

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 753 675**

21 Número de solicitud: 201830977

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

09.10.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

13.04.2020

71 Solicitantes:

REMÓN RODRÍGUEZ, Daniel (100.0%)

Avenida Tartiere, 123, 3º D

33670 Moreda (Asturias) ES

72 Inventor/es:

REMÓN RODRÍGUEZ, Daniel

54 Título: **Dispositivo y procedimiento de gestión de la operación de una batería para vehículos**

57 Resumen:

Es un dispositivo de gestión de la operación de una batería (1) aplicable a baterías de uso temporal que se conectan a distintos vehículos e instalaciones de carga, y el procedimiento que este dispositivo realiza. Este procedimiento incluye etapas de inicialización e interrupción de la batería, de control de la interacción de la batería con el sistema al que se conecta y de actualización y consulta de la información sobre la operación de la batería. Para ello, el dispositivo (1) se comunica con otros sistemas de control (3), recibe información de sistemas auxiliares de la batería y sensores (4), envía señales a dispositivos de conmutación (2) que actúan sobre la conexión de la batería y almacena información sobre la operación de la batería en su memoria (5). Esto permite que la batería trabaje en un rango de operación adecuado, así como la evaluación de su utilización y funcionamiento.

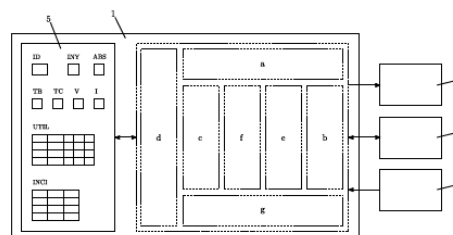


FIG. 1

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO Y PROCEDIMIENTO DE GESTIÓN DE LA OPERACIÓN DE UNA BATERÍA PARA VEHÍCULOS

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 La presente invención pertenece al sector del transporte y más concretamente al del equipamiento eléctrico y la propulsión de vehículos eléctricos.

El objeto principal de la presente invención es un dispositivo de gestión de la operación de una batería para vehículos aplicable a baterías de uso temporal que se conectan a distintos vehículos e instalaciones de carga, así como el procedimiento de gestión de la operación de la batería que este dispositivo lleva a cabo. Este dispositivo gestiona la interacción de la batería con el sistema al que se conecta, manteniendo la batería en zonas de operación admisibles para prolongar su vida útil, y registra información sobre su operación que permite medir la utilización hecha por cada usuario y detectar un funcionamiento o uso inadecuados.

20

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

El elevado coste de adquisición y la limitada autonomía de los vehículos eléctricos dificultan su adopción generalizada por parte de los consumidores. No obstante, el impacto de estos factores se ve limitado en un vehículo capaz de utilizar baterías de uso temporal intercambiables. El sistema de almacenamiento de energía de este vehículo puede tener un diseño optimizado para su utilización habitual, reduciendo de esta manera el coste del vehículo, y se puede complementar con las baterías de uso temporal, permitiendo además una rápida restauración de la autonomía del vehículo mediante el intercambio de estas baterías.

30

En la actualidad, existen modelos de coches eléctricos que permiten realizar un intercambio de su batería, pero este servicio no ha resultado exitoso. Entre otros factores, esto se debe a que este servicio está orientado únicamente a restaurar rápidamente la autonomía del vehículo, intercambiando el sistema de almacenamiento

35

de energía del vehículo en su totalidad. Por un lado, esto impide optimizar el diseño del sistema de almacenamiento de energía del vehículo para su utilización habitual y no se traduce en un ahorro. Por otro lado, las baterías quedan expuestas directamente al impacto que tiene en ellas cada tipo de conducción y el posible estado de la batería genera reparos en los potenciales usuarios.

Por tanto, para una utilización satisfactoria de las baterías de uso temporal por parte de todos los usuarios, es necesario contar con sistemas que restrinjan su funcionamiento a unas zonas de operación adecuadas y limiten el impacto que puedan tener sobre ellas los sistemas a los que se conectan y la forma en que estos se utilizan, minimizando su deterioro. Además, para su explotación comercial también es preciso registrar información sobre la utilización efectiva por parte de cada usuario.

En ese sentido, WO 2018 104966 (Prakash Ramaraju, Shatruddha Singh Kushwaha) propone un diseño completo de una batería de uso temporal en el que se incluyen una interfaz de potencia para controlar independientemente la interacción de la batería con los sistemas a los que se conecta y módulos para gestionar y almacenar información sobre estos sistemas y las incidencias de funcionamiento que se producen. Sin embargo, la descripción se restringe a los elementos que componen la batería, haciendo referencia a su función, pero no describe de qué manera se realiza el control de la interacción de la batería ni la gestión de la información. Por su parte, en WO 2012 140835 (Yuji Unagami et al.) se propone un dispositivo de gestión del historial de una batería que almacena información sobre su interacción con distintas instalaciones donde se puede cargar o descargar en el que se hace énfasis en las comunicaciones con estos sistemas.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

La presente invención propone un dispositivo de gestión de la operación para baterías de uso temporal y el procedimiento desarrollado por este que permite conectar una batería a un sistema eléctrico y regular su interacción con este sistema, independientemente de que haya otras baterías conectadas a ese mismo sistema, así como registrar información sobre la utilización y las condiciones de funcionamiento de la batería. En particular, la invención considera que el sistema eléctrico al que se conecta la batería de uso temporal con el dispositivo de gestión de la operación de la

batería descrito corresponde al sistema eléctrico de un vehículo eléctrico o a una instalación de carga.

La invención proporciona a la batería de uso temporal a la que se asocia un sistema de control independiente que asegura que la batería trabaja de forma adecuada, reduciendo el impacto que puedan tener sobre ella el consumo puntual del vehículo, los distintos tipos de conducción, el estado de los vehículos o las instalaciones de carga a los que se conecta o el comportamiento de otras baterías conectadas al mismo sistema. Además, también gestiona la información y comunicación necesarias para controlar la batería y medir su uso, empleando medidas de variables de la batería, registrando información sobre su utilización y funcionamiento y comunicándose con el sistema sobre el que recae el control del sistema al que se conecta la batería. En particular, registra por separado la energía inyectada y la energía absorbida por la batería, lo que proporciona una medida absoluta sobre la utilización total de la batería que influye sobre su degradación. De esta manera, es posible garantizar un correcto funcionamiento de la batería durante su vida útil sin un envejecimiento prematuro, y también proporcionar a los usuarios de las baterías y a otros agentes relacionados con este servicio la información necesaria para facilitar su utilización en condiciones justas y su explotación comercial.

La invención consiste en un dispositivo de gestión de la operación de una batería de uso temporal para vehículos eléctricos y el procedimiento que este dispositivo lleva a cabo. Una batería de este tipo se conecta a un sistema eléctrico de un vehículo o de una instalación de carga. Desde el punto de vista de la descripción de la invención, el sistema eléctrico al que se conecta la batería, tanto si corresponde a un vehículo como a una instalación de carga, se denominará a partir de ahora "sistema externo". En la interacción entre la batería y el sistema externo pueden identificarse los siguientes elementos:

- La batería, entendida como un conjunto de unidades básicas de almacenamiento junto a posibles sistemas auxiliares.
- El sistema externo, que es el sistema eléctrico de un vehículo o de una instalación de carga y dispone de un punto de conexión al que se conecta la batería. Este sistema externo puede contar con otros puntos de conexión a los que se conectan otras baterías o sistemas eléctricos de otro tipo.
- Un conjunto de dispositivos de conmutación, constituido por uno o varios

dispositivos que permiten establecer e interrumpir la conexión eléctrica entre dos puntos de un circuito. Este conjunto une eléctricamente la batería y el sistema externo y permite actuar sobre la conexión eléctrica efectiva entre ambos.

- 5 • Un sistema de control externo, asociado al sistema externo, que controla el funcionamiento de este sistema y los sistemas auxiliares que dependen de él y coordina los sistemas que se conectan al sistema externo, estableciendo comunicaciones con los respectivos sistemas de control.
- 10 • El dispositivo de gestión de la operación de la batería descrito en esta invención, asociado a la batería y que se comunica con el sistema de control externo. Este dispositivo controla la interacción de la batería con el sistema externo mediante su actuación sobre los dispositivos de conmutación, teniendo en cuenta las propiedades de la batería y atendiendo a la comunicación establecida con el sistema de control externo.

15

Los dispositivos de conmutación que unen eléctricamente la batería y el sistema externo pueden tener distinta naturaleza y configuración en diferentes aplicaciones. En especial, los dispositivos pueden ser interruptores, contactores, tiristores, transistores u otros elementos o combinaciones de ellos con capacidad para abrir y cerrar un

20 circuito eléctrico. Estos dispositivos pueden ir acompañados por otros auxiliares como transformadores o diodos. En el caso particular de los transistores, como pueden ser los MOSFET o IGBT, pueden considerarse distintos esquemas de conexión, formando convertidores de potencia que hacen posible la interacción entre sistemas eléctricos con distinta tensión o frecuencia. Las señales de conmutación enviadas por el

25 dispositivo de gestión de la operación de la batería a los dispositivos de conmutación tienen en cuenta las características de estos.

Además, los dispositivos de conmutación pueden ir acompañados por distintos elementos como resistencias, condensadores o inductores que actúan como filtros.

30 Estos filtros pueden tener también distintas configuraciones y tienen el objetivo de reducir el impacto que la actuación de los dispositivos de conmutación tiene sobre los circuitos eléctricos que estos conectan. En esta descripción, se consideran incluidos en el conjunto de dispositivos de conmutación en lo que respecta a los elementos identificados en la interacción entre la batería y el sistema externo.

35

Con esta configuración de la conexión, a nivel eléctrico es posible definir el “lado de la batería” como el punto del circuito donde la batería se conecta al conjunto de dispositivos de conmutación y el “lado del sistema externo” como el punto del circuito donde el sistema externo se conecta al conjunto de dispositivos de conmutación.

5

En la realización física de los elementos que permiten la interacción entre la batería y el sistema externo, el dispositivo de gestión de la operación de la batería se instala junto a esta, como otros sistemas auxiliares de las unidades básicas de almacenamiento e integrándose en un mismo cuerpo. Por su parte, el conjunto de dispositivos de conmutación puede instalarse junto a la batería, junto al sistema externo o como un elemento independiente. De manera preferente, el conjunto de dispositivos de conmutación también se considera instalado junto a la batería.

10

El dispositivo de gestión de la operación de la batería comprende elementos de entrada y salida de información, de medida del tiempo, de procesamiento y cálculo, y de memoria no volátil que posibilitan la obtención de información, su procesamiento, su almacenamiento y la interacción del dispositivo con el conjunto de dispositivos de conmutación y el sistema de control externo. Estos elementos están instalados y programados para llevar a cabo el procedimiento de gestión de la operación de la batería que se describe a continuación y que caracteriza el funcionamiento del dispositivo de gestión de la operación de la batería.

15

20

El procedimiento de gestión de la operación de la batería comprende las siguientes etapas:

25

- a) Inicialización de la operación de la batería.
- b) Control de la interacción entre la batería y el sistema externo.
- c) Actualización de información sobre la utilización de la batería.
- d) Actualización de información sobre incidencias de operación de la batería.
- e) Consulta de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.
- f) Consulta de información de operación de la batería general.
- g) Interrupción de la operación de la batería.

30

Durante la ejecución del procedimiento de gestión de la operación de la batería, se genera y consulta información que se almacena en la memoria del dispositivo de

35

gestión de la operación de la batería y que incluye:

- Una identidad de sistema externo.
- Un contador de energía inyectada por la batería y un contador de energía absorbida por la batería.
- 5 • Una lista de intervalos de operación en que se encuentra instantáneamente cada una de las variables de la batería sujetas a límites de operación.
- Una tabla de utilización de la batería.
- Una tabla de incidencias de operación de la batería.

Esta información se modifica con la ejecución de distintas etapas del procedimiento.

10 Además, el dispositivo de gestión de la operación de la batería almacena otro tipo de información sobre las características de la batería, como pueden ser sus límites de operación. Esta información sobre las características de la batería puede incluir una dependencia del estado de la batería, considerando por ejemplo la influencia de parámetros como la temperatura o la degradación de la batería.

15

La identidad de sistema externo corresponde a un sistema externo con el que la batería tiene una conexión activa, es decir, la batería está conectada a un sistema externo y su operación ha sido inicializada. Esta identidad comprende un código que identifica unívocamente al sistema externo y al sistema de control externo asociado a este. Cuando la batería no tiene una conexión activa, la identidad de sistema externo almacenada corresponde a un código específico que señala esta situación.

20

Los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería almacenan información sobre la energía intercambiada entre la batería y un sistema externo, teniendo en cuenta el valor de la medida de la potencia intercambiada cuando la batería está conectada a un sistema externo, su periodo de actualización y su signo. En concreto, con cada actualización de la medida de potencia intercambiada, se suma el producto del valor absoluto de esta medida por el periodo de actualización al contador de energía inyectada por la batería si el signo de la medida de potencia corresponde a una inyección y al contador de energía absorbida por la batería si el signo corresponde a una absorción.

30

La lista de intervalos de operación almacena para cada variable sometida a límites de operación un código que indica en qué intervalo de operación se encuentra la variable.

35

Para cada variable puede considerarse un cierto número de límites de operación que

definen un número de intervalos de operación correspondiente y, con ello, distintos grados de severidad de las incidencias de operación relacionadas con estas variables. Entre las variables sujetas a límites de operación pueden considerarse la tensión y la corriente de la batería, así como su temperatura y la de sus elementos auxiliares.

5

La tabla de utilización de la batería, denominada a partir de ahora simplemente “tabla de utilización”, almacena en cada fila la identidad del sistema externo al que corresponde la utilización de la batería registrada en dicha fila, el instante (fecha y hora) en que se registra la conexión de la batería a ese sistema externo, la energía total inyectada por la batería hacia ese sistema externo y la energía total absorbida por la batería desde ese sistema externo. Las filas se ordenan cronológicamente, añadiéndose una nueva fila a continuación de la última. En algunas realizaciones de la invención, cada fila de esta tabla de utilización almacena también el número de la última fila de la tabla de incidencias de operación de la batería en el momento en que se crea dicha fila de la tabla de utilización.

15

La tabla de incidencias de operación de la batería, denominada a partir de ahora simplemente “tabla de incidencias”, almacena en cada fila la identidad de sistema externo almacenada cuando tiene lugar la incidencia registrada en dicha fila, el instante (fecha y hora) en que se produce la incidencia y un código de incidencia. Las filas se ordenan cronológicamente, añadiéndose una nueva fila a continuación de la última cada vez que se produce una incidencia que requiere registro. Se define como incidencia que requiere registro el cambio de intervalo de operación de una de las variables sometidas a límites de operación. El código de incidencia incluye información sobre la variable afectada y el cambio de intervalo de operación que se produce. En algunas realizaciones de la invención, también se define como incidencia que requiere registro la interrupción de una de las etapas del procedimiento de gestión de la operación de la batería; en ese caso, el código de incidencia incluye información sobre la etapa interrumpida y la causa de la interrupción.

20

25

30

La figura 1 muestra un diagrama de bloques en el que se representa la interacción del dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) con los dispositivos de conmutación (2), el sistema de control externo (3) y sensores o sistemas auxiliares de la batería que proporcionan medidas de distintas variables (4). También se representa la estructura de sus elementos de memoria (5) en una realización de la invención y las

35

diferentes etapas del procedimiento que desarrolla.

5 Cada una de las etapas del procedimiento de gestión de la operación de la batería comprende distintas subetapas y está caracterizada por diferentes aspectos que se describen a continuación.

La etapa de inicialización de la operación de la batería (a) activa la conexión de la batería a un sistema externo y la recolección de información de operación de la batería relacionada con este. Esta etapa (a) comprende las siguientes subetapas:

- 10 a.1) Detección de la conexión de la batería a un sistema externo.
- a.2) Verificación de identidad del sistema externo.
- a.3) Almacenamiento de información sobre la identidad del sistema externo.
- a.4) Activación de una fila en la tabla de utilización.
- a.5) Activación de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería.

15 Esta etapa (a) se ejecuta puntualmente al producirse la conexión de la batería a un sistema externo (a.0).

El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) detecta que esta se ha conectado a un sistema externo (a.1) por el cambio que se produce en el circuito. Este
20 cambio puede reflejarse como la aparición de una tensión en el lado del sistema externo o una variación de impedancia. A continuación, el dispositivo de gestión de la operación de la batería verifica la identidad del sistema externo (a.2). Si la verificación de identidad no es correcta, esta etapa (a) se interrumpe y se genera una señal de error (a.7), sin modificarse la identidad de sistema externo almacenada. En una
25 realización de la invención, la verificación de identidad del sistema externo (a.2) se inicia con una petición de identificación enviada por el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) al sistema de control externo (3).

Una vez identificado correctamente el sistema externo, la identidad de sistema externo almacenada en el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) pasa a ser la
30 de este sistema externo (a.3) y la conexión se considera activa. A continuación, se activa una fila en la tabla de utilización correspondiente a este sistema externo (a.4). La activación de esta fila comprende a su vez dos pasos. En el primero de ellos, se comprueba si la identidad del sistema externo es igual a la almacenada en la última fila
35 de la tabla de utilización previa a la ejecución de esta subetapa (a.4); en la segunda,

en caso afirmativo, se activa la última fila de la tabla de utilización, mientras que en caso negativo, se crea y activa una nueva fila al final de la tabla de utilización. En la creación de una nueva fila, esta incluye la identidad del sistema externo, el instante en que se ejecuta esta subetapa (a.4) y valores iguales a cero para la energía total
5 inyectada y absorbida por la batería. En algunas realizaciones de la invención, esta fila de la tabla de utilización también incluye el número de la última fila de la tabla de incidencias en el momento en que se crea dicha fila de la tabla de utilización. En realizaciones alternativas de la invención, la activación de la fila en la tabla de utilización consta únicamente de una acción, creando una nueva fila al final de la tabla
10 de utilización independientemente de la identidad del sistema externo de la última fila de la tabla de utilización previa a la ejecución de esta subetapa (a.4).

La activación de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería (a.5) consiste en asignarles los valores almacenados en la fila activa de la tabla de
15 utilización en el instante en que se ejecuta esta subetapa (a.5) para la energía total inyectada y absorbida por la batería, respectivamente, ya sean estos iguales a cero en una fila de nueva creación o valores distintos de cero heredados de una conexión previa. A partir de este instante, los contadores de energía se actualizan con cada actualización de la medida de la potencia intercambiada.

20 En algunas realizaciones de la invención, esta etapa (a) comprende una subetapa (a.6) adicional a continuación de la activación de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería (a.5), que consiste en el envío de una confirmación de activación de la operación de la batería al sistema de control externo (3).

25 La etapa de control de la interacción entre la batería y el sistema externo (b) tiene como objetivo que esta interacción siga las consignas enviadas desde el sistema de control externo (3) al dispositivo de gestión de operación de la batería (1), asegurando que esta trabaja dentro de los límites de operación establecidos. Por tanto, en esta
30 etapa el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) determina las señales de conmutación para los dispositivos de conmutación (2) que conectan la batería y el sistema externo. Esta etapa (b) comprende las siguientes subetapas:

- b.1) Recepción de valores de referencia y medidas.
- b.2) Corrección del valor de referencia.
- 35 b.3) Cálculo de una referencia de control de bajo nivel.

b.4) Corrección de la referencia de control de bajo nivel.

b.5) Generación de señales de conmutación mediante la ejecución del control de bajo nivel.

b.6) Envío de las señales de conmutación.

5 Esta etapa (b) se ejecuta periódicamente con un cierto periodo de actualización de control (b.0), actualizando los valores de referencia y medidas recibidos, y las señales de conmutación en función de estos. La ejecución de esta etapa (b) puede estar condicionada a que la batería tenga una conexión activa; en caso contrario, las
10 señales de conmutación enviadas corresponden a mantener los dispositivos de conmutación (2) desconectados, impidiendo la interacción eléctrica entre la batería y el sistema externo.

El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) recibe del sistema de control externo (3) una referencia sobre la interacción entre la batería y el sistema externo
15 (b.1), preferentemente la potencia que debe inyectar la batería, empleando el signo opuesto para la absorción. De manera similar, recibe medidas (b.1) de sensores conectados directamente al dispositivo de gestión de la operación de la batería o a través de elementos auxiliares de la batería (4), con variables necesarias para el cálculo de la referencia de control de bajo nivel o la generación de señales de
20 conmutación.

En distintas realizaciones de la invención, el valor de referencia recibido se corrige (b.2) para mantenerlo dentro de unos límites de operación de la batería o para compensar el efecto de las pérdidas de potencia o la caída de tensión que se pueda
25 producir entre distintos puntos del circuito eléctrico. En algunas realizaciones de la invención, la corrección del valor de referencia recibido incluye un procesamiento para corregir errores en la transmisión de la información.

Por su parte, el cálculo de la referencia de control de bajo nivel (b.3) también admite
30 diferentes posibilidades en distintas realizaciones de la invención. De manera preferente, se determina una referencia de corriente en el lado de la batería dividiendo la referencia de potencia entre una medida de la tensión en el lado de la batería. Una opción alternativa considera un controlador en lazo cerrado que realiza un seguimiento de la referencia recibida.

35

La corrección de la referencia de control de bajo nivel (b.4) también da lugar a distintas realizaciones de la invención. De manera preferente, la referencia de control de bajo nivel se corrige de manera que permanezca dentro de los límites de operación para la corriente de la batería en función del estado instantáneo de esta, determinado fundamentalmente por su temperatura y estado de carga. En distintas realizaciones de la invención, la corrección de la referencia de control de bajo nivel (b.4) tiene en cuenta también los límites de operación establecidos para la tensión de la batería, actuando directamente sobre la referencia de control de bajo nivel o sobre los límites empleados para corregirla.

El control de bajo nivel (b.5) se ejecuta de diferentes formas en distintas realizaciones de la invención, adaptándose a las características de los dispositivos de conmutación (2) considerados. De esta manera, puede considerarse desde un esquema sencillo para interruptores o contactores en que las señales de conmutación indican si los dispositivos de conmutación (2) deben permanecer activos o inactivos siempre que la batería trabaje dentro de sus límites de operación hasta desarrollos más complejos para dispositivos de conmutación (2) con mayor grado de control. Preferentemente, el control de bajo nivel (b.5) está basado en un controlador de corriente y un algoritmo de modulación en anchura de pulsos y genera señales de conmutación para transistores.

En algunas realizaciones de la invención, esta etapa (b) comprende una subetapa (b.7) adicional a continuación del envío de las señales de conmutación (b.6), que consiste en el envío de información empleada para determinar la referencia y las condiciones ambientales en que debe trabajar la batería al sistema de control externo (3). Esta información incluye valores de los límites de operación de la batería, la energía disponible para inyección y absorción de la batería y la desviación de su temperatura respecto a los correspondientes límites de operación. Opcionalmente, esta información puede incluir una confirmación de activación de la operación de la batería.

La etapa de actualización de información sobre la utilización de la batería (c) almacena la información de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería en la tabla de utilización y comprende las siguientes subetapas:

c.1) Lectura de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería.

c.2) Escritura de los valores de energía inyectada y absorbida por la batería en la

fila activa de la tabla de utilización.

Esta etapa (c) se ejecuta periódicamente con un periodo de actualización de información sobre la utilización de la batería. Además, se ejecuta puntualmente bajo demanda de otras etapas del procedimiento de gestión de la operación de la batería.

- 5 La ejecución de esta etapa (c) puede estar condicionada a que la batería tenga una conexión activa; en caso contrario, no se escribe en la tabla de utilización.

La etapa de actualización de incidencias de operación de la batería (d) almacena las incidencias de operación de la batería que requieren registro en la tabla de incidencias y comprende las siguientes subetapas:

10

d.1) Detección de una incidencia que requiere registro.

d.2) Creación de una fila en la tabla de incidencias con la identidad del sistema externo, el instante en que se produce la incidencia y un código de incidencia.

Esta etapa (d) se ejecuta puntualmente cuando se produce una incidencia que requiere registro, incluso cuando la batería no tiene una conexión activa.

15

El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) detecta una incidencia que requiere registro (d.1) al producirse un cambio en el intervalo de operación de una variable sometida a límites de operación. La información sobre el intervalo de operación de cada una de estas variables se actualiza con cada actualización de las medidas de las variables involucradas; si el intervalo de operación de una variable determinado en una actualización es distinto al almacenado de la actualización previa, se detecta una incidencia. La información almacenada sobre el intervalo de operación de cada una de estas variables se sobrescribe con el valor determinado en la última actualización una vez se han comparado los valores de la última actualización y la actualización previa. En algunas realizaciones de la invención, también se detecta una incidencia que requiere registro (d.1) al interrumpirse una etapa del procedimiento de gestión de la operación de la batería y generarse la correspondiente señal de error.

20

25

- 30 La etapa de consulta de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e) resulta en la transmisión de información del dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) al sistema de control externo (3) sobre la utilización de energía y las incidencias de operación que han tenido lugar en la interacción entre la batería y este sistema externo. Esta etapa
- 35 (e) comprende las siguientes subetapas:

e.1) Recepción de una petición de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.

e.2) Verificación de identidad del sistema externo.

e.3) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.

5 e.4) Lectura de la información sobre la energía total inyectada por la batería y sobre la energía total absorbida por la batería almacenada en la fila activa de la tabla de utilización y envío al sistema de control externo (3).

e.5) Lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería y envío al
10 sistema de control externo (3).

Esta etapa (e) se ejecuta puntualmente bajo demanda (e.0) del sistema de control externo (3). La ejecución de esta etapa (e) puede estar condicionada a que la batería tenga una conexión activa.

15 En esta etapa (e), en la subetapa de verificación de identidad del sistema externo (e.2), el dispositivo de gestión de la operación de la batería comprueba que la identidad del sistema externo corresponde a la identidad de sistema externo almacenada en el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1). En caso contrario, la ejecución de esta etapa se interrumpe en esta verificación (e.2) y se
20 genera una señal de error (e.6).

La subetapa de actualización de la información sobre la utilización de la batería (e.3) conlleva la ejecución de la etapa de actualización de la información sobre la utilización de la batería (c) previamente descrita.

25 En la subetapa de lectura y envío de información sobre incidencias de operación de la batería correspondientes al sistema externo al que está conectada la batería (e.5), se recorre la tabla de incidencias y se transmite la información correspondiente al sistema externo al que está conectada la batería, con el instante en que se produce la
30 incidencia y el código que le corresponde a esta. La lectura de esta información en la tabla de incidencias se realiza de distintas maneras en diferentes realizaciones de la invención. De manera preferente, la lectura se realiza desde la fila siguiente a aquella cuyo número figura en la fila activa de la tabla de utilización hasta el final. En otra realización de la invención, se utiliza la información sobre el instante de conexión
35 almacenada en la fila activa de la tabla de utilización y se recorre la tabla de

incidencias a partir de ese instante. En otra realización de la invención, se recorre la tabla de incidencias verificando directamente la identidad del sistema externo asociado a cada incidencia. En cualquier caso, este recorrido puede dar lugar a un conjunto de resultados vacío si no se ha producido ninguna incidencia en la interacción con el sistema externo conectado.

La etapa de consulta de información sobre la operación de la batería general (f) resulta en la transmisión de información del dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) al sistema de control externo (3) sobre la utilización de energía y las incidencias de operación de la batería que han tenido lugar en un intervalo de tiempo. Esta etapa (f) comprende las siguientes subetapas:

f.1) Recepción de una petición de información sobre la operación de la batería general.

f.2) Verificación de identidad y permiso de acceso del sistema externo.

f.3) Recepción del intervalo de tiempo sobre el que se solicita información sobre la operación de la batería.

f.4) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.

f.5) Lectura de la información sobre la utilización de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de utilización y envío al sistema de control externo (3), comprendiendo la identidad del sistema externo, el instante de conexión y la información sobre energía inyectada y absorbida por la batería de cada fila cuyo instante de conexión pertenece al intervalo consultado.

f.6) Lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de incidencias y envío al sistema de control externo (3), comprendiendo la identidad del sistema externo, el instante en que se produce la incidencia y el código de incidencia de cada fila cuyo instante de ocurrencia de la incidencia pertenece al intervalo consultado.

Esta etapa (f) se ejecuta puntualmente bajo demanda (f.0) del sistema de control externo (3). La ejecución de esta etapa (f) puede estar condicionada a que la batería tenga una conexión activa.

En esta etapa (f), en la subetapa de verificación de identidad y permiso de acceso del sistema externo (f.2), el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) comprueba que el sistema de control externo (3) que solicita la información está autorizado a acceder a la información requerida, que en general puede afectar a otros

sistemas externos. En caso de no estar autorizado, la ejecución de esta etapa (f) se interrumpe en esta verificación, generando una señal de error (f.7).

5 La subetapa de actualización de la información sobre la utilización de la batería (f.4) conlleva la ejecución de la etapa de actualización de la información sobre la utilización de la batería (c) previamente descrita.

10 En las subetapas de lectura y envío de información, tanto sobre la utilización de la batería (f.5) como sobre incidencias de operación de la batería (f.6), se recorre la tabla de utilización o de incidencias, respectivamente. En este recorrido, se utiliza la información sobre el instante en que tienen lugar los distintos eventos almacenada en cada fila para determinar si se encuentra dentro del intervalo correspondiente y, en caso afirmativo, se transmite la información de interés almacenada en esa fila.

15 La etapa de interrupción de la operación de la batería (g) desactiva la operación de la batería cuando la batería se desconecta del sistema externo y comprende las siguientes subetapas:

g.1) Detección de la desconexión de la batería del sistema externo.

g.2) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.

20 g.3) Reemplazo de la información almacenada sobre la identidad de sistema externo.

Esta etapa (g) se ejecuta puntualmente al producirse la desconexión de la batería del sistema externo.

25 El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) detecta que esta se ha desconectado del sistema externo (g.1) por el cambio que se produce en el circuito. Este cambio puede reflejarse como la desaparición de la tensión en el lado del sistema externo o una variación de impedancia. Como consecuencia de la desconexión, la batería pasa a no tener una conexión activa. A continuación, el dispositivo de gestión
30 de la operación de la batería (1) actualiza la información sobre la utilización de la batería (g.2) ejecutando la etapa de actualización de la información sobre la utilización de la batería (c) previamente descrita. Por último, la identidad de sistema externo almacenada pasa a ser el código que señala que la batería no tiene una conexión activa (g.3).

35

A partir de esta descripción de la invención es posible obtener variaciones obvias de esta. Entre estas variaciones obvias cabe mencionar, por ser las más inmediatas y sin ánimo de limitar la extensión de la descripción, las siguientes:

- 5 • La realización por un orden distinto o en paralelo de subetapas de una misma etapa que son independientes entre sí.
- La ejecución de etapas independientemente de que la batería tenga una conexión activa o de la identidad del sistema externo.
- La utilización de protocolos específicos para la transmisión de información.
- 10 • El envío de una señal de error al sistema de control externo (3) cuando se interrumpe una etapa del procedimiento de gestión de la operación de la batería.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

15 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, 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:

La figura 1 muestra un diagrama de bloques con las interacciones del dispositivo de gestión de la operación de una batería de la invención con otros sistemas y una
20 representación de la información que almacena en su memoria y las etapas del procedimiento que lleva a cabo para una realización de la invención.

La figura 2 muestra un diagrama de flujo correspondiente a una realización preferente de la etapa de inicialización de la operación de la batería (a).

25 La figura 3 muestra un diagrama de flujo correspondiente a una realización preferente de la etapa de control de la interacción entre la batería y el sistema externo (b).

La figura 4 muestra un diagrama de flujo correspondiente a una realización preferente de la etapa de consulta de información sobre la operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e).

30 La figura 5 muestra un diagrama de flujo correspondiente a una realización preferente de la etapa de consulta de información sobre la operación de la batería general (f).

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

35 A continuación se presenta una realización preferente de la invención. Los detalles

descritos en esta sección se refieren a esta realización preferente y no limitan la extensión de la invención contenida en la explicación general.

La realización preferente de la invención considera que los dispositivos de conmutación (2) forman un convertidor reductor síncrono. En concreto, el convertidor utiliza dos transistores IGBT, cada uno con un diodo en antiparalelo, y cuenta con elementos de filtrado básicos como un inductor en su lado de baja tensión y un condensador en su lado de alta tensión. La batería se conecta al lado de baja tensión del convertidor, que es por tanto el lado de la batería, y el sistema externo se conecta al lado de alta tensión, siendo este el lado del sistema externo. El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) descrito genera señales de conmutación adecuadas para estos dispositivos de conmutación, con una frecuencia alrededor de 5 kHz. Además, el conjunto de dispositivos de conmutación (2) se considera instalado junto a la batería formando un mismo cuerpo.

El dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) comprende elementos de entrada y salida de información por los que obtiene medidas de la tensión y la corriente en el lado de la batería y del sistema externo y medidas de temperatura de distintos puntos de la batería y el conjunto de dispositivos de conmutación (2) y a través de los cuales se comunica con el sistema de control externo (3). También comprende un reloj interno y elementos con capacidad de procesamiento y cálculo y memoria flash para el almacenamiento de información.

Como se describe en la explicación de la invención, el procedimiento de gestión de la operación de la batería que lleva a cabo el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) comprende las siguientes etapas:

- a) Inicialización de la operación de la batería.
- b) Control de la interacción entre la batería y el sistema externo.
- c) Actualización de información sobre la utilización de la batería.
- d) Actualización de información sobre incidencias de operación de la batería.
- e) Consulta de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.
- f) Consulta de información de operación de la batería general.
- g) Interrupción de la operación de la batería.

Durante la ejecución de este procedimiento, se genera y consulta información que se almacena en la memoria (5) del dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) sobre:

- Una identidad de sistema externo.
- 5 • Un contador de energía inyectada por la batería y un contador de energía absorbida por la batería.
- Una lista de intervalos de operación de variables sujetas a límites de operación.
- Una tabla de utilización.
- Una tabla de incidencias.

10

En esta realización preferente, las variables sujetas a límites de operación son la temperatura de la batería, la temperatura del conjunto de dispositivos de conmutación (2), la tensión en el lado de la batería y la corriente en el lado de la batería. Además, las incidencias que requieren registro corresponden únicamente a los cambios en los

15 intervalos de operación de estas variables. Por otro lado, cada fila de la tabla de utilización incluye, además de los datos relativos al sistema externo, instante de conexión, energía inyectada y energía absorbida, el número de la última fila de la tabla de incidencias en el momento en que se crea dicha fila de la tabla de utilización.

20 Tal como se refleja en la figura 1, en esta realización preferente de la invención, la etapa de inicialización de la operación de la batería (a) comprende las subetapas de: detección de la conexión de la batería a un sistema externo (a.1), verificación de identidad del sistema externo (a.2), almacenamiento de información sobre la identidad del sistema externo (a.3), activación de una fila en la tabla de utilización (a.4),

25 activación de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería (a.5), y envío de confirmación de activación de la operación de la batería (a.6) al sistema de control externo (3). Esta etapa (a) se ejecuta puntualmente al producirse la conexión de la batería a un sistema externo (a.0) y la detección de la conexión (a.1) se basa en el aumento de la tensión en el lado del sistema externo.

30

En esta realización, la verificación de identidad del sistema externo de la subetapa (a.2) se inicia con una petición del dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) al sistema de control externo (3). Si la verificación de la subetapa (a.2) es incorrecta, esta etapa (a) se interrumpe y se genera una señal de error (a.7). La

35 activación de una fila en la tabla de utilización (a.4) se realiza en dos pasos, en el

primero se compara la identidad del sistema externo con la identidad del sistema externo almacenada en la última fila de la tabla de utilización y en el segundo se activa esa última fila si esas identidades coinciden y se crea y activa una nueva fila en caso contrario.

5

Como se indica en la figura 2, en esta realización preferente de la invención, la etapa de control de la interacción entre la batería y el sistema externo (b) comprende las subetapas de: recepción de valores de referencia y medidas (b.1), corrección del valor de referencia (b.2), cálculo de una referencia de control de bajo nivel (b.3), corrección de la referencia de control de bajo nivel (b.4), generación de señales de conmutación mediante la ejecución del control de bajo nivel (b.5), envío de las señales de conmutación (b.6), y envío de información empleada para determinar la referencia y las condiciones ambientales en que debe trabajar la batería (b.7) al sistema de control externo (3). Esta etapa (b) se ejecuta periódicamente con un periodo de actualización de control (b.0) correspondiente a la frecuencia de conmutación definida para los dispositivos de conmutación (2), actualizando los valores de referencia y medidas recibidos, y las señales de conmutación en función de estos. La ejecución de esta etapa (b) requiere que la batería tenga una conexión activa.

En esta realización de la invención, en la subetapa (b.1), el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) recibe del sistema de control externo (3) una referencia de potencia que debe intercambiar la batería con el sistema externo, considerando un signo positivo cuando la batería inyecta potencia hacia el sistema externo y negativo cuando la absorbe de este. Por otro lado, recibe medidas de la tensión en el lado de la batería, la corriente en el lado de la batería, la tensión en el lado del sistema externo y la temperatura de la batería. En la subetapa (b.2), la referencia de potencia recibida se corrige para mantener su valor entre los límites de potencia fijados para la inyección y la absorción, haciendo su valor igual al del límite que resulte excedido.

En la subetapa (b.3), la referencia de control de bajo nivel se calcula como el cociente entre la referencia de potencia y la medida de tensión en el lado de la batería, obteniendo de esta manera una referencia de corriente en el lado de la batería que emplea el mismo criterio de signos que la referencia de potencia. En la subetapa (b.4), esta referencia de control de bajo nivel se corrige teniendo en cuenta los límites de corriente en el lado de la batería, dependientes del estado de la batería. Estos límites

de corriente se modifican de manera adicional con la señal generada por un controlador de tensión que actúa sobre la tensión en el lado de la batería, en función de los límites de operación de esta tensión, también condicionados por el estado de la batería.

5

Este controlador de tensión está formado por dos reguladores proporcionales-integrales. Uno de ellos actúa sobre la diferencia entre la tensión medida y su límite superior, limitando su salida para que tome únicamente valores mayores o iguales que cero; la señal resultante se resta del valor absoluto del límite de corriente absorbida máxima, reduciéndolo. El otro actúa sobre la diferencia entre el límite inferior de la tensión y su medida, limitando su salida para que tome únicamente valores mayores o iguales que cero; la señal resultante se resta del valor absoluto del límite de corriente inyectada máxima, reduciéndolo.

10

15 En la subetapa (b.5), la ejecución del control de bajo nivel se basa en un controlador de corriente constituido por un regulador proporcional-integral que determina una relación de conmutación y un algoritmo de modulación que genera las señales de conmutación correspondientes a esta relación de conmutación.

20 En esta realización de la invención, tras el envío de las señales de conmutación a los respectivos dispositivos de conmutación (b.6), el dispositivo de gestión de la operación de la batería (1) envía información al sistema de control externo (3) en la subetapa (b.7). Esta información incluye los límites para la referencia de potencia, la energía restante que puede inyectar y absorber la batería y la desviación de la temperatura respecto a un intervalo de operación óptimo. Esta información se genera a partir de las medidas recibidas desde otros sistemas auxiliares de la batería (4).

25

Como se describe en la explicación de la invención, la etapa de actualización de información sobre la utilización de la batería (c) comprende las subetapas de: lectura de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería (c.1), y escritura de los valores de energía inyectada y absorbida por la batería en la fila activa de la tabla de utilización (c.2). En esta realización de la invención, esta etapa (c) se ejecuta periódicamente con un periodo de actualización de información de 30 segundos y puntualmente bajo demanda de otras etapas del procedimiento de gestión de la operación de la batería. La ejecución de esta etapa (c) requiere que la batería tenga

30

35

una conexión activa.

Como se describe en la explicación de la invención, la etapa de actualización de incidencias de operación de la batería (d) comprende las subetapas de: detección de una incidencia que requiere registro (d.1), y creación de una fila en la tabla de incidencias con la identidad del sistema externo, el instante en que se produce la incidencia y el código de incidencia (d.2). Esta etapa (d) se ejecuta puntualmente cuando se produce una incidencia que requiere registro, incluso cuando la batería no tiene una conexión activa.

10

Como se aprecia en la figura 3, la etapa de consulta de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e) comprende las subetapas de: recepción de una petición de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e.1), verificación de identidad del sistema externo (e.2), actualización de la información sobre la utilización de la batería (e.3), lectura de la información sobre la energía total inyectada por la batería y sobre la energía total absorbida por la batería almacenada en la fila activa de la tabla de utilización y envío al sistema de control externo (e.4), y lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería y envío (e.5) al sistema de control externo (3). Esta etapa (e) se ejecuta puntualmente cuando se produce una petición de información relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e.0). La ejecución de esta etapa (e) requiere que la batería tenga una conexión activa.

15

20

En esta realización, la verificación de identidad del sistema externo de la subetapa (e.2) se inicia con la información incluida en la petición de información recibida en la subetapa (e.1). Si la verificación (e.2) es incorrecta, esta etapa (e) se interrumpe y se genera una señal de error (e.6). Por otro lado, en la subetapa (e.5) se recorre la tabla de incidencias desde la fila siguiente a aquella cuyo número figura en la fila activa de la tabla de utilización hasta el final.

25

30

Tal como se muestra en la figura 4, la etapa de consulta de información sobre la operación de la batería general (f) comprende las subetapas de: recepción de una petición de información sobre la operación de la batería general (f.1), verificación de identidad y permiso de acceso del sistema externo (f.2), recepción del intervalo de

35

tiempo sobre el que se solicita información sobre la operación de la batería (f.3), actualización de la información sobre la utilización de la batería (f.4), lectura de la información sobre la utilización de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de utilización y envío al sistema de control externo, comprendiendo la

5 identidad del sistema externo, el instante de conexión y la información sobre energía inyectada y absorbida por la batería de cada fila cuyo instante de conexión pertenece al intervalo consultado (f.5), lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de incidencias y envío al sistema de control externo (3), comprendiendo la identidad del sistema externo, el

10 instante en que se produce la incidencia y el código de incidencia de cada fila cuyo instante de ocurrencia de la incidencia pertenece al intervalo consultado (f.6). Esta etapa (f) se ejecuta puntualmente cuando se produce una petición de información relacionada con el sistema externo (f.0). La ejecución de esta etapa (f) requiere que la batería tenga una conexión activa.

15 En esta realización, la verificación de identidad y permiso de acceso del sistema externo (f.2) se inicia con la información incluida en la petición de información recibida en la subetapa (f.1). Si la verificación de la subetapa (f.2) es incorrecta, esta etapa (f) se interrumpe y se genera una señal de error (f.7).

20 Por su parte, como se describe en la explicación de la invención, la etapa de interrupción de la operación de la batería (g) comprende las subetapas de: detección de la desconexión (g.1), actualización de la información sobre la utilización de la batería (g.2), y reemplazo de la información almacenada sobre la identidad de sistema

25 externo (g.3). Esta etapa (g) se ejecuta puntualmente al producirse la desconexión de la batería del sistema externo y la detección de este evento se basa en la disminución de la tensión en el lado del sistema externo.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de gestión de la operación de una batería, donde esta batería tiene la capacidad de conectarse a y desconectarse de un sistema externo, estableciéndose la unión eléctrica entre ambos mediante un conjunto de dispositivos de conmutación y contando dicho sistema externo con un sistema de control externo asociado, que comprende las etapas de:

- a) Inicialización de la operación de la batería.
- b) Control de la interacción entre la batería y el sistema externo.
- c) Actualización de información sobre la utilización de la batería.
- d) Actualización de información sobre incidencias de operación de la batería.
- e) Consulta de información de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.
- f) Consulta de información de operación de la batería general.
- g) Interrupción de la operación de la batería.

Y que está caracterizado por el hecho de generar y consultar información que incluye:

- Una identidad de sistema externo.
- Un contador de energía inyectada por la batería y un contador de energía absorbida por la batería, que se actualizan con cada actualización de la medida de la potencia intercambiada por la batería.
- Una lista de intervalos de operación en que se encuentra instantáneamente cada una de las variables de la batería sujetas a límites de operación, que se actualizan con cada actualización de las medidas de estas variables.
- Una tabla de utilización de la batería.
- Una tabla de incidencias de operación de la batería.

2. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según la reivindicación 1 en que la etapa de inicialización de la operación de la batería (a) se ejecuta puntualmente al producirse la conexión de la batería a un sistema externo y comprende las siguientes subetapas:

- a.1) Detección de la conexión de la batería a un sistema externo.
- a.2) Verificación de identidad de este sistema externo. Si la verificación resulta incorrecta, la ejecución de esta etapa se interrumpe, generando una señal de error.

- a.3) Almacenamiento de información sobre la identidad de este sistema externo.
- a.4) Activación de una fila en la tabla de utilización de la batería. Esta fila de la
5 tabla de utilización de la batería incluye información sobre la identidad de este
 sistema externo, el instante en que se registra la conexión de la batería a este
 sistema externo, la energía total inyectada por la batería hacia este sistema
 externo y la energía total absorbida por la batería desde este sistema externo.
- a.5) Activación de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería
10 con los valores almacenados en la fila activa de la tabla de utilización de la
 batería en el instante en que se ejecuta esta subetapa para la energía total
 inyectada y absorbida por la batería, respectivamente.
3. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según la
reivindicación 2 en que la etapa de inicialización de la operación de la batería (a)
comprende, a continuación de la subetapa de activación de los contadores de energía
15 inyectada y absorbida por la batería (a.5), la siguiente subetapa:
- a.6) Envío de una confirmación de activación de la operación de la batería al
 sistema de control externo.
4. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de
20 las reivindicaciones 2 ó 3 en que la subetapa de activación de una fila en la tabla de
 utilización de la batería (a.4) de la etapa de inicialización de la operación de la batería
 (a) comprende los siguientes pasos:
- Comprobar si la identidad del sistema externo es igual a la almacenada en la
 última fila de la tabla de utilización de la batería previa a la ejecución de esta
25 subetapa.
 - En caso afirmativo, activar la última fila de la tabla de utilización de la batería
 previa a la ejecución de esta subetapa; en caso negativo, crear y activar una
 fila al final de la tabla de utilización de la batería que incluye información sobre
 la identidad del sistema externo al que se conecta la batería, el instante en que
30 se ejecuta esta subetapa y valores iguales a cero para la energía total
 inyectada y absorbida por la batería.
5. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de
las reivindicaciones anteriores en que la etapa de control de la interacción entre la
35 batería y el sistema externo (b) se ejecuta periódicamente con un periodo de

actualización de control y comprende las siguientes subetapas:

- b.1) Recepción de valores de referencia y medidas.
 - b.2) Corrección del valor de referencia.
 - b.3) Cálculo de una referencia de control de bajo nivel.
 - 5 b.4) Corrección de la referencia de control de bajo nivel.
 - b.5) Generación de señales de conmutación para los dispositivos de conmutación que conectan la batería y el sistema externo mediante la ejecución del control de bajo nivel.
 - b.6) Envío de las señales de conmutación a los dispositivos de conmutación.
- 10
6. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según la reivindicación 5 en que la etapa de control de la interacción entre la batería y el sistema externo (b) comprende, a continuación de la subetapa de envío de las señales de conmutación a los dispositivos de conmutación (b.6), la siguiente subetapa:
- 15 b.7) Envío de información empleada para determinar la referencia y las condiciones ambientales en que debe trabajar la batería al sistema de control externo.
7. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones 5 ó 6 en que la referencia de control de bajo nivel calculada en la subetapa de cálculo de una referencia de control de bajo nivel (b.3) es una referencia de corriente y la subetapa de corrección de la referencia de control de bajo nivel (b.4) consiste en limitar su valor dentro de unos límites de operación para la corriente de la batería, donde estos límites de corriente están definidos en función del estado instantáneo de la batería y se modifican de manera adicional con la señal generada por un controlador de tensión en función de la tensión de la batería y los límites de operación de esta tensión, también condicionados por el estado de la batería.
- 20
- 25
8. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la etapa de actualización de información sobre la utilización de la batería (c) se ejecuta periódicamente con un periodo de actualización de información y puntualmente bajo demanda de otras etapas del procedimiento de gestión de la operación de la batería y comprende las siguientes subetapas:
- 30
- 35 c.1) Lectura de los contadores de energía inyectada y absorbida por la batería.

c.2) Escritura de los valores de energía inyectada y absorbida por la batería en la fila activa de la tabla de utilización de la batería.

5 9. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la etapa de actualización de incidencias de operación de la batería (d) se ejecuta puntualmente al producirse una incidencia que requiere registro y comprende las siguientes subetapas:

10 d.1) Detección de una incidencia que requiere registro, incluyendo entre estas las debidas a un cambio de intervalo de operación de una variable sometida a límites de operación.

d.2) Creación de una fila en la tabla de incidencias de operación de la batería con la identidad del sistema externo, el instante en que se produce la incidencia y un código de incidencia.

15 10. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según la reivindicación 9 en que se incluyen entre las incidencias que requieren registro las debidas a la interrupción de una etapa del procedimiento de gestión de la operación de la batería.

20 11. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la etapa de consulta de información relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e) se ejecuta puntualmente bajo demanda del sistema de control externo y comprende las siguientes subetapas:

25 e.1) Recepción de una petición de información relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.

e.2) Verificación de identidad del sistema externo. Si la verificación resulta incorrecta, la ejecución de esta etapa se interrumpe, generando una señal de error.

e.3) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.

30 e.4) Lectura de la información sobre la energía total inyectada por la batería y sobre la energía total absorbida por la batería almacenada en la fila activa de la tabla de utilización de la batería y envío al sistema de control externo.

35 e.5) Lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería y envío al sistema de control externo.

12. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la etapa de consulta de información de operación de la batería general (f) se ejecuta puntualmente bajo demanda del sistema de control externo y comprende las siguientes subetapas:

- 5 f.1) Recepción de una petición de información general sobre la operación de la batería.
- f.2) Verificación de identidad y permiso de acceso del sistema externo. Si la verificación resulta incorrecta, la ejecución de esta etapa se interrumpe, generando una señal de error.
- 10 f.3) Recepción del intervalo de tiempo sobre el que se solicita información sobre la operación de la batería.
- f.4) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.
- 15 f.5) Lectura de la información sobre la utilización de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de utilización de la batería y envío al sistema de control externo, incluyendo la identidad del sistema externo, el instante de conexión y la información sobre energía inyectada y absorbida por la batería de cada fila cuyo instante de conexión pertenece al intervalo consultado.
- 20 f.6) Lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería en el intervalo consultado almacenada en la tabla de incidencias de operación de la batería y envío al sistema de control externo, incluyendo la identidad del sistema externo, el instante en que se produce la incidencia y el código de incidencia de cada fila cuyo instante de ocurrencia de la incidencia pertenece al intervalo consultado.
- 25

13. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que la etapa de interrupción de la operación de la batería (g) se ejecuta de puntualmente al detectarse la desconexión de la batería del sistema externo y comprende las siguientes subetapas:

- 30 g.1) Detección de la desconexión de la batería del sistema externo.
- g.2) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.
- g.3) Reemplazo de la información almacenada sobre la identidad del sistema externo.

14. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en que, en la creación de una fila de la tabla de utilización de la batería, esta incluye el número de la última fila de la tabla de incidencias de operación de la batería en el momento en que se crea dicha fila de la
5 tabla de utilización de la batería.

15. Procedimiento de gestión de la operación de una batería según la reivindicación 14 en que la etapa de consulta de información relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería (e) se ejecuta puntualmente bajo
10 demanda del sistema de control externo y comprende las siguientes subetapas:

- e.1) Recepción de una petición de información relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería.
- e.2) Verificación de identidad del sistema externo. Si la verificación resulta incorrecta, la ejecución de esta etapa se interrumpe, generando una señal de
15 error.
- e.3) Actualización de la información sobre la utilización de la batería.
- e.4) Lectura de la información sobre la energía total inyectada por la batería y sobre la energía total absorbida por la batería almacenada en la fila activa de la tabla de utilización de la batería y envío al sistema de control externo.
- 20 e.5) Lectura de la información sobre incidencias de operación de la batería relacionada con el sistema externo al que está conectada la batería y envío al sistema de control externo, donde la lectura de esta información en la tabla de incidencias de operación de la batería se realiza desde la fila siguiente a aquella cuyo número figura en la fila activa de la tabla de utilización de la
25 batería hasta el final.

16. Dispositivo de gestión de la operación de una batería que comprende elementos de entrada y salida de información, de medida del tiempo, de procesamiento y cálculo y de memoria no volátil, caracterizado por ser capaz de llevar
30 a cabo un procedimiento de gestión de la operación de una batería según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

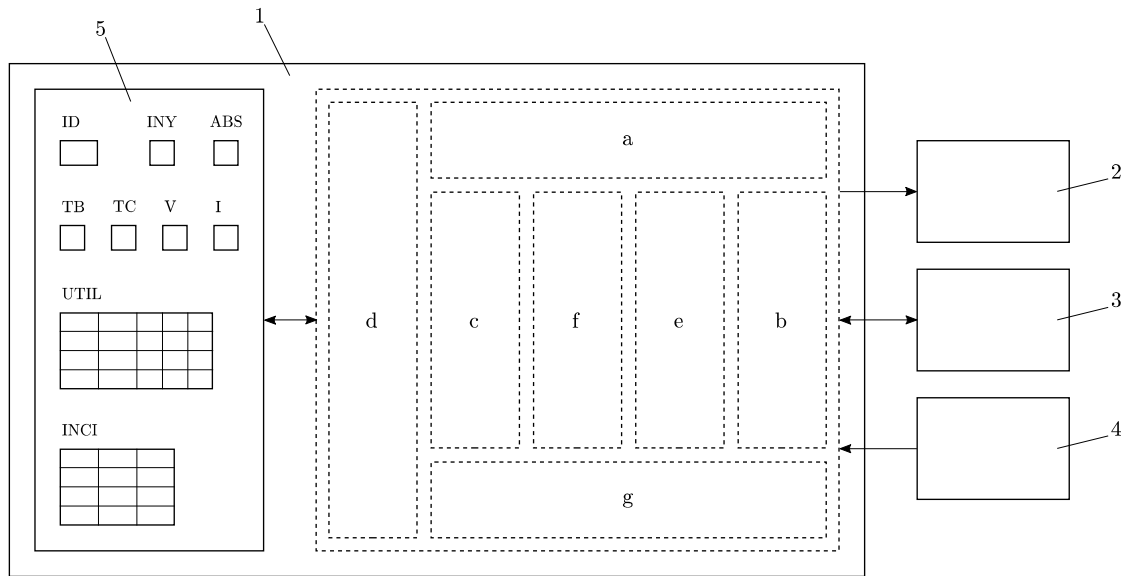


FIG. 1

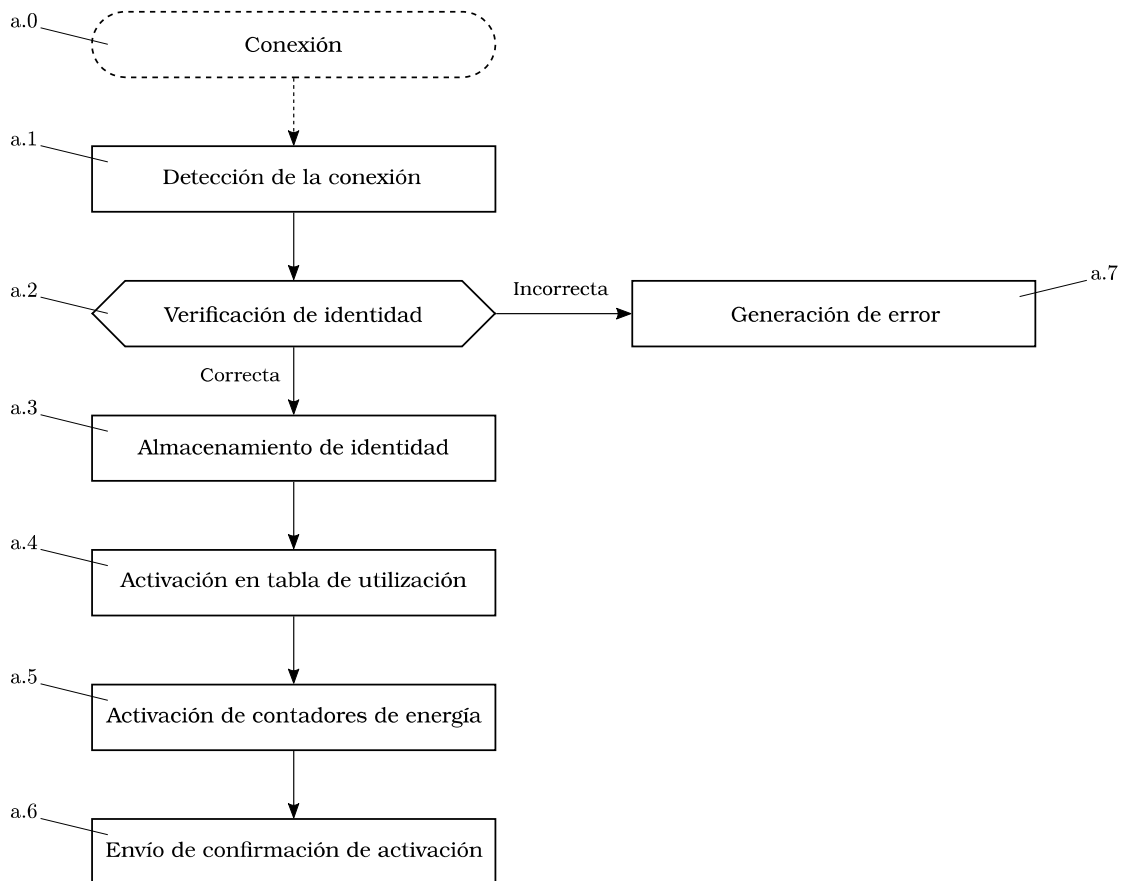


FIG. 2

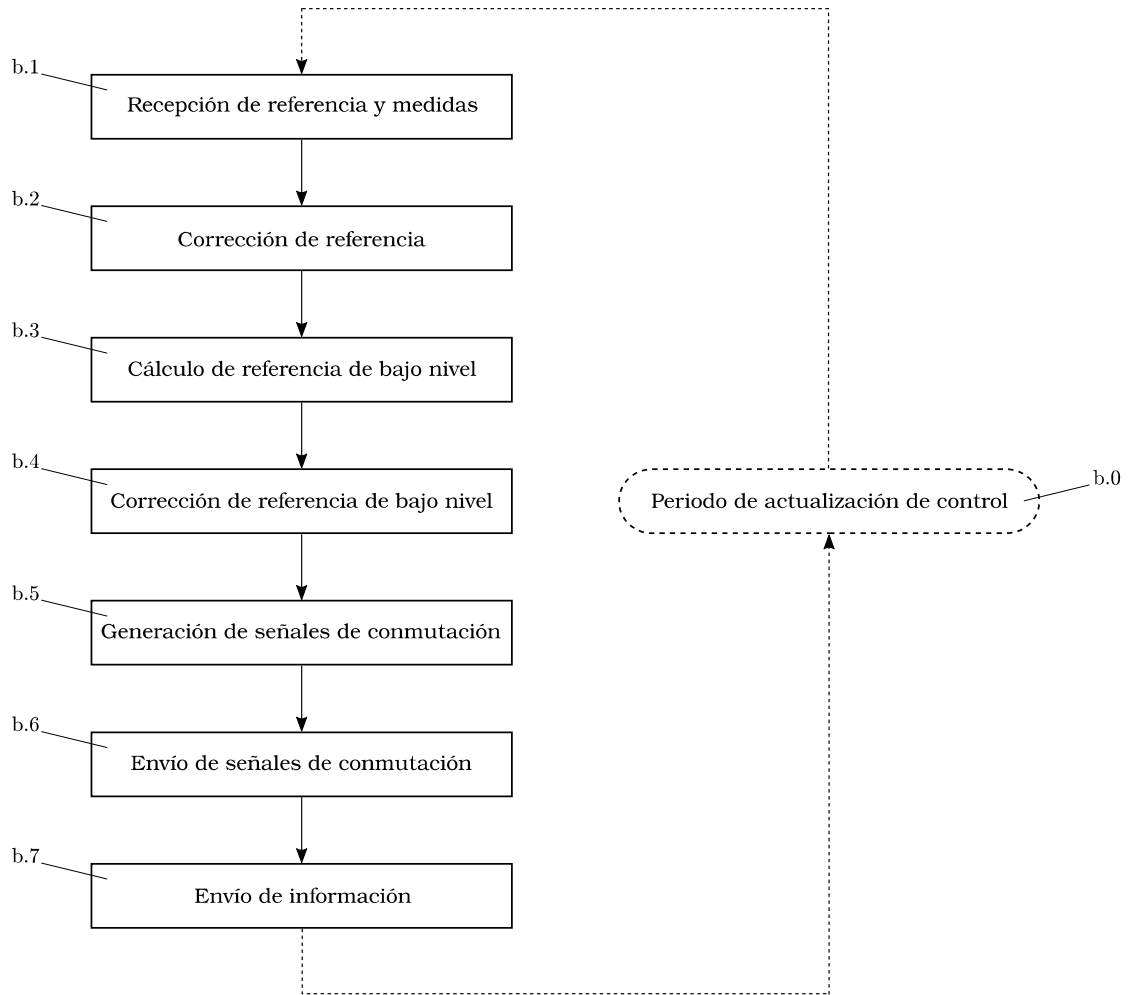


FIG. 3

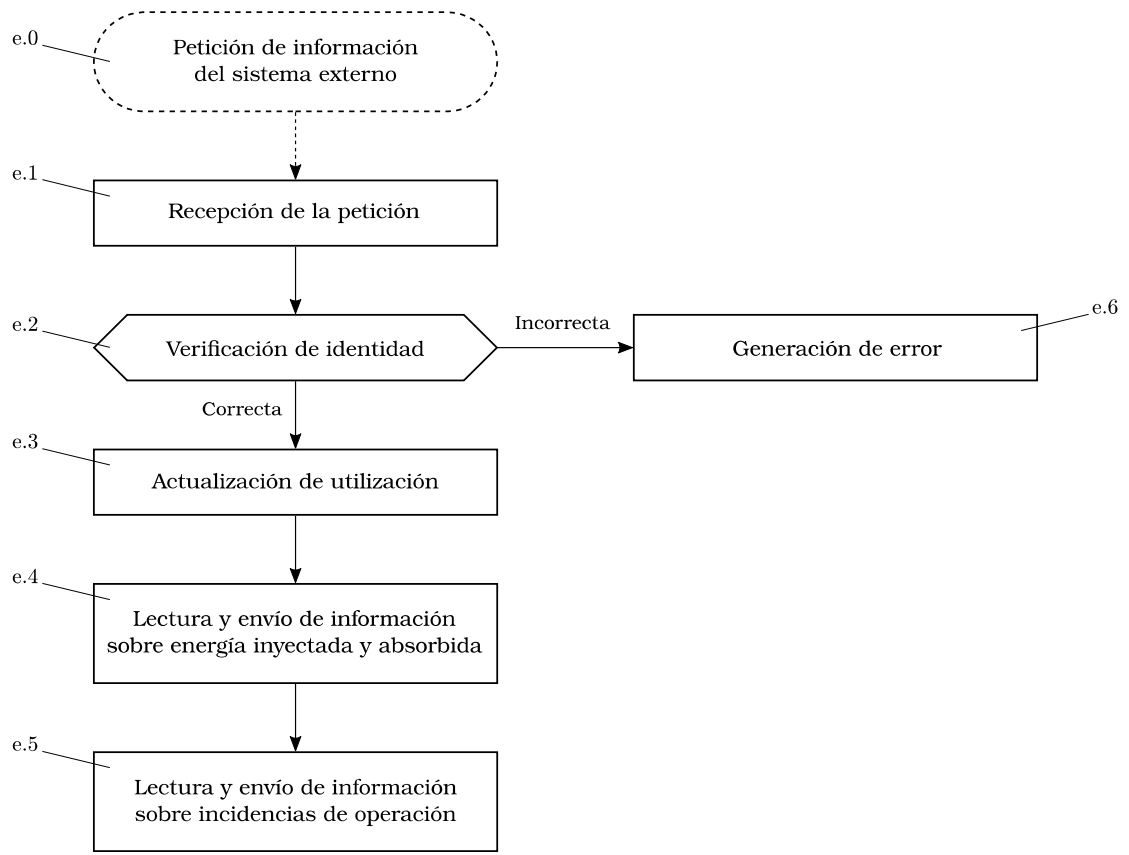


FIG. 4

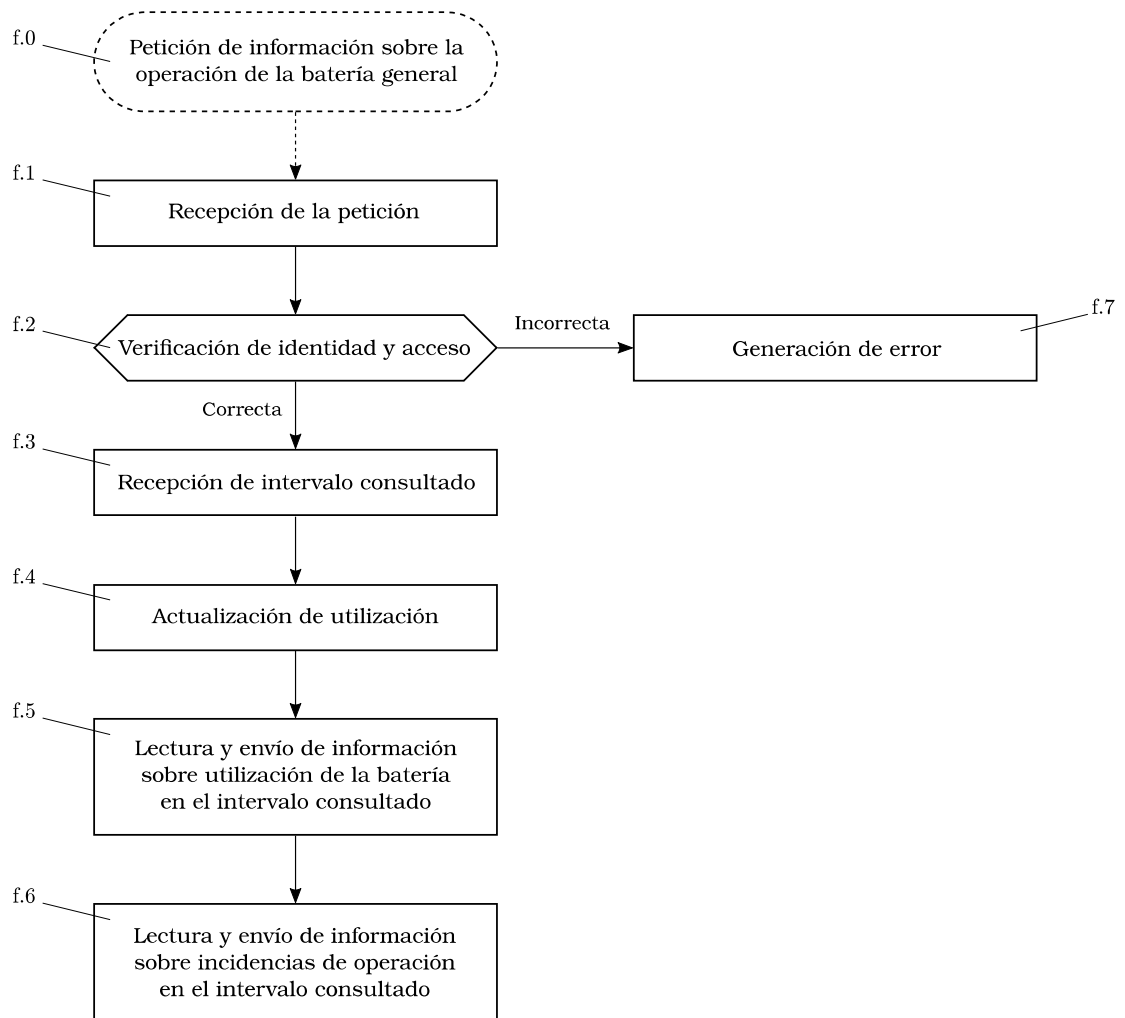


FIG. 5



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201830977

②② Fecha de presentación de la solicitud: 09.10.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **H02J7/00** (2006.01)
H01M10/42 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	US 2012050054 A1 (FUJIWARA KAZUYA) 01/03/2012, párrafos [0044 - 0069]; figuras 2,3	1-16
A	US 2017355274 A1 (GER CHIH-CHAN) 14/12/2017, Párrafos [0029 - 0060]; figuras.	1-16
A	US 2015295448 A1 (SUGENO NAOYUKI et al.) 15/10/2015, Párrafos [0053 - 0094; 0107 - 0127]; figuras 1 - 5.	1-16
A	US 2013103355 A1 (UNAGAMI YUJI et al.) 25/04/2013, párrafos [0046 - 0070; 0101 - 0127; 0179 - 0183]; figuras 1, 2,8, 9 ,16	1-16
A	WO 2018104965 A1 (KUMAR MAINI CHETAN) 14/06/2018, párrafos [0016 - 0042]; figuras 1 - 4.	1-16

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
24.02.2019

Examinador
P. Pérez Fernández

Página
1/2

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

H02J, H01M

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

INVENES, EPODOC