



429073

Holk

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-  
ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la fir-  
ma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadounidense,  
residente en Schenectady, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

" PERFECCIONAMIENTOS EN UN ARROLLAMIENTO DE CAMPO DE CORRIENTE MUY  
ALTA PARA ROTOR DE MAQUINA DINAMOELECTRICA "

Máquinas dinamoeléctricas muy grandes, tales como los generado-  
res de turbina de vapor, se han mejorado continuamente para asegu-  
rar rendimiento más alto y son construidos con regímenes, que exce-  
den de 1.200 MVA. Uno de los modos, en que tales máquinas dinamoeléc-  
5 tricas han sido elevadas en su rendimiento, ha sido incrementando  
las vueltas amperios producidas por el arrollamiento de campo del ro-  
tor. Esto se ha conseguido usualmente incrementando las densidades  
de corriente en los conductores de campo y empleando fluidos y sis-  
temas refrigeradores altamente eficaces, tales como refrigeración di-  
10 recta por hidrógeno para los conductores para permitirles transpor-



tar corriente más alta. Otro método consiste en incrementar el área total efectiva de conductores de arrollamiento de campo en la sección transversal del rotor para reducir las pérdidas óhmicas totales, pero puesto que el diámetro del rotor es limitado por consideraciones de sollicitación centrífuga, más cobre tiende a requerir hendiduras más profundas y las hendiduras más profundas sirven para reducir el área de sección transversal del mismo cuerpo del rotor de acero. Puesto que el cuerpo del rotor tiene que procurar un camino para el principal flujo generador, que es directamente proporcional a la capacidad de energía del generador, cualquier constricción de esta región reducirá el rendimiento de la máquina dinamoeléctrica.

Los rotores de la técnica anterior para grandes generadores de turbina, han utilizado generalmente arrollamientos retenidos en hendiduras en el forjado del rotor magnético por cuñas de acero o aluminio obturadoras de hendiduras soportadas sobre cada lado por pestañas extendidas circunferencialmente interconectando con pestañas axiles (colas de milano) formadas en los lados de dichas hendiduras de rotor cerca de su radio exterior. Estas cuñas y el sistema de aislamiento para separar el arrollamiento eléctricamente energizado para ellas ocupan una sustancial profundidad radial y un área que puede ser 30% o más del área del arrollamiento dentro de la hendidura.

Si se procuran construcciones para incrementar el rendimiento del generador para permitir que los arrollamientos de campo produzcan más vueltas amperior sin reducir la capacidad transportadora de flujo magnético del rotor, es además necesario llevar barras de conexión por via de corriente de excitación en el husillo del rotor por medio de conductores intermedios a los extremos terminales del arrollamiento de campo. La capacidad transportadora de co



3 AGU. 1914

rriente de tales miembros conductores intermedios, tiene que ser conmensurada con aquella del mismo arrollamiento de campo.

Una construcción convencional para llevar corriente de excitación desde barras de conexión en el agujero del taladro, es por medio de vástagos terminales radiales a través del husillo del rotor que se conducen hacia los extremos internos de bobinas conectadas en serie, enrolladas concéntricamente alrededor de cada polo de rotor. La conexión entre arrollamientos de polos opuestos entonces se hace uniendo los extremos de las bobinas exteriores. El espacio requerido para hacer las conexiones de vástago terminal, está limitado e impone grandes problemas para rotores de corriente muy alta usando técnicas convencionales. Estos problemas son agravados por la necesidad de procurar juntas eficaces de hidrógeno entre los vástagos y el rotor para impedir fuga de hidrógeno en el agujero del taladro y fuera de los extremos del árbol.

Por lo tanto, un objeto del presente invento es procurar un rotor adecuado para generadores de rendimiento muy grande por medio de un dispositivo mejorado de arrollamiento de rotor y campo para transportar corriente muy alta y flujo generador muy elevado.

Otro objeto es procurar una disposición mejorada de ranura y retención de conductor para un rotor de corriente muy alta teniendo polos con uno o dos conductores por ranura.

Otro objeto del invento es procurar un modelo de arrollamiento mejorado y una disposición mejorada de conexión para rotor de corriente muy alta.

Todavía otro objeto del invento es procurar una disposición mejorada para arrollamiento de campo de rotor de corriente muy alta, que permite simple construcción y eficaz refrigeración de todas las partes incluyendo los vástagos terminales, conductores de arrollamiento, conductores de agujero de taladro y otros miembros.



Dicho brevemente, el invento se pone en práctica procurando un arrollamiento de campo con solo uno o dos conductores por ranura estando conectadas las bobinas en orden inverso con una conexión refrigerada por fluido entre terminaciones de bobina interna y con una pluralidad de conexiones, que conducen a las terminaciones exteriores de bobina del arrollamiento de campo desde el agujero de taladro de rotor. Los conductores, situados en las ranuras, se retienen en las ranuras por colas de milano aisladas, permitiendo que el área total de cobre por lado de polo se incremente sin profundizar las hendiduras de rotor y se toman medidas para refrigerar todos los citados conductores con fluido refrigerante.

El objeto, que se considera como el invento, se dirige particularmente y se reivindica claramente en la porción de conclusión de la memoria descriptiva. El invento, sin embargo, tanto respecto a organización, como método de puesta en práctica, junto con ulteriores objetos y ventajas del mismo, puede comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción, tomada en conexión con el dibujo anexo, en que:

La figura 1, es una vista en alzado en sección transversal de un extremo de rotor de máquina dinamoeléctrica en la sección de la vuelta final,

Las figuras 2 y 3 son diagramas esquemáticos de modelos de arrollamiento de campo, ejecutados de acuerdo con la técnica anterior y el presente invento respectivamente,

Las figuras 4 y 5 son secciones de cuadrantes transversales tomadas a través del cuerpo del rotor, mostrando disposiciones con uno o dos conductores por ranura, sustancialmente en alineación con la superficie magnética del rotor,

Las figuras 6 y 7 son secciones de cuadrante mostrando disposiciones alternativas para retener conductores, que se extienden en



cialmente por encima de la superficie magnética del rotor y

La figura 8 es una vista extendida de una sección transversal de ranura de la figura 4.

Haciendo ahora referencia a la figura 1 del dibujo, el extremo de la porción del cuerpo del rotor se ilustra en -1- y una porción del husillo del rotor en -2-. Conductores -3- de arrollamiento de campo (-1- por ranura) se curvan y marchan en una dirección circunferencial para formar las vueltas -4- terminales. Las vueltas -4- terminales se sostienen en su lugar por un "anillo de retención" -5- cilíndrico sujeto al cuerpo del rotor por un miembro de bloqueo -6- y el extremo exterior del anillo de retención -5- está montado en un "anillo centrador" -7-. La transmisión desde los conductores -3-, situados en la ranura, a las vueltas terminales -4-, puede hacerse deprimiendo los conductores -3- radialmente hacia dentro en ranuras profundizadas y empleando un anillo -8- adicional, indicándose una construcción adecuada en la patente de EE.UU. nº 3.395.299 concedida a R. Quay y D. Willyoung el 30 de julio de 1968 y transferida a los presentes titulares.

El arrollamiento para cada polo se hace conectando los conductores -3-, -4- para formar bobinas consecutivas, que comienzan con un conductor de terminación -9- sobre la bobina interna y terminando con el conductor de terminación -10- sobre la bobina exterior. Similarmente, en el otro polo diametralmente opuesto, las bobinas son enrolladas desde un conductor de terminación de bobina interno -11- a un conductor -12- de terminación de bobina exterior.

Un conector -13- de polo a polo está eléctricamente conectado entre las terminaciones -9-, -11- de bobina interna. En la ejecución preferida, el conector -13- de polo a polo es un miembro de vástago diametral, que se extiende a través del centro del husillo -2- del rotor y aislado del mismo por medio de un tubo de aisla-



miento -15-. Se retiene en ambos extremos por medio de fuerzas -16- enroscadas en adecuadas cavidades.

5 Alternativamente al uso del vástago diametral a través del husillo, un miembro de anillo aislado del husillo puede emplearse para llevar corriente entre terminaciones de bobina interna -9-, -11- sobre polos apropiados.

10 El husillo -2- de rotor está provisto de un agujero axial de taladro -17- dentro del cual se alimentan barras de conexión, que llevan una alta corriente de excitación, por ejemplo, desde un generador acíclico o desde una fuente convencional a través de anillos colectores adecuados para llevar corriente muy alta, tales como los colectores del tipo de escobilla refrigerada o colectores de metal líquido. A través de la mayoría de los agujeros -17- de taladro las barras de conexión son miembros cilíndricos o axiales  
15 comprendiendo un tubo -18- conductivo exterior y una barra -19- interna aislada del tubo -18-. En los extremos de terminación, están formados miembros coaxiales -18-, -19- en dos sectores semi-redondos -18a-. -19a-.

20 Un número de vástagos -20- terminales, dirigidos radialmente están espaciados circunferencialmente alrededor del husillo -2- del rotor y están conectados eléctricamente a los extremos apropiados -18a-, -19a- de las barras de conexión. El número de vástagos radiales puede incrementarse empleando un segundo anillo de vástagos  
25 -21- axialmente desplazado. De esta manera, espaciando, tanto axial, como circunferencialmente los vástagos -10- ó -12-, pueden procurarse vástagos para un rotor de dos polos con el fin de rebajar la densidad de corriente en cada vástago.

30 Cada vástago terminal está provisto de un conductor -22-, que le conecta a una u otra de las terminaciones -10-, -12- de bobina exterior. Puesto que las terminaciones -10-, -12- se extienden alre



dedor de la mayoria de la circunferencia del rotor, se provee amplio espacio para estas conexiones.

En vista de las muy altas corrientes transportadas por los miembros precedentes existen provisiones para refrigeración de fluido a los conductores y otros miembros conectadores, por medio del refrigerante de gas de hidrógeno, normalmente usado en una gran máquina dinamoeléctrica. Cada uno de los vástagos -20-, -21- tiene pasos -23- refrigeradores internos, que se comunican con pasos similares -24- en los conductores -22-. Los agujeros de admisión -25- a los pasos -23- están cerca del diámetro del husillo de rotor. Agujeros de salida -26- desde los pasos -24-, están situados a un diámetro mayor. Puesto que el rotor gira a una velocidad muy alta, las diferentes distancias desde el eje de los agujeros -25-, -26- actuará para bombear gas refrigerante desde la admisión -25- a la salida -26-. Para incrementar ulteriormente la diferencia de presión, están sujetas aletas centrífugas -27- al anillo centrador -7- para ayudar a la acción bombeadora.

La refrigeración del conector diametral -13- se procura de manera similar. Pasos refrigerantes paralelos, -28-, -29-, están previstos a través de la mayor parte de la longitud del conductor. Cada uno de los pasos -28-, -29- tiene una admisión -30-, cerca del husillo y una salida -31- a un diámetro mayor. Por lo tanto, una contracorriente de gas refrigerante es bombeada a través del conector. El gas sale a pasos -32- adecuados de recorte bajo el extremo del anillo de retención -5-, procurando refrigeración adicional de los conductores de campo. Queda por observar que las barras de conexión -18-, -19- en el agujero -17- de taladro, también tienen que refrigerarse. Esto, puede hacerse usando refrigerantes líquidos alimentados desde el extremo del árbol, (no ilustrados).

Miembros de junta de hidrógeno -33- están colocados sobre ca-



da vástago terminal radial -20- y -21-. Puesto que los pasos -23-  
de refrigerante en estos vástagos y en las barras -18-, -19- de  
conexión de agujero de taladro están autocontenidos dentro de sus  
respectivos conductores, se excluye hidrógeno desde el agujero de  
5 taladro. Similarmente el agujero para el vástago diametral -13-  
no se abre hacia el agujero de taladro axil -17-, de modo que no  
puede escapar hidrógeno desde el árbol en esta posición.

La manera de conexiones inversas, usada en el presente inven  
to, difiere de aquella en la técnica anterior como se hará claro  
10 haciendo referencia a las figuras 2 y 3 del dibujo. Las figuras  
muestran una vista esquemática desarrollada del arrollamiento de  
campo entero, con los conductores situados en ranura, indicados  
en -35- y los conductores de vuelta terminal en -36-.

En un arrollamiento convencional de la técnica anterior  
15 ilustrado en la figura 2, el arrollamiento comienza en una termi  
nación -37- de bobina interna y las bobinas -38- internas están  
enrolladas haciendo un número de vueltas por un par de ranuras.  
El arrollamiento prosigue desde un par de ranuras al siguiente has  
ta que las bobinas exteriores -40- estén completas. Un conector  
20 -41- desde un polo al siguiente se hace entre bobinas exteriores  
y el arrollamiento prosigue desde bobinas exteriores -42- a bob  
inas interiores -43-, terminando en -44-. Por medio de conductores  
adecuados, se hacen conexiones desde los terminales -37-, -44-  
hasta dos o más vástagos radiales -45-, -46- sujetos a barras de  
25 conexión semicirculares -47-, -48- en el agujero de taladro del  
rotor.

La referencia a la figura 3 ilustrará la manera inversa de  
conexión usada en el presente invento, correspondiendo los núme  
ros de referencia a aquellos vistos en la figura 1. Puesto que la  
30 figura es meramente esquemática, el número de conductores de ranu



ra por polo está simplemente indicado, siendo menor que aquel del arrollamiento convencional. Se propone ilustrar que puede haber solamente uno o como máximo dos conductores por bobina. La referencia a la figura 3 ilustra que las conexiones desde vástagos terminales -21- se conducen hacia los conductores de vuelta exterior, -10-, -12- en lugar de hacerlo a las vueltas internas como en la técnica anterior. La conexión entre terminaciones -9-, -11- de vuelta interna, se hace por vía del conector diametral -13-, como se indica esquemáticamente, en lugar de usar un conector de polo a polo por vía de las bobinas exteriores como en la técnica anterior.

Haciendo referencia ahora a las figuras 4 y 8 del dibujo, una construcción preferida de los conductores -3-, situados en ranura; se ilustra para un rotor empleando un conductor por ranura extendiéndose radialmente, en esencia, al radio magnético exterior del forjado del rotor. El cuerpo del rotor -1- está mecanizado para procurar ranuras -50-, generalmente en forma de U, extendidas longitudinalmente, con pestañas -51- de retención extendidas circunferencialmente.

Están formados conductores -3- como miembros monolíticos, bien sean fabricados para procurar pasos refrigerantes internos (no ilustrados) o de una sola pieza, de barras, con una sección -52- interna en forma de U y una porción -53- estrechada. Los conductores -3- están aislados del cuerpo -1- del rotor por medio de una armadura de ranura -55- miembros -56- de armadura de punta de diente y miembros -57- de bloque aislante de reptación. Miembros -56- de armadura de punta de diente están unidos a las puntas de dientes magnéticas con resina de alta resistencia. La armadura de ranura -55- y particularmente los miembros -56- de armadura de punta de diente, y bloques de reptación -57- están seleccionados de ma



teriales aislantes, adecuados para resistir a las elevadas sollicitaciones impuestas por conductores -3-, según gira el rotor. Puesto que el voltaje del rotor de corriente muy alta será relativamente bajo, físicamente en el orden de 50 voltios, el criterio primario para seleccionar estos materiales de aislamiento es fuerza y resistencia a la abrasión de materiales de poliimida impregnados con materiales lubricantes aislantes sólidos, tales como disulfuro de molibdeno o teflón, que se encuentran entre los candidatos adecuados. Las disposiciones aislantes ilustradas son para ilustración conceptual solamente y pueden usarse otras disposiciones detalladas. Por ejemplo, los miembros de armadura de punta de diente suelen estar extendidos radialmente hacia dentro en cierta distancia y pueden solaparse con miembros -55- de armadura de ranura en adecuadas cavidades previstas en conductores -3- ó en los dientes del rotor. Esto debe permitir que se eliminen los bloques -57- de reptación.

Una forma modificada de los conductores de ranura se ilustra en la figura 5. Aquí se emplean dos conductores por ranura. Cada ranura contiene mitades emparejadas -66-, -67- de un conductor, similar a la forma ilustrada en la figura 4. Después de haberse insertado las dos mitades, se acuña una tira -68- aislante separadora entre los miembros y se retiene con la cuña aislante -59-.

Las figuras 6 y 7 muestran modificaciones análogas a las figuras 5 y 6 (un conductor por ranura o dos conductores por ranura, respectivamente, son utilizados) excepto que los conductores -3- se extienden sustancialmente hacia fuera más allá del radio magnético exterior del rotor. Miembros -70- rellenos magnéticos están sujetos al área de polo del forjado -1- del rotor para reducir al mínimo el arrollamiento por medio de pernos radiales (no ilustrados) o con colas de milano (no ilustradas)



circunferenciales.

Se observará en todas las disposiciones precedentes en las figuras 4-8, que no se emplean cuñas de cierre de ranura radialmente fuera de los conductores -3- de arrollamiento de rotor, procurando sustancialmente más área de conductor de cobre en la sección transversal total de arrollamiento en comparación con las disposiciones usuales para ranuras de una profundidad dada. Alternativamente si se procura la misma sección transversal de cobre, en el arrollamiento, el radio  $R_p$  al fondo de las hendiduras de rotor puede incrementarse procurando mayor área en el mismo cuerpo del rotor para llevar flujo magnético. Cuando los conductores se extienden radialmente más allá del radio exterior del forjado magnético, como en las figuras 6 y 7, estas oportunidades son amplificadas.

En segundo lugar, deberá observarse que en cada caso todos los conductores ocupan idénticas posiciones radiales y están colocados "a modo de borde" en lugar de estar apilados radialmente uno sobre otro en las ranuras de rotor. Esto facilita el bloqueo de los conductores en posición radial por medio de miembros de retención aislados en lugar del uso de convencionales cuñas de ranura que ocupan espacio y necesariamente deprimen los conductores radialmente en las ranuras.

En tercer lugar se observará, que en todos los casos en las figuras 4-8, las caras hacia fuera radialmente de los conductores están directamente expuestas al gas, que rellena la brecha entre el rotor y el estator. Potente refrigeración de los conductores puede efectuarse por rotación del rotor, tanto por convección directa, desde estas superficies expuestas, como procurando pasos internos de la variedad de recogida de entrehierro dentro de los múltiples conductores mismos.



Finalmente se observará que, a causa de que sólo pueden usarse uno o dos (concebiblemente tres) conductores por ranura, el número de vueltas de campo por polo será necesariamente inferior que para un arrollamiento convencional. Por lo tanto, para el mismo o para un producto de vuelta amperio incrementado, la corriente de campo tiene que ser más alta que lo usual (aunque la densidad de corriente puede ser sustancialmente la misma) necesitando disposiciones mejoradas para conducciones y conexiones, que constituyen una parte emparejada del invento.

10 El funcionamiento del invento es como sigue.

Las muy altas corrientes transportadas a través de las barras de conexión del agujero de taladro están divididas en ramas paralelas por el número relativamente grande de vástagos terminales -20-, -21- y conductores -22-. De esta manera, la densidad de corriente en los vástagos no son excesivas y la refrigeración por medio de autobombeo de gas a través de los pasos, puede completarse. Pasos de recuperación a través de los vástagos terminales están aquí autocontenidos, de modo que no hay peligro de fuga de hidrógeno desde esta fuente al agujero de taladro. Corrientes separadas de refrigerante alimentadas desde el extremo del árbol, refrigeran los conductores del agujero de taladro, de modo que los pasos de refrigeración no pasan a través de la junta eléctrica a los vástagos terminales poniendo en riesgo por ello fugas de hidrógeno. Conectando los vástagos terminales al conductor más exterior que rodea cada polo, se procura espacio para el número requerido de vástagos terminales y conductores para transportar la alta corriente. La conexión entre polos se hace por medio del conector -13- que puede ser de sección transversal relativamente grande manteniendo por ello la densidad de corriente a niveles razonables. Se consigue refrigeración eficaz por medio de los pasos

30



de contracorriente si se emplea un conector de vástago diametral o por medios de ventilación equivalentes si se emplean otras disposiciones de conexión en este punto.

5 La refrigeración de los conductores de ranura en las figuras 4-8 se hace más eficaz por medio de las porciones expuestas de la superficie del rotor procurando significativa refrigeración por convección desde gas al entrehierro según gira el rotor. Las mayores áreas periféricas de los conductores, que están expuestas cuando los conductores están extendidos más allá del diámetro magnético del rotor, figuras 6-7 hacen todavía más eficaz la eliminación de calor por este mecanismo.

15 En adición, la refrigeración de los conductores de ranura puede aumentarse por cualesquiera de los bien conocidos medios de ventilación interna. Ventilación de recogida de entrehierros será particularmente eficaz si los usuales pasos de flujo, cucharones y geometrías de descarga, se provéen a causa de que los caminos de gas internos estarán contenidos dentro de los conductores en el cien por ciento de su longitud, procurando más área de superficie interna para transferencia de calor.

20 Cuñas de retención de ranura y sus asociados bloques de reptación, que requieren una gran cantidad de área de sección transversal parásita, no se requieren, procurando sustancialmente más espacio en la sección transversal del rotor para fines útiles. Si el radio a la base de las ranuras de rotor (véase dimensión  $R_p$  en las figuras 4 y 6) no se aumenta en relación con su valor para un arrollamiento de campo convencional, entonces el rotor será capaz de pasar la misma cantidad de flujo principal de campo, pero el área útil de sección transversal para el arrollamiento se incrementará sustancialmente (25-30% si los conductores se extienden solo a la superficie magnética, figuras 4-5 y

25

30



por mucha más cantidad si se extienden radialmente más allá de la superficie magnética). Las pérdidas técnicas del rotor para un régimen dado de subida, son inversamente proporcionales a la total área de sección transversal de conductores por polos de rotor, y directamente proporcionales al cuadrado del régimen de subida del rotor, (amperes-vueltas). Por consiguiente, para este caso, si no se consigue más que la misma intensidad refrigeradora que en el rotor con un arrollamiento convencional, la capacidad del rotor puede ser incrementada aproximadamente por la raíz cuadrada de la proporción de área incrementada.

Alternativamente, el radio  $R_p$  al fondo de las ranuras del rotor puede incrementarse obteniéndose mayor rendimiento de salida del generador en total o en parte a causa del incrementado flujo de campo principal. Los expertos en la técnica reconocerán que el radio  $R_p$  según se ilustra en las ejecuciones ilustradas por las figuras 4 y 5 es mayor que el que se usaría ordinariamente por un generador por arrollamientos de motor del tipo convencional. Además, si los conductores están diseñados para extenderse por encima de las ranuras, como en las figuras 6 y 7, el radio  $R_p$  puede hacerse aún mayor, como se ilustra, mientras que todavía se incrementa el área de los conductores. Mientras que se ha descrito en la memoria precedente lo que se considera que es la ejecución preferida del invento, se les ocurrirán otras modificaciones a los expertos en la materia y se propone cubrir en las reivindicaciones anexas todas aquellas modificaciones que caigan dentro de la verdadera idea y alcance del invento.

N O T A

EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:



1ª.- Perfeccionamientos en un arrollamiento de campo de corriente muy alta para rotor de máquina dinamoeléctrica, del tipo que tiene una porción de cuerpo con ranuras extendidas longitudinalmente, divididas por dientes, y una porción de husillo en cada uno de sus extremos, caracterizados porque el arrollamiento comprende una pluralidad de bobinas dispuestas en tales ranuras, comprendiendo dichas bobinas conductores, ocupando cada uno la misma posición radial en una posición axial dada, y terminando en un conductor terminal de bobina interior y en un conductor terminal de bobina exterior para cada polo de rotor, un conector de polo a polo, que conecta eléctricamente dichos terminales internos de bobina, una pluralidad de miembros de vástago terminal circunferencialmente espaciados sobre el husillo del rotor y conectados a una fuente de corriente de excitación dentro del husillo del rotor y una pluralidad de conductores, que conectan vástagos terminales seleccionados a dichos terminales de bobinas exteriores en extremos opuestos del arrollamiento de campo.

2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracterizados porque dichos conductores de ranura están soportados por dicho cuerpo de rotor por medio de miembros de retención aislados y se extienden hacia la superficie exterior del rotor reunido.

3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque dichos conductores de ranura comprenden cada uno, una sola barra conductora, teniendo una porción situada en ranura y una porción sobresaliente, conectada por una porción de cuello y en que dichos miembros de retención comprenden los dientes entre ranuras de rotor adaptadas para engranar con dichas porciones de cuello.

4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados porque dichos conductores de ranura comprenden dos mita-





des emparejadas, cada una con una porción situada en ranura, co  
nectada a una porción sobresaliente por una porción de cuello,  
comprendiendo dichos miembros de retención, los dientes entre di  
chas ranuras de rotor adaptadas para engranar con dichas porcio-  
nes de cuello.

5  
10  
5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracte-  
rizados porque cada uno de dichos conductores de ranura es un  
solo miembro teniendo una porción situada en ranura y una por-  
ción sobresaliente, incluyendo esta última, porciones de brida  
extendidas y en que dichos miembros de retención comprenden miem-  
bros aislados separados, sujetos a los dientes del rotor y te-  
niendo porciones solapadas sobre dichas porciones de conductor  
de brida para sujetar en su lugar los conductores.

15  
6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracte-  
rizados porque dicho conector de polo a polo comprende un  
miembro de vástago diametral, que se extiende a través de dicho  
husillo desde un lado a otro y teniendo pasos refrigerantes,  
dispuestos para hacer circular refrigerante fluido a través de  
dicho miembro.

20  
25  
7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6ª, caracte-  
rizados porque dichos pasos de fluido refrigerante comprenden  
por lo menos dos canales paralelos a través del miembro de vás-  
tago, cada uno dispuesto con una admisión más cercana al husi-  
llo de rotor que su salida, para procurar una contracorriente  
autobombeadora de refrigerante.

30  
8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, caracte-  
rizados porque dichos vástagos terminales y dichos conductores  
conectores están dispuestos cada uno con pasos refrigerantes  
internos comunicantes y teniendo una admisión de refrigerante  
sobre dicho vástago terminal dispuesta más cerca del husillo del



rotor que la salida de refrigerante desde dicho conductor.

9a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1a, caracterizados porque dichos vástagos terminales están dispuestos en por lo menos dos anillos circunferenciales alrededor de husillos y axialmente desplazados entre sí.

5

10a.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita registrar para España, - - - - -

p o r

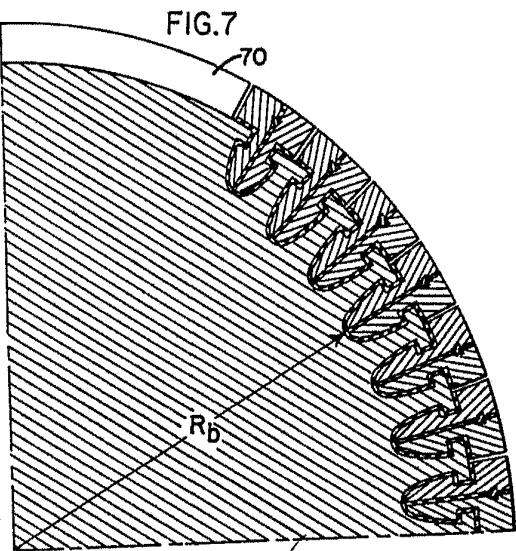
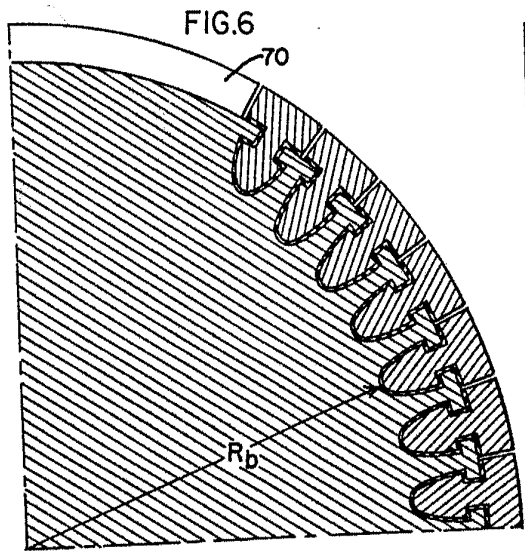
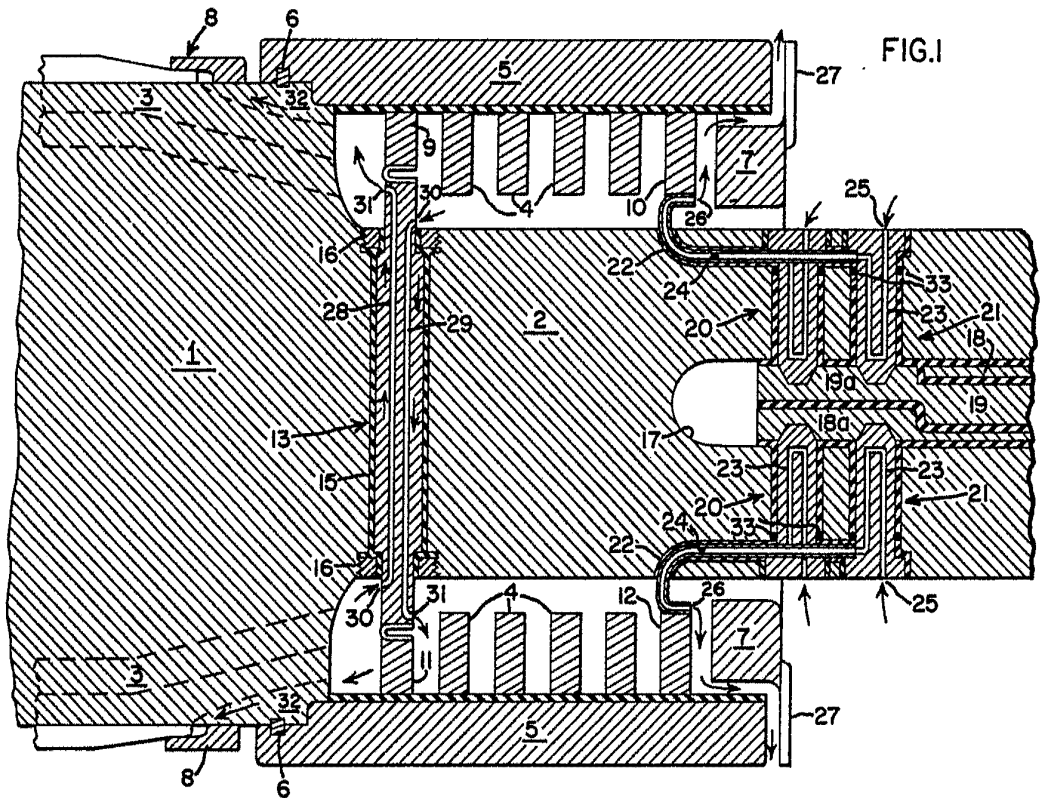
10

" PERFECCIONAMIENTOS EN UN ARROLLAMIENTO DE CAMPO DE CORRIENTE MUY ALTA PARA ROTOR DE MAQUINA DINAMOELECTRICA "

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

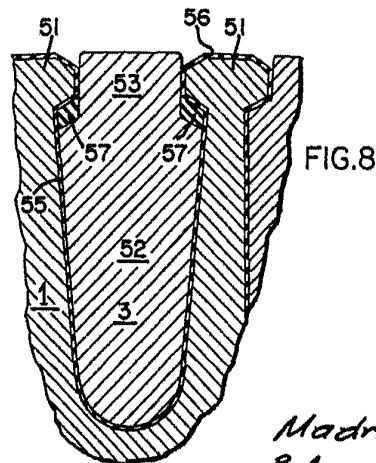
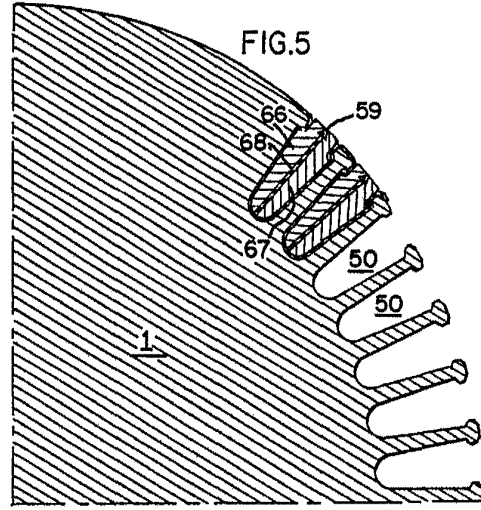
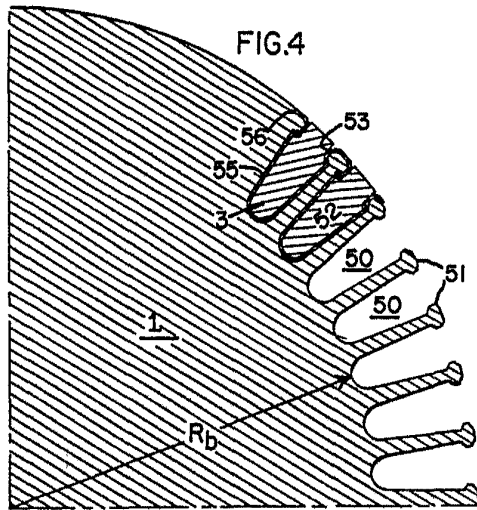
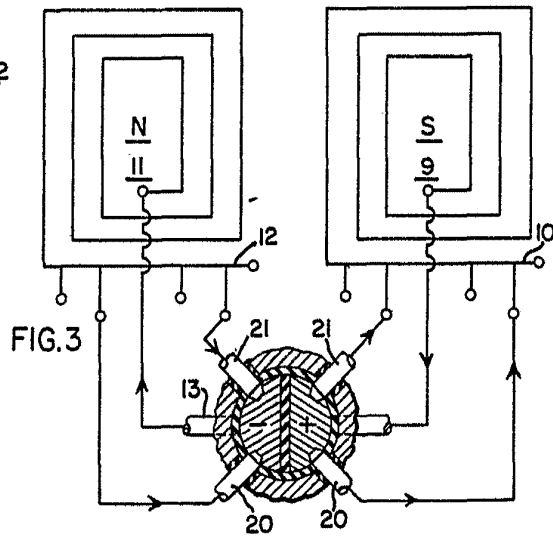
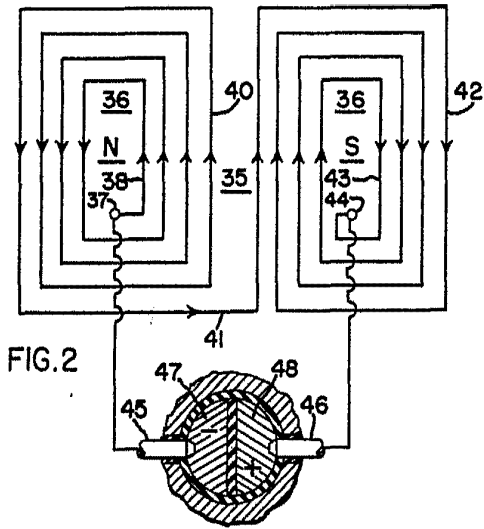
Madrid, 8 AGO. 1974

P.A.,



Madrid, 1974  
P.A.

Escala variable



Madrid, 1974  
P.A.

Escala variable