

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 978 386**

51 Int. Cl.:

H01M 10/42 (2006.01)

G01R 31/396 (2009.01)

G01R 31/3835 (2009.01)

G01R 31/371 (2009.01)

B60L 58/18 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.12.2019** **PCT/KR2019/018236**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.07.2020** **WO20145550**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.12.2019** **E 19908677 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.04.2024** **EP 3836286**

54 Título: **Dispositivo de gestión de baterías y paquete de baterías que incluye el mismo**

30 Prioridad:

10.01.2019 KR 20190003388

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

11.09.2024

73 Titular/es:

LG ENERGY SOLUTION, LTD. (100.0%)
Tower 1, 108, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu
Seoul 07335, KR

72 Inventor/es:

PARK, JUN-CHEOL

74 Agente/Representante:

VEIGA SERRANO, Mikel

ES 2 978 386 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

Dispositivo de gestión de baterías y paquete de baterías que incluye el mismo

5 **Sector de la técnica**

La presente divulgación se refiere a un dispositivo de gestión de baterías para gestionar una pluralidad de módulos de batería que incluyen al menos una celda de batería, y un paquete de baterías que incluye la misma.

10 **Estado de la técnica**

Recientemente, como la demanda de productos electrónicos portátiles tales como ordenadores portátiles, cámaras de vídeo, teléfonos móviles y similares aumenta rápidamente y el desarrollo de vehículos eléctricos, baterías de almacenamiento para almacenamiento de energía, robots, satélites y similares es en serio, se estudian activamente baterías de alto rendimiento capaces de cargarse y descargarse repetidamente.

Las baterías actualmente comercializadas incluyen baterías de níquel cadmio, baterías de hidruro de níquel, baterías de níquel zinc y baterías de litio. Entre las mismas, las baterías de litio casi no tienen efecto memoria en comparación con las baterías a base de níquel, para cargarse y descargarse libremente, y tienen una tasa de autodescarga alta muy baja y una alta densidad de energía. Por tanto, las baterías de litio han atraído mucha atención.

Un paquete de baterías aplicado a un vehículo eléctrico o similar normalmente incluye una pluralidad de módulos de batería y una pluralidad de controladores esclavos conectados en serie y/o en paralelo entre sí. Cada controlador esclavo monitoriza y controla el estado del módulo de batería designado para ser gestionado por el controlador esclavo correspondiente. Como recientemente se requiere un paquete de baterías de gran capacidad y alta potencia, el número de módulos de batería incluidos en el paquete de baterías también aumenta. Para gestionar de manera eficiente cada módulo de batería incluido en el paquete de baterías, se divulga una estructura de múltiples esclavos. La estructura de múltiples esclavos incluye una pluralidad de controladores esclavos instalados respectivamente en los módulos de batería y un controlador maestro para controlar la pluralidad de controladores esclavos en general.

En un paquete de baterías que tiene una estructura esclava múltiple, para que el controlador maestro recopile información del estado de la pluralidad de módulos de batería de la pluralidad de controladores esclavos y transmita un comando de control para la pluralidad de módulos de batería a la pluralidad de controladores esclavos, a cada controlador esclavo se le debe asignar una ID que indica una ubicación física o eléctrica del módulo de batería que es gestionado por el controlador esclavo correspondiente.

Como técnica anterior, la bibliografía de patentes 1 (KR 10-1156342 B1) divulga un sistema de configuración de ID de batería y un método de accionamiento del mismo, que asigna secuencialmente ID a una pluralidad de controladores esclavos.

Esta técnica anterior presupone principalmente que el controlador maestro y los controladores esclavos están conectados por cables. Es decir, la bibliografía de patentes 1 solo divulga que, en un estado en el que el controlador maestro y los controladores esclavos están conectados por cables, las ID relativas de una pluralidad de baterías se establecen de acuerdo con un orden de ubicación de la pluralidad de baterías en el *hardware* en consideración a una diferencia de potencial de batería.

Sin embargo, si el controlador maestro y los controladores esclavos están conectados por cable como anteriormente, hay problemas tales como preocupaciones sobre la desconexión de cables, una estructura complicada, dificultad en la fabricación y grandes limitaciones de espacio. Para resolver estos problemas, se ha propuesto una configuración en la que el controlador maestro y los controladores esclavos están conectados de forma inalámbrica. Sin embargo, a diferencia de la conexión por cable convencional, la conexión inalámbrica no tiene línea de conexión entre el controlador maestro y los controladores esclavos y, por tanto, existe el problema de que el método de asignación de ID convencional no se puede aplicar tal como es.

Otros antecedentes de la técnica incluyen el documento US 2014/0365792 A1.

Objeto de la invención**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 dispositivo de gestión de baterías para asignar eficazmente las ID a una pluralidad de controladores esclavos, y un paquete de baterías que incluye el mismo.

Estos y otros objetos y ventajas de la presente divulgación pueden entenderse a partir de la siguiente descripción detallada y se harán más evidentes a partir de las realizaciones ilustrativas de la presente divulgación. También, se

entenderá fácilmente que los objetos y ventajas de la presente divulgación pueden materializarse mediante los medios mostrados en las reivindicaciones adjuntas y combinaciones de los mismos.

Solución técnica

5 A continuación, se exponen diversos aspectos y realizaciones de la presente divulgación para conseguir los objetos anteriores.

10 Un dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con un aspecto de la presente divulgación comprende: una pluralidad de controladores esclavos que incluyen al menos un puerto de detección conectado a al menos una celda de batería proporcionada a una pluralidad de módulos de batería a través de una línea de detección para detectar una tensión de cada celda de batería conectada y al menos un puerto de asignación de ID para recibir la tensión de la línea de detección cuando se conecta a la línea de detección, estando configurada la pluralidad de controladores esclavos para conectarse a al menos un módulo de batería correspondiente entre los módulos de batería; y un controlador maestro conectado a la pluralidad de controladores esclavos, respectivamente, para recibir información de tensión acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID desde el controlador esclavo y asignar una ID regular a cada uno de la pluralidad de controladores esclavos basándose en la información de tensión recibida.

20 El puerto de asignación de ID puede configurarse para conectarse selectivamente a una línea divergente de la línea de detección y recibir la tensión a través de la línea divergente conectada selectivamente.

25 La pluralidad de controladores esclavos está configurada de modo que, entre los puertos de asignación de ID incluidos en el mismo, solo un puerto de asignación de ID específico establecido de manera diferente para cada controlador esclavo está conectado eléctricamente a la línea de detección.

La pluralidad de controladores esclavos puede configurarse para transmitir información acerca del puerto de asignación de ID específico conectado eléctricamente a la línea de detección al controlador maestro en una expresión binaria.

30 El puerto de detección puede proporcionarse en plural a cada controlador esclavo de modo que la pluralidad de puertos de detección esté conectada a una pluralidad de líneas de detección.

35 El puerto de asignación de ID específico puede configurarse para conectarse a una línea divergente de una línea de detección específica entre la pluralidad de líneas de detección.

El puerto de asignación de ID específico puede configurarse para conectarse a la línea divergente de la línea de detección específica en una relación uno a uno.

40 La pluralidad de controladores esclavos puede configurarse para incluir un número entero mínimo igual o mayor que $\log_2 N$ de puertos de asignación de ID, donde N puede ser el número de todos los módulos de batería incluidos en el paquete de baterías.

45 La pluralidad de controladores esclavos puede configurarse para generar información de tensión acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID basándose en un orden de disposición del puerto de asignación de ID y transmitir la información de tensión generada y una ID temporal previamente almacenada al controlador maestro.

50 El controlador maestro puede configurarse para recibir la información de tensión generada y la ID temporal de cada uno de la pluralidad de controladores esclavos, generar una ID regular correspondiente a la información de tensión recibida basándose en una tabla de asignación de ID regular previamente almacenada, hacer coincidir la ID temporal recibida y la ID regular generada en una relación uno a uno, y generar un par de datos que incluye la ID temporal y la ID regular coincidentes entre sí.

55 El controlador maestro puede configurarse para transmitir los pares de datos generados respectivamente para la pluralidad de controladores esclavos a toda la pluralidad de controladores esclavos.

La pluralidad de controladores esclavos puede configurarse para recibir los pares de datos, seleccionar un par de datos que incluye la ID temporal previamente almacenada entre los pares de datos recibidos, y actualizar la ID temporal previamente almacenada a la ID regular incluida en el par de datos seleccionado.

60 Un paquete de baterías de acuerdo con otro aspecto de la presente divulgación puede comprender el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

65 Un vehículo eléctrico de acuerdo con otro aspecto más de la presente divulgación puede comprender el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Efectos ventajosos

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, cuando se incluye una pluralidad de controladores esclavos en un dispositivo de gestión de baterías, se puede asignar de manera efectiva una ID de cada controlador esclavo.

- 5 En particular, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, cuando los controladores esclavos y el controlador maestro están conectados de forma inalámbrica, la presente divulgación puede aplicarse de manera más eficaz. Asimismo, en la presente divulgación, las ID pueden asignarse respectivamente a los controladores esclavos incluso en un entorno en el que la información acerca de las ubicaciones de disposición de los controladores esclavos no se introduce previamente al controlador maestro.

10 Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, las ID de los controladores esclavos pueden asignarse usando una configuración de detección de tensión de las celdas de batería. Por lo tanto, la configuración para la asignación de ID no es complicada, y las ID pueden asignarse más rápidamente.

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

Descripción de las figuras

20 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 tanto, la presente divulgación no se interpreta como limitada a los dibujos.

25 La figura 1 es un diagrama que muestra esquemáticamente un paquete de baterías que incluye el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración de conexión de un puerto de asignación de ID y una línea de detección incluida en un controlador esclavo, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

30 La figura 3 es un diagrama que muestra esquemáticamente que un controlador esclavo está conectado a un módulo de batería, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La figura 4 es un diagrama que muestra esquemáticamente que un controlador esclavo está conectado a un módulo de batería, en un dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con otra realización de la presente divulgación.

35 La figura 5 es un diagrama que muestra brevemente que una pluralidad de controladores esclavos está conectada a una pluralidad de módulos de batería, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración funcional del controlador esclavo del dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

40 La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración funcional del controlador maestro del dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de un controlador esclavo y un controlador maestro conectados de forma inalámbrica, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

45

Descripción detallada de la invención

En lo sucesivo en el presente documento, las realizaciones preferentes de la presente divulgación se describirán en detalle haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Antes de la descripción, debería entenderse que los términos usados en la memoria descriptiva y las reivindicaciones adjuntas no deberían interpretarse como limitados a los significados generales y de diccionario, sino interpretarse basándose en los significados y conceptos correspondientes a aspectos técnicos de la presente divulgación sobre la base del principio de que se permite al inventor definir términos de forma apropiada para la mejor explicación.

50 Por lo tanto, la descripción propuesta en el presente documento es solo un ejemplo preferible a efectos meramente ilustrativos, que no pretende limitar el alcance de la divulgación.

Además, a la hora de describir la presente divulgación, si se determina que una descripción detallada de una configuración o función relacionada puede oscurecer la esencia de la presente divulgación, se omitirá la descripción detallada.

60 Términos que incluyen números ordinales, tal como primero y segundo, se usan con el fin de distinguir uno cualquiera de varios componentes de los otros, y no se usan para limitar los componentes por los términos.

65 A lo largo de toda la memoria descriptiva, cuando una parte "incluye" un determinado componente, significa que la parte puede incluir además otros componentes, sin excluir otros componentes, a menos que se indique lo contrario.

Además, a lo largo de toda la memoria descriptiva, cuando una parte está "conectada" a otra parte, esto incluye no solo el caso en el que estas partes están "conectadas directamente", sino también el caso en el que estas partes están "conectadas indirectamente" con otro elemento interpuesto entre las mismas.

- 5 La figura 1 es un diagrama que muestra esquemáticamente un paquete de baterías que incluye el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 1, un paquete de baterías 1000 puede incluir un módulo de batería 10 y un dispositivo de gestión de baterías 100.

- 10 Se pueden incluir dos o más módulos de batería 10 en el paquete de baterías 1000. Además, cada módulo de batería 10 puede incluir al menos una celda de batería 11. Sin embargo, cabe señalar que la figura 1 muestra que una celda de batería 11 está incluida en el módulo de batería M4 por conveniencia de explicación.

- 15 En el presente documento, la celda de batería 11 es una batería secundaria que puede cargarse y descargarse, y, por ejemplo, se puede aplicar al menos una de una batería de metal de litio, una batería de iones de litio (LIB), una batería de polímero de iones de litio (LIPB) y una batería de polímero de litio (LPB).

- 20 El dispositivo de gestión de baterías 100 puede gestionar el paquete de baterías 1000. En particular, el dispositivo de gestión de baterías 100 puede incluir un controlador esclavo 110 y un controlador maestro 120 para gestionar el paquete de baterías 1000 que incluye una pluralidad de módulos de batería 10.

- 25 El controlador esclavo 110 puede monitorizar y controlar el estado de un módulo de batería 10 conectado al mismo. El controlador esclavo 110 también puede expresarse como un sistema de gestión de baterías (BMS) esclavo, un sub BMS o un controlador de módulo celular (CMC).

- El controlador maestro 120 asigna una ID regular al controlador esclavo 110 conectado al mismo, y monitoriza y controla el estado del módulo de batería 10 a través del controlador esclavo conectado 110. Por ejemplo, el controlador maestro 120 puede expresarse como un BMS maestro o un BMS principal.

- 30 En particular, si se incluye una pluralidad de módulos de batería 10 en el paquete de baterías 1000, se puede incluir una pluralidad de controladores esclavos 110 en el dispositivo de gestión de baterías 100 para gestionar y controlar cada uno de los módulos de batería 10. En este caso, el controlador esclavo 110 puede estar conectado a al menos un módulo de batería 10. Por ejemplo, pueden incluirse del primero al n° controlador esclavo en el dispositivo de gestión de baterías 100, y pueden incluirse del primero al n° controlador esclavo en el paquete de baterías 1000. En ese momento, cada controlador esclavo 110 puede conectarse a cada módulo de batería 10 en una relación uno a uno.

- 40 Más específicamente, como se muestra en la figura 1, si el paquete de baterías 1000 incluye cuatro módulos de batería M1, M2, M3 y M4, un primer controlador esclavo SC1 puede conectarse al primer módulo de batería M1, un segundo controlador esclavo SC2 puede conectarse al segundo módulo de batería M2, un tercer controlador esclavo SC3 puede conectarse al tercer módulo de batería M3, y un cuarto controlador esclavo SC4 puede conectarse al cuarto módulo de batería M4.

- 45 Además, cada uno de los controladores esclavos SC1, SC2, SC3 y SC4 pueden monitorizar, gestionar y controlar los módulos de batería M1, M2, M3 y M4 conectados respectivamente a los mismos. Las operaciones del controlador esclavo SC1, SC2, SC3 y SC4 para monitorizar, gestionar y controlar los módulos de batería M1, M2, M3 y M4 pueden adoptar diversas operaciones conocidas en el momento de la presentación de esta solicitud, y se omitirá su descripción detallada y se explicarán principalmente las diferencias.

- 50 El controlador esclavo 110 puede incluir al menos un puerto de detección y al menos un puerto de asignación de ID.

- En el presente documento, el puerto de detección puede conectarse a la celda de batería 11 proporcionada en el módulo de batería 10 a través de una línea de detección. Además, el puerto de detección puede detectar una tensión de cada una de las celdas de batería 11 del módulo de batería 10 conectada a través de la línea de detección.

- 60 Por ejemplo, la línea de detección puede ser un cable conductor del cual un extremo está conectado a un terminal de cada celda de batería 11 proporcionada en el módulo de batería 10 y el otro extremo está conectado al puerto de detección. Además, el controlador esclavo puede medir la tensión de cada una de las celdas de batería 11 incluidas en el módulo de batería correspondiente usando una diferencia de potencial entre los puertos de detección a los que se conectan las líneas de detección como se ha indicado anteriormente.

- 65 El puerto de asignación de ID puede estar conectado a la línea de detección. Además, cuando se conecta a la línea de detección, el puerto de asignación de ID puede recibir una tensión de la línea de detección. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 2.

La figura 2 es un diagrama que muestra esquemáticamente una configuración de conexión de un puerto de asignación de ID y una línea de detección incluida en un controlador esclavo, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

- 5 Haciendo referencia a la figura 2, un controlador esclavo 110 puede incluir una pluralidad de puertos de detección SP1, SP2, SP3 y SP4. Además, el controlador esclavo 110 puede conectarse a un módulo de batería a través de una pluralidad de puertos de detección SP1, SP2, SP3 y SP4 y una pluralidad de líneas de detección SL1, SL2, SL3 y SL4.

- 10 Además, cada controlador esclavo 110 puede incluir una pluralidad de puertos de asignación de ID IP1 e IP2, IP3 y IP4. En este caso, en al menos algunos controladores esclavos 110, al menos una porción de los puertos de asignación de ID puede conectarse a la línea de detección.

- 15 Por ejemplo, como se muestra en la figura 2, si un controlador esclavo 110 incluye cuatro puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 y IP4, dos puertos de asignación de ID IP1 e IP2 entre ellos pueden conectarse a dos líneas de detección SL1 y SL2 entre cuatro líneas de detección SL1, SL2, SL3 y SL4, respectivamente.

- 20 En este caso, el puerto de asignación de ID puede recibir una tensión de la línea de detección. Por ejemplo, en la configuración de la figura 2, dos puertos de asignación de ID IP1 e IP2 pueden recibir una tensión desde dos líneas de detección SL1 y SL2.

De esta forma, los puertos de asignación de ID se conectan selectivamente a líneas divergentes que divergen desde la línea de detección, y se puede aplicar una tensión a los mismos a través de la línea divergente que se conecta selectivamente a la misma.

- 25 El controlador maestro 120 puede conectarse a una pluralidad de controladores esclavos 110. Por ejemplo, el controlador maestro 120 puede conectarse a la pluralidad de controladores esclavos 110 por cable o de forma inalámbrica.

- 30 Además, el controlador maestro 120 puede recibir información acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID desde el controlador esclavo 110. Por ejemplo, en la configuración de la figura 2, dos puertos de asignación de ID IP1 e IP2 del controlador esclavo 110 pueden conectarse a dos líneas de detección SL1 y SL2 para recibir una tensión de las mismas. En ese momento, el caso en el que se aplica una tensión al puerto de asignación de ID y el caso en el que no se aplica una tensión pueden indicarse como 1 y 0, respectivamente. En este caso, dado que se aplica una tensión a dos puertos de asignación de ID IP1 e IP2 y no se aplica una tensión a los dos puertos de asignación de ID restantes IP3 e IP4, el controlador esclavo 110 puede generar 0011 como la información de tensión expresando la información acerca de la tensión aplicada a los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 en orden desde un dígito derecho. Es decir, el primer puerto de asignación de ID IP1 puede corresponder a un 2^o dígito, el segundo puerto de asignación de ID IP2 puede corresponder a un 2¹ dígito, el tercer puerto de asignación de ID IP3 puede corresponder a un 2² dígito, y el cuarto puerto de asignación de ID IP4 puede corresponder a un 2³ dígito. Si esto se expresa como un bit binario, el primer puerto de asignación de ID IP1 puede corresponder a un bit menos significativo (LSB), y el cuarto puerto de asignación de ID IP4 puede corresponder a un bit más significativo (MSB).

- 45 Preferentemente, la información de tensión generada por cada uno de la pluralidad de controladores esclavos puede ser una ID temporal.

Además, el controlador esclavo 110 puede transmitir la información de tensión aplicada (0011) del puerto de asignación de ID generado como se ha descrito anteriormente al controlador maestro 120. A continuación, el controlador maestro 120 puede recibir la información sobre la tensión desde el controlador esclavo 110.

- 50 El controlador maestro 120 puede asignar una ID regular a cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 basándose en la información acerca de la tensión recibida desde cada controlador esclavo 110.

- 55 Por ejemplo, en la realización de la figura 1, el controlador maestro 120 puede recibir la información acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID de cada controlador esclavo desde cada uno del primer controlador esclavo SC1, el segundo controlador esclavo SC2, el tercer controlador esclavo SC3 y el cuarto controlador esclavo SC4. Además, basándose en el resultado recibido, el controlador maestro 120 puede asignar ID regulares del primer controlador esclavo SC1, el segundo controlador esclavo SC2, el tercer controlador esclavo SC3 y el cuarto controlador esclavo SC4 como S1, S2, S3 y S4, respectivamente.

- 60 Preferentemente, entre la pluralidad de controladores esclavos SC1, SC2, SC3 y SC4, el controlador esclavo al que se asigna la ID regular puede liberar el puerto de asignación de ID.

- 65 Por ejemplo, el controlador esclavo asignado con la ID regular puede liberar el puerto de asignación de ID de modo que una corriente de la batería no se distribuya a través de la línea divergente durante el proceso de medición de una tensión de la batería. En este caso, dado que se libera el puerto de asignación de ID, la precisión en la medición de la tensión de la batería puede mejorarse después de que se asigne la ID regular.

De acuerdo con esta configuración de la presente divulgación, la ID del controlador esclavo 110 puede asignarse de manera efectiva al controlador maestro 120 incluso en un entorno en el que la información acerca de una ubicación donde está dispuesto el controlador esclavo 110 no se introduce de antemano.

Es decir, en la presente divulgación, independientemente de la ubicación física o disposición del controlador esclavo, el controlador maestro puede asignar de manera simple y rápida las ID de varios controladores esclavos basándose en la tensión aplicada a los puertos de asignación de ID de los controladores esclavos. En este caso, dado que cada controlador esclavo solo necesita transmitir la información de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID junto con su propia información de identificación tal como una ID temporal al controlador maestro, el controlador esclavo no requiere mucho rendimiento de procesamiento o capacidad de datos para esto, y también puede reducirse la capacidad de comunicación. Asimismo, en la presente divulgación, la tensión aplicada al puerto de asignación de ID, que es información básica para la asignación de ID, puede suministrarse desde la línea de detección. Por lo tanto, puede que no se requiera una fuente de tensión separada para aplicar una tensión al puerto de asignación de ID para recibir la ID.

Además, en la presente divulgación, dado que una línea divergente correspondiente está conectada a cada uno de la pluralidad de controladores esclavos SC1, SC2, SC3 y SC4, no puede disponerse un elemento de resistencia separado para una caída de tensión en la línea divergente. Es decir, pueden asignarse ID temporales para distinguir la pluralidad de controladores esclavos SC1, SC2, SC3 y SC4 de acuerdo con si se aplica o no una tensión al puerto de asignación de ID. Por lo tanto, dado que la ID temporal no se asigna en función del valor de tensión, el proceso de asignación de ID temporal puede verse menos afectado por factores tales como la fluctuación de tensión provocada por el deterioro de la batería o el aumento de resistencia provocado por el envejecimiento de la línea.

Preferentemente, los puertos de asignación de ID pueden conectarse selectivamente a una línea divergente que diverge desde la línea de detección. Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, entre los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 y IP4, dos puertos de asignación de ID IP1 e IP2 pueden conectarse a la línea divergente DL1 y DL2 respectivamente divergente desde las líneas de detección SL1 y SL2.

De esta forma, los puertos de asignación de ID conectados a las líneas divergentes pueden recibir una tensión a través de las líneas divergentes. Por ejemplo, dado que el primer puerto de asignación de ID IP1 conectado a la primera línea divergente DL1 está conectado a la primera línea de detección SL1, se puede aplicar una tensión a la misma a través de la primera línea de detección SL1 y la primera línea divergente DL1. De forma similar, dado que el segundo puerto de asignación de ID IP2 conectado a la segunda línea divergente DL2 está conectado a la segunda línea de detección SL2, se puede aplicar una tensión al mismo a través de la segunda línea de detección SL2 y la segunda línea divergente DL2. Los puertos de asignación de ID IP3 e IP4 no conectados a las líneas divergentes DL1 y DL2 pueden no recibir la tensión.

De acuerdo con esta configuración de la presente divulgación, se puede implementar una configuración para suministrar una potencia de detección al puerto de asignación de ID usando un circuito simple, por ejemplo, a través de una conexión de línea de señal simple.

También preferentemente, el controlador esclavo 110 puede configurarse de modo que solo un puerto de asignación de ID específico entre los puertos de asignación de ID incluidos en cada controlador esclavo 110 está conectado eléctricamente a la línea de detección. En el presente documento, el puerto de asignación de ID específico puede incluir un puerto de asignación de ID dispuesto en un conjunto de ubicaciones de acuerdo con la información de número de secuencia del módulo de batería 10 conectado al controlador esclavo 110. En particular, todos los controladores esclavos incluidos en el módulo de batería pueden configurarse de modo que los puertos de asignación de ID estén conectados eléctricamente a las líneas de detección de una manera diferente.

Es decir, en la pluralidad de controladores esclavos, solo un puerto de asignación de ID específico entre los puertos de asignación de ID puede conectarse eléctricamente a la línea de detección. En este caso, el puerto de asignación de ID específico puede establecerse de manera diferente para cada controlador esclavo.

De acuerdo con la presente divulgación, el controlador maestro 120 puede estimar fácilmente la información de ubicación de cada módulo de batería 10 basándose en la información de tensión aplicada al puerto de asignación de ID específico. Es decir, simplemente conectando el puerto de asignación de ID a la línea de detección, es posible identificar fácilmente cada uno de la pluralidad de controladores esclavos.

Además, basándose en una configuración de conexión relativamente simple, cuando se reemplaza el controlador esclavo 110, la línea divergente puede conectarse solo al puerto de asignación de ID específico del controlador esclavo reemplazado. Es decir, incluso si un puerto de asignación de ID específico correspondiente a la posición dispuesta no se selecciona directamente en el controlador esclavo reemplazado, el puerto de asignación de ID específico puede determinarse a través de la conexión con la línea divergente. Por lo tanto, la sustitución del controlador esclavo 110 es relativamente fácil, y el proceso de asignación de la ID regular al controlador esclavo sustituido puede realizarse rápidamente.

Específicamente, la pluralidad de controladores esclavos puede transmitir información acerca del puerto de asignación de ID conectado eléctricamente a la línea de detección en una expresión binaria al controlador maestro. Es decir, el puerto de asignación de ID específico conectado a la línea de detección puede representar la información de identificación de cada controlador esclavo en una expresión binaria. En particular, 1 puede seleccionarse como un puerto de asignación de ID específico conectado eléctricamente a la línea de detección, y 0 puede seleccionarse como otros puertos de asignación de ID que no están conectados eléctricamente a la línea de detección. Por ejemplo, en el caso del controlador esclavo mostrado en la figura 2, el primer puerto de asignación de ID IP1 y el segundo puerto de asignación de ID IP2 están conectados a la primera línea de detección SL1 y a la segunda línea de detección SL2, respectivamente, y puede expresarse como 1. Mientras tanto, en la configuración de la figura 2, el tercer puerto de asignación de ID IP3 y el cuarto puerto de asignación de ID IP4 no están conectados a la línea de detección y, por tanto, pueden expresarse como 0. Además, el controlador esclavo puede identificar qué puerto de asignación de ID está conectado a la línea de detección a través de la información (1 o 0) seleccionada para cada uno de la pluralidad de puertos de asignación de ID.

En particular, la pluralidad de controladores esclavos 110 puede establecer la información de orden de los puertos de asignación de ID de manera idéntica. Además, cada controlador esclavo 110 puede visualizar 1 o 0 en el mismo orden establecido de los puertos de asignación de ID y transmitirlo al controlador maestro 120.

Por ejemplo, con referencia a las figuras 1 y 2, los controladores esclavos primero a cuarto SC1, SC2, SC3 y SC4 pueden incluir respectivamente los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 para que se dispongan en la misma ubicación. Además, los controladores esclavos primero a cuarto SC1, SC2, SC3 y SC4 pueden transmitir la información de la tensión aplicada a los cuatro puertos de asignación de ID al controlador maestro en orden.

De acuerdo con esta realización de la presente divulgación, la información de identificación de cada controlador esclavo puede establecerse fácilmente a través de la configuración de conexión de línea de detección del puerto de asignación de ID. Es decir, seleccionando 1 o 0 dependiendo de si se aplica o no una tensión de detección a cada uno de la pluralidad de puertos de asignación de ID, cada controlador esclavo 110 puede establecer simplemente la información de identificación de cada puerto de asignación de ID y transmitir fácilmente la información relacionada al controlador maestro 120.

Asimismo, el puerto de asignación de ID para cada controlador esclavo 110 puede establecerse de acuerdo con la información de secuencia de un módulo de batería conectado correspondientemente.

Por ejemplo, como se muestra en las figuras 1 y 2, el primer controlador esclavo SC1 puede estar conectado al primer módulo de batería M1, el segundo controlador esclavo SC2 puede estar conectado al segundo módulo de batería M2, el tercer controlador esclavo SC3 puede estar conectado al tercer módulo de batería M3, y el cuarto controlador esclavo SC4 puede estar conectado al cuarto módulo de batería M4. En este caso, se supone que la información de secuencia del primer al cuarto módulo de batería M1 a M4 es de 0 a 3. En el presente documento, la información de secuencia puede ser información que indica ubicaciones físicas de los módulos de batería en el paquete de baterías en secuencia. En esta configuración, la información de secuencia de los módulos de batería, en concreto, 0, 1, 2, 3, puede expresarse como números binarios que tienen un número predeterminado de dígitos. Por ejemplo, si cada información de secuencia se expresa como un número binario de 4 dígitos, el primer controlador esclavo SC1 que tiene la información de secuencia de 0 puede representarse como 0000, y el segundo controlador esclavo SC2 que tiene la información de secuencia de 1 puede representarse como 0001. Además, el tercer controlador esclavo SC3 que tiene la información de secuencia de 2 puede representarse como 0010, y el cuarto controlador esclavo SC4 que tiene la información de secuencia de 3 puede representarse como 0011. En el presente documento, aunque se exprese un número binario que tiene cuatro dígitos, el número de dígitos puede aumentar o disminuir dependiendo del número de todos los módulos de batería 10 incluidos en el paquete de baterías 1000.

De acuerdo con esta configuración de la presente divulgación, es fácil captar la información de secuencia del módulo de batería 10 solo con la información binaria obtenida del puerto de asignación de ID de cada controlador esclavo 110. Es decir, el controlador maestro 120 puede captar la información de secuencia del módulo de batería correspondiente a cada controlador esclavo 110 de acuerdo con la información binaria correspondiente a cada puerto de asignación de ID de cada controlador esclavo 110. Por lo tanto, en este caso, el controlador maestro 120 puede identificar una ubicación física del correspondiente módulo de batería 10 basándose en la información de identificación para cada controlador esclavo 110 y proporcionarla al usuario. En este caso, el usuario puede captar fácilmente la ubicación del módulo de batería específico y realizar un procesamiento apropiado y rápido.

En el presente documento, en el caso del primer controlador esclavo SC1, los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el mismo pueden no incluir un puerto de asignación de ID específico, en concreto, un puerto de asignación de ID al que se aplica una tensión de detección.

En lo sucesivo, en el caso del segundo controlador esclavo SC2, solo el primer puerto de asignación de ID IP1 entre los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el mismo puede incluirse como puerto de asignación de ID específico.

Además, en el caso del tercer controlador esclavo SC3, solo el segundo puerto de asignación de ID IP2 entre los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el mismo puede incluirse como puerto de asignación de ID específico.

Y, solo el primer y el segundo puerto de asignación de ID IP1 e IP2 entre los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el cuarto controlador esclavo SC4 pueden incluirse como puerto de asignación de ID específico. Es decir, de acuerdo con esta realización de la presente divulgación, en la expresión binaria basada en la información de secuencia de los módulos de batería 10, solo el puerto de asignación de ID dispuesto en la posición correspondiente a la posición que contiene el valor de 1 está configurado para conectarse a la línea de detección. Por lo tanto, el diseño del controlador esclavo 110 puede simplificarse minimizando el número de puertos de asignación de ID incluidos en el controlador esclavo 110.

También preferentemente, se puede proporcionar una pluralidad de puertos de detección a cada controlador esclavo 110 y conectarse a una pluralidad de líneas de detección.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 2, se proporciona una pluralidad de puertos de detección SP1, SP2, SP3 y SP4 a cada controlador esclavo 110, y los puertos de detección SP1, SP2, SP3 y SP4 pueden conectarse a una pluralidad de líneas de detección SL1, SL2, SL3 y SL4, respectivamente.

En el presente documento, el puerto de asignación de ID específico puede conectarse a una línea divergente que diverge desde una línea de detección específica entre la pluralidad de líneas de detección. Por ejemplo, en cada uno de la pluralidad de controladores esclavos, un puerto de asignación de ID específico puede conectarse a una línea divergente que diverge desde la línea de detección específica de acuerdo con la información de secuencia del módulo de batería 10 conectado a cada controlador esclavo 110 al que pertenece el puerto de asignación de ID específico.

Es decir, conectando selectivamente la línea divergente al puerto de asignación de ID específico seleccionado de acuerdo con la información de secuencia del módulo de batería 10, la información de secuencia del módulo de batería 10 conectado al controlador esclavo 110 puede estimarse con mayor precisión. Esto se describirá con más detalle con referencia a las figuras 3 y 4.

En primer lugar, la figura 3 es un diagrama que muestra esquemáticamente que un controlador esclavo está conectado a un módulo de batería, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Específicamente, la figura 3 puede considerarse como un diagrama que muestra esquemáticamente la configuración de conexión del cuarto módulo de batería M4 y el cuarto controlador esclavo SC4 en la configuración de la figura 1.

Haciendo referencia a la figura 3, el cuarto módulo de batería M4 puede incluir la primera a la cuarta celda de batería C1, C2, C3 y C4. La primera celda de batería C1 puede conectarse al primer puerto de detección SP1 a través de la primera línea de detección SL1, y la segunda celda de batería C2 puede conectarse al segundo puerto de detección SP2 a través de la segunda línea de detección SL2. Además, la tercera celda de batería C3 puede conectarse al tercer puerto de detección SP3 a través de la tercera línea de detección SL3, y la cuarta celda de batería C4 puede conectarse al cuarto puerto de detección SP4 a través de la cuarta línea de detección SL4. Específicamente, un terminal positivo de la celda de batería puede conectarse al puerto de detección a través de la línea de detección.

En el presente documento, la primera y segunda celda de batería C1 y C2 pueden seleccionarse como celdas de batería específicas de acuerdo con la información de secuencia del cuarto módulo de batería M4. En este caso, el primer y segundo puerto de asignación de ID IP1 e IP2 pueden conectarse a la primera línea divergente DL1 que diverge desde la primera línea de detección SL1 conectada a la primera celda de batería C1. Por lo tanto, cuando se aplica una tensión desde la primera celda de batería C1 al primer puerto de detección SP1 a través de la primera línea de detección SL1, el primer y segundo puerto de asignación de ID IP1 e IP2 pueden recibir la tensión a través de la primera línea divergente DL1.

En ese momento, preferentemente, el puerto de asignación de ID específico puede configurarse para conectarse a la línea divergente que diverge desde la línea de detección conectada a la celda de batería específica en una relación uno a uno. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 4.

La figura 4 es un diagrama que muestra esquemáticamente que un controlador esclavo está conectado a un módulo de batería, en un dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. Específicamente, la figura 4 puede considerarse como un diagrama que muestra esquemáticamente la configuración de conexión del cuarto módulo de batería M4 y el cuarto controlador esclavo SC4 en la configuración de la figura 1.

Haciendo referencia a la figura 4, la primera y segunda celda de batería C1 y C2 pueden seleccionarse como celdas de batería específicas de acuerdo con la información de secuencia del cuarto módulo de batería M4. Además, el primer puerto de asignación de ID IP1 puede estar conectado a la primera línea divergente DL1 que diverge desde la primera línea de detección SL1 conectada a la primera celda de batería C1. También, el segundo puerto de asignación de ID IP2 puede estar conectado a la segunda línea divergente DL2 que diverge desde la segunda línea de detección SL2

conectada a la segunda celda de batería C2. Por lo tanto, cuando se aplica una tensión desde la primera celda de batería C1 al primer puerto de detección SP1 a través de la primera línea de detección SL1, el primer puerto de asignación de ID IP1 puede recibir la tensión a través de la primera línea divergente DL1. Además, cuando se aplica una tensión desde la segunda celda de batería C2 al segundo puerto de detección SP2 a través de la segunda línea de detección SL2, el segundo puerto de asignación de ID IP2 puede recibir la tensión a través de la segunda línea divergente DL2.

De acuerdo con esta configuración de la presente divulgación, es posible minimizar la divergencia de la línea de detección conectando un puerto de asignación de ID a una línea divergente. Por lo tanto, es posible evitar que el circuito se complique divergiendo tres o más líneas desde un punto de bifurcación. Además, dado que el puerto de asignación de ID específico y la línea divergente están conectados en una relación uno a uno, incluso si se produce un problema inesperado, tal como una desconexión de la línea de detección o la línea divergente, se puede minimizar el daño. También, dado que una tensión diverge y se aplica desde solo una línea de detección a un puerto de asignación de ID, es posible evitar o minimizar el problema de que se reduzca una corriente que fluye hacia el puerto de detección o el puerto de asignación de ID. Por lo tanto, en este caso, es posible evitar el problema de que la detección o asignación de ID no se realice correctamente debido a la reducción de una corriente aplicada al puerto.

También preferentemente, la pluralidad de controladores esclavos 110 puede configurarse para incluir un número entero mínimo igual o mayor que $\log_2 N$ de puertos de asignación de ID. En el presente documento, N puede ser el número de todos los módulos de batería 10 incluidos en el paquete de baterías 1000 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Es decir, para seleccionar un puerto de asignación de ID específico basándose en la expresión binaria de acuerdo con la información de secuencia del módulo de batería 10, el controlador esclavo 110 puede incluir el número de puertos de asignación de ID correspondientes a un número entero mayor o igual que $\log_2 N$. Por ejemplo, si el número de todos los módulos de batería 10 incluidos en el paquete de baterías 1000 es de 9 a 16, $\log_2 N$ se convierte en un valor mayor que 3 e igual o menor que 4. Por consiguiente, en este caso, cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 puede incluir al menos cuatro puertos de asignación de ID.

En particular, la pluralidad de controladores esclavos puede configurarse para incluir un número entero mínimo igual o mayor que $\log_2 N$ de puertos de asignación de ID. Esto se describirá con más detalle con referencia a la figura 5.

La figura 5 es un diagrama que muestra brevemente que una pluralidad de controladores esclavos está conectada a una pluralidad de módulos de batería, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 5, el paquete de baterías 1000 incluye 16 módulos de batería 10 en total. Por lo tanto, en este caso, $N = 16$, y $\log_2 N$ es $\log_2 16$ que es 4. Por lo tanto, cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 puede incluir cuatro o más puertos de asignación de ID, particularmente cuatro puertos de asignación de ID. Es decir, en la configuración de la figura 5, cada controlador esclavo 110 puede incluir cuatro puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 y IP4. Si se incluyen cuatro puertos de asignación de ID como anteriormente, es posible identificar 16 módulos de batería. Por ejemplo, la información de secuencia del 16º módulo de batería M16 puede ser 15, y se requieren 4 dígitos para expresar 15 como un número binario. Por lo tanto, cada controlador esclavo 110 puede incluir cuatro puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 y IP4.

De acuerdo con esta configuración de la presente divulgación, la pluralidad de controladores esclavos 110 puede identificarse mientras se minimiza el número de puertos de asignación de ID. Dado que el controlador esclavo 110 incluye puertos de asignación de ID en un número correspondiente al número de dígitos de un número binario expresado de acuerdo con la información de secuencia del módulo de batería conectado 10, la información de secuencia del módulo de batería 10 conectado al controlador esclavo 110, en concreto, la posición dispuesta de los mismos, puede estimarse usando un número mínimo de puertos de asignación de ID.

También preferentemente, la pluralidad de controladores esclavos 110 puede generar información acerca de la tensión aplicada a los puertos de asignación de ID basándose en el orden en el que se disponen los puertos de asignación de ID.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 5, la pluralidad de controladores esclavos 110 puede determinar si se aplica o no una tensión a los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 de acuerdo con el orden de disposición de los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 y generar información acerca de la tensión aplicada.

Dado que los puertos de asignación de ID IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el primer controlador esclavo SC1 no están conectados a las líneas de detección SL1, SL2, SL3 y SL4, el primer controlador esclavo SC1 puede generar 0000 como la información acerca de la tensión aplicada.

De forma similar, el tercer puerto de asignación de ID IP3 incluido en el 13º controlador esclavo SC13 puede conectarse a la tercera línea divergente DL3 que diverge desde la tercera línea de detección SL3, y el cuarto puerto

de asignación de ID IP4 puede conectarse a la cuarta línea divergente DL4 que diverge de la cuarta línea de detección SL4. Además, el 13^{er} controlador esclavo SC13 puede expresar el tercer puerto de asignación de ID IP3 y el cuarto puerto de asignación de ID IP4 al que se aplica una tensión como 1 y expresar el primer puerto de asignación de ID IP1 y el segundo puerto de asignación de ID IP2 al que no se aplica una tensión como 0. Por lo tanto, el 13^{er} controlador esclavo SC13 puede generar 1100 como la información acerca de la tensión aplicada expresando el primer puerto de asignación de ID IP1 en un lado más a la derecha del número binario y expresando el cuarto puerto de asignación de ID IP4 en un lado más a la izquierda del número binario.

De igual manera, los puertos de asignación de ID primero a cuarto IP1, IP2, IP3 e IP4 incluidos en el 16^o controlador esclavo SC16 puede conectarse a las líneas divergentes primera a cuarta DL1, DL2, DL3 y DL4, respectivamente. Si los puertos de asignación de ID primero a cuarto IP1, IP2, IP3 e IP4 reciben tensiones desde la primera a la cuarta línea divergente DL1, DL2, DL3 y DL4, respectivamente, el 16^o controlador esclavo SC16 puede generar 1111 como la información acerca de la tensión aplicada.

Cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 puede transmitir la información de tensión generada y una ID temporal previamente almacenada al controlador maestro 120. Es decir, cada controlador esclavo 110 puede generar información de tensión acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID y transmitir la ID temporal previamente almacenada y la información de tensión generada al controlador maestro 120.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, cada controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 pueden conectarse entre sí por cable o de forma inalámbrica. Cada controlador esclavo 110 puede transmitir la información de tensión generada junto con la ID temporal previamente almacenada al controlador maestro 120, de modo que el controlador maestro 120 pueda generar una ID regular basándose en la información de tensión.

El controlador maestro 120 puede recibir la información de tensión y la ID temporal de cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 y generar una ID regular que corresponde a la información de tensión recibida basándose en una tabla de asignación de ID regular previamente almacenada.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, el controlador maestro 120 puede recibir la información de tensión de 0000 desde el primer controlador esclavo SC1 y generar una ID regular para el primer controlador esclavo SC1 haciendo coincidir la información de tensión recibida con la tabla de asignación de ID regular previamente almacenada. De forma similar, el controlador maestro 120 recibe la información de tensión del segundo al cuarto controlador esclavo SC2, SC3 y SC4 y genera las ID regulares para el segundo al cuarto controlador esclavo SC2, SC3 y SC4 basándose en la información de tensión recibida.

El controlador maestro 120 puede hacer coincidir la ID temporal recibida de cada controlador esclavo 110 con la ID regular generada en una relación uno a uno para generar un par de datos que las incluye.

Por ejemplo, el controlador maestro 120 puede generar un primer par de datos en el que la primera ID temporal recibida del primer controlador esclavo SC1 se hace coincidir con la primera ID regular para el primer controlador esclavo SC1 en una relación uno a uno. De forma similar, el controlador maestro 120 puede generar del segundo al cuarto par de datos para el segundo al cuarto controlador esclavo SC2, SC3 y SC4.

El controlador maestro 120 puede transmitir el par de datos generado a toda la pluralidad de controladores esclavos 110. En particular, en el caso de la comunicación inalámbrica, el controlador maestro 120 no puede establecer comunicación seleccionando un controlador esclavo específico 110 y puede configurarse para transmitir todos los pares de datos generados a todos los controladores esclavos 110. Por ejemplo, los pares de datos primero a cuarto generados por el controlador maestro 120 pueden transmitirse a todos los controladores esclavos del primero al cuarto SC1, SC2, SC3 y SC4.

La pluralidad de controladores esclavos 110 puede recibir los pares de datos desde el controlador maestro 120 y seleccionar un par de datos que incluya la ID temporal previamente almacenada en el mismo entre los pares de datos recibidos. Es decir, el controlador maestro 120 a menudo no puede comunicarse seleccionando un controlador esclavo específico 110. En este caso, incluyendo la ID temporal recibida del controlador esclavo 110 como un identificador en el par de datos generado, es posible especificar el controlador esclavo 110 correspondiente al par de datos generado. Por lo tanto, cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 recibe todos los pares de datos generados desde el controlador maestro 120, pero puede seleccionar únicamente el par de datos que incluye la ID temporal previamente almacenada en el mismo.

La pluralidad de controladores esclavos 110 puede actualizar la ID temporal previamente almacenada con la ID regular incluida en el par de datos seleccionado. Es decir, ya que cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 actualiza la ID temporal previamente almacenada con la ID regular incluida en el par de datos recibido del controlador maestro 120, puede terminarse la operación de asignación de ID regular del controlador esclavo 110 incluido en el dispositivo de gestión de baterías 100 de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Después de que se termina la operación de asignación de ID regular, la pluralidad de controladores esclavos 110

puede generar la información de la tensión aplicada al puerto de detección y transmitir la información de tensión generada al controlador maestro 120 junto con la ID regular. El controlador maestro 120 puede estimar la información de secuencia del módulo de batería 10 conectado a cada controlador esclavo 110 comprobando la ID regular recibida y diagnosticar el estado del módulo de batería 10 basándose en la información de secuencia estimada y la información de tensión recibida.

La figura 6 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración funcional del controlador esclavo del dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación. La figura 7 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente una configuración funcional del controlador maestro del dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

En primer lugar, haciendo referencia a la figura 6, el controlador esclavo 110 puede incluir una unidad de puerto esclava 111, una unidad de control esclava 113, una unidad de almacenamiento esclava 115 y una unidad de comunicación esclava 117. En lo sucesivo, haciendo referencia a la figura 7, el controlador maestro 120 puede incluir una unidad de control maestra 121, una unidad de almacenamiento maestra 123 y una unidad de comunicación maestra 125.

La unidad de puerto esclava 111 puede incluir un puerto de detección y un puerto de asignación de ID. Es decir, la unidad de puerto esclava 111 puede incluir puertos de detección que corresponden al número de celdas de batería 11 incluidas en el módulo de batería 10 y puertos de asignación de ID que corresponden al número de todos los módulos de batería 10 incluidos en el paquete de baterías 1000.

Entre los puertos de asignación de ID, solo un puerto de asignación de ID específico conectado a la línea divergente puede conectarse eléctricamente al módulo de batería 10 y recibir una tensión del módulo de batería 10. La unidad de control esclava 113 incluye al menos un procesador y puede conectarse operativamente a la unidad de almacenamiento esclava 115 y a la unidad de comunicación esclava 117. Además, la unidad de control esclava 113 puede medir la tensión aplicada al puerto de asignación de ID incluido en la unidad de puerto esclava 111 para generar la información de tensión aplicada.

Por ejemplo, viendo el 13^{er} controlador esclavo SC13 conectado al 13^{er} módulo de batería M13 en la configuración de la figura 5, se aplica una tensión solo al tercer puerto de asignación de ID IP3 y al cuarto puerto de asignación de ID IP4, y la unidad de control esclava 113 puede generar información de tensión de 1100.

Después de generar la información de tensión, la unidad de control esclava 113 puede transmitir la información de tensión generada al controlador maestro 120 a través de la unidad de comunicación esclava 117 junto con la ID temporal previamente almacenada en la unidad de almacenamiento esclava 115.

El controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 pueden conectarse por cable o de forma inalámbrica. De manera particularmente preferible, el controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 pueden conectarse de forma inalámbrica. Un ejemplo donde el controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 están conectados de forma inalámbrica se describirá en detalle con referencia a la figura 8.

La figura 8 es un diagrama que muestra un ejemplo de un controlador esclavo y un controlador maestro conectados de forma inalámbrica, en el sistema de gestión de baterías de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Haciendo referencia a la figura 8, cuando el controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 están conectados de forma inalámbrica, el controlador esclavo 110 puede incluir además una antena esclava 119 conectada a la unidad de comunicación esclava 117, y el controlador maestro 120 puede incluir además una antena maestra 127 conectada a la unidad de comunicación maestra 125.

El controlador esclavo 110 y el controlador maestro 120 pueden comunicarse entre sí a través de la antena esclava 119 y la antena maestra 127, respectivamente. Es decir, la unidad de control esclava 113 puede transmitir la información de tensión y la ID temporal previamente almacenada en la unidad de almacenamiento esclava 115 al controlador maestro 120 a través de la antena esclava 119 conectada a la unidad de comunicación esclava 117.

Es decir, de acuerdo con la presente divulgación, dado que el controlador maestro 120 y el controlador esclavo 110 están conectados de forma inalámbrica, la estructura del dispositivo de gestión de baterías 100 no es complicada, y se aumenta la utilización de espacio en el dispositivo de gestión de baterías 100. Además, dado que no se produce un problema tal como la desconexión de una línea que conecta el controlador maestro 120 y el controlador esclavo 110, es fácil gestionar el dispositivo de gestión de baterías 100 y el paquete de baterías 1000 de acuerdo con la presente divulgación.

La unidad de control maestra 121 puede recibir la ID temporal y la información de tensión de cada uno de los controladores esclavos 110 a través de la unidad de comunicación maestra 125 y generar una ID regular para cada uno de los controladores esclavos 110 basándose en la información de tensión recibida.

Por ejemplo, haciendo referencia a la figura 1, cuando se recibe la ID temporal previamente almacenada y la información de tensión del primer controlador esclavo SC1, la unidad de control maestra 121 puede generar una ID regular coincidente con la información de tensión recibida basándose en la tabla de asignación de ID regular previamente almacenada en la unidad de almacenamiento maestra 123 y asignar la ID regular generada como una ID regular del primer controlador esclavo SC1.

Después de generar la ID regular para el controlador esclavo 110, la unidad de control maestra 121 puede generar un par de datos que incluye la ID temporal recibida del controlador esclavo 110 y la ID regular generada en una relación uno a uno.

Además, la unidad de control maestra 121 puede transmitir el par de datos generado a la pluralidad de controladores esclavos 110 a través de la unidad de comunicación maestra 125. Básicamente, cuando el controlador maestro 120 y el controlador esclavo 110 están conectados usando una red inalámbrica, el controlador maestro 120 no está conectado a cada controlador esclavo 110 a través de un canal independiente, sino que está conectado a toda la pluralidad de controladores esclavos 110 a través del mismo canal. Por tanto, la unidad de control maestra 121 puede transmitir todos los pares de datos que incluyen la ID regular generada y la ID temporal recibida a la pluralidad de controladores esclavos 110.

La unidad de control esclava 113 puede recibir los pares de datos desde el controlador maestro 120 a través de la unidad de comunicación esclava 117 y seleccionar un par de datos que incluye la ID temporal ya almacenada en la unidad de almacenamiento esclava 115 entre los pares de datos recibidos.

La unidad de control esclava 113 puede asignarse con la ID regular cambiando o actualizando la ID temporal almacenada en la unidad de almacenamiento esclava 115 a la ID regular incluida en el par de datos seleccionado.

Después de asignarse con la ID regular, el controlador esclavo 110 puede controlar la carga, descarga y el equilibrio de las celdas de batería 11 incluidas en el módulo de batería conectado 10 mientras se comunica con el controlador maestro 120 usando la ID regular asignada. De forma similar, el controlador maestro 120 puede identificar cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110 usando la ID regular asignada al controlador esclavo 110 y controlar cada uno de los módulos de batería 10 conectados a cada uno de la pluralidad de controladores esclavos 110.

Mientras tanto, la unidad de almacenamiento esclava 115 y la unidad de almacenamiento maestra 123 no están particularmente limitadas en sus tipos, siempre que sean medios de almacenamiento de información conocidos que puedan escribir, borrar, actualizar y leer datos. Como ejemplo, los medios de almacenamiento de información pueden incluir DRAM, SDRAM, memoria flash, ROM, EEPROM, registros y similares. La unidad de almacenamiento esclava 115 puede almacenar códigos de programa en los que se definen procesos ejecutables por la unidad de control esclava 113, y la unidad de almacenamiento maestra 123 puede almacenar códigos de programa en los que se definen procesos ejecutables por la unidad de control maestra 121.

El paquete de baterías de acuerdo con la presente divulgación puede incluir el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con la presente divulgación como se ha descrito anteriormente. Además, el paquete de baterías de acuerdo con la presente divulgación puede incluir una celda de batería que tiene una pluralidad de baterías secundarias, equipo eléctrico (incluyendo BMS, relés, fusibles, etc.) y una caja de paquete, además del dispositivo de gestión de baterías.

Además, como en otra realización de la presente divulgación, el dispositivo de gestión de baterías puede montarse en varios dispositivos que usan energía eléctrica, tal como un vehículo eléctrico, un sistema de almacenamiento de energía (SAE) y similares. En particular, el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con la presente divulgación puede incluirse en un vehículo eléctrico. Es decir, el vehículo eléctrico de acuerdo con la presente divulgación puede incluir el dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con la presente divulgación. En el presente documento, el dispositivo de gestión de baterías puede incluirse en un paquete de baterías y puede implementarse como un dispositivo separado del paquete de baterías. Por ejemplo, al menos una parte del dispositivo de gestión de baterías puede implementarse por una ECU de un vehículo.

Además, el vehículo de acuerdo con la presente divulgación puede incluir una carrocería de vehículo o equipo electrónico proporcionado normalmente al vehículo, además del dispositivo de gestión de baterías. Por ejemplo, el vehículo de acuerdo con la presente divulgación puede incluir un paquete de baterías, un contactor, un inversor, un motor, al menos una ECU, y similares, además del dispositivo de gestión de baterías de acuerdo con la presente divulgación. Sin embargo, la presente divulgación no se limita particularmente a otros componentes del vehículo distintos del dispositivo de gestión de baterías.

Las realizaciones de la presente divulgación descritas anteriormente pueden no implementarse solo a través de un dispositivo, sino que pueden implementarse a través de un programa que logra una función correspondiente a la configuración de las realizaciones de la presente divulgación o un medio de registro en el que se registra el programa. El programa o medio de registro puede ser implementado fácilmente por los expertos en la materia a partir de la descripción anterior de las realizaciones.

La presente divulgación se ha descrito en detalle. Sin embargo, debería entenderse que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la divulgación, se proporcionan únicamente a modo de ilustración, ya que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la divulgación serán evidentes para los expertos en la materia a partir de esta descripción detallada.

5 Además, dado que la presente divulgación descrita anteriormente puede sustituirse, modificarse y cambiarse de diversas maneras por los expertos en la materia sin apartarse de la idea técnica de la presente divulgación, la presente divulgación no está limitada por las realizaciones descritas anteriormente y los dibujos adjuntos, y todas o algunas de las realizaciones pueden combinarse selectivamente para permitir diversas modificaciones.

10 (Explicación de los símbolos de referencia)

15 10: módulo de batería
100: dispositivo de gestión de baterías
110: controlador esclavo
120: controlador maestro
1000: paquete de baterías

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de gestión de baterías (100) para gestionar un paquete de baterías (1000) que incluye una pluralidad de módulos de batería (10), que comprende:

una pluralidad de controladores esclavos (110) que incluyen al menos un puerto de detección conectado a al menos una celda de batería proporcionada a los módulos de batería a través de una línea de detección para detectar una tensión de cada celda de batería conectada y al menos un puerto de asignación de ID para recibir la tensión desde la línea de detección cuando se conecta a la línea de detección, estando configurada la pluralidad de controladores esclavos para conectarse a al menos un módulo de batería correspondiente entre los módulos de batería; y

un controlador maestro (120) conectado a la pluralidad de controladores esclavos, respectivamente, para recibir información de tensión acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID desde el controlador esclavo y asignar una ID regular a cada uno de la pluralidad de controladores esclavos basándose en la información de tensión recibida;

caracterizado por que la pluralidad de controladores esclavos está configurada de modo que, entre los puertos de asignación de ID incluidos en el mismo, solo un puerto de asignación de ID específico establecido de manera diferente para cada controlador esclavo está conectado eléctricamente a la línea de detección.

2. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el puerto de asignación de ID está configurado para conectarse selectivamente a una línea divergente de la línea de detección y recibir la tensión a través de la línea divergente conectada selectivamente.

3. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de controladores esclavos está configurada para transmitir información acerca del puerto de asignación de ID específico conectado eléctricamente a la línea de detección al controlador maestro en una expresión binaria.

4. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde el puerto de detección se proporciona en plural a cada controlador esclavo de modo que la pluralidad de puertos de detección está conectada a una pluralidad de líneas de detección, y el puerto de asignación de ID específico está configurado para conectarse a una línea divergente desde una línea de detección específica entre la pluralidad de líneas de detección.

5. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 4, en donde el puerto de asignación de ID específico está configurado para conectarse a la línea divergente desde la línea de detección específica en una relación uno a uno.

6. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de controladores esclavos está configurada para incluir un número entero mínimo igual o mayor que $\log_2 N$ de puertos de asignación de ID, donde N es el número de todos los módulos de batería incluidos en el paquete de baterías.

7. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1, en donde la pluralidad de controladores esclavos está configurada para generar información de tensión acerca de la tensión aplicada al puerto de asignación de ID basándose en un orden de disposición del puerto de asignación de ID y transmitir la información de tensión generada y una ID temporal previamente almacenada al controlador maestro.

8. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 7, en donde el controlador maestro está configurado para recibir la información de tensión generada y la ID temporal de cada uno de la pluralidad de controladores esclavos, generar una ID regular correspondiente a la información de tensión recibida basándose en una tabla de asignación de ID regular previamente almacenada, hacer coincidir la ID temporal recibida y la ID regular generada en una relación uno a uno, y generar un par de datos que incluye la ID temporal y la ID regular coincidentes entre sí.

9. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 8, en donde el controlador maestro está configurado para transmitir los pares de datos generados respectivamente para la pluralidad de controladores esclavos a toda la pluralidad de controladores esclavos, y la pluralidad de controladores esclavos está configurada para recibir los pares de datos, seleccionar un par de datos que incluye la ID temporal previamente almacenada entre los pares de datos recibidos, y actualizar la ID temporal previamente almacenada a la ID regular incluida en el par de datos seleccionado.

10. El aparato de gestión de baterías de acuerdo con la reivindicación 1,

en donde la pluralidad de controladores esclavos está configurada para conectarse al controlador maestro de forma inalámbrica.

5 11. Un paquete de baterías, que comprende el aparato de gestión de baterías de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

12. Un vehículo eléctrico, que comprende el aparato de gestión de baterías de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

FIG 1

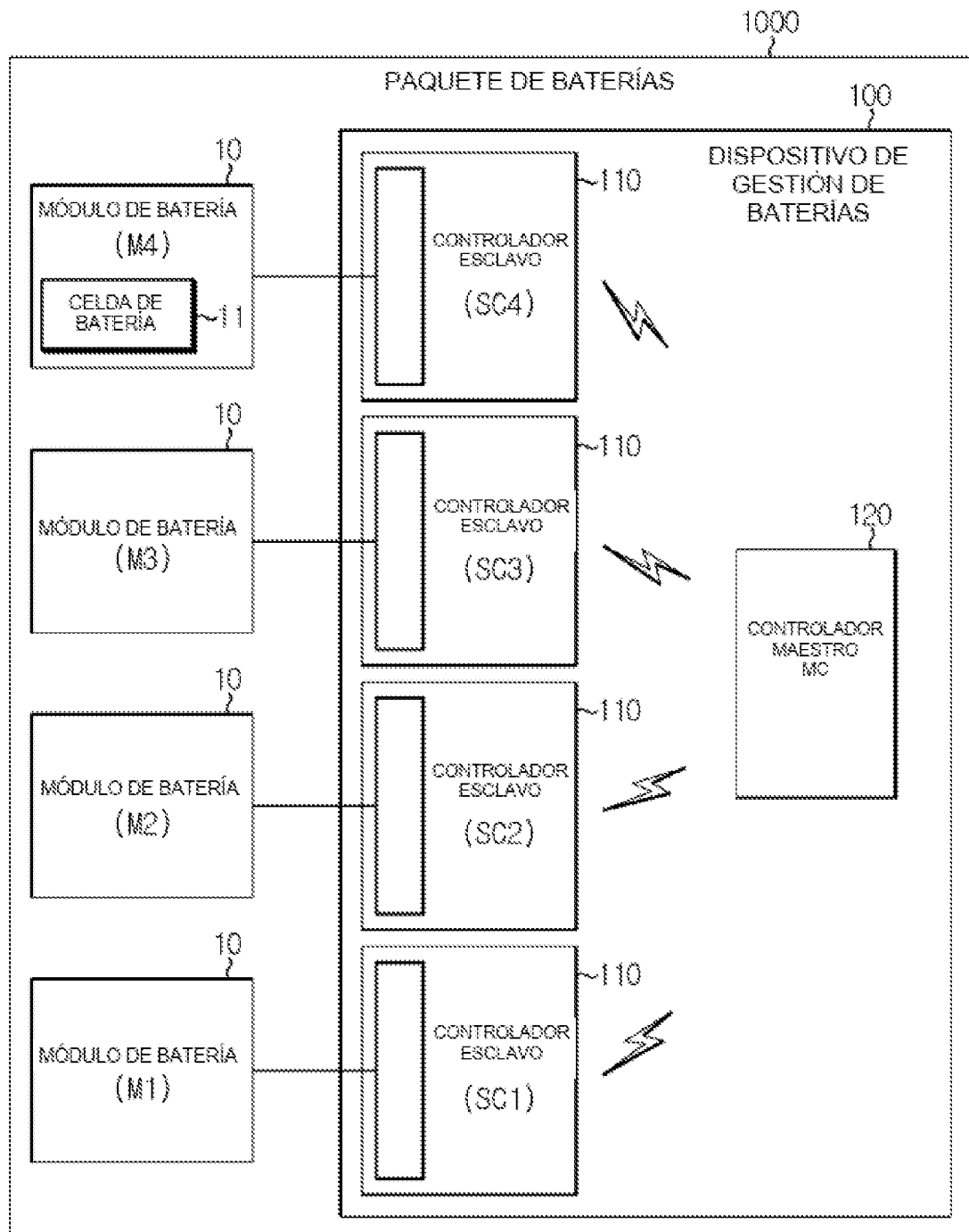


FIG 2

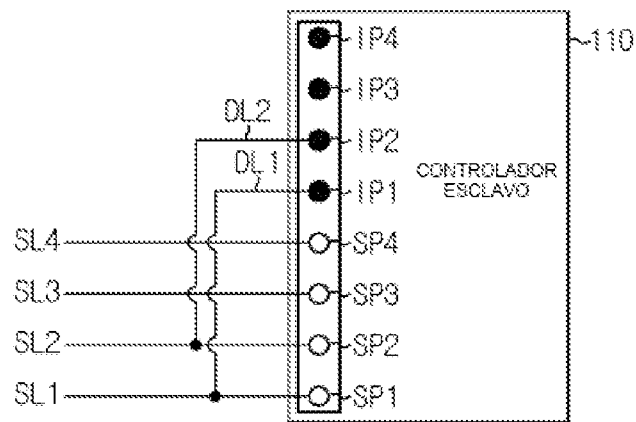


FIG 3

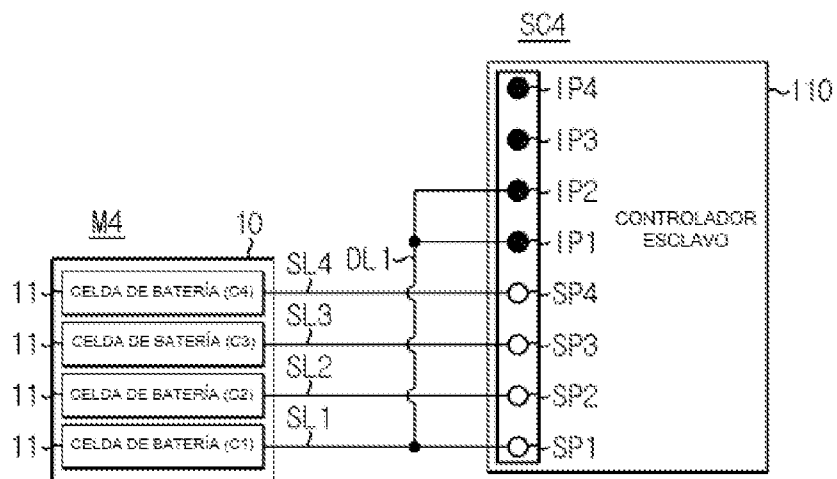


FIG 4

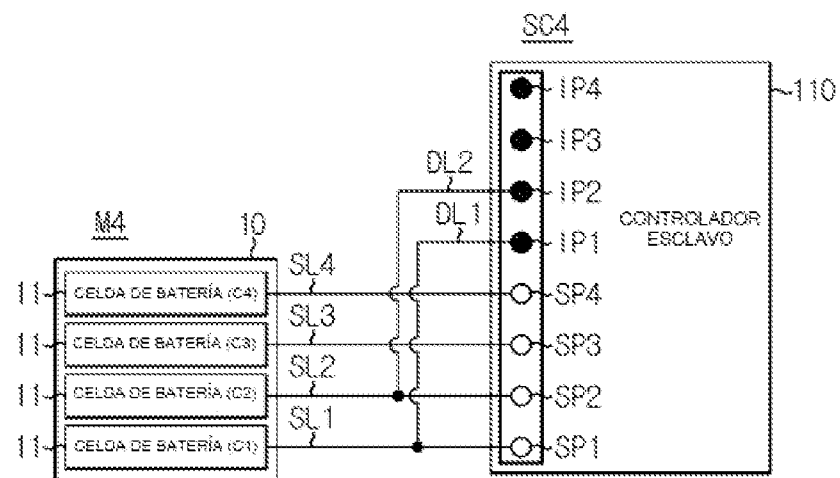


FIG 5

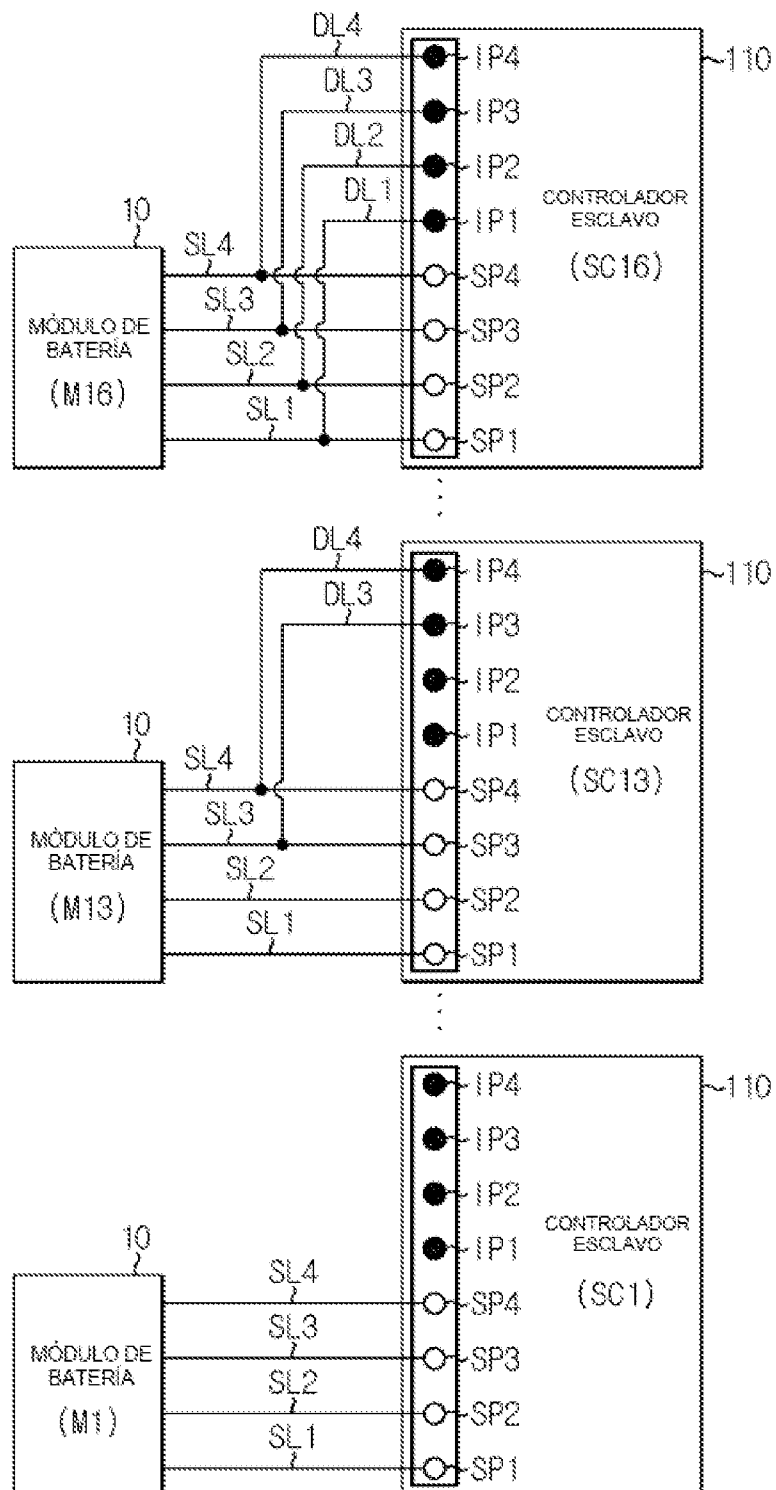


FIG 6

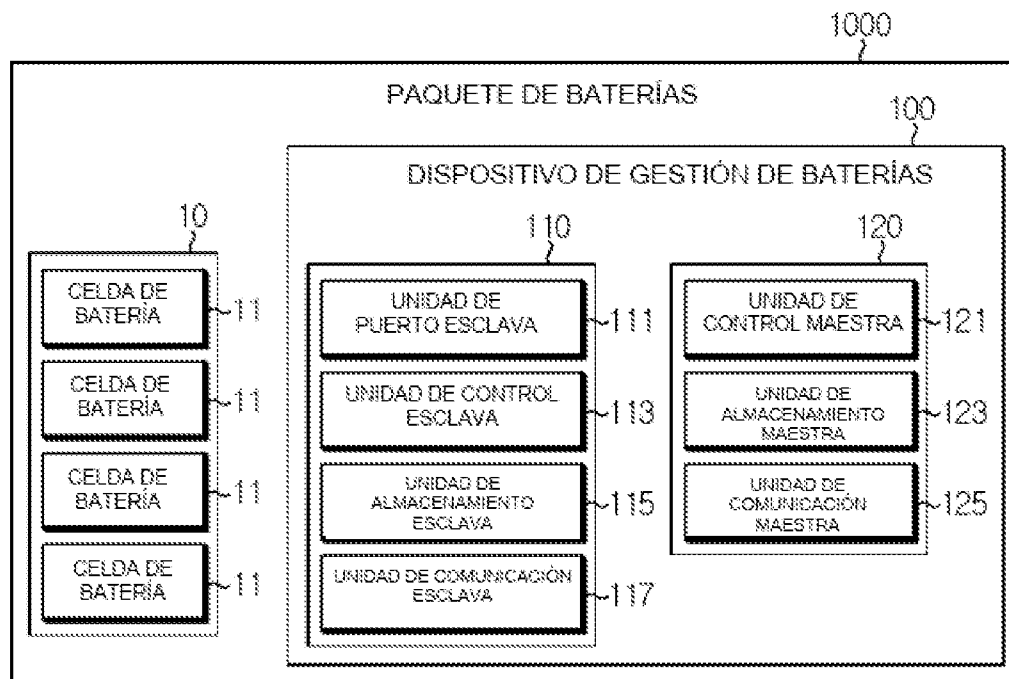


FIG 7

