

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 077 796**

21 Número de solicitud: 201230955

51 Int. Cl.:

B60R 16/033 (2006.01)

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22

Fecha de presentación: **13.09.2012**

71

Solicitante/s:
ENDESA, S.A.
RIBERA DE LOIRA, 60
28042 MADRID, ES

43

Fecha de publicación de la solicitud: **09.10.2012**

72

Inventor/es:
Villafáfila Robles, Roberto;
Herederó Peris, Daniel;
Vidal Tejedor, Narcís y
Sanchez Cifuentes, Jorge

74

Agente/Representante:
Pons Ariño, Ángel

54

Título: **DISPOSITIVO PARA LA CARGA Y DESCARGA DE BATERÍAS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS**

ES 1 077 796 U

DESCRIPCION

Dispositivo para la carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos

5 OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para la carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos que permite llevar a cabo la descarga de la energía eléctrica del vehículo a la red eléctrica con conexión en baja tensión, tanto monofásica como trifásica.

10

El objeto de la invención consiste en un dispositivo para la carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos basado en la tecnología V2G, donde la energía es vendida o enviada a la red eléctrica por el usuario de un vehículo eléctrico cuando éste está conectado a la red.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Se conocen en el estado de la técnica los sistemas convertidores de electrónica de potencia externos al vehículo eléctrico para su carga con conexión en corriente continua y aislamiento galvánico, de acuerdo con el estándar de conexión CHAdeMO (abreviación en inglés de "CHArge de MOve", equivalente a "charge for moving").

20

La mayoría de los vehículos eléctricos tienen un cargador incorporado que usa un rectificador para transformar la corriente alterna (AC) de la red eléctrica a una corriente continua (DC) apropiada para la recarga de las baterías. Condicionantes de temperatura y de coste limitan cuánta potencia puede manejar el rectificador, de modo que en corriente alterna, tanto en el caso monofásico (230 V) como en el trifásico (400 V) y para más de 60 A es mejor que una estación de recarga externa suministre corriente continua (DC) directamente al paquete de baterías del vehículo.

25

El estándar de conexión CHAdeMO contempla que las solicitudes de carga se realicen por el vehículo eléctrico vía bus CAN mientras que el cargador fija la corriente demandada para cumplir con los valores de consigna del vehículo eléctrico. A través de este mecanismo, la carga rápida y óptima es posible en respuesta al rendimiento de la batería y el entorno de uso. El estándar de conexión CHAdeMO usa transmisión de señal cableada directamente entre el vehículo y el cargador y una comunicación digital vía bus CAN. Esta combinación y diseño redundante asegura una operación segura del cargador.

30

Se conoce igualmente la tecnología V2G, (siglas en inglés de "Vehicle to Grid"), donde la energía es vendida o enviada a la red eléctrica por el usuario de un vehículo eléctrico cuando éste está conectado a la red. Alternativamente, cuando las baterías del coche necesitan ser recargadas, el flujo se invertirá y la electricidad fluirá de la red al vehículo.

35

De igual manera, los sistemas V2G anteriores podrían funcionar como fuente de energía para una instalación que ha perdido la conexión con su correspondiente punto de suministro. Este concepto sería el V2H (siglas en inglés de "Vehicle to Home"). Si únicamente se quiere suministrar energía a un equipo, estaríamos hablando de un sistema V2L (siglas en inglés de "Vehicle to Load"). Si en la instalación, además, hay otros equipos generadores, se dispondría de una microrred, por lo que daría lugar al concepto V2M (siglas en inglés de "Vehicle to Microgrid"). En este caso, si en el modo aislado de la red hay más de un dispositivo V2H, se requiere una coordinación entre ellos.

40

Los sistemas anteriores conocidos basados en el estándar CHAdeMO llevan a cabo una carga rápida del vehículo en más o menos media hora, por medio de convertidores de alta potencia, entendiendo por alta potencia 50 kW o más. Por consiguiente, la extrapolación directa al proceso de descarga implicaría los mismos niveles de potencia citados en el caso de la carga. Sin embargo, los vehículos eléctricos están generalmente aparcados en lugares donde la potencia disponible de la red está lejos de los 50 kW, por lo que no es posible hacer una transmisión in situ de la energía almacenada en las baterías del vehículo eléctrico a la red, sino que el vehículo debe ser llevado a una estación de descarga convenientemente acondicionada. Además, este factor implicaría una descarga de la batería que conllevaría alcanzar niveles de estado de carga desmesuradamente bajos en cortos periodos de tiempo, añadiendo el consiguiente ciclado excesivo de las baterías de tracción del vehículo.

50

La presente invención solventa todos los inconvenientes anteriores permitiendo al usuario del vehículo llevar a cabo la descarga de la energía almacenada en las baterías del vehículo en situaciones donde no sea necesario el uso de la misma para el accionamiento del propio vehículo eléctrico y sin necesidad de su traslado a una estación de descarga acondicionada por requerimientos de potencia.

55

60 DESCRIPCION DE LA INVENCION

La presente invención se refiere a un dispositivo para la carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos que permite

llevar a cabo la descarga de la energía eléctrica del vehículo a la red eléctrica con conexión en baja tensión, tanto monofásica como trifásica.

5 El dispositivo para carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos comprende al menos un convertidor electrónico de baja potencia, entendiendo por baja potencia la que es menor que 50 kW, conectable en corriente continua a las baterías de un vehículo eléctrico para la conversión y trasvase de la energía almacenada en las baterías del vehículo eléctrico a la corriente alterna de una red eléctrica.

10 El dispositivo para la carga y descarga de baterías de vehículos eléctricos se rige por el estándar de conexión CHAdeMO descrito en el apartado de antecedentes de la invención.

El dispositivo para la carga y descarga comprende además un módulo de protección y filtrado para adecuar la energía proveniente del vehículo eléctrico a la de la red eléctrica.

15 El dispositivo para la carga y descarga comprende además un módulo de aislamiento para prevenir el traspaso de portadores de carga entre diferentes elementos del convertidor electrónico y el paquete de baterías del vehículo eléctrico.

20 De esta manera, el dispositivo para la carga y descarga de la presente invención puede usarse de manera particular en instalaciones domésticas, industriales y de servicios con conexión en baja tensión, tanto monofásica (hasta 15 kW de acuerdo al REBT) como trifásica. El uso del dispositivo es adaptable en tiempo a las necesidades del usuario, tanto energéticas como de movilidad.

25 El dispositivo para la carga y descarga de la presente invención junto con el vehículo eléctrico actúa como sistema de generación propio si no se encuentra conectado a la red, actuando el vehículo como fuente de energía para una instalación a la que suministre dicha energía, dando lugar al concepto V2H. Si únicamente se quiere suministrar energía a un equipo, daría lugar al concepto V2L. Si en la instalación, además hay otros equipos generadores, se dispondría de una microrred, por lo que daría lugar al concepto V2M. En este caso, si hay más de un vehículo eléctrico que actúa como sistema de generación propio se requiere una coordinación entre ellos.

30

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

35 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con un ejemplo preferente de realización práctica de la misma, se acompaña como parte integrante de dicha descripción, un juego de dibujos en donde con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

40 Figura 1.- Muestra un primer diagrama de bloques de una realización preferida del dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos de la presente invención actuando únicamente para la descarga.

Figura 2.- Muestra un segundo diagrama de bloques de otra realización preferida del dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos de la presente invención.

45 Figura 3.- Muestra un tercer diagrama de bloques de una tercera realización preferida del dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos de la presente invención.

Figura 4.- Muestra un cuarto diagrama de bloques de una realización preferida del dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos de la presente invención para aislamiento de alta frecuencia actuando únicamente para la descarga

50 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

A la vista de las figuras se describe de forma detallada el dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos de la presente invención.

55 El dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos comprende al menos un convertidor electrónico de baja potencia (1), entendiendo por baja potencia la que es menor que 50 kW, con conexión en corriente continua a las baterías (2) del vehículo para su conversión a la corriente alterna de la red.

60 Preferentemente, el dispositivo para la carga y descarga actuando únicamente para la descarga comprende un convertidor electrónico de baja potencia (1) unidireccional, de manera que solamente permite la descarga de las baterías (2) del vehículo a la red, pudiendo ser monofásico o trifásico dependiendo del rango de potencia del convertidor (1), tal y como se muestra en la Figura 1.

- De manera también preferente, el dispositivo para la carga y descarga comprende dos convertidores electrónicos de baja potencia (1) unidireccionales, uno (1) para llevar a cabo la conversión de la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo a la corriente alterna de la red (3), y otro convertidor (1) para llevar a cabo la conversión de la corriente alterna de la red (3) a la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo, pudiendo ser monofásico o trifásico dependiendo del rango de potencia del convertidor (1), tal y como se muestra en la Figura 2.
- Igualmente, de manera preferente, el dispositivo para la carga y descarga comprende un convertidor electrónico de baja potencia (1) bidireccional, para llevar a cabo tanto la conversión de la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo a la corriente alterna de la red (3), como la conversión de la corriente alterna de la red (3) a la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo, pudiendo ser monofásico o trifásico dependiendo del rango de potencia del convertidor (1), tal y como se muestra en la Figura 3.
- Preferentemente, cualquiera de los convertidores (1) descritos anteriormente es monofásico de hasta 5 kW ó trifásico de hasta 50 kW ó más preferentemente trifásico de hasta 10 kW.
- El dispositivo para la carga y descarga comprende además un módulo de protección y filtrado (4) para adecuar la energía proveniente de las baterías (2) del vehículo eléctrico a la de la red (3) eléctrica, y un módulo de aislamiento galvánico (5) para prevenir el traspaso de portadores de carga entre diferentes elementos del convertidor electrónico y el vehículo eléctrico.
- Los ejemplos anteriores mostrados en las Figuras 1 a 3 serían para aislamiento mediante transformador de baja frecuencia (inferior a 100 Hz). En caso de priorizar aislamiento a alta frecuencia se requieren intercalar más etapas de conversión.
- Si se requiere aislamiento a alta frecuencia, ya sea por cuestiones de espacio o peso, se requerirá de una doble conversión de magnitudes entre el módulo de aislamiento galvánico (5) y el módulo de protección y filtrado (4), doble conversión basada en un convertidor (1) que permita llevar a cabo una conversión de magnitudes alternas de alta frecuencia a continuas y un convertidor más que permita pasar de continuas a alternas de una frecuencia idéntica a la de la red, en el caso de la descarga unidireccional, tal y como se muestra en la Figura 4. Además, el convertidor (1) dispuesto entre el módulo de aislamiento galvánico (5) las baterías (2) del vehículo eléctrico deberá ser, a su vez, de alta frecuencia para transformar las magnitudes continuas del lado del vehículo en alternas de alta frecuencia.
- En el supuesto que se desee escoger la opción de dispositivo bidireccional, las etapas de conversión deben permitir realizar las conversiones entre magnitudes continuas y alternas en ambos sentidos. De esta forma, el convertidor (1) de baja frecuencia debe ser substituido por uno de alta frecuencia con mayor número de etapas y separado en dos partes por el módulo de aislamiento galvánico (5).
- El módulo de protección y filtrado (4) preferentemente integra una etapa de filtrado con una estructura de tipología LCL. Mediante esta tipología de filtro se permite el control del convertidor (1) en todos los modos de funcionamiento descritos (V2G, V2H, V2L y V2M), además de realizar la doble función de garantizar una calidad de tensión y/o corriente subministrada/cedida según normativa.
- El convertidor electrónico de baja potencia (1) permite llevar a cabo la transición de V2G a V2H/V2M en caso de que se esté inyectando energía a la red (3) y la instalación se desconecte de ésta, con lo que se puede continuar suministrando energía a la instalación. No obstante, se requiere de un paso por cero condicionado por el propio protocolo, para poder efectuar de nuevo las etapas iniciales y empezar a funcionar como V2H o V2M. Este proceso se realiza automáticamente, lo que garantiza la integridad del equipo y de los usuarios.
- El convertidor electrónico de baja potencia (1) permite llevar a cabo además la transición de V2H/V2M a V2G cuando se recibe la señal de que la red ha vuelto y es estable, procediendo de forma similar a la transición V2G a V2H/V2M. De esta forma, se genera un nuevo paso por cero de tensión, y el sistema se puede enclavar en el instante que se desee una vez no circule corriente del convertidor (1) a las posibles cargas locales que se encuentren conectadas cuando se proviene del modo V2H/V2M.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos caracterizado porque comprende al menos un convertidor electrónico de potencia (1) inferior a 50 kW conectable en corriente continua a las baterías (2) de un vehículo eléctrico para la conversión y trasvase de la energía almacenada en las baterías (2) del vehículo eléctrico a la corriente alterna de una red eléctrica (3).
- 10 2.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 1 caracterizado porque el convertidor electrónico de baja potencia (1) es unidireccional para la descarga de las baterías (2) del vehículo a la red eléctrica (3).
- 15 3.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 1 caracterizado porque los convertidores electrónicos de baja potencia (1) son dos y unidireccionales, uno (1) para llevar a cabo la conversión de la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo a la corriente alterna de la red (3), y otro convertidor (1) para llevar a cabo la conversión de la corriente alterna de la red (3) a la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo.
- 20 4.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 1 caracterizado porque el convertidor electrónico de baja potencia (1) es bidireccional, para llevar a cabo tanto la conversión de la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo a la corriente alterna de la red (3), como la conversión de la corriente alterna de la red (3) a la corriente continua suministrada por las baterías (2) del vehículo.
- 25 5.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el/los convertidor/es es/son monofásico/s.
- 30 6.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 caracterizado porque el/los convertidor/es es/son trifásico/s.
- 35 7.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 5 caracterizado porque el/los convertidor/es (1) es/son de una potencia de hasta 5 kW.
- 40 8.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 6 caracterizado porque el/los convertidor/es (1) es/son de una potencia de hasta 10 kW.
- 45 9.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende además un módulo de protección y filtrado (4) para adecuar la energía proveniente de las baterías (2) del vehículo eléctrico a la de la red (3) eléctrica.
- 10.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque comprende un módulo de aislamiento galvánico (5) para prevenir el traspaso de portadores de carga entre diferentes elementos del convertidor o convertidores electrónicos (1) y las baterías del vehículo eléctrico.
- 11.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según reivindicación 9 caracterizado porque el módulo de protección y filtrado (4) integra una etapa de filtrado con una estructura de tipología LCL.
- 12.- Dispositivo para la carga y descarga de vehículos eléctricos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizado porque el convertidor o convertidores electrónicos de potencia (1) comprenden una conexión del tipo CHAdeMO para el funcionamiento del dispositivo a través de dicho protocolo.

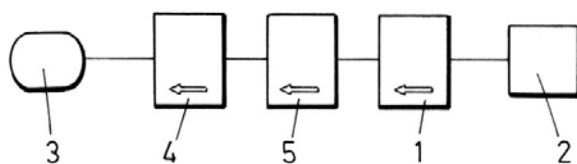


FIG. 1

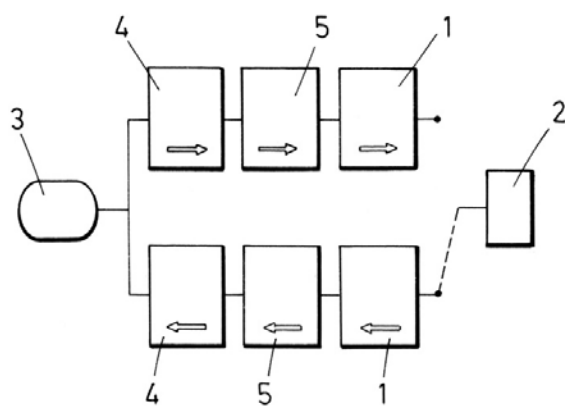


FIG. 2

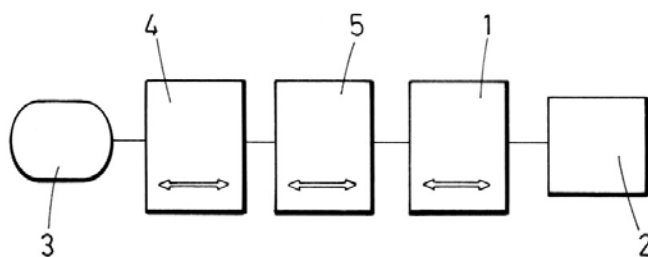


FIG. 3

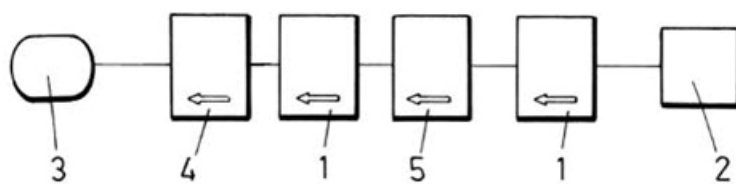


FIG.4