200832783

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：96103336

※ 申請日期：96.1.30　※IPC 分類：H01M 10/48 (2006.01)
H01M 10/06 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

鉛酸蓄電池殘電量估測系統與方法

二、申 請 人：（共1人）

姓名或名稱：（中文/英文）

國立勤益技術學院

代表人：（中文/英文）

陳坤盛

住居所或營業所地址：（中文/英文）

(411)台中縣太平市中山路一段215巷35號

國　籍：（中文/英文）

中華民國

三、發明人：（共1人）

姓　名：（中文/英文）

楊善國

國　籍：（中文/英文）

中華民國

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】

本發明是有關於一種電池殘電量估測系統，特別是指一種鉛酸蓄電池殘電量估測系統。

【先前技術】

隨著科技的進步，電池已是許多電子產品不可或缺之能量來源，其中，由於鉛酸蓄電池因具有內阻低、啟動性能佳、結構簡單、相關製造技術成熟、價格低廉與容量大的特性，所以在汽車工業中被廣泛的使用。且隨著汽車附設之電子設備的日益增加，汽車對於蓄電池之需求亦與日俱增，因此，如何確保使用者隨時有充足的電量可以使用，避免無預警的蓄電池電量耗盡等，是很重要的。尤其是無法預知引擎熄火後之蓄電池剩餘電量，是否仍足以啟動引擎，所以駕駛人幾乎都曾遭遇因電池電力不足而無法啟動引擎的情形。若該情形發生在救援不易的場合如野外、山區、深夜等，勢必非常麻煩。故若能精確估測電池殘電量，並於車體上設置像燃油錶一樣的電池電量指示裝置，將電池殘電量指示於汽車儀錶板上，則對駕駛人而言將是一大福音。

然而，因為蓄電池會受到許多因素影響，使得蓄電池殘電量的檢測並不像燃油存量檢測一樣的容易，為了瞭解電池的殘電量狀況，目前發展出了許多的檢測技術，例如開路電壓法、比重法、負載電壓法及庫倫量測法等，因為上述方法大多無法即時性估測殘電量，且具有量測步驟多或限制條件多等

缺點，而不受青睞。而另一種內阻量測法，則因不需考慮電池之狀況，所以為近代殘電量量測法之應用主流，但因電池內阻與殘電量間之關係是呈非線性，所以目前之量測準確度都不佳，而有待改善。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可準確估測鉛酸蓄電池殘電量之估測系統。

本發明之另一目的，在於提供一種可準確估測鉛酸蓄電池之可供電時間的估測系統。

本發明之再一目的，在於提供一種可準確估測鉛酸蓄電池之可供電時間的估測方法。

於是，本發明鉛酸蓄電池殘電量估測系統，適用於程式化建立在一電子設備上，而用以估測一具有額定電量之鉛酸蓄電池的可供電時間，該估測系統包含一統計單元、一曲線擬合單元，及一整合運算單元。該統計單元可供輸入多數不同負載條件下，鉛酸蓄電池放電過程中的殘電量與相對應內阻值，並分析出對應相同殘電量之該等內阻值的中位數值與八分位差值，而建立殘電量與內阻中位數值之相對關係的統計資料組。該曲線擬合單元可依據該統計資料組中之資料組單元而分析計算出一最佳擬合方程式。該整合運算單元可依據所接收之鉛酸蓄電池內阻值，而由該擬合方程式分析出相對應殘電量，及該殘電量在一負載電流條件下之可供電時間。

本發明鉛酸蓄電池殘電量估測方法，適用於估測一具

有一額定電量之鉛酸蓄電池的可供電時間，包含以下步驟：（a）在一電子設備建置申請專利範圍第 1 項所述之估測系統；（b）使用者經由該電子設備之一輸入裝置，將鉛酸蓄電池在不同負載放電條件下，所量測之內阻值與相對應殘電量輸入該估測系統中，而由該估測系統之統計單元分析建立一統計資料組，並由該曲線擬合單元依據該統計資料組之資料而計算出一由內阻值與殘電量所構成之最佳擬合方程式；及（c）使用者以該電子設備接收鉛酸蓄電池實際運用時的內阻值與負載條件資料，而由該估測系統依據該擬合方程式分析出相對應之殘電量，及在該負載條件下之可供電時間值。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之一個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

如圖 1 所示，本發明鉛酸蓄電池殘電量估測系統，適用於建設在一電子裝備（圖未示）中，例如一車輛之行車電腦或一般計算機中，可藉由接收運算一具有一額定電量（安培小時，AH）之鉛酸蓄電池 21 的內阻值與目前負載電流資料，而分析出該鉛酸蓄電池 21 之目前殘電量與可供電時間。

該估測系統 3 包含一統計單元 31、一資料庫單元 32、一曲線擬合單元 33、一整合運算單元 34，及一輸出單元 35。

該統計單元 31 內建有內阻中位數值運算程式，可供使用者輸入多數不同負載電流之放電條件下，鉛酸蓄電池 21 之端電壓（伏特，V）資料與相對應內阻（歐姆，Ω）資料，並分析出鉛酸蓄電池 21 在放電過程中之各端電壓值所代表的殘電量（%）與內阻值之相對關係，及對應相同殘電量之該等內阻值的中位數值與八分位差值，而建立殘電量與內阻中位數值之相對關係的統計資料組，並可將該統計資料組儲存於該資料庫單元 32 中。

該曲線擬合單元 33 內建有一模擬程式，可依據該統計資料組來計算出該鉛酸蓄電池 21 在放電過程中，內阻值與殘電量對應關係的模擬方程式，並將該模擬方程式儲存於該資料庫單元 32 中。

該整合運算單元 34 可供輸入鉛酸蓄電池 21 放電過程中，實際量測之內阻值與目前之負載條件，並以該模擬方程式運算出相對應殘電量，且可依目前之負載條件而運算出該鉛酸蓄電池 21 在此殘電量與負載條件下之尚可供電時間值，並將該等運算資料儲存於該資料庫系統 32 中。

該輸出單元 35 可供使用者設定，而擷取儲存於該資料庫單元 32 中之資料，並驅使該電子設備之一輸出裝置 22 將該資料輸出，例如顯示於一顯示器或經由印表機列印出等。

配合圖 2，以下及繼續說明以該估測系統 3 估測鉛酸蓄電池 21 之殘電量與可供電時間的方法，該方法包含以下步驟：

步驟（一）在一電子設備建置上述估測系統 3。例如建置於車輛之行車電腦中，而可接收分別電連接於該鉛酸蓄電池 21 之一負載偵測器 23 與一內阻量測器 24 輸出的資料訊號，並可供使用者經由一輸入裝置 25 輸入資料，且可將該估測系統 3 輸出之資料傳送至一輸出裝置 22。

步驟（二）建立內阻中位數值與殘電量之統計資料組。先在一固定之負載電流條件下，使該鉛酸蓄電池 21 自滿電量開始放電至終止電壓，並於放電過程中，以內阻量測器 23 量測鉛酸蓄電池 21 之端電壓與相對應內阻值，並將該等端電壓與內阻資料輸入該估測系統 3 中，待量測完畢後，再將該鉛酸蓄電池 21 充電至滿電量狀態，並改變負載條件，重新量測放電過程之端電壓與相對應內阻值。

在本實施例中，該鉛酸蓄電池 21 規格為 12 伏特（V），80 AH，實際可輸出之額定電量為 70 AH，滿電量時之端電壓為 13.5V，終止電壓為 10.5V，該內阻量測器 23 取樣頻率為每 10 分鐘量測一筆資料，而測試之負載電流則是以車輛之電動設備作動時所需消耗之電流為測試例，例如點火開關、雨刷、方向燈、香煙點火器、頭燈、冷氣.....等，本實施例測試之負載電流分別為 2.5 安培（A）、4 A、5.5 A、7.5 A、10.5 A、15.5 A、17 A、19.5 A，及 23 A。

待該等內阻資料與殘電量資料皆輸入該估測系統後，該統計單元 31 便會分析該等負載條件下之內阻值與相對應殘電量（%），而建立多組殘電量對應內阻變化之資料，如圖 3 所示，且會建立殘電量與內阻中位數值之相對關係的

統計資料組，如表 1 與圖 4 所示。

表 1

殘電量(%)	內阻中位數值(mΩ)	八分位差(mΩ)
100	4.47	± 0.02
90	4.52	± 0.0225
80	4.6	± 0.0325
70	4.71	± 0.035
60	4.8	± 0.05
50	5.11	± 0.065
40	5.38	± 0.0975
30	6.01	± 0.11
20	6.93	± 0.3475
10	9.62	± 0.605
0	14.9	± 0.745

步驟（三）建立最佳模擬曲線。在完成上述步驟後，該估測系統 3 中便已建立該鉛酸蓄電池 21 之內阻中位數值對應殘電量變化之關係的統計資料組資料。此時，該曲線擬合單元 33 會依據上述統計資料組之資料與該修正參數，而計算出一最佳之擬合曲線方程式，如式（1）與圖 5 所示：

$$y = a_0 + a_1 x + a_2 x^2 + a_3 x^3 + a_4 x^4 + a_5 x^5 + a_6 x^6 + a_7 x^7 \qquad (1)$$

其中，y 為內阻值（mΩ），x 為殘電量（%），a_0、a_1、a_2、a_3、a_4、a_5、a_6、a_7 為常數。

步驟（四）估測實際殘電量與可供電時間值。當該估測系統 3 計算出該擬合方程式後，該估測系統 3 便可用於該鉛

酸蓄電池 21 之實際殘電量與供電時間值的估測。此時，只要將該鉛酸蓄電池 21 於放電過程中，內阻量測器 23 之內阻量測值及負載偵測器 24 目前測得之負載電流值分別輸入該行車電腦的估測系統 3 中，該整合運算單元 34 便會以該擬合方程式計算出相對應之殘電量，並可由該殘電量與負載條件而估算出該鉛酸電池尚可正常供電之時間值，表 2 為在多數負載電流條件下所測得之放電時間與實際放電時間之統計表。而該輸出單元 35 可將該殘電量與可供電時間之資料處理後，傳送至該輸出裝置 22 輸出，例如顯示於儀表板之一顯示器上。

表 2

負載電流	估測之供電時間	實際供電時間	誤差量	誤差百分比
2.5 A	3.209 hr	3 hr	12 min	6.67%
6 A	2.857 hr	3 hr	8 min	4.44%
8 A	1.995 hr	2 hr	0 min	0%
9 A	1.914 hr	2 hr	5 min	4.16%
12 A	1.931 hr	2 hr	4 min	3.33%
13 A	1.843 hr	2 hr	9 min	7.5%
14 A	0.923 hr	1 hr	4 min	6.67%
16 A	0.979 hr	1 hr	1 min	1.67%
21 A	1.036 hr	1 hr	2 min	3.33%
23 A	0.679 hr	0.667 hr	1 min	2.49%

由表 2 資料可知，本系統所估測而得之可放電時間值與實際放電時間值相差不大，誤差百分比均小於 8%。

本發明之估測系統 3 實施時，可於車輛出廠前，便預

先建置於行車電腦中，並於該車輛上實際量測鉛酸蓄電池 21 對應車輛電子設備作動的放電過程之內阻值與殘電量資料，而於該估測系統 3 中建立相對應之擬合方程式，使得該估測系統 3 可對應該車輛之實際作動，而估測出較為準確之殘電量與供電時間，但實施時不以此為限。

歸納上述，透過該估測系統 3 可統計建立該鉛酸蓄電池 21 放電過程中，殘電量與相對應內阻中位數值之關係的統計資料組，並可由該統計資料組計算出一最佳之擬合方程式的設計，以及該估測系統 3 可將估測之殘電量與可供電時間值等資料傳送至車輛之一輸出裝置 22 輸出的設計，可準確地估測出車輛之鉛酸蓄電池 21 在車輛作動過程中的殘電量與可供電時間值，且可方便駕駛者了解目前車輛之鉛酸蓄電池 21 的殘電量與尚可正常供電之時間，而可避免發生鉛酸蓄電池 21 電力過低而無法啟動車輛，及鉛酸蓄電池 21 過度放電而造成電池永久損壞之情形，因此，確實可達到本發明之目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是本發明鉛酸蓄電池殘電量估測系統之一較佳實施例的功能方塊示意圖；

圖 2 是該較佳實施例用以估測鉛酸蓄電池之殘電量與

可供電時間的步驟流程圖；

圖 3 是在多數不同之負載電流之放電條件下，鉛酸蓄電池之殘電量與相對應內阻值之關係曲線圖；

圖 4 是鉛酸蓄電池之內阻中位數值對應殘電量的統計資料組之關係曲線圖；及

圖 5 是一內阻對應殘電量之最佳擬合方程式的曲線圖。

表 1 是內阻中位數值對應殘電量之統計資料表；及

表 2 是該較佳實施例估測之供電時間與實際供電時間之誤差比對表。

【主要元件符號說明】

21..... 鉛酸蓄電池
22..... 輸出裝置
23..... 內阻量測器
24..... 負載偵測器
25..... 輸入裝置
3 ..... 估測系統
31..... 統計單元
32..... 資料庫單元
33..... 曲線擬合單元
34..... 整合運算單元
35..... 輸出單元

五、中文發明摘要：

一種鉛酸蓄電池殘電量估測系統，適用於程式化建立在一電子設備上，估測系統之統計單元可供輸入鉛酸蓄電池在多數不同負載條件下的殘電量與相對應內阻值，而建立殘電量與內阻中位數值之相對關係的統計資料組。估測系統之曲線擬合單元可由統計資料組分析出一由內阻值與殘電量構成之最佳擬合方程式。估測系統之整合運算單元可依據所接收之鉛酸蓄電池內阻值，而由擬合方程式分析出相對應殘電量及可供電時間。透過以內阻中位數值與殘電量所構成之統計資料組為基礎，可使建立之擬合方程式更準確地估測出鉛酸蓄電池之殘電量與可供電時間。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種鉛酸蓄電池殘電量估測系統，適用於程式化建立在一電子設備上，而用以估測一具有額定電量之鉛酸蓄電池的可供電時間，該估測系統包含：

一統計單元，可供輸入多數不同負載條件下，鉛酸蓄電池放電過程中的殘電量與相對應內阻值，並分析出對應相同殘電量之該等內阻值的中位數值，而建立殘電量與內阻中位數值之相對關係的統計資料組；

一曲線擬合單元，可依據該統計資料組中之資料組單元而分析計算出一最佳擬合方程式；及

一整合運算單元，可依據所接收之鉛酸蓄電池內阻量測值，而由該擬合方程式分析出相對應殘電量，及該殘電量在一負載電流條件下之可供電時間。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之鉛酸蓄電池殘電量估測系統，更包含一具存取功能之資料庫單元，而該統計單元、曲線擬合單元與整合運算單元可將其所接收運算之資料儲存於該資料庫單元中，並可讀取該資料庫單元中之資料。

3. 依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述之鉛酸蓄電池殘電量估測系統，更包含一可將統計單元、曲線擬合單元與該整合運算單元分析運算之結果傳送至該電子設備輸出的輸出單元。

4. 一種鉛酸蓄電池殘電量估測方法，適用於估測一具有一額定電量之鉛酸蓄電池的可供電時間，包含以下步驟：

（a）在一電子設備建置申請專利範圍第 1 項所述之估測系統；

（b）使用者經由該電子設備之一輸入裝置，將鉛酸蓄電池在不同負載放電條件下，所量測之內阻值與相對應殘電量輸入該估測系統中，而由該估測系統之統計單元分析建立一統計資料組，並由該曲線擬合單元依據該統計資料組之資料而計算出一由內阻值與殘電量所構成之最佳擬合方程式；及

（c）使用者以該電子設備接收鉛酸蓄電池實際運用時的內阻值與負載條件資料，而由該估測系統依據該擬合方程式分析出相對應之殘電量，及在該負載條件下之可供電時間值。

5. 依據申請專利範圍第 4 項所述之鉛酸蓄電池殘電量估測方法，更包含一步驟（d）該估測系統提供一儲存功能，使得使用者可將步驟（b）~（c）運算產出之資料儲存於該估測系統之一資料庫單元中。

6. 依據申請專利範圍第 4 或 5 項所述鉛酸蓄電池殘電量估測方法，更包含一步驟（e）該估測系統提供一輸出功能，使用者可選擇將步驟（b）~（c）運算產出之資料傳送至電子設備之一輸出裝置輸出。

十一、圖式:

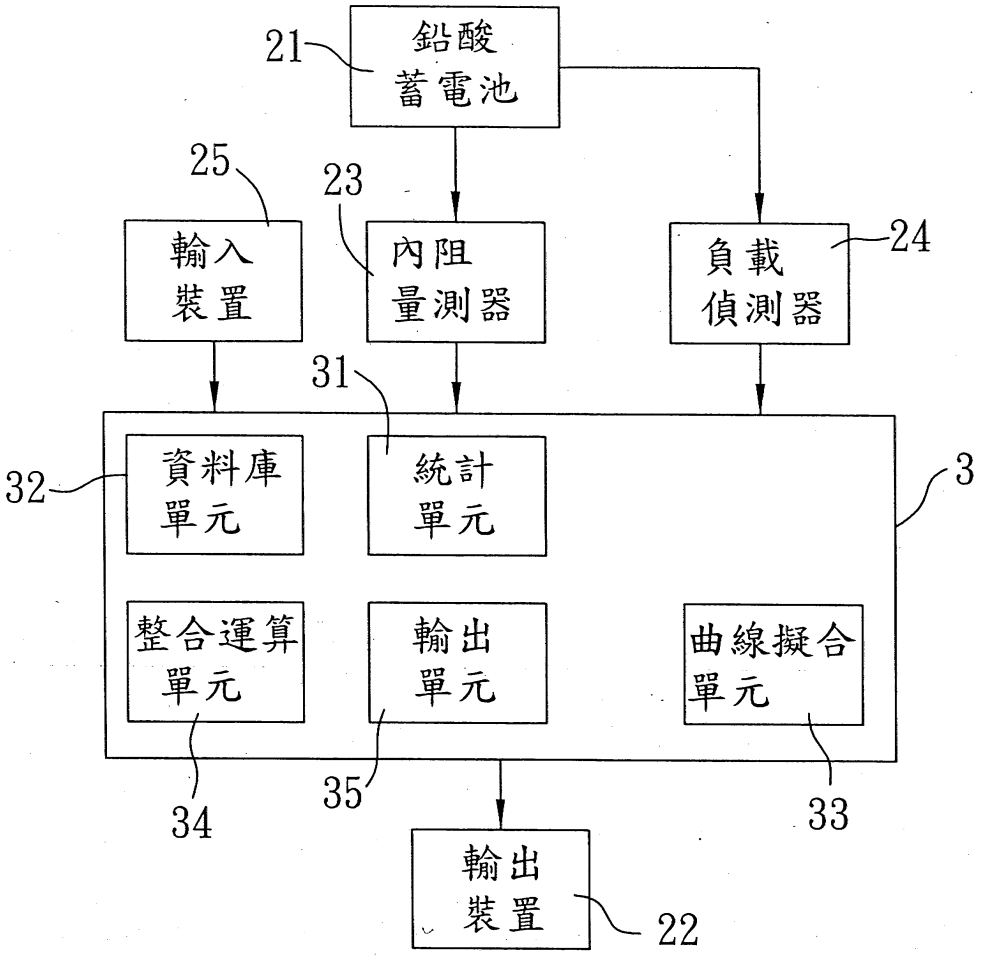
21
鉛酸
蓄電池
25
23
輸入
裝置
內阻
量測器
負載
偵測器
24
31
32
資料庫
單元
統計
單元
3
整合運算
單元
輸出
單元
曲線擬合
單元
34
35
33
輸出
裝置
22

圖1

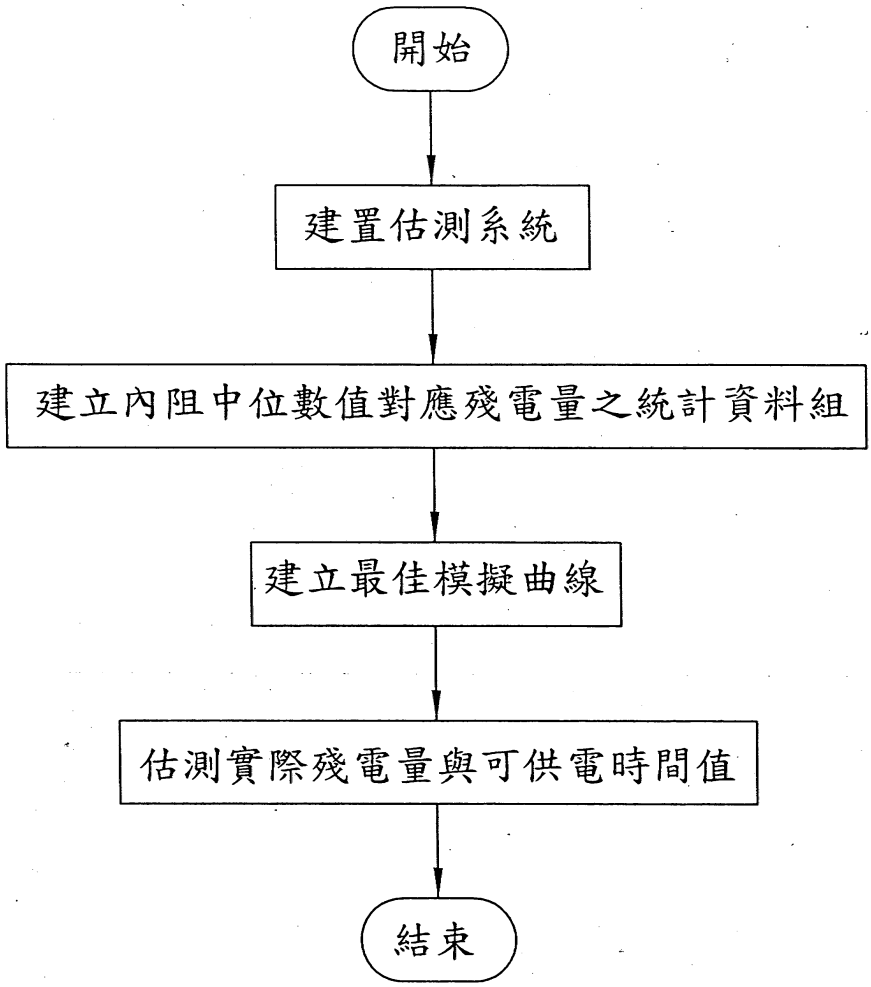
開始
建置估測系統
建立內阻中位數值對應殘電量之統計資料組
建立最佳模擬曲線
估測實際殘電量與可供電時間值
結束

圖2

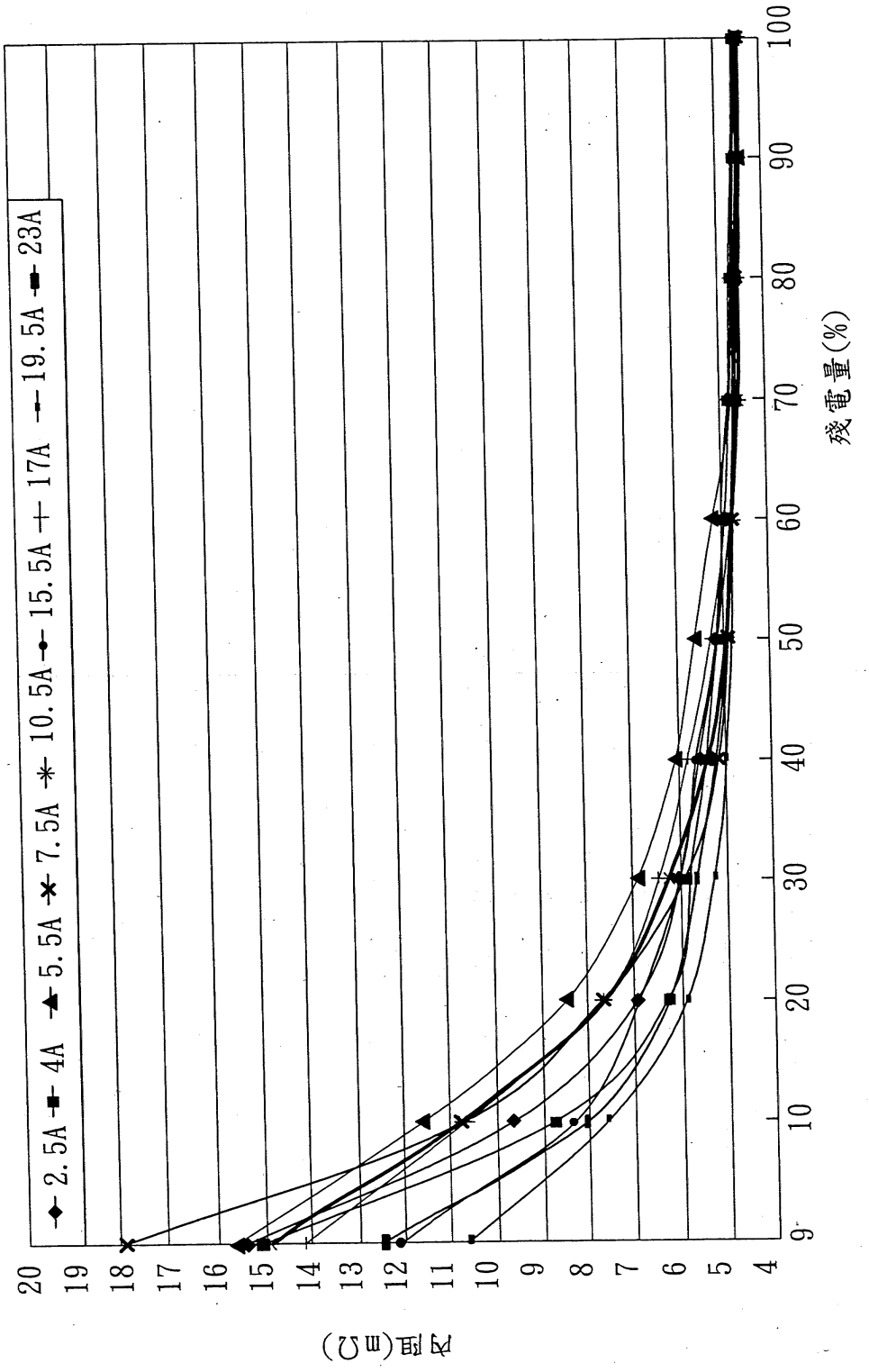
2.5A
4A
5.5A
7.5A
10.5A
15.5A
17A
19.5A
23A
內阻(mΩ)
殘電量(%)
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

圖3

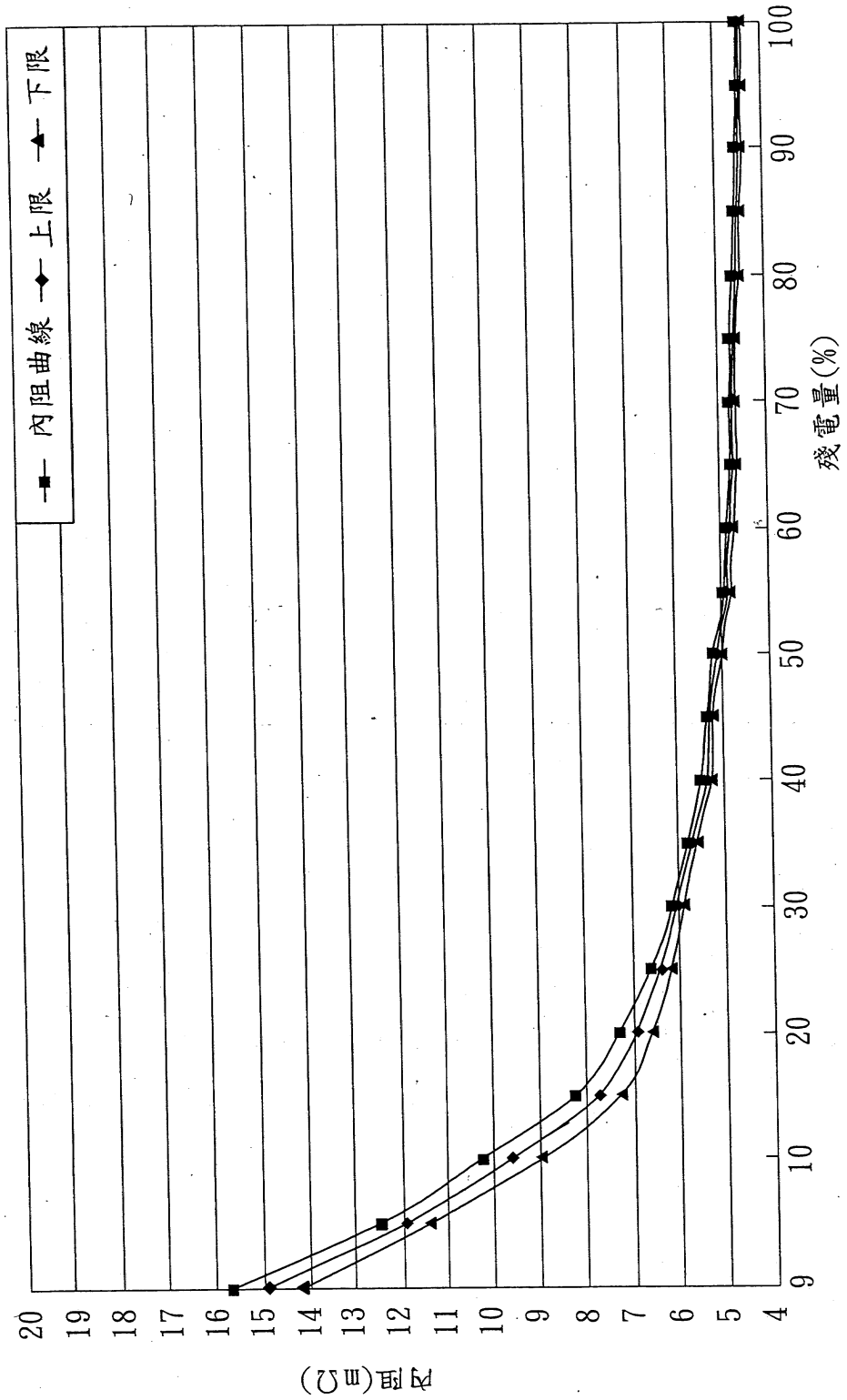
內阻曲線
上限
下限
內阻(mΩ)
殘電量(%)
20
19
18
17
16
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

圖4

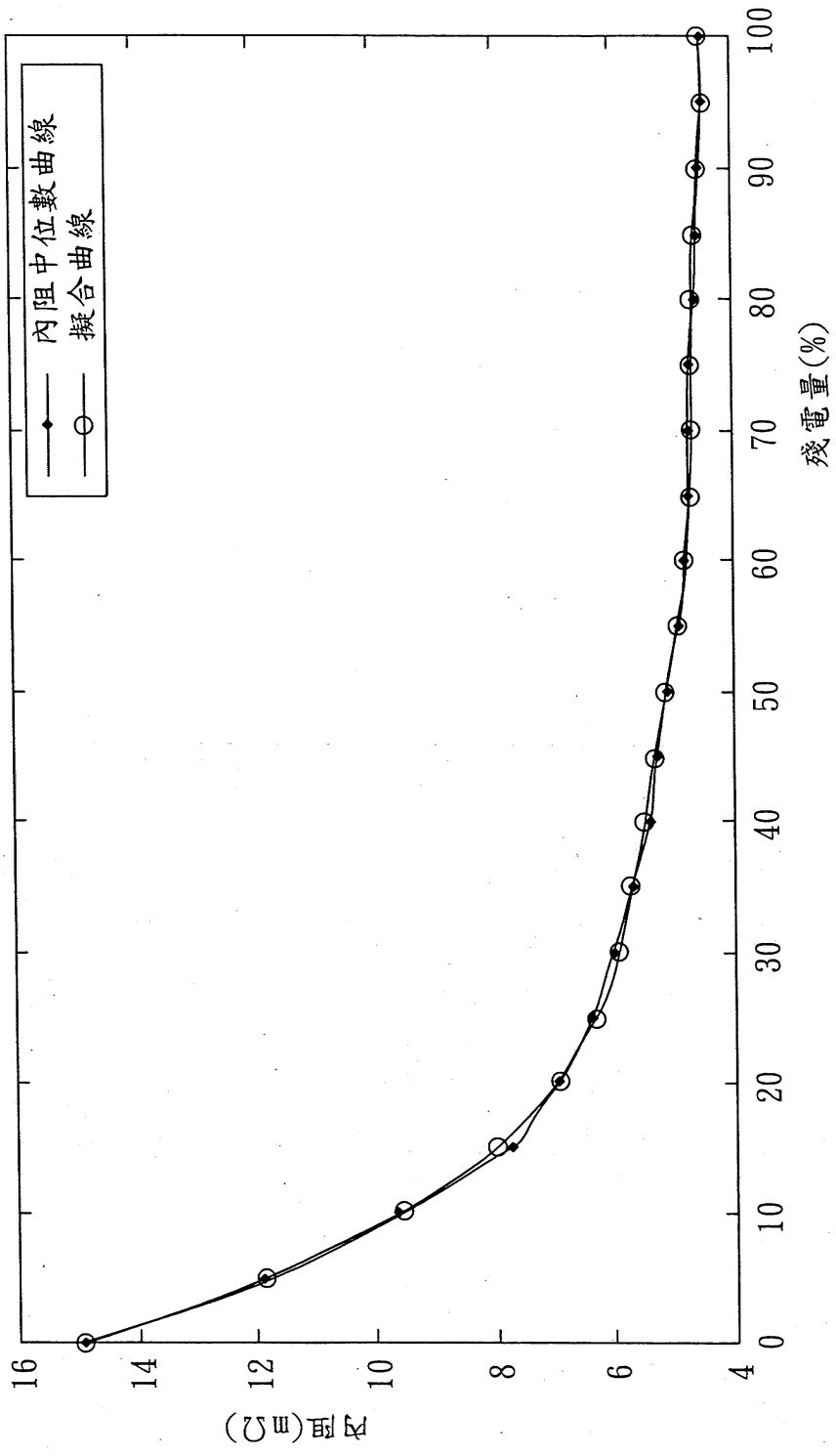
內阻中位數曲線
擬合曲線
內阻(mΩ)
16
14
12
10
8
6
4
0
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
殘電量(%)

圖5

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

21..... 鉛酸蓄電池

22..... 輸出裝置

23..... 內阻量測器

24..... 負載偵測器

25..... 輸入裝置

3..... 估測系統

31 ..... 統計單元

32..... 資料庫單元

33 ..... 曲線擬合單元

34 ..... 整合運算單元

35 ..... 輸出單元

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：