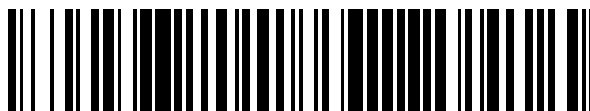


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 529 347**

51 Int. Cl.:

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 2/34 (2006.01)

H01M 10/052 (2010.01)

H01M 10/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.04.2011** **E 11746869 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2618419**

54 Título: **Método y dispositivo de protección contra las sobreintensidades de corriente de una batería de litio**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2015

73 Titular/es:

HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN

72 Inventor/es:

LIU, XINYU;
SHUI, WEI;
LIU, WEI y
PENG, SHUANG

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 529 347 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 y dispositivo de protección contra las sobreintensidades de corriente de una batería de litio

5 CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al campo de las tecnologías de aplicaciones de la batería de litio y en particular, a un método y dispositivo de protección contra las sobreintensidades de corriente para una batería de litio.

10 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Actualmente, una batería de litio tiene una alta densidad de energía, una alta tensión de una célula única, una larga duración, ningún efecto de memoria y ninguna contaminación y por lo tanto, es una tendencia de desarrollo de aplicaciones de baterías adoptar la batería de litio para una fuente de suministro de energía eléctrica. Una aplicación de una batería de litio depende de un sistema de gestión de batería (Battery Management System, BMS) y el sistema BMS necesita realizar un muestreo de tensión, muestreo de temperatura y muestreo de corriente sobre una tensión de célula única, con el fin de determinar la sobretensión, la subtensión, sobreintensidad de corriente de carga, sobreintensidad de corriente de descarga, anomalía de alta temperatura y anomalía de baja temperatura y supervisar y gestionar la batería de litio en función de estos resultados de determinación.

Sin embargo, una corriente de servicio de una batería de litio, que sirve como una batería de suministro de energía, es alta. Para realizar la detección bidireccional y la protección de una corriente durante las operaciones de carga/descarga, se requiere que la exactitud de la detección sea alta, una acción de protección que sea rápida, un estado de protección que pueda mantenerse después de que un circuito principal sea objeto de corte durante la sobreintensidad de corriente, si la acción de protección se libera siendo controlable y el hardware puede poner en práctica una protección independiente en el caso de que falle el software, con el fin de garantizar una aplicación segura y fiable. Sin embargo, un sistema de protección y detección de corriente de un sistema BMS de una batería de suministro de energía en el mercado actual no es segura y la fiabilidad es baja.

El documento US20110012564A1 da a conocer una herramienta de suministro de energía de corriente continua DC que tiene un elemento de batería de litio, interiormente proporcionado, y un interruptor de carga que incluye un módulo de protección de seguridad para eliminar el riesgo de quemado de circuitos y otros peligros que resulten de la conexión de la herramienta de suministro de energía a una fuente de alimentación de energía con tensión nominal y corriente nominal no adaptadas cuando se carga la herramienta de suministro de energía mediante el uso de un adaptador. Dicho módulo de protección de seguridad comprende, además, un dispositivo de enclavamiento encargado de proteger la herramienta de energía de corriente continua DC cuando se detecta una sobreintensidad de corriente de carga. El enclavamiento de seguridad activado por el dispositivo de enclavamiento puede liberarse retirando el adaptador.

40 SUMARIO DE LA INVENCION

Formas de realización de la presente invención dan a conocer un método y dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio, en donde dicho método y dispositivo tienen una alta fiabilidad.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer un dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio, en donde el dispositivo incluye:

una unidad de detección, configurada para realizar una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de obtener una señal de detección; y

una unidad de determinación, configurada para realizar la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en conformidad con la señal de detección y proporcionar, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a una unidad de enclavamiento; en donde la unidad de enclavamiento está configurada para enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio en conformidad con una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente hasta que se reciba una señal de desenclavamiento; y

una unidad de corte de circuito, configurada para, después de que la unidad de enclavamiento enclave el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio;

una unidad central de procesamiento, configurada para determinar si la unidad de enclavamiento, en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente, necesita desenclavarse y si se necesita dicho desenclavamiento, proporcionar, a la salida, una señal de desenclavamiento a la unidad de enclavamiento, de modo que la unidad de enclavamiento desenclave el estado enclavado de sobreintensidad de corriente y proporcione, a la salida, una señal

de control para iniciar el funcionamiento del circuito principal; y

una unidad de suministro, a la salida, de una señal de identificación, configurada para proporcionar a la salida, a una unidad central de procesamiento, una señal de identificación que representa si la unidad de enclavamiento ha entrado, o no, en un estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

Una forma de realización de la presente invención da a conocer, además, un método de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio, en donde el método incluye:

realizar una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de obtener una señal de detección; y

realizar la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en función de la señal de detección y proporcionar, a la salida, una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga,

recibir la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de una batería de litio;

enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio en conformidad con la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está continuamente en el estado de sobreintensidad de corriente hasta que se reciba una señal de desenclavamiento;

proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio;

en donde al mismo tiempo del suministro, a la salida, de la señal de control para el corte del circuito principal donde está situada la batería de litio, el método comprende, además:

proporcionar a la salida, para una unidad central de procesamiento, una señal de identificación que representa si se ha introducido, o no, un estado enclavado de sobreintensidad de corriente; y

el método comprende, además: determinar si una señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento se recibe o no; si la señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento se recibe, desenclavar el estado de sobreintensidad de corriente en función de la señal de desenclavamiento y proporcionar, a la salida, la señal de control para el inicio operativo del circuito principal y si la señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento no se recibe, mantener continuamente, a la salida, la señal de control para el corte del circuito principal y la señal de identificación.

En las formas de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el corte de un conmutador de un circuito principal se controla utilizando la unidad de enclavamiento y una unidad de corte de circuito, de modo que la realización de una acción de protección contra sobreintensidad de corriente para la batería de litio ya no dependa de una unidad CPU e incluso si falla un software de CPU, se puede seguir introduciendo un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o se puede mantener todavía, de forma efectiva, la protección contra sobreintensidad de corriente original.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para describir las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención con mayor claridad, se introducen, de forma concisa, a continuación, los dibujos adjuntos, requeridos para describir las formas de realización. Evidentemente, los dibujos adjuntos en la descripción siguiente muestran simplemente algunas formas de realización de la presente invención y los expertos ordinarios en esta técnica pueden derivar, no obstante, otros dibujos deducidos de estos dibujos adjuntos sin necesidad de esfuerzos creativos.

La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de una unidad central de procesamiento en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención;

La Figura 6 es un diagrama de flujo esquemático de otro método de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN DE LA INVENCION

Las soluciones técnicas en las formas de realización de la presente invención son descritas, de forma clara y completa, a continuación, haciendo referencia a los dibujos adjuntos en las formas de realización de la presente invención. Evidentemente, las formas de realización objeto de descripción son simplemente una parte y no la totalidad de las formas de realización de la presente invención. Todas las demás formas de realización obtenidas por expertos ordinarios en esta técnica, sobre la base de las formas de realización de la presente invención, sin necesidad de esfuerzos creativos, deberán caer dentro del alcance de protección de la presente invención.

La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el dispositivo incluye una unidad de enclavamiento 110 y una unidad de corte de circuito 120.

La unidad de enclavamiento 110 está configurada para enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio en conformidad con una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente. Después de recibir la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, la unidad de enclavamiento 110 considera que la batería de litio ha estado ya en el estado de sobreintensidad de corriente y el "enclavamiento de un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio" significa, en esta descripción, que después de recibir la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, la unidad de enclavamiento 110 considera siempre que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente, aun cuando la batería de litio haya vuelto al estado normal en un periodo de tiempo determinado. El estado de sobreintensidad de corriente incluye, en este caso, un estado de sobreintensidad de corriente de carga y un estado de sobreintensidad de corriente de descarga.

Como una forma de realización de la presente invención, la unidad de enclavamiento 110 puede realizar el enclavamiento del estado de sobreintensidad de corriente mediante la manera siguiente: la retención de memoria se realiza sobre la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga y una vez que se produce un estado de sobreintensidad de corriente de carga/descarga, la unidad de enclavamiento 110 mantiene, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal. A modo de ejemplo, una señal en la unidad de enclavamiento 110 es de un nivel bajo, en donde la señal representa el estado de sobreintensidad de corriente y después de recibir la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga, la unidad de enclavamiento 110 puede proporcionar continuamente a la salida, un nivel bajo, en donde el nivel bajo se utiliza como la señal de control.

La unidad de corte de circuito 120 está configurada para, después de que la unidad de enclavamiento 110 enclave el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio. A modo de ejemplo, la unidad de corte de circuito 120 puede controlar un conmutador de rutas del circuito principal a través de la señal de control, con el fin de poner en práctica el corte del circuito principal.

En esta forma de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el corte de un interruptor de un circuito principal se controla utilizando la unidad de enclavamiento y una unidad de corte de circuito, de modo que la realización de una acción de protección contra sobreintensidad de corriente, para la batería de litio, ya no dependa de una unidad CPU e incluso cuando falla operativamente un software de CPU, puede seguir introduciéndose un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o la protección del estado de sobreintensidad de corriente original puede seguir manteniéndose de forma efectiva.

La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el dispositivo incluye una unidad de enclavamiento 210, una unidad de corte de circuito 220, una unidad de suministro, a la salida, de una señal de identificación 230 y una unidad central de procesamiento 240.

La unidad de enclavamiento 210 está configurada para enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio en conformidad con una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar que la batería de litio está continuamente en el estado de sobreintensidad de corriente.

La unidad de corte de circuito 220 está configurada para, después de que la unidad de enclavamiento 210, enclave el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio.

La unidad de suministro a la salida de una señal de identificación 230 está configurada para proporcionar, a la unidad central de procesamiento 240, una señal de identificación que se utiliza para representar si la unidad de enclavamiento 210 ha introducido, o no, un estado enclavado de sobreintensidad de corriente. Es decir, después de que la unidad de enclavamiento enclave el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, la unidad de suministro de la señal de identificación 230 puede proporcionar, a la salida, a la unidad central de procesamiento 240, una señal de identificación que indique que la unidad de enclavamiento 210 ha estado ya en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente y después de que la unidad de enclavamiento 210 desenchave el estado enclavado de sobreintensidad de corriente, la unidad de suministro de señal de identificación 230 puede proporcionar, a la salida, a la unidad central de procesamiento 240, una señal de identificación que indique la unidad de enclavamiento 210 ya no está en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

La unidad central de procesamiento 240 está configurada para determinar si la unidad de enclavamiento 210, en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente, necesita desenchavarse y si se necesita dicho desenchavamiento, proporcionar, a la salida, una señal de desenchavamiento a la unidad de enclavamiento 210, de modo que la unidad de enclavamiento 210 desenchave el estado enclavado de sobreintensidad de corriente y proporcione, a la salida, una señal de control para iniciar el funcionamiento del circuito principal. Una operación de iniciar el funcionamiento del circuito principal, en esta descripción, puede realizarse por la unidad de enclavamiento 210 y puede también realizarse por una unidad independiente, a modo de ejemplo, una unidad de iniciación operativa de circuito.

En esta forma de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el inicio y el corte de un interruptor de un circuito principal se controlan utilizando la unidad de enclavamiento y una unidad de corte de circuito, de modo que la realización de una acción de protección de sobreintensidad de corriente para la batería de litio ya no dependa de una unidad CPU, e incluso cuando falle un software de CPU, puede seguir introduciéndose un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o la protección del estado de sobreintensidad de corriente original se puede seguir manteniendo de forma efectiva. Además, en esta forma de realización de la presente invención, la unidad de enclavamiento puede desenchavarse, además, utilizando la CPU, de modo que un sistema de suministro de energía de batería de litio puede recuperarse para la fuente de alimentación de energía, a su debido tiempo, cuando desaparezca el estado de sobreintensidad de corriente.

La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de otro dispositivo de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el dispositivo incluye una unidad de enclavamiento 310, una unidad de corte de circuito 320, una unidad de suministro de señal de identificación 330, una unidad central de procesamiento 340, una unidad de detección 350, una unidad de determinación 360 y una unidad de conversión 370.

La unidad de detección 350 está configurada para realizar una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de una batería de litio, con el fin de obtener una señal de detección. En esta forma de realización, la unidad de conversión 370 puede conectarse en serie a un terminal negativo de un circuito principal en donde está situada la batería de litio y la unidad de detección 350 puede conectarse en paralelo a dos extremos de la unidad de conversión 370. De este modo, después de que la unidad de conversión 370 convierta una señal de corriente en una señal de tensión, la señal de tensión puede recibirse por la unidad de detección 350 y luego, la unidad de detección 350 amplifica la señal de tensión por intermedio de un amplificador operacional, con el fin de obtener la señal de detección y transmitir la señal de detección a la unidad de determinación 360. En esta forma de realización, la unidad de conversión 370 puede ser una resistencia de muestreo y puede ser también un divisor de corriente, un sensor de corriente o un dispositivo similar.

Más concretamente, la detección realizada sobre la señal de corriente de carga/descarga por la unidad de detección 350, en esta forma de realización de la presente invención, no está limitada a la manera anterior y otras formas de detección de corriente, utilizadas por los expertos en esta técnica, deben caer también dentro del alcance de protección de la presente invención.

La unidad de determinación 360 está configurada para realizar la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en función de la señal de detección de la unidad de detección 350 y proporcionar, a la salida, una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a la unidad de enclavamiento 310.

Como una forma de realización de la presente invención, la unidad de determinación 360 puede comparar concretamente, por intermedio de un comparador, la señal de detección con una señal de tensión de referencia que representa la sobreintensidad de corriente de carga/descarga. Cuando una tensión de la señal de detección es más alta que una primera tensión de referencia, se considera que es una sobreintensidad de corriente de carga y cuando la tensión de la señal de detección es más pequeña que una segunda tensión de referencia, se considera que es una sobreintensidad de corriente de descarga, en donde se proporciona, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a la unidad de enclavamiento 310. En una forma de realización preferida, la primera tensión de referencia es mayor que la segunda tensión de referencia.

La unidad de enclavamiento 310 está configurada para enclavar un estado de sobreintensidad de corriente en conformidad con la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga recibida, con el fin de indicar que la batería de litio está continuamente en el estado de sobreintensidad de corriente.

Como una forma de realización de la presente invención, la unidad de enclavamiento 310 puede conectarse también a un terminal de interrupción de la unidad central de procesamiento 340. Cuando se produce una sobreintensidad de corriente, la unidad de enclavamiento 310 puede enviar una señal de interrupción a la unidad central de procesamiento 340, y cuando se recibe la señal de interrupción, la unidad central de procesamiento 340 puede considerar que se ha producido la sobreintensidad de corriente para la batería de litio y luego, la unidad central de procesamiento 340 puede cortar también el circuito principal y enviar la información de alarma correspondiente.

La unidad de corte de circuito 320 está configurada para, después de que la unidad de enclavamiento 310 enclave el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte del circuito principal en donde está situada la batería de litio.

La unidad de suministro de señal de identificación 330 está configurada para proporcionar, a la salida, a la unidad central de procesamiento 340, una señal de identificación que representa si la unidad de enclavamiento 310 ha introducido, o no, un estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

La unidad central de procesamiento 340 está configurada para determinar si la unidad de enclavamiento 310, en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente, necesita desenclavarse y si el desenclavamiento es necesario, proporcionar, a la salida, una señal de desenclavamiento a la unidad de enclavamiento 310, de modo que la unidad de enclavamiento 310 desenclave el estado enclavado de sobreintensidad de corriente y proporcione, a la salida, una señal de control para iniciar operativamente el circuito principal.

Como una forma de realización de la presente invención, y según se ilustra en la Figura 4, la unidad central de procesamiento 340 incluye una primera unidad de determinación 341, una segunda unidad de determinación 342, una unidad de suministro a la salida 343 y una unidad de detección de estado 344, en donde la primera unidad de determinación 341, la segunda unidad de determinación 342 y la unidad de detección de estado 344 están cada una de ellas conectada a la unidad de suministro a la salida 343.

La primera unidad de determinación 341 está configurada para determinar, detentando estados tales como una tensión, una temperatura y una corriente de cada célula de una batería de litio, si un grupo de baterías de litio está disponible o no.

La segunda unidad de determinación 342 está configurada para determinar, detectando una tensión de barra colectora, si desaparece, o no, un estado de sobreintensidad de corriente.

La unidad de suministro a la salida 343 está configurada para: cuando desaparece el estado de sobreintensidad de corriente y el grupo de baterías está disponible, proporcionar, a la salida, una señal de nivel como una señal de desenclavamiento a la unidad de enclavamiento 310 por intermedio de una interfaz de entrada/salida E/S.

La unidad de detección de estado 344 está configurada para detectar si la unidad central de procesamiento funciona con normalidad, o no, con el fin de determinar si la salida de señal de nivel por la unidad de suministro a la salida 343 es correcta. En esta forma de realización de la presente invención, las unidades de suministro a la salida 343 y la unidad de detección de estado 344 pueden ponerse en práctica por intermedio de tres interfaces de entrada/salida. A modo de ejemplo, la tercera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, un nivel alto como una señal de desenclavamiento. Para garantizar que la salida de nivel alto por intermedio de la tercera interfaz de entrada/salida es fiable, la primera interfaz de entrada/salida puede proporcionar, a la salida, un nivel alto en primer lugar y luego, la segunda interfaz de entrada/salida detecta si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel alto. Si se detecta que la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel alto, se ello demuestra que la unidad central de procesamiento 340 funciona con normalidad y la salida de nivel alto por intermedio de la tercera interfaz de entrada/salida, es fiable. Más concretamente, cuando se verifica si la unidad central de procesamiento 340 funciona con normalidad, la primera interfaz de entrada/salida puede proporcionar, a la salida, un nivel bajo en primer lugar y luego, la segunda interfaz de entrada/salida detecta si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel bajo. Si se detecta que la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel bajo, dicha circunstancia operativa demuestra que la unidad central de procesamiento 340 funciona con normalidad.

En esta forma de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el corte de un interruptor de un circuito principal se controla utilizando la unidad de enclavamiento y una unidad de corte de circuito, de modo que la realización de una acción de protección contra sobreintensidad de corriente para la batería de litio ya no depende de una unidad CPU e incluso cuando falla un software de CPU, se puede seguir introduciendo un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o una protección del estado de sobreintensidad de corriente puede mantenerse todavía de forma efectiva. Además, en esta forma de realización de

la presente invención, la unidad de enclavamiento puede desenclavarse, además, utilizando la unidad CPU, de modo que un sistema de suministro de energía de baterías de litio puede recuperarse para el suministro de energía, a su debido tiempo, cuando desaparece el estado de sobreintensidad de corriente. Además, un método de reserva de redundancia, para impedir una acción defectuosa de una interfaz de entrada/salida de una unidad central de procesamiento, se adopta en esta forma de realización de la presente invención, de modo que se mejora, en gran medida, la fiabilidad de un producto.

La Figura 5 es un diagrama de flujo esquemático de un método de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el método incluye las etapas siguientes.

S501: Recibir una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de una batería de litio, en donde la señal de sobreintensidad de corriente incluye, en este caso, una señal de sobreintensidad de corriente de carga o una señal de sobreintensidad de corriente de descarga.

S502: Enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio en conformidad con la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar que la batería de litio está continuamente en el estado de sobreintensidad de corriente.

La expresión de “enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio” significa, en este caso, que después de que se reciba la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, se considera siempre que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente (aun cuando la batería de litio haya retornado a su estado normal en un periodo de tiempo determinado).

Como una forma de realización de la presente invención, el enclavamiento del estado de sobreintensidad de corriente puede realizarse de la manera siguiente: se realiza una retención de memoria sobre la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga y una vez que se produce un estado de sobreintensidad de corriente de carga/descarga, se mantiene proporcionando, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal. A modo de ejemplo, una señal que representa el estado de sobreintensidad de corriente es un nivel bajo y después de que se reciba la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga por una unidad de enclavamiento, la unidad de enclavamiento puede proporcionar continuamente un nivel bajo, en donde el nivel bajo se utiliza como la señal de control.

S503: Proporcionar, a la salida, la señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio. A modo de ejemplo, el corte del circuito principal puede realizarse por la señal de control que controla un conmutador de rutas del circuito principal.

En esta forma de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el corte de un interruptor de un circuito principal se controla utilizando la unidad de enclavamiento y una unidad de corte de circuito, de modo que la realización de una acción de protección contra sobreintensidad de corriente, para la batería de litio, ya no depende de una unidad CPU y aun cuando falle el software de la CPU, se puede seguir introduciendo un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o se puede mantener todavía de forma efectiva la protección contra un estado de sobreintensidad de corriente original.

La Figura 6 es diagrama de flujo esquemático de otro método de protección contra sobreintensidad de corriente para una batería de litio en conformidad con una forma de realización de la presente invención, en donde el método incluye las etapas siguientes.

S601: Realizar una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de una batería de litio, con el fin de obtener una señal de detección.

En esta forma de realización, una unidad de conversión puede conectarse en serie con un terminal negativo de un circuito principal y una unidad de detección está conectada en paralelo a dos extremos de la unidad de conversión. De este modo, después de que la unidad de conversión convierta una señal de corriente en una señal de tensión, la señal de tensión puede recibirse por la unidad de detección y luego, la unidad de detección amplifica la señal de tensión por intermedio de un amplificador operacional, con el fin de obtener la señal de detección.

S602: Realizar la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en función de la señal de detección y proporcionar, a la salida, una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga. En esta forma de realización, la determinación puede realizarse por intermedio de una unidad de determinación. La unidad de determinación, a modo de ejemplo, puede comparar, por intermedio de un comparador, la señal de detección con una señal de tensión de referencia que representa una sobreintensidad de corriente de carga/descarga, con el fin de proporcionar, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a una unidad de enclavamiento.

S603: Enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio en conformidad con la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte del circuito principal y proporcionar, a la salida, a una unidad central de procesamiento, una señal de identificación que ha estado en un estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

S604: Determinar si una señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento se recibe, o no, si la señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento se recibe, proseguir con la etapa S605; de no ser así, volver a la etapa S603 para mantener un suministro continuo, a la salida, de una señal de control para el corte del circuito principal y una señal de identificación que indica que se ha introducido ya un estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

Después de recibir la señal de identificación, la unidad central de procesamiento determina, en función de la señal de identificación, si enviar, o no, una señal de desenclavamiento. Más concretamente, la determinación puede realizarse por intermedio de la manera siguiente:

determinar, detectando una tensión, una temperatura y una corriente de cada célula, si está disponible un estado del grupo de baterías de litio;

determinar, detectando una tensión de barra colectora, si desaparece el estado de sobreintensidad de corriente y

cuando desaparece el estado de sobreintensidad de corriente y el estado del grupo de baterías está disponible, proporcionar, a la salida, una señal de nivel como la señal de desenclavamiento por intermedio de una interfaz de entrada/salida E/S.

Como una forma de realización de la presente invención, la unidad central de procesamiento puede detectar también si dicha unidad central de procesamiento funciona con normalidad, con el fin de determinar si la señal de desenclavamiento de salida es correcta. La función puede ponerse en práctica por intermedio de tres interfaces de entrada/salida E/S. A modo de ejemplo, una interfaz de E/S 3 proporciona, a la salida, un nivel alto como una señal de desenclavamiento. Para garantizar que la salida de nivel alto por intermedio de la interfaz de E/S 3 es fiable, una interfaz de E/S 1 puede proporcionar, a la salida, un nivel alto en primer lugar y luego, una interfaz de E/S 2 detecta si la interfaz de E/S 1 proporciona, a la salida, el nivel alto. Si se detecta que la interfaz de E/S 1 proporciona, a la salida, el nivel alto, ello demuestra que la unidad central de procesamiento funciona con normalidad y la salida de nivel alto por intermedio de la interfaz de E/S 3 es fiable. Más concretamente, cuando se verifica si la unidad central de procesamiento funciona con normalidad, la interfaz de E/S 1 puede proporcionar, a la salida, un nivel bajo en primer lugar y luego, la interfaz de E/S 2 detecta si la interfaz de E/S 1 proporciona, a la salida, el nivel bajo. Si se detecta que la interfaz de E/S 1 proporciona el nivel bajo, ello demuestra que la unidad central de procesamiento funciona con normalidad.

S605: Desenclavar el estado enclavado de sobreintensidad de corriente en función de la señal de desenclavamiento y proporcionar, a la salida, una señal de control para iniciar la operación del circuito principal.

En esta forma de realización de la presente invención, se enclava un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio y el corte de un interruptor un circuito principal se controla en función de un estado de enclavamiento, de modo que la ejecución de una acción de protección contra sobreintensidad de corriente para la batería de litio ya no depende de una unidad CPU y aun cuando falle un software de la CPU, se puede introducir todavía un estado de protección contra sobreintensidad de corriente cuando se produce un estado de sobreintensidad de corriente o se puede mantener, de forma efectiva, la protección contra el estado de sobreintensidad de corriente original. Además, en esta forma de realización de la presente invención, una unidad de enclavamiento puede desenclavarse, además, utilizando la unidad CPU, de modo que un sistema de fuente de suministro de energía de batería de litio puede recuperarse para la fuente de alimentación de energía, a su debido tiempo, cuando desaparece el estado de sobreintensidad de corriente. Además, un método de reserva de redundancia para impedir una acción defectuosa de una interfaz de E/S de una unidad central de procesamiento se adopta en esta forma de realización de la presente invención, de modo que la fiabilidad de un producto se mejore en gran medida.

Los expertos ordinarios en esta técnica pueden entender que la totalidad o una parte de los procedimientos de los métodos en las formas de realización anteriores pueden ponerse en práctica mediante un programa informático que da instrucciones al hardware pertinente. El programa puede memorizarse en un soporte de memorización legible por ordenador. Cuando se ejecuta el programa, se realizan los procedimientos de los métodos en las formas de realización anteriores. El soporte de memorización puede ser un disco magnético, un disco óptico, una memoria de solamente lectura (Read-Only Memory, ROM), una memoria de acceso aleatorio (Random Access Memory, RAM) o dispositivos similares.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de protección contra una sobreintensidad de corriente para una batería de litio, que comprende:

5 una unidad de detección (350), configurada para realizar una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de la batería de litio con el fin de obtener una señal de detección; y

10 una unidad de determinación (360), configurada para realizar una determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en conformidad con la señal de detección y proporcionar, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a una unidad de enclavamiento; en donde

la unidad de enclavamiento (110) está configurada para enclavar un estado de sobreintensidad de corriente de una batería de litio en conformidad con una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente hasta que se reciba una señal de desenclavamiento; y

15 una unidad de corte de circuito (120), configurada para, después de que la unidad de enclavamiento haya enclavado el estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio, proporcionar, a la salida, una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio;

20 una unidad central de procesamiento (240), configurada para determinar si la unidad de enclavamiento en el estado enclavado de sobreintensidad de corriente necesita desenclavarse y si se necesita el desenclavamiento, proporcionar, a la salida, una señal de desenclavamiento a la unidad de enclavamiento, de modo que la unidad de enclavamiento desenclave el estado enclavado de sobreintensidad de corriente y proporcione, a la salida, una señal de control para iniciar el funcionamiento del circuito principal; y

25 una unidad de suministro de señal de identificación (230), configurada para proporcionar, a la salida, a una unidad central de procesamiento, una señal de identificación que representa si la unidad de enclavamiento ha introducido un estado enclavado de sobreintensidad de corriente.

30 2. El dispositivo según la reivindicación 1 que comprende, además, una unidad de conversión (370), en donde la unidad de conversión está conectada en serie con un terminal negativo del circuito principal y está configurada para convertir una señal de corriente en una señal de tensión, y la unidad de detección está configurada para recibir la señal de tensión y para amplificar la señal de tensión por intermedio de un amplificador operacional, con el fin de obtener la señal de detección.

35 3. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde la unidad de determinación (360) está concretamente configurada para comparar, por intermedio de un comparador, la señal de detección con una señal de tensión de referencia que representa la sobreintensidad de corriente de carga/descarga, con el fin de proporcionar, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a la unidad de enclavamiento.

4. El dispositivo según la reivindicación 1, en donde la unidad central de procesamiento comprende:

45 una primera unidad de determinación (341), configurada para determinar, detectando una tensión, una temperatura y una corriente de cada célula, si un grupo de baterías de litio está disponible;

una segunda unidad de determinación (342), configurada para determinar, detectando una tensión de barra colectora, si desaparece, o no, el estado de sobreintensidad de corriente; y

50 una unidad de suministro a la salida (343), configurada para: cuando la segunda unidad de determinación determina que desaparece el estado de sobreintensidad de corriente y la primera unidad de determinación determina que el grupo de baterías está disponible, proporcionar, a la salida, una señal de nivel como la señal de desenclavamiento por intermedio de una interfaz de entrada/salida E/S.

55 5. El dispositivo según la reivindicación 4, en donde la unidad central de procesamiento comprende, además, una unidad de detección de estado (344), configurada para detectar si la unidad central de procesamiento funciona con normalidad, con el fin de determinar si la señal de nivel es correcta.

60 6. El dispositivo según la reivindicación 4, en donde la unidad de detección de estado comprende una primera interfaz de entrada/salida y una segunda interfaz de entrada/salida, estando la primera interfaz de entrada/salida configurada para proporcionar, a la salida, un nivel alto y la segunda interfaz de entrada/salida está configurada para detectar si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel alto y si la respuesta es afirmativa, la unidad central de procesamiento funciona con normalidad; o bien, la primera interfaz de entrada/salida está configurada para proporcionar, a la salida, un nivel bajo y la segunda interfaz de entrada/salida está configurada para detectar si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel bajo y si la respuesta es afirmativa, la unidad central de procesamiento funciona con normalidad.

7. Un método de protección contra una sobreintensidad de corriente para una batería de litio, que comprende:

realizar (S601) una detección bidireccional sobre una corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de obtener una señal de detección; y

realizar (S602) la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en conformidad con la señal de detección y proporcionar, a la salida, una señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga,

recibir (S501) la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de una batería de litio;

enclavar (S502) un estado de sobreintensidad de corriente de la batería de litio en conformidad con la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio, con el fin de indicar continuamente que la batería de litio está en el estado de sobreintensidad de corriente hasta que se reciba una señal de desenclavamiento;

proporcionar a la salida (S503), una señal de control para el corte de un circuito principal en donde está situada la batería de litio, en donde al mismo tiempo del suministro, a la salida, de la señal de control para el corte del circuito principal en donde está situada la batería de litio, el método comprende, además:

proporcionar a la salida (S603), a una unidad central de procesamiento, una señal de identificación que representa si se ha introducido, o no, un estado enclavado de sobreintensidad de corriente y

el método comprende, además: determinar (S604) si se recibe, o no, una señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento; si se recibe la señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento, desenclavar (S605) el estado de sobreintensidad de corriente en conformidad con la señal de desenclavamiento y proporcionar, a la salida, la señal de control para iniciar el funcionamiento del circuito principal y si la señal de desenclavamiento enviada por la unidad central de procesamiento no se recibe, mantener continuamente, a la salida, el suministro de la señal de control para el corte del circuito principal y la señal de identificación.

8. El método según la reivindicación 7, en donde la realización de la determinación de la sobreintensidad de corriente de carga/descarga de la batería de litio en conformidad con la señal de detección, y el suministro, a la salida, de la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga, comprende:

comparar, por intermedio de un comparador, la señal de detección con una señal de tensión de referencia que representa la sobreintensidad de corriente de carga/descarga, con el fin de proporcionar, a la salida, la señal de sobreintensidad de corriente de carga/descarga a una unidad de enclavamiento.

9. El método según la reivindicación 7, en donde el envío de la señal de desenclavamiento por la unidad central de procesamiento comprende:

determinar, detectando una tensión, una temperatura y una corriente de cada célula, si un grupo de baterías de litio está disponible o no;

determinar detectando una tensión de barra colectora, si desaparece el estado de sobreintensidad de corriente; y

cuando desaparece el estado de sobreintensidad de corriente y el grupo de baterías está disponible, proporcionar, a la salida, una señal de nivel como la señal de desenclavamiento por intermedio de una interfaz de entrada/salida E/S.

10. El método según la reivindicación 9, que comprende, además:

detectar, por la unidad central de procesamiento, si la unidad central de procesamiento funciona con normalidad, con el fin de determinar si la señal de nivel de salida es correcta.

11. El método según la reivindicación 10, en donde la detección, por la unidad central de procesamiento, de si la unidad central de procesamiento funciona con normalidad, comprende: proporcionar, a la salida, un nivel alto utilizando una primera interfaz de entrada/salida y detectar, utilizando una segunda interfaz de entrada/salida, si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel alto y si la respuesta es afirmativa, la unidad central de procesamiento funciona con normalidad o bien, proporcionando a la salida, un nivel bajo utilizando una primera interfaz de entrada/salida y detectando, mediante la utilización de una segunda interfaz de entrada/salida, si la primera interfaz de entrada/salida proporciona, a la salida, el nivel bajo y si la respuesta es afirmativa, la unidad central de procesamiento funciona con normalidad.

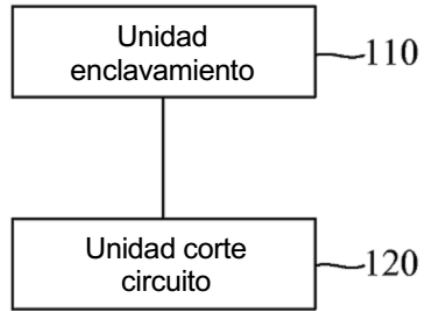


FIG. 1

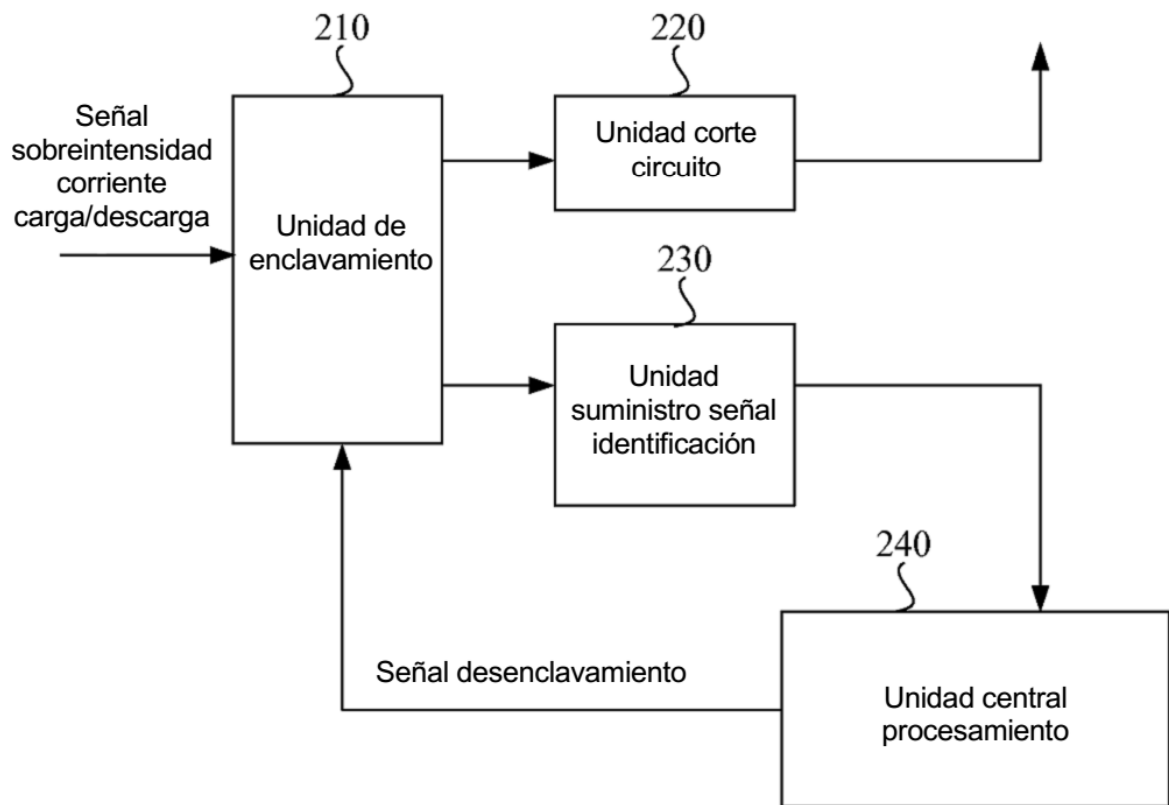


FIG. 2

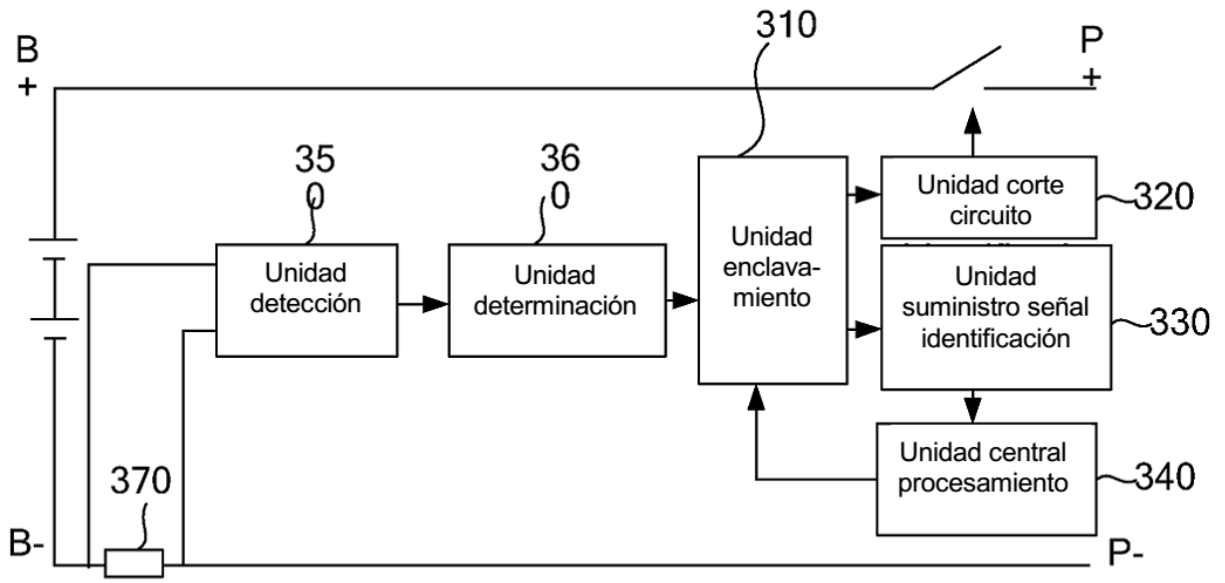


FIG. 3

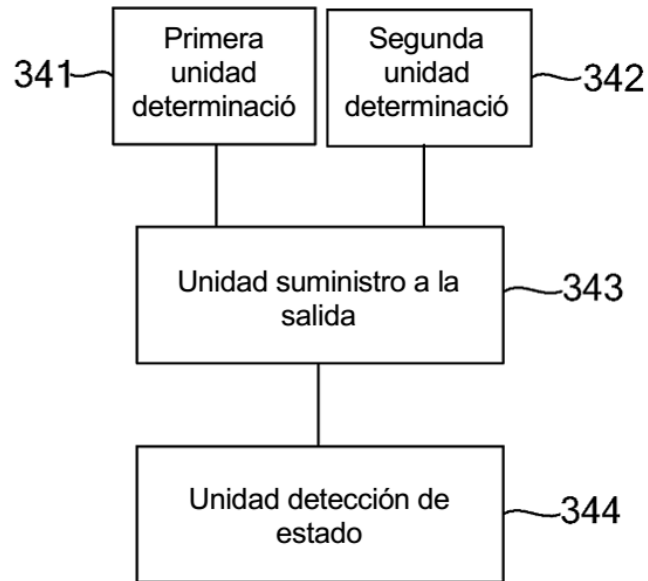


FIG. 4

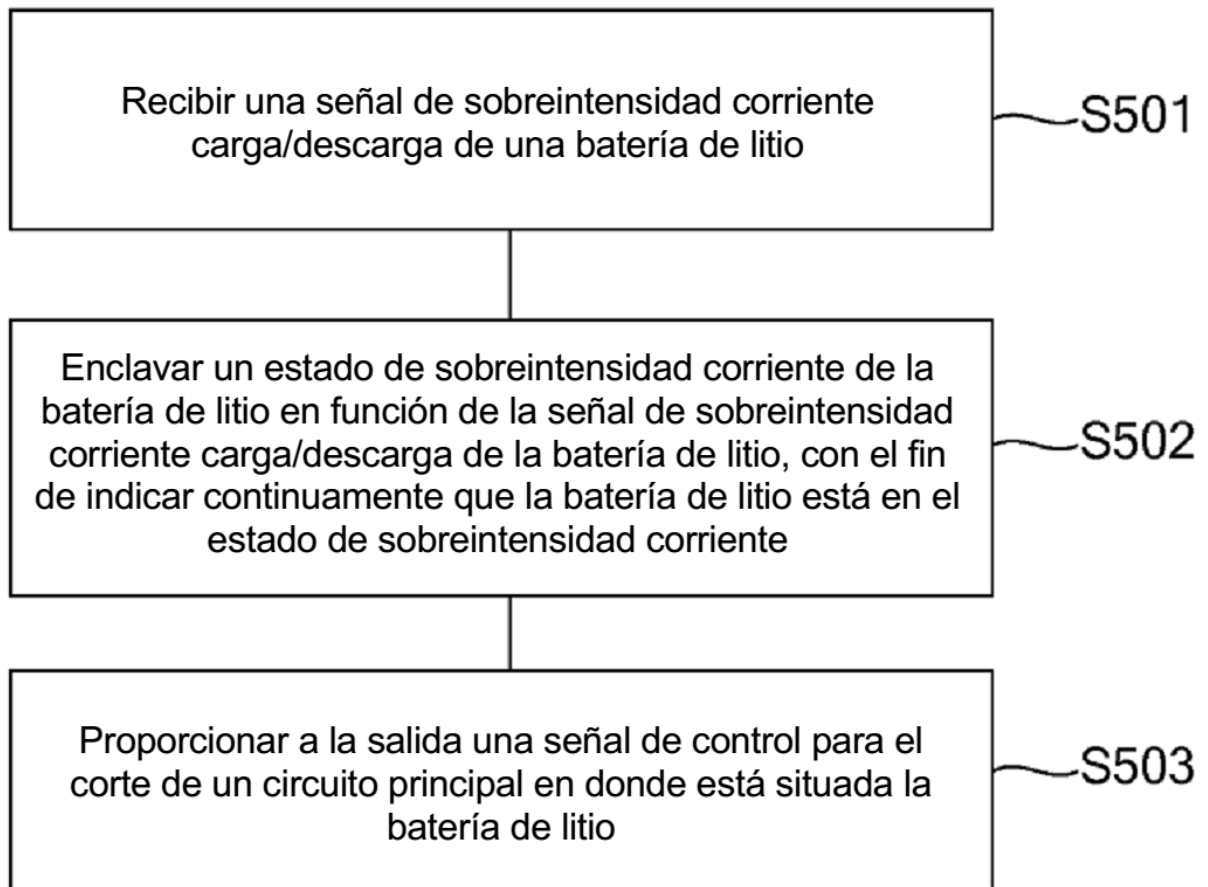


FIG. 5

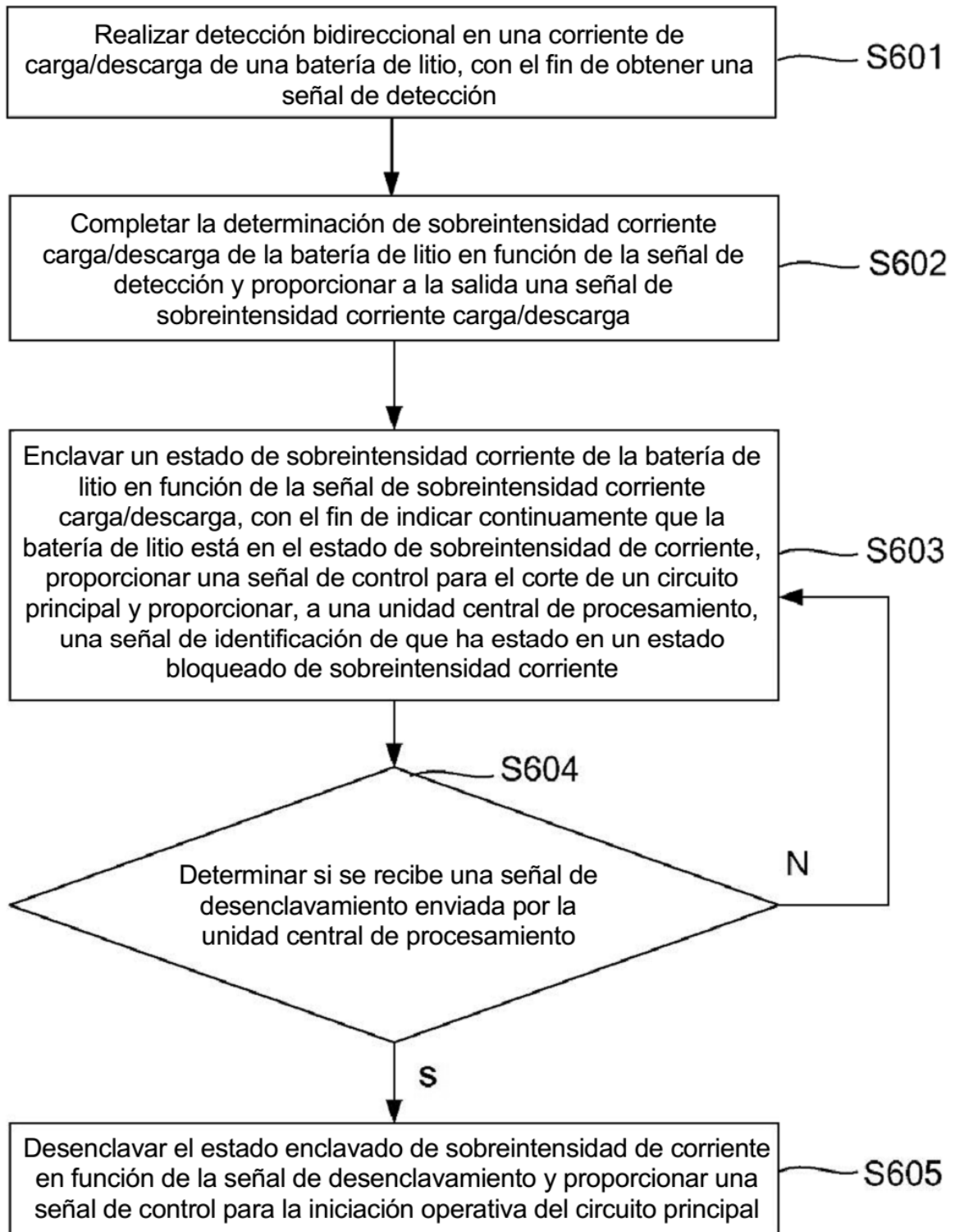


FIG. 6