



194618

194618

M E M O R I A   D E S C R I P T I V A  
D E

UNA PATENTE DE INTRODUCCION, POR DIEZ AÑOS EN ESPAÑA, A  
FAVOR DE THE MACFARLANE ENGINEERING COMPANY LIMITED Y  
SEÑORES JAMES WRIGHT MACFARLANE y WILLIAM IAN MACFARLANE,  
TODOS DE NACIONALIDAD BRITANICA, RESIDENTES EN Netherlee  
Road, Cathcart, Glasgow, S.4. ESCOCIA, (Gran Bretaña).

s o b r e :

"PERFECCIONAMIENTOS EN LOS GENERADORES ELECTRICOS"

-----oO-----

La presente patente hace referencia a los generadores eléctricos especialmente en aquellos casos en que se desea producir una fuerza considerable de control a partir de pequeños desequilibrios en el sistema que ha de ser controlado. Ejemplos del uso de tales generadores pueden ser : un excitador que actúa rápidamente, para un generador o motor, proporcionando una inmediata y fuerte inyección de fuerza rectificadora en el arrollamiento inductor de la máquina principal cuando es accionada por un cambio  
5 -  
relativamente pequeño de voltaje o corriente en el circuito  
10 -

194618



principal; un generador de voltaje constante y variable velocidad; un generador que proporciona una corriente constante con voltaje variable; un generador (que) para el descenso de tensión capaz de adaptarse para dar diversos tipos de

5 - descenso. El generador objeto del presente invento puede emplearse para los siguientes usos y aún para otros muchos con solo realizar ciertas modificaciones en el arrollamiento inductor: (derivación; series; excitación separada; combinación de éstas u otras combinaciones que se describen en

10 - esta memoria) o por variantes en la longitud radial y forma de los orificios o salidas de aire bajo las diversas proyecciones polares incluyendo orificios en forma cónica; o bien por variantes en el grado de saturación magnética en estas proyecciones polares,

15 - El generador objeto de la presente patente comprende una modificación de la conmutatriz giratoria descrita en la solicitud de patente británica nº 308.041 de James Colquhoun Macfarlane y William Allan Macfarlane. En dicha solicitud se describía una forma de conmutatriz giratoria

20 - eléctrica, adecuada para transformar un suministro de corriente continua con voltaje constante y corriente variable, en un suministro de corriente continua y voltaje variable, y viceversa. En esta conmutatriz, la magnetización de los campos de la conmutatriz se obtenía utilizando la reacción

25 - del inducido de modo tal que la reacción del inducido de magnetización transversal debido a la corriente de un circuito que pasa al inducido, los polos inductores o de campo produciendo voltaje en el otro circuito y viceversa. La conmutatriz comprendía la combinación de un inducido, una

30 - estructura de campo o inductriz del tipo usual, con dos pares,



al menos, de polos principales que producian, como mínimo, dos ejes de conmutación; dos pares de escobillas una en cada eje de conmutación, un arrollamiento del inducido de tan corto paso que los conductores de la bobina, actualmente en  
5 - conmutación, tenían tal posición en el momento de conmutarse que no cortaban el paso de cualquiera de los polos principales; el inducido y la estructura inductriz son relativamente giratorios y dispuestos de tal forma que la fuerza electromotriz en el circuito conmutado o secundario de suministro se  
10 - proporcionaba por la reacción del inducido debida al suministro primario y la excitación para los polos produciendo una fuerza electromotriz posterior en el circuito primario se proporcionaba por la reacción del inducido debida al suministro transformado.

15 - Uno de los fines perseguidos por la presente patente es el de compensar la reacción del inducido en el eje primario (llamado en lo sucesivo, eje de control) y procurar la reacción del inducido necesaria para magnetizar los polos en el eje secundario (llamado en lo sucesivo, eje principal)  
20 - por la puesta en corto-circuito de las escobillas del colector en el eje de control.

Otro de los fines de la presente patente es disponer un generador en el cual la reacción del inducido, debida al suministro secundario, en el eje de control, se ve  
25 - compensada por medio de unos arrollamientos, apropiadamente distribuidos en el sistema inductor o de campo, de modo que el efecto de cualquier paso al campo del eje de control no se vea obstaculizado por la reacción del inducido en este eje.

30 - Otro objeto de la patente es el de obtener el máximo efecto de cualquier paso al eje de control poniendo en



194618

corta-circuito las escobillas correspondientes a la serie de polos del eje de control estableciendo así la mínima resistencia al paso de la corriente al inducido que tiende a magnetizar los polos.

5 - Otro de los fines de la patente es el de llenar las condiciones necesarias a la conmutación, acortando la distancia o paso del arrollamiento del inducido aproximadamente a unos 90 grados eléctricos, es decir a unos 90° actuales para un generador normal bipolar.

10 - La presente patente consiste principalmente en un generador de dinamo eléctrica con polos principales sobre un eje principal y polos de control sobre un eje de control transversal, comprendiendo un inducido con conductores formados como arrollamiento de corto paso; escobillas del  
15 - colector del polo principal conectadas al circuito de carga, escobillas de colector del polo de control, conectadas entre sí mediante una corredera de puesta en corto-circuito y unos arrollamientos inductores de compensación distribuidos sobre los polos principales; estos arrollamientos se  
20 - extienden desde el polo principal al otro principal a fin de separar los conductores del inducido bajo los polos principales equilibrando así la fuerza electromotriz transversal, debida a los conductores del inducido anteriormente mencionados impidiendo cualquier interferencia de la fuer-  
25 - za motriz transversal (M.M.F.) con la acción de los indicados polos de control.

El término "arrollamiento de espacio reducido o corto" aquí empleado quiere significar un arrollamiento aproximadamente la mitad que el normal, es decir un arrollamiento con un espacio o abertura de unos 90 grados eléc-

30 -

194618



tricos; distinguiéndose este arrollamiento del normal en que este tiene un espacio o abertura de unos 180 grados eléctricos.

En virtud de nuestro arrollamiento de espacio reducido, el estator puede tener la construcción normal bipolar, los pequeños pasos de control son mínimos con respecto a la saturación del núcleo del estator. Se obtiene una mayor velocidad por la reducida reactancia de escape (debida a las conexiones terminales) del inducido.

Nuestro generador puede llevar igualmente unos arrollamientos inductores adicionales de compensación conectados con el dispositivo de puesta en corto-circuito y distribuidos sobre los polos de control para equilibrar el escape de la fuerza motriz (M.M.F.) de los conductores del inducido bajo los polos de control que tienden a producir a través de los polos de control un flujo de escape que podría interferirse con la acción de los polos de control.

Nuestro generador puede llevar unos polos intermedios situados entre los ejes principal y de control, cada uno de ellos provisto de dos bobinas conmutatrices, una de ellas conectada al circuito de carga del generador y la otra conectada en serie con los arrollamientos inductores de compensación adicionales en el dispositivo de puesta en corto-circuito.

Nuestro generador puede llevar un circuito de control y dos series de arrollamiento inductores conectados en serie a dicho circuito de control, una de estas series de arrollamiento de inductores va arrollada sobre las partes magnéticamente saturadas de los polos de control, en tanto que la otra serie de arrollamientos lo está sobre las partes no saturadas magnéticamente de los polos de control; ambas



194618

series de arrollamientos inductores sirven para controlar el  
circuito de carga.

Nuestro generador puede tener un circuito de control con dos series de arrollamientos inductores, como los anteriormente mencionados, estando arrollada una bobina de cada una de estas series sobre cada polo de control; y una resistencia no lineal conectada en paralelo con una de las indicadas series de arrollamientos a fin de desviar la corriente de las mismas que tal desviación atmente al aumentar el voltaje en el circuito de control; las series de arrollamientos inductores y la resistencia cooperan a fin de controlar el circuito de carga.

Como la serie de polos del eje de control y como la del eje principal (llamados polos de control y polos principales respectivamente) puede usarse una serie de polos cada uno de los cuales puede estar constituido por una pluralidad de polos parciales arrollados debidamente. Puede obtenerse la neutralización de la fuerza motriz transversal del inducido (M.M.F.) compensando los arrollamientos conectados en serie con el circuito de producción del generador los cuales se extienden entre los polos principales de 180 grados eléctricos, de modo que cada bobina de dichos arrollamientos abarque los polos parciales que pertenecen a ambos polos principales.

En un generador de acuerdo con la presente patente que no tenga polos intermedios, pueden disponerse de tal forma los arrollamientos de compensación que la fuerza motriz (M.M.F.) de los mismos equilibre por completo la fuerza motriz de aquella parte del arrollamiento del inducido que lleva la corriente de carga neutralizando el inductor transversal que, de otro modo, obstaculizaría la acción de los polos



194618

de control.

5 - En un generador de acuerdo con la presente patente que no lleve polos intermedios, especialmente uno situado entre los dos polos principales y de control, pueden disponerse unos arrollamientos inductores auxiliares incorporados al dispositivo de puesta en corto-circuito de las escobillas correspondientes a los polos de control y arrollados alrededor de un polo intermedio y extendiéndose de modo que abarque el polo intermedio y el polo parcial de control adyacente.

10 • Se describen a continuación las características y aplicaciones de los generadores objeto de la presente patente, con referencia a los dibujos que se acompañan y en los cuales:

15 - La figura 1ª, representa el diagrama de un inducido del generador eléctrico indicado a fin de facilitar la descripción de las construcciones a que ulteriormente se alude y con relación a otros números de los dibujos; la figura 2ª, es una representación gráfica de las reacciones del inducido, especialmente la fuerza motriz (M.M.F.) de los conductores del 20 - inducido mostrados en la figura 1ª.

Las figuras 3ª, 4ª y 5ª, muestran las representaciones gráficas correspondientes a la figura 2ª, pero ilustran sobre la influencia debida a la introducción de los arrollamientos de compensación y conmutación.

25 - La figura 6ª es un diagrama de inducido e inductor de un generador eléctrico con arrollamientos inductores de acuerdo con el presente invento, habiéndose omitido algunas partes de los arrollamientos inductores de control necesarios para mayor claridad de exposición.

La figura 7ª, muestra una vista de un generador de



# 194618

acuerdo con la figura 6ª pero que muestra únicamente los arrollamientos de control parcialmente indicados en la figura 6ª; la figura 8ª es una representación gráfica de los flujos producidos por dichos arrollamientos.

5 - Las figuras 9ª y 10ª, son unas vistas correspondientes a las figuras 7ª y 8ª, pero ilustrando sobre una variante de los polos de control y arrollamientos; la figura 9ª muestra una curva característica de una resistencia no lineal incorporada al aparato de acuerdo con la figura 9ª.

10 - La figura 11ª, es una sección axial ilustrativa de otra forma modificada de los polos de control y arrollamientos.

Las figuras 12ª, 13ª, 14ª y 15ª, respectivamente ilustran sobre diferentes usos a que puede aplicarse el generador  
15 - de acuerdo con las figuras 6ª y 7ª ó 9ª ú 11ª.

La figura 16ª, muestra una representación gráfica de voltaje en relación a la corriente del generador de acuerdo con la figura 15ª.

Con referencia a la figura 1ª, el inducido (1), in-  
20 - dicado en la misma tiene un conmutador (2), y va dentro de una carcasa del estator, incluyendo un par de polos de control (3,3), y un par de polos principales (4,4). Los polos de control van dispuestos en el eje de control (C-C) del generador y los polos principales sobre su eje principal (M-M). Los po-  
25 - los de control norte y sur y los polos principales también Norte y Sur van indicados respectivamente con las palabras (N y S) respectivamente. Los conductores del inducido portadores de la corriente comprenden dos bandas (6) y (7) bajo los polos principales y de control respectivamente; cada conduc-  
30 - tor (6), va conectado por detrás a un conductor (7). Las cone-



# 194618

xiones frontales la de los conductores (6 y 7 ) con el conmutador muestran el reducido espacio o abertura del respectivo arrollamiento. Las escobillas del conmutador en el eje principal y en el de control van indicadas por las letras (x1),  
5 - (x2),(y1),(y2) respectivamente. Un dispositivo de corta-circuito (8) va indicado en el diagrama abarcando por encima directamente las escobillas de control (y1) - (y2). La banda o circuito de producción principal (13), va indicada en el diagrama como conectada directamente con las escobillas principales  
10 - (x1) - (x2).

Las condiciones representadas son tales que con unos polos de control débilmente magnetizados (3), se produce una fuerza electromotriz (E.M.F.) en los conductores del inducido(7 y 6<sup>1</sup>) bajo los polos de control y como consecuencia de ello un pequeño voltaje a través de las escobillas de los ejes de control (y1-y2).  
15 -

Como estas escobillas son puestas en corto-circuito por el dispositivo (8), una corriente considerable pasará al inducido entre las escobillas (y1-y2) que hace que los conductores (7 y 6<sup>1</sup>) lleven corrientes intensas, y por ello también, haciendo que los conductores (6 y 7<sup>1</sup>), bajo los polos principales lleven igualmente corrientes intensas puesto que estos conductores están conectados en serie con los conductores (7 y 6<sup>1</sup>).  
20 -

El efecto de la corriente intensa en los conductores (7 y 6<sup>1</sup>) es el de producir una reacción del inducido que magnetice los polos principales (4), pero las fuerzas electromotrices (E.M.Fs.) producidas en los conductores (7<sup>1</sup> y 6) bajo los polos principales por esta reacción del inducido y las  
25 -  
30 - fuerzas electromotrices en los conductores (7 y 6<sup>1</sup>) ya mencio-

194618



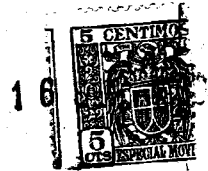
nados se atraen mutuamente en el caso de los conductores ( 6 y 7), y se repelen mutuamente en el caso de los conductores (7<sup>1</sup> y 6<sup>1</sup>). En el caso particular indicado, las fuerzas electromotrices de los conductores (6<sup>1</sup> y 7<sup>1</sup>), se anulan o neutralizan mutuamente no dejando corriente alguna en aquellos arrollamientos, en tanto que la corriente en los conductores (6 y 7) se ha dado para proporcionar un aumento de corrientes. La fuerte inducción o campo producida por el flujo en los polos principales (4), produce un voltaje elevado a través de las escobillas principales (x1) y (x2), pero las corrientes de los conductores (6) producen un campo o inducción que tiende a oponerse y anular los efectos del débil flujo original sobre los polos de control.

Los ejes situados entre medio de los ejes principal y de control son denotados por las letras (I<sub>1</sub>-I<sub>2</sub> y I<sub>3</sub>-I<sub>4</sub>).

Con relación a la figura 2ª correspondiente la letra (6a) indicada por la línea de puntos, representa la fuerza electromotriz de la banda de conductores (6) bajo los polos principales (4), y la letra (7a), indicada por una línea, representa la fuerza electromotriz de la banda de conductores (7) bajo los polos de control (3). Puede fácilmente apreciarse como la fuerza electromotriz de la reacción del inducido debida a la corriente de los conductores(6) supera y anula los débiles flujos de los polos de control y es natural que el efecto de anulación sea debidamente compensado.

Por supuesto que la fuerza electromotriz resultante de los efectos debidos a las bandas de conductores (6 y 7) ha de comprender un polo norte en el punto (I<sub>2</sub>) y un polo sur en el punto (I<sub>1</sub>).

Con el fin de facilitar aún más la descripción, se



194618

ha supuesto que las bandas de los conductores ( $6^1$  y  $7^1$ ) del inducido no lleven corriente alguna en el momento en que se trata y en estas condiciones la corriente de corto circuito equilibra, a través del dispositivo (8), la corriente de carga a través del circuito de carga o principal (13). Se comprenderá sin embargo que, en otro cualquier momento en que los conductores ( $6^1$  y  $7^1$ ), llevan corriente, la fuerza motriz (M.M.F.) por ranura de inducido será modificada, su valor será sustraído de una de las series de conductores (6), (7) y añadido a la otra serie. Por ejemplo, si la banda de conductores ( $6^1$ ) por bajo del polo de control (3N) lleva una corriente de la misma polaridad pero de la mitad del valor de la corriente a través de la banda adyacente de conductores (7), la fuerza motriz total (M.M.F.) que magnetiza los polos principales (4) será  $\frac{1}{2}$  veces su previo valor; la fuerza motriz opuesta a los polos de control (3) será  $\frac{1}{2}$  veces su previo valor y las corrientes de cortacircuitos y de carga en (8) y (13) respectivamente se verán igualmente alteradas.

Con relación ahora a la figura 3a, los gráficos de la misma muestran el efecto de los arrollamientos de compensación apropiados bajo las condiciones teóricamente ideales que se darían si los arrollamientos de compensación pudieran ser distribuidos sobre las caras de los polos ( y no colocados en las ranuras, como se hace en la práctica). La fina línea de puentes de la letra (13a) de la figura 3a representa la fuerza motriz debida a los arrollamientos de compensación adecuados en el circuito de carga (13), es decir una fuerza motriz contraria que neutraliza por completo u equilibra la fuerza motriz ( $6a$ ) que anularía y superaría la débil fuerza motriz de los polos de control. La línea fina del gráfico (8a) representa

194618



la fuerza motriz debida a los arrollamientos de compensación del corto circuito (8), cuya fuerza motriz, tan solo equilibra parcialmente la fuerza motriz (7a) debida a la corriente de los conductores del inducido (7). Como es natural, la corriente de los conductores (7) no debe ser del todo equilibrada porque es esta corriente la que produce la magnetización de los polos principales (4). Podrá apreciarse que las partes inclinadas del gráfico (7a) están por completo equilibradas por las correspondientes partes inclinadas del gráfico (8a); las restantes partes del gráfico (8a) tienen una forma rectangular en los polos principales.

Con referencia a la figura 4a, los gráficos en la misma indicados se corresponden con los de la figura 3a, pero están modificados a fin de demostrar el efecto de las condiciones prácticas. Como se indica en la figura 4a, los gráficos (8a) y (13a) de fuerzas motrices (M.M.Fs.) debidas a los arrollamientos de compensación tienen una formación escalonada por el hecho de que en la práctica los arrollamientos de compensación están constituidos por grupos de conductores colocados en las ranuras de las caras de los polos principal y de control. En la actualidad estos escalones no serán tan rectos como se indica debido al escape magnético a través de las bocas de las ranuras.

Las líneas inclinadas de los gráficos (6a y 7a) se verán igualmente modificadas por el hecho de que los conductores (6 y 7) están también en las ranuras y todos los gráficos serán modificados a causa del mayor escape originado por las ranuras de boca estrecha empleadas (como las descritas con referencia a las figuras 6a y 7a.) Estas modificaciones llevadas a cabo por consideraciones de orden práctico no afec-



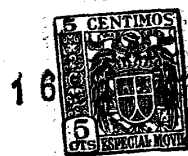
194618

tan sensiblemente el funcionamiento del generador.

Con referencia a la figura 5<sup>a</sup>, el gráfico representado en la misma por una línea continua muestra la fuerza motriz resultante tras deducción de las fuerzas motrices de compensación de la fuerza motriz total del polo principal producida por los conductores (7). La porción (M<sub>n</sub>) es la fuerza motriz en el polo principal (4N), y la porción (M<sub>s</sub>) es la fuerza motriz en el polo principal (4S); estas porciones representan así la fuerza motriz (M.M.F.) total en el eje principal (M-M) debida a los conductores del inducido (7) incluyendo el descenso de fuerza motriz debido a la reluctancia del escape de aire entre el inducido y cada polo y la saturación magnética de los dientes del inducido. Los polos principales no están magnéticamente saturados.

Las figuras 4<sup>a</sup> y 5<sup>a</sup> tienen igualmente en cuenta el efecto de los polos intermedios usados (descritos con referencia a la figura 6<sup>a</sup>). En la figura 4<sup>a</sup>, las pequeñas porciones (8b) y (13b) en la parte superior de los gráficos escalonados (8a) y (13a) representan la fuerza motriz requerida por los polos intermedios en los ejes también intermedios I<sub>3</sub> I<sub>4</sub> y I<sub>1</sub>. Las porciones (8b) representan la fuerza motriz proporcionada por los arrollamientos de los polos intermedios (descritos con referencia a la figura 6<sup>a</sup>) en el circuito corto (8). Las porciones (13b) representan la fuerza motriz establecida por los arrollamientos de los polos intermedios en el circuito de carga (13). Por consiguiente, las pequeñas porciones (8b) y (13b), en la parte inferior de los gráficos escalonados representan las fuerzas motrices requeridas por los polos intermedios en los ejes también intermedios I<sub>3</sub> I<sub>2</sub> y I<sub>4</sub>. Las porciones en I<sub>3</sub>, especialmente (8b) y (13b) se anulan entre sí

194618



y las de  $I_4$  lo hacen de modo similar. Al contrario, las porciones (13b y 8b) en  $I_1$  y  $I_2$  se refuerzan entre sí. Estos ejes  $I_1$  y  $I_2$  están en los polos Sur y Norte máximos de la fuerza motriz resultante, anteriormente mencionada con referencia a la figura 2ª. La anulación completa antes indicada se aplica tan solo en las condiciones consideradas, especialmente en el momento en que el circuito corto y las corrientes de carga son iguales.

En la figura 5ª las porciones "In" e "Is" del gráfico de puntos representan la fuerza motriz interpolar resultante.

De la anterior descripción con relación a las figuras 1ª a 5ª, se deduce fácilmente que si se toma un generador similar al ilustrado en forma diagramática por los gráficos de fuerza motriz (M.M.F.) de la figura 2ª y si se aplican a los polos principal y de control arrollamientos compensadores que tengan las características de fuerza motriz representadas por los gráficos (8a) y (13a), se pueden equilibrar fácilmente el flujo debido a la reacción del inducido en el eje de control (C-C), en tanto se equilibra solo parcialmente el flujo en el eje principal (M-M), responsable de la magnetización de los polos principales (4). De este modo cualquier flujo producido en el campo del eje de control queda liberado y puede ejercer su efecto.

Por tanto y con el fin de obtener el efecto máximo de cualquier flujo en el eje de control, las escobillas del conmutador en el eje de control están puestas en corto circuito por el dispositivo de conexión (8). Así pues, en una máquina que tenga polos intermedios, pueden aplicarse a los mismos unos arrollamientos de compensación a fin de obtener un

194618



flujo de conmutación.

En la presente memoria hemos adoptado la disposición de que cualquier flujo que pasa a través del inducido desde un polo o eje, genera un voltaje a través de las escobillas situadas en dicho eje.

En un generador de espacio normal del arrollamiento del inducido, la fuerza motriz de reacción debida a las corrientes del inducido en movimiento, sería nula, como ya es sabido, en el centro de cada polo, elevándose al máximo entre los polos situados en el eje neutral geométrico. Con nuestro arrollamiento de paso corto, la fuerza motriz (M.M.F.) se eleva a un cierto grado desde el centro de un polo, es constante en una longitud que depende del espacio en que es acortado el paso y se reduce a cero en el centro del polo próximo.

La figura 6ª, muestra una construcción de acuerdo con la presente patente de unos arrollamientos inductores de compensación interpuestos entre el dispositivo de puesta en corto circuito (8) y el circuito de carga (13) al objeto de conseguir los efectos ilustrados gráficamente en las figuras 4ª y 5ª; tales arrollamientos han sido indicados no solamente envueltos a los polos principales y de control sino también a los polos intermedios incluidos en esta construcción. Los arrollamientos inductores de control, descritos a continuación, que también se indicarían envueltos a los polos de control, se muestran tan solo en forma parcial a fin de lograr una más claridad expositiva. Si se compara la figura 6ª, con la figura 1ª, se apreciará fácilmente que las condiciones corrientes en los conductores del inducido (6), (7), (6<sup>1</sup> y 7<sup>1</sup>) son los mismos que en la figura 1ª; Cada uno de los polos de control va dividido en tres polos parciales (3a, 3b, 3c), y cada polo principal a su vez en



otros tres polos parciales (4),(4),(4). Los polos parciales  
deseados pueden obtenerse mediante el punzonado de las lá-  
minas en que está construida la estructura de hierro del  
campo o inductor, haciendo unas ranuras más o menos profundas  
5 - a fin de meter en ellas los diversos arrollamientos, siendo  
los polos parciales los dientes que se proyectan fuera de di-  
chas ranuras. En cualquier polo puede arrollarse uno de estos  
dientes a fin de proporcionar así un polo parcial magnética-  
mente saturado, en tanto que otros dientes pueden arrollarse  
10 - igualmente para obtener polos parciales magnéticamente no satu-  
rados. En el ejemplo ilustrado de acuerdo con las figuras 6<sup>a</sup>  
y 7<sup>a</sup>, los polos exteriores (3a),(3a) son magnéticamente no  
saturados y el polo parcial del centro (3b) está altamente sa-  
turado, en tanto que todos los polos parciales principales  
15 - (4) están sin saturar. Por tanto, para usos normales, los po-  
los principales están sin arrollar recibiendo su excitación  
del inducido; pero pueden también llevar unos arrollamientos  
montados sobre ellos.

Las escobillas (y1 - y2) son de nuevo interconecta-  
20 - das por medio de un dispositivo de puesta en corto circuito  
(8), pero en este se han interpuesto varias series de bobinas  
de campo compensadoras (8a) arrolladas a los polos exterior-  
res parciales (3a). Estos arrollamientos sirven para propor-  
cionar un flujo de compensación que equilibre parcialmente  
25 - el escape de fuerza motriz a través de las caras de los  
polos de control, debido a la cinta o banda de conductores  
(7) por bajo de las indicadas caras de los polos.

Las escobillas (x1 - x2) son nuevamente conectadas  
al circuito de carga (13), pero en este circuito se ha inter-  
30 - puesto unas series de arrollamientos de compensación (13a) es-



194618

tando cada una de las bobinas arrolladas alrededor de los polos de control (3a, 3b, 3a), y extendiéndose lo suficiente para abarcar también los polos parciales exteriores adyacentes (4) de los polos principales. Es decir, los arrollamientos

5 - (13a) tienen un diámetro similar al eje (M-M) del inducido y cubren la banda de conductores del inducido (6) bajo las caras de los polos principales. De esta suerte, en un generador bipolar, cada uno de los arrollamientos de compensación (13a) es llevado por el inducido de un lado al opuesto, los lados

10 - opuestos de los arrollamientos de compensación se hallan en las ranuras de los polos principales norte y sur, en tanto que los otros dos lados de la bobina o arrollamiento pasan encima, a modo de puente, del inducido, desde uno al otro polo principal. Estos arrollamientos (13a) sirven para proporcionar

15 - el flujo que ha de equilibrar por completo la fuerza motriz transversal debida a la banda de conductores (6), cuya fuerza en caso de no ser debidamente equilibrada obstaculizaría y anularía la débil fuerza motriz de los polos centrales.

Las fuerzas motrices debidas a los arrollamientos

20 - (8a) y (13a) son indicadas por las mismas referencias (8a) y (13a) en las representaciones gráficas de las figuras 3a y 4a.

En virtud de los arrollamientos inductores de compensación (13a) en el circuito de carga (13) y los arrollamientos inductores de compensación (8a) en el dispositivo de puesta en corto-circuito (8), se obtienen los efectos siguientes:

25 - Ningún flujo en el campo del eje de control se ve anulado por la reacción del inducido. El efecto máximo de cualquier flujo en el campo del eje de control puede obtenerse por la acción de puesta en corto-circuito; la resistencia a la corriente en el circuito que contiene los conductores del indu-

30 -



194618

cido tendentes a magnetizar los polos principales, es minima. De este modo, si una pequeña fuerza motriz se imprime al eje de control (C-C), el efecto es el de producir un considerable paso de corriente en el inducido entre las escobillas de puesta  
5 - en corto circuito ( $y_1 - y_2$ ) que, a su vez magnetizan el campo del eje principal. El inducido que gira en este campo produce un nuevo aumento de energía en las escobillas de carga ( $x_1 - x_2$ ). Esta energía es suministrada al generador a través del eje del inducido, y el flujo del eje de control únicamente controla el suministro de energía a los terminales del generador.  
10 -

En la construcción de acuerdo con la figura 6a. se han dispuesto unos polos intermedios (5) situados entre los ejes ( $I_1 - I_3 - I_2 - I_4$ ). Cada uno de estos polos intermedio va  
15 - arrollado con dos arrollamientos inductores auxiliares, por ejemplo dos bobinas conmutadoras (8b) y (13b). Los arrollamientos (8b) van interpuestos en el dispositivo de puesta en corto-circuito (8), en series con los arrollamientos (8a), cada uno de los cuales va arrollado, no solamente a un polo parcial exterior (3a) sino también al polo adyacente intermedio  
20 - (5). Las bobinas (13b) van interpuestas en el circuito de carga (13) en series con los arrollamientos (13a) que abarcan no solamente los polos parciales exteriores (4) próximos a los correspondientes de los polos principales opuestos, sino  
25 - también los polos intermedios y de control, sin abarcar ningún polo parcial principal o intermedio de manera individual. Los arrollamientos del circuito de carga (13b) sirven para proporcionar un flujo conmutador para la corriente en las escobillas del eje principal ( $x_1$  y  $x_2$ ). Los arrollamientos del corto-circuito (8b) en los polos intermedios, proporcionan un  
30 -



flujo conmutador para la corriente en el inducido que produce la fuerza motriz para magnetizar los polos principales, es decir, favorece la conmutación en las escobillas (y1-y2) en unión con los polos principales. La extensión de cada uno

5 - de estos arrollamientos (8b) para abarcar un polo intermedio y el polo parcial de control adyacente, sirve a fin de compensar el escape de fuerza motriz debido a la banda de conductores (7) que se halla bajo los polos de control y lleva la corriente de carga, es decir la corriente magnetizadora de

10 - los polos principales. Este escape de fuerza motriz ejerce su efecto a través de la cara de los polos de control, y el flujo producido por ello puede perjudicar la acción de los polos de control. Esta fuerza motriz puede ser eliminada por completo mediante unos arrollamientos debidamente dispuestos,

15 - incluyendo los de los polos intermedios.

Las fuerzas motrices debidas a las bobinas (8b) y (13b) van representadas por las mismas referencias (8b) y(13) en la figura 4a.

Las bobinas de compensación (13a) no necesitan exten-

20 - derse hasta los polos parciales principales (4), aunque pueden hacerlo sobre el espacio interpolar cuando se utilizan polos intermedios.

Los polos parciales o intermedios forman unas series circulares completas de proyecciones polares, que se ex-

25 - tienden en la forma indicada por sus extremos más interiores radialmente, procurando así para los arrollamientos inductores unas ranuras con bocas más o menos estrechas que se abren a través de las caras de los polos.

Si en un generador no se disponen polos intermedios,

30 - las bobinas conmutadoras (8b) y (13b) no se arrollan. Con el

194618



- fin de proporcionar a las bobinas de compensación (8a) y (13a) el mismo apoyo mecánico que derivan de los polos intermedios, se pueden disponer unas proyecciones de material no magnético en la caja del estator en sustitución de los polos intermedios indicados en la figura 6a. Los arrollamientos de compensación (13a) son tales que la fuerza motriz de los mismos equilibra por completo la fuerza motriz de aquella parte del arrollamiento del inducido que lleva la corriente de carga y neutraliza el campo transversal que, de otro modo, impediría la acción de los polos de control. Tal equilibrio o neutralización es posible por el hecho de que la banda de conductores del arrollamiento activo del inducido (6) que lleva la corriente de carga, se puede extender en cualquier instante sobre más o menos la misma amplitud ( es decir aproximadamente una extensión de unos 80 grados eléctricos) que la cara ranurada del polo principal situándose bajo esta cara.

- La construcción de acuerdo con la figura 6a, lleva igualmente arrollamientos inductores conectados a un circuito exterior de control cuyas terminales están indicados con el número (9) en tanto que las bobinas los son por (9a) y (9b) respectivamente. Las bobinas (9a) y (9b) van indicadas solo parcialmente en la figura 6a, y en su totalidad en la figura 7a, que se refiere casi exclusivamente a estas bobinas de control. Los flujos producidos por estas bobinas se indican de modo gráfico en la figura 8a, en relación con la corriente en el circuito de control desde cero a un máximo práctico.

- Como se indica en la figura 7a, las bobinas de control van arrolladas sobre los tres polos parciales (3a-3b-3a). Las bobinas(9a) rodean los polos parciales de control exterior-

194618

18



res no saturados magnéticamente (3a); y las bobinas (9b) rodean el polo parcial del centro saturado magnéticamente (3b).

A fin de distinguir las diversas partes, en lo sucesivo, el polo parcial saturado (3b) de cada polo de control  
5 - es llamado polo de "tope"; la bobina (9b) que le magnetiza es denominada igualmente bobina de "tope"; los polos parciales exteriores no saturados (9a) son denominados polos parciales de "control" y las bobinas montadas sobre ellos, bobinas de "control". En el ejemplo indicado las bobinas de control pueden ir montadas únicamente sobre los polos parciales de control. El polo tope puede ser magnetizado hasta un grado conveniente, pero por lo general el punto de equilibrio, indicado por (P) en la figura 8a, está por encima del codo de saturación magnética, es decir del índice de la curva de saturación magnética (9b) para el material del que esté construido el polo de tope.  
10 -  
15 -

El polo de tope (9b) tiene, en una máquina normal, una sección considerablemente menor en extensión que el área total de los dos polos parciales de control (9a).

Las bobinas (9b) sobre el polo de tope (3b) tienen una elevada fuerza motriz de suerte que la curva de magnetización (9b) aumenta rápidamente a medida que la corriente del circuito de control se eleva desde el cero, pero baja también rápidamente cuando el polo se acerca a la saturación magnética.  
20 -  
25 - Por el contrario el gráfico de magnetización de las bobinas (9a) en los polos parciales de control no saturados (3a) que, como ya se ha indicado tienen un área de sección mayor y una menor fuerza motriz, aumenta más lentamente, como se puede apreciar en la figura 8a. El efecto es mayor haciendo  
30 - que el orificio o escape de aire (3x) bajo los polos parciales



de control (3a) sea mayor que el orificio (3y) situado bajo el polo de tope (3b), con el resultado de que la parte inferior del gráfico (9a) es más recta que la del gráfico (9b) y se eleva a una altura mucho mayor que la de (9b) en saturación y corta el gráfico (9b) en un punto, es decir el punto de equilibrio (P):

El circuito (9) que controla el funcionamiento del generador tiene las bobinas (9a) y (9b) conectadas con él en series; las bobinas (9a) van arrolladas en posición a las bobinas (9b), como se indica en la figura 7, de suerte que las acciones respectivas de las bobinas (9a) y (9b) en el inducido se oponen entre sí. El resultado de ello es que la cualidad, sea corriente o voltaje, para ser controlado en o por el circuito de carga (13), sube la corriente en el circuito de control (9) hasta que el nivel representado por el punto de equilibrio (P), de los dos gráficos (9a) y (9b) sea alcanzado, tras de lo cual cualquier desviación de esta cualidad constante en el circuito 9 establece una diferencia en flujo entre los polos parciales (9a) y el polo de tope (9b), en la forma representada por los gráficos (9a) y (9b), con un amplio e inmediato cambio en el voltaje o corriente del circuito de carga.

En efecto, el gráfico de magnetización (9b) se aproxima al de las partes de hierro del polo de tope (9b) para corrientes normales de excitación, con lo cual el gráfico (9a) se aproxima al de cada orificio o escape de aire (3x) para corrientes normales de excitación. Debido a la mayor sección de los polos parciales de control (3a), exigiría sin embargo una muy elevada fuerza motriz para magnetizarlos hasta la saturación, y por ello, la parte inferior del gráfico (9a) es recta

194618

16



- o casi recta hasta el punto en donde cruza el gráfico (9b) de la bobina de tope. La disposición de los polos, bobinas y orificios bajo los polos es tal que el gráfico de corriente excitadora de flujo (9a) de los polos parciales de control cortará
- 5 - el gráfico correspondiente (9b) para el polo de tope, en un punto (P) un poco alejado del índice de la curva de tope. Este punto es lo que llamamos punto de equilibrio porque en él, el flujo que entra en el inducido procedente del polo parcial de tope (3b) es equilibrado por el flujo sustraído del indu-
- 10 - cido por los polos parciales de control (9a), y no se genera voltaje alguno en el inducido para enviar una corriente a través de las escobillas puestas en corto circuito ( $y_1$ - $y_2$ ); y, por tanto, no hay excitación de los polos principales (4). La posición de trabajo en los gráficos es tal que la corriente
- 15 - excitadora tiene un valor tan cerca del punto de equilibrio que el flujo necesario y apto para proporcionar voltaje suficiente en la parte puesta en corto circuito es lo bastante para suministrar la fuerza motriz requerida por la excitación de los polos principales.
- 20 - En la construcción, las partes de hierro magnetizadas de nuestro generador son laminadas para una acción más rápida y por lo general y para mayor garantía, las partes de hierro, excepto los polos de tope (9b), debieran ser preparados en valores por bajo del índice de la curva de saturación
- 25 - del hierro, aunque la saturación puede utilizarse para alterar las características de la máquina.

Aunque cualquier combinación adecuada de bobinas de los varios polos puede adaptarse y conectarse en cualquier forma apropiada para los fines deseados, la disposición más

30 - conveniente es la de conectar la bobina de tope y la bobina

194618

163



de control o bobinas en series (vease por ejemplo la figura 7<sup>a</sup>), pues con ello se consigue reducir el efecto de momentaneidad en el control, conectando o interrumpiendo una carga. Desde el momento en que las bobinas de control y de tope (9a) y 5 - (9b) son excitadas desde el mismo circuito no puede haber ya inducción mutua entre ellas y por tanto no existen las oscilaciones producidas por los cambios rápidos de carga.

Un generador eléctrico de acuerdo con las figuras 6<sup>a</sup> y 7<sup>a</sup>, que puede ser utilizado para los distintos fines que 10 - más adelante se indican.

El método para controlar el circuito de carga, en relación con su voltaje o corriente, por medio del circuito de control (9) aplicado a los polos parciales en que se dividen los polos de control (2), puede ser considerado como un 15 - "método magnético" de control. Puede utilizarse en vez de un "método eléctrico" de control, como ahora se dirá por via de ejemplo y con referencia a las figuras 9<sup>a</sup> y 10<sup>a</sup>. La construcción del generador representado por la figura 9<sup>a</sup>, puede ser similar a la construcción de acuerdo con la figura 6<sup>a</sup>, salvo en 20 - lo que concierne al circuito de control (9), los polos de control y el arrollamiento de las bobinas de campo o industriales de control en el circuito de control. Como indica la figura 9<sup>a</sup>, dos arrollamientos inductores (11a) y (12a) van arrollados a cada uno de los polos de control (3), todos ellos 25 - conectados en serie en el circuito de control (9). En cada polo de control la bobina (11a) va arrollada en oposición a la bobina (12a), teniendo la bobina (11a) más revoluciones o vueltas que la (12a). Las entradas eléctricas entre las bobinas (11a) y (12a) y el circuito (9) se indican por (11 y 30 - 12) respectivamente. La llamada resistencia no lineal (10) va



194618

conectada en paralelo a través de las bobinas conectadas en serie (11a) de los dos polos de control. Esta resistencia puede fabricarse a base de cualquier material conocido, por ejemplo carburo silíceo o materiales de cerámica que den una curva característica de voltaje corriente, tal como la indicada en la figura 9a. El efecto de tal resistencia eléctrica o bobinada es que la misma se reduce a medida que aumenta el voltaje.

En la figura 10a, los gráficos (11a) y (12a) representan las fuerzas motrices (MMF) debidas a las bobinas (11a) y (12a) respectivamente en relación con el voltaje, en tanto que (P) indica el punto de equilibrio en el cual los gráficos se cruzan. Las bobinas (11a) en paralelo con la resistencia eléctrica (10) dan una curva característica magnética (11a) parecida a la curva (9b) de la figura 8a, aunque hay que considerar que en la figura 10a las ordenadas son fuerzas motrices y las abscisas voltajes, en tanto que en la figura 8a, las ordenadas son flujos y las abscisas corrientes. El gráfico característico de las bobinas (12a) en serie con la resistencia eléctrica (10), es indicado por la curva (12a). Las bobinas (11a) actúan a modo de tope y las bobinas (12a) como bobinas de control en la misma manera que las bobinas (9b) y (9a) respectivamente, en la figura 7a. La resistencia eléctrica (10) sirve para separar de las bobinas de tope (11a) una parte de la corriente en el circuito de control (9), cuya parte aumenta a medida que el voltaje del circuito de control se va elevando.

En las construcciones de los polos de control indicados en las figuras 6a, 7a y 9a, cada uno de dichos polos va dividido en una pluralidad de polos parciales, los cuales pueden



194618

den consistir, a modo de ejemplo, en dos polos parciales de control exteriores (3a) y un polo parcial de tope (3b) situado entre ellos. Pueden adoptarse otras disposiciones de los polos y, en el caso de los polos parciales no necesitan estar

5 - espaciados angularmente alrededor del eje del inducido.

Pueden estar separados longitudinalmente del eje. Por ejemplo, la figura 11<sup>a</sup>, indica en sección axial un dispositivo de inductor o campo de circuito de control en el cual cada polo de control va dividido longitudinalmente en los si-

10 - guientes: Un polo parcial de control, con sección amplia (3a) con su cara separada más de lo corriente del inducido (1) y llevando una bobina (9a) de pocas vueltas o revoluciones comparativamente; un polo de tope de pequeña sección (3b), con su cara separada menos de la normal del inducido (1) y tenien-

15 - do una bobina (9b) de muchas revoluciones o vueltas comparativamente. Como puede verse en la construcción de acuerdo con las figuras 6<sup>a</sup> y 7<sup>a</sup>, las bobinas (9a) y (9b) van todas conectadas en serie con el circuito de control (9).

Los generadores descritos con referencia a las fi-

20 - guras 6<sup>a</sup>, 7<sup>a</sup>, 9<sup>a</sup> y 11<sup>a</sup>, están adaptados para diversos usos, ilustrándose diversos ejemplos de los mismos en las figuras 12<sup>a</sup> a 16<sup>a</sup>. En cada una de las figuras 12<sup>a</sup> a 15<sup>a</sup>, va indicado un generador que posee un inducido (1); un dispositivo de puesta en corto circuito (8); un circuito de control (9) y

25 - un circuito de carga (13). Para mayor simplicidad, los arrollamientos de compensación (8a) y (13a) y los arrollamientos de conmutación (8b) y (13b) han sido omitidos. En cada caso, los arrollamientos (13a) podrán dispñerse fácilmente utilizándose cualquiera de los arrollamientos (8a), (8b) y (13b) si

30 - así se desea. Por tanto, los arrollamientos de control (9a)

194618

16



y (9b) pueden ser del tipo de tope magnético o bien de aquel otro en que se usa una resistencia eléctrica no lineal. Por consiguiente, el generador indicado en cada una de las figuras 12ª a 15ª, ha sido dispuesto a fin de representar, de un modo convencional, cualquiera de las distintas construcciones descritas con referencia a las figuras 6ª, 7ª, 9ª y 11ª.

Con relación a la figura 12ª, el generador (1) es acoplado en combinación con un generador mayor (15) para actuar a modo de excitador de él. Se ha presumido que el motor primario del generador principal (15) está sujeto a variaciones diversas (por ejemplo como en el caso de generador accionado por una turbina hidráulica o una rueda hidráulica Pelton) y las bobinas de control y de tope (9a) y (9b) van conectadas a través de los terminales (16) del generador principal. El inducido del excitador (1) va conectado para suministrar, a través de su circuito de carga (13), el campo o inducción (14) del generador principal. El dispositivo es tal que si el voltaje del generador principal difiere ligeramente de su valor medio debido a cualquier cambio, por ejemplo, cambio de velocidad, carga o calor, se produce la correspondiente alteración en la corriente transportada por el circuito de control (9). Nuestra excitatriz estaría sometida a cierto desequilibrio entre las bobinas (9a) y (9b), a consecuencia de ello la excitatriz actuaría para corregir estas diferencias de voltaje por medio de una inyección de energía en el circuito del generador (13), (14) superior a la energía suministrada al circuito de control (9) por la divergencia original.

De esta suerte, la acción de nuestro generador a modo de excitatriz en este caso, es la de mantener siempre constante el voltaje terminal del generador principal (15).

194618

16 S



El campo del generador (15) actuaría en puntos ligeramente más bajos que los gráficos (figura 8<sup>a</sup>) y que el punto (P) a fin de generar el voltaje suficiente en el circuito de carga (13) para suministrar al campo (14) en su correcta excitación. Cualquier desviación de voltaje por encima de las escobillas del generador (15) sometidas a control, daría por resultado un gran cambio en la corriente del dispositivo de puesta en corto circuito (8) y otro similar en la corriente de carga suministrada al campo (14).

10 - El generador objeto de la presente patente puede usarse a modo de excitatriz para las máquinas sincrónicas de corriente alterna, controlando por ejemplo la producción de un alternador que toma una corriente rectificada de las terminales del alternador (o del circuito principal) y suministrando dicha corriente a los arrollamientos de control de la

15 - excitatriz. Por ejemplo, como se indica en la figura 13<sup>a</sup>, el generador (1) va acoplado a un alternador trifásico (16). El circuito de control (9) está conectado a la producción del alternador (17) a través de unos rectificadores (18), de modo

20 - que las bobinas (9a) y (9b) son suministradas de corriente continua.

La figura 14<sup>a</sup> representa otra aplicación del generador usado en este caso como generador de control automático. Como se indica, los arrollamientos de control conectados en serie (9a) y (9b), están conectados en derivación a través de los terminales de producción (13) del generador. Este actúa para suministrar un voltaje constante a distintas velocidades.

Un generador con un gráfico característico de descenso puede obtenerse conectando los arrollamientos de control (9a), los arrollamientos de tope (9b) y los arrollamientos de



compensación (13a) en serie con el circuito de carga (13),  
y conectando otra serie de arrollamientos de control y de tope,  
en serie, opuestos entre sí pero derivados a través del  
circuito de producción (13). Tal dispositivo va indicado en  
5 - la figura 15a, con relación a los arrollamientos conectados en  
serie (9a) y (9b), derivados a través del circuito de carga  
(13) y a los arrollamientos de control (9c) y de tope (9d) que  
están conectados en serie reciprocamente y también con el  
circuito de carga (13). La acción de estas bobinas de control  
10 - (9a,9b,9c y 9d) sobre el generador es la de producir una pro-  
ducción a través del circuito de carga que tenga la carac-  
terística de descenso indicada en la figura 16a, número 19a,  
en la cual se muestra que, a medida que aumenta la corriente  
de carga disminuye el voltaje terminal. Puede variarse la for-  
15 - ma del gráfico con características de descenso mediante modi-  
ficaciones en las fuerzas de control y arrollamientos de to-  
pe; en la longitud radial y forma de los distintos escapes  
de aire; en las bobinas conectadas en derivación y en circui-  
to en serie; en la resistencia de un regulador de shunt en un  
20 - circuito derivado; por el uso de una resistencia variable para  
derivar la corriente que pasa por varias o todas las bobinas  
en el circuito en serie, o bien por el empleo de un circuito  
en derivación o en serie arrollado a los polos principales.

Se ha propuesto construir una máquina dinamo-eléc-  
25 - trica con un estator y un motor, provista de un conmutador,  
una serie de escobillas primarias puestas en corto-circuito y  
una serie de escobillas secundarias eléctricamente despla-  
zadas de las escobillas primarias, adaptados para proporcionar  
unos circuitos primario y secundario respectivamente a través  
30 - del rotor, un arrollamiento inductor excitado separadamente

194618

16



a fin de controlar el circuito secundario y un arrollamiento inductor de excitación conectado en serie con el circuito secundario o de carga al objeto de obtener un componente de flujo para el paso de la corriente eléctrica por el circuito

5 - secundario, a lo largo del mismo eje y en oposición al flujo de reacción del inducido de corriente eléctrica en el circuito secundario a fin de neutralizar o compensar la reacción normal del inducido producida por la corriente de carga en el circuito secundario, neutralizando con ello el acoplamiento

10 - posterior magnético de la corriente eléctrica en el circuito secundario del mecanismo giratorio con el circuito primario. El arrollamiento del inducido era del tipo corriente de continua con sección amplia; la disposición es tal que los conductores del inducido que forman cada una de las bobinas es-

15 - tarían influidas por los flujos en las dos secciones o piezas que integran cada polo.

La presente patente se distingue de la anterior proposición por el hecho de que nuestro arrollamiento de sección corta está influido tan solo por el flujo de una sección de

20 - cada polo, es decir, que cuando un conductor cualquiera del inducido (6) (vease la figura 1ª) está bajo la influencia de la sección sur de los polos principales (4), el otro conductor (7), del mismo inducido queda libre de la influencia de la sección norte. En virtud de esta disposición, tenemos lo

25 - que pudiera considerarse como una combinación en un generador de los efectos de dos independientemente accionados, con sus ejes de escobillas mutuamente en ángulo recto; el dispositivo es tal que los polos del generador primario son excitados por el secundario, y la reacción del inducido del secundario es

30 - compensada de forma que no interfiera en la acción excitatriz.

194618

18



NOTA

En resumen; la presente patente de introducción recaerá sobre las siguientes reivindicaciones:

1ª.- Perfeccionamientos en los generadores eléctricos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico con polos principales sobre un eje principal y polos de control sobre un eje transversal de control que comprende un inducido con conductores formados a modo de arrollamiento de sección corta; escobillas conmutadoras del polo principal conectadas al circuito de carga; escobillas conmutador del polo de control interconectadas por un dispositivo de puesta en corto-circuito, y arrollamientos inductores de compensación distribuidos por los polos principales; estos arrollamientos se extienden desde un polo principal al otro a fin de abarcar los conductores del inducido bajo los polos principales con objeto de equilibrar la fuerza magnetomotriz (M.M.F.) debida a los conductores del inducido de sección corta anteriormente indicados y evitar la interferencia de la fuerza magnetomotriz en el funcionamiento de los polos de control.

2ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 1ª, que comprende unos arrollamientos adicionales de compensación conectados al dispositivo de puesta en corto-circuito y distribuidos sobre los polos de control a fin de equilibrar el escape de fuerza magnetomotriz de los conductores del inducido bajo los polos de control, que tiende a producir a través de los polos de control un escape de flujo o flujo de escape que podría interferirse en el funcionamiento de los polos de control.

3ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 2ª,

194618

16



que lleva unos polos intermedios o auxiliares entre los ejes principal y de control, provistos cada uno de ellos de dos bobinas conmutadoras, una de las cuales está conectada al circuito de carga del generador y la otra conectada en serie con  
5 - los arrollamientos inductores adicionales de compensación en el dispositivo de puesta en corto-circuito.

4<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ó 3<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que lleva un cir-  
10 - cuito de control y dos series de arrollamientos inductores conectados en serie con el circuito de control; una de dichas series de bobinas va arrollada sobre las partes magnéticamente saturadas de los polos de control en tanto que la otra serie lo está sobre las partes no saturadas magnéticamente de  
15 - dichos polos de control; estas dos series de arrollamientos inductores actúan sobre el inducido en recíproca oposición, con el fin de controlar el circuito de carga.

5<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones  
20 - 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> ó 3<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que comprende un circuito de control; dos series de arrollamientos inductores, conectadas en serie con el circuito de control, una bobina de cada una de las series va arrollada a cada polo de control; y una resistencia eléctrica no lineal conectada en paralelo  
25 - con una de las susodichas series de arrollamientos para desviar la corriente de los mismos en un grado que aumenta con el aumento de voltaje en el circuito de control; las mencionadas series de arrollamientos inductores actúan en recíproca oposición y la resistencia eléctrica coopera con ellas al ob-  
30 - jeto de controlar el circuito de carga.

194618

16 \$



6<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, que comprende un par de polos de control; un par de polos principales, estando dispuestos ambos polos respectivamente sobre unos ejes que se cruzan entre sí  
5 - en forma de ángulos rectos, estando divididos cada uno de dichos polos en diversos polos auxiliares o parciales" un inducido arrollado con conductores del inducido que coopera con los indicados polos; los conductores están formados a modo de arrollamiento de sección corta" pares de escobillas comu-  
10 - tativas asociados a los polos de control y principales respectivamente; un circuito de carga conectado con el par de polos principales de escobillas; un dispositivo de puesta en corto-circuito conectado a través del par de polos de control de escobillas; arrollamientos inductores de compensación conecta-  
15 - dos al circuito de carga, cada uno de estos arrollamientos o bobinas va arrollado alrededor de un polo parcial de un polo principal y del polo parcial exterior más próximo del otro polo principal a fin de abarcar también el polo de control auxiliar o intermedio y con una sección casi igual al diámetro de  
20 - dicho inducido; y arrollamientos inductores de compensación conectados al dispositivo de puesta en corto-circuito; las bobinas últimamente mencionadas van arrolladas alrededor de los polos parciales de los polos de control.

7<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 6<sup>a</sup>,  
25 - en el cual cada polo principal comprende tres polos parciales separados en forma circular, y en el que cada una de las bobinas de compensación conectadas al circuito de carga, es arrollada desde un polo parcial exterior principal al polo parcial  
30 - opuesto más próximo también principal, abarcando ambos polos parciales principales sin hacerlo individualmente.

194618



8<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones 6<sup>a</sup> ó 7<sup>a</sup>, en el cual cada uno de los polos de control comprende tres polos parciales separados en forma circular, y en el

5 - que cada polo parcial exterior de control va arrollado con una de dichas bobinas de compensación al dispositivo de puesta en corto-circuito.

9<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones

10 - 6<sup>a</sup> ó 7<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que tiene unos polos auxiliares dispuestos entre los polos adyacentes de control y principal y en el cual cada una de las bobinas de compensación conectadas al circuito de carga, va arrollada alrededor de un polo auxiliar y al polo principal parcial adyacente

15 - te, extendiéndose desde dicho polo parcial al próximo principal parcial opuesto a fin de abarcar también los dos polos intermedios y el polo de control auxiliar, y en el cual cada una de las bobinas de compensación conectadas al dispositivo de puesta en corto-circuito va arrollada alrededor de un polo

20 - intermedio y al polo parcial de control adyacente.

10<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones 1<sup>a</sup> ó 6<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que comprende también un circuito de control; una pluralidad de polos parciales

25 - que integran cada uno de los polos de control, uno de cuyos polos parciales está saturado magnéticamente y en cada uno de los no saturados magnéticamente, la sección polar transversal no saturada es mayor que la sección polar transversal saturada, de suerte que ambas tienen aproximadamente el mismo

30 - flujo magnético, y arrollamientos magnéticos conectados

194618 169



en serie con el circuito de control, algunos de estos arrollamientos abarcan los polos parciales no saturados, en tanto que otros lo hacen con respecto a los polos parciales saturados, estando arrollados para actuar sobre el inducido en  
5 - oposición a dichos polos; los polos parciales saturados están mucho más cerca del inducido que los polos parciales no saturados, a fin de dejar un pequeño orificio o escape de aire.

11ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con las reivindicaciones  
10 - 1ª ó 6ª, caracterizado por el hecho de que comprende también un circuito de control; una pluralidad de polos parciales que integran cada uno de los polos de control; dos circuitos conectados en serie a través del circuito de control, el primero de los cuales lleva unas bobinas arrolladas alrededor  
15 - de los polos de control; en tanto que el segundo, teniendo igualmente bobinas arrolladas alrededor de los polos de control estas tienen mayor número de revoluciones o vueltas y están opuestas a las anteriores; y una resistencia eléctrica no lineal conectada en paralelo con el segundo circuito al  
20 - fin de separar del mismo una parte de la corriente del circuito de control.

12ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, caracterizado por el hecho de que comprende unos conductores del inducido formados a modo de arrollamiento de sección corta; una serie de polos principales  
25 - y otra de polos de control entre ellos; una serie de polos auxiliares, uno entre cada dos polos adyacentes de control y principal; unas series de escobillas conmutatrices asociadas a los polos principal y de control respectivamente; un  
30 - circuito de carga conectado a las series de polos principales

194618

18



de escobillas; un dispositivo de puesta en corto-circuito, conectado a través de la serie de polos de control de escobillas, arrollamientos inductores de compensación y de conmutación, conectados en serie con el circuito de carga; las bobinas de compensación van arrolladas desde cada polo principal al opuesto, también principal, al objeto de abarcar también el polo de control auxiliar o intermedio y equilibrar la reacción de inducido entre los polos de control; las bobinas de compensación van arrolladas a un polo principal y a otro intermedio adyacente y arrollamientos inductores de compensación y conmutación conectados en serie al dispositivo de puesta en corto-circuito; cada uno de los polos de control y auxiliar adyacente son arrollados por uno de los mencionados arrollamientos inductores de compensación y conmutación, los cuales sirven para procurar la reacción del inducido necesaria para magnetizar los polos principales y todas las bobinas interpolares favorecen la conmutación.

13<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 1<sup>a</sup>, caracterizado por el hecho de que comprende un circuito de control y dos series de arrollamientos conectados en serie a dicho circuito de control y actuando en el inducido en reciproca oposición; una de estas series de bobinas va arrollada sobre las partes magnéticamente saturadas de los polos de control, en tanto que la otra lo está sobre las partes no saturadas magnéticamente de los susodichos polos de control, sirviendo ambas series de bobinas para controlar el circuito de carga.

14<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con la reivindicación 12<sup>a</sup>,

194618

16



caracterizado por el hecho de que comprende también un circuito de control; dos series de arrollamientos inductores, conectados en serie a dicho circuito de control; una bobina de cada una de estas series va arrollada a cada uno de los polos de control; y una resistencia eléctrica no lineal conectada en paralelo con una de las series de arrollamientos al objeto de la corriente de la misma en un grado que aumenta con la elevación del voltaje en el circuito de control; estas series de arrollamientos inductores actúan en reciproca oposición, en tanto que la resistencia eléctrica coopera con ellas a fin de controlar el circuito de carga.

15ª.- Perfeccionamientos, caracterizados porque en combinación con un generador dinamo-eléctrico, que tiene un circuito de control igual al definido en cualquiera de las reivindicaciones 4ª, 5ª, 10ª, 11ª, 13ª y 14ª, un generador mayor con un arrollamiento inductor y con respecto al cual actúa el primero a modo de dinamo excitadora; el arrollamiento inductor va conectado al circuito de carga de dicha dinamo excitadora, y los arrollamientos opuestos conectados en serie del circuito de control lo están al circuito de producción del generador mayor a fin de controlar el circuito de producción o capacidad.

16ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 4ª, 5ª, 10ª, 11ª, 13ª y 14ª, en el cual el circuito de control y los arrollamientos inductores están conectados a través de circuito de carga para hacer que el generador se controle automáticamente.

17ª.- Perfeccionamientos, caracterizados por un generador dinamo-eléctrico, de acuerdo con cualquiera de las rei-

194618



vindicaciones 4<sup>a</sup>, 5<sup>a</sup>, 10<sup>a</sup>, 11<sup>a</sup>, 13<sup>a</sup> y 14<sup>a</sup>, en el cual los arrollamientos inductores opuestos conectados en serie (por ejemplo, (9a), (9b),) están derivados a través del circuito de carga y en adición, arrollamientos de control (por ejemplo, 5 - (9c),) y arrollamientos de tope (por ejemplo, (9d),) van conectados en serie y reciprocamente opuestos entre sí con el circuito de carga, dando el generador una producción característica de descenso.

18<sup>a</sup>.- PERFECCIONAMIENTOS EN LOS GENERADORES ELECTRI-  
10 - COS.

Según se describe en la presente memoria que consta de treinta y ocho hojas escritas a máquina y dibujos.

Madrid, 16 de Septiembre de 1.950  
Francisco Javier Plaza  
P. P.



194618

16

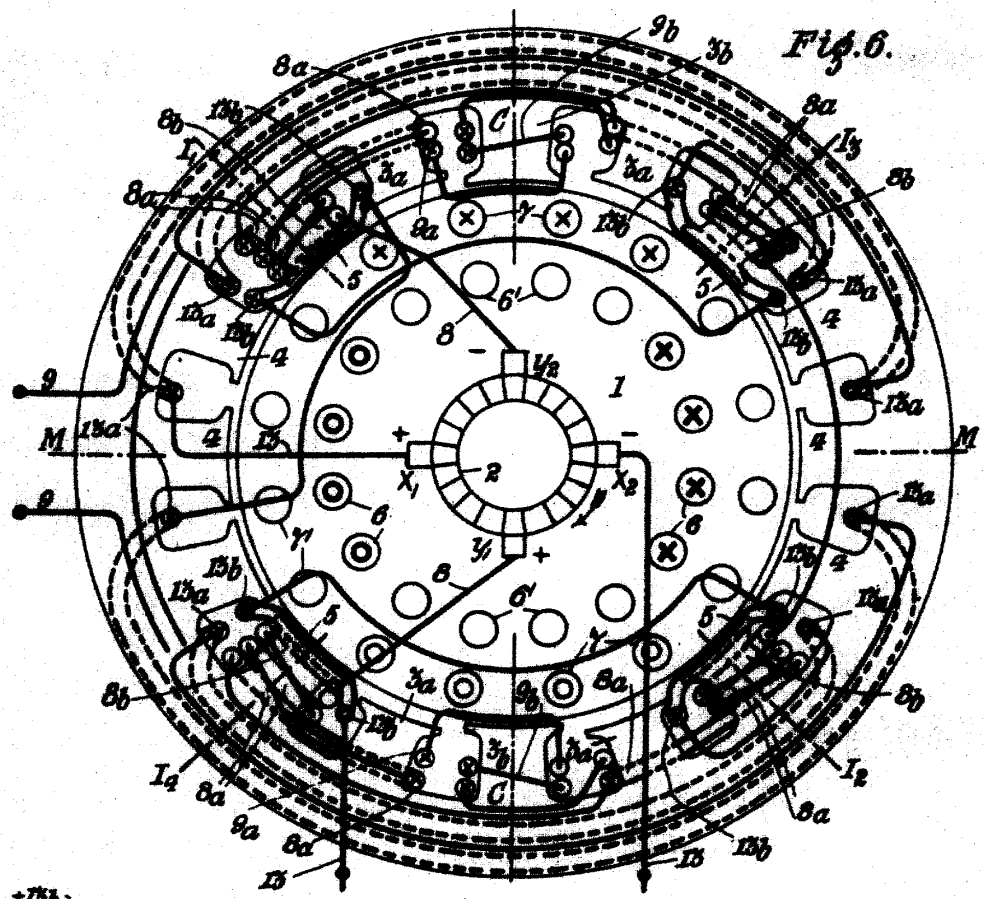


Fig. 6.

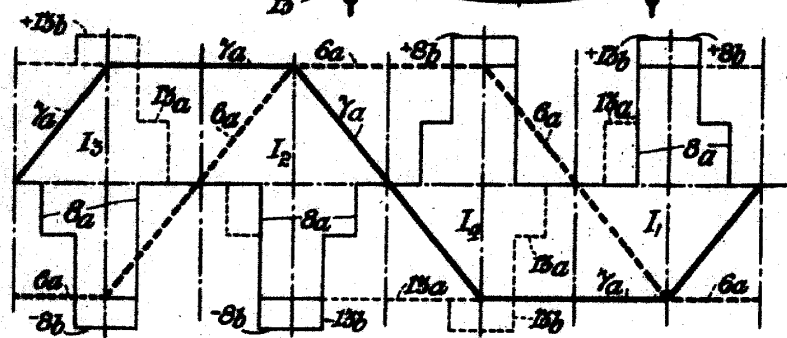


Fig. 4.

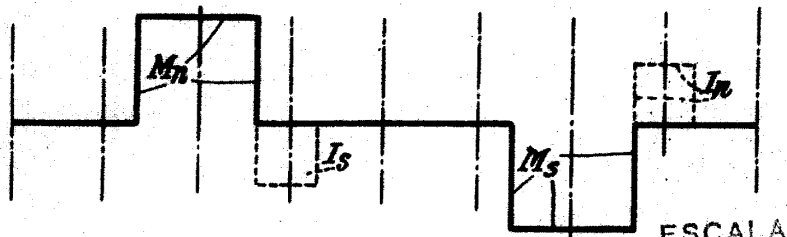
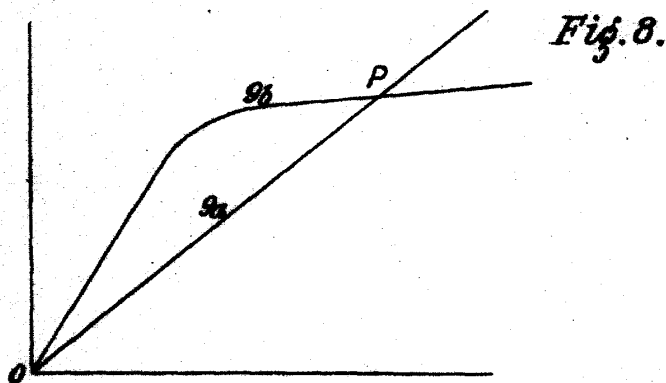
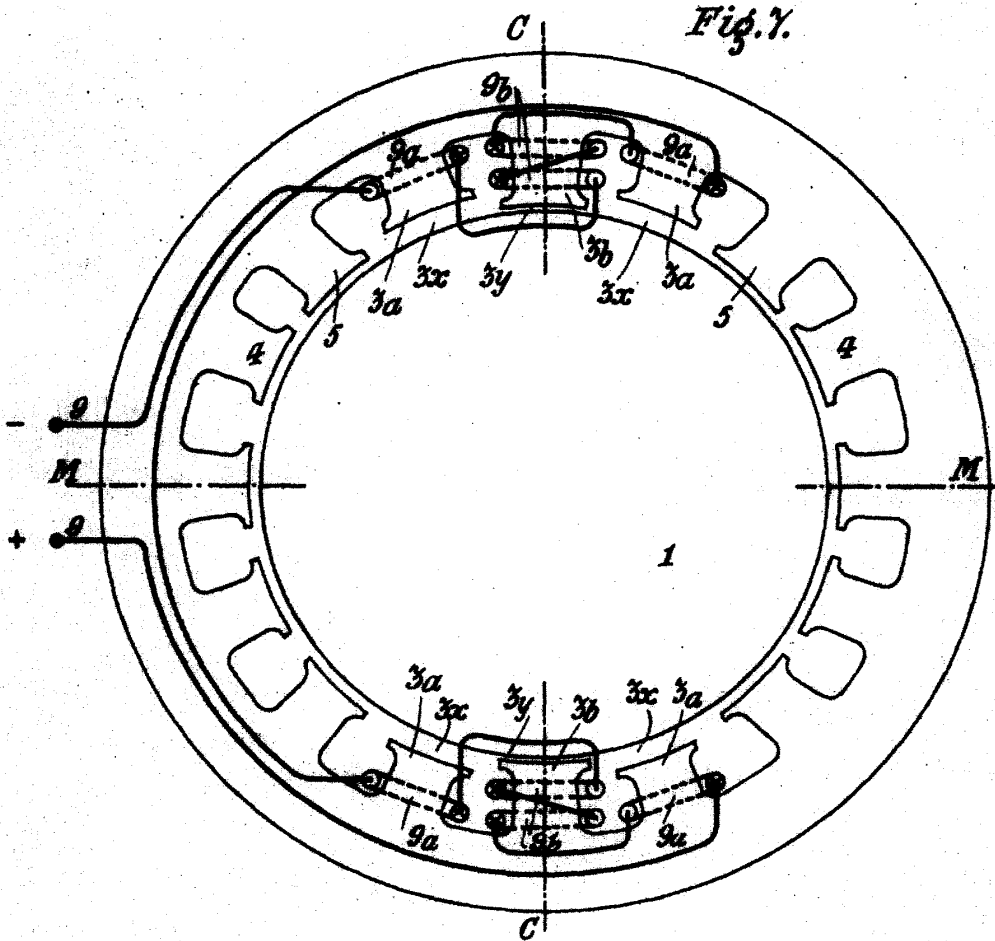


Fig. 5.

ESCALA VARIABLE  
 Madrid 18 SEP 1950 de 1950

*[Handwritten signature]*

194618



ESCALA VARIABLE  
Madrid 16 SEP 1950 de 19



Fig. 9.

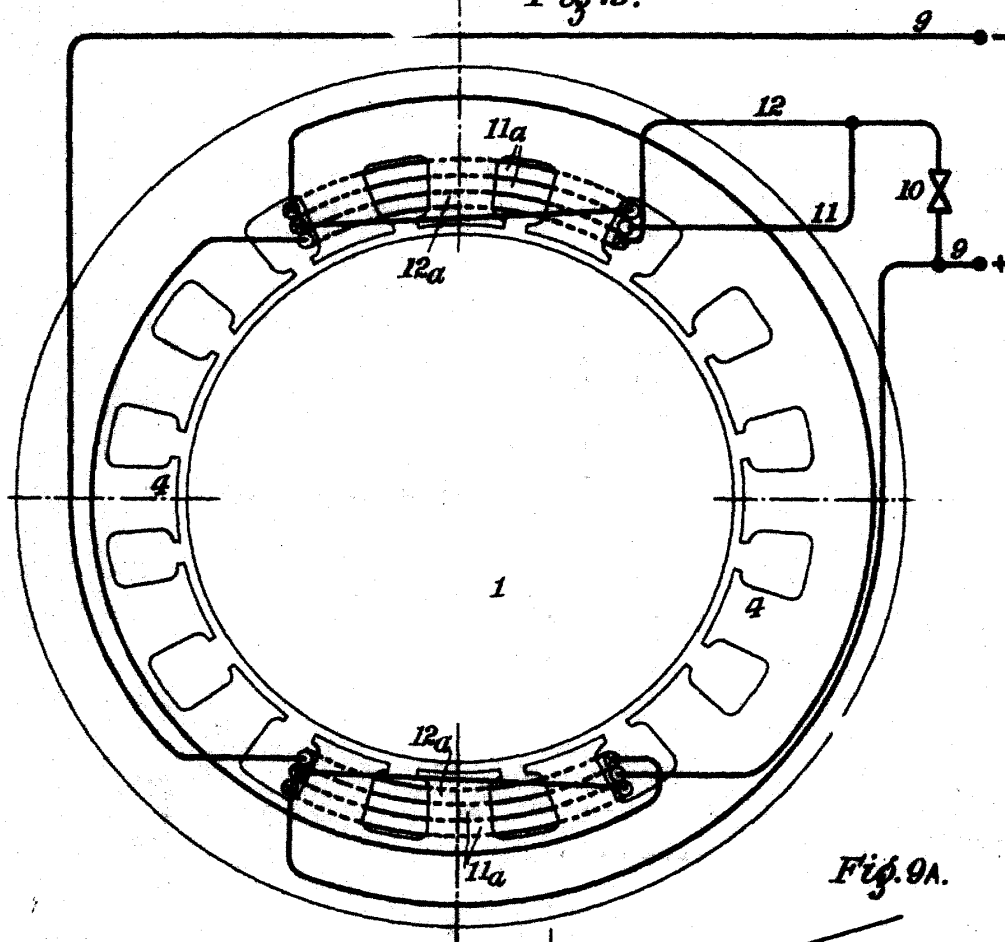
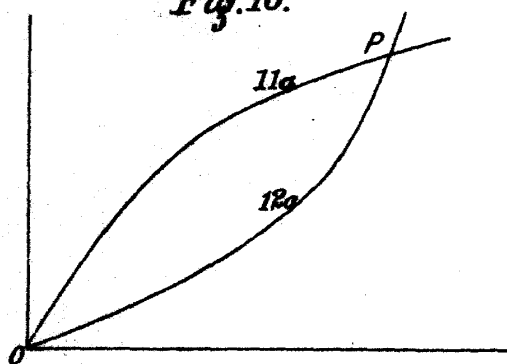
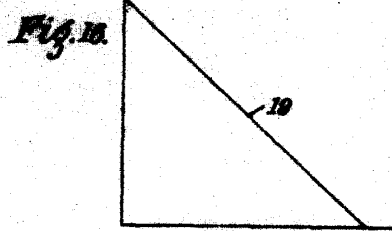
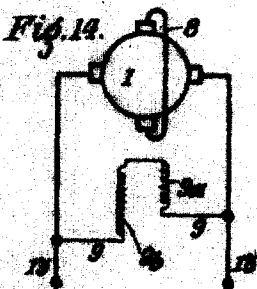
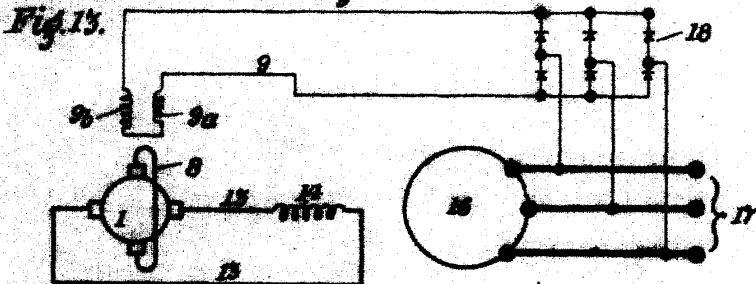
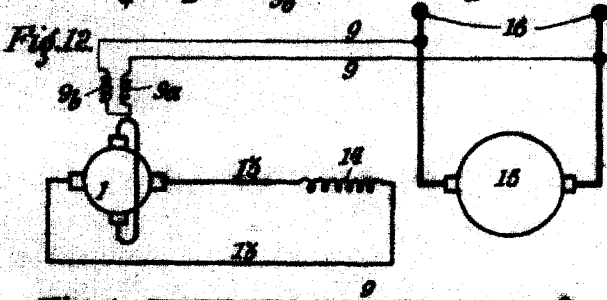
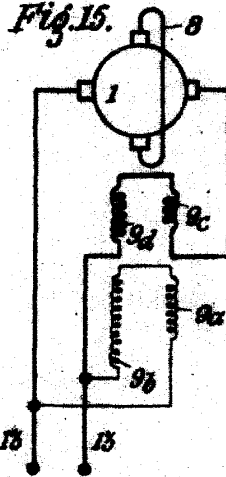
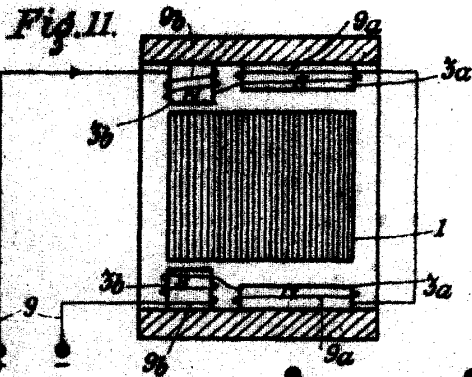


Fig. 10.



ESCALA VARIABLE  
Madrid, 10 SEP. 1950 de 19  
Francisco Javier Plaza.

194618 16



ESCALA VARIABLE  
 Madrid 18 SEP. 1950 de 19

Francisco Javier Plaza