

發明專利說明書²⁰⁰³⁰¹⁹⁷⁵

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：92100102 ※IPC分類：H01M 10/44

※ 申請日期：92.01.03

壹、發明名稱

(中文) 二次電池之充電控制方法及裝置

(英文) Method of and System for Controlling Charging of Secondary Battery

貳、發明人 (共 2 人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 有賀恭一

(英文) Kyoichi ARIGA

住居所地址：(中文) 日本國埼玉縣和光市中央1丁目4番1號 株式会社本田技術研究所內

(英文) c/o Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho, 4-1, Chuo 1-chome, Wako-shi, Saitama, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

參、申請人 (共 1 人)

申請人 1 (如發明人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 本田技研工業股份有限公司 簽章

(英文) HONDA GIKEN KOGYO KABUSHIKI KAISHA (本田技研工業株式会社)

住居所或營業所地址：(中文) 日本國東京都港區南青山二丁目1番1號

(英文) 1-1, Minami-Aoyama 2-chome, Minato-ku, Tokyo, Japan

國籍：(中文) 日本 (英文) Japan

代表人：(中文) 吉野浩行 簽章

(英文) Hiroyuki YOSHINO

續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 曾根崇史

(英文) Takashi SONE (曾根崇史)

住居所地址：(中文) 同1

(英文) ditto 1

國籍：(中文) 日本 (英文) Japanese

發明人 3

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 4

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 5

姓名：(中文)

(英文)

住居所地址：(中文)

(英文)

國籍：(中文) (英文)

捌、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：_____

本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 日本；2002/01/10；2002-003616

2. 日本；2002/01/17；2002-008962

3. 日本；2002/01/17；2002-008964

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

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】

1. _____

2. _____

3. _____

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

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】

本正式申請案依美國專利法第 119 條主張日本專利申請案號 2002-003616 申請日為 2002 年 1 月 10 日；日本專利申請案號 2002-008962 申請日為 2002 年 1 月 17 日，以及日本專利申請案號 2002-008964 申請日為 2002 年 1 月 17 日的優先權，其全部內容係併入於此中以當作基準。

本發明係關於一種二次電池之充電控制方法及裝置，尤其是關於二次電池之充電控制方法及裝置，其係適合用來增強二次電池的耐久力，意即，長期維持二次電池的初始充電/放電性能。

【先前技術】

在對使用鎳氧化物做為陰極(正電極)材質的二次電池，例如鎳鎘電池或鎳氫電池，當電池充電至全滿充電位時，氧氣會產生於正電極上。若氧氣的產生持續進行，二次電池的內壓便會上升。因此，由此產生的氧氣便須藉由本地電池在陽極(負電極)表面的反應來消耗。一般而言，在將由於本地電池反應所引起的負電極容量之逐漸減少列入考慮下，負電極的容量的設定會較正電極的容量要來的高。例如，負電極之容量對正電極之容量的比值(NP比)係設定為約在 1.65 至 2.0 之範圍內的數值。然而，因為電池的充電容量增加且正電極係當作速率限制因子，故負電極的容量增加會造成二次電池的變大卻不會對電池充電能量的增加產生貢獻。

一種藉由在小於全滿充電準位之充電準位，例如全滿充電準位的 97%，時停止充電而能夠抑制氧氣產生的方法已經提出於日本專利早期公開號 Hei 5-111175 中。這種充電方法的有利之處在於因為抑制了氧氣的產生，經由本地電池反應所產生之負電極的容量減少便可避免，其結果為可減少負電極容量，並且因此將二次電池小型化，意即，增加充電容量。

從二次電池之耐久力的觀點看來，上述之在小於全滿充電準位的充電準位上將充電停止的充電控制係為較佳者；然而，若充電通常是在小於全滿充電準位的充電準位上停止，數個百分比之電極板未使用到的情況便會重複。因此，未使用到的電極板便會劣化，而不會對充電量產生貢獻。

藉由將代表充電欲停止時的基準充電量之電壓基準值（截止電壓）設定在儘量靠近全滿充電準位的一準位，對充電量沒有貢獻的電極板數目便可減少。然而，因為二次電池的電壓係取決於電池溫度與環境溫度，要準確偵測二次充電的電壓達到截止電壓是不容易的，並且因此要準確控制二次電池的充電是無法期待的。

【發明內容】

鑑於前述，本發明已經實現，並且本發明的目的之一是在於提供一種二次電池之充電控制方法及裝置，其能夠避免由於在小於全滿充電準位的充電準位上重複充電所造成之全滿充電量的減少。

可考慮的是在高於全滿充電準位的充電準位上對二次

電池周期性地充電。然而，若是如習知技術一般只是在將大於全滿充電準位的充電準位上對電池進行充電，其可能在小於全滿充電準位的充電準位上對電池充電以及在高於全滿充電準位的充電準位上對電池充電之間產生差距，此種在充電時間之間的差距會對使用者產生不愉快的感覺。

鑑於前述，本發明提供一種二次電池之充電控制方法及裝置，其能夠避免由於在小於全滿充電準位的一充電準位上重複充電所造成之全滿充電量的減少，並且藉由將充電時間經常維持在近乎固定的情況下完成簡單的控制。

爲了達成上述目的，本發明提供一種二次電池之充電控制方法，包含下列步驟：藉由使用指定在小於全滿充電準位的充電準位上停止充電的第一充電控制以及指定在等於或高於全滿充電準位的充電準位上停止充電的第二充電控制來控制二次電池的充電；其中在由第一充電控制連續重複特定次數來完成充電後，下一次充電係由第二充電控制來完成，並且若二次電池的狀態滿足第二充電控制的一特定更新放電基準，二次電池會在二次電池充電前放電。

根據本發明之第二特徵，其提供一種二次電池之充電控制裝置，包含：第一充電控制裝置，用以在小於全滿電準位的充電準位上停止充電；第二充電控制裝置，用以在等於或大於全滿電準位的充電準位上停止充電，以及判斷裝置，用以判斷由第一充電控制裝置所完成的充電是否連續重複一特定次數。若判斷裝置判斷出第一充電控制裝置所完成的充電連續重複特定次數時，控制裝置開關係用來提

供切換第一充電控制裝置至第二充電控制裝置，以便利用第二充電控制裝置來完成下一次充電。

根據本發明之另一特徵，其提供一種二次電池之充電控制裝置，包含：第一充電控制裝置，用以在小於全滿電準位的充電準位上停止充電；第二充電控制裝置，用以在等於或大於全滿電準位的充電準位上停止充電，以及一隨機數產生裝置，用以在每次由第一充電控制裝置所完成的一次充電完成時產生一隨機數。若由隨機數產生裝置所產生的隨機數對應於某特定數值且該特定數值等於或小於所產生的隨機數中之最大值時，控制裝置開關係用來提供切換第一充電控制裝置至第二充電控制裝置，以便利用第二充電控制裝置來完成下一次充電。

根據本發明之另一特徵，上述的控制裝置開關係組態設定為使得第一充電控制所完成的充電的特定重複次數為小於 20 者。

根據本發明進一步的特徵，小於全滿充電準位且在由第一充電控制裝置所完成的充電停止時的電池容量係由兩段式電池容量所組成。一選擇裝置係提供用來選擇兩段式電池容量的其中任何之一。

根據本發明之更進一步的特徵，該裝置更包括顯示裝置，其中若兩段式電池容量之較低者係由選擇裝置所選擇並且第二充電控制裝置係由控制裝置開關所選擇，該顯示裝置會顯示代表選擇取消的訊號。

根據上述特徵，在指定用來在小於全滿充電準位的充電

準位時停止充電的第一充電控制連續重複一特定次數後，會執行指定用來在大於全滿充電準位的充電準位時停止充電的第二充電控制。特別是，根據第四特徵控制的執行係使得第一充電控制所完成的充電並不會連續重複 20 次或是更多。

根據本發明特徵的其中之一，充電控制的選擇可使得充電在小於且與全滿充電準位分開之電池容量時停止，其係在充電達到小於且接近全滿充電準位之電池容量前設定。根據本發明之特徵，縱使較低的電池容量已經由第五特徵來選出，當充電必須由第二充電控制來完成時，此種狀態會顯示以消除使用者對狀態懷疑的不便。

根據本發明特徵的其中之一，當二次電池的殘餘容量小於一特定值時，上述的更新放電基準係確定為符合要求的。根據本發明進一步的特徵，在每次由第二充電控制所完成的充電重複一特定次數時，更新放電基準係確定為符合要求的。

若二次電池在小於全滿充電準位之充電準位上重複充電，其會因為記憶效應而無法來確保二次電池的啓始充電/放電特性。為了解決此種問題，根據本發明的特徵，在指定小於全滿充電準位之充電準位時停止充電的第一充電控制連續重複一特定的次數後，會執行指定在大於全滿充電準位之充電準位時停止充電的第二充電控制。再者，若二次電池的狀態滿足一更新放電基準，更新放電會在將二次電池充電至大於全滿充電準位之充電準位完成前執行。因

此其可有效地消除記憶效應。特別是根據本發明的特徵，其可根據一簡單更新放電基準來決定二次電池的放電時刻。此外，第二充電控制所完成的充電係藉由在大於第一充電電流之第二充電電流下所完成之前導充電，以及在小於第一充電電流之第三充電電流下所完成之後續充電。

根據本發明之特徵，其提供一種二次電池之充電控制裝置，包含：截止電壓儲存裝置，用以對應於小於該二次電池之全滿充電準位的特定容量時之截止電壓；第一充電控制裝置，用以在第一充電電流下對該二次電池充電，並且在該二次電池之充電電壓達到截止電壓時停止充電；第二充電控制裝置，用以在比第一充電電流大之第二充電電流下對該二次電池充電，直到二次電池之充電電壓達到截止電壓，並且接著在比第一充電電流小之第三充電電流下對該二次電池充電，直到二次電池之充電準位達到全滿充電準位；以及切換裝置，用以選擇第一充電控制裝置或第二充電控制裝置其中之一。

根據本發明之一特徵，上述裝置更包含全滿充電電壓儲存裝置，用以當第二充電控制裝置完成的充電終止後儲存二次電池的全滿充電電壓；以及修正裝置，用以根據儲存於該全滿充電儲存裝置中的全滿充電電壓之數值來修正該截止電壓的劣化部分。

根據本發明之第四特徵，上述裝置更包含全滿充電電壓儲存裝置，用以當該第二充電控制裝置完成的充電終止後儲存該二次電池的全滿充電電壓；設定裝置，用以在該二

次電池的特定溫度下設定一全滿充電電壓基準，以及溫度儲存裝置，用以當全滿充電電壓儲存於該全滿充電電壓儲存裝置中的時候，儲存此溫度值。修正裝置係根據儲存於該全滿充電儲存裝置中的全滿充電電壓的數值、儲存於溫度儲存裝置中之該二次電池的溫度的數值以及基準全滿充電電壓來修正該截止電壓的劣化部分。

若將電池充電至小於全滿充電準位之充電一直重複，由於記憶效應的緣故會變成無法確保二次電池的啓始充電/放電特性。為了解決此種問題，根據本發明的特徵，在指定於小於全滿充電準位之充電準位時停止充電的第一充電控制連續重複一特定的次數後，會執行指定在大於全滿充電準位之充電準位時停止充電的第二充電控制。

特別是根據本發明之特徵，在第二充電控制中因為前導充電係於一大電流下完成，故充電時間會縮短，並且後續在接近全滿充電準位之充電準位上的後續充電會緩慢進行，其結果為總充電時間可變的近乎與第一充電控制所需要的時間相等。

根據本發明之特徵，因為第二充電控制的充電電流切換時刻可以第一充電控制的截止電壓值為根據，該控制可輕易地完成而不須提供任何判斷裝置。

根據本發明的其它特徵，為了對抗由於二次電池的劣化而造成第二充電控制之全滿充電電壓改變的不便，二次電池的劣化程度係根據全滿充電電壓的儲存值來判斷，並且判斷結果可反映於全滿充電電壓基準上。特別是根據本發

明之特徵，截止電壓不僅可根據全滿充電電壓的儲存值並且可根據電池充電至全滿充電準位時二次電池之溫度的儲存值來修正。

由後文詳盡的敘述中，本次發明進一步之適宜性範圍將會更加明顯。然而，要了解關於本次發明之較佳的具體實例和詳盡的描述只能藉由圖示來體會，因為藉由這詳盡的描述，此相關領域之人士將明顯瞭解在本發明的精神及範圍之多樣變化及修正。

【實施方式】

在下文中，本發明之一實施例將會參照圖式來說明。圖1係為顯示一馬達驅動車輛的系統結構之方塊圖，其包含一個二次電池(在下文中，簡稱為“電池”)以及此電池之充電器。請參見圖1，電池單元1會連同充電器2以及車輛本體4來解說。電池單元1包含電池11、電池溫度偵測部12、電池容量計算部13以及記憶體14。充電器2包含環境溫度偵測部21、充電電流偵測部22、充電電壓偵測部23、放電器24、充電控制部25、交流/直流轉換器26、顯示部27，以及一包含微電腦之環境控制器28。電流係藉由電源3，例如，一家用電源(100V)經交流/直流轉換器26來提供至充電器2。車輛本體4包含用來產生動力給車輛本體的馬達41，用來控制馬達41的馬達驅動器42，以及用來顯示電池11的殘餘容量之殘餘容量顯示部43。電流係由電池11提供至馬達驅動器42。

電池11係由具有一電壓/容量比為24V/5AH的電池來舉

例說明，其可由收集例如 20 個 1.2V 型式的鎳氫(鎳-金屬氫化物)電池而得到。這些每個具有 C 號規格以及約為 1.2NP 比的鎳氫電池係能達到 5Ah(安培×小時)的電池容量。因此一個緻密的電池可以被理解為有著高能量密度。

上述裝置之各別元件的配置並不限於圖 1 所示者，而是可依據馬達驅動的車輛或其相似物的結構來修改。例如，充電電流偵測部 22、充電電壓偵測部 23、充電控制部 25 以及環境控制器 28 可以不配置於充電器 2 中而是配置於電池單元 1 中；並且殘餘容量顯示部 43 可以不配置於車輛本體 4 而是配置於電池單元 1 中，或者兩個殘餘容量顯示部 43 可為配置於車輛本體 4 以及電池單元 1 中。

上述裝置之電池 11 的充電控制包含第一充電控制(在下文中稱為“一般充電”)以及第二充電控制(在下文中稱為“更新充電”)。電池 11 的一般充電的特徵在於在接近但是小於全滿充電準位(相等於電池的額定容量的 100%)的充電準位時停止充電，例如在全滿充電準位之 97%的充電準位。電池更新充電的特徵在於大於全滿充電準位某特定量的充電準位時停止充電。一般而言，電池的更新充電係在電池的一般充電重複數次之後才進行。更具體來說，更新充電係在每一次一般充電的次數重複成為某特定數目時來進行，或是每一次一般充電對應於某個特定數值時所出現的一個隨機數

電池 11 的充電控制將會參照圖 2 至 5 所示的流程圖來詳細說明。圖 2 係為顯示一般充電的第一必要程序之流程

圖。在步驟 S101 至 S108，用來在充電前決定溫度的手續會被執行。在步驟 S101 中，一個”充電中”的注意訊號會顯示在顯示部 27 上。在步驟 S102 中，電池溫度 TB0 係由電池溫度偵測部 12 來偵測。在步驟 S103 中，其會判斷電池溫度 TB0 是否等於或小於一個預定的充電啓始溫度 T_{max} ，其係被設定為，例如在 40 至 50°C 範圍內的一數值。步驟 S103 的過程會在每個特定的休息時間重複執行直到步驟 S103 的答案變成肯定(是)。若步驟 S103 的答案變成肯定(是)，程序會繼續進行至步驟 S104。在步驟 S104 中，環境溫度 TA0 係由環境溫度偵測部 21 來偵測。在步驟 S105 中，用來計算一般充電的重複次數的計數器 N1 的數值會增加 1(N1, N1+1)。電池 11 之一般充電的重複總次數可由計數器 N1 的數值來調查出。在步驟 S106 中，其會判斷環境溫度 TA0 與電池溫度 TB0 之間的差距是否等於或小於一預定充電啓始溫度差 ΔT_{OK} ，其被設定為，例如在 0 至 10°C 範圍內的一數值。

若環境溫度 TA0 與電池溫度 TB0 之間的差距為等於或小於充電啓始溫度差 ΔT_{OK} ，程序會繼續進行至步驟 S109。在步驟 S109 中，其會判斷計數器 N2 的數值等於或大於一基準值 N_{ref} 。計數器 N2 不同於用來計算電池 11 之一般充電重複總次數的計數器 N1，且其係用來計算在一更新充電與下一次更新充電之間的一般充電之重複次數。因此每一次更新充電終了時，計數器 N2 便重置為”1”(請見步驟 S138)。

若計數器 N2 的數值等於或大於基準值 Nref，程序會繼續進行至步驟 S121(請見圖 4)以開始更新充電程序。此時，若計數器 N2 的數值小於基準值 Nref，程序會繼續進行至步驟 S109 至步驟 S113 以開始一般充電程序。如此一來，若在前一次更新充電後的一般充電之重複次數為一特定數字或是更多，便會選擇更新充電。基準值 Nref 可設定為小於 20 的數值，較佳者為 10。如使做法的理由將參照圖 7 來稍後說明。

要注意的是充電模式的選擇並不需根據計數器 N2 的數值，而可根據每一次一般充電所產生的一隨機數 Nran 是否對應於基準值 Nref 來決定。每一次一般充電被重複執行 10 次時想要執行更新充電的情形下，基準值 Nref 可以預先決定為 0 至 9 的任一數字，且隨機數可依此種方式來產生，以便由 0 至 9 來任意選出。藉由此種設定，若隨機數 Nran 對應於基準值 Nref，程序會繼續進行至步驟 S121(請見圖 4)，使得每一次一般充電被重複執行大約 10 次的時候來選擇更新充電。

若環境溫度 TA0 與電池溫度 TB0 之間的差距大於充電開始溫度差 ΔT_{OK} ，程序會繼續進行至步驟 S107。在步驟 S107 中，其會判斷“快速充電”之指示是否已經提供。電池的快速充電係為一種符合中止充電一段短時間的要件之特殊模式，並且其特徵係為在小於一基準充電準位的充電準位時停止充電。基準充電準位係為上述一般充電停止的充電準位，並且其係設定為略小於全滿充電準位。例如，充電器

2 之上可能提供了一快速充電開關，在這種情形下，步驟 S107 的答案係根據開關的開或關來決定。要注意的是快速充電模式的提供是具有選擇性的。

根據快速充電的停止來當作判斷基準的充電準位係可由電池 11 的溫度上升速率來表示。更具體而言，對應於當作判斷基準的充電準位之溫度上升的基準速率可事先設定，並且若是對應於溫度上升的基準速率之電池 11 的溫度上升速率被偵測到，快速充電便可停止(請見步驟 S120)。

若選擇了快速充電，步驟 S107 的答案會變成肯定(是)，並且程序會繼續進行至步驟 S110。在步驟 S110 中，其會判斷計數器 N2 的數值是否等於或大於基準值 Nref。要注意的是計數器 N2 係如上所述般用來計算一次更新充電與下一次更新充電間的一般充電的重複次數。若計數器 N2 的數值小於基準值 Nref，程序會繼續進行至步驟 S110 至 S112(如圖 3 所示)以開始快速充電程序。此時，若計數器 N 的數值等於或大於基準值 Nref，程序會繼續進行至步驟 S111。在步驟 S111 中，一注意訊號”快速充電禁止”係顯示於顯示部 27 上，並且接著程序會繼續進行至步驟 S121(如圖 4 所示)以開始更新充電程序。要注意的是像步驟 S109 的判斷功能一樣，步驟 S110 的判斷功能可以一隨機數與一預定基準值間的比較為根據的判斷功能來取代之。

若步驟 S107 的答案為否定(否)，意即若未選擇快速充電，程序會繼續進行至步驟 S108。在步驟 S108 中，其會判斷環境溫度 TA0 與電池溫度 TB0 間的差距是否等於或小

於預定充電啓始溫度差 ΔT_{OK} 。若步驟 S108 的答案爲否定(否)，步驟 S108 的判斷會在每個特定休息時間重複，並且若步驟 S108 的答案爲肯定(是)，程序會繼續進行至步驟 S109。

圖 3 係爲顯示一般充電之第二必要程序之流程圖。在步驟 S113 中，一截止電壓 V_c 係基於底下的計算方程式來算出：

$$V_c = V_0 - (TA_0 - 25) \times \alpha + \beta \quad (1)$$

要注意的是用來計算截止電壓的方程式(1)將會在底下詳細說明。在步驟 S114 中，開始進行一般充電。一般充電係經由提供一固定的充電電流，例如 1.6A 來完成。

在步驟 S115 中，其會判斷電池電壓 V 會是否等於或大於截止電壓 V_c 。若電池電壓 V 等於或大於截止電壓 V_c ，其會判斷充電至相等於全滿充電準位的一個特定比例，例如 97% 的一充電準位，並且在這種情形下，程序會繼續進行至步驟 S116，在其中一般充電會停止。在步驟 S117 中，計數器 N_2 的數值會增加 1 ($N_2 \rightarrow N_2 + 1$)。在步驟 S109 與 S110 的每個步驟中的判斷係由以一隨機數與一預定基準值間的比較爲根據來執行的情形下，步驟 S117 的過程會可略過。程序會繼續進行至步驟 S118，在其中一注意訊號”充電終止”會顯示於顯示部 27 上。

若步驟 S115 的答案爲否定，意即若判斷出電池尚未充電至特定的充電準位，程序會繼續進行至步驟 S119。在步驟 S119 中，其會判斷環境溫度 TA_0 與電池溫度 TB_0 之間

的差距是否等於或小於一預定充電啓始溫度差 ΔT_{OK} 。若環境溫度 T_{A0} 與電池溫度 T_{B0} 之間的差距為等於或小於預定充電啓始溫度差 ΔT_{OK} ，程序會繼續進行至步驟 S115，在其中會再度判斷電池電壓 V 是否等於或大於截止電壓 V_c 。此時，若環境溫度 T_{A0} 與電池溫度 T_{B0} 之間的差距為大於預定充電啓始溫度差 ΔT_{OK} ，程序會繼續進行至步驟 S120。在步驟 S120 中，其會判斷電池溫度改變速率 $\Delta T/\Delta t$ 是否等於或大於一特定值，該特定值係設定為，例如 $1^\circ\text{C}/\text{min}$ 。當充電準位變成全滿充電準位的 90% 至 95% 時，電池溫度的上升速率會立即變大。因此可藉由檢查電池的溫度上升速率變成一特定值或更高者，來判斷充電準位是否變成全滿充電準位的 90% 或是更多。若步驟 S120 的答案為肯定(是)，其會判斷出足夠進行快速充電的充電準位已經得到，並且程序會繼續進行至步驟 S116，在其中快速充電會停止。

在這個實施例中，其會根據電池的溫度上升速率判斷足夠進行快速充電的充電準位是否已經得到。然而，用來判斷足夠進行快速充電的充電準位的基準並不限於那一方面，而可由專門用於快速充電的一充電截止電壓來取代。更具體而言，有兩種充電截止電壓可以設定，其中較低的截止電壓可當作用來判斷快速充電結束之基準，並且較高的截止電壓可當作用來判斷除了快速充電之外的一般充電結束之基準。

更新充電程序將會參照圖 4 與 5 而在底下說明之。圖 4

係為顯示更新充電的第一必要程序的流程圖。在步驟 S121 中，電池 11 的殘餘容量 C 係由容量計算部 13 來偵測。在步驟 S122 中，其會判斷殘餘容量 C 是否等於或小於放電基準殘餘容量 ΔC 。藉由重複一般充電，在一特定充電電壓上的充電準位會由於”充電記憶效應”而減少，並且放電容量也會減少。由於這個緣故，電池的殘餘容量會在更新充電前便偵測出。在這種情形下，若電池的殘餘容量等於或小於放電基準容量 ΔC ，電池 11 的放電曲線會藉由電池的放電而回復至原先的狀態。

若步驟 S122 的答案為肯定(是)，程序會繼續進行至步驟 S123 以開始進行額外放電，意即”更新放電”。在步驟 S124 中，其會判斷電池電壓 V 是否等於或小於一特定放電截止電壓 V_d 。若電池電壓 V 等於或小於特定放電截止電壓 V_d ，程序會繼續進行至步驟 S125，在其中其會判斷電池溫度 T_{B0} 是否等於或小於預定充電啓始溫度 T_{max} 。執行步驟 S125 的過程的原因係為由於電池溫度經由電池放電而上升，在電池溫度下降至特定充電啓始溫度後，放電作業必須改變成充電作業。

若判斷結果為電池溫度成為等於或小於預定電啓始溫度 T_{max} ，程序會繼續進行至步驟 S126，在其中一計數器 $N3$ 係重置為”1”。計數器 $N3$ 係提供用來判斷在更新放電之後的更新充電重複次數。

若步驟 S122 的答案為否定，程序會繼續進行至步驟 S127。在步驟 S127 中，其會判斷計數器 $N3$ 的數值等於或

小於一放電基準計數器數目 N_{dis} 。若步驟 S127 的答案為否定(否)，程序會繼續進行至步驟 S123。那就是說，在更新放電的重複次數未超過該特定數目 N_{dis} 的情形下，更新放電會執行，即使電池 11 的殘餘容量 C 大於放電基準殘餘容量 ΔC 。

若步驟 S127 的答案為肯定(是)，程序會繼續進行至步驟 S128，在其中計數器 $N3$ 的數值會增加 1 ($N3 \rightarrow N3+1$)。在更新放電終止後，一容量讀數資料 "0" 會輸出以更正殘餘容量顯示部 43 的殘餘容量的零度刻數指示。

圖 5 係為顯示更新充電之第二必要程序的流程圖。程序係由圖 4 所示的步驟 S128 繼續進行至圖 5 所示的步驟 S129。在步驟 S129 中，截止電壓 V_c 係根據方程式(1)來計算，並且在步驟 S130 開始更新充電程序。更新充電係在兩種不同的充電電流下以兩段式進行。這種做法的原因將參照圖 6 來詳細說明。第一段充電係以較高的電流，例如 2.5 安培開始。在步驟 S131 中，其會判斷電池電壓 V 是否等於或大於截止電壓 V_c 。若電池電壓 V 等於或大於截止電壓 V_c ，判斷結果係為電池充電至全滿充電準位的一特定比例，例如充電準位的 97%，並且在這種情形下，程序會繼續進行至步驟 S132，在其中第一段充電會停止。在步驟 S133 中，第二更新充電係以較第一段更新充電的充電電流低的電流開始，例如 1.0 安培。

在步驟 S134 中，其會判斷電池 11 的電壓變化 V_{drp} 是否為一基準壓降 $-\Delta V$ 或是更高。基準壓降 $-\Delta V$ 係為在一特

定處理時間 dt 內的電壓變化，並且其係設定為，例如 -50mV 。換句話說，在步驟 S134 中其會判斷電池電壓是否變成拖行狀態。若電池電壓變成拖行狀態，判斷結果係為充電準位飽和或超過全滿充電準位，並且在這種情形下，程序會繼續進行至步驟 S135，在其中更新充電會停止。

在步驟 S136 中，在更新充電期間的一最大電池電壓 $V_{\max}(n)$ 以及一最大電池溫度 $T_{\max}(n)$ 會被記錄下來。在電池電壓與電池溫度被記錄下來之後，意即，在更新充電終止後，一容量讀數資料 "100" 會輸出以更正殘餘容量顯示部 43 的殘餘容量的全滿充電刻度指示。

在步驟 S137 中，截止電壓的電池劣化係數 β 會計算出來。因為電池 11 劣化了，若截止電壓處於固定，意即無法更改的狀態下，充電量便無法準確地控制。用來修正的一計算方程式將在往後連同方程式 (1) 來說明。在步驟 S138 中，計數器 N2 係重置為 "1" ($N2 = 1$)。在步驟 S109 與 S110 的判斷係根據一隨機數與一預定基準值之間的比較來完成的情形下，步驟 S138 的過程便可略過。程序會繼續進行至步驟 S139，在其中一注意訊號 "充電終止" 係顯示於顯示部 27 上。

圖 6 係為顯示在更新充電時一段充電時間內的電池電壓 V 與電池溫度 $TB1$ 變化的示意圖，其中上述在兩種電流下的兩段式更新充電的資料係與在一固定電流下的一段式更新充電的資料相比較。在兩段式更新充電時的電池電壓 V 係由線段 $V(2)$ 來表示，並且在一段式更新充電的電池電壓

V 係由線段 V(1)來表示，以及在兩段式更新充電時的電池溫度 TB1 係由線段 T(2)來表示，並且在一段式更新充電的電池溫度 TB1 係由線段 T(1)來表示。

如圖 6 所示，在兩段式更新充電時，因為第一段更新充電係在較高的電流 (2.5 安培) 下進行，電池可以在一段相當短的時間內充電至接近全滿充電準位的充電準位，更具體而言為全滿充電準位的 97%。因此，縱使第一段更新充電改變為在較低電流 (1 安培) 下進行的第二段更新充電，整體而言電池最終可在短時間內充電至大於全滿充電準位的充電準位。

在一段式更新充電時，因為更新充電係使用與一般充電 (1.6 安培) 相同的電流來進行，完成一段式更新充電所需的整體時間顯然地會變的較完成二段式更新充電所需的整體時間要來長。此外，如圖 6 所示在費時較長的一段式更新充電時的電池溫度 TB1 以及費時較短的二段式更新充電時的電池溫度 TB1 之間，會存在一溫度差 ΔT 。

根據上述之兩段式更新充電方法，將電池進行更新充電至超過全滿充電準位的充電準位，只需要幾乎相等於一般充電所需的一段短時間。因此，對未發覺到一般充電與更新充電間的差異的使用者而言，更新充電並未對一般充電帶來任何因彼此間充電時間差異所引起之不相容的感覺。此外，因為電池溫度 TB1 的上升程度小，故其可改善電池的耐久力。

圖 7 係為顯示一般充電的重複次數與充電量改變之間關

係的示意圖。在一般充電的重複次數等於或小於 10(請見線段 A)的啓始狀態下，充電量會沿著啓始充電特性曲線上升至一個大的數值。然而，當一般充電的重複次數變成大於 10 時，會發生充電特性的變化，而結果為可與啓始狀態下所能得到的充電量相比較的一充電量無法獲得，即使在相當於全滿充電準位的電池電壓 V 下。在一般充電的重複次數等於或小於 20(請見線段 B)的狀態下，在電池電壓 V 的充電量的數值會變成 5Ah，其係小於啓始狀態下的充電量但是會維持在一個近乎實際的準位上。在一般充電的重複次數等於或大於 25(請見線段 C)的狀態下，在電池電壓 V 的充電量的數值會減少至 4.7Ah，自實際的角度看來其係為一非期望值。根據本實施例，因為隨機數 N_{ran} 係由 0 至 9 隨機選出，並且與計數器 N_2 的數值相比較的基準值 N_{ref} 係設定為 10，即使快速充電經常執行，直到充電重複 10 次以後才至少會有一次更新充電執行。

圖 8 係為顯示環境溫度 TA_0 與充電終止電壓 V_1 之間關係的示意圖。如這個示意圖所示，充電終止電壓 V_1 係依靠環境溫度 TA_0 來改變。特別是，當環境溫度 TA_0 變高時，充電終止電壓 V_1 會變低。因此，如同充電終止電壓 V_1 一般，使用為用來判斷充電是否應該終止的基準的截止電壓 V_c 可依靠環境溫度 TA_0 來改變。上述的方程式(1)係根據充電終止電壓 V_1 的此種特性來決定。

在圖 8 中，在環境溫度 25°C 下的充電終止電壓係當作一基準電壓，其係設定為如 29.6V。若環境溫度偏離 25°C ，

充電終止電壓 V_1 將會隨環境溫度的偏離量成一比例去改變。因此，如方程式 (1a) 所示，對應於環境溫度 T_{A0} 的截止電壓 V_c 可由自基準電壓 V_0 減去由環境溫度 T_{A0} 與基準環境溫度 25°C 的差距乘上一修正係數 α (例如 0.01) 所得到的數值。

$$V_c = V_0 - (T_{A0} - 25) \times \alpha \quad (1a)$$

上述方程式 (1) 係由將係數 β 加至根據方程式 (1a) 所計算出來的截止電壓 V_c 來提出。係數 β 係為劣化係數，其係對在每一次充電重複時劣化的電池特性加以考慮。步驟 S137 中的劣化係數 β 的計算係由下式來完成

$$\beta = \{ (V_{\max}(1) / V_{\max}(R)) - (T_{\max}(1) - 25) \times \gamma \} - \{ (V_{\max}(n) / V_{\max}(R)) - (T_{\max}(n) - 25) \times \gamma \} \quad (2)$$

在方程式 (2) 中， V_{\max} 為於每次充電時的電池最大電壓 (全滿充電電壓)，並且 T_{\max} 為於每次充電時的電池最大溫度；並且字元 "(1)" 代表初始值，意即開始充電的值，字元 "(n)" 代表現值，並且字元 "(R)" 代表基準環境溫度 25°C 時之基準值。因為電池的劣化，在方程式 (2) 中電池電壓 $V_{\max}(n)$ 係小於電池電壓 $V_{\max}(1)$ ，而電池溫度 $T_{\max}(n)$ 係大於電池溫度 $T_{\max}(1)$ 。因此，當充電的重複次數變多時，係數 β 會變大，藉此將截止電壓 V_c 設定在一個較高的數值以補償電池的劣化。要注意的是 γ 代表溫度補償的係數。

一種藉由使用殘餘容量顯示部 43 來顯示電池 11 的殘餘容量的方法將會在底下說明。圖 9 係為顯示一電池放電曲線之示意圖。如這個示意圖所示，在電池啓始狀態中的特

定電池電壓 V_0 下之放電容量係當作放電容量 AH_1 。當電池劣化時，在特定電池電壓 V_0 下的放電容量會變成一放電容量 $AH_2 (< AH_1)$ 。換句話說，在劣化狀態下的電池會較啓始狀態下的電池較早變成沒電。因此若是刻度，意即殘餘容量顯示部 43 的顯示範圍係設定為使得 "FULL" 的記號位於與啓始狀態下的電池的全滿充電準位相對應的位置上，而 "EMPTY" 的記號位於與啓始狀態下的電池的空準位相對應的位置上，當電池的殘餘容量在電池劣化的時候變成空時，殘餘容量指示器並不會指示記號 "EMPTY"。如圖 9 所示，在劣化狀態下的電池的殘餘容量的空準位係由啓始狀態下變換過來。在這種情形下，若使用者未辨識出電池的劣化，他或她可能會誤認電池的容量尚有剩餘，縱使電池的殘餘容量實際上已經空虛。

爲了妥善處理此種不便，根據這個實施例若對應於一特定電壓值的放電容量由於電池的劣化而變小，殘餘容量顯示部 43 的刻度係設定為相應變窄。

圖 10 係爲電池在劣化前的殘餘容量顯示部 43 的正視圖，並且圖 11 係爲電池在劣化後的殘餘容量顯示部 43 的正視圖。在圖 10 與 11 中，殘餘容量顯示部 43 的顯示區是由殘餘容量顯示區 431 以及警告區 432 所組成。殘餘容量指標 433 係在包含殘餘容量顯示區 431 以及警告區 432 的整個區域上移動，以指示對應於電池殘餘容量的位置。一扇面板 50，其係用來顯示警告區 432 的部分圓盤，具有與用來顯示殘餘容量顯示區的一部分圓形視窗 51 相同的曲

率。扇面板 50 係能夠沿著部分圓形視窗 51 的彎曲移動至其與部分圓形視窗 51 重疊的位置上。扇面板 50 包含第一顏色部 501 與第二顏色部 502。第一顏色部 501 係指示警告區 432。第二顏色部 502 具有指示殘餘容量為全滿充電準位一半的位置的記號以及文字表示 "1/2"。顏色部 501 與 502 間的邊界具有指示殘餘容量為空準位的位置的記號以及文字表示 "E"。殘餘容量顯示區 431 具有指示殘餘容量為全滿充電準位的位置以及文字表示 "F"。

根據具有上述結構的殘餘容量顯示部 43，如圖 10 所示在電池未劣化的狀態下，與殘餘容量指標 433 具有相同的轉折中心的扇面板 50 係在圖 10 的逆時針側邊的位置上移動。在這種狀態下，文字表示 "E" 以及指示空準位的記號係位於部分圓形視窗 51 的左端。因此文字表示 "1/2" 以及指示半滿準位的記號係位於部分圓形視窗 51 的中央。

如圖 11 所示，在電池劣化的狀態下，扇面板 50 係往順時針方向移動，其移動量係相對應於電池的劣化。更具體而言，在更新充電時所偵測到的全滿充電容量(相對容量)與電池的絕對容量的一比例會計算出，並且扇面板 50 係往順時針方向移動，其移動量係相對應於電池的相對容量 / 絕對容量的計算比例。因此在這種狀態下，文字表示 "E" 與代表空準位的記號係由左端移動至部分圓形視窗 51 的中央。因此，殘餘容量顯示區 431 會因為警告區 432 移動的緣故變窄而涵蓋殘餘容量顯示區 431 的一個小殘餘容量範圍。換句話說，顯示刻度會縮減。雖然顯示刻度會因為

警告區 432 移動的緣故而涵蓋殘餘容量顯示區 431 的小殘餘容量範圍，警告區 432 本身的大小並未改變。因此在電池 11 劣化的狀態下，具有縮減顯示刻度的殘餘容量顯示部 43 會使其能夠通知使用者電池 11 的劣化而同時繼續工作，以便若電池 11 耗盡時，在警告區 432 中給予使用者一個警告。

如此一來，藉由移動代表電池耗盡及空準位的文字記號”E”以減少顯示範圍，使用者能夠容易地辨識出電池的劣化及其程度。此外，在本實施例中由移動文字表示”E”的位置來實現之顯示刻度的縮減，可由移動代表電池的全滿充電準位的文字表示”F”的位置至空準位側來實現。

在圖 10 與 11 所示的範例中，其中的顯示刻度係根據電池的劣化程度而縮減的殘餘容量顯示部 43 選用了一種類比的顯示方式。然而其可選用一種數位分段的顯示方式。圖 12 與 13 顯示一種具有數位分段顯示方式的殘餘容量顯示部 43，其中位於未劣化狀態下的電池的殘餘容量係使用圖 12 的分段來顯示，並且位於劣化狀態下的電池的殘餘容量係使用圖 13 的分段來顯示。如圖 12 所示，在未劣化狀態下殘餘容量顯示範圍係由十個分段所組成的區域來設定。另一方面，在劣化狀態下殘餘容量顯示範圍係縮減至由八個分段所組成的區域，而剩餘的兩個分段係用為一警告區。

圖 14 係為顯示這個實施例之第一必要功能的方塊圖。一般充電部 6 係執行第一充電控制以在小於全滿充電準位

的充電準位上停止充電，並且更新充電部 7 係執行第二充電控制以在大於全滿充電準位一特定量的充電準位時停止充電。

更新充電部 6 使用兩段式充電電流，每個充電電流係皆與使用於一般充電部 6 的充電電流相異。因此每個一般充電部 6 以及更新充電部 7 具有用來將電源 3 所提供的電流設定為一特定值的裝置。

電源 3 所提供的電流係經由一般充電部 6 抑或更新充電部 7 提供至電池 11。切換部 8 係供用來選擇一般充電部 6 抑或更新充電部 7。更具體而言，當用來計算一般充電的重複次數的計數器 9 的數值 $N2$ 變成一特定值時(較佳者在小於 20 的範圍內)，切換部 8 會操作以選擇更新充電部 7。當更新充電部 7 的充電終止後，計數器 9 會重置。

計數器 9 的功能可為若隨機數產生器所產生的隨機數為一特定值時，命令切換部 8 選擇更新充電部 7 的功能所取代。此種功能的使用使得充電部的選擇只經由根據儲存於一微電腦中的程式來完成，以減少硬體部分的數目。

一般充電部 6 使得快速充電在一段縮短的時間內完成，意即縮短充電。對此種功能而言，兩種當作充電停止基準的截止電壓係設定於一般充電部 6 中。截止電壓的其中之一係為由截止電壓計算部 15 所計算出的第一截止電壓，而另一個為第二截止電壓，其係小於該第一截止電壓且由縮短截止電壓設定部 16 來設定。藉由使用第二截止電壓，快速充電可以終止一段相當短的時間。雖然在本實施例中快

速充電應該終止的時間點係以特定電壓為根據，其可以電池溫度的上升率為根據。在這種情形下，當電池溫度的上升率超過一特定值，快速充電便可終止。

當一充電開關(未顯示)係操作以藉由截止電壓指定部 17 來指定上述的第二截止電壓時，快速充電便可完成。在這種情形下，若計數器 9 上數，由更新充電部 7 所完成的更新充電會被選擇，其結果為一注意訊號，例如”快速充電禁止”會顯示於作為顯示部功能之一的縮短充電禁止顯示部 18 上。

使用於每個一般充電部 6 與更新充電部 7 的截止電壓係藉由利用由環境溫度偵測部 21 所偵測的環境溫度 T_{A0} 來修正基準電壓 V_0 來決定。電池 11 的劣化係根據基準全滿充電電壓、啓始全滿充電電壓 $V_{max(1)}$ 、目前全滿充電電壓 $V_{max(n)}$ 、啓始最大電池溫度 $T_{max(1)}$ 以及目前最大電池溫度 $T_{max(n)}$ 來修正。始全滿充電電壓 $V_{max(1)}$ 以及目前全滿充電電壓 $V_{max(n)}$ 係由一充電電壓偵測部 23 來偵測，並且啓始最大電池溫度 $T_{max(1)}$ 以及目前最大電池溫度 $T_{max(n)}$ 係由一電池溫度偵測部 12 來偵測。

壓降偵測部 29 係偵測在充電期間電池電壓的上升趨勢是否改變至其下降趨勢。若電池的上升趨勢改變至其下降趨勢，電池容量便會被判斷為飽和，並且更新充電會因此停止。如此一來，當電池電壓達到一個特定的截止電壓時更新充電並不會終止，但是當偵測到電池容量為飽和時，更新充電就會停止。

圖 15 係為顯示這個實施例的第二必要功能的方塊圖。更新充電係在用於更新的放電完成後於一特定狀況下完成。做為充電器 24 功能之一的更新放電部 32 係操作來回復電池 11 的放電特性。殘餘容量判斷部 33 係判斷電池 11 的殘餘容量是否等於或小於一基準殘餘容量，並且若殘餘容量等於或小於基準殘餘容量時，輸出一放電命令至更新放電部 32。若更新放電命令由於殘餘容量判斷部 33 之判斷的緣故而未輸出，計數器 34 的計數會增加。也就是說，計數器 34 的數值係代表一更新放電與下一次更新放電之間的時間。若計數器 34 的數值達到用來判斷關於更新放電的一預定基準數值時，計數器 34 會上數。即使電池 11 的殘餘容量大於基準殘餘容量，更新放電部 32 會因應計數器 34 的上數來完成用來更新電池 11 的放電。

由上面的說明，明顯的是根據本發明當指定在小於全滿充電準位之充電準位時停止的充電一直重複直到重複充電的次數隨機數相當於一特定值時，指定在大於全滿充電準位之充電準位時停止的充電才會執行。因此其可避免在小於全滿充電準位之一充電準位上的電池充電過度重複，並且因此更新電池的劣化電極板以及同樣地消除電池間的劣化的變化。這個在增進電池的耐久力上是有所助益的。再者，因為在小於全滿充電準位之充電準位的電池充電係為主要者，其並不需要提供電極板之容量餘地。這可使得一個困難的設計成為可能而不需要考慮由於本地電池反應所導致的負電極容量的減少。結果，要提供一個高容量高密

度的電池，同時保有小容量之負電極以便於可減少 NP 比是有可能的。

根據本發明，因為隨機數產生裝置可以組態設定為一電腦程式，其可消除提供以硬體作為計數器的需求，並且因此簡化硬體組態。

根據本發明，因為充電可以在遠小於全滿充電準位的充電容量上停止，其可符合將電池的充電終止一段短時間的要求。根據本發明，當必須要完成將電池充電至大於全滿充電準位的充電準位，縱使充電控制的選擇為終止充電一段短時間時，此種狀態顯示可藉以消除使用者對狀態懷疑的不便。

特別是，其可根據由二次電池的殘餘容量或二次電池在大於全滿充電準位的充電準位時的重複充電所決定的簡單判斷基準來完成二次電池的更新充電，並且因此有效地回復二次電池的充電/放電特性。

特別是，不同於將電池充電至小於全滿充電準位的充電準位的充電，將電池充電至大於全滿充電準位的充電準位的充電係在兩段式充電電流下藉由使用可用來選擇性切換兩段式充電電流的裝置來完成，藉此充電可終止一段短時間同時將電池緩慢地充電至接近全滿充電準位。因此其可減少指定於小於全滿充電準位之充電準位時停止充電的控制以及指定於大於全滿充電準位之充電準位時停止充電的控制間之充電時間差距，並且因此消除使用者由於充電時間的改變而收到一種不愉快的感覺。此外，因為第二充電

控制的充電電流切換時刻可以第一充電控制的截止電壓值為根據，控制可輕易地完成而不需提供任何判斷裝置。

根據本發明，其可偵測二次電池的劣化，並且可根據二次電池的劣化程度來修正用於判斷充電終止的截止電壓。因此，不論二次電池的劣化情形如何，其可將二次電池充電至一特定的充電容量。

本發明係以此種方式來說明，明顯的是相同的事物可以許多方式來變化。此等變化並不欲視為脫離本發明的精神與範圍，並且可為熟悉該項技術的人士所顯而易懂之所有此等修飾係欲包含於底下的申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

唯有藉後敘之詳盡描述及繪製用以說明之附圖，本次發明將更加完全的被瞭解，同時本發明也並不因此受到限制，在此：

圖 1 係為顯示根據本發明之一實施例，包含一馬達充電控制裝置的馬達驅動車輛之系統結構方塊圖；

圖 2 係為顯示一般充電的第一必要程序之流程圖；

圖 3 係為顯示一般充電的第二必要程序之流程圖；

圖 4 係為顯示更新充電的第一必要程序之流程圖；

圖 5 係為顯示更新充電的第二必要程序之流程圖；

圖 6 係為顯示在更新充電時經過一段充電時間之電池電壓與電池溫度變化的示意圖；

圖 7 係為顯示一般充電之次數與充電量變化之關係的示意圖；

圖 8 係為顯示環境溫度與充電終止電壓之關係的示意圖；

圖 9 係為顯示電池放電曲線的示意圖；

圖 10 係為在電池劣化前的殘餘容量顯示部的正視圖；

圖 11 係為在電池劣化後的殘餘容量顯示部的正視圖；

圖 12 係為顯示電池劣化前的分段顯示範例的示意圖；

圖 13 係為顯示電池劣化後的分段顯示範例的示意圖；

圖 14 係為顯示本發明之實施例之第一必要程序的方塊圖；以及

圖 15 係為顯示本發明之實施例之第二必要程序的方塊圖。

(元件符號說明)

- 1 電池單元
- 2 充電器
- 3 電源
- 4 車輛本體
- 6 一般充電部
- 7 更新充電部
- 8 切換部
- 9 計數器
- 11 電池
- 12 電池溫度偵測部
- 13 電池容量計算部
- 14 記憶體

- 15 截止電壓計算部
- 16 縮短截止電壓設定部
- 17 截止電壓指定部
- 18 縮短充電禁止顯示部
- 21 環境溫度偵測部
- 22 充電電流偵測部
- 23 充電電壓偵測部
- 24 放電器
- 25 充電控制部
- 26 交流/直流轉換器
- 27 顯示部
- 28 環境控制器
- 29 壓降偵測部
- 32 更新放電部
- 33 殘餘容量判斷部
- 34 計數器
- 41 馬達
- 42 馬達驅動器
- 43 殘餘容量顯示部
- a 基準電壓
- b 基準全滿充電電壓

a(圖 15) 基準殘餘容量

肆、中文發明摘要

一種不會劣化電池的充電/放電特性之二次電池之充電控制方法。完成指定在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電之第一充電控制之一般充電部，係與用來完成指定在大於全滿充電準位的充電準位時停止充電之第二充電控制的更新充電部結合使用。當由一般充電部所完成的充電連續重複例如 10 次時，切換部會進行切換使得下一次充電係由更新充電部來完成。在當更新充電部所完成的充電終止時便會重置之計數器係提供用來判斷充電的重複次數是否達到 10 次。若一隨機數產生器所產生的隨機數為一特定值，計數器可由具有輸出切換命令至切換部之功能的裝置所取代。

伍、英文發明摘要

A method of controlling the charging of a secondary battery (battery) without deterioration of a charging/discharging characteristic of the battery. An ordinary charging portion performs a first charging control specified to stop the charging at a charge level less than a full-charge level is used in combination with a refresh charging portion for performing a second charging control specified to stop the charging at a charge level more than the full-charge level. When the charging by the ordinary charging portion is continuously repeated by, for example,

10 times, a switching portion is switched such that the next charging is performed by the refresh charging portion. A counter, which is reset when the charging by the refresh charging portion is terminated, is provided for deciding whether or not the number of times of the repeated charging reaches 10. The counter can be replaced with means having a function of outputting, if a random number generated by a random number generator is a specific value, a switching command to the switching portion.

拾、申請專利範圍

1.一種二次電池之充電控制方法，其包含下列步驟：

藉由使用指定在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電之第一充電控制，以及指定在等於或大於全滿充電準位的充電準位時停止充電之第二充電控制來控制該二次電池的充電；以及

在該第一充電控制所完成的充電持續重複一特定次數後，利用該第二充電控制來完成下一次充電。

2.一種二次電池之充電控制裝置，其包含：

第一充電控制裝置，用以在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電；

第二充電控制裝置，用以在等於或大於該全滿充電準位的充電準位時停止充電；

判斷裝置，用以判斷由該第一充電控制裝置所完成之充電是否連續重複一特定次數；以及

控制切換裝置，用以根據來自該判斷裝置之由該第一充電控制裝置所完成之充電連續重複一特定次數的結果的輸入來切換，藉此將該第一充電控制裝置切換至該第二充電控制裝置，以便藉由該第二充電控制裝置進行下一次充電。

3.如申請專利範圍第2項之二次電池之充電控制裝置，其中，在該判斷裝置中，由該第一充電控制裝置所完成之充電的特定重複次數係設定為小於20之一數值。

4.一種二次電池之充電控制裝置，其包含：

第一充電控制裝置，用以在小於一全滿充電準位的充電

準位時停止充電；

第二充電控制裝置，用以在等於或大於該全滿充電準位的充電準位時停止充電；

隨機數產生裝置，用以在每一次由該第一充電控制裝置所完成之一次充電完成時產生一隨機數；

控制切換裝置，用以若該隨機數產生裝置所產生的隨機數係相當於等於或小於所產生的隨機數間的最大值的一特定數值時切換，藉此將該第一充電控制裝置切換至該第二充電控制裝置，以便藉由該第二充電控制裝置進行下一次充電。

5.如申請專利範圍第4項之二次電池之充電控制裝置，其中，該隨機數產生裝置所產生的隨機數係小於20。

6.如申請專利範圍第2項之二次電池之充電控制裝置，其中，小於全滿充電準位且於第一充電控制裝置所完成的充電停止時的電池容量，係由兩段式電池容量所組成；以及

選擇裝置係提供用來選擇兩段式電池容量的其中任何之一。

7.如申請專利範圍第3項之二次電池之充電控制裝置，其中，小於全滿充電準位且於第一充電控制裝置所完成的充電停止時的電池容量，係由兩段式電池容量所組成；以及

選擇裝置係提供用來選擇兩段式電池容量的其中任何之一。

8.如申請專利範圍第4項之二次電池之充電控制裝置，其中，小於全滿充電準位且於第一充電控制裝置所完成的充電停止時的電池容量，係由兩段式電池容量所組成；以及

選擇裝置係提供用來選擇兩段式電池容量的其中任何之一。

9.如申請專利範圍第5項之二次電池之充電控制裝置，其中，小於全滿充電準位且於第一充電控制裝置所完成的充電停止時的電池容量，係由兩段式電池容量所組成；以及

選擇裝置係提供用來選擇兩段式電池容量的其中任何之一。

10.如申請專利範圍第6項之二次電池之充電控制裝置，其中，若兩段式電池容量的較低者係由該選擇裝置所選出且該判斷裝置判斷充電至小於全滿充電準位的充電重複特定次數時，該第一充電控制裝置切換至該第二充電控制裝置。

11.如申請專利範圍第10項之二次電池之充電控制裝置，更包含：

顯示裝置，用以當選擇該第二充電控制裝置時，顯示代表該選擇被取消的一訊號。

12.一種二次電池之充電控制方法，其包含下列步驟：

藉由使用指定在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電之第一充電控制，以及指定在等於或大於全滿充電

準位的充電準位時停止充電之第二充電控制來控制該二次電池的充電；以及

在該第一充電控制所完成的充電持續重複一特定次數後，利用該第二充電控制來完成下一次充電；以及

若該二次電池的狀態滿足該第二充電控制之一特定更新放電基準，在該二次電池的充電前將該二次電池放電。

13.如申請專利範圍第12項之二次電池之充電控制方法，其中，當該二次電池的殘餘容量小於一特定值時，該更新放電基準係確定為符合要求的。

14.如申請專利範圍第12項之二次電池之充電控制方法，其中，在每一次由該第二充電控制所完成的充電重複一特定次數時，該更新放電基準係確定為符合要求的。

15.一種二次電池之充電控制裝置，其包含：

第一充電控制裝置，用以在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電；

第二充電控制裝置，用以在等於或大於該全滿充電準位的充電準位時停止充電；

判斷裝置，用以判斷由該第一充電控制裝置所完成之充電是否連續重複一特定次數；以及

控制裝置切換裝置，用以若該判斷裝置的判斷結果為該第一充電控制裝置所完成之充電連續重複特定次數來切換，藉此將該第一充電控制裝置切換至該第二充電控制裝置，以便藉由該第二充電控制裝置進行下一次充電；以及

更新放電裝置，用以若該二次電池的狀態在該第二充電

控制裝置的控制之下滿足一特定更新放電基準時，將該二次電池於其充電前放電。

16.如申請專利範圍第 15 項之二次電池之充電控制裝置，其中，

該更新放電裝置係組態設定以於當該二次電池的殘餘容量小於一特定值時，將該二次電池放電。

17.如申請專利範圍第 15 項之二次電池之充電控制裝置，其中，該更新放電裝置係組態設定以於每一次由該第二充電控制裝置所完成的充電重複一特定次數時，將該二次電池放電。

18.一種二次電池之充電控制方法，其包含下列步驟：

藉由使用指定在小於一全滿充電準位的充電準位時停止充電之第一充電控制，以及指定在等於或大於全滿充電準位的充電準位時停止充電之第二充電控制來控制該二次電池的充電；

在該第一充電控制所完成的充電持續重複一特定次數後，利用該第二充電控制來完成下一次充電；

在第一充電電流下利用該第一充電控制來完成充電；以及

藉由在大於該第一充電電流之第二充電電流下所完成一前導充電，以及在小於該第一充電電流之第三充電電流下所完成之後續充電。

19.一種二次電池之充電控制裝置，其包含：

截止電壓儲存裝置，用以對應於小於該二次電池之全滿

充電準位的特定容量之截止電壓；

第一充電控制裝置，用以在第一充電電流下對該二次電池充電，並且在當該二次電池之充電電壓達到該截止電壓時停止充電；

第二充電控制裝置，用以在比第一充電電流大的第二充電電流下對該二次電池充電，直到該二次電池之充電電壓達到該截止電壓，並且接著在比第一充電電流小的第三充電電流下對該二次電池充電，直到該二次電池之充電準位達到全滿充電準位；以及

切換裝置，用以選擇該第一充電控制裝置或該第二充電控制裝置其中任何一個。

20.如申請專利範圍第 19 項之二次電池之充電控制裝置，更包含：

全滿充電電壓儲存裝置，用以當該第二充電控制裝置所完成的充電終止後儲存該二次電池的全滿充電電壓；以及

修正裝置，用以根據儲存於該全滿充電儲存裝置中的全滿充電電壓的數值來修正該截止電壓的劣化部分。

21.如申請專利範圍第 20 項之二次電池之充電控制裝置，更包含：

全滿充電電壓儲存裝置，用以當該第二充電控制裝置所完成的充電終止後儲存該二次電池的全滿充電電壓；

設定裝置，用以在該二次電池的一特定溫度上設定一基準全滿充電電壓；

溫度儲存裝置，用以當全滿充電電壓儲存於該全滿充電

電壓儲存裝置中的時候，儲存一溫度值；以及

修正裝置，用以根據儲存於該全滿充電儲存裝置中的全滿充電電壓的數值、儲存於溫度儲存裝置中之該二次電池的溫度的數值以及基準全滿充電電壓來修正該截止電壓的劣化部分。

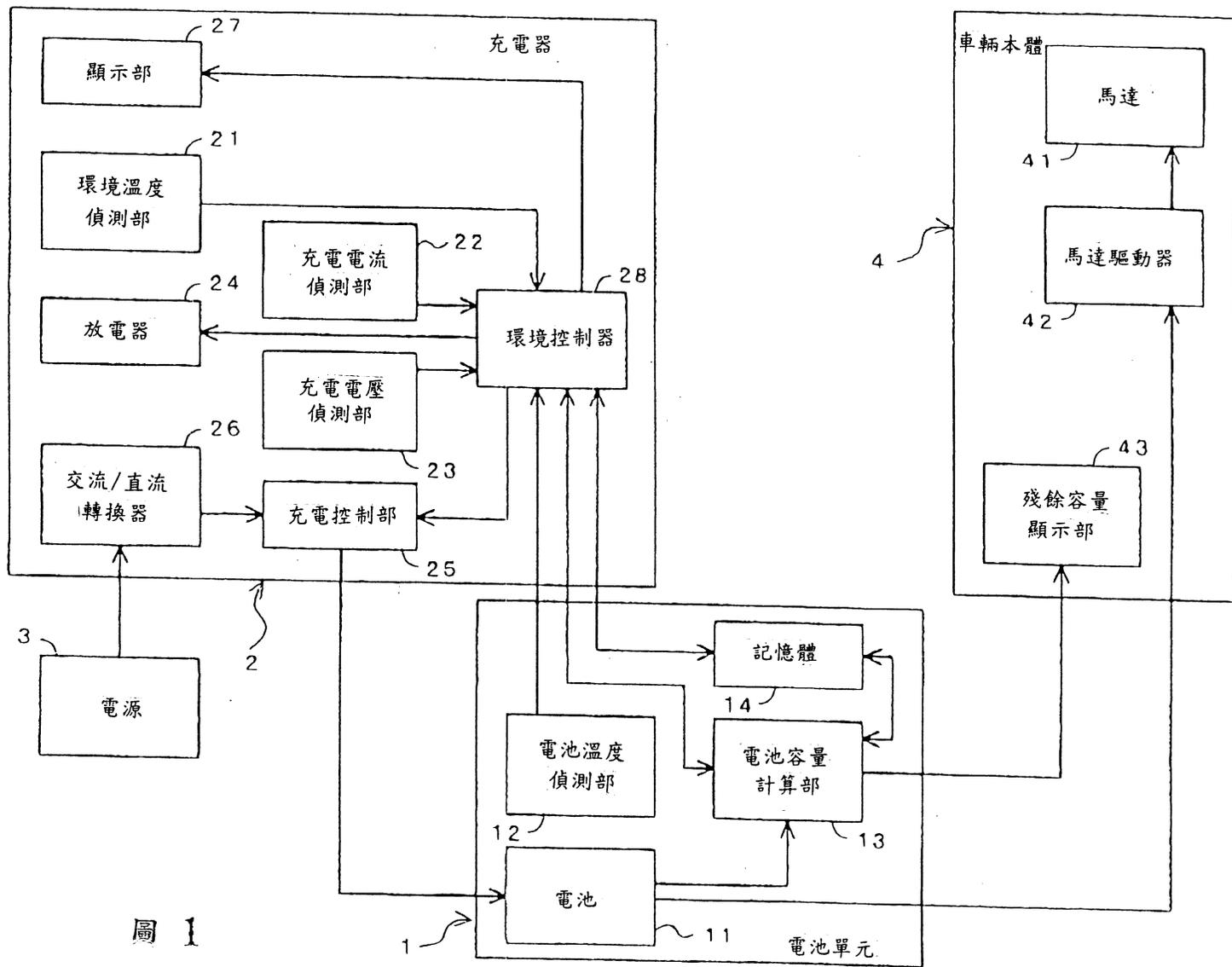


圖 1

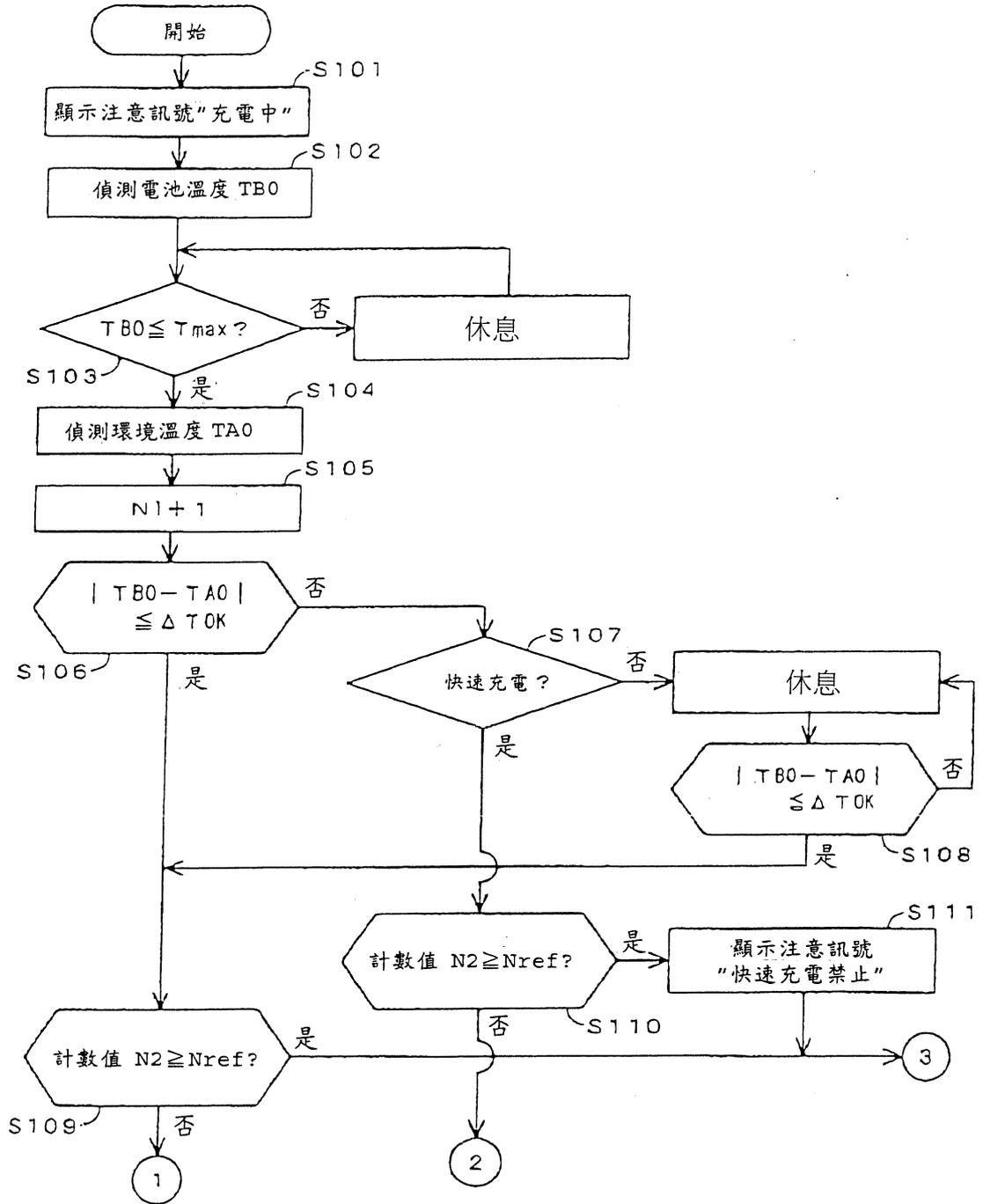


圖 2

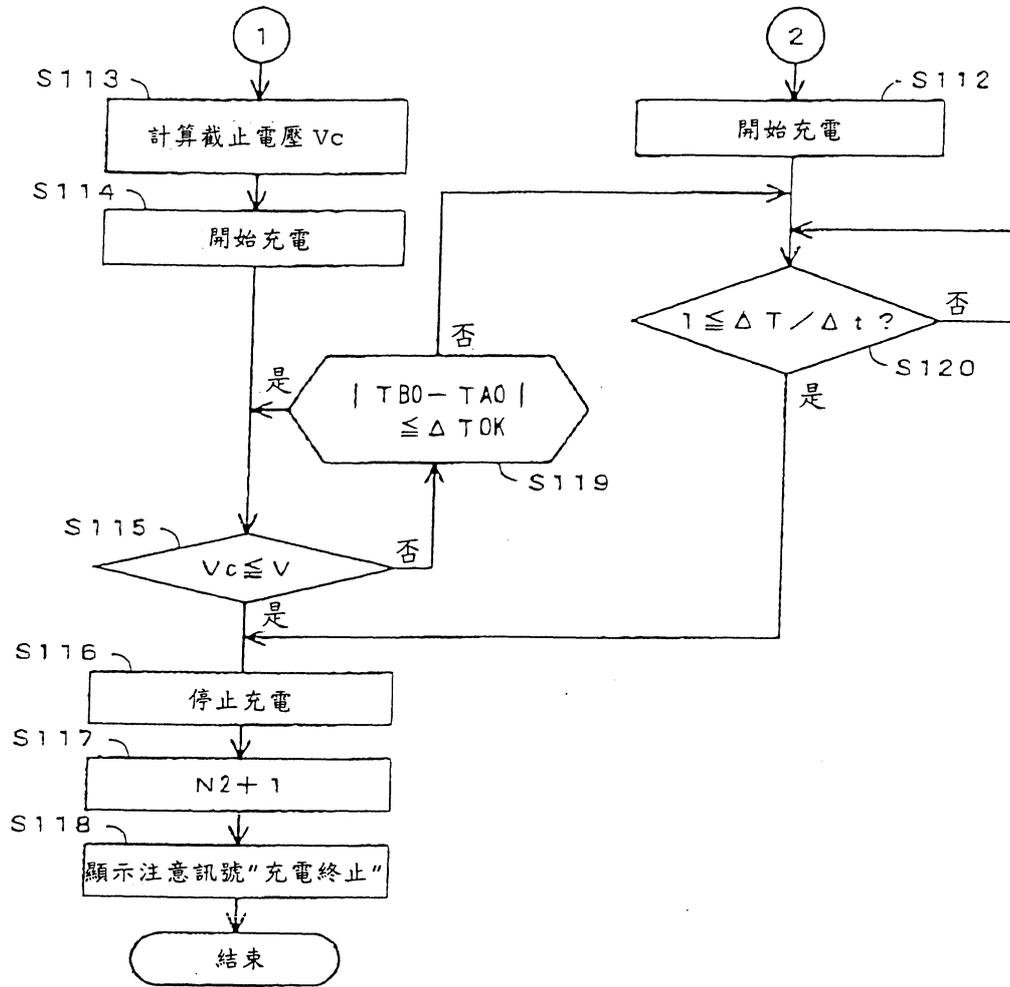


圖 3

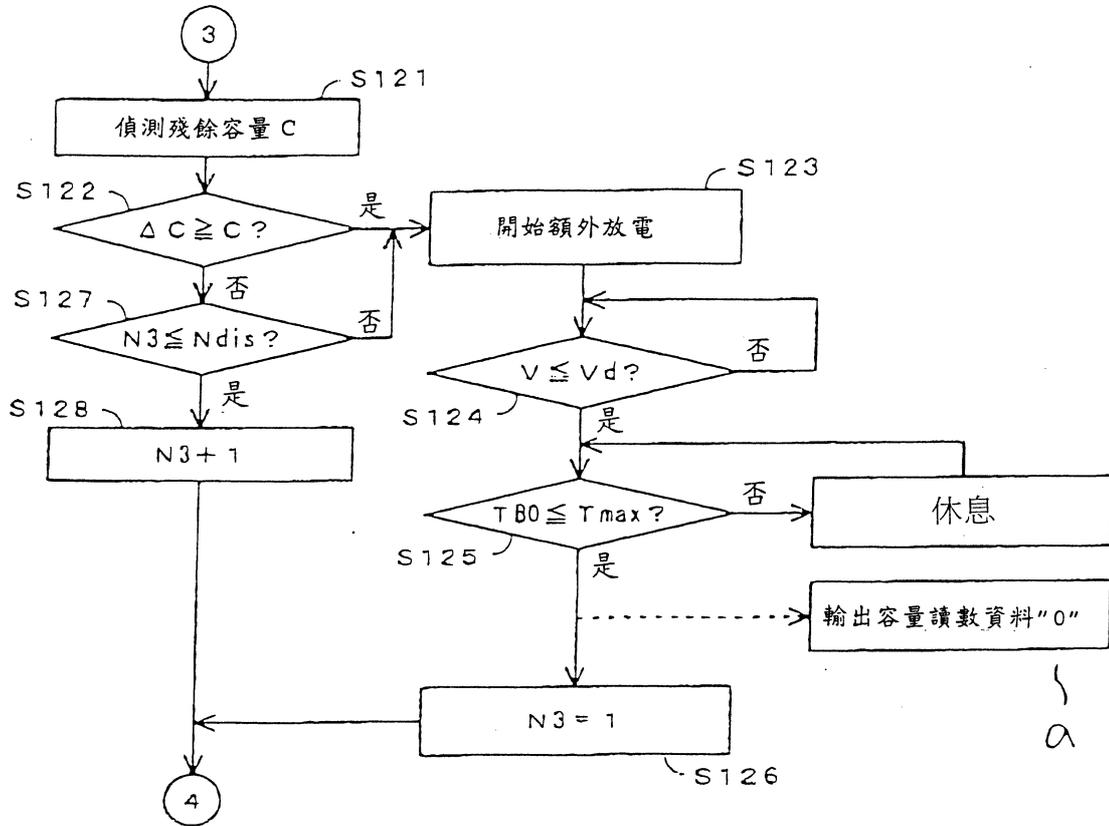


圖 4

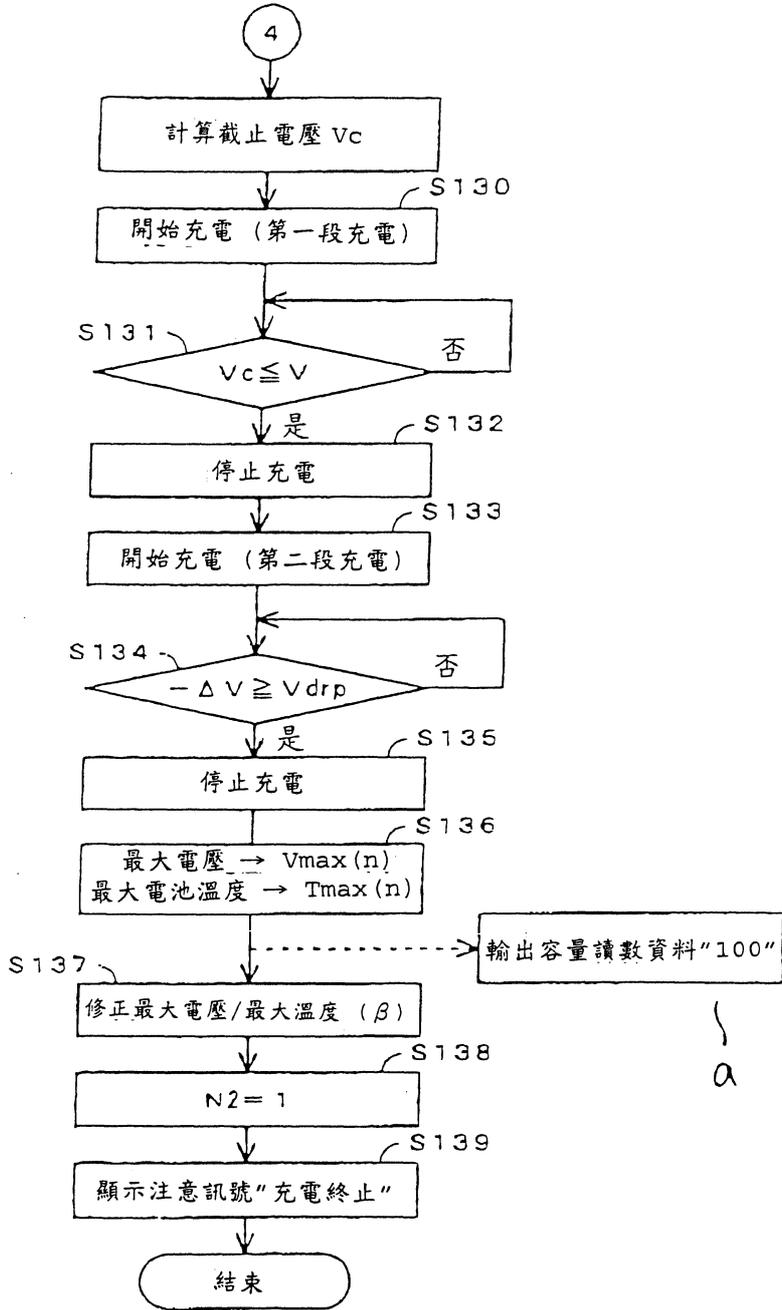


圖 5

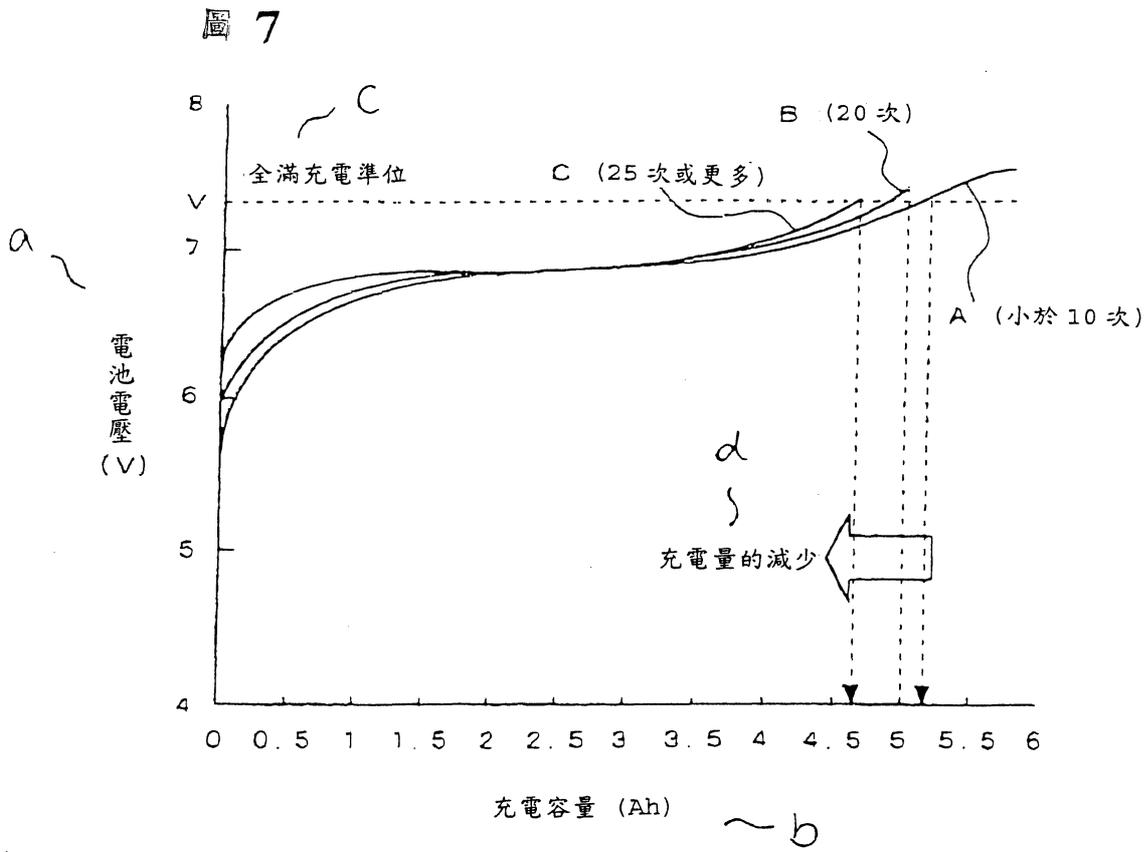
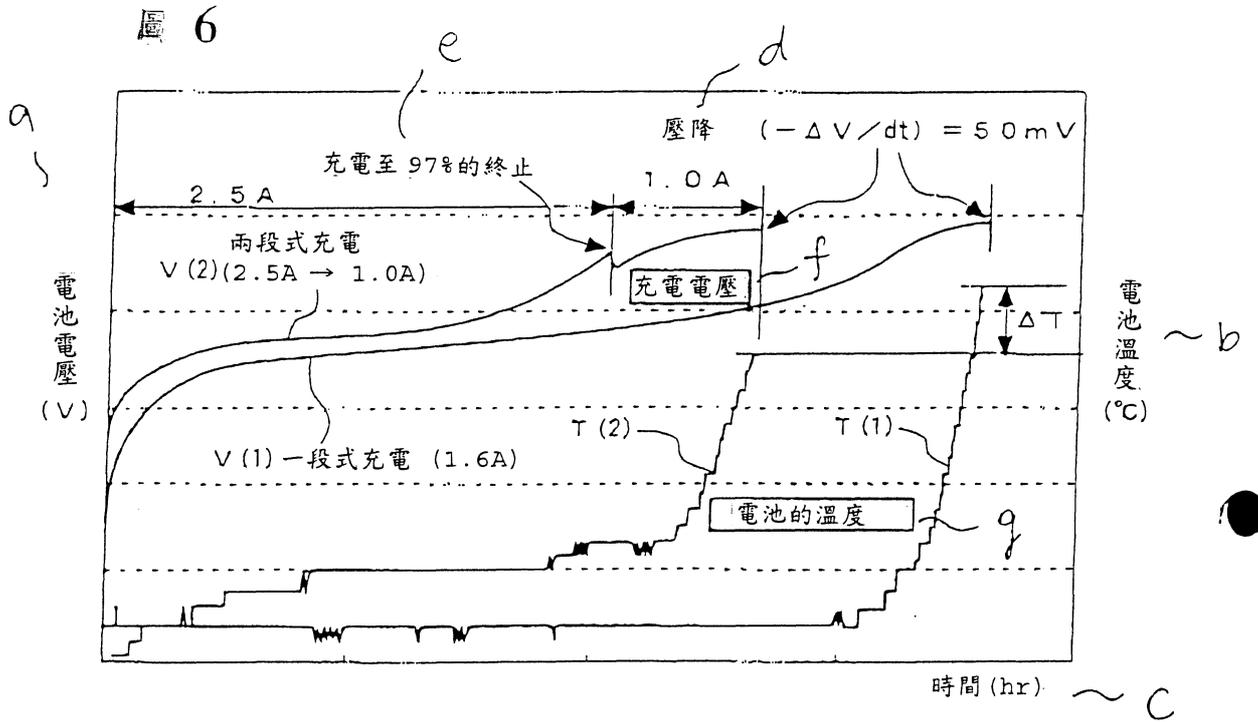


圖 8

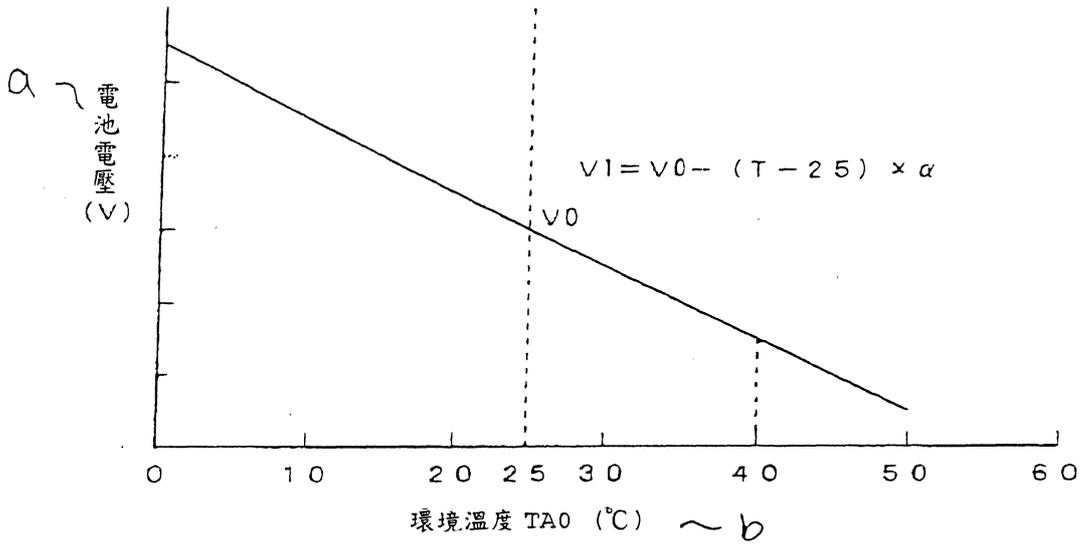


圖 9

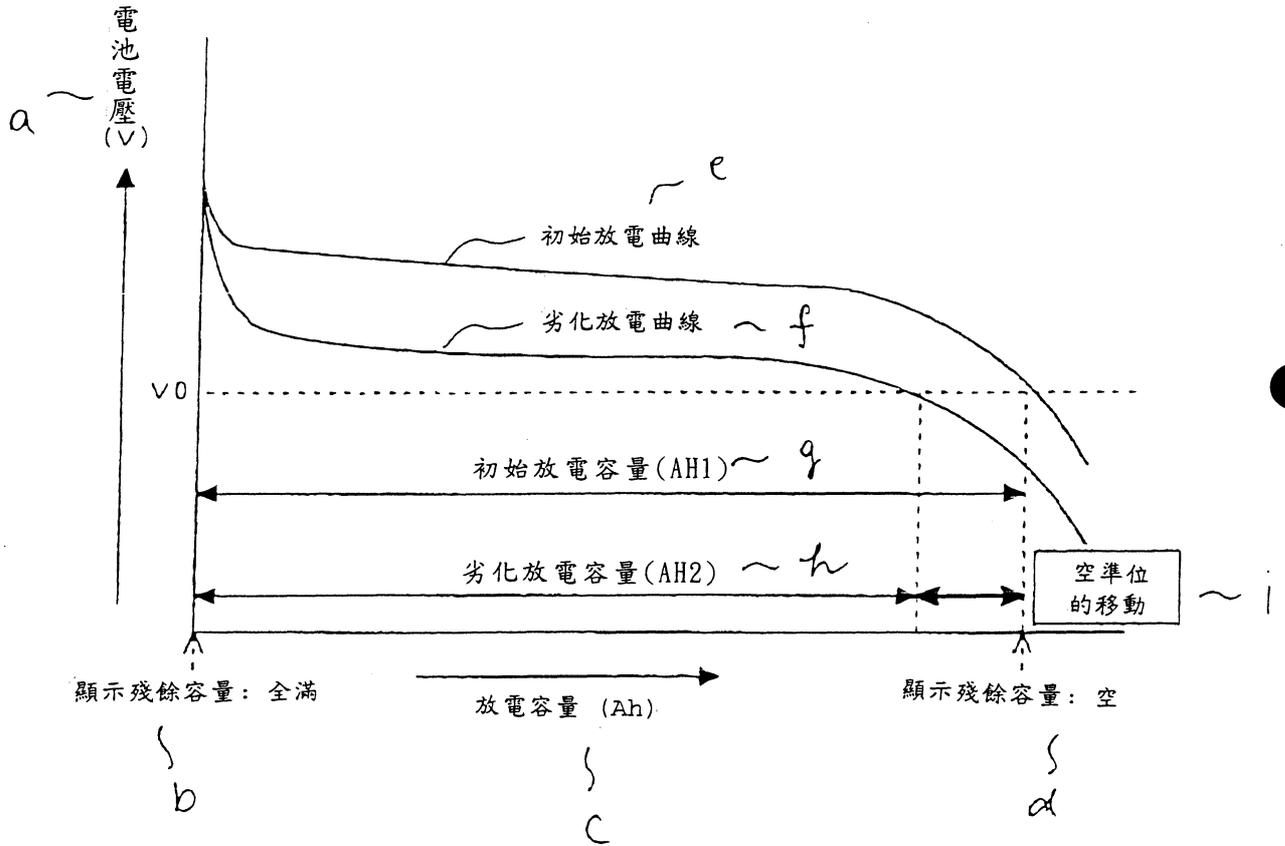


圖 10

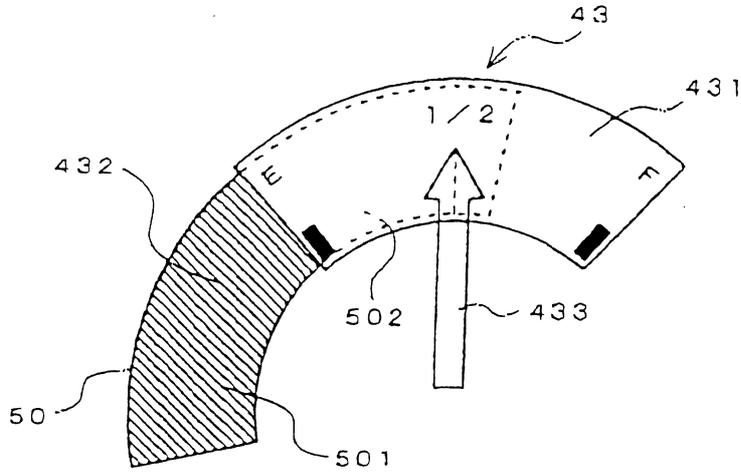


圖 11

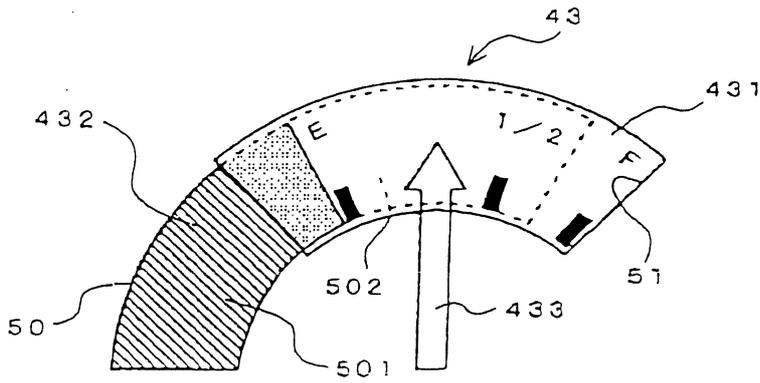


圖 12

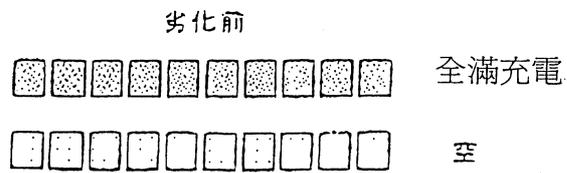
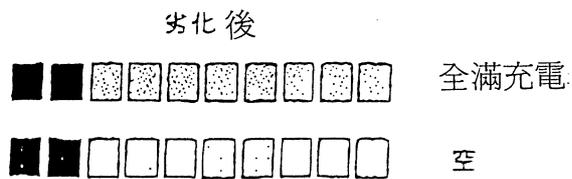


圖 13



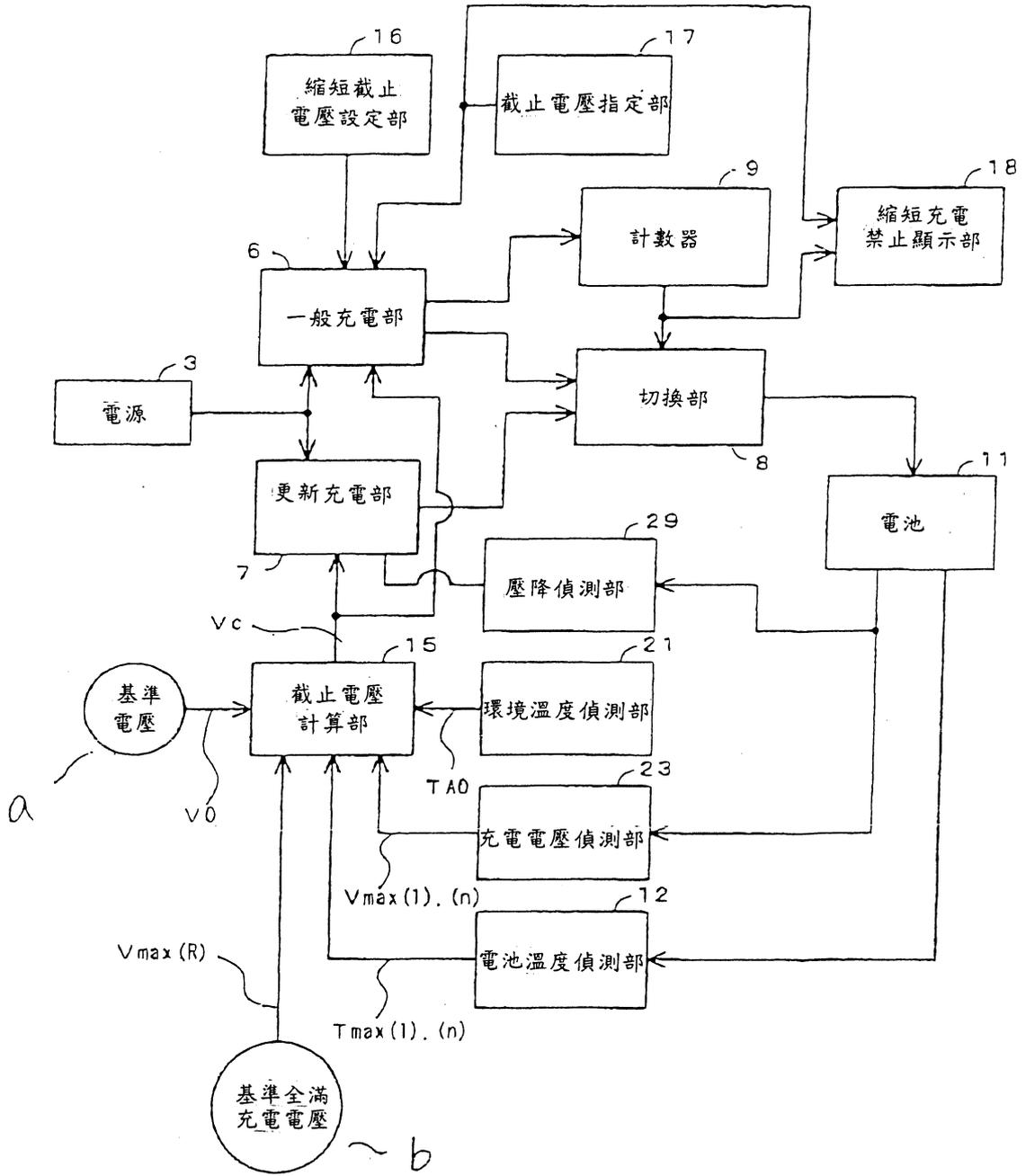


圖 14

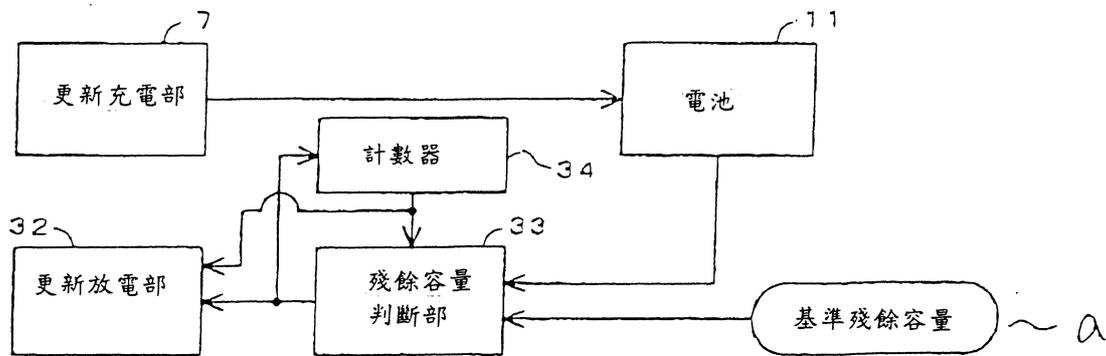


圖 15

陸、(一)、本案指定代表圖為：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	電池單元	2	充電器
3	電源	4	車輛本體
11	電池	12	電池溫度偵測部
13	電池容量計算部	14	記憶體
21	環境溫度偵測部	22	充電電流偵測部
23	充電電壓偵測部	24	放電器
25	充電控制部	26	交流/直流轉換器
27	顯示部	28	環境控制器
41	馬達	42	馬達驅動器
43	殘餘容量顯示部		

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無