



**Industria y Comercio**

SUPERINTENDENCIA



CSA716507



Delegatura de propiedad Industrial

División de Nuevas Creaciones

Organización y  
Digitalización CSA Ltda

SOLICITUD

## PATENTE DE INVENCION

**09-9848**

21. EXPEDIENTE No.

54. TÍTULO HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSION DE MATERIALES NO FERROSOS Y  
TRATAMIENTO TERMICO.

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL

71. SOLICITANTE UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Y EMPRESAS PUBLICAS DE MEDELLIN E.S.P.

DOMICILIO CALLE 67 No. 53-108 MEDELLIN, COLOMBIA Y CARRERA 58 No. 42-125,  
MEDELLIN, COLOMBIA.

74. APODERADO DILIA RODRIGUEZ D'ALEMAN

22. BOGOTÁ, D. C.,



No. 09-009848- -00000-0000

Fecha: 2009-02-03 15:46:25 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

## FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTE

1

### SOLICITUD DE:



Patente de Invención



Patente de Modelo de Utilidad

2

**SOLICITANTE**  
(71)

Nombre: **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA Y EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.**  
Dirección: Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia y Carrera 58 No. 42-125, Medellín, Colombia.  
Nacionalidad o Domicilio: Medellín, Colombia

Lugar de Constitución:

Teléfono :

Fax:

E-mail:

### IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número

3

**REPRESENTANTE**  
**O APODERADO**

Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**

Dirección: Cra. 11 No. 86-53 piso 6

Teléfono: 6 162051/61 Fax: 6 161889

E-mail: clarkemodet@clarkemodet.com.co

### IDENTIFICACIÓN

C.C.



NIT



C.E.



Otro



Cual

Número 41.654.882 T.P. 20824  
CSJ

4

**INVENTORES (ES)**  
(72)

Nombre: **VER HOJA ANEXA**

Dirección:

Nacionalidad o Domicilio:

5 Título (54) HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSIÓN DE MATERIALES NO FERROSOS Y TRATAMIENTO TÉRMICO.

6 Clasificación Internacional (51)

F27B 14/00

7 **Prioridad**

(33) Pais de Origen

(32) Fecha

(31) Número de Solicitud

SI



NO



8 Para publicar a partir de la fecha de la presente solicitud a los:

6 meses



12 meses



18 meses



otros

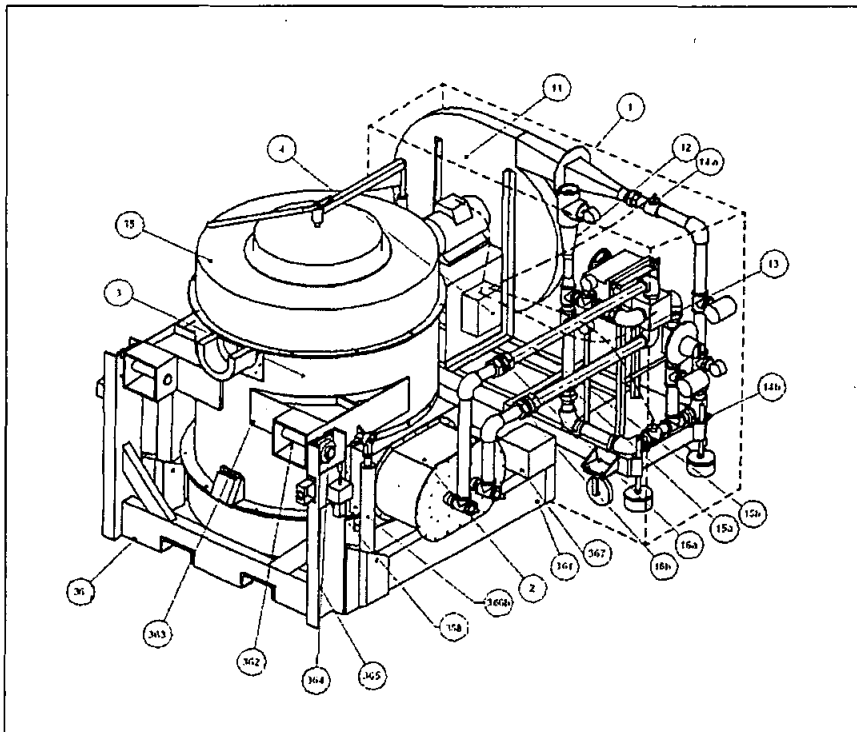


Cual

9 Comprobante de pago No. 08 - 98,798 // 09 - 2,797 // 09 - 2,872 // 09 - 2,677 Fecha 18/12/08 // 13/01/09

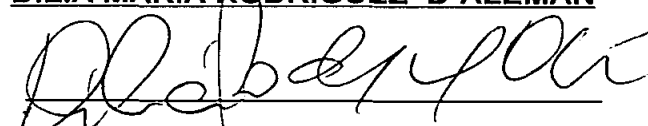
- ☐ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud
- ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación
- ☐ Comprobante de pago por la reivindicación de prioridad
- ☐ Documento que acredite la existencia y representación legal cuando el solicitante sea persona jurídica
- ☐ Poderes, si fuere el caso
- ☐ Certificado de la fecha de presentación de la solicitud prioridad expedida por la autoridad correspondiente y una copia certificada de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Traducción simple de la primera solicitud, si se reivindica prioridad
- ☐ Documento de cesión del inventor al solicitante o a su causante
- ☐ Resumen
- ☐ Descripción de la invención.
- ☐ Una o más reivindicaciones
- ☐ Dibujos y/o planos necesarios
- ☐ De ser el caso, copia del contrato de acceso
- ☐ De ser el caso, documento que acredite la licencia o autorización de uso de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas.
- ☐ De ser el caso, certificado de depósito del material biológico
- ☐ Arte final 12 X 12 .
- ☐ De ser el caso, información sobre otras solicitudes de patente o títulos obtenidos en el extranjero por el mismo titular o su causante, relacionadas parcial o totalmente con la invención de esta solicitud.

## 11 FIGURA CARACTERÍSTICA



12

NOMBRE : DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA: 

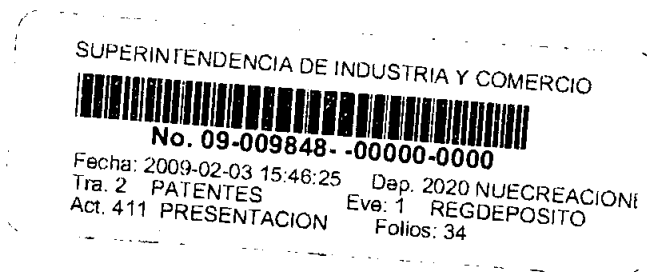
C.C. 41.654.882

T.P. 20824

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 08 - 98,798  
FECHA : DICIEMBRE 18 DE 2008



\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO | FECHA PAGO | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 95150613 | 18/12/2008 | 64,440,000.00 |

\*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                            | TOTAL CONCEPTO |
|-------|-------------|-------------------------------------|----------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES                         |                |
|       |             | 7 TRAMITES DE SOL. DE DISENOS INDUS | 501,000.00     |
|       |             | TOTAL :                             | \$ 501,000.00  |

SON: QUINIENTOS UN MIL PESOS

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

P-2047

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 2,797  
FECHA : ENERO 13 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009848- -00000-0000

Fecha: 2009-02-03 15:46:25 Dep. 2020 NUECREACION  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

\*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 107995683 | 13/01/2009 | 40,435,000.00 |

\*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO                       | TOTAL CONCEPTO                        |
|-------|-------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| 1     | 50005-01-09 | OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD I | 998 VALOR COMPLEMENTO TARIFA AÑO ANTR |
|       |             |                                | TOTAL : \$ 39,000.00                  |

SON: TREINTA Y NUEVE MIL PESOS

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

CERTIFICACION DE EXCEDENTE : 09 - 2,872  
FECHA : ENERO 13 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009848- -00000-0000

Fecha: 2009-02-03 15:46:25 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

## \*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 107995683 | 13/01/2009 | 40,435,000.00 |

## \*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

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

SDN: CIEN 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.

## SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800176089-2

RECIBO OFICIAL DE CAJA : 09 - 2,677  
FECHA : ENERO 13 DE 2009

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 09-009848- -00000-0000

Fecha: 2009-02-03 15:46:25 Dep. 2020 NUECREACION  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

## \*\*\*\*\* CONSIGNACION \*\*\*\*\*

| DEPOSITANTE               | TIPO PAGO    | BANCO           | CUENTA    | No. PAGO  | FECHA PGO  | Vr. PAGO      |
|---------------------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|------------|---------------|
| CLARKE MODET Y CO. COLOMB | CONSIGNACION | BANCO DE BOGOTA | 062754387 | 107995683 | 13/01/2009 | 40,435,000.00 |

## \*\*\*\*\* CONCEPTO \*\*\*\*\*

| CANT. | RENTISTICO  | CONCEPTO    | TOTAL CONCEPTO                        |
|-------|-------------|-------------|---------------------------------------|
| 1     | 50005-01-01 | SOLICITUDES | *** REIVINDICACION UNITARIA ADICIONAL |
|       |             |             | TOTAL : \$ 25,000.00                  |

SDN: VEINTICINCO MIL PESOS

RESPONSABLE : \_\_\_\_\_

RECIBO DE CAJA APLICADO AL EXPEDIENTE No. \_\_\_\_\_

# Clarke, Modet & C<sup>o</sup>

COLOMBIA

SEÑORES

**DIVISION DE NUEVAS CREACIONES**

**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

E. S. D.

REF: SOLICITUD DE PATENTE EN COLOMBIA

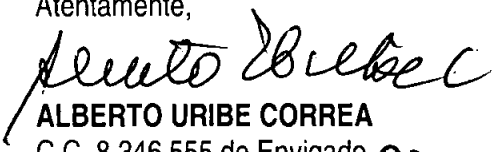
**TITULO: HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSIÓN DE MATERIALES NO FERROSOS Y TRATAMIENTO TÉRMICO.**

**SOLICITANTES: UNIVERSIDAD DE ANTIOQUÍA Y EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN E.S.P.**

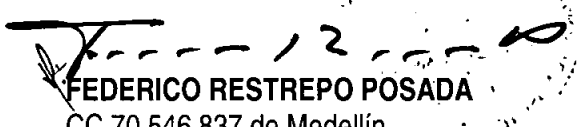
ALBERTO URIBE CORREA, identificado con la cédula de ciudadanía 8.346.555 de Envigado, quien en su calidad de rector obra en nombre y representación de la UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, ente universitario autónomo con régimen especial, de carácter estatal, con NIT 890.980.040-8 y con domicilio principal en Medellín y FEDERICO RESTREPO POSADA, con cédula de ciudadanía 70.546.837 de Medellín, quien en su calidad de Gerente General actúa en nombre y representación de EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN ESP, Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, con personería jurídica y patrimonio independiente, con domicilio principal en la ciudad de Medellín, creada por el Acuerdo No. 58 del 6 de agosto de 1955 del Consejo Administrativo de Medellín, y transformada por el Acuerdo número 69, expedido el 10 de diciembre de 1997 por el Concejo Municipal y publicado el 24 de diciembre del mismo año, conferimos poder amplio y suficiente a las doctoras **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN** identificada con Cédula de Ciudadanía Nr. 41.654.882 expedida en Bogotá y portadora de la Tarjeta Profesional Nr. 20,824 del Consejo Superior de la Judicatura, y **CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ** identificada con la Cédula de ciudadanía Nr. 40.017.374 de Tunja y Tarjeta Profesional Nr. 36.448 del Consejo Superior de la Judicatura, para que en nombre de las entidades que representan, soliciten, tramiten y en general realicen todas las gestiones necesarias para la obtención del registro de la patente de modelo de utilidad titulada: **HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSIÓN DE MATERIALES NO FERROSOS Y TRATAMIENTO TÉRMICO.**

Las apoderadas quedan facultadas para recurrir, recibir, transigir, conciliar, notificarse, desistir, renunciar y sustituir el presente poder.

Atentamente,

  
**ALBERTO URIBE CORREA**

C.C. 8.346.555 de Envigado Qa

  
**FEDERICO RESTREPO POSADA**

CC 70.546.837 de Medellín

Aceptamos,

**DILIA MARÍA RODRIGUEZ D'ALEMAN**

C.C. No. 41.654.882 de Bogotá

T.P. Nr. 20,824 Minjusticia

**CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ**

C.C. No. 40.017.374 DE TUNJA

T.P. No. 36.448 Minjusticia

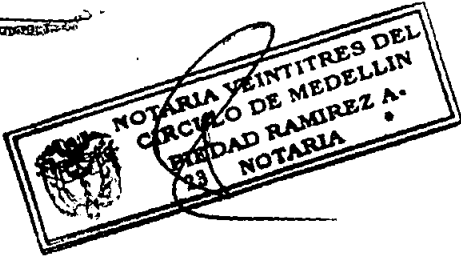
2

**PRESENTACION PERSONAL**  
**NOTARIA VEINTITRES DEL CIRCULO DE MEDELLIN**

Este memorial dirigido a Ingenier. Gustavo J. Linares  
fue presentado personalmente ante la suscrita NOTARIA

por Federico Lopez  
Identificado con C.C. y/o T.P. N(º) 70.546.837

19 ENE. 2009



**COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO DE MEDELLIN CERTIFICO:**

Que el anterior Memorial dirigido a Clarke Model & Co me fue

presentado en el día de hoy personalmente por Alberto de Jesus Uribe Corica

quien se identifico con su cédula de ciudadanía No. 8346555 expedida en Envigado

de todo lo cual doy fe. Federico Lopez  
Medellin, 23 ENE 2009





UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA  
1803

EL SECRETARIO GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA,

INFORMA:

- Que la Universidad de Antioquia es un Ente Autónomo con régimen especial, vinculado al Ministerio de Educación Nacional, sin ánimo de lucro, cuya creación fue determinada por la Ley 71 de 1878 del extinguido Estado Soberano de Antioquia, y cuya Personería Jurídica deriva de la Ley 153 de 1887.
- Que su autonomía como Universidad Departamental fue reiterada y confirmada por la Ley 30 del 28 de diciembre de 1992.
- Que de conformidad con los artículos 66 de la Ley 30 de 1992, y 40 del Estatuto General de la Universidad, el Rector es el representante legal y su primera autoridad ejecutiva, cargo que en la actualidad desempeña el doctor ALBERTO URIBE CORREA, con cédula 8.346.555 de Envigado, designado mediante la Resolución Superior 1260 expedida el 28 de marzo de 2006.
- Que el Rector como representante legal de la Universidad, está facultado según el Estatuto General de Contratación, artículo 11 del Acuerdo Superior 095 del 21 de octubre de 1996, para suscribir contratos.
- Que el Rector sólo requiere autorización del Consejo Superior Universitario para suscribir contratos cuya cuantía supere el valor de mil quinientos (1500) salarios mínimos legales mensuales vigentes en el país, siempre y cuando los mismos signifiquen egresos para la Universidad.

Medellín, 28 ENE. 2009

CARLOS VÁSQUEZ TAMAYO

Lucía V.

SECRETARÍA GENERAL

Ciudad Universitaria: Calle 67 N.º 53-108

Teléfono: 219 50 20 ■ Fax: 219 50 38 ■ Apartado: 1226

Correo electrónico: secretar@quimbaya.udea.edu.co ■ Medellín, Colombia

12 e  
COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO DE  
MEDELLIN, DOY TESTIMONIO

DE QUE TENGO\* REGISTRADA LA FIRMA DE

Carlos Enrique Varquez Tamayo

DE QUE LA FIRMA QUE APARECE EN ESTE  
DOCUMENTO CORRESPONDE A LA REGISTRADA  
PREVIA CONFRONTACION\* /

29 ENE 2009

MEDELLIN, DE DE 10



## ANEXOS

### INVENTORES

1. )                    **AMELL, ARRIETA, Andrés**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
2. )                    **CADAVID, SIERRA, Francisco**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
3. )                    **SANCHEZ, POSADA, Mario**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
4. )                    **COLORADO, GRANDA, Andrés**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
5. )                    **GONZÁLEZ, PALENCIA, Juan**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
6. )                    **BURBANO, MARTINEZ, Hugo**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
7. )                    **COPETE, LÓPEZ, Henry**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
8. )                    **PAREJA, RESTREPO, JHON**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
9. )                    **CARDONA, SEPULVEDA, Luis**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
10. )                   **URIBE, BOTERO, Julián**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
11. )                   **LÓPEZ, EUSSE, Daniel**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia );
12. )                   **HERRERA, MÚNERA, Bernardo**  
( Calle 67 No. 53-108 Medellín, Colombia ).



VICERRECTORÍA ADMINISTRATIVA  
Departamento Financiero  
Sección Contabilidad

**LA SUSCRITA CONTADORA DE LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA,**

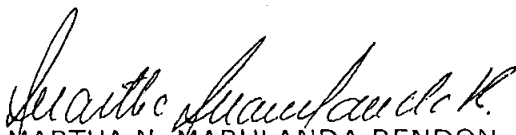
**INFORMA:**

Que la Universidad ha cumplido con el pago oportuno de los aportes de sus empleados a los Sistemas de Salud, Riesgos Profesionales y Pensiones.

Que la Universidad viene cumpliendo con su obligación de pago de aportes al **Instituto Colombiano de Bienestar Familiar – ICBF**, dando aplicación a la Ley 89/88, además en mayo 6 de 2002 se celebró Convenio Interinstitucional con dicha entidad con el objeto de sanear la obligación que se tenía hasta esa fecha.

Que la Universidad suscribió convenio interinstitucional con el **Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA**, en el cual se acordó dar aplicación al artículo 181 de la Ley 223/95, donde se exonera a las Universidades Públicas de las obligaciones de efectuar aportes para EL SENA, determinando, al mismo tiempo que las deudas contraídas por ellas serán compensadas mediante el suministro, por parte de las Universidades, de programas de capacitación requeridos por el SENA.

Que la Universidad de Antioquia está exenta del pago o afiliación a Cajas de Compensación Familiar.

  
MARTHA N. MARULANDA RENDON  
Contadora T.P. 7091

  
ALBERTO URIBE CORREA  
Rector

Medellín,



26 ENE. 2009

La Secretaria General de Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P,

### CERTIFICA

Que Las Empresas Públicas de Medellín E.S.P. es una Empresa Industrial y Comercial del Orden Municipal, con personería jurídica y patrimonio independiente, según lo establece el Acuerdo No. 69 de 1997, expedido por el Concejo de esta ciudad.

Que de conformidad con los Estatutos de la Entidad, Acuerdo No. 12 de 1998, su representante legal es el Gerente General, cargo que en la actualidad ocupa el doctor Federico Restrepo Posada quien está facultado con sujeción a lo dispuesto en el artículo 18 de dichos Estatutos, para disponer lo concerniente a la marcha normal de la Empresa.

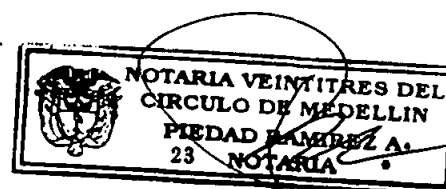


**Patricia Duque García**  
Secretaria General

LA NOTARIA VEINTITRES DEL CIRCULO DE MEDELLIN. Da testimonio que la(s) firma(s) que aparece(n) en este documento corresponde(n) a (los) señor(es) Patricia Duque

García 42-866-644

26 ENE. 2009



estamos ahí.

# Clarke, Modet & C<sup>o</sup>

COLOMBIA

E-MAIL: clarkemodet@clarkemodet.com.co  
SANTAFÉ DE BOGOTÁ, A.A. 92397  
COLOMBIA

## CESION

Los abajo firmantes (En adelante LOS CEDENTES): ANDRÉS AMELL ARRIETA con CC 71.603.452, FRANCISCO CADAVID SIERRA con CC 70.325.990, MARIO SANCHEZ POSADA con CC 8.027.421, ANDRÉS COLORADO GRANDA con CC 3.380.800, JUAN GONZÁLEZ PALENCIA con CC 8.063.089, HUGO BURBANO MARTINEZ con CC 8.060.712, HENRY COPETE LÓPEZ con CC 98.634.897, JHON PAREJA RESTREPO con CC 71.230.652, LUIS CARDONA SEPULVEDA con CC 1.128.264.450, JULIÁN URIBE BOTERO con CC 70.909.469, DANIEL LÓPEZ EUSSE con CC 71.371.041 y BERNARDO HERRERA MÚNERA con CC 98.703.974.

en su carácter de: INVENTORES

con domicilio en Medellín, Colombia,

Por el presente documento declaramos que cedemos todos y cada uno de los derechos que nos corresponden o puedan correspondernos sobre la siguiente invención, modelo de utilidad: **HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSIÓN DE MATERIALES NO FERROSOS Y TRATAMIENTO TÉRMICO**, a LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, ente universitario autónomo con régimen especial, de carácter estatal, con NIT 890.980.040-8 y con domicilio en Medellín, Colombia, y en cuyo nombre y representación actúa su Rector, ALBERTO URIBE CORREA, con cédula de ciudadanía 8.346.555 de Envigado y a EMPRESAS PÚBLICAS DE MEDELLÍN ESP, Empresa Industrial y Comercial del Estado del orden municipal, con personería jurídica y patrimonio independiente, con domicilio principal en la ciudad de Medellín, creada por el Acuerdo No. 58 del 6 de agosto de 1955 del Consejo Administrativo de Medellín, y transformada por el Acuerdo número 69, expedido el 10 de diciembre de 1997 por el Concejo Municipal y publicado el 24 de diciembre del mismo año, en cuyo nombre y representación actúa, en su calidad de Gerente General, FEDERICO RESTREPO POSADA, con cédula de ciudadanía 70.546.837 de Medellín

En prueba de la mutua aceptación de esta cesión ambas partes CEDENTES y CESIONARIOS firman el presente documento.

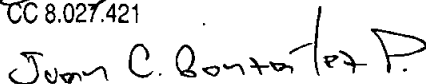
Dado y firmado en

A los 15 Días de Enero de 2009.

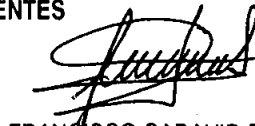
## LOS CEDENTES

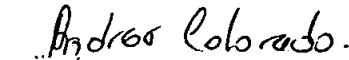
  
ANDRÉS AMELL ARRIETA  
CC 71.603.452

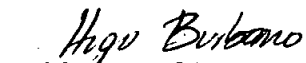
  
MARIO SANCHEZ POSADA  
CC 8.027.421

  
JUAN GONZÁLEZ PALENCIA  
CC 8.063.089

  
HENRY COPETE LÓPEZ  
CC 98.634.897

  
FRANCISCO CADAVID SIERRA  
CC 70.325.990

  
ANDRÉS COLORADO GRANDA  
CC 3.380.800

  
HUGO BURBANO MARTINEZ  
CC 8.060.712

  
JHON PAREJA RESTREPO  
CC 71.230.652

*Luis Cardona S.*  
LUIS CARDONA SEPULVEDA  
CC 1.128.264.450

*Julián Uribe Botero*  
JULIÁN URIBE BOTERO  
CC 70.909.469

*Daniel L.*  
DANIEL LÓPEZ EUSSE  
CC 71.371.041

*Bernardo A. Herrera M.*  
BERNARDO HERRERA MUNERA  
CC 98.703.974

LOS CESIONARIOS

*Alberto Uribe Correa*  
ALBERTO URIBE CORREA  
C.C. 8.346.555 de Envigado *Pa*

*Federico Restrepo Posada*  
FEDERICO RESTREPO POSADA  
C.C. 70.546.837 de Medellín

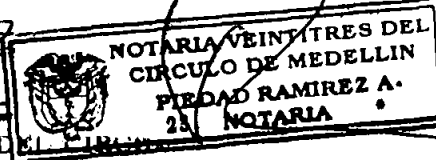
Este documento debe ser otorgado ante Notario público

LA NOTARIA VEINTITRES DEL CIRCULO DE  
MEDELLIN. Da testimonio que la(s) firma(s) que  
aparece(n) en este documento corresponde(n) a  
(los) señor(es) *Federico Restrepo*

*Posada* 70.546.837

Medellin 19 ENE. 2009

COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:



Que el anterior Memorial dirigido a *UOIKE*  
*Modet & Co* me fu

presentado en el día de hoy personalmente por  
*Alberto de Jesus Uribe Correa*

quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. *8346555* expedida en *Envigado*

de todo lo cual doy fe. 23 ENE 2009 23 ENE 2009

*Alberto Uribe Correa*



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Andrés Adolfo Amell Arrieta  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 71.603.452 expedida en Medellin.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Andrés A. Amell



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Luis Fernando Cardona Sepulveda  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 128.264.450 expedida en Medellin.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Luis Cardona



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Andrés Felipe Colorado Granda  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 33.80.800 expedida en Andes.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Andrés Colorado



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Francisco Javier Cadavid Sierra  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 70.325.990 expedida en Girardota.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Francisco J. Cadavid



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Bernardo Argemiro Herrera Munera  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 98703974 expedida en Bello.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Bernardo A. Herrera



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCUITO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Modet & C<sup>o</sup> me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Julian Uribe Botero  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 70.909.469 expedida en Moravia.  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin:

Julian Uribe Botero



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Mario Alejandro Sanchez Posada  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 8.027.421 expedida en Medellin.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. / 23 ENE 2008  
Medellin.



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Daniel Andrés Lopez Eusse  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 71.371.041 expedida en Medellin.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin.

Daniel L



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Jhon Alexander Pareja Restrepo  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 71.230.652 expedida en Andes.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. /

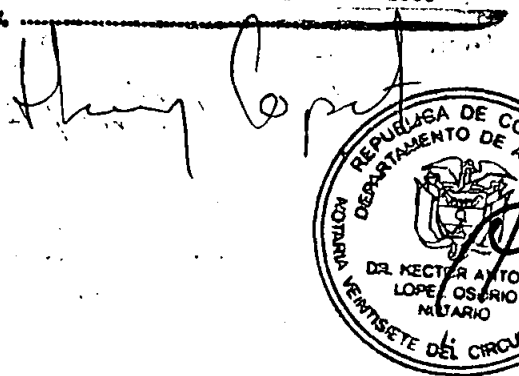
Medellin.

Jhon Alexander Pareja



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Luis Henry Capete Lopez  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 98.634.897 expedida en Itagui.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. / 23 ENE 2009  
Medellin.



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Hugo Javier Burbano Martinez  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 8.060.712 expedida en Medellin.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin.

Hugo Burbano



COMO NOTARIO VEINTISIETE DEL CIRCULO  
DE MEDELLIN  
CERTIFICO:

Que el anterior Memorial dirigido a .....  
Clarke, Model & C° me fue  
presentado en el día de hoy personalmente por -  
Juan Carlos Gonzalez Palencia  
quien se identificó con su cédula de ciudadanía  
No. 8063089 expedida en Medellin.  
/ .....  
de todo lo cual doy fe. /

Medellin.

Juan C. Gonzalez



## **HORNO AUTOREGENERATIVO PARA FUSIÓN DE MATERIALES NO FERROSOS Y TRATAMIENTO TÉRMICO**

### **CAMPO TECNICO DE LA INVENCION**

5 Esta invención está relacionada con hornos del tipo autoregenerativo de calor, para la fusión y calentamiento de materiales no ferrosos, en el cual se recupera el calor sensible de los gases de combustión para precalentar el aire de combustión y con ello aumentar la eficiencia energética, la productividad en el proceso de calentamiento, la calidad de los productos al garantizarse un calentamiento  
10 uniforme del objeto a calentar y el no contacto entre los gases de combustión y el material a fundir o calentar, también se optimizan las condiciones de salud ocupacional debido al buen aislamiento del horno y la expulsión de gases a baja temperatura por medio de un eyector.

El horno puede ser utilizado para la fundición de materiales no ferrosos con  
15 temperaturas de fusión de hasta 1500 °C, preferiblemente entre 500 °C y 1200 °C, como también para tratamientos térmicos en baños de sales o atmósferas controladas.

### **ANTECEDENTES DE LA INVENCION**

20 Los procesos de fusión de materiales no ferrosos y de tratamientos térmicos, se realizan en hornos diferentes, sin que exista una oferta comercial de horno que puedan desarrollar estas dos operaciones de manera alternada y/o secuencial. Dado que estos procesos son de alta temperatura, sino se realiza la recuperación de calor sensible de los gases de combustión, la eficiencia energética es baja, la  
25 productividad se reduce y las condiciones de salud ocupacional se hacen críticas. De otro lado, se requiere de condiciones ergonómicas óptimas para la descarga del material fundido o piezas calentadas.

En los hornos convencionales de fusión de materiales no ferrosos y en procesos de calentamiento para tratamientos térmicos y deformaciones plásticas, los gases  
30 de combustión salen al ambiente a temperaturas altas, por lo que se pierde energía en forma de calor sensible, reduciéndose la eficiencia e incrementándose el consumo de combustible y la emisión de gases de efecto invernadero. De otro

lado, en los recintos de trabajo se genera contaminación térmica que afecta la salud ocupacional.

Así, en el estado de la técnica existen diferentes tipos de hornos para la fundición o tratamiento de materiales no ferrosos. Existen hornos de fundición comercial que  
5 sirven para ciertos materiales específicos y que se limitan a una temperatura determinada, ya que su configuración así lo permite.

Para llevar a cabo el desarrollo de un horno a alta temperatura con recuperación de calor, se implementan sistemas de recuperación de calor que se basan en el principio gas - gas, donde los gases de combustión transfieren calor al aire de  
10 combustión, debido a la baja densidad de los fluidos. Dichos hornos presentan la desventaja de ser de gran tamaño y con efectividades de transferencia de calor menor a los hornos que son de tipo autoregenerativo.

Por otro lado, existe otra tecnología para llevar a cabo el tratamiento o fundición de materiales no ferrosos y se basa en la recuperación de calor autoregenerativa,  
15 la cual consiste en una matriz cerámica de geometrías diferentes, dentro de las que se encuentran bolas, cilindro, panal de abejas (honeycomb) y cerafom, la cual absorbe el calor de los gases de combustión para almacenarlo y posteriormente transferirlo a la corriente de aire de combustión, siendo así posible obtener configuraciones compactas de menor volumen y con una mayor efectividad en la  
20 recuperación de calor, comparado con los recuperadores gas – gas.

En este sentido, la operación del sistema requiere de una válvula de cuatro vías para la conmutación de las corrientes de aire y gases de combustión.

La solicitud de patente JP 4020575 de Osaka Gas, divulga un horno de fusión de crisol en el cual se aplica la técnica de recuperación autoregenerativa de calor,  
25 utilizando una matriz cerámica tipo cerafom, la cual presenta la desventaja de no ser intercambiable ni de longitud variable e implementa un mecanismo de llama piloto para la ignición de la mezcla aire/combustible, con lo cual se garantiza que la llama entre contacto con el crisol tangencialmente y de forma alternada, lográndose con ello obtener una eficiencia térmica alta y una mayor vida útil del  
30 crisol.

Además, el quemador del horno reclamado en dicha solicitud requiere de un complejo sistema de inyección de aire comprimido para darle la forma deseada a la llama. Por otro lado, la inyección de gas se hace a través de dos boquillas

ubicadas en una línea central en la parte inferior del centro del quemador. Así, los gases de combustión son evacuados con el ventilador que impulsa el aire, pero no existe la posibilidad de regulación del tiempo de residencia de los gases de combustión al interior de la cámara cilíndrica, lo cual es determinante para obtener mayor flexibilidad ante posibles cambios de combustible gaseoso y condiciones de calentamiento.

En este sentido, el horno descrito en el documento JP 4020575 de Osaka Gas, presenta las siguientes limitaciones:

- 10      – Este horno puede ser usado para fusión de materiales no ferrosos y para tratamientos térmicos, pero no se precisa el rango máximo de temperatura en los que puedan ser aplicado en condiciones eficientes, segura e integralidad física de sus componentes.
- 15      – No presenta mecanismos de rotación del cuerpo del horno, que facilite el vaciado del material fundido o la descarga de las piezas tratadas, con seguridad y condiciones ergonómicas óptimas.
- 20      – El mecanismo de ignición, generación y conmutación de llama y estabilidad de llama, requiere de llama piloto para iniciar la combustión y de aire comprimido para direccionar la llama.
- 25      – El suministro del aire de combustión y la extracción los gases de combustión de la cámara de combustión del horno se realiza con un único ventilador, lo cual limita la flexibilidad para la regulación del tiempo de residencia de los gases en la cámara, condición importante al momento de ajustar el horno para operar con combustible gaseosos de composición química diferente y en condiciones diferentes de fusión y calentamiento.
- 30      – Las secciones de las boquillas de descarga del aire precalentado a la cámara de combustión son de gran dimensión, con lo cual se obtienen velocidades moderadas, que disminuyen el coeficiente de transferencia de calor y la intensidad de la recirculación de los gases de combustión, lo que no permite lograr una distribución uniforme de temperatura y de flux de calor en el objeto a calentar.
- 30      – El sistema de suministro de aire de combustión y de extracción de gases de combustión no son desacoplables del quemador.

- El sistema de recuperación autoregenerativo de calor no es intercambiable, lo que no da la flexibilidad de utilizar diferentes configuraciones y diferentes materiales (por ejemplo resistentes a temperaturas mayores de 1200 °C que den la posibilidad también de utilizar el horno en procesos de fusión y calentamiento mayores a 1200 °C), dependiendo de la temperatura. Tampoco garantizan longitud variable de la zona de regeneración, lo cual es importante para evitar que la temperatura de los gases a la salida del regenerador no sea igual a la temperatura de rocío, para evitar su condensación y no afectar la vida útil y operación segura de la instalación, situación de interés cuando se varíe la composición de los gases combustibles o se incrementen los excesos de aire.
- El cabezote no es intercambiable, con lo cual no es posible garantizar flexibilidad para satisfacer requerimientos específicos de proceso de calentamiento: temperaturas de calentamiento, diferentes formas de calentamiento.
- No están concebidos para implementar la operación con aire enriquecido con oxígeno hasta el 35% y con bajas emisiones de óxidos nitrosos (NOx), con cual se pueden variar las temperaturas de llamas para obtener mayor flexibilidad de operación en la fusión o el calentamiento en procesos con temperaturas mayores de 1200 °C y hasta 1500 °C. Situación esta que exige de la flexibilidad en la zona de regeneración para utilizar materiales regenerativos que soporten las altas temperaturas de los gases de combustión eyectados.

La solicitud de patente US 4944674 menciona un aparato para el calentamiento de recipientes, el cual funciona con un sistema regenerativo para la recuperación de calor de los gases de combustión, donde la llama desarrollada es de premezcla, lo cual presenta el inconveniente en este tipo de aplicación que puede generarse un retroceso de llama, con lo cual se afecta la seguridad y vida útil del sistema.

Adicionalmente, el aparato de calentamiento mencionado en dicha solicitud de patente presenta dos bloques de regeneración no compactos, con lo cual se genera un espacio muerto entre ellos que incrementa el volumen del quemador. Además, contiene una zona de regeneración que no es intercambiable ni de geometría variable, lo cual impide el uso de materiales regenerativos modernos de mayor efectividad de transferencia de calor y menos peso, tales como la configuración en panal de abeja y en espumas cerámicas.

Por otro lado, el documento US 4944674 no precisa los rangos de temperatura de calentamiento que puedan alcanzarse con el aparato allí reclamado y tampoco se define el sistema de alimentación del aire de combustión ni de eyección de los gases de combustión.

- 5 En el documento EP 1531313 se menciona un sistema de fusión con crisol, preferentemente utilizado para fundir vidrio, utilizando como comburente oxígeno puro, cuyo control de flujo permite regular los perfiles de temperatura en la cámara de combustión. El sistema descrito en este documento presenta la desventaja de no incorporar un sistema de recuperación de calor, debido a que el comburente es  
10 oxígeno puro, es decir que el comburente no es aire normal ni aire enriquecido.

Así las cosas, el desarrollo tecnológico en hornos autoregenerativo para fusión de materiales no ferrosos y tratamientos térmicos encontrados en el estado del arte, presentan una serie de limitaciones, las cuales se pueden definir a continuación:

- 15 – Implementación exclusivamente para realizar un único proceso: fusión o calentamiento, pero no se presentan los dos procesos en un único dispositivo.
- No implementación de mecanismos de rotación del horno para facilitar la descarga del material fundido o calentado, de manera segura y ergonómica.

### RESUMEN DE LA INVENCION

- 20 La presente solicitud se relaciona con un horno que incorpora un quemador autoregenerativo, el cual recupera el calor de los gases de combustión para enfriarlos antes de expulsarlos al ambiente. El calor es retenido en una matriz cerámica, el cual es transferido posteriormente al aire de combustión para su calentamiento, con lo cual se incrementa la eficiencia energética y se mejora la  
25 combustión del combustible. La configuración geométrica de la zona de regeneración es en cavidades cilíndricas, las cuales permiten la intercambiabilidad de diferentes geometrías de materiales cerámicos, dependiendo de la temperatura del proceso que se va a llevar a cabo.

- El quemador autoregenerativo del horno de la presente invención presenta un  
30 sistema de alimentación del aire precalentado y de gas combustible, constituido por boquillas para la descarga de aire con inclinaciones y combinación de descarga radial asimétrica y axial para el gas, lo que garantiza una llama estable

sin necesidad del uso de sistemas auxiliares externos de llama piloto para la ignición y estabilidad de la llama. Además, se proporciona un impacto tangencial de la corriente gases al objeto a calentar, un calentamiento uniforme del objeto a calentar y de las paredes internas de la cámara de combustión con lo que se logra además incrementar la vida útil del objeto a calentar.

El cabezote de la presente invención presenta la propiedad de ser intercambiable, con lo cual es posible operar el horno con aire normal o aire enriquecido a un contenido de oxígeno entre 21% y 35%, lo que lleva a alcanzar mayores temperatura de llama y variación del perfil de temperatura según sea el proceso de calentamiento, controlando las emisiones de óxido nitrosos.

Adicionalmente, el horno está previsto de un sistema hidráulico para rotarlo 90° con respecto a su posición vertical, con el propósito de facilitar el vaciado del material fundido cuando funciona en modo fusión. Este sistema también permite descargar los objetos calentados cuando funciona como horno de calentamiento.

15

### **BREVE DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS**

La invención puede ser entendida de una mejor forma por medio de las figuras, donde se muestran cada uno de los elementos que componen el horno autoregenerativo para la fusión de materiales no ferrosos, que se desea proteger. Además, las figuras muestran los números de referencia asignados a los elementos que conforman dicho horno.

20

Figura 1: Esta figura corresponde a una vista en perspectiva del horno autoregenerativo con todos los elementos que lo componen.

25

Figura 2a: Esta figura corresponde a una vista en perspectiva con el despiece de cada uno de los elementos que conforman el quemador del horno autoregenerativo de la presente invención.

Figura 2b: Esta figura corresponde a una vista en perspectiva de un corte longitudinal del quemador del horno autoregenerativo de la presente invención.

30

Figura 3a: Esta figura corresponde a una vista frontal de la boquilla del cabezote del horno autoregenerativo de la presente invención.

Figura 3b: Esta figura corresponde a una vista lateral de la boquilla del cabezote del horno autoregenerativo de la presente invención.

5 Figura 3c: Esta figura corresponde a una vista superior y de corte de línea A-A del cabezote alterno del horno autoregenerativo de la presente invención, para ser usado, preferiblemente, cuando el aire es enriquecido con Oxígeno.

Figura 4a: Esta figura corresponde a una vista de un corte longitudinal del cuerpo del horno, cuando éste contiene un crisol en su interior.

10 Figura 4b: Esta figura corresponde a una vista de un corte longitudinal del cuerpo del horno, cuando éste contiene un cilindro en su interior.

Figura 4c: Esta figura corresponde a una vista de corte longitudinal del cuerpo del horno, cuando éste contiene un crisol y cuando se encuentra acoplado al cabezote.

15 Figura 5: Esta figura corresponde a una vista frontal y superior de la tapa del horno autoregenerativo de la presente invención.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El horno autoregenerativo para fusión de materiales no ferrosos y para tratamientos térmicos a alta temperatura hasta 1500 °C, preferiblemente entre 500  
20 °C y 1200 °C, que funciona con aire normal o aire enriquecido entre 21% y 35% de contenido de oxígeno, objeto de la presente invención, el cual se muestra en la **Figura 1**, tiene las siguientes características:

Un sistema de suministro de aire y evacuación de los gases de combustión (1), constituido por un único ventilador (11) que suministra el aire de combustión y de  
25 eyección para la extracción de los productos de combustión, un eyector (12) donde se expande el aire de eyección para extraer los gases de la cámara de combustión (32), una válvula de cuatro vías (13), que se conmuta en un intervalo de tiempo entre 30 segundos y dos minutos, para dejar circular simultáneamente el aire de combustión hacia el quemador (2) y evacuar los gases de combustión.

30 El circuito de aire está provisto de válvulas proporcionales, dentro de las cuales se tiene una primera válvula (14a) para regular el caudal del aire de combustión,

dependiendo del requerimiento de la variación de la relación aire/combustible, una segunda válvula (14b) para variar el caudal de aire de eyección de los gases de combustión y controlar la presión y tiempo de residencia de los gases en la cavidad interior del horno.

- 5 Así, el hecho de tener dos válvulas (14a, 14b) permite obtener mayor flexibilidad para ajustar la operación segura y mejorar la eficiencia del horno ante los cambios de composición química del combustible gaseoso, variación en la relación  
aire/combustible, variación de contenido de oxígeno en el aire, variación en las  
curvas de calentamiento y cambio de proceso de fusión a calentamiento y  
10 viceversa.

Del mismo modo, el sistema de suministro de aire y extracción de los gases de combustión (1), está conectado al quemador autoregenerativo (2) por dos mangueras flexibles (15a y 15b) y acoples desmontables (16a y 16b) de muy fácil y  
rápida operación, con lo cual se facilita el desacople de esta unidad para la  
15 rotación del cuerpo del horno (3) durante el proceso de descarga del material fundido u objeto calentado.

Adicionalmente, la unidad de suministro de aire y extracción de productos de combustión, dado que se puede desacoplar del horno, puede ser utilizada en otros procesos que requieren suministro de aire y evacuación y expulsión al exterior de  
20 gases.

En una modalidad preferida, el horno es aislado con un material de excelentes propiedades térmicas y de una geometría adecuada, que minimiza las pérdidas de calor desde su superficie a los alrededores, disponiéndose de una configuración geométrica y volumen de cámara de combustión adecuado, con lo cual se  
25 garantizan óptimas condiciones aerodinámicas en la corriente de gases de combustión, garantizándose una combustión estable y un régimen de calentamiento uniforme en el objeto de calentar y en las paredes internas del horno.

Por otro lado, el horno de la presente invención comprende un quemador  
30 autoregenerativo (2), el cual se muestra en las **Figuras 2A y 2B**, que está compuesto por un plenum anterior (21), una zona de regeneración (22), un cabezote (23) y una placa generadora de turbulencia (24).

La zona de regeneración (22) está constituida por dos celdas (22A y 22B) , cada una de las cuales tiene cuatro cavidades cilíndricas (22A1-4, 22B1-4) dónde se alojan los regeneradores (29), lo que da la flexibilidad de utilizar diferentes configuraciones y materiales regenerativos, tales como panel de abeja (honeycomb), bolas cerámicas, cerafom e híbridos, dependiendo de la temperatura del proceso, estas cavidades también permiten la variación de la longitud de la zona de regeneración entre 100 mm y 600 mm, preferiblemente entre 150 mm y 450 mm, lo cual representa una ventaja en el control de la temperatura de salida de los gases para evitar la condensación, en función de la composición química de los combustibles gaseoso que se estén utilizando y del exceso de aire.

Además, a la salida de las cavidades cilíndricas se ubica una placa perforada (24) con un número de orificios que puede estar entre 20 y 100, preferiblemente entre 40 y 80, de diámetro entre 1 mm y 7 mm, preferiblemente entre 2 mm y 5 mm, espesor entre 2 mm y 8 mm, preferiblemente entre 3 mm y 6 mm. La placa perforada (24) sirve para incrementar la turbulencia del aire caliente y para contribuir a la estabilidad de la llama.

Así mismo, el cabezote (23) cuenta con una boquilla de sección rectangular (231), con un ángulo  $\alpha$  de inclinación con respecto a la horizontal entre 20 y 80 grados, preferiblemente entre 30 y 60 grados, y un ángulo de elevación  $\beta$  entre 10 y 50 grados, preferiblemente entre 20 y 40 grados, tal y como se muestra en las **Figuras 3a y 3b** respectivamente, con el fin de llevar a cabo la descarga del aire precalentado a la cámara de combustión (32), cuando la celda trabaja en modo quemador, o para succionar los gases de combustión desde el interior del horno, cuando la celda funciona en modo eyección.

Las dos celdas (22A y 22B) intercambian esta función en un rango de 30 segundos a dos minutos, sincronizadas a la válvula de cuatro vías (13) y al sistema de control y actuación (4). Las dimensiones de la boquilla de aire garantizan que éste se descargue a alta velocidad y conjuntamente con los ángulos de inclinación se obtenga un alto coeficiente de transferencia de calor al crisol u objeto a calentar y un alta corriente de recirculación de los gases, lo cual contribuye a un calentamiento uniforme y a un control de la temperatura de llama para disminuir emisiones de NOx.

En una modalidad preferida, el cabezote (23) está sujetado a la zona de regeneración a través de uniones Pernadas, lo cual lo hace intercambiable con otra configuración de cabezote (23A), el cual se muestra en la **Figura 3c**, con el fin de utilizarse cuando el horno opere con aire enriquecido con oxígeno hasta 35%. Esta configuración también permite el control de la combustión por etapas para reducir las emisiones de NOx, con lo cual se logra mayor flexibilidad en las variaciones de la temperatura de llama y en la velocidad de calentamiento, dependiendo de los requerimientos del proceso de fusión o calentamiento que se este aplicando.

Adicionalmente, el cabezote (23) está provisto de dos ductos transversales de sección circular, con el fin de alojar las bujías de ignición (27) y el sistema de detección de llama por ionización (28), el cual se mantiene hasta cuando la temperatura en la pared del horno alcanza una temperatura superior a la de auto-ignición del combustible. A partir de este momento, la detección de llama se realiza en función de la temperatura de la pared.

El cabezote alterno (23A), tal y como se muestra en la **Figura 3c** para la operación del horno con aire enriquecido hasta el 35% de contenido de oxígeno, está constituido por una boquilla de sección rectangular (23A1) para la descarga de aire primario de combustión y tres orificios (23A2) para el suministro del aire secundario de combustión, con lo cual se garantiza una combustión por etapa que atenúa la formación de NOx por efecto térmico. Eventualmente, la cavidad del cabezote puede ser utilizada como una zona de pre-regeneración de calor, cuando en su interior se alojen bolas cerámicas que adicionalmente contribuyen a incrementar la turbulencia del aire primario de combustión. Así, para la retención de las bolas se utiliza una placa similar a la placa (24).

Por otro lado, el suministro de gas combustible se realiza a través de un tubo (25), recubierto de una película cerámica para protegerlo de las altas temperaturas, que tiene un diámetro entre 10 mm y 20 mm, preferiblemente entre 12,5 mm y 18,5 mm, conectado a una boquilla (26) que combina descarga radiales asimétricas a través de orificios (261) con un diámetro entre 1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 1,5 mm y 3,5 mm, y descargas axiales de orificios de diámetro entre 1 mm y 6 mm, preferiblemente entre 2 mm y 4 mm. Conjuntamente con la geometría de la boquilla de aire (232, 23A1 y 23A2), este arreglo garantiza una llama estable y tangencial al crisol u otro objeto a calentar, con una aerodinámica que contribuye al calentamiento eficiente y uniforme, así como a la prevención del desgaste del

objeto a calentar y de las paredes internas del horno, sin necesidad de implementar llama piloto para la ignición y estabilidad de la llama, como también una adecuada extracción de los gases de combustión. Esto se realiza sin necesidad de ningún mecanismo externo de actuación, lo cual hace del sistema de  
5 descarga y generación de llama un dispositivo sencillo y de bajo costo.

En la **Figura 4a** se muestra el cuerpo del horno (3), el cual está constituido por una base inferior (31) que está aislada (311), la zona de combustión (32) de sección cilíndrica constituida por una carcasa externa metálica (322) y un aislamiento interno de espesor entre 60 mm y 320 mm, preferiblemente entre 100  
10 mm y 280 mm (323), dónde pueden ser alojados de acuerdo al proceso que se esté implementando, un crisol (33) o un cilindro (34), el cual se muestra en la **Figura 4b**, formándose entre estos un espacio anular dónde ocurre la combustión y circulan los gases de combustión, ascendiendo hasta la parte superior y posteriormente descendiendo para ser evacuados por la celda que en ese instante  
15 actúa en modo eyección.

En una modalidad preferida, el horno está provisto de una tapa superior (35), cuya configuración geométrica y detalles para su montaje y desmontaje se muestran respectivamente en las **Figuras 4a, 4b y 4c y 5**, permitiéndose con ello la intercambiabilidad del dispositivo en el que se aloja el material del proceso, esto  
20 es, crisol (33) si se trata de la fusión de materiales no ferrosos, y cilindro (34), si es un tratamiento térmico en baños de sales o atmósfera controlada (**Figura 4b**).

Así las cosas, la geometría de la tapa superior (35) del horno facilita el alojamiento dentro del cuerpo del horno del crisol o cámaras de tratamiento térmicos, con el fin de facilitar la utilización alternada del horno para fusión y tratamientos térmicos.

25 Para la instalación del cilindro (34) para el proceso de tratamiento térmico se desmonta la tapa superior (35) que está instalada mediante uniones pernadas a la carcasa metálica. Luego, se procede a remover el crisol (33), se reinstala la tapa superior (35) mediante las uniones pernadas y finalmente se ingresa el cilindro (34) a través del agujero concéntrico que posee la tapa superior (35).

30 Adicionalmente, el horno (3) se soporta en una estructura en L (36), tal como se muestra en la **Figura 1**, a la cual se le incorpora una contrapesa (361) en uno de los perfiles colocado horizontalmente, para evitar el volteo durante la rotación del horno. Así, para llevar a cabo la rotación se ha implementado dos pasadores sujetos (362) al cuerpo del horno (3) a través de unas nervaduras (363), los cuales

son soportados por dos chumaceras (364) instaladas en los paralelos verticales (365). La rotación del horno a 90 grados con respecto a su posición vertical, se realiza por medio de dos cilindros hidráulicos (366a y 366b) y su respectivo circuito, que está compuesto por un tanque de almacenamiento de aceite más la  
5 bomba (367), unas válvulas de direccionamiento y reguladoras de flujo (368).

Por otro lado, el horno de la presente invención cuenta con una unidad de control y adquisición de datos, constituida por un PLC, el cual es el encargado de recibir las señales del controlador de flujo de gas, de la válvula de control de flujo de aire, de la temperatura de la pared interna del horno, de la temperatura del proceso y  
10 de la temperatura de los gases de combustión a la entrada del regenerador. Si el proceso es de fusión, el control funciona tipo ON – OFF, si es de tratamiento térmico tipo PID.

Así, el sistema de adquisición de datos permite obtener información en línea de las variables, tales como consumo de combustible, caudal de aire, temperatura del  
15 aire a la entrada y salida del regenerador, temperatura de los gases de combustión a la entrada y salida del regenerador, temperatura de la pared del horno y temperatura del proceso.

Las aplicaciones del horno son en la fusión de materiales no ferrosos con temperatura de fusión de hasta 1500 °C, preferiblemente entre 500 °C y 1200 °C,  
20 para lo cual se utiliza un crisol de carburo al silicio. Adicionalmente, el horno puede ser utilizado en el calentamiento directo de objeto o en tratamiento térmico con baños de sales o atmósferas controladas, para lo cual se utiliza un cilindro en acero inoxidable. La intercambiabilidad funcional entre las operaciones de fusión y tratamientos térmicos, se garantiza por el diseño flexible de la tapa superior, para  
25 facilitar el alojamiento, ubicación y fijación del sistema de calentamiento a implementar, como también por la utilización de aire enriquecido con oxígeno hasta el 35%.

El horno de la presente invención, presenta una pluralidad de ventajas, las cuales se basan en que éste es de fácil y rápido acople o desacople del quemador de la  
30 unidad de suministro de aire, de gas combustible y extracción de gases, para rotar el horno y vaciar el material fundido o calentado, como también realizar labores de mantenimiento.

Además, el horno autoregenerativo comprende boquillas con inclinaciones para la descarga de aire de combustión y descarga del gas combustible a través de una

combinación de agujeros radiales distribuidos asimétricamente y axiales, para evitar la succión parcial de la mezcla combustible gaseoso/aire por la cavidad que opera en modo eyección, para garantizar estabilidad de llama e impacto tangencial de los gases de combustión al crisol u otro dispositivo, obteniéndose un calentamiento uniforme, sin necesidad del uso de mecanismos externos y complicados para alternar y direccionar las dos llamas.

Por otro lado, el sistema de recuperación autoregenerativo de calor constituido por dos celdas da la flexibilidad de utilizar diferentes configuraciones y diferentes materiales regenerativos, dependiendo de la temperatura del proceso, con una placa generadora de turbulencia para incrementar la estabilidad de la llama.

En otra modalidad preferida de la presente invención, el horno cuenta con un cabezote posterior intercambiable, que permite la operación del horno con aire normal o aire enriquecido hasta un 35% de contenido de oxígeno, con lo cual se logra mayor flexibilidad en las variaciones de la temperatura de llama o variación de la velocidad de calentamiento, dependiendo de los requerimientos del proceso de fusión o calentamiento que se este aplicando.

## REIVINDICACIONES

1. Un horno autoregenerativo para fusión de materiales no ferrosos y para tratamientos térmicos a alta temperatura, caracterizado porque funciona con  
5      aire normal o aire enriquecido entre 21% y 35% de contenido de oxígeno y comprende:

un sistema de suministro de aire y evacuación de los gases de combustión (1);

un quemador autoregenerativo (2) conectado al sistema de suministro de aire y evacuación por medio de dos mangueras flexibles (15a y 15b) y acoples  
10      desmontables (16a y 16b) de muy fácil y rápida operación;

un cuerpo de horno (3);

una cámara de combustión (32);

un sistema de control y actuación (4);

una tapa superior (35) del horno, cuya geometría facilita el alojamiento dentro  
15      del cuerpo del horno (3) del crisol o cámaras de tratamiento térmicos; y

un sistema de volteo, el cual permite que el horno gire 90° para que su contenido pueda ser fácilmente vaciado.

2. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1,  
20      caracterizado porque el sistema de suministro de aire y evacuación de los gases de combustión (1) está constituido por un único ventilador (11), que suministra el aire de combustión y de eyección para la extracción de los productos de combustión; un eyector (12), donde se expande el aire de eyección para extraer los gases de la cámara de combustión (32), y una  
25      válvula de cuatro vías (13).

3. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 2, caracterizado porque la válvula de cuatro vías (13) se conmuta en un intervalo de tiempo que se encuentra en el rango entre 30 segundos y 2 minutos, para

dejar circular simultáneamente el aire de combustión hacia el quemador (2) y evacuar los gases de combustión.

4. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 2,  
5 caracterizado porque la tubería que comprende el aire suministrado por el ventilador (11) comprende dos válvulas (14a, 14b) para regular el caudal del aire de combustión, variar el caudal de aire de eyección de los gases de combustión y controlar la presión y tiempo de residencia de los gases en la cavidad interior del horno.
- 10 5. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el quemador autoregenerativo (2) está compuesto por un plenum anterior (21), una zona de regeneración (22) constituida por dos celdas (22A y 22B) cada una de las cuales tiene cuatro cavidades cilíndricas (22A1-4,  
15 22B1-4) donde se alojan los regeneradores (29), un cabezote con dos configuraciones geométricas diferentes (23, 23A), una placa generadora de turbulencia (24) y dos tubos (25), ubicados entre las cuatro cavidades cilíndricas (22A1-4, 22B1-4).
- 20 6. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la configuración de los regeneradores (29) se selecciona del grupo que consiste de panel de abeja (honeycomb), bolas cerámicas, cerafom e híbridos.
- 25 7. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque las cavidades cilíndricas (22A1-4, 22B1-4) permiten la variación de la longitud de la zona de regeneración entre 100 mm y 600 mm, preferiblemente entre 150 mm y 450 mm.
- 30 8. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque la placa perforada (24) se ubica a la salida de las

cavidades cilíndricas (22A1-4, 22B1-4), comprende un número de orificios que oscila entre 20 y 100, preferiblemente entre 40 y 80, que tienen un espesor que se encuentra entre 2 mm y 8 mm, preferiblemente entre 3 mm y 6 mm, y un diámetro que se encuentra en el rango entre 1 mm y 7 mm, preferiblemente entre 2 mm y 5 mm.

9. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque dichas celdas (22A y 22B) están sincronizadas a la válvula de cuatro vías (13) y al sistema de control y actuación (4) e intercambian su función en un rango de tiempo entre 30 segundos y 2 minutos,

10. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque el cabezote tiene dos configuraciones dependiendo si el horno opera con aire normal (23) o con aire enriquecido con oxígeno hasta 35% (23A), lo que permite mayor flexibilidad cuando se requieran desarrollar procesos de muy alta temperatura, mayor rapidez de calentamiento y control de la combustión por etapas para reducir las emisiones de NOx.

11. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la primera configuración del cabezote (23) cuenta a cada lado con una boquilla de sección rectangular (231), que presenta un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la horizontal de 20 a 80 grados, preferiblemente de 30 a 60 grados, y un ángulo de elevación  $\beta$  cuyo valor está entre 10 y 50 grados, preferiblemente entre 20 y 40 grados.

12. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 10, caracterizado porque la segunda configuración de cabezote (23A) comprende una boquilla de sección rectangular (23A1) para la descarga de aire primario de combustión que presenta un ángulo de inclinación  $\alpha$  con respecto a la horizontal de 20 a 80 grados, preferiblemente de 30 a 60 grados, y un ángulo de elevación  $\beta$  cuyo valor está entre 10 y 50 grados, preferiblemente entre 20 y 40 grados y tres orificios (23A2) para el suministro del aire secundario de combustión.

13. El horno autoregenerativo de conformidad con las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado porque el cabezote (23 o 23A) está sujetado a la zona de regeneración a través de uniones pernadas.

5

14. El horno autoregenerativo de conformidad con las reivindicaciones 10 a 13, caracterizado además porque el cabezote (23 o 23A) está provisto de dos ductos transversales de sección circular, con el fin de alojar las bujías de ignición (27) y el sistema de detección de llama por ionización (28).

10

15. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 5, caracterizado porque los tubos (25) para el suministro de gas combustible, están recubiertos de una película cerámica para protegerlos de las altas temperaturas, tienen un diámetro entre 10 mm y 20 mm, preferiblemente entre 12,5 mm y 18,5 mm, están conectados a una boquilla (26) que combina descargas radiales asimétricas a través de los orificios (261), cuyo diámetro oscila entre 1 mm y 5 mm, preferiblemente entre 1,5 mm y 3,5 mm, y descargas axiales a través de los orificios (262), cuyo diámetro está entre 1 mm y 6 mm, preferiblemente entre 2 mm y 4 mm, para evitar la succión parcial de la mezcla combustible gaseoso/aire por la cavidad que opera en modo eyección, para garantizar estabilidad de llama e impacto tangencial de los gases de combustión al crisol u otro dispositivo.

15

20

16. El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el cuerpo del horno (3) está constituido por una base inferior (31); una zona de combustión (32) de sección cilíndrica, que a su vez está constituida por una carcasa externa metálica (322) y un aislamiento interno (323), cuyo espesor oscila entre 60 mm y 320 mm, preferiblemente entre 100 mm y 280 mm, y un crisol (33) o un cilindro (34), el cual se ubica dentro de la zona (32) de acuerdo al proceso que se esté implementando, formándose entre estos y la zona (32) un espacio anular en el cual circulan los gases y ocurre la combustión.

25

30

17.El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque la tapa superior (35) tiene una configuración geométrica y detalles para montaje y desmontaje que permiten la intercambiabilidad del dispositivo en el que se aloja el material del proceso.

18.El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema de volteo comprende una estructura en L (36) a la cual se le incorpora una contrapesa (361) en uno de los perfiles colocado horizontalmente, para evitar el volteo durante la rotación del horno y donde dicha estructura (36) comprende dos pasadores (362) sujetos al cuerpo del horno (3) a través de unas nervaduras (363), los cuales son soportados por dos chumaceras (364) instaladas en unos parales verticales (365).

19.El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 18, caracterizado porque el sistema de volteo además comprende dos cilindros hidráulicos (366a y 366b) y su respectivo circuito, que está compuesto por un tanque de almacenamiento de aceite más la bomba (367) y unas válvulas de direccionamiento y reguladoras de flujo (368).

20

20.El horno autoregenerativo de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque un sistema de control y actuación (4) está constituido por un PLC que permite obtener información en línea de las variables tales como: consumo de combustible, caudal de aire, temperatura del aire a la entrada y salida del regenerador, temperatura de los gases de combustión a la entrada y salida del regenerador, temperatura de la pared del horno y temperatura del proceso.

## **RESUMEN**

La presente solicitud se relaciona con un horno que incorpora un quemador autoregenerativo, el cual recupera el calor de los gases de combustión para  
5 enfriarlos antes de expulsarlos al ambiente. El calor es retenido en una matriz cerámica, el cual es transferido posteriormente al aire de combustión para su calentamiento, con lo cual se incrementa la eficiencia energética y se mejora la combustión del combustible. La configuración geométrica de la zona de  
10 regeneración es en cavidades cilíndricas, las cuales permiten la intercambiabilidad de diferentes geometrías de materiales cerámicos, dependiendo de la temperatura del proceso que se va a llevar a cabo.

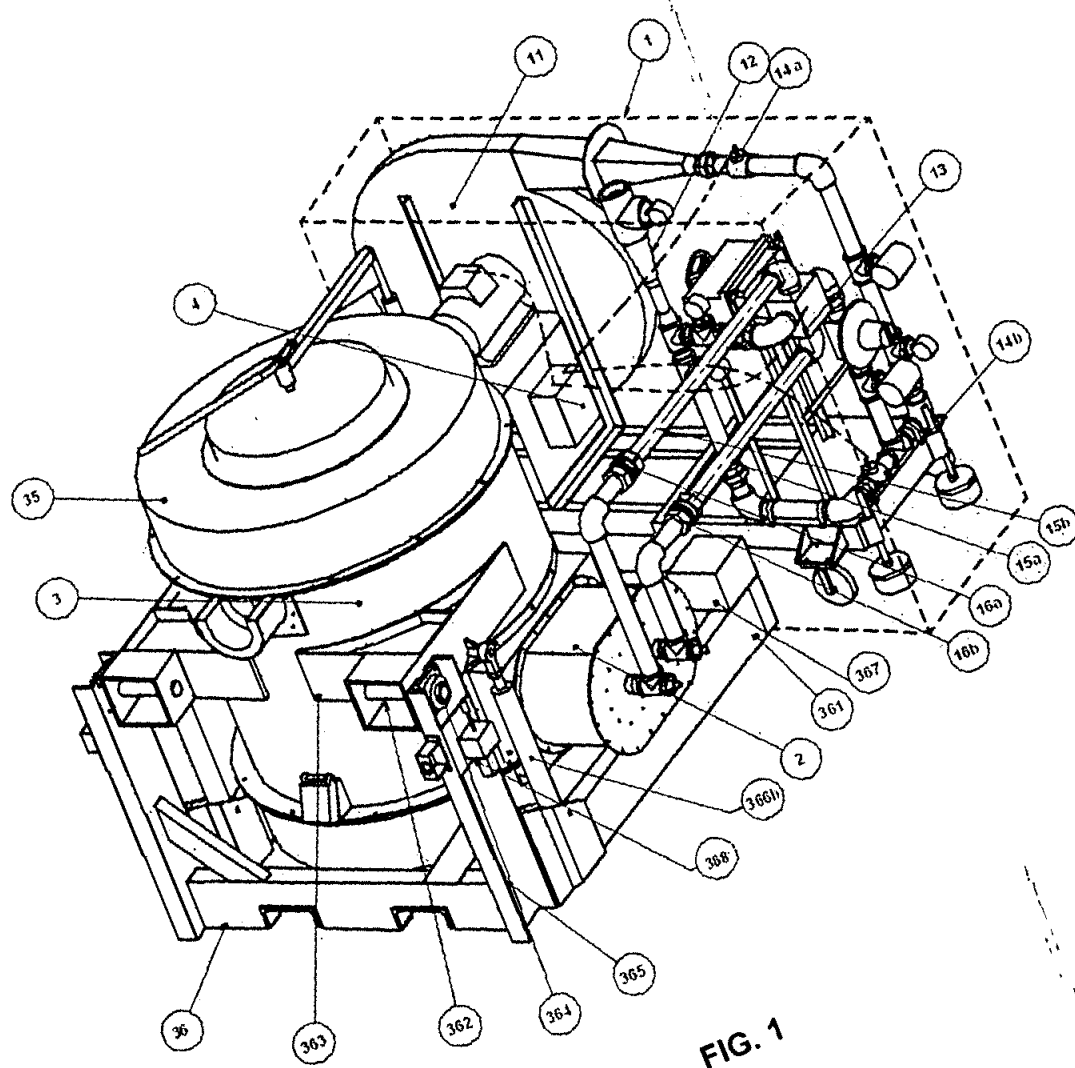


FIG. 1

21

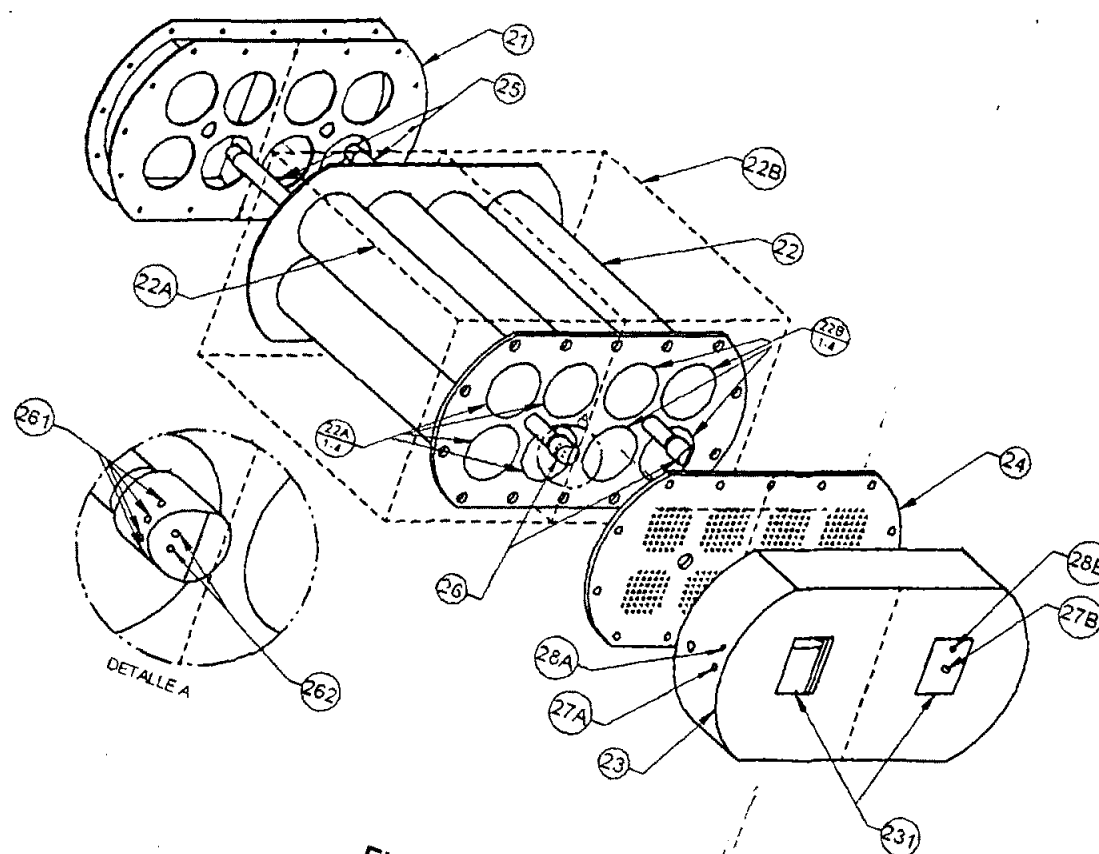


FIG. 2a

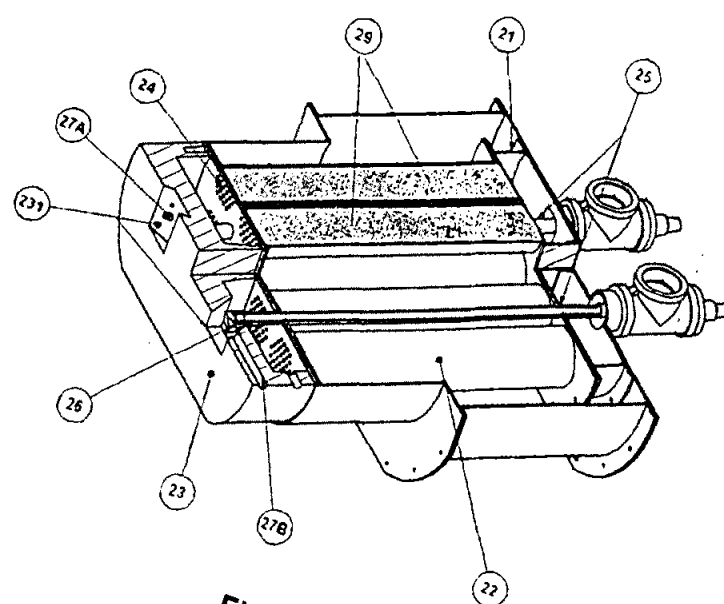


**Fig. 2b**

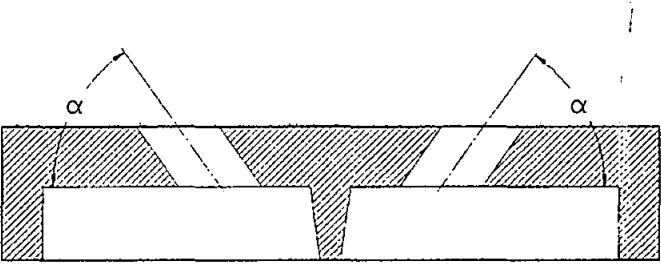


Fig. 3a

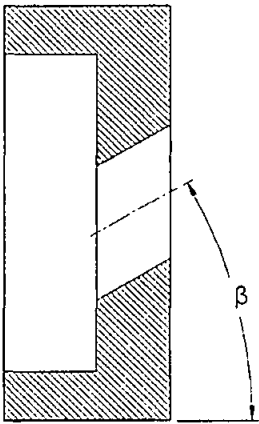


Fig. 3b

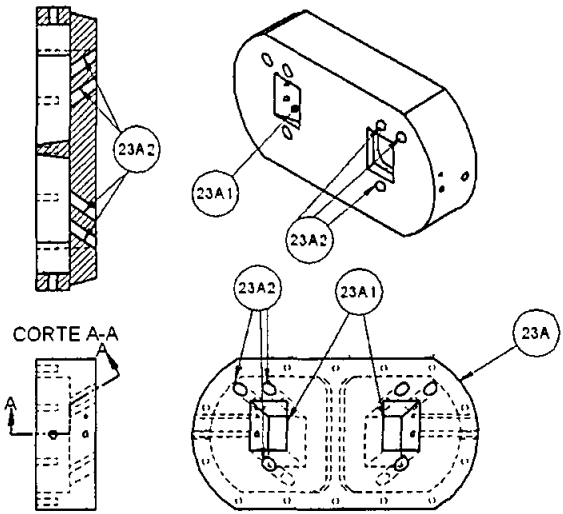


Fig. 3c

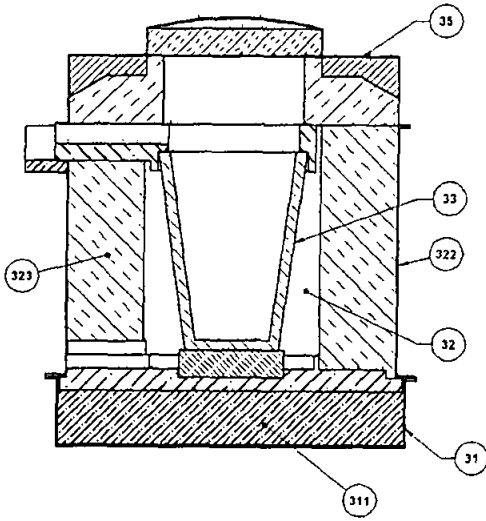


Fig. 4a

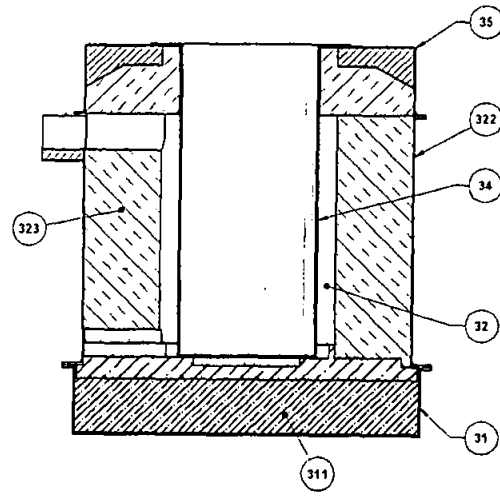


Fig. 4b

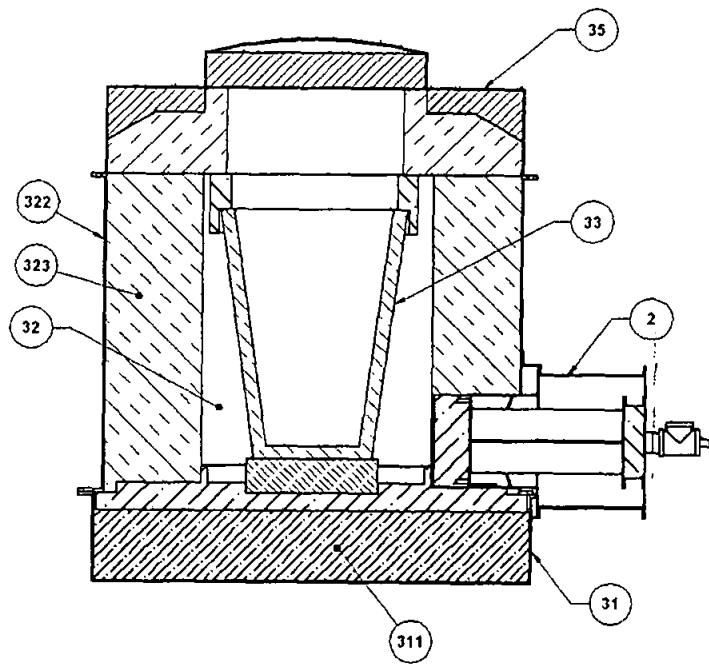
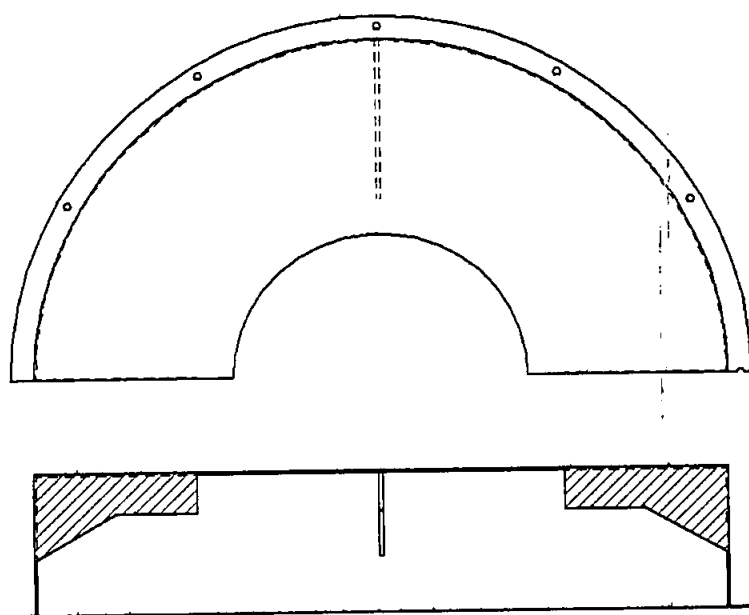


Fig. 4c

**Fig. 5**



REQUISITOS MINIMOS PARA ADMISION A TRAMITE  
PCT

PATENTE DE INVENCION

☒

MODELO DE UTILIDAD

☐

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

COMPLETA ☐

INCOMPLETA ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

- ◆ Indicación de que se solicita el registro de Diseño Industrial ☐
- ◆ Datos de identificación del solicitante o de la persona que 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 ☐

  
Firma Responsable

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Fecha:



No. 09-009848- -00000-0000

Fecha: 2009-02-03 15:46:25 Dep. 2020 NUECREACIONE  
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO  
Act. 411 PRESENTACION Folios: 34

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](mailto:info@sic.gov.co)

[www.sic.gov.co](http://www.sic.gov.co)

Bogotá, D.C., Colombia

**REPUBLICA DE COLOMBIA**  
**SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO**

Folio 36

2020  
Bogotá D.C.,

Doctor(a)  
RODRIGUEZ D<sup>a</sup> ALEMAN DILIA MARIA  
Apoderado(a) y/o Representante de  
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

|            |                       |
|------------|-----------------------|
| REFERENCIA | Radicación No. 9 9848 |
|            | Trámite 2             |
|            | Evento 1              |
|            | Actuación 416         |
|            | Oficio No. 7994       |
|            | Folios 1              |

Teniendo en cuenta que la solicitud de privilegio de patente que se tramita bajo el expediente indicado en la referencia, reúne los requisitos de forma establecidos en los artículos 26 y 27 de la Decisión 486 de la Comisión de la Comunidad Andina, y en las demás disposiciones vigentes sobre la materia, se envía el extracto de la solicitud a la Oficina de Comunicaciones para efecto de su publicación en la Gaceta de Propiedad Industrial.

De acuerdo con lo previsto por el artículo 40 de la Decisión 486/00, la publicación en este caso se hará a partir del día 03 del mes de agosto de 2010.

Cúmplase  
Dado en Bogotá DC,

23 ABR 2009

ALIX CARMENZA CESPEDES DE VERGEL  
Jefe de la división de Nuevas Creaciones

jfernand