

PCT

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
No. 11-012993-00000-0000
Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eje: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

INDUSTRIA Y COMERCIO
SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA PROPIEDAD INDUSTRIAL
DIVISION DE NUEVAS CREACIONES

SOLICITUD

I Q
SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
INVENTARIO

PATENTE DE INVENCION

EXPEDIENTE N°

11-12993

**TITULO: INYECCIÓN DE REACTIVO DIRIGIDA PARA EL
CONTROL DE ESCORIA DE LA COMBUSTIÓN DE CARBONES
ALTOS EN HIERRO Y/O CALCIO**

CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL : C101.10/00 (2006.01)

SOLICITANTE: FUEL TECH, INC.

DOMICILIO: Warrenville, Illinois, Estados Unidos de América

APODERADO: DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

Bogotá, 4 DE FEBRERO DE 2011

[Signature]
11-02-2011

[Signature]
09-03-2011

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

SOLICITUD DE REGISTRO DE:

1 ☒ Patente de Invención ☐ Patente Modelo de Utilidad.
☒ Capítulo I ☐ Capítulo II

2 **SOLICITANTE (71)**
Nombre: **FUEL TECH, INC.**
Dirección: 27601 Bella Vista Parkway, Warrenville, IL 60555, Estados Unidos de América
Nacionalidad o domicilio: Warrenville, IL, Estados Unidos de América
Lugar de Constitución: Illinois, Estados Unidos
IDENTIFICACIÓN
C.C. ☒ NIT ☐
C.E. ☐ Otro ☐
Cual _____
Número _____

3 **REPRESENTANTE O APODERADO (74)**
Nombre: **DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMAN**
Dirección: Carrera 11 N°. 86-53 Piso 6 Bogotá D.C., Colombia
Teléfono: 6181088 Fax: 6350824
E. Mail: info@clarkemodet.com.co
IDENTIFICACIÓN
C.C. ☒ NIT: ☐ ☐
C.E. ☐ OTRO ☐
NÚMERO: 41.654.882
TP: 20824 CSJ

4 **INVENTOR(ES) (72)**
Nombre: **VER LISTA ANEXA**
Dirección:
Nacionalidad o domicilio:

5 **PCT (86)**
Solicitud Internacional No. **PCT/US2009/050354** de Julio 13 de 2009
Publicación Internacional No. **WO 2010/006325 A 1** de 14 de enero de 2010

Título (54) INYECCIÓN DE REACTIVO DIRIGIDA PARA EL CONTROL DE ESCORIA DE LA COMBUSTIÓN DE CARBONES ALTOS EN HIERRO Y/O CALCIO.

7 **Clasificación Internacional (51) C10L 10/00 (2006.01)**

8 Prioridad SI ☒ NO ☐	(33) País de Origen <u>Estados Unidos</u>	(32) Fecha <u>Julio 11, 2008</u>	(31) Número de Solicitud <u>61/080,004</u>

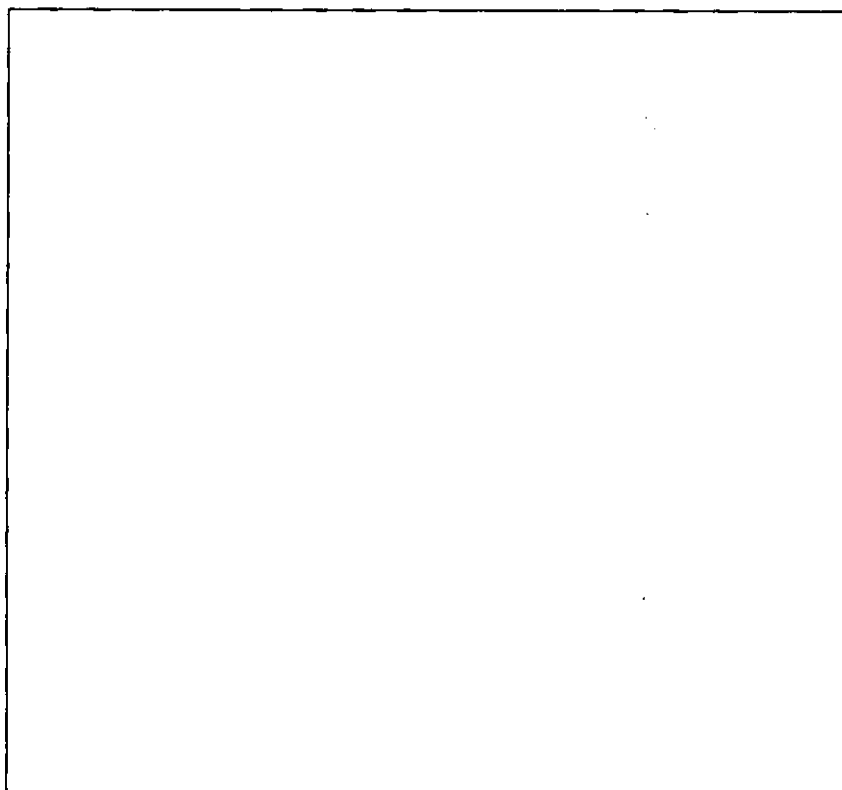
9 **Comprobante de pago No. 11-002349, 11-002521, 11004226, 11-002611, de 12 y 17 de enero de 2011**

11

ANEXOS

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

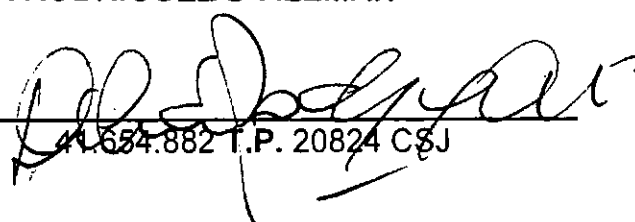
12 FIGURA CARACTERISTICA



13 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE : DILIA RODRÍGUEZ D'ALEMAN

FIRMA:


C.C. 41.654.882 T.P. 20824 CSJ

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002349

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	500.000.00	500.000.00
				\$500.000.00

SON: **QUINIENTOS MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012993- -00000-0000

Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 12 de 2011 - 16:56:43

p-2801

2

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002521

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1 50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	50.000.00	50.000.00
				<u>\$50.000.00</u>

SON: **CINCUENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012993- -00000-0000

Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 11 - 004226
		Bogotá D.C., 17 de 2011 - 11:58:53

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

***** Soporte del Pago *****

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	411686936	17/01/2011	2.360.000.00

***** Conceptos Pagados *****

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr UNDITARIO	Vr CONCEPTO
1	50005-01-09 OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99 OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS	20.000.00	20.000.00
				\$20.000.00

SON: **VEINTE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 11-012993- -00000-0000
 Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
 Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
 Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C. - Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mail: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 17 de 2011 - 11:59:01

4

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 11 - 002611

Bogotá D.C., 12 de 2011 - 16:56:24

RECIBIDO DE : CLARKE MODET

NI 830.008.643

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	353168620	11/01/2011	77.745.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNIDITARIO	Vr. CONCEPTO
1	50005-01-09	OTROS SERVICIOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL	99	OTROS SERVICIOS ADMINISTRATIVOS
			1.000.00	1.000.00
				\$1.000.00

SON: **MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 11-012993-00000-0000

Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

Sede Centro: Carrera 13 No. 27 - 00 Pisos 3,4,5 y 10 Bogotá, D.C.- Colombia

Web: www.sic.gov.co e-mai: info@sic.gov.co Conmutador: (571) 5870000 Fax: (571) 5870284 Línea: 018000-910165 Call Center: (571) 6513240

Enero 12 de 2011 - 16:56:56

5

ANEXO
INVENTORES

- 1.) **SMYRNIOTIS, Christopher, R.**
(6 N 320 Barberry Lane, St. Charles, Illinois 60175, Estados Unidos de América);
- 2.) **SCHULZ, Kent, W.**
(1 S 296 Revere House Lane, Geneva, Illinois 60134, Estados Unidos de América);
- 3.) **RIVERA, Emelito, P.**
(393 Bradwell Road, Inverness, Illinois 60010, Estados Unidos de América);

P. 806.

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 06/517 de un documento escrito en inglés, el cual para su identificación se sella con el sello del traductor al tiempo con la presente. Esta traducción ha sido preparada por Juan Pablo Piedrahita Aguilera, Traductor e Intérprete Oficial debidamente reconocido de conformidad con el Certificado de Idoneidad Profesional No. 0045 expedido por la Universidad Nacional de Colombia, por el Ministerio de Relaciones Exteriores y autorizado por el Ministerio del Interior y de Justicia, por resolución número 718 de 2003.

(Se traduce un Poder, otorgado por la compañía FUEL TECH, INC., firmado por William H. Sun, Ph.D., V.P., de APC Technologies, con fecha 21 de Septiembre, 2006, certificado notarial y Apostilla No. S06DL12258, escritos en inglés.)

Clarke, Modet & Co.

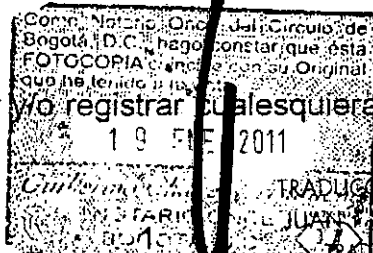
COLOMBIA

(Dirección en español)

PODER

Yo (nosotros) William H. Sun, Ph.D., V.P., de APC Technologies, representantes legales de FUEL TECH, INC, sociedad constituida y existente bajo las leyes de Massachusetts, Estados Unidos de América y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en 512 Kingsland Drive, Batavia, IL 60510-2299, por el presente por el presente confiero (conferimos) poder especial a favor de a DILIA MARÍA RODRÍGUEZ D'ALEMÁN, identificada con cédula de ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá y Tarjeta Profesional 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, identificada con Tarjeta Profesional 36448 y cédula de ciudadanía No 40.017.374 de Tunja, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre de la otorgante la representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a la siguiente:

1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualesquiera de las modalidades de



TRADUCCIÓN OFICIAL No. **06 / 517**
 JUAN PABLO PIEDRAHITA AGUILERA
 TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
 RES. 718 DE MAYO 2003
 DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

Propiedad Industrial, tales como: Patentes de Invención, Modelos de Utilidad; Diseños Industriales, variedades vegetales, Marcas, Lemas, Nombres y Enseñas Comerciales y Denominaciones de Origen; así como sus renovaciones, prórrogas, traspasos, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.

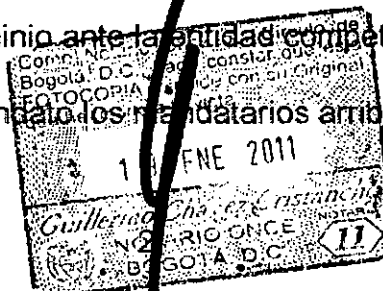
2) Solicitar, tramitar, obtener, y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.

3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, cesiones, traspasos, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.

4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reivindicaciones, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contrá de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrán intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; acciones o juicios promovidos por el mandante o contra él.

5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.

6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan



TRADUCCION OFICIAL No. 06 / 517
JUAN PABLO PIEDRAZITA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
No. 113 DE MAYO 2011
DEL JURY INQUIRIDA Y DE JUSTICIA

8

facultados para: conciliar, cancelar, transigir, aceptar cláusulas compromisorias, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.

7) Ratificar o no la agencia oficiosa.

8) Así mismo facultamos a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en (en blanco), hoy día 21 de Septiembre, 2006.

Por: (Firmado) Ilegible

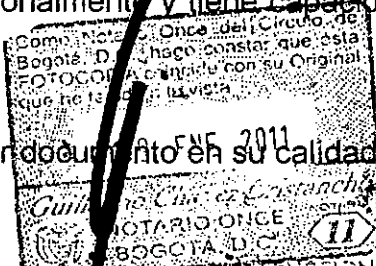
William H. Sun, Ph.D., V.P., de APC Technologies, FUEL TECH, INC.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es una SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en El Salvador, México, Estados Unidos de América y Venezuela)

Expedido hoy día 21 de Septiembre, 2006, el suscrito Notario CERTIFICA que:

- 1). William H. Sun, (nombre de quien firma el poder), mayor de edad y domiciliado en Illinois, Estados Unidos de América, suscribió el anterior documento.
- 2) El otorgante le es conocido personalmente y tiene capacidad para firmar el documento.
- 3) El otorgante ha suscrito el anterior documento en su calidad de V.P., de APC



3

TRADUCCIÓN ORIGINAL No. 06 / 517
JUAN PABLO PIEDRAHITA ASSOLANTA
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 718 DE MAYO 2003
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

Technologies, de la persona jurídica FUEL TECH, INC.

4) La mencionada persona jurídica con domicilio comercial en 512 Kingsland Drive, Batavia, IL, Estados Unidos de América 60510-2299, está debidamente constituida, tiene actualmente existencia legal y el fin para el cual se otorga este poder se encuentra dentro de su objeto social.

5) El otorgante tiene en efecto la capacidad referida y su representación es legal y está autorizado para otorgar este poder.

6) Fundamento las certificaciones 3), 4) y 5) en los documentos auténticos que para tal fin me fueron exhibidos.

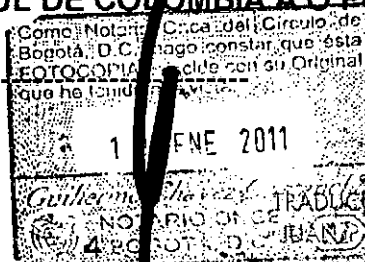
(Firmado) SUZANNE CLEMENTS, Notario Público

(Sello Notarial a tinta: SELLO OFICIAL, SUZANNE CLEMENTS, Notario Público, Estado de Illinois, Mi Comisión Vence (ilegible))

Nota: El Consulado de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia de: 1) la existencia legal de la sociedad, 2) que cumple actualmente con su objeto social, y 3) que la persona o personas que otorgan este poder están facultadas para hacerlo. El Cónsul también certificará que los tuvo a la vista los documentos que prueban y acreditan tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR EL CÓNSUL DE COLOMBIA A O POR APOSTILLA



TRADUCCION OFICIAL No. 06/517
NOTARIO OFICIAL
BLOQUEO PUD. AREA A. J. J. J.
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
REC. 710 DE 10-10-2005
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

ESTADO DE ILLINOIS
SECRETARIA DE ESTADO
SPRINGFIELD, ILLINOIS
APOSTILLA

(Convención de la Haya de Octubre 5 de 1961)

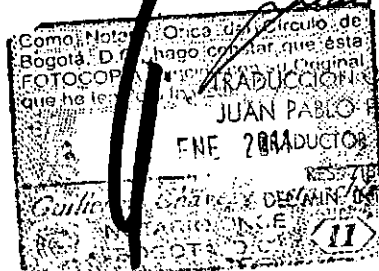
1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. Ha sido firmado por SUZANNE CLEMENTS
3. Actuando en calidad de Notario Público, Condado de Kane
4. Lleva el sello/estampilla del Estado de Illinois

CERTIFICADA

5. En Springfield, Illinois
6. Hoy 31 de Octubre, 2006
7. Por El Secretario de Estado del Estado de Illinois,
8. Número **S06DL12258**
9. Sello / Estampilla (Sello Redondo de Oblea en Relieve del Estado de Illinois)
10. Firma (Firmado)
JESSE WHITE
Secretario de Estado, Estado de Illinois

ES TRADUCCIÓN FIEL Y COMPLETA de la cual se deja copia en los archivos de esta oficina para su confrontación y a la cual me remito.

Bogotá, Noviembre 21, 2006.



MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES
5284901
JUAN PABLO BEDRAHITA AGUILERA
INTERPRETE OFICIAL

NO SE ASUME RESPONSABILIDAD DEL TEXTO
2006 NOV 22 P 1:32
JEF. DE LEGALIZACIONES
BOGOTÁ D.C.

06/517

TRADUCCIÓN OFICIAL No. 06/517
JUAN PABLO BEDRAHITA AGUILERA
FNE 2004 DUCTOR INTERPRETE OFICIAL
RESOLUCIÓN DE MAYO 2003
DEPARTAMENTO INTERIOR Y DE JUSTICIA

Clarke, Modet & C^o

COLOMBIA

TRADUCCION OFICIAL No. _____

JUAN PABLO PIEDRAHITA A. JULIEN

TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL

RES. 713 DE MAYO 2003

MODET & CLARKE, S.A.S.

Carrera 11 n° 86-53, Piso 6 Bogotá Colombia Tel: (57 1) 618 1088-Fax: (57 1) 6350824-E-mail: clarkemodet@clarke.com.co

PODER

Yo (nosotros), abajo firmante(s)

William H Sun

en mi (nuestro) carácter de representante(s) legales de

Fuel Tech, Inc.

una sociedad organizada y existente de acuerdo con las leyes de

Massachusetts, USA.

y en actual cumplimiento de su objeto social, con domicilio en

512 Kingsland Drive, Batavia IL.

por el presente instrumento confiero (conferimos) poder especial a favor de DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, con Cédula de Ciudadanía No. 41.654.882 de Bogotá, y tp. 20824 y CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, con Cédula de Ciudadanía No. 40.017.374 de Tunja, y tp. 36448, con domicilio en Bogotá, Colombia, para que actuando en su orden en nombre del (de la) otorgante le (la) representen ante cualquier entidad, autoridad y/o persona, especialmente ante las del orden Administrativo, Contencioso Administrativo, Judicial, Tribunales de Arbitramento y/o cualquier otro en lo referente a los siguientes asuntos:

- 1) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar cualquiera de las modalidades de Propiedad Industrial, tales como: patentes de invención, modelos de utilidad; diseños industriales, variedades vegetales; marcas, lemas, nombres y enseñanzas comerciales y denominaciones de origen; así como sus renovaciones, prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 2) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar derechos de autor, en cualquiera de sus presentaciones así como la protección de secretos industriales y know-how.
- 3) Solicitar, tramitar, obtener y/o registrar registros sanitarios, permisos y/o licencias de funcionamiento; así como sus renovaciones o prórrogas, transferencias, cambios de nombre y/o domicilio, contratos y licencias.
- 4) Ejercer acciones de oposición, observación, reclamos, reconsideración, reposición, apelación, cancelación administrativa o judicial, nulidad, protección al consumidor, concesión de licencias, protección de secretos industriales y demás acciones y recursos relacionados con derechos derivados de los asuntos arriba indicados y en contra de la competencia desleal, acciones derivadas de la obtención o explotación de licencias, acciones de indemnización de perjuicios. También podrá(n) intervenir en juicios civiles, comerciales, penales, contencioso-administrativos, tutelas y de policía; en acciones o juicios promovidos por el (la) mandante o en contra el (ella).
- 5) Registrar nombres de dominio ante la entidad competente.
- 6) En el ejercicio de este mandato los mandatarios arriba mencionados quedan facultados para: conciliar, cancelar, transigir, comprometer en árbitros, desistir, recibir y tomar posesión de la cosa objeto de litigio y renunciar o desistir a derechos concedidos o en curso de concesión, admitir los hechos del proceso.
- 7) Ratificar o no la agencia oficiosa.
- 8) Así mismo faculto (facultamos) a los mencionados apoderados para recibir notificaciones y designar apoderados judiciales o extrajudiciales, sustituir el presente poder y revocar las sustituciones que hicieren.

Dado y firmado en

a los

días de

Clarke, Modet & C^o
Firma / signature

 William H. Sun, Ph.D., V.P. APC Technologies
Fuel Tech, Inc.

POWER OF ATTORNEY

I (we), the undersigned

William H. Sun, Ph.D., V.P. APC Technologies

legal representative(s) of

Fuel Tech, Inc.

an organization existing under the laws of

Massachusetts, USA

and in present execution of its business activity, domiciled at

512 Kingsland Drive, Batavia, IL 60510-2299

do hereby grant POWER OF ATTORNEY to DILIA MARIA RODRIGUEZ D'ALEMAN, identification card No. 41.654.882 of Bogotá, and tp. 20824 and CLAUDIA LUCIA CARO RAMIREZ, tp. 36448, identification card No. 40.017.374 of Tunja, residing in Bogotá, Colombia, to act in the order of their appointment in behalf of grantor before any entity, authority and/or natural or juridical person, specially before those Administrative, Administrative-Contentious, Judicial, arbitration courts, and/or any other, in all matters concerning the following:

- 1) To apply, process, obtain and/or register any of the modalities of Industrial Property, such as: Patents of Invention, Utility Models; Designs, plant varieties; Marks. Slogans, Trade Names and emblems and appellations of Origin; as well as their renewals, extensions, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 2) To apply, process, obtain and/or register copyrights of any kind as well as protection of industrial secrets or know-how.
- 3) To apply, process, obtain and/or register sanitary registrations, operating authorizations and/or licenses; as well as their renewals or extensions, assignments, changes of name and/or domicile, agreements and licenses.
- 4) To bring actions of opposition, observations, claims, reconsideration, appeal or legal remedies, cancellations, nullity, protection to the consumer, granting of licenses, protection of trade secrets and other actions related with rights derived from the above- mentioned matters and against the unfair competition, actions resulting from the obtaining or exploitation of licenses, recovering damages actions. They can also intervene or participate in Civil, Commercial, Criminal or Contentious-Administrative Trials; the actions for writ mandamus, police actions; in actions, lawsuits or litigations instituted by the grantor or against him.
- 5) To register domain names before the competent entity.
- 6) To the effect of this mandate the above-named proxy are empowered to: conciliate, cancel, settle, submit to arbitration, withdraw and to receive and take possession of arbitration related object and waive or renounce the rights granted in process of litigating, admit the facts of the case.
- 7) To ratify or not the officious agency.
- 8) I (we) hereby appoint the afore mentioned attorneys with powers to receive notifications and to designate judicial and extra-judicial attorneys, substitute his Power of Attorney, and to revoke such substitutions.

 on this 21st day of September of 2006



SPRINGFIELD, ILLINOIS

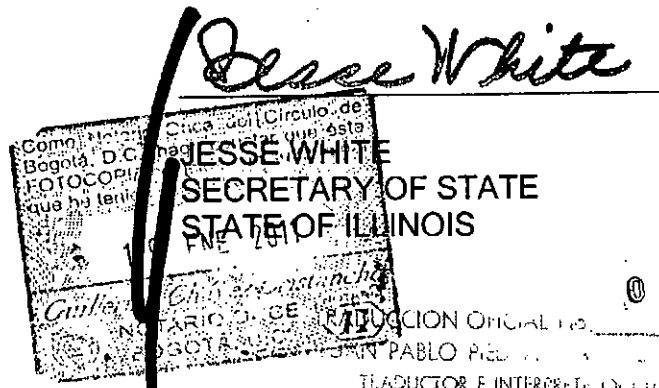
APOSTILLE

(Convention de La Haye du 5 Octobre 1961)

1. Country: United States of America
This public document
2. has been signed by SUZANNE CLEMENTS
3. acting in the capacity of NOTARY PUBLIC, KANE COUNTY
4. bears the seal/stamp of STATE OF ILLINOIS

Certified

5. Springfield, Illinois
6. OCTOBER 31, 2006
7. by the Secretary of State, State of Illinois
8. No. S06DL12258
9. Seal/Stamp:
10. Signature:



TRADUCCION ORIGINAL
TRANSLADOR E INTERPRETE ORIGINAL
RES. 718 DE MAYO 2000
MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

TRADUCCION OFICIAL No. 1067511
JUAN PABLO PIEDRAZUELO
TRADUCTOR E INTERPRETE OFICIAL
RES. 718 DE MAYO 2000
DEL MIN. INTERIOR Y DE JUSTICIA

CERTIFICADO NOTARIAL

(Cuando el solicitante es SOCIEDAD)

(Poderes otorgados en: El Salvador, Estados Unidos, México y Venezuela)

A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó de su puño
y letra el documento que antecede.

2. Conoce al (a la) otorgante y que este (a) está legalmente capacitado para el otorgamiento.

3. El otorgante ha firmado el referido documento en su carácter de _____
de la persona jurídica _____

4. La citada persona jurídica con sede en _____ está legalmente constituida, que tiene actualmente existencia legal y que el acto para el cual se ha otorgado este poder está comprendido entre los que constituyen su objeto social.

5. El otorgante tiene efectivamente la representación que ostenta, que esta es legítima y que está facultado para otorgar este poder.

6. Las anteriores certificaciones de los puntos 3, 4 y 5, me constan porque he tenido a la vista los documentos auténticos.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

CERTIFICADO NOTARIAL (Cuando el solicitante es INDIVIDUO)

A los _____ días del mes de _____ de _____
el Notario que suscribe DA FE de que:

1. _____
(nombre de la persona que firma el poder)

mayor de edad y domiciliado en _____
firmó en su presencia
el documento que antecede, conoce al otorgante y que este está legalmente capacitado para el otorgamiento.

Notario Público

NOTA: A continuación de lo anterior, el Cónsul de Colombia debe autenticar la firma del Notario Público.

Para todos los demás países el Señor Cónsul de Colombia o ante quien se otorgue, debe expedir una certificación dejando constancia 1) de la existencia legal de la sociedad, 2) de que esta ejerce actualmente su objeto social, y 3) de que la persona o personas que otorgan el poder están facultadas para hacerlo, dejando constancia así mismo de que tuvo a la vista las pruebas que acrediten tales circunstancias.

LEGALIZACIÓN POR EL CONSUL DE COLOMBIA
O POR APOSTILLA

NOTARIAL CERTIFICATE

(When the applicant is a CORPORATION)

(Powers of attorney granted in: El Salvador, Mexico, U.S.A. and Venezuela)

This _____ day of _____
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. William H. Sam
(name of the person who signs the power of attorney)

of legal age and domiciled in Illinois, USA
set his hand on the foregoing document.

2. The grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

3. The grantor has executed the foregoing document in his capacity of V.P. APC TECHNOLOGIES
of the juridical person FUEL TECH, INC.

4. The mentioned juridical person with place of business in 512 KINGSLAND DRIVE, BATAVIA, ILL USA 60510-2299 is duly organized, has actual legal existence and that the purposes for which the power of attorney is granted are within the scope of its corporate purposes.

5. The grantor has in fact the referred quality and that his/her representation is legal and that he/she is empowered to grant this power of attorney.

6. I have based the above certifications 3, 4 and 5 on the documents which for such purpose were exhibited to me.

OFFICIAL SEAL
SUZANNE CLEMENTS
NOTARY PUBLIC - STATE OF ILL.
MY COMMISSION EXPIRES 07/11

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

NOTARIAL CERTIFICATE (When the applicant is an INDIVIDUALS)

On this _____ day of _____
the undersigned Notary CERTIFIES that:

1. _____
(name of the person who signs the Power of Attorney)

of legal age and domiciled at _____
signed in his presence the foregoing document, the grantor is to him personally known and that he/she has legal capacity to execute the document.

2. I, the undersigned Notary Public, do hereby certify that I have personally known the grantor, who is William H. Sam, and that he is duly qualified to execute the foregoing document.

NOTA: Then the Colombian Consul must legalize the signature of the Notary Public.

For all the countries, the Colombian Consul or before who it is granted must issue a certification stating: 1) the legal existence of the corporation, 2) that the corporate purposes are actually being accomplished, 3) that the person or persons who grant this Power of Attorney are empowered to do so. The Consul will certify also that the documents evidencing those circumstances were exhibited to him.

LEGALIZATION BY THE COLOMBIAN CONSUL OR BY APOSTILLE.

RESUMEN DE LA INVENCION

Es descubierto un proceso que incrementa la salida de un sistema de combustión con quemado de carbón de alto contenido de hierro y/o calcio, reduciendo la tendencia de formación de escoria en la superficie de los intercambiadores de calor y cambiando la naturaleza de la escoria para hacer más fácil su eliminación. El proceso incluye la combustión del carbón formador de escoria de alto contenido de hierro y/o calcio con un exceso total de oxígeno; movilizand

5 gases resultantes de la combustión por equipo de intercambio de calor bajo condiciones que causen enfriamiento de la escoria formada por el quemado del combustible y, previo al contacto con el equipo de intercambio de calor, introduciendo trihidróxido de aluminio acuoso en cantidades, tamaño de gota y concentraciones efectivas para reducir el nivel de ensuciamiento y, preferentemente, aumentando la friabilidad de la escoria resultante.

10

15

De preferencia, el trihidróxido de aluminio se introduce en forma de líquido acuoso empleando Dinámica de Fluidos Computarizada para determinar la velocidad de flujo y seleccionar la velocidad y fuerza de introducción, sitio(s), concentración y tamaño de gota. Preferentemente, la velocidad de alimentación será mayor de 2.724 kg (6 libras) de trihidróxido de aluminio por tonelada y a 0.908 kg (2 libras)

20

de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón. También se proporciona un proceso de limpieza y mantenimiento del sistema de combustión.

INYECCIÓN DE REACTIVO DIRIGIDA PARA EL CONTROL DE ESCORIA DE
LA COMBUSTIÓN DE CARBONES ALTOS EN HIERRO Y/O CALCIO

CAMPO DE LA INVENCION

5 La invención esta relacionada con un proceso que incrementa la salida de un sistema de combustión con quemado de carbón de alto contenido de hierro y/o calcio, reduciendo la tendencia de formación de escoria en la superficie del equipo intercambiador de calor cambiando la naturaleza de la
10 escoria para hacer mas fácil su eliminación.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

 La combustión del carbón, como la de otros combustibles fósiles, es invariablemente menos eficiente que
15 lo deseado y puede ser una fuente de contaminación. El mantenimiento de la operación del sistema de combustión con alta eficiencia controlando la calidad de las emisiones, es esencial para obtener la energía necesaria para impulsar nuestra economía conservando la calidad del aire que
20 requerimos para la supervivencia. Debido a que la eficiencia y las emisiones están interrelacionadas y algunas soluciones tecnológicas han demostrado ser competitivas con una y otra, ha sido difícil conseguir ambas. La operación económica de las plantas de energía e incineradores es de interés público

y las nuevas tecnologías son esenciales para este esfuerzo.

La selección de combustibles juega un papel importante en la mitigación de algunos problemas de contaminación pero no puede eliminarlos. Algunos carbones bituminosos como los de las cuencas de los Apalaches e Illinois son importantes en muchas plantas diseñadas para carbón donde la economía limita otras opciones.

La tendencia de formación de escoria y las propiedades de la misma producida por carbones con alto contenido de hierro han sido una preocupación principal para los ingenieros y operadores de plantas de combustión por décadas. Hay un número de factores que impactan en las propiedades físicas y químicas de la escoria. Ver, por ejemplo; Energía de Combustión de Fósiles, 1991, Joseph G. Singer, P. E., editor, Capítulo 3, Ingeniería de Combustión.

Sin embargo, como lo establece la industria de hoy, hay un compromiso entre la selección de carbón de bajo costo y la economía actual en la producción de energía donde la escoria llega a ser un problema. La acumulación de escoria es un problema que provoca disminución en la transferencia de calor y a veces conduce a largos periodos de tiempo usado para limpieza. Un problema relacionado con el carbón, son las grandes cantidades de ceniza y partículas finas formadas que deben ser capturadas y eliminadas. Actualmente se han usado

aditivos para controlar la formación de escoria y sus propiedades pero los aditivos pueden provocar tensión en los sistemas de recuperación de sólidos empleados, en términos de volumen.

5 En consecuencia, el control óptimo de la escoria ha estado comprometido a veces debido a que los sistemas de recuperación de sólidos no pueden eliminar de manera efectiva la totalidad necesaria de sólidos. Este es un problema especialmente para las plantas viejas donde el incremento de
10 la capacidad de recolección de sólidos no es una opción.

Haciendo el problema más complejo, está el hecho de que los carbones reaccionan de diferente forma con aditivos en función de su composición. Como regla general, no hay una fórmula conocida que haga posible direccionar todas las
15 diferentes composiciones de carbón con los aditivos convenientes a niveles efectivos que puedan ser manejados adecuadamente por el equipo de recuperación de sólidos. El descubrimiento de una composición particular de carbón y régimen de aditivos es muy buscado para asegurar que después
20 podrá suministrarse energía económica generando ingresos suficientes para el control eficaz de la contaminación.

Hay necesidad de un proceso mejorado que controle la formación de escoria con mayor eficacia, sobre todo con combustibles problemáticos como los carbones con contenido de

azufre que desempeñan un papel creciente en la formación de escoria así como aquellos con alto contenido de hierro y/o calcio para mejorar la eficiencia de la caldera y la economía.

5

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objetivo de la invención es proporcionar una tecnología mejorada para el control de escoria en sistemas de combustión que utilicen combustibles con tendencia a la formación de escoria.

10

Otro objetivo es proporcionar un proceso para el control de escoria proveniente de la combustión de carbón con alto contenido de hierro y/o calcio reduciendo la utilización de productos químicos.

15

Otro objetivo es proporcionar un proceso para la remoción de escoria de la superficie de los intercambiadores de calor, producida por la combustión de carbón con alto contenido de hierro y/o calcio reduciendo la utilización de químicos.

20

Un objetivo adicional pero más específico es proporcionar un proceso para controlar con mayor eficacia la escoria, disminuyendo la cantidad de tiempo de indisponibilidad asociado con la remoción de escoria.

Un objetivo más específico de algunos aspectos de la invención es conseguir los objetivos antes mencionados

mejorando, al mismo tiempo, la eficiencia del sistema de combustión.

Estos y otros objetivos serán logrados por la presente invención en, por lo menos, sus aspectos principales los cuales proporcionan un proceso mejorado para el control de escoria en sistemas de combustión alimentados con carbón formador de escoria, con alto contenido de hierro y/o calcio.

En un aspecto, la invención proporciona un proceso para la reducción de la cohesividad y/o adhesividad de la escoria en un sistema de combustión, disminuyendo así el nivel de ensuciamiento, comprendiendo: el quemado de carbón formador de escoria con alto contenido de hierro y/o calcio con un exceso total de oxígeno; la eliminación de los gases de combustión resultantes mediante equipo de intercambio de calor bajo condiciones que causen el enfriamiento de la escoria formada por la combustión del carbón y, previo al contacto con dicho equipo intercambiador de calor, la introducción de trihidróxido de aluminio acuoso en cantidades, tamaños de gota y concentraciones efectivas para disminuir el nivel de ensuciamiento y, preferentemente, incrementando la friabilidad de la escoria resultante.

En un aspecto importante, el reactivo de trihidróxido de aluminio es introducido en forma líquida empleando la Dinámica de Fluidos Computarizada para

determinar el rendimiento y seleccionar la velocidad y fuerza de introducción del reactivo, los sitios de introducción, la concentración y el tamaño de gota.

En otro aspecto importante, el hidróxido de magnesio
5 se introduce como una mezcla acuosa junto con la mezcla de trihidróxido de aluminio.

En otro aspecto, la invención proporciona un proceso para la limpieza de superficies calientes que contengan la escoria formada introduciendo trihidróxido de aluminio acuoso
10 en cantidades, tamaños de gota y concentraciones efectivas para hacer contacto con las partículas finas resultantes del secado de la mezcla y con los depósitos de escoria existentes.

En otro aspecto, la invención proporciona un proceso
15 para limpieza y mantenimiento de un sistema de combustión comprendiendo un régimen de dosificación inicial de 1.362 a 2.724 kg (3 a 6 libras) aproximadamente de trihidróxido de aluminio por tonelada de carbón y de 0.454 a 0.908 kg (1 a 2 libras) aproximadamente de hidróxido de magnesio por tonelada
20 de carbón durante un tiempo suficiente para reducir la escoria seguido por una segunda dosificación del 10 al 50% aproximadamente de los valores iniciales para mantener el sistema de combustión limpio y operando eficientemente. Otros aspectos importantes se exponen en la siguiente descripción.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

Se entenderá mejor la invención y sus ventajas llegarán a ser más aparentes cuando la siguiente descripción
5 detallada sea leída conjuntamente con las figuras que le acompañan en las cuales;

Fig. 1 es una vista esquemática de la representación física de la invención.

Fig. 2 es la fotografía de una muestra de escoria obtenida
10 después de 24 horas de acción del trihidróxido de aluminio en un sistema de combustión operado con carbón de alto contenido de hierro tal como se expone enseguida.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

15 Primero se hará referencia a la Fig. 1 la cual es una vista esquemática de la representación física de la invención. La Fig. 1 muestra un sistema de combustión grande, del tipo usado para: producir vapor para generación de energía eléctrica, proceso de vapor y procesos de
20 calentamiento o incineración. El carbón es alimentado por los quemadores 20 y 20a y es quemado con aire en la zona de combustión 21.

Es favorable para la invención que el carbón de alto contenido en hierro y/o calcio tenga, por ejemplo, un

contenido de hierro superior al 15%, (de 20 a 35% basado en el peso de la ceniza y expresado como Fe_2O_3) y/o un contenido de calcio superior al 5% (de 20 a 25% basado en el peso de la ceniza y expresado como CaO). También es una ventaja de la invención que la escoria pueda ser controlada eficientemente aún para carbón con un contenido significativo de azufre, por ejemplo, cerca del 1% con un rango aproximado de 3 a 5%. Aquí y en todas partes de esta descripción, los porcentajes son por peso.

10 El aire para la combustión es suministrado por un ventilador **22** y un ducto **24** y es calentado de preferencia por intercambiadores de calor gas a gas (no mostrados) los cuales transfieren calor del ducto (no mostrado) al extremo de salida del sistema de combustión. Los gases de combustión
15 calientes se elevan y fluyen pasando por los intercambiadores de calor los cuales transfieren este calor al agua para la generación de vapor. Otros intercambiadores de calor, incluyendo un economizador (de bajo flujo, no mostrado) también pueden ser provistos según el diseño particular del
20 sistema. La escoria dejada sin tratamiento tendería a formarse en la superficie de estos intercambiadores de calor los cuales son posicionados dentro de los sistemas de combustión específicos basados en consideraciones importantes de diseño. Una ventaja de la presente invención es que las

técnicas para elaboración de modelos tales como la Dinámica de Fluidos Computarizada sea empleada inicialmente para tratamiento directo con químicos (especialmente aquellos identificados como efectivos para algunos tipos particulares de carbón de acuerdo con la invención) en los sitios óptimos para la reducción y/o control de la formación de escoria manteniendo una operación eficiente del sistema de combustión.

Una serie de inyectores adecuados, preferentemente asistidos por atomización de aire en cada banco de inyectores **30** y **30a** son proporcionados para la introducción del trihidróxido de aluminio sólo o mezclado con hidróxido de magnesio procedentes de los recipientes **40** y **40a** respectivamente. Ambos, el trihidróxido de aluminio y el hidróxido de magnesio son preferentemente acuosos, tanto como sea adecuado para las mezclas y/o soluciones. Las líneas de suministro **41** se muestran como líneas dobles en el esquema.

Las válvulas **42** están representadas por el símbolo común  y los sensores de temperatura **44** están representados por el símbolo común . Tanto las válvulas como los sensores de temperatura están conectados al controlador **46** mediante conductores eléctricos **48** mostrados con líneas punteadas.

Estas válvulas, sensores de temperatura y conductores eléctricos son solamente ilustrativos y el trabajador calificado, usando los principios aquí descritos, los colocará estratégicamente para proporcionar señales y respuestas de control apropiadas. El controlador **46** puede ser una computadora digital de uso general programada de acuerdo a un régimen predeterminado con ambas aplicaciones de alimentación y retroalimentación.

El trihidróxido de aluminio el cual se ha identificado como eficaz, según la invención, para disminuir enormemente la deposición de escoria o para limpiar la escoria depositada previamente proveniente de tipos de carbón problemáticos, también es conocido bajo otros nombres tales como hidróxido de aluminio y alúmina hidratada. Sin considerar la forma que como materia prima tenga el trihidróxido de aluminio, es preferible que éste sea mezclado con agua para su transferencia al tanque **40** a través de líneas asociadas **41** con o sin estabilizantes químicos a concentraciones adecuadas para su almacenamiento y manejo, por ejemplo, por lo menos al 25% aproximadamente y de preferencia por lo menos al 65% de sólidos por peso.

Como se describirá, la concentración y velocidad de flujo serán determinados inicialmente por modelos para asegurar que se suministre adecuadamente la cantidad

apropiada de químicos en el sitio correcto del sistema de combustión en la forma física correcta para obtener los resultados deseados de reducción de escoria y facilidad de limpieza. Para uso en el proceso se diluye según se determine
5 mediante Dinámica de Fluidos Computarizada dentro del rango de 0.1 a 10% aproximadamente y de forma mas estrecha de 1 a 5% aproximadamente. Cuando el trihidróxido de aluminio acuoso entre en contacto con los gases calientes en el sistema de combustión, se cree que se reduce a partículas muy pequeñas
10 (nanopartículas) por ejemplo, menores de 200 nanómetros y, de preferencia debajo de 100 nanómetros. El tamaño medio de partículas de 50 a 150 nanómetros es un rango útil para el proceso de la invención. Para lograr éste tamaño, es importante que el trihidróxido de aluminio se introduzca en
15 forma acuosa. Se cree que las partículas pequeñas interrumpen la cristalización normal del cristal que forma la escoria.

Sin considerar el mecanismo involucrado, es otra ventaja de la invención el que la escoria así formada sea altamente friable y se rompa fácilmente con el cepillado y
20 pueda ser removida manualmente.

Una ventaja significativa de la invención es que la friabilidad de la escoria formada se incrementa haciendo más fácil su remoción. La invención también retarda o elimina la formación de escoria. De manera favorable, a altas dosis, se

puede eliminar actualmente la escoria ya formada. Debe entenderse por "incrementar la friabilidad de la escoria" que la escoria después del tratamiento requiere menos fuerza por unidad de área para ser removida que aquella formada bajo las mismas condiciones pero sin el tratamiento. El término "eliminar la escoria" significa que el peso de la escoria que se adhiere al calentador, particularmente a la superficie de los intercambiadores de calor, se reduce con respecto a sus valores iniciales mediante el tratamiento de la invención.

10 Hay varias ventajas adicionales y útiles de la invención como la reducción del SO_3 proveniente de carbones altos en azufre, la reducción de la presión de goteo en los aparatos intercambiadores de calor, la posibilidad de usar carbón de menor costo, menor generación de CO , menor
15 generación de CO_2 debido al aumento en el consumo de combustible, mejor transferencia de calor, menor tiempo de indisponibilidad, mayor rendimiento, limpieza en línea, superficies de intercambiadores de calor más limpias, posibilidad de limpiar el sistema de combustión en su
20 totalidad y la posibilidad de correr todas las cargas con mayor eficiencia.

El proceso para la mayoría de carbones funciona mejor con una combinación de trihidróxido de aluminio e hidróxido de magnesio. Mientras algunos carbones, por

ejemplo, con baja composición de silicatos pueden ser quemados con pocos problemas atribuidos a la escoria, el uso de hidróxido de magnesio, al menos al inicio, es preferible.

El reactivo de hidróxido de magnesio puede prepararse de preferencia a partir de salmueras que contengan calcio y otras sales, usualmente provenientes de fosas subterráneas o de agua de mar. El limo dolomítico se mezcla con estas salmueras para formar cloruro de calcio e hidróxido de magnesio en solución, este último se separa de la solución mediante precipitación y filtración. Esta forma de hidróxido de magnesio puede mezclarse con agua con o sin estabilizantes a concentraciones adecuadas para su almacenaje y manejo, por ejemplo, con 25 a 60% de sólidos por peso. Para uso en el proceso, se diluye según se determine mediante Dinámica de Fluidos Computarizada dentro del rango de 0.1 a 10%, mas estrechamente de 1 a 5%. Cuando tiene contacto con el efluente en el sistema de combustión, se cree que se reduce a nanopartículas de menos de 200 nanómetros preferentemente menores de 100 nanómetros. Las partículas de tamaño medio de 50 a 150 nanómetros son el rango útil para el proceso de la invención. También pueden usarse otras formas de MgO donde sea necesario o deseable, por ejemplo, puede emplearse un "quemado ligero" ó "cáustico" en el rango de partícula deseado.

Para el mejor logro de estos efectos, la invención tomará ventaja principalmente de la Dinámica de Fluidos Computarizada para proyectar rendimientos iniciales y seleccionar la velocidad de introducción del reactivo, sitio
5 de introducción, concentración, fuerza y tamaño de gota. La Dinámica de Fluidos Computarizada es una ciencia bien entendida y es utilizada con un beneficio total en este caso donde se desea suministrar una mínima cantidad del químico para un efecto máximo.

10 Se observa de una manera muy significativa que la cantidad de reactivo será sub-estequiométrico en términos de la afectación del punto de fusión de la escoria a menudo considerado como el factor de control en el control de la escoria. De acuerdo con la presente invención, hay buena
15 evidencia, además de la cantidad de reactivo empleada relativamente pequeña, de que los resultados de la invención se deben a la interrupción física de la formación de escoria por posibles enlaces químicos y efectos cinéticos no explicados por la literatura.

20 Las pruebas han mostrado que las velocidades de alimentación inicial determinadas por Dinámica de Fluidos Computarizada pueden ser utilizadas con buenos efectos y entonces ser ajustadas basándose en los resultados observados. Como guía para las velocidades de alimentación,

el valor inicial, para la mejor economía en sistemas de combustión operando de manera similar al ejemplificado abajo, puede ser superior a 2.724 kg (6 libras) de trihidróxido de aluminio (como reactivo seco) o 3.632 kg (8 libras, como
5 mezcla al 65 - 70%) por tonelada de carbón.

Por ejemplo, cuando se adiciona como mezcla al 70%, serán efectivas cantidades de 0.454 a 2.724 kg (1 a 6 libras) de mezcla, mas estrechamente de 0.908 a 1.362 kg (2 a 3 libras).

10 Se prefiere usar también aproximadamente 0.908 kg (2 libras) de mezcla de hidróxido de magnesio (con 50 a 60% de sólidos) por tonelada de carbón. Por ejemplo, cuando se adiciona como mezcla al 60% de sólidos, se utilizan cantidades aproximadas de 0.227 a 0.908 kg (0.5 a 2 libras)
15 de mezcla acuosa de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón, mas estrechamente de 0.318 a 0.454 kg (0.7 a 1 libra) de mezcla. Las mezclas se diluyen como sea necesario, típicamente desde una concentración de sólidos de 5% aproximadamente (para aplicaciones mas pequeñas) hasta cerca
20 del 35% o más.

El peso de la escoria adherida al sistema de combustión, particularmente a la superficie de los intercambiadores de calor, se reduce con respecto a sus valores iniciales mediante el tratamiento de la invención

especialmente cuando el trihidróxido de aluminio y el hidróxido de magnesio son usados a altas concentraciones dentro de los rangos superiores, por ejemplo, de 1.362 a 2.724 kg (3 a 6 libras) de trihidróxido de aluminio y de 5 0.454 a 0.908 kg (1 a 2 libras) de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón. Esta habilidad para remover la escoria proporciona la posibilidad de establecer un régimen de limpieza y mantenimiento en donde la dosis inicial es justo como se mencionó para remover la escoria, y con la dosis 10 reducida entre 10 a 50% respecto a sus valores iniciales para el mantenimiento del sistema de combustión limpio y operando eficientemente.

Es esencial para la óptima remediación de escoria, según la invención, que las correctas concentraciones 15 iniciales y velocidades de introducción sean calculadas y empleadas para la forma física mas efectiva del trihidróxido de aluminio y, opcionalmente del hidróxido de magnesio, para ser introducidas a la cámara de combustión de gases calientes 20 para permitir adicionar el reactivo con el efecto deseado.

20 La implementación de la Dinámica de Fluidos Computarizada en la invención puede llevarse a cabo como está dispuesto en la Patente No. 7,162,910 de los Estados Unidos para Smyrniotis y colaboradores. El equipo para la remoción de partículas (no mostrado) puede usarse para eliminar

partículas antes del paso del efluente.

En otra forma alterna de la invención, los catalizadores de combustión y/o los químicos para tratamiento del efluente pueden ser adicionados al combustible, a la zona
5 de combustión o de otra manera como se describió, por ejemplo en la Patente No. 7,162,960 de los Estados Unidos para Smyrniotis y colaboradores.

Se presentan los siguientes ejemplos para explicar posteriormente e ilustrar la invención y no deben ser tomados
10 como limitación en ninguna consideración.

Ejemplo 1

Este ejemplo ilustra la introducción de trihidróxido de aluminio al horno quemando 540 toneladas de carbón por día. El carbón es una mezcla de carbones Illinois Basin y
15 Apalache bituminoso, obteniendo los siguientes resultados como combinado:

	Muestra		
	1	2	3
Humedad, %	11.28	10.85	10.19
Cenizas, %	14.91	13.63	13.91
20 Materia volátil, %		36.03	35.04
Carbón fijo, %		39.49	40.86
Total, %		100	100
Azufre, %		3.95	4.44
HHV, kJ/kg		24,762.89	24,953.16

Para el ensayo el trihidróxido de aluminio es alimentado al 70% por peso en mezcla acuosa en una proporción de 2.27 kg (5 libras) por tonelada de carbón consumido proveniente de dos bancos de tres inyectores enfriados con
5 aire y posicionados en la pared opuesta donde se localizan dos series de quemadores de carbón pulverizado, un banco a una elevación entre las dos series de quemadores y el otro a una mayor elevación de la serie mas alta de los quemadores de carbón. La mezcla está diluida a una concentración de
10 trihidróxido de aluminio de 35% en peso. La densidad de la mezcla antes de la dilución es de 1.679 kg por litro (14 libras por galón) aproximadamente lo cual significa que la velocidad de alimentación es de 0.73 m³ (193 galones) por día, aproximadamente 2.27 kg (5 libras) por tonelada de
15 carbón. Basado en este ensayo se estima que una velocidad de alimentación efectiva para este sistema de combustión en particular será de .454 a 2.724 kg (1 a 6 libras) de mezcla de trihidróxido de aluminio por tonelada de carbón, mas precisamente de 0.908 a 1.362 kg (2 a 3 libras) por tonelada.

20 Ejemplo 2

Este ejemplo ilustra el efecto de la introducción de hidróxido de magnesio a un sistema de combustión quemando 540 toneladas de carbón por día en adición al trihidróxido de aluminio alimentado en el **Ejemplo 1**. El carbón fue una mezcla

de carbones Illinois Basin y Apalache bituminoso como se expuso en el **Ejemplo 1**.

El hidróxido de magnesio fue alimentado como una mezcla a 0.908 kg (2 libras, de 50 a 60% en peso) por 5 tonelada de carbón consumido. La densidad de la mezcla fue aproximadamente de 1.439 kg por litro (12 libras por galón). Por lo tanto, la velocidad de alimentación fue aproximadamente de 0.34 m³ (90 galones) por día. Como antes, alimentamos la mezcla de trihidróxido de aluminio a 2.27 kg 10 (5 libras) por tonelada de carbón consumido. La densidad del trihidróxido de aluminio fue aproximadamente de 1.679 kg por litro (14 libras por galón) siendo la velocidad de alimentación de 0.73 m³ (193 galones) por día aproximadamente.

15 Basado en este ensayo, estimamos que la velocidad de alimentación óptima para la mejor economía para este sistema de combustión en particular es de 0.227 a 0.908 kg (0.5 a 2 libras) de mezcla de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón, por ejemplo 0.454 kg (1 libra) por tonelada, mas 20 aproximadamente de 0.454 a 2.724 kg (1 a 6 libras) de mezcla de trihidróxido de aluminio por tonelada, por ejemplo de 0.908 a 1.362 kg (2 a 3 libras) por tonelada. La **Fig. 2** es la fotografía de una muestra de escoria obtenida después de 24 horas de operación con alimentación de trihidróxido de

aluminio solamente, la escoria fue inesperadamente friable.

La descripción anterior tiene el propósito de enseñar al trabajador con habilidad ordinaria como practicar la invención. No es la intención detallar todas aquellas modificaciones y variaciones obvias las cuales llegarán a ser
5 aparentes para el trabajador calificado al leer la descripción. Es la intención, sin embargo, que todas aquellas modificaciones y variaciones obvias sean incluidas en el campo de la invención el cual es definido por las siguientes
10 reivindicaciones. Las reivindicaciones suponen la cobertura de los componentes reivindicados así como los etapas en cualquier secuencia que sea efectiva para cumplir los objetivos ahí intencionados a menos que el contexto indique expresamente lo contrario.

15

20

NOVEDAD DE LA INVENCION

Habiendo descrito el presente invento, se considera como una novedad y, por lo tanto, se reclama como propiedad lo contenido en las siguientes

5

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la reducción de la cohesividad y/o adhesividad de la escoria en un sistema de combustión disminuyendo así el nivel de ensuciamiento, caracterizado porque comprende:

10

Quemar el carbón formador de escoria con un alto contenido de hierro y/o calcio, con un exceso total de oxígeno.

15

Movilizar los gases de combustión resultantes por el equipo de intercambio de calor bajo condiciones que causen el enfriamiento de la escoria formada por el quemado de combustible; y previo al contacto con dicho equipo de intercambio de calor, la introducción de trihidróxido de aluminio acuoso en cantidades, tamaños de gota y concentraciones efectivas para reducir el nivel de ensuciamiento por escoria.

20

2. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tratamiento es efectivo para incrementar la friabilidad de la escoria resultante.

3. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 1,

caracterizado porque el reactivo de trihidróxido de aluminio es introducido en forma de líquido acuoso y la Dinámica de Fluidos Computarizada es empleada para determinar la velocidad de flujo inicial y para seleccionar la velocidad de introducción del reactivo, sitio(s) de introducción, fuerza de introducción, concentración y tamaño de gota.

4. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tratamiento posterior incluye la introducción de hidróxido de magnesio en cantidades, tamaño de gota y concentraciones efectivas para disminuir el nivel de ensuciamiento por escoria.

5. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 1, caracterizado porque el tratamiento comprende la introducción de más de 2.724 kg (6 libras) de una mezcla acuosa de trihidróxido de aluminio por tonelada de carbón y arriba de 0.908 kg (2 libras) de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón.

6. Un proceso para la eliminación de depósitos de escoria en un sistema de combustión por quemado de carbón caracterizado porque comprende:

Introducir, en gases de combustión calientes en el sistema de combustión, de trihidróxido de aluminio en cantidades, tamaños de gota y concentraciones efectivas para eliminar los depósitos de escoria.

7. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el tratamiento posterior incluye la introducción de hidróxido de magnesio en cantidades, tamaños de gota y concentraciones efectivas para disminuir el nivel
5 de ensuciamiento por escoria.

8. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 6, caracterizado porque el tratamiento comprende la introducción de más de 2.724 kg (6 libras) de una mezcla acuosa de trihidróxido de aluminio por tonelada de carbón y arriba de
10 0.908 kg (2 libras) de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón.

9. Un proceso de limpieza y mantenimiento de un sistema de combustión que comprenda un régimen de dosificación inicial de 1.362 a 2.724 kg (3 a 6 libras) aproximadamente de
15 trihidróxido de aluminio por tonelada de carbón y de 0.454 a 0.908 kg (1 a 2 libras) aproximadamente de hidróxido de magnesio por tonelada de carbón por un tiempo suficiente para reducir la escoria seguida por una segunda reducción dosificando aproximadamente del 10 al 50% de los valores
20 iniciales para mantener el sistema de combustión limpio y operando eficientemente.

10. Un proceso, de conformidad con la reivindicación 9, caracterizado porque el tratamiento posterior incluye la introducción de hidróxido de magnesio en cantidades, tamaños

de gota y concentraciones efectivas para disminuir el nivel de ensuciamiento por escoria.

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
14 January 2010 (14.01.2010)



(10) International Publication Number
WO 2010/006325 A1

(51) International Patent Classification:
C10L 10/00 (2006.01)

(21) International Application Number:

PCT/US2009/050354

(22) International Filing Date:

13 July 2009 (13.07.2009)

(25) Filing Language:

English

(26) Publication Language:

English

(30) Priority Data:

61/080,004

11 July 2008 (11.07.2008)

US

(71) Applicant (for all designated States except US): **FUEL TECH, INC.** [US/US]; 27601 Bella Vista Parkway, Warrenville, IL 60555 (US).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): **SMYRNIOTIS, Christopher, R.** [US/US]; 6 N 320 Barberry Lane, St. Charles, IL 60175 (US). **SCHULZ, Kent, W.** [US/US]; 1 S 296 Revere House Lane, Geneva, IL 60134 (US). **RIVERA, Emelito, P.** [US/US]; 393 Bradwell Road, Inverness, IL 60010 (US).

(74) Agent: **CARVIS, Thaddius, J.**; Law Offices of Thaddius J. Carvis, 102 North King Street, Leesburg, VA 20176 (US).

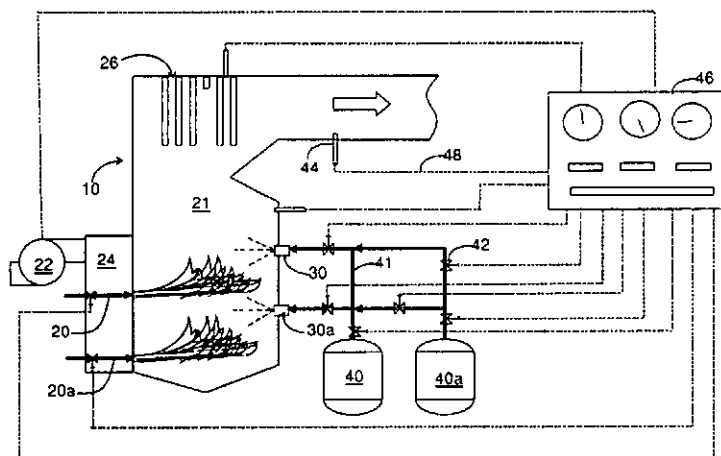
(81) Designated States (unless otherwise indicated, for every kind of national protection available): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Continued on next page]

(54) Title: **TARGETED REAGENT INJECTION FOR SLAG CONTROL FROM COMBUSTION OF COALS HIGH IN IRON AND/OR CALCIUM**

FIG. 1



(57) Abstract: Disclosed is a process that increases the output of a combustor fired with coal having high iron and/or calcium content, by reducing the tendency of slag to form on heat exchange surfaces and changing the nature of the slag to make it easier to remove. The process includes combusting a slag-forming coal, having high iron and/or calcium content, with an overall excess of oxygen; moving the resulting combustion gases through heat exchange equipment under conditions which cause cooling of slag formed by burning the fuel; and prior to contact with said heat exchange equipment, introducing aqueous aluminum trihydroxide in amounts and with droplet sizes and concentrations effective to decrease the rate of fouling, and preferably, increase the friability of the resulting slag. Desirably, the aluminum trihydroxide reagent is introduced in the form of an aqueous liquid and computational fluid dynamics is employed to determine flow rates and select reagent introduction rates, reagent introduction location(s), reagent concentration, reagent droplet size and/or reagent momentum. In a preferred aspect, the feed rate will be up to about 6 pounds ATH per ton and preferably with up to about 2 pounds Mg(OH)₂ per ton of coal. A process is also provided for cleaning and maintaining cleanliness of a combustor.

WO 2010/006325 A1

41



Published:

— with international search report (Art. 21(3))



No. 11-012993- -00000-0000

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO DE UTILID

Fecha: 2011-02-04 14:18:47 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 42

- ☐ Indicación que se solicita 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 (De ser el caso formato de descuento)
- Completa ☐ Incompleta ☐

PATENTE DE INVENCION PCT ☒

MODELO DE UTILIDAD PCT ☐

Art.33 Decisión 486/00, Circular Única

- ☒ Indicación que se solicita una PCT
 - ☒ Copia de la solicitud en español, tal como fue presentada inicialmente (capítulo descriptivo, reivindicatorio, resumen)
 - ☒ Dibujos de ser estos pertinentes
 - ☒ Comprobante de pago de las tasas establecidas (de ser el caso formato de descuento)
- Completa ☒ Incompleta ☐

DISEÑO INDUSTRIAL ☐

(Art. 119 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita 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 ☐

(Art. 92 Decisión 486/00)

- ☐ Indicación que se solicita un esquema de trazado
 - ☐ Datos de identificación del solicitante o de la persona que presenta la solicitud
 - ☐ Representación gráfica de un esquema de trazado
 - ☐ Comprobante de pago de las tasas establecidas
- Completa ☐ Incompleta ☐