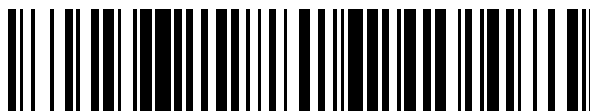


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 706 293**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)
B60L 3/04 (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H02H 3/16 (2006.01)
G01R 31/00 (2006.01)
G01R 31/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.06.2008** **PCT/JP2008/060937**
87 Fecha y número de publicación internacional: **18.12.2008** **WO08153173**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.06.2008** **E 08765630 (2)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **05.12.2018** **EP 2159898**

54 Título: **Dispositivo de carga y sistema de carga**

30 Prioridad:

15.06.2007 JP 2007158723

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
28.03.2019

73 Titular/es:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA (100.0%)
1, Toyota-cho
Toyota-shi, Aichi-ken, 471-8571 , JP

72 Inventor/es:

OTAKE, SHINICHI

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 706 293 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

Dispositivo de carga y sistema de carga

Campo técnico

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de carga y un sistema de carga, particularmente, a una técnica que permite una operación uniforme al cargar una batería de un vehículo eléctrico que usa una fuente de energía eléctrica externa.

Antecedentes de la técnica

10 La patente japonesa, abierta a la inspección pública, n.º 2000-354332 describe un dispositivo de carga para un vehículo eléctrico. Este dispositivo de carga incluye un relé para abrir y cerrar una trayectoria de suministro de energía eléctrica desde una fuente de energía eléctrica externa hasta un vehículo eléctrico; un circuito detector de fugas para detectar la fuga eléctrica basándose en la corriente que circula a través de la trayectoria de suministro de energía eléctrica; un circuito de ensayo para producir intencionadamente una fuga eléctrica al comienzo del suministro de energía eléctrica desde la fuente de energía eléctrica externa hasta un circuito de suministro de energía eléctrica; un circuito de control para controlar el relé de manera que la trayectoria de suministro de energía eléctrica se lleva a un estado abierto, cuando el circuito detector de fugas detecta la fuga eléctrica. Antes de cargar, el circuito de control verifica el funcionamiento del circuito detector de fugas.

15 En el dispositivo de carga descrito en la patente japonesa, abierta a la inspección pública, n.º 2000-354332, el dispositivo de control enciende el relé para verificar el funcionamiento del circuito detector de fugas. Sin embargo, si el relé tiene un contacto soldado, el circuito de control no puede hacer que la trayectoria de suministro de energía eléctrica sea interrumpida después de la verificación del funcionamiento del circuito detector de fugas. En este caso, es probable que permanezca la fuga eléctrica. Se considera que esto hace imposible realizar uniformemente una operación de carga usando el dispositivo de carga anterior. La patente japonesa, abierta a la inspección pública, n.º 2000-354332 no describe el funcionamiento del circuito de control cuando se presenta la soldadura del relé.

20 La técnica anterior adicional se puede encontrar en el documento WO 2006/035959 A1, que describe un aparato de salida de potencia y un vehículo que tiene el mismo. El aparato de salida de potencia genera un voltaje de corriente alterna, AC, comercial a través de puntos neutros de unos motogeneradores primero y segundo. El aparato de salida de potencia incluye un dispositivo detector de fugas y, tras detectar una fuga mediante el dispositivo detector de fugas, hace que un circuito de corte de salida de corriente alterna funcione y pare también uno o ambos motogeneradores primero y segundo según los estados operativos en ese momento. Además, el dispositivo detector de fugas realiza la verificación de la función de detección de fugas en respuesta a una señal de ensayo desde un dispositivo de control, antes de proporcionar a la salida el voltaje de corriente alterna comercial.

Descripción de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un dispositivo de carga que permite realizar uniformemente una operación de carga en un dispositivo eléctrico y un sistema de carga que incluye el dispositivo de carga.

35 Los objetos anteriormente mencionados se consiguen por lo que está definido en la reivindicación independiente adjunta. Las modificaciones ventajosas de la misma se exponen en las reivindicaciones dependientes adjuntas.

Así, según la presente invención, se puede realizar uniformemente una operación de carga en el dispositivo eléctrico.

Breve descripción de los dibujos

40 La figura 1 ilustra un dispositivo de carga y un sistema de carga según una realización de la presente invención.

La figura 2 ilustra una configuración a modo de ejemplo de un dispositivo eléctrico 100 de la figura 1.

La figura 3 ilustra configuraciones de un puerto de corriente alterna 40 de la figura 2 y un dispositivo de carga 150 de la figura 1.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de carga del usuario en el dispositivo eléctrico 100.

45 La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra procesos del dispositivo de control de carga 200 y del dispositivo eléctrico 100, realizado cada uno de acuerdo con la operación de carga del usuario mostrada en la figura 4.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

50 Lo siguiente explica con detalle una realización de la presente invención, con referencia a las figuras. Nótese que se dan los mismos caracteres de referencia a las partes iguales y equivalentes en las figuras, y no se repite por lo tanto la explicación.

La figura 1 ilustra un dispositivo de carga y un sistema de carga según la realización de la presente invención. Haciendo referencia a la figura 1, el sistema de carga según la realización de la presente invención incluye un dispositivo eléctrico 100 configurado para poderse cargar y un dispositivo de carga 150. El dispositivo de carga 150 está dispuesto entre el dispositivo eléctrico 100 y una fuente de energía eléctrica 300 de corriente alterna (ac) para cargar dicho dispositivo eléctrico 100.

El dispositivo eléctrico 100 incluye una unidad convertidora de energía eléctrica 10, un dispositivo de almacenamiento de energía B, un dispositivo de control 60 y unas líneas eléctricas PL31, PL32. El dispositivo de carga 150 incluye unos conectores 202, 204, unas líneas eléctricas PL11, PL12, PL21, PL22 y un dispositivo de control de carga 200.

Una fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 suministra energía eléctrica de corriente alterna de, por ejemplo, 100 V (o 200 V)/15 A. Un conector 302 está conectado, por las líneas eléctricas PL01, PL02, a una fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300.

Conectando el conector 202 al conector 302, la línea eléctrica PL11 se conecta a la línea eléctrica PL01 y la línea eléctrica PL12 se conecta a la línea eléctrica PL02. Por ejemplo, el conector 202 es una clavija, mientras que el conector 302 es un enchufe.

Conectando el conector 204 al conector 50, la línea eléctrica PL21 se conecta a la línea eléctrica PL31 y la línea eléctrica PL22 se conecta a la línea eléctrica PL32.

El dispositivo de control de carga 200 incluye una unidad de relé 210 (circuito interruptor), un circuito detector de fugas 240 y un circuito de ensayo 260. La unidad de relé 210 incluye unos relés RY1, RY2.

Los relés RY1, RY2 se abren o se cierran simultáneamente bajo control del circuito de ensayo 260 o del dispositivo de control 60. En lo sucesivo, el encendido (el apagado) de los relés RY1, RY2 se refiere al “encendido (apagado) de la unidad de relé 210”. Cuando se enciende la unidad de relé 210, el relé RY1 conecta la línea eléctrica PL11 a la línea eléctrica PL21 y el relé RY2 conecta la línea eléctrica PL12 a la línea eléctrica PL22. En esta operación, las líneas eléctricas PL11, PL21, PL12, PL22 constituyen una trayectoria de suministro de energía eléctrica para suministrar energía eléctrica de corriente alterna desde la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 hasta el dispositivo eléctrico 100. Cuando se apaga la unidad de relé 210 (se apagan los relés RY1, RY2), se interrumpe la trayectoria de suministro de energía eléctrica. Específicamente, cuando se apaga, la unidad de relé 210 interrumpe la trayectoria de suministro de energía eléctrica, mientras que cuando se enciende, la unidad de relé 210 puede hacerse que funcione para finalizar la interrupción de la trayectoria de suministro de energía eléctrica.

El circuito detector de fugas 240 detecta la fuga eléctrica que se presenta en la trayectoria de suministro de energía eléctrica. El circuito de ensayo 260 examina la interrupción de la trayectoria de suministro de energía eléctrica producida por la unidad de relé 210. Después de confirmar la interrupción de la trayectoria de suministro de energía eléctrica producida por la unidad de relé 210, el circuito de ensayo 260 produce intencionadamente la fuga eléctrica en la trayectoria de suministro de energía eléctrica y examina el circuito detector de fugas 240. Esto permite que la unidad de relé 210 interrumpa la trayectoria de suministro de energía eléctrica de modo más seguro si se presenta una fuga eléctrica durante la carga del dispositivo eléctrico 100. De este modo, según la presente realización, el usuario puede realizar uniformemente una operación de carga.

A continuación, se explicará el dispositivo eléctrico 100. La unidad convertidora de energía eléctrica 10 convierte la energía eléctrica de corriente alterna recibida desde una fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300, por la trayectoria de suministro de energía eléctrica, en energía eléctrica de corriente continua (DC). El dispositivo de almacenamiento de energía B recibe la energía eléctrica de corriente continua desde la unidad convertidora de energía eléctrica 10 y, por consiguiente, se carga. Mientras se está cargando el dispositivo de almacenamiento de energía B, el dispositivo de control 60 lleva la unidad de relé 210 al estado encendido y controla el funcionamiento de la unidad convertidora de energía eléctrica 10. Sin embargo, cuando la unidad de control 60 detecta que se ha alimentado voltaje de corriente alterna a la trayectoria de suministro de energía eléctrica antes de encender la unidad de relé 210, la unidad de control 60 determina que el contacto del relé está soldado. En este caso, el dispositivo de control 60 no permite que funcione la unidad convertidora de energía eléctrica 10. Esto puede impedir que se presente un problema en el dispositivo de almacenamiento de energía B o la unidad convertidora de energía eléctrica 10. Al impedir así que se presente un problema en el dispositivo de almacenamiento de energía B o la unidad convertidora de energía eléctrica 10, es posible impedir también que se influya sobre la operación de carga del usuario. De este modo, según la presente realización, el usuario puede realizar uniformemente la operación de carga.

A continuación, se describirán configuraciones específicas del dispositivo eléctrico 100 y del dispositivo de control de carga 200.

La figura 2 ilustra una configuración a modo de ejemplo del dispositivo eléctrico 100 de la figura 1. Haciendo referencia a la figura 2, el dispositivo eléctrico 100 incluye el dispositivo de almacenamiento de energía B, la unidad convertidora de energía eléctrica 10 y el dispositivo de control 60. La unidad convertidora de energía eléctrica 10 incluye unos convertidores elevadores 11, 12, unos inversores 20, 30, unos motogeneradores MG1, MG2, un puerto

de corriente alterna 40, unos condensadores C11, C12, C2, una resistencia R1, unas líneas eléctricas PL1-PL3, una línea a tierra SL, unas líneas de fase U UL1, UL2, unas líneas de fase V VL1, VL2, unas líneas de fase W WL1, WL2 y unas líneas de corriente alterna ACL1, ACL2.

5 El dispositivo eléctrico 100 está instalado en, por ejemplo, un vehículo híbrido, y está incorporado en el mismo como un dispositivo de salida de potencia motriz para proporcionar a la salida la potencia motriz del vehículo. El motogenerador MG1 funciona como un generador accionado por un motor de combustión 80 y está incorporado en el vehículo híbrido para funcionar como un motor capaz de arrancar el motor de combustión. El motogenerador MG2 está incorporado en el vehículo híbrido como un motor para accionar una rueda motriz 90 de dicho vehículo híbrido.

10 Cada uno de los motogeneradores MG1, MG2 está constituido, por ejemplo, por un motor síncrono de corriente alterna trifásico. El motogenerador MG1 genera voltaje de corriente alterna usando un par proporcionado desde el motor de combustión 80, y proporciona a la salida el voltaje de corriente alterna generado para el inversor 20. Además, el motogenerador MG1 recibe voltaje de corriente alterna desde el inversor 20 y lo usa para generar potencia motriz a fin de arrancar el motor de combustión 80. El motogenerador MG2 recibe voltaje de corriente alterna desde el inversor 30 y lo usa para generar par de accionamiento del vehículo. Además, el motogenerador
15 MG2 genera voltaje de corriente alterna tras el frenado regenerativo, y lo proporciona a la salida para el inversor 30.

El dispositivo de almacenamiento de energía B incluye unas baterías B1, B2, cada una de las cuales puede ser cargada y descargada. Cada una de las baterías B1, B2 es, por ejemplo, una batería secundaria, tal como una batería de níquel-hidrógeno o una batería de iones de litio. Las baterías B1, B2 proporcionan a la salida voltaje de corriente continua generado para los convertidores elevadores 11, 12, respectivamente. Las baterías B1, B2 se
20 cargan con la salida de voltaje de corriente continua desde los convertidores elevadores 11, 12, respectivamente.

El convertidor elevador 11 incluye un reactor L1, unos dispositivos IGBT Q1, Q2 y unos diodos D1, D2. El reactor L1 tiene un extremo conectado a la línea eléctrica PL1 y tiene el otro extremo conectado al punto de conexión de los dispositivos IGBT Q1, Q2. Los dispositivos IGBT Q1, Q2 están conectados en serie entre la línea eléctrica PL2 y la línea a tierra SL, y reciben, en sus electrodos de puerta, una señal de control PWC1 desde el dispositivo de control
25 60. Los diodos D1, D2 están conectados entre los colectores y los emisores de los dispositivos IGBT Q1, Q2 para hacer pasar corriente desde sus lados emisores hasta sus lados colectores, respectivamente.

El convertidor elevador 12 incluye un reactor L2, unos dispositivos IGBT Q3, Q4 y unos diodos D3, D4. El reactor L2 tiene un extremo conectado a la línea eléctrica PL3 y tiene el otro extremo conectado al punto de conexión de los dispositivos IGBT Q3, Q4. Los dispositivos IGBT Q3, Q4 están conectados en serie entre la línea eléctrica PL3 y la línea a tierra SL, y reciben, en sus electrodos de puerta, una señal de control PWC2 desde el dispositivo de control
30 60. Los diodos D3, D4 están conectados entre los colectores y los emisores de los dispositivos IGBT Q3, Q4 para hacer pasar corriente desde sus lados emisores hasta sus lados colectores, respectivamente.

El inversor 20 incluye un brazo de fase U 21, un brazo de fase V 22 y un brazo de fase W 23. El brazo de fase U 21, el brazo de fase V 22 y el brazo de fase W 23 están conectados en paralelo entre la línea eléctrica PL2 y la línea a tierra SL. El brazo de fase U 21 está constituido por unos dispositivos IGBT Q11, Q12 conectados en serie, el brazo de fase V 22 está constituido por unos dispositivos IGBT Q13, Q14 conectados en serie y el brazo de fase W 23 está constituido por unos dispositivos IGBT Q15, Q16 conectados en serie. Los dispositivos IGBT Q11-Q16 tienen colectores y emisores, entre los que están conectados unos diodos D11-D16 para hacer pasar corriente desde sus
35 lados emisores hasta sus lados colectores, respectivamente.

40 Los puntos de conexión de los dispositivos IGBT en los brazos de fase están conectados, por líneas de fase U, V, W UL1, VL1, WL1, al motogenerador MG1, en los lados opuestos al punto neutro de sus bobinas de fase U, V, W, respectivamente.

El inversor 30 incluye un brazo de fase U 31, un brazo de fase V 32 y un brazo de fase W 33. El brazo de fase U 31, el brazo de fase V 32 y el brazo de fase W 33 están conectados en paralelo entre la línea eléctrica PL2 y la línea a tierra SL. El brazo de fase U 31 está constituido por unos dispositivos IGBT Q21, Q22 conectados en serie, el brazo de fase V 32 está constituido por unos dispositivos IGBT Q23, Q24 conectados en serie y el brazo de fase W 33 está constituido por unos dispositivos IGBT Q25, Q26 conectados en serie. Los dispositivos IGBT Q21-Q26 tienen colectores y emisores, entre los que están conectados unos diodos D21-D26 para hacer pasar corriente desde sus
45 lados emisores hasta sus lados colectores, respectivamente.

50 También en el inversor 30, los puntos de conexión de los dispositivos IGBT en los brazos de fase están conectados, por las líneas de fase U, V, W UL2, VL2, WL2, al motogenerador MG2, en los lados opuestos al punto neutro de sus bobinas de fase U, V, W, respectivamente.

El condensador C11 está conectado entre la línea eléctrica PL1 y la línea a tierra SL para reducir la influencia, que resulta de la variación de voltaje, sobre la batería B1 y el convertidor elevador 11. El condensador C12 está
55 conectado entre la línea eléctrica PL3 y la línea a tierra SL para reducir la influencia, que resulta de la variación de voltaje, sobre la batería B2 y el convertidor elevador 12. El condensador C2 está conectado entre la línea eléctrica PL2 y la línea a tierra SL para reducir la influencia, que resulta de la variación de voltaje, sobre los inversores 20, 30 y los convertidores elevadores 11, 12.

- El convertidor elevador 11 eleva el voltaje de corriente continua desde la batería B1 basándose en la señal de control PWC1 desde el dispositivo de control 60 por acumulación, como energía de campo magnético en el reactor L1, de corriente que circula según una operación de conmutación del dispositivo IGBT Q2, y proporciona a la salida el voltaje elevado para la línea eléctrica PL2, por el diodo D1 en sincronismo con una temporización a la que se apaga el dispositivo IGBT Q2. Basándose también en la señal de control PWC1 desde el dispositivo de control 60, el convertidor elevador 11 reduce el voltaje de corriente continua, recibido desde el o los inversores 20 y/o 30 por la línea eléctrica PL2, hasta el nivel de voltaje de la batería B1 para cargar dicha batería B1.
- El convertidor elevador 12 lleva a cabo una operación similar a la realizada por el convertidor elevador 11, basándose en la señal de control PWC2 desde el dispositivo de control 60. De este modo, el voltaje de corriente continua desde la batería B2 se eleva y se proporciona a la salida para la línea eléctrica PL2. Basándose también en la señal de control PWC2, el convertidor elevador 12 reduce el voltaje de corriente continua, recibido desde el o los inversores 20 y/o 30 por la línea eléctrica PL2, hasta el nivel de voltaje de la batería B2 para cargar dicha batería B2.
- El inversor 20 convierte voltaje de corriente continua, recibido desde la línea eléctrica PL2, en voltaje de corriente alterna, basándose en una señal de control PWM1 desde el dispositivo de control 60, y lo proporciona a la salida para el motogenerador MG1. Así, se acciona el motogenerador MG1 para generar el par deseado. Basándose también en la señal de control PWM1 desde el dispositivo de control 60, el inversor 20 convierte voltaje de corriente alterna generado por el motogenerador MG1 en voltaje de corriente continua, y proporciona a la salida el voltaje convertido de corriente continua para la línea eléctrica PL2.
- El inversor 30 convierte voltaje de corriente continua recibido desde la línea eléctrica PL2 en voltaje de corriente alterna, basándose en una señal de control PWM2 desde el dispositivo de control 60, y lo proporciona a la salida para el motogenerador MG2. Así, se acciona el motogenerador MG2 para generar el par deseado. Basándose también en la señal de control PWM2 desde el dispositivo de control 60, tras el frenado regenerativo del motogenerador MG2, el inversor 30 convierte voltaje de corriente alterna proporcionado a la salida desde el motogenerador MG2 en voltaje de corriente continua, y proporciona a la salida el voltaje convertido de corriente continua para la línea eléctrica PL2.
- Las líneas eléctricas PL31, PL32 están conectadas al conector 50. Según una señal EN desde el dispositivo de control 60, el puerto de corriente alterna 40 conecta y desconecta las líneas de corriente alterna ACL1, ACL2 a y de las líneas eléctricas PL31, PL32, respectivamente. Conectando el conector 50 al conector 204 de la figura 1, se obtiene un voltaje de corriente alterna Vac en las líneas eléctricas PL31, PL32. Cuando las líneas de corriente alterna ACL1, ACL2 y las líneas eléctricas PL31, PL32 están, respectivamente, conectadas entre sí, una corriente alterna Iac circula en la línea de corriente alterna ACL1. El puerto de corriente alterna 40 detecta el voltaje de corriente alterna Vac y la corriente alterna Iac, y proporciona a la salida el resultado de detección para el dispositivo de control 60.
- La línea de corriente alterna ACL1 está conectada al punto neutro N1 del motogenerador MG1, mientras que la línea de corriente alterna ACL2 está conectada al punto neutro N2 del motogenerador MG2. Cuando el vehículo está parado y se ha de cargar el dispositivo de almacenamiento de energía B, el dispositivo de control 60 proporciona a la salida la señal EN para que el puerto de corriente alterna 40 conecte las líneas de corriente alterna ACL1, ACL2 a las líneas eléctricas PL31, PL32, respectivamente. Además, el dispositivo de control 60 controla los inversores 20, 30 para convertir voltaje de corriente alterna Vac, entre los puntos neutros N1, N2, en voltaje de corriente continua. Además, el dispositivo de control 60 controla el convertidor elevador 11, 12 para convertir voltaje de corriente continua, suministrado desde los inversores 20, 30, en voltaje adecuado para cargar las baterías B1, B2. Con el voltaje convertido, se cargan las baterías B1, B2.
- Específicamente, el dispositivo de control 60 genera las señales de control PWC1, PWC2 para activar los convertidores elevadores 11, 12, basándose en un valor de mando de par y una velocidad de rotación del motor de cada motogenerador MG1, MG2, el voltaje de batería de cada batería B1, B2 y el voltaje en cada línea eléctrica PL2, PL3. El dispositivo de control 60 proporciona a la salida las señales de control PWC1, PWC2 para los convertidores elevadores 11, 12, respectivamente. Nótese que la velocidad de rotación de cada motogenerador MG1, MG2, el voltaje de cada batería B1, B2 y el voltaje en cada línea eléctrica PL2, PL3 se detectan por sensores (no mostrados).
- Además, el dispositivo de control 60 genera la señal de control PWM1 para accionar el motogenerador MG1, basándose en el voltaje en la línea eléctrica PL2 y la corriente del motor y el valor de mando de par del motogenerador MG1. Además, el dispositivo de control 60 genera la señal de control PWM2 para accionar el motogenerador MG2, basándose en el voltaje en la línea eléctrica PL2 y la corriente del motor y el valor de mando de par del motogenerador MG2.
- Nótese que se puede prever un circuito de relé para conectar el electrodo positivo y el electrodo negativo de la batería B1 a la línea eléctrica PL1 y a la línea a tierra SL, respectivamente, y se puede prever un circuito de relé para conectar el electrodo positivo y el electrodo negativo de la batería B2 a la línea eléctrica PL3 y a la línea a tierra SL, respectivamente.

La figura 3 ilustra las configuraciones del puerto de corriente alterna 40 de la figura 2 y del dispositivo de carga 150 de la figura 1. Haciendo referencia a la figura 3, el puerto de corriente alterna 40 incluye un filtro LC 42, un circuito conector 44, unas líneas eléctricas PL41, PL42, una unidad detectora de voltaje 46 y una unidad detectora de corriente 48.

- 5 El filtro LC 42 elimina el ruido de alta frecuencia del voltaje de corriente alterna obtenido entre las líneas eléctricas PL31, PL32. El voltaje de corriente alterna del que se ha eliminado el ruido de alta frecuencia se proporciona a la salida para cada una de las líneas eléctricas PL41, PL42. El circuito conector 44 se enciende/apaga según la señal EN enviada desde el dispositivo de control 60. En el estado encendido, el circuito conector 44 conecta la línea eléctrica PL41 a la línea de corriente alterna ACL1 y conecta la línea eléctrica PL42 a la línea de corriente alterna ACL2. El circuito conector 44 es un circuito conector para conectar y desconectar eléctricamente el dispositivo de almacenamiento de energía B a y de la trayectoria de suministro de energía eléctrica.

- 10 La unidad detectora de voltaje 46 detecta el voltaje de corriente alterna Vac entre las líneas eléctricas PL31, PL32 y proporciona a la salida el resultado de detección para el dispositivo de control 60. La unidad detectora de corriente 48 detecta la corriente alterna Iac que circula en la línea de corriente alterna ACL1 y proporciona a la salida el resultado de detección para el dispositivo de control 60. Nótese que la unidad detectora de corriente 48 puede detectar la corriente que circula en la línea de corriente alterna ACL2.

El dispositivo de carga 150 incluye los conectores 202, 204, las líneas eléctricas PL11, PL12, PL21, PL22, las líneas a tierra SL1-SL3, un conmutador CNCT y un dispositivo de control de carga 200.

- 20 La línea a tierra SL1 está conectada a la línea a tierra SL0 por los conectores 202, 302. La línea a tierra SL0 está conectada a la línea eléctrica PL02 de una fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 y a un nodo a tierra (indicado como GND en la figura). Así, la línea a tierra SL1 está conectada a tierra, también. Nótese que el voltaje en la línea eléctrica PL01 varía en base al voltaje en la línea a tierra SL0 (línea eléctrica PL02).

Además, la línea a tierra SL1 está conectada a la línea a tierra SL2 en el dispositivo eléctrico 100 por el conector 204, 50. Así, la línea a tierra SL2 está conectada a tierra, también.

- 25 La línea a tierra SL3 conecta un extremo del conmutador CNCT a la línea a tierra SL1. El otro extremo del conmutador CNCT está conectado eléctricamente a la línea a tierra SL4 del dispositivo eléctrico 100 por los conectores 204, 50.

- 30 El dispositivo de control de carga 200 incluye un conmutador SW, una resistencia R10, un ZCT (transformador de corriente con secuencia de fase cero) 230, un circuito detector de fugas 240, un monitor de voltaje 250, un circuito de ensayo 260, un circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica, una lámpara de conducción de corriente alterna 281 y una lámpara de anomalía 282.

- 35 El conmutador SW y la resistencia R10 están conectados en serie entre la línea eléctrica PL11 y la línea eléctrica PL12. El ZCT 230 está dispuesto para rodear las líneas eléctricas PL11, PL12. Cuando se presenta una fuga eléctrica en algún lugar de la trayectoria de suministro de energía eléctrica que incluye las líneas eléctricas PL11, PL12, PL21, PL22, circula corriente de desequilibrio en el lado de salida del ZCT 230. El circuito detector de fugas 240 detecta esta corriente de desequilibrio.

- 40 El circuito detector de fugas 240 incluye un monitor de voltaje (a tierra) GND 242 para supervisar el voltaje (voltaje a tierra) de la línea eléctrica PL22. Basándose en los resultados de detección respectivos del ZCT 230 y del monitor de voltaje GND 242, el circuito detector de fugas 240 detecta la aparición de una fuga eléctrica en la trayectoria de suministro de energía eléctrica. Por ejemplo, el circuito detector de fugas 240 determina que existe una fuga eléctrica si el nivel de la corriente de desequilibrio es igual o mayor que un valor predeterminado.

- 45 El monitor de voltaje 250 supervisa el voltaje entre las líneas eléctricas PL21, PL22 y proporciona a la salida el resultado de supervisión (valor de voltaje) para el circuito de ensayo 260. El circuito de ensayo 260 da instrucciones al circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica para encender/apagar la unidad de relé 210 durante el examen de dicha unidad de relé 210. De acuerdo con las instrucciones desde el circuito de ensayo 260, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica enciende/apaga la unidad de relé 210.

- 50 Durante el examen del circuito detector de fugas 240, el circuito de ensayo 260 lleva el conmutador SW al estado encendido. El encendido del conmutador SW desarrolla un cortocircuito de las líneas eléctricas PL11, PL12. Esto hace que circule corriente de desequilibrio en el lado de salida del ZCT 230, así que el circuito detector de fugas 240 determina que existe una fuga eléctrica.

Cuando el circuito de ensayo 260 recibe desde el circuito detector de fugas 240 una señal que indica que se ha detectado una fuga eléctrica, determina que el circuito detector de fugas 240 es normal. Después de completar el examen del circuito detector de fugas 240, el circuito de ensayo 260 apaga el conmutador SW.

- 55 Si el valor de voltaje recibido desde el monitor de voltaje 250 al comienzo de la carga del dispositivo eléctrico 100 indica, por ejemplo, 100 V de corriente alterna, el circuito de ensayo 260 determina que se ha encendido la unidad

de relé 210. En este caso, el circuito de ensayo 260 hace que se ilumine la lámpara de conducción de corriente alterna 281. La lámpara de conducción de corriente alterna 281 se ilumina, por ejemplo, en verde.

Si el circuito de ensayo 260 determina, basándose en el valor de voltaje recibido desde el monitor de voltaje 250, que existe un problema con la unidad de relé 210 (el contacto está soldado), hace que se ilumine la lámpara de anomalía 282. La lámpara de anomalía 282 se ilumina, por ejemplo, en rojo.

Durante el examen de la unidad de relé 210, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica enciende/apaga la unidad de relé 210 de acuerdo con las instrucciones desde el circuito de ensayo 260. Nótese que el período de examen de la unidad de relé 210 está incluido en el período sin carga del dispositivo de almacenamiento de energía B. Como tal, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica es un circuito de control que hace que la unidad de relé 210 interrumpa la trayectoria de suministro de energía eléctrica mientras no se está cargando el dispositivo de almacenamiento de energía B.

Además, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica genera una señal CPL que indica el voltaje y la capacidad de corriente de la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300, y proporciona a la salida la señal CPL para el dispositivo de control 60. Por ejemplo, la relación de servicio de la señal CPL indica la capacidad de corriente y el valor pico de la señal CPL indica el voltaje. Basándose en la información relativa a la capacidad de corriente y el voltaje contenida en la señal CPL, el dispositivo de control 60 controla la unidad convertidora de energía eléctrica 10 para cargar apropiadamente el dispositivo de almacenamiento de energía B.

El conmutador CNCT se lleva al estado encendido conectando el conector 204 al conector 50 y se lleva al estado apagado desconectando el conector 204 del conector 50. Cuando el conmutador CNCT se lleva al estado encendido, la línea a tierra SL4 se conecta a la línea a tierra SL3. Así, la línea a tierra SL4 está conectada a tierra.

Detectando el voltaje en la línea a tierra SL4, el dispositivo de control 60 detecta que el conector 204 está conectado al conector 50. Cuando el dispositivo de control 60 detecta que el conector 204 está conectado al conector 50, determina si el resultado de detección obtenido desde la unidad detectora de voltaje 46 indica o no un voltaje obtenido cuando se interrumpe la trayectoria de suministro de energía eléctrica.

Si el dispositivo de control 60 determina que el resultado de detección indica el voltaje obtenido cuando se interrumpe la trayectoria de suministro de energía eléctrica, cambia el nivel de la señal CPLT desde el nivel (bajo lógico) L hasta el nivel (alto lógico) H para llevar la unidad de relé 210 al estado encendido (finaliza la interrupción de la trayectoria de suministro de energía eléctrica). Cuando la señal CPLT está en el nivel H, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica enciende la unidad de relé 210, mientras que cuando la señal CPLT está en el nivel L, apaga la unidad de relé 210. Nótese que la unidad de relé 210 se puede encender cuando la señal CPLT está en el nivel L, mientras que la unidad de relé 210 se puede apagar cuando la señal CPLT está en el nivel H.

Además, el dispositivo de control 60 enciende el circuito conector 44. Esto hace que el dispositivo de almacenamiento de energía B se conecte a la trayectoria de suministro de energía eléctrica. Nótese que durante el período sin carga del dispositivo de almacenamiento de energía B, el dispositivo de control 60 fija el circuito conector 44 en el estado apagado. Si el circuito conector 44 se enciende con el contacto de la unidad de relé 210 soldado, puede existir una influencia sobre los inversores 20, 30. La influencia sobre los inversores 20, 30 puede extenderse al dispositivo de almacenamiento de energía B. Sin embargo, como se ha descrito anteriormente, el dispositivo de control 60 confirma que se ha apagado la unidad de relé 210 (el voltaje de la trayectoria de suministro de energía eléctrica indica el voltaje obtenido cuando se interrumpe la trayectoria de suministro de energía eléctrica), y comienza a continuación la carga del dispositivo de almacenamiento de energía B (enciende el circuito conector 44). De este modo, se puede impedir tal problema.

La figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra la operación de carga del usuario en el dispositivo eléctrico 100. Haciendo referencia a la figura 4 y la figura 3, el usuario conecta el conector 202 al conector 302 de la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 (etapa S1). Entonces, el usuario conecta el conector 204 al conector 50 del dispositivo eléctrico 100 (vehículo) (etapa S2). De este modo, se comienza la carga del dispositivo eléctrico 100. Cuando se completa la carga del dispositivo eléctrico 100, el usuario desconecta el conector 204 del conector 50 del lado del vehículo (etapa S3) y desconecta a continuación el conector 202 del conector 302 de la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 (etapa S4). Nótese que los procesos de las etapas S1, S2 se pueden realizar en orden inverso. Igualmente, los procesos de las etapas S3, S4 se pueden realizar en orden inverso.

La figura 5 es un diagrama de flujo que ilustra procesos respectivos del dispositivo de control de carga 200 y del dispositivo eléctrico 100, realizado cada uno de acuerdo con la operación de carga del usuario mostrada en la figura 4. Haciendo referencia a la figura 5 y la figura 3, el dispositivo de control de carga 200 realiza los procesos de las etapas S11-S20. El dispositivo eléctrico 100 realiza los procesos de las etapas S31-S37.

Cuando el conector 202 se conecta al conector 302 en la etapa S1 (véase la figura 4), se suministra voltaje desde la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300 hasta el dispositivo de control de carga 200. Este suministro de voltaje activa el dispositivo de control 200 para que funcione. En primer lugar, el circuito de ensayo 260 obtiene un valor de voltaje desde el monitor de voltaje 250. Basándose en el valor de voltaje, el circuito de ensayo 260 realiza una autoverificación sobre si el contacto de la unidad de relé está soldado o no (etapa S11).

Por ejemplo, si la unidad de relé 210 es normal (el contacto no está soldado), el valor de voltaje indica 0 V de corriente alterna. Si el contacto de la unidad de relé 210 está soldado, el valor de voltaje indica 100 V de corriente alterna. Así, basándose en el valor de voltaje, el circuito de ensayo 260 puede determinar si la unidad de relé 210 es normal o no.

- 5 A partir del resultado de la autoverificación, el circuito de ensayo 260 determina si la unidad de relé 210 es normal o no (etapa S12). Si la unidad de relé 210 no es normal (NO en la etapa S12), el circuito de ensayo 260 hace que se ilumine la lámpara de anomalía 282 (etapa SA). Si la unidad de relé 210 es normal (SÍ en la etapa S12), el circuito de ensayo 260 da instrucciones al circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica para que proporcione a la salida una señal CPL. De acuerdo con las instrucciones desde el circuito de ensayo 260, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica genera una señal CPL que indica la capacidad de corriente y el voltaje de la fuente de energía eléctrica de corriente alterna 300, y la proporciona a la salida. Además, el circuito de ensayo 260 hace que el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica apague la unidad de relé 210 (etapa S13).

- 15 Por otro lado, en el dispositivo eléctrico 100, el dispositivo de control 60 supervisa el voltaje en la línea a tierra SL4. Cuando el conector 204 se conecta al conector 50 en la etapa S2 (véase la figura 4), el voltaje de la línea a tierra SL4 se lleva al nivel del voltaje a tierra. A partir de esto, el dispositivo de control 60 detecta que se ha encendido el conmutador CNCT. Además, el dispositivo de control 60 recibe una señal CPL desde el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica para obtener la información relativa a la energía eléctrica de corriente alterna a suministrar al dispositivo eléctrico 100. De este modo, el dispositivo de control 60 detecta que está listo el suministro de energía eléctrica al dispositivo eléctrico 100 (etapa S31).

A continuación del proceso de la etapa S31, el dispositivo de control 60 determina si el proceso ha avanzado actualmente o no hasta un punto, antes de permitir que la unidad de relé 210 esté encendida (conmutar la señal CPLT desde el nivel L hasta el nivel H), y si la unidad detectora de voltaje 46 ha detectado o no un voltaje de corriente alterna (voltaje de corriente alterna Vac) de, por ejemplo, 100 V (etapa S32).

- 25 Si el dispositivo de control 60 no ha permitido aún que la unidad de relé 210 esté encendida, pero la unidad detectora de voltaje 46 detecta un valor de voltaje de 100 V de corriente alterna, es muy probable que el contacto de la unidad de relé 210 esté soldado. En este caso (SÍ en la etapa S32), el dispositivo de control 60 envía al circuito de ensayo 260 información indicando que existe soldadura en la unidad de relé 210, y el circuito de ensayo 260, habiendo recibido esta información, hace que se ilumine la lámpara de anomalía 282 (etapa SA). Nótese que el circuito de ensayo 260 puede determinar, a partir del resultado de detección del monitor de voltaje 250, que se ha soldado la unidad de relé 210. Basándose en la información desde el dispositivo de control 60 o el monitor de voltaje 250, el circuito de ensayo 260 examina la interrupción de la trayectoria de suministro de energía eléctrica producida por la unidad de relé 210.

- 35 Por otro lado, si el dispositivo de control 60 no ha permitido aún que la unidad de relé 210 esté encendida y el valor de voltaje es 0 V (NO en la etapa S32), el dispositivo de control 60 determina que la unidad de relé 210 está apagada. En este caso, el dispositivo de control 60 controla que la unidad convertidora de energía eléctrica 10 complete la preparación para cargar el dispositivo de almacenamiento de energía B (etapa S33). Una vez que se ha completado la preparación para cargar, el dispositivo de control 60 conmuta el nivel de la señal CPLT desde el nivel L hasta el nivel H, para hacer que el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica encienda la unidad de relé 210.

- 45 En el dispositivo de control de carga 200, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica determina si el nivel de la señal CPLT recibida desde el dispositivo de control 60 se ha cambiado o no desde el nivel L hasta el nivel H (etapa S14). Si el nivel de la señal CPLT está sin cambiar y permanece en el nivel L (NO en la etapa S14), se repetirá el proceso de determinación de la etapa S14. Cuando el nivel de la señal CPLT se cambia desde el nivel L hasta el nivel H (SÍ en la etapa S14), el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica conmuta la unidad de relé 210 desde el estado apagado hasta el estado encendido (etapa S15).

Entonces, el circuito de ensayo 260 enciende el conmutador SW para producir una fuga eléctrica en la trayectoria de suministro de energía eléctrica. Además, el circuito de ensayo 260 realiza una prueba sobre si la unidad de relé 210 puede ser apagada o no al presentarse una fuga eléctrica (etapa S16).

- 50 Si el circuito detector de fugas 240 es normal, dicho circuito detector de fugas 240 detecta la fuga eléctrica y proporciona a la salida el resultado de detección para el circuito de ensayo 260. A partir de esto, el circuito de ensayo 260 examina si el circuito detector de fugas 240 es normal o no. Si el circuito detector de fugas 240 es normal, el circuito de ensayo 260 hace que el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica apague la unidad de relé 210.

- 55 En la etapa S17, el circuito de ensayo 260 determina si se puede apagar o no la unidad de relé 210 al presentarse una fuga eléctrica. Si no se puede apagar la unidad de relé 210 al presentarse una fuga eléctrica (NO en la etapa S17), el circuito de ensayo 260 apaga el conmutador SW. Además, el circuito de ensayo 260 hace que se ilumine la lámpara de anomalía 282 (etapa SA).

En tanto que el circuito detector de fugas 240 y la unidad de relé 210 funcionan normalmente en la etapa S16, la unidad de relé 210 está en el estado apagado. En este caso (SÍ en la etapa S17), el circuito de ensayo 260 apaga el conmutador SW y da instrucciones al circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica para encender la unidad de relé 210. En respuesta a esto, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica conmuta la unidad de relé 210 desde el estado apagado hasta el estado encendido (etapa S18). Cuando se enciende la unidad de relé 210, el circuito de ensayo 260 hace que se ilumine la lámpara de conducción de corriente alterna 281 (etapa S19).

Cuando la unidad de relé 210 se enciende en la etapa S18, la unidad detectora de voltaje 46 detecta voltaje de corriente alterna (por ejemplo, 100 V de corriente alterna) (etapa S34). Entonces, el dispositivo de control 60 controla la unidad convertidora de energía eléctrica 10 para comenzar la carga del dispositivo de almacenamiento de energía B (etapa S35).

Cuando se satisface una condición final de carga predeterminada, el dispositivo de control 60 finaliza la carga del dispositivo de almacenamiento de energía B (etapa S36). Esta condición se satisface cuando, por ejemplo, los dos valores de voltaje de las baterías B1, B2 alcanzan o exceden un valor predeterminado. Entonces, el dispositivo de control 60 conmuta el nivel de la señal CPLT desde el nivel H hasta el nivel L para apagar la unidad de relé 210 (etapa S37).

En el dispositivo de control de carga 200, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica detecta la conmutación del nivel de la señal CPLT. Por consiguiente, el circuito de control 270 de la fuente de energía eléctrica conmuta la unidad de relé 210 desde el estado encendido hasta el estado apagado (etapa S20). Cuando el usuario desconecta el conector 204 del conector 50 en la etapa S3 (véase la figura 4), se termina el proceso de carga en el dispositivo eléctrico 100. Cuando el usuario desconecta el conector 202 del conector 302 en la etapa S4 (véase la figura 4), se termina el proceso en el dispositivo de control de carga 200.

De este modo, en la presente realización, el circuito de ensayo 260 examina primero la normalidad de la unidad de relé 210, y examina a continuación el funcionamiento del circuito detector de fugas 240. Esto permite que la unidad de relé 210 interrumpa la trayectoria de suministro de energía eléctrica de modo más seguro, si se presenta una fuga eléctrica en la trayectoria de suministro de energía eléctrica que incluye las líneas eléctricas PL11, PL12, PL21, PL22. Así, según la presente realización, se puede realizar uniformemente la operación de carga.

Además, en la presente realización, si se detecta la soldadura del contacto de la unidad de relé 210 antes de comenzar la carga del dispositivo de almacenamiento de energía B, el dispositivo de control 60 no permite la carga de dicho dispositivo de almacenamiento de energía B (mantiene el circuito conector 44 en el estado apagado). Esto puede impedir que se presente un problema en la unidad convertidora de energía eléctrica 10 y el dispositivo de almacenamiento de energía B. Así, se puede impedir también que se vea influida la operación de carga del usuario. Como tal, según la presente realización, el usuario puede realizar uniformemente la operación de carga.

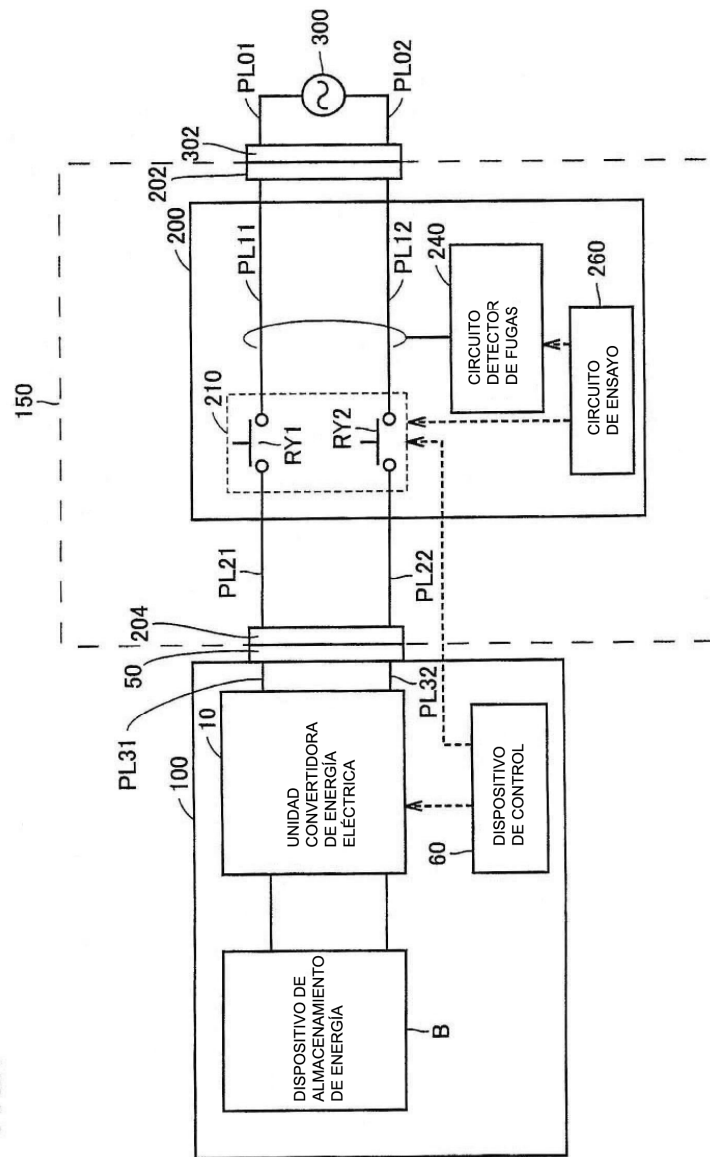
Nótese que en la presente realización, el dispositivo eléctrico 100 está instalado en un vehículo híbrido. Sin embargo, en la presente invención, el dispositivo eléctrico 100 se puede instalar en un vehículo eléctrico o un vehículo de pila de combustible.

Se deberá entender que las realizaciones descritas en la presente memoria son ilustrativas y no restrictivas en ningún aspecto. El alcance de la presente invención está definido por los términos de las reivindicaciones, en lugar de la descripción anterior, y está destinado a incluir cualquier modificación dentro del alcance de dichas reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de carga dispuesto entre un dispositivo eléctrico (100) cargable y una fuente de energía eléctrica (300) para suministrar energía eléctrica de carga a dicho dispositivo eléctrico (100), que comprende:
 - 5 una trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) para suministrar dicha energía eléctrica de carga desde dicha fuente de energía eléctrica (300) hasta dicho dispositivo eléctrico (100);
 - un circuito interruptor (210) configurado para poder hacer que funcione a fin de interrumpir dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22);
 - un circuito detector de fugas (240) para detectar la fuga eléctrica que se presenta en dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) durante la carga; y
 - 10 un circuito examinador (260) para detectar la interrupción de dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) producida por dicho circuito interruptor (210) y para examinar dicho circuito detector de fugas (240) después de confirmar la interrupción de dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) producida por dicho circuito interruptor (210).
2. Un sistema de carga, que comprende:
 - 15 el dispositivo eléctrico (100) que incluye un dispositivo de almacenamiento de energía (B) cargable; y
 - el dispositivo de carga (200) según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de carga está adaptado para cargar dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B) suministrando energía eléctrica de carga desde la fuente de energía eléctrica (300) hasta dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B).
3. El sistema de carga según la reivindicación 2, en donde:
 - 20 dicho dispositivo de carga (200) incluye además un primer circuito de control (270) para hacer que dicho circuito interruptor (210) interrumpa dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) durante un período sin carga de dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B),
 - dicho circuito interruptor (210) puede hacerse que funcione para finalizar la interrupción de dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22), y
 - 25 dicho dispositivo eléctrico (100) incluye además:
 - un circuito conector (44) para conectar y desconectar eléctricamente dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B) a y de dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22); y
 - un segundo circuito de control (60) para fijar dicho circuito conector (44) en un estado de desconexión durante el período sin carga de dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B), y para hacer que dicho circuito interruptor (210) finalice la interrupción de dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) y fije dicho circuito conector (44) en un estado de conexión, durante un período de carga de dicho dispositivo de almacenamiento de energía (B), en caso de que dicho segundo circuito de control (60) determine que dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22) tiene un voltaje que indica un voltaje obtenido cuando se interrumpe dicha trayectoria de suministro de energía eléctrica (PL11, PL12, PL21, PL22).
 - 30
4. El sistema de carga según la reivindicación 3, en donde dicho dispositivo eléctrico (100) está instalado en un vehículo y adaptado para proporcionar a la salida potencia motriz de dicho vehículo.
5. El dispositivo de carga según la reivindicación 1, en donde:
 - 40 dicho circuito examinador (260) está adaptado para comenzar un examen a fin de confirmar si se detecta dicha interrupción producida por dicho circuito interruptor (210) cuando dicho dispositivo de carga está conectado a dicho dispositivo eléctrico (100) y dicha fuente de energía eléctrica (300), y está adaptado para examinar dicho circuito detector de fugas (240) después de confirmar dicha interrupción producida por dicho circuito interruptor, hasta que se comienza la operación de carga de dicho dispositivo eléctrico.

FIG.1



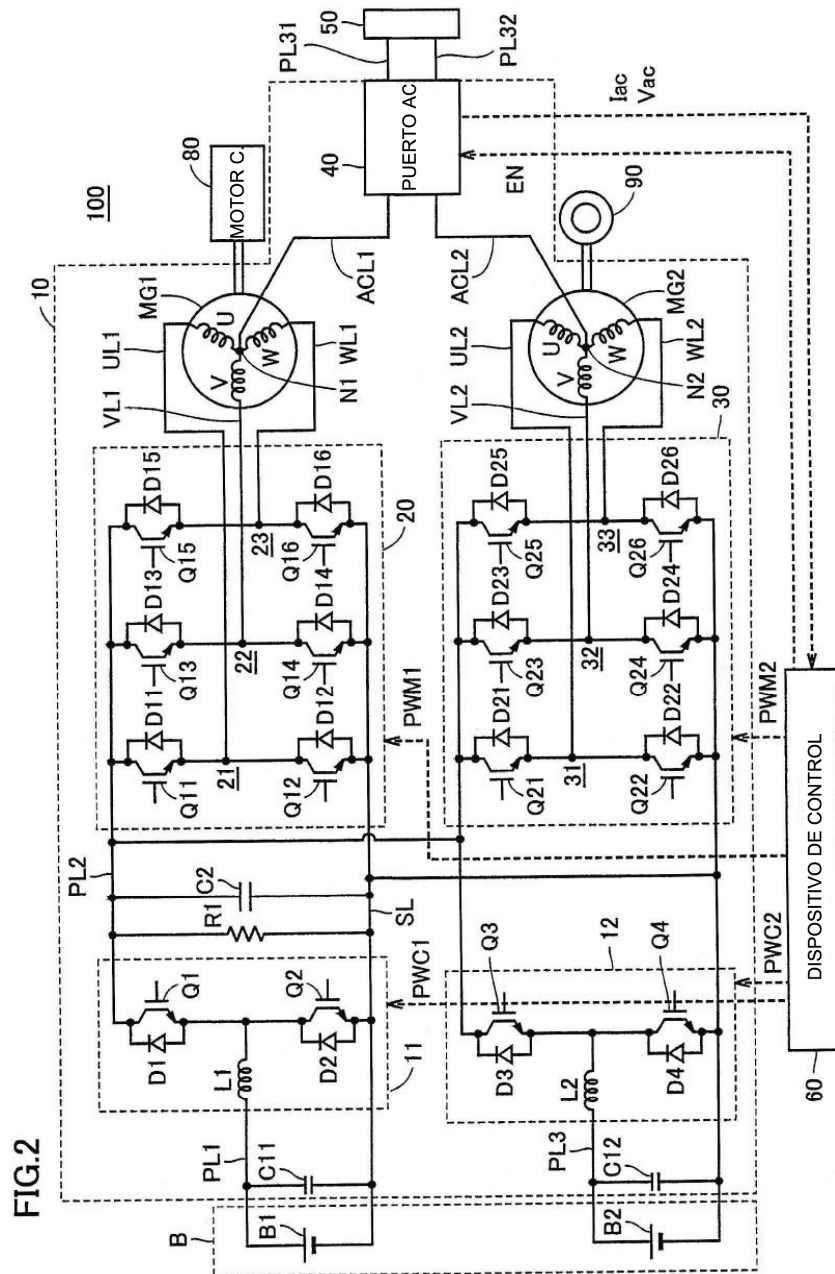


FIG.3

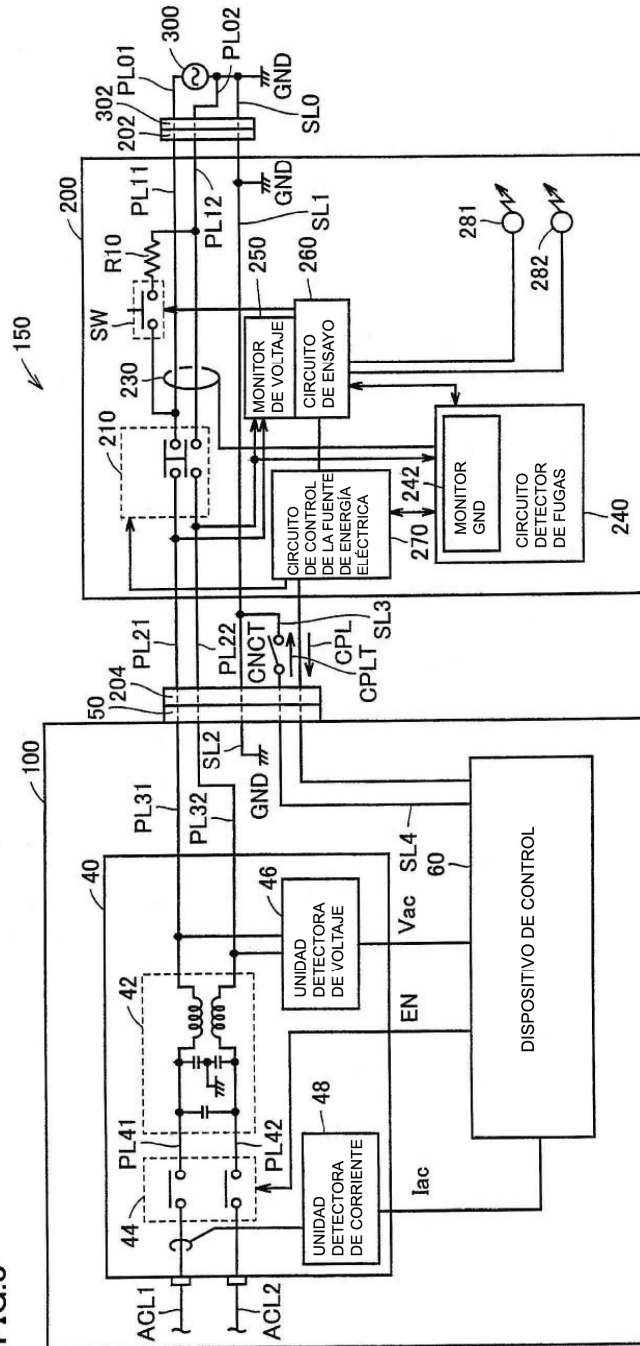


FIG.4

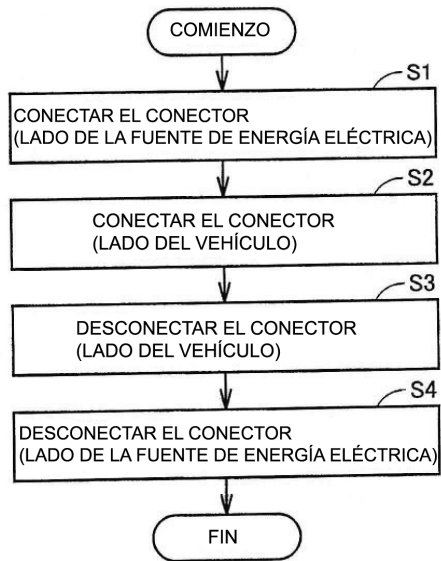


FIG.5

