

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 648 976**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/00** (2006.01)

**H02J 7/04** (2006.01)

**H02J 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **24.01.2003 PCT/US2003/02147**

87 Fecha y número de publicación internacional: **07.08.2003 WO03065537**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.01.2003 E 03707515 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.11.2017 EP 1476931**

54 Título: **Cargador de batería de alta frecuencia con transformador doble**

30 Prioridad:

**25.01.2002 US 350897 P**  
**11.03.2002 US 363302 P**  
**15.10.2002 US 270391**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.01.2018**

73 Titular/es:

**VECTOR PRODUCTS, INC. (100.0%)**  
**1 North Federal Highway, Suite 200**  
**Boca Raton, FL 33432, US**

72 Inventor/es:

**KRIEGER, MICHAEL y**  
**RANDOLPH, BRUCE**

74 Agente/Representante:

**SALVA FERRER, Joan**

**ES 2 648 976 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

## DESCRIPCIÓN

Cargador de batería de alta frecuencia con transformador doble

## 5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un cargador o potenciador de batería, y en particular, a un cargador  
10 de alta frecuencia.

Antecedentes técnicos

[0002] Actualmente existen cargadores de batería con modo doble. Cuando operan en un primer modo, el  
15 cargador de batería proporciona una salida de alta corriente durante un corto periodo de tiempo. En este corto  
periodo, la alta corriente puede ser usada para forzar el arranque auxiliar de un vehículo con la batería agotada. En  
un segundo modo, el cargador de batería proporciona una salida de baja corriente que se usa para recargar la  
batería hasta su carga completa. Los cargadores de batería de modo doble conocidos normalmente usan un único  
transformador grande para conseguir la capacidad de modo doble. El transformador único es normalmente un  
20 transformador de tipo lineal. Con objeto de conseguir la función doble con el transformador de tipo lineal, se cambia  
la derivación de un bobinado primario del transformador. Cuando se cambia la derivación del transformador, se  
cambia el voltaje de salida, y por lo tanto, según la Ley de Ohm, la corriente de salida del transformador, dando  
como resultado la función de modo doble. El uso de un único transformador para ambos modos de operación tiene  
la ventaja de ser muy rentable y muy eficaz.

[0003] Sin embargo, esta estrategia también tiene varios inconvenientes. Uno de los inconvenientes es que  
25 los cargadores de batería con transformador único son muy grandes y engorrosos. Los transformadores lineales  
habituales requieren hierro para sus núcleos, añadiéndolo al peso del cargador de batería. También requieren más  
órdenes de magnitud de cable para formar sus bobinados que el cargador de altas frecuencias, de nuevo  
añadiéndolo al peso del cargador de batería. Adicionalmente, aunque el transformador lineal puede proporcionar una  
30 salida de alta corriente, la salida de alta corriente sólo puede ser proporcionada durante un periodo de tiempo muy  
corto. Cuando el transformador opera en modo de alta corriente, genera una excesiva cantidad de calor. De hecho,  
puede generarse tanto calor que el transformador realmente se funde. Si se produce una fusión, el transformador no  
operará ni en el modo de alta corriente ni en el modo de baja corriente. Los transformadores lineales también son  
35 muy dados a pérdidas en términos de pérdidas magnéticas y de pérdidas de corrientes parásitas, dando como  
resultado una ineficacia. Adicionalmente, una característica de las baterías de tipo electrolitos líquidos,  
particularmente de las baterías de ácido y plomo usadas en los vehículos, es que el compuesto químico deposita  
lentamente residuos en las placas hasta cubrir parcial o completamente y desplazar las superficies normales de las  
placas. Una recarga a baja corriente es inadecuada ya que, como tal, no puede eliminar suficientemente dichos  
40 depósitos que, con el paso del tiempo, cristalizan y obturan las placas de batería al interferir con el movimiento de  
los electrolitos. Cuando esto ocurre, podría parecer que una batería se ha cargado, e incluso podría comprobarse  
que el electrolito es correcto, pero la batería no mantiene la carga porque las placas están efectivamente  
cortocircuitadas. Las baterías que usan otros electrolitos también se enfrentan a problemas de recuperación,  
mantenimiento y carga, que necesitan ser abordados con éxito.

[0004] Por lo tanto, existe la necesidad de un procedimiento que libere los depósitos que se forman en las  
45 superficies de la placa, en el que los depósitos pueden ser devueltos a la solución o pueden ser disueltos. También  
hay una necesidad de un cargador de batería de modo doble simple y con un peso ligero. El cargador de batería  
debería ser capaz de proporcionar una salida de alta corriente que sea suficiente para arrancar un automóvil u otro  
50 vehículo con una batería agotada, y aun así sea fácil de construir y seguro de manipular.

[0005] El documento US-A1-5.166.595 describía un sistema de carga de batería en modo de conmutación  
que incluye una fuente de alimentación en modo de conmutación, que puede conmutar entre un modo de operación  
55 compensado y flotante.

## RESUMEN DE LA INVENCION

[0006] Los aspectos de la invención se establecen en la reivindicación independiente, y las características  
preferidas se establecen en las reivindicaciones dependientes. En el presente documento se describe un cargador

de alta frecuencia que incluye un circuito de carga y un circuito de potenciación. En una realización preferida, el circuito de carga incluye un primer transformador de alta frecuencia. Un conmutador conmuta este primer transformador de alta frecuencia a una frecuencia predeterminada. El circuito de potenciación incluye un segundo transformador de alta frecuencia que está separado del primer transformador de alta frecuencia en el circuito de carga. El primer y el segundo transformador de alta frecuencia funcionan de una manera similar. Sin embargo, el circuito de potenciación está adaptado para proporcionar una alta corriente que puede ser usada para forzar el arranque auxiliar de un vehículo con una batería agotada.

5 [0007] En una realización preferida, un controlador de la PWM proporciona una señal de mando al conmutador de forma que el transformador del circuito de carga se conmute para dar salida a un pulso. La salida del pulso del circuito de carga puede usarse para acondicionar la batería.

10 [0008] Como se ha indicado, el transformador del circuito de carga y el transformador del circuito de potenciación están preferentemente separados entre sí, es decir, hay dos transformadores y circuitos asociados. Por lo tanto, el cargador de batería no depende del mismo transformador para la carga habitual y para la potenciación.

15 [0009] Por ejemplo, si el transformador de un cargador convencional se agota mientras realiza una función de potenciación, puede perderse toda la funcionalidad del cargador, ya que se usa un único transformador para ambas funciones. Sin embargo, en la presente realización, cualquiera de los transformadores todavía funciona incluso si el otro transformador está inactivo por alguna razón.

20 [0010] También se proporciona un circuito de control para un cargador de alta frecuencia. En una realización ejemplar, el circuito de control incluye un controlador de la modulación de la amplitud del pulso (PWM) que tiene una entrada de voltaje de referencia, una entrada de control y una salida de una señal de control. Un conmutador recibe la señal de control y es conmutado a activo e inactivo en respuesta a la señal de control. Una red divisora del voltaje divide el voltaje aplicado a la entrada de voltaje de referencia y a la entrada de control. Un ciclo de trabajo de la salida de señal de control desde el controlador de la PWM varía basándose en el porcentaje del voltaje de referencia que es aplicado al control.

25 [0011] En una realización adicional, la red divisora del voltaje comprende una primera resistencia que tiene un primer terminal conectado a la salida del voltaje de referencia, y un segundo terminal conectado a la entrada de control. Hay una pluralidad de segundas resistencias que tienen, cada una, un primer terminal conectado al segundo terminal de la primera resistencia, y un segundo terminal. También se proporciona una pluralidad de transistores, cada uno de los cuales tiene un primer electrodo conectado al segundo terminal de una de las segundas resistencias, un segundo electrodo que está unido a tierra, y un tercer electrodo que recibe una señal de habilitación. La señal de habilitación activa y desactiva los transistores, conectando selectivamente una de las segundas resistencias a tierra.

30 [0012] En el presente documento se describe un medio de almacenamiento legible por ordenador para su uso con un ordenador para controlar un cargador de alta frecuencia que incluye un circuito de carga que tiene un primer transformador de alta frecuencia; un primer conmutador que conmuta el primer transformador de alta frecuencia a una frecuencia predeterminada para producir una señal de carga en un primer modo de operación; el circuito de carga opera en al menos uno de un modo de pulso y un modo de carga; y un selector para seleccionar uno del modo de carga y el modo de pulso, almacenando el medio de almacenamiento legible por ordenador un código de programa legible por ordenador para hacer que el ordenador ejecute las etapas de: detección de un modo de operación seleccionado para el cargador; y cuando se selecciona un modo de pulso, a) generar una señal de mando para el primer conmutador durante un primer periodo de tiempo; b) inhabilitar el primer conmutador durante un segundo periodo de tiempo; y c) volver a la etapa a).

35 [0013] La anterior y otras características de la invención, junto con los beneficios y las ventajas que las acompañan, serán evidentes a partir de la siguiente descripción detallada cuando se considera junto con los dibujos anexos.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

55

[0014]

La **Figura 1** es un diagrama en bloque que muestra un cargador de alta frecuencia doble según una realización de la presente invención.

La **Figura 2** es un diagrama de las formas de onda generadas por los circuitos de control según una realización de la presente invención.

La **Figura 3** es un esquema de un circuito en forma de un diagrama de bloques parciales que muestra una realización del circuito habilitador de pulsos y el controlador de la modulación de la amplitud del pulso mostrados en la Figura 1.

### DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

**[0015]** Haciendo referencia ahora a la Figura 1, se muestra un cargador de alta frecuencia, según una realización de la invención, que incluye una porción del transformador de alta frecuencia 8. La porción del transformador de alta frecuencia 8 normalmente recibe una señal de CC como entrada. La señal de CC puede ser proporcionada desde una batería o desde una entrada de CA. En la realización ilustrada, se acopla una entrada de CA 2, que puede ser proporcionada por un enchufe de pared típico, a un filtro 4, por ejemplo, un filtro pi o un filtro LC. El filtro 4 se usa para suavizar y limpiar la entrada de CA. Se proporciona una salida de la señal de CA desde el filtro 4 hacia unos rectificadores convencionales y condensadores de filtrado 6 para rectificar la señal de CA. El rectificador es preferentemente un rectificador de onda completa de un tipo conocido por la persona experta en la materia, y proporciona una salida de CC de, por ejemplo, aproximadamente 150 voltios de CC.

**[0016]** La salida de CC con la onda completamente rectificada y filtrada del rectificador 6 es proporcionada a la porción del transformador de alta frecuencia 8 del cargador de la batería. La porción del transformador de alta frecuencia 8 incluye un circuito de carga 12 y un circuito de potenciación 16. El circuito de potenciación 16 se usa para proporcionar una potenciación de alta corriente que puede ser usada para forzar el arranque auxiliar de un vehículo con la batería agotada. El circuito de carga 12 se usa para la carga normal de la batería. La operación del circuito de potenciación 16 y del circuito de carga 12 pueden tener lugar secuencialmente, en cualquier orden, o simultáneamente. El circuito de carga 12 y el circuito de potenciación 16 incluyen, cada uno, un transformador de alta frecuencia 14, 18, respectivamente. Se proporciona una salida de CC de los rectificadores y los condensadores de filtrado 6 en cada uno de los transformadores de alta frecuencia 14, 18.

**[0017]** Los transformadores reciben normalmente una entrada de CA y proporcionan una salida de CA. Por ejemplo, un transformador enchufado en un enchufe de pared ordinario está provisto con una entrada de CA de 120 voltios, y da salida a una señal de CA que es dependiente del bobinado secundario del transformador. Por lo tanto, los transformadores de alta frecuencia 14, 18 deben ser manipulados para que se comporten de forma que la señal de CC de los rectificadores 6 parezca una entrada de CA. Esta manipulación se consigue mediante la conmutación de la salida de CC del rectificador 6 a través de los transformadores de alta frecuencia. Los transformadores se activan y se inactivan a una elevada frecuencia, por ejemplo, de aproximadamente 20 kHz y mayor. Esta conmutación causa que los transformadores se comporten como si su entrada fuera de CA. Esta conmutación puede llevarse a cabo mediante el uso de esencialmente cualquier tipo de conmutador, por ejemplo, un transistor con efecto de campo (FET) u otro conmutador electrónico. Los transformadores de alta frecuencia 14, 18 de la realización ilustrada son conmutados por los conmutadores 22, 24, respectivamente, acoplados a los mismos. Los conmutadores 22, 24 son, a su vez, controlados por los controladores de la PWM 23, 25. El controlador de la PWM puede ser, por ejemplo, un controlador de tipo Motorola TL 494 o un controlador aislado. El controlador de la PWM genera una señal de mando de la PWM para activar y desactivar los conmutadores.

**[0018]** El circuito de carga 12 es susceptible de operar en dos modos, un modo de carga y un modo de pulso. En el modo de carga, el circuito de carga 12 opera para cargar una batería. En el modo de pulso, el circuito de carga 12 opera para acondicionar o desulfatar una batería. Un usuario puede seleccionar entre uno de estos dos modos a través del selector 30. El selector 30 proporciona la selección del usuario a un circuito de habilitación del pulso 28. El circuito de habilitación del pulso 28 controla el controlador de la PWM 23 según se haya seleccionado el modo de operación de carga o el modo de pulso para el circuito de carga 12.

**[0019]** Cuando se selecciona el modo de pulso, el circuito de habilitación del pulso 28 controla el controlador de la PWM 23 para alternativamente estar activo y dar salida a una señal de mando hacia el conmutador 22, y estar inactivo y no comandar el conmutador 22. Un ciclo de habilitación/inhabilitación de la conmutación del conmutador 22 se repite bajo el control del controlador de la PWM 23. La Figura 2 ilustra un ejemplo de formas de onda de salida del circuito de habilitación del pulso 28 y del controlador de la PWM 23. En el modo de pulso, el circuito de habilitación del pulso 28 es activado de forma que la señal de salida  $W_1$  varía entre un estado bajo y alto, según se muestra en la Figura 2. El controlador de la PWM 23 se activa dependiendo de la señal de salida  $W_1$  del circuito de habilitación del pulso 28. Durante un primer periodo de tiempo  $t_1$ , la salida  $W_1$  del circuito de habilitación del pulso 28 es alta y el controlador de la PWM 23 se activa para generar una señal de mando  $W_2$  de la PWM, según se muestra

- en la Figura 2. La señal de mando  $W_2$  del controlador de la PWM 23 es proporcionada al conmutador 22, por ejemplo, a la puerta de un FET que comprende un conmutador 22, para activarlo y desactivarlo. Por ejemplo, la señal de mando del controlador de la PWM 23 puede tener un ciclo de trabajo menor del 15 %, de forma que el FET se active durante un periodo de tiempo muy corto, dé salida de corriente a la batería, y después se inactive. La señal de mando modula el FET. Durante un segundo periodo de tiempo  $t_2$ , la salida  $W_1$  del circuito de habilitación del pulso 28 es baja y el controlador de la PWM está desactivado. No se proporciona ninguna señal de mando al FET, y el FET permanece inactivo. La pulsación del transformador de alta frecuencia corta de esta forma su salida para acondicionar la batería.
- 10 **[0020]** Durante el modo de pulso, el cargador de la batería genera una serie de pulsos de la corriente de salida y son proporcionados a la batería descargada 21. Los pulsos de corriente pueden tener una frecuencia de aproximadamente un pulso por segundo y un tiempo de subida de aproximadamente 100 voltios/microsegundo o menos.
- 15 **[0021]** El cargador de la batería pulsa la batería para realizar el acondicionamiento. La conmutación del conmutador FET 22 es controlada para generar los pulsos de acondicionamiento. Por ejemplo, el microprocesador puede habilitar el controlador de la PWM 23 para que conmute el FET a activo e inactivo durante un periodo de tiempo, de aproximadamente 50 microsegundos. Después, el controlador de la PWM 23 se apaga, deshabilitando el conmutador FET 22. El FET no es conmutado cuando el controlador de la PWM 23 está inactivo. El controlador de la PWM 23 puede permanecer inactivo durante aproximadamente 1 segundo. Después el proceso se repite hasta que la operación de acondicionamiento de la batería se ha llevado a cabo durante 24 horas, momento en el cual se ha completado el proceso de acondicionamiento de la batería.
- 20 **[0022]** Cuando se selecciona el modo de carga a través del selector 30, el controlador de la PWM 23 está preferentemente siempre activado. La operación del controlador de la PWM 23 puede ser controlada en parte a través de la retroalimentación de la batería 21 que se está cargando. El ciclo de trabajo de la señal de mando generada por el controlador de la PWM 23 varía basándose en el estado de carga de la batería. Una señal de retroalimentación de la batería que se está cargando 21 hacia el controlador de la PWM 23 proporciona la información sobre el estado de carga de la batería. Cuanta mayor potencia necesite la batería, mayor será el ciclo de trabajo; y cuanto menor potencia necesite la batería, menor será el ciclo de trabajo. El conmutador 22 conmuta el transformador 14 según la señal de mando para cargar la batería 21.
- 30 **[0023]** Haciendo referencia de nuevo a la Figura 1, ahora se describe el circuito de potenciación 16. El circuito de potenciación 16 proporciona un pulso de alta corriente que puede usarse para el arranque auxiliar de un vehículo con una batería agotada. El circuito de potenciación 16 es habilitado a través de un selector de modo normal/potencia 26, que puede manipular un usuario. Cuando se manipula para seleccionar el modo de potenciación, el selector 26 habilita el controlador de la PWM 25 para generar una señal que comanda el conmutador 24, que, en un ejemplo de realización, comprende un FET. La frecuencia de la señal de mando del FET 24 en el circuito de potenciación de alta potencia 16 puede ser igual o diferente de la frecuencia de la señal de mando para el conmutador 22 del circuito de carga 12, por ejemplo, de aproximadamente 20 kHz, o incluso mayor. Cuando se usa la misma frecuencia, la frecuencia de sincronización del controlador de la PWM 23 asociado con el circuito de carga 12 que va a ser compartido por el controlador de la PWM 25 para el circuito de potenciación de alta potencia 16.
- 40 **[0024]** El circuito de potenciación de alta potencia 16 recibe una entrada de CC del rectificador 6. La entrada de CC es proporcionada al transformador de alta frecuencia 18 en el circuito de potenciación de alta potencia 16. Preferiblemente, el transformador de alta frecuencia 18 del circuito de potenciación de alta potencia 16 está separado del transformador de alta frecuencia 14 del circuito de carga 12. El transformador de alta frecuencia 18 del circuito de potenciación de alta potencia 16 da salida a una corriente relativamente alta con respecto a la salida del circuito de carga 12. Por ejemplo, la salida de corriente del circuito de potenciación 16 puede variar desde aproximadamente 30 amperios hasta aproximadamente 500 amperios, en comparación con los aproximadamente 2-25 amperios del circuito de carga 12. Adicionalmente, la salida del circuito de potenciación 16 normalmente sólo es generada durante un corto periodo de tiempo, por ejemplo, de aproximadamente 3-40 segundos. Consecuentemente, el transformador de alta frecuencia 18 del circuito de potenciación de alta potencia 16 es preferentemente ligeramente mayor que el transformador de alta frecuencia 14 del circuito de carga 12.
- 50 **[0025]** El transformador de alta frecuencia 18 tiene un ciclo de trabajo tal que puede estar activado la mitad del tiempo y desactivado la mitad del tiempo, a pesar de que puede haber siempre una salida desde el transformador que está rectificadora, filtrada y se usa para recargar la batería. El controlador de la PWM 25

normalmente se inactiva durante aproximadamente el 60-90 % de tiempo, y se activa durante aproximadamente el 10-40 %, y después se inactiva de nuevo para conseguir el ciclo de trabajo del cargador de alta frecuencia. Durante el 10-40 % del tiempo que el controlador de la PWM 25 está activado, el conmutador 24 conmuta el transformador de alta frecuencia. Esto proporciona un pulso de alta corriente de salida del transformador de alta frecuencia a través del rectificador 19 para que se cargue la batería.

**[0026]** Tanto el transformador 14 del circuito de carga 12 como el transformador 18 del circuito de potenciación 16 dan salida a una señal de CA que requiere ser convertida a CC con objeto de ser usada por la batería. Por lo tanto, la salida del cargador de alta frecuencia del circuito de carga pasa a través de los habituales rectificadores y condensadores de filtrado 19, 20 para proporcionar una salida de CC. El transformador de alta frecuencia 14 del circuito de carga 12 es preferentemente un transformador relativamente pequeño capaz de suministrar una corriente relativamente baja, preferentemente de entre aproximadamente 2 y aproximadamente 30 amperios, y un voltaje correspondiente al que necesite la batería, por ejemplo, de aproximadamente 14,2 voltios. La operación de conmutación del transformador de alta frecuencia 18 del circuito de potenciación de alta potencia 16 por parte del conmutador 24 se lleva a cabo preferentemente de una forma similar a la descrita anteriormente con respecto al circuito de carga 12 pero, debido a su diferente construcción, da como resultado una salida de corriente desde el circuito de potenciación de entre aproximadamente 30 amperios y aproximadamente 500 amperios.

**[0027]** Volviendo ahora a la Figura 3, se describe un ejemplo de sistema de circuitos que puede comprender el circuito de habilitación del pulso 28. En la realización ilustrada, el circuito de habilitación del pulso 28 incorpora un control manual del controlador de la PWM 23. Por lo tanto, un usuario puede controlar la carga de la batería. El controlador de la PWM 23 tiene una entrada 31 a la cual se aplica un voltaje de referencia, y una entrada de control del tiempo muerto 32. La entrada de control del tiempo muerto 32 controla el ciclo de trabajo de la señal de mando de la salida 34 del controlador de la PWM 23 basándose en el porcentaje del voltaje de referencia que es aplicado a la entrada de control del tiempo muerto 32. Por ejemplo, cuando se aplica el voltaje de referencia completo a la entrada de control del tiempo muerto 32, el ciclo de trabajo de la señal de salida del controlador de la PWM 23 se establece en cero, el conmutador 22 (Fig. 1) está apagado y no se aplica ningún voltaje a la batería que se está cargando. Cuando no se aplica ningún voltaje a la entrada de control del tiempo muerto 32, el ciclo de trabajo de la señal de salida del controlador de la PWM 23 se establece en su máximo, y se aplica un máximo de corriente a la batería. El ciclo de trabajo de la señal de mando de la salida 34 del controlador de la PWM 23 varía entre estos dos extremos dependiendo de los porcentajes del voltaje de referencia aplicado a la entrada de control del tiempo muerto 32.

**[0028]** En la realización mostrada en la Figura 3, se usa una combinación de un circuito contador 36 y varios transistores 38-41 para controlar el porcentaje del voltaje de referencia que se aplica a la entrada de control del tiempo muerto 32. El contador 36 es preferentemente un dispositivo activo bajo con diodos o un contador de década activo de alta salida, por ejemplo un 4017B CMOS IC. Por supuesto, son posibles otras configuraciones en el ámbito de la invención. Cada una de las salidas del contador 36 está conectada a los transistores. En la Figura 3 se muestran cuatro transistores 38-41 para cuatro salidas del contador 36. El número de salidas y los correspondientes transistores pueden variar dependiendo del tipo de contador usado. Cada transistor puede ser del tipo BJT o del tipo FET. Hay un electrodo de control de cada transistor 38-41 conectado a través de una correspondiente resistencia 42-45 a una salida individual del contador 36. Un primer electrodo de la ruta de corriente principal de cada transistor 38-41 se acopla a tierra. Un segundo electrodo de la ruta de corriente principal de cada transistor 38-41 se acopla a una resistencia 46-49, respectivamente. Cada una de las resistencias 46-49 se acopla a la entrada de control del tiempo muerto 32 del controlador de la PWM 23. Cada una de las resistencias 46-49 también está acoplada a la resistencia 51, que, a su vez, está acoplada a la entrada del voltaje de referencia 30 del controlador de la PWM 23.

**[0029]** Las resistencias 46-49, los transistores asociados 38-41 y la resistencia 51 forman un divisor de voltaje. La diferencia de voltaje entre la entrada del voltaje de referencia 30 y la entrada de control del tiempo muerto 32 es controlada por los valores de las resistencias 46-49. Por ejemplo, cada una de las resistencias 46-49 puede seleccionarse para que tenga una resistencia diferente. La caída de voltaje a través de las resistencias 46-49 variará consecuentemente. Por lo tanto, el porcentaje del voltaje de referencia aplicado a la entrada de control del tiempo muerto 32 varía dependiendo de que el transistor 38-41 esté de activado y del valor de su resistencia asociada 46-49.

**[0030]** Por ejemplo, como el contador 36 está sincronizado, una de las salidas del contador 36 se hace activa y activa el respectivo transistor 38-41 conectado a esa salida. Únicamente uno de los transistores 38-41 puede ser activado en un momento cualquiera. El transistor activado 38-41 proporciona una ruta de corriente desde la entrada de control del tiempo muerto 32, a través de su respectiva resistencia 46-49, a tierra, alterando así el voltaje en la

entrada de control del tiempo muerto 32 con respecto al voltaje en la entrada del voltaje de referencia 30. Alternativamente, se activa más de uno de los transistores 38-41.

5 **[0031]** Un conmutador 53, tal como un conmutador de botón de pulsación, puede estar acoplado a una entrada de sincronización 37 y ser usado para sincronizar el contador 36. Por ejemplo, la manipulación del conmutador una vez sincroniza el contador 36 desde la salida cero a la primera salida, manipulando el conmutador una segunda vez, sincroniza el contador 36 a la segunda salida, y así sucesivamente. Según se hace activa cada salida del contador 36, el transistor asociado con esa salida se activa, alterando el voltaje en la entrada de control del tiempo muerto 32. Por lo tanto, el ciclo de trabajo de la señal de mando del controlador de la PWM 23 puede ser  
10 escalonado manualmente a través de varios niveles.

**[0032]** En una realización alternativa puede proporcionarse un microprocesador para sustituir los controladores de la PWM 23, 25 y el circuito de habilitación del pulso 28. El microprocesador está programado para ejecutar las funciones de control de estos elementos, como se ha descrito anteriormente.

15 **[0033]** Consecuentemente, se proporciona un cargador de alta frecuencia y un procedimiento de operación de un cargador de alta frecuencia. El uso de transformadores de alta frecuencia proporciona numerosas ventajas. Por ejemplo, siempre que la frecuencia de conmutación sea lo suficientemente alta, no es necesario hierro para el núcleo de los transformadores. Puede usarse una sustancia muy ligera, por ejemplo, ferrita, reduciendo en gran medida el peso y la lentitud de los dispositivos conocidos. Adicionalmente, el bobinado secundario de los transformadores puede tener un pequeño número de bobinados, por ejemplo, tan poco como cuatro vueltas de cable. En comparación, un transformador convencional puede requerir más de 100 vueltas de cable. Cuanto mayor sea la frecuencia, menor cable se necesita, reduciendo adicionalmente el coste necesario para la fabricación del dispositivo.  
20

25 **[0034]** Las realizaciones ilustradas y analizadas en esta memoria descriptiva pretenden únicamente enseñar a los expertos en la materia la mejor forma conocida por los inventores para la fabricación y el uso de la invención. Por lo tanto debe entenderse que, en el ámbito de las reivindicaciones, la invención puede llevarse a la práctica de una forma distinta a la específicamente descrita. Por ejemplo, los procesos descritos anteriormente pueden llevarse  
30 a cabo en un orden diferente al descrito anteriormente.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cargador de alta frecuencia, que comprende:
  - 5 un circuito de carga (12) que incluye un primer transformador de alta frecuencia (14); un primer conmutador (22) que conmuta el primer transformador de alta frecuencia (14) a una primera frecuencia para la producción de una corriente de carga para cargar una batería (21); **caracterizado porque** el cargador de alta frecuencia comprende adicionalmente:
    - 10 un circuito de potenciación (16) que incluye un segundo transformador de alta frecuencia (18), separado del primer transformador de alta frecuencia (14); un segundo conmutador (24) que conmuta el segundo transformador de alta frecuencia (18) a una segunda frecuencia para producir una corriente de potenciación relativamente alta en comparación con la corriente de carga para el arranque auxiliar de un vehículo; y
    - 15 un conmutador del selector (26) para activar selectivamente al menos uno del circuito de carga (12) y el circuito de potenciación (16).
2. El cargador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
  - 20 un filtro (19, 20) acoplado a las salidas del primer (14) y del segundo (18) transformador de alta frecuencia para pasar una señal de voltaje de CC.
3. El cargador de la reivindicación 1, en el que el circuito de carga (12) tiene un modo de carga y un modo de pulso, y que comprende adicionalmente un medio (30) para activar selectivamente uno del modo de carga 25 y el modo de pulso.
4. El cargador de la reivindicación 3, que comprende adicionalmente un medio acoplado al primer conmutador (22) para habilitar alternativamente el primer conmutador (22) para conmutar el primer transformador (14) a la primera frecuencia y deshabilitar el primer conmutador (22) para que no conmute el primer transformador 30 (14).
5. El cargador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente:
  - un primer controlador (23) que proporciona una señal de mando al primer conmutador (22); y
  - 35 un segundo controlador (25) que proporciona una señal de mando al segundo conmutador (24).
6. El cargador de la reivindicación 5, en el que el conmutador del selector (26) se acopla al primer (23) y al segundo (25) controlador para activar selectivamente al menos uno del primer (23) y el segundo (25) controlador.
- 40 7. El cargador de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente un circuito de retroalimentación conectado entre la batería (21) y el primer controlador (23) para el ajuste de un ciclo de trabajo de la señal de mando proporcionada por el primer controlador (23) basándose en los parámetros de carga de la batería (21).
8. El cargador de la reivindicación 6, en el que el circuito de carga (12) tiene un modo de carga y un 45 modo de pulso, y que comprende adicionalmente un selector (30) acoplado al primer controlador (23) para seleccionar entre el modo de carga y el modo de pulso.
9. El cargador de la reivindicación 7, que comprende adicionalmente un circuito de habilitación (28) 50 acoplado al selector (30) que habilita y deshabilita selectivamente el primer controlador (23) a una velocidad predeterminada cuando se selecciona el modo de pulso.
10. El cargador de la reivindicación 2, en el que una salida de la señal de CC del segundo transformador de alta frecuencia (18) tiene una corriente de aproximadamente 25-300 amperios.
- 55 11. El cargador de la reivindicación 2, en el que una salida de la señal de CC del segundo transformador de alta frecuencia (18) tiene una duración de aproximadamente 3-35 segundos.
12. El cargador de la reivindicación 3, en el que, en el modo de pulso, una señal de salida de CC del circuito de carga es una serie de pulsos.

13. El cargador de la reivindicación 12, en el que la serie de pulsos tiene un tiempo de subida de menos de 100 voltios por microsegundo.
- 5 14. El cargador de la reivindicación 12, en el que la serie de pulsos tiene una frecuencia de aproximadamente un pulso por segundo.
15. El cargador de la reivindicación 2, que comprende adicionalmente:
- 10 un par de conectores acoplado al filtro (19, 20) y adaptado para una conexión con una batería (21);  
al menos un conmutador acoplado entre uno de los conectores y el filtro;  
un circuito de detección de la polaridad acoplado a los conectores para determinar una polaridad entre los  
conectores y proporcionar una señal de polaridad que representa la polaridad; y  
un microprocesador que recibe la señal de polaridad y genera una señal para la apertura o el cierre del conmutador  
15 dependiendo de la señal de polaridad.
16. El cargador de la reivindicación 15, en el que el circuito de detección de la polaridad incluye un opto-  
aislante.
- 20 17. El cargador de la reivindicación 15, en el que el al menos un conmutador incluye un transistor.
18. El cargador de la reivindicación 15, que comprende adicionalmente un medio para la detección de la  
desconexión de los conectores de la batería (21) y la apertura del al menos un conmutador cuando se detecta la  
desconexión.
- 25 19. El cargador de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente un circuito de control acoplado al  
primer controlador (23) para establecer un ciclo de trabajo de la señal de mando del primer controlador (23).
20. El cargador de la reivindicación 19, en el que el circuito de control que establece un ciclo de trabajo  
30 comprende:
- un circuito integrado; y  
al menos dos circuitos de voltaje de referencia que desarrollan un voltaje de referencia y están acoplados entre el  
circuito integrado y el primer controlador, en el que el circuito integrado habilita selectivamente al menos uno de los  
35 circuitos de voltaje de referencia.
21. El cargador de la reivindicación 20, en el que el circuito integrado comprende un contador (36).
22. El cargador de la reivindicación 21, en el que cada uno de los circuitos de voltaje de referencia incluye  
40 un conmutador que puede ser abierto y cerrado dependiendo de una salida del contador (36).
23. El cargador de la reivindicación 19, en el que el circuito de control que establece un ciclo de trabajo  
comprende una red divisora del voltaje que divide un voltaje aplicado en una entrada de voltaje de referencia del  
primer controlador (23) y una entrada de control (32) del primer controlador (23), en el que el ciclo de trabajo varía  
45 basándose en el porcentaje del voltaje de referencia aplicado a la entrada de control (32).
24. El cargador de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente un ordenador para controlar la  
operación del primer (22) y del segundo (24) conmutador.
- 50 25. El cargador de la reivindicación 24, en el que el circuito de carga (12) tiene un modo de carga y un  
modo de pulso, y que comprende adicionalmente un medio para activar selectivamente uno del modo de carga y el  
modo de pulso; y un medio de almacenamiento de información legible por ordenador, almacenando el medio de  
almacenamiento de información legible por ordenador un código de programa legible por ordenador para ejecutar las  
etapas de:
- 55 detectar un modo de operación seleccionado; y  
cuando se selecciona un modo de pulso:
- a) generar una señal de mando para el primer conmutador (22) durante un primer periodo de tiempo;

- b) inhabilitar el primer conmutador (22) durante un segundo periodo de tiempo; y
- c) volver a la etapa a).

26. El cargador de alta frecuencia de la reivindicación 5, que comprende adicionalmente:  
5 un circuito de habilitación (28) que habilita y deshabilita selectivamente el primer controlador (23) a una velocidad predeterminada para la producción de una serie de pulsos de CC como la señal de salida de CC.
27. El cargador de la reivindicación 24, que comprende adicionalmente:  
10 una pantalla acoplada al ordenador para mostrar los datos de salida del ordenador; y  
un medio de entrada acoplado al ordenador para permitir que un usuario seleccione un modo de operación.
28. El cargador de la reivindicación 24, que comprende adicionalmente:  
15 un medio para la detección de al menos uno de un voltaje y una corriente en una interfaz del cargador con una batería que se va a cargar; y  
un circuito de retroalimentación para proporcionar el voltaje o la corriente detectados al ordenador.
- 20 29. El cargador de la reivindicación 28, en el que el medio para la detección comprende un opto-aislante para la producción de un voltaje que representa el voltaje de la batería mientras está siendo cargada por la corriente del circuito de carga.

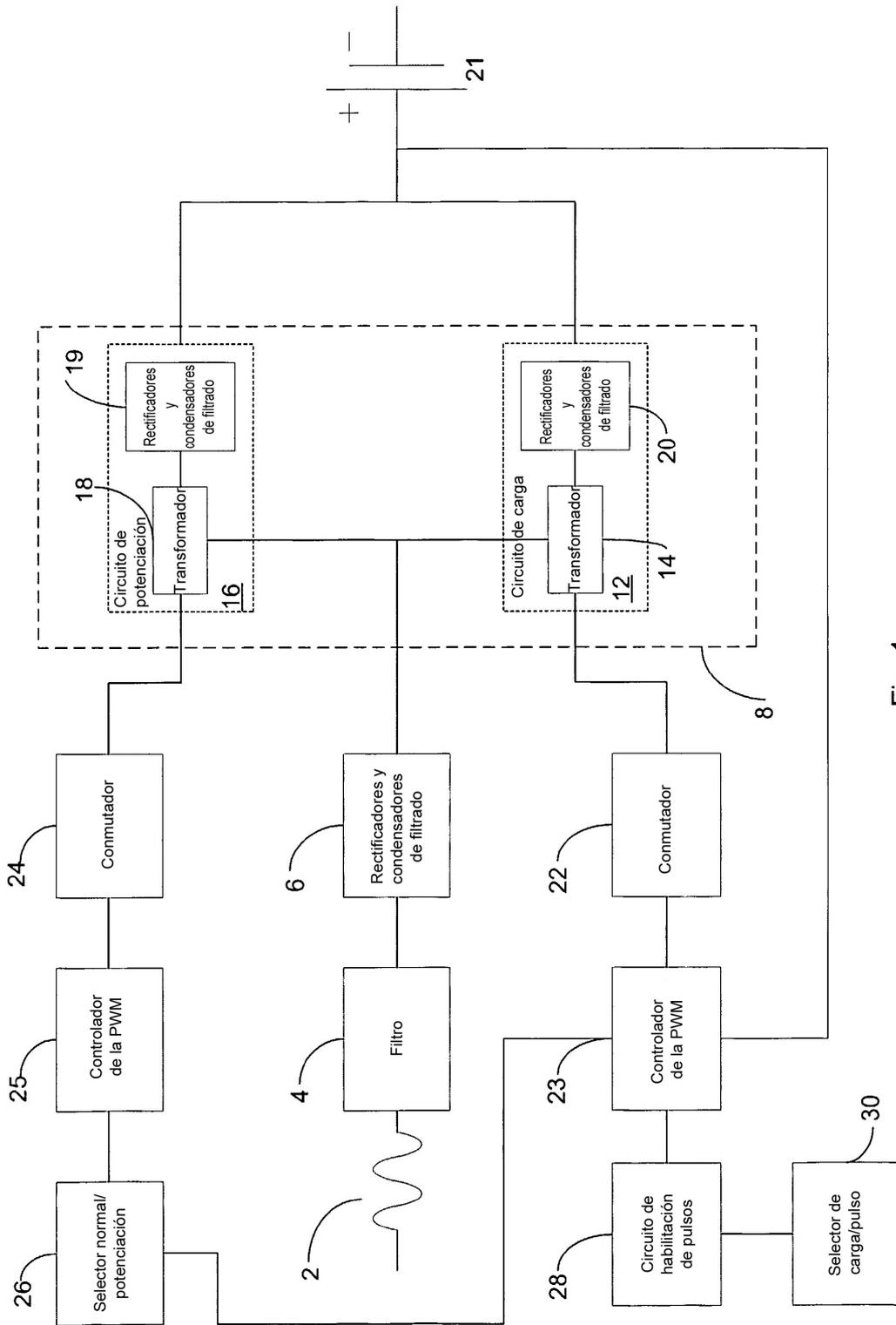


Fig. 1

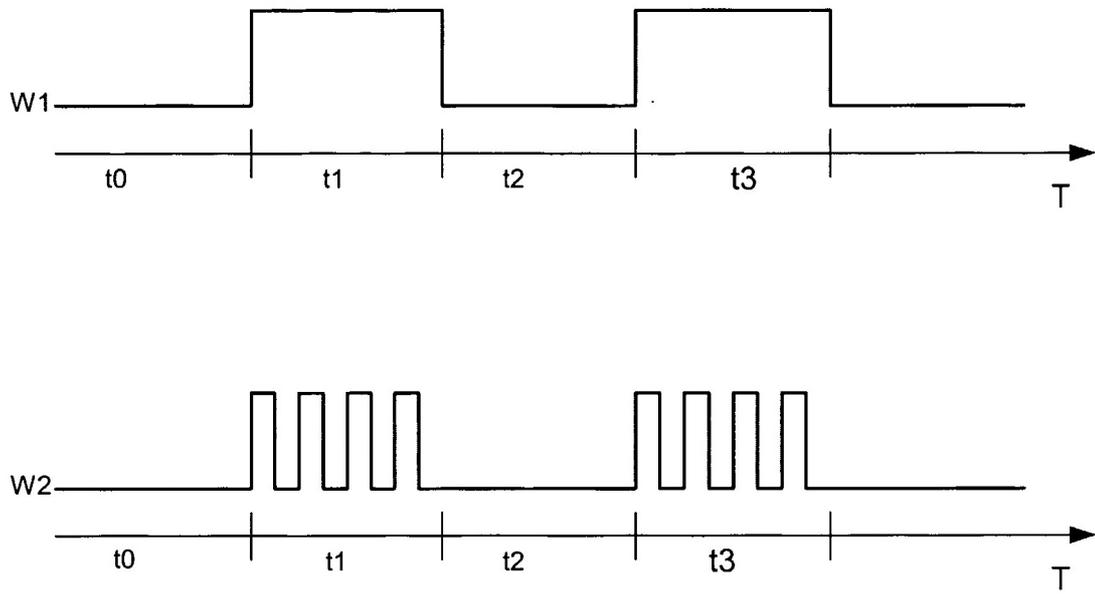


FIG. 2

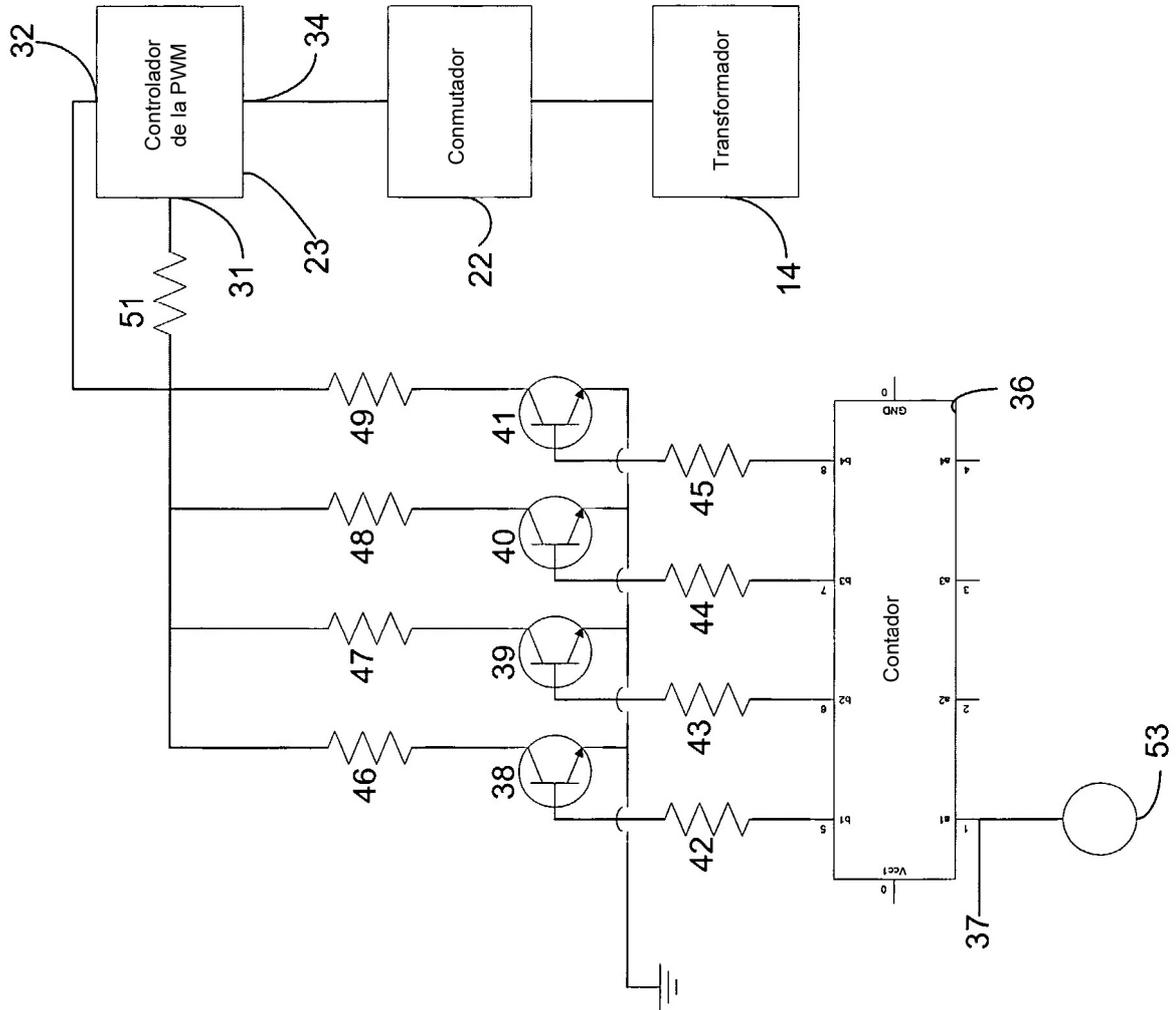


Fig. 3