



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I775100 B

(45) 公告日：中華民國 111 (2022) 年 08 月 21 日

(21) 申請案號：109121118

(22) 申請日：中華民國 109 (2020) 年 06 月 22 日

(51) Int. Cl. : H01M10/44 (2006.01)

H02J7/36 (2006.01)

G01R31/36 (2020.01)

(71) 申請人：宏碁股份有限公司 (中華民國) ACER INCORPORATED (TW)

新北市汐止區新台五路一段 88 號 8 樓

(72) 發明人：陳尚輝 CHEN, SHANG-HUI (TW)；王致凱 WANG, CHIH-KAI (TW)

(74) 代理人：洪澄文

(56) 參考文獻：

TW I685999

TW 201322532A

US 2020/0144678A1

審查人員：林信宏

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：6 共 26 頁

(54) 名稱

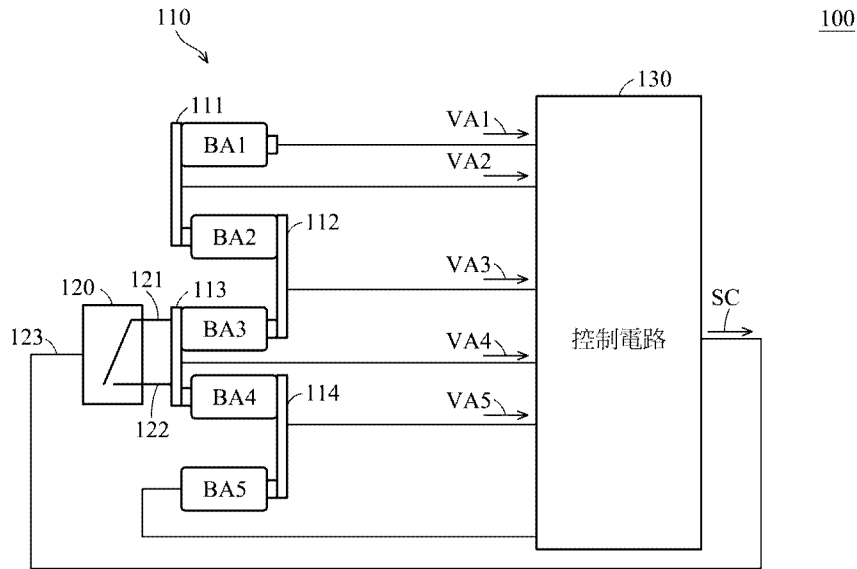
電池模組

(57) 摘要

一種電池模組，包括一電池串以及一開關。電池串包括一第一電池、一第二電池、一第三電池、一第一金屬片以及一第二金屬片。第一電池具有一第一正極以及一第一負極。第二電池具有一第二正極以及一第二負極。第三電池具有一第三正極以及一第三負極。第一金屬片連接第一負極及第二正極。第二金屬片連接第二負極及第三正極。開關連接第一或第二金屬片。

A battery module including a series battery pack and a switch is provided. The series battery pack includes a first battery, a second battery, a third battery, a first metal plate, and a second metal plate. The first battery includes a first positive terminal and a first negative terminal. The second battery includes a second positive terminal and a second negative terminal. The third battery includes a third positive terminal and a third negative terminal. The first metal plate is coupled to the first negative terminal and the second positive terminal. The second metal plate is coupled to the second negative terminal and the third positive terminal. The switch is coupled to the first metal plate or the second metal plate.

指定代表圖：



符號簡單說明：

100:電池模組

110:電池串

111~114:金屬片

120:開關

121:輸入端

122:輸出端

123:控制端

130:控制電路

BA1~BA5:電池

VA1~VA5:電壓

SC:控制信號

第 1 圖



I775100

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 電池模組

【英文發明名稱】 Battery module

## 【中文】

一種電池模組，包括一電池串以及一開關。電池串包括一第一電池、一第二電池、一第三電池、一第一金屬片以及一第二金屬片。第一電池具有一第一正極以及一第一負極。第二電池具有一第二正極以及一第二負極。第三電池具有一第三正極以及一第三負極。第一金屬片連接第一負極及第二正極。第二金屬片連接第二負極及第三正極。開關連接第一或第二金屬片。

## 【英文】

A battery module including a series battery pack and a switch is provided. The series battery pack includes a first battery, a second battery, a third battery, a first metal plate, and a second metal plate. The first battery includes a first positive terminal and a first negative terminal. The second battery includes a second positive terminal and a second negative terminal. The third battery includes a third positive terminal and a third negative terminal. The first metal plate is coupled to the first negative terminal and the second positive terminal. The second metal plate is coupled to the second

第 1 頁，共 2 頁(發明摘要)

negative terminal and the third positive terminal. The switch is coupled to the first metal plate or the second metal plate.

**【指定代表圖】** 第 1 圖

**【代表圖之符號簡單說明】**

100：電池模組

110：電池串

111~114：金屬片

120：開關

121：輸入端

122：輸出端

123：控制端

130：控制電路

BA1~BA5：電池

VA1~VA5：電壓

SC：控制信號

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電池模組

【英文發明名稱】 Battery module

### 【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種電池模組，特別是有關於一種改變電池之間的金屬片的等效阻抗的電池模組。

### 【先前技術】

【0002】 在一般的電池模組中，具有許多串聯的電池。當電池模組放電時，都會設定低電壓保護的數值。舉例而言，當電池模組裡的一電池的電壓低於2.75V時，就會被認定是電壓過低。為避免電池老化，就會啟動低電壓保護，停止電池模組繼續放電。然而，當電池之間的連接阻抗過大時，將會造成某一電池的電量過低，因而誤啟動低電壓保護，影響電池模組供電的時間。

### 【發明內容】

【0003】 本發明提供一種電池模組，包括一第一電池串以及一第一開關。第一電池串包括一第一電池、一第二電池、一第三電池、一第一金屬片以及一第二金屬片。第一電池具有一第一正極以及一第一負極。第二電池具有一第二正極以及一第二負極。第三電池具有一第三正極以及一第三負極。第一金屬片連接第一負極及第二正

極。第二金屬片連接第二負極及第三正極。第一開關具有一第一輸入端以及一第一輸出端。第一輸入端及第一輸出端連接第一或第二金屬片。

### 【圖式簡單說明】

#### 【0004】

第1圖為本發明之電池模組的示意圖。

第2圖為本發明之電池模組的另一示意圖。

第3圖為本發明之電池模組的另一示意圖。

第4A圖為本發明之電池模組的另一示意圖。

第4B圖為第4A圖所示的電池串的等效示意圖。

第5圖為本發明之控制電路的一可能示意圖。

第6圖為本發明之控制方法的流程示意圖。

### 【實施方式】

【0005】 為讓本發明之目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出實施例，並配合所附圖式，做詳細之說明。本發明說明書提供不同的實施例來說明本發明不同實施方式的技術特徵。其中，實施例中的各元件之配置係為說明之用，並非用以限制本發明。另外，實施例中圖式標號之部分重覆，係為了簡化說明，並非意指不同實施例之間的關聯性。

【0006】 第1圖為本發明之電池模組的示意圖。如圖所示，電池模組100包括一電池串110以及一開關120。在一可能實施例中，電池模組100作為車用電池模組，但並非用以限制本發明。在本實施例中，電池串110包括電池BA1~BA5以及金屬片111~114。

【0007】 電池BA1~BA5均為二次電池(Secondary Battery)。在一可能實施例中，電池BA1~BA5均為鋰電池，但並非用以限制本發明。本發明並不限定電池BA1~BA5的種類。任何能夠充電的電池，均可作為電池BA1~BA5。本發明並不限定電池的數量。在其它實施例中，電池串110具有更多或更少的電池。

【0008】 金屬片111~114耦接於一電池的負極以及另一電池的正極。舉例而言，金屬片111連接電池BA1的負極以及電池BA2的正極，金屬片112連接電池BA2的負極以及電池BA3的正極，金屬片113連接電池BA3的負極以及電池BA4的正極，金屬片114連接電池BA4的負極以及電池BA5的正極。

【0009】 本發明並不限定金屬片111~114的材質。在一可能實施例中，金屬片111~114的材質為鎳。另外，本發明並不限定金屬片111~114的形狀。在本實施例中，金屬片111~114均為長條形。在其它實施例中，金屬片111~114之一者的形狀可能不同於金屬片111~114之另一者的形狀。

【0010】 在一些實施例中，金屬片111~114的尺寸受限於電池模組100的尺寸，也受限於電池BA1~BA5的排列。因此，金屬片111~114之至少一者的尺寸可能小於金屬片111~114之另一者的尺寸。舉例而

言，在第1圖中，金屬片113的尺寸小於金屬片111、112及114的尺寸。特別需說明，金屬片的尺寸係指金屬片的體積。以金屬片111為例，由於金屬片111係為長條形，故金屬片111的尺寸為金屬片111的長度、寬度與高度的乘積。

**【0011】** 開關120具有一輸入端121以及一輸出端122。在本實施例中，由於金屬片113的尺寸小於金屬片111、112及114的尺寸，故開關120連接金屬片113。如圖所示，開關120的輸入端121以及輸出端122同時連接金屬片113。當開關120被導通(turn on)時，輸入端121電性連接輸出端122。由於金屬片113多了一條導通路徑，等同金屬片113的尺寸變大，其等效阻抗降低，故可增加金屬片113的導電性。因此，即使金屬片113的尺寸小於金屬片111、112及114的尺寸，透過開關120的設置，金屬片113的導電性並不會受到影響，仍相似於金屬片111、112及114的導電性。

**【0012】** 在一些實施例中，開關120更包括一控制端123，用以接收一控制信號SC。當控制信號SC被致能時，開關120導通。因此，開關120的輸入端121電性連接輸出端122。當控制信號SC不被致能時，開關120不導通。因此，開關120的輸入端121不電性連接輸出端122。在一可能實施例中，控制信號SC係由一控制電路130所產生。在此例中，控制電路130偵測電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5，並根據電壓VA1~VA5，決定是否致能控制信號SC。

**【0013】** 舉例而言，當電池BA4的電壓VA4係為電壓VA1~VA5中之最小者，並且電壓VA4與電壓VA1~VA5中之最大者的壓差大於

一臨界值時，表示電池BA4的電壓VA4過低。因此，控制電路130致能控制信號SC。由於開關120導通，故可提高金屬片113的導電性，減緩電池BA4的電壓VA4下降的速度。在一些實施例中，當開關120導通時，電池BA4的電壓VA4可能稍微回升。

【0014】 第2圖為本發明之電池模組的另一示意圖。如圖所示，電池模組200包括一電池串210、開關220及240。電池串210包括電池BA1~BA5以及金屬片211~214。金屬片211連接電池BA1的負極與電池BA2的正極。金屬片212連接電池BA2的負極與電池BA3的正極。金屬片213連接電池BA3的負極與電池BA4的正極。金屬片214連接電池BA4的負極與電池BA5的正極。在本實施例中，由於金屬片213及214的尺寸小於金屬片211及212，故開關220連接金屬片213，並且開關240連接金屬片214。

【0015】 如圖所示，開關220的輸入端221及輸出端222連接金屬片213。當開關220被導通時，輸入端221電性連接輸出端222。由於金屬片213多了一導通路徑，故金屬片213的等效阻抗減少，因而提高金屬片213的導電性。此外，開關240的輸入端241及輸出端242連接金屬片214。當開關240被導通時，輸入端241電性連接輸出端242，用以減少金屬片214的等效阻抗，並提高金屬片214的導電性。

【0016】 在一些實施例中，開關220更包括一控制端223，用以接收一控制信號SC1。在此例中，當控制信號SC1被致能時(如為一高位準或一低位準)，開關220被導通。當控制信號SC1不被致能時(如為一低位準或一高位準)，開關220不被導通。因此，輸入端221不電性

連接輸出端222。此外，開關240更包括一控制端243，用以接收一控制信號SC2。由於開關240的特性與開關220的特性相似，故不再贅述。

【0017】 在一可能實施例中，電池模組200更包括一控制電路230。控制電路230根據電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5，致能控制信號SC1及SC2之至少一者，用以導通開關220及230之至少一者。下列表格為電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5的變化示意圖。

時間	VA1	VA2	VA3	VA4	VA5	電壓差值(V)
T1	3.998	3.997	3.995	3.996	4.000	0.005
T2	3.764	3.750	3.652	3.797	3.755	0.145
T3	2.998	2.993	2.743	3.105	3.006	0.362

【0018】 假設，控制電路230在時間T1~T3，分別量測電池BA1~BA5的電壓。在時間T1，電池BA5的電壓VA5為最大電壓，並且電池BA3的電壓VA3為最小電壓。此時，最大電壓與最小電壓之間的電壓差值約為0.005V。在時間T2，電池BA4的電壓VA4為最大電壓，並且電池BA3的電壓VA3為最小電壓。此時，最大電壓與最小電壓之間的電壓差值約為0.145V。在時間T3，電池BA4的電壓VA4為最大電壓，並且電池BA3的電壓VA3為最小電壓。此時，最大電壓與最小電壓之間的電壓差值約為0.362V。

【0019】 在此例中，控制電路230將每一電壓差值與一臨界值作比較。假設，臨界值為0.3V。在時間T1，由於電壓差值(0.005)未大於臨界值，故控制電路230不導通開關220及240。在時間T2，電壓差值(0.145)未大於臨界值，故控制電路230不導通開關220及240。然

而，在時間T3時，由於電壓差值(0.362)大於臨界值，故控制電路230導通開關220及240之至少一者。在一可能實施例中，由於電池BA3的電壓VA3為最小電壓，故控制電路230導通電池BA3的正極的金屬片(即213)所連接的開關220。

【0020】 第3圖為本發明之電池模組的另一示意圖。電池模組300包括電池串310以及開關320、340、350及360。由於電池串310的架構相似於第1圖的電池串110，故不再贅述。在本實施例中，每一金屬片連接一開關。在此例中，由於無法事先預估哪個金屬片的尺寸較小，故在每一金屬片上設置一開關。如圖所示，金屬片311連接開關320，金屬片312連接開關340，金屬片313連接開關350，金屬片314連接開關360。由於開關320、340、350及360的特性與第1圖的開關120的特性相似，故不再贅述。

【0021】 在一些實施例中，電池模組300更包括一控制電路330。控制電路330根據電壓VA1~VA5，產生控制信號SC1~SC4。在此例中，控制電路330先計算電壓VA1~VA5之一最大電壓與一最小電壓的一電壓差值，並判斷該電壓差值是否大於一臨界值。當電壓差值未大於臨界值時，控制電路330不致能控制信號SC1~SC4。此時，開關320、340、350及360不導通。然而，當電壓差值大於臨界值時，控制電路330根據具有最小電壓的電池的所在位置，致能相對應的控制信號，用以導通相對應的開關。

【0022】 舉例而言，如果電壓VA5為最小電壓，並且電壓VA5與電壓VA1~VA4中之一最大電壓的電壓差值大於臨界值時，控制電

路330致能控制信號SC4，用以導通連接電池BA5的正極的開關360。由於金屬片314的導電性增加，故可減緩電壓VA5下降的速度。在一些實施例中，當開關360導通時，電壓VA5略為上升。此時，控制電路330不致能控制信號SC1~SC3。因此，開關320、340及350不導通。

【0023】 第4A圖為本發明之多電池串的连接示意圖。如圖所示，電池串410包括電池BA1~BA5以及金屬片411~414。金屬片411連接電池BA1的負極以及電池BA2的正極。金屬片412連接電池BA2的負極以及電池BA3的正極。金屬片413連接電池BA3的負極以及電池BA4的正極。金屬片414連接電池BA4的負極以及電池BA5的正極。在本實施例中，開關450的輸入端451及輸出端452連接金屬片413，並且開關450的控制端453接收控制信號SC2。在此例中，由於控制信號SC2被致能，故輸入端451電性連接輸出端452。

【0024】 電池串420包括電池BB1~BB5以及金屬片421~424。金屬片421連接電池BB1的負極以及電池BB2的正極。金屬片422連接電池BB2的負極以及電池BB3的正極。金屬片423連接電池BB3的負極以及電池BB4的正極。金屬片424連接電池BB4的負極以及電池BB5的正極。在本實施例中，開關440的輸入端441及輸出端442連接金屬片422，並且開關460的輸入端461及輸出端462連接金屬片424。在此例中，由於控制信號SC1及SC3未被致能，故開關440及460不導通。因此，開關440的輸入端441未電性連接輸出端442。同樣地，開關460的輸入端461亦未電性連接輸出端462。

【0025】 在本實施例中，金屬片432連接電池BB1與BA1的正極。金屬片432連接金屬片411及421。金屬片433連接金屬片412及422。金屬片434連接金屬片413及423。金屬片435連接金屬片414及424。金屬片436連接電池BA5及BB5的負極。在此例中，開關470連接金屬片434。開關470的輸入端471及輸出端472連接金屬片434，其控制端473接收控制信號SC4。由於控制信號SC4未被致能，故開關470的輸入端471未電性連接輸出端472。本發明並不限定開關的數量。在一可能實施例中，每一金屬片連接一開關。

【0026】 控制信號SC1~SC4係由一控制電路(未顯示)所提供。在此例中，控制電路偵測電池BA1~BA5及BB1~BB5的電壓，並根據電池的電壓，決定是否致能控制信號SC1~SC4。舉例而言，當電池BA4具有最小電壓時，控制電路可能致能控制信號SC2，用以導通開關450。因此，開關450為一短路狀態。在此例中，控制電路不致能控制信號SC1、SC3及SC4，故開關440、460及470均為斷路狀態。

【0027】 第4B圖為第4A圖所示的電池串410及420的等效示意圖。如圖所示，電池串410並聯電池串420。在本實施例中，電池BA1並聯電池BB1，電池BA2並聯電池BB2，電池BA3並聯電池BB3，電池BA4並聯電池BB4，電池BA5並聯電池BB5。本發明並不限定電池串410及420的連接方式。在其它實施例中，電池串410可能串聯電池串420。在本實施例中，電池串410的電池數量相同於電池串420的電池數量，但並非用以限制本發明。在其它實施例中，電池串410的電池數量可能不同於電池串420的電池數量。

【0028】 第5圖為本發明之控制電路的一可能示意圖。如圖所示，控制電路500包括一監測保護電路510以及一微控制器520。為方便說明，以第2圖為例，監測保護電路510偵測電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5。在本實施例中，監測保護電路510具有一通訊介面511，用以輸出電壓VA1~VA5。本發明並不限定監測保護電路510的架構。在一可能實施例中，監測保護電路510包括一電壓偵測電路(未顯示)。在另一可能實施例中，監測保護電路510更包括一溫度偵測電路(未顯示)，用以偵測電池BA1~BA5的溫度。在其它實施例中，監測保護電路510更包括一電流偵測電路(未顯示)，用以偵測電池BA1~BA5的放電電流。

【0029】 微控制器520判斷電壓VA1~VA5的一最大電壓與一最小電壓的一電壓差值是否大於一臨界值。在本實施例中，微控制器520具有一通訊介面521，用以接收電壓VA1~VA5。當電壓VA1~VA5的最大電壓與最小電壓的電壓差值未大於臨界值時，微控制器520不致能控制信號SC1及SC2。因此，開關220及240不導通。然而，當電壓VA1~VA5的最大電壓與最小電壓的電壓差值大於臨界值時，微控制器520致能控制信號SC1或SC2，用以導通開關220或240。

【0030】 舉例而言，當電壓VA1~VA5的最大電壓與最小電壓的電壓差值大於臨界值並且電壓VA4為最小電壓時，微控制器520致能控制信號SC1。因此，開關220導通，用以增加金屬片213的導電性。然而，如果電壓VA1~VA5的最大電壓與最小電壓的電壓差值大於臨界值並且電壓VA5為最小電壓時，微控制器520致能控制信號SC2。

此時，開關240導通，用以增加金屬片214的導電性。

【0031】 在其它實施例中，微控制器520具有一低電壓保護功能。以第3圖為例，當電壓VA1~VA5之一者過低時，控制電路330裡的微控制器輸出一切換信號(未顯示)，用以切斷電池串310與一負載(未顯示)之間的路徑，以停止電池BA1~BA5繼續放電。然而，如果金屬片311~314之至少一者的尺寸較小時，很有可能造成相對應的電池(如BA4)放度放電，因而觸發微控制器的低電壓保護功能。為避免誤觸發低電壓保護功能，控制電路330判斷電壓VA1~VA5之一最大電壓與一最小電壓之間的電壓差值是否大於一臨界值。當電壓VA1~VA5之最大電壓與最小電壓之間的電壓差值大於臨界值時，控制電路330導通具有最小電壓的電池(如BA4)的正極所連接的開關(如350)，用以提高具有最小電壓的電池(如BA4)的正極所連接的金屬片(313)的導電性，以減緩最小電壓的下降速度。在一可能實施例中，當開關350導通時，電壓VA4略微上升。

【0032】 第6圖為本發明之控制方法的流程示意圖。本發明的控制方法適用於第1-3圖的控制電路130、230或330中。為方便說明，以下內容係以第1圖為例。首先，測量電池串110的每一電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5(步驟S611)。在一可能實施例中，控制電路130具有一監測保護電路，用以偵測電壓VA1~VA5。

【0033】 接著，計算電壓VA1~VA5的一最大電壓與一最小電壓的電壓差值(步驟S612)。在一可能實施例中，控制電路130具有一微控制器，用以計算電壓VA1~VA5的最大電壓與最小電壓的電壓差值

(Vd)。

【0034】 判斷電壓差值(Vd)是否大於一臨界值(Vth)(步驟S613)。在一可能實施例中，控制電路130的微控制器判斷電壓差值(Vd)是否大於臨界值(Vth)。當電壓差值(Vd)未大於臨界值(Vth)時，回到步驟S611，繼續測量電池BA1~BA5的電壓VA1~VA5。然而，當電壓差值(Vd)大於臨界值(Vth)時，導通開關(步驟S614)。在第1圖中，控制電路130致能控制信號SC，用以導通開關120，使得開關120的輸入端121電性連接輸出端122。在其它實施例中，控制電路導通具有最小電壓的電池的正極所連接的開關。以第3圖為例，當電池BA2的電壓VA2係為最小電壓時，控制電路330導通開關320。同樣地，當電池BA3的電壓VA3為最小電壓時，控制電路330導通開關340。

【0035】 當金屬片所連接的開關被導通時，金屬片上多了一條導通路徑，等同於金屬片的尺寸變大，故金屬片的等效電阻降低，因此，金屬片所連接的電池的壓降變小，故可確保電池繼續放電。

【0036】 本發明之控制方法，或特定型態或其部份，可以以程式碼的型態存在。程式碼可儲存於實體媒體，如軟碟、光碟片、硬碟、或是任何其他機器可讀取(如電腦可讀取)儲存媒體，亦或不限於外在形式之電腦程式產品，其中，當程式碼被機器，如電腦載入且執行時，此機器變成用以參與本發明之控制電路。程式碼也可透過一些傳送媒體，如電線或電纜、光纖、或是任何傳輸型態進行傳送，其中，當程式碼被機器，如電腦接收、載入且執行時，此機器變成用以參與本發明之控制電路。當在一般用途處理單元實作時，程式碼結合處理單元

提供一操作類似於應用特定邏輯電路之獨特裝置。

**【0037】** 除非另作定義，在此所有詞彙(包含技術與科學詞彙)均屬本發明所屬技術領域中具有通常知識者之一般理解。此外，除非明白表示，詞彙於一般字典中之定義應解釋為與其相關技術領域之文章中意義一致，而不應解釋為理想狀態或過分正式之語態。雖然“第一”、“第二”等術語可用於描述各種元件，但這些元件不應受這些術語的限制。這些術語只是用以區分一個元件和另一個元件。

**【0038】** 雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾。舉例來說，本發明實施例所述之系統、裝置或是方法可以硬體、軟體或硬體以及軟體的組合的實體實施例加以實現。因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### **【符號說明】**

#### **【0039】**

100、200、300：電池模組

110、210、310、410、420：電池串

111~114、211~214、311~314、411~414、421~424、431~436：

金屬片

120、220、240、320、340、350、360、440、450、460、470：

開關

121、221、241、441、451、461、471：輸入端

122、222、242、442、452、462、472：輸出端

123、223、243、443、453、463、473：控制端

130、230、500：控制電路

510：監測保護電路

511、521：通訊介面

520：微控制器

BA1~BA5、BB1~BB5：電池

VA1~VA5：電壓

SC、SC1~SC4：控制信號

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電池模組，包括：

一第一電池串，包括：

一第一電池，具有一第一正極以及一第一負極；

一第二電池，具有一第二正極以及一第二負極；

一第三電池，具有一第三正極以及一第三負極；

一第一金屬片，連接該第一負極及該第二正極；以及

一第二金屬片，連接該第二負極及該第三正極；

一第一開關，具有一第一輸入端以及一第一輸出端，該第一輸入端及該第一輸出端連接該第一金屬片；以及

一第二開關，具有一第二輸入端以及一第二輸出端，

其中，該第二輸入端及該第二輸出端連接該第二金屬片。

【請求項2】 如請求項1之電池模組，其中該第一金屬片的面積小於該第二金屬片。

【請求項3】 如請求項1之電池模組，更包括：

一控制電路，根據該第一至第三電池的電壓，導通該第一及第二開關之至少一者。

【請求項4】 如請求項3之電池模組，其中該控制電路包括：

一監測保護電路，偵測該第一電池的電壓，用以得到一第一電壓，偵測該第二電池的電壓，用以得到一第二電壓以及偵測該第三電池的電壓，用以得到一第三電壓；以及

修正日期:110.12.09

一微控制器，判斷該第一至第三電壓的一最大電壓與一最小電壓的一電壓差值是否大於一臨界值，當該電壓差值未大於該臨界值時，該微控制器不導通該第一及第二開關。

【請求項5】 如請求項4之電池模組，其中當該電壓差值大於該臨界值時，該微控制器導通該第一或第二開關。

【請求項6】 如請求項5之電池模組，其中當該電壓差值大於該臨界值並且該第二電壓為該最小電壓時，該微控制器導通該第一開關，當該電壓差值大於該臨界值並且該第三電壓為該最小電壓時，該微控制器導通該第二開關。

【請求項7】 如請求項6之電池模組，其中該第一開關更包括一第一控制端，用以接收一第一控制信號，該第二開關更包括一第二控制端，用以接收一第二控制信號，該微控制器根據該第一至第三電壓，致能該第一或第二控制信號。

【請求項8】 如請求項7之電池模組，其中當該電壓差值大於該臨界值並且該第二電壓為該最小電壓時，該微控制器致能該第一控制信號，用以導通該第一開關，當該電壓差值大於該臨界值並且該第三電壓為該最小電壓時，該微控制器致能該第二控制信號，用以導通該第二開關。

【請求項9】 如請求項1之電池模組，更包括：

一第二電池串，包括：

一第四電池，具有一第四正極以及一第四負極；

一第五電池，具有一第五正極以及一第五負極；以及

修正日期:110.12.09

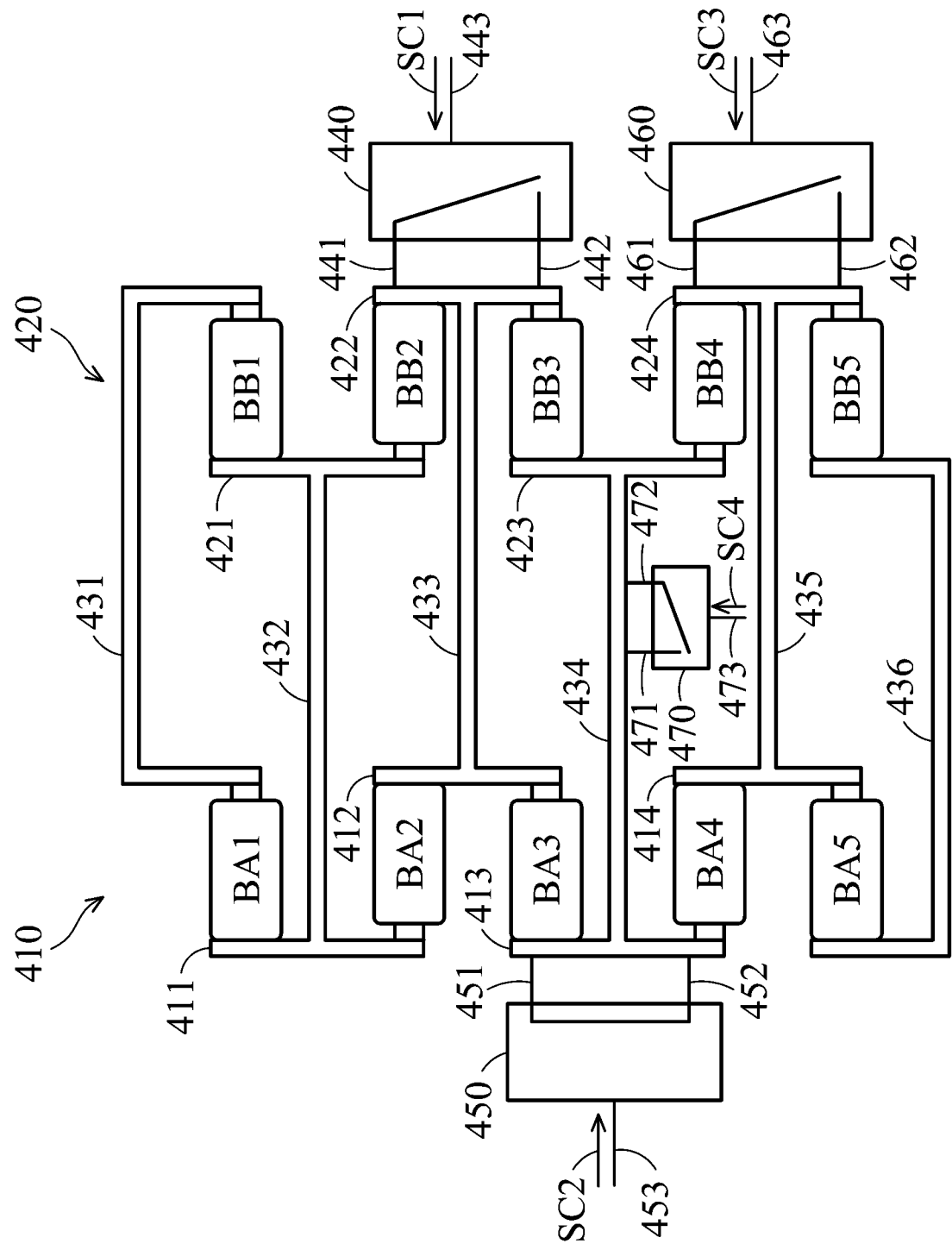
一第三金屬片，連接該第一金屬片、該第四負極及該第五正極；  
以及

一第三開關，具有一第三輸入端以及一第三輸出端，該第三輸入端及該第三輸出端連接該第四金屬片。

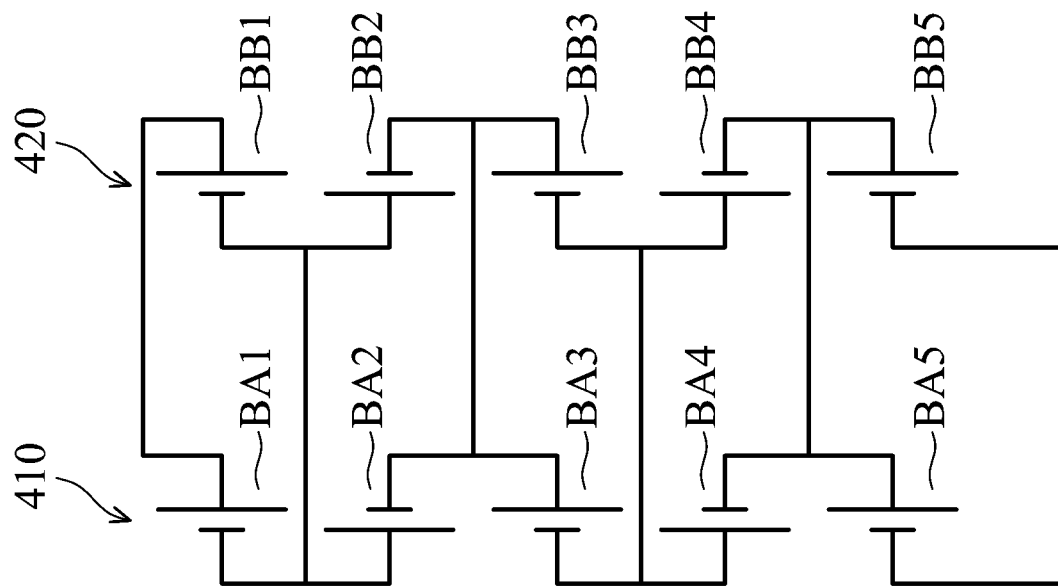






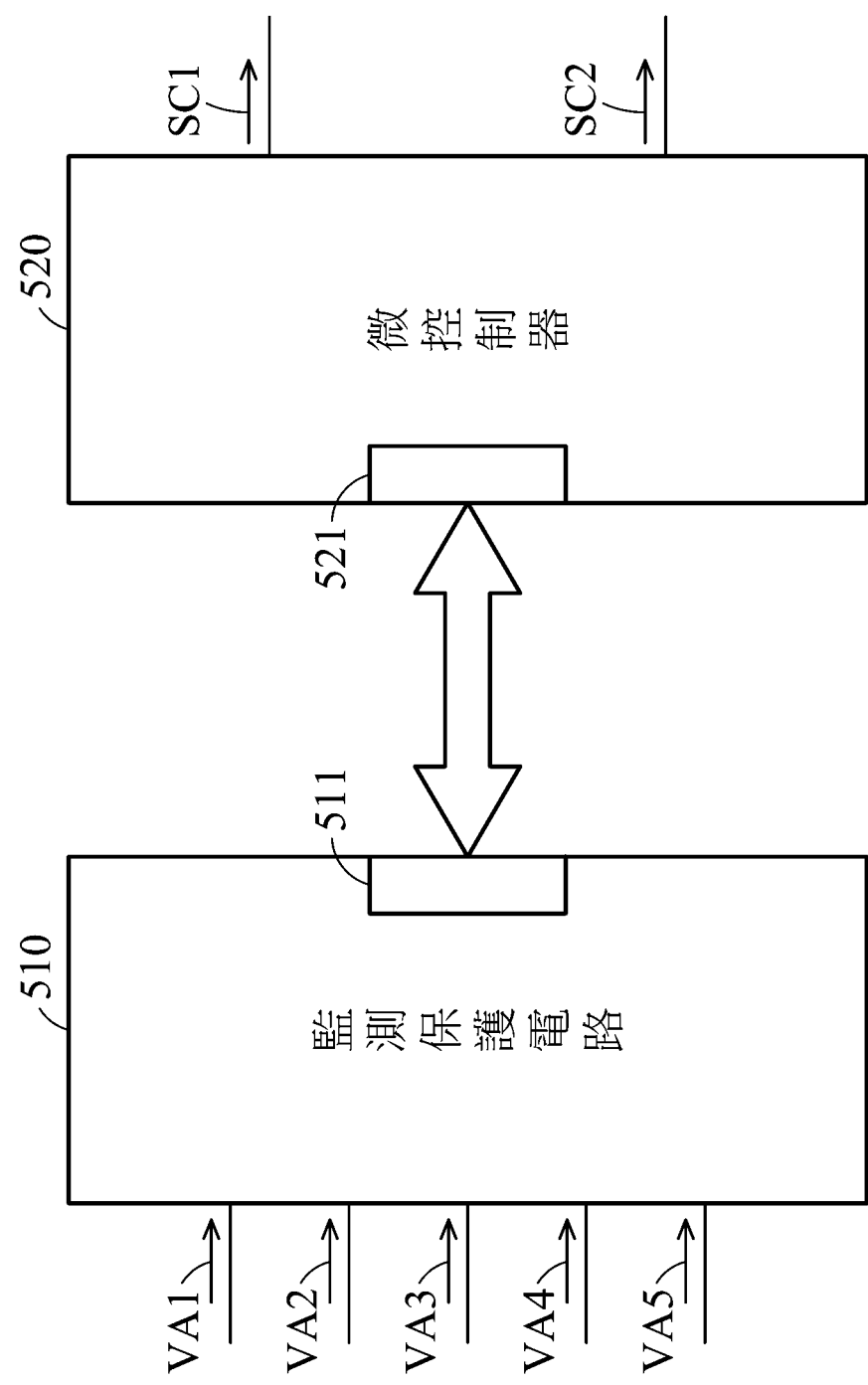


第 4A 圖

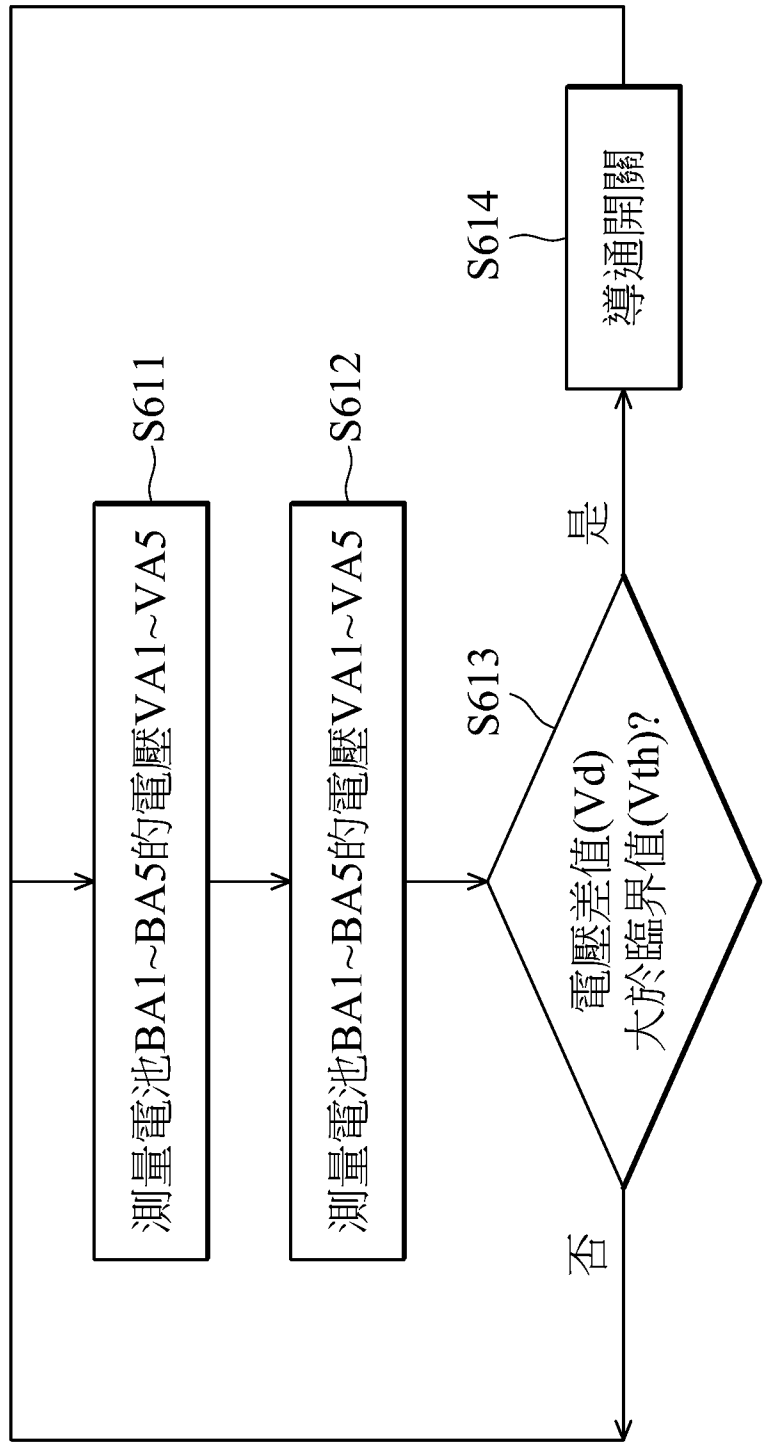


第 4B 圖

500



第 5 圖



第 6 圖