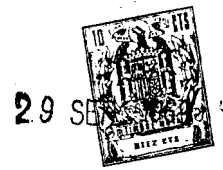


372012



SECCION TECNICA
CLASIFICACION I.P.C.
CLASE H 02
SUBCLASE K

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 entidad GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadounidense, domiciliada en Schenectady, N.Y. (EE.UU.) - - - - -

p o r

" MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE "

Esta solicitud de patente de introducción se refiere a perfeccionamientos realizados en el rotor de máquinas dinamoeléctricas enfriadas mediante fluidos, en el que la circulación del gas enfriador se consigue fundamentalmente por la aspiración creada por el movimiento giratorio del propio rotor.

Para los grandes generadores eléctricos actuales, es conocido el sistema donde el rotor absorbe el gas de enfriamiento que ha comenzado situándose en la cámara de aire formada entre la superficie cilíndrica del rotor y la interna cilíndrica del núcleo del estator, según la patente norteamericana nº 2664512 de Huntley, y en otra pos-

29 SEP



terior nº 2986664 de Willyoung, donde introdujeron mejoras apreciables con el empleo de un rotor en cuya superficie estaban agrupadas en zonas las aberturas de absorción del gas enfriador, la circulación de éste por conductos diagonales y la salida del gas por otros grupos de agujeros de escape aís mismo situados sobre la superficie cilíndrica del rotor, y este gas saliente aun servía para enfriar ciertas partes extremas del estátor. En otras soluciones el estátor se halla separadamente enfriado por un líquido que circula por canales creados en bandas que forman el enrollamiento eléctrico inmovilizado.

10 En las soluciones citadas y en otras se empleaban diversos caminos para la circulación interna del gas de enfriamiento en el rotor, y se utilizaban para esta circulación bajas presiones diferenciales, por lo que se empleaban sopladores de poca presión para obtener tal circulación de gas a través de los varios conductos de enfriamiento creados dentro del cuerpo del rotor, y en cambiadores de calor para enfriar de nuevo el gas saliente.

15 Las ventajas del sistema de enfriamiento del rotor mediante múltiples boquillas de absorción aún se mejoran con el empleo de arandelas separadoras rotativas unidas a la superficie del rotor que crean zonas de alta y baja presión a lo largo de la cámara de aire, que fuerza al gas de enfriamiento a penetrar por las inmediatas boquillas del rotor casi sin necesidad de la absorción creada por el giro del rotor. Sin embargo, tal solución exigiría un soplador de alta presión para conseguir la necesaria presión diferencial que forzase al gas a través de los pasadizos del rotor desde la zona de entrada hasta la zona de boquillas de salida, ya que en este caso el gas no está forzado a circular por la natural acción de bombeo del rotor.

25 En el caso de que en el rotor se emplea el principio de la absorción, una parte del gas descargado caliente por las boquillas de salida del rotor puede recibir tendencia a retroceder a lo largo de

30

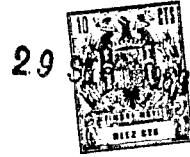


la cámara de aire hacia las aberturas de absorción de gas enfriador por el rotor, con lo que pierde eficacia este sistema de enfriamiento. Aunque el detalle físico-técnico de este fenómeno aún no ha sido bien comprendido, se cree que dichos chorros calientes descargados por las boquillas del rotor con alta velocidad tangencial chocan contra la superficie interna del estator y se crean ahí remolinos y zonas de gran turbulencia, parte de cuyas ramas tienen un momento axial suficiente para sobrepasar el nivel de baja presión existente a lo largo de la cámara de aire desde las zonas de entrada de gas a las zonas de salida del mismo establecidas por sopladores de baja presión. Estas ramas de aire caliente se mueven axialmente hacia las aberturas de absorción del rotor para recibir gas enfriador. Por otra parte no es conveniente el empleo de cierres giratorios en la cámara de aire para impedir dicha recirculación ya que notoria e innecesariamente se sube la presión y la potencia de bombeo del soplador, y al mismo tiempo se frena el deseado volumen de gas enfriador a lo largo de la cámara de aire desde las boquillas de entrada y de salida del estator.

De acuerdo con cuanto se ha expuesto, un objetivo que ahora se pretende resolver es mejorar el enfriamiento del rotor mediante la absorción circunferencial del gas frío y con medios para evitar que el gas ya utilizado y salido del rotor, retrocediendo a lo largo de la cámara de aire, pase a reunirse con la masa de aire enfriador que ha llegado ante las adecuadas aberturas preparadas sobre la superficie cilíndrica del rotor.

Otro de los objetivos de esta patente es mejorar los medios de llegada hasta las citadas aberturas de absorción y evitar que la masa de gases enfriadores sea limitada y reducida por las ramas de dichos gases usados interponiendo medios apropiados.

En la presente Memoria se detalla la realización de los citados objetivos mediante ejemplos que, sin tener carácter limitativo, se



ilustran con un dibujo en el que:

La figura 1 muestra una vista en alzado con un corte parcial, de un gran generador enfriado con hidrógeno y que utiliza un rotor con sistema de absorción,

5 La figura 2 muestra en una perspectiva ampliada los pasos de gases dentro de la cámara de aire,

La figura 3 se refiere a un corte transversal simplificado perpendicular al eje del rotor, y

10 La figura 4 muestra ampliada una parte de dicho corte transversal con algunos detalles.

Dicho en breve, la disposición está realizada colocando una serie de arandelas parcialmente abiertas en la cámara de aire entre las zonas de admisión y salida del rotor adaptadas para interceptar una gran parte del torrente de gas caliente descargado por el rotor que de otro modo a contracorriente llegaría a mezclarse con el gas que entra en el rotor, al propio tiempo intensifican la velocidad de la corriente de gas frío que viene a través de sus ranuras y se opone al retroceso del gas caliente.

15

Con referencia a la figura 1, la mitad superior de ella es un corte longitudinal y la inferior un corte al que se ha hecho girar 90° sobre el plano del dibujo. La máquina dinamo-eléctrica presenta una caja -1- hermética que cubre el cuerpo -2- de un estator en el que van colocados los cojinetes -3- soportes de un rotor -4- giratorio. El cuerpo -2- del estator está formado con laminados que entre ellos definen un número de conductos -5- radiales espaciados entre sí a lo largo del cuerpo del estator. Los enrollamientos de éste se hallan enfriados con un líquido suministrado a través de manguitos -6- aislados del enrollamiento -7- y el líquido es reincorporado y enfriado en un dispositivo externo no representado y que no forma parte de la novedad que se describe.

20

25

30

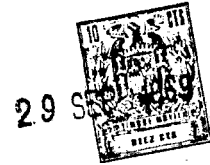


Tabiques como el -8- entre la caja y el cuerpo del estátor divi-
den la caja en compartimentos que sirven para aislar radialmente el
gas entrante enfriador, hidrógeno por ejemplo, del saliente, según in-
dican las flechas entre los tabiques y los extractores -9- de calor
5 movidos por los sopladores -10- de baja presión colocados en los ex-
tremos del rótor.

El enfriamiento del rótor se realiza del modo conocido tomando
el gas llegado a la cámara de aire -11- mediante aberturas -12- de
absorción del gas en forma de cucharas y descargándolo atrás en la
10 cámara de aire por las boquillas externas -13- de los agujeros de sa-
lida. Las aberturas de entrada -12- están agrupadas sobre la superfi-
cie del rótor a lo largo de zonas como la -14-, generalmente enfren-
tadas con el grupo de accesos -5a- que traen el gas. De modo similar,
los agujeros de descarga -13- del rótor están agrupados a lo largo
15 de la zona -15- que está enfrentada con los radiales conductos -5b-
por los que marcha el gas caliente para dirigirse al recuperador -9-
de enfriamiento. El gas se mueve a lo largo del rótor entre cada en-
trada -12- y cada salida -13- mediante pasillos diagonales que se ex-
tienden hacia dentro primero y hacia afuera después a través de los
20 perforados conductores según nuestra patente de introducción 371.550
solicitada.

Espaciados a lo largo de la cámara de aire -11- están colocados
dispositivos divisionarios, como los -16- compuestos de una arandela
-17- inmovilmente unida al interior del núcleo del estátor y de otra
25 -18- rotativa. Entre ambas arandelas resulta definida una ranura
-19- en general anular.

En la figura 2 del dibujo se ven mejor, agrandados, los deta-
lles de dichos separadores -16- y de la cámara de aire en donde están
transversalmente colocados. La arandela inmóvil -17- está formada
30 con un aro, preferentemente en una amplitud de unos 300°, no magnéti-



co unido al hueco cilíndrico del estátor. La arandela rotativa -18- es preferiblemente una chapa de acero no magnético transversalmente sujeta sobre el rotor para girar con él. Se observará que las perforaciones -12- de entrada del gas tienen superficie inclinada a modo de cuchara, como continuación del exterior del rotor, así el relativo movimiento entre el gas y el rotor se transforma en el principio de una presión para forzar a entrar en la región de los enrollamientos por un efecto de bombeo. Los agujeros -13- de descarga también están cortados en bisel y su forma contribuye a producir una acción de "venturi". Una pequeña región -20- de los pasos internos del rotor está cortada en dicha figura 2 para dejar ver los citados conductos diagonales constituidos por bandas perforadas de acuerdo con nuestra patente de introducción 371.550 antes citada.

Con referencia a la figura 3 del dibujo, se observará que la arandela -17- inmovilizada en el estátor, del dispositivo divisor antes citado se extiende en toda la región superior y las laterales y sólo deja la cortadura -21- inferior que viene a ser de unos sesenta grados. Esto es conveniente para facilitar el montaje y obtener una construcción donde las arandelas del estátor y del rotor pueden permanecer sin daños y con un normal calzo.

En la figura 4 del dibujo se ven con más detalle los medios de sujetar la arandela inmóvil -17- a la superficie interna del núcleo del estátor. La arandela -17- puede estar fabricada de espuma de caucho y ser asegurada con ordinarios calzos -22- mediante bloques, también de espuma de caucho, -23- cementados entre los calzos -22- y la arandela -17-. Los bloques -23- pueden de otro modo unirse a los calzos antes de sujetar la arandela -17- o pueden ser unidos a ésta antes de ser montados. La figura 4 también deja ver una porción de la arandela rotativa -18- y un grupo de los canalillos -13- de descarga del gas del rotor. El material de espuma de caucho es en particular



aplicable a la arandela -17- fija en el estátor porque no se producirá mayor daño en otras partes de la estructura si inadvertidamente el rotor tropieza con ella mientras se hace el montaje.

La operación de este rotor perfeccionado puede seguirse sobre
5 las figuras 1, 2 y 4 del dibujo adjunto. Observando la figura 1 se ve la entrada radial del gas representada por las flechas -30- para suministrar a la cámara de aire -11-. El gas es absorbido por el rotor a través de sus perforaciones especiales -12- y ya dentro enfría las canalizaciones oblicuas -20- de las bandas que constituyen los enrolla-
10 mientos eléctricos del elemento móvil del generador. Finalizado el recorrido interno del gas dentro del rotor sale de éste por las boquillas -13- a la zona -15- de la citada cámara -11- de aire, como indican las flechas -32-, y de ahí, por los tubos radiales -5b- del estátor, según las flechas -33- el gas calentado termina en el dispositi-
15 vo -9- regenerador.

En modelos anteriores, alguna parte de los gases calientes salidos con remolinos presionadores a dicha zona -15- podían ser absorbidos de nuevo por las inmediatas perforaciones especiales -12- del rotor, lo que reducía notoriamente la eficacia del sistema de refrigeración. La mejora muy importante introducida en este lugar se refiere
20 al dispositivo que en la cámara de aire interviene en los movimientos axiales del gas, mediante las citadas arandelas -17- y -18-. Estas arandelas separadas tan solo por una estrecha ranura -19- sirven para interceptar en gran parte el paso de dichos remolinos calientes,
25 y al mismo tiempo, en la misma ranura, el flujo unificado del gas frío recibe una aceleración axial que intercepta el posible retorno de gas caliente a la circulación interna del rotor. Esta acción está indicada en la figura 2, donde se muestra este intensificado flujo de gas frío -34- a través de la ranura -19- que retiene y rechaza el
30 gas caliente representado por la flecha -35-. El opuesto flujo axial



-34- de ^{gas} frío que pasa a la zona -15- no es perdido, ya que sirve para diluir y enfriar el gas caliente que ha salido de las boquillas -13- del rotor y ahora mezclado refrescará las laminaciones del estátor en los tubos radiales de salida -5b-.

5 El ancho de la ranura -19- entre arandelas puede variarse e influir en las mejoras de la eficacia en el enfriamiento del rotor. La ranura no debe ser tan estrecha como para determinar un notorio aumento en la diferencia de presión entre las zonas -14- de llegada del gas frío y -15- de escape de gas caliente; lo que exigiría un aumento
10 en la presión del bombeo y una apreciable subida de la temperatura media del gas en la cámara de aire en la zona de salida -15- que es empleado también para enfriar la región del núcleo del estátor por donde dicha salida se produce. Mientras el flujo absorbido por el rotor funciona con entera independencia del área de la ranura -19- y
15 está determinado por el trazado de los pasos internos del rotor y la configuración de las superficies, las arandelas -17- y -18- y el área de la ranura -19- deben ser proporcionadas para evitar el retroceso de la mayor parte del movimiento salida-entrada de los remolinos de gas caliente, y se emplea amplio ancho radial y una abierta área
20 -21- en el fondo ante el núcleo del estátor, (figura 3). Se ha hallado como conveniente el ancho de la ranura -19- equivalente a una restricción entre el 30% y el 80% del área de la cámara de aire, y en la mayoría de los casos la reducción es del 65%. Dichos preferidos grados de tamaños comprenden el área abierta en el fondo ante el estátor,
25 como indica la figura 3.

Debe entenderse que aunque en este ejemplo se ha preferido el empleo de una arandela fija -17- y de otra rotatoria -18- para que entre las dos se obtenga la comunicación restringida -16-, cabe también considerar las soluciones de emplear una sola arandela: la uni-
30 da al inmóvil estátor o la unida al giratorio rotor, lo que se conse-



. guiría ensanchando la única arandela que queda, la -17- o la -18- y suprimiendo la otra.

Cuanto ha sido descrito en el anterior ejemplo y sus variantes como preferentes soluciones en el perfeccionamiento de un rotor enfriado con gas, puede aún recibir otras realizaciones por los técnicos en la materia y que resulten incluidas en las características que se reivindican en la siguiente

N O T A

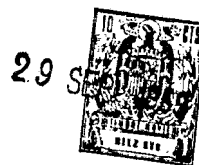
EN RESUMEN: la patente de introducción que, por diez años, se solicita registrar en España deberá recaer en las siguientes reivindicaciones:

1ª.- MEJORAS EN UN RÓTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, perteneciente a una máquina dinamoeléctrica dotada de una externa caja en la que herméticamente se contiene gas de enfriamiento para el rotor, dotada de un estator en cuyo hueco interno gira el rotor que con la superficie de éste define una cámara de aire y que tiene medios en la citada caja para recuperar y enfriar el gas devuelto por el rotor, caracterizadas por la combinación de los siguientes

Medios que en una o más zonas de la superficie del rotor definen una pluralidad de conductos de entrada del gas frío desde la cámara de aire aspirado por el giro del rotor y conectados con pasos internos de enfriamiento del interior del rotor;

Medios que en una o más zonas de la superficie del rotor definen una pluralidad de conductos de salida de gas perdida su frialdad conectados con los citados pasos internos de enfriamiento del interior del rotor y que descargan el gas en la citada cámara de aire;

Medios que definen una pluralidad de radiales primeros tubos situados en una primera zona de la superficie interna del núcleo del estator que descargan gas enfriador procedente de la citada caja her-



mética;

Medios que definen una pluralidad de radiales segúndos tubos situados en una segunda zona de la superficie interna del núcleo del estátor para recibir y retirar de la cámara de aire el gas que pasa a la caja hermética para su nuevo enfriamiento, y

Un parcialmente abierto paso anillado dispuesto en la cámara de aire entre las zonas de entrada y salida de gas que define una ranura para la aceleración axial de una parte del chorro de gas enfriador del rotor; dicho paso anillado se compone de dos arandelas radiales una completa unida al rotor y otra parcial unida al estátor.

2ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, caracterizadas por la combinación de los siguientes

Medios que en una o más zonas alternas de la superficie del rotor definen una pluralidad de conductos de entrada del gas enfriador desde la cámara de aire aspirado por el giro del rotor y conectados con pasos internos de enfriamiento del interior del rotor;

Medios que en una o más zonas de la superficie del rotor definen zonas primera y segunda de salida de gas alternadas con las citadas de entrada, conectadas con los citados pasos internos del rotor y que descargan el gas en la citada cámara de aire;

Medios que definen sobre la superficie interna del núcleo del estátor una pluralidad de primeros tubos radiales que descargan gas enfriador en la cámara de aire procedente de la citada caja hermética;

Medios que definen un segundo y tercer grupos de tubos radiales en la superficie interna del núcleo del estátor para retirar gas de la cámara de aire; dichos segundo y tercer grupos están a cada lado del citado primer grupo de tubos radiales de entrada, y

Un primero y un segundo pasos anillados dispuestos en la cámara de aire en ambos lados de la zona de entrada en el rotor; cada paso es



tá compuesto de arandelas que definen una primera y una segunda ranura para acelerar chorros de aire frio axiales que desde el primer grupo se oponen a los segundo y tercero, de modo que con las ranuras y dichos chorros acelerados se pone barrera en la cámara de aire al movimiento de gas desde las zonas de salida a la zona de entrada de gas en el r6tor.

3ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, caracterizadas por la combinaci6n de los siguientes

10 Medios que definen una pluralidad de aberturas de entrada de gas sobre la primera y segunda zonas de entrada del r6tor; dichas aberturas se hallan formadas de manera que absorban el gas mediante el giro del r6tor;

15 Medios que definen una pluralidad de boquillas de salida de gas en la superficie de la zona de salida del r6tor situada entre dos zonas de entrada, conectados con los medios internos de circulaci6n de gas enfriador en el r6tor y dispuestos para descargar el gas en la c6mara de aire;

20 Medios que definen un primero y segundo grupo de tubos radiales en la superficie interna del n6cleo del est6tor generalmente alineados con dichas zonas de entrada en el r6tor y que proveen de gas a la c6mara de aire;

25 Medios que definen un tercer grupo radial de tubos en la superficie interna del n6cleo del est6tor situado entre el primero y segundo grupos de retirada de gas de la c6mara de aire, y

30 Primero y segundo parcialmente abierto paso anillado dispuestos entre las zonas de entrada y salida de gas en el r6tor; cada paso anillado se compone de arandela o arandelas que se extienden radialmente y definen una ranura anular para acelerar chorros de gas frio axiales que se oponen a los procedentes de zonas calientes

29



de cada lado.

4ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, caracterizadas por la combinación de los siguientes

5 Medios que definen una pluralidad de aberturas de entrada de gas en el rotor;

Medios que definen una pluralidad de aberturas de salida de gas del rotor, axialmente espaciadas alternativamente con las de entrada;

10 Medios que definen una pluralidad de pasos de enfriamiento dentro de los enrollamientos del rotor, conectados con las citadas aberturas de entrada y de salida de gas; dichas aberturas de entrada están dispuestas para la absorción desde la zona de entrada hasta la salida definitiva del gas a la cámara de aire;

Medios para llevar gas enfriador a la cámara de aire;

15 Medios para conducir gas fuera de la cámara de aire a lo largo de la zona de salida y

Medios de frenado formados con arandelas radiales para definir una ranura establecida entre la zona de entrada y la zona de salida para producir una aceleración axial en parte del chorro de gas enfriador que escapa por la ranura; al propio tiempo dichas arandelas impiden el retroceso de gas caliente hacia la zona fría.

20 5ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizadas en que dichos medios definidores de una ranura de frenado contienen una arandela anular en un plano transversal radial unida al cuerpo cilíndrico del rotor.

30 6ª.- MEJORAS EN UN ROTOR-AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, de acuerdo con la reivindicación 4ª, caracterizadas en que dichos medios definidores de una ranura de frenado contienen una arandela parcialmente anular en el



mismo plano transversal radial de la arandela citada unida esta segunda al estator en las regiones superior y laterales de la superficie interna de su núcleo.

7ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizadas en que la ranura anular de frenado constituye un área entre el 30% y el 80% de la sección transversal de la cámara de aire.

8ª.- MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE, de acuerdo con la reivindicación 6ª, caracterizadas en que la ranura anular de frenado constituye preferentemente un área del orden del 65% de la sección transversal de la cámara de aire.

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

p o r

" MEJORAS EN UN ROTOR AUTO-ASPIRADOR DE SU GAS DE ENFRIAMIENTO Y EN LOS MEDIOS DE ALIMENTACION DE ESTE "

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

Madrid, 29 SEP. 1969
P.A.,

PEDRO FELIPE MAÑA
P. P.

FIG.1

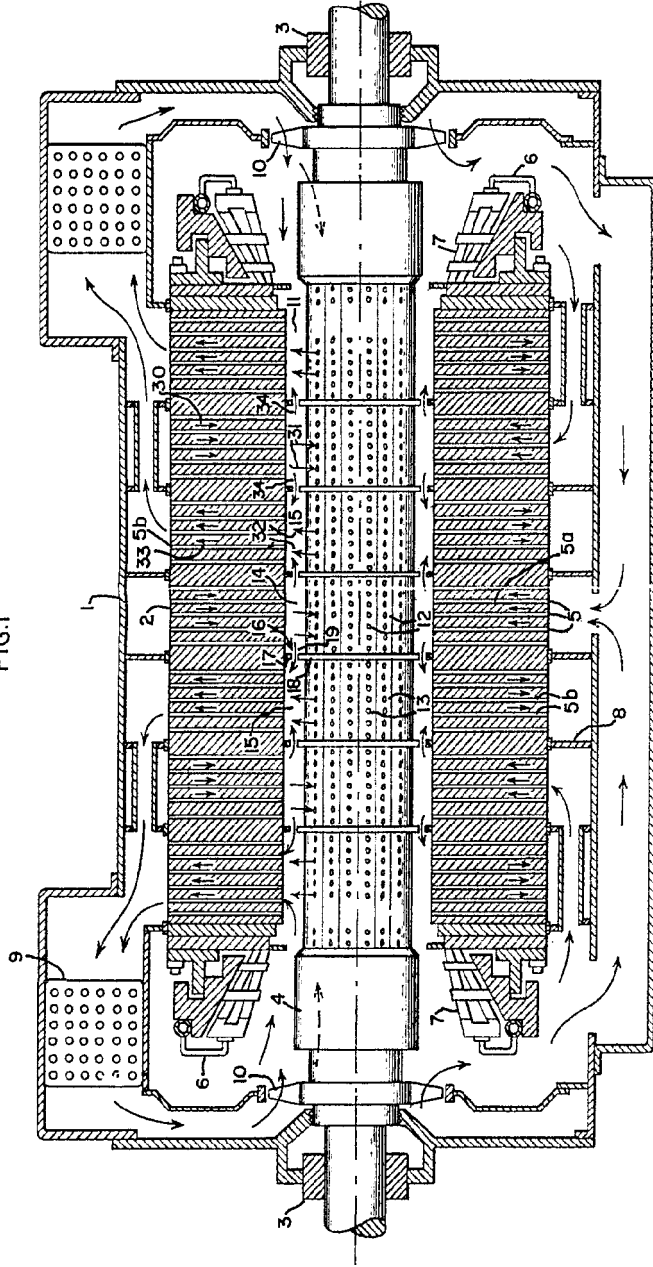
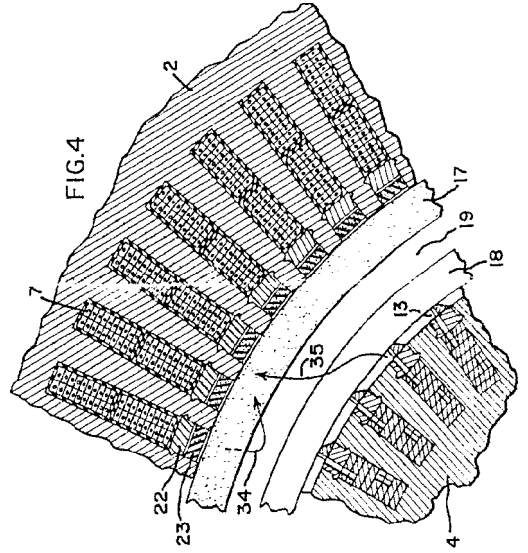


FIG.4



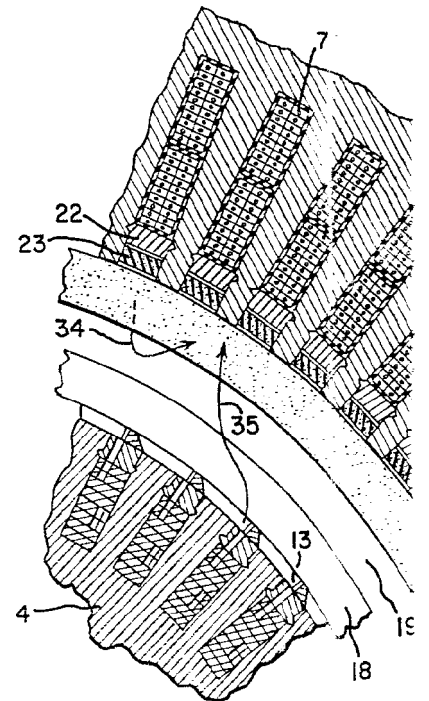
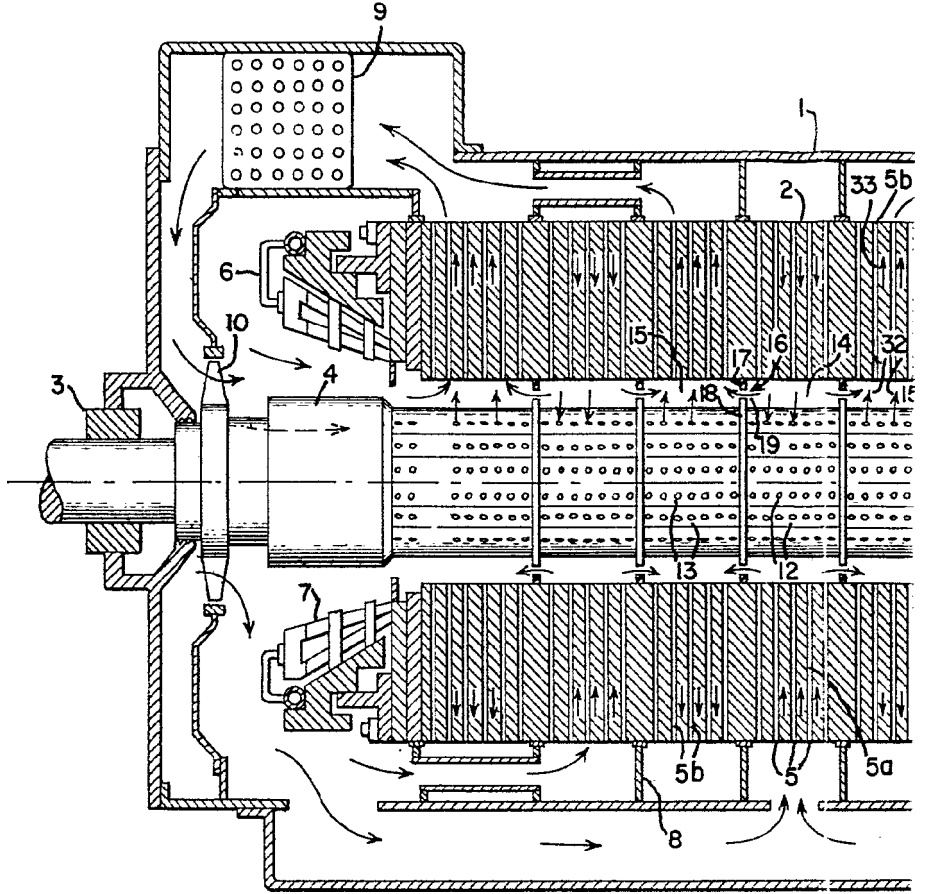
MAJORIO,

P.A.

Blanco

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

FIG. I



ESCALA VARIABLE.

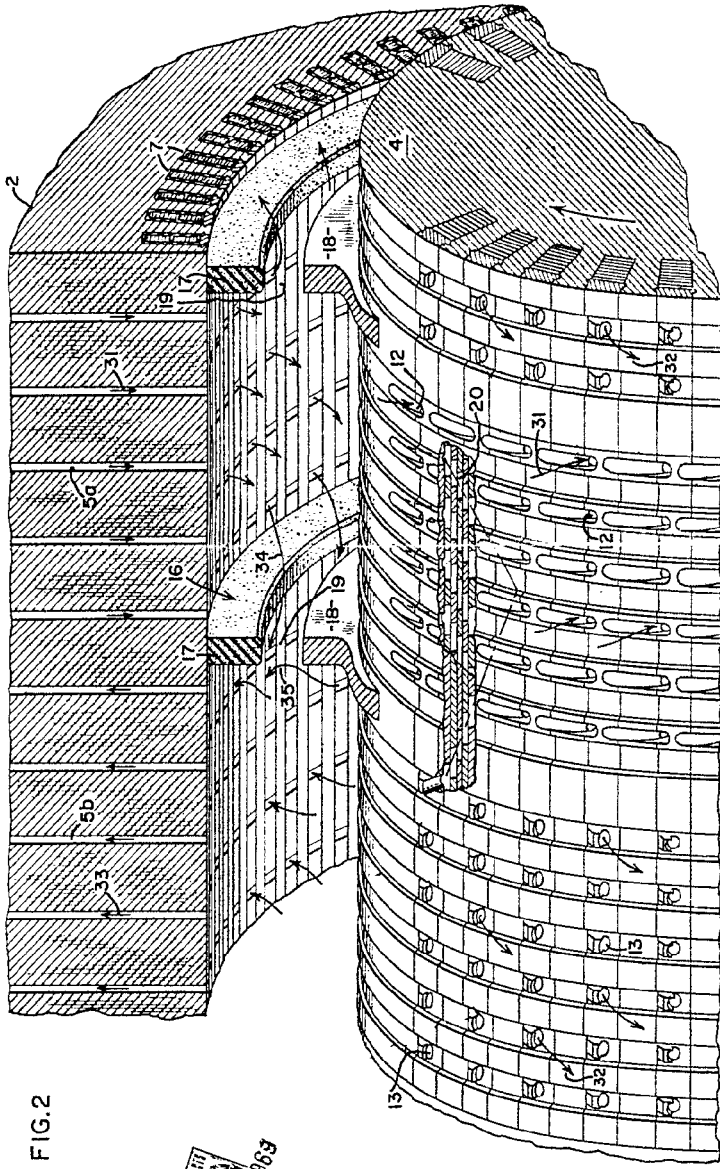


FIG. 2

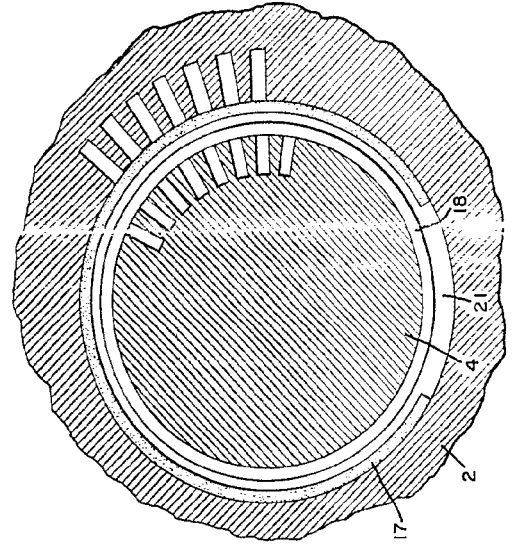


FIG. 3



MADRID,
R. 4,

[Handwritten signature]

GENERAL ELECTRIC COMPANY.

FIG. 2

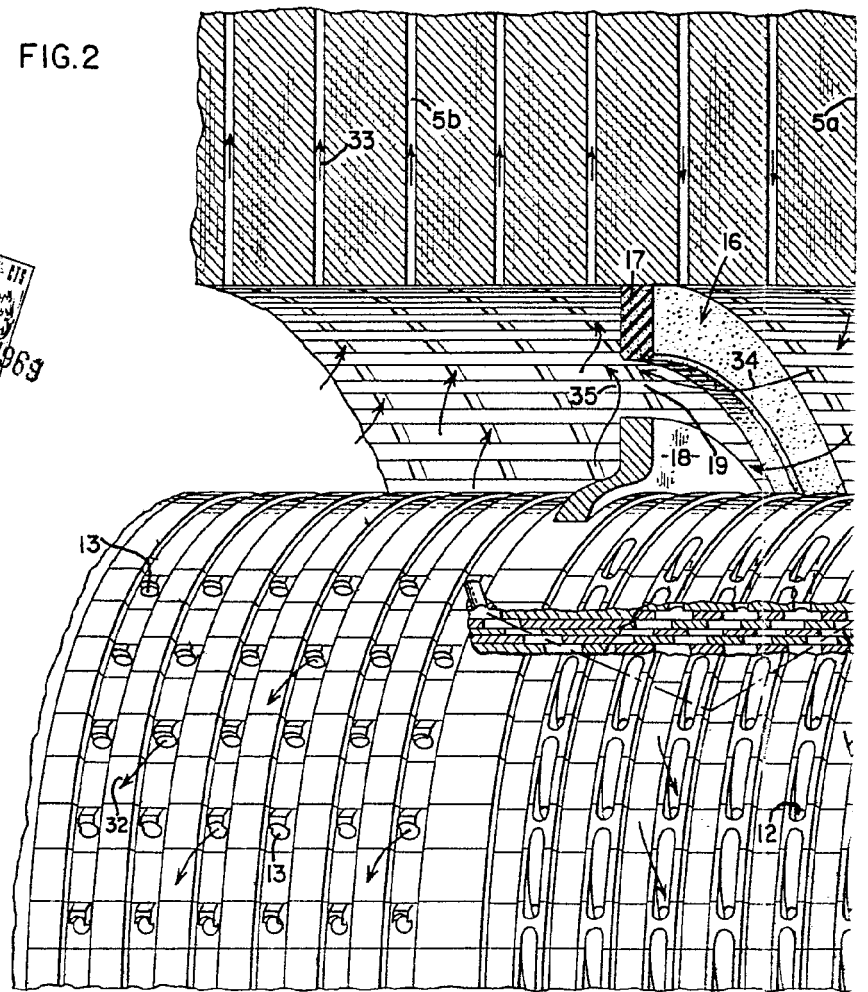
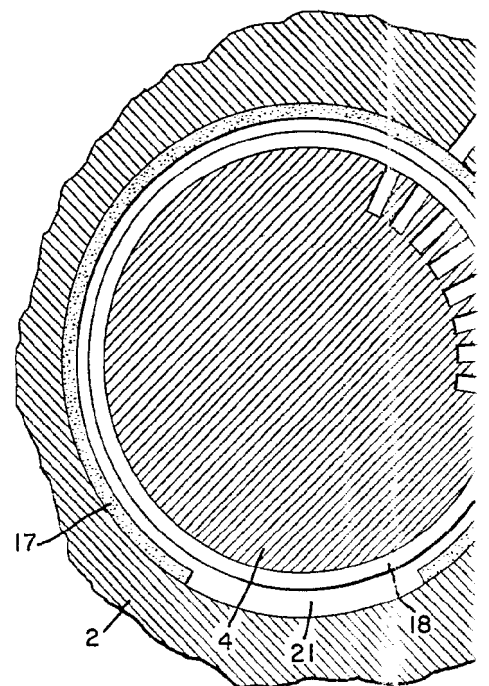
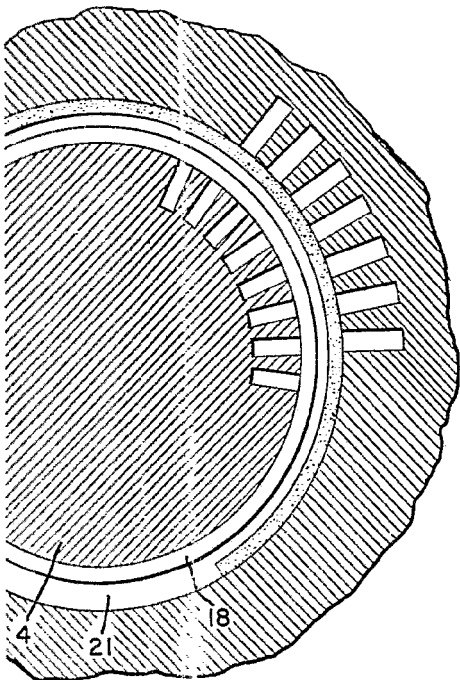
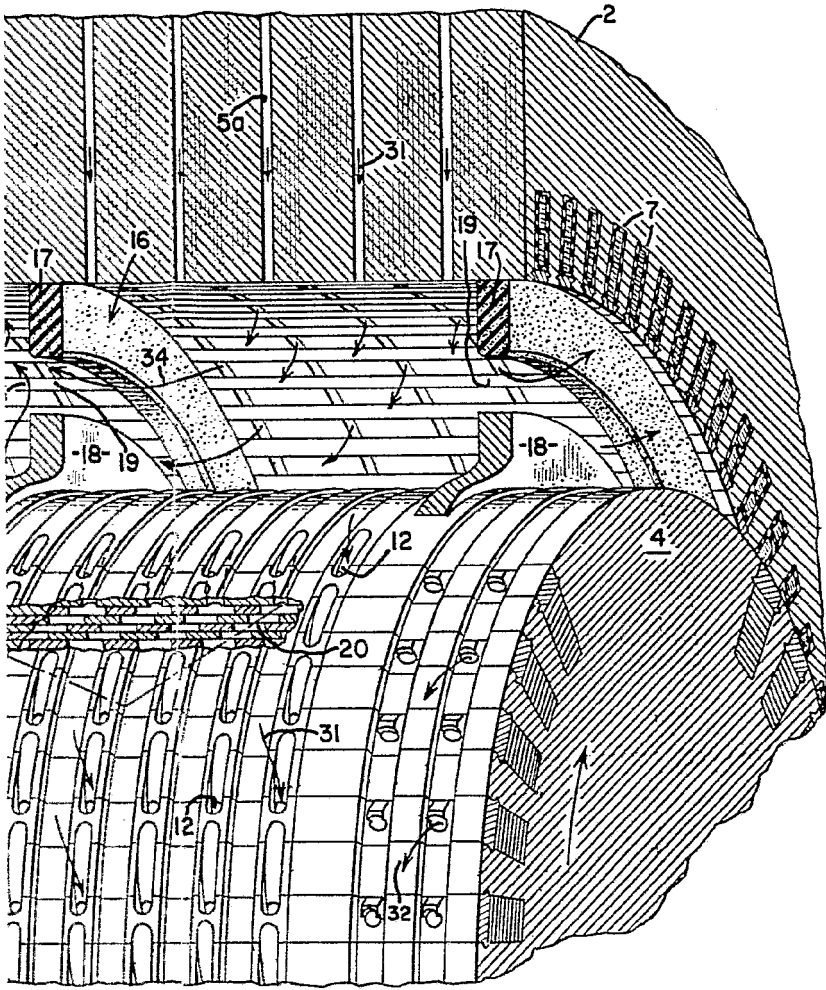


FIG. 3



ESCALA VARIABLE.



MADRID,
P.A.,