



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201442389 A

(43)公開日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：102115356

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 30 日

(51)Int. Cl. : **H02J7/04 (2006.01)**

(71)申請人：立錡科技股份有限公司 (中華民國) RICHTEK TECHNOLOGY CORPORATION
(TW)

新竹縣竹北市台元街 20 號 5 樓

(72)發明人：龔能輝 KUNG, NIEN HUI (TW) ; 王宣凱 WANG, HSUAN KAI (TW)

(74)代理人：任秀妍

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：3 共 18 頁

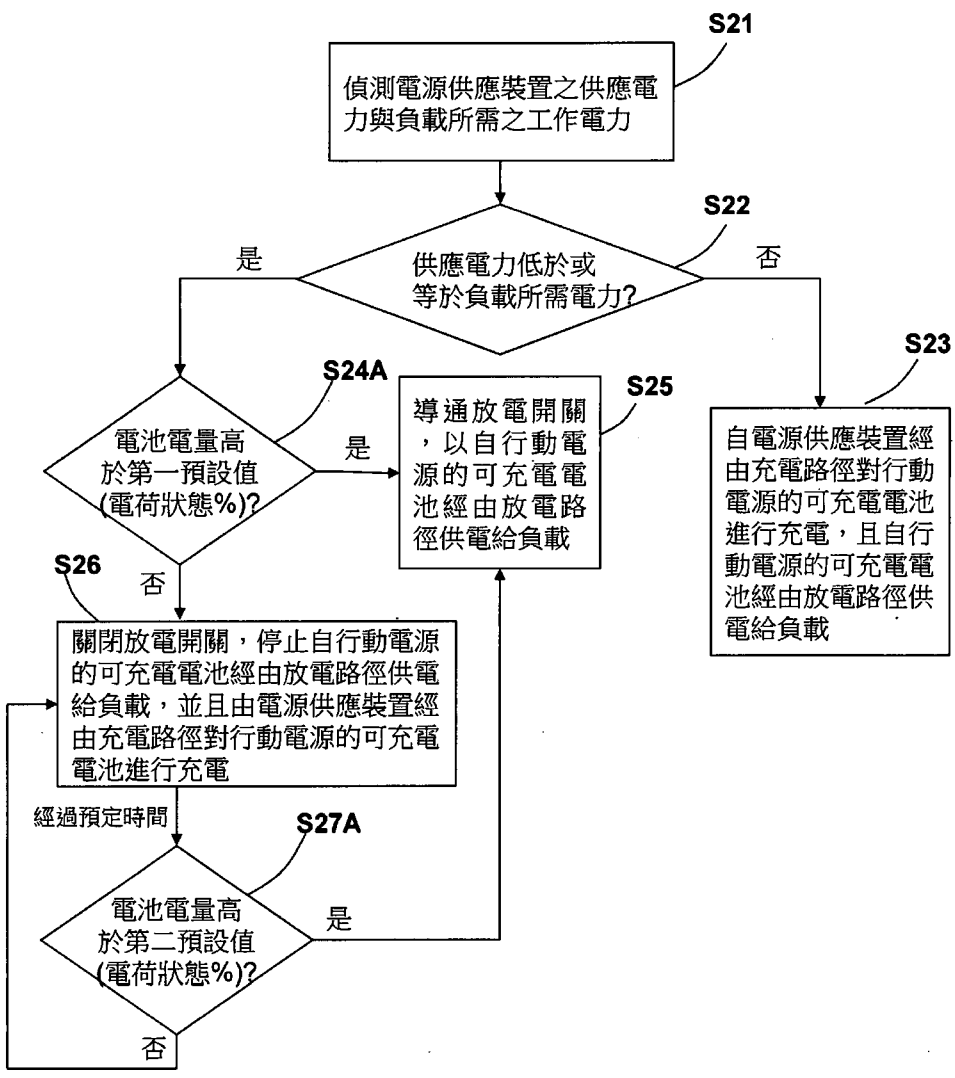
(54)名稱

行動電源與電源供應控制方法

POWER BANK AND CONTROL METHOD FOR SUPPLYING POWER

(57)摘要

本發明提出一種行動電源與電源供應控制方法。行動電源包含：一可充電電池；一充電開關，用以控制對該可充電電池充電之一充電路徑；一放電開關，用以控制自該可充電電池放電之一放電路徑；以及一控制電路，根據充電路徑的電流資訊、放電路徑的電流資訊、以及可充電電池的電量資訊，而控制充電開關與放電開關。該行動電源可供串聯於一電源供應裝置與一負載之間，而該電源供應控制方法偵測電源供應裝置的供應電力與負載所需電力以決定如何控制行動電源之充放電。



- S21：步驟
- S22：步驟
- S23：步驟
- S24A：步驟
- S25：步驟
- S26：步驟
- S27A：步驟

第 3A 圖

發明摘要

※ 申請案號：102115756

※ 申請日：102. 4. 30

※IPC 分類：H02J 7/04 (2006.01)

【發明名稱】 行動電源與電源供應控制方法

Power Bank and Control Method for Supplying Power

【中文】

本發明提出一種行動電源與電源供應控制方法。行動電源包含：一可充電電池；一充電開關，用以控制對該可充電電池充電之一充電路徑；一放電開關，用以控制自該可充電電池放電之一放電路徑；以及一控制電路，根據充電路徑的電流資訊、放電路徑的電流資訊、以及可充電電池的電量資訊，而控制充電開關與放電開關。該行動電源可供串聯於一電源供應裝置與一負載之間，而該電源供應控制方法偵測電源供應裝置的供應電力與負載所需電力以決定如何控制行動電源之充放電。

【英文】

The present invention discloses a power bank and a control method for supplying power. The power bank includes a rechargeable battery, a charging switch for controlling a charging path to the rechargeable battery, a discharging switch for controlling a discharging path from the rechargeable battery, and a control circuit for controlling the charging switch and the discharging switch according to current information of the charging path, current information of the discharging path, and battery charge quantity information of the rechargeable battery. The power bank is adapted for connected in series between a power supply apparatus and a load. The control method detects the supply current from the power supply apparatus and the required current by the load to determine the charging and discharging operations of the power bank.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 3A ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S21、S22、S23、S25、S26、S24A、S27A 步驟

【本案當有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

【發明名稱】 行動電源與電源供應控制方法

Power Bank and Control Method for Supplying Power

【技術領域】

【0001】 本發明係有關一種行動電源與電源供應控制方法，特別是指一種即使在電源供應端透過電源供應裝置的供電能力不足時，仍可自該電源供應端對行動電源(Power Bank)充電，且行動電源又可對負載充電之電源供應控制方法，以及可實施此方法的行動電源。

【先前技術】

【0002】 請參照第 1 圖先前技術，當可攜式電子裝置（圖中以負載 12 表示）需要充電時，通常係藉由電源供應端透過電源供應裝置 11（例如配接器(Adapter)）來向其提供電力、或藉由外接行動電源 13（例如經由 USB 連接）來向其提供電力。以上為二者擇一，故圖中以虛線表示。而行動電源 13 本身需要充電時，通常也會藉由配接器來自電源供應端接收電力。先前技術中，如果行動電源 13 的電力不足，而負載 12 的電力也不足時，並不能將電源供應裝置 11 與行動電源 13 連接、再將行動電源 13 與負載 12 連接（亦即形成電源供應裝置 11—行動電源 13—負載 12 三者依序串聯的形式）。這是由於行動電源 13 和負載 12 都需要充電，其總和需要的電量大於電源供應裝置 11（例如配接器）所能供應的電流量，在此情況下配接器將會無法處理而停止工作或啟動其他過電流保護機制。另一種情況是，當配接器老舊或品質不佳以致供電效能不足時，即使行動電源 13 和負載 12 所需要的總和電量並不大，但只要超過配接器的負荷能力時，也會發生停

止工作的問題。

【0003】 有鑑於此，本發明即針對上述先前技術之不足，提出一種電源供應控制方法，可在行動電源的電力不足，而負載的電力也不足時，藉由將電源供應裝置與行動電源連接、再將行動電源與負載連接（亦即形成電源供應裝置—行動電源—負載三者依序串聯的形式，而使行動電源與負載都順利完成充電。本發明也提出一種可實施此方法的行動電源。

【發明內容】

【0004】 本發明的目的之一在提供一種電源供應控制方法。

【0005】 本發明的目的之一在提供一種行動電源。

【0006】 為達上述之目的，就其中一觀點言，本發明提供了一種電源供應控制方法，適於經由一電源供應裝置對一行動電源提供電力，並自該行動電源對一負載提供電力，其中該電源供應裝置、該行動電源、該負載依序串聯；該電源供應控制方法包含步驟：**(a)**偵測該電源供應裝置之一供應電力與該負載所需之電力；**(b)**判斷該供應電力是否低於該負載所需電力；**(c)**當判斷結果為否時，即當該供應電力高於該負載所需電力時，自該行動電源對該負載提供電力，並以該供應電力減去該負載所需電力的剩餘電力對該行動電源的一可充電電池進行充電；以及**(d)**當判斷結果為是時，即當該供應電力低於該負載所需電力時，再判斷該可充電電池之一電池電量是否高於一第一預設值；其中：**(d1)**當該可充電電池之該電池電量高於該第一預設值，則自該可充電電池對該負載進行放電，以提供該負載所需電力；**(d2)**反之，當該可充電電池之該電池電量低於該第一預設值時，則停止該可充電電池對該負載的放電，並且自該電源供應裝置對該可充電電池進

行充電。

【0007】 上述的電源供應控制方法可更包含：(d3)於步驟(d2)停止該可充電電池對該負載的放電後，經過一預定時間之後，判斷該可充電電池之一電池電量是否高於一第二預設值；(d4)當該可充電電池之該電池電量高於該第二預設值時，則自該可充電電池對該負載進行放電，以提供該負載所需電力；以及(d5)當該可充電電池之該電池電量低於該第二預設值時，則繼續自該電源供應裝置對該可充電電池進行充電。

【0008】 在一種較佳的實施型態中，該第二預設值大於該第一預設值。該第一預設值可為一電荷狀態(State of Charge; SOC)或一電壓位準。該第二預設值可為一電荷狀態(State of Charge; SOC)或一電壓位準。

【0009】 就另一觀點言，本發明提供了一種行動電源，包含：一可充電電池；一充電開關，用以控制對該可充電電池充電之一充電路徑；一放電開關，用以控制自該可充電電池放電之一放電路徑；以及一控制電路，根據充電路徑的電流資訊、放電路徑的電流資訊、以及可充電電池的電量資訊，而控制充電開關與放電開關。

【0010】 在一種較佳的實施型態中，該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力高於該負載所需電力時，該控制電路導通該充電開關與該放電開關。

【0011】 在一種較佳的實施型態中，該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力低於該負載所需電力時，且當該可充電電

池之一電池電量高於一第一預設值時，該控制電路導通該放電開關。

【0012】 在一種較佳的實施型態中，該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力低於該負載所需電力時，且當該可充電電池之一電池電量低於一第一預設值時，該控制電路導通該充電開關，且關閉該放電開關。

【0013】 在上述實施型態中，於該控制電路關閉該放電開關一段預設時間後，當該可充電電池之一電池電量高於一第二預設值時，該控制電路可再導通該放電開關。當該可充電電池之電池電量低於該第二預設值時，該控制電路繼續導通該充電開關，且繼續關閉該放電開關。

【0014】 底下藉由具體實施例詳加說明，當更容易瞭解本創作之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【圖式簡單說明】

【0015】

第 1 圖示出先前技術之電源供應控制方法之流程圖。

第 2 圖示出本發明一實施例之電源供應控制方法所適用的一種硬體架構之方塊示意圖。

第 3A 圖示出本發明一實施例之電源供應控制方法之流程圖。

第 3B 圖示出本發明另一實施例之電源供應控制方法之流程圖。

【實施方式】

【0016】 本發明中的圖式均屬示意，主要意在表示各元件功能與各元件間之訊號關係，至於尺寸、距離等則並未依照比例繪製。

【0017】 請參閱第 2 圖，其示出本發明一實施例之電源供應控制方法所適用的一種硬體架構之方塊示意圖。如第 2 圖所示，本發明的硬體架構包括一電源供應裝置 21、一負載 22 以及一行動電源(Power Bank) 23。其中，負載 22 例如但不限於為一可攜式電子裝置 (如：手機、相機等)；電源供應裝置 21 例如但不限於為一配接器(Adaptor)；行動電源 23 分別與電源供應裝置 21 及負載 22 耦接。行動電源 23 包含一可充電電池 231、一控制電路 232、一充電開關 Q1 及一放電開關 Q2。控制電路 232 根據充電路徑 24 的電流資訊、放電路徑 25 的電流資訊、以及可充電電池 231 的電量資訊而控制充電開關 Q1 與放電開關 Q2(細節容後說明)；當充電開關 Q1 被導通，電源供應裝置 21 可經由一充電路徑 24 對可充電電池 231 充電。當充電開關 Q2 被導通，可充電電池 231 則可經由一放電路徑 25 對負載 22 充電。當電源供應裝置 21 的供應電力高於負載 22 所需之電力時，一方面電源供應裝置 21 可以順利地供電給負載 22；另一方面，多餘的供應電力亦可對行動電源 23 的可充電電池 231 充電。當電源供應裝置 21 的供應電力低於負載 22 所需之電力時，當可充電電池 231 的電池電量足夠(細節容後說明)，則由可充電電池 231 對負載 22 供電。

【0018】 控制電路 232 (或其一部分) 與充電開關 Q1 可構成一線性充電電路(linear charger，例如低壓降穩壓電路)或一切換式充電電路(switching charger，例如升壓或降壓電路)。控制電路 232 (或其一部分) 與放電開關 Q 也同樣可構成一線性充電電路或一切換式充電電路。線性充電電路或一切換式充電電路之技術細節及種類係為熟悉該項技術領域者所知，故不於此贅述。

【0019】 接下來，以第 3A 圖及第 3B 圖說明本發明之電源供應控制方法。需說明的是，以下各實施例中的電壓數值、電流數值或電池容量數值僅為舉例，實施時自不受此限。

【0020】 第 3A 圖示出本發明一實施例之電源供應控制方法之流程圖。請參考第 2 圖並對照第 3A 圖。首先，在步驟 S21 中，偵測電源供應裝置 21 之供應電力與負載 22 所需之電力。接著，在步驟 S22 中，判斷供應電力是否低於負載所需電力。舉例來說，假設負載 22 為一手機，且其所設定之充電電流為 0.5A；當是選用一電源供應裝置 21(如：配接器)且其供應電力(最大電流量)為 1A，則表示電源供應裝置 21 提供的供應電力係高於負載 22 所需的電力。在此情況下，本實施例的電源供應裝置 21 將足以提供負載 22 所需之電力(步驟 S22 的判斷為否)；值得注意的是，如第 2 圖所示，負載 22 是透過行動電源 23 而與電源供應裝置 21 相接，而行動電源 23 也有其充電的需求。但根據本發明，不論行動電源 23 原本的充電規格為何，第 2 圖的架構都可以順利運作。

【0021】 詳言之，在電源供應裝置 21 提供的供應電力高於負載 22 所需電力的情況下，本實施例既導通充電路徑 24 上的充電開關 Q1、也導通放電路徑 25 上的放電開關 Q2，藉此，一方面自電源供應裝置 21 經由充電路徑 24 對行動電源 23 所包含的可充電電池 231 進行充電，另一方面自行動電源 23 經由放電路徑 25 對負載 22 提供電力(步驟 S23)。舉例來說，負載 22 需求的充電電流為 0.5A，而電源供應裝置 21 供應的最大電流為 1A，則優先滿足負載 22 的需求，使負載 22 得到 0.5A 的電流，因此自電源供應裝置 21 經由充電路徑 24 對行動電源 23 所提供的電流總量為 1A，但 S

行動電源 23 經由放電路徑 25 對負載 22 充電的電流為 0.5A，因此實質對行動電源 23 所包含的可充電電池 231 進行充電的電流為 0.5A ($1A-0.5A=0.5A$)。當是負載 22 的需求改變（例如在某些充電模式中，當負載 22 中的電池電量接近飽和時，電流的需求會下降），則在滿足負載 22 需求之餘，將剩餘的電流提供給可充電電池 231 進行充電。當然，當是負載 22 的需求加上可充電電池 231 的需求，總和低於 1A，則電源供應裝置 21 就不必供應 1A 的電流。

【0022】 再舉例來說，假設負載 22 為一手機，且其所需之電力為 0.8A 的電流，而電源供應裝置 21 供應的最大電流為 0.6A，則表示電源供應裝置 21 提供的供應電力係低於負載 22 所需的電力(步驟 S22 的判斷為是)，在此情況下，本實施例再進一步判斷行動電源 23 所包含的可充電電池 231 之電池電量(Battery Capacity)是否高於一第一預設值(步驟 S24A)；電池電量可以藉由一電荷狀態(State of Charge; SOC)(單位為%)或一電壓位準(單位為 V)來表示，在本實施例中此第一預設值以電荷狀態來表示。電池電量的測量方法係為熟悉該項技術領域者所知，故不於此贅述。假設此時可充電電池 231 之電池電量為 90%的 SOC，而第一預設值為 70%。在此情況下，本實施例判斷可充電電池 231 之電池電量係高於第一預設值，故，本實施例將導通放電路徑 25 上的放電開關 Q2，藉此自行動電源 23 的可充電電池 231 經由放電路徑 25 對負載 22 進行放電，以提供負載 22 所需之電力(步驟 S25)；此時充電開關 Q1 可以導通或不導通。相反地，當假設此時可充電電池 231 之電池電量為 50%的 SOC，而第一預設值為 70%。在此情況下，本實施例判斷可充電電池 231 之電池電量係低於第一預設值，故，本實施例將關閉

放電路徑 25 上的放電開關 Q2，藉此停止利用行動電源 23 的可充電電池 231 對負載 22 進行放電(步驟 S26)。此時，可導通充電路徑 24 上的充電開關 Q1，使電源供應裝置 21 經由充電路徑 24 對行動電源 23 所包含的可充電電池 231 進行充電(步驟 S26)。

【0023】 當可充電電池 231 被重新充電以後，本實施例可以再度檢查可充電電池 231 之電池電量是否達到足夠供電給負載 22 的標準。也就是說，當停止可充電電池 231 對負載 22 的放電後(步驟 S26)，經過一預定時間之後，本實施例再度判斷可充電電池 231 之電池電量是否高於一第二預設值。本實施例中，第二預設值係高於上述的第一預設值；但當然，第一與第二預設值亦可設為相同。假設此時可充電電池 231 之電池電量為 85% 的 SOC (從 50% 經充電後上升至 85%)，而第二預設值為 80% 的 SOC (高於上述之第一預設值為 70% 的 SOC)。在此情況下，本實施例判斷可充電電池 231 之電池電量係高於第二預設值，故，本實施例將重新導通放電路徑 25 上的放電開關 Q2，藉此自行動電源 23 的可充電電池 231 經由放電路徑 25 對負載 22 進行放電，以提供負載 22 所需之電力(步驟 S25)；此時充電開關 Q1 可以導通或不導通。相反地，當假設此時可充電電池 231 之電池電量為 75% 的 SOC (從 50% 經充電後上升至 75%)，而第二預設值為 80% 的 SOC。在此情況下，本實施例判斷可充電電池 231 之電池電量係低於第二預設值，故，本實施例將繼續關閉放電路徑 25 上的放電開關 Q2，等待電源供應裝置 21 對可充電電池 231 繼續進行充電達到足夠供電給負載 22 的標準 (意即直到可充電電池 231 之電池電量高於第二預設值)。

【0024】 第 3B 圖示出本發明另一實施例之電源供應控制方法之流程 S

圖。請參考第 3B 圖。本實施例之電源供應控制方法與前述實施例的電源供應控制方法採用相似的概念，二者不同處在於：本實施例之電池電量係藉由一電壓位準(單位為 V) 來表示，如第 3B 圖的步驟 S24B 與步驟 S27B 所示，意即第一預設值與第二預設值係藉由一電壓位準(單位為 V) 來表示；而前述實施例之電池電量係藉由一電荷狀態(SOC)(單位為%)來表示，如第 3A 圖的步驟 S24A 與步驟 S27A 所示。除了電池電量的判斷方式不同之外，本實施例之電源供應控制方法同樣具有前述實施例之電源供應控制方法所提及之技術特點，在此便不再贅述。

【0025】 本發明的技術特徵與優點總結如下：

1. 當電源供應裝置 21 的供應電力高於負載 22 所需之電力時，一方面電源供應裝置 21 可以順利地供電給負載 22 (經由行動電源 23)；另一方面，多餘的供應電力亦可對行動電源 23 的可充電電池 231 充電，如此將可以有效利用電源供應裝置 21 的供應電力。
2. 當電源供應裝置 21 的供應電力低於負載 22 所需之電力時，當可充電電池 231 的電池電量足夠(高於第一預設值或第二預設值)，則由可充電電池 231 對負載 22 供電；當可充電電池 231 的電池電量不足夠(低於第一預設值或第二預設值)，則由電源供應裝置 21 對行動電源 23 的可充電電池 231 充電，依此方式，行動電源 23 和負載 22 最終都可完成充電，而使用者可以不必將行動電源 23 和負載 22 分開進行充電。

【0026】 綜上所述，本發明明顯優於先前技術在於：當電源供應裝置 21 供應電力的能力不足時，不論是因為電源供應裝置 21 本身的原因、或是

因為行動電源 23 和負載 22 的總和電流需求過大，本發明都可以順利完成充電。

【0027】 需說明的是，本發明之電源供應控制方法並不以上述各實施例之步驟次序為限，只要能達成本發明之目的，上述之步驟次序亦可加以改變，並且，無相互依賴的步驟可平行實施。

【0028】

【0029】 以上已針對較佳實施例來說明本發明，唯以上所述者，僅係為使熟悉本技術者易於了解本發明的內容而已，並非用來限定本發明之權利範圍。在本發明之相同精神下，熟悉本技術者可以思及各種等效變化。凡此種種，皆可根據本發明的教示類推而得，例如，實施例中的各種比較，其中的「高於」或「低於」可包含「等於」、亦可不包含「等於」。因此，本發明的範圍應涵蓋上述及其他所有等效變化。此外，本發明的任一實施型態不必須達成所有的目的或優點，因此，請求專利範圍任一項也不應以此為限。

【符號說明】

【0030】

21	電源供應裝置	S21、S22、S23、S25、S26	步驟
22	負載	S24A、S24B、S27A、S27B	步驟
23	行動電源		
231	可充電電池		
232	控制電路		
24	充電路徑		
25	放電路徑		
Q1	充電開關		
Q2	放電開關		

申請專利範圍

1. 一種電源供應控制方法，適於經由一電源供應裝置對一行動電源提供電力，並自該行動電源對一負載提供電力，其中該電源供應裝置、該行動電源、該負載依序串聯；該電源供應控制方法包含步驟：
 - (a)偵測該電源供應裝置之一供應電力與該負載所需之電力；
 - (b)判斷該供應電力是否低於該負載所需電力；
 - (c)當判斷結果為否時，即當該供應電力高於該負載所需電力時，自該行動電源對該負載提供電力，並以該供應電力減去該負載所需電力的剩餘電力對該行動電源的一可充電電池進行充電；以及
 - (d) 當判斷結果為是時，即當該供應電力低於該負載所需電力時，再判斷該可充電電池之一電池電量是否高於一第一預設值；其中：
 - (d1)當該可充電電池之該電池電量高於該第一預設值，則自該可充電電池對該負載進行放電，以提供該負載所需電力；
 - (d2)反之，當該可充電電池之該電池電量低於該第一預設值時，則停止該可充電電池對該負載的放電，並且自該電源供應裝置對該可充電電池進行充電。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應控制方法，更包含：
 - (d3)於步驟(d2)停止該可充電電池對該負載的放電後，經過一預定時間之後，判斷該可充電電池之一電池電量是否高於一第二預設值；
 - (d4)當該可充電電池之該電池電量高於該第二預設值時，則自該可充電電池對該負載進行放電，以提供該負載所需電力；以及
 - (d5)當該可充電電池之該電池電量低於該第二預設值時，則繼續自該電源供應裝置對該可充電電池進行充電。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之電源供應控制方法，其中該第二預設值大於該第一預設值。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之電源供應控制方法，其中該第一預設

值為一電荷狀態(State of Charge; SOC)或一電壓位準，且該第二預設值為一電荷狀態(State of Charge; SOC)或一電壓位準。

5. 一種行動電源，包含：

一可充電電池；

一充電開關，用以控制對該可充電電池充電之一充電路徑；

一放電開關，用以控制自該可充電電池放電之一放電路徑；以

及

一控制電路，根據充電路徑的電流資訊、放電路徑的電流資訊、以及可充電電池的電量資訊，而控制充電開關與放電開關。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之行動電源，其中該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力高於該負載所需電力時，該控制電路導通該充電開關與該放電開關。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之行動電源，其中該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力低於該負載所需電力時，且當該可充電電池之一電池電量高於一第一預設值時，該控制電路導通該放電開關。

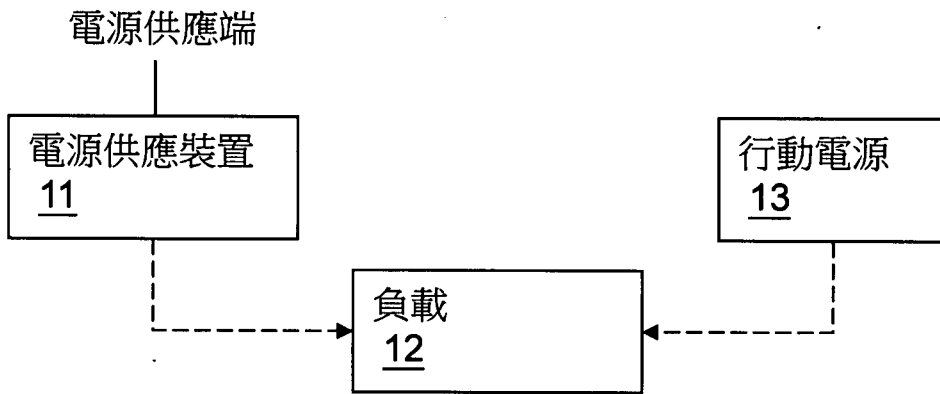
8. 如申請專利範圍第 5 項所述之行動電源，其中該充電路徑耦接於該可充電電池與一電源供應裝置之間，該放電路徑耦接於該可充電電池與一負載之間，當電源供應裝置的供應電力低於該負載所需電力時，且當該可充電電池之一電池電量低於一第一預設值時，該控制電路導通該充電開關，且關閉該放電開關。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之行動電源，其中於該控制電路關閉該放電開關一段預設時間後，當該可充電電池之該電池電量高於一第二預設值時，該控制電路導通該放電開關。

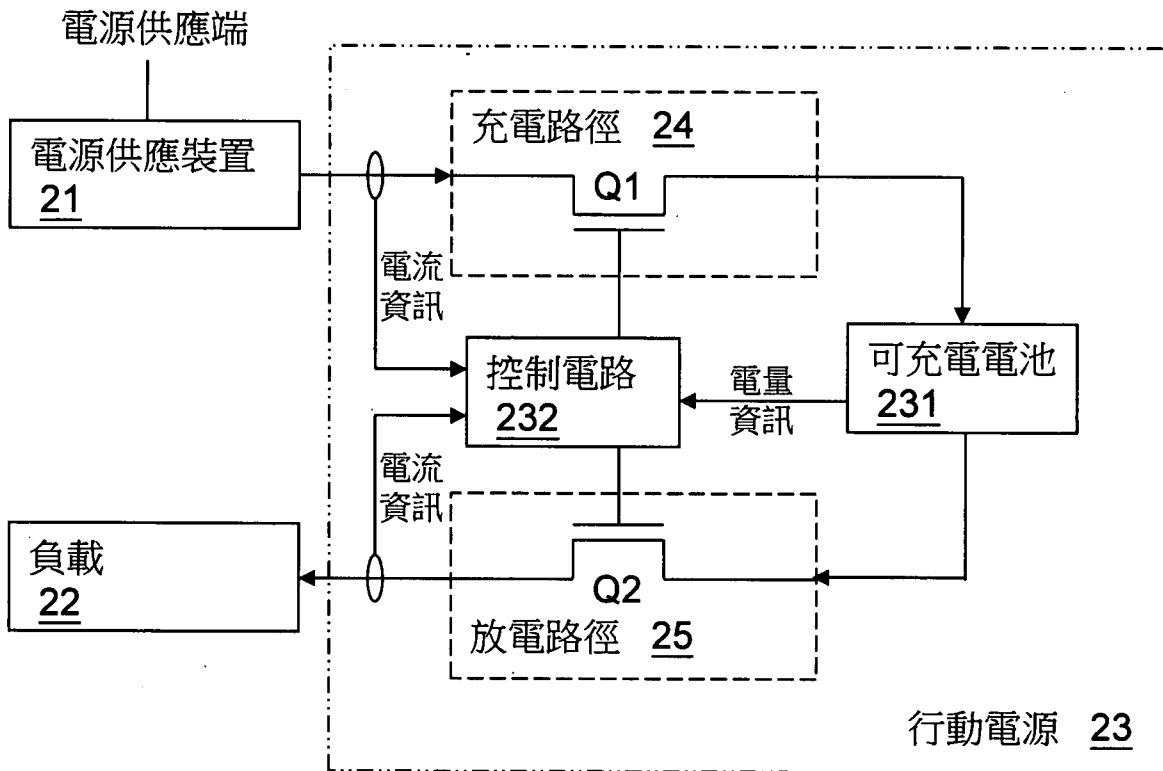
5

10. 如申請專利範圍第 8 項所述之行動電源，其中於該控制電路關閉該放電開關一段預設時間後，當該可充電電池之該電池電量低於一第一預設值時，該控制電路繼續導通該充電開關，且繼續關閉該放電開關。

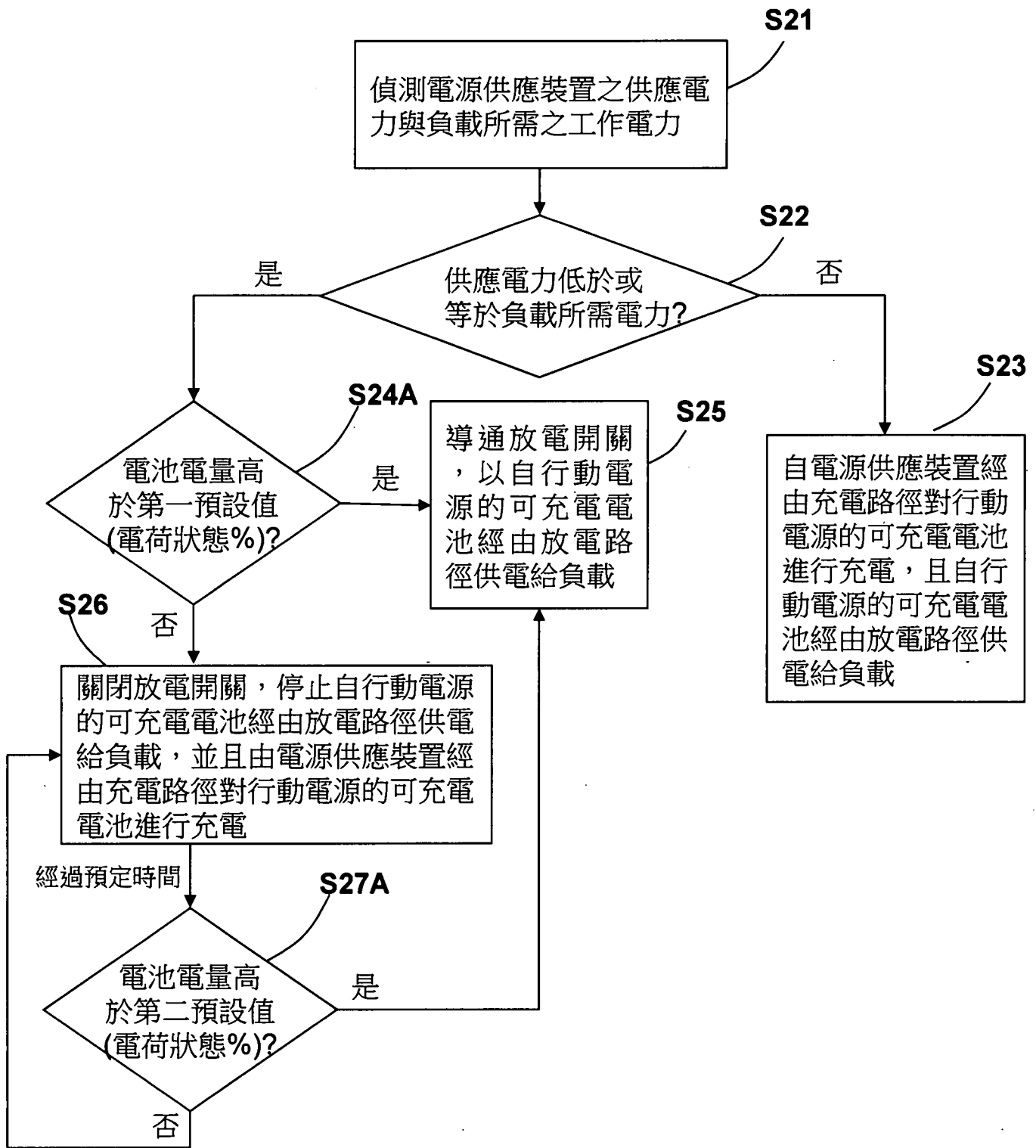
圖式



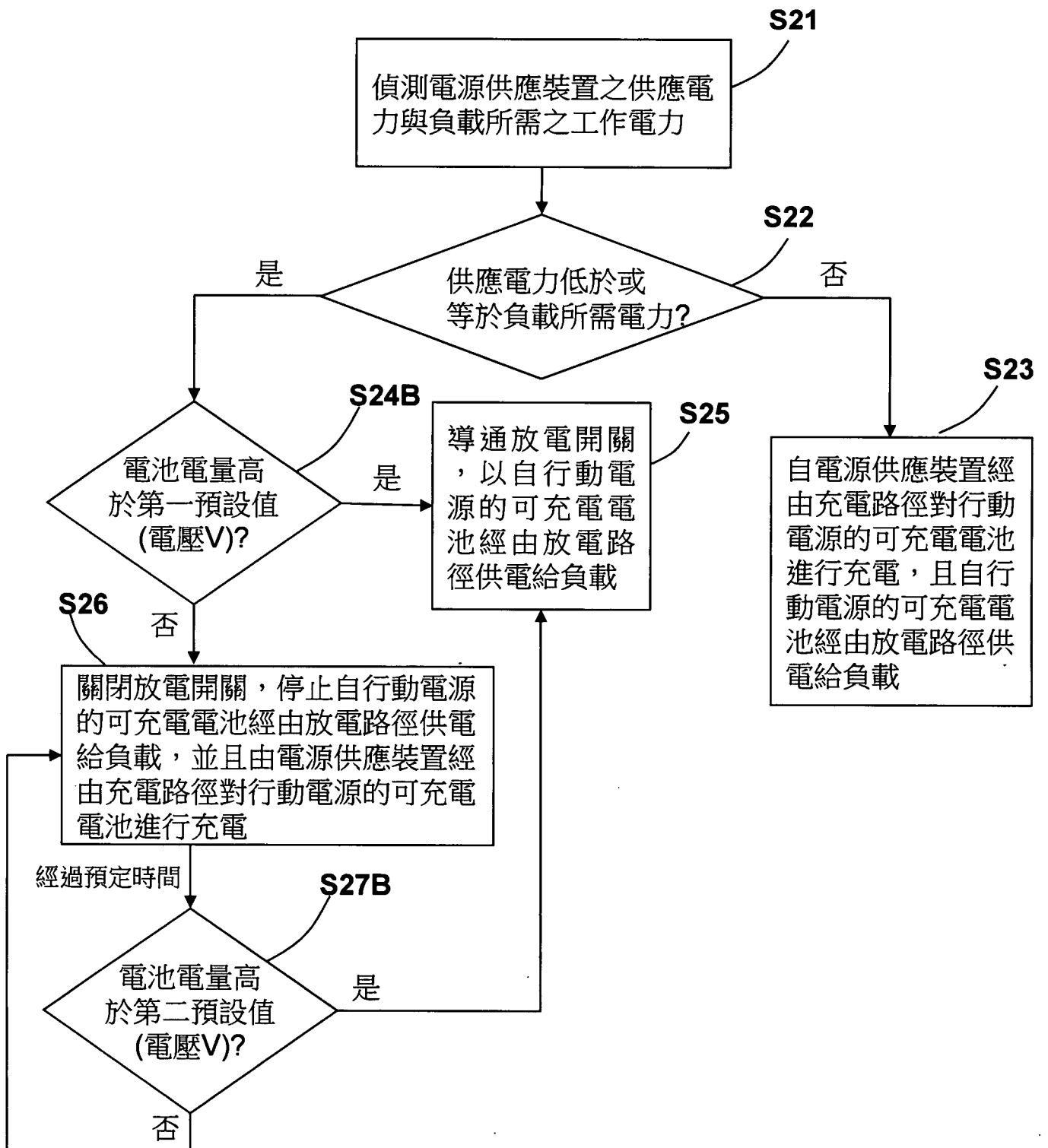
第 1 圖
(先前技術)



第 2 圖



第 3A 圖



第 3B 圖