

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 994 645**

51 Int. Cl.:

B60L 58/13 (2009.01)
B60L 53/10 (2009.01)
H01M 10/44 (2006.01)
H02J 7/00 (2006.01)
H01M 10/42 (2006.01)
B60L 58/16 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2021** **PCT/KR2021/008740**
87 Fecha y número de publicación internacional: **20.01.2022** **WO22014953**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2021** **E 21842305 (1)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.09.2024** **EP 4032746**

54 Título: **Método para gestión de batería y sistema de batería que proporciona el mismo**

30 Prioridad:

15.07.2020 KR 20200087773

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
28.01.2025

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.00%)
Tower 1, 108 Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

LEE, SANGKI;
KWON, BONG KEUN;
LEE, JONG CHEOL;
LIM, JAEHWAN y
KIM, JANDI

74 Agente/Representante:

QUIRÓS MARÍN, María

ES 2 994 645 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método para gestión de batería y sistema de batería que proporciona el mismo

5 **Campo técnico****Referencia cruzada con solicitud(es) relacionada(s)**

10 Esta solicitud reivindica la prioridad sobre y el beneficio de la solicitud de patente coreana n.º 10-2020-0087773, presentada en la Oficina Coreana de Propiedad Intelectual el 15/7/2020.

La presente invención se refiere a un método de gestión de batería y a un sistema de batería para proporcionar el mismo, capaz de prolongar la duración de la vida útil por ciclo de una batería.

15 **Antecedentes de la técnica**

Un vehículo eléctrico (VE) es un vehículo que usa una batería eléctrica y un motor eléctrico sin usar combustible de petróleo y un motor. Tales vehículos eléctricos incluyen vehículos eléctricos puros (VE) que funcionan sólo con baterías y motores eléctricos, vehículos híbridos eléctricos (VHE) y vehículos híbridos eléctricos enchufables (VHEE).

25 El vehículo eléctrico usa principalmente una batería de iones de litio como batería, y pueden instalarse una batería de accionamiento de 400 V y una batería auxiliar de 12 V. Los vehículos eléctricos que se producen en masa y se distribuyen recientemente en el mercado pueden viajar hasta 350 km en una sola carga completa (por ejemplo, el Chevrolet Bolt EV), y esto varía en gran medida dependiendo del tipo de vehículo. Diversos módulos/dispositivos para comodidad del usuario en un vehículo eléctrico consumen energía cuando se conduce y, por tanto, pueden afectar al kilometraje del vehículo eléctrico.

30 Como método de carga para baterías, se usan selectivamente métodos de carga lenta y carga rápida. Para un tiempo de carga de este tipo, se sabe que la carga lenta dura de 4 a 9 h y la carga rápida dura de 30 min a 1 h, y con el desarrollo de la tecnología de baterías, está mejorándose la velocidad de carga lenta o carga rápida. Un cargador carga energía eléctrica conectando un cable de carga a un terminal de carga de un vehículo eléctrico, y normalmente soporta un tipo de carga a alta velocidad o baja velocidad.

35 Mientras tanto, después de que transcurra un periodo de tiempo predeterminado, por ejemplo, cuando se alcanza un número predeterminado de ciclos de carga o descarga, una batería capaz de cargarse y descargarse se deteriora rápidamente en cuanto a rendimiento y necesita sustituirse. En particular, un periodo de sustitución de este tipo de la batería puede acortarse o alargarse dependiendo del patrón de uso de un usuario. Por ejemplo, hay muchos resultados de investigación que muestran que la duración de la vida útil por ciclo de la batería se acorta a medida que aumenta el número de carga y descarga al 100 % o a medida que aumenta el número de veces de carga mediante el método de carga rápida en lugar de carga lenta.

45 La razón del coste de una batería con respecto al coste de un vehículo eléctrico (VE) es de aproximadamente el 40 %, la cual es muy grande. Cuando la duración de la vida útil por ciclo de la batería se acorta a medida que se acelera el envejecimiento a medida que se repite la sobrecarga o sobredescarga de la batería, surge el problema de que aumenta el coste de sustitución de la batería. Esto puede actuar como una carga cuando un usuario compra un vehículo eléctrico (VE), y eventualmente puede convertirse en un obstáculo para la política de protección ambiental de cada país de expandir el número de vehículos eléctricos.

50 Por consiguiente, existe la necesidad de un método capaz de prolongar la duración de la vida útil por ciclo de la batería dependiendo del entorno en el que se use el vehículo eléctrico, la tendencia de un usuario, y similares.

55 Una solicitud de patente japonesa (JP 2010 201987 A) proporciona un dispositivo de control de accionamiento para un vehículo híbrido equipado con grandes componentes auxiliares para poder cumplir con los requisitos específicos de vehículos que tienen grandes componentes auxiliares, tales como priorizar el suministro de energía a las cargas de los grandes componentes auxiliares y priorizar la supresión de ruido, la generación de calor y la generación de gases de escape. En el documento JP 2010 201987 A, el dispositivo de control de accionamiento en un vehículo híbrido controla y conmuta diferentes modos incluyendo un modo normal, un modo de preparación y un modo de uso auxiliar para cumplir con los requisitos de los vehículos que tienen grandes componentes auxiliares.

60 Una solicitud de patente europea (EP 2 340 960 A2) se refiere a un método y a un sistema para mejorar la duración de la vida útil por ciclo para un bloque de baterías de iones de litio, en particular para adaptarse a las disminuciones en la capacidad de celda del bloque de baterías en función del tiempo. En el documento EP 2 340 960 A2, se proporcionan modos de intervalo de accionamiento al usuario final. Cada uno de los modos puede incluir su ventana de SOC entre un SOC de carga y un SOC de descarga. La segunda ventana de SOC es menor que la primera ventana de SOC.

Una solicitud de patente japonesa (JP 2000 134719 A1) se refiere a un sistema de control de carga de batería para un vehículo híbrido eléctrico paralelo, que permite que el vehículo funcione tanto como sea posible usando el motor en lugar del motor de combustión durante atascos debido al alto consumo de combustible. Se proporcionan dos modos de control, es decir, un modo SOC normal y un modo SOC de atasco. El SOC de límite superior del modo SOC de atasco se establece más alto que el SOC de límite superior del modo normal, mientras que el SOC de límite inferior del modo SOC de atasco se establece más bajo que el SOC de límite inferior del modo normal. Por tanto, puede recorrer una distancia considerable hasta que la batería se descarga al SOC de límite inferior en el modo SOC de atasco.

Una solicitud PCT (WO 2019/120570 A1) se refiere a un método para mejorar la vida útil y el contenido de energía del conjunto de bloques de baterías con una ventana de SOC ajustada. El método incluye al menos determinar un rendimiento energético o un rendimiento de corriente del conjunto de bloques de baterías, determinar un margen de ventana de SOC basándose en dicho rendimiento energético o rendimiento de corriente.

Una solicitud de patente europea (EP 3 124 302 A2) proporciona un aparato de control para un vehículo híbrido, que puede continuar ejecutando un control cuesta abajo incluso si la sección objetivo controlada se actualiza cuando el vehículo híbrido está en medio del trayecto en una sección cuesta abajo, lo que contribuye a una reducción en el consumo de combustible. Cuando la ubicación actual coincide con el punto de inicio de control cuesta abajo Ds, SOCcntr-n se cambia a SOCcntr-d.

La información anterior divulgada en esta sección de antecedentes es sólo para mejorar la comprensión de los antecedentes de la invención y, por tanto, puede contener información que no forme parte de la técnica anterior que ya es conocida en este país por un experto habitual en la técnica.

Divulgación

Problema técnico

La presente invención se ha realizado en un esfuerzo por proporcionar un método de gestión de batería y un sistema de batería para proporcionar el mismo, capaz de reducir una capacidad de batería utilizable, y cargar una batería con un método de carga lenta cuando está encendido un modo ecológico (MODULO ECO).

Solución técnica

La presente invención se define mediante las reivindicaciones independientes. Las realizaciones preferidas se definen mediante las reivindicaciones dependientes. Se proporcionan aspectos adicionales para facilitar la comprensión de la invención.

Efectos ventajosos

Según la presente invención, es posible prolongar la duración de la vida útil por ciclo de una batería reduciendo el uso de los SOC de límite superior e inferior de una capacidad de batería utilizable y el número de cargas rápidas, lo que acelera el envejecimiento de la batería.

Según la presente invención, es posible reducir el número de cargas usando la capacidad de batería disponible máxima, y aumentar la satisfacción del usuario permitiendo al usuario seleccionar un modo normal, que proporciona comodidad al usar una batería con un tiempo de carga corto, y un modo ecológico, que prolonga la duración de la vida útil por ciclo de la batería, dependiendo de la situación.

Descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un sistema de batería según una realización.

Las figuras 2A y 2B ilustran vistas para describir un modo normal según una realización.

Las figuras 3A y 3B ilustran vistas para describir un modo ecológico según una realización.

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo que describe un método de prolongar la duración de la vida útil por ciclo de una batería cargando la batería en un modo normal o un modo ecológico dependiendo de la selección por parte del usuario según una realización.

Modo para la invención

En una realización, un vehículo eléctrico indica cualquier vehículo que incluya una batería y un motor eléctrico para accionar una rueda usando la electricidad cargada en la batería. Tales vehículos eléctricos incluyen vehículos

eléctricos (VE) así como vehículos híbridos eléctricos enchufables (VHEE). El vehículo eléctrico puede cargar una batería con energía suministrada desde un dispositivo de carga que es un equipo de suministro de vehículo eléctrico. El dispositivo de carga puede incluir un cargador rápido (o cargador de alta velocidad), un soporte de carga lenta que suministra energía de CA en lugares públicos, y un cargador doméstico que se instala simplemente en casa o en el trabajo para suministrar energía de CA.

A continuación en el presente documento, se describirán con detalle las realizaciones divulgadas en la presente memoria descriptiva con referencia a los dibujos adjuntos. En la presente memoria descriptiva, los componentes iguales o similares se indicarán con números de referencia iguales o similares, y se omitirá una descripción repetida de los mismos. Los términos “módulo” y/o “unidad” para los componentes usados en la siguiente descripción se usan sólo para describir fácilmente la memoria descriptiva. Por tanto, estos términos no tienen significados o funciones que los distingan entre sí en y por sí mismos. Al describir realizaciones de la presente memoria descriptiva, cuando se determina que una descripción detallada de la técnica bien conocida asociada con la presente invención puede dificultar la comprensión de la esencia de la presente invención, se omitirá. Los dibujos adjuntos se proporcionan sólo para permitir que las realizaciones divulgadas en la presente memoria descriptiva se entiendan fácilmente y no deben interpretarse como limitativas del espíritu divulgado en la presente memoria descriptiva, y debe entenderse que la presente invención incluye todas las modificaciones, equivalentes y sustituciones sin apartarse del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

Los términos que incluyen números ordinales (por ejemplo, números naturales) tales como primero, segundo, y similares, se usarán sólo para describir diversos componentes, y no deben interpretarse como limitativos de estos componentes. Los términos se usan sólo para diferenciar un componente de otros componentes.

Debe entenderse que cuando un componente se denomina “conectado” o “acoplado” a otro componente, puede conectarse o acoplarse directamente al otro componente o conectarse o acoplarse al otro componente con un componente adicional intermedio entre los mismos. Por otro lado, debe entenderse que cuando un componente se denomina “conectado o acoplado directamente” a otro componente, puede conectarse o acoplarse al otro componente sin otro componente intermedio entre los mismos.

Se entenderá además que los términos “comprender/incluir” o “tener” usados en la presente memoria descriptiva especifican la presencia de características, números de referencia, etapas, operaciones, componentes, partes o una combinación de los mismos indicados, pero no excluyen la presencia o adición de una o más características, números de referencia, etapas, operaciones, componentes, partes o una combinación de los mismos.

La figura 1 ilustra un sistema de batería según una realización.

Haciendo referencia a la figura 1, el sistema 1 de batería incluye una batería 10, un relé 20, un sensor 30 de corriente, y un sistema 40 de sistema de gestión de batería (BMS).

La batería 10 incluye una pluralidad de celdas de batería celda 1 a celda n que están conectadas eléctricamente. En algunas realizaciones, las celdas de batería pueden ser baterías recargables. Un número predeterminado de celdas de batería pueden estar conectadas en serie para constituir un módulo de batería, y un número predeterminado de módulos de batería pueden estar conectados en serie y en paralelo para constituir la batería 10 para suministrar la energía deseada. Cada una de las celdas de batería celda 1 a celda n está conectada eléctricamente al BMS 40 a través de cables.

En la figura 1, la batería 10 incluye la pluralidad de celdas de batería celda 1 a celda n conectadas en serie, y está conectada entre dos terminales de salida SALIDA 1 y SALIDA 2 del sistema 1 de batería. El relé 20 está conectado entre un electrodo positivo de la batería 10 y el terminal de salida SALIDA 1, y el sensor 30 de corriente está conectado entre un electrodo negativo de la batería 10 y el terminal de salida SALIDA 2. Los elementos constituyentes ilustrados en la figura 1 y la relación de conexión entre los elementos constituyentes son ejemplos, y la presente invención no se limita a los mismos.

El relé 20 controla la conexión eléctrica entre el sistema 1 de batería y un dispositivo externo. Cuando se enciende el relé 20, el sistema 1 de batería y el dispositivo externo están conectados eléctricamente para realizar la carga o descarga, y cuando se apaga el relé 20, el sistema 1 de batería y el dispositivo externo están separados eléctricamente. En este caso, el dispositivo externo puede servir como cargador en un modo de carga en el que la batería 10 se carga mediante el suministro de energía, o como carga en un modo de descarga en el que se descarga la energía almacenada en la batería 10.

El sensor 30 de corriente está conectado en serie a una trayectoria de corriente entre la batería 10 y el dispositivo externo. El sensor 30 de corriente puede medir una corriente que fluye a través de la batería 10, es decir, una corriente de carga y una corriente de descarga, y puede transmitir un resultado de medición al BMS 40.

El BMS 40 puede recopilar y analizar diversa información relacionada con las celdas de batería celda 1 a celda n para controlar la carga y descarga de las celdas de batería, el equilibrado de celda, un funcionamiento de protección,

y similares, y puede controlar el funcionamiento del relé 20. Por ejemplo, el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en un modo normal (MODO NORMAL) o un modo ecológico (MODO ECO) dependiendo de la selección por parte del usuario.

En el modo normal (MODO NORMAL), la batería 10 usa una capacidad de batería utilizable máxima (a continuación en el presente documento, primera capacidad de batería) dentro de un intervalo designado, y usa un método de carga seleccionado por un usuario entre un método de carga lenta o un método de carga rápida para cargar la batería 10. Por ejemplo, el modo normal (MODO NORMAL) es un método de usar y gestionar la batería 10 en un estado designado inicialmente.

En el modo ecológico (MODO ECO), la batería 10 usa una capacidad de batería más estrecha (a continuación en el presente documento, segunda capacidad de batería) que la capacidad de batería utilizable máxima en un intervalo designado, y carga la batería 10 mediante un método de carga lenta. Por ejemplo, el modo ecológico (MODO ECO) es un método de gestión de batería para prolongar la duración de la vida útil por ciclo de la batería 10, y puede establecerse mediante la selección por parte del usuario. Es decir, el modo ecológico (MODO ECO) es un método de gestión de batería que ralentiza la velocidad de envejecimiento de la batería 10 limitando un uso excesivo de la capacidad de batería y el método de carga rápida.

Un estado de carga (SOC) es la cantidad de energía que se almacena actualmente en la batería 10, y la unidad de la misma es el porcentaje (%). Cuando la batería 10 está completamente cargada, el estado de carga SOC es del 100 %. Cuando la batería 10 está completamente descargada, el estado de carga (SOC) es del 0 %. Cuando la batería 10 totalmente cargada comienza a descargarse, el estado de carga (SOC) disminuye al 100 %, al 80 %, al 60 %, etc., a medida que transcurre el tiempo. Mientras tanto, el estado de carga (SOC) no puede medirse directamente, y el BMS 40 puede estimar el estado de carga (SOC) mediante un método indirecto tal como un método de medición de tensión o un método de integración de corriente convencionalmente conocido. El BMS 40 puede estimar el estado de carga (SOC) en un periodo predeterminado o en tiempo real.

La capacidad de batería es la cantidad total de energía que puede almacenar la batería 10, y la unidad es amperios-hora (Ah), y representa cuánto tiempo puede fluir una corriente constante. Por ejemplo, cuando una corriente de 1 A fluye durante 1 hora, la capacidad de batería es de 1 Ah, y cuando fluye durante 2 horas, la capacidad de batería es de 2 Ah.

Según una realización, la primera capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería que tiene un intervalo entre un primer SOC de límite inferior y un primer SOC de límite superior proporcionado en un procedimiento de diseño y producción de la batería 10. Por ejemplo, la primera capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería definida como del 0 % al 100 %, o sustancialmente en un intervalo del 2 % al 96 % teniendo en cuenta el margen de diseño, la resistencia, el error de cálculo, y similares. La segunda capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería en una región más estrecha que la primera capacidad de batería para ralentizar la velocidad de envejecimiento de la batería 10. Específicamente, la segunda capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería que tiene un intervalo entre un segundo SOC de límite inferior que es una magnitud predeterminada que es mayor que el primer SOC de límite inferior y un segundo SOC de límite superior que es una magnitud predeterminada que es menor que el primer SOC de límite superior. Por ejemplo, la segunda capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería definida como un intervalo entre el 30 % y el 80 %.

En el modo normal (MODO NORMAL), el BMS 40 entra en un modo de carga para suministrar energía a la batería 10 cuando el estado de carga (SOC) alcanza el primer SOC de límite inferior (por ejemplo, el 2 %). Cuando el estado de carga (SOC) en tiempo real alcanza el primer SOC de límite superior (por ejemplo, el 96 %) mediante el suministro de energía a la batería 10, el BMS 40 puede finalizar el modo de carga. Además, en el modo ecológico (MODO ECO), el BMS 40 entra en un modo de carga para suministrar energía a la batería 10 cuando el estado de carga (SOC) alcanza el segundo SOC de límite inferior (por ejemplo, el 30 %). Cuando el estado de carga (SOC) en tiempo real alcanza el segundo SOC de límite superior (por ejemplo, el 80 %) mediante el suministro de energía a la batería 10, el BMS 40 puede finalizar el modo de carga.

La carga lenta y la carga rápida son métodos de carga de baterías que se dividen dependiendo de la velocidad de carga. La carga lenta es un método de carga lenta para completar la carga de la batería 10 después de superar un tiempo de referencia predeterminado. La carga rápida es un método de carga rápida para completar la carga de la batería 10 dentro de un tiempo de referencia predeterminado.

Mientras tanto, cuando se usa la batería a una capacidad máxima, por ejemplo, cuando se usan repetidamente el primer SOC de límite inferior (por ejemplo, el 2 %) y el primer SOC de límite superior (por ejemplo, el 96 %), o cuando se usa una capacidad de batería prolongada (del 1 % al 97 % o del 0 % al 99 %), puede acelerarse el envejecimiento de la batería 10. Además, cuando la batería 10 se carga mediante el método de carga rápida, puede acelerarse el envejecimiento de la batería 10 en comparación con cuando la batería 10 se carga mediante el método de carga lenta.

A medida que la batería 10 envejece con el uso después de fabricarse, también disminuye la cantidad total de

energía almacenable (capacidad de batería). El estado de salud (SOH) es un índice de rendimiento que se obtiene comparando el estado ideal de la batería con el estado actual de la batería. Por ejemplo, aunque la batería 10 inicialmente tenía una capacidad de batería de 1000 mAh, la capacidad de batería puede disminuir hasta 850 mAh después del uso durante un periodo de tiempo predeterminado. Entonces, el estado de salud (SOH) de la batería alcanza el 85 %.

Como referencia, cuando el estado de salud (SOH) de la batería es del 100 %, estados de carga (SOC) en el momento de la carga completa y la descarga completa de la batería 10 son del 100 % y del 0 %, respectivamente. Además, cuando el estado de salud (SOH) de la batería es del 85 %, los estados de carga (SOC) en el momento de la carga completa y la descarga completa de la batería 10 son del 100 % y del 0 %, respectivamente. Es decir, el estado de carga (SOC) es del 100 % cuando la energía que puede llenarse en la batería 10 está completamente llena, y es del 0 % cuando se agota la energía, a pesar del estado de salud (SOH) de la batería. Sin embargo, la batería 10 con un estado de salud (SOH) de la batería del 100 % puede suministrar un total de 1000 mAh de energía después de haberse cargado completamente, mientras que la batería 10 con un estado de salud (SOH) de la batería del 85 % puede suministrar sólo un total de 850 mAh de energía después de haberse cargado completamente.

Es decir, la capacidad de batería disminuye en respuesta al estado de salud (SOH) de la batería. Por ejemplo, el momento cuando el estado de salud (SOH) de la batería disminuye hasta un valor de referencia predeterminado, por ejemplo, el 80 %, puede considerarse como momento de sustitución de la batería. Cuando el estado de salud (SOH) de la batería cae por debajo del 80 %, la capacidad de batería se deteriora rápidamente y la batería 10 no puede realizar su función original.

Las figuras 2A y 2B ilustran vistas para describir un modo normal según una realización, y las figuras 3A y 3B ilustran vistas para describir un modo ecológico según una realización.

Según una realización, puede proporcionarse un primer botón botón_1 para ejecutar el modo ecológico (MOD0 ECO) en una interfaz de usuario (no ilustrada). Cuando un usuario selecciona (ENCENDIDO) o no selecciona (APAGADO) el primer botón botón_1 que realiza el modo ecológico (MOD0 ECO), el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en el modo ecológico (MOD0 ECO) dependiendo de la selección por parte del usuario (ENCENDIDO) o en el modo normal (MOD0 NORMAL) dependiendo de la no selección (APAGADO). Por ejemplo, el BMS 40 puede recibir una primera señal de activación de botón para seleccionar el primer botón botón_1 o una primera señal de desactivación de botón para no seleccionar el primer botón botón_1 desde una unidad de control electrónico (ECU).

Según otra realización, pueden proporcionarse el primer botón botón_1 para ejecutar el modo ecológico (MOD0 ECO) y un segundo botón botón_2 para ejecutar el modo normal (MOD0 NORMAL), que el usuario puede manipular, en una interfaz de usuario. Cuando el usuario selecciona (ENCENDIDO) el primer botón botón_1 para ejecutar el modo ecológico (MOD0 ECO), el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en el modo ecológico (MOD0 ECO). Cuando el usuario selecciona (ENCENDIDO) el segundo botón botón_2 para ejecutar el modo normal (MOD0 NORMAL), el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en el modo normal (MOD0 NORMAL). Por ejemplo, el BMS 40 puede recibir la primera señal de activación de botón para seleccionar el primer botón botón_1 o una segunda señal de activación de botón para seleccionar el segundo botón botón_2 del modo normal (MOD0 NORMAL) desde la unidad de control electrónico (ECU).

Haciendo referencia a la figura 2A, en un estado encendido del modo normal (MOD0 NORMAL), se establece la primera capacidad de batería a una capacidad de batería utilizable (a continuación en el presente documento, capacidad de batería disponible), y se permite la carga rápida. Por consiguiente, el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en un intervalo de primera capacidad de batería mediante el método de carga rápida o carga lenta dependiendo de la selección por parte del usuario.

Haciendo referencia a la figura 2B, cuando se usa la batería 10 y se gestiona en el modo normal (MOD0 NORMAL), puede determinarse el fin de vida útil (EOL) de la batería 10 como el momento cuando la capacidad de batería disponible alcanza un valor de referencia predeterminado (80 %) en comparación con un estado inicial (100 %). Es decir, cuando el estado de salud (SOH) de la batería alcance el 80 %, debe descartarse la batería 10. En este caso, el fin de vida útil (EOL) puede determinarse dependiendo del número de ciclos de carga y descarga. Por ejemplo, se determina que una batería de iones de litio ha alcanzado el fin de vida útil (EOL) cuando han transcurrido de 300 a 500 ciclos de carga y descarga.

Haciendo referencia a la figura 3A, en el estado encendido del modo ecológico (MOD0 ECO), se establece la segunda capacidad de batería a una capacidad de batería disponible, y se deshabilita el método de carga rápida. Por consiguiente, el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en un intervalo de segunda capacidad de batería mediante el método de carga lenta. En este caso, la segunda capacidad de batería puede establecerse a una capacidad de batería en un intervalo que es menor que la primera capacidad de batería.

Haciendo referencia a la figura 3B, cuando se usa la batería 10 y se gestiona en el modo ecológico (MOD0 ECO), el fin de vida útil (EOL+ α) de la batería 10 puede prolongarse durante un periodo de tiempo predeterminado α a

diferencia de cuando se usa la batería 10 y se gestiona en el modo normal (MOD0 NORMAL).

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo que describe un método de prolongar la duración de la vida útil por ciclo de una batería cargando la batería en un modo normal o un modo ecológico dependiendo de la selección por parte del usuario según una realización.

A continuación en el presente documento, se describirá un método de gestión de batería y un sistema de batería que proporciona el método con referencia a la figura 1 a la figura 4.

Haciendo referencia a la figura 4, el BMS 40 determina si el modo ecológico (MOD0 ECO) está en un estado encendido mediante la selección por parte del usuario (S10).

Según una realización, puede proporcionarse un primer botón botón_1 para ejecutar el modo ecológico (MOD0 ECO) en una interfaz de usuario (no ilustrada). Cuando un usuario selecciona el primer botón botón_1, el BMS 40 puede determinar el modo ecológico (MOD0 ECO), mientras que cuando el usuario no selecciona el primer botón botón_1, el BMS 40 puede determinar el modo normal (MOD0 NORMAL). Es decir, cuando el usuario no emprende ninguna acción, el BMS 40 puede determinar el modo normal (MOD0 NORMAL). Por ejemplo, el BMS 40 puede recibir una primera señal de activación de botón para indicar la selección del primer botón botón_1 o una primera señal de desactivación de botón para indicar la no selección del primer botón botón_1 desde una unidad de control electrónico (ECU).

Según otra realización, pueden proporcionarse el primer botón botón_1 para ejecutar el modo ecológico (MOD0 ECO) y un segundo botón botón_2 para ejecutar el modo normal (MOD0 NORMAL) en una interfaz de usuario. Cuando el usuario selecciona el primer botón botón_1, el BMS 40 puede determinar el modo ecológico (MOD0 ECO), mientras que cuando el usuario no selecciona el segundo botón botón_2, el BMS 40 puede determinar el modo normal (MOD0 NORMAL). Por ejemplo, el BMS 40 puede recibir la primera señal de activación de botón para seleccionar el primer botón botón_1 o una segunda señal de activación de botón para seleccionar el segundo botón botón_2 del modo normal (MOD0 NORMAL) desde la unidad de control electrónico (ECU).

A continuación, cuando el modo ecológico (MOD0 ECO) está en un estado apagado (S10, No), el BMS 40 controla la carga de la batería 10 en el modo normal (MOD0 NORMAL) (S20).

En la etapa S20, en primer lugar, el BMS 40 diagnostica si un estado de carga (SOC) actual alcanza un primer SOC de límite inferior de la primera capacidad de batería (S21).

El modo normal (MOD0 NORMAL) es un método de gestionar la batería 10 tal como se diseña. El modo normal (MOD0 NORMAL) usa la primera capacidad de batería, que es la capacidad de batería máxima que puede utilizarse en el intervalo designado. En este caso, la primera capacidad de batería puede ser la capacidad de batería que tiene un intervalo entre un primer SOC de límite inferior y un primer SOC de límite superior proporcionado en un procedimiento de diseño y producción de la batería 10. Suponiendo un estado ideal, la primera capacidad de batería puede incluir la capacidad de batería definida en un intervalo entre el 0 % y el 100 %. El BMS 40 puede calcular el estado de carga (SOC) actual estimando el estado de carga (SOC) en un periodo predeterminado o en tiempo real.

En la etapa S20, cuando el estado de carga SOC alcanza el primer SOC de límite inferior (S21, Si), el BMS 40 entra en un modo de carga para suministrar energía a la batería 10 (S22).

El BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en un intervalo de primera capacidad de batería mediante el método de carga rápida o carga lenta dependiendo de la selección por parte del usuario. Por ejemplo, cuando el usuario selecciona la carga rápida, el BMS 40 puede controlar la energía que va a suministrarse a la batería 10 a través de la carga rápida.

Según una realización, cuando no hay selección del método de carga por parte del usuario, el BMS 40 puede pedir al usuario que seleccione el método de carga a través de la unidad de control electrónico (ECU). La unidad de control electrónico (ECU) puede controlar un mensaje que pide la selección de uno del método de carga rápida y el método de carga lenta que va a presentarse en la interfaz de usuario.

En la etapa S20, el BMS 40 diagnostica si el estado de carga (SOC) actual alcanza un primer SOC de límite superior de la primera capacidad de batería (S23).

En el modo de carga, la batería 10 recibe energía desde un dispositivo externo, y el estado de carga (SOC) aumenta a media que transcurre el tiempo. Por ejemplo, en el caso en el que se comienza la carga cuando el estado de carga (SOC) es del 0 %, el estado de carga (SOC) puede aumentar gradualmente hasta el 10 %, el 30 % o el 50 % a medida que transcurre el tiempo.

A continuación, cuando el modo ecológico (MOD0 ECO) está en un estado encendido (S10, Si), el BMS 40 controla la carga de la batería 10 en el modo ecológico (MOD0 ECO) (S30).

En la etapa S30, en primer lugar, el BMS 40 diagnostica si el estado de carga (SOC) alcanza un segundo SOC de límite inferior de la segunda capacidad de batería (S31).

5 El modo ecológico (MODO ECO) es un método de gestión de batería para prolongar la duración de la vida útil por ciclo de la batería 10, y puede establecerse mediante selección por parte del usuario. En el modo ecológico (MODO ECO), se usa la segunda capacidad de batería, que es una capacidad de batería en una región más estrecha que la de la primera capacidad de batería. En este caso, la segunda capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería que tiene un intervalo entre un segundo SOC de límite inferior que es una magnitud predeterminada que es mayor que el primer SOC de límite inferior y un segundo SOC de límite superior que es una magnitud predeterminada que es menor que el primer SOC de límite superior. Por ejemplo, la segunda capacidad de batería puede incluir una capacidad de batería definida como en un intervalo entre el 30 % y el 80 %.

15 Haciendo referencia a la figura 3A, el primer SOC de límite inferior de la primera capacidad de batería es menor que el segundo SOC de límite inferior de la segunda capacidad de batería, y el primer SOC de límite superior es mayor que el segundo SOC de límite superior de la segunda capacidad de batería.

20 En la etapa S30, cuando el estado de carga SOC alcanza el segundo SOC de límite inferior (S31, Sí), el BMS 40 entra en un modo de carga para suministrar energía a la batería 10 (S32).

Puesto que se deshabilita el método de carga rápida, el BMS 40 puede controlar la carga de la batería 10 en el intervalo de segunda capacidad de batería mediante el método de carga lenta. Cuando el estado de carga (SOC) alcanza el segundo SOC de límite inferior, por ejemplo, el 30 %, el BMS 40 puede controlar que se cargue la batería 10 sin que se descargue más.

25 En la etapa S30, el BMS 40 diagnostica si el estado de carga (SOC) alcanza el segundo SOC de límite superior de la segunda capacidad de batería (S33).

30 A continuación, cuando el estado de carga (SOC) actual alcanza el primer SOC de límite superior o el segundo SOC de límite superior (S23, Sí), el BMS 40 puede finalizar el modo de carga S40.

35 Cuando la batería 10 se carga completamente hasta el primer SOC de límite superior, el BMS 40 puede finalizar la carga de la batería 10 (S40). Por ejemplo, el BMS 40 puede finalizar la carga de la batería 10 cuando el estado de carga (SOC) alcanza el 100 %.

40 Cuando la batería 10 se carga completamente hasta el segundo SOC de límite superior, el BMS 40 puede finalizar la carga de la batería 10 (S40). Por ejemplo, en el caso en el que se comienza la carga cuando el estado de carga (SOC) es del 30 %, el estado de carga (SOC) puede aumentar gradualmente hasta el 30 % o el 70 % a medida que transcurre el tiempo. Cuando el estado de carga (SOC) alcanza el segundo SOC de límite superior, por ejemplo, el 80 %, el BMS 40 puede finalizar el modo de carga de modo que ya no se carga la batería 10.

45 Aunque esta invención se ha descrito en conexión con lo que actualmente se consideran realizaciones prácticas, debe entenderse que la invención no se limita a las realizaciones divulgadas, sino que, por el contrario, tiene la finalidad de cubrir diversas modificaciones y disposiciones equivalentes incluidas dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de batería, que comprende:

una batería; y

un sistema de gestión de batería, BMS, configurado para controlar la carga de la batería dependiendo de un modo normal, en el que la batería se carga con una primera capacidad de batería entre un primer estado de carga, SOC, de límite inferior y un primer SOC de límite superior, o un modo ecológico, MODO ECO, en el que la batería se carga con una segunda capacidad de batería entre un segundo SOC de límite inferior y un segundo SOC de límite superior,

en el que el primer SOC de límite inferior es menor que el segundo SOC de límite inferior, y

el primer SOC de límite superior es mayor que el segundo SOC de límite superior,

en el que el BMS está configurado para, en un estado encendido del modo normal, calcular un SOC actual estimando un SOC de la batería cada periodo predeterminado, y comenzar la carga de la batería cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite inferior y finalizar la carga de la batería cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior,

en el que el BMS está configurado para, en un estado encendido del modo normal, controlar la carga de la batería usando un método de carga rápida de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior dentro de un tiempo de referencia predeterminado o realizando un método de carga lenta de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior después de superar el tiempo de referencia predeterminado,

en el que el BMS está configurado para, en un estado encendido del modo normal, controlar la carga de la batería mediante el método de carga rápida o el método de carga lenta dependiendo de la selección por parte del usuario.

2. Sistema de batería según la reivindicación 1, en el que el BMS está configurado para,

calcular un SOC actual estimando un SOC de la batería cada periodo predeterminado, y en un estado encendido del modo ecológico,

comenzar la carga de la batería cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite inferior y finalizar la carga de la batería cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite superior.

3. Sistema de batería según la reivindicación 2, en el que el BMS está configurado para,

en un estado encendido del modo ecológico,

controlar la carga de la batería usando el método de carga lenta de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite superior después de superar el tiempo de referencia predeterminado.

4. Sistema de batería según la reivindicación 1, en el que el BMS está configurado para,

determinar que el modo ecológico está en un estado encendido cuando se recibe una señal de activación de botón del modo eco para indicar la selección del modo ecológico por un usuario, y

determinar que el modo normal es en un estado encendido cuando se recibe una señal de desactivación de botón del modo ecológico para indicar una no selección del modo ecológico por el usuario.

5. Método de gestión de batería para un sistema de gestión de batería, BMS, configurado para gestionar una batería controlando la carga de la batería dependiendo de un modo normal, en el que la batería se carga con una primera capacidad de batería entre un primer estado de carga, SOC, de límite inferior y un primer SOC de límite superior, o un modo ecológico, en el que la batería se carga con una segunda capacidad de batería entre un segundo SOC de límite inferior y un segundo SOC de límite superior, comprendiendo el método:

determinar si el modo ecológico, MODO ECO, está en un estado encendido;

- comenzar y controlar la carga de la batería cuando un SOC actual que se estima cada periodo predeterminado alcanza el primer SOC de límite inferior o el segundo SOC de límite inferior dependiendo de un resultado de determinación del mismo; y
- 5 finalizar la carga de la batería cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior o el segundo SOC de límite superior,
- 10 en el que el primer SOC de límite inferior es menor que el segundo SOC de límite inferior, y el primer SOC de límite superior es mayor que el segundo SOC de límite superior,
- en el que el comienzo y control de la carga de la batería incluye:
- 15 diagnosticar si el SOC actual alcanza o no el primer SOC de límite inferior cuando el modo normal está en un estado encendido como resultado de la determinación;
- comenzar la carga de la batería usando un método de carga rápida de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior dentro de un tiempo de referencia predeterminado o
- 20 un método de carga lenta de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior después de superar el tiempo de referencia predeterminado cuando se alcanza como resultado del diagnóstico; y
- 25 diagnosticar si el SOC actual alcanza el primer SOC de límite superior,
- en el que el comienzo de la carga de la batería incluye:
- 30 controlar la carga de la batería mediante el método de carga rápida o el método de carga lenta dependiendo de la selección por parte del usuario.
6. Método de gestión de batería según la reivindicación 5, en el que
- 35 el comienzo y control de la carga de la batería incluye:
- diagnosticar si el SOC actual alcanza o no el segundo SOC de límite inferior cuando el modo ecológico está en un estado encendido como resultado de la determinación;
- 40 comenzar la carga de la batería usando el método de carga lenta de cargar la batería para completar la carga de la batería desde cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite inferior hasta cuando el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite superior después de superar el tiempo de referencia predeterminado cuando se alcanza como resultado del diagnóstico; y
- 45 diagnosticar si el SOC actual alcanza el segundo SOC de límite superior.
7. Método de gestión de batería según la reivindicación 5, en el que la determinación de si el modo ecológico, MODO ECO, está en el estado encendido incluye:
- 50 determinar que el modo ecológico está en un estado encendido cuando se recibe la señal de activación de botón del modo eco para indicar la selección del modo ecológico por un usuario, y determinar que el modo normal está en un estado encendido cuando se recibe una señal de desactivación de botón del modo ecológico para indicar la no selección del modo ecológico por el usuario.

FIG. 1

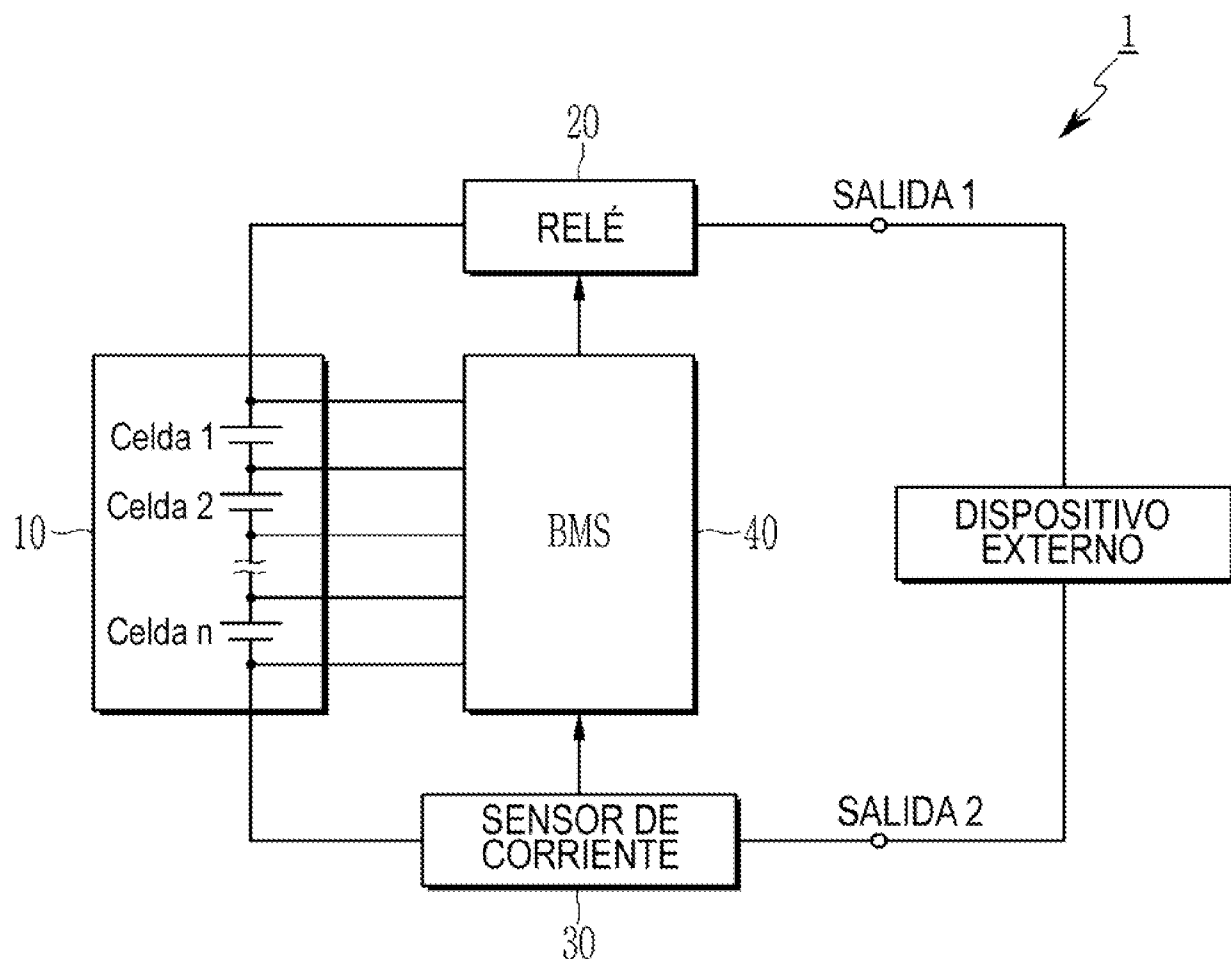


FIG. 2A

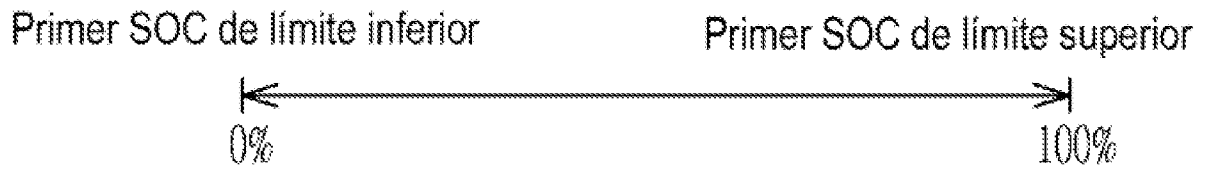


FIG. 2B

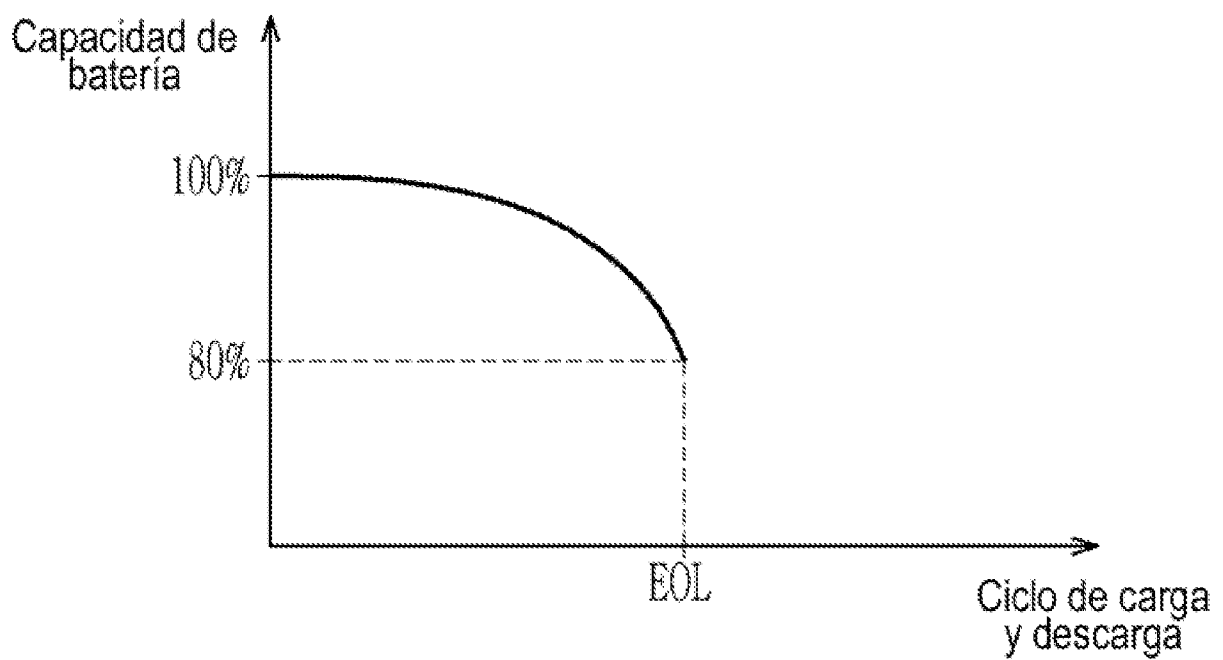


FIG. 3A

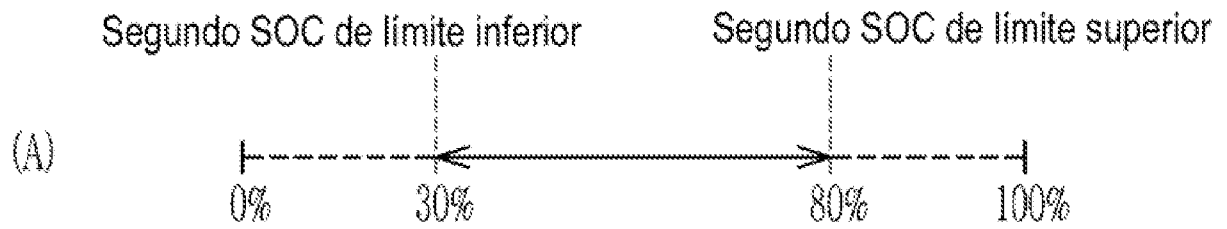


FIG. 3B

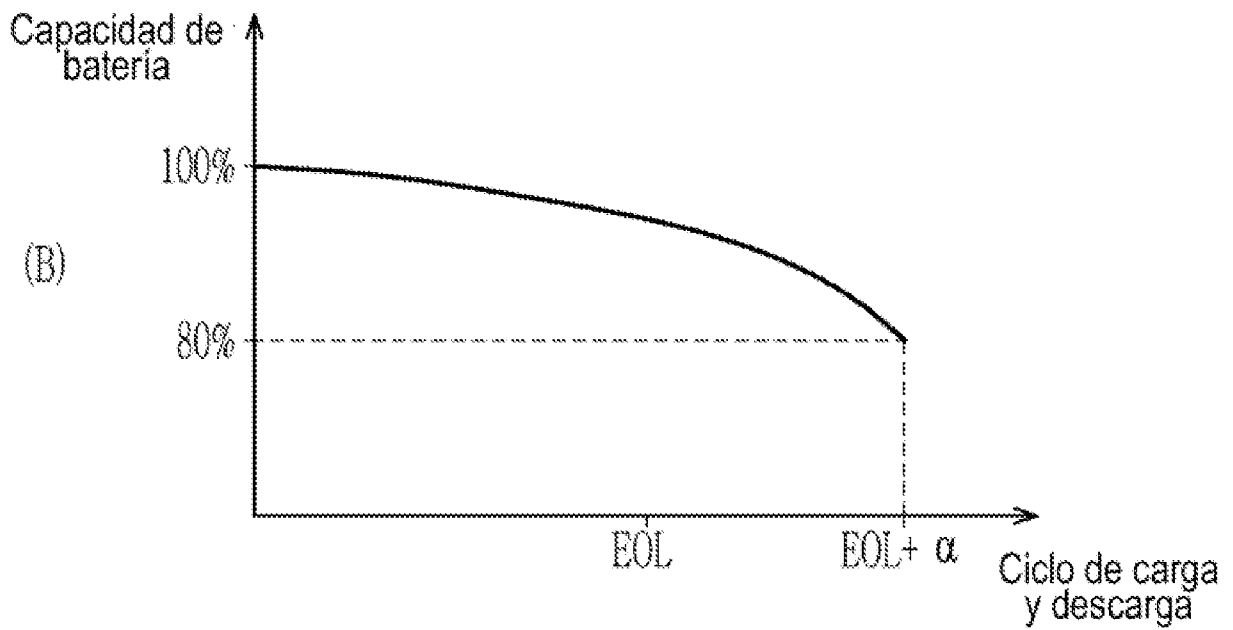


FIG. 4

