



Dkt. 20-TT-586

440.504

Int. Cl.:
H02P

MEMORIA DESCRIPTIVA

Correspondiente a la solicitud de registro de una Patente de Inven-  
 ción que, por veinte años se solicita para España, a favor de la  
 firma GENERAL ELECTRIC COMPANY, de nacionalidad jurídica estadouni-  
 dense, domiciliada en Schenectady, N.Y. (EE.UU.), River Road, 1 - - .

p o r

" DISPOSITIVO DE TRANSMISION DE MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA "

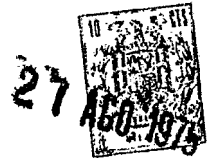
El presente invento se relaciona con sistemas de motor de trans-  
 misión de corriente continua, adaptados para impulsar selectivamente  
 o retardar eléctricamente pesadas cargas mecánicas, tales como vehí-  
 culos de tracción y más particularmente se refiere a una disposición  
 5 mejorada para energizar el campo de motor durante los modos de fun-  
 cionamiento motriz y frenador.

Los sistemas de transmisión eléctrica para cargas de elevada  
 inercia, tales como vehículos de tracción, tienen que diseñarse para  
 propulsar la carga y para retardar eléctricamente (definidos comun-  
 10 mente como "frenar eléctricamente") la carga, de acuerdo con relacio



nes de un par de fuerzas de rotación predeterminado contra velocidad y otros parámetros seleccionados. Los motores de corriente continua, teniendo arrollamientos de armadura y de campo, se controlan comunmente por modificación de su flujo de armadura y de campo. La patente de EE.UU. nº 3.515.970, por ejemplo, describe una disposición para controlar selectivamente, tanto el flujo de corriente de armadura, como de campo.

El par de fuerzas de propulsión de un motor de corriente continua es proporcional al producto de la corriente de armadura y de la fuerza de campo. Durante la propulsión, es decir, durante el modo motriz, puede efectuarse así el control de par de fuerzas máxima controlando separadamente las corrientes de armadura y de campo de los motores de corriente continua. A bajas velocidades de motor, el emf contrario es muy bajo, dando por resultado alta corriente de armadura. La corriente de armadura o inducido a bajas velocidades, puede limitarse a niveles aceptables controlando el voltaje aplicado al inducido, por ejemplo, por medios de impedancia variables, conectados en serie entre la fuente y el inducido. Se utilizan comunmente circuito conmutadores de picado para este fin, el conmutador de picado es periódicamente conmutado, de modo que su ciclo de trabajo es variable para ser inversamente proporcional a la impedancia efectiva, que deba insertarse en serie con la armadura. Tales circuitos de picado, también utilizan comunmente medios conductores unilaterales definidos como diodos de "rueda libre" acoplados en paralelo con el circuito del inducido, es decir, el arrollamiento de inducido y el reactor del motor y conectados a polos para conducir corriente de inducido circulante durante los intervalos, en que el conmutador de picado está desconectado. Puede alcanzarse suficiente par de fuerzas de arranque, aún con motores excitados separadamente, por aplicación de suficiente co-



corriente de campo. Así, el control, tanto del voltaje de armadura, como de la corriente de campo, permite alcanzar adecuadas características de par de fuerzas a través de un amplio alcance de velocidad.

5           Puede obtenerse similarmente un control de retardo eléctrico por control de inducido y de campo. Durante el retardo eléctrico, el motor que actúa como un generador, procura corriente de inducido a una carga retardadora, es decir, disipativa, que en el caso de retardo dinámico, comunmente definido como "frenado dinámico" 10 comprende una carga de resistencia, y en el caso de retardo regenerativo, comunmente definido como "frenado regenerativo" constituye la fuente de energía del motor. La solicitud de patente de EE.UU. nº 433.409, pendiente simultáneamente, de E.F. Weiser, explica como puede alcanzarse el retardo controlando, tanto la corriente de in- 15 ducido, como el flujo de campo. En sistemas picados puede alcanzarse el retardo eléctrico acoplado el circuito de inducido del motor en shunt con la carga disipativa, por ejemplo, la resistencia frenadora dinámica o fuente de corriente continua. El conmutador de picado está comunmente acoplado en paralelo con el circuito del indu- 20 cido, de modo que la variación del ciclo de trabajo de picado, controla la corriente de inducido en un alcance de velocidades, y el resultante alcance de voltaje de inducido.

Los sistemas de transmisión del tipo discutido tienen que ser fácilmente convertibles entre los modos de propulsión motriz y el 25 modo de retardo, es decir, frenado. Esto requiere un cambio de la condición operativa, tal como la inversión del campo/de la conexión del inducido. Esto se ha conseguido, por ejemplo, conmutando los terminales del inducido con el fin de invertir la polaridad del inducido respecto a la polaridad del campo. Sin embargo, ocurren corrientes excesivas si no se controla con precisión el tiem- 30



po de conmutación, como puede ocurrir, por ejemplo, prematuramente durante un intervalo, en que fluye corriente motriz. Alternativamente la conmutación del modo de transmisión se ha conseguido conmutando los terminales de campo para invertir el campo motriz. Tal conmutación tiene que realizarse de modo que se forme adecuada corriente de campo para vencer el flujo motriz remanente. En general, la conmutación de las comunmente utilizadas máquinas de corriente continua, en serie, auto-excitadas, desde la forma motriz a la frenadora, está sometida a transientes de voltaje temporales, resultantes del cambio de corrientes de inducido inductivas y de retrasos en afectar al modo de conmutación.

Por lo tanto, es un objeto de este invento, procurar un sistema mejorado de control de motor de corriente continua teniendo campos separadamente excitados en el modo motriz, lo que es conmutable de modo fácil y rápido entre los modos motriz y de retardo.

Es otro objeto procurar un sistema que sea capaz de excitación de campo suavemente controlable en ambos modos motriz y de frenado.

Es otro objeto del invento que tal sistema permita conmutación de modo, con un mínimo de contactores y que consiga las arribas mencionadas funciones con un mínimo de componentes y partes.

Es un objeto adicional procurar un sistema mejorado de control de motor de corriente continua para vehículos de tracción procurando una suave transición entre los modos motriz y de frenado y adaptables para frenado regenerativo y dinámico.

Es todavía otro objeto el procurar tal sistema mejorado de control de motor de corriente continua adaptado para controlar varios grupos de motores de tracción con circuitos comunes de inducido y de control de campo.

El presente invento se relaciona con un sistema de propulsión

27 AGO. 1975



de motor de corriente continua en que un terminal del medio de inducido del motor, está acoplado a un conductor de primera polaridad de energía de corriente continua, solamente durante el modo motriz por medios conmutadores de interrupción y está acoplado a un conductor de segunda polaridad de energía de corriente continua por medios conductivos únicamente durante el modo de frenado. Los arrollamientos de campo están acoplados desde dicho primer terminal a una fuente controlable de potencial de corriente continua de tal modo que la corriente de campo fluya en una primera dirección cuando está cerrado el interruptor durante el modo motriz, pero fluya en una dirección inversa cuando el interruptor esté abierto durante el modo retardador. La corriente de campo y por ello la excitación de campo se controlan variando la salida de la fuente controlable. Con preferencia, la fuente controlable de potencia de corriente continua comprende dispositivos conmutadores conectados dorso contra dorso, por ejemplo, picadores, acoplados a través de los conductores en una disposición autoconmutadora, de tal modo que los dispositivos conduzcan alternativamente. Los arrollamientos de campo están acoplados a la junta de los dispositivos, cuya potencia es controlable variando el respectivo tiempo de conducción de los dispositivos.

En una ejecución preferida, un picador de inducido está acoplado entre el conductor de segunda polaridad y el otro terminal del medio de inducido. Medios conductores, unilateralmente conectados a polos, para conducir corriente de rueda libre, están acoplados desde el otro terminal al conductor de primera polaridad, y medios conductores unilateralmente, conectados a polos para conducir corriente de inducido generada durante el modo regenerativo, están acoplados desde el otro terminal del medio de inducido al conductor de segunda polaridad. Motores múltiples, conectados en



serie, en paralelo o en combinación de serie-paralelo, pueden controlarse por un común picador de inducido y una fuente común de potencial de campo controlable.

5 Las nuevas peculiaridades, que se suponen características de este invento, se exponen con particularidad en las reivindicaciones anexas. La organización y modo de funcionamiento del invento, junto con sus ulteriores objetos y ventajas, pueden comprenderse mejor haciendo referencia a la siguiente descripción, tomada en conexión con los adjuntos dibujos en que:

10 La figura 1, es un diagrama simplificado de un sistema de control, del motor, ilustrando una ejecución preferida del invento.

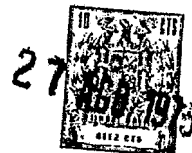
En la figura 1, significa A = conectado y B = desconectado.

La figura 2, es un diagrama esquemático de una ejecución preferida del invento.

15 En la figura 2 significa C = picador de inducido y D = fuente de campo controlable.

La figura 3, es un diagrama simplificado de otra ejecución del invento.

20 La figura 1 ilustra una ejecución del invento en forma simplificada. La misma incorpora un circuito picador en el circuito de inducido del motor, utilizable para controlar la corriente de inducido, tanto durante el frenado, como durante el funcionamiento motoriz sin reconexión. Las líneas de conducción -10- y -14-, están respectivamente adaptadas para conexión a los terminales positivo  
25 y negativo de una fuente de corriente continua. En el caso de locomotoras eléctricas o vehículos de tránsito, estos están comunmente procurados por pantógrafos de catenaria o sistemas de tercer carril y colector. El capacitor -12- es una parte de un sistema de filtro que, en adición a otras características, se describe más plenamente  
30 en conexión con la figura 3. La figura 1 ilustra un motor de



corriente continua, comprendiendo un inducido -16- y arrollamiento de campo -18-. El inducido -16- está mecánicamente acoplado, como se ilustra esquemáticamente, por la línea -20-, a una carga -22- mecánica. En el caso de vehículos de tracción, la carga normalmente es un eje de rueda propulsado del vehículo. Motores múltiples pueden estar conectados en serie, en paralelo o en combinación de serie-paralelo, como se describe, por ejemplo, en conexión con la figura 3. Un terminal del inducido -16-, está conectado a través del reactor -24- de motor y del picador -26- de inducido a la línea -10- positiva. El otro terminal del inducido de motor, está conectado, por medio del conmutador -30- ruptor a la línea negativa -14-. El ruptor ilustrado es preferentemente un interruptor de polo único de balancín único, que está adaptado para ser cerrado durante el modo motriz y abierto durante el modo retardador. Por lo tanto, durante el modo motriz con el ruptor -30- cerrado, el inducido del motor está conectado convencionalmente entre las líneas de conducción -10- y -14-, por un circuito en serie comprendiendo el picador -26-, el reactor -24- del motor, el inducido -16- y el interruptor -30-.

Como es bien conocido, el picador es esencialmente un interruptor, que se abre y cierra periódicamente. El control es efectuado por el control -172- picador de inducido, que suministra una señal de paso de "CONEXION" al picador sobre la línea -36- y una señal de paso "DESCONEXION" al picador sobre la línea -38-. El ciclo de trabajo de conducción puede controlarse convencionalmente por control de la proporción de tiempo de dos periodos "CONECTADO" y "DESCONECTADO" del picador. Los picadores utilizan convencionalmente como interruptor, un rectificador controlado, que es conmutado en capacitancia bajo el control del circuito de control de picado. Circuitos de picado se describen, por ejemplo, en el manual SCR de la General Electric Company, 4ª edición, sección 11.2.3 y en la patente



de EE.UU. 3.515.970, citada como referencia. Debería observarse que el invento, objeto de la presente solicitud, puede utilizarse con disposiciones alternativas de circuito de inducido, que no utilicen tal circuito picador.

5           En el modo motriz, el picador -26- es cerrado periódicamente para permitir el flujo de corriente a través del circuito de inducido. Un medio -40- conductor unilateralmente está conectado convencionalmente entre la línea -14- y la juntura -118- del picador y reactor de motor -24- y conectada a polo para conducir corriente de rueda libre de inducido durante intervalos, en que el picador está pasado hacia "DESCONEXION".

10

          Como se ha descrito en lo que sigue, la disposición según el invento, procura el cambio del estado operativo del sistema de transmisión, por ejemplo, entre los modos motriz y retardador, por accionamiento del ruptor -30-. El sistema es conmutado desde el modo motriz al modo retardador por apertura del ruptor, que se para la energización de corriente continua desde el medio de inducido y simultáneamente invierte la dirección del flujo de la corriente de campo de una manera, que se describirá posteriormente.

15

          A causa de la inversión de la corriente de campo, funciona el motor, durante el modo retardador, como un generador con flujo de corriente de inducido continuado en la misma dirección que durante el modo motriz, pero con la polaridad invertida del voltaje del inducido.

20

25           En la ejecución descrita, el picador -26- de inducido puede conmutarse periódicamente en el modo frenador relacionándose su ciclo de tarea de conducción con el deseado par de fuerzas de frenaje. Medios -116- unilateralmente conductivos están conectados entre la línea -10- y la juntura -119-, entre el inducido -16- y el ruptor -30- y conectado a polo durante el intervalo de retar

30



do para completar el circuito de inducido, que comprende el inducido -16-, el dispositivo -116-, el picador -26- y el reactor -24- de motor. Puede concebirse que puede usarse un simple interruptor, cerrado solamente durante el modo retardador, en lugar del rectificador -116-. Durante los intervalos, en que el picador está desconectado, se disipa en un circuito de carga la corriente de inducido generada. Para retardo dinámico, el rectificador controlado -122- y la resistencia -120- retardadora dinámica están conectados en serie desde la línea -10- hasta la juntura -118-, es decir, en paralelo con el picador -26-. Con el dispositivo -122- conectado para pasar, la corriente generada de inducido fluye en el circuito, que comprende el inducido -16-, los dispositivos -116- y -122-, la resistencia -120- y el reactor -24- de motor. Durante el retardo dinámico, el inducido y el circuito de retardo dinámico están usualmente desconectados de la fuente de potencial de corriente continua, por ejemplo, desconectando la línea -10- del terminal positivo de la fuente de energía de corriente continua. Para retardo regenerativo, puede suministrarse corriente generada de inducido a la fuente externa de corriente continua en el circuito, que comprende de el inducido -16-, dispositivo -116-, línea -10-, la fuente de corriente continua (no ilustrada en la figura 1), línea -14-, dispositivo -40- y reactor -24- de motor.

Lo siguiente es una descripción de la disposición de energización de campo. Una fuente controlable de potencial de campo -31- tiene sus entradas conectadas a las líneas de conducción -10- y -14- y procura una salida de voltaje controlable en el terminal -244-. Un circuito -33- de control de campo se utiliza para variar controlablemente el voltaje de salida en el terminal -244- entre los potenciales, que aparecen en las líneas -10- y -14-, respectivamente. El dispositivo -31- puede comprender dispositivos varia-



bles de impedancia o de paso, conectados respectivamente entre la línea -10-, el terminal de salida -244- y la línea -14-. Una disposición preferida, descrita en conexión con la figura 2, utiliza rectificadores controlados, conectados dorso contra dorso en una disposición auto-conmutadora del tipo general descrito en la Sección 7.4., página 190 en "Principle of Inverter Circuits" por Bedford y Hoft, John Wiley & Sons, 1964. El inversor conmutativo de auto impulso, allí descrito tiene rectificadores controlados, alternativamente conductivos, conectados dorso con dorso, cuyo tiempo relativo de conducción puede variarse respondiendo a señales de paso suministradas externamente. El voltaje medio en el terminal de salida -244-, así puede variarse entremedias de los potenciales sobre las líneas -10- y -14- controlando en el control -33- de campo la ocurrencia de tiempo de los impulsos de paso, suministrados por el control de campo a los rectificadores controlados.

Los medios -18- de arrollamiento de campo están conectados desde la juntura -119- al terminal de salida -244-. Durante el modo motriz, el ruptor -30- está cerrado, para conectar un terminal de extremo de los medios de arrollamiento de campo a la línea -14- de conducción negativa. Puesto que el otro terminal del arrollamiento de campo está conectado al terminal de salida -244-, fluye corriente de campo desde la línea -10- de conducción positiva a través de la fuente -31-, terminal de salida -244-, campo -18-, ruptor -30-, a la línea -14- de conducción negativa. La magnitud de corriente de campo es una función del voltaje en el terminal de salida -244-, es decir que la corriente de campo equivale al promedio de diferencia de voltaje entre el terminal -244- y la línea -14-, dividido por la resistencia del medio -18- de arrollamiento de campo. Así, durante el modo motriz, fluye corriente de campo en una primera dirección y tiene una magnitud controlable por control de campo -33-.

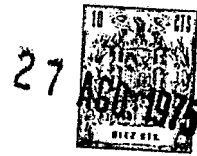


Durante el modo retardador, se abre el ruptor -30-. En vista de la resultante conducción de corriente de inducido generada a través del diodo -116- (excediendo la corriente generada de inducido sustancialmente de la corriente de campo) el voltaje en la juntura -119- está sustancialmente embornado a la línea -10-. El voltaje en -119- difiere de aquél en la línea -10- solamente por la caída de avance a través del diodo -116-. Por lo tanto, el potencial en la juntura -119- es conmutado desde el potencial en la línea -14- al potencial en la línea -10-. Si se supone que el potencial en la juntura -244- es intermedio entre los potenciales en las líneas -10- y -14-, el potencial a través del medio de campo -18- se invierte desde la condición, que prevalece durante el modo motriz, y se invierte el flujo de corriente. Así, el cambio entre los modos retardador y motriz dá por resultado una inversión de potencial a través del medio de campo y también un cambio de inversión en corriente de campo.

Durante el retardo, la corriente de inducido generada se suministra a través del diodo -116- a través del circuito de disipación de carga o picador, como se ha descrito anteriormente. En adición, el inducido suministra la necesaria corriente de campo en un modo de sistema auto-excitado. Por ejemplo, durante los intervalos, en que conduce el diodo -40- de rueda libre, se establece un camino de corriente a través del inducido -16-, del medio -18- de campo, el segmento de impedancia del dispositivo -31- entre la juntura -244- y la línea -14-, el diodo -40- y la reactancia -24-. El ciclo retardador se inicia como sigue. El dispositivo -26- picador de inducido se hace pasar a la conducción no conductiva de una manera que reduzca el par de fuerzas motriz y corriente a cero, en un régimen determinado por los circuitos de control de inducido -172-. En o cerca de la corriente de inducido cero, se abre el interrup-



tor -30- a la posición B, figura 1. Usualmente las líneas -10- y  
-14- se desconectan desde la fuente de energía en el caso de retardo  
dinámico, pero permanecerían conectadas en el caso de retardo rege-  
nativo. Suponiendo el caso de retardo dinámico primero, después de  
5 conmutarse el dispositivo -30- para abrir, el picador -26- es hecho  
pasar, y el control de campo -33- es controlado para tener el termi-  
nal -244- esencialmente conmutado a la línea -14-. Se observará que  
fluirá una corriente desde el capacitor -12- de filtro, línea -10-  
picador -26-, reactor -24-, inducido -16-, campo -18- y a la línea  
10 -14-. Este flujo de corriente hace invertir el flujo remanente en el  
campo -18- haciendo invertirse la polaridad de los terminales de  
inducido respecto a la condición motriz. Como esta polaridad se for-  
ma debido a la formación de corriente en el campo -18-, también se  
formará voltaje terminal de inducido. En el momento, en que el po-  
15 tencial de inducido excede de las caídas combinadas de avance del  
dispositivo -116- y picador -26-, fluirá corriente en el camino  
-116-, picador -26-, reactor -24- y en el inducido -16-. Continuará  
fluyendo corriente desde el terminal -119- al campo -18- haciendo  
que siga aumentando la corriente. Cuando la corriente de inducido  
20 en el dispositivo -116- exceda de la corriente de campo en -18-, pue-  
de ilustrarse por superposición de corriente, que la corriente en  
el campo -18- fluye esencialmente desde el capacitor -12-, línea  
-10-, "retrocediendo" a través de -116-, a través de -18-, como an-  
tes, y volviendo a la línea -14-. A causa de la baja resistencia  
25 de corriente continua a corriente, en el camino de inducido-picador,  
la corriente de inducido irá aumentando a un régimen mayor que el  
usualmente deseado. Esto hará que el picador se conmute desconectan-  
do con el fin de reducir corriente y la relación de tiempo "CONECTA-  
DO-DESCONECTADO" del picador estará en continuo ajuste para regular  
30 la corriente de armadura al valor deseado. Convencionalmente, la co-



rriente deseada por ser una función de rampa con el fin de limitar la sacudida en un vehículo de tracción, que esté decelerando. Cuando el picador está desconectado, fluye corriente en la línea -10-, capacitor -11-, línea -14-, dispositivo -40-, reactor -24- y en el inducido -16-. Esta acción restaura energía en el capacitor de filtro, que había sido parcialmente agotado durante el periodo de inversión de corriente de campo. Cuando el voltaje sobre el capacitor -12- alcanza algún importe predeterminado, un dispositivo de control, no descrito y no pertinente para esta descripción, hace pasar el dispositivo -122- procurando un camino alternativo para corriente de inducido distinto al capacitor -12-. La secuencia, entonces en retardo dinámico, es volver primero sobre el picador -26-, conmutar el picador -26- en respuesta a corriente en alza, después conectar el dispositivo -122- en respuesta a otro parámetro de control que, a fines de ilustración, podría ser el tanteo de potencial entre la línea -10- y -14-. Capacitor -12-, es entonces la verdadera fuente de corriente para el campo -18-, y esta energía es periódicamente restaurada como se ha descrito. Si se supone que la corriente de excitación, en un ejemplo numérico, es de 10 amperios y la corriente de inducido es de 100 amperios, puede verse que un componente medio de corriente de inducido de 10 amperios fluye en el capacitor -12- y últimamente en el campo -18-, y un componente medio de 90 amperios fluye dentro del resistor -120-. Medios de control pueden ajustar el paso de los dispositivos -26- y -122- para mantener un voltaje esencialmente constante entre las líneas -10- y -14-.

El circuito se comporta de una manera similar en el modo retardador regenerativo, según se ha descrito, excepto que el capacitor de filtro no representa un papel tan importante como antes, porque la fuente de energía mantiene un voltaje constante entre las

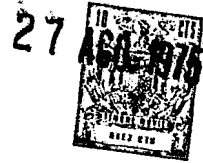
27



líneas -10- y -14-. Puesto que el capacitor -12- no puede ser recargado hasta un potencial mayor que el potencial de la línea -10-, no se haría pasar el tiristor -122-. Entonces sólo existiría la condición de tener conectado el picador -12-, lo que hace que la corriente en el inducido aumente a través del camino descrito (es decir, dispositivo -116-, picador -26-, reactor -24- y el inducido -16-) o cuando el picador está fuera, la corriente disminuirá a través del dispositivo -116-, hacia la línea -10- y la fuente (no ilustrada) a través de la línea -14-, dispositivo -40-, reactor -24- e inducido -16-. Este incremento y descenso de corriente de inducido es el componente de alternancia, asociado con circuitos de picado. La relación de conexión-desconexión de picador está controlada para ajustar para - - que la corriente media de inducido sea del valor deseado.

Dos características especiales independientes se describirán ahora. La energía magnética inicial, almacenada en el campo de motor, no se disipa en el arco de interrupción, como ocurriría si se empleasen medios electromecánicos de inversión de campo. El contactor -30-, que se está abriendo, con corriente de campo fluyendo en el primer sentido, saliendo de -244- hacia -18-, hace que el dispositivo -116- emborne el voltaje inducido sobre el campo al voltaje del capacitor -12-.

Una segunda valiosa característica es la habilidad para reforzar el campo en la dirección retardadora por el uso de la batería de control de energía, como se ilustra en la figura 1. Si, por alguna razón, el voltaje sobre el capacitor -12-, sufriese colapso antes de que se estableciese apropiadamente el flujo en el campo -18-, para el modo retardador, puede cerrarse el interruptor -301- permitiendo que fluya corriente desde la batería, a través del diodo -300- bloqueador, a la juntura -119-, campo ~~-18-~~,



a través del control -31- y volviendo a través de la línea -14- a la batería de control -302-. Si se efectúa de la manera usual una auto-formación, el diodo -300- finalmente bloquearía la corriente inversa impidiendo que fluya dentro de la batería, cuando la línea -10- exceda del voltaje de batería.

5

Ahora se dirige la atención a la figura 2, que ilustra una ejecución preferida utilizando la disposición arriba descrita en conexión con la figura 1 y utiliza juegos conectados en paralelo de dos circuitos de inducido de motor conectados en serie. Por lo tanto, los componentes similares se identifican por identificación y números comunes.

10

El terminal -2- positivo está conectado por medio del ruptor adecuado y del interruptor de línea -6- y reactores de filtro -8- y -8'- a la línea positiva -10-. El capacitor de filtro -12- está conectado desde la juntura sobre los filtros -8- y -8'- a través del resistor -256- a la línea negativa -14-. El capacitor de filtro -12'- está conectado desde la juntura de inductancia -8'- y línea -10- al resistor -256-. El resistor -256- se conecta en shunt por el interruptor -258-. En condiciones normales, el contactor se cierra para desconectar fuera de shunt la resistencia -256-. El contactor -258- se abre cuando el voltaje a través del capacitor -12'- disminuye sustancialmente. Esto puede realizarse por un palpador de voltaje, no ilustrado, conectado a través del capacitor de filtro. Esto procura suave carga, es decir, impide un excesivo aflujo de entrada de corriente al filtro durante la energización. Tal circuito de carga suave, naturalmente que puede conectarse en otra posición del circuito en serie comprendiendo terminales de línea -2- y -4- y el filtro.

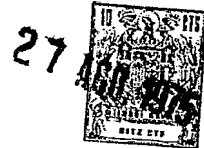
15

20

25

El picador -26- de inducido, de un tipo similar al descrito en la patente de EE.UU. 3.515.970, se conecta entre las líneas -10- y la juntura -118-. El picador comprende una reactancia -200- pica-

30



dora principal y el rectificador -202- controlado principal, conectado en serie entre la línea -10- y la juntura -118-. Un capacitor -204- conmutador está conectado en paralelo con la reactancia -206- conmutadora conectada en serie y rectificador -208- controlado conmutador. Las reactancias -206- y -200- están conectadas a la línea -10-, y el cátodo del rectificador -208- está conectado en serie con el diodo -210- acoplador a la juntura -118-. Los rectificadores controlados -202- y -208- están conectados a polos en la dirección de avance y sus pasos de control están respectivamente conectados al terminal -36- "CONECTADO" y al terminal -38- "DESCONECTADO". Un diodo -212- conmutador está conectado en paralelo con el rectificador -208- y está conectado a polo opuestamente con el mismo. Una red de carga, comprendiendo el resistor -214- y el diodo -216-, está conectada desde la línea -14- negativa a la juntura de los diodos -210- y -212-, rectificador -208- y capacitor -204-.

Cuatro motores están conectados en configuración de serie-paralelo entre la juntura -118- y la línea -14- negativa. Un primer circuito comprende un reactor -24- de motor, conectado en serie, resistores frenadores -23- y -25-, que están conectados en shunt, respectivamente por los contactores -27- y -29-, primera armadura de motor -218-, segunda armadura -16- de motor, un interruptor -30- de ruptura. Un segundo circuito de inducido de motor, conectado en paralelo con el primer circuito, comprende conectados en serie, el reactor -24'-, las resistencias frenadoras -23'- y -25'-, conectados en shunt, respectivamente por los contactores -27'- y -29'-, tercer inducido -218'- de motor, cuarto inducido -16'- de motor e interruptor -30'- de ruptura. Los interruptores -30- y -30'- de ruptura están cada uno ilustrado como interruptores de polo simple, de balancin simple, enlazados mecánicamente. Por lo tanto, podrían constituir una disposición de interruptor de polo simple, doble ba-



lancin. El diodo -40- de rueda libre, está conectado desde la línea -14- a la juntura -118-. Un medio unilateralmente conductivo -116- está conectado desde la juntura de la armadura -16- y el conmutador -30- a la línea -10-. Un medio -116'- unilateralmente conductivo está conectado desde la juntura del inducido -16'- y ruptor -30'- a la línea -10-. Los dispositivos -116- y -116'- están conectados a polo para conducir corriente de inducido generada durante el modo retardador. La disposición arriba descrita de la figura 2 es similar a la descrita en conexión con la arriba referida solicitud de patente de EE.UU. pendiente simultáneamente 433.409 de E.F. Weiser.

Un circuito retardador dinámico, comprendiendo el rectificador controlado -122- y la resistencia -120- retardadora dinámica, está conectado entre la línea -10- y la juntura -118-.

La fuente de campo -31- controlable, conectada entre las líneas -10- y -14-, tiene un terminal de salida -244-. El primer campo -220- de motor y el segundo campo -18- de motor están conectados en serie entre el terminal -244- y la juntura -119-, entre la armadura -16-, el ruptor -30- y el medio -116- unilateralmente conductivo. Similarmente, el cuarto inducido -18'- de motor y el tercer inducido -220'- de motor están conectados en serie desde el terminal -244- a la juntura -119'- entre los dispositivos -16'-, -30'- y -116'-.

La fuente de campo -31- utilizada en la ejecución preferida, constituye un inversor de impulso complementario conmutado del tipo general, descrito en la Sección 7,4 del libro de Bedford y Hoft, al que se ha hecho referencia anteriormente. El uso de un circuito similar para otros propósitos se describe en la antes mencionada solicitud de patente de EE.UU. 433.409 de E.F. Weiser. Un circuito en serie entre las líneas -10- y -14-, comprende los rectificadores controlados -236- y -238- y una inductancia -242- intermedia con to



ma central. El ánodo del dispositivo -236- está conectado a la línea -10-, su cátodo está conectado a un terminal extremo de la inductancia -242-. El ánodo del dispositivo -238- está conectado al otro terminal extremo de la inductancia -242- y el cátodo está conectado a la línea -14-. El diodo -245- de realimentación y una pequeña resistencia -248- están conectados en serie entre la línea -10- y la juntura -244-. Similarmente, el diodo -246- de realimentación y la resistencia -250- están conectados en serie entre la línea -14- y la juntura -244-. Los capacitores de conmutación -252- y -254- están conectados entre la juntura -244- y, respectivamente, las líneas -10- y -14-. Los diodos, conectados en paralelo inverso con los rectificadores controlados alimentan energía de retroceso almacenada en la inductancia -242- después de conmutación, y las resistencias apropiadamente disipan la energía recogida. Los rectificadores controlados -236- y -238- están pasados en secuencia a una frecuencia predeterminada por medio de impulsos de disparo periódico, aplicados desde el circuito -33- controlado de campo, ilustrado en la figura 1, respectivamente al terminal de paso -256- del rectificador -236- controlado y terminal de paso -258- del rectificador controlado -238-. La disposición descrita procura la auto-conmutación de los rectificadores controlados -236- y -238- para procurar su conducción alternativa. Variando la ocurrencia de tiempo de la señal de control, aplicada respectivamente a los terminales -256- y -258- desde el control de campo -33-, los respectivos tiempos de conducción de los dispositivos -236- y -238- pueden modificarse. Los respectivos tiempos de conducción de los dispositivos -236- y -238- establecen el potencial medio en el terminal -244-. Cuando se hace pasar el dispositivo -236- y el dispositivo -238- está desconectado, el terminal -244- está efectivamente al potencial de la línea -14-. Cuando se hace pasar el dispo-

27 AGO 1947



sitivo -236- y el dispositivo -238- está desconectado, el terminal -244- está efectivamente al potencial de la línea -10-. Por lo tanto, el potencial medio en el terminal -244- corresponde a la rñación del tiempo de conducción del dispositivo -236- respecto al tiempo total de conducción, por ciclo, de los dispositivos -236- y -238-.

La figura 3 ilustra una ejecución alternativa, que difiere de aquella descrita en conexión con las figuras 1 y 2, en que el picador de inducido está conectado en circuito con la línea -14- conectadora, en lugar de la línea conectadora -10-. El ruptor -30- está conectado desde la línea conductiva positiva -10- a la junta del inducido -218- de motor y el diodo -116- unilateralmente conductivo. Durante el modo motriz, se establece un circuito a través del ruptor -30-, los inducidos de motor -218- y -16- conectados en serie, el reactor -24- de motor y el picador -26- de inducido a la línea -14-.

El circuito retardador dinámico, que comprende, conectados en serie, la resistencia -120- y el rectificador controlado -122-, está conectado en paralelo con el picador de inducido -26-. El resistor -23- de ruptura está conectado en serie con el diodo -40- de rueda libre, desde el terminal de la reactancia -24- de motor y el picador -26- a la línea -10-. El contactor -27- conecta en shunt el resistor de ruptura y se cierra, excepto durante ciertos periodos de frenado regenerativo, de una manera bien conocida en la técnica. Un medio -116- unilateralmente conductivo está conectado desde la línea -14- a la junta -119-, entre el inducido -218-, ruptor -30- y medio de campo -18-. El camino de conducción durante el frenado regenerativo, es desde el medio de inducido -218-, -16-, reactancia -24- de motor, resistencia frenadora -23-, diodo -40-, línea -10-, fuente exterior de corriente continua (no ilustrada),



5 línea -14-, y medio unilateralmente conductivo -116-. La fuente de campo -31- puede ser del mismo tipo, que se utiliza en las ejecuciones de las figuras 1 y 2, y los arrollamientos de campo -220- y -18- se conectan entre el terminal de salida -244-, de la fuente de campo -31-, a la juntura -119-, de la misma manera descrita previamente.

10 Pueden utilizarse varios tipos de control durante los modos motriz y retardador. Por ejemplo, pueden utilizarse los mismos tipos de funcionamiento que los descritos en la solicitud de patente de EE.UU. 433.409 pendiente simultáneamente, y pueden utilizarse similares configuraciones de circuito de control.

15 Mientras que el invento se ha mostrado y descrito particularmente con referencia a ejecuciones específicas, se comprenderá que el aparato ilustrado y descrito es meramente ilustrativo y que el invento no está limitado al mismo, puesto que se les ocurrirán cambios y modificaciones a las personas expertas en la materia, sin apartarse de la verdadera idea y alcance de las reivindicaciones anexas.

N O T A

20 EN RESUMEN: la presente Patente de Invención que por veinte años se solicita para España, ha de recaer sobre las siguientes reivindicaciones:

25 1ª.- Dispositivo de transmisión de motor de corriente continua, que comprende medios de inducido y de campo, acoplados para propulsar una carga mecánica durante un modo motriz y para ser impulsados por dicha carga durante un modo retardador, y en que durante dicho medio motriz dichos medios de inducido están acoplados entre primeros y segundos conductores de polaridad, adaptados para ser conectados a una fuente de corriente continua, y durante el modo retardador, la dirección de la corriente a través de dichos medios de campo se invierte y los medios de inducido se acoplan para suministrar un

30



circuito para disipar corriente de inducido generadora, caracteri-  
zado por la combinación, que comprende dichos primero y segundo con  
ductores; dichos medios de inducido comprendiendo primero y segun-  
do terminales, estando dicho primer terminal adaptado para ser  
5 acoplado a través de medios de impedancia de inducido a dicho pri-  
mer conductor; medios de interruptor de ruptura, adaptados para  
estar abiertos durante el modo retardador y cerrados durante el mo-  
do motriz, conectados entre dicho segundo terminal y dicho segundo  
conductor; medios conductivos, que conducen solamente durante el  
10 modo retardador, conectados desde dicho segundo terminal a dicho  
primer conductor; primeros y segundos medios de impedancia, acopla  
dos entre dichos primero y segundo conductores y en su juntura,  
procurando un terminal de salida de voltaje controlable; estando  
dichos medios de campo acoplados entre dicho terminal de salida de  
15 voltaje y dicho segundo terminal, de modo que fluya corriente de  
campo en una primera dirección durante el modo motriz y en una se  
gunda dirección durante el modo retardador.

2ª.- Dispositivo según la reivindicación 1ª, caracterizado  
porque cada uno de dichos primero y segundo medios de impedancia  
20 comprende medios conmutadores, adaptados para ser conductivos se-  
cuencial y alternativamente.

3ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, caracterizado  
porque comprende medios para variar el tiempo de conducción de  
uno de dichos medios conmutadores respecto al del otro medio conmu  
25 tador para controlar el potencial medio en el terminal de salida  
controlable.

4ª.- Dispositivo según la reivindicación 3ª, caracterizado  
porque dicho medio conductivo comprende medios unilateralmente  
conductivos, conectados a polo para conducir corriente de inducido  
30 generada durante el modo retardador.



5ª.- Dispositivo según la reivindicación 4ª, caracterizado por-  
que dicho medio de impedancia de inducido comprende medios conmutado-  
res picadores.

5 6ª.- Dispositivo según la reivindicación 5ª, caracterizado por-  
que dichos primeros y segundo medios conmutadores comprenden rectifi-  
cadores controlados, conectados en un circuito picador auto-conmutador  
de dorso con dorso.

10 7ª.- Dispositivo según la reivindicación 6ª, caracterizado por-  
que medios unilateralmente conductivos están acoplados desde dicho  
segundo conductor a dicho primer terminal del medio de inducido.

8ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, caracterizado por-  
que medios de capacitancia están acoplados a través de dichas prime-  
ras y segundas líneas conductoras.

15 9ª.- Dispositivo según la reivindicación 2ª, caracterizado por-  
que medios para reforzar corriente a través de dichos medios de cam-  
po en la dirección del modo retardador comprenden una fuente de poten-  
cial y medios unidireccionalmente conductivos, acoplados en circuito  
de serie con dichos medios de campo, estando conectados a polo dichos  
medios unidireccionalmente conductivos para conducir corriente desde  
20 dicha fuente de potencial, a través de dichos medios de campo en la  
dirección del modo retardador.

10ª.- Por último se reivindica como objeto sobre el que ha de  
recaer la presente Patente de Invención que por veinte años se soli-  
cita registrar para España, - - - - -

25 p o r

" DISPOSITIVO DE TRANSMISION DE MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA "

Todo conforme queda expresado en la presente Memoria Descriptiva  
que consta de veintidos hojas foliadas y escritas a máquina por una  
sola cara y planos que se acompañan.

27 AGO. 1975  
Madrid,  
P.A.,  
PEDRO FELIX BARRA  
P. P.

Fig. 1.

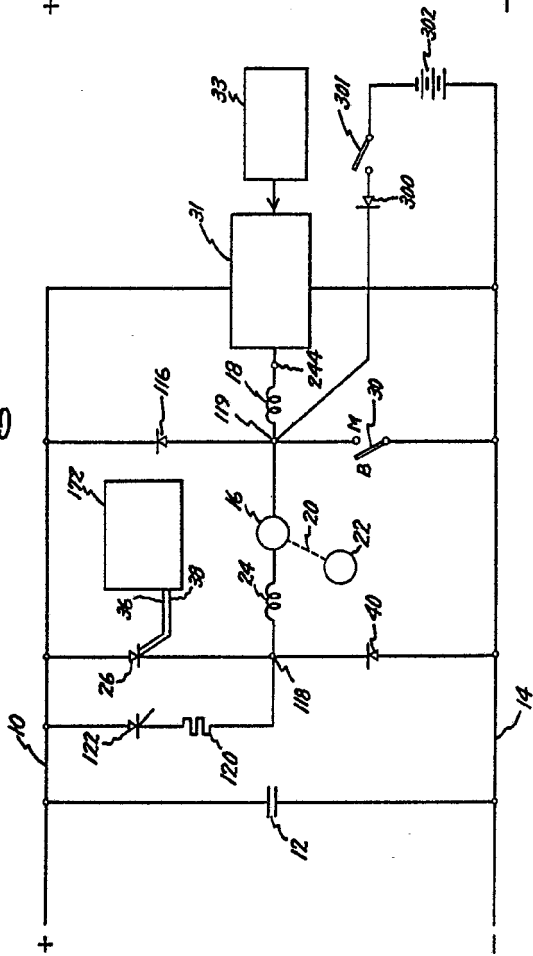


Fig. 3.

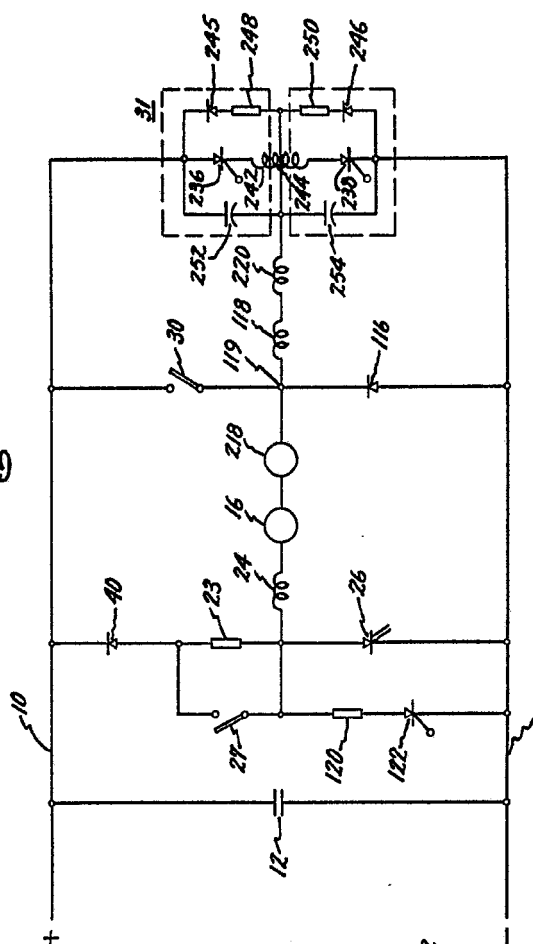
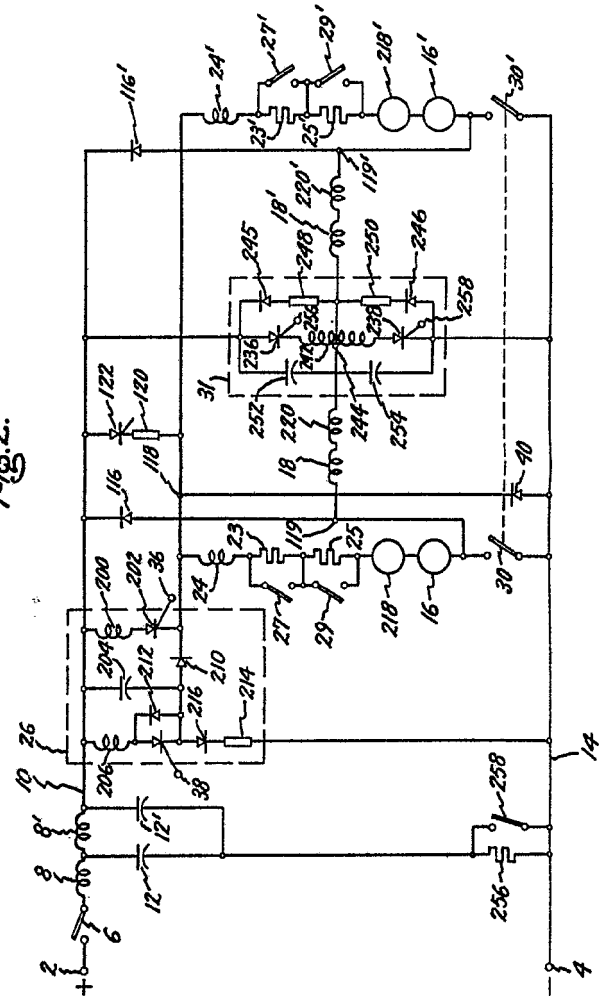


Fig. 2.



3 SEP. 1975

Madrid P. R.

Handwritten signature and name: P. R. [Signature]



