

No. 14-066858- -00000-0000

Fecha: 2014-03-28 16:17:16

Dep. 2020 DIR.NUEVASCR

Tra. 11 PATENTEIYII

Eve: 378 FASENACIONALI

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 58 57

Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD

PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO
INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE
CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO
EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL _____

71. SOLICITANTE BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC

DOMICILIO BARBETON, OHIO, ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

74. APODERADO
LUZ CLEMENCIA DE PAEZ
C.C. 35.456.344 DE USAQUÉN

22. BOGOTÁ, D.C., _____



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO


No. 14-066858- -00000-0000

Fecha: 2014-03-28 16:17:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58 **57**

DIRECCIÓN DE N
SOLICITUD FASE NACIONAL -PCT

1	TIPO DE SOLICITUD	☒ Patente de invención ☒ Capítulo I	☐ Patente de Modelo de Utilidad ☐ Capítulo II
2	DATOS SOLICITUD INTERNACIONAL PCT (86)		
Solicitud Internacional No.		PCT/US2012/057111	Fecha 2012/09/25
Publicación Internacional No.		WO 2013/049058 A1	Fecha 2013/04/04
3	TÍTULO DE LA INVENCIÓN		
INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA			
4	CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL (CIP)		
B01D 053/056			
5	SOLICITANTE (S) ☐ Esta persona también es inventor. Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS O RAZÓN SOCIAL		NOMBRE	IDENTIFICACIÓN TIPO
BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC			
6	DATOS DEL SOLICITANTE		
DIRECCIÓN		20 S. Van Buren Avenue, Barbeton, Ohio 44203, Estados Unidos de América.	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD			CORREO ELECTRÓNICO clientes@cavelier.com
DEPARTAMENTO/ESTADO			NACIONALIDAD O LUGAR DE CONSTITUCIÓN
PAÍS DE RESIDENCIA		Estados Unidos de América.	Estados Unidos de América.
7	INVENTOR (ES) Para datos adicionales utilizar hoja de información complementaria		
APELLIDOS		NOMBRES	NACIONALIDAD
1. JANKURA		Bryan, J.	Estadounidense
2. SILVA		Anthony, A.	Estadounidense
3. CAMPOBENEDETTO		Edward, J.	Estadounidense
DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO:			
8	DATOS INVENTOR (ES)		
PAÍS RESIDENCIA		DEPARTAMENTO/ESTADO	CIUDAD DIRECCIÓN
1. Estados Unidos de América.		Ohio	Uniontown, 1594 Kings Arms Circle, Uniontown, Ohio 44685, Estados Unidos de América.
2. Estados Unidos de América.		Ohio	Wadsworth 348 Silver Meadow Drive, Wadsworth, Ohio 44281, Estados Unidos de América.
3. Estados Unidos de América.		Ohio	Medina 3862 Turnberry Drive, Medina, Ohio 44256, Estados Unidos de América.
OTRO(S) SOLICITANTE(S) Y/O (OTRO(S) INVENTOR(ES)			
☐ Los demás solicitantes y/o (demás) inventores se indican en una hoja a continuación.			
9	☐ REPRESENTANTE LEGAL ☒ APODERADO		
APELLIDOS		NOMBRES	IDENTIFICACIÓN
De Páez		Luz Clemencia	C.C . 35.456.344 T.P . 23.555
DIRECCIÓN		Carrera 4ª No. 72-35	No. TELÉFONO 3 47 36 11
CIUDAD		BOGOTA	CORREO ELECTRÓNICO cavelier@cavelier.com
PAÍS		COLOMBIA	No. RADICACIÓN DE PROTOCOLO DE PODER GENERAL

10	DECLARACIONES DE PRIORIDAD ☒ SI ☐ NO			
(33) PAÍS DE ORIGEN		CÓDIGO PAÍS	(31) NÚMERO	(32) FECHA (AAAA/MM/DD)
U.S.A		US	61/540,806	2011/09/29
U.S.A		US	13/548,150	2012/07/12
11	DECLARACIÓN SOBRE USO DE RECURSOS GENÉTICOS O BIOLÓGICOS			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de recursos genéticos o biológicos de los que cualquiera de los países miembros de la Comunidad Andina es país de origen.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, o certificado o número de registro, expedido por la Autoridad competente.				
12	DECLARACIÓN SOBRE USO DE CONOCIMIENTOS TRADICIONALES			
<i>Declaro que el objeto de la presente solicitud de patente fue obtenido a partir de conocimientos tradicionales de comunidades indígenas, afroamericanas o locales de países miembros de la Comunidad Andina.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso afirmativo deberá anexar la licencia o autorización de uso de conocimiento tradicional, o certificado, o número de registro expedido por la Autoridad competente.				
13	REDUCCIÓN DE TASAS			
<i>Declaro que carezco de medios económicos para presentar la solicitud de patente.</i>				
☐ SI ☐ NO				
Nota: En caso de ser persona natural y carecer de medios económicos, y por lo tanto, aplique la reducción de tasas a que se refiere la resolución vigente en tarifas, debe firmar la presente solicitud bajo la gravedad de juramento.				
Micro, pequeñas y medianas empresas ☐				
Universidades públicas o privadas ☐				
Entidades sin ánimo de lucro ☐				
Debe aportar los documentos que se indican en el numeral 17 de anexos				
14	AUTORIZACIÓN DE NOTIFICACIÓN EN LÍNEA ☐ SI ☐ NO			
Manifiesto que he leído y entendido perfectamente los términos y condiciones de uso de medios electrónicos para las notificaciones en línea a través de Internet de los actos administrativos proferidos por la Superintendencia de Industria y Comercio que deben ser notificados personalmente y, en consecuencia, autorizo el servicio de notificación a través de internet.				
15	COMPROBANTE DE PAGO O PAGO ELECTRÓNICO	No 14-0033921	Fecha 2014/03/28	
		No 14-0033919	Fecha 2014/03/28	
16	FIRMA DEL SOLICITANTE, DEL APODERADO O DEL REPRESENTANTE LEGAL			
Junto a cada firma, indicar el nombre del firmante y su calidad (si tal calidad no es obvia al leer el petitorio)				
Nombre del Firmante LUZ CLEMENCIA DE PAEZ		Firma <i>Luz Clemencia Paez</i> TP #23555-055		
C.C 35.456.344 de Usaquén		Tarjeta Profesional 23.555		

17	ANEXOS
----	--------

Documentación Técnica Solicitud Internacional en castellano 1. ☒ Descripción N° de folios: 18 2. ☒ Reivindicaciones N° Reivindicaciones: 24 3. ☒ Dibujos y/o figuras N° folios: 7 4. ☒ Resumen. 5. ☐ Certificado de depósito de material biológico si fuera el caso. 6. ☐ Listado de secuencias de nucleótidos y/o aminoácidos en forma digital si fuera el caso. 7. ☒ Arte final 12 x 12. 8. ☐ Anexo formato digital.	Documentación Jurídica 9. ☒ Poder de BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC 10. ☒ Dos documentos que legalmente pruebe la cesión de los inventores al solicitante o a su causante. 11. ☐ Copia del contrato de acceso de recursos genéticos o productos derivados, certificado o número de registro, si fuera el caso. 12. ☐ Copia de la licencia o autorización de Conocimientos Tradicionales, certificado o número de registro, si fuera el caso. 13. Reducción de tasas Micro, pequeñas o medianas empresas ☐ Copia simple de la declaración de renta del año inmediatamente anterior, o en su defecto prueba documental idónea. ☐ Documento de constancia de cumplimiento con lo establecido en la ley 905 de 2004. Universidades públicas o privadas ☐ Copia acto de reconocimiento institucional emitido por el Ministerio de Educación Entidades sin ánimo de lucro ☐ Copia de registro vigente en Cámara de comercio. ☐ Hoja de información complementaria. ☐ Otros, especificar 14. ☒ Comprobante de pago de la tasa de presentación de la solicitud por \$515.000. 15. ☐ Comprobante de pago por reivindicación de prioridad. 16. ☐ Comprobante de pago de la tasa por concepto de excedente de palabras en la publicación. 17. ☒ Comprobante de pago por 14 reivindicaciones adicionales a 10 por \$434.000.
---	---



FIGURA CARACTERISTICA

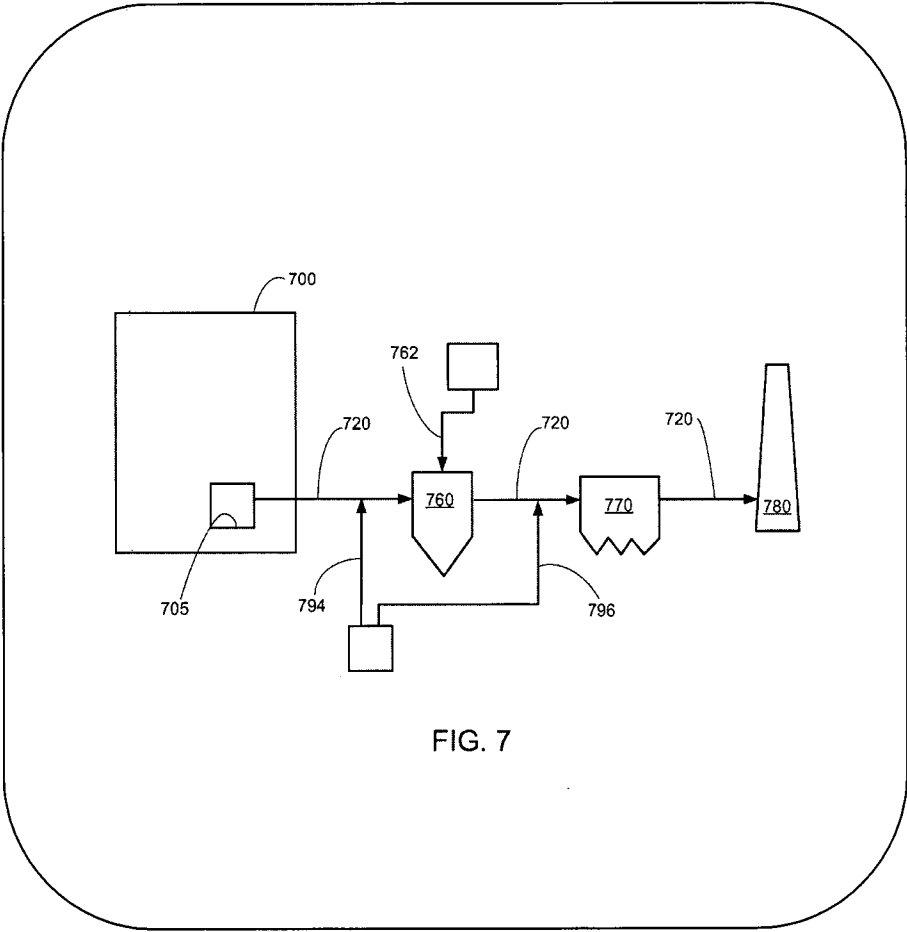


FIG. 7

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

(19) World Intellectual Property
Organization
International Bureau



(10) International Publication Number
WO 2013/049058 A1

(43) International Publication Date
4 April 2013 (04.04.2013)

(51) International Patent Classification:
B01D 53/56 (2006.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2012/057111

(22) International Filing Date:
25 September 2012 (25.09.2012)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
61/540,806 29 September 2011 (29.09.2011) US
13/548,150 12 July 2012 (12.07.2012) US

(71) Applicant: **BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.** [US/US]; 20 S. Van Buren Avenue, Barberton, OH 44203 (US).

(72) Inventors: **JANKURA, Bryan, J**; 1594 Kings Arms Circle, Uniontown, OH 44685 (US). **SILVA, Anthony, A**; 348 Silver Meadow Drive, Wadsworth, OH 44281 (US). **CAMPOBENEDETTO, Edward, J**; 3862 Turnberry Drive, Medina, OH 44256 (US).

(74) Agent: **MARICH, Eric**; Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc., Law Dept - Intellectual Property, 20 S. Van Buren Avenue, Barberton, OH 44202 (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, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

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

(54) Title: DRY SORBENT INJECTION DURING NON-STEADY STATE CONDITONS IN DRY SCRUBBER

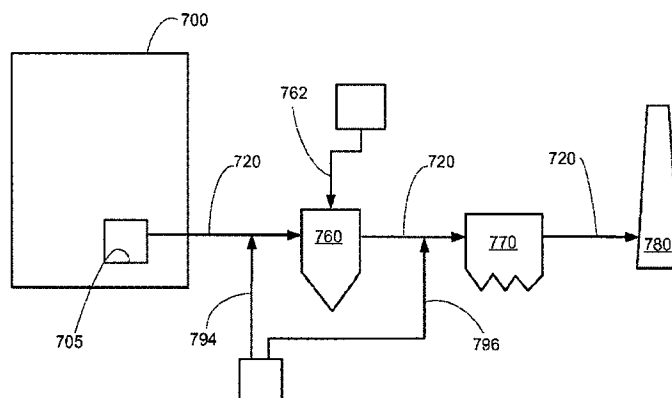


FIG. 7

(57) Abstract: Methods of reducing emissions levels during upset periods such as startup are disclosed for use with a dry scrubber desulfurization system. A dry calcium hydroxide powder is injected into the gas flowpath and hydrated in the spray dryer absorber. The resulting hydrated powder is then deposited on the filter bags in the baghouse. This can be done at lower temperatures than the spray dryer absorber would otherwise be operable, enabling desulfurization to occur earlier in the combustion process, such as during startup of a cold combustion system at ambient temperature. The operation of the combustion system can also be backed up, made up, trimmed, or augmented depending on various operating scenarios.

INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA

REFERENCIA CRUZADA A SOLICITUDES RELACIONADAS

[0001] Esta solicitud reclama prioridad a la Solicitud de Patente Provisional de los Estados Unidos Serie No. 61/540,806, presentada en septiembre de 29 de 2011. La divulgación de esta solicitud se incorpora aquí completamente por referencia en su totalidad.

ANTECEDENTES

[0002] La presente divulgación se refiere generalmente a la eliminación de materias particuladas y otros contaminantes de gas de chimenea, producido durante la combustión, usando un sistema de desulfuración de gas de chimenea de un lavador de gas por vía seca (*dry scrubber*) durante la puesta en marcha, interrupción del servicio, anomalía de funcionamiento, y otros períodos de alteración. En particular, esta divulgación se refiere a métodos y sistemas útiles y novedosos para capturar dióxido de azufre (SO_2), trióxido de azufre (SO_3), HCl, y otros gases ácidos, inyectando absorbente seco en una corriente de gas y, preferiblemente, pasando la corriente de gas a través de un absorbedor desecador por pulverización (*spray dryer absorber*) para dispersar el absorbente en un filtro de mangas (*baghouse*) antes del uso de un combustible fósil, que genera contaminantes, en un sistema de combustión o durante condiciones de operación de régimen no estacionario.

[0003] Durante la combustión, la energía química en un combustible se convierte en calor térmico, el cual puede usarse en varias formas para diferentes aplicaciones. Los combustibles usados en el proceso de combustión incluyen una amplia gama de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas, incluyendo carbón, aceite (diesel, No. 2, Bunker C o No. 6), gas natural, madera, llantas, biomasa, etc.

[0004] La combustión transforma el combustible en un gran número de compuestos químicos. Agua (H_2O) y dióxido de carbono (CO_2) son los principales productos de la combustión completa. No obstante, otras reacciones de combustión con componentes químicos en el combustible tienen como resultado subproductos indeseados. Dependiendo del combustible usado, tales subproductos pueden incluir materias particuladas (v.g., ceniza volante), gases ácidos tales como óxidos de azufre (SO_x) u óxidos nítricos (NO_x), metales tales como mercurio o arsénico, monóxido de carbono (CO), e hidrocarburos (HC). Los niveles de emisiones de muchos de estos subproductos se encuentran regulados por organismos

gubernamentales, tales como la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos - *U.S. Environmental Protection Agency* (EPA).

[0005] Existen varias tecnologías diferentes para eliminar tales subproductos del gas de chimenea. En un método, conocido como absorción química con desecado por pulverización (*spray drying chemical absorption*) o lavado de gas por vía seca (*dry scrubbing*), una solución alcalina acuosa o lechada, que se ha atomizado finamente, se pulveriza en el gas de chimenea caliente, corriente abajo de la cámara de combustión, en la cual se incineró el combustible. El reactivo alcalino reacciona con los contaminantes, y se forman materias particuladas. El agua se evapora y enfría el gas de chimenea caliente. El gas de chimenea limpio, al salir, tiene típicamente un contenido de humedad de alrededor de 10% a alrededor de 15%. El gas de chimenea viaja entonces a un dispositivo recolector de materias particuladas, generalmente un filtro de mangas, donde las materias particuladas se extraen del gas de chimenea, el cual se envía entonces a una chimenea de escape.

[0006] Cuando un sistema de combustión, tal como una caldera con un horno, se pone en marcha partiendo de condiciones en frío tales como temperaturas ambiente, usualmente el horno quema gas natural o carburante diesel (No. 2) para "calentar" la caldera antes de cambiar a carbón. Se necesita una temperatura de horno de alrededor de 400°F a alrededor de 500°F antes de que el carbón pueda empezar a quemarse. Debido a las varias condiciones de puesta en marcha y a los requerimientos de seguridad, el horno puede ponerse en marcha y pararse varias veces antes de alcanzar operaciones de régimen estacionario. La completa puesta en marcha puede tomar cualquier punto desde 8 horas hasta 2 días en concluirse, dependiendo de los problemas encontrados.

[0007] El proceso de desulfuración con lavado de gas por vía seca no funciona bien a bajas temperaturas. En particular, se necesita que la temperatura del gas de chimenea sea típicamente por lo menos 220°F para usar el absorbedor desecador por pulverización, de modo que el agua pueda evaporarse completamente. Durante la puesta en marcha, la temperatura del gas de chimenea que pasa al absorbedor desecador por pulverización puede estar por debajo de esta temperatura umbral, pero SO_x y otros contaminantes continúan aún produciéndose. Adicionalmente, el horno alcanza generalmente la temperatura de operación del carbón de 400°F a 500°F antes de que el gas de chimenea llegue a una temperatura de 220°F en el absorbedor desecador por pulverización. Esto tiene como resultado emisiones más altas de SO_x durante la puesta en marcha. Además, el filtro de mangas requiere por

lo general 30 a 60 minutos de operación luego que el absorbedor desecador por pulverización ha empezado a acumular material alcalino significativo y a alcanzar una extracción de SO_2 significativa.

[0008] Previamente, las regulaciones de emisiones no cubrían períodos de “alteración” tales como puesta en marcha, interrupción del servicio y anomalía de funcionamiento. Sin embargo, sería deseable reducir tales emisiones debido a restricciones regulatorias cada vez mayores. Métodos que puedan disminuir tales emisiones durante la puesta en marcha serían de mucha ayuda.

BREVE DESCRIPCIÓN

[0009] Se divulgan aquí varios métodos y sistemas para reducir emisiones de SO_x durante condiciones de operación de régimen no estacionario, tales como puesta en marcha, interrupción del servicio o anomalía de funcionamiento en un sistema de control de la contaminación, que utiliza un lavador de gas por vía seca para desulfuración. Concretamente, un polvo de hidróxido de calcio seco se inyecta en el gas de chimenea mientras la cámara de combustión está todavía a una temperatura por debajo de la temperatura de operación normal, tal como cuando la cámara de combustión se está calentando, y/o el absorbedor desecador por pulverización está por debajo de su temperatura umbral de 220°F . El polvo se inyecta en el sistema, preferiblemente corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización. El polvo de hidróxido de calcio resultante se recoge entonces en un filtro de mangas corriente abajo para formar una torta filtrante que es útil en reducir las emisiones de SO_x .

[0010] Se divulga en las modalidades un método para reducir emisiones de combustión durante períodos de alteración en un sistema de combustión, tales como la puesta en marcha de la cámara de combustión en el sistema de combustión. El sistema de combustión tiene una trayectoria del flujo de gas que se extiende desde una cámara de combustión a través de un absorbedor desecador por pulverización a un filtro de mangas, corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización. Un gas portador de arrastre (que puede ser gas de chimenea) fluye a través de la trayectoria del flujo de gas. Un polvo de hidróxido de calcio seco se mezcla en un gas de transporte, típicamente aire, y se lleva neumáticamente a un punto de inyección corriente abajo de la cámara de combustión y corriente arriba del filtro de mangas, donde el polvo de hidróxido de calcio seco se sopla en el gas portador de arrastre y se mezcla con él (v.g., mediante inyección) en la trayectoria del flujo de gas. Se pulveriza agua en el gas portador de arrastre en el absorbedor desecador por pulverización para humedecer y reducir la temperatura del gas portador de

arrastre. El polvo de hidróxido de calcio se deposita en el filtro de mangas para formar una torta filtrante que reduce las emisiones de combustión. La formación de la torta filtrante ocurre sin la pulverización de una lechada de cal en el absorbedor desecador por pulverización, lo cual puede ocurrir únicamente a una temperatura superior a 220°F.

[0011] En modalidades particulares, no se agrega líquido al gas portador de arrastre entre el punto de inyección y el absorbedor desecador por pulverización.

[0012] El agua rociada en el gas portador de arrastre en el absorbedor desecador por pulverización puede venir de un sistema de recirculación para recircular sólidos del filtro de mangas. Debido a que menos sólidos se están reciclando en el momento de la puesta en marcha, el sistema de reciclado puede suministrar agua o una lechada.

[0013] A veces, la trayectoria del flujo de gas se extiende a través de un pre-calentador de aire, localizado entre la cámara de combustión y el absorbedor desecador por pulverización. El punto de inyección puede localizarse entre el pre-calentador de aire y el absorbedor desecador por pulverización. Alternativamente, el punto de inyección está corriente arriba del pre-calentador de aire. Un dispositivo recolector de materias particuladas puede localizarse asimismo entre el pre-calentador de aire y el absorbedor desecador por pulverización con el punto de inyección corriente abajo del dispositivo recolector de materias particuladas.

[0014] El punto de inyección puede estar igualmente entre el absorbedor desecador por pulverización y el filtro de mangas.

[0015] El filtro de mangas corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización puede ser un filtro de tela con chorro pulsante (*pulse jet fabric filter*) o filtro de tela de aire inverso (*reverse gas fabric filter*).

[0016] En algunas condiciones de alteración, tales como una anomalía de funcionamiento, el agua pulverizada en el absorbedor desecador por pulverización puede estar simplemente en la forma de agua (*es decir*, H₂O), o en la forma de una lechada de cal (*es decir*, agua más hidróxido de calcio). El agua puede provenir asimismo de un sistema de recirculación para recircular sólidos del filtro de mangas, o a través de boquillas auxiliares cuando el atomizador no está operando. En algunas modalidades, el gas de chimenea que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde alrededor de 140°F a alrededor de 210°F. Generalmente, el gas portador de arrastre que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde menos que 220°F.

[0017] La cámara de combustión puede tener una temperatura de menos que 400°F. En modalidades, el gas portador de arrastre es gas de chimenea que sale de la cámara de combustión, especialmente durante la puesta en marcha de la cámara de combustión. Sin embargo, los métodos pueden usarse igualmente durante la interrupción del servicio, es decir, cuando la temperatura del gas portador de arrastre está disminuyendo con el transcurso del tiempo.

[0018] Se divulga también un método para capturar contaminantes en un gas de chimenea producido por una cámara de combustión durante condiciones de operación de régimen no estacionario. Un polvo de hidróxido de calcio seco se mezcla en el gas de chimenea en un punto de inyección corriente abajo de la cámara de combustión y corriente arriba de un absorbedor desecador por pulverización. Agua se pulveriza en el gas de chimenea en el absorbedor desecador por pulverización para humedecer y reducir la temperatura del gas de chimenea. El gas de chimenea se pasa entonces a través de un filtro de mangas corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización. El polvo de hidróxido de calcio se deposita en el filtro de mangas para formar una torta filtrante que captura contaminantes en el gas de chimenea.

[0019] Estas y otras características no limitantes se describen más particularmente a continuación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0020] La siguiente es una breve descripción de los dibujos, los cuales se presentan para los propósitos de ilustrar las modalidades ejemplares divulgadas aquí y no para los propósitos de limitarlas.

[0021] **FIG. 1** es un diagrama que ilustra una caldera convencional con un sistema de desulfuración por vía seca.

[0022] **FIG. 2** es un diagrama que ilustra a sistema de combustión con un sistema de desulfuración por vía seca y un sistema de inyección de polvo de hidróxido de calcio, como se describe en la presente divulgación.

[0023] **FIG. 3** es una ilustración de una manga de filtrado en un filtro de tela con chorro pulsante.

[0024] **FIG. 4** es una vista recortada de un absorbedor desecador por pulverización.

[0025] **FIG. 5** es una ilustración de los principales componentes de un sistema de inyección de absorbente seco.

[0026] FIG. 6 es un gráfico de emisiones vs. tiempo que muestra emisiones efectivas con inyección de hidróxido de calcio y emisiones calculadas sin inyección de hidróxido de calcio.

[0027] FIG. 7 es un diagrama de proceso general que ilustra los métodos de la presente divulgación.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

[0028] Un entendimiento más completo de los componentes, procesos, y aparatos divulgados aquí puede obtenerse por referencia a los dibujos acompañantes. Estas figuras son representaciones simplemente esquemáticas, basadas en la conveniencia y facilidad de demostrar la presente divulgación y, en consecuencia, no pretenden indicar el tamaño relativo y las dimensiones de los dispositivos o componentes de la misma y/o definir o limitar el ámbito de las modalidades ejemplares.

[0029] Aunque en la siguiente descripción se utilizan términos específicos por razones de claridad, estos términos tienen como finalidad referirse únicamente a la estructura particular de las modalidades seleccionadas para ilustración en los dibujos, y no pretenden definir o limitar el ámbito de la divulgación. En los dibujos y la siguiente descripción incluida más adelante, hay que entender que designaciones numéricas similares se refieren a componentes de función similar.

[0030] Las formas del singular "un/una," "uno/una," y "el/la" incluyen referentes del plural, a menos que el contexto dicte claramente lo contrario.

[0031] Tal como se emplea en el capítulo descriptivo y en las reivindicaciones, el término "comprendiendo/que comprende" puede incluir las modalidades "constando de/que consta de" y "constando de/que consta esencialmente de."

[0032] Todos los intervalos divulgados aquí son inclusivos del extremo recitado y se pueden combinar independientemente (por ejemplo, el intervalo de "desde 250 °F a 400 °F" es inclusivo de los extremos, 250 °F y 400 °F, y todos los valores intermedios). Los extremos de los intervalos y cualesquiera valores divulgados aquí no se limitan al intervalo preciso o valor; ellos son suficientemente imprecisos para incluir valores que se aproximan a estos intervalos y/o valores.

[0033] Tal como se emplea aquí, puede utilizarse un lenguaje aproximativo para modificar cualquier representación cuantitativa que pueda variar, sin resultar en un cambio en la función básica con la cual se relaciona. Por consiguiente, un valor modificado por un término o términos, tales como "alrededor de" y "sustancialmente," puede no estar limitado al valor preciso especificado, en algunos casos. En por lo

menos algunos casos, el lenguaje aproximativo puede corresponder a la precisión de un instrumento para medir el valor. El calificativo “alrededor de” debe considerarse igualmente como divulgando el intervalo definido por los valores absolutos de los dos extremos. Por ejemplo, la expresión “desde alrededor de 2 a alrededor de 4” divulga igualmente el intervalo “desde 2 a 4.”

[0034] El término “cal hidratada” se refiere a hidróxido de calcio, también conocido como $\text{Ca}(\text{OH})_2$. El término “hidratado”, cuando se utiliza aquí, no significa que agua molecular esté presente.

[0035] El término “lechada de cal” se utiliza para referirse a una mezcla de hidróxido de calcio con agua. Otros absorbentes de calcio incluyen, por ejemplo, caliza o cal viva. El término “caliza” se refiere a carbonato de calcio, también conocido como CaCO_3 . El término “cal viva” se refiere a óxido de calcio, CaO .

[0036] La presente divulgación se refiere a componentes que están “corriente arriba” y “corriente abajo” de otros componentes. Estos dos términos son relativos a otro componente mencionado. Un componente dado está “corriente arriba” de un componente designado si una trayectoria del flujo corre a través del componente dado antes de correr a través del componente mencionado. De manera similar, un componente dado está “corriente abajo” de un componente mencionado si una trayectoria del flujo corre a través del componente dado luego de correr a través del componente mencionado.

[0037] La presente divulgación se refiere a varios métodos y sistemas para reducir las emisiones de SO_x durante condiciones de operación de régimen no estacionario (es decir, períodos alterados o condiciones alteradas) en un sistema de control de la contaminación, que utiliza un lavador de gas por vía seca para desulfuración. Muy generalmente, un gas de chimenea se genera por un sistema de combustión que contiene una cámara de combustión, en la cual se incinera combustible. Un polvo de hidróxido de calcio seco se inyecta entonces en el gas de chimenea mientras la cámara de combustión está en una condición de operación de régimen no estacionario. El polvo se inyecta corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización. El polvo de hidróxido de calcio resultante se recolecta entonces en un filtro de mangas corriente abajo para formar una torta filtrante que es útil en reducir las emisiones de SO_x .

[0038] Generalmente, se considera que tales métodos pueden usarse en cualquier sistema en el cual ocurra combustión. La combustión puede emplearse para cualquier propósito, por ejemplo para generar energía eléctrica, producir un

producto determinado, o simplemente para incinerar un combustible dado. Sistemas de combustión ejemplares, en los cuales pueden aplicarse los presentes métodos, incluyen sistemas de generación de energía eléctrica que usan una caldera con un horno como la cámara de combustión; hornos de tambor para cemento; hornos de arco eléctrico; hornos de vidrio; hornos para fusión (cobre, oro, estaño, etc.); calcinadores de peletizadores (*pelletizer roasters*); altos hornos; baterías de hornos de coque; calentadores alimentados con químicos (*chemical fired heaters*); hornos de refinería; e incineradores (desechos biológicos peligrosos, residuos sólidos municipales, etc.). El término “cámara de combustión” se usa aquí para referirse a la estructura específica en el sistema en el cual ocurre combustión.

[0039] FIG. 1 ilustra generalmente un sistema ejemplar de generación de energía eléctrica con una caldera **100** y un sistema de desulfuración corriente abajo **110**. Un combustible fósil **112**, tal como carbón de un pulverizador **111**, y aire **114** se queman en el horno **105**, lo cual resulta en la generación de un gas de chimenea **120**. El gas de chimenea **120** atraviesa un economizador **116** usado para precalentar el agua utilizada en la caldera para producir vapor y enfriar el gas de chimenea **120**. Otras superficies de transferencia de calor corriente arriba del economizador **116** no se muestran. El gas de chimenea **120** entra entonces a un sistema de reducción catalítica selectiva (SCR *selective catalytic reduction*) **130**, el cual puede estar o no presente, para eliminar óxidos de nitrógeno (NO_x) del gas de chimenea **120**. A continuación, el gas de chimenea **120** pasa por un pre-calentador de aire **140** para enfriar aún más el gas de chimenea **120** y calentar el aire **114** que ingresa al horno **105**. Luego de pasar por el pre-calentador de aire **140**, el gas de chimenea **120** tiene típicamente una temperatura de alrededor de 250 a alrededor de 400°F (121 a 204°C). Algunas veces el gas de chimenea **120** pasa entonces por un dispositivo recolector de materias particuladas **150** para recoger ceniza volante y otras partículas de gran tamaño. El gas de chimenea continúa en un lavador de gas por vía seca o absorbedor desecador por pulverización **160**. Aquí, una lechada alcalina atomizada **162** se pulveriza en el gas de chimenea para reaccionar con óxidos de azufre (SO_x) y para enfriar aún más el gas de chimenea **120** a un intervalo de alrededor de 140 a alrededor de 210°F (60 a 99°C). El agua en la lechada se evapora, y el gas de chimenea resultante, limpio y cargado de partículas, **120** se transporta a un dispositivo recolector de materias particuladas **170**, tal como un filtro de mangas o un precipitador electrostático, para eliminar las partículas del gas de chimenea **120**. El gas de chimenea limpio **120** se envía entonces una chimenea de

escape **180**. Si se desea, una corriente de recirculación **172** proveniente del dispositivo recolector de materias particuladas **170** puede usarse para recolectar las partículas alcalinas del filtro de mangas y mezclarlas con agua **176** en un tanque de recirculación **180** para preparar la lechada alcalina **162**, la cual se utiliza en el absorbedor desecador por pulverización **160**. Alternativamente, lechada fresca **164** puede usarse en el absorbedor desecador por pulverización **160**. Pueden extraerse igualmente partículas del dispositivo recolector de materias particuladas **170** para su disposición final, indicada aquí con el numeral de referencia **174**.

[0040] Nuevamente, la temperatura del gas de chimenea en el absorbedor desecador por pulverización necesita ser por lo menos 220°F antes de que la actividad de desulfuración pueda empezar. La única fuente de calor es el gas de chimenea en sí. Cuando el sistema de combustión está frío o, en otras palabras, la cámara de combustión está a temperatura ambiente, la temperatura en el absorbedor desecador por pulverización es insuficiente. Durante la puesta en marcha, la interrupción del servicio, una anomalía de funcionamiento, u otros períodos de alteración, la cámara de combustión puede producir SO_x y otras emisiones contaminantes, mientras el gas de chimenea está por debajo de la temperatura de 220°F y, por consiguiente, el lavador de gas por vía seca no puede usarse para la desulfuración o eliminación de otros contaminantes. Este es un resultado no deseado.

[0041] En los métodos de la presente divulgación, la actividad de desulfuración puede ocurrir en el filtro de mangas durante períodos en los que la temperatura en el absorbedor desecador por pulverización es demasiado baja para usar la lechada alcalina. El término “condiciones de operación de régimen no estacionario” se emplea aquí para referirse a aquellos períodos en los que la temperatura en el absorbedor desecador por pulverización está por debajo de 220°F (aprox. 104°C). Tales condiciones pueden ocurrir durante períodos de alteración tales como la puesta en marcha, la interrupción del servicio, y algunas anomalías de funcionamiento. Durante tales condiciones, hidróxido de calcio se deposita en el filtro de mangas para facilitar y mejorar la eliminación de alta eficiencia de ácidos. En este aspecto, el gas de chimenea tiene que desplazarse a través de la torta filtrante, formada en el filtro, en el filtro de mangas, el cual permite un contacto íntimo entre el gas de chimenea y el producto hidróxido de calcio alcalino y promueve la absorción de los gases ácidos de fase vapor (tales como SO_x) en el gas de chimenea por la

torta filtrante. Más generalmente, los presentes métodos pueden emplearse para eliminar materias particuladas del gas de chimenea.

[0042] Una condición de operación de régimen no estacionario, contemplada por la presente divulgación, se da durante la puesta en marcha del sistema de combustión. Durante la puesta en marcha, la cámara de combustión y el sistema de desulfuración (incluyendo el absorbedor desecador por pulverización) y los gases dentro de estos componentes están a temperaturas ambiente. Las temperaturas se incrementan hasta que la cámara de combustión alcanza su temperatura de operación de régimen estacionario, la cual puede ser tan alta como 1.000°F. Dicho de otro modo, la temperatura del gas de chimenea, que sale de la cámara de combustión, está aumentando en el transcurso del tiempo durante la puesta en marcha.

[0043] Además, durante la puesta en marcha, mientras la temperatura del gas de chimenea en el absorbedor desecador por pulverización está subiendo a su temperatura de operación de régimen estacionario, tan solo una cantidad limitada de hidróxido de calcio puede atomizarse en el gas de chimenea a través del atomizador en el absorbedor desecador por pulverización. Esto se debe a que, con temperaturas de gas de chimenea más bajas, se requiere menos agua para enfriar el gas de chimenea, y este enfriamiento no debe saturar completamente el gas de chimenea. Adicionalmente, existe un límite práctico a la cantidad de absorbente alcalino en cualquier lechada porque la lechada alcalina experimenta típicamente una alta viscosidad una vez la lechada está en el intervalo de alrededor de 25% a alrededor de 35% de sólidos, y esto ocasiona problemas de bombeo que limitan la velocidad de inyección del absorbente alcalino a través del atomizador. Agregar polvo de hidróxido de calcio seco en el gas de chimenea corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización evita este problema de viscosidad. La alcalinidad necesaria puede agregarse al gas de chimenea sin el componente agua de la lechada que tiene que evaporarse. Debe anotarse que aún puede agregarse agua, por medios distintos del atomizador para evaporación, y transportarse al filtro de mangas.

[0044] Otra condición de operación de régimen no estacionario contemplada por la presente divulgación es durante la interrupción del servicio del sistema de combustión. Durante la interrupción del servicio, la temperatura de la cámara de combustión se disminuye intencionalmente desde la temperatura de operación de régimen estacionario a temperaturas ambiente. Dicho de otro modo, la temperatura

del gas de chimenea que sale de la cámara de combustión está disminuyendo en el transcurso del tiempo durante la interrupción del servicio. Debe anotarse que una razón para la interrupción del servicio puede ser para propósitos de mantenimiento, tales como limpiar y reemplazar las mangas de filtrado usadas en el filtro de mangas en sí. La torta filtrante presente en las mangas de filtrado puede ser responsable de la extracción de una cifra cercana al 63% del SO_2 que entra al filtro de mangas. Sin embargo, después de la limpieza o el reemplazo, esta capacidad de desulfuración está ausente hasta que se reconstruye la torta filtrante. Bajo los métodos de la presente divulgación, la torta filtrante puede reconstruirse antes y más rápido que esperar a que el absorbedor desecador por pulverización esté disponible para pulverizar la lechada alcalina, lo cual tiene como resultado que se recupera la capacidad de desulfuración más rápidamente y reduciendo las emisiones totales con mayor prontitud. La meta es pre-cubrir las mangas de filtrado con el hidróxido de calcio antes de que las emisiones de gas de chimenea salgan del sistema de desulfuración.

[0045] Una tercera condición de operación de régimen no estacionario, contemplada por la presente divulgación, es durante una anomalía de funcionamiento del sistema de combustión, la cual tiene como resultado que la temperatura del gas en el absorbedor desecador por pulverización se reduzca por debajo de 220°F . Tal anomalía de funcionamiento es por lo general muy severa, considerando la gran caída en temperatura, y difiere de la interrupción del servicio principalmente en que es imprevista y/o no resultante en una caída a temperaturas ambiente.

[0046] **FIG. 2** ilustra generalmente un sistema ejemplar de la presente divulgación que tiene un sistema de combustión **200**, un sistema de desulfuración corriente abajo **210**, y un sistema de inyección de polvo de hidróxido de calcio seco **290**. Similar a **FIG. 1**, aire **214** y carbón **212** proveniente de un pulverizador **211** se queman en la cámara de combustión **205**, lo cual resulta en la generación de un gas de chimenea **220**. Hablando en términos generales, el gas de chimenea es un gas portador de arrastre que se desplaza a través de una trayectoria del flujo de gas. El gas de chimenea pasa por un economizador **216** (no se muestran otras superficies de transferencia de calor corriente arriba del economizador), y un sistema SCR **230**, el cual puede estar presente o no, que elimina NO_x del gas de chimenea. El gas de chimenea atraviesa un pre-calentador de aire **240** y continúa al absorbedor desecador por pulverización **260**. Si se desea, puede localizarse un dispositivo

recolector de materias particuladas opcional **250** entre el pre-calentador de aire **240** y el absorbedor desecador por pulverización **260** para recolectar ceniza volante y otras partículas de gran tamaño. En el absorbedor desecador por pulverización **260**, una lechada alcalina atomizada **262**, tal como una lechada de cal, se pulveriza en el gas de chimenea **220** para limpiar y enfriar el gas de chimenea. El gas de chimenea limpio y cargado de partículas resultante **220** se transporta a un filtro de mangas **270** para extraer las partículas del gas de chimenea. El gas de chimenea limpio se envía entonces **220** a una chimenea de descarga **280**. Si se desea, un sistema de recirculación **272** desde el filtro de mangas **270** puede usarse para recoger las partículas alcalinas sin reaccionar del filtro de mangas y mezclarlas con agua **276** en un tanque de reciclaje **280** para preparar la lechada alcalina **262**, la cual se utiliza en el absorbedor desecador por pulverización. Alternativamente, lechada fresca **264** puede usarse en el absorbedor desecador por pulverización **260**. Las partículas del filtro de mangas pueden también destinarse a disposición final, mostrada aquí con el numeral de referencia **274**.

[0047] La cámara de combustión **205** está corriente arriba del pre-calentador de aire **240**, el cual se encuentra corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización **260**. Un filtro de mangas **270** se ubica corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización **260**. Dicho de otro modo, el absorbedor desecador por pulverización **260** se localiza entre el pre-calentador de aire **240** y el filtro de mangas **270**. El sistema SCR **230**, si está presente, se localiza entre la cámara de combustión **205** y el pre-calentador de aire **240**.

[0048] Los presentes métodos contemplan que una trayectoria del flujo de gas **220** esté presente entre el sistema de combustión y el sistema de desulfuración. Un gas portador de arrastre, tal como gas de chimenea o aire regular, fluye a través de la trayectoria del flujo de gas. Un polvo de hidróxido de calcio seco se inyecta en el gas portador de arrastre en un punto de inyección corriente abajo de la cámara de combustión **205** y corriente arriba del filtro de mangas **270**. Agua se pulveriza en el gas portador de arrastre en el absorbedor desecador por pulverización **260** para enfriar y humedecer el gas de chimenea. El polvo de hidróxido de calcio se deposita entonces en el filtro de mangas **270** para formar una torta filtrante, la cual se usa para reducir las emisiones.

[0049] La torta filtrante puede formarse antes de la adición de combustible generador de contaminación relativamente alta (v.g., carbón) en la cámara de combustión **205** o, en otras palabras, mientras un combustible relativamente limpio

(v.g., gas natural) se está usando para calentar la cámara de combustión. Se contempla que el polvo de hidróxido de calcio pueda inyectarse comenzando unos 60 a 90 minutos antes que el absorbedor desecador por pulverización **260** pudiera por lo demás ponerse en marcha, de manera que pueda añadirse alcalinidad para recubrir el filtro de mangas **270** más pronto e iniciar antes la desulfuración. Dicho de otro modo, la torta filtrante puede formarse antes de que comience la pulverización de agua o una lechada (es decir, una lechada de cal, una lechada de recirculación, o una combinación de las anteriores) en el absorbedor desecador por pulverización **260**.

[0050] El sistema de inyección de polvo de hidróxido de calcio seco **290** incluye una fuente de suministro de hidróxido de calcio **292**. Se contempla que polvo de hidróxido de calcio puede inyectarse en el sistema de desulfuración en tres puntos diferentes **A**, **B**, **C**. Estos tres puntos de inyección se encuentran todos corriente abajo de la cámara de combustión **205** y corriente arriba del filtro de mangas **270**. En particular, la temperatura de los gas de chimenea / gas portador de arrastre debe ser menor que 1.000°F para mantener la estabilidad de la cal hidratada.

[0051] El primer punto de inyección **A** se ubica corriente abajo del pre-calentador de aire **240** y corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización **260**. Dicho de otro modo, el punto de inyección **A** está entre el pre-calentador de aire **240** y el absorbedor desecador por pulverización **260**. El dispositivo recolector de materias particuladas opcional **250** debe estar corriente arriba del punto de inyección **A**. En algunas modalidades, el gas de chimenea que entra al absorbedor desecador por pulverización (es decir, en el punto de inyección **A**) tiene una temperatura de desde alrededor de 140°F a alrededor de 210°F, o desde alrededor de 150°F a alrededor de 200°F, o desde alrededor de 160°F a alrededor de 170°F.

[0052] El segundo punto de inyección **B** está corriente abajo de la cámara de combustión **205** y corriente arriba del pre-calentador de aire **240**. El segundo punto de inyección **B** puede describirse igualmente como estando corriente abajo del sistema SCR **230**.

[0053] El tercer punto de inyección **C** está corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización **260**. Dicho de otro modo, el punto de inyección **C** está entre el absorbedor desecador por pulverización **260** y el filtro de mangas **270**.

[0054] Polvo de hidróxido de calcio seco puede inyectarse también simultáneamente en los distintos puntos identificados más arriba. Con referencia otra vez a **FIG. 2**, el agua que se pulveriza en el absorbedor desecador por pulverización

260 puede provenir de una fuente de agua separada o, en algunas modalidades, provenir del sistema de recirculación **280**. Durante la puesta en marcha, hay pocos o ningún tipo de sólidos que vengan a través del sistema de recirculación, de manera que la corriente **262** es esencialmente agua.

[0055] En varias modalidades, el dispositivo recolector de materias particuladas opcional **250** puede ser un precipitador electrostático (ESP - *electrostatic precipitator*) o un filtro de mangas. Diferentes tipos de filtros de mangas son conocidos en el arte, por ejemplo un filtro de tela de aire inverso (*reverse gas fabric filter*), un filtro de tela con sacudida (*shake deflate fabric filter*), y un filtro de tela con chorro pulsante (*pulse jet fabric filter*).

[0056] El filtro de mangas **270** corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización **260** es deseablemente un filtro de tela con chorro pulsante (PJFF - *pulse jet fabric filter*) o un filtro de tela de aire inverso. En este aspecto, un filtro de mangas es preferible a un ESP en este punto, debido a la capacidad de desulfuración del filtro de mangas comparado con un ESP. En otras palabras, un filtro de mangas puede capturar contaminantes que están en la fase vapor, mientras que un ESP atrapa únicamente partículas y no captura significativamente contaminantes en fase vapor. Por lo general, todo el gas de chimenea, que entra al filtro de mangas **270**, debe pasar a través de la torta filtrante, de manera que puedan eliminarse gases ácidos tales como SO_2 , SO_3 , y HCl .

[0057] **FIG. 3** es una ilustración esquemática de un filtro de tela con chorro pulsante. Un filtro de mangas comprende generalmente múltiples compartimientos, conteniendo cada compartimiento hasta varios cientos de mangas de tela de diámetro pequeño, soportadas verticalmente. En un filtro de tela con chorro pulsante (PJFF), las mangas **320** cuelgan de un panel de tubos **330**. El gas de chimenea con contenido de materias particuladas fluye desde la parte exterior de la manga (indicado como flechas gruesas) al interior de la manga (indicado como flechas de líneas). El gas de chimenea atraviesa el material de la manga porosa, dejando atrás las materias particuladas para formar una torta filtrante **340** en el exterior de la manga. Una pulsación de aire comprimido puede dirigirse al interior de la manga desde la parte superior abierta **322**, ocasionando una onda de choque que se desplaza hacia abajo en la longitud de la manga y desprende la torta filtrante.

[0058] Se utiliza hidróxido de calcio debido a que su sal no es soluble en agua. Por el contrario, los absorbentes de sodio son por lo general solubles y, por

consiguiente, menos deseables. Adicionalmente, el hidróxido de calcio es más seguro que la cal viva, la cual desprende calor cuando se combina con agua.

[0059] Los Solicitantes han determinado que la reactividad del hidróxido de calcio en polvo es comparable con la reactividad del hidróxido de calcio en una lechada de cal. Esto permite operar el sistema de desulfuración en seco aceptablemente en varias condiciones de régimen no estacionario. Aquí, antes de la puesta en marcha, puede agregarse polvo de hidróxido de calcio antes de que sea posible introducir lechada de cal en cantidad suficiente para formar una torta filtrante significativa, logrando en esa forma emisiones aceptables de gases ácidos mucho antes de lo que sería posible en otra forma.

[0060] Típicamente, es más deseable inyectar el polvo de hidróxido de calcio corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización **260** (es decir, los puntos de inyección **A** o **B**) porque el absorbedor desecador por pulverización ayuda a dispersar apropiadamente el polvo a todo lo largo del filtro de mangas **270**. **FIG. 4** es una vista recortada de un absorbedor desecador por pulverización **400**, utilizado típicamente en sistemas de desulfuración. El absorbedor desecador por pulverización consta típicamente de una carcasa **410** con una forma frustocónica, con la cúspide del cono en el fondo del absorbedor. No obstante, los absorbedores desecadores por pulverización pueden tener igualmente un fondo plano en lugar del cono. El gas de chimenea **420**, que procede del calentador de aire, puede dividirse en dos corrientes **422**, **424**, aunque este no es siempre el caso y no es necesario para la presente divulgación. Una corriente **422** se dirige a un dispersor superior de gas **430**, el cual puede tener una forma anular. La otra corriente **424** se dirige a un dispersor inferior de gas **440**. El atomizador **450** se extiende a través del centro del techo de la carcasa del absorbedor, y pulveriza la lechada de cal en el gas de chimenea. El gas de chimenea entra en el absorbedor desecador por pulverización **400** a través de los dispersores de gas. El absorbedor desecador por pulverización se diseña para asegurar un excelente mezclado del gas de chimenea con la lechada, y se dimensiona para proporcionar suficiente tiempo de residencia para desecar la lechada, con el fin de producir sólidos de flujo libre sin depósitos internos. Sin embargo, con respecto a la puesta en marcha, el mezclado y la turbulencia impartidos al polvo de hidróxido de calcio por el absorbedor desecador por pulverización garantiza una mejor dispersión del hidróxido de calcio a todo lo largo de las mangas de filtrado en el filtro de mangas. Se agrega agua en el absorbedor desecador por pulverización por el atomizador **450** al polvo de hidróxido de calcio

seco para formar una lechada de hidróxido de calcio. El agua no se evapora necesariamente en forma completa, especialmente a las temperaturas más bajas, y se necesita en el filtro de mangas para que la torta filtrante alcance su plena capacidad de desulfuración, puesto que el mecanismo de reacción para la absorción de SO_2 requiere la presencia de agua molecular. La lechada de hidróxido de calcio evaporada sale del absorbedor desecador por pulverización a través de la boca de salida **460** y prosigue al filtro de mangas.

[0061] **FIG. 5** es una diagrama esquemático de un sistema típico de inyección de absorbente seco para cal hidratada. La cal hidratada puede suministrarse **510** por camión o por ferrocarril (aquí se ilustra el camión de descarga). Aire ambiente **512** se inyecta en el camión para retirar la cal hidratada y transferir el reactivo a un silo de almacenamiento. El reactivo fluye desde el silo de almacenamiento **520** a través de una serie de válvulas **522**, cargadores **524**, y tolvas **526**, **528** en una esclusa de aire rotatoria **530** en donde el reactivo se mezcla con el gas de transporte **540** para ser acarreado neumáticamente al punto de inyección en la trayectoria del flujo de gas (véase **FIG. 2**). El gas de transporte, típicamente aire, se abastece por sopladores de aire de transporte **542** que pasan el gas de transporte a través de enfriadores de aire **544** para reducir la temperatura del aire, con el fin de impedir la calcinación prematura del reactivo. Debe notarse que, en el presente sistema, no se inyectan líquidos en la trayectoria del flujo de gas entre el punto de inyección y el absorbedor desecador por pulverización. Esto contrasta con sistemas previos en los que soluciones y lechadas se han inyectado en el gas de chimenea corriente arriba de un lavador de gas por vía seca o por vía húmeda; véase por ejemplo la Patente de los Estados Unidos No. 6,126,910 a Wilhelm. Esto contrasta igualmente con un sistema en el que un absorbente de calcio seco se ha inyectado y luego se ha humedecido con agua en una red de conductos; véase por ejemplo la Patente de los Estados Unidos No. 5,165,903 a Hunt. En estos sistemas previos, el propósito deseado es extraer contaminantes seleccionados del gas de chimenea antes de que ingrese al sistema de desulfuración. Por el contrario, el propósito de los presentes métodos es proporcionar una fuente alterna de reactivo alcalino (cal hidratada), incrementar la concentración de cal en el absorbedor desecador por pulverización y recubrir el filtro de mangas con hidróxido de calcio con el fin de posibilitar la desulfuración y una capacidad de desulfuración mejorada. Agregar agua o líquido antes al absorbedor desecador por pulverización puede tener como resultado la condición indeseable de que el hidróxido de calcio se desprenda del gas y no se desplace al filtro de mangas.

[0062] Los métodos de la presente divulgación mejoran la capacidad del sistema de desulfuración para responder a niveles aceptables de emisiones de gases ácidos y operar dentro de ellos, proporcionando medios de reaccionar en una manera oportuna a variaciones en los niveles de emisiones. Un tema recurrente en mantener las operaciones de un sistema de combustión es el tiempo necesario para solucionar un problema dado. El polvo de hidróxido de calcio puede agregarse rápidamente y se obtiene una excelente respuesta. Asimismo, los métodos proporcionan un absorbente seco que no requiere agregar agua al proceso.

[0063] **FIG. 7** es un diagrama de un proceso general que ilustra los métodos de la presente divulgación. Un sistema de combustión **700** contiene una cámara de combustión **705** en la cual ocurre una combustión y tiene como resultado la generación de un gas de chimenea. El gas de chimenea viaja a lo largo de una trayectoria del flujo de gas **720** a través de un absorbedor desecador por pulverización **760** a un filtro de mangas **770** corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización. Polvo de hidróxido de calcio seco se mezcla con el gas de chimenea (en la trayectoria del flujo de gas **720**) entre la cámara de combustión **705** y el filtro de mangas **770**. Por ejemplo, el polvo de hidróxido de calcio puede agregarse corriente arriba del absorbedor desecador por pulverización (numeral de referencia **794**) o corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización (numeral de referencia **796**). Dentro del absorbedor desecador por pulverización **760**, se pulveriza agua (numeral de referencia **762**) en el gas de chimenea para humedecer y refrigerar el gas de chimenea. El gas de chimenea se pasa al filtro de mangas **770**. El hidróxido de calcio captura contaminantes o materias particuladas en el gas de chimenea. El gas de chimenea limpio se envía a una chimenea de escape **780** o a un dispositivo similar para liberación en la atmósfera.

[0064] Diseños para poner en práctica los métodos de esta divulgación se encuentran dentro de la versación ordinaria en el arte. Las válvulas, tubería, sensores, conexiones, y accesorios necesarios para permitir la práctica de estos métodos se encuentran también por lo general disponibles en el comercio.

EJEMPLO

[0065] Una planta generadora de energía eléctrica de 120 MWg (megavatios brutos) tenía la distribución en planta observada en **FIG. 2**. El uso de polvo de hidróxido de calcio se implementó durante la puesta en marcha y como reemplazo por la lechada de cal. El polvo de hidróxido de calcio se inyectó en los puntos de

inyección **A** y **C**. Las emisiones efectivas de SO_2 en la chimenea de escape se muestran en **FIG. 6**. El eje **y** es la cantidad de SO_2 emitido, en unidades de lb/MBtu (libras por millón de BTUs). El eje **x** es la hora del día, es decir desde medianoche (0:00) a 12:00 p.m. El límite de emisión de SO_2 regulado en chimenea de escape de 0,09 lb/MBtu se muestra para referencia. Se indican dos líneas: una para las emisiones efectivas y una para las emisiones calculadas si no se hubiera inyectado polvo de hidróxido de calcio. Debe notarse que la puesta en marcha se intentó tres veces en esta figura: a alrededor de las 12:30 a.m., alrededor de las 2:45 a.m., y alrededor de las 5:45 a.m.

[0066] La presente divulgación se ha descrito con referencia a modalidades ejemplares. Obviamente, modificaciones y alteraciones se les ocurrirán a otras personas luego de leer y entender la detallada descripción que antecede. Se pretende que la presente divulgación se interprete como incluyendo la totalidad de tales modificaciones y alteraciones en la medida en que coincidan con el ámbito de las reivindicaciones anexas o los equivalentes de las mismas.

Traducción efectuada por Hernando Torres
COLO 16645 841 006 4 - Id. 262753

REIVINDICACIONES:

1. Un método para reducir emisiones de combustión producidas durante condiciones de operación de régimen no estacionario en un sistema de combustión, que tiene una trayectoria del flujo de gas que viaja desde una cámara de combustión a través de un absorbedor desecador por pulverización a un filtro de mangas corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización, método que comprende:

mezclar un polvo de hidróxido de calcio seco en un gas portador de arrastre en la trayectoria del flujo de gas en un punto de inyección corriente abajo de la cámara de combustión y corriente arriba del filtro de mangas;

pulverizar agua en el gas portador de arrastre en el absorbedor desecador por pulverización para humedecer y reducir la temperatura del gas portador de arrastre; y

depositar el polvo de hidróxido de calcio en el filtro de mangas para formar una torta filtrante que reduce emisiones de combustión.

2. El método de la reivindicación 1, en donde no se agrega líquido al gas portador de arrastre entre el punto de inyección y el absorbedor desecador por pulverización.

3. El método de la reivindicación 1, en donde el agua pulverizada en el gas portador de arrastre proviene de un sistema de recirculación para recircular sólidos del filtro de mangas.

4. El método de la reivindicación 1, en donde la trayectoria del flujo de gas viaja a través de un pre-calentador de aire localizado entre la cámara de combustión y el absorbedor desecador por pulverización.

5. El método de la reivindicación 4, en donde el punto de inyección se localiza entre el pre-calentador de aire y el absorbedor desecador por pulverización.

6. El método de la reivindicación 4, en donde el punto de inyección está corriente arriba del pre-calentador de aire.

7. El método de la reivindicación 4, que comprende además un dispositivo recolector de materias particuladas entre el pre-calentador de aire y el absorbedor desecador por pulverización.
8. El método de la reivindicación 7, en donde el punto de inyección está corriente abajo del dispositivo recolector de materias particuladas.
9. El método de la reivindicación 1, en donde el punto de inyección está entre el absorbedor desecador por pulverización y el filtro de mangas.
10. El método de la reivindicación 1, en donde el filtro de mangas es un filtro de tela con chorro pulsante, un filtro de tela con sacudida, o un filtro de tela de aire inverso.
11. El método de la reivindicación 1, en donde el agua pulverizada en el absorbedor desecador por pulverización se pulveriza a través de boquillas auxiliares, y un atomizador del absorbedor desecador por pulverización no está operando.
12. El método de la reivindicación 1, en donde el gas portador de arrastre que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde alrededor de 140°F a alrededor de 210°F.
13. El método de la reivindicación 1, en donde el gas portador de arrastre que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde menos que 220°F.
14. El método de la reivindicación 1, en donde la cámara de combustión tiene una temperatura de menos que 400°F.
15. El método de la reivindicación 1, en donde el gas portador de arrastre es gas de chimenea que sale de la cámara de combustión durante el arranque de la cámara de combustión.
16. El método de la reivindicación 1, en donde la temperatura del gas portador de arrastre disminuye con el transcurso del tiempo.

17. El método de la reivindicación 1, en donde la condición de operación de régimen no estacionario es una anomalía de funcionamiento a lo largo de la trayectoria del flujo de gas.

18. El método de la reivindicación 1, en donde el sistema de combustión se selecciona de calderas, hornos giratorios de secado, hornos, hornos de fundición, calcinadores, baterías, calentadores, estufas, o incineradores.

19. Un método para capturar contaminantes en un gas de chimenea producido por una cámara de combustión durante condiciones de operación de régimen no estacionario, método que comprende:

mezclar un polvo de hidróxido de calcio seco en el gas de chimenea en un punto de inyección corriente abajo de la cámara de combustión y corriente arriba de un absorbedor desecador por pulverización;

pulverizar agua en el gas de chimenea en el absorbedor desecador por pulverización para humedecer y reducir la temperatura del gas de chimenea; y

pasar el gas de chimenea a través de un filtro de mangas corriente abajo del absorbedor desecador por pulverización, en donde el polvo de hidróxido de calcio se deposita en el filtro de mangas para formar una torta filtrante que captura contaminantes en el gas de chimenea.

20. El método de la reivindicación 19, en donde no se agrega líquido al gas de chimenea entre el punto de inyección y el absorbedor desecador por pulverización.

21. El método de la reivindicación 19, en donde el gas de chimenea que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde alrededor de 140°F a alrededor de 210°F.

22. El método de la reivindicación 19, en donde el gas de chimenea que entra al absorbedor desecador por pulverización tiene una temperatura de desde menos que 220°F.

23. El método de la reivindicación 19, en donde gas de chimenea que sale de la cámara de combustión tiene una temperatura de menos que 400°F.

24. El método de la reivindicación 19, en donde la cámara de combustión se localiza en un sistema de combustión seleccionado de calderas, hornos giratorios de secado, hornos, hornos de fundición, calcinadores, baterías, calentadores, estufas, o incineradores.

Traducción efectuada por Hernando Torres
COLO 16645 841 006 4 - Id. 262753

INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA

EXTRACTO DE LA DIVULGACIÓN

Métodos de reducir niveles de emisiones durante períodos de alteración, tales como la puesta en marcha, se divulgan para uso con un sistema de desulfuración de lavador de gas por vía seca. Un polvo de hidróxido de calcio seco se inyecta en la trayectoria del flujo de gas y se hidrata en el absorbedor desecador por pulverización. El polvo resultante hidratado se deposita entonces en las mangas de filtrado en el filtro de mangas. Esto puede hacerse a temperaturas inferiores a las que el absorbedor desecador por pulverización sería operable en otro modo, permitiendo que la desulfuración ocurra antes en el proceso de combustión, tal como durante la puesta en marcha de un sistema de combustión frío a temperatura ambiente. La operación del sistema de combustión puede también apoyarse, integrarse, recortarse, o aumentarse dependiendo de varios escenarios de operación.

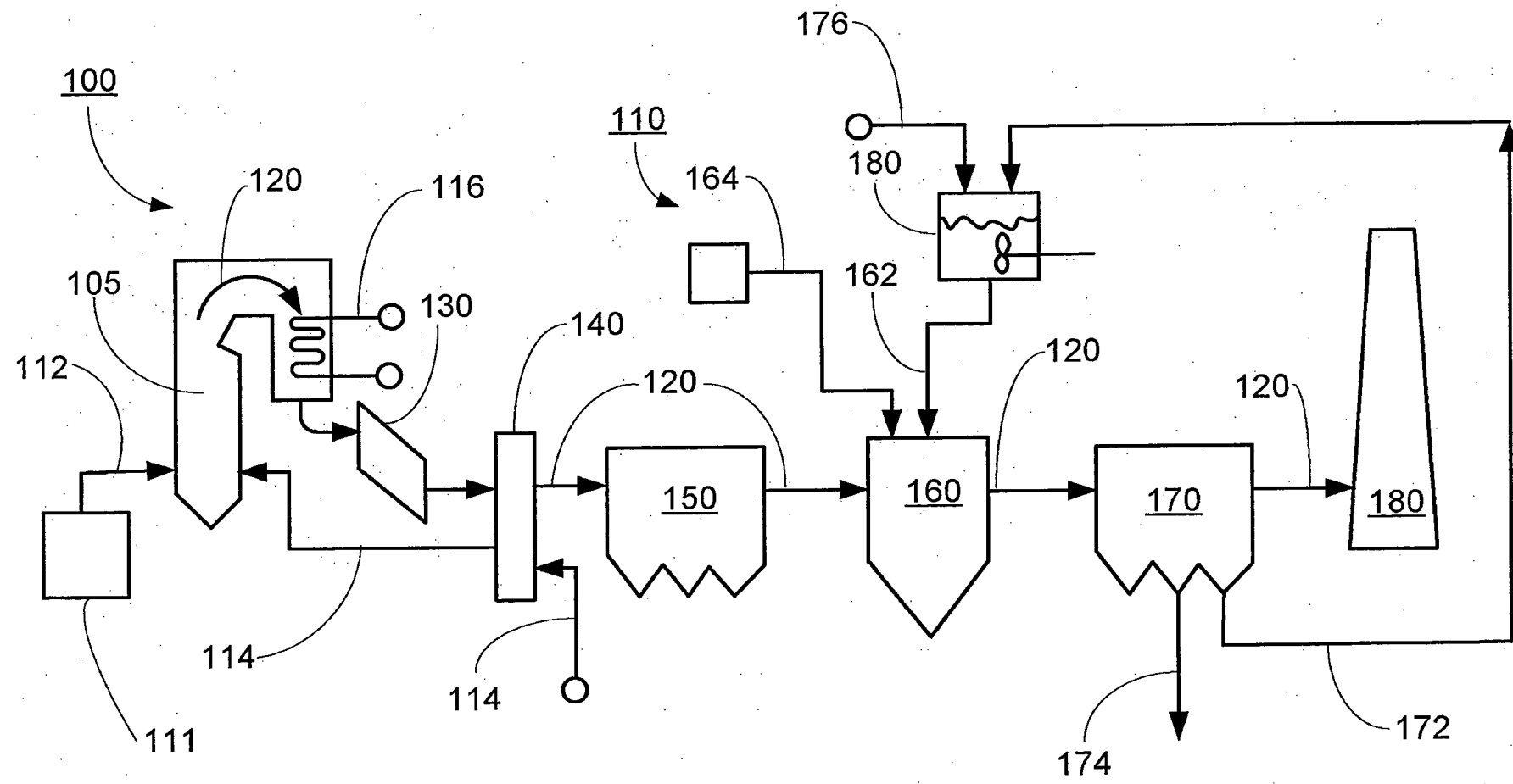


FIG. 1

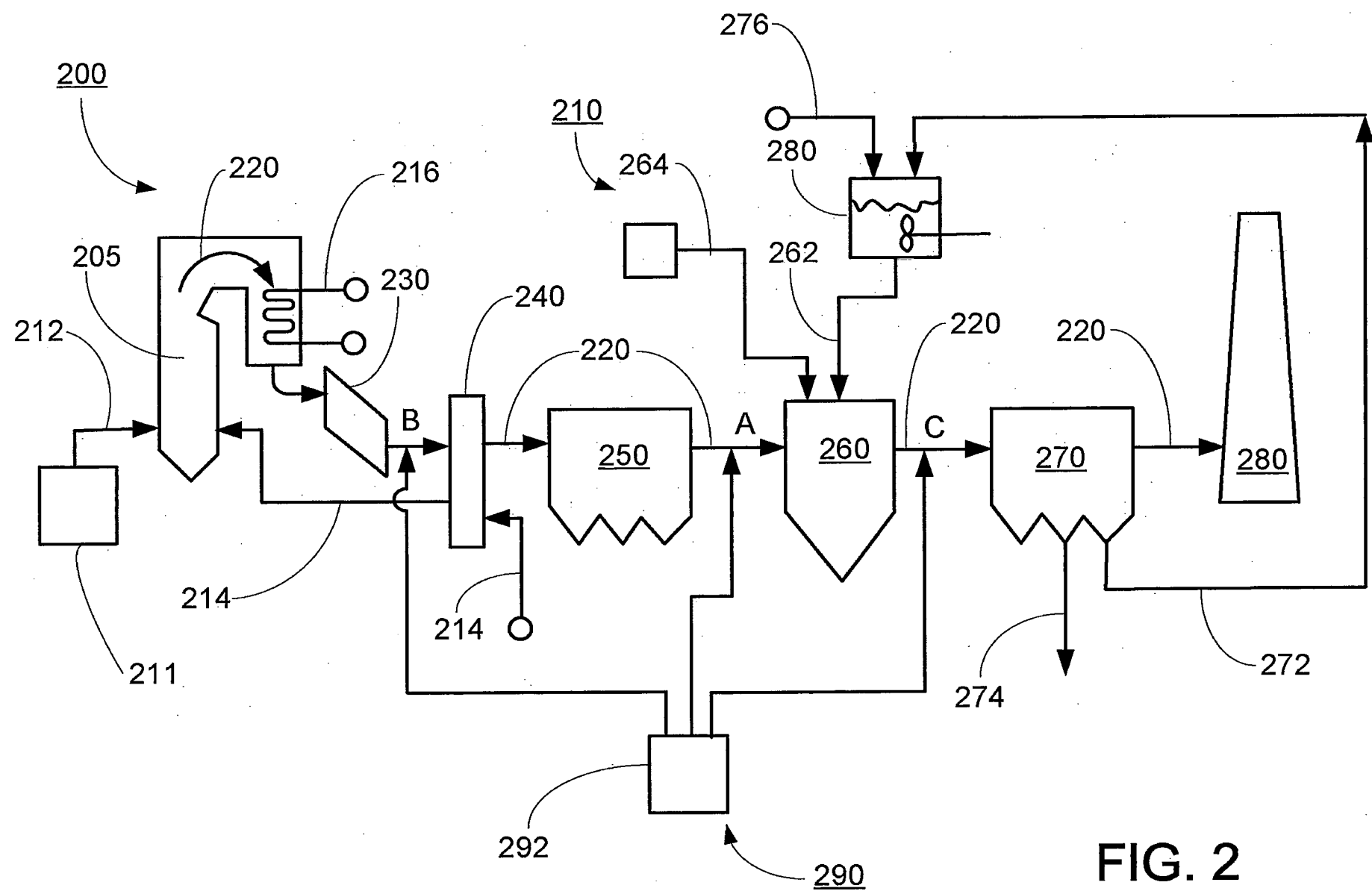


FIG. 2

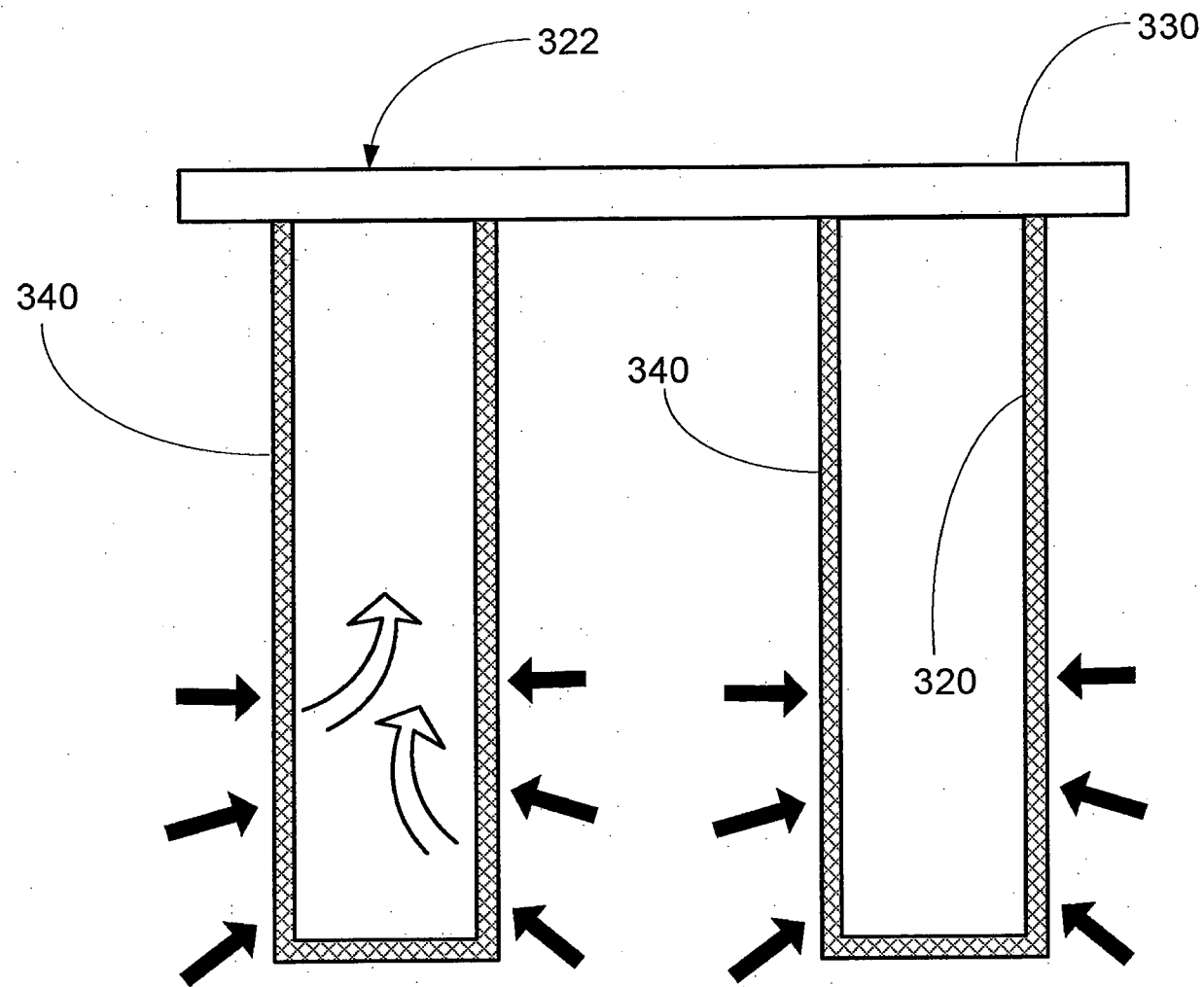


FIG. 3

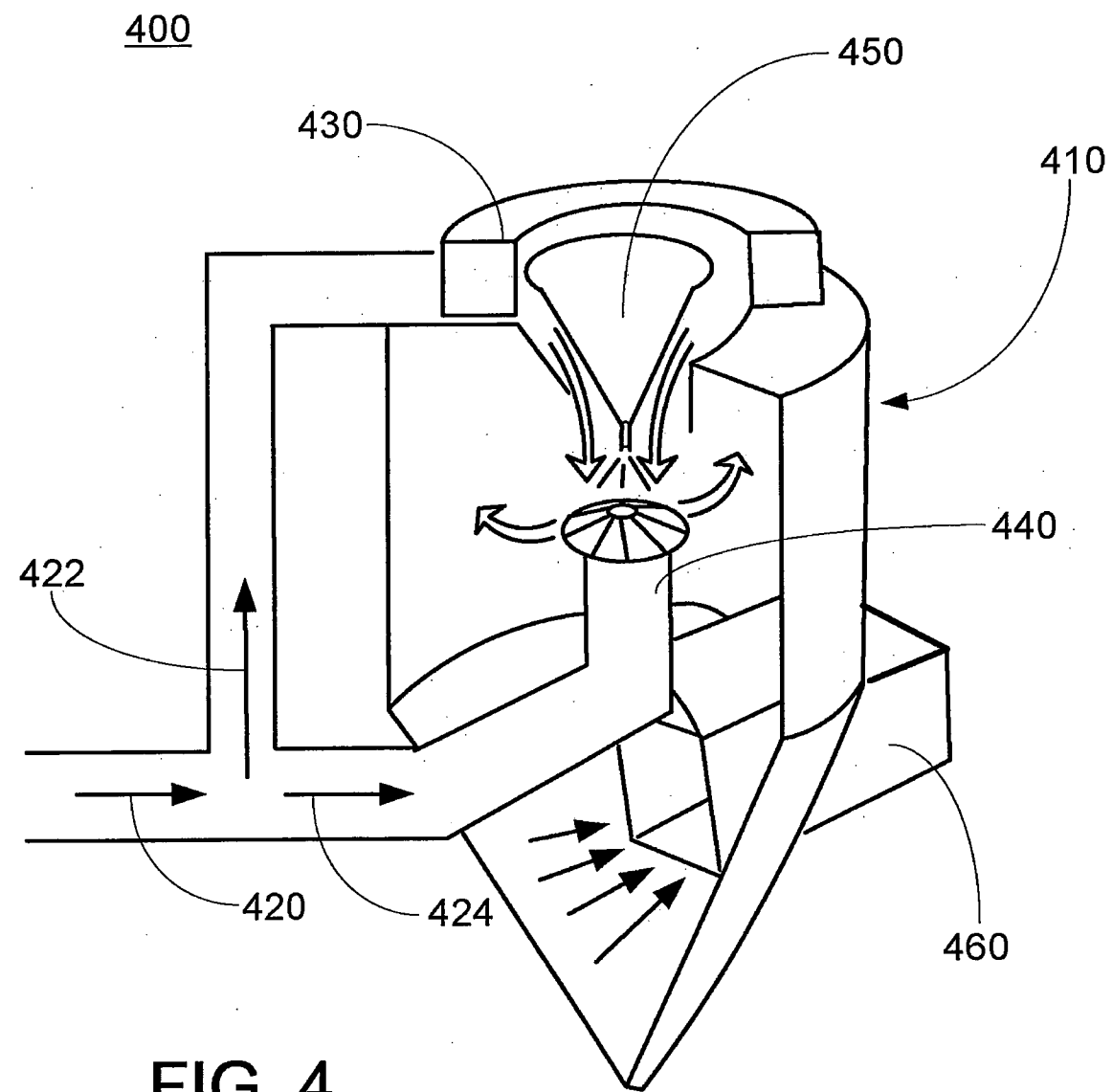
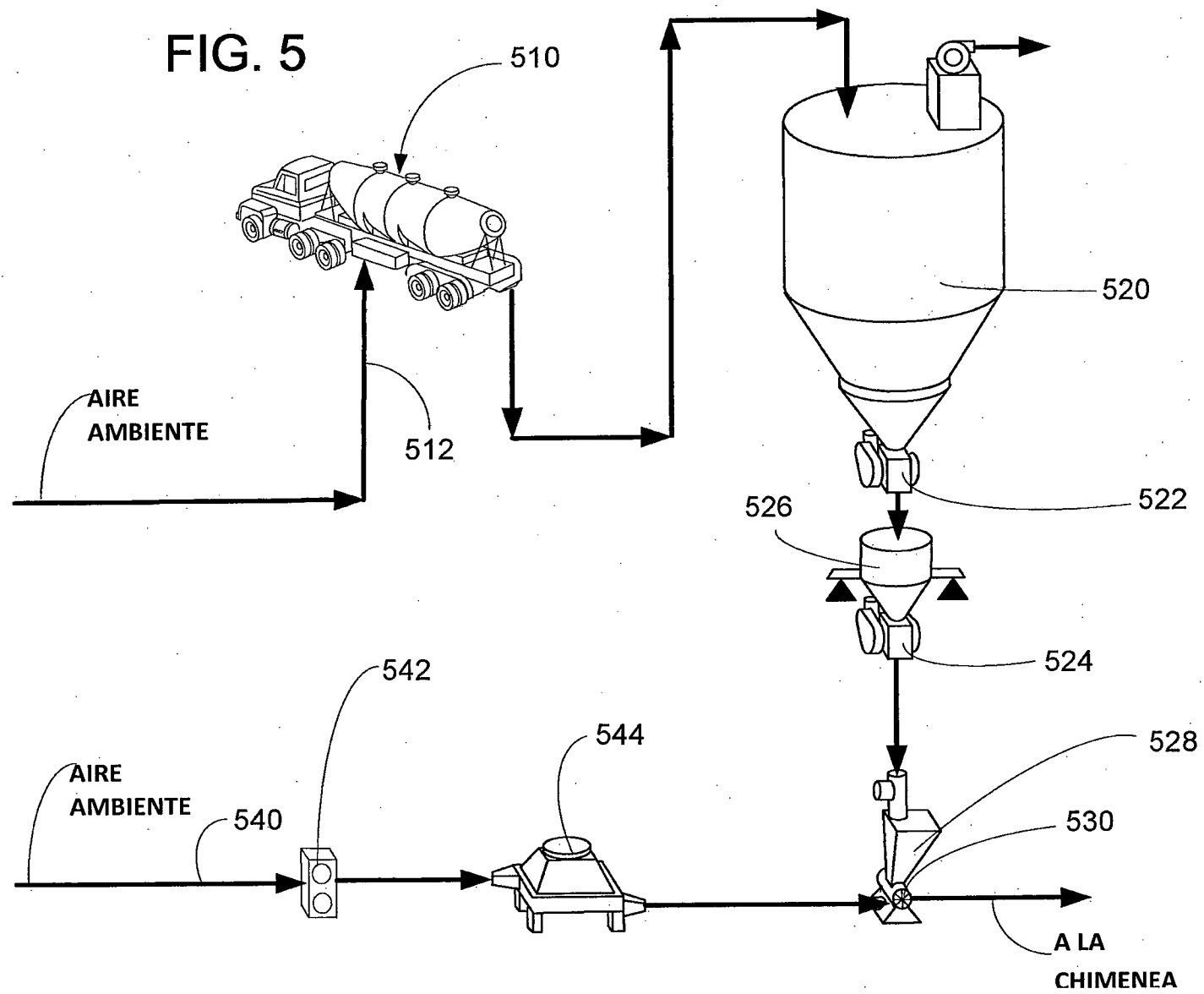


FIG. 4

FIG. 5



PUESTA EN MRACHA DE PLANTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA A ESCALA PLENA TASA DE EMISIONES EN CHIMENEA DE SO₂

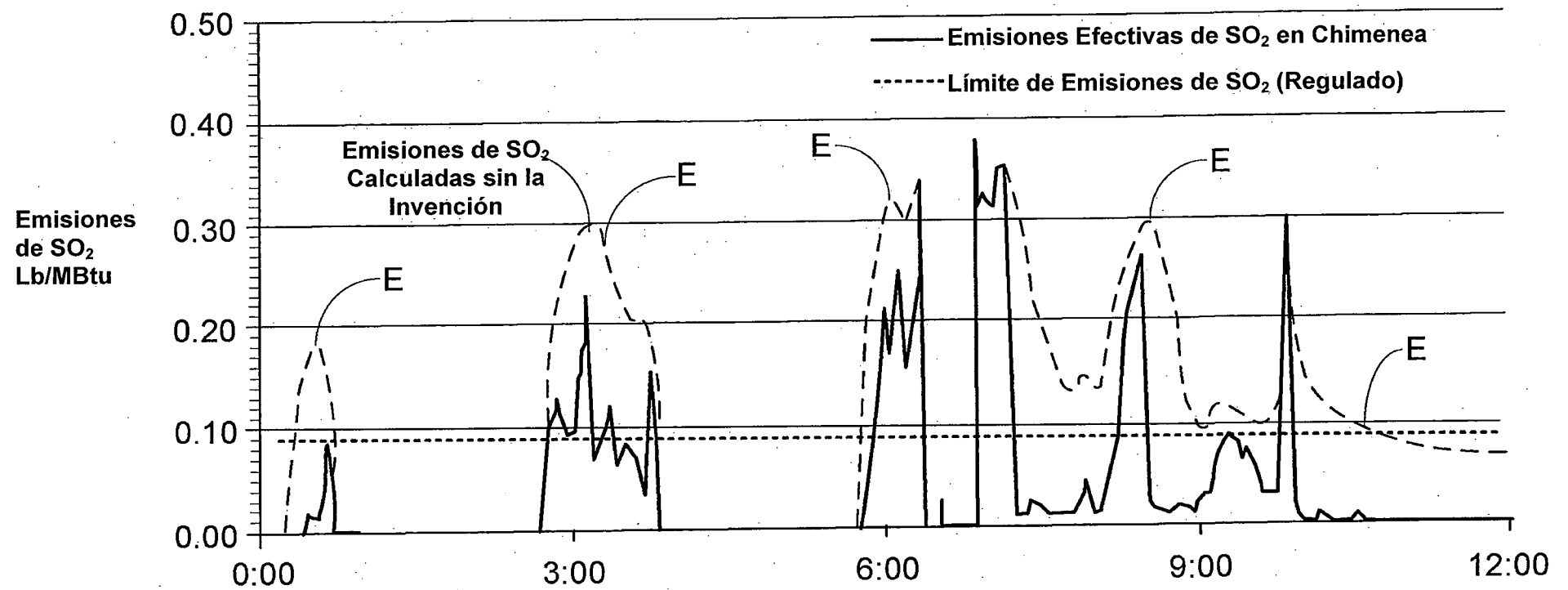


FIG. 6

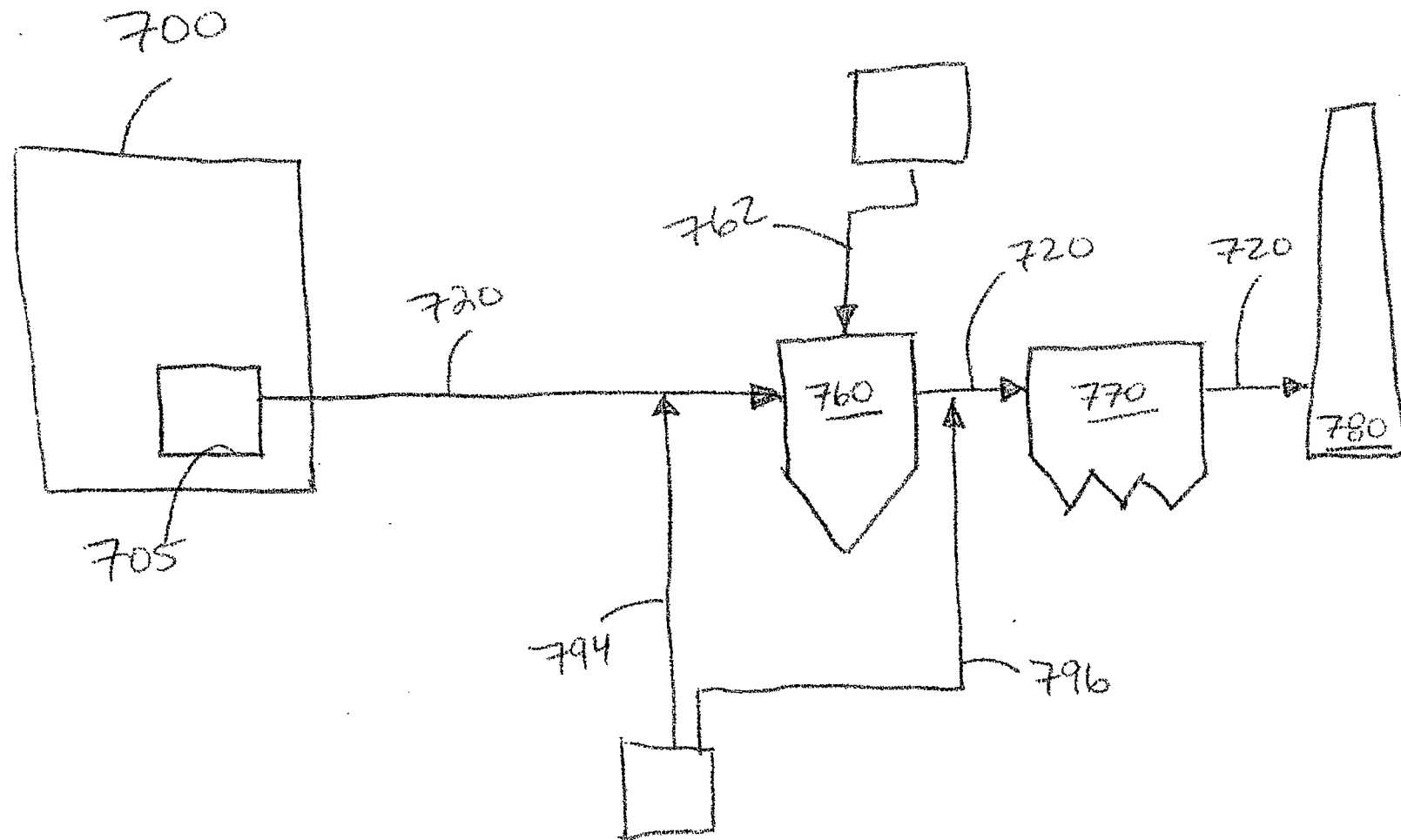


FIG. 7

CAVELIER
ABOGADOS
EDIFICIO SISKI
CARRERA 4a N° 72-35
BOGOTÁ, 8 - COLOMBIA

181

Representación y Poder con autenticación notarial y
Apostille para patentes, modelos de utilidad, diseños
industriales, marcas de fábrica, nombres comerciales,
enseñas, nombres de dominio, lemas comerciales, licencias.

Representation and Power-of-Authority with notarial
authentication and Apostille for patents, utility models,
industrial designs, trademarks, commercial names, trade
emblems, domain names, slogans, licenses.

REPRESENTACION Y PODER

REPRESENTATION AND POWER-OF-ATTORNEY

Yo (nosotros), abajo firmado (s)/I (we), the undersigned

BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

domiciliado (s) en/of : 20 S. VAN BUREN AVENUE, BARBERTON, OHIO 44203-0351, US

hereby ratify the patent application No. 08077422 filed by
Emilio Ferrero on July 25, 2008

por el presente nombramos a EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 y DANIEL PEÑA, tpa. 65.620, domiciliados en la Carrera 4a N° 72-35, Bogotá, Colombia, en obediencia a lo dispuesto en el parágrafo 1o del Artículo 543 del Código de Comercio, el primero como principal y los demás como suplentes, en su orden, como mis (nuestros) representantes en todos los asuntos de propiedad industrial con facultad para recibir notificaciones y nombrar apoderados judiciales o extrajudiciales. El primer representante suplente reemplazará al principal en caso de ausencia o impedimento temporal o definitivo de aquel. La misma regla se aplicará cuando el segundo representante suplente haya de reemplazar al primero, o el tercero al segundo. En tales casos, el representante principal, o el primero, o segundo suplente, en su caso, o ambos, declararán su intención de no ejercer la representación mediante declaración autenticada por Notario Público en Colombia, o por Notario u otro Funcionario Público, o Consul de Colombia, en el extranjero; y si se tratare de impedimento, con el certificado respectivo. Si alguno de los nombrados faltare definitivamente, el siguiente tomará su lugar. Cuando cesare la ausencia o impedimento del representante principal, o de su primero o segundo suplentes, en su caso, podrán ejercer la representación, en su orden, uno u otros según el caso, asumiéndola por el solo hecho de ejercerla, cesando en ese momento el ejercicio de la representación por el primero, segundo o tercer suplente en su caso.

Además, confiero (conferimos) poder a los abogados arriba nombrados, para obtener la protección de mi (nuestra) propiedad industrial y contra la competencia desleal, a cuyo efecto autorizo (amos) a los dichos apoderados para que me (nos) representen ante cualesquiera entidades o personas, ejerzan o no jurisdicción, especialmente ante las del orden administrativo, contencioso-administrativo y judicial, así como los tribunales de arbitramento, en todo lo concerniente a los siguientes asuntos: a) Obtención de patentes de invención, modelos de utilidad y diseños industriales; el registro de marcas de fábrica, colectivas, defensivas, de servicio, lemas comerciales, nombres comerciales, enseñas, nombres de dominio, variedades vegetales y denominaciones de origen; su renovación, traspaso, cambio de nombre o domicilio, cancelación voluntaria; y el registro de licencias de uso de esos derechos; b) Las acciones de

in due compliance with the terms of paragraph 1st. of article 543 of the Commercial Code, do hereby appoint EMILIO FERRERO, tpa. 31929; LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, tpa. 23555 and DANIEL PEÑA, tpa. 65620, domiciled at Carrera 4a N° 72. 35, Bogotá, Colombia, the first as principal and the others as alternates, in the order of their appointment, as our representatives for all industrial property matters with faculty to receive notifications and to appoint attorneys in and out of Court. The first alternate shall replace the principal in case of his absence or of temporal or definitive impediment. The same rule will apply when the second alternate representative is to replace the first one, or when the third is to replace the first or second alternates in their turn, or both of them, second. In such cases, the principal representative, or the first or second alternates in their turn, or both of them, shall state their intention not to act as representatives through a declaration given before a Notary Public in Colombia, or before a Notary or another Public Official or a Colombian Consul abroad; and in case of impediment, the appropriate certificate shall suffice. If any of the appointees were to be definitely absent, the following alternate shall take his place. When the absence or impediment of the principal representative, or of the first or second alternate in their turn ceases, the representation can be taken again in their sequence, by the principal, the first or second alternate depending on case, and the mere fact or its exercise will suffice. The exercise of the representation by the first, second or third alternates in their turn shall end at such time. In addition, we grant a Power of Attorney in favor of the above named attorneys at Law so that they may obtain the protection of my (our) industrial property and against the unfair competition, for which purpose I (we) authorize the said attorneys to represent me (us) before any authorities or persons, with or without jurisdiction, specially those administrative, administrative contentious and judicial, as well as before Arbitration Court, in all matters concerning the following: a) Obtainment of patents, utility models and industrial designs; the registration of trademarks, collective, defensive and service marks, slogans, commercial names, trade emblems, domain names, vegetal varieties and denominations of origin; its renewal, assignment, change of name or domicile, voluntary cancellation; and the registration of licenses of use of the above rights; b) Actions of unfair competition, protection to

WPP00001-181

competencia de la protección del consumidor, oposiciones u observaciones, cancelación administrativa y judicial, nulidad, medidas cautelares, concesión de licencias, la tutela, la protección de secretos industriales, y en general los juicios civiles, penales, administrativos o contenciosos administrativos relacionados con estos derechos; acciones y procesos que promovamos o se nos promuevan. Y para que en todos los asuntos arriba determinados, puedan sustituir este mandato, transigir, conciliar, admitir los hechos del proceso, desistir, cancelar, recibir, renunciar, y ratificar los actos de agentes oficiosos.

the consumer oppositions or observations, administrative or Court cancellation, nullity, infringement, granting of licenses, the action for writ mandamus, the protection of trade secrets, and in general the civil, penal, and administrative suits relating to those rights; actions and suits instituted by me (us) or against me (us). And that in all the above matters they may substitute this Power of Attorney, compromise, conciliate, admit the facts of the case, desist, cancel, receive, resign, and ratify acts done by representatives without a power of attorney.

Dado y firmado hoy/Given and signed this NOVEMBER 12, 2008

en/in BARBERTON, OHIO, US

por/by ERIC MARICH, MANAGING ATTORNEY - INTELLECTUAL PROPERTY

ATTORNEY-IN-FACT

Firma/Signature

Eric Marich

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (INDIVIDUO)

A los _____ días del mes _____ de _____ ante mí, Notario Público o Funcionario Autorizado de _____

compareció(eron) personalmente _____

a quien(es) doy fe de conocer y me consta que es(son) la(s) persona(s) firmante(s) del documento que precede, y quien(es) tiene(n) capacidad legal para otorgarlo

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD)

A los 12 días del mes Noviembre de 2008 compareció(eron) ante mí, ERIC MARICH

Quien(es) conozco personalmente y que firma(n) este documento en representación de la Sociedad/compañía denominada

BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

Certifico:

1. Que he visto los siguientes documentos:*

Artículos de Constitución, 11/20/2007, Delaware, Estatutos, 11/20/2007, Delaware, Consentimiento unánimo, 7/26/2007, Delaware

2. Que dichos documentos prueban lo siguiente:

2.1. Que BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC. es una Sociedad/Compañía legalmente constituida y existente de acuerdo con las leyes del Estado de

2.2. Que el domicilio de dicha Sociedad/Compañía es BARBERTON, OHIO, EUA

2.3. Que el objeto u objetos para los cuales se otorga el presente poder están comprendidos dentro del objeto social de la mencionada Sociedad/Compañía.

2.4. Que el(los) Sr (Sres.) ERIC MARICH

está(n) autorizado(s) para otorgar el presente Poder.

Ciudad BARBERTON

Estado OHIO

Hoy 12 Noviembre de 2008

--- NOTARIO PÚBLICO O FUNCIONARIO AUTORIZADO --- NOTARY PUBLIC OR ATTESTING OFFICIAL ---

* Los documentos deben identificarse con fecha y origen



MICHAEL J. SEYMOUR
NOTARY PUBLIC - OHIO
MY COMMISSION HAS NO EXPIRATION DATE
UNDER SECTION 147.03 R.C.

NOTARIAL CERTIFICATION (INDIVIDUAL)

On this _____ day of _____ 2008 before me, a Notary Public or Attesting Official of _____

personally appeared _____

to me known, and known to me to be the person(s) who executed that foregoing document, and who has(have) legal capacity to execute it.

NOTARIAL CERTIFICATION (CORPORATION)

On this 12TH day of NOVEMBER 2008 8 appeared before me ERIC MARICH

who(m) I know personally and who(m) signed this document as representative(s) of the Corporation/Company named BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

I certify:

1. That I have seen the following documents:*

Certificate of Incorporation, 11/20/2007, Delaware
By-laws, 11/20/2007, Delaware
Unanimous Consent, 7/26/2007, Delaware

2. That the above documents duly prove the following:

BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.
2.1. That it is a Corporation/Company legally constituted and in existence in accordance with the laws of the State of DELAWARE

2.2. That the domicile of said Corporation/Company is BARBERTON, OHIO, US

2.3. That the purpose or purposes for which the present Power of Attorney is granted are comprised within the corporation purposes set forth in the charter of the mentioned Corporation/Company.

2.4. That Mr. (Messrs.) ERIC MARICH

is(are) authorized to grant the present Power of Attorney

City BARBERTON

State OHIO

This 12TH day of NOVEMBER 2008

* Documents must be identified with date and origin

El Notario Publico - The Notary Public
(Firma-sello) (Signature-seal)

APOSTILLE

(Convention de la Haye du 5 octobre 1961)

1. Country: United States of America

This public document

2. has been signed by MICHAEL J. SEYMOUR

3. acting in the capacity of Attorney at Law, Notary Public, State of Ohio

4. bears the seal/stamp of Notary Public, State of Ohio

CERTIFIED

5. at Columbus, Ohio

6. November 13, 2008

7. by the Secretary of State of Ohio.

8. No. 017576

9. Seal/Stamp:

10. Signature:



A handwritten signature in cursive script, reading "Jennifer Brunner".

Jennifer Brunner
Secretary of State of Ohio

This certification certifies only the authenticity of the signature of the official who signed the document, the capacity in which that official acted, and where appropriate, the identity of the seal or stamp which the document bears. This certification does not imply that the contents of the document(s) are correct, nor that they have the approval of this office.

TRADUCCION OFICIAL No. 12.02/08a realizada por Diego Vargas, Traductor Oficial, Resolución No. 0001 de 1999 del Ministerio de Justicia, registrado ante el Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia.

A continuación se traducen los sellos y legalizaciones de un documento mediante el cual **BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.**, domiciliada en 20 S. Van Buren Avenue, Barberton, Ohio 44203-0351, Estados Unidos de América, por el presente ratifica la solicitud de patente No. 08077422 presentada por el Doctor Emilio Ferrero el 25 de julio de 2008 y adicionalmente otorga derechos de representación y poder a los Doctores Emilio Ferrero, tpa. 31929; Luz Clemencia de Páez, 23555 y Daniel Peña, tpa. 65620, domiciliados en la Carrera 4 No. 72-35, Bogotá, Colombia.

Dado y firmado el 12 de noviembre de 2008 en Barberton, Ohio, Estados Unidos por Eric Marich, Abogado Ejecutivo - Apoderado de Propiedad Intelectual.

Firma Firma Ilegible

CERTIFICACIÓN NOTARIAL (SOCIEDAD) por medio de la cual se certifica la firma del señor Eric Marich en el anterior documento en representación de BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC. y adicionalmente se certifica que la anterior es una sociedad debidamente constituida y existente de conformidad con las leyes del Estado de Delaware, que su domicilio es Barberton, Ohio, Estados Unidos de América y que el señor Eric Marich está autorizado para otorgar el presente poder.

Dado y firmado en la ciudad de Barberton, Estado de Ohio el 12 de noviembre de 2008.

MICHAEL J. SEYMOUR
NOTARIO PÚBLICO - OHIO
MI COMISION NO TIENE FECHA DE VENCIMIENTO
DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 147.03 R.C.

Diego T. Vargas
Diego T. Vargas

Firma Ilegible
El Notario Público

APOSTILLA

(Convention de La Haye du 5 octobre 1961)

1. País: Estados Unidos de América
Este documento público
2. ha sido firmado por MICHAEL J. SEYMOUR
3. actuando en calidad de Abogado, Notario Público, Estado de Ohio
4. lleva el sello/estampilla de Notario Público, Estado de Ohio

CERTIFICADO

5. en Columbus, Ohio
6. El 13 de Noviembre de 2007
7. por el Secretario de Estado de Ohio.
8. **No. 017378**
9. Sello/estampilla
10. Firma:



Firma ilegible

Jennifer Brunner
Secretario del Estado de Ohio

Esta certificación certifica solo la autenticidad de la firma del funcionario que firmó el documento, la capacidad en la cual actúa dicho funcionario y si fuera adecuado, la identidad del sello o estampilla que lleva el documento. Esta certificación no implica que el contenido del documento(s) es correcto ni que cuentan con la probación de esta oficina.

En la traducción fiel y completa de la cual se deja copia en esta o a para su confrontación.

DVZ\DVZ\10-13-07\WPCL002H\COLO 16645-801-001-3

MINISTERIO DE
RELACIONES EXTERIORES

2008 DIC -3 A 11:05

JEFE DE LEGALIZACIONES
BOGOTA D.C.

Diego F. Varela
DIEGO F. VARELA
DIRECTOR GENERAL DE
RELACIONES EXTERIORES
MINISTERIO DE JUSTICIA

CAVELIER

ABOGADOS

WEB SITE: www.cavelier.com
E-MAIL: cavelier@cavelier.com

EDIFICIO SISKI
CARRERA 4 No. 72 - 35
BOGOTA 8, COLOMBIA

TELEFONO: (57) (1) 347-3611
TELEFAX: (57) (1) 217-9211 (57) (1) 310-4995

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

E. S. D.

Poderdante : BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION
GROUP, INC

Poder conferido el : 12/11/2008

Yo, EMILIO FERRERO, obrando como apoderado principal del poderdante arriba mencionado, mediante el presente escrito sustituyo el poder a mi otorgado a la doctora LUZ CLEMENCIA DE PAEZ, identificada con cédula de ciudadanía No. 35.456.344 y Tarjeta Profesional N°23.555, con todas las facultades que me fueron conferidas.

Hago la anterior sustitución conforme al artículo 66 del Código de Procedimiento Civil.



EMILIO FERRERO

T.P.A. N° 31.929

C.C. N° 438.019 de Usaquén

Acepto:



LUZ CLEMENCIA DE PAEZ

T.P.A. N° 23.555

C.C. No. 35.456.344 de Usaquén

NOTARIA SEXTA DE BOGOTA
RECONOCIMIENTO Y PRESENTACION PERSONAL

Bogotá, D.C.

Ante mi AMPARO QUINTERO ARTURO 063 NOV 2009

NOTARIA SEXTA DEL CIRCULO DE
BOGOTÁ, D.C.

Comparec(eron)

Enito Quintero
Williamson y Luz Clemencia
Sotelo de Rios

Quien(es) exhibió(aron) la(s) C.C.

CC 438019 TP 31929
CC 35456344 TP 23535

Y declaró(aron) que la(s) firma(s) que aparece(n)
en el presente documento es(son) la(s) aya(s) y
que el contenido del mismo es cierto.
En constancia se firma esta diligencia.

Enito Quintero
Luz Clemencia Sotelo de Rios



A 7464435



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

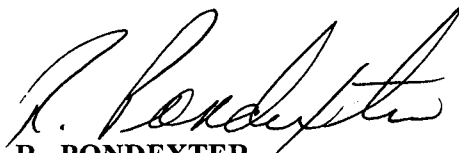
UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office

March 07, 2014

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE
RECORDS OF THIS OFFICE OF A DOCUMENT RECORDED ON
NOVEMBER 20, 2012.

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office




R. PONDEXTER
Certifying Officer

502135201 11/20/2012

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT										
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT										
CONVEYING PARTY DATA											
<table border="1"><thead><tr><th>Name</th><th>Execution Date</th></tr></thead><tbody><tr><td>Bryan J Jankura</td><td>11/12/2012</td></tr><tr><td>Anthony A Silva</td><td>11/12/2012</td></tr></tbody></table>	Name	Execution Date	Bryan J Jankura	11/12/2012	Anthony A Silva	11/12/2012					
Name	Execution Date										
Bryan J Jankura	11/12/2012										
Anthony A Silva	11/12/2012										
RECEIVING PARTY DATA											
<table border="1"><tr><td>Name:</td><td>Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.</td></tr><tr><td>Street Address:</td><td>20 S. Van Buren Avenue</td></tr><tr><td>City:</td><td>Barberton</td></tr><tr><td>State/Country:</td><td>OHIO</td></tr><tr><td>Postal Code:</td><td>44203</td></tr></table>	Name:	Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.	Street Address:	20 S. Van Buren Avenue	City:	Barberton	State/Country:	OHIO	Postal Code:	44203	
Name:	Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.										
Street Address:	20 S. Van Buren Avenue										
City:	Barberton										
State/Country:	OHIO										
Postal Code:	44203										
PROPERTY NUMBERS Total: 1											
<table border="1"><thead><tr><th>Property Type</th><th>Number</th></tr></thead><tbody><tr><td>Application Number:</td><td>13548147</td></tr></tbody></table>	Property Type	Number	Application Number:	13548147							
Property Type	Number										
Application Number:	13548147										
CORRESPONDENCE DATA											
Fax Number: 3308606609 <i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i>											
Phone: 330-860-6605											
Email: patent@babcock.com											
Correspondent Name: BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP,											
Address Line 1: PATENT DEPARTMENT											
Address Line 2: 20 SOUTH VAN BUREN AVENUE											
Address Line 4: BARBERTON, OHIO 44203											
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	CASE_7434_ASSIGNRECORD										
NAME OF SUBMITTER:	Amy M Saus										
Total Attachments: 3 source=Case_7434_Jankura_Silva_Executed#page1.tif source=Case_7434_Jankura_Silva_Executed#page2.tif source=Case_7434_Jankura_Silva_Executed#page3.tif											

CH \$40.00 13548147

502135201

PATENT
REEL: 029328 FRAME: 0286

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

CASES 7434-P and 7434

THIS ASSIGNMENT made the 12th day of November 20 18, by Bryan J. Jankura, residing at 1594 Kings Arms Circle, Uniontown, OH 44685; by Anthony A. Silva, residing at 348 Silver Meadow Drive, Wadsworth, OH 44281 and by ~~Edward J. Campobenedetto~~, residing at ~~3862 Turnberry Drive, Medina, OH 44256~~, all citizens of the United States of America;

WITNESSETH: That

WHEREAS, we are the joint inventors of a certain new and useful improvement and invention in

**DRY SORBENT INJECTION DURING STEADY-STATE
CONDITIONS IN DRY SCRUBBER**

for which we have prepared and filed a United States Provisional Application for Patent on September 29, 2011 having U.S. Application Serial No. 61/540,795, and for which we have prepared and filed an application for Letters Patent of the United States on July 12, 2012, having U.S. Application Serial No. 13/548,147; and

WHEREAS, BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a Corporation organized under the laws of the state of Delaware, U.S.A., and having its principal office at Barberton, Ohio, U.S.A., is desirous of acquiring the entire right, title, and interest in and to said improvement and invention, the United States Provisional Application for Patent, and any and all Letters Patent which shall be granted therefor;

NOW, THEREFORE, To All Whom It May Concern, be it known that for and in consideration of the sum of One Dollar (\$1.00) to us in hand paid, and other good and valuable considerations, the receipt of which is hereby acknowledged, we, Bryan J. Jankura, Anthony A. Silva and ~~Edward J. Campobenedetto~~, have sold, assigned, transferred and set over, and by these presents do sell, assign, transfer and set over, unto said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, the entire right, title, and interest in and to the above-mentioned improvement, invention, United States Provisional Application for Patent, and application for Letters Patent therefor, and in and to any and all Letters Patent of the United States which may be hereinafter be granted therefor, and in and to any and all extensions, divisions, or reissues of said Letters Patent, the same to be held and enjoyed by said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., for its own use and behoof, and the use and behoof of its successors and assigns, to the full end of the term for which said Letters Patent may be granted, as fully and entirely as the same would have been held and enjoyed by us had this assignment and sale not been made;

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.**CASES 7434-P and 7434**

AND, for the consideration aforesaid, we hereby covenant and agree with said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, that at the time of the execution and delivery of these presents, we are the joint and lawful owners of the entire right, title, and interest in and to the above-mentioned improvement, invention, United States Provisional Application for Patent, and application for Letters Patent above mentioned, and that the same are unencumbered, and that we have good right and lawful authority to sell and convey the same in the manner herein set forth;

AND, for the consideration aforesaid, we hereby covenant and agree with said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, that we will, whenever its counsel or the counsel of its successors or assigns, learned in the law, shall advise that an amendment or division or any other proceeding in connection with said application, including interference proceedings, is lawful and desirable or that a reissue or extension of said Letters Patent is lawful and desirable, sign all papers and drawings, take all rightful oaths, and do all acts necessary or required to be done for the procurement of valid Letters Patent for said improvement and invention, or for the reissue or extension of same, without charge to said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., or its successors or assigns, but at its or their expense.

We hereby request the Honorable Commissioner of Patents and Trademarks of the United States to issue the Letters Patent in accordance with this instrument.

AND, for the consideration aforesaid, we have sold, assigned, transferred and set over, and by these presents do sell, assign, transfer and set over, unto said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, the entire right, title, and interest in and to any and all Letters Patent or other form of protection which may be granted in countries foreign to the United States, and in and to any and all applications for Letters Patent or other form of protection which may be filed for said improvement and invention in countries foreign to the United States, including all rights to claim priority, and in and to the invention described in said applications; and we hereby authorize and empower said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, to apply for Letters Patent, or other form of protection, on said improvement and invention, in its own name or in the name of its successors, assigns, or nominees, in any and all countries where it may desire to file such applications and where such applications may be filed by another other than the inventors; and we hereby covenant and agree to sign all papers and drawings, take all rightful oaths, and do all acts necessary or required to be done for the procurement of valid Letters Patent, or other form of protection, for said improvement and

45
44

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

CASES 7434-P and 7434

invention in countries foreign to the United States, and for further investing or confirming the right and title thereto in said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, without charge to said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, but at its or their expense.

IN WITNESS WHEREOF, we have hereunto set our hands and seal on the day and year first above written.

Bryan J. Jankura
Bryan J. Jankura

Anthony A. Silva
Anthony A. Silva

Edward J. Campobenedetto
Edward J. Campobenedetto

WITNESSES:

[Signature]

[Signature]

STATE OF OH)
COUNTY OF Summit) ss.

On this, the 12th day of November, 2012, before me personally appeared Bryan J. Jankura, Anthony A. Silva and Edward J. Campobenedetto to me known and known to me to be the persons described in and who executed the foregoing instrument; and they acknowledged to me that they executed the same for the purpose therein stated.

[Signature]

SEAL



MICHAEL J. SEYMOUR
NOTARY PUBLIC - OHIO
MY COMMISSION HAS NO EXPIRATION DATE
UNDER SECTION 147.03 R.C.

A7464435

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODOS A QUIENES ESTOS PRESENTES LLEGAREN:
DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS
OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Marzo 7, 2014

POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE ADJUNTA SE ENCUENTRA UNA COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE ESTA OFICINA DE UN DOCUMENTO REGISTRADO EL 20 DE NOVIEMBRE DE 2012.

Por autoridad del

Sub Secretario de Comercio para Propiedad Intelectual y Director de la oficina de Marcas y Patentes de los Estados Unidos

(Firmado) R. PONDEXTER

Funcionario que Certifica

(SELLO DE OBLEA DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

CESIÓN DE PATENTE

Versión Electrónica v1.1

Versión hojas v1.1

TIPO DE PRESENTACIÓN	NUEVA CESIÓN
NATURALEZA DE LA CESIÓN	CESION
DATOS DE LA PARTE QUE TRANSPASA	
Nombre	Fecha de Suscripción
Bryan J Jankura	11/12/2012
Anthony A Silva	11/12/2012
DATOS DE LA PARTE QUE RECIBE	
Nombre	Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.
Dirección Calle	20 S. Van Buren Avenue
Ciudad	Barbeton
Estado/País	OHIO
Código Postal	44203
NUMEROS DE PROPIEDAD Total: 1	
Tipo de Propiedad	Número
Solicitud Número	13548147
DATOS CORRESPONDENCIA	
Número de Fax	3308606609
La correspondencia será enviada a la dirección de correo electrónico no fuera exitoso el envío por fax.	
Teléfono	330-860-6605
Correo Electrónico	patent@babcock.com
Nombre Corresponsal	BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP
Dirección Línea 1	Departamento de Patentes

Dirección Línea 2	20 South Van Buren Avenue
Dirección Línea 4	Barberton, Ohio 44203
NÚMERO DE EXPEDIENTE DE ABOGADO	CASE7434_ASSIGNRECORD
NOMBRE DE QUIEN PRESENTA	Amy M. Saus
Total Anexos: 3 Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page1.tif Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page2.tif Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page3.tif	

502135210

PATENTE

RIEL: 029328 MARCO: 0329

CESIÓN A BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

CASOS 7434-P Y 7434

ESTA CESIÓN, celebrada el día 12 del mes de Noviembre de 2012, por Bryan J. Jankura, residente en 1594 Kings Arms Circle, Uniontown, OH 44685; POR Anthony A. Silva, residente en 348 Silver Meadow Drive, Wadsworth, OH 44281, todos ciudadanos de los Estados Unidos de América;

DA FE que

POR CUANTO, somos los inventores conjuntos de una cierta nueva y útil mejora e invención en

**INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN
UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA**

Para la cual hemos preparado y presentado una Solicitud Provisional para Patentes de los Estados Unidos el 29 de Septiembre de 2011, teniendo como serie de Solicitud de los Estados Unidos la No. 61/540.795, y para la cual hemos preparado y presentado una solicitud para Certificado de patente de los Estados Unidos el 12 de Julio de 2012 teniendo como serie de la Solicitud de los Estados Unidos la No. 13/548.147; y

POR CUANTO, BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., una sociedad organizada bajo las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América, y teniendo su oficina principal en Barberton, Ohio, Estados Unidos de América, tiene el deseo de adquirir el completo derecho, título e interés en y para la mencionada mejora e invención, la Solicitud Provisional de Patentes de los Estados Unidos y cualesquiera y todos los Certificados de patente que sean otorgados para ella;

AHORA, POR CONSIGUIENTE, A todos a quienes el presente llegare a interesar, sépase que por y en contraprestación a la suma de Un Dólar (\$1.00) pagado a nosotros, y otras buenas y valorables contraprestaciones, cuyo recibo reconocemos por el presente, nosotros Edward J. Campobenedetto hemos vendido, cedido, transferido y traspasado al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores y cesionarios, el completo derecho, título e interés en y para la antes mencionada mejora, invención, Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos y solicitudes para Certificados de Patente de las mismas, y en y para cualesquiera y todos los Certificados de patente de los Estados Unidos que puedan de aquí en adelante ser otorgados para ellas, y en y para cualesquiera y todas las prórrogas, divisiones o re-expediciones de los mencionados Certificados de Patente, los mismos para ser disfrutados y tenidos por BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., para su propio uso y disfrute, y el uso y disfrute de sus sucesores y cesionarios, hasta el la finalización completa del término para

el cual los mencionados Certificados de Patentes puedan ser otorgados, como si total y completamente los mismos hubieren sido tenidos y disfrutados por nosotros si esta venta no se hubiere llevado a cabo.

Y, por la contraprestación antes mencionada, nosotros acordamos y nos comprometemos con el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., con sus sucesores y cesionarios, que al momento de la suscripción y entrega del presente, somos los propietarios conjuntos y lícitos del completo derecho, título e interés en y para la antes mencionada mejora, invención, Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos, y solicitud para Certificados de Patente antes mencionados, y que los mismos no se encuentran gravados, y que tenemos buen derecho y autoridad lícita para vender y traspasar las mismas de la manera aquí establecida;

Y, por la contraprestación mencionada, nosotros por el presente nos comprometemos y acordamos con el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores y cesionarios que nosotros, cuando su asesor o el asesor de sus sucesores o cesionarios, conocedor de la ley, aconseje que una reforma o división o cualquier otro proceso en relación con la mencionada solicitud, incluyendo procesos de interferencia, sea deseable y lícita o que la re-expedición o prórroga de los mencionados Certificados de Registro es legal deseable, firmaremos todos los papeles y dibujos, tomaremos todos los juramentos adecuados, y realizaremos todos los actos necesarios o requeridos para hacerse para la obtención de certificados de Patente válidos para dicha mejora o invención, o para la re-expedición o prórroga de la misma, sin cargo al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., o a sus sucesores o cesionarios, pero todo a su gasto.

Nosotros por el presente solicitamos al Honorable Comisionado de Marcas y Patentes de los Estados Unidos expedir los Certificados de Patente de acuerdo con este instrumento.

Y, por la contraprestación mencionada, hemos vendido, cedido, traspasado y transferido, y por el presente documento vendemos, cedemos, traspasamos y transferimos, al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores, cesionarios, o nominados, el completo derecho, título e interés en y para cualesquiera y todos los Certificados de patente o cualquier otra forma de protección que pueda ser otorgada en países extranjeros a los Estados Unidos, y en y para cualesquiera y todas las solicitudes para Certificados de Patente o cualquier otra forma de protección que pueda ser presentada por la mencionada mejora e invención en países extranjeros a los Estados Unidos, incluyendo el derecho a reivindicar prioridad, y en para la invención descrita en las mencionadas solicitudes; y nosotros por el presente autorizamos y facultamos al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores, cesionarios o nominados para solicitar Certificados de Patente, o cualquier forma de protección sobre la mencionada mejora e invención, en su propio nombre o a nombre de sus sucesores, cesionarios o nominados en cualesquiera y todos los países en los que desee presentar tales solicitudes y en donde tales solicitudes puedan presentarse por cualquier otro inventor; y por el presente acordamos y nos comprometemos a firmar todos los papeles y dibujos, tomar todos los juramentos adecuados y realizar todos los actos necesarios o deseables para hacerse para la obtención de Certificados de patente válidos, o cualquier otra forma de protección para dicha mejora e invención en países extranjeros a los Estados Unidos, y para adicionalmente invertir o confirmar el derecho y título de ello en el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores, cesionarios o nominados, sin cargo alguno para el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores, cesionarios o nominados, pero a su propio gasto.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, hemos firmado y estampado el presente en el día y año arriba escritos.

(Firmado)
Bryan J. Jankura

(Firmado)
Anthony A. Silva

Testigo:
(Firmado)

(Firmado)

Estado de Ohio)
)ss.
Condado de Summit)

En este día 22 de Octubre de 2012, ante mí comparecieron personalmente Bryan J. Jankura, Anthony A. Silva a quienes conozco como las personas descritas en y quienes suscribieron el anterior instrumento; y reconoció ante mí que suscribió el mismo para los fines allí expresados.

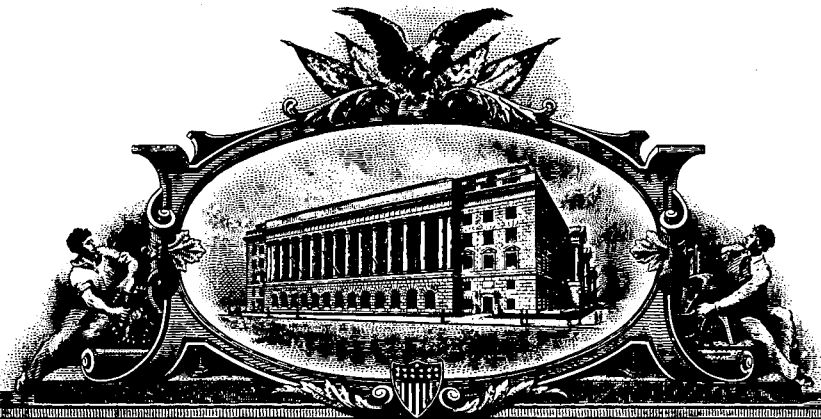
(Firmado)

Sello (Sello a tinta: Eric Marich, Abogado, Notario Público, Estado de Ohio, Mi comisión no tiene fecha de vencimiento bajo la Sección 147.08.RC)

Traducción efectuada por Hilda Aguilera de Piedrahita
COLO 16645 841 006 4 - Id. 262745

47

A 7464435



THE UNITED STATES OF AMERICA

TO ALL TO WHOM THESE PRESENTS SHALL COME:

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office

March 07, 2014

THIS IS TO CERTIFY THAT ANNEXED IS A TRUE COPY FROM THE
RECORDS OF THIS OFFICE OF A DOCUMENT RECORDED ON
NOVEMBER 20, 2012.

By Authority of the
Under Secretary of Commerce for Intellectual Property
and Director of the United States Patent and Trademark Office



R. PONDEXTER
Certifying Officer

48

502135210 11/20/2012

PATENT ASSIGNMENT

Electronic Version v1.1

Stylesheet Version v1.1

SUBMISSION TYPE:	NEW ASSIGNMENT
NATURE OF CONVEYANCE:	ASSIGNMENT
CONVEYING PARTY DATA	
Name	Execution Date
Edward J Campobenedetto	10/22/2012
RECEIVING PARTY DATA	
Name:	Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.
Street Address:	20 S. Van Buren Avenue
City:	Barberton
State/Country:	OHIO
Postal Code:	44203
PROPERTY NUMBERS Total: 1	
Property Type	Number
Application Number:	13548147
CORRESPONDENCE DATA	
Fax Number:	3308606609
<i>Correspondence will be sent via US Mail when the fax attempt is unsuccessful.</i>	
Phone:	330-860-6605
Email:	patent@babcock.com
Correspondent Name:	BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP,
Address Line 1:	PATENT DEPARTMENT
Address Line 2:	20 SOUTH VAN BUREN AVENUE
Address Line 4:	BARBERTON, OHIO 44203
ATTORNEY DOCKET NUMBER:	CASE7434_ASSIGNRECORD
NAME OF SUBMITTER:	Amy M Saus
Total Attachments: 3 source=Case_7434_Campo_Executed#page1.tif source=Case_7434_Campo_Executed#page2.tif source=Case_7434_Campo_Executed#page3.tif	

CH \$40.00 13548147

502135210

PATENT
REEL: 029328 FRAME: 0329

49

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

CASES 7434-P and 7434

THIS ASSIGNMENT made the 22nd day of October, 2012, by ~~Bryan J. Jankura, residing at 1594 Kings Arms Circle, Uniontown, OH 44685; by Anthony A. Silva, residing at 348 Silver Meadow Drive, Wadsworth, OH 44281 and by Edward J. Campobenedetto, residing at 3862 Turnberry Drive, Medina, OH 44256, all citizens of the United States of America;~~

WITNESSETH: That

WHEREAS, we are the joint inventors of a certain new and useful improvement and invention in

**DRY SORBENT INJECTION DURING STEADY-STATE
CONDITIONS IN DRY SCRUBBER**

for which we have prepared and filed a United States Provisional Application for Patent on September 29, 2011 having U.S. Application Serial No. 61/540,795, and for which we have prepared and filed an application for Letters Patent of the United States on July 12, 2012, having U.S. Application Serial No. 13/548,147; and

WHEREAS, BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a Corporation organized under the laws of the state of Delaware, U.S.A., and having its principal office at Barberton, Ohio, U.S.A., is desirous of acquiring the entire right, title, and interest in and to said improvement and invention, the United States Provisional Application for Patent, and any and all Letters Patent which shall be granted therefor;

NOW, THEREFORE, To All Whom It May Concern, be it known that for and in consideration of the sum of One Dollar (\$1.00) to us in hand paid, and other good and valuable considerations, the receipt of which is hereby acknowledged, we, ~~Bryan J. Jankura, Anthony A. Silva and Edward J. Campobenedetto~~, have sold, assigned, transferred and set over, and by these presents do sell, assign, transfer and set over, unto said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, the entire right, title, and interest in and to the above-mentioned improvement, invention, United States Provisional Application for Patent, and application for Letters Patent therefor, and in and to any and all Letters Patent of the United States which may be hereinafter be granted therefor, and in and to any and all extensions, divisions, or reissues of said Letters Patent, the same to be held and enjoyed by said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., for its own use and behoof, and the use and behoof of its successors and assigns, to the full end of the term for which said Letters Patent may be granted, as fully and entirely as the same would have been held and enjoyed by us had this assignment and sale not been made;

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.**CASES 7434-P and 7434**

AND, for the consideration aforesaid, we hereby covenant and agree with said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, that at the time of the execution and delivery of these presents, we are the joint and lawful owners of the entire right, title, and interest in and to the above-mentioned improvement, invention, United States Provisional Application for Patent, and application for Letters Patent above mentioned, and that the same are unencumbered, and that we have good right and lawful authority to sell and convey the same in the manner herein set forth;

AND, for the consideration aforesaid, we hereby covenant and agree with said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors and assigns, that we will, whenever its counsel or the counsel of its successors or assigns, learned in the law, shall advise that an amendment or division or any other proceeding in connection with said application, including interference proceedings, is lawful and desirable or that a reissue or extension of said Letters Patent is lawful and desirable, sign all papers and drawings, take all rightful oaths, and do all acts necessary or required to be done for the procurement of valid Letters Patent for said improvement and invention, or for the reissue or extension of same, without charge to said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., or its successors or assigns, but at its or their expense.

We hereby request the Honorable Commissioner of Patents and Trademarks of the United States to issue the Letters Patent in accordance with this instrument.

AND, for the consideration aforesaid, we have sold, assigned, transferred and set over, and by these presents do sell, assign, transfer and set over, unto said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, the entire right, title, and interest in and to any and all Letters Patent or other form of protection which may be granted in countries foreign to the United States, and in and to any and all applications for Letters Patent or other form of protection which may be filed for said improvement and invention in countries foreign to the United States, including all rights to claim priority, and in and to the invention described in said applications; and we hereby authorize and empower said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, to apply for Letters Patent, or other form of protection, on said improvement and invention, in its own name or in the name of its successors, assigns, or nominees, in any and all countries where it may desire to file such applications and where such applications may be filed by another other than the inventors; and we hereby covenant and agree to sign all papers and drawings, take all rightful oaths, and do all acts necessary or required to be done for the procurement of valid Letters Patent, or other form of protection, for said improvement and

51

ASSIGNMENT TO BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

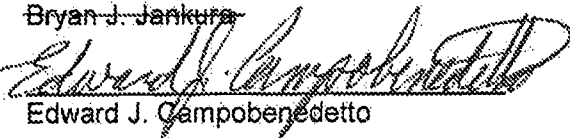
CASES 7434-P and 7434

invention in countries foreign to the United States, and for further investing or confirming the right and title thereto in said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, without charge to said BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., its successors, assigns, or nominees, but at its or their expense,

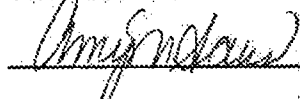
IN WITNESS WHEREOF, we have hereunto set our hands and seal on the day and year first above written.

Bryan J. Jankura

Anthony A. Silva

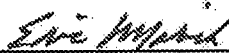

Edward J. Campobenedetto

WITNESSES:

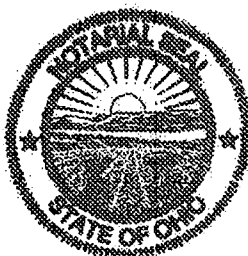


STATE OF OHIO)
COUNTY OF SUMMIT) ss.

On this, the 22 day of OCTOBER, 2012, before me personally appeared Bryan J. Jankura, Anthony A. Silva and Edward J. Campobenedetto to me known and known to me to be the persons described in and who executed the foregoing instrument; and they acknowledged to me that they executed the same for the purpose therein stated.



SEAL



ERIC MARICH, Attorney at Law
Notary Public, State of Ohio
My Commission has no Expiration date
Under Section 147.03 R.C.

A7464435

ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA

A TODOS A QUIENES ESTOS PRESENTES LLEGAREN:
 DEPARTAMENTO DE COMERCIO DE LOS ESTADOS UNIDOS
 OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS

Marzo 7, 2014

POR EL PRESENTE CERTIFICO QUE ADJUNTA SE ENCUENTRA UNA COPIA FIEL DE LOS REGISTROS DE
 ESTA OFICINA DE UN DOCUMENTO REGISTRADO EL 20 DE NOVIEMBRE DE 2012.

Por autoridad del

Sub Secretario de Comercio para Propiedad Intelectual y Director de la oficina de Marcas y Patentes de los
 Estados Unidos

(Firmado) R. PONDEXTER

Funcionario que Certifica

(SELLO DE OBLEA DE LA OFICINA DE PATENTES Y MARCAS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA)

CESIÓN DE PATENTE

Versión Electrónica v1.1

Versión hojas v1.1

TIPO DE PRESENTACIÓN	NUEVA CESIÓN
NATURALEZA DE LA CESIÓN	CESION
DATOS DE LA PARTE QUE TRANSPASA	
Nombre	Fecha de Suscripción
Edward J. Campobenedetto	10/22/2012
DATOS DE LA PARTE QUE RECIBE	
Nombre	Babcock & Wilcox Power Generation Group, Inc.
Dirección Calle	20 S. Van Buren Avenue
Ciudad	Barbeton
Estado/País	OHIO
Código Postal	44203
NUMEROS DE PROPIEDAD Total: 1	
Tipo de Propiedad	Número
Solicitud Número	13548147
DATOS CORRESPONDENCIA	
Número de Fax	3308606609
La correspondencia será enviada a la dirección de correo electrónico no fuera exitoso el envío por fax.	
Teléfono	330-860-6605
Correo Electrónico	patent@babcock.com
Nombre Corresponsal	BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP
Dirección Línea 1	Departamento de Patentes
Dirección Línea 2	20 South Van Buren Avenue

Dirección Línea 4	Barberton, Ohio 44203
NÚMERO DE EXPEDIENTE DE ABOGADO	CASE7434_ASSIGNRECORD
NOMBRE DE QUIEN PRESENTA	Amy M. Saus
Total Anexos: 3 Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page1.tif Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page2.tif Fuente=Case_7434_Campo_Executed#page3.tif	

502135210

PATENTE
RIEL: 029328 MARCO: 0329

CESIÓN A BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC.

CASOS 7434-P Y 7434

ESTA CESIÓN, celebrada el día 22 del mes de Octubre de 2012, por Edward J. Campobenedetto, residente en 3862 Turnberry Drive, Medina, OH 44256, todos ciudadanos de los Estados Unidos de América;

DA FE que

POR CUANTO, somos los inventores conjuntos de una cierta nueva y útil mejora e invención en

INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA

Para la cual hemos preparado y presentado una Solicitud Provisional para Patentes de los Estados Unidos el 29 de Septiembre de 2011, teniendo como serie de Solicitud de los Estados Unidos la No. 61/540.795, y para la cual hemos preparado y presentado una solicitud para Certificado de patente de los Estados Unidos el 12 de Julio de 2012 teniendo como serie de la Solicitud de los Estados Unidos la No. 13/548.147; y

POR CUANTO, BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., una sociedad organizada bajo las leyes del Estado de Delaware, Estados Unidos de América, y teniendo su oficina principal en Barberton, Ohio, Estados Unidos de América, tiene el deseo de adquirir el completo derecho, título e interés en y para la mencionada mejora e invención, la Solicitud Provisional de Patentes de los Estados Unidos y cualesquiera y todos los Certificados de patente que sean otorgados para ella;

AHORA, POR CONSIGUIENTE, A todos a quienes el presente llegare a interesar, sépase que por y en contraprestación a la suma de Un Dólar (\$1.00) pagado a nosotros, y otras buenas y valorables contraprestaciones, cuyo recibo reconocemos por el presente, nosotros Edward J. Campobenedetto hemos vendido, cedido, transferido y traspasado al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores y cesionarios, el completo derecho, título e interés en y para la antes mencionada mejora, invención, Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos y solicitudes para Certificados de Patente de las mismas, y en y para cualesquiera y todos los Certificados de patente de los Estados Unidos que puedan de aquí en adelante ser otorgados para ellas, y en y para cualesquiera y todas las prorrogas, divisiones o re-expediciones de los mencionados Certificados de Patente, los mismos para ser disfrutados y tenidos por BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., para su propio uso y disfrute, y el uso y disfrute de sus sucesores y cesionarios, hasta el la finalización completa del término para el cual los mencionados

Certificados de Patentes puedan ser otorgados, como si total y completamente los mismos hubieren sido tenidos y disfrutados por nosotros si esta venta no se hubiere llevado a cabo.

Y, por la contraprestación antes mencionada, nosotros acordamos y nos comprometemos con el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., con sus sucesores y cesionarios, que al momento de la suscripción y entrega del presente, somos los propietarios conjuntos y lícitos del completo derecho, título e interés en y para la antes mencionada mejora, invención, Solicitud Provisional de Patente de los Estados Unidos, y solicitud para Certificados de Patente antes mencionados, y que los mismos no se encuentran gravados, y que tenemos buen derecho y autoridad lícita para vender y traspasar las mismas de la manera aquí establecida;

Y, por la contraprestación mencionada, nosotros por el presente nos comprometemos y acordamos con el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores y cesionarios que nosotros, cuando su asesor o el asesor de sus sucesores o cesionarios, conocedor de la ley, aconseje que una reforma o división o cualquier otro proceso en relación con la mencionada solicitud, incluyendo procesos de interferencia, sea deseable y lícita o que la re-expedición o prórroga de los mencionados Certificados de Registro es legal deseable, firmaremos todos los papeles y dibujos, tomaremos todos los juramentos adecuados, y realizaremos todos los actos necesarios o requeridos para hacerse para la obtención de certificados de Patente válidos para dicha mejora o invención, o para la re-expedición o prórroga de la misma, sin cargo al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., o a sus sucesores o cesionarios, pero todo a su gasto.

Nosotros por el presente solicitamos al Honorable Comisionado de Marcas y Patentes de los Estados Unidos expedir los Certificados de Patente de acuerdo con este instrumento.

Y, por la contraprestación mencionada, hemos vendido, cedido, traspasado y transferido, y por el presente documento vendemos, cedemos, traspasamos y transferimos, al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores, cesionarios, o nominados, el completo derecho, título e interés en y para cualesquiera y todos los Certificados de patente o cualquier otra forma de protección que pueda ser otorgada en países extranjeros a los Estados Unidos, y en y para cualesquiera y todas las solicitudes para Certificados de Patente o cualquier otra forma de protección que pueda ser presentada por la mencionada mejora e invención en países extranjeros a los Estados Unidos, incluyendo el derecho a reivindicar prioridad, y en para la invención descrita en las mencionadas solicitudes; y nosotros por el presente autorizamos y facultamos al mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., a sus sucesores, cesionarios o nominados para solicitar Certificados de Patente, o cualquier forma de protección sobre la mencionada mejora e invención, en su propio nombre o a nombre de sus sucesores, cesionarios o nominados en cualesquiera y todos los países en los que desee presentar tales solicitudes y en donde tales solicitudes puedan presentarse por cualquier otro inventor; y por el presente acordamos y nos comprometemos a firmar todos los papeles y dibujos, tomar todos los juramentos adecuados y realizar todos los actos necesarios o deseables para hacerse para la obtención de Certificados de patente válidos, o cualquier otra forma de protección para dicha mejora e invención en países extranjeros a los Estados Unidos, y para adicionalmente invertir o confirmar el derecho y título de ello en el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores, cesionarios o nominados, sin cargo alguno para el mencionado BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC., sus sucesores, cesionarios o nominados, pero a su propio gasto.

EN TESTIMONIO DE LO CUAL, hemos firmado y estampado el presente en el día y año arriba escritos.

(Firmado)

Edward J. Campobenedetto

Testigo:
(Firmado)

Estado de Ohio)
)ss.
Condado de Summit)

En este día 22 de Octubre de 2012, ante mi compareció personalmente Edward J. Campobenedetto a quien conozco como la persona descrita en y quien suscribió el anterior instrumento; y reconoció ante mi que suscribió el mismo para los fines allí expresados.

(Firmado)

Sello (Sello a tinta: Eric Marich, Abogado, Notario Público, Estado de Ohio, Mi comisión no tiene fecha de vencimiento bajo la Sección 147.08.RC)

Traducción efectuada por Hilda Aguilera de Piedrahita
COLO 16645 841 006 4 - Id. 262745

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

-/-

54

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0033921

Bogotá D.C., Marzo 28 de 2014 - 11:22:14

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	599246675	28/03/2014	9.588.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr.UNDITARIO	Vr.CONCEPTO
1	50005-01-01 SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	515.000.00	515.000.00
				\$515.000.00

SON: **QUINIENTOSQUINCE MIL PESOS MONEDA CORRIENTE***

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-066858-00000-0000

Fecha: 2014-03-28 16:17:16
Tra. 11 PATENTE IYII
Act. 411 PRESENTACIONDep. 2020 DIR.NUEVASCR
Eve: 378 FASENACIONALI
Folios: 58

COLO16645-841-006-4

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

, Marzo 28 de 2014 - 11:22:20

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

NIT : 800.176.089-2

- / -

55



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

RECIBO DE CAJA

No. 14 - 0033919

Bogotá D.C., Marzo 28 de 2014 - 11:22:14

RECIBIDO DE : CAVELIER ABOGADOS

NI 860.041.367

*** Soporte del Pago ***

TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR. PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	599246675	28/03/2014	9.588.000.00

*** Conceptos Pagados ***

CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO	Vr. CONCEPTO
14	50005-01-01 SOLICITUDES	1607 REIVINDICACION PATENTE UNITARIA ADICIONAL A LAS 10 INIC	31.000.00	434.000.00
				\$434.000.00

SON: **CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 14-066858-00000-0000

Fecha: 2014-03-28 16:17:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58 **57**

Código: 16645-842-006-4

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

Marzo 28 de 2014 - 11:22:20

56 8+

Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO DIVISION DE NUEVAS CREACIONES EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN SOLICITUD DE PATENTE DE INVENCION PCT	
(21) N° de solicitud: (22) Fecha de solicitud: (30) Prioridad (31) Prioridad (32) Fecha (33) País 61/540,806 2011/09/29 US 13/548,150 2012/07/12 US		(51) Int Cl: B01D 053/056 (71) Solicitante(s) BABCOCK & WILCOX POWER GENERATION GROUP, INC (72) Inventor(es) BRYAN J. JANKURA Y OTROS (74) Apoderado: LUZ CLEMENCIA DE PAEZ	
(85) Fecha limite inicio fase nacional: 2014/04/29 (86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud: 2012/09/25 No. de solicitud PCT/US2012/057111		(87) Publicación internacional Fecha: 2013/04/04 N° publicación: WO 2013/049058 A1	
(54) Título: INYECCIÓN DE ABSORBENTE SECO DURANTE CONDICIONES DE RÉGIMEN NO ESTACIONARIO EN UN LAVADOR DE GAS POR VÍA SECA			

Resumen:

Métodos de reducir niveles de emisiones durante periodos de alteración, tales como la puesta en marcha, se divulgan para uso con un sistema de desulfuración de lavador de gas por vía seca. Un polvo de hidróxido de calcio seco se inyecta en la trayectoria del flujo de gas y se hidrata en el absorbedor desecador por pulverización. El polvo resultante hidratado se deposita entonces en las mangas de filtrado en el filtro de mangas. Esto puede hacerse a temperaturas inferiores a las que el absorbedor desecador por pulverización sería operable en otro modo, permitiendo que la desulfuración ocurra antes en el proceso de combustión, tal como durante la puesta en marcha de un sistema de combustión frío a temperatura ambiente. La operación del sistema de combustión puede también apoyarse, integrarse, recortarse, o aumentarse dependiendo de varios escenarios de operación.

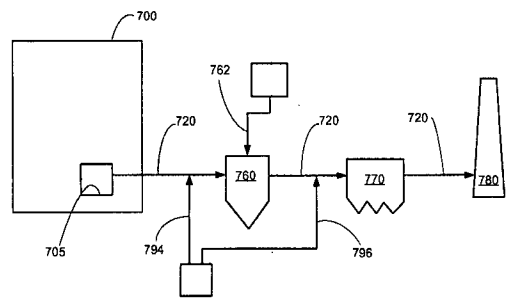


FIG. 7



No. 14-066858- -00000-0000

ES

58

PATENTE DE INVENCION ☐

MODELO

Fecha: 2014-03-28 16:17:16 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 58

00

57

☐	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 ☐