



(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 I738024 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：108124373

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 07 月 10 日

(51) Int. Cl. : H02J9/06 (2006.01)

H02J7/34 (2006.01)

(71) 申請人：國立勤益科技大學 (中華民國) NATIONAL CHIN-YI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (TW)

臺中市太平區中山路 2 段 57 號

(72) 發明人：林正乾 LIN, JENG CHYAN MUTI (TW)

(74) 代理人：李世章；秦建譜

(56) 參考文獻：

CN 109494823A

EP 3319198A1

US 2018/0198289A1

WO 2008/007924A1

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：6 項 圖式數：4 共 22 頁

(54) 名稱

電源管理方法及其電源管理電路

(57) 摘要

本發明提供一種電源管理方法，用以管理一電源管理電路，電源管理方法包含電源檢查步驟以及供電步驟。電源檢查步驟係檢查電網是否可供電予電池管理系統，並產生一檢查結果。供電步驟係依據檢查結果決定由電網或電池組供電予電池管理系統。當檢查結果為電網可供電予電池管理系統時，電網供電予電池管理系統；當檢查結果為電網無法供電予電池管理系統時，電池組供電予電池管理系統而放電，當電池組小於一保護電壓時，截止電池組供電予電池管理系統，並關閉電池管理系統。藉此，提供電池管理系統選擇兩個電源之一使用，進而保護電池組。

The present disclosure provides a power management method for managing a power management circuit. The power management method includes a power checking step and a power supplying step. The power checking step checks whether a power grid can supply power to the battery management system and generates an inspection result. The power supplying step is based on the inspection result to determine whether the power is supplied to the battery management system by the power grid or a battery pack. When the inspection result is that the power grid can supply power to the battery management system, the power grid supplies power to the battery management system; and when the inspection result is that the power grid cannot supply power to the battery management system, the battery pack supplies power to the battery management system by discharging. When the battery pack is less than a protection voltage, the battery pack is turned off to supply power to the battery management system, and the battery management system is turned off. Therefore, the battery management system is provided with two power supplies to choose one of them as the source so as to protect the battery pack.

指定代表圖：

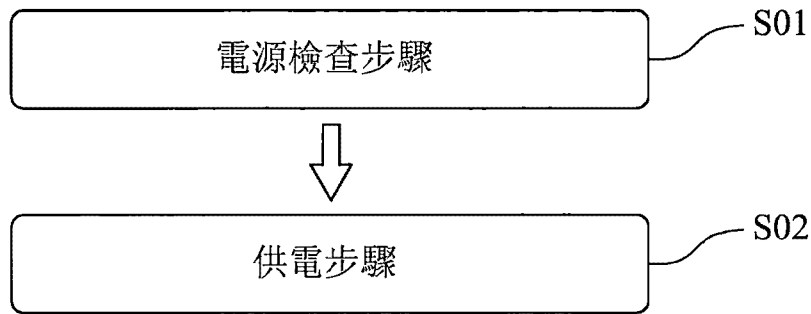
符號簡單說明：

100 . . . 電源管理方法

S01 . . . 電源檢查步驟

S02 . . . 供電步驟

100



第 1 圖

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】 電源管理方法及其電源管理電路

【英文發明名稱】 POWER MANAGEMENT METHOD AND POWER MANAGEMENT CIRCUIT THEREOF

## 【中文】

本發明提供一種電源管理方法，用以管理一電源管理電路，電源管理方法包含電源檢查步驟以及供電步驟。電源檢查步驟係檢查電網是否可供電予電池管理系統，並產生一檢查結果。供電步驟係依據檢查結果決定由電網或電池組供電予電池管理系統。當檢查結果為電網可供電予電池管理系統時，電網供電予電池管理系統；當檢查結果為電網無法供電予電池管理系統時，電池組供電予電池管理系統而放電，當電池組小於一保護電壓時，截止電池組供電予電池管理系統，並關閉電池管理系統。藉此，提供電池管理系統選擇兩個電源之一使用，進而保護電池組。

## 【英文】

The present disclosure provides a power management method for managing a power management circuit. The power management method includes a power checking step and a power supplying step. The power checking step

checks whether a power grid can supply power to the battery management system and generates an inspection result. The power supplying step is based on the inspection result to determine whether the power is supplied to the battery management system by the power grid or a battery pack. When the inspection result is that the power grid can supply power to the battery management system, the power grid supplies power to the battery management system; and when the inspection result is that the power grid cannot supply power to the battery management system, the battery pack supplies power to the battery management system by discharging. When the battery pack is less than a protection voltage, the battery pack is turned off to supply power to the battery management system, and the battery management system is turned off. Therefore, the battery management system is provided with two power supplies to choose one of them as the source so as to protect the battery pack.

【指定代表圖】 第1圖

【代表圖之符號簡單說明】

100：電源管理方法

S01：電源檢查步驟

S02：供電步驟

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】 電源管理方法及其電源管理電路

【英文發明名稱】 POWER MANAGEMENT METHOD AND POWER MANAGEMENT CIRCUIT THEREOF

### 【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種電源管理方法，且特別是關於一種不斷電系統之鋰電池電源管理方法及其電源管理電路。

### 【先前技術】

【0002】 近代電動載具與大型儲能系統主要採用高電壓鋰電池系統為直流電源，而高電壓鋰電池系統考慮到空間與配線限制，實務上都使用電池模組化的方法來組裝。電池管理系統（Battery Management System，BMS）是一種可用於提供對電池組（battery pack）進行管理的系統，它通常是具有可避免電池組發生過充/放電及過熱等異常的保護功能。因此，近年來電池管理系統已廣泛地應用在各類電子裝置及不斷電系統（Uninterruptible Power System，UPS）中。

【0003】 在傳統低電壓保護時，BMS通常是使用休眠模式或是待機模式，並未將電池電源完全切離，還是消耗電池功率來維持BMS開機，不良時甚至會有閃爍的現象或持續開關機BMS，使電池因完全過放電而損壞。UPS鋰電池管理系統在電池組過放電會保護電池組而停止供電，但還是持續消耗電池的低殘電來進行電池監控，即使是使用休眠狀態來省電，但電池

管理系統無可避免地還是在持續消耗電池功率來維持運作，若電池沒有立刻去補充電力，將會導致電芯完全過放電而導致永久性損毀的地步。

**【0004】** 有鑑於此，如何有效地解決電池組的過放電問題並增加電池組的續航力與使用壽命，遂成相關業者努力的目標。

### **【發明內容】**

**【0005】** 因此，本發明提供一種電源管理方法及其電源管理電路，透過使電池管理系統擁有兩個電源可以使用，且對電池組進行兩階段充電，可解決電池組的過放電問題，並繼續對電池組進行監控。

**【0006】** 依據本發明一態樣之一實施方式提供一種電源管理方法，用以管理一電源管理電路，電源管理電路包含電池管理系統、電網及電池組，電源管理方法包含電源檢查步驟以及供電步驟。電源檢查步驟係檢查電網是否可供電予電池管理系統，並產生一檢查結果。供電步驟係依據檢查結果決定由電網或電池組供電予電池管理系統。其中，當檢查結果為電網可供電予電池管理系統時，電網供電予電池管理系統；其中，當檢查結果為電網無法供電予電池管理系統時，電池組供電予電池管理系統而放電，當電池組放電之電芯電壓小於一保護電壓時，截止電池組供電予電池管理系統，並關閉電池管理系統。

**【0007】** 藉此，本發明之電源管理方法提供電池管理系統選擇兩個電源之一使用，電池管理系統之電源可以由電網電源

取得，亦可由電池組提供，在電池組放電之電芯電壓小於保護電壓時，將會關閉放電保護金氧半場效電晶體(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET)進而保護電池組，此時電池管理系統無法由電池組取得電源則會關閉，避免持續消耗電池功率，使電池內的電芯不會因為過放電而導致永久性損壞。

**【0008】** 依據前述之電源管理方法的複數實施例，其中於供電步驟中，當檢查結果為電網在供電予電池管理系統時，電網同時對電池組進行一兩階段充電步驟。

**【0009】** 依據前述之電源管理方法的複數實施例，其中兩階段充電步驟包含一第一階段及一第二階段。第一階段係對電池組進行串聯充電。第二階段係對電池組內複數電池進行各別充電而使各電池達一滿電量。

**【0010】** 依據前述之電源管理方法的複數實施例，其中於兩階段充電步驟中，當電池組充電達到滿電量時，重新執行電源檢查步驟與供電步驟。

**【0011】** 依據前述之電源管理方法的複數實施例，其中，當關閉電池管理系統且電網恢復供電時，電池管理系統進行一啟動步驟並重新依序執行電源檢查步驟與供電步驟。

**【0012】** 依據前述之電源管理方法的複數實施例，其中，當電池組放電之電芯電壓大於等於保護電壓時，電池組持續供電予電池管理系統，直到電池組放電之電芯電壓小於保護電壓為止。

【0013】 依據本發明另一態樣之一實施方式提供一種電源管理電路，應用如前述之電源管理方法，電源管理電路包含一電網、一電池管理系統、一電池組及一負載。電池管理系統電性連接電網，電網依據檢查結果對電池管理系統選擇性供電。電池組電性連接電池管理系統，電池組依據檢查結果對電池管理系統選擇性供電。負載電性連接電池組，且由電池組供電。

【0014】 藉此，本發明之電源管理電路在電網可供電時，不僅可使用電網電源來供電予電池管理系統，並可對電池組同時進行充電，有效地解決電池組的過放電問題所導致之永久性損壞，並增加電池組的續航力與使用壽命。

【0015】 依據前述之電源管理電路的複數實施例，可更包含一供電控制開關及一充放電控制開關。供電控制開關電性連接於電池管理系統、電網及電池組，供電控制開關控制電池組供電予電池管理系統。充放電控制開關電性連接於電池管理系統、電網、電池組及負載，充放電控制開關控制對電池組進行充放電。

【0016】 依據前述之電源管理電路的複數實施例，可包含一微控制器、一量測模組、一過充過放保護模組及一兩階段充電模組。微控制器電性連接於供電控制開關與充放電控制開關，微控制器透過供電控制開關與充放電控制開關監控電池組。量測模組電性連接於微控制器，量測模組量測電池組之一電壓、一電流及一溫度。過充過放保護模組電性連接於微控制器，過充過放保護模組控制電池組之充放電。兩階段充電模組

電性連接於微控制器，兩階段充電模組控制電網對電池組進行兩階段充電步驟。

**【0017】** 依據前述之電源管理電路的複數實施例，其中當檢查結果為電網在供電予電池管理系統時，電網同時對電池組進行一兩階段充電步驟，兩階段充電步驟包含一第一階段及一第二階段。第一階段係對電池組進行串聯充電。第二階段係對電池組內複數電池進行各別充電而使各電池達一滿電量。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0018】**

第1圖係繪示依照本發明一實施例之電源管理方法的步驟流程圖；

第2圖係繪示另一實施例之電源管理方法的步驟流程圖；

第3圖係繪示應用於第1圖之電源管理方法的一電源管理電路的架構示意圖；以及

第4圖係繪示應用於第1圖之電源管理方法的電源管理電路之方塊圖。

### **【實施方式】**

**【0019】** 以下將參照圖式說明本發明之複數個實施例。為明確說明起見，許多實務上的細節將在以下敘述中一併說明。然而，應瞭解到，這些實務上的細節不應用以限制本發明。也就是說，在本發明部分實施例中，這些實務上的細節是非必要的。此外，為簡化圖式起見，一些習知慣用的結構與元件在圖

式中將以簡單示意的方式繪示；並且重複之元件將可能使用相同的編號表示。

**【0020】** 此外，本文中當某一元件(或機構或模組等)「連接」、「設置」或「耦合」於另一元件，可指所述元件是直接連接、直接設置或直接耦合於另一元件，亦可指某一元件是間接連接、間接設置或間接耦合於另一元件，意即，有其他元件介於所述元件及另一元件之間。而當有明示某一元件是「直接連接」、「直接設置」或「直接耦合」於另一元件時，才表示沒有其他元件介於所述元件及另一元件之間。而第一、第二、第三等用語只是用來描述不同元件或成分，而對元件/成分本身並無限制，因此，第一元件/成分亦可改稱為第二元件/成分。且本文中之元件/成分/機構/模組之組合非此領域中之一般周知、常規或習知之組合，不能以元件/成分/機構/模組本身是否為習知，來判定其組合關係是否容易被技術領域中之通常知識者輕易完成。

**【0021】** 請一併參閱第1圖、第2圖及第3圖，第1圖係繪示依照本發明一實施例之電源管理方法100的步驟流程圖，第2圖係繪示另一實施例之電源管理方法100a的步驟流程圖，第3圖係繪示應用於第1圖之電源管理方法100之一電源管理電路200的架構示意圖。第2圖之電源管理方法100a為第1圖之電源管理方法100的細節。由第1及2圖可知，電源管理方法100用以管理一電源管理電路200，電源管理電路200包含一電池管理系統300、一電網400及一電池組500，電源管理方法100包含一電源檢查步驟S01及一供電步驟S02。

【0022】 電源檢查步驟S01係檢查電網400是否可供電予電池管理系統300，並產生一檢查結果(未另繪示)。供電步驟S02係依據檢查結果決定由電網400或電池組500供電予電池管理系統300。而詳細的步驟說明如第2圖所示。

【0023】 詳細地說，由第2圖可知，電源管理方法100a包含一啟動步驟S00、一電源檢查步驟S01、一供電步驟S02、一電網供電步驟S03、一電池供電步驟S04、一量測步驟S05、一電池電壓過放步驟S06、一電源關閉步驟S07、一電池檢查步驟S08及一兩階段充電步驟S09，其中啟動步驟S00、電源檢查步驟S01及供電步驟S02依序執行，啟動步驟S00係啟動電池管理系統300之電源。第2圖之電源檢查步驟S01與第1圖之電源檢查步驟S01相同。第2圖之供電步驟S02更包含一電網供電步驟S03及一電池供電步驟S04，其中，電網供電步驟S03係當檢查結果為電網400可供電予電池管理系統300時，電網400供電予電池管理系統300且可對電池組500進行充電；其中，電池供電步驟S04係當檢查結果為電網400無法供電予電池管理系統300時，電池組500供電予電池管理系統300而放電。此外，當電池組500放電之電芯電壓小於一保護電壓(未另繪示)時，截止電池組500供電予電池管理系統300，並關閉電池管理系統300。藉此，電源管理方法100提供電池管理系統300選擇兩個電源之一使用，電池管理系統300之電源可以由電網400電源取得，亦可由電池組500提供。後面將更詳細的描述電源管理方法100a的細節。

【0024】 如第2圖所示，當執行完電池供電步驟S04後，會依序執行量測步驟S05、電池電壓過放步驟S06及電源關閉步驟S07。量測步驟S05係透過電池管理系統300對電池組500進行各電池之電壓、電流及溫度的量測及即時監控。電池電壓過放步驟S06係檢查電池組500內之任一節電芯電壓是否放電小於保護電壓。電源關閉步驟S07係關閉電池組500放電開關與電池管理系統300之電源。詳細地說，電源管理方法100a會先依序執行電池供電步驟S04、量測步驟S05及電池電壓過放步驟S06，其中，當電池電壓過放步驟S06中電芯電壓放電小於保護電壓時，才執行電源關閉步驟S07；其中，當電池電壓過放步驟S06中電芯電壓放電大於保護電壓時，電池組500持續供電予電池管理系統300，並執行量測步驟S05，直到電芯電壓放電小於保護電壓為止。換言之，量測步驟S05及電池電壓過放步驟S06在電池供電步驟S04與電源關閉步驟S07之間。另外，在電網400可恢復供電時，電源管理方法100a重新依序執行啟動步驟S00、電源檢查步驟S01及供電步驟S02。

【0025】 藉此，在電池組500放電之電芯電壓小於保護電壓時，將會關閉放電保護MOSFET進而保護電池組500，此時電池管理系統300無法由電池組500取得電源則會關閉，避免持續消耗電池功率，使電池內的電芯不會因為過放電而導致永久性損壞。

【0026】 此外，如第2圖所示，當電源管理方法100a執行完電網供電步驟S03後，會依序執行量測步驟S05、電池檢查步驟S08及兩階段充電步驟S09。電池檢查步驟S08係檢查電池

組500內各複數電池是否滿電量。其中，當電池組500內各複數電池是滿電量時，重新依序執行電源檢查步驟S01及供電步驟S02；其中，當電池組500內各複數電池非滿電量時，執行兩階段充電步驟S09。

【0027】 詳細地說，兩階段充電步驟S09可包含一第一階段(未另繪示)及一第二階段(未另繪示)，其中第一階段係對電池組500進行串聯充電，第二階段係對電池組500內複數電池進行各別充電而使各電池達滿電量。在兩階段充電步驟S09中，當電池組500充電達到滿電量時，重新依序執行電源檢查步驟S01及供電步驟S02。藉此，在電網400可供電時，不僅可使用電網400當作電源來供電予電池管理系統300，並可對電池組500同時進行充電，有效地解決電池組500的過放電問題並增加電池組500的續航力與使用壽命。

【0028】 請一併參閱第3圖及第4圖。其中第4圖係繪示應用於第1圖之電源管理方法100的電源管理電路200之方塊圖。如第3圖所示，電源管理電路200包含一電網400、一電池管理系統300、一電池組500以及一負載800。

【0029】 電網400可以是各種形式的發電廠、變壓器、變電站及高低壓輸電線路，亦即為一種電力來源，不以此限制本發明。電池管理系統300電性連接電網400，電網400依據檢查結果對電池管理系統300選擇性供電。電池組500電性連接電池管理系統300，電池組500依據檢查結果對電池管理系統300選擇性供電，負載800電性連接電池組500，且由電池組500供電。在其他實施例中，電源管理電路200可包含複數個電池

組500，為求圖面簡潔，第3圖僅繪示1個電池組500，但不以此限制本發明。

**【0030】** 為保護電池組500避免過充放電，進而提高續航力與使用壽命，電源管理電路200可更包含一供電控制開關600與一充放電控制開關700。供電控制開關600電性連接於電池管理系統300、電網400及電池組500，供電控制開關600控制供電予電池管理系統300，充放電控制開關700電性連接於電池管理系統300、電網400、電池組500及負載800，充放電控制開關700控制對電池組500進行充放電，其中充放電控制開關700可更包含一充電保護開關710與一放電保護開關720，其中充電保護開關710用以保護電池組500避免過充電，放電保護開關720用以保護電池組500避免過放電。

**【0031】** 請一併參閱第2圖與第4圖，電池管理系統300包含一微控制器310、一量測模組320、一過充過放保護模組330及一兩階段充電模組340。微控制器310電性連接於供電控制開關600與充放電控制開關700並透過供電控制開關600與充放電控制開關700監控電池組500，量測模組320電性連接於微控制器310並量測電池組500之電壓、電流及溫度，過充過放保護模組330電性連接於微控制器310並控制電池組500之充放電，以保護電池組500避免過度充放電，兩階段充電模組340電性連接於微控制器310並控制電網400對電池組500進行兩階段充電步驟S09(即如同第2圖的實施例中兩階段充電步驟S09，此不再贅述)。

【0032】 必須說明的是，本發明之電源管理方法100及其電源管理電路200並不限於配合本揭示內容所記載及繪示之電路。

【0033】 由上述內容可知，本發明提供之電源管理方法及應用於其中的電源管理電路具有下列優點：其一，本發明之電源管理方法提供電池管理系統兩個電源，使電池管理系統可交替地使用兩個電源作為電力，藉此，避免持續消耗電池功率，進而保護電池組。其二，在電網可供電時，不僅可使用電網電源來供電予電池管理系統，並可對電池組同時進行充電，有效地解決電池組的過放電問題而導致永久性損壞，並增加電池組的續航力與使用壽命。

【0034】 雖然本發明已以實施方式揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，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】

### 【0035】

100、100a：電源管理方法	300：電池管理系統
S00：啟動步驟	310：微控制器
S01：電源檢查步驟	320：量測模組
S02：供電步驟	330：過充過放保護模組
S03：電網供電步驟	340：兩階段充電模組
S04：電池供電步驟	400：電網
S05：量測步驟	500：電池組

S06：電池電壓過放步驟

600：供電控制開關

S07：電源關閉步驟

700：充放電控制開關

S08：電池檢查步驟

710：充電保護開關

S09：兩階段充電步驟

720：放電保護開關

200：電源管理電路

800：負載

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】一種電源管理方法，用以管理一電源管理電路，該電源管理電路包含一電池管理系統、一電網及一電池組，該電源管理方法包含：

一電源檢查步驟，係檢查該電網是否可供電予該電池管理系統，並產生一檢查結果；以及

一供電步驟，係依據該檢查結果決定由該電網或該電池組供電予該電池管理系統；

其中，當該檢查結果為該電網可供電予該電池管理系統時，該電網供電予該電池管理系統；

其中，當該檢查結果為該電網無法供電予該電池管理系統時，該電池管理系統透過一供電控制開關與一充放電控制開關控制該電池組供電予該電池管理系統，當該電池組放電之一電芯電壓小於一保護電壓時，截止該電池組供電予該電池管理系統，並關閉該電池管理系統；其中，當關閉該電池管理系統且該電網恢復供電時，該電池管理系統進行一啟動步驟並重新依序執行該電源檢查步驟與該供電步驟；

其中，於該供電步驟中，當該檢查結果為該電網在供電予該電池管理系統時，該電網同時對該電池組進行一兩階段充電步驟；

其中，於該兩階段充電步驟中，當該電池組充電達到一滿電量時，重新執行該電源檢查步驟與該供電步驟。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之電源管理方法，其中該兩階段充電步驟包含：

- 一第一階段，係對該電池組進行串聯充電；及
- 一第二階段，係對該電池組內複數電池進行各別充電而使各該電池達該滿電量。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之電源管理方法，其中，當該電池組放電之該電芯電壓大於等於該保護電壓時，該電池組持續供電予該電池管理系統，直到該電池組放電之該電芯電壓小於該保護電壓為止。

【第4項】一種應用於如申請專利範圍第1項所述之電源管理方法之電源管理電路，包含：

- 一電網；
- 一電池管理系統，電性連接該電網，該電網依據該檢查結果對該電池管理系統選擇性供電；
- 一電池組，電性連接該電池管理系統，該電池組依據該檢查結果對該電池管理系統選擇性供電；
- 一負載，電性連接該電池組，且由該電池組供電；

一 供電控制開關，電性連接於該電池管理系統、該電網及該電池組，該電池管理系統透過該供電控制開關控制該電池組供電予該電池管理系統；以及

一 充放電控制開關，電性連接於該電池管理系統、該電網、該電池組及該負載，該電池管理系統透過該充放電控制開關控制對該電池組進行充放電；

其中，當該檢查結果為該電網在供電予該電池管理系統時，該電網同時對該電池組進行一兩階段充電步驟。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述之電源管理電路，其中該電池管理系統包含：

一 微控制器，電性連接於該供電控制開關與該充放電控制開關，該微控制器透過該供電控制開關與該充放電控制開關監控該電池組；

一 量測模組，電性連接於該微控制器，該量測模組量測該電池組之一電壓、一電流及一溫度；

一 過充過放保護模組，電性連接於該微控制器，該過充過放保護模組控制該電池組之充放電；及

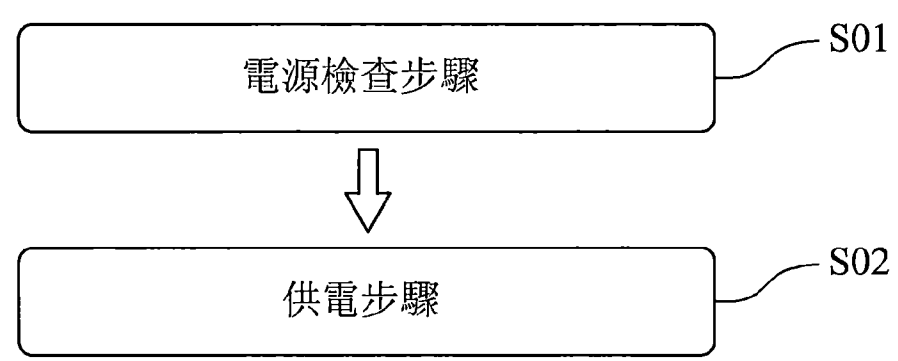
一 兩階段充電模組，電性連接於該微控制器，該兩階段充電模組控制該電網對該電池組進行該兩階段充電步驟。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述之電源管理電路，其中該兩階段充電步驟包含：

- 一第一階段，係對該電池組進行串聯充電；及
- 一第二階段，係對該電池組內複數電池進行各別充電而使各該電池達一滿電量。

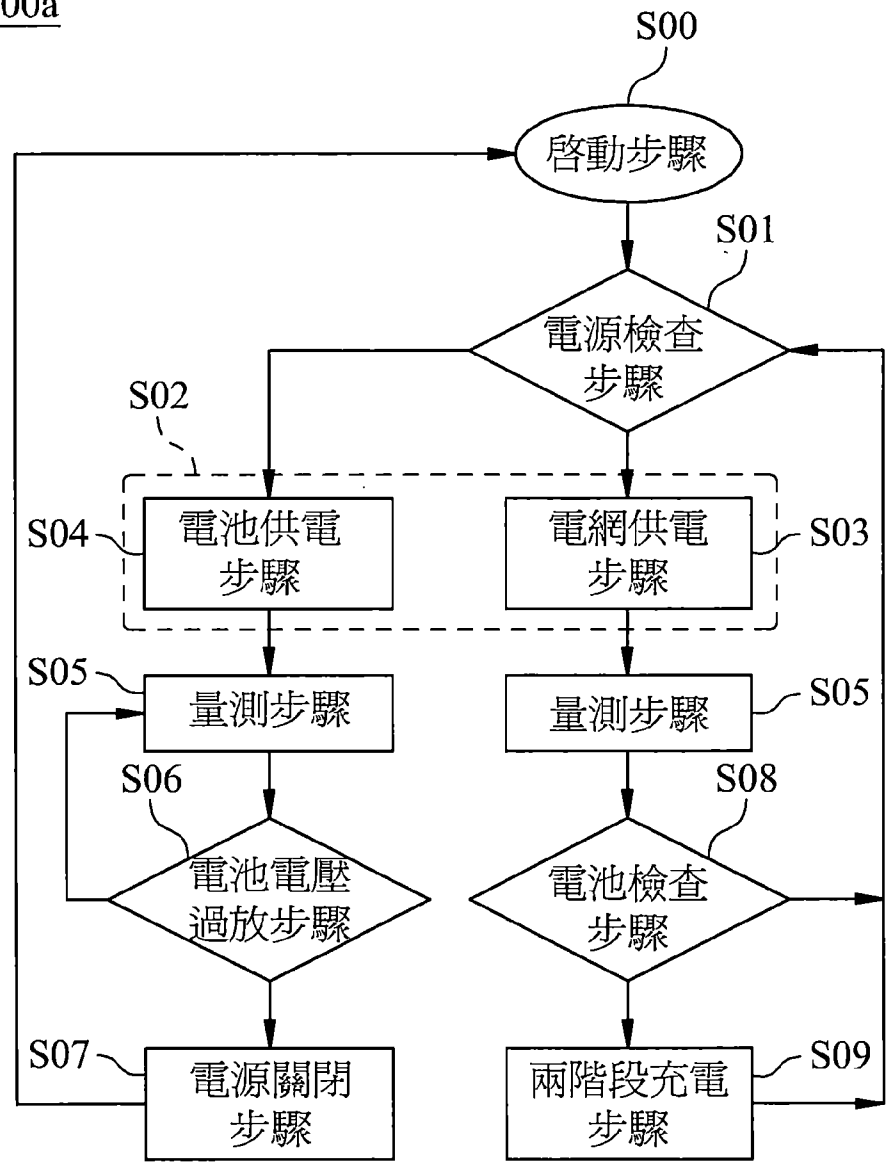
圖式

100



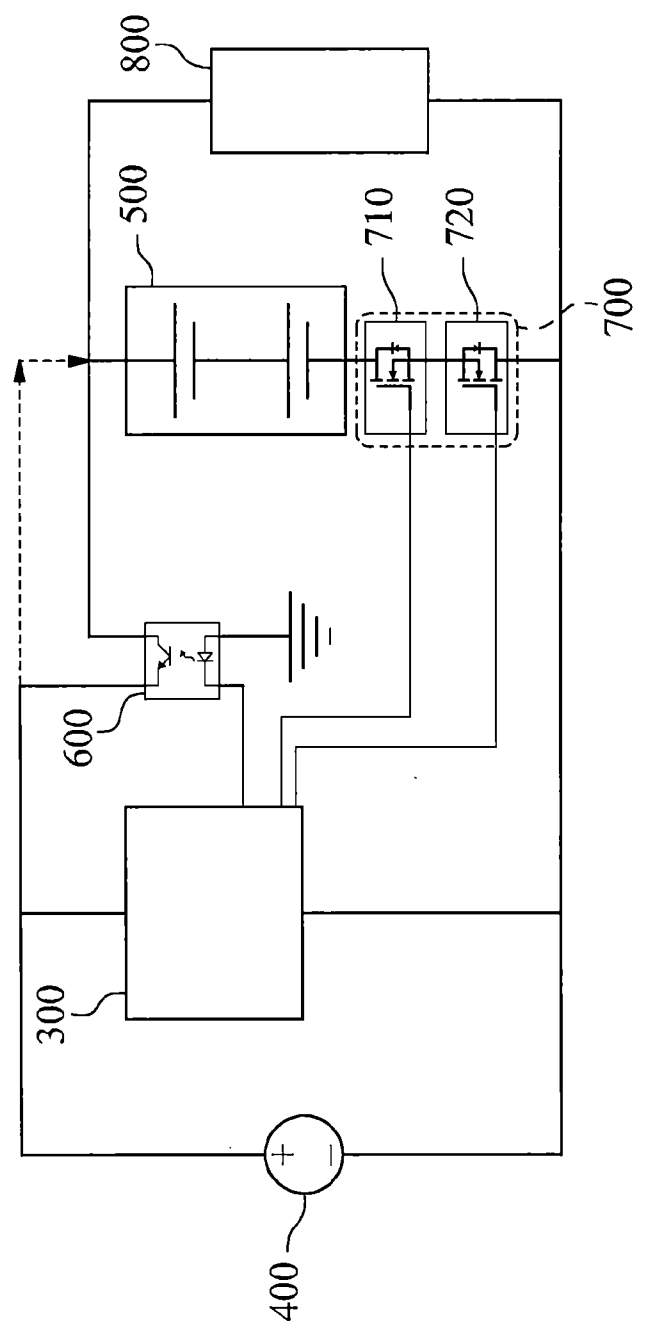
第 1 圖

100a

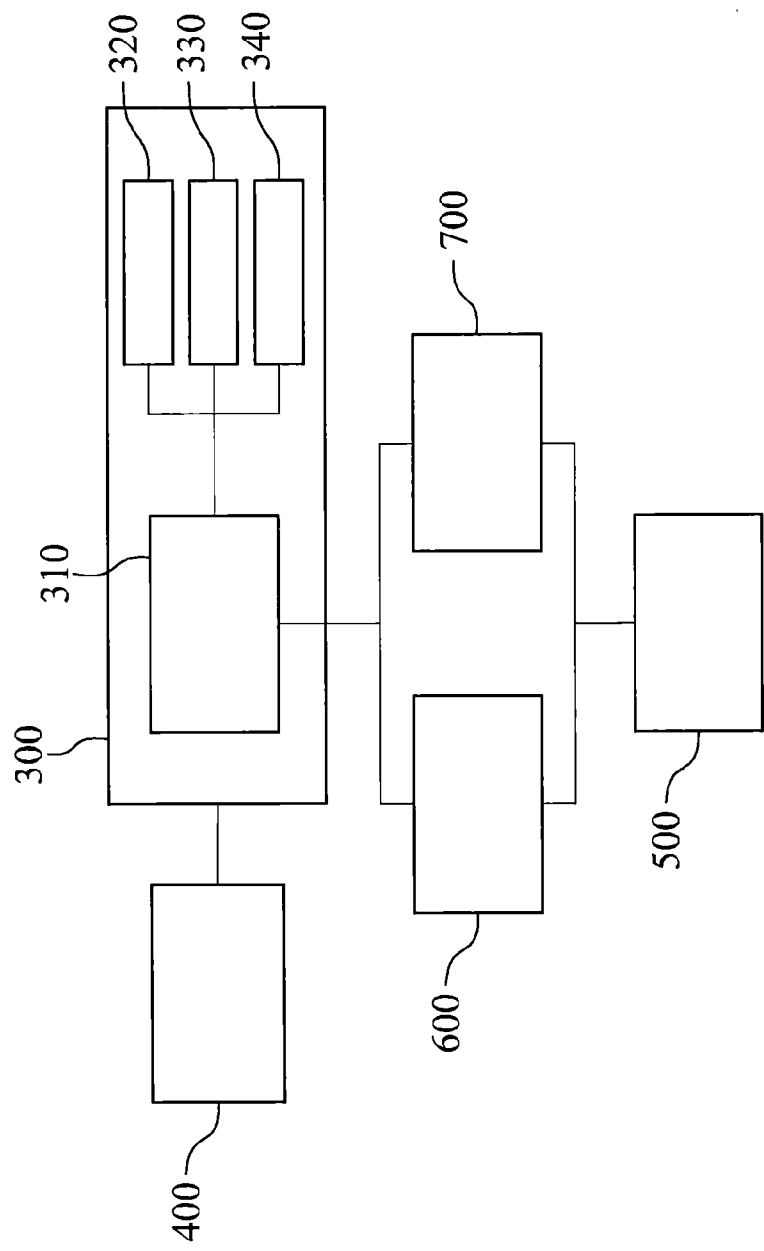


第 2 圖

200



第 3 圖



第 4 圖