

Ma.



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

Dr. Paul WANGEMANN - domiciliado en BERLIN-SCHONEBERG (Alemania)

por:

” Interruptor electrolítico ”

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

El objeto de esta invención lo constituye un interruptor aplicable para transformar y regular la corriente eléctrica.

5 Con este fin se utiliza para la desconexión y conexión sin chispas de grandes intensidades de corriente un electrolito buen conductor para permitir o interrumpir el paso de la corriente. En este caso es posible proceder en dos formas distintas. O bien un electrodo giratorio pasa periódicamente por un recipiente conteniendo un electrolito en el que está sumergido



10 el otro electrodo, o bien ambos electrodos se ponen simultanea-
mente en contacto con un chorro de electrolito estableciendo-
se de esta manera la corriente a través del electrolito.

La invención descrita a continuación se refiere a ambas formas de ejecución.

15 Con esta clase de transformadores y reguladores es posi-
ble conectar e interrumpir sin formación de chispas en períodos
de tiempo extremadamente cortos, intensidades de corriente ex-
traordinariamente grandes. La duración del paso de la corrien-
te depende del ángulo de inmersión. Si la duración de la inmer-
20 sión debe ser muy corta el ángulo de inmersión y de salida del
electrodo debe ser próximo a cero grados y en este caso para
corrientes de gran intensidad no es posible evitar la forma-
ción de chispas a consecuencia de la formación de gotas. Pa-
ra evitar estos inconvenientes los electrodos deben sumergir-
25 se y salir del electrolito baja un ángulo de aproximadamente
90 grados a fin de conseguir una desconexión sin chispa. En
este caso el ángulo de inmersión y de salida de 90 grados de-
termina junto con la velocidad de giro, la duración de la co-
nexión. Existe por tanto una cierta dependencia entre el ángulo
30 de inmersión y de salida por una parte y la duración de conexión
con relación a la velocidad de giro.

Las mismas relaciones se presentan cuando la conexión se efectúa por medio de un chorro de electrolito lanzado de un electrodo a otro.

35 A continuación y para conseguir una mayor claridad en la descripción de esta invención se detallará un ejemplo de ejecución en el cual un electrodo giratorio pasa por un electrolito contenido en un recipiente y en el cual está sumergido el otro electrodo.



40

45

50

55

60

65

Conforme con esta invención, sincronicamente con el electrodo giratorio o con el chorro giratorio de electrolito, gira un contacto mecánico de tipo ya conocido de manera que la interrupción de la corriente no se produce en el contacto mecánico, sino que tiene lugar siempre en el electrolito, por ejemplo saliendo el electrodo del electrolito o cesando el contacto del chorro de electrolito con el electrodo. El sincronismo se consigue de la manera mas sencilla montando contacto mecánico sobre el árbol giratorio de los electrodos o del lanza chorros del electrolito. De esta manera es posible conseguir una conexión de corriente tan corta como se desee. Esta disposición es especialmente ventajosa en la transformación de corrientes ya que de esta manera se consigue disminuir el trabajo del electrolito. No es necesario así hacer pasar por el electrolito la totalidad de la corriente que debe transformarse. Mas bien durante la porción principal del tiempo de duración de la conexión, la corriente puede pasar por el contacto mecánico. Unicamente poco antes de la interrupción el contacto mecánico cede el paso de la corriente al electrolito en el cual se interrumpe o desconecta la corriente sin formación de chispa.

Por la conexión en paralelo o por la conexión en serie del contacto mecánico con el punto de interrupción por el electrolito resulta posible, independientemente del ángulo de inmersión e independientemente de las relaciones angulares del chorro de electrolito, conseguir periodos de conexión de corriente extraordinariamente precisos, de cualquier duración deseada. En la transformación de corrientes gracias a esta invención se reducen notablemente las pérdidas de manera que el grado de rendimiento de la transformación es extraordinariamente elevado. Además a consecuencia de la conexión en paralelo del contacto mecánico re-



70 sulta practicamente evitada el calentamiento del electrolito y como consecuencia de ello toda formación eventual de espuma en el mismo.

En el plano adjunto se representa el interruptor en la forma de ejecución según la cual el contacto mecánico está mon-
75 tado en el árbol giratorio de un electrodo que pasa por el electrolito.

La figura 1 representa al interruptor electrolítico en sección paralela a su eje.

La figura 2 es una vista lateral por el lado del contacto mecánico representándose este en sección. Los electrodos
80 se representan esquemáticamente.

La figura 3 es un esquema de los periodos de conexión y desconexión de la corriente en relación con el desplazamiento del contacto mecánico respecto al punto de interrupción por el
85 electrolito.

En la figura 1 -a- representa el árbol del electrodo giratorio -b- el cual se sumerge y sale del electrolito -g-. Por -h- se indica el otro electrodo que es fijo. El árbol -a- del electrodo lleva medio anillo de contacto -d- sobre el que se
90 desliza la escobilla -e- y otro medio anillo -D- sobre el que se desliza la escobilla -E-. El electrodo -b- y el anillo parcial -d- están aislados del eje -a-. Por el contrario el colector -d- está conectado al electrodo -b- por medio de un conductor aislado -t-. El anillo parcial -D- está conectado al árbol
95 -a- y con la cámara por medio de un conductor no representado dispuesto en el interior del cilindro aislante -W-. Según la figura 1 cuando el interruptor -s- está abierto la corriente puede pasar por el contacto -e-d-, el conductor -t-, el electrodo -b-, el electrolito -g-, por el electrodo fijo -h-, la cá-



100 mara, el conductor -i- y la resistencia útil o aparato suministrador de corriente -k- llegando al polo negativo. La interrupción de este circuito puede tener lugar mecánicamente por deslizamiento de la escobilla -e- sobre el anillo parcial -d- y también luego por la salida del electrodo -b- del electrolito
105 -g-. Ambos puntos de interrupción -d-e- y -g-b-h- están conectados en serie.

Cuando el interruptor -s- pasa a la posición -s'- paralelamente al circuito descrito pasa otra corriente desde el polo positivo por el interruptor en su posición cerrada -s'-, la
110 escobilla -E-, el anillo -D- el eje giratorio -a- y de él por la cámara al conductor -i- y a la resistencia útil -k-, llegando al polo negativo.

En la conexión representada en la figura 2 en la cual el punto de interrupción mecánica -d-e- se encuentra en serie
115 con el punto de interrupción por el electrolito -g-b-h-, el tiempo de conexión de la corriente en el punto de interrupción -d-e- dura desde que la escobilla -e- toca al contacto -d- hasta que la escobilla la abandona en la posición -e'- representada por puntos. Con una determinada velocidad de giro del eje
120 queda exactamente determinada e invariable la duración de la conexión y esta depende de la longitud del contacto -d- y del grueso de la escobilla.

En el segundo punto de interrupción -b-g-h- contactado en serie con el primero, empieza el paso de corriente tan pronto
125 como el electrodo penetra en el electrolito y se mantiene hasta que el electrodo -b- sale del electrolito en el punto -b'-. Manteniéndose invariables el nivel del electrolito y la velocidad de giro del eje -a- se mantiene también siempre completamente igual la duración de la conexión. Si bien ambos puntos



130 de conexión -d-e- y -b-g-h- presentan tiempos de conexión completamente invariables, es sin embargo posible obtener una duración de conexión resultante, variable a voluntad desplazando de fase ambos periodos de conexión invariables de modo que la conexión final y verdadera no tiene lugar mas que mientras
135 ambos puntos de conexión -d-e- y -b-g-h- estan cerrados.

Este desplazamiento relativo de los dos puntos de conexión acoplados en serie se obtiene en la forma mas sencilla desplazando la escobilla -e- en la dirección del giro o bien en dirección opuesta. Al desplazarse la escobilla -e- en la
140 dirección del giro o en dirección opuesta la duración de la conexión debida al contacto -d-e- permanece la misma, pero el momento de iniciarse esta conexión se anticipa cuando la escobilla se desplace en sentido opuesto al del giro del eje y en correspondencia con ello cesa tambien mas pronto la conexión
145 por abandonar la escobilla -e- desplazada al contacto -d-. Asi pues por el desplazamiento de la escobilla no varia la duración de la conexión pero si se anticipa o retrasa el momento de conexión y el de interrupción. De esta manera es posible desplazar entre si las fases de conexión de los dos puntos de interrupción -d-e- y -b-g-h- acoplados en serie si bien las duraciones de conexión respectivas permanecen invariables.
150

En la figura 3 se representa esquematicamente este desplazamiento del momento de conexión. -I- representa la duración de la conexión en el punto -b-g-h-. II la duración de conexión
155 en el punto -d-e- y III la duración de la conexión resultante ya que esta unicamente tiene lugar cuando ambos puntos de interrupción conectados en serie están cerrados. El punto Ib representa el instante en que el electrodo en su posición b" se sumerge en el electrolito y el punto Ia representa el instante



160 en que el electrodo en su posición -b'- abandona el electrolito -g-. El punto IIa corresponde al instante en que la escobilla -e- se pone en contacto con el contacto -d- y el punto IIb el instante en que la escobilla -e- en su posición -e'- abandona al contacto -d-. La corriente unicamente pasa por ambos contactos en serie cuando los dos contactos -d-e- y -b-g-h- estan cerrados, es decir en el dibujo, durante los periodos de IIIa hasta IIIb. Para conseguir aun con grandes intensidades de corriente una desconexión sin chispa es necesario que la interrupción tenga lugar siempre en el punto de interrupción -b-g-h- en el electrolito es decir el electrodo -b- debe abandonar el electrolito mientras el otro punto de interrupción -d-e- se encuentra todavia cerrado.

175 Por el desplazamiento de la escobilla se desplazan tambien los tiempos de conexión de los puntos -b-g-h- (I) y -d-e- (II) como se representa en el esquema, lateralmente uno hacia el otro de manera que la duración de la conexión resultante III aumenta a medida que ambos puntos de interrupción van manteniendose cerrados a la vez durante tiempos mayores. Esto se representa claramente en la figura 3 en la cual los tiempos de duración del paso de la corriente representados según el eje de tiempos -t- aumentan progresivamente desde IIIa-IIIb hasta IIIa'-IIIb'.

185 La duración máxima de paso de corriente se presenta según la figura 3 cuando la fase de conexión I se ha desplazado tanto hacia la fase II que ambas se cubren casi por completo como se representa en la serie superior de la figura 3 a la derecha. En este caso el tiempo de paso de corriente es aproximadamente igual al tiempo de interrupción de manera que en esta posición la corriente permanece cerrada durante la mitad del tiempo.



190 po y abierta durante la otra mitad. La corriente media que
con esta conexión puede obtenerse como *maximum* corresponde a
la mitad de corriente inicial. Para regular la corriente mas
allá de la proporción $1/2$ es necesario que el conmutados -s- se
encuentre en la posición -s'- conectando de esta manera al con-
tacto -D-. Este contacto -D- recibe una corriente por la esco-
billa -E- y en la escobilla se regula de tal manera que para
media revolución del eje -a- durante el período IIA de la figu-
ra 3 esta escobilla suministra una corriente que pasa por la
cámara y el conductor -i- llega a la resistencia útil -k-. El
200 punto de contacto -DE- produce invariablemente el cierre de la
corriente durante el semiperíodo IIA. La variación restante des-
de $1/2$ hasta la totalidad de corriente se obtiene por el circui-
to paralelo -e-d-t-b-g-h- antes descrito. La conexión del cir-
cuito -E-D-i-k- se regula de tal manera por la posición de
205 la escobilla -E- que la corriente en la primera mitad del pe-
ríodo permanece cerrada por este circuito y el circuito primiti-
vo -e-d-t-b-g-h-i-k- produce la variación del circuito en la
segunda mitad del período como ya se ha descrito.

De ello resulta el esquema de períodos de conexión de
210 la figura 3. Este esquema comprende un nuevo tiempo de cierre
de corriente IIA. Este tiempo de cierre de corriente IIA co-
rresponde siempre a un semiperíodo y es adicional al esquema
de períodos de la primera serie de la figura 3. Como se repre-
senta en este esquema el tiempo durante el cual la corriente
215 permanece interrumpida disminuye en la misma proporción en que
aumenta el tiempo de paso de la corriente en la serie superior
de la figura 3. El tiempo de paso de la corriente vá aumentan-
do cada vez mas hasta cerca del extremo de la segunda serie en
que desaparece el período de cese o interrupción de la corrien-



220 te. Esta conexión entra especialmente en consideración para aparatos de puesta en marcha, en los cuales es necesario regular la corriente de una manera continua es decir sin saltos, desde cero a la máxima intensidad.

225 En los transformadores y en los rectificadores los contactos presentan una longitud de menos de $1/3$ del perímetro disminuido en el doble del grueso de las escobillas. En la conexión en paralelo del mecanismo de contactos -d-e- con el punto de interrupción por el electrolito la corriente principal pasa por el contacto -d-e- y unicamente en el último instante de desconexión el contacto -d- cede el paso de la corriente al electrolito -g- de manera que aun con intensidades de corriente de muchos miles de amperios con una periodicidad de 50 períodos por segundo, puede efectuarse la desconexión sin que se forme chispa. La misma disposición puede emplearse tanto para la trans-
240 formación de corriente continua en alterna como de corriente alterna en continua sin que se presenten pérdidas de tensión ni de corriente de manera que la pérdida de calor queda disminuida a una cantidad sumamente pequeña.

245 Esta invención es susceptible de variaciones dentro de amplios límites. Por ejemplo el contacto parcial -D- en lugar de estar acoplado directamente con el eje puede acoplarse a un segundo contacto -f- que por medio de una escobilla está en comunicación con la cámara por un conductor -t'-. Con ello se consigue la ventaja de que el eje -a- puede estar tambien aislado con relación a la cámara. Sin embargo en este caso es necesario un contacto -f- y una escobilla adicional. De la misma manera el objeto de esta invención puede variar dentro de grandes límites por lo que se refiere a su forma de construcción. Es esencial que el desplazamiento de los tiempos de conexión ten-



255 ga lugar por desplazamiento de las escobillas y que en todos los casos la interrupción de la corriente tenga lugar por el electrolito.

Es especialmente importante proteger a los electrodos y al recipiente y mas cuando este último constituye de por sí uno de los electrodos, contra la acción corrosiva electrolítica de la lejía, construyendo las partes metálicas de fundición muy rica en carbono y en la cual es conveniente no destruir por la elaboración la capa superficial de la fundición. Cuando no es posible el empleo de esta clase de fundición puede evitarse el ataque por la lejía sumergiendo en la misma pedazos de carbón. No es posible dar directamente una explicación científica de este hecho pero la práctica ha demostrado que en este caso los electrodos no son atacados.

N O T A

270 Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Interruptor electrolítico caracterizado por la reunión en un solo aparato de un transformador y un regulador de corriente o un mecanismo de puesta en marcha.

275 2) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de elevada intensidad caracterizado por un contacto mecánico que gira sincronicamente con una pieza de contacto giratoria (electrodo o chorro de electrolito) de manera que la interrupción de la corriente se efectúa siempre por el electrolito.

280 3) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de elevada intensidad, caracterizado por que para la transformación se dispone además de la interrupción por el electrolito un contacto mecánico acoplado en paralelo y que conduce la corriente hasta el instante en que debe efectuarse la inter-



285 rrupción.

4) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado porque el contacto mecánico cuando deben mantenerse constantes los tiempos de interrupción y cierre de la corriente se conecta en paralelo, mientras que para obtener la variación de los tiempos de conexión se conecta en serie con el electrolito.

5) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado porque el contacto mecánico (d,e) puede desplazarse para adelantarlo o retrasarlo con relación punto de interrupción por el electrolito (b,g,h).

6) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado porque el contacto mecánico (d,e) se conecta en serie con el punto de interrupción por el electrolito (b,g,h) con objeto de variar los tiempos de conexión resultantes.

7) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado porque además del contacto mecánico (d,e) y del punto de interrupción por el electrolito, comprende un segundo contacto mecánico (D,E).

8) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado porque uno de los contactos mecánicos está en paralelo con el punto de interrupción por el electrolito (b,g,h) y el otro está en serie con él.

9) Interruptor electrolítico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado por el empleo de recipientes aislados.

10) Interruptor electrolítico para regular y transformar



320 mar corrientes de gran intensidad caracterizado por el empleo de hierro fundido con gran contenido de carbono para la construcción de los electrodos y de la cámara.

325 11) Interruptor electrolitico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado por el empleo de electrolitos buenos conductores especialmente una lejía de potasa cáustica al 28 %.

330 12) Interruptor electrolitico para regular y transformar corrientes de gran intensidad caracterizado por el empleo de pedazos de carbón dentro de la lejía que sirve de electrolito.

13) Interruptor electrolitico.

Barcelona 16 abril 1932

P. A.



Fig.1

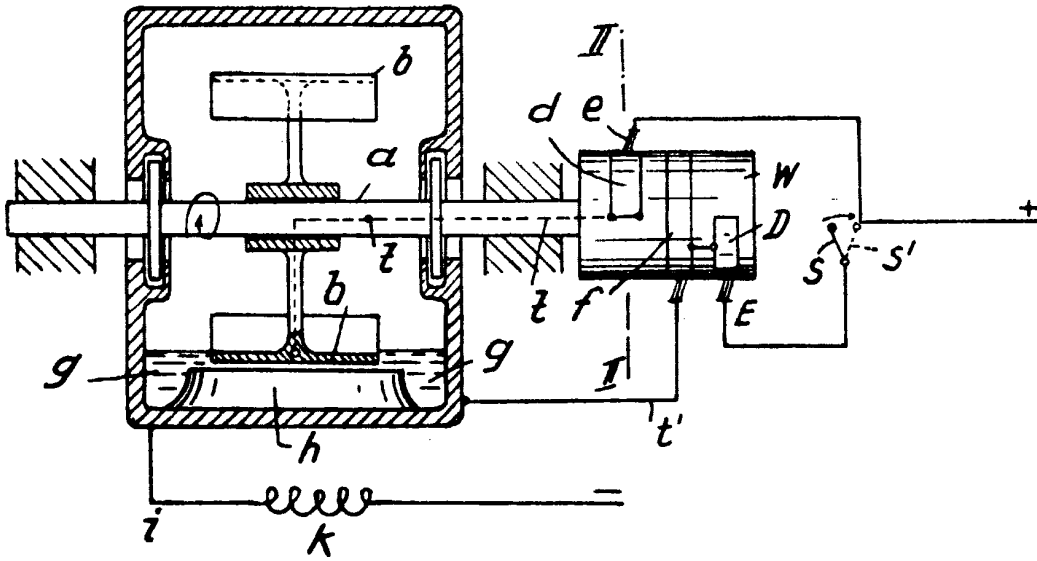


Fig.2

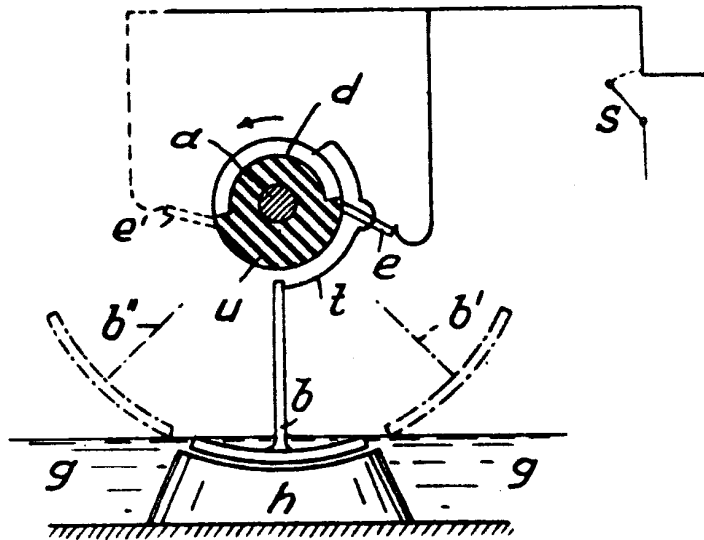
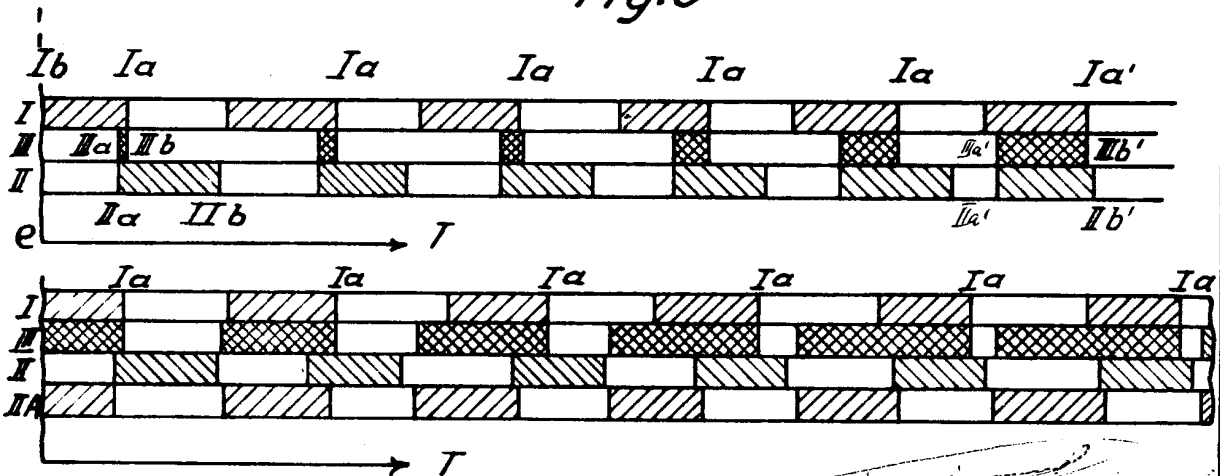


Fig.3



Paul Wangemann