



165807

P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

por veinte años

a favor de D o n J u a n G E L P I B l a n c o ,
de nacionalidad española y profesión Ingeniero Industrial,
residente en Barcelona, calle del Bruch, número 5, p o r :

"PROCEDIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LAS PLACAS TUBULARES DE
LOS GENERADORES DE VAPOR CON TUBOS DE FUEGO".

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

- 1 El objeto de esta patente es un procedimiento para prote-
ger las placas tubulares de los generadores de vapor con tubos
de fuego, mediante la aplicación de un revestimiento constituí-
do con materiales refractarios, con el cual se evitan com-
pletamente los defectos de impermeabilidad de las jun-
5 tas de la placa y los tubos a ella mandrilados, tan co-
rrientes y molestos en estos generadores de vapor, y a-
demás se mejoran las condiciones de la combustión de los
gases que llegan a la placa tubular sin estar completa-

165807

-3-



superficie de contacto de dicha caja de fuego con el revestimiento en cuestión.

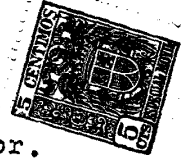
El mortero refractario, a base de ladrillos refractario molidos y cemento refractario de alta calidad, deberá tener un punto de fusión tan alto como los ladrillos mismos. Con él se unirán los ladrillos entre sí por sus juntas laterales 3 y en la parte periférica del muro en contacto con la caja de fuego. No obstante no se colocará mortero en su parte posterior, quedando así el muro simplemente en contacto con los bordes mandrilados de los tubos, dejando una capa de aire aislante de unos pocos milímetros delante de la placa, que aumentará aún el efecto protector.

Dentro del agujero de cada ladrillo, que presenta un envase de mayor diámetro en su entrada frontal, se introduce un tubo o boquilla 4 de material refractario de superior calidad y de alta resistencia mecánica, que presenta un collar de refuerzo en su principio, precisamente en la parte que va introducida en el envase indicado, al cual se une por medio de cemento refractario 2.

Estas boquillas refractarias son de mayor longitud que el espesor del muro, de manera que se introduzcan varios centímetros dentro de los tubos de fuego. La entrada de los agujeros de dichas boquillas es francamente redondeada y a partir de la sección mínima se ensancha suavemente la sección en forma divergente, cónica, para reducir a un mínimo la pérdida de carga. En algunos casos esta parte puede ser cilíndrica o cónica, convergente.

La parte de boquilla que va introducida dentro de los tubos del generador de vapor tiene un diámetro exterior algo inferior al interior de los tubos, con lo cual queda una ligera capa de gases estacionarios entre la boquilla y el

-4-
165807



tubo, lo que aumenta su poder aislante del calor.

La Figura 3 representa un ladrillo 1 en perspectiva con su boquilla 4 aplicada. En ciertos casos, especialmente para calderas fijas o semifijas y con tubos de diámetro relativamente grande, las boquillas pueden formar cuerpo con el ladrillo y ser moldeados en conjunto con material refractario co riente, construyendo el extremo de la boquilla de paredes más gruesas (Figura 4).

Con lo que acaba de indicarse se deduce el efecto y las ventajas de este revestimiento protector. En los hogares con placa tubular desnuda el dardo de fuego que golpea la placa tubular produce una intensa vaporización del agua en contacto con la cara opuesta de la misma, de lo cual se sigue que, si la depuración del agua de alimentación no es muy cuidadosa, se deposita una capa de incrustación considerable, facilitado ello por la retención de los depósitos formados por el apoyo que le proporcionan los tubos. La placa en consecuencia se recalienta y por tanto sus agujeros se dilatan, mientras que los tubos, más refrigerados por efecto de conductibilidad, tienden a quedar más reducidos de diámetro respecto el de dichos agujeros. Se forma así un ligero intersticio al través del cual pasa el agua a presión acusándose los defectos de impermeabilidad. Estos, por causa de la incrustación que se forma en dicho intersticio y de la grasa que se deposita, si no ha sido bien eliminada en el vapor condensado que se utiliza de nuevo para la alimentación de la caldera, se exageran más y más, favorecido ello por la desigual dilatación en la puesta en marcha y las vibraciones en las máquinas semifijas y locomotoras. Se dan casos en que la cantidad de agua que se fuga es tal, que llega

165807



a apagar los fuegos y se hace imposible el funcionamiento de la caldera.

En cambio con el revestimiento protector, objeto de esta patente, el muro refractario que cubre la placa tubular llega ciertamente al rojo blanco en su superficie anterior en contacto con los gases calientes, pero su temperatura disminuye rápidamente en la dirección normal a la placa y la cara posterior alcanza sólo una temperatura moderada. Además con la ayuda de la capa de gases que llenan los intersticios existentes entre el muro y la placa tubular, se reduce en gran manera la transmisión del calor procedente de los gases calientes y se reducen también los depósitos de incrustación por la otra cara de la placa, resultando que recibiendo ésta menos calor y estando limpia, lo transmite con facilidad al agua, sin recalentamiento alguno, conservándose a la misma temperatura que los tubos y por tanto evitando la desigual dilatación, causa de las fugas como ya se ha dicho.

Como que las boquillas refractarias penetran algunos centímetros dentro de los tubos, las mismas juntas de los tubos y de la placa tubular quedan protegidas del dardo de calor de los gases, tanto más cuanto también se deja entre las boquillas y los tubos un espacio anular de unos milímetros de espesor, que ocupado por las cenizas y gases estacionarios representa un revestimiento atérmico suplementario.

Como resultado de esta protección de la placa y de las juntas con los tubos, se evitan completamente los recalentamientos y desiguales dilataciones, lo cual suprime de un modo absoluto las fugas de agua por dichas juntas,

165807



mente quemados.

Los dibujos de la hoja adjunta permiten formarse idea clara de este revestimiento y de las ventajas que con él se obtienen.

5 El revestimiento está formado (Figuras 1 y 2) por un conjunto de bloques o ladrillos 1, de material refractario al calor, rejuntados con mortero también refractario 3. Su forma es prismática y su sección es un polígono adecuado, según la distribución de los tubos 6 en la placa tubular 5,
10 estando provistos de un agujero central. La Fig. 2 es la sección por AB de la Figura 1.

Dichos bloques se aplican a la placa tubular de modo que el eje de cada agujero de los mismos coincida con el eje de cada tubo, de forma que a cada tubo le corresponde un ladrillo de esta clase.
15

El resto de la placa, no provisto de tubos, se recubre también con ladrillos refractarios de igual forma, pero sin agujeros, o bien con ladrillos ordinarios, enteros o partidos, de modo que quede formado un muro protector de la placa en toda su extensión, incluso de la junta roblonada de dicha placa con la caja de fuego.
20

En el caso de placas tubulares de locomotora, en que éstas están divididas por el altar abovedado, puede revestirse solamente la parte superior de las placas provista de tubos.

25 Este muro quedará retenido contra la placa tubular, en virtud de la adherencia del mortero de su superficie periférica con dicha caja de fuego, pudiendo favorecerse esta adherencia, mediante una o varias filas de roblones, de cabeza grande, si no existiesen, que aumenten la rugosidad de la



165807

conservándose éstas largo tiempo en buen estado sin necesidad de nuevos mandrilados, aun cuando se fuerce la vaporización de la caldera aumentando el tiro de la chimenea.

Además del efecto principal de seguridad de funcionamiento, que acaba de indicarse, el paso de los gases la-
5 miento las superficies de refractario incandescente, de-
lante de la placa y en la embocadura de los tubos, favorece la combustión de los gases imperfectamente quemados, es-
pecialmente en el caso de empleo de combustibles bitumino-
10 sos, cuyos hidrocarburos pesados son descompuestos al pa-
sar dicha zona y transformados en hidrocarburos gaseosos de más fácil combustión.

Este efecto de mejora de la combustión, puede toda-
vía aumentarse disponiendo unas ranuras en hélice en la
15 parte extrema de las boquillas, que producirán torbelli-
nos en los gases que favorecerán la mezcla de los elemen-
tos combustibles con el aire. Esta clase de boquillas es-
tá representada en la Figura 5 en sección longitudinal y
en la Figura 6 en sección transversal por M.-N. Por otra
20 parte los gases en movimiento de torbellino tendrán una
velocidad mayor, a igualdad de gasto, que si circularan
con régimen laminar en la dirección del eje de los tubos,
por consiguiente el coeficiente de transmisión del calor
entre los gases y el agua en dichos tubos mejorará sensi-
25 blemente elevándose por esta causa el calor transmitido
por los tubos.

Como consecuencia de lo dicho se obtendrán las ventajas siguientes:

a) Seguridad de funcionamiento y supresión de costo-
30 sos paros en la industria, substitución de locomotoras en
los transportes ferroviarios y reducción de la velocidad

165807



de marcha en los navíos.

b) Supresión de los frecuentes gastos de remanórrilados, encasquillado de las bocas de los tubos o soldadura de los mismos a la placa tubular, procedimientos todos de eficacia insegura.

c) Posibilidad de forzar la vaporización de la caldera sin temor de averías en la placa tubular.

d) Obtención de una combustión más perfecta de los gases y aumento del coeficiente de transmisión del calor en los tubos, que en conjunto compensan sobradamente la reducción de superficie de transmisión del calor representada por la parte revestida.

El revestimiento objeto de esta patente es aplicable a las placas tubulares de toda clase de calderas con tubos de fuego; fijas, semifijas, de locomóvil, de locomotora, marinas y análogas.

Sin modificar la esencialidad de funcionamiento del revestimiento y su eficacia, podrán en determinados casos ser substituídos los ladrillos por una masa de hormigón refractario que retengan las boquillas dispuestas en igual forma a la descrita, o también por piezas que sirvan de soporte o formen varias boquillas también dispuestas como se ha dicho.

Las dichas y otras variaciones podrán introducirse en la realización práctica del objeto de esta patente, pues, naturalmente, puede variarse todo cuanto revista carácter accesorio o circunstancial relativamente a lo que constituye su esencialidad.



SE REIVINDICA:

5 I - Un procedimiento para la protección de las placas tubulares de los generadores de vapor con tubos de fuego, que consiste en la aplicación de un revestimiento formado -frente a la parte de placa provista de tubos- con ladrillos refractarios prismáticos de sección poligonal adecuada a la distribución de los tubos, provistos de un agujero central, los cuales se aplican a dicha
10 placa rejuntándolos entre sí con mortero refractario, formando un muro protector delante de la placa, de manera que cada agujero de ladrillo quede situado frente a un correspondiente tubo, coincidiendo sus ejes, cuyo muro se completa -frente a la parte de placa desprovista de tubos-, aplicando
15 ladrillos de la misma forma exterior, pero desprovistos de agujeros, o bien ladrillos refractarios ordinarios, de modo que toda la placa tubular, expuesta al dardo de fuego, e incluso las juntas de aquella con la caja de fuego queden protegidas.

20 2 - El indicado procedimiento, que, en ciertos casos, como en el de las placas tubulares de las locomotoras, podrá reducirse a recubrir solamente la parte de placa provista de tubos, o sea, en el caso dicho, la que queda por encima del altar abovedado.

25 3 - La aplicación a cada agujero de los ladrillos -rejuntada al envase del indicado agujero por medio de cemento refractario- de una boquilla de material altamente refractario y de gran resistencia mecánica, provista o no, de un collar de refuerzo, cuya boquilla, de borde de
30 entrada francamente redondeado, se continúa en un conduc-



165807

to de forma cilíndrica, cónica convergente o cónica divergente, según los casos, y, sobresaliendo del ladrillo, penetra -una vez colocado el ladrillo en su emplazamiento correspondiente-, unos centímetros dentro del tubo con que se enfrenta, quedando entre boquilla y tubo un espacio anular de unos pocos milímetros de espesor.

4 - Como variante de la reivindicación 3, la en que la boquilla a que en la misma se hace referencia, forma cuerpo con el propio ladrillo refractario correspondiente, es decir, que ladrillo y boquilla se fabrican de una sola pieza, quedando el conducto interior en forma igual a la referida y prolongándose en una boquilla saliente que penetra análogamente unos centímetros en el interior del tubo con que se enfrenta.

5 - La ejecución, con carácter eventual, en uno y otro de los casos definidos en 3 y 4, de estrías en forma de hélice en la parte final de las boquillas, para producir un movimiento de torbellino en los gases.

6 - Como variante eventual del revestimiento relacionado, la en que los ladrillos referidos son sustituidos por una masa, monolítica, de hormigón refractario, que retenga las boquillas que se citan en 3, dispuestas en igual forma respecto los tubos fijados a la placa tubular.

7 - Como variante eventual del revestimiento relacionado, la en que los ladrillos refractarios son sustituidos por piezas que retengan o formen varias boquillas a la vez, como las que se citan en 3 ó 4, de manera que individualmente y en conjunto queden dispuestas en igual forma a la relacionada en dichas reivindicaciones, respecto los tu-

165807



bos fijados a la placa tubular.

8 - "PROCEDIMIENTO PARA LA PROTECCIÓN DE LAS PLACAS
TUBULARES DE LOS GENERADORES DE VAPOR CON TUBOS DE FUEGO".

5

Consta la presente memoria descriptiva de diez hojas mecanografiadas, escritas por una sola cara, numeradas del 1 al 10 y con sus líneas numeradas, a su vez, de cinco en cinco, y de una hoja con dibujos, anexa.

10

Barcelona, 12 Abril 1944.
P. A.



Fig. 1.

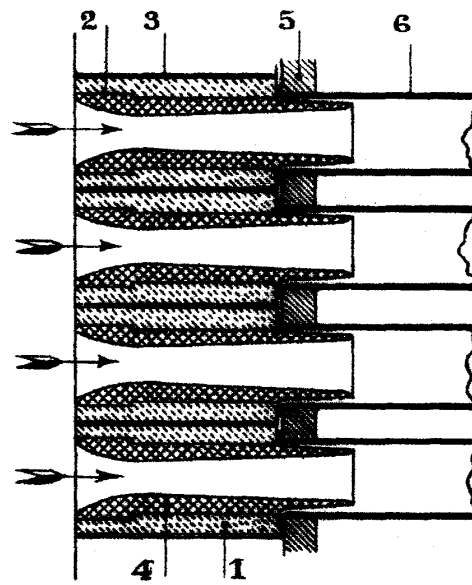


Fig. 2.

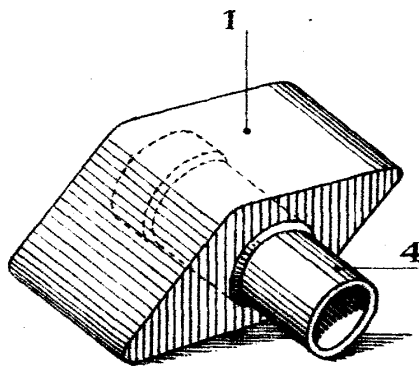


Fig. 3.

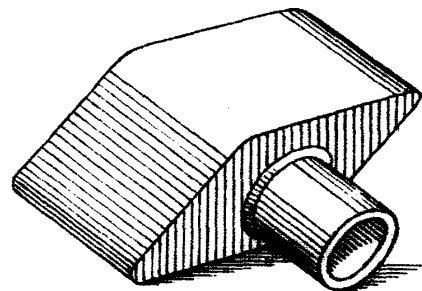


Fig. 4.

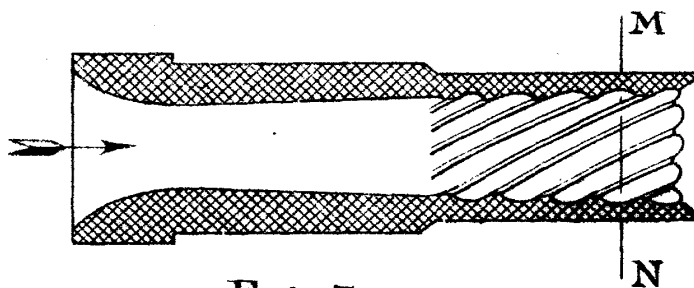


Fig. 5.

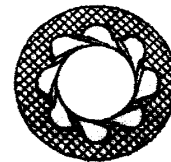


Fig. 6.

Escala variable

Barcelona 12 abril 1888
A.O.
[Signature]