



19 ES	11 NUMERO 21 452.797	10 AT
	22 FECHA DE PRESENTACION 19 OCT. 1976	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
626.503	28 de Octubre de 1.975	EE.UU. de A.
47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL H02P	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
54 TITULO DE LA INVENCION PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS PARA CONTROLAR LA ENERGIA ALIMENTADA DESDE UNA FUENTE DE CORRIENTE CONTINUA HASTA UN MOTOR.		
71 SOLICITANTE (S) TOWMOTOR CORFORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE 7111 Tyler Boulevard, Mentor, Estado de Ohio 44060 EE.UU. de A		
72 INVENTOR (ES) Robert Weldon Artrip. Robert Gustav Klimo.		
73 TITULAR (ES)		
74 REPRESENTANTE D. JAIME GOMEZ-ACEBO y MODET		

Este invento se refiere a un circuito de control que utiliza rectificadores de silicio (SCR) para controlar el funcionamiento de un motor en serie con alimentación desde una fuente de corriente continua.

5. Se sabe bien que la corriente continua suministrada a un motor de corriente continua desde una fuente de energía de potencial constante, como puede ser la batería puede variar selectivamente controlando el promedio de energía al motor, y que se puede utilizar un SCR de estado sólido como
10. dispositivo de conmutación para conectar y desconectar repetidamente la batería con respecto al motor. La energía suministrada al motor está determinada por la relación entre el tiempo en que está conectado el SCR y en conducción, es decir cerrado, y el tiempo en que el SCR está desconectado y no conduce, es decir
15. abierto,

- La conexión y desconexión repetidas del SCR permiten que una serie de impulsos de corriente fluya a través del SCR y el motor, estando determinada la frecuencia de los impulsos por el número de veces que el SCR se conecta por
20. unidad de tiempo y estando determinada la longitud de los impulsos por la cantidad de tiempo que el SCR permanece conectado antes de desconectarse. Si la longitud de los impulsos permanece constante, la relación de tiempo de conexión a tiempo de desconexión variará directamente como la frecuencia de los impulsos.
25. A medida que aumenta la frecuencia de los impulsos, se reducirá el tiempo de desconexión (entre el tiempo en que el SCR está desconectado y el tiempo en que se conecta de nuevo), y se alimentará más energía al circuito de carga.

- El promedio de energía alimentada al
30. circuito de carga puede variar también manteniendose la misma

frecuencia de impulsos y variando la longitud de los impulsos. Un impulso de mayor longitud hace que se alimente más energía al motor que con un impulso de menor longitud.

- Normalmente, los sistemas de control
5. de SCR comprende un SCR principal que se conecta en serie con el motor y la batería, y un generador de impulsos que suministra de una forma repetida impulsos cíclicos para conectar el SCR principal. Se utiliza un capacitor de conmutación que se carga en una dirección de conmutación a través de un SCR de carga.
10. La cargase realiza normalmente cuando el SCR principal esta cerrado. En el instante apropiado, se conecta un SCR de conmutación para conectar el capacitor cargado a través del SCR principal y desviar corriente del mismo, de modo que el SCR principal se polarice de una forma inversa y se desconecte.

15. Cuando un vehículo avanza en una dirección, el frenado se puede conseguir invirtiendo la conexión del inductor al inducido. Invirtiendose la dirección de flujo de corriente a través del inductor, el motor actúa como generador, generando flujo de corriente (conocida comúnmente como corriente de frenado electrico) a través del inducido que sirve
20. para el frenado dinámico del vehículo.

- Quando el motor frena por contramarcha, es conveniente detener el funcionamiento del SCR principal de forma que no se alimente energía a través del mismo al motor
25. hasta que la corriente de frenado eléctrico se reduzca a un nivel de seguridad. Aún entonces, cuando el SCR principal se desactiva para suministrar energía a través del mismo al motor de frenado en contramarcha, es conveniente suministrar solamente una pequeña cantidad de energía de modo que el vehículo puede llegar
30. a detenerse con suavidad antes de que se invierta la direc-

ción del vehículo. Una vez que el vehículo ha llegado a detenerse, se reanuda el funcionamiento normal del SCR principal de forma que el vehículo se acelere en dirección inversa.

- Un problema que existe en los vehículos provistos de mandos por SCR presentes, es que la corriente de frenado eléctrico se detecta y se utiliza para controlar la reanudación del funcionamiento normal del SCR para mover el vehículo en dirección opuesta cuando ha cesado la corriente de frenado eléctrico. Con gran frecuencia la corriente de frenado eléctrico se reduce hasta un nivel tan bajo que el sensor de corriente de frenado eléctrico considera que ha cesado la corriente de frenado y hace que el mando por SCR alimente energía al motor para el movimiento opuesto aún cuando el vehículo no ha llegado a detenerse todavía. Esto produce una detención brusca al final de una parada o frenado eléctrico relativamente suave. Se ha averiguado que esto es especialmente inconveniente en el funcionamiento de carretillas elevadoras cargadas, al frenar cuando la carretilla funciona marcha hacia adelante, puesto que la detención brusca produce basculamiento hacia delante de la carga y hace que las ruedas traseras de gobierno de la carretilla se levanten y pierdan contacto con el suelo.

- El presente invento proporciona un mando de frenado eléctrico mejorado para controlar el funcionamiento de los osciladores principal y de conmutación de un mando de SCR para un motor de corriente continua conectado en serie durante el frenado eléctrico del motor.

- El mando de frenado eléctrico detecta la corriente de frenado y detiene al oscilador principal cuando las corrientes de frenado eléctrico se encuentran por encima de un nivel predeterminado de modo que no puede fluir corriente de

la batería al motor a través del SCR principal en dicho instante. El mando de frenado eléctrico hace también que el oscilador de conmutación active el SCR de conmutación antes de lo normal durante el frenado eléctrico de modo que, cuando vuelve a ponerse en funcionamiento el oscilador principal durante el frenado eléctrico, solamente se alimentarán impulsos cortos de corriente a través del SCR principal. Además, cuando la corriente de frenado eléctrico se ha reducido hasta un nivel fácilmente detectado, se activa un temporizador que retarda la realimentación de energía para el movimiento del vehículo en dirección inversa durante un tiempo suficiente para asegurar que el vehículo se haya detenido primero antes de alimentarse energía.

Otros objetos y ventajas resultarán evidentes en el curso de la descripción detallada que sigue.

En los dibujos, donde las piezas iguales están identificadas por números iguales en todas las vistas:

La figura 1 es una representación esquemática de un control de SCR para un motor de corriente continua conectado en serie, que utiliza el sensor de frenado eléctrico y circuito de control del presente invento; y

La figura 2 es una representación esquemática del sensor del frenado eléctrico y circuito de control de la figura 1.

Refiriéndonos ahora a los dibujos, donde se ilustra una modalidad de preferencia del invento, y en particular a la figura 1, el interruptor principal 10 permite que una fuente de corriente continua, v.g, la batería 11, se conecte al circuito. Los interruptores de dirección 12 y 13 se utilizan para activar alternativamente una de las bobinas de re-

5. lé de marcha hacia adelante (F) o marcha atrás (R), para conectar la bobina del inductor 14 en serie con el inducido 15 por medio de los contactos principales de marcha inversa R1 y R2. La activación de la bobina del relé de marcha hacia adelante F o la bobina de relé de marcha atrás R hace funcionar todos los contactos F1 a F5 ó R1 a R5.

10. Estando el interruptor principal 10 cerrado, y uno de los interruptores de dirección, v.g., el interruptor de marcha hacia delante 12, cerrado, la corriente de la batería puede fluir a través del contacto F4 ahora cerrado y el resistor 16 para desarrollar suministro regulados de +12,4 voltios y +6,2 voltios a través de diodos zener 17 y 18, utilizándose estas alimentaciones para activar los circuitos de control que se describen a continuación.

15. Asimismo, estando el interruptor principal 10 y uno de los interruptores de dirección cerrados, se establece un trayecto de corriente desde la batería a través del inducido y la bobina del inductor, el arrollamiento primario 19 del transformador de impulsos 20 y el rectificador de silicio principal (SCR) 21.

20. Un capacitor de conmutación 22 se conecta en serie con el SCR de conmutación 23, estando en paralelo el capacitor 22 y el SCR 23 con el SCR principal 21. Un trayecto de carga para el capacitor 22 se establece por el circuito comprendido por el capacitor 22, el arrollamiento secundario 24 del transformador de impulsos 20 y el SCR de carga 25.

25. En la práctica, los impulsos procedentes del generador de impulsos principal 26 se alimentan a las puertas de los SCR principal y de carga 21 y 25. Estando el SCR principal activado, la corriente fluirá a través del motor y el

30.

arrollamiento primario del transformador de impulsos 20. El flujo de corriente se inducirá en el arrollamiento secundario 24 y fluirá a través del SCR 25, para cargar el capacitor de conmutación 22 de modo que su placa izquierda se cargue con carga positiva con relación a su placa derecha. Cuando el capacitor se carga de este modo el SCR 25 conmutará.

5. Ulteriormente, se alimenta un impulso desde el oscilador de conmutación 27 hasta la puerta del SCR de conmutación 23 para activarlo y conectar el capacitor cargado 22 a través del SCR principal 21, de modo que la carga en el capacitor conmute el SCR principal.

10. Los SCR están dispuestos ahora para reciclar cuando los SCR principal y de carga se conectan de nuevo por acción del oscilador principal 26. La corriente a través del motor se mantiene mientras el SCR principal está desconectado por medio del diodo de flyback 28 conectado a través de los terminales del motor.

15. El oscilador principal 26 se ilustra con más detalle en la solicitud de Robert G. Klimo y Robert W. Artrip, titulada "Oscilador de Control de Disparo para un Interruptor de Estado Sólido", nº de serie 626.610, presentada simultáneamente con la presente y cedida al cesionario de esta solicitud, cuya descripción se incorpora en la presente a título de referencia. Para los fines del presente invento, el oscilador principal 26 comprende un reóstato 29 cuyo contacto móvil 30 es accionado por un pedal de acelerador 31. El voltaje en el contacto móvil se alimenta a la entrada 32 del circuito de aceleración y deceleración lineal 33, y se alimenta un potencial de referencia a través del resistor 34 a su otra entrada 35. El circuito 33 producirá un voltaje en su salida 36 que variará linealmente de

acuerdo con los cambios en el voltaje en la entrada 32, v.g., de acuerdo con la posición del pedal del acelerador 31. La corriente fluirá a través del resistor 37, el diodo 36 y el reóstato 39 con una magnitud que depende de la magnitud de la salida del circuito 33. Esto, a su vez, varía la polarización en la base del transistor 40, por lo que la magnitud de su conducción depende también de la salida del circuito 33. La corriente fluye por lo tanto a través del transistor 40 el resistor 41 y el capacitor de temporización 42 a un régimen controlado. Cuando el voltaje a través del capacitor 42 aumenta a un nivel suficiente, activa el transistor de una unión 43 y el capacitor 42 se descarga a través del transistor 43 del resistor 44. El impulso de corriente a través del resistor 44 es amplificado por el amplificador de impulsos 45 y alimentado a las puertas de los SCR principal y de carga 21 y 25. Por lo tanto, la frecuencia de la generación de impulsos dependerá de la posición del pedal accionado por el conductor 31. La frecuencia mínima en el oscilador se establece por ajuste del reóstato 39.

El oscilador de conmutación 27 obtiene un voltaje de la placa izquierda del capacitor de conmutación 21 y regula este voltaje por el resistor 46 y el diodo zener 47. El voltaje regulado se alimenta al resistor 48, el resistor 48a y el capacitor de temporización 49, haciendo que fluya corriente por los mismos. Cuando el voltaje a través del capacitor 49 se eleva suficientemente, activa el transistor 50, permitiendo que el capacitor descargue a través del transistor 50 y el resistor 51. El impulso desarrollado a través del resistor 51 es amplificado por el amplificador de impulsos 52 y utilizado para activar el SCR de conmutación 23. Cuando el SCR 23 se activa, el capacitor de conmutación 22 se descarga de modo que no se puede

- recargar el capacitor de temporización 49. No obstante, se recargará, una vez que se haya recargado el capacitor de conmutación 22 en el ciclo siguiente de funcionamiento. Por lo tanto, el oscilador de conmutación generará un impulso cada vez que se conectan el SCR principal y el SCR de carga y el capacitor de conmutación se carga, retardándose el impulso simple (para establecer la longitud de impulsos del SCR principal) durante un periodo determinado por la constante de tiempo de RC del resistor 48 y el capacitor de temporización 49.
10. Por lo tanto, en el modo normal de activación, v.g., si el interruptor de dirección 12 está cerrado y el vehículo funciona marcha hacia delante, el oscilador principal 26 conectará el SCR principal a un régimen controlado por el conductor, y el oscilador de conmutación hará que se des-
15. conecte el SCR principal en un instante predeterminado después de conectarse.
- Si el interruptor de dirección de avance 12 se abre y el interruptor de inversión 13 se cierra mientras el vehículo avanza, los contactos de los relés de dirección F1, F2, R1, y R2 hará que se inviertan las conexiones de
20. la bobina del inductor 14 al inducido 15. El inducido 15 generará corriente de frenado eléctrico que fluye a través del resistor 53 y el diodo de frenado eléctrico 54 y desarrolla un potencial a través del resistor 53 proporcional a la cantidad de corriente de frenado que pasa a través del mismo. Las líneas 55 y
25. 56 alimentan el potencial a través del resistor 53 al sensor de frenado eléctrico y circuito de control 57, que se representa con detalle en la figura 2.
30. La línea 55 se conecta a través del resistor 58 a la entrada 59 del amplificador diferencial 60. La

línea 56 se conecta a través del resistor 61, reóstato 62 (ajuste de equilibrio de frenado eléctrico) y resistor 63 a +6,2 voltios. El contacto móvil del reóstato 62 alimenta por lo tanto un voltaje de referencia de nivel fijo a la entrada 64 del amplificador 60. Cuando existe corriente de frenado eléctrico, el amplificador diferencial desarrolla en su salida 65 un voltaje que es negativo con respecto a +6,2 voltios y proporcional a la corriente de frenado eléctrico.

La salida del amplificador diferencial 60 se conecta a través del resistor 66 y reóstato 67 (ajuste de distancia de frenado eléctrico) a la base del transistor 68. El emisor del transistor 68 se conecta a +6,2 voltios. Una corriente de referencia de +12,4 voltios fluye a través del resistor 69 hasta la base del transistor 68 que normalmente polariza en inversión la base de modo que el transistor 68 se desconecta. Cuando la corriente de la salida del amplificador diferencial 60 que fluye a través de los resistores 66 y 67 cede de la corriente de referencia, se conecta el transistor 68. La corriente, puede fluir ahora a través del transistor 68 y los dos trayectos en paralelo comprendiendo un trayecto los resistores 70 y 71 y comprendiendo el otro trayecto los resistores 72 y 73.

La corriente que fluye a través de los resistores 72 y 73 conecta con el transistor 74 por lo que el voltaje de su colector se reduce a tierra. Este potencial bajo se acopla por el diodo 75 a la base del transistor de una unión 43 en el oscilador principal para descargar el capacitor de temporización 42 y evitar que el oscilador principal genere más impulsos. El bajo voltaje del colector del transistor 74 se acopla también por el diodo 76 y el resistor 77 a la entrada 35 del circuito de aceleración-deceleración 33 del oscilador prin-

principal.

Así, cuando la corriente de frenado eléctrico excede de un nivel predeterminado, el oscilador principal 26 se detiene. Cuando la corriente de frenado eléctrico se reduce a un valor que permite que la corriente de referencia a través del resistor 69 desconecte el transistor 68, el transistor 74 se desconectará, permitiendo que el oscilador principal reanude la generación de impulsos.

La salida del amplificador diferencial 60 se conecta también a través del resistor 78 a la entrada inversora 79 del comparador 80. La entrada no inversora 81 se conecta a +6,2 voltios. Como la salida 65 del amplificador diferencial 60 es negativa con respecto a +6,2 voltios, siempre que hay una corriente de frenado eléctrico detectable, la salida 82 del comparador 80 será de alto nivel siempre que haya una corriente de frenado eléctrico detectable. Esta salida de alto nivel se acopla por el diodo 83, resistor 84 y diodo 85 a la base del transistor de una unión 50 del oscilador de conmutación 27. Por consiguiente, el capacitor de temporización 49 puede cargarse a través del resistor 84, así como el resistor 48. De este modo se reduce el tiempo de carga, por lo que el oscilador de conmutación pulsará a tiempo. Por lo tanto, siempre que haya una corriente de frenado eléctrico detectable, la constante de tiempo del oscilador de conmutación se reduce. Por consiguiente, cuando el oscilador principal se activa de nuevo durante el frenado eléctrico, la longitud de los impulsos a través del SCR principal se reduce, por lo que la energía alimentada al motor se reduce aún cuando el pedal del acelerador se encuentre en la misma posición.

30. Cuando cesa la corriente de frenado

eléctrico, o se reduce a tan bajo nivel que la salida del amplificador diferencial 60 deja de ser negativa con respecto a +6,2 voltios, la salida del comparador 80 pasa a nivel bajo. Este voltaje bajo queda bloqueado del oscilador de conmutación 27 por el diodo 85 y el oscilador de conmutación reanuda el funcionamiento normal.

Según se ha mencionado anteriormente, cuando la corriente de frenado eléctrico es suficiente para hacer que se conecte el transistor 68, la corriente fluirá a través de los resistores 70 y 71. Dicha corriente conecta el transistor 86. El flujo de corriente a través del resistor 87 alimenta un impulso negativo de excitación al terminal de reposición 4 de un circuito temporizador integrado, como es el temporizador 88 "Signetic 555" disponible en mercado. El capacitor de temporización 89 se cortacircuita a masa a través de una conexión interna entre los terminales 7 y 1 del temporizador. La salida en el terminal 3 es baja.

Cuando la corriente de frenado eléctrico se reduce a un grado suficiente para desconectar el transistor 86 se desconectará igualmente. El voltaje del colector del transistor 86 pasa a nivel alto, introduciendo un impulso positivo en el terminal de excitación 2 del temporizador 88. Esto elimina la cortecircuitación entre los terminales 1 y 7 de modo que el capacitor 89 deja de corto circuitarse a masa, y activa también el terminal de salida 3.

El capacitor 89 se puede cargar ahora libremente a través del resistor 90 y el reóstato 91 (ajuste de retardo). La carga en el capacitor 89 aumenta de una forma exponencial a un régimen determinado por la constante de tiempo RC de los resistores 90 y 91 y el capacitor 89. Cuando la carga en

el capacitor 89 alcanza  $2/3$  del suministro de 12,4 voltios, el temporizador 88 hace que el capacitor 89 se descargue rápidamente a través de los terminales 7 y 1 a masa y hace que el terminal de salida 3 pase a nivel bajo. Así, cuando el transistor 68 se desconecta después que se ha reducido la corriente de frenado eléctrico, el terminal de salida 3 del temporizador 88 tiene corriente de nivel alto durante un periodo de tiempo determinado por el circuito de temporización de RC citado.

El terminal de salida 3 del temporizador 88 se conecta por el diodo zener 92 a los resistores 93 y 94. Cuando el terminal de salida 3 tiene un nivel de corriente alto, el transistor 95 se conecta. Su colector se acopla por el resistor 96 a la entrada del circuito de aceleración-deceleración lineal 33 del oscilador principal, reduciendo por lo tanto el voltaje alimentado al mismo desde su referencia normal. Por consiguiente, el oscilador principal generará impulsos solamente al régimen de velocidad bajo mínimo determinado por el ajuste del reóstato de velocidad mínima 39.

La constante de tiempo del temporizador 88 se elige de modo que el transistor 95 permanezca activado durante un tiempo suficiente para asegurar que el vehículo llegue a detenerse completamente durante el periodo de retardo. Una vez que ha transcurrido el periodo de retardo, el terminal de salida 3 del temporizador 88 pasa a estado alto y desconecta el transistor 95. El oscilador principal queda ahora libre para el funcionamiento normal.

Según se ha descrito anteriormente, el transistor 34 se utiliza durante los instantes de corriente elevada de frenado eléctrico para evitar que el oscilador principal 26 genere impulsos cíclicos para el SCR 21 principal. El

transistor 74 se utiliza también en la forma siguiente para evitar que el oscilador principal 26 genere impulsos cíclicos para el SCR principal durante un periodo de tiempo predeterminado después que ha cambiado la dirección del vehículo, con el fin de evitar un impulso inmediato de frenado eléctrico.

5. Durante el funcionamiento normal sin frenado eléctrico, como por ejemplo cuando el vehículo marcha hacia delante, la bobina del relé de avance (F) se activará y sus contactos auxiliares normalmente cerrados F5 (figura 2) se abrirán. El capacitor 97 se cargará a través del resistor 98, diodo 99 y resistor 73 de modo que la placa de la izquierda del capacitor 97 tiene corriente de nivel alto y su placa derecha de nivel bajo. El transistor 74 se desconectará y el oscilador principal funcionará normalmente.

10. Si el conductor desea ahora cambiar la dirección del vehículo, la bobina del relé de avance F se desactiva y se activa la bobina de relé de inversión R. Los contactos auxiliares F5 se cierran, pero los contactos auxiliares normalmente cerrados R5 no se abrirán hasta que los contactos principales R1 se cierren completamente. Con ambos contactos auxiliares F5 y R5 cerrados, el capacitor 97 se descarga a través del diodo 100, por lo que ambas placas quedan aproximadamente al mismo potencial.

15. Cuando se abren los contactos R5, la placa de la izquierda del capacitor 97 se pone a 12,4 voltios a través del resistor 98 y el diodo 99. Como el voltaje a través del capacitor 97 es esencialmente cero, el transistor 74 se conecta inmediatamente y evita que el oscilador principal genere un impulso cíclico. A su debido tiempo, normalmente en 2 a 3 milisegundos el capacitor 97 se carga a través de los resistores

98 y 73 a un grado suficiente para desconectar el transistor 74. El oscilador principal queda entonces libre para el funcionamiento normal de generación de impulsos.

5. La misma secuencia de operaciones se produce si la dirección de movimiento del vehículo cambia de avance a marcha atrás.

10. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

- 1º.- Perfeccionamientos en sistemas para controlar la energía alimentada desde una fuente de corriente continua hasta un motor teniendo el motor un inductor y un inducido conectados en serie, cuyo sistema comprende;
5. un rectificador de silicio principal conectado entre el motor y dicha fuente, un generador de impulsos principal para activar de una forma repetida el rectificador de silicio principal a un régimen controlado que depende normalmente de la posición de un mando de
10. acelerador accionado por el conductor, un capacitor de conmutación, un rectificador de silicio que cuando se activa cerrado conecta el capacitor de conmutación a través del rectificador de silicio principal, un generador de impulsos de conmutación para activar normalmente el rectificador de silicio de conmutación
15. en conducción en un periodo predeterminado después de que el rectificador de silicio principal entra en conducción, un relé de avance que tiene una bobina de relé y contactos principales para conectar el inductor en dirección al inducido, un relé de inversión que tiene una bobina de relé y contactos principales
20. para conectar el inductor en dirección opuesta al inducido por lo que la inversión de la conexión del inductor al inducido puede realizarse durante el funcionamiento del motor, y dicha inversión hace que fluya corriente de frenado eléctrico a través del inducido; caracterizados porque el sistema comprende: (a) medios
25. de temporización que tienen un periodo de tiempo; (b) medios que responden a la inversión de la conexión del inductor al inducido para poner en funcionamiento los medios de conmutación; (c) medios que responden al funcionamiento de los medios de temporización y que actúan durante dicho periodo de tiempo para evitar
30. que el generador de impulsos principal responda normalmente a

la posición del mando del acelerador durante dicho periodo de tiempo.

5. 2a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los medios de temporización (a) comprenden una resistencia y un capacitor de temporización conectados en serie a través de una fuente de voltaje regulado; porque dichos medios (b) comprenden contactos de relé normalmente cerrados accionados por cada una de las bobinas de relé directa e inversa, estando los contactos de relé en serie entre si y a través del capacitor de temporización, y porque dichos 10. medios (c) comprenden medios que responden a la carga del capacitor de temporización a un voltaje predeterminado, para evitar que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio principal en conducción durante dicha carga.

15. 3a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dichos medios (c) comprenden un transistor normalmente inactivo que cuando conduce evita que el generador de impulsos principal active en conducción al 20. rectificador de silicio principal, conectandose dicho transistor al capacitor de temporización para conectar el transistor cuando el capacitor de temporización se carga a dicho voltaje predeterminado, y porque el sistema comprende además (d) medios que responden a la presencia y nivel de la corriente de frenado eléctrico y que se conectan al transistor para activar al transistor cuando la corriente de frenado eléctrico está por encima 25. de un nivel predeterminado.

30. 4a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el sistema comprende además: (d) un segundo dispositivo temporizador que tiene un periodo de tiempo; (e) medios para detectar la presencia y nivel de la co-

30.  
*CP*

corriente de frenado eléctrico; (f) medios que responden a la corriente de frenado eléctrico cuando esta se encuentra por debajo de un nivel predeterminado, para poner en funcionamiento dichos medios de temporización; (g) medios que responden al funcionamiento


5. to del segundo dispositivo temporizador y que funcionan durante el, periodo de tiempo de funcionamiento del mismo para evitar que el generador de impulsos principal responda normalmente a la posición del mando de acelerador durante dicho periodo de tiempo.

10. 5a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el generador de impulsos principal tiene una frecuencia mínima predeterminada de funcionamiento, comprendiendo el perfeccionamiento además el que dichos medios (g) funcionan durante dicho periodo de tiempo para
15. controlar el generador de impulsos principal y limitar su funcionamiento a dicha frecuencia mínima.

- 6a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 5, caracterizados porque el sistema comprende además:
20. (h) medios que responden a la presencia y nivel de la corriente de frenado eléctrico para evitar que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio principal en conducción cuando la corriente de frenado eléctrico está por encima de un nivel predeterminado y para permitir que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio en conducción
25. cuando la corriente de frenado eléctrico está por debajo de dicho nivel predeterminado.

- 7a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque el sistema comprende además:
30. (i) medios que responden a la presencia de corriente de frenado eléctrico para hacer que el generador de impulsos de conmutación


active el rectificador de silicio de conmutación en conducción antes del instante predeterminado normal durante la presencia de corriente de frenado eléctrico.

5. 8a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios (b) comprenden; (I) medios para detectar la presencia y nivel de la corriente de frenado eléctrico y (II) medios que responden a la corriente de frenado eléctrico cuando es inferior a un nivel predeterminado para poner en funcionamiento el dispositivo temporizador.
10. 9a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el sistema comprende además: (d) medios que responden a la corriente de frenado eléctrico cuando es superior a dicho nivel predeterminado para reponer el dispositivo temporizador.
15. 10a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el generador de impulsos principal tiene una frecuencia de funcionamiento mínima predeterminada, y porque dichos medios (e) funcionan durante el citado periodo de tiempo para controlar el generador de impulsos principal y limitar su funcionamiento a dicha frecuencia mínima.
20. 11a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el sistema comprende además: (d) medios que responden a la presencia y nivel de la corriente de frenado eléctrico para evitar que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio principal en conducción cuando la corriente de frenado eléctrico está por encima de un nivel predeterminado y para permitir que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio en conducción cuando la corriente de frenado eléctrico está por debajo de dicho nivel predeterminado.
- 30.
- 

5. 12a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 11, caracterizados porque el sistema comprende además: (e) medios que responden a la presencia de corriente de frenado eléctrico para hacer que el generador de impulsos de conmutación active el rectificador de silicio de conmutación en conducción antes del periodo de tiempo predeterminado normal durante la presencia de corriente de frenado eléctrico.

10. 13a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 8, caracterizados porque el sistema comprende además: (d) medios que responden a la presencia y nivel detectados de corriente de frenado eléctrico para evitar que el generador de impulsos principal active el rectificador de silicio principal en conducción cuando la corriente de frenado eléctrico está por encima de dicho nivel predeterminado y para permitir que el  
15. generador de impulsos principal active el rectificador de silicio principal en conducción cuando la corriente de frenado eléctrico está por debajo del nivel predeterminado.

20. 14a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque el sistema comprende además: (e) medios que responden a la presencia detectada de corriente de frenado eléctrico para hacer que el generador de impulsos de conmutación active el rectificador de silicio de conmutación en conducción antes del tiempo normal predeterminado durante la presencia de corriente de frenado eléctrico.

25. 15a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el generador de impulsos principal tiene una frecuencia mínima predeterminado de funcionamiento, y porque los medios (b) comprenden: (I) medios para generar una primera señal proporcional al nivel de corriente de frenado eléctrico, (II) medios para generar una señal de referen  
30. 

5. cia, (III) medios para detectar si el nivel de la primera señal está por encima o por debajo del nivel de la señal de referencia, y (IV) medios que responden al nivel de la primera señal al ser inferior al nivel de la señal de referencia para hacer funcionar el dispositivo temporizador; y porque los medios (c) funcionan durante dicho periodo de tiempo del dispositivo temporizador para controlar el generador de impulsos principal y limitar su funcionamiento a dicha velocidad mínima.

10. 16a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque el sistema comprende además medios para reponer el dispositivo temporizador cuando el nivel de la primera señal está por encima del nivel de la señal de referencia.

15. 17a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15, caracterizados porque el sistema comprende además: (d) medios que responden a los medios detectados de nivel de los medios (b) para evitar o permitir la activación en conducción del rectificador de silicio principal por el generador de impulsos principal, cuando el nivel de la primera señal está por encima o por debajo, respectivamente, del nivel de la señal de referencia.

20. 18a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el sistema comprende además: (c) medios que responden a la presencia de corriente de frenado eléctrico para hacer que el generador de impulsos de conmutación en conducción antes del tiempo normal predeterminado.

25. 19a.- Perfeccionamientos según la reivindicación 17, caracterizados porque el sistema comprende además: (e) medios que responden a la presencia de corriente de frenado eléctrico para generar un voltaje de nivel fijo cuando hay

30.  
2  
0

presente corriente de frenado eléctrico; (f) medios que utilizan dicho voltaje de nivel fijo para hacer que el oscilador de conmutación active el rectificador de silicio de conmutación en conducción antes del tiempo normal predeterminado.

5. 20a.- Perfeccionamientos en sistemas para controlar la energía alimentada desde una fuente de corriente continua hasta un motor, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

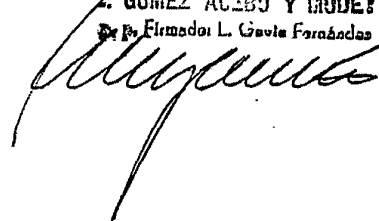
10. Esta memoria consta de 21 hojas escritas a máquina por una sola cara.

28 OCT. 1976

Madrid,

TOWMOTOR CORPORATION.

L. GOMEZ ACEBO Y MOJER  
De P. Firmador L. Góme Ferrández



# ESCALA

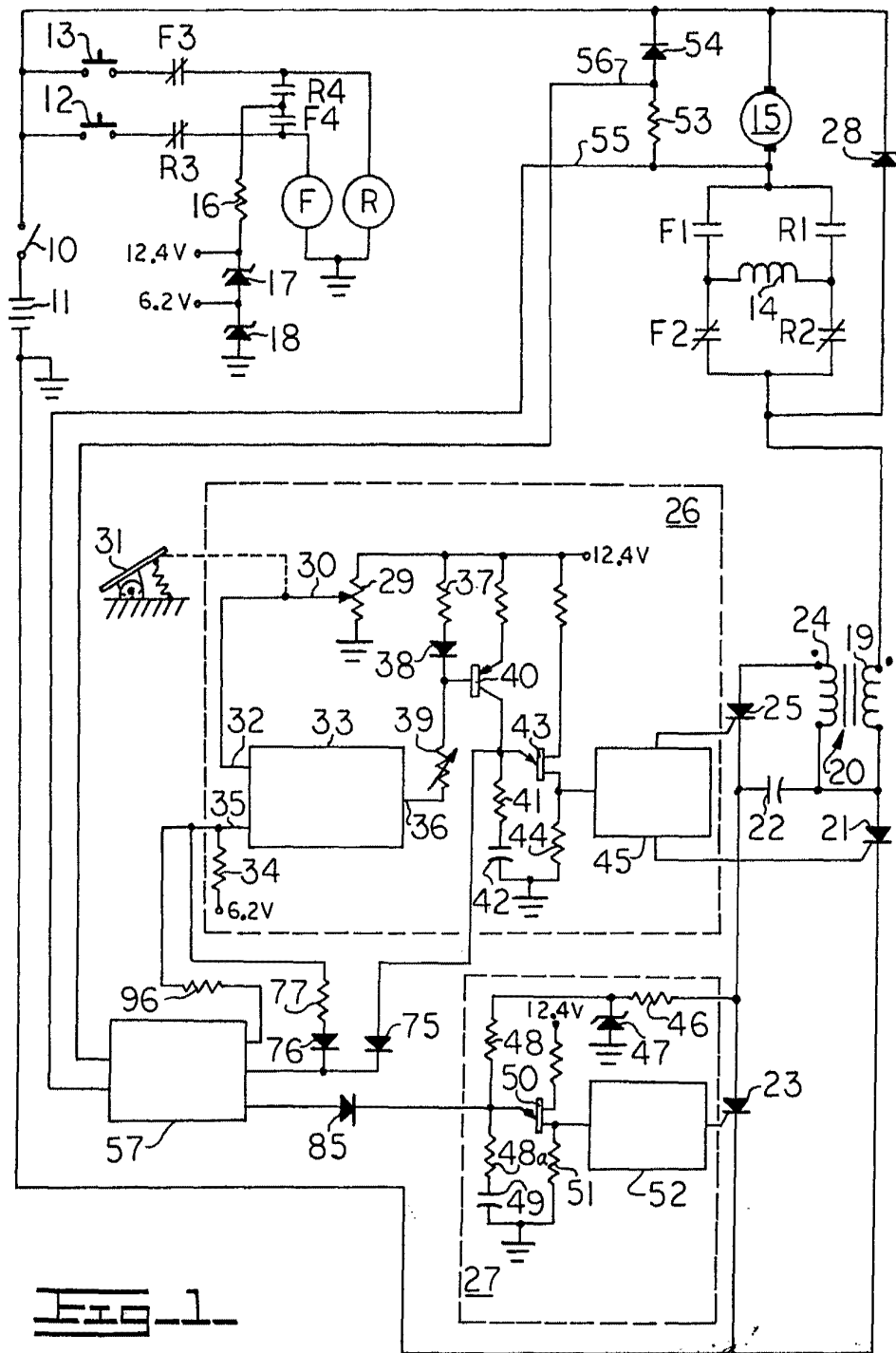


Fig 1

14 OCT 1976

*[Handwritten Signature]*

