

公告本

417327

417327

申請日期	88.4.20
案 號	88105324
類 別	H01M 6/50, 10/42

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	具有內建控制器的電池組
	英 文	BATTERY HAVING A BUILT-IN CONTROLLER
二、發明 創作人	姓 名	1. 維拉迪密 格雷史丁 2. 卓根 丹尼歐 尼伯基
	國 籍	1. 美國 2. 南斯拉夫
	住、居所	1. 美國俄亥俄州辛辛那提市杭威克路11187號 2. 美國俄亥俄州印第安春天市米爾克斯特路4115號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商寶鹼公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國俄亥俄州辛辛那提市寶鹼廣場1號
	代 表 人 姓 名	傑可巴斯. 西. 雷瑟

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

裝
訂
線

41327

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： 有 無主張優先權

美 1998.04.02 60/080,427

有關微生物已寄存於： 寄存日期： 寄存號碼：

(請先閱覽背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

本發明係有關於電池組，且更特別有關於具有延長電池使用時間的內建控制器之電池組。

發明背景

消費者使用主要以及充電(二次)電池組於可攜式電子裝置裡，像是無線電、光碟播放機、照相機、細胞式電話、電子遊戲、玩具、呼叫器和電腦裝置等。當一典型的主要電池組的服務使用時間結束時，該電池組通常被丟棄。一典型的主要電池組的服務使用時間通常僅允許總電池組儲存容量介於約百分之40到70的使用。一旦在已經使用那部分之初始儲存能量後，該電池組通常不能夠供應足夠電壓以驅動電子裝置。當經過這些電池組的有效壽命之候，消費者通常甚至在電池組仍含有其儲存容量約百分之30和60間即丟棄該等電池組。因此，藉由允許安全之較深放電(deeper discharge)而延長主要電池組的使用時間，將藉由在丟棄電池組之前允許電子裝置使用更多電池組之儲存容量以減少浪費。

然而，充電電池組的全部壽命係主要依賴於充電週期次數和效率。在每個放電循環之後，充電電池組可以被充電以及再使用。就主要電池組而言，在已經使用電池組儲存體容量的某一百分比率之後，電池組典型地不能夠供應充足的電壓來驅動電子電路。因此，如果提供電池組的一個深放電，可以延長一充電電池組的每個放電週期。然而，一充電電池組的放電位準具有在充電電池組將來充電次數

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明(2)

和效率上之影響。大體上，隨著一充電電化槽的放電深度增加，充電電化槽可以承受之充電週期次數減少。然而，特別類型之充電電化槽的最佳放電特性廣泛地改變。舉例來說，在鎳鎘(「NiCd」)電池組中，深放電是較佳的，因為如果對電池組充電而沒有適當地耗盡，其造成未來可充電容量之減少，否則，電池組會產生「記憶」效應。然而，一鋰電池組的深放電會損害該等電化槽。充電電化槽的服務使用時間通常可以藉由有效率地控制特別槽之充放電週期而更佳地延長，使得可以最大化充電週期的總數，以及也最佳化從電化槽的每個放電週期所取回之能量大小。

除此之外，消費者一直地要求較小且較輕之可攜式電子裝置。使這些裝置較小且較輕之主要障礙之一係為供電該等裝置所需之電池組大小和重量。事實上，當電子電路更快且更複雜之時，典型地需要甚至比從前更多電流，因此，電池組之需求甚至更大。然而，如果所增加的功能及速度需要消費者更常替換或充電該等電池組，消費者將不會接受更強且小型化之裝置。因此，為了要製造更快且更複雜的電子裝置，而不減少其有用生命，該等電子裝置需要更有效率地使用電池組及/或電池組本身需要提供所儲存能量之更大利用。

某些比較貴的電子裝置於其中包括電壓調整器電路，例如切換式轉換器(舉例來說，直流/直流轉換器)，用來轉換及/或穩定電池組之輸出電壓，於此等裝置裡，多個單

五、發明說明(3)

槽電池組通常係串聯，且此等電池組之總電壓係由轉換器轉換成負載電路需要的電壓。轉換器能延長電池組的服務使用時間，其係藉由步退(steppping down)於初始部分之電池組放電中的電池組電壓輸出，其中否則該電池組將供應較該負載電路所需之更多電壓且因此更有力；及/或藉由步進(steppping up)稍後部分之電池組放電中的電池組電壓輸出，其中否則該電池組將因輸出電壓較該負載電路所需少而耗盡。

然而，於電子裝置裡具有轉換器的方法有幾個缺點。首先，該等轉換器要放入電子裝置裡係相當貴的，因為每個裝置製造者有特定電路設計，該特定電路設計係製造相當限制的量，而且因此有較高的個別成本。第二，電池組供應者無法控制將會被特別的電池組所用之轉換器類型。因此，該等轉換器不為每個類型的電池槽的特定電化特性而被最佳化。第三，不同類型電化槽，例如鹼性和鋰電池組，具有不同的電化特性和標稱電壓，且因此不能夠直接互換。此外，該等轉換器佔據電子裝置中可貴的空間。而且，某些電子裝置可以使用線性調整器來取代更有效率的切換式轉換器，例如直流/直流轉換器。除此之外，包含切換式轉換器的電子裝置會產生電磁干擾(EMI)，其可能不利地影響電子裝置裡的毗連電路，像是射頻(「RF」)發射器。然而，藉由於電池組裡設置轉換器，EMI來源能放置於更遠離其他EMI敏感的電子零件，及/或能由電池組之導體容器屏蔽之。

五、發明說明(4)

目前電壓轉換器的另一問題在於其典型地需要多個電化槽，尤其有關鹼性、鋅碳、鎳鎘(NiCd)、鎳金屬水合物(NiMH)和銀氧化物之電池組，以提供充足的電壓來驅動轉換器。為了避免此問題，目前的轉換器通常需要串聯的多個電化槽來提供充足電壓以驅動轉換器其可接著將電壓步降至電子裝置所需位準。因此，由於該等轉換器的輸入電壓需求，該電子裝置必須包含幾個電化槽，即使電子裝置本身可能只需單一槽來運作。這造成空間和重量浪費，且阻礙電子裝置進一步小型化。

因此，存在需要最佳地使用充電電池組所儲存的電荷，並且在充電之前將放電深度最佳化，以最大化電池組其服務使用時間。藉由設計電池組來提供其儲存能量的較大利用，電子裝置也能使用較小的或較少的電池組，以進一步小型化可攜式電子裝置。

發明概述

本發明提供一電池組，其藉由在充電之前最佳地使用一主要的或一可充電的電池組所儲存的電荷來提供較長的服务使用時間。電池組具有包括一轉換器的內建控制器，其能夠在典型的電子裝置的電壓臨限之下運作。該控制器更有效率地調節電化槽的電壓，並且允許一受控制的放電或最佳的放電深度，以延長電池組的服務使用時間。控制器係較佳地配置在混合模態之矽晶片上，其係客戶設計以供與特別類型的電化槽之運作，像是鹼性、鎳鎘(「NiCd」)、鎳金屬水合物(「NiMH」)、鋰、鋰離子、密封之鉛酸

五、發明說明 (5)

、銀氧化物或混合槽，或者與特別的電子裝置之運作。

控制器監控和控制到負載的電源遞送，以最佳地延長電池組服務使用時間，其係藉由(1)打開及關閉直流/直流轉換器；(2)當輸入電壓係低於典型的電子裝置所能操作之電壓之下時，維持最小的必需輸出電壓；(3)降低電池組之輸出阻抗；(4)決定最佳的放電深度；(5)提供最佳的充電序；(6)逐漸增加放電電流，其為給定之電化槽沒有控制器所能提供之放電電流；(7)在槽之安全限度裡提供高放電電流，即使此電流超過轉換器使用旁通模式之最大輸出電流；(8)測量剩餘的槽容量；以及(9)提供操作控制信號予槽容量之指示器/「燃料」標尺。

在一較佳的具體實施例中，單一控制器安裝於多槽之主要或充電電池組(舉例來說，標準的9伏電池組)的外殼中。本發明的這一方面相較於放置於電子裝置裡的控制器提供幾個清楚的優點。首先，其允許電池組設計者利用一特別的類型電化槽之特別的電化特性。其次，如果裝置需要轉換器只為包含特別類型電化槽(舉例來說，鋰)之電池組改變及/或穩定電池組輸出電壓，而且不為包含另一類型電化槽(舉例來說，NiCd、SLA)之電池組，以及轉換器係與需要該轉換器(也就是鋰電池組)的電池組整合，可以設計電子裝置而無需直流/直流轉換器。這將允許較小的電路設計而且避免與轉換器有關而來自影響該不需要轉換器的電池組的損失。

在一特別地較佳的具體實施例中，控制器係安裝於單槽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

電池組的容器之中，例如AAA、A4、C、D或稜形電池組，或安裝於一多槽電池組的每個槽中之容器之中，例如稜形或標準的9伏電池組。本發明的此一方面提供的優點上面列出以放置單一控制器於多槽電池組裡，並且提供甚至更多的優點。首先，其允許控制器以為客戶匹配特別類型的電化槽，以利用其特別的電化學反應。其次，其允許具有不同類型電化槽之電池組可交換地使用，其係藉由改變或穩定輸出電壓或內阻抗以符合被設計在標準電池組上操作的電子裝置之需求。這些優點，舉例來說，可見於超效率鋰電池組，其符合標準的1.5伏特AA電池組的包裝和電需求，其係藉由使用一內建控制器來將標稱槽電壓從大約2.8到大約4.0伏的範圍步降到大約1.5伏的輸出電壓。藉由利用鋰槽的較高電池槽電壓，設計者能實質地增加電池組使用時間。而且，備置一控制器於每個電池槽裡提供比目前可用的每一種槽更有效率的控制。控制器可以監控並且控制每個主要電化槽裡的放電條件，而且能確保每個電池組在電子裝置停工之前被完全地用盡。控制器也可以監控或控制每個充電電化槽裡的放電週期，以確保電池組放電到一位準，其將提供電池組最長的可能服務使用時間，以及將會改良槽的安全性以避免例如記憶效應、短路或有害的深度放電的情形。控制器也可以直接地監控並且控制於電池組中每個充電電化槽之充電週期，以避免例如過度充電、短路的情形，而增加週期壽命並改善電池組的安全性。單槽之充電狀態也可以直接發訊給消費者(視訊、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明(7)

聲音、震動等指示器)或經由「智慧(smart)」裝置介面。

該等控制器也允許本發明電池組的通用。本發明的電池組提供超越已知電池組之優點，而不管他們是否與具有截止電壓之電的、電機械或電子裝置一起用，例如上面列出者，或與電裝置一起用。在電的、電機械及電子裝置或家電設備情形下，本發明之電池組將維持其顛峰效能，直到電池服務使用時間之最後。使用控制器與電池組一起，實際電壓相對於時間之放電曲線之末了可以此方式略述之，使其可與典型之放電概略圖匹敵(非服務之末了)。

該等控制器晶片也能更經濟地製造，因為電池組之大量售賣允許晶片的更便宜之製造，其係相較於為每個類型的電子裝置所製造之個別調整器或轉換器。

直流/直流轉換器的一個較佳的具體實施例係為一高效率、極低輸入電壓、以及中等功率之轉換器，其使用具有開始結束震盪器之控制方案之脈衝寬度、相移調變、與脈波略過低忙閒度之控制方案。

本發明的其他特徵和優點係相對於發明的較佳具體實施例的描述而描述。

圖式簡單說明

當說明書以特別地指出及明白主張視為本發明之標的之申請專利範圍結論之時，相信發明將會從下列連同伴隨圖式結合之描述而較佳地了解：

圖 1 係典型的圓筒形電池組結構之一透視圖。

五、發明說明(8)

圖2係另一典型圓筒形電池組結構之一透視圖。

圖3係另一典型圓筒形電池組結構之一切面圖。

圖4係本發明電池組之一方塊圖。

圖4A係在圖4中所顯示電池組的一較佳具體實施例之一方塊圖。

圖4B係在圖4中所顯示電池組另一較佳具體實施例之一方塊圖。

圖4C係在圖4中所顯示電池組再一較佳具體實施例之一方塊圖。

圖5A係本發明電池組的一較佳具體實施例之一部份分解、橫切圖。

圖5B係本發明之電池組的另一較佳具體實施例之一部份分解、橫切圖。

圖5C係本發明之電池組的另一較佳具體實施例之一部份分解、橫切圖。

圖6係本發明之一多槽電池組的一較佳具體實施例之一區部透視圖。

圖7係本發明之電池組的另一較佳具體實施例之一方塊圖。

圖8係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖。

圖9係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖。

圖9A係圖9的電池組之較佳具體實施例之一方面的一具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (9)

體實施例之一設計圖。

圖9B係圖9的電池組之較佳具體實施例之一方面的另一具體實施例之一設計圖。

圖10係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖。

圖11係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖。

圖12係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖。

圖13係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之方塊圖及設計圖之結合。

圖14係一典型電池組及本發明之電池組的二個不同較佳具體實施例放電特性曲線圖。

圖15係本發明之電池組的另一個較佳具體實施例之一方塊圖與設計圖之結合。

圖16係如圖15所示之充電子控制器之一具體實施例之方塊圖。

圖17係如圖15所示之充電子控制器之另一具體實施例之方塊圖。

發明的詳細說明

本發明係有關於主要單槽和多槽電池組。本發明之電池組可為主要的或可充電的。該術語「主要」係用於此應用中，且參照於在可用電儲存容量已耗盡之後即欲丟棄之電池組或電化槽（也就是說，其無法再充電或再使用）。於此

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · 訂 · 線

五、發明說明 (10)

應用中術語「可充電(rechargeable)」及「二次(secondary)」係可互換地，且係參照於目的是在其可用電儲存容量已耗盡之後至少可充電一次之電池組或電化槽(也就是其目的是至少可重複使用一次)。於此應用中術語「消費者」係參照於目的是由消費者購買或使用之電子或電裝置。該術語「單槽」係參照於具有個別封裝之單一電化槽之電池組，例如標準的AA、AAA、C或D類型電池組，或多槽電池組裡的一單槽(例如標準的9伏特電池組或蜂巢式電話或膝上型電腦之電池組)。用於此應用中之術語「電池組」係參照於具有多個終端和單一電化槽之容器，或者具有多個終端且至少實質上包含兩個或更多電化槽之外殼(例如標準的9伏特電池組或蜂巢式電話或膝上型電腦之電池組)。如果每個槽有其自己的個別容器，該等電化槽不需要完全地由外殼包覆。舉例來說，可攜式電話電池組，可以包含兩個或更多電化槽，每個有其自己的個別容器且以收縮套塑膠材料一起封裝，該收縮套塑膠材料將該等個別容器保持一起，但可以不完全地圍繞該等槽的個別容器。如此應用所用，該術語「混合電池組」包括包含兩個或更多電化槽的多槽電池組，其中至少該等槽中的二個有不同電化元件，像是不同電極、不同電極對或不同電解質。

當用於此應用中，術語「混合電池組」包括一多槽電池組，其包含二或更多的伏打槽(voltaic cells)，其中該等槽中至少二個具有不同伏打機制，例如光電、燃料、

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (11)

熱、電化、電機械等，或者不同電極、不同對之電極、或不同電解質。當用於這個應用中，術語「電池槽」係用來通常參照於用於一電池組中之伏打槽，包括電化槽。而且，伏打或電伏打槽係可交換地使用，並且描述包括各式包含化學之生電的物理機制。除此之外，混合槽可以包含改善槽電壓和電流放電特性之額外的能量儲存元件，例如超級或極高電容器、高效率電感、或低容量之二次槽。可以將混合槽元件製造成替換不活動之槽構元件，例如標籤、封裝、中空終端等。

於此應用中所用的術語「控制器」係參照於一電路，其接受至少一輸入信號且提供至少一為輸入信號函數之輸出信號。該等術語「直流/直流轉換器」和「轉換器」在此應用中可交換地使用，且參照於一切換類型，也就是斬波控制(chopper-controlled)之直流/直流轉換器，亦知為一直流/交流反轉器，將一輸入直流電壓轉換成一所需的直流輸出電壓。直流/直流轉換器係時常提供經調整之輸出的功率電子電路。轉換器可以提供一步進的電壓位準、一步退電壓位準或大約相同位準之調整電壓。許多不同類型之直流/直流轉換器係於業界廣為人知。本發明係考慮已知轉換器或線性調整器之使用，做為此應用中所描述的較佳轉換器之可能替換(雖然較不有利)，其能夠在典型的電子裝置可以運作之電壓位準下運作。

一電子裝置之「截止電壓」係低於該電壓則連接至電池組之電或電子裝置無法運作之電壓。因此，「截止電壓」

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (12)

係與裝置相關，也就是說，位準因裝置(功能性末端)的最小操作電壓或操作頻率(舉例來說，能夠在一給定期間裡對電容器充電)而定。大部分電子裝置具有一範圍從大約1伏特到大約1.2伏特之截止電壓，而某些電子裝置有一約0.9伏特般低之截止電壓。有機械移動零件的電裝置，例如電時鐘，馬達和電機繼電器，也有一必需提供足夠電流以製造夠強的電磁場以移動機械零件之截止電壓。其他像是手電筒之電裝置通常沒有裝置截止電壓，但當供電之電池組電壓減少時，輸出功率(舉例來說，燈泡強度)也將會減少。

如果單一電化槽是正供電正供電一具有截止電壓之裝置，該電化槽係「受制於(subject to)」裝置的截止電壓，其中電池組必須提供大於或等於裝置的截止電壓之一輸出電壓，否則該裝置將停工。然而，如果二或更多串聯安排之電化槽正供電該裝置，也就是，電連接在正輸入端和負輸入端之間，每個電化槽係「受制於」裝置的截止電壓之一部份。舉例來說，如果二個電化槽係串聯連接且係正供電該裝置，每個槽係「受制於」裝置的截止電壓之一半。然而，如果三個電化槽係串聯連接且用來提供電力給裝置，每個電化槽係僅「受制於」裝置的截止電壓之三分之一。因此，如果「n」數目槽串聯連接且正供電該裝置，每個槽係「受制於」裝置的截止電壓之一部份，其可定義為截止電壓除以n，其中n是整數。然而，如果二或更多的電化槽係並聯連接以供電該裝置，每個槽仍「受制於」裝

五、發明說明 (13)

置的全部截止電壓。此外，在這個應用中，如果二或更多的電化槽係串聯連接，且該串聯連接係並聯連接於一或更多的電化槽，每個串聯連接槽係如同串聯連接之是唯一正供電該裝置之電化槽一班而「受制於」該截止電壓之相同部分。

本發明之一方面係延長電池組之「服務使用時間」。對於一主要電池組而言，「電池組之服務使用時間」與「電池組使用時間」是可互換的，且定義為放電周期直到，其係至該電池組輸出電壓下降至電池組正供電之裝置的最小操作電壓（也就是該裝置的截止電壓）之下的時間。「槽使用時間」係依賴電化槽本身，也就是用盡槽的所有電化能，而「電池組使用時間」係依賴其所用之裝置。舉例來說，當電池組輸出電壓在1伏特以下時，有大約1伏特的截止電壓之電子裝置將會停工，即使電化槽也許仍有至少50%的能量儲存體容量。在這個例子中，「電池組使用時間」已經耗盡，因為它不再能提供充足能量來驅動該電子裝置，且電池組通常被丟棄。然而，「槽使用時間」尚未耗盡，因為槽仍有剩餘的電化能。

然而，充電電池組具有多個充電/放電週期。在一充電電池組，「週期壽命」係定義為所能達到之充電/放電週期次數。一充電電池組的「電池組使用時間」係參照於單一放電週期的時間，其係直到充電電池組的輸出電壓降至該電池組正供電的裝置的截止電壓之下，否則停止放電以提供電池組一個較大的週期壽命。然而，充電電池組的「

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (14)

電池組之服務使用時間」係參照於充電/放電週期的總數，其中每個放電週期有最佳使用時間。充電電化槽的「槽使用時間」係在那個槽之單一放電週期期間，在負載情況之條件下，該槽達到最佳放電深度所需要的時間。如上所討論，充電電池組的「週期壽命」係為該充電電池組放電深度之一函數。隨著放電深度之增加，電池組使用時間也增加，但是週期壽命和電池組服務使用時間則減少。相反地，隨著放電深度之減少，電池組使用時間也減少，但是週期壽命和電池組服務使用時間則增加。然而，從裝置使用之觀點而言，比較短的電池組使用時間是不方便的。因此，對於每個特別的電化槽以及充電電池組的設計而言，在放電深度和週期壽命之間的比率能予以最佳化，以允許較大的電池組服務使用時間。舉例來說，將充電電池組的服務使用時間最佳化的一個可能方法，係將比較所遞送的累積能量，其可定義為在特定放電深度所達到之週期壽命（也就是週期次數）與在每一週期所恢復之能量大小之乘積。

在此應用中，該等術語「電化槽之有用壽命」或「槽有用壽命 (cell useful life)」也被使用，而不管是否電化槽是用完即丟或可再充電之槽，且相應於電池組使用時間，其中「槽有用壽命」係為於特別的放電周期直到槽不再有用之時間，其係因電化槽不再能提供充足電壓以驅動該電池組正在供電之裝置。如果單槽電池組裡的「槽使用時間」延長或減少，那麼「槽有用壽命」和「電池組使

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (15)

用時間」也必需分別延長或減少。此外，於如果單槽電池組的「電池組使用時間」或「槽有用壽命」延長或減少，則另一者也會分別地延長或減少之情況，術語單槽電池組的「電池組使用時間」和「槽有用壽命」是可互換的。相對地，然而，因為即使在多槽電池組的電池組使用時間過去之後，特別的電化槽仍有剩餘的有用壽命，所以術語多槽電池組裡的一特定電化槽之「槽有用壽命」與術語多槽電池組之「電池組使用時間」不必然地可互換。類似地，如果多槽電池組裡的特定電化槽之「槽使用時間」延長或減少，而「電池組使用時間」不必延長或減少，其係因為「電池組使用時間」可能依電池組裡的一或更多槽之槽電壓而定。

當用於這個應用中，充電電化槽的「放電最佳深度」或「最佳的放電深度」係參照於將充電/放電週期之次數最大化以及將該槽之每個放電週的使用時間最佳化的槽剩餘容量。如果將該槽放電至該槽之「最佳放電深度」之下（舉例來說，對於SLA槽而言，電壓約1.6伏），充電電化槽的服務使用時間可以劇烈地縮短。舉例來說，鋰離子槽的深放電可以損害該槽以及減少該槽之未來放電週期的次數與效率。然而，鎳鎘（「NiCd」）電化槽係較佳地更深放電，以避免藉由減少於未來放電週期裡該槽的使用時間使「記憶」效應縮短該槽的壽命。

術語「電地連接」和「電的連接」以及「電耦合」係指供連續電流流動之連接或耦合。術語「電子地連接」和「

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

五、發明說明 (16)

電子的連接」係指例如電晶體或二極體的電子的裝置被包含在電流路徑中之連接。「電子的連接」在此應用中係當作「電連接」之一子集，使得每個「電子的連接」係考慮成「電的連接」，而非每個「電連接」被考慮成「電子的連接」。

當用於這個應用中，充電電化槽的「放電最佳深度」或「最佳的放電深度」係參照於將充電/放電週期之次數最大化以及將該槽之每個放電週的使用時間最佳化的槽電壓。如果將該槽放電至該槽之「最佳放電深度」之下(舉例來說，大約SLA槽之1.6伏)，充電電化槽的服務使用時間可以劇烈地縮短。舉例來說，鋰離子槽的深放電可以損害該槽以及減少該槽之未來放電週期的次數與效率。然而，鎳鎘(「NiCd」)電化槽係較佳地更深放電，以避免藉由減少於未來放電週期裡該槽的使用時間使「記憶」效應縮短該槽的壽命。

本發明之電池組包括一或更多延長電池組服務使用時間之控制器，其係藉由將主要或充電電池組的放電週裡的能量恢復最佳化，以及在充電電池組的情況裡將放電次數最大化。舉例來說，在本發明的一個具體實施例中，控制器可以執行一或更多下列的功能：(1)放電控制；(2)充電控制；(3)緊急控制，萬一短路、相反極性、充電(主要槽)，則將槽分離，或者如果負載需要超過控制器可遞送之電流率之電池安全電流，則旁通控制器；(4)發訊槽之剩餘容量和剩餘能量的重要位準。電化槽可以封裝於單槽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (17)

或多槽電池組中。多槽電池組可以包括二或更多相同類型電化槽，或者包括二或更多不同類型電化槽於一混合電池組裡。本發明的多槽電池組可以包含多個電化槽，其係串聯及/或並聯地電安排。單槽電池組的控制器可以與一容器內的電化槽串聯及/或並聯地電連接，以及封裝進至少部份包含該槽之容器的一外殼裡，或繫附到該容器、該外殼，或繫附到該容器或外殼的標籤或任何其他結構。如有關單槽電池組所述，多槽電池組的控制器可以與一或更多個別槽一起封裝；或者多槽電池組的控制器可以與多槽組合一起封裝，使得控制器係與電化槽組合串聯或並聯地連接。

本發明的電池組的控制器可以執行一或更多以上列出的功能，而且也可以執行除以上列出的該等功能之外的其他的功能。本發明的電池組的控制器可以包含一個執行每一個所欲之功能的電路，或者可以包含許多個別的子控制器，其執行一或更多所欲的功能。除此之外，子控制器可以共享例如感測電路之電路，其可提供控制信號給該等個別的子控制器。

透過該等圖式，數字之末兩位指明一元件，其重複於其他圖中相較元件，而由相應於該圖之一或兩位前面數字區別之。舉例來說，圖1至3中容器12係相較於圖5A裡的容器212。

圖1至3係顯示為了討論之目的而簡化之典型圓筒形電池組結構10。每個圓筒形電池組10之結構具有在不同配置

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (18)

中而安排之相同基本結構元件，於每一種情形中，該結構包括一有外皮或側壁14之容器12、一包括正端20之上蓋16，以及一包括負端22的底蓋18。容器12圍繞單一電化槽30。圖1係顯示可能用來做圓筒形、單一鋅碳電化槽30之電池組10的結構。於此結構裡，整個上蓋16係導電的且形成電池組10之正端20。絕緣墊圈或封膠24使導電之上蓋16與電化槽30絕緣。電極或電流收集器26係電連接該電池組10的外部正端20和電化槽30的陰極32(正電極)。底蓋18也是完全地導電，且形成電池組10的外部負端22。底蓋係電連接至電化槽30的陽極34(負電極)。隔離板28係配置於陽極和陰極之間，且透過電解質提供用以離子導電之裝置。舉例來說，鋅碳電池組係典型地封裝於此配置類型。

圖2係顯示一其它可能的電池組設計，其中一絕緣墊圈或封膠24使底蓋18與電化槽30絕緣。於此情況中，整個上蓋16係導電的，且形成電池組的正端20。上蓋16係電連接至電化槽30的陰極32。亦為導電的底蓋18形成電池組的負端22。底蓋18係經由電流收集器26電連接到電池槽30的陽極34。隔離板28係配置於陽極和陰極之間，且透過電解質提供用以離子導電之裝置。舉例來說，主要與可充電之鹼性(鋅/錳二氧化物)電池組係典型地封裝於此配置類型中。

圖3係顯示另一可能的電池組設計，其中電化槽30係以「螺旋纏繞膠狀卷(spirally wound jelly roll)

五、發明說明 (19)

」結構形成。於此設計中，四層係以「薄板類型」結構彼此相鄰配置。舉例來說，「薄板類型」結構可以包含以下順序之層：一陰極層32、第一隔離板層28、一陽極層34、以及一第二隔離板層28。或者是，非配置於陰極32和陽極34之間的第二隔離板層28。此「薄板類型」結構係接著滾成一之圓筒形螺旋纏繞膠狀卷結構，且放置於電池組10的容器12中。絕緣墊圈或封膠24係顯示使電化槽30與上蓋16絕緣。在此情況中，整個上蓋16是導電的，且形成電池組10的正端20。上蓋16係經由電流收集器26及導體33電連接到電化槽30的陰極層32。也是導電的底蓋18形成電池組10的負端22。底蓋18係經由導電底板19電連接至電池槽30的陽極34。隔離板層28係配置於陰極層32和陽極層34之間，且透過電解質提供用以離子導電之裝置。側壁14係顯示連接到上蓋16和底蓋18兩者。在這情況中，側壁14較佳地由像是聚合物之非導電材料形成。然而，如果側壁14係與至少正端及/或負端22絕緣，使其不在二個端點之間產生發生短路，側壁14亦可以由像是金屬之導電材料形成。舉例來說，像是主要的鋰-MnO₂電池組以及可充電鋰離子、鎳鎘(Ni-Cd)及鎳金屬水合物(NiMH)電池組之主要及可充電鋰電池組，係經常封裝於此類型配置中。

每一槽也可以包括各種不同形式的安全排氣口，需要空氣交換的電化槽之運作排氣口、容量指示器、標籤等等，其係於業界廣為人知。除此之外，該等槽可以以其他業界

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (20)

已知結構來建造，例如鈕扣槽 (button cells)、硬幣槽 (coin cells)、稜形槽 (prismatic cells)、平板或有雙極板槽等。

為了本發明之目的，電池組「容器」12包含單一電化槽30。容器12包括必需的所有的元件，其絕緣及保護該等二電極32及34、分離器和電化槽30的電解質，遠離環境與一多槽電池組裡的任何其他電化槽，以及提供來自容器外電化槽30的電能。因此，圖1和2裡的容器12包括側壁14、頂蓋16、底蓋18槽以及正極20、負極22，其提供槽30的電連接。在多槽電池組中，容器可以是個別的結構，其包含單一電化槽30，且此容器12可以是在多槽電池組裡的多個個別容器其中之一個。或者是，如果外殼將一電化槽的電極和電解質與環境完全地隔離，並將電池組裡的彼此槽完全地隔離的話，容器12可以由一多槽電池組外殼之一部份所形成。容器12可以由例如金屬之導電材料與例如塑膠或聚合體之絕緣材料的組合所製成。

然而，容器12係與多槽電池組外殼區別，該多槽電池組外殼包含多個分開的個別隔離鹼性槽630，每個包含其自己的電極和電解質。舉例來說，標準的鹼性九伏特電池組外殼圍繞六個個別的鹼性槽，每個有其自己的容器612，如圖6所示。每個鹼性槽630具有一連接到一外部正端621之內部正端620，以及具有一連接到一外部負端623之內部負電極622。有利的是，每個鹼性槽630包含一以此間方式運作之控制器640。然而，於某些鋰九伏特電池組中

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (21)

，形成電池組之外殼611使其具有將電化槽之該等電極與電解質隔離之個別室，且因此該外殼包含每個槽之個別容器12與整個多槽電池組610之外殼611。

圖6係顯示本發明的一多槽9伏特電池組610之區部透視圖，其中每個電化槽630具有一控制器640於槽的個別容器612內。在這個具體實施例，電池組610包含六個個別電化槽630，每個有一1.5伏特的標稱電壓。舉例來說，電池組610也能夠包含三個鋰槽，每個具有約3伏特的標稱電壓。其他的多槽電池組構造係於此業界所知，並且可以用來包裝本發明的控制器。舉例來說，多槽電池組包括稜形電池組、具有至少實質地緊縮包裝在一起之個別容器之電池組、包含例如手提攝影機和蜂巢式行動電話電池組的多個單槽容器之塑膠外殼。

圖5A、5B和5C顯示本發明單槽圓筒形主要電池組210、310、410之三個具體實施例的部份分解圖。於圖5A中，控制器240係置於電池組210的上蓋216和絕緣墊圈224之間。控制器240的正輸出242係電連接到電池組210的正端220，其直接地毗連於該控制器240；且控制器240的負輸出244係電連接到電池組210的負端222。在這個例子中，控制器240的負輸出244係經由導電條245以及導電側壁214連接到電池組210之負端222，該側壁214係與電池組210之導電底蓋218的負端222電接觸。在此情況中，導電側壁必須與上蓋216電絕緣。控制器240的正輸入246係經由電流收集器226電連接到電化槽230之陰極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

232。控制器240的負輸入248係經由導電長條237電連接到電化槽230之陽極214。或者是，控制器240可以置於底蓋218和絕緣體225之間，或者繫、附或接合至電池組的標籤或容器的外面。隔離器228係配置在透過電化槽230之電解質之陽極傳導之間。

在圖5B中，控制器340係置於電池組310的底蓋318和絕緣體325之間。控制器340的負輸出344係電連接到電池組310的負端322，其直接地毗連於控制器340，且控制器340的正輸出342係電連接到電池組310的正端320個。在這個例子中，控制器340的正輸出342係經由導電側壁314連接到電池組310的正端320，其係與電池組310的導電上蓋316之正端320電接觸。控制器340的正輸入346係經由導電長條336電連接到電化槽330的陰極332。控制器340的負輸入348係經由電流收集器326電連接到電化槽330的陽極334，該電流收集器326係自底板319延長到電化槽330的陽極334。在此情況中，如果控制器340使用虛擬接地，電流收集器326和控制器340的負輸入348必須與容器312的負端322以及控制器340的負輸出344絕緣。或者，控制器340可以置於上蓋316和絕緣體324之間，或者繫、附或接合至電池組的標籤或容器312的外面。隔離器328係配置在透過電化槽330之電解質之陽極傳導之間。

在圖5C中，控制器440係使用厚模印刷技術、或撓性印刷電路板(「PCBs」)形成於封套441之上，且放置在電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (23)

池組410的側壁414和陰極432之間的容器之內。控制器440的正輸出442係經由電池組410的上蓋416電連接到電池組410的正端420，而且控制器440的負輸出444係經由底板419和底蓋418電連接到電池組410的負端422。控制器440的正輸入446係電連接到電化槽430的陰極432，其在此例中係直接地毗連於包含控制器440的封套441。控制器440的負輸入448係經由接觸板431和電流收集器426電連接到電化槽430的陽極434，該電流收集器426從接觸板431延長進入電化槽430的陽極434之內。絕緣墊圈427將接觸板431與陰極432隔離。如圖5C所示，該絕緣墊圈也可以延伸於陽極434和接觸板431之間，因為電流收集器426提供從陽極434到接觸板431之連接。如果控制器440使用虛擬接地，接觸板431也必須與底板419及負端422絕緣，例如藉由絕緣墊圈425。或者，封套441也可以是配置在在容器412外面，其纏繞於側壁414的外面。在此具體實施例裡，標籤可以覆蓋該封套，或者標籤可以如同控制器本身一般而印刷於相同封套上。

圖4、4A和4B係顯示本發明的電池組110的不同具體實施例的方塊圖。圖4係顯示本發明的一電池組110的一具體實施例的一方塊圖，其利用一嵌入的整合控制器電路140。此具體實施例較佳地利用具有數位和類比元件兩者的混合模態積體電路。控制器電路亦能夠使用特殊應用積體電路(「ASIC」)、混合晶片設計、個人電腦板或任何業界所知之電路製造技術來製造。控制器電路140可以放

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝 · · · · · 訂 · · · · · 線

五、發明說明 (24)

置進電池組容器112中，而在電化槽130之正電極132和負電極134之間，以及在電池組的正端120和負端122之間。因此，控制器140能連結電化槽130到或者將電化槽130從容器112的該等終端120及122分離出來，改變或穩定被施用於該等電池組終端的槽130的輸出電壓或輸出阻抗120和122。圖4A係顯示於圖4中所示的本發明的電池組110的一較佳具體實施例。於圖4A中，控制器140係連接在電化槽130的正電極(陰極)132和電池組容器112的正端120之間。電化槽130的負電極(陽極)134和電池組容器112負端122與控制器140分享一共地(common ground)。然而，圖4B係顯示本發明的電池組110的一個其它可能的較佳具體實施例，其中控制器140工作於一虛擬地並隔離電化槽130的負電極134與容器112的負端122，以及隔離電化槽130的正電極132與容器112的正端120。

在圖4A和4B所顯示的每一個具體實施例有它自己的優點和缺點。舉例來說，圖4A的結構允許一比較簡單的電路設計，其中有電化槽130、控制器140和電池組容器112負端122的共地。然而，圖4A的結構有需要轉換器工作在真實的槽電壓位準之下的缺點，且可能需要電感元件之使用。在圖4B的結構中，施加於電池組容器112的負端122隔離電化槽130的負電極134與負載兩者，且允許一幾乎無電感的直流/直流轉換器的使用。然而，此架構有需要虛擬地的增加電路複雜性之缺點，以為要當槽電壓是低(

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

47133727

A7

B7

五、發明說明 (25)

小於1伏)的時候，允許控制器140的一電壓轉換器繼續更有效率地操作。

圖4C係顯示本發明之電池組110的另一具體實施例，其具有一整合控制器電路140，其中控制器電路140包括四個主要元件：一放電子控制器電路102、一充電子控制器電路104、一緊急子控制器電路106、以及一感測電路105，其連續地或間歇地基於所感測之操作參數及/或實際的條件，提供數個電壓控制信號給放電子控制器電路102及/或該充電子控制器電路104。感測電路105可以測量電化槽130的操作參數，例如槽電壓、從電池組所汲取之電流、在槽電壓與電流之間的相移等等。此外，感測電路105可以測量整合控制器電路140的操作參數，例如輸出電壓和電流位準、充電電壓和電流位準等等。更進一步地，感測電路也可以測量電化槽的實際條件，例如溫度、壓力、氫及/或氧濃度等等。感測電路105可以測量此等之任何組合，其足以有效地在充電或放電週期期間監控該電化槽，其如於此技藝所知或描述如下。

然而，本發明之電池組110的整合控制器電路140不需要執行以上列出之每一個功能。舉例來說，控制器電路140可以只有以上列出之該等元件之二或三個，例如放電子控制器電路102和感測電路105、充電子控制器電路104和感測電路105、緊急子控制器電路106和感測電路105，或任何此等之組合。或者是，控制器電路140可以沒有感測電路，如果包含在一個控制器電路140之特定的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

具體實施例中之放電子控制器電路102、充電子控制器電路104、及/或緊急子控制器電路106包含執行其個別功能所需之自己的內部感測電路。除此之外，放電子控制器電路102或充電子控制器電路104、或兩者皆有而也可以執行緊急分離子控制器106的功能。控制器電路140也可以有一或更多子控制器、以上所列之感測電路以及其他的子控制器以執行除該等功能之外的功能。

放電子控制器電路102控制電池組110之電化槽130之放電，以提供電池組之較長的服務使用時間，其係藉由安全的深放電以使用一主要電池組的更多儲存能量，或藉由於再充電之前最佳地使用充電電池組所儲存的能量。充電子控制器電路104安全地且有效率地控制電池組110之電化槽130的充電子控制器電路140，該電池組110整合了控制器電路。當感測電路105偵測到一不安全條件之時，像是短路、極性反轉、過度充電之情況、或一過度放電之情況，緊急子控制器106將該(等)電化槽與該等電池組終端分離。然而，如果負載需要超過控制器可遞送電流率之高安全電流，緊急子控制器106也提供電連接以旁通放電控制器。

然而，在本發明的主要電池組的一較佳具體實施例中，控制器140較佳地包括放電子控制器電路102、緊急子控制器106和感測電路105。感測電路105較佳地連續監控電化槽130的操作參數和實際的條件。放電子控制器電路102較佳地提供電池組110之該(等)電化槽130之較安全

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(27)

、較深地放電，以在電池組丟棄之前提供較長的服務使用時間。當感測電路發現不安全條件時候，緊急子控制器電路106較佳地將該(等)電化槽與該等電池組終端120、122分離，或者如果負載需要超過控制器能力而在安全槽放電流率範圍內之電流，則提供旁通連接。

在本發明的充電電池組110的一較佳具體實施例中，控制器電路140可以額外地包括充電子控制器電路104。充電子控制器電路104安全地及有效率地控制電池組110之該(等)電化槽130之充電，其中該電池組110整合有控制器電路140。感測電路105較佳地連續及直接監控控制器電路140的操作參數和該(等)電化槽裡之實際條件。舉例來說，感測電路105可以監控槽電壓、充電電流、該(等)電化槽的內阻抗、氫或氧濃度、酸鹼度、溫度、壓力、或任何其他在此業界已知的操作參數或實際條件。

在一特別地較佳具體實施例中，每個電化槽有自己的整合控制器電路140，其監控該特別槽裡的條件。藉由直接監控每個特別槽之條件，充電子控制器105能提供較已知的充電控制器更安全和更好的效率，其監控具有多個電化槽的電池組。充電子控制器105藉由利用該(等)槽的即時充電值和最大之槽容量，以連續地將充電條件最佳化而將損失減到最少。

每個控制器可以包括一或更多下列之子控制器：(1)放電子控制器102、(2)充電子控制器104、及/或(3)緊急子控制器106。為了便於討論，控制器功能係以子控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (28)

來描述。然而，本發明的控制器140的真實實現，不需要為每個功能之獨立電路實施，因為由控制器執行之多個功能可以是且較佳地是結合成單一電路。舉例來說，每個子控制器可以有其自己的內部感測電路，用以一或更多該控制器的操作參數及/或該(等)電化槽之實際條件，或者一獨立的感測電路可以測量該等參數及/或條件，且將其及/或有關該等參數及/或條件之控制信號給一或更多子控制器。更進一步地，控制器可以有額外的或其它可能的子控制，其執行除了一或更多在此列出之功能之外的其他功能。

放電子控制器

放電子控制器102可以數個方法之一來延長本發明的主要電池組或充電電池組之服務使用時間。首先，在包含至少一主要電化槽或至少一充電電化槽的多槽電池組的情形中，在該充電電化槽充電之前較佳地完全放電(舉例來說，NiCd電池組較佳地放電達約100%，但是不會更多)，子控制器可以允許該電池組之一或更多電化槽，較其他可能由電子裝置更深地放電。舉例來說，放電子控制器可以允許將單槽電池組放電超過槽電壓降至裝置截止電壓之下的點。在主要電池組的情況中，電池組的服務使用時間可以藉由在丟棄電池組之前儘可能深地放電電化槽而增加。然而，於充電電池組中，電池組服務使用時間係藉由將該等電化槽放電到最佳放電深度而增加。因此，如果充電電化槽的最佳放電深度是在該充電電池組正供電的裝置的截

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (29)

止電壓之下，如果允許充電槽放電超過該裝置的截止電壓，則可以增加充電電池組的服務使用時間。

在這個應用中，術語「深度放電」係指允許該(等)電化槽放電到該(等)電化槽額定容量的至少80%。除此之外，在這個應用中，術語「實質放電」係指允許該(等)電化槽放電到該(等)電化槽額定容量的至少70%。在這個應用中，「過度放電」係指當將電化槽放電超過100%，其會導致電壓反轉。舉例來說，在今日市場上之典型鹼性電池組通常有能力在電化槽的電壓位準下降至不足以驅動一給定之電子裝置之電壓之前，輸送大約其儲存能量容量之40到70%。因此，本發明的一子控制器較佳地提供鹼性槽，其能在電池組截止之前有大於約70%之放電。更較佳地，該子制器提供較大約80%為大之放電位準。甚至更較佳地，控制器提供較大約90%為大之放電位準，而以較大約95%為最喜愛的。

放電子控制器102可以包括轉換槽電壓成主要或充電電池組的一所欲輸出電壓的轉換器。在一主要電池組中，此允許該(等)電化槽的深放電以及藉此延長電池組的服務使用時間。然而，在一充電電池組中，轉換器允許控制器將充電電池組放電到最佳放電深度，而無關於給定裝置之截止電壓。於本發明的一具體實施例中，在電池組的使用時間期間，子控制器可以連續地轉換槽電壓成所欲的輸出電壓。當槽電壓下降至裝置的截止電壓位準的時候，其中該截止電壓係為該電池組放電通常截止之處，轉換器則昇壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (30)

、步進該槽電壓至一電池組輸出位準，其足以驅動該電子裝置，直到電壓位準下降至驅動該子控制器之最小必需電壓之下，或到一可充電電化槽之最佳放電深度。因此，具有子控制器設計的電池組，其能夠在較另一電池組之子控制器為低之電壓位準操作，將提供一更能較深度放電的電池組，而無關於槽之電壓位準。

於混合槽之情形中，放電子控制器可以包括一低電壓轉換器，其將伏打槽之電壓轉換為一主要的或可充電的電池組之一所欲輸出電壓。放電子控制器102可以在主要的或可充電的電池組之使用時間裡連續地轉換伏打槽之電壓成一所欲輸出電壓。因此，有子控制器設計之混合電池組將提供能與像是光、燃料、熱及機械槽之許多伏打槽所產生之典型低電壓相容的電池組；其中該子控制器能夠在較另一電池組之子控制器低之電壓位準運作。如果混合電池組包含一主要槽，伏打槽放電子控制器102可以提供額外之能量。放電子控制器也可以使用伏打槽來對二次槽充電或提供額外能量。

在本發明的較佳具體實施例中，轉換器僅操作於槽電壓下降至或在預定電壓位準之下時。在此具體實施例中，轉換器的內損減到最少，因為轉換器僅操作在必要之時。預定的電壓位準較佳地是在範圍從電化槽的標稱電壓到電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓。更較佳地，預定的電壓位準比電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓稍微大些。舉例來說，預定的電壓位準可以是在從電池組欲操

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (31)

作之該類裝置的最高截止電壓到大約0.2伏特加上截止電壓之範圍，較佳地在從電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓到大約0.15伏特加上截止電壓之範圍，更較佳地在從電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓到大約0.1伏特加上截止電壓之範圍，以及甚至更較佳地在從電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓到大約0.05伏特加上截止電壓之範圍。舉例來說，一個有大約1.5伏特標稱電壓之電化槽，通常具有範圍在大約0.8伏特和大約1.8伏特之間的預定電壓。較佳地，該預定電壓係在於大約0.9伏特和大約1.6伏特之間的範圍。更較佳地，該預定電壓係在於大約0.9伏特和大約1.5伏特之間的範圍。甚至更較佳地，該預定電壓係在於大約0.9伏特和大約1.2伏特之間的範圍，而範圍在大約1.0伏特和大約1.2伏特之間則甚至更佳。稍微大於或等於電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓係最喜愛地。然而，設計來與具有大約3.0伏特標稱電壓之電化槽操作的子控制器通常可以有範圍在2.0伏特到大約3.4伏特之預定電壓位準。較佳地，該預定電壓位準係在於大約2.2伏特和大約3.2伏特之間的範圍。更較佳地，該預定電壓位準係在於大約2.4伏特和大約3.2伏特之間的範圍。甚至更較佳地，該預定電壓位準係在於大約2.6伏特和大約3.2伏特之間的範圍，而範圍在大約2.8伏特和大約3.0伏特之間則甚至更佳。稍微大於或等於電池組欲操作之該類裝置的最高截止電壓係最喜愛地。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

417327
417321

A7
B7

五、發明說明 (32)

當槽電壓下降到或低於預定電壓位準的時候，放電子控制器打開轉換器並將槽電壓昇壓至足以驅動負載之所欲輸出電壓。當槽電壓夠高到驅動負載時，此消除不必要之轉換器之損失，但接著甚至在槽電壓下降至需要驅動負載之位準之下，允許電化槽繼續放電，直到槽電壓到達於一主要槽之外殼中、一可充電槽之外殼中之該轉換器之最小運作電壓，直到該槽之槽電壓到達最佳之放電深度為止。子控制器可以使用任何或更多來自簡單的電壓比較器及電子開關的許多控制機制，其當槽電壓下降至預定電壓位準的時候，打開轉換器。至於更複雜之控制方案則像是如下所述。

本發明之設計來作給定輸出之通用型電池組，係較佳地能夠當其供電於裝置時，延長電池組的服務使用時間。當用於這個應用中，「通用型」電池組係為一能提供與槽之電化學或伏打槽之物理機制獨立的均勻或標準輸出電壓之電池組。因此，本發明的電池組係較佳地設計成藉由維持電池組的輸出電壓於一位準大於或等於一給定裝置之截止電壓，直至當該(等)電化槽的電壓下降至子控制器不能再操作之位準之下，或當一充電電化槽降至其最佳放電深度時，內建的子控制器即停工而延長其服務使用時間。本發明之設計來供電一特定電子裝置或一窄類或有相似截止電壓的電子裝置時，可以更特定地設計成藉由將預定電壓位準更接近地匹配該(等)裝置之截止電壓來更有效率地操作。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (33)

其次，放電子控制器102也可以用來藉由最佳地放電該槽來延長充電電化槽的服務使用時間，以增加充電週期之效率或次數。舉例來說，在密封之鉛酸槽中，深放電會損害該槽及/或減少未來再充電週期之次數或效率。舉例來說，子控制器可以控制特別類型充電電化槽之放電，使得當槽電壓到達預定電壓位準的時候結束放電週，其中該預定電壓位準係為那個類型的或那個特別的電化槽之最佳放電深度。舉例來說，在鉛酸充電電化槽中，預定的電壓位準係從大約0.7伏到大約1.6伏之範圍，而以0.7伏為較喜愛的。舉例來說，在鋰-MnO₂充電電化槽中，預定電壓位準係從大約2.0伏到大約3.0伏之範圍，而以2.4伏為最喜愛的。或者是，當充電電化槽的內阻抗到達預定的阻抗位準的時候，放電子控制器也可以結束放電週期，其中該預定的阻抗位準係相應於那個類型的或該型或該特別電化槽之最大所欲之放電深度。因此，在至少包含一個充電電化槽的本發明之電池組中，其中該充電電化槽較佳地不深放電超過最佳放電深度，可以使用放電子控制器來增加電池組的服務使用時間，其係藉由當槽電壓到達預定的電壓位準的時候、或當槽之內阻抗到達預定的內阻抗位準的時候、或由任何適當之內建式化學感測器所顯示，而結束放電週期。

第三，放電子控制器也可以步退具有比所欲輸出電壓大之標稱電壓的該(等)電化槽的槽電壓，及/或改變電池組之該(等)電化槽的輸出阻抗。這不僅僅延長電池組的服務

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (34)

使用時間，但是也允許有不同標稱電壓之電化槽之間較其他可能更大的可互換性、允許設計者利用有更高標稱電壓之電化槽的更大儲存體潛能、而且允許設計者改變某電化槽的輸出阻抗，以匹配一所欲位準之阻抗，以增加該電化槽與其他類型電化槽的可互換性，及/或增加具有特定類型負載之電化槽的效率。除此之外，無效率、對環境危險的、昂貴的等等，且通常僅因需要特別的標稱電壓而使用之電化槽，例如水銀鎘槽，可以由比較安全、比較有效率或比較便宜的電化槽替換，其具有步進或步退之標稱電壓或改變的輸出阻抗，為了符合所需的標稱電壓或該應用所需之輸出阻抗。

舉例來說，有大約1.8伏特或更高的標稱電壓之電化槽可與一子控制器封裝，該子控制器步退較高之標稱電壓至大約1.5伏特之標準的標稱位準，使得可與有大約1.5伏特標稱電壓之電池組交換地使用。在一個特定的例子中，一標準的鋰槽，像是有大約3.0伏特標稱電壓之鋰-MnO₂槽，可以與一步退之子控制器封裝，使得具有該電池組具有大約1.5伏特之輸出電壓。此提供較具有大約1.5伏特標稱電壓且相同體積的電化槽之電池組有至少多二倍容量之電池組。除此之外，它也提供真地可與標準的鹼性或鋅碳單槽電池組互換的高電壓鋰槽，無須化學地減低鋰之高電壓。更進一步地，可充電鋰離子槽有大約4.0伏的標稱電壓。該槽可以封裝於一個具有步降控制器之電池組中，使得該單槽電池組有大約1.4伏的輸出電壓。本發明的鋰

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (35)

離子電池組可以與一標準的單槽鎳鎘或NiMH充電電池組互換，但是將能提供大約二或三倍於有相同體積之單槽鎳鎘或NiMH電池組之容量。

此外，有像是鋰離子、鎂、鎂-空氣及鋁-空氣之電化槽的電池組也具有大約1.8伏特以上之標稱電壓，且能與有大約1.5伏特標稱電壓之標準電池組交換地使用。不僅僅不同類型電化槽能可交換地使用，不同類型電化槽能一起封裝於一混合電池組。因此，具有帶各種不同的標稱電壓或內阻之不同電化槽的不同類型電池組可以可交換地使用，或者可以製造具有不同類型電化槽及例如光、熱、機械等之伏打槽的混合電池組。

或者是，具有標稱電壓在典型的電子裝置將會操作之電壓之下的電化槽，可以與具有內建的步進轉換器之放電子控制器102一起使用，以將標稱電壓昇壓。此允許有這個類型電化槽之電池組與一裝置一起使用，該裝置需要比該槽於其他方面提供更高之電壓位準。除此之外，有此類型槽的電池組也可以與標準鹼性或鋅碳電化槽交換地使用。此可以提供具有電化槽之商業上能實行的可用電池組，其曾因該等標稱電壓太低而不實際，而不列入消費者使用之考慮。

除此之外，具有低於典型電子裝置運作之標稱電壓之數個伏打槽，可以與具有內建步進轉換器以昇壓該標稱電壓之放電子控制器一起使用。此允許具有此類伏打槽之混合電池組與一需要該槽於其他可能所能提供者較為高的電壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (36)

位準之裝置一起使用。除此之外，具有此類伏打槽之電池組也可以與標準的鹼性或鋅-碳電化槽交換。這可以提供商業可實施、具有混合槽之有用電池組，其因為標稱電壓太低而不能實施，而於其他可能係未被視為供消費者使用。

表1並非意指獨有的，而是列出可以用於本發明的電池組之示例性的主要、二次和備用電化槽。舉例來說，有不同標稱電壓或內阻抗的不同類型之主要及/或充電電化槽可以與轉換器一起使用以創造一通用型單槽電池組，其具有如標準的1.5伏鹼性主要電池組或充電電池組或標準的1.4伏NiCd充電電池組之相同輸出電壓。除此之外，主要、二次及/或備用電池組可以一起用於本發明之混合的多槽電池組。實際上，本發明允許較以前更大的可互換性，其係在各種不同的類型電化槽，以及在電化槽和例如燃料電池組、電容器等的其它可能的電源供應之間。於製造可互換之電池組時，藉由放置一控制器於每個電化槽裡，能調整像是標稱電壓和不同類型電化槽的輸出阻抗之電特性，以允許槽較大的多樣性用於製造可互換的標準大小電池組。電池組可以特別設計以利用電化槽的特別優點，而仍允許與包含其他類型槽的電池組之可互換性。更進一步地，本發明可以用來藉由轉換電化槽的標稱電壓成標準的電壓位準，來創造新的標準電壓位準。

除了化學使用以產生電能之外，此等對於實際機制而言是真實的。典型的單一光、熱、燃料、及機械(例如PST)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

槽有其輸出電壓遠低於標準裝置或其他電化槽電壓。本發明允許結合低電壓伏打及標準電化系統於單一混合槽或獨立槽，以提供電力給需要等於或不同於混合槽或獨立槽之電壓之裝置。

表 1

電化槽類型和標稱電壓主要槽

<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>	<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>
汞-鎳	0.9 伏特	鋰 FeS_2	1.6 伏特
水銀氧化物	1.35 伏特	鎂-有機電解質	1.6 伏特
汞氧化物與二 氧化錳	1.4 伏特	鎂- MnO_2	2.8 伏特
鋅-空氣	1.4 伏特	固態鋰電解質	2.8 伏特
碳-鋅	1.5 伏特	鋰- MnO_2	3.0 伏特
鋅-氯	1.5 伏特	鋰 $(CF)_n$	3.0 伏特
鹼性二氧化錳	1.5 伏特	鋰- SO_2	3.0 伏特
銀之氧化物	1.5 伏特	鋰- $SOCl_2$	3.6 伏特

二次槽

<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>	<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>
銀-鎳	1.1 伏特	鋅-溴	1.6 伏特
愛迪生 (鐵-鎳氧化物)	1.2 伏特	高溫 $Li(Al)-$	1.7 伏特

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (38)

)		FeS ₂	
鎳 - 鎘	1.2 伏特	鋁 - 空氣	1.9 伏特
鎳金屬之 氫化物	1.2 伏特	鉛 - 酸	2.0 伏特
鎳氫	1.2 伏特	高溫鈉 - 硫	2.0 伏特
銀 - 鋅	1.5 伏特	鋰 - 聚合物鋰 - V ₆ O ₁₃	3.0 伏特
鋅 - 空氣	1.5 伏特	鋰 - 碳離子 - Li _x CoO ₂	4.0 伏特
鎳 - 鋅	1.6 伏特		

備用槽

<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>	<u>槽之類型</u>	<u>標稱電壓</u>
亞銅氫化物	1.3 伏特	熱鋰 FeS ₂	2.0 伏特
鋅 / 銀氧化物	1.5 伏特		

除此之外，在其他方面不相容的電化槽可以一起用於為特別類型應用而設計之混合電池組中。舉例來說，鋅 - 空氣電化槽可以與混合電池組裡的鋰槽並聯或串聯一起使用。該鋅 - 空氣槽有大約 1.5 伏特的標稱電壓和非常高的能量密度，但是只能提供低而穩定的電流位準。然而，鋰槽有大約 3.0 伏特的標稱電壓位準且能提供高的電流位準之短暫叢發 (burst)。每個電化槽的放電子控制器提供相同的標稱輸出電壓，且允許並聯或串聯電結構之配置。當該等槽是並聯結構時候，該等子控制器也避免該等槽彼此充電。每個槽的子控制器能隨著負載之需要而用來連接或者

五、發明說明 (39)

分離其中之一或全部的槽。因此，當負載是在低電力模態的時候，能連接鋅-空氣槽以提供一穩定的低電流，以及當負載是在高電力模態的時候，鋰槽或鋰及鋅-空氣槽之組合提供使負載運作之所需電流。

混合電池組也可以包含許多不同組合之電化槽，像是主要及二次槽、主要及備用槽、二次及備用槽、或主要、二次及備用槽。更進一步地，混合電池組也可以包含一或更多電化槽以及一或更多不同選擇之電源供應之組合，像是光、熱、燃料、或機械槽、傳統電容器或甚至超級/高電容器。舉例來說，混合電池組可以包含多種組合，像是鹼性與金屬-空氣槽、金屬-空氣與二次槽、金屬-空氣槽與超級電容器。再者，混合電池組也可以包含二或更多上述槽或電源供應之組合。

更進一步地，放電子控制器也可以藉由保護該(等)電化槽免於電流峰巔而延長電池組的服務使用時間，該電流峰巔能損害電化槽之運作且降低槽電壓。舉例來說，該子控制器可以避免來自產生槽裡的記憶效應以及減少該(等)電化槽的使用時間之高電流需求。此電流峰巔對於像是鹼性、鋰、鎳鎘、SLA、金屬之混合以及鋅-空氣槽也是有害的。

放電子控制器可以保護電化槽免於電流峰巔，其係藉由在子控制器的輸出提供電荷之暫時儲存，使得此暫時儲存可以用於立即的需求。因此，在到達電化槽之前，電流峰巔可以完全地除去或者大大地減少。此允許電池組提供較

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (40)

該(等)電化槽所能直接提供更高的電流峰巔，而且保護該(等)電化槽免於對那些槽元件是有害的電流峰巔。該暫時的儲存元件較佳係電容器。這個電容器可以是任何此技藝所知的類型，像是傳統電容器、厚模印刷電容器「超級/高電容器」。舉例來說，圖13係顯示電容器 C_i ，其連接橫過容器1312之輸出端1320和1322。

一單一之放電子控制器將會較佳地延長電池組的服務使用時間，其係藉由保護電池組免於電流峰巔及轉換槽電壓成所欲之輸出電壓兩者。舉例來說，子控制器的一較佳具體實施例當槽電壓降到一預定電壓的時候能打開轉換器，以將與轉換器有關的損失減到最少。相同的子控制器可以在轉換器上監控電池組電壓和輸出負載電流，且當槽電壓位準到預定電壓或負載電流到達一預定電流位準的時候打開轉換器。或者是，子控制器可以監控槽電壓和輸出負載電流兩者，並且決定供應所需負載電流是否將會將槽電壓降至截止電壓位準之下。在稍後例子中，子控制器係依合併於一法則中之二個輸入信號而運作，以決定轉換器是否應該打開。然而，於稍前的例子中，如果槽電壓降到一預定電流位準或輸出負載電流上升到一預定電流位準，則子控制器打開轉換器。這些連同其他的可能控制方案一起於以下更詳細地討論。

本發明係關於特殊化之主要電池組和標準的消費者電池組，例如AAAA、AAA、AA、C或D槽以及9伏特電池組。發明注視特殊化主要電池組與能用於各種不同應用之混合電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (41)

池組的使用。預期這些特殊化主要電池組與混合電池組能夠用來替換可充電電池組，而用於細胞式電話、膝上型電腦等，其目前由主要電池組提供超過一充分時間區間之所需電流率之能力所限制。除此之外，能夠個別地控制輸出電壓以及該等槽的輸出阻抗將會允許電池組設計者設計全新類型的混合電池組，其組合地使用不同類型的槽或其它可能的電源供應，例如光、熱、燃料、或機械槽、傳統的電容器或「超/高電容器」，在相同的混合電池組中。

可互換類型之電化槽的增加亦允許電池組設計者提供標準之主要或可充電電池組，以減少在設計來作例如細胞式電話、膝上型電腦、手提攝影機、照相機等的特別裝置之使用者設計電池組之依賴。一使用者能夠僅購買標準電池組以提供電力給細胞式電話，多像一使用者目前為手電筒或錄音機之購買，而不需購買為特別類型、商標及/或模型之電子裝置特地製造之電池組。除此之外，當所製造的標準電池組數目增加的時候，每一單元成本將會快速地減少，而造成更多可提供的電池組，其最後能替換特殊設計之可充電電池組。更進一步地，主要電池組和充電電池組也能夠可交換地彼此使用。舉例來說，如果膝上型電腦的充電電池組耗盡，使用者能夠購買主要電池組，其可持續幾個小時之用，直到使用者能夠充電該等充電電池組。如果使用者不需要由該裝置以較貴的電池組提供某種高效能水準，使用者也能夠購買較不貴的電池組。

像是用於照相軟片(photographic film)等之電子

五、發明說明 (42)

貼標籤技術也能夠用來顯示電池組中該(等)槽之精確類型、該(等)槽之額定及/或剩餘容量、尖峰和最佳的電流遞送能力、電流充電位準、內阻等，所以「聰明的」裝置能夠讀取電子標籤且將其耗電最佳化以增強裝置的效能，延長電池組的服務使用時間等。舉例而言，一個已經利用電子標籤來決定軟片速度等之照相機，也能夠利用電子標籤技術與其電池組來允許閃光之較慢的充電時間、停止閃光的使用等，以將特定的電池組服務使用時間最佳化。一膝上型電腦也能夠利用電子標籤技術來為特別的電池組決定最有效率的操作參數，藉由，舉例來說，變更其運作速度以最佳地使用電池組裡的其餘電力而持續使用者所欲之期間，或利用電力開/關技術來保存電池組的能量。除此之外，手提攝影機、細胞式電話等，也能夠利用電子標籤來將電池組的使用最佳化。

本發明也關於例如AAA、AA、C或D槽之標準的消費者電池組以及9伏電池組。除了可與不同類型之主要或甚至充電電池組互換的主要電池組之外，標準的主要電池組或充電電池組可用於不同應用中，其中目前僅有客戶設計電池組。舉例來說，依其需要而定，消費者能夠購買一或更多的標準主要電池組或充電電池組，其可直接放入他們的膝上型電腦、手提攝影機、細胞式電話、和其他可攜帶的電子設備之內。如上所提及者，隨著所製造的標準電池組數目增加，每單位成本將會快速地減少，而造成更多的可負擔之電池組，其最後將取代特別設計之充電電池組。

五、發明說明 (43)

為了要增加主要電池組或有相當低之最佳放電深度之充電電池組之服務使用時間，放電子控制器係隨著電路製造技術之進步而設計成操作在甚至更低的電壓。舉例來說，放電子控制器能設計成於一矽化碳(「SiC」)之具體實施例中能以電壓位準低約0.1伏特運作、在一砷化鎵(「GaAs」)之具體實施例中能以電壓位準低約0.34伏特運作、以及在一傳統以矽為基礎之具體實施例中能以電壓位準低約0.54伏特運作。除此之外，隨著印刷大小減少，這些最小的操作電壓也會減少。舉例來說，於矽中，減少電路印刷至0.18微米之技術將使最小操作電壓會從大約0.54伏特減少到大約0.4伏特。如上所述，最小所需之放電子控制器操作電壓愈低，放電子控制器能將槽電壓調節地更低，以提供一主要電化槽之最深度放電，或對一可充電電化槽放電至一低之最佳放電深度。因此，本發明可理解到利用在電路製造的不同進步來增加電池組之使用率高達大約電化槽所儲存電力100%。然而，現在以矽為基礎的具體實施例提供電池組儲存潛能的95%之使用，較之沒有控制器的主要電化槽之平均40至70%之使用是相當高的。

舉例來說，在一個以矽為基礎的較佳具體實施例，放電子控制器102係設計運作在電壓低約1伏特，更較佳地大約0.85伏特，甚至更較佳地大約0.8伏特，仍甚至更較佳地大約0.75伏特，甚至更較佳地大約0.7伏特，仍甚至更較佳地大約0.65伏特，甚至更較佳地大約0.6伏特，而

五、發明說明 (44)

0.54伏特係為最喜愛的。在設計成有大約1.5伏特標稱電壓的電化槽之子控制器中，子控制器較佳地能夠運作在一至少高約1.6伏特之輸入電壓。更較佳地，放電子控制器能夠運作在一至少高約1.8伏特之輸入電壓。因此，一較佳的子控制器應該能夠操作在電壓範圍最小值大約0.8伏特到至少1.6伏特。然而，子控制器可以且較佳地也在範圍之外操作。

然而，在設計來與像是一主要鋰-MnO₂槽之具有約3.0伏特標稱電壓之電化槽30使用的本發明之放電子控制器102之一較佳的具體實施例中，該子控制器必須能操作在較一與具有約1.5伏特標稱電壓之電化槽合併使用之放電子控制器所需來得高的電壓位準。於具有約3.0伏特標稱電壓之電化槽之情況中，該放電子控制器較佳地能夠從大約2.4伏特到大約3.2伏特範圍操作。該子控制器更較佳地能夠從大約0.8伏特到至少大約3.2伏特範圍操作。更較佳地，該子控制器較佳地能夠從大約2.4伏特到大約3.2伏特範圍操作。該子控制器更較佳地能夠以範圍從大約0.6伏特到至少大約3.4伏特之一輸入電壓運作。甚至更較佳地，該子控制器能夠以範圍從大約0.54伏特到至少大約3.6伏特之一輸入電壓運作，而以範圍從大約0.45伏特到至少大約3.8伏特係為最喜愛的。然而，子控制器可以且較佳地也在範圍之外操作。

然而，在設計來與例如具有大約4.0伏標稱電壓的充電鋰離子槽之電化槽30一起使用的本發明的放電子控制器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (45)

102的一較佳具體實施例中，子控制器必須能夠在較具有大約3.0伏或大約1.5伏標稱電壓的電化槽一起使用的放電子控制器所需之甚至更高的電壓位準操作。在有大約4.0伏標稱電壓之電化槽的情況中，放電子控制器較佳能夠操作於從大約2.0伏到大約4.0伏之範圍。子控制器較佳能夠操作於從0.8伏到至少大約4.0伏之電壓範圍。更較佳地，子控制器能夠以從大約0.6伏到至少大約4.0伏之範圍的輸入電壓操作。甚至更較佳地，子控制器能夠以從大約0.54伏到至少大約4.0伏之範圍的輸入電壓操作，而以範圍從大約0.45伏到至少大約4.0伏為最喜愛的。然而，子控制器可以且較佳地也操作在該範圍之外。

另一較佳的具體實施例係能與具有約1.5伏特或約3.0伏特標稱電壓之電化槽運作。於此具體實施例中，放電子控制器能夠以約0.8伏特之最小輸入電壓運作，較佳的約0.7伏特，更較佳的約0.6伏特且最喜愛的約0.54伏特，以及以至少大約3.2伏特之一最大輸入電壓運作，較佳的約3.4伏特，更較佳的約3.6伏特且最喜愛的約3.8伏特。舉例來說，放電子控制器可以能從大約0.54伏特到大約3.4伏特、或從大約0.54伏特到大約3.8伏特、或從大約0.7伏特到大約3.8伏特之範圍操作。

當與像是手電筒等沒有截止電壓的電子裝置使用的時候，本發明的電池組也提供較典型電池組清楚的優點。就典型電池組而言，隨著電池組放電，電池組的輸出電壓則減少。因為電子裝置之輸出功率係直接地與電池組所供應的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

電壓成比例，電子裝置之輸出與電池組輸出電壓成比例減少。舉例來說，手電筒之燈泡將隨著電池組的輸出電壓減少而繼續變暗，直到電池組完全放電。然而，本發明的電池組有一放電子控制器，其在電池組整個放電周期調節槽電壓為相當恆定之受控制電壓位準，直到電化槽30電壓減少至該子控制器能夠操作的位準之下。在那時，電池組將停工，且電子裝置將會停止運作。然而，在放電周期期間，電子裝置將會繼續提供一相當穩定的輸出(舉例來說：燈泡強度)以及完全之功能，直到電池組停工。

本發明電池組的一較佳具體實施例也包括警告使用者的低剩餘電容量以及剩餘容量指示器。舉例來說，當電化槽電壓到達預定值時，放電子控制器可以將該(等)電化槽與電池組的輸出端間歇地切斷或再連接持續一短期間。此可提供電池容量快要用完之一可見、可聞、震動的、或裝置可讀之指示。此外，藉由在電池組壽命結束時減少電池組的輸出電壓，子控制器也能夠人工地再製造加速的電池組放電情況的條件。舉例來說，當電池組儲存容量在約其5%的額定容量時。子控制器將開始驟降其輸出電壓。此能夠提供指示給使用者，像是錄音帶或光碟播放器之減少音量，或提供裝置之指示，其能夠因此警告使用者。

圖7係顯示本發明的一個具體實施例的一方塊圖，其中放電子控制器702之直流/直流轉換器750係為電地、或較佳為電子地連接在電化槽730之正電極732和負電極734之間以及容器712的正端720和負端722之間。直流/直流

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (47)

轉換器750轉換橫過電化槽730之正電極732和負電極734之槽電壓為容器712的正端720與負端722之輸出電壓。直流/直流轉換器750可以提供步進轉換、步退轉換、步進及步退轉換兩者、或在該等輸出端720和722之電壓穩定。在這個具體實施例中，直流/直流轉換器750以一連續模態運作，其中電化槽730的輸出電壓在電池組的服務使用時間之期間，將電化槽730的輸出電壓轉換為在容器之該等端720和722之一穩定輸出電壓。此具體實施例穩定了在輸出端720和722之容器712的輸出電壓。提供穩定的輸出電壓允許電子裝置設計者減少電子裝置之電力管理電路的複雜性，以及相應地也減少裝置的大小、重量和成本。

直流/直流轉換器750將會繼續操作，直到電化槽730之槽電壓降至於可充電電化槽之外殼中電化槽之最佳放電深度或於一主要電化槽之外殼中轉換器750之電子元件之最小前進偏壓(forward-bias voltage) V_{fb} 。到電化槽之最佳放電深度或直流/直流轉換器750之最小切換電壓 V_{fb} 較電池組710正供電之電子裝置的截止電壓更低的範圍，控制器740也將藉由放電該電池組710來延長電池組710的服務使用時間超過電子裝置之截止電壓，其係藉由維持容器712之該等終端720和722的輸出電壓高於電子裝置之截止電壓。

在如圖7所顯示的本發明的一個較佳具體實施例，工作於連續的模態裡之直流/直流轉換器750可以是一將電化

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (48)

槽730的槽電壓降低到容器712的輸出電壓之步退轉換器。在一個包括步退轉換器之放電子控制器702的具體實施例中，該轉換器將第一類型電化槽730的槽電壓降低到容器712的輸出電壓，其約第二類型電化槽的標稱電壓位準，使得包含第一類型電化槽730的電池組係可與包含第二類型電化槽的電池組互換。舉例來說，有較標準1.5伏特槽高的標稱電壓之電化槽能夠與一連續運作之步退轉換器結合使用以提供一與標準槽可互換之槽，而無須化學改變該電化槽。這個具體實施例允許在不同類型電化槽之間較其他可能更大程度的可互換性，而無須化學地改變該電化槽本身結構和減少該槽的化學能量儲存。

舉例來說，一主要或可充電之鋰槽可以用於標準的AA電池組封裝，以提供較相同體積之鹼性電池組至少多二倍的容量。例如一主要或可充電鋰-MnO₂的鋰槽有大約3.0伏特的標稱電壓，且不能夠正常地與有1.5伏特標稱電壓之AA鹼性電池組可交換地使用。一具有大約4.0伏特標稱電壓之鋰離子槽亦不能正常地與一具有大約1.4伏特標稱電壓之標準鎳鎘電池組可交換地使用。然而，電池組設計者已經創造例如LiFeS₂之具有大約1.6伏特標稱電壓的新型鋰電池組，其係為了要創造可以與標準AA鹼性電池組，舉例來說，可交換地使用之鋰電池組。雖然此1.6伏特鋰電池組仍然有能力遞送高電流位準而用於像是照相的閃光負載，該1.5伏特鋰電化槽之使用導致每單位鋰重量於化學能儲存之實質化學減少。然而，本發明提供一有大約

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (49)

3.0 伏特或約 4.0 伏特標稱電壓之高電壓的主要或可充電鋰電化槽，以及提供一控制器來轉換標稱電壓降至大約 1.5 伏特或約 1.4 伏特。因此，該電池組提供電池組中一 1.5 伏特鹼性槽、或一 1.4 伏特鎳鎘電池於一電池組中大約兩倍之化學能儲存，該電池組係與任一 1.5 伏特或一 1.4 伏特電池組完全地可互換。此外，本發明的鋰電池組將會提供如 1.6 伏特 LiFeS_2 槽一樣高之電流位準。

此外，放電子控制器 702 也最佳化一像是使用電池組 710 的手電筒的電裝置之效能。雖然一電裝置將不會像一電子裝置一樣於一最小操作電壓停工，該電裝置之效能，例如手電筒燈泡的強度，將會隨著輸入電壓減少而減少。因此，一穩定電池組 710 的輸出電壓在電池組的服務使用時間期間允許電裝置效能保持不變，而不會隨著電化槽 730 的電壓減少而減退裝置效能。

直流/直流轉換器 750 可以利用一或更多像是脈波調變的已知控制方案，其可進一步包括脈波寬度調變(「PWM」)、脈波振幅調變(「PAM」)、脈波頻率調變(「PFM」)、以及脈波相位調變(「PM」)、脈波跳躍(pulse skip)之低忙閒度控制方案之共振轉換器等等，以控制轉換器 750 的操作參數。本發明的轉換器 750 的一較佳具體實施例利用脈波寬度調變。一更較佳的具體實施例利用脈波寬度調變和脈波相位調變之組合，其係詳細地描述如下。

在一較佳具體實施例使用於本發明之一電池組裡的直流/直流轉換器 750 中，轉換器係由一脈波寬度調變器所控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (50)

制來驅動直流/直流轉換器750。脈波寬度調變器產生一固定頻率控制信號，其忙閒度(duty cycle)係改變的。舉例來說，當直流/直流轉換器是關閉的時候，忙閒度可以是零；而當轉換器正在滿容量操作的時候，忙閒度可以是100%；以及忙閒度可以依照負載的要求及/或電化槽730的剩餘容量而在零和100%之間改變。脈波寬度調變方案具有至少一用來產生忙閒度之輸入信號。在一個具體實施例中，容器712之該(等)端720及722係連續地取樣且與一參考電壓相比較。使用錯誤更正信號來改變直流/直流轉換器的忙閒度。在這個例子中，來自容器712之該(等)端720及722之輸出電壓之負回授迴路允許直流/直流轉換器提供穩定的輸出電壓。或者，直流/直流轉換器750能利用例如槽電壓的多個輸入信號以及產生忙閒度的輸出電流，該槽電壓也就是橫過該電化槽730之正電極732與負電極734的電壓。在這個具體實施例中，槽電壓和輸出電流係被監控，且直流/直流轉換器750產生一為那二個參數的一函數之忙閒度。

圖8至11係顯示本發明的放電子控制器電路的額外具體實施例。在每一個這些具體實施例中，子控制器電路至少包括二個主要的元件：(1)直流/直流轉換器；以及(2)轉換器控制器，其電地、或較佳地電子地連接及分離在電化槽的該等電極和容器的該等輸出端之間之直流/直流轉換器，使得直流/直流轉換器的內損只有當直流/直流轉換器必需轉換槽電壓成驅動負載所必需之電壓的時候才發生。

五、發明說明 (51)

舉例來說，直流/直流轉換器只有當槽電壓降至一預定位準的時候才可以打開，在該預定位準之下負載不能再操作。或者，舉例來說，如果電子裝置需要在例如10%之特定範圍裡的輸入電壓，當槽電壓是在所欲範圍外的時候，轉換器控制器可以「打開」該直流/直流轉換器，而當槽電壓是在所欲範圍裡的時候，則可以「關閉」該轉換器。

舉例來說，在圖8中直流/直流轉換器850係電連接在該電化槽830之正電極832和負電極834以及該容器812之正端820和負端822之間。轉換器控制器852也電連接在在該電化槽830之正電極832和負電極834以及該容器812之正端820和負端822之間。於這個例子裡，轉換器控制器852做為一開關，其將電化槽830直接地連接到容器812之該等輸出端820和822，或將直流/直流轉換器850連接在電化槽830以及容器812之該等輸出端820和822之間。轉換器控制器852連續地取樣輸出電壓，並且將其與一或更多內部產生之臨限電壓相比較。如果容器812的輸出電壓降至臨限電壓位準之下或是在臨限電壓之所欲範圍之外，舉例來說，藉由電地、或較佳地電子地連接直流/直流轉換器850於電化槽830以及容器812之該等輸出端820和822之間，轉換器控制器852「打開」直流/直流轉換器850。該臨限電壓較佳地是在從約電化槽830的標稱電壓至約該類電子裝置的最高截止電壓之間之範圍中，而該電池組係設計成操作於此。或者，轉換器控制器852可以連續地取樣電化槽830的槽電壓，並且將該電壓與臨限電壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (52)

相比較，以控制直流/直流轉換器850的操作。

在充電電池組的情況中，當槽電壓到達大約電化槽830的最佳放電深度的時候，轉換器控制器852較佳地也將電化槽830與容器812之該等輸出終端820和822分離。此提供電池組的最大放電循環壽命，其中每個放電循環具有最佳化的電池組使用時間。因此，可以增加電池組的服務使用時間。

圖9的放電子控制器902可以包括在圖8所示之放電子控制器802的元件，但進一步包括一接地偏壓電路980，其電連接在電化槽930之該等電極932和934、直流/直流轉換器950、轉換器控制器952、以及該容器912之該等輸出端920和922之間。該接地偏壓電路980提供一負偏壓之電壓位準 V_{nb} 給直流/直流轉換器950以及容器912的負輸出端922。此增加了施加在直流/直流轉換器950的電壓，其從槽電壓到槽電壓的一電壓位準加上負偏壓電壓位準 V_{nb} 的絕對值。此允許轉換器950於一有效率的電壓位準操作，直到真正的槽電壓降至驅動接地偏壓電路980所必需的最小前進偏壓之下之一電壓位準。因此，相較於從前僅有槽電壓，轉換器950可以更有效率地自電化槽930汲取較高的電流位準，來驅動轉換器950之電化槽930。於具有約1.5伏特之標稱電壓之本發明電池組910的放電子控制器902之一較佳具體實施例中，負偏壓 V_{nb} 較佳地是在範圍約0伏特和約1伏特之間。更較佳地，負偏壓 V_{nb} 是大約0.5伏特，而0.4伏特係最喜愛的。因此，對具有大

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (53)

約 1.5 伏特標稱電壓之電化槽而言，當電化槽降至大約 1 伏特的時候，接地偏壓電路 980 允許轉換器較深地放電該電化槽 930，且增加從電化槽 930 汲取電流時轉換器 950 的效率。

圖 9A 所示係為一充電幫浦 988 之可仿效的具體實施例，可以用做為一本發明電池組 910 裡的接地偏壓電路 980。於此具體實施例中，當開關 S1 和 S3 關上且開關 S2 和 S4 是打開的時候，電化槽 930 之槽電壓充電電容器 Ca。然後，當開關 S1 和 S3 打開且 S2 和 S4 關上的時候，反相該電容器 Ca 上的電荷並轉移到電容器 Cb，其提供來自該電化槽 930 之槽電壓之一反相的輸出電壓。或者，圖 9A 所示的充電幫浦 988 可以由此技藝所知的任何適當充電幫浦電路所取代。

在本發明的一較佳具體實施例中，接地偏壓電路 980 包括一充電幫浦電路 986。該充電幫浦電路 986 係顯示於圖 9B 中，且包括一時脈產生器 987 以及一或更多幫浦 988。舉例來說，於圖 9B 所示之充電幫浦電路 986 的一較佳具體實施例中，該充電幫浦包括一雙層架構，其包括四個小型幫浦 989 以及一主幫浦 990。然而，可以使用任何數目之小型幫浦 989。舉例來說，充電幫浦電路 986 的一較佳具體實施例包括十二個小型幫浦 989 以及一主幫浦。此具體實施例之該等小型幫浦 989 及該主幫浦 990 係由四個不同相位控制信號 991a、991b、991c、及 991d 所驅動，該等不同相位控制信號係由該時脈產生器 987 所產生，其具

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (54)

有相同頻率但互相相移。舉例來說，控制信號991a到991d可以互相相移九十度。於此具體實施例中，每一個小型幫浦989提供由該時脈產生器987所產生之控制信號991a到991d之一反相輸出電壓。該主幫浦990將多個小型幫浦989之輸出相加，並提供充電幫浦電路986之一輸出信號，其係為如該等小型幫浦989之個別輸出電壓之相同位準，但係為一由全部十二個小型幫浦989所提供電流之總合之較高電流位準。此輸出信號提供直流/直流轉換器950以及容器912之輸出負端922之虛擬接地。

在發明的另一方面，充電幫浦電路進一步地包括充電幫浦控制器992，其當槽電壓降至一預定電壓位準的時候打開充電幫浦電路986，其係為了要將與充電幫浦電路986有關的損失減到最少。舉例來說，充電幫浦控制器992之預定電壓係能在於從約電化槽930的標稱電壓到電池組910所設計來供電之該類電子裝置的最高截止電壓之範圍中。預定的電壓更較佳地係約比截止電壓大0.1伏特，而比截止電壓大0.05伏特係最喜愛的。或者是，充電幫浦電路986能由打開直流/直流轉換器950之相同控制信號所控制，使得充電幫浦電路986只有當轉換器950正操作時才運作。

除此之外，於具有充電電化槽之電池組中直流/直流轉換器950和充電幫浦電路986較佳地當槽電壓降至約最佳放電深度的時候關上。此允許充電電化槽最佳地放電，以允許該槽之充電週期之次數和效率最大。

五、發明說明 (55)

進一步，當接地偏壓電路980關閉，施加於容器912之該輸出負端922之虛擬接地較佳地降至電化槽930之負電極934之電壓位準。因此，當接地偏壓電路不運作，該電池組以由電化槽930之負電極934所提供之標準接地配置運作。

或者是，接地偏壓電路980能夠包含一第二直流/直流轉換器，像是推進(Bulk-Boost)轉換器、Culk轉換器、或者一線性調節器。除此之外，直流/直流轉換器950和接地偏壓電路980能由一單一轉換器所結合或取代，像是大量推進轉換器、推挽式轉換器或返馳轉換器，其將皆正輸出電壓往上移且將負偏壓往下移。

圖10係顯示本發明之一放電子控制器電路1002的另一具體實施例。在這個具體實施例裡，直流/直流轉換器1050能夠接受來自像是相移感測電路1062的外部源之校正控制信號。如上面參照圖7所描述，直流/直流轉換器1050利用像是脈波寬度調變器的控制方案來控制轉換器1050的操作參數。在這個具體實施例中，放電子控制器電路1002包括如在圖9所示之放電子控制器電路902的相同元件，但更進一步的包括相移感測電路1062，其測量在電極1032之槽電壓與正從電化槽1030所汲取而由橫跨電流感測電阻 R_c 所量測之電流的交流元件之間之即時相移。該直流/直流轉換器1050使用這個訊號與其他內部或外部產生之控制信號來產生忙閒度。

在圖11所示的具體實施例的放電子控制器1102可以包

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (56)

括如圖 10 所示的放電子控制器 1002 之相同元件，但是更進一步包括一緊急電路 1182，其電連接到電流感測電阻 R_c 之兩側以及電化槽 1130 之正電極 1132 和負電極 1122，且連接到電化槽 1130 之負端 1122，且更進一步地連接到轉換器控制器 1152。緊急電路 1182 可傳訊給轉換器控制器 1152，以回應於一或多個需要將該(等)電化槽與容器 1112 的輸出終端 1120 及 1122 分離之有關安全之條件，以保護使用電池組 1110 之消費者、電或電子裝置、或電化槽本身。舉例來說，假使短路或倒轉極性，緊急分離電路 1182 傳訊轉換器控制器 1152 將電化槽 1030 的該等電極 1132 和 1134 與容器 1112 的輸出終端 1120 及 1122 分離；除此之外，緊急分離電路 1182 也能藉由偵測電化槽 1130 的電壓及/或內阻來提供電化槽 1130 的放電週期結束之一指示給轉換器控制器 1152。舉例來說，當電化槽 1130 的剩餘容量降到預定位準的時候，放電子控制器 1102 可以驟降電流；當電化槽的剩餘容量到達預定值的時候，放電子控制器 1102 可以將電化槽 1130 的該等電極 1132 和 1134 與該等輸出終端 1120 及 1122 短暫地間歇分離及再連接，或提供一些其他可見、可聞或機器可讀的電池組將停工之指示。分別地，如果電流感測電路 1183 顯示穩態電流率高於控制器 1150 所能承受的話，緊急電路 1182 也可以用來提供控制器旁通模態。如果此電流係於槽 1130 之安全邊緣內，緊急電路 1182 可以送出訊號給轉換器控制器 1152，以直接連接電化槽 1130 之該等電極 1132 和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (57)

1134至旁通該轉換器1150之輸出端1120和1122。在放電週期結束，緊急電路也可以送訊號給轉換器控制器1152來將電化槽1130與容器1112的輸出終端1120及1122分離，及/或短路該等輸出終端1120和1122，以避免放電的電化槽1130消耗與該放電的電化槽1130串聯之其他槽之電流。

於圖12所示的較佳放電子控制器1202包括一具有同步整流器1274之直流/直流轉換器1250，該同步整流器1274可以將正電極1232與容器1212的正端1220電子地連接及分離。如參考圖8以上所述，同步整流器1274的開關除去於在電化槽1230之正電極1232或負電極1234與容器之輸出端1220和1222之間直接電路徑中像是轉換器控制器852之額外開關之需要。此外，同步整流器1274藉由減少該等內損而增加直流/直流轉換器1250的效率。具體實施例之轉換器控制器1252也允許控制直流/直流轉換器1250的額外輸入信號。舉例來說，在圖12所示的具體實施例中，除了相對於圖10較早描述之相移測量之外，轉換器控制器1252經由感測器(未顯示)監控內在的電化槽環境，像是溫度、壓力、以及氫和氧濃度。

圖7至12往前表示本發明的較複雜電路設計。他們以這順序安排，以提供不同元件之有秩序描述，該等不同元件可包含在除了直流/直流轉換器之外的放電子控制器電路中，該直流/直流轉換器係為本發明控制器的中心元件。發表的次序非意謂暗示在聯合多樣不同元件之電路中較遲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (58)

介紹的元件必須具有關於早先圖式所描述之所有特徵才掉入本發明的範圍裡。舉例來說，緊急電路、充電指示器電路、相移感測電路、及/或接地偏壓電路可以結合圖6至11的電路使用，而無需轉換器控制器或其他元件，其係顯示於顯示這些元件的圖式中。

圖13係顯示使用於本發明之電池組1310裡的整合控制器電路1340的一個較佳具體實施例，且包括一直流/直流轉換器1350及轉換器控制器1352。該轉換器1350較佳地是一高效率及中等功率之轉換器，其能在大多數電子裝置的臨限電壓以下操作。該電子控制器1302較佳地包括一像是在圖9B所示之充電幫浦來提供一虛擬接地給直流/直流轉換器1350和容器1312的輸出端1322，該虛擬接地具有一在電化槽1330之負電極1334以下的電位。虛擬接地提供可用來驅動直流/直流轉換器1350之遞增電壓差異，且允許轉換器1350較之以往僅有驅動轉換器之槽電壓從電化槽1330更有效率地汲取一較高電流位準。

在這個具體實施例中，轉換器控制器1352係較佳地使用脈波寬度和脈波相位調變控制方案。相移感測電路1362測量槽電壓以及於電化槽1330之正電極1332和負電極1334測量從電化槽1330所汲取之電流，以及在電壓和電流之間即時的及/或連續的相移。此相移定義電化槽1330的內阻，其為電化槽1330電容量的一函數。舉例來說，於一鹼性電池組中，在大約電化槽1330放電50%之後，其由槽之封閉電路之壓降決定，漸增之內阻指示剩餘的電化

五、發明說明 (59)

槽 1330 容量。相移感測電路 1362 提供這些訊號給相位線性控制器 1371。該相位線性控制器 1371 接著提供由相移感測電路 1362 所感測之電壓 V_s 以及輸出電壓控制信號 $V(\text{psi})$ ，其線性地正比於對脈波調變器 1376 之相移，該脈波調變器 1376 利用脈波寬度調變和脈波相位調變控制方案之組合。脈波調變器 1376 也收到橫過電阻 R_s 的壓降做為一電壓控制信號。

脈波調變器 1376 使用電壓控制信號之組合來驅動直流/直流轉換器 1350。當電壓 V_s 高於一預定的臨限電壓位準時，脈波調變器 1376 維持金屬氧化物半導體場效電晶體 (「MOSFET」) M_3 於關閉狀態以及金屬氧化物半導體場效電晶體 M_4 於開著的狀態。因此，從電化電池組 1330 到負載的電流路徑係經由金屬氧化物半導體場效電晶體 M_3 維護。此外，有關直流/直流轉換器 1350 與轉換器控制器 1152 之損失係減到最少，因為忙閒度有效地維持在零百分比。在這情況裡，關閉之金屬氧化物半導體場效電晶體 M_3 的直流損失與電阻 R_s 係極低。舉例來說，電阻 R_s 較佳地是在從大約 0.01 到大約 0.1 個歐姆之範圍。

然而，當電壓低於預定的臨限電壓時，脈波調變器 1376 被打開並且基於電壓控制信號的組合調變直流/直流轉換器 1350 的忙閒度。 V_s 的振幅運作為控制忙閒度的主要控制信號。橫過電流感測電阻 R_s 、或電流感測器的壓降運作為第二控制信號，其中該橫過電流感測電阻 R_s 的壓降為輸出電流的一函數。最後，由相位線性控制器 1371 所產生

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (60)

的訊號 $V(\text{psi})$ 運作為第三控制信號，其中該訊號 $V(\text{psi})$ 係線性地正比於在槽電壓和正從電化槽 1330 所汲取之電流的交流元件之間之相移。特別地是，在電池組使用時間中，訊號 $V(\text{psi})$ 係用來改變忙閒度，以回應於內阻改變，其影響轉換器的效率和電池組使用時間。如果 V_s 的即時及/或連續的振幅減少、或如果橫過電阻 R_s 的壓降增加、及/或 $V(\text{psi})$ 控制信號之連續振幅增加，則脈波調變器增加忙閒度。每個變數的貢獻係依照適當的控制法則加權。

當脈波調變器 1376 被打開的時候，其振盪器產生梯形或方波控制脈波，其較佳地有 50% 忙閒度以及範圍在從大約 40 千赫到大約 1MHz 之頻率，更較佳地範圍在約 40 千赫到大約 600 千赫，在約 600 千赫通常為最較佳的。脈波調變器 1376 利用適當的控制法則改變金屬氧化物半導體場效電晶體 M3 和 M4 的忙閒度。最尋常地，控制法則以相同的忙閒度但相反的相位操作 M3 和 M4。金屬氧化物半導體場效電晶體 M3 和 M4 較佳地是互補式高功率電晶體，其中 M3 較佳地係 N 通道 MOSFET 且 M4 較佳地係 P 通道 MOSFET。本質上，完整之直流/直流轉換器 1350 的結構係為一在輸出具有同步整流器之昇壓直流/直流轉換器。除此之外，轉換器 1350 藉由使用金屬氧化物半導體場效電晶體 M3 代替非同步蕭特基二極體來將交流和直流損失減到最少。分離之控制信號驅動 M3 和功率金屬氧化物半導體場效電晶體 M4。改變在金屬氧化物半導體場效電晶體 M3 和金屬氧化物半導體場效電晶體 M4 控制信號之間的相位及/或忙閒度

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (61)

，將改變橫過容器1312之該等終端1320和1322的輸出電壓。

脈波調變器1376可以控制金屬氧化物半導體場效電晶體M3和M4，其係基於一或更多電壓控制信號，像是電壓 V_s 、電阻 R_s 的壓降、或電化槽1330的內阻。舉例來說，如果負載電流消耗低，脈波調變器1376產生接近零百分比的直流/直流轉換器1350之忙閒度。然而，如果負載電流消耗高，脈波調變器1376產生接近100%的直流/直流轉換器1350的忙閒度。當負載電流消耗在這二末端間改變時，脈波調變器1376改變直流/直流轉換器的忙閒度，以供應負載所需之電流。

圖14比較數個示例性之放電曲線，該等示例有不具有本發明的控制器之電池組B1、具有一在連續模態操作的轉換器之放電子控制器的本發明電池組B2、以及本發明之具有一放電子控制器的電池組B3，其中對於該電池組所設計之一典型電子裝置，轉換器在高於電池組截止電壓時打開，其中該電池組係為該給定的電子裝置所設計。如圖14所示，沒有本發明的控制器的電池組B1將在時間 t_1 於有截止電壓 V_c 的電子裝置中失效。然而，電池組B2的放電子控制器在整個電池組服務使用時間期間連續地將電池組的輸出電壓昇壓至電壓位準 V_2 ；當電池組B2的電化槽的槽電壓降至放電子控制器的最小操作電壓位準 V_d 的時候，電池組B2的子控制器將會停工且在時間 t_2 電池組輸出電壓降到零，結束電池組B2的有效使用時間。如圖14的圖形所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (62)

示，具有子控制器之電池組B2的有效服務使用時間延長是 $t_2 - t_1$ ，其中轉換器係在連續模態操作。

然而，電池組B3的控制器直到電化槽的槽電壓到達預定的電壓位準 V_{p3} 才開始推進電池組的輸出電壓，預定的電壓位準 V_{p3} 較佳地是在電化槽的標稱電壓位準和該電池組欲供電之該類電子裝置的最高截止電壓之間的範圍中。更較佳地，預定的電壓位準 V_{p3} 大約比該電池組欲供電之該類電子裝置的最高的截止電壓 V_c 大0.2伏。甚至更較佳地，預定的電壓位準 V_{p3} 大約比該電池組欲供電之該類電子裝置的最高的截止電壓 V_c 大0.15伏。更較佳地，預定的電壓位準 V_{p3} 大約比該電池組欲供電之該類電子裝置的最高的截止電壓 V_c 大0.1伏，且以較 V_c 大0.05伏為最喜愛的。當槽電壓到達預定的電壓位準 V_{p3} 的時候，電池組B3的轉換器開始昇壓或穩定輸出電壓到 $V_c + \Delta V$ 。電壓位準 ΔV 係標示於圖14中且代表電池組B3之昇壓與截止電壓 V_c 之間的電壓差。電壓位準 ΔV 較佳地係在於從大約0伏到大約0.4伏之範圍，且以約0.2伏為最喜愛的。電池組B3接著繼續提供一輸出，直到電化槽的槽電壓降至轉換器的最小操作電壓位準 V_d ，電池組B3的控制器將會停工。在此時，電池組輸出電壓在時間 t_3 降到零，結束電池組B3的有效使用時間。如圖14的圖形所示，與沒有本發明的控制器的電池組B1相較，電池組B3的服務使用時間延長是 $t_3 - t_1$ 。

圖14也顯示當連接到相同的電子裝置時電池組B3較電池

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (63)

組B2久持。因為電池組B2的轉換器連續地操作，轉換器的內損消耗電池組B2的電化槽的一些能量容量，以及，因此，相較於僅運作於一部份放電週期之電池組B3，電池組B2的槽電壓將在更短時間內到達轉換器的最小操作電壓 V_d 。因此，當靠近正供電之電子裝置的截止電壓時最佳化電池組B3的電壓 V_{p3} 的選擇，將會造成電化槽最有效率的使用，且造成較大的電池組使用時間之延長。因此，電池組B3的預定電壓 V_{p3} 較佳地係相等或些微大於欲供電之電子或電裝置的截止電壓。舉例來說，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地是約比截止電壓大0.2伏。更較佳地，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地是約比截止電壓大0.15伏。甚至更較佳地，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地是約比截止電壓大0.1伏，而約比截止電壓大0.05伏是最喜愛的。

然而，如果電池組係設計為多種電子裝置用的標準電池組，預定電壓 V_{p3} 較佳地選擇成相等或些微大於那群電子裝置的最高截止電壓。舉例來說，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地約比那群電子裝置的最高截止電壓大0.2伏。更較佳地，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地約比那群電子裝置的最高截止電壓大0.15伏。甚至更較佳地，預定電壓 V_{p3} 可以較佳地約比那群電子裝置的最高截止電壓大0.1伏，而以約比那群電子裝置的最高截止電壓大0.05伏是最喜愛的。

圖14的圖形也顯示轉換器的最小操作電壓 V_d 愈低，則相較於沒有本發明的控制器的電池組B1，使用時間延長就將愈大。除此之外，電子裝置之截止電壓 V_c 和轉換器之最小

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (64)

操作電壓 V_d 之間的差異愈大，由於電化槽之槽電壓的昇壓，本發明的控制器將提供電池組愈大的服務使用時間延長。

更進一步地，圖14係顯示裝置之截止不再是主要電化槽或充電電化槽之放電的限制因素。只要控制器能夠保持電池組之輸出電壓高於裝置之截止電壓，電池組之電化槽可以繼續放電。於一主要電池組中，此允許該等槽依照轉換器之最小操作電壓儘可能地完整放電。然而，於一充電電池組中，本發明允許最佳放電，其增加充電電池組之服務使用時間，而無關於裝置之截止電壓，只要該轉換器能夠於一小於或等於該充電電化槽之最佳放電深度之槽電壓操作。

充電子控制器

充電子控制器104也可以延長本發明之充電電池組的週期壽命。子控制器可以藉由以個別地控制每個個別的電化槽之充電順序而延長電池組的週期壽命。因此，充電子控制器可以基於該特定槽之實際回授而最佳化每個槽之充電，以最大化次數與每個充電與放電週期之效率。舉例來說，充電子控制器可以藉由直接監控每個槽的槽電壓及/或內阻抗而控制每個槽的充電。此允許子控制器控制多個單槽電池組或者一或更多多槽電池組的每個個別的電化槽的充電週期。

充電子控制器104也可以延長充電電池組的使用時間，該充電電池組較佳地不深放電，例如鉛酸蓄電池組，其係

五、發明說明 (65)

藉由在放電週期的「排出時間(off-time)」之期間對電化槽充電，也就是當電化槽不是在放電模式的時候。舉例來說，控制器可以允許充電子控制器在放電該等槽之「排出時間」之期間對一或更多個別槽充電。如果「排出時間」相對於放電之「汲取時間(on-time)」係夠長久，也就是當該特別電化槽正在主動放電的時候，充電子控制器可以能維持該槽於至少接近滿充電之情況。如果忙閒度夠高且裝置運作超過一充份期間，充電子控制器不能夠維持電化槽之充電高於一預定的電壓位準或低於特定的阻抗位準，其係相應於該類型的特別電化槽之最大所欲之放電深度，當充電電化槽到達最大所欲之放電深度的時候，放電子控制器可以結束電池組的放電週期。充電子控制器也可以避免過度充電，其係藉由當槽電壓是在像是該槽的標稱電壓之某預定電壓位準之下的時候，僅充電該槽，藉由用以決定在這個應用中所描述的任何其他決定充電週期結束的方法，或藉由任何其他此技藝所知之手段。因此，控制器可以將充電電化槽的服務使用時間最佳化，其係藉由不使該槽週期期間放電超過最佳的放電深度，以及在充電週期期間將充電順序最佳化。

充電週期的另一類的電源供應可以包括一例如裝置的電源線之外部供應，或者包括一內部供應，例如裝置之另一電化槽或者與充電電化槽一起封裝於一混合電池組裡的另一電化槽。舉例來說，主要槽可以封裝於該裝置中或者與充電電化槽一起封裝於一混合電池組裡。金屬-空氣槽，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (66)

例如有高能量密度的鋅-空氣槽，但是只能夠提供相當低之電流位準，提供一特別有利的其它可能的電源供應，其用來充電一充電電化槽。或者是，例如燃料電池組的其它可能電源可以包含在混合電池組中，以提供充電源給充電電化槽。

除此之外，充電子控制器也允許使用接觸型充電系統或非接觸型隔離充電系統來充電本發明的電池組。

本發明的電池組的一較佳具體實施例也可以包括一滿量充電指示給使用者。舉例來說，充電子控制器可以提供電池組已經完全充電的可見或可聽的指示給使用者。或者是，子控制器可以提供可讀的指示給充電器系統或裝置，使得充電器系統或裝置能夠因此警告使用者。

圖15係顯示本發明的電池組的一方塊圖，該方塊圖包括充電子控制器電路1504。充電子控制器電路1504較佳地整合於電池組1510之內，且因而安全地和有效率地控制從外部充電源或電路進入的電源，以最佳化充電電化槽1530的充電週期。控制充電子控制器電路1504基於從感測電路105所收到及/或其自己的內部電路感測所回授的輸入電壓控制信號，控制從外部充電源所進入的電源信號。舉例來說，充電子控制器1504能夠使用電壓控制信號 $V(\text{psi})$ ，其定義電化槽1530的內阻抗。此控制信號係由相位線性控制器1571所產生，且相對於圖13而描述。或者是，充電子控制器可以由槽電壓或充電電流、或二或更多內阻抗的組合、槽電壓和充電電流來控制電化槽1530

五、發明說明 (67)

的充電。除此之外，在電池組1510的容器1512裡所量測之實際條件，例如氫濃度、氧濃度、溫度及/或壓力，可以由充電子控制器使用，以對該電化槽1530最佳地充電。

當在該等終端1520和1522的電壓比電化槽1530的槽電壓高的時候，放電子控制器1502的脈波調變器1576關閉N通道金屬氧化物半導體場效電晶體M3並開啟P通道金屬氧化物半導體場效電晶體M4。金屬氧化物半導體場效電晶體M3產生來自該等終端1520和1520的電流路徑以對該電化槽1530充電，且金屬氧化物半導體場效電晶體M4避免在該等終端1520和1522間之短路。脈波調變器1576也可以藉由把電壓控制信號送給接地偏壓電路1580的時脈產生器1587而關閉接地偏壓電路1580。在圖9A之充電幫浦例子，舉例來說，時脈產生器987將會開啟開關S1和S2，且時脈產生器987將會關閉開關S3和S4，而將虛擬的接地輸出變為電化槽930的負電極934的電位。或者是，如果接地偏壓電路1580包括一例如充電幫浦控制器1592的內部控制器，其運作如有關圖9B之充電幫浦控制器992所描述，內部控制器可以直接地將該等終端1520和1522的電壓與電化槽1530的槽電壓相比較，以及如果橫過該等終端1520和1522的電壓係大於電化槽1530的槽電壓，則藉由直接地控制時脈產生器1587而關閉接地偏壓電路1580。此將虛擬的接地輸出變為電化槽1530的負電極1534的電位。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (68)

在本發明的一較佳具體實施例，充電子控制器電路1504使用內阻抗資訊來決定最有效率的交流訊號輪廓，其包括振幅、頻率、上升緣和下降緣等。子控制器因此將內部的充電動態與電化槽的靜態損失減到最少，且提供對於特別電化槽之最快速可能充電率的控制。除此之外，例如氫和氧濃度、溫度、壓力等實際條件的感應器可以提供進一步將充電條件最佳化之能力。

當充電子控制器電路1504決定電化槽已經完全充電的時候，充電子控制器打開N通道金屬氧化物半導體場效電晶體M3。此將電化槽1530與該容器1512之該等終端1520和1522分離，以及藉此與外部充電源或電路分離。

基於真正的離子和電阻抗條件，利用內阻抗來控制電化槽1530的充電允許充電最佳化。藉由於每個容器1512裡放置一充電子控制器1504提供多個單槽電池組或一多槽電池組之個別電化槽1530更多的控制，因為該等子控制器個別地控制每個槽的充電。該等槽1530可以於與其他電化槽1530串聯及/或並聯配置而充電。如果該等槽係串聯充電，充電子控制器1504可以包括一在該等終端之間的高阻抗路徑，使得當電化槽1530完全充電的時候，子控制器1504可以將充電電流改變至與該槽1530串聯之其他槽。然而，如果該等槽係並聯，充電子控制器1504可以將電化槽1504與充電電流隔離。於多槽電池組的每個電化槽裡放置一控制器允許每個槽以相同的充電電流充電，其係由每個槽裡的該等個別控制器所控制，以對該槽最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (69)

佳地充電，而不管該槽之電化學特性。即使當該等槽有不同標稱電壓之時，此充電子控制器也可以對一混合電池組的多個槽充電。

圖 16 係顯示一充電子控制器電路 1504 配置之一具體實施例，其可用於如圖 15 所顯示的本發明之電池組。在這個具體實施例中，充電子控制器電路 1604 包括一通用充電器電路 1677、一叢發電路 1678、以及一充電控制狀態機器 1679。該充電控制狀態機器 1679 使用叢發電路 1678 來製造一試驗電流 I_s 以及一於電化槽 1530 之該等電極 1532 和 1534 之試驗電壓 V_s 。如參照圖 13 所描述，相位線性控制器 1571 偵測在試驗電流 I_s 以及試驗電壓 V_s 之間的相移。叢發電路 1678 較佳地包括一叢發驅動器 1668 和 n 通道金屬氧化物半導體場效電晶體 $M1$ 。叢發驅動器 1668 產生一高頻控制脈波訊號，其驅動金屬氧化物半導體場效電晶體 $M1$ 的閘極。試驗電流 I_s 流經金屬氧化物半導體場效電晶體 $M1$ ，以及相位線性控制器 1571 偵測在試驗電流 I_s 與試驗電壓 V_s 之間的相移角度 (ψ)。相位線性控制器 1571 輸出電壓控制信號 $V(V_{\psi})$ ，其線性地正比於槽電壓之交流元件之間的相移以及由該電化槽 1530 至該充電控制狀態機器 1679 所汲取之電流。充電控制狀態機器 1694 使用來自相位線性控制器 1571 的此控制信號來控制交流充電訊號之輪廓。當電化槽 1530 完全充電的時候，脈波調變器 1576 隔離該金屬氧化物半導體場效電晶體 $M3$ ，其依次將電化槽 1530 與容器 1512 之該等終端 1520 和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (70)

1522 隔離。

圖 17 係顯示在圖 15 所顯示的充電子控制器電路的一個其它可能的具體實施例，其允許電化槽 1530 的隔離充電，而沒有在外部充電器電路和本發明的電池組 1510 之間的任何機械接觸。在這個具體實施例中，充電子控制器電路 1704 包括一線圈，其做為一變壓器的副線圈以對電化槽 1530 充電。外部充電源包括可以變壓器的主線圈，其可以透過空氣無線連接到充電子控制器電路 1704 的副線圈。舉例來說，本發明的電池組可以包含一印刷接線線圈於該電池組 1510 的標籤上或可以包含在容器或電池組裡，以形成充電變壓器的副線圈。此具體實施例的充電電路較佳地操作於從大約 20 千赫到大約 100 千赫之範圍的頻率，更較佳地係從大約 40 千赫到 60 千赫之範圍，而以大約 50 千赫是最令人喜愛的。來自外部充電源的訊號經由外部充電源的主線圈供能予充電子控制器電路 1704 的副線圈 1798。充電控制狀態機器 1794 控制該通用充電器電路 1777，以將充電電化槽 1530 的充電週期最佳化。如果外部充電器電路操作於大約 50 千赫之頻率，該變壓器將會有足夠範圍以允許來自本發明的電池組之電化槽的充電，從大約 1 到大約 3 英吋，且將因此允許電化槽在原處充電，而不必將電池組從電的或電子裝置移開。此可提供與必須從裝置移開電池組相較之清楚優點。舉例來說，可以對例如心率調整器之以手術方式植入的裝置裡的電池組充電，而不必將電池組從病人以手術方式移開。

五、發明說明 (71)

緊急子控制器

控制器也可以執行一緊急分離功能，其若偵測到一或更多有關安全之條件，則將電化槽與電池組之容器之該等終端分離，及/或如果超過轉換器能力之負載所需電流仍於特定電化槽之操作電流範圍內，直接連接電化槽至旁通該轉換器之輸出端。控制器可以包括獨立的緊急子控制器，其偵測不安全條件，例如短路、極性反轉、超載、過度放電、高溫、壓力或氫濃度，以及電子地將電化槽與電池組之該等終端分離。或者是，緊急功能可以由放電子控制器的電路及/或充電子控制器所執行，或者控制器可以包括分離之感測電路，該感測電路傳訊號給該放電子控制器及/或充電子控制器，以將電化槽與電池組之該等終端分離。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要(發明之名稱: 具有內建控制器的電池組)

本發明揭示一種具有內建控制器之多槽電池組，其延長電池組的使用時間的有。控制器可以延長電池組的使用時間，舉例來說，藉由將槽電壓轉換成比電子裝置之截止電壓更大的輸出電壓、藉由將槽電壓轉換成小於電池組的電化槽之標稱電壓的輸出電壓、或藉由保護電化槽免於電流峰巔。控制器也可以包括提供一虛擬接地的接地偏壓電路，使得轉換器可以在比較低的槽電壓操作。電池組可以是單槽電池組、通用型單槽電池組、多槽電池組或多槽混合電池組。多槽電池組的個別槽可以在串聯或並聯地連接。除此之外，個別槽可以於每個槽裡具有一控制器，其能執行一或多個延長該槽之使用時間的功能。

英文發明摘要(發明之名稱: BATTERY HAVING A BUILT-IN CONTROLLER)

A multiple-cell battery having a built-in controller is disclosed that extends the run time of the battery. The controller may extend the run time of the battery, for example, by converting the cell voltage to an output voltage that is greater than a cut-off voltage of an electronic device, by converting the cell voltage to an output voltage that is less than the nominal voltage of the electrochemical cell of the battery, or by protecting the electrochemical cell from current peaks. The controller may also include a ground bias circuit that provides a virtual ground so that a converter may operate at lower cell voltages. [The battery may be a single-cell battery, a universal single-cell battery, a multiple-cell battery or a multiple-cell hybrid battery. The individual cells of the multiple-cell battery may be connected in series or parallel. In addition, the individual cells may have a controller in each cell that is capable of performing one or more functions to extend the run time of the cell.

六、申請專利範圍

1. 一種電池組，包含：

(a) 一具有一正端與一負端之容器；

(b) 一配置於該容器內之電池槽，該槽有一正電極、負電極、以及一橫過該槽之正及負電極所量測之槽電壓；

(c) 一控制器，電連接在該槽之該等電極和該容器的該等端之間，以由該槽電壓產生一橫過容器的正端與負端之輸出電壓；以及

(d) 一回應於該電池組之一預定條件的電路，該電路係可操作以在偵測到該預定條件時解耦合該控制器的輸出電壓，其係來自容器的該等端。

2. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係控制器的一部份，且係可操作以在偵測到該預定條件時解耦合該控制器的輸出電壓，其係來自容器的正與負端。

3. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路包括一電流感測器，其與該槽耦接以測量一槽電流，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括一基於該電流感測器之倒轉極性條件，以及在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。

4. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路包括一電流感測器，其與該槽耦接以測量一槽電流，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括一基於該電流感測器之短路條件，以及在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。

六、申請專利範圍

5. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該槽電壓，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括該槽電壓下降至一預定電壓位準之下，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度放電。
6. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該槽內阻抗，該電路係回應於一包括該槽內阻抗超過一預定阻抗之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度放電。
7. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該槽電壓，該電路係回應於一包括該槽電壓超過一預定電壓位準之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度充電。
8. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該容器內之壓力，該電路係回應於一包括該容器壓力超過一壓力界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。
9. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該容器內之氫濃度，該電路係回應於一包括該容器之氫濃度超過一氫界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

10. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該電路係可操作以監控該容器內之溫度，該電路係回應於一包括該容器之溫度超過一溫度界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。
11. 如申請專利範圍第1項之電池組，其中該預定條件包括繫附至電池組之一負載的電流需求超過控制器容量之條件，該電路係進一步可操作以在從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓時，將該槽直接地耦合至容器之該等端，以在容器之該等端形成槽電壓。
12. 一種多槽電池組，包含：
- 一具有正端與負端之第一容器；
 - 一配置於該第一容器內之第一電池槽，該第一電池槽有一正電極、一負電極、以及一橫過該第一電池槽的正電極與負電極所測量之電池槽電壓；
 - 一電耦合於該第一電池槽的該等電極與該第一容器的該等端之間之第一控制器，以產生一橫過該第一容器的正及負端所測量之槽電壓；
 - 一電耦合於該第一容器之第二容器，該第二容器具有一正端與一負端；
 - 一配置於該第二容器內之第二電池槽，該第二電池槽有一正電極、一負電極、以及一橫過該第二電池槽的正電極與負電極所測量之電池槽電壓；
 - 一電耦合於該第二電池槽的該等電極與該第二容器的該

(請先閱讀背面之注意事項再寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

等端之間之第二控制器，以產生一該第二容器的正及負端所測量之槽電壓；以及

一回應於該多槽電池組的一預定條件之電路，該電路係電耦合於該第一及第二控制器之一，以在偵測到該預定條件時，從個別之第一及第二容器之該等端解耦合個別之第一及第二容器輸出電壓。

13. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，進一步包含一外殼，其具有一電耦合至該第一容器正端之輸出正端，以及一電耦合至該第二容器負端之輸出負端，該第一容器負端係電連接至該第二容器正端，該外殼實質地包含該第一及第二容器。

14. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路包括一電流感測器，其與至少一槽耦合以測量該槽之電流，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括一基於該電流感測器之倒轉極性條件，且該電路在偵測到該預定條件時，從與該槽相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓。

15. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路包括一電流感測器，其與至少一槽耦合以測量該槽之電流，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括一基於該電流感測器之短路條件，且該電路在偵測到該預定條件時，從與該槽相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓。

16. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係

(請先閱讀背面之注意事項，再寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

可操作以監控至少一槽之槽電壓，該電路係回應於一預定條件，該預定條件包括該槽電壓下降至一預定電壓位準之下，該電路在偵測到該預定條件時，從與該槽相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度放電。

17. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係可操作以監控至少一槽之槽內阻抗，該電路係回應於一包括該槽內阻抗超過一預定阻抗之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從與該槽相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度放電。

18. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係可操作以監控至少一槽之槽電壓，該電路係回應於一包括該槽電壓超過一預定電壓位準之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從與該槽相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓，以通常避免該槽之一過度充電。

19. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係可操作以監控在至少一容器內之壓力，該電路係回應於一包括該容器壓力超過一壓力界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從與該容器相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓。

20. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係可操作以監控在至少一容器內之氫濃度，該電路係回應

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

六、申請專利範圍

於一包括該容器之氫濃度超過一氫界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從與該容器相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓。

21. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該電路係可操作以監控在至少一容器內之溫度，該電路係回應於一包括一容器溫度超過一溫度界限之預定條件，該電路在偵測到該預定條件時，從與該容器相結合之該等容器端解耦合控制器的輸出電壓。

22. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該預定條件包括繫附至該多槽電池組之一負載的電流需求超過至少一控制器容量之條件，該電路係進一步可操作以在從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓時，將至少一槽直接地耦合至該等個別容器之端，以在該等個別容器之端形成槽電壓。

23. 如申請專利範圍第12項之多槽電池組，其中該第一及第二電池槽至少其中之一包含一電化槽及一伏打電池組之一。

24. 一種延長一電池組有效壽命的方法，包含以下步驟：

(a) 備置一電池組，包括：

- (i) 一具有一正端及一負端之容器；以及
- (ii) 一配置於該容器內之電池槽，該槽有一正電極、一負電極、以及一橫過該槽之正及負電極所量測之槽電壓；

該方法之特徵在於：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

(b) 電耦合一控制器在該槽之該等電極與該容器的該等端之間，以從槽電壓形成一橫過容器的正及負端的輸出電壓；

(c) 回應於偵測到該電池組的一預定條件，從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓。

25. 如申請專利範圍第24項之方法，其中感測一預定條件包括感測一槽電流超過一預定電流位準。

26. 如申請專利範圍第25項之方法，進一步包含在從容器之該等端解耦合控制器的輸出電壓時，將正電極電耦合至正端，以及將負電極電耦合至負端。

27. 如申請專利範圍第24項之方法，其中感測一預定條件包括感測一槽電壓，其係低於一過度放電電壓與高於一過度充電電壓之一者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

417321

88105324

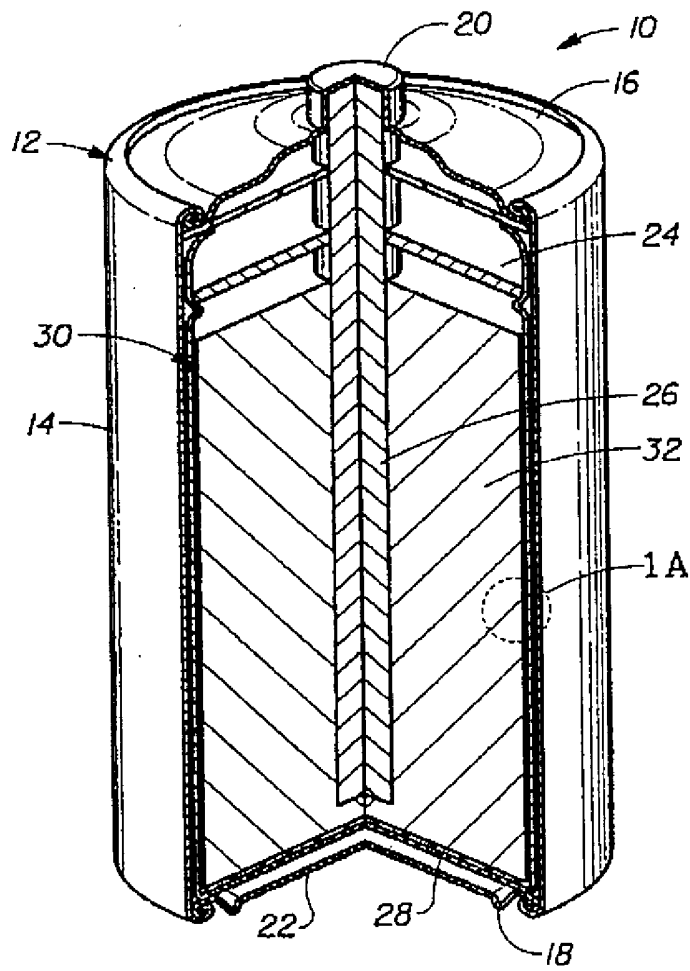


圖 1

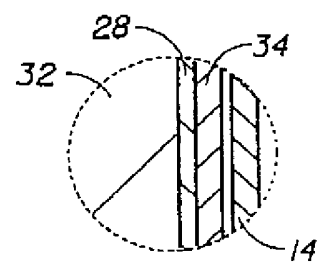


圖 1A

417327

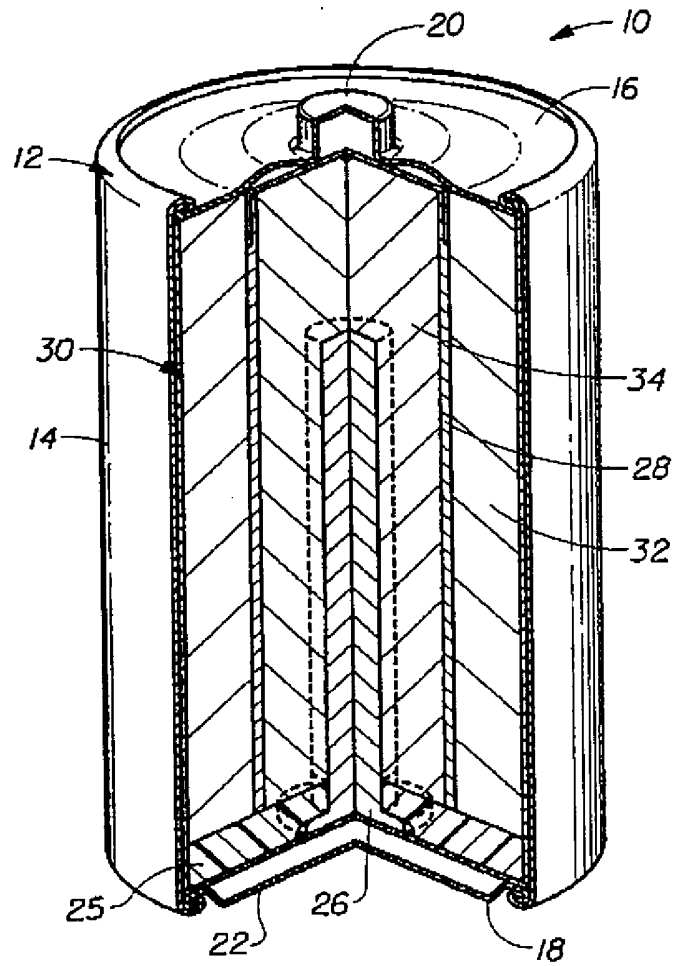


圖 2

417327

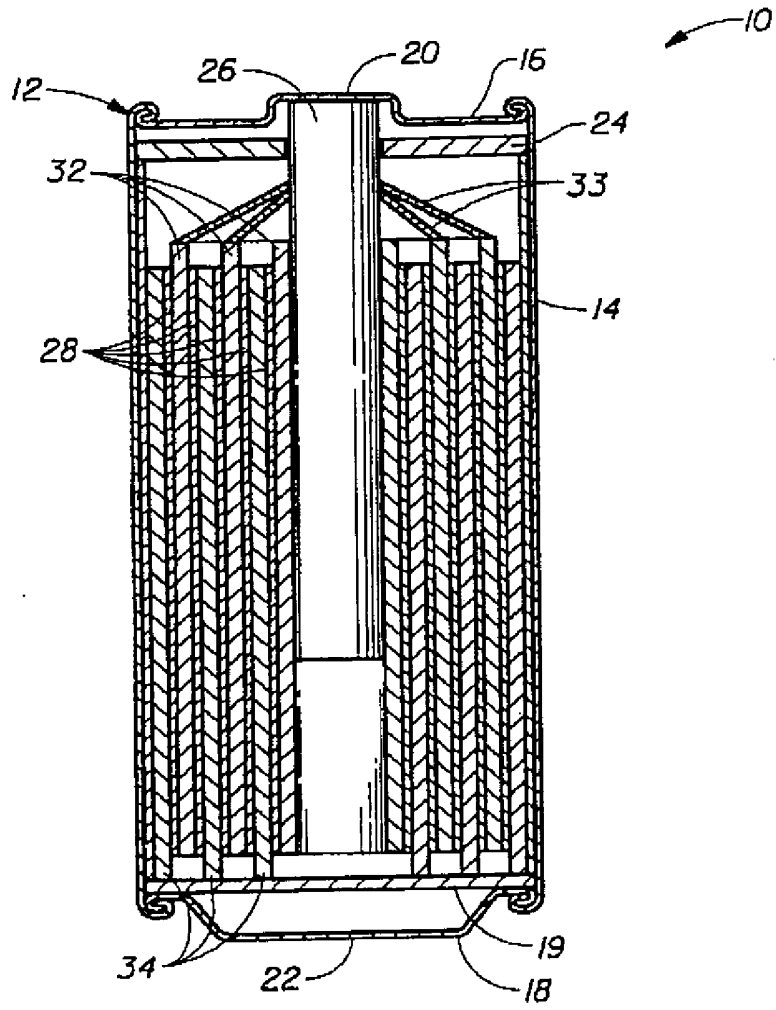


圖 3

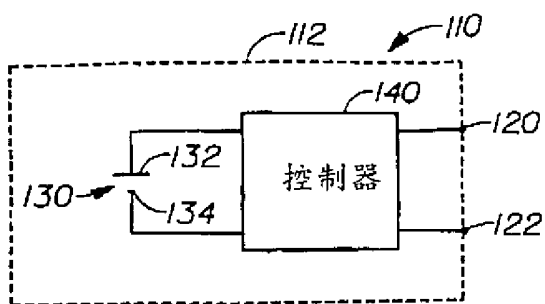


圖 4

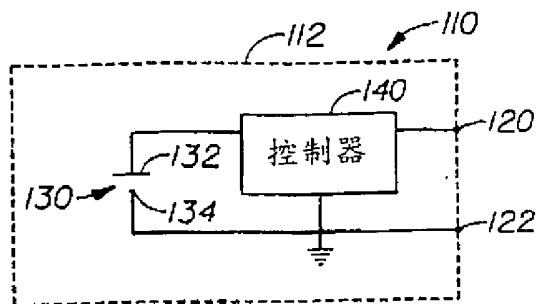


圖 4A

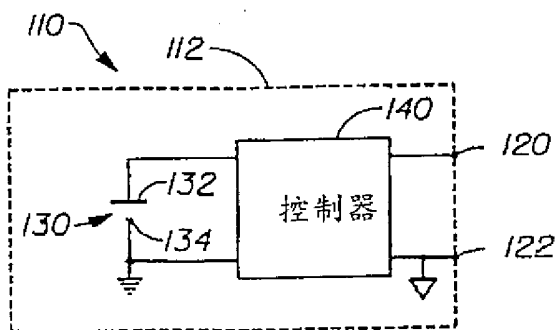


圖 4B

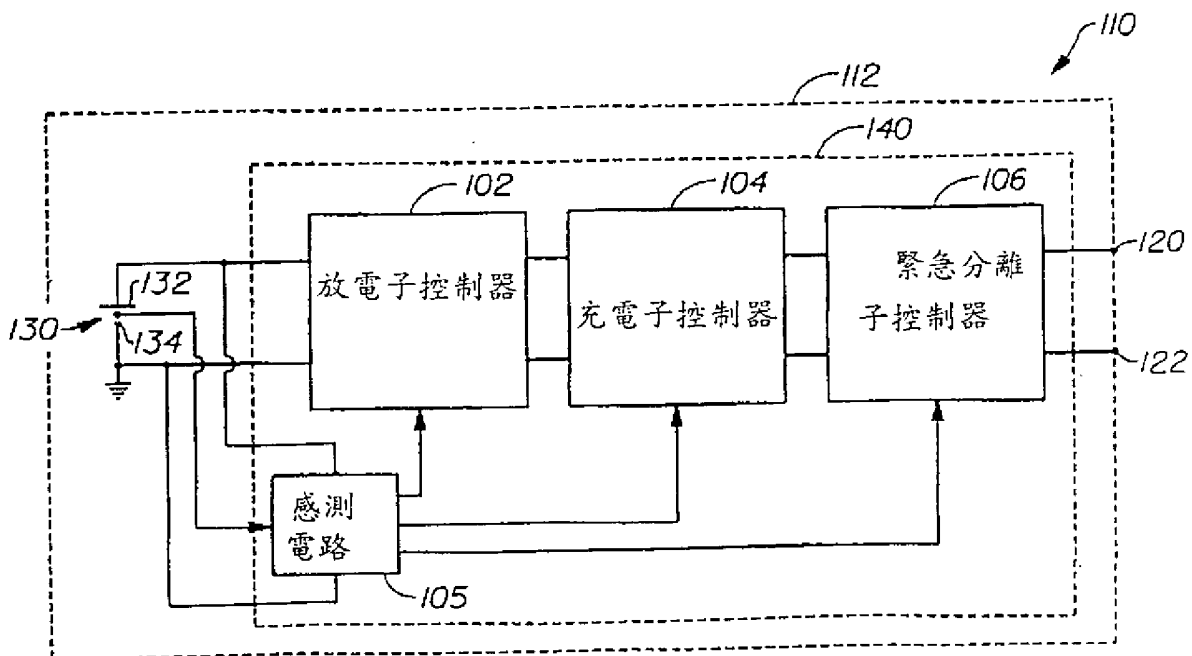


圖 4C

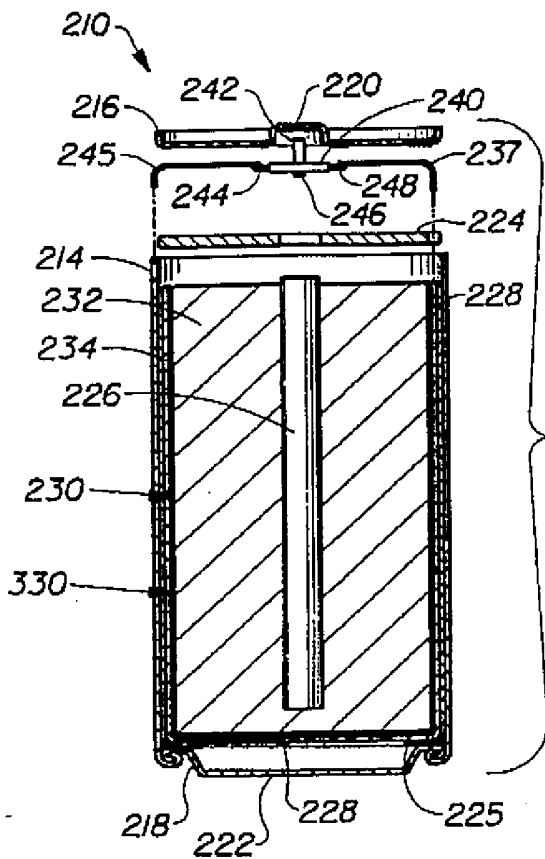


圖 5A

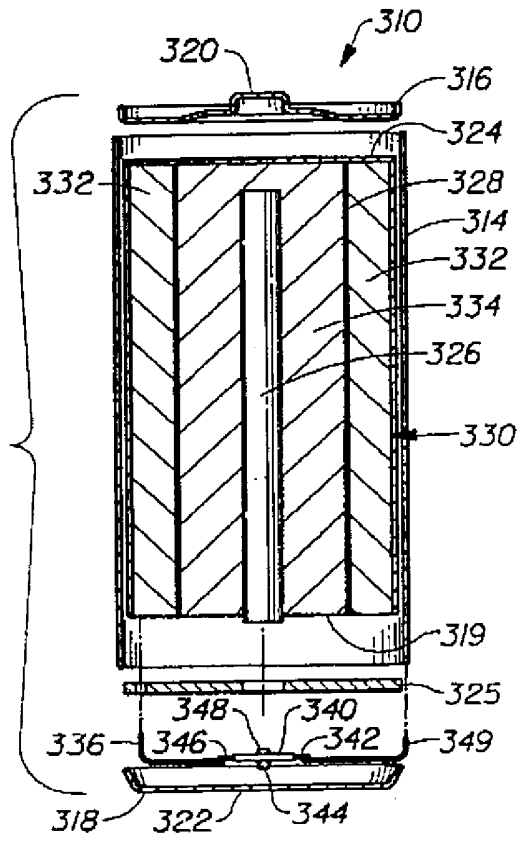


圖 5B

417327

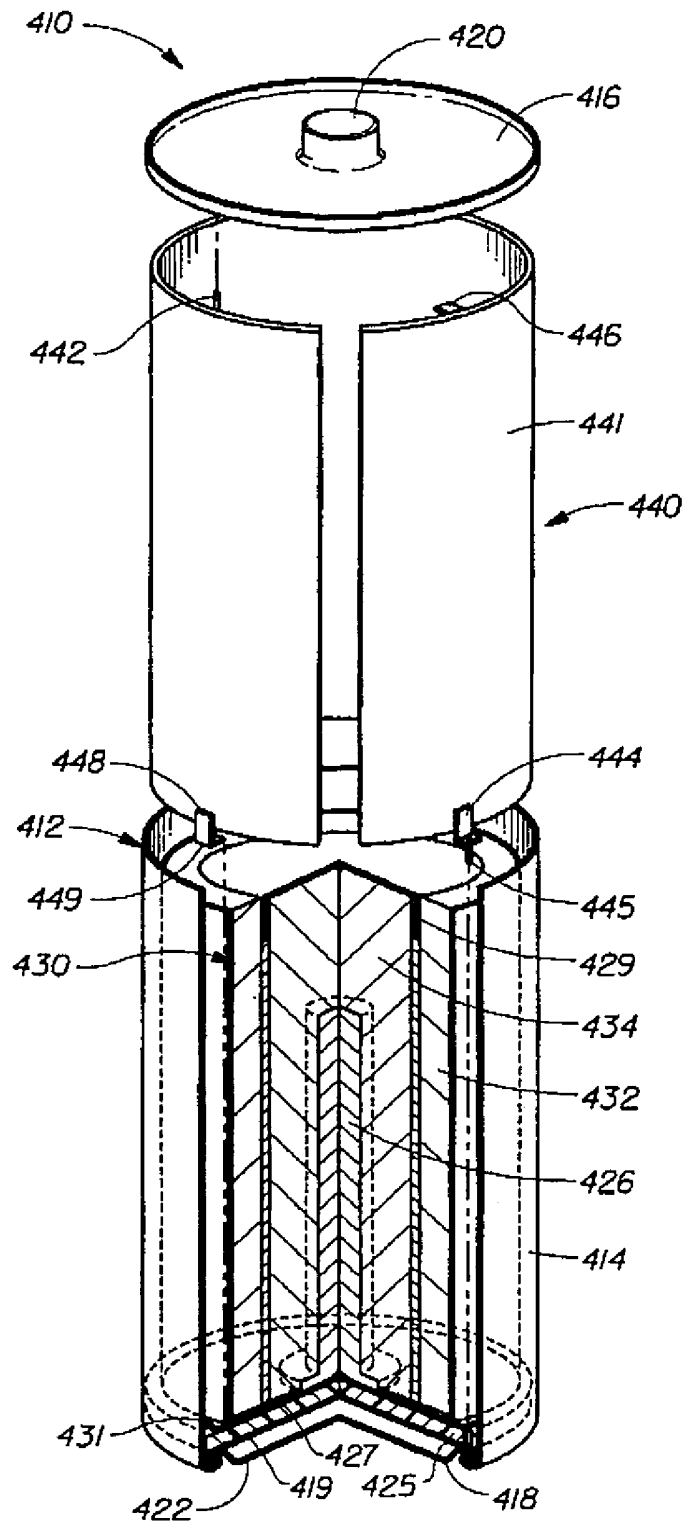


圖 5C

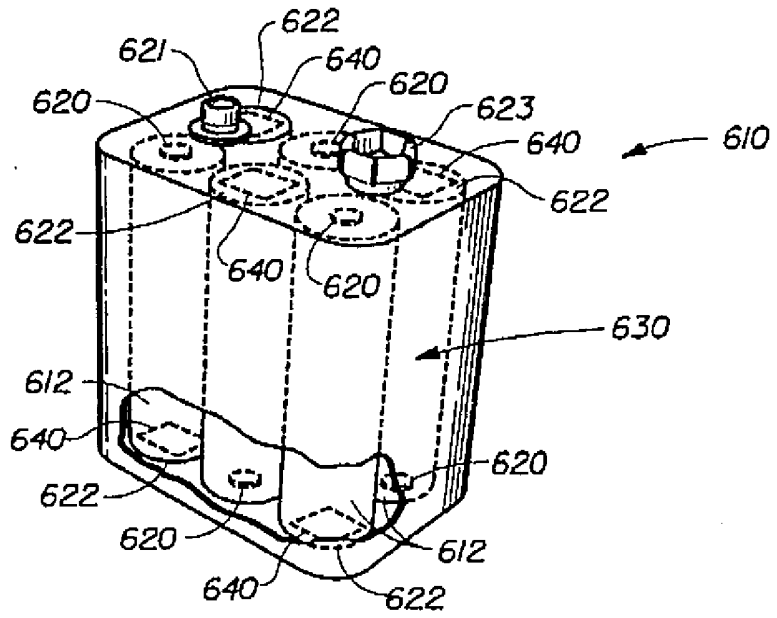


圖 6

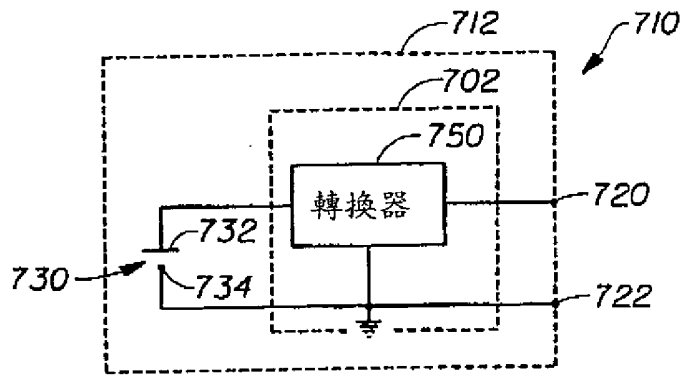


圖 7

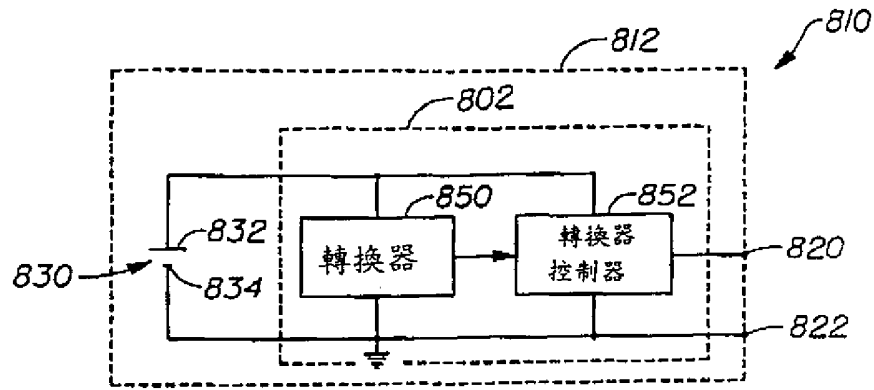


圖 8

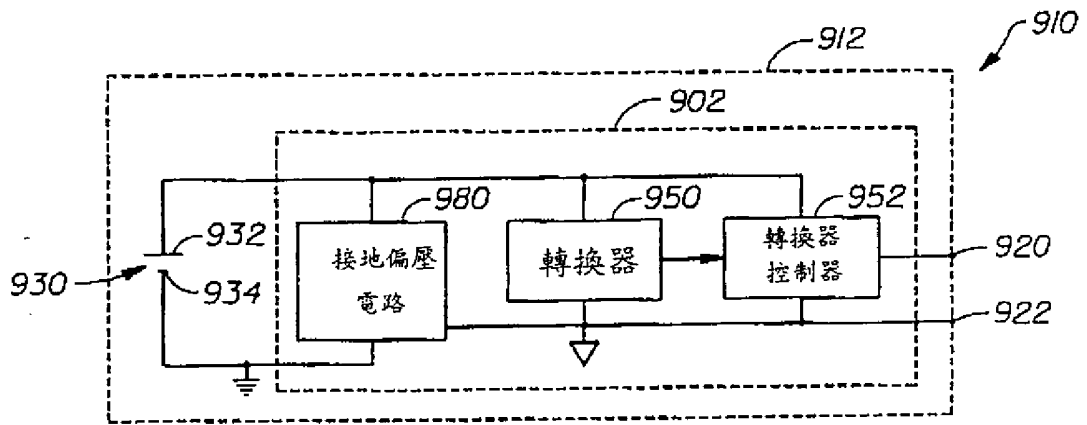


圖 9

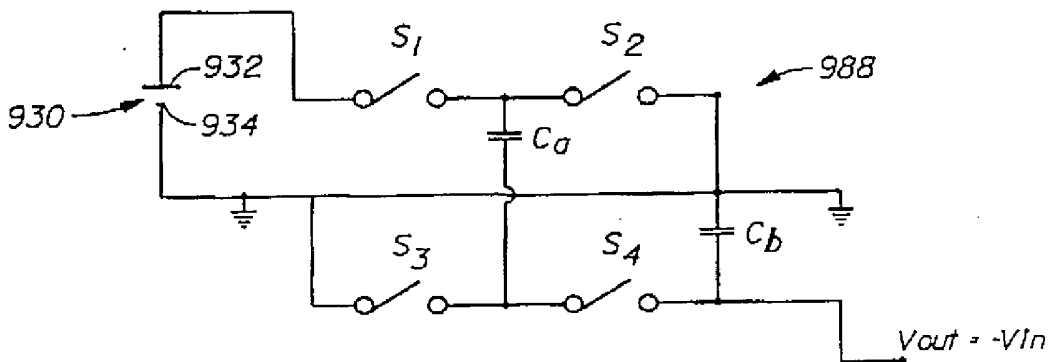


圖 9A

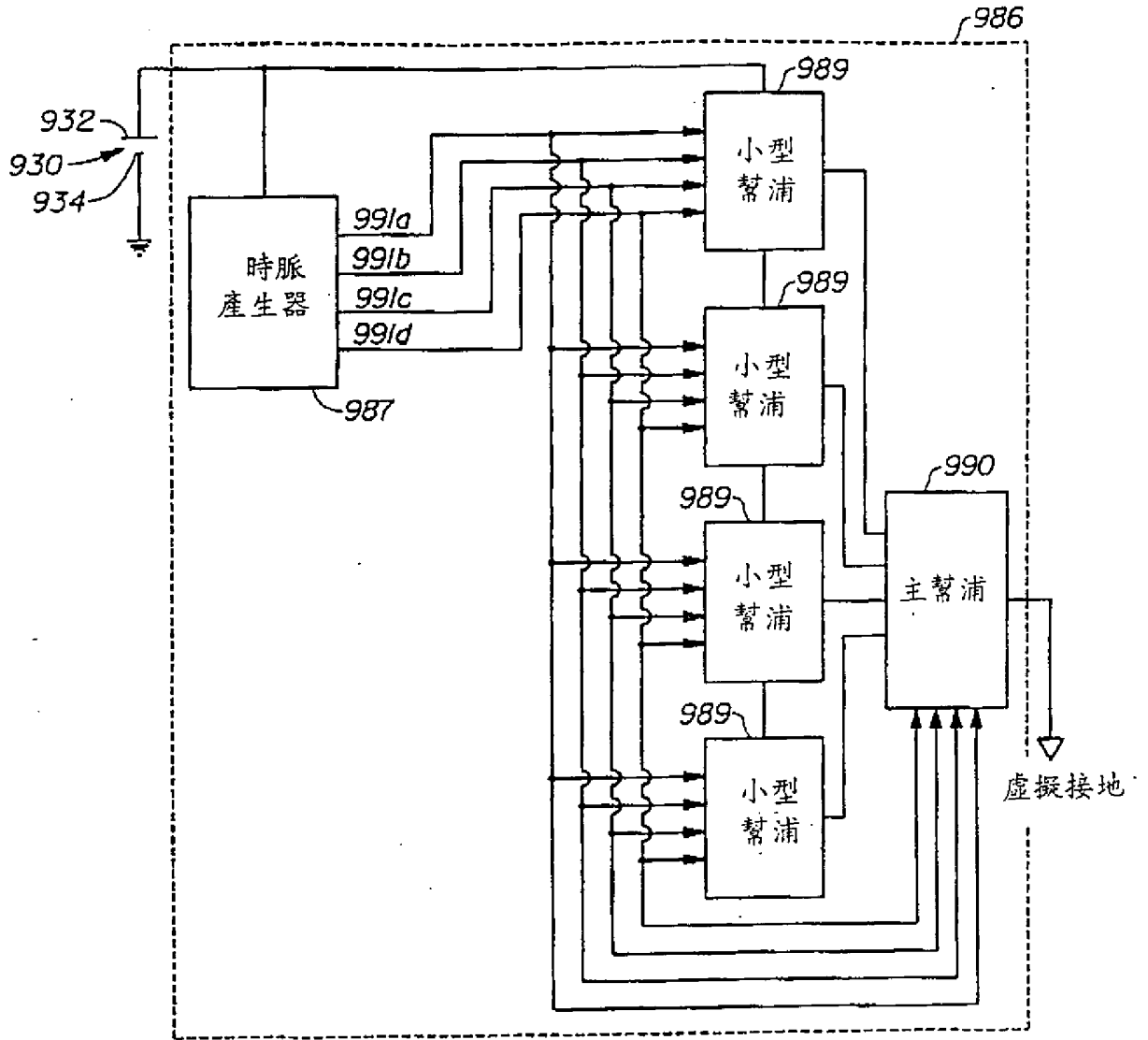


圖 9B

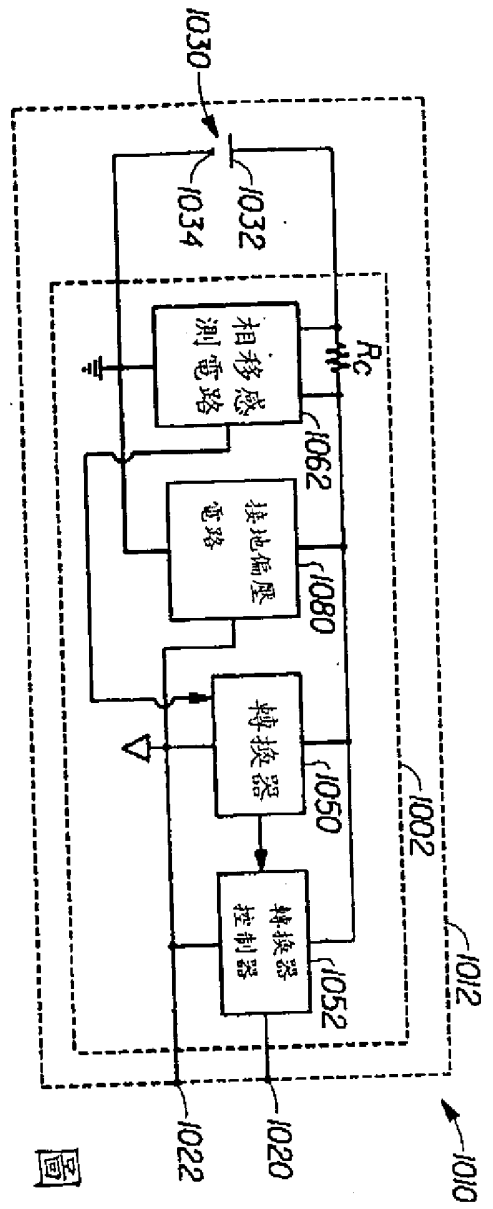


圖 10

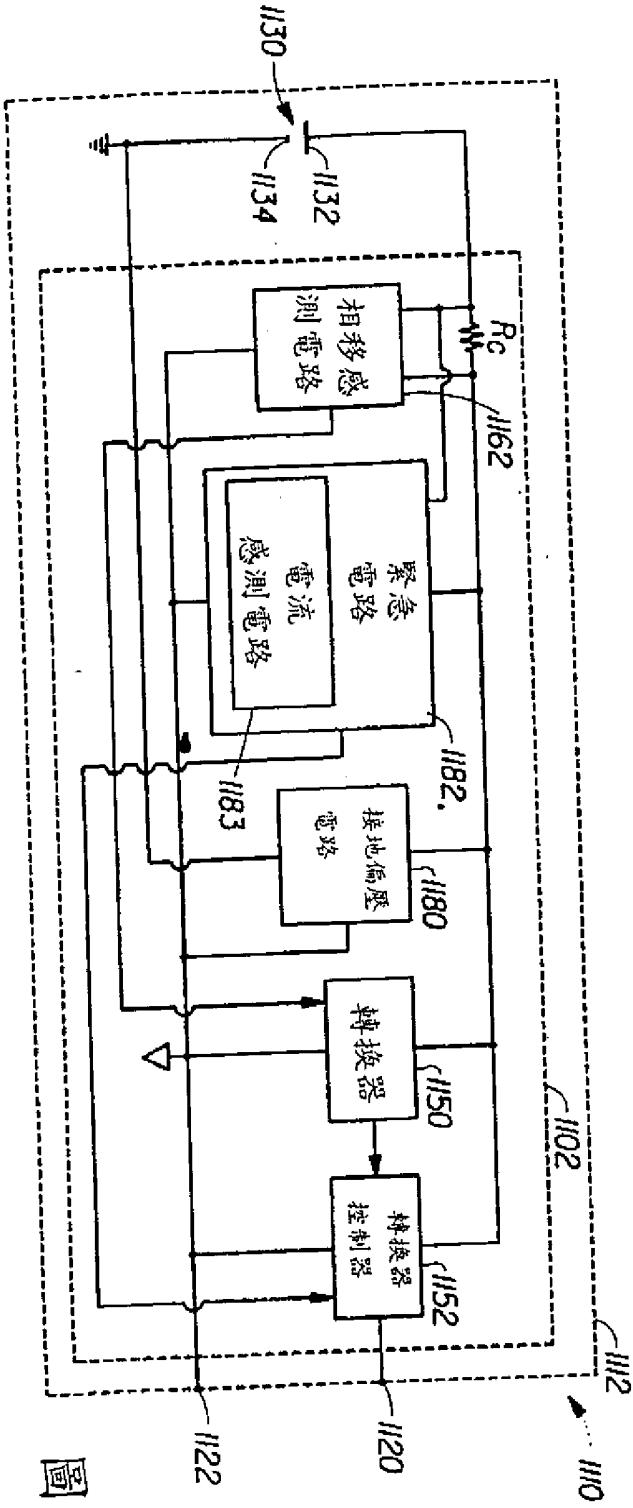


圖 11

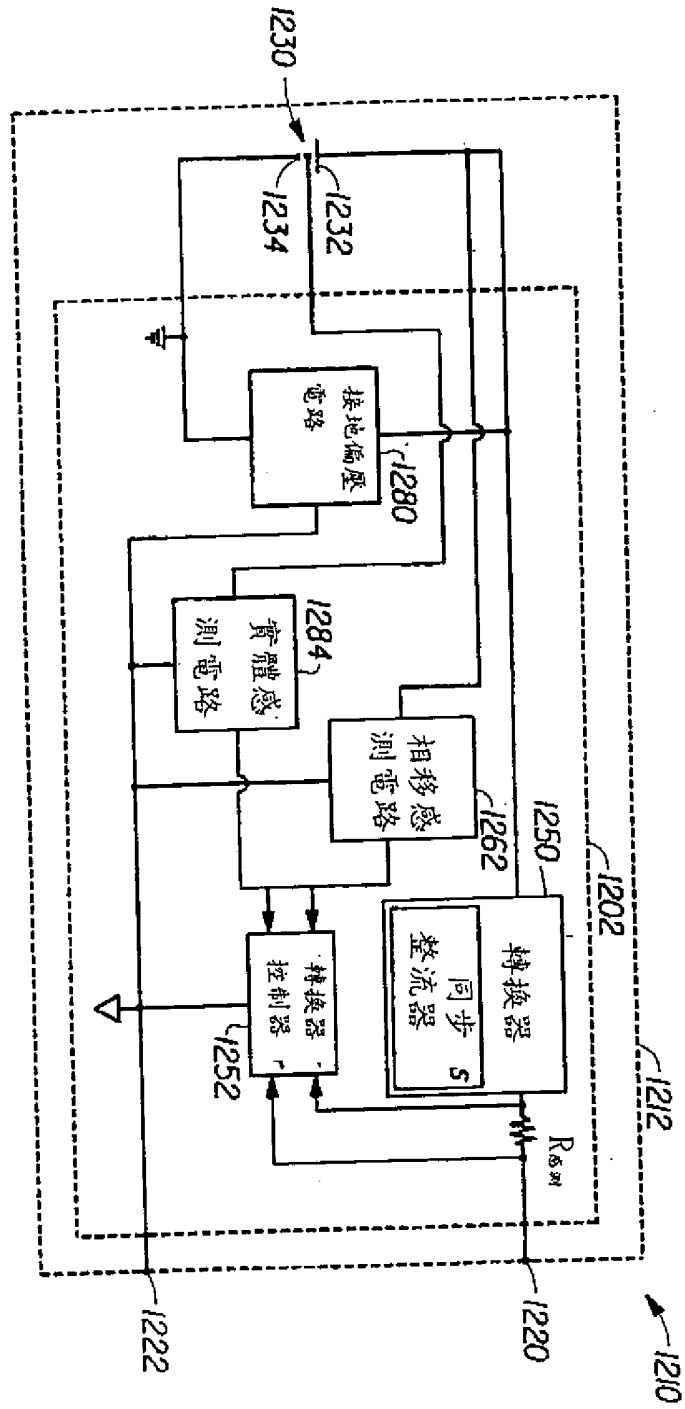


圖 12

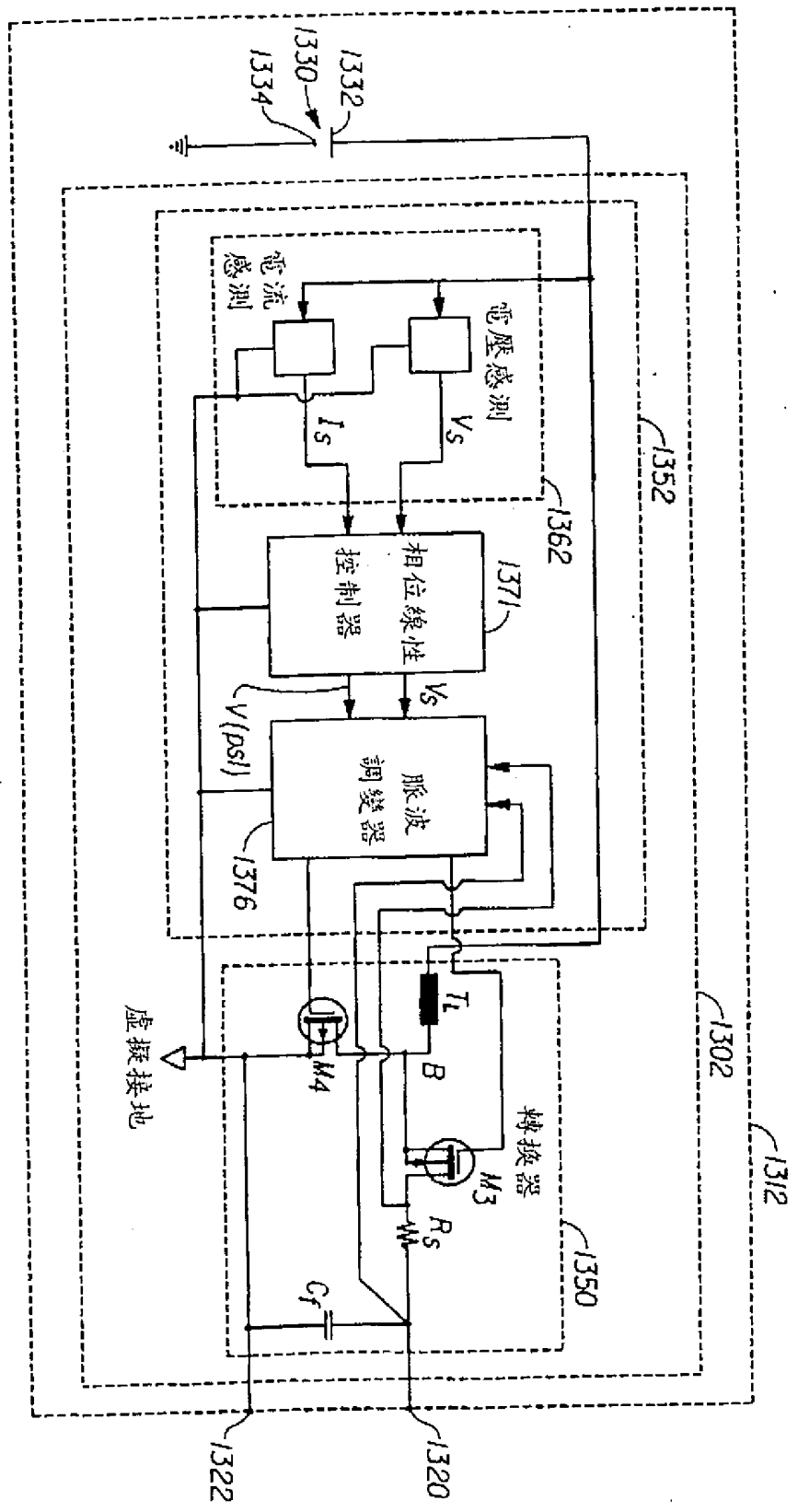


圖 13

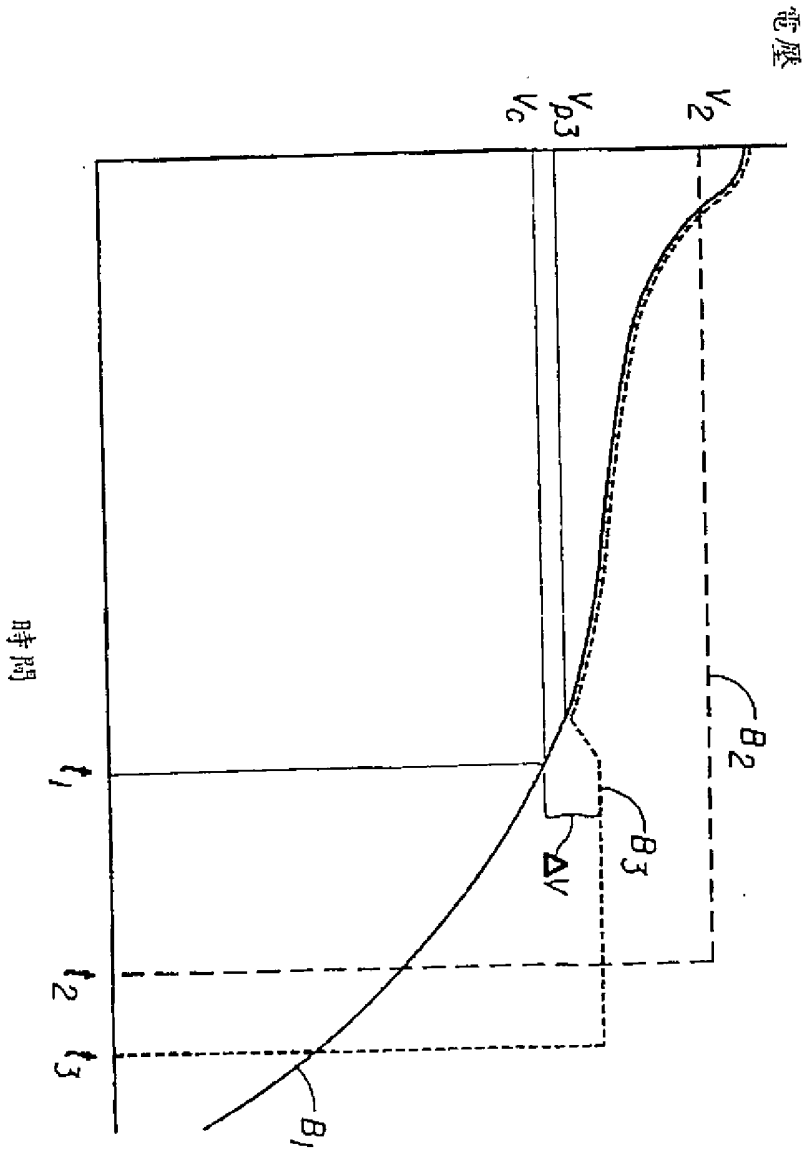


圖 14

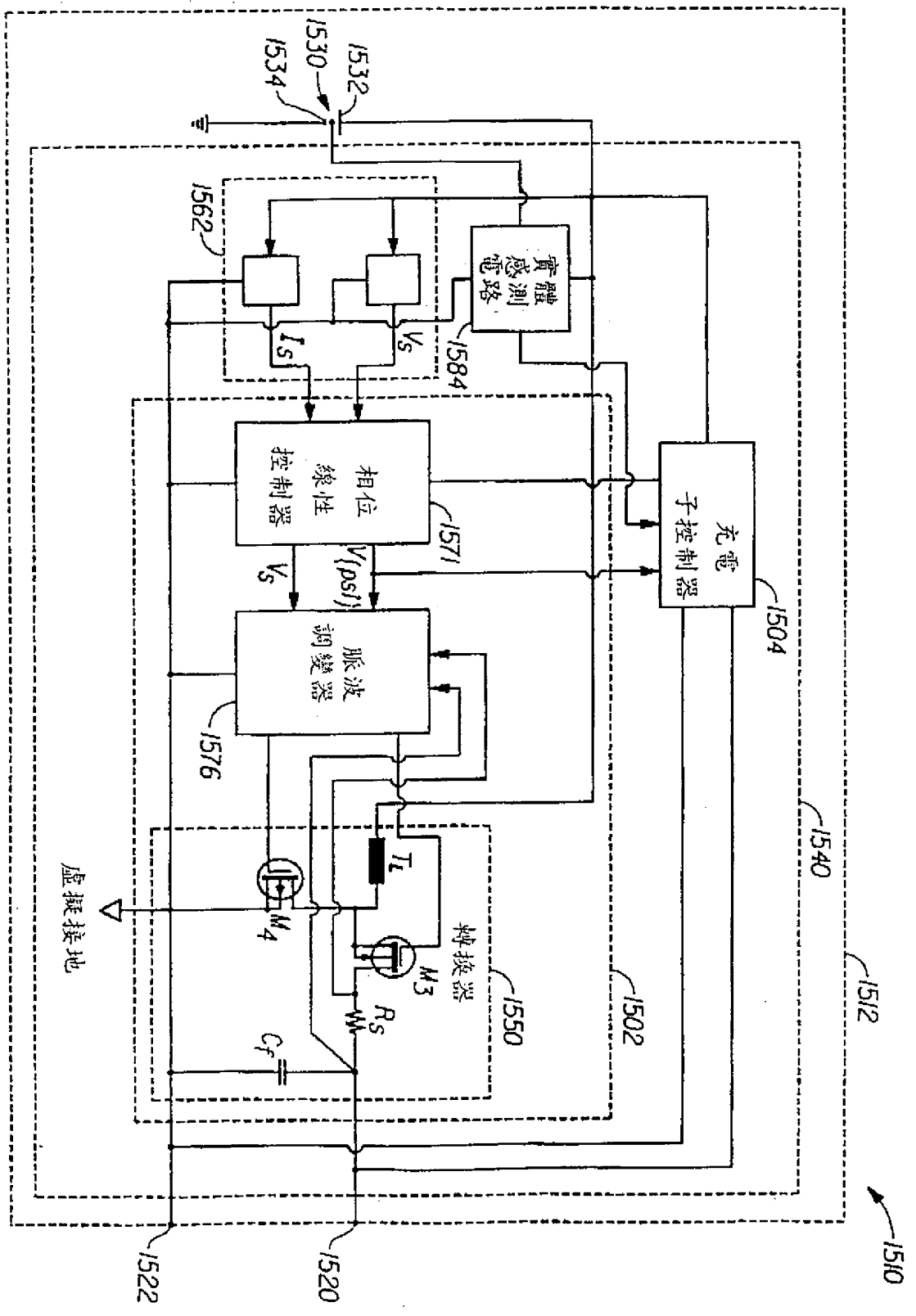


圖 15

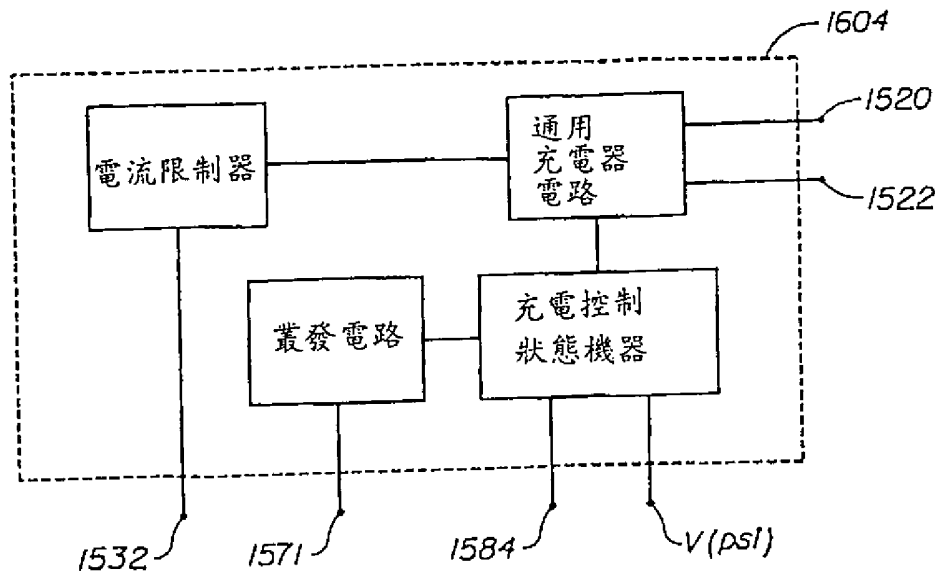


圖 16

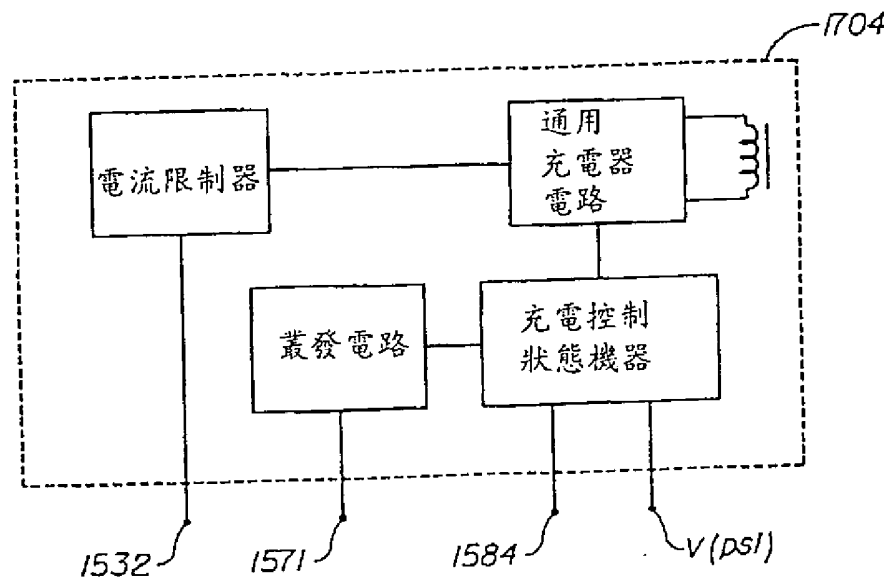


圖 17