

371550

15 SE



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H-02</u>
SUBCLASE <u>K</u>

MEMORIA DESCRIPTIVA

=====

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Introducción que, por diez años se solicita para España, a favor de la firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadounidense, residente en SCHENECTADY, N.Y. (EE.UU.), -----

p o r

"MEJORAS EN EL ENFRIAMIENTO DEL ROTOR DE MAQUINAS DINAMOELECTRICAS"

=====

En la presente patente de introducción solicitada se trata de perfeccionamientos en el enfriamiento de los enrollamientos de los rótores de las grandes unidades dinamoeléctricas que hoy se construyen, y especialmente se refiere al modo de formar con bandas perforadas conductos oblicuos enfriados directamente, incluso los extremos del rotor por un gas circulante en ellos.

La capacidad de producción eléctrica de las grandes máquinas se aumenta notoriamente enfriando sus enrollamientos. Los grandes generadores eléctricos hace ya tiempo que tienen enfriada su armadura fija que trabaja con corriente alternativa procedente de la

5

10



excitación de su central rotor dotado de un enrollamiento de campo. El rendimiento de la máquina quedará acreditado aumentando la corriente excitadora del rotor, siempre que la armadura fija, el campo enrollado y otras partes críticas de la máquina se hallen convenientemente enfriadas. Debido al hecho de que en las máquinas actuales el rotor gira a gran velocidad, de ordinario se emplea un gas para retirar calor del enrollamiento eléctrico del mismo.

5

El gas enfriador puede estar enviado por un medio de ventilación giratoria a pasos dispuestos en los extremos del eje del cuerpo del rotor. En los rotores muy largos este tipo elemental de alimentación del fluido enfriador resulta limitado debido a la excesiva presión que habría de desarrollar el ventilador, sin poder suprimir la alta concentración de calor existente en la región central del rotor.

10

Para evitar estas dificultades se viene empleando mucho el sistema de absorción (gap pickup), de acuerdo con varias patentes norteamericanas. En algunas están dispuestas zonas alternadas en el hueco entre el estator y el rotor para colocar medios de absorción y de descarga del gas enfriador.

15

En una disposición dada a conocer en Rusia el año 1.957 se describía un rotor con absorción del gas, el cual circulaba oblicuamente dentro del rotor. El rotor tenía aberturas a lo largo de su superficie externa pero la entrada y salida del enfriador se producía por los extremos del rotor mediante conductos por barras en U soldadas. La construcción debía ser complicada, cara y no muy segura en las grandes velocidades de giro, y además sólo una pequeña parte de la superficie de los conductores estaba sometida a la extracción directa de calor por el flujo circulante del gas, de forma que entre los lados de las placas de cobre y dicho gas enfriador resultaban grandes diferencias de temperatura.

20

25

30

De acuerdo con lo que luego se expone como nuevo en España, un



objetivo de la presente patente de introducción es presentar un simplificado enrollamiento de rotor de máquina dinamoeléctrica utilizando una disposición mejorada para enfriado mediante circulación de un gas.

5 Otro objetivo es la realización en un rotor de un mejorado conductor directamente enfriado, económico de fabricación, y que dé lugar a una gran superficie de transmisión de calor entre el cobre y el fluido enfriador.

10 Otro objetivo es hacer los conductores de modo que el flujo de gas pase por sus perforaciones sin bruscos cambios de dirección y de esta manera exista una recuperación sin pérdida entre la velocidad y la presión del gas.

Otro objetivo es conseguir que el fluido enfriador llegue mediante apropiados conductos hasta los extremos del rotor.

15 Aun otro objetivo es conseguir un sencillez medio para obtener conductos directos en el rotor donde se utilice una buena parte de la superficie de sus canales y dotado con radial entrada y descarga del gas enfriador.

20 Otro objetivo es poder fabricar el eficiente y simplificado rotor enfriado, con menor mecanización de la que exigen los actuales rtores convencionales.

25 Otro importante objetivo es presentar un rotor con enfriamiento directo de los enrollamientos en el que el aislamiento no exija agujeros de paso, que disminuyen la resistencia mecánica y eléctrica de dicho aislante.

Y otro objetivo es obtener un rotor con enfriamiento directo cuya disposición de enrollamiento permita una sustancial y uniforme distribución de la temperatura en todos los lugares y la reducción al mínimo de variaciones en los agujeros diversos de absorción.

30 En esta Memoria se desarrollan y explican detalladamente estos



objetivos, así como el funcionamiento de cuanto nuevo existe en las mejoras que se han introducido en el rotor que, como ejemplo sin carácter limitativo, se describe a continuación. Se facilita la comprensión de todo ello mediante el adjunto dibujo, en el que

5 La figura 1 muestra una sección longitudinal esquemática del enrollamiento del rotor del ejemplo, en la que puede verse la plantilla de la disposición enfriadora,

La figura 2 muestra en planta un trozo de una banda conductora correspondiente al rotor,

10 La figura 3 corresponde a un corte según la línea -3-3- en la figura 2,

La figura 4 es una vista en perspectiva y parte en sección de un trozo del rotor según la línea IV de la figura 1,

La figura 5 es una vista en perspectiva y parte en sección de la región comprendida por la llave del numeral V en la figura 1, y

15 La figura 6 muestra en esquema una modificación en la plantilla adoptada en la figura 1.

Expuesto de modo general, las mejoras introducidas en el rotor que aquí se describe consisten en emplear como conductores bandas, con sección transversal rectangular, en cuya superficie están creadas dos alineaciones paralelas entre sí de perforaciones con los

20 bordes laterales alargados. Cada alineación de perforaciones en cada banda está un poco desplazada longitudinalmente respecto a la alineación de perforaciones de la banda adyacente a ella superior e inferior, de modo que se define un paso diagonal para el elemento enfriador. Además dentro de cada banda las perforaciones de un

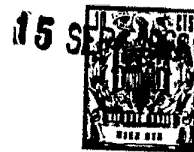
25 borde longitudinal se hallan alternadas respecto a las inmediatas de la otra alineación. De esta manera, los pasos de enfriamiento de uno de los bordes de la banda oblicuarán opuestamente respecto a los pasos del otro borde de la banda. Las numerosas bandas superpuestas crean así un conjunto de pasos de fluido enfriador cruza-

30



dos entre sí diagonalmente que conducen el gas dentro del rotor asimismo radialmente. En el fondo del hueco del rotor existe una cámara para invertir el flujo del enfriador de los pasos oblicuos hacia abajo a los pasos oblicuos hacia arriba.

5 Refiriéndonos a la figura 1, se ve en esquema el corte del cuerpo del rotor -1- longitudinalmente en su tramo central. No está representada la región del eje de giro. El fluido enfriador circula por canales -2-, también esquematizados por simples líneas, después de pasar por una capa de crepé -3- y otra de cuñas existentes en
10 la superficie externa del rotor en el hueco de aire creado entre la abertura interna del estator. El estator no se ha representado en el dibujo, pero debe entenderse que se halla dispuesto para recibir el rotor a lo largo de su cilíndrica abertura central y para dejar paso a un flujo de gas enfriador entrante por las zonas -5-
15 y -6- indicadas por llaves en la figura y unas pequeñas puntas de flecha hacia abajo. De modo semejante, las zonas de descarga del flujo de gas, indicadas con las llaves -7-, -8- y -9- y puntas de flecha hacia arriba corresponden a espacios del rotor donde el flujo corre radialmente hacia afuera para ser recibido y expulsado
20 por adecuados conductos preparados en dicha separación del estator. Cortaduras internas bajas -10- se extienden debajo de las cortaduras -2- para los enrollamientos, en porciones extremas del rotor para crear por ellas otras alimentaciones de fluido enfriador. Este fluido extremo puede entrar mediante aspas (no representadas), colocadas en el rotor o por bombas centrifugas accionadas por el mismo
25 rotor en forma fácil de comprender por los técnicos especialistas. La estructura para alimentar e introducir el gas enfriador en el rotor utilizando sea el método de absorción sobre las superficies laterales del mismo o la alimentación por las cortaduras -10- de
30 los extremos del rotor son por sí conocidas y no forman parte de

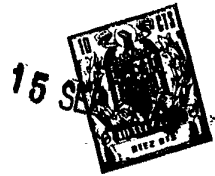


las novedades aquí presentadas.

En la figura 2, que, como se dijo, muestra en planta un trozo longitudinal -11- de una de las bandas conductoras, se ven las dos alineaciones de perforaciones alargadas que presenta en toda su longitud. .

En la figura 3, que es un corte longitudinal de la figura 2, se observa que las perforaciones están al propio hechas oblicuamente en sentido longitudinal. Las -12- en el sentido que llamaremos de izquierda y las -13- en el sentido que llamaremos de derecha. En esta figura 3 se ve el apilamiento de varias bandas -14-, -15- y -16- etc. inmediatamente debajo de la citada -11- y como ésta con sección transversal rectangular. La simplicidad de estas bandas permite el fabricarlas en prensas perforadoras o en máquinas automáticas. Se ve que las perforaciones de la alineación que llamaremos interna en la banda -11- están desplazadas según la amplitud -t- respecto a las de la alineación que llamaremos externa en la misma banda. Lo mismo ocurre y en la misma medida en las citadas bandas sucesivas. Por otra parte, según se vé en la figura 3, el desplazamiento entre las aristas de las perforaciones que se corresponden unas sobre otras en las bandas apiladas tiene el valor de -s- y en este ejemplo es la mitad de -t-. De esta disposición de las bandas superpuestas resultan sus perforaciones con la inclinación indicada por la recta -17-, tanto para las que resultan bajo la perforación -13- como en sentido opuesto para las que resultan debajo de la perforación -12-. Otros arreglos pueden ser hechos con el mismo objeto de aumentar el recorrido del gas enfriador y la superficie metálica de los conductos expuesta al arrastre de calor.

Según la figura 4, el borde -21- de una cuña y los bloques de crepé cooperan en mantener sujetos los enrollamiento en el hue-



co -23- longitudinal del rotor. Como pueden observar los técnicos, las cuñas -21- evitan el radial desplazamiento de los enrollamientos mediante los salientes -21a- que se apoyan en adecuadas superficies -24- cortadas en el borde del citado hueco -23-. Dichas cuñas -21- tienen encima una serie de aberturas -21b- que sirven para 5 tomar y absorber el elemento enfriador de la zona de aire entre estátor y rotor, o para descargar el aire usado las aberturas similares orientadas opuestamente.

El bloque de crepés -22- es una estructura de piezas superpuestas como se vé en la figura 4, pero también podría ser una sola 10 pieza. Está hecho con material aislante como láminas de vidrio poliéster. A derecha e izquierda piezas -22a- y -22b- juntas con una divisora intermedia -22c- definen un agujero -25- que está dispuesto para corresponder con el extremo inferior de la abertura -21b- 15 de la citada cuña -21-. La dicha pieza intermedia -22c- del crepé lleva también un tope diedro -22d- que divide el flujo del gas en dos porciones que descargan por los pasos -22e- hacia las citadas perforaciones alargadas -12- y -13- de las bandas -11- y sucesivas.

El enrollamiento del campo eléctrico consiste en un apilamiento 20 de bandas conductoras -26- separadas entre sí con un relativamente ligero aislamiento -27- y aisladas de las paredes del hueco -23- del rotor por un fuerte aislamiento -28-. Dichas bandas conductoras tienen las perforaciones -12- y -13- hechas como se ha visto en las figuras 2 y 3, con las cuales perforaciones se forman 25 los pasos oblicuos de enfriamiento. Las perforaciones -12- y -13- de la banda superior de la barra conductora, conjunto del grupo encajado en el citado hueco -23-, están dispuestas para corresponder con las alargadas aberturas inferiores -22e- en la región inferior de los citados bloques de crepé -22-. Las bandas -26- se hallan soportadas en el fondo del hueco -23- por un miembro acanalado 30



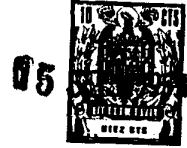
5 -29- que tiene espaciados unos salientes radiales -29a- en cada lado del citado hueco -23-. Esto deja una radial ranura -30- entre el fondo de la banda y la abertura -29b- del miembro acanalado -29-. Así el gas puede circular transversalmente en el fondo del hueco -23-, por dicha ranura -30- y está creada una comunicación entre el conducto inclinado por las perforaciones -12- y el conducto inclinado opuestamente por las perforaciones -13-. En puntos determinados a lo largo del rotor dicha ranura está dividida en zonas por piezas de separación como la indicada -31-. Esta pieza -31- evita la comunicación longitudinal de diversas zonas del espacio hueco del fondo -30-. Para un eficiente empleo de dicho espacio hueco, la pieza -29- se hace como activo conductor eléctrico, y sola o en cooperación con uno o más laminados inmediatamente encima, al modo ordinario, forma el conductor del fondo del carrete.

15 La figura 5 muestra en perspectiva, como se dijo, la parte que corresponde a la llave V de la figura 1. En ella las cuñas -32- contienen las aberturas -33- de descarga del gas que tienen forma parecida a la de los citados agujeros -41- de absorción de gas. Dichas cuñas sujetan las placas de crepé -34- de modo igual a como está sujeto el crepé -22- en la entrada de los gases en la figura 4. También estas cuñas -32- y las placas -34- retienen la pila de bandas -26- en el hueco -23- del rotor.

25 El miembro acanalado -29- que soporta los enrollamientos -26- necesita un bloque soporte -35- adicional que se apoya en las espaldas -23a- cortadas en los laterales de dicho hueco -23-.

Dicho bloque saliente -35- sólo se utiliza cuando es necesario sobre el canal -10-.

30 Los longitudinalmente espaciados entrantes -29c-, -28a- y -35a- están realizados en el miembro acanalado -29-, en el material aislador -28- y en la pieza de apoyo -35- respectivamente. Así, el gas



que entra en sentido axial a través del canal -10- puede pasar radialmente hacia dentro por dichas aberturas -29c-, -28a- y -35a- para llegar al espacio hueco -30- entre el fondo conductor y la ranura del canal -29-. Una pieza de barrera -36- está vista como
5 bloquia el paso libre longitudinal del gas por el espacio -30-.

En la figura 6 se ven algunas modificaciones del distribuidor para el paso del fluido enfriador según la figura 1. La zona de entrada, indicada por la llave -6- y la de descarga, indicada por la llave -9-, corresponden con las del mismo número en la figura 1. Las oblicuas líneas de trazos representan los caminos de
10 flujo a través de los conductos definidos por las ranuras -12- en el lado posterior de las bandas, y las líneas continuas representan el camino del flujo a través de las ranuras -13- en el próximo lado de las bandas.

Comparativamente con la figura 1, se ve en la figura 6 que los bloques de crepé -3- incorporan pasos de transición que combinan el flujo en dos conductos adyacentes en un mismo lado de la banda, y no en los opuestos lados como en las bandas de la figura 1. El combinado flujo entra o se descarga a través de conductos de la
15 capa de las cuñas -4- como en la figura 1. De este modo se obtienen dos caminos de flujo diagonales hacia abajo en un lado de la banda y dos diagonales hacia arriba en el otro lado.

La construcción de la figura 6 puede usarse cuando no es deseable el combinar flujos de fluido que emanan de diferentes orígenes, donde las respectivas presiones son notoriamente distintas. Con
25 ello se reduce la tendencia del flujo más presionado a impedir el paso del flujo débil en su común paso. El trazado de una adecuada pieza de crepé en el caso de la figura 6 es sencillo para un técnico especialista.

30 El funcionamiento de una disposición de enfriamiento del rotor



1969

como la descrita se expone a continuación con las siguientes convenciones.

5 En la figura 1, el gas que circula por los conductos -42- próximos al lado del observador tienen sus flechas de trazo entero, sea su sentido saliente o entrante, mientras que las flechas -43- alejadas del observador, salientes o entrantes, tienen su cuerpo de trazos cortados. Esta convención vale también para las perspectivas de las figuras 4 y 5.

10 Mirando ahora a un mismo tiempo las figuras 1 y 5, todo el gas enfriador que axialmente entra por el canal -10- inferior, se descarga en el hueco del rotor en la zona marcada por la llave-9 (figura 1). La entrada en -10- está indicada por una flecha, a la derecha, y después de pasar por las aberturas -29c-, -28a- y -35a- sigue radialmente a salir por las perforaciones -12- como indican
15 las flechas -37- de trazos y radialmente también para salir por las perforaciones -13- según indican las flechas -38- de trazo entero. Así el gas enfriador es descargado en la zona de aire externa entre rotor y estator, como indican las flechas -39- y -40- después de haber atravesado el crepé -34- y los agujeros -33- de
20 descarga salientes en las cuñas -32-. Las piezas barreras -36- impiden que el gas que entra axialmente pase del extremo interno del canal -10-. Se habrá observado que después de esta porción del enrollamiento el flujo se hace radial y entra por ambos conductos de las bandas.

25 Además de la citada alimentación de gas enfriador por el canal axial -10-, como indican las flechas, entra gas procedente de la zona que marca la llave -8- (figura 1). La descripción se hará más clara refiriéndonos al propio tiempo a la figura 4. En esa parte, como indica la flecha -41- el gas que entra absorbido, se divide
30 en dos porciones. La primera porción fluye diagonalmente hacia adentro



tro del final del rotor en el paso definido por las perforaciones -13- según indican las flechas -42-. El gas se dirige al fondo del hueco en el espacio del canal -29- para cambiar de dirección y seguir hacia la perforación -12- según las flechas de trazos -43-.

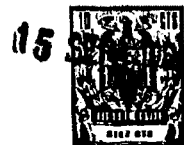
5 En la parte representada, esta primera porción del gas continúa hacia arriba para internarse en el crepé -34- (figura 5) y vaciarse en el aire externo como indica la flecha -40- por el mismo agujero de descarga del gas que fué alimentado por el canal axial -10-.

La segunda porción del gas que entró por absorción, en la zona -6- (figura 1) según indica la flecha -41-, fluye oblicuamente (figura 4) hacia el interior del rotor por los pasos definidos por las perforaciones -12- como indican las flechas -44- de trazos. En el fondo del hueco se mueve transversalmente en la cámara -30- para subir oblicuamente por los pasos definidos por las perforaciones -13- según las flechas enteras -45- en el lado de las bandas próximo al frente. En esta porción el gas descarga en el zona -8- como indica la flecha -46-. Aquí se le reúne el gas entrado por absorción en la zona -5-, que sigue el camino indicado por las flechas -47- de modo similar.

20 Adicionales piezas de barrera -48-, -49- y -50- dividen el paso -30- de cruzamiento del gas, en zonas. Mirando la figura 1, la zona -52- representa un cruce del flujo hacia fuera en el plano del dibujo.

25 Según la variante mostrada en la figura 6, el gas enfriador entra por la zona -6- como indica la flecha -55-, se divide en las porciones marcadas por las flechas -56- y fluye diagonalmente en el próximo borde de la banda. Luego el gas cruza el hueco en el paso -51- inferior y sube por el lado de la banda alejado, según indican las flechas -57- de trazos, para reunirse y descargar en la zona -9- como indica la flecha -58-. El gas que entra por el canal

30

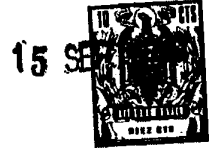


axial interno -10- sube por el lado próximo según las flechas enteras -59-, se mezcla y se descarga por la zona -9- como muestra la flecha -60-.

5 Con la disposición descrita en esta figura 6, dos caminos paralelos están creados prácticamente con iguales presiones, de modo que el flujo de uno de los caminos no presenta tendencia a impedir el paso al del otro camino cuando estos caminos se reunen.

Para concluir, debe observarse que la disposición de conductos del gas enfriador de la manera diagonal aquí utilizada, con el interior dispuesto radialmente y con las zonas externas -5-, -6-, 10 -7-, -8- y -9- a lo largo de las muescas de toma de aire, permite los medios para recibir aire en una de la zonas y para descargarlo en otra. Así, puede el flujo ser llevado hacia abajo en una perforación de las bandas conductoras y luego hacia arriba para salir en el extremo opuesto de la misma banda en la porción del rotor 15 mostrada en la figura 4; y se producirán hacia arriba ambas corrientes de flujo en la banda en la porción del rotor representada en la figura 5. En rótores largos puede ser deseable utilizar adicionales secciones con entrada y salida en toda la longitud, y se comprende que puede hacerse sin más que repetir la plantilla que se 20 vé en la región central de la figura 1. Por ejemplo, en lugar de dividir el rotor longitudinalmente en secciones de flujo como están marcadas con -7-, -5-, -8-, -6-, -9-, se añaden secciones de modo que sus plantillas se hallen en el orden -7, -8-, -5-, -8-, -6-, -9-, o bien en el orden -7-, -5-, -8-, -5-, -8-, -5-, -8-, -6-, -9-, 25 etc.

Además de la evidente economía obtenida empleando conductores de cobre comercial, de sección rectangular que sólo han de ser punzonados para obtener las perforaciones de enfriamiento, existen 30 otras varias ventajas.



5 Se consigue un alto grado de uniformidad en el reparto de la temperatura mediante la disposición adoptada de establecer en cada banda la doble circulación del aire enfriador diagonalmente, con el flujo de un borde en un sentido y el flujo del borde interior en el sentido opuesto.

10 Si se considera sólo la temperatura del gas enfriador, un 50% del volumen de enrollamiento se halla aproximadamente con la temperatura media, con la mayor uniformidad hacia el fondo del hueco del rotor, donde es más difícil realizar el enfriamiento. Aunque un análisis teórico de la temperatura mostraría que espacios cen-
trales en los huecos de entrada y salida deben estar a temperaturas por alto y por bajo de la media, una siguiente consideración de la excelente conductividad del cobre, muestra la experiencia de que
todas esas superficies están a temperaturas igualadas.

15 Es innecesaria la construcción de conductos enfriadores en los dientes del rotor. Aquí los dientes reciben el mayor peso del enrollamiento debido a la fuerza centrífuga y no se han practicado agujeros que podrían traer indeseables concentraciones de esfuerzos.

20 En el ejemplo desarrollado se han utilizado bandas con dos alineaciones de conductos de fluido, lo que se considera conveniente. Pero podrían hacerse bandas con tres o más series de perforaciones que en ciertos casos podrían ser convenientes para aumentar la superficie de enfriamiento.

25 Pruebas han mostrado que en su totalidad este sistema realiza mejor que los conocidos la transformación de la energía en velocidad que tiene el gas entrante para conseguir la presión que necesita para el recorrido de todos los caminos a lo largo de los grupos de bandas. Ello es porque dentro, el gas no está obligado a hacer cambios bruscos de dirección gracias a la disposición de las masas de crepé en las que se difunde el gas cuando ha de cambiar de camino.
30



Otras variaciones pueden introducirse en cualquiera de las mejoras aquí descritas sin por ello separarse de las características que se reivindican en la siguiente

N O T A

5 EN RESUMEN, la patente de introducción que, por diez años se solicita registrar en España, deberá recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

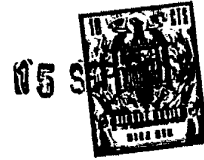
10 1ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, caracterizadas por la utilización de: un rotor cortado circunferencialmente por una pluralidad de espaciados huecos en dirección axial; una pluralidad de bandas conductoras dispuestas apiladas unas sobre otras en los citados huecos; cada una de las bandas se halla dotada de alineaciones axiales con perforaciones que la atraviesan; cada banda está axialmente desplazada respecto a las que tiene encima y debajo y cuyas perforaciones definen un conducto diagonal para el paso del fluido enfriador, axial y radialmente
15 respecto al cuerpo del rotor, y medios contorneando la periferia con aberturas para absorber fluido durante el giro del rotor y dispuestos para pasarlo a dichos conductos diagonales.

20 2ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, de acuerdo con la reivindicación anterior, caracterizadas por el empleo de: un rotor cortado circunferencialmente por una pluralidad de espaciados huecos en dirección axial; primeros medios de suministrar fluido enfriador a una zona interior de la periferia del rotor; segundos medios donde recoger fluido ya utilizado
25 a la salida de una desplazada zona de la periferia del rotor; una pluralidad de bandas conductoras dispuestas apiladas unas sobre otras en los citados huecos; cada una de las bandas dotada de perforaciones que la atraviesan en su espesor radial; cada banda está axialmente desplazada respecto a las que tiene encima y debajo en
30 menos de la longitud axial de cada perforación y así se definen pa-



5 sos oblicuos para el enfriador que se extienden radial y axialmente
 respecto al cuerpo del rotor; medios de paso de fluido que atravie
 san el fondo del hueco del rotor y conectan con las perforaciones
 más alejadas y bajas de las bandas, con lo cual se consigue comuni-
 cación entre dos inclinados pasos de fluido enfriador; medios con-
 ductores de entrada alineados con la primera perforación de la ban-
 da más alejada y entrantes en dicha zona de admisión, y medios con-
 ductores de descarga alineados con una segunda perforación de la
 banda más alejada en dicha externa zona del rotor; la primera y la
 segunda perforación estan de modo que los dos pasos oblicuos que
10 se inician en ellas se conectan juntos en el fondo del hueco del
 rotor mediante dichos medios de conductos cruzados; y ahí el flui-
 do enfriador es introducido a la periferia del rotor y descargado
 en un lugar desplazado axialmente en la periferia del rotor.

15 3ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléct-
 ricas, de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracteri-
 zadas por el empleo de: un rotor cortado circunferencialmente por
 una pluralidad de espaciados huecos en dirección axial; primeros
 medios de proporcionar fluido en los extremos del cuerpo del rotor
 a una cámara axialmente definida en el cuerpo del rotor debajo de
20 cada uno de los espaciados huecos; segundos medios para recibir
 usado fluido en una externa zona de la periferia del rotor; una
 pluralidad de bandas conductoras dispuestas apiladas en dichos hue-
 cos; cada una de dichas bandas define una primera y una segunda ali-
 neación longitudinales que atraviesan el grueso de la banda; las
 perforaciones de la primera alineación se hallan axialmente despla-
25 zadas respecto a las perforaciones de la segunda alineación respec-
 to a las de cada banda inmediata; cada banda también se halla axial-
 mente desplazada respecto a sus adyacentes bandas superior e infe-
 rior para definir un primero y un segundo grupo de conductos enfria-
 dores cruzados en diagonal; ambos conductos se extienden radial y
30



axialmente respecto a dicho cuerpo del rotor, con ello el flujo
enfriador se mueve radialmente hacia afuera en direcciones opues-
tas a partir de dicha cámara que se extiende axialmente a través
de los pasos diagonales hacia la zona externa de la periferia del
5 rotor.

4ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléc-
tricas, de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracteri-
zadas por el empleo de: un rotor cortado circunferencialmente por
una pluralidad de espaciados huecos en dirección axial; primeros
10 medios de suministro de fluido enfriador a una zona de entrada en
la periferia del rotor; segundos medios de recibir fluido usado en
una zona desplazada axialmente en la periferia del rotor; terceros
medios de suministrar fluido enfriador en un extremo del cuerpo
del rotor debajo de la alejada parte de dicho hueco; una plurali-
15 dad de bandas conductoras dispuestas apiladas entre sí en dichos
huecos del rotor; cada una de dichas bandas conductoras define una
primera y una segunda alineaciones longitudinales de perforaciones
espaciadas axialmente; las perforaciones de la primera alineación
se hallan desplazadas respecto a las perforaciones de la segunda
20 alineación en cada banda; cada banda también se halla desplazada
axialmente respecto a las que tiene encima y debajo, con lo que la
primera alineación de perforaciones en las bandas define un primero
y un segundo grupos adyacentes paralelos de pasos enfriadores en
diagonal y ambos se extienden radial y axialmente respecto al eje
25 del rotor, y una segunda alineación de perforaciones de la banda de-
fine un tercer grupo de pasos enfriadores en diagonal que se extien-
de radialmente pero en sentido axial opuesto respecto a dichos pri-
mero y segundo grupos de pasos; medios conductores cruzados en el
fondo del hueco del rotor que conectan el primero de los grupos de
30 pasos con el tercer grupo; medios de conductos por bajo del hueco



del rotor conectados dichos medios terceros suministradores de fluido enfriador con el segundo grupo de pasos; medios conductores de entrada alineados con el primer grupo de pasos en la más elevada banda y abierto sobre la zona de entrada en el rotor, por donde entra el fluido enfriador por los medios primeros de suministro y que fluye hacia dentro del primer grupo de pasos y diagonalmente hacia afuera a través del tercer grupo de pasos; y medios de descarga en la periferia conectando adyacentes pares de perforaciones del segundo y tercer grupos de pasos y abriendo en dicha zona externa del rotor, con lo cual el fluido enfriador suministrado perifericamente por los primeros medios y el suministrado axialmente por los terceros medios descargan por los medios conductores adecuados periféricos.

5ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, caracterizadas por el empleo de: una pluralidad de bandas de sección preferentemente rectangular conectadas eléctricamente y dispuestas apiladas; cada una de las cuales bandas define una primera y segunda alineación de perforaciones espaciadas longitudinalmente respecto a las perforaciones de la segunda alineación de cada banda a la siguiente; cada banda está también espaciada respecto a las que tiene encima y debajo, con lo cual la primera y la segunda alineaciones de perforaciones de cada banda en conjunto definen el primero y el segundo grupos de pasos enfriadores en diagonal que respectivamente se extienden de preferencia en opuestos sentidos, y medios de introducir fluido enfriador en dichos primero y segundo grupos de paso para enfriar el enrollamiento.

6ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizadas en que el desplazamiento de una banda respecto a la banda siguiente es



aproximadamente una mitad del relativo desplazamiento de una alineación de perforaciones respecto a otra alineación de la banda siguiente, con lo cual el citado primero y segundo grupo de pasos enfriadores en diagonal resulta con igual ángulo entre las bandas.

5 7ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, de acuerdo con la reivindicación 5ª, caracterizadas en que las superficies extremas axiales de las preformadas primeras alineaciones de perforaciones están inclinadas en una dirección respecto al eje de la banda y las superficies extremas axiales de las
10 preformadas segundas alineaciones de perforaciones se hallan también inclinadas pero en sentido longitudinal opuesto, con lo cual ambos el primero y el segundo grupo de pasos enfriadores diagonales resultan ensanchados.

15 8ª.-Mejoras en el enfriamiento del rotor de máquinas dinamoeléctricas, caracterizadas por el empleo de: un rotor cortado circunferencialmente por una pluralidad de espaciados huecos en dirección axial; medios primeros suministradores de fluido enfriador a una zona de entrada en la periferia del rotor; medios segundos para recibir fluido ya utilizado en una zona externa hacia el extremo del cuerpo del rotor y adjunta a dicha zona de entrada; medios terceros suministradores de fluido enfriador desde el extremo del cuerpo del rotor hacia una cámara extendida axialmente definida por el cuerpo del rotor bajo uno de dichos huecos; una pluralidad de bandas conductoras dispuestas apiladas dentro de dichos huecos; cada una de dichas
20 bandas conductoras define primeras y segundas alineaciones de perforaciones espaciadas longitudinalmente; cada banda está axialmente desplazada respecto a las bandas superior e inferior con lo que la primera alineación de perforaciones define el primero, segundo y tercero adyacentes grupos paralelos de pasos enfriadores que se extienden radial y axialmente con respecto al eje del rotor, y la segunda alineación de perforaciones de la banda define cuarto y quinto grupos
25
30

15 SEP



de pasos diagonales de enfriamiento que se extienden radialmente pero en opuesto sentido axial respecto al primero, segundo y tercer grupos de pasos; medios de conductos cruzados en el fondo del hueco que conectan el primer grupo de pasos con el cuarto grupo de pasos; medios en el conducto del canal inferior que conectan con dichos segundos, tercero y quinto grupos de pasos; medios periféricos de conducto de entrada alineados con el primer grupo de pasos en la banda conductora más acercado al exterior y abierta ante la zona de entrada del rotor; medios en primeros conductos de descarga periférica común conectados con adjunta pareja de agujeros desde dichos segundo y cuarto grupos y que abren en dicha externa del rotor; segundos medios conductores de descarga periférica común que conectan adyacentes parejas de agujeros desde el tercero y quinto grupos de pasos y aberturas desde un exterior común a dicha zona externa del rotor, por donde el fluido enfriador introducido por dichos medios primeros de suministro a la periferia del rotor y dichos terceros medios de suministro circulan diagonalmente para enfriar las bandas en la porción final del cuerpo del rotor y descargar en la periferia de éste y ser recogidos por dichos segundos medios.

9ª.-Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Introducción que, por diez años se solicita en España,-

p o r

" MEJORAS EN EL ENFRIAMIENTO DEL ROTOR DE MAQUINAS DINAMOELECTRICAS "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva que, consta de diecinueve hojas escritas a máquina por una sola cara y planos que se acompañan.

Madrid, 15 SEP. 1969

P.A.,
PEDRO FELIX MAÑA
P.P.

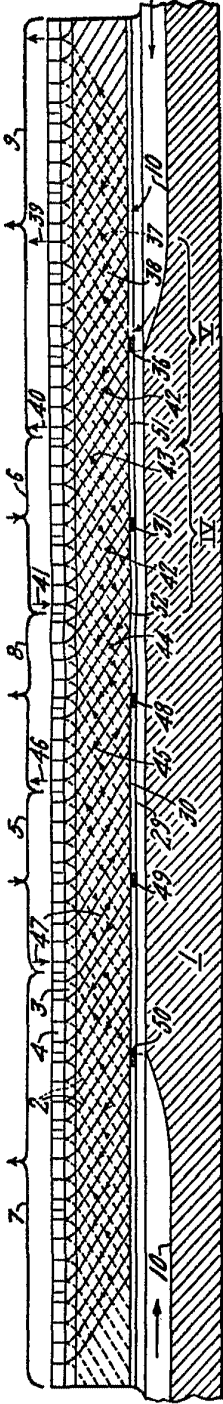


FIG. 1.



15

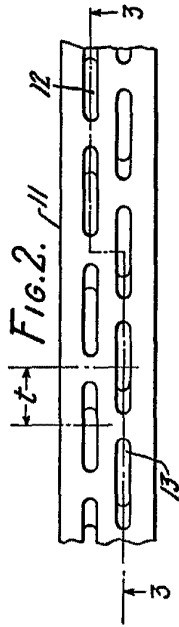


FIG. 2.

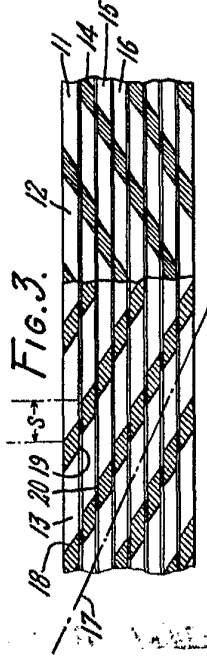


FIG. 3.

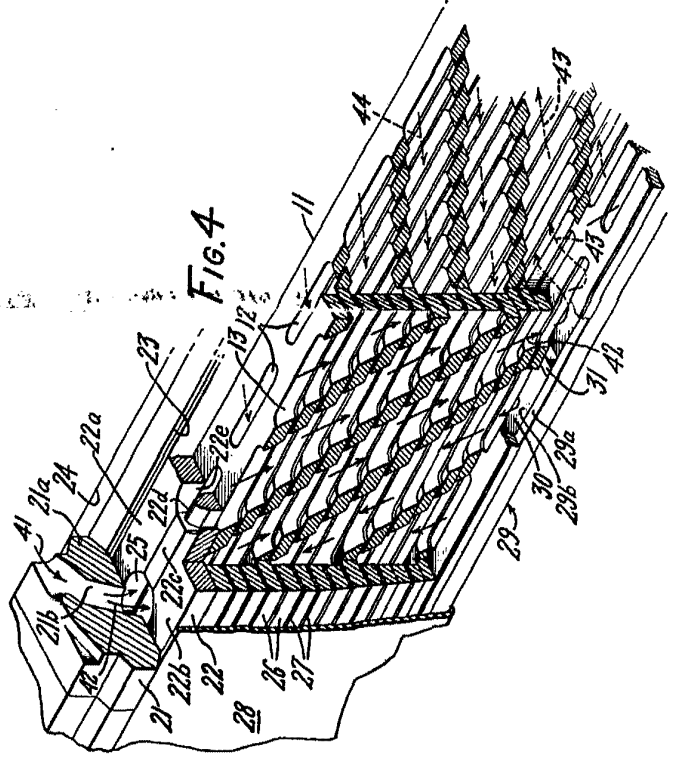


FIG. 4.

MADRID, 15 DE 1929

P. A.

[Handwritten signature]

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

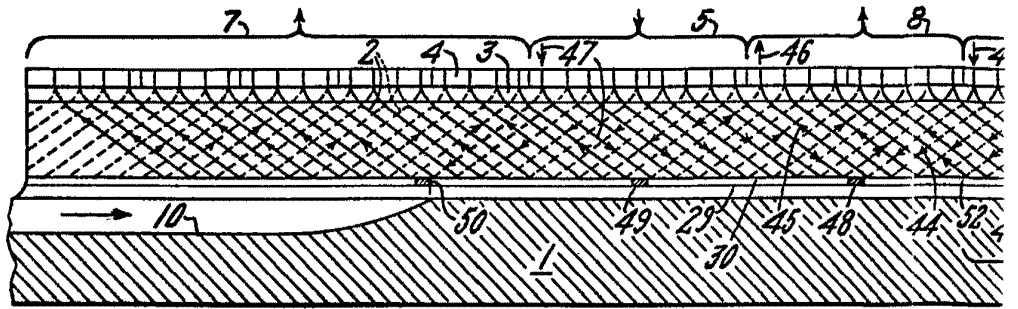


FIG. 1.

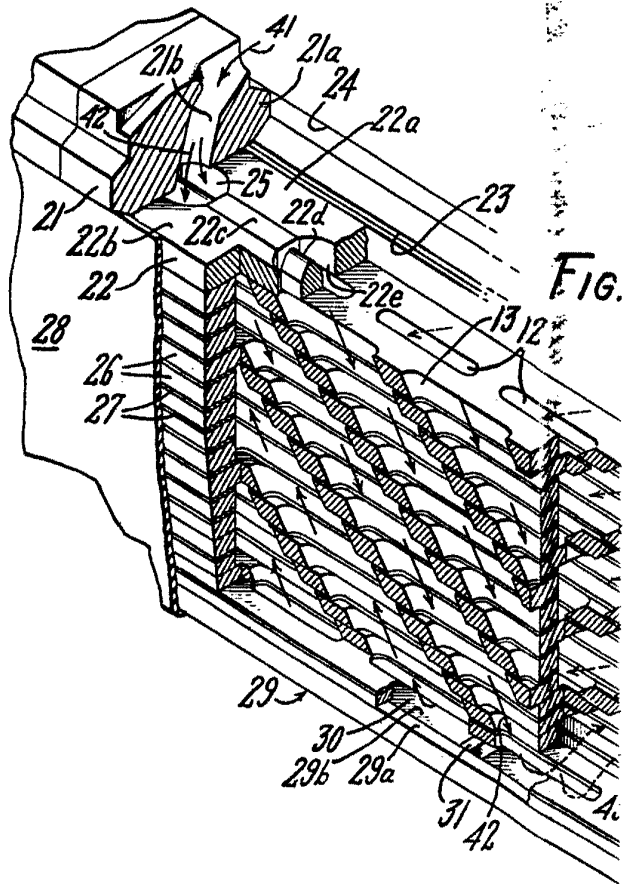
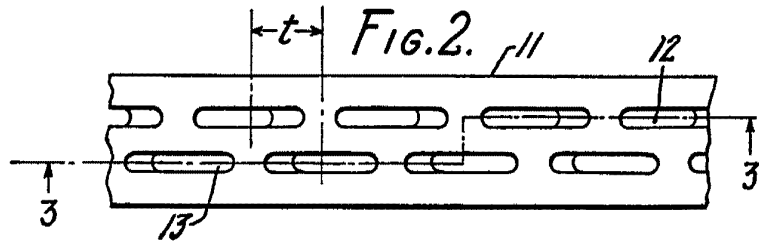
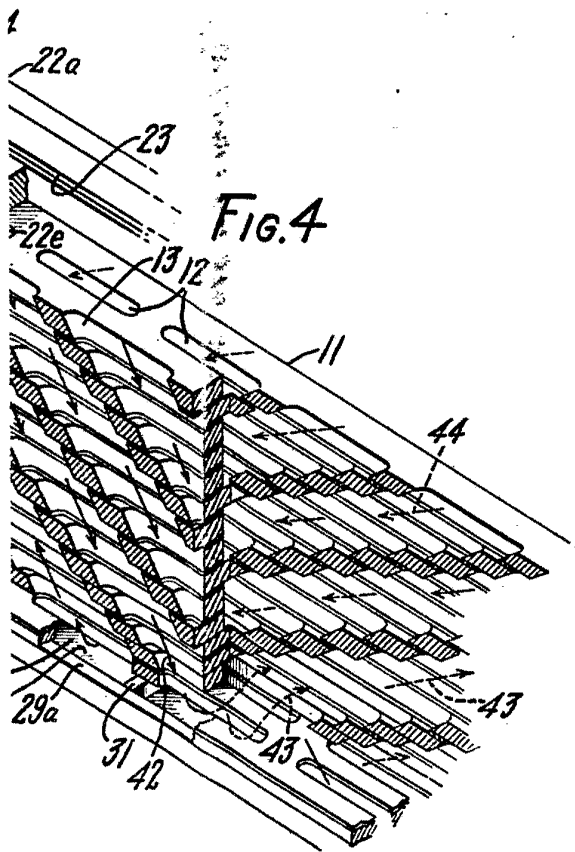
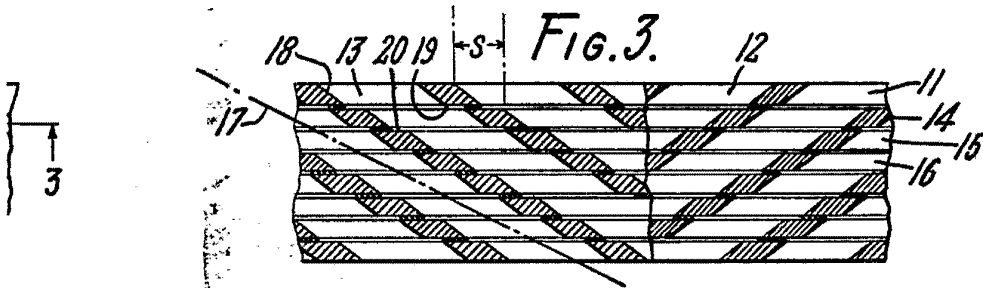
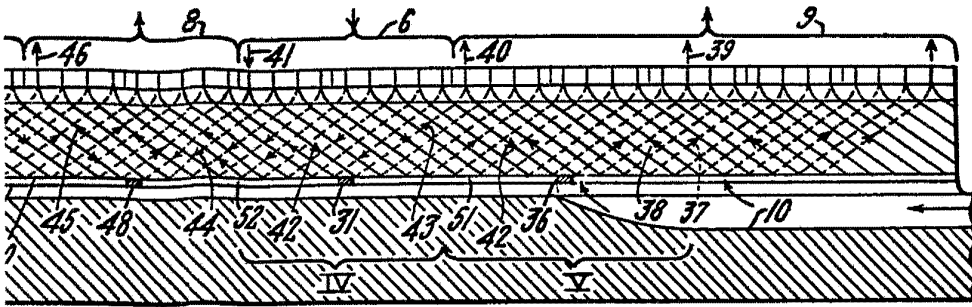


FIG. 3.

ESCALA VARIABLE.



MADRID, 15 SEP 1969
P. A,



FIG. 5.

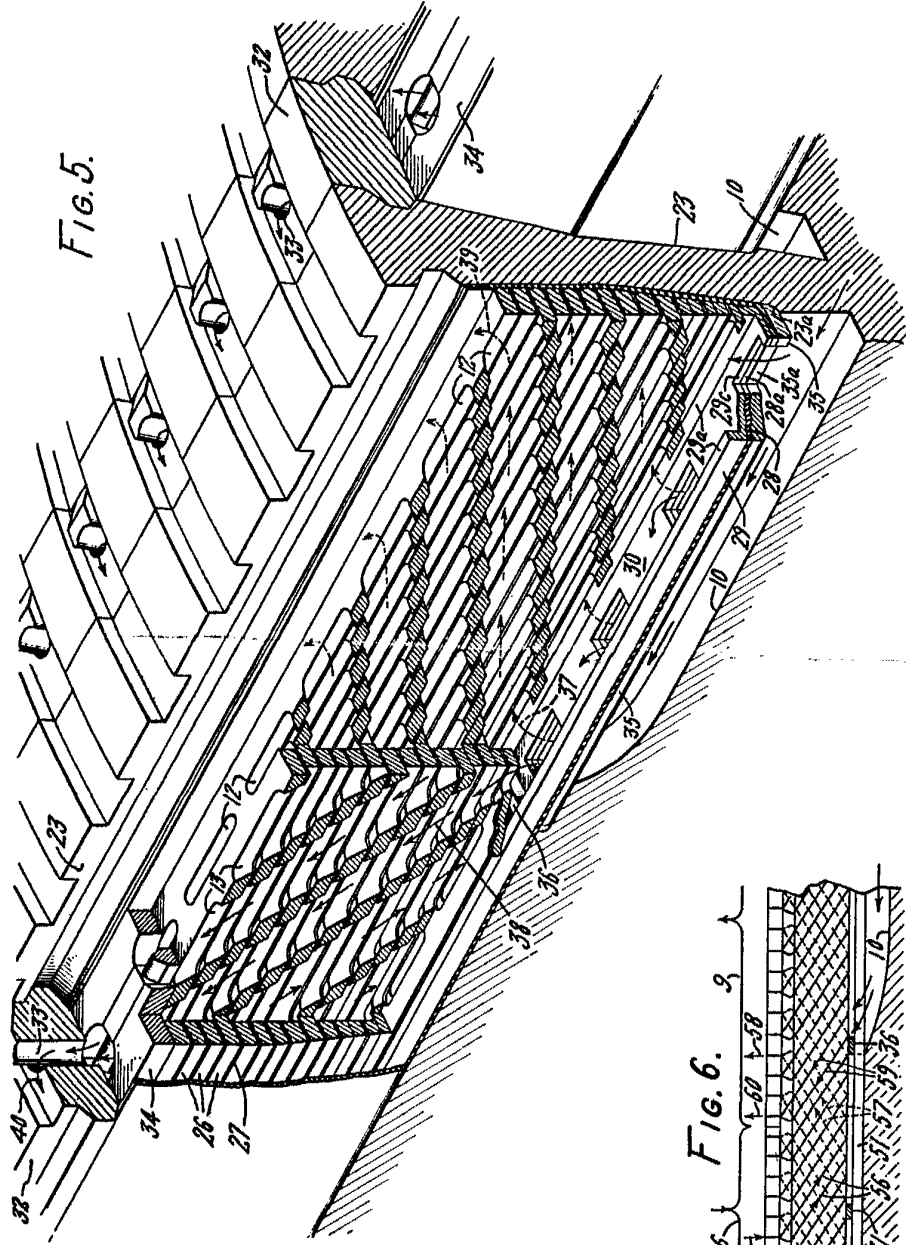
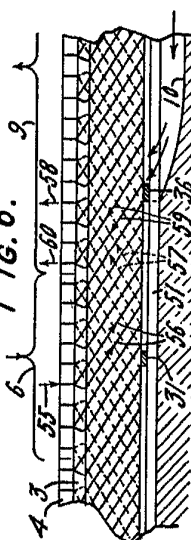


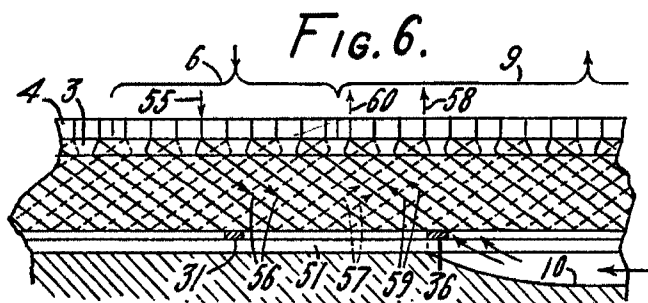
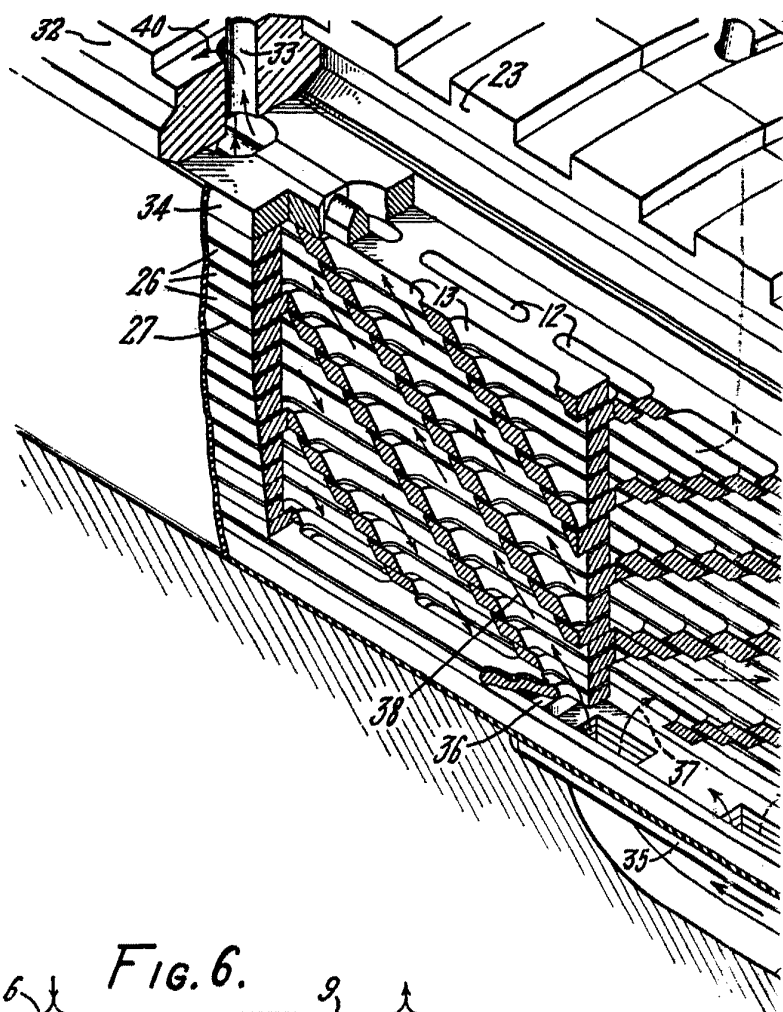
FIG. 6.



MAORIO,
P.A.

Maorío

GENERAL ELECTRIC COMPANY.



ESCALA VARIABLE.

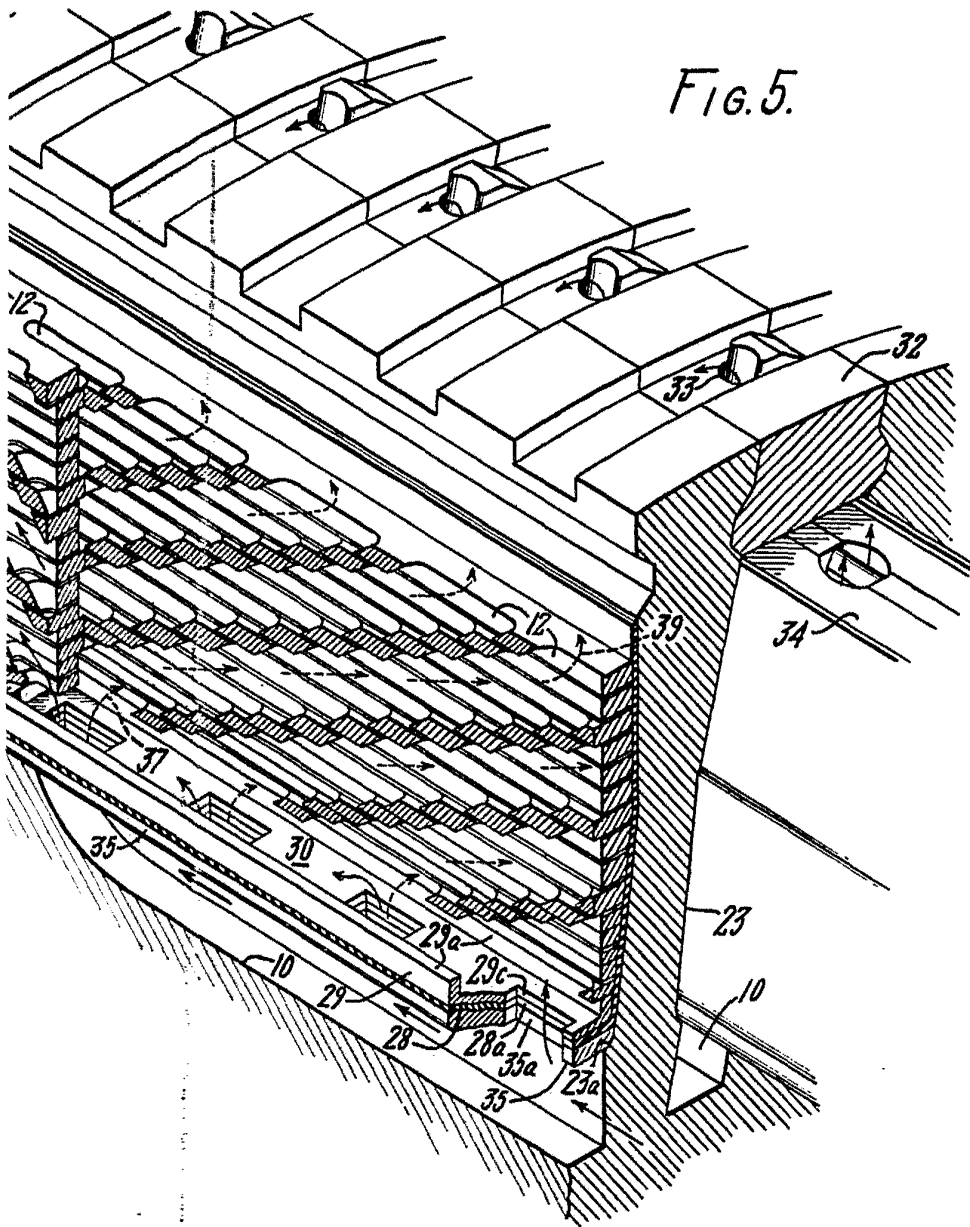


FIG. 5.



MADRID, 1887
P.A.
WENT
[Signature]