convertidor para tratamiento de desperdicios, puesto que la composición de los desechos no
25 permanece uniforme, sino que fluctúa con respecto a las



cantidades de constituyentes que producen metal y escoria. Esto hace difícil mantener el nivel de material fundido en la solera continuamente por encima de la abertura del agujero de sangrado, a fin de impedir que se pierda la presión en el horno. Si se permite que la superficie del residuo fundido en un convertidor para tratamiento de desechos quede por debajo de la abertura del agujero de sangrado, puede fluir gas desde la solera al exterior del horno, donde puede formar una mezcla explosiva con la atmósfera que lo rodea. Por consiguiente, el convertidor para tratamiento de desechos descrito en nuestra solicitud española pendiente de tramitación N° 421.841 se hace funcionar preferiblemente con un agujero de sangrado no sumergido, convenientemente encerrado para impedir que la abertura del agujero de sangrado comunique con la atmósfera que la rodea. Como consecuencia, se reduce al mínimo el peligro de explosión, y en general se facilita muy considerablemente la extracción de metal fundido y escoria desde la solera.

Los quemadores de oxígeno y combustible del tipo de mezcla previa usuales se han sugerido en la técnica de la incineración de desechos, por ejemplo, en la Patente para los EE. UU. número 3.537.410, para calentar el agujero de sangrado y mantener la escoria en un estado fundido. Tales quemadores, sin embargo, no han dado en general resultados satisfactorios, especialmente en un convertidor para



tratamiento de desechos que funcione a una presión positiva en el cual las llamas del quemador dirigidas al agujero de sangrado actúan en una atmosfera reductora, es decir, pobre en oxígeno. Es decir, que el agujero de sangrado y el recipiente de recogida adyacente al cual descarga aquél están necesariamente encerrados y no comunican con la atmosfera que los rodea, con objeto de permitir que el agujero de sangrado funcione en la condición preferida de no sumergido.

10 El problema que plantea dirigir las llamas de un quemador de oxígeno y combustible de mezcla previa a una atmosfera sustancialmente desprovista de oxígeno para calentar el agujero de sangrado del horno estriba en la propia naturaleza de los quemadores de mezcla previa, es decir, que los quemadores en los cuales la composición de combustible y oxidante se mezcla previamente dentro del quemador y luego se inflama en la lumbrera de descarga para formar llamas de calentamiento. Tales quemadores requieren una proporción de oxígeno a combustible inferior a la proporción estequiométrica a fin de que funcionen de modo estable. No obstante, en estas condiciones la temperatura de las llamas resultantes no es suficientemente alta como para impedir que solidifique la escoria fundida en el agujero de sangrado. Por otra parte, si se usan mezclas de oxígeno y combustible en proporciones superiores a la estequio-

15
20
25



métrica, éstas son susceptibles de inflamación dentro del quemador, dando por resultado un retorno de llamas del gas. Esto no es nada deseable ya que origina daños en el quemador y representa un peligro de explosión. Por consiguiente, se hacen funcionar los quemadores con una proporción reducida de oxígeno a combustible para asegurar la estabilidad de la llama, aunque la transferencia de calor resultante desde la llama es frecuentemente incapaz de mantener la escoria en estado fundido. El problema se agrava al fluir al interior de la solera los productos gaseosos de la combustión del quemador. La corriente de productos gaseosos de la combustión se reduce químicamente al entrar en contacto con el carbón que hay en la solera, estando el carbón en general en forma de carbón vegetal o animal que fluye por la parte superior de la escoria fundida. Esta reacción es endotérmica, disminuyéndose con ello la temperatura de la solera y haciéndose que aumente la viscosidad de la masa fundida hasta el punto de que resulte sumamente difícil de verter. En casos extremos el baño fundido solidificará por completo, haciendo con ello necesario tener que parar el funcionamiento del horno en su totalidad.

En consecuencia, un objeto de este invento es proporcionar un procedimiento para calentar un agujero de sangrado encerrado en un horno a fin de mantener un flujo continuo de metal fundido y escoria desde el horno.



Otro objeto del invento es proporcionar un procedimiento mediante el cual se pueda usar eficazmente un quemador de oxígeno y combustible del tipo de mezcla previa para proporcionar una llama de alta temperatura, sin originar riesgo de retorno de llamas al quemador.

Estos y otros objetos que se pondrán de manifiesto de la descripción detallada y de las reivindicaciones que siguen, se logran mediante el presente invento, un aspecto del cual, comprende:

10 Un procedimiento para calentar un agujero de sangrado en la solera de un horno y mantenerlo abierto, conteniendo dicha solera metal fundido y/o escoria, funcionando dicho horno bajo una presión positiva con relación a la presión ambiente, estando dispuesta la abertura de dicho

15 agujero de sangrado dentro de un recinto cerrado para impedir que dicho agujero de sangrado comunique con la atmosfera que lo rodea, que comprende las operaciones de: (1) proporcionar medios de quemador para calentar dicho agujero de sangrado, siendo dichos medios de quemador del tipo

20 de mezcla previa y estando destinados a quemar una mezcla de combustible y oxígeno; (2) alimentar una mezcla de combustible y oxígeno a la zona de combustión de dichos medios de quemador a un régimen tal que la proporción de oxígeno a combustible sea menor que la requerida para la combustión

25 del combustible en la proporción estequiométrica; (3) pro-



ducir la combustión del combustible y del oxígeno en la zona de combustión de dicho quemador para obtener una llama estable; (4) dirigir la llama desde dicho quemador sobre la abertura de dicho agujero de sangrado; y (5) dirigir una corriente de gas que contiene oxígeno próxima a la llama para así mezclarla con ella y formar una mezcla gaseosa que contiene oxígeno y combustible en una proporción al menos igual a la requerida para la combustión del combustible en la proporción estequiométrica, con lo cual al producirse la combustión de al menos una parte del combustible que no se ha quemado en la llama y al menos una parte del carbón que no se ha quemado en la solera, se aumenta la temperatura de dicho agujero de sangrado lo suficiente como para mantener el metal y/o la escoria en un estado fluido para su sangrado.

Por la expresión de medios de "quemador de mezcla previa" se quiere significar cualquier quemador usual en el cual el gas combustible se mezcla previamente con un gas oxidante dentro de una sección del quemador antes de la inflamación. Ello está en contraposición con el concepto de quemadores directos o de mezcla posterior, en los cuales el combustible y el oxidante se mezclan en el punto de inflamación de las lumbreras de descarga del quemador.

La denominación "escoria", tal como aquí se usa, está destinada a significar la parte inorgánica de los dese-



chos que no es combustible, y que se hace fluida en la so-
lera y es sangrada desde la base del horno en un estado
fundido o fluido. La escoria está formada predominantemen-
te de materiales tales como el vidrio y materiales que tie-
5 nen las propiedades del cemento.

La denominación "solera", tal como aquí se usa,
está destinada a designar la zona de combustión y de fu-
sión del horno en la cual el carbón vegetal o animal reaccio-
na exotérmicamente con el gas oxidante alimentado al horno
10 para producir el calor y la fuerza actuadora térmica nece-
saria para fundir las partes metálicas de los desechos, el
vidrio y demás materias que tienen las propiedades del ce-
mento, para convertirlas en una escoria fluida.

Uno de los descubrimientos esenciales del presen-
15 te invento es que dirigiendo una corriente de gas que con-
tiene oxígeno ya sea directamente a la llama del quemador
o ya sea a las proximidades en general de ésta, se puede
aumentar la temperatura de dicha llama y su correspondien-
te capacidad para transferir calor hasta el punto en que
20 la temperatura del agujero de sangrado deja de constituir
un problema. Es decir, que si se usa una llama de oxígeno
y combustible de un quemador de mezcla previa para calen-
tar el agujero de sangrado, la adición de oxígeno auxiliar
a la llama, de acuerdo con el presente invento, impedirá
25 que la escoria fundida solidifique en el agujero de sangra-



do por aumentar notablemente la temperatura en el agujero de sangrado. El gas que contiene oxígeno es preferiblemente oxígeno puro, aunque son también adecuados para este fin el aire enriquecido en oxígeno y el aire simplemente.

5 La mayor temperatura del agujero de sangrado resultante del método del invento es atribuible, principalmente, a dos efectos. En primer lugar la adición de al menos una cantidad de oxígeno equivalente a la proporción estequiométrica con relación a la de un combustible que no
10 se ha quemado en la llama, da por resultado que tenga lugar una combustión adicional en la llama, y por consiguiente un aumento del calor producido. En segundo lugar, la presencia de oxígeno auxiliar en la corriente de productos de la combustión del quemador hace que cambie su naturaleza
15 de una mezcla reductora a una mezcla oxidante, dando con ello por resultado que tenga lugar una reacción exotérmica en la solera cerca del agujero de sangrado. Concretamente, el oxígeno que hay en la mezcla gaseosa reacciona exotérmicamente con el carbón que hay en la solera, para formar
20 CO o CO₂, calentando con ello el baño fundido y disminuyendo su viscosidad. Por consiguiente, el gas que contiene oxígeno tiene un doble efecto para el mantenimiento de la escoria en estado fluido.

 Como apreciarán los expertos en la técnica, la
25 mezcla de gas que contiene oxígeno con la llama del quema-



5 dor se puede efectuar de numerosas formas. Así, por ejemplo, se puede dirigir el gas que contiene oxígeno coaxialmente con la llama del quemador, pero separado de ésta, como un denominado "gas de protección" que rodea a la llama.

10 5 Cuando se actúa de esta manera, el oxígeno protector es aspirado a la corriente de gases del quemador y se mezcla con ella. Esto se puede efectuar fácilmente, por ejemplo, en un quemador usual que tenga al menos dos tubos internos en relación de alineados axialmente concéntricos, alimentando para ello la mezcla de oxígeno y combustible por el

15 10 tubo central y el gas que contiene oxígeno por el paso anular. Si se desea, se puede conseguir el mismo efecto de protección anular en un quemador de un solo cilindro, por ejemplo dirigiendo una pluralidad de chorros de gas que

20 15 contiene oxígeno paralelamente al eje geométrico de la llama y separados de ésta, estando situados los chorros a lo largo de los costados del quemador. En uno u otro caso, se aumentará la temperatura de la llama al ser aspirado el oxígeno protector a la mezcla descargada desde el quemador.

25 20 Como alternativa, se puede conseguir el deseado efecto de mezcla usando un chorro de corriente baja de gas que contiene oxígeno, el cual incide directamente sobre la llama del quemador para elevar su temperatura. Así, con la denominación "próxima a" tal como se usa en toda esta exposición y en las reivindicaciones, se pretende designar el



contacto directo de la llama con una corriente que contiene oxígeno (por ejemplo, oxígeno en corriente baja) así como un contacto indirecto entre las corrientes (por ejemplo, la aspiración de oxígeno a la llama). Debe aclararse, 5 sin embargo, que el modo exacto en que el oxígeno se mezcle finalmente con la llama carece relativamente de importancia.

Aunque, en teoría, la proporción de oxígeno a combustible basada en las corrientes combinadas del quemador y de oxígeno auxiliar no es necesario que sea mayor 10 que la estequiométrica, en la práctica real, es preferible que haya oxígeno presente en exceso de al menos un diez por ciento por encima del requerido para la combustión del combustible en proporción estequiométrica. Además, las corrientes oxidantes combinadas deberán tener un contenido 15 en oxígeno de al menos el 40 % en volumen. Ello es para asegurar que la llama que hace contacto con el agujero de sangrado sea siempre oxidante. Esto tiene especial importancia si hay presentes grandes cantidades de carbón vegetal o animal en la escoria fundida. En casos extremos, cuando 20 haya cantidades relativamente grandes de carbón sin reaccionar en la solera, se debe cortar por completo el paso de combustible al quemador. En tales casos, el calor generado por la reacción entre la corriente de oxígeno y el 25 carbón será suficiente para mantener fundida la escoria



a través del agujero de sangrado.

Para asegurar un sangrado continuo eficaz, de acuerdo con el presente invento, el producto del poder calorífico superior del combustible (hidrógeno quemado a
5 agua líquida) por el caudal másico del combustible deberá ser mayor que el definido por la siguiente fórmula:

$$\text{HHV} \times \text{Q} > 12.600 \text{ kilocalorías/hora.}$$

donde: HHV = Poder calorífico superior, en kilocalorías/kg

10 y Q = Caudal másico de combustible en kg/hora.

Además, el calor suministrado desde el quemador no deberá exceder de 9.765 kilocalorías/hora por centímetro cuadrado de área de la sección transversal del agujero de sangrado.

15 La Figura 1 es un dibujo esquemático, en corte parcial, de un convertidor para tratamiento de desechos, en la que se ilustra la orientación relativa del quemador de mezcla previa y el agujero de sangrado encerrado, de acuerdo con el invento.

20 La Figura 2 es un dibujo esquemático en el que se ilustra, en alzado, una realización del invento; es decir, un quemador, rodeado por chorros de gas que contiene oxígeno, que calientan el agujero de sangrado.

25 La Figura 3 es un dibujo esquemático, similar al de la Figura 1, en el que se ilustra otra realización del



invento, es decir, un quemador con una corriente baja de gas que contiene oxígeno.

La Figura 4 es un dibujo esquemático en el que se ilustra todavía otra realización del invento; es decir, un quemador adecuado para proporcionar una protección de gas que contiene oxígeno.

Con referencia a la Figura 1 se ha ilustrado en ella un horno o aparato reactor de cuba 1, la parte inferior del cual comprende una zona 2 de combustión y fusión, corrientemente designada como la solera, Ladrillos refractarios 3 rodean a la solera 2 a fin de conservar el calor y mantener en la misma una temperatura uniforme, siendo mantenida la solera en general a una temperatura de alrededor de 1.649º C. El horno de cuba 1 está provisto de una lumbrera 4 de entrada de gas oxidante, una lumbrera 5 de descarga de gases y un agujero 6 de sangrado de escoria. Un depósito 11 enfriado por agua, adyacente al agujero de sangrado 6, está contenido dentro del recinto 10, el cual sirve para impedir que el agujero de sangrado 6 se comunique con la atmósfera. El quemador 12 se proyecta dentro del recinto 10 y está dirigido a la abertura del agujero de sangrado 6. Una tolva de alimentación de desechos (no representada), que comunica a través de la válvula de corredera 8 con la canaleta de alimentación 7, está unida de modo fijo a la parte superior del horno de cuba 1. Se usa



una segunda válvula de corredera 9, en combinación con la válvula 8, para mantener obturado el reactor 1 mientras están siendo alimentados desechos.

Al caer los desechos bajando por el horno 1 son
5 secados, y el material combustible orgánico es descompuesto térmicamente, principalmente en monóxido de carbono, hidrógeno, vapor de agua, dióxido de carbono y vapores de hidrocarburos, todos los cuales salen por la lumbrera de descarga 5. Los residuos sólidos forman carbón vegetal o animal
10 que está constituido predominantemente por carbono. El metal, los materiales que tienen las propiedades del cemento, el vidrio y materiales similares no combustibles, juntamente con el carbón vegetal o animal, siguen bajando por el horno de cuba al interior de la solera 2 donde el carbón vegetal o animal reacciona exotérmicamente con el gas
15 oxidante que entra en el horno a través de la lumbrera de entrada 4, produciéndose con ello el calor necesario para fundir la parte metálica de los desechos y para convertir el vidrio y otros materiales que tienen las propiedades del
20 cemento en una escoria fluida que se recoge en un charco fundido 13 en la solera 2. El charco 13 de metal fluido y escoria es descargado desde el horno 1 a través del agujero de sangrado 6, al depósito 11 enfriado por agua donde el metal y la escoria solidifican en forma granular. El
25 recinto 10 permite hacer funcionar el horno 1 a una pre-



sión ligeramente superior a la atmosférica con un agujero de sangrado no sumergido al proporcionar una obturación, en efecto, entre el agujero de sangrado 6 que descarga continuamente y la atmosfera que lo rodea.

5 En la Figura 2 se ilustra una realización para llevar a la práctica el procedimiento del invento. El quemador 20 de mezcla previa se ha ilustrado esquemáticamente calentando el agujero de sangrado 21 en la solera 22 del horno. Una mezcla de oxígeno y combustible, ilustrada por
10 la flecha 23, es alimentada al quemador 20 para formar la llama 24 dirigida al agujero de sangrado 21. Gases que contienen oxígeno, indicados por la flechas 25 y 26, son alimentados a los tubos laterales 27 y 28, respectivamente, situados alrededor del quemador de modo que se dirijan
15 dos chorros de gas que contiene oxígeno paralelos a la llama 24 pero lo suficientemente próximos a ésta como para que dicho gas que contiene oxígeno sea aspirado a la llama 24 y mezclado con ella.

20 En la Figura 3 se ilustra otra realización del invento, es decir, en la que se hace uso de un chorro de corriente baja de gas que contiene oxígeno. En la Figura 3, como en la Figura 1, se ha representado esquemáticamente el quemador 12 dirigido a la solera 2 para calentar el agujero de sangrado 6 con la llama 24. Una mezcla 23 de
25 oxígeno y combustible, que contiene una cantidad de oxígeno



no menor que la correspondiente a la proporción estequiométrica para la combustión del combustible, es alimentada al quemador 12 para formar la llama 24. Un gas que contiene oxígeno, indicado por la flecha 25, es alimentado al tubo 29, el cual está situado como un chorro de corriente baja, es decir, en las proximidades de la llama y formando un ángulo con relación a su eje geométrico tal que la corriente de gas 25 que contiene oxígeno que sale del tubo 29 incida directamente sobre una parte de la llama 24 y se mezcle con ella.

El uso de una protección de gas, como se ha ilustrado en la Figura 2, puede preverse alternativamente en un quemador de múltiples cilindros, como el ilustrado esquemáticamente en la Figura 4. El quemador 40 comprende el tubo central 41 situado concéntricamente dentro del tubo exterior 42 para formar el anillo 43. Una mezcla de oxígeno y combustible 23 se quema al salir del tubo 41 para formar la llama 44, la cual se dirige al agujero de sangrado 21. Se alimenta un gas 25 que contiene oxígeno en el anillo 43, proporcionándose con ello una protección anular en el extremo de descarga 45, la cual es aspirada a la llama 44.

EJEMPLO

Se llevaron a cabo experimentos utilizando el



procedimiento del invento juntamente con un convertidor para tratamiento de desechos con oxígeno, tal como el indicado en la Memoria Descriptiva. Se colocaron dos trozos de tubería de cobre de 6,35 mm. de diámetro exterior, cada uno a lo largo del quemador de mezcla previa a una distancia del mismo de 38,1 mm., medidas desde sus respectivos ejes geométricos, de la manera ilustrada en la Figura 2. El diámetro interior del tubo del quemador era de 6,35 mm. Los caudales de alimentación de desechos en el convertidor de tratamiento de desechos variaban desde aproximadamente 36,3 hasta 181,4 kg/hora, mientras que la corriente de productos fundidos que salía del agujero de sangrado de escoria variaba desde aproximadamente 9,1 hasta 45,4 kg/hora.

Para este margen de condiciones de funcionamiento, se logró un funcionamiento estable del horno usando los siguientes caudales volumétricos de gas:

Quemador

20	Oxígeno	3,5 m ³ /hora a presión y temperatura normales
	Metano	2,8 m ³ /hora a presión y temperatura normales

Tubos Laterales

25	Oxígeno	2,8 m ³ /hora a presión y temperatura normales.
----	---------	--



Estos caudales volumétricos corresponden a una proporción de oxígeno a combustible de 1,25 para el quemador y una proporción total de 2,25 para el quemador y tubos laterales combinados. La proporción estequiométrica de oxígeno a combustible para el combustible metano es de 2. Durante estas pruebas se comprobó que era esencial mantener la proporción de oxígeno a combustible, para el quemador y tubos laterales combinados, mayor que la proporción estequiométrica. Cuando la proporción era menor que la proporción estequiométrica, la corriente fundida tendía a hacerse muy viscosa en el agujero de sangrado y el producto fundido empezaba a acumularse en la solera.

La presente solicitud que corresponde a la presentada en Estados Unidos de América, el 29 de Diciembre de 1.972 con el número 319.529, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

REIVINDICACIONES

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.- Un procedimiento para calentar un agujero de sangrado en la solera de un horno y mantenerlo abierto, conteniendo dicha solera metal fundido y/o escoria, funcionando dicho horno bajo una presión positiva con relación a la presión ambiente, estando dispuesta la abertura de dicho agujero de sangrado dentro de un recinto para impedir que dicho agujero de sangrado comunique con la atmósfera que lo rodea, que comprende las operaciones de: (1) proporcionar medios de quemador para calentar dicho agujero de sangrado, siendo dichos medios de quemador del tipo de mezcla previa y estando destinados a quemar una mezcla de combustible y oxígeno, (2) alimentar una mezcla de combustible y gas que contiene oxígeno a la zona de combustión de dichos medios de quemador con un caudal tal que la proporción de oxígeno a combustible sea menor que la requerida para la combustión del combustible en la proporción estequiométrica, (3) quemar el combustible y el oxígeno en la zona de combustión de dicho quemador para producir una llama estable, (4) dirigir la llama desde dicho quemador sobre la abertura de dicho agujero de sangrado, y (5) dirigir al menos una corriente de gas que contiene oxígeno próxima a la llama a fin de que se mezcle con ella y forme una mezcla gaseosa que contiene oxígeno y combustible en una proporción al menos igual a la requerida para la com-



bustión del combustible en la proporción estequiométrica, con lo cual al producirse la combustión de al menos una parte del combustible no quemado que hay en la llama y al menos una parte del carbono no quemado que hay en la sole-
5 ra, se aumenta la temperatura de dicho agujero de sangrado lo suficiente como para mantener el metal y/o la escoria en un estado fluido para su sangrado.

2ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicho gas que contiene oxígeno se selecciona
10 del grupo compuesto por aire, aire enriquecido en oxígeno y oxígeno.

3ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dichos medios de quemador contienen al menos dos tubos internos en relación de alineados axialmente
15 concéntricos que definen un paso anular entre ellos, siendo alimentada dicha mezcla de combustible y oxígeno al tubo central y siendo alimentado dicho gas que contiene oxígeno al paso anular.

4ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual dicha corriente de gas que contiene oxígeno es
20 dirigida a dicha llama de modo que incida sobre ella.

5ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual al menos un chorro de gas que contiene oxígeno es dirigido sustancialmente paralelo al eje geométrico de
25 la llama y separado de ella de tal modo que al menos una

16.7.74



parte del gas que contiene oxígeno de dicho chorro sea aspirada a la llama.

6ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual el contenido en oxígeno en los oxidantes combinados que comprende el gas que contiene oxígeno alimentado a dichos medios de quemador y a dicha corriente es de al menos el 40 % en volumen.

7ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual el producto del poder calorífico superior del combustible por el caudal másico del combustible es superior al definido por la siguiente fórmula:

$$\text{HHV} \times \text{Q} > 12.600 \text{ (kilocalorías/hora)}$$

siendo: HHV = poder calorífico superior en kilocalorías/kilogramo y Q = caudal másico de combustible en kilogramos/hora.

8ª.- Un procedimiento según la reivindicación 1ª, en el cual el calor suministrado desde los medios de quemador no excede de 9.765 kilocalorías/hora por centímetro cuadrado de área de la sección transversal del agujero de sangrado.

9ª.- Un procedimiento para calentar un agujero de sangrado en la solera de un horno y mantenerlo abierto.

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 veintitres hojas escritas
a máquina por una sola cara.

25 FEB 1974

Madrid,

P. A.

Alberto de Ezaburu

Por redactar.

16.1.74
MTR/.



FIG. 1

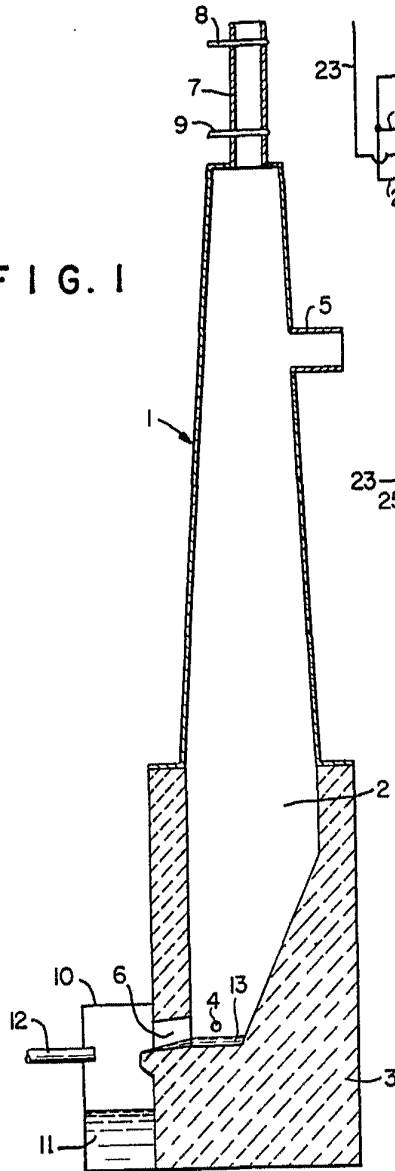


FIG. 2

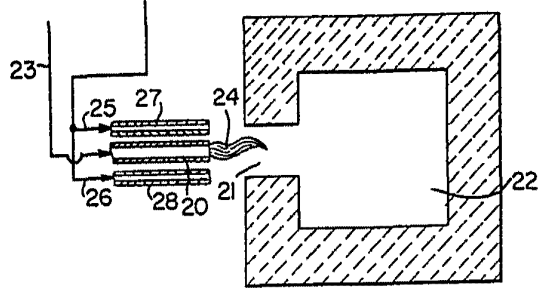


FIG. 4

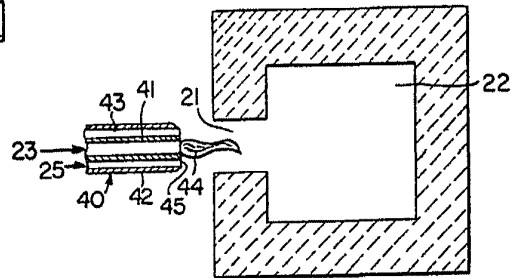
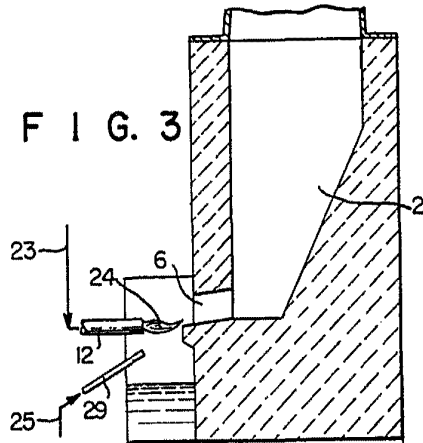


FIG. 3



Alberto de Lizaburu
Per Poder,