

MP/.

331289

10210



# memoria descriptiva

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

CLASE DE REGISTRO

una Patente de Invención, por veinte años en España,

NOMBRE Y NACIONALIDAD DEL SOLICITANTE

General Electric Company  
(sociedad norteamericana)

RESIDENCIA Y DOMICILIO

New York, N.Y. 10016 (USA)  
159 Madison Avenue

OBJETO

"DISPOSICION DE FUENTE DE EXCITACION PARA UNA MAQUINA  
DINAMOELECTRICA SINCRONA".

-----

INVENTOR:

Karl Franz Drexler, de nacionalidad alemana.

-----

PRIORIDAD:

Solicitud Patente USA Serial No. 689.601 del día 11 de  
Diciembre de 1967.

-----



1

En la técnica anterior se han descrito varias disposiciones para procurar una potencia de excitación de corriente continua al campo rotativo de una máquina síncrona. Una clase de tales sistemas de excitación se denomina un sistema de excitación estática del tipo auto-excitado. En este sistema, arrollamientos de transformadores estacionarios, asociados con las principales líneas de salida del generador, producen potencia de excitación de corriente alterna, que después es rectificadas y suministrada al campo rotativo.

5

10

Puede obtenerse una respuesta mejorada y una auto-regulación combinando los arrollamientos de excitación de modo que el voltaje de excitación responda, tanto a la corriente de carga de salida del generador, como al voltaje de salida principal del generador. Este último, a su vez es dependiente del flujo síncrono producido por el rotor, que es dependiente de la corriente de campo de rotor. Son ejemplos de tales sistemas de excitación estática compuesta, las patentes de Estados Unidos - 2.208.216 y 2.454.582.

15

20

Uno de los problemas asociados con los sistemas de la técnica anterior de excitación estática consiste en las necesidades de costes y espacios para los transformadores al exterior del generador, denominándose estas unidades frecuentemente como un transformador de corriente (CT) y un transformador potencial (PT). Otro inconveniente, en que los transformadores de excitación están colocados al exterior del generador para recibir energía de los conductores principales de salida, es que los arrollamientos principales del inducido, a su vez en el interior del generador, tienen que ser de un régimen mayor con el fin de su-

25

30



1

ministrar la potencia incremental adicional, requerida para excitar la máquina. Esto, a su vez, causa calentamiento adicional con problemas adicionales de refrigeración interna.

5

Todavía otro inconveniente del transformador de excitación, situado exteriormente, es su disposición entre los terminales principales de salida del generador y los terminales de entrada de bajo voltaje del transformador principal de potencia. Estas bornas de fase aislada tienen que ser de alta integridad, puesto que un defecto eléctrico en esta zona causaría gran daño.

10

Se ha sugerido que pudieran emplearse arrollamientos auxiliares de excitación internos en máquinas síncronas, bien sea en la región de la vuelta final, como en la patente francesa 1.050.847, o dispuestos en las hendiduras de arrollamiento mismas, tal como se sugiere en la patente de Estados Unidos 3.132.296. Sin embargo, las disposiciones así mostradas, han procurado potencia de excitación, que respondía solamente al flujo producido por el campo del rotor o a un armónico del mismo y no han procurado las características de composición de los transformadores de excitación estáticos, dispuestos al exterior. En otras palabras, tales disposiciones principalmente han respondido a variaciones en el voltaje de salida del generador, es decir en la función de PT de la técnica anterior.

15

20

25

Un bien conocido fenómeno en grandes máquinas síncronas es el esparcimiento o fuga de flujo, que se produce por la corriente que fluye en los arrollamientos del inducido mismo. Esto ocurre a través de las hendiduras como flujo de fuga a través de las hendiduras y también en la región de la vuelta

30



1 final. El flujo de fuga de hendidura transversal generalmente  
causa problemas, tales como corrientes circulantes debidas a  
densidad de flujo no uniforme y pérdidas de esparcimiento su-  
5 plementarias, que no dan resultados útiles y causan calentamien-  
to suplementario. El presente invento emplea el flujo de fuga  
para procurar un resultado útil.

De acuerdo con esto, un objeto del presente invento  
es procurar un sistema de excitación estático compuesto, en -  
10 que los arrollamientos para la potencia de excitación están -  
auto-contenidos dentro de la máquina síncrona auto-excitada.

Otro objeto del invento es procurar un arrollamiento  
de excitación estático compuesto, que está dispuesto en las hen-  
diduras del núcleo del estator de la máquina síncrona y que res-  
15 ponde, tanto a la corriente de campo del rotor (voltaje de sa-  
lida) como a la corriente de inducido (corriente de salida).

Otro objeto del invento es procurar un arrollamiento  
mejorado de excitación estática, teniendo una porción del arro-  
llamiento dispuesta para utilizar flujo de fuga de hendidura  
20 transversal para ayudar a desarrollar un voltaje de excitación,  
que responde a la corriente de salida del generador.

El objeto, que se considera como característica del  
invento, se señala particularmente y se reivindica especial-  
mente en la porción de conclusión de la memoria. Sin embargo,  
25 tanto respecto a la organización, como al método de puesta en  
práctica, junto con otros objetos y ventajas del invento pue-  
den comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente des-  
cripción, tomada en conexión con el dibujo adjunto, en que:

La fig. 1 es una vista esquemática simplificada de



10 DIC 1960

- 4 -

1 un generador de turbina, auto-excitado por un sistema compuesto  
de excitación estática, de acuerdo con el invento.

5 la fig. 2 es una vista seccional transversal simpli-  
ficada a través de una porción del rotor y estator del genera-  
dor, en la vecindad del entrehierro,

la fig. 3 es un circuito equivalente de fase simple  
de la porción de arrollamiento excitador mostrada en la figura  
2,

10 las figs. 4 y 5 son vistas seccionales isométrica y  
transversal respectivamente de una disposición simplificada de  
arrollamiento de excitación compuesto para cinturón de una fa-  
se.

15 La figura 6 es un diagrama de vector de los voltajes  
generados por el flujo de fuga de hendidura transversal, que  
enlaza los cinturones de fase de un generador síncrono trifási-  
co,

la fig. 7 es un diagrama de vector de voltaje de un  
arrollamiento de excitación trifásico interno,

20 las figs. 8 - 14, muestran diversas aplicaciones de  
colocación de arrollamientos de excitación en la hendidura,

la fig. 15 es una vista longitudinal de una disposi-  
ción de arrollamiento terminal para el arrollamiento de exci-  
tación y

25 la fig. 16 es una disposición alternativa de arrolla-  
miento de excitación.

La fig. 17 es una forma alternativa de disposición  
de sistema de fase de excitación.

Resumiendo, el invento se pone en práctica disponien

30

100



1 do arrollamientos de excitación compuesto dentro del generador.  
Una porción del arrollamiento se dispone para enlazar el flujo  
de fuga, producido por la corriente de inducido principal. Es-  
ta disposición puede comprender una bobina con lados de bobina  
5 radialmente espaciados, dispuestos en una hendidura. Otra por-  
ción del arrollamiento está dispuesta para enlazar el flujo ro-  
tativo del rotor síncrono. Esto puede realizarse por una o va-  
rias bobinas con lados de bobina circunferencialmente espacia-  
dos en hendiduras adyacentes. Las dos porciones de arrollamien-  
to están conectadas en serie y la energía de corriente alterna  
10 de las mismas se conduce fuera del generador, se rectifica y  
suministra a los arrollamientos del campo rotativo.

Haciendo ahora referencia a la figura 1 del dibujo,  
15 una turbina 1 mueve un generador 2 teniendo un núcleo 3 de es-  
tator estacionario y un rotor 4. Dispuesto en el núcleo del es-  
tator está un arrollamiento 5 de inducido principal suministran-  
do energía trifásica a conductores principales 6. Un arrolla-  
miento de campo 7 sobre el rotor 4, usualmente enrollado para  
20 producir dos o cuatro polos de rotor en el caso de un generador  
de turbina, se abastece de energía de excitación de corriente  
continua por vía de anillos 8 de colector abastecidos desde un  
banco rectificador 9, controlado por silicio. Se comprenderá  
por los expertos en la materia que el banco SCR puede ser con-  
25 trolado adecuadamente para regular o ajustar el voltaje de ex-  
citación.

De acuerdo con la forma preferida del invento, se su-  
ministra energía de excitación trifásica al banco 9 SCR en un  
arrollamiento 10 de excitación auxiliar, interno. Cada rama del

30



1 arrollamiento 10, conectado en forma de delta, incluye dos se-  
ries de porciones conectadas 11, 12. La porción 11 de arrolla-  
miento está dispuesta para enlazar una porción del flujo  $\bar{\alpha}_f$  de  
5 campo de rotor rotativo. La porción de arrollamiento 12 está  
dispuesta en una orientación diferente para enlazar una porción  
del flujo  $\bar{\alpha}_{cs}$  de fuga de hendidura transversal.

Haciendo ahora referencia a la figura 2 del dibujo se  
puede observar la disposición física de una sección transversal  
típica de generador en la vecindad del entrehierro. El arrolla-  
10 miento 7 de rotor, conjuntamente con el cuerpo del rotor, pro-  
duce un flujo de campo de rotor, mostrado como líneas 13, que  
giran sincronizadamente con el rotor para generar corriente al-  
terna en los arrollamientos 5 del inducido del estator princi-  
pal. La corriente en los arrollamientos 5 de inducido, a su vez,  
15 produce un flujo de fuga de hendidura transversal, indicado sim-  
bólicamente por líneas de flujo 14. El flujo de fuga de hendi-  
dura transversal no es uniforme, es decir que aumenta en inten-  
sidad desde el fondo de la barra de fondo hasta la cima de la  
barra superior, como es bien conocido en la técnica.

20 De acuerdo con la forma más simple del invento, la  
porción de arrollamiento 11 tiene lados de bobina 11a, 11b, -  
que están circunferencialmente espaciados entre sí en el esta-  
tor, por ejemplo, estando en el fondo de hendiduras adyacentes.  
La bobina 11 está enlazada por el flujo variable con el tiempo,  
25 producido por el campo del rotor en el diente entre los lados  
de bobina 11a, y 11b.

La porción de arrollamiento 12 tiene lados de bobina  
12a, 12b, dispuestos para enlazar el flujo de fuga de hendidu-  
30



1 ra transversal a causa de estar radialmente espaciados entre  
sí, mostrándose estos mediante disposición por encima y por de-  
bajo de los lados 5 de bobina del arrollamiento principal, en  
5 una hendidura única. Como se discutirá posteriormente, usual-  
mente demostrará ser ventajoso desde un punto de vista del di-  
seño, el tener varias bobinas componiendo una porción de arro-  
llamiento 12 en un número de hendiduras adyacentes, conectadas  
a una bobina simple, que constituye la porción de arrollamien-  
to 11, aunque esto puede variar considerablemente con el dise-  
10 ño de la máquina síncrona.

La fig. 3 ilustra un circuito equivalente de fase sim-  
ple. Las porciones de arrollamiento 11, 12, están conectadas en  
serie, como se ilustra, mostrándose esquemáticamente su resis-  
tencia combinada y de reactancia en 15 y 16 respectivamente.  
15 Un voltaje  $E_{CT}$  es inducido por la corriente de salida princi-  
pal del generador, que fluye a través de un arrollamiento 17  
primario, equivalente o hipotético, representando el enlace -  
del flujo de fuga de hendidura transversal con el arrollamien-  
to 12. Por lo tanto, el transformador equivalente es análogo al  
20 transformador externo CT exterior o transformador de corriente  
de la técnica anterior previamente conocida.

Similarmente una corriente de campo de rotor fluye a  
través de un arrollamiento primario 18 hipotético, que es re-  
presentativo del flujo de rotor síncrono, que atraviesa los -  
25 dientes de estator entre dos hendiduras adyacentes. Este trans-  
formador equivalente produce un componente  $E_{PT}$  de voltaje, así  
denominado porque su función es la misma que el transformador  
externo PT o transformador potencial anteriormente conocido.



1 Los dos voltajes se suman para producir  $E_{CPT}$  que es el voltaje  
compositor o auto-regulador de excitación, equivalente al obte-  
nido en la técnica anterior con sistemas estáticos de excita-  
ción externa.

5 La figura 4 es una vista isométrica de un número de  
hendiduras de estator adyacentes, pero omitiendo los arrollamien-  
tos de inducido principal. Se observa que el arrollamiento de  
excitación 10, en la práctica efectiva, puede comprender varias  
10 bobinas separadas, que se extienden sobre un grupo de hendidu-  
ras y se conectan por alambres de cierre 19 en los extremos de  
las hendiduras. El arrollamiento 12 después se conecta en serie  
por el alambre de cierre 20 al arrollamiento 11, que es una bo-  
bina simple, situada en el fondo de dos hendiduras adyacentes.

15 La fig. 5 muestra una sección transversal de la fig.  
4 con lados de bobina del arrollamiento principal 5 en su lu-  
gar. Aquí se observa que, en una máquina trifásica, las tres fa-  
ses A, B y C dan por resultado cinturones de fase superpuestos.  
El diagrama de vector de la figura 6 ilustra, que la fuerza -  
20 electromagnética, generada debido al flujo de hendidura trans-  
versal, en las hendiduras conteniendo los lados de bobina de fa-  
se A y B es de una fase y magnitud diferentes de las hendiduras  
conteniendo dos de los lados de bobina de la fase A. Por lo tan-  
to, deberá tenerse la debida consideración en la colocación del  
25 arrollamiento de excitación 10.

La fig. 7 es un diagrama de vector de voltaje mostran-  
do los voltajes generados en un arrollamiento de excitación tri-  
fásico, que consiste en tres arrollamientos, tal como el ilus-  
trado en la figura 4, conectado en forma de delta, como se mues-



1 tra en la figura 1. El vector A representa el voltaje generado,  
debido al flujo de hendidura transversal en la hendidura 21 de  
la figura 5. El vector AB representa el voltaje generado, debi-  
do al flujo de hendidura transversal en las hendiduras 22 de  
5 la fig. 5. Combinados vectorialmente estos producen el vector  
de voltaje  $E_{CT(A)}$  que es un voltaje, que responde a la corrien-  
te de inducido.

El vector  $E_{PT(A)}$  es el voltaje generado por la por-  
ción de arrollamiento 11 en las hendiduras 23 de la figura 5.  
10 Este voltaje responde a la corriente o flujo de campo de rotor,  
y cuando se suma vectorialmente al vector  $E_{CT(A)}$  que responde  
a la corriente según se menciona anteriormente, produce un com-  
puesto combinado y un voltaje de excitación  $E_{CPT(A)}$ , autoregu-  
lador. Un análisis similar está vigente para las fases B y C.

15 Haciendo referencia a las figuras 8 - 14 del dibujo,  
puede observarse un número de disposiciones típicas para las co-  
locaciones físicas de los arrollamientos de excitación en la  
hendidura a lo largo de los arrollamientos regulares.

20 Las disposiciones mostradas en las figs. 8 - 12 son  
principalmente interesantes respecto a la colocación de lados  
de bobina para la porción 12 de arrollamiento, que enlaza el -  
flujo de fuga de hendidura transversal. La porción de arrolla-  
miento 12, en su forma preferida, consiste en varias bobinas, te-  
niendo cada una dos lados de bobina, radialmente espaciados,  
25 a lo largo de una hendidura. Por lo tanto, se indica un número  
de variaciones en las figuras. En las figuras 8 - 14 se enten-  
derá que la parte superior o parte abierta de la hendidura es  
la porción radialmente más interior respecto al eje de la máqui



1 na, mientras que el fondo de la hendidura es radialmente la -  
porción más exterior. En la figura 8 una disposición de hendi-  
dura conocida comprende lados de bobina 5 de arrollamiento prin-  
5 cipal mantenidos en su sitio por una cuña 24 en forma de cola  
de milano en el núcleo 3 del estator. En adición, sin embargo,  
una bobina de excitación 25 separada, está colocada en la mis-  
ma hendidura. La cima o el lado de bobina 25a radialmente más  
interior está dispuesto fijamente debajo de la cuña 24. El otro  
10 lado de bobina 25b de la bobina de excitación 25 se ilustra en  
el fondo de la hendidura, debajo del arrollamiento principal  
5. Un cable de cierre 25c en el extremo de la hendidura, conec-  
ta los lados de bobina sin interferencia con el arrollamiento  
principal 5. Los cables de cierre se omiten en las restantes  
15 figuras 9 - 12 para no trastornar los dibujos.

Deberá observarse particularmente que la bobina de  
excitación 25 es una entidad separada del principal arrolla-  
miento 5 de inducido y tiene su aislamiento de tierra separado.  
Este puede ser un aislamiento más ligero que el arrollamiento  
20 principal puesto que no transporta alto voltaje. Preferentemen-  
te se trenza como se ilustra y también se traspone de una de  
las maneras anteriormente conocidas en la técnica para el uso  
en arrollamientos principales. Si se desea también puede procu-  
rarse refrigeración según uno de los esquemas conocidos para  
25 arrollamientos principales.

La figura 9 es una disposición para procurar espacio  
radial adicional entre los lados de bobina de arrollamiento de  
excitación, puesto que el voltaje generado en el arrollamiento  
de excitación es parcialmente una función del espaciamento ra-



1 dial entre porciones. Aquí la porción 26a radialmente interna  
del arrollamiento 26 está dispuesta en la cima de la cuña 24 y  
se sostiene en su lugar por una tira de hendidura 27. La tira  
27, a su vez, está asegurada a la cuña 24 por tornillos aisla-  
5 dos 28 espaciados.

La figura 10 ilustra una disposición, que no utiliza  
espacio adicional de hendidura. La porción 29b radialmente ex-  
terior, del arrollamiento de excitación 29, está dispuesta a  
lo largo del lado de la hendidura principal en una hendidura  
10 lateral suplementaria, cortada en las laminaciones. La porción  
29a radialmente interna, está dispuesta por encima de la cuña  
24 y sostenida en su sitio por una tira 30 en forma de canal,  
que se extiende a lo largo de la hendidura. La tira 30, a su  
vez, se sostiene en su lugar por anillos 31, longitudinalmente  
15 espaciados; que se extienden dentro del entrehierro.

El arrollamiento de excitación no necesita ser rec-  
tangular en sección transversal. La fig. 11 muestra una dispo-  
sición alternativa, que es especialmente útil para procurar la  
trasposición del arrollamiento de excitación. Aquí el arrolla-  
20 miento de excitación 32 está dispuesto en la forma de un cable  
aislado, con ramales trenzados. La porción 32b radialmente ex-  
terior, está situada en una escotadura en el fondo de la hendi-  
dura y la porción 32a radialmente interna está sostenida por  
el miembro 33 en forma de canal, que se extiende a lo largo de  
25 la hendidura y del anillo 31, como anteriormente.

Puesto que puede ser ventajoso el poder desmontar el  
arrollamiento de excitación sin trastornar el arrollamiento -  
principal 5, la fig. 12 ilustra un arrollamiento de excitación

30



1 34 teniendo una porción 34b radialmente exterior, que va por  
debajo de la cuña 24 y una porción 34a, radialmente interna, -  
sostenida por el canal longitudinal 35 y el anillo 31, como an-  
teriormente. Una espiga colocadora procura la alineación.

5 Las disposiciones mostradas en las figs. 13 y 14, son  
de interés respecto a la porción de arrollamiento 11, que enla-  
za el flujo de rotor principal.

10 Haciendo referencia a la figura 13, los lados 5 de  
bobina principal se ilustran para dos hendiduras adyacentes,  
mantenidas en su sitio por cuñas 24. El arrollamiento 47 de ex-  
citación es un arrollamiento separado trenzado, aislado, con -  
dos lados de bobina 47a, 47b dispuestos en el fondo de dos hen-  
diduras adyacentes por debajo de los lados de bobina 5 y conec-  
15 tados por un adecuado cable de cierre 47c fuera de la hendidu-  
ra.

20 La figura 14 es una disposición similar, que permite  
el acceso del arrollamiento de excitación sin desmontar los -  
arrollamientos principales 5. Aquí la bobina de excitación 48  
incluye lados de bobina 48a, 48b, conectados por el cable de  
cierre 48c. Los lados de bobina se mantienen en su sitio por  
una disposición similar a la figura 10, usando tiras de canal  
30 y anillos 31.

25 La fig. 15 muestra una disposición típica de arrolla-  
miento terminal para el arrollamiento de excitación. Los arro-  
llamientos 5 de inducido principal se observan emergiendo de  
hendiduras en el núcleo 3 del estator. Un lado 12a de bobina  
de arrollamiento de excitación, situado en la cima de la hendi-  
30 dura, está conectado, por medio de un cable de cierre 37, al-

10 DIC 1968

- 13 -

1 rededor de los arrollamientos principales 5, a un miembro con-  
ductor 38. El conductor aislado 38 está soportado por la brida  
39 terminal del generador por medio de soportes aislados 10 y  
5 un escudo 41 de flujo, de metal. El conductor 38, junto con con-  
ductores similares de otros arrollamientos de excitación, están  
apropiadamente conectados a bornas (no mostradas) que después  
se conectan al banco rectificador externo, fuera de la carcasa  
del generador. Estos requieren las usuales empaquetaduras con  
10 el fin de conducirse fuera de la carcasa llena de gas, común a  
los grandes generadores.

Aunque se considera que la forma más satisfactoria del  
presente invento incluirá por lo menos un par de lados de bobina,  
15 circunferencialmente desplazados, para la porción de arro-  
llamiento 11 y por lo menos un par de lados de bobina, radial-  
mente espaciados, para la porción 12 de arrollamiento y usual-  
mente varios pares de esta última, deberá señalarse que se en-  
cuentra dentro del alcance del presente invento, en su forma  
más general, el generar un voltaje de excitación compuesto, só-  
20 lo con una única bobina. Tal disposición se ilustra en la figu-  
ra 16, en que un lado de bobina 45 está situado en la cima de  
una hendidura y conectado al otro lado de bobina, que está dis-  
puesto para situarse en el fondo de una hendidura adyacente. Por  
lo tanto, resultará aparente que los lados de bobina 45, 46 ge-  
25 nerarán un voltaje compuesto, que es influido no solo por el -  
flujo de campo del rotor a causa de su espaciamiento circunfe-  
rencial, sino también por el flujo de fuga de hendidura trans-  
versal a causa de su espaciamiento radial.

La fig. 17 ilustra una conexión alternativa de conduc

30



1 tores de excitación de tres fases, que pueden ser adecuados pa-  
ra algunas aplicaciones. Aquí, las porciones 11 de arrollamien-  
to, que responden a corriente de campo de rotor, y las porcio-  
nes 12 de arrollamiento, que responde a corriente de inducido,  
5 están conectadas en serie, como cada una de las ramas de un -  
arrollamiento de excitación, conectado en Y. Un banco regula-  
dor 43 SCR está interpuesto entre el arrollamiento 42 y un ban-  
co rectificador 44 de diodo exterior, para procurar los ajustes  
de regulación y la regulación de precisión por medios conocidos  
10 a los expertos en la materia.

El funcionamiento del invento puede verse mejor con  
referencia a la figura 2. En cuanto a la porción de arrollamien-  
to 11, se observará que los lados de bobina 11a, 11b enlazan -  
la parte de las líneas 13 de flujo de campo de rotor principal  
15 que pasa a través del diente de estator entre ellas. Este flu-  
jo variable con el tiempo, es dependiente de la corriente de  
campo de rotor y por ello el voltaje generado en la porción de  
arrollamiento 11 corresponderá al principal voltaje de salida  
de generador principal, que también es dependiente de la corrien-  
te de campo de rotor.  
20

Haciendo referencia a la porción de arrollamiento 12,  
los lados 12a y 12b enlazan las líneas 14 de flujo de fuga de  
hendidura transversal. Este campo de flujo es variable con el  
tiempo también en una manera sinusoidal, puesto que depende de  
25 la corriente de inducido en el arrollamiento primario 5. Por  
lo tanto, se induce una fuerza electromotriz en la porción de  
arrollamiento 12, que responde a la corriente de inducido.

Desde un punto de vista general de sistemas, el fun-  
30



1 cionamiento del arrollamiento de excitación mejorado, según el  
invento, bajo carga de generador variable, es esencialmente el  
mismo que los sistemas de excitación estáticos compuestos, an-  
5 teriormente conocidos, porque tiene características inherentes  
de respuesta rápida y de auto-regulación. Esto se debe natural-  
mente a la previsión de dos porciones separadas 11, 12, de arro-  
llamiento, una de las cuales responde a variaciones en el vol-  
taje de salida del generador, es decir a la corriente de campo  
de motor, y la otra de las cuales responde a variaciones en la  
10 corriente de salida de generador. Las características generales  
del sistema de excitación del arrollamiento de excitación está-  
tica mejorado según el invento no son complicadas, por lo tan-  
to, puesto que serán familiares a los que conocen los sistemas  
anteriores, que tienen arrollamientos externos PT y CT o trans-  
15 formadores asociados con los conductores principales. Sin embar-  
go, el presente invento no requiere transformadores externos,  
que consumen espacio y son costosos, puesto que la energía de  
excitación es generada por medio de arrollamientos internos su-  
plementarios por enlace directo con el flujo principal de cam-  
20 po y por enlace directo con el flujo de fuga de corriente de  
inducido.

Además de la eliminación de los transformadores en  
los conocidos sistemas estáticos de excitación, el invento, na-  
25 turalmente tiene todas las ventajas de los sistemas estáticos  
en general, porque no requiere ningún excitador rotativo suple-  
mentario, que esté expuesto a fallo mecánico.

Aunque ambas porciones de arrollamiento 11, 12 hayan  
sido mostradas en la ejecución preferida, como dispuestas en  
30

10 DIC. 1938

- 16 -

1 hendiduras de estator o a lo largo de las mismas, son posibles  
otras disposiciones. Dependiendo de la disposición de arrolla-  
mientos de inducido en las vueltas finales, el flujo de fuga,  
5 producido en corriente de inducido, en la región de vuelta fi-  
nal, podría emplearse para activar una porción de arrollamien-  
to, dispuesta adecuadamente, similar a la porción de arrolla-  
miento 12.

10 Similarmente, la porción de arrollamiento 11, que en-  
laza el principal flujo de rotor, podría disponerse en el en-  
trehierro entre las hendiduras. También podría disponerse ex-  
ternamente respecto al generador, como un transformador (PT) .  
que responde al voltaje y conectado a una porción 12, situada  
en hendidura, enlazada con el flujo de fuga de hendidura trans-  
15 versal, como anteriormente.

Se le puede ocurrir a otros con experiencia ordinaria  
en la técnica, el introducir modificaciones en este invento, -  
que permanecerán dentro del concepto y alcance del mismo y no  
constituirán desviación del mismo. De acuerdo con esto, se en-  
20 tiende que el invento no está limitado a los detalles, median-  
te los que ha sido descrito, sino que comprenderá todo lo que  
esté dentro del alcance de las siguientes reivindicaciones.

N O T A

=====

25 La presente patente de invención, comprende las si-  
guientes reivindicaciones:

1.- Disposición de fuente de excitación para una má-  
quina dinamoeléctrica síncrona, del tipo que tiene un arrolla-

30



1 miento de inducido principal, dispuesto en un núcleo hendido  
estacionario y teniendo un arrollamiento de campo rotativo, ca-  
racterizada por comprender una primera porción de arrollamien-  
to estacionario, dispuesta dentro de la máquina dinamoeléc-  
5 ca para enlazar una porción del flujo síncrono, producido por  
el arrollamiento de campo rotativo, y una segunda porción de  
arrollamiento estacionario, dispuesta en la máquina dinamoeléc-  
trica para enlazar una porción del flujo de fuga, producido -  
10 por corriente en el arrollamiento de inducido principal, estan-  
do conectadas entre sí dichas porciones primera y segunda de  
arrollamiento para procurar una fuente compuesta de excitación  
estática.

15 2.- Disposición según la reivindicación 1, caracte-  
rizada porque dicha primera porción de arrollamiento comprende  
una bobina, teniendo lados de bobina, dispuestos en hendiduras  
circunferencialmente espaciadas.

20 3.- Disposición según la reivindicación 1, caracte-  
rizada porque dicha segunda porción de arrollamiento comprende  
una bobina, teniendo lados de bobina radialmente espaciados,  
dispuestos en una hendidura común de estator.

25 4.- Disposición según la reivindicación 1, caracte-  
rizada porque dicha primera porción de arrollamiento incluye la-  
dos de bobina dispuestos en hendiduras adyacentes, circunferen-  
cialmente espaciadas y porque dicha segunda porción de arrolla-  
miento incluye una pluralidad de bobinas, teniendo cada una -  
lados de bobina radialmente espaciados, dispuestos en una hen-  
didura común, estando dichas primera y segunda porciones de -  
arrollamiento y dichas bobinas conectadas entre sí en serie -

10 DIC 1936



- 18 -

1 por cables de cierre en los extremos del núcleo del estator.

5 5.- Disposición según las reivindicaciones precedentes, de una fuente de excitación para una máquina dinamoelétrica síncrona del tipo que tiene un arrollamiento principal  
5 de inducido, dispuesto en un núcleo hendido estacionario y teniendo un arrollamiento de campo rotativo, caracterizada por comprender una porción de arrollamiento de excitación, que comprende una bobina teniendo lados de bobina dispuestos en una  
10 hendidura común a lo largo de parte de dicho arrollamiento de armadura principal y dispuestos para enlazar el flujo de fuga de hendidura transversal, producido por dicho arrollamiento principal.

15 6.- Disposición según la reivindicación 5, caracterizada porque dichos lados de bobina están dispuestos en la cima y en el fondo de la hendidura con el arrollamiento principal dispuesto entre ellos.

20 7.- Disposición según la reivindicación 5, caracterizada porque dichos lados de bobina están ambos dispuestos en la cima de la hendidura por encima del arrollamiento principal y radialmente separados por medio de cuña, dispuesto también para sujetar en su sitio el arrollamiento principal.

25 8.- Disposición, según las reivindicaciones precedentes, de una fuente de excitación para una máquina dinamoeléctrica síncrona, del tipo que tiene un arrollamiento principal de inducido, dispuesto en un núcleo hendido estacionario y teniendo un arrollamiento de campo rotativo, caracterizada por comprender un arrollamiento, dispuesto en dichas hendiduras de núcleo y teniendo lados de bobina orientados para enlazar una por

30



1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

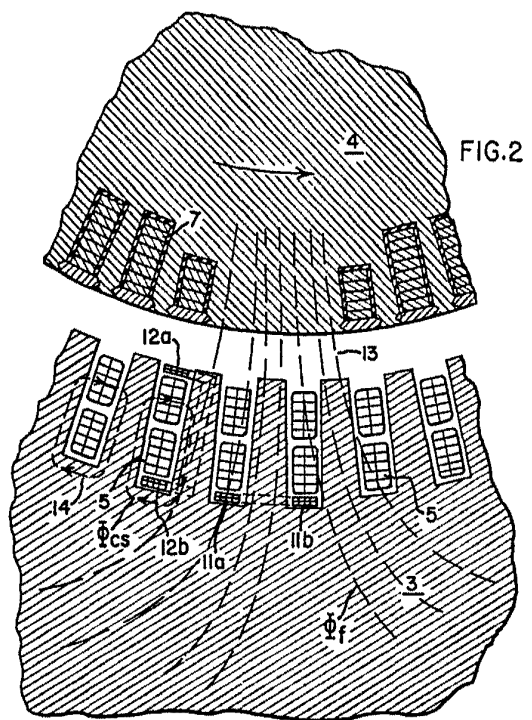
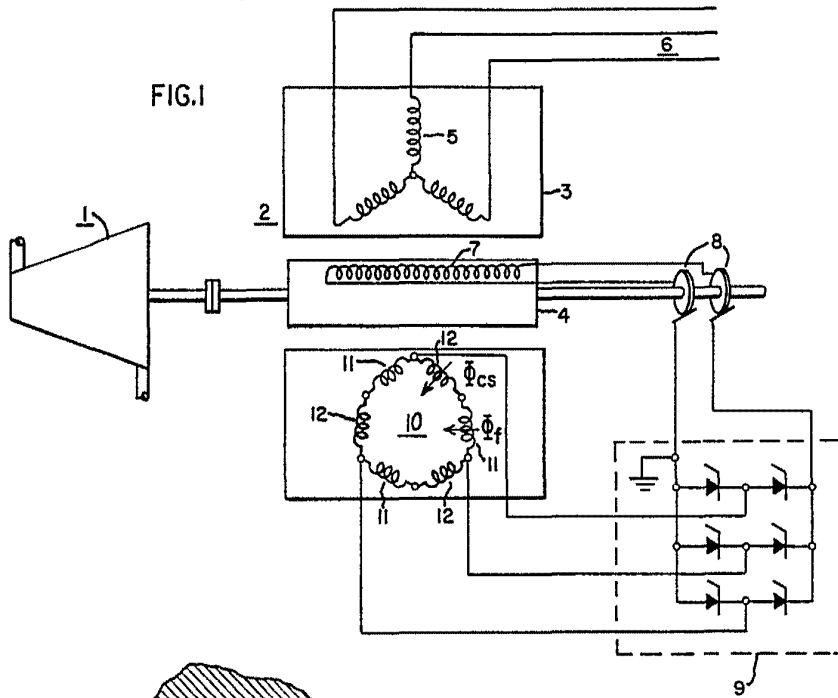
ción del flujo de fuga, producido por la corriente en el arrollamiento de inducido principal y también para enlazar una porción del flujo sincrónico, producido por el arrollamiento de campo rotativo por lo que se induce en dicho arrollamiento fuerza electromotriz de aire, que responde, tanto a la corriente de campo, como a la corriente de inducido.

9.- Disposición de fuente de excitación para una máquina dinamoeléctrica sincrónica.

Según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompaña.

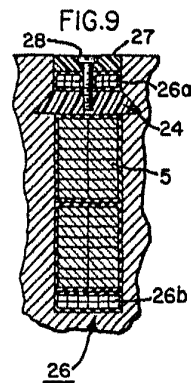
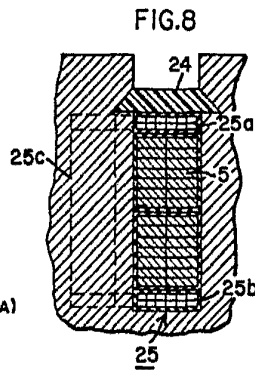
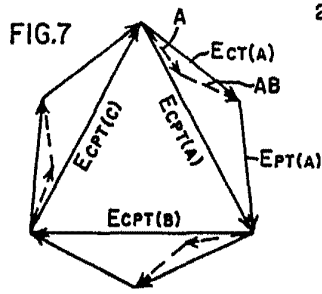
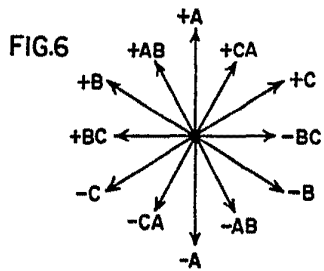
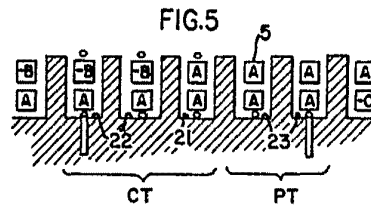
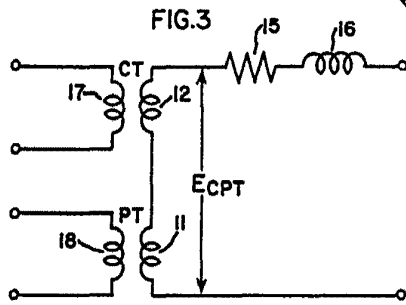
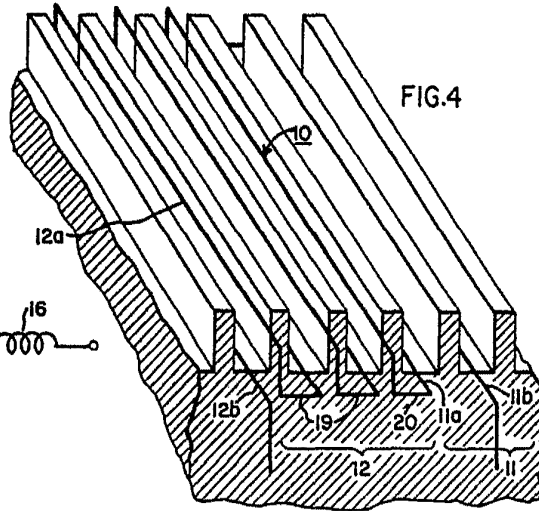
Consta dicha memoria de diecinueve hojas foliadas y escritas a máquina por una sóla de sus caras.

Madrid, 10 Oct. 1968  
CARLOS ROED  
P.P.



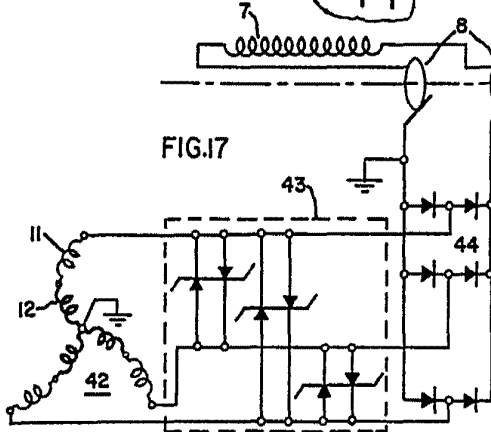
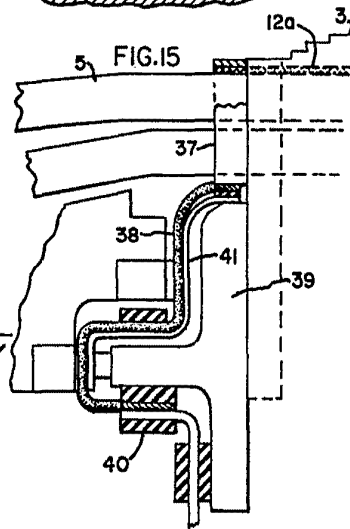
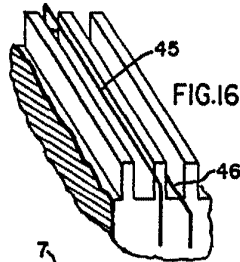
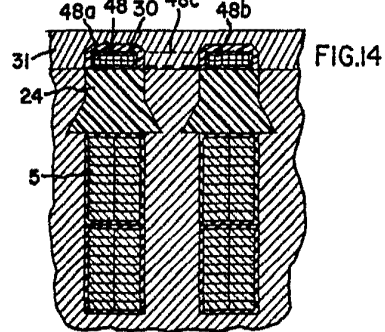
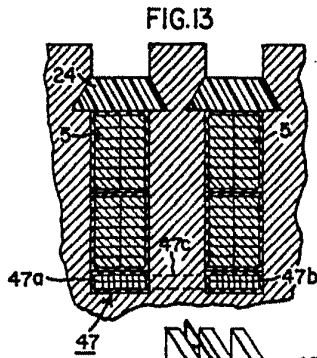
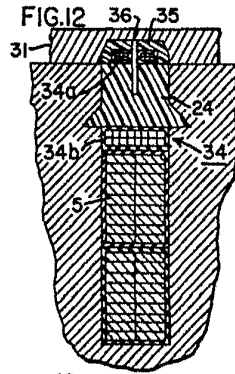
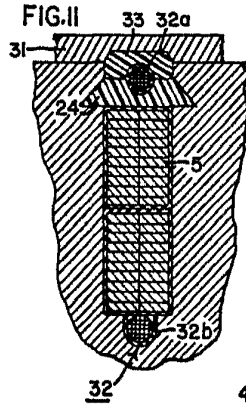
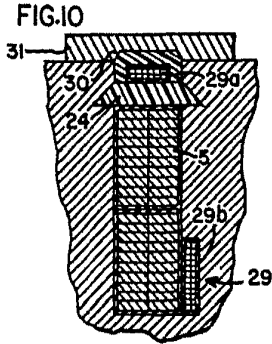
**ESCALA VARIABLE**

CARLOS ROEB  
P. P.



EGGAL VARIABLE  
 CARLOS ROEB  
 P. P.  
*[Signature]*

10 JUL 1968  
612 61



FOR THE  
 INVENTOR  
 WILLIAM ROEB  
 P.P.  
*[Signature]*