



ESPAÑA

(10) ES (11) (21) (22)	NUMERO 287.521	(10) Y
	FECHA DE PRESENTACION 19-6-85	

**MODELO DE UTILIDAD**

**16 ABR. 1986**

(30) PRIORIDADES:	(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
-------------------	-------------	------------	-----------

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL Int. Cl. F23D 14/22
--------------------------	---

(60) TITULO DE LA INVENCIÓN  
"UN QUEMADOR DE GAS".

(71) SOLICITANTE (ES)  
ASARCO INCORPORATED (253437 CASE 598.397/  
PS 328)

DOMICILIO DEL SOLICITANTE  
180 Maiden Lane, Nueva York, Nueva York, EE.UU.

(72) INVENTOR (ES)

(73) TITULAR (ES)

(74) REPRESENTANTE  
DON OSCAR DE ELZABURU FERNANDEZ (MOD.- 8274)

CG/

RESUMEN

Esta invención se relaciona con quemadores de gas de alta velocidad que tienen estabilidad de llama mejorada. Más particularmente, la invención se relaciona con quemadores de gas de alta velocidad que tienen estabilidad de llama mejorada a través de amplios regímenes de funcionamiento y que son utilizables en hornos de fusión y semejantes.

La necesidad de que los quemadores proporcionen calentamiento y fusión eficientes es una preocupación industrial muy importante especialmente en la actualidad cuando los costos de energía están subiendo y los abastecimientos de combustible disminuyendo. Junto con esto está la necesidad de quemadores que sean adaptables para usarse en hornos tanto a condiciones de funcionamiento de tonelaje bajo como elevado mientras que se mantiene la producción de los productos de metal fundidos comercialmente aceptables es decir exentos de contaminación.

Los quemadores de gas del tipo que se proporciona mediante la presente invención pueden usarse en varios hornos o unidades diferentes en donde se requiere un alto nivel de calor. Los quemadores de gas presentes se ha encontrado que son efectivos en hornos de fusión tales como el horno de fusión vertical descrito ilustrado en la Patente Norteamericana Número 3.199.977 expedida a favor de Albert J. Phillips y otros el 10 de Agosto de 1965. En esa patente, los quemadores de gas se insertan en cada uno de los orificios de pared lateral y se mantienen en posición en los mismos mediante pernos que retienen el revestimiento de chapa de montaje de cada cuerpo del quemador apretadamente contra el casco del horno a fin de proporcionar un montaje esencial-

mente hermético al gas. Esta patente así como otras patentes relacionadas no sugiere medios alguno para mejorar la estabilidad de llama del quemador instalado en un horno u otra unidad de calentamiento de alto nivel. Véanse por ejemplo las Patentes Norteamericanas Números 3.701.517; 3.715.203; 3.788.623; así como la técnica anterior adicional mencionada dentro de las referencias. Se dan a conocer en estas referencias varios diseños de quemador de gas y otro sistema de cámara de combustión de quemador han sido discutidos en la Patentes Norteamericanas Números 3.299.940; 4.211.555; 4.301.997; 4.309.170 y 4.311.519; y en la Patente Canadiense Número 1.100.029 y en DE Offenlegungsschrift 29 46 120.

Un problema difícil en la técnica de los quemadores especialmente con respecto a su uso en hornos tales como el horno de fusión vertical de Phillips y otros ha sido el proporcionar una llama estable a través de amplias condiciones de funcionamiento. En un quemador de la configuración de la presente invención, la llama se quemará tanto en el interior como en el exterior de la cámara de combustión y su forma en la cámara se define mediante la configuración de la cámara con su forma al exterior de la cámara siendo generalmente cónica. Los quemadores tienen típicamente una barra encendedora en la sección de encendido con la cámara de combustión teniendo un diámetro más amplio que la salida de la sección de encendido. La llama se mantiene inmediatamente en aguas abajo de la barra encendedora y se dispersa hacia la mezcla no quemada que pasa. Se obtiene una retención de llama adicional con el área anular proporcionada mediante el espaldón en la junta de la sección encendedora y

la cámara de combustión. De esta manera se establecen dos frentes de llama una que se dispersa desde la barra encendedora y la otra que se dispersa del estabilizador de la llama de tipo de espaldón anular.

5 Desgraciadamente sin embargo la dispersión de la llama desde el espaldón anular puede ser inestable ya que no se forma completamente en el espaldón y consecuentemente forma una zona negra o fría en esa area en el espaldón. Este tipo de llama produce una llama inestable que oscilará y vibrará así como en el caso de un horno vertical para fundir cobre ocasiona una zona fría en esa area en el espaldón en donde el cobre metálico puede depositarse. Esta deposición de cobre en la cámara de combustión y/o la llama inestable afecta perjudicialmente el funcionamiento del horno ocasionando impurezas en el cobre fundido y posible para-  
10 lización del horno para su limpieza. La inestabilidad de la llama es particularmente seria al hacer arrancar el quemador cuando el horno y el quemador están fríos pero también está indeseablemente presente durante un funcionamiento de "estado constante".  
15  
20

Este problema ha sido particularmente serio en la técnica del horno de cuba cuando se desea diseñar un horno v. gr. uno que tenga una capacidad modesta es decir menor de aproximadamente 20 toneladas por hora (STPH) que puede  
25 reducirse a través de una relación de 2,5 a 1 mientras que se mantiene una llama estable en el quemador. Tal y como se usa en la presente el término "reducción" significa la reducción del régimen de fusión del horno disminuyendo la cantidad de mezcla de combustible-oxígeno suministrado a los quemadores. Una relación de reducción de 2,5 a 1 para un  
30

horno que tiene una capacidad de diseño máxima de 20 toneladas por hora disminuiría el rendimiento hasta una cantidad tan baja así como de aproximadamente 8 toneladas por hora es decir  $20/2,5 = 8$ . Para hacer funcionar apropiadamente el horno a través de este régimen de funcionamiento amplio se requiere que el quemador mantenga una llama estable a través del régimen de reducción. Si la llama es inestable al régimen de funcionamiento bajo, el cobre fundido se contaminará, el metal se depositará en la cámara de combustión y ocurrirán otros problemas.

Por ejemplo, los hornos de baja capacidad se han hecho funcionar tradicionalmente con una sola hilera de quemadores circunferencialmente separados puesto que una segunda hilera se ha creído que suministra más capacidad de fusión que los necesarios ocasionando de esta manera problemas al reducir el régimen de fusión del horno a regímenes más bajos sin evitar decrecimiento de la "cohesión" y congelación del metal dentro del horno. En hornos pequeños el problema de obtener una distribución de calor uniforme de una sola hilera de quemadores ha sido un problema serio. En estos hornos de una hilera, a regímenes de calentamiento máximos, el metal puede fácilmente suspenderse por encima de la hilera del quemador ocasionando problemas de suspensión del metal cuando la carga no se envía y deja de descender desde la sección de diámetro grande superior hacia la sección de diámetro inferior reducido del horno. Este fenómeno da por resultado niveles de oxígeno elevados en el metal, temperaturas desiguales y "ruidos" del horno. Además el fenómeno de "formación de huecos" que es una ausencia de metal cargado en el horno en la base del horno

ocurre también como resultado de esta distribución de calor desigual y conduce a refractarios sobrecalentados, amplias variaciones en las temperaturas del metal fundido y grandes fluctuaciones en el flujo del metal desde el mismo cuando se hace funcionar a o cerca de la entrada de calor máxima. En los hornos de 2 hileras y aún en los hornos de una sola hilera, la reducción a través de periodos de tiempo prolongados puede conducir a que el metal se "suavice" a medida que el abastecimiento de combustible disminuye y por lo tanto se reduce la entrada de calor conduciendo a decrecimiento de la cohesión del metal eventual dentro del horno.

Un objeto de la invención es proporcionar un quemador de gas de alta velocidad que tiene estabilidad de llama mejorada a través de un amplio régimen de funcionamiento. Otros objetos se harán evidentes de la siguiente descripción.

#### RESUMEN DE LA INVENCION

Esta invención está particularmente encaminada a un quemador de gas de horno mejorado que consiste de entradas adaptadas para suministrar una corriente de oxígeno efectiva que contiene gas (aire) y para suministrar una corriente efectiva de combustible al quemador, una sección mezcladora para unir las corrientes de gas que contiene oxígeno y combustible, una sección de estabilización de llama para encender la mezcla y una cámara de combustión de forma esencialmente cilíndrica para retener la combustión y para mejorar la combustión consistiendo la mejora de: correlacionar las dimensiones de la cámara de combustión con otras dimensiones del quemador para proporcionar un quemador que

tenga una capacidad de reducción de 2 1/2:1 mientras que se mantiene una llama estable y una combustión regular y completa a través de este régimen, duración aumentada de la mampostería del quemador, contaminación de metal fundido mínima ocasionada por zonas "frías" en la cámara de combustión entre otros beneficios.

La cámara de combustión es esencialmente cilíndrica y posee una longitud de mampostería del quemador total,  $L_T$ , una "longitud efectiva",  $L_E$ , es decir la longitud del forro de mampostería tal y como se mide desde la intersección de la cámara de combustión con la sección de estabilización de llama (el "espaldón") hacia el extremo opuesto de la cámara y un diámetro,  $D_S$ , que es esencialmente constante a través de la cámara. La cámara consiste de un alojamiento de mampostería refractario externo que tiene aberturas de preferencia casi circulares en cada extremo para la entrada ( $D_F$ ) y de la salida ( $D_S$ ) de los gases de combustión y usualmente se fabrica de una sustancia refractaria resistentes a la alta temperatura apropiada de manera especialmente preferida de SiC. La cámara de combustión esta además adaptada para llenar esencialmente los gases de entrada que contienen el combustible y oxígeno dentro de la misma mientras que mantienen continuamente un gradiente de temperatura esencialmente uniforme de temperatura predeterminada de preferencia de aproximadamente 1538°C. (2800°F.) a lo largo de la longitud efectiva de la cámara. Este funcionamiento se obtiene diseñando la cámara de conformidad con varias relaciones importantes: (1) La relación del diámetro de la cámara de combustión,  $D_S$  con respecto al diámetro en la salida desde la sección de estabilización de llama adyacente,

$D_F$  es entre aproximadamente 1,35 a 1,70 de manera especialmente preferida de aproximadamente 1,43; y (2) La relación de la longitud efectiva  $L_E$  con respecto al diámetro  $D_S$  de la cámara de combustión es entre aproximadamente 1,2 a aproximadamente 3,70 y de manera preferida de aproximadamente 1,56 o de 3,00. En una modalidad preferida, el diseño del conjunto de quemador controlará la relación de la longitud total de la mampostería de la cámara de combustión,  $L_T$  con respecto a la "longitud efectiva"  $L_E$  de la cámara es decir la longitud del forro de mampostería de la cámara tal y como se mide desde la intersección con la sección de estabilización de llama hasta el extremo de la salida de la cámara siendo entre aproximadamente 1,20 y aproximadamente 2,00 y de preferencia de aproximadamente 1,47.

Aún cuando los quemadores se describen como teniendo una sección 50 mezcladora se comprenderá por aquellas personas expertas en la técnica que el combustible y el aire pueden mezclarse fuera del quemador y transferirse a través de la sección de encendido o de la sección 51 de estabilización de llama hacia la cámara 52 de combustión. Los quemadores presentes con este arreglo funcionarían de la misma manera es decir proporcionarían una llama estable a través de un régimen de funcionamiento amplio.

El quemador de esta invención es particularmente aplicable para usarse en un horno de cuba vertical de baja capacidad es decir un horno que produce menos de aproximadamente 20 toneladas por hora de metal es decir cobre que consiste de una cámara de ladrillo forrado con refractario de configuración esencialmente cilíndrica que tiene una pluralidad de quemadores circunferencialmente separados colocados en

relación separada alrededor de las extremidades inferiores del horno, estando cada quemador adaptado para suministrar una cantidad de energía suficiente usualmente de aproximadamente 0,0490 a aproximadamente  $0,126 \times 10^6$  calorías por segundo. Estos hornos se diseñan para suministrar una distribución efectiva de calor para fundir uniformemente la carga sólida descendente es decir de preferencia los cátodos de cobre y la chatarra sin ocasionar obturación del horno y congelación del metal. Los quemadores más grandes pueden emplearse apropiadamente para hornos de mayor capacidad.

Otros quemadores que proporcionan estabilidad de llama a través de amplios regímenes de funcionamiento se proporcionan mediante esta invención para niveles de energía hasta de  $3,50 \times 10^6$  calorías por segundo, o más elevados de preferencia dentro de la escala de aproximadamente  $0,140 \times 10^5$  hasta aproximadamente  $1,40 \times 10^6$  v. gr. de  $2,10 \times 10^6$  calorías por segundo. Un régimen preferido es de 0,0490 a  $0,670 \times 10^6$  calorías por segundo, o de  $0,350 \times 10^6$  calorías por segundo.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es una vista seccional vertical ampliificada que describe el conjunto del quemador;

La figura 2 es una sección de la cámara de combustión preferida para usarse en la invención;

La Figura 3 describe una vista del aparato de un horno de fusión de cuba;

La Figura 4 es una sección vertical del horno y una porción de la chimenea que se muestra en la Figura 3 con

parte del conjunto del quemador y la tubería para suministrar el combustible habiéndose omitido.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

5 Como podrá verse en la Figura 1, el cuerpo 3 del quemador consiste de una sección 50 mezcladora para unir la corriente de combustible y una corriente de gas que contiene oxígeno (aire) para formar una corriente de la unidad y para introducir la corriente de la unidad en la sección 51 de estabilización de llama. El cuerpo del quemador se proporciona también con una sección 52 de cámara de combustión que se ilustra de manera elaborada en la Figura 2 y que se monta en la pestaña 53 contra el espaldón 54 de la sección 51 de estabilización de llama. La barra 58 encendedora puede colocarse en la garganta y una bujía 59 activada eléctricamente convencional para encender la corriente de la unidad se monta en el lado de la sección 51 con el extremo interno de la bujía colocado adyacente a la barra 58. La combinación de la garganta y la barra 58 es especialmente útil para mantener la combustión de la corriente de la unidad en la cámara 52 de combustión particularmente a altas velocidades de combustible. La sección 51 se proporciona también con aberturas 69 y 70 para tomar muestras de la corriente de la unidad.

15  
20  
25 La sección 50 tiene una porción 60 anular de colector un manguito 61, una porción 62 acodada o de codo, una placa 63 de orificio y un orificio 64 de observación que se proporciona con un ocular 65 transparente. El manguito 61 que topa contra el espaldón 66 y el extremo izquierdo de la sección 50 coopera con la porción 60 anular para proporcionar un colector para introducir la corriente más pequeña de las

5

2 corrientes que van a unirse (usualmente la corriente del combustible) desde la tubería 36 a través de las aberturas 67 hacia la cámara 68 unificadora: seleccionándose el tamaño y distribución de las aberturas 67 alrededor de la periferia del manguito para controlar la entrada del fluido hacia la cámara. La corriente más grande se introduce en la cámara 68 desde la tubería 29 a través del orificio en la placa 63 y la porción 62 de codo.

10

En el funcionamiento del cuerpo del quemador, la corriente más grande de las 2 corrientes que van a unirse se conduce hacia el cuerpo del quemador a través de un orificio hacia un codo que desemboca en la cámara unificadora y la composición precisa de la corriente se determina de la manera dada a conocer en la Patente Norteamericana Número 3.199.977.

15

20

La Figura 2 ilustra detalladamente la estructura preferida de la cámara 52 de combustión del quemador cuando se fija en su sitio en la pared 5 del horno refractario. La corriente de la unidad de combustible y aire gaseosa pasa a través de la sección 51 de estabilización de llama más allá de la barra 58 encendedora después de lo cual la mezcla se enciende mediante la bujía 59 u otro medio de encendido efectivo y entra en la cámara 52 de combustión del quemador.

25

La cámara 52 de combustión de preferencia es casi completamente cilíndrica en su dimensión extendiéndose desde el "espaldón" 99 creado por la intersección de la cámara 52 de combustión y la sección 51 de estabilización de llama adyacente y la cámara se extiende hasta el comienzo del embudo 96 de salida, una distancia 94 en dimensión en cuyo pun

to los gases combustibles quemados entran en el horno y funden la carga de metal. La cámara 52 se muestra como estando formada por la mampostería 49 del quemador que de preferencia se fabrica de carburo de silicio y un manguito 90 cilíndrico delgado de dimensión uniforme predeterminada de un espesor usualmente de más o menos 1,27 centímetros (1/2 pulgada) fabricado de una substancia refractaria resistente a la abrasión densa dura de preferencia es SiC que puede resistir la exposición prolongada a temperaturas dentro del orden de 1538°C. (2800°F.). Aún cuando se prefiere usar un manguito SiC separable en la modalidad más amplia de la invención, probablemente puedan proporcionarse resultados semejantes si toda la estructura de mampostería del quemador y el manguito se fundieran en una sola pieza siempre y cuando la estructura se conforme con las relaciones y dimensiones que se describirán a continuación. El uso de un manguito permite facilidad de reposición de las secciones desgastadas o erosionadas junto con el hecho de permitir cambios en la dimensión de la cámara de combustión en caso de que suscite la ocasión para funcionar a niveles de tonelaje diferentes. Mediante el término "dimensión predeterminada" del manguito se quiere dar a entender el espesor esencialmente uniforme específico de la pared del manguito. El manguito se centra axialmente dentro del diámetro 92 de perforación de la cámara y se liga, de preferencia se liga con óxido en la mampostería 49 refractaria adyacente.

Se ha descubierto que el funcionamiento del quemador a través de un régimen de condiciones de funcionamiento se logra cuando la mampostería 49 del quemador que contiene el manguito 90 se ha dimensionado de manera que se conforme a

los parámetros de la cámara importantes distintos; por ejemplo (1) la relación del diámetro 95 de la cámara de combustión ( $D_S$ ) al diámetro 97 de la salida ( $D_F$ ) de estabilización de llama; y (2) la relación de la "longitud efectiva" ( $L_E$ ) con respecto al diámetro ( $D_E$ ) del manguito. En una modalidad preferida, el quemador se diseña para conformarse a la relación de la longitud total de la mampostería ( $L_T$ ), 100 a medida que la longitud se mide a lo largo de la línea central de la cámara desde la entrada a la mampostería hasta un punto de intersección de un plano en la cara de salida de la mampostería 49 de la cámara de combustión con respecto a la "longitud efectiva" ( $L_E$ ) 94 de la cámara de combustión, es decir la longitud del forro de mampostería tal y como se mide desde la intersección con la sección de estabilización de llama (espaldón 99) hasta el extremo del forro del manguito en la salida de la cámara. Las razones para la importancia de estos parámetros específicos así como las relaciones no se comprenden completamente pero se han propuesto las siguientes teorías aún cuando los solicitantes no desean quedar limitados por las mismas.

Esta relación estructural de  $D_S/D_F$  sirve para controlar el grado de expansión de la mezcla de combustible a medida que sale de la sección de estabilización de llama y entra en la cámara de combustión. Esta expansión controlada permite que el encendido ocurra y que la llama se asiente en el espaldón formado por la sección de estabilización de llama y la sección de la cámara de combustión. En los quemadores de la técnica anterior las reacciones de combustión frecuentemente no continuaron sino hasta aproximadamente la mitad de la cámara, una condición que se creía que fue crea

da mediante una expansión grande repentina del flujo del combustible de alta velocidad durante su entrada en la cámara de combustión. Sorprendentemente se ha determinado que una cámara de combustión apropiadamente dimensionada comparada con la sección encendedora ( $D_S/D_F$ ) puede proporcionar y mantener una llama "estable" mediante lo cual la capacidad de fusión del quemador se mantiene a un nivel óptimo creando una llama que funde el metal principalmente a través de un mecanismo de convección.

5

El mantenimiento de una llama estable es particularmente deseable puesto que una llama inestable larga es característica de un grado de combustión relativamente bajo de combustible y el oxígeno. Esta llama permite una mayor cantidad de acumulación de cobre dentro de la cámara y un aumento en el contenido de oxígeno del cobre hasta niveles indeseables. Una llama estable corta en contraste es indicativa de que ha ocurrido dentro de la cámara una combustión esencialmente completa. Una consecuencia adicional de una combustión incompleta es la variación considerable en las temperaturas de la mampostería del material refractario y el desgaste desigual de material refractario ocasionando una duración de mampostería refractaria mucho más corta.

10

15

20

Se ha descubierto que un régimen preferido de relaciones de diámetro de salida de la cámara de combustión/estabilización de llama ( $D_S/D_F$ ) es de aproximadamente 1,35 a 1,70 y de manera especialmente preferida de aproximadamente 1,40 a 1,45 v.gr. de 1,43.

25

La relación de la longitud efectiva  $L_E$  de la cámara de combustión con respecto al diámetro  $D_S$  del manguito de la

cámara también se ha encontrado que es un parámetro de funcionamiento importante para el quemador. Esto se cree que se debe al hecho de que esta relación proporciona una geometría apropiada de la cámara de combustión que mejora la combustión y mantiene las paredes calentadas a través de esta longitud. Esta relación se ha encontrado que depende del régimen de energía de funcionamiento (calorías/segundo) del quemador con por lo general regímenes de energía de funcionamiento aumentados requiriendo relaciones más bajas. De esta manera puede emplearse apropiadamente un régimen de aproximadamente 1,2 a 3,7 dentro de la invención obteniéndose los mejores resultados cuando la relación ( $L_E/D_S$ ) varía de aproximadamente 1,85 a 3,70 y de manera especialmente preferida de aproximadamente 2,5 a 3,5 v. gr. de 3,0 para quemadores de tamaño más pequeño menos de aproximadamente  $0,670 \times 10^6$  calorías por segundo, v. gr. de aproximadamente  $0,035 \times 10^6$  calorías por segundo a  $0,280 \times 10^6$  calorías por segundo. Para quemadores de tamaño más grande v. gr. mayores de aproximadamente  $0,670 \times 10^6$  calorías por segundo se prefiere que la relación varíe de aproximadamente 1,2 a 1,7 v. gr. de aproximadamente 1,3 a 1,6.

La relación de la longitud total de la mampostería ( $L_T$ ) de la mampostería de la cámara de combustión de la "longitud efectiva"  $L_E$ , ( $L_T/L_E$ ) es esencialmente una determinación de cual longitud del manguito proporciona el resultado deseado para un quemador específico. Se han obtenido los mejores resultados cuando la relación anteriormente mencionada varía de aproximadamente 1,20 a 2,00 con una configuración preferida para la mampostería refractaria de aproximadamente 27,94 centímetros (11 pulgadas) de largo teniendo

un manguito de SiC que se extiende a aproximadamente 15,24 a 22,86 centímetros (de 6 a 9 pulgadas) de manera especialmente preferida de aproximadamente 19,05 centímetros (7 1/2 pulgadas) proporcionando una relación de 1,47.

5           Se apreciará por aquellas personas expertas en la técnica que los valores absolutos para  $D_S$ ,  $L_E$  y  $L_T$  variarán dependiendo del tamaño (calorías por segundo) del quemador deseado con la condición de que las relaciones mencionadas en la presente se mantengan. Por lo general cuanto mayor es el rendimiento de kilocalorías del quemador mayores serán los valores de  $D_S$ ,  $D_F$ ,  $L_E$  y  $L_T$ .

10           Otro parámetro del sistema importante es la velocidad a la cual los gases de combustión pasan a través de la cámara. Sorprendentemente, la velocidad de los gases de salida es de aproximadamente dos veces mayor para los mejores resultados que las velocidades de gas que ocurren en los quemadores de la técnica anterior. Esto se cree que se debe a los resultados obtenidos de correlacionar las dimensiones del quemador de conformidad con las relaciones anteriormente citadas y la combustión aumentada de los gases combustibles.

15           Por lo tanto la correlación de las dimensiones del quemador de conformidad con la invención para proporcionar una cámara de combustión apropiadamente dimensionada ha ayudado a mejorar la estabilidad de la llama a través de una relación de reducción de aproximadamente 2 1/2:1 conduciendo de esta manera a disminuir los niveles de impureza dentro del cobre encendido y a desgaste grandemente reducido de la cámara de combustión.

20           Las Figuras 3 y 4 describen un conjunto que consiste

30  
22065

de un horno 1 de fusión de cuba vertical, una artesa 2 y tubería asociada para suministrar una pluralidad de quemadores 3 colocados en dos hiléras circunferenciales con combustible y un gas que contiene oxígeno (aire). Como se muestra en la Figura 4, el horno 1 se proporciona en sus paredes laterales y en el fondo con un forro 5 refractario que está rodeado por el casco 6 fabricado de un metal apropiado de preferencia acero que se ha armado apropiadamente, por ejemplo mediante soldadura a fin de proporcionar un casco que es esencialmente hermético al gas. Las paredes laterales del horno se proporcionan con una pluralidad de orificios 7 para los quemadores 3 de combustión. Como se muestra en la Figura 4, las paredes 8 laterales inferiores del horno están inclinadas hacia adentro y el fondo 9 del horno está inclinado hacia el agujero 10 que desemboca hacia la artesa 2.

Mirando la Figura 3 el aire del soplador 11 se hace pasar a una presión positiva deseada a través de la tubería 12 hasta una válvula 13 de control que alimenta el aire hacia los colectores 14 desde donde es suministrado a una presión positiva deseada los quemadores 3 individuales mediante tuberías calorifugadas. El combustible gaseoso suministrado de una fuente apropiada fluye a una presión positiva deseada a través de la tubería 15, provista con un calentador 16 que se suministra con calor de manera apropiada tal como por ejemplo con un intercambiador térmico que usa ya sea calor eléctrico o productos calientes de combustión para precalentar el combustible. El combustible precalentado subsecuentemente se hace pasar a través de las tuberías calorifugadas y las válvulas 16 A de control

hacia los quemadores 3 individuales que también pueden ser de tipo calorifugado para impedir la pérdida de calor. Los quemadores 3 se insertan en cada uno de los orificios de la pared lateral y se retienen en posición en los mismos mediante los pernos 17 que retienen la placa 18 de montaje de cada quemador apretadamente contra el casco 6 a fin de proporcionar un montaje esencialmente hermético al gas. Este montaje junto con la construcción cerrada de los quemadores impide esencialmente la introducción de aire extraño en el horno a través de los orificios del quemador. Como se ha mencionado anteriormente, se colocan una pluralidad de quemadores en la pared del horno con cada quemador de preferencia en una relación separada predeterminada con respecto a los otros quemadores alrededor del horno.

Los detalles de un horno de fusión de cuba vertical refractario y un quemador pueden obtenerse de la Patente Norteamericana Número 3.199.977 el contenido de la cual se incorpora en la presente por referencia.

De conformidad con la invención se muestra en la Figura 2 un diseño de quemador de alta velocidad preferido y tiene las siguientes dimensiones. La mampostería 49 de combustión para los quemadores es cuadrada y de 22,86 centímetros, (9 pulgadas) en su lado. El diámetro  $D_S$  del manguito de la mampostería 49 de la combustión de los quemadores es de aproximadamente 6,35 centímetros (2 1/2 pulgadas) de diámetro, el diámetro de salida de la sección 51 de estabilización de llama,  $D_F$  es de aproximadamente 4,44 centímetros (1,75 pulgadas) y el  $D_S/D_F$  es de aproximadamente 1,43. El quemador se proporciona con una bujía 59 accionada eléctricamente para encender la corriente de la unidad y se pro-

5 proporciona con una barra 58 encendedora para ayudar a mantener la combustión de la corriente de la unidad en la cámara 52 de combustión. La longitud  $L_E$  efectiva que se mide desde un extremo de la sección 51 de estabilización de llama hasta el extremo de la mampostería 49 de combustión es de aproximadamente 19,05 centímetros, (7 1/2 pulgadas). La longitud  $L_T$  de la mampostería es de aproximadamente 27,94 centímetros (11 pulgadas) haciendo  $L_T/L_E = 1,47$ . La relación de la longitud  $L_E$  efectiva al diámetro  $D_S$ , del manguito de salida  $L_E/D_S = 3,00$ . Este quemador proporciona una llama estable a través de una relación de reducción de aproximadamente 2,5:1 en un horno de fusión vertical del tipo descrito en la Patente Norteamericana Número 3.199.977 que tiene una capacidad de fusión de diseño de aproximadamente 20 toneladas por hora.

15 Haciendo referencia a la Figura 2, un quemador de alta capacidad que proporciona en exceso de  $0,670 \times 10^6$  calorías por segundo de conformidad con la invención tiene un diámetro  $D_S$  de manguito de aproximadamente 26,03 centímetros (10 1/4 pulgadas), un diámetro  $D_T$  de salida de aproximadamente 19,05 centímetros (7 1/2 pulgadas) una longitud  $L_E$  efectiva de aproximadamente 40,64 centímetros (16 pulgadas) y una longitud  $L_T$  de mampostería de aproximadamente 58,90 centímetros (23 3/16) pulgadas. La relación de  $D_S/D_T$  es de 1,37, de  $L_E/D_S$  es de aproximadamente 1,56 y de  $L_T/L_E$  es de 1,45. Este quemador proporciona una llama estable a través de una relación de reducción de aproximadamente 2,5:1.

25 Aún cuando la invención se ha descrito detalladamente, debe quedar claro que la ha sido con respecto a cier-

tas maneras de utilización de la misma, pero que esto no debe entenderse como una limitación a los alcances de dicha invención, puesto que éstos solo deben considerarse restringidos por los alcances de las siguientes

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

REIVINDICACIONES

5 Los puntos que como característica de novedad se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Modelo de Utilidad en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10 1.- Un quemador de gas que proporciona una capacidad de reducción de aproximadamente 2 l/2:1 mientras que mantiene una llama estable con una combustión uniforme y completa a través de este régimen que consiste de una sección mezcladora para unir una corriente de gas que contiene oxígeno y una corriente de combustible, una sección de estabilización de llama que tiene un diámetro de salida  $D_F$  para encender la mezcla de combustible y oxígeno y una cámara de combustión adyacente para retener la combustión y mejorar la combustión, la cámara de combustión se forma mediante una mampostería del quemador refractario y es de forma esencialmente cilíndrica y tiene un diámetro  $D_S$ , una longitud efectiva  $L_E$  y una longitud total de la mampostería del quemador  $L_T$ , caracterizado por el hecho de que las dimensiones del quemador se correlacionan mediante lo cual  $D_S/D_F$  es entre aproximadamente 1,35 a 1,70 y  $L_E/D_S$  es entre aproximadamente 1,2 a 3,7.

25 2.- Un quemador de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las dimensiones del quemador de la cámara de combustión se correlacionan mediante  $L_T/L_E$  es entre aproximadamente 1,2 a 2,0.

3.- Un quemador de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que  $D_S/D_F$  es entre apro

ximadamente 1,40 a 1,45.

4.- Un quemador de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que  $L_E/D_S$  es entre aproximadamente 1,85 a 3,7.

5 5.- Un quemador de conformidad con la reivindicación 1 o 2, caracterizado por el hecho de que  $L_E/D_S$  es entre aproximadamente 1,2 a 1,7.

10 6.- Un quemador de conformidad con lo reivindicado en cualesquiera de las reivindicaciones que anteceden, caracterizado por el hecho de que la cámara de combustión está colocada axialmente a lo largo de una línea central común con la sección de estabilización de llama adyacente.


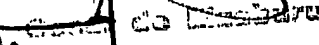
7.- "UN QUEMADOR DE GAS".

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

Esta Memoria consta de veintiuna hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

11 JUL. 1985

P.A.  de   
Por FODA,

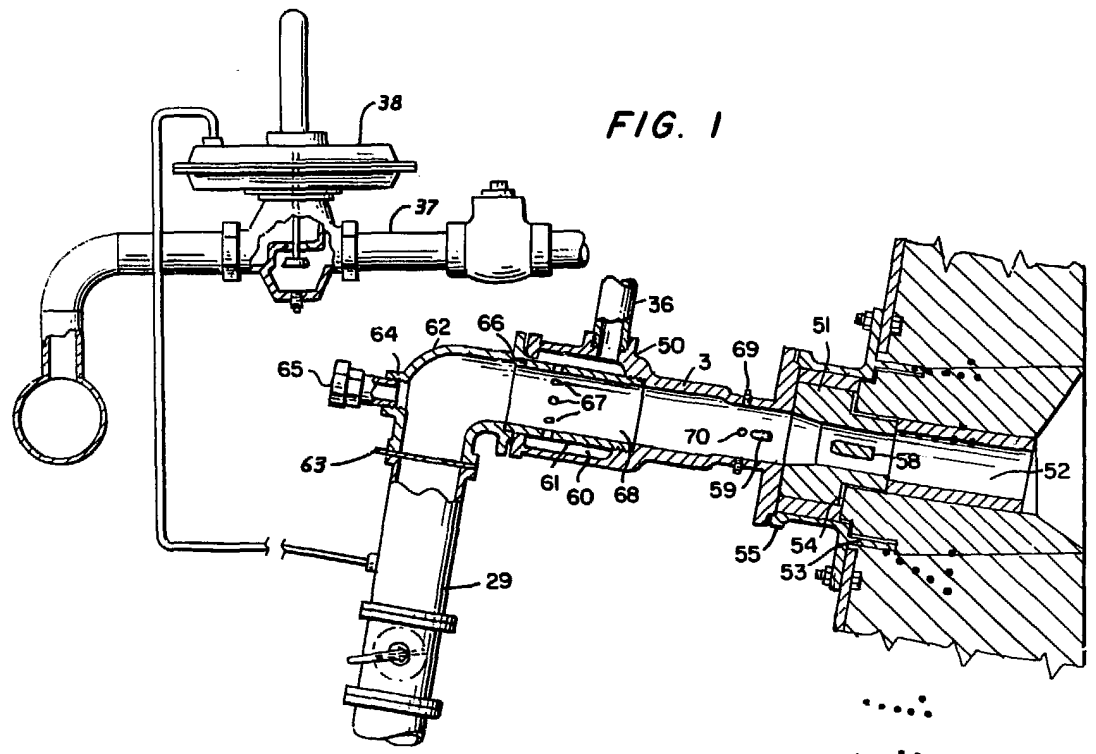


FIG. 1

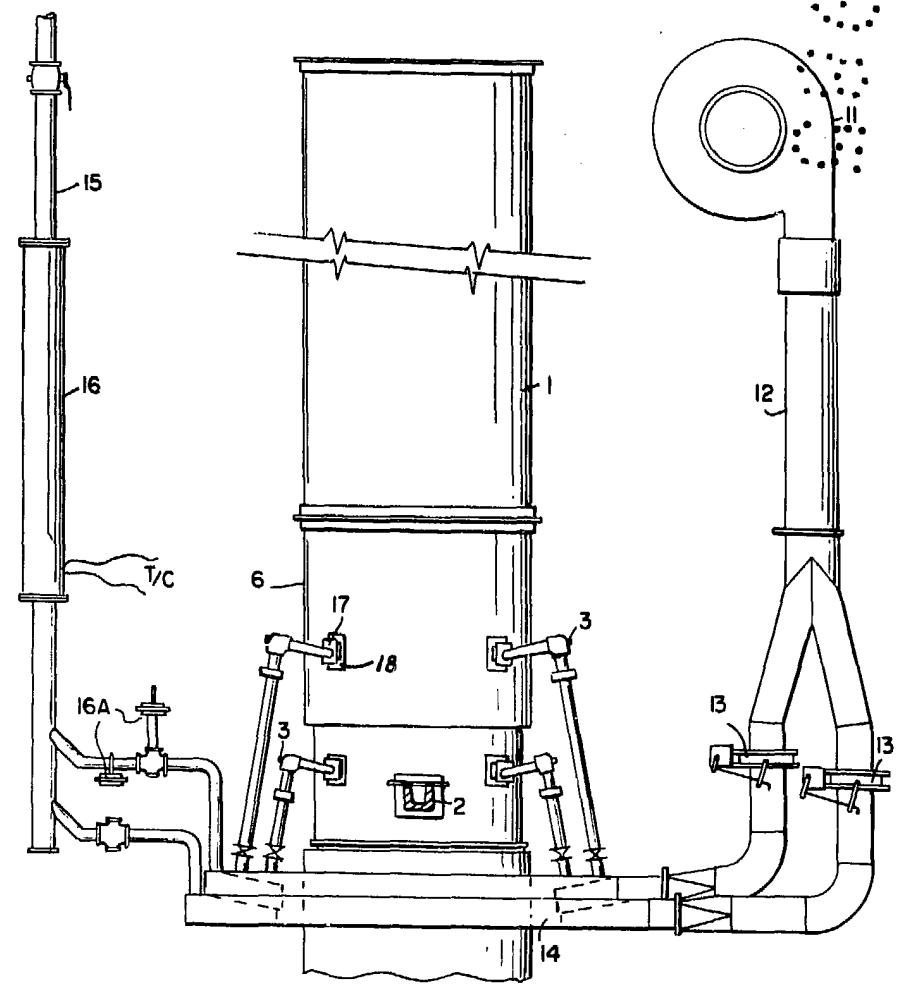


FIG. 3

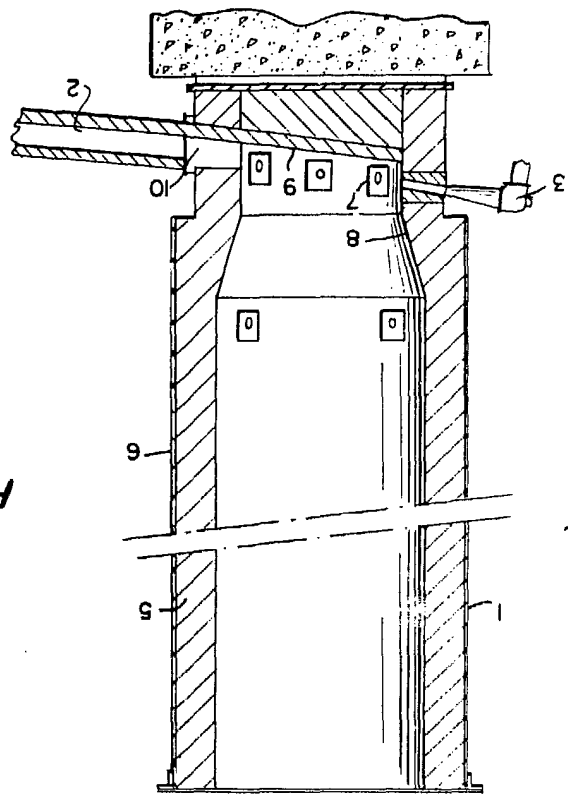
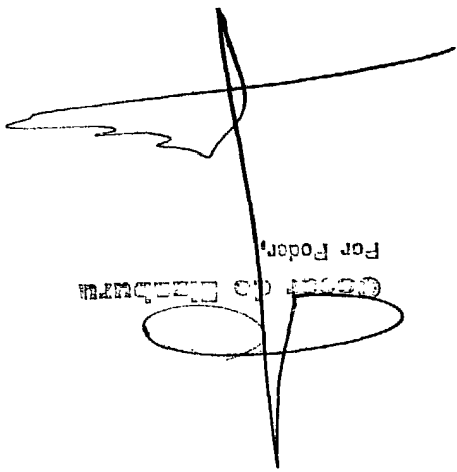


FIG. 4

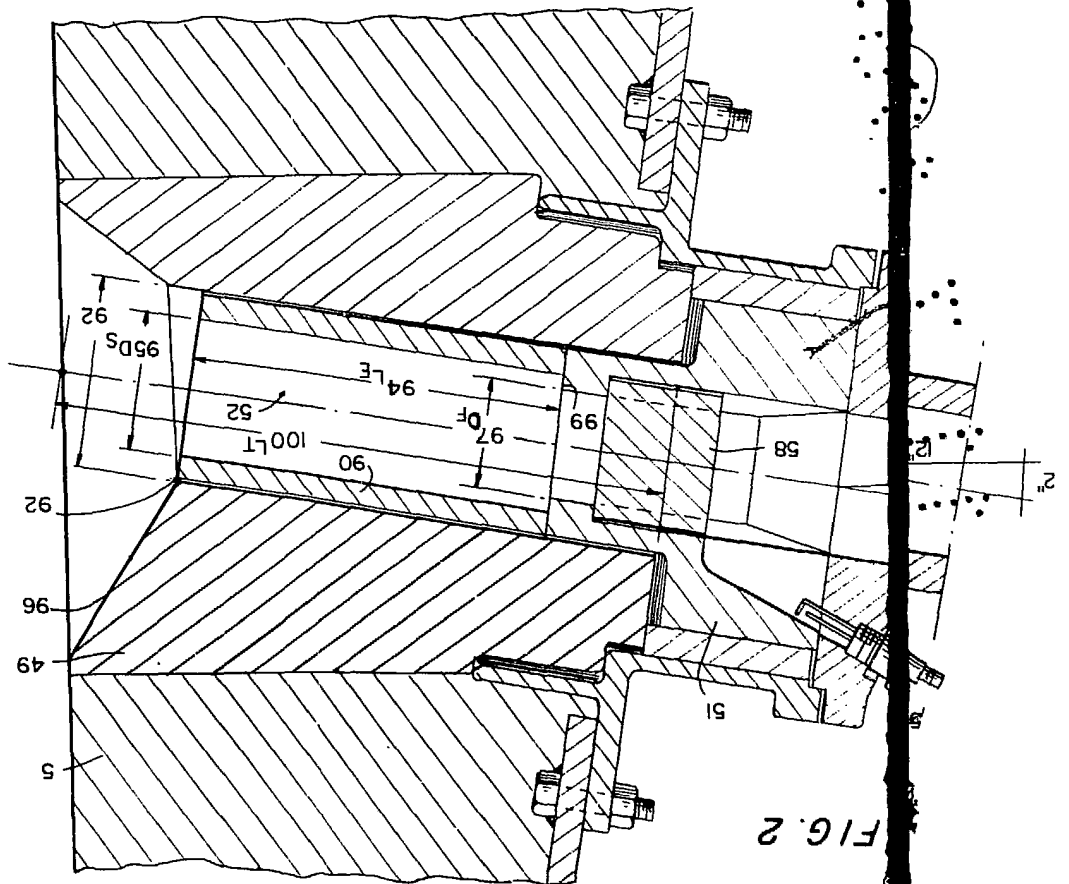


FIG. 2