

198664

16 JUL



MEMORIA DESCRIPTIVA

198664

PATENTE DE INVENCION.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO DE TUBOS  
"ELECTRONICOS CON ANODO EXTERIOR".

=====

A nombre de : COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON.  
Domiciliada en : PARIS, 173 Boulevard Haussmann.  
Nacionalidad : FRANCESA.

198664



El presente invento se refiere a una estructura perfeccionada de tubos electrónicos con ánodo exterior que facilita la evacuación del calor puesto en libertad por dicho ánodo.

5 Se acostumbra a asegurar el enfriamiento, ya por una circulación de agua, ya por una circulación de aire forzada. En el primer caso, el ánodo se sumerge directamente en una camisa de agua. En el segundo, el ánodo es solidario de un radiador que tiene aletas delgadas, de gran superficie, entre las cuales circula el aire a gran velocidad.

10 En el caso en que el calor es evacuado por una circulación de agua, se tiende principalmente a evitar la ebullición de ésta en contacto con el ánodo, dando a la capa líquida que lame la superficie anódica una gran velocidad de paso. Esto implica evidentemente una bomba de gran caudal y un volumen de agua importante.

15 Cuando el cuerpo anódico se baña en el agua, la superficie de contacto es relativamente pequeña y la cantidad de calor a evacuar por unidad de superficie es importante.

20 La "capa límite" de contacto entre el agua y el metal tiende a quedar inmóvil y, por tanto, a evaporarse bajo la acción de la permutación de calor. Se forma en torno del ánodo una funda aislante de vapor. La superficie del ánodo tiende a alcanzar una temperatura que supone la aparición del temido fenómeno de "calefacción"; para remediarlo, se impone una gran circulación de agua, a fin de evitar la inmovilidad de la capa límite.

25



Por otra parte, se limita la temperatura media máxima del agua de enfriamiento a aproximadamente 50 o 60° C. para suprimir todo peligro de ebullición local. Esta técnica conduce a utilizar, por una parte, un caudal de agua importante. Se producen, por tanto, pérdidas de carga elevadas, lo que hace preciso el empleo de bombas que consumen una energía motriz no despreciable. Por otra parte, el agua destilada en circulación, utilizada en circuito cerrado, debe ser enfriada después de su calentamiento a unos 40° C. La permutación de calor, con relación a una fuente auxiliar a la temperatura ambiente precisa una instalación costosa y un consumo de energía importante a consecuencia de la pequeña diferencia de temperatura entre las dos fuentes.

En el caso de funcionamiento por circulación forzada de aire, las aletas solidarias del ánodo son muy voluminosas y el volumen de aire necesario muy grande, de modo que es preciso disponer en torno de los tubos una instalación importante, voluminosa y costosa. Contrariamente a las soluciones antes mencionadas, la estructura anódica de acuerdo con el invento, permite asegurar la evacuación del calor libertado sobre ella, utilizando la absorción importante del calor resultante de la evaporación del líquido. De acuerdo con el invento, se fija al ánodo un revestimiento estudiado de modo que presente una superficie de contacto entre el fluido de enfriamiento y el metal, al menos 3 o 4 veces superior a la del ánodo, y de forma tal que las burbujas de vapor que se producen sean arrastradas automáticamente, provocando la emulsión de líquido y de vapor una turbulencia que tiene por objeto renovar permanentemente la película de líquido que moja la superficie de contacto.

Según una variante perfeccionada del invento, la circulación del líquido y del vapor se encuentra ordenada por la forma

198664



misma del radiador de modo que las partes más salientes estén constantemente en contacto con el líquido más frío.

En el caso en que se utiliza agua destilada, siendo el calor latente de evaporización superior a 500 calorías por gramo a 100°C., se concibe que se pueda, gracias a los ánodos del invento, obtener un enfriamiento tan eficaz utilizando una circulación de agua que es de 20 a 50 veces mayor.

El invento y sus ventajas principales se comprenderán bien haciendo referencia a la descripción siguiente y a las figuras que la acompañan, dadas a título de ejemplos de realización, no limitativos, y en los cuales;

La Fig. 1 representa en corte el cuerpo anódico 2 de un tubo electrónico con ánodo exterior. El radiador 1 va fijado al ánodo como es de uso corriente, por ejemplo, por mediación de una soldadura a baja temperatura 3. Está constituido en esencia por aletas longitudinales macizas 4 de anchura muy inferior a la de los radiadores de tubo enfriados por circulación de aire. Estas aletas presentan, con preferencia, una base amplia en las proximidades del ánodo y una sección recta, triangular o trapezoidal. Esta forma favorece la evacuación de las burbujas de vapor que se forman sobre las aletas, por las chimeneas delimitadas así entre las aletas mismas y entre las aletas y la camisa de agua. Pueden obtenerse por fresado a partir de una pieza bruta maciza.

Este radiador está sumergido en una camisa 5 llena de agua cuyo nivel 6 es mantenido por lo demás constante, de modo que el radiador se bañe en ella por completo. La camisa puede estar constituida, total o parcialmente, de un material transparente (vidrio Pyrex, por ejemplo) que permite verificar el buen funcionamiento del sistema. El conjunto del radiador y la camisa

198664

JUL.



de agua constituye un hervidor en el cual el calor desprendido por el fluido tiene por efecto llevar el agua a ebullición. El carácter esencial del invento, reside en la forma de las aletas concebida de modo que se asegure un desprendimiento fácil de las burbujas de vapor y una gran turbulencia de la emulsión de agua y de vapor en torno de las aletas.

La alimentación de agua a la cuba no tiene otra finalidad que la de compensar la pérdida de agua debida a la evaporización. La alimentación puede hacerse por tanto, ya por arriba, ya por abajo, de la cuba. Se ha representado a título indicativo en 7. Por lo demás la cuba está conectada en su parte superior con un colector de vapor 8 y una tubería 9 dirigida hacia arriba, que tiene como finalidad, por una parte, canalizar el vapor de agua que, después de la condensación, se utilizará de nuevo para el enfriamiento y, por otra parte, permitir la separación por gravedad, del vapor y del agua arrastrada por aquél cuando, animado de una gran velocidad, abandona el colector.

Se puede facilitar la separación del agua arrastrada realizando en el colector una disposición de tabique helicoidal que impone al vapor un movimiento de rotación que supone la separación del agua por centrifugación. De un modo accesorio, un orificio de rebose 10 puede disponerse para asegurar el mantenimiento del nivel de agua cuando la camisa es alimentada de un modo continuo. Este rebosadero es inútil cuando es alimentada por comunicación directa con un depósito de nivel constante.

Se dispone un saliente en la parte superior del colector 8 para soportar el tubo que descansa, por un ensanchamiento del collarín 16 sobre una junta de estanqueidad 17. Dos protuberancias 18 permiten el enganche de empuñaduras aisladas térmicamente. Así es posible extraer rápidamente el tubo de su camisa de

198664



agua en el caso de un mal funcionamiento, levantando el conjunto  
constituído por el tubo y su radiador fuera del hervidor. El ra-  
diador puede ser utilizado de nuevo sobre cualquier otro tubo  
cuando el primero está fuera de uso. Cuando el cambio de tempe-  
120 ratura se hace a la presión atmosférica, el simple peso del tubo  
asegura la estanqueidad en 17.

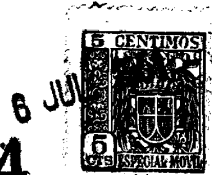
En el caso en que el sistema sea hecho funcionar a una pre-  
sión superior a la atmosférica, la fijación queda asegurada, ya  
por un enclavamiento mecánico de accionamiento rápido, ya, con  
125 preferencia, por un sistema autoclave. Estos dispositivos, cono-  
cidos en sí mismos, no se han representado en el dibujo. En am-  
bos casos, el cambio de tubo deteriorado puede hacerse rápida-  
mente; puesto que no precisa ni interrupción ni nueva puesta en  
funcionamiento de un sistema cualquiera de bomba o ventilador.

130 Como es habitual, el agua que sirve para la refrigeración  
debe estar destilada y, eventualmente, desgasificada. El radia-  
dor puede estar hecho, por ejemplo, de cobre o aluminio, estando  
su superficie, preferentemente, tratada de modo que queda prote-  
gida contra el efecto corrosivo del agua hirviente (cromado, do-  
135 rado, etc.) a fin de evitar la formación de una película de óxido  
que podría disminuir la calidad del contacto térmico entre el ra-  
diador y el agua.

Como es usual, el radiador puede ser limpiado periódicamente.  
Las experiencias realizadas por la solicitante han mostrado que  
140 la diferencia máxima de temperatura en régimen de funcionamiento  
entre el radiador y el agua hirviente está cerca de  $10^{\circ}$ , lo que  
es notoriamente insuficiente para dar origen al temido fenómeno  
de calefacción.

Las Figuras 2a y 2b representan, respectivamente, en alzado  
145 y en corte transversal, una variante de realización de un radia-

198664



150 dor según el invento. Se observará que las aletas tienen forma de pirámides oblicuas obtenidas, por ejemplo, mecanizando al torno ranuras perpendiculares a las aletas longitudinales de la realización precedente. La superficie superior de contacto  
155 ll es casi horizontal. El desprendimiento de las burbujas de vapor queda asegurado por gravedad sobre las superficies verticales 12. Queda facilitado, sobre la superficie inferior 13, muy oblicua, por la agitación debida a las burbujas procedentes de las aletas situadas inmediatamente debajo. Tal disposición  
160 de las aletas asegura una gran facilidad de desprendimiento a las burbujas de vapor, tanto por las chimeneas verticales 14, practicadas entre ellas, como por la forma del espacio 15 entre las extremidades de las aletas y el interior de la camisa de agua. Esta disposición tiene como efecto aumentar notablemente  
165 la turbulencia de la emulsión de agua y de vapor que, de acuerdo con el invento, se utiliza para renovar permanentemente la película de agua en contacto con el radiador.

La Fig. 3a representa una vista desarrollada de una parte de la superficie del radiador realizada como se acaba de descri-  
165 bir. La Fig. 3b corresponde al caso en que las pirámides están dispuestas al tresbolillo. Esta disposición, que complica la forma de las chimeneas verticales, tiene como efecto aumentar la turbulencia de la emulsión vapor-líquido. Esta variante, ventajosa desde el punto de vista del funcionamiento, presenta el in-  
170 conveniente de necesitar una mecanización más complicada del radiador. En efecto, es preciso tallar en la masa dos familias de hélices de pasos opuestos.

El aumento de la superficie de contacto entre el agua y el radiador con respecto a la superficie ahódica no depende mas que  
175 de la forma de las pirámides; teóricamente es independiente de



su magnitud, siendo compensada por un aumento de su número una disminución en sus dimensiones.

Puede elegirse una transacción haciendo intervenir el precio de la materia prima y el precio de la mecanización. Las superficies elementales, sin embargo, deben seguir siendo grandes con relación a las dimensiones de las burbujas de vapor. Por consiguiente el radiador según el invento, es tanto menos voluminoso cuanto está concebido para funcionar con un desprendimiento gaseoso constituido por burbujas muy pequeñas, es decir, que la presión de funcionamiento del sistema es más elevada. Al límite, se puede concebir que el radiador según el invento, esté constituido por una granulación piramidal suficientemente pequeña para que se pueda obtenerla por moleteado de la superficie exterior del radiador, o, incluso, de la superficie del ánodo.

Queda bien entendido que la forma de aleta descrita en lo que antecede no se dá mas que a título indicativo y cualquier disposición parecida establecida en el mismo espíritu, caería dentro del marco de la invención.

La Fig. 4 representa una variante de realización que permite conducir el agua en estado líquido a la base de las aletas. Para ello, se disponen en la base de las aletas unos canales longitudinales 19 provistos de un revestimiento térmico aislante 20. Este revestimiento aislante tiene por objeto evitar la evaporación del agua mientras no ha abandonado los canales 19. De ello resulta una circulación ordenada, llegando el agua por los canales 19 y escapando el vapor hacia el exterior por las chimeneas 14.

En los modos de realización descritos a título de ejemplo de realización del invento, no se ha hablado mas que del agua como fluido refrigerante; es evidente que la utilización de cuales



quiera otros fluidos que resultaran más apropiados para convenir a una aplicación del invento, entraría en el marco de los medios característicos de éste.

N O T A.-  
=====

210 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta Patente de Invención en España, por veinte años, son los siguientes:

215 1<sup>o</sup>.- Un dispositivo de enfriamiento de tubos electrónicos con ánodo exterior en el cual el ánodo es solidario de un radiador que tiene protuberancias cortas y gruesas, siendo elevado el grueso medio de la estructura frente al habitualmente utilizado para los ánodos de tubos de vacío, estando el conjunto sumergido en un recinto que contiene un fluido cuya evaporación, en régimen normal de funcionamiento, constituye el medio de evacuación de  
220 las calorías generadas en el funcionamiento del tubo.

225 2<sup>o</sup>.- Un dispositivo de enfriamiento de tubos electrónicos con ánodo exterior por vaporización del líquido contenido en un recinto en el cual se sumerge dicho ánodo provisto de un radiador según se reivindica en el punto 1<sup>o</sup>., estando dispuesto un collarín encima de éste de modo que la parte superior de la camisa delimite con dicha camisa un espacio libre donde puede desprenderse el vapor a la presión atmosférica o a una presión próxima a ella, siendo completado eventualmente el espacio así practicado por una cámara lateral en la cual es recogido el vapor.

230 3<sup>o</sup>.- Un dispositivo de enfriamiento por vaporización de tubos electrónicos con ánodo exterior, según el cual el radiador con protuberancias cortas y gruesas según se reivindica en el punto 1<sup>o</sup>., está mecanizado en la masa del ánodo.

4<sup>o</sup>.- Un dispositivo de enfriamiento por vaporización de tu-



235 bos electrónicos con ánodo exterior según el cual el radiador con protuberancias cortas y gruesas según se reivindica en el punto 1º., postizo sobre el ánodo, es obtenido por mecanización de dos familias de ranuras ortogonales en la masa de un manguito.

240 5º.- Un dispositivo de enfriamiento por vaporización de tubos electrónicos con ánodo exterior, según el cual el radiador con protuberancias cortas y gruesas, según el punto 1º., postizos sobre el ánodo, es obtenido por mecanización de dos familias de hélices de pasos opuestos.

245 6º.- Un dispositivo de enfriamiento por vaporización de tubos electrónicos con ánodo exterior en el cual la camisa según se reivindica en el punto 1º., está unida a tres canalizaciones; la primera dispuesta en su parte superior al nivel del collarín reivindicado en el punto 2º., de gran diámetro, recibe el vapor; la segunda, de diámetro menor, asegura la nueva alimentación de agua; 250 y la tercera, de pequeño diámetro, aflora el nivel del líquido y sirve eventualmente de rebosadero.

255 7º.- "UN DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO DE TUBOS ELECTRONICOS CON ANODO EXTERIOR", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 255 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjuntos dibujos.

Madrid, 6 de julio de 1.951

COMPAGNIE FRANCAISE THOMSON-HOUSTON.-

198664 ESCALA VARIABLE

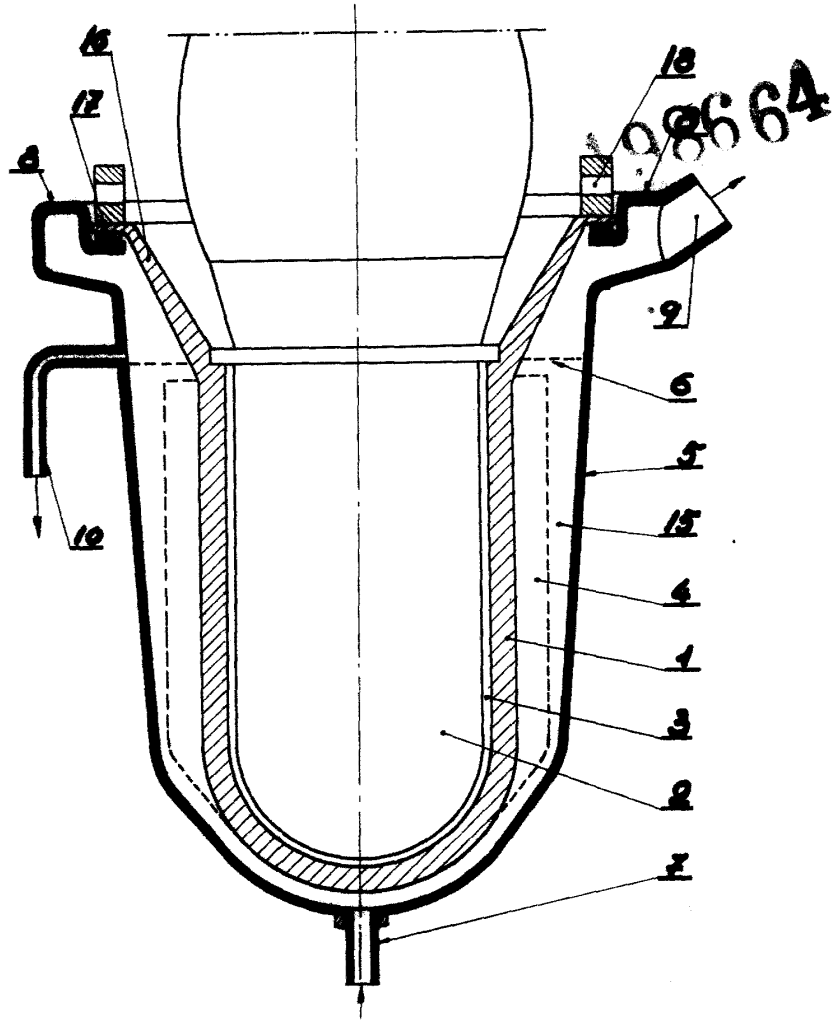
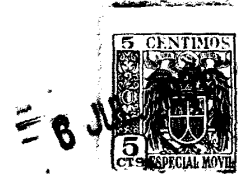


Fig. 1

MADRID, 6 JUNIO 1951

P. V.  
*Stable*

# 198664 ESCALA VARIABLE

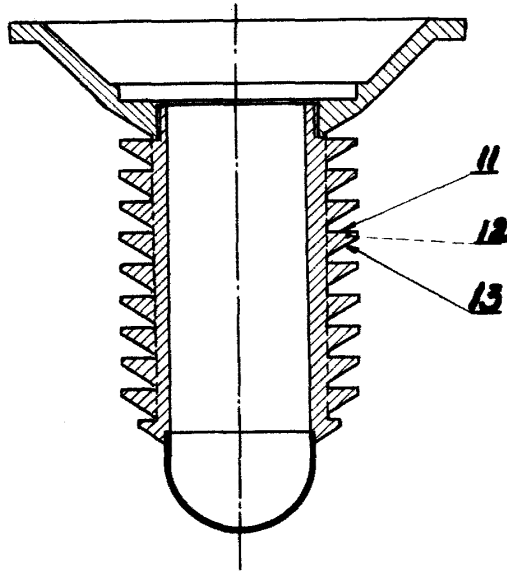
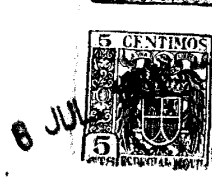


Fig. 2a

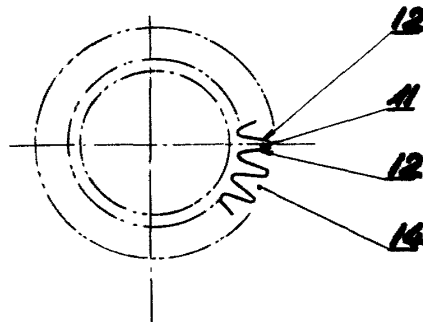


Fig. 2b

MADRID, 6 JULIO 1951

P.A.

ESCALA VARIABLE

198664

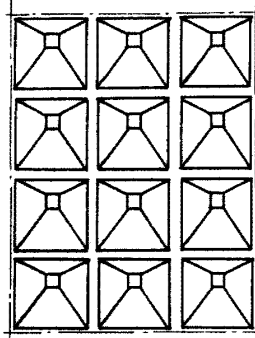


Fig. 3a

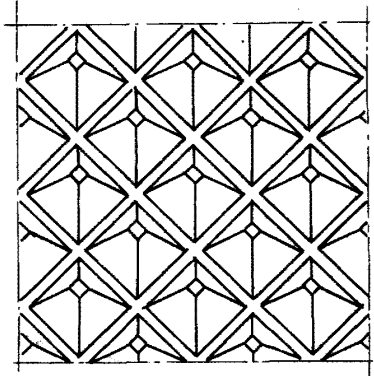


Fig. 3b

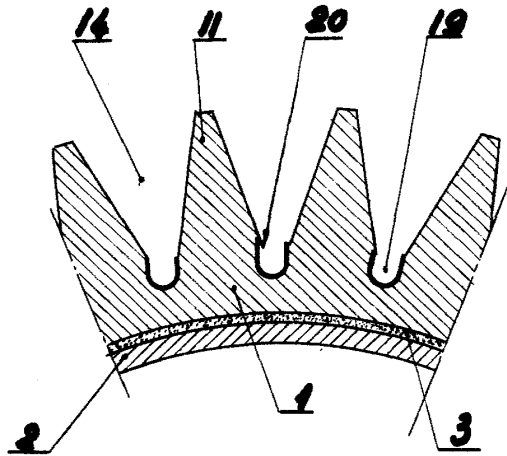


Fig. 4

MADRID, 6 JULIO 1951

P.A.

*Stably*