



(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 I856410 B

(45)公告日：中華民國 113 (2024) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：111141692

(22)申請日：中華民國 111 (2022) 年 11 月 01 日

(51)Int. Cl. : H01M10/65 (2014.01)

H01M10/613 (2014.01)

(71)申請人：新盛力科技股份有限公司 (中華民國) STL TECHNOLOGY CO.,LTD. (TW)

高雄市前鎮區西十五街 1 號

(72)發明人：張古博 CHANG, COOPER (TW)

(74)代理人：李有財

(56)參考文獻：

CN 113113706A

CN 114730938A

US 7896063B2

審查人員：鐘文宏

申請專利範圍項數：7 項 圖式數：6 共 27 頁

(54)名稱

電池熱失控的處理系統及方法

(57)摘要

本發明提出一種電池熱失控的處理系統，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，處理系統包括一電池管理晶片及複數個溫度感測器；依電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；每一溫度感測器設置在對應的溫度偵測區域中；至少一溫度偵測區域設定作為至少一熱失控阻絕區域；當電池管理晶片透過溫度感測器偵測至少一溫度偵測區域熱失控時，電池管理晶片控制一開關電路的導通，以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成一外部短路；則，熱失控阻絕區域中的電池芯的儲電能量將被外部短路所產生的一外短電流所耗盡而降低熱失控蔓延的機會。

This disclosure provides a processing system for battery in thermal runaway, which comprises a battery management chip and a plurality of temperature sensors. A plurality of temperature detection areas are divided according to positions of the battery cells. Each temperature sensor is configured in the corresponding temperature detection area. At least one temperature detection area is defined as a thermal runaway blocking area. When the battery management chip detects that the at least one temperature detection area occurs thermal runaway via the temperature sensor, it will control a switch circuit to be turned on to form an external short circuit on a circuit connection of the battery cells of the thermal runaway blocking area. Thus, energies stored in the battery cells of the thermal runaway blocking area can be exhausted by an external short current generated by the external short circuit to reduce the probability of propagation of thermal runaway.

指定代表圖：

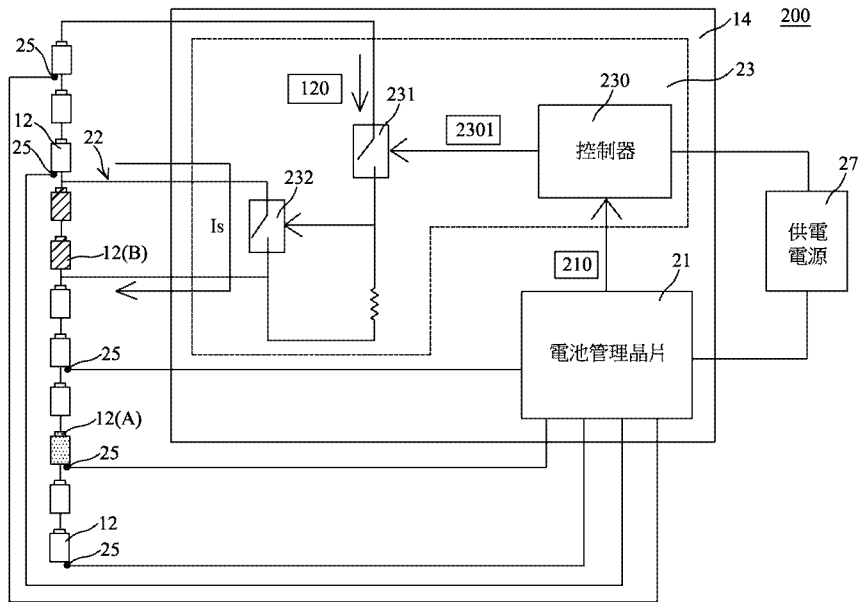


圖 2

符號簡單說明：

- 12:電池芯
- 12(A):電池芯
- 12(B):電池芯
- 120:驅動電源
- 14:系統電路板
- 200:處理系統
- 21:電池管理晶片
- 210:通知訊息
- 22:外部短路
- 23:開關電路
- 230:控制器
- 2301:控制訊號
- 231:第一開關
- 232:第二開關
- 25:溫度感測器
- 27:供電電源



I856410

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】電池熱失控的處理系統及方法

【英文發明名稱】PROCESSING SYSTEM AND PROCESSING METHOD FOR

BATTERY IN THERMAL RUNAWAY

【中文】

本發明提出一種電池熱失控的處理系統，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，處理系統包括一電池管理晶片及複數個溫度感測器；依電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；每一溫度感測器設置在對應的溫度偵測區域中；至少一溫度偵測區域設定作為至少一熱失控阻絕區域；當電池管理晶片透過溫度感測器偵測至少一溫度偵測區域熱失控時，電池管理晶片控制一開關電路的導通，以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成一外部短路；則，熱失控阻絕區域中的電池芯的儲電能量將被外部短路所產生的一外短電流所耗盡而降低熱失控蔓延的機會。

【英文】

This disclosure provides a processing system for battery in thermal runaway, which comprises a battery management chip and a plurality of temperature sensors. A plurality of temperature detection areas are divided according to positions of the battery cells. Each temperature sensor is configured in the corresponding temperature detection area. At least one temperature detection area is defined as a thermal runaway blocking area. When the battery management chip detects that the at least one temperature detection area occurs thermal runaway via the temperature sensor, it will control a switch circuit to be turned on to form an external short circuit on a circuit connection of the battery cells of the thermal runaway blocking area. Thus, energies

stored in the battery cells of the thermal runaway blocking area can be exhausted by an external short current generated by the external short circuit to reduce the probability of propagation of thermal runaway.

【指定代表圖】 圖 2

【代表圖之符號簡單說明】

12:電池芯  
12(A):電池芯  
12(B):電池芯  
120:驅動電源  
14:系統電路板  
200:處理系統  
21:電池管理晶片  
210:通知訊息  
22:外部短路  
23:開關電路  
230:控制器  
2301:控制訊號  
231:第一開關  
232:第二開關  
25:溫度感測器  
27:供電電源

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電池熱失控的處理系統及方法

【英文發明名稱】 PROCESSING SYSTEM AND PROCESSING METHOD FOR BATTERY IN THERMAL RUNAWAY

【技術領域】

【0001】 本發明有關於一種處理系統及方法，尤指一種能夠降低電池熱失控蔓延的機率且可以快速處理電池熱失控的系統及方法。

【先前技術】

【0002】 目前市面上的電池芯(如鋰電池芯)具有高的儲電能力、循環壽命長及輸出電壓高等等特點，因此，常作為電子裝置的主要供電來源，例如，多個電池芯以串並聯連接方式組成為一電池模組來作為電動車的供電來源。

【0003】 電池芯的使用過程中，安全性一直是電池製造廠商優先考量的問題。電池芯亦可通過增加絕緣膜的厚度及增設電池保護殼來提高電池芯使用的安全性。

【0004】 然而，電池芯係由易燃材料所製作而成。一旦有一顆電池芯發生熱失控，絕緣膜或電池保護殼係很難阻擋熱失控的蔓延，以致電池模組中的每一電池芯陸續發生熱失控的情況，最終導致嚴重的災害。

【0005】 有鑑於此，本發明將提出一創新的電池熱失控的處理機制，其可以偵測電池模組中的電池芯是否有熱失控或熱失控蔓延的情況，並在偵測出電池模組中的電池芯發生熱失控或熱失控蔓延時，能夠在電池模組中建立起一熱

失控的隔絕區域，透過隔絕區域來阻擋熱失控的蔓延，以便快速處理熱失控的問題。

### 【發明內容】

【0006】 本發明的目的，在於提供一種處理系統，其應用於一電池模組的電池芯熱失控時的處理。處理系統包括一電池管理晶片及複數個溫度感測器。電池模組的內部被劃分出複數個溫度偵測區域。每一個溫度偵測區域包括有複數個電池芯。每一溫度感測器分別設置在對應的溫度偵測區域中。至少一溫度偵測區域設定為一熱失控阻絕區域。當電池管理晶片透過溫度感測器偵測出至少一溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時，電池管理晶片透過控制一開關電路的導通，以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成有一外部短路，熱失控阻絕區域中的電池芯透過在外部短路產生一外短電流而耗盡能量或引發熱失控。若熱失控蔓延至熱失控阻絕區域時，由於熱失控阻絕區域中的電池芯已提前耗盡能量，將可以降低電池芯熱失控繼續往下蔓延的機率。或者，若熱失控蔓延至熱失控阻絕區域時，由於熱失控阻絕區域中的電池芯已提前熱失控結束，那些因熱失控而毀壞的電池芯其本體將可產生熱容以及擋火的效果，以便阻止熱失控蔓延產生的火焰從金屬模組的一入風口或一出風口噴出。

【0007】 為達到上述的目的，本發明提供一種電池熱失控的處理系統，其應用在一電池模組上，處理系統包括：一電池管理晶片；及複數個溫度感測器，電池管理晶片連接每一溫度感測器，其中電池模組的內部被劃分出複數個溫度偵測區域，每一個溫度偵測區域包括有複數個電池芯，每一溫度感測器分別設

置在對應的溫度偵測區域中，至少一溫度偵測區域設定為一熱失控阻絕區域；其中，當電池管理晶片透過溫度感測器偵測出至少一溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時，電池管理晶片透過控制一開關電路的導通，以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成有一外部短路，熱失控阻絕區域中的電池芯透過在外部短路產生一外短電流而耗盡能量。

**【0008】** 本發明一實施例中，開關電路包括一控制器、一第一開關及一第二開關，控制器連接電池管理晶片，第一開關的第一端連接至對應的電池芯以及控制端連接至控制器，第二開關的第一端連接至熱失控阻絕區域中的電池芯的正極端、控制端連接至第一開關的第二端以及第二端連接至熱失控阻絕區域中的電池芯的負極端；當電池管理晶片透過溫度感測器偵測出至少一溫度偵測區域的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，電池管理晶片輸出一通知訊號至控制器，控制器收到通知訊息後，輸出一控制訊號至第一開關以導通第一開關，第一開關的第一端所對應連接的電池芯將透過導通的第一開關輸出一驅動電源至第二開關以導通第二開關，熱失控阻絕區域中的電池芯的正極端及負極端將透過導通的第二開關直接電性連接一起而形成外部短路。

**【0009】** 本發明一實施例中，外短電流為一具較低電流值的電流，具較低電流值的外短電流流過熱失控阻絕區域中的電池芯時其產生的電熱之溫度將低於一融化電池芯內部絕緣膜的溫度。

**【0010】** 本發明一實施例中，外短電流為一具較高電流值的電流，當具較高電流值的外短電流流過熱失控阻絕區域中的電池芯時其產生的電熱之溫度將高於一融化熱失控阻絕區域中的電池芯內部絕緣膜的溫度，熱失控阻絕區域中

的電池芯的內部構造將被具較高電流值的外短電流所產生的電熱所破壞而引發熱失控。

【0011】 本發明一實施例中，外短電流的電流值大小依照熱失控阻絕區域中的電池芯的安全耐受度、特性以及是否引發熱失控阻絕區域中的電池芯熱失控而進行設計。

【0012】 本發明一實施例中，至少一導熱片設置在熱失控阻絕區域的電池芯之間間隙中，且其一端或兩端設置一散熱鰭片。

【0013】 本發明一實施例中，至少一滅火材料包設置在熱失控阻絕區域的周圍或設置在熱失控阻絕區域的電池芯之間隙中。

【0014】 本發明又提出一種電池熱失控的處理方法，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，處理方法包括：根據於電池模組的電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；設定至少一溫度偵測區域作為一熱失控阻絕區域；在偵測出單一個溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時控制一開關電路導通以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成有一外部短路；及透過熱失控阻絕區域中的電池芯在外部短路上產生一外短電流而耗盡熱失控阻絕區域中的電池芯的能量。

【0015】 本發明一實施例中，其中外短電流被設計為一具較低電流值的電流，處理方法更包括：透過熱失控阻絕區域中的電池芯在外部短路上產生具較低電流值的外短電流而耗盡熱失控阻絕區域中的電池芯的能量。

【0016】 本發明一實施例中，外短電流被設計為一具較高電流值的電流，處理方法更包括：透過熱失控阻絕區域中的電池芯在外部短路上產生具較高電

流值的外短電流而耗盡熱失控阻絕區域中的電池芯的能量以及引發熱失控阻絕區域中的電池芯熱失控。

**【0017】** 本發明又提出一種電池熱失控的處理方法，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，處理方法包括：根據於電池模組的電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；設定至少一溫度偵測區域作為一熱失控阻絕區域；在偵測出兩個或兩個以上溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時控制一開關電路導通以在熱失控阻絕區域中的電池芯的電路連接上形成有一外部短路；設定熱失控阻絕區域中的電池芯在外部短路上產生一具較高電流值的外短電流；及透過具較高電流值的外短電流的產生來耗盡熱失控阻絕區域中的電池芯的能量以及引發熱失控阻絕區域中的電池芯熱失控。

#### **【圖式簡單說明】**

**【0018】** 圖1為本發明電池模組一實施例的俯視透視圖。

**【0019】** 圖2為本發明電池熱失控的處理系統的電路示意圖。

**【0020】** 圖3為本發明電池模組又一實施例的俯視透視圖。

**【0021】** 圖4為本發明電池模組又一實施例的俯視透視圖。

**【0022】** 圖5為本發明電池熱失控的處理方法一實施例的方法的流程圖。

**【0023】** 圖6為本發明電池熱失控的處理方法又一實施例的方法的流程圖。

#### **【實施方式】**

**【0024】** 請參閱圖1及圖2，為本發明電池模組一實施例的俯視透視圖及本發明電池熱失控的處理系統的電路示意圖。如圖1所示，電池模組100包括一金

屬殼體11、複數個電池芯12、一電池固定架13及一系統電路板(如Printed Circuit Board Assembly, PCBA)14。

【0025】 電池芯12被容置及固定在電池固定架13中，且彼此間保持間隔。再者，系統電路板14及容置有電池芯12的電池固定架13將擺設在金屬殼體11的內部，以透過金屬殼體11保護電池芯12及系統電路板14。

【0026】 金屬殼體11的兩側分別設置一入風口151及一出風口152。入風口151或出風口152亦可設置有一風扇組16。電池固定架13設置在入風口151及出風口152間，透過風扇組16在入風口151的吹風或在出風口152的抽風，以使金屬殼體11內部可以流通空氣。

【0027】 同時參閱圖1及圖2，本發明電池熱失控的處理系統200係應用於電池模組100的電池芯12的熱失控處理上，其包括一電池管理晶片21、一開關電路23及複數個溫度感測器25。電池管理晶片21及開關電路23設置在系統電路板14上。

【0028】 電池管理晶片21連接控制器23及每一溫度感測器25。在本發明中，處理系統200依照電池模組100的電池芯12的所在位置預先劃分有複數個溫度偵測區域17(W1~W7)。並且，在每一個溫度偵測區域17(W1~W7)的最熱點的位置處設置有至少一個溫度感測器25。電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測每一溫度偵測區域17(W1~W7)的溫度，藉以判斷溫度偵測區域17(W1~W7)中的電池芯12是否發生熱失控或熱失控的蔓延。

【0029】 再者，處理系統200從溫度偵測區域17(W1~W7)中設定至少一個溫度偵測區域17作為熱失控的阻絕區域。例如：溫度偵測區域17(W4)及溫度偵測區域17(W5)被設定作為熱失控阻絕區域。

【0030】 當電池模組100運作時，電池管理晶片21透過各溫度感測器25偵測每一溫度偵測區域17(W1~W7)的溫度。當電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出至少一溫度偵測區域17的溫度超過一熱失控的溫度門檻值(如溫度偵測區域W1中的電池芯12(A)發生熱失控而使得溫度偵測區域W1內部的溫度高於240度C)時，電池管理晶片21將會強制執行一外短的動作且輸出一通知訊息210至開關電路23，以便控制開關電路23進行導通而在熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的電路連接上形成有一外部短路22。當外部短路22形成後，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)將在外外部短路22上產生一外短電流 $I_s$ 而耗盡能量。

【0031】 具體而言，開關電路23包括一控制器230、一第一開關231及一第二開關232。在本發明一實施例中，第一開關231亦可為一PMOS電晶體，而第二開關232亦可為一NMOS電晶體。控制器230連接電池管理晶片21。第一開關231的第一端連接至對應的電池芯12(如溫度偵測區域(W6、W7)中的電池芯12)，而控制端連接至控制器230。第二開關232的第一端連接至熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的正極端、控制端連接至第一開關231的第二端而第二端連接至熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的負極端。當電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出溫度偵測區域W1的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，電池管理晶片21輸出通知訊號210至控制器230，控制器230收到通知訊息210

後，輸出一控制訊號2301至第一開關231以導通第一開關231。第一開關231導通後，第一開關231的第一端所連接的電池芯12透過第一開關231輸出一驅動電源120至第二開關232，以導通第二開關232。第二開關232導通後，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的正極端及負極端透過第二開關232直接電性連接一起而形成外部短路22。之後，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的能量將在外部短路22上產生外短電流 $I_s$ ，且熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)經由產生外短電流 $I_s$ 而耗盡能量。

【0032】 再者，處理系統200更包括有一供電電源27。供電電源27電性連接電池管理晶片21及控制器230，其為一獨立於電池芯12之外的電池元件，且可以設置在系統電路板14旁。當電池模組100的電池芯12發生熱失控時，供電電源27將提供一安全無虞的電力至電池管理晶片21及控制器230，以使電池管理晶片21及控制器230能夠保持正常的運作。

【0033】 在本發明一實施例中，為了讓熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)在外短形成時可以耗盡能量且不會引發熱失控的情況下，設計有一較低電流值的外短電流 $I_s$ 。較低電流值的外短電流 $I_s$ 將不會使得該些電池芯12(B)發生熱失控，例如：較低電流值的外短電流 $I_s$ 流過該些電池芯12(B)時，其產生的電熱之溫度將低於該些電池芯12(B)內部絕緣膜的融化溫度，以致該些電池芯12(B)僅會耗盡能量，不會引發熱失控的情況。則，當電池管理晶片21透過溫度感測器偵測出單一溫度偵測區域17(W1)的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，將得知熱失控事件已經發生，將會強制熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)進行外短，以使熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)經由產生的

較低電流值的外短電流 $I_s$ 而耗盡能量。後續，若溫度偵測區域17(W1)的熱失控經由溫度偵測區域(W2、W3)17蔓延至熱失控阻絕區域W4、W5時，由於熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)已經提前耗盡能量，將可以降低該些電池芯12(B)熱失控的機率。

【0034】 本發明另一實施例中，為了讓熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)在外短形成時可以耗盡能量並引發熱失控的情況下，設計出一較高電流值的外短電流 $I_s$ 。較高電流值的外短電流 $I_s$ 將會引發該些電池芯12(B)熱失控，例如：較高電流值的外短電流 $I_s$ 流過該些電池芯12(B)時，其產生的電熱之溫度將高於該些電池芯12(B)內部絕緣膜的融化溫度而破壞該些電池芯12(B)的構造，以致該些電池芯12(B)不僅會耗盡能量，還會引發熱失控。我們稱這種在我們控制下發生的熱失控為一可控制的熱失控(controlled thermal runaway)。再者，當電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出單一溫度偵測區域17(W1)的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，得知熱失控已經發生，不會進行任何處理的動作。接續，當電池管理晶片21透過溫度感測器25繼續偵測出已有兩個或兩個以上的溫度偵測區域17(W1、W2、W3)的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，得知熱失控已經蔓延，將會強制熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)進行外短，以使熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)經由產生的較高電流值的外短電流 $I_s$ 而耗盡能量並引發可控制的熱失控。若溫度偵測區域17(W1)的熱失控經由溫度偵測區域17(W2、W3)蔓延至熱失控阻絕區域W4、W5時，由於熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)熱失控已提前引發且結束，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)將不會再度發生熱失控的情況，則，該

些已結束熱失控且已毀壞的電池芯12(B)其本體將可產生熱容以及擋火等等熱阻絕的作用，以便阻止溫度偵測區域17(W1、W2、W3)熱失控蔓延產生的火焰從入風口151或出風口152噴出。

【0035】 當然，本發明又一實施例中，電池管理晶片21也可以在偵測出單一個溫度偵測區域17(W1)的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，立即利用較高電流值的外短電流 $I_s$ 來引發該些電池芯12(B)產生可控制的熱失控。於此，在察覺電池模組100發生熱失控的第一時間，就讓該些電池芯12(B)提前引發可控制的熱失控，如此，不僅可以讓該些電池芯12(B)加速產生熱隔絕的效果，且在可控的情況下讓部分的電池芯12(B)提前引發可控制的熱失控，以便盡早結束電池模組100熱失控的危機。

【0036】 再者，外短電流 $I_s$ 之電流值大小將會以電池芯12的安全耐受度、電池芯12的特性以及是否要引發電池芯12熱失控來進行設計。例如：當電池芯12內部具備有較厚的絕緣膜及較高的電池內阻時，若要設計一融化絕緣膜的外短電流 $I_s$ ，開關電路23將會串接較多數量的電池芯12(B)(如開關電路23的第二開關232的第一端與第二端間串接較多數量的電池芯12(B))作為一強制外短的電源，以串接較多數量的電池芯12(B)作為外短的電源，將可以在該些電池芯12(B)正極端與負極端間的外部短路22上產生較高電流值的外短電流 $I_s$ 。這較高電流值的外短電流 $I_s$ 將會耗盡該些電池芯12(B)的能量以及融化該些電池芯12(B)的絕緣膜而引發該些電池芯12(B)的可控制的熱失控；或者，當電池芯12內部具備有較薄的絕緣膜及較低的電池內阻時，若要設計一避免絕緣膜融化的外短電流 $I_s$ ，開關電路23將會串接較低數量的電池芯12(B)(如開關電路23的第二開關232的第一

端與第二端間串接較少數量的電池芯12(B))作為一強制外短的電源，以串接較少數量的電池芯12(B)作為外短的電源，將可以在該些電池芯12(B)正極端與負極端間的外部短路22上產生較低電流值的外短電流 $I_s$ ，這較低電流值的外短電流 $I_s$ 僅會耗盡該些電池芯12(B)的能量、不會引發該些電池芯12(B)的可控制的熱失控。

【0037】 請參閱圖3，為本發明電池模組又一實施例的俯視透視圖。進一步地，本發明電池模組100在熱失控阻絕區域W4、W5中亦可以設置至少一金屬的導熱片311。導熱片311設在該些電池芯12(B)的間隙，且其一端或兩端設置有一散熱鰭片313。當該些電池芯12(B)外短或可控制的熱失控時，其上產生的熱量經由導熱片311的熱導而傳輸至散熱鰭片313，以便透過散熱鰭片313協助散熱。則，在該些電池芯12(B)處在高溫或可控制的熱失控時，導熱片311及散熱鰭片313即可以協助快速降溫。

【0038】 請參閱圖4，為本發明電池模組又一實施例的俯視透視圖。進一步地，本發明電池模組100在熱失控阻絕區域W4、W5中亦可以設置至少一滅火材料包33。滅火材料包33設在熱失控阻絕區域W4、W5的周圍或設在該些電池芯12(B)的間隙中。本發明一實施例中，滅火材料包33亦可以為水、乾粉或其他滅火材料所組成的包材。當該些電池芯12(B)處在可控制的熱失控時，滅火材料包33將被熱失控所產生的熱壓或火焰所撐破而釋出滅火材料，則，透過釋出的滅火材料以滅掉該些熱失控電池芯12(B)所產生的火焰，以便阻止熱失控繼續蔓延。或者，本發明又一實施例中，滅火材料包33亦可以為一活性碳阻燃劑混合橡膠所組合成的防火膨脹條。當該些電池芯12(B)處在可控制的熱失控時，滅火材料包33將快速膨脹以阻絕熱失控產生的煙或火焰向外擴散。

【0039】 請參閱圖5，為本發明電池熱失控的處理方法一實施例的方法流程圖，並同時參閱圖1及圖2。本發明處理系統200應用在電池模組100的電池芯12的熱失控處理上，其處理方式亦可如下所述：首先，步驟S51，依照電池模組100的電池芯12的所在位置劃分有複數個溫度偵測區域17(W1~W7)，且在每一個溫度偵測區域17(W1~W7)的最熱點的位置處設置有至少一個溫度感測器25。

【0040】 步驟52，至少一個溫度偵測區域17(W1~W7)被設定作為熱失控的阻絕區域。例如：溫度偵測區域17(W4、W5)被設定作為熱失控的阻絕區域。

【0041】 步驟53，處理系統200的電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出有單一個溫度偵測區域17(W1)的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，將得知熱失控事件已經發生，則，即刻強制執行一外短的動作以控制開關電路23進行導通而在熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的電路連接上形成有一外部短路22。

【0042】 步驟54，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)將在外外部短路22上產生一外短電流 $I_s$ 。則，透過外短電流 $I_s$ 的產生以便耗盡熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的能量。

【0043】 具體而言，本發明一實施例中，外短電流 $I_s$ 被設計為一具較低電流值的電流。則，透過較低電流值的外短電流 $I_s$ 的產生，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)能量將會被耗盡。而後，若溫度偵測區域17(W1)的熱失控經由溫度偵測區域17(W2、W3)蔓延至熱失控阻絕區域W4、W5時，由於熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)已經提前耗盡能量，將可降低該些電池芯12(B)熱失控的機率或降低熱失控爆炸的能量。

【0044】 或者，本發明又一實施例中，外短電流 $I_s$ 被設計為一具較高電流值的電流。則，透過較高電流值的外短電流 $I_s$ 的產生，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)不僅能量會被耗盡且也會引發可控制的熱失控的事件。而後，若溫度偵測區域17(W1)的熱失控經由溫度偵測區域17(W2、W3)蔓延至熱失控阻絕區域W4、W5時，由於熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)熱失控已提前結束，該些因熱失控而毀壞的電池芯12(B)的本體將作為熱容以及擋火的功效，以便阻止溫度偵測區域17(W1、W2、W3)熱失控蔓延的火焰從入風口151或出風口152噴出。

【0045】 請參閱圖6，為本發明電池熱失控的處理方法一實施例的方法流程圖，並同時參閱圖1及圖2。本發明處理系統200應用在電池模組100的電池芯12的熱失控處理上，其處理方式亦可如下所述：首先，步驟S61，依照電池模組100的電池芯12的所在位置劃分有複數個溫度偵測區域17(W1~W7)，且在每一個溫度偵測區域17(W1~W7)的最熱點的位置處設置有至少一個溫度感測器25。

【0046】 步驟62，設定至少一個溫度偵測區域17作為熱失控的阻絕區域。例如：溫度偵測區域17(W4、W5)被設定作為熱失控阻絕區域。

【0047】 步驟63，處理系統200的電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出有一個溫度偵測區域17的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，將得知熱失控事件已經發生。步驟64，處理系統200的電池管理晶片21透過溫度感測器25偵測出有兩個或兩個以上溫度偵測區域17的溫度超過熱失控的溫度門檻值時，將得知熱失控蔓延已經發生，將強制執行一外短的動作以控制開關電路23進行導通而

在熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)的電路連接上形成有一外部短路22。

【0048】 步驟65，熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)將在外部短路22上產生一具較高電流值的外短電流 $I_s$ 。則透過外短電流 $I_s$ 的產生，以便耗盡該些電池芯12(B)的能量且引發該些電池芯12(B)可控制的熱失控。而後，若溫度偵測區域(W1)17的熱失控經由溫度偵測區域(W2、W3)17蔓延至熱失控阻絕區域W4、W5時，由於熱失控阻絕區域W4、W5中的該些電池芯12(B)熱失控已提前結束，該些因熱失控毀壞的電池芯12(B)其本體將可以作為熱容以及擋火的功效，以便阻止溫度偵測區域(W1、W2、W3)17熱失控蔓延的火焰從入風口151或出風口152噴出。

【0049】 以上所述者，僅為本發明之一實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，即凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明的申請專利範圍內。

#### 【符號說明】

#### 【0050】

100:電池模組

11:金屬殼體

12:電池芯

12(A):電池芯

12(B):電池芯

120:驅動電源

13:電池固定架

- 14:系統電路板
- 151:入風口
- 152:出風口
- 16:風扇
- 17:溫度偵測區域
- W1~W7:溫度偵測區域
- W3、W4:熱失控阻絕區域
- 200:處理系統
- 21:電池管理晶片
- 210:通知訊息
- 22:外部短路
- 23:開關電路
- 230:控制器
- 2301:控制訊號
- 231:第一開關
- 232:第二開關
- 25:溫度感測器
- 27:供電電源
- 311:導熱片
- 313:散熱鰭片
- 33:滅火材料包

## 【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種電池熱失控的處理系統，其應用在一電池模組上，該處理系統包括：

一電池管理晶片；及

複數個溫度感測器，該電池管理晶片連接每一該溫度感測器，其中該電池模組的內部被劃分出複數個溫度偵測區域，每一個該溫度偵測區域包括有複數個電池芯，每一該溫度感測器分別設置在對應的該溫度偵測區域中，至少一該溫度偵測區域設定為一熱失控阻絕區域；

其中，當該電池管理晶片透過該溫度感測器偵測出至少一該溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時，該電池管理晶片透過控制一開關電路的導通，以在該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的電路連接上形成有一外部短路，該熱失控阻絕區域中的該些電池芯透過在該外部短路產生一外短電流而耗盡能量；其中

該外短電流為一具較低電流值的電流，該具較低電流值的外短電流流過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯時其產生的電熱之溫度將低於一融化該些電池芯內部絕緣膜的溫度；或

該外短電流為一具較高電流值的電流，當該具較高電流值的該外短電流流過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯時其產生的電熱之溫度將高於一融化該熱失控阻絕區域中的該些電池芯內部絕緣膜的溫度，該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的內部構造將被該具較高電流值的外短電流所產生的電熱所破壞而引發熱失控。

【請求項2】 如請求項1所述的電池熱失控的處理系統，其中該開關電路包括一控制器、一第一開關及一第二開關，該控制器連接該電池管理晶片，該第一開關的第一端連接至對應的該電池芯以及控制端連接至該控制器，該第二開關的第一端連接至該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的正極端、控制端連接至該第一開關的第二端以及第二端連接至該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的負極端；當該電池管理晶片透過該溫度感測器偵測出至少一該溫度偵測區域的溫度超過該熱失控的溫度門檻值時，該電池管理晶片輸出一通知訊號至該控制器，該控制器收到該通知訊息後，輸出一控制訊號至該第一開關以導通該第一開關，該第一開關的第一端所對應連接的該電池芯將透過該導通的第一開關輸出一驅動電源至該第二開關以導通該第二開關，該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的正極端及負極端將透過該導通的第二開關直接電性連接一起而形成該外部短路。

【請求項3】 如請求項1所述的電池熱失控的處理系統，其中該外短電流的電流值大小依照該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的安全耐受度、特性以及是否引發該熱失控阻絕區域中的該些電池芯熱失控而進行設計。

【請求項4】 如請求項1所述的電池熱失控的處理系統，其中至少一導熱片設置在該熱失控阻絕區域的該些電池芯的間隙中，且其一端或兩端設置一散熱鰭片。

【請求項5】 如請求項1所述的電池熱失控的處理系統，其中至少一滅火材料包設置在該熱失控阻絕區域的周圍或設置在熱失控阻絕區域的該些電池芯的間隙中。

【請求項6】 一種電池熱失控的處理方法，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，該處理方法包括：

根據於該電池模組的該些電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；

設定至少一該溫度偵測區域作為一熱失控阻絕區域；

在偵測出單一個該溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時控制一開關電路導通以在該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的電路連接上形成有一外部短路；及

透過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯在該外部短路上產生一外短電流而耗盡該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的能量；其中，

該外短電流被設計為一具較低電流值的電流，該具較低電流值的外短電流流過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯時其產生的電熱之溫度將低於一融化該些電池芯內部絕緣膜的溫度，並且該處理方法更包括透過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯在該外部短路上產生該具較低電流值的外短電流而耗盡該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的能量；或

該外短電流被設計為一具較高電流值的電流，該外短電流為一具較高電流值的電流，當該具較高電流值的該外短電流流過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯時其產生的電熱之溫度將高於一融化該熱失控阻絕區域中的該些電池芯內部絕緣膜的溫度，該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的內部構造將被該具較高電流值的外短電流所產生的電熱所破壞而引發熱失控，該處理方法更包括透過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯在該外部短路上產生該具較高電

流值的外短電流而耗盡該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的能量以及引發該熱失控阻絕區域中的該些電池芯熱失控。

【請求項7】 一種電池熱失控的處理方法，其應用在一具有複數個電池芯的電池模組上，該處理方法包括：

根據於該電池模組的該些電池芯的位置劃分出複數個溫度偵測區域；

設定至少一該溫度偵測區域作為一熱失控阻絕區域；

在偵測出兩個或兩個以上該溫度偵測區域的溫度超過一熱失控的溫度門檻值時控制一開關電路導通以在該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的電路連接上形成有一外部短路；

設定該熱失控阻絕區域中的該些電池芯在該外部短路上產生一具較高電流值的外短電流；其中，當該具較高電流值的該外短電流流過該熱失控阻絕區域中的該些電池芯時其產生的電熱之溫度將高於一融化該熱失控阻絕區域中的該些電池芯內部絕緣膜的溫度；及

透過該具較高電流值的外短電流的產生來耗盡該熱失控阻絕區域中的該些電池芯的能量以及引發該熱失控阻絕區域中的該些電池芯熱失控。

【發明圖式】

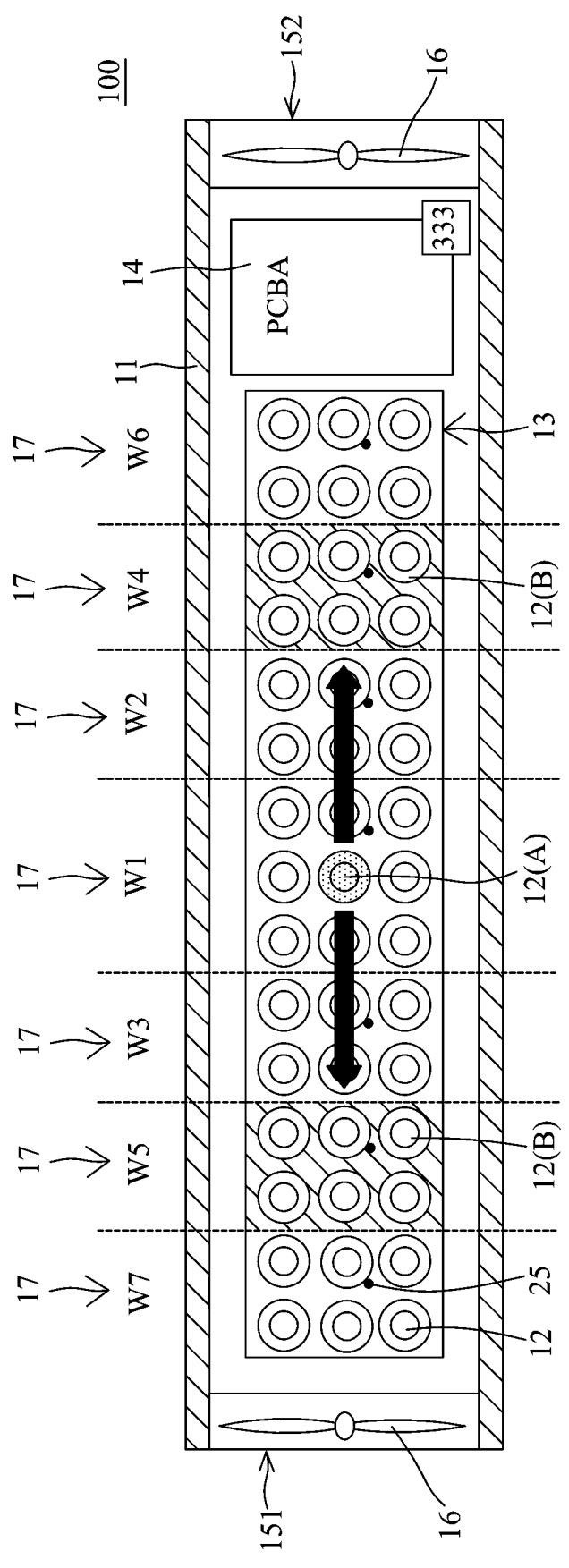


圖 1

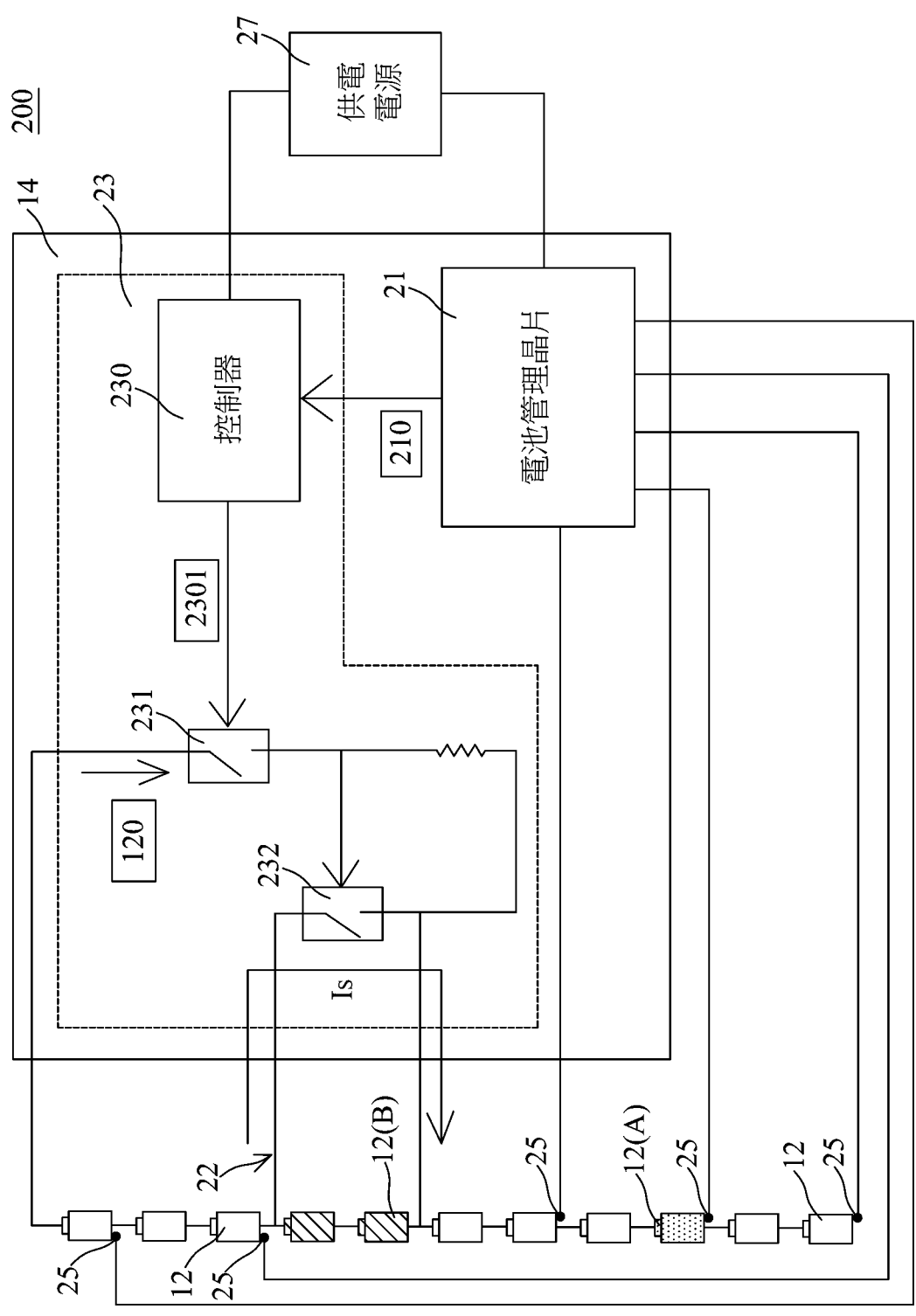


圖 2





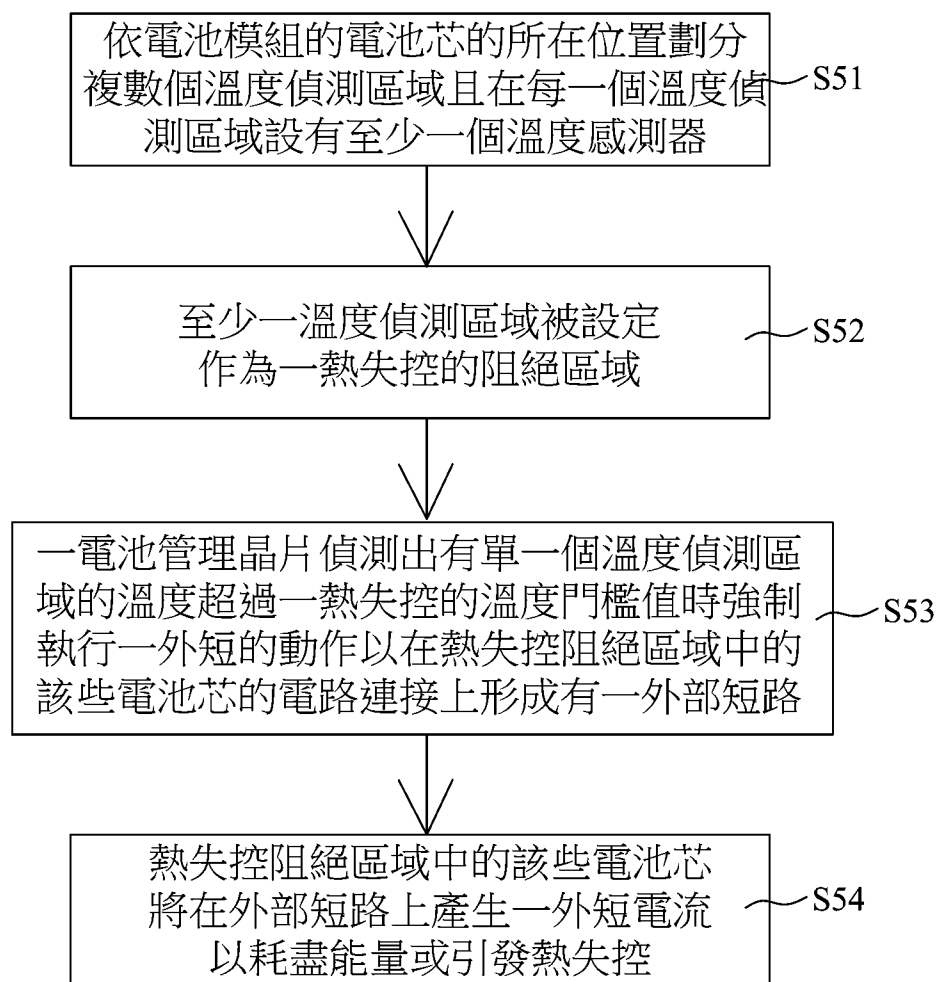


圖 5

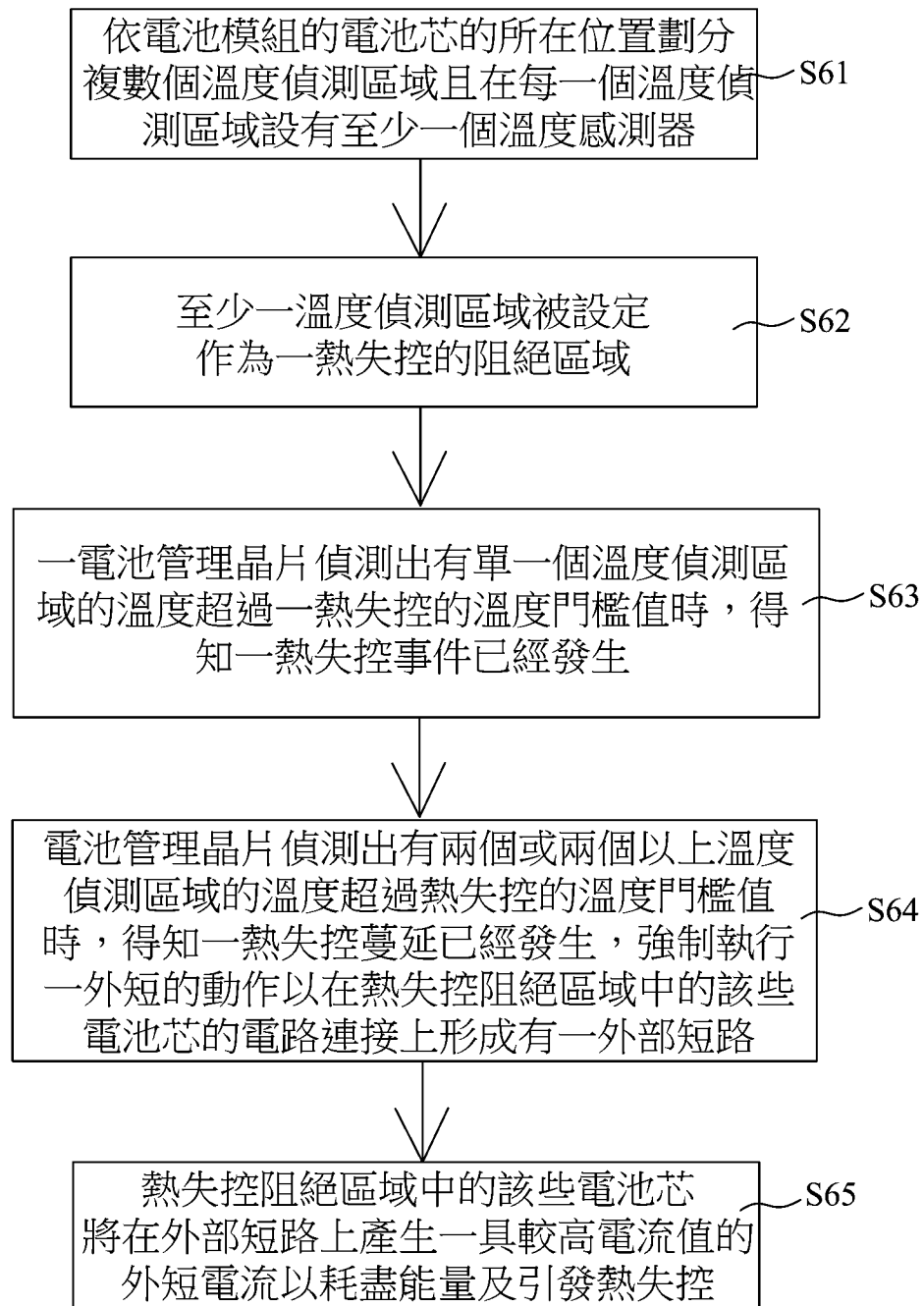


圖 6