

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 932 027**

51 Int. Cl.:

F22B 21/36 (2006.01)

F22B 37/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2017** **E 17172310 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.08.2022** **EP 3252375**

54 Título: **Caldera, procedimiento para operar una caldera y utilización de una caldera**

30 Prioridad:

25.05.2016 DE 102016109631

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
09.01.2023

73 Titular/es:

ERK ECKROHRKESSEL GMBH (100.0%)
Radickestrasse 48
12489 Berlin, DE

72 Inventor/es:

VISCUSO, LUCA

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 932 027 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

Caldera, procedimiento para operar una caldera y utilización de una caldera

5 **[0001]** La invención se refiere a un sistema de caldera con al menos dos tambores superiores, que también se denomina caldera de arranque rápido.

10 **[0002]** En el actual mercado energético cambiante la provisión flexible de capacidades de generación de energía es cada vez más relevante y los sistemas de calderas tienen que ajustarse a estas condiciones. Importantes restricciones a las salidas rápidas regulares desde sistemas de calderas o la capacidad de cambio rápido de carga son componentes de paredes gruesas como el tambor y el colector. Los espesores de pared están determinados por la presión de operación y se requieren altas presiones para optimizar eficiencia. Los componentes de paredes gruesas deben calentarse lentamente debido a las tensiones térmicas que se producen y esto está en contradicción directa con rápidos arranques y cambios de carga. Por su diseño, las calderas de paso continuo no tienen tambor, pero los colectores de paredes gruesas, sin embargo, se utilizan casi exclusivamente en grandes centrales eléctricas con parámetros de vapor esenciales. En aplicaciones subcríticas, p. ej. tecnología industrial, sistemas de generación de energía descentralizados, centrales eléctricas de turbinas de gas con calderas de calor residual y centrales eléctricas hasta aproximadamente 350 MW, predomina el uso de calderas de circulación natural y circulación forzada y estas tienen alta presión sobre tambores de paredes gruesas y componentes colectores.

20 **[0003]** El documento DE 971 951 B describe una caldera con dos tambores superiores. Incluye dos sistemas separados, por lo que los dos tambores se utilizan en dos ciclos del agua separados. Los documentos FR 621 429 A, US 4.262.637 A, DE 975.718 C también revelan un sistema de caldera con dos tambores superiores.

25 Descripción de la invención:

[0004] La reivindicación 1 describe una caldera según la invención. La invención se refiere a un sistema de caldera para calentar un medio, en particular calderas de circulación natural o circulación forzada o calderas de calor residual, de forma especialmente preferente calderas tubulares angulares, compuestas por bajantes, colectores, distribuidores y montantes, formando al menos parte de un circuito de un medio a calentar, en el que en el circuito al menos dos tambores están conectados para separar la mezcla de agua y vapor en vapor y agua.

35 **[0005]** La invención se refiere en particular a calderas de circulación natural y forzada que queman combustibles sólidos y/o líquidos y/o gaseosos y sistemas de calderas de calor residual con uno o varios niveles de presión.

[0006] Para minimizar los espesores de pared, la invención propone la distribución del volumen del tambor en al menos dos tambores superiores.

40 **[0007]** Se trata preferentemente de un sistema de dos tambores, que se utiliza en particular para calentar agua para generar agua caliente y/o vapor.

45 **[0008]** En una caldera tubular angular, el casco de presión de la caldera está hecho de un armazón estable y rectangular de bajantes, colectores y distribuidores. Los dos últimos son herméticos al humo mediante paredes de tubería soldadas, por lo que se forma un cuerpo tubular autónomo. Este se lleva solo y todas las superficies de calefacción se sueldan o montan por separado. La carga se une en los lados desgastados hasta los cimientos a través de cuatro bajantes y, si es necesario, también a través de bajantes adicionales. La separación de la mezcla agua-vapor tiene lugar en preseparadores fuera del tambor. De ahí llega el vapor a través de tuberías de rebose hasta el tambor y la mezcla de agua y vapor fluye directamente a través del preseparador al tambor. El agua residual pasa por alto el tambor por las tuberías de retorno al distribuidor.

50 **[0009]** Se requiere un volumen definido en una caldera para liberar vapor. En una caldera tubular angular es posible distribuir este volumen en varios pequeños volúmenes y no ejecutarlo como un gran volumen. Este volumen será al menos dividido en dos tambores dispuestos, que se encuentran conectados físicamente.

55 **[0010]** Se pueden disponer más de dos tambores y hasta cualquier número de tambores. En este caso los tubos confeccionados pueden hacerse cargo de la función del tambor, de modo que se crea un "tambor polivinílico". Hay muchos lugares en los que se separa el vapor del agua, como la pared lateral de los colectores.

60 **[0011]** En el sistema según la invención se aplica la misma presión en particular en los dos o todos los tambores y todos los tambores están conectados al mismo circuito de agua. Por la conexión del agua y del vapor, ambos o todos los tambores tienen la misma presión y están conectados a la misma etapa de presión.

[0012] Según la invención, la relación entre el diámetro D y el espesor de pared s del tambor es: $D/s \geq 15$. Se prefiere $D/s \geq 18$. En una forma de realización de la invención D/s es 20 a 22.

65 **[0013]** Preferiblemente, al menos uno de los tambores tiene una función colectora.

[0014] Esto significa que al menos un colector de mezcla está diseñado como tambor. El colector de mezcla puede estar diseñado con una salida delantera y una trasera. La extracción de vapor del colector de mezcla puede tener lugar en un colector de vapor. Existen dispuestos preferentemente varios colectores, cuyo grosor de la pared se reduce en comparación con el tambor convencional. Si se diseñan varios colectores de mezcla como tambores, puede prescindirse de la disposición de un tambor convencional. En este caso se obtiene una caldera tubular angular sin tambor, en la que se proporciona el volumen para la separación del vapor-agua en los varios tambores colectores de la mezcla.

[0015] Según la invención, los tambores están dispuestos en la parte de alta presión del sistema de caldera, es decir, en una parte del sistema diseñada para operar por encima de 40 bar.

[0016] Sin embargo, no se excluye que los tambores diseñados de acuerdo con la invención también se colocan en áreas de baja presión. También es posible disponerlos en diferentes niveles de presión.

[0017] Según la invención, el diámetro D de los tambores en relación con la longitud L de los tambores será: $D/L = 0,03$ a 0,5, especialmente 0,05 a 0,3.

[0018] Preferiblemente, el diámetro D es el Tambores en relación con la longitud L de los tambores es: $D/L = 0,1$ a 0,2.

[0019] La invención se refiere además a un procedimiento para operar un sistema de caldera de acuerdo con la invención, en el que se genera calor en el sistema de caldera y se hace circular un medio, en particular agua, y la mezcla de agua y vapor se separa en vapor y agua en ambos tambores.

[0020] La invención se refiere además al uso una caldera según la invención para la generación de calor y para la transferencia de calor a un medio, en particular al agua.

[0021] La principal ventaja de la división de volumen según la invención reside en la reducción del diámetro del tambor y, por consiguiente, del espesor de la pared del tambor. Otra ventaja del sistema es el peso reducido de la caldera, ya que dos tambores superiores son más ligeros que un tambor grande debido al menor espesor de pared. Además, los dos tambores superiores mejoran los tiempos de hundimiento, es decir, el mismo tiempo de hundimiento (tiempo entre nivel máximo y mínimo de agua en el tambor) con un diámetro de tambor y espesor de pared de tambor más pequeños.

[0022] Puede ser más fácil utilizar tuberías prefabricadas convencionales, que son mucho más fáciles y económicas de fabricar e instalar en determinadas circunstancias. Opcionalmente se puede prescindir de tambores soldados, lo cual reduce el costo y la molestia. Los tambores soldados se distinguen por su tamaño y la necesaria estabilidad pesada y compleja en la fabricación y también existen importantes exigencias que se han de cumplir con respecto a la estática y la estabilidad de la presión.

[0023] Un pequeño espesor de pared absoluto es posible, lo cual posibilita un movimiento rápido hacia arriba y hacia abajo en tiempos de hasta 1 minuto, ya que las tensiones térmicas resultantes en los tubos son significativamente más bajas que en los tambores de paredes gruesas debido a los espesores de pared más pequeños. El espesor de la pared depende de diámetro externo.

[0024] Una subida y bajada rápida es especialmente importante en los procesos de gas y vapor y cuando se utiliza energía solar térmica, ya que se producen cambios de carga rápidos.

[0025] En cambio, hay una separación de vapor mejor y más rápida, ya que la altura absoluta del nivel del agua de la fase de agua es más baja, desde la cual se separa el vapor.

[0026] En consecuencia, se puede reducir el uso de la bomba.

Descripción de la figura:

[0027] Las Figuras 1 y 2 muestran diseños convencionales de calderas tubulares angulares como la técnica anterior. Se puede ver que son posibles diferentes tamaños de tambor.

[0028] Cada una de las calderas tubulares angulares consta de un tambor 1 y varias bajantes 2. En la parte superior incluyen el rebosadero 3 y el colector de mezcla 4 y en el lado inferior el distribuidor 5.

[0029] La figura 3 muestra una caldera tubular angular según la invención con dos tambores superiores 1. Estos están fluidamente conectados entre sí y dispuestos en el mismo ciclo agua-vapor. En la Fig. 2 se puede ver que los dos tambores 1 proporcionan el mismo volumen que el tambor grande 1, pero con espesores de pared más pequeños. Además, el peso de los tambores 1 se reduce aquí y es de solo 148,2 t en comparación con la forma de realización de la Fig. 2 con 161,7 t.

[0030] La Fig. 4 muestra una caldera tubular angular según la invención en una vista en perspectiva. En la parte superior izquierda, en la parte tipográfica, se ven dos tambores 1, mientras que, en la parte superior a la derecha, en la parte de

baja presión, se dispone un solo tambor.

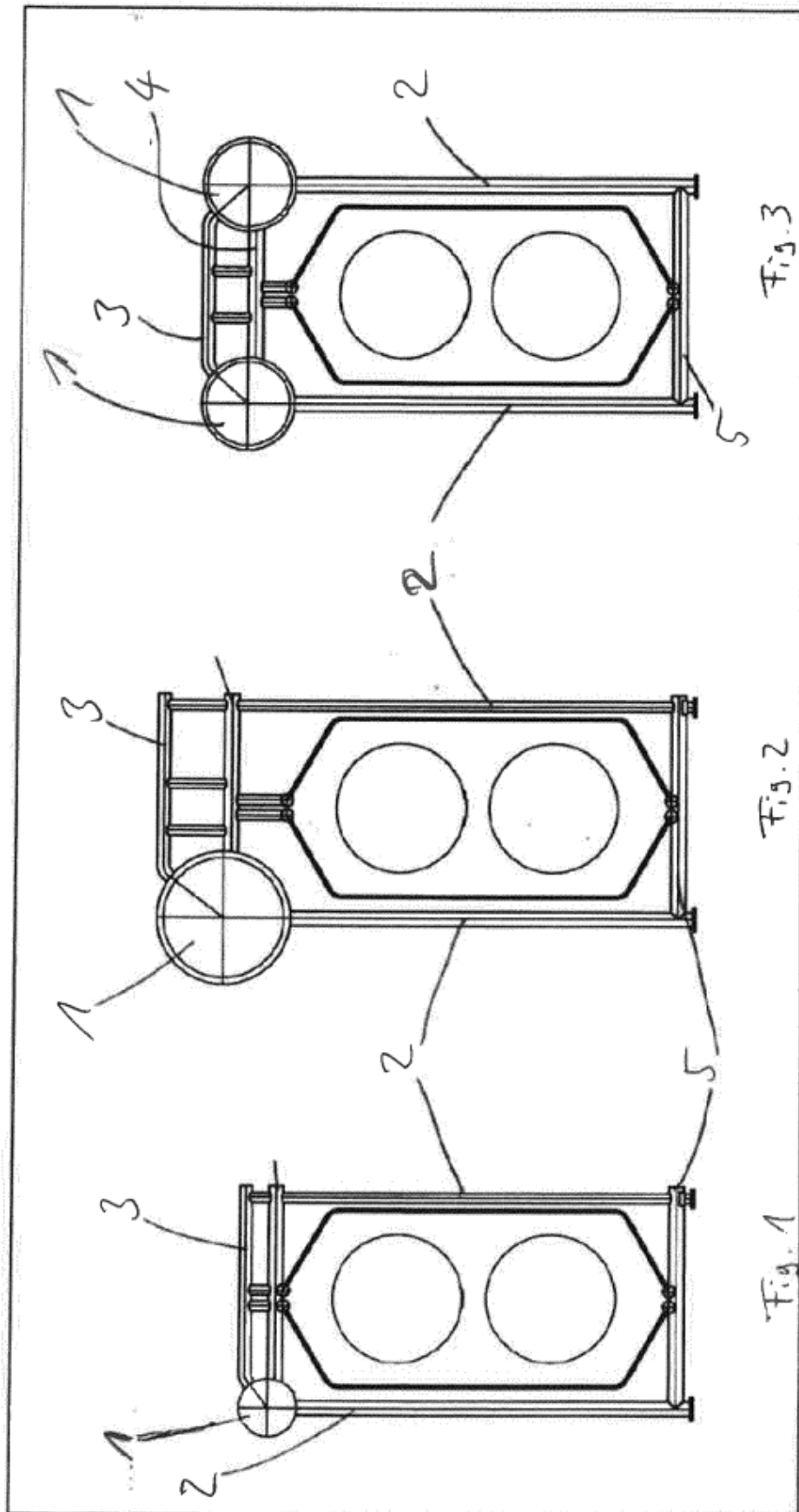
5 **[0031]** Las calderas de tubos angulares mostradas en las Figs. 3 y 4 también incluyen varias bajantes 2. En la parte superior incluyen un tubo rebosadero 3 y colector de mezcla 4 y en la parte inferior el distribuidor 5. Sin embargo, a diferencia de las calderas tubulares angulares convencionales, tienen dos tambores 1 en la parte superior.

Lista de referencia

10 **[0032]**
1 tambor
2 bajantes
3 rebosadero
4 colectores de mezcla
15 5 distribuidores

REIVINDICACIONES

- 5 1. Una caldera para calentar un medio, en particular una caldera de circulación natural o circulación forzada o caldera de calor residual, particularmente preferiblemente una caldera tubular de esquina, compuesta por bajantes, colectores, distribuidores y elevadores, que forman al menos parte de un circuito para calentar un medio, estando al menos dos tambores (1) conectados al circuito para la separación de la mezcla agua-vapor en vapor y agua, caracterizada porque la relación entre el diámetro D y el espesor de pared s de los tambores es: $D/s \geq 15$, en donde los tambores (1) están dispuestos en la parte de alta presión de la caldera, es decir, en una parte de la caldera que está configurada para operar a más de 40 bar, y en que el diámetro D de los tambores en relación con la longitud L de los tambores asciende a: $D/L = 0,03$ a 0,5, en particular 0,05 a 0,3.
- 10 2. La caldera de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde al menos uno de los tambores (1) tiene una función de colector.
- 15 3. Un método para operar una caldera de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 y 2, en la que se genera calor en la caldera y se transfiere a un medio, en particular agua, en el circuito y se lleva a cabo la separación de la mezcla agua-vapor en vapor y agua en ambos tambores (1).
- 20 4. Utilización de una caldera según una de las reivindicaciones 1 y 2 para producir calor y transferirlo a un medio, en particular al agua.



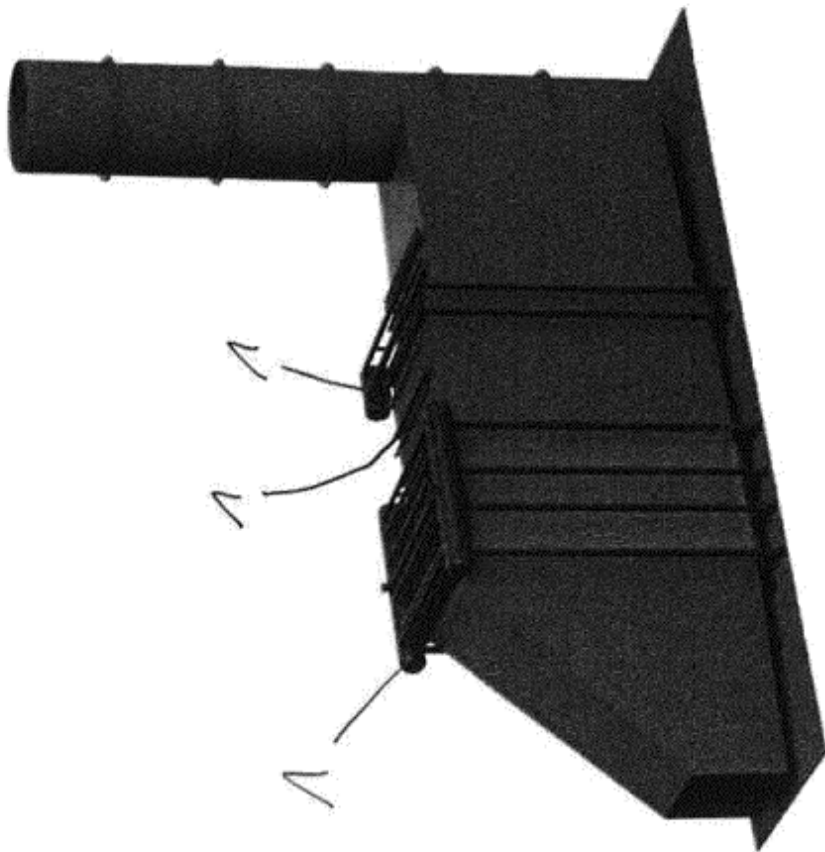


Fig. 4