



Memoria descriptiva que se acompaña á la Solicitud de Patente de Invención por 20 años á favor de A l l g e - m e i n e E l e k t r i z a e t s - G e s e l l s c h a f t, residente en Berlin NW 40, Friedrich-Karl-Ufer 2/4 (Alemania) por " UN PROCEDIMIENTO PARA REGULAR EL NUMERO DE REVOLUCIONES DE MAQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA POR MEDIO DE RECIPIENTES DE DESCARGA (VALVULAS TERMOIONICAS) MANIOBRADOS POR REJILLA.", presentada en el Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio.

5 Para los servicios en los que se requiere una regulación continua del número de revoluciones, cuando se trata de alimentación por corriente continua siempre se acude al motor de colector, y si se trata de alimentación por corriente  
10 alterna, también en general se emplea el motor de colector, pues en general no pueden emplearse otras clases de regulación por ejemplo, la intercalación de resistencia-s en el circuito del rotor de motores asíncronos, a causa de sus condiciones antieconómicas. Pero los motores de colector no sólo son más  
15 caros en su adquisición sino también en el servicio, pues requiere una vigilancia muy atenta. Ahora bien, se ha propuesto tratándose de alimentación por corriente alterna emplear motores de inducción en lugar de motores de colector y precisamente la alimentación se efectúa mediante recipientes de  
descarga maniobrados por rejilla, preferentemente mediante



recipientes de descarga de gases ó vapores maniobrados por rejilla. El ajuste de la tensión de maniobra llevada á los circuitos de rejilla y en especial su frecuencia se realizaba á mano ó automáticamente en dependencia con determinados estados del servicio.

El presente invento señala un nuevo camino y precisamente á los circuitos de rejilla se lleva una tensión de maniobra, cuya frecuencia depende del número de revoluciones del motor de corriente alterna que se ha de regular. Preferentemente la frecuencia de la tensión de maniobra llegará á ser proporcional al número de revoluciones de la máquina á regular.

Cuando la red primaria se halla en la red de corriente alterna, al servirse de recipientes de descarga de gases o vapores maniobrados por rejilla no se presentan dificultades de consideración. Pero si la red primaria es una red de corriente continua, entonces ésta corriente debe transformarse en corriente alterna mediante los recipientes de descarga de vapores maniobrados por rejilla como se ilustra en la figura 1. La red primaria 1 de corriente continua alimenta al consumidor de corriente alterna 2 por intermedio del transformador 3 y de recipientes de descarga 4 y 5 maniobrados por rejilla. En uno de los conductores de corriente continua se intercala una bobina de reacción igualadora 9. Para la maniobra de rejilla se indica una de las disposiciones conocidas mediante el transformador 7 de rejilla, cuyo enrollamiento primario se alimenta de la tensión alterna 2 producida por intermedio del condensador 6 y cuyo enrollamiento secundario se une con las rejillas de los recipientes 4 y 5 por intermedio de resistencias aparentes 8. Sirviendose de recipientes de descarga de vapores, cuando la red 2 no desarrolla contracorriente alguna, se debe prever un condensador de conmutación, que permita el trabajo alternativo de los recipientes 4 y 5. La marcha de la corriente con contratensión de forma sinusoidal se ilustra en la figura 2, estando la tensión alterna 2 superpuesta á la tensión 1 de corriente continua. Los recipientes de descarga durante la



50. semionda negativa de la corriente alterna conducen corriente. Durante la semionda positiva se encuentran bloqueados. La conmutación tiene lugar en el momento a dentro de cada semiperiodo, realizandose la conmutación de la corriente de una válvula á otra con auxilio de la tensión diferencial b c. Es necesario que la

55. conmutación se haya terminado lo mas tarde en el paso por cero de las tensiones, pues en otro caso no seria posible se extinguiese la válvula últimamente encendida.

Si la red de corriente alterna se compone solo de una máquina síncrona, entonces ésta siendo suficiente el suministro de

60. energia de la red de corriente continua se sirve como motor y en el caso normal tiene caracteristica de derivación. Pero tambien puede tener una caracteristica de conexion en serie cuando el enrollamiento de campo de la máquina síncrona se pone en serie con la linea de corriente continua. Entonces se obtiene una disposi-

65. ción de conexión como la que se ilustra simplificada en la figura 3. En esta se indica por 10 el inducido y por 11 el enrollamiento de campo de la maquina síncrona. La disposicion de conexión aqui indicada para alimentar una máquina síncrona de una red de corriente continua representa en cierto modo un motor de co-

70. rriente continua sin colector y con cualquier caracteristica de numero de revoluciones. Esto es posible a causa de que finalmente puede combinarse el enrollamiento en derivación y el enrollamiento en serie. El defecto de las disposiciones descritas se halla en que no es posible arrancar los motores partiendo de su estado

75. parado, pues en este estado no existe ninguna contrafuerza electromotriz. Sin embargo, puede recurrirse á arrancar la máquina síncrona por otros medios de accionamiento.

Esta dificultad no se presenta cuando el motor no se alimenta con corriente continua sino con corriente alterna. En el servicio

80. se obtienen entonces condiciones analogas a las de la alimentación por corriente continua, pero principalmente como antes se ha explicado puede utilizarse para la conmutación una contrafuerza electromotriz desarrollada. Sin embargo, ademas utilizamos tam-



bien la interrupcion natural de la corriente en la válvula ó  
85 recipiente, interrupción que se presenta en la alimentación  
por corriente alterna y hace innecesarias medidas especiales,  
como la conmutación cuando se trata de alimentación por corrien-  
te continua. segun las condiciones trabajan o son alimentados  
los diversos recipientes de descarga. En el servicio esto es  
90 de importancia secundaria ya que la frecuencia correspondiente  
al numero de revoluciones del motor de ordinario será tan grande  
como la frecuencia de la red alimentadora de corriente alterna.  
Pero en el arranque y con numeros de revoluciones pequeños, cuan-  
do la contrafuerza electromotriz de la rotación es todavia muy  
95 pequeña y por otro lado la frecuencia de la red es un múltiplo  
de la frecuencia del motor, se hace que el correspondiente reci-  
piente, que se debe apagar, no se encienda en la ultima semionda  
por delante de la conmutacion, sino que para esto se encienda in-  
mediatamente o en el decurso de las siguientes o de una de las  
100 siguientes semiondas el recipiente inmediato. La figura 4 presen-  
ta el empleo de corriente en el servicio cuando existe suficiente  
contratensión, para que la corriente pueda pasar instantánea ó  
muy rápidamente de una válvula á otra. Para la explicación se ha  
escogido tal numero de revoluciones del motor que la frecuencia  
105 de este sea solo un poco mayor de la frecuencia de la red. Las  
condiciones en el arranque se han ilustrado en la figura 5 para  
un numero determinado de revoluciones del motor. Al comenzar el  
arranque la frecuencia del motor es todavia naturalmente bastante  
mas pequeña y crece constantemente, lo cual no se ha tenido en  
110 cuenta en la figura 5 con el fin de hacerlo mas sencilla posible  
la representación. En el dibujo la frecuencia de la red es 4,75  
veces tan grande como la frecuencia del motor. Por consiguiente,  
se deberia siempre conmutar despues de 4,75 semiondas de la fre-  
cuencia de la red. Como esto no es posible con auxilio de la con-  
trafuerza electromotriz de la rotación, la corriente se hace pa-  
115 sar solo durante 4 hasta cuando mas 4,75 semiondas y se la bloquea



cuando por ultima vez atraviesa por el cero. El encendido de los siguientes trayectos de descarga puede entonces tener lugar al comenzar la nueva semionda de la frecuencia del motor. Por consiguiente en cierto modo el encendido de la válvula correspondiente se realiza siempre a tiempo debido en el comienzo, pero la interrupcion se realiza algo antes del fin de una semionda de la frecuencia del motor. Entre el principio y el fin de dos semiondas sucesivas existe entonces un pequeño hueco durante el cual no pasa corriente. Este hueco es tanto mas pequeño cuanto mayor es la relacion de la frecuencia de la red a la frecuencia del motor.

Pero tambien se tiene la posibilidad de hacer estos huecos de la magnitud que se quiera o lo que es mas ventajoso, de hacer pasar la corriente solo durante una parte de cada semionda de la frecuencia de la red. El bloqueo se realiza como de ordinario actuando en las rejillas de los trayectos de descarga. De esta forma se tiene la posibilidad de mantener la corriente, por ejemplo, en el arranque con valores bajos, sin que para ello se necesiten transformadores especiales de arranque o disposiciones analogas. Tambien para regular el numero de revoluciones puede utilizarse este principio siempre que la frecuencia de la red sea mayor que la frecuencia del motor. La figura 6 ilustra la marcha de la corriente del motor cuando se emplea esta ultima clase de regulacion. La corriente del motor y de la red son las mismas que en la figura 5, sólo que en la figura 6 la corriente nunca pasa durante una semionda completa y correspondientemente su valor efectivo debe ser menor que en la figura 5.

La disposicion segun la figura 3 no puede emplearse para alimentacion por corriente alterna, pues en esta disposicion la corriente solo puede pasar en una direccion. Con alimentacion de corriente alterna puede emplearse para motor en serie una conexion segun la figura 7, preveyendose en vez de las válvulas 4 y 5 dos recipientes de descarga conectados en paralelo y en sentido contrario. Las dos válvulas 4 y 4' y 5 y 5' se maniobran



150. en igual sentido, esto es, se hace conductor o se bloquea todo el grupo (1 y 4' y 5 y 5'). La corriente tiende en cada grupo a salir por sí misma de aquella válvula en la que en conformidad con el efecto de la válvula de los recipientes puede correr. La conmutación se realiza de un grupo a otro, con independencia de la válvula del correspondiente grupo que haya sido últimamente conductora ó que desde ahora haya de serlo. También para la regulación según la figura 6 se puede tratar cada grupo como una válvula sola cuando lo mismo que las válvulas mismas actúan también en sentido contrario las maniobras de la rejilla para las válvulas de un grupo. El enrollamiento de campo
155. del motor se puede alimentar directamente ó, como se ilustra en la figura 7, por intermedio de un transformador de corriente. Tratándose de motores en derivación puede emplearse correspondientemente un transformador especial de tensión, cuando es demasiado alta la tensión de alimentación. En ciertas circunstancias es suficiente un par
160. de recipientes de descarga conectados en paralelo en sentido contrario y los que no se maniobren en igual sentido. También se puede alimentar el transformador 3 o el inducido 10 por intermedio de grupos de recipientes de descarga maniobrados por rejilla.
170. En la figura 1 se toma por ejemplo la tensión de las rejillas con intermedio del transformador 7 de la tensión de la red ó del motor. Esto naturalmente solo se hace cuando la máquina se encuentra ya de hecho en movimiento. Al comenzar el proceso de arranque al principio no exige todavía contratensión. Por este motivo
175. durante el arranque se utilizara preferentemente una fuente extraña de corriente, que manibre la instalación en armonía con el número de revoluciones del motor. Para este objeto se puede emplear por ejemplo, un pequeño conmutador acoplado rigidamente con el motor y con cuyo auxilio se da a las rejillas una tensión variable de
180. corriente continua, con preferencia una tensión rectangular. Entonces se puede también a la tensión de corriente continua superponer una tensión alterna de la tensión de la red y variar una de ellas de manera que se obtenga la maniobra según la figura 6. La regulación ó maniobra según la figura 5 puede lograrse mediante una con-



formación especial del conmutador, construyendolo por ejemplo, en  
185. la forma que se ilustra en planta en la figura 8. La parte rayada  
del anillo es conductora y la no rayada aisladora. Creciendo el  
número de revoluciones del motor (y por tanto del conmutador) las  
escobillas 12 y 13 con auxilio de una disposicion no ilustrada se  
desplazan mas hacia la derecha desde la posicion dibujada, y dejan  
190. libre el trozo conductor del anillo rozante antes que en su posi-  
cion mas exterior de la izquierda, la cual corresponde al estado  
de reposo del motor. Para efectuar la regulacion segun la figura  
5 son sin embargo posibles tambien disposiciones puramente eléctri-  
cas como tubos de efluvios con insercion variable de encendido ú  
195. otras válvulas maniobradas.

En lugar de la disposicion monofásica, segun las figuras  
1, 3 y 7, se pueden emplear en forma analoga conexiones polifási-  
cas. En la figura 9 se ha ilustrado una disposicion de ésta clase  
para tres fases admitiendose la alimentacion por corriente conti-  
200. nua. La figura 10 presenta la misma conexión para alimentacion  
por corriente alterna. Tambien aqui se puede alimentar el trans-  
formador ó el inducido por medio de válvulas termoionicas manio-  
bradas por rejillas. El enrollamiento del campo del motor puede  
conectarse en serie o en paralelo al inducido.

205. Fundamentalmente se puede prescindir por completo del trans-  
formador 3 y construir el enrollamiento del lado de la corriente  
de alimentacion igual al enrollamiento del motor. Tratandose de  
grandes unidades podra ser que la maquina resulte antiéconómica ,  
pero ésta medida seguramente que tratandose de instalaciones pe-  
210. queñas significara una simplificación.



En las figuras se han representado solo recipientes de descarga monoanódicos pero naturalmente que en vez de éstos se pueden también emplear rectificadores polianódicos, cuyos anodos se maniobran aisladamente cada uno por una rejilla.

215 En los casos en que se alimente de una red existente se tendrá que contar con una contratensión de forma sinusoidal. Pero por el contrario tratándose de un servicio puro de motores se tiene la posibilidad de conformar como se quiera ésta contratensión. Por ejemplo, los enrollamientos se pueden disponer de modo que se obtenga una contratensión de forma rectangular o trapezoidal.

220 En este caso con alimentación por corriente continua se obtiene una toma de corriente de la red prácticamente constante sin tener que prever inductividades especiales (9 en las figs. 1 y 3). Con alimentación por corriente alterna se procurará tomar de la red corriente sinusoidal y por tanto conformar correspondientemente 225 también la contratensión.

Fundamentalmente es también posible otra solución para alimentar motores de una red de corriente alterna con auxilio de una conexión según las figs. 1 o 3 las disposiciones polifásicas correspondientes. Para este objeto la corriente de 230 alimentación (del inducido o excitatriz) se transforma en corriente continua pulsadora y el rectificador se puede entonces maniobrar también para obtener en cada momento la tensión continua requerida. Con esta disposición, principalmente tratándose de conexiones polifásicas para el motor cuando la 235 corriente de alimentación es monofásica como en los ferrocarriles, se ahorra cierto número de recipientes de descarga y en ciertas circunstancias el transformador se puede construir sin grado de regulación o de arranque. Esto significaría una simplificación importante de toda la instalación.



260. En las figs. 11 y 12 se ilustran conexiones de esta clase. En la fig. 11 se admite por ejemplo, que la alimentación se hace de una red monofásica, mientras que en la fig. 12 se presupone una alimentación por corriente trifásica. En ambas figs. se indica por 18 el transformador del rectificador y por 19 y 20 o 19 a 24 los recipientes destinados a la rectificación. Por 3 se indica de nuevo el transformador que alimenta al motor y el cual en este caso puede construirse exafásico por el lado de corriente continua. También el transformador del rectificador se dibuja exafásico en la fig. 12, con el fin de producir una tensión continua con las menos posibles sobreondas.

265. En el servicio la conmutación de una de las válvulas 4, 5 o 14 a 17 a las siguientes se efectúa también en forma conocida, analógicamente como se ilustra en la fig. 2. Durante el arranque por el contrario la tensión de alimentación debe hacerse primero 260. cero. Cuando puede luego volver a correr, entonces se le permite la marcha pasando por el tubo inmediato. Para diferenciar la disposición según las figs. 7 o 9, en que la corriente alterna de alimentación se lleva directamente al transformador 3, en la conexión según las figs. 11 y 12 la corriente en las válvulas 4, 5, 14 a 17 no decrece por sí misma hasta cero. Por tanto en el arranque del motor sólo se tiene la posibilidad de bloquear la corriente continua, durante el tiempo de la conmutación con auxilio de las válvulas rectificadoras 19 a 24, cuanto mayor es el número de fases del rectificador, tanto menor tiempo se necesita que dure 265. la interrupción. Esta es relativamente de tanta menor importancia cuanto menor es el número de revoluciones del motor, aun cuando, como en las figs. 11 y 12, el transformador 3 del motor sea polifásico y correspondientemente se deba conmutar con frecuencia.



La maniobra de las válvulas rectificadoras ( 19,20 o 19 a 24)  
280. durante el arranque con el fin de conmutar debidamente las otras  
válvulas debe naturalmente realizarse también en dependencia  
de la posición del rotor. Por este motivo se acoplará por ejem-  
plo en el motor un pequeño conmutador o un anillo rozante y por  
intermedio de éste la tensión de maniobra se llevará a las vál-  
285. vulas rectificadoras en el momento debido, de manera que la  
corriente sea cuando más tarde cero en el momento en que se ha  
de conmutar a otra válvula.

Las figs. 13 y 14 ilustran el principio de la con-  
mutación en el arranque del motor (con un número determinado de  
290. revoluciones), cuando se trata de alimentación por corriente  
trifásica como en la fig.12. Aquí se admite en la fig.13 que no se  
hace uso de la posibilidad de regular la tensión continua pro-  
ducida mediante la maniobra de rejillas, mientras que se hace  
esto en la fig.14. En el servicio los rectificadores no necesitan  
295. normalmente maniobrarse desde el motor pues entonces la conmuta-  
ción se realiza con auxilio de la contratensión. Pero se puede  
por ejemplo adoptar tal disposición que en caso de fallar la  
conmutación adecuada al servicio automáticamente se vuelva a  
conectar la regulación de arranque durante un tiempo determinado  
300. por ejemplo, durante algunas semiondas de corriente alterna. En  
la regulación de arranque se influyen preferentemente al mismo  
tiempo y en igual sentido todas las válvulas rectificadoras.

Una representación análoga a la de las figs.13 y 14  
puede también dibujarse con alimentación monofásica según la fig.  
305. 11. Pero esta fuera de una mayor ondulación de la corriente no  
ofrecería nada nuevo. Sin embargo esta ondulación se podría man-  
tener suficientemente pequeña en la forma conocida mediante una  
bobina de igualación conectada a la línea de corriente continua.



En la conexión de la figura 5 se ilustra en su forma mas sencilla otra tercera posibilidad distinta de las dos anteriores de regular el número de revoluciones de las máquinas sin colector cuando se alimentan de una red de corriente alterna. El motor 10 que en la figura 15 se ilustra con excitación extraña 11, pero que puede preverse para cualquier característica del número de revoluciones, se alimenta por dos grupos de rectificadores ó por dos rectificadores. La corriente continua suministrada por los rectificadores atraviesa el motor en dirección contraria, conmutandose en dependencia de la posición del rotor y mediante la maniobra de las rejillas de un rectificador á otro. Como no existe ninguna fuerza conmutadora, durante el servicio debe tambien tener lugar la iniciación de la descarga en el segundo grupo de rectificadores solo cuando la corriente se haya hecho cero en el grupo primero. Según la forma de la contratensión de la máquina se tiene entonces una conmutación, por ejemplo, según la figura 16. Las corrientes en un rectificador se han dibujado hacia arriba y las del otro hacia abajo con líneas gruesas. El influjo igualador de las bobinas de reacción 9 se ha despreciado. En la figura 16<sup>na</sup> se ha hecho uso de la posibilidad de la regulación de tensión de los rectificadores.

La regulación del número de revoluciones según la figura 15 es muy sencilla y se garantiza con seguridad en general la debida conmutación, pues en todo momento todo el grupo de rectificadores debe influenciarse al mismo tiempo y en igual sentido y no cada válvula individualmente. Pero de la figura 16 se desprende sin mas que sólo pueden esperarse buenos resultados cuando la frecuencia del motor es pequeña con relación á la frecuencia de la red. En general mas allá del sincronismo es imposible todo servicio.

Un papel importante en la regulación del número de revoluciones según la figura 15 desempeña la forma de la contratensión del motor. El mejor aprovechamiento principalmente del transfor-



mador del rectificador, proporciona una contratensión rectangular. La corriente durante cada semionda del motor es entonces también aproximadamente de forma rectangular y los diversos enrollamientos del transformador lo mismo que las válvulas se cargan uniformemente y el motor durante toda la revolución posee un momento constante. También la conmutación, esto es, el paso de un anodo á otro, tiene lugar rápidamente en un grupo de rectificadores, pues la contratensión permanece ciertamente constante, pero la tensión anódica de las válvulas que ultimamente todavía arden, decrece. La corriente con contratensión de forma rectangular se torna cero más rápidamente que se ilustra en la figura 16. Naturalmente con una contratensión casi de forma rectangular se tiene ya bastante mientras que por ejemplo no resulta tan favorable una de forma sinusoidal. Si en el último caso también se quiere corriente de forma sinusoidal, entonces también se complica la regulación del rectificador. Se obtiene un mejor aprovechamiento del transformador por una disposición según la figura 17.

Por lo que toca al aprovechamiento del motor, una contratensión de forma puramente rectangular no es tan favorable y además tampoco puede producirse en forma sencilla. Por este motivo en los casos en que por otras razones no se requiera en el motor una tensión de forma sinusoidal, se escogerá prácticamente una solución intermedia y se tomará una forma trapezoidal ó una forma achatada sinusoidal para la contratensión. Su forma mas favorable depende también del número de fases de la corriente alterna alimentadora y de la relación de la frecuencia de la red á la del motor. Por ejemplo, á la forma oblicua trapezoidal la contratensión se puede dar con una frecuencia determinada (media) del motor una inclinación tal como la que se origina cuando la forma sinusoidal de la curva de la tensión de la red se transforma en un triangulo. Entonces en la mayoría de los casos habrá bastante con una regulación sencilla de las rejillas, en los cuales para la conmutación se maniobrará cada grupo de rectificadores como un todo, esto es se bloqueará ó dejará libre.



365 . A pesar de lo esencial que para un aprovechamiento lo mas elevado posible de la instalación y para una conmutación segura es la debida contratensión no puede evitarse que en la mayor parte de los casos de servicio se presente entre dos semiondas del motor huecos de corriente como en la figura 10. Esto ocurre también cuando  
370 con contratensión por ejemplo, de forma sinusoidal la regulación de las rejillas actúa sobre las diversas válvulas de manera que se lleve también al motor una corriente casi de forma sinusoidal. En todas las circunstancias antes de que la contratensión del motor cambie su signo, la corriente en el grupo precedente debe haberse hecho  
375 cero, pues de lo contrario el motor funciona como generador y se origina un cortocircuito.

Por este motivo la figura 18 presenta respecto á la conexión según las figuras 15 a 17 una mejora esencial. Las dos bobinas de reacción 9 están enrolladas sobre un núcleo común y unidas  
380 así magnéticamente . Y precisamente el núcleo magnético de las corrientes continuas procedentes de los dos grupos de rectificadores se magnetizan en el mismo sentido. Si ahora poco antes del paso por cero de la contratensión del motor se conmuta al segundo grupo de rectificadores, esto es se le hace conductor, entonces en la bobina  
385 de reacción del grupo precedente se induce una tensión que convierte en cero la corriente que pasaba hasta el momento de la conmutación. El funcionamiento puede explicarse también con referencia á la figura 2, sólo que la contratensión puede tener una forma cualquiera y la tensión diferencial, b, c, de la figura 2 en la conexión según  
390 la figura 18 se transmite por medio de transformador á aquellas válvulas ó grupos de válvulas que se han de apagar. En el funcionamiento las bobinas de reacción unidas 9, 9 corresponden á las bobinas de reacción empleadas frecuentemente con conexión en serie en el rectificador. Para las disposiciones descritas se deducen que antes  
395 de la conmutación no es necesario ya esperar primero el valor cero de la corriente en el grupo precedente. Por este motivo tampoco ahora se limita el valor del número de revoluciones asequible



del motor mediante la frecuencia de la red, sino que es posible todo número de revoluciones de la altura que sea. La velocidad de la conmutación depende ahora, además de la altura de la tensión diferencial, prácticamente sólo de la inductividad dispersora de los enrollamientos del transformador. Por este motivo la conmutación se realiza rapidísimamente. En todo caso debe terminarse lo mas tarde en el paso por cero de la contratensión del motor.

La figura 19, que se refiere á la conexión según la figura 18, demuestra claramente la diferencia respecto á la figura 16.

Naturalmente que pueden emplearse también bobinas concatenadas o unidas con alimentación monofásica, solo que se obtiene una ondulación correspondientemente mayor. En la figura 20, en la que se presupone alimentación monofásica y además también se ilustra cómo con ésta clase de conmutación se ha de realizar la característica de conexión en serie, proporciona también un ejemplo de cómo se pueden unir en todo momento á un enrollamiento secundario del transformador varios subgrupos de válvulas rectificadoras, los cuales suministran corriente á diversos enrollamientos de la misma máquina. La conmutación se efectúa para cada subgrupo, que con el correspondiente del otro grupo de rectificadores alimenta el mismo enrollamiento del motor, con separación perfecta por intermedio de pares especiales de bobinas de reacción, pudiendose éstas últimas encadenar entre si con ciertas conexiones previas y permitiendo así un ahorro de material. Los diversos enrollamientos del motor se disponen desplazados en el inducido y dan contratensiones desplazadas naturalmente en fase. Correspondientemente se invierten también los diversos subgrupos de los recipientes de descarga con el mismo desplazamiento de fases. De esta manera es posible aprovechar mejor el motor y además puede lograrse en forma mas sencilla formas favorables de la contratensión. Siendo ésta rectangular y con análoga corriente el motor según la figura 20 se aproxima con número creciente de revoluciones al motor de corriente continua. Las diversas delgas del colector se reemplazan entonces en cierto modo por recipientes de descarga maniobrados, na-





485. caracterizado porque la tensión de maniobra se introduce mediante el transformador de rejilla alimentado por la contratensión del motor.

4. Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 ó siguientes, caracterizado porque la tensión de maniobra es una tensión alterna de forma ondulada puntiaguda.

480. 5. Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 1 o 2, caracterizado porque la tensión de maniobra es una tensión de corriente continua variable periódicamente.

480. 6. Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 5, caracterizado porque la tensión de corriente continua variable periódicamente se produce por medio de un conmutador acoplado con la máquina á regular.

7. Un procedimiento según lo reivindicado en los puntos 5 o 6, caracterizado porque se prevén medios que desplazan las escobillas (12, 13) del conmutador en dependencia del número de revoluciones.

480. 8. Una disposición para alimentar una máquina síncrona por una red de corriente continua mediante recipientes de descarga maniobrados por rejilla, cuyos circuitos de rejilla se maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 ó siguientes, caracterizada porque el enrollamiento de corriente continua de la tensión primaria continua y el enrollamiento de corriente alterna se alimenta por recipientes de descarga dispuestos en una conexión de rectificador.

480. 9. Un procedimiento para obtener una característica de conexión en serie en máquinas síncronas mediante una disposición según lo reivindicado en el punto 8, caracterizado porque la corriente continua utilizada para producir la corriente alterna destinada al enrollamiento (10) de ésta, se conduce total o parcialmente por el enrollamiento (11) de corriente continua.

485. 10. Un procedimiento para obtener una característica cualquiera en el número de revoluciones de máquinas síncronas, mediante disposiciones según lo reivindicado en los puntos 8 y 9, caracterizado porque se prevén por lo menos dos enrollamientos de corriente



continua, de los cuales uno está atravesado total o parcialmente por la corriente continua destinada a producir la

510. corriente alterna utilizada para el enrollamiento de esta misma y el otro está atravesado por una corriente continua independiente de aquella.

11. Una disposición para alimentar una máquina síncrona de una red de corriente alterna mediante recipientes de descarga maniobrados por rejilla cuyos circuitos de rejilla se 515. maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 o siguientes, caracterizada porque el enrollamiento de corriente alterna (10) se alimenta por la red (1) de esta corriente por intermedio de grupos de recipientes de descarga (4,4';5,5') maniobrados por rejilla. 520.

12. Una disposición según lo reivindicado en el punto 11, caracterizada porque los grupos se componen cada uno de dos recipientes de descarga maniobrados por rejilla y conectados en paralelo en sentido contrario.

525. 13. Una disposición según lo reivindicado en el punto 11, caracterizada porque el enrollamiento de corriente continua se alimenta de la red (1) de corriente alterna por intermedio de otros recipientes de descarga maniobrados ó no maniobrados.

14. Una disposición según lo reivindicado en el punto 11 ó 530. siguientes, caracterizada porque el enrollamiento primario del transformador rectificador que alimenta el enrollamiento de corriente continua, es atravesado por la corriente alterna que alimenta el enrollamiento de ésta última.

15. Una disposición para alimentar máquinas de inducción de 535. una red de corriente alterna por medio de recipientes de descarga maniobrados por rejilla cuyos circuitos de rejilla se maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 o siguientes, caracterizada porque uno de los enrollamientos (por ejemplo el del estator) se alimenta de la red primaria de corriente alterna inmediatamente 540. -y el otro enrollamiento (por ejemplo el del rotor) se alimenta



de dicha red por intermedio de recipientes de descarga maniobrados por rejilla.

540. 16. Un procedimiento para obtener una característica de conexión en serie en máquinas de inducción por medio de una disposición según lo reivindicado en el punto 15, caracterizado porque la corriente alterna llevada mediante los recipientes de descarga maniobrados por rejilla á uno de los enrollamientos (10) se conduce á través del otro enrollamiento (11) ó del enrollamiento primario de un transformador que alimenta al otro enrollamiento.

545. 17. Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1 ó siguientes, caracterizado porque con alimentación de corriente alterna la corriente alterna primaria se transforma en continua mediante recipientes de descarga (19, 20 ó 19 a 24) maniobrados por rejilla y luego ésta última corriente se vuelve á transformar en corriente alterna de frecuencia variable mediante recipientes de descarga (4, 5, 14 a 17) maniobrados por rejilla.

550. 18. Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 17, caracterizado porque tambien los recipientes de descarga que realizan la rectificación, junto con otras componentes de maniobra reciben una tensión de maniobra que depende del número de revoluciones de la máquina á regular.

555. 19. Una disposición para alimentar un enrollamiento de corriente alterna de una máquina de ésta corriente por una red de corriente también alterna, mediante recipientes de descarga maniobrados por rejilla cuyos circuitos de rejilla se maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 ó siguientes, caracterizada porque dos enrollamientos secundarios (21, 22) del transformador se une cada uno mediante un grupo de recipientes de descarga (23 a 28 ó 33 a 38) maniobrados por rejilla, con el enrollamiento (10) á alimentar, teniendo los catodos de cada grupo un potencial comun.

20. Una disposición según lo reivindicado en el punto 19,



caracterizada porque en cada circuito de los dos que alimentan el *460.* enrollamiento de corriente alterna (10) se intercala una bobina de reacción (9) .

21. Una disposición según lo reivindicado en el punto 20, caracterizada porque las dos bobinas de reacción (9, 9) se unen magnéticamente.

*510* 22. Una disposición para alimentar un enrollamiento de corriente alterna de una máquina de ésta corriente por una red también de corriente alterna, mediante recipientes de descarga maniobrados por rejilla, cuyos circuitos de rejilla se maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 ó siguientes, caracterizada porque los *515.* enrollamientos de fases de una bobina secundaria del transformador (21) se unen con el enrollamiento a alimentar por intermedio de pares de recipientes de descarga (25, 25' a 28, 28') maniobrados por rejilla y conectados en paralelo en sentido contrario.

*580.* 23. Una disposición para alimentar un enrollamiento polifásico de corriente alterna de una máquina de ésta corriente por una red también de corriente alterna mediante recipientes de descarga maniobrados por rejilla, cuyos circuitos de rejilla se maniobran según lo reivindicado en los puntos 1 ó siguientes, caracterizada porque cada enrollamiento de fases se alimenta mediante grupos de recipientes *585.* de descarga maniobrados por rejilla.

24. Una disposición según lo reivindicado en el punto 23, caracterizada porque las bobinas de reacción (9,9) intercaladas en los diversos circuitos de alimentación se unen también entre sí.

*710.* 25. Un procedimiento según lo reivindicado en el punto 1 ó siguientes, caracterizado porque á los circuitos de rejilla se lleva además una tensión adicional dependiente de la corriente producida, de tal manera que la iniciación de la descarga sólo tiene lugar en el grupo de recipientes de descarga que suministra la segunda semionda de una corriente alterna, cuando la corriente en *715.* el grupo de dichos recipientes que suministra la primera semionda ha alcanzado el valor cero..

Esta patente recae sobre "UN PROCEDIMIENTO PARA REGULAR EL



NÚMERO DE REVOLUCIONES DE MAQUINAS DE CORRIENTE ALTERNA POR MEDIO DE RECIPIENTES DE DESCARGA (VALVULAS TERMOIONICAS) MANIOBRADOS POR REJILLA", como queda descrito en la presente memoria, caracterizado en la anterior nota y representado en los adjuntos dibujos.

Madrid 5 de Mayo de 1932.

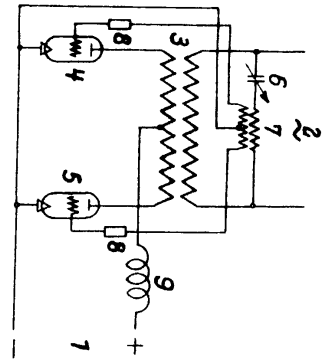


Fig. 1

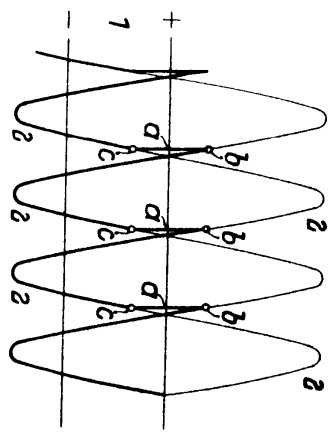


Fig. 2

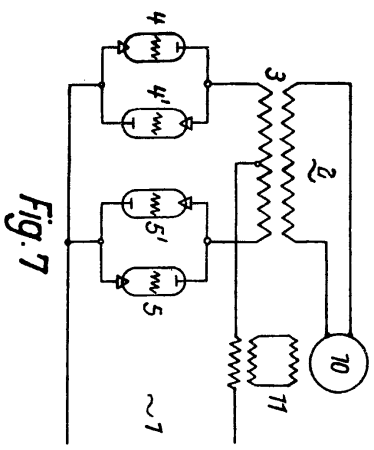


Fig. 7

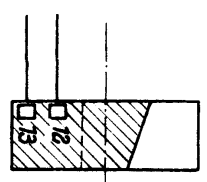


Fig. 8

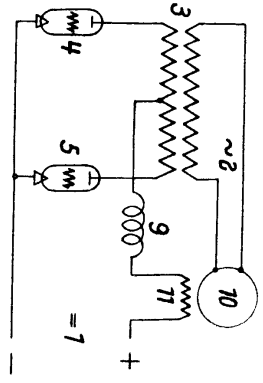


Fig. 3

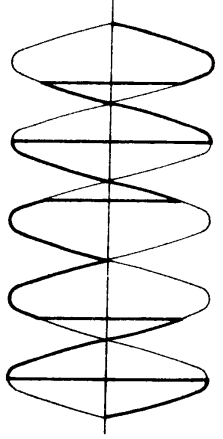


Fig. 4

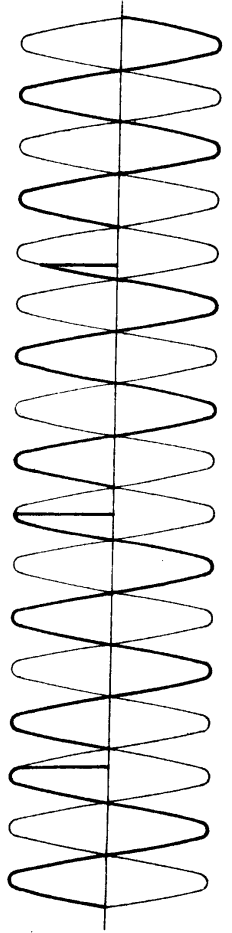


Fig. 5

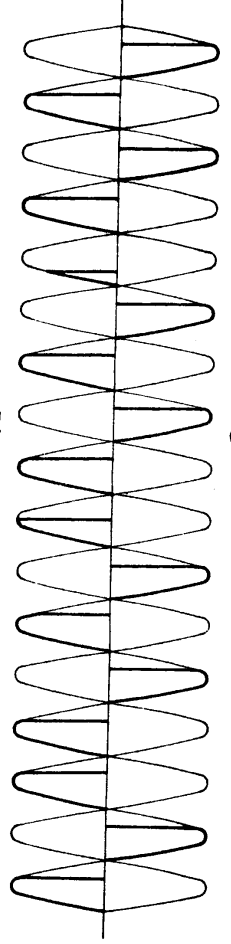


Fig. 6

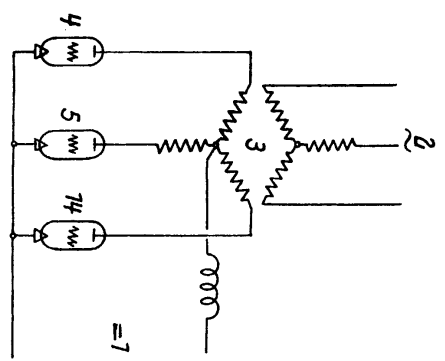


Fig. 9

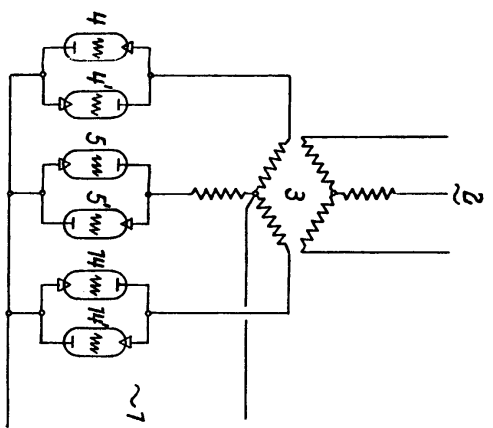
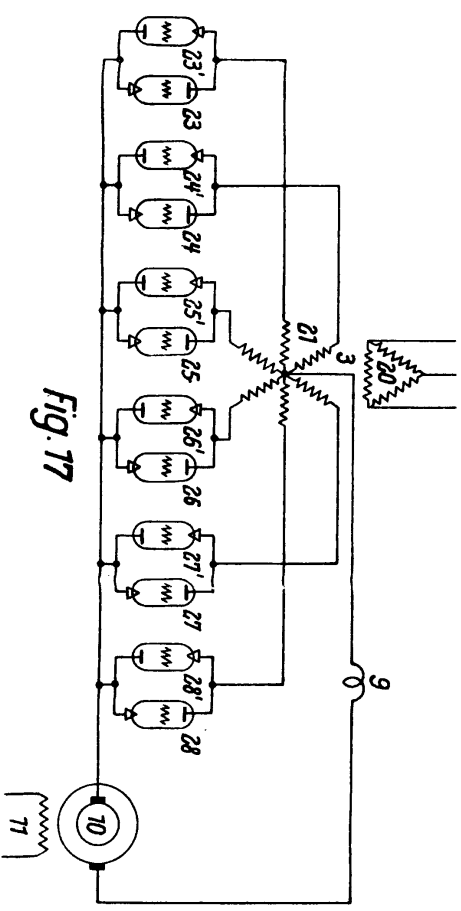
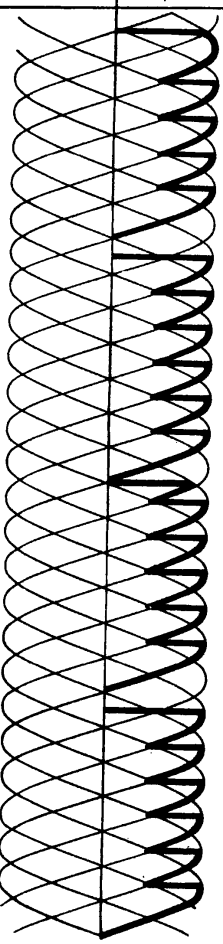
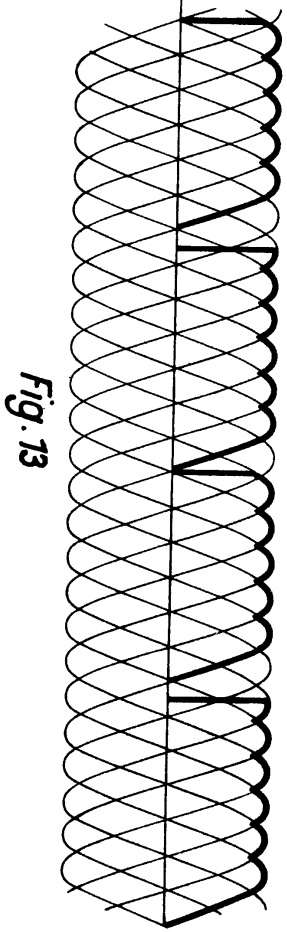
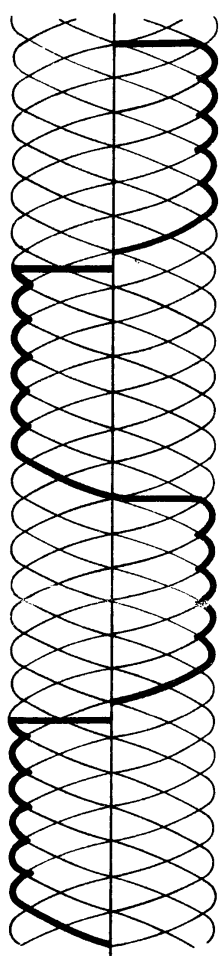
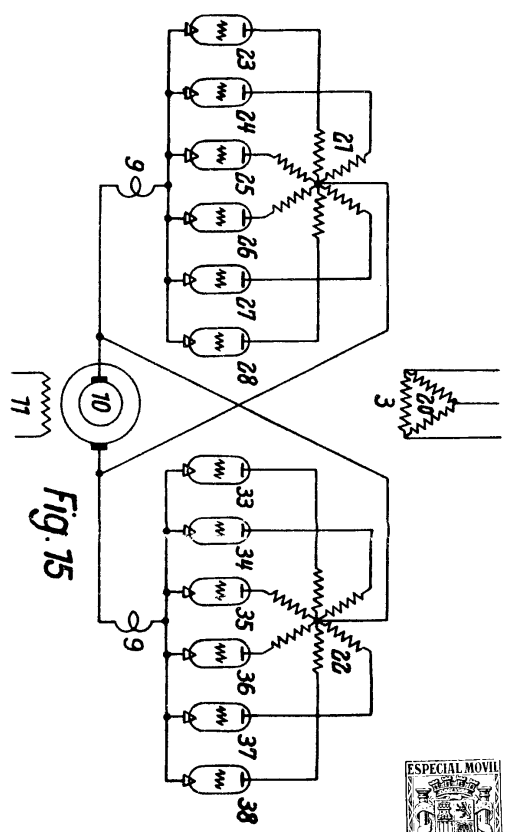
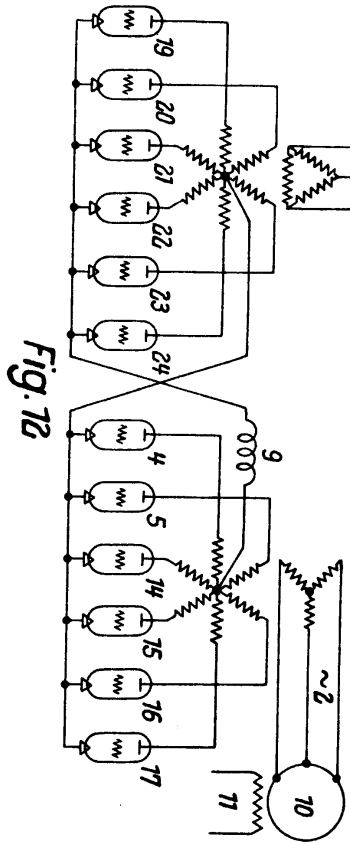
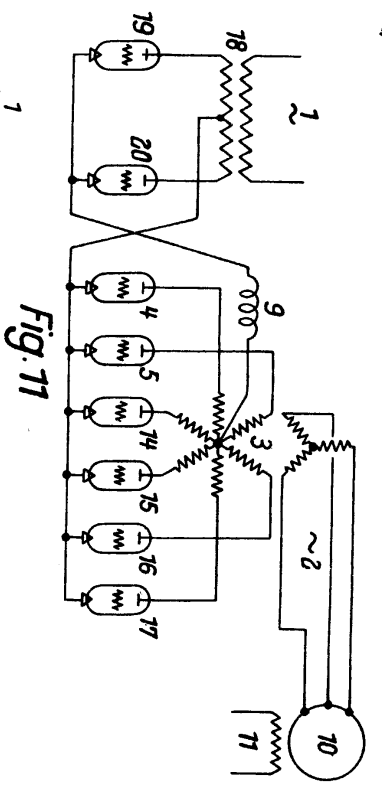


Fig. 10

Señala un modelo  
por el que se puede  
construir un  
transformador

Hoja 2ª. de 4.



Gracias a la colaboración de la Compañía de Seguros de Fomento

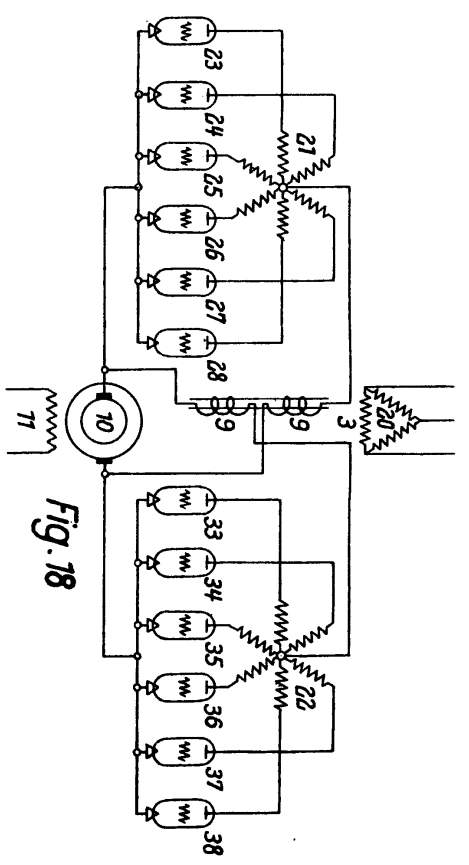


Fig. 18

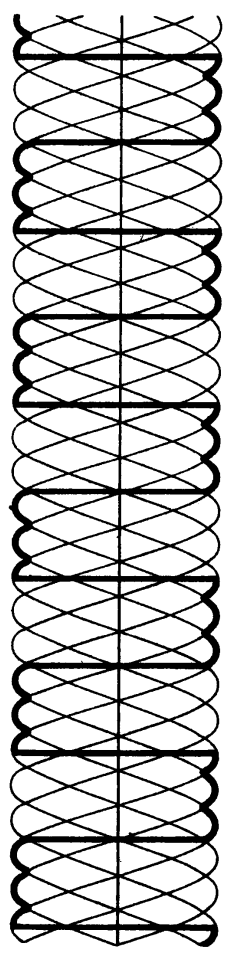


Fig. 19

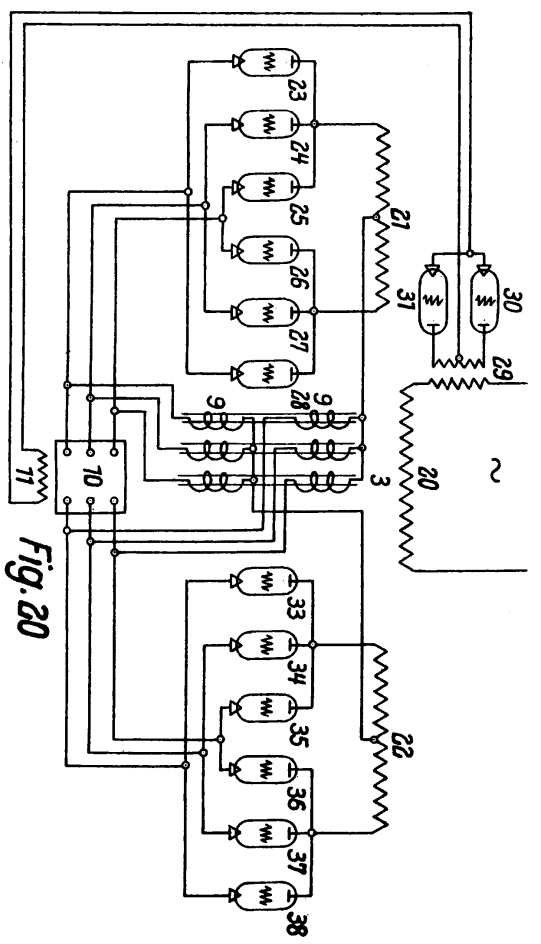


Fig. 20

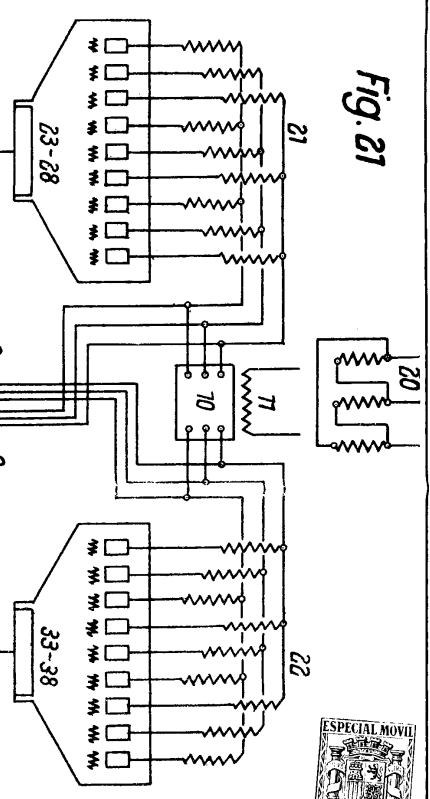


Fig. 21

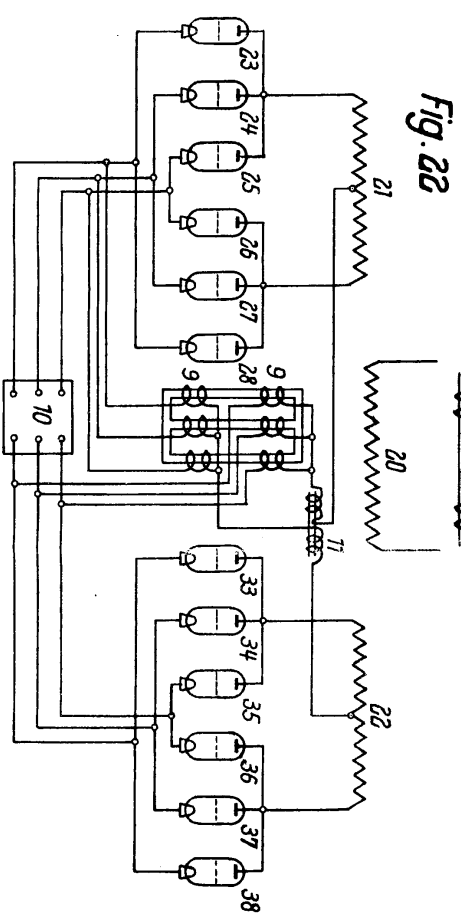


Fig. 22

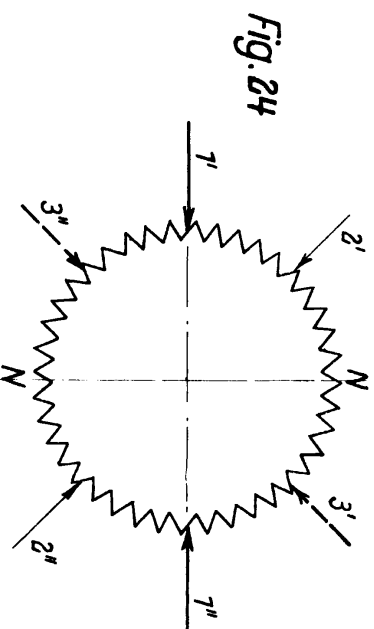


Fig. 24

Spools available  
for Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft  
AG



Fig. 23

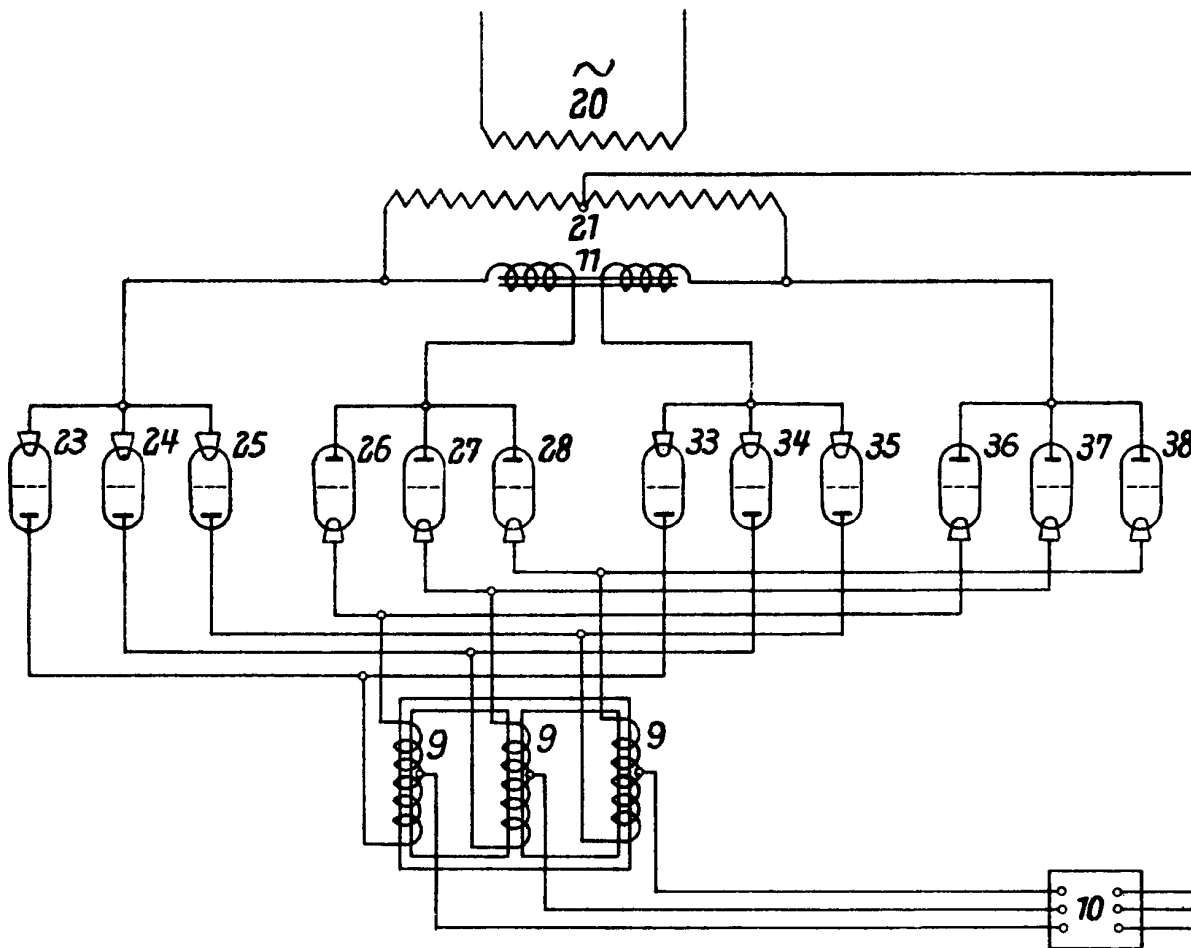
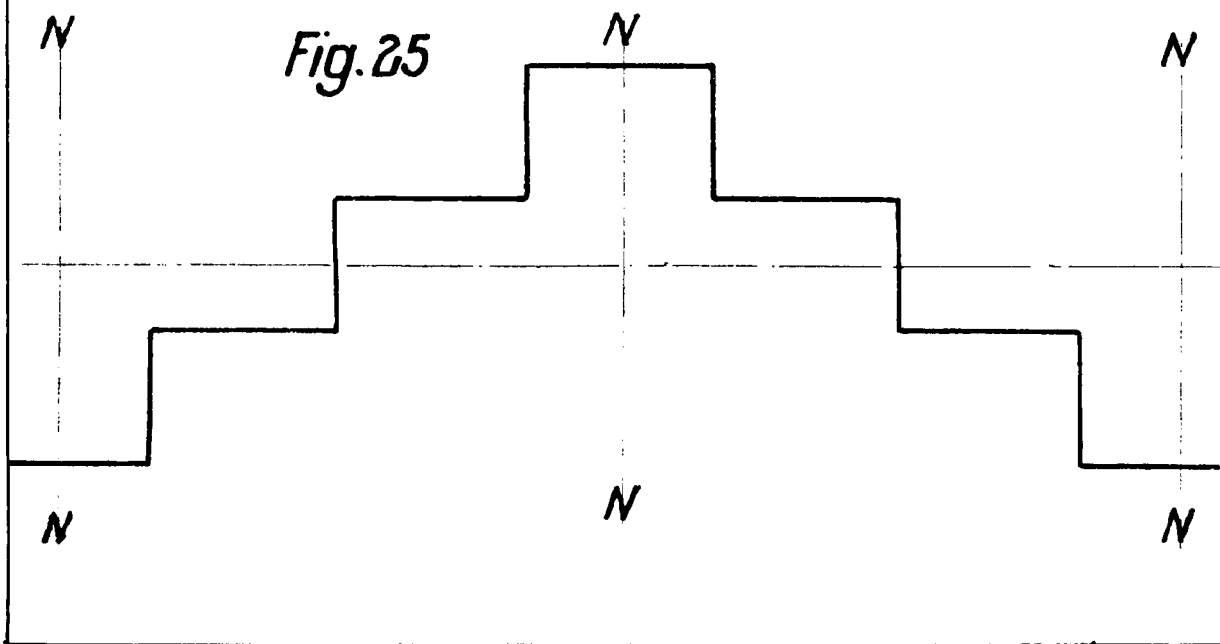


Fig. 25



Escala variable  
por Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft  
E. M. M.

*Acompañando nuevas  
memorias de la Pat. N° 126.551*



Sr. Jefe del Negociado del Registro de la Propiedad Industrial  
del Ministerio de Agricultura, Industria y Comercio.

Ilmo. Sr.

Don J o s é S a n c h o, de la Sociedad Schleicher y Sancho,  
Agente de Propiedad Industrial, domiciliado en esta Capital, Calle  
de la Cruz N° 23, en representación de A l l g e m e i n e E l e k -  
t r i c i t ä t s - G e s e l l s c h a f t, residente en Berlín, á  
V. S. expone:

Que habiendo presentado con fecha 5 de Mayo último en el Registro  
General de ese Ministerio á nombre de la sociedad indicada una solicitud  
de Patente de Invención por "Un procedimiento para regular el número de  
revoluciones de máquinas de corriente alterna por medio de recipientes  
de descarga (válvulas termoiónicas) maniobrados por rejilla", á cuya  
solicitud ha correspondido el N° 126.551, y habiendo quedado en suspenso  
por faltar completar las memorias y doble objeto, adjunto se acompañan  
las memorias completas, asi como se hace constar que lo que se reivin-  
dica constituye un solo objeto, suplicando á V. S.

Se sirva disponer queden subsanados los mencionados defectos á fin  
de que sea concedida la referida Patente N° 126.551.

Dios guarde á V. S. muchos años.

Madrid 13 de Julio de 1932.

*Sancho*