

申請日期	89-06-08
案 號	89 111/44
類 別	H05J 7/00

A4

C4

488123

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明名稱	中 文	鋰基電池之電池充電器
	英 文	"BATTERY CHARGER FOR LITHIUM BASED BATTERIES"
二、發明人	姓 名	1. 猶瑞 M. 波卓珊斯基 2. 理查 C. 柯普 3. 格林那 K. 古夏爾斯卡亞
	國 籍	均美國
	住、居所	1. 美國喬治亞州挪括斯市溪石路3778號 2. 美國喬治亞州杜路斯市桂格脊路1003號 3. 美國喬治亞州挪括斯市草原路6575號
三、申請人	姓 名 (名稱)	美商安瑞夫公司
	國 籍	美國
	住、居所 (事務所)	美國喬治亞州挪克羅斯市工程路680號 科技公園大樓180室
	代 表 人 姓 名	路易斯 沙拉蒙 二世

裝

訂

線

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 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
美國	1999 年 6 月 8 日	60/138,047	☒ 有 ☐ 無主張優先權
美國	2000 年 3 月 31 日	09/539,858	☒ 有 ☐ 無主張優先權

第一優先權，期限未滿，應不予受理。

有關微生物已寄存於：，寄存日期：，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝訂線

五、發明說明 (1)

相關審請案之交互參考

此專利申請案要求1999年6月8日申請之美國臨時專利申請案案號為第60/138,047號之優先權。

技術領域

本發明為鋰基電池之快速充電程序。

發明背景

可攜式裝置之數目及種類已經由小應用如細胞式電話、個人數位助理器(PDA)以及可攜式電腦不斷增加至如大電子運載工具及起重卡車之應用。結果，改良這些裝置效能之焦點已經專注在二領域：較佳電池以及更有效能量產品。更有效能量產品意謂電腦晶片以及耗損更少能量之其他組件，因此降低再充電頻率。

較佳電池領域牽涉二特徵：電池本身以及將電池充電之方法。關於電池本身，較佳電池意謂較小及較輕電池，在操作之變化狀況下以較大能量密度可以更有效地儲存更多能量更長週期，以及在構裝上具有更大彈性。雖然電池製造商已經成功發展展現這些特徵中之至少一特徵之新電池，但是那些電池經常具有較短之循環壽命以及漸增地使用不穩定及較不瞭解之元件以達成那些特徵。

亦具有較快速及更有效將電池充電之方法之較強烈焦點。然而，在不同種類電池之電子化學特性中具有顯著差異，所以不同種類電池充電器以及不同充電方法為需要滿足這些不同種類電池以及其相關不同充電需求及限制。然

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (2)

而，縱使具有具有相關更有效能量裝置及較佳電池之繼續發展，電池運作裝置之使用者仍然繼續經歷到問題。

多數先前技藝之電池充電方法已經專注於鉛酸、鎳鎘以及鎳氫金屬電池之充電方法。實際上，這些電池化學今日使用之多數充電器具有傳統常數電流及細流充電技術之態樣。其他充電器使用快速充電技術，與常數電流較高位準沒有差異。某些快速充電方法為伴隨基本充電終止方法完成，以及某些方法當接近充電循環結束或是接近預先決定之充電位準時使用電流減少。其他充電器利用脈衝充電，包括由休止週期、放電脈衝或是二者分離之正電流脈衝。然而，這些充電方法經常造成長充電時間及/或過早之電池衰減以及所以缺乏可使用性及/或那些電池操作裝置之可靠度。

某些先前技藝之電池充電器，尤其是那些與NiCd及NiMH電池使用之充電器，如藉由感應位於電池內部之電熱調節器之電阻而測量電池溫度。假使電池溫度為不在預先決定之參數內時，故障情況存在而且充電器不啟動或是停止充電程序。假使沒有故障情況時，可以啟動迅速充電順序。電池溫度及電壓為監視。除此之外，電池電壓之變化可以監視。當電池充電曲線之斜率變負或是電池溫度到達預先決定值時，電池為完全充電，所以快速充電為終止而且開始細流充電程序。

然而，此類型快速充電程序以鋰基電池，如鋰離子及鋰聚合物電池不能良好工作以及當上述快速充電技術以鋰基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

電池使用時，發生問題。連續高電流，亦即大於1C速率，其中C為電池容量，造成金屬化鋰鍍層或是沈積在電極上。此情形永久降低電池容量。另一問題為電解質之分解。由傳統快速充電方法造成之問題為電池過熱，該問題造成電池可使用壽命縮短。另一問題為電池爆炸、破壞性失效。

鋰離子電池具有使迅速充電成為困難之獨特特徵：鋰離子電池不能忍受高振幅直流之應用。此外，鋰離子電池已經在過量充電電壓之應用上展示爆炸性失效之傾向。因此，為安全性理由，所有製造商強加大約4.2伏特之電壓限制。另外，連續高電流(亦即大於電池1C速率)造成金屬化鋰鍍層在電極上，而非吸附在電極內。此情形永久降低電池容量。

因此，為將鋰基電池充電，常數電流/常數電壓(CC/CV)技術為最普通方法。結合CC/CV方法，許多充電器將以細流充電階段完成充電程序。假使電池溫度到達預先決定值或是電池電壓到達某預先決定值時，則主要充電為終止以防止電池過熱。充電器之後為置放在細流充電模式，其中電池以近似C/10或是C/20之速率充電。例如，假使電池具有1000 mAh時，該充電器以C/10速率將使用100 mAh之電流將電池充電。這些先前技藝之方法典型需要3至10小時以將鋰基電池完全充電而且仍然傾向於使電池加熱，而造成電池可使用壽命縮短。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明（ 4 ）

當濃度梯度增加以及鋰離子至碳或是石墨電極之擴散率或是插入減低而且電池接近穩定狀況，其中電池將不接受充電電流時，結果形成長充電時間及短電池壽命。當此狀況到達時，低振幅充電電流結果形成完全充電之數小時充電時間。當此狀況發生時，充電電壓經常增加以試圖減低充電時間而強制較高充電電流至電池內。此結果形成電解質溶解、金屬鋰鍍層以及電池壽命之縮短結果。因此，除了3至4小時之仍然太長充電時間之外，那些電池之實際壽命減低，通常為大約300循環。

因此，有需要提供不會造成電池衰減之鋰基電池安全、快速再充電之充電技術。

發明總結

本發明提供安全及迅速將鋰基電池充電之方法及裝置，而減低造成過早電池容量衰減或是破壞性失效之負面邊際效應。

如本發明較佳具體實施例，製作一些階段以使電池快速及有效充電、電池完全充電以及電池充電終止產生效應。這些階段包含一充電階段、二移除階段以及一測量階段。該充電階段包括由休止週期分離之至少一充電脈衝。一移除階段包括多數交替充電脈衝及放電脈衝，以休止週期分離。另一移除階段包括由休止週期跟隨之至少一大振幅放電脈衝。這些三階段以迅速將電池充電、在電池內有效混合電解質、提供電壓及阻抗測量以決定電池狀況以及恢復

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

五、發明說明 (5)

電池容量之順序應用至電池。該測量階段控制其他三階段之應用以及充電脈衝、放電脈衝以及休止週期之參數。

本發明藉由在正電極上建立電阻層(金屬鋰)、藉由將造成內部短路之樹枝狀結晶形成最小化以及藉由將電解質之分解最小化而提供電池之迅速充電。這些三因素，電阻層、樹枝狀結晶形成以及電解質分解通常為鋰基電池電池效能減低以及所以可利用壽命循環時間之理由。

如本發明，提供用於將鋰基電池如鋰離子及鋰聚合物電池包及電池充電之方法及演算法。

本發明提供用於將電池充電之方法，該方法包括應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離、應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續時間、在該延伸充電脈衝期間測量電池充電脈衝電壓(CPV)、在該延伸充電脈衝之後應用後續休止週期至電池、在該後續休止週期期間測量電池開路電壓(OCV)、決定介於CPV及OCV之間之差異以及假使該差異小於預先決定值時終止電池充電之步驟。

本發明亦提供用於將電池充電之另一方法，該方法包括應用多數充電脈衝至電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離、應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池、在至少一交替充電脈衝期間測量電池之充電脈衝電壓(CPV)、在多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用後續休止週期至電池、在該後續休止週期期間測

(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)

量電池之開路電壓(OCV)、決定介於CPV及OCV之間之差異以及假使該差異小於預先決定值時終止電池充電之步驟。此方法之變化在於應用多數充電脈衝步驟之後應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續時間以及在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池。

本發明亦提供用於將電池充電之另一方法，該方法包括應用多數充電脈衝至電池，充電脈衝由相對應多數休止週期分離、應用後續放電脈衝至電池、在後續休止週期期間測量電池負載電路電壓(LCV)、在該後續放電脈衝之後應用後續休止週期至電池、在後續休止週期期間測量電池之開路電壓(OCV)、決定介於LCV及OCV之間之差異以及假使該差異小於預先決定值時終止電池充電之步驟。此方法之變化在於應用多數充電脈衝步驟之後，該充電脈衝各具有持續時間，應用延伸充電脈衝至電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續時間以及在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至電池。此方法之另一變化在於應用多數充電脈衝步驟之後，應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至電池，各放電脈衝具有一振幅，以及在多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至電池，其中該放電脈衝具有大於多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝振幅之振幅。此方法之另一變化在於應用多數充電脈衝步驟之後，該充電脈衝各具有持續時間，應用延伸充電脈衝至電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續

(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)

時間、在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至電池、應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至電池、各放電脈衝具有一振幅，在多數交替充電脈衝及放電脈衝振幅之後應用休止週期至電池，其中該放電脈衝具有大於多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝振幅之振幅。此方法之另一變化在於假使該差異大於預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加後續放電脈衝至少一振幅或是持續時間以及重複這些步驟之前之步驟。

本發明亦提供用於將電池充電之另一方法，該方法包括應用多數充電脈衝至電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離、在多數充電脈衝之後應用休止週期至電池、應用後續放電脈衝至電池，該後續放電脈衝具有大於多數充電脈衝振幅之振幅、在後續放電脈衝期間測量電池負載電路電壓(LCV)、在後續放電脈衝之後應用後續休止週期至電池、在後續休止週期期間測量電池之開路電壓(OCV)、決定介於LCV及OCV之間之差異以及假使該差異小於預先決定值時終止電池充電之步驟。此方法之變化在於應用多數充電脈衝之後之應用休止週期至電池之步驟之後，應用延伸充電脈衝至電池，該延伸充電脈衝具有一大於充電脈衝持續時間之持續時間，該延伸充電脈衝具有一振幅以及在延伸充電脈衝之後應用休止週期至電池，其中該後續放電脈衝之振幅大於該延伸充電脈衝之振幅。此方法之另一變化在於多數充電脈衝之後之應用休止週期至電池之步驟之後，提供應用多數交替充電脈衝及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 8 ）

放電脈衝至電池，各放電脈衝具有一振幅、在多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至電池，其中後續放電脈衝具有大於多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝振幅之振幅。此方法之另一變化在於多數充電脈衝之後之應用休止週期至電池之步驟之後，應用延伸充電脈衝至電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續時間，該延伸充電脈衝具有一振幅以及在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至電池、應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至電池，各放電脈衝具有一振幅，在多數交替充電脈衝及放電脈衝之應用休止週期至該電池，其中後續放電脈衝之振幅大於延伸充電脈衝之振幅以及大於多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝振幅。此方法之另一變化在於假使該差異大於預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加後續放電脈衝至少一振幅或是持續時間以及重複這些步驟先前之步驟。

本發明亦提供用於將電池充電之另一方法，該方法包括應用放電脈衝至電池、在放電脈衝之後應用休止週期至電池、應用延伸充電脈衝至電池、在延伸充電脈衝之後應用休止週期至電池、應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至電池、在多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝期間測量電池之負載電路電壓(LCV)、在多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至電池、在多數交替充電脈衝及放電脈衝之後之休止週期期間測量電池之開路電壓(OCV)以及決定介於LCV及OCV之間之差異以及假使該差異小於預

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明（ 9 ）

先決定值時終止電池充電之步驟。此方法之變化在於應用放電脈衝至電池之步驟之前應用多數充電脈衝至電池，該充電脈衝各具有一振幅以及由相對應多數休止週期分離，該放電脈衝具有大於多數充電脈衝振幅之振幅。此方法之另一變化在於應用放電脈衝至電池之步驟之前應用多數充電脈衝至電池，該充電脈衝各具有一振幅以及由相對應多數休止週期分離，該放電脈衝具有大於多數充電脈衝振幅之振幅以及在多數充電脈衝之後應用休止週期至電池。此方法之另一變化在於假使該差異大於預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加後續放電脈衝至少一振幅或是持續時間以及重複這些步驟之前之步驟。

包含多數充電脈衝之上述方法之變化在於由多數充電脈衝開始至多數充電脈衝結束增加多數充電脈衝之充電脈衝之預先決定參數，所以多數充電脈衝之最後充電脈衝之參數大於多數充電脈衝之充電脈衝之參數，其中該預先決定參數為選擇之一充電脈衝之振幅或是充電脈衝之持續時間。

包含多數充電脈衝之上述方法之另一變化在於，假使該差異大於預先決定值時，則增加多數充電脈衝之充電脈衝數以及重複這些步驟之前之步驟。

包含多數充電脈衝之上述方法之另一變化在於，假使該差異大於預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加介於多數充電脈衝之間之持續時間。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明 (10)

本發明亦提供用於使用由此說明之方法完成電池充電之裝置。

圖式之簡單說明

圖1為本發明充電程序之解釋；

圖2為本發明充電裝置之方塊圖。

圖式之詳細說明

圖1為本發明較佳充電程序之解釋。為解釋之方便性，波形已經顯示為方形。然而，那些熟知相關技藝之人士將欣賞以及由下文說明閱讀所瞭解的是，波形通常具有不同特徵，如斜坡、斜率以及雜訊。該處理可以視為重複循環，較佳地具有上文提到之4個階段：充電階段、樹枝狀結晶及粒子移除階段、鋰電鍍層移除階段以及測量階段。這些階段為重複直到電池充電所需位準已經達到為止。雖然充電階段為較佳地第一執行，但是這些階段不需要以任何特別順序應用，而且假使必要時，可以由另一階段效能中斷或是圍繞。二移除階段為較佳，但是各階段不為強制，以及各階段沒有另一階段將提供某種利益。

充電階段

通常，充電階段包括一系列充電脈衝1A-1N，由休止或是等待週期2A-2M、另一休止週期3以及至少一延伸充電脈衝7如充電脈衝7A分離。在充電階段中，充電脈衝1A-1N較佳地具有0.01至100毫秒之持續時間。充電脈衝可以全部具有相同持續時間，或是不同持續時間而且可以在充電階段內或是由充電階段至充電階段變化。在較佳具體

(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)

實施例中，該持續時間在充電階段內為固定。該持續時間可以最高增加至預先決定之限制持續時間。充電脈衝 1A-1N 較佳地具有 1C 至 15C 之振幅。充電脈衝可以全部具有相同持續時間，或是不同持續時間而且可以在充電階段內及/或由充電階段至充電階段變化。然而，在較佳具體實施例中，該振幅在充電階段內為固定，以及由第一充電階段之低啓始值增加至後續充電階段之較高值，直到達到預先決定之最高振幅，或是測定指示不該更進一步增加或是應該減低為止。充電脈衝之振幅為動態以及回應電池狀況如下文說明之充電狀態或是金屬鋰沈積而變化。充電脈衝之數目 N 可以為固定或是在預先決定之限制內可變化以及可以由充電階段至充電階段變化。假使較低限制為太小時，則充電程序可以不必要延伸；以及假使較高限制為太大時，可能在測定階段開始之前為過度充電或是損毀。在較佳具體實施例中，N 為固定。在另一較佳具體實施例中，N 依據電池充電狀態而變化。例如，N 可以從小開始，直到電池狀況決定為止，以及之後增加，直到電池接近完全充電為止，以及如充電完成之後減低。在較佳具體實施例中，充電脈衝 1 之數目 N 在介於 1 與 1000 之間之範圍。較佳地是，N 為 200 至 300 之範圍，所以負載電路電壓可以被測量以及電池狀況為頻繁地決定，如每 500 至 600 毫秒，以避免損毀該電池以及避免過量充電時間。

休止週期 2A-2M 較佳地具有小於或是等於充電脈衝 1A-1N 持續時間之持續時間。該休止週期可以具有相同持

五、發明說明 (12)

續時間或是不同持續時間，以及亦可以由充電階段至充電階段變化。較佳地是，休止週期2A-2M之持續時間遵守充電脈衝1A-1N之持續時間。也就是說，假使充電脈衝之持續時間增加時，在充電階段內或是由充電階段至充電階段增加，則休止週期之持續時間亦將增加，反之亦然。跟隨充電脈衝1N之休止週期3，5或6較佳地具有小於或是等於充電脈衝1N持續時間之持續時間。在較佳具體實施例中，依據陽極類型以及該陽極吸納鋰之能力，休止週期2具有2至6毫秒之持續時間。

充電階段可以在最後充電脈衝1N之後結束。然而，在較佳具體實施例之充電階段中，充電脈衝1N由休止週期3，5或6跟隨以及之後由至少一延伸充電脈衝7A跟隨。在較佳具體實施例中，具有至少二延伸充電脈衝7A，7B以及可能具有更多(沒有顯示)。在較佳具體實施例中，延伸充電脈衝7具有0.1至15安培之振幅或是1C至15C以及5至500毫秒之持續時間。如充電脈衝1A-1N，振幅及持續時間可以為固定或是可以依據電池充電階段及電池類型而為可變化。假使具有至少二充電脈衝7時，則它們由至少一休止週期8分離。休止週期8較佳地具有大於或是等於100毫秒之持續時間而且小於或是等於3秒。假使具有至少二充電脈衝7時，休止週期8之持續時間可以在充電循環內依據充電脈衝7之持續時間變化。假使具有至少二充電脈衝7時，休止週期8之持續時間亦可以依據充電脈衝7之持續時間由充電循環至充電循環變化。

五、發明說明 (13)

隨著充電脈衝7，較佳地具有休止週期9或是11。隨著充電脈衝7之休止週期較佳地具有大於或是等於該延伸充電脈衝持續時間之持續時間。該休止週期之持續時間可以為固定或是可以由充電循環至充電循環伴隨充電脈衝7之持續時間或是單獨變化。

在較佳具體實施例中，其中使用至少一延伸充電脈衝7如延伸充電脈衝7A，該充電脈衝1提供該電池之某充電，但是主要為測試電池存在或是電池狀況，以及該延伸充電脈衝7提供電池主要充電。在另一具體實施例中，其中不使用該延伸充電脈衝7，該充電脈衝1提供該電池之主要充電。

樹枝狀結晶移除階段

樹枝狀結晶移除階段包括多數脈衝4，10及17，可以由休止週期3，5，6，9，11，16及18分離或是在前或是跟隨。金屬鋰可以形成由電極往外延伸之樹枝狀結晶。假使不同電極之樹枝狀結晶交會時，它們形成可以立即結束電池可使用壽命之短路，以及形成電池充電之不期待結果。該測定階段提供降低樹枝狀結晶大小之大放電脈衝4，10及17或是使樹枝狀結晶由電極斷開，它們之成長在該點停止。如以上述之其他脈衝，這些脈衝之振幅及持續時間可以為固定或是在一循環內變化或是由循環至循環變化。在較佳具體實施例中，這些放電脈衝在振幅及持續時間為固定以及具有0.1至5安培之振幅以及1至50毫秒之持續時間。實際振幅及持續時間將與正充電之電池類型及容量有

(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)

關。測定亦可以在此移除階段期間取得。這些放電脈衝在該延伸充電脈衝7期間亦允許較高電流以及在鋰電鍍層移除階段之前移除鋰電鍍層。

當開路電壓到達預先決定值時，每電池包近似4伏特，樹枝狀結晶形成為最小所以放電脈衝4，10及17之主要功能(樹枝狀結晶移除)不再需要。所以，在此點放電脈衝4，10及17將中斷。

金屬鋰移除階段

金屬鋰移除階段包括多數交替放電脈衝12A-12N及充電脈衝13A-13N，由休止週期14A-14M及15A-15M分離。在充電期間，金屬鋰為沈積在電極上以及形成電阻層。另外，金屬鋰粒子可能形成以及阻斷進入該電極之孔，因此防止在電極上之該點之更進一步吸入。該電阻層以及這些粒子降低電池接受電荷及遞送電荷之能力，所以為電池充電之另一不期待結果。這些不期待效應為藉由如上述調整充電程序，而且亦由此階段而降低或是刪除。此階段降低或是刪除電極上之鋰沈積物(粒子或是鍍層)以及因此增加電池接受電荷及遞送電荷之能力。在此階段中，具有一系列N個交替放電脈衝12A-12N及充電脈衝13A-13N。此N值與充電階段相關之N值不相等，但是在充電階段中充電該參數可以造成移除階段之參數再調整。放電脈衝12較佳地跟隨休止週期14，以及充電脈衝13較佳地跟隨休止週期15。雖然放電脈衝12A顯示為第一發生，但並不是需求以及放電脈衝14A可以第一發生。這些放電脈衝12以及充電脈衝

(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)

13 可以具有相同振幅及持續時間，或是可以具有不同振幅及持續時間，以及可以具有變化之振幅及持續時間。在較佳具體實施例中，該放電脈衝 12 以及充電脈衝 13 較佳地具有相同振幅及持續時間，而且該振幅及持續時間較佳地為固定以及在移除階段內或是由移除階段至移除階段不變化。亦且，在較佳具體實施例中，振幅為在 0.1 至 5 安培之範圍，依據正充電之特別電池容量及額定功率以及測定結果。尚且，在較佳具體實施例中，該持續時間為在 1 至 50 毫秒之範圍內，依據正充電之特別電池容量及額定功率以及測定結果。

休止週期 14 及 15 可以具有相同持續時間，或是可以具有不同持續時間，以及可以具有變化之持續時間。在較佳具體實施例中，該休止週期 14 及 15 較佳地具有相同持續時間，而且該持續時間較佳地為固定以及在移除階段內或是由移除階段至移除階段不變化。亦且，在較佳具體實施例中，該持續時間亦可以在 2 至 20 毫秒之範圍內，依據正充電之特別電池容量及額定功率。如上述，測定亦可以在此移除階段期間取得。

此移除階段之總體持續時間依據電池類型及電池狀況而變化，但是通常在 1 至 100 毫秒之範圍內。

此階段亦具有二功能，假使鋰沈積為黏貼分離器之大粒子而且封閉可供綽區域時，清除該分離器，以及由電極之小浸透孔移除金屬鋰沈積或是鍍層而且清除負電極表面。在此階段之後，開路電壓測定為更精確以及通常為較低。

五、發明說明 (16)

測定階段

測定階段之測定在充電階段及/或移除階段其中之一或是二者期間或是部分執行。測定在整個充電程序，由開始至終止之許多時間執行。

在較佳具體實施例中，在開始完整充電循環之前，決定電池是否呈現。一種執行此事之方法在下文說明。一旦已經決定電池呈現時，開路電壓(OCV)、負載電路電壓(LCV)以及充電脈衝電壓(CPV)為測量。這些電壓為用以決定充電狀態或是電池狀況。假使這些電壓全部為低時，則電池實質上為放電以及所以充電脈衝1及7之持續時間及/或振幅及/或數目為設定，最高至預先決定之最大值以提供實質充電電流。假使OCV為在正常範圍內，但是LCV為低以及CPV為高時，則實質金屬鋰鍍層可能呈現。假使脈衝12及13之持續時間及/或振幅及/或數目為設定，最高至預先決定之最大值以快速移除鍍層而改良電池狀況。在較佳具體實施例中，這些參數以低值開始以及之後往上提升，最高至其預先決定之最大值，所以電池狀況可以不斷評估而且充電程序可以可能之最大速率進行而不損毀電池。

如上文說明，測定亦在其他階段期間取得。對電池狀況之狀態決定而言，較佳地是電池之OCV以及電池之LCV為測量。這些測定在選擇之一脈衝4，12或是17以及休止週期3，9，14，15，16，18以及19期間執行。電池電壓可以在脈衝或是休止週期之任何點測量，但是較佳地是往脈衝或是休止週期之結束測量。該電池電壓測定允許次充電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 (17)

循環之參數(振幅、持續時間、數目)依據電池充電狀況加以調整。例如，假使測定指示電池電荷為低以及電池能容納較高充電率時，則充電脈衝1及放電脈衝7之振幅、持續時間及/或數目將增加，及/或移除脈衝4，10，12，17之振幅、持續時間及/或數目將減少。相反地，假使測定指示電池電荷為高或是充電脈衝不能容納目前充電率時，則充電脈衝及放電脈衝之振幅、持續時間及/或數目將減少及/或移除脈衝之振幅、持續時間及/或數目將減少。

介於該LCV及該OCV之間之差異為決定以及與參考值比較。假使該差異大於該參考值時，則電池充電太迅速。在較佳具體實施例中，此參考值為60毫伏特，但不是關鍵性。假使大參考值為使用時，可以獲得之電池容量將降低。相反地，假使較小參考值為使用時，可以獲得更多電池容量，最高至電池之限制，但是總體充電時間將增加。假使電池充電太迅速時，則充電率為藉由上述方法之任何方法降低，該充電參數將由充電階段至充電階段增加，直到該差異電壓小於該參考值為止。這是最大充電率。從那時起，因電池變得越來越充電，所以該差異電壓將增加，而且所以該充電參數將依次減低。因此，該電池如同可以接受電荷般地充電，但是不會更快速。

在一具體實施例中，該OCV為在休止週期3結束時測量，該週期為接著最後充電脈衝1之休止週期，而且該LCV為在脈衝4，較佳地是脈衝4A結束時測量。在另一具體實施例中，該OCV為在休止週期9結束時測量，該週期

五、發明說明 (18)

為接著最後延伸充電脈衝7之休止週期，而且該LCV為在脈衝10結束時測量。在另一具體實施例中，該OCV為在休止週期16結束以及在脈衝17，較佳地是脈衝17A結束時測量。在另一具體實施例中，該LCV為在最後脈衝17結束時測量，而且該OCV為在休止週期19期間測量，較佳地是進入休止週期至少10毫秒，所以該電池狀況將具有時間以穩定。

在該具體實施例中，充電設定檔基本上為常數電流充電設定檔，直到開路電池電壓達到預先決定電壓，近似每電池包4伏特為止。如上述，一旦OCV達到近似每電池包4伏特時，放電脈衝4，10，17為較佳地終止。此OCV測定可以在任何休止週期取得，但較佳地是往休止週期19結束時取得。一旦OCV達到此值時，則該充電設定檔基本上變成常數電壓充電設定檔。

一旦OCV達到預先決定值時，通常對多數鋰基電池而言為每電池包4.2伏特，而且充電脈衝之充電電流已經降低至100 mAh或是更少時，則該電池已經變成完全充電以及該充電程序終止。此OCV測定可以在任何休止週期取得，但較佳地是往休止週期19結束時取得。

在另一具體實施例中，當介於該LCV及該OCV之間之差異小於預先決定值，如60毫伏特時終止該充電程序。

內部電子保護電路問題

某些鋰離子及鋰聚合物電池具有保護電池短路之電子保護電路。以這些電池，樹枝狀結晶移除階段及/或鋰鍍層

五、發明說明 (19)

移除階段，以及其中之測定，可以電路阻斷。在此案例中，只有與充電階段相關之測定為用以決定該電池狀況。

尚且，鋰離子及鋰聚合物電池具有電子保護電路，假使電池電壓下降至預先決定之位準之下時，該電路將電池與外部世界中斷。此情形防止電池過度充電。在此案例中，該電池不能接收電荷直到電子電路重新啟動為止。因此，在開始一完整充電程序之前，必須決定電池之呈現。假使該電池不具電子保護電路或是假使該電路已經啟動時，則電池電壓將呈現在電池端，所以該充電程序可以開始。然而，假使沒有電池呈現在充電器中或是假使該電池為完全失效或是該電子保護電路已經啟動時，將沒有電池電壓呈現。因此，將需要決定為何沒有電池電壓呈現。該充電脈衝1為此目的作用。在該具體實施例中，這些充電脈衝1通常為重複應用，而且該電池電壓在休止週期2期間測量。假使該電子電路尚未重新啟動時，該電池將不連接或是假使該電池為完全失效時，則該電壓在休止週期2期間將為0或是近似0。然而，一旦電子電路已經重新啟動而且該電池連接或是該電池稍稍重新充電時，該電池電壓將在休止週期2期間呈現。則，在此點上，該充電程序可以繼續通過充電脈衝1之應用，如藉由應用該延伸充電脈衝7。較佳地是，放電脈衝4，10，17不為應用，直到一些充電循環已經通過為止，以確定該電池電壓不下降太低，及/或使該電子電路再次與電池中斷。

五、發明說明(20)

電池效能改良

因為傳統充電程序期間之無效率或是漏失，鋰基或是鋰聚合物電池為設計包含更多鋰以補償此漏失。例如，在18650-類型電池案例中，為具有1350 mAh額定容量，該電池將設計為正電極2600 mAh之容量。然而，本發明之改良充電程序，特別是鋰鍍層移除階段，允許完全電池容量獲得，例如最高到1500 mAh。結果，第一數百充電循環將維持在至少電池額定容量之90%至95%。此情形具有增加電池壽命之利益，鋰電池之案例為最高至1000循環。尚且，該充電時間由傳統之3至4小時往下減低為50至65分鐘。因此，本發明增加電池之可使用容量、增加電池循環壽命時間以及減低電池之充電時間。

本發明充電裝置之較佳具體實施例

圖2為本發明充電裝置之較佳具體實施例之方塊圖，雖然可以使用其他具體實施例。電路110包括小鍵盤112、控制器113、顯示器114、充電電路115、放電電路116以及電流監視電路120。小鍵盤112連接至控制器113之"K"輸入以及允許使用者輸入特定參數如電池類型(鋰離子、鋰聚合物等)以及其他相關資訊，如微不足道之電池電壓或是串連之電池數。小鍵盤112可以為鍵盤、撥號盤、開關陣列或是其他用於輸入資訊之裝置。為簡化使用者操作，控制器113可以多數電池類型之參數加以程式化。在此案例中，使用者將簡單地輸入電池類型，如型號，而且控制器113將自動使用適合於該電池類型之參數。顯示器114連接

(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)

至控制器 113 之 "S" 輸入以及為使用者顯示資訊、選擇、參數等。

控制器 113 之 "C" 輸出連接至充電電路 115。充電電路 115 提供充電電流至電池 111。依據該應用，充電電路 115 可以由控制器 113 建構以執行常數電壓源或是常數電流源。控制器 113 之 "D" 輸出連接至放電電路 116，可以由控制器 113 建構以提供常數放電電流或是應用選擇之負載至電池。由電路 115 及 116 所提供脈衝之脈衝寬度由控制器 113 控制。充電電路 115 之輸出以及放電電路 116 之輸出經由導體 121 連接至電池 111 正端。電池 111 負端經由電阻器 120 連接至電路接地點，電阻器具有 0.01 歐姆之微不足道值。流入或是流出電池 111 之電流必須通過電阻器 120。所以經由電池 111 之電流可以藉由測量跨越導體 122 上之電阻器 120 電壓而決定。所以電阻器 120 作用為電流監視器以及亦最用為電流限制器。當然，其他裝置，如 Hall 效應裝置可用以決定電池電流。

電池電壓為藉由測量介於導體 121 與電路接地點之間之電壓而監視。電阻器 120 之效應可以藉由測量介於導體 121 與 122 之間之電壓或是藉由導體 121 上之電壓減去導體 122 上之電壓而刪除。導體 121 與 122 為分別連接至控制器 113 之 V 及 I 輸入。將欣賞地是假使控制器 113 為邏輯裝置如微處理器時，則信號必須轉換為控制器 113 可使用之形式，如藉由類比至數位轉換器。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (22)

電池呈現較佳地為藉由啟動充電電路115以及在接隨充電脈衝1之休止週期2期間監視電池之開路輸出電壓而決定。

溫度感應器123為選擇性但是可用以監視電池111之溫度，所以控制器113可以調整充電脈衝及放電脈衝之大小、數目與持續時間以及休止週期之持續時間以防止電池過度充電。感應器123可以為突跳動作裝置如自動調溫器，或是類比裝置如電熱調節器或是熱耦。感應器123為電池111之部分。溫度感應器123轉換至控制器113之"T"輸入。

在較佳具體實施例中，控制器113包括微處理器、記憶體，至少部分包含控制器113、計時器以及記數器之指令。計時器可以為離散裝置或是一部份微處理器，可用於控制充電脈衝持續時間、放電脈衝持續時間或是等待週期持續時間等。記數器通常具體實施在微處理器中或是由微處理器製作，可用於積分充電電流以提供至電池之總電荷指示。

雖然本發明已經特別參考鋰基電池而說明，但由於其特別需要，必須注意本發明亦可以與其他類型電池使用。尚且，雖然本發明已經特別參考其中之程序而說明，但是上述之變化可以建議其本身給那些熟知相關技藝之人士。所以，本發明範疇只由下列之申請專利範圍加以限制。

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 鋰基電池之電池充電器)

一種用於將電池如鋰基電池充電之方法，該方法應用不同充電脈衝以及放電脈衝至該電池、在那些充電脈衝、放電脈衝以及介於充電脈衝與放電脈衝之間之休止週期期間取得電壓測量以及決定是否終止或是繼續將電池充電。充電脈衝、放電脈衝以及休止週期之完整順序包含多數充電脈衝(1)，由休止週期分離(2)以及由休止週期(3)跟隨。此情形之後跟隨多數放電脈衝(4)，由休止週期分離(5)以及跟隨休止週期(6)。此情形之後由多數延伸充電脈衝(7)跟隨，由休止週期分離(8)以及由休止週期(9)跟隨。之後另一放電脈衝(10)為應用，由休止週期(11)跟隨。此情形之後由多數交替充電脈衝(13)及放電脈衝(12)跟隨，由休止週期(13，15)分離以及由休止週期(16)跟隨。之後另外多數

英文發明摘要 (發明之名稱： "BATTERY CHARGER FOR LITHIUM BASED BATTERIES")

A method for charging a battery, such as a lithium based battery, which applies different charge pulses and discharge pulses to the battery, takes voltage measurements during those charge pulses, discharge pulses, and rest periods between the charge pulses and discharge pulses, and determines whether to terminate or to continue charging the battery. The full sequence of charge pulses, discharge pulses, and rest periods, includes a plurality of charge pulses (1), separated by rest periods (2) and followed by a rest period (3). This is then followed by a plurality of discharge pulses (4), separated by rest periods (5) and followed by a rest period (6). This is then followed by a plurality of extended charge pulses (7), separated by rest periods (8) and followed by a rest period (9). Then another discharge pulse (10) is applied, followed by a rest period (11). This is followed by a plurality of alternating charge pulses (13) and discharge pulses (12), separated by rest periods (13, 15) and followed by a rest period (16). Then another plurality of discharge pulses (17) is applied, separated by rest

四、中文發明摘要 (發明之名稱：)

放電脈衝(17)，為應用，由休止週期(18)分離以及由休止週期(19)跟隨。在休止週期期間所取得之開路電壓測量、在放電脈衝期間所取之負載電路電壓測量以及在充電脈衝期間所取得之充電放電脈衝電壓測量為用以決定是否繼續或是終止將電池充電。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

periods (18) and followed by a rest period (19). Open circuit voltage measurements taken during the rest periods, loaded circuit voltage measurements taken during the discharge pulses, and charge pulse voltage measurements taken during the charge pulses, are used to determine whether to continue or to terminate the charging of the battery.

六、申請專利範圍

1. 一種用於將電池充電之方法，該方法包括下列步驟：
- 應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；
- 應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間；
- 在該延伸充電脈衝期間測量該電池之充電脈衝電壓 (CPV)；
- 在該延伸充電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；
- 在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓 (OCV)；
- 決定介於該 CPV 及該 OCV 之間之差異；以及
- 假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。
2. 一種用於電池充電之方法，該方法包括下列步驟：
- 應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；
- 應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池；
- 在至少一該交替充電脈衝期間測量該電池之充電脈衝電壓 (CPV)；
- 在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；
- 在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓 (OCV)；
- 決定介於該 CPV 及該 OCV 之間之差異；以及

(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

假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中在應用該多數充電脈衝之該步驟之後，尚包括下列步驟：

應用延伸充電脈衝至電池，該延伸充電脈衝具有大於充電脈衝持續時間之持續時間；以及

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池。

4. 一種用於將電池充電之方法，該方法包括下列步驟：

應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝由相對應多數休止週期分離；

應用後續放電脈衝至該電池；

在該後續放電脈衝期間測量電池之負載電路電壓 (LCV)；

在該後續放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；

在該後續休止週期期間測量該電池電池之開路電壓 (OCV)；

決定介於該 CPV 及該 OCV 之間之差異；以及

假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中在應用該多數充電脈衝之步驟之後，該充電脈衝各具有持續時間以及尚包括下列步驟：

應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間；以及

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池。

(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

6. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中在應用該充電脈衝之步驟之後，尚包括下列步驟：

應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池，各該放電脈衝具有一振幅；以及

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；

其中該放電脈衝具有大於該多數交替充電脈衝及放電脈衝之該放電脈衝之該振幅之振幅。

7. 如申請專利範圍第 4 項之方法，其中在應用該充電脈衝之步驟之後，該充電脈衝各具有持續時間以及尚包括下列步驟：

應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間；

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池；

應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池，各該放電脈衝具有一振幅；以及

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；

其中該放電脈衝具有大於多數交替充電脈衝及放電脈衝之該放電脈衝之該振幅之振幅。

8. 如申請專利範圍第 4 項之方法，尚包括下列步驟：

假使該差異大於該預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加該後續放電脈衝至少一振幅或是持續時間；以及

(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

重複這些步驟之前之步驟。

9. 一種用於將電池充電之方法，該方法包括下列步驟：

應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；

在該多數充電脈衝之後應用休止週期至該電池；

應用後續放電脈衝至該電池，該後續放電脈衝具有大於該多數充電脈衝之該振幅之振幅；

在該後續放電脈衝期間測量該電池之負載電路電壓(LCV)；

在該後續放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；

在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；

決定介於LCV及OCV之間之差異；以及

假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

10. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中在該多數充電脈衝之後應用該後續休止週期至該電池之步驟之後，尚包括下列步驟：

應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間，該延伸充電脈衝具有一振幅；以及

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

其中該後續放電脈衝之該振幅大於該延伸充電脈衝之該振幅。

11. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中在該多數充電脈衝之後應用該後續休止週期至該電池之步驟之後，尚包括下列步驟：

應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池，各該放電脈衝具有一振幅；

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；以及

其中該後續放電脈衝具有大於該多數交替充電脈衝及放電脈衝之該放電脈衝之該振幅之振幅。

12. 如申請專利範圍第 9 項之方法，其中在該多數充電脈衝之後應用該後續休止週期至該電池之步驟之後，尚包括下列步驟：

應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間，該延伸充電脈衝具有一振幅；以及

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池；

應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池，各該放電脈衝具有一振幅；

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

其中該後續放電脈衝之該振幅大於該延伸充電脈衝之該振幅以及大於該多數交替充電脈衝及放電脈衝之該放電脈衝之該振幅。

13. 如申請專利範圍第 9 項之方法，尚包括下列步驟：

假使該差異大於該預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加該後續放電脈衝至少一振幅或是持續時間；以及

重複這些步驟之前之步驟。

14. 一種用於將電池充電之方法，該方法包括下列步驟：

應用放電脈衝至該電池；

在該放電脈衝之後應用休止週期至該電池；

應用延伸充電脈衝至該電池；

在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池；

應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池；

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝期間測量該電池之負載電路電壓(LCV)；

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；

在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後之休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；

決定介於該 LCV 及該 OCV 之間之差異；以及

假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

15. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中在應用放電脈衝

至電池之該步驟之前，尚包括下列步驟：

(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

應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有一
振幅以及由相對應多數休止週期分離，該放電脈衝具
有大於多數充電脈衝之該振幅之振幅。

16. 如申請專利範圍第 14 項之方法，其中在應用放電脈衝
至電池之該步驟之前，尚包括下列步驟：

應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有一
振幅以及由相對應多數休止週期分離，該放電脈衝具
有大於多數充電脈衝之該振幅之振幅；以及

在該多數充電脈衝之後應用休止週期至該電池。

17. 如申請專利範圍第 14 項之方法，尚包括下列步驟：

假使該差異大於該預先決定值但是小於第二預先決
定值時，則增加該後續放電脈衝至少一振幅或是持續
時間；以及

重複這些步驟之前之步驟。

18. 如申請專利範圍第 1、2、4、9、15 以及 16 項之
方法中之任一項方法，尚包括下列步驟：

由該多數充電脈衝開始至該多數充電脈衝結束增加
該多數充電脈衝之該充電脈衝之預先決定參數，所以
該多數充電脈衝之最後充電脈衝之參數大於該多數充
電脈衝之充電脈衝之該參數，以及其中該預先決定參
數係選擇之一該充電脈衝之振幅或是該充電脈衝之持
續時間。

19. 如申請專利範圍第 1、2、4、9、15 以及 16 項之
方法中之任一項方法，尚包括下列步驟：

(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

假使該差異大於該預先決定值時，則增加該多數充電脈衝之該充電脈衝數；以及
重複這些步驟之前之步驟。

20. 如申請專利範圍第 1、2、4、9、15 以及 16 項之方法中之任一項方法，尚包括下列步驟：

假使該差異大於該預先決定值但是小於第二預先決定值時，則增加介於該多數充電脈衝之間之該休止週期持續時間。

21. 一種用於將電池充電之裝置，包括：

用於應用充電脈衝至該電池之充電電路；以及
控制器，用於：使該充電電路應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；使該充電電路應用延伸充電脈衝至該電池，該延伸充電脈衝具有大於該充電脈衝之該持續時間之持續時間；在該延伸充電脈衝期間測量該電池之該充電脈衝電壓(CPV)；在該延伸充電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；決定介於該 CPV 及該 OCV 之間之差異；以及假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

22. 一種用於將電池充電之裝置，包括：

用於應用充電脈衝至該電池之充電電路；
用於應用放電脈衝至該電池之放電電路；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

控制器，用於：使該充電電路應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；使該充電電路以及該放電電路應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池；在至少一該交替充電脈衝期間測量電池之充電脈衝電壓(CPV)；在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；決定介於該CPV及該OCV之間之差異；以及假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

23. 一種用於將電池充電之裝置，包括：

用於應用充電脈衝至該電池之充電電路；
用於應用放電脈衝至該電池之放電電路；以及

控制器，用於：使該充電電路應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝由相對應多數休止週期分離；使該放電電路應用後續放電脈衝至該電池；在該後續放電脈衝期間測量該電池負載電路電壓(LCV)；在該後續放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；決定介於該LCV及該OCV之間之差異；以及假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

24. 一種用於將電池充電之裝置，包括：

用於應用充電脈衝至該電池之充電電路；
用於應用放電脈衝至該電池之放電電路；以及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

控制器，用於：使該充電電路應用多數充電脈衝至該電池，該充電脈衝各具有持續時間以及由相對應多數休止週期分離；在該多數充電脈衝之後應用休止週期至該電池；使該放電電路應用後續放電脈衝至該電池；該後續放電脈衝具有大於該多數充電脈衝之該振幅之振幅；在該後續放電脈衝期間測量該電池之負載電路電壓(LCV)；在該後續放電脈衝之後應用後續休止週期至該電池；在該後續休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；決定介於LCV及OCV之間之差異；以及假使該差異小於預先決定值時終止該電池之充電。

25. 一種用於將電池充電之裝置，包括：

用於應用放電脈衝至該電池之放電電路；以及

用於應用充電脈衝至該電池之充電電路；

控制器，用於：使該放電電路應用放電脈衝至該電池；在該放電脈衝之後應用休止週期至該電池；用於使該充電電路應用延伸充電脈衝至該電池；在該延伸充電脈衝之後應用休止週期至該電池；使該充電電路以及該放電電路應用多數交替充電脈衝及放電脈衝至該電池；在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之放電脈衝期間測量該電池之負載電路電壓(LCV)；在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後應用休止週期至該電池；在該多數交替充電脈衝及放電脈衝之後之休止週期期間測量該電池之開路電壓(OCV)；決定介於該LCV及該

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

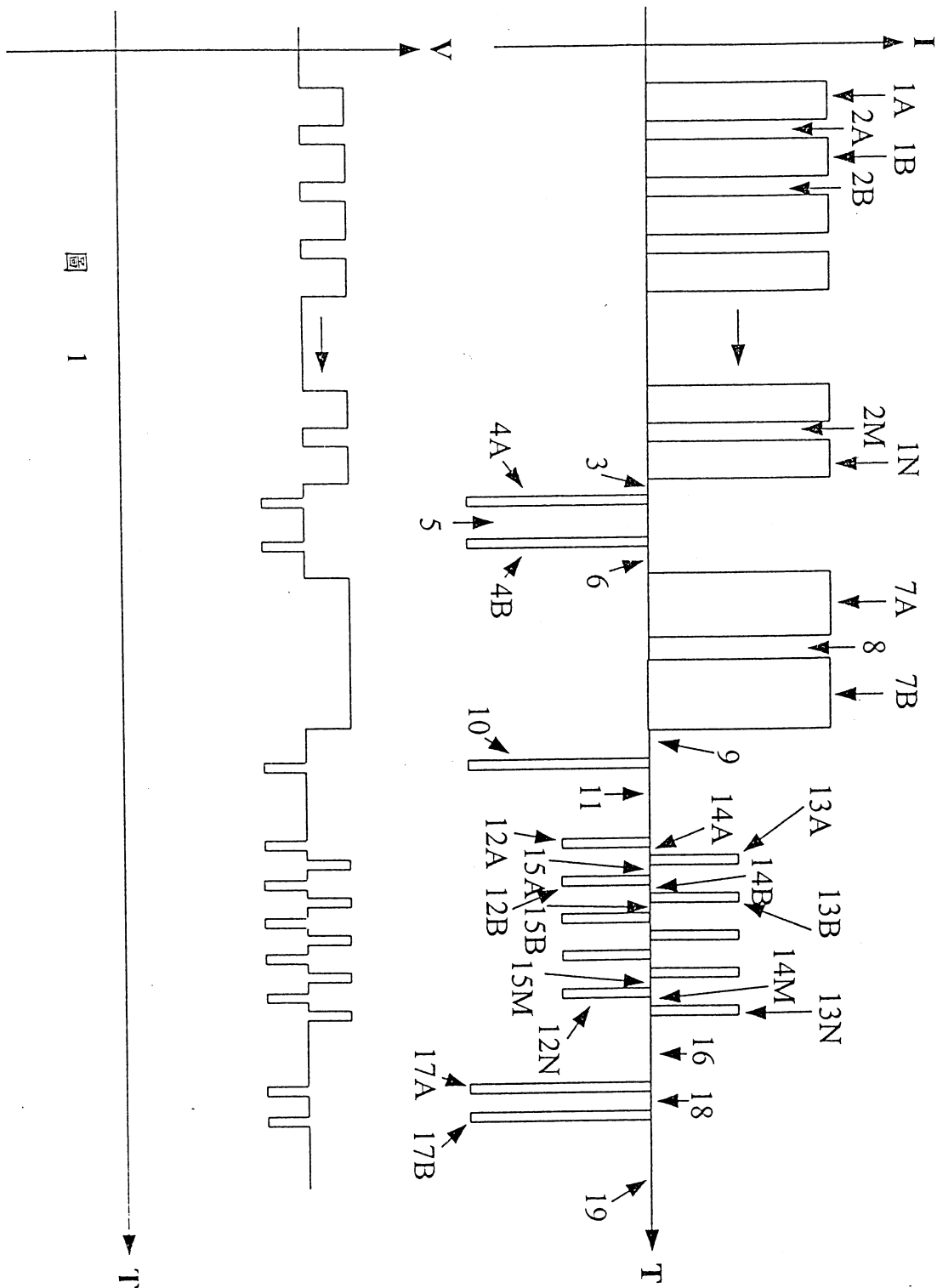
OCV之間之差異；以及假使該差異小於預先決定值時
終止該電池充電。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



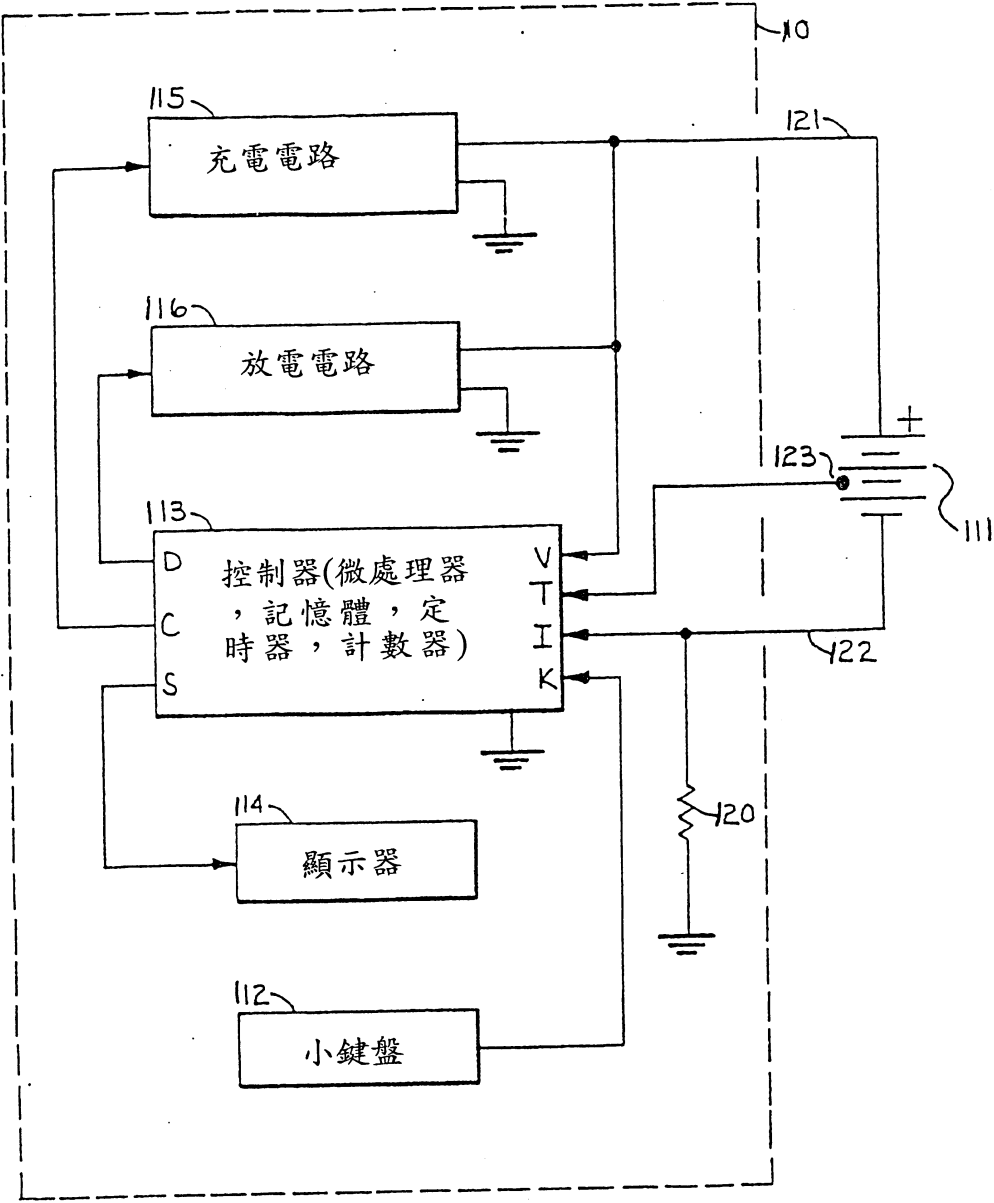


圖 2