

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 640 749**

21 Número de solicitud: 201630567

51 Int. Cl.:

B60L 11/18 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
B60L 3/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

02.05.2016

43 Fecha de publicación de la solicitud:

06.11.2017

71 Solicitantes:

TORROT ELECTRIC EUROPA, S.L. (100.0%)
Polg. Ind. Valveric-Remences, 44
08304 MATARÓ (Barcelona) ES

72 Inventor/es:

MELLADO HORCAS, Javier y
ROJAS GUILLAMA, Borja

74 Agente/Representante:

TRULLOLS DURÁN, María Del Carmen

54 Título: **SISTEMA DE GESTIÓN, DIAGNOSIS E INTERCONEXIÓN DE VARIAS BATERÍAS DE PROPULSIÓN DE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO**

57 Resumen:

Sistema de gestión, diagnóstico e interconexión de varias baterías de propulsión de un vehículo eléctrico, en el que cada batería (1) integra un grupo de celdas (11) que conecta con un sistema de gestión (BMS) y una serie de interfaces de comunicaciones con el resto del sistema, un conector de descarga (17) y otro de carga (16) a través del cual se conecta el cargador (7) correspondiente; un gestor de potencia (2) que recibe la energía de cada batería (1) y la transmite al controlador del motor (3) que la envía al motor (5) a través de una etapa de potencia (34), según las órdenes del usuario y las restricciones impuestas por la unidad de control (4), que es la encargada de gestionar la totalidad del sistema y determina cómo se consume la energía en función de sus algoritmos de gestión y de las solicitudes del usuario; un bus de comunicaciones (BUS) sirve de enlace de datos entre todas las unidades del sistema.

Fig. 1

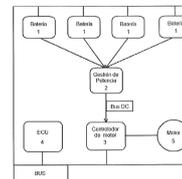
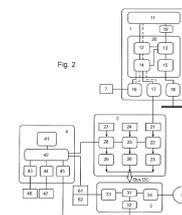


Fig. 2



DESCRIPCIÓN

Sistema de gestión, diagnóstico e interconexión de varias baterías de propulsión de un vehículo eléctrico.

5

Objeto de la invención

La presente invención describe un sistema eléctrico y electrónico para la gestión de la propulsión (powertrain) de un vehículo eléctrico, que integra también un sistema de diagnóstico electrónico integrado de todas las unidades que lo componen. Además cuenta con salida de datos de funcionamiento y diagnóstico al exterior, de manera que permite la comunicación tanto con el usuario como con el servicio técnico.

Antecedentes de la invención

Los vehículos eléctricos están dotados de al menos un motor de accionamiento, que utiliza energía eléctrica de un grupo de baterías interconectadas entre sí y montadas en el propio vehículo. Aunque habitualmente las características de las baterías que se utilizan en un mismo vehículo eléctrico son similares, puede haber diferentes tipos de baterías, así como diferencias en el nivel de energía eléctrica que son capaces de almacenar o en los parámetros que afectan a las mismas, como pueden ser la corriente de auto descarga. Estas diferencias provocan que en la repetición de ciclos de carga y descarga algunas baterías acumulen carga por encima del resto y que otras se descarguen más de lo debido.

Para alargar lo máximo posible la vida útil de las baterías es aconsejable mantener en todo momento las baterías dentro de las especificaciones del fabricante, que normalmente consisten en unos niveles de tensión de celda entre un valor máximo y otro mínimo. Esto es especialmente importante en ciertos tipos de baterías, como por ejemplo en las baterías de litio, cuya vida útil puede verse reducida enormemente si se cargan o descargan demasiado.

En la literatura de patentes encontramos por ejemplo el documento WO2015181420 en el que se describe un sistema que mide la carga de cada batería, su temperatura y la corriente de carga/descarga que la atraviesa, y en

función de estos datos decide si es necesario disipar parte de la energía aportada a una batería particular durante una operación de carga, o bien tomar otro tipo de medidas. En el documento EP270158 se detalla un dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente en la batería de un vehículo.

5

Descripción de la invención

En general, los sistemas que se han descrito se refieren a dispositivos de protección que provienen de otros sectores en los que se empleaban baterías, distintos del sector de la automoción y no tenemos constancia de la divulgación de sistemas de gestión y diagnóstico que permitan al usuario decidir qué baterías se utilizarán según su estado, además de indicar al controlador del motor cómo gestionar la potencia según la energía disponible y las condiciones de las baterías en cada momento.

10
15

El sistema de la invención evalúa constantemente estas condiciones para hacer una gestión eficiente de la energía. También se controlan variables de seguridad eléctrica y mecánica y se generan datos útiles para el usuario y el servicio técnico.

Además presenta funciones de comunicaciones necesarias para el envío de datos de manera organizada al usuario y al servicio técnico, para que pueda hacer un seguimiento del funcionamiento del sistema, acceder a estadísticas de uso de su vehículo, acceder a la diagnosis, prestar un servicio ágil al usuario a la hora de diagnosticar, enviar recambios, etc.

20
25

Breve descripción de los dibujos

Las características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción detallada. Los detalles, tanto en la descripción como en la forma de realización preferente se dan a título de ejemplo, haciendo referencia a un caso posible de realización práctica, pero no queda limitado a los detalles que aquí se exponen, y por tanto esta descripción debe ser considerada desde un punto de vista ilustrativo y sin limitación de ninguna clase. En dichos apartados, la numeración que se menciona hace referencia a las figuras que se acompañan en este documento, en las que:

30
35

La figura 1 muestra un diagrama de bloques funcionales de los dispositivos que conforman este sistema de gestión, diagnóstico e interconexión de varias baterías de propulsión de un vehículo eléctrico.

- 5 La figura 2 representa un esquema más detallado que el anterior, en el que los distintos dispositivos que componen este sistema se han representado en sus componentes más esenciales.

Realización preferida de la invención.

10

Tal y como se muestra en la figura 1, el sistema de la invención cuenta con los siguientes dispositivos básicos:

- 15 a) Una serie de baterías (1), que pueden ser de diferentes tipos, cada una de las cuales integra un grupo de celdas (11) que conecta con un sistema de gestión (BMS) y una serie de interfaces de comunicaciones con el resto del sistema, un conector de descarga (17) y otro de carga (16) a través del cual se conecta el cargador (7) correspondiente.
- 20 b) Un gestor de potencia (2) que recibe la energía de cada batería (1) y la envía al controlador del motor (3) y a las restantes unidades del sistema: Por cada batería (1) comprende un canal de entrada (21) y un interruptor de potencia (22) que permite habilitar o deshabilitar la potencia de la batería correspondiente desde la unidad de control (4).
- 25 c) Un controlador del motor (3) que envía la potencia al motor (5) a través de una etapa de potencia (34) según las órdenes del usuario y las restricciones impuestas por la unidad de control (4), que cuenta con un módulo de mandos del usuario (33) que recibe órdenes directas del sistema y las transmite a un procesador (31) que genera las señales adecuadas para el control del motor (5), así como señales de alarmas y estadísticas y las comunica a una unidad de control del motor ECU (4);
- 30 d) Una unidad de control del motor (ECU) (4) que gestiona la totalidad del sistema y determina cómo se consume la energía en función de sus algoritmos de gestión y de las solicitudes del usuario; que incluye un procesador (42) que recibe las solicitudes de cambio de modo y si es admisible, envía la orden de cambio al
- 35

controlador del motor (3) y además recopila y presenta en un display (41) datos de diagnóstico y de funcionamiento de todos los componentes del sistema; además de una serie de interface de comunicaciones con un terminal de usuario (46), con el bus de sistema (BUS) y con dispositivos de diagnóstico OBD;

5

e) Finalmente, el sistema incluye un bus de comunicaciones (BUS) que sirve de enlace de datos entre todas las unidades, para el funcionamiento del sistema.

En la figura 2 se ha efectuado una representación más detallada de cada uno de estos dispositivos.

10

Las baterías (1) pueden ser de diferentes tipos, integrándose todas ellas en un dispositivo de gestión electrónica integrada, encargado de la protección eléctrica de cada una de ellas y de la estimación del estado actual de la misma, de la diagnóstico de errores y del cálculo de estadísticas de uso. Las funciones se distribuyen en los siguientes elementos:

15

– Un grupo de celdas (11) conectadas en serie y paralelo en función de la potencia y energía deseadas, que está presente en cada una de las baterías (1).

20

– Un sistema de gestión (BMS) (20) en cada una de las baterías, que realiza las siguientes funciones:

25

○ Protecciones eléctricas (13) contra sobrecargas, cortocircuitos, temperaturas fuera de rango, pérdida de aislamiento, detección de rotura de cableado interno, etc.

○ Interruptores de potencia (14), encargados de permitir o cortar la carga y descarga de la batería.

30

○ Contiene también interfaz con el bus de comunicaciones (15) a fin de que pueda presentar datos a la unidad de control.

○ Cálculo de estados de la batería, estimando la carga almacenada en la batería y de la energía disponible en la misma a través de unos sensores (12) de corriente, voltaje de celda (19) y de temperatura.

○ Cálculo de estadísticas de uso.

35

○ Generación de errores y estados de alarma, que serán comunicados a la ECU mediante el bus de sistema.

- Cada batería integra una serie de conectores con el resto del sistema; a saber:
 - Un conector de descarga (17), que envía la energía hacia la gestión de potencia
 - 5 ○ Un conector de carga (16), mediante el cual se conecta el cargador individual a la batería (7).
 - Un conector de comunicaciones que permite la conexión de la batería con el bus de comunicaciones del sistema.

- 10 El dispositivo de gestión de potencia (2) es la unidad encargada de recibir energía de cada batería (1), y del envío del conjunto de la potencia recibida al controlador del motor (3) a través del Bus DC y al resto de unidades que consumen energía. Se divide en diferentes elementos:
 - 15 – Un canal de entrada (21, 24, 27) por batería, es la conexión de la batería al módulo de gestión.

 - Un interruptor de potencia (22, 25, 28). Para las baterías sin control de carga-descarga por bus de comunicaciones, la gestión de potencia permite
20 habilitar o deshabilitar la potencia de cada una de las baterías individualmente desde la unidad de control (4).

 - Un mecanismo anti ruido (23, 26, 29) que evita que circulen corrientes incontroladas entre baterías, para cada canal.

- 25 El controlador del motor (3) envía la potencia al motor (5) según las órdenes del usuario y las restricciones impuestas por la unidad de control (4). Cuenta con diagnóstico integrada y comunicaciones mediante bus con el resto del sistema.
 - 30 – A través de un interface (33) recibe señales de los mandos del usuario (62), por ejemplo a través del acelerador y los frenos el usuario indica al sistema de propulsión qué debe hacer, ya que es el modo más directo de envío de órdenes al sistema..

 - 35 – Un procesador (31) que desempeña varias tareas de importancia:
 - Lee directamente del interface (33) los mandos de usuario para conocer las solicitudes de potencia, frenado, etc.

- Está conectado a un interface de comunicaciones que a través del bus de sistema se comunica con la unidad de control (4), recibiendo órdenes de cambio de modo, con el que se puede pasar de un modo de más potencia a otro de ahorro de energía, por ejemplo.
- 5 ○ Con toda la información de los dos puntos anteriores genera las señales adecuadas para el control del motor, con el cual conecta a través de una etapa de potencia (34).
- El procesador se encarga de procesar los diferentes estados de alarma y comunicárselos a la ECU (4), de forma que ésta pueda
10 ofrecer al exterior datos de diagnóstico.

Una unidad de control del motor (ECU) (4) es la encargada de gestionar la totalidad del sistema, de decidir cómo será consumida la energía en función de sus algoritmos de gestión y de las solicitudes del usuario. Esta unidad incorpora los
15 siguientes dispositivos:

- Un display (41) en el que presenta datos al usuario en tiempo real, es la forma más directa de comunicación con el sistema.
- 20 – Un procesador (42) que realiza las siguientes funciones:
 - Controla todas las comunicaciones del sistema de propulsión a través del bus de sistema (BUS).
 - Recibe las solicitudes de cambio de modo a través de un mando (61) y si es admisible, envía la orden de cambio al driver de motor.
 - 25 ○ Recopila datos de error de todos los componentes del sistema de propulsión para poder presentar al exterior datos de diagnóstico de manera ordenada.
 - Controla el display.
 - Gestiona funciones de arranque sin llave.
 - 30 ○ Controla el módulo de gestión de potencia (2).
- Esta unidad incluye un interface de comunicaciones inalámbricas (43) que permiten comunicar a través de una aplicación para Smartphone/Tablet/PC (46) datos de funcionamiento, diagnóstico parcial para usuario, diagnóstico
35 completa para servicio técnico, OBD sobre protocolos inalámbricos, etc.

- Un interface de comunicación (45) es el encargado de comunicar con el bus de sistema, que permite el funcionamiento interno del sistema de propulsión, aislado de las comunicaciones inalámbricas y del sistema OBD.
- 5 – Además incluye el interfaz (44) con dispositivos de diagnosis estándar OBD I/II (47).

Un bus de comunicaciones (BUS) es el que establece el enlace de datos entre todas las unidades para el funcionamiento del sistema.

10

El funcionamiento básico de la máquina es el siguiente: Al iniciarse el sistema, la unidad de control electrónica (4) tiene la capacidad de comunicarse con las diferentes baterías (1) conectadas al bus. De esta forma puede decidir qué baterías se utilizarán según su estado, además de indicar al controlador del motor (3) cómo

15 gestionar la potencia, según la energía disponible y las condiciones de las baterías en cada momento. No es necesario que se encuentren conectadas y cargadas todas las baterías para el correcto funcionamiento, ni tampoco que se encuentren todas con el mismo nivel de carga.

20

El sistema admite también la selección manual del modo de potencia, siempre que la unidad de control electrónica (4) considere que se puede utilizar sin problemas el modo seleccionado. El funcionamiento normal del sistema evalúa constantemente estas condiciones para hacer una gestión eficiente de la energía. También se controlan variables de seguridad eléctrica y mecánica y se generan datos útiles

25 para el usuario y el servicio técnico:

- Voltaje, corriente y temperatura de las baterías.
 - Estado de carga de las baterías.
 - Autonomía restante.
 - Consumo energético.
- 30 – Estados de alarma
- Voltaje, corriente y temperatura del controlador del motor.
 - Estados de alarma del controlador.
 - Modos de funcionamiento del controlador.
 - Temperatura y velocidad de giro del motor.
- 35 – Sistemas antirrobo y anti-manipulación.
- Kilómetros recorridos.

- Errores almacenados.
- Otras estadísticas de uso.

5 Tanto la gestión electrónica de cada batería (1) como la del controlador del motor (3), el motor (5), la unidad de gestión de potencia (2) y la propia unidad de control electrónica (4) cuentan con diagnosis de sensores, actuadores y de todos sus elementos internos. Estos datos son enviados hacia la unidad de control electrónica U a través del bus (BUS), quien presenta los datos al exterior a través diferentes protocolos estándar: OBD, etc. Esto permite la diagnosis del sistema de propulsión
10 mediante el uso de una herramienta estándar, o con aplicaciones específicas del fabricante.

Además, este sistema tiene implementadas una serie de funciones de comunicaciones necesarias para el envío de datos de manera organizada al
15 usuario y al servicio técnico.

- Mediante protocolo OBD sobre bus cableado, como es usual en automoción.
- Mediante CAN Bus o Bluetooth a una aplicación específica para servicio técnico, con funciones avanzadas solo disponible para personal autorizado.
- 20 - Mediante bluetooth a un Smartphone o Tablet. A través de una aplicación, el usuario puede ver el funcionamiento del sistema, acceder a estadísticas de uso de su vehículo, acceder a la diagnosis, etc.
- A través de una aplicación, la unidad de control es capaz de enviar datos de diagnosis y funcionamiento directamente al servicio técnico a través la
25 conexión de datos del teléfono o tablet, de forma que se puede prestar un servicio ágil al usuario a la hora de diagnosticar, enviar recambios, etc.

30

REIVINDICACIONES

- 1.- Sistema de gestión, diagnóstico e interconexión de varias baterías de propulsión de un vehículo eléctrico, que admite baterías (1) de diferentes tipos,
5 **caracterizado** por que comprende:
- a) un conjunto de baterías (1), cada una de las cuales incluye los siguientes elementos:
- un grupo de celdas (11) en cada una de las baterías (1), consistentes en una conexión de celdas en serie y paralelo en función de la potencia y energía deseadas;
10
 - un sistema de gestión (BMS) para cada una de las baterías, que incluye un sensor de corriente (12), un procesador (13) que tiene funciones de protección del circuito, gestiona los interruptores (14) encargados de controlar la carga y descarga de la batería, contiene también un interfaz (15)
15 con el bus de comunicaciones que facilita datos a la unidad de control del motor (4) y efectúa el cálculo de estado de la batería, estadísticas de uso y generación de errores y estados de alarma; y
 - una serie de interfaces de comunicaciones con el resto del sistema, entre las que se encuentran un conector de descarga (17), que envía la energía
20 hacia la gestión de potencia; un conector de carga (16) a través del cual se conecta el cargador (7) a la batería y un conector de comunicaciones (18), que permite la conexión de la batería con el bus de comunicaciones del sistema;
- b) un gestor de potencia (2) que recibe la energía de cada batería y se encarga de enviar la energía recibida al controlador del motor (3) y a las restantes unidades del sistema el cual, por cada batería (1), se divide en diferentes elementos:
- un canal de entrada (21) que conecta la batería (1) al módulo de gestión (2),
 - un interruptor de potencia (22) que permite habilitar o deshabilitar la potencia de la batería correspondiente desde la unidad de control, y
25
 - un dispositivo anti ruido (23) que evita que circulen corrientes incontroladas entre las baterías;
30
- c) un controlador del motor (3) que envía la potencia al motor (5) a través de una etapa (34) según las órdenes del usuario y las restricciones impuestas por la unidad de control (4), que cuenta con diagnóstico integrada y un interface de comunicaciones (32) al bus del sistema (BUS); que integra:
35

- un módulo de mandos del usuario (33) que recibe órdenes directas del sistema mediante el acelerador y los frenos (62) a través de los cuales el usuario indica al sistema de propulsión las acciones que debe tomar;
- un procesador (31) que:
 - 5 • lee directamente los mandos de usuario (33) para conocer las solicitudes de potencia o frenado;
 - comunica a través de un interface (32) con la unidad de control del motor (4) a través del bus de sistema, recibiendo órdenes de cambio de modo, de más potencia a otro de ahorro de energía, o viceversa,
 - 10 • con la información recibida de los dos puntos anteriores, genera las señales adecuadas para el control del motor (5) a través de una unidad de potencia (34), y
 - genera señales de alarmas y estadísticas del controlador y comunica los diferentes estados de alarma a la unidad de control del motor (4);
- 15 d) una unidad de control del motor (ECU) (4) que gestiona la totalidad del sistema y determina cómo se consume la energía en función de sus algoritmos de gestión y de las solicitudes del usuario; la cual incluye:
 - un display (41) de presentación de datos al usuario en tiempo real,
 - un procesador (42) que controla las comunicaciones del sistema de propulsión a través del bus de sistema (BUS), recibe las solicitudes de cambio de modo y si es admisible, envía la orden de cambio al controlador del motor; recopila datos de error de todos los componentes del sistema de propulsión presentando datos de diagnóstico, gestiona las funciones de arranque sin llave, y controla el módulo de gestión de potencia;
 - 20 • un interface de comunicaciones inalámbricas (43) a través de cual el sistema se comunica con un terminal de usuario (46) para transmitirle datos de funcionamiento, diagnóstico,...
 - un interface de comunicación (45) con el bus de sistema que permite el funcionamiento interno del sistema de propulsión, y
 - 30 • un interface de comunicaciones (44) con dispositivos de diagnóstico OBD (47); y
- e) un bus de comunicaciones (BUS) que sirve de enlace de datos entre todas las unidades, para el funcionamiento del sistema.

Fig. 1

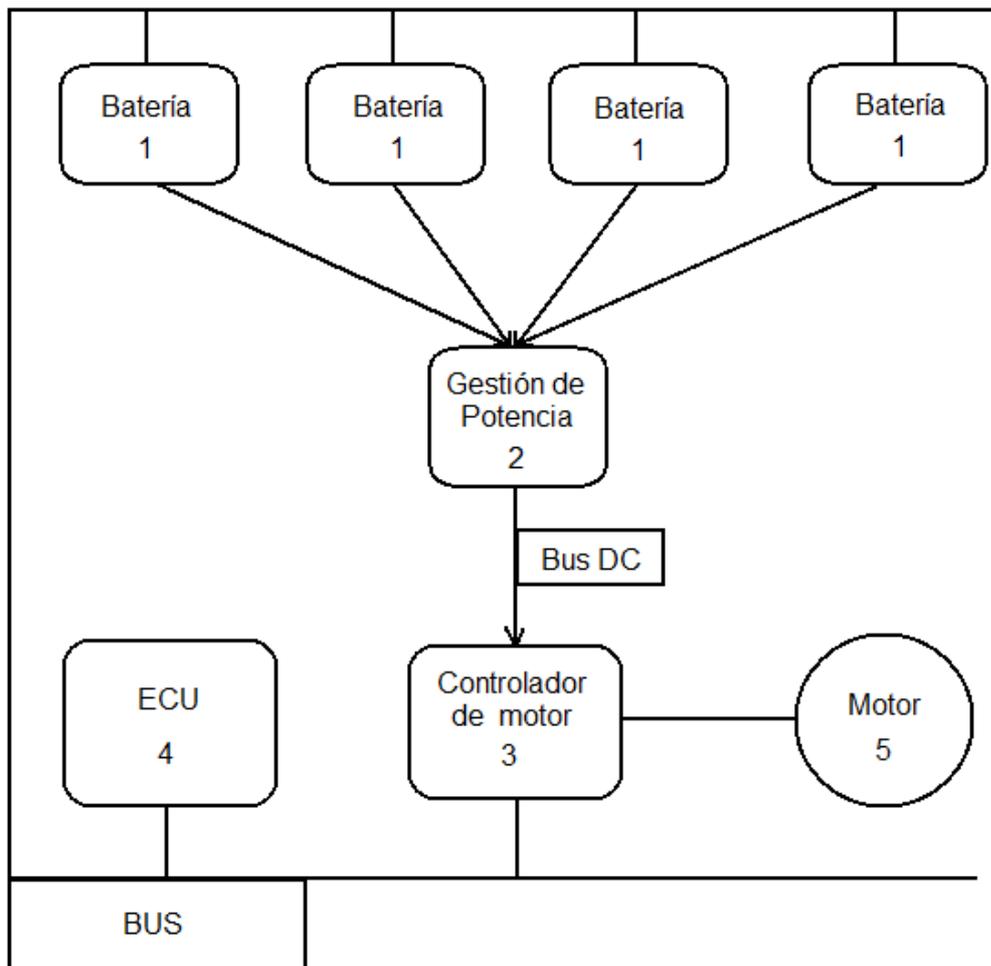
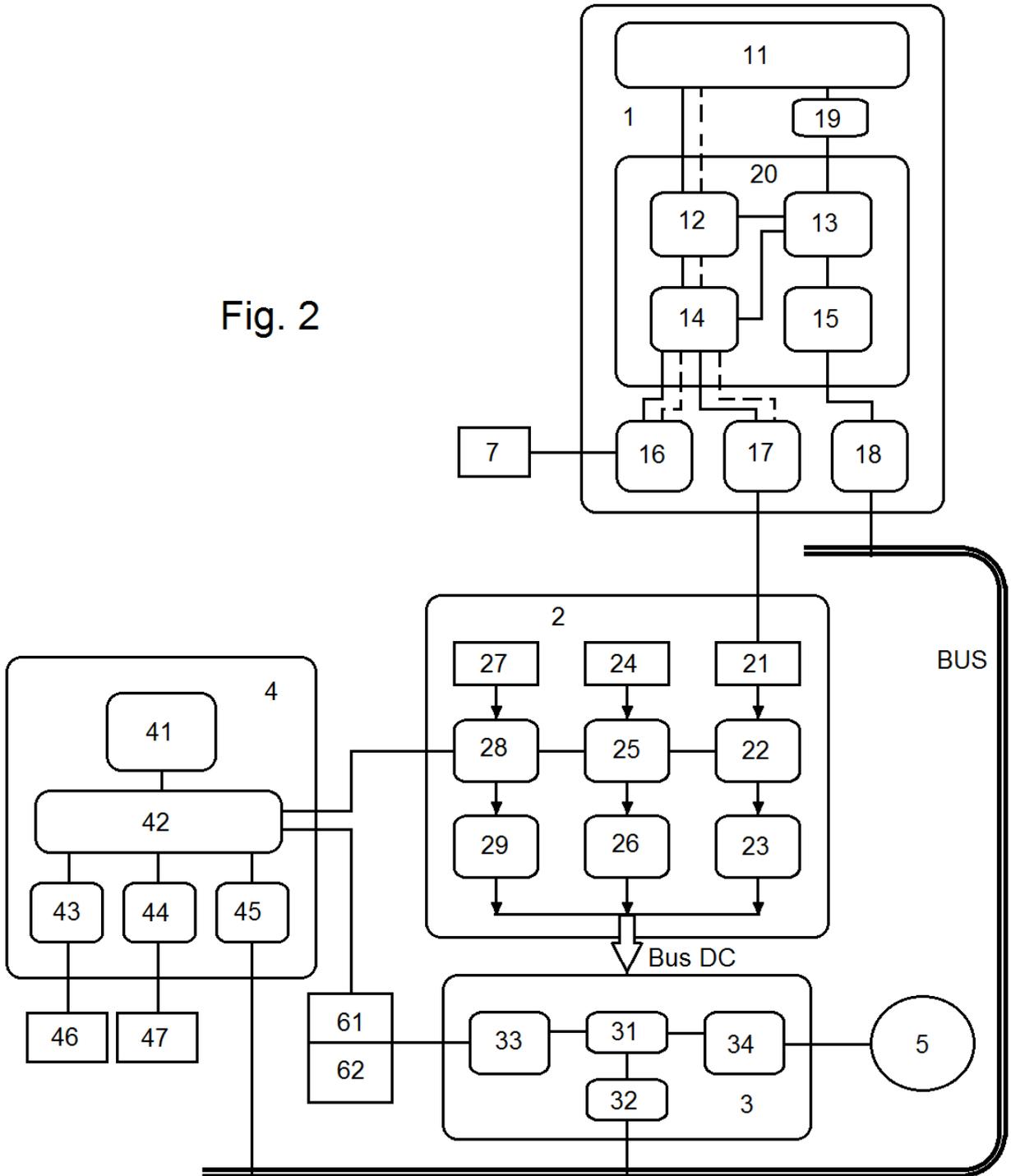


Fig. 2





②① N.º solicitud: 201630567

②② Fecha de presentación de la solicitud: 02.05.2016

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2013020970 A1 (ZHANG WENBO et al.) 24/01/2013, párrafos [0018 - 0024]; figuras 2,3	1
A	CN 202080273U U (CHONGQING CHANGAN AUTOMOBILE et al.) 21/12/2011, Resumen; figuras. Extraída de la base de datos EPODOC en EPOQUE	1
A	US 2007090803 A1 (YUN HAN-SEOK et al.) 26/04/2007, párrafos [0022 - 0042]; figuras 1,2	1
A	US 2015369867 A1 (KANADA RYO) 24/12/2015, Párrafos [0036 - 0051]; figura 1,	1
A	WO 2015181420 A1 (JOFEMAR SA) 03/12/2015, Página 4, línea 20 - página 8, línea 30; figura 1,	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
26.11.2016

Examinador
P. Pérez Fernández

Página
1/4

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

B60L11/18 (2006.01)

H02J7/00 (2006.01)

B60L3/00 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60L, H02J

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 26.11.2016

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 1	SI
	Reivindicaciones	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	US 2013020970 A1 (ZHANG WENBO et al.)	24.01.2013

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Tiene Novedad / Actividad Inventiva

Reivindicación nº 1

Se establece el documento D01 como el más próximo del Estado de la Técnica.

Dicho documento D01 hace referencia a un sistema y método de control de las baterías de una bicicleta eléctrica y contiene:

- un conjunto de baterías (204) (ver párrafo 0018; figura 2).
- un sistema de gestión de baterías (BMS) (202) (ver párrafo 0018; figura 2).
- un controlador de motor (206) (ver párrafo 0018; figura 2).
- un módulo de regulación de potencia (212) (ver párrafo 0018; figura 2).
- una unidad de comunicación (218) (ver párrafo 0024; figura 3).
- una unidad de monitorización (214) (ver párrafo 0024; figura 3).

La invención reivindicada difiere de principalmente del documento D01 en que no muestra:

- una unidad de control del motor (ECU).
- un bus de comunicaciones

Así, la invención reivindicada implica un efecto mejorado comparado con el Estado de la Técnica. Además no se considera obvio que un Experto en la Materia obtenga la invención a partir del documento D01.

Por tanto, la reivindicación nº 1 posee Novedad/Actividad Inventiva (Art 6.1, 8 LP).