





sección del arrollamiento situada entre estos contactos, y como es -  
ta parte del arrollamiento es atravesada por todo el flujo producido  
por el arrollamiento primario, corre una grandísima corriente de  
cortocírcuito, que da por resultado como es sabido, que se recuezan  
5 los contactos de la banda, que se recaliente indebidamente al arro-  
llamiento, etc., etc.

Ahora bien, esta disposición se ha mejorado por el hecho  
de que para el proceso de conmutación se emplean dos escobillas y  
entre éstas se intercalan resistencias o bobinas de reacción, de  
- 10 suerte que la sección del arrollamiento situada entre dos contactos  
sucesivos siempre se cortocircuite únicamente por intermedio de es -  
tas resistencias o bobinas de reacción. Pero entonces, por estas re -  
sistencias o bobinas debe pasar por lo menos pasajeramente la co -  
rriente de servicio. Por lo mismo no se cumple la condición de que  
15 la corriente de servicio no se debe estrangular notablemente.

Otra solución consiste en disponer el arrollamiento regula -  
dor repartido en dos o varios núcleos parciales. Cada uno de estos  
núcleos parciales conduce solo una parte del flujo principal debi -  
do al arrollamiento fijo. Las derivaciones del arrollamiento regula -  
- 20 dor repartido en los diversos núcleos parciales se llevan ahora de  
tal manera a una banda de contactos que al pasar de un contacto al  
siguiente se cortocircuita una parte del arrollamiento de sólo un nú-  
cleo parcial. La consecuencia de esto es que el flujo de este núcleo  
parcial, sobre el que se encuentra la parte del arrollamiento momen -  
- 25 táneamente cortocircuitada, se expulsa a los restantes núcleos par-  
ciales. Con ello desciende en el circuito cortocircuitado la tensión  
inducida prácticamente a cero. A consecuencia de esto, al abrir es -  
te circuito cortocircuitado no se producen chispas de apertura, pues  
no se debe desconectar ninguna energía digna de atención.

30 Una construcción correspondiente a estas ejecuciones se ilustra la  
fig. 1.

El núcleo de hierro -1- lleva en los núcleos parciales -2, 3, 4, 5,-



3. -

en cada uno un arrollamiento regulador -6, 7, 8, 9-, y sobre la rama  
-10- un arrollamiento fijo -11-. Las derivaciones de los arrollamien -  
tos reguladores se llevan a las bandas de contactos -12, 13, 14, 15-  
y el contacto móvil se une en cada caso con el comienzo del arrolla -  
5 miento siguiente, de suerte que los arrollamientos reguladores se co -  
nectan en serie.

Ahora bien, esta disposición tiene los siguientes defectos:

Como por el movimiento de los contactos se conectan y des -  
conectan las partes de los arrollamientos secundarios colocados en  
10 los diversos núcleos parciales, y como esta conexión al pasar la es -  
cobilla de un contacto al vecino debe siempre efectuarse solo para  
una parte del arrollamiento en un núcleo parcial, aún cuando se pro -  
cure que el número de las partes del arrollamiento, todavía en acti -  
vidad permanezca aproximadamente igual en los diversos núcleos par -  
15 ciales, conectando por ejemplo en intercambio cíclico partes del a -  
rrollamiento en los diversos núcleos parciales, -2, 3, 4, 5,- es ine -  
vitable que con ciertas posiciones de conexión no coincida ya entre  
sí el número de las partes del arrollamiento en los diversos núcleos  
parciales, y por lo mismo no siempre son iguales entre sí los núme -  
20 ros de espiras-amperios en los núcleos parciales. La consecuencia de  
ésto es que se perturba la distribución uniforme del flujo producida  
por el arrollamiento primario. Se presenta ahora una distribución del  
flujo que se manifiesta como superposición de la distribución unifor -  
me del mismo flujo producida por el arrollamiento primario con la  
25 distribución irregular de dicho flujo, provocada por el exceso o de -  
fecto de secciones de arrollamiento en diversos núcleos parciales  
respecto a los demás núcleos parciales, Si por ejemplo los contactos  
se encuentran en posiciones como las ilustradas en la fig. 1, enton -  
ces el núcleo parcial -2-, queda abrazado por dos elementos de arro -  
30 llamiento, el núcleo parcial -3- también por dos, pero el núcleo par -  
cial -4- por tres lo mismo que también el núcleo parcial -5- con tres  
elementos de dicho arrollamiento.



Una medida para combatir esta reacción inconveniente de la corriente de servicio sobre la distribución uniforme del flujo, nece -  
 saria para variar regularmente la tensión que se ha de regular, con -  
 siste según el invento en que en serié con los diversos núcleos par -  
 5 ciales se prevén rendijas de aire, que aumentan de tal manera la re -  
 sistencia magnética que permanece pequeña la distribución adicional  
 del flujo producida por el número desigual de las espiras-amperio de  
 la corriente de servicio en los núcleos parciales. Esta condición se  
 cumple cuando permanece pequeño el flujo de fuerza producido en un  
 10 elemento del arrollamiento por la corriente de servicio, en compara -  
 ción con la parte del flujo principal, producida por el arrollamien -  
 to primario sobre este mismo elemento del arrollamiento. Esto puede  
 expresarse matemáticamente por la relación:

$$L \gg \mu_0 \cdot \frac{\Delta z i}{s}$$

en que  $L$  es la densidad del flujo de fuerza (inducción magnética)  
 15 producida por el arrollamiento primario en volt. sec.,  $\Delta z$  el número  
 de espiras de un elemento del arrollamiento,  $i$  la corriente de ser -  
 vicio en amperios,  $s$  la magnitud de la rendija de aire en cm., y  
 $\mu_0 = 4 \pi \cdot 10^{-9}$  una constante del sistema de medida, la llamada  
 permeabilidad del vacío. Como  $L$  e  $i$  vienen dadas de antemano para  
 20 una disposición, se obtienen condiciones tanto más favorables quan -  
 to menor es el número de espiras  $\Delta z$  de un elemento del arrollamien -  
 to y cuanto más pequeñas se escoge la rendija de aire  $s$ . Ahora  
 bien, una consecuencia de la rendija grande de aire es que la corrien -  
 te magnetizadora del transformador regulador se hace mayor, esto es,  
 25 deben ponerse en el arrollamiento primario las espiras-amperio nece -  
 sarias para unir por puente dicha rendija. A consecuencia de esto  
 el cos.  $\phi$  del aparato se hace más pequeño. Pero, contra este efecto  
 inconveniente puede adoptarse el remedio de que por ejemplo parale -  
 lamente a las bornas del arrollamiento primario se disponga un con -



densador que proporcione la potencia aparente necesaria para cubrir la corriente magnetizadora.

Otra medida para combatir la reacción desfavorable de la corriente de servicio sobre la variación regular de la tensión que se ha de regular, consiste según el invento en conectar de tal manera un número mayor de los transformadores reguladores correspondientes a la fig. 1, que sus arrollamientos fijos se conecten en paralelo, pero sus arrollamientos reguladores se conecten en serié. Por consiguiente el transformador regulador se compone de cierto número de grupos, componiéndose cada grupo de por lo menos dos núcleos parciales, un arrollamiento fijo que comprende dos núcleos parciales y varios arrollamientos reguladores provistos de derivaciones y que abracen individualmente a cada núcleo parcial. Los dos extremos y las derivaciones del arrollamiento regulador se llevan de tal manera a una banda común de contactos que la parte del arrollamiento regulador cortocircuitada al unirse conductoramente por puente dos contactos vecinos solo abrace una parte del flujo de fuerza unido con el arrollamiento fijo correspondiente. De aquí se sigue que si se reúnen  $n$  núcleos parciales en un grupo y se conectan correspondientemente con un arrollamiento común fijo, el arrollamiento regulador puede recibir  $n-1$  derivaciones, las cuales se conducen de tal manera a través de los núcleos parciales a la banda de contactos, que cada dos derivaciones vecinas abracen juntamente con la parte del arrollamiento regulador situada entre ellas, un núcleo parcial.

Ahora bien, si en uno de estos grupos existe una posición desfavorable del contacto, con la que en los diversos núcleos parciales de estos grupos se encuentran diversas espiras-amperio de la corriente de servicio, entonces en este grupo se presenta ciertamente una perturbación de la distribución del flujo, pero como dicho grupo solo representa una parte relativamente pequeña de todo el transformador regulador y la perturbación, como el mismo grupo está separado magnéticamente de los restantes, no tiene posibilidad de actuar



sobre estos restantes grupos, se mantiene la requerida independencia de la tensión que se ha de regular, respecto a la posición de la escobilla sobre la banda de contactos.

5 En lugar de separar por completo magnéticamente entre sí los diversos núcleos parciales, pueden también unirse por yugos comunes y para limitar la influenciación de los grupos vecinos en los procesos de conexión, se disponen convenientemente rendijas de aire entre los núcleos y los yugos que unen diversos núcleos.

10 Los procesos en un grupo compuesto por ejemplo de dos núcleos parciales, un arrollamiento primario, y un arrollamiento secundario provisto de una derivación, se explicarán en un transformador de esta clase con referencia a las figs. 2 á 6. Por  $-a_I-$  y  $-2_{II}-$  se designan los dos núcleos parciales comprendidos por la bobina primaria  $-1-$  y solo por una espára  $-2-$  del arrollamiento secundario. 15 Por  $-b_I-$  y  $-b_{II}-$  se designan los cierres magnéticos  $-a-$   $a_I-$  y  $-a_{II}-$ .

Las figs. 2 á 6, ilustran los diversos estados cuando el contacto móvil  $-3-$  del regulador se mueve sobre los contactos fijos,  $-4, 5, 6-$  y conecta así al circuito secundario el arrollamiento secundario que abraza los núcleos parciales  $-a_I-$  y  $-a_{II}-$ .

20 La fig. 2, presenta el caso en que el arrollamiento secundario  $-2-$  está sin corriente y abierto. Por el arrollamiento primario corre sólo una corriente magnetizadora pequeña. Si el contacto  $-3-$  sigue moviéndose en dirección de la flecha, entonces se obtiene primeramente la posición reproducida en la fig. 3 (en esta y en la 25 siguiente figura solo se dibujan de la bobina secundaria las partes que conducen corriente). Los contactos fijos  $-4$  y  $5-$  se unen mediante el contacto móvil  $-3-$ . La corriente de cortocircuito se limita en la parte del arrollamiento secundario que comprende al núcleo parcial  $-a_I-$ , pues el flujo de fuerza producido por el arrollamiento 30 primario  $-1-$  se expulsa por el núcleo parcial  $-a_I-$  hacia el núcleo parcial  $-a_{II}-$ . A consecuencia de ésto, en el arrollamiento primario solo fluye la corriente magnetizadora necesaria para producir el flu-



jo de fuerza en el núcleo parcial  $-a_{II}$ - y en el arrollamiento corto-  
circuitado y que comprende al núcleo parcial  $-a_I$ - una corriente de  
cortocircuito que corresponde a dicha corriente primaria. Si se si -  
gue moviendo el contacto -3-, entonces se suprime el cortocircuito  
5 entre los contactos -4, 5- y se obtiene el caso de la fig. 4. Al des-  
hacer el cortocircuito no se presentan fenómenos perjudiciales, pues  
solo se desconecta una potencia pequeña despreciable.

En la posición de la fig. 4, la parte del arrollamiento se -  
cundario que comprende al núcleo parcial  $-a_I$ - es atravesada por la  
.10 corriente de servicio y el núcleo parcial  $-a_{II}$ - actuaría sobre la co-  
rriente primaria y por el acoplamiento magnético de las dos corrien -  
tes, sobre la corriente secundaria, estrangulándolas. Este efecto  
desagradable se reduce ya por el hecho de que el núcleo parcial  $-a_{II}$ -  
se satura fuertemente por la corriente primaria. El núcleo parcial  
15  $-a_I$ - forma en cierto modo con la parte atravesada por la corriente  
del arrollamiento secundario y del arrollamiento primario, un trans -  
formador normal, al que por el lado primario se conecta una bobina  
de reacción formada por el arrollamiento primario -1- y el núcleo  
 $-a_{II}$ -. Como esta bobina está fuertemente saturada por la corriente  
20 primaria, en la práctica queda sin efecto.

La reacción sobre la tensión primaria producida, inconvenien-  
te y uebida a la sobresaturación, es de por sí ya pequeña en cada  
grupo. Empleando mayor número de grupos, queda sin importancia para  
la tensión total producida, pues se limita al grupo individual.

25 Si el transformador regulador se compone solo de un número  
relativamente pequeño de grupos se imponen condiciones más que rigu -  
rosas respecto a la tensión producida, entonces es muy conveniente  
disponer también en esta disposición en cada núcleo parcial una ren-  
dija de aire, dimensionada de manera que el flujo de fuerzas produ -  
cido por la corriente de servicio, sea pequeño en comparación con el  
30 flujo de fuerza producido por el arrollamiento primario.



Dado el caso, para hacer inofensivos los impulsos de tensión originados por efecto de la sobresaturación, se puede conectar en paralelo al arrollamiento secundario un condensador y para suprimir la formación de oscilaciones, se puede conectar también ventajosamente una resistencia.

Si todavía se mueve más el contacto -3-, entonces los contactos -5 y 6- se unen conductoramente. Esta posición se ilustra en la fig. 5. En este caso las condiciones son muy parecidas a las del caso de la fig. 3, El arrollamiento parcial comprende al núcleo parcial -a<sub>II</sub>-, se cortocircuita, pero se limita la corriente de cortocircuito, pues el flujo de fuerza producido por el arrollamiento primario se expulsa hacia el núcleo parcial -a<sub>I</sub>-. Al desaparecer el cortocircuito hay por tanto que desconectar solo una pequeña potencia y no se presentan fenómenos perjudiciales.

La fig. 6, ilustra finalmente la posición extrema. Todas las espiras del arrollamiento secundario están atravesadas por la corriente de servicio. Con el contacto -6- se une el primer contacto de la parte siguiente, equivalente a la descrita, de manera que al seguir moviendo el contacto -3- en la misma dirección, se repiten los mismos fenómenos.

La fig. 7, ilustra esquemáticamente una parte de un transformador regulador, compuesto de un número mayor de estos grupos independientes. Cada uno de los grupos A, B, N, se componen, como en las figs. 1-6, de dos núcleos de un arrollamiento primario y de un arrollamiento secundario provisto de una derivación. El condensador -7- y la resistencia -8- se conectan en paralelo al arrollamiento secundario.

Como el transformador regulador no debe componerse de un número demasiado grande de grupos en serie, es conveniente hacer que el arrollamiento secundario recorra varias veces toda la serie de grupos y en este caso se necesitarían en la disposición ilustrada en la fig. 7, varias bandas paralelas de contactos, que se recorre -



rian sucesivamente por contactos móviles.

Se obtiene una disposición muy ventajosa cuando los diversos grupos no se disponen en forma rectilínea, sino anular.

Un transformador con grupos dispuestos en forma anular ilustra esquemáticamente en la fig. 8. Aquí el transformador se compone de cinco grupos. Estos podrían aquí ser iguales a los grupos ilustrados en las figs. 2 á 7. Pero sin embargo en la figura se ilustra otra forma de ejecución, y cada grupo se compone aquí de tres núcleos parciales  $-a_I-$ ,  $-a_{II}-$ ,  $-a_{III}-$ , de un arrollamiento primario 1, que comprende los tres núcleos parciales, y de un arrollamiento secundario -2-, provisto de dos derivaciones y que también comprende los tres núcleos parciales. Si el arrollamiento secundario puede recorrer repetidas veces los grupos, entonces, como se ilustra en la fig. 9 se puede llevar aquí en forma de una línea espiral, y la banda de contacto puede disponerse en el interior del anillo, también en forma de una línea espiral, pudiendo ser muy sencilla la conducción del contacto móvil. Naturalmente, que el arrollamiento primario no se compondrá en general, como se ilustra esquemáticamente en las figuras, de solo espiras, sino de un número mayor de estas. El arrollamiento secundario por el contrario puede prácticamente componerse de un sólo bucle de alambre o de cinta. Pero también aquí pueden emplearse mayor número de espiras, aunque cada núcleo parcial debe llevar una bobina y estas bobinas se deben unir entre sí y con los contactos de manera que cada dos derivaciones vecinas, junto con la parte del arrollamiento regulador situada entre ellas, comprendan un núcleo parcial. La fig. 10, presenta esquemáticamente la disposición del arrollamiento en este caso.

Naturalmente que en las <sup>descriptas</sup> disposiciones puede la dirección de energía ser también inversa y el arrollamiento regulador conectarse a la red como arrollamiento primario, y los arrollamientos o bobinas fijas conectarse como arrollamiento secundario al consumidor.



N O T A.

=====

Descrito suficientemente el presente invento lo que se declara como de novedad é invención propia, son las siguientes reivindicaciones:

- 5           1. - Transformador regulador cuyo arrollamiento regulador se reparte en varios núcleos parciales, atravesados por el flujo conectado con un arrollamiento fijo común, caracterizado porque en serie con los diversos núcleos parciales se prevén rendijas de aire.
- 10           2. - Transformador regulador según el punto 1, caracterizado porque el flujo de fuerza producido por la corriente de servicio en un elemento del arrollamiento, permanece pequeño en comparación con la parte principal de dicho flujo producida por el arrollamiento fijo por intermedio de éste elemento de arrollamiento.
- 15           3. - Transformador regulador según el punto 2, caracterizado porque el valor  $\frac{z \cdot i}{s}$ , en que -z- es el núcleo de espiras de un elemento del arrollamiento regulador, -i- la corriente de servicio y -s- la magnitud de la rendija de aire, permanece pequeño en comparación con la densidad del flujo de fuerza de la parte del flujo principal producida por el arrollamiento fijo mediante dicho
- 20           elemento de arrollamiento.
- 4.- Transformador regulador, caracterizado porque se compone de cierto número de transformadores individuales, cuyos arrollamientos reguladores se conectan en serie y en cada transformador individual el arrollamiento regulador se distribuye en varios núcleos par-
- 25           ciales atravesados por el flujo conectado al arrollamiento fijo común.
- 5.- Transformador regulador según el punto 4, caracterizado porque los arrollamientos fijos de los transformadores individuales se conectan en paralelo.
- 30           6. - Transformador regulador según los puntos 4 á 5, caracterizado porque cada arrollamiento fijo comprende por lo menos dos



núcleos parciales y cada uno de estos núcleos parciales se envuelve individualmente por una parte del arrollamiento regulador.

5 7. - Transformador regulador según los puntos 4, 5 ó 6, caracterizado porque el arrollamiento regulador se provee de tal manera con derivaciones conducidas a la banda de contactos por entre los diversos núcleos, que cada dos derivaciones vecinas junto con la parte situada entre ellas del arrollamiento regulador, abrazan un núcleo parcial.

10 8. - Transformador regulador según los puntos 4 a 7, caracterizado porque cuando un transformador individual se compone de ~~n~~ núcleos individuales, su arrollamiento regulador se provee de ~~n~~ derivaciones.

15 9. - Transformador regulador según los puntos 4 á 8, caracterizado porque cada núcleo individual presenta una rendija de aire.

10. - Transformador regulador según los puntos 1 á 9, caracterizado porque los núcleos parciales se separan magnéticamente entre sí.

20 11. - Transformador regulador según los puntos 1 á 10, caracterizado porque los núcleos parciales se unen mediante yugos comunes, preferentemente disponiendo rendijas de aire, entre los núcleos y los yugos.

25 12. - Transformador según los puntos 1 á 11, caracterizado porque las ramas parciales o transformadores individuales <sup>se</sup> disponen en forma de anillo.

13. - Transformador según los puntos 1 á 12, caracterizado porque el arrollamiento regulador recorre varias veces toda la serie de ramas parciales o transformadores individuales.

30 14. - Transformador según el punto 13, caracterizado porque el arrollamiento regulador atraviesa en forma de líneas espirales el anillo formado por las ramas parciales o transformadores individuales.



15- Transformador según los puntos 13 ó 14, caracterizado porque la banda de contactos para las derivaciones del arrollamiento regulador se dispone en el interior del anillo en forma de línea espiral.

5                    16. - Transformador según los puntos 1 á 15, caracterizado porque paralelamente al arrollamiento regulador se conecta un condensador y ventajosamente una resistencia.

10                    17. - Transformador regulador según los puntos 1 á 16, caracterizado porque paralelamente al arrollamiento fijo se conecta un condensador.

18. - " Transformador regulador " según se describe y reivindica en esta memoria descriptiva y se ilustra con los planos que a la misma se acompañan.

15                    Consta esta descripción de doce hojas foliadas y escritas a máquina por una sola de sus caras.

Madrid, a 19 de Noviembre de 1935.

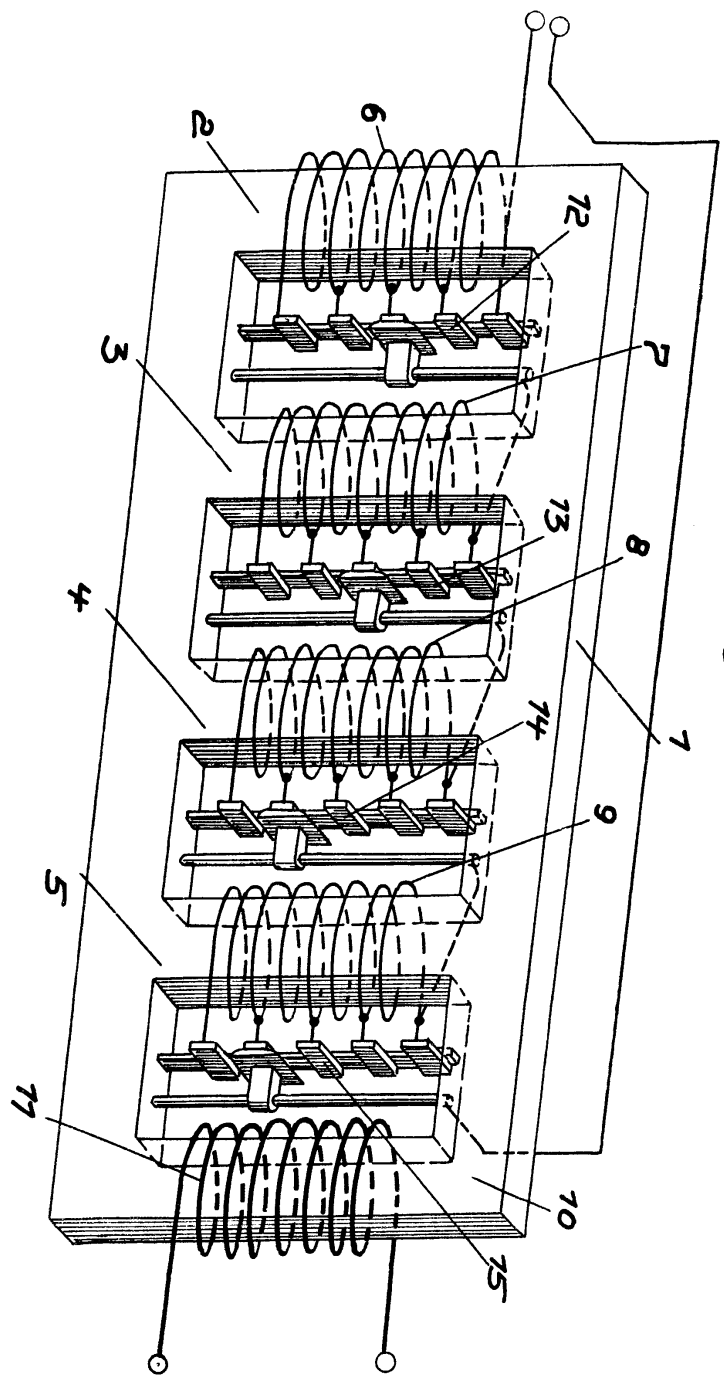


Fig. 1



*Handwritten signature*



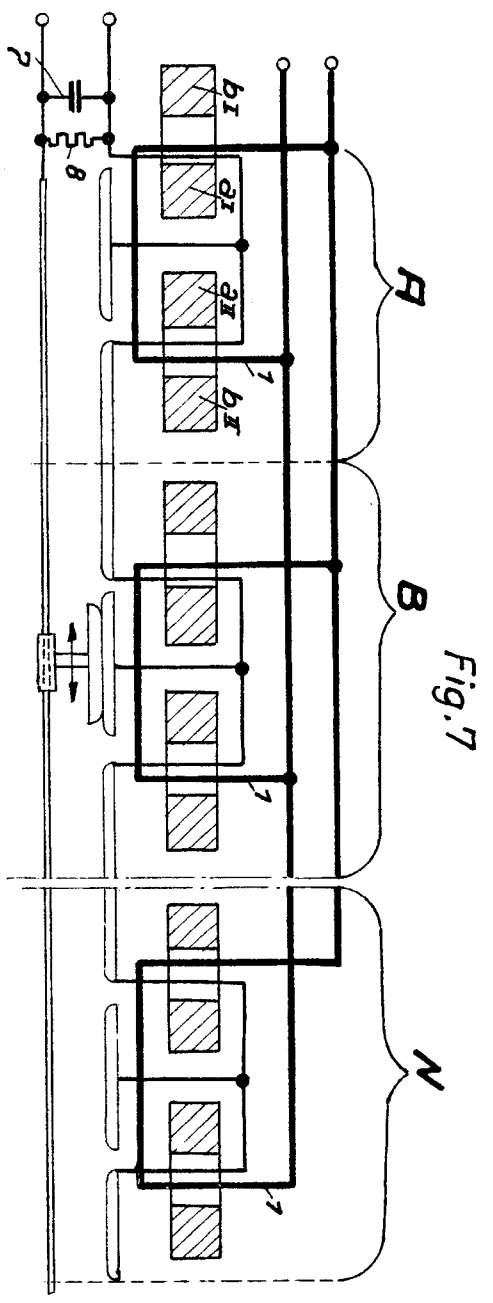


Fig. 7

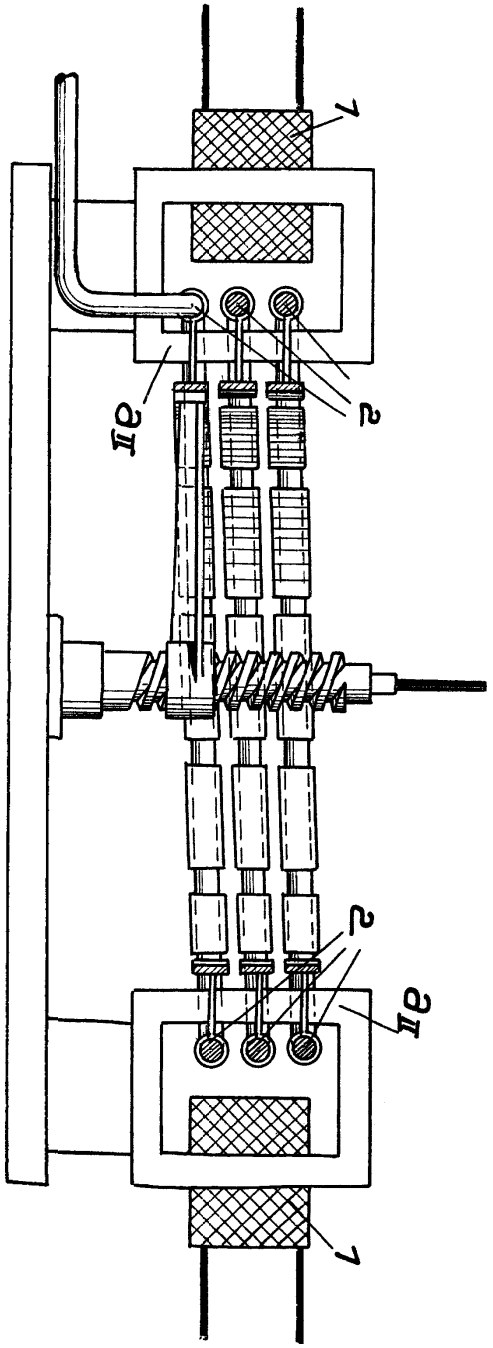


Fig. 9



*Summit*

140258



Fig. 8

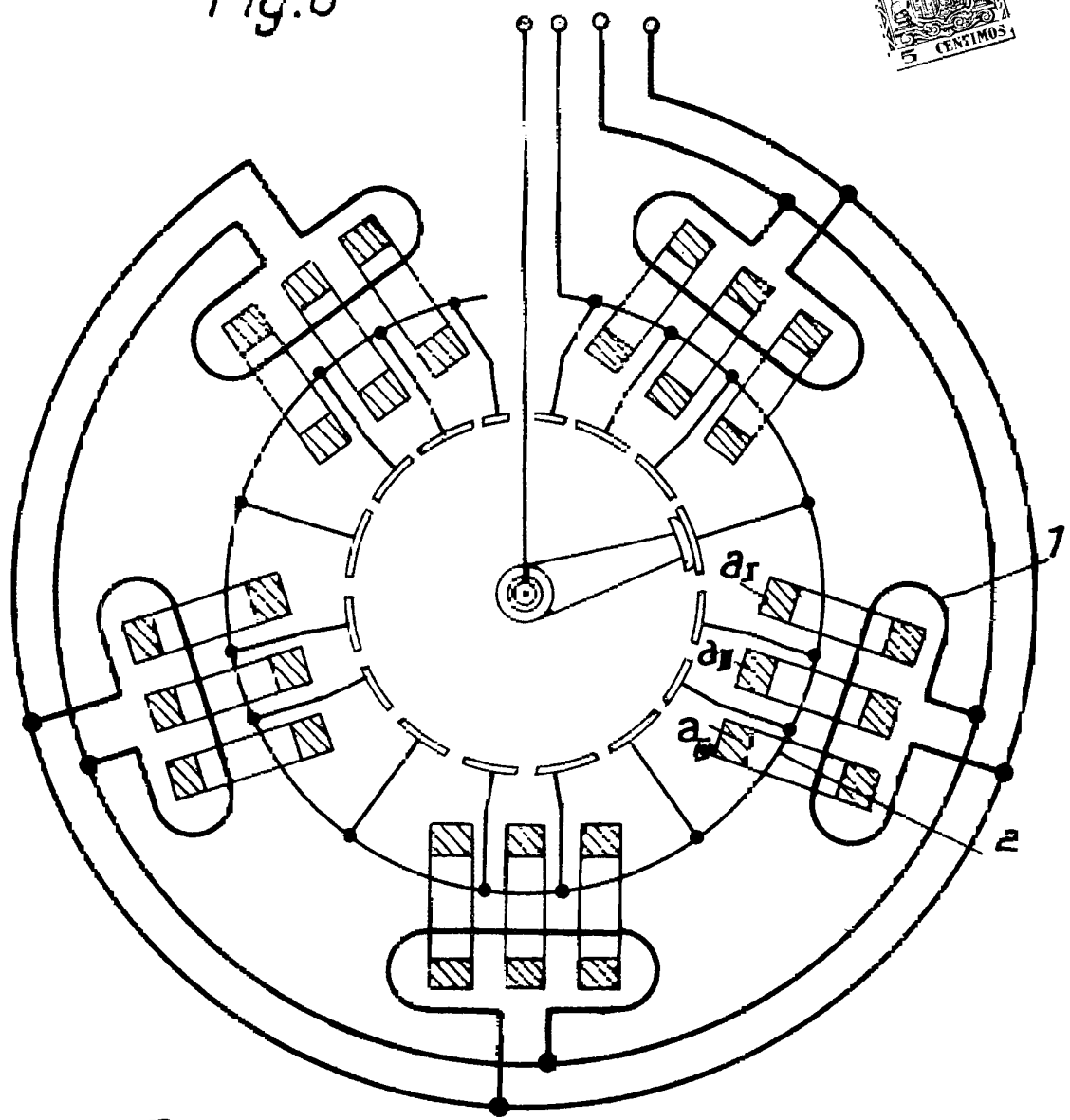
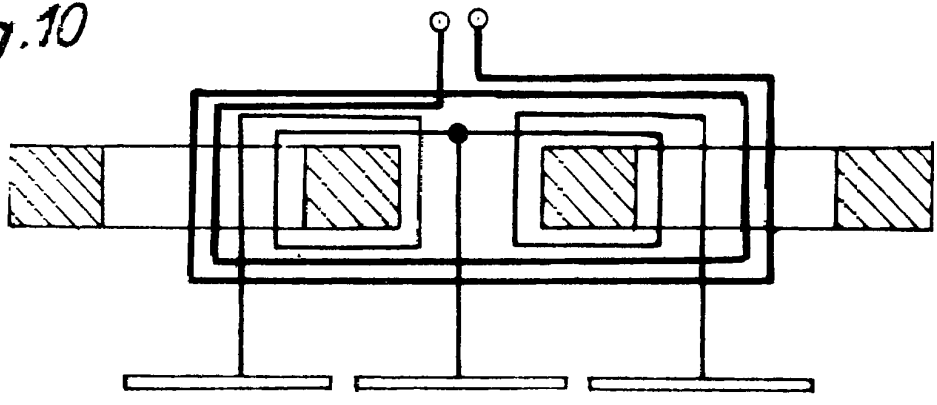


Fig. 10



A large, stylized handwritten signature or scribble in the bottom right corner of the page.