

發明專利說明書 200401466

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：92115839

※申請日期：92.6.11

※IPC 分類：H01M10/44, 10/46

壹、發明名稱：(中文/英文)

可充電式電池之充電器

CHARGER FOR RECHARGEABLE BATTERIES

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

荷蘭商皇家飛利浦電子股份有限公司

KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N. V

代表人：(中文/英文)

J L 凡 德 渥

J. L VAN DER VEER

住居所或營業所地址：(中文/英文)

荷蘭愛因和文市格羅尼渥街 1 號

GROENEWOUDSEWEG 1, 5621 BA EINDHOVEN, NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

荷蘭 THE NETHERLANDS

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1.約翰 雷納 葛狄福萊杜斯 柯尼利斯 瑪利亞 凡 比克

JOHANN REINER GODEFRIDUS CORNELIS MARIA VAN BEEK

2 佩楚斯 亨利克斯 勞倫提奧斯 諾頓

PETRUS HENRICUS LAURENTIUS NOTTEN

住居所地址：(中文/英文)

1 2.皆荷蘭愛因和文市普羅何斯蘭路 6 號

PROF. HOLSTLAAN 6, 5656 AA EINDHOVEN, THE
NETHERLANDS

國 籍：(中文/英文)

1.2.皆荷蘭 THE NETHERLANDS

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

☒ 本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1 歐洲專利機構，2002 年 06 月 14 日，02077382 6

2

3

4

5

☒ 主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1.歐洲專利機構；2002 年 06 月 14 日；02077382.6

2

3.

4

5

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種對可充電式單元(例如可充電式電池或可充電式電池組)進行充電的方法。

本發明還關於一種對可充電式單元(例如可充電式電池或可充電式電池組)進行充電的充電器，該充電器包括一用以供應充電電流給可充電式單元的供應單元；用以將該供應單元連接至該可充電式單元的端子；以及一用以控制該供應單元所供應之電流的控制單元。

可充電式電池與可充電式電池組已經被廣泛地使用於現代的生活中。大部份的裝置(例如行動電話、電池式的電動刮鬍刀、電池式的電動汽車、電工具等)皆配備此等電池。

該等可充電式電池與電池組偶爾便必須進行充電。可以使用數種類型的充電器對可充電式電池進行充電。常見的充電器類型於電池的整個充電過程中皆採用恆定的電流大小(CC)。此類型的快速充電器於該電池完全被完全充電之前皆採用恆定的高電流。可以使用該充電器內的電子單元來偵測充電結束點，並且切斷充電電流。

舉例來說，上述的CC充電器可用以對NiCd(鎳-鎘)與NiMH(鎳金屬氫)電池進行充電。利用該些電池時，當偵測到該電池的溫度忽然升高或該電池的端子電壓下降時，便可視為充電結束狀態。

不可以使用上述類型的快速充電器對鋰電池(包含鋰離子電池、鋰聚合物電池、以及鋰固態電池)進行充電，因為鋰

電池並不提供上述的充電結束指示信號，而且必須控制最大電壓以避免損壞該等鋰電池。

【先前技術】

Ostergaard等人所提出的美國專利案第5,994,878號便敘述一種可處理不同類型電池(包含鋰電池在內)的充電器。該充電器會先以恆定的電流模式對該電池進行充電，然後再以恆定的電壓模式對該電池進行充電(先恆定電流充電後恆定電壓充電=CCCV)。於該充電過程的第一階段中，該充電器係處於恆定充電電流控制模式中。可將該充電電流控制在預設的位準處，並且監視充電電壓。當充電電壓達到特定的預設位準時，該充電程序便進入恆定充電電壓控制模式。於此模式中，實質上係保持不變的充電電壓，同時降低充電電流。不過，US 5,994,878所述的充電程序相當慢，而且不許對電池進行快速充電。

【發明內容】

本發明的目的係提供一種充電方法，用以快速地對電池(包含鋰電池在內)進行充電。

本發明的進一步目的係提供一種充電器，用以快速地對電池(包含鋰電池在內)進行充電。

根據本發明前文的充電方法的特徵為：

- 該可充電式單元係被連接至一供應單元；
- 該供應單元可供應電流給該可充電式單元；
- 可於充電期間監視充電電壓；
- 於充電程序開始時被供應至該可充電式單元的初始

電流可使得充電電壓立即抵達預設的最高充電電壓；以及

- 而後可降低電流，以便於充電程序期間將充電電壓實質恆定地維持在最高充電電壓處。

上述的充電方法可對不同類型的電池與電池組(包含鋰電池在內)進行快速充電。因為初始充電電流高於正常充電中的充電電流，所以充電電壓幾乎可立即上升至其預設的最高位準。因此，充電電流與充電速率僅取決於該電池的內部阻抗，因而充電時間非常短。所以可於整個充電程序中，可相對於最高充電電壓，於最高的可能電流處對該電池進行充電。如此作法可於早期的充電階段中產生極高的電流，因而可進行非常快速的充電，尤其是在空乏電池的早期充電階段中。當使用者正要出門時發現行動電話或刮鬍刀的電池沒電，本發明便可發揮其最大的優點。只要根據上述的方法充電數分鐘，使用者便可獲得足以供一天所需的電池電量。另一範例係混合式電動車(HEV)，明確地說即電動車。當使用者發現車子的電池沒電時，其可於極短的時間內提供電量給該等電池，使其足以將車開回家。

申請專利範圍第2項所述之方法的優點係可於預設的最高電壓處進行後面所有的充電程序。

申請專利範圍第3項所述之方法的優點係所供應的電流非常地高，幾乎可立即將電壓提昇至最高充電電壓，因此可於該預設的最高電壓處進行後面所有的充電程序，因而產生非常高的充電電流，尤其是在空乏電池或電池組的早期充電階段中。

較佳的係，將該可充電式單元最大充電至其最高容量的75%之後便可中斷該充電程序。先前技術之快速充電器的缺點係電池的循環壽命(也就是，電池可被充電的次數)會大幅地縮短。上述本發明的方法配合部份充電對於循環壽命的影響程度遠小於先前技術之快速充電法所產生的影響。相較於正常充電，部份充電的另一項優點係可提升最高充電電壓。吾人發現，在早期充電階段中(也就是，充電深度低而電流非常高)，電池敏感度比較不會受到高電壓的影響。運用部份充電方式，便可省略敏感度較易受到高電壓影響的後期充電階段。電壓越高便可進一步地縮短充電時間。

較佳的係，可於開始充電之前或是於開始進行充電程序時測量出欲進行充電之可充電式單元的初始充電深度，如果吾人發現該可充電式單元的初始充電深度高於預設最高的初始充電深度的話便可停止充電。其優點係，根據上述本發明的方法，可避免對已經完全充電或幾乎完全充電的電池(或電池組)進行充電。因為此種充電可能會縮短電池(或電池組)的循環壽命。由於如果該電池已經完全充電或幾乎完全充電的的話將會停止充電，所以即使使用者於任何時間開始進行快速充電程序，而且不知道初始充電深度的程度，亦不會損壞該電池或是大幅地降低其循環壽命。

上述方法特別有利於對由鋰電池所組成之可充電式單元進行充電。目前並無任何可對鋰電池進行充電的良好方法。不過，根據本發明之方法即可對鋰電池進行快速充電。

根據前文的充電器的特徵為，該充電器進一步包括：

- 用以監視充電電壓的構件；
- 用以於開始對可充電式單元進行充電程序時供應初始充電電流的構件，該初始充電電流可使得被供應至該可充電式單元的充電電壓幾乎立即抵達預設的最大充電電壓；以及
- 用以降低電流的構件，以便於充電程序期間將充電電壓實質恆定地維持在最高充電電壓處。

此類型的充電器可對所有類型的電池與電池組(包含鋰電池在內)進行快速充電。讓充電電壓幾乎可立即提昇至其預設的最高值便可進行快速充電(尤其是在其早期階段中)，因為充電電流非常高。

申請專利範圍第8項之方法的優點係，該充電器的使用者可選擇適合目前情況的充電模式。如果使用者趕時間的話，其可按下對應的按鈕以選擇加速充電。如果有充裕的充電時間的話，便可按下另一按鈕以選擇正常充電。

較佳的係，該控制單元包括用以於充電期間測量該可充電式單元之充電深度的構件以及用以於預設的充電深度處中斷該充電程序的構件。此種做法的優點係，可讓特定的充電深度(即已充電之容量)與該加速充電模式產生關聯性。如此便可對一電池或一電池組僅進行部份充電，從而避免對該電池的循環壽命造成不利的加速充電效應。亦可製造一種具有可預先設定成用以充電至方便末端使用者使用之充電深度之加速充電模式的充電器。

申請專利範圍第10項之方法提供一種用以中斷該充電程

序的簡單方式。於用以控制充電的控制單元內配備計時器功能既便宜且簡單，且可提供一種安全的中斷充電程序的方式。計時器功能的概念可讓使用者簡單使用且瞭解該充電方法。

參考下文中詳細說明的具體實施例即可明白本發明的這些及其它觀點。

【實施方式】

當討論到電池充電情形時，經常會使用到C速率的表示方式。1個C速率係於1個小時內將一空乏電池充電至其最高容量時所需的充電電流。對每種電池容量而言，特定的C速率代表特定的電流。

本案中所使用的「加速充電」一詞表示藉由對電池充電以快速增加電池容量的充電方法。

本案中所使用的「正常充電」一詞表示以較慢的速率將電池充電至其最高容量的充電方法。

本案中所使用的「循環壽命」一詞代表電池被棄置前可充電的次數。循環壽命長便表示該電池可充電非常多次。

本案中的「充電深度」(DoC)代表的係電池的已充電容量。100%的DoC便代表該顆電池已經被充電至其最高容量。

圖1為本發明具體實施例的電池充電器1之示意圖。電池充電器1具有一充電電流供應單元2，其可用以提供預期的電壓與電流。以電纜線3、4的形式出現的端子會將充電器1連接至欲被充電的電池5。較佳的係，纜線3、4可分成一電流引線以及一用以感測電壓的感測引線。電池充電器1具有

一控制單元6，用以控制供應單元2供應給電池5的電流與電壓。控制單元6配備一選擇器，其包括一用以啟動電池5之正常充電程序的第一控制按鈕(圖1中的符號7)。該選擇器進一步包括一用以啟動電池5之加速充電程序的第二控制按鈕(圖1中的符號8)。

當充電器1的使用者按下正常充電按鈕7時便會啟動正常充電。較佳的係可依照恆定電流/恆定電壓法(CCCV法)來實施電池5之正常充電。控制單元6會控制供應單元2，以便能夠先以恆定電流模式(CC模式)對電池5進行充電，同時監視電壓(也就是，於纜線3與4間所測量到的電壓)。CC模式期間的恆定電流 I_{const} 通常會被設定為低電流，因此空乏電池可於CC模式期間獲得約為其標稱最大容量的50-90%的容量。鋰電池的典型恆定電流 I_{const} 為0.7個C速率，如果將此電流維持1個小時不變的話，其便可將該電池充電至其最高容量的70%。當經過一段時間電壓抵達規定的最高電壓 V_{max} 時，控制單元6便會切換成恆定電壓模式(CV模式)。於CV模式期間可控制供應單元2所供應之電流，以便將電壓固定在 V_{max} ，同時允許電流下降。當電流降低至極小值或是經過足以對該電池完全充電的預設時間間隔之後，控制單元6便會停止充電程序。因而便可使用該顆經過漫長且謹慎方式被充電至其最高容量的電池。正常充電程序可讓電池具有極長的循環壽命，而且可提供一完全充電後的電池。

當充電器1的使用者按下快速充電按鈕8時便會啟動電池5的加速充電程序。可根據本發明的方法來實施電池5的加

速充電程序。因此，控制單元6可控制供應單元2，以便立即供應一超高的初始電流 I_{init} 給電池5。控制單元6會監視外加電壓(也就是，於纜線3與4間所測量到的電壓)，並且控制電流，以便將電壓維持在規定的最高電壓 V_{max} 處。所選擇的初始電流 I_{init} 必須能夠幾乎立即抵達最高電壓 V_{max} 。因此，控制單元6將會控制供應至電池5的電流，以便讓電流能夠立即(或是經過極短的期間)從 I_{init} 降低至更低的數值。如果 I_{init} 非常高的話，那麼將不會有任何的恆定電流階段。於極低的 I_{init} 處(其仍然遠高於在正常充電程序的CC模式期間所供應的電流 I_{const})，該電流可能會經過一段短時間才會下降。無論如何，都不會出現如正常充電中所述的恆定電流階段。

吾人發現，於鋰電池的加速充電情形中所施加的初始充電電流 I_{init} 應該高於1個C速率(也就是，如果此電流維持不變的話，那麼不到30分鐘的時間其便可將一空乏電池充電至其最高容量的50%)，以提供快速充電。吾人發現高於2個C速率(較佳的係高於3.5個C速率)的初始電流 I_{init} 可進一步縮短充電時間。吾人發現，開始充電時，初始充電電流 I_{init} 的選擇應該能夠在2分鐘內抵達預設的最高充電電壓，因為於第一分鐘內應該盡量以高電壓來進行充電，以縮短充電時間。吾人還發現，所選擇的初始充電電流 I_{init} 較佳的係能夠在30秒內抵達最高充電電壓(更佳的係能夠在5秒內抵達最高充電電壓)，以便進一步地大幅縮短充電時間，如果於高電流及最高電壓下進行充電的話，那麼第一分鐘內的充電

將係最有效的，其依舊不會對循環壽命造成實質不利的效應。

當充電電流為零或接近零的時候便可能會停止加速充電。不過，較佳的係於經過一段短時間後，當電池5僅經過部份充電時，由控制單元6中斷加速充電。吾人發現，當電池5被最大充電至其最高容量的75%(即75% DoC)時便應該中斷加速充電，以便能夠提供快速充電且不會對循環壽命造成實質負面的效應，當然亦可於較高的最高充電電壓處來實施。吾人進一步發現，對於大部份的加速充電功能的使用者而言，於10-60%的電池DoC處中斷充電程序可在充電時間與已充電容量間提供最令人滿意的關係。因此，加速充電較佳的係用於對電池進行迅速的部份充電。為於適當的部份充電時間處停止加速充電，較佳的係，控制單元6內能夠具有測量DoC(也就是，該電池於特定時間處的DoC)的功能。可依照熟練人士所熟知的數種方法中其中一者來測量電池的參數，以便測量DoC。此等用以測量電池參數使其與電池之DoC產生關聯的方法範例包括開路電壓(OCV)測量法以及無阻電壓(RFV)測量法。

較佳的係能夠對加速充電的應用方式加以限制，使其不會對具有最高容量或接近最高容量的電池進行加速充電。因此，控制單元6較佳的係包括於開始進行任何型式的充電(尤其是任何型式的加速充電)之前先測量假定為空乏電池5之DoC(即初始DoC)的功能。可利用熟練人士所熟知的數種方法中其中一者於開始進行充電程序之前先測量電池的

DoC。此等用以測量電池參數使其與電池之DoC產生關聯的方法範例包括開路電壓(OCV)測量法、無阻電壓(RFV)測量法以及鬆弛後電池電壓(V_{relax})法。當對鋰電池進行充電時，亦可藉由測量充電電流開始下降之前所經過的時間，於充電程序剛開始時測量DoC；其前提為初始電流 I_{init} 經過選擇之後，使得電流必須經過一小段時間才會下降，以免超過最高充電電壓。充電電流開始下降之前的時間越短，初始DoC就越高。亦可於開始進行加速充電時測量電壓隨著時間增加的斜率，也就是，測量 dV/dt 。 dV/dt 越大，表示該電池的初始DoC越高。如果測量到的充電電流下降之前所經過的時間非常短，或是測量到的 dV/dt 非常小的話，其表示該電池已經具有相當高或最高的容量，因此必須立即中斷加速充電程序。除了會對循環壽命造成不利效應以外，於過高的初始DoC下進行加速充電所獲得的時間增益不大，因此最好能夠避免。如果吾人發現該電池的初始DoC超過70%的話，便不應該啟動加速充電(或是立即於早期階段中停止加速充電)，以免對循環壽命造成不利的效應。充電器1可能用以表示已經因過高的初始DoC而中斷加速充電的功能，因而可讓使用者瞭解該電池已經具有特定的電量。吾人進一步發現，充電時間與已充電容量間的關係不利於在高於50%之初始DoC處啟動加速充電程序。

於控制充電程序的進一步範例中，可於該控制單元6中配備計時器功能。計時器可設定成允許於特定時間內(例如5或10分鐘)進行加速充電，然後便中斷充電。計時器可結合

上述防止於過高的初始DoC處進行充電的功能及/或於特定的預設DoC處中斷充電的功能。計時器功能可讓末端使用者簡單使用且瞭解該快速充電程序。

控制單元亦可允許進行加速充電一段特定時間後便切換成正常充電。此時，可先以非常高的速率對該電池進行充電一段特定時間，或是充電至特定的DoC。接著，該充電器便可切換成正常充電，並且繼續以較低的速率對該電池進行充電，直到該電池已經被完全充電為止。較佳的係可以使用一指示信號(例如切換LED)來表示加速充電已經終止。然後使用者便可選擇中斷充電程序；或是允許於正常充電模式下繼續充電，以便以較低的速率對該電池完全充電。

加速充電可應用於所有類型的可充電式電池。此等電池範例包括鎳金屬氫電池(NiMH)、鎳鎘電池 (NiCd)、鉛酸電池(Pb-acid)、可充電式鹼錳電池(RAM)以及鋰電池。因為鋰電池不可於高電壓進行充電，所以吾人發現，本發明的加速充電特別有利於鋰電池，包含鋰離子電池(Li-ion)、鋰聚合物電池(Li-polymer)、鋰聚合物膠態電池(Li-polymer gel)以及鋰金屬電池(Li-metal)。也因為如此，所以迄今尚無任何可對鋰電池進行快速充電的充電器。

根據本發明的充電器可能係一單機型充電器或係一整合型充電器。因此，該充電器可能係任何電子或電池驅動裝置中的其中一項整合部件。此等含有充電器之電子裝置範例包括：刮鬍刀、行動電話、電池組、以及個人電腦。於

整合型充電器中，較佳的係能夠於該裝置(例如刮鬍刀)的外殼中配備一選擇器，以便讓使用者能夠選擇充電模式。

可以進行數項測試，以闡述根據本發明之充電器的效用。於該等測試中，所採用的係具有1100 mAh標稱容量之標準Sony US 18500電池單元的鋰離子電池。全部的測試都係在25°C下進行。

圖2為加速充電與正常充電程序的程序。圖2中左方垂直軸係充電電流 I_{charge} ，單位為安培，右方垂直軸係充電電壓 V_{charge} ，單位為伏特，而水平軸則為已充電之電池容量，單位為mAh。正常充電(圖2中的虛線)發生於約1 A的恆定電流 I_{const} 處，直到該電池獲得約為其最高容量之80%的容量為止。控制單元6包括一充電電流限制功能，其可將充電電流從零提昇至預設的恆定充電電流 I_{const} 處，然後禁止充電電流進一步地提昇。於此恆定電流(CC)的充電階段期間，充電電壓會緩緩地從3.6 V提昇至4.2 V，其為該電池單元的最高充電電壓。當充電電壓抵達4.2 V時，該充電器便會切換成恆定電壓模式。因此，可於4.2 V的恆定電壓及較低的電流下對該電池單元進行其後面20%容量的充電程序。

圖2的實線為加速充電曲線。在加速充電程序剛開始時，可供應8 A的初始電流 I_{init} 給該電池單元。充電電壓會立即(不到1秒)上升至最高充電電壓4.2 V。控制單元會降低充電電流，以便將充電電壓維持在4.2 V處。充電電流會先快速地(1分鐘內)降低成約4 A。然後充電電流會以較低的速率進一步地降低。

如圖2所示，對正常充電與加速充電而言，充電程序末端處的充電情形(也就是，後面20%充電容量的充電情形)係相同的。因此，吾人可推論，過高充電電流對於已建立之電量的衝擊非常地小。

圖3為已儲存之容量與時間的函數關係圖。垂直軸線係已充電容量(也就是，於充電期間被添加至該電池中的容量)，單位為mAh，水平軸則是時間，單位為分鐘。最高充電電壓為4.2 V。虛線表示的係以正常充電方式於空乏電池中所儲存的電量。正常充電10分鐘之後，該電池的DoC便已經上升至約其最高容量的16%。於10分鐘的正常充電期間的恆定電流約為1 A，相當於 $1\text{ A}/1100\text{ mAh}=0.9$ 個C速率。圖中已經利用初始電流 I_{init} 為8 A(相當於 $8\text{ A}/1100\text{ mAh}=7.3$ 個C速率的初始C速率)的加速充電程序進行三項測試。圖3中的三條實線顯示的係空乏電池(0%初始DoC)、10%初始DoC的電池以及25%初始DoC的電池加速充電結果。空乏電池僅進行約10分鐘的加速充電之後便可獲得其最高容量之50%的容量。相較於空乏電池，10%初始DoC的電池以及25%初始DoC的電池的容量儲存速率皆比較緩慢。不過，如圖3所示，不論係何種情況，在加速充電期間所儲存的容量皆遠快於在正常充電期間所儲存的容量。

圖4為初始充電電流 I_{init} 對於空乏電池(0%初始DoC)被充電至特定DoC的衝擊關係圖。垂直軸為初始充電電流 I_{init} ，單位為安培；水平軸為充電時間，單位為分鐘。該等曲線表示的係於不同的DoC處(10-50%)中斷充電的情形。因此，

30%曲線表示的係於不同的初始電流 I_{init} 下，將空乏電池充電至其最高容量之30% DoC所花費的時間。舉例來說，點P表示於3A的初始電流 I_{init} 下，經過69分鐘後便可抵達30% DoC。

從圖4可以看出，高於4 A的初始充電電流 I_{init} (約相當於3.6個C速率的初始C速率)並不會進一步地縮短獲得特定DoC所需的時間。相反地，低於2 A的初始充電電流 I_{init} (約相當於1.8個C速率的初始C速率)則會大幅地增加獲得特定DoC所需的時間。

其中一項測試係在高於所允許之4.2 V的最高充電電壓下進行。因此，最高充電電壓係被設定為4.3 V。吾人發現，在8 A的初始充電電流 I_{init} 下，可以8分鐘的時間將一空乏電池(0%初始DoC)充電至約50%的DoC，比於4.2 V下所需要的10分鐘快了兩分鐘(參看圖3)。

本發明提供一種快速充電的方法以及一種用以對所有類型電池(包含鋰電池在內)進行快速充電的充電器，其方式係藉由施加一相當高的初始充電電流，以便實質上於整個充電程序期間讓該充電電壓皆位於其最高的預設數值處。因此於第一分鐘內所進行的充電係於非常高的電流處進行，以便非常迅速地將電量添加至該電池之中。藉由僅對該電池進行部份充電，可以縮短充電所需的時間，因而可降低對該電池之循環壽命所造成的不利效應。

最後，總結地說，本發明揭示的係一種用以對可充電式電池及/或電池組進行充電之電池充電器。較佳的係，該充

電器可運用兩種電池充電的模式。於正常充電模式中，可以較慢的速率將電池充電至最高容量。於加速充電模式中，可超高速地對該電池進行充電，而且較佳的係僅能充電至特定的大小，例如其最高容量的75%。當可用的充電時間有限時，加速充電模式便可提供部份電量予該電池。加速充電法係以非常高的初始充電電流 I_{init} 為基礎。該初始電流必須能夠讓電壓立即抵達最高充電電壓 V_{max} 。接著便可降低充電電流，以便將充電電壓 V_{charge} 實質恆定地維持在最高充電電壓 V_{max} 處。

【圖式簡單說明】

上面已經參考附圖對本發明加以說明。

圖1為根據本發明之充電器的概略圖。

圖2為加速充電與正常充電之充電原理的關係圖。

圖3為加速充電與正常充電期間，電池容量成長的關係圖。

圖4為空乏電池於不同的初始充電電流與不同的最終充電深度下之充電時間的關係圖。

【圖式代表符號說明】

- | | |
|------|----------|
| 1 | 電池充電器 |
| 2 | 充電電流供應單元 |
| 3, 4 | 電纜線 |
| 5 | 可充電式電池 |
| 6 | 控制單元 |
| 7 | 第一控制按鈕 |
| 8 | 第二控制按鈕 |

伍、中文發明摘要：

本發明係揭示一種用以對可充電式電池及/或電池組進行充電之電池充電器。較佳地係為該充電器可運用兩種電池充電的模式。於正常充電模式中，其可以較慢的速率將電池充電至最高容量。於加速充電模式中，其可超高速地對該電池進行充電，而且較佳地係僅能充電至特定的大小，例如其最高容量的75%。當可用的充電時間有限時，加速充電模式便可提供部份電量予該電池。加速充電法係以非常高的初始充電電流(I_{init})為基礎。該初始電流(I_{init})必須能夠讓電壓立即抵達預設最高充電電壓(V_{max})。接著便可降低充電電流，以便將充電電壓(V_{charge})實質恆定地維持在最高充電電壓(V_{max})處。

陸、英文發明摘要：

A battery charger for charging rechargeable batteries and/or battery packs is disclosed. Preferably the charger can apply two modes of charging a battery. In a normal charging mode a battery is charged to full capacity at a low rate. In a boost charging mode the battery is charged very rapidly and preferably only to a certain degree, such as 75% of its maximum capacity. The boost charging mode makes it possible to provide some charge to the battery when the time available for charging is limited. The boost charging method is based on a very high initial charging current (I_{init}). The initial current (I_{init}) is such that a predetermined maximum charging voltage (V_{max}) is reached almost immediately. The charging current is then decreased in such a way that the charging voltage (V_{charge}) is maintained substantially constant at the maximum charging voltage (V_{max}).

拾、申請專利範圍：

- 1 一種對可充電式單元進行充電之方法，例如可充電式電池或可充電式電池組，其特徵為：
 - 該可充電式單元係被連接至一供應單元；
 - 該供應單元可供應電流給該可充電式單元；
 - 可於充電期間監視充電電壓；
 - 於充電程序開始時被供應至該可充電式單元的初始電流可使得充電電壓立即抵達預設的最高充電電壓；及
 - 而後可降低電流，以便於充電程序期間將充電電壓實質恆定地維持在最高充電電壓處。
2. 如申請專利範圍第1項之方法，其中該初始充電電流可讓充電電壓於最多2分鐘內便抵達預設的最高充電電壓。
- 3 如申請專利範圍第1項之方法，其中該初始充電電流相當於1個C速率以上。
- 4 如申請專利範圍第1、2或3項之方法，其中最高可將該可充電式單元充電至其最高容量的75%，然後便可中斷該充電程序。
5. 如申請專利範圍第1、2、3或4項之方法，其中可於開始充電之前或是於開始進行充電程序時測量出欲進行充電之可充電式單元的初始充電深度，如果吾人發現該可充電式單元的初始充電深度高於預設最高的初始充電深度的話便可停止充電。

- 6 如申請專利範圍第1、2、3、4或5項之方法，其中該可充電式單元包括一鋰電池。
- 7 一種對可充電式單元進行充電之充電器，例如可充電式電池或可充電式電池組，其包括：
- 一用以供應充電電流給可充電式單元的供應單元；
 - 用以將該供應單元連接至該可充電式單元的端子；及
 - 一用以控制該供應單元所供應之電流的控制單元，其特徵為該充電器進一步包括：
 - 用以監視充電電壓的構件；
 - 用以於開始對可充電式單元進行充電程序時供應初始充電電流的構件，該初始充電電流可使得被供應至該可充電式單元的充電電壓幾乎立即抵達預設的最大充電電壓；及
 - 用以降低電流的構件，以便於充電程序期間將充電電壓實質恆定地維持在最高充電電壓處。
- 8 如申請專利範圍第7項之充電器，其中該控制單元包括一選擇器，其係用以於下面兩者間作選擇：
- 加速充電模式，其中該控制單元可用以讓該供應單元於開始對可充電式單元進行充電程序時供應初始電流，該初始充電電流可使得被供應至該可充電式單元的充電電壓幾乎立即抵達預設的最大充電電壓；及
 - 正常充電模式，其中該控制單元可用以讓該供應單元於開始對可充電式單元進行充電程序時供應恆定

的充電電流，該恆定的充電電流可在該充電電壓抵達預設的最高電壓之前於該恆定電流處利用大量的容量來充電該可充電式單元。

9. 如申請專利範圍第7或8項之充電器，其中該控制單元包括用以於充電期間測量該可充電式單元之充電深度的構件，以及用以於預設的充電深度處中斷該充電程序的構件。
10. 如申請專利範圍第7、8或9項之充電器，其中該充電器包括一計時器功能，其係用以於經過一段預設時間間隔後中斷該充電程序。

拾壹、圖式：

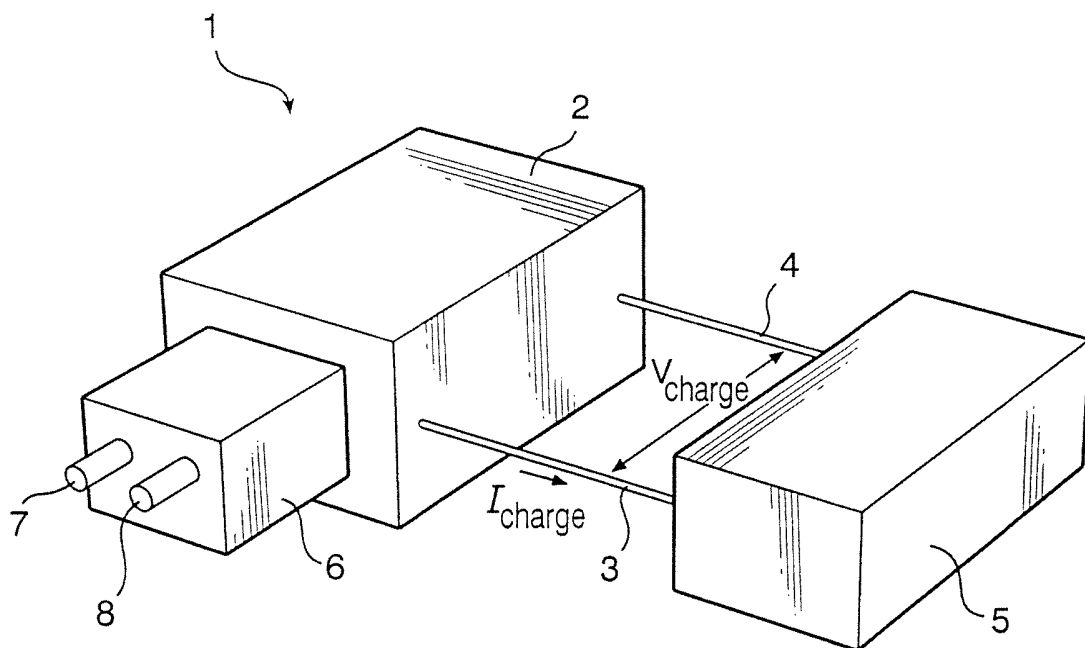


圖 1

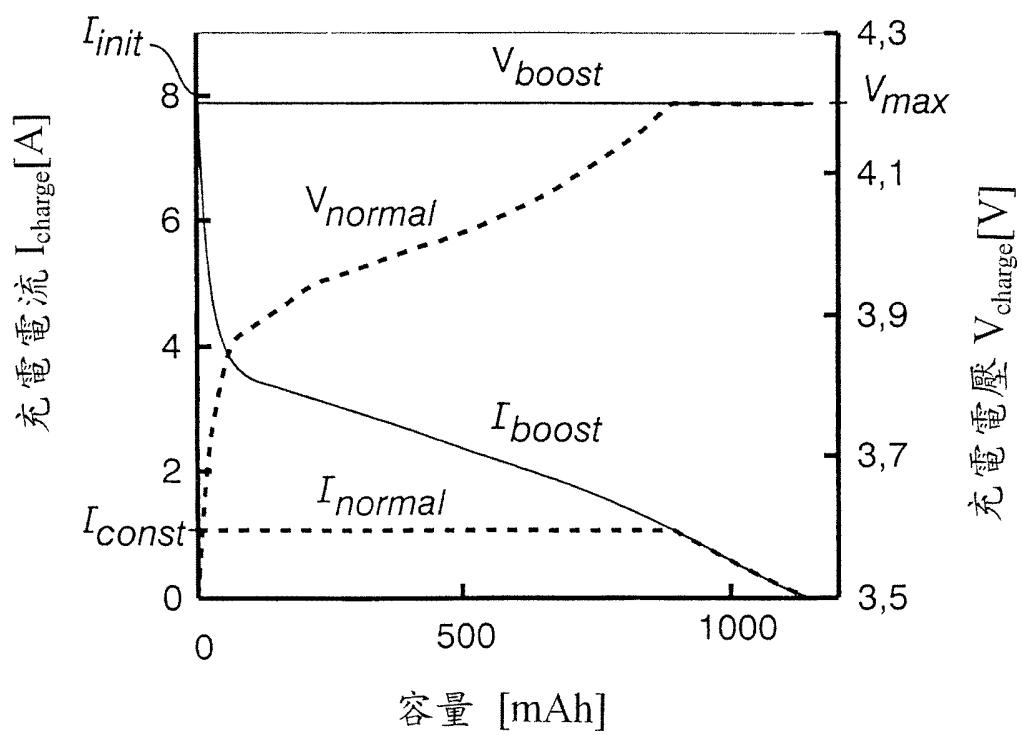


圖 2

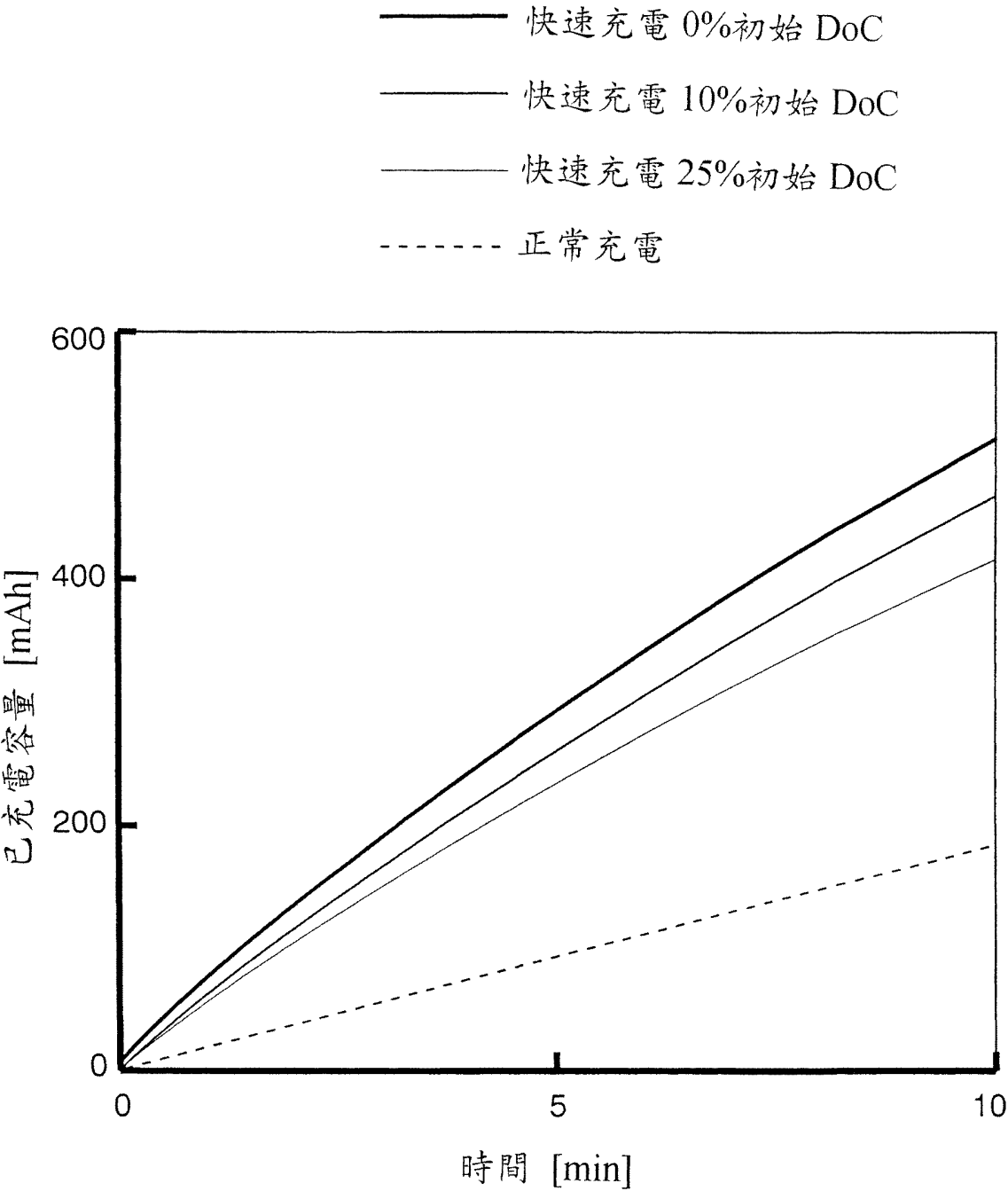


圖 3

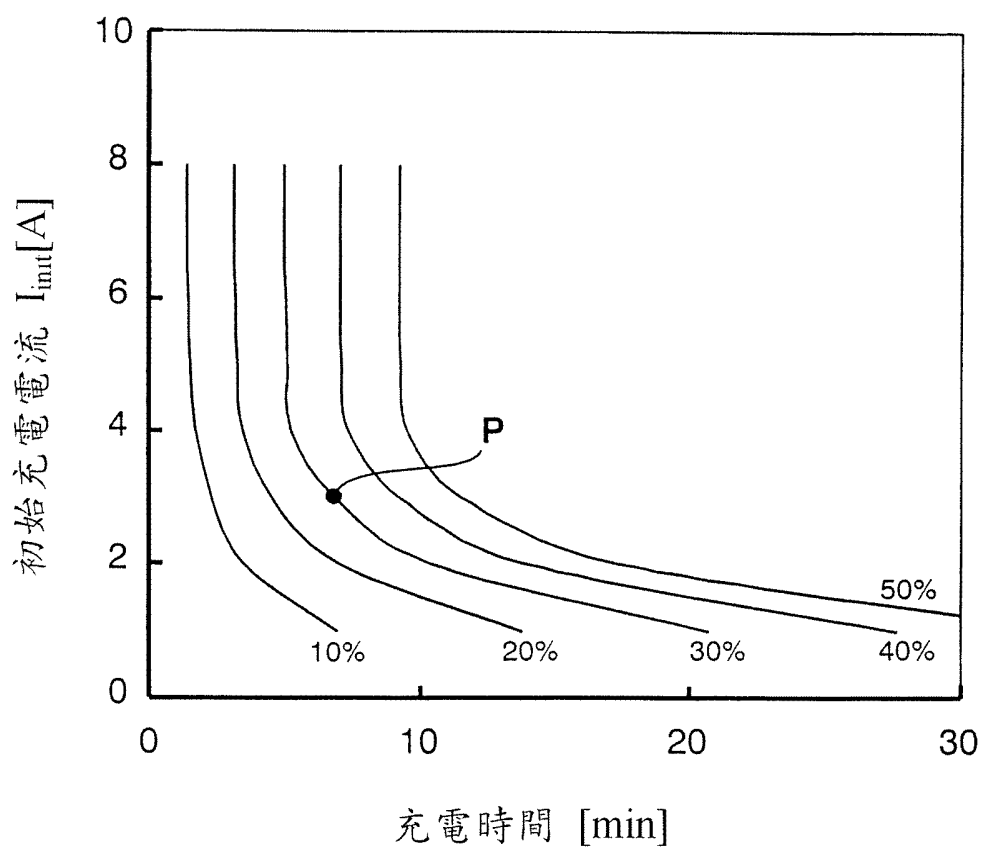


圖 4

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：