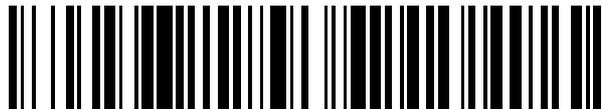


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 784 783**

51 Int. Cl.:

F22B 1/18	(2006.01)
F22B 29/06	(2006.01)
F22B 35/10	(2006.01)
F22B 35/18	(2006.01)
F22D 1/02	(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.10.2015 PCT/EP2015/075136**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **12.05.2016 WO16071204**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2015 E 15790500 (1)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.02.2020 EP 3161378**

54 Título: **Procedimiento de regulación para el accionamiento de un generador de vapor de recuperación de calor**

30 Prioridad:

06.11.2014 DE 102014222682

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

30.09.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BRÜCKNER, JAN y
THOMAS, FRANK**

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 784 783 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

Procedimiento de regulación para el accionamiento de un generador de vapor de recuperación de calor

La invención se refiere a un procedimiento de regulación para el accionamiento de un generador de vapor de paso continuo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

5 Por los documentos WO 2009/068446 A2 y WO 2009/150055 A2 se conocen procedimientos de regulación correspondientes para el accionamiento de generadores de vapor de paso continuo y, en particular, de generadores de vapor de paso continuo que están diseñados como generadores de vapor de recuperación de calor. En los procedimientos descritos en este caso, se predetermina un valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación que va a ajustarse en el caso de un generador de vapor de paso continuo con una superficie de calefacción de evaporador.
10

Precisamente en generadores de vapor de recuperación de calor verticales, los evaporadores se emplean para la optimización termodinámica del circuito del generador de vapor, los cuales se separan en dos o varias superficies de calefacción de evaporador en el conducto de gases de combustión a causa de al menos una superficie de calefacción intermedia insertada que no está asociada con el evaporador. Concretamente, esto significa que el gas de combustión debe pasar a través de superficies de calefacción adicionales, con respecto a su trayectoria desde la entrada del evaporador hasta la salida del evaporador, donde asimismo se enfría. Por lo tanto, la temperatura del gas de combustión desde la entrada hasta la salida del evaporador se reduce no exclusivamente solo por la potencia térmica transferida a un fluido que fluye en las superficies de calefacción de evaporador, sino también por la potencia térmica transferida a las superficies de calefacción intermedias. Sin embargo, si la regulación predictiva del flujo de masa de agua de alimentación conocida por los documentos WO 2009/068446 A2 o WO 2009/150055 A2 se emplea en tales circuitos de generador de vapor con superficies de calefacción intermedias insertadas, se determina una absorción de calor excesiva para el evaporador, puesto que el gas de combustión ha emitido calor a las superficies de calentamiento insertadas y esta emisión de calor no se evalúa ni se tiene en cuenta. Por lo tanto, como resultado, se calcula un valor teórico excesivamente grande para el flujo de masa del agua de alimentación.
15
20

25 El objetivo de la invención es proporcionar un procedimiento que supere la desventaja descrita anteriormente.

Este objetivo se resuelve con el procedimiento para el accionamiento de un generador de vapor de un solo paso con las características de la reivindicación 1.

Debido a que la absorción de calor actual se determina para la al menos una superficie de calefacción intermedia insertada y se sustrae de la entrada de calor equilibrada del evaporador de las superficies de calefacción de evaporador, un valor corregido para la absorción de calor de la superficie de calefacción intermedia insertada se deduce para la regulación del flujo de masa de agua de alimentación o la cantidad de agua de alimentación.
30

Una realización ventajosa del procedimiento de regulación de acuerdo con la invención consiste en instalar equipos adicionales de medición de la temperatura de los gases de combustión en el conducto de gases de combustión en la entrada y salida de la al menos una superficie de calefacción intermedia insertada. Así, la absorción de calor exacta de la al menos una superficie de calefacción intermedia insertada puede determinarse en cualquier momento y tenerse en cuenta adecuadamente en la regulación predictiva del flujo de masa de agua de alimentación. No obstante, el esfuerzo aumenta con cada equipo de medición de temperatura de gases de combustión instalado adicionalmente, que también debe instalarse adicionalmente aún en reiteradas ocasiones por razones de redundancia y para formar un valor medio adecuado. Este esfuerzo aumenta eventualmente además cuanto más se insertan las superficies de calefacción intermedias entre la entrada del evaporador y la salida del evaporador para optimizar el diseño termodinámico en el lado del gas de combustión.
35
40

Por eso, una realización especialmente ventajosa del procedimiento de regulación de acuerdo con la invención consiste en que, para la determinación de la absorción de calor de la al menos una superficie de calefacción intermedia insertada, se aspira a un equilibrio del lado del vapor de agua, de manera que pueda prescindirse en la medida de lo posible del equipamiento comparativamente costoso de los equipos de medición de temperatura de gases de combustión adicionales. En la comparación directa, las mediciones en el lado del vapor de agua son más fáciles y económicas de implementar. En principio, resulta incluso concebible que las superficies de calefacción intermedias insertadas ya estén provistas de las mediciones necesarias en el lado del vapor de agua por otras razones, de manera que pueda recurrirse a estas mediciones.
45

50 La invención debería explicarse ahora a modo de ejemplo mediante las siguientes figuras. Muestran:

- FIG. 1 esquemáticamente, un procedimiento de regulación conocido por el estado de la técnica,
- FIG. 2 esquemáticamente, la ampliación de acuerdo con la invención del procedimiento de regulación,
- FIG. 3 esquemáticamente, una realización de la ampliación de acuerdo con la invención del procedimiento de

regulación.

La FIG. 1 muestra la regulación conocida por el documento WO 2009/068446 A2. El generador de vapor de recuperación de calor presenta en este caso, en el conducto de gases de combustión no representado con más detalle, un precalentador 2, también denominado economizador, para agua de alimentación prevista como medio de flujo. Una bomba de agua de alimentación 3 está conectada aguas arriba del precalentador 2 en el lado del medio de flujo y una superficie de calefacción de evaporador 4 está conectada aguas abajo. En el lado de salida, la superficie de calefacción de evaporador 4 está conectada en el lado del medio de flujo a través de un acumulador de agua 6, que en particular también puede estar diseñado como separador de agua o un recipiente de decantación, a un número de superficies de calentamiento de recalentador 8, 10, 12 aguas abajo, que por su parte pueden estar provistas de refrigeradores por inyección 14, 16 para adaptar las temperaturas de vapor y similares. El generador de vapor de recuperación de calor está diseñado para una admisión regulada de agua de alimentación. Para ello, la bomba de agua de alimentación 3 está conectada aguas abajo de una válvula de mariposa 22 controlada por un servomotor 20, de manera que, a través de un control adecuado de la válvula de mariposa 22, puede ajustarse y, con ello, regularse la cantidad de agua de alimentación o el flujo de masa de agua de alimentación impelido por la bomba de agua de alimentación 3 en la dirección del precalentador 2. Para determinar un criterio actual para el flujo de masa de agua de alimentación suministrado, una válvula de mariposa 22 está conectada aguas abajo de un equipo de medición 24 para determinar el flujo de masa de agua de alimentación a través de la tubería de agua de alimentación. El servomotor 20 está controlado a través de un elemento de regulación 28, que se solicita en el lado de entrada con un valor teórico, suministrado a través de una línea de datos 30, para el flujo de masa de agua de alimentación y con el valor real actual, determinado a través de un equipo de medición 24, del flujo de masa de agua de alimentación. Al formar la diferencia entre estas dos señales, se transmite al regulador 28 una necesidad de seguimiento, de manera que, si el valor real se desvía del valor teórico, se realiza un seguimiento correspondiente de la válvula de mariposa 22 a través del control del motor 20.

Para determinar un valor teórico especialmente adaptado a las necesidades para el flujo de masa de agua de alimentación a modo de un ajuste predictivo, prospectivo u orientado a las necesidades futuras o actuales, del flujo de masa de agua de alimentación, la línea de datos 30 está conectada en el lado de entrada a una regulación de flujo de agua de alimentación 32 diseñada para especificar el valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación. Esto está diseñado para determinar el valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación mediante un balance de flujo térmico en la superficie de calefacción de evaporador 4, predeterminándose el valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación mediante la relación del flujo térmico transferido actualmente a la superficie de calefacción de evaporador 4 desde el gas de calentamiento al medio de flujo, por una parte, y un aumento de entalpía teórico, predeterminado en cuanto al estado de vapor vivo deseado, del medio de flujo en la superficie de calefacción de evaporador 4, por otra parte. Un aprovechamiento de dicho concepto de proporcionar un valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación sobre la base de un balance térmico incluso para un generador de vapor de recuperación de calor se logra en la presente ejemplo de realización en particular por que se determina el flujo térmico transferido desde el gas de calefacción al medio de flujo teniendo en cuenta un criterio de temperatura característico para la temperatura actual del gas de calefacción en la entrada del evaporador y un criterio de flujo de masa característico para el flujo de masa actual del gas de calentamiento.

Para ello, la regulación de flujo de agua de alimentación 32 presenta un elemento divisor 34, al que se suministra como contador un criterio adecuado para el flujo térmico transferido actualmente a la superficie de calefacción de evaporador 4 desde el gas de calentamiento al medio de flujo y como denominador un criterio, predeterminado en cuanto al estado de vapor vivo deseado, para el aumento de entalpía teórico deseado del medio de flujo en la superficie de calefacción de evaporador 4. A este respecto, en el lado del contador, el elemento divisor 34 está conectado en el lado de entrada a un módulo de función 36, que emite un valor para la entalpía del gas de calefacción en la entrada del evaporador mediante un criterio de temperatura suministrado, característico para la temperatura actual del gas de calefacción en la entrada del evaporador. A este respecto, en el ejemplo de realización, el suministro de un valor de medición característico para la temperatura actual del gas de calentamiento en la entrada del evaporador está previsto como criterio de temperatura. El criterio característico para la entalpía del gas de calentamiento en la entrada del evaporador se emite a un elemento sustractor 38, donde desde este criterio se resta un criterio, suministrado por un módulo de función 40, para la entalpía del gas en la salida del evaporador.

Para determinar la entalpía del gas de calentamiento en la salida del evaporador, en el elemento de función 40 se forma la suma de dos valores de temperatura en el lado de entrada por un elemento sumador 42. A este respecto, por una parte, se tiene en cuenta la temperatura de saturación del medio de flujo, determinada a través de un elemento de función 44, que está conectado en el lado de entrada a un sensor de presión 46, mediante la presión del medio de flujo cuando entra el evaporador. Por otra parte, se tiene en cuenta a través de un elemento de función 48, al que se suministra por su parte en el lado de entrada, a través de un elemento funcional adicional 50, un criterio de flujo de masa característico para el flujo de masa actual del gas de calentamiento, a saber, la diferencia de temperatura, determinada a partir del flujo de masa del gas de calentamiento, de la temperatura del gas de calentamiento en la salida del evaporador menos la temperatura de ebullición del medio de flujo en la entrada del evaporador. Por lo tanto, a partir de estas dos contribuciones de temperatura añadidas a través del elemento sumador 42, el bloque funcional 40 tiene en cuenta la entalpía del gas de calentamiento en la salida del evaporador, dado el caso, recurriendo a tablas,

diagramas o similares adecuados. Por lo tanto, en el lado de salida, el elemento sustractor 38 suministra la diferencia o el equilibrio de entalpía del gas de calefacción, así, la diferencia entre la entalpía del gas de calefacción en la entrada del evaporador y la entalpía del gas de calefacción en la salida del evaporador.

5 Esta diferencia de entalpía se transmite a un elemento multiplicador 52, al que se suministra asimismo el criterio de flujo de masa característico, que puede estar presente por lo demás como valor de medición registrado actualmente. Por lo tanto, en el lado de salida, el elemento multiplicador 52 proporciona un criterio para la potencia térmica emitida por el gas de combustión a la superficie de calefacción de evaporador 4.

10 Con el fin de poder determinar el flujo térmico transferido realmente al medio de flujo mediante esta potencia térmica emitida por el gas de calentamiento, está prevista inicialmente una corrección para los efectos de almacenamiento de calor y/o desaccumulación de calor en los componentes de la superficie de calefacción de evaporador 4, en particular en las masas metálicas. Para ello, el criterio mencionado para la potencia térmica emitida por el gas de calentamiento se alimenta en primer lugar a un elemento sustractor 54, donde se resta un valor de corrección característico para el almacenamiento de calor o la desaccumulación de calor en los componentes del evaporador. Este se proporciona por un elemento funcional 56. En el lado de entrada, a este se solicita, por su parte, con el valor de salida de un elemento funcional 58 adicional, al determinarse un valor de temperatura promedio para las masas metálicas de la superficie de calefacción de evaporador 4. Para ello, el elemento funcional 58 adicional está conectado en el lado de entrada a un transmisor de presión 60 dispuesto en el acumulador de agua 6, de manera que el elemento funcional 58 adicional puede determinar la temperatura promedio de las masas metálicas mediante la presión del medio de flujo, por ejemplo, por equiparación con la temperatura de ebullición asociada con esta presión en el acumulador de agua 6.

20 Por lo tanto, en el lado de salida, el elemento sustractor 54 transmite una potencia térmica emitida por el gas de calentamiento, reduce la potencia térmica almacenada en el metal de la superficie de calefacción de evaporador 4 y, por lo tanto, un criterio característico para la potencia térmica que va a suministrarse al medio de flujo en el evaporador 4.

25 Este criterio se usa en el elemento divisor 34 como contador, que se divide ahí por un denominador, el cual corresponde a un aumento de entalpía teórico, predeterminado en cuanto a estado de vapor vivo deseado, del medio de flujo en la superficie de calefacción de evaporador 4, de manera que, a partir de esta división o esta relación, puede formarse el valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación. Para proporcionar el denominador, así, el criterio para el aumento de entalpía teórico deseado en el lado del vapor de agua o del medio de flujo, el elemento divisor 34 está conectado en el lado de entrada a un elemento sustractor 70. En el lado de entrada, este está solicitado con un criterio, proporcionado por un elemento funcional 72, para el valor teórico deseado para la entalpía del medio de flujo en la salida del evaporador. Además, el elemento sustractor 70 está solicitado en el lado de entrada con un criterio o valor real, proporcionada por un módulo de función 74, para la entalpía actual del medio de flujo en la entrada del evaporador, que se resta en el elemento sustractor 70 del criterio mencionado para el valor teórico de la entalpía en la salida del evaporador. A este respecto, en el lado de entrada, el módulo de función 74 está conectado al sensor de presión 46 y a un sensor de temperatura 76 para formar el criterio mencionado para la entalpía real en la entrada del evaporador. Por lo tanto, al formar la diferencia en el elemento sustractor 70, se determina el aumento de entalpía que va a introducirse en el medio de flujo en la superficie de calefacción de evaporador 4 dependiendo del estado de vapor vivo deseado, que puede usarse como denominador en el elemento divisor 34.

40 En el diseño según la FIG. 1, el elemento divisor 34 proporciona un valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación en el lado de salida mediante la división mencionada, el cual está orientado y determinado mediante el balance térmico mencionado. Este valor teórico se corrige a continuación en un elemento sumador 80 aguas abajo en un valor de corrección que, en el presente ejemplo, reproduce un cambio, deseado a través de la afluencia de agua de alimentación, del nivel en el acumulador de agua 6. Para ello, el nivel en el acumulador de agua 6 se detecta a través de un sensor de nivel de llenado 82. Este valor real para el nivel de llenado se resta en un elemento sustractor 84 de un valor teórico almacenado o predeterminable de otra manera para el nivel de llenado en el acumulador de agua 6. Mediante la desviación determinada a este respecto entre el nivel real del nivel de llenado en el acumulador de agua 6 y el valor teórico asignado, en un elemento de ajuste 86 posterior se determina un valor efectivo de corrección del flujo de masa del agua de alimentación, que debería usarse para una corrección adecuada del nivel de llenado en el acumulador de agua 6. Este valor de corrección se agrega en el elemento sumador 80 al valor teórico, determinado mediante el balance de flujo térmico, para el flujo de masa de agua de alimentación, de manera que como valor teórico para el flujo de masa de agua de alimentación se emite un valor compuesto por ambos porcentajes.

55 En la FIG. 2 está representada ahora la ampliación de acuerdo con la invención respecto a la disposición y regulación conocidas por el documento WO 2009/068446 A2 y mostradas en la FIG. 1. La superficie de calentamiento 4 representada anteriormente en la FIG. 1 se reemplaza en este caso por un compuesto de superficie de calentamiento, que consta de una primera superficie de calefacción de evaporador 4' y una segunda superficie de calefacción de evaporador 4'' que están conectadas entre sí en el lado del medio de flujo a través de una línea de conexión 4'''. En el presente ejemplo de realización, en el conducto de gases de combustión entre las dos superficies de calefacción de evaporador 4' y 4'' está dispuesta ahora una única superficie de calefacción intermedia Z, a través de la cual también fluye medio de flujo. A este respecto, la superficie de calefacción intermedia Z puede ser una superficie de

calentamiento del economizador adicional, a través de la cual, como el economizador 2, también fluye agua de alimentación como medio de flujo. Una unidad de regulación 32' adicional con equipos de medición adicionales (en este caso, no representados en detalle) en el área de los tubos de entrada ZE y los tubos de salida ZA de la superficie de calefacción intermedia Z determina de temperatura y/o los valores de presión en estas áreas para determinar así un balance térmico de esta superficie de calefacción intermedia Z. La señal de salida SZ de la unidad de regulación 32' se integra luego en la regulación de flujo de agua de alimentación 32 existente en un lugar adecuado. En el presente ejemplo de realización, la integración se realiza a través de un elemento sustractor D adicional, que se inserta entre el elemento sustractor 54 y el elemento divisor 34. A este respecto, a través de este elemento sustractor D adicional, la señal de salida, que representa un criterio para la absorción de calor de la superficie de calefacción intermedia Z, se sustrae de la señal de salida del elemento sustractor 54, que representa el criterio característico de la potencia térmica que va a emitirse al medio de flujo en el evaporador 4, antes de que se suministre al elemento divisor 34 como señal de entrada. Por lo tanto, la absorción de calor equilibrada de las superficies de calefacción de evaporador 4' y 4" del evaporador puede reducirse a través de la absorción de calor de la superficie de calefacción intermedia Z insertada, y así puede predeterminarse un valor teórico, adaptado a la disposición concreta de superficie de calentamiento, para el flujo de masa de agua de alimentación.

La FIG. 3 muestra una configuración concreta de la unidad de regulación 32' adicional indicada en la FIG. 2, en la que se aspira una formación de balance del lado del medio de flujo de la superficie de calentamiento intermedio Z adicional. Para ello, debe determinarse la entalpía en el lado del medio de flujo en la entrada y salida de las superficies de calentamiento 4' y 4" insertadas. Esto sucede preferentemente a través de la conversión de los parámetros presión y temperatura medidos en estos puntos a través de sensores de presión 110, 210 y sensores de temperatura 120, 220. Debido a que las superficies de calefacción intermedias Z insertadas son generalmente superficies de calentamiento de economizador adicionales, el medio de flujo que fluye a través de la superficie de calefacción intermedia Z será un fluido monofásico. En los respectivos módulos de función 100 y 200 se determina entonces, mediante los respectivos parámetros, la correspondiente entalpía de entrada y de salida de la superficie de calefacción intermedia Z. Debido a que en un multiplicador 400 se multiplica entonces la diferencia de entalpía, calculada por medio del elemento sustractor 300, entre la salida y la entrada por un flujo de masa 600 medido del medio de flujo, se conoce la absorción de calor del medio de flujo en la superficie de calefacción intermedia Z insertada. Esta absorción de calor corresponde al enfriamiento del gas de combustión en la superficie de calefacción intermedia Z insertada y, por lo tanto, ya no está disponible para las superficies de calefacción de evaporador 4' y 4" del evaporador y, por consiguiente, debe sustraerse de la entrada de calor equilibrada del evaporador.

A este respecto, debe tenerse en cuenta adicionalmente que, en el caso de cambios en la temperatura del material de las superficies de calentamiento insertadas, deben tenerse en cuenta efectos térmicos de almacenamiento y desacumulación de la pared del tubo. Por ejemplo, si la temperatura de la pared del tubo aumenta con el tiempo, una parte del calor emitido por el gas de combustión a la superficie de calefacción intermedia no ingresa al medio de flujo sino solo a la pared del tubo y aumenta su temperatura. Con respecto a la cantidad de calor, determinada a partir del equilibrio del lado del medio de flujo, de la superficie de calentamiento insertada, el gas de combustión ha emitido una mayor cantidad de calor que ahora ya no está disponible para la superficie de calefacción de evaporador. En el caso de un descenso de temperatura del material del tubo de la superficie de calentamiento insertada, se aplica lo contrario. Por eso, las cantidades de calor almacenadas o desacumuladas en la pared del tubo a causa de efectos de almacenamiento térmicos deberían tenerse en cuenta para calcular el calor del gas de combustión eliminado, que ya no está disponible para la superficie de calefacción de evaporador. Por eso, para calcular las cantidades de calor almacenadas o desacumuladas, debe determinarse preferentemente un valor de corrección, que debe determinarse a base del cambio en un criterio de temperatura adecuado de la superficie de calefacción intermedia Z insertada. En aras de la simplificación, esto sucede por regla general a través de un elemento diferenciador 540 de primer orden. La señal de entrada de este elemento diferenciador generalmente puede determinarse con la ayuda de mediciones adicionales o sobre la base de la formación de un valor promedio de las temperaturas existentes en la entrada y la salida, o por el contrario sobre la base de información adicional, por ejemplo, cálculos termodinámicos, etc.

En la FIG. 3, la señal de entrada del elemento diferenciador 540 se forma a través de la media aritmética de los dos criterios de temperatura 120 y 220 medidos. Para ello, los dos criterios de temperatura 120 y 220 se suman en el sumador 510 y se dividen en el siguiente elemento de división 530 por la constante c (proporcionada por el elemento de constante 520). Para el uso de esta media aritmética, se presupone un perfil de temperatura lineal a lo largo de la trayectoria del flujo en los tubos de la superficie de calefacción intermedia, de manera que puede partirse de que el criterio de temperatura así formado detecte con suficiente precisión cambios en la temperatura del material de la superficie de calefacción intermedia durante los procesos dinámicos. Estos cambios se evalúan correspondientemente a través del elemento diferenciador 540 con respecto a la energía térmica almacenada y desacumulada, lo cual significa que el elemento diferenciador 540 debe parametrizarse con una constante de tiempo y ganancia adecuadas.

La ampliación de acuerdo con la invención del procedimiento de regulación descrita anteriormente mediante las figuras 1 a 3 por medio de una forma de realización también se puede aplicar a las formas de realización adicionales de los documentos WO 2009/068446 A2 y WO 2009/150055 A2.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de regulación para el accionamiento de un generador de vapor de recuperación de calor con un conducto de gases de combustión en el que está previsto un evaporador con al menos dos superficies de calefacción de evaporador (4',4") dispuestas sucesivamente en el conducto de gases de combustión y al menos una superficie de calefacción intermedia (Z) dispuesta entre las superficies de calefacción de evaporador (4',4"), determinándose para las superficies de calefacción de evaporador (4',4") un criterio característico para la absorción de calor en el evaporador y en la superficie de calefacción intermedia (Z),
- 10 **caracterizado por que** adicionalmente para la al menos una superficie de calefacción intermedia (Z) se determina un criterio adicional para la absorción de calor de la superficie de calefacción intermedia (Z) y este criterio adicional se resta del parámetro característico para la absorción de calor en el evaporador y en la superficie de calefacción intermedia (Z).
- 15 2. Procedimiento de regulación según la reivindicación 1,
caracterizado por que la absorción de calor de la al menos una superficie de calefacción intermedia (Z) se determina mediante parámetros del gas de combustión en el área de un tubo de entrada (ZE) y un tubo de salida (ZA) de la superficie de calefacción intermedia (Z).
3. Procedimiento de regulación según la reivindicación 1 o 2,
caracterizado por que la absorción de calor de la al menos una superficie de calefacción intermedia (Z) se determina mediante parámetros de un medio de flujo, que fluye a través de la superficie de calefacción intermedia (Z), en el área de un tubo de entrada (ZE) y un tubo de salida (ZA) de la superficie de calefacción intermedia (Z).

FIG 3

