



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201232005 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 08 月 01 日

(21)申請案號：100101576

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 01 月 17 日

(51)Int. Cl. : **G01R31/36 (2006.01)**

(71)申請人：鴻海精密工業股份有限公司 (中華民國) HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD. (TW)

新北市土城區自由街 2 號

(72)發明人：李昇軍 LI, SHEN CHUN (TW)；梁獻全 LIANG, HSIEN CHUAN (TW)；許壽國 HSU, SHOU KUO (TW)

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：3 共 21 頁

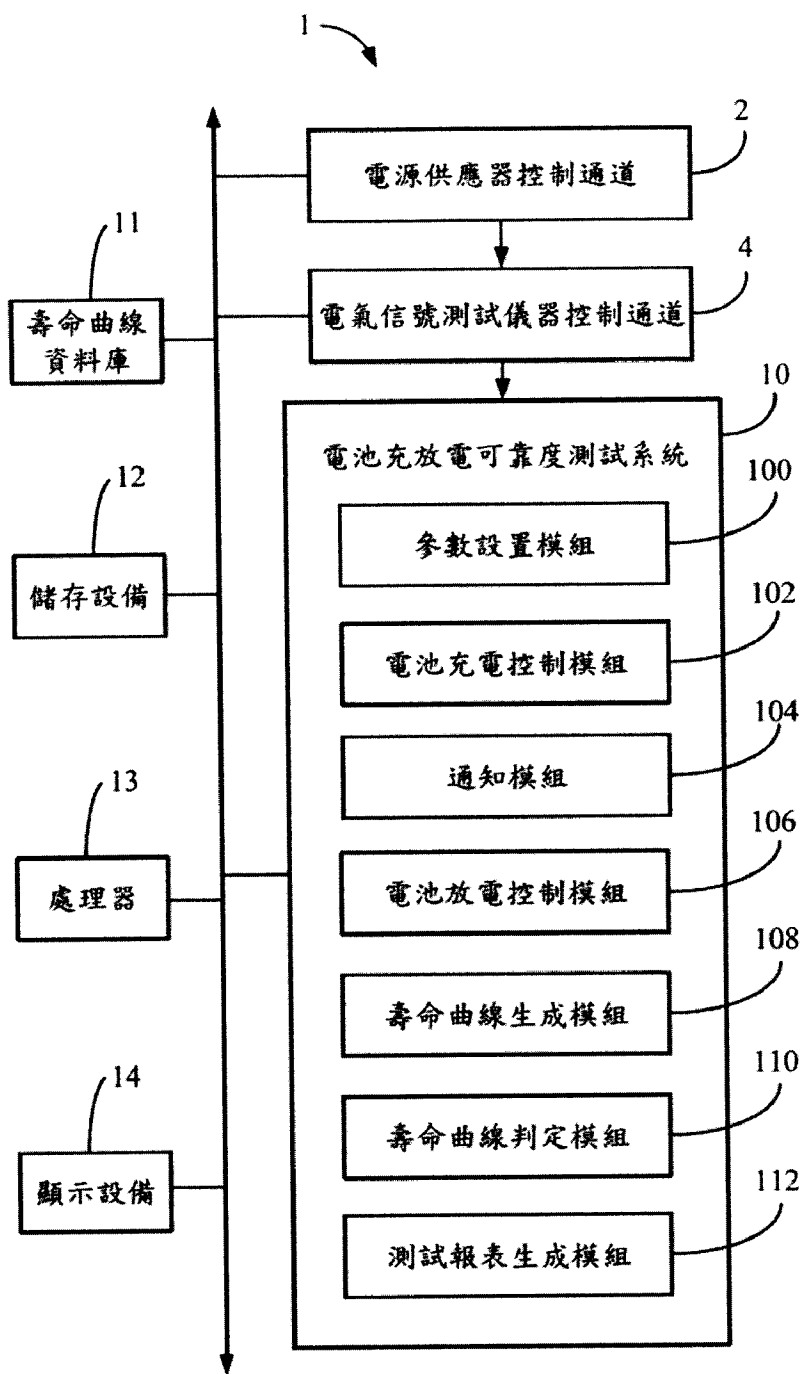
(54)名稱

電池充放電可靠度測試系統及方法

SYSTEM AND METHOD FOR TESTING RELIABILITY OF BATTERY CHARGING AND DISCHARGING

(57)摘要

一種電池充放電可靠度測試方法，包括：控制電源供應器對電池充電；通知電氣信號測試儀多次測量電池的電壓和電流；控制電池對電源供應器放電；通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流；根據充電時測量的電壓值和電流值生成第一壽命曲線，並根據放電時測量的電壓值和電流值生成第二壽命曲線；判定該第一、第二壽命曲線與相應的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；當吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；或當有曲線不吻合時，返回充電的步驟。本發明還提供一種電池充放電可靠度測試系統。利用本發明，可自動測試電池的壽命。



1：主控電腦

2：電源供應器控制通道

4：電氣信號測試儀器控制通道

10：電池充放電可靠度測試系統

11：壽命曲線資料庫

12：儲存設備

13：處理器

14：顯示設備

100：參數設置模組

102：電池充電控制模組

104：通知模組

106：電池放電控制模組

108：壽命曲線生成模組

110：壽命曲線判定模組

112：測試報表生成模組

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

[0001] 本發明涉及一種電池測試系統及方法，尤其涉及一種電池充放電可靠度測試系統及方法。

### 【先前技術】

[0002] 利用電源供應器對電池進行充放電為業界人員熟知的技術，由充放電的次數可測出電池的壽命。傳統的做法是，利用硬體設備直接對電池進行充放電測試，或手動量測電源供應器對電池充放電後的資料，然後與臨界值進行比較，得到該電池的壽命。

[0003] 然而，測試電池的硬體設備較貴，購買該硬體設備會為公司增加成本，而利用手動量測較為繁瑣，且誤差較大。

### 【發明內容】

[0004] 鑒於以上內容，有必要提供一種電池充放電可靠度測試系統及方法，可自動且精確地測試出電池的壽命。

[0005] 一種電池充放電可靠度測試系統，該系統包括：電池充電控制模組，用於控制電源供應器對電池進行充電；通知模組，用於充電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池充電時測量的電壓值和電流值；電池放電控制模組，用於控制電池對該電源供應器進行放電；所述通知模組，還用於放電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池放電時測量的電壓值和電流值；壽命曲線生成模組，用於根據上述電池充電時測量的電壓值和電流

值生成該電池的第一壽命曲線，並根據上述電池放電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第二壽命曲線；壽命曲線判定模組，用於判定該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合，及判定該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；測試報表生成模組，用於當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；及所述電池充電控制模組，用於當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合，或當該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合時，再次控制電源供應器對該電池進行充電。

[0006] 一種電池充放電可靠度測試方法，該方法包括：控制電源供應器對電池進行充電；充電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池充電時的電壓值和電流值；控制電池對該電源供應器進行放電；放電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池放電時的電壓值和電流值；根據上述電池充電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第一壽命曲線，並根據上述電池放電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第二壽命曲線；判定該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合，及判定該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命

極限特徵曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；或當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合，或當該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合時，返回控制電源供應器對電池進行充電的步驟。

[0007] 相較於習知技術，所述的電池充放電可靠度測試系統及方法，可自動對電池進行充放電可靠度測試，以測出電池的壽命，測試速度快，且精確度高。

#### 【實施方式】

[0008] 如圖1所示，係本發明電池充放電可靠度測試系統較佳實施例之運行環境示意圖。該電池充放電可靠度測試系統10運行於主控電腦1中。該主控電腦1透過一個電源供應器控制通道2與一台電源供應器3相連，並透過電氣信號測試儀器控制通道4與一台電氣信號測試儀5相連。該主控電腦1透過所述電池充放電可靠度測試系統10控制電源供應器3對電池6進行充放電，透過電氣信號測試儀5對充電及放電時的電池6進行電壓和電流測量，並將所測得的電壓值和電流值存在一個壽命曲線資料庫11中。由該測量的電壓值和電流值，可對該電池6的充放電可靠度進行測試。具體測試過程將在圖2至圖4中進行詳細描述。

[0009] 如圖2所示，係本發明較佳實施例中主控電腦1之結構示意圖。在該圖中，主控電腦1內除了運行所述電池充放電可靠度測試系統10、電源供應器控制通道2和電氣信號測試儀器控制通道4外，還包括壽命曲線資料庫11、儲存設

備12、至少一個處理器13和顯示設備14。

[0010] 其中，電池充放電可靠度測試系統10包含一個或多個軟體模組，該一個或多個軟體模組是具有特定功能的軟體程式段，儲存在所述儲存設備12中，並由所述至少一個處理器13來控制以執行電池6的充放電可靠度測試。

[0011] 所述電池充放電可靠度測試系統10包括參數設置模組100、電池充電控制模組102、通知模組104、電池放電控制模組106、壽命曲線生成模組108、壽命曲線判定模組110和測試報表生成模組112。

[0012] 所述參數設置模組100用於設置電池6充電和放電過程中電源供應器3的參數。該電池6充電過程中電源供應器3的參數包括電源供應器3的驅動輸出電壓值、驅動輸出阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。所述電池6放電過程中電源供應器3的參數包括電源供應器3的負載電壓值、負載端點阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。其中，所述驅動輸出阻抗值可調變，而負載端點阻抗值為一個固定值，所述過電流保護系統切斷值用於保護電源供應器3在對電池6充放電時不被燒壞，該過電流保護系統切斷值如500安培。

[0013] 本實施例中，所述參數設置模組100還用於設置充電時間、電壓電流測量的等待間距值、測量次數及放電時間。其中，電壓電流測量的等待間距值是指電氣信號測試儀5測試電池6的頻率，即電氣信號測試儀5在某一時間點測量了電池6的電壓和電流後，會按照所述測量次數和電壓

電流測量的等待間距值再多次測量電池6。

[0014] 所述電池充電控制模組102用於根據上述設置的電池充電過程中電源供應器3的參數控制該電源供應器3對電池6進行充電。通知模組104用於通知電氣信號測試儀5測量該電池6的電壓和電流，並將該電池6充電時的電壓值和電流值存於所述壽命曲線資料庫11中。

[0015] 所述電池放電控制模組106用於根據上述設置的電池放電過程中電源供應器3的參數控制電池6對該電源供應器3進行放電。所述通知模組104還用於通知電氣信號測試儀5測量該電池6的電壓和電流，並保存該電池放電時的電壓值和電流值存於所述壽命曲線資料庫11中。

[0016] 壽命曲線生成模組108，用於根據上述電池充電時多次測量的電壓值和電流值生成該電池6的第一壽命曲線，根據上述電池放電時多次測量的電壓值和電流值生成該電池6的第二壽命曲線。

[0017] 壽命曲線判定模組110判定該第一壽命曲線與電池6充電的臨界壽命極限特徵曲線（以下簡稱為“第一臨界曲線”）是否吻合，及判定該第二壽命曲線與電池6放電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合（以下簡稱為“第二臨界曲線”）。

[0018] 當該第一壽命曲線與電池6充電的臨界壽命極限特徵曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池6放電的臨界壽命極限特徵曲線吻合時，測試報表生成模組112用於生成電池6的壽命可靠度測試報表。

[0019] 當該第一壽命曲線與電池6充電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合，或當該第二壽命曲線與電池6放電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合時，電池充電控制模組102再次控制電源供應器3對該電池6進行充電。

[0020] 本實施例中，所述曲線吻合並不是指兩條曲線可以重合，而是指曲線趨於重合。具體而言，壽命曲線生成模組108按照方均根的方式計算出上述生成的壽命曲線（例如，第一壽命曲線）上的各橫坐標點對應的縱坐標值與第一臨界曲線上的所述橫坐標點對應的縱坐標值之間的差值的方均根是否趨於零，若所述差值的方均根趨於零，如等於0.1，則表明該第一壽命曲線與第一臨界曲線吻合，若所述差值的方均根較大，如大於0.5，則表明該第一壽命曲線與第一臨界曲線不吻合。例如，所述該第一壽命曲線和第二壽命曲線為電流（I）-電壓（V）特性曲線，即橫坐標為電流（I），縱坐標為電壓（V），橫坐標上的電流值分別為I1、I2、I3、I4、I5，各電流值對應的電壓值為V1、V2、V3、V4、V5，而在第一臨界曲線上電流值I1、I2、I3、I4、I5所對應的電壓值分別為V10、V20、V30、V40和V50，則壽命判定模組110判定 $(V1-V10)^2+(V2-V20)^2+(V3-V30)^2+(V4-V40)^2+(V5-V50)^2$ 之和除以5，然後再開根方所得到的值與零的差值是否小於或等於一個預設值，若該差值小於或等於該預設值，則表明所述第一壽命曲線和第一臨界曲線吻合。

[0021] 如圖3所示，係本發明電池充放電可靠度測試方法較佳實

施例之作業流程圖。

[0022] 步驟S01，參數設置模組100設置電池6充電和放電過程中電源供應器3的參數。在該步驟中，參數設置模組100還設置了充電時間、電壓電流測量的等待間距值、測量次數及放電時間。其中，電壓電流測量的等待間距值是指電氣信號測試儀5測試電池6的頻率。

[0023] 步驟S03，電池充電控制模組102根據上述電池6充電過程中電源供應器3的參數控制該電源供應器3對電池6進行充電。其中，該電池6充電過程中電源供應器3的參數包括電源供應器3的驅動輸出電壓值、驅動輸出阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。該過電流保護系統切斷值如500安培，用於保護電源供應器3過電流時不被燒壞。

[0024] 在充電過程中，於步驟S05，通知模組104通知電氣信號測試儀5按照所述電壓電流測量的等待間距值和測量次數多次測量該電池6的電壓和電流，並將該電池6充電時多次測量的電壓值和電流值保存到壽命曲線資料庫11中。

[0025] 步驟S07，電池放電控制模組106控制電池6對該電源供應器3進行放電，在放電過程中，通知模組104通知電氣信號測試儀5按照所述電壓電流測量的等待間距值和測量次數多次測量該電池6的電壓和電流，並將該電池6放電時多次測量的電壓值和電流值保存到壽命曲線資料庫11中。其中，所述電池6放電過程中電源供應器3的參數包括電源供應器3的負載電壓值、負載端點阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。該過電流保護系統切斷值如上述充

電時利用的過電流保護系統切斷值，可以為500安培。

[0026] 步驟S09，壽命曲線生成模組108根據上述充放電測試所得到的電壓值和電流值生成電池6的壽命曲線。具體而言，該壽命曲線生成模組108根據上述電池6充電時多次測量的電壓值和電流值生成該電池6的第一壽命曲線，並根據上述電池6放電時多次測量的電壓值和電流值生成該電池6的第二壽命曲線。本實施例中，該第一壽命曲線和第二壽命曲線為電流（I）-電壓（V）特性曲線。

[0027] 步驟S11，所述壽命曲線判定模組110判斷所述壽命曲線與電池6的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合。具體而言，本實施例中存在兩條臨界壽命極限特徵曲線，其中一條是電池6充電過程中的臨界壽命極限特徵曲線（如上述的第一臨界曲線），另一條是電池6放電過程中的臨界壽命極限特徵曲線（如上述的第二臨界曲線），壽命曲線判定模組110判定所述第一壽命曲線與電池6的第一臨界曲線是否吻合，及判定所述第二壽命曲線與該電池6的第二臨界曲線是否吻合。

[0028] 當該第一壽命曲線與電池6的第一臨界曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池6的第二臨界曲線吻合時，表明該電池6的壽命較低，於步驟S13，測試報表生成模組112根據本次電池6的充放電測試情況生成一個壽命可靠度測試報表。

[0029] 當該第一壽命曲線與電池6的第一臨界曲線不吻合，或當該第二壽命曲線與電池6的第二臨界曲線不吻合時，返回

步驟S03再次對電池6進行充放電測試直至所得到的壽命曲線與臨界曲線吻合為止，並由此得出測試次數，由該測試次數可得出電池6的壽命。

[0030] 最後所應說明的是，以上實施例僅用以說明本發明的技術方案而非限制，儘管參照以上較佳實施例對本發明進行了詳細說明，本領域的普通技術人員應當理解，可以對本發明的技術方案進行修改或等同替換，而不脫離本發明技術方案的精神和範圍。

#### 【圖式簡單說明】

[0031] 圖1係本發明電池充放電可靠度測試系統較佳實施例之運行環境示意圖。

[0032] 圖2係本發明較佳實施例中主控電腦之結構示意圖。

[0033] 圖3係本發明電池充放電可靠度測試方法較佳實施例之作業流程圖。

#### 【主要元件符號說明】

[0034] 主控電腦：1

[0035] 電源供應器控制通道：2

[0036] 電源供應器：3

[0037] 電氣信號測試儀器控制通道：4

[0038] 電氣信號測試儀：5

[0039] 電池：6

[0040] 電池充放電可靠度測試系統：10

- [0041] 參數設置模組：100
- [0042] 電池充電控制模組：102
- [0043] 通知模組：104
- [0044] 電池放電控制模組：106
- [0045] 壽命曲線生成模組：108
- [0046] 壽命曲線判定模組：110
- [0047] 測試報表生成模組：112
- [0048] 壽命曲線資料庫：11
- [0049] 儲存設備：12
- [0050] 處理器：13
- [0051] 顯示設備：14

Intellectual  
Property  
Office

專利案號：100101576



智專收字第1002002815-0

DTD版本：1.0.1



日期：100年01月17日

## 發明專利說明書

※申請案號：100101576

※IPC分類：

G01R 31/36 (2006.01)

※申請日：

### 一、發明名稱：

電池充放電可靠度測試系統及方法

System and Method for Testing reliability of Battery Charging and Discharging

### 二、中文發明摘要：

一種電池充放電可靠度測試方法，包括：控制電源供應器對電池充電；通知電氣信號測試儀多次測量電池的電壓和電流；控制電池對電源供應器放電；通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流；根據充電時測量的電壓值和電流值生成第一壽命曲線，並根據放電時測量的電壓值和電流值生成第二壽命曲線；判定該第一、第二壽命曲線與相應的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；當吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；或當有曲線不吻合時，返回充電的步驟。本發明還提供一種電池充放電可靠度測試系統。利用本發明，可自動測試電池的壽命。

### 三、英文發明摘要：

A method for testing reliability of battery charging and discharging is provided. The method includes: controlling a power supply to charge a battery; informing an electrical signal analysis to measure voltages and currents of the battery for many times; controlling the battery to discharge the power supply; informing the electrical signal analysis to measure the voltages and currents of the battery for many times; generating a first life curve based on the voltages and currents of the battery

measured during the charging, and generating a second life curve based on the voltages and currents of the battery measured during the discharging; determining whether the first life curve and the second life curve is respectively matched with a corresponding critical curve; if each of the two curves is matched with a corresponding critical curve, generating a test report; or if either of the two curves is matched with the corresponding critical curve, repeating to charge the battery. A related system for testing reliability of battery charging and discharging is also provided. By utilizing the present invention, lifetime of a battery can be automatically tested.

## 七、申請專利範圍：

## 1. 一種電池充放電可靠度測試系統，該系統包括：

電池充電控制模組，用於控制電源供應器對電池進行充電；

通知模組，用於充電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池充電時測量的電壓值和電流值；

電池放電控制模組，用於控制電池對該電源供應器進行放電；

所述通知模組，還用於放電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池放電時測量的電壓值和電流值；

壽命曲線生成模組，用於根據上述電池充電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第一壽命曲線，並根據上述電池放電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第二壽命曲線；

壽命曲線判定模組，用於判定該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合，及判定該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；

測試報表生成模組，用於當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；及

所述電池充電控制模組，用於當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合，或當該第二壽命曲線

與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合時，再次控制電源供應器對該電池進行充電。

- 2 . 如申請專利範圍第1項所述之電池充放電可靠度測試系統，還包括參數設置模組，用於設置電池充電和放電過程中電源供應器的參數、充電時間、電壓電流測量的等待間距值、測量次數及放電時間，該電壓電流測量的等待間距值是指電氣信號測試儀測量電池的電壓值和電流值的頻率。
- 3 . 如申請專利範圍第2項所述之電池充放電可靠度測試系統，其中所述電池充電過程中電源供應器的參數包括電源供應器的驅動輸出電壓值、驅動輸出阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。
- 4 . 如申請專利範圍第2項所述之電池充放電可靠度測試系統，其中所述電池放電過程中電源供應器的參數包括電源供應器的負載電壓值、負載端點阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。
- 5 . 一種電池充放電可靠度測試方法，該方法包括：  
控制電源供應器對電池進行充電；  
充電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池充電時的電壓值和電流值；  
控制電池對該電源供應器進行放電；  
放電過程中通知電氣信號測試儀多次測量該電池的電壓和電流，並保存該電池放電時的電壓值和電流值；  
根據上述電池充電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第一壽命曲線，並根據上述電池放電時測量的電壓值和電流值生成該電池的第二壽命曲線；  
判定該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線

是否吻合，及判定該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線是否吻合；

當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線吻合，及該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線吻合時，生成電池的壽命可靠度測試報表；或

當該第一壽命曲線與電池充電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合，或當該第二壽命曲線與電池放電的臨界壽命極限特徵曲線不吻合時，返回控制電源供應器對電池進行充電的步驟。

- 6 . 如申請專利範圍第5項所述之電池充放電可靠度測試方法，其中，該方法於控制該電源供應器對電池進行充電之前還包括：

設置電池充電和放電過程中電源供應器的參數、充電時間、電壓電流測量的等待間距值、測量次數及放電時間，該電壓電流測量的等待間距值是指電氣信號測試儀測量電池的電壓值和電流值的頻率。

- 7 . 如申請專利範圍第6項所述之電池充放電可靠度測試方法，其中所述電池充電過程中電源供應器的參數包括電源供應器的驅動輸出電壓值、驅動輸出阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。

- 8 . 如申請專利範圍第6項所述之電池充放電可靠度測試方法，其中所述電池放電過程中電源供應器的參數包括電源供應器的負載電壓值、負載端點阻抗值，以及過電流保護系統切斷值。

八、圖式：

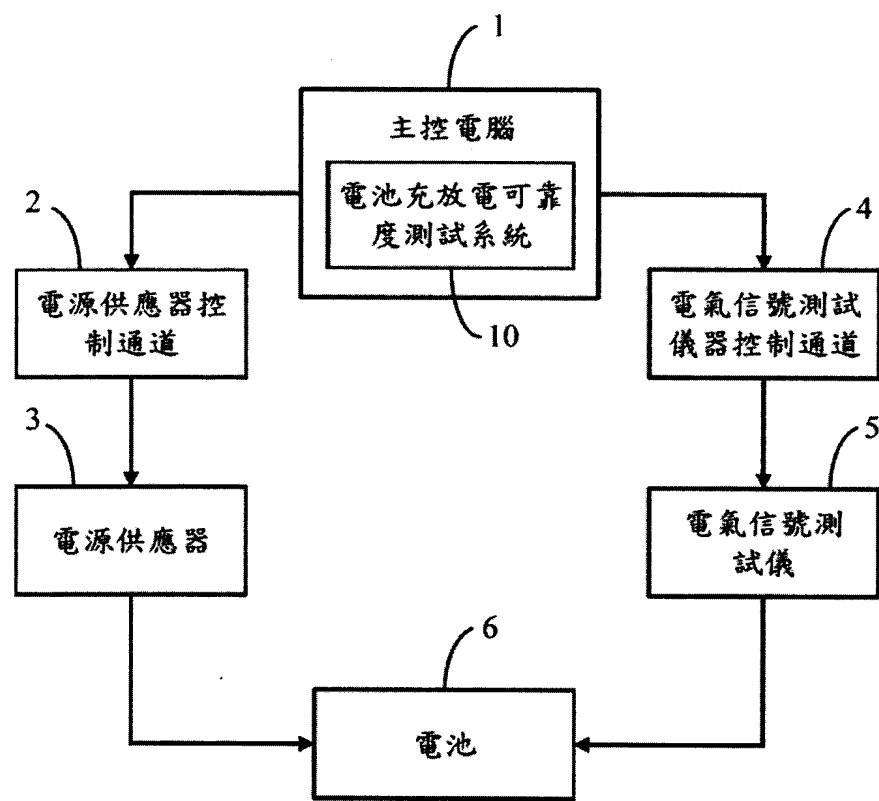


圖 1

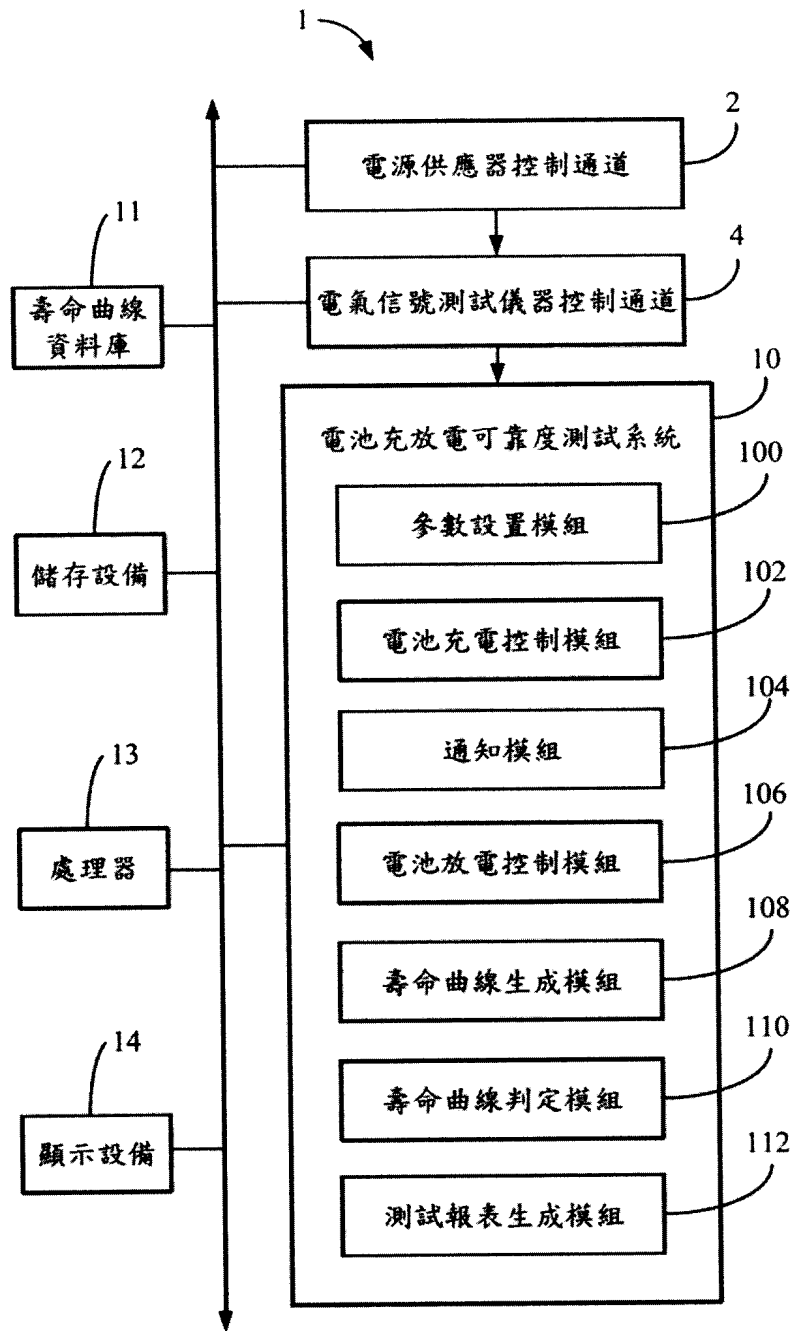


圖 2

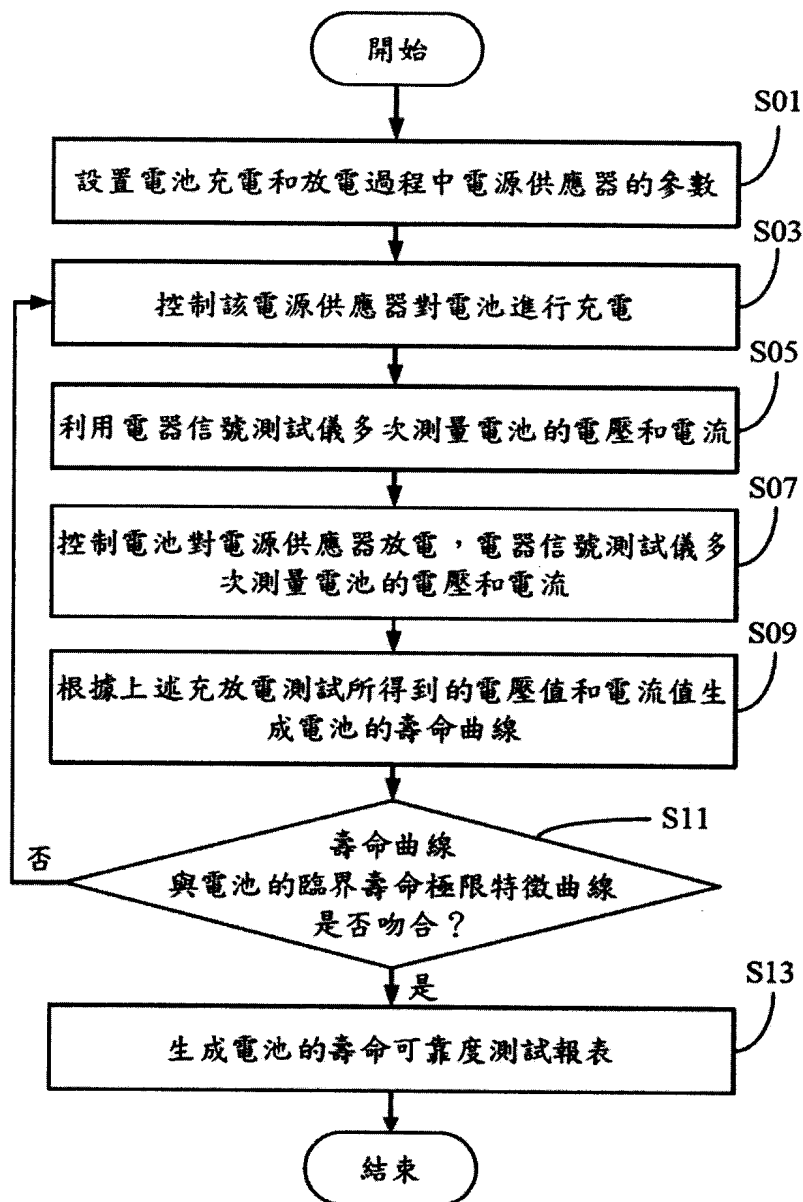


圖 3

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

主控電腦：1

電源供應器控制通道：2

電氣信號測試儀器控制通道：4

電池充放電可靠度測試系統：10

壽命曲線資料庫：11

儲存設備：12

處理器：13

顯示設備：14

參數設置模組：100

電池充電控制模組：102

通知模組：104

電池放電控制模組：106

壽命曲線生成模組：108

壽命曲線判定模組：110

測試報表生成模組：112

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：