

M.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

PCT
SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

ENTRADA EN FASE NACIONAL

21. EXPEDIENTE No.

06-47277

54. TITULO

METODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE PULVERIZADO

EN UN HORNO DE FUNDICION DE VIDRIO Y QUEMADOR PARA USO CON EL

MISMO

51. CLASIFICACION INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE

VITRO GLOBAL, S.A.

DOMICILIO

CH-1762 GIVISIEZ, SUIZA

74. APODERADO

JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

22. SANTAFE DE BOGOTA, D.C.

PETITORIO

AS: 101.176



SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 06-047277- -00000-0000
Fec: 2006-06-16 09:48:36 Dep. 2020 INJECREACIONES
Tra. 11 PATENTERYII
Ere: 379 FASENACIONALII
Act 411 PRESENTACION Folio: 171

FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL

1

SOLICITUD DE:



Patente de Invención.



Patente de Modelo de Utilidad.



Capítulo I.



Capítulo II.

2

SOLICITANTE
(71)

Nombre: VITRO GLOBAL, S.A.

Dirección: Route Du Mont-Carmel 1, CH-1762
Givisiez, Suiza.

Nacionalidad o Domicilio: Suiza

Lugar de Constitución: Suiza

Teléfono: Fax

E-mail

IDENTIFICACION

C.C. ☐NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual _____

Número _____

3

REPRESENTANTE
O APODERADO

Nombre: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

Dirección: Cra. 7 No. 16-56 Piso 9

Teléfono: 380-2200

Fax: 380-2700

E-mail:

IDENTIFICACION

C.C. ☒NIT ☐C.E. ☐Otro ☐

Cual _____

Número 80.410.337 TP 57492

4

INVENTOR (ES)
(72)

Nombre: Roberto Marcos Cabrera-Llanos, Rafael Valadez-Castillo, Arturo Keer-Rendon

Dirección: Av. Acueducto No. 6310, Col. Satélite, Monterrey, Nuevo León 64969, MX;
Roberto G. Sada 133 Oriente, Col. Lomas del Valle, Garza Garcia, Nuevo León 66256, MX;
Calle Colegio de Guadalupe 2022, Col. Mision Universidad, Chihuahua, Chihuahua, México
(Respectivamente)

Nacionalidad o Domicilio: México (Respectivamente)

5 PCT (86)

Solicitud Internacional No. PCT/IB2004/004090 Fecha 18-11-2004

Publicación Internacional No. WO 2005/050090 A1 Fecha 02-06-2005

Título (54): MÉTODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE PULVERIZADO EN
UN HORNO DE FUNDICIÓN DE VIDRIO Y, QUEMADOR PARA USO CON EL MISMO

7 Clasificación Internacional (51) _____

8 Prioridad

SI ☒NO ☐(33) País de
Origen

US

(32) Fecha

18-11-2003

(31) Número de Solicitud

10/716,891

9 Comprobante de pago No. 06-33,601

Fecha 18-05-2006

Instrucciones para el diligenciamiento del presente formulario, ver reverso de esta página.

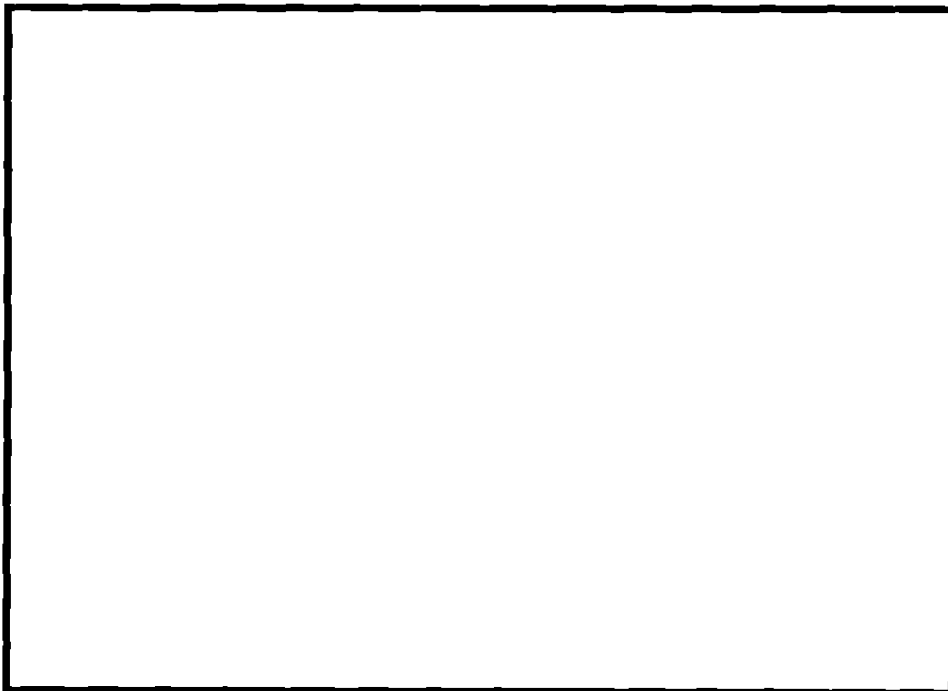
10

ANEXOS

2

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud. \$463.000
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica.
- ☒ Poderes, si fuere el caso. Fotocopia Autenticada
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante.
- ☐ Declaraciones
- ☒ Copia de la solicitud internacional. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☒ Traducción del examen preliminar efectuado por la IPEA.
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso.
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☐ Arte final 12x12.
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.
- ☒ Otros: Tarjeta de propietarios.

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:



12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

FIRMA:

Juan Pablo Cadena Sarmiento

C.C. 80.410.337 de Usaquén T.P. 57492 del C.S.J.

Instrucciones para la presentación de los anexos, ver reverso de esta página.

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 06 - 33,601
FECHA : MAYO 5 DE 2006

7 3
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
Rad: 06-047277- -00000-0000
Fec: 2006-05-18 09:48:36 Dep. 2080 NUECREACIONES
Tg. 11 PATENTENII
Eve: 379 FASENACIONALII
Art 411 PRESENTACION Folio: 171

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
WIGARD & CASTRO LTDA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	44793127	05/05/2006	34,500,000.00

***** C O N C E P T O *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-01	SOLICITUDES	
		1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE IN	463,000.00
		TOTAL :	\$ 463,000.00

SON: CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES MIL PESOS

RESPONSABLE : _____

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

PATENTE ☒ PCT/IB2004/004090 MODELO DE UTILIDAD ☐ DISEÑO INDUSTRIAL ☐

SOLICITANTE/S. RAZON SOCIAL O APELLIDOS Y NOMBRES VITRO GLOBAL, S.A.

DOMICILIO CH-1762 GIVISIEZ, SUIZA

APODERADO JUAN PABLO CADENA SARMIENTO

TITULO METODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE PULVERIZADO EN UN HORNO DE FUNDICION DE... CLASIFICACION _____

EXPEDIENTE No. _____ FECHA DE SOLICITUD _____ ROLLO MICROFILM _____

CERTIFICADO No. _____ FECHA DE CONCESION _____ VIGENCIA DESDE _____ HASTA _____

PRORROGA _____ CAMBIO DE NOMBRE _____

TRASPASO A _____

INVENTOR (ES) ROBERTO MARCOS CABRERA-LLANOS, RAFAEL VALADES-CASTILLO, ARTURO KEER-RENDON

OTROS _____

OFICINA DE COMUNICACIONES

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN
EN MATERIA DE PATENTES (PCT)(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional(43) Fecha de publicación internacional
2 de Junio de 2005 (02.06.2005)

PCT

(10) Número de Publicación Internacional
WO 2005/050090 A1

(51) Clasificación Internacional de Patentes: F23D 1/00

(21) Número de la solicitud internacional:

PCT/IB2004/004090

(22) Fecha de presentación internacional:

18 de Noviembre de 2004 (18.11.2004)

(25) Idioma de presentación:

español

(26) Idioma de publicación:

español

(30) Datos relativos a la prioridad:

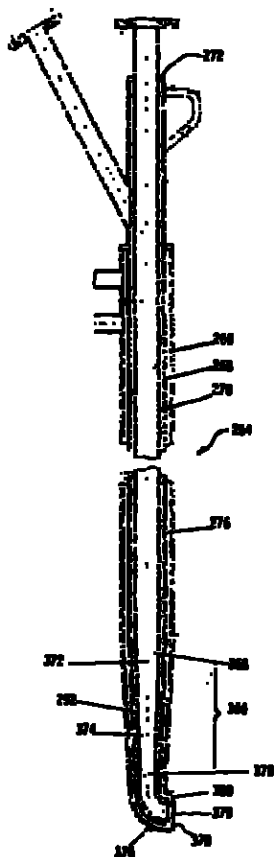
10/716,891

18 de Noviembre de 2003 (18.11.2003) US

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo
US): VITRO GLOBAL, S.A. (CI/CII); Route Du
Mont-Carmel 1, CH-1762 Givisiez (CH).(72) Inventores: CABRERA-LLANOS, Roberto Marcus;
Av. Acueducto No. 6310, Col. Satélite, Monterrey, Nuevo
León 64969 (MX). VALADEZ-CASTILLO, Rafael;
Roberto G. Sada 133 Oriente, Col. Lomas del Valle, Garza
García, Nuevo León 66256 (MX). KEER-RENDON,
Arturo; Calle Colegio de Guadalupe 3022, Col. Misión
Universidad, Chihuahua, Chihuahua (MX).(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa,
para toda clase de protección nacional admisible): AE,
AQ, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: BURNER FOR PULVERIZED FUEL

(54) Título: METODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE PULVERIZADO EN UN HORNO DE
FUNDICIÓN DE VIDRIO Y QUEMADOR PARA USO CON EL MISMO

(57) Abstract: A method and a system for supplying and burning a pulverized fuel such as petroleum coke in a glass-melting furnace including a glass-melting area and a plurality of burners associated with a pair of juxtaposed and sealed regeneration chambers acting as heat exchangers, wherein the burners are arranged in a series of ports associated with the glass-melting area of the furnace. The system includes means for supplying the pulverized fuel through each of the burners in order to melt the raw material and produce glass. The combustion gas emissions generated by the fuel burning process in the furnace are controlled so as to keep the combustion gases clean and reduce emissions or impurities generated by the fuel, e.g. SO_x, NO_x and particulates. The regeneration chambers are provided with refractories selected from magnesium, alumina-silica-zirconia or magnesia and zirconia-silicate, in order to counter the abrasive and erosive effects of the fuel burning process in the glass-melting chamber. A burner is also provided for supplying the petroleum coke and said burner includes means for simultaneously mixing primary air and a mixture of air and pulverized fuel for burning the pulverized fuel.

(57) Resumen: Un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado, tal como, coque de petróleo, en un horno de fundición de vidrio, el cual incluye una región de fundición de vidrio y una pluralidad de quemadores asociados con un par de cámaras regenerativas selladas dispuestas en una relación lado con lado, las cuales actúan como intercambiadores de calor, los quemadores son arreglados en una serie de puertos que están asociados con la región de fundición de vidrio del horno. El sistema incluye medios para suministrar el combustible pulverizado por cada uno de los quemadores para fundir la materia prima para producir el vidrio. Las emisiones de los gases de combustión, que se producen por el proceso de combustión del combustible en el horno, son controladas para mantener limpios los gases de combustión y para reducir las emisiones o impurezas generadas por el combustible tal como SO_x, NO_x y partículas. Las cámaras regenerativas son manufacturadas con refractarios seleccionados de magnesio, alúmina-sílica-zirconia o magnesia y zirconia-silicato, para contrarrestar los efectos abrasivos y erosivos que se producen por el proceso de combustión de combustible en la cámara de fundición de vidrio. También se provee un quemador para suministrar el coque de petróleo, el quemador incluyendo medios para simultáneamente mezclar un aire primario y una mezcla de aire-combustible pulverizado para el quemado del combustible

WO 2005/050090 A1

pulverizado.



BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GR, GU, HD, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

EP, ES, FI, FR, GB, GR, GU, IE, IS, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicada:

- con informe de búsqueda internacional
- antes de la expiración del plazo para modificar las reivindicaciones y para ser republicada si se reciben modificaciones

(B4) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

Para códigos de dos letras y otras abreviaturas, véase la sección "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" que aparece al principio de cada número regular de la Gaceta del PCT.

**METODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE
PULVERIZADO EN UN HORNO DE FUNDICION DE VIDRIO Y, QUEMADOR
PARA USO CON EL MISMO.**

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

La presente invención es una continuación en parte de la Solicitud Norteamericana 10/601,167 presentada el 20 de Junio de 2003, la cual es una continuación en parte de la solicitud Norteamericana No. 09/816,254 presentada el 23 de Marzo de 2001, ahora abandonada.

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona a un método y sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio y, más específicamente, a un método y un sistema para alimentar y quemar coque de petróleo pulverizado en un horno de fundición de vidrio y a un quemador para uso con el mismo.

15 ARTE PREVIO RELACIONADO

El proceso de fundición de vidrio ha sido llevado a cabo con diferentes tipos de hornos y con diferentes tipos de combustibles, dependiendo de las características del producto y también, respecto a la eficiencia térmica del proceso de fundición y refinación. Un tipo de horno para fundir vidrio es del tipo de hornos de fundición unitarios (por medio
20 de gas combustible); estos hornos tienen varios quemadores colocados en las partes laterales de los hornos, cuya unidad, como un todo, es semejante a una caja cerrada en donde se ubica una chimenea, que puede ser colocada ya sea al principio del alimentador o un extremo del horno, ubicado corriente abajo. Sin embargo, con este tipo de horno, existía una gran pérdida de calor en el vidrio, cuando éste dejaba los hornos —los cuales
25 están operando a alta temperatura—. Por ejemplo, a una temperatura de 2500°F, el calor en

los gases de combustión equivale al 62% del calor de entrada para un gas natural que se quema en el horno.

Para tomar ventaja del calor remanente de los gases de combustión, surgió un nuevo diseño de horno más caro y sofisticado, llamado "horno regenerativo". Es bien sabido que un horno de fundición del tipo regenerativo está asociado con una pluralidad de quemadores de gas y un par de regeneradores sellados dispuestos a cada lado del horno. Cada regenerador tiene una cámara inferior, una estructura refractaria por encima de la cámara inferior y una cámara superior por encima de la estructura. Cada regenerador tiene un puerto respectivo conectando la cámara superior con una cámara de fundición y refinación del horno. Los quemadores son arreglados para quemar combustible, tal como gas natural, petróleo líquido, aceite combustible u otro tipo de combustible líquido o gaseoso, que sea adecuado para uso con el horno de fundición de vidrio y por tanto, suministrar calor necesario para fundir y refinar los materiales que producen el vidrio en la cámara. La cámara de fundición y refinación es alimentada con los materiales que producen el vidrio, los cuales se alimentan en un extremo de entrada donde se encuentra localizada una entrada de alimentación (doghouse) y, un distribuidor de fundición dispuesto en el otro extremo del mismo, el cual comprende una serie de puertos a través del cual el vidrio fundido puede ser sacado de la cámara de fundición y refinación.

Los quemadores pueden ser colocados en un gran número de configuraciones, por ejemplo configuración "de quemador a través del puerto", configuración "puerto lateral" o una configuración "puerto trasero". El combustible, por ejemplo, gas natural, es alimentado desde el quemador hacia una fuente de ingreso de aire precalentado, el cual llega de cada regenerador durante el ciclo de quemado y, la flama resultante y productos de

combustión producidos en la flama se extienden a través de la superficie de vidrio fundido y transfieren el calor a dicho vidrio en la cámara de fundición y refinación.

Así, durante su operación, los regeneradores son ciclados alternadamente entre ciclos de aire de combustión y ciclos de calor de escape. Cada 20 ó 30 minutos, dependiendo del tipo de horno, la trayectoria de la flama es revertida. El objetivo de cada regenerador es almacenar el calor de escape, lo cual permite una gran eficiencia y una temperatura de flama alta que, de otro modo, éste se llevaría a cabo con aire frío.

Para operar el horno de fundición de vidrio, el combustible se alimenta a los quemadores y, el aire de combustión que se está suministrando es controlado a través de la medición de la cantidad de oxígeno y material combustible que está presente en la boca del puerto y en la parte superior de la estructura, así como, para asegurar que dentro de la cámara de fundición o en ciertos puntos a lo largo de la misma, el aire de combustión que se está alimentado sea menor, que el que se requiere para completar la combustión de combustible que se está suministrado.

En el pasado, el combustible usado para fundir el vidrio fue petróleo combustible, el cual proviene de la destilación de petróleo. Por muchos años, este fue el tipo de combustible que se uso, pero lo difícil de las regulaciones del medio ambiente, han estado empujando para la reducción de petróleo combustible, dado que esta clase de petróleo contiene muchas impurezas que provienen del petróleo crudo, tal como, sulfuro, vanadio, níquel y algunos otros metales pesados. Esta clase de petróleo combustible produce contaminantes tales como SOx, NOx y partículas. Recientemente, la industria del vidrio ha estado usando gas natural como un combustible limpio. Todos los metales pesados y sulfuro que vienen en el flujo líquido de la destilación de residuos de petróleo no están contenidos en el gas natural. Sin embargo, la alta temperatura que produce la flama de gas

natural produce más NOx que otros contaminantes. En este sentido, se ha hecho un gran esfuerzo para desarrollar quemadores de bajo NOx para el quemado de gas natural. Adicionalmente a lo anterior, se han desarrollado diferentes tecnologías para prevenir la formación del NOx. Un ejemplo de este tipo es la tecnología Oxy.Fuel, la cual utiliza
5 oxígeno en lugar de aire para la combustión del proceso. Esta tecnología tiene el inconveniente de que requiere un horno de fundición unitario con una preparación especial de los refractarios, dado que se necesita prevenir la infiltración de aire. El uso de oxígeno también produce una flama de temperatura alta, pero, con la ausencia de nitrógeno la producción de NOx se reduce drásticamente.

10 Otro inconveniente del proceso oxy-fuel es el costo del mismo oxígeno. Para hacer éste más barato, es necesario colocar una planta de oxígeno cerca del horno, para alimentar el oxígeno requerido por el proceso de fundición.

Sin embargo, el continuo aumento de los costos de energía (gas natural primario) ha forzado a los principales productores de vidrio flotado a agregar "cargos adicionales" a
15 la transportación de vidrio flotado. Los precios de gas natural se han incrementado por arriba de 120% este año (en México solamente u otras partes) por sobre previos estimados.

En un consenso general entre los productores de la Industria del vidrio, es que los distribuidores serán forzados a considerar éstos nuevos "cargos adicionales" y muy probablemente sean forzados para pasarlos a lo largo.

20 Tomando en cuenta el arte previo, la presente invención está relacionada con aplicar diferentes tecnologías para reducir el costo de fundición, usando un combustible sólido que proviene de los residuos de petróleo de las torres de destilación, como el coque de petróleo, para ser usado en la producción de vidrio en una forma ambientalmente limpia.

La principal diferencia de este tipo de combustible respecto al petróleo combustible y gas natural es el estado físico de la materia, dado que el petróleo combustible está en una fase líquida, el gas natural está en una fase gaseosa, mientras que el coque de petróleo por ejemplo, es un sólido. El petróleo combustible y el coque de petróleo tienen las mismas clases de impurezas, dado que ambos provienen de residuos de la torre de destilación de petróleo crudo. La diferencia significativa es la cantidad de impurezas en cada uno de éstos. El coque de petróleo se produce en tres tipos de procesos diferentes llamados, "delayed", "fluid" y "flexi". Los residuos de los procesos de destilación son colocados en tambores y son calentados por arriba de 900° a 1000° grados Fahrenheit por aproximadamente 36 horas para retirar muchos de los volátiles remanentes de los residuales. Los volátiles se extraen desde la parte superior de los tambores de coquefacción y el material remanente en los tambores es una roca dura hecha de alrededor de 90% de carbón y el resto contiene todas las impurezas del petróleo crudo que fue usado. La roca se extrae de los tambores usando taladros hidráulicos y bombas de agua.

Una composición típica de coque de petróleo está dada por lo siguiente: carbón alrededor del 90%, hidrógeno alrededor del 3%, nitrógeno de entre 2% al 4%, oxígeno alrededor del 2%, sulfuro de entre 0.05% al 6% y otros alrededor del 1%.

USO DEL COQUE DE PETROLEO

El uso de combustibles sólidos de petróleo ya ha sido usado en las industrias de generación de vapor y cementeras. De acuerdo Pace Consultants, Inc., el uso de coque de petróleo en el año de 199 para la generación de potencia y para producción de cemento fue entre el 40% y 14 % respectivamente.

En ambas industrias, el quemado de coque de petróleo es usado como sistema de fuego directo, en el que la atmósfera producida por la combustión del combustible está en

contacto directo con el producto. En el caso de la producción de cemento, se necesita un horno rotatorio para proveer un perfil térmico requerido por el producto. Así que, cuando se produce cemento en dicho horno rotatorio se forma una capa de cemento fundido que evita el contacto directo de los gases de combustión y la flama con los refractarios del

5 horno, evitando el ataque de los mismos. En este caso, el producto calcinado (cemento) absorbe los gases de combustión, evitando los efectos erosivos y abrasivos del vanadio, SO₃ y NO_x en el horno rotatorio.

Sin embargo, debido al alto contenido azufre y vanadio, el uso de coque de petróleo como combustible, no es de uso común en la industria del vidrio, debido al efecto negativo

10 sobre la estructura de los refractarios y a problemas de medio ambiente.

PROBLEMAS CON LOS REFRACTARIOS.

En la industria el vidrio se utilizan varios tipos de materiales refractarios y, muchos de ellos son usados para obtener diferentes funciones, no solamente las diversas condiciones térmicas sino también, la resistencia química y erosión mecánica debido a las

15 impurezas contenidas en los combustibles fósiles.

El uso de combustibles fósiles como fuente principal de energía representa una entrada a al horno de diferentes clases de metales pesados que están contenidos en el combustible, tales como el pentóxido de vanadio, óxido de fierro, óxido de cromo, cobalto, etc. En el proceso de combustión, muchos de los metales pesados se evaporan

20 debido a la baja presión de vapor del óxido de metal y a la alta temperatura del horno de fundición.

La característica química de los gases de la combustión que están saliendo del horno son sobre todo ácidos, debido al alto contenido de sulfuro del combustible fósil. También, el pentóxido de vanadio presenta un comportamiento ácido tales como gases de

9

combustión de sulfuro. El óxido de vanadio es uno de los metales que representan una fuente de daños para los refractarios básicos, debido a que el comportamiento del ácido de éste óxido está en estado gaseoso. Es bien conocido que el pentóxido de vanadio reacciona fuertemente con el óxido de calcio formando un silicato sicálcico a una temperatura de

5 1275 grados celsius.

El silicato dicálcico continúa el daño hasta formar una fase de merwinite, después una fase de monticelite y finalmente forstiserite, los cuales reaccionan con el pentóxido de vanadio para formar un punto de fundición bajo de vanadato tricálcico.

Una forma de reducir el daño causado a los refractarios básicos es la reducción de

10 la cantidad de óxido de calcio en el refractario básico principal, para evitar la producción de silicato dicálcico que continúa reaccionando con el pentóxido de vanadio hasta que el refractario pueda fallar.

Por otra parte, el principal problema con el uso del coque de petróleo está relacionado con el alto contenido de sulfuro y vanadio, el cual tiene un efecto negativo

15 sobre la estructura de los refractarios en el los hornos. Las principales características de requerimiento de un refractario es que sea resistente a la exposición de temperaturas elevadas por grandes periodos de tiempo. En suma, éste debe poder resistir cambios de temperatura repentinos, resistir la acción erosiva del vidrio fundido y las fuerzas abrasivas de partículas en la atmósfera.

20 El efecto del vanadio sobre los refractarios ha sido estudiado en diversos escritos, por ejemplo, Roy W. Brown y Karl H. Sandmeyer en su escrito: "El efecto del vanadato de sodio sobre las super estructuras de los refractarios", parte I y II, Magazine de la Industria del Vidrio, Edición Noviembre y Diciembre 1978. En este escrito, los investigadores experimentaron con diferentes refractarios de fundición, los cuales fueron enfocados sobre

la superación del ataque del vanadio en el flujo de las composiciones de fundición, tales como alumina-zirconia-sílica (AZS), alumina alfa-beta, alumina alfa, alumina beta, las cuales son comúnmente utilizadas en las superestructuras de los tanques para vidrio.

J. R. McLaren y H. M. Richardson en su escrito, "La acción de pentóxido de vanadio sobre los refractarios de silicato de aluminio" describe una serie de experimentos en los cuales la deformación del cono fueron llevados a cabo sobre juegos de muestras de suelo de ladrillos con contenido de alumina de 73%, 42% y 9%, cada muestra conteniendo adiciones de pentóxido de vanadio, en forma individual o en combinación de óxido de sodio o óxido de calcio.

La discusión de los resultados fueron enfocados sobre la acción del pentóxido de Vanadio, la acción del pentóxido de vanadio con óxido de sodio y la acción de pentóxido de vanadio con óxido de calcio. Ellos concluyeron que:

1. La mullita resistió la acción del pentóxido de vanadio a temperaturas por arriba de 1700°C.
2. No se encontró evidencia de la formación de compuestos cristalinos o soluciones sólidas de pentóxido de vanadio y alumina o de pentóxido de vanadio y sílica.
3. El pentóxido de vanadio puede actuar como un mineralizador durante la escorificación de los refractarios de aluminosilicato por cenizas de petróleo pero, éste no es agente de escorificación mayor.
4. Compuestos de fundición baja son formados entre el pentóxido de vanadio y óxidos de calcio o sodio, especialmente el primero.
5. En reacciones entre, ya sea, vanadato de calcio o sodio y aluminosilicatos, se forman escorias de bajo punto de fusión con ladrillos con alto contenido de sílica, más que con ladrillos de alto contenido de alumina.

W

T.S. Busby y M. Carter en su documento "El efecto del SO_3 , Na_2SO_4 y V_2O_5 sobre la vinculación de minerales de refractarios básicos", Glass Technology" Vol. 20, No. Abril, 1979, probaron en un gran número de espinelas y silicatos, el enlace de minerales de refractarios básicos, en una atmósfera sulfurosa entre 600 y 1400°C, ambos con y sin
5 adición de Na_2SO_4 y V_2O_5 . Se encontró que algo de MgO o CaO en estos minerales fue convertido a sulfato. El coeficiente de reacción se incrementó por la presencia de Na_2SO_4 o V_2O_5 . Los resultados indicaron que el CaO y MgO , en refractarios básicos, pueden ser convertidos en sulfato, siempre y cuando éstos sean usados en un horno, en el que el
10 sulfuro esté presente en los gases de desecho. La formación de sulfato de calcio ocurre por debajo de los 1400°C y del sulfato de magnesio por debajo de los 1100°C.

Sin embargo, como previamente fue descrito, el efecto del vanadio sobre los refractarios produce una gran cantidad de problemas en los hornos de vidrio, lo cual no ha sido resuelto en su totalidad.

COQUE DE PETROLEO Y EL MEDIO AMBIENTE.

15 Otro problema del uso de coque de petróleo está relacionado con el medio ambiente. El alto contenido de sulfuro y metales como níquel y vanadio que se producen por la combustión del coque de petróleo ha provocado problemas en el medio ambiente. Sin embargo, ya existen desarrollos para reducir o desulfurar el coque de petróleo con un alto contenido de sulfuro (sobre 5% por peso). Por ejemplo, la Patente Norteamericana No.
20 4389388 concedida a Charles P. Goforth en Junio 21 de 1983, está relacionada con la desulfurización de coque de petróleo. El coque de petróleo es procesado para reducir el contenido de sulfuro. El coque en greña se pone en contacto hidrógeno caliente, bajo condiciones presurizadas, por un tiempo de residencia de entre 2 a 60 segundos. El coque desulfurizado es adaptable para uso en electrodos o metalurgia.

La patente norteamericana No. 4857284 concedida a Rolf Hauk en agosto 15 de 1989, está relacionada a un Proceso para remover sulfuro de los gases de desperdicio en la etapa de reducción de un horno de cubilote. En esta patente se describe un nuevo proceso para remover el sulfuro contenido en un compuesto gaseoso por absorción de al menos una
5 parte de los gases de desperdicio en la etapa de reducción de un horno de cubilote para mineral de hierro. Los gases de desperdicio son limpiados inicialmente en un lavador y enfriador, seguido de una desulfurización, durante el cual, el material que absorbe el sulfuro está constituido en parte del hierro esponjoso que se produce en la reducción del horno de cubilote. Ventajosamente, la desulfurización toma lugar a una temperatura en el
10 rango de 30°C a 60°C. Es preferible que éste se lleva a cabo separando el CO₂ del gas del horno de fundición, usando una parte de dicho gas del horno de fundición como gases de salida.

La patente Norteamericana No. 4894122 concedida a Arturo Lazcano-Navarro, et al, en Enero 16 de 1990, está relacionada a un proceso de desulfurización de residuos, de
15 la destilación de petróleo, en la forma de partículas de coque teniendo un contenido inicial de sulfuro mayor que 5% en peso. La desulfurización es efectuada por medio de un proceso electrotérmico que se basada en una pluralidad de capas fluidizadas que se conectan secuencialmente a través de las cuales las partículas de coque se introducen sucesivamente. La generación de calor necesaria para desulfurar las partículas de coque se
20 obtienen al usar partículas de coque como una resistencia eléctrica en cada capa fluidizada, al proveer un par de electrodos que se ubican dentro de las partículas de coque fluidizadas. Se provee al menos una capa fluidizada sin electrodos para enfriar las partículas de coque desulfurizado después de que el nivel de sulfuro ha sido reducido a por lo menos un aproximado de 1% en peso.

La patente Norteamericana No. 5259864 concedida a Richar B. Greenwalt en Noviembre 9 de 1993, está relacionada con un método para tratar un material no deseable al medio ambiente que contiene coque de petróleo, sulfuro y metales pesados contenidos en el mismo y, para proveer combustible para un proceso de fabricar preproductos de acero o hierro fundido y reducción de gas en un fundidor/gasificador que tiene un extremo superior de carga de combustible, un extremo de descarga de gas de reducción, un extremo inferior de recolección de escorias y metal fundido y medios para proveer una entrada para cargar material ferroso en el fundidor-gasificador; introducir coque de petróleo en el fundidor-gasificador en el extremo superior de carga de combustible; introducir un gas conteniendo oxígeno conjuntamente con el coque de petróleo para formar al menos una primera capa fluidizada de partículas de coque de petróleo; introducir un material ferroso en el fundidor-gasificador a través de medios de entrada, haciendo reaccionar el coque de petróleo, oxígeno partículas de material ferroso para la combustión de la mayor porción de coque de petróleo para producir un gas de reducción y preproductos de acero o hierro fundido que contengan metales pesados libre de combustión del coque de petróleo y una escoria conteniendo sulfurico liberado de la combustión de coque de petróleo.

Un factor adicional que tiene que ser considerado en la industria del vidrio es el control del medio ambiente, principalmente la contaminación de aire. El horno de fundición contribuye sobre el 99% de agentes contaminantes gaseosos y partículas de las emisiones totales de la fábrica de vidrio. Los gases de desperdicio del combustible del horno de fundición de vidrio consisten principalmente de dióxido de carbono, nitrógeno, vapor de agua, óxidos de sulfuro y óxidos de nitrógeno. Los gases de desperdicio que liberan los hornos de fundición consisten principalmente de gases de combustión generados por combustibles y de gases que se liberan de la fundición de la mezcla, el cual,

a su vez, depende de las reacciones químicas que están tomando lugar en ese tiempo. La proporción de gases de desperdicio, exclusivamente de los hornos calentados por flama representan del 3 al 5% del volumen de gas total.

La proporción de componentes de contaminación de aire en los gases de desperdicio del combustible depende del tipo de combustible de quemado, su valor calorífico, la combustión de temperatura del aire, el diseño del quemador, la configuración de la flama y, el exceso de aire de suministro. Los óxidos de sulfuro en los gases de desperdicio de los hornos de fundición de vidrio son originados del tipo de combustible usado, así como, de las mezclas de fundición.

Ya se han propuesto varios mecanismos que incluyen la volatilización de los óxidos de metal e hidróxidos. Cualquiera que sea el caso, es bien conocido que como resultado del análisis químico de las partículas de materia actuales, más del 70% de los materiales son compuestos de sodio, alrededor del 10% al 15% son compuestos de calcio y el balance es, sobre todo, magnesio, fierro, sílica y alumina.

Otras consideraciones importantes en los hornos de fundición de vidrio son las emisiones de SO₂. La emisión de SO₂ es una función del sulfuro que se introdujo en las materias primas y combustible. Durante el tiempo del calentamiento del horno, por ejemplo, después de que alcanza su nivel de producción, se produce una gran cantidad de SO₂. El volumen de emisiones de SO₂ está en el rango de alrededor de entre 2.5 libras por tonelada de vidrio fundido hasta 5 libras por tonelada. La concentración de SO₂ en la descarga está generalmente en el rango de 100 a 300 ppm cuando la fundición se realiza con gas natural. Cuando se usa combustible con un alto contenido de sulfuro, se agregan aproximadamente 4 libras de SO₂ por tonelada de vidrio por cada 1% de sulfuro en el combustible.

12
Por otra parte, la formación de NOx como resultado del proceso de combustión ha sido estudiado y descrito por un gran número de autores (Zeldovich, J. "La oxidación de Nitrógeno en combustión y explosiones" Acta. Physiochem. 21 (4) 1946; Edwards, J. B. Combustion: "La formación y emisiones de especies de vestigios". Ann Arbor Science Publishers, 1974. p-39). Estos fueron reconocidos por la División de Estándares de Emisiones, Oficina de Estándares y Planeación de la Calidad del Aire, USEPA, en su reporte sobre "Emisiones de NOx en la manufactura de vidrio", incluye a Zeldovich sobre la formación homogénea del NOx y a Edwards en su presentación sobre ecuaciones empíricas. Zeldovich desarrolló una tasa constante para la formación de NO y NO2 como el resultado de procesos de combustión de alta temperatura.

Finalmente, bajo condiciones de operación normal, cuando las flamas son ajustadas apropiadamente y el horno no está requiriendo de aire combustible, solamente se detecta en el escape, una pequeña cantidad de CO y otros residuos, producto de una combustión incompleta de combustibles fósiles. La concentración de gas de estas especies será menor a 100 ppm y probablemente menor a 50 ppm, con una tasa de producción de menos de 0.2%/ton. El control de estos contaminantes es establecer simplemente una combustión apropiada.

Técnicas de procesamiento para la reducción de emisiones gaseosas están esencialmente restringidas a la selección propia de los combustibles de quemado y de las materias primas, así como al diseño y operación del horno. La Patente Norteamericana No. 5053210 concedida a Michael Bushel et al, en Octubre 1 de 1991, describe un método y un aparato para la purificación de los gases de combustión, particularmente para la desulfuración y eliminación del NOx de los gases de combustión, por medio de una reacción catalítica y una de absorción multietapas en un flujo de gravedad que se mueve en

capas granulares, en materiales de soporte de carbón contactados por medio de vapor transversal del gas, en el cual un mínimo de dos capas móviles son arregladas en serie con referencia a la ruta del gas, de tal forma que la eliminación del NOx toma lugar en la segunda o en cualquier capa móvil ubicada corriente abajo. Cuando es necesario

5 purificar grandes volúmenes de gases de combustión de los hornos industriales, la purificación es afectada inversamente por la formación de residuos de gas con una amplia variación de concentraciones de dióxido de sulfuro. Esta desventaja es eliminada debido a que los gases de combustión que están dejando la primera capa móvil, —que tiene un gradiente de concentración de dióxido de sulfuro variable—, es sometida a mezclas

10 repetidas, antes de agregar amoníaco como un reactivo para la eliminación de NOx.

La patente Norteamericana No. 5636240 concedida a Jean-Syan et al el 3 de Junio de 1997, está relacionada a un proceso y aparato para el control de aire contaminante para un horno de vidrio, el cual se usa en la salida de los gases de desperdicio del horno e incluye, pasar los gases de desperdicio a través de una torre de neutralización del tipo rocío

15 para remover los sulfatos en los gases de desperdicio por medio del rocío de un absorbente (NaOH) para reducir la opacidad de los gases de escape y, emplear un dispositivo de alimentación de potencia neumática para alimentar periódicamente cenizas finas o hidróxido de calcio en una trayectoria entre la torre de neutralización tipo rocío y una sección de almacenaje para mantener el funcionamiento normal de una bolsa filtrante en la

20 sección de almacenaje.

QUEMADORES PARA COMBUSTIBLE PULVERIZADO

Finalmente, para el quemado de coque de petróleo en polvo o pulverizado es necesario considerar un diseño de quemador de tipo especial. Generalmente, la energía de ignición es suministrada a una mezcla de aire combustible para encender la flama del

quemador. Ya existen algunos sistemas de quemado que han sido desarrollados para el quemado de combustible pulverizado como carbón coque de petróleo.

La solicitud PCT/EP83/00036 de Uwe Wiedmann et al, publicada en Septiembre 1, 1983, describe un quemador para combustibles líquidos, gaseosos o pulvulentos. Este quemado tiene una cámara de ignición con una pared, la cual se proyecta hacia afuera y teniendo una simetría de rotación, así como una tubería de escape conectada a la misma. En el centro de la pared de la cámara, está localizada la entrada de la tubería conectada al mismo. En el centro de la pared de cámara, está ubicada la entrada de una tubería para la admisión de un chorro de combustible así como, un aire de suministro rodeando dicha entrada para la admisión de un Vortex de aire de combustión, el cual produce, dentro de la cámara de ignición, un flujo de recirculación de aire caliente mezclando el chorro de combustible y calentando el último a la temperatura de ignición. La cantidad de aire del vortex que se está suministrando a la cámara de ignición, es solamente una porción del total de aire de combustión requerido. En el área entre la pared de cámara y la tubería de escape, se provee una tubería de admisión de un aire secundario, a través del cual otra porción del aire de combustión puede ser suministrado en la cámara de ignición, dicha porción siendo mezclada parcial o totalmente con el chorro de combustible. La suma de las porciones de aire de combustión que están participando dentro de la cámara de ignición en la mezcla con el chorro de combustible (de aquí a la ignición e iniciación de la combustión), es ajustada para no excederse del 50% del total de aire de combustión requerido. Al conjugar todas estas mediciones, se provee un quemador particularmente apropiado para la producción de calor para un proceso industrial y además teniendo tasas de poder variables e intermediarias, una producción de ignición estable, una flama con una

forma delgada y alargada en la cámara de combustión y con una desviación radial de partículas.

La patente Norteamericana No. 4412810 concedida a Akira Izuha et al, en Noviembre 1 de 1983, está relacionada un quemador de carbón pulverizado capaz de llevar
5 a cabo una combustión en un estado estable con una reducción en las cantidades de NOx, Co y carbón no quemado que se produce como resultado de la combustión.

La patente Norteamericana No. 4531461 concedida a William H. Saylor en Julio 30 de 1985, está relacionada a un sistema para pulverizar y quemar combustible sólido, tal como carbón u otro combustible fósil y, para el quemado de dichos combustibles
10 pulverizados suspendidos en un flujo de aire, principalmente en relación con hornos industriales tales como aquellos que se usan para calentar calderas de procesamiento de yeso y hornos metalúrgicos.

La patente Norteamericana 4602575 concedida a Klaus Grethe en Julio 29 de 1986, está relacionada con un método de quemado de coque de petróleo en polvo en una flama
15 de quemado que tiene una zona de recirculación interna intensiva. El polvo de coque de petróleo es suministrado a aquella región de la zona de recirculación intensiva, la cual provee la energía de ignición para el polvo de coque de petróleo, que va a ser quemado. Sin embargo, esta patente describe que, dependiendo del tipo de procesamiento al que se somete el petróleo crudo, el coque de petróleo puede contener materiales nocivos tales
20 como, vanadio, el cual no solamente lo conduce a compuestos corrosivos durante su combustión en generadores de vapor, sino además, contamina considerablemente el medio ambiente cuando ellos son liberados del "generador de vapor" con los gases de la combustión. Sugiere que, cuando se usa este quemador, los efectos negativos o

acontecimientos peligrosos pueden ser extensivamente evitados mediante la adición de aditivos unidos con el vanadio en la combustión, vía el incremento de aire.

Otro desarrollo sobre quemadores de carbón está ilustrado en la patente Norteamericana No. 4924784 concedida a Dennis R. Lennon et al, en Mayo 15 de 1990, la cual está relacionada al: Quemado de carbón refinado pulverizado en solvente en un quemador para una "caldera o semejante".

Finalmente, la Patente Norteamericana No. 5829367 concedida a Hideaki Ohta et al en Noviembre 3 de 1998, está relacionada a un quemador para la combustión de una mezcla de carbón pulverizado que tiene dos tipos de concentración, rica y pobre, tiene una altura de un panel de quemador reducido y sobre todo, es un quemador simplificado. Los quemadores se aplican para un horno de caldera o hornos para la industria química.

Como se ha descrito en lo anterior, los desarrollos han sido enfocados al control de la contaminación del coque de petróleo, sin embargo, éstos han sido enfocados sobre la desulfuración o descontaminación del coque de petróleo.

Por otra parte, no obstante que el coque de petróleo ya ha sido usado en otras industrias, en algunos casos el mismo producto absorbe los gases contaminantes, así como, los efectos erosivos y abrasivos del vanadio en los hornos (ver industria del cemento).

En cada caso, los problemas de contaminación y su solución depende de cada industria. Cada industria y hornos tienen diferentes propiedades térmicas y problemas con los contaminantes, con el tipo de refractarios —los cuales también tienen influencia en el consumo de energía y calidad del producto—y sobre todo en la estructura del horno y en el producto resultante.

SOLUCION PROPUESTA

No obstante todo lo anterior, en la industria del vidrio no ha sido considerado a esta fecha, el quemado de coque de petróleo para la fundición de materia prima de vidrio debido a la consideración de todos los factores arriba descritos, tal como la contaminación y los altos contenidos de vanadio y sulfuro, los cuales tienen un efecto negativo sobre la estructura de los refractarios en los hornos y también serios problemas con el medio ambiente.

Considerando todos los procesos descritos anteriormente, la presente invención está relacionada con el uso de un combustible sólido de bajo costo, de residuos de la destilación de petróleo (coque de petróleo) para producir un vidrio comercial, en un medio ambiente limpio, reduciendo el riesgo de daños en los refractarios del horno para la producción de vidrio y para reducir las emisiones de contaminantes en la atmósfera. Este combustible sólido, como fue descrito en el arte relacionado, no ha sido considerado para ser usado en la fundición de materiales de vidrio por causa de los problemas previamente descritos.

Para el uso de ésta invención se desarrolló un equipo de combustión para alimentar y quemar coque de petróleo, para ejecutar una combustión eficiente. La invención también consideró un sistema de control de emisiones, el cual fue colocado detrás del horno, para limpiar los gases de combustión, evitando la emisión de impurezas del combustible tal como SO_x, NO_x y partículas. Mediante la integración de equipo desarrollado y seleccionando sistema y equipo de una configuración adecuada, es posible usar un combustible de bajo costo, produciendo un vidrio comercial y generando gases de combustión dentro de las regulaciones ambientales.

De lo anterior, la presente invención consiste en el diseño de varios sistemas colocados en un proceso simple, para producir vidrio comercial en un horno del tipo "side-

port". De esta forma, en un horno de fundición del tipo "side port", un combustible pulverizado del tipo compuesto de carbón, sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel, es quemado para fundir materias primas de vidrio para la manufactura de láminas de vidrio o envases. Medios para suministrar el combustible pulverizado para alimentar combustible

5 en al menos un quemador que está colocado por cada uno de una pluralidad de primeros y segundo puertos laterales de una región de fundición de vidrio de dicho horno de fundición de vidrio, para quemar el combustible pulverizado durante ciclos de fundición de vidrio, dicho horno de fundición de vidrio incluyendo medios refractarios en las cámaras regenerativas de un horno de fundición de vidrio para soportar la acción erosiva de la

10 fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de partículas en la atmósfera provocada por el quemado de dicho combustible pulverizado en el horno. Finalmente, medios para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho, después de que la combustión del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio ha sido llevado a cabo, dichos medios para controlar la

15 contaminación de aire reduciendo las emisiones de compuestos de sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel.

Además, para reducir o evitar un posible daño al óxido de magnesio, se requiere tener al menos un 98% de óxido de magnesio, en donde la pureza de la materia prima que forma el refractario, reduzca la cantidad de óxido de calcio presente en el material y retrase

20 la fundición a una fase fundida. Este refractario, para tener las impurezas circundadas por el óxido de magnesio, éste debe ser sinterizado a una alta temperatura creando una adherencia cerámica en el material principal.

El refractario base de 98% de óxido de magnesio o más es regularmente usado en las filas superiores de las cámaras regenerativas del horno de fundición. Otro ejemplo de

refractarios que pueden ser utilizados en las cámaras regenerativas o "top checkers" son los materiales de fundición moldeables de zircón-silica-alumina, los cuales también presentan un comportamiento ácido, como el pentóxido de vanadio, reduciendo el impacto del daño a los refractarios.

- 5 La selección correcta del material refractario dentro del horno de fundición, puede reducir el impacto de las impurezas que están contenidas en los combustibles sólidos, basados en un análisis termodinámico y en la composición química de las impurezas y de los compuestos químicos que forman los refractarios.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 10 De acuerdo con la presente invención, un primer objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, para alimentar y para quemar coque de petróleo pulverizado, reduciendo los costos de fundición de vidrio.

- Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un método y sistema
15 para alimentar y quemar un combustible pulverizado que contiene carbón, sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel en un horno de fundición de vidrio, el cual controla las emisiones producidas por el quemado del combustible pulverizado, para limpiar los gases de combustión y reducir las emisiones de impurezas del combustible pulverizado tales como SO_x, NO_x y partículas, la reducción de emisiones siendo controladas después de
20 que se ha llevado la combustión de combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio.

 Es otro objetivo de la presente invención, es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en

donde una mezcla de combustible pulverizado en combinación con aire o gas es inyectado a una alta velocidad en cada uno de los quemadores.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, que usa refractarios especiales para la construcción de las cámaras del horno de fundición de vidrio con el objeto de disminuir los efectos abrasivos y erosivos producidos por el quemado de dicho combustible pulverizado, especialmente por los efectos producidos por el V_2O_5 .

Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el combustible pulverizado es alimentado directamente al horno en una relación aire-combustible de alrededor del 16% de aire en exceso, con respecto al aire estequiométrico.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el vidrio también puede ser simultáneamente fundido con dos o tres tipos de combustible. Una serie de quemadores puede ser arreglados en la cámara de fundición para quemar independientemente coque de petróleo, gas o petróleo combustible.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el combustible pulverizado es alimentado por medio de medios neumáticos, con una elevada relación sólido-aire.

Es otro objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual,

adicionalmente incluye un flujo de aire secundario para el enfriamiento del quemador, dicho flujo secundario produciendo un efecto de remolino para regular la flama del quemador por medio de la introducción de aire adicional para mejorar la combustión inicial del combustible sólido.

5 Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual es enfriado continuamente con agua, para soportar una temperatura de operación alta, por ejemplo, de alrededor de 1500°C.

10 Es otro objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual es capaz de manejar combustible sólido en un rango de operación de 400 a 1300 kg/hr por medio de un flujo neumático, con una relación de aire-combustible de 1 a 3.25 y con una velocidad de aire de transportación de al menos 18/m seg.

15 Un objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual permite la posibilidad de use de otro combustible, tal como gas natural, en una segunda cámara, para incrementar el proceso de ignición del combustible sólido.

20 Otro objetivo de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, dicho quemador generando una flama que es distribuida uniformemente a través de sus extremos de salida, en una forma regular y con una longitud en función de la velocidad de flujo del aire que está siendo usado para llevar a cabo la transportación neumática del combustible sólido.

 Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el

cual genera flamas con una alta emisividad radiante de 0.95, para llevar a cabo un proceso eficiente de la transferencia de calor en el vidrio, para mejorar la ejecución con relación a otros combustibles tales como, gas natural o petróleo.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual incluye dos extremos de salida (en forma de Y), proporcionando una división proporcional para producir flujos regulares y uniformes, para alargar la flama y por consecuencia una mejor distribución de la transferencia de calor en el vidrio.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual usa un flujo de aire precalentado de hasta 1200°C, mejorando la combustión completa del combustible sólido dentro del horno de vidrio.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual genera una baja cantidad de NOx, debido a que la temperatura adiabática de la flama del combustible pulverizado es menor que la temperatura adiabática del gas en las mismas condiciones de operación.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual genera una menor cantidad de agua como un producto de combustión, reduciendo la generación de hidróxido de sodio dentro del horno de vidrio, así como, reducir el ataque a los materiales refractarios.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el

cual, el cual es usado para quemar un combustible sólido, el cual contiene una menor concentración de ceniza y teniendo una granulometría reducida (95% de las partículas son menores de 74 micras), generando cenizas volátiles que no afectan la calidad del vidrio.

Estos y otros objetivos y desventajas de la presente invención serán evidentes a los
5 expertos en el campo de la siguiente descripción detallada de invención, la cual es ilustrada en los dibujos anexos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es in diagrama de bloques de una modalidad de la presente invención, comprendiendo principalmente: un sistema para alimentar y quemar un combustible
10 pulverizado en al menos un quemador de un horno de fundición de vidrio; medios refractarios en diferentes formas, formando las paredes y techo de un horno de fundición de vidrio, para resistir la acción erosiva de la fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de las partículas que se provocan por el quemado de dicho combustible pulverizado en el horno; y un sistema de control ambiental
15 para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho después de que la combustión del combustible pulverizado ha sido llevada a cabo en el horno;

La figura 2 ilustra otro diagrama de bloques de la primera modalidad del sistema para alimentar y quemar el coque de petróleo de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es una vista en planta de un horno de fundición de vidrio del tipo
20 regenerativo;

La figura 4 es una vista longitudinal esquemática del horno ilustrado en la figura 1;

La figura 5 es una vista esquemática del sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 es una vista lateral del sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en combinación con un horno de fundición de vidrio del tipo regenerativo;

La figura 7 es una vista detallada de un arreglo de un quemador para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención;

5 La figura 8 es una vista lateral, la cual fue tomada de la figura 7, en una modalidad preferida de un quemador para el quemado de coque de petróleo pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 9 es una vista frontal, la cual fue tomada de la figura 8;

10 La figura 10 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 8;

La figura 11 es una vista en planta, la cual fue tomada de la línea "A-A" de la figura 10, mostrando al quemador con dos boquillas de salida; y,

La figura 12 es otra vista en planta, mostrando al quemador en una segunda modalidad con una boquilla de salida.

15 La figura 13 es una vista lateral en detalle de una tercera modalidad de un quemador para coque de petróleo pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 14 es una vista lateral en detalle de una cuarta modalidad del quemador con una boquilla de salida;

20 La figura 15 es una vista en planta mostrando el quemador ilustrado en la figura 14;

La figura 16 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 14;

La figura 17 es una vista en perspectiva de una sección del quemador ilustrado en la figura 16;

La figura 18 es una vista explosionada de la sección del quemador ilustrado en la figura 17;

La figura 19 es una vista lateral en detalle, de una quinta modalidad de un quemador con dos boquillas de salida;

5 La figura 20 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 19; y,

La figura 21 es una vista en perspectiva de una sección del quemador ilustrado en la figura 20.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

10 La invención será descrita a continuación en relación a una modalidad específica, en donde las mismas partes serán referidas a los mismos números y en donde la figura 1 es un diagrama de bloques de una modalidad de la presente invención, comprendiendo principalmente: un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en al menos un quemador A de un horno de fundición de vidrio el tipo side-port, como será
15 escrito más tarde. Medios refractarios B formados de diferentes formas, para formar las paredes y techo de las cámaras regenerativas de un horno de fundición de vidrio, los medios refractarios siendo seleccionados de un material con al menos 98% de óxido de magnesio, en donde la pureza de la materia prima que forma el refractario, reduce la cantidad de óxido de calcio que está presente en el material y retarda la formación de una
20 fase fundida. Este refractario, para tener las impurezas circundadas por el óxido de magnesio, debe ser sinterizado a una alta temperatura creando una adherencia cerámica en el material principal. Otros materiales que pueden ser usados en las cámaras regenerativas o "top checkers" en donde la temperatura alcanza de entre 1350 a 1450° Celsius, son los materiales de fundición moldeables de zirconia-silica-alumina, los cuales también

14
presentan un comportamiento ácido como el pentóxido de vanadio, reduciendo el impacto de daño a los refractarios. Otro tipo de materiales refractarios que pueden ser usados son aquellos seleccionados de un material conteniendo de alrededor del 80% de magnesia y de alrededor de 20% de zirconio-silicato. Dichos materiales siendo usados para resistir la acción erosiva de la fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de las partículas que se provocan por el quemado de dicho combustible pulverizado (coque de petróleo) en el horno. Finalmente, se requiere un sistema de control ambiental C para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho después de que la combustión del combustible pulverizado ha sido llevada a cabo en el horno.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) será conectado a cada quemador 48a, 48b, 48c, 48d, 48e, 48f, 48g y 48h, así como a cada quemador 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50g y 50h (ver figuras 3 y 5) para alimentar y quemar el coque de combustible pulverizado dentro del horno de fundición de vidrio. El sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) comprendiendo en combinación; un sistema dosificador (D) para dosificar el coque de petróleo pulverizado, un sistema de combustión (E) para quemar el coque de petróleo pulverizado dentro del horno de fundición de vidrio. El sistema de dosificación (D) puede ser alimentado por un sistema para alimentar y manejar el coque de petróleo pulverizado (F), ya conocido en la industria.

A continuación se describirá, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) en relación con las figuras 3 a 5, por ejemplo, las figuras 3 y 4 están mostrando vistas esquemáticas de un horno de fundición de vidrio del tipo regenerativo el cual comprende una cámara de fundición 10, una cámara de refinación 12, una cámara de

- 28 -

acondicionamiento 14 y una garganta 16 entre la cámara de refinación y la cámara de acondicionamiento 14. El extremo frontal 18 de la cámara de refinación 12 comprende una serie de conexiones alimentadoras 20 a través del cual el vidrio fundido se remueve de la cámara de refinación 12. El extremo trasero 22 de la cámara de fundición 10 incluyendo una área de alimentación 24 a través de la cual, los materiales para hacer el vidrio son alimentados por medio de un cargador de mezcla 26. Se provee un par de regeneradores 2830 por cada lado de la fundición 10. Los regeneradores 28 y 30 son provistos con puertos de quemado 32, 34, conectando cada regenerador 28, 30 con la cámara de fundición 10. Los regeneradores 28, 30 se proveen con una cámara de regeneración de gas 36 y una cámara de regeneración de aire 38. Ambas cámaras 36 y 38 son conectadas a una cámara inferior 40, las cuales son arregladas para comunicarse por medio de compuertas 42 hacia un túnel 44 y una chimenea 46 para los gases de escape. Quemadores 48a, 48b, 48c, 48d, 48e, 48f, 48g, y 48h, así como quemadores 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50g y 50h, son arreglados en cada puerto 32, 34 en una porción de cuello 52, 54 de cada puerto de quemado 32, 34 para quemar el combustible, tal como gas natural, coque de petróleo u otro tipo de combustible para uso en los hornos de fundición de vidrio.

De esta forma cuando los materias para hacer el vidrio son alimentadas a través de la compuerta de alimentación 24 en el extremo trasero de la cámara de fundición 10, el vidrio es fundido por los quemadores 48a-h y 50a-h, el cual flota en una dirección hacia delante hasta que se funde completamente y pasa de la cámara de fundición 10 a la cámara de acondicionamiento 14. Durante la operación del horno, los regeneradores 28, 30, son ciclados alternativamente entre ciclos de escape y combustión de aire. Cada 20 a 30 minutos, dependiendo del horno específico, la trayectoria de la flama de la flama es revertida por una serie de quemadores 48a-h ó 50a-h. De esta forma la flama resultante y



productos de combustión producidos por cada quemador 48a-h, ó 50a-h, pasan a través de la superficie del vidrio fundido y transfieren el calor al vidrio que está en la cámara de refinación 10 y cámara de refinación 12.

ALIMENTACIÓN DEL COKE DE PETROLEO PULVERIZADO (F).

- 5 Haciendo ahora referencia a la figuras 5 y 6, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) en un horno de fundición de vidrio comprende, en una primera modalidad de la presente invención, primeros tanques o silos de almacenaje 56 y 58 para almacenar el coque de petróleo pulverizado u otro tipo de combustible para uso en el horno de fundición de vidrio. Los silos de almacenaje 56, 58, se alimentan a través de
- 10 un vagón de tren 60 por medio de una primera tubería de entrada 62, la cual se conecta entre el vagón del tren 60 y los silos 56, 58. Una primera tubería principal 62 que tiene primeras tuberías de ramificación 64, 66, las cuales son conectadas respectivamente a cada silo 56, 58 para el llenado de cada silo 56, 58. Válvulas 68, 70, son conectadas a cada una de las primeras tuberías de ramificación 64, 66, para regular el llenado de cada silo 56, 58.
- 15 Cada silo 56, 58, es llenado a través de un efecto de vacío por medio de una bomba de vacío 70, a través de una primera tubería de salida 72. La primera tubería de salida 72 tiene segundas tuberías de ramificación 74, 76, que son conectadas con cada silo, 56, 58. Válvulas 78, 80, son conectadas por cada una de las segundas tuberías de ramificación 74, 76, para regular el efecto de vacío que es provisto por la bomba de vacío 70 para el llenado
- 20 de cada silo 56, 58.

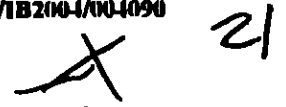
El fondo de cada silo 56, 58, incluye una sección cónica 82, 84 y un sistema de alimentación gravimétrico de coque 86, 88, para fluidizar y para asegurar un flujo de descarga constante del coque pulverizado en una segunda tubería de salida 90, a través del cual el material pulverizado es enviado a un sistema de alimentación de combustible

sólido SD-5, SD-6 y SD-7. La segunda tubería de salida 90 incluye terceras tuberías de ramificación 92, 94, que están conectadas al fondo de cada sección cónica 82, 84, de cada silo o tanque 56, 58. Válvulas 96, 98 son acopladas a cada tercer tubería de ramificación 92, 94, para regular el flujo del coque de petróleo pulverizado a la segunda tubería de salida 90.

SISTEMA DE DOSIFICACIÓN (D) PARA EL COQUE DE PETROLEO PULVERIZADO.

Haciendo ahora referencia al sistema de dosificación de acuerdo con la presente invención, el coque de petróleo pulverizado es recibido por cada sistema de dosificación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7, a través de la segunda tubería de salida 90. Cuartas tuberías de ramificación 100, 102 y 104, son conectadas a la segunda tubería de salida 90, para transportar el coque pulverizado a los primeros silos o tanques 56 y 58, hacia el sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7. Cada sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7, incluyen una segunda serie de silos o tanques 106, 108 y 110. La segunda serie de silos 106, 108 y 110, comprenden una sección cónica 112, 114 y 116; un sistema de alimentación gravimétrico de coque 118, 120, 122; un sistema de aeración 124, 126, 128; un alimentador 130, 132, 134; y un filtro 136, 138, 140, para descargar un flujo constante de coque pulverizado hacia cada uno de los quemadores 48f, 48g y 48h y, los quemadores 50f, 50g y 50h, como será descrito más adelante.

Un compresor de aire neumático 142 y un tanque para aire 144, se conectan a través de una segunda tubería principal 146. Una primera tubería de derivación de entrada 148, 150, 152 es conectada con la segunda tubería principal 146 para suministrar un aire filtrado —a través de los filtros 136, 138 y 140— para transportar el coque hacia el interior



de cada uno de la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110. La segunda tubería principal 146 también incluye, primeras tuberías de ramificación de retorno 154, 156, 158, las cuales son conectadas con el sistema de aereación 124, 126, 128, para permitir un flujo adecuado del coque hacia terceras tuberías de salida 160, 162 y 164, como será descrito más adelante. Adicionalmente, una segunda tubería de entrada 166 se conecta con la segunda tubería principal 146 (después del tanque para aire 144), el cual incluye segundas tuberías de ramificación de entrada 168, 170, que son conectadas sobre la parte superior de cada silo o tanque 56, 58, para inyectar aire hacia el interior de cada silo o tanque 56, 58.

El sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7 incluyen respectivamente cuartas tuberías de salida 172, 174 y 176, conectadas en la parte inferior de cada alimentador 130, 132, 134. Una válvula de regulación de tres salidas 178, 180, 182, es conectada respectivamente con las cuartas tuberías de salida 172, 174 y 176, a través de una primera salida; una segunda salida es conectada con las primeras tuberías de retorno 179, 181, 183, para retornar el coque pulverizado hacia cada segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110, mientras que, la tercera salida es conectada con la tercera tubería de salida 160, 162, 164, las cuales se usan para suministrar una mezcla de aire combustible hacia un arreglo de una tubería de cuatro salidas 184, 186 y 188, relacionada con el sistema de combustión (E) como se describirá a continuación.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN (E).

Haciendo ahora referencia al sistema de combustión (E), éste es conectado a cada uno de los sistemas de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7 a través de una primera salida de la tubería de cuatro salidas 184, 186 y 188, las cuales son conectadas con cada una de las terceras tuberías de salida 160, 162, 164, de cada uno de los sistemas de alimentación de combustible SD-5, SD-6 y SD-7. Una segunda salida es conectada

- 32 -

respectivamente con las cuartas tuberías de salida 190, 192, 194, para alimentar el suministro de la mezcla de aire combustible hacia los quemadores 48h, 48g y 48f. Una tercera salida de la tubería 184, 186, 188, de cuatro salidas, es conectada a una quinta tubería de salida 196, 198, 200, para alimentar la mezcla de aire combustible hacia los quemadores 50h, 50g y 50f; y una cuarta salida de tubería 184, 186, 188, de cuatro vías, es conectada respectivamente a una segunda tubería de retorno 202, 204, 206, para retornar el coque pulverizado hacia cada una de la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110. La tubería 184, 186 y 188, de cuatro vías, teniendo válvulas de bola 208 A-C, 210 A-C, 212 A-C, ubicadas entre la porción de conexión de la tubería de cuatro salidas 184, 186, 188, y la cuarta tubería de salida 190, 192, 194; la quinta tubería de salida 196, 198, 200; y la segunda tubería de retorno 202, 204, 206.

De esta forma, durante la operación del horno, los quemadores 48 a-h ó 50 a-h son ciclados alternativamente entre ciclos de combustión y no-combustión. Cada 20 ó 30 minutos, dependiendo del horno específico, la trayectoria de la flama es revertida en cada una de la serie de quemadores 48 a-h ó 50 a-h. La mezcla de aire-combustible que está llegando a través de la tercera tubería de salida 160, 162, 164, es regulada por la tubería de cuatro-salidas 184, 186 y 188, y las válvulas de bola 208 A-C, 210 A-C y 212 A-C, para alternar la inyección de la mezcla de aire combustible entre los quemadores 48 a-h y 50 a-h. Cuando se lleva a cabo el ciclo de operación alternativo entre los quemadores 48 a-h y 50 a-h, una cantidad de aire-combustible es regresada a la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110, por medio de una segunda tubería de retorno 202, 204, 206.

El aire de suministro que está siendo enviado a través de la tercera tubería de salida 160, 162, 164, es usado para transportar el coque de petróleo y para provocar altas velocidades de inyección de coque hacia la boquilla de cada quemador 48 a-h y 50 a-h. El



suministro de aire es provisto por medio de un soplador de aire 214 a través de una tercera tubería principal 216.

Cuartas tuberías de salida 218, 220 y 222, son conectadas con la tercera tubería principal 216 y las terceras tuberías de salida 160, 162, 164, para mantener una relación elevada de mezcla de aire-combustible que está siendo suministrada a los quemadores 48 a-h y 50 a-h.

Para efectuar el ciclo de combustión de los quemadores 48 a-h ó 50 a-h, cada quemador 48 a-h ó 50 a-h son alimentados individualmente con la mezcla aire-combustible. Esta mezcla será suministrada a través de un tubo interno en cada quemador 48 a-h ó 50 a-h, y llegará a una cámara de distribución para distribuirla a diversas boquillas de inyección en cada quemador 48 a-h ó 50 a-h.

Para incrementar el flujo de turbulencia y la mezcla de combustible pulverizado con un aire de combustión pre-calentado en cada quemador 48 a-h ó 50 a-h, un aire primario es inyectado desde un ventilador de aire primario 224, el cual es suministrado bajo presión a través de boquillas de inyección de cada quemador 48 a-h ó 50 a-h. De esta forma, la operación de los quemadores 48 a-h ó 50 a-h, tendrán una inyección de coque a través de una transportación neumática con una relación elevada de aire-sólido y con una relación de aire primario de aproximadamente 4% de aire estequiométrico.

Una sexta tubería de salida 226 y una séptima tubería de salida 228 son conectadas con la quinta tubería de derivación 230, 232, 234, y, la séptima tubería de salida 228 siendo conectada con sextas tuberías de derivación 236, 238, 240. El extremo de salida de cada quinta y sexta tubería de derivación 230, 232, 234, 236, 238, 240, siendo conectadas in en forma directa con cada quemador 48 f-h ó 50 f-h. El flujo de aire primario en cada quinta y sexta tubería de derivación 230, 232, 234, 236, 238, 240, son regulados

individualmente por un arreglo de una primera válvula de globo 242, una primera válvula de bola 244 y una segunda válvula de globo 246.

Adicionalmente, la sexta tubería de salida incluye séptimas tuberías de salida 248, 250 y 252, las cuales son conectadas respectivamente con las quintas tuberías de salida 196, 198, 200. Y, la séptima tubería de salida 228 incluye sextas tuberías de salida 254, 256, 258, las cuales son conectadas respectivamente con las cuartas tuberías de salida 190, 192, 194. Cada sexta y séptima tuberías de salida 248, 250, 252, 254, 256, 258, teniendo una válvula check 260 y una válvula de bola 262.

A través del arreglo anteriormente descrito, el ventilador de aire primario 224
10 suministrará aire a los quemadores 48 f-h (quemadores izquierdos) o quemadores 50 f-h a través de la sexta tubería de salida 226 y la séptima tubería de salida 228, y por cada quinta y sexta tuberías de ramificación 230, 232, 234, 236, 238, 240. El soplador de aire 224 operará para suministrar un flujo de aire máximo durante la operación de cada quemador 48 f-h o quemadores 50 f-h, mientras que, un flujo de aire mínimo está siendo provisto
15 para los quemadores 48 f-h o quemadores 50 f-h, que no están operando, por medio de cada sexta y séptima tuberías de salida 248, 250, 252, 254, 256, 258, para garantizar las mejores condiciones para ser enfriados.

No obstante que la invención fue descrita sobre la base de tres quemadores 48, f, 48g, 48h y 50f, 50g y 50 h, deberá entenderse que el sistema que se describe en la presente
20 invención, es aplicado para todos los quemadores 48 a-h y 50 a-h.

En una modalidad adicional de la presente invención, la fundición de vidrio puede ser fundida con dos o tres tipos de combustible, por ejemplo, en la figura 3, los quemadores 48a-48d y 50a-50d, pueden ser alimentadas con un combustible pulverizado como coque de petróleo; y los quemadores 48e-48h y 50e-50h pueden ser alimentados con

gas o petróleo combustible. En una tercera modalidad de la presente invención, los quemadores 48a-48d y 50a-50d pueden ser alimentados con un combustible pulverizado, tal como coque de petróleo; los quemadores 48e-48f y 50e-50f pueden ser alimentados con gas; y los quemadores 48g-48h y 50g-50h pueden ser alimentados con petróleo combustible. Estas combinaciones están considerando que a esta fecha, ya existen hornos e fundición de vidrio que usan gas o petróleo combustible como combustible principal para fundición de vidrio y que, el comportamiento de dicho gas y petróleo combustible es bien conocido en el arte.

QUEMADOR DE COMBUSTIBLE PULVERIZADO.

10 Adicionalmente, para llevar a cabo una buena combustión del coque de petróleo pulverizado, se diseñó un quemador para que sea usado con el sistema para alimentar y quemar el combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio. Dicho quemador generando una cantidad baja de NOx, debido a que la temperatura adiabática de la flama del combustible pulverizado (entre alrededor de 1900 a 2000°C), es menor que la
15 temperatura adiabática del gas en las mismas condiciones de operación, generando cenizas volátiles que no afectan la calidad del vidrio.

Las figuras 7 a 12 muestran una vista detallada del quemador (48f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de conformidad con la presente invención. El quemador de combustible pulverizado (48f) comprendiendo un cuerpo principal 264
20 construido de una tubería exterior 266, una tubería intermedia 268 y una tubería interna 270 (figura 10), las cuales son dispuestas concéntricamente una con la otra. La tubería exterior 266 siendo cerrada en el extremo superior 272 (figura 9). Una primera cámara 276 está formada en el espacio definido por la tubería exterior 266 y la tubería intermedia 268. La tubería exterior 266 teniendo una tubería de entrada 278 y una tubería de salida 280

(figura 8) a través de las cuales se introduce agua de enfriamiento a la primera cámara 276 para el enfriamiento del quemador (48f). La tubería intermedia 268 y la tubería interior 270 siendo prolongada más allá del extremo superior 272 de la tubería exterior 266.

Sobre la parte superior del quemador 48f, se conecta una tubería de entrada de aire 5 282 en una posición inclinada alrededor de la tubería intermedia 268, para conectarse con la sexta tubería de ramificación 236 (ver figura 7) para introducir un flujo de aire primario o gas natural en una segunda cámara 284 que se forma en el espacio definido por la tubería interior 270 y la tubería intermedia 268. La segunda cámara 284 sirve para dirigir el aire primario o gas natural desde la tubería de entrada de aire 236 (figura 7) y la transporta 10 hacia el extremo inferior del quemador 48f. El flujo de aire primario en la segunda cámara 284 es regulado por el arreglo de la primera válvula de globo, la primera válvula de bola 244 y la segunda válvula de globo 246.

De la misma manera, una mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce en el extremo superior 286 de la tubería interior 270 y la 15 transporta hasta el extremo inferior del quemador 48f. El extremo superior 286 de la tubería interior 270 es conectado respectivamente con la cuarta tubería de salida 194 para alimentar el suministro de la mezcla de aire secundario y combustible pulverizado hacia cada quemador 48f. De esta forma cuando el aire primario y la mezcla de aire secundario-coque de petróleo pulverizado llegan al extremo inferior del quemador (48f), el aire 20 primario o gas natural y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado, para iniciar un proceso de combustión, como se describirá a continuación.

Haciendo ahora referencia a la figuras 10 a 12, estas muestran una vista detallada de una modalidad del quemador (48f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención.

Básicamente, el quemador 48f (figura 10) comprende un cuerpo principal 264 construido de una tubería exterior 266, una tubería intermedia 268 y una tubería interna 270, las cuales son dispuestas concéntricamente una con la otra. Una primera cámara 276 está formada en el espacio definido por la tubería exterior 266 y la tubería intermedia 268.

- 5 La tubería exterior 266 teniendo una tubería de entrada 278 y una tubería de salida 280, a través de las cuales se introduce agua enfriamiento en la primera cámara 276 para el enfriamiento del quemador 48f.

Una segunda cámara 284 para introducir un flujo de aire primario o gas, la cual está formada en el espacio definido por la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268.

- 10 La segunda cámara 284 sirve para dirigir aire primario o gas desde la tubería de entrada de aire 236 (figura 7) y que es transportado al extremo inferior del quemador 48f. De la misma manera, una mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce en un extremo superior 286 de la tubería interna 270 y es transportado al extremo inferior del quemador 48f.

- 15 Haciendo ahora referencia particular a las figuras 10 a 12, el extremo inferior 274 del quemador 48f incluye un distribuidor de flujo 286 para recibir y distribuir simultáneamente el aire primario o gas y el aire secundario-combustible pulverizado. El distribuidor de flujo 286 (figura 11) está conectado en la parte inferior del extremo inferior 274 del quemador 48f e incluye un cuerpo principal 288 definiendo una cámara de
- 20 distribución primaria 290 para recibir una mezcla de aire secundario-combustible pulverizado; una segunda cámara de distribución 292 para recibir el flujo de aire primario o gas; y una tercera cámara 294 rodeando una sección de la primera cámara de distribución 290 y una sección de la segunda cámara 292 a través de la cual se introduce agua de enfriamiento en la tercera cámara 294 para el enfriamiento del quemador 48f. La primera

cámara 290 estando definida dentro de una pared semi-esférica 296. La pared semi-esférica 296 teniendo formada por la parte superior, un primer mango anular inferior 298, que se conecta con el extremo inferior de la tubería interna 270 y un mango anular intermedio 300 que se conecta con el extremo inferior de la tubería exterior 268, formando
5 la cámara secundaria 342 a través de la cual se hace fluir el aire primario o gas.

El distribuidor de flujo 286 también incluye un extremo de descarga ubicado en una posición de 90° con respecto a la pared semi-esférica 296 del cuerpo principal 288, para desviar el flujo de aire primario o gas y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado de un flujo vertical a un flujo longitudinal. El extremo de descarga 302
10 incluye un pasaje 304 (figuras 10 y 12) las cuales están formadas longitudinalmente en el cuerpo principal 286, conectando la primera cámara de distribución 290 con la periferia exterior de dicho cuerpo 286. El pasaje 304 estando formado por una primera sección anular interna 306, a través del cual fluye la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado. La primera sección anular 306 siendo formada internamente en una forma
15 frusto-cónica, con un diámetro menor en el frente de cada pasaje. Y, una segunda sección anular intermedia 308 rodeando la primera sección anular interior 306, a través del cual se hace fluir el aire primario o gas. La primera sección anular interior 306 y la segunda sección anular intermedia 308 definiendo una entrada para recibir una boquilla 310 para
20 mezclar al mismo tiempo el aire primario o gas, así como, la mezcla de aire secundario-coque de petróleo pulverizado dentro de las cámaras del horno de fundición de vidrio. Finalmente, la periferia del cuerpo principal 288 y la segunda sección anular intermedia 308, definen la tercera cámara 294 para hacer fluir agua de enfriamiento para el enfriamiento del quemador 48f.

Haciendo ahora referencia a la boquilla 310, ésta incluye un cabezal cilíndrico 312 y un miembro cilíndrico 364 que está localizado en la parte trasera del cabezal 362. El miembro cilíndrico 314 incluyendo un orificio central 316 y al menos una pluralidad de orificios 318 los cuales atraviesan transversalmente la periferia del miembro cilíndrico 314. El miembro cilíndrico 314 se inserta en la entrada definida por la primera sección anular interna 306 y la segunda sección anular intermedia 308, formando una sección cerrada en la segunda cámara 292. Cuando el cuerpo cilíndrico 314 es colocado en dicha entrada, la pluralidad de orificios 318 son colocados en coincidencia con la segunda cámara 292 para permitir un flujo de salida del aire primario o gas fuera del distribuidor de flujo 286. Un primer receso anular 320 es definido entre la primera sección anular interna 306 y la parte interna del cuerpo cilíndrico 314 para desviar el flujo de aire primario o gas hacia la parte frontal del distribuidor de flujo 286.

En una tercera modalidad del quemador (figura 11) el distribuidor de flujo 286 se muestra con dos extremos de descarga 322, 324, que están localizados en una posición de 90° con respecto al cuerpo principal 288. Boquillas 326, 328, son introducidas por cada uno de los extremos de descarga 322, 324. La posición de los extremos de descarga 322, 324, siendo separados con un ángulo aproximado de entre 10 a 20° entre cada uno, con respecto a un eje longitudinal 330.

Ahora, de acuerdo con el quemador 48f que se muestra en las figuras 8 y 10, el aire primario ingresa a través de la tubería de entrada de aire 282 e introduce el flujo de aire primario o gas en la segunda cámara 284 que está formada en el espacio definido por la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268. Después, el flujo de aire primario o gas continua hacia la segunda cámara de distribución 342 para ser expulsado a través de una pluralidad de orificios 318 de las boquillas 310 ó 326 y 328.

Simultáneamente, la mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce por el extremo superior 286 a través de la tubería interna 270 y es llevado hasta la primera cámara de distribución 290 y desde esta sección, la mezcla fluye hacia el pasaje 304 del distribuidor de flujo 286. La mezcla es alimentada a través del pasaje 304 en una
5 dirección axial para ser introducida en las cámaras del horno de fundición de vidrio. El aire primario o gas y la mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado son quemados simultáneamente en la salida de la boquilla 310 o boquillas 326 y 328. Se provee continuamente agua de enfriamiento a través de la primera cámara 276 y la tercera cámara 294 para el enfriamiento del quemador.

10 En relación a la figura 13, ésta muestra una vista detallada del quemador 48 (f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención. En esta tercer modalidad, el quemador 48 (f) ilustrado en la figura 13 incluye: una sección cónica alargada 366, la cual es uniformemente reducida de una primera sección 368 a una segunda sección 370 en el cuerpo de dicho quemador 48 (f). Dicha segunda sección 370
15 siendo conectada a un distribuidor de flujo 376 en la parte inferior del quemador 48(f). En este caso, la velocidad del aire o gas y mezcla pulverizada se incrementa debido a la reducción en el quemador (48f) de un mayor diámetro 372 a un menor diámetro 274.

El distribuidor de flujo 376 teniendo una curvatura —similar a un codo de 90° (figura 16)—, dicho distribuidor de flujo siendo conectado a la parte inferior del quemador
20 48 (f) para gradualmente cambiar la trayectoria de flujo de la mezcla de aire secundario-combustible sólido pulverizado y el flujo primario de un flujo vertical a un flujo longitudinal, y también para hacer uniforme el flujo de salida de la mezcla de combustible pulverizado-aire secundario en la boquilla 378, como ahora será descrito. Una boquilla 378 es conectada al extremo de salida del distribuidor de flujo 376. Dicha boquilla 378

incluyendo un orificio central 379 a través del cual fluye la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado, y una serie de orificios 380, en coincidencia con la segunda cámara 292 —la que está formada entre la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268— permitiendo un flujo de salida del aire primario o gas en el distribuidor de flujo 376. La

5 serie de orificios 380, en coincidencia con la segunda cámara de distribución 292 puede ser colocada en una relación paralela con relación al flujo de salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado. En una segunda modalidad (figura 18), los orificios 380 son formados en una posición angular en dicha boquilla 378, para proveer un efecto de remolino al primer flujo de aire y por consecuencia a dicha mezcla de aire-combustible

10 pulverizado. De esta forma, el aire primario y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado llega hasta el extremo inferior del quemador (48f), y éstos son mezclados en el extremo de salida de la boquilla 378 para iniciar un proceso de combustión dentro del horno de vidrio. Este arreglo teniendo un rango de operación de entre 400 y 1300 kg/hr, y una relación aire-combustible pulverizado de 1 a 3.25 y con una velocidad de aire de

15 transportación de al menos 18 m/seg. Adicionalmente, el quemador usa un aire precalentado con alrededor de 1200°C, para mejorar la combustión completa del combustible pulverizado dentro del horno.

Las figuras, 14, 15, 16, 17 y 18, muestran una cuarta modalidad del quemador 48 (f) de la presente invención, en el cual una pequeña sección cónica 382 está formada en el

20 extremo inferior del quemador 48 (f), para uniformemente reducir el diámetro de la tubería interna 270, la tubería intermedia 268 y la tubería externa 266. El distribuidor de flujo 376 (figura 16) teniendo la forma de un codo de 90°, para cambiar la dirección de la trayectoria de flujo de la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado de un flujo vertical a un flujo horizontal. El distribuidor de flujo 376 comprendiendo un cuerpo cilíndrico exterior

384, un cuerpo cilíndrico intermedio 386 y, un cuerpo cilíndrico interno 388, los cuales son arreglados concéntricamente entre cada uno de ellos, dicho distribuidor de flujo 376 siendo conectado respectivamente con el extremo inferior de la tubería interna 270, la tubería intermedia 268 y la tubería exterior 266 del cuerpo principal 264. El espacio
5 definido entre la pared exterior 384 y la pared intermedia 386 definiendo una cámara 390 a través de la cual se hace fluir agua de enfriamiento. De la misma manera, el espacio definido entre la pared intermedia 386 y la pared interna 388 definiendo una cámara 392 para recibir el flujo de aire primario o gas que está siendo suministrado de la segunda
cámara 284 (figura 14) para ser mezclado con la mezcla de aire secundario-combustible
10 pulverizado en el extremo de salida de boquilla 378.

Finalmente, las figuras 19, 20 y 21, muestran una quinta modalidad del quemador 48f, en donde el distribuidor de flujo 376 es bifurcado en dos extremos de descarga 394, 396, los cuales están separados angularmente uno de otro entre 10° a 20° . Boquillas 398, 400, son colocadas en cada uno de los extremos de descarga 394, 396. Los extremos de
15 descarga 394, 396, proveyendo una división proporcional para producir flujos regulares y uniformes, para alargar la flama y por consecuencia una mejor distribución del calor de transferencia en el vidrio.

De conformidad con lo anterior, a continuación se describe un método para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio del
20 tipo que incluye una región de fundición de vidrio forrada con material refractario y una pluralidad de quemadores asociados con regeneradores sellados en el horno de fundición de vidrio, los cuales actúan como intercambiadores de calor, el método comprendiendo:

suministrar un combustible pulverizado del tipo que comprende carbón fijo y materiales impuros como sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel o mezcla de los

27

mismos, a cada uno de dichos quemadores asociados con los regeneradores sellados de dicho horno de fundición de vidrio, dicho combustible pulverizado siendo alimentado directamente al horno en una relación aire-combustible de alrededor de 16% de aire en exceso con respecto a un aire estequiométrico;

- 5 quemar dicho combustible pulverizado por cada uno de dichos quemadores en la región de fundición de dicho horno de fundición, proporcionando una flama por cada quemador, para llevar a cabo un proceso de combustión en dicha región de fundición para el fundido del vidrio;

- 10 controlar las emisiones de carbón y materiales impuros que se producen por el quemado de dicho combustible pulverizado con medios de control ambiental, dichos medios de control ambiental siendo localizados en una salida de gases de desperdicio de dicho horno de fundición de vidrio, para limpiar los gases de combustión y reducir la emisión de impurezas del combustible pulverizado tales como SO_x, NO_x y partículas de materia, dicha reducción de emisiones siendo controladas durante y después que la
15 combustión del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio ha sido llevada a cabo; y,

- contrarrestar los efectos abrasivos y erosivos del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio a través de medios refractarios, dicho horno de fundición de vidrio siendo construido con dichos medios refractarios para controlar dichos efectos
20 abrasivos y erosivos producidos por el quemado del combustible pulverizado en dicho horno.

El método también comprende las etapas de:

alimentar un material combustible pulverizado hacia una serie de medios de distribución;

fluidizar el material combustible pulverizado a través de la serie de medios de distribución;

descargar el material combustible pulverizado fluidizado de la serie de medios de distribución hacia al menos una tubería principal;

5 mezclar el combustible pulverizado fluidizado con un primer flujo de aire primario, para descargar un flujo constante del combustible pulverizado hacia la tubería principal;

10 distribuir la mezcla de combustible pulverizado fluidizado y el aire primario en al menos dos tuberías de distribución, para suministrar la mezcla de aire primario-combustible por cada una de dichas dos tuberías de distribución, en un ciclo de operación alternativo;

 suministrar la mezcla de aire combustible de cada una de dichas dos tuberías de distribución a una primera serie de quemadores y a una segunda serie de quemadores de un horno de fundición, para operar dichos primeros y segundos quemadores en un ciclo de operación alternativo entre ciclos de combustión y no combustión; y

15 suministrar simultáneamente un segundo flujo de aire por cada uno de los primeros y segundos quemadores, para mantener un mejor ciclo de combustión por cada uno de dichos quemadores.

20 En donde la etapa de suministrar un segundo flujo de aire por cada uno de los primeros y segundos quemadores comprende la etapa de: proveer simultáneamente por cada quemador, un flujo interno del combustible pulverizado fluidizado y aire primario, y un flujo externo de un segundo flujo de aire.

CONTROL AMBIENTAL.

Finalmente, después de que la combustión del combustible pulverizado se ha llevado a cabo en el horno de fundición de vidrio, al final del túnel 44 y conectado con la

chimenea 46 para los gases de escape a la atmósfera, se coloca un equipo para reducir y controlar la contaminación de aire y las emisiones de sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y compuestos de níquel. El sistema de control de contaminación, de acuerdo a la presente invención, es adaptado a la salida de los gases de desperdicio del horno de fundición de vidrio.

Para el control de las emisiones contaminantes, se ha demostrado que los precipitadores electrostáticos disminuyen considerablemente las partículas de materia del horno de vidrio. Las partículas de materia fina de los hornos de vidrio no presentan problemas para este tipo de precipitadores.

En el caso de la remoción de SO₂, se necesita agregar un depurador parcialmente húmedo o seco, el cual es un buen complemento para un precipitador electrostático o un sistema de filtrado tipo malla. En realidad, bajo las condiciones de gases ácidos altos, es necesario utilizar un depurador para reducir la concentración de los gases corrosivos. En el caso del uso de un nuevo combustible, será necesario utilizar un depurador con un contenido bajo de SO₂. Esto no solamente sirve como beneficio al sistema para la prevención de la corrosión, sino que también baja la temperatura de los gases de escape y por lo tanto, reduce el volumen de gas.

Los depuradores en seco (inyección de un polvo de reacción en seco) y/o depuradores semi-húmedos serán ubicados en una cámara de reacción grande, corriente arriba de los precipitadores electrostáticos. En ambiente húmedo o seco, los materiales depurados incluirán Na₂CO₃, Ca(OH)₂, NaHCO₃ o algunos otros. Los materiales de reacción resultantes, son ingredientes básicos al proceso de fabricación de vidrio y por lo tanto son generalmente reciclables hasta cierto punto. Una regla del pulgar es que por cada 1% de sulfuro en el combustible, se generan cuatro libras de SO₂ por tonelada de

- 48 -

vidrio fundido. Así, para combustibles con alto contenido de sulfuro, existirá una abundancia de desechos secos, por ejemplo NaSO_4 . Esta cantidad de desechos varía con la tasa de captura y la cantidad de material que puede ser reciclado, pero el número podría ser significativo. Para la operación de hornos de flotado un alto contenido de sulfuro que podrían ser por arriba de 5 toneladas de desperdicio por día. Los niveles de rendimiento de depuración varían de 50 al 90% usando NaHCO_3 seco o Na_2CO_3 semi-húmedo. El control de temperatura es importante en las alternativas de depuración con temperaturas de reacción experimentales con un rango alrededor de 250° a 400° en el material de depuración. Los depuradores del tipo húmedo vienen en un número infinito de formas, tamaños y aplicaciones. Las dos más grandes aplicaciones relacionadas con la fabricación de vidrio son aquellas que fueron diseñadas para coleccionar gases (SO_2) y aquellas que fueron diseñadas para capturar partículas de materia.

Como se puede ver de lo anterior, se ha descrito un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado con al menos un quemador, en un horno de fundición de vidrio y será evidente para los expertos en el ramo, que muchas otras características o mejoras pudieran ser realizadas, las cuales podrán ser consideradas dentro del campo determinado por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES.**

1.- Un quemador para el quemado de combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual comprende:

un cuerpo principal comprendiendo una tubería exterior, una tubería intermedia y una tubería interna, dichas tuberías siendo dispuestas concéntricamente una con la otra, dicha tubería exterior y dicha tubería intermedia formando una primera cámara, dicha tubería exterior incluyendo una tubería de entrada y una tubería de salida para introducir y para hacer circular un fluido de enfriamiento dentro de dicha cámara de fluido para el enfriamiento del quemador; dicha tubería intermedia incluyendo una primera entrada para introducir un primer flujo de aire o gas en una segunda cámara, dicha segunda cámara siendo definida entre dicha tubería interna y dicha tubería intermedia; dicha tubería interna incluyendo una segunda entrada para introducir una mezcla de aire-combustible pulverizado a través de dicha tubería interna;

medios de distribución de flujo teniendo su extremo de entrada conectad en alineación con un extremo inferior de dicho cuerpo principal, dichos medios de distribución de flujo teniendo una curvatura para cambiar uniformemente la trayectoria de flujo de dicha mezcla de aire-combustible pulverizado y dicho flujo de aire o gas, dichos medios de distribución incluyendo un cuerpo cilíndrico exterior, un cuerpo cilíndrico intermedio y un cuerpo cilíndrico interior, dicha sección cilíndrica exterior y dicho cuerpo cilíndrico intermedio definiendo una primera cámara de distribución para circular el fluido de enfriamiento de dicho cuerpo principal para el enfriamiento de los medios de distribución de flujo; dicho cuerpo cilíndrico interno y dicho cuerpo cilíndrico intermedio definiendo una segunda cámara de distribución para recibir y para cambiar la trayectoria de flujo del primer flujo de aire o gas de dicha segunda cámara de dicho cuerpo principal; y

una cámara de fluido principal para recibir y para transportar la mezcla de aire-combustible pulverizado en al menos un extremo de salida de dichos medios de distribución de flujo para ser mezclado con el primer flujo de aire o gas en una zona de combustión del horno de fundición de vidrio; y,

- 5 al menos una boquilla de descarga conectada por cada uno de dichos extremos de salida de dichos medios de distribución de flujo, dicha boquilla de descarga incluyendo un orificio central en coincidencia con la cámara de fluido principal para permitir la salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado, y una pluralidad de orificios dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de distribución para permitir que el primer flujo de
- 10 aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado sea mezclada simultáneamente en el extremo de salida de dichos medios de distribución de flujo para producir una flama en dicha zona de combustión de dicho horno de fundición de vidrio.

- 2.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el pasaje de salida incluye una primera sección anular interna y una segunda sección anular intermedia,
- 15 dicha sección anular interna y dicha segunda sección anular intermedia definiendo un acceso para recibir la boquilla de descarga.

- 3.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 2, en donde la primera sección anular interna incluye un primer receso anular para desviar el flujo del aire primario o gas hacia la parte frontal de los medios de distribución.

- 20 4.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el fluido de enfriamiento es agua,

- 5.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde la boquilla de descarga comprende: un cabezal; un miembro cilíndrico acoplado en la parte trasera de dicho cabezal, dicho miembro cilíndrico comprendiendo un orificio central en una forma

ny

frusto-cónica, con un diámetro menor en el frente del cabezal; al menos una pluralidad de orificios formados en la periferia de dicho miembro cilíndrico, dichos orificios siendo formados transversalmente alrededor de la periferia del cuerpo cilíndrico para proveer una comunicación entre la segunda cámara de recepción y el orificio central de dicha boquilla de descarga.

6.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 5, en donde la pluralidad de orificios del miembro cilíndrico son formados en una forma perpendicular, con respecto al miembro cilíndrico.

7.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 5, en donde la pluralidad de orificios del miembro cilíndrico están formados tangencialmente con un ángulo de 0 a 15 grados, para producir un efecto de remolino del primer flujo de aire o gas alrededor de la mezcla de aire-combustible pulverizado.

8.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde los pasajes de salida de dichos medios de distribución de flujo están separados con un ángulo de alrededor de 10° a alrededor de 20° entre uno y otro.

9.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde el cuerpo principal comprende una sección cónica, dicha sección cónica siendo uniformemente reducida de un diámetro mayor a un diámetro menor en el cuerpo de dicho quemador, dicho diámetro menor siendo conectado con los medios de distribución de flujo para aumentar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.

10.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde el cuerpo principal comprende una sección cónica alargada, dicha sección cónica alargada siendo uniformemente reducida de un diámetro mayor a un diámetro menor en el cuerpo de dicho

quemador, dicho diámetro menor siendo conectado con los medios de distribución de flujo para aumentar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.

- 11.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde los medios de distribución de flujo son en la forma de un codo de 90°.
- 12.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la trayectoria de flujo en los medios de distribución de flujo cambia de un flujo vertical a un flujo longitudinal.
- 13.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la segunda pluralidad de orificios que están dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de distribución están en una relación paralela con respecto al flujo de salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado.
- 14.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la segunda pluralidad de orificios que están dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de distribución están formados en una posición angular para proveer un efecto de remolino al primer flujo de aire o gas y a dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.
- 15.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde dicho quemador tiene un rango de operación de entre 400 a 1300 kg/hr, con una relación de aire-combustible pulverizado de alrededor de 1 a alrededor de 3.25, y una velocidad de aire de transportación de al menos 18 m/seg.
- 16.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el combustible pulverizado produce una flama de entre 1900 a 2000°C, generando un bajo contenido de NOx.

31

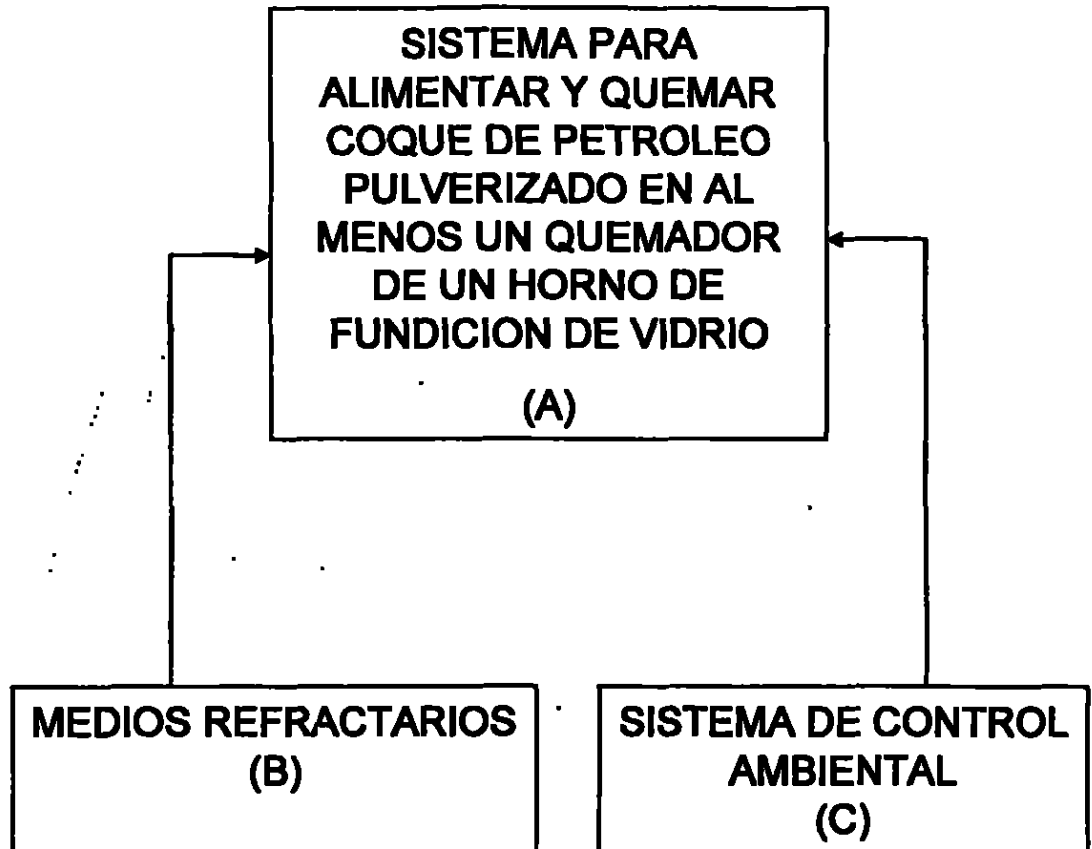


FIGURA 1

32

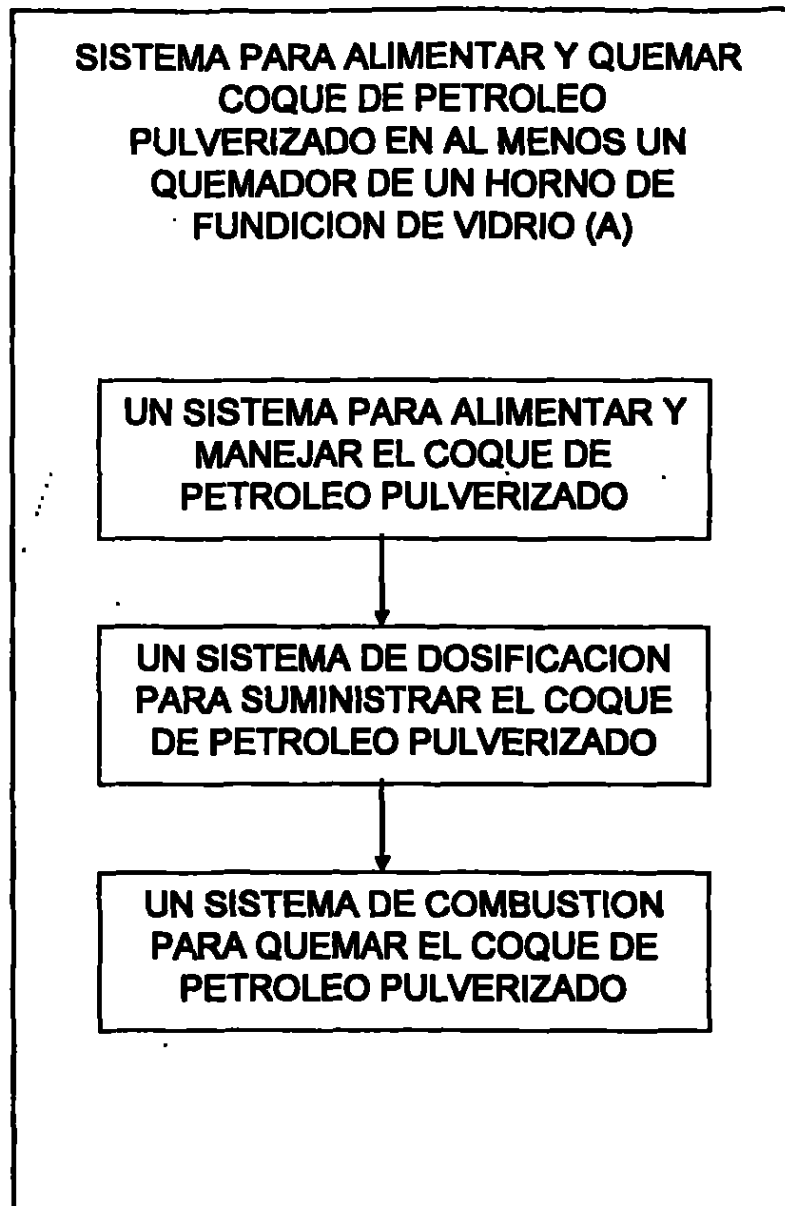


FIGURA 2

33

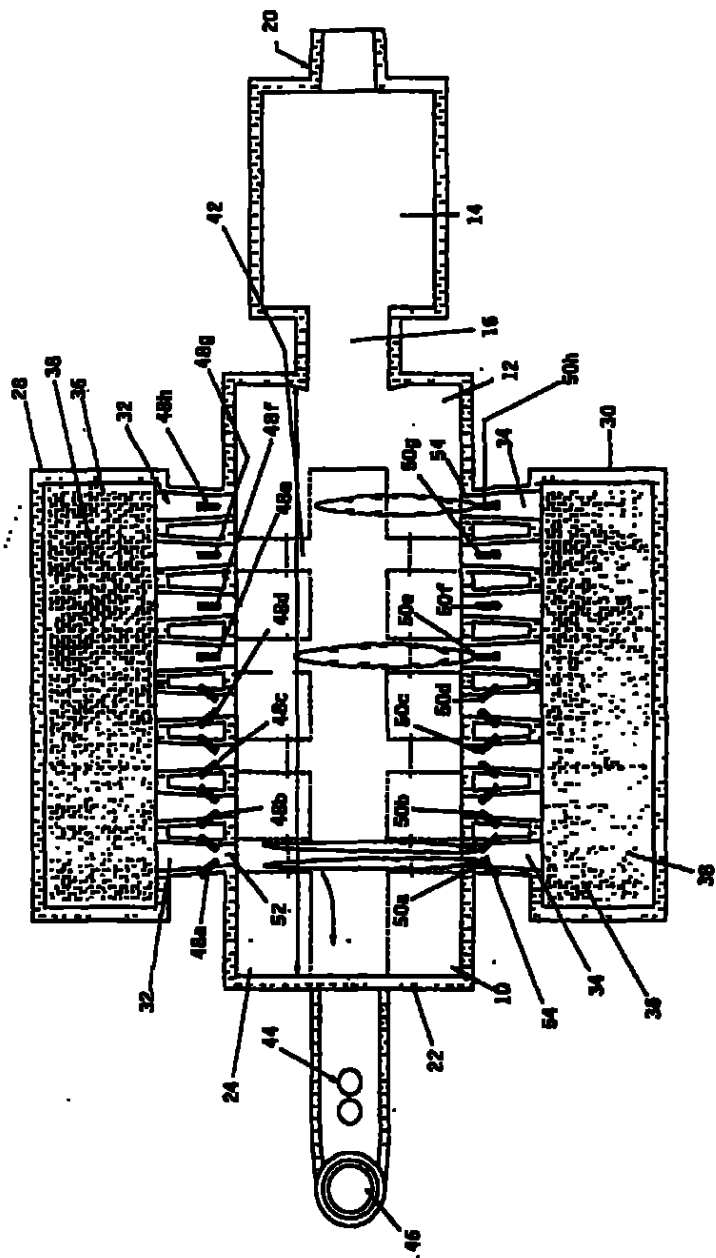


FIGURA 3

31

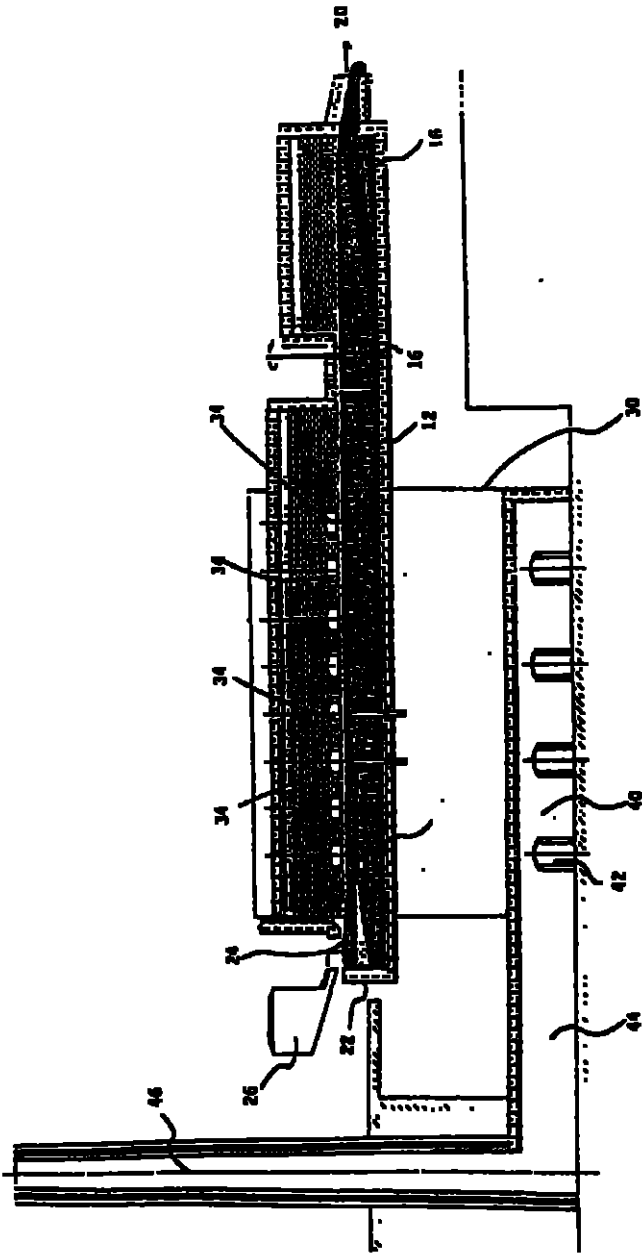


FIGURA 4

31

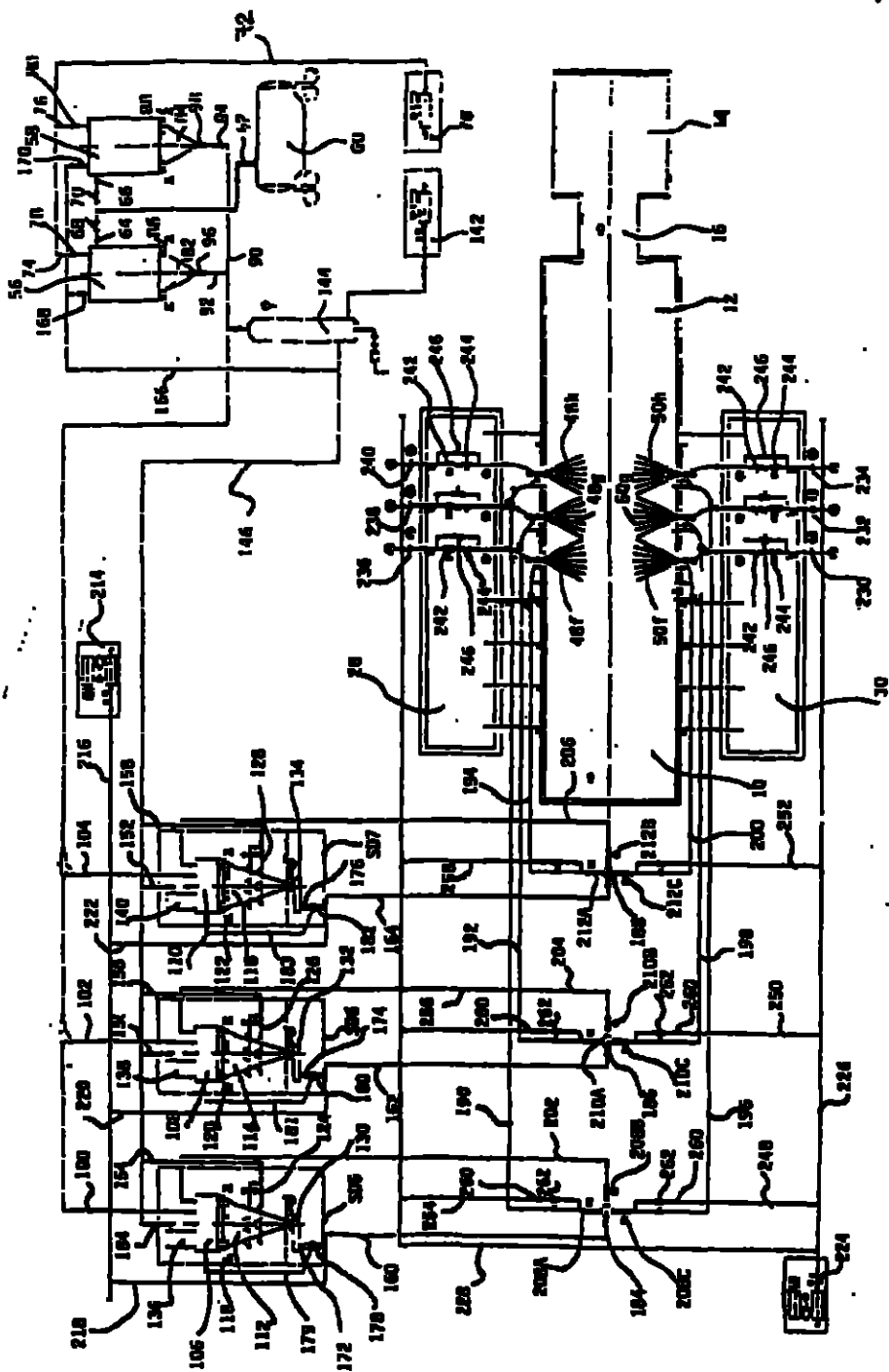


FIGURE 5

6/13

26

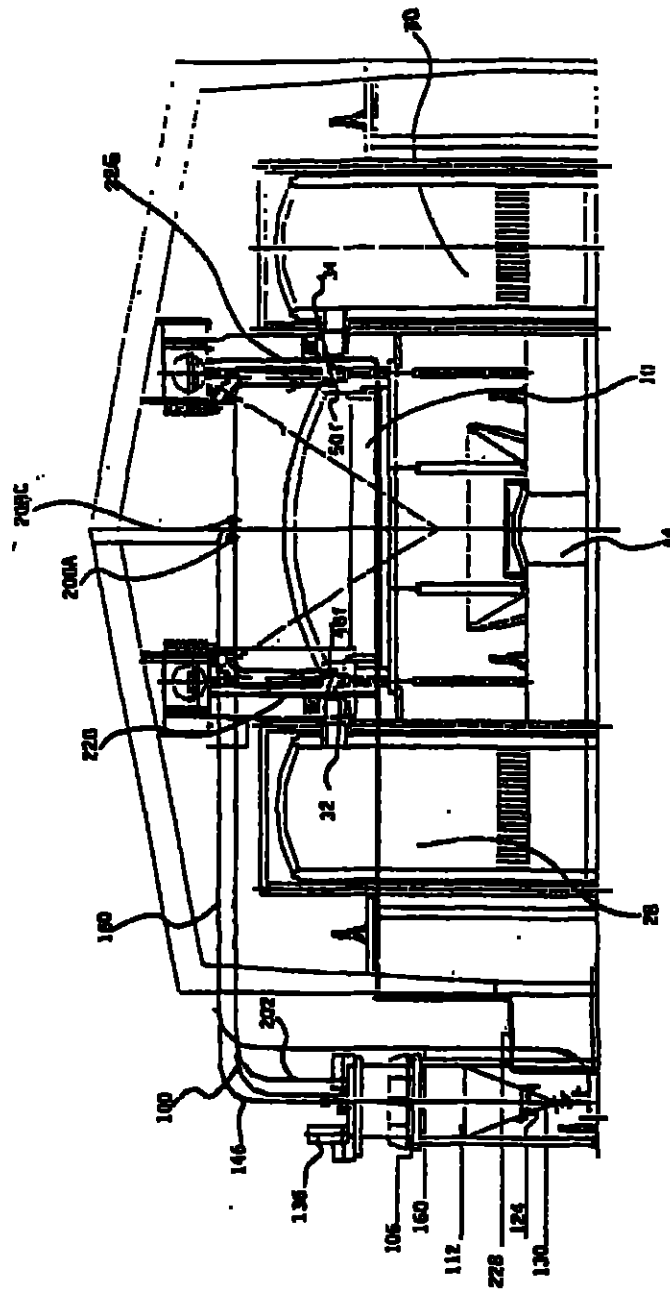


FIGURE 6

37

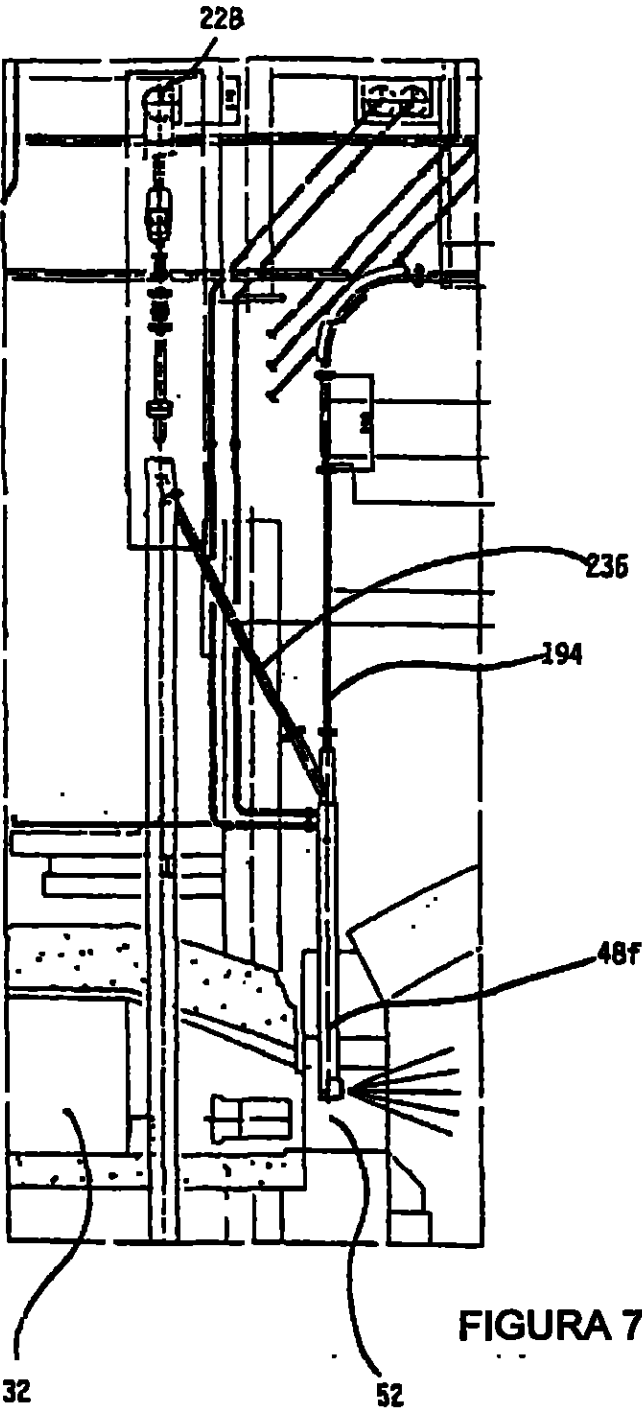


FIGURA 7

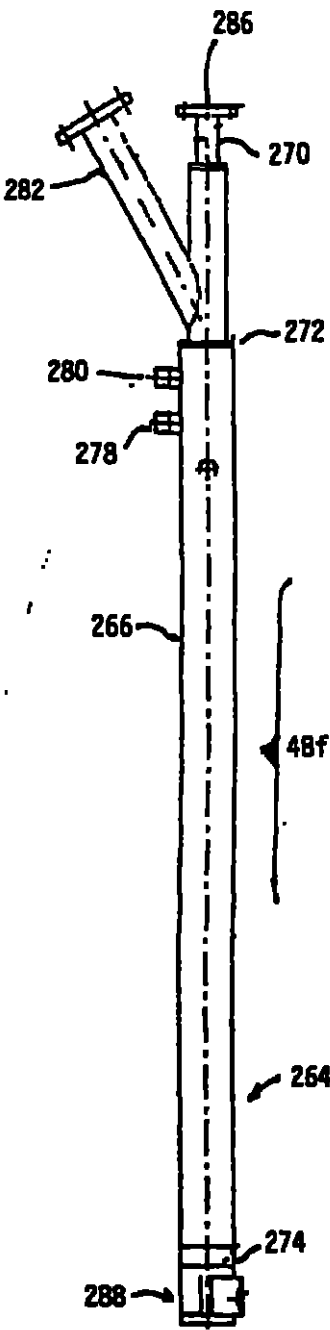


FIGURA 8

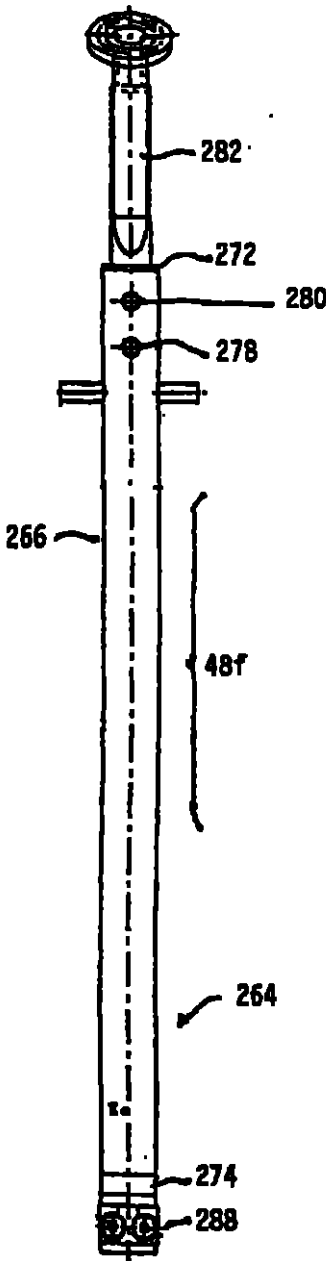


FIGURA 9

9/13

39

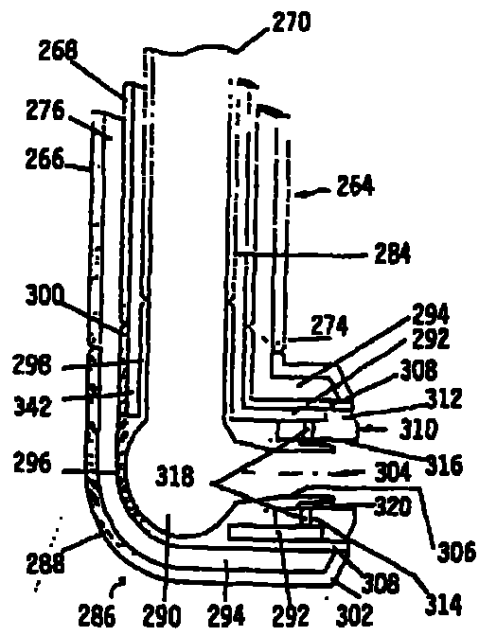


FIGURE 10

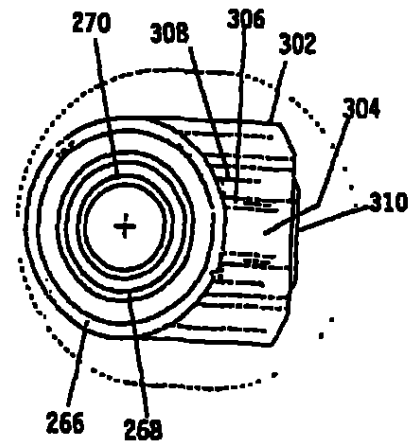


FIGURE 12

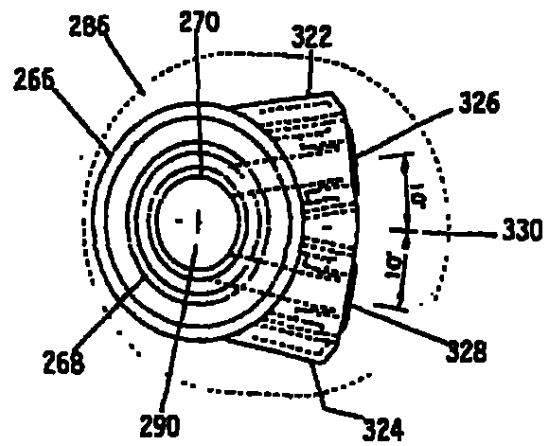


FIGURE 11

10/13

UP

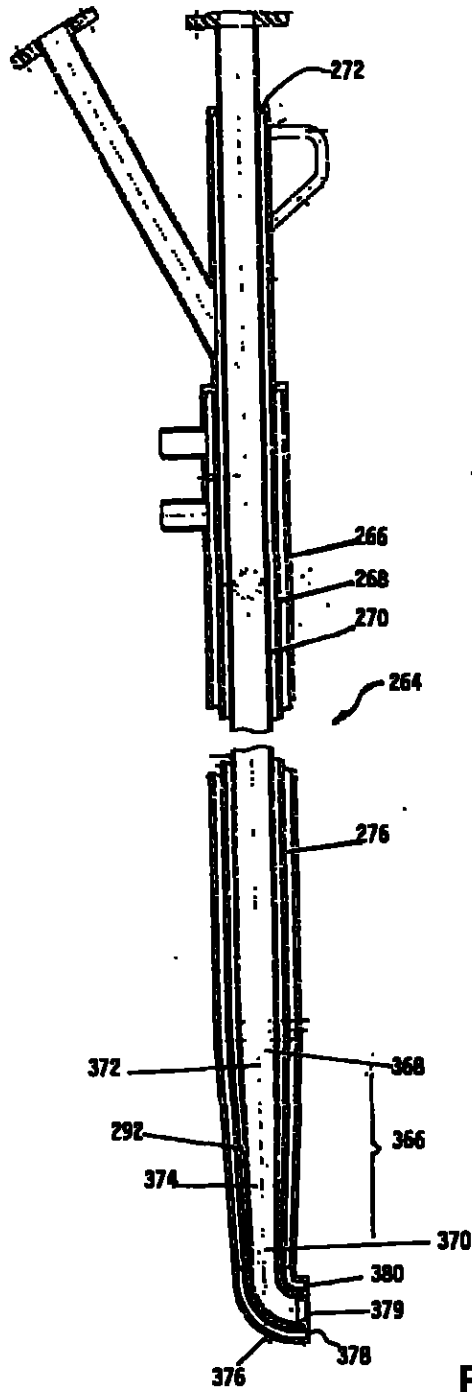


FIGURA 13

11/13

41

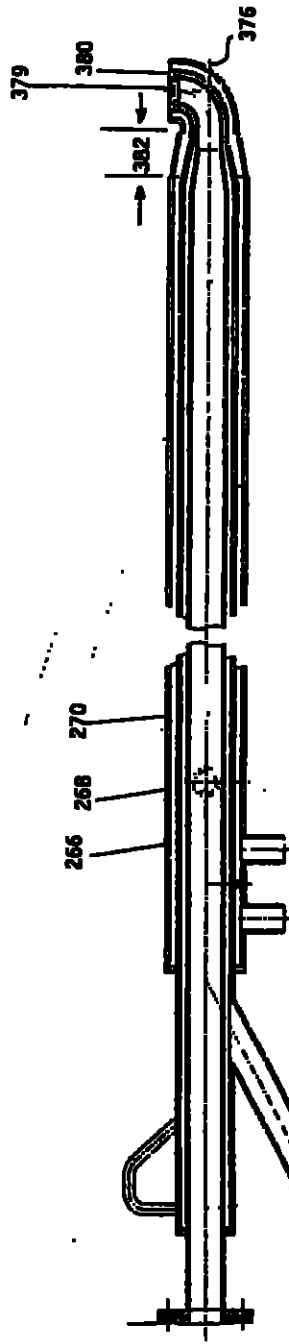
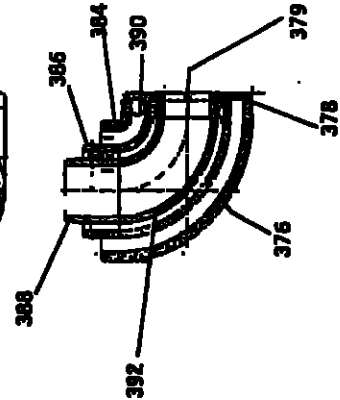
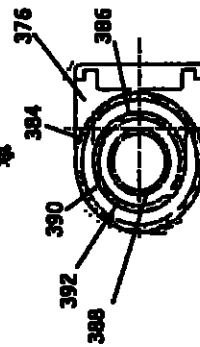


FIGURE 14

FIG 15

FIG 16



42

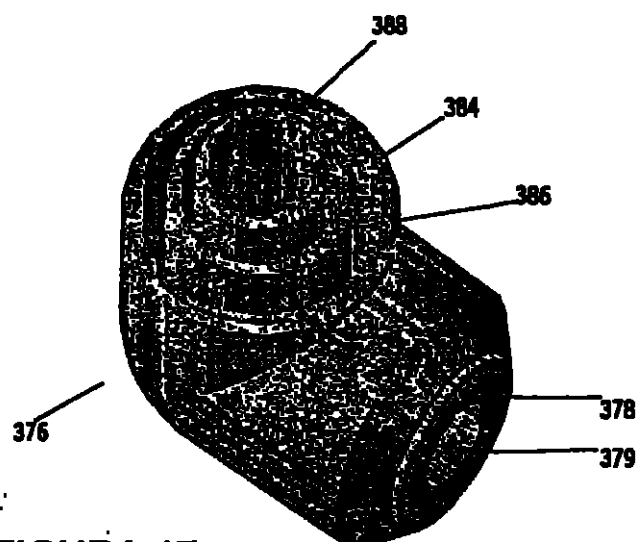


FIGURA 17

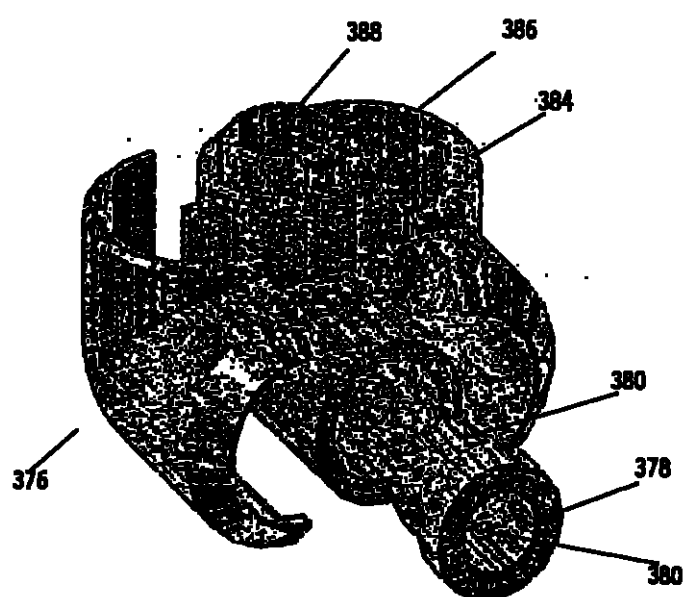


FIGURA 18

13/13

47

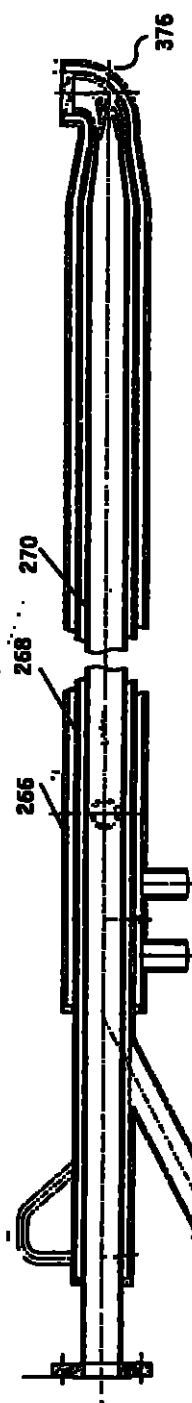


FIG. 19

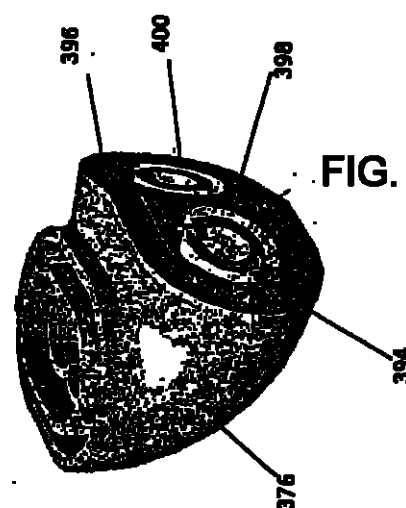


FIG. 21

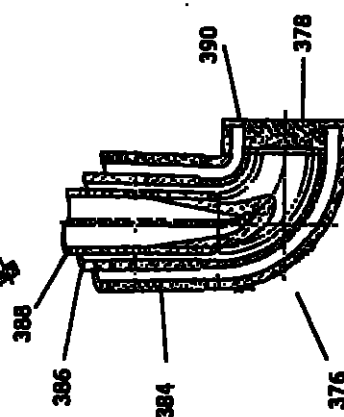


FIG. 20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/IB2004/004090A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F23D1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F23D C03B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2002/134287 A1 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) column 9, paragraph 116 - column 10, paragraph 125; claims 31-38; figures 8-12	1-8, 11, 12 9, 10
P, X P, A	US 6 789 396 B2 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 14 September 2004 (2004-09-14) column 15, line 15 - column 17, line 33; figures 8-12	1-8, 11, 12 9, 10
A	US 5 829 367 A (OHTA ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) cited in the application figures 14A, 17	9, 10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 March 2005

Date of mailing of the international search report

01/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 5018 Patentweg 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx: 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-2018

Authorized officer

Theis, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2004/004090

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002134287 A1	26-09-2002	BR 0208356 A	23-03-2004
		CA 2447635 A1	03-10-2002
		CZ 20032883 A3	17-03-2004
		EP 1384947 A2	28-01-2004
		HU 0401399 A2	29-11-2004
		JP 2004530617 T	07-10-2004
		WO 02076580 A2	03-10-2002
		NO 20034211 A	24-11-2003
		US 2004031425 A1	19-02-2004
		US 2004107883 A1	10-06-2004
US 6789396 B2	19-02-2004	US 2002134287 A1	26-09-2002
		US 2004031425 A1	19-02-2004
		US 2004107883 A1	10-06-2004
		BR 0208356 A	23-03-2004
		CA 2447635 A1	03-10-2002
		CZ 20032883 A3	17-03-2004
		EP 1384947 A2	28-01-2004
		HU 0401399 A2	29-11-2004
		JP 2004530617 T	07-10-2004
		WO 02076580 A2	03-10-2002
		NO 20034211 A	24-11-2003
US 5829367 A	03-11-1998	JP 3073396 B2	07-08-2000
		JP 8005016 A	12-01-1996
		JP 3021305 B2	15-03-2000
		JP 8200616 A	06-08-1996
		JP 2781737 B2	30-07-1998
		JP 8233217 A	10-09-1996
		JP 2781740 B2	30-07-1998
		JP 8296815 A	12-11-1996
		AT 193118 T	15-06-2000
		CA 2151308 A1	18-12-1995
		CZ 9501606 A3	17-01-1996
		DE 69516939 D1	21-06-2000
		DE 69516939 T2	12-10-2000
		DK 687857 T3	30-10-2000
		EP 0687857 A2	20-12-1995
		ES 2146267 T3	01-08-2000
		FI 953004 A	18-12-1995
		HU 71748 A2	29-01-1996
		KR 201678 B1	15-06-1999
		NO 952428 A	18-12-1995
		PL 59224 Y1	28-06-2002
		PL 59219 Y1	28-06-2002
		PL 309142 A1	27-12-1995
		PT 687857 T	30-11-2000
		US 5842426 A	01-12-1998
		US 6024030 A	15-02-2000
		US 6053118 A	25-04-2000
		PL 59308 Y1	30-08-2002
		PL 59220 Y1	28-06-2002

A. CLASIFICACION DE LA INVENCIÓN CIB⁷ F23D1/00 Según la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o la clasificación nacional y la IPC		
B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BUSQUEDA Documentación mínima consultada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación) CIB⁷ F23D C03B Otra documentación consultada además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos forman parte de los sectores comprendidos por la búsqueda Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, cuando sea aplicable, términos de búsqueda utilizados) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS PERTINENTES		
Categoría*	Identificación del documento, con indicación, cuando sea adecuado, de los pasajes pertinentes	N° de las reivindicaciones pertinentes
X A P,X P,A A	US 2002/134287 A1 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) column 9, paragraph 116 - column 10, paragraph 125; claims 31-38; figures 8-12 ----- US 6 789 396 B2 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 14 September 2004 (2004-09-14) column 15, line 15 - column 17, line 33; figures 8-12 ----- US 5 829 367 A (OHTA ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) cited in the application figures 14A,17 -----	1-8,11, 12 9,10 1-8,11, 12 9,10 9,10
☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan documentos adicionales. ☒ Véase el Anexo de la familia de patentes. * Categorías especiales de documentos citados: "A" documento que define el estado general de la técnica que no se considera como particularmente pertinente "E" documento anterior, publicado en la fecha de presentación internacional o con posterioridad a la misma "L" documento que puede plantear dudas sobre reivindicación(es) de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la especificada) "O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio "P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional, pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada "T" documento anterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud, pero que se cita para comprender el principio o la teoría que constituye la base de la invención "X" documento de particular importancia; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o no puede considerarse que implique actividad inventiva cuando se considera el documento aisladamente "Y" documento de especial importancia; no puede considerarse que la invención reivindicada implique actividad inventiva cuando el documento está combinado con otra u otros documentos, cuya combinación sea evidente para un experto en la materia "A" documento que forma parte de la misma familia de patentes		
Fecha en la que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional 9 de marzo de 2005 (09.03.2005)		Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 01 de abril de 2005 (01.04.2005)
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional Facsimil N°		Funcionario autorizado Teléfono N°

INFORME DE BUSQUEDA INTERNACIONAL
 Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional n°
PCT/IB2004/004090

Documento de patente citado en el informe de búsqueda	Fecha de publicación	Miembro(s) de la familia de patentes	Fecha de publicación	
US 2002134287	A1	26-09-2002	BR 0208356 A	23-03-2004
			CA 2447635 A1	03-10-2002
			CZ 20032883 A3	17-03-2004
			EP 1384947 A2	28-01-2004
			HU 0401399 A2	29-11-2004
			JP 2004530617 T	07-10-2004
			WO 02076580 A2	03-10-2002
			NO 20034211 A	24-11-2003
			US 2004031425 A1	19-02-2004
			US 2004107883 A1	10-06-2004
US 6789396	B2	19-02-2004	US 2002134287 A1	26-09-2002
			US 2004031425 A1	19-02-2004
			US 2004107883 A1	10-06-2004
			BR 0208356 A	23-03-2004
			CA 2447635 A1	03-10-2002
			CZ 20032883 A3	17-03-2004
			EP 1384947 A2	28-01-2004
			HU 0401399 A2	29-11-2004
			JP 2004530617 T	07-10-2004
			WO 02076580 A2	03-10-2002
NO 20034211 A	24-11-2003			
US 5829367	A	03-11-1998	JP 3073396 B2	07-08-2000
			JP 8005016 A	12-01-1996
			JP 3021305 B2	15-03-2000
			JP 8200616 A	06-08-1996
			JP 2781737 B2	30-07-1998
			JP 8233217 A	10-09-1996
			JP 2781740 B2	30-07-1998
			JP 8296815 A	12-11-1996
			AT 193118 T	15-06-2000
			CA 2151308 A1	18-12-1995
			CZ 9501606 A3	17-01-1996
			DE 69516939 D1	21-06-2000
			DE 69516939 T2	12-10-2000
			DK 687857 T3	30-10-2000
			EP 0687857 A2	20-12-1995
			ES 2146267 T3	01-08-2000
			FI 953004 A	18-12-1995
			HU 71748 A2	29-01-1996
			KR 201678 B1	15-06-1999
			NO 952428 A	18-12-1995
			PL 59224 Y1	28-06-2002
			PL 59219 Y1	28-06-2002
			PL 309142 A1	27-12-1995
			PT 687857 T	30-11-2000
			US 5842426 A	01-12-1998
			US 6024030 A	15-02-2000
			US 6053118 A	25-04-2000
			PL 59308 Y1	30-08-2002
			PL 59220 Y1	28-06-2002

PATENT COOPERATION TREATY

AS: 10/176

Up

From the
INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINING AUTHORITY

PCT

To:

OLIVIER TENORIO, Miguel Angel
Ave. Ricardo Margain Zozaya No.440
Col. Valle del Campestre, CP 66265
Garza Garcia, Nuevo Leon
MEXIQUE

NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL PRELIMINARY
REPORT ON PATENTABILITY
(PCT Rule 71.1)

Date of mailing
(day/month/year)

18.11.2005

Applicant's or agent's file reference

...

IMPORTANT NOTIFICATION

International application No.
PCT/IB2004/004090

International filing date (day/month/year)
18.11.2004

Priority date (day/month/year)
18.11.2003

Applicant

VITRO GLOBAL, S.A.et al.

1. The applicant is hereby notified that this International Preliminary Examining Authority transmits herewith the international preliminary report on patentability and its annexes, if any, established on the international application.
2. A copy of the report and its annexes, if any, is being transmitted to the International Bureau for communication to all the elected Offices.
3. Where required by any of the elected Offices, the International Bureau will prepare an English translation of the report (but not of any annexes) and will transmit such translation to those Offices.

4. REMINDER

The applicant must enter the national phase before each elected Office by performing certain acts (filing translations and paying national fees) within 30 months from the priority date (or later in some Offices) (Article 39(1)) (see also the reminder sent by the International Bureau with Form PCT/IB/301).

Where a translation of the international application must be furnished to an elected Office, that translation must contain a translation of any annexes to the international preliminary report on patentability. It is the applicant's responsibility to prepare and furnish such translation directly to each elected Office concerned.

For further details on the applicable time limits and requirements of the elected Offices, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The applicant's attention is drawn to Article 33(5), which provides that the criteria of novelty, inventive step and industrial applicability described in Article 33(2) to (4) merely serve the purposes of international preliminary examination and that "any Contracting State may apply additional or different criteria for the purposes of deciding whether, in that State, the claimed inventions is patentable or not" (see also Article 27(5)). Such additional criteria may relate, for example, to exemptions from patentability, requirements for enabling disclosure, clarity and support for the claims.

Name and mailing address of the international
preliminary examining authority:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2399 - 0 Tlx 523856 apmu d
Fax +49 89 2399 - 4485

Authorized Officer

Kermani, N

Tel. +49 89 2399-7740



PATENT COOPERATION TREATY
PCT
INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT ON PATENTABILITY
(Chapter II of the Patent Cooperation Treaty)
(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference ...	FOR FURTHER ACTION		See Form PCT/PEA/16
International application No. PCT/B2004/004090	International filing date (day/month/year) 18.11.2004	Priority date (day/month/year) 18.11.2003	
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC F23D1/00			
Applicant VITRO GLOBAL, S.A.et al.			
1. This report is the international preliminary examination report, established by this International Preliminary Examining Authority under Article 35 and transmitted to the applicant according to Article 36. 2. This REPORT consists of a total of 5 sheets, including this cover sheet. 3. This report is also accompanied by ANNEXES, comprising: a. ☒ (sent to the applicant and to the International Bureau) a total of 3 sheets, as follows: ☐ sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis of this report and/or sheets containing rectifications authorized by this Authority (see Rule 70.16 and Section 807 of the Administrative Instructions). ☐ sheets which supersede earlier sheets, but which this Authority considers contain an amendment that goes beyond the disclosure in the international application as filed, as indicated in item 4 of Box No. I and the Supplemental Box. b. ☐ (sent to the International Bureau only) a total of (indicate type and number of electronic carrier(s)) , containing a sequence listing and/or tables related thereto, in computer readable form only, as indicated in the Supplemental Box Relating to Sequence Listing (see Section 802 of the Administrative Instructions).			
4. This report contains indications relating to the following items: ☒ Box No. I Basis of the opinion ☐ Box No. II Priority ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability ☐ Box No. IV Lack of unity of invention ☒ Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement ☐ Box No. VI Certain documents cited ☐ Box No. VII Certain defects in the international application ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application			
Date of submission of the demand 08.08.2005		Date of completion of this report 18.11.2005	
Name and mailing address of the international preliminary examining authority:  European Patent Office D-80298 Munich Tel. +49 89 2369 - 0 Tx: 523656 spmu d Fax: +49 89 2369 - 4485		Authorized Officer Theis, G Telephone No. +49 89 2369-2787	

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

International application No.
PCT/IB2004/004090

Box No. I Basis of the report

1. With regard to the language, this report is based on the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
- ☐ This report is based on translations from the original language into the following language, which is the language of a translation furnished for the purposes of:
- ☐ International search (under Rules 12.3 and 23.1(b))
 - ☐ publication of the international application (under Rule 12.4)
 - ☐ International preliminary examination (under Rules 55.2 and/or 55.3)
2. With regard to the elements* of the international application, this report is based on *(replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report)*:

Description, Pages

1-46 as originally filed

Claims, Numbers

1-5 filed with the demand

Drawings, Sheets

1/13-13/13 as originally filed

- ☐ a sequence listing and/or any related table(s) - see Supplemental Box Relating to Sequence Listing
3. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (specify):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (specify):
4. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments annexed to this report and listed below had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).
- ☐ the description, pages
 - ☐ the claims, Nos.
 - ☐ the drawings, sheets/figs
 - ☐ the sequence listing (specify):
 - ☐ any table(s) related to sequence listing (specify):

* If item 4 applies, some or all of these sheets may be marked "superseded."

**INTERNATIONAL PRELIMINARY REPORT
ON PATENTABILITY**

44
International application No.
PCT/B2004/004090

Box No. V Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	1-6
	No: Claims	
Inventive step (IS)	Yes: Claims	1-6
	No: Claims	
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-6
	No: Claims	

2. Citations and explanations (Rule 70.7):

see separate sheet

Reference is made to the following documents:

D1 US 2002/0134287 A

D3 US 5 829 367 A

V. Statement under Article 35(2)

- 1) Document D1 (Figs.8-12), which may be considered as the closest prior art, discloses a burner for pulverized fuel for use in a glass melting furnace comprising a main body, a flow distribution means connected to said main body, and a discharge nozzle connected to the discharge end of the flow distribution means. The main body consists of a concentric arrangement of three pipes (inner, intermediate and outer pipe) for the circulation of a pulverized fuel-air mixture, secondary air and a cooling fluid respectively. In contrast to the burner of claim 1, the pipes are straight cylinders and do not include a conical portion. Hence the subject-matter of claim 1 is new in the sense of Article 33(2) PCT.

D3 (Fig.1) discloses a pulverized fuel burner wherein the discharge end comprises a outer conical section increasing the velocity of the secondary air. The central pipe through which flows the pulverized fuel-air mixture does not include such a conical portion, however. As none of prior art at hand discloses or suggests a burner with conical section upstream of the discharge nozzle for accelerating the flow of the secondary air and of the pulverized fuel-air mixture, it would not be possible for a skilled person to derive the claimed invention therefrom without inventive skill. The claimed arrangement reduces the pressure drop through the burner thereby producing more uniform and regular flows to the discharge nozzle. Hence the subject-matter of claims 1 involves an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT.

- 2) The inventions defined in claims 2-6 represent further developments of the invention of claim 1. Hence the subject-matter of these claims is new in the sense of Article 33(2) PCT and involves an inventive step in the sense of Article 33(3) PCT. The industrial applicability of the claimed invention is obvious.

- 3) Independent claim 1 is not in the two-part form in accordance with Rule 6.3(b) PCT, which in the present case would be appropriate, with those features known in combination from document D1 being placed in the preamble (Rule 6.3(b)(i) PCT) and with the remaining features being included in the characterising part (Rule 6.3(b)(ii) PCT).
- 4) Contrary to the requirements of Rule 5.1(a)(ii) PCT, the relevant background art disclosed in the document D1 is not mentioned in the description, nor is this document identified therein.

WE CLAIM:

1.- A burner for burning a pulverized fuel for use in a glass melting furnace, which comprises:

a main body comprising an outer pipe, an intermediate pipe, and a inner pipe, said pipes being concentrically arranged one with the other, said outer pipe and said intermediate pipe forming a first chamber, said outer pipe including an inlet pipe and an outlet pipe for introducing and for circulating a cooling fluid within of said first chamber for the cooling of the burner; said intermediate pipe including a first inlet for introducing a first flow of air or gas in a second chamber, said second chamber being defined between said inner pipe and said intermediate pipe; said inner pipe including a second inlet for introducing of a flow of a pulverized fuel-air mixture through said inner pipe;

; flow distribution means having their entrance end connected in alignment with a lower end of said main body, said flow distribution means having a curvature to uniformly change the flow trajectory of said pulverized fuel-air mixture and said flow of air or gas, said distribution means including an outer cylindrical body, an intermediate cylindrical body and an inner cylindrical body, said outer cylindrical section and said intermediate cylindrical body defining a first connecting chamber for circulating the cooling fluid of said main body for the cooling of the flow distribution means; said inner cylindrical body and said intermediate cylindrical body defining a second connecting chamber for receiving and for changing the flow trajectory of the first flow of air or gas of said second chamber of said main body; and a main fluid chamber for receiving and for conveying the mixture of pulverized fuel-air out to at least a discharge end of said

77 53

flow distribution means to be mixed with the first flow of air or gas in a combustion zone of the glass melting furnace, wherein the main body includes a conical section, said conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture; and

a discharge nozzle connected by each discharge end, said discharge nozzle comprises: a head; a cylindrical member coupled in the rear part of said head, said cylindrical member comprising a central orifice; at least one a plurality of orifices formed in the periphery of said cylindrical member, said orifices being formed transversally around the periphery of the cylindrical member to provide communication between the second connecting chamber and the central orifice of said discharge nozzle.

2.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed in a perpendicular form with respect to the cylindrical member.

3.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed tangentially with an angle from 0 to 15 degrees, to produce a swirl effect of the first flow of air or gas around the pulverized fuel-air mixture.

4.- The burner as claimed in claim 1, wherein the discharge ends of said flow distribution means are separated with an angle from about 10.degree. to about 20.degree. between each other.

- 49 -

54

5.- The burner as claimed in claim 1, wherein the conical section is an enlarged conical section, said enlarged conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture.

6.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices disposed in coincidence with the second connecting chamber are formed in an angular position to provide a swirl effect to the first flow of air or gas and to said pulverized fuel-air mixture.

! 55
X

TRATADO DE COOPERACIÓN DE PATENTES

Remitente:

OFICINA ENCARGADA DEL EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL

A: OLIVER TENORIO, Miguel Angel Ave. Ricardo Margain Zozaya No. 440 Col. Valle del Campestre, CP 86265 Garza García, Nuevo León MEJICO	PCT NOTIFICACION DE TRANSMISION DEL INFORME DEL EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL (Regla 71.1 PCT)		
	Fecha de envío (Día/Mes/Año) 18.11.2005		
No. de Expediente del Solicitante o Apoderado ...	COMUNICACIÓN IMPORTANTE		
No. de Solicitud Internacional PCT/IB2004/004090	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 50%; padding: 5px;">Fecha Internacional de Presentación (día/mes/año) 18.11.2004</td><td style="width: 50%; padding: 5px;">Fecha de Prioridad (día/mes/año) 18.11.2003</td></tr></table>	Fecha Internacional de Presentación (día/mes/año) 18.11.2004	Fecha de Prioridad (día/mes/año) 18.11.2003
Fecha Internacional de Presentación (día/mes/año) 18.11.2004	Fecha de Prioridad (día/mes/año) 18.11.2003		
Solicitante VITRO GLOBAL, S.A. y colaboradores			

1. Se comunica al solicitante que la oficina encargada del examen preliminar internacional le envía con el presente el informe de examen preliminar internacional, elaborado para la solicitud internacional, en caso dado con los anexos correspondientes. 2. Una copia del informe, en caso dado con los anexos correspondientes, se hace llegar a la Oficina Internacional para su envío posterior a todas las oficinas seleccionadas. 3. A solicitud de una oficina seleccionada, la Oficina Internacional preparará una traducción del informe (pero no de los anexos) al inglés y le remitirá a esta oficina. 4. RECORDATORIO Para ingresar en la fase nacional el solicitante, dentro de los 30 meses a partir de la fecha de prioridad (o en algunas oficinas incluso después), tiene que realizar ante cada oficina seleccionada ciertos actos (entrega de traducciones y desembolso de honorarios nacionales) (Artículo 39 (1)) (véase también la información remitida por la Oficina Internacional en el Formulario PCT/IB/301). Si se tiene que enviar a una oficina seleccionada una traducción de la solicitud internacional, entonces esta traducción tiene que incluir traducciones de todos los anexos al informe de examen preliminar internacional. Es obligación del solicitante elaborar dichas traducciones y hacerles llegar directamente a las oficinas seleccionadas respectivas. Mayores detalles en cuanto a los plazos normativos y los requisitos de las oficinas seleccionadas se desprenden del Volumen II de la guía PCT para solicitantes.

Nombre y dirección postal de la autoridad que realiza el examen preliminar internacional: Oficina Europea de Patentes D-80298 Munich Tel. +49 89 2399 – 0 Tx: 523565 empu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Funcionario Autorizado Kermani, N Teléfono No. +49 89 2399-7740
---	---

Formulario PCT/IPEA/416 (Enero 2004)

76 56

TRATADO SOBRE COOPERACIÓN INTERNACIONAL
EN MATERIA DE PATENTES

PCT

INFORME DE EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL
(Artículo 38 y Regla 70 PCT)

No. de Expediente del Solicitante o Apoderado ...	PROCEDIMIENTO POSTERIOR Véase Formulario PCT/IPEA/416	
No. Solicitud Internacional PCT/IB2004/004090	Fecha Internacional de Presentación (día/mes/año) 18.11.2004	Fecha de Prioridad (día/mes/año) 18.11.2003
Clasificación Internacional de Patente (IPC) o Clasificación Nacional e IPC F23D 1/00		
Solicitante VITRO GLOBAL, S.A. y colaboradores		
1. Este Informe de examen preliminar internacional fue elaborado por la Oficina Encargada del Examen Preliminar Internacional y se envía al solicitante según Artículo 38. 2. Este INFORME comprende un total de 5 hojas, incluyendo esta portada 3. Este INFORME también viene acompañado de ANEXOS que comprenden: a. ☒ (enviados al solicitante y a la Oficina Internacional) un total de 3 hojas, como sigue: ☐ hojas de la descripción, reivindicaciones y/o dibujos que han sido corregidos y son la base para este informe y/o hojas que contienen rectificaciones autorizadas por esta Autoridad (ver regla 70.16 y Sección 807 de las Instrucciones Administrativas) ☐ hojas que sustituyen hojas anteriores, pero las cuales esta Autoridad considera contienen una corrección que va más allá de lo divulgado en la solicitud internacional como se presentó, según se indica en el ítem 4 de la casilla I y la Casilla Suplementaria. b. ☐ (enviados solamente a la Oficina Internacional) un total de (Indique tipo y número de portador(es) electrónico(s)) _____ que contienen un listado de una secuencia y/o tablas relacionadas con el mismo, solo en forma legible por computador, como se indica en la casilla suplementaria Relacionada con el Listado de la Secuencia (ver Sección 802 de las Instrucciones Administrativas).		
4. Este informe contiene datos con respecto a los siguientes puntos: ☒ Casilla No. I Base del Informe ☐ Casilla No. II Prioridad ☐ Casilla No. III Sin elaboración de un dictamen sobre novedad, actividad inventiva y posibilidad de aplicación industrial ☐ Casilla No. IV Uniformidad deficiente de la invención ☒ Casilla No. V Declaración justificada según Artículo 35(2) con respecto a la novedad, la actividad inventiva y la posibilidad de aplicación industrial; documentos y explicaciones que sustentan esta declaración ☐ Casilla No. VI Ciertos documentos enumerados ☐ Casilla No. VII Ciertas deficiencias del registro internacional ☐ Casilla No. VIII Ciertas observaciones relacionadas con la solicitud internacional		
Fecha de presentación de la petición 08.08.2005	Fecha de la preparación de este informe 18.11.2005	
Nombre y dirección postal de la autoridad que realiza el examen preliminar internacional: Oficina Europea de Patentes D-80288 Munich Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523585 empu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Funcionario Autorizado Theis, G. Teléfono No. +49 89 2399-2787	

Formulario PCT/IPEA/409 (hoja de portada) (Enero 2004)

57

**INFORME DEL EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL
SOBRE PATENTABILIDAD**

Solicitud Internacional No.
PCT/IB2004/004090

Casilla No. I. Base para este Informe.

1. Respecto al idioma, este informe se basa en la solicitud internacional en el idioma en el que fue presentada a menos que se indique lo contrario en este ítem.
 - ☐ Este informe se basa en traducciones del idioma original al siguiente idioma, el cual es el idioma de una traducción presentada con el propósito de:
 - ☐ la búsqueda internacional (bajo las Reglas 12.3 y 23.1 (b))
 - ☐ la publicación de la solicitud internacional (bajo la Regla 12.4)
 - ☐ el examen preliminar internacional (bajo las Reglas 55.2 y/o 55.3)
2. Respecto a los elementos* de la solicitud internacional, este informe se basa en *(hojas de reemplazo que han sido presentadas a la Oficina receptora en respuesta a una invitación bajo el Artículo 14 se referencian en este informe como "presentadas originalmente" y no se anexan en este informe)*:

Descripción, páginas:

1 – 26 como se entregaron originalmente

Reivindicaciones, Nò.:

1 – 6 como se presentaron con la petición

Dibujos, Hojas:

1/13 – 13/13 como se entregaron originalmente

- ☐ un listado de la secuencia y/o cualquier tabla relacionada – ver casilla suplementaria para el listado de la secuencia
3. ☐ Las correcciones han resultado en la cancelación de:
 - ☐ la descripción, páginas:
 - ☐ las reivindicaciones, Nos.
 - ☐ los dibujos, hojas/figuras
 - ☐ el listado de la secuencia (*especifique*):
 - ☐ cualquier tabla relacionada con el listado de la secuencia (*especifique*):
 4. ☐ Este informe se ha establecido como si (algunas de) las correcciones anexas a este informe y enumeradas debajo no hubieran sido hechas, ya que se ha considerado que van más allá de la divulgación como se presentó, como se indica en la casilla suplementaria (Regla 70.2(c)).
 - ☐ la descripción, páginas:
 - ☐ las reivindicaciones, Nos.
 - ☐ los dibujos, hojas/figuras
 - ☐ el listado de la secuencia (*especifique*):
 - ☐ cualquier tabla relacionada con el listado de la secuencia (*especifique*):
- * Si el ítem 4 aplica, alguna o todas estas hojas pueden ser marcadas "suprimida".

77/58

**INFORME DEL EXAMEN PRELIMINAR INTERNACIONAL
SOBRE PATENTABILIDAD**

No de Solicitud Internacional
PCT/IB2004/004090

Casilla No. V. Declaración justificada bajo el Artículo 35(2) con respecto a la novedad, el nivel inventivo o la aplicabilidad Industrial; las citas y explicaciones que sustentan dicha declaración.

1. DECLARACIÓN

Novedad (N)	Si:	Reivindicaciones	1 – 6
	No:	Reivindicaciones	
Nivel Inventivo (IS)	Si:	Reivindicaciones	1 – 6
	No:	Reivindicaciones	
Aplicabilidad Industrial (IA)	Si:	Reivindicaciones	1 – 6
	No:	Reivindicaciones	

2. CITAS Y EXPLICACIONES

Ver hoja aparte

84 59

**INFORME DEL EXAMEN PRELIMINAR
INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(HOJA APARTE)**

Solicitud internacional No.
PCT/IB2004/004090

Se hace referencia a los siguientes documentos:

D1 US 2002/0134287 A
D3 US 5 829 367 A

V. Declaración bajo el Artículo 35(2)

- 1) El documento D1 (Figs 8-12), el cual puede considerarse como el arte previo más cercano, divulga un quemador para combustible pulverizado para utilizarlo en un horno de fundición de vidrio que comprende un cuerpo principal, medios de distribución de flujo conectados a dicho cuerpo principal, y una boquilla de descarga conectada al extremo de descarga de los medios de distribución de flujo. El cuerpo principal consiste una distribución concéntrica de tres tuberías (tubería interna, intermedia y exterior) para la circulación de una mezcla de combustible pulverizado-aire, aire secundario y fluido refrigerante respectivamente. En contraste con el quemador de la reivindicación 1, las tuberías son cilindros rectos y no incluyen una porción cónica. Por lo tanto la materia de la reivindicación 1 es nueva en el sentido del Artículo 33(2) del PCT.

D3 (Fig. 1) divulga un quemador de combustible pulverizado en donde el extremo de descarga comprende una sección cónica exterior que incrementa la velocidad del aire secundario. La tubería central a través de la cual fluye la mezcla de combustible pulverizado-aire no incluye tal porción cónica. Ya que ninguno de los artes previos a la mano divulga o sugiere un quemador con sección cónica corriente arriba de la boquilla de descarga para acelerar el flujo del aire secundario y de la mezcla de combustible pulverizado-aire, no habría sido posible para una persona con habilidad derivar la invención reivindicada del mismo sin habilidad inventiva. La disposición reivindicada reduce la caída de presión a través del quemador lo cual produce flujos más regulares y uniformes a la boquilla de descarga. Por lo tanto la materia de la reivindicación 1 involucra nivel inventivo en el sentido del Artículo 33(3) del PCT.

- 2) Las invenciones definidas en las reivindicaciones 2 – 6 representan desarrollos adicionales de la invención de la reivindicación 1. Por lo tanto la materia de estas reivindicaciones es nueva en el sentido del Artículo 33(2) del PCT e involucra altura inventiva en el sentido del Artículo 33(3) del PCT. La aplicabilidad industrial de la invención reivindicada es obvia.

6D

**INFORME DEL EXAMEN PRELIMINAR
INTERNACIONAL SOBRE PATENTABILIDAD
(HOJA APARTE)**

Solicitud internacional No.

PCT/IB2004/004090

- 3) La reivindicación independiente 1 no está en la forma de dos partes de acuerdo con la Regla 6.3(b) del PCT, lo cual en el presente caso sería apropiado, con aquellas características conocidas en combinación del documento D1 colocadas en el preámbulo (Regla 6.3(b)(i) del PCT) y con las características restantes incluidas en la parte caracterizante (Regla 6.3(b)(ii) del PCT).
- 4) Contrario a los requerimientos de la Regla 5.1(a)(ii) del PCT, los antecedentes relevantes divulgados no mencionan a D1 en la descripción, así como tampoco se identifica este documento allí.

61

NOSOTROS REIVINDICAMOS:

1. Un quemador para un combustible pulverizado par uso en un horno de fundición de vidrio, el cual comprende:

un cuerpo principal que comprende un tubo exterior, un tubo intermedio y un tubo interno, dichos tubos dispuestos uno con el otro, el tubo externo y dicho tubo intermedio forman una primera cámara, dicho tubo externo incluye un tubo de entrada y un tubo de salida para introducir y para circular un fluido refrigerante dentro de dicha primera cámara para enfriar el quemador; dicho tubo intermedio incluye una primera entrada para introducir un primer flujo de aire o gas en una segunda cámara, dicha segunda cámara esta definida entre el tubo interior y dicho tubo intermedio; dicho tubo interior incluye una segunda entrada para introducir un flujo de una mezcla de combustible pulverizado – aire a través de dicho tubo interior;

medios de distribución de flujo que tienen su extremo de entrada conectado en alineación con un extremo inferior de dicho cuerpo principal, dichos medios de distribución de flujo tienen una curvatura para cambiar uniformemente la trayectoria del flujo de dicha mezcla de combustible pulverizado – aire y dicho flujo de aire o gas, dichos medios de distribución incluyen un cuerpo cilíndrico exterior, dicha sección cilíndrica exterior y dicho cuerpo cilíndrico intermedio que definen una primera cámara conectora para circular el fluido refrigerante de dicho cuerpo principal para refrigerar las medios de distribución de flujo; dicho cuerpo cilíndrico interno y dicho cuerpo cilíndrico intermedio definen una segunda cámara conectora para recibir y para cambiar la trayectoria de flujo del primer flujo de aire o gas de dicha segunda cámara de dicho cuerpo principal; y una cámara de fluido principal para recibir y para transportar la mezcla de combustible pulverizado – aire hacia al menos un extremo de descarga de dichos

62 ✓

medios de distribución de flujo para que sea mezclada con el primer flujo de aire o gas en una zona de combustión del horno de fundición de vidrio, en donde el cuerpo principal incluye una sección cónica, dicha sección cónica esta reducida uniformemente desde un diámetro mayor a un diámetro menor de dicho cuerpo de dicho quemador, dicho diámetro menor está conectado con los medios de distribución de flujo para incrementar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de combustible pulverizado – aire; y

una boquilla de descarga conectada por dicho extremo de descarga, dicha boquilla de descarga comprende: un cabezal; un miembro cilíndrico acoplado en la parte posterior de dicho cabezal, dicho miembro cilíndrico comprende un orificio central; al menos una pluralidad de orificios formados en la periferia de dicho miembro cilíndrico, dichos orificios formados transversalmente alrededor de la periferia del miembro cilíndrico para proporcionar comunicación entre la segunda cámara conectora y el orificio central de dicha boquilla de descarga.

2 El quemador como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la pluralidad de orificios del miembro cilíndrico están formados de forma perpendicular respecto al miembro cilíndrico.

3. El quemador como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la pluralidad de orificios del miembro cilíndrico están formados tangencialmente con un ángulo de 0 a 15 grados, para producir un efecto de remolino del primer flujo de aire o gas alrededor de la mezcla de combustible pulverizado – aire.

4. El quemador como se reivindica en la reivindicación 1, en donde los extremos de descarga de dichos medios de distribución de flujo están separados con un ángulo desde alrededor de 10 grados hasta alrededor de 20 grados entre si.

63

5. El quemador como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la sección cónica es una sección cónica agrandada, dicha sección cónica agrandada esta reducida uniformemente de diámetro desde un diámetro mayor hasta un diámetro menor en el cuerpo de dicho quemador, dicho diámetro menor esta conectado con los medios de distribución de flujo para incrementar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de combustible pulverizado – aire.

6. El quemador como se reivindica en la reivindicación 1, en donde la pluralidad de orificios dispuestos en coincidencia con la segunda cámara conectora están formados en una posición angular para proporcionar un efecto de remolino al primer flujo de aire o gas y a dicha mezcla de combustible pulverizado – aire.

PATENT COOPERATION TREATY

From the INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

**NOTIFICATION OF TRANSMITTAL OF
THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT AND
THE WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL
SEARCHING AUTHORITY, OR THE DECLARATION**

To:
OLIVIER TENORIO, Miguel Angel
Ave. Ricardo Margain Zozaya No.440
Col. Valle del Campestre, CP 66265
Garza Garcia, Nuevo Leon
MEXICO

(PCT Rule 44.1)

Date of mailing
(day/month/year) **01/04/2005**

Applicant's or agent's file reference

FOR FURTHER ACTION See paragraphs 1 and 4 below

International application No.
PCT/IB2004/004090

International filing date
(day/month/year) **18/11/2004**

Applicant

VITRO GLOBAL, S.A.

1. ☒ The applicant is hereby notified that the international search report and the written opinion of the International Searching Authority have been established and are transmitted herewith.

Filing of amendments and statement under Article 18:

The applicant is entitled, if he so wishes, to amend the claims of the international application (see Rule 48):

When? The time limit for filing such amendments is normally 2 months from the date of transmittal of the international search report; however, for more details, see the notes on the accompanying sheet.

Where? Directly to the International Bureau of WIPO, 34 chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland, Facsimile No.: (41-22) 740.14.35

For more detailed instructions, see the notes on the accompanying sheet.

2. ☐ The applicant is hereby notified that no international search report will be established and that the declaration under Article 17(2)(a) to that effect and the written opinion of the International Searching Authority are transmitted herewith.

3. ☐ With regard to the protest against payment of (an) additional fee(s) under Rule 40.2, the applicant is notified that:

- ☐ the protest together with the decision thereon has been transmitted to the International Bureau together with the applicant's request to forward the texts of both the protest and the decision thereon to the designated Offices.
☐ no decision has been made yet on the protest; the applicant will be notified as soon as a decision is made.

4. Reminders

Shortly after the expiration of 18 months from the priority date, the international application will be published by the International Bureau. If the applicant wishes to avoid or postpone publication, a notice of withdrawal of the international application, or of the priority claim, must reach the International Bureau as provided in Rules 90bis.1 and 90bis.3, respectively, before the completion of the technical preparations for international publication.

The applicant may submit comments on an informal basis on the written opinion of the International Searching Authority to the International Bureau. The International Bureau will send a copy of such comments to all designated Offices unless an international preliminary examination report has been or is to be established. These comments would also be made available to the public but not before the expiration of 30 months from the priority date.

Within 18 months from the priority date, but only in respect of some designated Offices, a demand for international preliminary examination must be filed if the applicant wishes to postpone the entry into the national phase until 30 months from the priority date (in some Offices even later); otherwise, the applicant must, within 20 months from the priority date, perform the prescribed acts for entry into the national phase before those designated Offices.

In respect of other designated Offices, the time limit of 30 months (or later) will apply even if no demand is filed within 18 months.

See the Annex to Form PCT/IB/301 and, for details about the applicable time limits, Office by Office, see the PCT Applicant's Guide, Volume II, National Chapters and the WIPO Internet site.

Name and mailing address of the International Searching Authority



European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL-2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rachel Beardsworth

NOTES TO FORM PCT/ISA/220

These Notes are intended to give the basic instructions concerning the filing of amendments under article 19. The Notes are based on the requirements of the Patent Cooperation Treaty, the Regulations and the Administrative Instructions under that Treaty. In case of discrepancy between these Notes and those requirements, the latter are applicable. For more detailed information, see also the PCT Applicant's Guide, a publication of WIPO.

In these Notes, "Article", "Rule", and "Section" refer to the provisions of the PCT, the PCT Regulations and the PCT Administrative Instructions respectively.

INSTRUCTIONS CONCERNING AMENDMENTS UNDER ARTICLE 19

The applicant has, after having received the international search report, one opportunity to amend the claims of the international application. It should however be emphasized that, since all parts of the international application (claims, description and drawings) may be amended during the international preliminary examination procedure, there is usually no need to file amendments of the claims under Article 19 except where, e.g. the applicant wants the latter to be published for the purposes of provisional protection or has another reason for amending the claims before international publication. Furthermore, it should be emphasized that provisional protection is available in some States only.

What parts of the international application may be amended?

Under Article 19, only the claims may be amended.

During the international phase, the claims may also be amended (or further amended) under Article 34 before the International Preliminary Examining Authority. The description and drawings may only be amended under Article 34 before the International Examining Authority.

Upon entry into the national phase, all parts of the international application may be amended under Article 28 or, where applicable, Article 41.

When?

Within 2 months from the date of transmittal of the international search report or 18 months from the priority date, whichever time limit expires later. It should be noted, however, that the amendments will be considered as having been received on time if they are received by the International Bureau after the expiration of the applicable time limit but before the completion of the technical preparations for international publication (Rule 46.1).

Where not to file the amendments?

The amendments may only be filed with the International Bureau and not with the receiving Office or the International Searching Authority (Rule 46.2).

Where a demand for international preliminary examination has been/is filed, see below.

How?

Either by cancelling one or more entire claims, by adding one or more new claims or by amending the text of one or more of the claims as filed.

A replacement sheet must be submitted for each sheet of the claims which, as a result of an amendment or amendments, differs from the sheet originally filed.

All the claims appearing on a replacement sheet must be numbered in Arabic numerals. Where a claim is cancelled, no renumbering of the other claims is required. In all cases where claims are renumbered, they must be renumbered consecutively (Administrative Instructions, Section 205(b)).

The amendments must be made in the language in which the international application is to be published.

What documents must/may accompany the amendments?

Letter (Section 205(b)):

The amendments must be submitted with a letter.

The letter will not be published with the international application and the amended claims. It should not be confused with the "Statement under Article 19(1)" (see below, under "Statement under Article 19(1)").

The letter must be in English or French, at the choice of the applicant. However, if the language of the international application is English, the letter must be in English; if the language of the international application is French, the letter must be in French.

6

The letter must indicate the differences between the claims as filed and the claims as amended. It must, in particular, indicate, in connection with each claim appearing in the international application (it being understood that identical indications concerning several claims may be grouped), whether

- (i) the claim is unchanged;
- (ii) the claim is cancelled;
- (iii) the claim is new;
- (iv) the claim replaces one or more claims as filed;
- (v) the claim is the result of the division of a claim as filed.

The following examples illustrate the manner in which amendments must be explained in the accompanying letter:

1. [Where originally there were 48 claims and after amendment of some claims there are 51]:
"Claims 1 to 28, 31, 32, 34, 35, 37 to 48 replaced by amended claims bearing the same numbers; claims 30, 33 and 36 unchanged; new claims 49 to 51 added."
2. [Where originally there were 15 claims and after amendment of all claims there are 11]:
"Claims 1 to 15 replaced by amended claims 1 to 11."
3. [Where originally there were 14 claims and the amendments consist in cancelling some claims and in adding new claims]:
"Claims 1 to 6 and 14 unchanged; claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added." or
"Claims 7 to 13 cancelled; new claims 15, 16 and 17 added; all other claims unchanged."
4. [Where various kinds of amendments are made]:
"Claims 1-10 unchanged; claims 11 to 13, 16 and 19 cancelled; claims 14, 15 and 18 replaced by amended claim 14; claim 17 subdivided into amended claims 15, 16 and 17; new claims 20 and 21 added."

"Statement under article 19(1)" (Rule 49.4)

The amendments may be accompanied by a statement explaining the amendments and indicating any impact that such amendments might have on the description and the drawings (which cannot be amended under Article 19(1)).

The statement will be published with the international application and the amended claims.

It must be in the language in which the international application is to be published.

It must be brief, not exceeding 500 words if in English or if translated into English.

It should not be confused with and does not replace the letter indicating the differences between the claims as filed and as amended. It must be filed on a separate sheet and must be identified as such by a heading, preferably by using the words "Statement under Article 19(1)."

It may not contain any disparaging comments on the international search report or the relevance of citations contained in that report. Reference to citations, relevant to a given claim, contained in the international search report may be made only in connection with an amendment of that claim.

Consequence if a demand for international preliminary examination has already been filed

If, at the time of filing any amendments under Article 19, a demand for international preliminary examination has already been submitted, the applicant must preferably, at the same time of filing the amendments with the International Bureau, also file a copy of such amendments with the International Preliminary Examining Authority (see Rule 62.2(a), first sentence).

Consequence with regard to translation of the international application for entry into the national phase

The applicant's attention is drawn to the fact that, where upon entry into the national phase, a translation of the claims as amended under Article 19 may have to be furnished to the designated/elected Offices, instead of, or in addition to, the translation of the claims as filed.

For further details on the requirements of each designated/elected Office, see Volume II of the PCT Applicant's Guide.

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

67

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

(PCT Article 18 and Rules 43 and 44)

Applicant's or agent's file reference	FOR FURTHER ACTION see Form PCT/ISA/220 as well as, where applicable, Item 5 below.	
International application No.	International filing date (day/month/year)	(Earliest) Priority Date (day/month/year)
PCT/IB2004/004090	18/11/2004	18/11/2003
Applicant VITRO GLOBAL, S.A.		

This International Search Report has been prepared by this International Searching Authority and is transmitted to the applicant according to Article 18. A copy is being transmitted to the International Bureau.

This International Search Report consists of a total of 3 sheets.

☒ It is also accompanied by a copy of each prior art document cited in this report.

1. Basis of the report

a. With regard to the language, the international search was carried out on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.

☐

The international search was carried out on the basis of a translation of the international application furnished to this Authority (Rule 23.1(b)).

b. ☐

With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, see Box No. I.

2. ☐

Certain claims were found unsearchable (See Box II).

3. ☐

Unity of invention is lacking (see Box II).

4. With regard to the title,

☐

the text is approved as submitted by the applicant.

☒

the text has been established by this Authority to read as follows:

BURNER FOR PULVERIZED FUEL

5. With regard to the abstract,

☒

the text is approved as submitted by the applicant.

☐

the text has been established, according to Rule 38.2(b), by this Authority as it appears in Box No. IV. The applicant may, within one month from the date of mailing of this international search report, submit comments to this Authority.

6. With regard to the drawings,

a. the figure of the drawings to be published with the abstract is Figure No. 13

☐

as suggested by the applicant.

☒

as selected by this Authority, because the applicant failed to suggest a figure.

☐

as selected by this Authority, because this figure better characterizes the invention.

b. ☐

none of the figures is to be published with the abstract.

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 F23D1/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 F23D C03B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A P,X P,A A	US 2002/134287 A1 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 26 September 2002 (2002-09-26) column 9, paragraph 116 - column 10, paragraph 125; claims 31-38; figures 8-12 US 6 789 396 B2 (OLIN-NUNEZ MIGUEL ANGEL ET AL) 14 September 2004 (2004-09-14) column 15, line 15 - column 17, line 33; figures 8-12 US 5 829 367 A (OHTA ET AL) 3 November 1998 (1998-11-03) cited in the application figures 14A,17	1-8,11, 12 9,10 1-8,11, 12 9,10 9,10
☐ Further documents are listed in the continuation of box C. ☒ Patent family members are listed in annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "d" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 9 March 2005		Date of mailing of the international search report 01/04/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentkan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Theis, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/IB2004/004090

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2002134287	A1	26-09-2002	BR 0208356 A	23-03-2004
			CA 2447635 A1	03-10-2002
			CZ 20032883 A3	17-03-2004
			EP 1384947 A2	28-01-2004
			HU 0401399 A2	29-11-2004
			JP 2004530617 T	07-10-2004
			WO 02076580 A2	03-10-2002
			NO 20034211 A	24-11-2003
			US 2004031425 A1	19-02-2004
			US 2004107883 A1	10-06-2004
US 6789396	B2	19-02-2004	US 2002134287 A1	26-09-2002
			US 2004031425 A1	19-02-2004
			US 2004107883 A1	10-06-2004
			BR 0208356 A	23-03-2004
			CA 2447635 A1	03-10-2002
			CZ 20032883 A3	17-03-2004
			EP 1384947 A2	28-01-2004
			HU 0401399 A2	29-11-2004
			JP 2004530617 T	07-10-2004
			WO 02076580 A2	03-10-2002
US 5829367	A	03-11-1998	NO 20034211 A	24-11-2003
			JP 3073396 B2	07-08-2000
			JP 8005016 A	12-01-1996
			JP 3021305 B2	15-03-2000
			JP 8200616 A	06-08-1996
			JP 2781737 B2	30-07-1998
			JP 8233217 A	10-09-1996
			JP 2781740 B2	30-07-1998
			JP 8296815 A	12-11-1996
			AT 193118 T	15-06-2000
			CA 2151308 A1	18-12-1995
			CZ 9501606 A3	17-01-1996
			DE 69516939 D1	21-06-2000
			DE 69516939 T2	12-10-2000
			DK 687857 T3	30-10-2000
			EP 0687857 A2	20-12-1995
			ES 2146267 T3	01-08-2000
			FI 953004 A	18-12-1995
			HU 71748 A2	29-01-1996
			KR 201678 B1	15-06-1999
			NO 952428 A	18-12-1995
			PL 59224 Y1	28-06-2002
			PL 59219 Y1	28-06-2002
			PL 309142 A1	27-12-1995
			PT 687857 T	30-11-2000
			US 5842426 A	01-12-1998
			US 6024030 A	15-02-2000
			US 6053118 A	25-04-2000
			PL 59308 Y1	30-08-2002
			PL 59220 Y1	28-06-2002

PATENT COOPERATION TREATY

From the
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

PCT

To:

see form PCT/ISA/220

WRITTEN OPINION OF THE INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY (PCT Rule 43bis.1)

Date of mailing
(day/month/year) see form PCT/ISA/210 (second sheet)

Applicant's or agent's file reference
see form PCT/ISA/220

FOR FURTHER ACTION
See paragraph 2 below

International application No.
PCT/B2004/004090

International filing date (day/month/year)
18.11.2004

Priority date (day/month/year)
18.11.2003

International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC
F23D1/00

Applicant
VITRO GLOBAL, S.A.

1. This opinion contains indications relating to the following items:

- ☒ Box No. I Basis of the opinion
- ☒ Box No. II Priority
- ☐ Box No. III Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- ☐ Box No. IV Lack of unity of invention
- ☒ Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- ☐ Box No. VI Certain documents cited
- ☐ Box No. VII Certain defects in the international application
- ☐ Box No. VIII Certain observations on the international application

2. FURTHER ACTION

If a demand for international preliminary examination is made, this opinion will usually be considered to be a written opinion of the International Preliminary Examining Authority ("IPEA"). However, this does not apply where the applicant chooses an Authority other than this one to be the IPEA and the chosen IPEA has notified the International Bureau under Rule 68.1bis(b) that written opinions of this International Searching Authority will not be so considered.

If this opinion is, as provided above, considered to be a written opinion of the IPEA, the applicant is invited to submit to the IPEA a written reply together, where appropriate, with amendments, before the expiration of three months from the date of mailing of Form PCT/ISA/220 or before the expiration of 22 months from the priority date, whichever expires later.

For further options, see Form PCT/ISA/220.

3. For further details, see notes to Form PCT/ISA/220.

Name and mailing address of the ISA:



European Patent Office
D-80298 Munich
Tel. +49 89 2369 - 0 Tx: 523656 epmu d
Fax: +49 89 2369 - 4485

Authorized Officer

Thels, G

Telephone No. +49 89 2369-2767



**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/IB2004/004090

Box No. I Basis of the opinion

1. With regard to the language, this opinion has been established on the basis of the international application in the language in which it was filed, unless otherwise indicated under this item.
☐ This opinion has been established on the basis of a translation from the original language into the following language , which is the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rules 12.3 and 23.1(b)).
2. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application and necessary to the claimed invention, this opinion has been established on the basis of:
 - a. type of material:
☐ a sequence listing
☐ table(s) related to the sequence listing
 - b. format of material:
☐ in written format
☐ in computer readable form
 - c. time of filing/furnishing:
☐ contained in the international application as filed.
☐ filed together with the international application in computer readable form.
☐ furnished subsequently to this Authority for the purposes of search.
3. ☐ In addition, in the case that more than one version or copy of a sequence listing and/or table relating thereto has been filed or furnished, the required statements that the information in the subsequent or additional copies is identical to that in the application as filed or does not go beyond the application as filed, as appropriate, were furnished.
4. Additional comments:

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY**

International application No.
PCT/IB2004/004090

Box No. II Priority

1. ☐ The following document has not been furnished:

- ☐ copy of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43bis.1 and 66.7(a)).
- ☐ translation of the earlier application whose priority has been claimed (Rule 43bis.1 and 66.7(b)).

Consequently it has not been possible to consider the validity of the priority claim. This opinion has nevertheless been established on the assumption that the relevant date is the claimed priority date.

2. ☒ This opinion has been established as if no priority had been claimed due to the fact that the priority claim has been found invalid (Rules 43bis.1 and 64.1). Thus for the purposes of this opinion, the international filing date indicated above is considered to be the relevant date.

3. ☐ It has not been possible to consider the validity of the priority claim because a copy of the priority document was not available to the ISA at the time that the search was conducted (Rule 17.1). This opinion has nevertheless been established on the assumption that the relevant date is the claimed priority date.

4. Additional observations, if necessary:

see separate sheet

Box No. V Reasoned statement under Rule 43bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Yes: Claims	9,10,13-16
	No: Claims	1-8,11,12
Inventive step (IS)	Yes: Claims	9,10
	No: Claims	13-16
Industrial applicability (IA)	Yes: Claims	1-16
	No: Claims	

2. Citations and explanations

see separate sheet

Reference is made to the following documents:

D1 US 2002/0134287 A
D2 US 6 789 396 A

II. Priority

The claimed priority US serial no. 10/601167 (publication no. US 6 789 396) does not appear to be a valid priority because its filing date predates the filing of the present application (November 18, 2004) by considerably more than the allowed 12 months (Rule 4.10 PCT). The claimed priority was filed on June 20, 2003 which is more than 16 months prior to the filing of the present application. Since the claimed priority application was published on September 14, 2004, it must be considered as prior art according to Rule 64 PCT.

V. Statement according to Rule 43bis.1(a)(I) PCT

- 1) The present application does not meet the criteria of Article 33(1) PCT, because the subject-matter of claim 1 is not new in the sense of Article 33(2) PCT. Document D1 (Fig.8-12 and corresponding description) discloses a burner for burning a pulverized fuel for use in a glass melting furnace with the same features :

- a main body (48f) comprising an outer pipe (266), an intermediate pipe (268), and an inner pipe (270), said pipes being concentrically arranged one with the other, said outer pipe and said intermediate pipe forming a first chamber (276), said outer pipe including an inlet pipe (278) and an outlet pipe (280) for introducing and for circulating a cooling fluid within of said first chamber for the cooling of the burner; said intermediate pipe including a first inlet (282) for introducing a first flow of air or gas in a second chamber (342), said second chamber being defined between said inner pipe and said intermediate pipe; said inner pipe including a second inlet (286) for introducing of a flow of a pulverized fuel-air mixture through said inner pipe;
- flow distribution means (286) having their entrance end connected in alignment with a lower end of said main body, said flow distribution means having a curvature to

uniformly change the flow trajectory of said pulverized fuel-air mixture and said flow of air or gas, said distribution means including an outer cylindrical body (288), an intermediate cylindrical body (296,300) and an inner cylindrical body (298), said outer cylindrical section and said intermediate cylindrical body defining a first connecting chamber (294) for circulating the cooling fluid of said main body for the cooling of the flow distribution means; said inner cylindrical body and said intermediate cylindrical body defining a second connecting chamber (292) for receiving and for changing the flow trajectory of the first flow of air or gas of said second chamber of said main body; and a main fluid chamber (290) for receiving and for conveying the mixture of pulverized fuel-air out to at least an exit end of said flow distribution means to be mixed with the first flow of air or gas in a combustion zone of the glass melting furnace; and,

- at least a discharge nozzle (302) connected by each one of said exit ends of said flow distribution means, said discharge nozzle including a central orifice (304) in coincidence with the main fluid chamber (290) for permitting the exit of the pulverized fuel-air mixture, and a plurality of orifices (318) disposed in coincidence with the second connecting chamber (292) to permit that the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture be simultaneously mixed at the exit end of said flow distribution means for producing a flame in said combustion zone of the glass melting furnace.

Document D2 also discloses the subject-matter of claim 1.

- 2) The subject-matter of claims 2-8,11,12 is also known from each of D1 and D2. Hence the subject-matter of these claims is not new (Article 33(2) PCT). The subject-matter of claims 13-16 cannot be considered as inventive (Article 33(3) PCT) because the additional features introduced therein merely represent well known features which a skilled person would select to solve a particular problem.
- 3) The subject-matter of claims 9,10 are neither known from nor implied by the prior art cited in the search report. Hence the subject-matter of these claims appears to be new according to Article 33(2) PCT and inventive according to Article 33(3) PCT.

**WRITTEN OPINION OF THE
INTERNATIONAL SEARCHING
AUTHORITY (SEPARATE SHEET)**

 75
International application No.

PCT/IB2004/004090

- 4) The features of the claims are not provided with reference signs placed in parentheses (Rule 6.2(b) PCT).

2/2 76

PATENT

IN THE EUROPEAN PATENT OFFICE

APPLICANT: CABRERA-LLANOS, et al

INTERNATIONAL PATENT APPLICATION No. PCT/IB2004/004090

INTERNATIONAL FILING DATE: November 18, 2004

FOR: "BURNER FOR PULVERIZED FUEL"

**EUROPEAN PATENT OFFICE
D-80298 Munich**

Dear Sir,

Date: July 29, 2005.

In response to the Written Opinion of the International Searching Authority (PCT Rule 43 bis.1) of April 4, 2005, it is respectfully requested that this application be amended as follows --the reply is being submitted before the expiration of 22 months from the priority date--:

IN THE TITLE

Please delete the title, and insert the following new title:

--BURNER FOR PULVERIZED FUEL--

IN THE CLAIMS.

Claims 1 to 16 replaced by amended claims 1 to 6.

1.- A burner for burning a pulverized fuel for use in a glass melting furnace, which comprises:

a main body comprising an outer pipe, an intermediate pipe, and a inner pipe, said pipes being concentrically arranged one with the other, said outer pipe and said intermediate pipe forming a first chamber, said outer pipe including an

27X

Inlet pipe and an outlet pipe for introducing and for circulating a cooling fluid within of said first chamber for the cooling of the burner, said intermediate pipe including a first inlet for introducing a first flow of air or gas in a second chamber, said second chamber being defined between said inner pipe and said intermediate pipe; said inner pipe including a second inlet for introducing of a flow of a pulverized fuel-air mixture through said inner pipe;

flow distribution means having their entrance end connected in alignment with a lower end of said main body, said flow distribution means having a curvature to uniformly change the flow trajectory of said pulverized fuel-air mixture and said flow of air or gas, said distribution means including an outer cylindrical body, an intermediate cylindrical body and an inner cylindrical body, said outer cylindrical section and said intermediate cylindrical body defining a first connecting chamber for circulating the cooling fluid of said main body for the cooling of the flow distribution means; said inner cylindrical body and said intermediate cylindrical body defining a second connecting chamber for receiving and for changing the flow trajectory of the first flow of air or gas of said second chamber of said main body; and a main fluid chamber for receiving and for conveying the mixture of pulverized fuel-air out to at least a discharge end of said flow distribution means to be mixed with the first flow of air or gas in a combustion zone of the glass melting furnace, wherein the main body includes a conical section, said conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture; and

76

a discharge nozzle connected by each discharge end, said discharge nozzle comprises: a head; a cylindrical member coupled in the rear part of said head, said cylindrical member comprising a central orifice; at least one a plurality of orifices formed in the periphery of said cylindrical member, said orifices being formed transversally around the periphery of the cylindrical member to provide communication between the second connecting chamber and the central orifice of said discharge nozzle.

2.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed in a perpendicular form with respect to the cylindrical member.

3.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed tangentially with an angle from 0 to 15 degrees, to produce a swirl effect of the first flow of air or gas around the pulverized fuel-air mixture.

4.- The burner as claimed in claim 1, wherein the discharge ends of said flow distribution means are separated with an angle from about 10 degrees to about 20 degrees between each other.

5.- The burner as claimed in claim 1, wherein the conical section is an enlarged conical section, said enlarged conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture.

6.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices disposed in coincidence with the second connecting chamber are formed in an



angular position to provide a swirl effect to the first flow of air or gas and to said pulverized fuel-air mixture.

REMARKS

BOX No. II Priority

Comments to the objection of the claimed Priority related with the Written Opinion of the International Searching Authority (pages 3 and 4) Box No. II Priority.

Under the Rule 4.11 (a)(iv) PCT, we indicated in the original PCT Request (Form PCT/RO/101), Box No. VI, Priority Claim, the filing date of earlier application (November 18, 2003) and the number of the earlier application, as a "Continuation-in-part" of the US patent application (CIP 10/601,167).

Based on the US patent application Serial Number CIP 10/601,167, the International Application PCT/IB2004/004090 was filed on November 18, 2004, claiming priority rights based on the US patent application above cited.

The above was considering the regulations under Rule 4.11 PCT, regarding to Earlier Search, Continuation or Continuation-In-Part, which says:

4.11 Reference to Earlier Search, Continuation or Continuation-In-Part, or Parent Application or Grant.

(iv) the applicant intends to make an indication under Rule 49 bis.1(d) of the wish that the international application be treated, in any designated, as an application for a continuation or a continuation-in-part of an earlier application.

the request shall so indicate and shall, as the case may be, identify the application in respect of which the earlier search was made or otherwise identify the search, or indicate the relevant parent application or parent patent or other parent grant.

2

On January 7, 2005, we received an Invitation to correct priority claim (PCT Rules 4.10, 26 bis 1, 26 bis 2(a) and (b)), wherein we were notified about the inconsistency with regard the number of the earlier application.

The request indicates: 10/601,167

The priority document indicates: 10/716,891

In this case, we claimed the number of the "Continuation-in-part" (CIP 10/601,167) [considering the Rule 4.11 (a)(iv) PCT].

However in accordance with the Invitation to correct priority claim, on March 3, 2005, the page 3 of the "PCT request" was substituted in order to indicate the number 10/716,891, which corresponds to the US patent application filed on November 18, 2003, which was filed as a Continuation-in-part of the CIP 10/601,167.

From all the above described, the written opinion of the International Searching Authority regarding to the claimed priority US serial No. 10/601167 (publication No. US 6789396) does not appear to be a valid priority because its filing date predates the filing of the present application (November 18, 2004), by considerably more than the allowed 12 months (Rule 4.10 PCT).

However, considering the Rule 4.11 PCT, we notified you that the International Application PCT/IB2004/004090 claimed priority rights based on the US patent application Serial Number CIP 10/601,167, and this should be considered as a valid priority.

81

BOX No. V

Comments to the Box No. 5: Reasoned statement under Rule 43 bis.1(a)(i) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability

In view of the foregoing amendments and the following remarks, reconsideration is respectfully requested. The various grounds of rejection and objection are traversed.

Please find attached without prejudice a new set of amended claims 1 through 6 replacing the set of claims 1 through 16 presently on file.

The original claims 1-16 has been canceled without prejudice or disclaimer, and replaced by amended claims 1 to 6.

The new claims 1 to 6 are supported by the as-filed specification as originally filed (Article 34 (2) (b) PCT). All amendments to the claims were to achieve clarity and to overcome the objections under Rule 33 (2) PCT.

Applicant offer the following arguments to establish the differences regarding over to the previous art cited in the International Search Report based on the original claims 1-16 filed in this application, which were considered under Article 33 (2) PCT, that the subject-matter of claim 1, 2-8, 11 and 12 are not new and also, that the subject-matter of claims 13-16 cannot be considered as inventive (Article 33(3) PCT.

That is, in accordance with the documents cited on the International search report, its is considered that the invention as defined in at least some of the claims does not appear to meet the criteria mentioned in Article 33 (1) PCT, i.e. does not appear to be novel and/or to involve and inventive step based on US patent 6,789,396 B2 and the US patent publication US2002/0134287 A1 cited in

82 ✓

the international search report (documents cited X and corresponding claims references).

Regarding to the US patent 6,789,396 B2, this is referred to a "Method and system for feeding and burning a pulverized fuel in a glass melting furnace, and "burner for use in the same". For this patent, the corresponding International application under PCT was the PCT/MX02/00025 filed on March 25, 2002. The PCT application claimed priority benefits based on the US patent application 09/816,254 filed on March 23, 2001. In both patent and patent application was originally claimed a method, a system and a burner.

Under the practice of the US Patent Office (Article 35 USC 121) the original claims of the US patent 6789396 B2 were restricted to two types of inventions:

Claims 1-30 drawn to a method and system for feeding and burning a pulverized fuel in a glass melting furnace and, claims 31-38 drawn to a burner for burning pulverized fuel.

The US patent publication US2002/0134287 A1 is the publication of the original application US patent application 10/601,167 (Now US 6789396 B2), which was filed as a Continuation-In-part of application No. 09/816,254.

On the other hand, the original burner claimed in claims 31-38 (US patent publication US2002/0134287, from page 9, line 115 to page 10, line 125) was improved, and a Divisional application was filed before the issuance of the US patent 6,789,396, under concept of "Continuation-In-part" on November 18, 2003. The US patent application was filed under the Serial Number 10/716,981, claiming the benefits of the Continuation-In-part CIP

87

10/601,167 of June 20, 2003, and parent application 09/816,254 of March 23, 2001, which was abandoned.

Notwithstanding the above, the new amended claims 1 through 6 is claiming specifically the improvement to the burner, which was described in relation to the figures 13 to 21 (page 25 and 26), and in the specification, from page 40, line 10, to page 42, line 17.

The arrangement showed in the claims 1 through 6, is claiming different technical characteristics, which does not were included in the original burner of the parent application described in the US patent 6,789,396 B2 and the US patent publication US2002/0134287 A1.

From the above, as it can be seen although both applications could present some similarities there are many differences that are addressed and represent a totally different approach for melting glass.

The design of the present application includes a main body constructed of an outer pipe, an intermediate pipe, and an inner pipe, which are disposed concentrically one with the other (similar to US patent 6789396 B2), however, the improvements resides on the lower end of the main body in combination with the flow distributor for receiving and distributing simultaneously the primary air or gas and the secondary air-pulverized fuel.

The flow distributor also includes a discharge end, located in a 90° position having a uniform curvature (not a semi-spherical wall as is showed in the first embodiment, figures 8 to 11) to deviate uniformly the flow of the primary air or gas and the secondary air-pulverized fuel mixture from a vertical flow to a longitudinal

87

flow (the semi-spherical wall 296 showed in figure 10 generates a turbulent effect).

All these advantages regarding to the previous art can not considered as anticipated and shall be considered novel in view of our own patent application.

From the above, it is not possible to suggest that this invention is not new (Article 33 (2) PCT) and cannot be considered as inventive (Article 33(3) PCT, suggesting that the additional features introduced therein merely represent well known features which a skilled person would select to solve a particular problem.

In other words, should be considered new and unobvious to combine a series of elements, arrangement or steps, known as they may be, in specific dispositions and for specific purposes to obtain a new industrial use which is of a patentable nature, notwithstanding that said elements or steps be well known in the art.

A number of courts seem to be of the opinion that where, at least structurally, the invention consists of a new combination of old elements, the unobviousness requirement is satisfied if either the combined elements cause a synergistic result, or produce unusual or surprising consequences, or perform a new or different function.

In view of the above, the present invention is not, and cannot be considered as being not new over the previous art. As applicant have previously demonstrated the improvements to the burner under the new claims 1 through 6 are patentable over our own patent US patent 6,789,396 B2 and the US patent publication US2002/0134287 A1, since it employs an unobvious combination of steps and components which are neither taught or suggested by the art.

Reconsideration and withdrawal of the rejection based on the cited art is respectfully requested.

Accordingly, entry and approval of the present amendment reconsideration on the basis of the new claims are respectfully requested.

A marked-up copy of the amended claims is attached.

Respectfully submitted,

Jaime Rico Garza
President and CEO

Claims 1 to 16 replaced by amended claims 1 to 6.

1.- A burner for burning a pulverized fuel for use in a glass melting furnace, which comprises:

a main body comprising an outer pipe, an intermediate pipe, and an inner pipe, said pipes being concentrically arranged one with the other, said outer pipe and said intermediate pipe forming a first chamber, said outer pipe including an inlet pipe and an outlet pipe for introducing and for circulating a cooling fluid within of said first chamber for the cooling of the burner; said intermediate pipe including a first inlet for introducing a first flow of air or gas in a second chamber, said second chamber being defined between said inner pipe and said intermediate pipe; said inner pipe including a second inlet for introducing of a flow of a pulverized fuel-air mixture through said inner pipe;

flow distribution means having their entrance end connected in alignment with a lower end of said main body, said flow distribution means having a curvature to uniformly change the flow trajectory of said pulverized fuel-air mixture and said flow of air or gas, said distribution means including an outer cylindrical body, an intermediate cylindrical body and an inner cylindrical body, said outer cylindrical section and said intermediate cylindrical body defining a first connecting chamber for circulating the cooling fluid of said main body for the cooling of the flow distribution means; said inner cylindrical body and said intermediate cylindrical body defining a second connecting chamber for receiving and for changing the flow trajectory of the first flow of air or gas of said second

8

chamber of said main body; and a main fluid chamber for receiving and for conveying the mixture of pulverized fuel-air out to at least an ~~exit end~~ a discharge end of said flow distribution means to be mixed with the first flow of air or gas in a combustion zone of the glass melting furnace, wherein the main body includes a conical section, said conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture; and,

~~at least a discharge nozzle connected by each one of said exit ends~~
~~discharge ends of said flow distribution means, said discharge nozzle including a~~
~~central orifice in coincidence with the main fluid chamber for permitting the exit of~~
~~the pulverized fuel-air mixture, and a plurality of orifices disposed in coincidence~~
~~with the second connecting chamber to permit that the first flow of air or gas and~~
~~said pulverized fuel-air mixture be simultaneously mixed at the exit end of said~~
~~flow distribution means for producing a flame in said combustion zone of the glass~~
~~melting furnace.~~

a discharge nozzle connected by each discharge end, said discharge nozzle comprises: a head; a cylindrical member coupled in the rear part of said head, said cylindrical member comprising a central orifice ~~in a frusto-conical form,~~
~~with a diameter less in the front of the head;~~ at least one a plurality of orifices formed in the periphery of said cylindrical member, said orifices being formed transversally around the periphery of the cylindrical member to provide communication between the second ~~reception~~ connecting chamber and the central orifice of said discharge nozzle.

68

~~2. The burner as claimed in claim 1 wherein the exit passage discharge end includes a passage, said passage including a first inner annular section and a second intermediate annular section, said first inner annular section and said second intermediate annular section defining an access for receiving the discharge nozzle.~~

~~3. The burner as claimed in claim 2 wherein the first inner annular section includes a first annular recess for deviating the flow of the primary air or gas toward the frontal part of the distribution means.~~

~~4. The burner as claimed in claim 1 wherein the cooling fluid is water.~~

~~5. The burner as claimed in claim 1 wherein the discharge nozzle comprises: a head; a cylindrical member coupled in the rear part of said head, said cylindrical member comprising a central orifice in a frusto-conical form, with a diameter less in the front of the head; at least one a plurality of orifices formed in the periphery of said cylindrical member, said orifices being formed transversally around the periphery of the cylindrical member to provide communication between the second reception chamber and the central orifice of said discharge nozzle.~~

~~6. [2.] The burner as claimed in claim 5, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed in a perpendicular form with respect to the cylindrical member.~~

~~7. [3.] The burner as claimed in claim 5, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed tangentially with an angle from 0 to 15 degrees, to produce a swirl effect of the first flow of air or gas around the pulverized fuel-air mixture.~~

81

8.- ~~[4.-]~~ The burner as claimed in claim 1 wherein the ~~exit passages~~ discharge ends of said flow distribution means are separated with an angle from about 10.degree. to about 20.degree. between each other.

9.- ~~The burner as claimed in claim 1 wherein the main body includes a conical section, said conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture.~~

10.- ~~[5.-]~~ The burner as claimed in claim 1 wherein the ~~main body includes~~ conical section is an enlarged conical section, said enlarged conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture.

11.- ~~The burner as claimed in claim 1 wherein the flow distribution means is in the form of a 90° elbow.~~

12.- ~~The burner as claimed in claim 1, wherein the flow trajectory in the flow distribution means is changed from vertical flow to a longitudinal flow.~~

13.- ~~The burner as claimed in claim 1, wherein the second plurality of orifices disposed in coincidence with the second connecting chamber are in a parallel relation with respect to the exit flow of the pulverized fuel-air mixture.~~

14.- ~~[6.-]~~ The burner as claimed in claim 1, wherein the ~~second~~ plurality of orifices disposed in coincidence with the second connecting chamber are formed

20

In an angular position to provide a swirl effect to the first flow of air or gas and to said pulverized fuel-air mixture.

~~15. The burner as claimed in claim 1, wherein said burner having an operation range from about 400 to about 1300 kg/hr, with a pulverized fuel air relation from about 1 to about 3.25 and a transporting air velocity of at least 18 m/sec.~~

~~16. The burner as claimed in claim 1, wherein the flame with the pulverized fuel is produced between about 1900 to about 2000.degree. C., generating a low content of NOx.~~

21

WE CLAIM:

1.- A burner for burning a pulverized fuel for use in a glass melting furnace, which comprises:

a main body comprising an outer pipe, an intermediate pipe, and an inner pipe, said pipes being concentrically arranged one with the other, said outer pipe and said intermediate pipe forming a first chamber, said outer pipe including an inlet pipe and an outlet pipe for introducing and for circulating a cooling fluid within of said first chamber for the cooling of the burner; said intermediate pipe including a first inlet for introducing a first flow of air or gas in a second chamber, said second chamber being defined between said inner pipe and said intermediate pipe; said inner pipe including a second inlet for introducing of a flow of a pulverized fuel-air mixture through said inner pipe;

flow distribution means having their entrance end connected in alignment with a lower end of said main body, said flow distribution means having a curvature to uniformly change the flow trajectory of said pulverized fuel-air mixture and said flow of air or gas, said distribution means including an outer cylindrical body, an intermediate cylindrical body and an inner cylindrical body, said outer cylindrical section and said intermediate cylindrical body defining a first connecting chamber for circulating the cooling fluid of said main body for the cooling of the flow distribution means; said inner cylindrical body and said intermediate cylindrical body defining a second connecting chamber for receiving and for changing the flow trajectory of the first flow of air or gas of said second chamber of said main body; and a main fluid chamber for receiving and for conveying the mixture of pulverized fuel-air out to at least a discharge end of said

flow distribution means to be mixed with the first flow of air or gas in a combustion zone of the glass melting furnace, wherein the main body includes a conical section, said conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture; and

a discharge nozzle connected by each discharge end, said discharge nozzle comprises: a head; a cylindrical member coupled in the rear part of said head, said cylindrical member comprising a central orifice; at least one a plurality of orifices formed in the periphery of said cylindrical member, said orifices being formed transversally around the periphery of the cylindrical member to provide communication between the second connecting chamber and the central orifice of said discharge nozzle.

2.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed in a perpendicular form with respect to the cylindrical member.

3.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices of the cylindrical member are formed tangentially with an angle from 0 to 15 degrees, to produce a swirl effect of the first flow of air or gas around the pulverized fuel-air mixture.

4.- The burner as claimed in claim 1, wherein the discharge ends of said flow distribution means are separated with an angle from about 10.degree. to about 20.degree. between each other.

23

5.- The burner as claimed in claim 1, wherein the conical section is an enlarged conical section, said enlarged conical section being uniformly reduced from a major diameter to a minor diameter in the body of said burner, said minor diameter being connected with the flow distribution means for increasing the velocity of the first flow of air or gas and said pulverized fuel-air mixture.

6.- The burner as claimed in claim 1, wherein the plurality of orifices disposed in coincidence with the second connecting chamber are formed in an angular position to provide a swirl effect to the first flow of air or gas and to said pulverized fuel-air mixture.

ABSTRACT

A method and system for feeding and burning pulverized fuel, such as petroleum coke, in a glass melting furnace, which includes a glass melting and a plurality of burners associated with a pair of sealed regenerative chambers disposed side-by-side which act as heat exchangers, the burners are arranged in a series of ports that are associated with the glass melting region of the furnace. The system includes means for supplying the pulverized fuel by each one of the burners for melting glass raw materials. The emissions of flue gases produced by the combustion process of the fuel in the furnace are controlled in order to maintain clean the flue gases and for reducing the emission of impurities from the fuel such as SOx, NOx and particulates. The regenerative chambers are manufactured with selected refractories such as, magnesium, zircon-silica-alumina or magnesite and zirconium-silicate, for counteracting the erosive and corrosive effects produced by the combustion process of the fuel in the glass melting chamber. A burner is also provided for feeding the petroleum coke, the burner including means to simultaneously mix a primary air and pulverized fuel-air mixture for the burning of the pulverized fuel.

CONFIRMATION COPY

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

ACKNOWLEDGEMENT OF RECEIPT OF
DOCUMENTS FILED WITH THE
INTERNATIONAL BUREAU
AS RECEIVING OFFICE

To:

OLIVIER TENORIO, Miguel Angel
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 440
Col. Valle del Campestre
66265 Garza Garcia
Nuevo León
MEXIQUE

Date of mailing
(day/month/year)

07 January 2005 (07.01.2005)

Facsimile No.: +5281 8863 1372

Applicant's or agent's file reference

FILE 27 2005

IMPORTANT COMMUNICATION

International application No.

PCT/IB2004/004090

International filing date (day/month/year)

18 November 2004 (18.11.2004)

Applicant

VITRO GLOBAL, S.A.

Title of the invention **METODO Y SYSTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR UN COMBUSTIBLE
PULVERIZADO EN UN HORNO DE FUNDICION DE VIDRIO Y QUEMADOR
PARA USO CON EL MISMO**

1. The International Bureau has received the documents/elements listed below on 20 December 2004 (20.12.2004)
by the following means: delivery service

- ☐ PCT Request
☐ description (excluding sequence listing part)
☐ claims
☐ abstract
☐ drawings
☐ sequence listing part of description
☒ fee calculation sheet
☐ separate authorization to charge deposit account
☐ cheque
☐ cash (in person only)
☐ power(s) of attorney
☐ statement(s) explaining lack of signature
☒ priority document 1
☐ separate indications concerning deposited micro-organism or other biological material
☐ sequence listing in computer readable form.
☐ statement accompanying diskette containing sequence in computer readable form
☒ accompanying letter 1
☐ form PCT/RO/188 (RO/IB)
☐ PCT-EASY diskette
☐ other (specify):

2. Additional observations (if necessary):

Name and mailing address of the receiving Office

International Bureau of WIPO
PCT Receiving Office Section
34, chemin des Colombettes, 1211 Geneva 20, Switzerland
Facsimile No. (41-22) 910 08 10

Authorized officer

Corina Raccurt
Telephone No. (41-22) 338 83 55

TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES

ab

Remitente: LA OFICINA RECEPTORA

Destinatario: OLIVER TENORIO, Miguel Angel Av. Ricardo Margain Zozaya No. 440 Col. Valle del Campestre 66265 Garza García, Nuevo León MX

PCT

NOTIFICACIÓN DE TRANSMISIÓN DE LA SUPUESTA SOLICITUD INTERNACIONAL A LA OFICINA INTERNACIONAL EN CALIDAD DE OFICINA RECEPTORA Y REQUERIMIENTO PARA PAGAR UNA TASA (Regla 19.4.a)i) e (ii) del PCT e Instrucción Administrativa 333)

Referencia del expediente del solicitante o del mandatario	Fecha de expedición (día/mes/año) 29 DE NOVIEMBRE DEL 2004
Referencia de la Oficina receptora/Solicitud internacional N° MX2004-1	PLAZO DE CONTESTACIÓN 15 días desde la fecha de expedición indicada más arriba (sólo si es aplicable el apartado 3) Fecha de recepción de la presunta solicitud internacional (día/mes/año) 18-11-2004 18 DE NOVIEMBRE DEL 2004
Solicitante VITRO GLOBAL, S.A.	

1. Se notifica al solicitante que: ☒ esta Oficina receptora no es competente para aceptar la solicitud internacional, en base a la nacionalidad y residencia del solicitante (Regla 19.1 ó 19.2) ☒ la solicitud internacional no está redactada en un idioma aceptado por esta Oficina receptora según la Regla 12.1a), pero sí en uno de los idiomas aceptados por la Oficina Internacional en calidad de Oficina receptora. 2. En consecuencia, se considera que la solicitud internacional ha sido recibida por esta Oficina en nombre de la Oficina Internacional como Oficina receptora en la fecha de recepción indicada más arriba, y es o será transmitida de inmediato a la misma. 3. ☐ La transmisión a la Oficina Internacional como Oficina receptora está sujeta al pago de una tasa cuyo importe es: ☐ La tasa será descontada de cualquier tasa ya abonada a esta Oficina. ☐ Se invita al solicitante a pagar dicha tasa en el plazo indicado más arriba. La falta de pago de dicha tasa puede ocasionar la no transmisión de la solicitud internacional a la Oficina Internacional como Oficina receptora. 4. Cualquier tasa abonada por el solicitante será devuelta en su momento, excepto, en su caso, la tasa anteriormente mencionada a pagar a esta Oficina en virtud de la Regla 19.4b). (Véase el apartado 3). 5. La tasa de transmisión, la tasa de presentación internacional y la de búsqueda se pagarán a la Oficina Internacional en calidad de Oficina receptora, en la moneda fijada por ella, en el plazo de un mes desde la fecha de recepción de la solicitud internacional por la Oficina Internacional en calidad de Oficina receptora (y no en el plazo de un mes desde la fecha de recepción de la solicitud internacional indicado más arriba). 6. ATENCIÓN: Si el solicitante le ha pedido a la Oficina receptora que prepare y transmita a la Oficina Internacional una copia certificada de una solicitud anterior cuya prioridad se reivindica, indicándolo mediante una cruz en la casilla prevista al efecto en el recuadro n° VI del petitorio (ver Regla 17.1b)), queda bajo la responsabilidad del solicitante la presentación de dicha copia certificada a la Oficina Internacional, o a la Oficina Internacional en calidad de Oficina receptora, dentro del plazo indicado en la Regla 17.1a). 7. Una copia de la presente notificación ha sido remitida a la Oficina Internacional en calidad de Oficina receptora junto con la solicitud internacional mencionada más arriba.
--

Nombre y dirección postal de la Oficina receptora INSTITUTO MEXICANO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL ARENAL # 550, COL. TEPEPAN XOCHIMILCO 16020 MÉXICO, D.F.	Funcionario autorizado P. A.  LIC. ANGEL MARTINEZ ELENO
N° de fax: 55-55-44-31	N° de teléfono: 53-34-07-24

Formulario PCT/RO/151 (Enero 2004)

PCT

PETITORIO

El abajo firmante pide que la presente solicitud internacional sea tramitada con arreglo al Tratado de Cooperación en materia de Patentes.

Para uso de la Oficina receptora únicamente

Solicitud internacional N°

Fecha de presentación internacional

Nombre de la Oficina receptora y "Solicitud internacional PCT"

Referencia al expediente del solicitante o del mandatario (si se desea) (como máximo, 12 caracteres)

Recuadro N° I TÍTULO DE LA INVENCIÓN

METODO AND SYSTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR UN COMBUSTIBLE PULVERIZADO EN UN HORNO DE FUNDICION DE VIDRIO Y QUEMADOR PARA USO CON EL MISMO

Recuadro N° II SOLICITANTE

☐ Esta persona también es inventor.

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)

VITRO GLOBAL, S.A.
Route du Mont Carmel 1
1762 Givisiez, Switzerland
CH

N° de teléfono

(41) 26 4803000

N° de fax/mil

(41) 26 4803099

N° de teleimpresora

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad (nombre del Estado):

CH

Estado de domicilio (nombre del Estado):

CH

Esta persona es
solicitante para:



todos los Estados
designados



todos los Estados designados salvo
los Estados Unidos de América



los Estados Unidos de
América únicamente



los Estados indicados en
el recuadro suplementario

Recuadro N° III OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.)

CABRERA-LLANOS, Roberto
Ave. Acueducto No. 8310
Col. Satélite
64969 Monterrey, Nuevo León

Esta persona es:

☐ solicitante únicamente

☐ solicitante e inventor

☒ inventor únicamente (si se marca esta
casilla, no se debe rellenar lo que sigue.)

N° de registro del solicitante en la Oficina

Estado de nacionalidad (nombre del Estado):

MX

Estado de domicilio (nombre del Estado):

MX

Esta persona es
solicitante para:



todos los Estados
designados



todos los Estados designados salvo
los Estados Unidos de América



los Estados Unidos de
América únicamente



los Estados indicados en
el recuadro suplementario

☒ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja de continuación.

Recuadro N° IV MANDATARIO O REPRESENTANTE COMÚN; O DIRECCIÓN PARA LA CORRESPONDENCIA

La persona abajo identificada se nombra/ha sido nombrada para actuar en nombre del/de los solicitante(s) ante las administraciones internacionales competentes como:



mandatario



representante común

Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país.)

OLIVIER TENORIO, Miguel Angel
Av. Ricardo Margain Zozaya No. 440
Col. Valle del Campestre
66265 Garza García, Nuevo León
MX

N° de teléfono

(5281) 8863-1258

N° de fax/mil

(5281) 8863-1372

N° de teleimpresora

N° de registro del mandatario en la Oficina

☒ Dirección para la correspondencia: márchese esta casilla cuando no se nombra/se haya nombrado ningún mandatario o representante común y el espacio de arriba se utilice en su lugar para indicar una dirección especial a la que debe enviarse la correspondencia.

Continuación del recuadro N° III OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S)) INVENTOR(ES)	
Si no se ha de utilizar ninguno de estos subrecuadros, esta hoja no debe ser incluida en el postorio.	
Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.) VALADEZ-CASTILLO, Rafael Roberto G. Sada 133 Oriente Col. Lomas del Valle 66256 Garza García, Nuevo León	Esta persona es: ☐ solicitante únicamente ☐ solicitante e inventor ☒ inventor únicamente (si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.) N° de registro del solicitante en la Oficina
Estado de nacionalidad (nombre del Estado): MX	Estado de domicilio (nombre del Estado): MX
Esta persona es solicitante para: ☐ todos los Estados designados ☐ todos los Estados designados salvo los Estados Unidos de América ☐ los Estados Unidos de América únicamente ☐ los Estados indicados en el recuadro suplementario	
Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.) KEER-RENDON, Arturo Calle Colegio de Guadalupe 2022 Col. Misión Universidad Chihuahua, Chihuahua	Esta persona es: ☐ solicitante únicamente ☐ solicitante e inventor ☒ inventor únicamente (si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.) N° de registro del solicitante en la Oficina
Estado de nacionalidad (nombre del Estado): MX	Estado de domicilio (nombre del Estado): MX
Esta persona es solicitante para: ☐ todos los Estados designados ☐ todos los Estados designados salvo los Estados Unidos de América ☐ los Estados Unidos de América únicamente ☐ los Estados indicados en el recuadro suplementario	
Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.) 	Esta persona es: ☐ solicitante únicamente ☐ solicitante e inventor ☐ inventor únicamente (si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.) N° de registro del solicitante en la Oficina
Estado de nacionalidad (nombre del Estado):	Estado de domicilio (nombre del Estado):
Esta persona es solicitante para: ☐ todos los Estados designados ☐ todos los Estados designados salvo los Estados Unidos de América ☐ los Estados Unidos de América únicamente ☐ los Estados indicados en el recuadro suplementario	
Nombre y dirección: (apellido seguido del nombre; si se trata de una persona jurídica, la designación oficial completa. En la dirección deben figurar el código postal y el nombre del país. El país de la dirección indicada en este recuadro es el Estado de domicilio del solicitante si no se indica más abajo el Estado de domicilio.) 	Esta persona es: ☐ solicitante únicamente ☐ solicitante e inventor ☐ inventor únicamente (si se marca esta casilla, no se debe rellenar lo que sigue.) N° de registro del solicitante en la Oficina
Estado de nacionalidad (nombre del Estado):	Estado de domicilio (nombre del Estado):
Esta persona es solicitante para: ☐ todos los Estados designados ☐ todos los Estados designados salvo los Estados Unidos de América ☐ los Estados Unidos de América únicamente ☐ los Estados indicados en el recuadro suplementario	

☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en otra hoja de continuación.

a4

Recuadro N° V DESIGNACIONES

Según la Regla 4.9.a), la presentación de este petitorio constituye la designación de todos los Estados contratantes vinculados por el PCT en la fecha de presentación internacional a efectos de todo tipo de protección disponible y, cuando proceda, de la concesión tanto de patentes regionales como de patentes nacionales.

Sin embargo,

- ☐ DE Alemania no se designa para ningún tipo de protección nacional
- ☐ KR República de Corea no se designa para ningún tipo de protección nacional
- ☐ RU Federación de Rusia no se designa para ningún tipo de protección nacional

(Se puede utilizar las casillas de arriba para excluir (de manera irrevocable) las designaciones en cuestión para evitar que cesen los efectos, en virtud de la ley nacional, de una solicitud nacional anterior cuya prioridad se reivindica. Ver las Notas al Recuadro V para las consecuencias de tales disposiciones de la ley nacional de estos y de otros Estados).

Recuadro N° VI REIVINDICACIÓN DE PRIORIDAD

Se reivindica la prioridad de las siguientes solicitudes anteriores:

Fecha de presentación de la solicitud anterior (día/mes/año)	Número de la solicitud anterior	Si la solicitud anterior es:		
		solicitud nacional: país o miembro de la OMC	solicitud regional: Oficina regional	solicitud internacional: Oficina receptora
Punto (1) 18 NOV 2003 (18.11.2003)	CIP 10/901,187	USA		
Punto (2)				
Punto (3)				

☐ En el recuadro suplementario se incluyen reivindicaciones de prioridad adicionales

Se ruega a la Oficina receptora que prepare y transmita a la Oficina Internacional una copia certificada de la solicitud anterior/de las solicitudes anteriores (sólo si la solicitud anterior ha sido presentada ante la oficina que a los fines de la presente solicitud internacional es la Oficina receptora) identificada(s) supra como:

☐ Todos los puntos ☐ Punto (1) ☐ Punto (2) ☐ Punto (3) ☐ otras, ver Recuadro suplementario

* Si la solicitud anterior es una solicitud ARIPO, se indicará al menos un Estado miembro del Convenio de París para la Protección de la Propiedad Industrial o un Miembro de la Organización Mundial del Comercio para el que ha sido presentada la solicitud anterior (Regla 4.10.b)ii):

Recuadro N° VII ADMINISTRACIÓN ENCARGADA DE LA BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Elección de la Administración encargada de la búsqueda internacional (si dos o más Administraciones encargadas de la búsqueda internacional son competentes para efectuar la búsqueda internacional, indiquen el nombre de la Administración elegida; se puede utilizar el código de dos letras):

ISA /EP

Petición para que se utilicen los resultados de la búsqueda anterior; referencia a esa búsqueda (si una búsqueda anterior ha sido realizada por o pedida a la Administración encargada de la búsqueda internacional):

Fecha (día/mes/año)

Número

País (u Oficina regional)

Recuadro N° VIII DECLARACIONES

Las siguientes declaraciones se contienen en los Recuadros N° VIII.i) a v) (marquen las casillas indicadas abajo que correspondan, e indiquen el número de cada tipo de declaración en la columna de la derecha):

Número de declaraciones

- ☐ Recuadro N° VIII.i) Declaración sobre la identidad del inventor :
- ☐ Recuadro N° VIII.ii) Declaración sobre el derecho del solicitante, en la fecha de presentación internacional, para solicitar y que le sea concedida una patente :
- ☐ Recuadro N° VIII.iii) Declaración sobre el derecho del solicitante, en la fecha de presentación internacional, a reivindicar la prioridad de la solicitud anterior :
- ☐ Recuadro N° VIII.iv) Declaración sobre la calidad de inventor (sólo para la designación de los Estados Unidos de América) :
- ☐ Recuadro N° VIII.v) Declaración sobre las divulgaciones no perjudiciales o las excepciones a la falta de novedad :

100

Recuadro N° IX LISTA DE VERIFICACIÓN; IDIOMA DE PRESENTACIÓN		
La presente solicitud internacional contiene: a) el siguiente número de hojas en papel : petitorio (incluidas las hojas de declaración) : 4 descripción (excluidas la lista de secuencias y los cuadros conexos) : 46 reivindicaciones : 4 resumen : 1 dibujos : 13 Número subtotal de hojas : 68 Lista de secuencias : Cuadros conexos : (para ambas enumeraciones, número total de hojas si éstas han sido presentadas en papel, con independencia de que también se presentaran en formato legible por ordenador; ver c) abajo) Número total de hojas : 68 b) ☐ sólo en formato legible por ordenador (según la Instrucción 801.a)i): i) ☐ lista de secuencias ii) ☐ cuadros conexos c) ☐ asimétrico en formato legible por ordenador (según la Instrucción 801.a)ii): i) ☐ listas de secuencias ii) ☐ cuadros conexos Tipo y número de soportes (disquete, CD-ROM, CD-R u otros) que contienen las: i) ☐ lista de secuencias : ii) ☐ cuadros conexos : (las copias adicionales se deben indicar en los puntos 9.11) y/o 10.11) de la columna de la derecha) Figura de los dibujos que debe acompañar el resumen:	La presente solicitud internacional va acompañada del(los) siguiente(s) documento(s) (marcar las casillas que procedan e indicar en la columna de la derecha el número de cada documento): 1. ☐ hoja de cálculo de tasas : 2. ☐ poder separado original : 3. ☒ poder general original : 1 4. ☐ copia del poder general; número de referencia, en su caso: : 5. ☐ declaración explicativa de la ausencia de firma : 6. ☐ documento(s) de prioridad identificado(s) en el Recuadro N° VI como punto o puntos: : 7. ☒ traducción de la solicitud internacional al (idioma) : ENGLISHP : 1 8. ☐ indicaciones separadas relativas a microorganismos depositados o a otro material biológico : 9. ☐ lista de secuencias en formato legible por ordenador (indicar el tipo y el número de soportes) i) ☐ copia presentada para la búsqueda internacional, según la Regla 13ter sólo (y no como parte de la solicitud internacional) : ii) ☐ (sólo cuando se ha marcado la casilla b)i) o c)i) en la columna de la izquierda) copias adicionales, incluyendo, cuando proceda, la copia para la búsqueda internacional según la Regla 13ter : iii) ☐ junto a la declaración que proceda sobre la identidad de la copia - o copias - respecto de la lista de secuencias mencionada en la columna de la izquierda : 10. ☐ cuadros conexos, en formato legible por ordenador, a la lista de secuencias (indicar el tipo y el número de soportes) i) ☐ copias presentadas para la búsqueda internacional según la Instrucción 802.b-querter) sólo (y no como parte de la solicitud internacional) : ii) ☐ (sólo cuando se ha marcado la casilla b)i) o c)i) en la columna de la izquierda) copias adicionales, incluyendo, cuando proceda, la copia para la búsqueda internacional, según la Instrucción 802.b-querter) : iii) ☐ junto a la declaración que proceda sobre la identidad de la copia - o copias - respecto de los cuadros mencionados en la columna de la izquierda : 11. ☐ otros (especificar): :	Número de documentos
Idioma de presentación de la solicitud internacional:		ESPAÑOL
Recuadro N° X FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL MANDATARIO O DEL REPRESENTANTE COMÚN Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio).		
 ING. JAIME RICO GARZA Presidente y CEO		
Para uso de la Oficina receptora únicamente		
1. Fecha efectiva de recepción de la pretendida solicitud internacional:	2. Dibujos: ☐ recibidos: ☐ no recibidos:	
3. Fecha efectiva de recepción, rectificada en razón de la recepción ulterior, pero dentro de plazo, de documentos o de dibujos que completen la pretendida solicitud internacional:		
4. Fecha de recepción, dentro de plazo, de las correcciones requeridas según el Artículo 11.2) del PCT:		
5. Administración encargada de la búsqueda internacional especificada por el solicitante: ISA /	6. ☐ Transmisión de la copia para la búsqueda diferida hasta que se pague la tasa de búsqueda.	
Para uso de la Oficina Internacional únicamente		
Fecha de recepción del ejemplar original por la Oficina Internacional:		

**METODO Y SISTEMA PARA ALIMENTAR Y QUEMAR COMBUSTIBLE
PULVERIZADO EN UN HORNO DE FUNDICION DE VIDRIO Y, QUEMADOR
PARA USO CON EL MISMO.**

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION.

La presente invención es una continuación en parte de la Solicitud Norteamericana 10/601,167 presentada el 20 de Junio de 2003, la cual es una continuación en parte de la solicitud Norteamericana No. 09/816,254 presentada el 23 de Marzo de 2001, ahora abandonada.

10 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona a un método y sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio y, más específicamente, a un método y un sistema para alimentar y quemar coque de petróleo pulverizado en un horno de fundición de vidrio y a un quemador para uso con el mismo.

15 ARTE PREVIO RELACIONADO

El proceso de fundición de vidrio ha sido llevado a cabo con diferentes tipos de hornos y con diferentes tipos de combustibles, dependiendo de las características del producto y también, respecto a la eficiencia térmica del proceso de fundición y refinación. Un tipo de horno para fundir vidrio es del tipo de hornos de fundición unitarios (por medio de gas combustible); estos hornos tienen varios quemadores colocados en las partes laterales de los hornos, cuya unidad, como un todo, es semejante a una caja cerrada en donde se ubica una chimenea, que puede ser colocada ya sea al principio del alimentador o un extremo del horno, ubicado corriente abajo. Sin embargo, con este tipo de horno, existía una gran pérdida de calor en el vidrio, cuando éste dejaba los hornos —los cuales
20
25
están operando a alta temperatura—. Por ejemplo, a una temperatura de 2500°F, el calor en

102

los gases de combustión equivale al 62% del calor de entrada para un gas natural que se quema en el horno.

Para tomar ventaja del calor remanente de los gases de combustión, surgió un nuevo diseño de horno más caro y sofisticado, llamado "horno regenerativo". Es bien sabido que un horno de fundición del tipo regenerativo está asociado con una pluralidad de quemadores de gas y un par de regeneradores sellados dispuestos a cada lado del horno. Cada regenerador tiene una cámara inferior, una estructura refractaria por encima de la cámara inferior y una cámara superior por encima de la estructura. Cada regenerador tiene un puerto respectivo conectando la cámara superior con una cámara de fundición y refinación del horno. Los quemadores son arreglados para quemar combustible, tal como gas natural, petróleo líquido, aceite combustible u otro tipo de combustible líquido o gaseoso, que sea adecuado para uso con el horno de fundición de vidrio y por tanto, suministrar calor necesario para fundir y refinar los materiales que producen el vidrio en la cámara. La cámara de fundición y refinación es alimentada con los materiales que producen el vidrio, los cuales se alimentan en un extremo de entrada donde se encuentra localizada una entrada de alimentación (doghouse) y, un distribuidor de fundición dispuesto en el otro extremo del mismo, el cual comprende una serie de puertos a través del cual el vidrio fundido puede ser sacado de la cámara de fundición y refinación.

Los quemadores pueden ser colocados en un gran número de configuraciones, por ejemplo configuración "de quemador a través del puerto", configuración "puerto lateral" o una configuración "puerto trasero". El combustible, por ejemplo, gas natural, es alimentado desde el quemador hacia una fuente de ingreso de aire precalentado, el cual llega de cada regenerador durante el ciclo de quemado y, la flama resultante y productos de

combustión producidos en la flama se extienden a través de la superficie de vidrio fundido y transfieren el calor a dicho vidrio en la cámara de fundición y refinación.

Así, durante su operación, los regeneradores son ciclados alternadamente entre ciclos de aire de combustión y ciclos de calor de escape. Cada 20 ó 30 minutos, dependiendo del tipo de horno, la trayectoria de la flama es revertida. El objetivo de cada regenerador es almacenar el calor de escape, lo cual permite una gran eficiencia y una temperatura de flama alta que, de otro modo, éste se llevaría a cabo con aire frío.

Para operar el horno de fundición de vidrio, el combustible se alimenta a los quemadores y, el aire de combustión que se está suministrando es controlado a través de la medición de la cantidad de oxígeno y material combustible que está presente en la boca del puerto y en la parte superior de la estructura, así como, para asegurar que dentro de la cámara de fundición o en ciertos puntos a lo largo de la misma, el aire de combustión que se está alimentado sea menor, que el que se requiere para completar la combustión de combustible que se está suministrado.

En el pasado, el combustible usado para fundir el vidrio fue petróleo combustible, el cual proviene de la destilación de petróleo. Por muchos años, este fue el tipo de combustible que se uso, pero lo difícil de las regulaciones del medio ambiente, han estado empujando para la reducción de petróleo combustible, dado que esta clase de petróleo contiene muchas impurezas que provienen del petróleo crudo, tal como, sulfuro, vanadio, níquel y algunos otros metales pesados. Esta clase de petróleo combustible produce contaminantes tales como SOx, NOx y partículas. Recientemente, la industria del vidrio ha estado usando gas natural como un combustible limpio. Todos los metales pesados y sulfuro que vienen en el flujo líquido de la destilación de residuos de petróleo no están contenidos en el gas natural. Sin embargo, la alta temperatura que produce la flama de gas

104

natural produce más NOx que otros contaminantes. En este sentido, se ha hecho un gran esfuerzo para desarrollar quemadores de bajo NOx para el quemado de gas natural. Adicionalmente a lo anterior, se han desarrollado diferentes tecnologías para prevenir la formación del NOx. Un ejemplo de este tipo es la tecnología Oxy.Fuel, la cual utiliza

5 oxígeno en lugar de aire para la combustión del proceso. Esta tecnología tiene el inconveniente de que requiere un horno de fundición unitario con una preparación especial de los refractarios, dado que se necesita prevenir la infiltración de aire. El uso de oxígeno también produce una flama de temperatura alta, pero, con la ausencia de nitrógeno la producción de NOx se reduce drásticamente.

10 Otro inconveniente del proceso oxy-fuel es el costo del mismo oxígeno. Para hacer éste más barato, es necesario colocar una planta de oxígeno cerca del horno, para alimentar el oxígeno requerido por el proceso de fundición.

Sin embargo, el continuo aumento de los costos de energía (gas natural primario) ha forzado a los principales productores de vidrio flotado a agregar "cargos adicionales" a

15 la transportación de vidrio flotado. Los precios de gas natural se han incrementado por arriba de 120% este año (en México solamente u otras partes) por sobre previos estimados.

En un consenso general entre los productores de la Industria del vidrio, es que los distribuidores serán forzados a considerar éstos nuevos "cargos adicionales" y muy probablemente sean forzados para pasarlos a lo largo.

20 Tomando en cuenta el arte previo, la presente invención está relacionada con aplicar diferentes tecnologías para reducir el costo de fundición, usando un combustible sólido que proviene de los residuos de petróleo de las torres de destilación, como el coque de petróleo, para ser usado en la producción de vidrio en una forma ambientalmente limpia.

105

La principal diferencia de este tipo de combustible respecto al petróleo combustible y gas natural es el estado físico de la materia, dado que el petróleo combustible está en una fase líquida, el gas natural está en una fase gaseosa, mientras que el coque de petróleo por ejemplo, es un sólido. El petróleo combustible y el coque de petróleo tienen las mismas
5 clases de impurezas, dado que ambos provienen de residuos de la torre de destilación de petróleo crudo. La diferencia significativa es la cantidad de impurezas en cada uno de éstos. El coque de petróleo se produce en tres tipos de procesos diferentes llamados, "delayed", "fluid" y "flexi". Los residuos de los procesos de destilación son colocados en tambores y son calentados por arriba de 900° a 1000° grados Fahrenheit por aproximadamente 36 horas
10 para retirar muchos de los volátiles remanentes de los residuales. Los volátiles se extraen desde la parte superior de los tambores de coquefacción y el material remanente en los tambores es una roca dura hecha de alrededor de 90% de carbón y el resto contiene todas las impurezas del petróleo crudo que fue usado. La roca se extrae de los tambores usando taladros hidráulicos y bombas de agua.

15 Una composición típica de coque de petróleo está dada por lo siguiente: carbón alrededor del 90%, hidrógeno alrededor del 3%, nitrógeno de entre 2% al 4%, oxígeno alrededor del 2%, sulfuro de entre 0.05% al 6% y otros alrededor del 1%.

USO DEL COQUE DE PETROLEO

El uso de combustibles sólidos de petróleo ya ha sido usado en las industrias de
20 generación de vapor y cementeras. De acuerdo Pace Consultants, Inc., el uso de coque de petróleo en el año de 199 para la generación de potencia y para producción de cemento fue entre el 40% y 14 % respectivamente.

En ambas industrias, el quemado de coque de petróleo es usado como sistema de fuego directo, en el que la atmósfera producida por la combustión del combustible está en

contacto directo con el producto. En el caso de la producción de cemento, se necesita un horno rotatorio para proveer un perfil térmico requerido por el producto. Así que, cuando se produce cemento en dicho horno rotatorio se forma una capa de cemento fundido que evita el contacto directo de los gases de combustión y la flama con los refractarios del

5 horno, evitando el ataque de los mismos. En este caso, el producto calcinado (cemento) absorbe los gases de combustión, evitando los efectos erosivos y abrasivos del vanadio, SO₃ y NO_x en el horno rotatorio.

Sin embargo, debido al alto contenido azufre y vanadio, el uso de coque de petróleo como combustible, no es de uso común en la industria del vidrio, debido al efecto negativo

10 sobre la estructura de los refractarios y a problemas de medio ambiente.

PROBLEMAS CON LOS REFRACTARIOS.

En la industria el vidrio se utilizan varios tipos de materiales refractarios y, muchos de ellos son usados para obtener diferentes funciones, no solamente las diversas condiciones térmicas sino también, la resistencia química y erosión mecánica debido a las

15 impurezas contenidas en los combustibles fósiles.

El uso de combustibles fósiles como fuente principal de energía representa una entrada a al horno de diferentes clases de metales pesados que están contenidos en el combustible, tales como el pentóxido de vanadio, óxido de fierro, óxido de cromo, cobalto, etc. En el proceso de combustión, muchos de los metales pesados se evaporan

20 debido a la baja presión de vapor del óxido de metal y a la alta temperatura del horno de fundición.

La característica química de los gases de la combustión que están saliendo del horno son sobre todo ácidos, debido al alto contenido de sulfuro del combustible fósil. También, el pentóxido de vanadio presenta un comportamiento ácido tales como gases de

combustión de sulfuro. El óxido de vanadio es uno de los metales que representan una fuente de daños para los refractarios básicos, debido a que el comportamiento del ácido de éste óxido está en estado gaseoso. Es bien conocido que el pentóxido de vanadio reacciona fuertemente con el óxido de calcio formando un silicato sicálcico a una temperatura de 5 1275 grados celsius.

El silicato dicálcico continúa el daño hasta formar una fase de merwinite, después una fase de monticelite y finalmente forstiserite, los cuales reaccionan con el pentóxido de vanadio para formar un punto de fundición bajo de vanadato tricálcico.

Una forma de reducir el daño causado a los refractarios básicos es la reducción de 10 la cantidad de óxido de calcio en el refractario básico principal, para evitar la producción de silicato dicálcico que continúa reaccionando con el pentóxido de vanadio hasta que el refractario pueda fallar.

Por otra parte, el principal problema con el uso del coque de petróleo está relacionado con el alto contenido de sulfuro y vanadio, el cual tiene un efecto negativo 15 sobre la estructura de los refractarios en el los hornos. Las principales características de requerimiento de un refractario es que sea resistente a la exposición de temperaturas elevadas por grandes periodos de tiempo. En suma, éste debe poder resistir cambios de temperatura repentinos, resistir la acción erosiva del vidrio fundido y las fuerzas abrasivas de partículas en la atmósfera.

20 El efecto del vanadio sobre los refractarios ha sido estudiado en diversos escritos, por ejemplo, Roy W. Brown y Karl H. Sandmeyer en su escrito: "El efecto del vanadato de sodio sobre las super estructuras de los refractarios", parte I y II, Magazine de la Industria del Vidrio, Edición Noviembre y Diciembre 1978. En este escrito, los investigadores experimentaron con diferentes refractarios de fundición, los cuales fueron enfocados sobre

108

la superación del ataque del vanadio en el flujo de las composiciones de fundición, tales como alumina-zirconia-sílica (AZS), alúmina alfa-beta, alúmina alfa, alúmina beta, las cuales son comúnmente utilizadas en las superestructuras de los tanques para vidrio.

5 J. R. McLaren y H. M. Richardson en su escrito, "La acción de pentóxido de vanadio sobre los refractarios de silicato de aluminio" describe una serie de experimentos en los cuales la deformación del cono fueron llevados a cabo sobre juegos de muestras de suelo de ladrillos con contenido de alúmina de 73%, 42% y 9%, cada muestra conteniendo adiciones de pentóxido de vanadio, en forma individual o en combinación de óxido de sodio o óxido de calcio.

10 La discusión de los resultados fueron enfocados sobre la acción del pentóxido de Vanadio, la acción del pentóxido de vanadio con óxido de sodio y la acción de pentóxido de vanadio con óxido de calcio. Ellos concluyeron que:

1. La mullita resistió la acción del pentóxido de vanadio a temperaturas por arriba de 1700°C.

15 2. No se encontró evidencia de la formación de compuestos cristalinos o soluciones sólidas de pentóxido de vanadio y alúmina o de pentóxido de vanadio y sílica.

3. El pentóxido de vanadio puede actuar como un mineralizador durante la escorificación de los refractarios de aluminosilicato por cenizas de petróleo pero, éste no es agente de escorificación mayor.

20 4. Compuestos de fundición baja son formados entre el pentóxido de vanadio y óxidos de calcio o sodio, especialmente el primero.

5. En reacciones entre, ya sea, vanadato de calcio o sodio y aluminosilicatos, se forman escorias de bajo punto de fusión con ladrillos con alto contenido de sílica, más que con ladrillos de alto contenido de alúmina.

T.S. Busby y M. Carter en su documento "El efecto del SO_3 , Na_2SO_4 y V_2O_5 sobre la vinculación de minerales de refractarios básicos", Glass Technology" Vol. 20, No. Abril, 1979, probaron en un gran número de espinelas y silicatos, el enlace de minerales de refractarios básicos, en una atmósfera sulfurosa entre 600 y 1400°C, ambos con y sin
5 adición de Na_2SO_4 y V_2O_5 . Se encontró que algo de MgO o CaO en estos minerales fue convertido a sulfato. El coeficiente de reacción se incrementó por la presencia de Na_2SO_4 o V_2O_5 . Los resultados indicaron que el CaO y MgO , en refractarios básicos, pueden ser convertidos en sulfato, siempre y cuando éstos sean usados en un horno, en el que el sulfuro esté presente en los gases de desecho. La formación de sulfato de calcio ocurre por
10 debajo de los 1400°C y del sulfato de magnesio por debajo de los 1100°C.

Sin embargo, como previamente fue descrito, el efecto del vanadio sobre los refractarios produce una gran cantidad de problemas en los hornos de vidrio, lo cual no ha sido resuelto en su totalidad.

COQUE DE PETROLEO Y EL MEDIO AMBIENTE.

15 Otro problema del uso de coque de petróleo está relacionado con el medio ambiente. El alto contenido de sulfuro y metales como níquel y vanadio que se producen por la combustión del coque de petróleo ha provocado problemas en el medio ambiente. Sin embargo, ya existen desarrollos para reducir o desulfurar el coque de petróleo con un alto contenido de sulfuro (sobre 5% por peso). Por ejemplo, la Patente Norteamericana No.
20 4389388 concedida a Charles P. Goforth en Junio 21 de 1983, está relacionada con la desulfurización de coque de petróleo. El coque de petróleo es procesado para reducir el contenido de sulfuro. El coque en greña se pone en contacto hidrógeno caliente, bajo condiciones presurizadas, por un tiempo de residencia de entre 2 a 60 segundos. El coque desulfurizado es adaptable para uso en electrodos o metalurgia.

La patente norteamericana No. 4857284 concedida a Rolf Hauk en agosto 15 de 1989, está relacionada a un Proceso para remover sulfuro de los gases de desperdicio en la etapa de reducción de un horno de cubilote. En esta patente se describe un nuevo proceso para remover el sulfuro contenido en un compuesto gaseoso por absorción de al menos una
5 parte de los gases de desperdicio en la etapa de reducción de un horno de cubilote para mineral de hierro. Los gases de desperdicio son limpiados inicialmente en un lavador y enfriador, seguido de una desulfurización, durante el cual, el material que absorbe el sulfuro está constituido en parte del hierro esponjoso que se produce en la reducción del horno de cubilote. Ventajosamente, la desulfurización toma lugar a una temperatura en el
10 rango de 30°C a 60°C. Es preferible que éste se lleva a cabo separando el CO₂ del gas del horno de fundición, usando una parte de dicho gas del horno de fundición como gases de salida.

La patente Norteamericana No. 4894122 concedida a Arturo Lazcano-Navarro, et al, en Enero 16 de 1990, está relacionada a un proceso de desulfurización de residuos, de
15 la destilación de petróleo, en la forma de partículas de coque teniendo un contenido inicial de sulfuro mayor que 5% en peso. La desulfurización es efectuada por medio de un proceso electrotérmico que se basada en una pluralidad de capas fluidizadas que se conectan secuencialmente a través de las cuales las partículas de coque se introducen sucesivamente. La generación de calor necesaria para desulfurar las partículas de coque se
20 obtienen al usar partículas de coque como una resistencia eléctrica en cada capa fluidizada, al proveer un par de electrodos que se ubican dentro de las partículas de coque fluidizadas. Se provee al menos una capa fluidizada sin electrodos para enfriar las partículas de coque desulfurizado después de que el nivel de sulfuro ha sido reducido a por lo menos un aproximado de 1% en peso.

La patente Norteamericana No. 5259864 concedida a Richar B. Greenwalt en
Noviembre 9 de 1993, está relacionada con un método para tratar un material no descable
al medio ambiente que contiene coque de petróleo, sulfuro y metales pesados contenidos
en el mismo y, para proveer combustible para un proceso de fabricar preproductos de acero
5 o hierro fundido y reducción de gas en un fundidor/gasificador que tiene un extremo
superior de carga de combustible, un extremo de descarga de gas de reducción, un extremo
inferior de recolección de escorias y metal fundido y medios para proveer una entrada para
cargar material ferroso en el fundidor-gasificador; introducir coque de petróleo en el
fundidor-gasificador en el extremo superior de carga de combustible; introducir un gas
10 conteniendo oxígeno conjuntamente con el coque de petróleo para formar al menos una
primera capa fluidizada de partículas de coque de petróleo; introducir un material ferroso
en el fundidor-gasificador a través de medios de entrada, haciendo reaccionar el coque de
petróleo, oxígeno partículas de material ferroso para la combustión de la mayor porción de
coque de petróleo para producir un gas de reducción y preproductos de acero o hierro
15 fundido que contengan metales pesados libre de combustión del coque de petróleo y una
escoria conteniendo sulfurico liberado de la combustión de coque de petróleo.

Un factor adicional que tiene que ser considerado en la industria del vidrio es el
control del medio ambiente, principalmente la contaminación de aire. El horno de
fundición contribuye sobre el 99% de agentes contaminantes gaseosos y partículas de las
20 emisiones totales de la fábrica de vidrio. Los gases de desperdicio del combustible del
horno de fundición de vidrio consisten principalmente de dióxido de carbono, nitrógeno,
vapor de agua, óxidos de sulfuro y óxidos de nitrógeno. Los gases de desperdicio que
liberan los hornos de fundición consisten principalmente de gases de combustión
generados por combustibles y de gases que se liberan de la fundición de la mezcla, el cual,

a su vez, depende de las reacciones químicas que están tomando lugar en ese tiempo. La proporción de gases de desperdicio, exclusivamente de los hornos calentados por flama representan del 3 al 5% del volumen de gas total.

La proporción de componentes de contaminación de aire en los gases de desperdicio del combustible depende del tipo de combustible de quemado, su valor calorífico, la combustión de temperatura del aire, el diseño del quemador, la configuración de la flama y, el exceso de aire de suministro. Los óxidos de sulfuro en los gases de desperdicio de los hornos de fundición de vidrio son originados del tipo de combustible usado, así como, de las mezclas de fundición.

10 Ya se han propuesto varios mecanismos que incluyen la volatilización de los óxidos de metal e hidróxidos. Cualquiera que sea el caso, es bien conocido que como resultado del análisis químico de las partículas de materia actuales, más del 70% de los materiales son compuestos de sodio, alrededor del 10% al 15% son compuestos de calcio y el balance es, sobre todo, magnesio, fierro, sílica y alumina.

15 Otras consideraciones importantes en los hornos de fundición de vidrio son las emisiones de SO₂. La emisión de SO₂ es una función del sulfuro que se introdujo en las materias primas y combustible. Durante el tiempo del calentamiento del horno, por ejemplo, después de que alcanza su nivel de producción, se produce una gran cantidad de SO₂. El volumen de emisiones de SO₂ está en el rango de alrededor de entre 2.5 libras por
20 tonelada de vidrio fundido hasta 5 libras por tonelada. La concentración de SO₂ en la descarga está generalmente en el rango de 100 a 300 ppm cuando la fundición se realiza con gas natural. Cuando se usa combustible con un alto contenido de sulfuro, se agregan aproximadamente 4 libras de SO₂ por tonelada de vidrio por cada 1% de sulfuro en el combustible.

Por otra parte, la formación de NOx como resultado del proceso de combustión ha sido estudiado y descrito por un gran número de autores (Zeldovich, J. "La oxidación de Nitrógeno en combustión y explosiones" Acta. Physochem. 21 (4) 1946; Edwards, J. B. Combustion: "La formación y emisiones de especies de vestigios". Ann Arbor Science Publishers, 1974. p-39). Estos fueron reconocidos por la División de Estándares de Emisiones, Oficina de Estándares y Planeación de la Calidad del Aire, USEPA, en su reporte sobre "Emisiones de NOx en la manufactura de vidrio", incluye a Zeldovich sobre la formación homogénea del NOx y a Edwards en su presentación sobre ecuaciones empíricas. Zeldovich desarrolló una tasa constante para la formación de NO y NO2 como el resultado de procesos de combustión de alta temperatura.

Finalmente, bajo condiciones de operación normal, cuando las flamas son ajustadas apropiadamente y el horno no está requiriendo de aire combustible, solamente se detecta en el escape, una pequeña cantidad de CO y otros residuos, producto de una combustión incompleta de combustibles fósiles. La concentración de gas de estas especies será menor a 100 ppm y probablemente menor a 50 ppm, con una tasa de producción de menos de 0.2%/ton. El control de estos contaminantes es establecer simplemente una combustión apropiada.

Técnicas de procesamiento para la reducción de emisiones gaseosas están esencialmente restringidas a la selección propia de los combustibles de quemado y de las materias primas, así como al diseño y operación del horno. La Patente Norteamericana No. 5053210 concedida a Michael Bushel et al, en Octubre 1 de 1991, describe un método y un aparato para la purificación de los gases de combustión, particularmente para la desulfuración y eliminación del NOx de los gases de combustión, por medio de una reacción catalítica y una de absorción multietapas en un flujo de gravedad que se mueve en

14

capas granulares, en materiales de soporte de carbón contactados por medio de vapor transversal del gas, en el cual un mínimo de dos capas móviles son arregladas en serie con referencia a la ruta del gas, de tal forma que la eliminación del NOx toma lugar en la segunda o en cualquier capa móvil ubicada corriente abajo. Cuando es necesario

5 purificar grandes volúmenes de gases de combustión de los hornos industriales, la purificación es afectada inversamente por la formación de residuos de gas con una amplia variación de concentraciones de dióxido de sulfuro. Esta desventaja es eliminada debido a que los gases de combustión que están dejando la primera capa móvil, —que tiene un gradiente de concentración de dióxido de sulfuro variable—, es sometida a mezclas

10 repetidas, antes de agregar amoníaco como un reactivo para la eliminación de NOx.

La patente Norteamericana No. 5636240 concedida a Jean-Syan et al el 3 de Junio de 1997, está relacionada a un proceso y aparato para el control de aire contaminante para un horno de vidrio, el cual se usa en la salida de los gases de desperdicio del horno e incluye, pasar los gases de desperdicio a través de una torre de neutralización del tipo rocío

15 para remover los sulfatos en los gases de desperdicio por medio del rocío de un absorbente (NaOH) para reducir la opacidad de los gases de escape y, emplear un dispositivo de alimentación de potencia neumática para alimentar periódicamente cenizas finas o hidróxido de calcio en una trayectoria entre la torre de neutralización tipo rocío y una sección de almacenaje para mantener el funcionamiento normal de una bolsa filtrante en la

20 sección de almacenaje.

QUEMADORES PARA COMBUSTIBLE PULVERIZADO

Finalmente, para el quemado de coque de petróleo en polvo o pulverizado es necesario considerar un diseño de quemador de tipo especial. Generalmente, la energía de ignición es suministrada a una mezcla de aire combustible para encender la flama del

quemador. Ya existen algunos sistemas de quemado que han sido desarrollados para el quemado de combustible pulverizado como carbón coque de petróleo.

La solicitud PCT/EP83/00036 de Uwe Wiedmann et al, publicada en Septiembre 1, 1983, describe un quemador para combustibles líquidos, gaseosos o pulvulentos. Este quemado tiene una cámara de ignición con una pared, la cual se proyecta hacia afuera y teniendo una simetría de rotación, así como una tubería de escape conectada a la misma. En el centro de la pared de la cámara, está localizada la entrada de la tubería conectada al mismo. En el centro de la pared de cámara, está ubicada la entrada de una tubería para la admisión de un chorro de combustible así como, un aire de suministro rodeando dicha entrada para la admisión de un Vortex de aire de combustión, el cual produce, dentro de la cámara de ignición, un flujo de recirculación de aire caliente mezclando el chorro de combustible y calentando el último a la temperatura de ignición. La cantidad de aire del vortex que se está suministrando a la cámara de ignición, es solamente una porción del total de aire de combustión requerido. En el área entre la pared de cámara y la tubería de escape, se provee una tubería de admisión de un aire secundario, a través del cual otra porción del aire de combustión puede ser suministrado en la cámara de ignición, dicha porción siendo mezclada parcial o totalmente con el chorro de combustible. La suma de las porciones de aire de combustión que están participando dentro de la cámara de ignición en la mezcla con el chorro de combustible (de aquí a la ignición e iniciación de la combustión), es ajustada para no excederse del 50% del total de aire de combustión requerido. Al conjugar todas éstas mediciones, se provee un quemador particularmente apropiado para la producción de calor para un proceso industrial y además teniendo tasas de poder variables e intermediarias, una producción de ignición estable, una flama con una

forma delgada y alargada en la cámara de combustión y con una desviación radial de partículas.

La patente Norteamericana No. 4412810 concedida a Akira Izuha et al, en Noviembre 1 de 1983, está relacionada un quemador de carbón pulverizado capaz de llevar a cabo una combustión en un estado estable con una reducción en las cantidades de NOx, Co y carbón no quemado que se produce como resultado de la combustión.

La patente Norteamericana No. 4531461 concedida a William H. Sayler en Julio 30 de 1985, está relacionada a un sistema para pulverizar y quemar combustible sólido, tal como carbón u otro combustible fósil y, para el quemado de dichos combustibles pulverizados suspendidos en un flujo de aire, principalmente en relación con hornos industriales tales como aquellos que se usan para calentar calderas de procesamiento de yeso y hornos metalúrgicos.

La patente Norteamericana 4602575 concedida a Klaus Grethe en Julio 29 de 1986, está relacionada con un método de quemado de coque de petróleo en polvo en una flama de quemado que tiene una zona de recirculación interna intensiva. El polvo de coque de petróleo es suministrado a aquella región de la zona de recirculación intensiva, la cual provee la energía de ignición para el polvo de coque de petróleo, que va a ser quemado. Sin embargo, esta patente describe que, dependiendo del tipo de procesamiento al que se somete el petróleo crudo, el coque de petróleo puede contener materiales nocivos tales como, vanadio, el cual no solamente lo conduce a compuestos corrosivos durante su combustión en generadores de vapor, sino además, contamina considerablemente el medio ambiente cuando ellos son liberados del "generador de vapor" con los gases de la combustión. Sugiere que, cuando se usa este quemador, los efectos negativos o

acontecimientos peligrosos pueden ser extensivamente evitados mediante la adición de aditivos unidos con el vanadio en la combustión, vía el incremento de aire.

Otro desarrollo sobre quemadores de carbón está ilustrado en la patente Norteamericana No. 4924784 concedida a Dennis R. Lennon et al, en Mayo 15 de 1990, la cual está relacionada al: Quemado de carbón refinado pulverizado en solvente en un quemador para una "caldera o semejante".

Finalmente, la Patente Norteamericana No. 5829367 concedida a Hideaki Ohta et al en Noviembre 3 de 1998, está relacionada a un quemador para la combustión de una mezcla de carbón pulverizado que tiene dos tipos de concentración, rica y pobre, tiene una altura de un panel de quemador reducido y sobre todo, es un quemador simplificado. Los quemadores se aplican para un horno de caldera o hornos para la industria química.

Como se ha descrito en lo anterior, los desarrollos han sido enfocados al control de la contaminación del coque de petróleo, sin embargo, éstos han sido enfocados sobre la desulfuración o descontaminación del coque de petróleo.

Por otra parte, no obstante que el coque de petróleo ya ha sido usado en otras industrias, en algunos casos el mismo producto absorbe los gases contaminantes, así como, los efectos erosivos y abrasivos del vanadio en los hornos (ver industria del cemento).

En cada caso, los problemas de contaminación y su solución depende de cada industria. Cada industria y hornos tienen diferentes propiedades térmicas y problemas con los contaminantes, con el tipo de refractarios —los cuales también tienen influencia en el consumo de energía y calidad del producto—y sobre todo en la estructura del horno y en el producto resultante.

SOLUCION PROPUESTA

118

No obstante todo lo anterior, en la industria del vidrio no ha sido considerado a esta fecha, el quemado de coque de petróleo para la fundición de materia prima de vidrio debido a la consideración de todos los factores arriba descritos, tal como la contaminación y los altos contenidos de vanadio y sulfuro, los cuales tienen un efecto negativo sobre la

5 estructura de los refractarios en los hornos y también serios problemas con el medio ambiente.

Considerando todos los procesos descritos anteriormente, la presente invención está relacionada con el uso de un combustible sólido de bajo costo, de residuos de la destilación de petróleo (coque de petróleo) para producir un vidrio comercial, en un medio

10 ambiente limpio, reduciendo el riesgo de daños en los refractarios del horno para la producción de vidrio y para reducir las emisiones de contaminantes en la atmósfera. Este combustible sólido, como fue descrito en el arte relacionado, no ha sido considerado para ser usado en la fundición de materiales de vidrio por causa de los problemas previamente descritos.

15 Para el uso de ésta invención se desarrolló un equipo de combustión para alimentar y quemar coque de petróleo, para ejecutar una combustión eficiente. La invención también consideró un sistema de control de emisiones, el cual fue colocado detrás del horno, para limpiar los gases de combustión, evitando la emisión de impurezas del combustible tal como SOx, NOx y partículas. Mediante la integración de quipo desarrollado y

20 seleccionando sistema y equipo de una configuración adecuada, es posible usar un combustible de bajo costo, produciendo un vidrio comercial y generando gases de combustión dentro de las regulaciones ambientales.

De lo anterior, la presente invención consiste en el diseño de varios sistemas colocados en un proceso simple, para producir vidrio comercial en un horno del tipo "side-

port". De esta forma, en un horno de fundición del tipo "side port", un combustible pulverizado del tipo compuesto de carbón, sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel, es quemado para fundir materias primas de vidrio para la manufactura de láminas de vidrio o envases. Medios para suministrar el combustible pulverizado para alimentar combustible en al menos un quemador que está colocado por cada uno de una pluralidad de primeros y segundo puertos laterales de una región de fundición de vidrio de dicho horno de fundición de vidrio, para quemar el combustible pulverizado durante ciclos de fundición de vidrio, dicho horno de fundición de vidrio incluyendo medios refractarios en las cámaras regenerativas de un horno de fundición de vidrio para soportar la acción erosiva de la fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de partículas en la atmósfera provocada por el quemado de dicho combustible pulverizado en el horno. Finalmente, medios para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho, después de que la combustión del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio ha sido llevado a cabo, dichos medios para controlar la contaminación de aire reduciendo las emisiones de compuestos de sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel.

Además, para reducir o evitar un posible daño al óxido de magnesio, se requiere tener al menos un 98% de óxido de magnesio, en donde la pureza de la materia prima que forma el refractario, reduzca la cantidad de óxido de calcio presente en el material y retrase la fundición a una fase fundida. Este refractario, para tener las impurezas circundadas por el óxido de magnesio, éste debe ser sinterizado a una alta temperatura creando una adherencia cerámica en el material principal.

El refractario base de 98% de óxido de magnesio o más es regularmente usado en las filas superiores de las cámaras regenerativas del horno de fundición. Otro ejemplo de

refractarios que pueden ser utilizados en las cámaras regenerativas o "top checkers" son los materiales de fundición moldeables de zircón-sílica-alumina, los cuales también presentan un comportamiento ácido, como el pentóxido de vanadio, reduciendo el impacto del daño a los refractarios.

- 5 La selección correcta del material refractario dentro del horno de fundición, puede reducir el impacto de las impurezas que están contenidas en los combustibles sólidos, basados en un análisis termodinámico y en la composición química de las impurezas y de los compuestos químicos que forman los refractarios.

SUMARIO DE LA INVENCION

- 10 De acuerdo con la presente invención, un primer objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, para alimentar y para quemar coque de petróleo pulverizado, reduciendo los costos de fundición de vidrio.

- Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un método y sistema
15 para alimentar y quemar un combustible pulverizado que contiene carbón, sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel en un horno de fundición de vidrio, el cual controla las emisiones producidas por el quemado del combustible pulverizado, para limpiar los gases de combustión y reducir las emisiones de impurezas del combustible pulverizado tales como SOx, NOX y partículas, la reducción de emisiones siendo controladas después de
20 que se ha llevado la combustión de combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio.

 Es otro objetivo de la presente invención, es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en

donde una mezcla de combustible pulverizado en combinación con aire o gas es inyectado a una alta velocidad en cada uno de los quemadores.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, que usa refractarios especiales para la construcción de las cámaras del horno de fundición de vidrio con el objeto de disminuir los efectos abrasivos y erosivos producidos por el quemado de dicho combustible pulverizado, especialmente por los efectos producidos por el V_2O_5 .

Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el combustible pulverizado es alimentado directamente al horno en una relación aire-combustible de alrededor del 16% de aire en exceso, con respecto al aire estequiométrico.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el vidrio también puede ser simultáneamente fundido con dos o tres tipos de combustible. Una serie de quemadores puede ser arreglados en la cámara de fundición para quemar independientemente coque de petróleo, gas o petróleo combustible.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio, en donde el combustible pulverizado es alimentado por medio de medios neumáticos, con una elevada relación sólido-aire.

Es otro objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual,

adicionalmente incluye un flujo de aire secundario para el enfriamiento del quemador, dicho flujo secundario produciendo un efecto de remolino para regular la flama del quemador por medio de la introducción de aire adicional para mejorar la combustión inicial del combustible sólido.

5 Un objetivo adicional de la presente invención, es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual es enfriado continuamente con agua, para soportar una temperatura de operación alta, por ejemplo, de alrededor de 1500°C.

10 Es otro objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual es capaz de manejar combustible sólido en un rango de operación de 400 a 1300 kg/hr por medio de un flujo neumático, con una relación de aire-combustible de 1 a 3.25 y con una velocidad de aire de transportación de al menos 18/m seg.

15 Un objetivo de la presente invención, proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual permite la posibilidad de use de otro combustible, tal como gas natural, en una segunda cámara, para incrementar el proceso de ignición del combustible sólido.

20 Otro objetivo de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, dicho quemador generando una flama que es distribuida uniformemente a través de sus extremos de salida, en una forma regular y con una longitud en función de la velocidad de flujo del aire que está siendo usado para llevar a cabo la transportación neumática del combustible sólido.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el

cual genera flamas con una alta emisividad radiante de 0.95, para llevar a cabo un proceso eficiente de la transferencia de calor en el vidrio, para mejorar la ejecución con relación a otros combustibles tales como, gas natural o petróleo.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual incluye dos extremos de salida (en forma de Y), proporcionando una división proporcional para producir flujos regulares y uniformes, para alargar la flama y por consecuencia una mejor distribución de la transferencia de calor en el vidrio.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual usa un flujo de aire precalentado de hasta 1200°C, mejorando la combustión completa del combustible sólido dentro del horno de vidrio.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual genera una baja cantidad de NOx, debido a que la temperatura adiabática de la flama del combustible pulverizado es menor que la temperatura adiabática del gas en las mismas condiciones de operación.

Otro objetivo de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual genera una menor cantidad de agua como un producto de combustión, reduciendo la generación de hidróxido de sodio dentro del horno de vidrio, así como, reducir el ataque a los materiales refractarios.

Un objetivo adicional de la presente invención es proveer un quemador para el quemado de un combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el

cual, el cual es usado para quemar un combustible sólido, el cual contiene una menor concentración de ceniza y teniendo una granulometría reducida (95% de las partículas son menores de 74 micras), generando cenizas volátiles que no afectan la calidad del vidrio.

Estos y otros objetivos y desventajas de la presente invención serán evidentes a los expertos en el campo de la siguiente descripción detallada de invención, la cual es ilustrada en los dibujos anexos.

BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

La figura 1 es in diagrama de bloques de una modalidad de la presente invención, comprendiendo principalmente: un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en al menos un quemador de un horno de fundición de vidrio; medios refractarios en diferentes formas, formando las paredes y techo de un horno de fundición de vidrio, para resistir la acción erosiva de la fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de las partículas que se provocan por el quemado de dicho combustible pulverizado en el horno; y un sistema de control ambiental para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho después de que la combustión del combustible pulverizado ha sido llevada a cabo en el horno;

La figura 2 ilustra otro diagrama de bloques de la primera modalidad del sistema para alimentar y quemar el coque de petróleo de acuerdo con la presente invención;

La figura 3 es una vista en planta de un horno de fundición de vidrio del tipo regenerativo;

La figura 4 es una vista longitudinal esquemática del horno ilustrado en la figura 1;

La figura 5 es una vista esquemática del sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 6 es una vista lateral del sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en combinación con un horno de fundición de vidrio del tipo regenerativo;

La figura 7 es una vista detallada de un arreglo de un quemador para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención;

5 La figura 8 es una vista lateral, la cual fue tomada de la figura 7, en una modalidad preferida de un quemador para el quemado de coque de petróleo pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 9 es una vista frontal, la cual fue tomada de la figura 8;

10 La figura 10 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 8;

La figura 11 es una vista en planta, la cual fue tomada de la línea "A-A" de la figura 10, mostrando al quemador con dos boquillas de salida; y,

La figura 12 es otra vista en planta, mostrando al quemador en una segunda modalidad con una boquilla de salida.

15 La figura 13 es una vista lateral en detalle de una tercera modalidad de un quemador para coque de petróleo pulverizado de acuerdo con la presente invención;

La figura 14 es una vista lateral en detalle de una cuarta modalidad del quemador con una boquilla de salida;

20 La figura 15 es una vista en planta mostrando el quemador ilustrado en la figura 14;

La figura 16 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 14;

La figura 17 es una vista en perspectiva de una sección del quemador ilustrado en la figura 16;

La figura 18 es una vista explosionada de la sección del quemador ilustrado en la figura 17;

La figura 19 es una vista lateral en detalle, de una quinta modalidad de un quemador con dos boquillas de salida;

5 La figura 20 es una vista detallada de una sección vertical del quemador de la figura 19; y,

La figura 21 es una vista en perspectiva de una sección del quemador ilustrado en la figura 20.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

10 La invención será descrita a continuación en relación a una modalidad específica, en donde las mismas partes serán referidas a los mismos números y en donde la figura 1 es un diagrama de bloques de una modalidad de la presente invención, comprendiendo principalmente: un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado en al menos un quemador A de un horno de fundición de vidrio el tipo side-port, como será

15 escrito más tarde. Medios refractarios B formados de diferentes formas, para formar las paredes y techo de las cámaras regenerativas de un horno de fundición de vidrio, los medios refractarios siendo seleccionados de un material con al menos 98% de óxido de magnesio, en donde la pureza de la materia prima que forma el refractario, reduce la cantidad de óxido de calcio que está presente en el material y retarda la formación de una

20 fase fundida. Este refractario, para tener las impurezas circundadas por el óxido de magnesio, debe ser sinterizado a una alta temperatura creando una adherencia cerámica en el material principal. Otros materiales que pueden ser usados en las cámaras regenerativas o "top checkers" en donde la temperatura alcanza de entre 1350 a 1450° Celsius, son los materiales de fundición moldeables de zirconia-silica-alumina, los cuales también

124

presentan un comportamiento ácido como el pentóxido de vanadio, reduciendo el impacto de daño a los refractarios. Otro tipo de materiales refractarios que pueden ser usados son aquellos seleccionados de un material conteniendo de alrededor del 80% de magnesia y de alrededor de 20% de zirconio-silicato. Dichos materiales siendo usados para resistir la acción erosiva de la fundición de vidrio, la acción corrosiva de los gases de combustión y las fuerzas abrasivas de las partículas que se provocan por el quemado de dicho combustible pulverizado (coque de petróleo) en el horno. Finalmente, se requiere un sistema de control ambiental C para controlar la contaminación de aire en la salida de los gases de desecho después de que la combustión del combustible pulverizado ha sido llevada a cabo en el horno.

Haciendo ahora referencia a la figura 2, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) será conectado a cada quemador 48a, 48b, 48c, 48d, 48e, 48f, 48g y 48h, así como a cada quemador 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50g y 50h (ver figuras 3 y 5) para alimentar y quemar el coque de combustible pulverizado dentro del horno de fundición de vidrio. El sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) comprendiendo en combinación; un sistema dosificador (D) para dosificar el coque de petróleo pulverizado, un sistema de combustión (E) para quemar el coque de petróleo pulverizado dentro del horno de fundición de vidrio. El sistema de dosificación (D) puede ser alimentado por un sistema para alimentar y manejar el coque de petróleo pulverizado (F), ya conocido en la industria.

A continuación se describirá, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) en relación con las figuras 3 a 5, por ejemplo, las figuras 3 y 4 están mostrando vistas esquemáticas de un horno de fundición de vidrio del tipo regenerativo el cual comprende una cámara de fundición 10, una cámara de refinación 12, una cámara de

128

5 acondicionamiento 14 y una garganta 16 entre la cámara de refinación y la cámara de
acondicionamiento 14. El extremo frontal 18 de la cámara de refinación 12 comprende una
serie de conexiones alimentadoras 20 a través del cual el vidrio fundido se remueve de la
cámara de refinación 12. El extremo trasero 22 de la cámara de fundición 10 incluyendo
10 una área de alimentación 24 a través de la cual, los materiales para hacer el vidrio son
alimentados por medio de un cargador de mezcla 26. Se provee un par de regeneradores
2830 por cada lado de la fundición 10. Los regeneradores 28 y 30 son provistos con
puertos de quemado 32, 34, conectando cada regenerador 28, 30 con la cámara de
fundición 10. Los regeneradores 28, 30 se proveen con una cámara de regeneración de gas
36 y una cámara de regeneración de aire 38. Ambas cámaras 36 y 38 son conectadas a una
cámara inferior 40, las cuales son arregladas para comunicarse por medio de compuertas
42 hacia un túnel 44 y una chimenea 46 para los gases de escape. Quemadores 48a, 48b,
48c, 48d, 48e, 48f, 48g, y 48h, así como quemadores 50a, 50b, 50c, 50d, 50e, 50f, 50g y
50h, son arreglados en cada puerto 32, 34 en una porción de cuello 52, 54 de cada puerto
15 de quemado 32, 34 para quemar el combustible, tal como gas natural, coque de petróleo u
otro tipo de combustible para uso en los hornos de fundición de vidrio.

De esta forma cuando los materias para hacer el vidrio son alimentadas a través de
la compuerta de alimentación 24 en el extremo trasero de la cámara de fundición 10, el
vidrio es fundido por los quemadores 48a-h y 50a-h, el cual flota en una dirección hacia
20 delante hasta que se funde completamente y pasa de la cámara de fundición 10 a la cámara
de acondicionamiento 14. Durante la operación del horno, los regeneradores 28, 30, son
ciclados alternativamente entre ciclos de escape y combustión de aire. Cada 20 a 30
minutos, dependiendo del horno específico, la trayectoria de la flama de la flama es
revertida por una serie de quemadores 48a-h ó 50a-h. De esta forma la flama resultante y

productos de combustión producidos por cada quemador 48a-h, ó 50a-h, pasan a través de la superficie del vidrio fundido y transfieren el calor al vidrio que está en la cámara de refinación 10 y cámara de refinación 12.

ALIMENTACIÓN DEL COKE DE PETROLEO PULVERIZADO (F).

- 5 Haciendo ahora referencia a la figuras 5 y 6, el sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado (A) en un horno de fundición de vidrio comprende, en una primera modalidad de la presente invención, primeros tanques o silos de almacenaje 56 y 58 para almacenar el coque de petróleo pulverizado u otro tipo de combustible para uso en el horno de fundición de vidrio. Los silos de almacenaje 56, 58, se alimentan a través de
- 10 un vagón de tren 60 por medio de una primera tubería de entrada 62, la cual se conecta entre el vagón del tren 60 y los silos 56, 58. Una primera tubería principal 62 que tiene primeras tuberías de ramificación 64, 66, las cuales son conectadas respectivamente a cada silo 56, 58 para el llenado de cada silo 56, 58. Válvulas 68, 70, son conectadas a cada una de las primeras tuberías de ramificación 64, 66, para regular el llenado de cada silo 56, 58.
- 15 Cada silo 56, 58, es llenado a través de un efecto de vacío por medio de una bomba de vacío 70, a través de una primera tubería de salida 72. La primera tubería de salida 72 tiene segundas tuberías de ramificación 74, 76, que son conectadas con cada silo, 56, 58. Válvulas 78, 80, son conectadas por cada una de las segundas tuberías de ramificación 74, 76, para regular el efecto de vacío que es provisto por la bomba de vacío 70 para el llenado
- 20 de cada silo 56, 58.

El fondo de cada silo 56, 58, incluye una sección cónica 82, 84 y un sistema de alimentación gravimétrico de coque 86, 88, para fluidizar y para asegurar un flujo de descarga constante del coque pulverizado en una segunda tubería de salida 90, a través del cual el material pulverizado es enviado a un sistema de alimentación de combustible

130

sólido SD-5, SD-6 y SD-7. La segunda tubería de salida 90 incluye terceras tuberías de ramificación 92, 94, que están conectadas al fondo de cada sección cónica 82, 84, de cada silo o tanque 56, 58. Válvulas 96, 98 son acopladas a cada tercer tubería de ramificación 92, 94, para regular el flujo del coque de petróleo pulverizado a la segunda tubería de salida 90.

SISTEMA DE DOSIFICACIÓN (D) PARA EL COQUE DE PETROLEO PULVERIZADO.

Haciendo ahora referencia al sistema de dosificación de acuerdo con la presente invención, el coque de petróleo pulverizado es recibido por cada sistema de dosificación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7, a través de la segunda tubería de salida 90. Cuartas tuberías de ramificación 100, 102 y 104, son conectadas a la segunda tubería de salida 90, para transportar el coque pulverizado a los primeros silos o tanques 56 y 58, hacia el sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7. Cada sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7, incluyen una segunda serie de silos o tanques 106, 108 y 110. La segunda serie de silos 106, 108 y 110, comprenden una sección cónica 112, 114 y 116; un sistema de alimentación gravimétrico de coque 118, 120, 122; un sistema de aereación 124, 126, 128; un alimentador 130, 132, 134; y un filtro 136, 138, 140, para descargar un flujo constante de coque pulverizado hacia cada uno de los quemadores 48f, 48g y 48h y, los quemadores 50f, 50g y 50h, como será descrito más adelante.

Un compresor de aire neumático 142 y un tanque para aire 144, se conectan a través de una segunda tubería principal 146. Una primera tubería de derivación de entrada 148, 150, 152 es conectada con la segunda tubería principal 146 para suministrar un aire filtrado —a través de los filtros 136, 138 y 140— para transportar el coque hacia el interior

131

de cada uno de la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110. La segunda tubería principal 146 también incluye, primeras tuberías de ramificación de retorno 154, 156, 158, las cuales son conectadas con el sistema de aereación 124, 126, 128, para permitir un flujo adecuado del coque hacia terceras tuberías de salida 160, 162 y 164, como será descrito
5 más adelante. Adicionalmente, una segunda tubería de entrada 166 se conecta con la segunda tubería principal 146 (después del tanque para aire 144), el cual incluye segundas tuberías de ramificación de entrada 168, 170, que son conectadas sobre la parte superior de cada silo o tanque 56, 58, para inyectar aire hacia el interior de cada silo o tanque 56, 58.

El sistema de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7 incluyen
10 respectivamente cuartas tuberías de salida 172, 174 y 176, conectadas en la parte inferior de cada alimentador 130, 132, 134. Una válvula de regulación de tres salidas 178, 180, 182, es conectada respectivamente con las cuartas tuberías de salida 172, 174 y 176, a través de una primera salida; una segunda salida es conectada con las primeras tuberías de retorno 179, 181, 183, para retornar el coque pulverizado hacia cada segunda serie de silos
15 o tanques 106, 108, 110, mientras que, la tercera salida es conectada con la tercera tubería de salida 160, 162, 164, las cuales se usan para suministrar una mezcla de aire combustible hacia un arreglo de una tubería de cuatro salidas 184, 186 y 188, relacionada con el sistema de combustión (E) como se describirá a continuación.

SISTEMA DE COMBUSTIÓN (E).

20 Haciendo ahora referencia al sistema de combustión (E), éste es conectado a cada uno de los sistemas de alimentación de combustible sólido SD-5, SD-6 y SD-7 a través de una primera salida de la tubería de cuatro salidas 184, 186 y 188, las cuales son conectadas con cada una de las terceras tuberías de salida 160, 162, 164, de cada uno de los sistemas de alimentación de combustible SD-5, SD-6 y SD-7. Una segunda salida es conectada

132

respectivamente con las cuartas tuberías de salida 190, 192, 194, para alimentar el suministro de la mezcla de aire combustible hacia los quemadores 48h, 48g y 48f. Una tercera salida de la tubería 184, 186, 188, de cuatro salidas, es conectada a una quinta tubería de salida 196, 198, 200, para alimentar la mezcla de aire combustible hacia los quemadores 50h, 50g y 50f; y una cuarta salida de tubería 184, 186, 188, de cuatro vías, es conectada respectivamente a una segunda tubería de retorno 202, 204, 206, para retornar el coque pulverizado hacia cada una de la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110. La tubería 184, 186 y 188, de cuatro vías, teniendo válvulas de bola 208 A-C, 210 A-C, 212 A-C, ubicadas entre la porción de conexión de la tubería de cuatro salidas 184, 186, 188, y la cuarta tubería de salida 190, 192, 194; la quinta tubería de salida 196, 198, 200; y la segunda tubería de retorno 202, 204, 206.

De esta forma, durante la operación del horno, los quemadores 48 a-h ó 50 a-h son ciclados alternativamente entre ciclos de combustión y no-combustión. Cada 20 ó 30 minutos, dependiendo del horno específico, la trayectoria de la flama es revertida en cada una de la serie de quemadores 48 a-h ó 50 a-h. La mezcla de aire-combustible que está llegando a través de la tercera tubería de salida 160, 162, 164, es regulada por la tubería de cuatro-salidas 184, 186 y 188, y las válvulas de bola 208 A-C, 210 A-C y 212 A-C, para alternar la inyección de la mezcla de aire combustible entre los quemadores 48 a-h y 50 a-h. Cuando se lleva a cabo el ciclo de operación alternativo entre los quemadores 48 a-h y 50 a-h, una cantidad de aire-combustible es regresada a la segunda serie de silos o tanques 106, 108, 110, por medio de una segunda tubería de retorno 202, 204, 206.

El aire de suministro que está siendo enviado a través de la tercera tubería de salida 160, 162, 164, es usado para transportar el coque de petróleo y para provocar altas velocidades de inyección de coque hacia la boquilla de cada quemador 48 a-h y 50 a-h. El

suministro de aire es provisto por medio de un soplador de aire 214 a través de una tercera tubería principal 216.

Cuartas tuberías de salida 218, 220 y 222, son conectadas con la tercera tubería principal 216 y las terceras tuberías de salida 160, 162, 164, para mantener una relación
5 elevada de mezcla de aire-combustible que está siendo suministrada a los quemadores 48 a-h y 50 a-h.

Para efectuar el ciclo de combustión de los quemadores 48 a-h ó 50 a-h, cada quemador 48 a-h ó 50 a-h son alimentados individualmente con la mezcla aire-combustible. Esta mezcla será suministrada a través de un tubo interno en cada quemador
10 48 a-h ó 50 a-h, y llegará a una cámara de distribución para distribuirla a diversas boquillas de inyección en cada quemador 48 a-h ó 50 a-h.

Para incrementar el flujo de turbulencia y la mezcla de combustible pulverizado con un aire de combustión pre-calentado en cada quemador 48 a-h ó 50 a-h, un aire primario es inyectado desde un ventilador de aire primario 224, el cual es suministrado
15 bajo presión a través de boquillas de inyección de cada quemador 48 a-h ó 50 a-h. De esta forma, la operación de los quemadores 48 a-h ó 50 a-h, tendrán una inyección de coque a través de una transportación neumática con una relación elevada de aire-sólido y con una relación de aire primario de aproximadamente 4% de aire estequiométrico.

Una sexta tubería de salida 226 y una séptima tubería de salida 228 son conectadas
20 con la quinta tubería de derivación 230, 232, 234, y, la séptima tubería de salida 228 siendo conectada con sextas tuberías de derivación 236, 238, 240. El extremo de salida de cada quinta y sexta tubería de derivación 230, 232, 234, 236, 238, 240, siendo conectadas in en forma directa con cada quemador 48 f-h ó 50 f-h. El flujo de aire primario en cada quinta y sexta tubería de derivación 230, 232, 234, 236, 238, 240, son regulados

137

individualmente por un arreglo de una primera válvula de globo 242, una primera válvula de bola 244 y una segunda válvula de globo 246.

Adicionalmente, la sexta tubería de salida incluye séptimas tuberías de salida 248, 250 y 252, las cuales son conectadas respectivamente con las quintas tuberías de salida 196, 198, 200. Y, la séptima tubería de salida 228 incluye sextas tuberías de salida 254, 256, 258, las cuales son conectadas respectivamente con las cuartas tuberías de salida 190, 192, 194. Cada sexta y séptima tuberías de salida 248, 250, 252, 254, 256, 258, teniendo una válvula check 260 y una válvula de bola 262.

A través del arreglo anteriormente descrito, el ventilador de aire primario 224 suministrará aire a los quemadores 48 f-h (quemadores izquierdos) o quemadores 50 f-h a través de la sexta tubería de salida 226 y la séptima tubería de salida 228, y por cada quinta y sexta tuberías de ramificación 230, 232, 234, 236, 238, 240. El soplador de aire 224 operará para suministrar un flujo de aire máximo durante la operación de cada quemador 48 f-h o quemadores 50 f-h, mientras que, un flujo de aire mínimo está siendo provisto para los quemadores 48 f-h o quemadores 50 f-h, que no están operando, por medio de cada sexta y séptima tuberías de salida 248, 250, 252, 254, 256, 258, para garantizar las mejores condiciones para ser enfriados.

No obstante que la invención fue descrita sobre la base de tres quemadores 48, f, 48g, 48h y 50f, 50g y 50 h, deberá entenderse que el sistema que se describe en la presente invención, es aplicado para todos los quemadores 48 a-h y 50 a-h.

En una modalidad adicional de la presente invención, la fundición de vidrio puede ser fundida con dos o tres tipos de combustible, por ejemplo, en la figura 3, los quemadores 48a-48d y 50a-50d, pueden ser alimentadas con un combustible pulverizado como coque de petróleo; y los quemadores 48e-48h y 50e-50h pueden ser alimentados con

135
137

gas o petróleo combustible. En una tercera modalidad de la presente invención, los quemadores 48a-48d y 50a-50d pueden ser alimentados con un combustible pulverizado, tal como coque de petróleo; los quemadores 48e-48f y 50e-50f pueden ser alimentados con gas; y los quemadores 48g-48h y 50g-50h pueden ser alimentados con petróleo combustible. Estas combinaciones están considerando que a esta fecha, ya existen hornos e fundición de vidrio que usan gas o petróleo combustible como combustible principal para fundición de vidrio y que, el comportamiento de dicho gas y petróleo combustible es bien conocido en el arte.

QUEMADOR DE COMBUSTIBLE PULVERIZADO.

Adicionalmente, para llevar a cabo una buena combustión del coque de petróleo pulverizado, se diseñó un quemador para que sea usado con el sistema para alimentar y quemar el combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio. Dicho quemador generando una cantidad baja de NOx, debido a que la temperatura adiabática de la flama del combustible pulverizado (entre alrededor de 1900 a 2000°C), es menor que la temperatura adiabática del gas en las mismas condiciones de operación, generando cenizas volátiles que no afectan la calidad del vidrio.

Las figuras 7 a 12 muestran una vista detallada del quemador (48f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de conformidad con la presente invención. El quemador de combustible pulverizado (48f) comprendiendo un cuerpo principal 264 construido de una tubería exterior 266, una tubería intermedia 268 y una tubería interna 270 (figura 10), las cuales son dispuestas concéntricamente una con la otra. La tubería exterior 266 siendo cerrada en el extremo superior 272 (figura 9). Una primera cámara 276 está formada en el espacio definido por la tubería exterior 266 y la tubería intermedia 268. La tubería exterior 266 teniendo una tubería de entrada 278 y una tubería de salida 280

136

(figura 8) a través de las cuales se introduce agua de enfriamiento a la primera cámara 276 para el enfriamiento del quemador (48f). La tubería intermedia 268 y la tubería interior 270 siendo prolongada más allá del extremo superior 272 de la tubería exterior 266.

Sobre la parte superior del quemador 48f, se conecta una tubería de entrada de aire 282 en una posición inclinada alrededor de la tubería intermedia 268, para conectarse con la sexta tubería de ramificación 236 (ver figura 7) para introducir un flujo de aire primario o gas natural en una segunda cámara 284 que se forma en el espacio definido por la tubería interior 270 y la tubería intermedia 268. La segunda cámara 284 sirve para dirigir el aire primario o gas natural desde la tubería de entrada de aire 236 (figura 7) y la transporta hacia el extremo inferior del quemador 48f. El flujo de aire primario en la segunda cámara 284 es regulado por el arreglo de la primera válvula de globo, la primera válvula de bola 244 y la segunda válvula de globo 246.

De la misma manera, una mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce en el extremo superior 286 de la tubería interior 270 y la transporta hasta el extremo inferior del quemador 48f. El extremo superior 286 de la tubería interior 270 es conectado respectivamente con la cuarta tubería de salida 194 para alimentar el suministro de la mezcla de aire secundario y combustible pulverizado hacia cada quemador 48f. De esta forma cuando el aire primario y la mezcla de aire secundario-coque de petróleo pulverizado llegan al extremo inferior del quemador (48f), el aire primario o gas natural y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado, para iniciar un proceso de combustión, como se describirá a continuación.

Haciendo ahora referencia a la figuras 10 a 12, estas muestran una vista detallada de una modalidad del quemador (48f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención.

137

Básicamente, el quemador 48f (figura 10) comprende un cuerpo principal 264 construido de una tubería exterior 266, una tubería intermedia 268 y una tubería interna 270, las cuales son dispuestas concéntricamente una con la otra. Una primera cámara 276 está formada en el espacio definido por la tubería exterior 266 y la tubería intermedia 268.

- 5 La tubería exterior 266 teniendo una tubería de entrada 278 y una tubería de salida 280, a través de las cuales se introduce agua enfriamiento en la primera cámara 276 para el enfriamiento del quemador 48f.

Una segunda cámara 284 para introducir un flujo de aire primario o gas, la cual está formada en el espacio definido por la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268.

- 10 La segunda cámara 284 sirve para dirigir aire primario o gas desde la tubería de entrada de aire 236 (figura 7) y que es transportado al extremo inferior del quemador 48f. De la misma manera, una mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce en un extremo superior 286 de la tubería interna 270 y es transportado al extremo inferior del quemador 48f.

- 15 Haciendo ahora referencia particular a las figuras 10 a 12, el extremo inferior 274 del quemador 48f incluye un distribuidor de flujo 286 para recibir y distribuir simultáneamente el aire primario o gas y el aire secundario-combustible pulverizado. El distribuidor de flujo 286 (figura 11) esta conectado en la parte inferior del extremo inferior 274 del quemador 48f e incluye un cuerpo principal 288 definiendo una cámara de
- 20 distribución primaria 290 para recibir una mezcla de aire secundario-combustible pulverizado; una segunda cámara de distribución 292 para recibir el flujo de aire primario o gas; y una tercera cámara 294 rodeando una sección de la primera cámara de distribución 290 y una sección de la segunda cámara 292 a través de la cual se introduce agua de enfriamiento en la tercera cámara 294 para el enfriamiento del quemador 48f. La primera

136

cámara 290 estando definida dentro de una pared semi-esférica 296. La pared semi-esférica 296 teniendo formada por la parte superior, un primer mango anular inferior 298, que se conecta con el extremo inferior de la tubería interna 270 y un mango anular intermedio 300 que se conecta con el extremo inferior de la tubería exterior 268, formando
5 la cámara secundaria 342 a través de la cual se hace fluir el aire primario o gas.

El distribuidor de flujo 286 también incluye un extremo de descarga ubicado en una posición de 90° con respecto a la pared semi-esférica 296 del cuerpo principal 288, para desviar el flujo de aire primario o gas y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado de un flujo vertical a un flujo longitudinal. El extremo de descarga 302
10 incluye un pasaje 304 (figuras 10 y 12) las cuales están formadas longitudinalmente en el cuerpo principal 286, conectando la primera cámara de distribución 290 con la periferia exterior de dicho cuerpo 286. El pasaje 304 estando formado por una primera sección anular interna 306, a través del cual fluye la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado. La primera sección anular 306 siendo formada internamente en una forma
15 frusto-cónica, con un diámetro menor en el frente de cada pasaje. Y, una segunda sección anular intermedia 308 rodeando la primera sección anular interior 306, a través del cual se hace fluir el aire primario o gas. La primera sección anular interior 306 y la segunda sección anular intermedia 308 definiendo una entrada para recibir una boquilla 310 para mezclar al mismo tiempo el aire primario o gas, así como, la mezcla de aire secundario-
20 coque de petróleo pulverizado dentro de las cámaras del horno de fundición de vidrio. Finalmente, la periferia del cuerpo principal 288 y la segunda sección anular intermedia 308, definen la tercera cámara 294 para hacer fluir agua de enfriamiento para el enfriamiento del quemador 48f.

179

Haciendo ahora referencia a la boquilla 310, ésta incluye un cabezal cilíndrico 312 y un miembro cilíndrico 364 que está localizado en la parte trasera del cabezal 362. El miembro cilíndrico 314 incluyendo un orificio central 316 y al menos una pluralidad de orificios 318 los cuales atraviesan transversalmente la periferia del miembro cilíndrico 314. El miembro cilíndrico 314 se inserta en la entrada definida por la primera sección anular interna 306 y la segunda sección anular intermedia 308, formando una sección cerrada en la segunda cámara 292. Cuando el cuerpo cilíndrico 314 es colocado en dicha entrada, la pluralidad de orificios 318 son colocados en coincidencia con la segunda cámara 292 para permitir un flujo de salida del aire primario o gas fuera del distribuidor de flujo 286. Un primer receso anular 320 es definido entre la primera sección anular interna 306 y la parte interna del cuerpo cilíndrico 314 para desviar el flujo de aire primario o gas hacia la parte frontal del distribuidor de flujo 286.

En una tercera modalidad del quemador (figura 11) el distribuidor de flujo 286 se muestra con dos extremos de descarga 322, 324, que están localizados en una posición de 90° con respecto al cuerpo principal 288. Boquillas 326, 328, son introducidas por cada uno de los extremos de descarga 322, 324. La posición de los extremos de descarga 322, 324, siendo separados con un ángulo aproximado de entre 10 a 20° entre cada uno, con respecto a un eje longitudinal 330.

Ahora, de acuerdo con el quemador 48f que se muestra en las figuras 8 y 10, el aire primario ingresa a través de la tubería de entrada de aire 282 e introduce el flujo de aire primario o gas en la segunda cámara 284 que está formada en el espacio definido por la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268. Después, el flujo de aire primario o gas continua hacia la segunda cámara de distribución 342 para ser expulsado a través de una pluralidad de orificios 318 de las boquillas 310 ó 326 y 328.

Simultáneamente, la mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado se introduce por el extremo superior 286 a través de la tubería interna 270 y es llevado hasta la primera cámara de distribución 290 y desde esta sección, la mezcla fluye hacia el pasaje 304 del distribuidor de flujo 286. La mezcla es alimentada a través del pasaje 304 en una

5 dirección axial para ser introducida en las cámaras del horno de fundición de vidrio. El aire primario o gas y la mezcla de aire secundario y coque de petróleo pulverizado son quemados simultáneamente en la salida de la boquilla 310 o boquillas 326 y 328. Se provee continuamente agua de enfriamiento a través de la primera cámara 276 y la tercera cámara 294 para el enfriamiento del quemador.

10 En relación a la figura 13, ésta muestra una vista detallada del quemador 48 (f) para alimentar y quemar un combustible pulverizado de acuerdo con la presente invención. En esta tercer modalidad, el quemador 48 (f) ilustrado en la figura 13 incluye: una sección cónica alargada 366, la cual es uniformemente reducida de una primera sección 368 a una segunda sección 370 en el cuerpo de dicho quemador 48 (f). Dicha segunda sección 370

15 siendo conectada a un distribuidor de flujo 376 en la parte inferior del quemador 48(f). En este caso, la velocidad del aire o gas y mezcla pulverizada se incrementa debido a la reducción en el quemador (48f) de un mayor diámetro 372 a un menor diámetro 274.

El distribuidor de flujo 376 teniendo una curvatura —similar a un codo de 90° (figura 16)—, dicho distribuidor de flujo siendo conectado a la parte inferior del quemador

20 48 (f) para gradualmente cambiar la trayectoria de flujo de la mezcla de aire secundario-combustible sólido pulverizado y el flujo primario de un flujo vertical a un flujo longitudinal, y también para hacer uniforme el flujo de salida de la mezcla de combustible pulverizado-aire secundario en la boquilla 378, como ahora será descrito. Una boquilla 378 es conectada al extremo de salida del distribuidor de flujo 376. Dicha boquilla 378

141

incluyendo un orificio central 379 a través del cual fluye la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado, y una serie de orificios 380, en coincidencia con la segunda cámara 292 —la que está formada entre la tubería interna 270 y la tubería intermedia 268— permitiendo un flujo de salida del aire primario o gas en el distribuidor de flujo 376. La serie de orificios 380, en coincidencia con la segunda cámara de distribución 292 puede ser colocada en una relación paralela con relación al flujo de salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado. En una segunda modalidad (figura 18), los orificios 380 son formados en una posición angular en dicha boquilla 378, para proveer un efecto de remolino al primer flujo de aire y por consecuencia a dicha mezcla de aire-combustible pulverizado. De esta forma, el aire primario y la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado llega hasta el extremo inferior del quemador (48f), y éstos son mezclados en el extremo de salida de la boquilla 378 para iniciar un proceso de combustión dentro del horno de vidrio. Este arreglo teniendo un rango de operación de entre 400 y 1300 kg/hr, y una relación aire-combustible pulverizado de 1 a 3.25 y con una velocidad de aire de 15 transportación de al menos 18 m/seg. Adicionalmente, el quemador usa un aire precalentado con alrededor de 1200°C, para mejorar la combustión completa del combustible pulverizado dentro del horno.

Las figuras, 14, 15, 16, 17 y 18, muestran una cuarta modalidad del quemador 48 (f) de la presente invención, en el cual una pequeña sección cónica 382 está formada en el extremo inferior del quemador 48 (f), para uniformemente reducir el diámetro de la tubería interna 270, la tubería intermedia 268 y la tubería externa 266. El distribuidor de flujo 376 (figura 16) teniendo la forma de un codo de 90°, para cambiar la dirección de la trayectoria de flujo de la mezcla de aire secundario-combustible pulverizado de un flujo vertical a un flujo horizontal. El distribuidor de flujo 376 comprendiendo un cuerpo cilíndrico exterior

142

384, un cuerpo cilíndrico intermedio 386 y, un cuerpo cilíndrico interno 388, los cuales son arreglados concéntricamente entre cada uno de ellos, dicho distribuidor de flujo 376 siendo conectado respectivamente con el extremo inferior de la tubería interna 270, la tubería intermedia 268 y la tubería exterior 266 del cuerpo principal 264. El espacio
5 definido entre la pared exterior 384 y la pared intermedia 386 definiendo una cámara 390 a través de la cual se hace fluir agua de enfriamiento. De la misma manera, el espacio definido entre la pared intermedia 386 y la pared interna 388 definiendo una cámara 392 para recibir el flujo de aire primario o gas que está siendo suministrado de la segunda cámara 284 (figura 14) para ser mezclado con la mezcla de aire secundario-combustible
10 pulverizado en el extremo de salida de boquilla 378.

Finalmente, las figuras 19, 20 y 21, muestran una quinta modalidad del quemador 48f, en donde el distribuidor de flujo 376 es bifurcado en dos extremos de descarga 394, 396, los cuales están separados angularmente uno de otro entre 10° a 20°. Boquillas 398, 400, son colocadas en cada uno de los extremos de descarga 394, 396. Los extremos de
15 descarga 394, 396, proveyendo una división proporcional para producir flujos regulares y uniformes, para alargar la flama y por consecuencia una mejor distribución del calor de transferencia en el vidrio.

De conformidad con lo anterior, a continuación se describe un método para alimentar y quemar un combustible pulverizado en un horno de fundición de vidrio del
20 tipo que incluye una región de fundición de vidrio forrada con material refractario y una pluralidad de quemadores asociados con regeneradores sellados en el horno de fundición de vidrio, los cuales actúan como intercambiadores de calor, el método comprendiendo:

suministrar un combustible pulverizado del tipo que comprende carbón fijo y materiales impuros como sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y níquel o mezcla de los

143

mismos, a cada uno de dichos quemadores asociados con los regeneradores sellados de dicho horno de fundición de vidrio, dicho combustible pulverizado siendo alimentado directamente al horno en una relación aire-combustible de alrededor de 16% de aire en exceso con respecto a un aire estequiométrico;

- 5 quemar dicho combustible pulverizado por cada uno de dichos quemadores en la región de fundición de dicho horno de fundición, proporcionando una flama por cada quemador, para llevar a cabo un proceso de combustión en dicha región de fundición para el fundido del vidrio;

- 10 controlar las emisiones de carbón y materiales impuros que se producen por el quemado de dicho combustible pulverizado con medios de control ambiental, dichos medios de control ambiental siendo localizados en una salida de gases de desperdicio de dicho horno de fundición de vidrio, para limpiar los gases de combustión y reducir la emisión de impurezas del combustible pulverizado tales como SOx, NOx y partículas de materia, dicha reducción de emisiones siendo controladas durante y después que la
15 combustión del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio ha sido llevada a cabo; y,

- contrarrestar los efectos abrasivos y erosivos del combustible pulverizado en el horno de fundición de vidrio a través de medios refractarios, dicho horno de fundición de vidrio siendo construido con dichos medios refractarios para controlar dichos efectos
20 abrasivos y erosivos producidos por el quemado del combustible pulverizado en dicho horno.

El método también comprende las etapas de:

alimentar un material combustible pulverizado hacia una serie de medios de distribución;

fluidizar el material combustible pulverizado a través de la serie de medios de distribución;

descargar el material combustible pulverizado fluidizado de la serie de medios de distribución hacia al menos una tubería principal;

5 mezclar el combustible pulverizado fluidizado con un primer flujo de aire primario, para descargar un flujo constante del combustible pulverizado hacia la tubería principal;

distribuir la mezcla de combustible pulverizado fluidizado y el aire primario en al menos dos tuberías de distribución, para suministrar la mezcla de aire primario-combustible por cada una de dichas dos tuberías de distribución, en un ciclo de operación

10 alternativo;

suministrar la mezcla de aire combustible de cada una de dichas dos tuberías de distribución a una primera serie de quemadores y a una segunda serie de quemadores de un horno de fundición, para operar dichos primeros y segundos quemadores en un ciclo de operación alternativo entre ciclos de combustión y no combustión; y

15 suministrar simultáneamente un segundo flujo de aire por cada uno de los primeros y segundos quemadores, para mantener un mejor ciclo de combustión por cada uno de dichos quemadores.

En donde la etapa de suministrar un segundo flujo de aire por cada uno de los primeros y segundos quemadores comprende la etapa de: proveer simultáneamente por
20 cada quemador, un flujo interno del combustible pulverizado fluidizado y aire primario, y un flujo externo de un segundo flujo de aire.

CONTROL AMBIENTAL.

Finalmente, después de que la combustión del combustible pulverizado se ha llevado a cabo en el horno de fundición de vidrio, al final del túnel 44 y conectado con la

141

chimenea 46 para los gases de escape a la atmósfera, se coloca un equipo para reducir y controlar la contaminación de aire y las emisiones de sulfuro, nitrógeno, vanadio, fierro y compuestos de níquel. El sistema de control de contaminación, de acuerdo a la presente invención, es adaptado a la salida de los gases de desperdicio del horno de fundición de vidrio.

Para el control de las emisiones contaminantes, se ha demostrado que los precipitadores electrostáticos disminuyen considerablemente las partículas de materia del horno de vidrio. Las partículas de materia fina de los hornos de vidrio no presentan problemas para este tipo de precipitadores.

En el caso de la remoción de SO_2 , se necesita agregar un depurador parcialmente húmedo o seco, el cual es un buen complemento para un precipitador electrostático o un sistema de filtrado tipo malla. En realidad, bajo las condiciones de gases ácidos altos, es necesario utilizar un depurador para reducir la concentración de los gases corrosivos. En el caso del uso de un nuevo combustible, será necesario utilizar un depurador con un contenido bajo de SO_2 . Esto no solamente sirve como beneficio al sistema para la prevención de la corrosión, sino que también baja la temperatura de los gases de escape y por lo tanto, reduce el volumen de gas.

Los depuradores en seco (inyección de un polvo de reacción en seco) y/o depuradores semi-húmedos serán ubicados en una cámara de reacción grande, corriente arriba de los precipitadores electrostáticos. En ambiente húmedo o seco, los materiales depurados incluirán Na_2CO_3 , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, NaHCO_3 o algunos otros. Los materiales de reacción resultantes, son ingredientes básicos al proceso de fabricación de vidrio y por lo tanto son generalmente reciclables hasta cierto punto. Una regla del pulgar es que por cada 1% de sulfuro en el combustible, se generan cuatro libras de SO_2 por tonelada de

146

vidrio fundido. Así, para combustibles con alto contenido de sulfuro, existirá una abundancia de desechos secos, por ejemplo NaSO_4 . Esta cantidad de desechos varía con la tasa de captura y la cantidad de material que puede ser reciclado, pero el número podría ser significativo. Para la operación de hornos de flotado un alto contenido de sulfuro que podrían ser por arriba de 5 toneladas de desperdicio por día. Los niveles de rendimiento de depuración varían de 50 al 90% usando NaHCO_3 seco o Na_2CO_3 semi-húmedo. El control de temperatura es importante en las alternativas de depuración con temperaturas de reacción experimentales con un rango alrededor de 250° a 400° en el material de depuración. Los depuradores del tipo húmedo vienen en un número infinito de formas, tamaños y aplicaciones. Las dos más grandes aplicaciones relacionadas con la fabricación de vidrio son aquellas que fueron diseñadas para coleccionar gases (SO_2) y aquellas que fueron diseñadas para capturar partículas de materia.

Como se puede ver de lo anterior, se ha descrito un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado con al menos un quemador, en un horno de fundición de vidrio y será evidente para los expertos en el ramo, que muchas otras características o mejoras pudieran ser realizadas, las cuales podrán ser consideradas dentro del campo determinado por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES.

1.- Un quemador para el quemado de combustible pulverizado para uso en un horno de fundición de vidrio, el cual comprende:

un cuerpo principal comprendiendo una tubería exterior, una tubería intermedia y una tubería interna, dichas tuberías siendo dispuestas concéntricamente una con la otra, dicha tubería exterior y dicha tubería intermedia formando una primera cámara, dicha tubería exterior incluyendo una tubería de entrada y una tubería de salida para introducir y para hacer circular un fluido de enfriamiento dentro de dicha cámara de fluido para el enfriamiento del quemador; dicha tubería intermedia incluyendo una primera entrada para introducir un primer flujo de aire o gas en una segunda cámara, dicha segunda cámara siendo definida entre dicha tubería interna y dicha tubería intermedia; dicha tubería interna incluyendo una segunda entrada para introducir una mezcla de aire-combustible pulverizado a través de dicha tubería interna;

medios de distribución de flujo teniendo su extremo de entrada conectad en alineación con un extremo inferior de dicho cuerpo principal, dichos medios de distribución de flujo teniendo una curvatura para cambiar uniformemente la trayectoria de flujo de dicha mezcla de aire-combustible pulverizado y dicho flujo de aire o gas, dichos medios de distribución incluyendo un cuerpo cilíndrico exterior, un cuerpo cilíndrico intermedio y un cuerpo cilíndrico interior, dicha sección cilíndrica exterior y dicho cuerpo cilíndrico intermedio definiendo una primera cámara de distribución para circular el fluido de enfriamiento de dicho cuerpo principal para el enfriamiento de los medios de distribución de flujo; dicho cuerpo cilíndrico interno y dicho cuerpo cilíndrico intermedio definiendo una segunda cámara de distribución para recibir y para cambiar la trayectoria de flujo del primer flujo de aire o gas de dicha segunda cámara de dicho cuerpo principal; y

148

una cámara de fluido principal para recibir y para transportar la mezcla de aire-combustible pulverizado en al menos un extremo de salida de dichos medios de distribución de flujo para ser mezclado con el primer flujo de aire o gas en una zona de combustión del horno de fundición de vidrio; y,

- 5 al menos una boquilla de descarga conectada por cada uno de dichos extremos de salida de dichos medios de distribución de flujo, dicha boquilla de descarga incluyendo un orificio central en coincidencia con la cámara de fluido principal para permitir la salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado, y una pluralidad de orificios dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de distribución para permitir que el primer flujo de
- 10 aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado sea mezclada simultáneamente en el extremo de salida de dichos medios de distribución de flujo para producir una flama en dicha zona de combustión de dicho horno de fundición de vidrio.

- 2.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el pasaje de salida incluye una primera sección anular interna y una segunda sección anular intermedia,
- 15 dicha sección anular interna y dicha segunda sección anular intermedia definiendo un acceso para recibir la boquilla de descarga.

3.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 2, en donde la primera sección anular interna incluye un primer receso anular para desviar el flujo del aire primario o gas hacia la parte frontal de los medios de distribución.

- 20 4.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el fluido de enfriamiento es agua,

5.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde la boquilla de descarga comprende: un cabezal; un miembro cilíndrico acoplado en la parte trasera de dicho cabezal, dicho miembro cilíndrico comprendiendo un orificio central en una forma

frusto-cónica, con un diámetro menor en el frente del cabezal; al menos una pluralidad de orificios formados en la periferia de dicho miembro cilíndrico, dichos orificios siendo formados transversalmente alrededor de la periferia del cuerpo cilíndrico para proveer una comunicación entre la segunda cámara de recepción y el orificio central de dicha boquilla

5 de descarga.

6.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 5, en donde la pluralidad de orificios del miembro cilíndrico son formados en una forma perpendicular, con respecto al miembro cilíndrico.

7.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 5, en donde la pluralidad

10 de orificios del miembro cilíndrico están formados tangencialmente con un ángulo de 0 a 15 grados, para producir un efecto de remolino del primer flujo de aire o gas alrededor de la mezcla de aire-combustible pulverizado.

8.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde los pasajes de salida de dichos medios de distribución de flujo están separados con un ángulo de

15 alrededor de 10° a alrededor de 20° entre uno y otro.

9.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde el cuerpo principal comprende una sección cónica, dicha sección cónica siendo uniformemente reducida de un diámetro mayor a un diámetro menor en el cuerpo de dicho quemador, dicho diámetro menor siendo conectado con los medios de distribución de flujo para

20 aumentar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.

10.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde el cuerpo principal comprende una sección cónica alargada, dicha sección cónica alargada siendo uniformemente reducida de un diámetro mayor a un diámetro menor en el cuerpo de dicho

112

quemador, dicho diámetro menor siendo conectado con los medios de distribución de flujo para aumentar la velocidad del primer flujo de aire o gas y dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.

11.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde los medios de
5 distribución de flujo son en la forma de un codo de 90°.

12.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la trayectoria de flujo en los medios de distribución de flujo cambia de un flujo vertical a un flujo longitudinal.

13.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la segunda
10 pluralidad de orificios que están dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de distribución están en una relación paralela con respecto al flujo de salida de la mezcla de aire-combustible pulverizado.

14.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1 en donde la segunda pluralidad de orificios que están dispuestos en coincidencia con la segunda cámara de
15 distribución están formados en una posición angular para proveer un efecto de remolino al primer flujo de aire o gas y a dicha mezcla de aire-combustible pulverizado.

15.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde dicho quemador tiene un rango de operación de entre 400 a 1300 kg/hr, con una relación de aire-combustible pulverizado de alrededor de 1 a alrededor de 3.25, y una velocidad de aire de
20 transportación de al menos 18 m/seg.

16.- El quemador como el reclamado en la reivindicación 1, en donde el combustible pulverizado produce una flama de entre 1900 a 2000°C, generando un bajo contenido de NOx.

151

RESUMEN DE LA INVENCION

Un método y un sistema para alimentar y quemar un combustible pulverizado, tal como, coque de petróleo, en un horno de fundición de vidrio, el cual incluye una región de fundición de vidrio y una pluralidad de quemadores asociados con un par de cámaras regenerativas selladas dispuestas en una relación lado con lado, las cuales actúan como intercambiadores de calor, los quemadores son arreglados en una serie de puertos que están asociados con la región de fundición de vidrio del horno. El sistema incluye medios para suministrar el combustible pulverizado por cada uno de los quemadores para fundir la materia prima par producir el vidrio. Las emisiones de los gases de combustión, que se producen por el proceso de combustión del combustible en el horno, son controladas para mantener limpios los gases de combustión y para reducir las emisiones o impurezas generadas por el combustible tal como SOx, NOx y partículas. Las cámaras regenerativas son manufacturadas con refractarios seleccionados de magnesio, alúmina-sílica-zirconia o magnesia y zirconia-silicato, para contrarrestar los efectos abrasivos y erosivos que se producen por el proceso de combustión de combustible en la cámara de fundición de vidrio. También se provee un quemador para suministrar el coque de petróleo, el quemador incluyendo medios para simultáneamente mezclar un aire primario y una mezcla de aire-combustible pulverizado para el quemado del combustible pulverizado.

~~152~~ 152

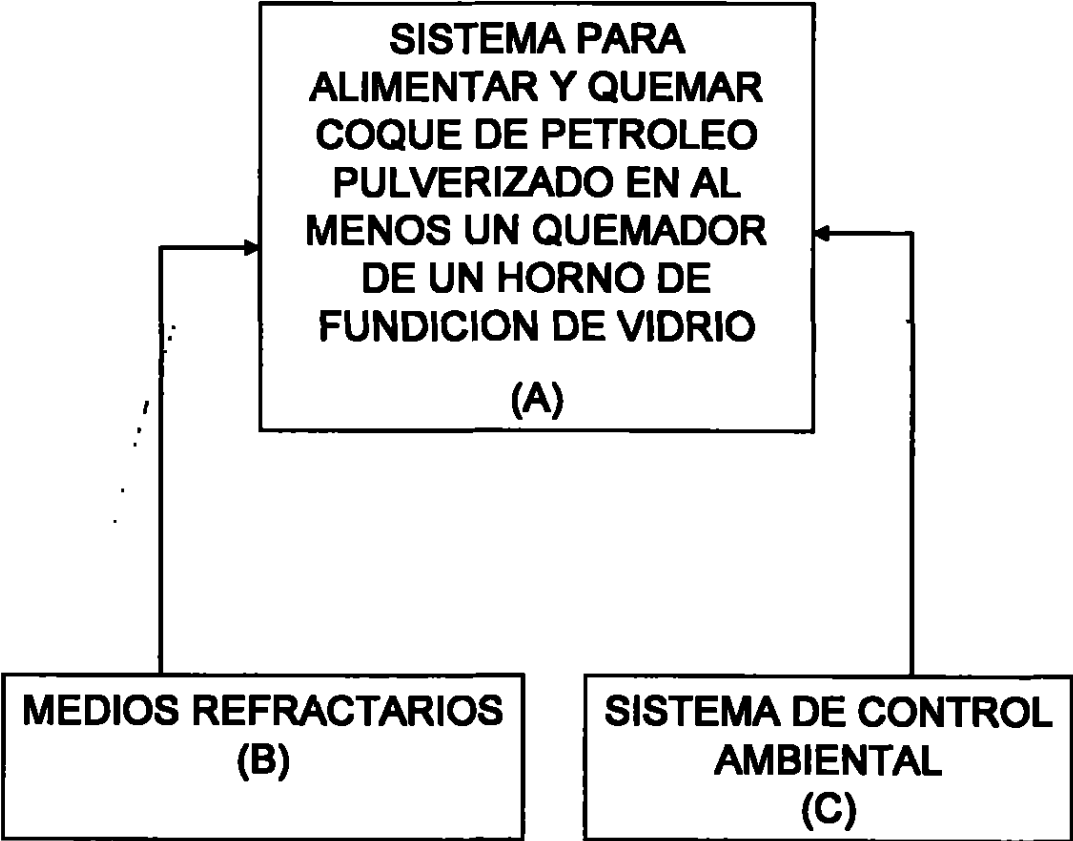


FIGURA 1

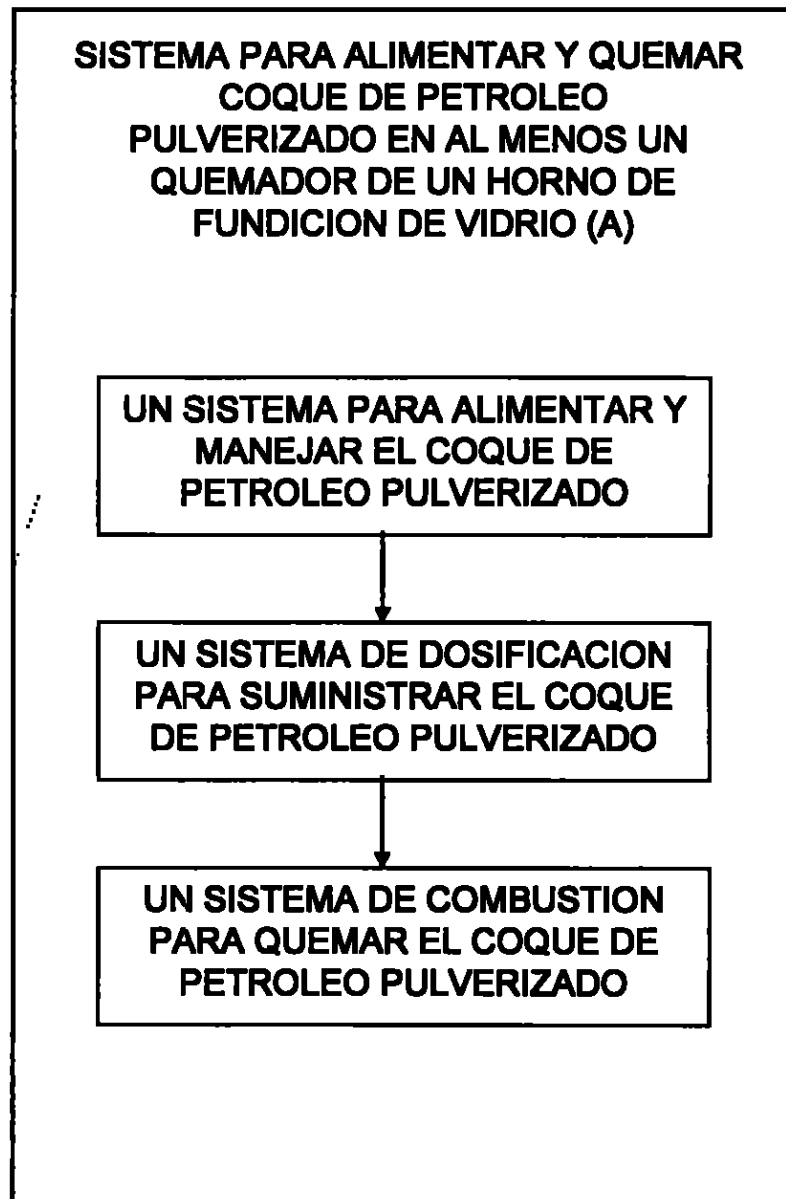


FIGURA 2

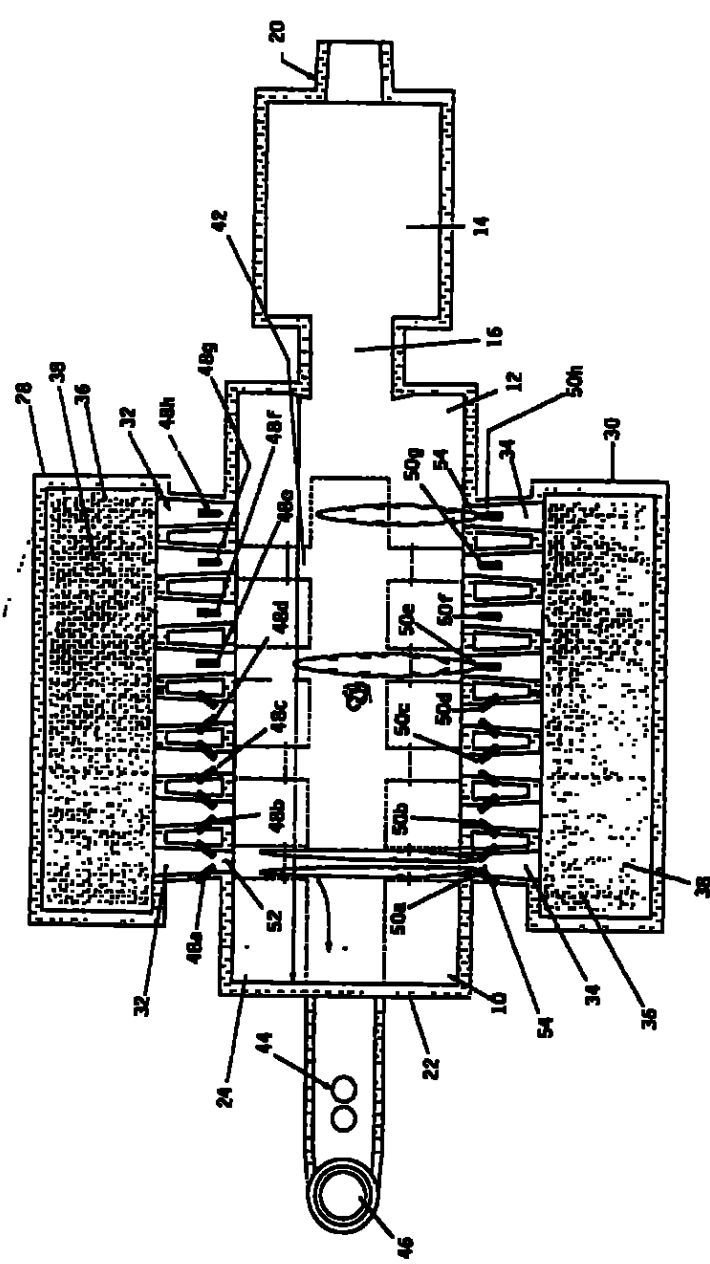


FIGURA 3

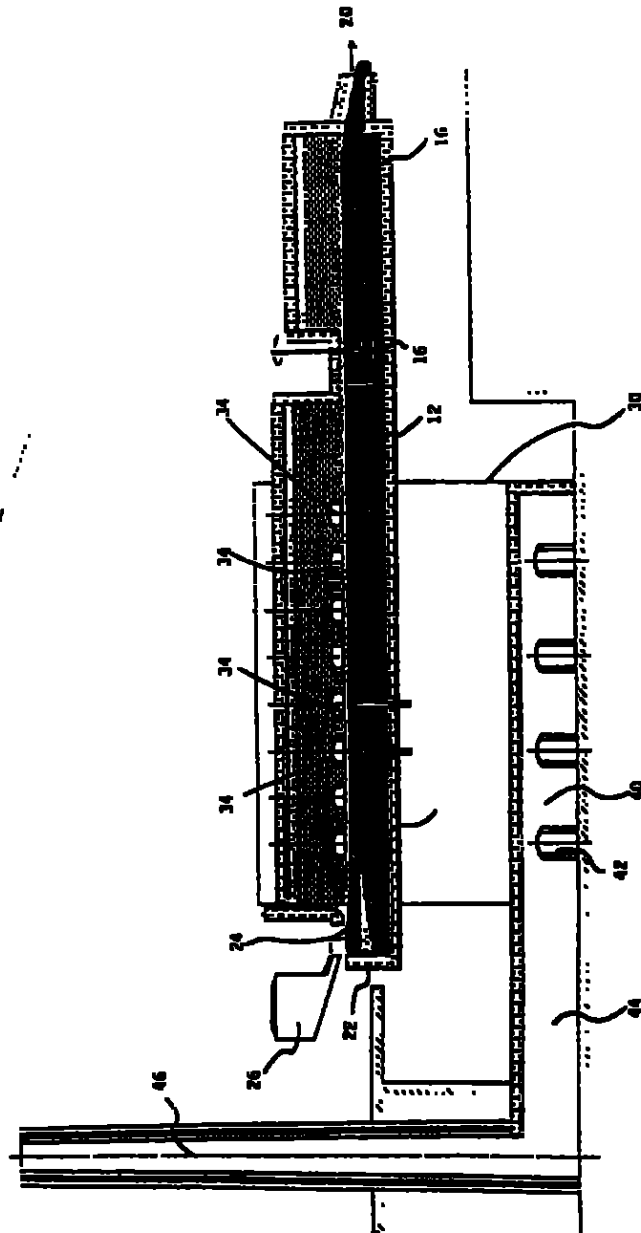


FIGURE 4

156

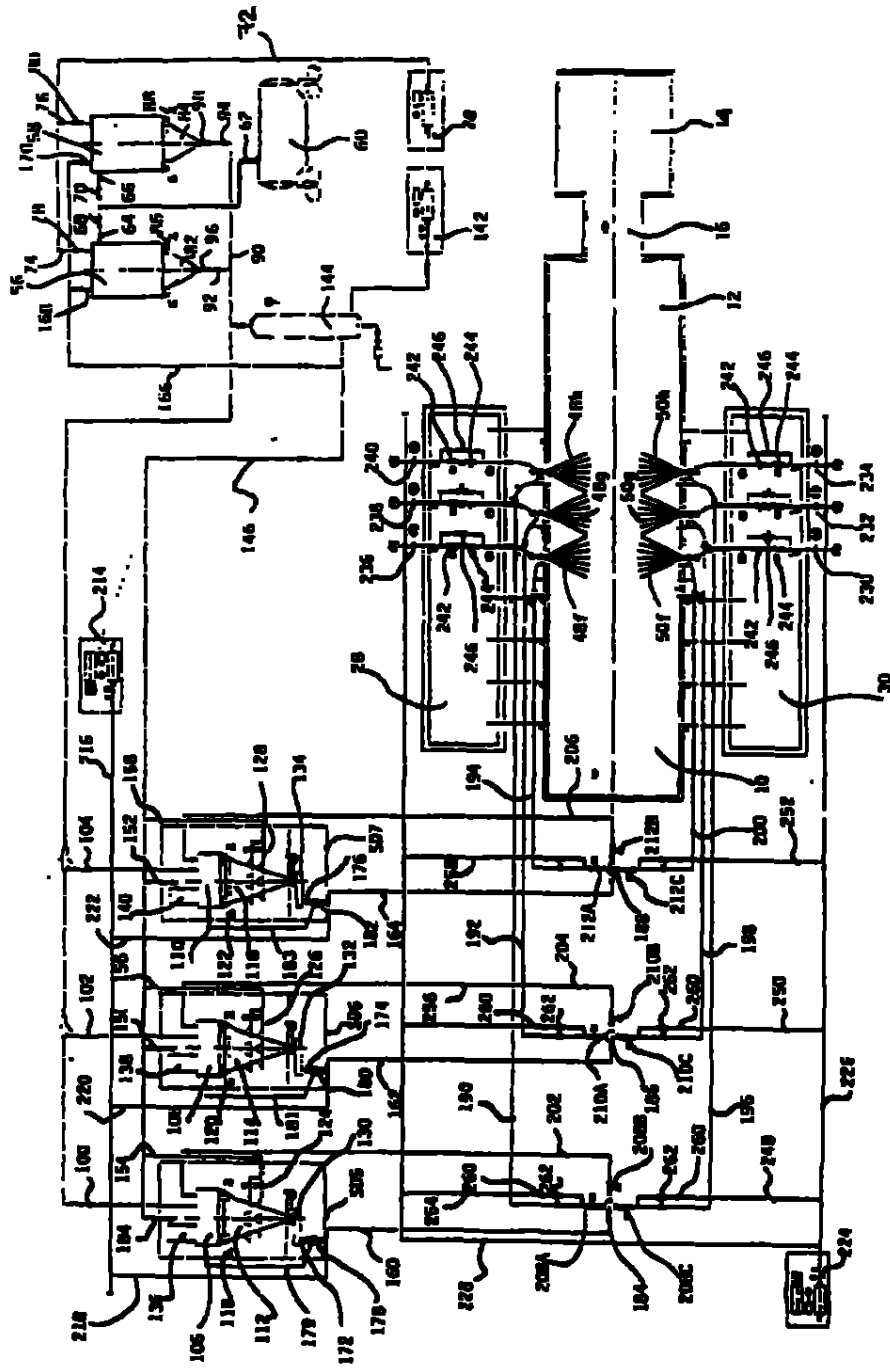
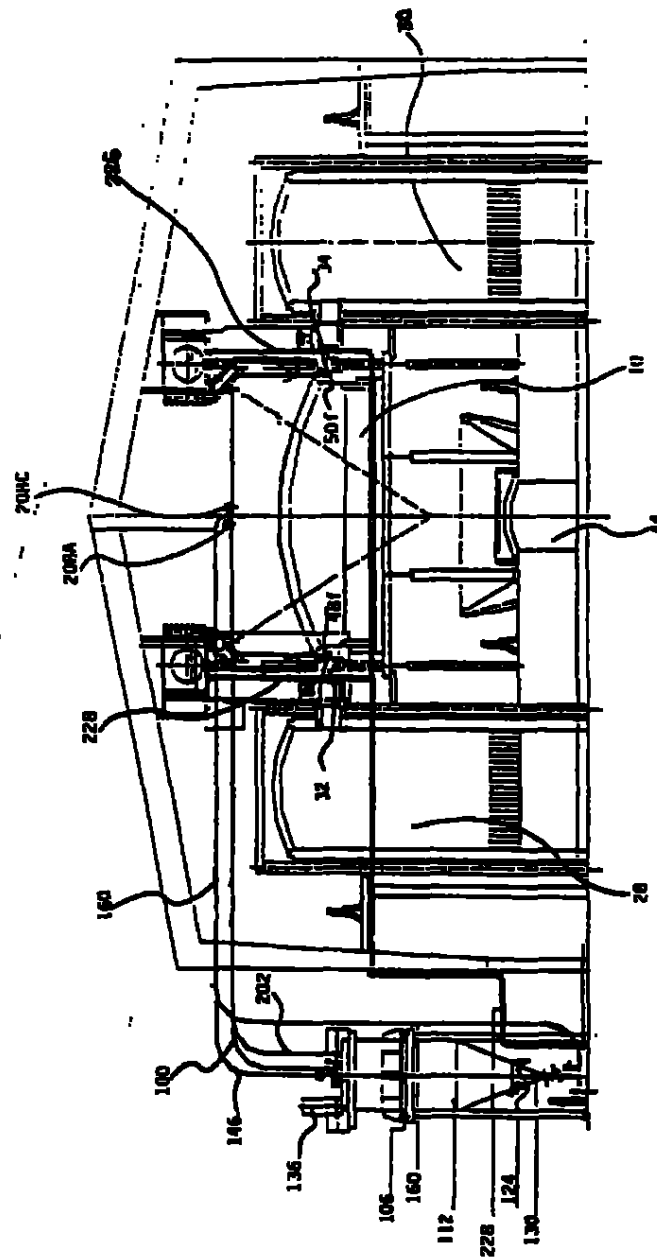
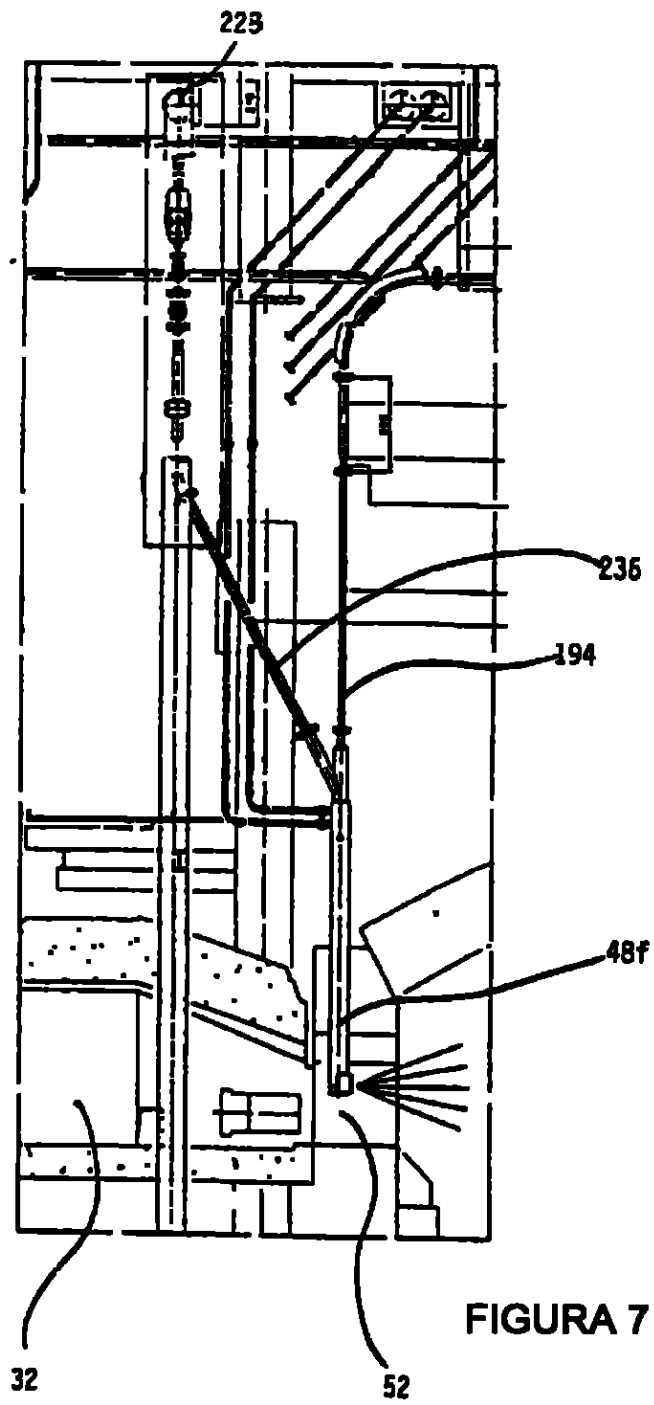


FIGURE 5

**FIGURA 6**

158

7/13



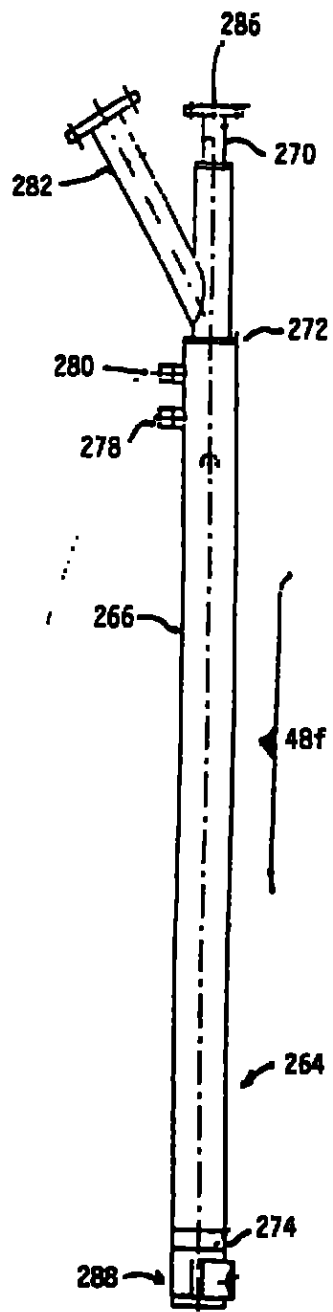


FIGURE 8

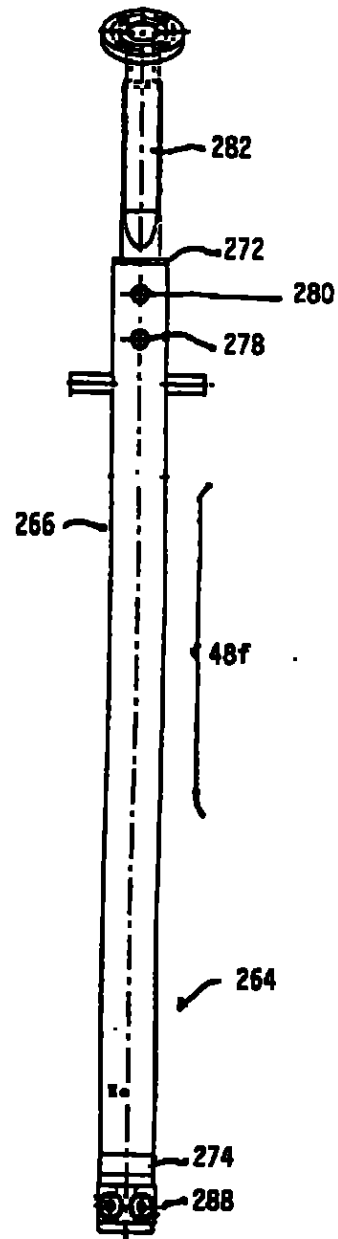


FIGURE 9

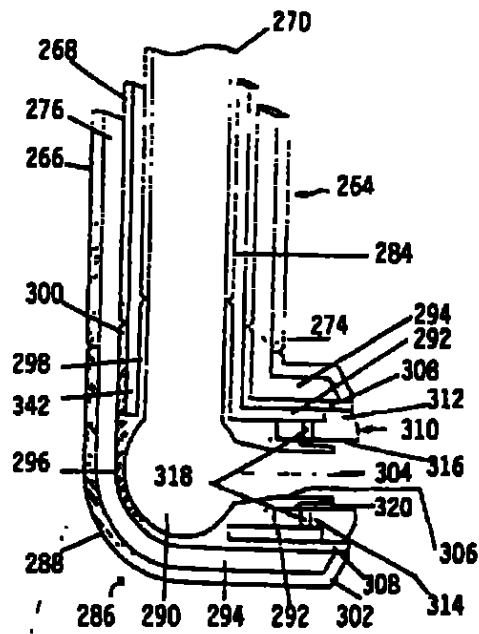
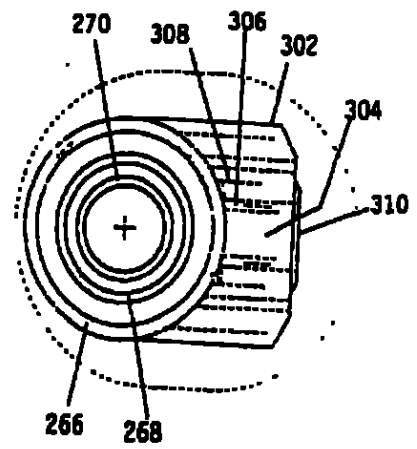
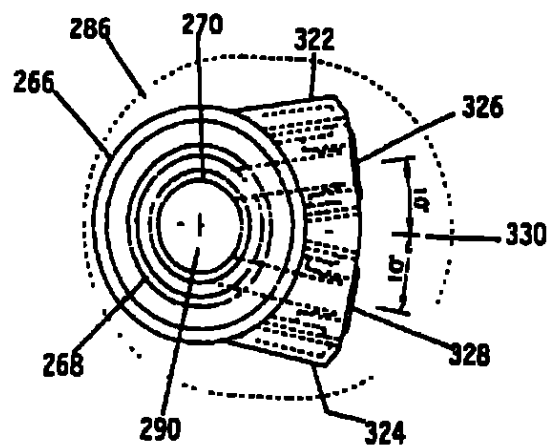


FIGURA 10

**FIGURA 12****FIGURA 11**

161

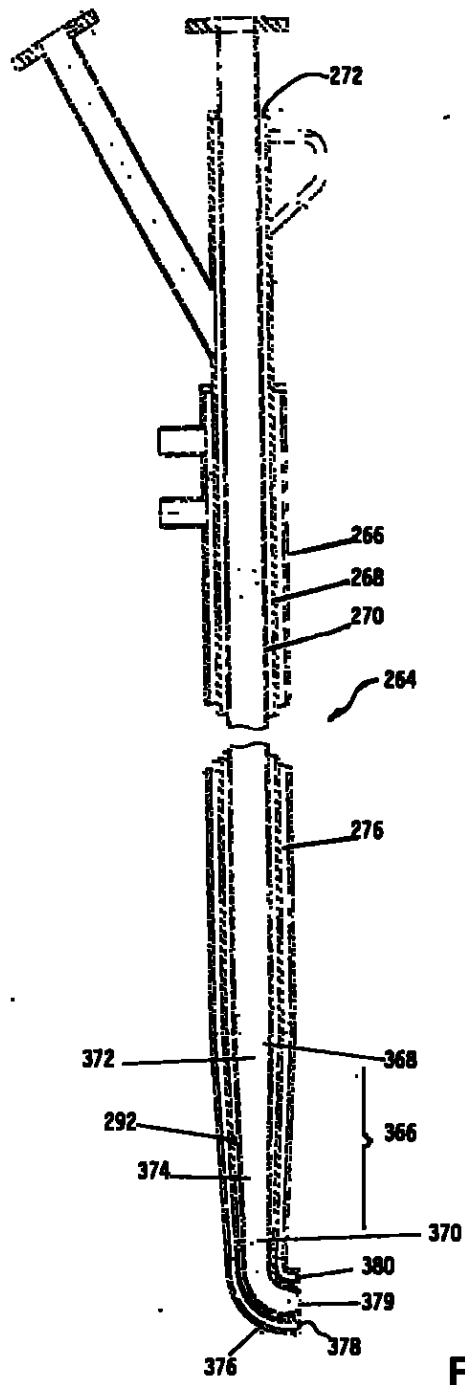


FIGURA 13

162

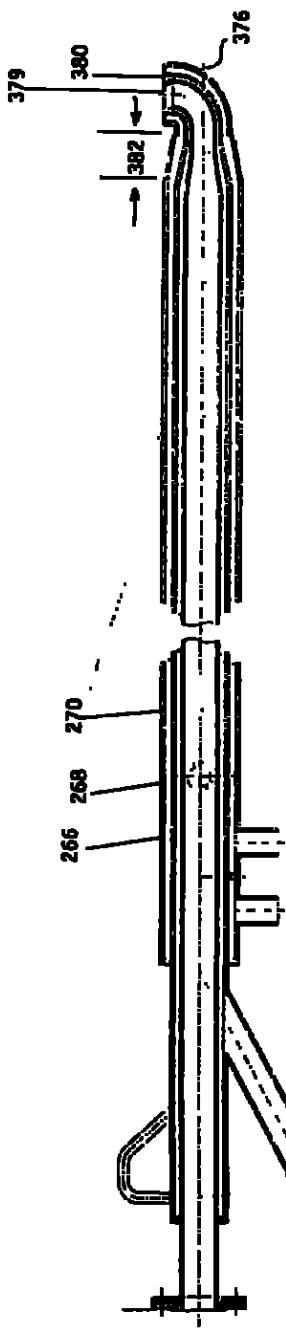
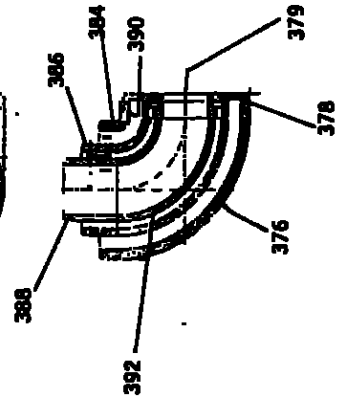
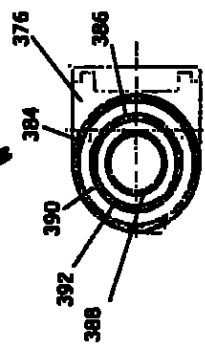


FIGURE 14

FIG 15

FIG 16



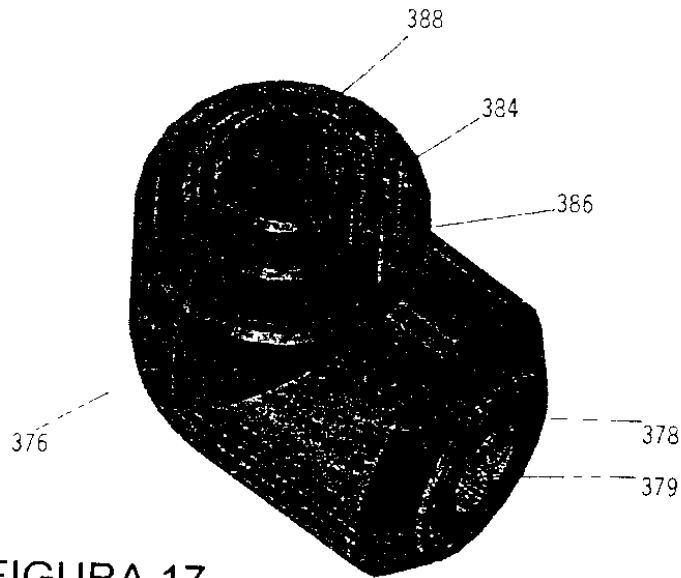


FIGURA 17

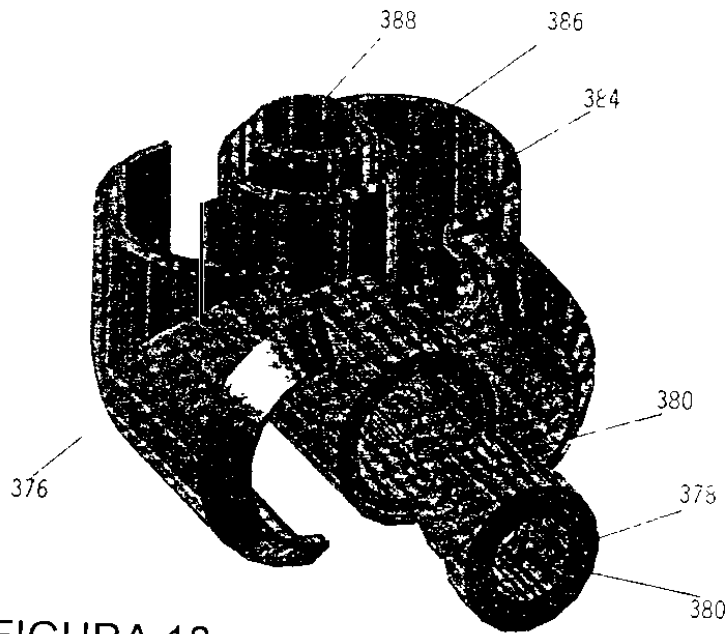


FIGURA 18

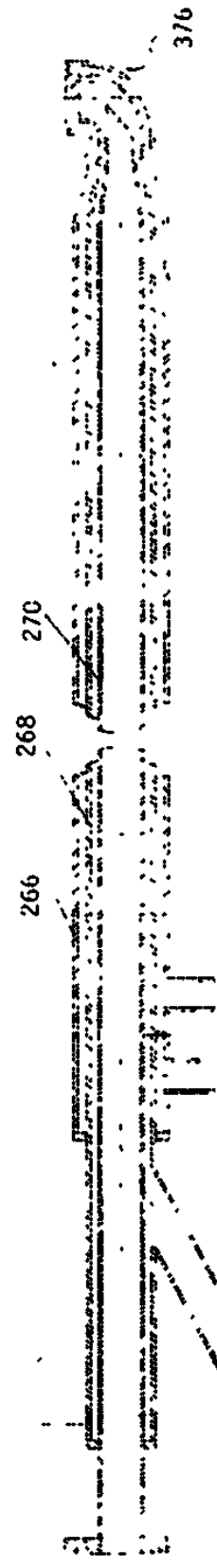


FIG. 19

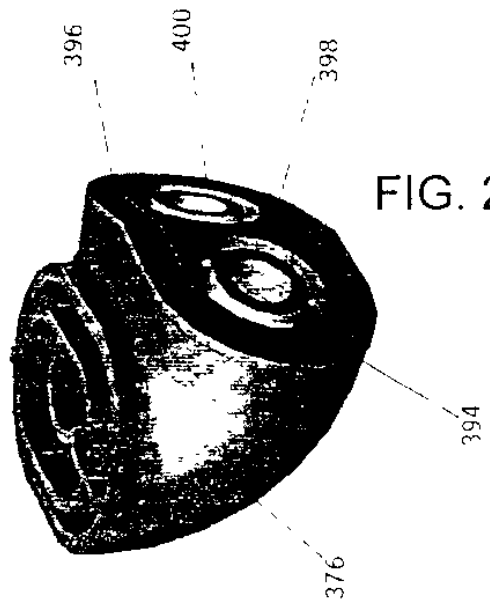


FIG. 21

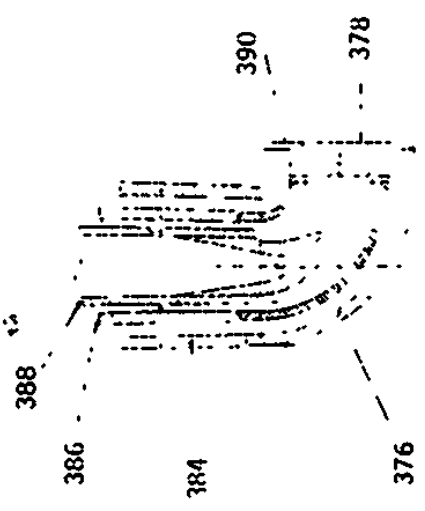


FIG. 20

Brigard & Castro

BOGOTÁ - COLOMBIA

PODER

Yo (nosotros) **VITRO GLOBAL, S.A.**
Una empresa Suiza

domiciliado(s) en Route du Mont Carmel 1
1762 Giviez, Switzerland

Nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o BEATRIZ JARAMILLO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o HECTOR GOMEZ MEJIA**, de Bogotá, Colombia, apoderados verdaderos y legales con poder especial, amplio y suficiente, para recabar de las oficinas y autoridades colombianas administrativas, judiciales y de policía, en cualquier instancia o recurso, la obtención de patentes de invención, registros de marcas, diseños industriales, modelos de utilidad, depósitos de nombres comerciales y enseñas, registros de derechos de autor y contratos sobre los mismos, obtención de certificados de obtentor de variedades vegetales, así como sus prórrogas, renovaciones, anotaciones de traspaso, cambios de nombre y/o domicilio; elaborar, tramitar y registrar contratos de licencia y licencias de cualesquiera clases; intervenir como demandante o como demandado en cualquier instancia y recurso ante cualquier juez, corporación, funcionario público o autoridad en acciones judiciales, administrativas y de policía tales como: oposiciones al registro de marcas; acciones de caducidad, cancelación y nulidad; acciones reivindicatorias, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias; acciones de competencia desleal; demandas penales; acciones de indemnización de perjuicios, reclamos y observaciones a solicitudes de patentes, diseños industriales, modelos de utilidad, en el ejercicio de medidas cautelares y en otras acciones o medidas similares.

A este efecto, los(a) facuto(amos) para elevar solicitudes, formular descripciones, enmiendas, protestas, declaraciones, oposiciones, cancelaciones, nulidades, apelaciones y reclamos; pagar impuestos, cuotas y gravámenes prescritos por la ley; renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión; recibir toda clase de documentos y valores, dando el descargo respectivo, y, en general, para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al efecto indicado y tomar todas las medidas que creyeran conducentes al resguardo de mis (nuestros) intereses, con todas las demás facultades legales necesarias.

Este poder comprende la facultad de ratificar o confirmar en mi (nuestro) nombre lo actuado así como la facultad de desistir, transigir, comprometer, y la de sustituirlo en todo o en parte y revocar sustituciones. Asimismo nombro(amos) a: **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO y/o BEATRIZ JARAMILLO y/o CARLOS H. PALACIO EASTMAN y/o HECTOR GOMEZ MEJIA**, domiciliado(s) en la Carrera 7 No. 16-56 Piso 9, mis (nuestros) apoderados en Colombia, con facultades para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales.

Otorgado y firmado en

hoy de de 200

Firma
Nombre Ing. Jaime Rico Garza
Title President and CEO

POWER OF ATTORNEY

I (We) **VITRO GLOBAL, S.A.**
A Switzerland company

domiciled in Route du Mont Carmel 1
1762 Giviez, Switzerland

Hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or BEATRIZ JARAMILLO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or HECTOR GOMEZ MEJIA**, of Bogotá, Colombia, my (our) true and lawful attorneys with special, ample and sufficient power to obtain from the Colombian administrative, judicial and police offices and authorities, in any instance, privileges of patents of invention, registration of trademarks, industrial designs and utility models; registration of commercial names and emblems, registration of copyright and contracts related thereto, certificates of obtainment of vegetable varieties, as well as extensions, renewals and recordal of assignments and changes of name and domicile related to the above; to prepare, prosecute and register licenses of any kind; to act as plaintiff or defendant in any instance or recourse, and before any judge, corporation, public official or authority in judicial, administrative and police actions, such as: oppositions to the registration of trademarks; caducity, cancellation and nullity actions; claim actions derived from the obtaining or exploitation of licenses, action of unfair competition; criminal proceedings, actions for payment of damages; claims or observations on patent applications, models, industrial designs and utility models; in the exercise of preventive measures and in other actions or similar proceedings.

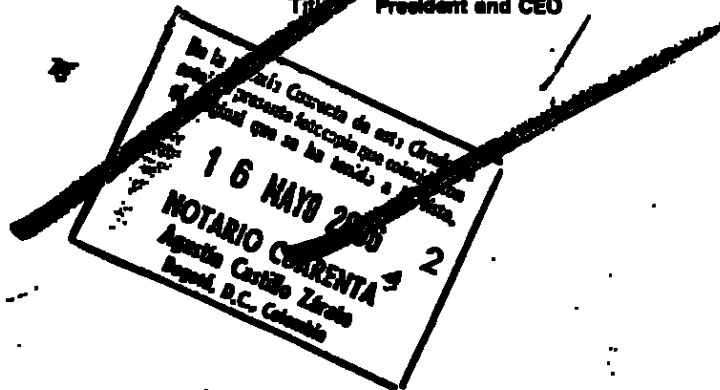
To that effect they hereby empowered to file applications, formulate descriptions, amendments, protests, declarations, oppositions, cancellations, nullities, appeals and claims; to pay taxes, quotas and assessments prescribed by law, renounce or waive the rights granted or in the process of granting; to receive all kinds of documents and valuables, giving the respective release of receipt, and, in general, to take before said authorities the necessary steps to such effect, and any measures that they may deem pertinent to the safeguard of my (our) interest(s) with all the other necessary legal powers.

This power includes the faculty to ratify or confirm desist, settle and compromise on my (our) behalf, and to substitute this power in whole or in part and to revoke substitutions. At the same time I (We) hereby appoints **JUAN PABLO CADENA SARMIENTO and/or BEATRIZ JARAMILLO and/or CARLOS H. PALACIO EASTMAN and/or HECTOR GOMEZ MEJIA**, domiciled in Carrera 7 No. 16-56, Piso 9, my (our) attorney(s) in fact, with powers to receive notifications and to designate judicial and extrajudicial attorneys.

Granted and signed in Giviez, Switzerland

this 31 day August of 2005

Signature
Ing. Jaime Rico Garza
Title President and CEO



LEGALISATION

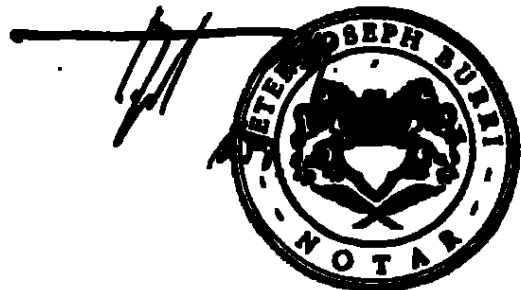
PETER-JOSEPH BURRI, notary public of the Canton of Fribourg (Switzerland), with office in Fribourg,

certifies:

The foregoing signature was written by the following person:

- Mr. Jaime Rico Garza, born on 30.01.1957, in CH-1700 Fribourg, Rue St-Pierre 4, personally known to the notary.

Fribourg (Switzerland), August 31, 2005



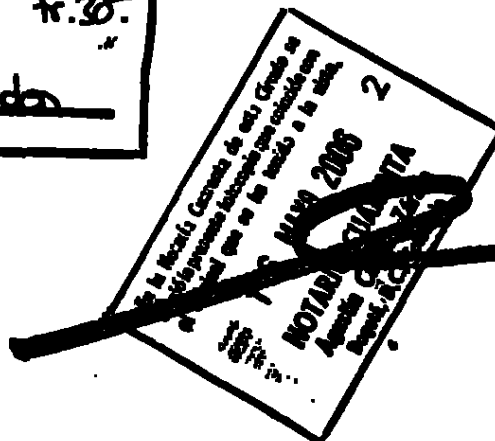
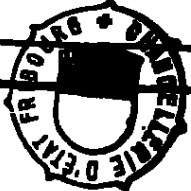
APOSTILLE
(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays : Suisse
Le présent acte public

2. a été signé par Peter-Joseph Burri
3. agissant en qualité de Notaire
4. est revêtu du sceau/timbre de Peter-Joseph Burri, Notaire

Attesté
5. à Fribourg 6. le 1 SEP. 2005
7. par André Zbinden

8. sous No 1574 Fr. 30.
9. Sceau/timbre : 10. Signature : Zbinden



166

TRADUCCION AL ESPAÑOL del Documento de Poder otorgado por VITRO GLOBAL, S.A. domiciliada en Route du Mont Carmel 1, 1762 Givisiez, Suiza.

Al reverso del documento hay un escrito que dice:

Legalización

PETER-JOSEPH BURRI, notario público del Cantón de Fribourg (Suiza), con oficina en Fribourg,

certifica:

Que la firma anterior fue escrita por la siguiente person:

- Sr. Jaime Rico Garza, nacido el 30.01.1957, en CH-1700 Fribourg, Rue St-Pierre 4, a quien el notario conoce personalmente.

Fribourg (Suiza), agosto 31 de 2005

(Firma)

Hay un sello que dice:

APOSTILLA

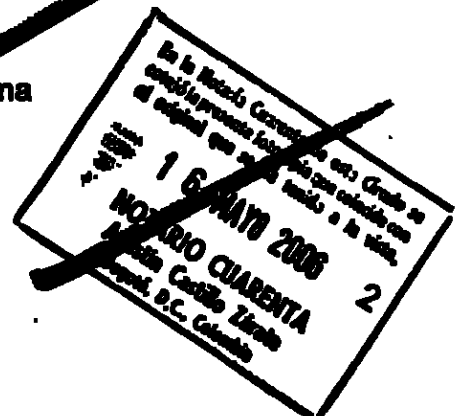
(Convención de La Haya del 5 de octubre de 1961)

1. **País: Suiza**
Este documento público
2. **ha sido firmado por: Sr. Peter-Joseph Burri**
3. **actuando en calidad de Notario**
4. **lleva el sello/timbre de Peter-Joseph Burri, Notario**

Certificado

5. **en Friburg**
6. **el 1 de septiembre de 2005**
7. **por Anita Z. Binder**
8. **bajo el N°. 1574**
9. **Sello/timbre**

10. **Firma**
(Firma)





REGISTRE DU COMMERCE DE LA SARINE

EXTRAIT DU REGISTRE
No réf. 02674/2002
N° féd. CH-217-1001871-1

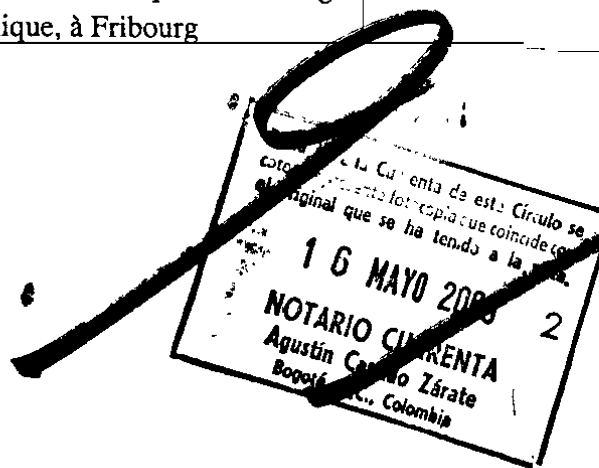
Vitro Global SA

Société anonyme inscrite le 17 décembre 2002

Réf.	Raison Sociale
1	Vitro Global SA (Vitro Global AG) (Vitro Global Ltd)
	Siège
1	Givisiez
	Adresse
1	Route de Mont-Carmel 1
	Dates des Statuts
1	16.12.2002
	But, Observations
1	<u>But:</u> exploitation active, développement, entretien, utilisation et protection dans le monde entier des marques, patentes, et autres valeurs immatérielles dans la branche du verre et le rendement de services y relatifs.
	Organe de Publication
1	Communication aux actionnaires: lettre FOSC

Réf.	Capital-actions		
	Nominal	Libéré	Actions
1	CHF 250'000	CHF 250'000	250'000 actions de CHF 1.--, nominatives
	Apports en nature, reprises de biens, avantages particuliers		
1	<u>Reprise de biens envisagée</u> a société envisage de reprendre après son établissement les biens immatériels (marques, savoir-faire, patentes, etc.) de Vitro EUROPA Ltd, à Givisiez, d'une valeur maximale de CHF 2'950'000.--.		

Réf.	Administration, organe de révision et personnes ayant qualité pour signer				
Inscr.	Mod.	Rad.	Nom et Prénoms, Origine, Domicile	Fonctions	Mode Signature
1			Rico Garza Jaime, du Mexique, à Fribourg	adm. président et délégué	signature collective à 2
1			Behnisch Urs, de Trub, à Soleure	adm.	signature collective à 2
1			Guerra Patricia, de Gersau, à Zürich	adm.	signature collective à 2
1			Deloitte Touche AG, à Zürich	réviseur	signature collective à 2
1			Garcia Palacios Rogelio, du Mexique, à Fribourg		signature collective à 2
1			Siller Roberto, du Mexique, à Fribourg		signature collective à 2

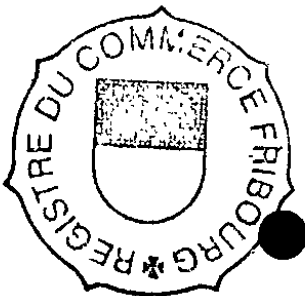


Réf.	JOURNAL		PUBLICATION FOISC	
	Numéro	Date	Date	Page
1	2674	17.12.2002		

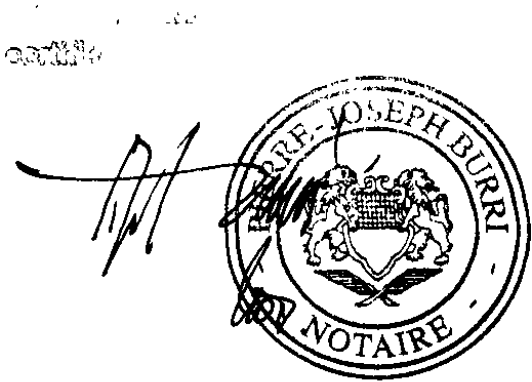
Inscription non encore publiée mais approuvée par l'office fédéral du registre du commerce (art. 115, al. 2 ORC)

Fribourg, le 18 décembre 2002

Extrait certifié conforme
2..... pages
 Fribourg, le
 18 décembre 2002
 Le préposé - subst.:
 P-A JENNY



Fin de l'extrait



APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. Pays : Suisse

Le présent acte public

2. a été signé par Me Pierre-Joseph Burri

3. agissant en qualité de notaire

4. est revêtu du sceau/timbre de Pierre-Joseph Burri, notaire

Attesté

5. à Fribourg

6. le - 4 FEV. 2003

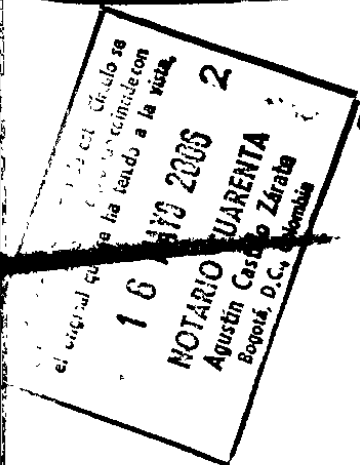
7. par A. Zbinden

8. sous N° 160

Fr. 15.-

9. Sceau/timbre :

10. Signature : Zbinden



SARINE COMMERCIAL REGISTRATION OFFICE

ABSTRACT F REGISTRATION

Ref. No. 02674/2002

Fed. No. CH-217-1001871-1

Vitro Global SA
Corporation registered on December 17, 2002

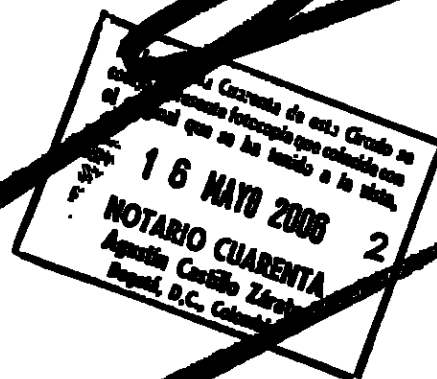
Ref	Name of Company
1	Vitro Global SA (Vitro Global AG) (Vitro Global Ltd)
1	Registered office
1	Givisiez
1	Domicile
1	Rue de Mont-Carmel 1
1	Date of Articles of Incorporation
1	12.16.2002
1	Purpose, observations
1	Purpose: Active exploitation, development, keeping, use, and protection all over the world of brands, patents and other immaterial assets within the glass branch and rendering of services and the like.
1	Publicity Organ
1	Communication with stockholders: letter
1	FOSC

Ref	Capital - Shares		
	Nominal	Fully paid-up	Shares
1	CHF 250,000	CHF 250,000	250,000 Shares of CHF 1.-, nominatives
1	Recover of planned assets The corporation plans to retake after its establishment the immaterial assets (brands, know-how, patents, etc.) of Vitro EUROPA Ltd, in Givisiez for a maximum value of CHF 2,930,000.-		

Ref			Administration, auditing organ and authorized people to sign		
Inscr	Mod	Rad	Last Names and Names, Origin, Domicile	Functions	Kind of Signature
1			Rico Germán Jalwa, from Mexico, in Fribourg	Adm. President and delegate	Joint signatures of 2
1			Reinisch Uri, from Trub, in Solothurn	Adm.	Joint signatures of 2
1			Guerra Patricia, from Gorman, in Zurich	Adm.	Joint signatures of 2
1			Deloitte Touche AG, in Zurich	Auditor	
1			García Palacios Rogelio, from Mexico, in Fribourg		Joint signatures of 2
1			Siller Roberto, from Mexico, in Fribourg		Joint signatures of 2

LIC. MARCELO ANDRÉS ESTRADA NAVARRO
PERITO TRADUCTOR OFICIAL INGLÉS-ESPAÑOL,
ESPAÑOL-INGLÉS DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA
DEL ESTADO DE N.L. AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO
NO. 636/2003 DE FECHA 31 DE ENERO DE 2003
TEL: 81149473, 84788473, 0448184045368
www.estrada.navarro.com estrada@navarro.net

SEAL OF
FRIBOURG
COMMERCE
REGISTRATION
OFFICE



164 169

Ref	JOURNAL		POSC PUBLICATION	
	Number	Date	Date	Page
1	2674	12.17.2002		

Record not yet published but approved by the federal office of the commerce registration (art. 115, al. 2 ORC)

In Fribourg on December 18, 2002

Certified Copy of
2 pages
Fribourg, on December 18, 2002
The Representative - deputy:
(ILLEGIBLE SIGNATURE)
P-A JENNY



End of Extract

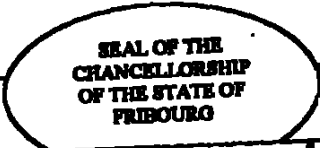
Certified Copy
(ILLEGIBLE SIGNATURE)



APOSTILLE
(Convention of The Hague of October 5, 1961)

1. Country: Switzerland
The Present Public Document
2. has been signed by Mr. Pierre Joseph Burri
3. in his capacity of Notary
4. and has the deal / Stamp of Pierre Joseph Burri, Notary

Certified
5. at Fribourg
6. on Feb 4, 2003
7. by A Zbinden
Fr. 15.-
8. under number 160
10. Signature
9. Stamp / seal A Zbinden



LIC. MARCELO ALEJANDRO ESTRADA NAVARRO
PERITO TRADUCTOR OFICIAL INGLÉS-ESPAÑOL,
ESPAÑOL-INGLÉS DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE JUSTICIA
DEL ESTADO DE N.L. AUTORIZADO MEDIANTE OFICIO
NO. 636/2003 DE FECHA 31 DE ENERO DE 2003
TEL: 81149473, 84788473, 044818404368
www.estrada.navarro.com estradana@vernetel.net

Vitro Global SA

Por este medio el LIC. MARCELO ALEJANDRO
ESTRADA NAVARRO, en su calidad de
PERITO TRADUCTOR OFICIAL, certifica
que el presente documento es un
traducción fiel y correcta del texto
Inglés
Mérida, Yucatán, México, 25 de Febrero del 2003
LIC. MARCELO ALEJANDRO ESTRADA NAVARRO

REGISTRO DE COMERCIO DE LA SARINE

EXTRACTO DE REGISTRO

No. de ref. 02674/2002

No. fol. CH-217-1001871-1

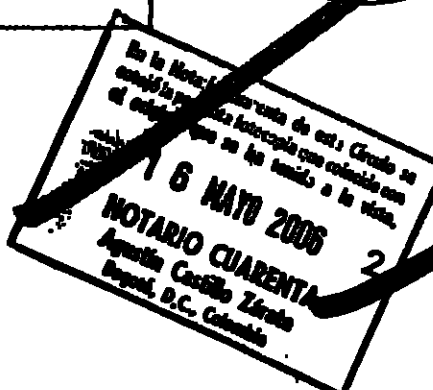
Vitro Global SA
Sociedad Anónima inscrita el 17 de Diciembre de 2002

Ref	Razón Social
1	Vitro Global SA (Vitro Global AG) (Vitro Global Ltd)
Ref	Domicilio Social
1	Givisiez
Ref	Domicilio
1	Route du Mont-Carmel 1
Ref	Fecha de los Estatutos
1	16.12.2002
Ref	Objeto, observaciones
1	Objeto: explotación activa, desarrollo, conservación, utilización y protección en el mundo entero de marcas, patentes y otros valores inmateriales dentro de la rama del vidrio y la prestación de servicios y lo relativo.
Ref	Órgano de Publicidad
1	Comunicación con los accionistas: carta
1	FOSC

Ref	Capital - acciones		
	Nominal	Libradas	Acciones
1	CHF 250,000	CHF 250,000	250,000 acciones de CHF 1.-, nominativas
Ref	Aportación en especie, cesión de bienes, beneficios particulares		
1	Respaldada de bienes planeados La sociedad planea retomar posterior a su establecimiento los bienes inmateriales (marcas, conocimientos especializados, patentes, etc.) de Vitro EUROPA Ltd, en Givisiez por un valor mínimo de CHF 2,950,000.-		

Ref			Administración, órgano de revisión y personas autorizadas para firmar		
Inscr	Mod	Rad	Apellido y Nombre, Origen, Domicilio	Funciones	Modo de Firma
1			Rico Garza Jaime, de México, en Fribourg	Presidente adm. y delegado adm.	Firma colectiva de 2
1			Behnsch Urs, de Truh, en Soisne	adm.	Firma colectiva de 2
1			Guerra Patricia, de Germu, en Zurich	adm.	Firma colectiva de 2
1			Delsite Teweke AG, en Zurich	revisor	
1			García Palacios Rogelio, de México, en Fribourg		Firma colectiva de 2
1			Siller Roberto, de México, en Fribourg		Firma colectiva de 2

LIC. MARCELO ALFONSO ESTRADA NAVARRO
 PERITO TRADUCTOR OFICIAL FRANCÉS-ESPAÑOL,
 ESPAÑOL- FRANCÉS DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE
 JUSTICIA DEL ESTADO DE N.L. AUTORIZADO MEDIANTE
 OFICIO NO. 636/2003 DE FECHA 31 DE ENERO DE 2003
 TEL: 81149473, 84788473, 0448184043368
 www.estrada.navarro.com estrada@avental.net



171

Ref.	DIARIO		PUBLICACIÓN FOSC	
	Número	Fecha	Fecha	Página
1	2674	17.12.2002		

Inscripción todavía no publicada pero aprobada por la oficina federal del registro de comercio (art. 115, al. 2 ORC)

En Fribourg a 18 de Diciembre de 2002

Copia certificada de
2 páginas
Fribourg, a 18 de Diciembre de
2002
El encargado - subst.:
(FIRMA ILEGIBLE)
P-A JENNY

SELLO DEL
REGISTRO DE
COMERCIO
DE
FRIBOURG

Fin del extracto

Copia certificada
(FIRMA ILEGIBLE)

SELLO
DEL
NOTARIO

APOSTILLA
(Convención de La Haya del 5 de Octubre de 1961)

1. País: Suiza
El presente documento público
2. ha sido firmado por Sr. Pierre Joseph Burri
3. quien actúa en calidad de Notario
4. y posee el sello / timbre de Pierre Joseph Burri, Notario

Certificado

5. en Fribourg
6. el día 4 de Febrero de 2003
7. por A Zhinden
Fr. 15.-
8. bajo el No. 160
10. Firma
9. timbre / sello
A Zhinden

SELLO DE LA
CANCELLERÍA
DEL ESTADO
DE FRIBOURG

LIC. MARCELO ANDRÉS ESTRADA NAVARRO
PERITO TRADUCTOR OFICIAL FRANCÉS-ESPAÑOL,
ESPAÑOL- FRANCÉS DEL TRIBUNAL SUPERIOR DE
JUSTICIA DEL ESTADO DE N.L. AUTORIZADO MEDIANTE
OFICIO NO. 636/2003 DE FECHA 31 DE ENERO DE 2003
TEL: 81148473, 84788473, 0448184043333
www.estrada.navarro.com estrada@estrada.navarro.com

Vitro Global SA

Por este medio el LIC. MARCELO ANDRÉS
ESTRADA NAVARRO, en su calidad de
PERITO TRADUCTOR OFICIAL, certifica
que el presente documento es una
traducción del / original del Francés
al Español el 28 de Febrero de 2003
Monterrey, N.L.

En la ciudad de Monterrey, Coahuila de Zaragoza, a los 16 días del mes de MAYO del año 2008
NOTARIO CUARENTA
Agustín Castillo Zúñiga
Regist. P.C. Coahuila



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

Delegatura de Propiedad Industrial División de Nuevas Creaciones

REQUISITOS NECESARIOS PARA PRESENTACIÓN Y AGILIZACIÓN DEL TRAMITE

	USUARIO	RADICADOR
PATENTE DE INVENCION ☒ MODELO DE UTILIDAD ()	()	()
-Indicación de que se solicita la concesión de una patente. ☒	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud. ☒	()	()
-Descripción de la invención. ☒	()	()
-Dibujos de ser estos pertinentes. ☒	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas. ☒	()	()
COMPLETA () INCOMPLETA ()	()	()
DISEÑO INDUSTRIAL ()		
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica y fotográfica del Diseño Industrial o muestra del Material que incorpora el diseño.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA () INCOMPLETA ()	()	()
ESQUEMA DE TRAZADO ()		
-Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial.	()	()
-Datos de identificación del solicitante o de la persona que se presenta la solicitud.	()	()
-Representación gráfica del Esquema Trazado.	()	()
-Comprobante de Pago de las tasas establecidas.	()	()
COMPLETA () INCOMPLETA ()	()	()

Firma Responsable:

Fecha:

12 de Mayo 18 de 2006.

173

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
CADENA SARMIENTO JUAN PABLO
Apoderado(a) y/o Representante de
VITRO GLOBAL S.A.

REFERENCIA	Radicación No.	6 47277
	Solicitud internacional	IB2004/004090
	Fecha inicio fase nacional	20/06/2006
	Trámite	11
	Evento	379
	Actuación	430
	Oficio No.	

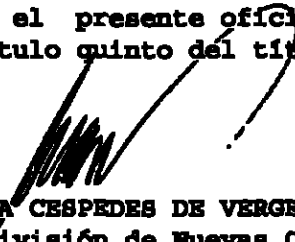
06944

Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. La solicitud no contiene la copia del documento en que consta la cesión del derecho a la patente del inventor al solicitante o a su causante. (Art. 26-k) Decisión 486.

En cumplimiento de lo dispuesto por el artículo 39 de la Decisión 486, se le requiere para que dentro del término de dos meses siguientes a la fecha de notificación del presente oficio, complete los requisitos anteriormente enunciados. En caso de no dar cumplimiento al presente requerimiento, la solicitud se considerará abandonada y perderá su prelación.

Notifíquese el presente oficio conforme a lo dispuesto en el numeral 5.2, literal e), del capítulo quinto del título primero de la Circular Única No.10 de 2001.


ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 30 JUN 2006
adpall