

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 002 907**

51 Int. Cl.:

G01R 31/382 (2009.01) **G01R 31/364** (2009.01)
G01R 31/74 (2010.01)
G01R 31/52 (2010.01)
G01R 31/12 (2010.01)
H01M 10/052 (2010.01)
H01M 10/42 (2006.01)
H01M 50/20 (2011.01)
G01R 31/396 (2009.01)
G01R 31/392 (2009.01)
H02J 7/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.07.2020** **PCT/KR2020/008764**
87 Fecha y número de publicación internacional: **14.01.2021** **WO21006571**
96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.07.2020** **E 20836551 (0)**
97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.12.2024** **EP 3982142**

54 Título: **Aparato y método para detectar un defecto de un paquete de baterías**

30 Prioridad:

10.07.2019 KR 20190083360

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
07.03.2025

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

MIN, KYOUNG-CHOON

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 3 002 907 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

Aparato y método para detectar un defecto de un paquete de baterías

5 Sector de la técnica

La presente divulgación se refiere a un aparato y a un método para detectar un defecto de un paquete de baterías y, más en particular, a un aparato y a un método para detectar un defecto de una celda de batería prevista en el paquete de baterías y desconectar la celda de batería en la que se detecta un defecto.

10 Estado de la técnica

En los últimos tiempos, la demanda de productos electrónicos portátiles, tales como ordenadores portátiles, cámaras de vídeo y teléfonos portátiles, ha aumentado considerablemente, y los vehículos eléctricos, las baterías de almacenamiento de energía, los robots, los satélites y similares se han desarrollado con fuerza. Por consiguiente, se están estudiando activamente baterías de alto rendimiento que permitan una carga y descarga repetidas.

Las baterías disponibles en el mercado en la actualidad incluyen baterías de níquel-cadmio, baterías de níquel-hidrógeno, baterías de níquel-zinc, baterías de litio y similares. Entre ellas, las baterías de litio están en el candelero, ya que casi no tienen efecto de memoria en comparación con las de níquel y también tienen un índice de autocarga muy bajo y una alta densidad energética.

Además, se están realizando diversos estudios para controlar eficazmente la carga y descarga de una batería y reducir el riesgo de explosión de la misma. El documento de patente 1 divulga un paquete de baterías capaz de retrasar los daños, la ignición y la explosión a causa del desbordamiento térmico de una batería mediante el funcionamiento de un circuito de equilibrado de la batería cuando un interruptor de descarga previsto en el paquete de baterías funciona mal.

En el documento de patente 1, dado que la batería se descarga haciendo funcionar el circuito de equilibrado, es posible impedir temporalmente los accidentes causados por la sobrecarga de la batería. Sin embargo, dado que la batería se utiliza continuamente dentro del paquete de baterías, existe el problema de que se repita el mismo problema de nuevo.

(Documento de patente 1) KR 10-1945900 B1

Pueden encontrarse otros ejemplos de la técnica anterior en los documentos US5853908A, US2019/120878A1, KR20180119320A y JPH0657050U.

Objeto de la invención

40 Problema técnico

La presente divulgación está diseñada para resolver los problemas de la técnica relacionada y, por lo tanto, la presente divulgación está dirigida a proporcionar un aparato y un método para detectar un defecto de un paquete de baterías, que pueda desconectar una celda de batería en la que se detecte un defecto dentro de un paquete de baterías a fin de eliminar un factor de riesgo que pueda producirse a partir de la celda de batería correspondiente.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente divulgación pueden entenderse a partir de la siguiente descripción detallada y resultarán más plenamente evidentes a partir de realizaciones a modo de ejemplo de la presente divulgación. Asimismo, se comprenderá fácilmente que los objetos y ventajas de la presente divulgación pueden implementarse mediante los medios mostrados en las reivindicaciones adjuntas y combinaciones de los mismos.

Solución técnica

De acuerdo con la reivindicación independiente 1, se proporciona un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías que incluye al menos una celda de batería, que comprende: un fusible que tiene un extremo conectado en serie a un primer terminal de la celda de batería y el otro extremo conectado a un terminal de electrodo del paquete de baterías; una unidad de monitorización configurada para medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de la celda de batería y determinar si el fusible está cortado o no; una línea de descarga que incluye una resistencia de descarga que tiene un extremo conectado en paralelo al primer terminal de la celda de batería, y un interruptor de descarga que tiene un extremo conectado a un segundo terminal de la celda de batería y el otro extremo conectado al otro extremo de la resistencia de descarga; y una unidad de control configurada para recibir un resultado de medición medido por la unidad de monitorización y un resultado de la determinación sobre si el fusible está cortado o no, estimar un estado de carga (SOC) de la celda de batería basándose en el resultado de medición recibido, determinar, basándose en el resultado de medición recibido y en el SOC estimado, si el estado de la celda de batería es un estado normal o un estado defectuoso, y controlar un estado de funcionamiento del interruptor de descarga a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería determinado y del resultado de la

determinación sobre si el fusible está cortado o no.

El fusible puede estar configurado para cortarse cuando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga es un estado de encendido.

5 La unidad de control puede estar configurada para determinar que el estado de la celda de batería es un estado defectuoso y controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga a un estado de encendido, cuando se determina, basándose en el resultado de medición, que la celda de batería se encuentra en al menos uno de un estado de sobrecarga y un estado de alta temperatura, superior o igual a una temperatura umbral.

10 En otro aspecto de la presente divulgación, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede comprender, además, una unidad de refrigeración conectada en serie sobre la línea de descarga y configurada para hacerse funcionar a fin de disminuir la temperatura de la celda de batería mientras el estado de funcionamiento del interruptor de descarga está siendo controlado a un estado de encendido por la unidad de control.

15 La unidad de control puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga a un estado de apagado, cuando el fusible está cortado y el SOC de la celda de batería es inferior o igual a un valor límite inferior preestablecido.

20 La unidad de control puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga a un estado de encendido, cuando el SOC de la celda de batería es superior o igual a un valor límite superior preestablecido después de determinar que el fusible está cortado.

25 Como también se define en la reivindicación independiente 1, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías comprende, además:

un interruptor principal que tiene un extremo conectado al otro extremo del fusible y el otro extremo conectado al terminal de electrodo del paquete de baterías; y
30 una resistencia de corte que tiene un extremo conectado entre el fusible y el interruptor principal y el otro extremo conectado entre la resistencia de descarga y el interruptor de descarga.

La resistencia de descarga puede estar configurada para tener una resistencia menor que la de la resistencia de corte.

35 La unidad de control puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal a un estado de apagado, cuando se determina que el estado de la celda de batería es un estado defectuoso.

40 En aún otro aspecto de la presente divulgación, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede comprender, además, un amperímetro previsto entre un extremo de la resistencia de descarga y una línea a la que están conectados un extremo del fusible y el primer terminal de la celda de batería, y configurado para medir la corriente que circula por la resistencia de descarga.

La unidad de monitorización puede estar configurada para determinar que el fusible está cortado, cuando el valor de corriente medido por el amperímetro es superior o igual a un valor umbral predeterminado.

45 La unidad de control puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal a un estado de encendido, cuando la unidad de control determina que el fusible está cortado, aunque el estado de la celda de batería se determine como un estado normal.

50 En aún otro aspecto de la presente divulgación, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede comprender, además, un módulo de corte de fusible conectado a la unidad de control y configurado para cortar el fusible al incluir al menos una de una unidad de calentamiento para generar calor, una unidad de aplicación de corriente para aplicar una corriente al fusible y una unidad de corte para cortar el fusible cuando se recibe una señal de control de corte desde la unidad de control.

55 La unidad de control puede estar configurada para emitir la señal de control de corte, cuando el fusible no está cortado y el estado de la celda de batería se determina como un estado defectuoso.

El paquete de baterías puede incluir una pluralidad de celdas de batería.

60 El fusible puede estar configurado para conectarse al primer terminal de una celda de batería correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería incluidas en el paquete de baterías.

La línea de descarga puede estar configurada para conectarse a cada celda de batería correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería.

65 En aún otro aspecto de la presente divulgación, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede

comprender, además, un interruptor de derivación conectado en paralelo a cada celda de batería correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería y configurado de tal manera que un estado de funcionamiento del interruptor de derivación es controlado a un estado de apagado o a un estado de encendido por la unidad de control.

- 5 La unidad de control puede estar configurada para seleccionar una celda de batería, que se determina que se encuentra en un estado defectuoso o que un fusible correspondiente a la misma está cortado, de entre la pluralidad de celdas de batería como celda objetivo, controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga incluido en la línea de descarga correspondiente a la celda objetivo seleccionada a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda objetivo seleccionada, y controlar el estado de funcionamiento del interruptor de derivación conectado en paralelo a la celda objetivo a un estado de encendido.

En aún otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona también un paquete de baterías, que comprende el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un aspecto de la presente divulgación.

- 15 En aún otro aspecto de la presente divulgación, se proporciona también un método para detectar un defecto de un paquete de baterías, que comprende: una etapa de medición que consiste en medir al menos uno de tensión, corriente y temperatura de una celda de batería; una etapa de determinación de corte que consiste en determinar si un fusible está cortado o no; una etapa de determinación de estado de celda de batería que consiste en determinar el estado de la celda de batería como un estado normal o un estado defectuoso, basándose en el resultado de medición medido en la etapa de medición; y una etapa de control de funcionamiento de interruptor de descarga que consiste en controlar el estado de funcionamiento de un interruptor de descarga a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería determinado y del resultado de la determinación de si el fusible está cortado o no.

25 Efectos ventajosos

Según la presente divulgación, existe la ventaja de que los factores de riesgo que pueden causar explosiones pueden eliminarse descargando la celda de batería en la que se detecta un defecto.

- 30 Además, según la presente divulgación, existe la ventaja de que la reaparición del factor de riesgo puede impedirse de antemano desconectando la celda de batería en la que se detecta el defecto.

Además, según la presente divulgación, dado que se proporciona información sobre la celda de batería desconectada del paquete de baterías desde que se detecta un defecto, existe la ventaja de que la celda de batería en la que se detecta el defecto puede identificarse e intercambiarse muy fácilmente.

- 35 Los efectos de la presente divulgación no se limitan a los efectos mencionados anteriormente, y los expertos en la materia comprenderán claramente otros efectos no mencionados a partir de la descripción de las reivindicaciones.

40 Descripción de las figuras

Los dibujos adjuntos ilustran una realización preferida de la presente divulgación y, junto con la divulgación anterior, sirven para proporcionar una mayor comprensión de las características técnicas de la presente divulgación y, por lo tanto, la presente divulgación no debe considerarse limitada al dibujo.

- 45 La FIG. 1 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración a modo de ejemplo de un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías.
La FIG. 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente otra configuración a modo de ejemplo del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación.
50 Las FIG. 3 a 5 son diagramas que muestran esquemáticamente aún otra configuración a modo de ejemplo del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación.
La FIG. 6 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración a modo de ejemplo de un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación.
La FIG. 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente otra configuración a modo de ejemplo del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación.
55 La FIG. 8 es un diagrama que muestra esquemáticamente un método para detectar un defecto de un paquete de baterías según aún otra realización de la presente divulgación.

Descripción detallada de la invención

- 60 La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas. Ha de entenderse que los términos utilizados en la memoria descriptiva y en las reivindicaciones adjuntas no deben interpretarse como limitados a los significados generales y de diccionario, sino interpretarse sobre la base de los significados y conceptos correspondientes a los aspectos técnicos de la presente divulgación tomando como base del principio de que se permite al inventor definir los términos apropiadamente para la mejor explicación.

Por lo tanto, la descripción propuesta en el presente documento es meramente un ejemplo preferido a título ilustrativo únicamente, que no pretende limitar el alcance de la divulgación, por lo que debe entenderse que podrían hacerse otras equivalencias y modificaciones a la misma sin desviarse del alcance de la divulgación.

- 5 Adicionalmente, al describir la presente divulgación, cuando se considere que una descripción detallada de elementos o funciones relevantes que ya se conocen hace que el objeto clave de la presente divulgación resulte ambiguo, se omite en el presente documento la descripción detallada.

- 10 Los términos que incluyen un número ordinal tal como "primero", "segundo", y similares, puede utilizarse para distinguir un elemento de otro de entre varios elementos, pero no se pretende limitar los elementos mediante estos términos.

A lo largo de toda la memoria descriptiva, cuando una parte se designa como que "comprende" o "incluye" cualquier elemento, significa que la parte puede incluir además otros elementos, sin excluir otros elementos, a menos que se indique específicamente lo contrario.

- 15 Así mismo, el término "unidad de control" descrito en la memoria descriptiva se refiere a una unidad que procesa al menos una función u operación, y que puede implementarse mediante hardware, software, o en una combinación de hardware y software.

- 20 Además, a lo largo de toda la memoria descriptiva, cuando una parte se designa como que está "conectada" a otra, esto no se limita al caso en que estén "directamente conectadas", sino que también incluye el caso en que están "conectadas indirectamente" con otro elemento interpuesto entre ellas.

- 25 En lo sucesivo en el presente documento, una realización preferida de la presente divulgación se describirá en detalle con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración a modo de ejemplo de un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías.

- 30 Haciendo referencia a la FIG. 1, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede incluir un fusible 20, una unidad de monitorización 100, una línea de descarga 30 y una unidad de control 200. En el presente caso, el paquete de baterías puede incluir al menos una celda de batería 10. Por ejemplo, si el paquete de baterías incluye una pluralidad de celdas de batería 10, la pluralidad de elementos de batería 10 puede conectarse en serie y/o en paralelo. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un caso en el que en el paquete de baterías está incluida una celda de batería 10.

- 40 Un extremo del fusible 20 puede estar conectado en serie a un primer terminal de la celda de batería 10. En el presente caso, el primer terminal de la celda de batería 10 puede ser un terminal de electrodo positivo o un terminal de electrodo negativo y el segundo terminal puede ser un terminal que tenga una polaridad opuesta al primer terminal. Es decir, uno de los extremos del fusible 20 puede estar conectado a cualquiera de los terminales de electrodo positivo y de electrodo negativo de la celda de batería 10. En lo sucesivo en el presente documento, para mayor comodidad de la explicación, el primer terminal de la celda de batería 10 se describirá como un terminal de electrodo positivo y el segundo terminal se describirá como un terminal de electrodo negativo. Por ejemplo, en la FIG. 1, un extremo 20b del fusible 20 puede estar conectado al terminal de electrodo positivo de la celda de batería 10.

- 45 El otro extremo del fusible 20 puede estar configurado para conectarse a un terminal de electrodo del paquete de baterías. En el presente caso, el terminal de electrodo del paquete de baterías al que está conectado el otro extremo del fusible 20 puede ser un terminal que tenga la misma polaridad que el primer terminal de la celda de batería 10 al que está conectado un extremo del fusible 20. Por ejemplo, en la FIG. 1, un extremo 20b del fusible 20 puede estar conectado al primer terminal de la celda de batería 10 y el otro extremo 20a del fusible 20 puede estar conectado al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías.

- 50 El fusible 20 incluido en el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede fundirse para cortar su cableado cuando fluye una sobrecorriente, o puede cortarse cuando se introduce un cierto nivel de calor al mismo.

- 55 La unidad de monitorización 100 puede medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de la celda de batería 10.

- 60 Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 1, la unidad de monitorización 100 puede estar conectada a la celda de batería 10 a través de una pluralidad de líneas de detección SL1 y SL2. La unidad de monitorización 100 puede medir la tensión de la celda de batería 10 midiendo la tensión en ambos extremos de la celda de batería 10 a través de la pluralidad de líneas de detección SL1 y SL2 y calculando la diferencia entre las tensiones medidas en ambos extremos de la celda de batería 10. Además, la unidad de monitorización 100 puede medir la temperatura de la celda de batería 10 mediante un sensor de temperatura acoplado a la celda de batería 10. Además, aunque no se muestra en la FIG. 1, se proporciona una resistencia de detección al primer terminal o al segundo lado terminal de la celda de batería 10, y la unidad de monitorización 100 puede medir la tensión en ambos extremos de la resistencia de detección. Además,

la unidad de monitorización 100 puede medir la corriente de salida de la celda de batería 10 o la corriente aplicada a la celda de batería 10 calculando la diferencia entre las tensiones medidas en ambos extremos de la resistencia de detección.

- 5 Además, la unidad de monitorización 100 puede estar configurada para determinar si el fusible 20 está cortado o no.

En el presente caso, la determinación de si el fusible 20 está cortado o no puede significar determinar si el fusible 20 ya está cortado o no. Por ejemplo, la unidad de monitorización 100 puede determinar si el fusible 20 está cortado o no midiendo la tensión en ambos extremos 20a y 20b del fusible 20 y calculando una diferencia de potencial entre ambos extremos 20a y 20b del fusible 20. Como otro ejemplo, la unidad de monitorización 100 puede determinar si el fusible 20 está cortado o no midiendo la corriente que fluye entre el primer terminal de la celda de batería 10 y un extremo 20b del fusible 20 o la corriente que fluye entre el otro extremo 20a del fusible 20 y el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías.

- 15 La línea de descarga 30 puede estar configurada para incluir una resistencia de descarga 32 y un interruptor de descarga 31. Específicamente, la resistencia de descarga 32 puede estar configurada de tal manera que un extremo 32b esté conectado al primer terminal de la celda de batería 10. Además, un extremo 31b del interruptor de descarga 31 puede estar conectado al segundo terminal de la celda de batería 10, y el otro extremo 31a del interruptor de descarga 31 puede estar conectado al otro extremo 32a de la resistencia de descarga 32. En lo sucesivo en el presente documento, se describirá un ejemplo en el que la resistencia de descarga 32 es una resistencia, pero la resistencia de descarga 32 puede ser también una resistencia compuesta en la que una pluralidad de resistencias están conectadas en serie y/o en paralelo.

- 25 Por ejemplo, en la FIG. 1, la línea de descarga 30 puede incluir la resistencia de descarga 32 y el interruptor de descarga 31, de modo que la resistencia de descarga 32 y el interruptor de descarga 31 estén conectados en serie entre sí sobre la línea de descarga 30. Además, ambos extremos de la línea de descarga 30 pueden estar conectados a ambos extremos de la celda de batería 10, de modo que la resistencia de descarga 32 y el interruptor de descarga 31 previstos sobre la línea de descarga 30 estén conectados en paralelo a la celda de batería 10.

- 30 En esta configuración, si el fusible 20 se corta por sobrecorriente o calor y el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 pasa a un estado de encendido, la celda de batería 10 puede descargarse a través de la línea de descarga 30, en particular la resistencia de descarga 32 de la línea de descarga 30.

- 35 La unidad de control 200 puede recibir un resultado de medición medido por la unidad de monitorización 100 y un resultado de la determinación sobre si el fusible 20 está cortado o no. Por ejemplo, la unidad de control 200 y la unidad de monitorización 100 pueden estar conectadas de forma cableada y/o inalámbrica, y la unidad de control 200 puede recibir el resultado de medición sobre al menos una de la tensión, la corriente y la temperatura de la celda de batería 10 medidas por la unidad de monitorización 100. Asimismo, la unidad de control 200 puede recibir el resultado de la determinación sobre si el fusible 20 está cortado o no, determinado por la unidad de monitorización 100.

- 40 La unidad de control 200 puede estimar un estado de carga (SOC) de la celda de batería 10 basándose en el resultado de medición recibido. Por ejemplo, la unidad de control 200 puede estimar el SOC de la celda de batería 10 basándose en la tensión recibida de la celda de batería 10, y puede estimar también el SOC de la celda de batería 10 integrando una cantidad de corriente de carga aplicada a la celda de batería 10 durante un cierto período de tiempo.

- 45 La unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado normal o un estado defectuoso basándose en el resultado de medición recibido y el SOC estimado.

- 50 Por ejemplo, si el SOC estimado de la celda de batería 10 es superior o igual a un valor límite superior preestablecido, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso. Es decir, si la celda de batería 10 tiene un SOC excesivo, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso.

- 55 Por el contrario, incluso cuando el SOC estimado de la celda de batería 10 es inferior o igual al valor límite inferior preestablecido, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso. Es decir, si la celda de batería 10 se encuentra en un estado de sobredescarga, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso.

- 60 Además, si la temperatura de la celda de batería 10 medida por la unidad de monitorización 100 es superior o igual a una temperatura umbral preestablecida, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso. Es decir, si la celda de batería 10 se encuentra en un estado de alta temperatura por encima de un nivel adecuado, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso.

- 65 La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería 10

determinado y del resultado de la determinación sobre si el fusible 20 está cortado o no.

Por ejemplo, si se determina que el estado de la celda de batería 10 es un estado normal, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como estado de apagado. Por el contrario, si se determina que el estado de la celda de batería 10 es un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido o a un estado de apagado.

Preferentemente, cuando la celda de batería 10 se encuentra en un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede determinar en primer lugar si el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso. Por ejemplo, si el SOC de la celda de batería 10 es del 70 % o superior, la unidad de control 200 puede determinar que el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso.

Si se determina que el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido. Si el estado de la celda de batería 10 es un estado defectuoso pero el SOC de la celda de batería 10 no alcanza el nivel peligroso, la unidad de control 200 puede controlar o mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de apagado. Es decir, cuando el estado de la celda de batería 10 es un estado de sobredescarga, aunque el estado de la celda de batería 10 sea defectuoso, el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 puede controlarse o mantenerse como estado de apagado.

Por ejemplo, en la FIG. 1, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es controlado a un estado de encendido por la unidad de control 200, la celda de batería 10 puede conectarse eléctricamente al interruptor de descarga 31 y a la resistencia de descarga 32 previstos sobre la línea de descarga 30. Así, la celda de batería 10 puede descargarse.

Puesto que el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un ejemplo de la presente divulgación determina si la celda de batería 10 se encuentra en un estado defectuoso basándose en la tensión y la temperatura de la celda de batería 10, tiene la ventaja de que se detecta un defecto del paquete de baterías que incluye la celda de batería 10 correspondiente.

Además, puesto que el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un ejemplo de la presente divulgación descarga la celda de batería 10 en estado defectuoso a través de la línea de descarga 30, la energía (capacidad restante) en la celda de batería 10 puede consumirse. En este caso, puesto que se reduce la energía de la celda de batería 10, existe la ventaja de que se pueden impedir accidentes inesperados, como una ignición o una explosión.

La unidad de control 200 puede implementarse en hardware utilizando al menos uno de ASIC (circuitos integrados de aplicación específica), DSP (procesadores digitales de señales), DSPD (dispositivos de procesamiento digital de señales), PLD (dispositivos lógicos programables), FPGA (disposiciones de puerta programables en campo), microprocesadores y unidades eléctricas para realizar otras funciones. La unidad de control 200 puede incluir una memoria. La memoria almacena datos, comandos y software necesarios para las operaciones generales del aparato, y puede incluir al menos un tipo de medio de almacenamiento seleccionado de entre de tipo memoria *flash*, de tipo disco duro, de tipo SSD (de tipo disco de estado sólido), de tipo SDD (de tipo unidad de disco de silicio), de tipo microtarjeta multimedia, RAM (memoria de acceso aleatorio), SRAM (memoria estática de acceso aleatorio), ROM (memoria de solo lectura), EEPROM (programable eléctricamente borrrable) y PROM (memoria programable de solo lectura).

El fusible 20 puede estar configurado para cortarse cuando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido.

Tal y como se ha descrito anteriormente, el fusible 20 puede cortarse por el calor introducido al mismo. Si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, la celda de batería 10 puede descargarse a través de la línea de descarga 30. Mientras se descarga la celda de batería 10 a través de la línea de descarga 30, la salida de corriente de la celda de batería 10 pasa a través de la resistencia de descarga 32 y puede generarse calor en la resistencia de descarga 32. Además, el calor generado por la resistencia de descarga 32 puede introducirse en el fusible 20. Con este fin, la resistencia de descarga 32 puede colocarse junto al fusible 20 de modo que se aplique al fusible 20 el calor suficiente para fundir el fusible 20. Por lo tanto, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, el fusible 20 puede cortarse por el calor generado por la resistencia de descarga 32.

La unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso, si se determina que la celda de batería 10 se encuentra en al menos uno de un estado SOC excesivo y un estado de alta temperatura por encima de un umbral de temperatura basándose en el resultado de medición.

Por ejemplo, puesto que el electrolito contenido en la celda de batería 10 es sensible al calor, si fluye una corriente

intensa en la celda de batería 10 o si la celda de batería 10 se expone a un entorno de alta temperatura, en la celda de batería 10 puede producirse una reacción química en función del movimiento de los electrones y puede generarse gas o calor. El gas o el calor generados pueden provocar un fenómeno de hinchazón en el que la celda de batería 10 se hinche, o puede producirse una ignición o una explosión.

5 Además, si la celda de batería 10 se encuentra en un estado SOC excesivo, puede producirse un fenómeno de deposición de litio, se acelera la degradación de la celda de batería 10 y puede producirse una ignición o una explosión.

10 Por consiguiente, la unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido si la celda de batería 10 se encuentra en un estado SOC excesivo y/o en un estado de alta temperatura.

15 Si se usa el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un ejemplo de la presente divulgación, cuando el fusible 20 no se corta por factores externos, el fusible 20 puede cortarse en el proceso de descarga de la celda de batería 10 a través de la línea de descarga 30. Por lo tanto, la configuración requerida para cortar el fusible 20 y descargar la celda de batería 10 puede simplificarse, y el tiempo requerido para ello puede reducirse.

20 Además, si la celda de batería 10 se encuentra en un estado SOC excesivo y/o en un estado de alta temperatura, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un ejemplo de la presente divulgación consume la capacidad restante en el interior de la celda de batería 10, disminuyendo de este modo la energía interna de la celda de batería 10 e impidiendo así accidentes tales como la ignición o la explosión.

25 El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según un ejemplo de la presente divulgación puede incluir, además, una unidad de refrigeración para disminuir la temperatura de la celda de batería 10.

La unidad de refrigeración está conectada en serie sobre la línea de descarga 30, y puede hacerse funcionar por la unidad de control 200 mientras el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es controlado a un estado de encendido, disminuyendo de este modo la temperatura de la celda de batería 10.

30 Haciendo referencia a la FIG. 1, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 se controla como un estado de encendido para que la celda de batería 10 se descargue a través de la línea de descarga 30, puede generarse calor por una reacción química en el interior de la celda de batería 10. Asimismo, puede generarse calor mientras pasa corriente por la resistencia de descarga 32. Así, existe el riesgo de que la temperatura de la celda de batería 10 aumente aún más por el calor y el calor de resistencia causados por una reacción química generada durante el proceso de descarga. Por lo tanto, para impedir que se produzca un accidente debido al aumento de temperatura de la celda de batería 10, puede proporcionarse la unidad de refrigeración.

40 Por ejemplo, la unidad de refrigeración puede configurarse utilizando un ventilador. El ventilador está conectado en serie sobre la línea de descarga 30 y, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 se controla a un estado de encendido, el ventilador puede hacerse funcionar al recibir una corriente desde la celda de batería 10. En este caso, la celda de batería 10 puede enfriarse y descargarse simultáneamente.

45 Como otro ejemplo, la unidad de refrigeración puede configurarse utilizando un elemento termoelectrico. El elemento termoelectrico se proporciona a la línea de descarga 30 y puede recibir una corriente desde la celda de batería 10. Como la corriente se aplica a ambos terminales del elemento termoelectrico, el terminal en el que se produce una reacción endotérmica puede entrar en contacto con la celda de batería 10. En este caso, la celda de batería 10 puede enfriarse y descargarse simultáneamente.

50 En lo que antecede, el ventilador y el elemento termoelectrico se han descrito como ejemplos de la unidad de refrigeración, pero puede usarse cualquier unidad de refrigeración capaz de disminuir la temperatura de la celda de batería 10 sin limitación.

55 Es decir, puesto que el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede incluir la unidad de refrigeración prevista en la línea de descarga 30, es posible descargar y enfriar simultáneamente la celda de batería 10. Por lo tanto, puesto que la capacidad restante y la temperatura de la celda de batería 10 pueden disminuirse simultáneamente, existe la ventaja de que el estado de la celda de batería 10 puede llegar a un estado estable más rápidamente.

60 La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado, si el fusible 20 está cortado y el SOC de la celda de batería 10 es inferior o igual al valor límite inferior preestablecido. En el presente caso, el valor límite inferior preestablecido es un valor de referencia para determinar si la celda de batería 10 está sobredescargada, y puede almacenarse de antemano en una memoria de la unidad de control 200 o similar.

65 Por lo general, el estado de sobredescarga significa un estado en el que el SOC de la celda de batería 10 desciende hasta el valor límite inferior preestablecido o por debajo de él y, si la celda de batería 10 está sobredescargada, pueden

producirse diversos problemas. Por ejemplo, si la celda de batería 10 está sobredescargada, un separador puede resultar dañado por la precipitación de litio, lo que puede provocar ignición y explosión. Por consiguiente, cuando la celda de batería 10 se encuentra en un estado de sobredescarga, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado, para que la celda de batería 10 no se descargue a través de la línea de descarga 30.

Por ejemplo, se supone que el valor límite inferior preestablecido está fijado en el 50 %. La unidad de control 200 puede estimar continuamente el SOC de la celda de batería 10. Si el SOC de la celda de batería 10 estimado es inferior o igual al 50 %, la unidad de control 200 puede controlar o mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de apagado para impedir que la celda de batería 10 se sobrecargue.

Paralelamente, si el fusible 20 no está cortado aunque se determine que la celda de batería 10 se encuentra en estado de sobredescarga, la unidad de control 200 puede cortar el fusible 20 controlando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido. Además, la unidad de control 200 puede impedir que la celda de batería 10 se descargue controlando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado.

Es decir, puesto que el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede cortar el fusible 20 conectado a la celda de batería 10 en estado defectuoso y puede disminuir el SOC de la misma, existe la ventaja de que se pueden impedir de antemano los accidentes secundarios causados por la celda de batería 10 en estado defectuoso.

La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido, si el SOC de la celda de batería 10 es mayor o igual que el valor límite superior preestablecido después de determinar que el fusible 20 está cortado.

Por ejemplo, se supone que el valor del límite superior preestablecido está fijado en el 70 %. Si el SOC de la celda de batería 10 es del 70 % o superior, la unidad de control 200 puede determinar que la energía de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso. La unidad de control 200 puede descargar la celda de batería 10 controlando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido con el fin de disminuir la energía de la celda de batería 10. Durante el proceso de descarga, la unidad de monitorización 100 puede medir continuamente la tensión de la celda de batería 10 y la unidad de control 200 puede estimar el SOC de la celda de batería 10 basándose en el resultado de medición medido por la unidad de monitorización 100. Cuando el SOC de la celda de batería 10 desciende hasta el valor límite inferior preestablecido o por debajo de él, la unidad de control 200 puede controlar el interruptor de descarga 31 a un estado de apagado para impedir un accidente causado por la sobredescarga de la celda de batería 10.

Cuando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 se controla a un estado de encendido, la celda de batería 10 y la línea de descarga 30 están conectadas eléctricamente y la salida de corriente de la celda de batería 10 puede ser consumida por la resistencia de descarga 32. Además, si el SOC de la celda de batería 10 desciende hasta el valor límite inferior preestablecido o por debajo de él, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede estimar continuamente el SOC de la celda de batería 10 incluso en el proceso de descarga de la celda de batería 10 a través de la línea de descarga 30 para impedir que la celda de batería 10 se sobredescargue. En este caso, se puede impedir de antemano un accidente inesperado causado por la sobredescarga de la celda de batería 10.

En lo sucesivo en el presente documento, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación se describirá haciendo referencia a la FIG. 2. La FIG. 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente otra configuración a modo de ejemplo del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación. Al describir el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías como se muestra en la FIG. 2, no se describirán en detalle las características idénticas a las del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías como se muestra en la FIG. 1 y solo se describirán en detalle las características diferentes del mismo.

Haciendo referencia a la FIG. 2, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede incluir además un interruptor principal 40 y una resistencia de corte 33.

El interruptor principal 40 puede estar previsto sobre una amplia trayectoria de corriente por la que circula la corriente de carga/descarga del paquete de baterías. En particular, un extremo 40b del interruptor principal 40 puede estar conectado al otro extremo 20a del fusible 20 y el otro extremo 40a del interruptor principal 40 puede estar conectado al terminal de electrodo del paquete de baterías. Preferentemente, un extremo 40b del interruptor principal 40 puede estar conectado en serie al otro extremo 20a del fusible 20 y el otro extremo 40a del interruptor principal 40 puede estar conectado en serie al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías. Es decir, el interruptor principal 40 puede estar previsto en una amplia trayectoria de corriente entre el fusible 20 y el terminal de electrodo del paquete de baterías.

Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 2, se supone que el otro extremo 40a del interruptor principal 40 está conectado al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías. Si el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de apagado, el fusible 20 y el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías pueden estar desconectados. Por el contrario, si el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de encendido, el fusible 20 y el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías pueden estar conectados eléctricamente. Por lo tanto, dependiendo del estado de funcionamiento del interruptor principal 40, el terminal de electrodo positivo de la celda de batería 10 y el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías pueden estar conectados o desconectados.

Un extremo 33b de la resistencia de corte 33 puede estar conectado entre el fusible 20 y el interruptor principal 40 y el otro extremo 33a de la resistencia de corte 33 puede estar conectado entre la resistencia de descarga 32 y el interruptor de descarga 31. Es decir, un extremo 33b de la resistencia de corte 33 puede estar conectado sobre una línea a la que están conectados el otro extremo 20a del fusible 20 y un extremo 40b del interruptor principal 40, y el otro extremo 33a de la resistencia de corte 33 puede estar conectado sobre una línea a la que están conectados el otro extremo 32a de la resistencia de descarga 32 y el otro extremo 31a del interruptor de descarga 31.

Haciendo referencia a la FIG. 2, la resistencia de corte 33 puede estar conectada entre el otro extremo 20a del fusible 20 y el otro extremo 32a de la resistencia de descarga 32.

Preferentemente, la resistencia de la resistencia de corte 33 puede ser mayor que la resistencia de la resistencia de descarga 32. Por ejemplo, si el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de apagado y el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, la corriente que fluye desde el terminal de electrodo positivo de la celda de batería 10 puede no pasar a través de la resistencia de corte 33, pero puede aplicarse al terminal de electrodo negativo de la celda de batería 10 a través de la resistencia de descarga 32.

Según esta configuración, al dejar pasar una corriente a través de la resistencia de descarga 32, es posible no solo descargar la celda de batería 10, sino también cortar el fusible 20 por el calor generado por la corriente que fluye a través de la resistencia de descarga 32.

La resistencia de la resistencia de corte 33 puede ser mayor que la resistencia interna del interruptor de descarga 31. Por ejemplo, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, la salida de corriente de la celda de batería 10 puede pasar a través de la resistencia de descarga 32. Después de eso, la corriente que pasa a través de la resistencia de descarga 32 puede pasar a través del interruptor de descarga 31 y aplicarse al segundo terminal de la celda de batería 10. Por lo tanto, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, la celda de batería 10 puede descargarse eficazmente.

Según esta configuración, incluso si el fusible 20 está cortado y el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de encendido, la salida de corriente de la celda de batería 10 puede no fluir hacia el terminal de electrodo del paquete de baterías, sino que puede fluir hacia el interruptor de descarga 31. Por lo tanto, existe la ventaja de que el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 no tenga que controlarse necesariamente a un estado de apagado.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede desconectar el terminal de electrodo del paquete de baterías y la celda de batería 10 a través del interruptor principal 40, por lo que existe la ventaja de que el aparato puede adaptarse con flexibilidad al estado de la celda de batería 10.

Además, el aparato de detección de un defecto de un paquete de baterías puede controlar el paso de la corriente a través de la resistencia de corte 33. Por lo tanto, es posible impedir que la corriente se consuma al pasar por la resistencia, aumentando de este modo la eficacia de carga y descarga.

Paralelamente, la resistencia de descarga 32 puede estar configurada para tener una resistencia mayor que la resistencia interna del fusible 20.

Por ejemplo, se describirá el caso en el que el fusible 20 no está cortado y el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de encendido. La corriente de salida de la celda de batería 10 puede fluir hacia el fusible 20, que tiene una resistencia menor que la resistencia de descarga 32. Por lo tanto, la salida de corriente de la celda de batería 10 puede no fluir hacia la trayectoria donde se encuentra la resistencia de descarga 32, sino que fluye hacia la amplia trayectoria de corriente del paquete de baterías, en concreto hacia el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías.

Por el contrario, en una situación en la que se aplica una corriente de carga desde el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías, debido a la resistencia de corte 33 y a la resistencia de descarga 32, la corriente de carga puede aplicarse a la celda de batería 10 a través del fusible 20.

Asimismo, la resistencia de la resistencia de descarga 32 puede ser menor que la resistencia de la resistencia de corte

33.

Por ejemplo, se supone que el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 es un estado de apagado y el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido. En este caso, como se ha descrito anteriormente, la celda de batería 10 y la línea de descarga 30 pueden conectarse de modo que la celda de batería 10 se descarga. Dado que la resistencia de la resistencia de descarga 32 es menor que la resistencia de la resistencia de corte 33, la corriente de salida de la celda de batería 10 puede no fluir hacia la resistencia de corte 33, sino que puede pasar a través de la resistencia de descarga 32. Asimismo, la corriente que pasa a través de la resistencia de descarga 32 puede aplicarse al segundo terminal de la celda de batería 10 a través del interruptor de descarga 31. Además, el calor generado por la resistencia de descarga 32 puede aplicarse al fusible 20. Por lo tanto, si el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 es un estado de encendido, el fusible 20 puede cortarse por el calor generado por la resistencia de descarga 32.

Si se utiliza el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación, el fusible 20 puede cortarse en el proceso de descarga de la celda de batería 10 a través de la línea de descarga 30. Por consiguiente, la configuración requerida para cortar el fusible 20 y descargar la celda de batería 10 puede simplificarse, y el tiempo requerido para ello puede reducirse.

La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 a un estado de apagado, si se determina que el estado de la celda de batería 10 es defectuoso.

En primer lugar, se describirá el caso en que el fusible 20 está cortado. La unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado normal o un estado defectuoso basándose en el resultado de medición medido por la unidad de monitorización 100. Si la celda de batería 10 se encuentra en un estado defectuoso, la unidad de control 200 controla primero el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 a un estado de apagado, desconectando de este modo la celda de batería 10 en estado defectuoso y el terminal de electrodo del paquete de baterías. Después de eso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 basándose en el SOC y/o en la temperatura de la celda de batería 10. Por ejemplo, si el SOC de la celda de batería 10 es inferior o igual al valor límite inferior preestablecido, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como estado de apagado. Por el contrario, si el SOC de la celda de batería 10 es superior o igual al valor límite superior preestablecido, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido para descargar la celda de batería 10.

A continuación, se describirá el caso en el que el fusible 20 no está cortado, pero el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso. Si la celda de batería 10 se encuentra en un estado defectuoso, la unidad de control 200 controla primero el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 a un estado de apagado, desconectando de este modo la celda de batería 10 en estado defectuoso y el terminal de electrodo del paquete de baterías. Además, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido, cortando de este modo el fusible 20 por el calor de resistencia generado desde la resistencia de descarga 32. Una vez cortado el fusible 20, la unidad de control 200 puede estimar de nuevo el SOC de la celda de batería 10. Si el SOC estimado es inferior o igual al valor límite inferior preestablecido, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado para impedir que la celda de batería 10 se sobredescargue.

Por lo tanto, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede desconectar la celda de batería 10 en estado defectuoso de un dispositivo externo a través del interruptor principal 40. Por consiguiente, existe la ventaja de que se puede impedir que la celda de batería 10 en estado defectuoso se conecte a un dispositivo externo y, por tanto, se cargue o descargue.

Además, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación desconecta primero la celda de batería 10 de un dispositivo externo y, a continuación, adopta medidas flexibles en función del estado de la celda de batería 10, de tal manera que existe la ventaja de impedir accidentes secundarios tales como la ignición y/o la explosión causadas por la celda de batería 10.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede incluir además un amperímetro 50 previsto sobre la línea de descarga 30 y configurado para medir una corriente aplicada a la resistencia de descarga 32.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 2, el amperímetro 50 puede estar previsto entre un extremo 32b de la resistencia de descarga 32 y una línea a la que están conectados un extremo 20b del fusible 20 y el primer terminal de la celda de batería 10, y configurado para medir una corriente aplicada a la resistencia de descarga 32. Como alternativa, el amperímetro 50 puede estar previsto entre la resistencia de descarga 32 y una línea a la que están conectados la resistencia de corte 33 y el interruptor de descarga 31, y configurado para medir una corriente aplicada a la resistencia de descarga 32.

La unidad de monitorización 100 puede estar configurada para determinar que el fusible 20 está cortado, si un valor de corriente para la corriente medida por el amperímetro 50 es superior o igual a un valor umbral predeterminado.

5 Haciendo referencia a la FIG. 2, si el fusible 20 está cortado, la salida de corriente de la celda de batería 10 puede aplicarse a la resistencia de descarga 32. Por lo tanto, si la corriente medida por el amperímetro 50 es mayor que o igual al valor umbral predeterminado establecido de antemano basándose en la corriente de salida de la celda de batería 10, la unidad de monitorización 100 puede determinar que el fusible 20 está cortado.

10 Por ejemplo, en una situación de descarga en la que el interruptor principal 40 y el interruptor de descarga 31 se controlan a un estado de encendido, si el fusible 20 no está cortado, la corriente puede no fluir sustancialmente a través de la resistencia de descarga 32. Si se mide que una corriente mayor que 0, por ejemplo de 1 A o superior, fluye a través del amperímetro, se puede considerar que el fusible 20 está cortado y que la corriente de salida de la celda de batería 10 se aplica a la resistencia de descarga 32. Por lo tanto, en este caso, la unidad de monitorización 100 puede determinar que el fusible 20 está cortado, basándose en el valor de corriente medido por el amperímetro 50.

20 Si la unidad de monitorización 100 determina que el fusible 20 está cortado, la unidad de control 200 puede estar configurada para descargar la celda de batería 10 controlando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido. En este momento, puesto que la resistencia de la resistencia de corte 33 es mayor que la resistencia interna del interruptor de descarga 31, la corriente que pasa por la resistencia de descarga 32 puede aplicarse al interruptor de descarga 31, no al interruptor principal 40.

25 El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación tiene la ventaja de determinar rápidamente si el fusible 20 está cortado o no.

La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal 40 a un estado de encendido, si se determina que la celda de batería 10 se encuentra en un estado normal, pero la unidad de monitorización 100 desconecta el fusible 20.

30 Preferentemente, si se determina que el fusible 20 está cortado, la unidad de control 200 puede estar configurada para controlar (cambiar o mantener) el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería 10.

35 Por ejemplo, el fusible 20 puede cortarse debido a factores externos tales como una sobrecorriente introducida desde el exterior o un impacto aplicado al paquete de baterías. En este caso, si el estado de la celda de batería 10 es un estado normal, puede no ser deseable descargar la celda de batería 10 a través de la línea de descarga 30.

40 Para hacer frente a tal situación excepcional, si se determina que el fusible 20 está cortado, la unidad de control 200 puede determinar en primer lugar si el estado de la celda de batería 10 es un estado normal o un estado defectuoso.

45 Por ejemplo, si el estado de la celda de batería 10 es un estado normal, la unidad de control 200 puede no controlar el interruptor de descarga 31 a un estado de encendido para descargar la celda de batería 10, sino controlar el interruptor principal 40 a un estado de encendido para conectar la celda de batería 10 al terminal de electrodo del paquete de baterías.

Como otro ejemplo, si el estado de la celda de batería 10 es un estado defectuoso debido a una sobredescarga, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como estado de apagado.

50 Como otro ejemplo, si el estado de la celda de batería 10 es un estado de sobrecarga y/o un estado de alta temperatura, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido. Específicamente, si el estado de la celda de batería 10 es un estado defectuoso debido a sobrecarga y/o alta temperatura, la unidad de control 200 puede determinar si el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso. Como en el ejemplo anterior, si el SOC de la celda de batería 10 es del 70 % o superior, la unidad de control 200 puede determinar que el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso. Si el SOC de la celda de batería 10 se encuentra en un nivel peligroso, la unidad de control 200 puede descargar la celda de batería 10 controlando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido.

60 Es decir, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede comprobar adicionalmente el estado de la celda de batería 10 en una situación excepcional, por ejemplo, cuando el fusible 20 se corta por un factor externo. Por consiguiente, se puede impedir que la celda de batería 10 en estado normal se determine como en estado defectuoso debido a una situación de excepción. Además, existe la ventaja de que la celda de batería 10 puede manipularse con mayor flexibilidad en una situación excepcional.

65 Las FIG. 3 a 5 son diagramas que muestran esquemáticamente aún otra configuración a modo de ejemplo del aparato

para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación. En lo sucesivo en el presente documento, diversas realizaciones para cortar activamente el fusible 20 se describirán haciendo referencia a las FIG. 3 a 5.

5 Haciendo referencia a las FIG. 3 a 5, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede incluir, además, un módulo de corte de fusible 300 configurado para cortar el fusible 20. Es decir, Las FIG. 3 a 5 pueden considerarse diagramas para ilustrar una realización en la que el módulo de corte de fusible 300 está incluido adicionalmente en el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías como se muestra en la FIG. 1.

10 El módulo de corte de fusible 300 está conectado a la unidad de control 200 y puede estar configurado para incluir al menos una de una unidad de calentamiento 310 configurada para generar calor si se recibe una señal de control de corte desde la unidad de control 200, una unidad de aplicación de corriente 320 configurada para aplicar una corriente al fusible 20 y una unidad de corte 330 configurada para cortar el fusible 20, con el fin de cortar el fusible 20. En el presente caso, la señal de control de corte es una señal que la unidad de control 200 envía al módulo de corte de fusible 300 para cortar el fusible 20.

Por ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 3, el módulo de corte de fusible 300 puede incluir una unidad de calentamiento 310. La unidad de calentamiento 310 puede hacerse funcionar si el módulo de corte de fusible 300 recibe una señal de control de corte desde la unidad de control 200.

En este caso, la unidad de calentamiento 310 del módulo de corte de fusible 300 se fija en una posición muy cercana al fusible 20, y el fusible 20 puede fundirse y cortarse por el calor generado por la unidad de calentamiento 310.

25 Como otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 4, el módulo de corte de fusible 300 puede incluir una unidad de aplicación de corriente 320. En este caso, el módulo de corte de fusible 300 puede estar conectado a un extremo 20b y al otro extremo 20a del fusible 20, respectivamente. Si el módulo de corte de fusible recibe una señal de control de corte desde la unidad de control 200, la unidad de aplicación de corriente 320 puede aplicar una corriente al fusible 20 para cortar el fusible 20. La unidad de aplicación de corriente 320 del módulo de corte de fusible 300 puede recibir alimentación desde una fuente de alimentación independiente prevista en la misma, desde una fuente de alimentación externa o desde la celda de batería 10.

Como otro ejemplo, haciendo referencia a la FIG. 5, el fusible 20 puede colocarse sobre el módulo de corte de fusible 300 y acoplarse fijamente al mismo. El módulo de corte de fusible 300 puede incluir una unidad de corte 330 para cortar el cuerpo, un extremo 20b o el otro extremo 20a del fusible 20 al recibir una señal de control de corte.

Por ejemplo, un terminal del fusible 20 puede insertarse en una ranura prevista en la unidad de corte 330. Si el módulo de corte de fusible 300 recibe una orden de control de corte desde la unidad de control 200, se reduce el tamaño de la ranura de la unidad de corte en la que está insertado el terminal del fusible 20, de modo que el terminal del fusible 20 puede cortarse.

Como otro ejemplo, la unidad de corte 330 puede estar configurada para tener una estructura similar a una placa para cortar el terminal o el cuerpo del fusible 20. La unidad de corte 330 está configurada para ser móvil dentro del módulo de corte de fusible 300. Así, si el módulo de corte de fusible 300 recibe una orden de control de corte desde la unidad de control 200, la unidad de corte 330 puede moverse para cortar el terminal o el cuerpo del fusible 20.

Preferentemente, la unidad de control 200 puede estar configurada para emitir la señal de control de corte, si el fusible 20 no está cortado y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso.

50 Por ejemplo, si el fusible 20 se corta por un impacto externo o una sobrecorriente introducida desde el exterior, la unidad de control 200 puede no emitir una señal de control de corte. Además, incluso cuando la celda de batería 10 se encuentra en estado normal, la unidad de control 200 puede no emitir una señal de control de corte.

Por consiguiente, la unidad de control 200 puede emitir una señal de control de corte al módulo de corte de fusible 300 solo cuando el fusible 20 no está cortado y la celda de batería 10 se encuentra en un estado defectuoso.

60 Es decir, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede cortar directamente el fusible 20 a través del módulo de corte de fusible 300, por lo que existe la ventajosa de desconectar de forma segura la conexión entre la celda de batería 10 en estado defectuoso y el terminal de electrodo del paquete de baterías. Por consiguiente, se pueden impedir de antemano diversos problemas causados cuando la celda de batería 10 en estado defectuoso se conecta al exterior.

La FIG. 6 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración a modo de ejemplo de un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación.

El paquete de baterías puede incluir una pluralidad de celdas de batería 10A y 10B. Por ejemplo, la pluralidad de

celdas de batería 10A y 10B pueden estar conectadas en serie y/o en paralelo. En lo sucesivo en el presente documento, para mayor comodidad de la descripción, se describirá una realización de un paquete de baterías en el que la primera celda de batería 10A y la segunda celda de batería 10B están conectadas en serie.

5 Pueden estar previstos varios fusibles 20A y 20B, y la pluralidad de fusibles 20A y 20B puede estar configurada para corresponderse con la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B incluidas en el paquete de baterías, respectivamente. Además, cada uno de los fusibles 20A y 20B puede estar configurado para conectarse a un lado de la correspondiente celda de batería 10A y 10B, tal como el primer terminal de la misma.

10 Es decir, el primer fusible 20A puede corresponderse con la primera celda de batería 10A y el segundo fusible 20B puede corresponderse con la segunda celda de batería 10B. Por ejemplo, en la realización de la FIG. 6, un extremo 20Ab del primer fusible 20A puede estar conectado al primer terminal de la primera celda de batería 10A. El otro extremo 20Ba del segundo fusible 20B puede estar conectado al segundo terminal de la primera celda de batería 10A y el otro extremo 20Bb del segundo fusible 20B puede estar conectado al primer terminal de la segunda celda de batería 10B. El otro extremo 20Aa del primer fusible 20A puede estar conectado al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías y el segundo terminal de la segunda celda de batería 10B puede estar conectado al terminal de electrodo negativo (P-) del paquete de baterías.

20 Pueden estar previstas varias líneas de descarga 30A y 30B, y la pluralidad de líneas de descarga 30A y 30B puede configurarse para corresponderse con la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B, respectivamente. Además, las líneas de descarga 30A y 30B incluyen respectivamente resistencias de descarga 32A y 32B e interruptores de descarga 31A y 31B, y pueden estar configuradas para conectarse en paralelo a las correspondientes celdas de batería 10A y 10B, respectivamente.

25 Por ejemplo, en la realización de la FIG. 6, la primera línea de descarga 30A puede corresponderse con la primera celda de batería 10A y la segunda línea de descarga 30B puede corresponderse con la segunda celda de batería 10B. Específicamente, la primera línea de descarga 30A puede incluir una primera resistencia de descarga 32A y un primer interruptor de descarga 31A, y la segunda línea de descarga 30B puede incluir una segunda resistencia de descarga 32B y un segundo interruptor de descarga 31B. En el presente caso, si se aplica una corriente a la primera línea de descarga 30A, el primer fusible 20A puede ser cortado por el calor generado por la primera línea de descarga 30A. Del mismo modo, si se aplica una corriente a la segunda línea de descarga 30B, el segundo fusible 20B puede ser cortado por el calor generado en la segunda línea de descarga 30B.

35 Un extremo 32Ab de la primera resistencia de descarga 32a puede estar conectado a una línea que conecta el primer fusible 20A y el primer terminal de la primera celda de batería 10A, y el otro extremo 32Aa de la primera resistencia de descarga 32a puede estar conectado al otro extremo 31Aa del primer interruptor de descarga 31A. Un extremo 31Ab del primer interruptor de descarga 31A puede estar conectado a una línea que conecta el segundo terminal de la primera celda de batería 10A y el otro extremo 20Ba del segundo fusible 20B. Específicamente, un extremo 32Ab de la primera resistencia de descarga 32a puede estar conectado a una línea que conecta un extremo 20Ab del primer fusible 20A y el primer terminal de la primera celda de batería 10A. Un extremo 31Ab del primer interruptor de descarga 31A puede estar conectado a una línea que conecta el segundo terminal de la primera celda de batería 10A y el otro extremo 20Ba del segundo fusible 20B.

45 Un extremo 32Bb de la segunda resistencia de descarga 32B puede estar conectado a una línea que conecta el primer terminal de la segunda celda de batería 10B y un extremo 20Bb del segundo fusible 20B, y el otro extremo 32Ba de la segunda resistencia de descarga 32B puede estar conectado al otro extremo 31Ba del segundo interruptor de descarga 31B. Un extremo 31Bb del segundo interruptor de descarga 31B puede estar conectado a una línea que conecta el segundo terminal de la segunda celda de batería 10B y el terminal de electrodo negativo (P-) del paquete de baterías. Específicamente, un extremo de la segunda resistencia de descarga 32B puede estar conectado a una línea que conecta un extremo 20Bb del segundo fusible 20B y el primer terminal de la segunda celda de batería 10B.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación puede incluir, además, interruptores de derivación 60A y 60B.

55 Haciendo referencia a la FIG. 6, pueden estar previstos varios interruptores de derivación 60A y 60B, y la pluralidad de interruptores de derivación 60A y 60B puede configurarse para corresponderse con la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B, respectivamente. Además, cada uno de los conmutadores de derivación 60A y 60B puede conectarse en paralelo a cada una de las celdas de batería 10A y 10B correspondientes. Es decir, el primer interruptor de derivación 60A puede estar conectado en paralelo a la primera celda de batería 10A y el segundo interruptor de derivación 60B puede estar conectado en paralelo a la segunda celda de batería 10B. En este momento, puede considerarse que la línea de derivación sobre la que está instalado cada uno de los interruptores de derivación 60A y 60B está configurada para conectarse en paralelo a cada una de las líneas de descarga 30A y 30B. Además, la línea de derivación sobre la que está instalado cada uno de los interruptores de derivación 60A y 60B puede estar configurada para derivar todas las celdas de batería 10A y 10B y los fusibles 20A y 20B.

Además, los interruptores de derivación 60A y 60B pueden configurarse de tal manera que el estado de funcionamiento

de los mismos se controle a un estado de apagado o a un estado de encendido por la unidad de control 200. En una situación general, el estado de funcionamiento de los interruptores de derivación 60A y 60B puede ser un estado de apagado, similar al estado de funcionamiento de los interruptores de descarga 31A y 31B. Después de eso, si se desconecta la conexión entre las celdas de batería 10A y 10B correspondientes y el paquete de baterías, el estado de funcionamiento de los interruptores de derivación 60A y 60B puede ser controlado a un estado de encendido.

Por ejemplo, en la realización de la FIG. 6, se supone que el primer fusible 20A está cortado, la primera celda de batería 10A está en un estado defectuoso y la segunda celda de batería 10B está en un estado normal. En este caso, la conexión entre el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías y la primera celda de batería 10A y la segunda celda de batería 10B puede estar desconectada. Por lo tanto, para conectar la segunda celda de batería 10B en estado normal al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del primer interruptor de derivación 60A a un estado de encendido. El primer terminal de la segunda celda de batería 10B puede estar conectado al terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías a través del segundo fusible 20B y el primer interruptor de derivación 60A, y el segundo terminal de la segunda celda de batería 10B puede estar conectado al terminal de electrodo negativo (P-) del paquete de baterías.

Es decir, puesto que el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación incluye, además, una pluralidad de interruptores de derivación 60A y 60B, es posible desconectar selectivamente la conexión entre la celda de batería en estado defectuoso de entre la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B y el terminal de electrodo del paquete de baterías. Por lo tanto, el paquete de baterías puede utilizarse durante más tiempo y es posible impedir que el paquete de baterías quede totalmente inutilizable debido a un defecto en algunas celdas de batería.

La unidad de control 200 puede seleccionar una celda de batería, que se determina que se encuentra en un estado defectuoso o que un fusible 20A y 20B correspondiente a la misma está cortado, de entre la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B como celda objetivo.

En el presente caso, la unidad de monitorización 100 puede medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de cada una de la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B a través de las líneas de detección conectadas respectivamente a la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B. Además, la unidad de monitorización 100 puede determinar si los fusibles 20A y 20B respectivamente correspondientes a la pluralidad de celdas de batería 10A y 10B están cortados o no.

Por ejemplo, observando la realización mostrada en la FIG. 6, la unidad de monitorización 100 puede monitorizar la primera celda de batería 10A a través de la primera línea de detección SL1 y la segunda línea de detección SL2. Además, la unidad de monitorización 100 puede monitorizar la segunda celda de batería 10B a través de la tercera línea de detección SL3 y la cuarta línea de detección SL4. Como en la realización anterior, si el segundo fusible 20B está cortado y el estado de funcionamiento del segundo interruptor de derivación 60B se controla a un estado de encendido, la salida de corriente de la segunda celda de batería 10B no se aplica a la segunda línea de detección SL2, de modo que la tensión, o similar, de la segunda celda de batería 10B no puede medirse a través de la segunda línea de detección SL2 y la cuarta línea de detección SL4. Por consiguiente, la unidad de monitorización 100 puede monitorizar las correspondientes celdas de batería 10A y 10B a través de las líneas de detección previstas en ambos extremos de cada una de las celdas de batería 10A y 10B.

La unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga incluido en la línea de descarga correspondiente a la celda objetivo seleccionada a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda objetivo seleccionada.

Por ejemplo, si la celda objetivo se encuentra en un estado defectuoso de sobrecarga, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga correspondiente a la celda objetivo a un estado de encendido.

Observando la realización mostrada en la FIG. 6, si el primer fusible 20A está cortado y se selecciona la primera celda de batería 10A como celda objetivo, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la primera celda de batería 10A. Si se determina que el estado de la primera celda de batería 10A se encuentra en un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del primer interruptor de descarga 31A a un estado de encendido.

La unidad de control 200 puede estar configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de derivación conectado en paralelo a la celda objetivo a un estado de encendido.

Como en la realización anterior, si el estado de funcionamiento del primer interruptor de descarga 31A se controla a un estado de encendido, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del primer interruptor de derivación 60A a un estado de encendido con el fin de conectar el terminal de electrodo positivo (P+) del paquete de baterías y la segunda celda de batería 10B.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación tiene la ventaja de permitir que el paquete de baterías se utilice durante más tiempo al desconectar selectivamente el paquete de baterías y la celda objetivo. Además, existe la ventaja de que se pueden impedir de antemano los accidentes secundarios causados por la celda objetivo en estado defectuoso.

La FIG. 7 es un diagrama que muestra esquemáticamente otra configuración a modo de ejemplo del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación.

El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según otra realización de la presente divulgación puede incluir, además, una pluralidad de módulos de corte de fusible 300A y 300B respectivamente correspondientes a la pluralidad de fusibles 20A y 20B.

Por ejemplo, en la realización mostrada en la FIG. 7, el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías puede incluir, además, una unidad de corte 300A del primer fusible 20A correspondiente al primer fusible 20A y una unidad de corte 300B del segundo fusible 20B correspondiente al segundo fusible 20B. Tanto la unidad de corte 300A del primer fusible 20B como la unidad de corte 300B del segundo fusible 20B están conectadas a la unidad de control 200 y pueden recibir una orden de control de corte desde la unidad de control 200. Solo el módulo de corte de fusible que recibe la orden de control de corte desde la unidad de control 200 puede hacerse funcionar para cortar el fusible correspondiente.

La FIG. 8 es un diagrama que muestra esquemáticamente un método para detectar un defecto de un paquete de baterías según aún otra realización de la presente divulgación. El método para detectar un defecto de un paquete de baterías según aún otra realización de la presente realización puede ser realizado por el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías como se ha descrito anteriormente.

Haciendo referencia a la FIG. 8, el método para detectar defectos del paquete de baterías según aún otra realización de la presente divulgación puede incluir una etapa de medición (S100), una etapa de determinación de corte (S200), una etapa de determinación de estado de celda de batería (S300) y una etapa de control de funcionamiento de interruptor de descarga (S400).

La etapa de medición (S100) es una etapa que consiste en medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de la celda de batería 10, y puede ser realizada por la unidad de monitorización 100.

La unidad de monitorización 100 puede monitorizar la celda de batería 10 midiendo la tensión, la corriente y la temperatura para cada celda de batería 10.

La etapa de determinación de corte (S200) es una etapa que consiste en determinar si el fusible 20 está cortado o no, y puede ser realizada por la unidad de monitorización 100, de manera similar a la etapa de medición (S100).

Por ejemplo, la unidad de monitorización 100 puede determinar si el fusible 20 está cortado o no midiendo la tensión en ambos extremos del fusible 20, o puede determinar si el fusible 20 está cortado o no basándose en la corriente medida por un voltímetro, tal como en la realización de la FIG. 2.

La etapa de determinación del estado de la celda de batería (S300) es una etapa que consiste en determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado normal o un estado defectuoso basándose en el resultado de medición medido en la etapa de medición (S100), y puede ser realizada por la unidad de control 200.

La unidad de control 200 puede recibir el resultado de medición desde la unidad de monitorización 100. Además, la unidad de control 200 puede estimar el SOC de la celda de batería 10 basándose en el resultado de medición recibido.

La unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso si el SOC de la celda de batería 10 estimado es inferior o igual al valor límite inferior preestablecido o superior o igual al valor límite superior preestablecido. Además, la unidad de control 200 puede determinar el estado de la celda de batería 10 como un estado defectuoso si la temperatura de la celda de batería 10 en los resultados de medición recibidos desde la unidad de monitorización 100 es superior o igual a una temperatura umbral predeterminada.

La etapa de control de funcionamiento de interruptor de descarga (S400) es una etapa que consiste en controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería 10 determinado y del resultado de la determinación sobre si el fusible 20 está cortado, y puede ser realizada por la unidad de control 200.

Si el fusible 20 ya está cortado, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 en función del estado de la celda de batería 10. Por ejemplo, si la celda de batería 10 está sobrecargada y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido con el fin de disminuir la energía en la celda de batería 10. Como otro ejemplo, si la celda de batería 10 está sobredescargada y el

estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de apagado para que la celda de batería 10 no se descargue más.

5 Como otro ejemplo, si la temperatura de la celda de batería 10 se eleva hasta una temperatura adecuada o superior y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de apagado y disminuir la temperatura de la celda de batería 10. Además, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido para hacer funcionar la unidad de refrigeración prevista sobre la línea de descarga 30, de modo que disminuya la temperatura de la celda de batería 10.

Incluso cuando el fusible 20 no está cortado, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 en función del estado de la celda de batería 10.

15 Por ejemplo, si la celda de batería 10 está sobrecargada y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido con el fin de disminuir la energía en la celda de batería 10 mientras se corta el fusible 20. En este caso, el fusible 20 puede ser cortado por el calor generado por la resistencia de descarga 32 prevista sobre la línea de descarga 30.

20 Como otro ejemplo, si la celda de batería 10 está sobredescargada y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido para cortar el fusible 20, y a continuación controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado para que la celda de batería 10 no se descargue más.

25 Como otro ejemplo, si la celda de batería 10 está sobredescargada y el estado de la celda de batería 10 se determina como un estado defectuoso, la unidad de control 200 puede mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de apagado para que la celda de batería 10 no se descargue más, y a continuación emitir una orden de control de corte al módulo de corte de fusible 300. El fusible 20 puede ser cortado por el módulo de corte de fusible 300 que recibe la orden de control de corte.

30 Como otro ejemplo más, si la temperatura de la celda de batería 10 aumenta y se determina que el estado de la celda de batería 10 es defectuoso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de encendido para cortar el fusible 20. Después de eso, la unidad de control 200 puede controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 a un estado de apagado para disminuir la temperatura de la celda de batería 10, o mantener el estado de funcionamiento del interruptor de descarga 31 como un estado de encendido para hacer funcionar la unidad de refrigeración prevista sobre la línea de descarga 30, de modo que disminuya la temperatura de la celda de batería 10.

40 Un paquete de baterías según una realización de la presente divulgación puede incluir el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según la presente divulgación descrita anteriormente. Por ejemplo, como se muestra en la FIG. 1, el paquete de baterías puede incluir la celda de batería 10 y el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías. Además, el paquete de baterías según la presente divulgación puede incluir equipos electrónicos (incluidos un BMS, un relé, un fusible 20, y similares) y una carcasa para el paquete, además del aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías.

50 Las realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente pueden no implementarse únicamente a través de un aparato y un método, sino que puede implementarse a través de un programa que realiza una función correspondiente a la configuración de las realizaciones de la presente divulgación o un medio de grabación en el que se graba el programa. El programa o el medio de grabación pueden ser fácilmente implementados por los expertos en la materia a partir de la descripción anterior de las realizaciones.

La presente divulgación se ha descrito detalladamente. Sin embargo, ha de entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, si bien indican realizaciones preferidas de la divulgación, se dan a título meramente ilustrativo, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la divulgación resultarán evidentes para los expertos en la materia a partir de esta descripción detallada.

La invención está definida por las reivindicaciones adjuntas.

60 (Símbolos de referencia)

- 10: celda de batería
- 20: fusible
- 30: línea de descarga
- 31: interruptor de descarga
- 32: resistencia de descarga

	33: resistencia de corte
	40: interruptor principal
	50: amperímetro
	100: unidad de monitorización
5	200: unidad de control
	300: módulo de corte de fusible
	310: unidad de calentamiento
	320: unidad de aplicación de corriente
10	330: unidad de corte

REIVINDICACIONES

1. Un aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías que incluye al menos una celda de batería (10), que comprende:

un fusible (20) que tiene un extremo conectado en serie a un primer terminal de la celda de batería (10) y el otro extremo configurado para conectarse a un terminal de electrodo del paquete de baterías;
una unidad de monitorización (100) configurada para medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de la celda de batería (10) y determinar si el fusible (20) está cortado o no;
una línea de descarga (30) que incluye una resistencia de descarga (32) que tiene un extremo configurado para conectarse en paralelo al primer terminal de la celda de batería (10), y un interruptor de descarga (31) que tiene un extremo configurado para conectarse a un segundo terminal de la celda de batería (10) y el otro extremo conectado al otro extremo de la resistencia de descarga (32); y
una unidad de control (200) configurada para recibir un resultado de medición medido por la unidad de monitorización (100) y un resultado de la determinación sobre si el fusible (20) está cortado o no, estimar un estado de carga (SOC) de la celda de batería (10) basándose en el resultado de medición recibido, determinar, basándose en el resultado de medición recibido y en el SOC estimado, si el estado de la celda de batería (10) es un estado normal o un estado defectuoso, y controlar un estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería (10) determinado y del resultado de la determinación sobre si el fusible (20) está cortado o no, estando el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías **caracterizado por que** comprende, además:

un interruptor principal (40) que tiene un extremo conectado al otro extremo del fusible (20) y el otro extremo configurado para conectarse al terminal de electrodo del paquete de baterías; y
una resistencia de corte (33) que tiene un extremo conectado entre el fusible (20) y el interruptor principal (40) y el otro extremo conectado entre la resistencia de descarga (32) y el interruptor de descarga (31).

2. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el fusible (20) está configurado para ser cortado cuando el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) es un estado de encendido, y la unidad de control (200) está configurada para determinar que el estado de la celda de batería (10) es un estado defectuoso y controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) a un estado de encendido, cuando se determina, basándose en el resultado de medición, que la celda de batería (10) se encuentra en al menos uno de un estado de sobrecarga y un estado de alta temperatura, superior o igual a una temperatura umbral.

3. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 2, que comprende, además:
una unidad de refrigeración conectada en serie sobre la línea de descarga (30) y configurada para hacerse funcionar a fin de disminuir la temperatura de la celda de batería (10) mientras el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) está siendo controlado a un estado de encendido por la unidad de control (200).

4. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) a un estado de apagado, cuando el fusible (20) está cortado y el SOC de la celda de batería (10) es inferior o igual a un valor límite inferior preestablecido.

5. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 4, en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) a un estado de encendido, cuando el SOC de la celda de batería (10) es superior o igual a un valor límite superior preestablecido después de determinar que el fusible (20) está cortado.

6. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la resistencia de descarga (32) está configurada para tener una resistencia menor que la de la resistencia de corte (33).

7. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal (40) a un estado de apagado, cuando se determina que el estado de la celda de batería (10) es un estado defectuoso.

8. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

un amperímetro (50) previsto entre un extremo de la resistencia de descarga (32) y una línea a la que están conectados un extremo del fusible (20) y el primer terminal de la celda de batería (10), y configurado para medir la corriente que circula por la resistencia de descarga (32),

en donde la unidad de monitorización (100) está configurada para determinar que el fusible (20) está cortado, cuando el valor de corriente medido por el amperímetro (50) es superior o igual a un valor umbral predeterminado.

9. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 8,

en donde la unidad de control (200) está configurada para controlar el estado de funcionamiento del interruptor principal (40) a un estado de encendido, cuando la unidad de control (100) determina que el fusible (20) está cortado, aunque el estado de la celda de batería (10) se determine como un estado normal.

10. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende, además:

un módulo de corte del fusible (300) conectado a la unidad de control (200) y configurado para cortar el fusible (20) al incluir al menos una de una unidad de calentamiento (310) para generar calor, una unidad de aplicación de corriente (320) para aplicar una corriente al fusible (20) y una unidad de corte (330) para cortar el fusible (20) cuando se recibe una señal de control de corte desde la unidad de control (200), en donde la unidad de control (200) está configurada para emitir la señal de control de corte, cuando el fusible (20) no está cortado y el estado de la celda de batería (10) se determina como un estado defectuoso.

11. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde el paquete de baterías incluye una pluralidad de celdas de batería (10), el fusible (20) está configurado para conectarse al primer terminal de una celda de batería correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería (10) incluidas en el paquete de baterías, la línea de descarga (30) está configurada para conectarse a cada celda de batería (10) correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería (10), y el aparato comprende, además, un conmutador de derivación conectado en paralelo a cada celda de batería (10) correspondiente de entre la pluralidad de celdas de batería (10) y configurado de tal manera que un estado de funcionamiento del conmutador de derivación es controlado a un estado de apagado o a un estado de encendido por la unidad de control (200).

12. El aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con la reivindicación 11,

en donde la unidad de control (200) está configurada para seleccionar una celda de batería (10), que se determina que se encuentra en un estado defectuoso o que un fusible (20) correspondiente a la misma está cortado, de entre la pluralidad de celdas de batería (10) como celda objetivo, controlar el estado de funcionamiento del interruptor de descarga (31) incluido en la línea de descarga (30) correspondiente a la celda objetivo seleccionada a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda objetivo seleccionada, y controlar el estado de funcionamiento del interruptor de derivación conectado en paralelo a la celda objetivo a un estado de encendido.

13. Una batería, que comprende el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12.

14. Un método para detectar un defecto de un paquete de baterías con el aparato para detectar un defecto de un paquete de baterías de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, que comprende:

una etapa de medición que consiste en medir al menos una de tensión, corriente y temperatura de una celda de batería;

una etapa de determinación de corte que consiste en determinar si un fusible está cortado o no;

una etapa de determinación de estado de celda de batería que consiste en determinar el estado de la celda de batería como un estado normal o un estado defectuoso, basándose en el resultado de medición medido en la etapa de medición; y

una etapa de control de funcionamiento de interruptor de descarga que consiste en controlar el estado de funcionamiento de un interruptor de descarga a un estado de encendido o a un estado de apagado en función del estado de la celda de batería determinado y del resultado de la determinación de si el fusible está cortado o no.

FIG. 1

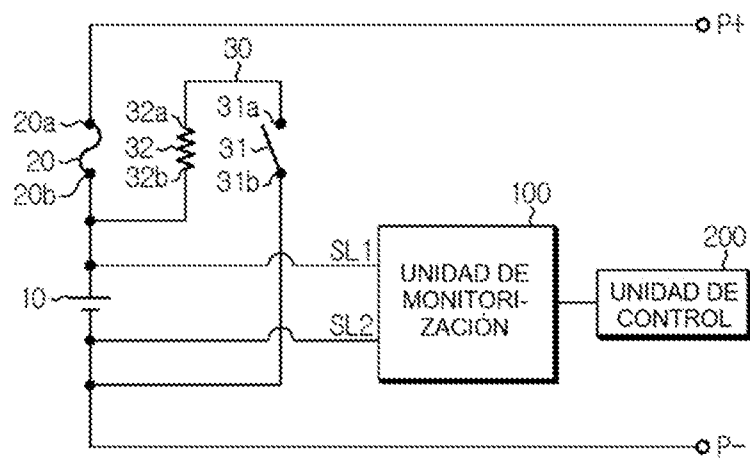


FIG. 2

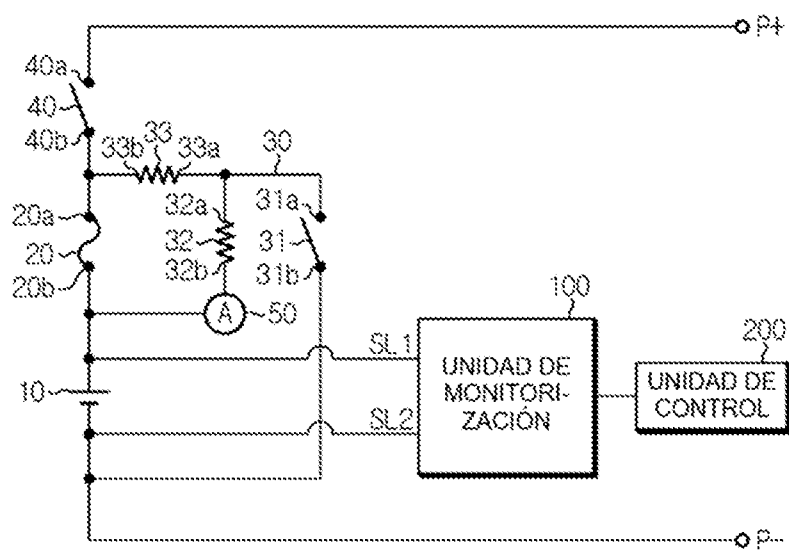


FIG. 3

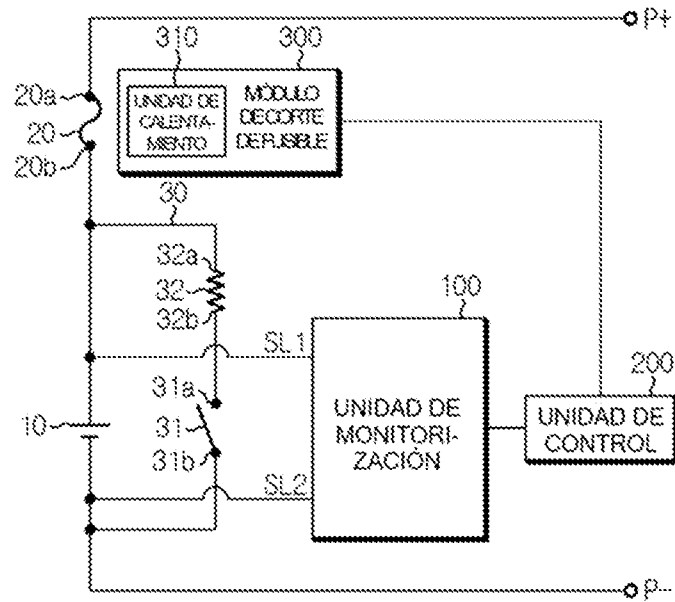


FIG. 4

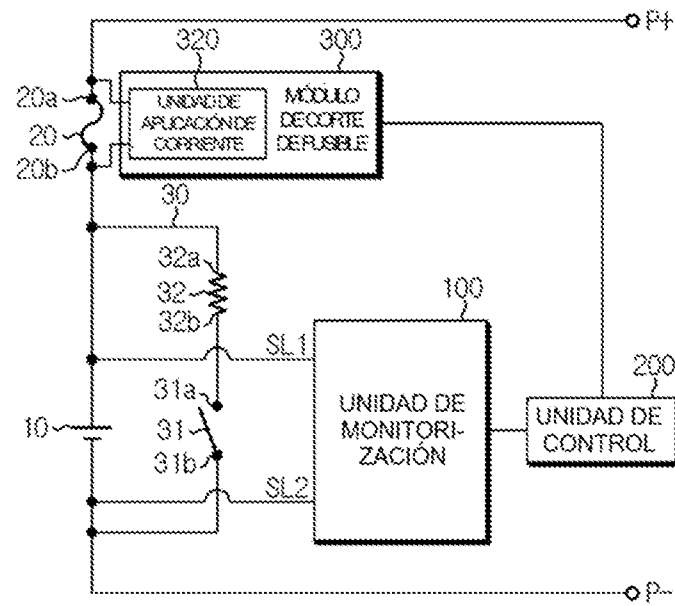


FIG. 5

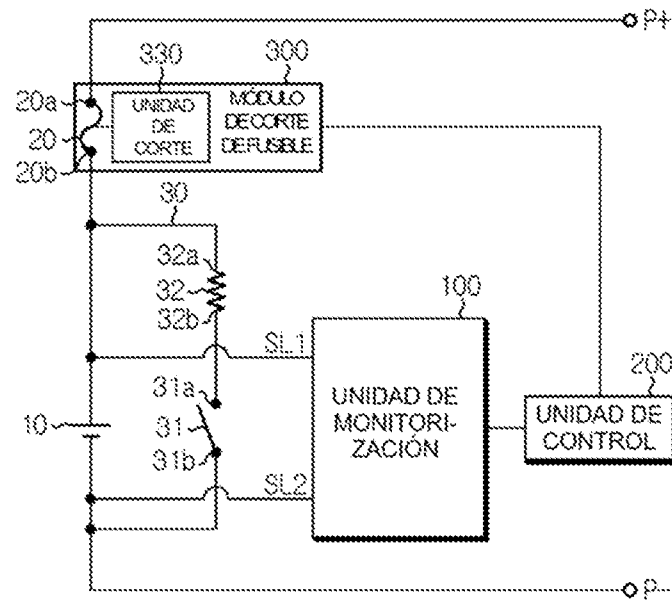


FIG. 6

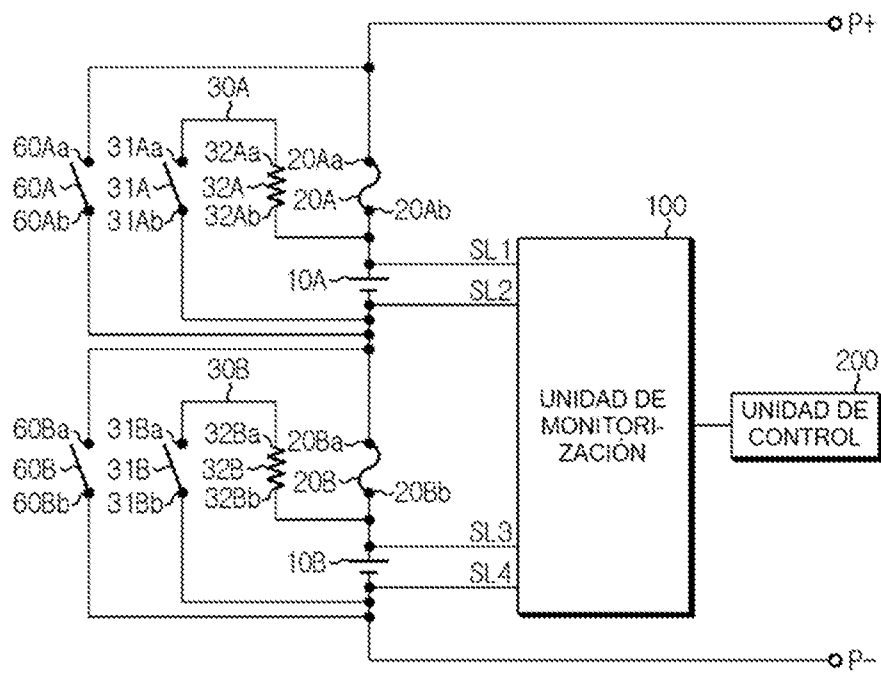


FIG. 7

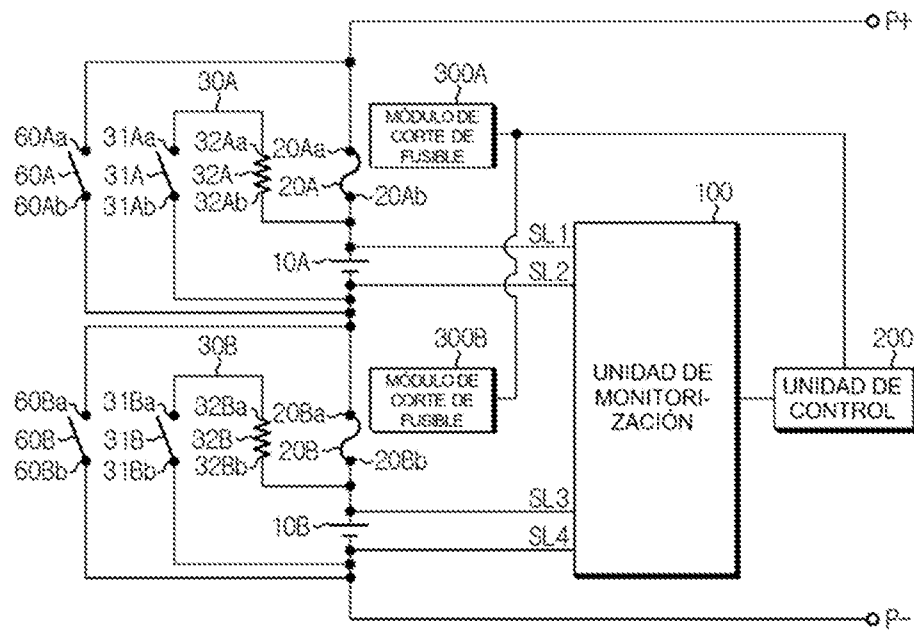


FIG. 8

