

P.- 23.785

lf BE 7681

31 ENE 1963



283116

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

d e

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

formulada el 5 de Diciembre de 1962, con el nº 283.116

e n

E S P A Ñ A

por VEINTE años

a nombre de Fr. SAUTER A.G. y AGIE A.G. FUR INDUSTRIELLE
ELEKTRONIK, entidades suizas, establecidas en Basilea y
Losone-Locarno, respecte., ambas en Suiza, por:

« UNA DISPOSICION DE CIRCUITO CON RECTIFICADORES SEMI-CONDUCTORES CONTROLADOS »

El presente invento se refiere a una disposición de
circuito con rectificadores semiconductores gobernados. Los
rectificadores de este tipo poseen una capa semiconductor
pnpn, en un circuito de corriente alterna bloquean la corriente,
5 te, por lo pronto, en su dirección de bloqueo y su dirección
de paso, pero mediante la aplicación de una tensión de mando
al electrodo de gobierno pueden ser influenciados de tal modo,
que conduzcan corriente en la dirección de paso. Una vez



que los rectificadores han sido encendidos o puestos en estado conductor por medio de la breve aplicación de una tensión de mando, siguen siendo conductores también después de eliminada la tensión de encendido, hasta que la corriente principal se interrumpe una vez durante un breve tiempo en la dirección de paso. Los rectificadores, por consiguiente, poseen una característica de tyratron, es decir, la característica de tubos de descarga llenos de gas.

Los rectificadores gobernados de este tipo encuentran aplicación en muchas disposiciones de circuito, por ejemplo, en rectificadores de red, convertidores de frecuencia, máquinas herramientas de electroerosión, especialmente para procedimientos de erosión por chispas y procedimientos de rectificación electrolítica y similares. En la mayoría de las aplicaciones de, por ejemplo, rectificadores de red y convertidores de frecuencia, debe existir la tensión de salida inmediatamente después de su puesta en funcionamiento. Si la señal para la puesta en funcionamiento del rectificador se presenta ahora, por ejemplo, en el centro de una semionda y los rectificadores se encienden en cada caso únicamente por un impulso que aparece al comienzo de cada semionda de la corriente alterna a rectificar, entonces la tensión de salida no puede presentarse hasta que no da comienzo la semionda inmediata siguiente.

En los convertidores de frecuencia pueden ser apagados los rectificadores gobernados en la fase de salida, en determinadas circunstancias, por un consumidor de potencia reactiva durante la transmisión de la semionda subordinada. Ahora bien, el encendido en los circuitos hasta ahora usuales de este tipo, no vuelve a tener lugar hasta que al prin-

283116



3

cipio de la semionda inmediata siguiente de la tensión alterna de salida prevista, no aparece una señal de encendido en uno de los dos rectificadores gobernados de la fase de salida.

5 Para evitar estos inconvenientes se ha intentado ya encender los rectificadores gobernados no por medio de un impulso individual al comienzo de cada semionda, sino mediante un impulso duradero que se conserva durante toda la semionda y que vuelve a encender los rectificadores cuando por cualquier circunstancia son bloqueados durante la semionda, o bien
10 cuando el rectificador o el convertidor de frecuencia ha sido puesto en funcionamiento durante una semionda. En este último caso debe aparecer el impulso de encendido en el momento de conectar y ser conservado asimismo hasta el final de la semionda.
15

Las disposiciones de circuitos del tipo citado adolecen, no obstante, de otros inconvenientes. Como la tensión de encendido tiene que existir inmediatamente después de conectado o desconectado el circuito, y el impulso de mando que provoca
20 el encendido y que dura una semionda, prácticamente tiene que ser capaz en cada momento, de esta semionda de ceder la potencia necesaria para el encendido de un rectificador gobernado, es necesario que el circuito de encendido realice un trabajo relativamente grande, con el fin de que el encendido quede
25 asegurado también en casos desfavorables. Un circuito de encendido que cumpla estas condiciones, resulta relativamente complicado y precisa además una gran potencia de entrada.

El presente invento se propone ahora proporcionar una disposición de circuito con rectificadores semiconductores gobernados, en la que el encendido de los rectificadores sea
30



prácticamente posible en cualquier momento de la semionda, y en la que el circuito de encendido absorba únicamente una potencia pequeña.

Es asimismo uno de los objetivos del invento, el prever en una disposición del tipo citado, circuito de encendido de estructura sencilla y que únicamente tengan que ceder una potencia pequeña.

La disposición de circuito de acuerdo con el presente invento se caracteriza ahora por el hecho, de que los circuitos de encendido para el encendido de los rectificadores gobernados, cedan sucesiones de impulsos al menos durante los periodos de encendido previstos.

El presente invento parte del conocimiento de que también en los circuitos de encendido que emiten un impulso de encendido que dura el tiempo de una semionda, siempre transcurre un tiempo breve, hasta que el rectificador gobernado conectado comienza a conducir corriente en el trayecto ánodo-cátodo. Por consiguiente se puede emplear, con igual eficacia, una sucesión de impulsos para el encendido de los rectificadores gobernados. En la sucesión de impulsos puede, por ejemplo, cada impulso individual tomar la corriente necesaria de un condensador conectado en paralelo con la fuente de tensión continua, mientras que el condensador se puede volver a cargar entre los impulsos. El circuito de encendido, por consiguiente, únicamente absorbe por el lado primario la potencia que corresponde a la corriente efectiva de los impulsos individuales. La frecuencia de sucesión de los impulsos individuales puede elegirse al mismo tiempo de tal modo, que aparezca un número tan elevado de impulsos individuales durante una semionda de la tensión alterna del circuito prin-



cipal, que la pérdida de tiempo debida al intervalo de tiempo entre dos impulsos consecutivos, sea del orden de magnitud del tiempo que precisa el rectificador gobernado para quedar encendido.

5 La disposición del circuito de acuerdo con el invento puede aplicarse prácticamente en todas las posibilidades de empleo de rectificadores semiconductores gobernados.

La disposición de circuito será explicada a continuación exclusivamente a manera de ejemplo, a base de un convertidor de frecuencia mostrado en los dibujos, conteniendo este convertidor de frecuencia, tanto en la parte de red, como también en la fase de salida rectificadores gobernados que son puestos en el estado conductor de acuerdo con el presente invento.

15 Los dibujos representan en detalle:

La figura 1, el esquema de bloque de un convertidor de frecuencia;

la figura 2, las sucesiones de impulso de encendido necesarias para el encendido de los rectificadores gobernados, con referencia a la tensión de mando introducida, y

la figura 3, el esquema de conexiones del convertidor de frecuencia de la figura 1.

En el convertidor de frecuencia mostrado en la figura 1 en forma de esquema de bloque, se alimenta la potencia de entrada por medio de un transformador 10 con el arrollamiento primario 11. El arrollamiento primario 11 puede a este respecto estar conectado directamente a la red de 220 V, 50 Hz. El transformador posee tres arrollamientos secundarios 12, 13 y 14. El arrollamiento secundario 12 está conectado al rectificador de red A para la fase de potencia que recti-



fica la tensión alterna alimentada. El rectificador A contiene cuatro rectificadores secos en un circuito rectificador de puente de toda onda, habiéndose realizado dos de estos rectificadores en forma de rectificadores gobernados. La tensión
5 continua que aparece en las líneas 15 y 16 pasa a la fase de salida de potencia B, donde la tensión continua es transformada en una tensión alterna de una frecuencia dada. La tensión alterna aparece en los bornes de salida 17.

El arrollamiento secundario 13 del transformador 10,
10 alimenta el circuito de encendido C. Este circuito de encendido rectifica por lo pronto la tensión alterna de entrada, y genera una sucesión de impulsos para el encendido de los dos rectificadores gobernados en la fase de rectificación de potencia A. Para el encendido de los rectificadores gobernados en la
15 fase rectificadores de potencia A, emite el circuito de encendido C, a través de las líneas 19 y 20, una sucesión ininterrumpida de impulsos. La línea 19 está unida con los electrodos de encendido de ambos rectificadores a través de las resistencias 21 y 22.

20 La frecuencia deseada de la tensión que aparece en los bornes 17, viene dada por una tensión alterna gobernante, que es alimentada a un transformador 24 a través de los bornes 25. Este transformador 24 posee 2 arrollamientos secundarios 26 y 27, estando el arrollamiento secundario 26 unido con el circuito de encendido C. El circuito de encendido C está realizado al
25 mismo tiempo de tal modo, que únicamente cede impulsos de salida a través de las líneas 19 y 20, cuando en los bornes 23 aparece una señal de entrada. Si la señal falta en los bornes 23 y, por lo tanto, en el arrollamiento secundario 26, entonces
30 el circuito de encendido C no cede impulsos de manera que tam-

283116



poco en las líneas 15 y 16 aparece una tensión continua. Una consecuencia de ello es, que tampoco de la red a la que está conectado el arrollamiento primario 11 del transformador 10, se retira prácticamente potencia alguna, cuando en los bornes 5 23 no aparece una tensión alterna gobernante.

El arrollamiento secundario 27 del transformador 24 está unido con un circuito de encendido D, que genera los impulsos de encendido para los dos rectificadores gobernados en la fase de salida de potencia B. Los impulsos de encendido para uno de los dos rectificadores gobernados en la fase de salida de potencia B aparecen entre las líneas de unión 30 y 29, y los impulsos de encendido para el segundo rectificador gobernado, entre las líneas 31 y 29.

El convertidor de frecuencia de la figura 1 contiene asimismo un circuito de seguridad E. Este circuito de seguridad está unido, por un lado, con las dos líneas 15 y 16 que conducen corriente continua y, por otro lado, con los bornes de salida 17. El circuito de seguridad E forma un elemento lógico, que reprime la generación de impulsos de encendido en el circuito de encendido durante un tiempo predeterminado, siempre que en las líneas 15 y 16 existe una tensión, pero ninguna tensión en la salida 17. Por el contrario, el elemento lógico permite la generación de impulsos de encendido, cuando en la salida 17 aparece una tensión, así como cuando tanto en las líneas 16, 17, como también en la salida 17, no existe tensión alguna. Por medio del circuito de seguridad E se provoca por lo tanto, que los distintos rectificadores gobernados no pueden ser destruidos, por ejemplo, por un corto circuito en los bornes de salida 17.

Si durante el funcionamiento aparece en los bornes de

283116



entrada 23 una tensión alterna gobernante con una frecuencia
cualquiera en una amplia zona, se provoca con ello, por lo pron-
to, una rectificación en la fase rectificadora de red A, y asi-
mismo una tensión alterna con la frecuencia alimentada, que en-
5 tonces aparece en los bornes 17.

Para explicar la misión que cumplen los circuitos de man-
do C y D, nos referiremos a continuación a la figura 2. En la
figura 2a se supone que la tensión alterna gobernante transmi-
tida a los bornes 23, ha sido registrada en función del tiem-
10 po t . Cuando la tensión 23 llega al circuito de encendido C,
es puesta en libertad una oscilación, de modo que en las líneas
19 y 20 aparece una sucesión de impulsos regular, es decir,
ininterrumpida, tal como se ha mostrado a manera de ejemplo en
la figura 2b. La frecuencia de impulsos viene dada por el pro-
15 pio sistema de oscilación y no es nada crítica.

La sucesión de impulsos mostrada en la figura 2b pasa
ahora, a través de las resistencias 21 y 22, a los dos rectifi-
cadores gobernados de la fase rectificadora de potencia A, no
teniendo importancia el que estos impulsos de encendido se con-
20 serven durante las dos semiondas, debido a que los impulsos de
encendido no pueden ejercer influencia sobre los rectificadores
gobernados, cuando la polaridad de la tensión aplicada al trayec-
to principal, corresponde al sentido de bloqueo de los rectifi-
cadores.

25 En el circuito de encendido D se generan dos sucesiones
de impulsos, apareciendo la primera sucesión de impulsos de la
figura 2c, por ejemplo, únicamente en las semiondas positivas
de la tensión alterna gobernante (figura 2a) y la segunda suce-
sión de la figura 2d, únicamente durante las semiondas negati-
30 vas de la tensión alterna gobernante (figura 2a). La tensión



de la figura 2c aparece, por ejemplo, entre las líneas 29 y 30, y la tensión alterna gobernante de la figura 2d, entre las líneas 29 y 31. Las frecuencias de las sucesiones de impulsos de las figuras 2c y 2d, es nuevamente independiente de la frecuencia de la tensión de mando, si bien tiene que ser superior a ésta. Preferentemente debe poder regularse esta frecuencia de sucesión de impulsos.

El funcionamiento y la estructura de los diversos circuitos de potencia y de mando serán explicados a continuación con más detalle a base de la figura 3, que muestra un esquema de conexiones del convertidor de frecuencia. En el dibujo se han dibujado con trazo grueso las líneas que transmiten la potencia.

Tal como ha sido explicado ya a base de la figura 1, el convertidor de frecuencia mostrado está constituido de tal modo, que puede ser conectado a una red comercial de, por ejemplo, 220 V y 50 Hz. Para la conexión a la red se ha previsto el transformador 10 que, junto al arrollamiento primario 11, posee tres arrollamientos secundarios 12, 13 y 14. El arrollamiento secundario 12 está conectado a la fase rectificadora de potencia A, que contiene los elementos rectificadores semiconductores 35, 36, 37 y 38, en un circuito de puente de toda onda. Los elementos rectificadores 35 y 36 pueden ser rectificadores normales de capa de bloqueo, mientras que en los elementos rectificadores 37 y 38 se trata de los elementos rectificadores gobernados mencionados, con capas semiconductoras pnpn.

Los dos rectificadores gobernados 37 y 38, que están unidos con la línea 16 que puede ser considerada como el polo positivo de la fuente de tensión continua, son encendidos por el



circuito de encendido C y gracias a la sucesión de impulsos mencionada, de modo que la conexión rectificadora en puente trabaja como un circuito de puente normal. Si faltan los impulsos de encendido del circuito de mando C, ya no puede ser generada una tensión continua, de modo que tampoco la red conectada al arrollamiento primario 11 es ya cargada por el convertidor.

Los dos elementos rectificadores no gobernados 35 y 36, están conectados a la línea 15, que representa el polo negativo de la salida del rectificador del lado de la corriente continua. Entre los dos polos, o sea, entre las líneas 15 y 16, se ha previsto, de la manera conocida, un condensador de filtraje 31.

Las líneas 15 y 16 conducen la tensión continua generada en el rectificador de potencia A, a la fase de salida de potencia B, en la que esta tensión continua es transformada en una tensión alterna de frecuencia prefijada.

La fase de salida de potencia B contiene un transformador de salida 42, que posee un arrollamiento primario 43 y un arrollamiento secundario o de salida 44. El arrollamiento primario 43 posee una toma central 45, que subdivide el arrollamiento 43 en las dos partes de arrollamiento 43a y 43b. La línea 16, que representan el polo positivo de la fuente de tensión continua, está unida con la toma central 45 del arrollamiento 43 del arrollamiento 43 del transformador, mientras que la línea 15, que representa el polo negativo de la fase rectificadora de potencia A, está unida, a través de una bobina de reactancia 47, con una línea 48, conectada a los cátodos de dos elementos rectificadores gobernados 50 y 51. Los elementos rectificadores gobernados 50 y 51 son, en principio, iguales a los



elementos rectificadores gobernados 37 y 38 de la fase rectificadora de potencia. Los ánodos de los rectificadores gobernados 50 y 51 están unidos, cada uno de ellos, con un punto extremo del arrollamiento primario 43 del transformador de salida 42, a través de las líneas 52 ó 53 y de los diodos 52a ó 53a. Finalmente están puenteados los rectificadores gobernados 50 y 51, por medio de sendos circuitos en serie, compuestos por una resistencia 50b o 51b y un diodo 50c ó 51c. Los ánodos de los diodos se encuentran unidos al mismo tiempo, por ejemplo a través de una línea 15a, directamente con la línea 15. Entre las líneas 52 y 53 se intercala asimismo un condensador 59, que provoca la conmutación, tal como a continuación será explicado con más detalle.

Para explicar el funcionamiento de la fase final supongamos que en un momento predeterminado se enciende el rectificador gobernado 51, de modo que una corriente puede fluir en la dirección de la flecha 51'. La corriente fluye entonces desde el polo positivo del rectificador, es decir, desde la línea 16, pasando por la parte 43b del arrollamiento del transformador, el diodo 53, la línea 53, el rectificador gobernado 51, la línea 48, la bobina de reactancia 47 y la línea 15, para llegar al polo negativo de salida de la fase rectificadora. La corriente, por consiguiente, fluye por el circuito designado con II, con lo que se induce una tensión en el lado secundario del transformador, debido a la variación de flujo inherente a la subida de corriente. Al mismo tiempo se induce también una tensión en la otra parte del arrollamiento primario, es decir, en el arrollamiento 43a, de modo que en los extremos del arrollamiento total 43 se forma una tensión con la polaridad indicada por los signos (+) y (-) puestos entre paréntesis.

283116



De manera correspondiente se carga tambien el condensador 59. Se desprende, por consiguiente, que en el rectificador gobernado 50, que en este momento se halla bloqueado, existe una tensión en el sentido de bloqueo, que corresponde al doble de la tensión de salida del circuito rectificador de red. Los rectificadores gobernados 50 y 51 tienen, por lo tanto, que estar dimensionados de tal modo, que puedan resistir a esta tensión doble.

Supongamos ahora que el rectificador 50 se enciende, de modo que su resistencia en la dirección de paso se hace despreciablemente pequeña. En el rectificador gobernado 51 existe, por consiguiente, durante un breve tiempo la carga almacenada en el condensador 59 y ello, en la dirección de bloqueo, de modo que este elemento rectificador se apaga. Como el elemento rectificador gobernado 50 está encendido, fluye una corriente en el circuito I, que comprende la línea 16, el arrollamiento primario 43a del transformador de salida 42, el diodo 52a, la línea 52, el rectificador gobernado 50, la línea 48, la bobina de reactancia 47 y la línea 15. Se desprende, sin más ni más, que en esta segunda fase de la tensión alterna del lado de salida del transformador, la polaridad es la inversa en el arrollamiento 43. El condensador 59 se carga con la polaridad opuesta frente a la primera fase y almacena, con ello, la carga necesaria para apagar el rectificador gobernado 50, después de que se ha encendido nuevamente el rectificador gobernado 51. El núcleo del transformador 42 se imanta en esta fase en el sentido contrario de tal modo que del lado secundario 11 de este transformador, se puede tomar una tensión alterna.

Los diodos 50c y 51c han sido previstos para conseguir que el condensador conmutador pueda descargarse rápidamente des-



pués de la conmutación y, con ello, también cargarse rápidamente en el sentido contrario. Los diodos 52a y 53a provocan, por otro lado, que el condensador 59 reciba una carga lo más elevada posible y no vuelva a descargarse parcialmente debido a un descenso de la tensión en el arrollamiento primario del transformador 42 durante una semionda de la tensión de salida, por ejemplo, como consecuencia de una carga fuerte en la salida.

Especialmente en la marcha en vacío, es decir, sin carga en el lado secundario del transformador 42, existe el peligro de que la tensión bascule hacia arriba. El condensador 59 y el arrollamiento primario 43 del transformador 42, trabajan entonces como circuito oscilante. Para evitar tales sobreelevaciones de tensión, se han previsto, paralelamente a ambas partes 43a y 43b del arrollamiento primario, sendas resistencias 55 y 56. Poco después de la fase primera, es decir, cuando la polaridad de la tensión en el transformador 42 corresponde a los signos puestos entre paréntesis, puede el condensador 59 descargarse a través de las resistencias 55 y 56. Las resistencias 55 y 56 deben elegirse para ello de tal modo, que la carga permanezca hasta que, por ejemplo, se haya apagado el rectificador gobernado 50. Las resistencias por consiguiente, amortiguan el circuito oscilante, de modo que la tensión no puede bascular hacia arriba.

Mencionaremos todavía, que el condensador 59 pueden naturalmente, ser conectado también al lado secundario 44 del transformador 42, consiguiéndose con ello los mismos resultados.

A continuación describiremos ahora los circuitos de encendido C y D para los elementos rectificadores gobernados. Para generar la tensión de alimentación para el circuito de encen-



dido o de mando C, se conecta al arrollamiento secundario 13 del transformador de entrada 10, un circuito rectificador 60 de doble onda, que comprende cuatro rectificadores individuales. Para el filtrado de la tensión continua obtenida de este modo, se ha previsto un condensador 64. El polo negativo de la tensión continua obtenida por esta vía, está formado por la línea 65 y está unido con los dos cátodos unidos de los rectificadores de potencia 37 y 38, a través de la línea 20.

El circuito de mando o de encendido C contiene un denominado transistor de doble base 80, del cual están unidas las dos bases, a través de resistencias 81 y 82, con el polo negativo o positivo de la fuente de tensión de alimentación, es decir, con las líneas 65 y 72. Este transistor de doble base o transistor unijunción - transistores de este tipo se encuentran en el comercio - tiene la propiedad de variar bruscamente la resistencia entre un electrodo de base y el emisor, en función de la tensión en dicho emisor. Cuando en el presente ejemplo, el potencial en el emisor se encuentra por bajo de un valor crítico predeterminado, es elevada la resistencia entre el emisor y uno de los electrodos de base. Si sube la tensión en el emisor, por ejemplo, mediante la carga de un condensador a este valor crítico, entonces se alcanza el punto en el que la resistencia entre el electrodo de base y el emisor se hace bruscamente menor. El emisor está unido, en el presente caso, a través de un condensador 83 con la línea 65 y a través de una resistencia 84, con la línea 72. El condensador 83 y la resistencia 84 forman, por lo tanto, un miembro RC. El condensador 83 se carga con la constante de tiempo del miembro RC hasta la tensión crítica, después de lo cual aparece un impulso positivo en la resistencia 81, debido a la descarga del



condensador 83 a través del transistor 80. Una vez que, debido a la descarga del condensador 83, la tensión ha descendido por debajo de un valor predeterminado, vuelve a bloquearse el transistor 80, de modo que de nuevo da comienzo la carga del condensador. El sistema constituido por las partes 80 - 84 trabaja, por consiguiente, como oscilador o generador de impulsos, siendo la frecuencia de la sucesión de impulsos una función de las medidas del miembro RC.

En el presente caso es la frecuencia considerablemente superior a la de la red, de modo que por cada semionda, llega un mayor número de impulsos a los rectificadores gobernados 37 y 38. Los rectificadores, por lo tanto, se vuelven a encender también durante una semionda, si por cualquier motivo se hubieran apagado.

Los impulsos que aparecen en la resistencia 81 son transmitidos, a través de la línea 19 y de sendas resistencias protectoras 21 y 22, a los electrodos de encendido de los rectificadores gobernados 37 y 38. Los dos rectificadores gobernados 37 y 38 se encienden por lo tanto, siempre que la resistencia entre uno de los electrodos de la base y el emisor del transistor 80 se varia bruscamente, y cuando los rectificadores gobernados se encuentran bajo tensión en la dirección de paso. Tal es siempre el caso en uno de los dos rectificadores gobernados.

Paralelamente al condensador 83 se encuentra otro transistor 89, que cortocircuita al condensador 83, cuando en su base no existe una tensión negativa. Entre la base del transistor 89 y la línea 65, se encontrará ahora el lado de corriente continua de un circuito rectificador en puente de toda onda, cuyo lado de corriente alterna está conectado al arrollamiento secundario 26 del transformador 24. Tal como ya ha sido explica-



do, es conducida la tensión alterna de mando al lado primario de este transformador 24. En paralelo al lado de corriente continua del circuito rectificador en puente 90, se encuentra un condensador 91 y un diodo protector 92.

5 El electrodo de la base del transistor 89 está unido asimismo con la línea 72, a través de una resistencia 93, representando esta línea el polo positivo del rectificador de red 60. Cuando no aparece ahora ninguna tensión en el arrollamiento secundario 26 del transformador 24, es mantenida la base
10 del transistor 89, mediante la resistencia 93, a un potencial positivo, de modo que el transistor 89 es conductor y el condensador 83 no puede cargarse. Una consecuencia de ello es, que el transistor 80 está bloqueado y no puede ceder impulsos de encendido a los rectificadores gobernados 37 y 38. No se produce,
15 por lo tanto, ninguna tensión continua entre las líneas 15 y 16. Si, por el contrario, aparece una señal en los bornes 23, se carga el condensador 91, de modo que en la base del transistor 89 aparece un potencial negativo, que bloquea al transistor 89. Una consecuencia de ello es, que el condensador 83 se puede cargar y nuevamente llegan impulsos de encendido a los rectificadores gobernados 37 y 38. Si falta la tensión alterna en los bornes 23, se descarga el condensador 91 a través del diodo protector 92, de modo que el transistor 89 se hace nuevamente conductor y ya no aparecen impulsos en el
20 transistor 80 o la resistencia 81.

El circuito de encendido D sirve para generar los impulsos de mando para los rectificadores gobernados 50 y 51 en la fase de salida B. Para la generación de la tensión continua de alimentación para el circuito de encendido D, se conecta al
30 arrollamiento secundario 14 del transformador, el circuito de

283116



puente rectificador 61. El polo positivo de la fuente de tensión continua así formada, está formado por la línea 62, y el polo negativo, por la línea 63. Para el filtrado de la tensión continua se intercala un condensador filtrador 95 entre estas líneas.

Para la generación de los impulsos destinados a los rectificadores gobernados 50 y 51, se han previsto aquí dos generadores de impulsos individuales, idénticos entre sí y de estructura sustancialmente igual a la de los generadores de impulsos para los rectificadores gobernados 37 y 38. A continuación explicaremos con más detalle el generador de impulsos para el rectificador gobernado 50.

El generador de impulsos contiene nuevamente un transistor de base doble 100 que, a través de las resistencias 101 y 102, está unido con las líneas 62 y 63. El emisor está asimismo unido con estas líneas 62 y 63, a través de la resistencia regulable 103 y del condensador 104. La frecuencia de sucesión de impulsos, regulable con la resistencia 103, es transmitida, a través de la línea 30 y de una resistencia protectora 106, al electrodo de mando o de encendido del rectificador gobernado 50.

Los elementos 103 y 104, que determinan la frecuencia, se eligen o se regulan de tal modo, que la frecuencia sea considerablemente mayor que la frecuencia de la tensión cedida por la fase de salida B o que la frecuencia de la tensión de mando.

En paralelo al condensador 104 se encuentra un transistor 107 que, al faltar una tensión de mando negativa en su electrodo de base, representa una resistencia muy pequeña, es decir, que bloquea el sistema oscilante mediante cortocircuito del con-



densador 104. El electrodo de base del transistor 107 está
unido a la línea 62, a través de una resistencia 108, y con
la línea 63, a través de un diodo 105.

El electrodo de la base está unido asimismo con un ex-
tremo del arrollamiento secundario 27 del transformador 24,
cuyo lado primario es alimentado por la tensión de mando, cu-
ya frecuencia ha de ser cedida por el convertidor. El otro ex-
tremo del arrollamiento secundario 27 está unido con el elec-
trodo de base del transistor correspondiente del segundo gene-
rador de impulsos. Este transistor del segundo generador de
impulsos ha sido designado con 107'. Se comprende ahora, sin
más ni más, que los dos transistores 107 y 107' están bloquea-
dos y abiertos alternativamente, efectuándose el cambio siem-
pre en el paso 0 de la tensión alterna gobernante. De manera
correspondiente, es únicamente un generador de impulsos el
que puede ceder la sucesión de impulsos necesaria para el en-
cendido del rectificador gobernado conectado. Durante la semi-
onda superior de la tensión alterna gobernante, supongamos que,
por ejemplo, el generador de impulsos situado arriba en el di-
bujo, sea el que cede una sucesión de impulsos, de modo que el
rectificador gobernado 50 se enciende, mientras que en la se-
gunda semionda inferior es el generador de impulsos situado
abajo, el que cede una sucesión de impulsos al rectificador
51 para que se encienda, de igual modo que ha sido explicado
a base de las figuras 2c, d.

En este lugar quisieramos llamar la atención sobre el
hecho, de que la tensión gobernante no tiene que ser necesaria-
mente de forma senoidal o regular. Por el contrario pueden emi-
tirse a través del transformador 24 también sucesiones de im-
pulsos, en las que las semiondas positivas y negativas sean

283116



de duración distinta. De manera correspondiente será formada
entonces también la tensión de salida en el arrollamiento se-
cundario. Esto puede ser de importancia, especialmente cuando
el convertidor se emplea como generador para procesos de ero-
sión por chispas. Una vez que el convertidor comienza a traba-
5 jar inmediatamente después de incidir una señal, es decir, tam-
bien dentro de una semionda de la tensión de mando, resulta
el convertidor excelente para instalaciones de mando de red.
Todas las sucesiones de impulsos alimentadas, aparecen en la
10 salida prácticamente sin inercia. Tal como ha sido ya menciona-
do, no se toma prácticamente potencia alguna de la red de ali-
mentación, cuando en el transformador 24 no aparece ninguna
señal de entrada.

El circuito de seguridad E sirve para impedir la des-
15 trucción de los rectificadores 50 y 51 cuando, por ejemplo, el
lado de salida está cortocircuitado o cuando un rectificador
gobernado no se ha apagado tal como estaba previsto, debido a
una carga capacitiva. Según hemos indicado ya, trabaja el cir-
cuito de seguridad como elemento lógico. Para determinar la
20 señal de entrada, se ha previsto la línea 110, uno de cuyos
extremos se encuentra unido con el polo negativo de la fase
rectificadora de potencia A o con la línea 15. Para determi-
nar la señal de salida, se encuentran unidos con las líneas
52 y 53, dos diodos 111 y 112, cuyo punto de unión está conec-
25 tado a la línea 120.

La línea 110 está unida con la línea 120, a través de
dos resistencias 114 y 119. La línea 120 está unida con el
emisor del transistor 80 a través de un diodo 116, y con la
línea 72, a través de una resistencia 115. Asimismo se encuen-
30 tra un condensador 117 entre la línea 72 y el punto de unión



de las resistencias 114 y 119.

Son ahora posibles tres estados de servicio. El primero de estos estados de servicio viene dado por la conexión, es decir, por el momento en que no aparece tensión alguna, ni en la línea 15 a 110 ni en la línea 120. En este caso trabaja el circuito de encendido C normalmente, puesto que no actúa tensión alguna sobre el electrodo de la base del transistor 80, tensión que pudiera influir perjudicialmente en su forma de servicio. La tensión se ajustará de acuerdo con las dimensiones del condensador 83 y de la resistencia 84, tal como ha sido descrito más arriba. En el segundo estado de servicio existe en la línea 110, así como también en la línea 120, la tensión de servicio normal. La tensión de la línea 120 se mantiene, por lo tanto, a un potencial positivo, de modo que tampoco puede llegar un potencial al emisor del transistor 80, que pudiera influir desfavorablemente sobre este.

Si, por el contrario y de acuerdo con el tercer estado de servicio, se encuentra la línea 110 bajo tensión y falta tensión en la línea 120, por ejemplo, debido a un cortocircuito de la tensión, entonces, y debido al potencial negativo que es transmitido por la línea 15 a la línea 120, se hace el diodo 116 conductor y la base del transistor 80 recibe una polarización negativa, de modo que el sistema no puede oscilar.

El sistema permanece ahora cerrado hasta que el condensador 117, conectado en paralelo con las resistencias 115 y 119, se ha descargado. En el caso de que el cortocircuito o la breve carga que hubieran producido la perturbación, se hubieran eliminado entretanto, sigue el sistema trabajando normalmente, después de volver a empezar a oscilar el circuito de encendido C. El circuito de seguridad es especialmente importante, porque

283116



uno de los rectificadores gobernados 50 ó 51 puede no haber sido apagado debido a las condiciones especiales de carga, de modo que ambos rectificadores gobernados 50 y 51 se encuentran encendidos al mismo tiempo.

5 La capacidad del condensador 117 y las resistencias 115, 119, tienen que elegirse de tal modo, que el transistor 80 permanezca bloqueado, hasta que los dos rectificadores gobernados 50 y 51 hayan sido apagados con seguridad.

10 Cuando tal es el caso, sigue el convertidor de frecuencia trabajando, ajustandose la tensión de salida inmediatamente al estado que viene dado por la tensión alterna gobernante en los bornes 23 del transformador 24, como consecuencia del hecho de realizarse el encendido por medio de sucesiones de impulsos.

15 La presente solicitud que corresponde a la presentada en Suiza el 13 de diciembre de 1.961 con el número 14.453/61 se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

20

N O T A

25 Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España por VEINTE años son los siguientes:

30 1º.- Una disposición de circuito con rectificadores semiconductores controlados, habiendose previsto circuitos de encendido para el encendido de los rectificadores, caracterizada porque los circuitos de encendido ceden sucesiones de impulsos, al menos durante los periodos de encendido previstos.



2ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, empleada en calidad de generador de tensión en máquinas herramientas de electroerosión.

3ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, realizada como rectificador de red con cuatro rectificadores conectados en puente de toda onda realizándose dos de los rectificadores, conectados al mismo polo de la salida de la tensión continua, como rectificadores semiconductores gobernados, caracterizada porque los dos rectificadores gobernados están conectados a un circuito de encendido, que cede una sucesión ininterrumpida de impulsos de encendido, cuya frecuencia de sucesión es superior en por lo menos el factor 3, a la frecuencia de la tensión alterna a rectificar.

4ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 1, realizada como rectificador en alterna, para la transformación de tensión continua en tensión alterna, estando conectada la tensión continua a la toma central del arrollamiento de un transformador a través de sendos rectificadores gobernados y por los puntos extremos del arrollamiento del transformador, mientras que los puntos extremos del arrollamiento están puenteados por un condensador para la conmutación, caracterizada porque los dos rectificadores gobernados están conectados a un circuito de encendido, que alimenta alternativamente a ambos rectificadores gobernados con sucesiones de impulso, correspondiendo el cambio en la transmisión de las sucesiones de impulsos a la frecuencia deseada de la tensión de salida.

5ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque el circuito de encendido para el encendido de los rectificadores gobernados, está gobernado por una tensión de mando, mientras que en cada una de las semi-



das de la tensión de mando, llegan sucesiones de impulsos a cada uno de los dos rectificadores gobernados.

6ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque la tensión de mando es transmitida también al circuito de encendido para el encendido de los dos elementos rectificadores gobernados del rectificador de red, todo ello de tal modo, que a los rectificadores gobernados únicamente llegan impulsos de encendido, cuando la tensión alterna gobernante sobrepasa un valor prefijado.

7ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizada porque en serie con los puntos extremos del arrollamiento del transformador, se conectan sendos diodos.

8ª.- Una disposición de circuito de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizada porque un circuito de seguridad se une con la entrada y con la salida del rectificador en alterna y con el circuito de encendido para el rectificador, realizándose el circuito de seguridad en forma de elemento lógico, que únicamente bloquea el circuito de encendido, cuando en la entrada del rectificador en alterna aparece una tensión, y no así en la salida del rectificador en alterna.

9ª.- Una disposición de circuito con rectificadores semi-conductores controlados.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

283116



Esta Memoria consta de veinticuatro hojas escritas a
máquina por una sola cara.

Madrid, 31 de Mayo de 1907

P. A.

Alberto de Elzaburo
Carr. Potosí

283116



Fig. 1

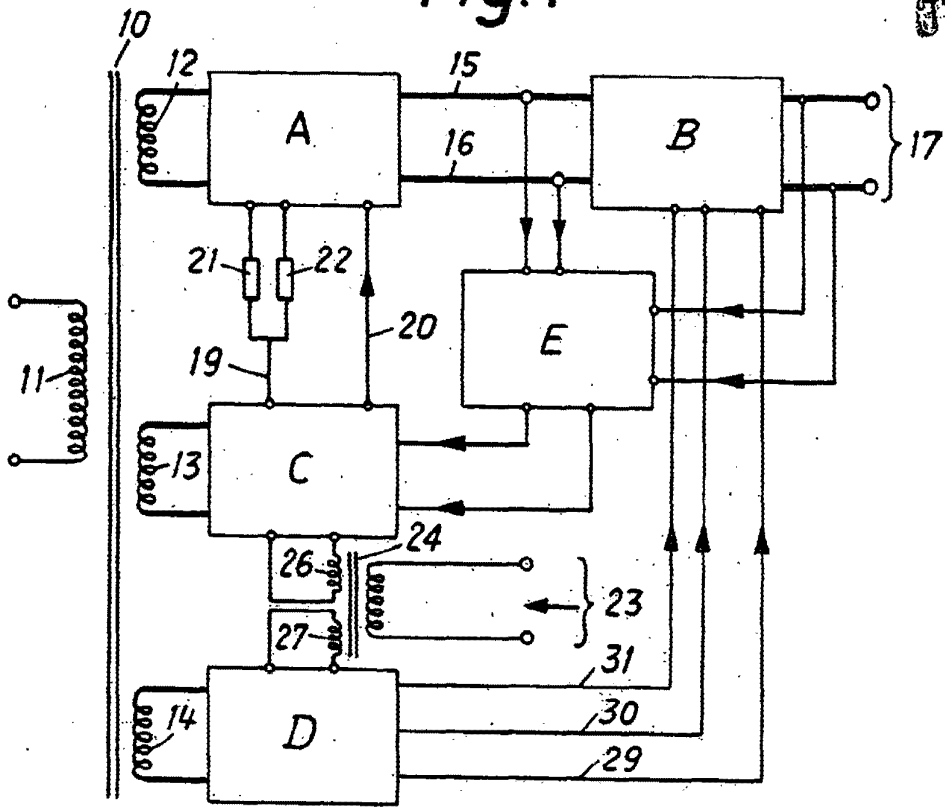
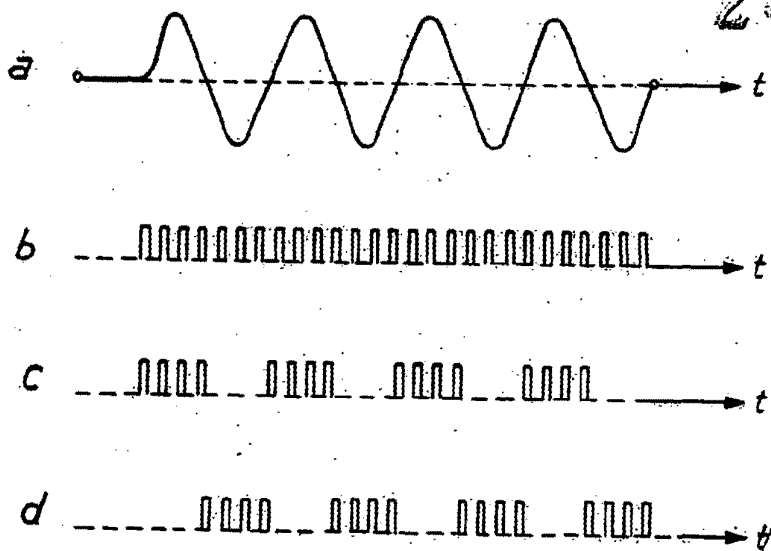


Fig. 2

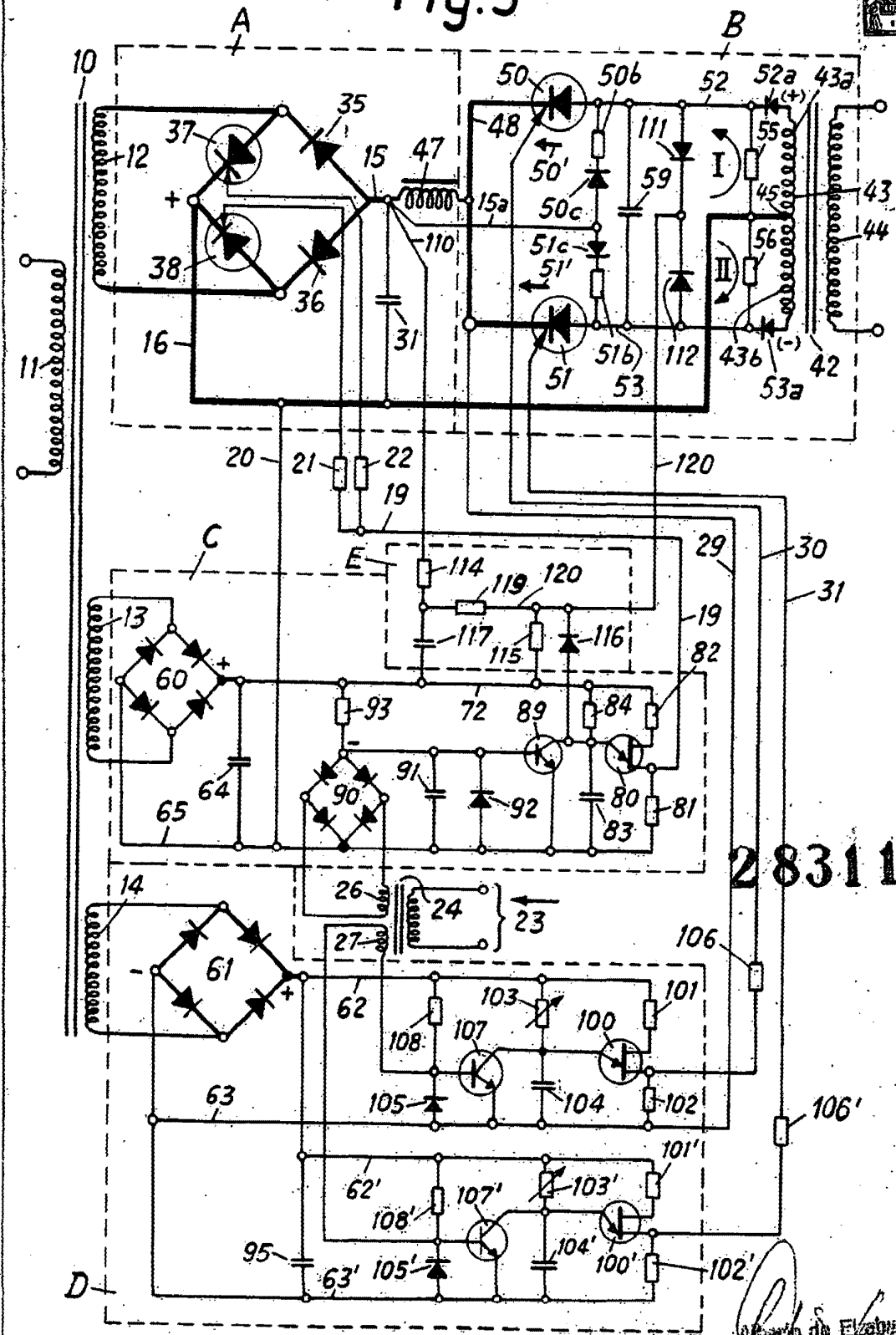
283116



Ernst de Elzberg
Für Patent



Fig.3



283116

Departamento de Elab...