

發明專利說明書 200401902

(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：92105102 ※IPC分類：G01R31/36
 ※申請日期：92年03月10日

壹、發明名稱：

(中文) 狀態偵測系統及使用該系統的裝置
 (英文) State detecting system and device employing the same

貳、發明人(共 7 人)

發明人 1

姓 名：(中文) 江守昭彥
 (英文) 江守昭彥
 住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內
 (英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

參、申請人(共 2 人)

申請人 1

姓名或名稱：(中文) 日立製作所股份有限公司
 (英文) 株式会社日立製作所
 住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區神田駿河台四丁目六番地
 (或營業所) (英文) _____
 國 籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN
 代 表 人：(中文) 1. 庄山悅彥
 (英文) _____

發明人 2

姓名：(中文) 工藤彰彦
(英文) 工藤彰彦

住居所地址：(中文) 日本國東京都中央區日本橋本町二丁目八番七號新神戸電機株式会社內
(英文)

發明人 3

姓名：(中文) 吉原重之
(英文) 吉原重之

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內
(英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

發明人 4

姓名：(中文) 宮崎英樹
(英文) 宮崎英樹

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內
(英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

發明人 5

姓名：(中文) 三井利貞
(英文) 三井利貞

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內
(英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

發明人 6

姓名：(中文) 本部光幸
(英文) 本部光幸

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內

(英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

發明人 7

姓名：(中文) 笹澤憲佳
(英文) 笹澤憲佳

住居所地址：(中文) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所(股)知的財產權本部內

(英文) 日本国東京都千代田区丸の内一丁目5番1号新丸ビル(株)日立製作所知的財產權本部內

申請人 2 C00060655A

姓名或名稱：(中文) 新神戸電機股份有限公司

(英文) 新神戸電機株式会社

住居所地址：(中文) 日本國東京都中央區日本橋本町二丁目八番
七號

(英文)

國籍：(中文) 日本 (英文) JAPAN

代 表 人：(中文) 1.宮嶋弘

(英文)

捌、聲明事項

■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 _____ ； 2002/04/10 ； 2002-107861 _____

(1)

玖、發明說明**【發明所屬之技術領域】**

本發明有關一種創新的狀態偵測系統，用以偵測於諸如鋰次級電池，鎳氫電池，鉛封電池，電子雙層電容之電力儲存機構中之充電狀況，殘餘容量之狀態，以及關於使用該狀態偵測裝置的電源單元，分配型電力儲存裝置，及電動車。

【先前技術】

在一電源單元，分配型電力儲存裝置及一採用諸如電池的電力儲存機構的電動車中，狀態偵測裝置被採用以偵測電力儲存機構的狀態，以達到電力儲存機構的安全及有效使用。電力儲存機構的狀態代表容電狀態 (state of charge) 以下簡稱“SOC”，其標示多少被充入或多少可放電電荷量存在，殘存電容或健康狀態 (state of health) (以下簡稱為“SOH”其標示多少消耗或減弱或衰減度。

在攜帶式設備，電動車等的電源單元中之SOC可藉由將放電電流從完全充電狀態起作積分並計算存在於電力儲存機構中的電荷量(此後稱為“殘存量”)對最大可充電電荷量(此後稱為“滿量”之比率而偵測得。但是，許多電力儲存機構根據SOH，溫度等而改變滿量，因此難以針對長時間改變及環境變化而準確偵測SOC。

為解決此一問題，諸如考慮到電池的衰減的傳統殘存量預測方法，已知其一如日本專利申請案公開號第Heisei

(2)

10-289734之圖10所示，顯示一種上述申請案的殘量預測方法。在此方法中，一初始電池特徵藉由根據電池的溫度所導出的溫度修正係數及一根據電池的衰減所導出的衰減修正係數而被修正，且電池的殘量根據經修正的電池特徵，放電過程中之放電量及終端電壓而被導出。

在日本專利申請案公開號 Heisei 11-218567 中，顯示一種方法，用以藉由修正有關溫度修正係數，初始電阻劣化修正係數，電容劣化修正係數之初始電池特徵而導出電池在發生劣化時的特徵。

在日本專利申請案公告號第 2000-166105 中，揭示一種控制單元，根據充電及放電電流偵測充電狀況，根據電壓偵測電力儲存狀況，及根據此偵測控制充電狀況。

在日本專利申請案公開號第 2000-166109 中，揭示一種充電狀態偵測裝置，根據充電及放電電流及電壓導出一電動勢，且具有一計算機構用以根據該電動勢及充電特徵導出充電特徵。

在日本專利申請案公開號第 2001-85071 中，揭示一種溫度偵測裝置，根據終端間之電壓及跟隨其間之電流而預測一組電池模組的個別溫度。

在前述日本專利申請案公開號第 Heisei 10-289734 中所揭示的殘量預測方法中，考慮溫度影響或劣化，這些影響被當作利用透過繁雜推導過程所導出的這些修正係數以計算殘量所需的修正參數的溫度修正參數或劣化修正參數。因此，必需考慮修正係數本身是否正確或是否所有電池

(3)

特徵都被修正。

再者，某些種類的電力儲存機構亦具有特徵，諸如充電效率，記憶效應等等，且必需在考慮具備高精確度下預測殘量的修正。另一方面，電力儲存機構的初始特徵包含個別差異。個別差異的修正在高精確性預測殘量中亦為必需。

換言之，為執行狀態偵測，諸如高精確性之殘量預測，必需實施將多個參數列入考慮的特徵精確模型。再者，必需執行關這些參數的長時間改變或環境變異。

因此，必需付出顯著的時間及精神以取得電力儲存機構的初始特徵及多數個參數。但是，無論其多麼複雜，算術運算的結果充其量是根據電池特徵的理論或模型的預測。因此，仍舊顧慮到預測值對於真值而言是否正確。

因此，已發現到為實現以高精確度作到電力儲存機構的狀態偵測以及單純地計算被用於算術運算中之特徵資料，藉由比較狀態偵測的結果與真值或邏輯並回授至後序算術運算並學習其差異之修正是必要的，且其突破進展是必需的。因為不可能直接量測電池的狀態，例如SOC或SCH，一個重要的問題在於如何導出真值或邏輯。

另一方面，在日本專利申請案公開號 Heisei 11-218567，日本專利申請案公開號 2000-166105，日本專利申請案公開號 2000-166109及日本專利申請案公開號 2001-85071中，揭未能揭示執行修正回授一經由算術運算而取得的修正資訊至後序算術運算，及修正算術運算所需的儲

(4)

存資訊，並根據多數個特殊算術運算及多數個變異資訊而執行電力儲存機構的狀態偵測。

【發明內容】

本發明的一目的為提供一狀態偵測系統，執行用於回授經由預定算術運算而取得的修正資訊至後續算術運算及儲存資訊以使一被用於算術運算的特徵資料至少在偵測諸如充電狀態，健康狀態或類似之狀態偵測時準確，及一電源單元，電力儲存裝置及一電動車。

本發明係針對一狀態偵測系統包含一儲存機構用以儲存有關一電力儲存機構而根據藉由以測量機構測量關於電力儲存機構的一測量主體而得的測量資訊所算術地取得的特徵資料，關於資料的算術運算的計算資訊，及關於特徵資料及計算資訊而預先設定的設定資訊，一算術機構用以根據所測量的資訊及設定資訊而計算指示電力儲存機構的狀態的狀態資訊以及計算用以藉由比較所計算出之結果及設定資訊而執行修正的修正資訊，一第一修正機構用以根據由算術機構所取得的修正資訊而修正算術機構的輸入，或一第二修正機構用以根據由算術機構所取得的修正資訊而修正儲存或設定於電力機構中之資訊，及一通信機構用以通信一取自算術機構的計算結果至另一裝置。

更特別地，依照本發明的狀態偵測系統包含一測量機構用以測量電力儲存機構的電壓，電流，溫度，電阻及電解濃度中之一或多個，一儲存機構用以儲存電力儲存機構

(5)

的特徵資料中之至少一個，計算係數及計算程序，及被考慮為真值的預設值或被邏輯考慮為真空現象的設定資訊，一算術機構用以根據測量機構之測量值及儲存機構的設定資訊而計算電力儲存機構的狀態，及藉由比較計算結果及設定資訊計算一修正量，及通信機構用以通信計算結果至其它裝置，及一修正機構用以修正儲存機構的值或算術機構的輸入。藉此，其可藉由比較計算結果及設定資訊並將差異回授至後續學習計算而執行修正。因此，可實現狀態偵測系統，其可在需要較少使用到的特徵資料及單純由計算而達成高精確度之偵測電力儲存機構的狀態。

依照本發明的修正機構根據計算機構及設定資訊的計算結果的差異決定修正量。例如，一種自然條件，在充電過程中電荷狀態增加。如果在充電中電荷狀態的差異減少，則其被修正。再者，當充電及放電以能在可容許使用電壓範圍內對電力儲存作充電及放電的可容許充電及放電電流值作充電及放電，自然地過度充電及過度放電不會被偵測出。若偵測出過度充電或過度放電，可容許充電及放電被修正。如前所述，依照本發明，正常特徵或自然現象被當作設定資訊且與計算結果比較以修正儲存機構的值或算術機構的輸入被學習修正。

另一方面，在本發明中，當電流值小於或等於預定值時，測量機構的值算術機構的計算結果或計算程序可被決定為修正值。例如，在自行放電的影響小或如果電流值為0A的形況下，充電狀態變異不大。換言之，當電流值為

(6)

0A，其 0 變異量為 0 之充電狀態被視為設定值為真值。如果電流值為 0A，充電狀態改變；修正被執行以特變異量回授至後續計算及學習。

本發明的儲存機構具有兩個或更多相互不同的計算程序。算術機構可自計算程序的計算結果導出修正值以執行用以將修正值回授至後續計算及學習的修正。

另一方面，算術機構充電狀態計算機構及電力儲存機構的電流積分機構以根據在該期間內不同兩個充電狀態及電流積分值計算出電力儲存機構的容量。在此情形下，儲存機構儲存電力儲存機構的初始容量，且修正機構可根據電力儲存機構的容量及初始容量決定修正資訊。

本發明之特徵在於一種電源單元，包含電力儲存機構，測量機構用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度，及一狀態偵測系統根據由測量機構所測量的資訊導出電力儲存機構的狀態資訊，狀態偵測系統包含上述的狀態偵測系統。

另一方面，本發明的特徵在於一電力儲存裝置，包含一商用電源連接至一開關，一光電壓產生裝置經由開關連接至商用電源，一負載裝置經由一開關連接至光電壓產生裝置，一控制轉換器控制商用電源及光電壓產生裝置的電力且經由一開關連接至商用電源的開關，一控制單元管制商用電源的開關及控制轉換器的開關，並管制電力，電力儲存機構；測量機構用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一個，及狀態偵測系統根據由測量機

(7)

構所測量得的測量資訊導出電力儲存機構的狀態資訊，狀態偵測系統包含前述的狀態偵測系統。

本發明的特徵在於一電動車，包含一發電器藉由馬達之旋轉及轉動執行電力產生以驅動輪子及輪子或馬達發電器驅動輪子及藉由輪子的轉動執行電力產生，一控制轉換器連接至馬達及發電器或馬達發電器並轉換其電力，一控制單元指定控制轉換器之電力，電力儲存機構連接至控制轉換器，一測量機構用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一個，及一狀態偵測系統根據由測量機構所測量得的測量資訊導出電力儲存機構的狀態資訊，狀態偵測系統包含前述的狀態偵測系統，且控制單元被通信機構所控制。

本發明的特徵在於一混合車，包含一內燃引擎，一發電器藉由協助連接至引擎的輪子的驅動力的馬達的旋轉及輪子的旋轉執行電力產生，及連接至引擎的馬達發電器其輔助引擎的驅動力及執行電力產生，一控制轉換器連接至馬達及發電器或馬達發電器，用以轉換其電力，一電力儲存機構連接至控制轉換器，一測量機構用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一個，及一狀態偵測系統根據由測量機構所測量出的測量資訊導出電力儲存機構的狀態資訊，狀態偵測系統包含前述的狀態偵測系統，且控制單元由一通信機構所控制。

較佳地電力儲存機構選自鋰次級電池，鎳氫電池，鉛封電池，及電子雙層電容等等選出。

(8)

如前所述，藉由本發明，由於修正係藉由比較計算結果及設定資訊而被執行，諸如設定值或回授至後續學習計算的計算結果的設定值或邏輯。因此，可實現狀態偵測系統，其在高精確性，使用較少的計算用之特徵資料，使用計算，電源單元，分佈型電力儲存裝置之簡單算術表示之下偵測電力儲存機構的狀態資訊。

【實施方式】

本發明隨後將藉由本發明的較佳實施例，參照所附的圖式詳細地被討論。在隨後的敘述中，多數個特定細節被設定以便提供對本發明的完整了解。但是，對於熟習該項技藝人士很明顯地在沒有該等細節之下亦可實施。在其它情況下，熟知的結構並沒有詳細顯示以避免本發明的不必要阻礙。

(第一實施例)

圖1為依照本發明的電源單元的節構說明。在圖1中，代號101代表電力儲存機構，102代表測量機構，103代表儲存機構，104代表算術機構，105代表通信機構，106代表第一修正機構及107代表第二修正機構。電力儲存機構101由一具有電力儲存功能的裝置所形成，諸如鋰次級電池，鎳氫電池，鉛封電池，電子雙層電容等等。

測量機構102是由一感應器或一測量電壓，電流，溫度，電阻，電池電解質濃度等之電子電路所形成，以取得

(9)

必需的測量資訊。

儲存機構 103 係由諸如 EEPOM，快閃記憶體，磁碟等之記憶體裝置所構成，以儲存包括特徵資料，計算係數及計算程序中之至少一個的計算資訊，以及將被考慮為有關計算資訊的預設真值的設定值或由被考慮為真實現象的邏輯的設定資訊。

算術機構 104 係由微處理器，電腦或類似者所形成，且根據測量機構 102 的測量值及儲存機構 103 的值導出電力儲存機構 101 的狀態資訊。另一方面，計算的結果與設定資訊被比較以計算這些修正量的修正資訊。對電力儲存機構 101 而言，具有多個異常性，諸如 SOC，SOH，可容許電流，連續充電及放電期，可容許溫度，過度充電，過度放電等等。

通信機構 105 被構建以一裝置或電路用以通信一序列數字，諸如 CAN，藍芽等，或一裝置或電路通信一開-關信號，諸如光耦合器，轉傳器等。然後，由算術機構 104 所計算的計算結果被傳送至其它控制器，顯示元件或類似者(未顯示)。

第一修正機構 106 被構建以一快取記憶體，一緩衝記憶體，諸如 SRAM 或類似者，一暫存器。修正係藉由根據由算術機構 104 所導出的修正值改變測量機構 102 的值，儲存機構 103 的值，算術機構 104 的一計算結果而被執行。

第二修正機構 107 被建構以一 EEPROM 的寫入電路等等，如儲存機構 103 或磁碟的寫入電路或類似者，以及根

(10)

據由算術機構所計算的修正值而將值重寫入儲存機構103中。

儘管第一修正機構106及第二修正機構107被採用於所示的實施例中，可使用這些修正機構中之一者或採用其它結構。另一方面，藉由採用一微電腦，其中一A/D轉換器，一快閃記憶體，一微處理器，一通信電路被整合在同一裝置上，測量機構102，儲存機構103，算術機構104，通信機構，第一修正機構106及第二修正機構107可被整合在相同裝置上。另一方面，這些可與其它控制單元共同使用。

藉由所示的實施例，計算結果本身被與設定值或設定資訊作邏輯比較以執行修正，並將計算結果及設定值或設定資訊間的差異回授至後續學習算術運算。因此，可以實現電力儲存機構的狀態偵測方法及狀態偵測系統，其在使用較少的特徵資料於算術運算之下具有高精確性，且其算術運算簡單，以及使用該系統及方法的電源單元。

(第二實施例)

圖2為顯示依照本發明的電力儲存機構的狀態偵測方法的方塊圖。在圖2中，在一測量及讀取的步驟中，電力儲存機構101的電壓，電流，溫度，電阻，電解質濃度等等被測量以讀取第一修正機構106或算術機構104的測量值或儲存機構103的值。在計算當中，電力儲存機構101的狀態根據讀取值被計算。在差異判斷中，計算結果被與設定

(11)

值或邏輯作比較以便執行差異判斷。如果沒有發現差異，相關參數在修正步驟中被修正且寫入以終止記憶體中之寫入。藉由重複此順序，將差異回授至後續學習算術運算的修正可被執行。

此處，計算結果與設定值或邏輯機構間的差異，其中，例如，在充電過程中增加電荷狀態係屬自然邏輯，當充電過程中電荷狀態減少時則發生差異。同時，類似的邏輯為在放電過程中電荷狀態會減少。或在休息當中自我放電的影響可被忽略的情況下電荷狀態沒有改變。若差異為此情況，修正被實施。然後，可執行這些物件的陣列排列以在將該陣列作為差異陣列之下執行差異判斷。

儘管不可能直接測量電力儲存機構的狀態的測量，前述的明顯現象或特徵被當作設定資訊以與計算結果作比較。如果發現差異，儲存機構的值與算術機構的輸入被學習修正。

藉此，可能實現電力儲存機構的狀態偵測系統，其在使用較少的特徵資料於算術運算之下具有高精確性，且其算術運算簡單，以及使用該狀態偵測系統的電源單元。

圖3為顯示電力儲存機構的等效電路的電路方塊圖。在圖3中，代號201代表電動勢(OCV)，302代表內電阻 R ，303代表阻抗(Z)，304代表一電容元件(C)。此處顯示有阻抗303及電容元件304的一平行連接對，及內電阻302及電動勢301的序列連接。當電流 I 被供至電力儲存機構時，介於電力儲存機構的終端間的電壓(CCV)可以等式(I)表示。

(12)

$$CCV = OCV + iR + V_p \quad \dots\dots (1)$$

其中 V_p 為極化電壓， Z 及 C 為平行連接對的電壓。

OCV被用於計算SOC或可容許充電及放電電流。在電力儲存機構被充電及放電的情況下，不可能直接測量OCV。因此，OCV藉由自CCV減去 iR 下降及 V_p 而被導出，如等式(2)所表示。

$$OCV = CCV - iR - V_p \quad \dots\dots (2)$$

圖4為顯示SOC，電力儲存機構的可容許充電電流及可容許放電電流的一示意圖。考慮到SOC之增加，可容許放電電流增加且可容許充電電流減少。假設電力儲存機構的最大可容許電壓為 V_{max} 而最小可容許電壓為 V_{min} ，可容許充電電流 I_{cmax} 及可容許放電電流 I_{dmax} 分別以下列等式(3)及(4)表示。

$$I_{cmax} = (V_{max} - OCV)/R_z \quad \dots\dots (3)$$

$$I_{dmax} = (OCV - V_{min})/R_z \quad \dots\dots (4)$$

其中 R_z 為圖3中之 R ， Z ， C 的等效阻抗。

因此，當充電及放電以小於或等於 I_{cmax} 及 I_{dmax} 的電流進行下而偵測到過度充電或過度放電，進而發現差異時， R_z 的值被修正。例如， R_z 被增加1%。

(13)

圖 5 為顯示藉由電力儲存機構的一脈衝電流的充電當中的電壓變異的示意圖。以一實線顯示的 CCV 曲線的一充電開始時點 (A) 升起而在充電終止時點 (B) 驟降。下降係由於 IR 下降。結果，CCV 溫和下降以逐漸接近由一點線顯示的 OCV 的設定資訊。在此時段內的電壓變異對應於 V_p 。另一方面，不受 IR 下降或 V_p 影響的 OCV 的設定資訊在充電中自 A 增加至 B，但在電流為 0A 的 B 點至 D 點之間的時段不改變 (在自行放電或環境溫度的影響可被忽略的情況下)。相反的，由斷線所顯示的 OCV 的計算值相對於 OCV 的設定資訊並不固定，即使自 B 至 D 亦顯得溫和減少。

當等式 (2) 被用於計算 OCV 時，R 可由實際測量 CCV 及 I 而直接取得，且在短時間內使用 $dCCV$ 及 dI 的變異量而由下列等式 (5) 表示。

$$R = dCCV/dI \quad \dots\dots (5)$$

因此，藉由本發明，例如，選取 OCV 在 0A 時的變異為 0V，這段時間中當 OCV 的計算值如圖 5 所示的變異時， V_p 被修正。

另一方面，當 SOC 自 OCV 導出時，SOC 的設定值或邏輯及計算值亦如圖 5 所示地變異。即使在此情況下，可以偵測 V_p 的差異。然後，在 V_p 修正後，其被回授至後續計算。

(第三實施例)

表一為顯示本發明的 SOC 的變異以及 V_p 的修正量之間

(14)

的關係之表。藉由取一時間量度 t ，且取一電流值成爲 0A 作爲 $t=0$ 的時點， V_p 的修正量自於 $t<0$ 的 SOC 的變異及於 $t>0$ 的 SOC 的變異被決定。例如，若於 $t<0$ 的 SOC 的變異增加且於 $t>0$ 的 SOC 的變異增加， V_p 被減少 1%。

表 1

SOC 變異 ($t<0$)	SOC 變異 ($t>0$ ，電流 0A)	V_p 修正
增加	增加	- 1 %
增加	減少	+ 1 %
減少	增加	+ 1 %
減少	減少	- 1 %

然後，在時間經過當中這些計算被重複多次。藉此， V_p 逐漸藉由學習效應接近設定值。亦即， V_p 自動地調校。

儘管在此處修正量均爲 1%，較宜地此值依照電力儲存機構的種類；負載的電流類型，測量機構的測量誤差等等而最佳化。另一方面，如所顯示，其較宜應用模糊理論以指示修正的方向。

儘管電力儲存機構的狀態無法類似 SOC 或 OCV 地被直接測量，依照本發明，在電流值小於或等於前面所設的設定值或邏輯的預定值的時段中的特徵或正常現象，修正量藉由比較計算結果本身而由模糊理論導出。此被回授至後續計算以重複學習計算。

(15)

因此，只要計算被重複，精確度可被改善。另一方面，由於初始特徵的個別差異，環境依存性，長時間改變等等被自動地調校。如此，這多數修正係數的參數及資料可被除去。

例如，在前面例子中， V_p 決定於複雜參數，諸如個別差異或長時間改變，以及進一步個別差異或長時間改變等。當對這些參數精確地模型化及複製時，取得初始特徵多數參數，資料變得必要以得到實質時段及負載。但是，在本發明中，這些個別差異，長時間改變等等的影響在實際使用環境之下被學習計算，這些參數並不需要。

(第四實施例)

圖6為依照本發明的電力儲存機構的結構示意圖。在圖6中，代號701代表計算程序A，702代表計算程序B，703代表修正量計算程序。算術機構104顯示計算程序的一部份，且算術機構具有算術程序A及算術程序B。

例如，計算程序A701被當作自前述的OCV導出的SOC(此後稱為SOCV)的算術程序，且計算程序B702根據一電流積分而被當作SOC(此係稱為SOC_i)的計算程序。在SOC_i的計算中，等式(6)被使用。

$$SOC_i = SOC_o + 100 \times d I / Q \quad \dots\dots (6)$$

其中SOC_o為充電及放電開始時之SOC的初始值，dI為電流積分值的變異量，Q為最大可充電電荷量(滿容量)。假設電力儲存機構的充電效率為 ζ ，積分充電電流為I_c且

(16)

積分放電電流為 I_d ， dI 可由下列等式(7)表示。

$$dI = \zeta \times I_c - I_d \quad \dots\dots (7)$$

SOC_i 在短時期內指示變異量較佳，亦即反應特徵，用於直接計算電流，但是，由於 Q 的個別差異或長時間改變， ζ 的影響或電流積分器的誤差累積，絕對值並非經常正確。

另一方面， SOC_V 可藉由高精確度的學習計算計算出絕對值。但是，其需要一點時間於學習，相較於 SOC_i 其反應特徵相對較低。因此，藉由修正量計算程序703， SOC_V 及 SOC_i 的變異在相對長的時段中被比較以導出修正量，進而修正等式(6)的 dI/Q 項。另一方面， SOC_o 在任意時點以 SOC_V 修正。

藉此，可同時達成 SOC_i 的反應特徵以及 SOC_V 的高精確性計算。另一方面，修正量藉由比較計算結果本身，將結果回授至後續計算以重複學習計算而被導出。因此精確度可被改善。再者，由於 Q 的個別差異，長時間改變， ζ 的影響及電流積分器中的誤差累積可藉由根據 SOC_V 的學習計算而被修正。因此，可以免除用以取得這些參數及資料所需的重要時段及負載消費。

再者，如同計算程序A701，藉由使用計算自電力儲存機構的電阻的SOC及計算自電解質濃度的SOC可得到類似的效果。

圖7為顯示電力儲存機構的OCV及SOC之間的關係的

(17)

示意圖。考慮 SOC 的增加，OCV 逐漸減少。這種 SOC 及 OCV 的關係顯示在許多電力儲存機構中，諸如鋰二級電池，電子雙層電容等等。

(第五實施例)

在所示的實施例中，使用圖 7 的電力儲存機構的特徵，最大可充電充電量(滿容量)Q 可被導出。例如，假設兩個不同充電狀態為 SOC1 及 SOC2，其對應的殘存容量為 Q1 及 Q2，且期間的電流積分值為 $dQ (=dI)$ ，評估得下列等式 (8) 至 (11)：

$$SOC1 = 100 \times Q1/Q \quad \dots\dots (8)$$

$$SOC2 = 100 \times Q2/Q \quad \dots\dots (9)$$

$$\begin{aligned} SOC1 - SOC2 &= 100 \times (Q1 - Q2)/Q \\ &= 100 \times dQ/Q \quad \dots\dots (10) \end{aligned}$$

$$Q = 100 \times dQ/(SOC1 - SOC2) \quad \dots\dots (11)$$

如此，電力儲存機構的滿容量可被導出。類似地，使用由電解質濃度或內電阻及電流積分值所導出的 SOC 之下滿容量 Q 可被導出。

然後，藉由將如此導出的 Q 回授至等式 (6)，Q 的個別差異及長時間改變的影響可被修正以允許進一步的準確狀態偵測。另一方面，個別差異及長時間改變的修正參數變得不需要以消除用以取得參數及資料的重要時段及負載消費。

(18)

(第六實施例)

表 2 為顯示滿容量 Q 的修正係數 K 相對於電力儲存機構的初始容量 Q_0 的關係的表。在此實施例中，儲存在儲存機構中之電力儲存機構的初始容量與由等式 (11) 導出的滿容量 Q 之間的比率被導出以取得依存於其上的修正係數 K 。

表 2

Q/Q_0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5
K	1.0	0.81	0.64	0.49	0.36	0.25

通常，電力儲存機構相對於長時間改變下減少滿容量。同時，內電阻增加。由殘餘容量導出的連續充電及放電時段，由等式 (3) 及 (4) 導出的可容許充電電流及可容許放電電流，以及可容許熱產生量 (或冷卻量) 或可容許充電及放電電力等等必需根據長時間變化而修正其初始值。

如前所述，藉由本發明，連續充電及放電期間的個別差異或長時間變化的影響，可容許充電電流及可容許放電電流及可容許熱產生量 (或冷卻控制) 或可容許充電及放電電力等等被修正以容許更精確的狀態偵測。另一方面，這些修正參數變得不需要。因此，可免除取得這些參數或資料所需的重要時段及負載消費。

(第七實施例)

(19)

圖 8 為一光電壓產生設備的結構示意圖，其係依照本發明的狀態偵測系統及電力儲存單元所應用者。在圖 8 中，代號 1001 代表一商用電源，1002 代表光電壓產生設備，1003 代表負載裝置，1004 表一控制轉換器，1005 代表一開關，1006 代表一狀態偵測裝置及 1007 代表一電源單元。

狀態偵測系統 1006 係構建以測量機構 102，儲存機構 103，算術機構 104，通信機構 105，第一修正機構 106 及第二修正機構 107。另一方面，電源單元 1007 係構建以一串連電路，其中多數電力儲存機構 101 被串列連接，以及資訊放電裝置 1006。

電力儲存機構 101 的串列連電路的兩端皆連接至控制轉換器 1004。控制轉換器 1004 進一步分別經由開關 1005 被連接至商用電源 1001，光電壓產生設備 1002 及負載裝置 1003。另一方面，藉由控制轉換器 1004 的主控制單元 (MCU) 的控制，光電壓產生設備 1002 及負載裝置 1003 由開關 1005 所切換。同時，來自狀態偵測裝置 1005 的指令藉由通信裝置 105 及 MCU 之間的雙向通信而被連接。

光電壓產生設備為一種設備，其藉由太陽能將陽光轉換為直流電流，以及藉由一變換裝置輸出一交流電流電力。另一方面，負載裝置 1003 為一家用電子設備，諸如於氣機，冰箱，電子爐，照明等，一電子設備，諸如馬達，電梯，電腦，醫藥設備等等，或次級電源單元。然後，控制轉換器 1004 為一充電及放電裝置，其將交流電流電力轉換為直流電流電力或將直流電流電力轉換為交流電流電力，

(20)

亦當做控制器用以控制充電及放電，以及控制諸如光電壓產生設備1002，負載裝置1003等等的設備。

此處，這些設備可併用開關1005於其中。另一方面，依照本發明的電源單元可連接以上所舉以外的設備。藉由所顯示的設備，當負載裝置1003所需的充足電力無法自商用電源1001或光電壓產生設備1002提供時，電力經由控制轉換器1004自電力儲存機構提供。另一方面，當來自商用電源1001或光電壓產生設備1002的電力超出時，超出的電力經由控制轉換器1004被儲存在電力儲存機構101。

在這些作業中，狀態偵測裝置1007可藉由第一至第六實施例中之每一個或其組合而狀態電力儲存機構101的狀態。對其組合而言，可採用演繹法。另一方面，狀態偵測的結果被送至控制轉換器1004當作電力儲存機構101的狀態或可容許充電及放電電流等等。控制轉換器1004據此控制充電及放電。特別地，由於狀態偵測裝置1007可執行高精確度狀態偵測，電力儲存機構101可被安全且有效率地使用。

另一方面，在所示的實施例中，可能降低商用電源1001的較低合約要求或電力消耗及藉由光電壓產生設備1002降低分級電力以容許投資降低或營運成本。當電力消耗被集中至一特定時間範圍時，電力自電源單元被供應至商用電源1001，且在電力消耗小的時間範圍中，電力被累積在電源單元中以吸收電力消耗的集中度及將電力消耗均等化。

(21)

再者，控制轉換器1004監視負載裝置1003的電力消耗以及控制負載裝置1003。因此，電力節約以及電力的有效使用可被達成。如前所述，藉由所示的實施例，狀態偵測方法，以高精確度以及使用較少量特徵資料於計算的電力儲存機構的狀態偵測系統，以及電源單元，使用該系統的分配型電力儲存裝置可被實現。

(第8實施例)

圖9為顯示電車的一實施例的結構示意圖，其中將用依照本發明的狀態偵測系統及電源單元。在圖9中，代號1101代表馬達發動器，1102代表一直流電流負載裝置，馬達發電器1101經由控制轉換器1004被連接至電力儲存機構101的多數個串列連接之電路。馬達發電器1101在電車的情況中被直接耦接至一輪子。在混合電車的情況中，一內燃引擎被進一步耦接以協助起動或驅動力(電力運轉)及發電(再發電)。在電力運轉中，電力被自電源單元1007供應至馬達發電器1101。在再發電當中，電力被自馬達發電器1101供應至電源單元1007。

另一方面，直流負載裝置1102為一電子負載，諸如電磁閥，音響單元等，或次級電源單元。直流電流負載裝置1102經由開關1005被連接至電力儲存機構的串列連接電路。

即使在所示實施例中，狀態偵測裝置1007可分別採用第一至第六實施例或其組合。經由通信機構，電力儲存機

(22)

構 101 的狀態或可容許充電及放電電流的控制量被饋至控制轉換器 1004 以使控制轉換器可據以控制充電及放電。特別地，由於狀態偵測裝置 1007 可執行高精確度之狀態偵測，電力儲存機構 101 可被安全及有效地使用。

藉此，可在起跑時輔助內燃引擎之扭力及可藉由將其轉換為電子電力而累積動能的混合電車可被實現。

利用本發明，藉由將預定算術運算所取得的修正資訊回授而進行後續計算及計算用的儲存資訊而執行修正，可提供其即使當用於計算的特徵資料的量少之下仍可以高精確度偵測諸如電力儲存機構的充電狀態或健康狀態的狀態偵測系統，電力儲存裝置以及使用該裝置的電車。

【圖式簡單說明】

本發明透過上述詳細敘述及所附的本發明的較佳實施例的圖式而被進一步了解，然而，該等敘述並非用以限制本發明，而僅是用作解釋及了解之用。

圖 1 為依照本發明的電源單元的結構示意圖；

圖 2 為顯示依照本發明的電源單元的計算程序的方塊圖；

圖 3 為顯示依照本發明的電力儲存機構的等效電路的方塊圖；

圖 4 為顯示依照本發明的電力儲存機構的 SOC 與可容許充電及放電電流之間的關係的簡要示意圖；

圖 5 為顯示依照本發明的電力儲存機構的脈衝電流作

(23)

用下之充電當中的電壓變異的簡要示意圖；

圖 6 為依照本發明的電源單元的結構示意圖；

圖 7 為顯示依照本發明的電力儲存機構的 OCV 及 SOC 間的關係的簡要示意圖；

圖 8 為應用依照本發明的狀態偵測系統及電源單元的分配型日光電力儲存儲存的結構示意圖；

圖 9 為應用依照本發明的狀態偵測系統及電源單元的自動車的結構示意圖；以及

圖 10 為顯示傳統殘存容量預測方法的結構示意圖。

[圖號說明]

101：電力儲存機構

102：測量機構

103：儲存機構

104：算術機構

105：通信機構

106：第一修正機構

107：第二修正機構

301：電動勢

302：內電阻

303：阻抗

304：電容構件

701：計算程序 A

702：計算程序 B

(24)

703 : 修正量計算程序

1001 : 商用電源

1002 : 光電壓產生設備

1003 : 負載裝置

1004 : 控制轉換器

1005 : 開關

1006 : 狀態偵測裝置

1007 : 電源設備

1101 : 馬達發電器

1102 : 光電壓產生設備

肆、中文發明摘要

發明之名稱：狀態偵測系統及使用該系統的裝置

一種狀態偵測系統，既使對於較不具特徵之資料被用以計算時仍可以高精確性偵測功率儲存之狀態，以及使用該系統的裝置。該狀態偵測系統具有一記憶體用以儲存一特徵資料，一計算資訊，及一設定資訊，二算術單元用以計算指示該電力儲存的狀態的狀態資訊及用以執行修正的計算修正資訊，一第一修正單元用以修正該算術單元的輸入，及一第二修正單元用以修正儲存或設定在該儲存器中之資訊。

伍、英文發明摘要

發明之名稱：STATE DETECTING SYSTEM AND DEVICE EMPLOYING THE SAME

A state detecting system which can detect state of power storage at high precision even with lesser characteristic data to be used for calculation, and a device employing the same. The state detecting system has a memory for storing a characteristic data, calculation information, and set information, an arithmetic unit for calculating state information indicative of state of said power storage and calculating correction information for performing correction, a first correcting unit for correcting input of said arithmetic means, and a second correcting unit for correcting information stored or set in the storage.

(1)

拾、申請專利範圍

1.一種狀態偵測系統，包含：

一儲存機構，用以儲存根據由測量機構所測量之關於該電力儲存機構的測量物件而取得的測量資訊而算術地取得的電力儲存機構上的特徵資料，關於該資料的該算術運算的計算資訊，及關於該特徵資料及該計算資訊所預先設定的設定資訊；

一算術機構用以根據該測量資訊及設定資訊計算指示該電力儲存機構的狀態的狀態資訊，以及計算修正資訊，其藉由比較計算得到的計算結果與該設定資訊而執行修正；以及

一第一修正機構用以根據由該算術機構所取得的修正資訊修正該算術機構的輸入，或一第二修正機構用以根據由該算術機構所取得的修正資訊修正儲存或設定在儲存機構中之資訊。

2.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

當在該電力儲存機構中之電流值小於或等於一預定值時，由該測量機構所測得之值，該計算以及該算術機構的一計算程序的結果之一被當作該設定資訊以導出該修正資訊。

3.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該儲存機構儲存多於或等於兩個互相不同的計算程序，及

該修正資訊根據由該算術機構及互相不同的計算程序

(2)

計算出之結果的差異所導出。

4.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該算術機構具有一充電狀態計算機構及一電流積分機構，使用中的該電力儲存機構的容量根據兩個互相不同的充電狀態及個別電流積分值而被計算。

5.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該修正資訊係根據使用中的該電力充電機構的容量與儲存在該儲存機構中的該電力儲存機構的初始容量間之關係而被導出。

6.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該修正資訊係根據該電力儲存機構的電流積分值的變異量間的差異而被導出。

7.一種狀態偵測系統，包含：

一儲存機構，用以儲存根據由測量機構所測量之關於該電力儲存機構的測量物件而取得的測量資訊而算術地取得的電力儲存機構上的特徵資料，關於該資料的該算術運算的計算資訊，及關於該特徵資料及該計算資訊的預先設定之設定資訊，

一算術機構用以根據該測量資訊及設定資訊計算指示該電力儲存機構的狀態的狀態資訊，以及計算修正資訊，其藉由比較計算得到的計算結果與該設定資訊而執行修正；以及

該儲存機構儲存兩個或兩個以上互相不同的計算程序且該算術機構根據該互相不同的計算程序所得的不同計算

(3)

結果導出該修正資訊。

8.一種狀態偵測系統，包含：

一儲存機構，用以儲存根據由測量機構所測量之關於該電力儲存機構的測量物件而取得的測量資訊而算術地取得的電力儲存機構上的特徵資料，關於該資料的該算術運算的計算資訊，及關於該特徵資料及該計算資訊的預先設定之設定資訊，

一算術機構用以根據該測量資訊及設定資訊計算指示該電力儲存機構的狀態的狀態資訊，以及計算修正資訊，其藉由比較計算得到的計算結果與該設定資訊而執行修正；以及

該算術機構具有一該電力儲存機構的充電狀態計算機構及電流積分機構，且根據兩個不同充電狀態及其上的個別電流積分值而計算使用中的該電力儲存機構的容量。

9.一種狀態偵測系統，包含：

一儲存機構，用以儲存根據由測量機構所測量之關於該電力儲存機構的測量物件而取得的測量資訊而算術地取得的電力儲存機構上的特徵資料，關於該資料的該算術運算的計算資訊，及關於該特徵資料及該計算資訊的預先設定之設定資訊，

一算術機構用以根據該測量資訊及設定資訊計算指示該電力儲存機構的狀態的狀態資訊，以及計算修正資訊，其藉由比較計算得到的計算結果與該設定資訊而執行修正；以及

(4)

該修正資訊根據使用中的該電力儲存機構的容量與儲存在該儲存機構中的該電力儲存機構的初始容量間的關係而被導出。

10.一種狀態偵測系統，包含：

一儲存機構，用以儲存根據由測量機構所測量之關於該電力儲存機構的測量物件而取得的測量資訊而算術地取得的電力儲存機構上的特徵資料，關於該資料的該算術運算的計算資訊，及關於該特徵資料及該計算資訊的預先設定之設定資訊，

一算術機構用以根據該測量資訊及設定資訊計算指示該電力儲存機構的狀態的狀態資訊，以及計算修正資訊，其藉由比較計算得到的計算結果與該設定資訊而執行修正；以及

該修正資訊根據該電力儲存機構的電流積分值的變異量間的差異而被導出。

11.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該所測量得之資訊為電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一者。

12.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該計算資訊為計算係數及計算程序中之至少一者。

13.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

該設定資訊為在該電力儲存機構中應處於正常狀況中所設定的值，算術表示及計算程序中之至少一者。

14.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其中

(5)

該狀態資訊為該電力儲存機構的充電狀態及殘存容量中之至少一者。

15.如申請專利範圍第1項的狀態偵測系統，其進一步包含通信機構

用以通信自該算術機構所取得的計算結果至其它裝置。

16.一種電源單元，包含：

一電力儲存機構；

一測量機構，用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一者；及

一狀態偵測系統，用以根據由該測量機構所測量得的測量資訊導出該電力儲存機構的狀態資訊，

該狀態偵測系統包含界定於申請專利範圍第1項的狀態偵測系統。

17.一種電力儲存裝置，包含：

一商用電源連接至一開關；

一光電壓產生裝置，經由該開關連接至該商用電源；

一負載裝置經由一開關連接至該光電壓產生裝置；

一控制轉換器控制該商用電源及該光電壓產生裝置且經由一開關連接至該商用電源的該開關；

一控制單元指令切換該商用電源的該開關及該控制轉換器的該開關及指令該電力；

電力儲存機構連接至該控制轉換器；

一測量機構，用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電

(6)

解質濃度中之至少一者；以及

一狀態偵測系統，用以根據由該測量機構所測量得的測量資訊導出該狀態偵測系統的狀態資訊；

該狀態偵測系統包含如申請專利範圍第1項所界定的狀態偵測系統。

18.一種電車，包含：

一馬達用以驅動輪子及一發電器用以藉由該輪子的轉動而產生電力，或馬達發電器用以驅動該輪子及藉由該輪子的轉動產生電力；

一控制轉換器連接至該馬達及該產生器或該馬達發電器，用以轉換其電力；

一控制單元用以指示該控制轉換器的該動力；

一電力儲存機構連接至該控制轉換器；

一測量機構，用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一者；以及

一狀態偵測系統，根據由該測量機構所測量出的測量資訊導出該電力儲存機構的狀態資訊；

該狀態偵測系統包含如申請專利範圍第1項中所界定的狀態偵測系統，及

該控制單元由一通信機構所控制。

19.一種混合車，包含：

一內燃引擎；

一馬達連接至該引擎，用以協助輪子及發電器的驅動力，以藉由輪子的轉動而產生電力，或一馬達發電器連接

(7)

至該引擎，用以協助驅動力及用以產生電力；

一控制轉換器連接至該馬達及該發電器或該馬達發電器，用以轉換其電力；

一控制單元用以指令該控制轉換器的電力；

一電力儲存機構連接至該控制轉換器；

一測量機構用以測量電壓，電流，溫度，電阻及電解質濃度中之至少一者，以及

一狀態偵測系統用以根據由該測量機構所測量得的測量資訊導出該電力儲存機構的狀態資訊；

該狀態偵測系統包含如申請專利範圍第1項所界定的狀態偵測系統，以及

該控制單元由一通信機構所控制。

圖1

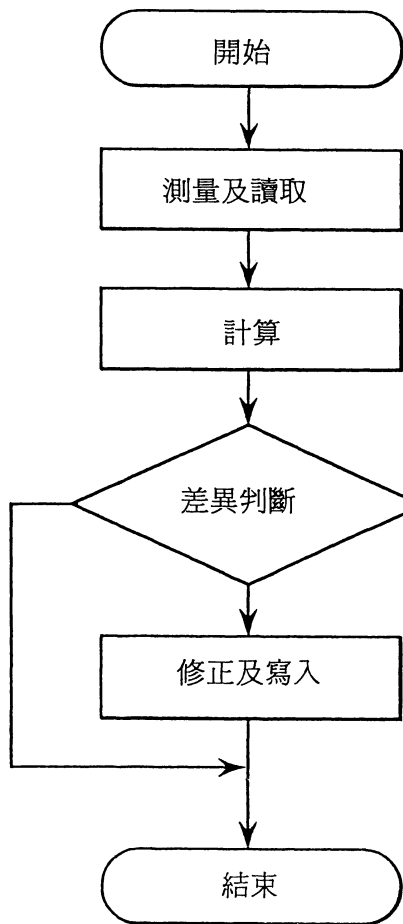
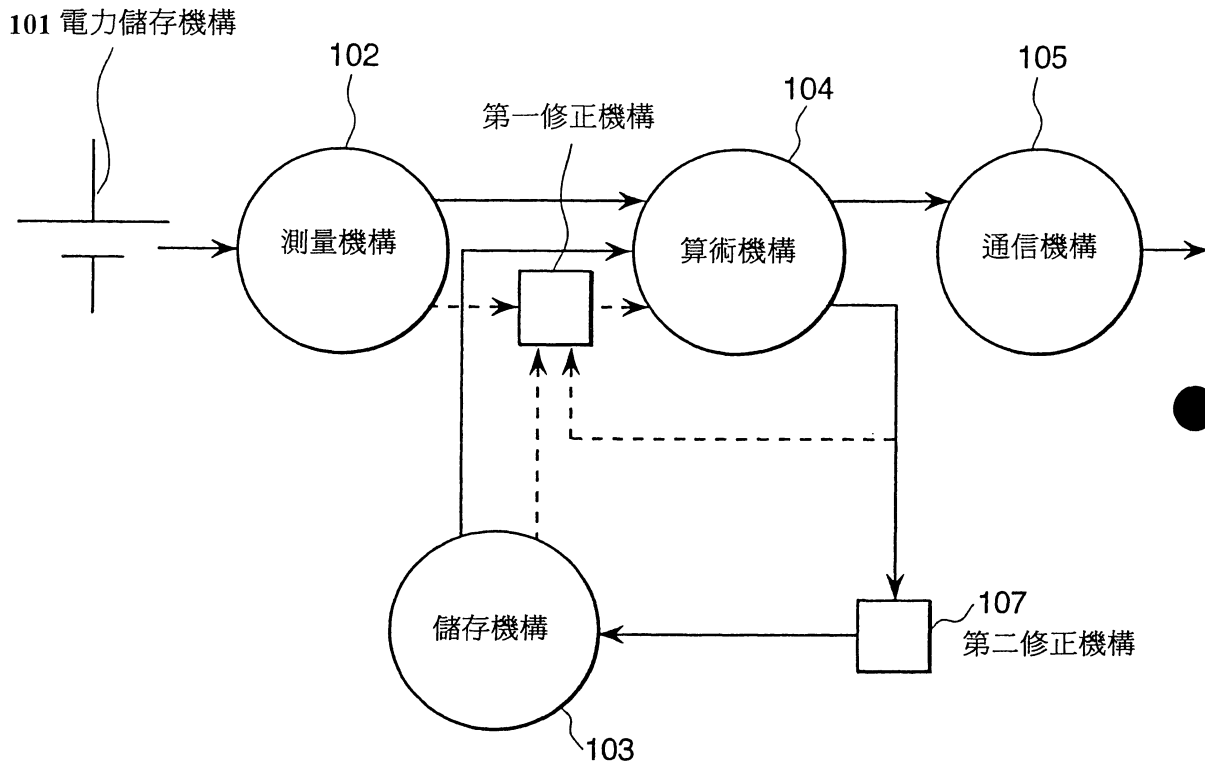


圖2

作業 \ 結果	充電	放電	休息	等化充電	...
SOC	+	-	0	100	
可容許電流	I _{cmax} I _{dmax}	←	←	←	
異常旗標	無	←	←	←	
...					

圖3

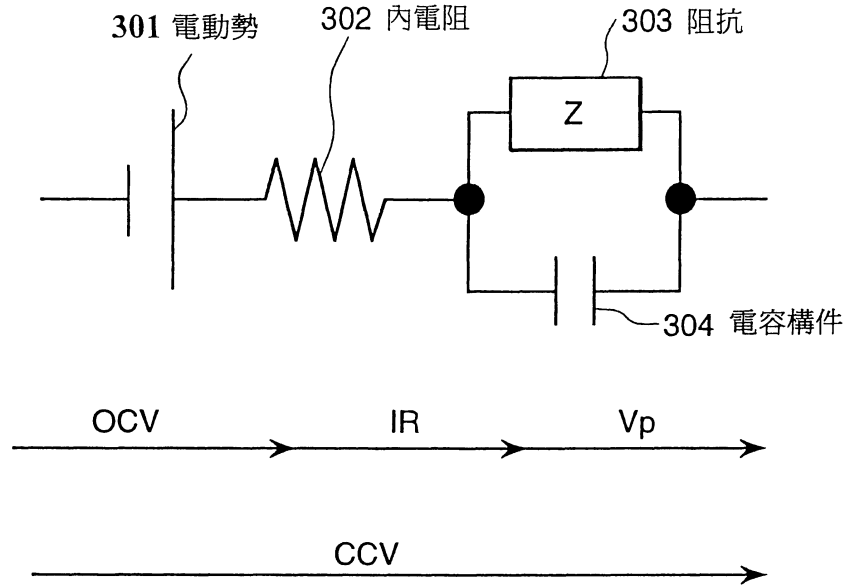


圖4

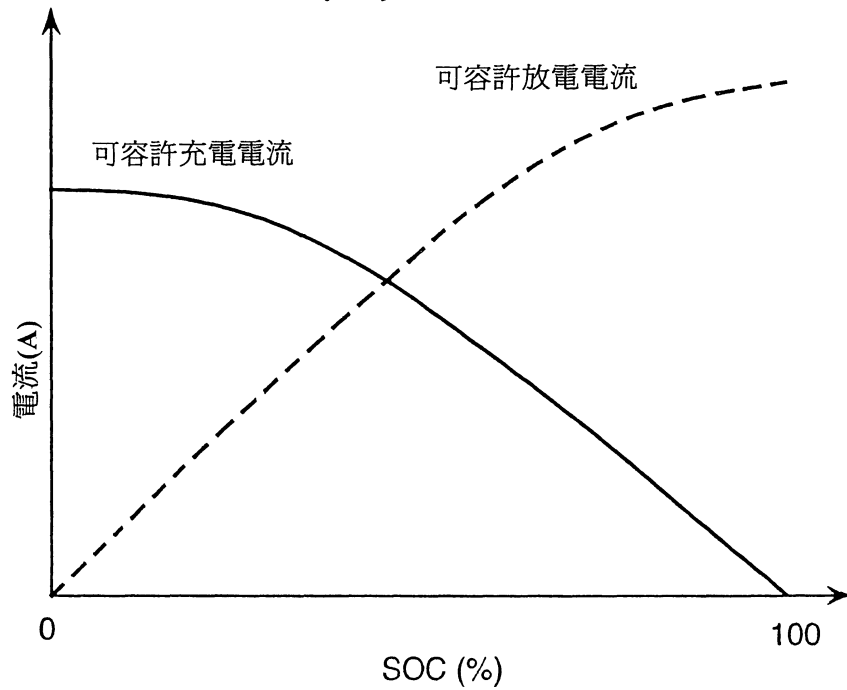


圖5

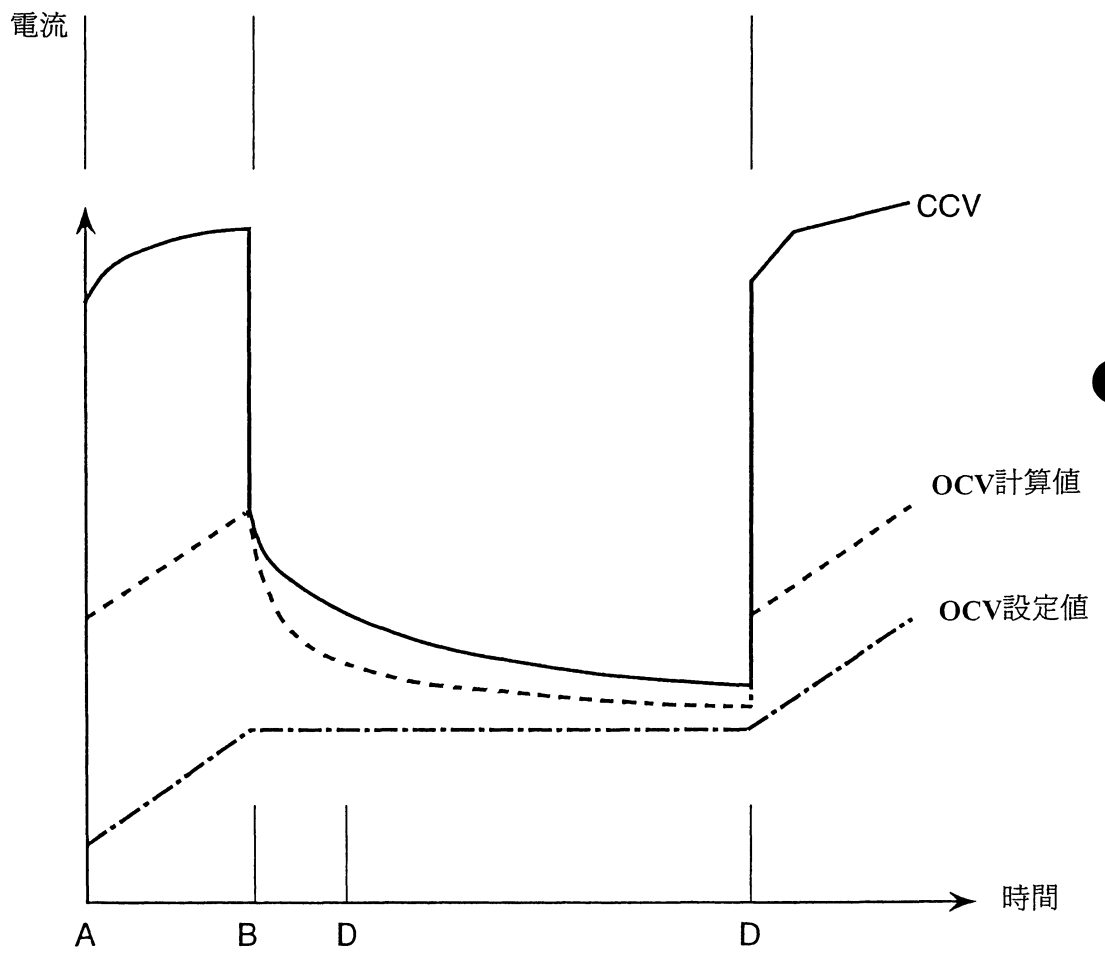
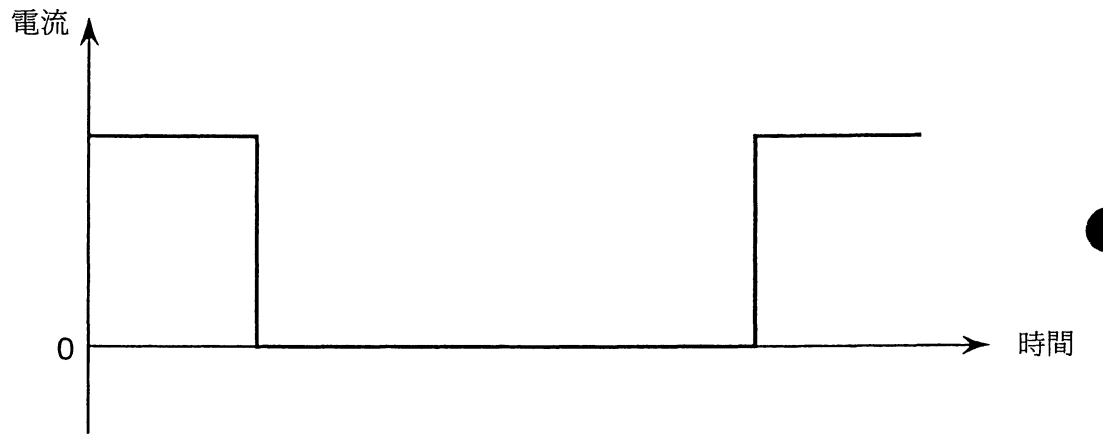


圖6

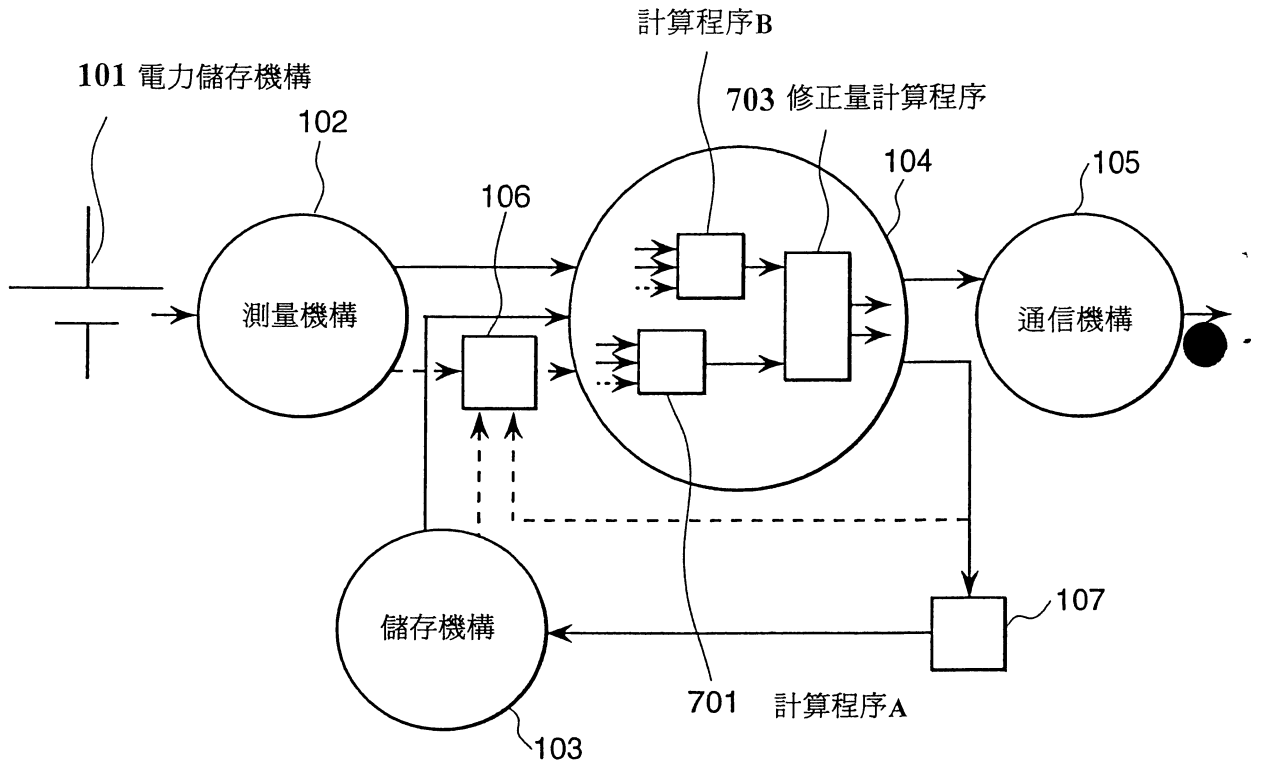


圖7

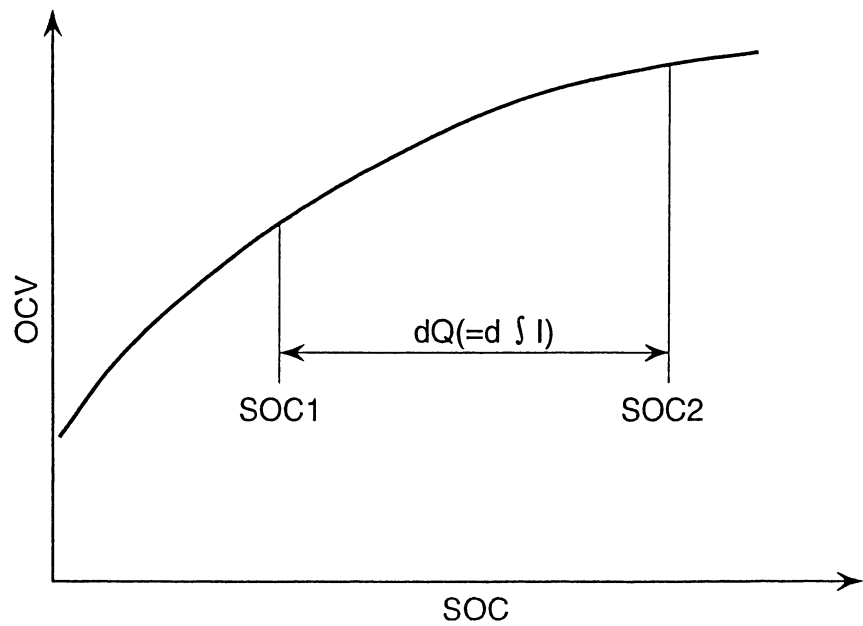


圖8

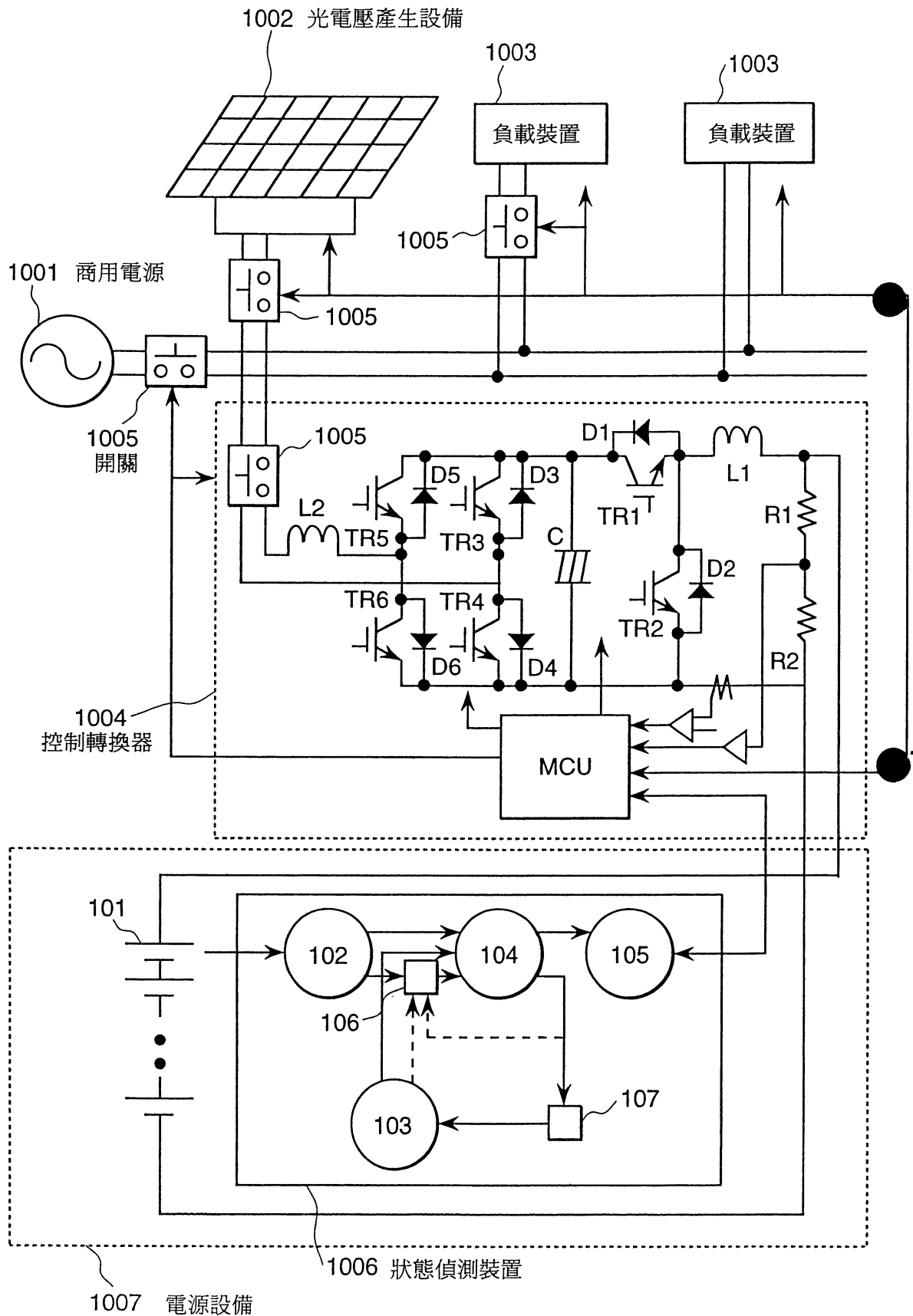


圖9

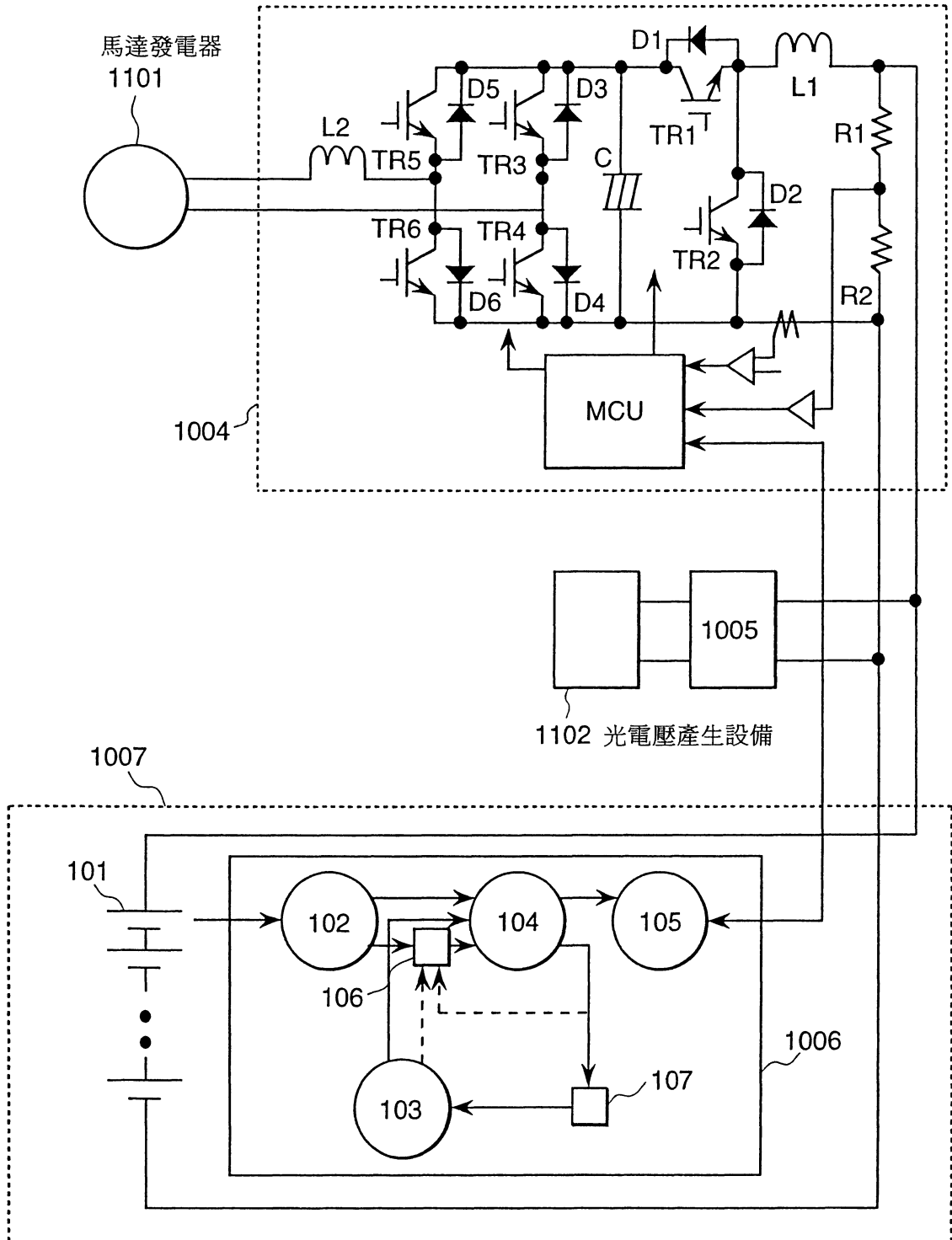
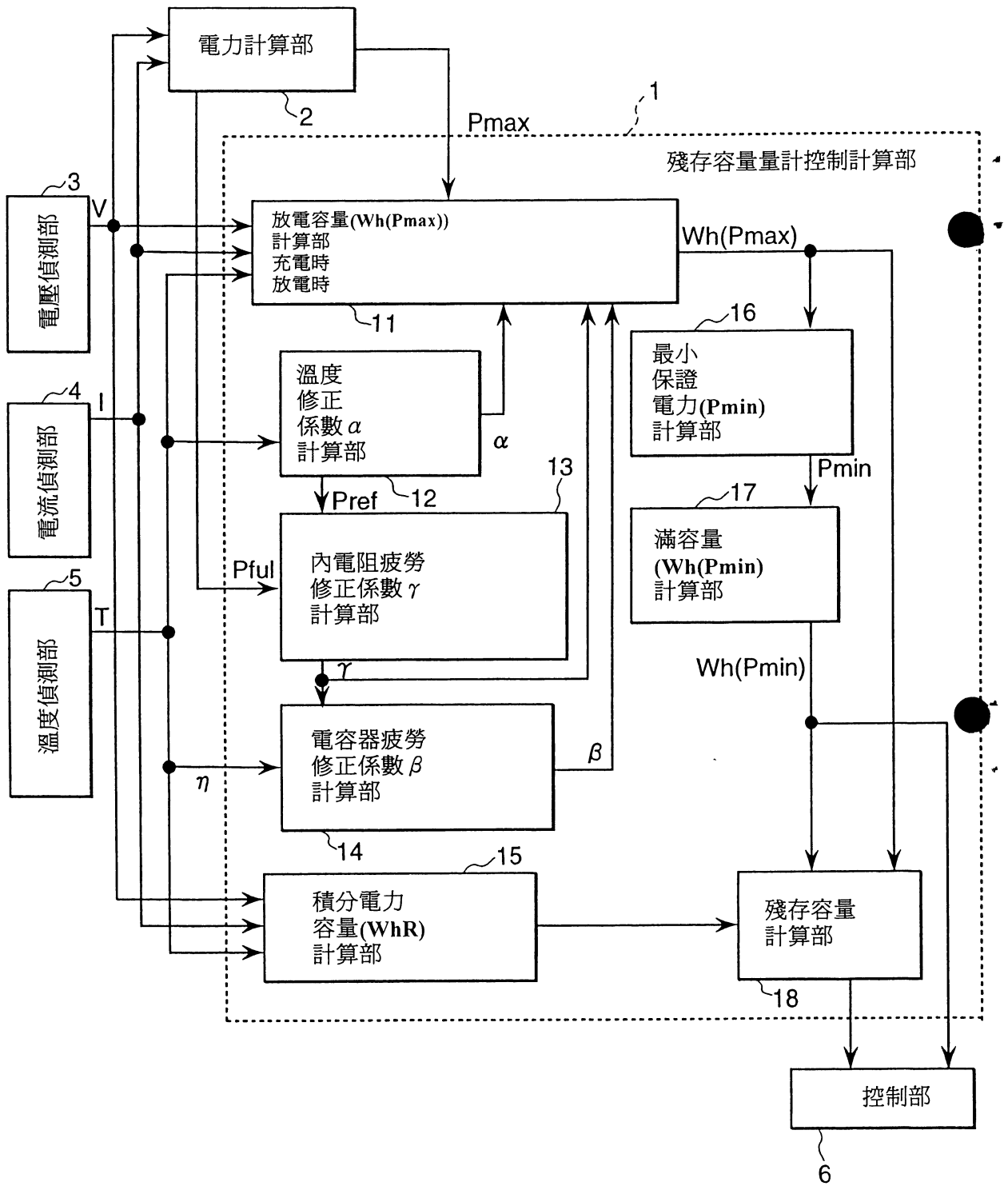


圖10



陸、(一)、本案指定代表圖為：第 1 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

101：電力儲存機構

102：測量機構

106：第一修正機構

104：算術機構

105：通信機構

103：儲存機構

107：第二修正機構

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：