

198663



198663

MEMORIA DESCRIPTIVA
=====

PATENTE DE INVENCIÓN.

PAIS : ESPAÑA.

DURACION : 20 AÑOS.

OBJETO : "UN PROCEDIMIENTO DE REFRIGERACION
"DE TUBOS ELECTRONICOS".

=====

A nombre de : COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON.

Domiciliada en : PARIS, 173 Boulevard Haussmann.

Nacionalidad : FRANCESA.



198663

El presente invento se aplica a los circuitos que contienen tubos electrónicos de gran potencia, cuyos ánodos exteriores son refrigerados por líquido.

El circuito hidráulico corrientemente utilizado en tales dispositivos, se ilustra esquemáticamente en la Fig. 1, en la cual 1 es un depósito de gran volumen que contiene agua destilada, aspirada por una bomba 2 impulsada por un motor 3. Esta bomba hace circular el agua en un conjunto de canalización de gran diámetro 4 que alimenta las camisas de agua 5 de los tubos electrónicos. Estas camisas de agua que son mantenidas a potenciales eléctricos elevados, están unidas a las canalizaciones 4 por canalizaciones aislantes 6. El agua calentada en contacto con los ánodos en 5, pasa luego a un sistema refrigerador 7 que es un permutador de temperatura que funciona, ya con relación al aire ambiente, ya con relación a una circulación auxiliar de agua ordinaria. Este sistema permutador necesita en general una bomba o un ventilador 8 impulsado por un motor 9.

Se ve, según el sistema corrientemente utilizado, que la evacuación de la energía superflua disponible sobre los ánodos supone el consumo de una energía motriz absorbida por los motores 3 y 9; esta energía se añade a la ya perdida en el anverso de los ánodos y corresponde a un 10-15% del valor de ésta.

La necesidad de consumir una potencia notable en las

198663



bombas auxiliares hay que achacarla en esencia al hecho de que según la técnica actualmente utilizada de un modo general, se reconoce que no conviene rebasar, en las camisas de agua 5, una temperatura máxima del orden de 50 a 60° C.

30 Por esta razón se ha tendido a realizar en las camisas de agua 5 una gran velocidad del agua que alcanza a 8-10 metros por segundo. De ello resultan pérdidas de carga importantes y la bomba 2 debe suministrar una energía relativamente grande. Además, la permutación del calor con el medio exterior
35 que se hace bajo un pequeño gradiente de temperatura, exige un gran caudal de fluido refrigerador exterior en 7.

Las dos condiciones mencionadas tienen como finalidad esencial evitar todo peligro de ebullición del agua en contacto con el ánodo.

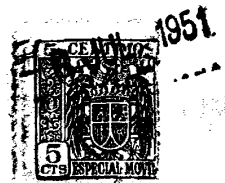
40 Se ha propuesto repetidamente utilizar la absorción de calor que se produce en la vaporización del líquido refrigerante. Sin embargo este procedimiento presenta dificultades de puesta a punto tales como jamás han sido rebesadas hasta ahora y, por consiguiente, no ha podido ser utilizado a pesar
45 de las numerosas ventajas que presenta. En efecto, la cantidad de líquido que asegura la evacuación de una cantidad de calor dada se reduce en una relación de 40 aproximadamente, puesto que se admite una absorción de 10 a 20 calorías por gramo en el caso de una refrigeración por circulación de agua,
50 al paso que el mismo peso de fluido refrigerante permite absorber una energía calorífica próxima a 600 calorías en el caso de la refrigeración por vaporización. Por consiguiente, el caudal de agua resulta considerablemente reducido (aproximadamente un litro por minuto para 40 KW disipados, contra una ve-
55 locidad diez veces mayor). Por tanto se pueden suprimir las má-

198663



quinas giratorias , de potencia relativamente elevada, que
asegurarían la circulación de agua a gran velocidad en el ti-
po normal de refrigeración. A consecuencia de la disminución
del caudal, se puede reducir también considerablemente el diá-
metro de las canalizaciones. Esta característica permite ase-
60 gurar el aislamiento entre la alta tensión anódica (a la cual
es llevada la camisa de agua), y el resto del circuito de re-
frigeración que con preferencia está al potencial de la masa.
Por este hecho, el volumen del sistema de refrigeración queda
65 considerablemente disminuído siendo tales los diámetros de
las canalizaciones que algunos decímetros de tubo aislante
son suficientes mientras que, en el caso de una refrigeración
por agua, es necesario disponer serpentines aislantes de va-
rios metros de largo. Igualmente, del lado del vapor, el ais-
70 lamiento puede asegurarse por longitudes muy pequeñas de tubo
puesto que la conductibilidad del vapor está cerca de la del
aire, es decir, que es mucho menor que la del agua. La dismi-
nución de la potencia de los órganos rotativos, bomba o ven-
tilador, aumenta el rendimiento energético del emisor así en-
75 friado. Por otra parte, es inútil asegurar un enfriamiento ar-
tificial del vapor; por estar éste a una temperatura próxima
a 100° puede ser condensado en un condensador de aire libre
y el agua líquida cuya temperatura puede ser próxima a 100°
se utiliza de nuevo a esta temperatura en el circuito de re-
80 frigeración. Es inútil, en efecto, consumir energía para en-
friar este agua, siendo absorbida en el cambio de estado la
importante cantidad de calorías.

Sin embargo, la realización del procedimiento presenta
dificultades que resultan de la naturaleza misma del fenómeno
85 físico utilizado. En efecto, es indispensable evitar que las



burbujas de vapor formadas sobre la superficie caliente permanezcan unidas a ella, porque entonces constituyen una funda aislante desde el punto de vista térmico que se opone al enfriamiento de la superficie en cuestión. La temperatura aumenta entonces muy rápidamente y se produce el fenómeno, muy conocido y temido, de calefacción, acompañado de la perforación del ánodo.

Por otra parte, es esencial que la temperatura de ebullición sea convenientemente regulada y conocida. Para ello es preciso evitar la posibilidad de sobrepresión local en el circuito de refrigeración. Estas sobrepresiones, acompañadas eventualmente de depresiones en otros puntos, podrían igualmente dar origen al fenómeno de calefacción.

El presente invento se refiere a los medios de realización de dicho procedimiento de refrigeración por vaporización y a las realizaciones de instalación que utilizan este procedimiento. Se caracteriza principalmente porque la presión es la misma en todos los puntos de la instalación y puede ser controlada y fijada al valor deseado por un manostato; este equilibrio de presión queda asegurado reuniendo, con ayuda de un conducto de igualación de presión, el colector de vapor con el depósito que fija el nivel de agua en las curvas como se ve en la Fig. 3 de los dibujos adjuntos.

Según una variante preferida del invento, se suprimen por completo los órganos rotativos como bomba, ventilador, etc., de las instalaciones anteriores, lo que permite suprimir igualmente sus circuitos de alimentación y los dispositivos de seguridad relativos a cada uno de estos aparatos; la alimentación con agua de las camisas que rodean a los ánodos se hace a nivel constante a partir de un depósito auxiliar en

198663



el cual reina la misma presión que en el colector de vapor.

Todos los sistemas de seguridad de la instalación quedan entonces limitados a un dispositivo de seguridad de nivel del líquido en dicho depósito.

120 La presión, que es la misma en todos los puntos de la instalación, puede ser controlada y fijada al valor deseado por manostato.

La Fig. 2 representa los diversos elementos que un sistema de enfriamiento según el invento. El agua destilada (y con preferencia privada del oxígeno que haya podido disolverse en ella) que está contenida en el depósito 1, de pequeño volumen, es puesta en circulación como antes, pero por una pequeña bomba 2 movida por un pequeño motor 3 de muy pequeña potencia, no teniendo esta circulación reducida otra finalidad que mantener las cubas 5 constantemente llenas de agua, siendo fijada el nivel por la tobera de salida que funciona como rebosadero.

Las canalizaciones 4, pueden ser de sección mucho menor que en el caso precedente y los elementos aislantes 6 pueden ser de volumen reducido.

135 En estas condiciones, la disipación de energía sobre el ánodo del tubo considerado tiene como efecto llevar rápidamente el agua a la temperatura de ebullición, correspondiendo la energía absorbida al "calor latente de vaporización".

140 La tubería 10 que tiene un elemento aislante 11 conduce el vapor de agua producido a un condensador 7; el agua condensada llevada a una temperatura que puede ser ligeramente inferior a la de ebullición, es introducida de nuevo en el depósito 1.

145 Por supuesto, la camisa de agua 5 y el ánodo de la lámpara que contiene, deben adaptarse a esta función de hervidor.

1986 JUL 3



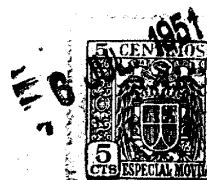
Se utilizarán para ello dispositivos adecuados y especialmente los descritos en la solicitud de patente de esta misma fecha.

150 La temperatura de ebullición del agua en el hervidor 5 es totalmente definida por la presión que reina en la canalización de vapor 10 y por ello se prevé, según el invento, controlar esta presión por cualquier sistema conveniente, tal como, por ejemplo, una cápsula manométrica 12 capaz de mandar, por mediación de un servomando 12 bis, directa o indirectamente, la eficacia del condensador 7. Esta subordinación podrá
155 obtenerse por cualquiera de los medios de que el técnico dispone, especialmente modificando la velocidad del motor 9 o por mando a distancia de una válvula o registro que regule el caudal de fluido refrigerante exterior.

160 Por lo demás se preverá sobre la canalización 10 un dispositivo de seguridad 13, constituido por una o más válvulas taradas destinadas a limitar los valores máximo y mínimo de la presión en esta tubería con relación a la atmosférica. La válvula que fija el valor mínimo estará conectada con preferen-
165 cia a un depósito que contiene un gas inerte no oxidante a la presión atmosférica, no habiéndose representado este depósito en la figura.

La Fig. 3 indica esquemáticamente una variante simplificada del invento, según la cual es posible suprimir la bomba 2
170 y su motor 3, asegurando la carga de los hervidores 5 por una simple comunicación con un depósito 14 equipado con un grifo de flotador 15, unido por una canalización al depósito 1 de modo que se mantenga en 14 un nivel de agua constante.

Se ha representado igualmente en la Fig. 3 una variante
175 de realización, según la cual el motor 9 que asegura la circu-



lación del fluido exterior de enfriamiento del condensador, es impulsado por una pequeña turbina de vapor alimentada en serie entre la canalización 10 y el condensador 7.

Una canalización 16 asegura el equilibrio de presión entre el aire contenido en la parte superior del depósito 14 y el vapor de la tubería 10.

Bajo la reserva de que el depósito 1 sea colocado a una altura suficiente por encima del depósito 14, se ve que este dispositivo toma la energía necesaria para su funcionamiento del calor perdido que debe evacuar. En ciertos casos favorables la turbina generatriz puede incluso alimentar además, un generador que envía energía eléctrica, por ejemplo, a la red que alimenta los tubos.

Para evitar la corrosión por el agua destilada caliente de las diversas partes de la instalación y, especialmente, de los hervidores, puede ser útil equipar los dispositivos del invento con un sistema desgasificador que tiene por objeto eliminar rápidamente el oxígeno disuelto en el agua; con la misma finalidad, podrá ser útil disponer revestimientos resistentes a la corrosión sobre todas las piezas metálicas que están en contacto con el vapor de agua.

En lo que antecede, se ha mencionado el agua como fluido refrigerante; pero queda bien entendido que puede utilizarse cualquier otro fluido apropiado.

200 N O T A.-
=====

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:

1º.- Un procedimiento de refrigeración de tubos electrónicos por vaporización de un fluido refrigerante que tiene un

198663



depósito de fluido, camisas que rodean los ánodos, un colector de vapor, un condensador y un conducto que une el agua condensada con el depósito, caracterizado porque la instalación, con excepción de la camisa que rodea al ánodo, es mantenida a po-
210 tencial a masa.

2º.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto 1º., caracterizado porque la presión se mantiene constante en todos los puntos del circuito de enfriamiento, por un conducto de igualación de presión dispuesto entre el depósito y el colector,
215 disponiéndose un manostato sobre dicho colector.

3º.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto 1º., caracterizado porque los conductos de alimentación de agua de las camisas son de pequeña sección y el colector de sección mu-
cho mayor.

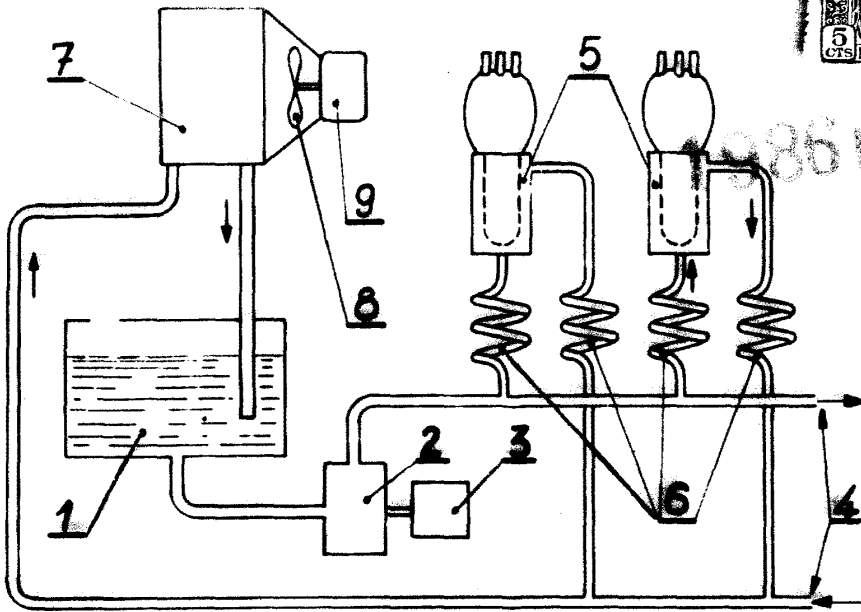
220 4º.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto 1º., ca-
racterizado porque la alimentación con líquido de las camisas a nivel constante queda asegurada a partir de un depósito auxi-
liar unido al depósito principal por un dispositivo de flotador que constituye el único órgano de seguridad del circuito, supri-
225 miéndose toda bomba.

5º.- Un procedimiento, según se reivindica en el punto 1º., caracterizado porque la fuerza viva del vapor se utiliza en una turbina de gas conectada en serie entre el manostato y el con-
densador, y destinada a accionar el ventilador de dicho conden-
230 sador, siendo cedida a un circuito exterior la energía excedente.

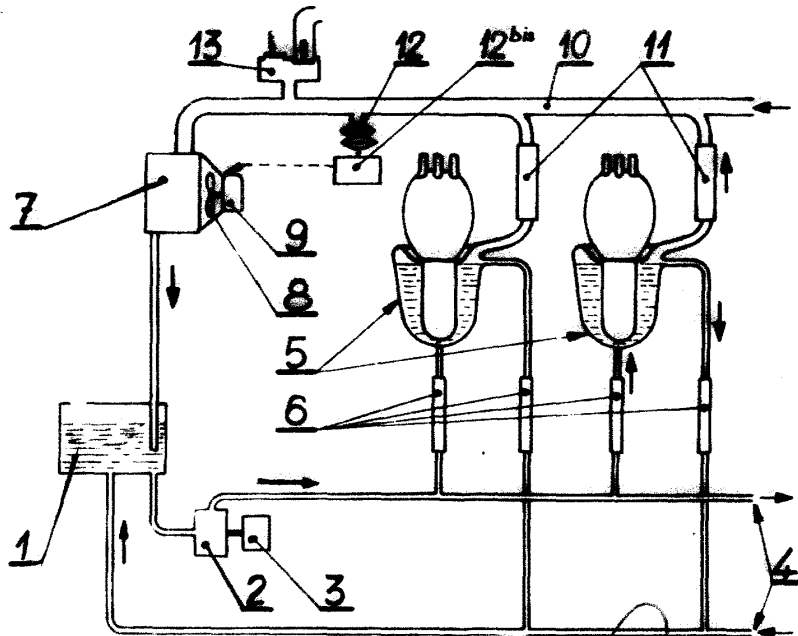
6º.- "UN PROCEDIMIENTO DE REFRIGERACION DE TUBOS ELECTRO-
NICOS", todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de 234 líneas y a título de ejemplo se represen-
ta en los adjuntos dibujos.

Madrid, 6 de julio de 1.951
COMPAGNIE FRANCAISE THOMSON-HOUSTON

198663



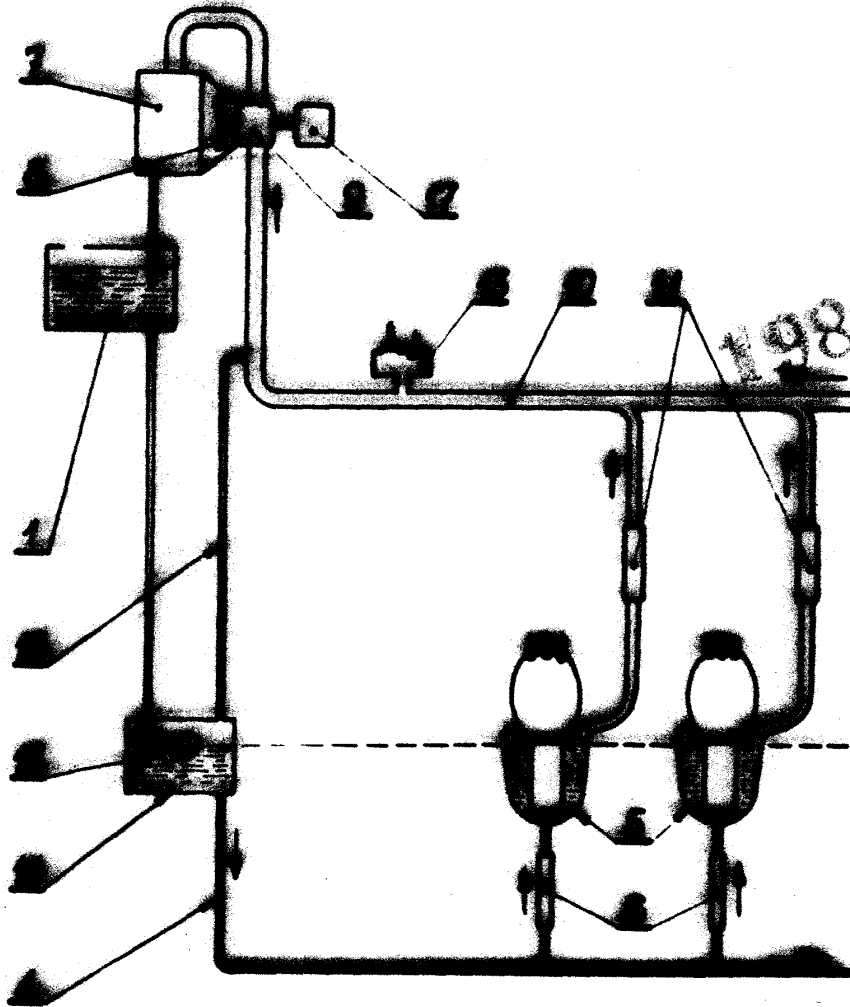
1



2

MADRID, 6 JUNIO 1951
P.A.

198663



3

MADE IN MEXICO, 5 JUL 19 1961

Handwritten signature