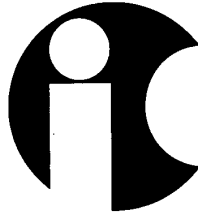




No. 12-056155-00000-0000

Fecha: 2012-04-03 16:31:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24

Act. 411 PRESENTACION Folios: 24



Industria y Comercio

SUPERINTENDENCIA

DELEGATURA DE PROPIEDAD INDUSTRIAL

División de Nuevas Creaciones

SOLICITUD PATENTE DE INVENCION

21. EXPEDIENTE No. _____

54. TÍTULO PROCESO PARA LIMPIAR LOS COMPONENTES DE LA CAMARA DE COMBUSTIBLE
DE UNA TURBINA DE GAS

51. CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL B65D 1/00

71. SOLICITANTE GENERAL ELECTRIC COMPANY

DOMICILIO SCHENECTADY, ESTADO DE NEW YORK, E.U.A.

74. APODERADO GERMAN CASTILLO GRAU

22. BOGOTÁ, D.C., _____

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA		PETIT		SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO  No. 12-056155- -00000-0000 Fecha: 2012-04-03 16:31:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI Act. 411 PRESENTACION Folios: 24 ACT 411 PRESENTACION Folios: 24	
FORMULARIO ÚNICO DE SOLICITUD DE PATENTES PCT ENTRADA EN FASE NACIONAL SOLICITUD DE:					
☒ Patente de Invención ☐ Patente de Modelo de Utilidad					
☒ Capítulo I ☐ Capítulo II					
1 SOLICITANTE		Nombre: GENERAL ELECTRIC COMPANY Dirección: 1 River Road Nacionalidad o Domicilio: Schenectady, Estado de New York, E.U.A. Lugar de Constitución: E.U.A. Teléfono: Fax: E- mail:		IDENTIFICACIÓN ☐ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cual Número	
3 REPRESENTANTE O APODERADO		Nombre: GERMAN CASTILLO GRAU Dirección: Carrera 13 No. 37 - 43 Piso 12 Teléfono: 285 7460 Fax: 285 9267 E- mail: info@castillograu.com		IDENTIFICACIÓN ☒ C.C. ☐ NIT ☐ C.E. ☐ Otro Cual Número 17.017.671 TF 2.978 de Bogotá del C.S.J	
4 INVENTOR (ES) (72)		Nombre: Mel Joseph Esmacher; James Lee Standard; Roy Nelson Mckean; Martin John Spalding; Eric Thomas Hendrickson Dirección: 9669 Grogans Mill Road; Suite #6, 1851 Gulf Freeway South, 9669 Grogans Mill Road; 4200 Wildwood Parkway SE; 9669 Grogans Mill Road Nacionalidad o Domicilio: The Woodlands; League City, Estado de Texas; Atlanta, Estado de Georgia - E.U.A.			
5 PCT (86) Solicitud Internacional No. <u>PCT/US2010/048622</u> Fecha <u>Septiembre 13, 2010</u> Publicación Internacional No. <u>WO 2011/043899 A2</u> Fecha <u>Abril 14, 2011</u>					
6 Título (54) <u>PROCESO PARA LIMPIAR LOS COMPONENTES DE LA CÁMARA DE COMBUSTIBLE DE UNA TURBINA DE GAS</u>					
7 Clasificación Internacional (51) B65D 1/00					
8 Prioridad ☒ SI ☐ NO		(33)País de Origen E.U.A.	(32) Fecha Octubre 9, 2009	(31) Número de Solicitud 12/576,517	
9 Comprobante de pago No. <u>33125</u> Fecha					

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

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	EXTRACTO PARA PUBLICACIÓN ☒ Patente de Invención ☐ Patente modelo de utilidad ☐ PCT
(21) No. De solicitud	(51) int. Cl: B65D 1/00
(22) Fecha de solicitud	(71) Solicitante (s) GENERAL ELECTRIC COMPANY
(30) Prioridad (31) No. Prioridad 12/576,517 (32) Fecha: Octubre 9, 2009	(72) Interventor (es) Mel Joseph Esmacher; James Lee Standard; Roy Nelson Mckean; Martin John Spalding; Eric Thomas Hendrickson
(33) Pais E.U.A.	(74) Apoderado (s) GERMAN CASTILLO GRAU
(54) Título PROCESO PARA LIMPIAR LOS COMPONENTES DE LA CÁMARA DE COMBUSTIBLE DE UNA TURBINA DE GAS	
<i>Las casillas identificadas con 85, 86 y 87 sólo aplican para PCT</i>	
(85) Fecha límite inicio Fase Nacional	
(86) Datos relativos a la presentación de la solicitud PCT Fecha de presentación de la solicitud Fecha Septiembre 13, 2010 No. de solicitud PCT PCT/US2010/048622	(87) Publicación internacional Fecha Fecha (Abril 14, 2011) No. Publicación WO 2011/043899 A2
Resumen reivindicación (es): Un método para transportar una solución química que contiene un ácido fosfónico como un agente para la disolución de hierro a través de las cámaras del anillo cuaternario en latas de combustión anterógradas de una turbina de gas para disolver los depósitos de óxido de hierro y con ello facilitar la limpieza de las vías internas del combustible. El método usa una pestaña de limpieza conectada a la pestaña de combustible cuaternario que tiene un deflector de direccionamiento del flujo que ingresa en el orificio de combustible cuaternario y dirige el flujo de solución limpiadora en una dirección en la cámara del anillo cuaternario.	

3/20

10 Anexos

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

11 FIGURA CARACTERÍSTICA:

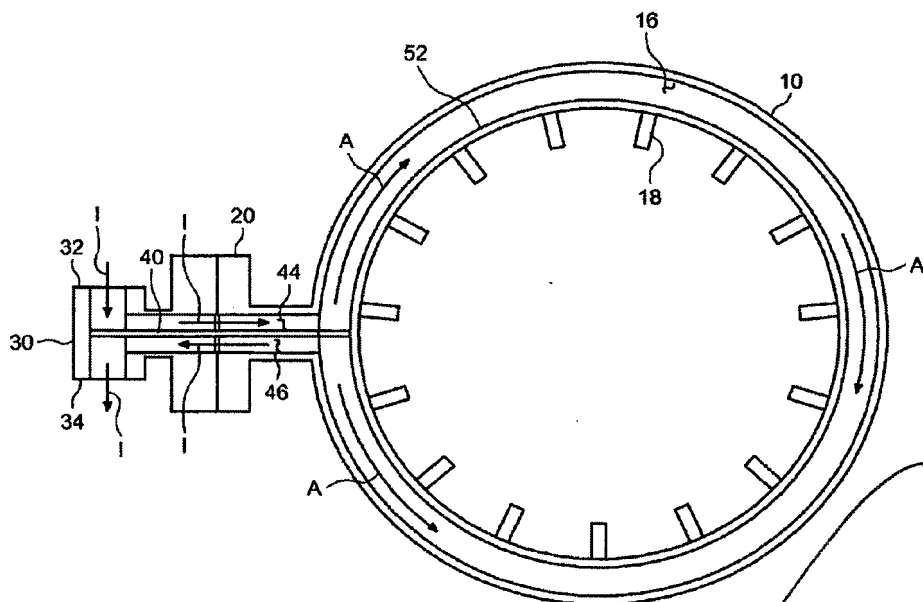


FIG. 4

12 Solicito la concesión de la patente,

NOMBRE: GERMAN CASTILLO GRAU

FIRMA:

C.C.

17.017.671 de
Bogotá

TP

2.978
de C.S.J.

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

4
A

WO 2011/043899

PROCESO PARA LIMPIAR LOS COMPONENTES DE LA CÁMARA DE COMBUSTIBLE DE UNA TURBINA DE GAS

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

[0001] La presente invención se relaciona en general con la remoción de productos de la corrosión de óxido de hierro y más específicamente a un proceso para administrar sustancias químicas limpiadoras para remover el cúmulo de corrosión que se forma dentro de las vías del combustible en las turbinas de gas.

Descripción del estado de la técnica

[0002] Ciertas turbinas de gas, como las turbinas de gas GE Frame 6FA, 7FA y 9FA, tienen componentes hechos de acero dulce. Se pueden formar productos de la corrosión del óxido de hierro y causar cause una acumulación indeseable de depósitos de hierro dentro de las vías del combustible o canales de las carcassas de combustión de la turbina, o "latas". Por ejemplo, las Figuras 1 y 2 ilustran de forma esquemática una lata de combustión anterógrada de una turbina de gas GE que tiene un circuito de combustible cuaternario. Un orificio de entrada de gas combustible cuaternario conduce a una cámara de anillo de distribución del gas combustible cuaternario que se extiende alrededor de la circunferencia de la lata de combustión anterógrada. El gas combustible en la cámara del anillo cuaternario es distribuido por múltiples clavijas cuaternarias (p.ej., 15 clavijas) dentro de la cámara de combustión anterógrada. Cualquier producto de la corrosión de óxido de hierro que se acumule en la cámara del anillo cuaternario puede dar lugar al bloqueo de los pasajes de gas combustible en las clavijas cuaternarias, lo cual puede interferir con el patrón de la llama en la cámara de combustión. Este bloqueo puede conducir a una reducción de las eficiencias y un aumento de las emisiones de óxido nitroso. Además, algunos sitios experimentan tropiezos al activar el circuito de combustible cuaternario. Cuando la inspección de la carcasa anterógrada indica acumulación de depósitos de hierro, se recomienda hacer la limpieza del anillo cuaternario para asegurar una operación fiable. Como se puede apreciar, la cámara anular de distribución cuaternaria de gas combustible es un pasaje estrecho y su acceso es difícil.

5
X

[0003] En el presente, el método de limpieza mecánica de la cámara anular de distribución cuaternaria de gas combustible involucra cerrar las clavijas de combustible seguida de intentos de sacar con hidro-ráfagas los depósitos de hierro obteniendo acceso al canal del anillo cuaternario a través de los orificios para las clavijas de combustible. Esto solamente se puede hacer en una locación remota en unas instalaciones facilidad equipadas para cortar y volver a pegar las clavijas de combustible. En parte debido a la remoción y vuelta a soldar de las clavijas de combustible, el proceso de limpieza es muy dispendioso y suele tomar varias semanas para procesar y restablecer la cámara de combustión.

[0004] Sería deseable proporcionar un método rápido para limpiar las vías críticas de combustible en una turbina de gas eliminando así la posibilidad de que los depósitos de hierro bloqueen los pasos de gas combustible.

RESUMEN DE LA INVENCION

[0005] En un aspecto, la invención va dirigida a un método para transportar una solución química a través de la cámara del anillo de distribución del gas combustible cuaternario para disolver los depósitos de óxido de hierro y con ello facilitar la limpieza de las vías internas del combustible. En una modalidad, el método limpia los depósitos de corrosión de óxido de hierro que se han acumulado en las cámaras del anillo de distribución del gas combustible cuaternario en latas de combustión anterógradas de una turbina de gas, que se caracteriza porque cada lata de combustión anterógrada tiene una pestaña de combustible cuaternario y un orificio de combustible cuaternario que conduce a la cámara del anillo cuaternario. El método incluye remover por lo menos una lata de combustión anterógrada de la turbina de gas y conectar una pestaña de limpieza a la pestaña de combustible cuaternario de la lata. La pestaña de limpieza tiene un deflector de direccionamiento del flujo que ingresa al orificio de combustible cuaternario y se extiende en la longitud de una garganta que conduce desde la pestaña de combustible cuaternario hasta la cámara del anillo cuaternario de manera que el deflector divide la garganta en una porción de entrada de solución limpiadora y una porción de salida de solución limpiadora. El método también incluye conectar la lata de combustión a un sistema de limpieza química que tiene un reservorio de suministro de químicos que funciona como un sumidero para la solución limpiadora y una bomba de circulación que toma succión del reservorio de suministro. El sistema de limpieza química usa una solución limpiadora que tiene

6
5

una composición que contiene un agente para la disolución de hierro. El método además incluye dirigir el flujo de solución limpiadora a través de la pestaña de combustible cuaternario usando la pestaña de limpieza y a través de la porción de entrada de la garganta de manera que el deflector dirige la solución limpiadora flujo en una dirección en la cámara del anillo cuaternario alrededor de la circunferencia de la lata de combustión, que se caracteriza porque durante la navegación alrededor de la cámara del anillo cuaternario, el deflector dirige la solución limpiadora dentro de la porción de salida de la garganta y fuera de la lata de combustión a través de la pestaña de limpieza. Por último, el método incluye devolver la solución limpiadora al reservorio de suministro de químicos.

[0006] La presente invención y sus ventajas sobre el estado de la técnica se tornarán aparentes luego de la lectura de la siguiente descripción detallada y las reivindicaciones anexas con referencia a los dibujos acompañantes.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

[0007] Lo que se acaba de mencionar y otras características de la presente invención se tornarán más aparentes y la invención misma será mejor entendida si se hace referencia a la siguiente descripción de las modalidades de la invención tomadas en conjunto con los dibujos acompañantes, en donde:

[0008] La Fig. 1 ilustra una lata de combustión anterógrada de una turbina de gas GE;

[0009] La Fig. 2 ilustra una vista magnificada de un corte de la lata de combustión anterógrada de la FIG. 1 que ilustra la cámara del anillo de distribución del gas combustible cuaternario;

[0010] La Fig. 3 es una vista esquemática de un sistema de limpieza química de acuerdo con una modalidad de la invención que se usa para limpiar la cámara del anillo de distribución del gas combustible cuaternario de la FIG. 2;

[0011] La Fig. 4 es una vista magnificada de una porción del sistema de limpieza química que ilustra una pestaña de limpieza del sistema conectada a una pestaña de combustible cuaternario de la lata de combustión anterógrada; y

[0012] La Fig. 5 es una vista en perspectiva de la pestaña de limpieza de la FIG. 4.

7
6

[0013] Los caracteres de referencia correspondientes indican partes correspondientes en todas las vistas de los dibujos.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

[0014] La invención será descrita ahora en la siguiente descripción detallada haciendo referencia a los dibujos, en donde las modalidades preferidas se describen en detalle para permitir la práctica de la invención. Si bien la invención se describe en referencia a estas modalidades preferidas específicas, se entenderá que la invención no está limitada a estas modalidades preferidas. Por el contrario, la invención incluye numerosas alternativas, modificaciones y equivalentes que se tornarán aparentes en la consideración de la siguiente descripción detallada.

[0015] Las formas singulares “un” “una” y “el” “la” incluyen referentes plurales a menos que el contexto claramente dicte lo contrario. Los puntos finales de todos los intervalos que citan la misma característica son combinables de forma independiente e incluyen el punto final citado. Todas las referencias se incorporan a la presente mediante referencia.

[0016] La locución adverbial “cerca de” que se usa en relación con una cantidad es inclusiva del valor declarado y tiene el significado que dicta el contexto (p.ej., incluye los rangos de tolerancia que se asocian con la medición de la cantidad particular).

[0017] “Opcional” u “opcionalmente” significa que el evento o circunstancia que se describen a continuación pueden tener o no lugar, o que el material que se identifica a continuación puede estar o no presente y que la descripción incluye instancias en las cuales el evento o la circunstancia tienen lugar o en las cuales el material está presente e instancias en las cuales el evento o la circunstancia no tienen lugar o el material no está presente.

[0018] Las Figuras 1 y 2 ilustran una lata de combustión anterógrada 10, del tipo empleado en turbinas de gas como las turbinas de gas GE Frame 6FA, 7FA y 9FA. Una turbina de gas típica tiene varias, como 14, latas de combustión anterógradas 10. La lata de combustión anterógrada 10 tiene un circuito de combustible cuaternario 12 con un orificio de entrada de gas combustible

cuaternario 14 que conduce a una cámara de anillo de distribución del gas combustible cuaternario 16 que se extiende alrededor de la circunferencia de la lata de combustión anterógrada 10. El gas combustible presente en la cámara del anillo cuaternario 16 es distribuido por múltiples clavijas cuaternarias 18 dentro de la cámara de combustión de la lata de combustión anterógrada 10. La estructura de la lata de combustión anterógrada 10 y la cámara del anillo cuaternario 16 serán entendidas por la persona medianamente versada en la técnica y no tienen que examinarse en mayor detalle aquí.

[0019] Es bien sabido que los productos de la corrosión de óxido de hierro se acumulan en la cámara del anillo cuaternario 16 y pueden dar lugar al bloqueo de los pasajes de gas combustible en las clavijas cuaternarias 18. Esto puede interferir con el patrón de la llama en la cámara de combustión de la lata de combustión anterógrada 10. La presente invención está dirigida a un método para eliminar estos productos de la corrosión de la cámara del anillo cuaternario 16 de las latas de combustión anterógradas 10. De acuerdo con la invención, las latas de combustión anterógradas 10 se quitan de la turbina de gas usando procedimientos convencionales y se limpian en un taller de reparaciones o en la locación con una unidad móvil de limpieza que usa un novedoso procedimiento de manera que las latas 10 se pueden limpiar y volver a poner en la turbina de gas en cosa de unos pocos días en lugar de las semanas que exigen los métodos convencionales. Si bien la modalidad descrita de la invención contempla remover las latas de combustión anterógradas 10 de la turbina, se entenderá que las latas se pueden limpiar instaladas en la turbina sin apartarse del alcance de la invención.

[0020] Una vez que las latas de combustión anterógradas 10 han sido removidas de la turbina de gas, se usa aire a alta presión para soplar las cámaras del anillo cuaternario 16 de las latas individuales 10 para remover los residuos sueltos. El aire a alta presión se introduce en la cámara del anillo cuaternario 16 conectando un suministro de aire a alta presión (que no se muestra) a la pestaña de combustible cuaternario 20 en el orificio de entrada de combustible cuaternario 14. Las latas 10 entonces se conectan con un sistema de limpieza química 22 como el que se ilustra en la FIG. 3. Inicialmente se puede usar una purga de agua dulce con el sistema de limpieza química 22. El sistema de limpieza química 22 contiene un reservorio de suministro de químicos 24 que funciona como un sumidero para la solución limpiadora que se usa en el proceso de limpieza. El reservorio de suministro 24 idealmente tiene una capacidad de por lo menos cerca de 380 L y

9
f

también se puede usar para mezclar las sustancias químicas limpiadoras. Una bomba 26 en una línea de abastecimiento de solución química 28 toma succión del reservorio de suministro 24 y hace circular la solución química a través del sistema de limpieza química 22. En una modalidad, la bomba 26 puede ser una bomba centrífuga de 1 1/2 HP 26 modelo No. 2WY27 de W. W. Grainger Inc. de Lake Forrest, IL que tiene una capacidad de 530 L/min a 60 cm de espacio muerto. Las velocidades de flujo a través del sistema de limpieza química 22 idealmente son de entre cerca de 75 y cerca de 227 L/min.

[0021] La línea de abastecimiento de químicos 28 se conecta a una primera lata de combustión 10 usando una pestaña de limpieza 30 que se conecta a la pestaña de combustible cuaternario 20. La pestaña de limpieza 30 tiene una entrada de pestaña 32 que tiene un adaptador que recibe la línea de abastecimiento de solución química 28. La pestaña de limpieza 30 también tiene una salida de pestaña 34 que tiene un adaptador que se conecta a una línea de transporte de la solución limpiadora 36. Como se ilustra en el esquema de la FIG. 4, la pestaña de limpieza 30 tiene un deflector de direccionamiento del flujo 40 que ingresa en el orificio de entrada de combustible cuaternario 14 y se extiende a lo largo de la longitud de una garganta 42 que conduce desde la pestaña de combustible cuaternario 20 hasta la cámara del anillo cuaternario 16. El deflector de direccionamiento del flujo 40 divide la garganta 42 en una porción de entrada de solución limpiadora 44 y una porción de salida de solución limpiadora 46. La solución limpiadora fluye desde la bomba 26 hacia el interior de la entrada de pestaña 32 y el orificio de entrada de combustible cuaternario 14 y a través de la porción de entrada 44 de la garganta 42 como se ve en las flechas indicadoras de flujo I. En la modalidad que se ilustra, una vez que la solución limpiadora ingresa en la cámara del anillo cuaternario 16, el deflector 40 dirige el flujo en dirección de las manecillas del reloj en la cámara del anillo cuaternario 16 alrededor de la circunferencia de la lata de combustión anterógrada 10 como se observa por las flechas indicadoras de flujo A. Durante la navegación alrededor de la cámara del anillo cuaternario 16, la solución limpiadora flujo es dirigida por el deflector 40 dentro de la porción de salida 46 de la garganta 42 y fuera de la lata de combustión 10 a través de la salida de pestaña 34 como se ve por las flechas indicadoras de flujo O. Como se observa mejor en la vista en perspectiva de la FIG. 5, el deflector 40 de la pestaña de limpieza 30 tiene un medio de extensión del deflector 50 que se usa para variar la longitud del deflector 40 de manera que establece contacto con una superficie de la pared interna 52 de la cámara del

10
ex

anillo cuaternario 16 cuando la pestaña de limpieza 30 está instalada sobre la pestaña de combustible cuaternario 20. En una modalidad, el medio de extensión del deflector 50 incluye una placa deslizante del deflector 54 que contiene una o más ranuras 56 configuradas para recibir tuercas 58 que se usan para proporcionar una conexión por fricción a una placa no deslizante del deflector 60. Sin embargo, la persona medianamente versada en la técnica entenderá que se puede usar otro medio de extensión del deflector 50 siguiendo un juicio prudente de ingeniería.

[0022] En una modalidad, múltiples latas de combustión 10 de una o más turbinas de gas se pueden conectar al sistema de limpieza química 22. En una modalidad, múltiples latas de combustión 10 se conectan en serie de manera que la solución limpiadora que fluye fuera de la primera lata 10 es dirigida a una segunda y luego a las demás latas de combustión 10 como se ilustra en la FIG. 3. La persona medianamente versada en la técnica también entenderá que una o más de las latas de combustión 10 también pueden estar alineadas en paralelo. Después de que la solución limpiadora pasa a través de las latas de combustión 10, es regresada al reservorio de suministro de químicos 24.

[0023] La composición de la solución limpiadora incluye un agente para la disolución de hierro. En una modalidad, la composición incluye un fosfonato o ácido fosfónico como desescamador primario y agente para la disolución de hierro. Además, la composición idealmente contiene un agente reductor y un agente anticorrosión. Opcionalmente, la composición también puede incluir un surfactante o agente humedecedor y/o un dispersante. Las composiciones apropiadas se enseñan en la patente estadounidense de propiedad común No. 4.810.405 la cual se incorpora a la presente en su integridad mediante referencia. En una modalidad, el ácido fosfónico es adecuadamente ácido hidroxietilideno-bifosfónico (HEDP); el agente reductor es apropiadamente ácido isoascórbico, sulfito de sodio, o mezclas de los mismos; y el agente anticorrosión es apropiadamente benzotriazol; el surfactante o agente humedecedor es apropiadamente un amfocarboxilato; y el dispersante es apropiadamente un poliacrilato.

[0024] Una modalidad deseable, la composición de la solución limpiadora incluye CleanBlade™ GTC 1002 disponible de GE Water & Process Technologies de Trevose, PA. CleanBlade™ GTC 1002 comprende Ferroquest® FQ7101 y Ferroquest® FQ7102, también disponible de GE Water & Process Technologies.

119

FQ7101 contiene ácido fosfónico (HEDP) en el intervalo de 7 a 13 p/p%. FQ7102 contiene HEPD en el intervalo de 10 a 20 p/p%, ácido fórmico en el intervalo de 7 a 13 p/p% y ácido glicólico en el intervalo de 1 a 5 p/p%. El FQ7101 es el principal producto de limpieza y el FQ7102 es el material neutralizador. Es deseable que la composición de la solución limpiadora maximice la tasa de remoción de óxido al tiempo que minimiza la corrosión del metal de base. Por desgracia, estos dos objetivos son mutuamente excluyentes en la práctica, porque en el caso general el óxido es removido por un proceso que de suyo resulta en cierta corrosión. Siendo realistas, por tanto, los mejores desescamantes tienen por objeto proporcionar limpieza eficiente al tiempo que mantienen la corrosión dentro de límites aceptables. Con el FQ7101/FQ7102 se ha determinado que mantener el pH en el intervalo 5,0 – 5,5 ha dado resultados de limpieza más rápidos que si el pH se mantuviese en el intervalo más alto de 6,3 – 7,2. Se ha determinado que mantener el pH en el intervalo de 5,0 a 5,5 típicamente permite una limpieza adecuada de la cámara del anillo cuaternario 16 en el curso de cerca de 3 a 5 días. Se ha determinado que la tasa de corrosión para cupones de acero semiduro en el reservorio de suministro de químicos 24 se encuentra en el intervalo de 5 a 10 Mils por Año (MPY) al pH promedio de 5,3. Por comparación, una solución limpiadora de ácido inhibido promediará cerca de 500 MPY. Además, la composición CleanBlade™ de la solución limpiadora proporciona una película protectora basada en fosfato pasivo sobre las superficies limpias.

[0025] El reservorio de suministro de químicos 24 inicialmente se llena con agua. En una modalidad, el reservorio de suministro de químicos 24 se llena con 80 galones (303 L) de agua la cual se deja circular en el sistema de limpieza química 22 para purgar las cámaras del anillo cuaternario 16 que están siendo limpiadas por el sistema 22. Entonces se añaden 20 galones (76 L) (75 L) de CleanBlade™ GTC 1002 al reservorio de suministro de químicos 24 para obtener una solución al 20%. No obstante, la persona medianamente versada en la técnica entenderá que se pueden usar diferentes cantidades de agua y CleanBlade™ sin apartarse del alcance de la invención. Entonces se añade Ferroquest® FQ7102 a la solución hasta cuando el pH está entre 5,0 y 7,0 y más idealmente entre 5,0 y 5,5. El pH se monitorea periódicamente, por ejemplo cada 3 horas. En una modalidad, si el pH está por encima de 5,5, se añade FQ7102 a la solución limpiadora en el reservorio de suministro de químicos 24 hasta cuando el pH está entre 5,0 y 5,5. La temperatura de la solución limpiadora se monitorea periódicamente e idealmente se mantiene en el intervalo de entre cerca de 26,6°C y cerca de 60°C y más

12
X

idealmente entre cerca de 38°C y cerca de 49°C con una temperatura objetivo de 49°C. La temperatura se puede mantener con calentadores 70 en el reservorio de suministro de químicos 24 y envolviendo las latas de combustión 10 con cubiertas aislantes (que no se muestran).

[0026] El nivel de hierro de la solución limpiadora se monitorea periódicamente. Los intervalos apropiados de monitoreo incluyen cada 12 a 24 horas. CleanBlade™ GTC 1002 puede contener 10.000 ppm de hierro en solución como Fe_2O_3 . Si los niveles de hierro superan los 9000 ppm, el sistema debe ser purgado drenando 95 L de la solución seguido de la adición de 76 L de agua y 19 L de CleanBlade GTC 1002.

[0027] Idealmente, después de que la solución limpiadora se ha hecho circular en el sistema de limpieza química 22 durante un tiempo dado, como 24 horas, cada lata de combustión 10 debe ser reconectada de manera que se invierta la dirección de flujo a través de la cámara del anillo cuaternario 16 de cada lata 10.

[0028] La solución limpiadora idealmente se hace circular en el sistema de limpieza química 22 durante entre 48 horas y 120 horas. Sin embargo, la persona medianamente versada en la técnica entenderá que se pueden usar tiempos más cortos o más largos con base en el nivel de corrosión y los depósitos de hierro presentes inicialmente en la cámara del anillo cuaternario 16. En general, la limpieza se lleva a cabo a una velocidad más rápida a temperaturas más altas y a pH más bajo.

[0029] Después de un tiempo determinado, las cámaras del anillo cuaternario 16 son purgadas con agua dulce y aire a alta presión para limpiar los residuos remanentes. Idealmente se usa un introscoPIO para inspeccionar cada unidad. Si se encuentra que hay niveles insatisfactorios de depósitos de hierro todavía en las latas de combustión 10, circulación de solución limpiadora se reinicia en el sistema de limpieza química 22, idealmente durante por lo menos 12 horas adicionales.

[0030] Así pues, la invención funciona creando un sistema de limpieza química 22 que tiene un circuito de bombeo que permite la circulación de la solución limpiadora a través de la cámara del anillo cuaternario de la lata de combustión anterógrada 16 usando una pestaña de limpieza 30 que dirige el flujo alrededor de la cámara interna 16. Como un beneficio adicional de esta configuración de

13/10/13

limpieza, múltiples latas de combustión 10 se pueden juntar y limpiar al mismo tiempo. De esta forma, el conjunto de 14 latas de combustión anterógrada 10 sacadas de una turbina de gas GE se puede juntar y limpiar durante una única suspensión de operación en unos pocos días. Las ventajas técnicas y comerciales de la presente invención son sustanciales en términos de reducción del tiempo de suspensión para los operadores de turbinas de gas. Otra ventaja es el pH casi neutro de la solución limpiadora que permite descargar la solución por medio de métodos estándar.

[0031] Aunque se ha ilustrado y descrito la revelación en modalidades típicas, no se pretende que esté limitada a los detalles que se mostraron aquí, dado que se pueden hacer varias modificaciones y sustituciones sin apartarse en modo alguno del espíritu de la presente revelación. En este sentido, se le pueden ocurrir otras modificaciones y equivalentes de la revelación a las personas medianamente versadas en la técnica usando no más que experimentación habitual y se cree que todas esas modificaciones y equivalentes caen dentro del alcance de la revelación como está definido por las siguientes reivindicaciones.

14
2
X

REIVINDICACIONES

Lo que se reivindica es:

1. Un método para limpiar los depósitos de corrosión de óxido de hierro que se han acumulado en las cámaras del anillo de distribución del gas combustible cuaternario en latas de combustión anterógradas de una turbina de gas, que se caracteriza porque cada lata de combustión anterógrada tiene una pestaña de combustible cuaternario y un orificio de entrada de combustible cuaternario que conduce a la cámara del anillo cuaternario, el cual método comprende:
conectar una pestaña de limpieza a la pestaña de combustible cuaternario de por lo menos una lata de combustión anterógrada, que se caracteriza porque la pestaña de limpieza tiene un deflector de direccionamiento del flujo que ingresa en el orificio de entrada de combustible cuaternario y se extiende a lo largo de la longitud de una garganta que conduce desde la pestaña de combustible cuaternario a la cámara del anillo cuaternario de manera que el deflector divide la garganta en una porción de entrada de solución limpiadora y una porción de salida de solución limpiadora;
conectar la lata a un sistema de limpieza química que comprende un reservorio de suministro de químicos que funciona como un sumidero para la solución limpiadora y una bomba de circulación que toma succión del reservorio de suministro;
llenar el sistema de limpieza química con una solución limpiadora que tiene una composición que contiene un agente para la disolución de hierro;
dirigir el flujo de solución limpiadora dentro de cámara del anillo cuaternario a través de la pestaña de combustible cuaternario usando la pestaña de limpieza y a través de la porción de entrada de la garganta de manera que el deflector dirige el flujo en una dirección en la cámara del anillo cuaternario alrededor de la circunferencia de la lata, que se caracteriza porque durante la navegación alrededor de la cámara del anillo cuaternario, el deflector dirige la solución limpiadora dentro de la porción de salida de la garganta y fuera de la lata de combustión a través de la pestaña de limpieza; y
devolver la solución limpiadora al reservorio de suministro de químicos.
2. El método de la reivindicación 1 que además comprende eliminar la lata de combustión anterógrada de la turbina de gas antes de dirigir el flujo de solución limpiadora dentro de la cámara del anillo cuaternario.

15
13

3. El método de la reivindicación 1 que además comprende soplar las cámaras del anillo cuaternario usando aire a alta presión para remover los residuos sueltos y purgar las cámaras del anillo cuaternario con agua dulce antes de circular la solución limpiadora.
4. El método de la reivindicación 1 que se caracteriza porque la pestaña de limpieza tiene una entrada de pestaña que recibe solución limpiadora dentro de la lata de combustión y una salida de pestaña que dirige solución limpiadora fuera de la lata de combustión.
5. El método de la reivindicación 1 que además comprende ajustar la longitud al deflector de la pestaña de limpieza con un medio de extensión del deflector de manera que el deflector hace contacto con una superficie de la pared interna de la cámara del anillo cuaternario.
6. El método de la reivindicación 1 que además comprende contactar simultáneamente múltiples latas de combustión de una o más turbinas de gas al sistema de limpieza química.
7. El método de la reivindicación 6 que se caracteriza porque por lo menos dos de las latas de combustión se conectan en serie.
8. El método de la reivindicación 1 que se caracteriza porque el agente para la disolución de hierro es un ácido fosfónico.
9. El método de la reivindicación 8 que se caracteriza porque el agente para la disolución de hierro es ácido hidroxietilideno bifosfónico.
10. El método de la reivindicación 1 que además comprende mantener el pH de la solución limpiadora entre 5,0 y 5,5.
11. El método de la reivindicación 1 que además comprende mantener la temperatura de la solución limpiadora en el intervalo de entre cerca de 38°C y cerca de 49°C.
12. El método de la reivindicación 1 que además comprende mantener los niveles de hierro en la solución limpiadora por debajo de 9000 ppm mediante el

16
17

drenaje periódico una porción de la solución y seguido de la adición de agua y solución limpiadora.

- 13.El método de la reivindicación 1 que además comprende invertir periódicamente la dirección de flujo a través de la cámara del anillo cuaternario.
- 14.El método de la reivindicación 1 que además comprende hacer circular la solución limpiadora en el sistema de limpieza química durante entre 48 horas y 120 horas.
- 15.El método de la reivindicación 1 que además comprende purgar la cámara del anillo cuaternario con agua dulce y aire a alta presión después de que la solución limpiadora se ha hecho circular para remover los residuos restantes.
- 16.Un método para limpiar los depósitos de corrosión de óxido de hierro que se han acumulado en las cámaras del anillo de distribución del gas combustible cuaternario de las latas de combustión anterógradas de una turbina de gas, que se caracteriza porque cada lata de combustión anterógrada tiene una pestaña de combustible cuaternario y un orificio de entrada de combustible cuaternario que conduce a la cámara del anillo cuaternario, el cual método comprende:
 - remover una pluralidad de latas de combustión anterógradas de la turbina de gas;
 - conectar una pestaña de limpieza a la pestaña de combustible cuaternario de las latas, que se caracteriza porque la pestaña de limpieza tiene un deflector de direccionamiento del flujo que ingresa en el orificio de entrada de combustible cuaternario y se extiende a lo largo de la longitud de una garganta que conduce desde la pestaña de combustible cuaternario hasta la cámara del anillo cuaternario de manera que el deflector divide la garganta en una porción de entrada de solución limpiadora y una porción de salida de solución limpiadora;
 - conectar las latas a un sistema de limpieza química que comprende un reservorio de suministro de químicos que funciona como un sumidero para la solución limpiadora y una bomba de circulación que toma succión del reservorio de suministro;

17
X₀

llenar el sistema de limpieza química con una solución limpiadora que tiene una composición que contiene un agente para la disolución de hierro, que se caracteriza porque la solución limpiadora comprende un ácido fosfónico; dirigir el flujo de solución limpiadora dentro de las cámaras del anillo cuaternario de la pluralidad de latas de combustión anterógradas a través de la pestaña de combustible cuaternario usando la pestaña de limpieza y a través de la porción de entrada de la garganta de manera que el deflector dirige el flujo en una dirección en la cámara del anillo cuaternario alrededor de la circunferencia de la lata, que se caracteriza porque durante la navegación alrededor de la cámara del anillo cuaternario, el deflector dirige la solución limpiadora dentro de la porción de salida de la garganta y fuera de la lata de combustión a través de la pestaña de limpieza; y devolver la solución limpiadora al reservorio de suministro de químicos.

17. El método de la reivindicación 16 que además comprende mantener el pH de la solución limpiadora entre 5,0 y 5,5.
18. El método de la reivindicación 16 que además comprende mantener la temperatura de la solución limpiadora en el intervalo de entre cerca de 38°C y cerca de 49°C.
19. El método de la reivindicación 16 que además comprende mantener los niveles de hierro en la solución limpiadora por debajo de 9000 ppm mediante el drenaje periódico de una porción de la solución y seguido de la adición de agua y solución limpiadora.

Resumen

Un método para transportar una solución química que contiene un ácido fosfónico como un agente para la disolución de hierro a través de las cámaras del anillo cuaternario en latas de combustión anterógradas de una turbina de gas para disolver los depósitos de óxido de hierro y con ello facilitar la limpieza de las vías internas del combustible. El método usa una pestaña de limpieza conectada a la pestaña de combustible cuaternario que tiene un deflector de direccionamiento del flujo que ingresa en el orificio de combustible cuaternario y dirige el flujo de solución limpiadora en una dirección en la cámara del anillo cuaternario.

1/4

[Handwritten signature]

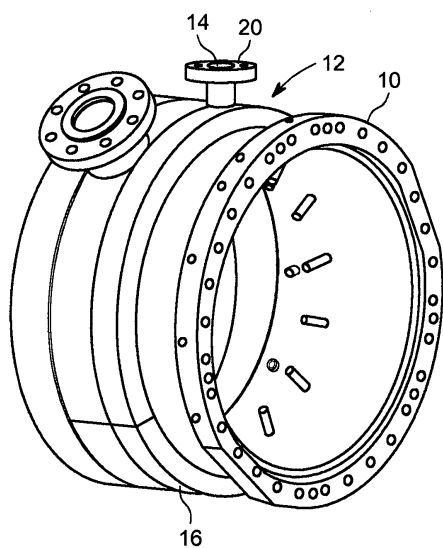


FIG. 1

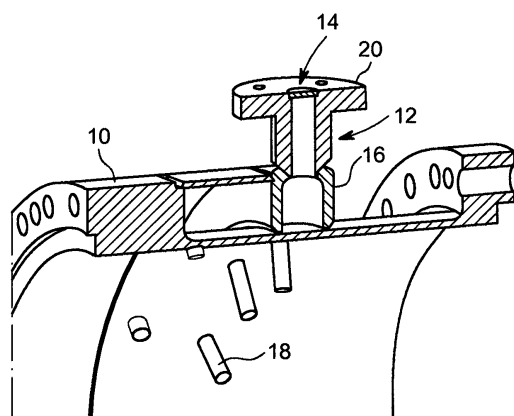


FIG. 2

[Handwritten signature]

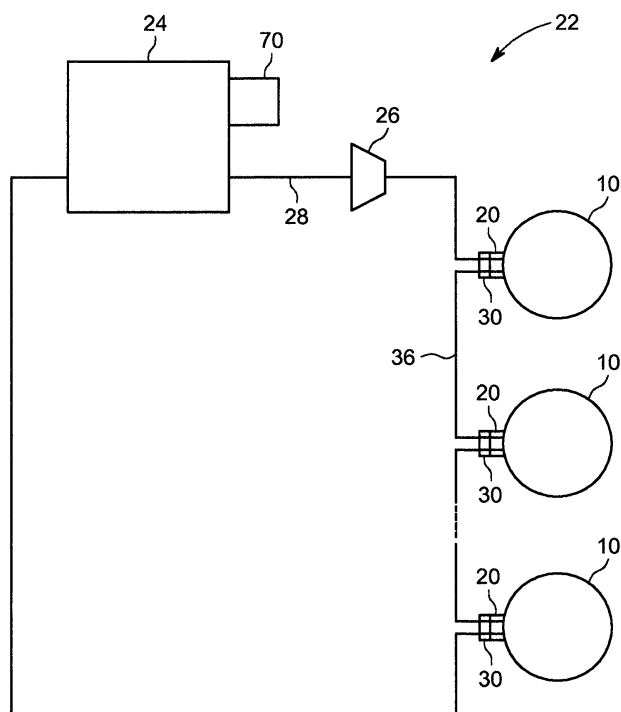


FIG. 3

2/2

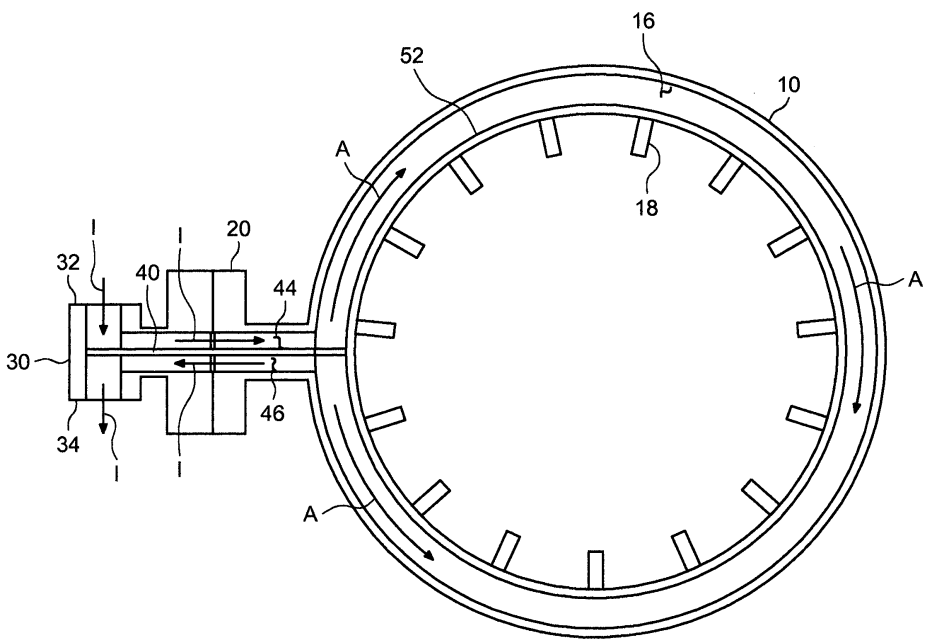


FIG. 4

27

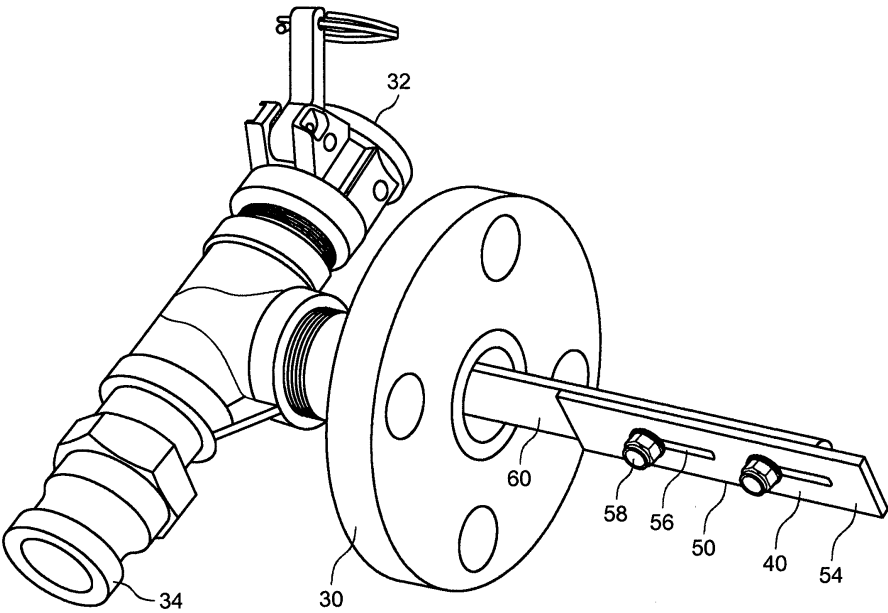


FIG. 5

237
V

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO
NIT : 800.176.089-2
- / -

 Industria y Comercio SUPERINTENDENCIA	RECIBO DE CAJA	No. 12 - 0033125
		Bogotá D.C., Abril 03 de 2012 - 10:07:41

RECIBIDO DE : CASTILLO GRAU & ASOCIADOS LTDA. NI 800.098.704

*** Soporte del Pago ***					
TIPO PAGO	BANCO	CUENTA	No. PAGO	FECHA PAGO	VR PAGO
CONSIGNACION	BANCO DE BOGOTA	062754387	468301820	03/04/2012	8.215.000.00

*** Conceptos Pagados ***			
CANT.	RENTISTICO	CONCEPTO	Vr. UNDITARIO Vr. CONCEPTO
1 50005-01-01	SOLICITUDES	1 TRAMITES DE SOL. DE PATENTE DE INVENCIÓN	590.000.00 590.000.00
			\$590.000.00
			=====

SON: **QUINIENTOS NOVENTA MIL PESOS MONEDA CORRIENTE**

Responsable: _____

Recibo de Caja Aplicado al Expediente No. _____

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

No. 12-056155- -00000-0000
Fecha: 2012-04-03 16:31:39 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24

23

Castillo Grau & Asociados

**ABOGADOS
APARTADO AEREO 251473
BOGOTA, COLOMBIA**



No. 12-056155- -00000-0000

Fecha: 2012-04-03 16:31:39 Dep. 2020 DIR NUEVASCR
Tra. 11 PATENTEIYII Eve: 378 FASENACIONALI
Act. 411 PRESENTACION Folios: 24

Act. 411 PRESENTACION

Folios: 24

Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA

A

PATENTE DE INVENCION ☐MODELO DE UTILIDAD ☐

Art 33 Decisión 486/00

☐	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 ☐