

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 714 101**

51 Int. Cl.:

F01K 11/02 (2006.01)

F22B 1/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **14.04.2014 PCT/EP2014/057478**

87 Fecha y número de publicación internacional: **06.11.2014 WO14177372**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.04.2014 E 14719253 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018 EP 2979027**

54 Título: **Tratamiento térmico del agua con conceptos de central eléctrica STIG**

30 Prioridad:

02.05.2013 DE 102013208002

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

27.05.2019

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Werner-von-Siemens-Strasse 1
80333 München , DE**

72 Inventor/es:

**HAMMER, THOMAS;
TREMEL, ALEXANDER;
ZIEGMANN, MARKUS y
LENK, UWE**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 714 101 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

Tratamiento térmico del agua con conceptos de central eléctrica STIG

La presente invención se refiere a un procedimiento para el tratamiento térmico del agua de agua no tratada y/o agua de condensación para dar agua de proceso.

- 5 Además, la invención se refiere a una disposición, que está constituida por una turbina de gas con inyección de vapor, un generador de vapor de calor perdido, un calentador y una instalación de tratamiento del agua, que comprende a su vez al menos un evaporador y condensador.

10 Las turbinas de gas se usan para el accionamiento de generadores en centrales eléctricas, sin embargo también para el accionamiento de propulsores en turborreactores, de compresores o de bombas. En el campo de la generación conjunta de calor-electricidad se usan turbinas de gas, para aprovechar su gas de escape caliente para la generación de calor. Las turbinas de gas están constituidas esencialmente por una disposición de compresores, cámaras de combustión y turbinas, nombrando turbina sólo la parte de expansión de la turbina de gas. Dependiendo del diseño y de las condiciones de funcionamiento de la turbina de gas tiene el gas de escape, que sale de la turbina, una temperatura en el intervalo de 400 °C a 650 °C. Según el estado de la técnica se conecta posteriormente a la turbina de gas un generador de vapor de calor perdido, para aprovechar la energía térmica del gas de escape y generar vapor. El vapor puede alimentarse de nuevo a la cámara de combustión de la turbina de gas, de modo que la potencia de la turbina de gas aumenta mediante el elevado flujo de masa. Además, mediante la alimentación del vapor, se reduce la concentración de óxidos de nitrógeno en el gas de escape. En total se eleva con ello el grado de acción de la turbina de gas. Este procedimiento se denomina concepto STIG o proceso Cheng.

15 20 Tras el generador de vapor de calor perdido tiene el gas de escape normalmente un nivel de temperatura bajo de 70 °C a 200 °C con conexión a presión doble o bien triple del generador de vapor de calor perdido y aproximadamente de 100 °C-250 °C con una conexión a presión simple. Para la inyección del agua en la turbina de gas es necesaria además una alta calidad del agua. Para el tratamiento del agua en conceptos STIG existen según el estado de la técnica distintos procedimientos costosos, dependiendo el gasto de la calidad del agua no tratada. Como posibles procedimientos se tienen en cuenta en primer lugar el intercambio de iones y la osmosis inversa. Ambos procedimientos presentan sin embargo limitaciones en el caso de alta carga del agua no tratada. Así, las cargas orgánicas conducen a procesos de adsorción irreversibles en el caso de intercambio de iones o bien a un flujo reducido en el caso de la osmosis inversa. Posiblemente, por tanto, en el caso de los dos procedimientos están conectadas previamente otras etapas que llevan gastos. Otro inconveniente de conceptos STIG es la pérdida del vapor de agua y por consiguiente del agua que se encuentra en el gas de escape de la turbina de gas. Debe facilitarse, por consiguiente, de manera continua agua de proceso en la calidad requerida para la inyección de vapor. El proceso STIG no se usa por tanto en el funcionamiento permanente sino que se usa exclusivamente para el aumento de potencia durante poco tiempo. Por ejemplo, en el caso de demanda de corriente elevada durante poco tiempo.

- 35 Por el documento DE 10 2009 022491 A1 se conoce un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de turbina de gas en combinación con un tratamiento térmico del agua. Según esto se enfría un gas de escape de la turbina de gas mediante un generador de vapor de calor perdido. El gas de escape enfriado se transfiere entonces por medio de un calentador al tratamiento térmico del agua.

40 El objetivo de la presente invención es indicar un procedimiento para el funcionamiento de un tratamiento térmico del agua con conceptos STIG, en el que se vuelva aprovechable de manera mejorada la baja energía térmica de un gas de escape tras un generador de vapor de calor perdido. Otro objetivo de la invención es indicar una disposición que permita este aprovechamiento mejorado y evite los inconvenientes mencionados. De acuerdo con la invención se soluciona el objetivo mediante el procedimiento descrito en la reivindicación 1 y mediante la disposición de la reivindicación 11.

- 45 En el caso del procedimiento de acuerdo con la invención para el funcionamiento de una instalación de tratamiento térmico del agua se realizan las siguientes etapas:

- generar un primer gas de escape mediante una turbina de gas,
- enfriar el primer gas de escape para dar un segundo gas de escape mediante un generador de vapor de calor perdido hasta un nivel de temperatura de 70 °C a 250 °C,
- 50 - conducir una primera agua caliente desde un condensador hacia un evaporador dentro de la instalación de tratamiento del agua,
- conducir el segundo gas de escape hacia un calentador para la transmisión del calor de gas de escape a la primera agua caliente.

55 De acuerdo con la invención se hace circular además aire por medio de un ventilador desde el condensador hacia el evaporador y vuelta hacia el condensador, intercambiando calor en contracorriente la primera agua caliente

calentada mediante el calentador y el aire dentro del evaporador.

El procedimiento permite el uso ventajoso del calor de un segundo gas de escape tras el generador de vapor de calor perdido en una instalación de tratamiento del agua por ejemplo para el tratamiento de agua no tratada y/o agua de condensación para dar agua de proceso. De acuerdo con la invención se hace funcionar la instalación de tratamiento del agua según el principio de la evaporación soportada de manera convectiva de agua en un evaporador en aire que fluye en sentido contrario combinado con condensadores enfriados con agua para la condensación del agua de proceso limpia con recuperación simultánea del calor de evaporación. La instalación de tratamiento del agua se hace funcionar en combinación con una turbina de gas, que genera un primer gas de escape con una temperatura en el intervalo de 400 °C a 650 °C. A este respecto, la turbina de gas puede ser una turbina de gas con inyección de vapor. A continuación se enfría el primer gas de escape generado mediante la turbina de gas mediante el generador de vapor de calor perdido hasta un nivel de temperatura bajo de 70 °C a 250 °C. El generador de vapor de calor perdido genera a este respecto ventajosamente vapor. Un segundo gas de escape, que corresponde al primer gas de escape enfriado en el generador de vapor de calor perdido y tiene una temperatura en el intervalo bajo de 70 °C a 250 °C, se conduce a continuación hacia un calentador en la instalación de tratamiento del agua. El uso del calor de escape del segundo gas de escape se logra mediante el calentador, que transmite el calor del gas de escape a una primera agua caliente que se encuentra en un circuito entre el evaporador y el condensador. El calentador puede estar configurado en particular como intercambiador de calor. Es especialmente ventajoso que el bajo calor de escape del segundo gas de escape cubra el funcionamiento de una instalación de tratamiento del agua del tipo mencionado. En una configuración especialmente ventajosa pueden conectarse varias instalaciones de tratamiento del agua de este tipo en serie o bien pueden realizarse en varias etapas. Debido a ello se reducen las diferencias de temperatura, lo que conduce a una eficacia más alta.

La disposición de acuerdo con la invención comprende una turbina de gas con inyección de vapor, un generador de vapor de calor perdido, un calentador y una instalación de tratamiento del agua, que presenta al menos un condensador y evaporador. Ésta está configurada para realizar el procedimiento descrito anteriormente.

De acuerdo con la invención se hace funcionar la instalación de tratamiento del agua según el principio de la evaporación soportada de manera convectiva de agua en un evaporador en aire que fluye en sentido contrario combinado con condensadores enfriados con agua para la condensación del agua de proceso limpia con recuperación simultánea del calor de evaporación.

De las reivindicaciones dependientes resultan configuraciones y perfeccionamientos ventajosos del tratamiento del agua de acuerdo con la invención con conceptos de central eléctrica STIG. De acuerdo con esto puede presentar el procedimiento las etapas siguientes adicionalmente:

La instalación de tratamiento del agua puede comprender un refrigerador, que se hace funcionar con un primer medio de refrigeración, en particular con agua de refrigeración. Si se hace funcionar la instalación de tratamiento del agua según el principio de la evaporación soportada de manera convectiva de agua en un evaporador en aire que fluye en el sentido contrario combinado con condensadores enfriados con agua para la condensación de un agua de proceso, entonces es conveniente una refrigeración del circuito de agua de la instalación de tratamiento del agua. Debido a ello puede hacerse funcionar la instalación de tratamiento del agua de manera continua, dado que debe enfriarse una segunda agua caliente para su uso como agua de refrigeración en el condensador. Ventajosamente se encuentra al mismo tiempo una recuperación del calor de evaporación.

En una configuración ventajosa puede usarse el segundo medio de refrigeración, que se usa para el enfriamiento en el condensador de gas de escape, a continuación como medio de refrigeración en el refrigerador. Con otras palabras, el primer y el segundo medio de refrigeración son el mismo. Debido a ello se mantiene fácilmente la estructura de la instalación total, dado que se reduce el número de componentes. Además se eleva la dispersión de temperatura del medio de refrigeración, de manera que aumenta el contenido de calor específico por cantidad de flujo.

En un perfeccionamiento ventajoso puede enfriarse posteriormente un tercer gas de escape tras el calentador en al menos un condensador de gas de escape mediante un segundo medio de refrigeración, en particular mediante agua de refrigeración. Debido a ello se condensa el vapor de agua en el tercer gas de escape para dar una segunda agua de condensación. Por ejemplo es conveniente una refrigeración hasta 5 °C. Es especialmente ventajoso enfriar el tercer gas de escape por debajo de su temperatura de saturación.

En un perfeccionamiento ventajoso puede usarse el primer medio de refrigeración, que se usa para el enfriamiento en el refrigerador, a continuación como medio de refrigeración en el condensador de gas de escape. Debido a ello se reduce el número de componentes. Mediante la dispersión de la temperatura resultante del medio de refrigeración aumenta además el contenido de calor específico por cantidad de flujo.

Se trata agua no tratada y/o la primera agua de condensación procedente del calentador y/o la segunda agua de condensación procedente del condensador de gas de escape en la instalación de tratamiento del agua para dar

agua de proceso. Mediante el uso del calor de escape del segundo gas de escape tras el generador de vapor de calor perdido mediante el calentador para el funcionamiento de la instalación de tratamiento del agua disminuye la temperatura del segundo gas de escape y puede producirse ventajosamente una condensación de agua. Es conveniente procesar esta primera agua de condensación en la instalación de tratamiento del agua. Es ventajoso que debido a ello se recupera el agua que se inyecta por ejemplo como vapor en la turbina de gas. Es especialmente ventajoso que el agua que se produce durante la combustión del combustible en la turbina de gas pueda obtenerse adicionalmente. Una segunda agua de condensación puede obtenerse mediante el condensador de gas de escape. Un tercer gas de escape, que corresponde al segundo gas de escape enfriado en el calentador, se conduce hacia el condensador de gas de escape, en el que tiene lugar una condensación al menos parcialmente del vapor de agua residual existente en el gas de escape. La segunda agua de condensación obtenida mediante el condensador de gas de escape puede procesarse a continuación en la instalación de tratamiento del agua para dar otra agua de proceso. También es posible usar una multiplicidad de condensadores de gas de escape.

En un perfeccionamiento especialmente ventajoso, a partir de una parte del agua de proceso puede generarse vapor por medio del generador de vapor de calor perdido. En el caso de baja demanda de corriente es preferente por ejemplo un uso del vapor como suministro de calor para el abastecimiento de edificios o como vapor de proceso en la industria. Debido a ello se eleva el grado de acción de la instalación total.

Al menos una parte del vapor generado procedente del generador de vapor de calor perdido puede alimentarse en la turbina de gas. Debido a ello se consigue que se eleve la potencia y también el grado de acción de la turbina de gas con respecto a la cantidad de combustible usada. Ventajosamente puede cubrirse completamente la demanda de agua o bien de vapor, que se produce mediante el funcionamiento de la turbina de gas con inyección de vapor, dado que se recupera el agua en el gas de escape.

En un perfeccionamiento ventajoso se limpia la primera y/o segunda agua de condensación preferentemente antes del procesamiento en la instalación de tratamiento del agua de sustancias volátiles y/o otras impurezas o bien se procesa en una instalación de tratamiento. Puede ser conveniente también un tratamiento tras el procesamiento en la instalación de tratamiento del agua. En particular, el agua de condensación que se obtiene del gas de escape de la turbina de gas puede contener ácido nítrico y/o ácido sulfúrico, de modo que se acumula estas sustancias químicas en el agua de proceso. Además es posible una impurificación con ácidos orgánicos, en particular con ácido acético y/o ácido carbónico. En los componentes conectados posteriormente, en particular en la turbina de gas, puede conducir esto a la corrosión.

La condensación en el condensador y/o la evaporación en el evaporador de la instalación de procesamiento de agua puede realizarse en una multiplicidad de etapas. Debido a ello se reducen las diferencias de temperatura, lo que conduce a una eficacia más alta. Además puede realizarse una realización de múltiples etapas con un circuito de agua común.

La disposición para la realización del procedimiento puede presentar los elementos adicionales:

La disposición para la realización del procedimiento puede comprender un refrigerador. Ventajosamente, el refrigerador enfría una segunda agua caliente, que se encuentra en un circuito dentro de la instalación de tratamiento del agua.

La disposición para la realización del procedimiento puede comprender un condensador de gas de escape. En una configuración ventajosa se usa el condensador de gas de escape para el enfriamiento de un tercer gas de escape tras el calentador. Debido a ello se produce la condensación del vapor de agua procedente del tercer gas de escape y puede recuperarse agua.

La invención se describe a continuación por medio de dos ejemplos de realización preferentes con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

la figura 1 muestra una primera instalación de la instalación de tratamiento térmico del agua,

la figura 2 muestra una segunda instalación de la instalación de tratamiento térmico del agua,

la figura 3 ilustra la estructura esquemática de una instalación de tratamiento del agua preferente.

La figura 1 muestra un primer ejemplo de realización para el funcionamiento de una instalación 2 de tratamiento térmico del agua con conceptos STIG. Una turbina de gas 28 genera el primer gas de escape 3, que se conduce hacia un generador 4 de vapor de calor perdido. Un vapor 22 generado mediante el generador 4 de vapor de calor perdido puede usarse entonces por ejemplo como calor 25 y/o puede emitirse directamente como producto final. Ventajosamente, el generador 4 de vapor de calor perdido usa agua de proceso 20 procedente de la instalación 2 de tratamiento del agua, que por ejemplo se almacena en un tanque 21 para la obtención del vapor 22. Un segundo gas de escape 6, que tras el generador 4 de vapor de calor perdido tiene una baja temperatura en el intervalo de 70 °C a

250 °C, se transporta hacia un calentador 14. En particular puede estar configurado el calentador 14 como intercambiador de calor. El calentador 14 se usa en este ejemplo de realización para tratar en particular agua no tratada 16 en la instalación 2 de tratamiento del agua para dar agua de proceso 20. En particular, el agua de proceso 20 puede estar debido a ello desionizada. Mediante el enfriamiento del segundo gas de escape 6 para dar el tercer gas de escape 7 en el calentador 14 puede condensarse vapor de agua para dar una primera agua de condensación 18. En este ejemplo se trata la primera agua de condensación 18 en la instalación 2 de tratamiento del agua para dar agua de proceso 20 adicional. Tras el calentador 14, el tercer gas de escape 7 enfriado puede contener aún vapor de agua adicional. Para recuperar también este agua, se conduce el tercer gas de escape 7 hacia un condensador 30 de gas de escape. En el condensador 30 de gas de escape se condensa entonces agua adicional para dar una segunda agua de condensación 19, que se trata a su vez en la instalación 2 de tratamiento del agua para dar agua de proceso 20. El agua de proceso 20 se almacena en el lugar a continuación, por ejemplo para su uso posterior, en un tanque 21. El tercer gas de escape 7 abandona a continuación el condensador 30 de gas de escape como cuarto gas de escape 15 secado, enfriado posteriormente.

La figura 2 muestra un segundo ejemplo de realización, que en particular en el caso de una alta demanda de corriente conduce a un rápido aumento de potencia de la turbina de gas 28. La estructura de acuerdo con la figura 2 presenta igualmente la instalación 2 de tratamiento del agua, la turbina de gas 28, el generador 4 de vapor de calor perdido, el calentador 14, el condensador 30 de gas de escape y el tanque 21. En este caso se usa vapor 22 procedente del generador 4 de vapor de calor perdido para la inyección de vapor 26 en la turbina de gas 28. El vapor 22 se genera a este respecto mediante el generador 4 de vapor de calor perdido a partir del agua de proceso 20, que se almacenó en el tanque 21 y se obtuvo ventajosamente según la realización mostrada en la figura 1 en el caso de baja demanda de corriente. Mediante la inyección de vapor 26 aumenta la potencia de la turbina de gas 28 y por consiguiente se genera más corriente. Adicionalmente aumenta, mediante la inyección de vapor 26, la proporción de agua en el primer gas de escape 3 tras la turbina de gas 28 y en consecuencia también en el segundo gas de escape 6, eventualmente también en el tercer gas de escape 7.

Esto conduce a una generación significativamente elevada de la primera y eventualmente también de la segunda agua de condensación 18, 19, que puede tratarse en la instalación 2 de tratamiento del agua para dar agua de proceso 20. Para el funcionamiento de la instalación 2 de tratamiento del agua se usa el calor del calentador 14, que usa a su vez el calor del segundo gas de escape 6 tras el generador 4 de vapor de calor perdido. Mediante la recuperación del agua de proceso 20, inyectada mediante la inyección de vapor 26, procedente del segundo y tercer gas de escape 6, 7 y su tratamiento en la instalación 2 de tratamiento del agua puede cubrirse completamente la demanda de agua de la inyección de vapor 26. También la demanda de calor de la instalación 2 de tratamiento del agua se cubre mediante el calor que se alimenta a la instalación 2 de tratamiento del agua mediante el calentador 14. Adicionalmente a la figura 1, la figura 2 comprende una instalación de tratamiento 34 para la depuración o bien para el procesamiento o tratamiento de la primera y/o segunda agua de condensación 18, 19 de sustancias volátiles u otras. Esto puede ser necesario para limpiar el vapor alimentado en la turbina de gas 28 mediante la inyección de vapor 26 de por ejemplo ácidos inorgánicos y orgánicos. Otra posibilidad no representada es el tratamiento del agua de proceso 20 en una instalación de tratamiento, que tiene lugar antes de la alimentación en el generador 4 de vapor de calor perdido. También es ventajoso un tratamiento simultáneo antes y tras la instalación 2 de tratamiento del agua.

La figura 3 muestra una representación esquemática de la instalación 2 de tratamiento del agua en la que se trata agua no tratada 16 y/o la primera y/o segunda agua de condensación 18,19 para dar agua de proceso 20. Una primera agua 13 caliente, que se calienta mediante el calentador 14, usando el calentador 14 el calor del segundo gas de escape 6, se encuentra en un circuito entre el condensador 10 y el evaporador 12. La instalación 2 de tratamiento del agua se hace funcionar según el principio de la evaporación soportada de manera convectiva de agua en un evaporador 12 en aire 11 que fluye en sentido contrario combinado con condensadores 10 enfriados con agua para la condensación del agua de proceso 20 limpia. Adicionalmente puede recuperarse ventajosamente el calor de evaporación. El aire 11 circula con el apoyo de un ventilador 36. En la instalación 2 de tratamiento del agua se usa agua 8 fría como agua de refrigeración en el condensador 10, condensándose agua de proceso 20 y calentándose el agua de refrigeración. El agua de refrigeración calentada, que corresponde ahora a la primera agua 13 caliente, se calienta posteriormente entonces mediante el calentador 14 para dar agua 27 calentada y posteriormente se desliza en el evaporador 12. La temperatura del agua que fluye aguas abajo disminuye desde la cabeza hacia la base del evaporador 12, ya que mediante evaporación y transferencia de calor al aire 11 se retira calor. La temperatura del aire 11 que fluye en sentido contrario aumenta, por el contrario, desde la base hacia la cabeza del evaporador 12. La primera agua 13 caliente calentada mediante el calentador 14 y el aire 11 que fluye en sentido contrario forman, por tanto, un intercambiador de calor a contracorriente, pudiéndose aprovechar de manera óptima el calor del segundo gas de escape 6 y su baja temperatura en el intervalo de 70 °C a 250 °C. Para permitir un funcionamiento continuo puede enfriarse el agua 9 calentada que se acumula en la base del evaporador 12, que a su vez puede mezclarse con agua no tratada 16, la primera agua de condensación 18, o la segunda agua de condensación 19 para dar una segunda agua 17 caliente, antes del uso posterior en el condensador 10 para dar una agua 8 fría. El enfriamiento de la segunda agua 17 caliente se logra mediante un refrigerador 32, que usa un agua de refrigeración 23. Además puede usarse el agua de refrigeración 23 como medio de refrigeración 24 en el condensador 30 de gas de escape. Al condensador 30 de gas de escape se lleva el tercer gas de escape 7 enfriado

5 posteriormente tras el calentador 14 para la condensación de la segunda agua de condensación 19. El tercer gas de escape 7 y el medio de refrigeración 24 abandonan a continuación el condensador 30 de gas de escape como cuarto gas de escape 15 secado, enfriado posteriormente y tercer medio de refrigeración 31. El condensador 30 de gas de escape puede hacerse funcionar también con otra fuente de medio de refrigeración no mostrada en el presente documento, en particular con otro agua de refrigeración. También puede usarse en primer lugar el agua de refrigeración 23 en el condensador 30 de gas de escape para la condensación de la segunda agua de condensación 19, antes de que se conduzca para el enfriamiento en el refrigerador 32.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación (28) de turbina de gas en combinación con una instalación (2) de tratamiento térmico del agua, que presenta las siguientes etapas:

- 5 - generar un primer gas de escape (3) mediante la turbina de gas (28),
- enfriar el primer gas de escape (3) para dar un segundo gas de escape (6) mediante un generador (4) de vapor de calor perdido hasta un nivel de temperatura de 70 °C a 250 °C,
- conducir una primera agua (13) caliente desde un condensador (10) hacia un evaporador (12) dentro de la instalación (2) de tratamiento del agua,
- 10 - conducir el segundo gas de escape (6) hacia un calentador (14) para la transmisión del calor de gas de escape a la primera agua (13) caliente,

caracterizado por que

se hace circular aire (11) por medio de un ventilador (36) desde el condensador (10) hacia el evaporador (12) y vuelta hacia el condensador (10) y la primera agua (13) caliente calentada mediante el calentador (14) y el aire (11) dentro del evaporador (12) intercambian calor en contracorriente.

15 2. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que una segunda agua (17) caliente se enfría mediante un refrigerador (32) mediante emisión de calor a un primer medio de refrigeración (23), en el que la segunda agua (17) caliente pasa a ser un agua (8) fría.

20 3. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que el primer medio de refrigeración (23) tras su uso en el refrigerador (32) se usa para el enfriamiento de un tercer gas de escape (7) tras el calentador (14) en un condensador (30) de gas de escape.

4. Procedimiento según la reivindicación 2, en el que se usa un segundo medio de refrigeración para el enfriamiento de un tercer gas de escape (7) tras el calentador (14) en un condensador (30) de gas de escape.

25 5. Procedimiento según la reivindicación 4, en el que el segundo medio de refrigeración tras su uso en el condensador (30) de gas de escape se usa para el enfriamiento de la segunda agua (17) caliente en el refrigerador (32).

6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, en el que se trata agua no tratada (16) y/o una primera agua de condensación (18) procedente del calentador (14) y/o una segunda agua de condensación (19) procedente del condensador (30) de gas de escape en la instalación (2) de tratamiento del agua para dar agua de proceso (20).

30 7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que a partir de una parte del agua de proceso (20) de la instalación (2) de tratamiento del agua se genera un vapor (22) en el generador (4) de vapor de calor perdido.

8. Procedimiento según la reivindicación 7, en el que al menos una parte del vapor (22) se reconduce para una inyección de vapor (26) en la turbina de gas (28).

35 9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6-8, en el que la primera y/o segunda agua de condensación (18, 19) antes del tratamiento en la instalación (2) de tratamiento del agua se limpia de sustancias volátiles.

10. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6-9, en el que la condensación en el condensador (10) y/o la evaporación en el evaporador (12) se realizan/se realiza en varias etapas.

11. Disposición (1) para la realización del procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- 40 - una turbina de gas (28) con inyección de vapor (26) para la generación de un primer gas de escape (3),
- un generador (4) de vapor de calor perdido para el enfriamiento del primer gas de escape (3) para dar un segundo gas de escape (6), presentando el segundo gas de escape (6) un nivel de temperatura de 70 °C a 250 °C,
- una instalación (2) de tratamiento del agua con al menos un condensador (10) y evaporador (12),
- 45 - un calentador (14) para la transmisión del calor de gas de escape del segundo gas de escape (6) a una primera agua (13) caliente de la instalación (2) de tratamiento del agua, cuya primera agua (13) caliente se encuentra en un circuito de la instalación (2) de tratamiento del agua entre el condensador (10) y el evaporador (12),

caracterizada por que

ES 2 714 101 T3

un ventilador (36) está configurado para hacer circular aire (11) desde el condensador (10) hacia el evaporador (12) y vuelta hacia el condensador (10) y la primera agua (13) caliente calentada mediante el calentador (14) y el aire (11) dentro del evaporador (12) forman un intercambiador de calor a contracorriente.

12. Disposición (1) según la reivindicación 11 con un refrigerador (32).

5 13. Disposición (1) según la reivindicación 11 o 12 con un condensador (30) de gas de escape.

FIG 1

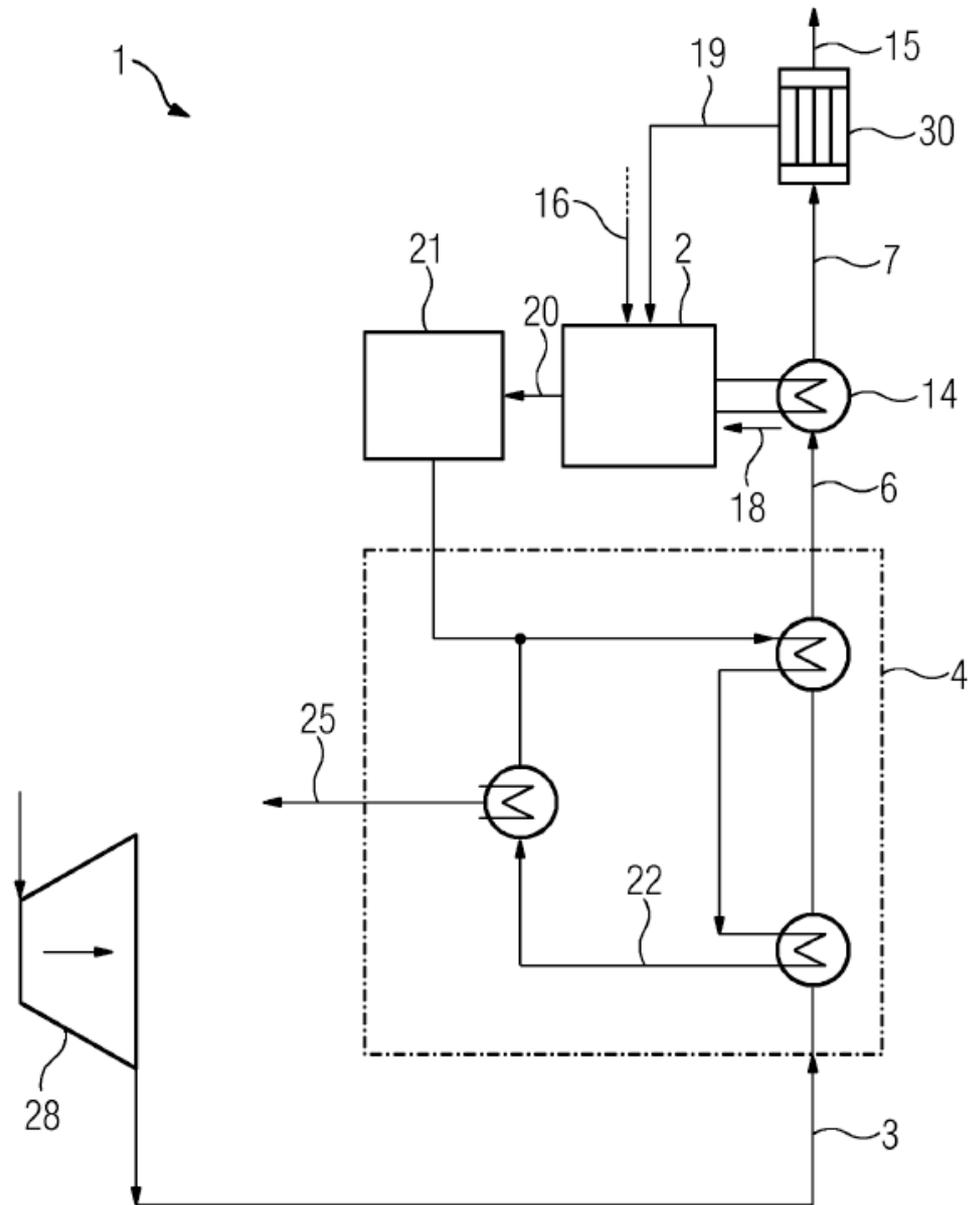


FIG 2

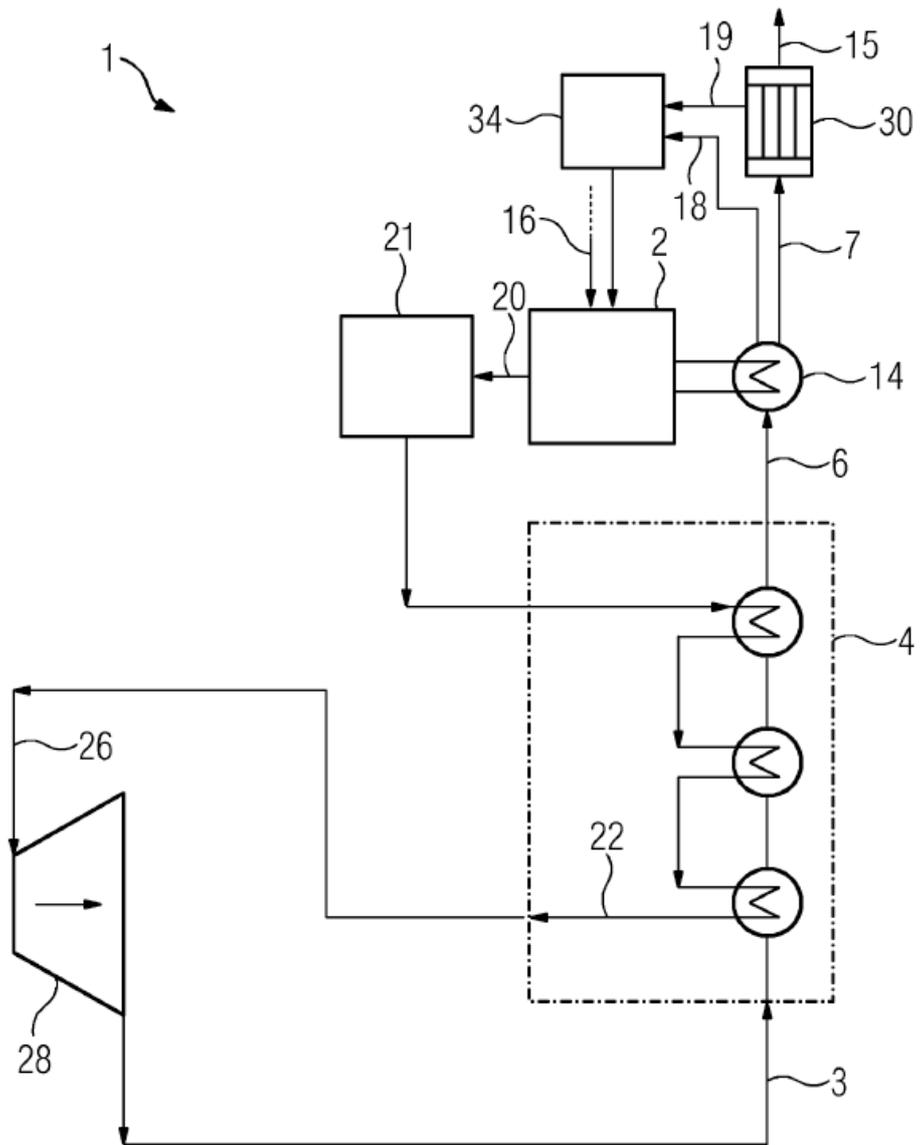


FIG 3

