

195446



195446

MEMORIA DESCRIPTIVA
de una Patente de Invención por 20 años,
a nombre de:

DAVID DALIN, Director, súbdito
sueco, residente en Rönninge, Stenkullen
(Suecia), por: "PROCEDIMIENTO PARA NEU-
TRALIZAR LA FORMACION DE BURBUJAS DE VAPOR
EN EL TUBO O TUBOS DE DESCENSO DE CALDERAS
PROVISTAS DE TALES TUBOS Y DISPOSITIVO PA-
RA SU EJECUCION".

=====

En las instalaciones de producción de energía por vapor de
tipo moderno, las condiciones de carga varían a veces muy conside-
rablemente. Dichas variaciones de carga pueden a veces ser tan
grandes que oscilan prácticamente desde una carga 0 a plena carga
5 en unos pocos segundos solamente; dicho en otras palabras; la cal-
dera de vapor puede estar a plena presión con fuego intenso o re-
ducido pero prácticamente sin toma alguna de vapor o, en el mejor
de los casos, con una toma de vapor equivalente a algunos porcen-
tajos solamente de la capacidad normal. Repentinamente se presenta
10 una necesidad de vapor correspondiente a la capacidad normal de la
caldera, necesidad de vapor a la cual hay que hacer frente inme-
diatamente y antes de que el fuego haya tenido tiempo de aumentar,



de modo que el suministro de vapor corresponde a la necesidad de la producción normal de vapor. Entonces, durante cierto tiempo, el vapor necesario tiene que ser obtenido del calor acumulado en el agua de la caldera que se encuentra en el colector de vapor y en todos los tubos de la caldera que contienen agua. Cuando se toma este vapor, se produce una correspondiente caída de presión y ello, naturalmente, primero en aquella parte de la caldera que lleva la conexión para la extracción del vapor, es decir, en el colector de vapor.

Las calderas tubulares modernas, tanto las previstas para circulación natural como las de circulación forzada, poseen, además del colector de vapor (que en general está lleno a medias de agua) y de los tubos de agua que absorben el calor, también tubos de descenso que unen el mencionado colector de vapor con las cajas colectoras de los tubos de agua (en las calderas de circulación natural) y con la bomba de circulación (en las calderas de circulación forzada). El agua procedente de la caldera fluye desde el colector, pasando por el tubo de descenso, hacia las cajas colectoras y respectivamente la bomba de circulación de la caldera, estando expuesta aproximadamente a la misma presión que el agua contenida en el colector y en otras partes de la caldera más la presión originada por la altura de la columna de agua en el tubo de descenso.

Cuando se produce una caída de presión del tipo descrito anteriormente, se verifica una vaporización de agua en todas las partes de la caldera, y particularmente en el colector de vapor. La vaporización que se verifica en el tubo de descenso de la caldera es extraordinariamente molesta ya que hace difícil, y a veces impide por completo (llegando incluso, en algunos casos, a invertir) la dirección normal del movimiento del agua de la caldera, es decir el movimiento que se verifica desde el colector de vapor ha-



45 cia los tubos calentadores. Ello es debido a las burbujas de vapor que se forman en el tubo de descenso y que tienden a subir para alcanzar el espacio libre de vapor del colector de vapor, mientras que el agua tiende a bajar. Las burbujas de vapor son a veces tan grandes que llenan toda el área de la sección transversal del tubo de descenso. Véanse las figuras 9 y 10 del dibujo adjunto. Si la
50 caída de presión es suficientemente rápida, el paso de agua cesa por completo en una caldera de circulación forzada y en una caldera de circulación natural puede invertir su dirección de forma que el agua vaya desde la caldera subiendo hacia el colector de vapor, en lugar de seguir su dirección normal inversa. En ambos casos se
55 producirán perjudiciales y a veces peligrosas perturbaciones de la circulación. Se han hecho muchos ensayos para eliminar o neutralizar el efecto de la formación de vapor en los tubos de descenso, prevalentemente enfriando el agua en el tubo de descenso de forma de conservarla, poco a poco, a una temperatura inferior a la de
60 formación del vapor en las condiciones de presión reinantes. Estos métodos tienen varios inconvenientes y dependen de dispositivos mecánicos que no tienden a funcionar en los momentos críticos. Además, implican una reducción del rendimiento de la caldera debida a que el calor absorbido por el agua de enfriamiento no puede
65 siempre ser utilizado. Si se descarga directamente en el tubo de descenso agua de enfriamiento sin tratar, pueden producirse incrustaciones en los tubos de agua.

La presente invención comprende un procedimiento y un dispositivo para asegurar una correcta dirección de la circulación en
70 los tubos de descenso sin el empleo de dispositivos mecánicos sometidos a condiciones distintas de las reinantes en el sistema de agua de la caldera misma. El procedimiento consiste en que las burbujas de vapor que se forman en el tubo de descenso son rápidamente conducidas al espacio de vapor del colector de vapor, prin-



118 NO

75 cipalmente de otra forma que subiendo en el tubo de descenso mismo. Los dispositivos para la ejecución del procedimiento están consti-
 tuidos, en su forma más sencilla, por un tubo que no forma parte
 de la circulación de agua y cuya parte inferior comunica con el tu-
 bo de descenso en la parte o partes donde son de prever las burbu-
 80 jas de vapor, mientras que su parte superior comunica con el espa-
 cio de vapor del colector de vapor encima del nivel de agua. Por
 este tubo, que en sí está lleno (hasta una altura correspondiente
 esencialmente al nivel de agua del colector) de agua esencialmente
 estancada, las burbujas de vapor que se forman son devueltas al
 85 colector sin que su poder de elevación obstruya de ningún modo el
 movimiento descendente del agua que circula.

La figura 1 ilustra una caldera de circulación forzada pro-
 vista de un tubo de descenso 1 que une el colector de vapor con la
 bomba de circulación 3. Desde una abertura 1^a en la parte inferior
 90 del tubo de descenso un conducto 4 de evacuación de vapor conduce
 al espacio de vapor 5 del colector, pasando por él las burbujas de
 vapor que se eliminan. En algunos casos pueden ser ventajosos unos
 conductos de unión 6 entre el tubo de descenso y el conducto de
 evacuación de vapor, conductos que deberían estar dispuestos en los
 95 puntos donde puede preverse la formación de burbujas de vapor. En
 este caso, el conducto 4 de evacuación de vapor se encuentra dis-
 puesto enteramente fuera del tubo de descenso.

La figura 2 muestra un dispositivo en el cual el conducto 4
 de evacuación del vapor se encuentra dispuesto dentro del tubo de
 100 descenso, estando dispuesta la parte inferior abierta 7 cerca de
 la abertura de entrada de la bomba de circulación 3. A lo largo
 de toda su longitud y hasta el punto más bajo del colector de va-
 por, el conducto de evacuación de vapor está provisto de aberturas
 1^a dispuestas a cierta distancia una de otra, siendo aptas dichas
 105 aberturas a eliminar de forma continua las burbujas de vapor que



se forman en el tubo de descenso. El borde superior de dichas aberturas tiene una forma que le permite captar fácilmente las burbujas.

La figura 3 muestra, en mayor escala, un detalle del dispositivo de la figura 2.

Los dispositivos para las calderas de circulación natural son esencialmente iguales a los representados para las calderas de circulación forzada excepto en que la bomba de circulación se encuentra sustituida por las cajas colectoras de la caldera.

La figura 4 muestra el dispositivo esencialmente según la figura 1 y tal como se aplica a una caldera del tipo de circulación natural. Así, también aquí existen los tubos 1, 4 y 6. Naturalmente, el conducto 4 de evacuación de vapor puede estar dispuesto dentro del tubo de descenso 1 también en una caldera de este tipo. A las otras partes de la caldera pertenecen una caja colectoras, que se indica con 9, y los conductos de subida, que se indican con 10.

Las figuras 5 - 13 muestran distintas variantes de la invención y disposiciones esencialmente distintas del conducto de evacuación del vapor.

La figura 5, por ejemplo, muestra que el volumen (por ejemplo debido a una parte ensanchada 4^a) del conducto 4 de evacuación del vapor puede ser tan grande que, en caso de exageradas y rápidas caídas de la presión del vapor que impliquen la cesación y/o la inversión de la circulación del agua de la caldera en el tubo de descenso, el agua presente en el conducto de evacuación del vapor bastará para satisfacer las necesidades de agua de la caldera, cuando aún reina la caída de presión, contribuyendo positivamente a que la circulación del agua en el tubo de descenso vuelva rápidamente a ser la normal y estable de dirección correcta.

La figura 6 muestra otra variante de la figura 1, provista



de una parte abultada 12 que muestra a título de ejemplo que la
prolongación y respectivamente forma del tubo de descenso es tal
que en ciertos puntos de su longitud posee curvas, partes abulta-
140 das o similares que favorecen la separación de burbujas de vapor
del agua de la caldera por fuerza centrífuga, gravedad, alteración
del sentido de circulación y similares, estando presentes conduc-
tos de conexión 6 que conducen al tubo de evacuación de vapor.

La figura 7 muestra cómo el tubo de descenso se ensancha en
145 12 en correspondencia con aberturas de entrada 13 del tubo de eva-
cuación de vapor con el fin de facilitar la separación de las bur-
bujas de vapor.

Las figuras 9 y 10 muestran el tamaño de las burbujas de va-
por 15 al formarse vapor en un tubo de descenso no provisto de tu-
150 bo de evacuación de vapor y por ellas se ve claramente que prácti-
camente toda el área de la sección transversal del tubo de descen-
so puede ser obstruida por las burbujas de vapor. Estas pueden de
esta forma actuar a modo de tapón de vapor que obstruye la circu-
lación.

155 Las figuras 11 y 12 muestran el tamaño de las burbujas de
vapor en un tubo de descenso provisto de un conducto de evacuación
de vapor 4, es decir según la figura 8, y la captación de las bur-
bujas de vapor en los embudos del conducto de evacuación de vapor.

La figura 13 muestra una variante de la figura 7 en la que
160 una parte del colector de vapor actúa a modo de depósito de agua,
estando dividida según la figura 13 una parte del colector, me-
diante un tabique 16, de forma que el agua en el espacio subdivi-
dido que comunica directamente con el conducto de evacuación de
vapor no participa normalmente en la circulación del agua de la
165 caldera, sino que es incluida en dicha circulación tan solo en
caso de una rápida caída de presión seguida de formación de vapor.
De esta figura resulta evidente que también en esta forma de rea-

= 7 = 1 95446

118 NO



lización el conducto de evacuación de vapor puede estar dispuesto en el tubo de descenso. El conducto en cuestión está representado en líneas discontinuas.

:--:--:--:--:--:--:--:--: N O T A :--:--:--:--:--:--:--:--:--:--:

Se reivindica como nuevo y de propia invención:

1.- Un procedimiento para neutralizar la formación de burbujas de vapor en el tubo o tubos de descenso de las calderas provistas de tales tubos, con el fin de asegurar una circulación en una dirección previamente determinada, y corrientemente hacia abajo, caracterizado por el hecho de eliminarse del tubo de descenso las burbujas presentes en él, y ello esencialmente según un recorrido distinto del que pasa por el tubo de descenso, haciéndolas pasar a un espacio de vapor.

2.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las burbujas de vapor son eliminadas del tubo de descenso a un nivel o niveles convenientes y hechas pasar desde allí, por un conducto de eliminación de vapor dispuesto fuera del tubo de descenso, hacia arriba hasta el espacio de vapor.

3.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las burbujas de vapor son separadas del agua circulante y conducidas a un conducto de evacuación de vapor dispuesto dentro del tubo de descenso, desde donde son conducidas hacia arriba y hacia el espacio de vapor.

4.- Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que la captación de las burbujas de vapor en el conducto de evacuación de vapor se verifica principalmente a lo largo de toda la longitud del tubo de descenso.

5.- Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que las burbujas de vapor formadas en la bomba de circulación y respectivamente en la caja o cajas colectoras son



eliminadas de manera similar por el mismo conducto de evacuación de vapor u otros conductos similares de evacuación de vapor.

200 6.- Procedimiento según las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por el hecho de que las burbujas de vapor son eliminadas del tubo de descenso por una parte por un conducto de evacuación de vapor dispuesto dentro del tubo de descenso y, por otra, por un conducto de evacuación de vapor dispuesto fuera del conducto de eva-
205 cuación de vapor.

7.- Un dispositivo para calderas de vapor provistas de tubos de descenso para la ejecución del procedimiento según la anterior reivindicación destinado a neutralizar las perturbaciones de circulación debidas a las burbujas de vapor, caracterizado por el hecho
210 de que el tubo de descenso está provisto a lo largo de su longitud de una o más aberturas que comunican a través de tubos con un espacio de vapor, de modo que las burbujas de vapor se dirigen a dicho espacio sin pasar por el agua circulante en el tubo de descenso.

8.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por
215 el hecho de que el tubo de unión está dispuesto fuera y convenientemente a lo largo del tubo de descenso.

9.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que el tubo de unión está dispuesto dentro del tubo de descenso, estando provisto el conducto interior, es decir el con-
220 ducto de evacuación de vapor, de una o varias aberturas convenientes para la captación de las burbujas de vapor.

10.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la parte superior de la abertura o aberturas del conducto de evacuación de vapor poseen una parte ensanchada, em-
225 budo o similar, que capta las burbujas de vapor.

11.- Dispositivo según la reivindicación , caracterizado por el hecho de que el espacio de vapor está constituido por el colector de vapor de la caldera.

18 NOV



12.- Dispositivo según la reivindicación 9, caracterizado por
230 el hecho de que el conducto de evacuación de vapor está dispuesto
aproximadamente en el centro del área de sección transversal del
tubo de descenso.

13.- Dispositivo según las reivindicaciones 8 y 9, caracte-
rizado por el hecho de que el diámetro del conducto de evacuación
235 de vapor es de por lo menos 35 mm. en el punto de unión con el tu-
bo de descenso.

14.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado
por el hecho de que la prolongación del tubo de descenso está pro-
vista en ciertos puntos de su longitud de curvas, partes abultadas
240 o similares, que favorecen la separación de las burbujas del agua
de la caldera por acción centrífuga, gravedad, alteración del sen-
tido de circulación y similares, y de que las uniones al conducto
de evacuación de vapor están previstas en dichos puntos.

15.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado
245 por el hecho de que el volumen del conducto de evacuación de vapor
es tal que, en caso de exageradas y rápidas caídas de la presión
de vapor que impliquen una cesación y/o una inversión de la circu-
lación del agua de la caldera en el tubo de descenso, el agua pre-
sente en el conducto de evacuación de vapor basta para satisfacer
250 las necesidades de agua de la caldera bajo la caída de presión rei-
nante, contribuyendo eficazmente a devolver rápidamente la corrien-
te de agua en el tubo de descenso a una circulación normal (esta-
ble y de correcto sentido).

16.- Dispositivo según la reivindicación 7, caracterizado
255 por el hecho de estar dispuestos conductos de evacuación de vapor
por una parte dentro del tubo de descenso y por otra a lo largo
del mismo.

17.- Dispositivo según cualquiera de las anteriores reivin-
dicaciones, caracterizado por el hecho de que el conducto de eva-

== 10 == 1 95446

118 NOV



260 cuación de vapor está provisto de un conducto auxiliar de evacuación de vapor destinado a recibir las burbujas que pudieran formarse en el primer conducto mencionado.

18.- Todas las anteriores reivindicaciones aisladas o en combinación.

Esta patente recae sobre "PROCEDIMIENTO PARA NEUTRALIZAR LA FORMACION DE BURBUJAS DE VAPOR EN EL TUBO O TUBOS DE DESCENSO DE CALDERAS PROVISTAS DE TALES TUBOS Y DISPOSITIVO PARA SU EJECUCION", como queda descrito en la presente memoria, caracterizado en la anterior Nota y representado en los adjuntos dibujos.

Madrid, 18 de Noviembre de 1.950.

ANTONIO FERNANDEZ PASQUAL
R.P.

105446



Fig. 1.

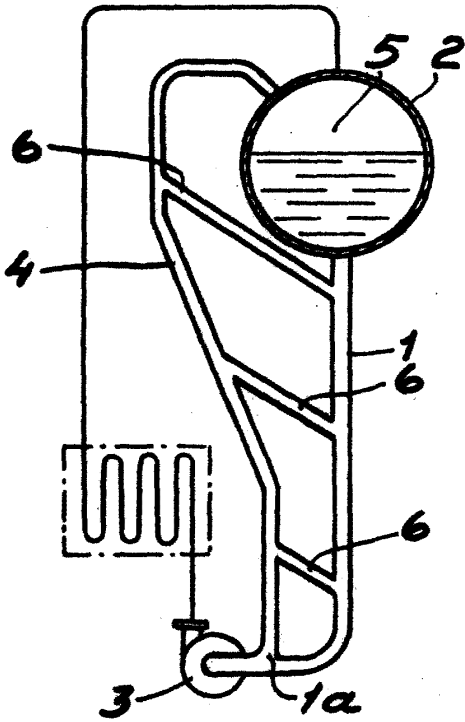
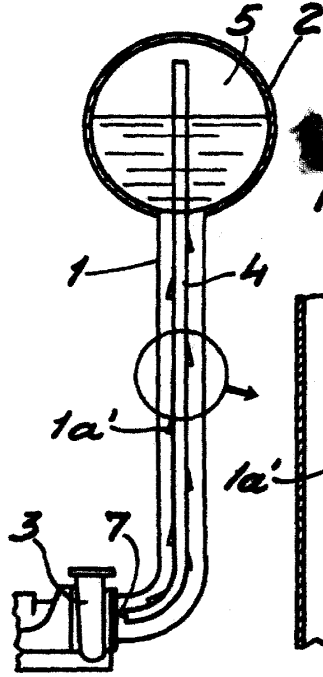


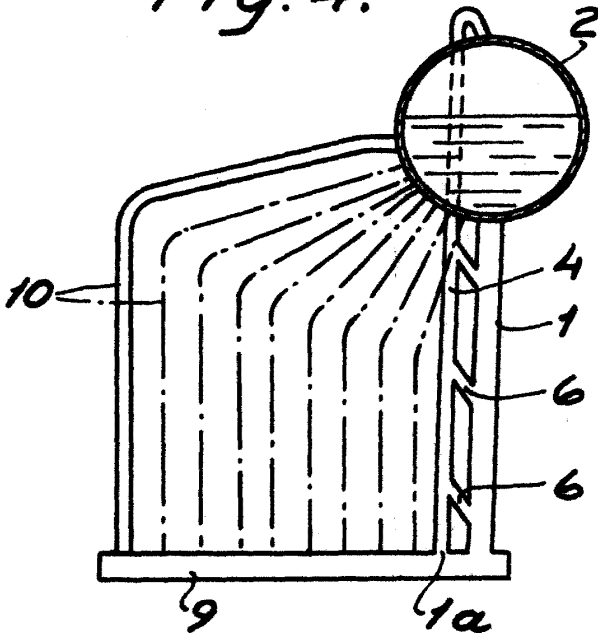
Fig. 2.



195446
Fig. 3.



Fig. 4.



inventor variable:

DAVID D. LEE,
ANTONIO FERNANDEZ PASCUAL

Antonio Fernandez Pascual

105446

18 NO



Fig. 5.

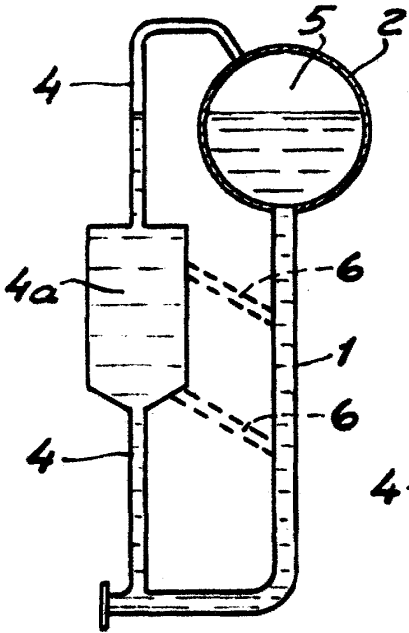


Fig. 6.

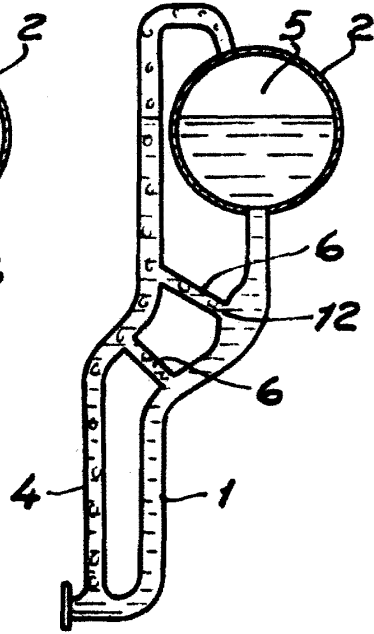


Fig. 8.

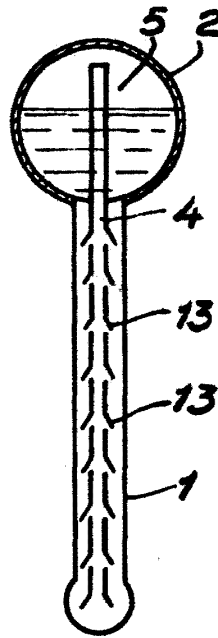


Fig. 7.

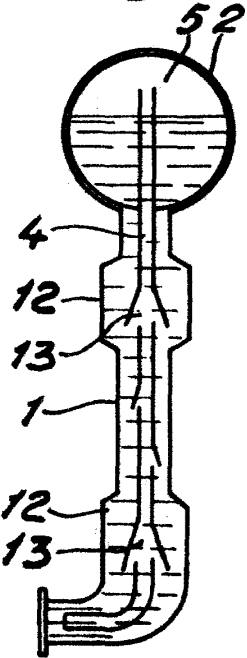


Fig. 13.

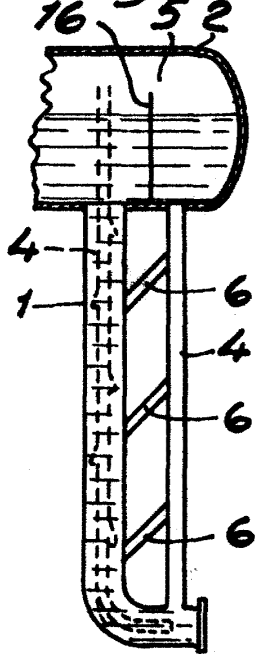


Fig. 11.

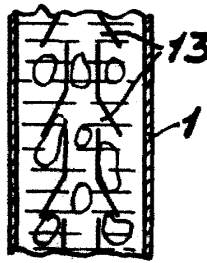


Fig. 9.

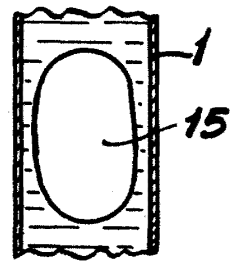


Fig. 12.

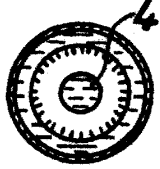
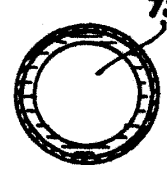


Fig. 10.



INVENTOR: ANTONIO FERNANDEZ PASQUAL
P.P.
BY: DAVID DALLA

Antonio Fernandez Pasqual