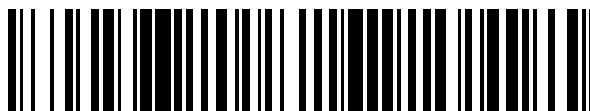


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 569 028**

51 Int. Cl.:

**H02J 7/02** (2006.01)

**B60L 11/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.01.2011** **E 11152037 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016** **EP 2348605**

54 Título: **Cargador para vehículos impulsados eléctricamente**

30 Prioridad:

**25.01.2010 KR 20100006702**

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

**06.05.2016**

73 Titular/es:

**LS INDUSTRIAL SYSTEMS CO., LTD (100.0%)**  
**1026-6 Hogye-dong Dongan-gu Anyang-si**  
**Gyeonggi-do 431-080, KR**

72 Inventor/es:

**YANG, CHUN SUK y**  
**LEE, JAE HO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 569 028 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 para vehículos impulsados eléctricamente

5 Antecedentes de la divulgación

Campo de la invención

10 La presente divulgación se refiere a un cargador que carga una batería de alta tensión y una batería de baja tensión, batería de alta tensión que proporciona un motor trifásico equipado en un vehículo eléctrico con una potencia de impulsión, batería de baja tensión que proporciona elementos electrónicos y un dispositivo de lámparas equipado en el vehículo eléctrico con una energía de funcionamiento. Más concretamente, la presente divulgación se refiere a un cargador que carga la batería de alta tensión, carga la batería de baja tensión utilizando la energía cargada en la batería de alta tensión al tiempo que controla un factor de potencia de una corriente CA (Corriente alterna) comercial de entrada a aproximadamente 1 mediante el empleo de un rectificador monofásico de tipo reductor, un motor trifásico y un inversor en un funcionamiento en máximo-mínimo, y se pueden combinar control y comunicación utilizando un PDS (Procesador Digital de Señales) con una ventaja de cableado combinando un inversor, un cargador de alta tensión y un cargador de baja tensión.

20 Descripción de la técnica relacionada

En general, un vehículo eléctrico incluye una batería de alta tensión en la que se carga una alta tensión de aproximadamente 72 V, por ejemplo, un motor trifásico que es impulsado por la energía cargada en la batería de alta tensión e impulsa el vehículo, y un inversor que impulsa el motor de trifásico.

25 Sin embargo, el procedimiento tiene un límite para impulsar el motor trifásico con la energía cargada de la batería de alta tensión, es decir, no es posible impulsar más el motor trifásico cuando la energía cargada en la batería de alta tensión se descarga más de un nivel de energía predeterminado.

30 Para evitar alguna o todas las desventajas de la técnica anterior, el vehículo eléctrico incluye un cargador de alta tensión que carga la batería de alta tensión con su corriente de salida.

35 Además, el vehículo eléctrico incluye unidades electrónicas, dispositivos de lámparas y diferentes tipos de cargas que utilizan una corriente de baja tensión tal como una corriente de 12 V, así como el motor trifásico, que tiene una batería de baja tensión para operar cargas que utilizan corriente de baja tensión y un cargador de baja tensión para cargar la batería de baja tensión con una corriente de baja tensión.

40 Sin embargo, dado que el inversor, el cargador de alta tensión y el cargador de baja tensión se incluyen por separado entre ellos, se necesita mucho tiempo y trabajo para diseñar un vehículo eléctrico que tenga cada inversor, cargador de alta tensión y cargador de baja tensión montados en él.

45 EP 0 834 977 desvela un dispositivo para cargar un acumulador de un vehículo impulsado eléctricamente que comprende un inversor de pulso, un motor trifásico, un rectificador de puente y un dispositivo de control que incluye un ordenador. El dispositivo de carga es capaz de cargar una pluralidad de acumuladores conectados en paralelo.

50 US 2009/103341 desvela un módulo de corriente adicional para un vehículo eléctrico híbrido enchufable que comprende una batería de alta energía, un bus de alta tensión, un rectificador de CA/CC, un convertidor de CC/CC y un procesador digital de señales (PDS), y tiene como finalidad reducir el número de bobinas inductoras necesarias para la gestión de la energía. El módulo de energía puede funcionar en tres modos diferentes: modo de carga enchufable en el que la corriente se suministra desde una fuente de corriente CA a la batería; modo de función en máximo en el que la potencia se suministra al bus desde la batería; y modo de función en mínimo en el que la corriente se suministra a la batería desde el bus.

55 Además, US 2009/0096410 desvela un dispositivo de carga para un automóvil eléctrico que incluye carga normal y rápida. Líneas de carga rápida, y cargador en vehículo y un alimentador están conectados a un circuito de suministro de corriente para suministrar corriente desde una batería de alta tensión a un motor/generador. Una batería de baja tensión, que está instalada en el vehículo se carga reduciendo la corriente de la batería de alta tensión utilizando un convertidor de DC/DC.

60 Sumario de la invención

La presente divulgación proporciona, por lo tanto, un cargador que carga una batería de alta tensión utilizando un motor trifásico y un inversor.

65 Además, la presente divulgación proporciona un cargador que carga una batería de baja tensión utilizando la energía cargada en una batería de alta tensión.

Además, la presente divulgación proporciona un cargador que incluye un inversor, un cargador de alta tensión y un cargador de baja tensión en un cuerpo.

5 Un cargador de acuerdo con la presente divulgación carga una batería de alta tensión al tiempo que controla el factor de potencia de la corriente alterna comercial de entrada a aproximadamente 1 añadiendo un rectificador de tipo reductor y haciendo funcionar el rectificador de una manera mínimo-máximo utilizando una conmutación de un inductor e inversor de un motor trifásico conectado en Y.

10 Por lo tanto, de acuerdo con la presente invención, un cargador incluye un motor trifásico que tiene una conexión en Y; una primera parte rectificadora que rectifica una corriente alterna y emite la potencia rectificada a un punto neutro del motor trifásico; una segunda parte rectificadora/inversor que carga la corriente de salida de la primera parte rectificadora en una batería de alta tensión en un modo de carga e impulsa el motor trifásico conmutando la energía cargada de la batería de alta tensión en un modo de impulsión; un controlador de carga de alta tensión que controla la primera parte rectificadora y segunda parte rectificadora/inversor de manera que carga la batería de alta tensión en el modo de carga; un PDS (Procesador Digital de Señales) que controla la segunda parte rectificadora/inversor de manera que impulsa el motor trifásico en el modo de impulsión, y controla el controlador de carga de alta tensión de manera que carga la batería de alta tensión en el modo de carga, un cargador de baja tensión que carga una corriente de carga de la batería de alta tensión en la batería de baja tensión, un controlador de carga de baja tensión que controla el cargador de baja tensión de acuerdo con un control del PDS y carga la energía cargada de la batería de alta tensión en la batería de baja tensión, y en el que la primera parte rectificadora incluye: un rectificador que realiza una rectificación de puente de la corriente alterna de entrada y emite la corriente rectificada al punto neutro del motor trifásico; una pluralidad de dispositivos de conmutación que conmutan una rectificación de puente de la corriente alterna de entrada realizada por el rectificador, al tiempo que la pluralidad de dispositivos de conmutación está conmutada recíprocamente y de forma alternativa de acuerdo con un control del controlador de carga de alta tensión; y un filtro que realiza un filtrado de la corriente alterna de entrada y emite la corriente filtrada al rectificador, en el que el controlador de carga de alta tensión incluye un detector de estado de carga que detecta un estado de carga de la batería de alta tensión, un generador de tensión de referencia de carga que genera una tensión de referencia de carga que utiliza la señal de salida del detector de estado de carga y la tensión de salida del rectificador, un detector de corriente de carga que detecta una corriente de carga de la batería de alto tensión salida de la primera parte rectificadora, un generador de señal de conmutación que genera una señal de conmutación de acuerdo con señales de salida del generador de tensión de referencia de carga y del detector de corriente de carga y emite la señal de conmutación a la segunda parte rectificadora/inversor, un determinante de la polaridad que determina una polaridad de la corriente alterna de entrada, un inversor que invierte una señal de conmutación generada por el generador de señal de conmutación; y una pluralidad de conmutadores que está conmutada de acuerdo con una señal de salida del determinante de la polaridad y emiten, selectivamente, la señal de conmutación generada por el generador de señal de conmutación y la señal de salida del inversor a las puertas de la pluralidad de dispositivos de conmutación.

40 En algunos ejemplos de realización, la primera parte rectificadora es un rectificador monofásico de tipo reductor que está acoplado al motor trifásico y rectifica la corriente alterna en un tipo Buck (*reductor*).

45 En algunos ejemplos de realización, la primera parte rectificadora incluye: un rectificador que realiza una rectificación de puente de una corriente alterna de entrada; y un dispositivo de conmutación que conmuta la corriente de salida del rectificador de acuerdo con un control del controlador de carga de alta tensión y emite la corriente de salida a un punto neutro del motor trifásico, y al mismo tiempo opera con un inversor para controlar el factor de potencia de una corriente alterna comercial de entrada a aproximadamente 1.

50 En algunos ejemplos de realización, la primera parte rectificadora incluye además un filtro que realiza un filtrado de una corriente de rizado generada de acuerdo con una operación de conmutación y emite una corriente alterna de entrada en la que un rizado es atenuado por el rectificador.

55 En algunos ejemplos de realización, la primera parte rectificadora incluye además un diodo de rueda libre para formar un bucle cerrado cuando la segunda parte rectificadora/inversor carga la corriente acumulada en el motor trifásico en la batería de alta tensión.

60 En algunos ejemplos de realización, la segunda parte rectificadora/inversor incluye una pluralidad de dispositivos de conmutación en la que cada dos dispositivos están conectados en serie a modo de par entre ambos terminales de la batería de alta tensión; una pluralidad de diodos que están conectados en paralelo a la pluralidad de dispositivos de conmutación, respectivamente; y un supresor de tensión transitoria para suprimir una tensión transitoria; en el que los terminales de las respectivas fases del motor trifásico están conectados a puntos de conexión entre cada dos dispositivos de conmutación que están conectados en serie a modo de par, respectivamente.

65 En algunos ejemplos de realización, la pluralidad de dispositivos de conmutación está conmutada por el PDS en el modo de impulsión, y en el que la pluralidad de dispositivos de conmutación conectados entre los terminales de las respectivas fases del motor trifásico y un terminal negativo de la batería de alta tensión están conmutados por el controlador de carga de alta tensión en el modo de carga.

5 En algunos ejemplos de realización, el detector de estado de carga incluye una pluralidad de resistencias que dividen la tensión de carga de la batería de alta tensión; un amplificador operacional que opera la tensión dividida por la pluralidad de resistencias y una tensión de referencia de carga flotante de la batería de alta tensión que se ajusta de antemano y amplifica la tensión operada; y un selector de valor mínimo que compara un nivel de la tensión de salida del amplificador operacional con el de una tensión media de la corriente de referencia ajustada de antemano y selecciona el valor mínimo.

10 En algunos ejemplos de realización, el generador de tensión de referencia de carga incluye un atenuador que atenúa la tensión de salida del rectificador mediante una ganancia ajustada de antemano; y un multiplicador que multiplica la tensión de salida del atenuador por la tensión de salida del detector de estado de carga.

15 En algunos ejemplos de realización, el detector de corriente de carga incluye un transformador de corriente que detecta una corriente de carga salida desde la primera parte rectificadora y un integrador que integra la corriente de carga detectada mediante el transformador de corriente.

En algunos ejemplos de realización, el detector de corriente de carga incluye además una unidad de reajuste que elimina una energía magnética acumulada en el transformador de corriente cuando el transformador de corriente no detecta corriente de carga.

20 En algunos ejemplos de realización, el detector de corriente de carga incluye además un dispositivo de conmutación que elimina una corriente integrada acumulada en el integrador de acuerdo con la señal de conmutación generada por el generador de señal de conmutación.

25 En algunos ejemplos de realización, el generador de señal de conmutación incluye un comparador que compara tensiones de salida del generador de tensión de referencia de carga y del detector de corriente de carga; y un dispositivo basculante que se ajusta de acuerdo con una señal de reloj y se reajusta de acuerdo con una señal de salida del comparador, y que genera una señal de conmutación y emite la señal de conmutación hasta el detector de corriente de carga, hasta la primera parte rectificadora y hasta la segunda parte rectificadora/inversor.

30 En algunos ejemplos de realización, el cargador incluye además un cargador de baja tensión que carga una corriente de carga de la batería de alta tensión en una batería de baja tensión; y un controlador de carga de baja tensión que controla el cargador de baja tensión de acuerdo con un control del PDS y carga la energía cargada de la batería de alta tensión en la batería de baja tensión,

35 En algunos ejemplos de realización, la parte de carga de baja tensión incluye un convertidor de corriente alterna que conmuta la energía cargada en la batería de alta tensión y convierte la corriente en una corriente alterna; una parte de caída de la tensión que baja un nivel de tensión de la corriente alterna convertida por el convertidor de corriente alterna; y un convertidor de tensión continua que rectifica la corriente alterna caída en la parte de caída de la tensión, convierte en una corriente continua la corriente rectificadora, y carga en la batería de baja tensión la corriente convertida.

40 En algunos ejemplos de realización, el controlador de carga de baja tensión incluye un transformador de corriente que detecta la corriente que circula por la batería de baja tensión desde la parte de carga de baja tensión; y un controlador de conmutación que genera una señal de conmutación de acuerdo con una corriente de detección del transformador de corriente y una tensión de carga de la batería BAT2 de baja tensión y emite la señal de conmutación para el convertidor de corriente alterna.

50 De acuerdo con la presente divulgación, es posible simplificar una construcción de circuito añadiendo un motor monofásico de tipo reductor y haciéndolo funcionar de la manera mínimo-máximo utilizando un motor trifásico, conectado en Y, y un inversor, y simplemente diseñar un vehículo eléctrico comparado con una tecnología convencional en la que un vehículo eléctrico esté diseñado para montar por separado un inversor, un cargador de alta tensión y un cargador de baja tensión sobre él.

55 Además, de acuerdo con la presente divulgación, es posible simplificar una línea de comunicaciones conectada al exterior ya que el control se puede hacer con un PDS.

Además, de acuerdo con la presente divulgación, es posible cargar una batería de baja tensión utilizando la energía cargada en una batería de alta tensión así como cargar la batería de alta tensión con facilidad utilizando un motor trifásico y un inversor.

60 Breve descripción de los dibujos

65 Los dibujos adjuntos, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la divulgación y son incorporados en, y constituyen, una parte de esta solicitud, ilustran la realización (o realizaciones) de la divulgación y, junto con la descripción, sirven para explicar el principio de la divulgación. Y para hacer referencia a un mismo componente mostrado en algunas figuras se utiliza un número de referencia idéntico.

En los dibujos:

La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una construcción completa de la presente divulgación;

La FIG. 2 es un diagrama detallado de un circuito que muestra una construcción de una realización preferida de una primera parte rectificadora y una segunda parte rectificadora/inversor en un cargador de la presente divulgación;

La FIG. 3 es un diagrama detallado de un circuito que muestra una construcción de una realización preferida de un controlador de carga de alta tensión en un cargador de la presente divulgación;

Las FIG. 4(a) a 4(f) son diagramas con forma de onda de cada sección de las FIG. 2 y 3;

La FIG. 5 es un diagrama detallado de un circuito que muestra otra realización preferida de una primera parte rectificadora y un controlador de carga de alta tensión en un cargador de la presente divulgación; y

La FIG. 6 es un diagrama de un circuito que muestra una construcción de una realización preferida de un controlador de carga de baja tensión y una parte de carga de baja tensión en un cargador de la presente divulgación.

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

En lo sucesivo, una descripción detallada no es más que un ejemplo y una realización de la presente divulgación. Además, el principio y el concepto de la presente divulgación se proporcionan con el fin de describir la presente divulgación de la forma más útil y fácilmente.

En consecuencia, aunque no se proporciona una construcción innecesariamente detallada más allá de una comprensión básica de la presente divulgación, varias formas con las cuales los expertos en la técnica pueden implantar el producto de la presente divulgación se ponen como ejemplo a través de dibujos.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una construcción completa de la presente divulgación. Aquí, un número 100 de referencia denota un motor de trifásico. El motor 100 trifásico tiene una bobina conectada en Y.

El número 110 de referencia denota una primera parte rectificadora. Por ejemplo, la primera parte 110 rectificadora es un rectificador monofásico de tipo reductor que está acoplado con el motor 100 trifásico y rectifica una corriente alterna CA monofásica en una manera de tipo reductora, que rectifica una corriente alterna monofásica CA de entrada y emite la corriente rectificada a un punto neutro del motor 100 trifásico, y al mismo tiempo opera con una conmutación de un inversor que se describe a continuación y carga la batería BAT1 de alta tensión al tiempo que controla el factor de potencia de una corriente alterna comercial de entrada a aproximadamente 1.

El número 120 de referencia denota una segunda parte rectificadora/inversor. La segunda parte 120 rectificadora/inversor está conmutada simultáneamente con la primera parte 110 rectificadora y acumula y eleva la potencia en el motor 100 trifásico conectado en Y en un modo de carga, cargando de ese modo la batería BAT1 de alta tensión. Además, la segunda parte 120 rectificadora/inversor genera una corriente trifásica utilizando la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión e impulsa el motor 100 trifásico.

El número 130 de referencia denota un controlador de carga de alta tensión. El controlador 130 de carga controla la primera parte 110 rectificadora y la segunda parte 120 rectificadora/inversor y carga una alta tensión en la batería BAT1 de alta tensión en el modo de carga.

El número 140 de referencia denota un PDS (Procesador Digital de Señales). El PDS 140 permite que el controlador 130 de carga controle la primera parte 110 rectificadora y la segunda parte 120 rectificadora/inversor y cargue la alta tensión en la batería BAT1 de alta tensión en el modo de carga. Además, el PDS 140 controla la segunda parte 120 rectificadora/inversor con el fin de impulsar el motor 100 trifásico con la energía cargada de la batería BAT1 de alta tensión en un modo de impulsión.

El número 150 de referencia denota un cargador de baja tensión. El cargador 150 de baja tensión carga una baja tensión en la batería BAT2 de baja tensión utilizando la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión.

El número 160 de referencia denota un controlador de carga de baja tensión. El controlador 160 de carga de baja tensión carga el cargador 150 de baja tensión de acuerdo con un control del PDS 140 y carga una baja tensión en la batería BAT2 de baja tensión utilizando la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión

En el cargador de la presente divulgación que tiene una construcción de este tipo, el controlador 130 de carga de alta tensión controla la primera parte 110 rectificadora y la segunda parte 120 rectificadora/inversor bajo el control del PDS 140 en el modo de carga, la primera parte 110 rectificadora rectifica la corriente alterna CA comercial de entrada, la potencia rectificada es cargada en la batería BAT1 de alta tensión al tiempo que controla el factor de potencia de la corriente alterna CA comercial de entrada a aproximadamente 1 utilizando una conmutación de la primera parte 110 rectificadora y del motor 100 trifásico y de la segunda parte 120 rectificadora/inversor .

Además, el controlador 160 de carga de baja tensión determina un estado de la energía cargada en la batería BAT2 de baja tensión de acuerdo con un control del PDS 140, controla el cargador 150 de baja tensión de acuerdo con el estado de energía determinado, y carga la batería BAT2 de baja tensión con un baja tensión utilizando la energía cargada en la BAT1 de alta tensión.

5 La FIG. 2 es un diagrama detallado de un circuito que muestra una construcción de una realización preferida de una primera parte rectificadora y una segunda parte rectificadora/inversor en un cargador de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 2, la primera parte 110 rectificadora incluye un filtro 112 que filtra una corriente alterna CA de entrada en un inductor L1 y un condensador C1, un rectificador 114 que rectifica una corriente de salida del filtro 112 que utiliza diodos D1 a D4, un dispositivo SW1 de conmutación que conmuta una corriente de salida de los diodos D1 a D4 de acuerdo con una señal de control emitida desde el controlador 130 de carga de alta tensión y emite la corriente de salida a un punto neutro del motor 100 trifásico, y un D5 diodo de rueda libre que permite que la energía acumulada en el motor 100 trifásico sea cargada en la batería BAT1 de alta tensión a través de la segunda parte 120 rectificadora/inversor cuando el dispositivo SW1 de conmutación esté en un estado desconectado.

15 La segunda parte 120 rectificadora/inversor incluye una pluralidad de dispositivos de conmutación (SW2, SW3) (SW4, SW5) (SW6, SW7) que están conectados en paralelo con la batería BAT1 de alta tensión, una pluralidad de diodos D6 a D11 que están conectados entre el sumidero y la fuente de cada pluralidad de dispositivos SW2 a SW7 de conmutación, y un supresor 122 de tensión transitoria para suprimir una tensión transitoria, señal de control emitida desde el controlador 130 de carga de alta tensión que se aplica a las puertas de la pluralidad de dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación.

20 El supresor 122 de tensión transitoria incluye una resistencia R3 y un diodo TV5 para suprimir una tensión transitoria, que está conectado en serie entre los dos terminales de la batería BAT1 de alta tensión.

25 La FIG. 3 es un diagrama detallado de un circuito que muestra una construcción de una realización preferida de un controlador de carga de alta tensión en un cargador de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 3, el controlador 130 de carga de alta tensión incluye un detector 300 de estado de carga para detectar un estado de carga de la batería BAT1 de alta tensión, un generador 310 de tensión de referencia de carga que genera una tensión de referencia de carga que utiliza una tensión  $V_{ac}$  de salida del detector 300 de estado de carga y un rectificador 114, un detector 320 de corriente de carga que detecta una corriente de carga de la batería BAT1 de alta tensión emitida desde la primera parte 110 rectificadora, y un generador 330 de señales de conmutación que genera una señal de conmutación de los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación de acuerdo con señales de salida del generador 310 de tensión de referencia de carga y el detector 320 de corriente de carga.

35 En el detector 300 de estado de carga, unas resistencias R1 y R2 están conectadas entre ambos terminales de la BAT1 de alta tensión, un punto de conexión de las resistencias R1 y R2 está conectado a un terminal (-) de entrada inversora de un amplificador 302 operacional a través de una resistencia R4, y una tensión  $V_{fio\_ref}$  de referencia de carga flotante ajustada de antemano se aplica a un terminal (+) de entrada no inversora del amplificador 302 operacional de manera que un terminal de salida del amplificador 302 operacional esté conectado en retroalimentación al terminal (-) de entrada inversora a través de una impedancia Z. Además, un terminal de salida del amplificador 302 operacional está conectado a una entrada de un selector 304 de valor mínimo, y un  $I_{ref}$  de la tensión media de una corriente media ajustada de antemano se aplica al otro terminal de entrada del selector 304 de valor mínimo.

40 El generador 310 de tensión de referencia de carga incluye un atenuador 312 que atenúa la tensión  $V_{ac}$  de salida del rectificador 114 tanto como se ha ajustado de antemano, y un multiplicador 314 que multiplica la tensión de salida del atenuador 312 por una señal de salida del detector 300 de estado de carga para generar un tensión de referencia de carga.

50 El detector 320 de la corriente de carga incluye una unidad 322 de reajuste en la que una resistencia R5 y un diodo D12 están conectados en serie entre ambos terminales del transformador CT1 de corriente que detecta una salida de corriente cuando el dispositivo SW1 de conmutación está conmutado, para eliminar una energía magnética que queda en el transformador CT1 de corriente, un integrador 324 en el que un diodo D13 y un condensador C2 están conectados en serie entre ambos terminales del transformador CT1 de corriente, para integrar la corriente detectada del transformador CT1 de corriente y un dispositivo SW8 de conmutación para eliminar una corriente integral del integrador 324.

60 El generador 330 de señales de conmutación incluye un comparador 332 que compara una tensión de salida del detector 320 de corriente de carga con una tensión de salida del generador 310 de tensión de referencia de carga, y un dispositivo 334 basculante que se ajusta de acuerdo con una señal de reloj y se reajusta de acuerdo con una señal de salida del comparador 332, y que genera una señal de conmutación de los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación en un terminal Q de salida y genera una señal de conmutación del dispositivo SW8 de conmutación en un terminal /Q de salida.

65

En la presente divulgación construida como se ha descrito anteriormente, la tensión de carga de la batería BAT1 de alta tensión se divide entre las resistencias R1 y R2 del detector 300 de estado de carga, y la tensión dividida se aplica al terminal (-) de entrada inversora del amplificador 302 operacional.

5 Además, una tensión  $V_{flo\_ref}$  de referencia de carga flotante de la batería BAT1 de alta tensión ajustada de antemano se aplica al terminal (+) de entrada no inversora del amplificador 302 operacional.

10 El amplificador 302 operacional opera y amplifica el nivel de la tensión cargada en la batería BAT1 de alta tensión y el nivel de la tensión  $V_{flo\_ref}$  de referencia de carga flotante. La salida del amplificador 302 operacional es introducida en un terminal de entrada del selector 304 de valor mínimo y una  $I_{ref}$  de la tensión media ajustada de antemano se introduce en el otro terminal de entrada del selector 304 de valor mínimo.

15 El selector 304 de valor mínimo compara los niveles de la tensión de salida del amplificador 302 operacional y la  $I_{ref}$  de la tensión media de la corriente de referencia ajustada de antemano, y después emite la tensión de magnitud más pequeña como una señal de detección del estado de carga.

20 Además, la tensión de salida del rectificador 114 es introducida en el atenuador 312 del generador 310 de tensión de referencia de carga y es atenuada, y la señal de salida del atenuador 312 es multiplicada por la señal de detección del estado de carga emitida desde el detector 300 de estado de carga en el multiplicador 314 de manera que genera una tensión de referencia de carga de una onda sinusoidal rectificada a media onda como se muestra en la FIG. 4(a), por ejemplo, y la tensión de referencia de carga de la onda sinusoidal generada es introducida en un terminal (-) de entrada inversora del comparador 332 del generador 330 de señales de conmutación.

25 Mientras tanto, en el detector 320 de corriente de carga, un transformador CT1 de corriente detecta una corriente de carga emitida a través del dispositivo SW1 de conmutación cuando el dispositivo SW1 de conmutación está en un estado de conducción. Además, cuando el dispositivo SW1 de conmutación está en un estado desconectado, la energía magnética acumulada en el transformador CT1 de corriente es retirada a través de una resistencia R5 y de un diodo D12 de la unidad 322 de reajuste, y el transformador CT1 de corriente detecta la corriente de carga emitida a través del dispositivo SW1 de conmutación cuando el dispositivo SW1 de conmutación está de nuevo en un estado de conducción.

30 La corriente de carga detectada en el transformador CT1 de corriente es cargada en el condensador C2 a través del diodo D13 del integrador 324 y es integrada como se muestra en la FIG. 4(b), y la tensión de salida del integrador 324 es introducida en el terminal (+) de entrada no inversora del comparador 332 del generador 330 de señales de conmutación.

35 El comparador 332 compara la tensión de referencia de carga de la onda sinusoidal emitida desde el multiplicador 314 y la tensión de salida del integrador 324 para generar una señal de pulsos como se muestra en la FIG. 4(c), y el pulso generado desde el comparador 332 es aplicado a un terminal R de reajuste del dispositivo 334 basculante y una señal CLK de reloj tal como se muestra en la FIG. 4(d) es aplicada al terminal S de ajuste del dispositivo 334 basculante.

40 Entonces, mientras el dispositivo 334 basculante se ajusta de acuerdo con la señal CLK de reloj y se reajusta de acuerdo con la señal de salida del comparador 332, genera una señal de conmutación hacia el terminal Q de salida como se muestra en Fig.4, conmutando de ese modo los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación.

45 Cuando el dispositivo 334 basculante se reajusta para emitir una alta tensión de 1 lógico hacia el terminal de salida (Q), el dispositivo SW8 de conmutación está en un estado de conducción ya que la alta tensión de salida de 1 lógico es aplicada a la puerta del dispositivo SW8 de conmutación, la tensión cargada en el condensador C2 del integrador 324 es retirada a través del dispositivo SW8 de conmutación y entonces el integrador 324 integra la corriente detectada por el transformador CT1 de corriente, emitiendo de ese modo la señal de pulsos como se muestra en la FIG. 4(b).

50 Cuando el dispositivo 324 basculante se ajusta para emitir la alta tensión del 1 lógico al terminal de salida (Q), tanto el dispositivo SW1 de conmutación de la primera parte 110 rectificadora como los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación de la segunda parte 120 rectificadora/inversor están en un estado de conducción.

55 Cuando los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación están en un estado de conducción, una corriente alterna comercial CA introducida desde fuera es filtrada a través del inductor L1 y de un condensador C1 en el filtro 112 de la primera parte 110 rectificadora y su señal ruido o similar es retirada, rectificadas en puente en el rectificador 114 y convertida en una corriente de rizado.

60 La corriente de rizado convertida en el rectificador 114 es introducida hasta un punto neutro del motor 100 trifásico a través del dispositivo SW1 de conmutación como se muestra en FIG. 4(f), y sale por el terminal de cada fase del motor 100 trifásico.

65

5 La corriente de carga salida por el terminal de cada fase del motor 100 trifásico fluye hacia el rectificador 114 a través de los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación y una corriente de rizado se acumula en el motor 100 trifásico. Es decir, la corriente de rizado salida del rectificador 114 fluye de nuevo hacia el rectificador 114 a través del dispositivo SW1 de conmutación, motor 100 trifásico y dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación y entonces la corriente de rizado se acumula en el motor 100 trifásico.

10 Además, cuando el dispositivo 324 basculante es reajustado para emitir una baja tensión de 0 lógico al terminal Q de salida, tanto el dispositivo SW1 de conmutación de la primera parte 110 rectificadora como los dispositivos SW3, SW6 y SW7 de conmutación de la segunda parte 120 rectificadora/inversor están en un estado desconectado.

10 Cuando todos los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación están en un estado desconectado, la energía acumulada en el motor 100 trifásico fluye hacia el motor 100 trifásico a través de la batería BAT1 de alta tensión y del diodo D5 de rueda libre, y la batería BAT1 de alta tensión es cargada.

15 Aquí, en el caso de que todos los dispositivos SW1, SW3, SW5 y SW7 de conmutación estén en un estado desconectado, la energía acumulada en el motor 100 trifásico es de rueda libre a través del diodo D5 de rueda libre y la batería BAT1 de alta tensión es cargada, cuando una cualquiera de las fases del motor 100 trifásico está conectada por cable y el flujo de corriente es desconectado de repente, los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación pueden quedar dañados ya que una tensión transitoria se carga sobre ellos.

20 En este caso, de acuerdo con la presente divulgación, se activa un diodo TV5 de supresión de la tensión transitoria del supresor 122 de tensión transitoria, y se evita que los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación queden dañados por la tensión transitoria.

25 La FIG. 5 es un diagrama detallado de un circuito que muestra otra realización preferida de una primera parte rectificadora y un controlador de carga de alta tensión en un cargador de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 5, la otra realización de la primera parte 110 rectificadora de acuerdo con la presente divulgación incluye un filtro 112 para filtrar una corriente alterna CA externa de entrada con un inductor L1 y un condensador C1, un rectificador 114 que rectifica en puente la corriente de salida del filtro 112 con diodos D1 a D4 y emite la corriente rectificada a un punto neutro del motor 100 trifásico, y una pluralidad de dispositivos SW9 y SW10 de conmutación que están conectados en serie a los diodos D1 y D3 y conmutan la rectificación de puente realizada por el rectificador 114.

35 Además, otra realización del controlador de carga de alta tensión de acuerdo con la presente divulgación incluye un determinante 500 de polaridad que determina una polaridad de una corriente alterna salida del filtro 112, un inversor 510 que invierte una señal de salida de un terminal Q de salida del basculante 334, un primer conmutador 520 que es conmutado de acuerdo con una señal de salida del determinante 500 de polaridad y aplica, selectivamente, la señal de salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante a una puerta de los dispositivos SW9 y SW10 de conmutación, y a un segundo conmutador 530 que es conmutado de acuerdo con una señal de salida del determinante 500 de polaridad y aplica, selectivamente, una señal de salida del inversor 510 a la puerta de los dispositivos SW9 y SW10 de conmutación.

45 En la otra realización de la primera parte rectificadora y del controlador de carga de alta tensión de acuerdo con la presente divulgación construida como se ha descrito anteriormente, una señal de conmutación salida de un terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante se aplica a un terminal operacional del primer conmutador 520 de conmutación, y al mismo tiempo la señal de conmutación salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante es invertida a través de un inversor 510 y es aplicada a un terminal operacional del segundo conmutador 530.

50 En este estado, la polaridad de la corriente CA alterna que es filtrada y sale por el filtro 112 se determina en el determinante 500 de polaridad, y se genera una señal de control de acuerdo con la polaridad determinada y aplicada a un terminal de control del primer y segundo conmutadores 520 y 530 de conmutación.

55 Entonces, en el primer y segundo conmutadores 520 y 530 de conmutación, una señal de conmutación aplicada al terminal de operación de acuerdo con la señal de salida del determinante 500 de polaridad se aplica, selectivamente, a la puerta de los dispositivos SW9 y SW10 de conmutación.

60 Por ejemplo, cuando una polaridad de la corriente alterna CA aplicada a un punto de conexión del inductor L1 y del condensador C1 es una polaridad positiva, el determinante 500 de polaridad conecta los terminales de operación del primer y segundo conmutadores 520 y 530 a uno de los terminales fijos a1 y a2.

65 Entonces, la señal de conmutación salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante es aplicada a la puerta del dispositivo SW9 de conmutación a través del primer conmutador 520, y la señal de conmutación salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante es invertida a través del inversor 510 y aplicada al dispositivo SW10 de conmutación a través del segundo conmutador 530 de modo que los dispositivos SW9 y SW10 de conmutación están en un estado de conducción o en un estado desconectado, de forma selectiva.



Además, cuando una polaridad de la corriente alterna CA aplicada al punto de conexión del inductor L1 y del condensador C1 es una polaridad negativa, el determinante 500 de polaridad conecta los terminales de operación del primer y segundo conmutadores 520 y 530 a los otros terminales de fijación b1 y b2.

5 Entonces, la señal de conmutación salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante es aplicada a la puerta del dispositivo SW10 de conmutación a través del primer conmutador 520, y la señal de conmutación salida del terminal Q de salida del dispositivo 334 basculante es invertido a través del inversor 510 y después aplicado a la puerta del dispositivo SW9 de conmutación a través del segundo conmutador 530 de modo que los dispositivos SW9 y SW10 de conmutación están en un estado de conducción o en un estado desconectado, de forma selectiva.

10 Cuando el dispositivo 334 basculante emite una alta tensión de 1 lógico a través del terminal Q de salida y una polaridad de la corriente alterna CA aplicada a la conexión del inductor L1 y del condensador C1 es una polaridad positiva, el dispositivo SW9 de conmutación está en un estado conductor y al mismo tiempo los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación están en un estado conductor.

15 Entonces, la corriente alterna CA filtrada en el filtro 112 es introducida hasta un punto neutro del motor 100 trifásico a través del dispositivo SW9 de conmutación y del diodo D1 y sale al terminal de cada fase del motor 100 trifásico, y la corriente salida a través del terminal de cada fase del motor 100 trifásico fluye hacia el filtro 112 a través de los dispositivos SW3, SW5 y SW7 de conmutación y de un diodo D4 de modo que el motor 100 trifásico es cargado.

20 Cuando el dispositivo 334 basculante emite una baja tensión de 0 lógico a través del terminal Q de salida en un estado de este tipo, y una polaridad de la corriente alterna CA aplicada al punto de conexión del inductor L1 y del condensador C1 es una polaridad negativa, los dispositivos SW3, SW5, SW7 y SW9 de conmutación están en un estado desconectado y el dispositivo SW1 de conmutación está en un estado de conducción.

25 Entonces, mientras la energía acumulada en el motor 100 trifásico fluye hacia el punto neutro del motor 100 trifásico a través de los diodos D6, D8 y D10, de la batería BAT1 de alta tensión, del diodo D4, del dispositivo SW10 de conmutación y del diodo D3, la batería BAT1 de alta tensión es cargada.

30 La FIG. 6 es un diagrama de circuito que muestra una construcción de una realización preferida de un controlador de carga de baja tensión y una parte de carga de baja tensión en un cargador de la presente divulgación. Con referencia a la FIG. 6, el cargador 150 de baja tensión incluye condensadores C3 a C6 que conmutan energía cargada a la batería BAT1 de alta tensión y convierte la corriente en una corriente alterna. Un convertidor 600 de corriente alterna que es construido de dispositivos SW11 y SW12 de conmutación y de diodos D14 y D15, una parte 35 610 de caída de tensión construida de un condensador C7, un inductor L2 y un transformador T que se utilizan para dejar caer el nivel de tensión de la corriente alterna convertida por el convertidor 600 de corriente alterna, y un convertidor 620 de tensión continua construido de diodos D16 y D17, un inductor L3 y un condensador C8 que rectifican la corriente alterna caída en la parte de caída de tensión y la convierten en la corriente continua que se cargará en la batería BAT2 de baja tensión.

40 Además, el controlador 160 de carga de baja tensión de acuerdo con la presente divulgación incluye un transformador CT2 de corriente que detecta la corriente que fluye a la batería BAT de baja tensión desde el convertidor 620 de tensión continua, y un controlador 630 de conmutación que genera una señal de conmutación de acuerdo con una corriente detectada del transformador CT2 de corriente y una tensión de carga de la batería BAT2 de baja tensión y la aplica a una puerta de los dispositivos SW11 y SW12 de conmutación del convertidor 600 de corriente alterna.

45 De acuerdo con la presente divulgación construida como se ha descrito anteriormente, el transformador CT2 de corriente detecta la corriente que fluye a la batería BAT de baja tensión desde el convertidor 620 de tensión continua y la introduce en el controlador 630 de conmutación, y la tensión de carga de la batería BAT2 de baja tensión es introducida en el controlador 630 de conmutación.

50 Entonces, el controlador 630 de conmutación determina si se carga la batería BAT2 de baja tensión con la corriente detectada del transformador CT2 de corriente y la tensión de carga de la batería BAT2 de baja tensión.

55 Aquí, las señales de conmutación que la controlador 630 de conmutación emite hacia las puertas de los dispositivos SW11 y SW12 de conmutación tienen polaridades opuestas entre sí.

60 Entonces, la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión es convertida en una corriente alterna al tiempo que los dispositivos SW11 y SW12 de conmutación repiten alternativamente estado de conducción y estado desconectado.

65 Es decir, cuando el dispositivo SW1 de conmutación está en un estado de conducción y el dispositivo SW12 de conmutación está en un estado desconectado, la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión circula hacia un terminal negativo de la batería BAT1 de alta tensión a través del dispositivo SW11 de conmutación y del condensador C4, y el dispositivo SW11 de conmutación está en un estado desconectado. Además, cuando el

dispositivo SW12 de conmutación está en un estado de conducción, la energía cargada en la batería BAT1 de alta tensión fluye hacia un terminal negativo de la batería BAT1 de alta tensión a través del condensador C5 y del dispositivo SW12 de conmutación de modo que se convierte en una corriente alterna.

5 La corriente alterna convertida en el convertidor 600 de corriente alterna se aplica a una bobina primaria del transformador T a través del condensador C7 y del inductor L2 de la parte 610 de caída de tensión y es inducida por caída a una bobina secundaria, y la corriente alterna que es inducida por caída a la bobina secundaria del transformador T es rectificadora en una onda completa a través de los diodos D16 y D17 del convertidor 620 de tensión continua, convertida en una tensión continua a través del inductor L3 y del condensador C8, y aplicada a la  
10 batería BAT2 de baja tensión para que se cargue.

Mientras tanto, en un modo de impulsión en el que un vehículo eléctrico es impulsado, el PDS 140 controla un controlador 130 de carga de alta tensión para no permitir que la primera parte 110 rectificadora y la segunda parte 120 rectificadora/inversor rectifiquen la corriente alterna.

15 Además, el PDS 140 impulsa selectivamente los dispositivos SW2 a SW7 de conmutación que están incluidos en la segunda parte 120 rectificadora/inversor y convierte la corriente continua cargada en la batería BAT1 de alta tensión en una corriente alterna trifásica. Y la corriente alterna trifásica es aplicada al motor 100 trifásico para impulsarlo.

20 Aquí, es general que el PDS 140 impulse selectivamente los dispositivos SW2 a SW7 de conmutación que están incluidos en la segunda parte 120 rectificadora/inversor para impulsar el motor 100 trifásico, y se omite su operación detallada.

**REIVINDICACIONES**

1. Un cargador que comprende:

5 un motor (100) trifásico que tiene una conexión en Y; una primera parte (110) rectificadora que rectifica una energía de corriente alterna y emite la corriente rectificada a un punto neutro del motor (100) trifásico; una segunda parte (120) rectificadora/inversor que carga la corriente de salida de la primera parte (110) rectificadora en una batería de alta tensión en un modo de carga e impulsa el motor (100) trifásico al conmutar la energía cargada de la batería de alta tensión en un modo de impulsión;  
 10 un controlador (130) de carga de alta tensión que controla la primera parte rectificadora y la segunda parte (120) rectificadora/inversor de manera que cargue la batería de alta tensión en el modo de carga; en el que el cargador comprende además:

15 un PDS (Procesador Digital de Señal) (140) que controla la segunda parte (120) rectificadora/inversor de manera que impulsa el motor (100) trifásico en el modo de impulsión, y controla el controlador (130) de carga de alta tensión, de manera que carga la batería de alta tensión en el modo de carga; un cargador (150) de baja tensión que carga una energía de carga de la batería de alta tensión en una batería de baja tensión; y  
 20 un controlador (160) de carga de baja tensión que controla el cargador (150) de baja tensión de acuerdo con un control del PDS (140) y carga la energía cargada de la batería de alta tensión en la batería de baja tensión, en el que la primera parte (110) rectificadora incluye:

25 un rectificador (114) que realiza una rectificación de puente de la corriente alterna de entrada y emite la corriente rectificada hasta el punto neutro del motor trifásico; una pluralidad de dispositivos de conmutación que conmutan una rectificación de puente de la corriente alterna de entrada realizada por el rectificador (114) mientras la pluralidad de dispositivos de conmutación está conmutada recíprocamente y de forma alternativa de acuerdo con un control del controlador (130) de carga de alta tensión; y  
 30 un filtro (112) que realiza un filtrado de la corriente alterna de entrada y emite la corriente filtrada al rectificador (114), y caracterizado por que el controlador (130) de carga de alta tensión incluye:

35 un detector (300) de estado de carga que detecta un estado de carga de la batería de alta tensión; un generador (310) de tensión de referencia de carga que genera una tensión de referencia de carga que utiliza la señal de salida del detector (300) de estado de carga y la tensión de salida del rectificador (114); un detector (320) de corriente de carga que detecta una corriente de carga de la batería de alta tensión emitida desde la primera parte (110) rectificadora; un generador (330) de señales de conmutación que genera una señal de conmutación de acuerdo con  
 40 señales de salida del generador (310) de tensión de referencia de carga y el detector (320) de corriente de carga y emite la señal de conmutación a la segunda parte (120) rectificadora/inversor; un determinante (500) de polaridad que determina una polaridad de la corriente alterna de entrada; un inversor (510) que invierte una señal de conmutación generada por el generador de señales de conmutación; y  
 45 una pluralidad de conmutadores que está conmutada de acuerdo con una señal de salida del determinante de la polaridad y emiten selectivamente la señal de conmutación generada por el generador de señales de conmutación y la señal de salida del inversor hacia puertas de la pluralidad de dispositivos de conmutación.

50 2. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la primera parte (110) rectificadora es un rectificador monofásico de tipo Buck que está acoplado al motor (100) trifásico y rectifica la corriente alterna en un tipo Buck.

3. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la segunda parte (120) rectificadora/inversor incluye:

55 una pluralidad de dispositivos de conmutación en la que cada dos dispositivos están conectados en serie a modo de par entre ambos terminales de la batería de alta tensión; una pluralidad de diodos que están conectados en paralelo con la pluralidad de dispositivos de conmutación, respectivamente; y un supresor (122) de tensión transitoria para suprimir una tensión transitoria; en el que los terminales de las respectivas fases del motor (100) trifásico están conectados con puntos de  
 60 conexión entre cada dos dispositivos de conmutación que están conectados en serie a modo de par, respectivamente.

4. El cargador de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por que la pluralidad de dispositivos de conmutación está conmutada por el PDS (140) en el modo de impulsión, y

en el que la pluralidad de dispositivos de conmutación conectados entre los terminales de las respectivas fases del motor (100) trifásico y un terminal negativo de la batería de alta tensión están conmutados mediante el controlador (130) de carga de alta tensión en el modo de carga.

5 5. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el detector (300) de estado de carga incluye:

una pluralidad de resistencias que dividen la tensión de carga de la batería de alta tensión;  
un amplificador (302) operacional, que opera la tensión dividida por la pluralidad de resistencias y una tensión de referencia de carga flotante de la batería de alta tensión que se ajusta de antemano y amplifica la tensión de trabajo; y  
10 un selector (304) de valor mínimo que compara un nivel de la tensión de salida del amplificador (302) operacional con el de una tensión media de la intensidad de referencia ajustada de antemano y selecciona el valor mínimo.

15 6. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el generador (310) de tensión de referencia de carga incluye:

un atenuador (312) que atenúa la tensión de salida del rectificador (114) mediante una ganancia ajustada de antemano; y  
20 un multiplicador (314) que multiplica la tensión de salida del atenuador (312) por la tensión de salida del detector (300) del estado de carga.

7. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el detector (320) de la corriente de carga incluye:

un transformador de corriente que detecta una corriente de carga emitida desde la primera parte (110) rectificadora;  
25 un integrador (324) que integra la corriente de carga detectada por el transformador de corriente;  
una unidad (322) de reajuste que elimina una energía magnética acumulada en el transformador de corriente cuando el transformador de corriente no detecta corriente de carga; y  
30 un dispositivo de conmutación que elimina una corriente integrada acumulada en el integrador (324) de acuerdo con la señal de conmutación generada por el generador (330) de señales de conmutación.

8. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el generador (330) de señales de conmutación incluye:

un comparador (332) que compara las tensiones de salida del generador (310) de tensión de referencia de carga y del detector (320) de la corriente de carga; y  
35 un dispositivo (334) basculante que se ajusta de acuerdo con una señal de reloj y se reajusta de acuerdo con una señal de salida del comparador (332), y que genera una señal de conmutación y emite la señal de conmutación hasta el detector (320) de la corriente de carga, la primera parte (110) rectificadora y la segunda parte (120) rectificadora/inversor.

40 9. El cargador de acuerdo con la reivindicación 1, en el que la parte (150) de carga de baja tensión incluye:

un convertidor (600) de corriente alterna que conmuta la energía cargada en la batería de alta tensión y transforma la energía en una corriente alterna;  
45 una parte (610) de caída de tensión que baja un nivel de tensión de la corriente alterna convertida por el convertidor de corriente alterna; y  
un convertidor (620) de tensión continua que rectifica la corriente alterna caída en la parte (610) de caída de tensión, convierte la corriente rectificadora en una corriente continua, y carga la corriente convertida en la batería de baja tensión.

50 10. El cargador de acuerdo con la reivindicación 9, en el que el controlador (160) de carga de baja tensión incluye:

un transformador de corriente que detecta la corriente que fluye hacia la batería de baja tensión desde la parte de carga de baja tensión; y  
55 un controlador (630) de conmutación que genera una señal de conmutación de acuerdo con una corriente de detección del transformador de corriente y una tensión de carga de la batería de baja tensión y emite la señal de conmutación hacia el convertidor (600) de corriente alterna.

FIG. 1

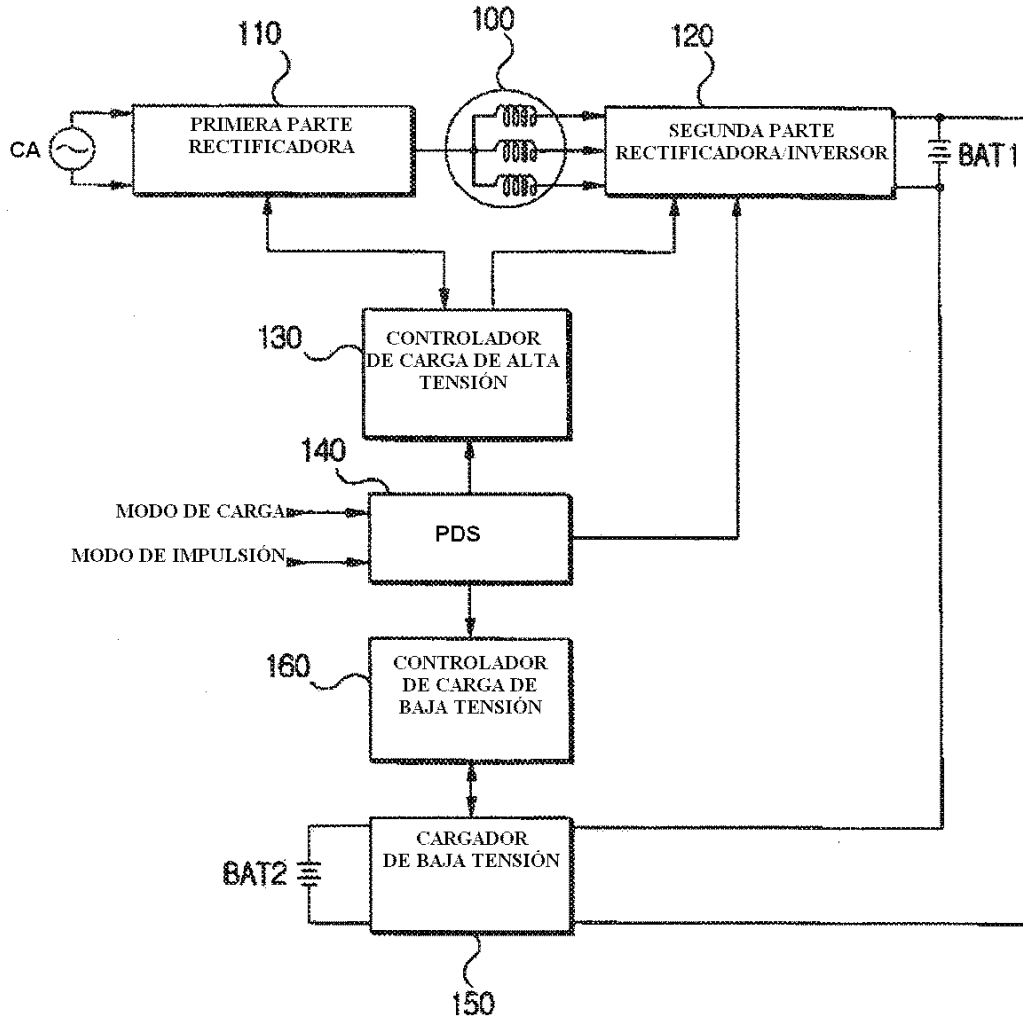


FIG 2

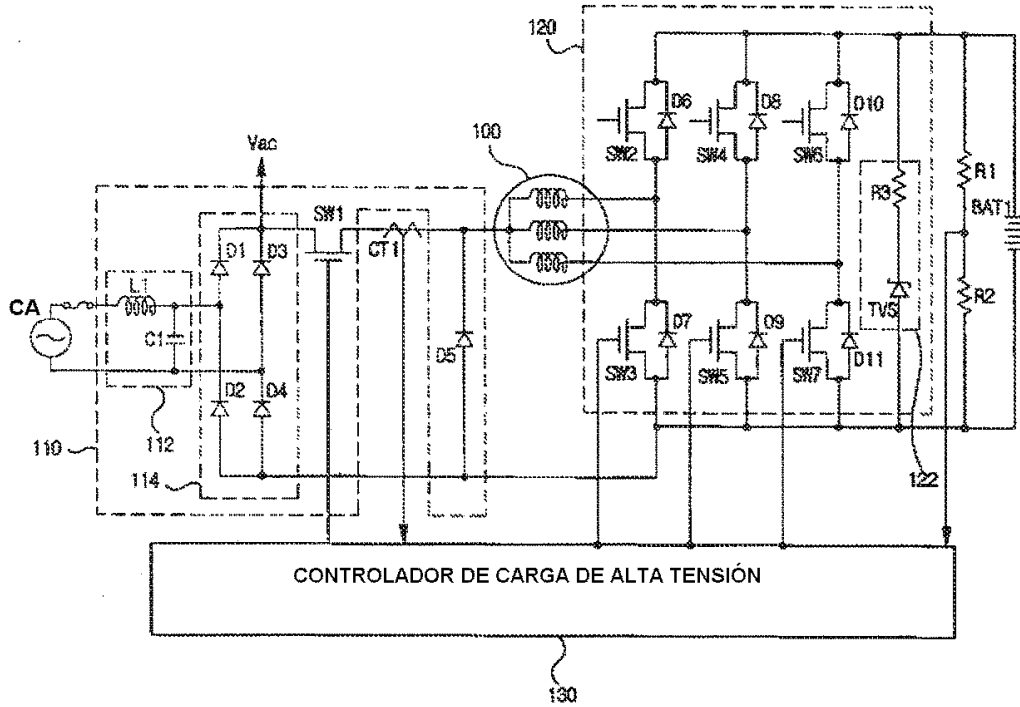


FIG. 3

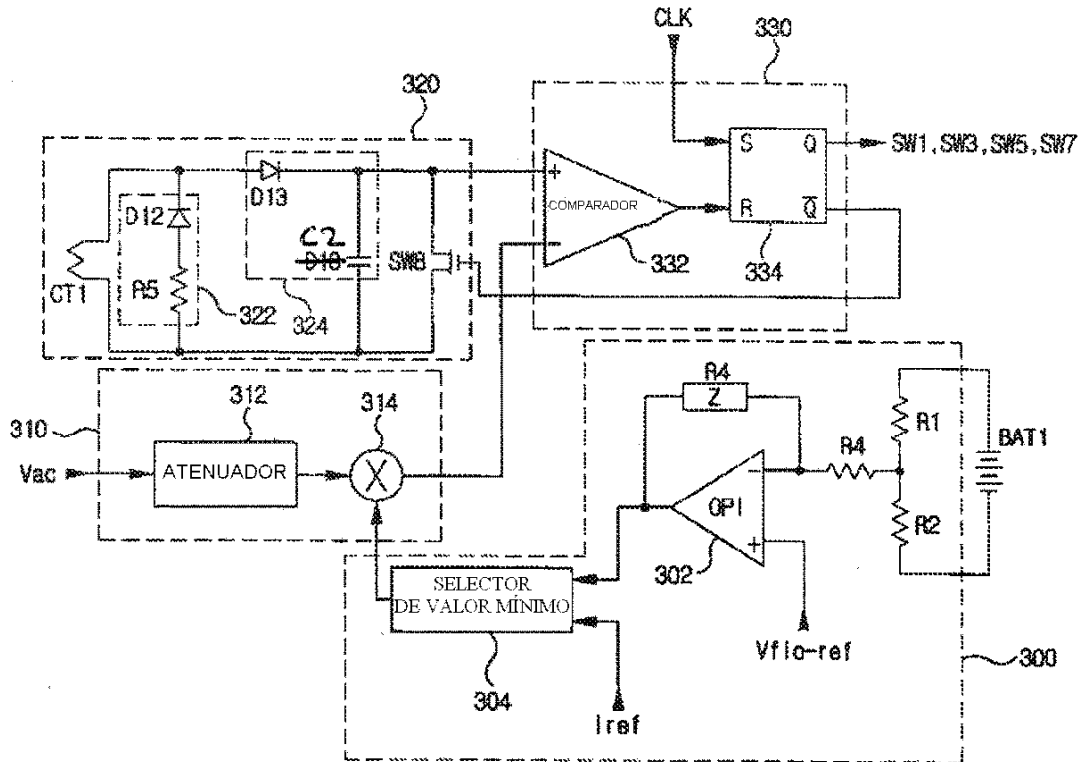


FIG. 4

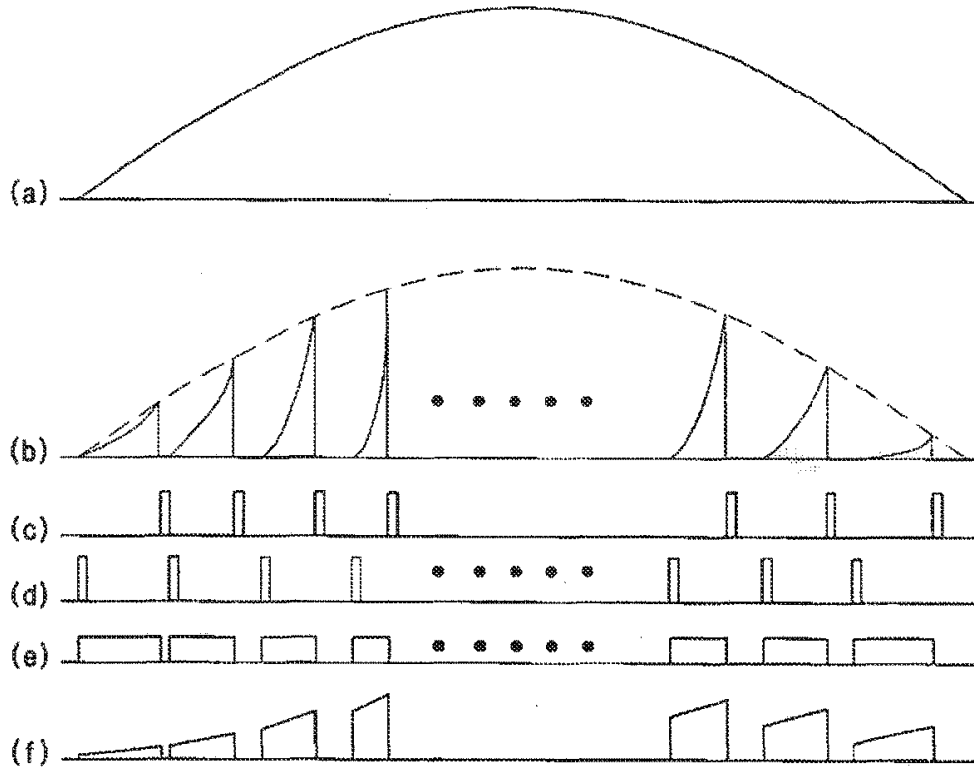




FIG. 5

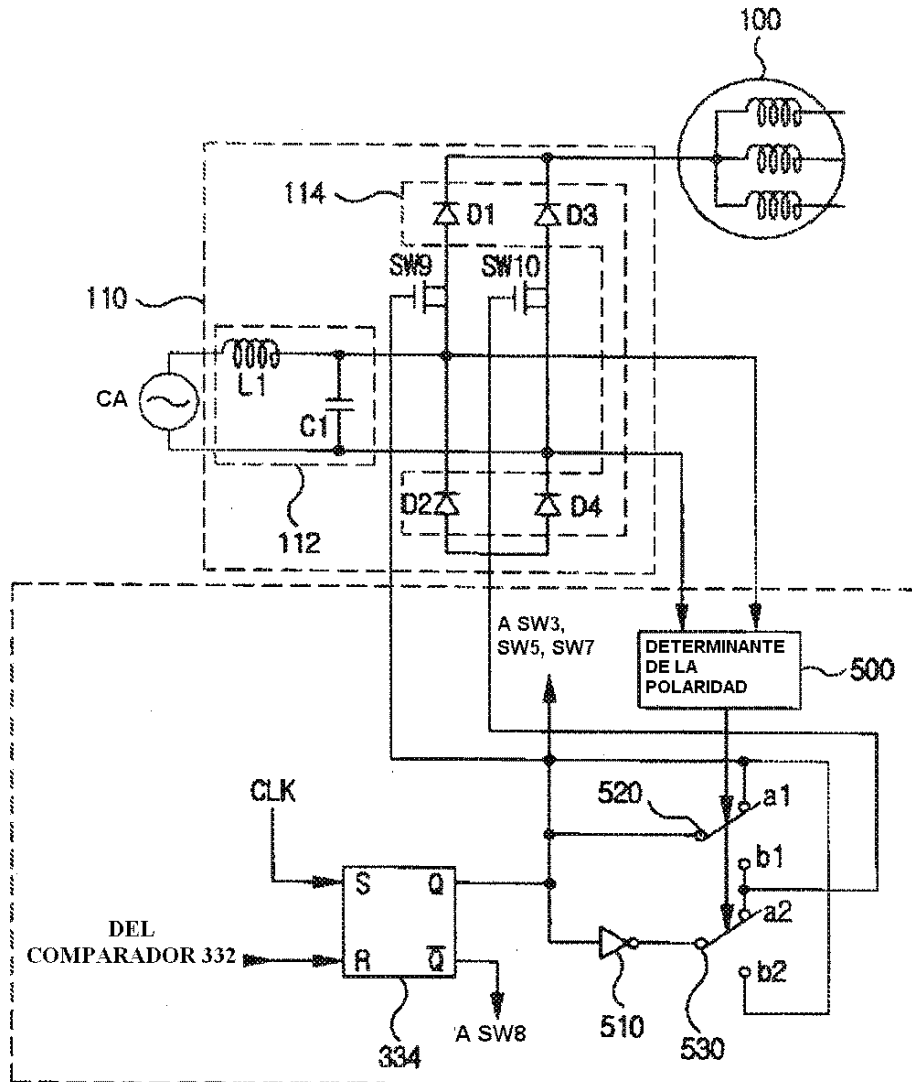


FIG. 6

