

350248

P.- 37.449

Case Nº 66.161-BC
U.S. Serial Nº 614.649

Memoria descriptiva

7 FEB. 1968

7



para solicitar PATENTE DE INVENCIÓN

por 20 años

a nombre de BORG-WARNER CORPORATION

entidad / ~~de nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 200 South Michigan Avenue, Chicago, Illinois, Estados Unidos de América

por: "UN CIRCUITO CONVERTIDOR"



El presente invento se relaciona con un circuito convertidor para efectuar la conversión de energía de corriente continua y proveer una tensión de salida dentro del orden comprendido entre 0 voltio y el nivel de la tensión alimentadora, siendo dicha tensión de salida continuamente variable dentro del orden de la tensión alimentadora. El invento incluye también una disposición provista con canales de excitación conectados en paralelo, habiendo al menos uno de dichos canales que incluye uno de tales circuitos convertidores. En la especialidad del suministro de corriente continua han habido mejoras incesantes de los convertidores que funcionan como interruptores que toman al menos una parte de una tensión alimentadora, que puede ser obtenida desde una batería, un alternador u otra fuente, y la transfieren a un circuito de carga. Dicha disposición convertidora incluye generalmente un interruptor conectado en serie entre la fuente alimentadora y la carga, de manera que la cantidad de energía transferida, y por lo tanto el valor promedio del nivel de la tensión aplicada a la carga, pueden ser regulados mediante el control de la apertura y el cierre de dicho interruptor. El advenimiento de los interruptores semiconductores, como por ejemplo el rectificador controlado de silicio, permitió la conmutación se efectuara fácilmente, haciendo también que en tales interruptores se dispusiera de una enorme potencia. Sin embargo no ha habido pausa en la búsqueda de un "transformador de corriente continua", que es un nombre inapropiado empleado a veces para destacar que todavía se encuentra lejos aquél convertidor ideal que no solo es capaz de efectuar la regulación exacta de la energía tomada desde una fuente alimentadora y transferida a una carga, sino que permite también que la energía sea devuelta en la dirección opuesta, o sea que energía proveniente de la carga es pasada por el mismo circuito convertidor y devuelto a la fuente alimentadora. Dicha devolución de energía puede resultar conveniente cuando la carga comprende un motor que es impulsado por encima de su velocidad nominal y que funciona como un generador, proveyendo un exceso de energía que en las disposiciones convertido-



ras ya conocidas no podía ser conservado pasándolo por el convertidor y de volviéndolo para cargar una batería que excita a su vez la fuente alimentadora, o almacenando tal exceso de energía en un banco de capacitores en el caso en que la fuente alimentadora no fuera una batería.

5 Es por lo tanto una consideración saliente del presente invento la de proveer una disposición convertidora de corriente continua que, cuando en los conductores de carga o de salida se produce un exceso de energía, puede tomar este exceso de energía y devolverlo directamente por el convertidor para almacenarlo o para cargar nuevamente una batería. Otra consideración importante del presente invento es la de proveer una disposición con
10 un conductor colector común de corriente continua que toma dicha cantidad devuelta de exceso de energía y la suministra a otro canal de excitación.

De acuerdo con el presente invento se provee un circuito convertidor que está conectado para recibir energía de corriente continua por in
15 termedio de un conductor de entrada y un conductor común. El circuito está provisto con un arrollamiento conmutador que incluye una conexión de derivación central y un par de conexiones de extremo. Entre el conductor de entrada y una de las conexiones de extremo del arrollamiento conmutador se encuentra conectado un primer interruptor semiconductor, tal como por ejemplo un rectificador controlado de silicio u otro dispositivo adecuado. De
20 manera análoga, un segundo interruptor semiconductor está conectado entre la otra conexión de extremo del arrollamiento conmutador y el conductor común. Entre la conexión de derivación central del arrollamiento conmutador y el conductor de salida se encuentra conectado un dispositivo consumidor
25 de energía, que puede comprender un inductor y un capacitor conectados en una disposición de filtro, y dicho dispositivo consumidor está conectado también al conductor común. Un par de medios que conducen corriente en una sola dirección, tal como por ejemplo diodos, está conectado en serie y en el mismo sentido entre el conductor de entrada y el conductor común, y el
30 punto de unión de estos dos medios conductores unidireccionales está unido



a la conexión de derivación del centro del arrollamiento conmutador, para facilitar la operación de tomar la energía devuelta desde la carga y transferirla por el convertidor para pasarla al conductor de entrada y el conductor común. En los interruptores semiconductores primero y segundo se encuentra conectada una unidad de control, la cual aplica señales obturadoras para controlar el tiempo de conducción del primer interruptor y regular de ese modo el valor promedio de la amplitud de la energía transferida por el conductor de salida y el conductor común.

Además, de acuerdo con el presente invento se provee una disposición para excitar una pluralidad de carga eléctrica por intermedio de respectivos canales de excitación que están conectados en paralelo. Un conductor colector común de corriente continua es alimentado desde una batería, un rectificador, un generador termoelectrónico, una celda de combustible ó cualquier otro medio adecuado para suministrar energía de corriente continua. La disposición incluye un primer canal de excitación provisto con un convertidor de corriente continua, conectado al conductor colector y que está adaptado para dejar pasar la energía de corriente continua en una u otra dirección. Un filtro está conectado entre el convertidor y una carga que es alimentada con la energía de corriente continua pasada por el convertidor. Una unidad de control está conectada para regular el funcionamiento del convertidor y regular correspondientemente el nivel de la tensión que excita la carga. La disposición incluye al menos otro canal de excitación, que de la misma manera tiene un convertidor de corriente continua conectado al conductor colector común, y un filtro, una carga y una unidad de control, conectados análogamente. Este segundo convertidor, a diferencia del primero, no requiere ser del tipo que permita el paso de energía de corriente continua en ambas direcciones. En el caso en que disminuyen las exigencias de utilización de energía en la carga presente en el primer canal, o si la primera carga se convierte temporariamente en un generador o fuente alimentadora, el exceso de energía es pasado por el filtro y el conver-



tidor de dos direcciones del primer canal, y por medio del conductor conector común es devuelto al convertidor del segundo canal. Por lo tanto, el exceso de energía no es desperdiciado, aprovechándose en cambio para satisfacer la demanda instantánea de uno o varios otros canales.

5 Las características del presente invento que se consideran novedosas son establecidas de manera particular en las reivindicaciones acompañantes. La organización y el modo de funcionamiento del invento, junto con otras finalidades y ventajas del mismo, podrán ser comprendidas con referencia a la siguiente descripción, que debe ser considerada en relación
10 con los dibujos acompañantes, en cuyas diversas figuras se emplean similares números de referencia para identificar elementos similares. En dichos dibujos:

La figura 1 es una representación esquemática y parcialmente en forma simbólica que ilustra un circuito convertidor construido de acuerdo
15 con los principios del presente invento.

Las figuras 2A-5B son representaciones gráficas provechosas para facilitar la comprensión del funcionamiento del invento.

La figura 6 es una representación esquemática y parcialmente en forma simbólica que ilustra una realización preferida de un circuito con-
20 vertidor.

Finalmente, la figura 7 muestra de manera simbólica una disposición construida de acuerdo con los principios del presente invento.

La figura 1 ilustra un circuito convertidor en el cual energía de corriente continua recibida por medio de un conductor de entrada 10 y
25 un conductor común 11 es transformada mediante la regulación del tiempo de conducción de un interruptor semiconductor 12 de acuerdo con señales obturadoras recibidas desde una unidad de control 13, regulando así el valor promedio de la amplitud de la tensión proveniente de un dispositivo consumidor o filtro 14 y que por medio del conductor de salida 15 y el conductor
30 común 11 es pasada a una carga 16.



De manera más detallada, cualquier fuente alimentadora adecuada (no mostrada) tal como por ejemplo una batería, un alternador u otra unidad puede ser utilizada para aplicar un potencial excitador unidireccional en los terminales de entrada 17 y 18. Cuando el interruptor 20 está cerrado, el mismo potencial unidireccional es aplicado entre el conductor de entrada 10 y el conductor común 11.

Un par de medios que conducen corriente en una sola dirección, mostrados los diodos de "desbordes" 21 y 22, están conectados en serie y en la misma dirección entre el conductor de entrada 10 y el conductor común 11. Entre dichos conductores 10 y 11 es completado otro circuito en serie por medio de un primer interruptor semiconductor 12, un arrollamiento conmutador 23 y un segundo interruptor semiconductor 30. Dicho arrollamiento 23 incluye una primera conexión de extremo 24, una primera porción de arrollamiento 25, una conexión de derivación central 26, una segunda porción de arrollamiento 27 y una segunda conexión de extremo 28. Cada uno de dichos interruptores semiconductores puede comprender un rectificador controlado de silicio u otro adecuado interruptor que tenga elementos similares al ánodo, el cátodo y el elemento de control de un rectificador controlado de silicio.

El conductor común 31 está conectado al punto de unión de los diodos 21 y 22, a la derivación central 26 del arrollamiento 23, y al punto de unión de un par de capacitores conmutadores 32 y 33, cuyos otros electrodos están conectados respectivamente al conductor de entrada 10 y el conductor común 11. El dispositivo de filtro 14 está conectado para recibir energía unidireccional pulsante por medio de los conductores 31 y 11, y para proveer una tensión relativamente constante, que por medio de los conductores 15 y 11 es pasada a la carga 16.

Se deberá observar que en lugar de los ilustrados capacitores 32 y 33 se pueden emplear otras unidades conmutadoras destinadas a proveer el nivel de energía para efectuar la descarga en la porción adyacente del arrollamiento conmutador 23, conforme es activado el anexo rectificador contro-



lado. Por ejemplo, se podría proveer una fuente alimentadora independiente, regulada para aplicar un impulso conmutador entre los conductores 10 y 31 cuando es activado el interruptor semiconductor 12, y entre los conductores 31 y 11 cuando es activado el otro interruptor semiconductor 30. De esa manera, la forma particular de los medios conmutadores 30 y 33 no tiene importancia para la disposición y funcionamiento del invento.

Una vez que una adecuada diferencia de potencial excitador de corriente continua es aplicada entre los terminales de entrada 17 y 18, el interruptor 20 es cerrado para que la misma diferencia de potencial sea transferida a los conductores 10 y 11. De acuerdo con el presente invento, la unidad de control 13 está ajustada para aplicar por medio de los conductores 34 y 35 señales obturadoras que controlan el momento de conducción del interruptor semiconductor 12. Si se supone que el interruptor 12 es activado cuando la disposición excitada en algún momento de referencia por medio de un impulso obturador que a lo largo del conductor 34 es aplicado al electrodo de control del interruptor, la corriente presente en el terminal 17 pasa por el interruptor 20, el interruptor semiconductor 12, la porción 25 del arrollamiento conmutador, el conductor 31, el filtro 14 y el conductor 15 conectado a la carga 16, a la vez que pasando por el conductor común 11 dicha corriente vuelve al terminal 18. En este momento el capacitor 33 es cargado por el antedicho circuito extendido entre el terminal 17 y el conductor 31, y entre el conductor 11 y el terminal de entrada 18. De acuerdo con la posición del botón de ajuste 13A llevado por la unidad 13, en un momento subsiguiente un impulso obturador es pasado por el conductor 35 y aplicado al electrodo de control del interruptor semiconductor 30, para activar este interruptor y desactivar el otro interruptor 12, según una manera perfectamente conocida. En pocas palabras, el capacitor 33 se descarga por la porción 27 del arrollamiento conmutador y el interruptor semiconductor 30, y, mediante el efecto de transformador producido por el arrollamiento conmutador 23, la requerida tensión desactivadora es aplicada en el inte



rruptor 12 para desactivarlo y mantenerlo en tal condición durante el requerido intervalo de tiempo, de manera que solo el interruptor 30 sigue conduciendo corriente. Es importante señalar que el interruptor semiconductor 30 no maneja ninguna porción de la corriente de carga, ya que en el

5 circuito del presente invento es utilizado únicamente para desactivar el interruptor 12. El resultado de este control del estado de conducción del interruptor 12 será explicado en relación con las figuras 2A-5B.

La configuración exacta del circuito contenido en la unidad de control 13 no tiene importancia ya que se han desarrollado y utilizado muchos circuitos para proveer primero un impulso obturador por el conductor

10 34 y luego un segundo impulso obturador por el conductor 35 una vez transcurrido un tiempo de retardo determinado por la posición de ajuste del botón 13A. Por ejemplo, se puede emplear un circuito multivibrador que tiene dos estados estables, siendo el multivibrador puesto siempre en el primer

15 estado en el comienzo de cada período de tiempo de referencia por medio de un impulso proveniente de un oscilador de referencia, y es luego puesto en el segundo estado una vez transcurrido un retardo de tiempo determinado por el botón de ajuste 13A. A manera de ejemplo, dicho botón puede controlar el valor efectivo de un resistor conectado en serie con un capacitor dispuesto

20 en un circuito de carga, a fin de regular el tiempo necesitado por el capacitor para cargarse hasta una cierta tensión, que a su vez puede ser utilizada para regular el funcionamiento del multivibrador.

Si se supone inicialmente que el botón 13A es ajustado para controlar la disposición convertidora a fin de que provea a la carga 16 una

25 tensión de salida que equivalga aproximadamente a las tres octavas partes de una tensión de entrada E presente entre los terminales 17 y 18, entonces un primer impulsor obturador es pasado por el conductor 34 para activar el interruptor semiconductor 12 en el momento 0. Tal como se ilustra en la figura 2A, el interruptor 12 permanece activado durante aproximadamente tres oc

30 tavas partes del período de tiempo de referencia comprendido entre 0 y T.



Un impulso obturador es aplicado por el conductor 25 en el momento t_1 para activar el interruptor 30 y desactivar el interruptor 12. En consecuencia, los terminales de entrada 17 y 18 no transfieren ninguna energía a la carga entre los momentos t_1 y t , tal como se muestra gráficamente en la figura 2A.

Sin embargo, en virtud del dispositivo consumidor de energía o filtro L_4 conectado entre los componentes conmutadores del convertidor y la carga 16, una tensión de salida substancialmente constante es pasada a la carga 16 entre los momentos 0 y T, tal como se muestra gráficamente en la figura 2B. Se supondrá que la representación gráfica incluye un primer ciclo de período completo de funcionamiento, de manera que la tensión de salida comienza desde el nivel 0 pero a continuación permanece a un nivel que equivale aproximadamente a tres octavas partes de la tensión de entrada E. Se deberá notar que no obstante el hecho de que el interruptor 12 ha sido desactivado en el momento t_1 , el diodo de desborde 22 completa un paso que permite el flujo de corriente entre el filtro L_4 y la carga 16 para efectuar la operación de promedio. Es decir, los componentes que comprenden el filtro L_4 tienen características que tienden a hacer que entre los momentos t_1 y T sea mantenido el flujo de corriente que desde el filtro L_4 pasa por el conductor 15, la carga 16, el conductor común 11, el diodo 22, y el conductor 31 que devuelve la corriente al costado de entrada del filtro L_4 . Resultará evidente que por el interruptor 30 no fluye ninguna porción de la corriente de carga, que incluye la corriente que fluye por la carga 16 una vez desactivado el interruptor semiconductor 12.

Si el régimen de funcionamiento de la unidad de control 13 es modificada por el botón del ajuste 13A a fin de proveer una tensión de salida que equivale aproximadamente a tres dieciséis avas partes de la tensión de entrada E, el tiempo de conducción del interruptor 12 es reducido tal como se muestra en la figura 3A, y el valor promedio de la tensión de salida es reducido correspondientemente, tal como se muestra en la figura 3B. Las fi-



5 guras 4A y 4B ilustran gráficamente el funcionamiento cuando se produce una tensión de salida que equivale aproximadamente a las tres cuartas partes de la tensión de entrada aplicada a los terminales 17 y 18, en tanto que las figuras 5A y 5B muestran el correspondiente funcionamiento del interruptor 12 y el valor promedio de la tensión de salida cuando se provee la mitad del valor de la tensión de entrada.

10 La figura 6 ilustra una realización preferida del convertidor de corriente continua. Tal como se muestra, una batería 40 está conectada a los terminales de entrada 17 y 18, de manera que cuando el interruptor 20 es cerrado, la diferencia de potencial suministrada por la batería es pasada por el interruptor 20 y el fusible 41 y aplicada a los conductores de entrada 10 y 10A. Conectados en serie entre estos conductores hay un resistor 42 y un diodo 43 de tipo Zener, y también conectado entre dichos conductores hay un capacitor de filtro de entrada 44.

15¹ Además de los diodos de desborde 21 y 22, unos diodos de retorno de energía 45 y 46 están conectados en serie entre los conductores de entrada, tal como se muestra. Para contribuir al retorno de energía durante el intervalo de conmutación, y cuando la carga provee verdaderamente una cantidad de energía que excede de la cantidad que desde la batería es entregada a la carga, un transformador de desborde 47 está conectado en el conductor común 31. Dicho transformador, ilustrado como un autotransformador incluye un arrollamiento primario 48 y un arrollamiento secundario 50. El arrollamiento primario 48 está conectado entre la derivación central 26 del arrollamiento conmutador 23 y el punto de unión de los diodos 21 y 22, en tanto que el arrollamiento secundario 50 está conectado entre dicho punto de unión de los diodos 21 y 22 y el punto de unión de los otros diodos 45 y 46. Un capacitor de filtro 51 está conectado en paralelo con el arrollamiento secundario 50.

25 El interruptor semiconductor 12 está provisto con un circuito supresor de oscilaciones que incluye un capacitor 52 conectado al conductor 30



10 y un resistor 53 conectado entre el otro electrodo del capacitor 52 y el cátodo 12c del interruptor 12. Un circuito similar que incluye un capacitor 54 y un resistor 55 está conectado entre el ánodo 30a y el otro conductor de entrada 10A.

5 De considerable importancia y utilidad para el circuito de la figura 6 es un diodo 56, que se muestra conectado entre el cátodo 30c del interruptor 30 y el conductor de entrada 10A. Se deberá notar que en virtud de su conexión, el capacitor conmutador 33 no puede descargarse en la carga 16 durante el intervalo de conmutación; de esa manera, por el capacitor
10 33 no fluye ninguna corriente de carga que pueda producir alguna merma en la carga acumulada en este capacitor.

La unidad de control 57 junto con su botón de ajuste 57A tiene su circuito de salida similar al de la unidad de control 13 mostrada en la figura 1. Es decir, una primera señal sincronizadora es pasada por un cable
15 34 y los conductores 58 y 60 y aplicada al electrodo de control 12g del interruptor 12, a fin de activar esta unidad semiconductor. En un momento posterior un impulso obturador es pasado por el cable 35 y los conductores 61 y 62, siendo tal impulso aplicado entre el electrodo de control y el cátodo del interruptor 30 para activar esta unidad y desactivar el interruptor
20 semiconductor 12. Sin embargo, la unidad de control 57 difiere de la antedicha unidad 13 debido a que en la unidad de control 57 se aplican también tres señales separadas de entrada pararegular, junto con el ajuste deseado provisto por el botón 57A, el suministro de impulsos obturadores por los cables 34 y 35.

25 La tensión aplicada en los conductores de salida 15 y 15A es detectada por los conductores 63 y 64 y pasada por el cable 65 unido al costado de entrada de la unidad de control 57. Mediante la conexión de un resistor 66 entre el conductor de entrada 10A y el conductor de salida 15A, por los conductores 67 y 68 se provee una señal que representa el nivel de la
30 corriente que desde el convertidor fluye hacia el dispositivo consumidor de



energía, el inversor 75 y el motor 16. Esta señal es tomada por el cable 70 y pasada al costado de entrada de la unidad de control 57. En esta disposición detectora de corriente, el resistor 66 tiene un valor de no más de unos pocos ohmios a fin de evitar una pérdida considerable en la energía transferida hacia la carga. El conductor de entrada 10A, el resistor 66 y el conductor de salida 15A, tomados juntos, pueden ser considerados como semejantes al conductor común 11 mostrado en la figura 1.

Una tercera señal sobre información es derivada desde un conductor 71, que se muestra conectado entre el resistor 42 y el diodo 43, y desde el conductor 72, que está conectado al punto de unión de los diodos 21 y 22. Esta tercera señal es tomada por el cable 73 y transferida a la unidad de control 57. Resulta evidente que la unidad de control 57 es "informada" acerca del nivel de la tensión de entrada que desde la batería u otra fuente es suministrada a los terminales de entrada, en virtud de la señal de información recibida por el cable 73. En consecuencia, si se produce una caída en la tensión alimentadora, la unidad de control 57 efectúa una compensación automática al hacer que en cada período completo de tiempo la duración del estado de conducción del interruptor 12 sea alargada en la cantidad apropiada para mantener la tensión de salida substancialmente constante al nivel establecido por el ajuste del botón 57A. En el caso en que la tensión de la carga tendiera a subir, la apropiada señal de información es tomada por el cable 65 y pasada a la unidad de control 57 para reducir la duración de la conducción del interruptor 12 en cada período completo de tiempo, reduciendo así correspondientemente la energía pasada por el convertidor, de manera que, junto con la tensión aumentada presente en la carga, la deseada tensión constante de salida es mantenida entre los conductores de salida 15 y 15A. En el caso de ocurrir un corto circuito en la carga, la intensidad elevada de la corriente tomada por la carga y manifestada en el resistor 66 provee una señal, la que pasa por el cable 70 y llega a la unidad de control 57, a fin de asegurar que el interruptor 12 permanezca en



el estado de ausencia de conducción, impidiendo cualquier consumo excesivo de corriente en la batería u otra fuente alimentadora hasta el momento en que se ha subsanado la falla de la carga.

5 El transformador de desborde 47 y su conexión en el circuito inversor para recuperar la energía proveniente del arrollamiento conmutador 23 y devolver esta energía a los conductores de entrada 10 y 10A, sin que se produzca una circulación continua y repetida por el interruptor 12 y el consiguiente calentamiento del mismo, son ahora perfectamente conocidos en la materia y no requieren ninguna otra explicación.

10 Además de la retención de carga en el capacitor conmutador 33 efectuada por la conexión del antedicho diodo 56, el capacitor 33 puede cargarse hasta una tensión que es igual a la tensión excitadora aplicada entre los conductores de entrada 10 y 10A más el doble de la tensión de "desborde" (la tensión aplicada sobre una porción del arrollamiento conmutador conforme el anexo capacitor conmutador "vuelca" su carga en el arrollamiento). Con
15 ayuda de esta tensión mas elevada y la retención de la carga durante el intervalo de conmutación se obtiene una mejora en la eficiencia de conmutación, y el circuito convertidor ilustrado es capaz de pasar una mayor corriente de carga en virtud de la inclusión del diodo 56.

20 En la figura 7 hay un par de canales de excitación 100 y 101, conectados en paralelo y que se muestran acoplados a una barra colectora común 102, que a su vez está conectada para recibir una energía de entrada de corriente continua desde un circuito de entrada 103. En la realización ilustrada, la batería 40 suministra energía de corriente continua que por medio
25 del circuito de entrada 103 es pasada al conductor colector 102, pero dicho conductor colector puede ser excitado desde cualquier adecuada fuente de energía, tal como por ejemplo un generador termoeléctrico, un circuito rectificador, una celda de combustible o cualquier otra adecuada unidad alimentadora.

30 El primer canal de excitación 100 incluye un convertidor de corrient



te continua 105, que puede ser del tipo ilustrado en la figura 6, y que por medio de la línea 106 está conectado con el conductor colector 102. En la representación simbólica de la figura 7, cada representación de línea o conductor (tal como se indica con los números de referencia 102, 103 ó 106),
5 puede representar en realidad una pluralidad de conductores eléctricos, pero la ilustración simplificada es suficiente para indicar la distribución de energía. De esa manera, el convertidor 105 puede recibir energía de corriente continua desde el conductor colector 102 y por medio de la línea 107, el filtro 111 y la línea 15 pasarla hacia la carga 16 a fin de excitar la misma, y de manera análoga, puede tomar energía desde la carga y devolverla hacia la línea 106 y el conductor colector 102. Una unidad de control 57 produce adecuadas señales de control que por medio de la línea 104 son aplicadas al convertidor 105, a fin de regular el funcionamiento de dicho convertidor y regular correspondientemente el nivel de la energía suministrada a la carga 16. Un medio ajustador, ilustrado como un botón 57A, se provee para regular la señal de salida entregada por la unidad de control 57, con el consiguiente control del funcionamiento del convertidor para regular la excitación de la carga.

El segundo canal de excitación 101, según una manera análoga, incluye otro convertidor de corriente continua 110 que por medio de la línea 111 está conectado con el conductor colector 102. No es necesario que el convertidor 110 sea del tipo capaz de pasar energía en ambas direcciones pero, para las finalidades de la descripción, será considerado como teniendo la posibilidad de pasar energía de corriente continua en una primera dirección y por la línea 112, el filtro 113 y la línea 114 para excitar la carga 115, y también para pasar energía en la dirección opuesta y desde la línea 112, el convertidor 110 y la línea 111 unida al conductor colector 102. Se destaca el hecho que en la eficiencia y en la economía de funcionamiento se puede obtener un aumento importante si solo uno de los canales de excitación incluye un convertidor de corriente continua apto para conducir en
30



ambas direcciones. Por ejemplo, si se sabe que la carga 115 requiere en todo momento una excitación constante a un nivel menor que el nivel del conductor colector 102, entonces el convertidor 110 puede ser un convertidor unidireccional que pasa energía en una sola dirección desde el conductor colector hacia la carga 115. El exceso de energía proveniente de la carga 16 puede ser entonces pasado por el convertidor 115 y el conductor colector 102 y devuelto al costado de entrada del convertidor 110, cuyo funcionamiento es regulado por la unidad de control 116 a fin de entregar señales reguladoras por la línea 117 según lo determina la posición de ajuste de la unidad de control 118. Los convertidores unidireccionales son ahora conocidos en esta especialidad y no requieren mayores explicaciones.

Con ayuda del presente invento se ha provisto un nuevo y singular circuito convertidor, que puede funcionar con una carga nula y que puede manejar también una carga regenerativa al tomar la energía proveniente de ya sea una carga inductiva, o un motor que funciona momentáneamente como generador, pasando dicha energía por el convertidor y devolviéndola al circuito de entrada.

Lo antedicho constituye una ventaja importante puesto que, cuando un inversor se encuentra acoplado entre la salida del convertidor y una carga, y la frecuencia de la energía de salida del inversor es reducida rápidamente para en forma abrupta reducir la velocidad del motor, el motor se convierte temporariamente en un generador y hace que una gran cantidad de energía sea devuelta al conductor colector de corriente continua del inversor. En virtud de la presente disposición convertidora, toda esta energía es tomada por el convertidor y devuelta al capacitor de entrada 44, en donde tal energía puede ser aprovechada para cargar nuevamente la batería 40, o, en el caso de otras instalaciones, ser tomada por el conductor colector y pasada a otro canal de excitación. En el caso en que un motor de corriente continua estuviera conectado en la carga y fuera excitado directamente desde el filtro sin ningún convertidor intermedio, la misma recuperación de



la energía regenerativa tomaría lugar en el momento en que el motor es impulsado y convertido en un generador durante una operación de frenado u otras condiciones de cambios rápidos de velocidad.

Si bien se han mostrado y descripto realizaciones particulares del invento, para los expertos en la materia resultará evidente que en tales realizaciones se pueden introducir diversos cambios y modificaciones, sin que ello signifique un apartarse del invento en sus aspectos más amplios. Por lo tanto, las reivindicaciones acompañantes están destinadas a abarcar todos aquellos cambios y modificaciones que quepan dentro del verdadero espíritu y alcance del invento.

En resumen la Patente de Invención que se solicita recaerá sobre las siguientes:

REIVINDICACIONES

1. Un circuito convertidor para recibir energía de corriente continua por medio de conductores de entrada y para regular la amplitud de la tensión de corriente continua que por medio de conductores de salida es transferida a una carga, comprendiendo dicho circuito un arrollamiento conmutador que tiene una conexión de derivación central y un par de conexiones de extremo, un primer interruptor semiconductor conectado entre uno de dichos conductores de entrada y una de dichas conexiones de extremo de dicho arrollamiento conmutador en una posición para pasar corriente de carga, y un filtro conectado entre dicha conexión de derivación central del arrollamiento conmutador y uno de dichos conductores de salida, estando caracterizado dicho circuito por un segundo interruptor semiconductor conectado entre la otra de dichas conexiones de extremo del arrollamiento conmutador y un conductor común en una posición para computar el estado de dicho primer interruptor semiconductor pero para no pasar ninguna porción de la corriente de carga, un diodo conectado entre dicho conductor de entrada y dicha conexión de derivación central del arrollamiento conmutador para tomar energía proveniente de la carga y por intermedio del convertidor devolverla



a dicho conductor de entrada, y una unidad de control para aplicar señales obturadoras a dichos interruptores semiconductores primero y segundo a fin de controlar el tiempo de conducción de dicho primer interruptor y de esa manera regular el valor promedio de la amplitud de la tensión de salida que por intermedio de dicho filtro es transferida a la carga.

2. Un circuito convertidor de acuerdo con la reivindicación 1, que incluye otro diodo conectado entre el segundo interruptor semiconductor y el conductor común, un primer capacitor conmutador conectado entre dicho conductor de entrada y dicha conexión de derivación central del arrollamiento conmutador, y un segundo capacitor conmutador conectado entre dicha conexión de derivación central del arrollamiento conmutador y el punto de unión entre el segundo interruptor semiconductor y el otro diodo para impedir que el segundo capacitor conmutador se descargue en la carga durante el momento de conmutación.

3. Un circuito convertidor de acuerdo con las reivindicaciones 1 ó 2, que incluye además medios para aplicar a dicha unidad de control una señal relacionada con la amplitud de la tensión pasada desde dicho filtro y por los conductores de salida, a fin de regular el valor promedio de la amplitud de la tensión de salida de acuerdo con el ajuste de los medios de manejo de la unidad de control y de acuerdo con la señal que indica el nivel de la tensión pasada por los conductores de salida.

4. Un circuito convertidor de acuerdo con las reivindicaciones 1, 2 ó 3, que incluye además medios para aplicar a dicha unidad de control una señal relacionada con la amplitud de la tensión recibida por los conductores de entrada de corriente continua, para regular el valor promedio de la amplitud de la tensión de salida de acuerdo con el ajuste de los medios manejadores de la unidad de control y de acuerdo con la señal indicadora del nivel de la tensión de entrada.

5. Un circuito convertidor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, que incluye además medios para aplicar a dicha unidad



de control una señal relacionada con la amplitud de la corriente de excitación de carga que desde dicho convertidor es pasada hacia la carga, a fin de regular el valor promedio de la amplitud de la tensión de salida de acuerdo con la posición de ajuste de dichos medios manejadores de la unidad de control y de acuerdo con la señal que indica el nivel de la corriente de carga.

5
10
15
6.- Un circuito convertidor de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado además por el hecho de que dicho convertidor, dicha unidad de control y dicho filtro están conectados en un primer canal de excitación para excitar una primera carga, y un segundo canal de excitación incluye un segundo convertidor, una segunda unidad de control y un segundo filtro, conectados para excitar una segunda carga y un conductor colector común de corriente continua, conectado al costado de entrada del convertidor en cada uno de los canales de excitación, de manera que la energía devuelta por el circuito convertidor en cualquier canal dado puede ser pasada por el conductor colector a fin de excitar el convertidor presente en un canal diferente.

7.- Un circuito convertidor.

20
Tal y como se ha descrito en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y con los fines que se han especificado.

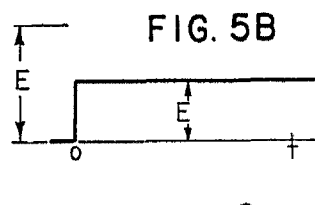
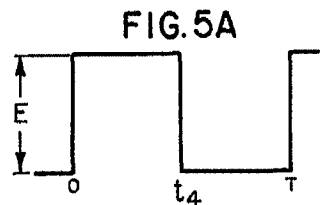
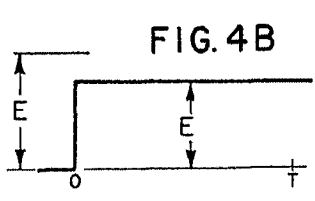
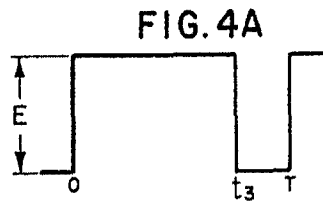
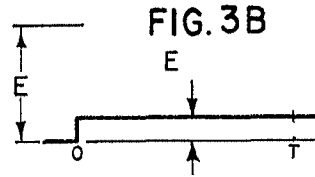
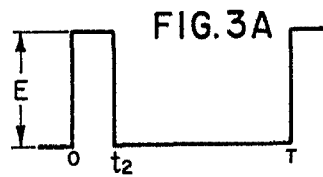
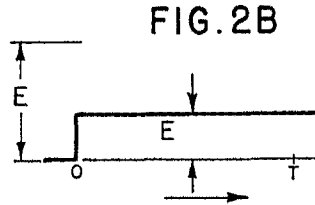
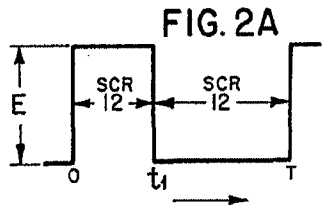
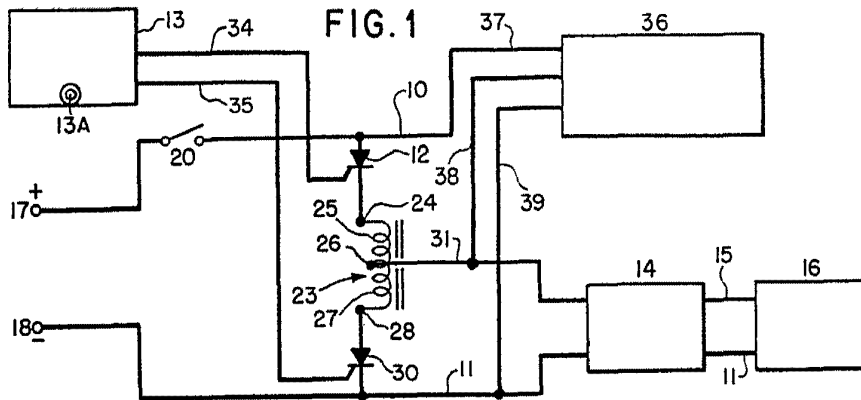
Esta Memoria consta de dieciocho hojas, escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

7 FEB. 1968

P.A.

Alfonso de Elzabur
P. A. B. A.



Alberto de Elizalde
for Patent

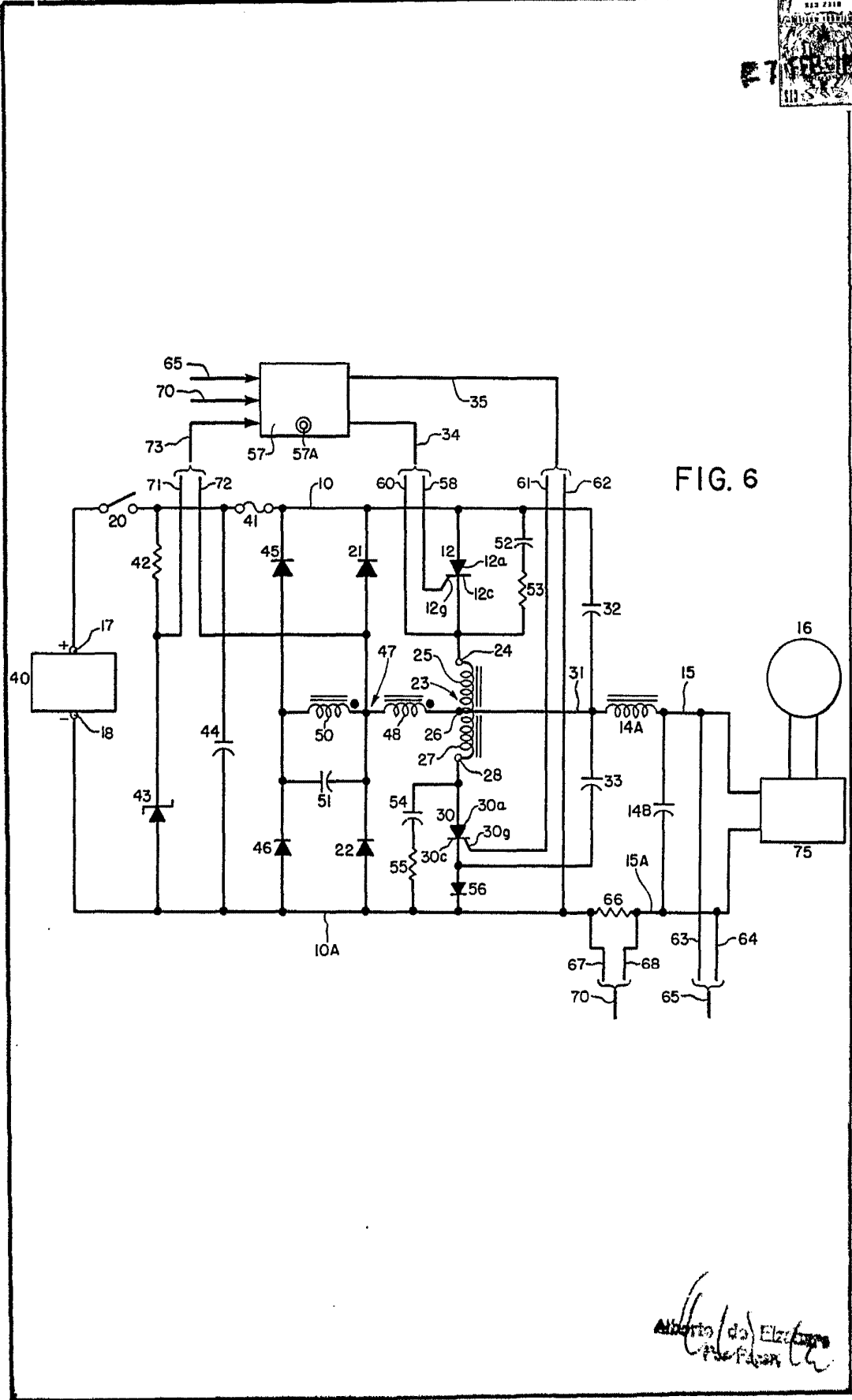


FIG. 6

Alberto da Elze
The Patent

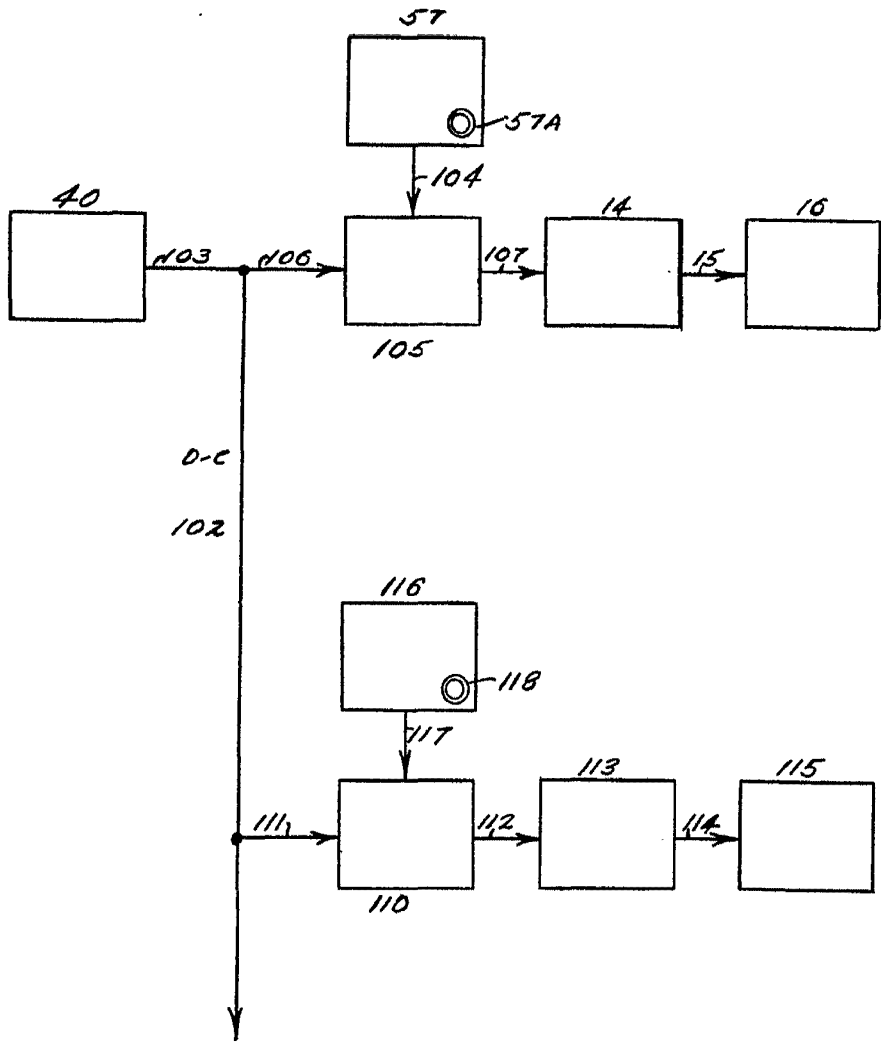


FIG. 7