

【11】證書號數：I939248

【45】公告日：中華民國 115 (2026) 年 09 月 11 日

【51】Int. Cl. : H02J7/00 (2026.01) H02J7/34 (2006.01)
H02H7/18 (2006.01)

發明

全 6 頁

【54】名稱：電池充電電路與電池組

【21】申請案號：114139609

【22】申請日：中華民國 114 (2025) 年 10 月 14 日

【30】優先權：2025/06/27 美國 63/831,202
2025/09/02 美國 19/315,876

【72】發明人：吳俊興 (TW) WU, CHUN-HSING

【71】申請人：新盛力科技股份有限公司 STL TECHNOLOGY CO.,LTD.
高雄市前鎮區西十五街 1 號

【74】代理人：李有財

【56】參考文獻：

TW I328912B

TW I623166B

TW M599048U

US 2022/0399614A

US 2023/0411953A1

審查人員：陳丙寅

【57】申請專利範圍

1. 一種電池充電電路，可拆卸地連接於一充電器且連接一偏壓電壓源、一邏輯驅動源與一電池模組，該電池充電電路包括：
一開關電路，可拆卸地連接於該充電器的一充電正端與該電池模組的一高側（high side）之間，該開關電路包括背靠背串聯的一充電開關與一保護開關，其中，該充電開關靠近該電池模組的該高側的一端連接到該偏壓電壓源的一負端；
一隔離元件，連接該偏壓電壓源的一正端、該邏輯驅動源與該充電開關的一控制端子；
以及
一保護電路，連接該隔離元件與該保護開關的兩端；
其中，當該充電器連接該電池充電電路並進行正常充電，且該邏輯驅動源向該隔離元件提供一驅動電流時，該隔離元件被導通，使該偏壓電壓源提供的一偏壓導通該充電開關，該保護電路基於該保護開關兩端的一電壓降導通該保護開關；當該充電器在一充電過程中發生短路時，該保護電路基於該保護開關兩端的該電壓降關斷該保護開關。
2. 如請求項 1 所述的電池充電電路，其中，該充電開關設置在該充電正端與該保護開關之間，該保護電路包括：
一 NPN 雙極電晶體，該 NPN 雙極電晶體的一射極端子連接至連接該充電開關與該保護開關的一節點；
一第一電阻，該第一電阻的一端連接到該 NPN 雙極電晶體的一集極端子與該保護開關的一控制端子；
一第二電阻，該第二電阻的一端連接到該第一電阻的另一端，該第二電阻的另一端連接到該 NPN 雙極電晶體的一基極端子；
一第一二極體，該第一二極體的一陽極連接到該第二電阻的該另一端；以及
一第三電阻，該第三電阻的一端連接到該第一二極體的一陰極，該第三電阻的另一端連接到該保護開關遠離該充電開關的一端；

其中，當該充電器連接到該電池充電電路並進行正常充電，且該邏輯驅動源向該隔離元件提供該驅動電流時，該隔離元件被導通，使該充電開關導通，該 NPN 雙極電晶體被關閉，該保護電路基於該保護開關的兩端的該電壓降大於該第三電阻的兩端的一電壓降來導通該保護開關；當該充電器在該充電過程中發生短路時，該 NPN 雙極電晶體被導通，該保護電路基於該保護開關的兩端的該電壓降大於該第三電阻的兩端的該電壓降來關閉該保護開關。

3. 如請求項 2 所述的電池充電電路，還包括一第四電阻，該第四電阻的一端連接到該充電開關連接該保護開關的一端，該第四電阻的另一端連接該充電開關的該控制端子。
4. 如請求項 2 所述的電池充電電路，還包括一第五電阻，該第五電阻的一端連接到該保護開關連接該充電開關的一端，該第五電阻的另一端連接該保護開關的該控制端子。
5. 如請求項 2 所述的電池充電電路，其中，該充電開關為帶有一本體二極體（body diode）的一 N 型金氧半場效電晶體（n-channel metallic oxide semiconductor field effect transistor, NMOSFET），該 NMOSFET 的一閘極為該充電開關的該控制端子，該 NMOSFET 的一汲極為該充電開關連接到該充電器的該充電正端的一端，該 NMOSFET 的一源極為該充電開關連接到該保護開關的一端。
6. 如請求項 2 所述的電池充電電路，其中，該保護開關為帶有一本體二極體的一 NMOSFET，該 NMOSFET 的一閘極為該保護開關的該控制端子，該 NMOSFET 的一汲極為該保護開關連接到該電池模組的該高側的一端，該 NMOSFET 的一源極為該保護開關連接到該充電開關的一端。
7. 如請求項 2 所述的電池充電電路，其中，該隔離元件為一光耦合器（optocoupler），該光耦合器的一次側有一發光二極體（light emitting diode, LED），該光耦合器的二次側有一光電晶體（phototransistor），該 LED 的一端連接該邏輯驅動源，該 LED 的另一端接地，該光電晶體的一端連接該偏壓電壓源的該正端，該光電晶體的另一端連接該充電開關的該控制端子及連接該第一電阻與該第二電阻的一節點；當該邏輯驅動源向該 LED 提供該驅動電流時，該 LED 變成順向偏壓，該光電晶體導通，使該偏壓導通該充電開關。
8. 如請求項 1 所述的電池充電電路，其中，該隔離元件為一光耦合器、一數位隔離器（digital isolator）或一光電模擬器（opto-emulator）。
9. 如請求項 1 所述的電池充電電路，其中，該充電開關設置在該電池模組的該高側與該保護開關之間，該保護電路包括：
 - NPN 雙極電晶體，該 NPN 雙極電晶體的一射極端子連接到該保護開關連接該充電器的該充電正端的一端；
 - 第一電阻，該第一電阻的一端連接到該 NPN 雙極電晶體的一集極端子與該保護開關的一控制端子；
 - 第二電阻，該第二電阻的一端連接到該第一電阻的另一端，該第二電阻的另一端連接到該 NPN 雙極電晶體的一基極端子；
 - 第一二極體，該第一二極體的一陽極連接到該第二電阻的另一端；
 - 第三電阻，該第三電阻的一端連接到該第一二極體的一陰極，該第三電阻的另一端連接到該保護開關連接該充電開關的一端；
 - 第四電阻，該第四電阻的一端連接到該充電開關連接該電池模組的該高側的一端；
 - 第五電阻，該第五電阻的一端連接到該第四電阻的另一端；
 - 第六電阻，該第六電阻的一端連接到該第五電阻的另一端與該隔離元件；
 - PNP 雙極電晶體，該 PNP 雙極電晶體的一射極端子連接到該第六電阻的另一端，該 PNP 雙極電晶體的一基極端子連接到連接該第四電阻與該第五電阻的一節點；以及

一第二二極體，該第二二極體的一陽極連接到該 PNP 雙極電晶體的一集極端子，該第二二極體的一陰極連接到連接該第一電阻與該第二電阻的一節點；

其中，當該充電器連接到該電池充電電路並進行正常充電，且該邏輯驅動源向該隔離元件提供該驅動電流時，該隔離元件被導通以透過該第四電阻與該第五電阻導通該充電開關該 NPN 雙極電晶體被關閉，該保護電路基於該保護開關的兩端的該電壓降大於該第三電阻的兩端的一電壓降來導通該保護開關；當該充電器在該充電過程中發生短路時，該 NPN 雙極電晶體被導通，該保護電路基於該保護開關的兩端的該電壓降小於該第三電阻的兩端的該電壓降來關閉該保護開關。

10. 如請求項 9 所述的電池充電電路，還包括一第七電阻，該第七電阻的一端連接到該保護開關連接該充電開關的一端，該第七電阻的另一端連接該保護開關的該控制端子。
11. 如請求項 9 所述的電池充電電路，其中，該充電開關為帶有一本體二極體（body diode）的一 N 型金氧半場效電晶體（n-channel metallic oxide semiconductor field effect transistor, NMOSFET），該 NMOSFET 的一閘極為該充電開關的該控制端子，該 NMOSFET 的一汲極為該充電開關連接該保護開關的一端，該 NMOSFET 的一源極為該充電開關連接到該電池模組的該高側的一端。
12. 如請求項 9 所述的電池充電電路，其中，該保護開關為帶有一本體二極體（body diode）的一 N 型金氧半場效電晶體（n-channel metallic oxide semiconductor field effect transistor, NMOSFET），該 NMOSFET 的一閘極為該保護開關的該控制端子，該 NMOSFET 的一汲極為該保護開關連接該充電開關的一端，該 NMOSFET 的一源極為該保護開關連接該充電器的該充電正端的一端。
13. 如請求項 9 所述的電池充電電路，其中，該隔離元件為一光耦合器，該光耦合器的一次側有一發光二極體（light emitting diode, LED），該光耦合器的一二次側有一光電晶體（phototransistor），該 LED 的一端連接該邏輯驅動源，該 LED 的另一端接地，該光電晶體的一端連接該偏壓電壓源的該正端，該光電晶體的另一端連接該充電開關的該控制端子、該第五電阻與該第六電阻；當該邏輯驅動源提供該驅動電流給該 LED 時，該 LED 變成順向偏壓，該光電晶體導通，使該偏壓導通該充電開關。
14. 一種電池組（battery pack），可拆卸地連接到一充電器與一負載，該電池組包括：
 - 一電池模組；
 - 一電池管理系統，包括一偏壓電壓源、一充電控制器與一放電控制器，其中，該充電控制器包括一邏輯驅動源；
 - 一電池放電電路，連接該放電控制器與該電池模組，並可拆卸地連接到該負載；
 - 一電池充電電路，與該電池放電電路分離，該電池充電電路可拆卸地連接到該充電器，該電池充電電路連接到該偏壓電壓源、該邏輯驅動源與該電池模組，該電池充電電路包括：
 - 一開關電路，可拆卸地連接於該充電器的一充電正端與該電池模組的一高側（high side）之間，該開關電路包括背靠背串聯的一充電開關與一保護開關，其中，該充電開關靠近該電池模組的該高側的一端連接到該偏壓電壓源的一負端；
 - 一隔離元件，連接該偏壓電壓源的一正端、該邏輯驅動源與該充電開關的一控制端子；
 - 以及
 - 一保護電路，連接該隔離元件與該保護開關的兩端；

其中，當該充電器連接該電池充電電路並進行正常充電，且該邏輯驅動源向該隔離元件提供一驅動電流時，該隔離元件被導通，使該偏壓電壓源提供的一偏壓導通該充電開關，該保護電路基於該保護開關兩端的一電壓降導通該保護開關；當該充電器在一充電過程中發生短路時，該保護電路基於該保護開關的兩端的該電壓降關斷該保護開關。

(4)

15. 如請求項 14 所述的電池組，其中，該電池模組包括多個電池單元。
16. 如請求項 14 所述的電池組，其中，該充電控制器與該放電控制器均包括一微控制器、一微處理器、一特殊應用積體電路（application-specific integrated circuit，ASIC）、一現場可程式設計閘陣列（field programmable gate array，FPGA）與一可程式邏輯控制器（programmable logic controller）中的至少一個。

圖式簡單說明

此處所說明的圖式用來提供對本申請的進一步理解，構成本申請的一部分，本申請的示意性實施例及其說明用在解釋本申請，並不構成對本申請的不當限定。在圖式中：

圖 1 為本申請的電池組連接負載與充電器的電路方塊圖；

圖 2 為本申請的圖 1 的電池充電電路連接充電器、偏壓電壓源與邏輯驅動源的第一實施例示意圖；

圖 3 為圖 2 的電池充電電路連接充電器、偏壓電壓源與邏輯驅動源的示例圖；

圖 4 為本申請的圖 1 的電池充電電路連接充電器、偏壓電壓源與邏輯驅動源的第二實施例示意圖；

圖 5 為圖 4 的電池充電電路連接充電器、偏壓電壓源與邏輯驅動源的示例圖。

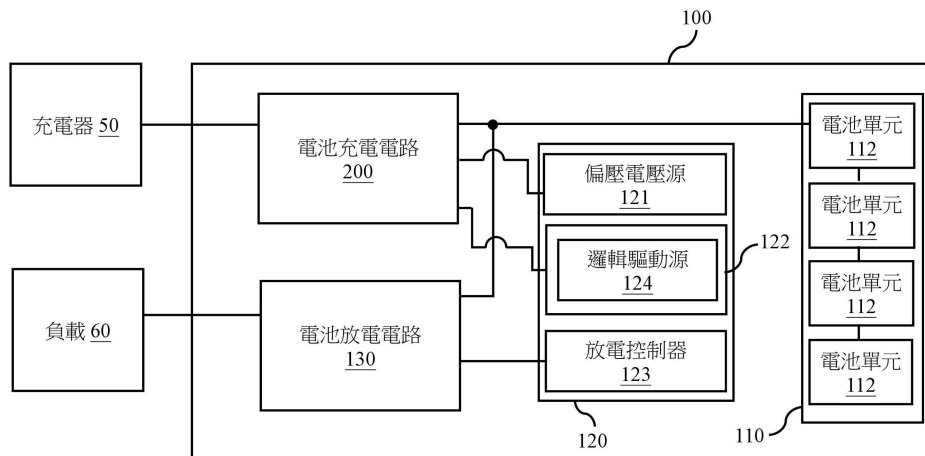


圖 1

(5)

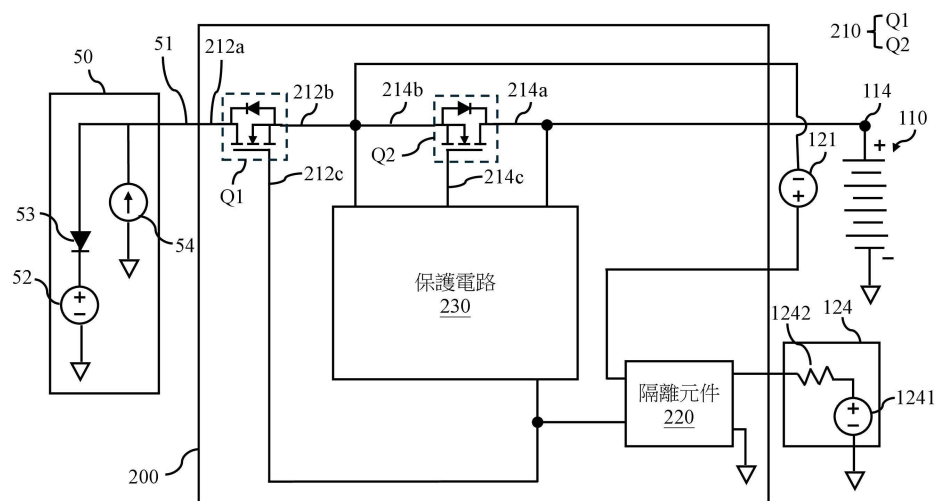


圖 2

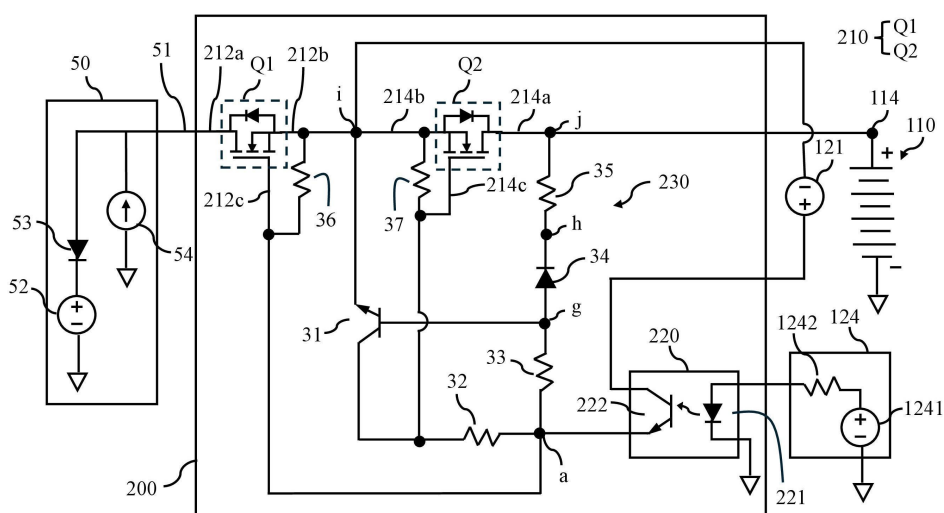


圖 3

(6)

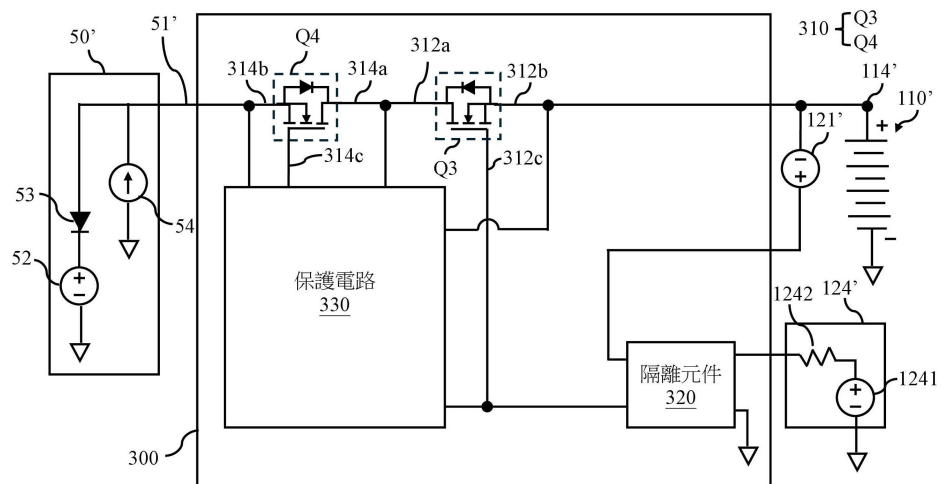


圖 4

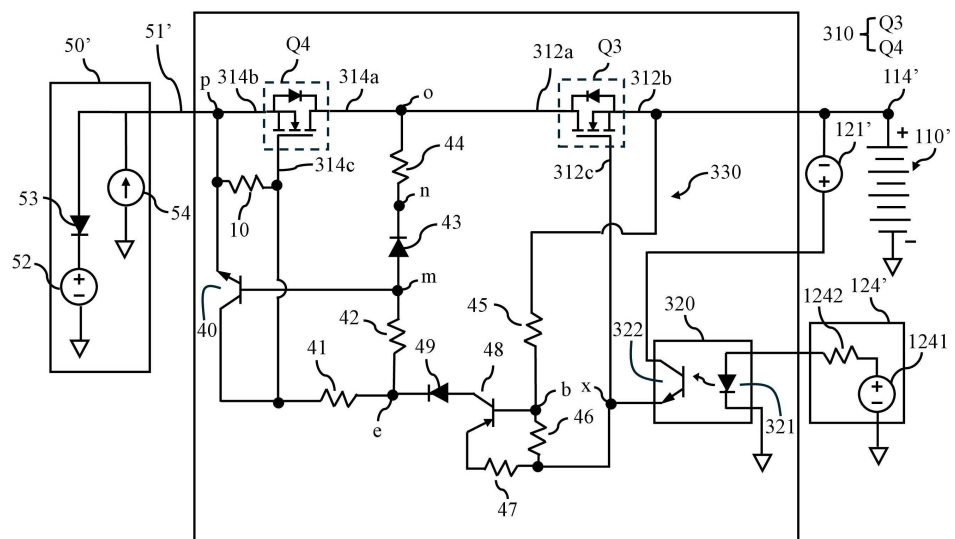


圖 5