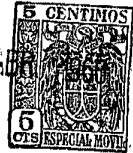


30 AD



257749

MEMORIA DESCRIPTIVA.

PAYMENT DE INVESTICION.

PAIS : ESPANA.

DURACION : 20 MESES.

OBJETO : "UN DISPOSITIVO DE MANTENIMIENTO DE
"FLUJO TERMICO ELEVADO, ESPECIALMEN-
"TE PARA ANODOS DE TUBOS ELECTRONICOS".

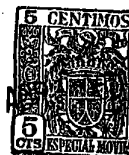
=====

A nombre de : COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON.

Residente en : PARIS, 175, Boulevard Haussmann.

Nacionalidad : FRANCESA.

(P. 1.612, A-R).
(Prop. 2394).



257749

El presente invento se refiere al enfriamiento de cuerpos en los cuales se desprende una gran cantidad de calor que debe ser evacuada con una densidad elevada de flujo térmico sin que el cuerpo caliente sobrepase la temperatura máxima impuesta

5.- para su buena conservación.

El ánodo de un tubo electrónico potente constituye un ejemplo particularmente importante de un cuerpo caliente que plantea tal problema, y la descripción siguiente se refiere particularmente a este ejemplo a título no limitativo.

10.- El invento se aplica específicamente al caso en que el enfriamiento está asegurado esencialmente por la vaporización de un líquido que baña el cuerpo caliente en su totalidad o parcialmente.

15.- El fenómeno irreversible, que provoca el recalentamiento local o "calefacción", desde que la temperatura de la superficie caliente rebasa en unos 25° C. la temperatura de ebullición del líquido, había hecho abandonar todas las tentativas anteriores de refrigeración de los tubos electrónicos por vaporización de agua. Ha sido dominado y llevado a potencias bastante más elevadas por el empleo de los dispositivos descritos en la Patente N°. 198.664 y sus adiciones núms. 200.109, 227.023 y 227.024.

20.- Un estudio a fondo del funcionamiento de los tubos eléctricos denominados "vapotrones" fabricados según estos principios por la solicitante, ha demostrado que el dis-

25.-

257749^{30A}



30.- positivo debe su eficacia sorprendente a la continuidad del gradiente de temperatura que se establece a lo largo de los apéndices individualmente macizos, entre su base caliente y su extremidad mantenida relativamente fría por el líquido en el cual se baña, más allá de la zona sobre la cual la permutación térmica intensa produce la ebullición.

35.- La Fig. 1 muestra, en corte transversal, un ejemplo de tal elemento conforme a la técnica anterior en el caso de un tubo electrónico. El ánodo está engrosado y provisto de prolongaciones individualmente macizas 2, cuyas dimensiones son grandes frente a las de las burbujas de vapor, separadas por intervalos 3 que constituyen de preferencia chimeneas verticales en las cuales se eleva rápidamente la emulsión de agua y de vapor. La ebullición se produce sobre la superficie lateral de los apéndices, en las proximidades de su base 4 y se extiende sobre los costados 5 cuando la potencia a disipar aumenta. Si los apéndices son bastante macizos, la migración de esta zona de permutación por ebullición en función de la potencia es estable y reversible. El cuerpo anódico 1 es protegido contra el recalentamiento por la buena conductividad térmica con los apéndices cuya temperatura está limitada por la ebullición en contacto con ellos.

40.-

45.-

50.- La experiencia ha demostrado que este funcionamiento estable se debe esencialmente a la presencia de una masa metálica fría en la extremidad 6 de las protuberancias, y que el límite superior de potencia disipablees alcanzado cuando esta región terminal participa notablemente en la permutación de calor por ebullición.

55.- El presente invento consiste en un perfeccionamiento

257749



en los dispositivos conforme a la técnica anterior antes descrita.

60.- Según el invento, se mejora el funcionamiento de estos dispositivos, y se aumenta sustancialmente la potencia máxima de utilización, activando el enfriamiento local del extremo 6 de las protuberancias, de modo que se rebaja artificialmente la temperatura de este punto frío necesario para la estabilización del gradiente de temperatura a lo largo del apéndice 2.

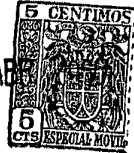
65.- Las diversas variantes de realización del invento suponen la adición, en el extremo 6 de cada una de las protuberancias macizas 2 y en buen contacto térmico con él, de un elemento auxiliar 8 provisto de medios capaces de rebajar localmente la temperatura a fin de que constituya un punto frío asegurado.

70.- Debe observarse que esta condición será realizada fácilmente y por medio de la evacuación local de una cantidad de calor muy pequeña, en razón de la resistencia térmica del elemento 2 que lo reúne al punto caliente 1, pero esta estabilización del "punto frío", tendrá por consecuencia la posibilidad de un aumento importante de la permutación de calor por ebullición sobre los costados 5 de las protuberancias, y en su base 4 cuya temperatura podrá alcanzar e incluso rebasar notablemente la temperatura crítica de 125° C sin ningún riesgo de "calefacción".

75.- Las figuras siguientes dan, a título de ejemplos no limitativos, diversas formas de realización del invento.

80.- Las Figs. 2 a 9 muestran ejemplos de realización de los cuales las prolongaciones 8 de la Fig. 1 están enfriadas por una mejora de la eficacia de su contacto con el líquido en el cual se bañan más allá de la zona ocupada por el vapor.

85.-



90.- Según la Fig. 2 se puede utilizar el aumento de la superficie de contacto de la prolongación 8 por granulación local 9 que multiplica por dos o tres la superficie útil para la permutación térmica con el líquido, o por cualquier otra forma equivalente de recorte local de la superficie.

95.- Según la Fig. 3, se puede recortar en almenas la prolongación 8 y, por ejemplo, curvar los elementos de las almenas, en direcciones alternadas. Se obtienen así generadores de turbulencia muy eficaces en la corriente líquida que circula en esta región, por un movimiento de termosifón espontáneo o acelerado por una causa exterior.

100.- La Fig. 4 da un ejemplo de combinación de los dos medios precedentes, habiéndose representado un moleteado 9 de los costados de las prolongaciones 8a, 8b.

Se observará que los ejemplos de las Figs. 2, 3 y 4, se aplican a formas cualesquiera de los elementos macizos 2, conforme a la técnica anterior.

105.- Una realización muy interesante, conforme a las Figs. 3 o 4, se refiere a elementos 4 rectilíneos y verticales que constituyen nervios macizos que pueden obtenerse por moldeo en vacío de un bloque único con el cuerpo 1, y cuyas prolongaciones 8 están recortadas y curvadas en direcciones alternadas dando al conjunto el aspecto de dientes dispues-

110.- tos en tresbolillo, al paso que las chimeneas 3 son rectilíneas en la zona en que la permutación de calor se hace por vaporización. Esta disposición tiene la ventaja de no perturbar por una turbulencia inútil el funcionamiento en la zona 4 en que la ebullición asegura, por sí misma, la

115.- transferencia de calor más eficaz, al paso que las prolongaciones 8 se benefician de la disposición al tresbolillo que



asegura una fuerte turbulencia y por tanto el máximo de eficacia de la permutación térmica en esta región en que el líquido se desplaza rápidamente.

120.- Todas las variantes que se pueden concebir fácilmente de esta prolongación 8 maciza y dispuesta para la mejor transferencia de calor sin ebullición local pueden beneficiarse del empleo de un cilindro deflector coaxial 10 destinado a canalizar el movimiento de termosifón separando la vena ascendente y la vena descendente.

125.- Este deflector 10 puede ser sostenido por las prolongaciones 8 y, por ejemplo, solidario de sus extremos y, eventualmente, en contacto íntimo con ellas, como se ha representado en la Fig. 4.

130.- Puede igualmente fijarse a la distancia reconocida como óptima, generalmente de algunos mm., Fig. 3, y en este caso puede formar parte del hervidor asociado a la estructura y no representado.

135.- La Fig. 5 muestra una variante de ejecución del invento, en la cual las prolongaciones 8 de los costados verticales macizos 2 están hendidas longitudinalmente y rebatidas simétricamente, en 8a y 8b.

140.- En la Fig. 6, las prolongaciones 8 son elementos positivos aplicados por soldadura sobre la extremidad de los costados verticales 2; la superficie de estos elementos terminales está incrementada, eventualmente, por un moleteado 9.

145.- Especialmente, en estas dos últimas variantes de realización del invento, es preferible dejar, entre las prolongaciones 8, un intervalo 11 suficientemente amplio para evitar que los canales verticales 3 se encuentren cerrados lateralmente.

257749

30



En efecto, experiencias sistemáticas han demostrado que los canales cerrados lateralmente presentan un funcionamiento menos tranquilo, a regímenes elevados, con impulsión periódica de burbujas de vapor hacia abajo y disminución notable de la potencia máxima que la estructura puede disipar en sobrecarga, con relación a las ejecuciones de las estructuras cuyos canales comunican lateralmente con el líquido. Es, pues, preferible evitar esta canalización demasiado estrecha de la emulsión de líquido y de vapor, disponiendo aberturas laterales continuas 11 o discontinuas 12, 13.

La Fig. 7 muestra, por ejemplo, una estructura en la cual el conjunto de las prolongaciones 8 está constituido por una camisa metálica cilíndrica soldada a contacto de las extremidades 6 de las prolongaciones radiales 2, que tienen la forma de costados macizos, paralelos.

La continuidad nefasta del cierre lateral de los canales verticales 3 es interrumpida, según el invento, por patas de araña circulares 12.

La Fig. 8 muestra una variante de realización de esta última forma, en la cual el ánodo engruesado tiene, como es sabido, canales paralelos 3 obtenidos por machos de moldeo. Se han mostrado las aberturas laterales 13, en forma de agujeros cilíndricos, pero igualmente hubiesen podido hacerse patas de araña paralelas, como 12, o una pata de araña helicoidal que presente un paso igual al intervalo de estas patas de araña 12. También se ha ilustrado un moleteado eventual 9 de la superficie exterior 8.

Finalmente, la Fig. 9 representa una estructura cualquiera, conforme a la técnica anterior, sobre la cual el

257749

3 C AB



180.- conjunto de las prolongaciones 8 está constituido por una hoja de chapa perforada 8, de metal buen conductor del calor, soldada a los extremos 6 de las protuberancias radiales 2. Esta variante de realización que tiene gran número de agujeros 13, se aplica a todas las formas conocidas de estas protuberancias y, especialmente, a las formas más complejas que tienen protuberancias piramidales dispuestas al tresbolillo.

185.- Todas las variantes de realización del invento establecidas en el espíritu de las Figs. 5 a 9 son igualmente susceptibles de beneficiarse de la adición de un deflector coaxial 10 tal como el representado a título de ejemplo en la Fig. 8. Este deflector, cuya posición óptima se sitúa a 5 o 10 mm. de los extremos radiales de las prolongaciones 8, será sostenido ventajosamente por el hervidor, más bien que por la estructura anódica.

190.- Las realizaciones del invento, que han sido descritas en lo que antecede, son ,uy eficaces y permiten responder a la mayor parte de las necesidades que no habrían podido satisfacerse por las técnicas más perfeccionadas del arte anterior.

195.- Sin embargo, se encuentran casos excepcionales que exigen rendimientos todavía mayores, o en los cuales la falta de espacio no permite dar a las prolongaciones 8 el desarrollo y separación necesarios. Entonces se puede comprobar que la gran cantidad de vapor 7 formada en las chimeneas 3 puede comprometer el contacto del líquido con las prolongaciones 8 a los regímenes de disipación más elevados.

200.- Es ventajosos entonces realizar el principio del invento por una extensión de medios que tienden al mismo fin

205.-



esencial, que es el de asegurar la estabilidad de la temperatura en los extremos 4 de las protuberancias macizas 2.

- 210.- Las figuras siguientes representan variantes de realización que evitan la interferencia entre los dos procesos de permutación térmica cuya coexistencia asegura el funcionamiento y los rendimientos sorprendentes de los vapotrones: la vaporización sobre la base 4 de las protuberancias y la convección sin vaporización notable sobre las extremidades frías 6.
- 215.-

Este último perfeccionamiento consiste en asegurar la estabilidad del "punto frío" en la extremidad de las protuberancias 6, constituyendo, en su masa o a su contacto, canales de refrigeración cerrados 14, en los cuales se establecen un movimiento de circulación por termosifón, independiente del de la emulsión rica en vapor que escapa de las chimeneas 3.

- 220.- Las figuras siguientes dan algunos ejemplos no limitativos de realización de este perfeccionamiento.

225.- En la Fig. 10, se ha representado, en sección transversal, una parte de un radiador anódico 1, con costados verticales macizos 2, modificado por perforación, en las proximidades inmediatas de su extremo 6, de un canal de sección circular 14, obtenido por ejemplo, por taladrado.

- 230.- Se ve que, si tal estructura es sumergida en un líquido que debe enfriarla, se establecerán dos movimientos independientes de termosifón, uno en las chimeneas verticales 3, con vaporización intensa en la base 4 y sobre los costados 5 de las protuberancias 2, otro en los canales 14, netamente menos ocupados por burbujas de vapor, siendo la potencia disipada en este canal mucho menor que la que produce la ebu-
- 235.-

257749³



llición en las chimeneas 3.

La experiencia ha demostrado, por lo demás, que la permutación térmica útil en este canal 14 se produce solamente sobre la
240.- mitad vuelta hacia el ánodo de su superficie interna, no desempeñando la otra mitad más que un papel de pared que puede ser delgada o incluso no conductora.

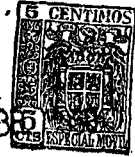
La figura 11 muestra una realización en la cual el canal 14 está formado por un tubo metálico 17 aplicado por soldadura en
245.- una garganta 15 fresada al extremo 6 de los costados 2. Tal disposición es compatible con protuberancias tales como dientes alineados, según las variantes perfeccionadas de acuerdo con las figuras 3a y 3b de la Patente Nº. 198.664.

Las figuras 12 y 13, representan variantes de realización
250.- en las cuales las gargantas 15 fresadas en los costados verticales 2 están simplemente cerradas por una banda de metal aplicada 18.

Todos estos dispositivos son compatibles con el empleo de un cilindro coaxial 10 destinado a guiar el movimiento de
255.- torsión en las chimeneas 3.

Los canales 14 no exigen un cierre lateral estanco, y es perfectamente posible, como lo muestra la figura 14, cerrar colectivamente los fresados auxiliares 15 por contacto aproximado con el cilindro coaxil 10, en el caso en que las dimensiones de
260.- las chimeneas principales 3 sean tales que la presencia del cilindro 10 en este lugar sea compatible con su funcionamiento correcto.

Finalmente, las figuras 15 y 16 representan el caso particular de un "ánodo interior" en el cual los extremos 6 de los
265.- costados verticales 2 separados por chimeneas 3 están en con-



tacto con canales 14 que pueden estar separados unos de otros, como se ve en la figur-a 15, o reunidos en uno solo, como se ha mostrado en la figura 16, a título de ejemplo, al límite. En este caso, conviene prever una canalización coaxial 19 para el
270.- retorno del termosifón.

Por supuesto, los dispositivos según las figuras 10 a 16 pueden combinarse con los otros procedimientos ya descritos, y especialmente con los dispositivos que aumenten la superficie de contacto con el líquido, tales, por ejemplo, como un moleteado 9
275.- de los extremos 6, o de sus prolongaciones 8.

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:

- 280.- 1º.- Un dispositivo de enfriamiento de flujo térmico elevado, especialmente para ánodos de tubos electrónicos, en el cual el cuerpo caliente está en unión con un radiador que tiene nervios macizos o protuberancias cortas y gruesas enfriados por vaporización parcial del líquido que baña el radiador, caracterizado
285.- porque las extensiones radiales macizas están provistas de prolongaciones, organizadas de modo que permanezcan en buen contacto térmico con el líquido más allá de la zona sobre la cual la permutación térmica intensa provoca la ebullición del líquido en contacto con el metal.
- 290.- 2º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual el área exterior de las prolongaciones es incrementada por mecanizado de su superficie.
- 3º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual las pron-

257749



gaciones están recortadas en almenas y dobladas alternativamente en ambos sentidos.

295.- 4º.- Un dispositivo según los puntos anteriores, en el cual la estructura es solidaria de un deflector metálico en buen contacto térmico con los extremos de las prolongaciones.

300.- 5º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual las prolongaciones de los costados verticales macizos están hendidas longitudinalmente y rebatidas a una y otra parte dejando un intervalo libre evitando el cierre lateral de los canales que existen entre las extensiones radiales.

305.- 6º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual las prolongaciones de las extensiones radiales continuas o discontinuas están constituidas por bandas de metal conductor soldadas a los extremos de las protuberancias macizas.

310.- 7º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual el conjunto de las prolongaciones está constituido por un cilindro conductor soldado en contacto de los extremos de las extensiones radiales macizas, estando cortado este cilindro por discontinuidades que dejan un número suficiente de entradas de comunicación lateral entre los canales y el líquido en el cual está sumergida la estructura.

315.- 8º.- Un dispositivo según el punto 1, en el cual el radiador monobloque obtenido por moldeo tiene chimeneas paralelas, cerradas lateralmente por un débil espesor de metal, cuya continuidad es rota por un número suficiente de agujeros o patas de araña que provoca la comunicación lateral entre las chimeneas y el líquido en el cual está sumergida la estructura.

320.- 9º.- Un dispositivo según el punto 8, cuya superficie exterior está incrementada por moleteado.

257749

30 APR



10^a.-- Un dispositivo según el punto 1, en el cual el conjunto de las prolongaciones de las extensiones radiales macizas está constituido por una hoja de metal perforada soldada sobre sus extremos.

11^a.-- Un dispositivo según el punto 1, y una de los puntos 2 a 3 ó 5 á 9, combinado con el empleo de un deflector coaxial situado a poca distancia de la superficie exterior de la estructura.

12^a.-- Un dispositivo según el punto 1, en el cual la extremidad de las extensiones radiales macizas es solidaria de una canalización metálica vertical en la cual circula el líquido por termosifón, sin vaporización importante, independientemente de la vaporización tumultuosa que llena de vapor las chimeneas principales que existen entre los costados o protuberancias macizas.

13^a.-- Un dispositivo según los puntos 1 y 12, en el cual los canales auxiliares no son estancos lateralmente más que en medida aproximada, estando encerrados en su conjunto por un deflector coaxial que no participa notablemente en la transferencia de calor.

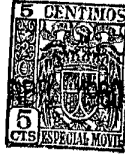
14^a.-- Un dispositivo según el punto 1 y uno de los puntos siguientes, adaptado a un cuerpo que recibe el calor del exterior y que contiene el líquido refrigerante.

15^a.-- Un dispositivo según se reivindica en uno o más de los puntos anteriores, que equipa el ánodo de un tubo electrónico.

16^a.-- Un dispositivo según uno o más de los puntos anteriores, destinado a enfriar un cuerpo que desprenda una gran cantidad de calor a evacuar con densidad elevada de flujo térmico.

17^a.-- "UN DISPOSITIVO DE ENFRIAMIENTO DE FLUJO TÉRMICO ELEVADO, ESPECIALMENTE PARA ANODOS DE TUBOS ELECTRONICOS"; todo tal y conforme se describe en la presente memoria, la cual consta de

257749



354 líneas y a título de ejemplo se representa en los adjunto dibujos.

Madrid, 30 de Abril de 1.960.

COMPAGNIE FRANÇAISE THOMSON-HOUSTON.

E. H. H.
[Handwritten signature]

257749 30

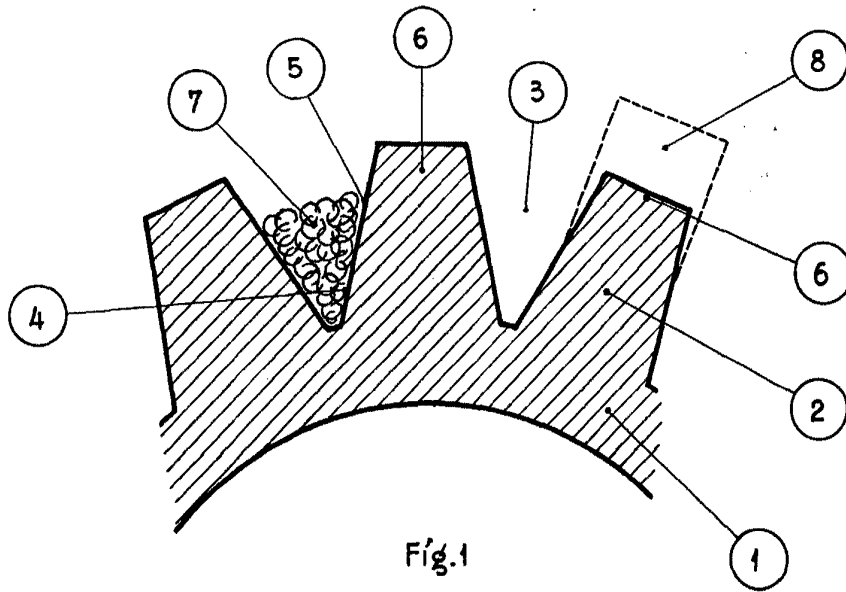
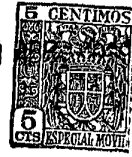


Fig. 1

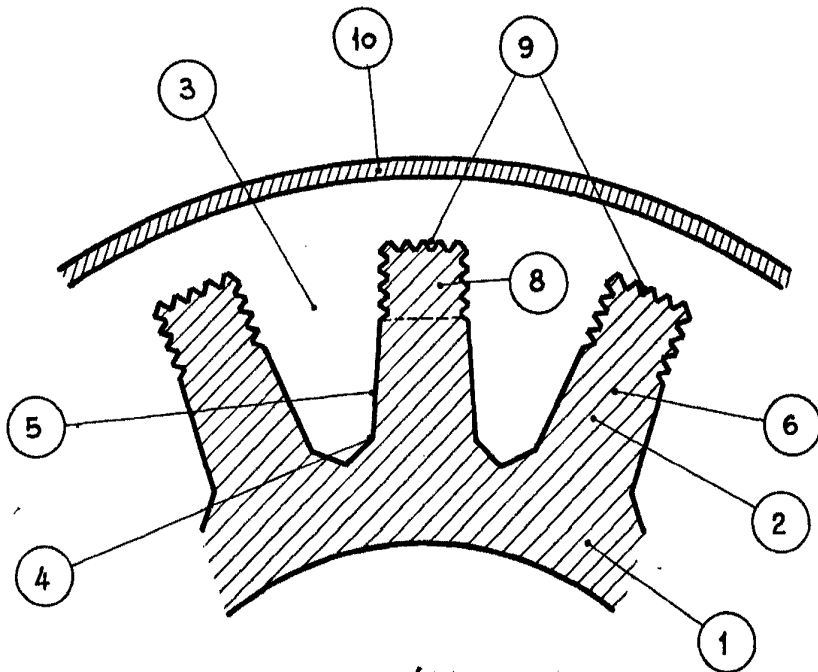


Fig. 2

Madrid, 13 ABR. 1960
P.A.

Escala variable.

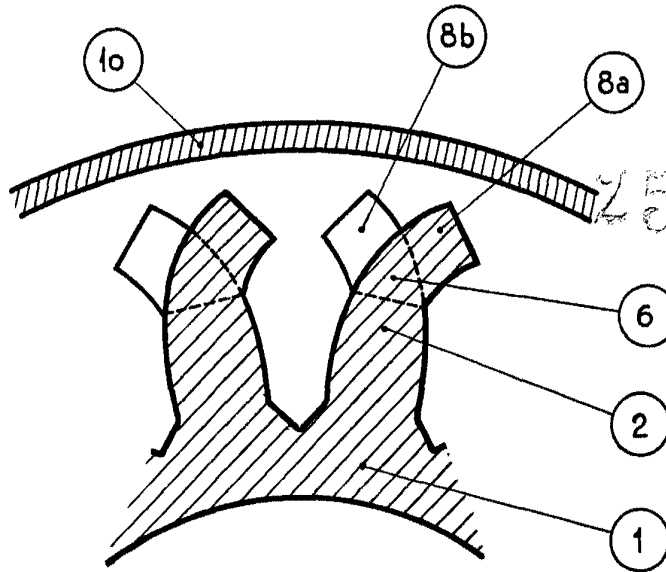


Fig. 3

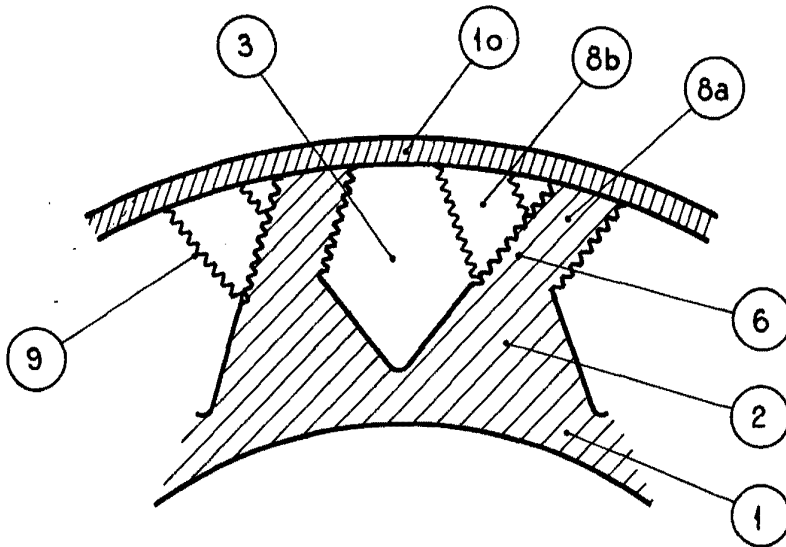


Fig. 4

Madrid, 30 MAR. 1960
P.A.

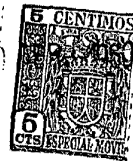
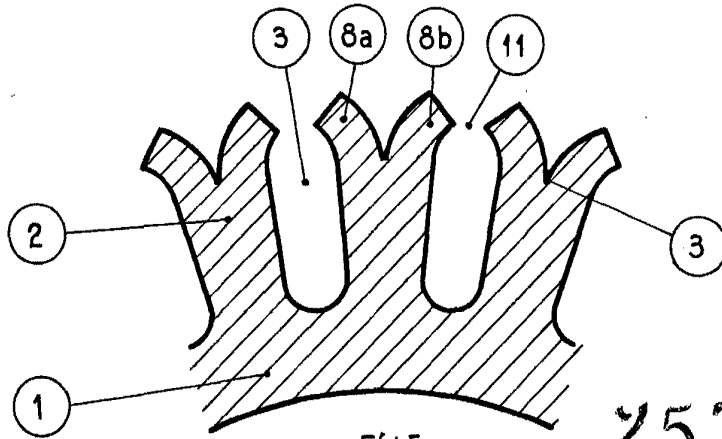


Fig. 5

257749

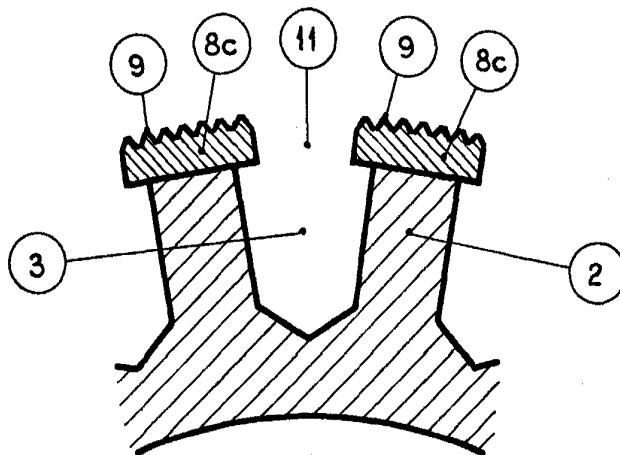


Fig. 6

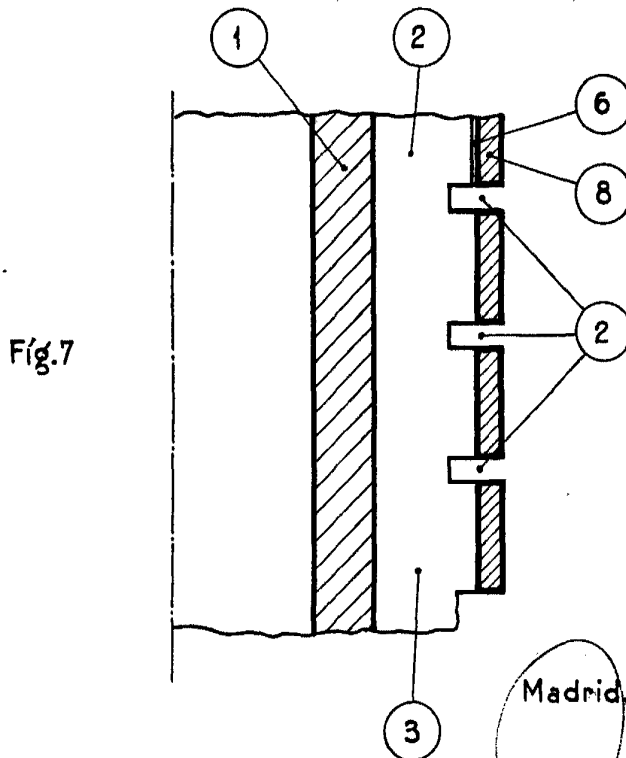


Fig. 7

Madrid, 30 ABR. 1960
P.A.

257749

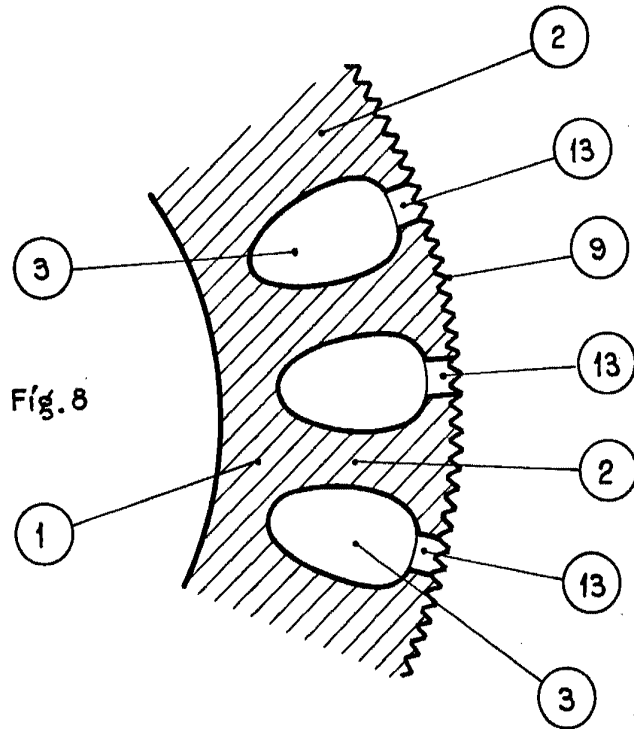


Fig. 8

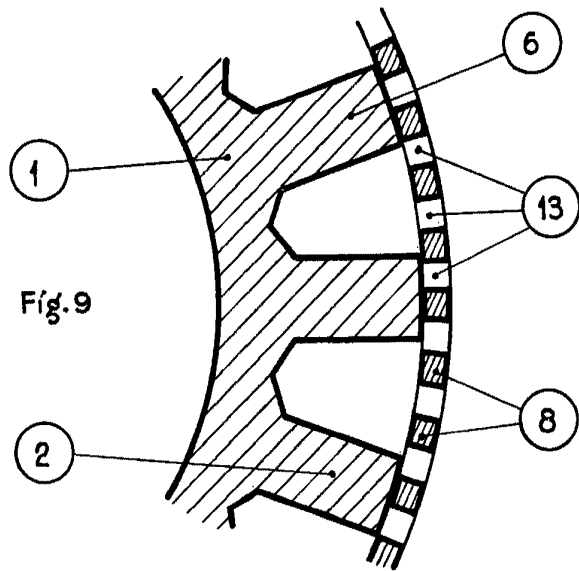


Fig. 9

Madrid, 3 D. ABR. 1960
P.A.

Escala variable.

257749

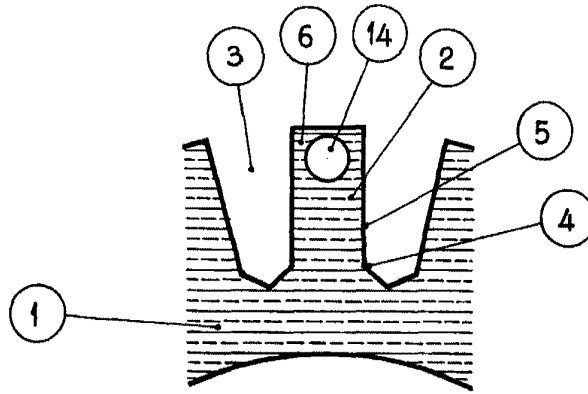


Fig. 10

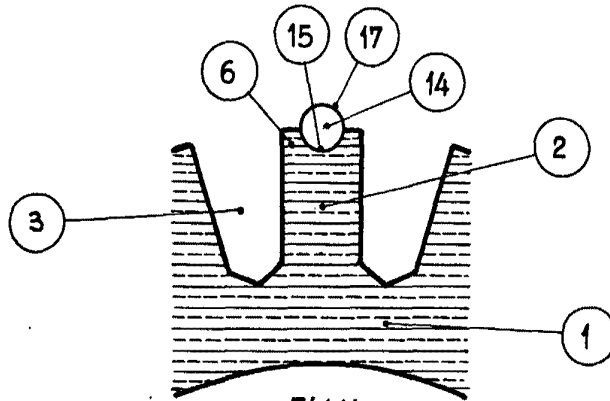


Fig. 11

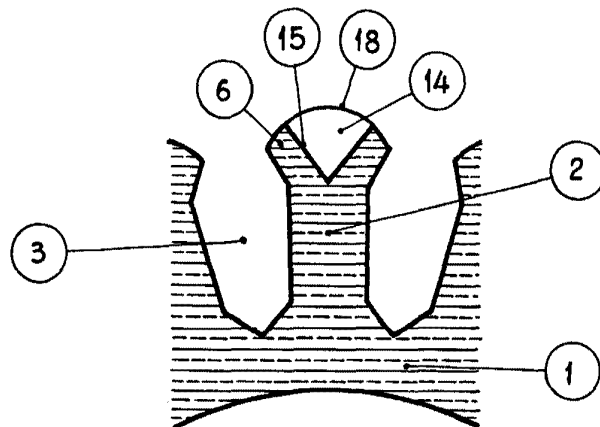


Fig. 12

Madrid, P.A. 30 ABR. 1900

Escala variable.



257749

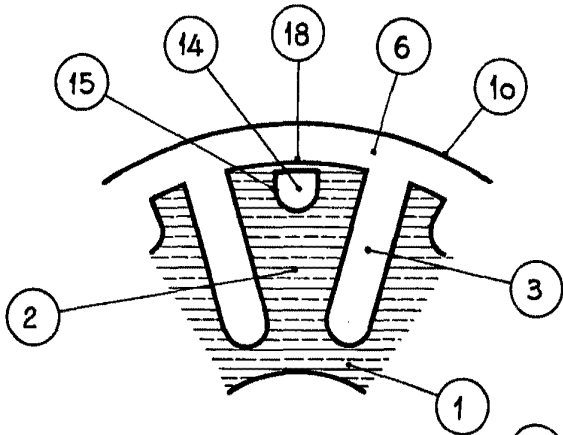


Fig. 13

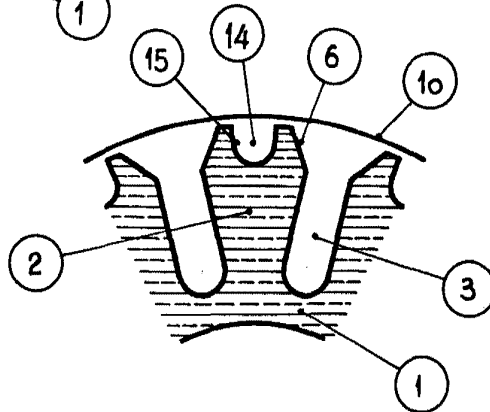


Fig. 14

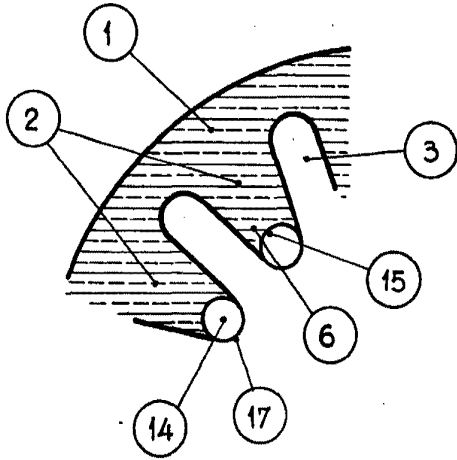


Fig. 15

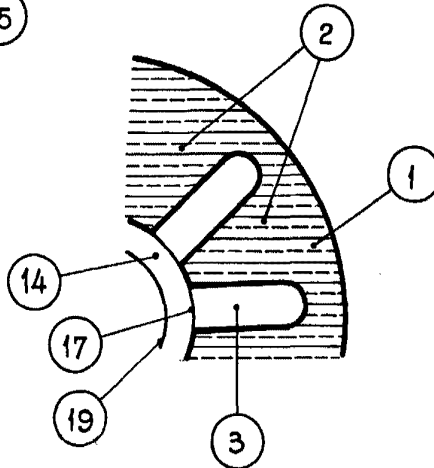


Fig. 16

Madrid, 30 ABR. 1960
P.A.

Escala variable.