

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 496 790**

51 Int. Cl.:

B08B 9/08 (2006.01)

F22B 37/52 (2006.01)

F28G 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **11.05.2011** **E 11721016 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.08.2014** **EP 2603330**

54 Título: **Método para la finalización de una limpieza química de una central eléctrica**

30 Prioridad:

13.08.2010 EP 10172770

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.09.2014

73 Titular/es:

SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

72 Inventor/es:

KUHNKE, KLAUS-DIETER

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 496 790 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para la finalización de una limpieza química de una central eléctrica

La presente invención hace referencia a un método para la limpieza de, al menos, una parte de un circuito de agua y vapor de una instalación de central eléctrica, particularmente un método que economiza agua, para la finalización de una limpieza química de una central eléctrica.

Convencionalmente se realiza una limpieza química del circuito de agua y vapor de una central eléctrica, antes de la puesta en funcionamiento. En este caso se utilizan ácidos o EDTA (ácido etilendiaminotetraacético). Las sustancias químicas mencionadas se deben retirar a continuación del sistema. En un decapado con ácido convencional, se requiere además, al menos, el cuádruple del volumen del sistema, (hasta 1000 m3). Además se presentan dos problemas:

1. El volumen total se debe tratar o bien, eliminar como aguas residuales. El tratamiento mencionado genera costes elevados con condiciones cada vez más rigurosas.

2. El lavado posterior en relación con la descarga y el vaciado, es sensible a una ejecución incorrecta. El riesgo de que se presente una nueva corrosión es considerable.

Por lo tanto, en el decapado con ácido se reúnen generalmente la etapa del agente humectante y la etapa de decapado, la solución corrosiva no se descarga y a continuación se reemplaza húmedo sobre húmedo mediante agua desmineralizada, y después se pasiva. Sin embargo, el consumo de agua es elevado.

La patente EP 0 273 182 revela un método para limpiar un recipiente, en el que se disuelve el óxido de hierro que se encuentra en el recipiente, mediante un ácido que conforma un compuesto complejo, y el óxido de hierro se retira como un compuesto complejo de hierro disuelto, mediante el vaciado del recipiente. Para evitar una entrada de aire durante el vaciado, el recipiente se vacía mediante presión, mediante un gas inerte, particularmente mediante nitrógeno o vapor de agua.

El objeto de la presente invención consiste en perfeccionar el método mencionado, de manera que el volumen de agua residual sea reducido.

En el método de la patente EP 1 797 969 A1 para la limpieza de componentes de una instalación de central eléctrica, en el condensador se conduce continuamente vapor condensado, en un circuito de circulación cerrado a través de una o una pluralidad de partes a limpiar de la instalación, en donde se realiza una evaluación del medio en relación con su grado de pureza en, al menos, una parte operativa de la instalación. De esta manera se puede realizar una limpieza sin interrupción alguna, hasta lograr la evacuación de partículas necesaria.

La patente DE 198 43 442 C1 revela un dispositivo y un método para limpiar componentes que conducen vapor, en instalaciones con calderas de vapor. En este caso, el vapor soplado a través de los componentes a limpiar, se limpia en un separador centrífugo, y se inyecta nuevamente en el dispositivo de caldera, a través del condensador de la instalación, para generar vapor de soplado.

Conforme a la presente invención, el objeto anteriormente mencionado se resuelve mediante un método de acuerdo con la reivindicación 1. Los perfeccionamientos ventajosos de la presente invención se definen en las respectivas reivindicaciones relacionadas. Mientras que en un método para limpiar, al menos, una parte de un circuito de agua y vapor de una instalación de central eléctrica, en donde se introduce una solución de limpieza en la parte a limpiar, y a continuación se evacua, durante o directamente después de evacuar la solución de limpieza, se inyecta vapor para enjuagar en la parte a limpiar en, al menos, un punto alto de la parte a limpiar, y se abren puntos bajos de descarga en la parte a limpiar, o permanecen abiertos, y mientras se inyecte vapor, hasta que salga vapor en los puntos bajos de descarga, y se cierran los puntos bajos de descarga de los que sale vapor, y se inyecta vapor hasta que haya salido vapor en todos los puntos bajos de descarga, después de lo cual se cierra la inyección de vapor, y se abren nuevamente todos los puntos bajos de descarga, se logra lo siguiente:

Cuando se descarga la solución de limpieza del sistema, y se inyecta vapor inmediatamente después o durante el vaciado, en donde los puntos bajos de descarga permanecen abiertos, el vapor que ingresa se condensa sobre las superficies metálicas, y el condensado conformado se evacua mediante el vaciado. Mediante la utilización de vapor en lugar de agua, se reduce el volumen de agua residual. De esta manera se puede utilizar un tanque de decapado de menor tamaño, y también se reducen los costes para la eliminación del agua residual.

Mediante la condensación se calienta el metal, y el punto de condensación se desplaza desde el punto de inyección hacia el punto bajo de descarga. De esta manera se garantiza una limpieza efectiva desde el punto alto hacia el punto bajo de descarga.

Además, en el caso de una inyección de vapor en un punto alto, no se debe aguardar hasta que la solución de limpieza haya sido evacuada completamente o, al menos, la mayor parte, sino que se puede introducir vapor en la parte a limpiar, inmediatamente al comienzo de la evacuación de la solución de limpieza, de manera que se pueda acelerar el proceso de limpieza.

5 Dado que, al menos, un punto bajo de descarga en la parte a limpiar, permanece abierto, en donde mientras se inyecta vapor hasta que salga vapor en todos los puntos bajos de descarga, se garantiza que el sistema completo, desde el punto alto hasta los puntos bajos de descarga, se encuentre en contacto con una cantidad de vapor suficiente para la limpieza.

10 Cuando en un punto bajo de descarga sale vapor, se puede deducir que ha finalizado el enjuague del sistema, al menos, en la zona del punto bajo de descarga mencionado. En el caso de los sistemas de gran tamaño, se inyecta vapor hasta que salga vapor en todos los puntos bajos de descarga de la parte a limpiar. Después se cierra la inyección de vapor, y se abren nuevamente todos los puntos de descarga.

Además resulta conveniente cuando el vapor se inyecta en un tambor de una caldera de vapor, que se encuentra dispuesto por encima del evaporador y de manera centrada en relación con un sistema que comprende un economizador, un evaporador y un recalentador.

15 Resulta ventajoso cuando al vapor se adiciona un medio de alcalinización. De esta manera, se puede incrementar la eficacia de la conservación en seco a continuación. Una conservación resulta importante cuando se detienen las instalaciones generadoras de vapor, para proteger la instalación contra las corrosiones durante las paradas de servicio.

20 Convenientemente, al vapor se adiciona amoníaco como medio de alcalinización. Como una de las sustancias químicas y materias primas mayormente producidas para la producción de una pluralidad de compuestos de nitrógeno, se fabrica amoníaco a escala industrial y, de esta manera, se encuentra fácilmente a disposición mediante costes apreciables.

25 Resulta ventajoso cuando después del enjuague con vapor, se abren ventilaciones en la parte limpia de la instalación de central eléctrica, hasta que se haya evaporado el agua residual del sistema. Cuando todas las ventilaciones y puntos de descarga se abren inmediatamente después del enjuague, el agua residual se evapora completamente del sistema caliente, y se conserva en seco.

De manera ventajosa, el método se puede utilizar en una central termoeléctrica como la instalación de central eléctrica.

30 También resulta ventajoso cuando el método se utiliza en una instalación de turbina de gas y vapor como la instalación de central eléctrica.

Resulta particularmente ventajoso cuando el método se utiliza en un circuito de agua y vapor de un generador de vapor de recuperación de calor.

35 Con el método conforme a la presente invención, se reduce el volumen del agua residual. De esta manera se puede utilizar un tanque de decapado de menor tamaño, y se reducen los costes para la eliminación del agua residual. Además, después del enjuague con vapor, el sistema se conserva en seco.

La presente invención se explica en detalle, a modo de ejemplo, mediante los dibujos. Muestran de manera esquemática y no a escala:

FIG. 1 un recorte de una instalación de turbina de gas y vapor, en el estado frío,

40 FIG. 2 un recorte de una instalación de turbina de gas y vapor, en el estado parcialmente calentado, y

FIG. 3 un recorte de una instalación de turbina de gas y vapor, llena de vapor.

45 La figura 1 muestra esquemáticamente y a modo de ejemplo, un recorte de una instalación de turbina de gas y vapor, que comprende una instalación de turbina de gas 1 y un generador de vapor de recuperación de calor 2. La instalación de turbina de gas 1 comprende además una turbina de gas 3 con un compresor de aire 4 acoplado, y una cámara de combustión 5 antepuesta a la turbina de gas 3, que se conecta con un conducto de aire fresco del compresor de aire 4. En la cámara de combustión 5 desemboca un conducto de combustible 7. La turbina de gas 3 y el compresor de aire 4, así como un generador 8 se apoyan sobre un eje 9 en común.

De la instalación de turbina de vapor, sólo se muestra el generador de vapor de recuperación de calor 2. Para el suministro del medio de trabajo o del gas de combustión sin presión en la turbina de gas 3, hacia el generador de vapor de recuperación de calor 2, un conducto de gas de escape 10 se conecta con una entrada 11 del generador de vapor de recuperación de calor 2. El medio de trabajo sin presión de la turbina de gas 3, abandona el generador de vapor de recuperación de calor 2 a través de su salida 12 en dirección hacia una chimenea no representada en detalle.

En el generador de vapor de recuperación de calor 2 se muestran, a modo de ejemplo, componentes de la parte de alta presión de un circuito de agua y vapor de la instalación de turbina de vapor. Un precalentador de condensado 13 o economizador, se encuentra conectado del lado de la salida, con un tambor colector de vapor 14 para el agua que circula y para la separación del vapor. Un evaporador 15 se encuentra conectado del lado de la entrada y del lado de la salida, con el tambor 14 para conformar un circuito cerrado de evaporación. El agua de alimentación previamente calentada, fluye a través del tambor 14 hacia el interior del evaporador 15, se evapora en dicho evaporador, y se conduce como vapor saturado nuevamente hacia el tambor 14. El vapor separado se conduce hacia el recalentador 16, y se recalienta en el recalentador mencionado. El recalentador 16 se encuentra conectado del lado de la salida, con una entrada de vapor de una turbina de vapor no representada.

Para la descarga del agua residual, los componentes del circuito de agua y vapor, presentan puntos bajos de descarga 17. Las ventilaciones 18 se ocupan de la aireación del circuito de agua y vapor. Un conducto de vapor auxiliar 19 desemboca en el tambor 14.

Las figuras 1 a 3 son idénticas en relación con el dispositivo representado. Sin embargo, el método conforme a la presente invención se representa con una mayor claridad, mediante la ayuda de diferentes grosores de líneas para los mismos componentes en diferentes figuras. Además, una línea delgada en el generador de vapor de recuperación de calor 2, se representa para un componente frío en el vapor condensado, y una línea gruesa para un componente caliente ($> 100^{\circ}\text{C}$).

De esta manera, la figura 1 muestra el sistema frío durante la limpieza química, en la cual se utilizan ácidos o EDTA. En cuanto la solución de limpieza se evacua a través de los puntos bajos de descarga 17, para el enjuague posterior se puede conducir vapor a través del conducto de vapor auxiliar 19, hacia el interior del tambor 14. El vapor se condensa sobre las superficies metálicas del tambor 14, del evaporador 15, del precalentador de condensado 13, del recalentador 16, y sobre los conductos que conectan los elementos anteriormente mencionados, y el condensado conformado se evacua a través de los puntos bajos de descarga 17.

Con un periodo de tiempo progresivo de la inyección de vapor, el metal se calienta mediante la condensación, y el punto de condensación se desplaza desde el tambor colector de vapor 14 como el punto de inyección, hacia los puntos bajos de descarga 17 (observar la figura 2).

Cuando el sistema se calienta en correspondencia, como se muestra en la figura 3, y se ha finalizado el enjuague, sale vapor en un punto bajo de descarga 17. En el caso de los sistemas que presentan un tamaño mayor, con una pluralidad de puntos bajos de descarga 17, se cierran los puntos bajos de descarga 17 de los que sale vapor, y el enjuague continua hasta que haya salido vapor en todos los puntos bajos de descarga 17. Después se cierra la inyección de vapor, y se abren nuevamente todos los puntos bajos de descarga 17. Para lograr una mejor evaporación del agua residual, se abren adicionalmente ventilaciones 18.

REIVINDICACIONES

1. Método para limpiar, al menos, una parte de un circuito de agua y vapor de una instalación de central eléctrica, en donde se introduce una solución de limpieza en la parte a limpiar, y a continuación se evacua, caracterizado porque durante o directamente después de evacuar la solución de limpieza, se inyecta vapor para enjuagar en la parte a limpiar en, al menos, un punto alto de la parte a limpiar, y se abren puntos bajos de descarga (17) en la parte a limpiar, o permanecen abiertos, y mientras se inyecte vapor, hasta que salga vapor en los puntos bajos de descarga (17), y se cierran los puntos bajos de descarga (17) de los que sale vapor, y se inyecta vapor hasta que haya salido vapor en todos los puntos bajos de descarga (17), después de lo cual se cierra la inyección de vapor, y se abren nuevamente todos los puntos bajos de descarga (17).
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el vapor se inyecta en un tambor (14) de una caldera de vapor.
3. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, en donde al vapor se adiciona un medio de alcalinización.
4. Método de acuerdo con la reivindicación 3, en donde al vapor se adiciona amoníaco.
5. Método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en donde después del enjuague con vapor, se abren ventilaciones (18) en la parte limpia de la instalación de central eléctrica, hasta que se haya evaporado el agua residual del sistema.
6. Utilización del método de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes, en una central termoeléctrica como instalación de central eléctrica.
7. Utilización del método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en una instalación de turbina de gas y vapor como instalación de central eléctrica.
8. Utilización del método de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, en un circuito de agua y vapor de un generador de vapor de recuperación de calor (2).

FIG 1

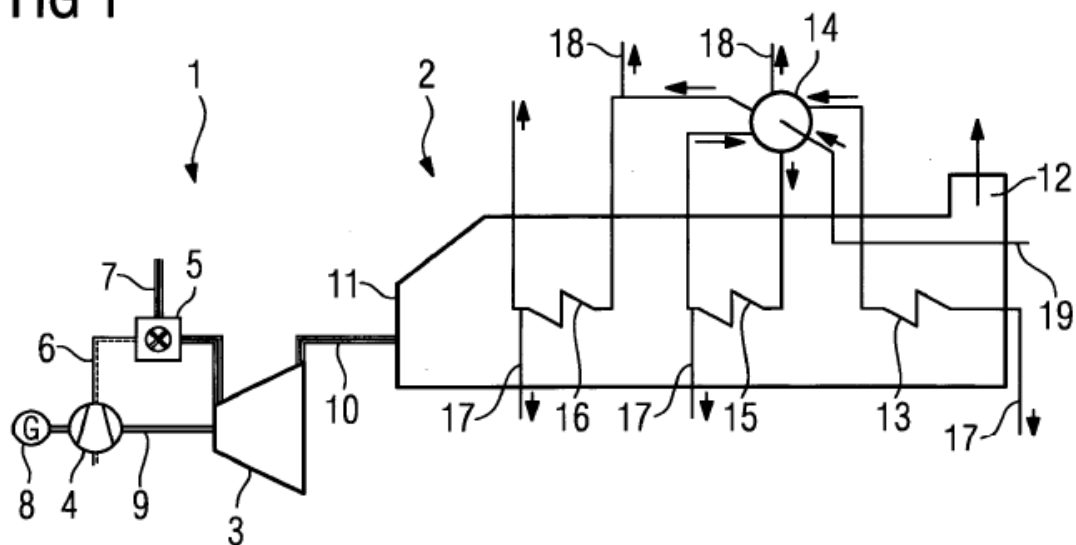


FIG 2

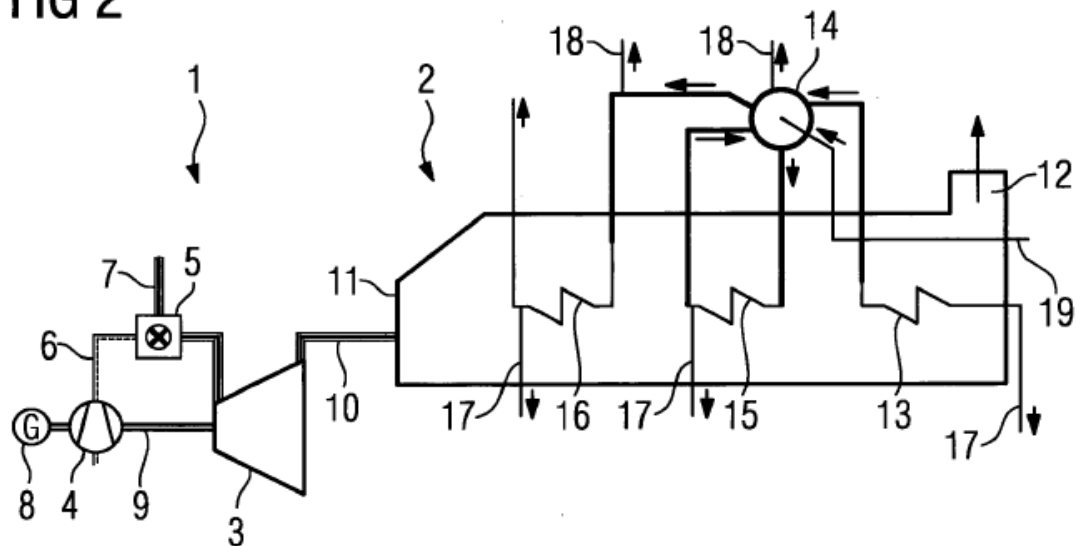


FIG 3

