

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 700 745**

51 Int. Cl.:

<b>G01R 31/36</b>	(2006.01)	<b>H01M 10/42</b>	(2006.01)
<b>B60R 25/10</b>	(2013.01)		
<b>B60R 25/102</b>	(2013.01)		
<b>B60R 25/30</b>	(2013.01)		
<b>B60R 25/34</b>	(2013.01)		
<b>B60L 11/18</b>	(2006.01)		
<b>H01M 10/625</b>	(2014.01)		
<b>H02J 7/00</b>	(2006.01)		
<b>H02J 7/02</b>	(2006.01)		
<b>B60L 3/12</b>	(2006.01)		

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **29.01.2013 PCT/CA2013/050063**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **08.08.2013 WO13113112**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2013 E 13744013 (7)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **19.09.2018 EP 2810090**

54 Título: **Sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico**

30 Prioridad:

**30.01.2012 CA 2765945**

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

**19.02.2019**

73 Titular/es:

**HYDRO-QUÉBEC (100.0%)  
75 Boulevard René-Lévesque Ouest  
Montréal, QC H2Z 1A4, CA**

72 Inventor/es:

**LÉONARD, FRANÇOIS;  
CHAMPAGNE, DOMINIQUE;  
BHERER, JACQUES y  
PINEAU, DANIEL**

74 Agente/Representante:

**VEIGA SERRANO, Mikel**

**ES 2 700 745 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).

## DESCRIPCION

Sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico

### AMBITO DE LA INVENCION

5 La invención se refiere a los sistemas de gestión de batería de vehículo eléctrico. Más particularmente, la invención se refiere a un sistema protegido de control de transacciones de energía con un sistema de gestión de batería de un vehículo eléctrico, que permite particularmente vigilar la integridad del sistema energético del vehículo eléctrico y detectar una situación de robo de energía.

### ESTADO DE LA TECNICA

10 La transición de las energías no renovables a las energías renovables tendrá un impacto en la fiscalidad y la tasación de estas energías. La utilización de vehículos eléctricos a medio plazo por una mayor población suscitará un problema recurrente de robo de energía para las compañías de electricidad. Para el usuario, eso implicará la certeza de que los datos respecto al estado de salud de la batería, propiamente dicha, su caja y su sistema de gestión estén íntegros y no hayan sido alterados.

15 Un vehículo eléctrico comprende un sistema de gestión de batería ("Battery Management System" o "BMS"). El BMS tiene corrientemente por función proteger las células de la batería, controlarlas, conocer el estado de la batería y estimar con ello el estado de carga, maximizar sus rendimientos, así como intercambiar con diferentes componentes o dispositivos del sistema en el cual evoluciona. Permite, por consiguiente, por ejemplo, generar la información necesaria para la visualización del estado de la carga en el salpicadero del vehículo eléctrico.

20 El BMS gestiona la descarga, los parámetros de la carga y la utilización segura de la batería estimando su estado mediante medios de medición y algoritmos. Controlando su margen de funcionamiento, su entorno y equilibrando la carga de la batería, el BMS protege la batería y optimiza con ello los rendimientos y la duración.

25 La batería del vehículo puede ser utilizada para otros fines al del funcionamiento del vehículo eléctrico. En efecto, la batería puede descargar en una red eléctrica cuando su recarga está completa pero antes de que ésta esté disponible para el vehículo. En este caso, el efecto de masa de una gran cantidad de baterías tiene un efecto estabilizador en la red eléctrica. Esta configuración se denomina V2G ("Vehicle to Grid"). Existe también la V2H ("Vehicle to Home") donde la batería puede proporcionar o recibir energía de un cuadro de suministro eléctrico de una casa, por ejemplo, en una avería eléctrica de la red. Y, por último, la batería puede descargarse en otra carga (por ejemplo, otra batería) conectada al vehículo. Se trata entonces de V2L ("Vehicle to Load"). Algunas de estas configuraciones necesitan que el vehículo eléctrico tenga un cargador bidireccional más bien que unidireccional.

30 Los terminales de recarga de corriente alterna (CA) no tienen cargador integrado. Este no es el caso de los terminales de recarga rápida de corriente continua (CC) que están provistos de un cargador con el fin de controlar la tensión y la corriente de la carga. Este tipo de terminal utiliza un protocolo de comunicación para los intercambios con el BMS respecto a los parámetros de la recarga. Algunos terminales de recarga integran funcionalidades adicionales: contador de energía, sistema de pago, acceso internet según se trate de un terminal de recarga de acceso privado o público.

35 El consumo eléctrico necesario para la carga se encuentra disponible por enlace de comunicación con este tipo de terminal.

40 Entre sus cometidos, el BMS realiza mediciones de temperatura, de corriente y de tensión. Además, el BMS guarda el histórico de estas mediciones. Según la configuración de la batería, estas mediciones abarcan a las diferentes células o reagrupación de células de la batería. La energía disponible en cualquier momento se calcula a partir de estas mediciones y se hace disponible a la unidad central de gestión del vehículo. El BMS puede cuantificar y registrar las transacciones de energía. Los históricos son consultados por los algoritmos del BMS y pueden también ser comunicados al exterior del BMS.

45 Aunque existe una gran variedad de BMS, existe un interés por un BMS que pueda indicar una situación de robo de energía y de sustitución de los elementos de la combinación de batería, caja y BMS con el fin de falsificar el original del sistema.

Además, existe el documento US 2007/080662A1, que revela un sistema para proteger el control de transacción de energía.

### RESUMEN

50 Un objeto de la invención es proponer un sistema protegido de control de transacciones de energía con un sistema de gestión de batería de un vehículo eléctrico, que permita vigilar la integridad del sistema energético del vehículo eléctrico, particularmente la batería, su caja y el sistema de gestión de la batería, y detectar una situación de robo de energía.

Otro objeto de la invención es proponer dicho sistema protegido de control que pueda comunicarse e identificarse con otros equipos, por ejemplo, un terminal de recarga de una red pública y/o un cargador bidireccional, además de otros

componentes del vehículo eléctrico.

Otro objeto de la invención es proponer un sistema protegido de control de este tipo que pueda registrar las transacciones de energía (carga/descarga).

5 Otro objeto de la invención es proponer un sistema protegido de control de este tipo que pueda señalar al usuario y/o a la compañía de electricidad que la integridad física y/o lógica de la batería y de su BMS ha sido atacada.

Según un aspecto de la invención, se propone un sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico dotado de una caja que incluye una batería, un sistema de gestión de batería, una unidad de gestión del vehículo, y un bus entre la unidad de gestión del vehículo y el sistema de gestión de batería, comprendiendo el sistema protegido de control:

10 módulos de identificación integrados respectivamente en la caja y en el sistema de gestión de batería, que proporciona informaciones de identificación de la caja y del sistema de gestión de batería;

un conjunto de captadores de integridad de la caja y de la batería con estados consultables;

un módulo de vigilancia de integridad conectado con los captadores de integridad, que producen informaciones indicativas de los estados de los captadores;

15 un módulo de identificación de dispositivos conectados al bus;

un módulo de tratamiento de informaciones producidas por el sistema de gestión de batería, la unidad de gestión del vehículo, el módulo de vigilancia de integridad, el módulo de identificación y otros dispositivos dados cuando están conectados al bus, presentando el módulo de tratamiento:

20 una memoria que almacena los datos indicativos de las características técnicas de la batería, y los datos de acontecimientos, transacciones y datos energéticos que se derivan de tratamientos selectivos preestablecidos de las informaciones recibidas en función de las características técnicas de la batería; y

una unidad de cálculo que determina un balance energético en función de los datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos; y

25 un módulo de comunicación con un modo de transmisión de una alerta en caso de desequilibrio en el balance energético y en caso de un ataque a la integridad revelada por los datos almacenados en la memoria del módulo de tratamiento.

## DESCRIPCION BREVE DE LOS DIBUJOS

La Figura 1 es un diagrama esquemático de un sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico, según la invención.

## 30 DESCRIPCION DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

En referencia a la Figura 1, se ha mostrado un sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico 2, según la invención. El vehículo eléctrico 2 está dotado de una caja 4 que incluye una batería 6, un sistema de gestión de batería 8, una unidad de gestión del vehículo 10, y un bus 12 entre la unidad de gestión del vehículo 10 y el sistema de gestión de la batería 8. El vehículo eléctrico 2 comprende otros componentes o dispositivos que sirven para su utilización y su funcionamiento, como un salpicadero 14 y un controlador de motor eléctrico 16 conectados con el bus 12. El vehículo eléctrico 2 puede también estar dotado de un cargador 18 acoplado entre el bus 12 y un elemento de conexión externo 20 que permite conectar el vehículo eléctrico 2 a un terminal de recarga 22 u otro dispositivo como un ordenador 24, un enlace con la red eléctrica 26 u otra fuente de energía, o un cargador externo 28 si el vehículo eléctrico 2 no tiene cargador.

40 El sistema protegido de control comprende módulos de identificación que pueden estar ventajosamente formados por chips 30, 32 integrados respectivamente en la caja 4 y en el sistema de gestión de batería 8, proporcionando informaciones de identificación de la caja 4 y del sistema de gestión de batería 8. Otros medios de identificación pueden ser utilizados en lugar de chips si se desea.

45 El sistema protegido de control comprende también un conjunto de captadores de integridad 34 de la caja 4 y de la batería 6 que tienen estados consultables, es decir cuyos estados pueden ser conocidos por medio de señales de estado producidas por los captadores 34 u otros mecanismos de control. Un módulo de vigilancia de integridad 36 está conectado con los captadores de integridad 34 y produce informaciones indicativas de los estados de los captadores 34.

50 El sistema protegido de control comprende además un módulo de identificación 38 de dispositivos conectados al bus 12, y un módulo de tratamiento 40 de las informaciones producidas por el sistema de gestión de batería 8, la unidad de gestión del vehículo 10, el módulo de vigilancia de integridad 36, el módulo de identificación 38 y otros dispositivos

datos cuando están conectados con el bus 12.

El módulo de tratamiento 40 tiene una memoria 42 y una unidad de cálculo 44. La memoria 42 almacena datos indicativos de características técnicas de la batería 6, y datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos que se derivan de tratamientos selectivos preestablecidos (descritos más adelante) de las informaciones recibidas en función de las características técnicas de la batería. Las características técnicas sirven para definir condiciones de utilización eléctrica y térmica de la batería 6. Típicamente pero no limitativamente, las características técnicas de la batería 6 se refieren a un tipo de química, un número de células 46 que reagrupa, una configuración de las células 46, una capacidad nominal, una energía nominal, un margen de tensión, una tensión máxima en carga de una célula 46, una tensión mínima de una célula 46, valores máximos de corriente continua y en demanda de potencia, un porcentaje máximo de autodescarga por célula 46, un modo de igualación y márgenes de temperatura en carga y descarga. La unidad de cálculo 44 determina un balance energético en función de los datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos almacenados en la memoria 42.

El sistema protegido de control comprende también un módulo de comunicación 48 con un modo de transmisión de una alerta en caso de desequilibrio en el balance energético y en caso de un ataque a la integridad revelado por los datos almacenados en la memoria 42 del módulo de tratamiento 40. El módulo de comunicación 48 puede también servir de interfaz entre el bus 12 y un bus 50 que conecta el sistema de gestión de batería 8 con los módulos 36, 38, 40, la batería 6 y otros componentes como los captadores 34, el chip de identificación 30 y los relés 52 de control y de protección de la batería 6. El módulo de comunicación 48 puede comprender uno o varios puertos de comunicación de tipo CAN bus ("Controller Area network" bus) u otro, cuyo soporte físico puede variar tal como inalámbrico, Ethernet, etc., destinados para comunicar con los dispositivos conectados con el bus 12, 50 que pueden ser configurados como redes en serie u otros, por ejemplo, conductores eléctricos o cables separados. El módulo de comunicación 48 puede así comunicarse con la unidad de gestión del vehículo 10, el cargador 18, el terminal de recarga 22, el controlador de motor eléctrico 16, el salpicadero 14 del vehículo 2. El módulo de comunicación 48 permite también comunicar con un ordenador distante 24 con control de acceso que puede ser utilizado para recibir datos públicos y datos privados, cifrados o no.

El módulo de identificación 38 puede estar configurado para reconocer el origen del enlace de comunicación por ejemplo entre sus puertos de comunicación y tener un modo de identificación de un dispositivo conectado con el bus 12, permitiendo por ejemplo identificar un terminal de recarga 22 provisto de una dirección MAC (Media Access Control o corrientemente dirección de Ethernet) o su equivalente, por ejemplo, coordenadas GPS (Global Positioning System) y dirección IP (Internet Protocol). Estas informaciones pueden formar parte de los datos de transacciones.

Los datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos pueden ser almacenados en forma de tablas respectivas u otra estructura organizada de informaciones con el fin de determinar e identificar una situación de desequilibrio o un intento de acceso no autorizado a los datos y al material del sistema. La tabla de transacciones puede servir para almacenar identificadores de los componentes con los cuales se ha transaccionado energía, así como mediciones de energía indicadas por estos componentes por medio del módulo de comunicación 48 e identificadores con los cuales han tenido lugar intercambios, por ejemplo, con un ordenador 24 externo. Una configuración en la cual la batería 6 es utilizada puede aparecer en la tabla de las transacciones, por ejemplo, una configuración V2G. La tabla energética puede servir para almacenar datos indicativos de las energías entrante y saliente, por ejemplo, en forma de fecha y hora proporcionadas por un reloj 54 del sistema de gestión de batería 8, de etapa de carga o descarga, una cantidad de energía medida por una unidad de medición 56 del sistema de gestión de batería 8, y una referencia en la tabla de transacciones. Una descarga de la batería 6 en el vehículo 2 en su funcionamiento constituye por ejemplo una transacción. La tabla de acontecimientos puede servir para acumular cambios de estado de algunos captadores 34 y de las circunstancias que se derivan de secuencias de realización no nominales en algoritmos aplicados por el sistema de gestión de batería 8 así como de los acontecimientos señalados en las informaciones producidas por la unidad de gestión del vehículo 10, por ejemplo, una operación que trata de cargar la batería 6. Un acontecimiento puede estar relacionado con la tabla de transacciones, por ejemplo, en una autenticación del usuario del vehículo 2 o cuando el estado de un relé 52 es leído y no corresponde al estado en el cual ha sido controlado. Los datos de transacciones almacenados en la memoria 42 pueden comprender datos de identificación y de configuración de los dispositivos detectados por el módulo de identificación 38 y según un estado en el cual se encuentra el vehículo 2 (por ejemplo, parado, en marcha, pistola conectada o no, etc.), datos de tiempos asociados con las transacciones, y datos indicativos de los tipos de transacciones, en relación con los datos de acontecimiento. Los datos energéticos almacenados en la memoria 42 pueden comprender datos de capacidad, de medición de energía entrante y saliente y de eficacia de la batería 6 según las informaciones producidas por el sistema de gestión de materia 8 y las características técnicas de la batería 6, en relación con los datos de transacciones.

La unidad de medición 56 del sistema de gestión de batería 8 puede medir valores brutos de tensión, de corriente, de inducción, de impedancia y de temperatura de la batería 6. La unidad de cálculo 44 está configurada para determinar las cantidades que forman los datos energéticos en función de los valores brutos medidos por el sistema de gestión de batería 8 en operaciones de carga y de descarga de la batería 6. El módulo de tratamiento 40 puede tener un modo de tratamiento para integrar un valor de corriente en el tiempo con el fin de determinar una capacidad total (A.h) de una etapa de carga o de descarga, y calcular variables como la potencia de paso (W), la energía (W.h), la eficacia (%), un número de ciclos totales de carga y descarga de la batería 6 y evaluar la resistencia de las células 46 de la batería 6. Estas informaciones pueden formar parte de los datos energéticos almacenados en la memoria 42. El

módulo de tratamiento 40 puede estar configurado para calcular proyecciones energéticas con una unidad de cálculo 44 y almacenar los datos resultantes de las proyecciones energéticas y que forman datos de referencia en la memoria 42.

5 El sistema de gestión de batería 8 comprende de preferencia un circuito de protección 58 configurado para proteger la batería 6 según las características técnicas de la batería 6 y de las células 46 que la componen. Las señales de tensión, corriente, inductancia, impedancia y temperatura de la batería 6, las señales de estados de los relés 52 de protección y de las señales de control encaminadas por medio del módulo de comunicación 48 pueden ser tratadas por el circuito de protección 58. El circuito de protección 58 puede estar configurado para activar los relés 52 como los de protección eléctrica y generar las señales de control. Algunos de los captadores 34 pueden estar destinados para asegurar una protección de la integridad física del sistema de gestión de batería, de la batería 6 y de su caja 4, mientras que otros pueden estar destinados para detectar y reaccionar a fallos de protección eléctricos y mecánicos del conjunto de células 46 de la batería 6 y de su caja 4.

15 La memoria 42 del módulo de tratamiento 40 puede estar configurada para almacenar y gestionar identificadores de las células 46 de la batería 6, de la caja 4 y del sistema de gestión de batería 8 formando una definición elemental del sistema protegido de control, y para almacenar identificadores del cargador integrado 18 si procede, de la unidad de gestión del vehículo 10, del controlador de motor eléctrico 16 y de otros dispositivos conectados al bus 12 si se desea. El módulo de vigilancia 36 puede estar configurado para validar una correspondencia de los identificadores con los datos anteriormente almacenados en la memoria 42 del módulo de tratamiento 40 e inscribir un código de acontecimiento en casos de cambio o diferencia detectada en la combinación del grupo formado por el sistema de gestión de batería 8, de la caja 4 y de la batería 6 (y los otros dispositivos si se desea) cuando uno o varios identificadores no corresponden con los identificadores esperados, con el fin de señalar un ataque posible a la integridad. La validación puede ser realizada en la puesta bajo tensión del sistema de gestión de batería 8 y en otras ocasiones si se desea. Los identificadores de las células 46, de la caja 4 y del sistema de gestión de batería 8 pueden ser almacenados en forma de fichero u otra forma si se desea. El identificador de una célula 46 puede consistir en un código de barras o un identificador arbitrario. Los identificadores de la caja 4 y del sistema de gestión de batería 8 son obtenidos de los chips 30, 32, pudiendo el chip 30 por ejemplo estar en la caja 4, pudiendo el chip 32 estar situado en un circuito impreso del sistema de gestión de batería 8 donde se encuentra su procesador 60 y su memoria 62. El identificador del controlador de motor eléctrico 16 es útil puesto que una transferencia de energía que sirve para cargar la batería 6 es posible a partir de este equipo, es decir frenado regenerativo. El acceso al fichero está de preferencia protegido en lectura y en escritura. Una alerta en caso de ataque a la integridad puede ser transmitida a la unidad de gestión del vehículo 10 o a un ordenador distante 24 por mediación del procesador 60 del sistema de gestión de batería 8 y del módulo de comunicación 48.

35 La unidad de cálculo 44 realiza un cálculo del balance energético entrante y saliente. En cada recarga por ejemplo señalado por la unidad de gestión del vehículo 10 al sistema de gestión de batería 8, la unidad de cálculo 44 determina el balance energético mediante un calibrado relativo de mediciones de corriente, de tensión y de tiempo (Volt.Amperios.Hora) según una lectura obtenida por el sistema de gestión de batería 8, y determina un estado de desequilibrio en el balance energético cuando una diferencia entre los valores de energía entrante y de energía saliente excede un umbral aceptable predefinido. El calibrado puede también ser realizado según una lectura del terminal 22 cuanto está disponible. Más allá del umbral, en una configuración posible, el módulo de tratamiento 40 avisa, por mediación del procesador 60 del sistema de gestión de batería 8, a la unidad de gestión del vehículo 10 de un estado significativo de desequilibrio entre la energía entrante y la energía saliente, puede avisar al próximo terminal 22 u otro dispositivo conectado con el elemento de conexión 20. Un balance encriptado puede ser comunicado a un ordenador 24 o procesador externo por medio del módulo de comunicación 48. Un procedimiento implantado por ejemplo en el módulo de comunicación 48 puede permitir autenticar una petición de transferencia del balance. 45 Cuando un dispositivo es autenticado por medio del módulo de identificación 38, una información de autenticación es fechada e inscrita en la tabla de transacciones. El módulo de comunicación 48 puede tener un modo de transmisión claro y un modo de transmisión cifrado de los datos almacenados en la memoria 42 del módulo de tratamiento 40 o en otra fuente como la memoria 62 del sistema de gestión de batería 8, según los datos tengan un atributo público o privado basado en condiciones predefinidas por las autoridades o responsables del sistema. Para una mayor seguridad, el atributo de todos los datos recopilados por el módulo de tratamiento 40, como el balance energético, deberían ser privados para que estos datos sean transmitidos en forma cifrada.

55 La memoria 62 del sistema de gestión de batería 8 puede servir para almacenar datos del histórico indicativo de un perfil de utilización del vehículo 2 y de la batería 6. El módulo de comunicación 48 puede estar configurado para transmitir los datos del histórico en respuesta a una petición correspondiente recibida por el módulo de comunicación 48, por ejemplo, encaminada por el bus 12 o por un enlace inalámbrico. Los datos del histórico pueden tener un atributo público de forma que el módulo de comunicación 48 los transmita sin cifrado.

60 Los módulos de vigilancia de integridad 36, de identificación de dispositivos 38, de tratamiento de informaciones 40 y de comunicación 48 pueden estar integrados en su totalidad o en parte en el sistema de gestión de batería 8 dependiendo si sus capacidades materiales y funcionales lo permiten, por ejemplo, que sea posible modificar su programación. Por ejemplo, las memorias 42, 62 pueden estar formadas por una misma memoria compartida, la unidad de cálculo 44 puede ser realizada por el procesador 60, etc. Los módulos 36, 38, 40, 48 pueden también tomar la forma de circuitos eléctricos/electrónicos separados o combinados acoplados al sistema de gestión de batería 8.

- 5 Las alertas de desequilibrio energético o de ataque a la integridad pueden desencadenar una señal sonora o una señal de tipo "servicio de batería" visualizándose en el salpicadero 14 del vehículo 2. El sistema protegido de control puede estar dotado de un acelerómetro para validar las transacciones con el motor eléctrico, por ejemplo, simulando el aporte posible que se deriva de un frenado regenerativo. Un perfil de potencia/aceleración típica puede ser calculado para una serie de transacciones en curso durante el funcionamiento del vehículo 2 con el fin de validar las transacciones del frenado regenerativo. Un despliegue de los airbags como consecuencia de un impacto puede ser vigilado con el fin de que las mediciones sean tomadas para comprobar si se han producido daños en la batería 6 y tomar acciones en consecuencia como poner una célula 46 dañada fuera de circuito o cambiar su temperatura.
- 10 Aunque realizaciones de la invención hayan sido ilustradas en el dibujo adjunto y descritas más arriba, será evidente para las personas entendidas en la técnica que se pueden aportar modificaciones a estas realizaciones sin apartarse de la invención.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema protegido de control de transacciones de energía para un vehículo eléctrico dotado de una caja (4) que incluye una batería (6), un sistema de gestión de batería (8), una unidad de gestión del vehículo (10), y un bus (12) entre la unidad de gestión del vehículo (10) y el sistema de gestión de batería (8), comprendiendo el sistema protegido de control:
- módulos de identificación (38) integrados respectivamente en la caja y en el sistema de gestión de batería (8), suministrando informaciones de identificación de la caja y del sistema de gestión de batería;
- un conjunto de captadores de integridad de la caja y de la batería (34) con estados consultables;
- 10 un módulo de vigilancia (36) de integridad conectado con los captadores de integridad (34), produciendo informaciones indicativas de los estados de los captadores (34);
- un módulo de identificación (38) de dispositivos conectados con el bus (12),
- un módulo de tratamiento de informaciones (40) producidas por el sistema de gestión de batería (8), la unidad de gestión del vehículo (10), el módulo de vigilancia de integridad (36), el módulo de identificación (38), el módulo de tratamiento (40) que tiene:
- 15 una memoria (42) que almacena datos indicativos de características técnicas de la batería, y datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos que se derivan de tratamientos selectivos preestablecidos de las informaciones recibidas en función de las características técnicas de la batería; y
- una unidad de cálculo (44) que determina un balance energético en función de los datos de acontecimientos, de transacciones y energéticos; y
- 20 un módulo de comunicación (48) con un modo de transmisión de una alerta en caso de desequilibrio en el balance energético y en caso de un ataque a la integridad revelado por los datos almacenados en la memoria (42) del módulo de tratamiento (40).
- 25 2. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual los módulos de identificación comprenden chips de identificación que proporcionan identificadores respectivos gestionados por el módulo de tratamiento (40) con el fin de inscribir un código de acontecimiento en la memoria (42) del módulo de tratamiento en caso de diferencia con un identificador anteriormente almacenado en la memoria (42).
3. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual los datos de acontecimientos almacenados en la memoria (42) del módulo de tratamiento (40) comprenden datos de acontecimientos señalados en las informaciones producidas por la unidad de gestión del vehículo (10).
- 30 4. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual los datos de transacciones almacenadas en la memoria (42) del módulo de tratamiento (40) comprenden datos de identificación y de configuración de los dispositivos detectados por el módulo de identificación (38) y según un estado en el cual se encuentra el vehículo, datos de tiempos asociados con las transacciones, y datos indicativos de los tipos de transacciones, en relación con los datos de acontecimientos almacenados.
- 35 5. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual los datos energéticos almacenados en la memoria (42) del módulo de tratamiento (40) comprenden datos de capacidad, de medición de energía entrante y saliente y de eficacia de la batería (6) según las informaciones producidas por el sistema de gestión de batería (8) y las características técnicas de la batería, en relación con los datos de transacciones almacenados.
- 40 6. El sistema protegido de control según la reivindicación 5, en el cual el sistema de gestión de batería (8) mide valores brutos de tensión, de corriente, de inducción, de impedancia y de temperatura de la batería, y la unidad de cálculo está configurada para determinar las cantidades que forman los datos energéticos en función de los valores brutos medidos por el sistema de gestión de batería en operaciones de carga y de descarga de la batería (6).
- 45 7. El sistema protegido de control según la reivindicación 5, en el cual los datos energéticos almacenados en la memoria (42) del módulo de tratamiento (40) comprenden además de los datos indicativos de al menos uno de una potencia de tránsito y de un número de ciclos totales de carga y descarga de la batería.
- 50 8. El sistema protegido de control según la reivindicación 5, en el cual las características técnicas de la batería comprenden características entre un tipo de química, un número de células, una configuración de las células, una capacidad nominal de la batería, una energía nominal, un margen de tensión, una tensión máxima en carga de una célula, una tensión mínima de una célula, valores máximos de corriente continua y en demanda de potencia, un porcentaje máximo de autodescarga por célula, un modo de igualación y márgenes de temperatura en carga y en descarga.
9. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el módulo de tratamiento (40) está configurado

para calcular proyecciones energéticas con la unidad de cálculo y almacenar los datos resultantes de las proyecciones energéticas y formando datos de referencia en la memoria.

- 5 10. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el módulo de comunicación (48) está conectado al bus (12) y el modo de transmisión de una alerta incluye una transmisión de un estado de desequilibrio en el balance energético y una transmisión de los datos correspondientes almacenados en la memoria del módulo de tratamiento (40) en forma cifrada en el bus (12) en respuesta a una petición correspondiente recibida por el módulo de comunicación (48).
- 10 11. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el vehículo eléctrico (2) está dotado de un elemento de conexión externa conectado al bus, y los dispositivos que el módulo de identificación (38) gestiona comprenden al menos uno de un terminal (22) de recarga y un ordenador (24) conectado al elemento de conexión externo (20).
- 15 12. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual al menos uno de los módulos de vigilancia (36) de integridad, de identificación de dispositivos (38), de tratamiento (40) de informaciones y de comunicación (48) está integrado en el sistema de gestión de batería (8).
- 20 13. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el módulo de comunicación (48) está conectado con el bus (12) y comprende un modo de transmisión claro y un modo cifrado de los datos almacenados en la memoria del módulo de tratamiento (40) dependiendo de si los datos tienen un atributo público o privado basado en condiciones predefinidas.
- 25 14. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el vehículo eléctrico está también dotado de relés (52) de protección de la batería y de captadores (34) de fallo de protección eléctrica y mecánica de la batería (6) y de la caja (4), y el módulo de tratamiento (40) está configurado para almacenar datos de acontecimientos en caso de un fallo basado en un estado de uno de los relés o una señal predefinida producida por uno de los captadores (34) de fallo.
- 30 15. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el vehículo eléctrico está también dotado de un controlador de motor eléctrico (16) conectado al bus (12) y el módulo de tratamiento (40) está configurado para gestionar informaciones indicativas de intercambio de energía con el controlador de motor eléctrico (16).
- 35 16. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el módulo de identificación (38) tiene un modo de identificación (38) de un dispositivo conectado con el bus (12) por al menos uno de una dirección MAC, una localización GPS y una dirección IP.
- 40 17. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual la memoria del módulo de tratamiento (40) está configurada para almacenar identificadores de las células (46) de la batería, de la caja (4) y del sistema de gestión de batería (8) formando una definición elemental del sistema protegido de control, y para almacenar los identificadores de un cargador (18) integrado, de la unidad de gestión del vehículo (10) y de un controlador de motor eléctrico (16).
- 45 18. El sistema protegido de control según la reivindicación 17, en el cual el módulo de vigilancia (36) está configurado para validar una correspondencia de los identificadores con los datos anteriormente almacenados en la memoria del módulo de tratamiento (40) e inscribir un código de acontecimiento en caso de cambio detectado con el fin de señalar un ataque posible a la integridad.
19. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual la unidad de cálculo (44) está configurada para determinar el balance energético mediante una calibración relativa de mediciones de corriente, de tensión y de tiempos según una lectura obtenida por el sistema de gestión de batería (8) y determinar un estado de desequilibrio en el balance energético cuando una diferencia entre los valores de energía entrante y de energía saliente excede un umbral predefinido.
20. El sistema protegido de control según la reivindicación 1, en el cual el sistema de gestión de batería (8) comprende una memoria (62) que almacena los datos del histórico indicativo de un perfil de utilización del vehículo, y el módulo de comunicación (48) está configurado para transmitir los datos del histórico en respuesta a una petición correspondiente recibida por el módulo de comunicación (48).

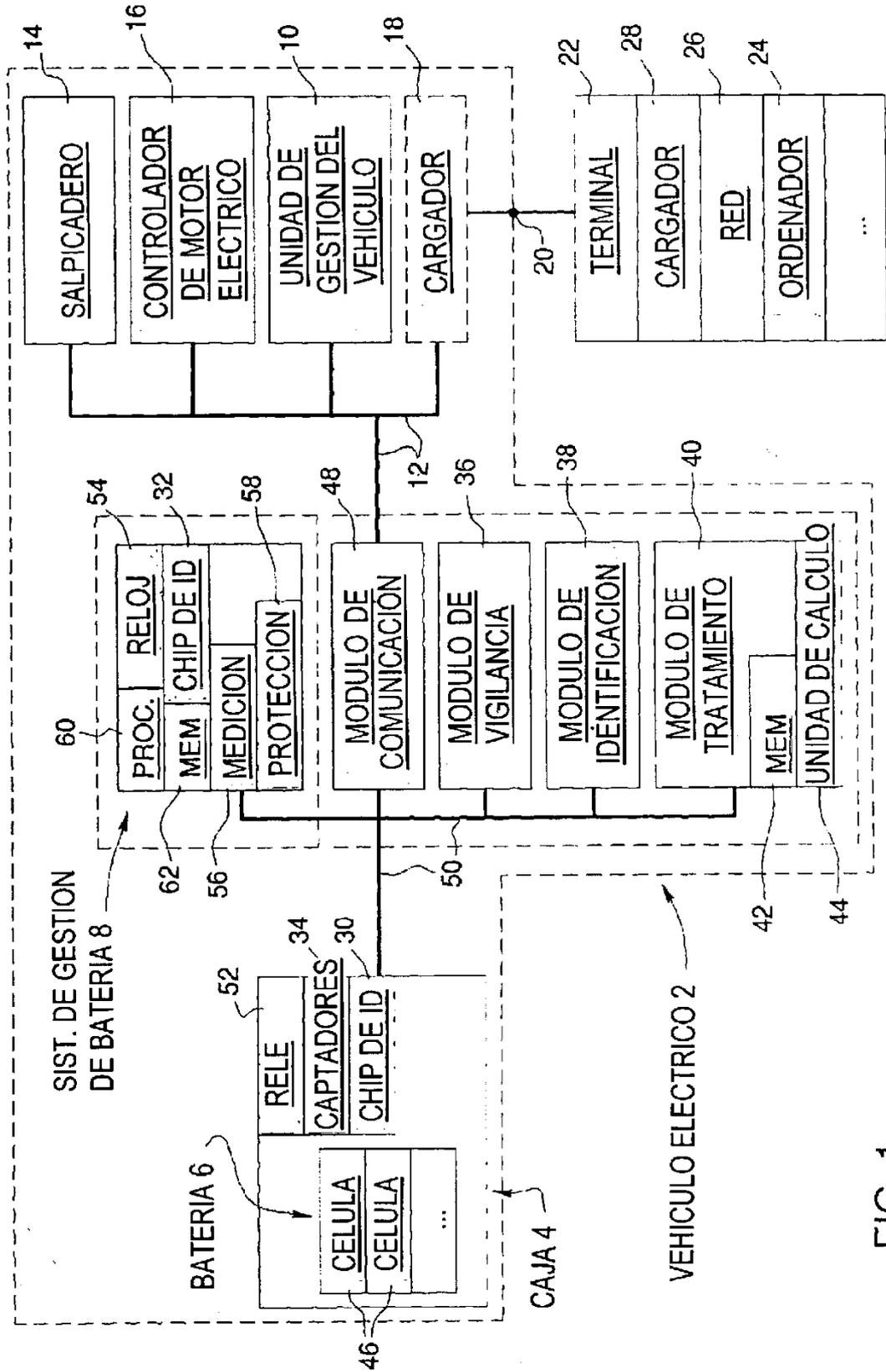


FIG. 1