

發明專利說明書

(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：P11246P2 ※IPC分類：G01R 31/36

※申請日期：P1.10.24 H01M 10/42
H02J 7/00

壹、發明名稱

(中文) 電池容量控制方法及其裝置，及用於車輛電力之電池之容量控制裝置

(英文) BATTERY CAPACITY CONTROL METHOD AND ITS DEVICE, AND
CAPACITY CONTROL DEVICE OF A BATTERY FOR VEHICLE POWER

貳、發明人 (共1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) 大堀 德子

(英文) NORIKO OOHORI

住居所地址：(中文) 日本國靜岡縣磐田市新貝 2500 番地山葉發動機股份
有限公司內

(英文) C/O YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA
2500 SHINGAI, IWATA-SHI, SHIZUOKA-KEN, JAPAN

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

參、申請人 (共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 日商山葉發動機股份有限公司

(英文) YAMAHA MOTOR CO., LTD.

住居所或營業所地址：(中文) 日本國靜岡縣磐田市新貝 2500 番地

(英文) 2500 SHINGAI, IWATA-SHI, SHIZUOKA-KEN,
JAPAN

國籍：(中文) 日本

(英文) JAPAN

代表人：(中文) 長谷川 至

(英文) TORU HASEGAWA

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. 日本；2001/10/30；特願 2001-333426；
- 2. 日本；2002/10/15；特願 2002-300785；
- 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；2001/10/30；特願 2001-333426；
- 2. 日本；2002/10/15；特願 2002-300785；
- 3. _____
- 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

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

[技術領域]

本發明係有關於一電池容量控制方法與裝置，用以控制一電池的容量；及安裝在車輛當作一電力元件使用的車輛電力的電池容量控制裝置。

[先前技術]

在將一電池當作一電源使用的例如一馬達驅動車輛或一混合車輛中，可能的行進距離是因電池容量而定。因此，即使電池由於重複充電與放電惡化，所以需要決定電池的精確剩餘容量。

數個方法提議用以評估一電池剩餘容量之系統，且例如，在專利中，文件1和2係揭示剩餘容量是無負載狀況期間從一端電壓評估之方法，且測量剩餘容量的誤差可透過充電與放電電流的總時間而修正。

專利文件1：日本專利案號 Hei 6-331714 (JP-A-6-331714)和

專利文件2：日本專利案號 Hei 11-135159 (JP-A-11-135159)。

[發明內容]

在前述方法中，當完全充電電池狀況是百分之百，且完全放電電池狀況是百分之零時，可決定有多少電池是被充電(如同電池的相對容量)。然而，不能決定一電池受到重複充電與放電容量的可能放電容量，即是，一總實際容量。例如，如果總實際容量可決定，總電池的惡化便可找到，但是此在前述方法是不可能的。

一方法亦已知為用以決定電池受到重複充電與放電總

實際容量之方法，其中一電池完全放電一次，便會重新充電到一完全充電狀況，且總實際容量是從總充電量決定。然而，此方法會造成使用告多時間與力量來使電池完全放電一問題，且如果電池完全放電，車輛在電池重新充電期間是不能使用。

從前述觀點，本發明的一目的是要提供一電池容量控制方法及其裝置，且車輛電力的電池容量控制裝置可容易決定重複充電與放電電池總實際容量。

為了要達成前述目的，如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其特徵是利用一關係，其中一電池的相對容量是在放電後唯獨從電池的開路電壓決定，如此可在無負載狀況來決定對應到從該電池獲得該開路電壓的該相對容量，且該電池的總實際容量可根據該相對容量來計算，且該電池的總放電電流量是在無負載狀況到達前，於負載狀況期間透過總時間而獲得。

如申請專利範圍第2項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其中該總放電電流量是從該電池的總充電狀況所放電放電電流的一時間總值。

而且，如申請專利範圍第3項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1或2項之電池容量控制方法，其中如果在完全充電狀況的一電池的相對容量是以S1表示，對應到該無負載狀況而從該電池獲得該開路電壓的一第二相對容量是以S2表示，且該總放電電流量是以X表

示，該總實際容量是以總實際容量計算 $= (S1/(S1-S2) \times X)$ 。

此外，如申請專利範圍第4項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其中該電池充電是同時控制，以致於該相對容量是近似一中間值。

此外，如申請專利範圍第5項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第4項之電池容量控制方法，用以控制將電流從一電動馬達供應給該電池，其中該電池是將電力供應給該電動馬達，且亦從該電動馬達供應重新產生的電力供充電。

此外，如申請專利範圍第6項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第4或5項之電池容量控制方法，其中如果在無負載狀況對應到從該電池獲得該開路電壓的一第一相對容量是以S1表示，在無負載對應到隨後從該電池獲得的該開路電壓的一第二相對容量是以S2表示，且在該第一相對容量S1與該第二相對容量S2獲得期間放電總放電電流量是由X獲得，該總實際容量是以總實際容量計算 $= (100/(S1-S2) \times X)$ 。

此外，如申請專利範圍第7項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1至6項中任一項之電池容量控制方法，其中該當該無負載狀況持續於一預定時間時，該開路電壓是一值。

此外，如申請專利範圍第8項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1至7項中任一項之電池容量控

制方法，其中該總實際容量是與一預定臨界值相比較，且如果該總實際容量是不大於該預定臨界值，資訊便會輸出，該電池量會降低。

此外，如申請專利範圍第9項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第1至8項中任一項之電池容量控制方法，其中該電池是一輔助電池。

此外，如申請專利範圍第10項之電池容量控制方法，其特徵是如申請專利範圍第9項之電池容量控制方法，其中該輔助電池是一鋰離子電池。

此外，如申請專利範圍第11項之電池容量控制裝置，其特徵是該裝置包括：無負載偵測裝置，用以偵測一電池的無負載狀況；電壓偵測裝置，用以在該無負載狀況裝置所偵測的一無負載狀況來偵測該電池的電壓；相對容量偵測裝置，用以從該電壓來預先偵測對應到電壓的該電壓相對容量；總放電電流量計算裝置，用以在該無負載狀況到達前，於一負載狀況期間來計算由該電池的放電電流組時間所獲得的總放電電流量；及總實際容量計算裝置，用以根據該相對容量與該總放電電流量來計算該電池的總實際容量。

此外，如申請專利範圍第12項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含：完全充電偵測裝置，用以偵測該電池的完全充電狀況；及該整個電流放電電流量計算裝置，用以從它的完全充電狀況來計算該完全充電偵測裝置所偵測的該

總電池放電電流量。

此外，如申請專利範圍第13項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11或12項之電池容量控制裝置，其中如果在完全充電狀況的電池的一第一相對容量是以S1表示，透過該相對容量偵測裝置所偵測的一第二相對容量是以S2表示，且該總放電電流量是以X表示，該總實際容量是以總實際容量 $= (S1 / (S1 - S2) \times X)$ 來計算。

此外，如申請專利範圍第14項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11項之電池容量控制裝置，其中該充電控制裝置的提供是用於控制電池充電，以致於該相對容量是近似一中間值。

此外，如申請專利範圍第15項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第14項之電池容量控制裝置，其中該電池是將電力提供給該電動馬達，且亦從該電動馬達來供應再生電力來充電，且該充電控制裝置是控制電流從該電動馬達供應給該電池。

此外，如申請專利範圍第16項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第14或15項之電池容量控制裝置，其中如果由該相對容量偵測裝置所偵測的一第一相對容量是以S1表示，隨後透過該相對容量偵測裝置所偵測的一第二相對容量是以S2表示，且在該第一相對容量S1與該第二相對容量S2獲得期間所放電總放電電流量是以X表示，該總實際容量計算裝置是以總實際容量 $= (100 / (S1 - S2) \times X)$ 來計算該總實際容量。

此外，如申請專利範圍第17項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11至16項中任一項之電池容量控制裝置，其中該當無負載狀況於一預定時間持續時，該電壓偵測裝置可偵測一電壓。

此外，如申請專利範圍第18項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11至17項中任一項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含：一表儲存裝置，用以將該電壓與該相對容量儲存成一表，且該相對容量偵測裝置是根據在該表儲存裝置所儲存的該表來獲得對應該電壓的該相對容量。

此外，如申請專利範圍第19項之電池容量控制裝置，其特徵是如申請專利範圍第11至18項中任一項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含電池惡化偵測裝置，用以將該總實際容量與一預定臨界值相比較，及用以輸出資訊，且如果該總實際容量是不大於該預定臨界值，輸出資訊該電池是，電池會惡化。

此外，如申請專利範圍第20項之車輛電力的電池容量控制裝置，其特徵是該裝置包含如申請專利範圍第11至19項中任一項之電池容量控制裝置，且該無負載偵測裝置可當車輛停止一預定時間會持續停止偵測該電池是否在無負載狀況。

如上述申請專利範圍第1與11項之本發明，一相對容量的決定是對應到無負載狀況從電池獲得的一開路電壓，且一總實際容量可根據該相對容量計算，且該電池的總放電

電流量是在負載狀況到達前於一負載狀況期間透過總時間獲得。

在此，一電池的相對容量是在放電後只從一電池的開路電壓決定的關係可建立；因此，在如申請專利範圍第1與11項的本發明中，該相對容量是透過使用此關係而從開路電壓獲得，且總實際容量是根據該相對容量來計算。

如申請專利範圍第2與12項的本發明，總放電電流量是來自電池完全充電狀況的放電電流的一組時間值，即是，總實際容量的計算只需要電池完全充電。

此外，在如申請專利範圍第4與14項的本發明中，當電池充電受控制，以致於電池的相對容量是近似一中間值，一總實際容量可根據該相對容量值來計算。而且，如申請專利範圍第5與15項的本發明，電力是供應給電動馬達，且供應來自電動馬達再生電力的電池相對容量可受控制，以致於它近似一中間值。

此外，如申請專利範圍第8與19項的本發明，電池電壓偵測裝置31可偵測電池51的電壓；電池電流偵測裝置32可偵測電池51的充電與放電電流；且電池溫度偵測裝置33可藉由溫度感測器22來偵測電池51的溫度。電池狀況偵測裝置30可補償這些電壓，及使用透過電池溫度偵測裝置33所獲得的電池51溫度來放電與溫度有關的電流值。而且，電池狀況偵測裝置30是將一電壓值輸出給相對容量計算裝置13，及將一放電電流值輸出給該放電電流計算裝置17。

放電停止判斷裝置 11 可判斷電池 51 的放電。明確而言，放電停止判斷裝置 11 可判斷來自車輛停止狀況的電池 51 的放電停止。放電停止判斷裝置 11 是將判斷結果輸出給相對容量計算裝置 13。

相對容量計算裝置 13 是根據電池狀況偵測裝置 30 所獲得電池 51 的電壓值來計算電池 51 的相對容量 SOC。電池 51 的相對容量 SOC(%) 是在無負載狀況期間根據電池 51 的端電壓(開路電壓)來計算。

在此，顯示一鋰離子電池特性。圖 2 係顯示在開路電壓與相對容量 SOC 之間的關係，且水平軸係表示相對容量 SOC，垂直軸係表示開路電壓(OCV)。而且，如圖 3 所示，在初始狀況結果與充電及放電 100 個週期後結果之間的比較、及在充電與放電的 200 個週期後的結果係顯示在電池惡化的資訊間關係是根據總實際容量而輸出。

此外，如申請專利範圍第 20 項的本發明，一車輛的停止時間的測量可偵測電池的無負載狀況，且當車輛於一特定時間持續停止時，可決定是在一無負載狀況。

[實施方式]

現在，本發明的具體實施例將參考圖示來詳細描述。一第一具體實施例是本發明運用在電池容量控制裝置，用以控制用於一馬達驅動車輛或一混合車輛電源的電池容量。

如圖 1 所示，一車輛 50 可攜帶由當作輔助電池的一鋰離子電池所組成的電池 51 與一充電器 52 與電池 51，且該充電器 52 是連接到一電池容量控制裝置。

電池容量控制裝置包含一控制器10、指示器21與一溫度感測器22。

控制器10可配置，以致於它可控制電池容量控制裝置部份。明確而言，如圖1所示，控制器10包含電池狀況偵測裝置30、放電停止判斷裝置11、儲存裝置12、相對容量計算裝置13、總實際容量計算裝置14、電池惡化程度判斷裝置15、完全充電偵測裝置16、放電電流計算裝置17與總放電電流量儲存裝置18。

電池狀況偵測裝置30具有用以偵測電池51狀況的結構，且明確而言，包含電池電壓偵測裝置31、電池電流偵測裝置32與電池溫度偵測裝置33相對容量SOC，且開路電壓可維持，而不管充電與放電。在本發明中，相對容量SOC利用鋰離子電池特性而從開路電壓決定，即是，在開路電壓與相對容量SOC之間的關係是固定，而不管充電與放電週期數量。

相對容量計算裝置13是根據此特性而從一開路電壓來決定一相對容量SOC。例如，圖4(A)係顯示它衍生出的程序，且對應開路電壓(1)的相對容量(2)是如上述從在開路電壓與相對容量之間的關係獲得。

明確而言，相對容量是從下述的開路電壓與相對容量之間的關係獲得。

例如，在圖2顯示的特性圖是以非連續資料的製表提供。該表是以一映射資料儲存在儲存裝置12。在表中不包含的值可透過下式(1)的插入來決定：

$$\text{發現的相對容量 SOC} = (\text{SOC}_{n+1} - \text{SOC}_n) \times (V - V_n) / (V_{n+1} - V_n) + \text{SOC}_n \dots \dots (1)$$

其中 n 是任何指定的正值。例如，假設不包含在表的 28 的開路電壓可獲得，而對於在開路電壓獲得之前與之後在具有值的表資料而言，在 $\text{SOC}_n = 40$ ， $V_n = 27.95$ ，及在 $\text{SOC}_{n+1} = 60$ ， $V_{n+1} = 28.22$ 可預定。在此狀況，相對容量 SOC 可如下從式子 (1) 計算。

$$\text{發現到相對容量 SOC} = (60 - 50) \times (28 - 27.95) / (28.22 - 27.95) + 50$$

根據此式子，如果開路電壓 $V = 28$ ，發現到的相對容量 SOC 量是 56.5。

完全充電偵測裝置 16 可偵測電池 51 是否在充電器 52 的完全充電狀況。完全充電偵測裝置 16 可將偵測結果輸出給放電電流計算裝置 17。

放電電流計算裝置 17 是根據來自完全充電偵測裝置 16 與電池電流偵測裝置 32 的一偵測信號而獲得總放電電流量 X 。明確而言，在透過完全充電偵測裝置 16 的完全充電偵測之後，放電電流計算裝置 17 是總計由電池電流偵測裝置 32 所偵測的放電電流，以決定總放電電流量 X 。放電電流計算裝置 17 是將總放電電流量輸出給整合放電電流量儲存裝置 18，且總放電電流量儲存裝置 18 是儲存總放電電流量 X 。

總實際容量計算裝置 14 是透過相對容量計算裝置 13 而計算來自相對容量 SOC 的一總實際容量 (總容量)，且總放電電流量 X 是透過總放電電流量儲存裝置 18 來儲存。明確

而言，總實際容量 T_{SOC} 是從下式 (2) 決定：

$$\text{總實際容量 } T_{SOC} = (100/(100-SOC)) \times X \quad \dots\dots\dots (2)$$

總實際容量計算裝置 14 是將獲得的總實際容量 T_{SOC} 輸出給電池惡化程度判斷裝置 15。在此，"100" (%) 是在完全充電狀況的電池的一第一相對容量 $S1$ ，且相對容量是在無負載狀況對應到從電池 51 獲得開路電壓的一第二相對容量 $S2$ 。

電池惡化程度判斷裝置 15 是將電池 51 的一額定容量與總實際容量 T_{SOC} 相比較，且判斷電池 51 是否惡化。明確而言，如果總實際容量 T_{SOC} 是不再大於一額定容量，電池惡化程度判斷裝置 15 便可判斷電池 51 惡化。如圖 4(B) 所示的範例，當電池 51 惡化時，總實際容量會變成小於所有獲得相對容量 SOC 的額定容量，且電池 51 可被判斷是從前述關係惡化。

當總實際容量 T_{SOC} 大於額定容量時，電池 51 惡化的判斷是不受限制，且例如，如果總實際容量 T_{SOC} 不大於一特定值，電池 51 便可判斷惡化。在此，特定值是例如額定容量的數十百分比 (例如 80%) 的值、或初始容量的數十百分比值。

控制器 10 是根據電池惡化程度判斷裝置 15 的判斷結果來控制指示器，該指示器是用以外部指示電池 51 是否惡化。

在車輛 50、電池 51 與充電器 52 之間可適當配置開關 41、42，所以他們可隨著電池 51 的充電與放電而正確啟動/關

閉。

在前述配置中，放電停止判斷裝置11是構成無負載偵測裝置，用以偵測電池的無負載狀況；電池電壓偵測裝置31是構成電壓偵測裝置，用以在無負載偵測狀況透過無負載偵測裝置來測偵電池電壓；相對容量計算裝置13是構成相對容量偵測裝置，用以從電壓來偵測對應電壓的電壓相對容量；放電電流計算裝置17是構成總放電電流量計算裝置，用以在一無負載狀況到達之前，於負載狀況期間來計算透過電池放電電流的組時間所獲得的總放電電流量；而且總實際容量計算裝置是構成總實際容量計算裝置，用以根據相對容量與總放電電流量來計算電池的總實際容量。而且，完全充電偵測裝置16是構成完全充電偵測裝置，用以偵測電池的完全充電狀況；儲存裝置12是構成表儲存裝置，用以將電壓與相對容量儲存成表格；及電池惡化程度判斷裝置15是構成電池惡化偵測裝置，用以將總實際容量與一特定臨界值相比較，及用以輸出資訊，如果總實際容量不大於特定臨界值，電池便會惡化。

圖5係顯示透過控制器51的元件執行的處理流程圖。

首先，在步驟S1，透過電池電流偵測裝置32偵測的放電電流是透過放電電流計算裝置17來加總，且此加總或持續，直到放電停止在下一步驟S2被偵測到為止。例如，此放電停止的偵測是透過放電停止判斷裝置11來參考車輛的停止狀況偵測而執行。總放電電流量X最總計，直到放電停止的偵測由總放電電流量儲存裝置18儲存為止。

如果放電停止在步驟S2偵測到，完全充電偵測裝置16變會判斷電池在先前充電中是否完全充電。如果電池判斷在先前充電中完全充電，程序便會執行步驟S4，而且如果未完全充電，在圖5顯示的處理便完成。

在步驟S4，放電停止判斷裝置11會計數放電的停止時間，即是，車輛停止的過去時間(持續時間) t ，且在下一步驟S5，可判斷過去時間 t 是否小於一特定值。如果車輛停止的過去時間 t 在步驟S5變成小於特定值，程序便會執行步驟S6。

在步驟S6，電池電壓偵測裝置31可測量一開路電壓 V ，且在下一步驟S7，相對容量計算裝置13可透過使用前表與式子(1)而從測量的開路電壓 V 來計算一相對容量SOC。

在步驟S8，總實際容量計算裝置14可根據相對容量SOC與透過整個放電電流儲存裝置18儲存的總放電電流量 X 而利用式子(2)來計算一總實際容量 T_{soc} 。

然後，在步驟S9，可判斷總實際容量 T_{soc} 是否大於一特定值(額定容量)，而且如果總實際容量 T_{soc} 不大於特定值(額定容量)，在圖5顯示的處理便完成。如果未大於，程序便執行步驟S10，其中指示器21係表示電池惡化，且在圖5顯示的處理會完成。

如上述，電池51惡化的判斷可能是如果總實際容量 T_{soc} 不大於一特定值，電池51會惡化。

電池容量控制裝置的操作如下述。

電池容量控制裝置是總計電池51的放電電流，直到放電

停止被偵測為止，以獲得總放電電流量 X (步驟S1)。電池容量控制裝置可偵測放電是否停止(步驟S2)，而且如果先前充電是完全充電(步驟S3)，一開路電壓 V 的測量便可在放電停止持續一特定時間之後(步驟S4與步驟S5)執行(步驟S6)。如果在一特定過去時間前重新偵測放電，處理便完成。

電池容量控制裝置可根據測量的開路電壓 V (步驟S7)來決定一相對容量SOC，而且一總實際容量 T_{SOC} 是根據相對容量SOC與先前獲得的總放電電流量 X (步驟S8)。如果總實際容量 T_{SOC} 是小於額定容量，指示器21便表示電池51是惡化(步驟S9與步驟S10)。

現在，此具體實施例的影響將描述。

如上述，電池容量控制裝置可決定重複充電與放電的電池51的總實際容量，而且可根據獲得的總實際容量來偵測電池51是否惡化。

而且，假設電池51是在如上述的完全充電，電池容量控制裝置可根據在完全充電後的總電流量來決定一總實際容量。因此，電池容量控制裝置可實施總實際容量的決定，而不需要電池51完全放電。

關於在開路電壓與相對容量間的關係(SOC)，相對容量是在放電後只透過開路電壓決定，如圖3所示，而且此關係不會因如圖4所示的重複充電與放電而改變。在本發明中，一相對容量是利用先前特性而從開路電壓決定，所以總容量可容易決定，且具高精確性。

此外，圖6係顯示在電停停止後過去時間的開路電壓 V 變化，其水平軸係表示在放電停止後的過去時間，且垂直軸是表示於無負載狀況期間，在放電後的開路電壓 V 。如此關係所示，開路電壓 V 是設定成固定值或短時間內穩定，且相對容量SOC的開路電壓 V 可利用此一關係來決定(步驟S4-S6)，所以總實際容量可使用高精確性來決定。

此外，電池容量控制裝置可在根據以此方式決定的總實際容量所獲得的電池惡化上輸出資訊。因此，一驅動器可使用根據有用資訊的正確總實際容量來提供電池惡化的資訊。

既然隨時間的電池惡化現象可於一長時間看出，所以根據上述圖5程序的電池控制可在一相當長時段週期來執行。或者，在一相當短時段週期來執行，且只有當電池惡化變得比以前快速，此資訊會輸出。

現在，本發明的一第二具體實施例將描述。

第二具體實施例的特徵是一電池容量控制裝置可提供用於一驅動車輛或一混合車輛電源的電池最佳容量控制，且具有決定電池總實際容量的結構。

如在第一具體實施例，在第二具體實施例中，一車輛50可攜帶如圖7所示當作輔助電池的一鋰離子電池構成的一電池51。電池51與充電器52是連接一電池容量控制裝置。在此，電池51是被配置，以致於它可將電力供應給車輛50，而充當電動馬達，且供應來自車輛50的再生電力充電。

如第一具體實施例，在此第二具體實施例的電池容量控制裝置包含一控制器10、一指示器21與一溫度感測器22。如圖7所示，除了在圖1顯示的第一具體實施例的元件之外，控制器10包含相對容量儲存裝置61、容量判斷裝置62、與充電開始/停止命令裝置63。

相對容量儲存裝置61可儲存透過相對容量計算裝置13所計算的相對容量。

容量判斷裝置62可根據在相對容量計算裝置13中儲存的一相對容量來判斷容量。例如，容量判斷是使用當作相對容量的50%或60%的一臨界值來執行。容量判斷裝置62是將容量判斷結果輸出給充電開始/停止命令裝置63。

充電開始/停止命令裝置63可根據容量判斷裝置62的容量判斷結果而將一充電開始或一充電停止命令輸出給車輛50。充電開始/停止命令裝置63是構成充電控制裝置，用以控制電池的充電，以致於相對容量是近似一中間值。

在第二具體實施例中，而不是第一具體實施例的放電電流計算裝置17，充電/放電電流計算裝置64可提供，以允許充電電流的時間總計。

如上述配置的控制器10處理程序是在圖8和圖9顯示。

首先，控制器10的處理程序是在圖8描述。在圖8顯示的處理用以將電池容量控制到固定值。

首先，車輛停止是在步驟S21判斷。例如，車輛停止的偵測是透過參考一放電停止狀況的偵測而由放電停止判斷裝置11執行。

如果車輛停止是在步驟 S21 偵測到，車輛停止的一過去時間(持續時間) t 便會在下一步驟 S22 計數，且進一步在下一步驟 S23 上判斷，計數的過去時間 t 是不小於一特定值。如果車輛停止的過去時間 t 在步驟 S23 是不小於特定值，程序便會執行步驟 S24。

在步驟 S24，電池電壓偵測裝置 31 可測量一開路電壓 V_1 ，且在下一步驟 S25，相對容量計算裝置 13 是透過使用前表與式子 (1) 而從測量的開路電壓 V_1 來計算一相對容量 SOC_1 。計數的相對容量 SOC_1 是儲存在相對容量儲存裝置 61。

在下一步驟 S26，可判斷車輛是否開始跑。例如，車輛開始跑的偵測是透過放電停止判斷裝置 11 來參考放電停止狀況的偵測而執行。即是，如果放電開始，車輛開始跑便可被偵測。如果車輛開始跑是在步驟 S26 偵測，透過容量判斷裝置 62 來判斷相對容量 SOC_1 是否儲存在相對容量儲存裝置 61 是不小於 60%，或不大於 50%。

即是，在步驟 S27，透過容量判斷裝置 62 來判斷在相對容量儲存裝置 61 中儲存的相對容量 SOC_1 是不小於 60%。在此，如果相對容量 SOC_1 是不小於 60%，程序便會執行步驟 S28，而且如果相對容量 SOC 是小於 60%，程序便會執行步驟 S29。

在步驟 S28，充電開始/停止命令裝置 63 可將一充電停止命令送出給車輛 50。

在步驟 S29，可透過容量判斷裝置 62 來判斷在相對容量

儲存裝置 61 中儲存的相對 SOC 是否不大於 50%。在此，如果相對容量 SOC 是不大於 50%，程序便會執行步驟 S30，且充電開始/停止命令裝置 63 可將一充電命令送給車輛 50。

如前述，由於在步驟 S27-S30 的處理結果，如果相對容量 SOC_1 是不小於 60%，一充電停止命令便會送給車輛 50，且如果相對容量 SOC_1 不大於 50%，一充電命令(充電開始命令)便會送給車輛 50。在將此充電停止或充電開始命令送給車輛 50 之後，控制器 10 便會完成圖 8 顯示的處理。

現在，控制器 10 的處理程序將參考圖 9 描述。圖 9 顯示的處理可決定一電池的總實際容量。控制器 10 可根據在圖 8 顯示處理中獲得的相對容量 SOC_1 來決定總實際容量。即是，類似於圖 8 顯示步驟 S21-S25 的處理，在圖 9 所示步驟 S31-S45 處理可提供一相對容量(以下簡稱一第一相對容量)。該第一相對容量 SOC_1 是儲存在相對容量儲存裝置 61。

在圖 9 顯示的步驟 S46，可判斷車輛開始跑是如圖 8 的步驟 S26 的處理開始。如果車輛開始跑是在步驟 S46 偵測，程序便會執行步驟 S47。

在步驟 S47，總充電/放電電流量 X 的計數可開始。明確而言，充電/放電電流計算裝置 64 是將透過電池電流偵測裝置 32 所偵測的充電/放電電流總計。明確而言，在第一相對容量 SOC_1 偵測的時序 T_1 之後所充電或放電的充電/放電電流可加總計算。充電/放電電流是被加總，在放電期間是將電流當作一正值使用；及在充電期間，將電流當作

一負值使用。即是，不像第一具體實施例，在此第二具體實施例，電池51是透過來自車輛50的再生電力的充電，所以總放電電流量可實質使用考慮的充電電流來獲得。

在步驟S48，透過充電/放電電流計算裝置64獲得的總充電/放電電流量X是儲存在總放電電流數量儲存裝置18。例如，在每個取樣時間獲得的總充電/放電電流量X是透過標題儲存。

在下一步驟S49，車輛停止可判斷。例如，車輛停止的偵測是透過參考放電停止狀況的偵測而由放電停止判斷裝置11執行。

如果車輛停止是在步驟S49偵測，車輛停止的一過去時間(持續)t便會在下一步驟S50計算，且進一步在下一步驟S51上判斷計數的過去時間t是否不小於一特定值。步驟S51，如果車輛停止的過去時間t變成不小於特定值，程序便會執行步驟S52。

在步驟S52，電池電壓偵測裝置31可措施開路電壓 V_2 ，且在下一步驟S53，相對容量計算裝置13可透過使用前表與式子(1)而計算來自測量開路電壓 V_2 的一第二相對容量 SOC_2 ，第二相對容量 SOC_2 的計算是在時序 T_2 。計算的第二相對容量 SOC_2 是儲存在相對容量儲存裝置61。

然後，在下一步驟S54，總實際容量計算裝置14是根據在相對容量儲存裝置61中儲存的第一相對容量 SOC_1 與第二相對容量 SOC_2 、與在總放電電流量儲存裝置18中儲存的總充電/放電電流量X而透過下式(3)計算一總實際容量

T_{soc} 。

如上述，在步驟 S47，總充電/放電電流量 X 的記數可開始，且在步驟 S48，透過充電/放電電流計算裝置 64 獲得的總充電/放電電流量 X 是連續儲存到總放電電流數量儲存裝置 18。總放電電流量 X 的計數與儲存可執行，直到在步驟 S53 或 S54 處理之前的時間為止。即是，在步驟 S54，於計算中所使用的總充電/放電電流量 X 透過獲得第二相對容量 SOC_2 的時序 T_2 所計算的充電/放電電流值。

$$\text{總實際容量 } T_{soc} = (100 / (SOC_1 - SOC_2)) \times X \dots\dots (3)$$

然後，在步驟 S55，可判斷總實際容量 T_{soc} 是否不於一特定值 (額定容量)，而且如果它是不大於特定值 (額定容量)，在圖 9 顯示的處理便完成。如果不大於於，程序便會執行步驟 S56，且惡化的指示可在完成圖 9 顯示的處理後來執行。

如前述，關於電池 51 惡化的判斷，如果總實際容量 T_{soc} 變成不大於特定值，便可判斷電池 51 是否惡化。

電池容量控制裝置的操作如下述。

在車輛停止被偵測之後，電池容量控制裝置可測量一開路電壓 V_1 (步驟 S24)，且在停止後，一特定時間會過去 (步驟 S21、S22 和 S23)，且根據測量的開路電壓 V_1 (步驟 S25) 來進一步決定相對容量 SOC_1 。

亦，如果車輛 50 開始賽跑 (步驟 S25)，電池容量控制裝置可根據相對容量 SOC (步驟 S27-S30) 而將一充電停止或充電開始命令輸出給車輛 50。明確而言，如果相對容量

SOC₁是不小於60%(步驟S27和S28)，一充電停止命令便會送給車輛50，且如果相對容量SOC₁是不於50%(步驟S29和S30)，充電開始命令便送給車輛50。此可限制車輛50充電，且電池容量會如在相對容量SOC₁所見而控制在50%-60%的範圍。

如前述，電池容量控制裝置可將電池容量控制在固定值。另一方面，電池容量控制裝置可執行決定電池51總實際容量的處理。

即是，電池容量控制裝置可獲得第一相對容量SOC₁(步驟S41-S45)，如果車輛開始跑被偵測(步驟S46)，便開始計數總充電/放電電流量X(步驟S47)，而且連續(步驟S48)儲存總充電/放電電流量X。

然後，在車輛停止被偵測之後，電池容量控制裝置可測量一開路電壓V₂(步驟S52)，而且在停止之後，一特定時間便過去(步驟S49-S51)，且根據測量的開路電壓V₂(步驟S53)來進一步決定一第二相對容量SOC₂。

電池容量控制裝置是根據第二相對容量SOC₂來決定總實際容量T_{soc}(步驟S54)。先前決定的第一相對SOC與總充電/放電電流量X(在第二相對容量SOC₂的測量時序T₂上獲得的總充電/放電電流量X)是儲存在總充電/放電電流量儲存裝置18。如果總實際容量T_{soc}是低於一正常容量，指示器21便表示電池51惡化(步驟S55和S56)。

現在，第二具體實施例的影響將描述。

如前述，車輛50的充電可被控制，所以電池容量是維持

在相對容量 SOC_1 的 50%-60% 的範圍內。

在一混合車輛，為了要電池允許接收來自車輛(電動馬達)的再生電力；而且，如果需要，電力從電池供應給車輛(電動馬達)，電池容量最好是受控制，以致於它是近似在完全充電(100%)狀況與非充電(0%)狀況之間的一中間值(50%-60%)。

因此，根據本發明，如果電池容量是控制在相對容量 SOC_1 的 50%-60% 的範圍內，電池容量便可受控制，以致於電池 51 允許接收來自車輛(電動馬達)的再生電力 50；此外，如果需要，電力可從電池 51 供應給車輛(電動馬達) 50。

此外，雖然電池容量是如前述受控制，但是總實際容量的決定亦在此具體實施例生效。

此外，在計算總實際容量方面，計算可不需要完全充電而進行。如上述，雖然如果必需，電池容量最好是維持在電力從電池供應給車輛(電動馬達)的狀況，此具體實施例可滿足此要求，且同時可實施總實際容量的計算。

此外，雖然在前述第一具體實施例中，總實際容量的計算是在完全充電的前提下執行，但是不能滿足前述要求的狀況，以致於電池允許接收再生電力。然而，在第二具體實施例中，總實際容量可在沒有完全充電的前提下決定，如式子(3)所示，可滿足電池允許接收再生電力的要求，且同時允許決定總實際容量。

此外，第二具體實施例亦具有與第一具體實施例的效果。即是，關於在開路電壓與相對容量之間的一關係，相

對容量是在放電後的只由開路電壓決定，如圖3所示，而且此關係不會因充電與放電重複而改變，如圖4所示。在本發明中，一相對容量是利用前述特性而從一開路電壓決定，所以總容量可容易決定，且具高精確度。

此外，如圖6的關係所示，既然開路電壓是設定成一固定值或短時間穩定，所以如果發現相對容量SOC的開路電壓可利用此一關係來決定，總實際容量可高精確度決定。

而且，電池容量控制裝置可輸出根據以此方式決定的總實際容量獲得的電池惡化資訊。因此，一驅動可根據有用資訊的一正確的總實際容量來提供電池惡化的資訊。

雖然本發明是描述具體實施例，但是可了解到本發明並未侷限於前述具體實施例。

前述具體實施例是當作輔助電池的一鋰離子電池容量控制範例，但是本發明可運用在其他電池容量控制。即是，如果只有電池是一相對容量只透過電壓決定，一電池容量便可透過用以具體實施本發明的一容量控制裝置來控制。

而且，前述具體實施例是例如車輛電力的電池容量控制範例，但是本發明可運用在除了車輛電力電池之外的其他電池的容量控制。

而且，在前述具體實施例中，用以控制電池SOC容量的裝置能以軟體程式提供。

[本發明效應]

根據上述本發明，一電池的相對容量是在電池放電後只

透過一開路電壓決定的關係可利用，如此可從開路電壓獲得相對容量，且一總實際容量可根據相對容量來計算，所以總實際容量可容易計算，且具高精確度。

特別是如申請專利範圍第2與12項的本發明，總實際容量的計算只需要完全充電的電池，所以總實際容量可不需要完全放電的時間與動作來計算。

此外，如申請專利範圍第4與14項的本發明，雖然電池充電是受控制，以致於電池的相對容量是近似一中間值，所以一總實際容量可根據此相對容量值來計算。此允許電力從電池供應，及透過再生電力將電池充電，以及根據該相對容量來計算總實際容量。

此外，如申請專利範圍8與19項的本發明，電池惡化的資訊是根據一總實際容量而輸出，所以一使用者可提供電池狀況的有用資訊。

而且，如申請專利範圍第20項的本發明，一電池的無負載狀況可透過參考車輛的停止來偵測。

[圖式之簡單說明]

圖1係根據本發明的一第一具體實施例而顯示一電池容量控制裝置的方塊圖；

圖2係顯示在相對容量與開路電壓之間關係的一特性圖；

圖3係顯示在相對容量與開路電壓之間關係的每次充電與放電特性變化的特性圖；

圖4是使用從開路電壓計算一總實際容量程序的特性圖；(A)係顯示在相對容量與開路電壓之間關係的特性

圖；及(B)是顯示在相對容量與總實際容量之間關係的特性圖；

圖5是顯示電池容量控制裝置的處理程序流程圖；

圖6是顯示從放電停止後過去的開路電壓變化特性圖。

圖7係根據本發明的一第二具體實施例而顯示一電池容量控制裝置的方塊圖；

圖8係顯示第二具體實施例的電池容量控制裝置的處理程序流程圖，或用以將一電池控制在一固定值的處理程序；及

圖9係顯示第二具體實施例的電池容量控制裝置的處理程序、或用於決定一電池的總實際容量的處理程序流程圖。

[圖式代表符號說明]

10	控制器
11	放電停止判斷裝置
12	儲存裝置
13	相對容量計算裝置
14	總實際容量計算裝置
15	電池惡化程度判斷裝置
16	完全充電偵測裝置
17	放電電流計算裝置
18	總放電電流量儲存裝置
21	指示器

22	溫度感測器
30	電池狀況偵測裝置
30	電池電壓偵測裝置
31	電池電流偵測裝置
32	電池溫度偵測裝置
50	車輛
51	電池
52	充電器
61	相對容量計算裝置
62	容量判斷裝置
63	充電開始/停止命令裝置
64	充電/放電電流計算裝置

肆、中文發明摘要

為了要決定重複充電與放電的一電池的總實際容量。

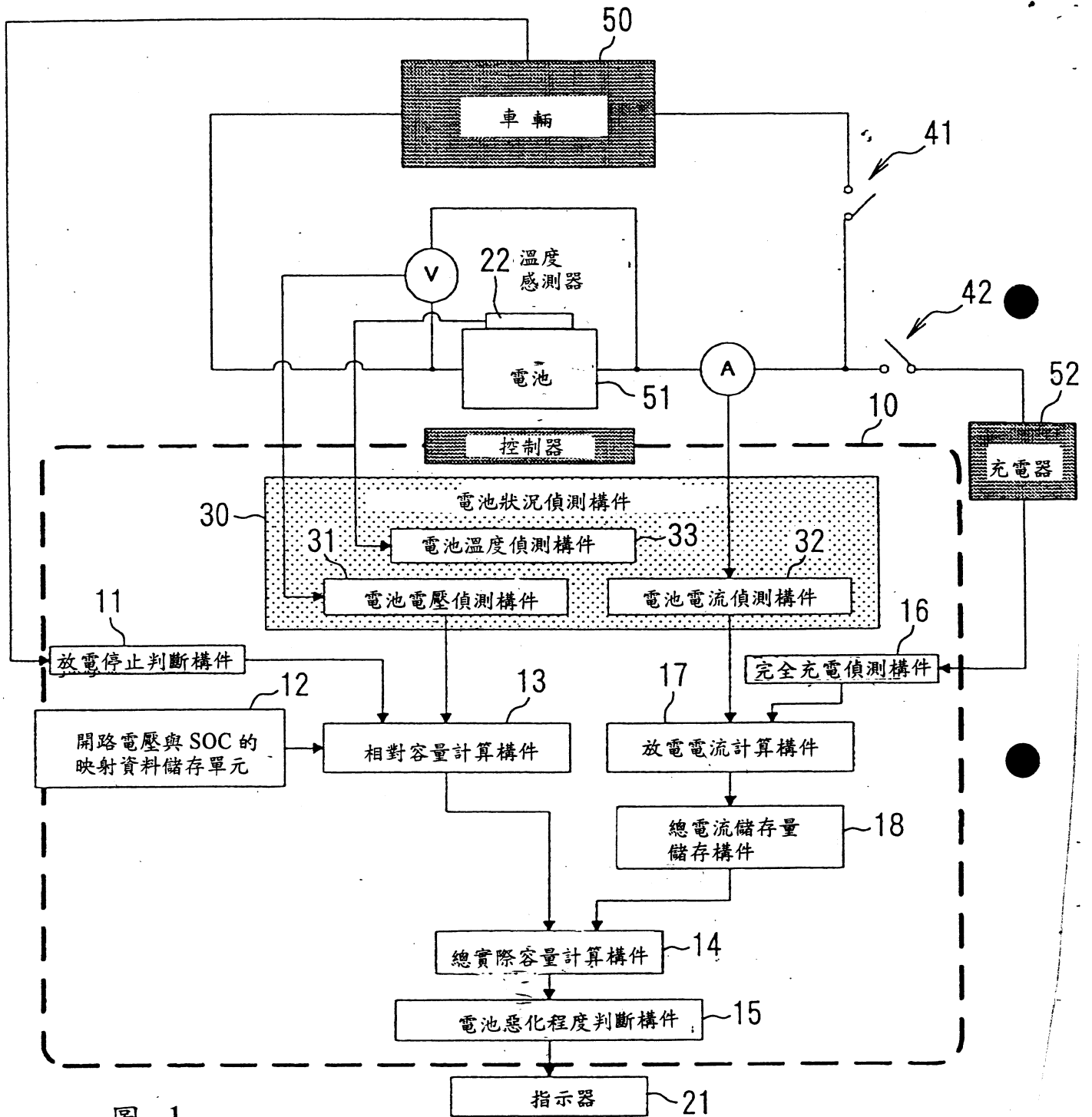
一種電池容量控制裝置，包含：放電停止判斷裝置11，用以偵測一電池的無負載狀況；電池電壓偵測裝置31，用以在無負載狀況，透過放電停止判斷裝置11來偵測該電池的開路電壓；相對容量計算裝置13，用以從開路電壓來預先偵測對應到開路電壓的的電池51的相對容量SOC；放電電流計算裝置17，用以在無負載狀況到達前，於一負載狀況期間來計算電池51的總放電電流量；及總實際容量計算裝置14，用以根據相對容量SOC與該總放電電流量來計算電池51的一總實際容量。

伍、英文發明摘要

[Object] To determine a total real capacity of a battery subjected to repeated charging and discharging.

[Solution] A battery capacity control device comprises discharging stop judgement means 11 for detecting a no-load condition of a battery; battery voltage detection means 31 for detecting an open voltage of the battery in a no-load condition detected by the discharging stop judgement means 11; relative capacity calculation means 13 for detecting, from an open voltage, a relative capacity SOC of the battery 51 corresponding to the open voltage in advance; discharge current integration means 17 for calculating an amount of integrated discharge current of the battery 51 during the time of a load condition before the no-load condition is reached; and total real capacity calculation means 14 for calculating a total real capacity of the battery 51 based on the relative capacity SOC and the amount of integrated discharge current.

拾壹、圖式



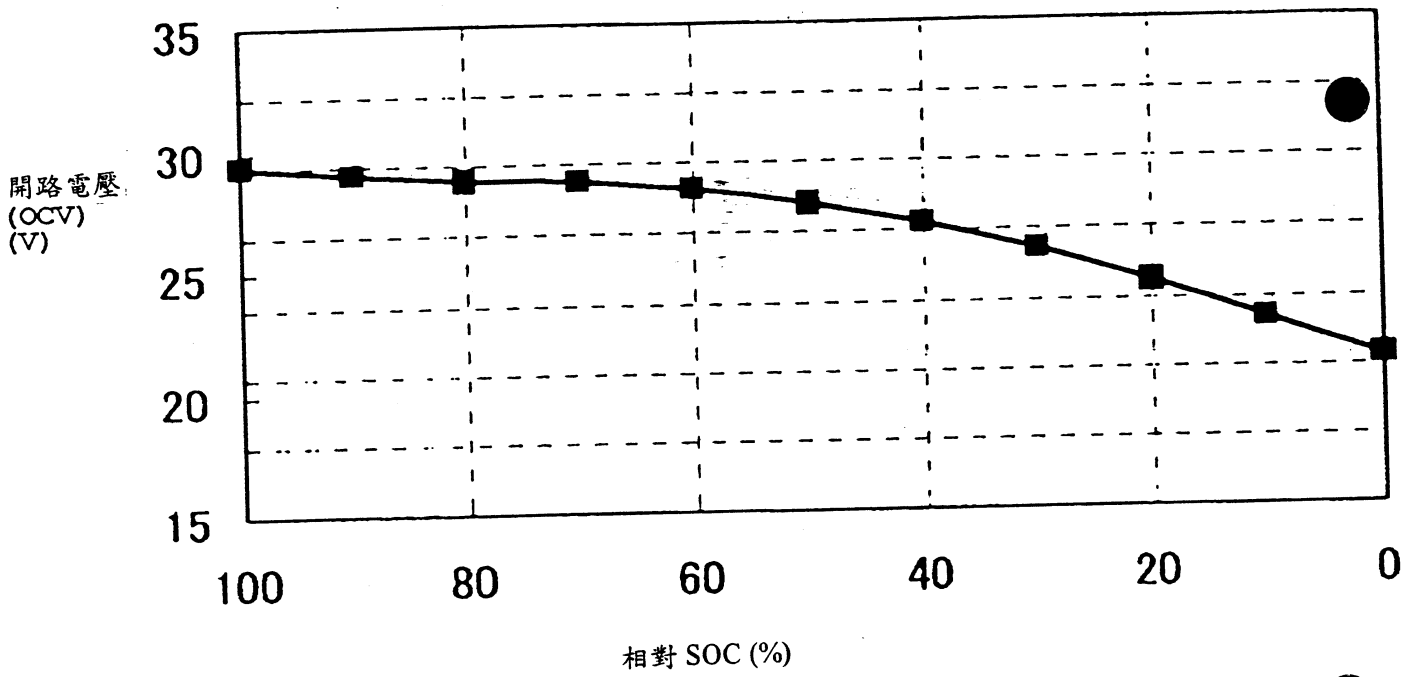


圖 2

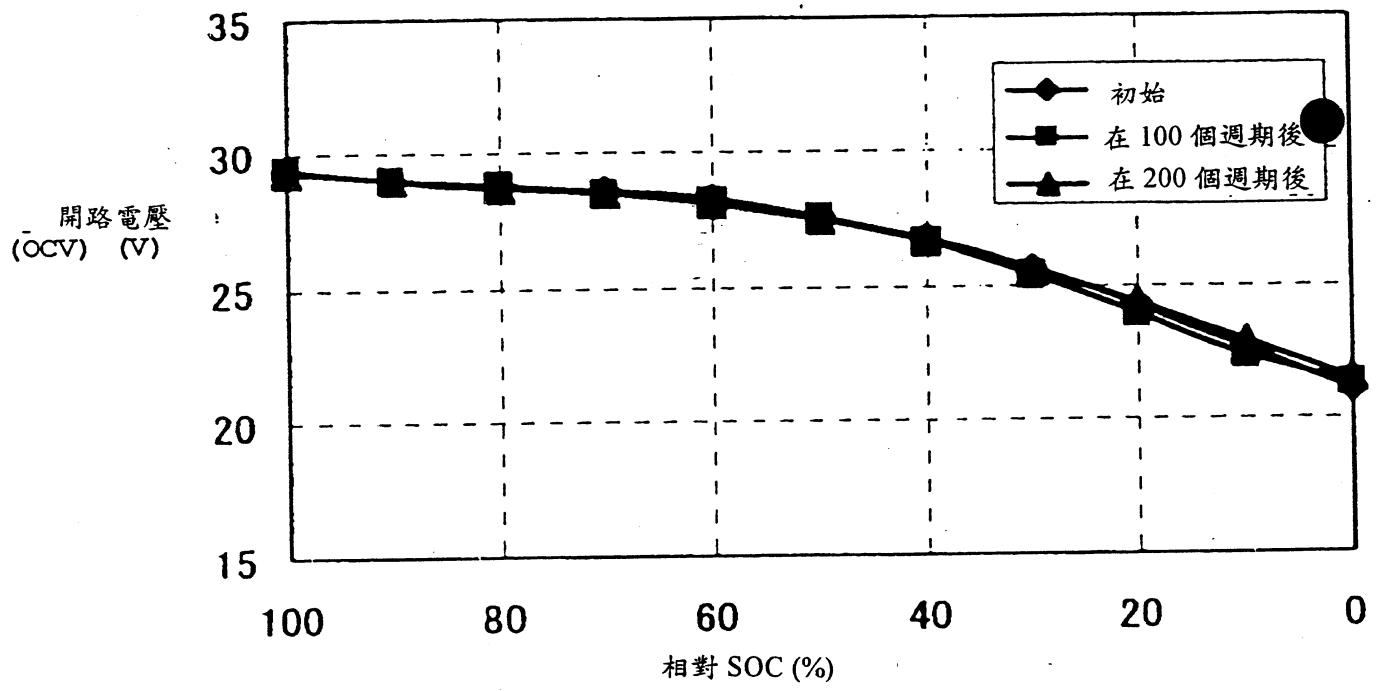


圖 3

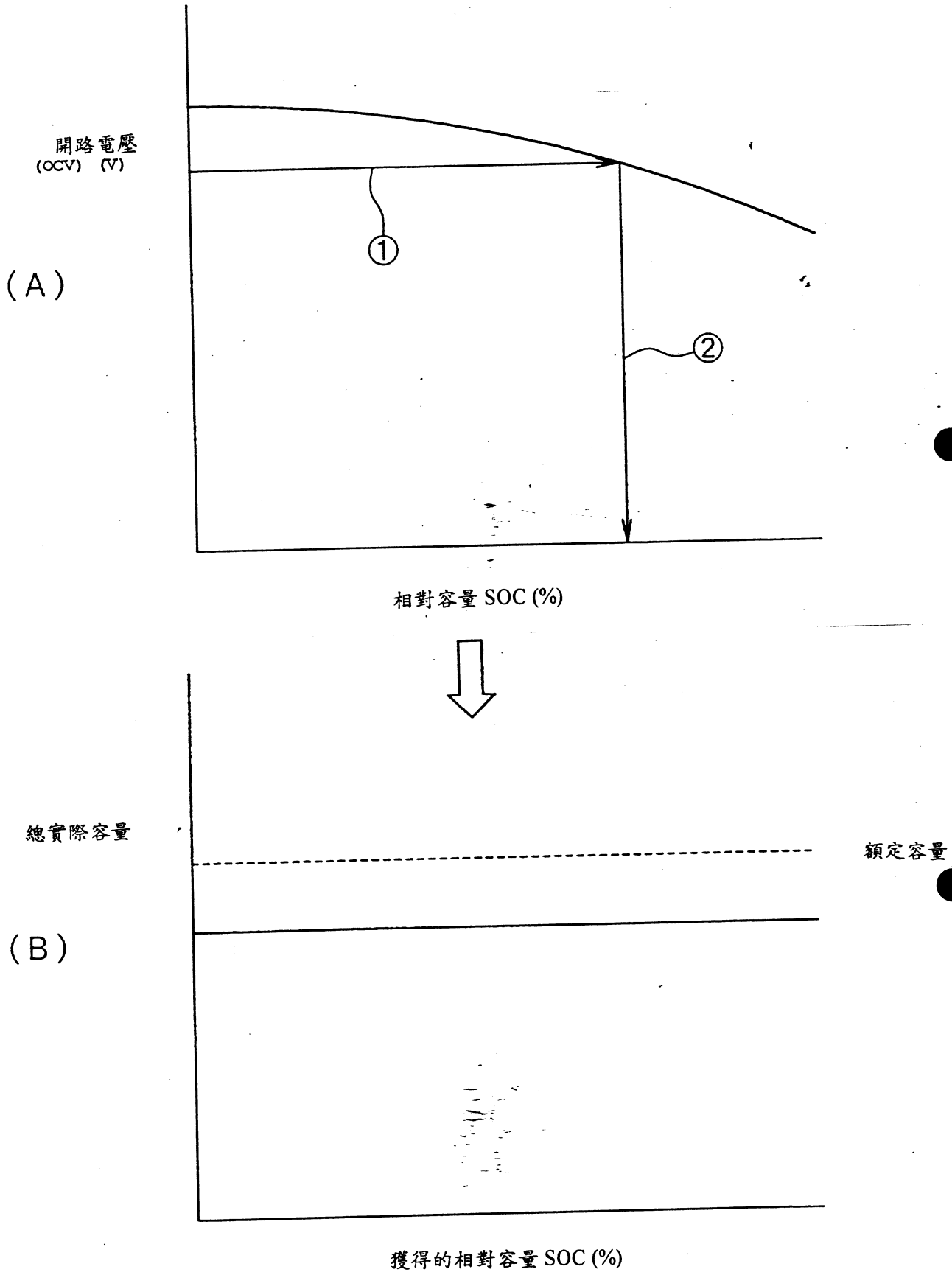


圖 4

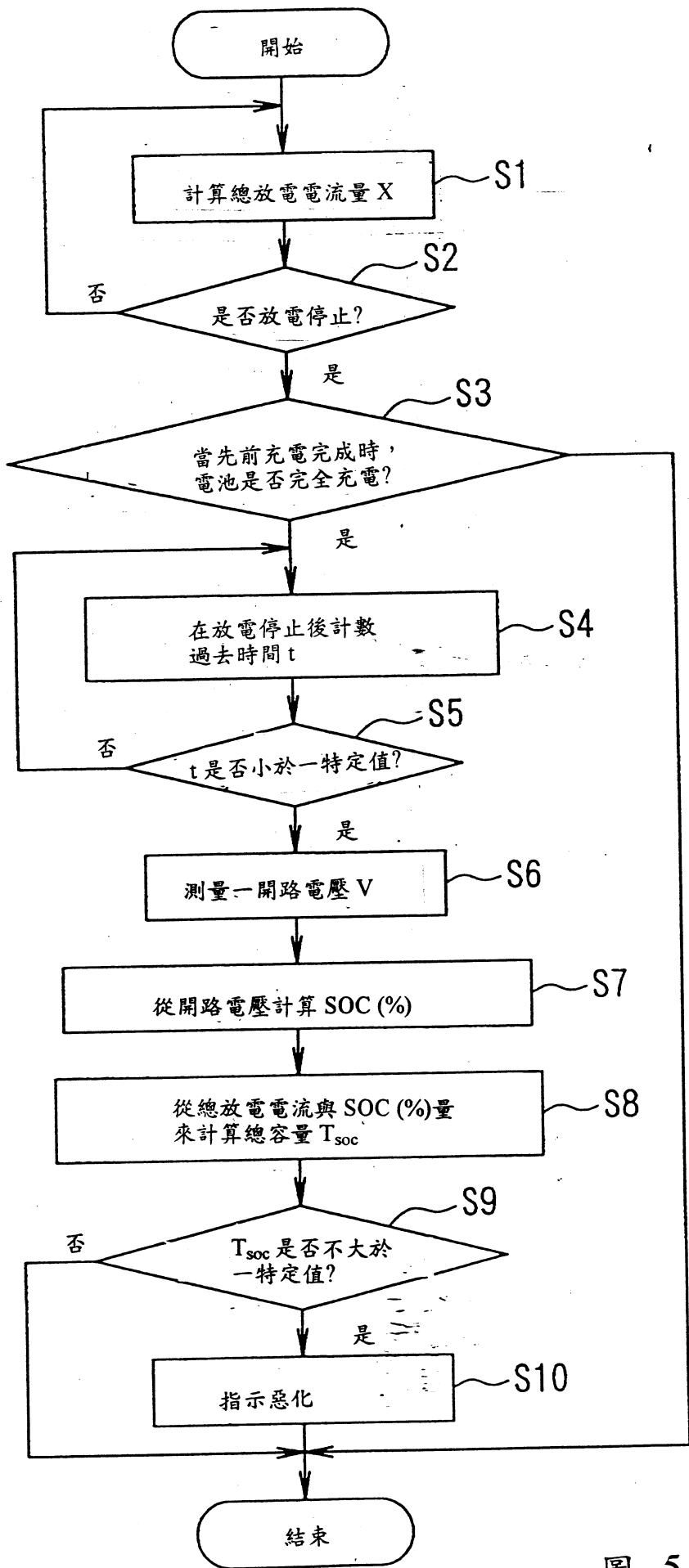


圖 5

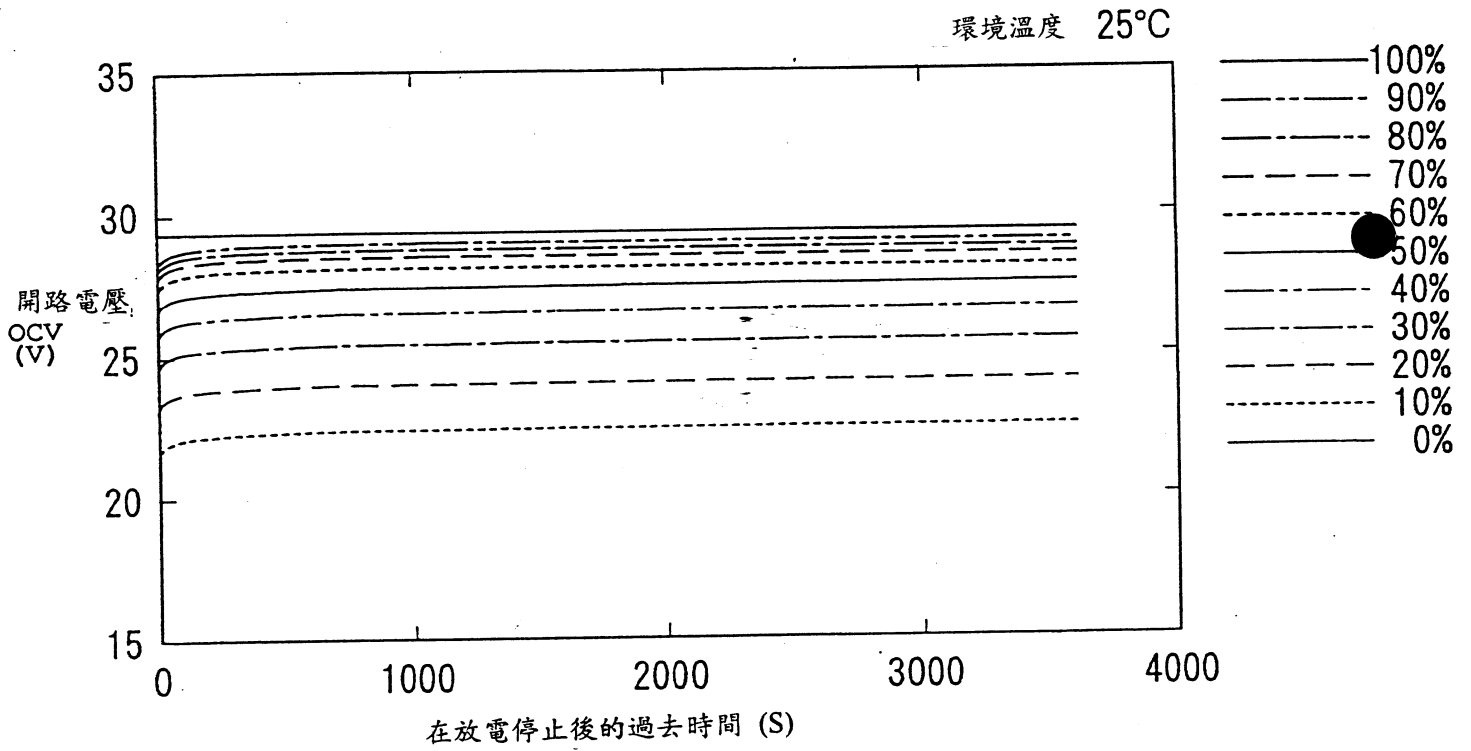


圖 6

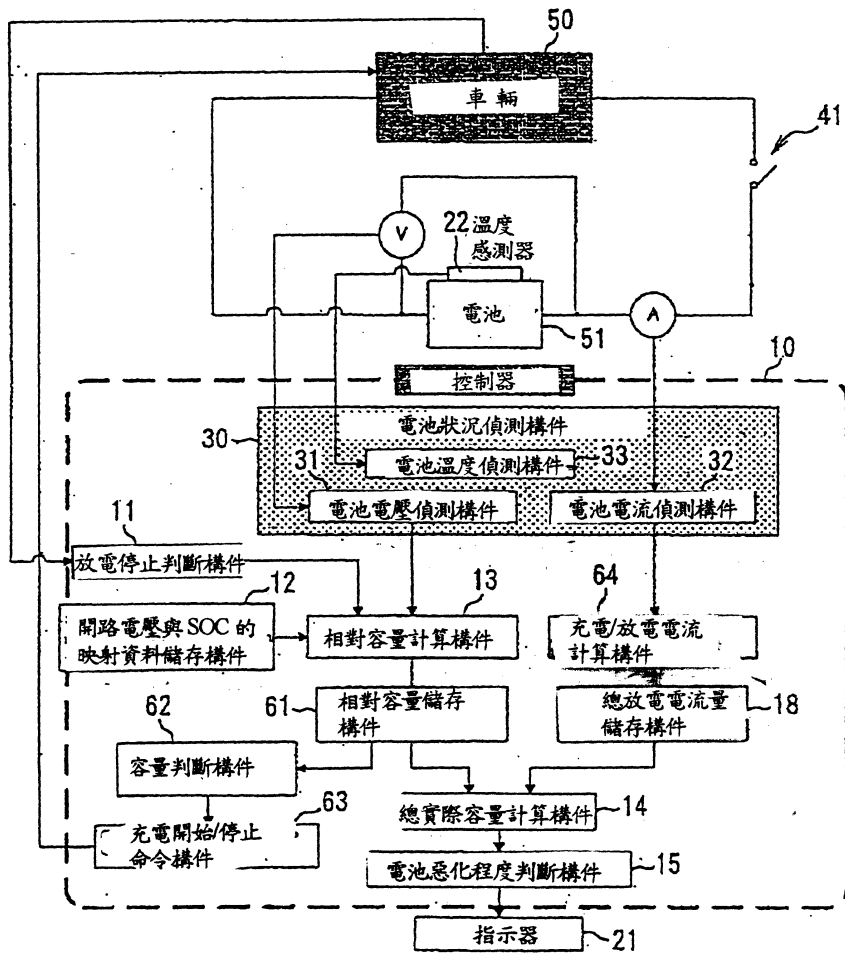


圖 7

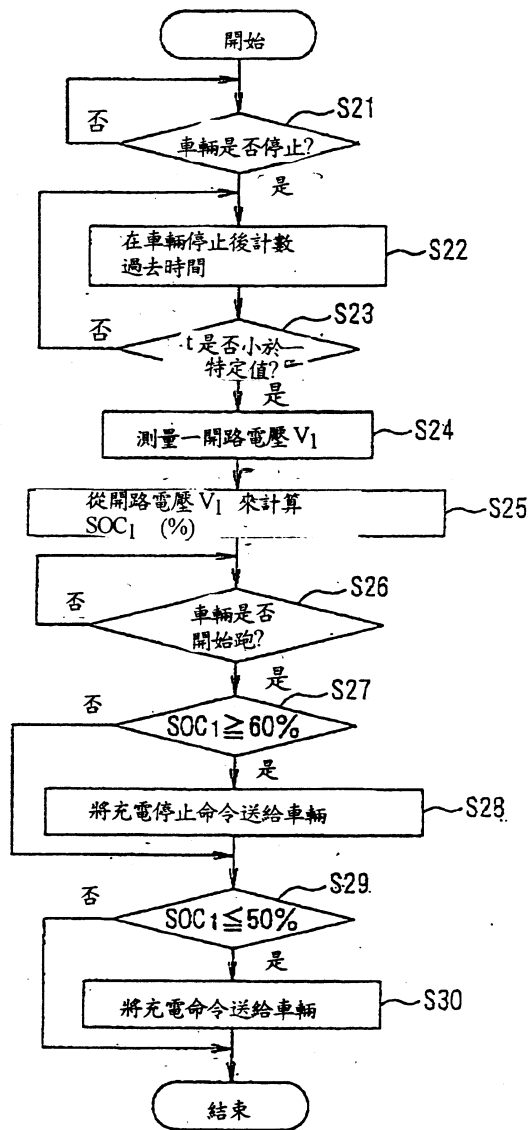


圖 8

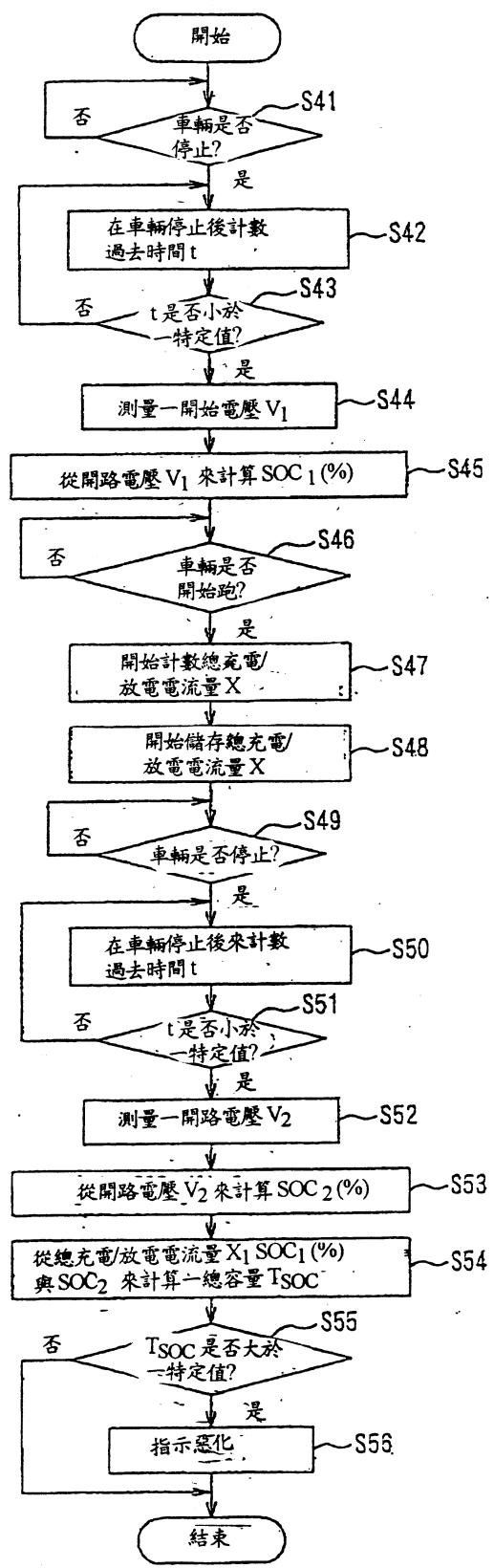


圖 9

陸、(一)、本案指定代表圖為：第_____圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

拾、申請專利範圍

1. 一種電池容量控制方法，其特徵為利用一電池的相對容量是在放電後只從電池的開路電壓決定的一關係，如此可決定對應從無負載狀況的該電池獲得的該開路電壓的該相對容量，且根據該相對容量、及在無負載狀況到達前的負載狀況期間時間積分而獲得的該電池的積總放電電流量，計算出該電池的總實際容量。
2. 如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其中該積總放電電流量是從該電池完全充電狀況所放電的放電電流的一時間積分值。
3. 如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其中如果在完全充電狀況的電池的一第一相對容量是以S1表示，對應從在該無負載狀況的該電池獲得該開路電壓的一第二相對容量是以S2表示，且該積總放電電流量是以X表示，該總實際容量是以： $\text{總實際容量} = (S1 / (S1 - S2)) \times X$ 計算。
4. 如申請專利範圍第2項之電池容量控制方法，其中如果在完全充電狀況的電池的一第一相對容量是以S1表示，對應從在該無負載狀況的該電池獲得該開路電壓的一第二相對容量是以S2表示，且該積總放電電流量是以X表示，該總實際容量是以： $\text{總實際容量} = (S1 / (S1 - S2)) \times X$ 計算。
5. 如申請專利範圍第1項之電池容量控制方法，其中該

- 電池充電是同時受控制，以使該相對容量近似一中間值。
6. 如申請專利範圍第5項之電池容量控制方法，其用以控制將電流從一電動馬達供應給該電池，其中該電池是將電力供應給該電動馬達，且亦使用來自該電動馬達的再生電力來供應充電。
 7. 如申請專利範圍第5或6項之電池容量控制方法，其中若對應從在無負載狀況的該電池所獲得該開路電壓的一第一相對容量是以S1表示，對應從在無負載狀況的該電池隨後獲得該開路電壓的一第二相對容量是以S2表示，且在該第一相對容量S1與該第二相對容量S2獲得期間所放電的積總放電電流量是以X表示，則該總實際容量是以：
$$\text{總實際容量} = (100 / (S1 - S2)) \times X$$
計算。
 8. 如申請專利範圍第1至6項任一項中之電池容量控制方法，其中該開路電壓係為當該無負載狀況持續一預定時間時之值。
 9. 如申請專利範圍第1至6項任一項中之電池容量控制方法，其中比較該總實際容量與一預定臨界值，且如果該總實際容量不大於該預定臨界值，表示該電池惡化之資訊會輸出。
 10. 如申請專利範圍第1至6項任一項中之電池容量控制方法，其中該電池是一二次電池。
 11. 如申請專利範圍第10項之電池容量控制方法，其中該第二電池是一鋰離子電池。

12. 一種電池容量控制裝置，其包含：
- 無負載偵測構件，用以偵測一電池的無負載狀況；
 - 電壓偵測構件，用以偵測由無負載偵測裝置所偵測得的無負載狀況的該電池的電壓；
 - 相對容量偵測構件，用以從該電壓來偵測預先對應該電壓的該電池的相對容量；
 - 積總放電電流量計算構件，用以計算出在該無負載狀況到達前的負載狀況期間時間積分該電池放電電流所獲得的積總放電電流量；及
 - 總實際容量計算構件，用以根據該相對容量與該積總放電電流量來計算該電池的一總實際容量。
13. 如申請專利範圍第12項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含完全充電偵測構件，用以偵測該電池的完全充電狀況，且該積總放電電流量計算構件係積分計算從該完全充電偵測構件所偵測的完全充電狀況而來的該電池的放電電流量。
14. 如申請專利範圍第12項之電池容量控制裝置，其中若在完全充電狀況電池的一第一相對容量是以 $S1$ 表示，以該相對容量偵測構件所偵測的一第二該相對容量是以 $S2$ 表示，且該積總放電電流量是以 X 表示，該總實際容量是以：
$$\text{總實際容量} = (S1 / (S1 - S2)) \times X$$
計算。
15. 如申請專利範圍第13項之電池容量控制裝置，其中若在完全充電狀況電池的一第一相對容量是以 $S1$ 表示，以該相對容量偵測構件所偵測的一第二該相對容量是以 $S2$ 表示，且該積總放電電流量是以 X 表示，該

- 總實際容量是以： $\text{總實際容量} = (S1 / (S1 - S2) \times X)$ 計算。
16. 如申請專利範圍第12項之電池容量控制裝置，其中具備充電控制構件，可控制電池充電，以使該相對容量近似一中間值。
 17. 如申請專利範圍第16項之電池容量控制裝置，其中該電池是將電力供應給該電動馬達，且亦從該電動馬達供應再生電力來充電，且該充電控制構件是控制將電流從該電動馬達供應給該電池。
 18. 如申請專利範圍第16或17項之電池容量控制裝置，其中如果以該相對容量偵測構件所偵測的一第一相對容量是以S1表示，以該相對容量偵測構件隨後偵測的一第二相對容量是以S2表示，且在該第一相對容量S1與該第二相對容量S2獲得期間所放電的積總放電電流量是以X表示，該總實際容量計算構件係以： $\text{總實際容量} = (100 / (S1 - S2) \times X)$ 來計算。
 19. 如申請專利範圍第12至17項中任一項之電池容量控制裝置，其中該電壓偵測構件可偵測該無負載狀況持續於一預定時間時的一電壓。
 20. 如申請專利範圍第12至17項中任一項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含一表儲存構件，用以將該電壓與該相對容量儲存成表，且該相對容量偵測構件可根據在該表儲存構件中儲存的該表來獲得對應該電壓的該相對容量。
 21. 如申請專利範圍第12至17項中任一項之電池容量控制裝置，其中該裝置包含電池惡化偵測構件，用以將

該總實際容量與一預定臨界值相比較，且如果該總實際容量是不大於該預定臨界值，輸出該電池惡化的資訊。

22. 一種用於車輛電力的電池容量控制裝置，其中該裝置包含如申請專利範圍第12至21項中任一項之電池容量控制裝置，且該無負載偵測構件可在車輛持續停止一預定時間時，偵測出該電池係於一無負載狀態。