



PATENTE DE INVENCION

Patente 47/66.

340577

Memoria Descriptiva

sobre:

"Procedimiento e instalación para
la desgasificación de agua de ali-
mentación de calderas."

Solicitante: AKTIENGESELLSCHAFT BROWN, BOVERI & CIE,
entidad suiza, residente en: 5401 Baden,
SUIZA.

=====

5. La presente invención se refiere a un pro-
cedimiento para la desgasificación del agua de alimen-
tación de calderas para instalaciones térmicas, medi-
ante el pulverizado del agua, calentamiento del agua
y retirado de los gases del agua mediante una corrien

340577



te de vapor, así como a una instalación para la realización de este procedimiento.

5. Para evitar los fenómenos de corrosión en las calderas se debe alimentar el agua totalmente desgasificada a las instalaciones térmicas; en especial se deberá liberar de su contenido en oxígeno. Generalmente se efectúa la desgasificación del agua junto con el precalentamiento del agua de alimentación, combinándose la instalación empleada para la desgasificación con el recipiente para el agua de alimentación.
- 10.

- Ya es conocido el enjuagar con vapor de agua libre de gas para desgasificar el agua, y para lo cual el agua se calienta para fomentar el proceso de desgasificación y se somete a fuerte agitación. El calentamiento del agua aumenta el tamaño de las burbujas del gas a retirar, produce focos de ebullición locales y reduce la viscosidad del agua. La fuerte agitación acorta el recorrido de difusión. Una parte del vapor introducido se enriquece con los gases y es aspirado entonces fuera del desgasificador.
- 15.

20. Los desgasificadores conocidos, en los cuales el vapor se introduce por debajo del nivel de agua, tienen el inconveniente de ofrecer pérdidas de presión.

- También se conocen desgasificadores por riego en los cuales el agua cae de arriba hacia abajo a través de chapas de riego, siendo rodeado por una corriente de vapor que pasa en sentido contrario. Estas instalaciones de riego tienen el inconveniente de que el vapor es hidrodinámicamente impedido en su paso y arrastra gotas de agua en el sentido de su flujo. El vapor sufre una considerable caída de presión con lo cual la temperatura se reduce en la parte supe
- 25.
- 30.

- 3 -
340577

16



rior del desgasificador. Para evitar estos fenómenos inconvenientes debe darse una amplia dimensión al interior del desgasificador. Otras construcciones de desgasificadores conocidos, en los cuales para lograr un calentamiento suficiente y desgasificación se pulveriza el agua muy finamente, y en esta forma se pone en contacto con el vapor, son inconvenientes debido al gasto de energía necesario para el fino pulverizamiento.

5. En los desgasificadores conocidos desgraciadamente no se cumplen todas las exigencias técnico-económicas como son: reducida pérdida de carga, reducida pérdida termodinámica, paso libre de perturbaciones del agua de alimentación, reducido gasto de construcción y pequeño espacio.

10. El objeto de la presente invención es evitar los inconvenientes mencionados. Según la presente invención se caracteriza el procedimiento porque la corriente de vapor se conduce en dirección contraria a una corriente del agua pulverizada y en su parte principal separada de ésta. Aquí puede conducirse una corriente de vapor principal, en dirección contraria a una corriente de agua pulverizada, deflectada y agitada, que rodea dicha corriente principal de vapor, y que cae por gravedad, y una corriente secundaria de vapor, en contacto con la corriente del agua pulverizada, hacia el lugar de entrada y de pulverización del agua.

15. La instalación para la realización del procedimiento, con un envolvente cilíndrico superpuesto sobre el depósito del agua de alimentación y una entrada para el agua y el vapor dispuestas en la parte superior é inferior del envolvente, se caracteriza porque en el envolvente, coaxial al eje del envolvente, se ha dispuesto por lo menos un

20.

25.

30.



3/0577 16 MAY 1907

elemento cilíndrico cuyo recinto interior es fluido por la corriente de vapor principal y cuyo recinto exterior lo es por la corriente de vapor secundario, en una de las direcciones, y cuyo recinto exterior es fluido en dirección contraria por la corriente de agua pulverizada, sufriendo la corriente de agua entre la superficie interior del envolvente y la superficie exterior del elemento, cambios de dirección.

5.

A base del dibujo se explica en forma de ejemplo el procedimiento y la instalación para la realización del procedimiento. Muestra:

La fig. 1, un desgasificador según la invención.

La fig. 2, una tobera de pulverización.

La fig. 3, es una variante de la Fig. 1.

15.

Según la figura 1, muestra el desgasificador para el agua de alimentación de la caldera de una instalación térmica, que simultáneamente sirve como precalentador mixto, un recipiente 1 en el cual se encuentra el agua de alimentación desgasificada 2 y sobre el cual se ha dispuesto perpendicularmente un envolvente cilíndrico 3. Sobre la parte superior del envolvente 3 se ha abridado una tapa abovedada 4 en cuya tubuladura cilíndrica 5 se ha alojado una entrada de agua 6 con una tobera de pulverización 7 así como una aspiración de vapor 8.

20.

25.

Para guiar las corrientes de vapor y de agua se han dispuesto en el envolvente cilíndrico 3 varios elementos 9, 10, 11, 12 y 13. En la parte inferior del envolvente 3 se ha dispuesto una entrada de vapor 14 compuesta de un tubo acodado rectangularmente, cuya abertura está dirigida contra la superficie del agua de alimentación 2.

30.

340577



Por debajo de la abertura de la entrada del vapor 14 se ha dispuesto una placa de rebote 15.

5. Según la figura 2, muestra la tobera de pulverización del agua 7 un platillo de válvula 21 que, a través de un muelle 22, empuja contra un asiento de válvula rodeado de un collarín cónico 23. La presión del muelle 22 se puede graduar, para adaptar la tobera a la presión de agua, por ejemplo enroscando un asiento de muelle 24 sobre el vástago de la válvula 25.

10. El agua 16, que fluye por la entrada de agua 6, se pulveriza en la tobera 7 a gotas gruesas de aproximadamente 2 hasta 4 mm de diámetro asumiendo el agua que sale de la tobera, debido al desarrollo de la tobera con el collarín cónico 23, la forma de un cono pulverizado 17.

15. El cono pulverizado 17 trápieza contra la pared del envolvente cilíndrico 3 y es dirigido por el cuello cónico 9 dispuesto en el envolvente 3 contra el eje del envolvente 3.

Otra desviación del agua pulverizada 17 se efectúa mediante el elemento cilíndrico 10, cuyo extremo inferior está provisto de otro collarín cónico, que se ensancha hacia abajo 11. De esta manera se vuelve a dirigir la corriente de agua pulverizada, que esencialmente sigue manteniendo la forma de un cono pulverizado 17, hacia el envolvente 3.

20. Un nuevo cambio de dirección del cono pulverizado 17 se efectúa por el envolvente 3 y el elemento anular 12 mediante el cual se dirige el agua hacia el elemento cilíndrico 13 provisto en su parte inferior de una brida. Finalmente

25. fluye el agua en forma de una cascada 18 a lo largo de la parte inferior del envolvente al depósito del agua de alimentación 1. En la cascada 18 se pone el agua saturada,

30.

340577

- 6 -



dos veces en contacto con el vapor libre de gas, recalentado, que fluye en la corriente 19 descrita a continuación. Debido a que la corriente de vapor 19 ha de traspasar dos veces la película de agua se calienta el vapor y el agua

5. sufre una "post-ebullición", con lo cual se evapora parcialmente cediendo los últimos restos de los gases en ella disueltos.

El número y la disposición de los elementos no está limitado al ejemplo de ejecución mostrado. Por ejemplo se pueden haber previsto varios elementos cilíndricos

10. para cambiar el agua varias veces de dirección.

La corriente de vapor señalada con las flechas 19 transcurre como sigue:

El vapor libre de gas, que penetra por la entrada de vapor 14, por ejemplo vapor de toma recalentado, se

15. insufla contra la superficie del agua de alimentación 2, evitándose mediante la placa de rebote 15 una formación excesiva de olas y lográndose así simultáneamente que el vapor se extienda sobre toda la superficie del agua y de esta manera forme un almohadón de vapor para evitar una

20. nueva recepción de gas a través del agua de alimentación desgasificada 2. El vapor sube entonces en su mayor parte, es decir, en una corriente de vapor principal 19, sin impedimento alguno a través del interior de los elementos cilíndricos 13 y 10 a lo largo del eje del envolvente 3 hacia arriba hasta el cono de pulverización 17 del agua que se encuentra por debajo de la tobera de pulverización 7.

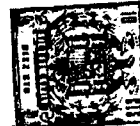
25.

En este lugar se efectúan el principal calentamiento del agua. Otro calentamiento del agua se efectúa

30. en los elementos 10, 13, por cuyo interior pasa el vapor,

340577

- 7 -



16 MAY. 50

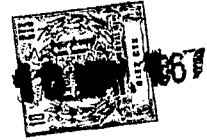
de manera que el agua, al pasar por estos elementos, está prácticamente calentada a temperatura de saturación y por lo tanto su solubilidad de gases es muy reducida.

- La corriente de vapor secundaria 20 rodea los
5. lados exteriores de los elementos 11 y 13 en contracorriente con el agua 17 y hace así que los gases que salen del agua sean arrastrados, de manera que la presión parcial de los gases es pequeña y por tanto se mantenga reducida su solubilidad en el agua. Este efecto favorable se incrementa debido a que la cantidad de vapor que entra en contacto
10. con las gotas de agua, es decir, la magnitud de la corriente de vapor secundario 20, se aumenta continuamente en dirección de la corriente de vapor, con lo cual se mantiene bajo la presión parcial de los gases en el vapor. Como se
15. aprecia de la figura 1, fluye después del elemento 13 una cantidad de vapor secundario 20 hacia fuera en la corriente de agua, es decir, hacia el elemento 11. La corriente de vapor secundario 20 es por lo tanto más reducida en la zona exterior del elemento 13 donde en el agua está contenido sólo poco gas. En la zona exterior del elemento 11
20. la corriente de vapor secundario 20 ya es mayor y tiene su mayor valor en la zona del cono pulverizado 17 por debajo de la tobera de pulverización 7, donde el agua aún no se ha liberado del gas. En la zona del cono pulverizado 17
25. se reúne la corriente de vapor principal 19 con la corriente de vapor secundario 20, de manera que en este lugar se dispone de toda la corriente de vapor para el calentamiento del agua pulverizada.

30. Para aspirar el vapor enriquecido con el gas no condensable se ha previsto en la parte superior, cerca la

340577

- 8 -



tobera de pulverización 7, una tubería de aspiración 8.

- Debido a que la corriente de vapor 19 ha de atravesar dos veces la cascada de agua 18 se hace que el agua vuelva a hervir, cediendo así los últimos restos de los gases en ella disuelta. Con carga parcial pudiera suceder que la energía cinética del vapor de toma empleado no fuere suficiente para atravesar dos veces la cascada de agua. En este caso fluye el vapor, que sale de la entrada de vapor 14, directamente hacia arriba hacia el elemento 13 y
- 5.
- 10.

- Para poder emplear la instalación según la presente invención, también con carga parcial, con igual éxito se ha dispuesto según la figura 3, por encima de la placa de rebote 15 y paralelo con ella, una placa directriz 26,
- 15.
- cuyo diámetro es mayor que el del envolvente 3. La cascada de agua 18, que fluye primero a lo largo del envolvente y después libremente, tropieza sobre la placa directriz 26, con lo cual se forman nuevos remolinos que favorecan la desgasificación. El vapor se dirige a través de una tubuladura 27 de la placa directriz, que sobresale de la abertura de entrada del vapor 14, sobre la placa de rebote. También cuando la energía cinética del vapor sea reducida, ahora no puede fluir directamente hacia arriba, sino que deberá atravesar forzosamente la cascada de agua antes de que pueda llegar al envolvente 3. De esta manera está asegurada la ulterior ebullición del agua de alimentación. También con nivel de agua elevado en el depósito del agua de alimentación y un cierre rápido de la turbina se evita la aspiración del agua de alimentación en la tubería de toma.
- 20.
- 25.
- 30.
- Si no existe este peligro se puede prolongar también

340577



bién la tubería de la alimentación de vapor 14 y sujetarse directamente a ella la placa directriz 26.

- La separación realizada por la instalación según la presente invención de la parte principal de la corriente de vapor de la corriente de agua tiene la ventaja esencial de que con ello se puede emplear el principio de contracorriente, importante para la desgasificación, con un considerable ahorro de espacio. Si por el contrario se conduce toda la corriente de vapor y la corriente de agua a través de la misma sección de corriente, entonces la velocidad del vapor máxima permisible es aquella que pone en suspensión las gotas de agua que caen. La sección de corriente más estrecha se ha de dimensionar de manera que la corriente de vapor necesaria para el calentamiento del agua no sobrepase esta velocidad máxima. Para la parte principal de la corriente de vapor, separada del agua por los elementos 10 y 13, no vale esta condición, de manera que el diámetro necesario de este envolvente desgasificador ya no está dado por las condiciones de la corriente sino por las condiciones de la transición de calor y la desgasificación, y, por lo tanto, puede ser más reducido. Al mismo tiempo puede en forma ventajosa llegar la parte del vapor que representa la corriente de vapor principal sin apreciable pérdida de presión ó temperatura hacia el agua que penetra.
- Como en los repetidos cambios de dirección del cono pulverizado del agua se mantiene la distribución de gotas favorable para la transición térmica, significa esta medida un considerable ahorro de espacio, ya que el cono pulverizado necesario para la transición de calor, en su curso quebrado, se puede alojar en un envolvente desgasifi
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.
 - 30.

340577 - 10 -



16 MAY. 1966

cador considerablemente más pequeño. Para que en un diámetro dado del envolvente desgasificador en un cono no quebrado se pueda transmitir una cantidad de calor determinado se habría de pulverizar el agua en gotas mucho más finas.

5. Se habría de emplear por lo tanto una cantidad de energía considerablemente mayor para la pulverización del agua que para la transmisión de la misma magnitud de calor en el cono pulverizado con gotas mayores y en su superficie aproximadamente duplicado por la prolongación por los distintos cambios de dirección. Además aumentan los elementos descritos el tiempo de estancia y la turbulencia del agua y favorecen así la difusión de los gases en la superficie del agua.
- 10.

N O T A

15. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental; también se hace
20. constar que el invento se refiere a una solicitud de patente presentada en Suiza, con fecha 17 de mayo de 1.966, nº 7117/66, y 19 de octubre de 1.966, nº 15124/66, acogiéndose por lo tanto, a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la
25. esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PROCEDIMIENTO E INSTALACION PARA LA DESGASIFICACION DE AGUA DE ALIMENTACION DE CALDERAS"; caracterizándose por lo siguiente:
30. 1.- Procedimiento para la desgasificación de agua

340577 - 11 -

46



- de alimentación de calderas, para instalaciones térmicas mediante pulverizado del agua, calentamiento del agua y retirado de los gases del agua mediante una corriente de vapor, caracterizado porque una corriente de vapor se conduce en dirección contraria a una corriente del agua pulverizada y en su mayor parte separada de ésta.
5. 2.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente principal del vapor se conduce en dirección contraria a la corriente del agua pulverizada, deflectada varias veces y agitada, que rodea la corriente de vapor principal, y que cae por gravedad, y una corriente de vapor secundario en contacto con la corriente del agua pulverizada hacia el lugar de entrada y de pulverización del agua.
10. 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de vapor secundario, que está en contacto con el agua, se dirige continuamente en dirección hacia el lugar de entrada y de pulverización del agua para mantener reducida la presión parcial de los gases.
15. 4.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la corriente de agua, después de pasar el trayecto de vapor, se pone en contacto con vapor recién alimentado, libre de gas y sobresaturado.
20. 5.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque la mezcla de gas-vapor, que se encuentra al final del trayecto del vapor, es extraída en las proximidades del lugar de entrada y pulverizado del agua.
25. 6.- Instalación para la realización del procedimiento, según la reivindicación 1, con un envolvente cilíndrico superpuesto sobre el depósito del agua de alimen-
- 30.

340577¹² 16 MAY



- tación y una entrada de agua y de vapor dispuestas en la parte superior e inferior del envolvente, caracterizado porque en el envolvente, coaxial al eje del envolvente, se han dispuesto por lo menos un elemento cilíndrico cuyo recinto interior es recorrido por la corriente de vapor principal y cuyo recinto exterior lo es por la corriente de vapor secundario, en una misma dirección, y cuyo recinto exterior es recorrido por la corriente de agua pulverizada en la otra dirección, sufriendo la corriente de agua, entre la superficie interior del envolvente y la superficie exterior del elemento, cambios de dirección.
- 5.
- 10.

- 7.- Instalación, según la reivindicación 6, caracterizada porque se han dispuesto varios elementos cilíndricos uno detrás del otro, habiéndose previsto entre cada dos elementos una distancia axial para hacer posible la transición de una parte de la corriente de vapor principal hacia la corriente de vapor secundario.
- 15.

- 8.- Instalación, según las reivindicaciones 6 y 7, caracterizada porque los elementos y/o la superficie interior del envolvente está provista de superficies directoras, por ejemplo de anillos ó collarines cónicos para cambiar la dirección de la corriente de agua y arremolinarla.
- 20.

- 9.- Instalación, según la reivindicación 6, caracterizada porque la introducción del vapor muestra una abertura dirigida contra la superficie del agua de alimentación que se encuentra en el depósito del agua de alimentación.
- 25.

- 10.- Instalación, según la reivindicación 9, caracterizada porque entre la abertura de la entrada del va-
- 30.

- 13 -
340577

16



por y la superficie del agua de alimentación se ha dispues-
to una placa de rebote para repartir el vapor sobre la su-
perficie del agua de alimentación y evitar la formación de
olas.

5. 11.- Instalación, según la reivindicación 9, ca-
racterizada porque por encima de la placa de rebote, y pa-
ralela a ella, se dispone una placa directriz, cuyo diáme-
tro es por lo menos tan grande como el del envolvente ci-
lindrico.

10. 12.- Instalación, según la reivindicación 6, ca-
racterizada porque la introducción del agua, para producir
un cono pulverizado, se ha provisto de un platillo de vál-
vula oprimido contra el asiento de válvula rodeado por un
collarín cónico bajo la presión de un muelle.

15. 13.- "Procedimiento e instalación para la desga-
sificación de agua de alimentación de calderas"; tal y co-
mo queda sustancialmente descrito en la presente memoria
e ilustrado con el dibujo adjunto.

20. Esta memoria consta de trece hojas escritas a má-
quina por una sola cara.

Madrid,

16 MAY. 1961

Actiengesellschaft
BROWN, BOVERI & CIE.

GÓMEZ ACEBO Y MODEI
p. p. Firmado: F. Hernández Ruiz

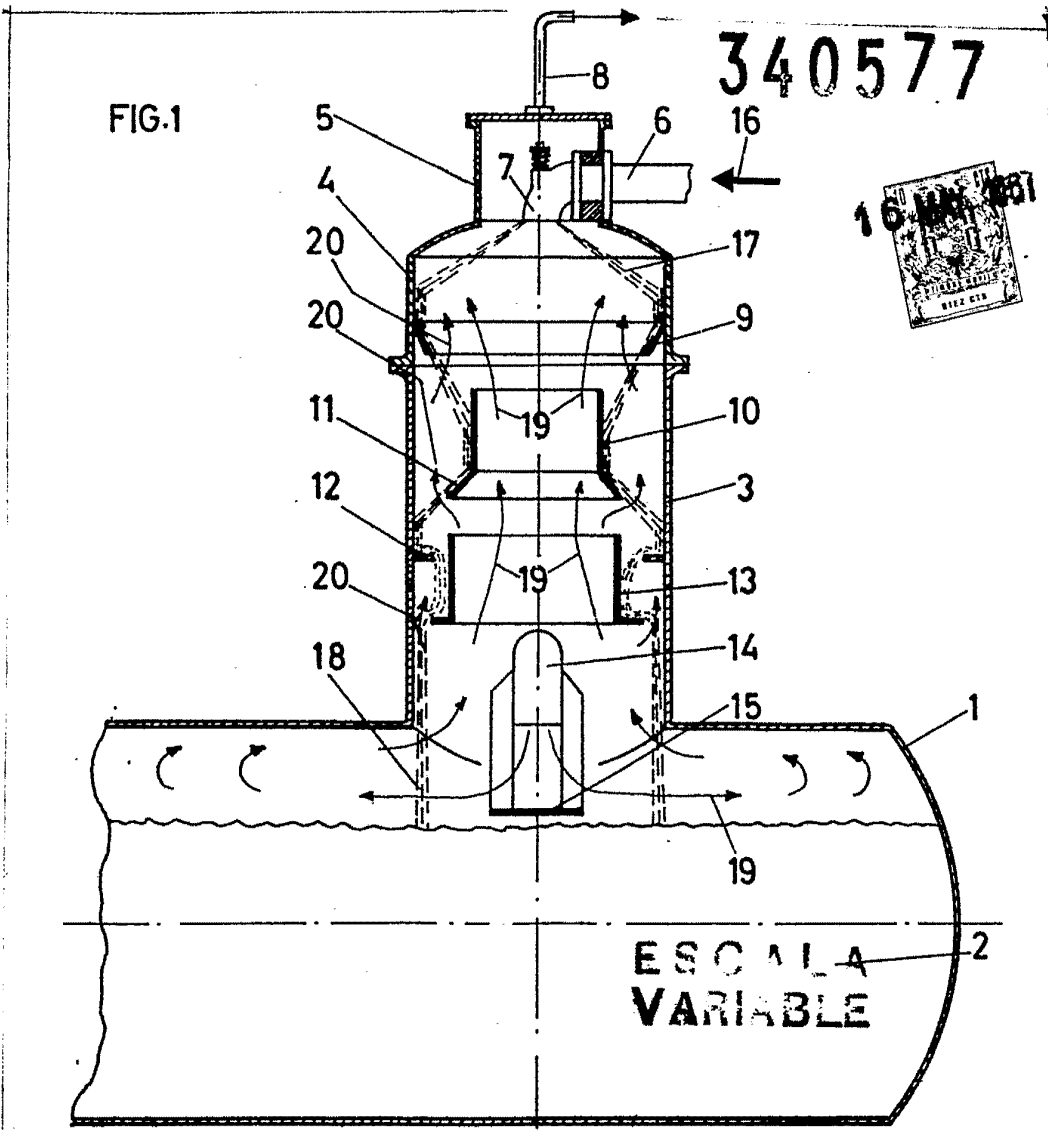


FIG.2

