



(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 281 719**

(51) Int. Cl.:
F01K 23/10 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(86) Número de solicitud europea: **04015671 .3**

(86) Fecha de presentación : **02.07.2004**

(87) Número de publicación de la solicitud: **1507069**

(87) Fecha de publicación de la solicitud: **16.02.2005**

(54) Título: **Procedimiento y dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica.**

(30) Prioridad: **13.08.2003 DE 103 37 240**

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.10.2007

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.10.2007

(73) Titular/es: **SIEMENS AKTIENGESSELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE

(72) Inventor/es: **Ahrens-Botzong, Rudolf;**
Gralla, Eberhard y
Schmidt, Dietmar

(74) Agente: **Carvajal y Urquijo, Isabel**

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

Procedimiento y dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica.

La invención se refiere a un procedimiento para la obtención de agua en una central eléctrica así como a un dispositivo correspondiente.

El funcionamiento de algunos componentes de una central eléctrica requiere proporcionar agua. Por ejemplo en una central de vapor se necesita para el circuito de agua-vapor una gran cantidad de agua, para generar a partir de la misma la cantidad necesaria de vapor de trabajo y auxiliar.

Por lo demás debe complementarse de manera continua una reserva de agua durante el funcionamiento, dado que como consecuencia de pérdidas disminuye la cantidad de agua en el circuito de agua-vapor.

Esta proporción o complementación de agua para centrales eléctricas por regla general puede efectuarse en tales campos sin problemas, cuando se encuentran disponibles fuentes de agua suficientes o cuando está instalado una red de abastecimiento muy desarrollada.

Por el contrario persiste el problema, especialmente en regiones con escasez de agua, de poner a disposición y mantener la cantidad de agua necesaria para el funcionamiento de la central eléctrica.

El documento FR-A-2 334 825 describe un procedimiento y un dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica con una turbina de gas y una de vapor, enfriándose los gases de escape de la turbina de gas en un recuperador por medio de un elemento de intercambio de calor, de modo que se condensa agua en el recuperador, que puede volver a usarse. Los gases de escape enfriados del recuperador se conducen a la atmósfera. Esto no es acorde con el medio ambiente con respecto a los agentes contaminantes contenidos en los gases de escape, dado que los recursos pueden verse perjudicados por esto.

La invención se basa por tanto en el objetivo de indicar un procedimiento y un dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica, que proteja especialmente los recursos.

Con respecto al procedimiento se soluciona según la invención el objetivo mediante un procedimiento para la obtención de agua en una central eléctrica, que comprende al menos una turbina de gas, en el que al menos una parte del gas de escape de la turbina de gas se enfría por medio de una bomba de calor por debajo de su punto de rocío.

La invención parte a este respecto de la reflexión, de que el producto de desecho de una turbina de gas, concretamente su flujo de gas de escape, contiene un cierto porcentaje de agua. Esta humedad en el gas de escape de la turbina de gas se separa según la invención enfriando el flujo de gas de escape al menos tanto, que se queda por debajo del punto de rocío del gas de escape, que se encuentra por ejemplo en el intervalo de aproximadamente 43°C, de modo que se condensa el porcentaje de agua contenido en el gas de escape y puede separarse el agua que se forma a este respecto y aprovecharse para el funcionamiento de la central eléctrica.

Por medio de la invención se suprime especialmente una adquisición costosa y dado el caso incluso dañina para el medio ambiente de agua o de agua adicional para una central eléctrica.

El gas de escape se enfría por medio de una bomba de calor. Una bomba de calor es un dispositivo, por medio de la cual se extrae energía de un medio de flujo mediante el intercambio de calor. A este respecto se utiliza un medio de enfriamiento, por ejemplo agua, que absorbe el calor del medio de flujo y que transmite por ejemplo en un intercambio de calor adicional a un medio de calentamiento, por ejemplo a su vez agua.

El gas de escape se suministra a la bomba de calor, que transmite la capacidad calórica del gas de escape al menos parcialmente a un medio de enfriamiento y por consiguiente la extrae del flujo de gas de escape, de modo que puede conseguirse quedar por debajo del punto de rocío del gas de escape.

Ventajosamente la central eléctrica comprende una caldera recuperadora, en la que se introduce el gas de escape de la turbina de gas.

Dado que el gas de escape de la turbina de gas presenta aún una energía interna relativamente grande debido a su elevada temperatura, en esta forma de realización puede aprovecharse esta energía interna por medio de la caldera recuperadora, por ejemplo para generar vapor de trabajo de una turbina de vapor o vapor auxiliar para una serie de otros componentes de una central eléctrica.

A este respecto se lleva a cabo preferiblemente el enfriamiento del gas de escape en el extremo frío de la caldera recuperadora.

El extremo frío de la caldera recuperadora es la zona, tras la cual se saca el gas de escape de la caldera recuperadora. El gas de escape caliente ha atravesado ya por tanto un tramo en la caldera recuperadora, en el que ha cedido energía por medio de intercambio de calor, por ejemplo a superficies de calefacción y sobrecalentadores para la generación de vapor.

Antes de sacar el gas de escape de la caldera recuperadora, se enfría en esta forma de realización por debajo de su punto de rocío para poder separar el porcentaje de agua. Dado que el enfriamiento implica una reducción de la energía interna del gas de escape, no se lleva a cabo el enfriamiento en el caso de la presente forma de realización hasta que el gas de escape ha atravesado la parte más importante de su tramo de rendimiento de trabajo, durante el cual se aprovecha el gas de escape por medio de intercambio de calor para la generación de vapor. Además se reduce el esfuerzo necesario para el enfriamiento del gas de escape, si se enfría el gas de escape tras abandonar la turbina de gas ya en la caldera recuperadora como consecuencia de su aprovechamiento para la generación de vapor, de modo que se reduce la diferencia de temperatura que hay que superar en el enfriamiento.

La bomba de calor puede comprender un evaporador y un condensador, enfriándose el gas de escape por medio del evaporador y calentándose después por medio del condensador.

En esta forma de realización el medio de flujo, del que debe extraerse energía, es idéntico al medio de calefacción, al que debe suministrarse energía, y se forma mediante el flujo de gas de escape. El gas de escape se enfría por tanto por medio del evaporador de la bomba de calor en primer lugar por debajo de su punto de rocío, de modo que puede separarse a este respecto el agua que se produce y posteriormente se calienta de nuevo el flujo de gas de escape enfriado previamente.

El gas de escape presenta entonces en esta forma

de realización tras abandonar la caldera recuperadora de nuevo una temperatura por encima de su punto de rocío, lo que es ventajoso especialmente para las medidas posteriores que haya que realizar dado el caso del tratamiento de los agentes contaminantes.

Antes de la suministración del gas de escape al evaporador, el gas de escape tiene por ejemplo una temperatura de aproximadamente 98°C, se enfría mediante el evaporador hasta una temperatura de aproximadamente 40°C, separándose el porcentaje de agua en el gas de escape, y el gas de escape se calienta posteriormente de nuevo por medio del condensador hasta aproximadamente 90°C.

Ventajosamente la central eléctrica está configurada como una central eléctrica de gas y de vapor.

Las centrales eléctricas de este tipo presentan especialmente un alto coeficiente de rendimiento.

La invención conduce además a un dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica, que comprende al menos una turbina de gas, estando previsto al menos un dispositivo de intercambio de calor, por medio del cual puede enfriarse al menos una parte del gas de escape de la turbina de gas por debajo de su punto de rocío. El dispositivo de intercambio de calor es una bomba de calor.

Ventajosamente la central eléctrica comprende una caldera recuperadora, en la que puede introducirse el gas de escape de la turbina de gas. A este respecto el dispositivo de intercambio de calor está dispuesto preferiblemente en el extremo frío de la caldera recuperadora.

La bomba de calor comprende preferiblemente un evaporador y un condensador, enfriándose el gas de escape por medio del evaporador y calentándose después por medio del condensador.

Ventajosamente la central eléctrica está configurada como una central eléctrica de gas y de vapor.

A continuación se representan con más detalle tres ejemplos de realización de la invención. Muestran:

la figura 1 un dispositivo para la obtención de agua en una central eléctrica con un dispositivo de intercambio de calor,

la figura 2 un dispositivo según la invención con una bomba de calor, que comprende un evaporador y un condensador, y

la figura 3 otro dispositivo según la invención con una bomba de calor, estando prevista una superficie de calefacción adicional para el recalentamiento del flujo de gas de escape.

La figura 1 muestra esquemáticamente un dispositivo 1 según la invención que comprende una caldera 10 recuperadora, en la que se introduce el gas 15 de escape de una turbina de gas.

En el extremo 12 frío de la caldera 10 recuperadora está dispuesto un dispositivo 20 de intercambio de calor, por medio del cual se enfría el gas 15 de escape por debajo del punto de rocío del gas 15 de escape. En el sentido del gas 15 de escape pueden estar dispuestos antes del dispositivo 20 de intercambio de calor superficies de calefacción (no representadas), para extraer energía del gas 15 de escape por ejemplo para generar vapor de trabajo de una turbina de vapor.

En el enfriamiento del gas 15 de escape por debajo de su punto de rocío se condensa la humedad contenida en el gas 15 de escape y puede evacuarse como agua 25 y aprovecharse para el funcionamiento de la central eléctrica, por ejemplo para proporcionar agua adicional.

Tras el enfriamiento del gas 15 de escape éste puede sacarse de la caldera 10 recuperadora.

La figura 2 muestra otro dispositivo 1 según la invención, en el que el dispositivo 20 de intercambio de calor está configurado como una bomba 21 de calor, que comprende un evaporador 30 y un condensador 35.

La bomba 21 de calor está dispuesta a este respecto a su vez en el extremo 12 frío de la caldera 10 recuperadora.

El gas 15 de escape de la turbina de gas se introduce en la caldera 10 recuperadora y se enfría por medio del evaporador 30 por debajo del punto de rocío del gas 15 de escape, especialmente por debajo de 43°C.

A través del evaporador 30 se conduce un medio 37 de enfriamiento, que se condensa como consecuencia del intercambio de calor con el gas 15 de escape y se recoge en un tambor 40 colector de vapor y se recircula al evaporador 30. Durante el enfriamiento del gas 15 de escape por medio del evaporador 30 se separa la humedad contenida en el gas 15 de escape como agua 25, que puede utilizarse para el funcionamiento de la central eléctrica.

El gas 15 de escape se calienta de nuevo tras su enfriamiento y separación del agua 25 contenida en el condensador 35, de modo que el gas 15 de escape que abandona la caldera 10 recuperadora presenta una temperatura por encima del punto de rocío del gas 15 de escape, de modo que se facilitan las medidas dado el caso posteriores para una reducción de agentes contaminantes del gas 15 de escape.

Por ejemplo el gas 15 de escape antes del contacto con el evaporador 30 presenta una temperatura de 98°C. El gas 15 de escape se enfría entonces por medio del evaporador 30 hasta una temperatura de por ejemplo 40°C (el punto de rocío del gas 15 de escape se encuentra aproximadamente a 43°C) y tras tener lugar la separación del agua 25 se calienta de nuevo el gas 15 de escape, que presenta ahora una temperatura de aproximadamente 40°C, por medio del condensador 35 hasta una temperatura de aproximadamente 90°C y después se saca fuera de la caldera 10 recuperadora.

El recalentamiento del gas 15 de escape por medio del condensador 35 puede producirse por ejemplo suministrándose durante el enfriamiento del gas 15 de escape al condensador 35 como medio de calentamiento el vapor caliente generado por medio del condensador 30 y recogido en el tambor 40 colector de vapor, condensando este vapor mediante el intercambio de calor con el gas de escape enfriado, que se calienta mediante esto, y conduciéndose de nuevo al tambor 40 colector de vapor.

En la figura 3 se representa esquemáticamente otro dispositivo 1 según la invención, que presenta principalmente la misma función que la forma de realización según la figura 2. Adicionalmente está prevista una superficie 42 de calefacción para calentar adicionalmente el vapor 15 recalentado tras el condensador 35. La superficie 42 de calefacción puede alimentarse para ello por ejemplo por medio del vapor generado por el evaporador 30 que se conduce de nuevo tras su intercambio de calor con el gas 15 de escape en la superficie 42 de calefacción al tambor 40 colector de vapor.

Resumiendo, puede describirse la invención de la siguiente manera:

En un procedimiento según la invención y un dis-

positivo correspondiente está previsto enfriar el gas de escape de una turbina de gas por debajo de su punto de rocío.

El agua que se produce a este respecto puede aprovecharse para el funcionamiento de la central eléctrica, de modo que se suprime la proporción de agua (adicional) especialmente en regiones con escasez de agua para el funcionamiento de la central eléctrica o al menos se reduce. El enfriamiento del gas de escape

tiene lugar preferiblemente en el extremo frío de una caldera recuperadora de la central eléctrica, utilizándose para el enfriamiento del gas de escape preferiblemente una bomba de calor.

La bomba de calor puede comprender a este respecto un evaporador para el enfriamiento del gas de escape y la separación del porcentaje de agua en el gas de escape así como un condensador para el calentamiento posterior del gas de escape.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la obtención de agua (25) en una central eléctrica, que comprende al menos una turbina de gas, **caracterizado** porque al menos una parte del gas (15) de escape de la turbina de gas se enfría por medio de una bomba (21) de calor por debajo de su punto de rocío.

2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado** porque la central eléctrica comprende una caldera (10) recuperadora, en la que se introduce el gas (15) de escape de la turbina de gas.

3. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado** porque el enfriamiento del gas (15) de escape se lleva a cabo en el extremo (12) frío de la caldera (10) recuperadora.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado** porque la bomba (21) de calor comprende un evaporador (30) y un condensador (35), enfriándose el gas (15) de escape por medio del evaporador (30) y calentándose después por medio del condensador (35).

5. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado** porque la central eléctrica está configurada como una central eléctrica de gas y de vapor.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6. Dispositivo (1) para la obtención de agua (25) en una central eléctrica, que comprende al menos una turbina de gas y al menos un dispositivo (20) de intercambio de calor, por medio del cual puede enfriarse al menos una parte del gas (15) de escape de la turbina de gas por debajo de su punto de rocío, **caracterizado** porque el dispositivo (20) de intercambio de calor comprende una bomba (21) de calor.

7. Dispositivo (1) según la reivindicación 6, **caracterizado** porque la central eléctrica comprende una caldera (10) recuperadora, en la que puede introducirse el gas (15) de escape de la turbina de gas.

8. Dispositivo (1) según la reivindicación 7, **caracterizado** porque el dispositivo (20) de intercambio de calor está dispuesto en el extremo (12) frío de la caldera (10) recuperadora.

9. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 8, **caracterizado** porque la bomba (21) de calor comprende un evaporador (30) y un condensador (35), enfriándose el gas (15) de escape por medio del evaporador (30) y calentándose después por medio del condensador (35).

10. Dispositivo (1) según una de las reivindicaciones 6 a 9, **caracterizado** porque la central eléctrica está configurada como una central eléctrica de gas y de vapor.

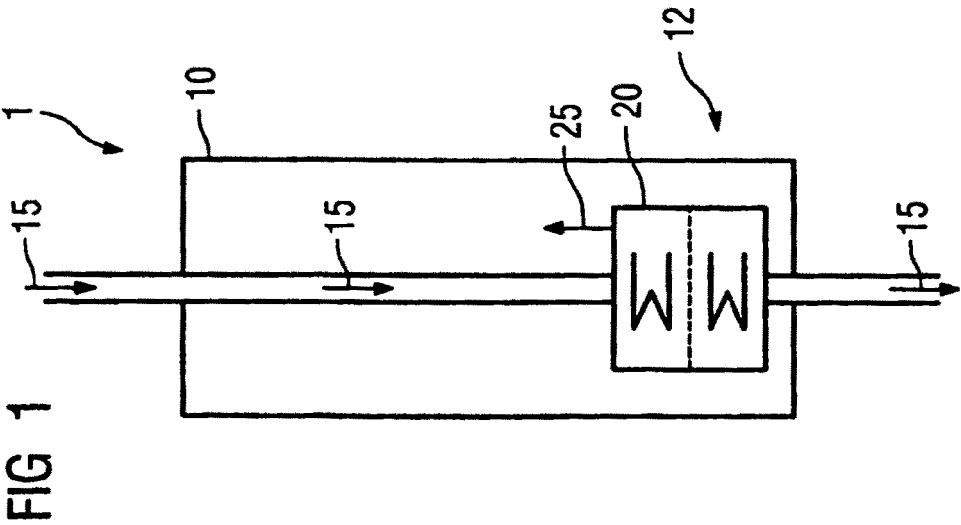
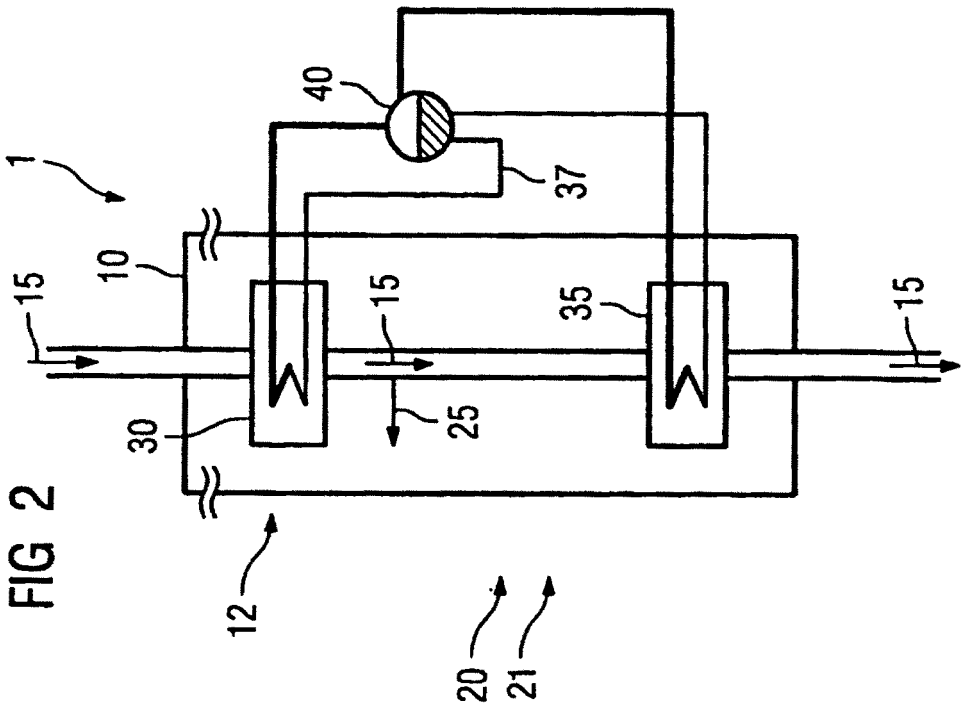


FIG 3

