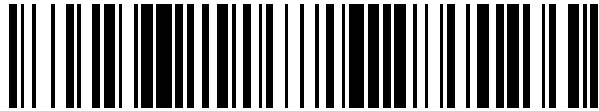


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 436 055**

21 Número de solicitud: 201231964

51 Int. Cl.:

G21C 17/022 (2006.01)

G21C 19/28 (2006.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

19.12.2012

30 Prioridad:

30.12.2011 US 13/340,918

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.12.2013

88 Fecha de publicación diferida del informe sobre el estado de la técnica:

04.03.2014

Fecha de la concesión:

11.11.2014

45 Fecha de publicación de la concesión:

18.11.2014

73 Titular/es:

**GE-HITACHI NUCLEAR ENERGY AMERICAS, LLC
(100.0%)
3901 Castle Hayne Road
28401 Wilmington US**

72 Inventor/es:

**CAINE, Thomas Alfred;
MISTREANU, Adrian M. y
SEEMAN, Russell A.**

74 Agente/Representante:

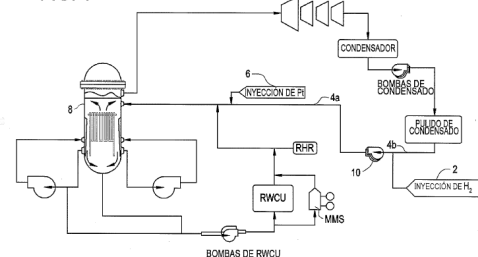
CARPINTERO LÓPEZ, Mario

54 Título: **PROCEDIMIENTO Y APARATO PARA UN INYECTOR DE SOLUCIÓN DE DEPOSICIÓN A TEMPERATURA ELEVADA**

57 Resumen:

Un procedimiento y un aparato para un inyector de solución de deposición para un reactor nuclear que puede inyectar una solución de deposición a temperatura ambiente dentro de un conducto de flujo de agua de alimentación a temperatura elevada y presión elevada. El procedimiento y el aparato aseguran que la solución de deposición se administra en un lugar dentro del agua de alimentación que está más allá de una capa límite de agua que fluye, para evitar la extensión de la solución y para evitar la obstrucción de la solución de deposición dentro del inyector. El perfil transversal axial del inyector y la disposición de una ranura de inyección en el inyector, puede reducir el flujo en remolino de vórtice del agua de alimentación dentro del inyector para reducir adicionalmente el bloqueo del inyector.

FIG. 1



ES 2 436 055 B1

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y aparato para un inyector de solución de deposición a temperatura elevada

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

10 Las realizaciones de ejemplo se refieren generalmente a reactores nucleares y más particularmente a un procedimiento y aparato para un inyector de solución de deposición a temperatura elevada para administrar una solución de deposición a temperatura ambiente a un conducto de flujo de agua de alimentación a temperatura elevada y a presión elevada. En particular, el procedimiento y el aparato asegura que la solución de deposición se administra en un lugar dentro del agua de alimentación que está más allá de la capa límite del agua que fluye, para evitar deposición excesiva de la solución en el conducto de agua de alimentación justo corriente abajo de la espita de inyección y para evitar deposición de la solución dentro de la espita de inyección, que cause bloqueo de la espita.

Técnica relacionada

20 En un reactor nuclear, se inyectan a menudo soluciones de deposición dentro de un conducto de agua de alimentación a temperatura/presión elevada con el fin de depositar materiales en superficies del reactor. En particular, como se muestra en la FIG. 1, la inyección de hidrógeno 2 se puede usar para inyectar hidrógeno en un conducto de aspiración de agua de alimentación 4b (el conducto de aspiración 4b está en la entrada a las bombas de agua de alimentación 10) para actuar como un aceptor de oxígeno para el agua que circula en el reactor 8. En conjunto con la inyección de hidrógeno 2, se puede usar un sistema de inyección de solución de deposición de metal noble (por ejemplo, platino) 6 para inyectar una solución de deposición dentro del conducto de descarga de agua de alimentación 4a con el fin de depositar iones de platino en las superficies del reactor 8. Aunque la configuración de un Reactor de Agua en Ebullición (BWR) 8 se representa en la FIG. 1, debería entenderse que otros tipos de reactores nucleares podrían hacer también uso de inyecciones de solución de deposición (tales como la solución de deposición de platino descrita en el presente documento). La solución de deposición de platino puede ser, por ejemplo, una solución de sal de platino de hexahidroxiplatinato de sodio ($\text{Na}_2\text{Pt}(\text{OH})_6$). Inyectando la solución en la descarga del agua de alimentación 4a, los iones de platino pueden depositarse sobre superficies del reactor 8 de tal forma que el platino puede actuar como un catalizador para hacer reaccionar el hidrógeno inyectado con moléculas de oxígeno que pueden estar presentes en el reactor. Haciendo que el hidrógeno reaccione con moléculas de oxígeno en las superficies del reactor 8, se pueden producir moléculas de agua (H_2O). Esta reacción actúa reduciendo y eliminando potencialmente las moléculas de oxígeno presentes en las superficies del reactor 8 que pueden favorecer de otro modo la corrosión de los componentes metálicos, extendiendo de este modo la vida útil de los componentes del reactor.

40 Como se muestra en la FIG. 2, una configuración de inyector de solución de deposición convencional 12 puede incluir un patín de alimentación química 24 que suministra una solución de deposición al conducto de descarga de agua de alimentación 4a. El patín de alimentación química típicamente proporciona la solución de deposición química a temperaturas ambiente con un caudal de alrededor de 50-120 $\text{cm}^3/\text{minuto}$ y una presión típicamente menor que 8.618,45 kPa (1250 psi) (por medio de bombas de desplazamiento positivo). Un conducto de alimentación química 26 puede proporcionar la solución de deposición desde el patín de alimentación química 24 hasta la espita de inyección 20. Una o más válvulas de inyector 14 pueden estar incluidas en el conducto de alimentación química 26 para proporcionar cierre de la solución de deposición en el conducto de alimentación química 26. Típicamente, un tubo de escape 16 está incluido en la descarga de válvula 14. Una ensambladura soldada 18 puede conectar la espita de inyección 20 al tubo de escape 16 y al conducto de descarga de agua de alimentación 4a.

Debido a que un extremo distal de la espita de inyector 20 convencional puede extenderse solamente hasta una superficie interior del conducto de descarga de agua de alimentación 4a, el material depositado 22 puede formarse dentro del extremo de la espita de inyección 20. El material depositado 22 puede formarse en el punto de inyección 6, según la solución de deposición a temperatura ambiente (es decir, baja) se mezcla con flujo en remolino que se introduce del agua de alimentación de temperatura elevada y de velocidad elevada (que varía entre 126,67 y 215,56 °C (260 y 420 °F) con una velocidad de flujo de aproximadamente 3,05-6,10 metros/segundo (10-20 pies/segundo)) que puede causar que la solución de deposición se descomponga en iones de platino que se depositen después dentro del extremo distal interior de la espita de inyección 20 (se destaca que el hexahidroxiplatinato de sodio, $\text{Na}_2\text{Pt}(\text{OH})_6$, comienza a descomponerse a temperaturas de 148,89-260 °C (300-500 °F)). El bloqueo de la espita de inyección 20 causado por el material depositado 22 puede causar que las bombas de desplazamiento positivo incrementen la presión de inyección para proporcionar el caudal de inyección especificado. La presión puede incrementarse a la presión de diseño de la configuración de inyector 12, dando como resultado la terminación de una inyección antes de que esté inyectada toda la solución de deposición. Esto puede causar que una cantidad reducida del propio platino se deposite dentro del

reactor 8. Además, el bloqueo de la espita de inyección 20 puede evitar la realización de la siguiente inyección programada (típicamente realizada una vez por año), o requerir un cierre de reactor no planeado para eliminar el bloqueo.

Además del bloqueo de la espita de inyección 20 por el material depositado 22 dentro de los puntos de inyección 6, puede ocurrir también extensión del material depositado 22 a lo largo de las superficies internas del conducto de agua de alimentación 4a ya que la solución de deposición que fluye lentamente es incapaz de escapar de la capa límite y entra en el flujo en masa del agua de alimentación. La extensión puede causar que se depositen cantidades significativas de iones de platino a lo largo del interior del conducto de agua de alimentación donde no se necesiten o deseen, lo que también puede reducir la cantidad de platino que alcanza el reactor 8.

SUMARIO DE LA INVENCION

Las realizaciones ejemplares proporcionan un procedimiento y un aparato para inyectar una solución de deposición dentro de un conducto de agua de alimentación de alta presión/alta temperatura. El procedimiento y aparato asegura que la solución de deposición se inyecta más allá de una capa límite de fluidos que viaja a través del conducto de agua de alimentación y dentro del flujo en masa asociado de fluidos. Inyectando la solución de deposición más allá de la capa límite, el bloqueo del inyector y la extensión de material depositado a lo largo de las superficies internas del conducto de agua de alimentación pueden mitigarse.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Las características y ventajas anteriores y otras características y ventajas de realizaciones ejemplares llegarán a ser más patentes describiendo en detalle, las realizaciones de ejemplo con referencia a los dibujos adjuntos. Los dibujos acompañantes están pensados para representar realizaciones ejemplares y no deberían interpretarse para limitar el alcance deseado de las reivindicaciones. Los dibujos acompañantes no se consideran como dibujados a escala a menos que se indique específicamente.

La FIG. 1 es una vista en perspectiva de un reactor nuclear de agua en ebullición (BWR) convencional que incluye inyección de solución de deposición;

La FIG. 2 es una vista transversal de una configuración de un inyector de solución de deposición convencional;

La FIG. 3 es una vista transversal de una configuración de inyector de solución de deposición, de acuerdo con una realización ejemplar;

La FIG. 4A es una vista transversal de un extremo distal de un inyector, de acuerdo con una realización ejemplar; y

La FIG. 4B es una vista transversal, axial A-A del inyector de la FIG. 4A.

DESCRIPCIÓN DETALLADA

En el presente documento se exponen realizaciones ejemplares detalladas. Sin embargo, los detalles estructurales y funcionales específicos desvelados en el presente documento son simplemente representativos para propósitos de describir realizaciones ejemplares. Las realizaciones de ejemplo pueden, sin embargo, realizarse en muchas formas alternativas y no deberían interpretarse como que se limitan a solamente las realizaciones expuestas en el presente documento.

De acuerdo con ello, aunque las realizaciones ejemplares son susceptibles de diversas modificaciones y formas alternativas, realizaciones de las mismas se muestran a modo de ejemplo en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento. Debería entenderse, sin embargo, que no hay ningún intento para limitar las realizaciones de ejemplo a las formas particulares descritas, sino que por el contrario, las realizaciones ejemplares son para abarcar todas las modificaciones, equivalentes y alternativas que caen fuera del alcance de las realizaciones ejemplares. Números similares se refieren a elementos similares por toda la descripción de las figuras.

Se entenderá que, aunque los términos primero, segundo, etc. se pueden usar en el presente documento para describir diversos elementos, estos elementos no estarían limitados por estos términos. Estos términos se usan solamente para distinguir un elemento de otro. Por ejemplo, un primer elemento podría denominarse un segundo elemento y de forma similar un segundo elemento podría denominarse un primer elemento, sin apartarse del alcance de las realizaciones ejemplares. Como se usa en el presente documento, el término "y/o" incluye cualesquiera y todas las combinaciones de uno o más de los puntos enumerados asociados.

Se entenderá que cuando un elemento se refiere como que está "conectado" o "acoplado" a otro elemento, puede estar conectado o acoplado directamente al otro elemento o pueden estar presentes elementos intermedios. Por el contrario, cuando un elemento se refiere como que está "directamente conectado" o "directamente acoplado" a otro elemento, no hay ningún elemento intermedio presente. Otras palabras usadas para describir la relación entre elementos deberían interpretarse de una manera similar (por ejemplo, "entre"

frente a "directamente entre", "adyacente" frente a "directamente adyacente", etc.).

La terminología usada en el presente documento es únicamente para el propósito de describir realizaciones particulares y no se pretende que sea limitante de las realizaciones ejemplares. Como se usa en el presente documento, las formas del singular "un", "uno" y "el/la" están pensadas para incluir las formas del plural también, a menos que el contexto indique claramente lo contrario. Se entenderá adicionalmente que los términos "comprende", "comprendiendo", "incluye" e "incluyendo", cuando se usan en el presente documento, especifican la presencia de características, números enteros, etapas, operaciones, elementos y/o componentes establecidos, pero no descartan la presencia o adición de una o más de estas características, números enteros, etapas, operaciones, elementos, componentes y/o grupos de los mismos.

Se debería destacar también que en algunas implementaciones alternativas, las funciones/los actos indicados pueden tener lugar fuera del orden indicado en las figuras. Por ejemplo, dos figuras mostradas en sucesión pueden ejecutarse de hecho sustancialmente concurrentemente o pueden ejecutarse algunas veces en el orden inverso, dependiendo de las funcionalidad/los actos implicados.

La FIG. 3 es una vista en sección transversal de una configuración de inyector de solución de deposición 32, de acuerdo con una realización ejemplar. La configuración de inyector 32 incluye un tubo de inyección hueco 30 con un extremo distal 30a que se extiende más allá de la superficie interna del conducto de agua de alimentación 4a. En particular, el extremo distal 30a del inyector 30 puede extenderse más allá de una capa límite determinada del flujo en masa de fluidos que viajan a través del conducto de agua de alimentación 4a. La profundidad de la capa límite (y la longitud requerida X del extremo distal 30a del inyector 30) puede variar dependiendo de la temperatura y de la velocidad del agua de alimentación. La profundidad de la capa límite puede también variar dependiendo del tipo de fluido que fluye en el conducto de agua de alimentación 4a (con viscosidad potencialmente variante), del diámetro y del material del conducto de agua de alimentación 4a, así como de otros parámetros conocidos por afectar al número de Reynolds (y a la profundidad de la capa límite resultante) de fluido que fluye en el conducto de agua de alimentación 4a. Debería entenderse por lo tanto que la longitud X debería al menos ser lo suficientemente larga para extenderse más allá de la capa límite del fluido que fluye en el conducto de agua de alimentación 4a.

La configuración de inyector de solución de deposición 32 incluye también un tubo de escape 16a con un diámetro interno que se ajusta al o excede ligeramente del diámetro exterior del inyector 30. Este tubo de escape 16a proporciona respaldo para minimizar los estreses de vibración en el inyector 30 causados por fuerzas de flujo de agua de alimentación.

El diámetro interno del inyector 30 puede contribuir también al bloqueo potencial causado por el material depositado si el material de deposición se calienta a altas temperaturas según fluye hacia el extremo distal 30a del inyector 30. Por esta razón, el diámetro del interior del inyector 30 debería dimensionarse para ser lo suficientemente pequeño, asegurando que la solución de deposición fluya rápidamente a través de la región adyacente al conducto de agua de alimentación 4a. Para un caudal de 50-120 cm³/minuto de solución de deposición a través del inyector 30, un diámetro interior de 0,32 centímetros (1/8 de pulgada) del inyector 30 daría como resultado velocidades de flujo de 7,62-22,86 centímetros/segundo (3-9 pulgadas/segundo). Esto causaría que la solución de deposición esté en la región caliente durante menos de un segundo, asegurando que la solución de deposición no se degrade durante este periodo corto.

La FIG. 4A es una vista en sección transversal de un extremo distal 30a de un inyector 30, de acuerdo con una realización ejemplar. El inyector 30 se proporciona con una ranura de inyección 30b situada en un lado corriente abajo del inyector (específicamente, la ranura de inyector 30b está corriente abajo del flujo de agua de alimentación que pasa a través del extremo distal 30a del inyector 30). Situando la ranura de inyección 30b en el lado corriente abajo del inyector 30, la ranura 30b está algo protegida del flujo de alta presión del agua de alimentación, reduciendo de este modo la posibilidad de que el inyector 30 llegue a obstruirse por el material depositado.

El inyector debería dimensionarse para asegurar que la ranura de inyección completa 30b se extendiera más allá de la capa límite del agua de alimentación que fluye, justo tanto se extendiera como el extremo distal 30a del inyector más allá de la capa límite (como se describe en la FIG. 3). Esto asegura que la solución de deposición puede inyectarse totalmente en el flujo en masa de agua de alimentación en el conducto de agua de alimentación 4a sin experimentar innecesariamente deposición alta de iones de platino en el interior del conducto de agua de alimentación 4a. Por esta razón, la longitud Y (la longitud del inyector desde la superficie interior del conducto de agua de alimentación 4a a la abertura de la ranura de inyección 30b) debe extenderse más allá de la capa límite del agua de alimentación. Como se describe en la FIG. 3, la profundidad de la capa límite puede variar dependiendo de la temperatura y velocidad del agua de alimentación, el tipo de fluido que fluye en el conducto de agua de alimentación, el diámetro y el material del conducto de agua de alimentación, etc. Como un ejemplo, para un conducto de agua de alimentación 4a de 40,64 centímetros (16 pulgadas) con agua que fluye en un intervalo de 3,05-6,10 metros/segundo (15-20 pies/segundo) a una temperatura de 126,67-215,56 °C (260-420

°F), una longitud Y de 2,54 centímetros (1 pulgada) es adecuada para asegurar que la ranura de inyección completa 30b se extienda más allá de la capa límite de los fluidos que fluyen en el conducto de agua de alimentación 4a.

- 5 El tamaño de la ranura de inyección 30b por sí mismo puede afectar también al bloqueo del inyector 30. Por lo tanto, el área trasversal de la ranura de inyección 30b se dimensionaría para asegurar que la velocidad de salida de la solución de deposición se ajustase aproximadamente a la velocidad de flujo de agua de alimentación, asegurando que los flujos en remolino del agua de alimentación no entren en la ranura de inyección 30b y causen deposición y posible bloqueo.
- 10 La ranura de inyección 30b puede situarse a una distancia por debajo del extremo muy distal 30a del inyector 30, para proteger adicionalmente la ranura de inyección 30b de las presiones elevadas del flujo de agua de alimentación. Sin embargo, el extremo distal 30a del inyector 30 no se extendería muy lejos más allá de la profundidad de la capa límite de agua de alimentación. No extendiendo el extremo distal 30a del inyector demasiado lejos más allá de la situación de la capa límite, pueden evitarse el doblado y el daño al inyector 30 por
- 15 el agua de alimentación. Por lo tanto, la longitud X (la longitud total del extremo distal 30a del inyector que se extiende dentro del conducto de agua de alimentación 4a) no debería ser más de aproximadamente el 20 % más grande que la longitud Y requerida.
- 20 La FIG. 4B es una vista en sección transversal, axial A-A del inyector 30 de la FIG. 4A. Como se discute en la FIG. 4A, la ranura de inyección 30b puede situarse en un lado corriente abajo del inyector 30 (significando el lado corriente abajo de la dirección de flujo de agua de alimentación). El perfil de la sección transversal axial 30c del inyector puede ser una forma oval, ahusada con dos extremos agudos (como se muestra en la FIG. 4B), para reducir hidrodinámicamente las fuerzas del fluido de agua de alimentación que pueden experimentarse en la interfaz entre la ranura de inyección 30b y el flujo en masa del agua de alimentación. La ranura de inyección 30b
- 25 puede estar situada en el extremo agudo orientado corriente abajo del inyector 30 (como se muestra en la FIG. 4B). El perfil de la sección transversal axial 30c puede ser también circular, cuadrado, o de alguna otra forma, con tal que la ranura de inyección 30b esté situada en el lado corriente abajo del inyector 30 para minimizar el flujo en remolino del agua de alimentación incidente que pueda entrar en el inyector 30.
- 30 Las realizaciones ejemplares que se han descrito así, será obvio que las mismas pueden variarse de muchas maneras. Tales variaciones no son para interpretarse como una desviación del espíritu y alcance deseados de las realizaciones ejemplares y todas las modificaciones tales como debería ser obvio para alguien experto en la técnica se desea que estén incluidas dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de inyección de una solución de deposición dentro de un conducto de agua de alimentación a temperatura elevada, caracterizado porque comprende:
5 determinar una profundidad de capa límite de fluido que fluye dentro del conducto de agua de alimentación,
formar un inyector,
formar una ranura de inyección en un extremo distal del inyector,
10 insertar el inyector por una cara del conducto de agua de alimentación,
extender el inyector dentro del conducto de agua de alimentación de tal forma que la ranura de inyección se extienda más allá de la profundidad de la capa límite,
rotar el inyector para situar la ranura de inyección en un lado corriente abajo del inyector, en relación a una dirección del fluido que fluye dentro del tubo de agua de alimentación,
15 inyectar la solución de deposición dentro del inyector y dentro del tubo de agua de alimentación.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque la formación del inyector incluye conformar la sección transversal axial del inyector que tenga una forma oval con dos extremos ahusados agudos, estando la ranura de inyección situada en uno de los extremos ahusados agudos.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque la formación del inyector incluye conformar la sección transversal axial del inyector que tenga una forma circular.
4. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque la extensión del inyector dentro del conducto de agua de alimentación incluye una longitud total del inyector que está extendida dentro del conducto de agua de alimentación que no es más del 20 % mayor que la profundidad de la capa límite.
- 25 5. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque la formación de la ranura de inyección incluye dimensionar el área de la sección transversal de la ranura de inyección para asegurar que una velocidad de flujo de la solución de deposición que sale de la ranura de inyección sea aproximadamente igual a una velocidad de flujo del fluido que fluye en el conducto de agua de alimentación.
- 30 6. El procedimiento de la reivindicación 1, caracterizado porque comprende además:
conectar el conducto de agua de alimentación a un reactor nuclear, estando el reactor nuclear situado corriente abajo del inyector,
35 en el que la solución de deposición es hexahidroxiplatinato de sodio.
7. El procedimiento de la reivindicación 6, caracterizado porque la inyección de la solución de deposición dentro del inyector se lleva a cabo por medio de un patín de alimentación química y de bombas de desplazamiento positivo.
- 40 8. Un sistema para inyectar una solución de deposición dentro de un conducto de agua de alimentación a temperatura elevada, caracterizado porque comprende:
un conducto de agua de alimentación configurado para dirigir un flujo de fluido a través del conducto,
un inyector con una ranura de inyección en un extremo distal que se extiende dentro del tubo de agua
45 de alimentación configurada para inyectar una solución de deposición dentro del conducto de agua de alimentación,
extendiéndose la ranura de inyección del inyector más allá de una profundidad esperada de la capa límite del flujo del fluido a través del conducto de agua de alimentación,
estando situada la ranura de inyección en un lado corriente abajo del inyector, en relación a la dirección
50 del flujo de fluido a través del conducto de agua de alimentación.
9. El sistema de la reivindicación 8, caracterizado porque una sección transversal axial del inyector está conformada en forma oval con extremos ahusados agudos, estando situada la ranura de inyección en uno de los extremos ahusados agudos.
- 55 10. El sistema de la reivindicación 8, caracterizado porque una sección transversal axial del inyector es una forma circular.
11. El sistema de la reivindicación 8, caracterizado porque una longitud total de la parte del inyector que se extiende dentro del conducto de agua de alimentación no es más del 20 % mayor que la profundidad esperada de la capa límite del flujo de fluido a través del conducto de agua de alimentación.
- 60 12. El sistema de la reivindicación 8, caracterizado porque un área de la sección transversal de la ranura de inyección está dimensionada para causar una velocidad de flujo de la solución de deposición que sale de la ranura de inyección que sea aproximadamente igual a una velocidad de flujo del fluido por el tubo de
- 65

agua de alimentación.

- 5
13. El sistema de la reivindicación 8, caracterizado porque comprende adicionalmente:
un reactor nuclear conectado al conducto de agua de alimentación y situado corriente abajo del inyector,
en el que la solución de deposición es hexahidroxiplatinato de sodio.
 14. El sistema de la reivindicación 13, caracterizado porque comprende adicionalmente:
un patín de alimentación química con bombas de desplazamiento positivo conectadas al inyector.

FIG. 2

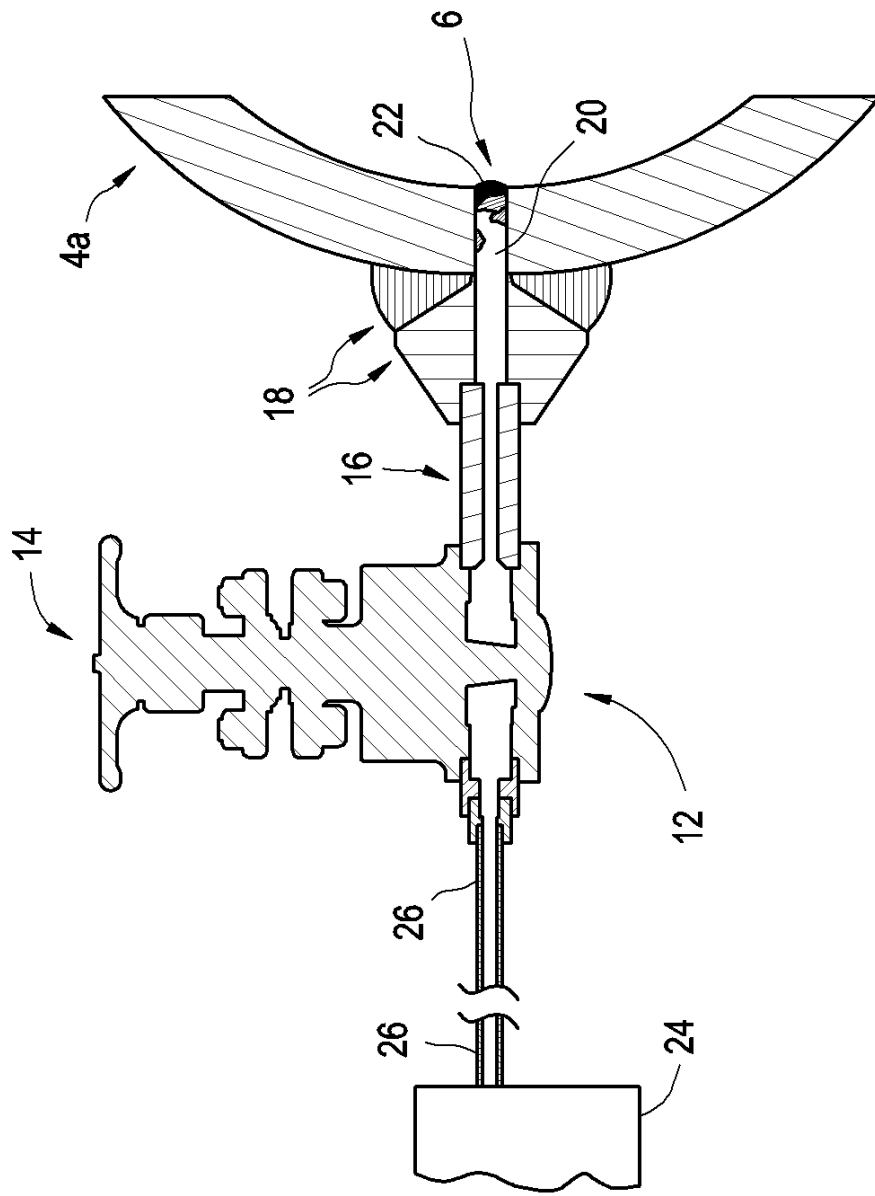


FIG. 3

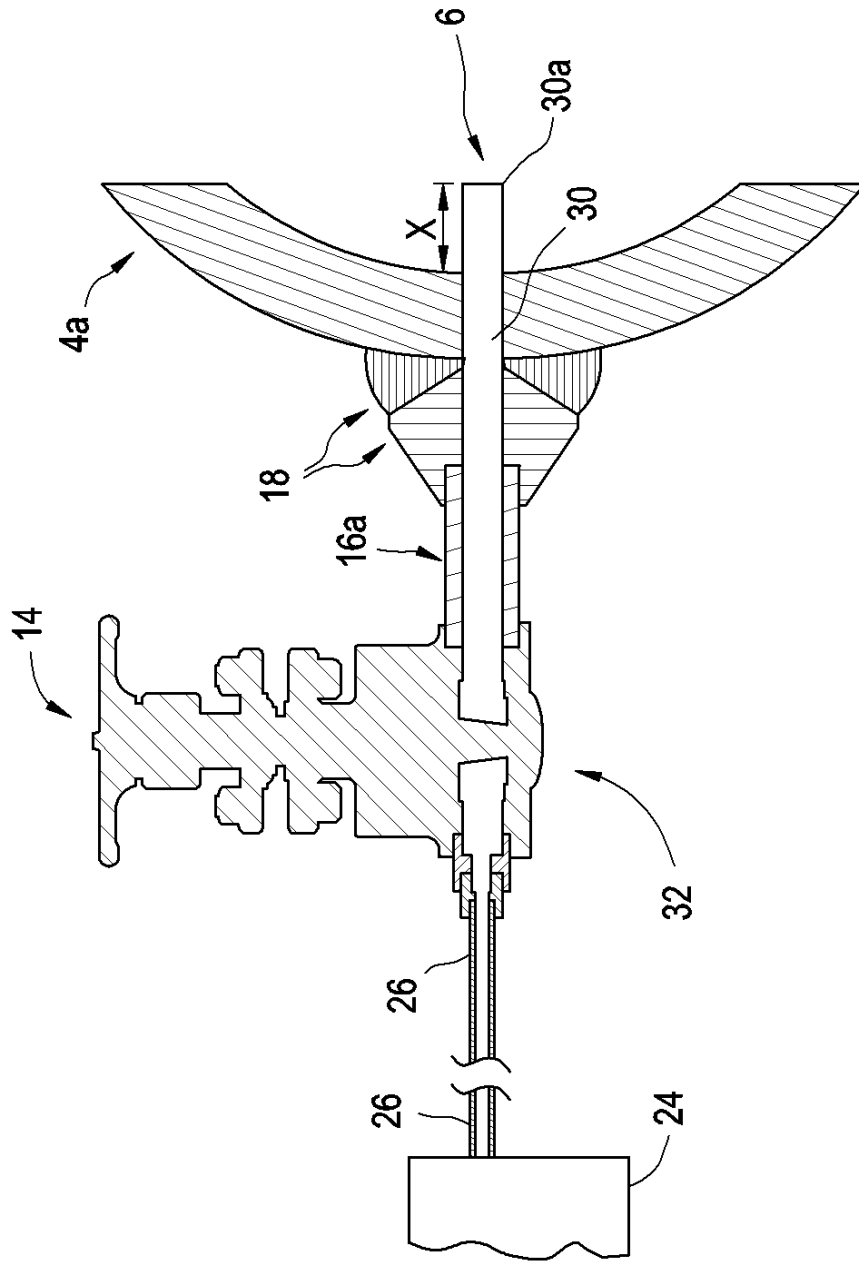


FIG. 4A

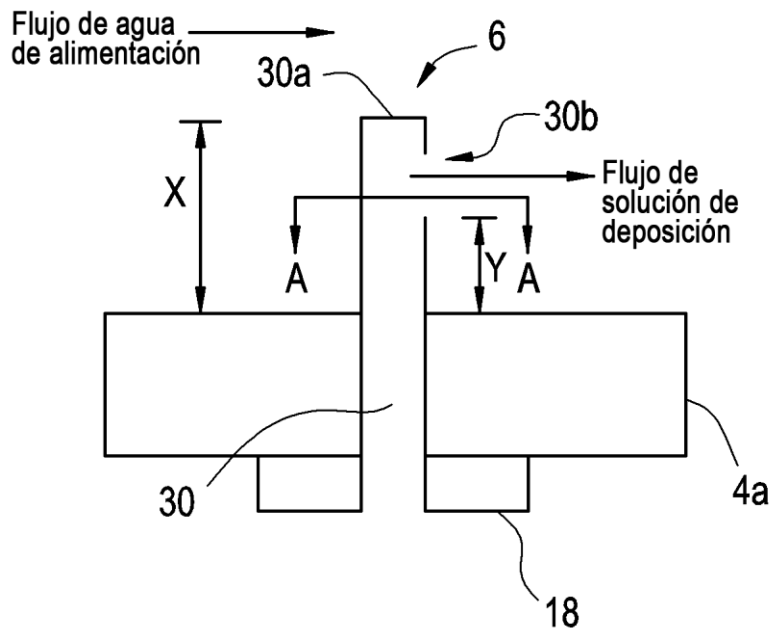
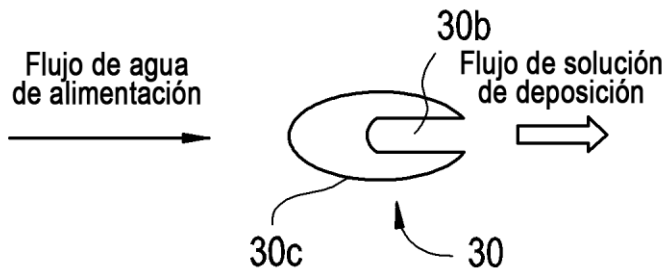


FIG. 4B





OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA

- ②① N.º solicitud: 201231964
②② Fecha de presentación de la solicitud: 19.12.2012
③② Fecha de prioridad: **30-12-2011**

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: **G21C17/022** (2006.01)
G21C19/28 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 5625656 A (HETTIARACHCHI et al.) 29.04.1997, columna 4, línea 64 – columna 5, línea 25; columna 5, línea 47 – columna 8, línea 12; figuras 1-3.	1,8
A	ES 2162895 T3 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 13.09.1995, página 6, líneas 45-55; figura 1.	1,8
A	US 2002101953 A1 (HETTIARACHCHI et al.) 01.08.2002, página 4, párrafo [32] – página 5, párrafo [44]; figura 1.	1,8
A	Base de datos Epodoc en Epoque. European Patent Office (Munich, DE). WO 9917302 A1 (HITACHI LTD, UETAKE NAOHITO, WADA YOICHI) 08.04.1999, resumen.	1,8
A	ES 2132074 T3 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 09.10.1991, página 4, línea 60 – página 5, línea 55.	1,8

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
21.02.2014

Examinador
R. San Vicente Domingo

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G21C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 21.02.2014

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1-14	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 5625656 A (HETTIARACHCHI et al.)	29.04.1997
D02	ES 2162895 T3 (GENERAL ELECTRIC COMPANY)	13.09.1995
D03	US 2002101953 A1 (HETTIARACHCHI et al.)	01.08.2002
D04	WO9917302 A1 (HITACHI LTD, UETAKE NAOHITO, WADA YOICHI)	08.04.1999
D05	ES 2132074 T3 (GENERAL ELECTRIC COMPANY)	09.10.1991

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 constituye el estado de la técnica más próximo a nuestra solicitud. En dicho documento, nos encontramos con un método para determinar cuánta cantidad de una solución de deposición hay que inyectar dentro de un conducto de agua de alimentación a temperatura elevada, para conseguir una buena respuesta catalítica en aquellas paredes del reactor expuestas al agrietamiento por corrosión. Dicho método está basado en inyectar la solución de deposición, en este caso un metal noble, dentro del circuito de agua del reactor, e ir midiendo periódicamente el valor del potencial electroquímico de corrosión en distintos puntos del sistema, para así asegurarnos si ha habido una correcta distribución del metal noble inyectado en las superficies críticas del circuito del reactor. En caso de que dichas medidas indiquen una mala respuesta catalítica del metal en las paredes metálicas a proteger, habría que seguir inyectando más cantidad de solución de deposición en el circuito de alimentación de agua.

Por lo tanto existen diferencias entre el documento D01 y la 1ª reivindicación de la solicitud objeto de estudio. En concreto, el documento D01 no está basado en el cálculo de la profundidad de capa límite del fluido que fluye dentro del conducto de agua de alimentación, ni en extender el inyector con su ranura de inyección dentro del conducto de agua de alimentación más allá de la profundidad de la capa límite. Teniendo en cuenta esto, y aunque el objetivo final también sea conseguir una mejor distribución de la solución de deposición, en absoluto sería evidente para un experto en la materia que partiendo de dicho documento D01 se llegara a la invención propuesta en la 1ª reivindicación de la solicitud, y por lo tanto dicha invención poseería novedad y actividad inventiva.

Con respecto al resto de reivindicaciones 2ª a 7ª, puesto que todas dependen directamente o indirectamente de la 1ª reivindicación, podríamos decir que también presentarían novedad y actividad inventiva.

En cuanto a la reivindicación 8ª, que describe el sistema para inyectar la solución de deposición dentro de un conducto de agua de alimentación, y con la característica de introducir el inyector con una ranura de inyección cuyo extremo distal se extienda más allá de una profundidad esperada de la capa límite del flujo del fluido a través del conducto de agua de alimentación, diríamos que tampoco se cuestionaría la novedad ni la actividad inventiva de dicha reivindicación, ya que ni en el documento D01 ni en ninguno de los documentos D02 a D05 quedaría reflejada la característica de tener en cuenta la profundidad de la capa límite para saber a qué distancia introducir la ranura de inyección dentro del conducto de agua de alimentación. Asimismo tampoco se cuestionaría la novedad ni la actividad inventiva de las reivindicaciones 9ª a 14ª, puesto que todas dependen directa o indirectamente de la reivindicación 8ª.

El resto de los documentos D02 a D05 también reflejarían el estado de la técnica anterior. Todos ellos sistemas y métodos para la protección de metales de las paredes de un reactor frente al agrietamiento por corrosión, que utilizan soluciones de deposición de acción catalítica para revestir dichas paredes, y que o bien inyectan dicha solución in situ en el propio circuito de agua de alimentación como es el caso de los documentos D02 a D04, o bien se incorpora el metal con anterioridad por ejemplo por un método de electrodeposición como es el caso del documento D05, pero ninguno de ellos tiene en cuenta el valor de la profundidad de la capa límite del flujo del fluido a través del conducto de agua de alimentación, para especificar hasta qué punto se debe introducir la ranura de inyección, por lo tanto ninguno de ellos cuestionaría ni la novedad ni la actividad inventiva de la solicitud objeto de invención.

A modo de resumen, podríamos concluir que ninguno de los documentos D01 a D05 afectarían a la novedad ni a la actividad inventiva, tal cual es descrita en las reivindicaciones 1ª a 14ª del documento presentado por el solicitante, y por lo tanto la patentabilidad de la invención no se vería cuestionada conforme a los artículos 6 y 8 de la ley 11/86 de patentes.