

40-1502



31

P.- 51.466

WE Case Nº 38.982

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 AÑOS

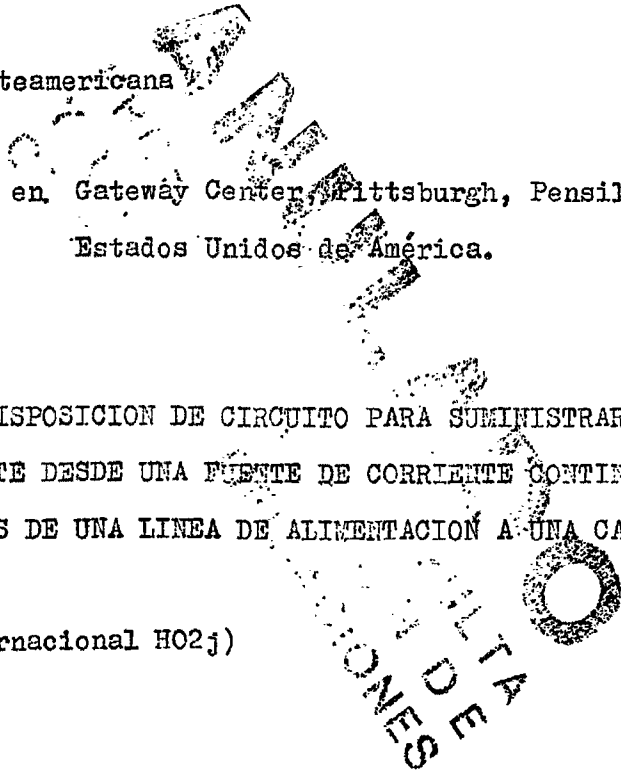
A nombre de WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

entidad norteamericana

establecida en Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania,  
Estados Unidos de America.

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA SUMINISTRAR CO-  
RRIENTE DESDE UNA FUENTE DE CORRIENTE CONTINUA, A  
TRAVES DE UNA LINEA DE ALIMENTACION A UNA CARGA"

(Clase Internacional H02j)



27.7.72



El presente invento se refiere a un circuito de conmutación controlado y, más particularmente, a un circuito de esta clase para controlar la circulación de corriente entre una línea de alimentación y una carga.

5 Un modo satisfactorio de controlar un motor de corriente continua para tracción ferroviaria, hace uso de un ondulator de corriente continua con tiristores. Con un ondulator de ondulación fija que utiliza una reactancia de circuito de inversión y un condensador de conmutación, tal  
10 como el descrito en la patente norteamericana nº 3.559.009, no existen dificultades particulares para obtener la tensión extremadamente baja, necesaria para hacer arrancar el tren. Aunque es necesario un tiempo mínimo, fijo, en CONEXION, para permitir la inversión de la carga en el condensador  
15 de conmutación, el circuito puede permanecer desconectado tanto tiempo como sea necesario para mantener la tensión media a un valor bajo. Sin embargo, como la frecuencia no es fija, el ondulator podría pasar por las frecuencias críticas de los sistemas de señalización y provocar un fallo.  
20 Para evitar este problema, puede emplearse un ondulator de frecuencia fija que opera fuera de la frecuencia del sistema de señalización.

En un ondulator de frecuencia fija, sin embargo, el tiempo mínimo en CONEXION representa una tensión media  
25 de corriente continua, mínima, fija. Para el diseño del

15.7.72



filtro, es deseable mantener la frecuencia a un valor relativamente elevado. Con una frecuencia de ondulación de 200 CPS (5 milisegundos/ciclo), un tiempo de circuito de inversión de 0,5 microsegundos (como se utiliza en algunos sistemas), representa una tensión mínima del 10%. La adición de la tensión del condensador a la tensión de la línea durante la puesta en DESCONEXION, representa otro 3% de tensión, aproximadamente. Esta última parte de la componente de tensión mínima, depende de la intensidad. Esta combinación da una tensión mínima de 13%, la cual es excesivamente alta para la puesta en marcha sin una resistencia en serie. El tiempo mínimo de CONEXION con este circuito, sólo puede reducirse disminuyendo el tiempo de circuito de inversión. Como el valor del condensador de conmutación está fijado por el tiempo de conmutación a DESCONEXION, debe reducirse el valor de la reactancia de conmutación. Esto da corrientes de circuito de inversión con crestas más altas y mayores frecuencias del circuito de inversión. Ambas causas dificultan más el diseño de la reactancia y, además, sobrecargan los tiristores y el condensador.

Este invento está dirigido a un circuito que no sólo permite una puesta en DESCONEXION inmediatamente a continuación de una puesta en CONEXION, eliminando completamente la parte de la tensión mínima debida al tiempo mínimo, sino que también está dispuesto para dividir el tiempo me-

15.7.72



dio en CONEXION, entre dos ramas de conmutación.

Con este objeto a la vista, el invento reside en un circuito para alimentar corriente desde una fuente de corriente continua a través de una línea de alimentación, hasta una carga; y que incluye un ondulator de corriente continua conectado en serie en dicha línea de alimentación y que comprende un primero y un segundo terminales de corriente conectados en serie en dicha línea de alimentación, un tercero y un cuarto terminales, medios de condensador conectados entre los terminales tercero y cuarto, primeros, segundos, terceros y cuartos medios de rectificador controlados, estando los primeros conectados entre los terminales primero y tercero, estando los segundos conectados entre los terminales primero y cuarto, estando los terceros conectados entre los terminales segundo y tercero, y estando los cuartos medios de rectificador conectados entre los terminales segundo y cuarto, identificándose dichos primeros y terceros medios rectificadores como un primer grupo, siendo identificados dichos segundos y cuartos medios rectificadores como un segundo grupo, estando polarizados todos los mencionados medios rectificadores en el mismo sentido con respecto a los terminales primero y segundo, caracterizándose dicho circuito porque incluye medios de control para suministrar señales de puesta en CONEXION a todos los medios rectificadores citados en

15.7.72



una secuencia de pautas que proporcionan la siguiente suce-  
sion de operaciones: carga de los medios de condensador  
en un sentido, conduccion de corriente por ambos medios rec-  
tificadores de uno de dichos grupos, conmutacion forzada de  
5 unos medios rectificadores de dicho primer grupo por los me-  
dios de condensador mediante la CONEXION de unos medios rec-  
tificadores del otro de dichos grupos, carga de los medios  
de condensador en el sentido opuesto, conduccion de corrien-  
te por ambos medios rectificadores de dicho otro grupo, y  
10 conmutacion forzada de unos medios rectificadores de dicho  
otro grupo por los medios de condensador, gracias a la  
CONEXION de unos medios rectificadores de dicho primer gru-  
po.

De acuerdo con una realizacion del invento, un on-  
15 dulator de corriente continua incluye una pluralidad de rec-  
tificadores controlados, tales como tiristores (rectificad-  
res controlados de silicio) u otros rectificadores controla-  
dos, conectados en una configuracion de puente con un conden-  
sador de conmutacion conectado a traves de una diagonal del  
20 puente, estando la otra diagonal en serie con una linea de  
alimentacion de corriente continua. Los conmutadores con-  
trolados son puestos en CONEXION en una secuencia de diferen-  
tes pautas, proporcionando, en sucesion, la carga del conden-  
sador con una polaridad, la conduccion de corriente por un  
25 primer grupo de conmutadores, la conmutacion forzada de un

15.7.72



5 conmutador de ese grupo por el condensador, gracias a la  
CONEXION de un conmutador de un segundo grupo, la carga  
del condensador con la polaridad opuesta, la conducción  
de corriente por el segundo grupo de conmutadores, la con-  
mutación forzada de un conmutador de ese grupo por un con-  
mutador del primer grupo, conduciendo cada conmutador una  
intensidad de corriente durante los períodos de conducción  
de su grupo.

10 El invento resultará más fácilmente evidente a  
partir de la siguiente descripción de una de sus realiza-  
ciones preferidas, representada a modo de ejemplo solamen-  
te en los dibujos adjuntos, en los que:

15 la fig. 1 es un esquema de un sistema de motor  
de tracción controlado por un ondulator de corriente con-  
tínua, que incorpora una realización preferida del invento;

20 la fig. 2 es un gráfico que ilustra la secuencia de  
disparo de los dispositivos conmutadores controlados de  
la fig. 1, proporcionada por el circuito de control de dis-  
paro. El gráfico muestra también los períodos de conduc-  
ción de los dispositivos de conmutación y la componente  
de tensión de carga correspondiente, aplicada por el ondu-  
lador a la carga; y

25 la fig. 3 es un esquema de un ejemplo de un cir-  
cuito de control de disparo que puede utilizarse para con-  
trolar el ondulator de la fig. 1.

15.7.72



Refiriéndonos ahora a la fig. 1, un sistema de tracción 10 incluye un sistema motor de tracción 12, usual, para un coche de ferrocarril autopropulsado, controlado por un ondulator 14 de corriente continua. En la fig. 1, el sistema está conectado para el modo de accionamiento a motor con corriente suministrada por una fuente de corriente continua 16 a través del ondulator 14, que está en serie con una línea 18 de alimentación de corriente continua conectada, a través de un trole 20 y una línea aérea 22 a la fuente de corriente 16. Así, el ondulator 14 está interpuesto entre la fuente 16 de corriente continua y la carga 12. El otro lado de la fuente de corriente continua está conectado, a través de un carril 24 y un colector 26, a la línea 28 de alimentación de corriente continua negativa.

El sistema motor 12 se representa como un sistema de motor de tracción usual, que incluye cuatro motores de corriente continua M1, M2, M3 y M4, en serie, que tienen inducidos A1-A4 y devanados de campo F1-F4 asociados, respectivos. Los inducidos A1-A4 están acoplados a los ejes 30, 32, 34 y 36 del coche. Un terminal 38 del circuito 12 del motor está conectado a la línea 28 de alimentación negativa, mientras que el otro terminal 40 del circuito del motor está conectado, a través de una reactancia alisadora L, a un terminal de corriente del ondulator

15.7.72



14. Un diodo D de rueda libre está conectado a través del circuito 12 del motor.

Incluidos en el ondulator 14, hay cuatro dispositivos rectificadores controlados S1, S2, S3 y S4, cada uno de los cuales está conectado como una rama diferente de un puente de cuatro ramas que tiene terminales de corriente opuestos 42 y 44 a través de una diagonal del puente, y terminales opuestos 46 y 48 a través de la otra diagonal del puente. Un condensador C está conectado entre los terminales 46 y 48. Los terminales de corriente 42 y 44 están conectados en serie en la línea de alimentación 18. Cada uno de los dispositivos S1, S2, S3 y S4 simboliza un rectificador controlado o una pluralidad de rectificadores controlados. Los rectificadores controlados son del tipo que puede ser puesto en DESCONEXION por una polarización inversa aplicada a través de ellos, por ejemplo, del tipo de tubo, tal como tiratrones, o del tipo semiconductor, tales como tiristores (rectificadores controlados de silicio). A modo de ejemplo, los dispositivos S1, S2, S3 y S4 se han representado como tiristores.

Por conveniencia de descripción, se hace referencia a los dispositivos rectificadores controlados S1 y S3, como un grupo de dispositivos rectificadores controlados dentro del puente. De igual modo, se hace referencia a los dispositivos S2 y S4, como un grupo de dispositivos recti-

25  
15.7.72



ficadores controlados.

5 A medida que avance la descripción, se verá que los dos grupos de dispositivos rectificadores controlados son puestos alternativamente en CONEXION, proporcionando períodos de conducción de corriente espaciados y sucesivos, que terminan con la conmutación forzada impuesta a un rec-  
tificador controlado del grupo que entonces está conduciendo, por el condensador C, gracias a la puesta en CONEXION de un rectificador controlado del otro grupo.

10 Las señales de puesta en CONEXION (disparo) son aplicadas a los rectificadores controlados S1, S2, S3 y S4 a través de líneas de control C1, C2, C3 y C4, respectivamente, por un circuito 50 de control del disparo, en instantes apropiados de acuerdo con una secuencia de pautas  
15 para proporcionar las siguientes operaciones: carga del condensador C en un sentido; conducción de corriente por ambos rectificadores controlados de uno de los grupos; conmutación forzada de un rectificador controlado de ese grupo por el condensador, gracias a la puesta en CONEXION  
20 de un rectificador controlado del segundo grupo; carga del condensador en el sentido opuesto; conducción de corriente por ambos rectificadores controlados del segundo grupo;  
y

25 Conmutación forzada de un rectificador controlado del segundo grupo por el condensador, gracias a la pueg

15.7.72



ta en CONEXION de un rectificador controlado del primer grupo.

El funcionamiento deseado anterior puede venir dado, por ejemplo, como se ilustra en los gráficos de la fig. 2, en respuesta a impulsos de disparo (de control) suministrados a los respectivos rectificadores controlados por el circuito de control de disparo 50. En la fig. 2, cada una de las curvas S1, S2, S3 y S4 representa los períodos de CONEXION y de DESCONECION del dispositivo rectificador controlado indicado por el mismo sufijo. Así, la curva S1 muestra los períodos de CONEXION y de DESCONECION del dispositivo rectificador controlado S1 referidos a la base de tiempo, comenzando en el instante  $t_0$ . Coincidente con el borde anterior de cada período de CONEXION, hay una cresta que representa el impulso de disparo o señal de puesta en CONEXION suministrada por el circuito 50 de control del disparo en el instante indicado en la gráfica. En la fig. 2, la curva VL representa la tensión de carga tomada a través de los puntos indicados en la fig. 1. Se considera que la tensión de línea o de alimentación tiene un valor E. El funcionamiento, de acuerdo con la gráfica de la fig. 2, es como sigue:

Como condición inicial, supongamos que antes del instante  $t_2$ , se ha cargado previamente el condensador C con una polaridad positiva en el terminal 46 hasta sustancialmente la tensión E de la línea, por ejemplo poniendo

15.7.72

31 III 1972

do en CONEXION los rectificadores controlados S1 y S durante el período  $t_0 - t_1$ . La carga del condensador se refleja en el cambio de la curva VL de la tensión de carga durante el período  $t_0 - t_1$ . En el instante  $t_2$ , los impulsos P1 procedentes del circuito de control 50 ponen en CONEXION los rectificadores controlados S2 y S4 para suministrar corriente de carga. Entonces, en el instante  $t_3$ , el rectificador controlado S3 es disparado por un impulso P2 procedente del circuito de control 50 para conectar el condensador C a través del rectificador controlado S4, para invertir el dispositivo S4 de polarización y conmutarlo, por tanto, a DESCONEXION . Al ocurrir la DESCONEXION del dispositivo S4, la tensión del condensador que se añade a la tensión de la línea provoca un salto de la tensión de carga VL hasta aproximadamente  $2E$  o dos veces la tensión de la línea, según se indica en la curva VL en el instante  $t_3$ . Durante el intervalo de tiempo  $t_3-t_4$ , el condensador C se descarga hasta cero a través de los rectificadores controlados S2 y S3, y, por el mismo circuito, se carga hasta la tensión de la línea en el sentido opuesto, con polaridad positiva en el terminal 48. Después de un tiempo  $t_5$ , los impulsos P3 procedentes del circuito de control 50 ponen en CONEXION los rectificadores controlados S1 y S3, para suministrar corriente de carga. Después de un tiempo  $t_6$ , un impulso P4 procedente del cir-

15.7.72



cuito de control 50, dispara el rectificador controlado S4 para conectar el condensador C a través del rectificador controlado S3, para polarizar así inversamente el dispositivo S3 y conmutarlo a DESCONEXION. Entre los instantes t6 y t7, es invertida la carga en el condensador C a través de los dispositivos S1 y S4 hasta polaridad positiva en el terminal 46. El ciclo operativo se repite al repetirse los impulsos P1, P2, P3 y P4.

5

10

15

En el ejemplo precedente debe entenderse que: los impulsos P1 son suministrados a los electrodos de control (terminales de puerta en el caso de los tiristores) de los rectificadores controlados S2 y S4 a través de las líneas de control C2 y C4, respectivamente; los impulsos P2 al terminal de control del dispositivo S3, a través de la línea C3; los impulsos P3 a los terminales de control de los dispositivos S1 y S3 a través de las líneas C1 y C3, respectivamente; y el impulso P 4 al terminal de control del dispositivo S4 a través de la línea C4.

20

25

15.7.72

La tensión media aplicada a la carga es variada haciendo variar la relación CONEXION-DESCONEXION (relación entre los períodos de conducción y los de no conducción) de los grupos de dispositivos rectificadores controlados, conductores de corriente, del ondulator. Esto se efectúa variando a voluntad el tiempo de CONEXION (duración de la conducción) de los respectivos grupos de rectificadores



controlados. Como se ha explicado en lo que antecede, S1  
y S3 constituyen un grupo, mientras que S2 y S4 constituyen  
el otro grupo. Tal control de los grupos puede efectuarse  
fijando los impulsos P1 y P3 y adelantando o retardando los  
5 impulsos P2 y P4, según sea necesario, para efectuar el  
control deseado. Este modo se ilustra en la fig. 2, en don-  
de los períodos de conducción (duraciones) A, B y C son de  
una longitud, mientras que los períodos D y E son acortados  
adelantando los impulsos P4 y P3. Alternativamente, los im-  
10 pulsos P4 y P3 pueden permanecer fijos, mientras que los  
impulsos P1 y P2 son adelantados o retardados, para reali-  
zar el control deseado.

En la fig. 3 se representa un ejemplo del circui-  
to de control 50 de la fig. 1, para generar los impulsos  
15 de disparo con el fin de proporcionar el funcionamiento  
descrito en lo que antecede e ilustrado por la gráfica de  
la fig. 2. Como se vé en la fig. 3, un oscilador 52 genera  
y proporciona en su línea de salida 54, impulsos P a una  
frecuencia deseada. Aunque el oscilador 52 puede ser  
20 CONECTADO y DESCONECTADO por señales electrónicas proceden-  
tes de un sistema automático, se representa un interruptor  
manual SW de iniciación y parada, con fines de simplicidad.  
Cuando se oprime el botón de arranque, se suministra una  
señal de comienzo a una línea 55 de iniciación, para poner  
25 en CONEXION el oscilador. Cuando se oprime el botón de pa-  
15.7.72

31 JUL.



5 rada, se suministra una señal de detención a una línea de  
detención 56, para poner el oscilador en DESCONEJION. Des-  
de la línea 62, los impulsos P son aplicados a lo largo de  
una línea 64, a la báscula común T de un biestable 66, y  
a lo largo de una línea 68 y a través de un dispositivo de  
retardo ajustable 70, a la báscula común T de un segundo  
biestable 72. Cada uno de los biestables está provisto de  
dos líneas de salida, una de las cuales proporciona una  
señal de salida en un estado del biestable, proporcionando  
10 la otra una señal de salida en el otro estado del biestable.  
Cada biestable es del tipo que cambia entre sus dos esta-  
dos estables cada vez que se aplica un impulso a su báscu-  
la común T, es decir, cada impulso sucesivo aplicado a la  
báscula hará que el biestable cambie de estado, independien-  
15 temente del estado en que se encontraba al recibir el impul-  
so. Así, cada biestable alterna entre dos condiciones de  
salida en respuesta a impulsos de entrada sucesivos, propor-  
cionando en un estado una señal de salida, por ejemplo, 1  
lógico en una línea y proporcionando en el otro estado una  
señal de salida (1 lógico) en la otra línea de salida.  
20

El biestable 66 está provisto de líneas de sali-  
da 74 y 76. La línea 74 está conectada a la entrada de un  
circuito 78 formador de impulsos que, en respuesta a la re-  
cepción de un 1 por la línea 74, suministra un impulso P1  
a lo largo de una línea 80 al devanado de entrada de un  
25

15.7.72

31 JU



5 transformador 82. Este último tiene dos secundarios, uno conectado a la línea C2, el otro conectado a la línea C4 a través de una puerta O (disyuntiva) 84. La línea 74 está conectada también al terminal de ajuste S de un biestable 86 que, en respuesta a un 1 en su terminal de ajuste, suministra un 1 en una línea de salida 88, y en respuesta a un 1 en su terminal R de reposición, suministra un 0 en la línea de salida 88.

10 La línea 88 y la línea 76 están conectadas a entradas respectivas de una puerta Y (de coincidencia) 90, cuya línea de salida 92 está conectada a la entrada de un circuito 94 de formación de impulsos que, en respuesta a la aplicación de un 1 en la línea 92, suministra un impulso P3 a lo largo de una línea 96, hasta el devanado de entrada de un transformador 98 que tiene dos devanados secundarios, uno conectado a la línea C1 a través de una puerta O 99, el otro conectado a la línea C3 a través de una puerta O 100. La línea de salida 96 está conectada también, a través de un pequeño retardo 102, al terminal de reposición R del biestable 56.

15 El biestable 72 está provisto de líneas de salida 104 y 106. La línea 104 está conectada a la entrada de un circuito 108 de formación de impulsos, que, en respuesta a la aplicación de un 1 en la línea 104, suministra un impulso de salida P2 a lo largo de una línea 110 y a.

25

15.7.72



través de una puerta O 100, a la línea C3. La línea 106  
está conectada a la entrada de un circuito 112 de formación  
de impulsos que, en respuesta a la recepción de un impulso  
1 en su línea de salida 106, suministra un impulso P4 a  
5 lo largo de una línea 114 y, a través de la puerta O 84,  
a la línea C4.

La carga previa inicial del condensador C puede  
efectuarse por ejemplo, mediante un circuito que responda  
a las señales de iniciación y de parada en las líneas 55  
10 y 56, y que incluya un biestable 120, de establecimiento  
y reposición, un circuito 122 de formación de impulsos y  
un transformador 124. El biestable 120, cuando es esta-  
blecido en respuesta a una señal de iniciación en la lí-  
nea 55, suministra un 1 a lo largo de una línea 126, a la  
15 entrada del circuito 122 de formación de impulsos. En res-  
puesta a la aplicación del 1 en la línea 126, el circuito  
122 de formación de impulsos produce un impulso de salida  
en una línea 128, cuyo impulso es aplicado a través de un  
transformador 124 y las puertas O 99 y 84, a las líneas  
20 de control C1 y C4, para poner así en CONEXION los recti-  
ficadores controlados S1 y S4. Esto completa el circuito  
de carga hasta el condensador, para la carga previa con  
polaridad positiva en el terminal 46. Cuando el condensa-  
25 dor está totalmente cargado, los dispositivos S1 y S4 se

15.7.72



ponen en DESCONEXION, debido al retardo de corriente. Cuando se aplica una señal de parada a la línea 56, el oscilador 52 es puesto en DESCONEXION y se repone el biestable 120.

5                   Suponiendo que justamente antes del instante  $t_2$ , el biestable se encuentra en el estado con un 1 en la línea 76 y un 0 en la línea 74, el biestable 72 tiene un 1 en la línea 106 y un 0 en la línea 104, y el biestable 86 está en el estado repuesto con un 0 en la línea 88. En el  
10 instante  $t_2$ , el primer impulso P invierte el biestable 66 para proporcionar un 0 en la línea 76 y un 1 en la línea 74 para producir un impulso P1 que es aplicado a las líneas C2 y C4 para controlar (poner en CONEXION) los rectificadores controlados S2 y S4. El 1 en la línea 74 establece también el biestable 86 para un 1 en la línea 88. En  
15 el instante  $t_3$ , el primer impulso P sale del retardador 70 y cambia al biestable 72 a un estado con un 1 en la línea 104, haciendo así que un impulso P2 ponga en CONEXION al rectificador controlado S3. En el instante  $t_5$ , el segundo impulso P invierte el biestable 66 para proporcionar  
20 un 1 en la línea 76 que, con el 1 en la línea 88, hace que la puerta Y 90 aplique un 1 a lo largo de la línea 92, al formador de impulsos 94, para producir así un impulso P3 que pone en CONEXION a los rectificadores controlados S1 y S3. Entretanto, el impulso P3, operando como un 1 a  
25

15.7.72



través del retardador 102, repone al biestable 86. Después en el instante  $t_6$ , el segundo impulso P sale del retardador 70 para invertir el biestable 72 y producir, por tanto, un impulso P4 que pone en CONEXION al rectificador controlado S4. En el instante  $t_8$ , el tercer impulso P provoca la producción de impulsos P1 para poner en conexión los dispositivos S2 y S4, con el fin de dar comienzo a un nuevo ciclo.

5

10

El retardador 70 puede ajustarse para retardar o adelantar los impulsos P2 y P4, con el fin de cambiar, así, la relación CONEXION-DESCONEXION del ondulator, a voluntad.

15

20

Debe entenderse que el sistema de tracción 10 podría conectarse en el modo de frenado dinámico, en la forma representada, en general, en la patente estadounidense nº 3.559.009 antes mencionada, en cuyo caso el ondulator controla la corriente de frenado dinámico. En el modo de frenado, los motores son la fuente de corriente continua y la resistencia de frenado es la carga, estando el ondulator interpuesto entre ellas.

25

15:7.72

La configuración de ondulator descrita reduce problemas de puesta en paralelo, cuando un cierto número de rectificadores controlados han de ponerse en paralelo, para conseguir una capacidad de corriente aumentada. Asimismo, cuando los dispositivos son dispuestos en parale-



lo para conseguir una corriente de carga aumentada, proporcionan también una capacidad de conmutación aumentada.

5 Debe comprenderse que las realizaciones específicas ilustradas en esta memoria lo han sido a modo de ejemplo solamente y no debe suponerse que el invento se limita a ellas.

10 Esta solicitud, que corresponde a la presentada en los Estados Unidos de América el 18 de Agosto de 1971, bajo el Número 172.848, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

15

### REIVINDICACIONES

20

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:

25

1.- Una disposición de circuito para suminis

27.7.72

31 JUL



corriente desde una fuente de corriente continua, a través de una línea de alimentación a una carga; y que incluye un ondulator de corriente continua conectado en serie en dicha línea de alimentación y que comprende:

5 terminales de corriente primer y segundo, conectados en serie en dicha línea de alimentación; terminales tercero y cuarto, medios de condensador conectados entre los terminales tercero y cuarto; primeros, segundos, terceros y cuartos medios rectificadores controlados, estando conectados los primeros medios entre los terminales primero y tercero, estando conectados los segundos medios entre los terminales primero y cuarto; los terceros medios entre los terminales segundo y tercero, y los cuartos medios entre los terminales segundo y cuarto; identificándose dichos primeros y terceros medios rectificadores como un primer grupo, identificándose dichos segundos y cuartos medios rectificadores como un segundo grupo, estando polarizados todos los medios rectificadores citados en el mismo sentido con respecto a los terminales primero y segundo, caracterizándose dicho circuito porque incluye medios de control para suministrar señales de puesta en conexión a todos los mencionados rectificadores en una secuencia de pautas que proporcionan, en sucesión, las operaciones siguientes:

25 carga de los medios de condensador en un sentido, con-

27.7.72



ducción de corriente por ambos medios rectificadores de uno de dichos grupos, conmutación forzada de unos medios rectificadores de dicho primer grupo por los medios de condensador gracias a la puesta en CONEXION de unos me  
5 dios rectificadores del otro de dichos grupos, carga de los medios de condensador en sentido opuesto, conduc  
ción de corriente a través de ambos medios rectificad  
res de dicho otro grupo, y conmutación forzada de unos  
medios rectificadores de dicho otro grupo por los medios  
10 condensadores, gracias a la puesta en CONEXION de unos  
medios rectificadores de dicho primer grupo.

2.- Una disposición según la reivindicación 1, caracterizada porque dichos medios de control suministran señales de puesta en CONEXION a los diversos medios  
15 rectificadores para proporcionar dicha secuencia de ope  
raciones como sigue: carga de los medios de condensador con una polaridad por conducción de los primeros y cuar  
tos medios rectificadores, conducción de corriente por  
los segundos y cuartos medios rectificadores, conmuta  
ción forzada de los cuartos medios rectificadores por  
20 los medios de condensador gracias a la puesta en CONE  
XION de los terceros medios rectificadores, carga de  
los medios de condensador con la polaridad opuesta por  
conducción de los segundos y terceros medios rectifica  
25 dores, conducción de corriente a través de los primeros



y terceros medios rectificadores, y conmutación forzada de los terceros medios rectificadores por los medios de condensador, gracias a la puesta en CONEXION de los cuartos medios rectificadores.

5                   3.- Una disposición según la reivindicación 1 o la 2, caracterizada porque dichos medios rectificadores controlados son tiristores.

                  4.- Una disposición según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizada porque dicha carga es un sistema de motor de tracción.

10                   5.- "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA SUMINISTRAR CORRIENTE DESDE UNA FUENTE DE CORRIENTE CONTINUA, A TRAVES DE UNA LINEA DE ALIMENTACION A UNA CARGA".

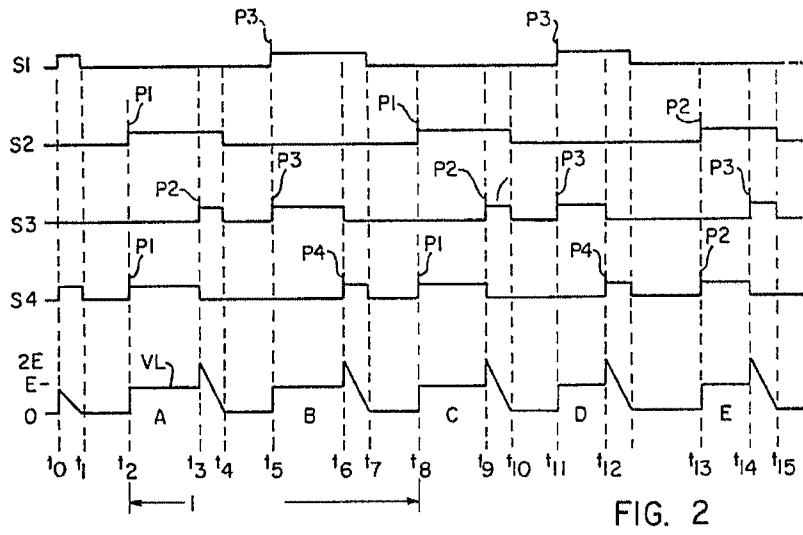
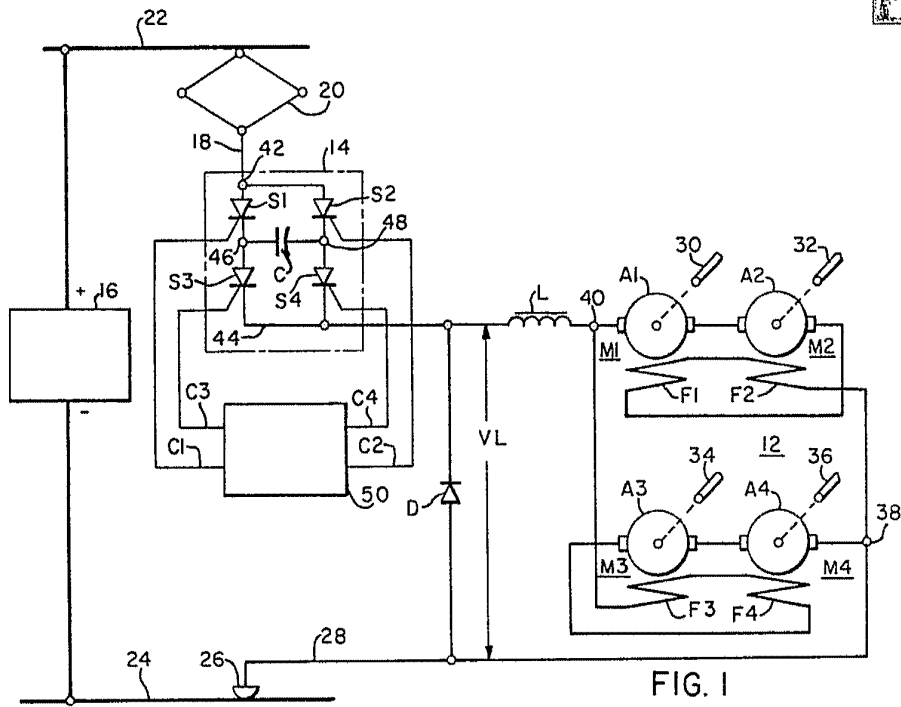
                  Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

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

Madrid, 31 JUL. 1972

P.A.

Alberto de Eizaburu  
Por Poderes



Approved for Release  
Per Order  
*[Handwritten Signature]*

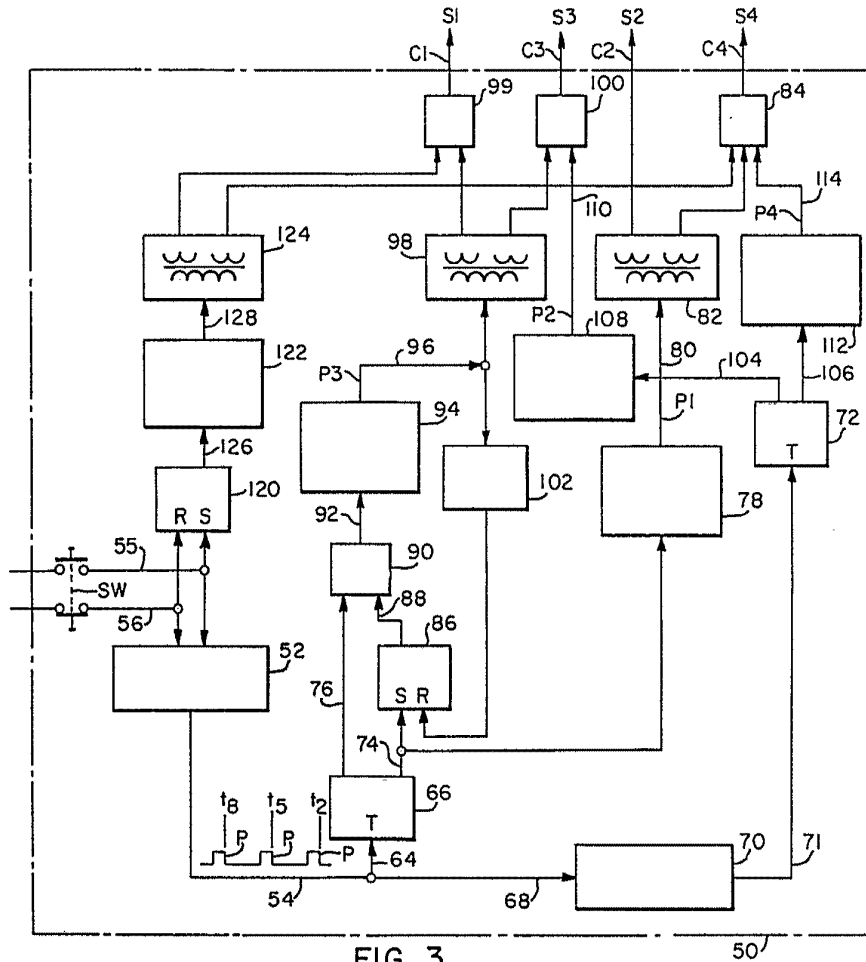


FIG. 3

Patented