



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

PET

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

07-47091

21 **EXPEDIENTE No**

54 **TITULO** DISPOSITIVO Y METODO PARA
CONTROL DE TEMPERATURA DE SOBRECALENTAMIENTO
DE CALDERA

51 **CLASIFICACION INTERNACIONAL**

71 **SOLICITANTE** JUPITER OXYGEN CORPORATION

DOMICILIO Schiller Park, ILL, E E U U

74 **APODERADO** FERNANDO PEREZ CABAIIERO

22 **SANTAFE DE BOGOTA, D C** MAYO 11, 2007

Aclarar Petente
Aclarar Inventor

Certificado
(FORMA P 10)

No. 07-047091-00000-0000

Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 07-047091-00000-0000

Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51



**FORMULARIO UNICO DE SOLICITUD DE PATENTE
PCT
ENTRADA EN FASE NACIONAL**

SOLICITUD DE:☒ Patente de Invención☐ Patente de Modelo de Utilidad**Capítulo I****Capítulo II**

2 SOLICITANTE (71)	Nombre: JUPITER OXYGEN CORPORATION Dirección: 4625 N. Scott Street Teléfono: Fax E-Mail: Domicilio: Schiller Park, ILLINOIS 60176 Estados Unidos de América	IDENTIFICACION C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número _____
3 REPRESENTANTE O APODERADO (74)	Nombre: FERNANDO PEREZ CABALLERO Dirección: Calle 78 No 8-56 Bogotá D.C. Teléfono: 3102514 Fax 3217115 E-Mail: fperez@cable.net.co	IDENTIFICACION C.C. ☒ NIT ☐ C.E. ☐ Otro ☐ Número 17.173.340 TP 18.531
4 INVENTOR(ES) (72)	Nombre: Mitchell M. Gross Dirección: 766 Michigan Avenue Domicilio: Wilmette, Illinois 60091 Estados Unidos de America	☐ ☐

PCT (88)

Solicitud Internacional No. PCT/US 2004/38580 Fecha Nov 12 2004

Publicación Internacional No. WO 2006/054990 AI Fecha Mayo 26 2006

**Título(64): DISPOSITIVO Y METODO PARA CONTROL DE TEMPERATURA
DE SOBRECALENTAMIENTO DE CALDERA**

7 Clasificación Internacional (51): B09B 3/00**8 Prioridad**SI ☒ NO ☐

(33) País de Origen

US

(32) Fecha

Agosto 15 2003

(31) N° de Solicitud

10/641,486

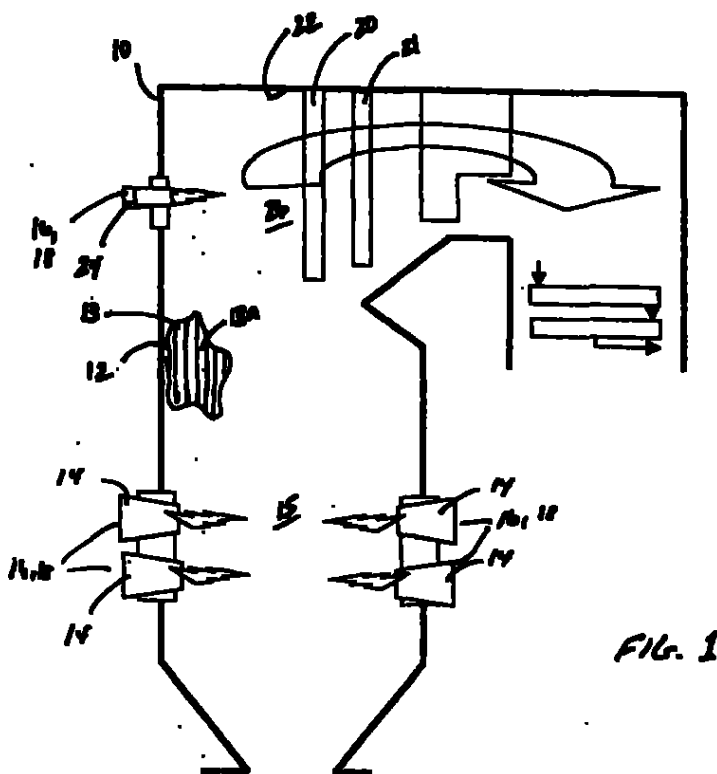
9 Comprobante de Pago No.: 07-37,088 y 07-37,102**Fecha Mayo 10, 2007**

10

ANEXOS

- ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud.
- ☒ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica **COPIA AUTENTICA VER Expediente 03.094.940**
- ☒ Poderes, si fuere el caso. **COPIA AUTENTICA VER Expediente 03.094.940**
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☒ Copia de la solicitud internacional (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Traducción de la solicitud internacional al castellano. (Resumen, descripción, reivindicaciones, dibujos)
- ☒ Copia del Examen preliminar internacional efectuado por la Autoridad Internacional de Examen Preliminar. (IPEA)
- ☒ Traducción del Examen preliminar internacional 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 la comunidad de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico.
- ☒ Arte final 12x12
- ☐ De ser el caso modificaciones efectuadas a la solicitud internacional
- ☒ Otros

11



12

NOMBRE: FERNANDO PEREZ CABALLERO

FIRMA:

[Handwritten signature]

C.C. 17.173.340

TP. 18.531

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-047091-00000-0000

Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 07 - 37,096
FECHA : MAYO 10 DE 2007

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 07-047091-00000-0000

Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	Vr. PAGO
FERNANDO PEREZ	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	62243295	09/05/2007	996,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	
		99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	382,000.00
		TOTAL :	\$ 382,000.00

SON: TRESCIENTOS OCHENTA Y DOS MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 07-047081-00000-0000
Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 2 PATENTES Evs: 1 REGDEPOSITO
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 07-047081-00000-0000
Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACION
Tra. 11 PATENTE IYII Evs: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 07 - 37,102
FECHA : MAYO 10 DE 2007

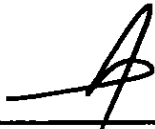
***** CONSIGNACION *****

DEPOSITANTE	TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PGO	Vr. PAGO
CONSUELO ZARAMA	CONSIGNACION	BANCO POPULAR	050-00110-6	62243293	09/05/2007	986,000.00

***** CONCEPTO *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	TOTAL CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			TOTAL : \$ 100,000.00

SON: CIENTO MIL PESOS

RESPONSABLE : 

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. _____

ESTA CERTIFICACION DE EXCEDENTE DE PAGO SOLO PODRA SER UTILIZADA
COMO PARTE DE LA CANCELACION DE UNA TARIFA VIGENTE Y NO PODRA SER
SUSTITUIDA POR NINGUN RECIBO.



INDUSTRIAL PROPERTY - COPYRIGHTS PHARMACEUTICAL LICENSES

AGENCY ESTABLISHED IN 1968
Cables "HERALDO" or "PERMAR"

Air Mail Boxes { 899
3400
5182
Bogotá, Colombia, S.A.

IMPORTANT NOTE

The lodging of this GENERAL POWER with the Patent Office obviates the necessity of presenting special powers with each individual trade mark application.

FOR PATENTS AND TRADE MARKS IN COLOMBIA

Feder General

General Power of Attorney

1 Applicant's name

(1) _____

(1) _____

Jupiter Oxygen Corporation

2 Applicant's address

domiciliado en (2) _____

domiciled in (2) _____

4825 N Scott Street
Schiller Park, IL 60176, USA

3 Leave blank

nombre al Dr FERNANDO PEREZ CABA-
LLERO y/o MARIA DEL CONSUELO
ZARAMA URDANETA

hereby appoint Dr.FERNANDO PEREZ CABA-
LLERO and/or MARIA DEL CONSUELO
ZARAMA URDANETA

domiciliados en Bogotá, República de Colombia con dirección en la _____

domiciled in Bogotá, Republic of Colombia, _____

de la misma ciudad como sus representantes con poder especial amplio y suficiente para recibir de las oficinas y autoridades Colombianas administrativas judiciales o de policía, en primera o segunda instancia la obtención de Patentes de Invención Registro de Marcas de Modelos y de Dibujos Industriales, de Nombres Comerciales y Enseñas lo mismo que traspaños extensiones renovaciones cambios de nombre registro de licencias de explotación y registro de licencias de uso referentes a tales actuaciones a cuyo efecto les faculta para dar ante dichas autoridades todos los pasos necesarios al objeto indicado, elevar solicitudes, formular descripciones enmiendas protestas declaraciones apelaciones y reclamos solicitar la aplicación de medidas cautelares aceptar en nuestro nombre y representación la Cesión de derechos de invención y de patentes de invención que se nos haga por cualquier persona, abonar todos los impuestos cuotas y pagos determinados por la ley recibir todos los documentos y valores dando el descargo respectivo, llenar cualesquiera otros requisitos delectar y tomar en fin todas las medidas que creyeren conducentes al resguardo de nuestros intereses y en caso de presentarse oposiciones para que intervengan como demandantes o como demandados con todas las demás facultades legales necesarias Este poder comprende además las facultades de recibir delectar transigir comprometer sustituir revocar sustituciones recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales

Dado y firmado en (4) _____

of the same City, as our representatives with special ample and sufficient power to obtain from the offices and Colombian authorities, administrative judicial and police, in first or in second instance. Privileged Patents of Invention Registration of Trade Marks of Models and Industrial Drawings of Commercial Names and ensigns as well as assignments extensions renewals changes of name registration of licenses of exploitation and of licenses of use referring to said actions, who are empowered to take before said authorities all of the necessary steps for the purposes indicated to file application to formulate descriptions, corrections protests, declarations appeals and claims apply for precautionary measures, to accept on our behalf and representation the assignment of rights of invention and titles of invention that may be done to us by any person, to pay all taxes quotas and payments prescribed by law to receive all the documents and proceeds giving the respective acquittances or receipt to fulfill any other requisites to delect and take in fact any other measures that may be deemed conducive to the safeguard of our interests, and in case oppositions are presented to intervene as complainant and defendant, with all necessary legal faculties. This power of attorney includes the faculties to receive, delect, compromise, transact substitute it in all or in part, to revoke substitutions, to receive notifications and to appoint extra-judicial or judicial attorneys

Given and signed in (4) _____

4 Date

5 Applicant's signature

The applicant's signature must be attested by a Notary Public through the NOTARIAL CERTIFICATE in the (Individual) when the signer is a natural person and in the (Corporations) when is a legal one. The Notary's signature must then be legalized by a Colombian Consular Officer Who must also issue a declaration.

La firma del solicitante debe ser atestada por un Notario Público por medio de la DECLARACION NOTARIAL en la (Individual), cuando el firmante es una persona natural y en la de (Sociedades) cuando es una persona jurídica. La firma del Notario deberá ser legalizada por el Consulado Colombiano.

(5) _____
Corporate Seal to be affixed Jupiter Oxygen Corporation
Mark Schoenfield - Vice President, General Counsel

La declaración Notarial a la vuelta
Notarial acknowledgment on other side

DECLARACION NOTARIAL

(Individual)

A los _____ días del mes _____ de 19____
comparecí _____ personalmente ante mí Notario
Público _____

a quien(es) doy fé de conocer y me consta que
es (son) la(s) persona(s) descrita(s) y firman-
te(s) del documento que precede declarando
ante mí que otorga(n) el mismo para los fines
y propósitos que en él se expresan.

El Notario Público.

(Sociedades)

El infrascrito Notario Certifica que la firma
que antecede y dice _____

es auténtica que el signatario desempeña ac-
tualmente el cargo de _____

que tiene facultad para otorgar este poder y
que dicha compañía está domiciliada en _____

y actualmente existe y está organizada de
acuerdo a las leyes de _____

Todos los hechos anteriores le constan por ha-
ber examinado los documentos respectivos y
de todo ello da fé.

Dado y firmado en _____

El Notario Público,

(Con declaración y legalización Consular)

NOTARIAL CERTIFICATE

(Individual)

On this _____ day of _____ 19____
personally appeared before me a Notary Public

to me known and known to me to be the
person(s) described in and who executed the
foregoing document, and he (they) duly acknow-
ledged to me that he (they) executed the same
for the uses and purposes therein expressed

Notary Public.

(Corporations)

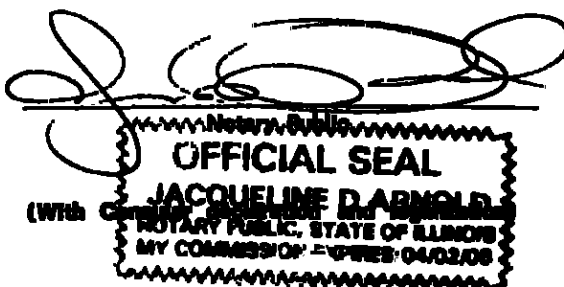
The undersigned Notary Public certifies that
the preceding signature reading _____
Mark Schoenfield

is authentic that the signer at present fills
the post of _____
Vice President, General Counsel
of _____
Jupiter Oxygen Corporation

and that he is empowered to grant this power
and that said company is domiciled in _____
4825 N. Scott Street
Schiller Park, Illinois 60176 USA

and actually exists and is organized in accor-
dance with the laws of _____

All the foregoing facts are known to the No-
tary due to his having examined the respective
documents to which he the Notary attests.
Granted and signed in Cook County,
Illinois



6

[TRADUCCIÓN OFICIAL DEL INGLÉS]

[Sello:]

SELLO OFICIAL
JACQUELINE D. ARNOLD
NOTARIA PÚBLICA, ESTADO DE ILLINOIS
MI COMISIÓN EXPIRA: 04/02/06

ESTADO DE ILLINOIS
Secretaría de Estado
SPRINGFIELD, ILLINOIS

APOSTILLA

(Convención de La Haya del 5 de Octubre de 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. Ha sido firmado por: JACQUELINE D. ARNOLD
3. En su calidad de: NOTARIA PUBLICA, CONDADO DE COOK
4. Y lleva el sello de: ESTADO DE ILLINOIS

Certificado

5. En: Springfield, Illinois
6. El día: 3 DICIEMBRE 2003
7. Por: El Secretario de Estado de Illinois
8. Bajo el No.: 80306
9. Sello: SELLO DEL ESTADO DE ILLINOIS
10. Firma: JESSE WHITE, SECRETARIO DE ESTADO DE ILLINOIS

M. Méndez S.
JOSE MIGUEL MENDEZ
Traductor Oficial
Dec. 911 de Mayo 1988 MINJUNTERIA

MINISTERIO DE LA SALUD

513521

Jose Manuel Pardo

SECRETARÍA DE LA SALUD
LAS PIEDRAS

NO SE ASUME
RESPONSABILIDAD DEL TEXTO

2003 DEC 30 P 12:32

280

SECRETARÍA DE LA SALUD
LA FERIA DE BOGOTÁ D.C.



SPRINGFIELD, ILLINOIS

APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by JACQUELINE D. ARNOLD
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC, COOK COUNTY
4. bears the seal/stamp of STATE OF ILLINOIS

Certified

5. Springfield, Illinois

6. DECEMBER 3, 2003

7. by the Secretary of State, State of Illinois

8. No. 80306

9. Seal/Stamp:

10. Signature:

Jesse White

JESSE WHITE
SECRETARY OF STATE
STATE OF ILLINOIS



(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau



PCT

(43) International Publication Date
26 May 2006 (26.05.2006)

(10) International Publication Number
WO 2006/054990 A1

(51) International Patent Classification:
B09B 3/00 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2004/038580

(22) International Filing Date:
12 November 2004 (12.11.2004)

(25) Filing Language:
English

(26) Publication Language:
English

(71) Applicant: JUPITER OXYGEN CORPORATION
[US/US]; 4825 N. Scott Street, Schiller Park, IL 60176
(US).

(72) Inventor: GROSS, Dietrich, M.; 769 Michigan Avenue,
Wilmette, IL 60091 (US).

(74) Agents: WEINSTEIN, Mitchell, J. et al; Welch & Katz,
Ltd., 120 S. Riverside Plaza, 22nd floor, Chicago, IL 60606
(US).

(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of national protection available): AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, 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, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

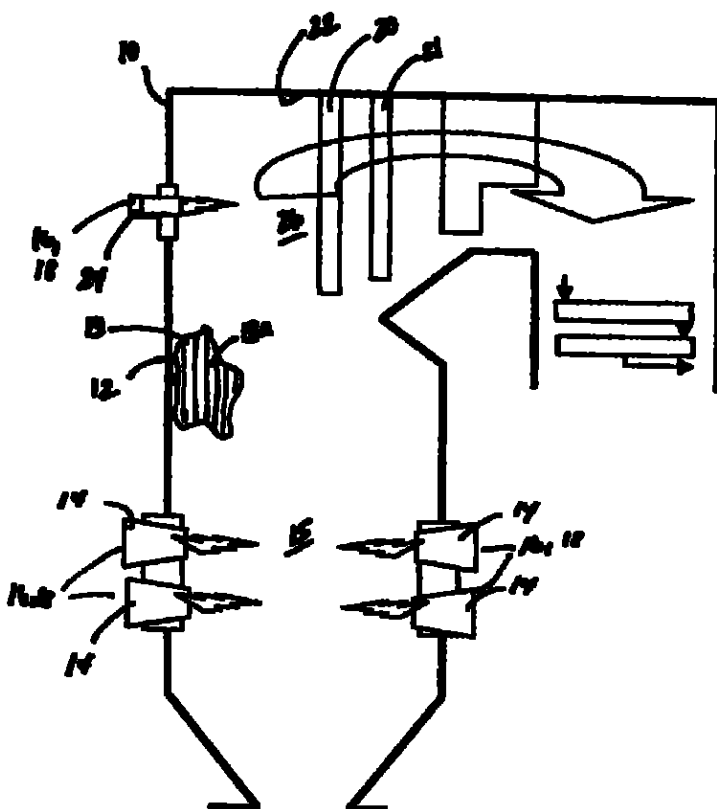
(84) Designated States (unless otherwise indicated, for every
kind of regional protection available): ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
European (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LU, 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).

Published:

— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR BOILER SUPERHEAT TEMPERATURE CONTROL



(57) Abstract: A boiler (10) designed or retrofitted to produce less greenhouse gases by using a substantially pure oxygen atmosphere in which to burn fuel. The boiler having a primary burner (14) and water tubes (13a) is provided. The boiler further comprises at least one secondary burner (24) located as needed in a zone (26) above the primary burner area (15) and below the boiler steam outlet. The secondary burner providing heat or energy to increase the temperature and quality of the steam. The secondary burner providing the heat or energy lost through the diminished flow rate of exhaust gases through the boiler as a result of the use of oxygen rather than pressurized air.

DEVICE AND METHOD FOR BOILER SUPERHEAT TEMPERATURE CONTROL**FIELD OF THE INVENTION**

[0001] The present invention concerns steam boilers designed or modified to operate with oxygen and fuel with the absence of normal combustion air and requires a superheated and or reheated steam temperature control employing an advanced method of controlling the superheat and or reheat temperature of steam in the boiler above the conventional combustion region. More particularly the present invention concerns a boiler having at least one additional burner using oxygen and fuel with the absence of normal combustion air in the convection area in order to boost heat and energy at the superheat and or the reheated areas and convection regions as may be required to maintain proper steam temperatures at the outlet of the steam boiler.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] Power plants and or steam plants used by utility companies, industries and municipalities for, among other applications, the production of steam and electricity, typically comprise small to giant boiler systems used to produce steam that can be fed to different processes and other applications as well as turbines which in turn run generators and other devices. The boilers, which generally have a basic design dating to the 19th century, comprise myriad tubes with water circulating there through. The boilers typically also include a burner or burners, fed by varieties of carbon based fuels, including fossil fuels, which are ignited and burn in the presence of air. The burners and water tubes are in proximity to each other and the heat produced by the burner or burners heats the water

within the tubes. Hot water rises above the burner section of the boiler, as do the gases heated in the presence of the burners, such that the hot water continues to get hotter as it rises within the myriad tubes. Typically, the tubes are under pressure, such that the water, which boils at about 100° C at atmospheric pressure, does not boil but only continues to get hotter.

[0003] These boilers are typically from several feet high to several stories high and comprise, near their tops, areas where hot water is permitted to escape the confinement of the water tubes and flash to steam. The sudden release of the water and its conversion to steam provides considerable turbine turning power. Such boilers are engineered to produce and/or exceed the heat and energy needs necessary to the task to which the boiler is designated.

[0004] Improvements to these boiler systems have included the inclusion of superheat and reheat areas, which provide a means for the temperature of the steam to be further escalated by passing the steam through superheat and reheat tubes placed in the fast flow of exhaust gases. These devices raise the temperature of the steam above its saturation point using the waste energy of combustion. It has been found that, above the benefits of steam having increased energy, superheated steam is dryer and that dryer steam has fewer deleterious effects on turbine blades than steam having higher moisture content. Dry steam has been found to have more energy per volume than saturated steam.

[0005] In general, boilers are designed such that more energy than needed is produced and this energy is attenuated by cooling the steam to the desired temperature. In prior art systems, using air, which is approximately 18 percent oxygen, the flow of the air must be increased to provide a stoichiometric proportion of oxygen to completely burn the

11

fuel. The use of air at high flow pressures caused hot gasses to flow rapidly from the burner region of the boiler up and throughout the height of the water tubes. As such, needed heat and energy are available to continue to heat and transfer energy to the water, and steam in superheaters, all the way up to the top of the boiler. However, along with this benefit, it has been found that the burning of fuel in the presence of nitrogen rich air causes the production of nitrogen oxide (NOx), a deleterious greenhouse gas. In prior art boilers, the burning of air in the boilers, and the necessary increased flow of air into the boiler, in order to provide a stoichiometric proportion of oxygen to complete combustion, concomitantly, causing a great amount of flow and produces great quantities of NOx.

[0006] One manner of reducing greenhouse gases, is explained in U.S. Patent No. 6,436,737, entitled: *Oxy-Fuel Combustion System and Uses Therefor*, which is owned by the assignee of the present invention and which is incorporated in its entirety herein, as if set forth in full here. In the '737 patent, a system whereby burners are fed with substantially pure oxygen, such that excess NOx is not produced, is disclosed. Such a system can be used both in new boilers and in the modification of existing boilers.

[0007] However, because use of pure oxygen at an un-pressurized flow rate creates the stoichiometric proportion needed to consume fuel, without the need for the rapid/forced flow used with air, heat and energy are concomitantly not forced (by the pressure otherwise used to pump air into the boiler) up to the heights of the boiler. As a result, for certain boilers, as known by persons having skill in the art, in such oxygen-fed systems, water, in tubes that are not bathed in heated gases at higher levels in the boiler, begins to cool before the appropriate amount of heat and energy are produced. Further, in such boilers, flow of hot gases past superheat elements does not occur to the degree necessary to produce

superheated steam as desired. This results in the failure of such boilers to provide an effective alternative to the prior art greenhouse gas producing furnaces.

[0008] It would be desirable to have the greater amount of quality steam while avoiding the production of NO_x.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0009] In accordance with the present invention a boiler comprising at least one primary burner using oxygen and fuel with the absence of normal combustion air for initial heating of water, a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least one primary burner and a second end spaced apart from the first end and in proximity to a boiler steam outlet is provided. The boiler further can comprise a superheater and/or reheater in steam transfer connection with the steam outlet. At least one secondary burner is provided above the typical burner position to produce more heat or energy to increase the temperature and quality of the steam in the boiler proper and in the superheat and/or reheat regions of the boiler.

[0010] In one embodiment of the present invention an existing, prior art, boiler is modified to be fed substantially pure oxygen rather than pressurized air. The modification of such a boiler includes the strategic placement of at least one secondary burner above the primary burner region to provide the needed heat and energy to produce desirable quantities and quality of steam. In a preferred embodiment, the secondary burner, whether in a modified prior-art system or a newly designed boiler, is fed with substantially pure oxygen.

[0011] In the operation of the boiler, the primary burner, or burners, heats water flowing in the water tubes, causing the heated water to rise within the boiler. The heated

water flashes to steam in the steam outlet and the steam is transferred to the superheat device. As a result of convection currents, heat is added to the steam in the superheat area, raising the temperature of the steam above the saturation point. The secondary burner provides added heat, permitting a more constant and consistent control over the heating of the steam. In this manner, appropriately heated steam is provided to a turbine, permitting the turbine to work in an efficient and proper way. In other embodiments, more than one secondary burner is provided, such that, when desired, the heat applied to the superheater elements is more carefully controllable. Because of the diminished flow of heated gases in the present embodiment, due to the use of oxygen at typically a lower flow rate than air, energy from the primary burner, or burners, is supplemented by the at least one secondary burner to overcome the insufficient heat and energy. The at least one secondary burners, placed between the level of the primary burner(s) and the steam outlet, provides heat or energy to the water in the tubes, and to the steam in the superheat zone, to provide the energy lost through the use of low flow oxygen.

[0012] In a further embodiment, the secondary burner is fed with oxygen from an oxygen generation system in place of normal combustion air in a stoichiometric proportion with the fuel, such that green house gases are minimized. As normal combustion air consisting of approximately 80% nitrogen consumes considerable heat, which is lost to exhaust, the use of oxygen from an oxygen generation system lessens the heat lost to exhaust and permits the heat of the burner to be applied to the superheater in a more efficient manner. In another embodiment, both the secondary and primary burners are fed with oxygen from an oxygen generation system in stoichiometric proportions.

[0013] The heated water flashes to steam, in the steam outlet, and the steam is

transferred to the superheat device, where the secondary burner continues to provide the added heat and energy to increase the quality of steam produced. Steam from the superheater can then be fed into the turbine. In one embodiment, steam is returned from the turbine to a reheat device, where it is again placed into the presence of the heat and energy provided both by the primary and secondary burners, and is again sent to the turbine. As a result of convection currents produced by the secondary burners, heat or energy is added to the steam in areas where low flow oxygen fed burners typically have heat and energy gaps, which would otherwise allow the water in the boiler to cool. The convection currents raise the temperature of the steam above the saturation point producing desirable quantities and qualities of steam. The secondary burner provides added heat or energy, permitting a more constant and consistent heating of the steam. In this manner, appropriately heated steam is provided to a turbine, permitting the turbine to work in an efficient and proper manner.

[0014] In other embodiments of the present invention, more than one secondary burner is provided, such that, when desired, the heat or energy applied to the superheater elements can be more carefully controlled. Further, in a preferred embodiment a boiler of the present invention can be created so that it can produce greater heat or energy than needed. In such an embodiment cooling and other elements known to persons having skill in the art can be provided to bring, or attenuate, the steam to the desired heat and energy levels.

It will be understood by persons having skill in the art that the use of cooling elements to produce steam having desired properties will be more effective than attempting to use heating elements, within a boiler, to heat steam to the desired levels.

[0015] In another embodiment of the invention the burners are used as nozzles or ports to control the superheat temperature of the steam by introducing recycled flue gasses.

15

It will be understood that the recycled flue gases are most useful when incorporated with the use of oxygen and carbon based fuels, including fossil fuels, fired burners in the furnace section of the boiler. Due to the reduced volume of flue gases from the combustion process and the higher radiation heat transfer from the process it may be beneficial to use recycled flue gas to control the temperature of the superheated steam. In this example the recycled flue gases are used in controlling the steam temperature in the boiler by adding volume or tempering effects to the convective region of the boiler.

[0016] Another method of controlling super heated steam temperature (or super critical) is to introduce the recycled flue gas at the secondary burner tip. Either all of a portion of the required flue gas tempering gases can be introduced at the secondary burner tip by using the flue gases as a carrier gas for the pulverized coal or other carbon based fuels, including fossil fuels. This again is in coordination with aspects of oxygen and carbon based fuel fired burners. With those systems it is desirable to negate any introduction of nitrogen.

[0017] In addition, by using recycled flue gas (substantially no nitrogen if used products are from a oxygen and carbon based fuel combustion system) to propel the coal, such a system is able to achieve, once again, super heated steam temperature control. In another embodiment, another portion of flue gases is introduced in the upper burners or nozzles to finalize control of the systems.

[0018] A more detailed explanation of the invention is provided in the following description and claims and is illustrated in the accompanying drawings.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING

[0019] Figure 1 is a schematic view of a boiler incorporating the device of the present invention.

DETAILED DESCRIPTION OF THE ILLUSTRATIVE EMBODIMENT

[0020] While the present invention is susceptible of embodiment in various forms, there is shown in the drawings a number of presently preferred embodiments that are discussed in greater detail hereafter. It should be understood that the present disclosure is to be considered as an exemplification of the present invention, and is not intended to limit the invention to the specific embodiments illustrated. It should be further understood that the title of this section of this application ("Detailed Description of an Illustrative Embodiment") relates to a requirement of the United States Patent Office, and should not be found to limit the subject matter disclosed herein.

[0021] Referring to the figure, a boiler 10 comprising a series of water tubes 12, which together comprise a water wall 13, is shown. The boiler 10 further comprises at least one primary burner 14, located in primary burner zone 15, connected to a source of fuel 16 and air 18. In a preferred embodiment of the present invention, instead of using air 18, which must be pumped into the boiler at an increased rate (so as to produce a stoichiometric ratio of fuel to oxygen in the burner), substantially pure oxygen is provided. It will be understood that in the use of oxygen, the pressurized flow is not necessary as a stoichiometric proportion to the fuel can be more easily created. Such a system will require oxygen of only a purity such that the complete burning of the fuel is accomplished. In such a system the production of harmful greenhouse gases is lessened in that nitrogen, a substantial

element of air but not of pure oxygen, is not burned to create NO_x. It will be understood that where further lessening of greenhouse gases is desired a greater degree of purity of oxygen will be required. While the term "substantially pure oxygen" has been used in various places herein, it will be understood, by persons having skill in the art, that the degree of purity of oxygen can be varied as needed to provide the correct ratio of fuel and oxygen for the desired burn and by products without departing from the novel scope of the present invention.

[0022] The water wall 13, in boiler 10, is comprised of a myriad of water tubes 13a extending from the primary burner zone 15 to the upper regions of the boiler 10. Boiler 10 can further comprise a superheater 20 and/or reheater 21, of types well known in the art. Such superheaters 20 are generally fed with steam that has been produced in the boiler 10, at a steam transfer area 22. The steam passes within the superheater 20, and convection currents carry heat or energy from combustion, and heat and energy radiated from the water tubes 13a, on and about the superheater 20, heating the steam carried therein. Reheaters 21 are typically fed with steam returning to the boiler from a turbine, that steam requiring further heating before it is returned to the turbine for additional use. This heat or energy is transferred to the steam causing its temperature to rise above the saturation point of the steam; making the steam more suitable for use in turbines. It will be understood that cooling features can be included such that steam having too high a temperature and/or too much energy for the desired task can be attenuated as needed.

[0023] As an added feature, boiler 10 includes a secondary burner 24, which can be placed in locations above the typical burner zone 15 of a boiler 10 and below the steam transfer area 22. In one embodiment, at least one secondary burner 24 is placed in the

superheat area 26. In other embodiments, secondary burners 24 are located in numerous locations about the boiler 10 such that control of heat or energy can be more properly made.

[0024] In this manner, heat or energy is added to produce greater quantities and/or qualities of steam. Further, the addition of a secondary burner 24 in a superheat or reheat area 26 permits higher amounts of the burner energy to be used exclusively to heat steam rather than to heat water. As less energy is required to add heat or energy to steam than to water, the energy of secondary burner 24 is more readily converted to power, in a turbine, than is heat or energy created at or near the zone where the primary burner 14 is placed.

[0025] As will be known by persons having skill in the art, secondary burners 24 can be considerably smaller than primary burners 14; while causing the production of greater quality and amounts of steam, in an oxygen environment, than a larger extra primary burner 14, placed in the primary burner zone 15. It will also be understood that the use of large primary-type burners 14 in both the primary burner zone and above, can be used without departing from the novel scope of the present invention. Further, the numbers of primary and secondary burners, 14 and 24, in the boiler 10 can be varied without departing from the novel scope of the present invention. The type and size and numbers of burners will depend on the application and the desired amount and quality of steam. While Figure 1 shows the use of one burner 24, it will be understood, from the description above, that one burner 24, or any number of burners 24, can be substituted without departing from the novel scope of the present invention. It will be understood that these variations can be made to aid in the control of the temperature such as by adding more heat or energy when it is required and permitting the use of less heat or energy as necessary or desired.

[0026] It will also be understood that in a typical boiler, and in the present invention,

boiler steam can be produced in greater quantities and with greater heat than desired or needed and then cooled to the desired heat, energy and saturation point by using cooling means, such as devices permitting steam carrying conduits to come in contact with cooling waters, as is known to persons having skill in the art, without departing from the novel scope of the present invention.

[0027] In order to control the superheat temperature when the reduction of flue gasses from the use of oxygen and carbon based fuel (such as fossil fuels) combustion or the increased radiation heat transfer rates are too high, recycled flue gas is used to either temper the combustion gas temperature to cool the superheat tubes or provides adequate dispersion by augmentation of flue gas volume in the super heat section. Either application allows for control of the super heated steam temperature in the tubes. Flue gas can, be introduced for the purposes of super heat temperature control at the proposed location 24 of the additional burners (for the case when the superheat temperatures are too low) by use of a nozzle or port device. Or at the fuel source 16, in this example a coal pulverizer, as an additional tool to negate the introduction of nitrogen in an oxygen and carbon based fueled combustion system.

[0028] As those skilled in the art will know, the exact location and the requirement for the amount of additional heating or cooling of the superheated steam tubes will vary on the size and configuration of the boiler. Embodiments of the present invention concentrate on controlling the temperature of the super heated steam by adding or subtracting heat in the convective passes of a boiler. More particularly the use of tempering flue gas or augmented flue gas volumes in the superheat region of the boiler can be beneficial when used in conjunction with oxygen and carbon based fuel combustion systems.

[0029] Although an illustrative embodiment of the invention has been shown and described, it is to be understood that various modifications and substitutions may be made by those skilled in the art without departing from the novel spirit and scope of the invention.

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A boiler comprising:

at least one primary burner for initial heating of water, the burner, located in a primary burner zone, being fed by a low flow rate of substantially pure oxygen in stoichiometric proportion to the boiler fuel;

a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least one primary burner and a second end, spaced away from the first end and, in proximity to a boiler steam outlet; and

at least one secondary burner in a zone above the primary burner zone and below the boiler steam outlet, for producing energy for higher quality steam.
2. The boiler of claim 1, wherein the at least one secondary burner is two secondary burners.
3. The boiler of claim 1, wherein the secondary burner is provided with generally pure oxygen in stoichiometric proportion to fuel.
4. The boiler of claim 1, including at least one of a superheater and a reheater.
5. The boiler of claim 4, wherein the at least one secondary burner is placed adjacent the superheater.
6. The boiler of claim 4, wherein the at least one secondary burner is placed adjacent

the reheater.

7. A boiler comprising:

at least one primary burner for initial heating of water;

a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least one primary burner and a second end, spaced away from the first end and, in proximity to a boiler steam outlet;

at least one of a superheater or reheater in steam transfer connection with the steam outlet; and

two secondary burners, placed in a zone above the primary burner area and the steam outlet within the boiler, for producing heat or energy for increased quality of steam in the boiler.

8. The boiler of claim 7, wherein the secondary burners are provided with generally pure oxygen in stoichiometric proportion to fuel.

9. A method of retrofitting an existing burner to eliminate a substantial portion of greenhouse gases, comprising the steps of:

providing a feed of substantially pure oxygen to the primary burner or burners of the boiler;

providing at least one secondary burner for the boiler, the secondary burner being located above the primary burner area of the boiler; and

operating the boiler such that fuel in both the primary and secondary burner is burned

in the presence of substantially pure oxygen such that the fuel is substantially combusted.

10. The method of claim 9, including the step of providing a superheater in a superheat area in the boiler and placing the at least one secondary burner adjacent to the superheat area.

11. A boiler comprising:

at least one primary burner for initial heating of water, the burner, located in a primary burner zone, being fed by a low flow rate of substantially pure oxygen in stoichiometric proportion to the boiler fuel;

a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least one primary burner and a second end, spaced away from the first end and, in proximity to a boiler steam outlet;

a convection type superheater in steam transfer connection with the steam outlet; and

at least one nozzle or port in proximity to the convection-type superheater, for temperature changes to control temperatures of steam in the superheater.

12. A boiler comprising:

at least one primary burner for initial heating of water, the burner, located in a primary burner zone, being fed by a low flow rate of substantially pure oxygen in stoichiometric proportion to the boiler fuel;

a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least one primary burner and a second end, spaced away from the first end and, in proximity to a boiler steam outlet;

24

a convection type superheater in steam transfer connection with the steam outlet; and
said boiler using highly concentrated CO₂ and nitrogen deficient carrier gasses for
fuel conveying as a process to control temperatures of steam in the super heater.

13. A boiler comprising:

at least one primary burner for initial heating of water, the burner, located in a
primary burner zone, being fed by a low flow rate of substantially pure oxygen in
stoichiometric proportion to the boiler fuel;

a collection of water tubes, each tube having a first end in proximity to the at least
one primary burner and a second end, spaced away from the first end and, in proximity to a
boiler steam outlet;

a convection type superheater in steam transfer connection with the steam outlet; and
said boiler using highly concentrated CO₂ and nitrogen deficient carrier gasses for
fuel conveying as a process of depriving the introduction of nitrogen into the carrier gasses
for the carbon based fuel.

23

25

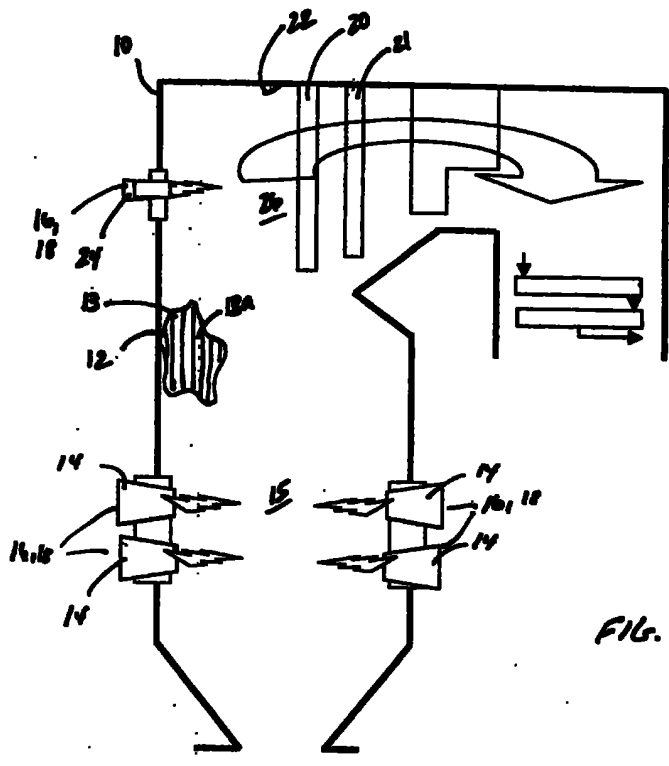


FIG. 1

**(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA DE CONFORMIDAD CON
EL TRATADO DE COOPERACION DE PATENTES
(PCT)**

- (19) Organización Mundial de Propiedad Intelectual
Oficina Internacional
- (43) Fecha de publicación internacional: 26 Mayo 2006
- (10) Número de publicación internacional: **WO 2006/054990 AI**
- (51) Clasificación internacional de patentes:
B09B 3/00 (2006.01)
- (21) Número de solicitud internacional: PCT/US2004/038580
- (22) Fecha de presentación internacional: 12 Noviembre 2004
- (25) Idioma de presentación: Inglés
- (26) Idioma de publicación: Inglés
- (71) Solicitante: JUPITER OXYGEN CORPORATION
[EU/EU]: 4825 N. Scott Street, Schiller-Park, IL 60176 (EU)
- (72) Inventor: GROSS, Dietrich M.: 769 Michigan Avenue,
Wilmette, IL 60091 (EU)
- (74) Representantes: WEINSTEIN, Mitchell J. y colaboradores:
Welsh & Katz Ltd., 120 S Riverside Plaza, Piso 22, Chicago,
IL 60606 (EU)
- (81) Países designados (*para toda clase de protección nacional
disponible a no ser que se indique otra cosa*):
AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA,
CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, 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, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasia (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europea (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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 Reporte de Búsqueda Internacional*

Para una explicación de los códigos de dos letras y las otras abreviaturas, se hace referencia a las explicaciones ("Notas Guía sobre Códigos y Abreviaturas") al principio de cada edición regular de la Gaceta PCT.

(54) **Título:** DISPOSITIVO Y METODO PARA CONTROL DE TEMPERATURA DE SOBRECALENTAMIENTO DE CALDERA

(57) **Resumen:** Una caldera (10) diseñada o mejorada para producir menos gases invernadero mediante el uso de una atmósfera de oxígeno substancialmente pura en la cual se quema combustible. Teniendo la caldera un quemador primario (14) y tubos de agua (13a). La caldera comprende además al menos un quemador secundario (24) ubicado según se necesite en una zona (26) por encima del área de quemadores primarios (15) y por debajo de la salida de vapor de la caldera. Suministrando el quemador secundario calor o energía para aumentar las temperaturas y la calidad del vapor. Suministrando el quemador secundario el calor o la energía perdida a través de la tasa de flujo disminuida de los gases de escape a través de la caldera como resultado del uso de oxígeno y no de aire presurizado.

DISPOSITIVO Y METODO PARA CONTROL DE TEMPERATURA DE
SOBRECALENTAMIENTO DE CALDERA

CAMPO DE LA INVENCION

[0001] La presente invención se refiere a calderas de vapor diseñadas o modificadas para operar con oxígeno y combustible con la ausencia de aire de combustión normal y que requieren un control de temperatura de vapor sobrecalentado y/o recalentado que emplea un método avanzado de controlar la temperatura de sobrecalentamiento y/o recalentamiento del vapor en la caldera por encima de la región de combustión convencional. Más particularmente la presente invención se refiere a una caldera que tiene por lo menos un quemador adicional que usa oxígeno y combustible con la ausencia de aire de combustión normal en el área de convección según se requiera para mantener temperaturas de vapor adecuadas en la salida de la caldera de vapor.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

[0002] Las plantas de energía o las plantas de vapor usadas por compañías de servicios públicos, industrias y municipalidades para la producción de vapor y electricidad, entre otras aplicaciones, típicamente comprenden sistemas de calderas de tamaño pequeño hasta gigante usados para producir vapor que puede alimentarse a diferentes procesos y a otras aplicaciones, así como también turbinas que a su vez impulsan generadores y otros dispositivos. Las calderas, que generalmente tienen un diseño básico que se remonta al siglo XIX, comprenden miles de tubos por los cuales circula agua. Las calderas incluyen típicamente también un quemador o quemadores alimentados por variedades de combustibles basados en carbón, incluyendo combustibles fósiles, los cuales son inflamados y quemados en presencia de aire. Los quemadores y los tubos de agua se encuentran cercanos unos a otros y el

calor producido por el quemador o los quemadores calienta el agua que está dentro de los tubos. El agua caliente se eleva por encima de la sección de los quemadores de la caldera, como también lo hacen los gases calentados en la presencia de los quemadores, de tal modo que el agua caliente continúa calentándose a medida que se eleva dentro de los miles de tubos. Típicamente los tubos están bajo presión de tal modo que el agua, que hierve aproximadamente a 100°C a presión atmosférica, no hierve sino que continúa calentándose.

[0003] Estas calderas típicamente tienen desde varios metros hasta varios pisos de altura y comprenden, cerca de sus cimas, áreas en donde se permite que el agua caliente escape del confinamiento de los tubos de agua y se convierta en vapor. La liberación súbita del agua y su transformación en vapor proporciona considerable energía para hacer rotar las turbinas. Por su ingeniería de diseño tales calderas producen y/o superan las necesidades de calor y energía requeridas para la tarea para la cual está diseñada la caldera.

[0004] Entre los mejoramientos hechos a estos sistemas de calderas está la inclusión de áreas de sobrecalentamiento y recalentamiento, las cuales proporcionan un medio para aumentar adicionalmente la temperatura del vapor mediante la circulación del vapor a través de tubos de sobrecalentamiento y de recalentamiento dispuestos en el flujo de corriente rápido de los gases de escape. Estos dispositivos elevan la temperatura del vapor por encima de su punto de saturación empleando la energía de desecho de la combustión. Además de los beneficios de la energía aumentada que muestra el vapor sobrecalentado, se ha descubierto que dicho vapor es más seco y que el vapor más seco tiene menos efectos perjudiciales sobre las paletas de las turbinas que el vapor que tiene mayor contenido de humedad. También se ha descubierto que el vapor seco tiene más energía por volumen que el vapor saturado.

[0005] En general las calderas están diseñadas de manera que se produzca más energía de la necesitada y esta energía se atenúa mediante el enfriamiento del vapor hasta la temperatura deseada. En los sistemas de la técnica anterior que empleaban aire, el cual es aproximadamente 18 por ciento oxígeno, el flujo de la corriente de aire tiene que ser aumentado para suministrar la proporción estequiométrica de oxígeno para quemar completamente el combustible. El uso de aire a altas presiones de flujo hace que los gases calientes fluyan rápidamente desde la región de los quemadores hacia y a través de los tubos de agua. De esta forma el calor y la energía requeridos están disponibles para continuar calentando y transfiriendo energía al agua y al calor en los sobrecalentadores hasta la cima de la caldera. Sin embargo, junto con este beneficio, se ha descubierto que quemar el combustible en presencia de aire rico en nitrógeno da lugar a la producción de óxido de nitrógeno (NOx), un gas invernadero perjudicial. En las calderas de la técnica anterior el quemado de aire en las calderas y el necesario flujo aumentado de aire hacia adentro de la caldera con el fin de suministrar una proporción estequiométrica de oxígeno para completar la combustión causa concomitantemente una gran cantidad de corriente de flujo y produce grandes cantidades de NOx.

[0006] Una manera de reducir los gases invernadero se explica en la Patente de los E.U. No. 6,436,737 titulada *Sistema de Combustión de Oxígeno-Combustible y Usos para Él*, cuyo propietario es el cesionario de la presente invención y la cual se incorpora aquí totalmente como si expusiera en su totalidad aquí. En dicha patente se revela un sistema mediante el cual los quemadores se alimentan con oxígeno substancialmente puro, de tal modo que no se produce exceso de NOx. Tal sistema se puede utilizar tanto en calderas nuevas como también en calderas ya existentes modificadas.

[0007] Sin embargo, debido al hecho de que el uso de oxígeno puro a una tasa de flujo no-presurizada crea la proporción

estequiométrica requerida para consumir el combustible sin que sea necesario el flujo de corriente rápido/forzado empleado con el aire, entonces el calor y la energía no son concomitantemente forzados (por la presión que de otra manera se usa para bombear aire hacia adentro de la caldera) hasta las alturas de la caldera. El resultado, como lo saben las personas con experiencia en este campo de la técnica, para ciertas calderas en tales sistemas alimentados por oxígeno, es que el agua en los tubos que no son bañados en los gases calentados en los niveles más altos de la caldera empieza a enfriarse antes de haberse producido la cantidad apropiada de calor y de energía. Además, en tales calderas el flujo de gases calientes pasando por elementos de sobrecalentamiento no ocurre en el grado necesario para producir la medida deseada de vapor sobrecalentado. El resultado es que tales calderas no constituyen una alternativa eficaz para los hornos productores de gases invernadero de la técnica anterior.

[0008] Sería deseable tener una mayor cantidad de vapor de calidad evitando al mismo tiempo la producción de NOx.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0009] De acuerdo con la presente invención se proporciona una caldera que comprende al menos un quemador primario que usa oxígeno y combustible con la ausencia de aire de combustión normal para el calentamiento inicial del agua, un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un extremo en la cercanía de al menos un quemador primario y un segundo extremo distanciado del primer extremo y en la cercanía de una salida de vapor de la caldera. La caldera puede comprender además un sobrecalentador y/o un recalentador en conexión de transferencia de calor con la salida de vapor. Se proporciona al menos un quemador secundario por encima de la posición típica de los quemadores con el fin de producir más calor o energía para aumentar la temperatura y la calidad del vapor dentro de la caldera propiamente dicha y en las regiones de

sobrecalentamiento y/o recalentamiento de la caldera.

[0010] En una forma de realización de la presente invención, una caldera existente de la técnica anterior se modifica para ser alimentada con oxígeno substancialmente puro y no con aire presurizado. La modificación de tal caldera incluye la colocación estratégica de al menos un quemador secundario por encima de la región de los quemadores primarios con el fin de proporcionar el calor y la energía necesarios para producir cantidades y calidades deseables de vapor. En una forma de realización preferida el quemador secundario, bien sea en un sistema de técnica anterior modificado o en una caldera de diseño nuevo, es alimentado con oxígeno substancialmente puro.

[0011] En la operación de la caldera, el quemador o quemadores primarios calientan el agua que fluye por los tubos de agua, haciendo que el agua calentada se eleve dentro de la caldera. El agua calentada se convierte en vapor en la salida de vapor y el vapor es transferido al dispositivo de sobrecalentamiento. Como resultado de las corrientes de convección se agrega calor al vapor en el área de sobrecalentamiento, aumentándose la temperatura del vapor por encima del punto de saturación. El quemador secundario suministra calor agregado, permitiendo un control más constante y consistente sobre el calentamiento del vapor. De esta manera se suministra a una turbina vapor apropiadamente calentado, permitiendo que la turbina trabaje de un modo eficiente y adecuado. En otras formas de realización se proporciona más de un quemador secundario, de tal modo que si se desea se puede controlar más cuidadosamente el calor aplicado a los elementos sobrecalentadores. A causa del flujo disminuido de gases calentados en la presente forma de realización, debido al uso de oxígeno a una tasa de flujo típicamente más baja que en el caso del aire, la energía del quemador o quemadores primarios es complementada por al menos un quemador secundario con el fin de superar el calor y energía insuficientes. El por lo menos un quemador secundario

colocado entre el nivel del quemador o quemadores primarios y la salida de vapor, suministra calor o energía al agua en los tubos y al vapor en la zona de sobrecalentamiento con el fin de proporcionar la energía perdida por el uso de oxígeno de bajo flujo.

[0012] En otra forma de realización el quemador secundario es alimentado con oxígeno proveniente de un sistema de generación de oxígeno en lugar del aire de combustión normal y en una proporción estequiométrica con el combustible, de tal modo que se minimizan los gases invernadero. Como el aire de combustión normal, compuesto en aproximadamente 80% de nitrógeno, consume considerable calor que se pierde por escape, entonces el uso de oxígeno proveniente de un sistema de generación de oxígeno disminuye la pérdida de calor por escape y permite que el calor del quemador se aplique al sobrecalentador de una manera más eficiente. En otra forma de realización tanto los quemadores primarios como los secundarios se alimentan con oxígeno proveniente de un sistema de generación de oxígeno en proporciones estequiométricas.

[0013] El agua calentada se convierte en vapor en la salida de vapor y el vapor se transfiere al dispositivo de sobrecalentamiento, en donde el quemador secundario continúa suministrando el calor y la energía agregados para aumentar la calidad del vapor producido. El vapor del sobrecalentador puede entonces ser alimentado hacia adentro de la turbina. En una forma de realización el vapor es devuelto de la turbina a un dispositivo de recalentamiento, en donde es puesto de nuevo en presencia del calor y la energía suministrados tanto por los quemadores primarios como por los secundarios y se envía nuevamente hacia la turbina. Como resultado de las corrientes de convección producidas por los quemadores secundarios se agrega calor o energía al vapor en áreas donde los quemadores alimentados con oxígeno de bajo flujo tienen típicamente brechas de calor y de energía, las cuales de otra forma permitirían que se enfriara el agua en la caldera. Las

corrientes de convección elevan la temperatura del vapor por encima del punto de saturación, produciendo cantidades y calidades deseables de vapor. El quemador secundario proporciona calor o energía agregados, permitiendo un calentamiento más constante y consistente del vapor. De esta manera se suministra a la turbina vapor apropiadamente calentado, permitiendo que la turbina trabaje de una manera eficiente y apropiada.

[0014] En otra forma de realización de la presente invención se proporciona más de un quemador secundario, de tal modo que si se desea se puede controlar más cuidadosamente el calor o la energía aplicados a los elementos sobrecalentadores. Además, en una forma de realización preferida, se puede crear una caldera de la presente invención para que produzca mayor calor o energía de lo que se necesita. En tal forma de realización se pueden proporcionar enfriamiento y otros elementos conocidos por las personas con experiencia en este campo de la técnica para llevar o para atenuar el vapor hasta los niveles deseados de calor y energía. Las personas con experiencia en este campo de la técnica comprenderán que el uso de elementos de enfriamiento para producir vapor que tenga las propiedades deseadas será más eficaz que intentar usar elementos calentadores dentro de una caldera para calentar el vapor hasta los niveles deseados.

[0015] En otra forma de realización de la invención los quemadores se utilizan como toberas o puertos para controlar la temperatura de sobrecalentamiento del vapor mediante la introducción de gases de chimenea (gases de salida) reciclados. Se comprenderá que los gases de chimenea reciclados son sumamente útiles al incorporarlos con el uso de quemadores activados por oxígeno y por combustibles basados en carbón, incluyendo combustibles fósiles, en la sección del horno de la caldera. Debido al reducido volumen de los gases de chimenea provenientes de proceso de combustión y a la mayor

transferencia de calor de irradiación proveniente del proceso, puede resultar beneficioso utilizar el gas de chimenea reciclado para controlar la temperatura del vapor sobrecalentado. En este ejemplo los gases de chimenea reciclados se utilizan para controlar la temperatura del vapor en la caldera agregando volumen o efectos atenuantes a la región convectiva de la caldera.

[0016] Otro método para controlar la temperatura del vapor sobrecalentado (o temperatura supercrítica) es introducir el gas de chimenea reciclado en el extremo del quemador secundario. Toda una porción de los requeridos gases atenuantes de gas de chimenea puede introducirse en el extremo del quemador secundario usando los gases de chimenea como gas portador para el carbón pulverizado o se pueden usar otros combustibles basados en carbón, incluyendo combustibles fósiles. Esto se hace en coordinación con aspectos de los quemadores activados por combustible basado en oxígeno y carbón. Con estos sistemas es deseable evitar cualquier introducción de nitrógeno.

[0017] Además, al utilizar gas de chimenea reciclado (substancialmente ningún nitrógeno si los productos usados provienen de un sistema de combustión de combustible basado en oxígeno y carbono) para impulsar el carbón, tal sistema es capaz de lograr, una vez más, control de temperatura del vapor sobrecalentado. En otra forma de realización otra porción de gases de chimenea se introduce en los quemadores superiores o toberas para finalizar el sistema de control.

[0018] En la siguiente descripción y en las reivindicaciones se proporciona una explicación más detallada de la invención y se ilustra en las figuras adjuntas.

BREVE DESCRIPCION DE LA FIGURA

[0019] La Figura 1 es una vista esquemática de una caldera que incorpora el dispositivo de la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA FORMA DE REALIZACION ILUSTRATIVA

[0020] Siendo la presente invención susceptible de muchas formas de realización, en las figuras se muestran varias formas de realización preferidas que se discuten en mayor detalle posteriormente. Se debe comprender que la presente revelación ha de ser considerada una ejemplificación de la presente invención y no tiene el propósito de limitar la invención a formas de realización específicas. También se debe comprender que el título de esta sección ("Descripción detallada de una forma de realización ilustrativa") se refiere a un requisito de la Oficina de Patentes de los Estados Unidos y no se debe pensar que limita el tema revelado aquí.

[0021] La Figura muestra una caldera 10 que comprende una serie de tubos de agua que conjuntamente conforman una pared de tubos de agua 13. La caldera 10 comprende además por lo menos un quemador primario 14 ubicado en la zona 15 de quemadores primarios conectado a una fuente combustible 16 y de aire 18. En una forma preferida de la presente invención en lugar de usar aire 18, el cual tiene que ser bombeado hacia adentro de la caldera a una tasa aumentada (de tal manera que produzca una proporción estequiométrica entre el combustible y el oxígeno en el horno), se proporciona oxígeno substancialmente puro. Se comprenderá que al usar oxígeno entonces no es necesario el flujo presurizado ya que se puede crear más fácilmente una proporción estequiométrica respecto al combustible. Tal sistema requerirá únicamente oxígeno de una pureza tal que se alcance el quemado completo del combustible. En tal sistema se disminuye la producción de gases invernadero perjudiciales ya que no se quema nitrógeno, un elemento esencial del aire pero no del oxígeno, y por tanto no se crea NOx. Se comprenderá que si se desea una disminución adicional de los gases invernadero entonces se requerirá un mayor grado de pureza del oxígeno. Aunque el término "oxígeno substancialmente puro" se ha usado varias veces aquí, las personas con experiencia en este campo de la técnica comprenderán que el

grado de pureza del oxígeno puede ser variado según se necesite con el fin de suministrar la proporción correcta entre combustible y oxígeno para el quemado y los productos secundarios deseados, sin desviarse por ello del alcance novedoso de la presente invención.

[0022] La pared de tubos de agua 13 en la caldera 10 comprende miles de tubos de agua 13a que se extienden desde la zona 15 del quemador primario hasta las regiones superiores de la caldera 10. La caldera 10 puede comprender además un sobrecalentador 20 y/o un recalentador 21 de tipos bien conocidos en este campo de la técnica. Tales sobrecalentadores 20 generalmente se alimentan con vapor que ha sido producido en la caldera 10, en un área 22 de transferencia de vapor. El vapor pasa por dentro del sobrecalentador 20 y corrientes de convección transportan calor o energía de la combustión y calor y energía irradiada de los tubos de agua 13a sobre y alrededor del sobrecalentador 20, calentando el vapor transportado allí dentro. Los recalentadores 21 típicamente se alimentan con vapor que regresa a la caldera proveniente de una turbina, dicho vapor requiere calentamiento adicional antes de ser devuelto a la turbina para uso adicional. Este calor o energía se transfieren al vapor haciendo que la temperatura de éste se eleve por encima del punto de saturación del vapor y haciendo que el vapor sea más apropiado para el uso en las turbinas. Se comprenderá que se pueden incluir elementos de enfriamiento para atenuar según sea necesario el vapor que tenga temperatura demasiado alta y/o energía demasiado alta para la tarea deseada.

[0023] Como característica agregada, la caldera 10 incluye un quemador secundario 24 que puede estar dispuesto en ubicaciones por encima de la típica zona 15 de quemadores de una caldera 10 y por debajo del área 22 de transferencia de vapor. En una forma de realización al menos un quemador secundario 24 se coloca en el área de sobrecalentamiento 26. En otras formas de realización se colocan quemadores

secundarios 24 en numerosas ubicaciones alrededor de la caldera 10 de tal modo que se pueda controlar más adecuadamente el calor o la energía.

[0024] De esta manera se agrega calor o energía para producir mayores cantidades y/o calidades de vapor. Además, la adición de un quemador secundario 24 en un área de sobrecalentamiento o de recalentamiento permite que se usen mayores cantidades de energía de quemado exclusivamente para calentar vapor y no para calentar agua. Al requerirse menos energía para agregar calor o energía al vapor que al agua, entonces la energía del quemador secundario 24 se convierte más fácilmente en potencia en una turbina que el calor o la energía creada en o cerca de la zona donde está colocado el quemador primario 14.

[0025] Como lo saben las personas con experiencia en este campo de la técnica, los quemadores secundarios pueden ser considerablemente más pequeños que los quemadores primarios 14 y producen mejor calidad y mayores cantidades de vapor en un ambiente de oxígeno que un quemador primario 14 extra más grande colocado en la zona 15 de quemadores primarios. Se comprenderá también que se pueden usar grandes quemadores 14 tipo primario tanto en la zona de quemadores primarios como por encima de ella sin apartarse por esto del alcance novedoso de la presente invención. Además el número de quemadores primarios y secundarios 14 y 24 en la caldera 10 se puede variar sin desviarse del alcance novedoso de la presente invención. El tipo, el tamaño y el número de quemadores dependerá de la aplicación y de la cantidad y calidad deseadas del vapor. Aunque la Figura 1 muestra el uso de solo un quemador 24, a partir de la descripción hecha arriba se comprenderá que también se puede utilizar cualquier número de quemadores 24 sin apartarse por ello del alcance novedoso de la presente invención. Se comprenderá que estas variaciones se pueden hacer para ayudar al control de la temperatura mediante la adición de más calor o energía cuando se requiera y

permitir el uso de menos calor o energía cuando se desee o se requiera.

[0026] También se comprenderá que en una caldera típica 10 y en la presente invención se puede producir vapor de caldera en mayores cantidades y con mayor calor que el deseado o necesitado y luego enfriarlo hasta el calor, la energía y el punto de saturación deseados mediante el uso de elementos de enfriamiento tales como dispositivos que permitan que conductos transportadores de vapor entren en contacto con aguas de enfriamiento, como bien lo saben las personas con experiencia en este campo de la técnica, sin apartarse por ello del alcance novedoso de la presente invención.

[0027] Para controlar la temperatura de sobrecalentamiento cuando son demasiado altas la reducción de los gases de chimenea provenientes del uso de combustión de oxígeno y de combustible basado en carbón (por ejemplo combustibles fósiles) o cuando las tasas aumentadas de transferencia de calor de irradiación, se usa gas de chimenea reciclado ya sea para atenuar la temperatura del gas de combustión con el fin de enfriar los tubos de sobrecalentamiento o bien se proporciona dispersión adecuada mediante el aumento del volumen de gas de chimenea en la sección de sobrecalentamiento. Cualquiera de estas dos aplicaciones permite controlar la temperatura del vapor sobrecalentado en los tubos. Se puede introducir gas de chimenea para los propósitos de control de la temperatura de sobrecalentamiento en la ubicación propuesta 24 de los quemadores adicionales (para el caso en que las temperaturas de sobrecalentamiento son demasiado bajas) mediante el uso de una tobera o dispositivo de puerto. O en la fuente de combustible 16, en este ejemplo un pulverizador de carbón, como una herramienta adicional para evitar la introducción de nitrógeno en un sistema de combustión basado en oxígeno y carbón.

[0028] Como lo sabrán las personas con experiencia en este campo de la técnica, la ubicación exacta y el requerimiento cuantitativo de calentamiento o enfriamiento adicional de los tubos de vapor sobrecalentado varía dependiendo del tamaño y la configuración de la caldera. Las formas de realización de la presente invención se concentran en controlar la temperatura del vapor sobrecalentado agregando o substrayendo calor en los pasos convectivos de una caldera. Más particularmente, el uso de gas de chimenea atenuante o de volúmenes aumentados de gas de chimenea en la región de sobrecalentamiento de la caldera puede ser beneficioso al ser usado conjuntamente con sistemas de combustión de combustible basado en oxígeno y carbono.

[0029] Aunque ha sido mostrada y descrita una forma de realización ilustrativa de la invención, se debe comprender que las personas con experiencia en este campo de la técnica pueden hacer varias modificaciones y substituciones sin apartarse del espíritu y alcance novedosos de la invención.

41

LO QUE SE REIVINDICA ES:**1. Una caldera que comprende:**

al menos un quemador primario para el calentamiento inicial del agua, el quemador, ubicado en una zona de quemadores primarios, siendo alimentado mediante una tasa de flujo baja de oxígeno substancialmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible de la caldera;

un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un primer extremo en cercanía de al menos un quemador primario y un segundo extremo distanciado del primer extremo y en cercanía de una salida de vapor de la caldera; y

al menos un quemador secundario en una zona por encima de la zona de quemadores primarios y por debajo de la salida de vapor de la caldera, para producir energía para vapor de alta calidad.

2. La caldera de la reivindicación 1, en donde al menos un quemador secundario son dos quemadores secundarios.

3. La caldera de la reivindicación 1, en donde el quemador secundario es alimentado con oxígeno generalmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible.

4. La caldera de la reivindicación 1, incluyendo al menos un sobrecalentador o un recalentador.

5. La caldera de la reivindicación 4, en donde al menos un quemador secundario está colocado adyacente al sobrecalentador.

6. La caldera de la reivindicación 4, en donde el al menos un quemador secundario está colocado adyacente al recalentador.

7. Una caldera que comprende:

al menos un quemador primario para el calentamiento inicial del agua;

un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un primer extremo en cercanía del al menos un quemador primario y un

segundo extremo distanciado del primer extremo y en cercanía de una salida de vapor de la caldera;

al menos un sobrecalentador o un recalentador en conexión de transferencia de vapor con la salida de vapor; y

dos quemadores secundarios colocados en una zona por encima del área de quemadores primarios y de la salida de vapor en la caldera, para producir calor o energía para calidad aumentada de vapor en la caldera.

8. La caldera de la reivindicación 7, en donde los quemadores secundarios se alimentan con oxígeno generalmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible.

9. Un método para mejorar una caldera existente con el fin de eliminar una porción substancial de gases invernadero, método el cual comprende los pasos de:

suministrar una alimentación de oxígeno substancialmente puro al quemador o quemadores primarios de la caldera;

suministrar al menos un quemador secundario para la caldera, estando el quemador secundario ubicado por encima del área de quemadores primarios de la caldera; y

operar la caldera de tal modo que el combustible tanto en los quemadores primarios como en los quemadores secundarios se quema en presencia de oxígeno substancialmente puro de tal modo que el combustible es quemado substancialmente.

10. El método de la reivindicación 9, incluyendo el paso de suministrar un sobrecalentador en un área de sobrecalentamiento en la caldera y de colocar el al menos un quemador secundario adyacente al área del sobrecalentamiento.

11. Una caldera que comprende:

al menos un quemador primario para el calentamiento inicial del agua, el quemador, ubicado en una zona de quemadores primarios, siendo alimentado mediante una tasa de

flujo baja de oxígeno substancialmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible de la caldera;

un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un primer extremo en cercanía del al menos un quemador primario y un segundo extremo distanciado del primer extremo y en cercanía de una salida de vapor de la caldera;

un sobrecalentador tipo convección en conexión de transferencia de vapor con la salida de vapor; y

al menos una tobera o puerto en cercanía del sobrecalentador tipo convección, para cambios de temperatura con el fin de controlar las temperaturas del vapor en el sobrecalentador.

12. Una caldera que comprende:

al menos un quemador primario para el calentamiento inicial del agua, el quemador, ubicado en una zona de quemadores primarios, siendo alimentado mediante una tasa de flujo baja de oxígeno substancialmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible de la caldera;

un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un primer extremo en cercanía del al menos un quemador primario y un segundo extremo distanciado del primer extremo y en cercanía de una salida de vapor de la caldera;

un sobrecalentador tipo convección en conexión de transferencia de vapor con la salida de vapor; y

usando dicha caldera gases transportadores altamente concentrados en CO₂ y deficientes en nitrógeno para el transporte de combustible como un proceso para controlar las temperaturas del vapor en el sobrecalentador.

13. Una caldera que comprende:

al menos un quemador primario para el calentamiento inicial del agua, el quemador, ubicado en una zona de quemadores primarios, siendo alimentado mediante una tasa de

flujo baja de oxígeno substancialmente puro en proporción estequiométrica respecto al combustible de la caldera;

un grupo de tubos de agua, teniendo cada tubo un primer extremo en cercanía del al menos un quemador primario y un segundo extremo distanciado del primer extremo y en cercanía de una salida de vapor de la caldera;

un sobrecalentador tipo convección en conexión de transferencia de vapor con la salida de vapor; y

usando dicha caldera gases transportadores altamente concentrados en CO₂ y deficientes en nitrógeno para el transporte de combustible como un proceso para evitar la introducción de nitrógeno a los gases transportadores para el combustible basado en carbón.

RESUMEN

Una caldera diseñada o mejorada para producir menos gases invernadero mediante el uso de una atmósfera de oxígeno substancialmente puro en la cual se quema combustible. Teniendo la caldera un quemador primario y tubos de agua. La caldera comprende además al menos un quemador secundario ubicado según se necesite en una zona por encima del área de quemadores primarios y por debajo de la salida de vapor de la caldera. Suministrando el quemador secundario calor o energía para aumentar las temperaturas y la calidad del vapor. Suministrando el quemador secundario el calor o la energía perdida a través de la tasa de flujo disminuida de los gases de escape a través de la caldera como resultado del uso de oxígeno y no de aire presurizado.

46

PCT/US2004/038590

1/1

WO 2006/054990

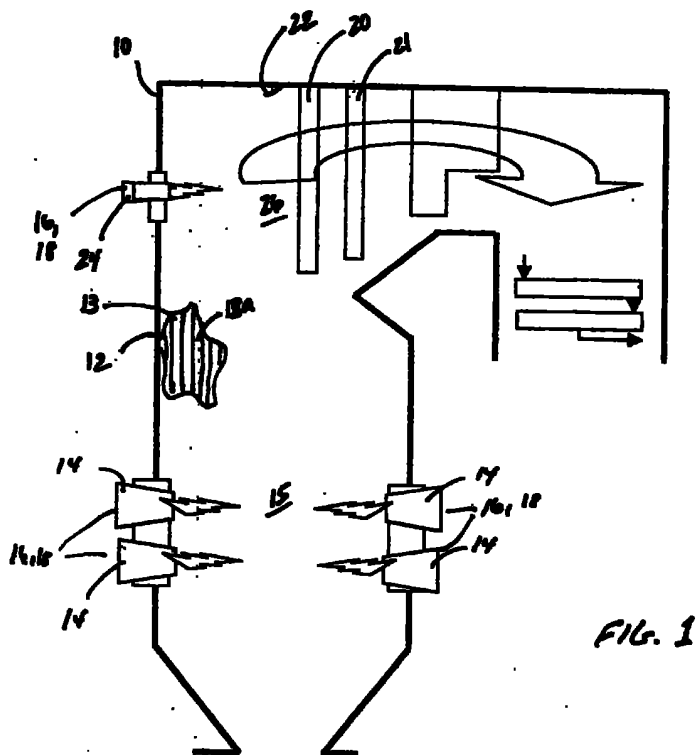


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US04738580

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC(7) : B09B 3/00

US CL : 122/412, 414, 442, 1C, 6A, 4D; 110/245, 345, 347; 431/R, 10

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)

U.S. : 122/412, 414, 442, 1C, 6A, 4D; 110/245, 345, 347, 431/R, 10

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 practicable, search terms used)

EAST

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,192,837 B1 (WITTCHOW) 27 February 2001 (27.02.2001), SEE Figure 1	1-13
X	US 5,078,064 A (BREEN et al) 07 January 1992 (07 01.1992), column 4, lines 34-35 and lines 50-53	1, 2
A	US 6,702,569 B2 (KOBAYASHI et al) 09 March 2004 (09.03.2004), See Figures 1 & 2	1-13
A	US 6,206,685 B1 (ZAMANSKY et al) 27 March 2001 (27.03.2001), See entire document	1-13
A	US 5,626,085 A (DONAIS et al) 06 May 1997 (06 05. 1997), See entire document	1-13

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family 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 application or patent 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 claim 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
- "Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2005 (27.04.2005)

Date of mailing of the international search report

08 JUN 2005

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US

Commissioner for Patents

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703) 305-3230

Authorized officer

Ira Lerner

Telephone No. (703) 308-0861

REPORTE DE BUSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud Internacional No. PCT/US04738580

A. CLASIFICACION DEL ASUNTO

IPC 7 B09B 3/00

Cl EU 122/412, 414, 442, IC, 6A, 4D; 110/245, 345, 347; 43/18 10

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (IPC) o tanto con la clasificación nacional como con la IPC.

B. AREAS BUSCADAS

Documentación mínima sometida a búsqueda (sistema de clasificación seguido por símbolos de clasificación):

E.U.: 122/412, 414, 442, IC, 6A, 4D; 110/245, 345, 347, 43/18, 10

Documentación buscada que no hace parte de la documentación mínima hasta el grado de que tales documentos están incluidos en las áreas buscadas: -

Base de datos electrónica consultada durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos, términos de búsqueda usados):

HAST

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

<u>Categoría*</u>	<u>Documento</u>	<u>No. de reivindicación relevante</u>
A	EU 6,192,837 B (WITTCHOW) 27 Febrero 2001 VER Figura 1	1-13
X	EU 5,078,064 A (BREEN y colaboradores) 07 Enero 1992 columna 4, renglones 34-35 y renglones 50-53	1,2
A	EU 6,702,569 B2 (KOBAYASHI y colaboradores) 09 Marzo 2004 ver Figuras 1 & 2	1-13
A	EU 6,206,685 B1 (ZAMANSKY y colaboradores) 27 Marzo 2001 ver documento completo	1-13
A	EU 6,626,085 A (DONAIS y colaboradores) 06 Mayo 197 ver documento completo	1-13

_ En la continuación del Campo C se citan otros documentos

_ Ver en Anexo miembros de la familia de patentes

*** Categorías especiales de los documentos citados:**

- "A" Documento que define el estado general de la técnica y que no es considerado como particularmente relevante.
- "E" Documento anterior pero publicado en la fecha de presentación internacional o posteriormente.
- "L" documento que puede hacer aparecer dudosa la reivindicación de prioridad o que se cita para establecerla fecha de publicación de otro documento o por otra razón especial (especificada)
- "O" Documento referente a una revelación oral, un uso, una exhibición u otros medios.
- "P" Documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero después de la fecha de prioridad reivindicada.
- "T" Documento posterior publicado después de la fecha de presentación internacional o de la fecha de prioridad y que no está en conflicto con la solicitud pero que se cita para comprender el principio o la teoría subyacente a la invención.
- "X" Documento de particular relevancia; la invención reivindicada no puede ser considerada novedosa o no puede ser considerada basada en una actividad inventiva cuando el documento se toma individualmente
- "Y" Documento de particular relevancia; no se puede considerar que la invención reivindicada involucre un paso inventivo cuando el documento se combina con uno o con varios de dichos documentos, siendo tal combinación obvia para las personas que tienen experiencia en este campo de la técnica.
- "&" Documento miembro de la misma familia de patentes.

Fecha de la conclusión de la búsqueda internacional:

27 Abril 2005

Fecha de envío del reporte de búsqueda internacional:

08 Junio 2005

Nombre y dirección postal de la autoridad de busca internacional E.U.:

Mail Stop PCT, Attn. Autoridad de busca internacional E.U

Comisionado de Patentes

P.O. Box 1450

Alexandria, Virginia 22313-1450

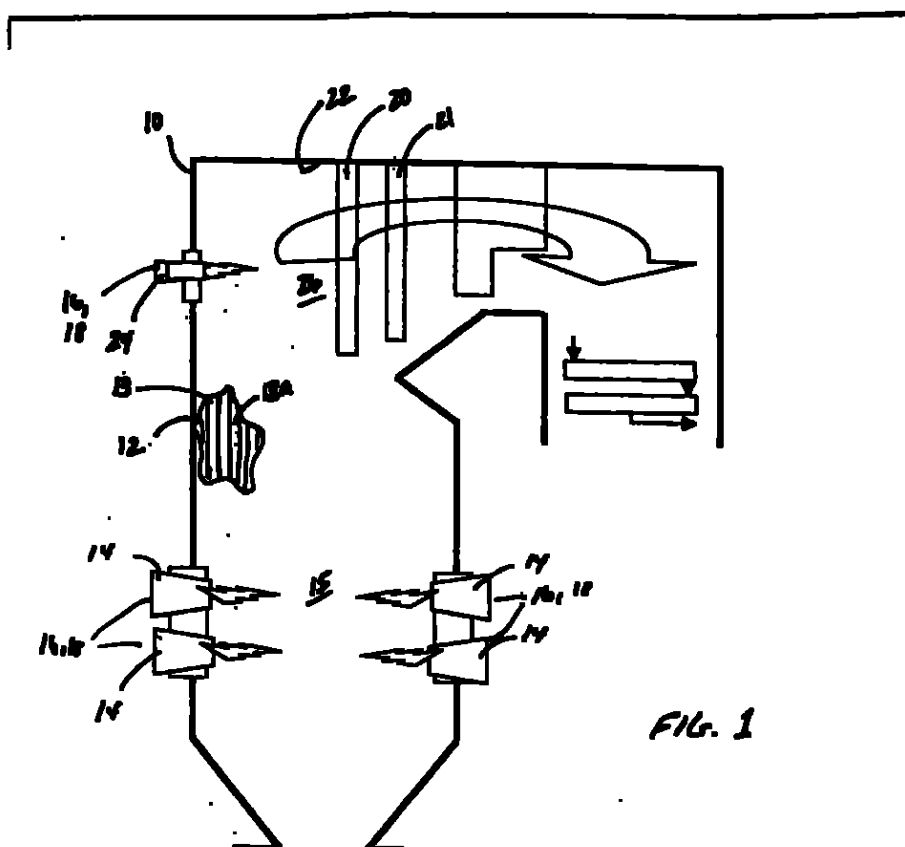
Fax No. (703 305-3230

Funcionario autorizado:

Ira Lazarus (firma)

Teléfono No. (703) 308-0861

50



(19) **United States**(12) **Patent Application Publication****Gross**(10) Pub. No.: **US 2005/0072379 A1**

(43) Pub. Date:

Apr. 7, 2005(54) **DEVICE AND METHOD FOR BOILER
SUPERHEAT TEMPERATURE CONTROL**

(52) U.S. CL. 122/235.11

(75) Inventor: **Dietrich M. Gross, Wilmette, IL (US)**

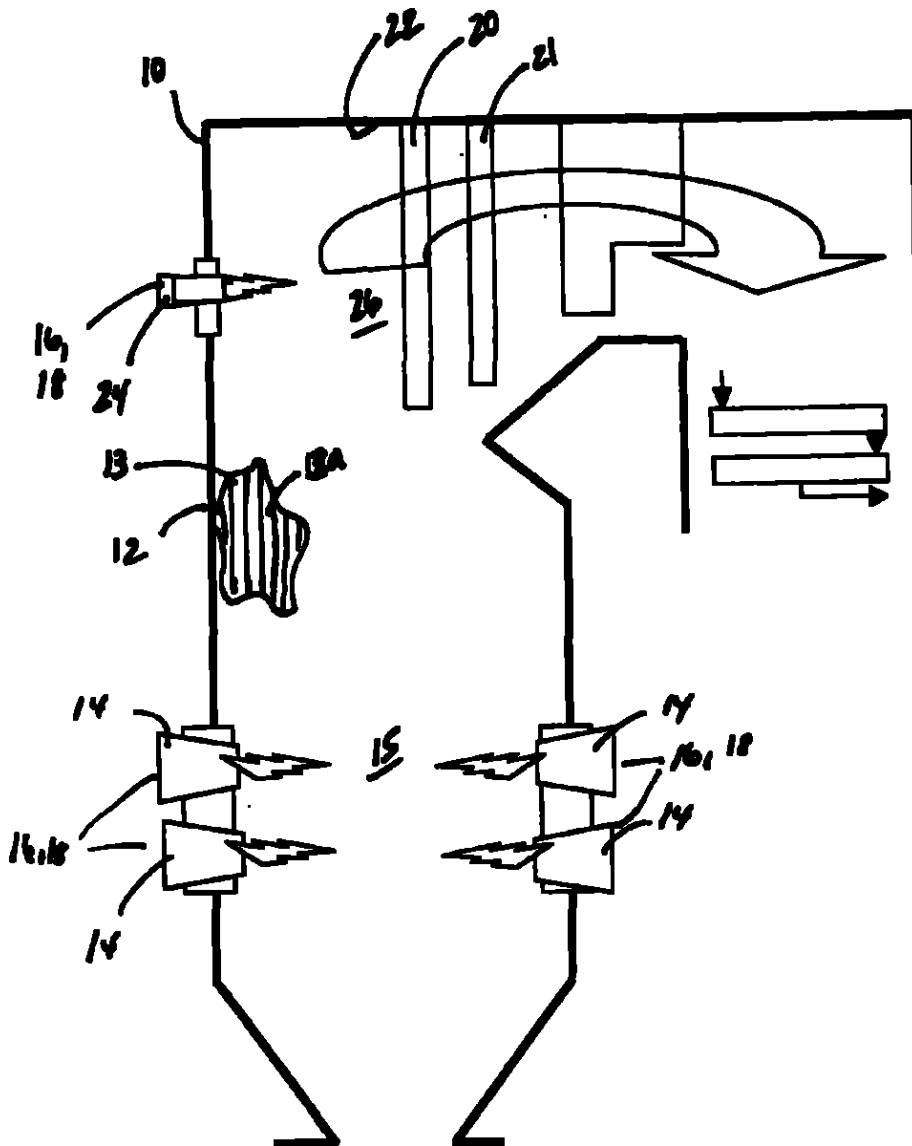
(57)

ABSTRACT

Correspondence Address:
WELSH & KATZ, LTD
120 S RIVERSIDE PLAZA
22ND FLOOR
CHICAGO, IL 60606 (US)

(73) Assignee: **Jupiter Oxygen Corporation, Schiller
Park, IL**(21) Appl. No.: **10/641,496**(22) Filed: **Aug. 15, 2003****Publication Classification**(51) Int. Cl.⁷ F22B 15/00

A boiler designed or retrofitted to produce less greenhouse gases by using a substantially pure oxygen atmosphere in which to burn fuel. The boiler having a primary burner and water tubes is provided. The boiler further comprises at least one secondary burner located as needed in a zone above the primary burner area and below the boiler steam outlet. The secondary burner providing heat or energy to increase the temperature and quality of the steam. The secondary burner providing the heat or energy lost through the diminished flow rate of exhaust gases through the boiler as a result of the use of oxygen rather than pressurized air.



PCT/US04/38500

PCT

REQUEST

The undersigned requests that the present
international application be processed
according to the Patent Cooperation Treaty.

For receiving Office use only

International Application No. **PCT/US 04/385 80**

International Filing Date

Name of receiving Office and "PCT International Application"

Applicant's or agent's file reference
(if desired) (12 characters maximum) 7500/89718

Box No. I TITLE OF INVENTION
DEVICE AND METHOD FOR BOILER SUPERHEAT TEMPERATURE CONTROL

Box No. II APPLICANT ☐ This person is also inventor

Name and address: (Family name followed by given names, for a legal entity, full official designation.
The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this
Box is the applicant's State (that is, country) of residence (if no State of residence is indicated below.)

JUPITER OXYGEN CORPORATION
4825 N. Scott Street
Schiller Park, IL 60176

Telephone No.

Facsimile No.

Teleprinter No.

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States☒ all designated States except
the United States of America☐ the United States
of America only☐ the States indicated in
the Supplemental Box

Box No. III FURTHER APPLICANT(S) AND/OR (FURTHER) INVENTOR(S)

Name and address: (Family name followed by given names, for a legal entity, full official designation.
The address must include postal code and name of country. The country of the address indicated in this
Box is the applicant's State (that is, country) of residence (if no State of residence is indicated below.)

GROSS, Dietrich M.
769 Michigan Ave.
Wilmette, IL 60091

This person is:

☐ applicant only☐ applicant and inventor☒ inventor only (If this check-box
is marked, do not fill in below.)

Applicant's registration No. with the Office

State (that is, country) of nationality:

State (that is, country) of residence:

This person is applicant
for the purposes of:

☐ all designated
States☐ all designated States except
the United States of America☐ the United States
of America only☐ the States indicated in
the Supplemental Box

☐ Further applicants and/or (further) inventors are indicated on a continuation sheet.

Box No. IV AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE; OR ADDRESS FOR CORRESPONDENCE

The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of
the applicant(s) before the competent International Authorities as:

☒ agent☐ common
representative

Name and address: (Family name followed by given names, for a legal entity, full official designation
The address must include postal code and name of country)

WEINSTEIN, Mitchell J.
Welsh & Katz, Ltd.
120 S. Riverside Plaza
22nd Floor
Chicago, IL 60606

Telephone No.
(312) 855-1500Facsimile No.
(312) 855-1501

Teleprinter No.

Agent's registration No. with the Office
37,983

☐ Address for correspondence: Mark this check-box where no agent or common representative is/has been appointed and
the space above is used instead to indicate a special address to which correspondence should be sent.

Supplemental Box *If the Supplemental Box is not used, this sheet should not be included in the request.*

1. If, in any of the Boxes, except Boxes Nos VIII(i) to (v) for which a special continuation box is provided, the space is insufficient to furnish all the information: in such case, write "Continuation of Box No. ..." (indicate the number of the Box) and furnish the information in the same manner as required according to the captions of the Box in which the space was insufficient, in particular:

(i) If more than two persons are to be indicated as applicants and/or inventors and no "continuation sheet" is available: in such case, write "Continuation of Box No. III" and indicate for each additional person the same type of information as required in Box No. III. The country of the address indicated in this Box is the applicant's State (that is, country) of residence if no State of residence is indicated below;

(ii) If, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the indication "the States indicated in the Supplemental Box" is checked: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the applicant(s) involved and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is applicant;

(iii) If, in Box No. II or in any of the sub-boxes of Box No. III, the inventor or the inventor-applicant is not inventor for the purposes of all designated States or for the purposes of the United States of America: in such case, write "Continuation of Box No. II" or "Continuation of Box No. III" or "Continuation of Boxes No. II and No. III" (as the case may be), indicate the name of the inventor(s) and, next to (each) such name, the State(s) (and/or, where applicable, ARIPO, Eurasian, European or OAPI patent) for the purposes of which the named person is inventor;

(iv) If, in addition to the agent(s) indicated in Box No. IV, there are further agents: in such case, write "Continuation of Box No. IV" and indicate for each further agent the same type of information as required in Box No. IV;

(v) If, in Box No. VI, there are more than three earlier applications whose priority is claimed: in such case, write "Continuation of Box No. VI" and indicate for each additional earlier application the same type of information as required in Box VI.

2. If the applicant intends to make an indication of the wish that the international application be treated, in certain designated States, as an application for a patent of addition, certificate of addition, inventor's certificate of addition or utility certificate of addition: in such a case, write the name or two-letter code of each designated State concerned and the indication "patent of addition," "certificate of addition," "inventor's certificate of addition" or "utility certificate of addition," the number of the parent application or parent patent or other patent grant and the date of grant of the parent patent or other patent grant or the date of filing of parent application (Rules 4.11(a)(ii) and 49bis.1(a) or (b)).

3. If the applicant intends to make an indication of the wish that the international application be treated, in the United States of America, as a continuation or continuation-in-part of an earlier application: in such a case, write "United States of America" or "US" and the indication "continuation" or "continuation-in-part" and the number and the filing date of the parent application (Rules 4.11(a)(iv) and 49bis.1(d)).

A. Sidney Katz	24,003
Richard L. Wood	22,839
Jerrold B. Schneyer	28,903
Joseph R. Marcus	25,080
Gerald S. Schur	22,053
Gerald T. Shekleton	27,488
James A. Scherer	29,434
Daniel R. Cherry	28,054
Edward P. Gamson	29,381
Kathleen A. Rheintgen	34,044
Thomas W. Tolpin	27,800
Jon P. Christensen	34,137
Eric D. Cohen	38,110
Walter J. Kawula, Jr.	39,724
Mitchell J. Weinstein	37,883
Leonard Friedman	37,135
Steven E. Feldman	40,004
Jeffrey W. Salmon	37,435
Paul M. Vargo	29,118
Maitreya Jari	47,210

54

Box No. V DESIGNATIONS

The filing of this request constitutes under Rule 4.9(a), the designation of all Contracting States bound by the PCT on the international filing date, for the grant of every kind of protection available and, where applicable, for the grant of both regional and national patents.

However,

- ☐ DE Germany is not designated for any kind of national protection
- ☐ KR Republic of Korea is not designated for any kind of national protection
- ☐ RU Russian Federation is not designated for any kind of national protection

(The check-boxes above may be used to exclude (irrevocably) the designations concerned in order to avoid the causing of the effect, under the national law, of an earlier national application from which priority is claimed. See the Notes to Box No. V as to the consequences of such national law provisions in these and certain other States.)

Box No. VI PRIORITY CLAIM

The priority of the following earlier application(s) is hereby claimed:

Filing date of earlier application (day/month/year)	Number of earlier application	Where earlier application is:		
		national application: country or Member	regional application: regional Office	international application: receiving Office
item (1)				
item (2)				
item (3)				

- ☐ Further priority claims are indicated in the Supplemental Box.

The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) (only if the earlier application was filed with the Office which for the purposes of this international application is the receiving Office) identified above as:

- ☐ all items ☐ item (1) ☐ item (2) ☐ item (3) ☐ other, see Supplemental Box

* Where the earlier application is an ARIPO application, indicate at least one country party to the Paris Convention for the Protection of Industrial Property or one Member of the World Trade Organization for which that earlier application was filed (Rule 4.10(b)(ii)):

Box No. VII INTERNATIONAL SEARCHING AUTHORITY

Choice of International Searching Authority (ISA) (If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the Authority chosen; the two-letter code may be used):

ISA/US

Request to use results of earlier search; reference to that search (If an earlier search has been carried out by or requested from the International Searching Authority):

Date (day/month/year)

Number

Country (or regional Office)

Box No. VIII DECLARATIONS

The following declarations are contained in Boxes Nos. VIII (i) to (v) (mark the applicable check-boxes below and indicate in the right column the number of each type of declaration):

Number of
declarations

- | | | |
|---|--|---|
| ☐ Box No. VIII (i) | Declaration as to the identity of the inventor | : |
| ☐ Box No. VIII (ii) | Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to apply for and be granted a patent | : |
| ☐ Box No. VIII (iii) | Declaration as to the applicant's entitlement, as at the international filing date, to claim the priority of the earlier application | : |
| ☐ Box No. VIII (iv) | Declaration of inventorship (only for the purposes of the designation of the United States of America) | : |
| ☐ Box No. VIII (v) | Declaration as to non-prejudicial disclosures or exceptions to lack of novelty: | : |

Box No. IX CHECK LIST; LANGUAGE OF FILING

This international application contains:
(a) in paper form, the following number of sheets:

request (including declaration sheets) : 4
description (excluding sequence listing and/or tables related thereto) : 12
claims : 5
abstract : 1
drawings : 1

Sub-total number of sheets : 23

sequence listing :
tables related thereto :

(for both, actual number of sheets if filed in paper form, whether or not also filed in computer readable form; see (c))

Total number of sheets : 23

(b) ☐ only in computer readable form (Section 801(a)(i))

(i) ☐ sequence listing
(ii) ☐ tables related thereto

(c) ☐ also in computer readable form (Section 801(a)(ii))

(i) ☐ sequence listing
(ii) ☐ tables related thereto

Type and number of carriers (diskette, CD-ROM, CD-R or other) on which are contained the

☐ sequence listing :
☐ tables related thereto :
(additional copies to be indicated under items 9(ii) and/or 10(ii), in right column)

This international application is accompanied by the following item(s) (mark the applicable check-boxes below and indicate in right column the number of each item):

1. ☒ fee calculation sheet : 1
2. ☐ original separate power of attorney :
3. ☒ original general power of attorney : 1
4. ☐ copy of general power of attorney; reference number, if any: : :
5. ☐ statement explaining lack of signature : :
6. ☐ priority document(s) identified in Box No. VI as item(s): : :
7. ☐ translation of international application into (language): : :
8. ☐ separate indications concerning deposited microorganism or other biological material : :
9. ☐ sequence listing in computer readable form (indicate type and number of carriers)
(i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Rule 13ter only (and not as part of the international application) :
(ii) ☐ (only where check-box (b)(i) or (c)(i) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Rule 13ter :
(iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the sequence listing mentioned in left column : :
10. ☐ tables in computer readable form related to sequence listing (indicate type and number of carriers)
(i) ☐ copy submitted for the purposes of international search under Section 802(b-quater) only (and not as part of the international application) :
(ii) ☐ (only where check-box (b)(ii) or (c)(ii) is marked in left column) additional copies including, where applicable, the copy for the purposes of international search under Section 802(b-quater) :
(iii) ☐ together with relevant statement as to the identity of the copy or copies with the tables mentioned in left column : :
11. ☒ other (specify): Withdrawal of Designation : 1

Figure of the drawings which should accompany the abstract: 1

Language of filing of the international application: English

Box No. X SIGNATURE OF APPLICANT, AGENT OR COMMON REPRESENTATIVE

Next to each signature, indicate the name of the person signing and the capacity in which the person signs (if such capacity is not obvious from reading the request).

Mitchell J. Weinstein, Esq.
Reg. No. 37,663

For receiving Office use only		2. Drawings: ☐ received: ☐ not received:
1. Date of actual receipt of the purported international application:	DT07 Rec'd PCT/PTO 12 NOV 2004	
3. Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application:		
4. Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 1(2):		
5. International Searching Authority (if two or more are competent): ISA/	6. ☐ Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	

For International Bureau use only

Date of receipt of the record copy by the International Bureau:

56

PCT/US04/38580

This sheet is not part of and does not count as a sheet of the international application.

PCT
FEE CALCULATION SHEET
Annex to the Request

For receiving Office use only
PCT/US 04 / 385 80
International Application No.
Date stamp of the receiving Office

Applicant's or agent's
file reference

Applicant

CALCULATION OF PRESCRIBED FEES

1. TRANSMITTAL FEE 300.00 **T**

2. SEARCH FEE 300.00 **S**

International search to be carried out by US
(If two or more International Searching Authorities are competent to carry out the international search, indicate the name of the Authority which is chosen to carry out the international search.)

3. INTERNATIONAL FILING FEE

Where item (b) and/or (c) of Box No. IX apply, enter Sub-total number of sheets } 23
Where item (b) and (c) of Box No. IX do not apply, enter Total number of sheets }

i1 first 30 sheets 1,134.00 **i1**

i2 0 x = 0.00 **i2**
number of sheets in excess of 30 fee per sheet

i3 additional component (only if sequence listing and/or tables related thereto are filed in computer readable form under Section 801(a)(i), or both in that form and on paper, under Section 801(a)(ii)):

400 x = **i3**
fee per sheet

Add amounts entered at i1, i2 and i3 and enter total at **I** 1,134.00 **I**

(Applicants from certain States are entitled to a reduction of 75% of the international filing fee. Where the applicant is (or all applicants are) so entitled,

4. FEE FOR PRIORITY DOCUMENT (if applicable) **P**

5. TOTAL FEES PAYABLE 1,734.00

Add amounts entered at T, S, I and P, and enter total in the TOTAL box

TOTAL

M. MODE OF PAYMENT

- ☐ authorization to charge deposit account (see below) ☐ postal money order ☐ cash ☐ coupons
☒ cheque ☐ bank draft ☐ revenue stamps ☐ other (specify):

AUTHORIZATION TO CHARGE (OR CREDIT) DEPOSIT ACCOUNT
(This mode of payment may not be available at all receiving Offices)

- ☐ Authorization to charge the total fees indicated above.
☒ (This check-box may be marked only if the conditions for deposit accounts of the receiving Office so permit) Authorization to charge any deficiency or credit any overpayment in the total fees indicated above.
☐ Authorization to charge the fee for priority document.

Receiving Office: US
Deposit Account No.: 23-0020
Date: 12 November 2004
Name: Mitchell J. Weinstein, Esq.
Signature: [Signature]



No. 07-047091-00000-0000

Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE
 Tra. 11 PATENTEIYII Evt: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 51

~~No. 07-047091-00000-0000~~
~~Fecha: 2007-05-11 13:47:31 Dep. 2020 NUECREACIONE~~
~~Tra. 2 PATENTES Evt: 1 RESDEPOSITO~~
~~Act. 411 PRESENTACION Folios: 51~~

REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE PCT

PATENTE DE INVENCION

[1]

MODELO DE UTILIDAD

[]

- ◆ Indicación de que se solicita la concesión de una patente [1]
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud [1]
- ◆ Descripción de la invención [1]
- ◆ Dibujos de ser estos pertinentes [1]
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas [1]

COMPLETA []

INCOMPLETA []

DISEÑO INDUSTRIAL []

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que 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 un Esquema de Trazado []
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud []
- ◆ Representación gráfica del esquema trazado []
- ◆ Comprobante de pago de las tasas establecidas []

COMPLETA []

INCOMPLETA []

Edgar Navarro

Firma Responsable

Fecha 11-05-07.

Carrera 13 No. 27-00 Piso 5, 7 y 10
 Conmutador: 3 82 08 40
 Fax: 350 52 20
 E-mail: Info@sic.gov.co
www.sic.gov.co
 Bogotá, D.C., Colombia

58

REPUBLICA DE COLOMBIA
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Bogotá,
2020

Doctor(a)
PEREZ CABALLERO FERNANDO
Apoderado(a) y/o Representante de
JUPITER OXYGEN CORPORATION

REFERENCIA	Radicación No.	7 47091
	Solicitud internacional	PCT/US2004/038580
	Fecha inicio fase nacional	12/06/2007
	Trámite	11
	Evento	378
	Actuación	430
	Oficio No.	7334

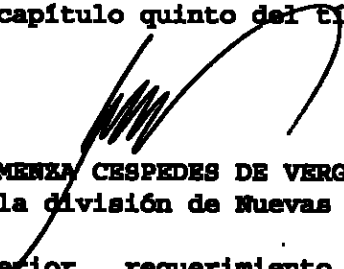
Como resultado del examen de forma, realizado con fundamento en el artículo 38 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, artículo 27 del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), regla 51 bis del Reglamento y Circular Única de la Superintendencia de Industria y Comercio, se le comunica que:

1. Debe aclarar el nombre del inventor por cuanto difieren en la publicación internacional. De acuerdo con lo anterior presentar 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 486/00.

2. Debe aclarar el número de la prioridad de fecha 15/08/2003 por cuanto difiere de la información presentada en la publicación internacional.

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 CARMEN CESPEDES DE VERGEL
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

El anterior requerimiento fue notificado por fijación en lista de fecha 15 JUN 2007
adpall