

# 公告本

申請日期	88.5.27
案 號	88108752
類 別	H01M 10/44

A4  
C4

419841

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 新 型 名 稱	中 文	蓄電池之充電方法
	英 文	"METHOD FOR CHARGING SECONDARY BATTERY"
二、發明人 姓 名	姓 名	1.小池 喜一 2.室地 晴美 3.石渡 正人 4.神保 裕行 5.齋藤 典男
	國 籍	1-5.均日本
住、居所	住、居所	1.日本國神奈川縣中郡二宮町山西1460-29 2.日本國愛知縣豐橋市東小鷹野1-2-1 3.日本國愛知縣豐橋市鍵田町116-303 4.日本國愛知縣豐橋市中岩田5-6-18-203 5.日本國兵庫縣尼崎市東園田町7-3-1
	三、申請人	姓 名 (名稱)
代 表 人 姓 名	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國大阪府門真市大字門真1006番地
	代 表 人 姓 名	森下 洋一

裝

訂

線

419841

(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:	<input type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1998年05月27日	特願平10-145348	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1998年06月04日	特願平10-155530	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1999年02月19日	特願平11-041199	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權
日本	1999年03月24日	特願平11-079108	<input checked="" type="checkbox"/> 有 <input type="checkbox"/> 無主張優先權

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)

## 發明背景

## 1. 發明領域：

本發明相關於對蓄電池的充電方法。

## 2. 相關技藝的說明：

對蓄電池充電的方法可以一般地分類為定電壓方法及定電流方法。定電流方法可以快速的充電但可能造成過度充電。定電壓方法一般將充電壓控制在等於或小於造成蓄電池內氫氣產生的電壓位準。結果，此充電電流在此充電過程進行時遞減，藉之將過度充電的可能降到最低。

因此，此定電壓方法可以將過度充電的可能降到最低但可能造成充電不足，因而，已經有使用同時結合定電壓方法及定電流方法的方法。

在結合同時定電壓方法及定電流方法的情形下；規定此控制電壓，電流及充電時間；因此適當的充電電流量大約等於放電電流量的105%到大約120%。

在近幾年，基於鉛的蓄電池已經取代傳統的液態鉛蓄電池做為不同循環服務的電源；例如電動汽車。特定的，已經使用密封形態的鉛蓄電池；其藉由採用有限量的電解溶液來吸收在此電池中負極板上產生的氣體狀態氧。

循環服務用的密封形態的鉛蓄電池可能承受不同的負載；取決使用它們的特定裝置，以及取決使用者的不同使用時間及或頻率。因此，密封形態鉛蓄電池所歷經的放電程度或"放電深度"可能隨著電池的不同而改變。

已經發現到，在前述的循環服務用的密封形態鉛蓄電池情

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂 線

## 五、發明說明(2)

形下，只規定相對於放電量特定充電量並不能讓密封形態鉛蓄電池展現所期望的長壽命特性。

例如，可以想像到的未充分放電密封形態鉛蓄電池(例如，"淺放電")可以用原本希望對密封形態鉛蓄電池做充分放電(也就是，"深度放電")的充電器來充電。這樣的充電器有一相當高的充電電壓：這種情形下，密封形態鉛蓄電池的壽命可能徹底地縮短，即使規定放電電流量的比例為傳統可接受範圍中的充電電流量。這樣縮短壽命的問題在採用Pb-Ca-Sn形態合金(未包含任何Sb)做正鉛版合金並採用限量電解溶液的密封形態鉛蓄電池上變得特別顯著。

再者，上面提到的問題可能無預期的發生或完全不會發生，取決於使用者如何使用結合這種密封形態鉛蓄電池的特定裝置。但實務上是不可能根據於使用者如何使用結合這種密封形態鉛蓄電池的裝置的方式來選擇不同形態的充電器。

## 發明摘要

根據本發明來對蓄電池充電的方法包含：第一個步驟是對此蓄電池做預充電；第二個步驟是在完成此預充電後測量此第一個蓄電池電壓 $V_{ba1}$ ；第三步驟則根據此第一個蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 的測量值對此蓄電池充電。

在本發明之一具體實例中：此第一步驟包含在對蓄電池充電之前測量蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 的第四步驟；而第三步驟包含將此第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 與第一規定電壓 $V_1$ ；第二規定電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(3)

壓 $V_2$ 及第三規定電壓 $V_3$ 做比較的第五步驟；其中 $V_3 < V_2 < V_1$ ；第六步驟是如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 介於及包含第一規定電壓 $V_1$ 與第二規定電壓 $V_2$ 之間；則執行第一充電模式中的第一充電；第七步驟是如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 介於及包含第二規定電壓 $V_2$ 與第三規定電壓 $V_3$ 之間；則執行第二充電模式中的第二充電；以及第八步驟是如果此第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 低於第三規定電壓 $V_3$ 時；執行主動充電。

在本發明的另一個具體實例中；第八步驟包含；第九步驟來重複包含在一預定的循環限制中，此主動充電及接著測量第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 的循環；直到此第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 變得高於第三規定電壓 $V_3$ ；並如果第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 在預定循環限制下變得高於此第三規定電壓 $V_3$ 時；則執行第二充電模式的第二充電；以及第十步驟來在如果第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 並未在預定的循環限制中變得高於第三規定電壓 $V_3$ ，則終止蓄電池的充電。

本發明的再另一個具體實例中；此第六步驟包含；使此蓄電池受到採用第一充電電壓 $V_{ch1}$ 的定電壓充電步驟；以及在一充電電流遞減到一預定值 $I_a$ 後，使此蓄電池受到採用第二充電電壓 $V_{ch2}$ 的定電壓充電步驟；其中 $V_{ch2} < V_{ch1}$ 。第七步驟包含；使此蓄電池受到採用第三充電電壓 $V_{ch3}$ 的定電壓充電步驟；第十一步驟時蓄電池受到採用預定電流 $I_c$ 做定電流充電；在此充電電流遞減到預定值 $I_b$ 之後，以及在第十一步驟後，使蓄電池受到採用充電電壓 $V_{ch4}$ 的定電壓充電步驟，其中 $V_{ch4} < V_{ch3}$ 。

(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)

在本發明的再另一個具體實例中，此方法還包含：終止此蓄電池充電的步驟，如果在預充電後量測到的第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 高於第一規定電壓 $V_1$ ，或是如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 低於第四規定電壓 $V_4$ ；其中 $V_4 < V_3$ 。

在本發明的再另一個具體實例中，此第一步驟包含：在此第二蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 等於或大於第五規定電壓 $V_5$ 的情形下執行的步驟；此步驟包含：如果充電電流 $I_p$ 在預充電期間等於或小於 $I_{max}$ 且等於或大於 $I_{min}$ (其中 $I_{min} > 0$ )的話，則在測量預充電後測量第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ ；如果此充電電流 $I_p$ 大於 $I_{max}$ 的話，顯示一警告訊息以指示出充電裝置的不正常動作並終止充電；或者在預充電期間的充電電流 $I_p$ 小於 $I_{min}$ 則顯示一警告訊息以指示出蓄電池的不正常並終止充電；以及在第二蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 低於第五規定電壓 $V_5$ 的情形下執行的步驟；此步驟包含：如果充電電流 $I_p$ 大於 $I_{max}$ 的話顯示警告訊息以指示充電裝置的不正常動作並終止充電；並且如果在預充電期間充電電流 $I_p$ 等於或小於 $I_{max}$ 的話，則在預充電後測量此第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 。

本發明的再另一個具體實例中；此第一步驟包含在對此蓄電池充電之前測量周遭溫度 $T_a$ 的步驟；而此第一充電電壓 $V_{ch1}$ ，第二充電電壓 $V_{ch2}$ ，第三充電電壓 $V_{ch3}$ ，以及第四充電電壓 $V_{ch4}$ 相對周遭溫度 $T_a$ 有負的特質。

在本發明的另一觀點中，提供方法來充電鉛蓄電池，其包含一Pb-Ca合金的正鉛板及電解溶液其包含在 $20^\circ\text{C}$ 有特定比重等於或大於約1.280的稀釋硫酸尿酸，此方法包含：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(5)

制充電電壓使之大約2.40伏特/電解槽或較少；其中鉛蓄電池的放電深度大約是鉛蓄電池的額定容量的50%或更少。

在本發明之一具體實例中，在一開始充電時的電池值被用來當作指示放電深度的參數。

在本發明的另一個具體實例中，從開始充電到獲得一預定電池值所花的充電時間被用來當作指示放電深度的參數。

在本發明之再另一個具體實例中，控制充電電壓以便維持相對於在執行充電時之周遭溫度的負特質。

在本發明的再另一個具體實例中，此鉛蓄電池包含一密封形態的鉛蓄電池，其在此密封形態鉛蓄電池的負極板上吸收氧氣，此氧氣係從此密封鉛蓄電池的正極板產生的。

在本發明的再另一個觀點中，提供有對蓄電池充電方法，藉由控制充電電壓等於或低於預定的控制電壓值，其中控制電壓值受到控制來維持在執行充電時相對於周遭溫度的負特質並維持相對於蓄電池放電深度的正特質。

在本發明之一具體實例中，從在充電開始時的充電電壓及從開始充電到充電電壓增加至預定電壓的所花時間中選出一個來指示放電深度的參數。

在本發明之再另一個觀點中，提供對蓄電池充電的一充電裝置；其包含：一充電電壓控制部份來控制電壓等於或低於一預定控制電壓值；周遭溫度測量部份來在充電期間測量周遭溫度；以及放電深度檢測部份來檢測蓄電池的放電深度，其中充電電壓控制部份控制著控制電壓值以維持相對於由周遭溫度測量部份所測量到的周遭溫度之負特質。

(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)

以及維持相對於放電深度檢測部份所檢測到的放電深度之正特質：

在本發明之一具體實例中，測量此放電深度檢測部份包含測量從充電開始時的充電電壓以及從開始充電到充電電壓遞增至預定電壓的所花時間中所選出參數之裝置，而放電深度檢測部份藉利用此測量參數來檢測此放電深度。

本發明的再另一個觀點中，提供一方法來對鉛蓄電池充電，其包含：第一步驟檢測鉛電池的放電狀態；及第二步驟如果檢測到的放電狀態比預定的放電狀態為淺，則使鉛蓄電池歷經一定電壓充電；以及如果檢測到的放電狀態比預定放電狀態為深，則使鉛蓄電池歷經一定電流充電。

在本發明之一具體實例中，此第二步驟包含根據在充電開始時的充電電壓值及從充電開始到達到預定充電電壓所花的時間所選出的參數來檢測此放電狀態。

因此，在此說明的本發明使得提供循環服務的充電器(充電裝置)的優點成為可能；其可以防止密封形態鉛電池一般的壽命縮短之問題，而與使用者如何使用此結合密封形態鉛蓄電池之裝置無關的。

本發明的這個及其他優點將由熟習本技藝的人在參考隨附圖式閱讀及了解下面的詳細說明而變得明顯。

## 圖式簡述

圖1A為說明根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法之流程圖。

圖1B為說明根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電器

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(7)

的方塊圖。

圖2為說明根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法的詳細流程圖：

圖3為說明在根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法中的第一充電模式中執行的第一充電之充電式樣圖表。

圖4為說明在根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法中的第二充電模式中執行的第二充電之充電式樣圖表。

圖5為說明藉由利用根據本發明之第一具體實例的充電方法及根據傳統範例的充電方法而取得密封形態鉛蓄電池的個別循環壽命特性圖表。

圖6為說明藉由利用根據本發明之第一具體實例的充電方法及根據傳統範例的充電方法而取得已過度放電之密封形態鉛蓄電池的個別容量回復特性圖表。

圖7為說明根據本發明之第二具體實例的充電特性圖表。

圖8為說明根據本發明之第二具體實例的充電特性之修正圖表。

圖9為說明根據本發明之第二具體實例的初步實驗針對不同正極鉛板合金，具幾種特定比重值之電解溶液及不同放電深度的循環壽命測試結果圖表。

圖10為說明根據本發明之第二具體實例的初步實驗針對不同充電控制電壓及不同放電深度的循環壽命測試結果圖表。

圖11為說明針對根據本發明之第二具體實例的充電方法及根據傳統範例的充電方法而取得不同放電深度的循環壽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(8)

命測試結果圖表。

圖12為說明傳統定電壓充電方法的充電特性圖表。

圖13為說明根據本發明第三具體實例的充電方法之流程圖。

圖14為說明根據本發明第三具體實例的充電特性之流程圖。

圖15為說明根據本發明第三具體實例的充電方法修正的流程圖。

圖16為說明根據本發明第三具體實例的修正之充電特性圖表。

圖17為說明傳統定電壓充電方法的充電特性圖表。

圖18為說明根據本發明第三具體實例的充電方法及根據傳統範例的充電方法而取得蓄電池的個別循環壽命特性圖表。

圖19為說明根據本發明第四具體實例的充電特性圖表。

圖20為說明根據本發明第四具體實例之一修正的充電特性圖表。

圖21為說明根據本發明第四具體實例及傳統方法1及2的個別循環特性的圖表。

圖22為說明傳統定電壓充電方法的充電特性的圖表。

圖23為說明傳統定電流充電方法的充電特性的圖表。

較佳具體實例的說明

(本發明之第一具體實例)

下文中，根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法將

(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)

參考隨附圖式加以說明。

圖1A為說明根據本發明之第一具體實例的蓄電池充電方法之流程圖：假設在此說明性具體實例中要充電的蓄電池為密封形態鉛蓄電池。

在對密封形態鉛蓄電池充電之前：測量第二蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 及周遭溫度 $T_a(S101)$ 。接著，預充電此密封形態鉛蓄電池(S102, S103)：在大約5秒的間隔之後：測量(S105)第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 。

接著：此第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 與第一規定電壓 $V_1$ ；第二規定電壓 $V_2$ 及第三規定電壓 $V_3$ 比較，其中 $V_3 < V_2 < V_1$ 。

如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 介於第一規定電壓 $V_1$ 及第二規定電壓 $V_2$ 之間，則執行第一充電模式中的第一充電(S106)。第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 介於第二規定電壓 $V_2$ 及第三規定電壓 $V_3$ 之間，則執行第二充電模式中的第二充電(S107)。

如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 低於此第三規定電壓 $V_3$ ：執行一主動充電(S108)。重複一個包含在一預定的循環限制中，一主動充電及接著的第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 測量的循環：直到此第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 變得高於第三規定電壓 $V_3$ 。並如果第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 在預定循環限制下變得高於此第三規定電壓 $V_3$ 時，則執行第二充電模式的第二充電(S108, S107)。如果第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 並未在預定的循環限制中變得高於第三規定電壓 $V_3$ ，則終止蓄電池的充電(S108)。

如果在預充電後量測到的第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 高於第一

(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)

規定電壓 $V1$ ，或是如果第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 低於第四規定電壓 $V4$ ，其中 $V4 < V3$ ，終止此蓄電池的充電(S110, S109)。

在此第二蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 等於或大於第五規定電壓 $V5$ 的情形下，以下之一種動作發生：如果在前述預充電期間的充電電流 $I_p$ 等於或小於 $I_{max}$ 及等於或大於 $I_{min}$ (其中 $I_{min} > 0$ )，此第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 在預充電之後加以測量(S103)。如果充電電流 $I_p$ 在預充電期間大於 $I_{max}$ ，則顯示一警告訊息來指示出充電器(充電裝置)的不正常動作且終止此充電動作(S103)。如果充電電流 $I_p$ 在預充電期間小於 $I_{min}$ ，則顯示一警告訊息來指示出此電池不正常並且終止此充電動作(S103)。

在第二蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 低於第五規定電壓 $V5$ 的情形下，以下之一動作發生：如果在前述預充電期間充電電流 $I_p$ 大於 $I_{max}$ ，則顯示警告訊息來指示充電器(充電裝置)的不正常動作並且終止此充電動作(S102)。如果在預充電期間充電電流 $I_p$ 等於或小於 $I_{max}$ ，第一蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 在預充電後加以測量(S102)。

圖1B為說明根據本發明之本具體實例的蓄電池101的充電器(充電裝置)100的方塊圖。

此蓄電池充電器100包含一充電電壓控制部份104來將蓄電池101的充電電壓控制在等於或小於預定值的位準；一周遭溫度測量部份102來測量充電期間的周遭溫度 $T_a$ ；一放電深度檢測部份103來檢測蓄電池101的放電深度；以及電源輸入部份105來供應電源給充電電壓控制部份104。

## 五、發明說明(11)

充電電壓控制部份104控制充電電壓以維持相對於由周遭溫度測量部份102測量的周遭溫度 $T_a$ 之正特質；以及維持相對於由放電深度檢測部份103檢測到的放電深度之正特質。

如在此使用的，一參數值稱為有或維持相對於另一個參數值的"正特質"，如果前面的參數值隨後面的參數值做比例的變化。類似的，一參數值稱為有或維持相對於另一個參數值的"負特質"，如果前面的參數值隨後面的參數值做反比例變化。

放電深度檢測部份103測量在充電動作開始時的充電電壓或在充電動作開始到充電電壓到達一預定電壓所花的時間。此放電深度檢測部份103藉由利用在充電動作開始時的充電電壓或在充電動作開始到充電電壓到達一預定電壓所花的時間作為參數來檢測放電深度。

圖2為說明根據本發明之第一具實例的蓄電池充電方法的詳細流程圖。

首先，測量在斷路狀態下的蓄電池的蓄電池電壓 $V_{ba0}$ ，以及測量蓄電池周圍區域的周遭溫度 $T_a(S201)$ 。例如，此溫度的測量可以採用溫度調節器來做。

在蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 的測量之後，採用充電電流 $I_p$ 執行預充電一預定期間的時間( $S203, S204$ )。根據本具體實例：充電電流 $I_p$ 的測量係利用來檢測充電器或電池的不正常。特定的，在預充電前測量到的蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 與第五規定電壓 $V_5$ 比較( $S202$ )。

如果蓄電池電壓 $V_{ba0}$ 小於第五規定電壓 $V_5$ 而在前述預充

(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 )

電期間的充電電流  $I_p$  大於  $I_{max}$  (如在 S209 以  $I_p > I_{max}$  指示的), 或這如果蓄電池電壓  $V_{ba0}$  等於或大於第五規定電壓  $V_5$  而在前述預充電期間的充電電流  $I_p$  小於  $I_{min}$  (如在 S205 上以  $I_p < I_{min}$  指示的), 則充電動作終止 (S210, S206)。這可以檢測到蓄電池內部的短路及/或蓄電池有因過度充電及放電的退化現象。

如果在預充電測量的蓄電池電壓  $V_{ba0}$  等於或大於第五規定電壓  $V_5$  而充電電流  $I_p$  大於  $I_{max}$ , 此充電器被認為是處於不正常狀態而充電動作終止。(如在 205 上以  $I_p > I_{max}$  指示的)。

在完成預充電一段預定間隔過後: 測量一斷路狀態下的蓄電池電壓  $V_{ba1}$  (S207, S208, S211)。本發明依據蓄電池電壓  $V_{ba1}$  的值來決定此蓄電池的狀態(特別是放電狀態)。

如上述的, 最好是在預充電完成一預定間隔過後測量此蓄電池電壓  $V_{ba1}$ 。應注意的是根據對此蓄電池充電期間所需要的充電電壓值來決定此蓄電池的放電狀態; 例如: 可能會引導錯誤的檢測。理由是蓄電池的充電電壓可能在蓄電池過度充電或已經有一段長時間未使用的情況下增加; 而這樣增加的充電電壓可能錯誤的產生此蓄電池的充電已完成的指示。

另一方面, 如果不執行任何的預充電; 而只根據斷路狀態下的蓄電池電壓決定此放電狀態; 此放電狀態的結果可能造成很大的變動的發生。理由是蓄電池可能現在到稍後有著相同的放電狀態會由不同的斷路電壓; 取決於個別的蓄

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 13 )

電池是如何儲存或維護的。

前述的現象會做進一步的說明。如果一有特定放電狀態的鉛蓄電池沒有使用，一薄層的鉛硫酸鹽可能特別的 formed 在負極活性物質的表面上；因為自行放電的緣故；因為這樣的層本身的自行放電量很小；蓄電池沒有用也不會實質的改變放電狀態。然而；負極板的電位上升地增加以降低蓄電池電壓。

這種情形下，只根據蓄電池的斷路電壓來決定放電狀態會錯誤的指示出實際放電狀態的過大放電深度，藉之阻止了適當的充電。再者；此蓄電池電壓在放電立即之後是不穩定的，因為電解溶液的濃度極化。採用這樣不穩定電壓來決定放電狀態將大大地降低決定的準確性。

根據本發明；斷路狀態下的蓄電池電壓  $V_{bal}$  在完成預充電後的一預定間隔後測量；結果；放電狀態決定結果中的變動降到最低以允許準確的放電狀態決定。此預充電係用來降低鉛硫酸鹽的薄層；其係因少量的自行放電而產生的；並提升放電後立即的濃度極化的消除，以便能夠取得斷路狀態下的蓄電池電壓；其反應出實際的放電狀態。

根據本發明；此蓄電池電壓  $V_{bal}$  被用來當做一個控制充電動作的參數。特定的；如果蓄電池電壓  $V_{bal}$  介於第一規定電壓  $V_1$  與第二規定電壓  $V_2$  之間 (其中  $V_2 < V_1$ )，此蓄電池的放電狀態被認定為"淺的"；而因此由第一模式執行第一充電 (充電 1) (S212)。

如果蓄電池電壓  $V_{bal}$  介於第二規定電壓  $V_2$  與第三規定電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(14)

壓 $V_3$ 之間(其中 $V_3 < V_2$ )，此蓄電池的放電狀態被認為是"深的"；並因而由第二模式執行第二充電(充電2)(S213)。

如果蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 甚至低於第三規定電壓 $V_3$ ，此蓄電池被認為是因為過度充電或類似造成的低充電接受度，並因而執行主動充電(S214)：此主動充電可以，例如用一段短時間的定電流來執行對因過度放電造成的正鉛板與正極活性物質間惰性層及在蓄電池有一段長時間未使用而造成的變大硫酸鹽(其具有低充電接受度)充電。因此，蓄電池可恢復做進一步的充電。

在主動充電後：現在此蓄電池被認為是處於"深"放電狀態；因此在第二充電模式中接受第二充電(充電2)。

取決於過度放電的程度以及此電池有多久未使用：此蓄電池可能無法透過單一主動充電而恢復。因此：在一預定循環限制(N個循環)下：重複一包含主動充電及接下來在斷路狀態下蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 的測量之循環；直到蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 變得高於第三規定電壓 $V_3$ 。一旦在預定循環限制(N個循環)下，第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 已變得高於第三規定電壓 $V_3$ ，則執行第二充電模式(S215, S216, S217, S213)中的第二充電(充電2)。如果第三蓄電池電壓 $V_{ba2}$ 在預定循環限制(N個循環)下未變得高於第三規定電壓 $V_3$ ；可以決定出蓄電池不正常或枯竭而終止對密封形態的鉛蓄電池的充電動作(S210)。

為了充電動作中的進一步安全：如果蓄電池電壓 $V_{ba1}$ 在預充電完成後高於第一規定電壓 $V_1$ ；或者如果蓄電池電壓

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(15)

$V_{ba1}$  低於第四規定電壓  $V_4$  ( $V_4 < V_3$ ) 的話，最好是認定充電不正常或蓄電池不正常/枯竭，並終止此充電動作 (S206, S210)：

接下來，參考圖3及4說明在第一充電模式中的第一充電(充電1)(S212)以及第二充電模式的第二充電(充電2)(S213)的較佳具體實例。

圖3為說明在根據本發明之第一具實例的蓄電池充電方法中的第一充電模式中執行的第一充電(充電1)之充電式樣圖表。此第一充電(充電1)以根據第一控制電壓  $V_{ch1}$  的定電壓充電開始(起始充電電流： $I_i(A)$ )。在蓄電池的充電電壓到達控制電壓  $V_{ch1}$  後，此充電電流則根據定電壓控制而遞減。一旦充電電流遞減到預定  $I_a$ ，充電的控制電壓  $V_{ch1}$  則降低到  $V_{ch2}$ ，其中  $V_{ch2} < V_{ch1}$ ；結果，因對僅經歷淺放電的蓄電池的過度充電可加以避免；藉之將蓄電池壽命的遞減情形降到最少。

圖4為說明在根據本發明之第一具實例的蓄電池充電方法中的第二充電模式中執行的第二充電(充電2)之充電式樣圖表。此第二充電(充電2)以根據第三控制電壓  $V_{ch3}$  的定電壓充電開始(起始充電電流： $I_i(A)$ )。在蓄電池的充電電壓到達第三控制電壓  $V_{ch3}$  之後，此充電電流根據此定電壓控制的遞減。一旦充電電流遞減到預定值  $I_b$ ，則執行一採用電流值  $I_c$  的定電流充電一段預定時間。可察覺到的  $I_b$  及  $I_c$  可以是相等值。

採用電流值  $I_c$  的定電流充電可防止因對歷經深度放電的蓄

(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)

電池充電而造成的充電不足；降之使蓄電池壽命達到最高限度。在定電流充電之後，繼續使用控制電壓 $V_{ch4}$ 充電，其中 $V_{ch4} < V_{ch3}$ 。

相同的值可用來規定分別使用在第一充電模式及第二充電模式的起始控制電壓 $V_{ch1}$ 及 $V_{ch3}$ ；在充電期間內考慮到充電接受度為周遭溫度的函數；最好能控制此控制電壓 $V_{ch1}$ ，及 $V_{ch3}$ 以維持相對於在充電前測量到的周遭溫度 $T_a$ 之負特質，藉之使本發明所達到的效果最大化。

也可以規定相同值給第二控制電壓 $V_{ch2}$ 及第四控制電壓 $V_{ch4}$ ，這樣充電電壓控制部份的相關部份可同時用在第一充電模式及第二充電模式；藉之有效地降低充電器成本。也最好控制此控制電壓 $V_{ch2}$ 及 $V_{ch4}$ ，以維持相對於周遭溫度 $T_a$ 的負特質。

(本發明的第一具體實例-範例1)

參考圖5，將要說明本發明之第一具體實例的範例1。

本發明進行對一密封形態鉛蓄電池的充電/放電循環壽命測試，其標稱電壓為24 V以及10-小時的額定容量28 Ah，藉由根據本發明第一具體實例的充電方法。

在測試中使用下面的參數值：

預充電期間的電流值  $I_p$  : 0.6 安培

$I_{max}$  : 0.7 安培

$I_{min}$  : 0.2 安培

預充電 : 10 秒

蓄電池電壓  $V_{bal}$  的測量時序 : 預充電完成後 5 秒。

第一規定電壓  $V_1$  : 34 伏特

第二規定電壓  $V_2$  : 24 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 ( 17 )

第三規定電壓 V3 :	20 伏特
第四規定電壓 V4 :	2 伏特
第五規定電壓 V5 :	20 伏特
起始充電電流 Ii :	5 安培
第一控制電壓 Vch1 :	29.4-0.06(Ta-25)
第二控制電壓 Vch2 :	27.6-0.06(Ta-25)
預定電流 Ia :	0.6 安培
第三控制電壓 Vch3 :	29.4-0.06(Ta-25)
第四控制電壓 Vch4 :	27.6-0.06(Ta-25)
電流值 Ib :	0.6 安培
電流值 Ic :	0.6 安培
主動充電電流 :	0.6 安培
主動充電時間 :	15 分鐘/循環
主動充電的循環限制 N :	9 個循環

(在上面的參數情況下，Ta 代表周遭溫度(°C))

測試中使用三種放電情形 A、B 及 C：

情形 A (在圖 5 中指示為 A)：

執行放電①(以定電流 7 安培放電 2.4 小時(放電大約額定容量的 60%))。

情形 B (在圖 5 中指示為 B)：

執行放電②(以定電流 7 安培放電 22 分鐘(放電大約額定容量的 10%))。

情形 C (在圖 5 中指示為 C)：

奇數的循環執行放電①而偶數循環則執行②。

如傳統範例的，對相同的 24 伏特/28Ah 蓄電池進行測試(上面說明的)但使用如下的放電情形 D、E、F 及 G：

情形 D (在圖 5 中指示為 D)：

執行放電①：接著是單獨在第一充電模式中的充電 I。

(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)

情形E(在圖5中指示為E)：

執行放電①，接著是單獨在第二充電模式的充電2。

情形F(在圖5中指示為F)：

執行放電②，接著是單獨在第一充電模式中的充電1。

情形G(在圖5中指示為G)：

執行放電②；接著是接著是單獨在第二充電模式的充電2。

每項測試執行充電時間12小時。蓄電池容量的測量係藉由讓蓄電池完全的放電到21伏特(以7安培)每20個循環。這些測試的結果顯示在圖5中：

從圖5中顯示的結果，可看見的：根據本發明的第一具體實例，適當的充電總是可藉由檢測所使用之密封形態鉛蓄電池放電深度的改變來完成。根據本發明，所有經測試的密封形態鉛蓄電池穩定展現大約450到500個循環的壽命而沒有實質的變化。

根據傳統的範例：然而，電池的壽命受到放電深度及充電模式很大的影響，造成壽命的變化從大約150到大約500個循環。這樣的不穩定表示短的使用壽命可能因為使用者不同的使用結合這樣密封形態鉛蓄電池的方式而發生。

(本發明的第一具體實例-範例2)。

接下來，一過度放電的電池可藉由連結此範例1中的24伏特/28安培小時之密封形態蓄電池到2Ω固定電阻24小時來加以準備；在蓄電池有一個月未使用之後。之後：此過度放電的電池歷經5-個循環的過程；其中每個循環包含根據

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(19)

本發明第一具體實例之範例1的充電以及定電流的(7安培)的放電(最後的電壓:21伏特)(情形H;在圖6中指示為H)。

如傳統範例的,一類似準備的過度放電電池歷經5-個循環的過程,其中每個循環包含單獨在第二充電模式中的充電2以及定電流(7安培)的放電(最後的電壓:21伏特)(情形I;在圖6中指示為I)。這些測試的結果顯示在圖6中。

從圖6顯示的結果中可看見的:根據本發明第一具體實例,在第一個循環中已達到充分的放電容量:另一方面,此傳統範例用了三個循環來達到在根據本發明第一具體實例的第一個循環中達到的放電容量位準。

因此,根據本發明的第一具體實例,檢測到蓄電池的過度放電,在其上蓄電池歷經主動充電。此主動充電用來在相當少的循環中恢復至充足的容量。結果,可防止不要的及不預期的蓄電池容量遞減,來方便結合此蓄電池之裝置的使用者。

因此,根據本發明的第一具體實例,總是可藉由檢測出蓄電池放電深度中使用者引起的任何變動來執行適當的充電(特定於密封形態的鉛蓄電池)。結果,此密封形態的鉛蓄電池可享有增強的壽命,藉之對工業做出實質的貢獻。

(本發明的第二具體實例)。

下文中,根據本發明第二具體實例的充電方法將參考隨附圖式而加以說明。

圖7為說明根據本發明之第二具體實例的充電方法之充電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(20)

特性圖表。首先：對一鉛蓄電池執行一起始電流 $I_s$ 的定電流充電。在充電一開始後立即測量此充電電壓( $V_s$ )。 $V_s$ 的值與放電深度參考電壓( $V_c$ )做比較。如果 $V_s \geq V_c$ ：則決定出為淺放電狀態(也就是，放電深度大約在50%或更小)。

接著：利用一控制電壓 $V_1$ ( $\leq 2.4$ 伏特/電解槽，圖7中實線所指示的)執行一定電壓充電；其低於深度放電狀態下的充電控制電壓 $V_2$ (圖7中破折線所指示的)。最好採用一計時器；這樣充電可以在此充電電壓到達一預定值( $V_3$ )後的一預定的時間期間( $T_2$ )過去後終止，例如：以便確保在此預定的充電時間內適當的充電電流量。

相同目的的：當採用較高的充電控制電壓時，也可以規定較短的充電時間 $T_2$ 、 $T_3$ 。最好此個別的控制電壓可滿足 $V_3 < V_1$ ， $V_2$ 來確保可靠的檢測，不管檢測電壓的任何波動，雖然用 $V_3 = V_1$ ， $V_2$ 也是可以適用的。

(本發明的第二具體實例-修正)

圖8為說明根據本發明之第二具體實例的充電式樣之修正圖表，其中採用不同的方法來決定放電深度。特定的：執行一起始電流( $I_s$ )的定電流充電；並測量從開始充電直到充電電壓到達一預定電壓值( $V_4$ )所花的時間( $T_4$ )。此測量到的時間 $T_4$ 與放電深度參考時間( $T_c$ )做比較：如果 $T_4 \leq T_c$ ，則認定為淺的放電狀態(也就是，放電深度大約50%或更少)。之後：則控制充電方式與本發明第二具體實例的 $V_s \geq V_c$ 情形中的相同。

在上面所說明本發明的第二具體實例；及其修正，在認定

(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)

為淺放電狀態(也就是,放電深度大約為50%或更少)的情形下執行的充電控制係以利用計時器的單一位準定電壓控制加以說明。然而,本發明並未限制於此;根據Vs或T4的值而可以執行多重位準的定電壓控制以獲得更好的充電。

(本發明的第二具體實例-範例1)

作為初步試驗的,可以藉由利用在圖12中說明的傳統充電方法對12伏特/30安培小時鉛蓄電池執行循環壽命測試。此充電方法採用V1 15.0伏特的充電控制電壓(在25°C);5.0安培的最大充電電流以及12小時的充電時間。藉由變動定電流7.5安培的放電時間來執行針對不同放電深度的放電。重複此充電及放電。

在這些充電及放電的每50個循環後;藉由令此電池歷經7.5安培定電流的完整放電下降到最後電壓10.5伏特,來檢查每個電池的容量。當放電容量到達起始值的50%或更少時,認定為電池的枯竭,或壽命截止。

在正極鉛版的合金方面;測試的電池合併了或者Pb-Ca(0.08%)-Sn(1.0%)合金,其傳統上採用Pb-Ca形態的合金,或是Pb-Sb(3.0%)-As(0.2%)合金;其為Pb-Sb形態的合金主要為液體形態的鉛蓄電池採用。

有著特定比重1.320(20°C)的電解溶液在合併有Pb-Sb形態正極鉛板合金的鉛蓄電池中使用。有著從1.260到1.340特定比重的不同電解溶液為合併有Pb-Ca形態正極鉛板合金的鉛蓄電池所使用,以便確認特定比重的電解溶液對循環壽命的影響。

(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)

此結果顯示在圖9中。如在圖9中看到的，合併有Pb-Ca形態正極鉛板合金的鉛蓄電池壽命的遞減可以在相對應於電解液特定比重為1.280或更多(20°C)及放電深度在大約50%或更少的區域中觀察到。這種循環壽命的遞減係由正極板容量的遞減所造成的。再者，鉛硫酸鹽的惰性累積可以在正極活性物質與此鉛板之間的界面附近觀察到。另一方面，此正極活性物質，其已經由充電轉換為鉛二氧化物，顯示出可能因為過度充電造成的軟化。假設，不確定的，因為部份放電造成的放電分布不均勻係包含在正極活性物質的軟化過程中。

接著，藉由採用上述初步試驗中的不同充電控制電壓來執行一循環壽命測試。結果顯示在圖10中。在測試中使用的電池結合有Pb-Ca形態正極鉛板合金，並使用有特定20°C下比重1.320的電解質溶液。

從圖10中顯示的結果可看到在對應於放電深對大約50%或更少的區域中：藉由採用2.40伏特/電解槽或更少的充電控制電壓，循環壽命的遞減的現象降低；而在對應於因不足充電造成大放電深度的區域中可觀察到循環壽命的明顯遞減。在對應於小放電深度的區域中循環壽命遞減的降低被假設是相當均勻的充電反應，這可以藉由降低充電電壓到大約2.40伏特/電解槽來做到。

在採用高充電電壓的情形下，其中正極板上相當大程度的陽極極化發生在充電期間；充電反應在一相當高充電接受度的區域中進行。然而，在其他的區域中，可能發生氣體

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(23)

氧的產生而非氧化反應成爲鉛的二氧化物；藉之造成鉛硫酸鹽的累積。也有可能的已經轉換成鉛二氧化物的部份受到增加優先順序的充電；藉之造成過度充電並因而降低壽命。

在本發明的第二具體實例中，其中採用2.40伏特/電解槽或更少的充電控制電壓，預測到存在有小程度的陽極極化，所以充電反應以相當低且均勻的方式進行。這可能造成不均匀分布的鉛硫酸鹽(其係因部份反應所造成的)而有效的化學反應成鉛二氧化物；藉之實質的消除其他部份的過度充電並將循環壽命中的遞減降到最低：

因此，已確定的是，根據本具體實例藉由檢測可能造成不同放電深度之應用中的放電深度來控制充電電壓的方法可有效的將循環壽命中的遞減降到最低：

(本發明的第二具體實例-範例2)

對前述12伏特/30安培小時的鉛蓄電池在溫度25°C的環境中進行循環壽命測試，藉由採用圖7中說明的本發明第二具體實例的充電方法以及根據傳統的充電方法做比較。

①在下面的情形下，執行根據本發明的第二具體實例的充電方法：

起始充電電流( $I_s$ )=5.0安培；

放電深度參考電壓( $V_c$ )=12.0伏特；

以及，(a)在 $V_s \geq V_c$ (其中 $V_s$ 爲充電開始之後立即的充電電壓)的情形下，使用下面的情形：

充電控制電壓( $V_1$ )=14.1伏特(2.35伏特/電解槽)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(24)

充電時間：計時器在充電電壓到達 $V_3(=14.0$ 伏特)啓動而  
且在計時器開始後8小時後終止此充電；

或是(b)在 $V_s < V_c$ 的情形下，使用下面的情形：

充電控制電壓( $V_1$ )= $15.0$ 伏特(2.50伏特/電解槽)

充電時間：計時器在充電電壓到達 $V_3(=14.0$  V)時啓動而  
且在計時器啓動8小時後終止充電。

②在下面的情形下，執行傳統充電方法：

起始充電電流( $I_s$ )= $5.0$ 安培；

充電控制電壓= $14.7$ 伏特；以及

充電時間= $12$ 小時。

藉由採用如上述的根據本發明第二具體實例的範例2的充電方法以及藉由採用傳統充電方法，針對具有不同特定比重值，不同正及鉛板合金；以及不同放電深度的電解溶液進行循環壽命比較測試。結果顯示在圖11中。

從圖11所顯示的結果中，可看到循環壽命的遞減，在相對應於放電深度大約50%或更少的有問題區域中；對於採用Pb-Ca形態正極鉛板合金及特定比重1.280或更多的電解溶液的鉛蓄電池可成功地降到最低。附帶的，在相對於小放電深度區域中的充電電流量指示出放電電流量的大約105%到大約113%為一極佳值，並具實質的穩定性。

最好能相對於大約50%的參考放電深度地改變充電控制電壓。這種充電方法對合併Pb-Ca形態正極鉛板合金的鉛蓄電池特別有用。將可察覺到根據本發明第二具體實例的充電方法對於密封形態鉛蓄電池特別的非常有用，其因為結

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 25 )

構的原因不能合併Pb-Sb形態正極鉛板合金。

如已對本發明第二具體實例的修正加以說明的，根據本發明第二具體實例的範例2，從充電開始到充電電壓到達預定電壓值所花的時間可以當作指示放電深度的指示；因為所花的時間將在放電深度變小時減少而時間將在放電深度變大時增加。

雖然本發明採用12.0伏特的放電深度參考電壓 $V_s$ ，此直是可以根據每一個別蓄電池的不同設計因素而改變的並且可根據這樣的設計因素加以調整。類似的，從充電開始到充電電壓到達一預定電壓值所花的時間應根據這樣的設計因素來加以決定。

可察覺到的最好規定此控制電壓值，以便維持相對於周遭溫度 $T_a$ 的負特質。原因是周遭溫度 $T_a$ 的增加，即使是利用相同的充電控制電壓，可能造成與有增強極化的相同表現，舉例而言。這可藉由降低充電電壓來加以補償。

因此，根據本發明第二具體實例的充電方法，對於鉛蓄電池循環壽命的遞減；在相對應小份電深度的區域中，可藉由採用Pb-Ca形態正極鉛板合金及在 $20^{\circ}\text{C}$ 有特定比重1.280或更多的電解溶液而降到最低。根據本發明第二具體實例的充電方法對於密封形態鉛蓄電池特別有用；而在其中Pb-Ca形態正極鉛板合金是不可缺少的。

(本發明的第三具體實例)

圖13為說明根據本發明第三具體實例的充電方法之流程圖。首先；此蓄電池以起始充電電流 $I_s$ (S1301)加以充電。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 26 )

在開始充電後立即測量充電電壓 $V_s$ (S1302)。此 $V_s$ 與放電深度參考電壓 $V_r$ 比較(S1303)。如果 $V_s$ 等於或大於 $V_r$ ，認定此為小的放電深度(也就是"淺的")所以充電控制電壓 $V_c$ 減少(S1305)。如果 $V_s$ 低於 $V_r$ ，則認定放電深度為大(也就是，"深的")所以充電控制電壓 $V_c$ 增加(S1304)。

圖14為根據本發明第三具體實例的充電特性之流程圖，其中實線表示認定為深放電深度的情形，而破折線表示認定為淺放電深度的情形。

(本發明的第三具體實例--修正)

圖15為說明根據本發明第三具體實例之充電方法修正的流程圖：

首先，以起始充電電流 $I_s$ 對蓄電池充電(S1501)，並啟動一計時器來測量時間(S1502)。此計時器在充電電壓到達預定電壓 $V_a$ 時停止，藉之測量從充電開始到充電電壓到達 $V_a$ 所花的時間 $T_t$ (S1503)。此時間 $T_t$ 與放電深度參考時間 $T_r$ 做比較(S1504)。如果 $T_r$ 大於 $T_t$ ，則認定此放電深度為大(也就是，"深的")；因而增加充電控制電壓 $V_c$ (S1505)。如果 $T_r$ 等於或小於 $T_t$ ，則認定此放電深度為小(也就是，"淺的")因而減少充電控制電壓 $V_c$ (S1506)。

圖16為說明根據本發明第三具體實例的修正之充電特性圖表，其中實線表示認定為深放電深度的情形，而破折線則表示認定為淺放電深度的情形。

在上面說明的本發明第三具體實例及其修正，最好能決定出放電深度，這樣一大於額定容量的大約30%到大約50%

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

419841

## 五、發明說明 ( 27 )

的放電深度認定為深，而小於額定容量的大約30%到大約50%的放電深度認定為淺的，以便將蓄電池壽命的遞減降到最低。

取代上述將放電深度以相對於一預定參考值而決定區分為"深的"或"淺的"，更好的是繼續相對於放電深度參數 $T_t$ 或 $V_s$ 來變動充電控制電壓 $V_c$ 。再者，如在傳統定電壓充電控制方法中所實作的，希望規定控制電壓值以便維持相對於周遭溫度的負特質。

圖18為說明圖17中藉由利用根據本發明第三具體實例的充電方法及根據傳統範例的定電壓充電方法執行的密封形態鉛蓄電池(6伏特/10安培小時)的個別循環壽命測試結果的圖表。在此測試中，對此放電深度做額定容量10%、20%、30%、40%、50%或70%的變化。規定此充電控制電壓值 $V_c$ 及放電深度參考電壓 $V_r$ 以在放電深度大約40%或更少時將充電控制電壓值控制在6.9伏特而在放電深度大於大約40%時為7.35伏特。

傳統的定電壓充電方法以6.9伏特或7.35伏特的充電控制電壓來執行。在此測試中執行的所有充電方法中，充電電流為4安培，充電時間為8小時，且此充電係在周遭溫度 $25^{\circ}\text{C}$ 下執行，這些循環壽命測試的結果顯示在圖18中。

如從圖18中顯示的結果可看見，與放電深度變動結合的循環壽命遞減可藉由根據本發明第三具體實例的充電方法降到最低，在相較於傳統定電壓的充電方法。根據本發明第三具體實例的充電方法總是維持充電電流量等於放電電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明(28)

流量的105%到110%。

一額外的循環壽命測試在周遭溫度 $40^{\circ}\text{C}$ 時進行額外的循環壽命測試，藉之可確認授與此充電控制電壓在 $-0.0025$ 到 $0.0035$ 伏特/電解槽 $\cdot^{\circ}\text{C}$ 每增加 $1^{\circ}\text{C}$ 的負特質為適當的。

如上面說明的，根據本發明第三具體實例的充電方法，可以適當的電壓做適當的充電控制，而不管蓄電池放電深度的變動。結果，有關傳統定電壓充電方法的充電不足及過度充電的問題可以和緩以將蓄電池循環壽命遞減降到最低，藉之對工業做出實質貢獻。

(本發明的第四具體實例)

以下的，根據本發明第四具體實例對蓄電池的充電方法將參考隨附圖式加以說明。

圖19為說明根據本發明第四具體實例的充電特性圖表。首先，鉛蓄電池以起始充電電流 $I_s(\text{A})$ 充電。測量在充電開始時的充電電壓( $V_s$ )：此 $V_s$ 值與放電深度參考電壓 $V_c$ 做比較(S1303)。此充電的控制取決與 $V_s$ 與 $V_c$ 間的如下關係：

①如果 $V_s \geq V_c$ (圖19中的實線所指示)，認定是一淺放電狀態，並執行定電壓充電(以控制電壓 $V_2$ ；圖19中實線所指示的)。最好採用一計時器，這樣可在從充電電壓到達一預定值( $V_1$ )，例如：後一段期間的時間( $T_3$ )過後終止此充電，以便確保適當的充電電流量。最好個別的控制電壓滿足 $V_1 < V_2$ 來確保可靠的檢測，不論檢測到電壓的任何變動，雖然使用 $V_1 = V_2$ 也可以適用。

## 五、發明說明(29)

②如果  $V_s < V_c$  (如圖19中的破折線指示的)，認定一深度放電的狀態，而執行一定電流的充電(圖19中破折線所指示的)。最好採用一計時器，這樣可在從充電電壓到達一預定值( $V_3$ )後一段期間的時間( $T_4$ )過後終止此充電，以防止過度充電並確保適當的充電電流量。

雖然，在上面的範例中比較的結果區分為①  $V_s \geq V_c$  及②  $V_s < V_c$  也可以採用①  $V_s > V_c$  及②  $V_s \leq V_c$ ；取決於特定控制方法的需求。

(本發明的第四具體實例-修正)。

圖20為說明根據本發明第四具體實例的充電式樣之一修正的圖表，其中採用不同的方法決定此放電深度。特定的，以一起始充電電流( $I_s$ )執行定電流充電，並測量從充電開始到充電電壓到達一預定電壓( $V_4$ )所花的時間( $T_5$ )；測量到的時間 $T_5$ 與放電深度參考時間( $T_c$ )做比較。

①如果  $T_5 \geq T_c$  (圖20中破折線所指示的)；則認定為深放電狀態的。之後，則控制充電方式與本發明第四具體實例的“②  $V_s < V_c$ ”情形中的相同。

②如果  $T_5 < T_c$  (圖20中實線所指示的)，則認定是淺放電狀態的。之後，則控制充電方式與本發明第四具體實例的“①  $V_s \geq V_c$ ”情形中的相同。

雖然，在上面的範例中比較的結果區分為①  $T_5 \geq T_c$  及②  $T_5 < T_c$ ，也可以採用①  $T_5 > T_c$  及②  $T_5 \leq T_c$ ，取決於特定控制方法的需求；與本發明的第四具體實例中一樣。

(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 )

在上面所說明本發明的第四具體實例，及其修正；在認定為淺放電狀態的情形下執行的充電控制係以單一位準定電壓控制加以說明。然而，本發明並未限制於此；例如，可以執行兩個位準的定電壓控制；其中在檢測到充電電流減少時減少充電電壓。在認定深放電狀態的情形下，可以執行兩個位準的定電流充電，其中在檢測到充電電壓 $V_3$ 增加時減少充電電流，藉之進一步將過度充電降到最低。

在具有上述充電特性的充電器中，定電壓充電及定電流充電的控制電路可根據實質上相同的電路來架構。因而，這樣的充電器可藉由僅增加在充電開始時檢測充電電壓 $V_1$ 及 $V_2$ 的電路以及選擇定電壓充電或定電流充電的電路來加以實現。

(本發明的第四具體實例-範例)

本發明藉由使用本發明第四具體實例的充電方法以及藉由利用傳統的定電壓充電及定電流充電的方法來進行充電/放電循環壽命測試。

下面的參數值在測試中使用：

(本發明的第四具體實例-如圖19中說明的根據本發明第四具體實例的充電方法)

起始充電電流：	4.5安培
放電深度參考電壓 $V_c$ ：	12.0伏特
淺放電狀態的充電控制電壓 $V_2$ ：	14.7伏特

(一計時器在充電電壓等於 $V_1=14.5$ 伏特時啓動並且在從計時器啓動過了 $T_3=10$ 小時後終止充電)。

## 五、發明說明(31)

深放電狀態的充電控制電流： 4.5 安培。

(一計時器在充電電壓等於  $V3=14.5$  伏特時啟動並且在從計時器啟動過了  $T4=1.5$  小時後終止充電)

(傳統範例 1--如圖 22 中說明的定電壓充電方法)

起始充電電流： 4.5 安培

充電控制電壓： 14.7 伏特

充電時間： 12 小時

(傳統範例 2--如圖 23 中說明的定電流充電方法)

起始充電電流 4.5 安培

(一計時器在充電電壓等於 14.5 伏特時啟動並且在從計時器啟動過了  $T4=1.5$  小時後終止充電)。

藉由採用根據本發明第四具體實例及傳統範例 1 及 2 的充電方法，為密封形態鉛蓄電池(12 伏特/30 安培小時)進行循環壽命測試；藉由變動放電深度為額定容量的 5%、10%、30%、60% 或 90%。結果顯示在圖 21 中。

如顯示在圖 21 中的結果看到：充電電流量為放電電流量的大約 105% 到大約 115%，表示為實質的穩定性，不管放電深度是如何。深放電狀態的蓄電池之循環壽命根據本發明第四具體實例可大大地改善，相較於傳統範例 1 的定電壓充電所獲得的。淺放電狀態的蓄電池之循環壽命根據本發明第四具體實例可大大地改善，相較於傳統範例 2 的定電流充電所獲得的。

因此，根據本發明第四具體實例的充電方法，無論是定電壓充電或是定電流充電可以根據放電深度來加以選擇；可

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 32 )

以提供相對放電電流量的固定充電電流量，不管放電狀態為何。結果，不管深或淺的放電狀態均可預期一穩定的循環壽命。如圖21中顯示的結果中看到的，額定容量的大約30%到大約50%可適合的作為決定放電深度的參考值。最好決定出放電深度，而在放電深度大於額定容量的大約30%到大約50%則認定為深的(而執行定電流控制)而一放電深度小於額定容量的大約30%到大約50%則認定為淺的(而執行定電壓控制)。

因此，根據根據本發明第四具體實例的充電方法，總是可以經由適當的充電控制提供適當的充電電流量，而不管蓄電池放電深度的變化，而不會造成充電不足或過度充電。結果，蓄電池循環壽命的遞減可以降到最低，藉之對工業界做出實質的貢獻。

因此，根據本發明第四具體實例的充電方法，總是可藉由檢測任何使用者引起的蓄電池(特別是密封形態鉛蓄電池)放電深度的變化來執行適當的充電。結果，此密封形態鉛蓄電池可享有增強的壽命，藉之對工業界做出實質貢獻。

因此，根據本發明的充電方法，對應於小放電深度之區域中的循環壽命減少，對採用Pb-Ca形態正極鉛板合金及在20°C下具特定比重1.280或更多之電解溶液的鉛蓄電池可以降到最低。本發明的充電方法對於其中Pb-Ca形態正極鉛板合金為必要的密封形態鉛蓄電池特別地非常有用。

如上面說明的，根據本發明的充電方法，總是可以適當電壓做到適當的充電控制，不管蓄電池放電深度的變化。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝  
訂  
線

## 五、發明說明 ( 33 )

結果，可以和緩有關傳統定電壓充電方法的充電不足極過度充電的問題，而將蓄電池循環壽命的遞減降到最低，藉之對工業界做出實質的貢獻。

因此，根據本發明的充電方法：總是可以經由適當充電控制提供適當充電電流量，不管蓄電池放電深度的變化；不會造成充電不足或過度充電。結果，蓄電池循環壽命的遞減可降到最低；藉之對工業界做出貢獻。

不同的其他修正可變得明顯且可輕易的由熟習本技藝的人做到，而不背離本發明的範疇與精神。因而，後附於此的申請專利範圍並不是限制於在此描述的說明；反而是讓此申請專利範圍可廣泛的架構。

(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: 蓄電池之充電方法)

一種對蓄電池充電的方法，包含：第一個步驟是對此蓄電池做預充電；第二個步驟是在完成此預充電後測量此第一個蓄電池電壓 $V_{bal}$ ；第三步驟則根據此第一個蓄電池電壓 $V_{bal}$ 的測量值對此蓄電池充電。

(請先閱讀背面之注意事項，以寫本頁各欄)

裝

訂

線

## 英文發明摘要(發明之名稱: "METHOD FOR CHARGING SECONDARY BATTERY")

A method for charging a secondary battery includes: a first step of precharging the secondary battery; a second step of measuring a first secondary battery voltage  $V_{bal}$  after performing the precharging; and a third step of charging the secondary battery based on the measurement of the first secondary battery voltage  $V_{bal}$ .

## 六、申請專利範圍

1. 一種用來對蓄電池充電的方法，其包含：

對蓄電池預充電的第一步驟；

在完成預充電之後測量第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  的第二步  
驟；以及

根據此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  的測量對此蓄電池充電的  
第三步驟。

2. 如申請專利範圍第1項的方法；

其中第一步驟包含在對此蓄電池充電之前測量第二蓄  
電池電壓  $V_{ba0}$  的第四步驟；以及

其中此第三步驟包含：

第五步驟來將第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  與第一規定電壓  
 $V_1$ ，第二規定電壓  $V_2$  及第三規定電壓  $V_3$  比較；其中  
 $V_3 < V_2 < V_1$ ；

第六步驟來執行第一充電模式中的第一充電，如果  
此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  介於並包含第一規定電壓  $V_1$  及第  
二規定電壓  $V_2$  之間；

第七步驟來執行第二充電模式中的第二充電，如果  
第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  介於並包含此第二規定電壓  $V_2$  及  
第三規定電壓  $V_3$  之間；以及

第八步驟來執行一主動充電，如果第一蓄電池電壓  
 $V_{ba1}$  低於第三規定電壓  $V_3$ 。

3. 如申請專利範圍第1項的方法，

其中第八步驟包含：

第九步驟來在一預定循環限制內重複包含主動充電

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

泉

## 六、申請專利範圍

及接下來對第三蓄電池電壓  $V_{ba2}$  測量的循環；直到此第三蓄電池電壓  $V_{ba2}$  變得高於第三規定電壓  $V_3$ ；並且如果此第三蓄電池電壓  $V_{ba2}$  在預定循環限制內變得高於第三規定電壓  $V_3$  時執行第二充電模式中的第二充電；及

第十步驟在如果第三蓄電池電壓  $V_{ba2}$  在預定循環限制中未變得高於第三規定電壓  $V_3$  的話；則終止蓄電池的充電。

## 4. 如申請專利範圍第2項的方法，

其中第六步驟包含：

讓此蓄電池歷經採用第一充電電壓  $V_{ch1}$  的定電壓充電的步驟；以及

在充電電流減少到一預定電流  $I_a$  之後；讓此蓄電池歷經採用第二充電電壓  $V_{ch2}$  的定電壓充電；其中  $V_{ch2} < V_{ch1}$ ，以及

其中第七步驟包含：

讓此蓄電池歷經採用第三充電電壓  $V_{ch3}$  的定電壓充電的步驟；

第十一步驟在充電電流減少到預定電流  $I_b$  之後，讓此蓄電池歷經採用一預定充電電流  $I_c$  的定電流充電，以及

在第十一步驟之後；讓此蓄電池歷經採用充電電壓  $V_{ch4}$  的定電壓充電，其中  $V_{ch4} < V_{ch3}$ 。

## 5. 如申請專利範圍第2項的方法，還包含：

終止對此蓄電池充電的步驟；如果在預充電之後測量的此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  高於第一規定電壓  $V_1$  或是如

(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

果此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$  低於第四規定電壓  $V_4$ ，其中  $V_4 < V_3$ 。

### 6. 如申請專利範圍第2項的方法，

其中第一步驟包含：

如果第二蓄電池電壓  $V_{ba0}$  等於或大於第五規定電壓  $V_5$  的情形下執行的步驟，其包含：

在測量預充電後，如果預充電期間充電電流  $I_p$  等於或小於  $I_{max}$  且等於或大於  $I_{min}$  (其中  $I_{min} > 0$ )：則測量此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$ ；

如果充電電流  $I_p > I_{max}$ ，則顯示一警告訊息來表示充電裝置的不正常動作並終止充電；或

如果預充電期間充電電流  $I_p$  小於  $I_{min}$ ，則顯示一警告訊息來表示蓄電池的不正常並終止充電；以及

在第二蓄電池  $V_{ba0}$  低於第五規定電壓  $V_5$  的情形下執行的步驟，其包含：

如果充電電流  $I_p$  大於  $I_{max}$ ，則顯示一警告訊息來表示充電裝置的不正常的動作並終止充電；以及

在預充電之後，如果預充電期間的充電電流  $I_p$  等於或小於  $I_{max}$ ，則測量此第一蓄電池電壓  $V_{ba1}$ 。

### 7. 如申請專利範圍第4項的方法：

其中第一步驟包含在對蓄電池充電之前測量周遭溫度  $T_a$ ，以及

其中第一充電電壓  $V_{ch1}$ ，第二充電電壓  $V_{ch2}$ ，第三充電電壓  $V_{ch3}$  及第四充電電壓  $V_{ch4}$  具有相對於周遭溫度

(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

Ta的負特質  
~~一種方法~~ 來對包含正極鉛板Pb-Ca合金與包含在大約

8. 一種方法來對包含正極鉛板Pb-Ca合金與包含在大約20°C時有特定比重等於或大於約1.280的稀釋硫酸鹽尿酸的電解溶液的鉛蓄電池充電，

此方法包含：

控制充電電壓到大約2.40伏特/電解槽或更低；其中蓄電池的放電深度為大約此蓄電池額定容量的50%或更少。

9. 如申請專利範圍第8項的方法，其中在開始充電之後立即的電池值被用來表示放電深度的參數。
10. 如申請專利範圍第8項的方法，其中從開始充電到達到預定電池值所花的充電時間被用來表示放電深度參數。
11. 如申請專利範圍第8項的方法，其中充電電壓被控制來維持相對於執行充電時周遭溫度的負特質。
12. 如申請專利範圍第8項的方法；其中此蓄電池包含一密封形態鉛蓄電池；其在此密封形態鉛蓄電池的負極板上吸收氧氣，此氧氣係在此密封形態鉛蓄電池的正極板上產生的。
13. 一種藉由控制充電電壓等於或小於一預定控制電壓值的對蓄電池充電的方法，
- 其中控制電壓值被控制來維持相對於執行充電時之周遭溫度的負特質；以及維持相對於蓄電池放電深度的正特質。
14. 如申請專利範圍第13項的方法，其中一表示放電深度的

(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

參數係從在充電開始時的充電壓值及從開始充電到充電電壓增加到一預定電壓所花的時間中選出。

## 15. 一種用來對蓄電池充電的充電裝置，其包含：

一種充電電壓控制部份：用來控制充電電壓等於或低於一預定的控制電壓值，

一周遭溫度測量部份：用來測量充電期間的周遭溫度；以及

一放電深度檢測部份：用來檢測蓄電池的放電深度，

其中充電電壓控制部份控制此控制電壓值來維持相對於周遭溫度測量部份所測量到的周遭溫度之負特質，以及維持相對於放電深度檢測部份所檢測到的放電深度之正特質。

## 16. 一種如申請專利範圍第15項的充電裝置，其中放電深度檢測部份包含測量從在充電開始時的充電壓值及從開始充電到充電電壓增加到一預定電壓所花的時間中選出參數的裝置，以及

其中放電深度檢測部份藉由此測量到的參數來檢測放電深度。

## 17. 一種對蓄電池充電的方法，其包含：

第一步驟來檢測蓄電池的放電狀態；以及

第二步驟在如果檢測到的放電狀態相較於預定的放電狀態為淺的話，則使此鉛蓄電池歷經一定電壓充電，而如果相較於預定放電狀態為深的話，則使此鉛蓄電池歷經一定電流充電。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

表

## 六、申請專利範圍

18. 如申請專利範圍第17項的方法，其中第二步驟包含根據從在充電開始時的充電壓值及從開始充電到充電電壓到達一預定電壓所花的時間中所選出參數來檢測放電狀態。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

419841

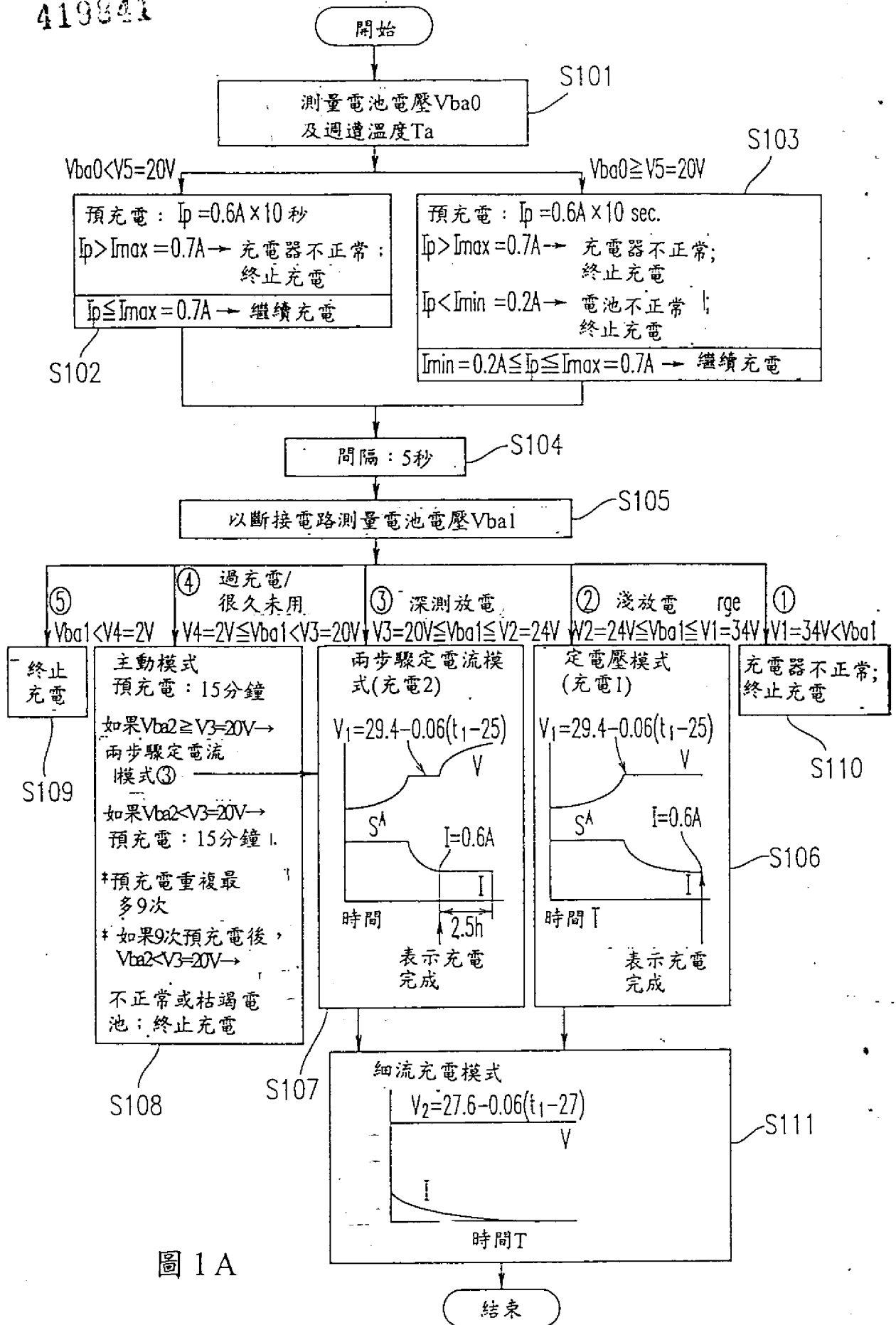


圖 1 A

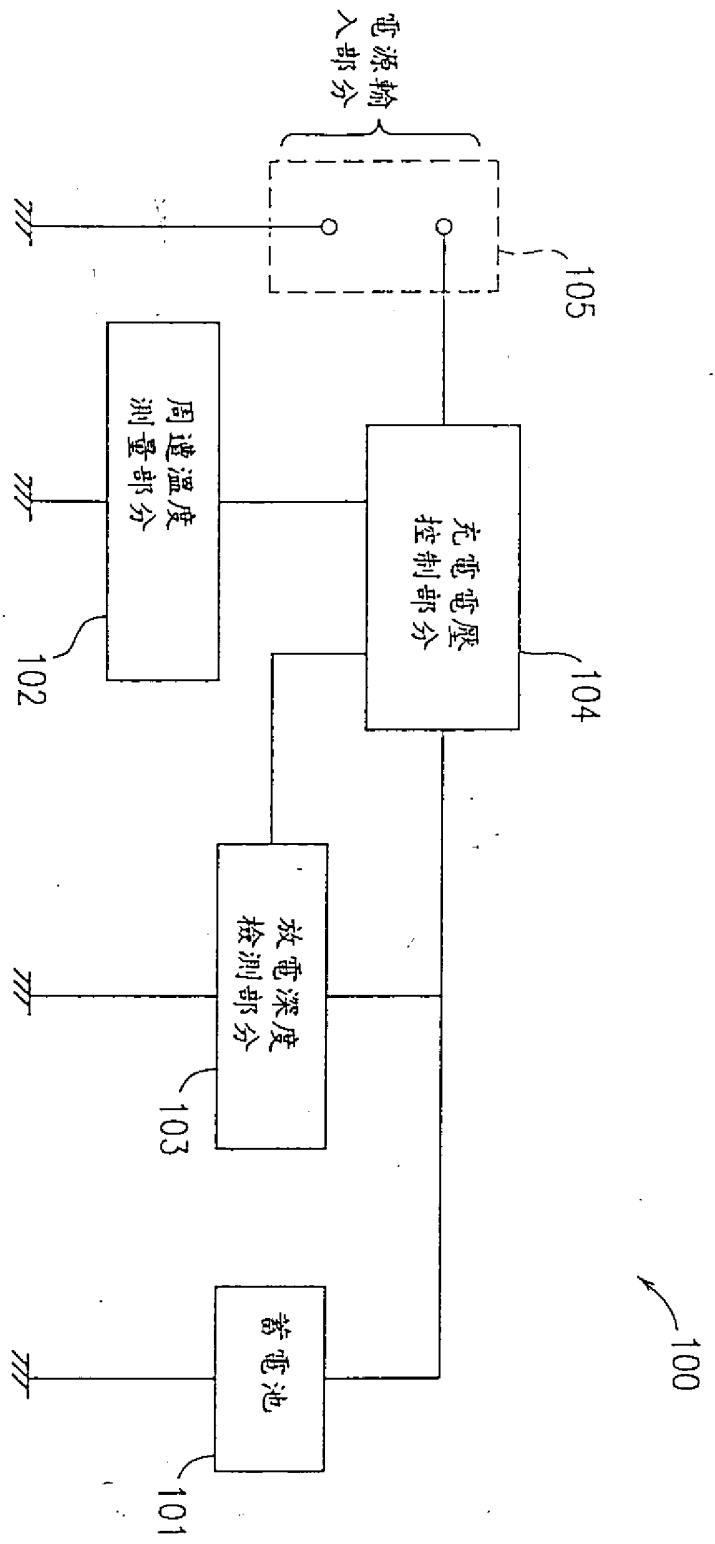


圖 1B

419341

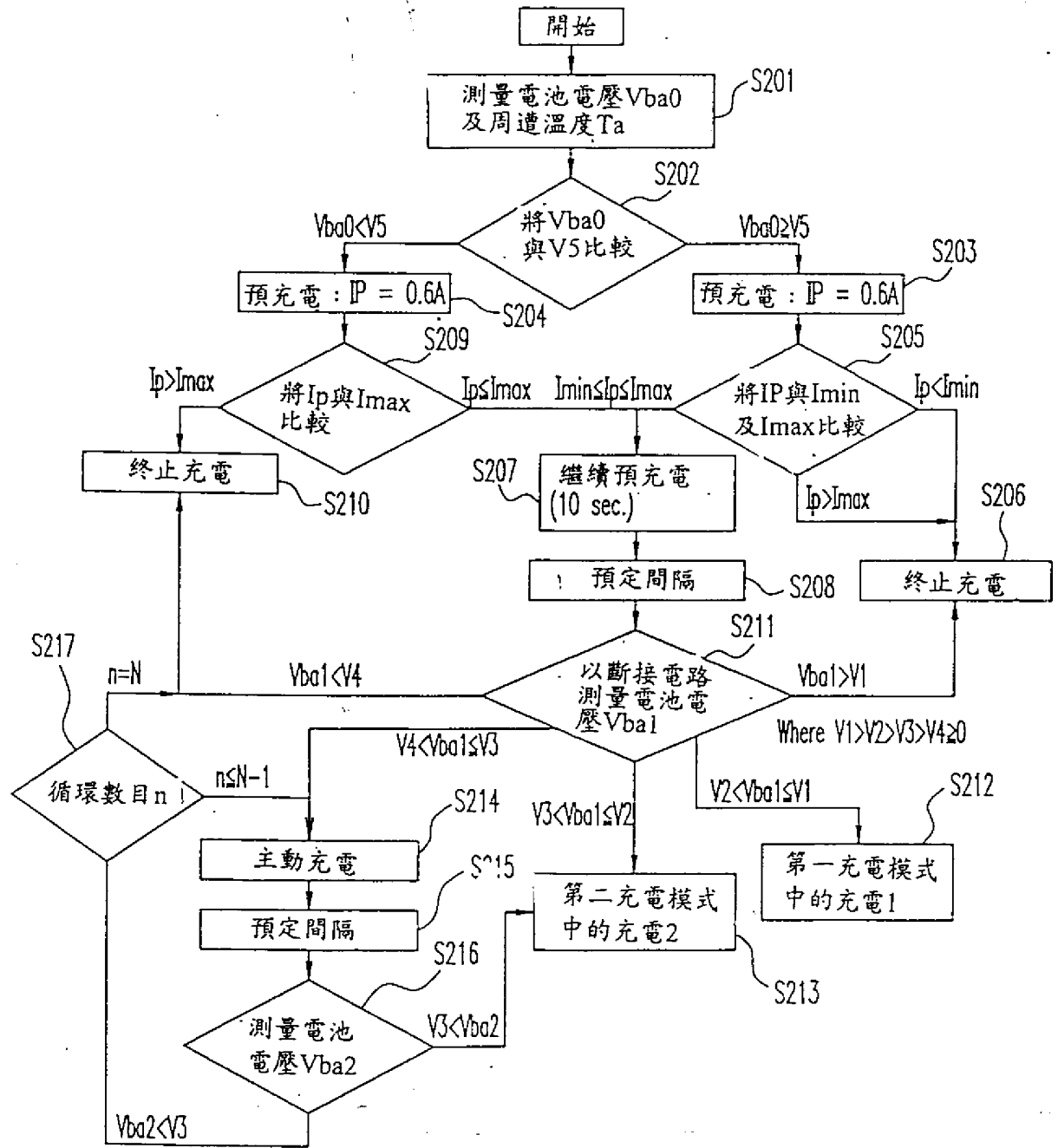


圖 2

419841

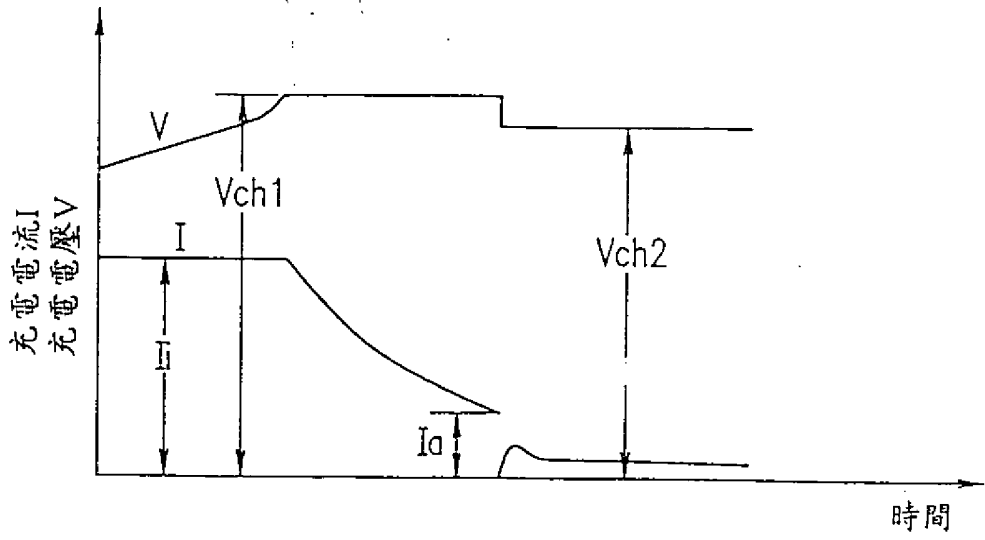


圖 3

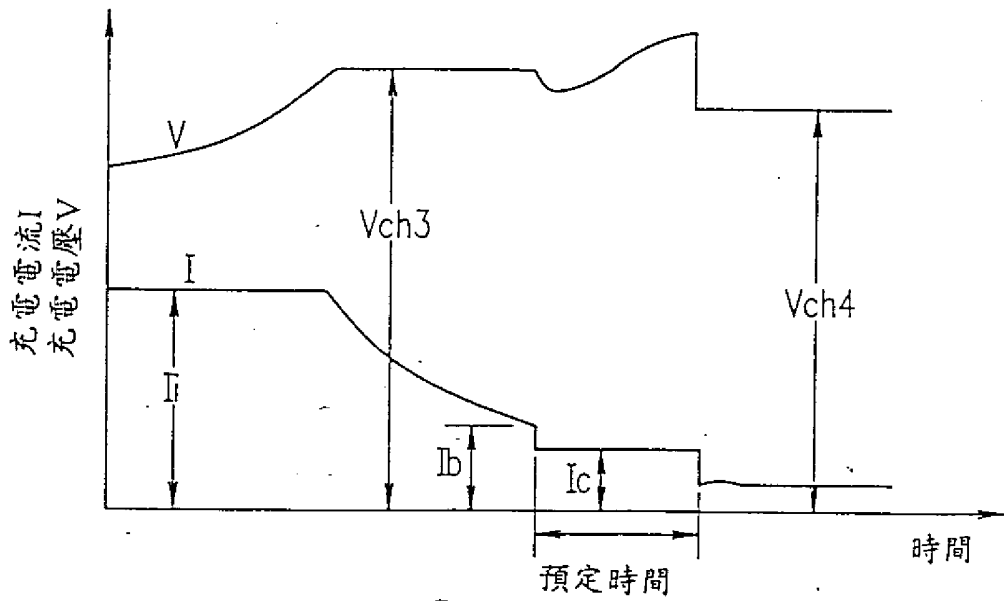


圖 4

419841

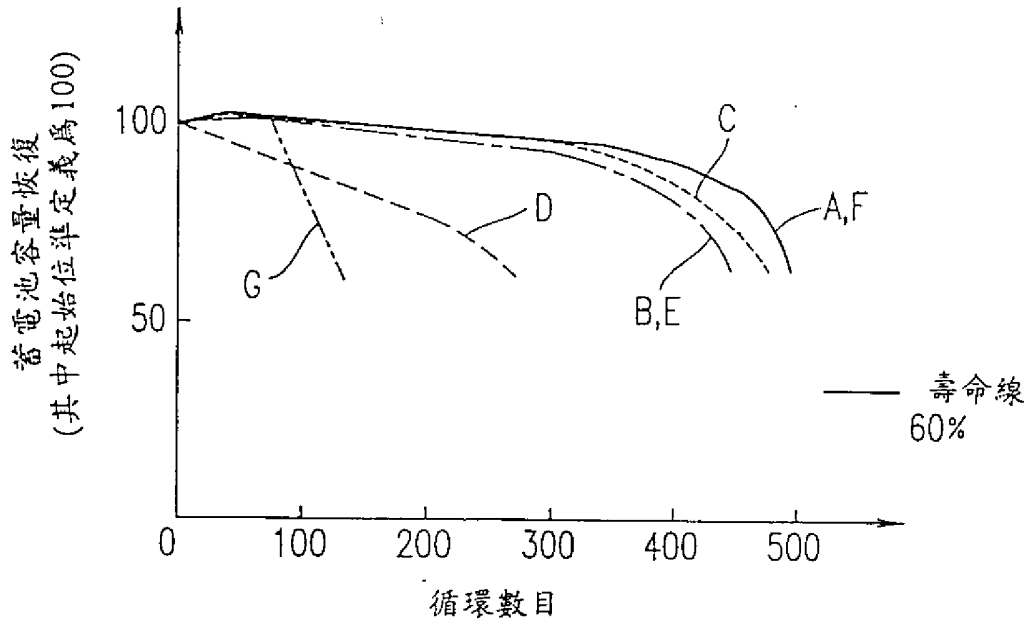


圖 5

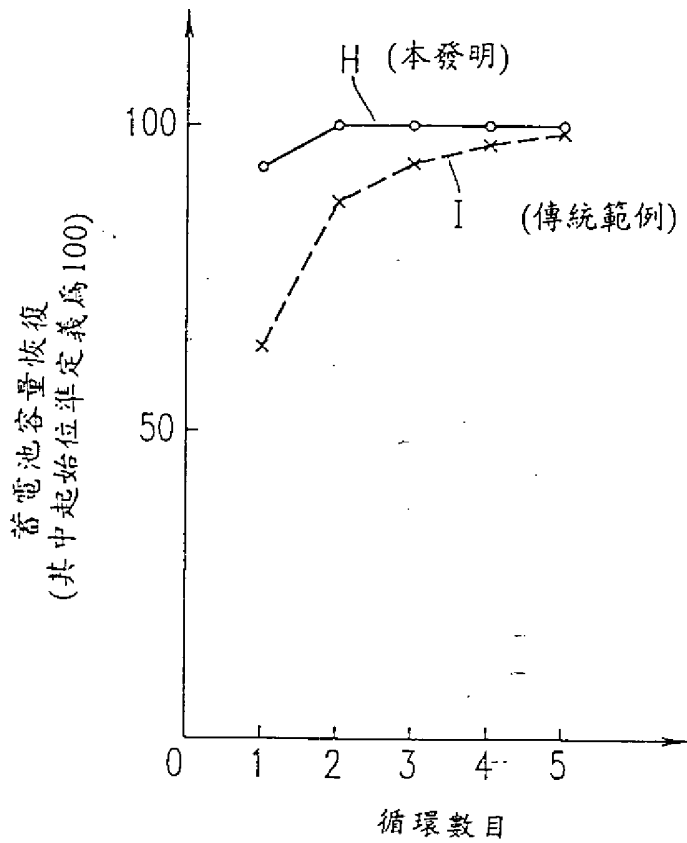


圖 6

419841

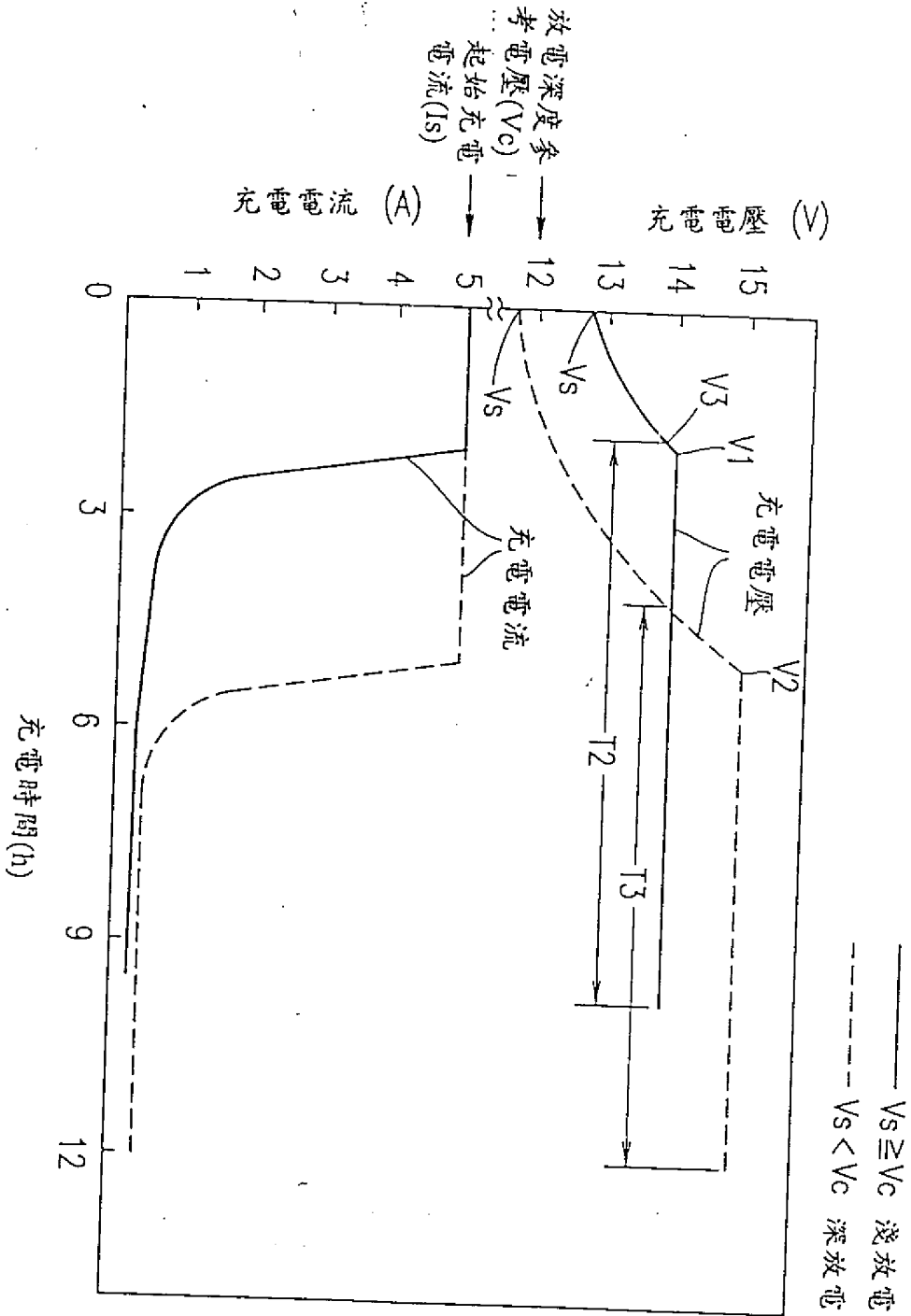


圖 7

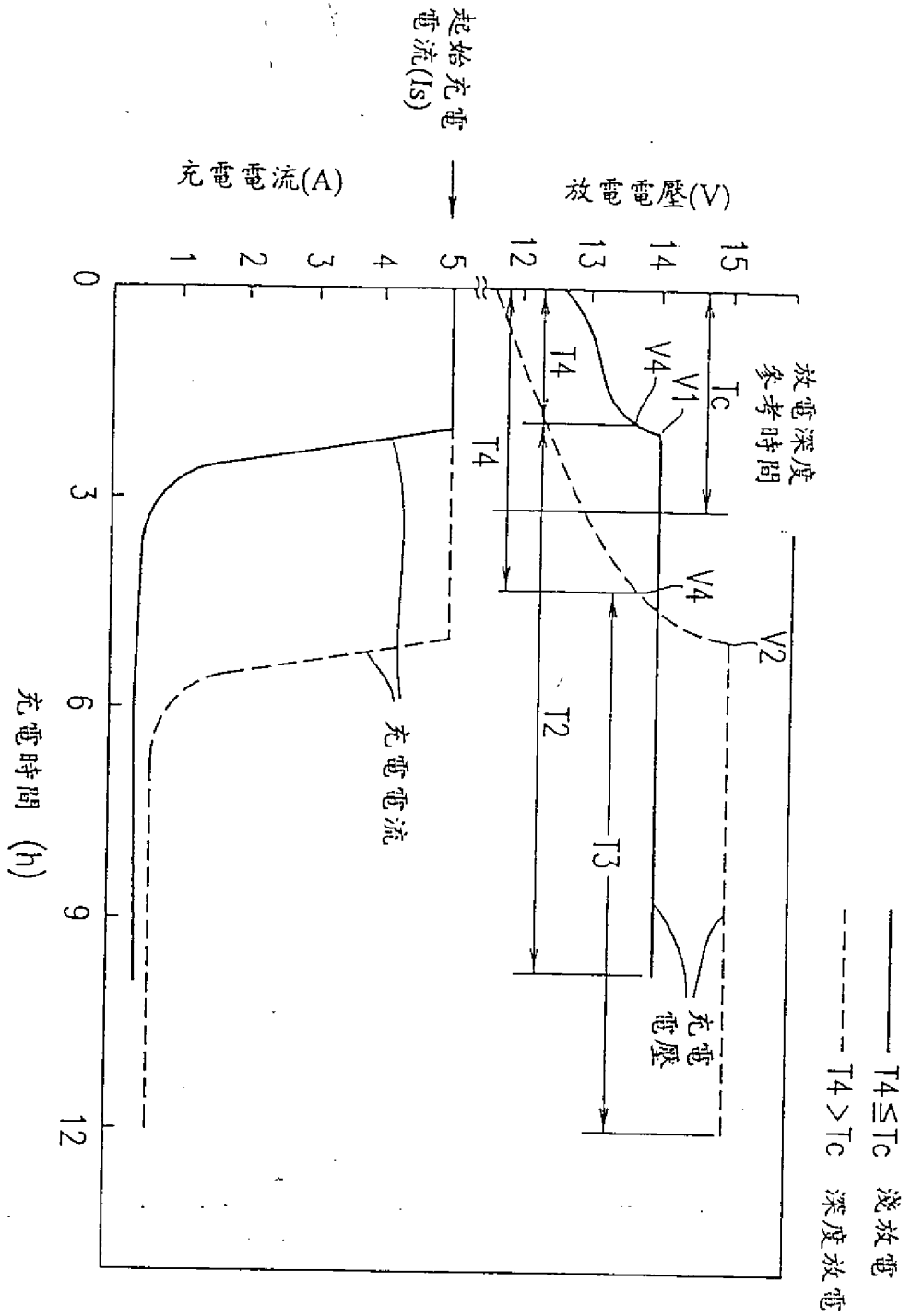


圖 8

—— 正極鉛板合金=Pb-Ca型態的合金  
 - - - 正極鉛板合金=Pb-Sb型態的合金

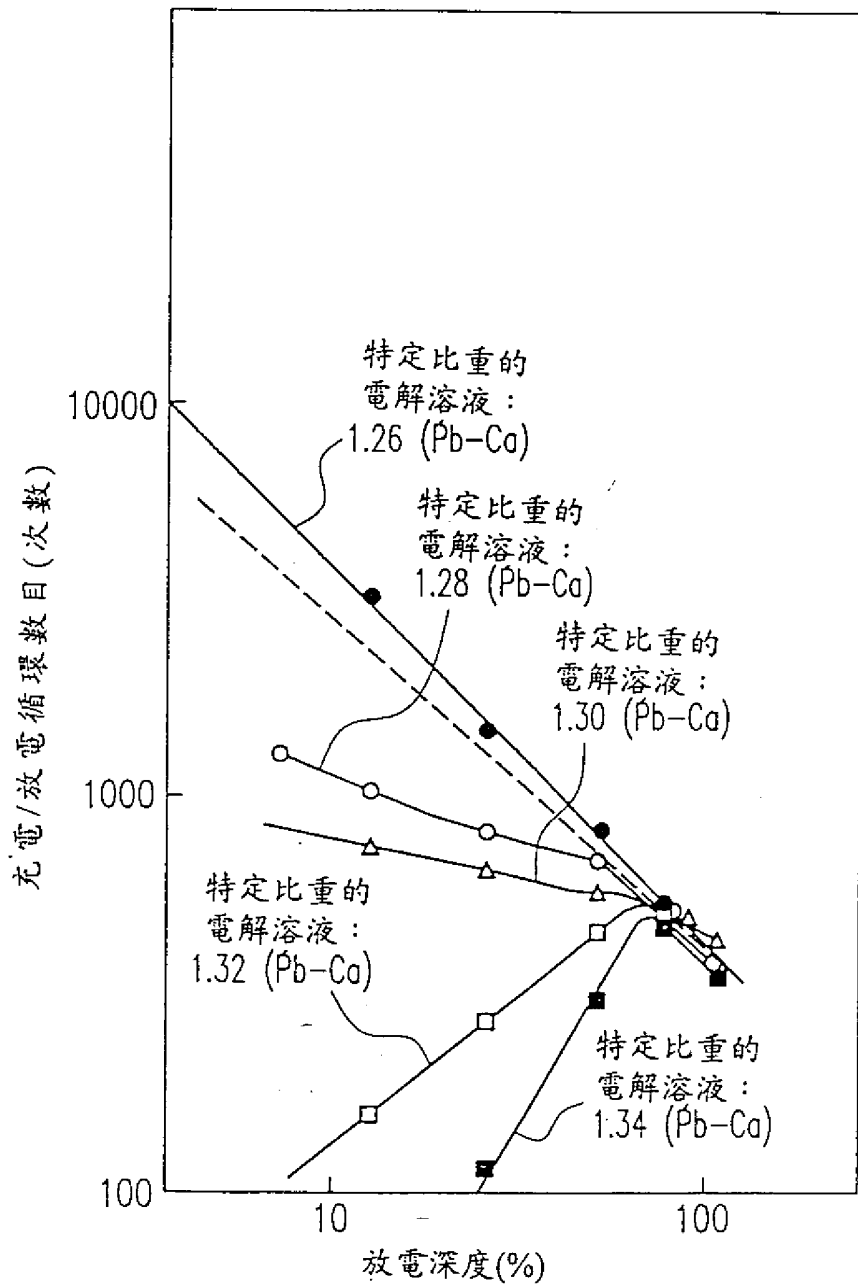


圖 9

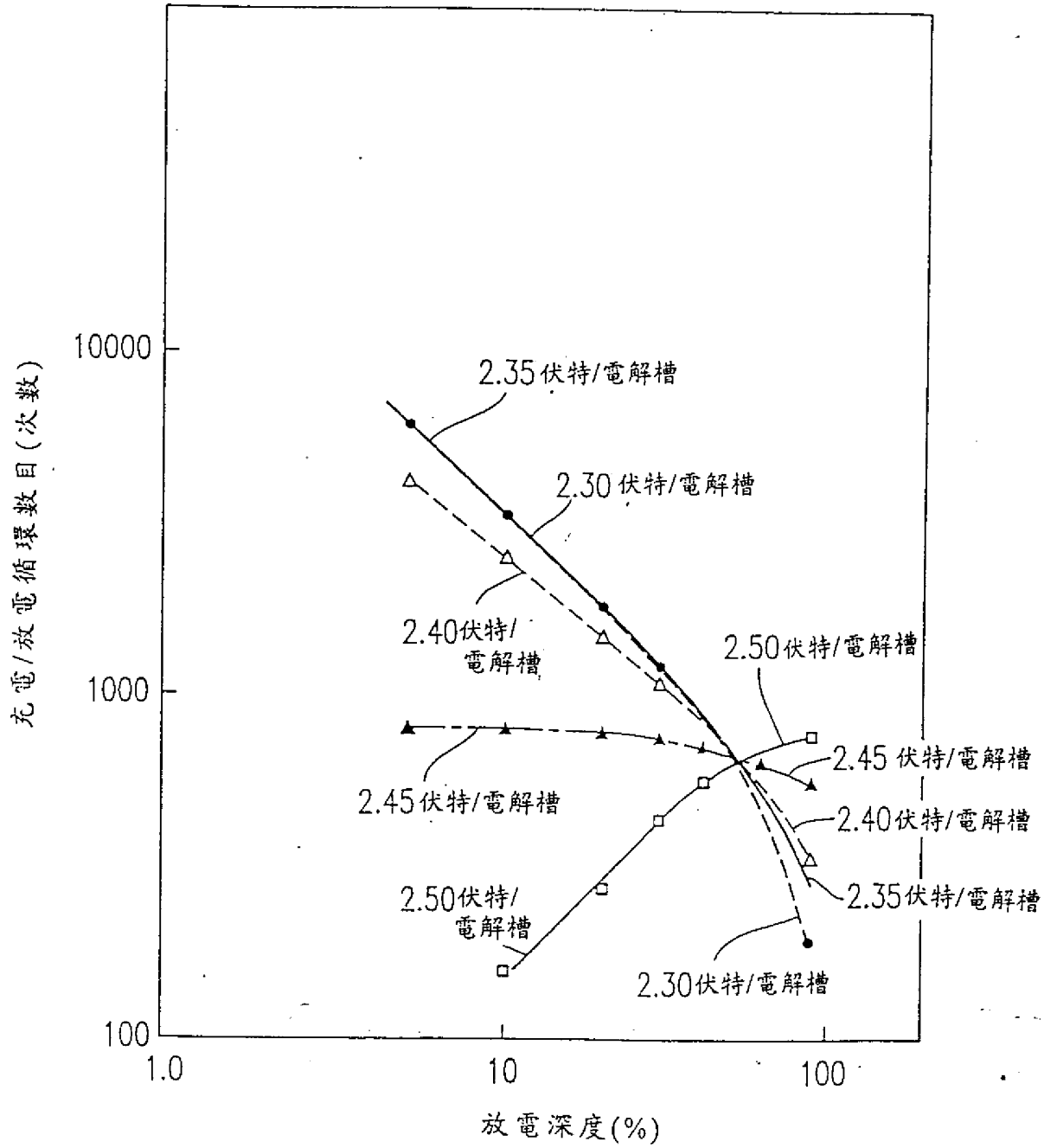


圖 10

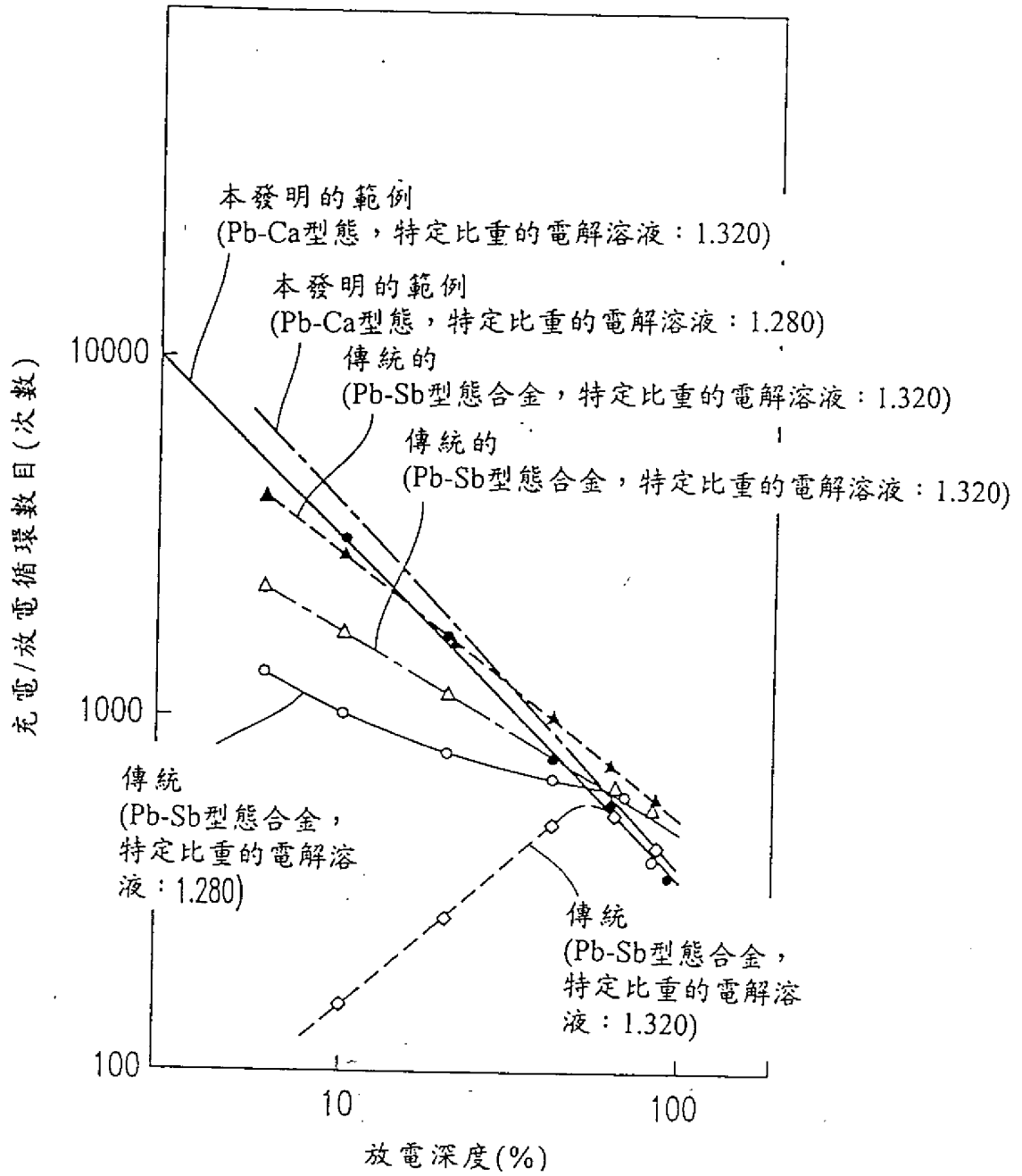
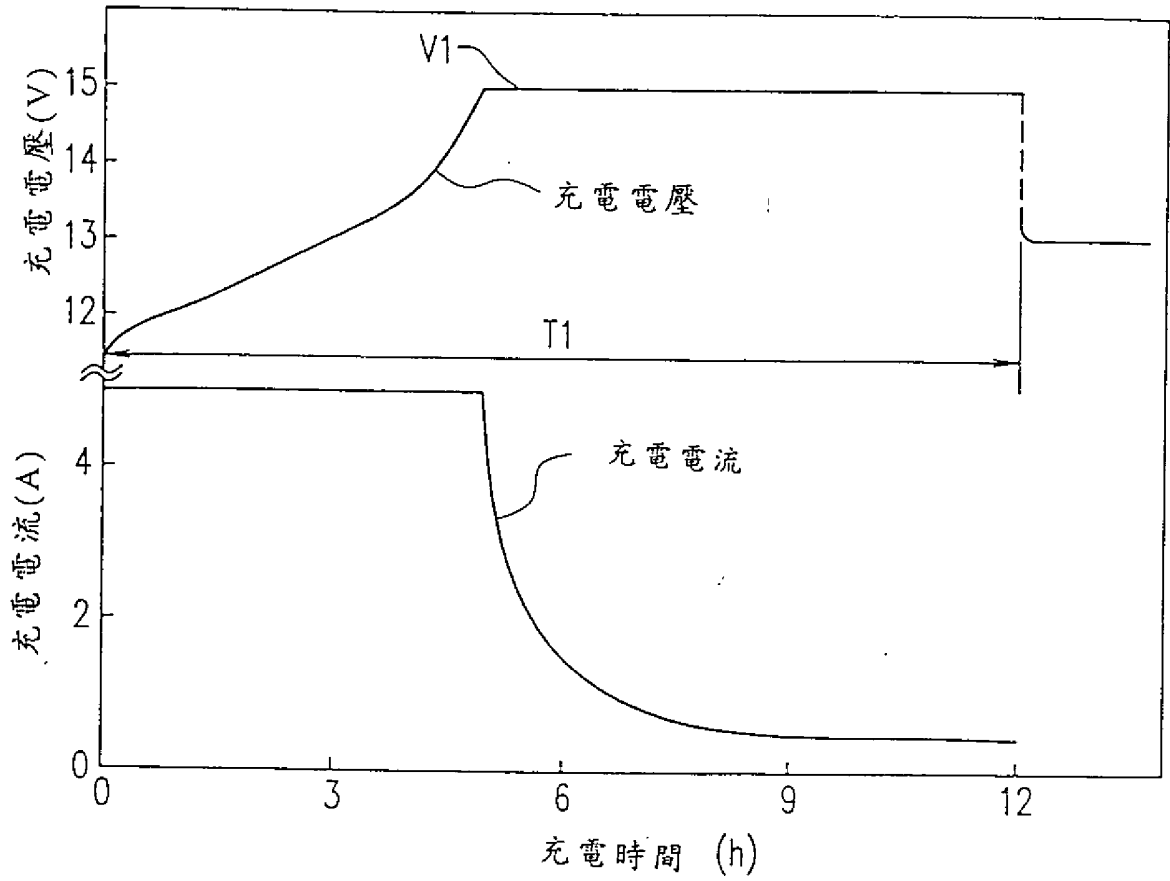


圖 11

419841



先前技藝

圖 12

419841

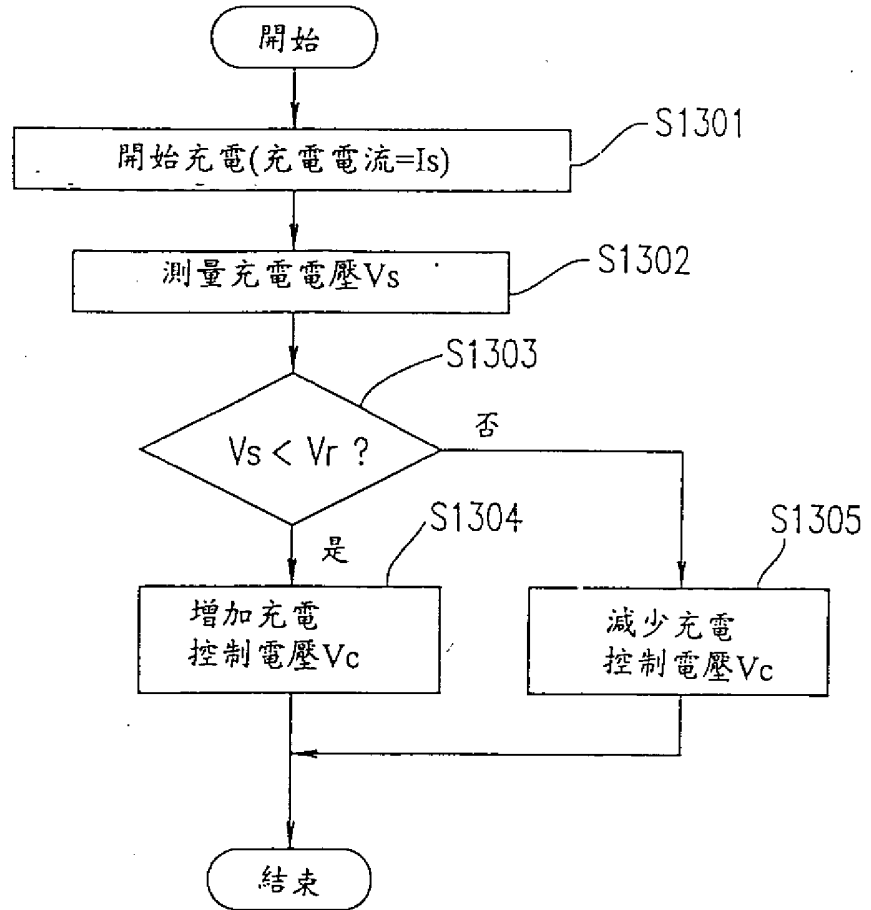


圖 13

419341

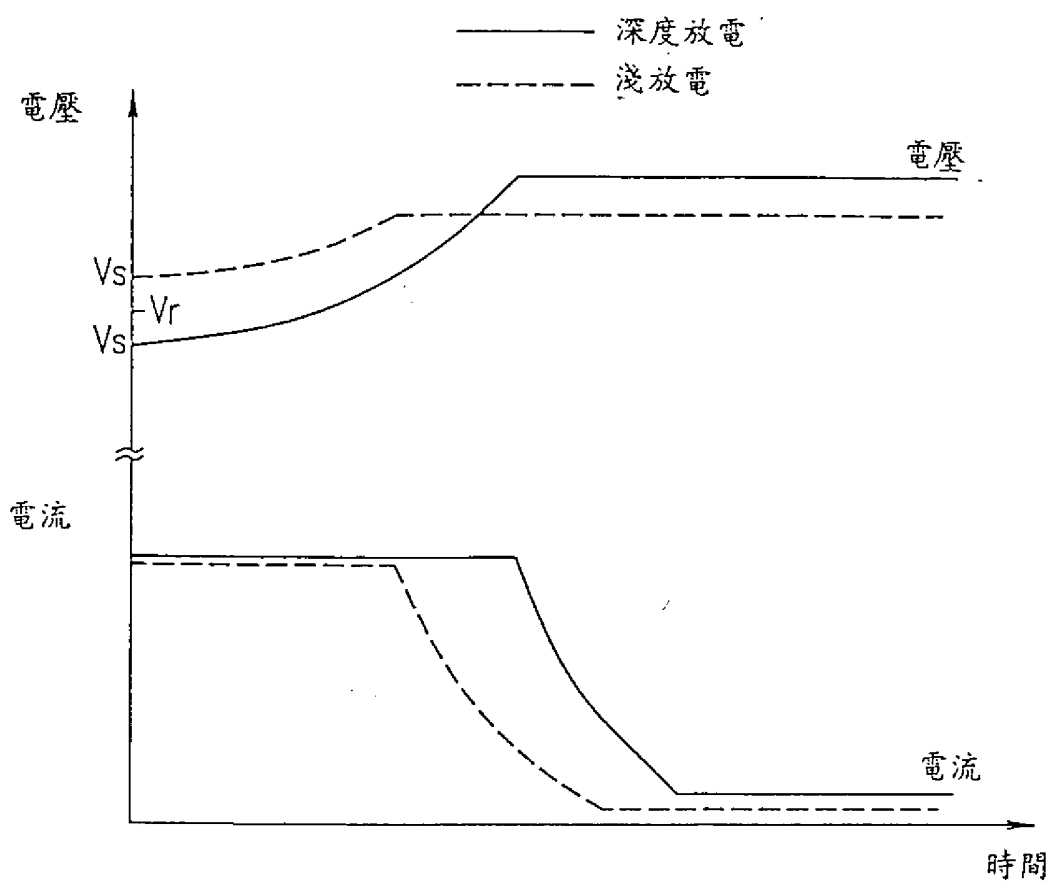


圖 14

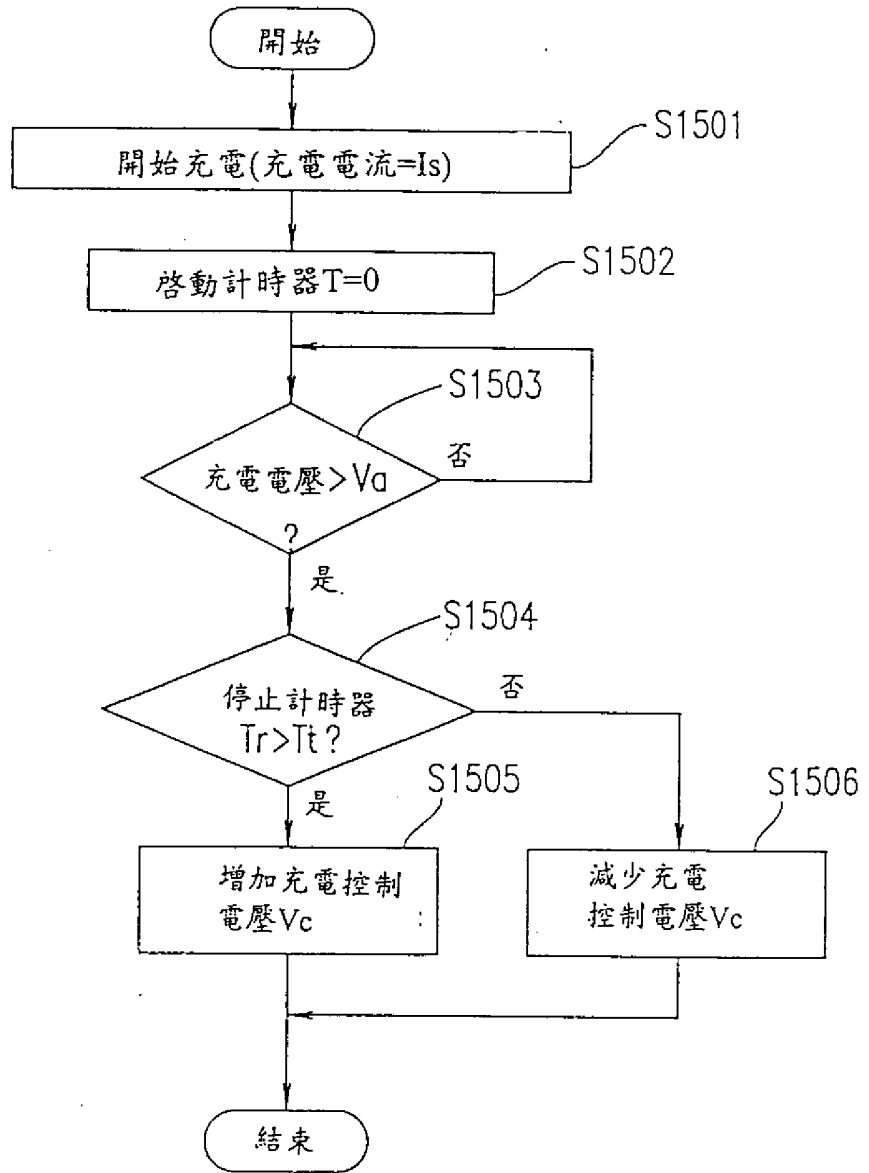


圖 15

419841

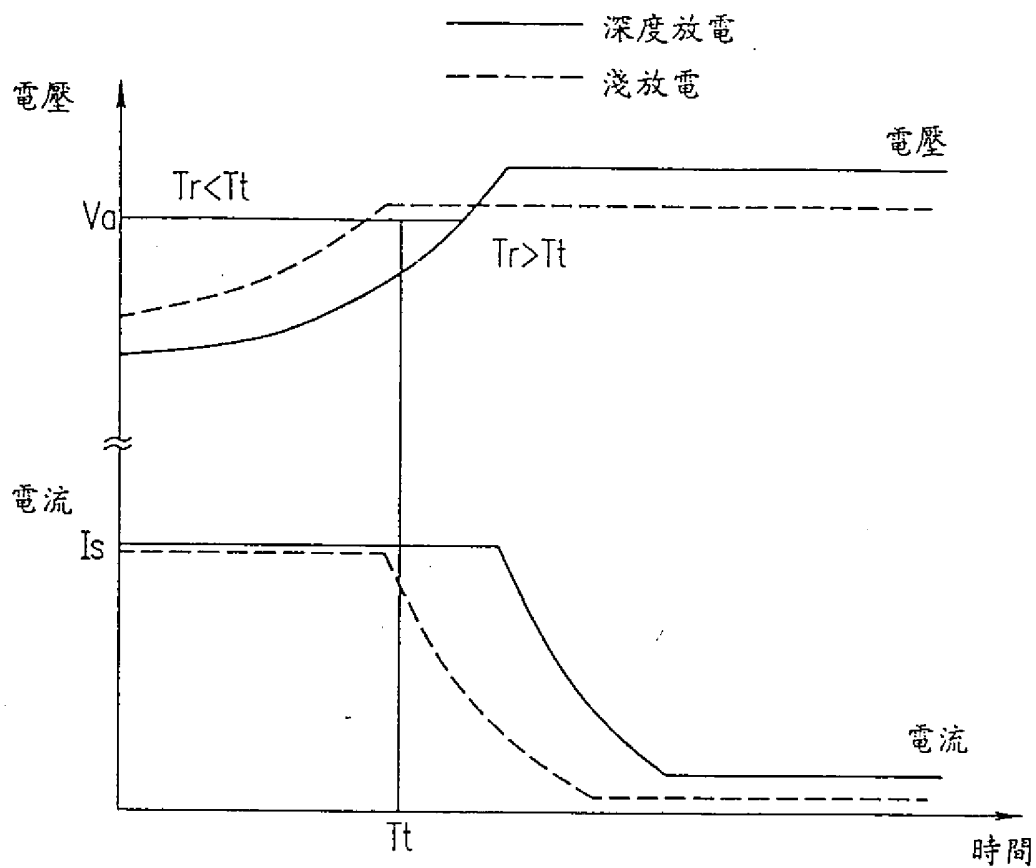
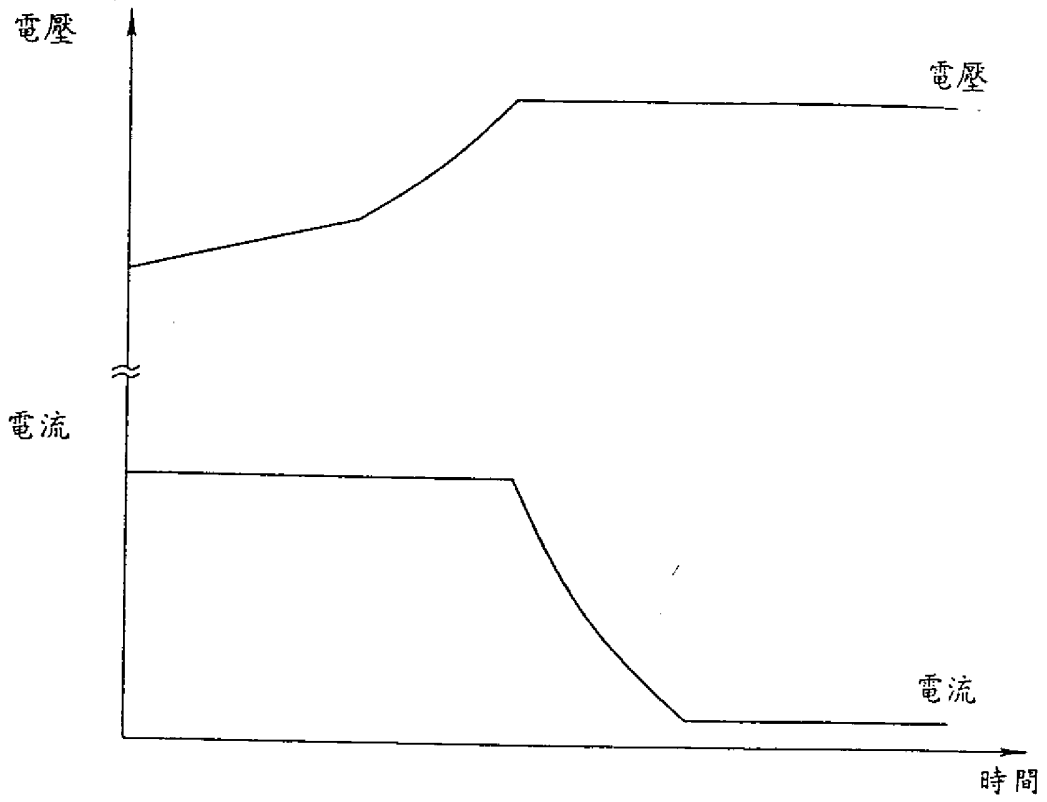


圖 16

419841



先前技藝

圖 17

419841

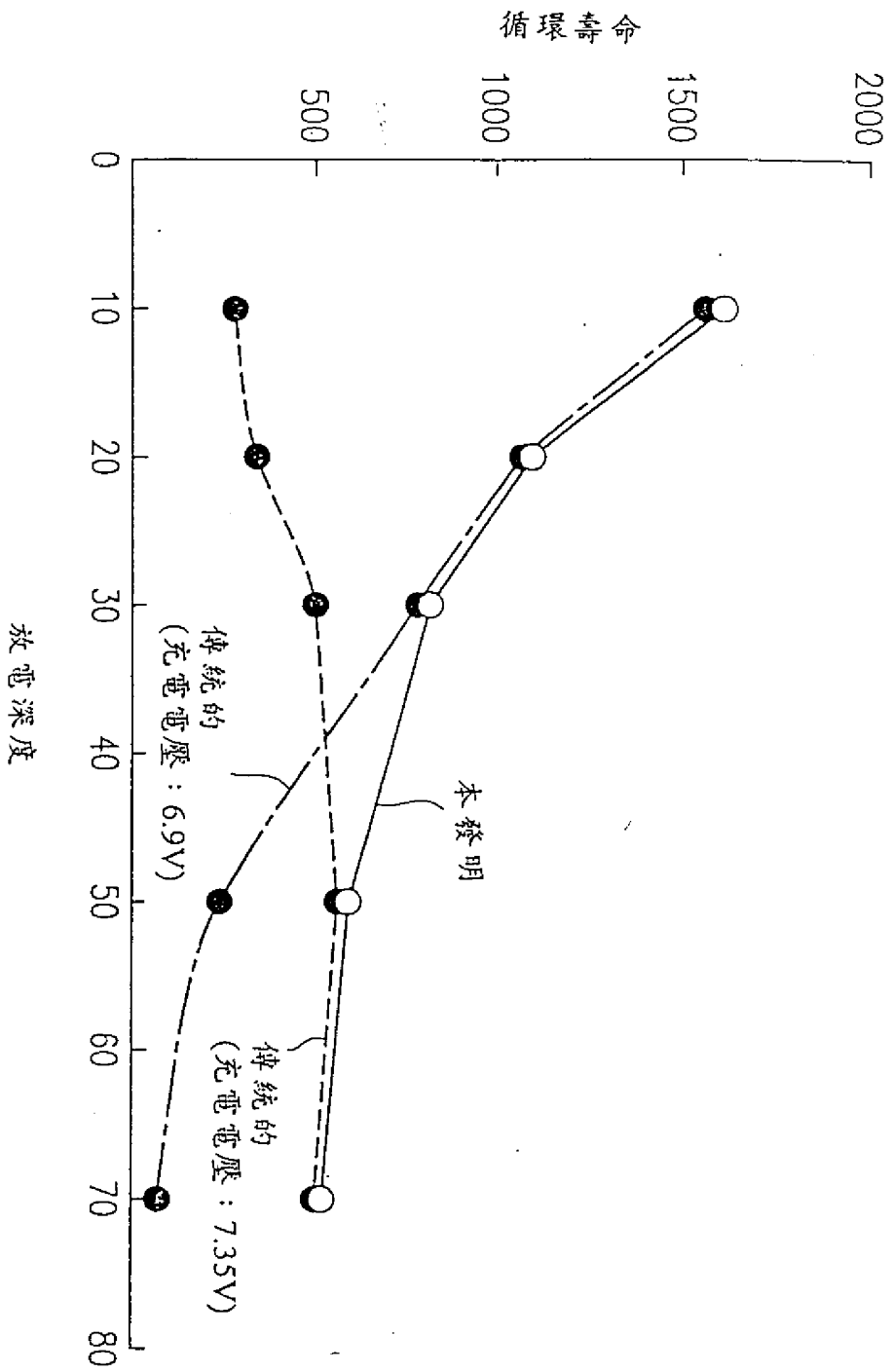


圖 18

419841

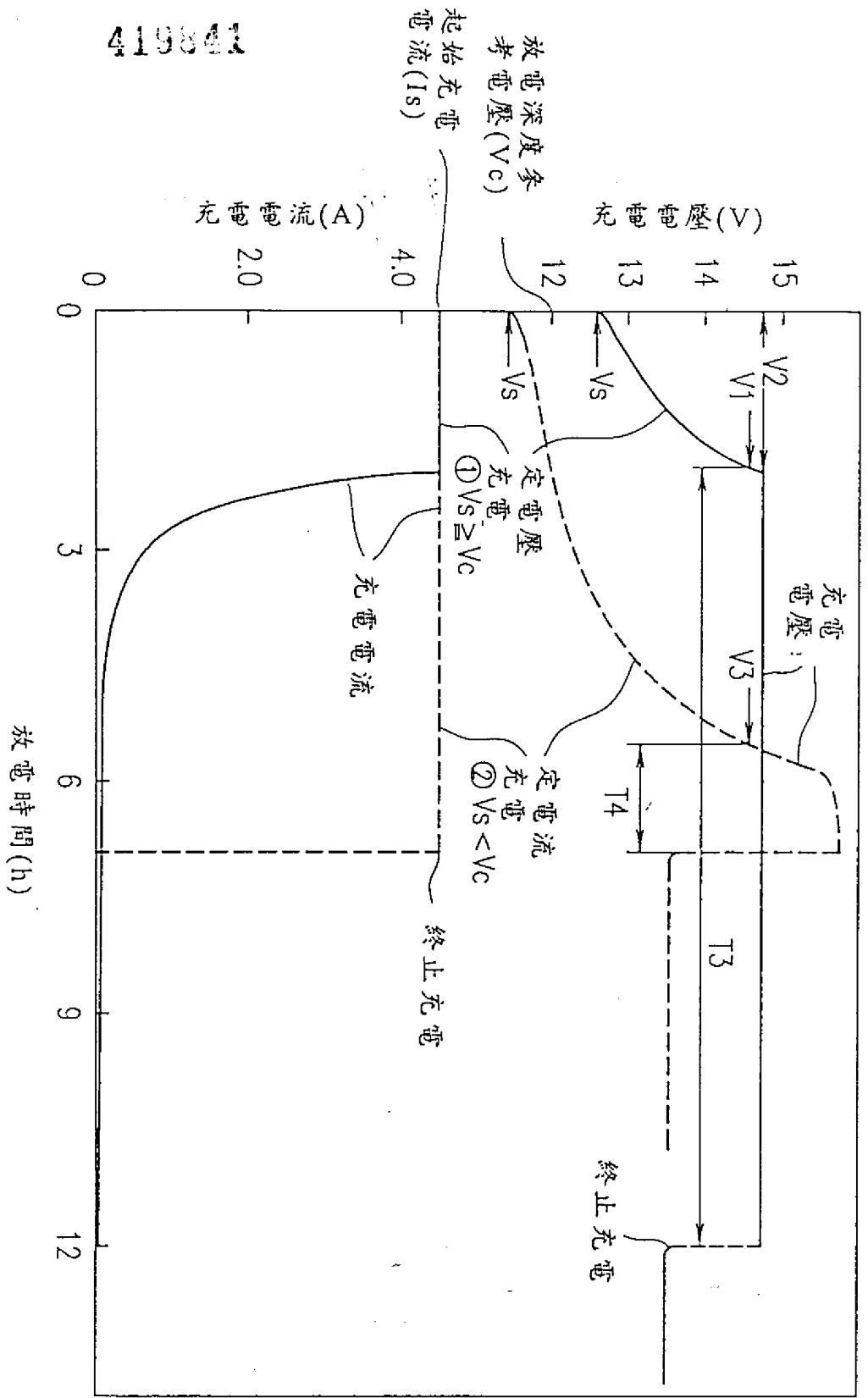


圖 19

419041

419041

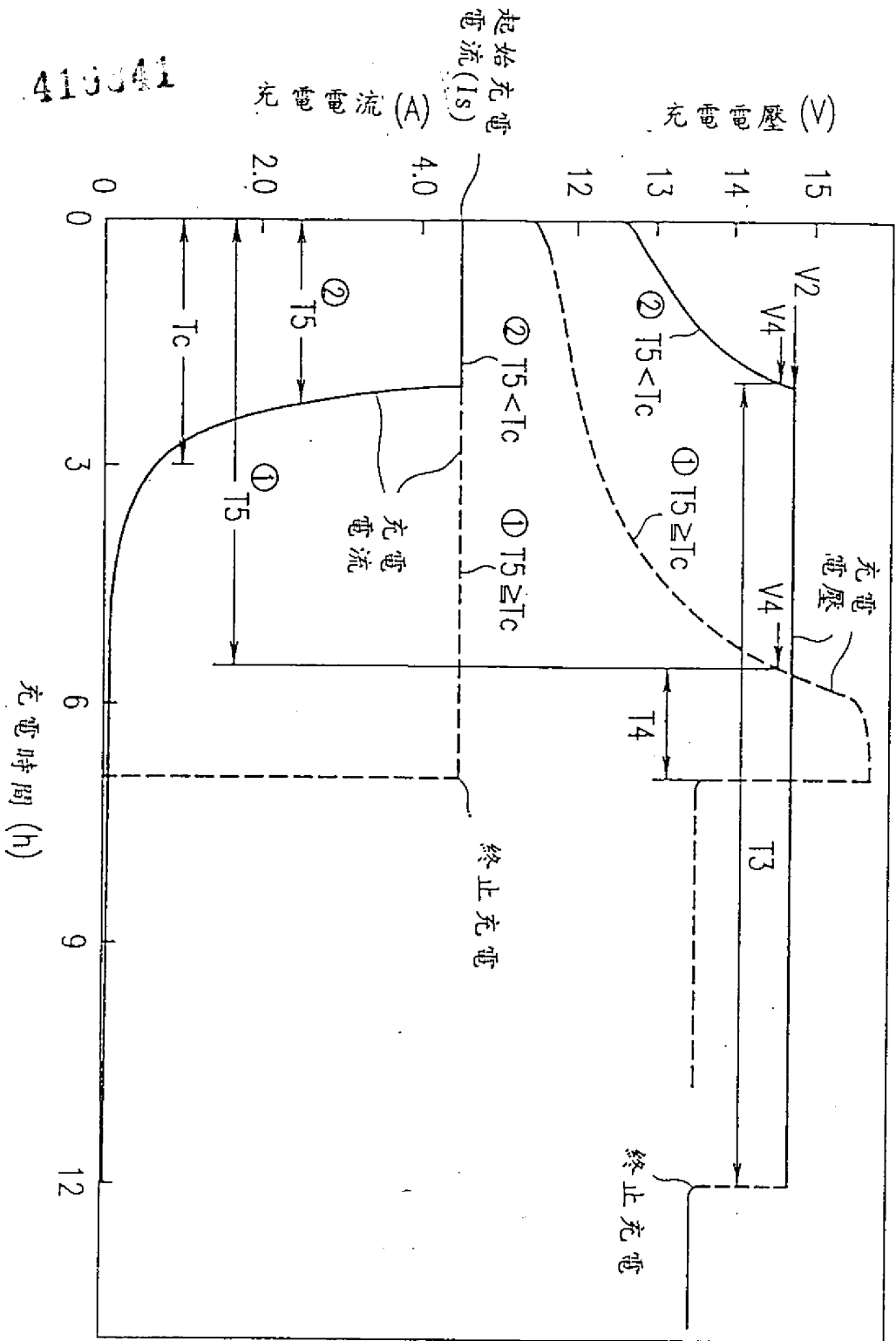


圖 20

419841

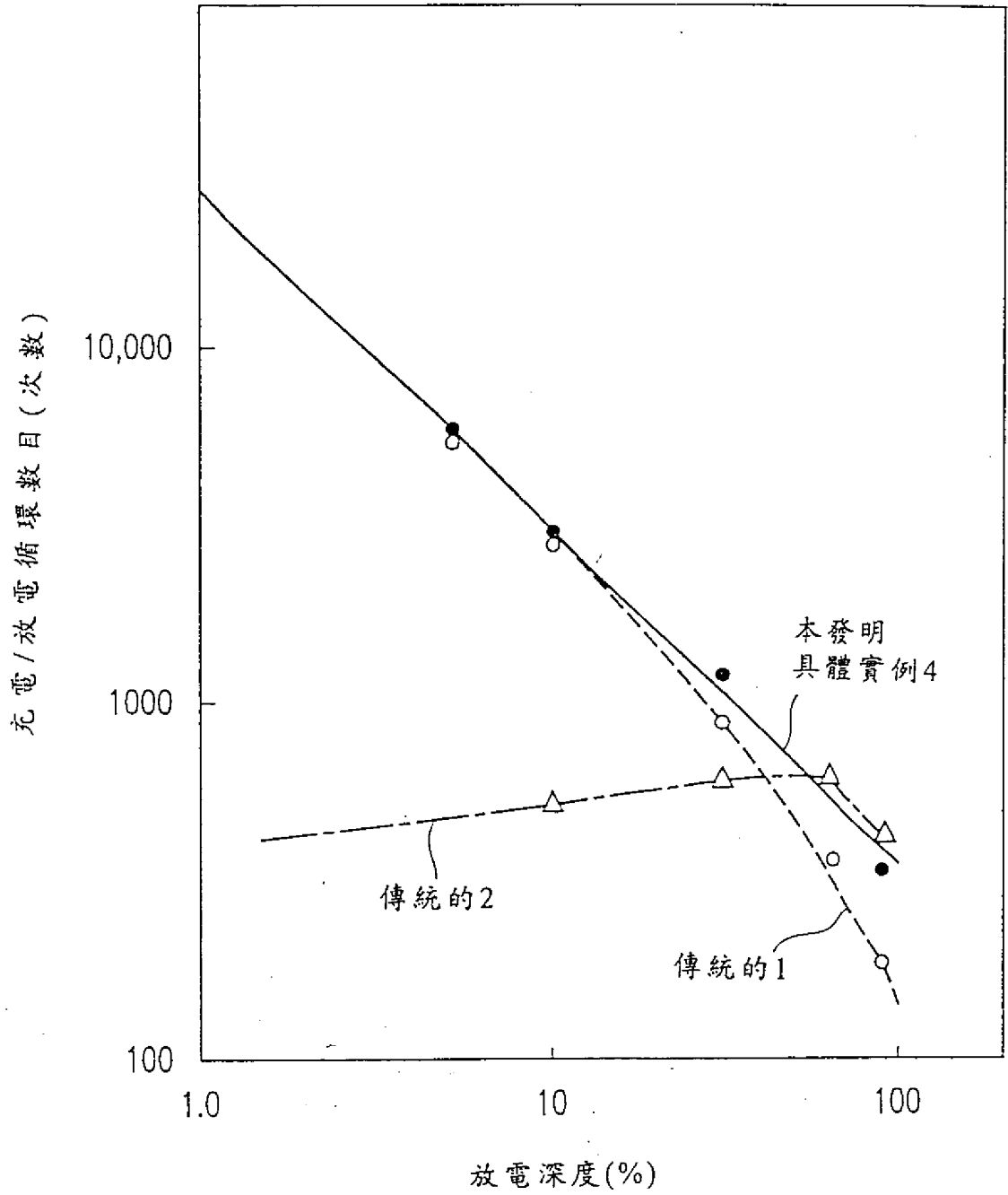


圖 21

419841

419841

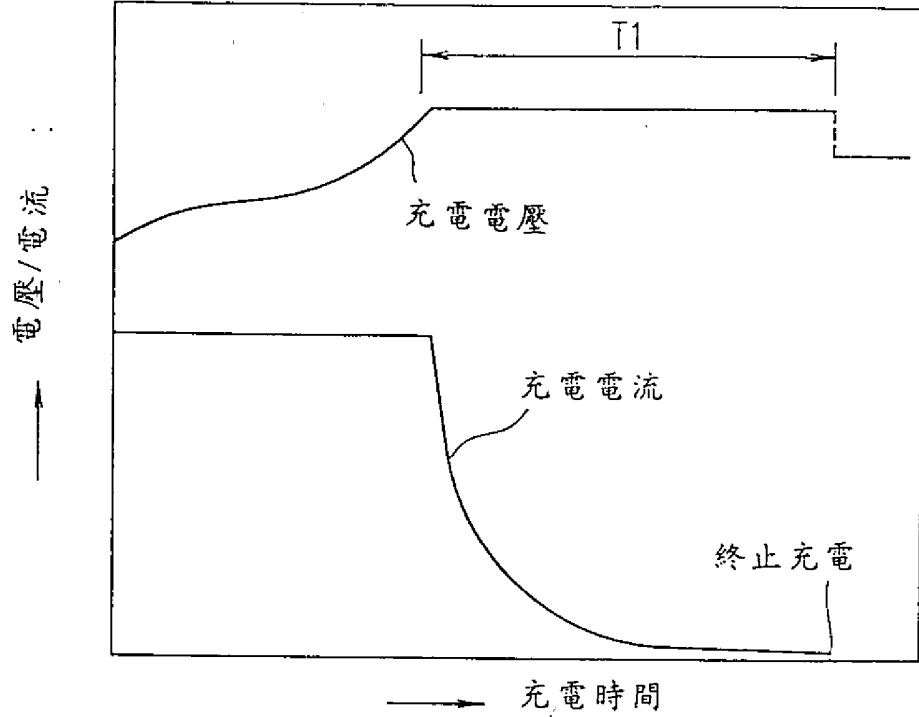


圖 22

先前技藝

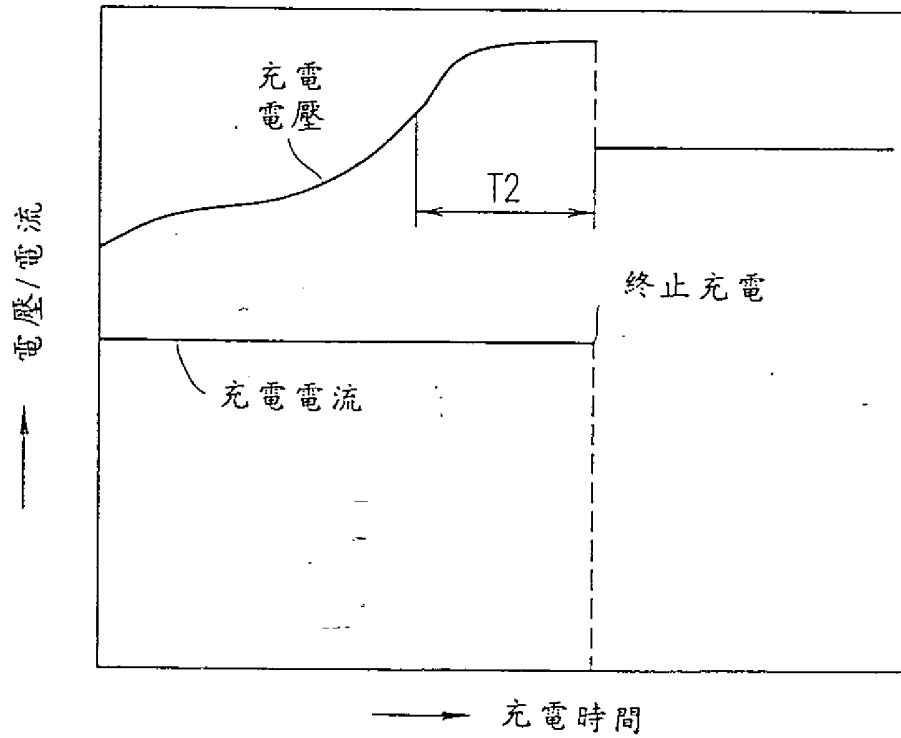


圖 23

先前技藝