

發明專利說明書

(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：P612653⁵

※申請日期：P6.7.20

※IPC 分類：H01M 10/48(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

(中文) 電池內阻測量裝置和方法

(英文) **Apparatus and Method for Measuring
Internal Resistance of Battery**

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

(中文) 鴻海精密工業股份有限公司

(英文) **HON HAI PRECISION INDUSTRY CO., LTD.**

代表人：(中文/英文)

(中文) 郭台銘

(英文) **GOU, TAI-MING**

住居所或營業所地址：(中文/英文)

(中文) 台北縣土城市自由街 2 號

(英文) **2, Tzu Yu Street, Tu-Cheng City, Taipei Hsien,
Taiwan, R.O.C.**

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) **R.O.C.**

三、發明人：(共 3 人)

1. 姓名：(中文/英文)

(中文) 翁世芳

(英文) **WONG, SHIH-FANG**

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

2. 姓名：(中文/英文)

(中文) 莊宗仁

(英文) **CHUANG, TSUNG-JEN**

國籍：(中文/英文)

(中文) 中華民國

(英文) R.O.C.

3. 姓名：(中文/英文)

(中文) 張俊偉

(英文) **ZHANG, JUN-WEI**

國籍：(中文/英文)

(中文) 中國

(英文) P.R.C.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明涉及電池參數的檢測，尤其涉及一種電池內阻的測量裝置和方法。

【先前技術】

每個電池都有內阻，不同類型的電池內阻不同，相同類型的電池，由於內部化學特性的不一致，內阻也不一樣。

內阻是衡量電池性能的一個重要技術指標。正常情況下，內阻小的電池其內部電阻所消耗的電壓較小，內阻大的電池其本身就消耗了較大的電壓，可見，在大電流放電的應用中，一定要選擇內阻較小的電池。

在電池放電的原理上來說，我們可以把電池和內阻拆開考慮，分為一個完全沒有內阻的電池串接上一個阻值很小的電阻。此時如果外接的負載重，那麼分配在這個小電阻上的電壓就小，反之如果外接很輕的負載，那麼分配在這個小電阻上的電壓就比較大，就會有一部分功率被消耗在這個內阻上，可能轉化為發熱或者是一些複雜的逆向電化學反應。一個可充電電池出廠時的內阻是比較小的，但經過長期使用後，由於電池內部電解液的枯竭，以及電池內部化學物質活性的降低，內阻會逐漸增加，直到內阻大到電池內部的電量無法正常釋放出來，此時電池也就沒用了。可見，電池內阻的大小直接影響著電池性能，所以，人們有必要瞭解電池內阻的大小，以便準確判斷出電池性能的好壞。

【發明內容】

有鑒於此，有必要提供一種電池內阻測量裝置。

還有必要提供一種電池內阻測量方法。

一種電池內阻測量裝置，包括：

充/放電單元，用於分別通過第一電阻和第二電阻對電池進行充/放電；

第一切換開關，用於切換選擇該第一電阻和第二電阻其中之一來對電池進行充/放電；

檢測單元，用於分別檢測該第一電阻和第二電阻兩端的電壓值；

計算單元，用於根據該第一電阻和第二電阻的阻值，以及該檢測單元檢測到的電壓值計算出電池內阻的阻值，計算公式為： $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ ，其中， $Resr$ 表示電池內阻的阻值， $R1$ 表示第一電阻的阻值， $R2$ 表示第二電阻的阻值， $V1$ 表示第一電阻兩端的電壓值， $V2$ 表示第二電阻兩端的電壓值。

一種電池內阻測量方法，包括如下步驟：

通過第一電阻給電池充/放電，並檢測充/放電時第一電阻兩端的電壓值。

通過第二電阻給電池充/放電，並檢測充/放電時第二電阻兩端的電壓值。

根據公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 計算出電池內阻的阻值，其中， $Resr$ 表示電池內阻的阻值， $R1$ 表示第一電阻的阻值， $R2$ 表示第二電阻的阻值， $V1$ 表示第一電阻

兩端的電壓值， V_2 表示第二電阻兩端的電壓值。

上述電池內阻測量裝置採用第一電阻和第二電阻分別對電池進行充電或者放電，並檢測其兩端得電壓值，再通過公式 $Resr=(V_2-V_1)/(V_1/R_1-V_2/R_2)$ 得出電池內阻的阻值，以使得用戶可以根據得出電池內阻的阻值來判斷電池性能的好壞。

【實施方式】

請參閱圖 1，為了便於理解，本實施方式中電池 20 看作由電池內阻 202 和理想電池 204 串聯而成，電池內阻測量裝置 10 用於檢測該電池內阻 202 的阻值大小。

電池內阻測量裝置 10 包括充電單元 102、放電單元 104、第一電阻 106、第二電阻 108、第一切換開關 110、第二切換開關 112、檢測單元 114、比較單元 116、控制單元 118、計算單元 120 以及顯示單元 122。

充電單元 102 可分別通過第一電阻 106 和第二電阻 108 對電池 20 進行充電。

放電單元 104 可分別通過第一電阻 106 和第二電阻 108 為電池提供放電回路。

第一電阻 106 和第二電阻 108 並聯於第一切換開關 110 和第二切換開關 112 之間。第一切換開關 110 還與電池 20 連接，用於切換選擇第一電阻 106 和第二電阻 108 其中之一來對電池 20 進行充電或放電。第二切換開關 112 還分別連接於充電單元 102 和放電單元 104，用於切換選擇充電單元 102 和放電單元 104 其中之一來進行充電或者

放電工作。

檢測單元 114 用於分別檢測第一電阻 106、第二電阻 108 以及電池 20 兩端的電壓值。

比較單元 116 用於將當前電池 20 兩端的電壓值與一預設電壓值比較，產生一個控制訊號，以確定採用充電模式還是放電模式。因為，測量電池內阻 202 的方式有充電模式和放電模式兩種，當電池 20 的兩端電壓較高，即電池 20 充電已經充滿，也就不能夠再繼續充電了，此時採用放電模式測量較好；若電池 20 沒有充滿電，其兩端電壓較低，放電能力不強，可能會使得內阻檢測結果誤差增大，所以此時採用充電模式測量較好。

控制單元 118 用於根據比較單元 116 發出的控制訊號控制第二切換開關 112 的切換動作，以及根據檢測單元 114 的檢測是否完成來控制第一切換開關 110 的切換動作。

計算單元 120 用於根據第一電阻 106 和第二電阻 108 的阻值，檢測單元 114 檢測到的電壓值計算出電池內阻 202 的阻值，具體演算法後面會作詳細說明。顯示單元 122 用於顯示電池內阻 202 的阻值。

以下舉例說明電池內阻測量裝置 10 測量工作，首先，檢測單元 114 檢測電池 20 兩端的電壓，再將測得之電池 20 兩端的電壓與預設電壓值比較，若小於該預設電壓值，則通過控制單元 118 控制第二切換開關 112 切換選擇所述充電單元 102 進行測量工作，反之則通過控制單元 118 控制第二切換開關 112 切換選擇放電單元 104 進行測量工

作。以下以充電模式為例，利用控制單元 118 分別控制第一切換開關 110 依次選擇第一電阻 106 和第二電阻 108，使得充電單元 102 分別通過第一電阻 106 和第二電阻 108 對電池 20 充電一次。此處定義充電電壓為 V_c ，第一電阻 106 的阻值為 R_1 ，測得的第一電阻 106 兩端的電壓為 V_1 ，採用第一電阻 106 充電時測得的電池 20 兩端的電壓為 V_{t1} ，第二電阻 108 的阻值為 R_2 ，測得的第二電阻 108 兩端的電壓為 V_2 ，採用第二電阻 108 充電時測得的電池 20 兩端的電壓為 V_{t2} ，電池內阻 202 的阻值為 R_{esr} ，理想電池 204 的電壓為 V_{bat} ，各參數有如下關係：

$$V_{t1} = V_{bat} + R_{esr}(V_1/R_1)$$

$$V_{t2} = V_{bat} + R_{esr}(V_2/R_2)$$

$$V_{t1} + V_1 = V_c$$

$$V_{t2} + V_2 = V_c$$

根據上述公式可得：

$$V_{bat} + R_{esr}(V_1/R_1) + V_1 = V_{bat} + R_{esr}(V_2/R_2) + V_2$$

$$R_{esr} = (V_2 - V_1) / (V_1/R_1 - V_2/R_2)$$

其中，因為 V_1 、 V_2 、 R_1 、 R_2 都為已知數，所以可得到電池內阻 202 的阻值 R_{esr} 。還可以看出，這樣的計算方法得到的是電池內阻 202 的阻值 R_{esr} 與第一電阻 106 和第二電阻 108 的阻值 R_1 、 R_2 以及其兩端的電壓值 V_1 、 V_2 的關係，跟充電電壓 V_c 以及電池 20 兩端的電壓 V_{t1} 沒有關係。如此，若採用放電單元 104 進行測量工作也同樣適用上述演算法，以得到電池內阻 202 的阻值 R_{esr} 。

上述電池內阻測量裝置 10 在測量前先根據電池 20 當前的電壓狀況選擇合適的測量方式，使得測得之電池內阻 202 的阻值 $Resr$ 更準確。另外，電池內阻測量裝置 10 採用第一電阻 106 和第二電阻 108 分別對電池 20 進行充電或者放電，並檢測其兩端得電壓值，再通過公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 得出電池內阻 202 的阻值並顯示，用戶可以根據得出電池內阻 202 的阻值來判斷電池 20 性能的好壞。

一種電池內阻測量方法包括如下步驟：

步驟 S31，檢測電池 20 兩端的電壓值。

步驟 S33，判斷電池 20 兩端的電壓值是否小於預設電壓值，若是，則進至步驟 S35，否則進至步驟 S43。

步驟 S35，通過第一電阻 106（電阻值為 $R1$ ）給電池 20 充電，並檢測充電時第一電阻 106 兩端的電壓值 $V1$ 。

步驟 S37，通過第二電阻 108（電阻值為 $R2$ ）給電池 20 充電，並檢測充電時第二電阻 108 兩端的電壓值 $V2$ 。

步驟 S39，根據公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 計算出電池內阻 202 的阻值 $Resr$ 。

步驟 S41，顯示電池內阻值 $Resr$ ，流程結束。

步驟 S43，通過第一電阻 106（電阻值為 $R1$ ）給電池 20 放電，並檢測充電時第一電阻 106 兩端的電壓值 $V1$ 。

步驟 S45，通過第二電阻 108（電阻值為 $R2$ ）給電池 20 放電，並檢測充電時第二電阻 108 兩端的電壓值 $V2$ ，然後回到步驟 S39。

上述電池內阻測量方法在測量前先根據電池 20 當前的電壓狀況選擇合適的測量方式，使得測得之電池內阻 202 的阻值 R_{esr} 更準確。另外，電池內阻測量裝置 10 採用第一電阻 106 和第二電阻 108 分別對電池 20 進行充電或者放電，並檢測其兩端得電壓值，再通過公式 $R_{esr}=(V_2-V_1)/(V_1/R_1-V_2/R_2)$ 得出電池內阻 202 的阻值並顯示，用戶可以根據得出電池內阻 202 的阻值來判斷電池 20 性能的好壞。

【圖式簡單說明】

圖 1 為一較佳實施方式的電池內阻測量裝置架構圖。

圖 2 為一較佳實施方式的電池內阻測量方法流程圖。

【主要元件符號說明】

電池內阻測量裝置	10	檢測單元	114
電池	20	比較單元	116
充電單元	102	控制單元	118
放電單元	104	計算單元	120
第一電阻	106	顯示單元	122
第二電阻	108	電池內阻	202
第一切換開關	110	理想電池	204
第二切換開關	112		
電池內阻測量方法流程		S31~S45	

五、中文發明摘要：

一種電池內阻測量裝置，包括：充電單元，用於分別通過第一電阻 R1 和第二電阻 R2 對電池進行充電；切換開關，用於切換選擇所述第一電阻和第二電阻其中之一來對電池進行充電；檢測單元，用於檢測所述第一電阻和第二電阻兩端的電壓值 V1、V2；計算單元，用於根據公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 計算出電池內阻的阻值。本發明還提供一種電池內阻測量方法。

六、英文發明摘要：

An apparatus for Measuring an internal resistance of a battery includes a charging unit, a switch, a detecting unit, and a computing unit. The charging unit is configured for charging up to the battery via a first resistance (R1) and a second resistance (R2). The switch is configured for selectively connecting the first resistance and the second resistance to the battery. The detecting unit is configured for detecting a first voltage (V1) of the first resistance and a second voltage (V2) of the second resistance. The computing unit is configured for calculating a value of the internal resistance (Resr) via a following formula: $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$. A related method for measuring the internal resistance of the battery is also provided.

十、申請專利範圍

1. 一種電池內阻測量裝置，其特徵在於，該電池內阻測量裝置包括：
充電單元，用於分別通過第一電阻和第二電阻對電池進行充電；
第一切換開關，用於切換選擇該第一電阻和第二電阻其中之一來對電池進行充電；
檢測單元，用於分別檢測該第一電阻和第二電阻兩端的電壓值；
計算單元，用於根據該第一電阻和第二電阻的阻值，以及該檢測單元檢測到的電壓值計算出電池內阻的阻值，計算公式為： $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ ，其中， $Resr$ 表示電池內阻的阻值， $R1$ 表示第一電阻的阻值， $R2$ 表示第二電阻的阻值， $V1$ 表示第一電阻兩端的電壓值， $V2$ 表示第二電阻兩端的電壓值。
2. 如申請專利範圍第1項所述之電池內阻測量裝置，其中該充電單元、第一電阻以及第一切換開關依次串聯，該第二電阻與第一電阻並聯，該檢測單元與該第二電阻與第一電阻兩端相連，該計算單元與檢測單元相連。
3. 如申請專利範圍第2項所述之電池內阻測量裝置，其中該電池內阻測量裝置還包括：放電單元和第二切換開關，該充電單元和放電單元分別通過第二切換開關與該第一電阻和第二電阻相連，該放電單元用於分別通過該第一電阻和第二電阻為電池提供放電回路；該第二切換

開關用於切換選擇該充電單元和放電單元其中之一來對電池進行充電或放電工作。

4. 如申請專利範圍第3項所述之電池內阻測量裝置，其中該檢測單元進一步用於檢測電池兩端的電壓值，該電池內阻測量裝置還包括：比較單元和控制單元，該比較單元連接於該檢測單元和控制單元之間，該控制單元與該第二切換開關相連，該檢測單元進一步用於檢測電池兩端的電壓值，該比較單元用於將該電池兩端的電壓值與預設電壓值比較，產生一個控制訊號；該控制單元用於根據比較單元發出的控制訊號控制第二切換開關的切換動作，當該電池兩端的電壓值小於預設電壓值，該第二切換開關選擇該充電單元工作，反之則選擇該放電單元工作。
5. 如申請專利範圍第3項所述之電池內阻測量裝置，其中該控制單元進一步與該第一切換開關相連，用於根據該檢測單元的檢測是否完成來控制第一切換開關的切換動作。
6. 如申請專利範圍第1項所述之電池內阻測量裝置，其中將該充電單元替換為放電單元，該放電單元用於分別通過該第一電阻和第二電阻為電池提供放電回路。
7. 一種電池內阻測量方法，包括如下步驟：
將電池、第一電阻以及充電單元依次串聯，通過該第一電阻給電池充電，並檢測充電時該第一電阻兩端的電壓值；

將電池、第二電阻以及充電單元依次串聯，通過第二電阻給電池充電，並檢測充電時該第二電阻兩端電壓值；根據公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 計算出電池內阻的阻值，其中， $Resr$ 表示電池內阻的阻值， $R1$ 表示第一電阻的阻值， $R2$ 表示第二電阻的阻值， $V1$ 表示第一電阻兩端的電壓值， $V2$ 表示第二電阻兩端電壓值。

8. 如申請專利範圍第7項所述之電池內阻測量方法，其中進一步包括如下步驟：

檢測該電池兩端的電壓值；

判斷該電池兩端的電壓值是否小於預設電壓值，若是，跳到該通過第一電阻給電池充電，並檢測充電時第一電阻兩端的電壓值的步驟；

若不是，進至如下步驟：將該電池、第一電阻以及放電單元依次串聯，通過該第一電阻給該電池放電，並檢測充電時該第一電阻兩端的電壓值；

將該電池、第一電阻以及放電單元依次串聯，通過該第二電阻給該電池放電，並檢測充電時該第二電阻兩端的電壓值，然後根據公式 $Resr=(V2-V1)/(V1/R1-V2/R2)$ 計算出電池內阻的阻值。

9. 如申請專利範圍第7項所述之電池內阻測量方法，其中進一步包括顯示該電池內阻值 $Resr$ 的步驟。

10. 如申請專利範圍第7項所述之電池內阻測量方法，其中將該步驟中的充電單元替換為放電單元，並將充電動作替換為放電動作。

200905947

： 十一、圖式：

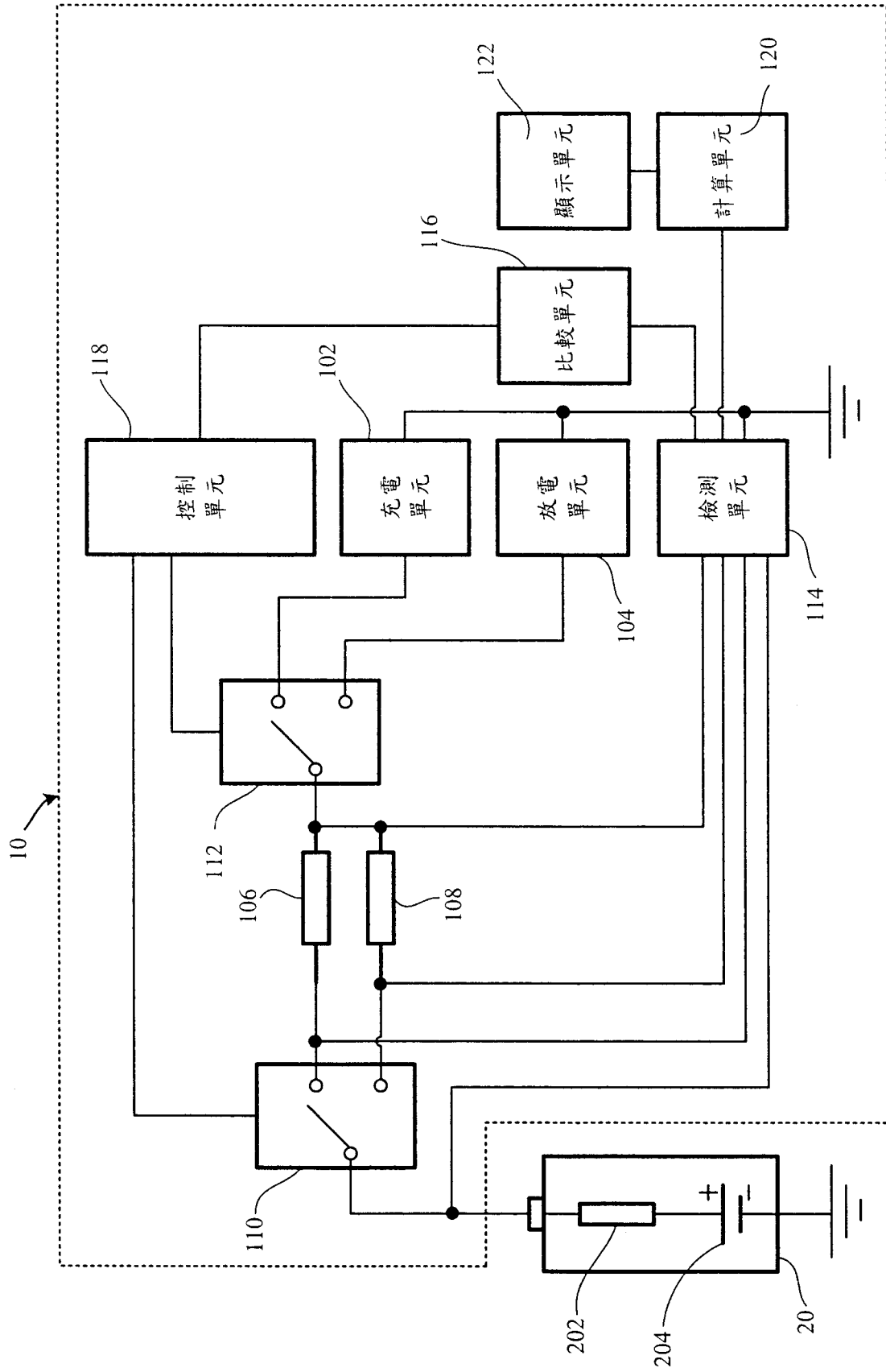


圖 1

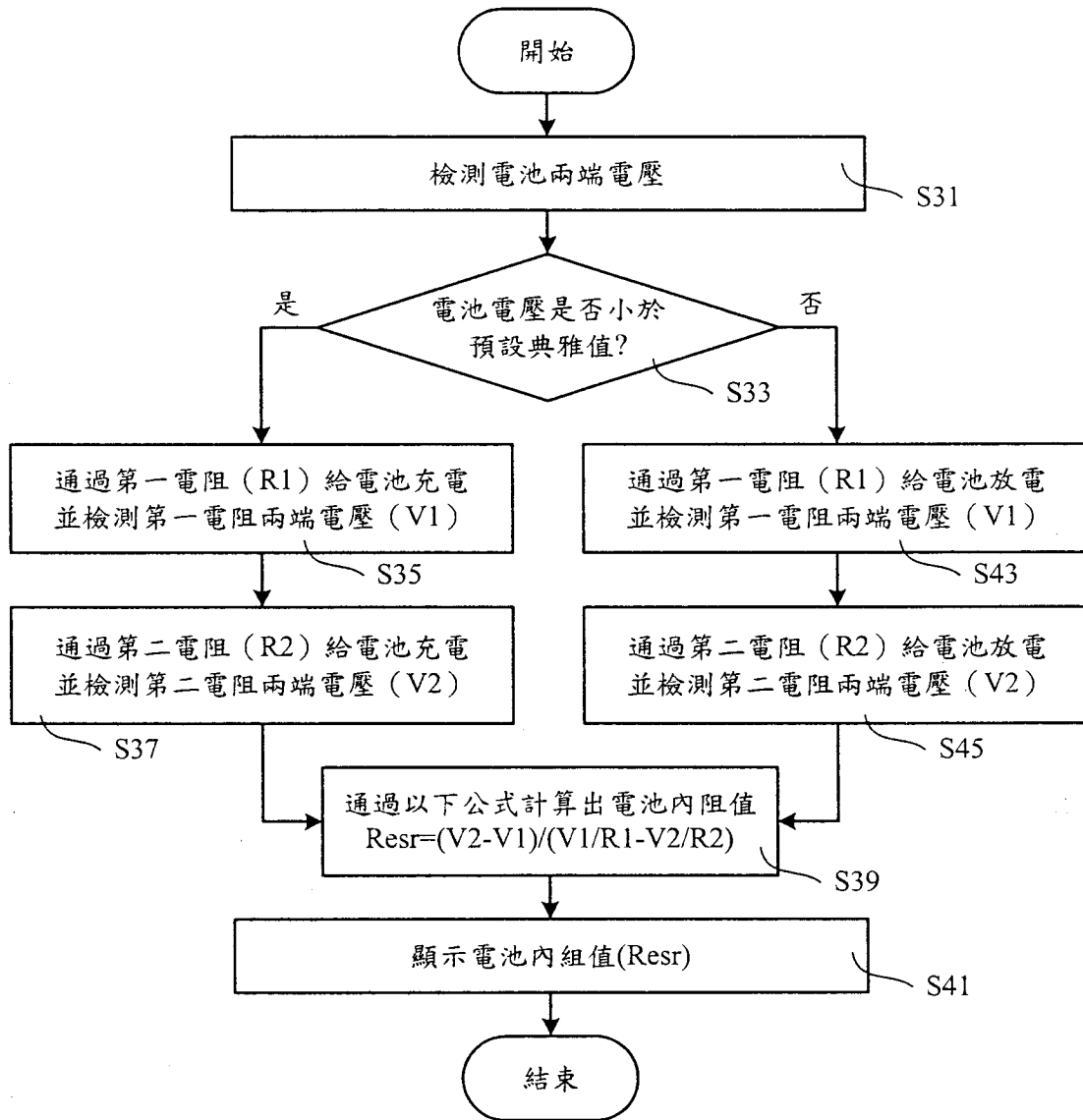


圖 2

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(1)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

電池內阻測量裝置	10	檢測單元	114
電池	20	比較單元	116
充電單元	102	控制單元	118
放電單元	104	計算單元	120
第一電阻	106	顯示單元	122
第二電阻	108	電池內阻	202
第一切換開關	110	理想電池	204
第二切換開關	112		

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵之化學式：

無