



25 ENE. 1978 (19) ES (11) (21) (22) (10) A3

NUMERO	459.301
FECHA DE PRESENTACION	30-5-77

**CONCEDIDA**

PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL G 0 5 B
--------------------------	---

(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE POTENCIA DE CORRIENTE CONTINUA CONTROLABLE"
(56) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION EE.UU. 23-4-73 No 3.879.620

(7) SOLICITANTE (S) MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA FAM-3795 Div. I
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 2-3, Marunouchi 2-chome, Chiyodaku, Tokyo, Japón
(72) INVENTOR (ES)
(73) TITULAR (ES)
(74) REPRESENTANTE D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ (P.- 66.063)

1 Este invento se refiere a un sistema de control de potencia en corriente continua, y más particularmente a un sistema de control de potencia en corriente continua que comprende un conmutador que utiliza tiristores.

5 Un objeto del presente invento es crear un conmutador mejorado de construcción simple.

Otro objeto del invento es crear un conmutador donde el aumento de tensión de un condensador de conmutación, y por consiguiente el aumento en la tensión de bloqueo para un tiristor de conmutación, se reducen a valores pequeños.

10

Aun otro objeto del invento es crear un conmutador simple en donde se utilizan eficazmente tiristores de conducción inversa.

Otro objeto adicional del invento es crear un conmutador poco voluminoso en donde se mejora el régimen de utilización efectiva de componentes, tales como el condensador de conmutación, para proporcionar un conmutador de alto rendimiento que presenta una frecuencia de funcionamiento más alta y una capacidad mayor.

15

20

#### BREVE DESCRIPCIÓN DEL DIBUJO

El invento se pondrá más fácilmente de manifiesto por la siguiente descripción detallada, tomada en combinación con el dibujo que se acompaña, en el cual:

25

La figura 1 es un diagrama de circuito de una realización de un sistema de control de potencia en corriente continua construido de acuerdo con el presente invento.

30 Las figuras 2a a 2f, ambas inclusive, son diagrama-

1 mas de formas de onda de funcionamiento de la realización representada en la figura 1;

La figura 3 es un diagrama de circuito de otra realización de un sistema de control de potencia en corriente continua construido de acuerdo con el presente invento;

5 Las figuras 4a a 4f, ambas inclusive, son diagramas de formas de onda de funcionamiento de la realización representada en la figura 3;

La figura 5 a 8, ambas inclusive, son diagramas de circuito de varias realizaciones de un sistema de control de potencia en corriente continua del presente invento;

10 Las figuras 9a, 9b y 9c son diagramas esquemáticos de estructuras de los tiristores de conducción inversa para utilización en un sistema de control de potencia en corriente continua de acuerdo con el presente invento; y

15 Las figuras 10a, b y c son diagramas de conexiones que representan combinaciones de tiristores mejoradas o modificadas que pueden sustituir a los tiristores de conducción inversa para utilización en un sistema de control de potencia en corriente continua de acuerdo con el presente invento.

20 En todas las figuras de los dibujos los mismos caracteres de referencia designan los componentes idénticos o correspondientes.

## 25 DESCRIPCION DE LA REALIZACION PREFERIDA

30 Con referencia ahora a la figura 1, en donde se ilustra un diagrama de circuito de una realización de un sistema de control de potencia en corriente continua de

1 acuerdo con el presente invento, se ve que el sistema com-  
prende una fuente 1 de potencia en corriente continua para  
alimentar una carga 2 y un diodo 8 de libre circulación co-  
nectado en paralelo con la carga 2. Está conectado en serie  
entre la fuente 1 y el diodo 8 de libre circulación un cir-  
5 cuito en paralelo compuesto por dos circuitos en serie que  
son una combinación de una reactancia lineal inductiva 7 de  
conmutación y un tiristor principal 30 de conducción inver-  
sa y una combinación de un condensador 6 y un tiristor 40  
de conducción inversa de conmutación, respectivamente. Pue-  
10 de estar conectada una resistencia 11 de carga auxiliar,  
ilustrada en líneas discontinuas, entre el condensador 6 y  
el tiristor 40 y la fuente 1 para fines que se pondrán de  
manifiesto posteriormente.

El término "tiristor de conducción inversa" aquí  
15 utilizado se refiere a un tipo de tiristores de tres ter-  
minales con un electrodo de control de una estructura tal  
como la que se ilustra en las figuras 9a a c. Estos tiris-  
tores de conducción inversa pueden considerarse como equi-  
valentes a los dispositivos en los que está dispuesto un  
20 tiristor de tres terminales de diseño convencional con un  
diodo conectado en antiparalelo. Mas específicamente, el  
dispositivo comprende una región de cuatro capas PMPN y  
una región PN de dos capas. Se considera que el tiristor  
convencional está provisto de una región de emisor de cor-  
25 tocircuito sobre sus extremos de cátodo y ánodo. Esta re-  
gión de cuatro capas proporciona una función de bloqueo  
para la corriente inversa y de conducción para corriente  
directa. La relación de estas corrientes directa e inversa  
30 puede seleccionarse libremente a voluntad. Para el disposi-

1 tivo de control de potencia en corriente continua del pre-  
sente invento, es preferible dimensionar el tiristor 30  
principal de modo que tenga un área de sección transversal  
o volumen de una región de cuatro capas más grande, en com-  
paración con la de una región de dos capas del mismo, y  
5 dimensionar el tiristor 40 de conmutación de modo que ten-  
ga igual área de sección transversal o volumen de una re-  
gión de cuatro capas y una región de dos capas.

Con referencia nuevamente a la figura 1, el conden-  
sador 6 de conmutación se carga a fin de presentar la pola-  
10 ridad ilustrada a través del tiristor 40 de conducción in-  
versa que está previsto para conmutación. En el caso en que  
la carga 2 no esté conectada a la fuente 1, el condensador  
6 puede cargarse también con la polaridad ilustrada a tra-  
vés de una resistencia auxiliar 11 de carga ilustrada por  
15 una línea discontinua.

Entonces, cuando es disparado el tiristor princi-  
pal 30 por un impulso de disparo suministrado desde un ge-  
nerador de impulsos conocido, no representado, comienza a  
fluir a través del mismo una corriente. La corriente, sin  
20 embargo, está controlada en su tiempo de subida para pro-  
porcionar un período  $t_u$  de tiempo que está representado en  
la figura 2b debido a la función de la reactancia 7 de con-  
mutación, incluso cuando la corriente fluye a través del  
diodo 8 de libre circulación sin fluir a través de la car-  
25 ga 2. En ese instante en que la corriente que fluye a tra-  
vés del tiristor principal 30 alcanza el valor  $I$  de corrien-  
te de la carga 2, el diodo 8 de libre circulación queda blo-  
queado, después de lo cual la corriente total de carga es  
30 suministrada a la carga 2 a través del tiristor principal

1-30.

5  
10  
15  
20

Con el fin de poner en estado de corte el tiristor principal 30, es disparado el tiristor 40 de conmutación mediante un impulso de disparo suministrado desde un generador de impulsos, no representado, y entonces la energía almacenada en el condensador 6 de conmutación se descarga en un modo de libre vibración a través de un camino eléctrico compuesto por la reactancia de conmutación 7, el tiristor principal 30 y el tiristor 40 de conmutación en sentido directo. Esto es debido a que la impedancia de la carga 2 es suficientemente alta en comparación con la impedancia característica que puede expresarse por  $\sqrt{L/C}$  entre la reactancia 7 de conmutación y el condensador 6 de conmutación. Por consiguiente, la tensión del condensador 6 de conmutación puede invertirse de polaridad respecto al sentido ilustrado, como se ve en la curva de la figura 2f. Durante el período de vibración antes mencionado, la corriente que fluye a través de la carga 2 puede considerarse como sustancialmente constante. De este modo, esta corriente vibratoria superpuesta a la corriente I de carga fluye a través de la reactancia 7 de conmutación y el tiristor principal 30.

25  
30

Subsiguientemente a lo anterior, el condensador 6 de conmutación cambia de polaridad y está en un semiciclo negativo, durante el cual el condensador 6 descarga su energía en el sentido inverso del tiristor 40 de conmutación. De este modo, durante este semiciclo negativo, la corriente que fluye a través de la reactancia 7 de conmutación y el tiristor principal 30 disminuye e invierte su polaridad en sentido opuesto. El período durante el cual el

1 tiristor principal 30 está en el estado de conducción de  
corriente inversa es el período en el que la corriente  $i$   
de vibración del semiciclo negativo, que es también la  $i_6$   
corriente que fluye a través del condensador 6 de conmuta-  
ción, excede el valor  $I$  de corriente para la carga 2, y  
5 este período es igual al tiempo  $t_0$  de desactivación por  
polarización inversa para el tiristor principal 30.

Después que ha finalizado el período de polariza-  
ción inversa, el tiristor principal 30 es excitado por la  
10 tensión procedente del condensador 6 de conmutación de la  
polaridad ilustrada, que es relativamente baja con rela-  
ción a la tensión  $E$  de la fuente 1, porque el tiristor prin-  
cipal 30 ha recuperado su capacidad de bloqueo de corrien-  
te directa y el condensador 6 de conmutación se carga a  
15 través del tiristor 40 de conmutación y a través de la car-  
ga 2 en un valor relacionado con la tensión correspondien-  
te a la carga en defecto del condensador 6 de conmutación.  
En el instante en que la tensión de carga en el sentido de  
la polaridad ilustrada alcanza el valor de la tensión  $E$   
de fuente, la corriente que fluye a través de la carga 2  
20 se transfiere para fluir a través del diodo 8 de libre cir-  
culación, lo que da como resultado el bloqueo de la corrien-  
te inversa que fluye a través del condensador 6 de conmuta-  
ción y el tiristor 40 de conmutación. Por consiguiente, el  
condensador 6 de conmutación no puede sobrecargarse exce-  
25 diendo la tensión  $E$  de fuente.

Es de observar que la reactancia 7 de conmutación  
está dispuesta para servir para reducir la velocidad de  
30 aumento de la corriente al tener lugar el bloqueo al esta-

1 do de corte tanto del tiristor principal 30 como del tiris-  
tor 40 de conmutación y también para proporcionar una fun-  
ción de vibración como la realizada en una reactancia de  
conmutación anteriormente descrita. También, puesto que la  
vibración para la operación de conmutación es directamente  
5 realizada en un bucle en serie compuesto por el tiristor  
principal 30 y la reactancia de ánodo o la reactancia 7 de  
conmutación, el período de tiempo de polarización inversa  
resultante es más efectivo. Adicionalmente, puesto que la  
totalidad de las inductancias de cableado están conectadas  
10 en serie al bucle de vibración cerrado, el efecto resultan-  
te de las mismas puede compensarse perfectamente determi-  
nando previamente la inductancia de la reactancia de con-  
mutación disminuida en la cantidad correspondiente a la  
inductancia de cableado.

15 Además, la utilización del tiristor de conducción  
inversa puede eliminar un efecto adverso de que el tiempo  
de polarización inversa se reduce aproximadamente a la mi-  
tad del valor ideal debido a la inductancia de cableado del  
camino eléctrico de derivación para el diodo 8 de retorno  
20 exterior de conmutación anteriormente descrito. Esto ase-  
gura que el conmutador resulte simplificado en alto grado.  
Adicionalmente, puesto que el período de vibración inheren-  
te de la vibración de conmutación se acorta, el período  
mínimo de conducción que es casi igual al período inheren-  
25 te de la reactancia 7 de conmutación y el condensador 6 de  
conmutación puede también acortarse. Por otra parte, en  
cuanto al requerimiento del campo de control común, se  
consigue una frecuencia de funcionamiento alta, lo que per-  
mite que el sistema completo de control de potencia en co-  
30

1 corriente continua se haga compacto y de peso reducido, resultando un efecto útil cuya influencia se deja sentir sobre el sistema completo.

5 La figura 3 representa el diagrama de circuito de otra realización de un sistema de control de potencia en corriente continua construido de acuerdo con el presente invento. Comparando la disposición de circuito ilustrada en la figura 3 con la de la figura 1, se comprende fácilmente que el circuito es similar al de la figura 1, excepto en que el tiristor 40 de conmutación está conectado en  
10 sentido opuesto al de la disposición de circuito representada en la figura 1.

Las figuras 4a a 4f representan las formas de onda de funcionamiento en los diversos puntos de circuito del circuito representado en la figura 3.

15 La disposición de circuito representada en la figura 3 funciona del modo siguiente: con el fin de cargar el condensador 6 de conmutación para presentar la polaridad ilustrada, es disparado el tiristor 30 de conmutación por un impulso de disparo procedente de un generador de  
20 impulsos. Cuando es disparado el tiristor principal 30, la corriente que fluye a través del mismo aumenta para alcanzar el valor I de corriente de la carga 2 para poner en estado de corte el diodo 8 de libre circulación. Después de ello, el condensador 6 de conmutación comienza a oscilar a través de la reactancia 7 de conmutación, el tiristor principal 30 y el tiristor de conmutación conduciendo  
25 en sentido inverso. Mediante esta oscilación de semiciclo positivo, el condensador 6 de conmutación se carga con polaridad opuesta a la ilustrada.  
30

1 La tensión almacenada en el condensador 6 de con-  
mutación en sentido opuesto queda aplicada al tiristor 40  
de conmutación en sentido directo para impedir que fluya  
corriente a través del mismo, mientras que se permite que  
5 continúe fluyendo la corriente para la carga 2, a través  
del tiristor principal 30. Cuando es disparado el tiristor  
40 de conmutación con el fin de desactivar el tiristor  
principal 30, el condensador 6 de conmutación oscila du-  
rante el semiciclo negativo para poner en estado de corte  
el tiristor principal 30, para completar así la operación  
10 de conmutación similarmente al caso de la disposición de  
circuito ilustrada en la figura 1.

Como se comprende fácilmente por la anterior des-  
cripción, la disposición de circuito de la figura 3 difiere  
15 de la disposición de circuito de la figura 1 solamente  
en que la oscilación de semiciclo positivo se ha realiza-  
do anteriormente. En otros aspectos, el funcionamiento del  
circuito ilustrado en la figura 3 es absolutamente idénti-  
co al descrito anteriormente en combinación con la figura  
1. Por consiguiente, los efectos obtenidos de ambos cir-  
20 cuitos representados en las figuras 3 y 1 son mutuamente  
idénticos.

Las figuras 5 y 6 representan las realizaciones  
modificadas del presente invento. De la figura 5, se ve que  
25 la reactancia 7 de conmutación está conectada en el cami-  
no de derivación para el diodo 8 de libre circulación, en  
serie con el mismo, y, en otros aspectos, el circuito es  
idéntico al representado en la figura 1. En la figura 6,  
se ve que la reactancia de conmutación está también conec-  
30 tada al camino de derivación para el diodo 8 de libre cir

1 culación, en serie con el mismo. Por consiguiente, las  
disposiciones de circuito ilustradas en las figuras 5 y  
6 funcionan de un modo totalmente idéntico a las repre-  
sentadas en las figuras 1 y 3, respectivamente. Consiguie-  
5 tamente, los efectos obtenidos de estas disposiciones de  
circuito son idénticos a los obtenidos de las disposicio-  
nes de circuito representadas en las figuras 1 y 3.

Las figuras 7 y 8 representan las otras realiza-  
ciones modificadas del sistema de control de potencia en  
corriente continua del presente invento. La disposición  
10 de circuito representada en la figura 7 es similar a la  
representada en la figura 5, excepto en que la carga 2  
está conectada al lado de la fuente 1 de potencia de co-  
rriente continua que presenta una polaridad positiva,  
mientras que la disposición de circuito representada en  
15 la figura 8 es similar a la representada en la figura 6,  
excepto en que la carga 2 está también conectada al lado  
de la fuente 1 de potencia en corriente continua que pre-  
senta una polaridad positiva.

Como queda puesto de manifiesto por la descrip-  
20 ción detallada de los funcionamientos de las diversas  
realizaciones del presente invento el tiristor principal  
30 está polarizado en sentido inverso dentro del período  
durante el cual la corriente oscilatoria entre la reac-  
tancia 7 de conmutación y el condensador 6 de conmutación  
25 excede el valor  $I$  de corriente de la carga. Este período  
de polarización inversa para utilización práctica está  
seleccionado de modo que sea de la mitad a dos tercios del  
ciclo inherente de la oscilación antes mencionada.

30 Por otra parte, el tiristor 40 de conmutación per

1 mite que fluya corriente en la dirección inversa solamente  
durante el período del ciclo inherente de la oscilación an  
tes mencionada en el caso de esta realización. También, con  
la realización representada en la figura 3, el tiristor  
principal 30 está polarizado en sentido inverso al menos  
5 durante el antes mencionado ciclo inherente de oscilación.  
En cualquiera de las realizaciones, el período de polariza  
ción inversa del tiristor 40 de conmutación es más largo  
que el del tiristor principal 30. Por consiguiente, no siem  
pre se requiere que el tiristor 40 de conmutación esté cons  
10 tituido por un tiristor de conducción inversa, y, en vez de  
ello, puede conectarse exteriormente al tiristor un diodo  
en antiparalelo. Esta disposición puede proporcionar un  
período de polarización inversa equivalente igual al del  
tiristor principal 30 de conducción inversa porque, inclu  
15 so aunque se presente inductancia de cableado en el camino  
de derivación para el diodo exterior conectado en antipara  
lelo, el período de flujo de corriente del diodo conectado  
en antiparalelo es suficientemente largo en comparación con  
el período de flujo de corriente del tiristor principal.

20 Las figuras 10a a 10c son diagramas de circuito que  
representan algunas realizaciones que pueden utilizarse en  
vez del tiristor 40 de conmutación como se acaba de descri  
bir. En la figura 10a, la disposición de circuito a utili  
zar en lugar del tiristor 40 de conmutación del invento com  
25 prende un tiristor 41a de bloqueo inverso y un diodo 42 co  
nectado en antiparalelo con respecto al tiristor 41a de  
bloqueo inverso. Por la figura 10b, se ve que el circuito  
comprende un tiristor de conducción inversa de poca capa  
30 cidad de conducción de corriente a través de las partes

1 de diodo en el tiristor de conducción inversa y el diodo 42  
conectado en antiparalelo. La figura 10c muestra que el  
circuito comprende un par de tiristores 43 de bloqueo in-  
verso conectados mutuamente en antiparalelo.

5 Con la disposición de circuito representada en la  
figura 10a, el circuito puede dimensionarse de modo que sea  
menos costoso y más adecuado para usar con una alta tensión  
mediante la utilización de un tiristor del tipo utilizado  
ampliamente. También, el circuito puede ser mejorado en  
10 otros aspectos tales como en la tensión de bloqueo directo,  
en el tiempo de conmutación a corte o en la corriente 13 en  
sentido directo en el caso en que se permita una tensión ba-  
ja de bloqueo inverso mediante la utilización de un tiris-  
tor de bloqueo inverso capaz de soportar tensión de bloqueo  
con pequeña corriente inversa. Con la disposición de circui-  
15 to representada en la figura 10b, se crea un circuito en  
donde se emplea directamente un tiristor de conducción in-  
versa para utilización como tiristor principal que presenta  
una pequeña proporción de la capacidad de conducción de co-  
rriente inversa, para reforzar así la propiedad relacionada  
20 con la corriente en sentido inversa. De este modo, el cir-  
cuito proporciona el efecto de que los tiristores utiliza-  
dos en todo el sistema puedan ser uniformes en el mismo.  
Con la disposición de circuito representada en la figura  
10c, pueden utilizarse tiristores de bloqueo inverso de al-  
25 ta tensión de ruptura, del tipo ampliamente utilizado tanto  
para elementos positivos como negativos.

30 Se comprenderá fácilmente que el circuito formado  
eliminando el tiristor de conmutación de las disposiciones  
de circuito descritas hasta ahora constituye un sistema de

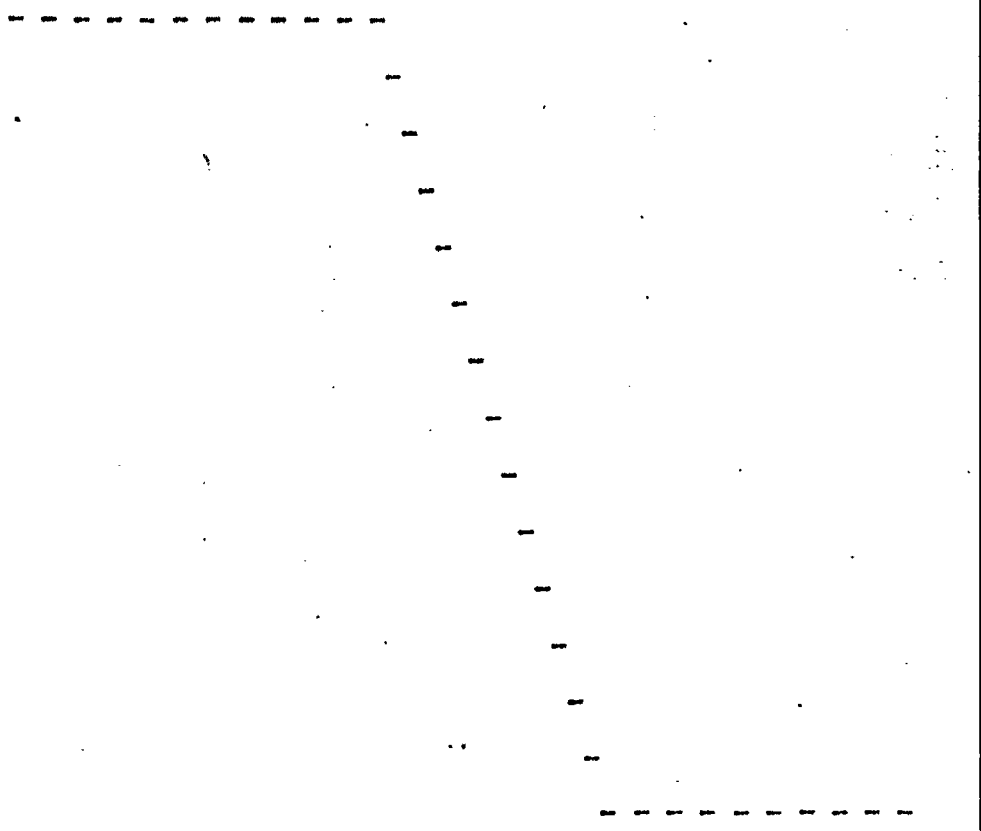
1 control de potencia en corriente continua capaz de suminis-  
trar una salida que tiene un ancho de impulso constante.

5 Aunque en algunas realizaciones el condensador de  
conmutación está conectado en uno de sus terminales a uno  
de los terminales de la fuente de corriente continua, ha de  
observarse que el condensador de conmutación puede también  
estar conectado al otro terminal de la fuente de corriente  
continua o a cualquier punto de potencial deseable del cir-  
cuito. Por ejemplo, el condensador 6 de conmutación repre-  
sentado en la figura 1 puede estar conectado en su terminal  
10 señalado por el signo "+" al terminal negativo de la fuente  
de potencia de corriente continua, o al terminal de ánodo  
del diodo 8 de libre circulación. Incluso con tal disposi-  
ción, la única diferencia entre el circuito y las realiza-  
ciones hasta ahora descritas es que se suma una tensión con-  
15 tinua de polarización correspondiente a la tensión de fuen-  
te de corriente continua al condensador de conmutación, pre-  
sentándose absolutamente el mismo funcionamiento y propieda-  
des que se han descrito anteriormente. La disposición de  
circuito puede prescindir de la reactancia 7 de conmutación  
20 utilizando las inductancias de los conductores procedentes  
de la fuente de alimentación.

Como se ha descrito hasta ahora, de acuerdo con el  
presente invento, se crea un sistema de control de potencia  
25 en corriente continua que comprende un tiristor principal  
de conducción inversa insertado en un camino eléctrico para  
suministrar una potencia eléctrica desde una fuente de po-  
tencia de corriente continua a una carga, un diodo de libre  
circulación conectado en serie y con polaridad opuesta a  
30

1  
5  
10  
15  
20  
25  
30

dicho tiristor principal de conducción inversa, una inductancia de conmutación insertada en dicho camino eléctrico y un condensador de conmutación conectado en paralelo con un circuito en serie que incluye dicho tiristor principal de conducción inversa y dicha inductancia de conmutación. Con tal disposición de circuito del sistema de control de potencia en corriente continua, pueden proporcionarse varios efectos útiles. Por ejemplo, el conmutador puede ser de construcción simple, puede impedirse que sea sobrecargado el condensador de conmutación y puede eliminarse un efecto adverso relativo al período de polarización inversa para la reactancia de ánodo, y la reactancia de ánodo puede ser utilizada en común con la reactancia de conmutación o la reactancia de equilibrado de corriente puede utilizarse en común con la reactancia de conmutación.



1

REIVINDICACIONES

5

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 que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

10

15

20

25

30

1ª.- Perfeccionamientos introducidos en un sistema de potencia de corriente continua controlable según los cuales dicho sistema incluye un tiristor principal de conducción inversa que tiene una capacidad de bloqueo en sentido directo en un camino de corriente establecido desde una fuente de corriente continua hasta una carga de tal modo que puede ser hecho conductor en sentido directo por una señal de disparo aplicada al mismo, un diodo de libre circulación conectado en serie y con polaridad opuesta a dicho tiristor principal de conducción inversa, una reactancia lineal inductiva de conmutación, conectada entre dicho diodo de libre circulación y el tiristor principal de conducción inversa en dicho camino de corriente, en serie con dicho tiristor principal de conducción inversa, un condensador de conmutación en paralelo con un circuito en serie que comprende dicho tiristor principal de conducción inversa y dicha reactancia lineal inductiva de conmutación, un elemento de control de conmutación en configuración de circuito en serie con dicho condensador de conmutación y en paralelo con dicho circuito en serie, medios que conectan dicho condensador de conmutación a un electrodo de dicho tiristor principal de conducción inversa, medios que conectan dicha configuración de circuito en serie entre dicha reactancia lineal inductiva de conmutación y dicho diodo de libre cir

1 culación, con lo cual dicho condensador de conmutación y dicha reactancia lineal inductiva de conmutación oscilan para poner en estado de corte dicho tiristor principal de conducción inversa.

5 2ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho elemento de control de conmutación comprende un tiristor auxiliar de conducción inversa.

10 3ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho elemento de control de conmutación comprende un elemento de conexión en paralelo invertida que comprende un tiristor de bloqueo inverso y un diodo conectado en antiparalelo con dicho tiristor de bloqueo inverso.

15 4ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho elemento de control de conmutación comprende un elemento de conexión en paralelo invertida que comprende un par de tiristores de bloqueo inverso conectados en antiparalelo.

20 5ª.- Perfeccionamientos de acuerdo con la reivindicación 1ª, según los cuales dicho elemento de control de conmutación comprende un elemento de conexión en paralelo invertida que comprende un tiristor de conducción inversa y un diodo exterior conectado en antiparalelo con dicho tiristor de conducción inversa.

25 6ª.- PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UN SISTEMA DE POTENCIA DE CORRIENTE CONTINUA CONTROLABLES.

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

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

Madrid, 10. SET. 1977

P.A.

Alberio de Eizburu  
Por Poder



10

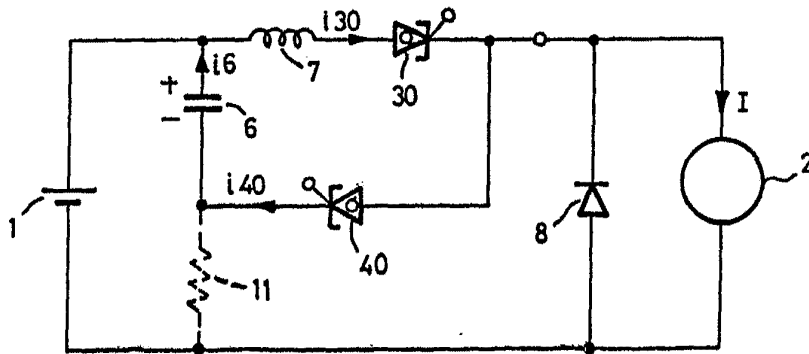
15

20

25

30





Alberto d. Elizaburu  
Por Poder,