

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：f313473f

※申請日期：f3-11-12

※IPC 分類：H02J 7/00

一、發明名稱：(中文/英文)

電池包裝體、電池保護處理裝置及電池保護處理裝置之控制方法
BATTERY PACK, BATTERY PROTECTION PROCESSING
APPARATUS, AND CONTROL METHOD OF THE BATTERY
PROTECTION PROCESSING APPARATUS

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 日商新力股份有限公司

SONY CORPORATION

2. 日商美信日本有限公司

MAXIM JAPAN CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

1. 安藤 國威

ANDO, KUNITAKE

2. 亞伯特 如雅克

ROOYAKKERS, ALBERT

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 日本東京都品川區北品川六丁目七番 35 號

7-35, KITASHINAGAWA 6-CHOME SHINAGAWA-KU, TOKYO
JAPAN

2. 日本東京都新宿區西早稻田三丁目三十番 16 號

3-30-16, NISHI-WASEDA, SHINJYUKU-KU, TOKYO, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1. 2. 均日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1.佐藤 秀幸

SATO, HIDEYUKI

2.土谷 之雄

TSUCHIYA, YUKIO

3.中道 龍二

NAKAMICHI, RYUJI

4.長島 修

NAGASHIMA, OSAMU

5.小出 敏弘

KOIDE, TOSHIHIRO

國 籍：(中文/英文)

1.-5.均日本 APAN

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：

1. 日本；2003 年 11 月 14 日；特願 2003-385372

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明係關於一種將運行包含對於二次電池異常產生之保護之處理的處理電路與二次電池一體收容的電池包裝體，運行該保護處理之電池保護處理裝置及電池保護處理裝置之控制方法。

【先前技術】

近年來，例如數位攝像機等攜帶型電子機器激增，裝載於此等電子機器之二次電池的性能受到眾人重視。作為此種二次電池之一，有所謂鋰離子型者。

眾所周知於鋰離子二次電池，尤其是於過充電之情形下，鋰離子會成為金屬鋰，於負極析出，甚至會導致電池冒煙、著火或破裂。又，於過放電之情形下，會產生電極內部之微小短路或電容劣化，而正極、負極短路時，由於流動過電流而產生異常發熱之情形亦為眾所周知。因此，鋰離子二次電池通常為防止過充電、過放電以及短路(過電流)，設有監視此等異常狀態之保護功能及用以避免異常狀態之開關。

圖17係表示鋰離子二次電池之放電時及產生過電流時之電壓及電流之變化例的圖表。

於圖17中，表示用於家庭用數位攝像機或數位靜態照相機等之鋰離子電池單元之例，滿充電電壓為4.2 V，過放電檢測電壓為3.0 V。圖17(A)中，表示2 W之電力消耗之放電時的電池單元電壓之變化。如此圖所示，自滿充電狀態大

約90分鐘後，電池單元電壓降低至過放電檢測電壓。又，釋放放電負荷後，電池單元電壓雖會暫時上升，但之後又因自身放電而電壓緩慢降低，因此，放置長時間後，電池單元電壓將降低至0 V。又，當正極與負極短路時，如圖17(B)所示，電池單元電壓瞬間降低為接近1 V，此時，流過15 A左右之過電流。

另者，將二次電池作為電源使用之上述攜帶型電子機器中，裝載有電池剩餘量顯示功能者越來越多。尤其，於鋰離子二次電池，如上述之圖17(A)所示，除放電開始後不久及結束前不久，電池單元電壓係緩慢呈直線降低，因此，僅以電池單元之電壓難以高精度地檢測出剩餘電容，除電池單元電壓之外，可藉由使用充放電電流之累計值及電池單元溫度等，正確計算可使用的剩餘時間。為實現此種剩餘量顯示功能，市售有將二次電池與微控制器等電路收容於同一包裝體內的電池包裝體。

圖18係表示先前電池包裝體之內部構造例的圖。

圖18所示之先前的電池包裝體具備電池單元1，其包含鋰離子二次電池，放電控制用及充電控制用保護開關SW11及SW12，其分別於構造上，包含於源極與汲極之間等效內置有二極體之MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor，金屬氧化半導體場效電晶體)，電流檢測用之電阻Rs，電池保護電路110，微型控制器(以下簡稱為微控制器)120，用於微控制器動作之時脈產生器130，檢測電池單元1之溫度的熱敏電阻140，以及用於與裝有此電池

包裝體之電子機器間進行通訊的通訊I/F(介面)150等。

於此電池包裝體，保護開關SW11及SW12分別包含FET及二極體，保護開關SW11可遮斷放電電流，保護開關SW12可遮斷充電電流。因此，於電池單元1之充電時，正極端子Eb1及負極端子Eb2上連接有充電器，並且保護開關SW12為接通。又，當正極端子Eb1及負極端子Eb2連接有作為放電負荷之機器時，藉由接通保護開關SW11，可供給電源至此機器。又，用以向微控制器供給電源之各種電路亦一體集成於電池保護電路110。

微處理器120係計算顯示電池單元1之剩餘量所需資訊的電路，藉由自電池保護電路110供給之電源而動作。又，為穩定地動作，藉由電池保護電路110控制啟動時間。繼而，基於將自電池保護電路110供給之充放電電流及電池單元電壓數位化後的值，以及熱敏電阻140之溫度檢測值，藉由軟體控制計算必要之資訊，介以通訊I/F150及控制器端子4，向裝有此電池包裝體的電子機器發送訊息。藉此，可於電子機器本體進行剩餘量顯示。

然而，如上所述，使用二次電池時，該電池單元電壓依據狀態會大幅變化。相對於此，微控制器通常是以供給至自身之電源電壓為穩定為前提，完成系統設定。因此，於先前的電池包裝體中，如圖18所示，其係使用與微控制器不同的其它電路實現監視二次電池之過充電、過放電及過電流等異常狀態的保護功能。至於此種實例，有藉由以專用之電壓比較器(比較儀)為主要構成要素的電路實現電池

單元之保護功能者(例如參照專利文獻1)。

圖19係模式性地表示先前之電池包裝體中電池單元之狀態的圖。

先前之電池包裝體例如圖19所示，於電池單元1之電壓為3.0 V~4.25 V之情形時，為通常狀態。於此狀態下，保護開關SW11及SW12均為接通，既可進行對放電負荷之電源供給，亦可進行連接充電器之充電動作。又，於電池單元1之電壓超過4.25 V之情形時，則成為過充電之狀態，保護開關SW12為關閉，充電得以禁止。相反，於電池單元1之電壓低於3.0 V且為2.50 V以上之情形時，則成為過放電之狀態，保護開關SW11為關閉，放電得以禁止。其中，於此狀態下，將繼續向微控制器120進行電源供給，微控制器120成為動作狀態。

繼而，當電池單元1之電壓進而低於2.50 V時，為防止電池單元1之電容劣化等，停止一切放電。因此，微控制器120等之動作停止。之後，藉由自充電器側之端子施加電壓，開始向電池單元1之充電，微控制器120於電壓超過特定值之階段啟動。

另，藉由使用電流檢測用之電阻Rs檢測放電電流，當放電電流超過3.0 A時，成為過電流狀態，保護開關SW11關閉，放電得以禁止。於此狀態下，微控制器120等動作亦停止，通過釋放放電負荷而自動恢復。

[專利文獻1]日本專利第3136677號公報(段落編號[0011]~[0016]，圖1)

[發明所欲解決之問題]

如上所述，於先前之電池包裝體中，鋰離子二次電池之保護電路與電池剩餘量顯示計算用之微控制器係分別裝載。相對於此，近來，從小型化或減少零件點數、零件成本之觀點看，較好的是主要藉由微控制器實現上述保護電路之功能，並將電路之大部分集成於一個半導體基板上。

然而，如上所述，二次電池之電壓因狀況而並不穩定，無法對於微控制器自身穩定地供給電源電壓，故而難以主要通過微控制器之軟體控制，監視二次電池之異常狀態。因此，目前即使以微控制器實現部分保護功能，此時仍要以電壓比較器等專用硬體之保護功能為主，將微控制器作為對於其之輔助性功能而加以使用。

又，於主要以微控制器實現二次電池之保護功能之情形時，重要的是盡可能抑制微控制器自身之消耗電力且自二次電池對於微控制器供給穩定之電源。

又，電池包裝體中，相應所連接之機器之負荷之大小，會將複數個電池單元串聯連接而使用。此時，必須關於各電池單元分別判斷過充電、過放電之狀態。然而，於使用如上所述之電壓比較器檢測電池單元之電壓之情形時，必須設置串聯連接之電池單元之數量之包含電壓比較器之保護電路，故而會有增大設計成本或設置面積之問題。

本發明係鑒於上述問題開發而成者，其目的在於提供一種主要藉由軟體控制而穩定地實現二次電池之保護功能，且可減少電路之實裝面積或零件成本、消耗電力之電池包

裝體。

又，本發明之其他目的在於提供一種主要藉由軟體控制而穩定地實現二次電池之保護功能，且可減少電路之實裝面積或零件成本、消耗電力之電池保護處理裝置。

進而，本發明之其他目的在於提供一種主要藉由軟體控制而穩定地實現二次電池之保護功能，且可減少電路之實裝面積或零件成本、消耗電力之電池保護處理裝置之控制方法。

【發明內容】

本發明為解決上述課題，提供一種電池包裝體，其係實行包含對於二次電池之異常產生之保護的處理之處理電路與上述二次電池一體收容者，其特徵在於含有：放電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之放電電流，充電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之充電電流，電壓檢測機構，其數位化上述二次電池之正極與負極之間之電壓而輸出，保護處理機構，其依據來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值，判斷上述二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應判斷之狀態控制上述放電電流遮斷機構以及上述充電電流遮斷機構之動作，以及過電流檢測機構，其依據上述二次電池之充放電電流之大小，判斷上述二次電池為過電流狀態之情形時，以優先於上述保護處理機構使上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態之方式加以控制。

如此之電池包裝體中，藉由電壓檢測機構，二次電池之

正極與負極之間之電壓作為數位訊號而得以檢測。接著，藉由保護處理機構，放電電流遮斷機構以及充電電流遮斷機構之各自之動作相應於來自電壓檢測機構之輸出電壓值而得以控制。例如，於判斷二次電池為過充電狀態之情形時，充電電流藉由充電電流遮斷機構得以遮斷，於判斷二次電池為過放電狀態之情形時，放電電流藉由放電電流遮斷機構得以遮斷，藉此二次電池自過充電或過放電之異常狀態得以保護。又，過電流檢測機構依據二次電池之充放電電流之大小，於判斷二次電池為過電流狀態之情形時，將放電電流遮斷機構設為遮斷狀態而遮斷放電電流。該過電流檢測機構之放電電流遮斷機構之控制優先於保護處理機構之控制而實行，故而可不受保護處理機構之動作狀態之影響，自過放電中保護二次電池。

又，例如，進而設有電流累計機構，其輸出相應於二次電池之充放電電流之累計值之訊號，通信機構，其於與自二次電池接受電源之供給之外部機器之間實行通信，剩餘量資訊計算機構，其至少依據來自電壓檢測機構之輸出電壓值與來自電流累計機構之輸出訊號，計算關於二次電池之剩餘量之剩餘量資訊，介以通信機構發送至外部機器，以及電源供給判斷機構，其依據可否以上述固定時間為單位使用通信機構與外部機器通信，判斷有無自二次電池向該外部機器供給電源。

此情形時，於藉由電源供給判斷機構判斷實行有自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，剩餘量資訊計算機

構以上述固定時間為單位實行剩餘量資訊之計算以及將該計算值向外部機器之發送，保護處理機構以短於上述固定時間之時間間隔判斷二次電池之狀態而動作，又藉由電源供給判斷機構判斷未實行自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，剩餘量資訊計算機構以上述固定時間為單位計算剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶機構，保護處理機構以上述固定時間為單位判斷二次電池之狀態而動作，藉此可使剩餘量資訊計算機構之動作以需要充分之時間間隔而動作，且增加停止動作之時間，並且於二次電池之放電電壓之變動較大，向外部機器供給電源時，可縮短保護處理機構之動作間隔而提高安全性，於無電源供給時延長保護處理機構之動作間隔，可增加動作停止之時間。

又，本發明中提供一種電池保護處理裝置之控制方法，該電池保護處理裝置係實行包含對於二次電池之異常產生之保護的處理者，其特徵在於：實行保護處理，其依據上述二次電池之正極與負極之間之極間電壓，判斷上述二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應判斷之狀態，控制選擇性地遮斷上述二次電池之放電電流之放電電流遮斷電路以及選擇性地遮斷上述二次電池之充電電流之充電電流遮斷電路之各自的動作，且依據上述二次電池之充放電電流之大小，於判斷上述二次電池為過電流狀態之情形時，以優先於上述保護處理使上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態之方式加以控制。

根據如此之電池保護處理裝置之控制方法，放電電流遮

斷電路以及充電電流遮斷電路之各自之動作相應於二次電池之正極與負極之間之極間電壓而得以控制。例如，於判斷二次電池為過充電狀態之情形時，充電電流藉由充電電流遮斷電路得以遮斷，於判斷二次電池為過放電狀態之情形時，放電電流藉由放電電流遮斷電路得以遮斷，藉此二次電池自過充電或過放電之異常狀態中得以保護。又，並且依據二次電池之充放電電流之大小，於判斷二次電池為過電流狀態之情形時，實行將放電電流遮斷電路設為遮斷狀態，且遮斷放電電流之過電流檢測處理。該過電流檢測處理之放電電流遮斷電路之控制優先於依據上述極間電壓之保護處理而實行，故而可不受依據極間電壓之保護處理之處理狀態之影響，自過放電中保護二次電池。

又，例如，實行剩餘量計算處理，其至少依據二次電池之極間電壓與二次電池之充放電電流之累計值計算關於二次電池之剩餘量的剩餘量資訊，以及剩餘量資訊發送處理，其對於自二次電池接受電源之供給之外部機器發送藉由該剩餘量計算處理計算之剩餘量資訊，依據可否以上述固定時間為單位與外部機器通信，判斷有無自二次電池向外部機器供給電源，於判斷實行有自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，以上述固定時間為單位實行剩餘量資訊計算處理與使用該計算值之剩餘量資訊發送處理，並且以短於上述固定時間之時間間隔判斷二次電池之狀態，依據判斷結果實行保護處理，於判斷為未實行自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，以上述固定時間為單位

將實行剩餘量資訊計算處理而計算之剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶體，並且以上述固定時間為單位判斷二次電池之狀態，依據判斷結果實行保護處理。

如此之情形時，可以需要充分之時間間隔實行剩餘量資訊計算處理，且增加停止處理之時間，並且於二次電池之放電電壓之變動較大，向外部機器供給電源時，可縮短保護處理之實行間隔而提高安全性，於無電源供給時延長保護處理之實行間隔，增加處理停止之時間。

[發明之效果]

根據本發明之電池包裝體，過電流檢測機構之放電電流遮斷機構之控制優先於保護處理機構之控制而實行，故而不受保護處理機構之動作狀態之影響，自過放電中保護二次電池。因此，於藉由軟體控制實行保護處理機構之處理之情形時，亦不會於自過電流之檢測時至放電電流之遮斷為止之期間產生相應於保護處理機構之動作狀態之延遲，故而可更確實地保護二次電池，且減少電路之實裝面積或製造成本，並且可容易地實現高精度之保護處理。

又，例如，進而設有電流累計機構，其輸出相應於二次電池之充放電電流之累計值之訊號，通信機構，其於與自二次電池接受電源之供給之外部機器之間實行通信，剩餘量資訊計算機構，其至少依據來自電壓檢測機構之輸出電壓值與來自電流累計機構之輸出訊號，計算關於二次電池之剩餘量之剩餘量資訊，介以通信機構發送至外部機器，以及電源供給判斷機構，其依據可否以固定時間為單位使

用通信機構與外部機器通信，判斷有無自二次電池向該外部機器供給電源，於藉由電源供給判斷機構判斷實行有自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，剩餘量資訊計算機構以上述固定時間為單位實行剩餘量資訊之計算以及將該計算值向外部機器之發送，保護處理機構以短於上述固定時間之時間間隔判斷二次電池之狀態之方式動作，又藉由電源供給判斷機構判斷未實行自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，剩餘量資訊計算機構以上述固定時間為單位計算剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶機構，保護處理機構以上述固定時間為單位判斷二次電池之狀態而動作，藉此可不損害二次電池之安全性或剩餘量計算之方便性，且可減少保護處理機構以及剩餘量資訊計算機構之消耗電力。

又，根據本發明之電池保護處理裝置之控制方法，過電流檢測機構之放電電流遮斷機構之控制優先於依據二次電池之極間電壓之保護處理而實行，故而可不受依據極間電壓之保護處理機構之處理狀態之影響，自過放電中保護二次電池。因此，於藉由軟體控制實行依據極間電壓之保護處理之情形時，亦不會於自過電流之檢測時至放電電流之遮斷為止之期間產生相應於保護處理機構之處理狀態之延遲，故而可更確實地保護二次電池，且減少電路之實裝面積或製造成本，並且可容易地實現高精度之保護處理。

進而，例如，實行剩餘量計算處理，其至少依據二次電池之極間電壓與二次電池之充放電電流之累計值計算關於

二次電池之剩餘量的剩餘量資訊，以及剩餘量資訊發送處理，其對於自二次電池接受電源之供給之外部機器發送藉由該剩餘量計算處理計算之上述剩餘量資訊，且依據可否以上述固定時間為單位與外部機器之通信，判斷有無自二次電池向外部機器供給電源，於判斷實行有自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，以上述固定時間為單位實行剩餘量資訊計算處理與使用該計算值之剩餘量資訊發送處理，並且以短於上述固定時間之時間間隔判斷二次電池之狀態，實行依據判斷結果之保護處理，於判斷為未實行自二次電池向外部機器之電源供給之情形時，以上述固定時間為單位將實行剩餘量資訊計算處理而計算之剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶體，並且以上述固定時間為單位判斷上述二次電池之狀態，依據判斷結果實行保護處理，藉此可不損害二次電池之安全性或剩餘量計算之方便性，且可減少保護處理機構以及剩餘量資訊計算機構之實行所造成之消耗電力。

【實施方式】

以下參照圖式詳細說明本發明之實施形態。

圖1係表示本發明之實施形態的電池包裝體之內部構造例的圖。

本發明之電池包裝體係將二次電池與實現用以顯示此二次電池之剩餘量的處理功能或對於二次電池之異常狀態的保護功能之電路收容於一體之封包內者。又，於本實施形態中，其係使用鋰離子型者作為二次電池，如鋰離子二次

電池，藉由使用具有放電電壓較平緩且直線性降低之放電特性的二次電池，可高精度地檢測電池之剩餘電容，例如顯示電池的剩餘量作為可使用之剩餘時間。

圖1所示之電池包裝體具備電池單元1，其包含鋰離子二次電池，綜合處理電路2，其於同一半導體基板上形成有控制上述剩餘量顯示用處理功能或保護功能之動作的電路，放電控制用、充電控制用之保護開關SW1以及SW2，電流檢測用之電阻Rs、用於輸出電壓之穩定化之電容器C1、用以設定臨限值之電阻Rth1及Rth2，檢測電池單元1之溫度的熱敏電阻3。

於此電池包裝體中，保護開關SW1及SW2分別於構造上包含於源極與汲極之間等效內置有二極體的MOSFET，保護開關SW1可遮斷放電電流，保護開關SW2可遮斷充電電流。因此，於電池單元1之充電時，充電器連接於正極端子Eb1及負極端子Eb2，並且保護開關SW2為接通。又，當將作為放電負荷之機器連接於正極端子Eb1及負極端子Eb2時，則藉由接通保護開關SW1，可供給電源至此機器。

又，綜合處理電路2之電源由電源端子CPin1及CPin2兩處供給，此等於綜合處理電路2內切換使用。電源端子CPin1連接於電池單元1之正極側，將電池單元1之電壓(以下稱為電池單元電壓)供給至綜合處理電路2。又，電源端子CPin2連接於保護開關SW1及SW2之間，如下所述，電池單元電壓極低時，可藉由來自充電器之供給電壓使綜合處理電路2動作。另，保護開關SW1及SW2之動作分別相應於來自輸

出端子DIS及CHG之輸出電壓而得以切換。

又，綜合處理電路2進而具備各種輸入輸出端子。輸入端子ADCin連接於電池單元1之正極側，輸入端子CSP及CSN分別連接於電阻Rs之兩端，輸入端子HVIN連接於正極端子Eb1與保護開關SW2之間。輸入輸出端子UART係用以與裝有此電池包裝體之機器進行通訊的端子，介以控制端子4與機器的通訊端子相連接。輸出端子VAA輸出3.4 V基準電壓(綜合處理電路2之動作電壓)。輸入端子ODI施加有藉由電阻Rth1及Rth2將來自輸出端子VAA之基準電壓分壓的電壓。自輸出端子THRM向熱敏電阻3輸出控制訊號，將來自熱敏電阻3之輸出訊號供給至輸入端子AIN0。

圖2係表示綜合處理電路2之內部構造例的方塊圖。

如圖2所示，綜合處理電路2大致可分為，電源電路10，過電流檢測電路20，以及微型控制器(以下稱為微控制器)30。電源電路10具備用以供給微控制器30之驅動電壓的電荷泵電路11以及線性整流器12，以及用以重置微控制器30之重置電路13及14。

電荷泵電路11選擇來自電源端子CPin1及CPin2其中之一的供給電壓，升壓至1.5倍或2.0倍。線性整流器12將藉由電荷泵電路11升壓的輸入電壓穩定於3.4 V。線性整流器12之輸出電壓作為驅動電壓供給至微控制器30，並且自輸出端子VAA輸出，亦供給至重置電路13及14。

重置電路13及14具備比較器，其比較線性整流器12之輸出電壓與基準電壓，相應於比較器之比較結果，改變用以

控制微控制器30之啟動動作的電源打開重置訊號(以下稱為訊號POR)以及電源故障警告訊號(以下稱為訊號PFW)的各輸出位準。重置電路13當線性整流器12之輸出電壓為用以啟動微控制器30之最低限度電壓(本實施形態中為2.7 V)以上時，將訊號POR作為L位準。又，重置電路14當線性整流器12之輸出電壓為微控制器30穩定動作之最低電壓(本實施形態中為3.0 V)以上時，將訊號PFW設為L位準。各重置電路13及14之輸出訊號輸入至用以檢測微控制器30之重置定時的未圖示之重置端子。

過電流檢測電路20自輸入端子CSN及ODI之端子間電壓檢測電流值，當判斷為過電流時，則將其中斷，藉此將其向微控制器30(CPU31)通知，並且控制保護開關SW1及SW2，實施用以保護電池單元1的動作。另，關於此過電流檢測電路20之內部構造，於下述圖9中加以說明。

微控制器30構造為CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)31、程式記憶體32、ROM(Read Only Memory，唯讀記憶體)33、RAM(Random Access Memory，隨機存取記憶體)34、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM，電子可擦可程式唯讀記憶體)35、計時器36、監視計時器(Watch Dog Timer)37、AD轉換器38、能量顯示器(Fuel Gauge)39、I/O端口40、通訊I/F(介面)41以及FET驅動器42藉由資料匯流排43相連接。又，內置有時脈產生器44a及44b，其分別產生用以使各組塊動作之不同頻率(32 kHz，6 MHz)的指令時脈。

CPU31讀取並運行儲存於程式記憶體32或EEPROM35之程式，藉此控制微控制器30整體之動作。程式記憶體32係非揮發性記憶媒體，預先儲存有用以使微控制器30之各部分動作的程式。ROM33中預先儲存有CPU31之運行程式時所需的資料等。RAM34包含例如SRAM(Static RAM，靜態隨機存取記憶體)，暫時儲存於CPU31運行之程式的部分或程式之處理所需的資料。又，微控制器30除此之外，具備EEPROM35作為非揮發性記憶體，EEPROM35中儲存有CPU31中運行之軟體或設定資料等，並且可隨時將該等重寫。

計時器36於微控制器30內之各部分計測所需時間。監視計時器37基於計時器36之計時時間，監視藉由CPU31運行之指令，當判斷系統為異常停止狀態時，自動重置微控制器30。

AD轉換器38將來自輸入端子ADCin、AIN0、HVIN及PCKP之訊號轉換為數位訊號，供給至CPU31。藉此，微控制器30可取得電池單元1之充放電電壓或溫度、有無安裝充電器、以及有無施加充電電壓等資訊。

能量顯示器39係自輸入端子CSP及CSN端子間電壓計算流至電池單元1之電流量，並累計該電流值的電路。累計之電流值輸出至CPU31，用以計算電池單元1之剩餘量。另，關於能量顯示器39之內部構造，將於稍後之圖11中加以說明。

I/O端口40係進行來自各種輸入輸出端子之資料的輸入

輸出之端口，例如，來自CPU31之控制訊號自I/O端口40輸出至輸出端子THRM，控制熱敏電阻3之動作。通訊I/F41係用以於與裝有此電池包裝體之機器之間進行通訊的介面電路，主要將電池單元1之剩餘量顯示所需資訊自CPU31發信至機器。

FET驅動器42係用以控制保護開關SW1及SW2之動作的驅動電路，且基於來自CPU31及過電流檢測電路20之控制訊號動作，該保護開關SW1及SW2係用以實行放電、充電控制。

於此種綜合處理電路2中，藉由微控制器30可實現電池單元1之剩餘量顯示用處理，並且關於電池單元1之保護功能，亦主要藉由微控制器30之控制而得以實現。具體為，微控制器30基於由AD轉換器38取得之電壓或溫度等資訊，檢測出電池單元1成為過充電或過放電之狀態，藉由控制充電用、放電用之保護開關SW1及SW2等，保護電池單元1不致受此等異常狀態之影響。

又，實現此種保護功能之微控制器30必須無誤操作且穩定地動作。然而，作為微控制器30之電源，於通常動作時當然使用電池單元1之輸出電壓，由於電池單元1之輸出電壓依據狀況而有大幅變動，因此難以使微控制器30穩定地動作。因此，不僅對應於電源電路10內之重置電路13及14的輸出訊號，控制微控制器30啟動時之動作，並且藉由相應於電池單元1之狀態，切換來自電池單元1之供給電壓與來自連接於電池包裝體之充電器的供給電壓作為電源，可

使微控制器30穩定地動作。藉此，可實現電源電路10等之周邊電路與微控制器30之單晶片化，此為本發明之特徵。

[微控制器之啟動控制]

首先，說明啟動時之控制，其係使微控制器30穩定動作之前提。

上述微控制器30由於其自身控制對於電池單元1之保護功能，因此必須保證動作時之穩定性。然而，二次電池由於自身放電，或過電流產生之短路，有時單元電壓會明顯降低。由於此種電壓降低，自電源電路10供給至微控制器30之電壓有時會低於微控制器30之動作電壓(本實施例中為3.4 V)，此時便無法使微控制器30穩定地動作。進而，於長時間放置之情形時，可能降低至0 V。此時，則無法藉由微控制器30之控制使電池單元1充電。

為實現微控制器30之穩定動作，例如可考慮使用將微控制器30之最低動作電壓進一步降低(例如1.8 V等)之方法。然而，使用此方法，雖可降低產生微控制器30動作為不穩定之事態的概率，但並非消除微控制器30之不穩定狀態，故而無法保證保護功能之穩定動作。因此，必然要設想到尤其是電池單元1放置長時間，電壓接近0 V之情形，以保護功能穩定動作之方式加以設計。

以下，設想電池單元電壓為0 V之情形為例加以說明，微控制器30因單元電壓之降低而成為停止狀態(關閉)之情形時進行同樣之控制。

圖3係表示充電時電池單元1之電壓變化的圖。

電池單元1進行充電時，正極端子Eb1及負極端子Eb2上連接有充電器。於圖3中，不僅有記錄單元電壓自0 V狀態開始充電時之單元電壓，並且有記錄充電器之輸出電流值的變化。

當電池單元電壓極低，如為0 V時，可能產生電池單元1之劣化，或於其內部產生電極之微小短路，可靠性與安全性存在問題。因此，如圖3所示，以往係於充電開始後不久之固定時間，將充電器之充電電流設定較低，為50 mA~100 mA左右。藉由此種初始充電電流，單元電壓緩慢上升，固定時間後，充電器開始正常動作時，輸出680 mA之恆定電流。另，於本實施形態中使用之鋰離子二次電池之單元中，放電電容藉由5小時電容測定法成為680 mAh，因此以1 C(680 mA)之恆定電流進行充電。繼而，當單元電壓到達過充電檢測電壓之4.25 V時，此後保護開關SW2關閉(或者除此以外藉由充電器側之輸出控制)，藉此單元電壓得以保持於4.25 V。

然而，於本實施形態中，微控制器30之電源電壓為3.4 V，又，電池單元1之滿充電電壓為4.2 V，放電終止電壓為3.0 V，因此放電終止電壓為微控制器30之電源電壓以下。因此，必須將電池單元1之放電電壓升壓後供給至微控制器30，因此，於電源電路10設有電荷泵電路11及線性整流器12。即，輸入至電荷泵電路11之電壓升壓至2.0倍或1.5倍，於線性整流器12穩定化為3.4 V。

進而，為賦予穩定地啟動微控制器30，並使其動作之定

時，設有重置電路13及14，其藉由比較器比較線性整流器12之輸出電壓與基準電壓。

圖4係表示來自重置電路13及14之輸出訊號與電池單元1及微控制器30之電源電壓的關係之圖。

於正極端子Eb1及負極端子Eb2連接有充電器，開始充電時，如圖3所示，自充電器流出50 mA~100 mA之電流作為初始充電電流。藉此，如圖4(A)所示，單元電壓緩慢上升。繼而，例如當電池單元電壓到達1.2 V時，電源電路10啟動。此時，電荷泵電路11將輸入電壓升壓至2.0倍，如圖4(B)所示，於微控制器30施加有2.4 V之電壓(定時T41)。

另，電源電路10設定為當成為供給至微控制器30之供給電壓到達用以啟動微控制器30的最低電壓 V_{por} (2.7 V)時，或者到達略低於其之電壓之狀態時啟動。又，設想因電池單元1之接點短路或單元內部的微小短路，於充電開始後，單元電壓不穩定地上升之情形，連接於線性整流器12輸出側之電容器C1之電容設定為吸收此時的電壓變動幅度，使輸出電壓穩定化。

當來自電源電路10之輸出電壓未到達電壓 V_{por} 時，如圖4(C)所示，來自重置電路13及14之訊號POR及PFW均成為H位準。繼而，之後當電源電路10之輸出電壓到達電壓 V_{por} 時，來自重置電路13之訊號POR成為L位準(定時T42)。此定時係賦予微控制器30之重置定時者。微控制器30藉由所供給之電源電壓到達電壓 V_{por} 附近而啟動，但由於施加電壓並不充分，因此於不穩定之狀態下動作，有失控之可能

性。因此，於訊號POR成為L位準之定時，重置微控制器30之系統，可使之後微控制器30之動作確實穩定化。

此處，於上述定時T42，例如僅運行CPU31內或RAM34內之暫存器的初始化等，使電池單元1不運行用於保護處理的初始設定處理。繼而，單元電壓進一步上升，供給至微控制器30之供給電壓到達此微控制器30穩定動作之最低電壓Vpfw(3.0 V)時，來自重置電路14之訊號PFW成為L位準(定時T43)。此時，判斷微控制器30為可正常動作之狀態，開始進行用於電池單元1之保護處理的設定值之讀取等，開始保護功能之動作。

如上所述，基於來自重置電路13及14之輸出訊號，當供給至微控制器30之電源電壓到達足以啟動之值之前，不啟動微控制器30，啟動後立即自動初始化微控制器30，進而，控制其於電源電壓到達可穩定動作之值之前，不啟動微控制器30之電池單元1的保護處理，藉此可避免微控制器30於不穩定之狀態下啟動而失控，避免電池單元1之保護功能不正常動作之事態。又，此種控制係使用重置電路13及14之最低限度的類比電路而加以實現，可容易地與微控制器30積體於同一半導體基板上。

另，於電池單元電壓為0 V或接近0 V之狀態下，無法藉由來自電源端子CPin1之供給電壓啟動微控制器30。然而，於開始充電之狀態下，充電器之輸出得以穩定供給。因此，於上述綜合處理電路2中，當單元電壓為特定值(例如2.2 V)以下時，使用充電器之輸出電壓，即自電源端子CPin2供給

之電壓，啟動微控制器30。

圖5係模式性表示微控制器30啟動時及穩定動作時供給之電源路徑的圖。

圖5(A)表示自單元電壓為2.2 V以下之狀態開始充電時的電源供給路徑。此時，微控制器30為停止狀態(關閉)，保護開關SW1及SW2均為通電狀態。因此，藉由將電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin2側，可對微控制器30供給電源，從而可以使其啟動。

微控制器30啟動後，於電源電壓穩定至一定程度期間，微控制器30藉由來自充電器之施加電壓動作。繼而，藉由CPU31之處理，基於來自AD轉換器38之輸出訊號，當檢測出單元電壓到達特定值(於本實施形態中為2.5 V)時，向電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin1。藉此，於電荷泵電路11，如圖5(B)所示，施加有來自電池單元1之輸出電壓，微控制器30之電源電壓藉由此電壓而產生。又，藉由如此於啟動後動作穩定之定時，將電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin1，即使取出充電器，微控制器30亦可繼續自電池單元1接受電源供給。

另，用以判斷將電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin1之定時的檢測電壓，較好的是設定為高於微控制器30判斷電池單元1為下述之過放電狀態的單元電壓(本實施形態中為2.5 V)。藉此，可使微控制器30更穩定地動作。

圖6係表示啟動後不久微控制器30之處理流程的流程圖。

於步驟S601中，當來自重置電路13之訊號POR成為L位準

時，進入步驟S602。於步驟S602中，微控制器30啟動，並運行CPU31內或RAM34內之暫存器的初始化等初始化處理。此處，僅進行微控制器30啟動後所需進行的最低限度之處理，電池單元1之保護處理不啟動。

於步驟S603中，監視來自重置電路14之訊號PFW之位準，當訊號PFW成為L位準時，藉由CPU31運行電池單元1之保護或電池剩餘量計算等微控制器30的通常處理，微控制器30完全啟動。至於此程式之初始化處理，進行如下之處理。

於步驟S604中，清除監視計時器37之設定值。內置於微控制器30之監視計時器37具有防止微控制器30失控的功能，但當電源電壓上升而啟動時，與微控制器30自身同樣，監視計時器37自身之初始設定可能會成為不定。於主要以微控制器30自身實現電池單元1之保護功能之方面，必須防止此種事態之產生，因此於微控制器30啟動後不久之定時，清除例如用以判斷失控狀態之時間等監視計時器37之設定值，使其成為可動作之狀態，有助於微控制器30之穩定動作。另，當清除初始設定值後，監視計時器37會將表示可動作狀態之啟動訊號發送至CPU31。

於步驟S605中，藉由計時器36，自步驟S603中訊號PFW成為L位準之定時開始，計算300 msec之時間，其間將微控制器30設為待機狀態。於此步驟中，如圖4(B)所示，供給至微控制器30之電源電壓於啟動後仍有進一步上升之可能，因此，為使電源電壓儘量上升，使微控制器30穩定地

動作，故而以足夠長之時間使微控制器30之指令時脈的頻率為待機狀態後，運行以下之處理。

於步驟S606中，反映預先設定於正在運行的軟體中的各種設定值，開始運行對於過充電、過放電等電池單元1之異常狀態的保護處理。此處，作為所反映之設定值，例如，可藉由輸入至AD轉換器38之輸入值而檢測出，包含用以檢測過充電、過放電等異常狀態之電池單元1的電壓或溫度等。於步驟S607中，初始化設定於CPU31等微控制器30內部的暫存器之值。

微控制器30藉由其自身之控制實現電池單元1之保護功能，但此用於保護功能之各種設定值可使用非揮發性記憶體(本實施形態中為EEPROM35)進行自由變更。又，所製造之各個微控制器30中，特性上可能產生不均一性，因此亦可將於上述各種設定值中反映每個微控制器30之補正值的值儲存於非揮發性記憶體，使用此值進行動作。進而，如下所述，當微控制器30由於單元電壓之降低而停止時，亦可於停止之前不久(例如當單元電壓低於特定電壓時)，將重新啟動後之處理所需的各種設定值儲存於非揮發性記憶體，便可於重新啟動後，讀取此設定值，使用於處理。

然而，要將儲存於非揮發性記憶體之設定值讀出，並反映於CPU31之動作，必須一定程度之時間，不適於自啟動不久使保護功能穩定運作。因此，於微控制器30啟動後不久，使用正在運行之軟體內預先設定的設定值而動作。即，此時使用之設定值係預先儲存於程式記憶體32者，伴隨程

式記憶體32內之軟體的運行，讀出至CPU31。繼而，之後於特定定時，重新讀取儲存於非揮發性記憶體之設定值，使其動作。藉由如此之控制，不僅於啟動之後立即可持續且穩定地運行保護功能，並且各種設定值之自由度可得以提高，可具有泛用性。

反映儲存於非揮發性記憶體之設定值的定時可作為例如微控制器30之電源電壓到達特定值的定時。即，於步驟S608中，基於通過AD轉換器38檢測之單元電壓，當供給至微控制器30之電源電壓到達2.5 V以上時，進入步驟S609。於步驟S609中，初始化變更設定值所必須之暫存器。繼而，於步驟S610中，反映自EEPROM35讀取之設定值，繼續進行電池單元1之保護處理。藉此，微控制器30變化為通常之動作狀態。又，於步驟S611中，將電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin1，以便接受來自電池單元1之電源供給。

藉由以上處理，即使當單元電壓降低至微控制器30無法驅動之值，亦可確實穩定地啟動微控制器30，並使其動作，可使對於電池單元1之保護功能正確動作。

[電池單元之狀態變化控制]

繼而，就微控制器30之電池單元1的保護功能之控制，加以詳細說明。於此保護功能中，藉由通過A/D轉換器檢測單元電壓之值，從而掌握其狀態，並主要藉由微控制器30之軟體控制，穩定實現相應於該狀態之處理。

圖7係用以說明對應於單元電壓之狀態變化的圖。

圖7中，以電池單元1為滿充電之狀態作為起點，依次表

示相應單元電壓變化而規定的狀態。於二次電池，則以不會引起壽命縮短或電容劣化以及電池自身之變質等的方式，計算通常使用時單元電壓於固定之範圍內。當為鋰離子二次電池時，較好的是於單元電壓為3.0 V~4.2 V範圍內而使用。因此，以單元電壓為基準時，單元電壓大致包含作為上述範圍之通常動作狀態，規定單元電壓為過剩之過充電狀態與單元電壓為不足之過放電狀態。

如圖7所示，例如當電池單元1為滿充電之狀態之通常動作狀態下，允許充電器進一步充電，亦允許放電負荷連接之放電。即，藉由微控制器30之控制，保護開關SW1及SW2為接通。當單元電壓因放電而降低至特定值以下時，則自此狀態變化為用以保護電池單元1之不允許放電的過放電狀態，保護開關SW1為關閉。

另，由於微控制器30自身亦將單元電壓作為電源而動作，因此，當單元電壓進一步降低時，便無法動作。此時，變化為使微控制器30停止之狀態(關閉)。

又，如上所述，當連接充電器，單元電壓某種程度上升時，微控制器30得以啟動。啟動後向過放電狀態變化，但其中於啟動後不久之階段，成為以圖6說明般之進行啟動處理的啟動處理狀態，僅允許充電，即，保護開關SW1及SW2分別成為斷開、接通之狀態，並且電源之供給源成為充電器側(即，電源端子CPin2)。繼而，當單元電壓因充電而成為特定值以上時，電源之供給源切換為電源端子CPin1，將電池單元1作為電源而動作。進而，當單元電壓成為特定值

以上時，返回通常狀態，保護開關SW1亦接通，充電、放電均得以許可。

又，當電池單元1為滿充電後，進而繼續充電時，則變化為過充電狀態，保護開關SW2關閉，成為僅允許放電之狀態。於過充電狀態下，當單元電壓因放電而低落至特定值以下時，變化為通常狀態。

於以上狀態變化中，用以判斷向各狀態變化之電池單元電壓的值需充分考慮電池單元1之特性而設定。因此，有時例如會依據狀態變化之方向而必須使用不同的臨限值。藉由軟體控制運行對應於狀態變化的處理，因此，無需使用複雜之電路，即可容易且詳細地設定臨限值等。

又，除上述狀態，亦有時會因電極間或電池單元內部之短路而變化為放電電流過剩之過電流狀態。向過電流狀態之變化藉由過電流檢測電路20而判斷，而自此狀態之恢復則藉由微控制器30得以控制。

圖8係用以詳細說明狀態變化控制之流程的圖。以下，使用此圖8，說明狀態變化時單元電壓·放電電流之具體的臨限值，以及此時之處理。

(1)過充電狀態之檢測·恢復

電池單元1之過充電狀態於微控制器30，基於介以AD轉換器38檢測之單元電壓 V_{cell} ，藉由CPU31得以判斷。如圖8所示，當電池單元電壓 V_{cell} 到達4.25 V時，檢測出過充電狀態，使自FET驅動器42輸出至輸出端子CHG之控制電壓變化，關閉保護開關SW2。藉此，強制性停止電池單元1之充

電。

另，不僅此處理，CPU31還將已成為過充電狀態之情形作為狀態變化記錄寫入EEPROM35。此記錄可用於例如於計算電池單元1之剩餘量計算處理時，相應於異常產生而修正計算值，或電池單元1之故障檢測等。

繼而，當單元電壓Vcell自過充電狀態降低至低於4.15 V時，檢測出成為通常狀態，將保護開關SW2返回接通狀態。此處，於向過充電狀態變化時與向通常動作狀態恢復時將檢測電壓設為相同之情形時，於變化為過充電狀態，關閉保護開關SW2時，單元電壓Vcell立刻降低，檢測出向通常動作狀態之變化。藉此重新開始充電，電池單元電壓Vcell再次上升，向過充電狀態變化，過充電狀態與通常動作狀態之期間，產生多次重複變化之振盪。為防止此種事態，使其夾有作為鋰離子二次電池之滿充電電壓的4.2 V，設定向過充電狀態變化時之檢測電壓低於恢復時的檢測電壓。

藉由以上處理，由微控制器30正確檢測出過充電狀態之產生，可停止充電動作，確實防止離子析出於電池單元1之電極，或產生冒煙、著火等事態，從而確保安全性。又，可檢測出連接於電池包裝體之充電器故障。

另，於以上說明中，僅基於單元電壓Vcell進行狀態變化之檢測，但除此之外，亦自AD轉換器38取得藉由熱敏電阻3檢測之電池單元1的溫度資訊，用於狀態變化檢測，藉此可更加提高安全性。例如，當溫度資訊之值超過60℃時，於所有狀態下均禁止充電。或者，當溫度資訊之值超過60℃

時，使檢測過充電之臨限值電壓降低至0.1 V左右。

(2)過放電狀態之檢測·恢復

自通常動作狀態向過放電狀態之變化將於單元電壓Vcell低於2.6 V時檢測出。藉此檢測，關閉保護開關SW1，遮斷放電電流。又，此時，與向上述過充電狀態變化時相同，將變化為過放電狀態之情形作為記錄，寫入至EEPROM35。

此處，當為鋰離子二次電池時，放電終止電壓設定於3.0 V，將電池單元1作為電源而動作之機器有時會以於此放電終止電壓停止機器動作之方式設定。此時，若使微控制器30之過放電狀態的檢測電壓與放電終止電壓相同，則連接之機器的動作停止時間與斷開保護開關SW1之定時一致，機器中的用於動作停止之處理未正常結束，因此會產生問題。因此，使過放電狀態之檢測電壓略微低於放電終止電壓，於機器正常停止動作後，斷開保護開關SW1，遮斷放電電流。

又，於變化為過放電狀態時，之後單元電壓Vcell進一步降低，可能變化為停止微控制器30之狀態(關閉)。因此，於變化為過放電狀態時，將臨時設定於微控制器30之RAM34等的值等之後微控制器30重新啟動時所需的資訊，儲存於EEPROM35。另，此時儲存之資訊於微控制器30再次啟動後，可於供給至微控制器30之電源電壓穩定之定時藉由CPU31讀出，反映於動作(對應於圖6之步驟S610)。

另者，自過放電狀態向通常動作狀態之變化係於電池單

元電壓 V_{cell} 高於 2.65 V，且檢測出連接有充電器，正在進行充電時判斷。於鋰離子二次電池，眾所周知，當放電停止後不久，單元電壓會暫時上升。因此，若使自通常動作狀態向過放電狀態變化之檢測電壓與向通常動作狀態之恢復檢測電壓相同，則有時會產生於此等狀態之間重複變化之振盪現象。因此，藉由使向通常動作狀態之恢復檢測電壓略高於過放電狀態之檢測電壓，且只要未開始充電，便不恢復為通常動作狀態，使自變化為過放電狀態至恢復為通常動作狀態為止必須時間，從而可確實地防止振盪現象之產生。

又，CPU31 通過 AD 轉換器 38 取得並判斷來自檢測充電器之輸入端子 PCKP 的訊號位準，以及連接於正極端子 Eb1 之輸入端子 HVIN 的電壓值，以此進行充電開始之檢測。

藉由以上處理，可藉由微控制器 30 更加正確地檢測出過放電狀態之產生，停止放電動作，確實防止電極內部微小短路和電容劣化等，不僅可保持安全性，且可防止電池單元 1 之壽命縮短。

(3) 關閉之檢測·恢復

單元電壓 V_{cell} 自過放電狀態進一步降低時，微控制器 30 成為無法動作之狀態。於過放電狀態下，由於放電電流得以遮斷，因此單元電壓 V_{cell} 主要因微控制器 30 及電源電路 10 之電力消耗而緩慢降低。繼而，為不進一步進行電池單元 1 之放電，當單元電壓 V_{cell} 低於 2.2 V 時，微控制器 30 變化為停止動作之狀態(關閉)。

此時，由於電池單元電壓 V_{cell} 之降低，成為使用電池單元1無法啟動微控制器30之狀態，因此，將電荷泵電路11之輸入切換至電源端子CPin2，以便於下次啟動時，可自充電器接受電源供給。

繼而，自關閉狀態向過放電狀態之恢復，如圖6中所述，基於重置定時以及啟動處理開始定時進行，該重置定時及啟動處理開始定時係相應於供給至微控制器30之供給電壓的上升，自重置電路13及14得以賦予者。啟動後不久，將來自充電器之供給電壓作為電源動作，於該電壓一定程度穩定化之階段，例如於單元電壓 V_{cell} 超過2.5 V之階段，將電荷泵電路11之輸入切換為電源端子CPin1，完全恢復為過放電狀態。

藉由以上處理，不僅可極力控制電池單元1之電力下降，並且可於開始充電後，無誤操作地啟動微控制器30，可穩定地開始電池單元1之保護處理。

(4)過電流狀態之檢測·恢復

於電池單元1之接點短路等情形下，會產生流過過大放電電流，電池單元1產生異常發熱等之事態。為防止此種事態，使用電阻 R_s 檢測放電電流，於產生過電流時，斷開保護開關SW1，遮斷放電電流。

其中，此過電流之檢測與保護開關SW1之控制係藉由作為微控制器30之外的專用硬體而設置之過電流檢測電路20而進行。其原因在於，於例如產生短路時，必須高速且穩定地進行保護開關SW1之切換。假設藉由微控制器30之軟

體控制，檢測出因短路而產生過電流時，於短路發生後，產生微控制器30內之中斷，微控制器30之指令運行，因此對於保護開關SW1之關閉控制的時間因中斷處理開始前不久的微控制器30之指令狀態而變化，甚至可能大幅延遲。故而，必須使保護開關SW1不受微控制器30內之指令影響而動作。

另，如下所述，自過電流狀態之恢復係藉由充電開始而得以實行，因此自過充電狀態變化至過電流狀態時，保護開關SW2亦為接通狀態，成為可充電之狀態。又，接通保護開關SW2之控制與斷開保護開關SW1之控制同樣，可藉由過電流檢測電路20直接進行，或者於過電流狀態之變化後，藉由CPU31之處理而進行。

此處，圖9係表示過電流檢測電路20之內部構造例的圖。

過電流檢測電路20如圖9所示，具備比較器21，數位延遲電路22，門鎖電路23，以及AND閘極電路24。比較器21之輸入端子分別連接於輸入端子ODI及CSN，比較器21當輸入端子間之電壓為特定值以上時，使輸出訊號為H位準。此處，檢測向過電流狀態變化之臨限值設為3.4 A，以藉由比較器21進行的電壓比較可進行3.4 A之臨限值電流比較的方式設定電阻Rth1及Rth2的電阻值。

數位延遲電路22延遲比較器21之輸出訊號5 msec。又，當輸入訊號自H位準之啟動定時於5 msec以內變化為L位準時，重置輸出訊號。藉此，以不檢測5 msec以下之瞬間過電流的方式加以設定。

門鎖電路23依據來自時脈產生器44a或44b之時脈訊號，門鎖數位延遲電路22之輸出。所門鎖之訊號供給至FET驅動器42，於此訊號成為H位準之定時，保護開關SW1得以強制地關閉。又，門鎖之訊號介以於他方之輸入端子輸入時脈訊號的AND閘極，供給至CPU31，依據此訊號對於CPU31進行中斷操作。

藉由此種過電流檢測電路20，可不受微控制器30之指令狀態的影響，基於比較器21之過電流檢測，高速斷開保護開關SW1，因此可提高電池單元1之保護功效。

其中，如數位照相機或數位靜態照相，於透鏡驅動或卷帶等使用馬達之電子機器中，眾所周知於驅動馬達時會瞬間產生非常大之突發電流(瞬間電流)。同樣之突發電流於使用閃光燈等時亦會產生。藉由使用比較器21可高速地檢測出過電流，但必須避免於產生突發電流時，誤判斷為產生過電流而斷開保護開關SW1之事態。因此，使用數位延遲電路22，設定為不檢測5 msec以下之瞬間過電流，藉此可防止突發電流之誤操作，確保保護功能之動作穩定性。

又，藉由過電流之檢測，自過電流檢測電路20對於微控制器30進行中斷操作。當檢測出中斷產生時，微控制器30之CPU31向記憶異常狀態之暫存器(此處為RAM34)，進行表示過電流之產生的狀態設定，繼而，CPU31藉由於中斷產生後讀取此暫存器之設定值，可識別過電流之產生，之後可藉由微控制器30之控制，順利運行自過電流狀態之恢復處理。進而，讀取之設定值記錄於EEPROM35作為歷史紀

錄，可用於故障檢測等。例如，當過電流重複產生時，可判斷很可能連接於電池包裝體之機器的放電電流較大，或電池單元1產生短路。

此處，返回圖8，進一步說明自過電流狀態之恢復處理。

作為自過電流狀態向通常動作狀態恢復之方法，可考慮檢測出放電負荷已得以釋放而進行自動恢復的方法。然而，例如當電池包裝體放入口袋等時，鑰匙等金屬接觸於電極而產生短路時，會產生金屬與電極反覆接觸·分離之所謂連鎖短路的事態。此時，使用上述恢復方法，電池單元1將重複過電流狀態與通常狀態，而會產生異常發熱。又，於過電流產生時，由於單元電壓降低至微控制器30之動作電壓以下，因此若重複此種事態，則微控制器30之動作會不穩定。

鑒於以上情形，如圖8所示，只要不進行充電，便不會自過電流狀態恢復。即，依據來自輸入端子PCKP及HVIN之檢測訊號，於檢測出有充電器連接與有施加充電電壓時以恢復為通常動作狀態之方式加以控制。

又，檢測出過電流之後，可能會有長時間不進行充電之情形，此時，與自過放電狀態變化為微控制器30之停止狀態(關閉)之情形同樣，以單元電壓 V_{cell} 低於2.2 V時停止微控制器30之動作的方式加以控制。

如以上說明，本發明之實施形態的電池包裝體中，可藉由微控制器30之控制更加穩定地進行電池單元1之保護功能中，於過充電狀態下之充電電流遮斷控制以及過放電狀

態下之放電電流遮斷控制。又，過電流狀態之檢測與此時之放電電流遮斷控制，可藉由不受微控制器30之控制的影響而動作之過電流檢測電路20得以進行，因此，亦可確實地運行對於過電流之保護動作。

如此，由於主要藉由微控制器30之軟體控制，實現電池單元1之保護功能，因此可不僅減少電路規模或製造成本，並且可容易地進行詳細設定用於異常狀態檢測之臨限值電壓等相應於電池單元1之特性的更高精度之控制。

[微控制器之電池單元保護處理及剩餘量計算處理之優化]

如上所述，電池單元1之保護功能係基於單元電壓之檢測而檢測出過充電及過放電之狀態，進而基於放電電流之檢測，檢測出過電流之狀態，對應於各狀態進行充電電流、放電電流之遮斷控制，藉此加以實現。其中，於微控制器30之處理中，CPU31通過AD轉換器38取得單元電壓之值，判斷通常動作狀態、過充電狀態及過放電狀態，並相應於狀態，通過FET驅動器42控制保護開關SW1及SW2的動作。又，除單元電壓，亦可再通過AD轉換器38取得藉由熱敏電阻3檢測出的電池單元1之溫度資訊，同樣地控制保護開關SW1及SW2之動作以免產生異常發熱等。

於此種處理中，微控制器30之CPU31自AD轉換器38以特定時間為單位讀取電池單元1之電壓或溫度資訊，運行相應於此等值之處理。例如，於機器連接於電池包裝體，自此電池單元1向該機器供給電源之狀態下，為安全保護電池單

元1，自AD轉換器38讀取電池單元1之電壓或溫度的間隔越短越好。

另者，微控制器30除上述電池單元1之保護處理，並且計算電池單元1之剩餘量，並進行與機器通訊將計算之資訊發送至機器的處理。藉由此種處理，可使電池單元1之剩餘電容量或可使用的剩餘時間等顯示於裝載於機器的顯示器。

為進行電池剩餘量計算處理，CPU31與上述保護處理同樣，必須通過AD轉換器38，取得電池單元1之電壓、充放電電流、放電終止電壓(實際上更近似於過放電狀態之檢測電壓)、以及溫度。又，於電池剩餘量計算處理中，進而必需連接之機器所消耗之電力(電流)，與於此機器固有設定之放電終止電壓(最低動作電壓)。繼而，將基於此等資訊計算之值通過通訊I/F41發送至機器。

於此處，當機器將電池單元1作為電源進行動作時，例如攝像機之情形時可連續攝影時間為10小時左右，數位靜止照相機之情形時為1小時左右，可動作1小時以上之較長時間，因此可藉由例如間隔1分鐘，或5~10分鐘更新電池剩餘量之顯示，充分滿足用戶要求之顯示精度。

因此，電池剩餘量計算處理之計算值無需以保護處理般之短週期發送至機器。極端地說，電池剩餘量計算處理與其計算值向機器發送之發送處理，僅於必要時進行便可。由此，於本實施形態中，藉由對於微控制器30進行取決於例如來自機器側之通訊的外部中斷而進行此等處理，此時，自AD轉換器38取得資訊。繼而，此外部中斷之間隔長

於保護處理之運行間隔，藉此可兼顧穩定動作與消耗電力之降低。

其中，為計算電池剩餘量，必須檢測出因機器之動作或放電而消耗的電力(或電流)。如上所述，為間隔特定時間進行電池剩餘量計算處理，必須間隔特定時間讀取消耗電力之檢測值。

此處，就檢測消耗電力所需之資訊加以說明。圖10係表示攝像機動作時消耗電流之變化的圖。

於圖10中，表示使用馬達驅動磁帶之攝像機的消耗電流變化之例作為連接於電池包裝體之機器之例。如此圖10所示，於攝像機，接通電源(定時T101)，進而內部電路之動作開始(定時T102)後，進行馬達之初始化動作(定時T103)。此時，因馬達驅動而流入突發電流，消耗電流瞬間增大。進而，開始向磁帶之記錄時(定時T104)，則因馬達驅動再次流過突發電流，消耗電流增大。

如此，於攝像機動作時，消耗電流於短時間內大幅變動。又，例如數位靜態照相機之情形時，亦會於透鏡驅動時或閃光燈發光時等產生突發電流，因此消耗電流之變動同樣很大。然而，為高精度地計算電池剩餘量，重要的是測量機器之平均消耗電流(消耗電力)，而非測量短時間之電流變化。

先前，為檢測平均消耗電流，藉由使用電池單元與串連插入之電阻，將電流轉換為電壓，並通過AD轉換器檢測電壓波形，運算檢測值進行平均化。然而，根據該方法，微

控制器進行之平均化運算處理較複雜，又，為進行高精度之運算，必須提高處理之頻度，或者增大儲存檢測值之記憶體容量。或者，亦有於AD轉換器之輸入側設置過濾器，藉由此過濾器測定平均值之方法，但此方法必須較大之外設零件的設置面積，故而製造成本會增高。

相對於此，於本實施形態中，於微控制器30內設置能量顯示器39，進行平均消耗電流之檢測，藉此容易地藉由微控制器30進行消耗電流之檢測處理。圖11係表示能量顯示器39之內部構造例的圖。

如圖11所示，能量顯示器39具備差動放大器39a，其各輸入端子連接於電流檢測用之電阻 R_s 之兩端；電容器 C_{int} ，其連接於差動放大器39a之輸出端子與反轉輸入端子之間；電阻 R_{int} ，其串連連接於電阻 R_s 之電池單元1側與差動放大器39a之反轉輸入端子之間；比較器39b及39c，其不僅輸入差動放大器39a之輸出，且輸入基準電壓 V_{ref} ；以及充電計算器39d、放電計算器39e，其連接於比較器39b及39c之各輸出。

於此能量顯示器39，構造為藉由電阻 R_s 檢測出消耗電流作為電壓，差動放大器39a之輸入介以電容器 C_{int} 反轉返回，藉此，差動放大器39a作為對於輸入電壓之積分器而動作。又，差動放大器39a之輸出輸入至比較器39b之正相側輸入端子，以及比較器39b之反轉輸入端子，於比較器39b之反轉輸入端子及比較器39c之正相側輸入端子，輸入基準電壓 V_{ref} 。藉此，比較器39b及39c分別進行極性相反之比

較動作。

當流過充電電流時，如果來自差動放大器39a之輸入電壓超過基準電壓時，則比較器39b重置輸入電壓輸出脈衝訊號。又，當輸入至差動放大器39a之電壓上升時，比較器39b之輸出頻率會上升。因此，藉由充電計算器39d，間隔固定時間計算自比較器39c輸出之脈衝數，藉此可測量該期間內流至電阻 R_s 之充電電流的累計值(電荷量)。同樣，當流過放電電流時，若來自差動放大器39a之輸入電壓不滿基準電壓時，則比較器39c將重置輸入電壓輸出脈衝訊號，放電計算器39e間隔固定時間計算自比較器39c輸出之脈衝數。藉此，測量流至電阻 R_s 之放電電流的累計值。

藉由使用此種能量顯示器39，於微控制器30，可藉由間隔特定時間讀取充電計算器39d及放電計算器39e之計算值，可分別換算消耗之電力及儲存於電池單元1之電力，可運行電池剩餘量計算處理。又，於能量顯示器39，由於輸出使消耗電力或儲存電力平均化之值，因此，可大幅減輕用以顯示電池剩餘量之CPU31的處理負擔。並且，如圖11所示，能量顯示器39可以簡單之電路構造實現，因此可減少電路設置面積或消耗電力、及製造成本。因此，適合藉由微控制器30，穩定地實現電池單元1之保護功能與剩餘量計算功能。

於此處，例如，當電池單元1之電壓降低非常緩慢時，增長累計電流之單位時間，可正確地檢測該單位時間中之消耗電流，提高電池剩餘量顯示之精度。然而，對於機器，

並不期望更新電池剩餘量顯示之定間過長。因此，較好的是考慮到消耗電流之測量正確性與電池剩餘量顯示之便利性的均衡性，設定CPU31取得來自能量顯示器39之消耗電流值的間隔。將電源供給至數位攝像機或數位靜止照相機等攜帶型機器時，此間隔為2秒左右較適當。因此，於向機器供給電源時，可間隔2秒進行中斷處理，藉此運行CPU31之電池剩餘量計算處理及發送計算值至機器之發送處理，以更短間隔運行CPU31之電池單元1之保護處理。

另，當未連接有電源供給對象之機器時，或連接之機器為電源關閉之情形時，電池單元1之消耗電力非常小，單元電壓之降低非常緩慢。因此，於此狀態下，過充電、過放電狀態之判斷無需如向機器供給電源時般頻繁地進行，即使使來自AD轉換器38之電壓或溫度的讀取間隔充分長於微控制器30之指令時脈週期，亦可保持安全性。

通過AD轉換器38之電池單元1的電壓及溫度之資訊取得與過充電、過放電狀態判定所需之時間通常為數毫秒左右。因此，於本實施形態中，於未連接有機器之狀態及連接機器之電源為關閉之狀態下，可將CPU31之電池單元1的保護處理設為與電池剩餘量計算處理同樣之間隔2秒運行的省電模式，大幅降低消耗電力。

圖12係用以說明微控制器30之動作模式變化的圖。

於圖12中，電池包裝體連接有電源供給對象之機器，將該機器之電源為接通時之微控制器30之動作模式設為「主動模式」，將機器電源斷開時或未連接有機器時之動作模式

設為「省電模式」。於主動模式下，藉由6 MHz之高速時脈動作，於省電模式下，藉由32 kHz之低速時脈動作，藉此可進一步提高消耗電力之降低效果。

於主動模式下，可大致分為「通訊運行狀態」及「通訊未確定狀態」。通訊運行狀態係於機器與微控制器30之間運行通訊之狀態，基於計時器36之計時，每2秒進行中斷，藉此進行變化。或者，依據來自所連接之機器的中斷而變化。產生通訊中斷時，CPU31讀取來自AD轉換器38及能量顯示器39之資訊，進行相應於過電流、過充電、通常動作之各狀態的保護開關SW1及SW2之接通/斷開控制，並且計算電池剩餘量顯示所需之資訊，通過通訊I/F41發送至機器。繼而，當資訊發信後結束與機器之通訊時，則變化為通訊未確定狀態。

於通訊未確定狀態，以計時器36計算之0.2秒為單位，自AD轉換器38讀取資訊，進行相應於狀態判定之保護開關SW1及SW2的接通/斷開控制。此時，不進行自能量顯示器39讀取資訊的處理。

如此，於主動模式下，電池單元1之保護處理以0.2秒週期運行，電池剩餘量計算處理相應於2秒週期之通訊中斷而運行。藉由進行此種控制，可一直穩定地運行對於單元電壓變動之保護處理，並且以低消耗電力且以必要之足夠精度實現作為電池高功能化為重要的電池剩餘量顯示所需之資訊計算及與機器的通訊處理。

另，於主動模式下，電池單元1之保護處理與電池剩餘量

計算處理雙方所運行之週期較好的是為僅運行保護處理之週期的偶數倍。於此等週期關係為奇數倍之情形下，微控制器30之控制穩定性受到損壞，而於偶數倍之情形下，可於保持穩定性之狀態下簡化控制。

又，於通訊未確定狀態下，相應於計時器36之計算，當2秒經過過程中產生通訊中斷時，則變化為通訊運行狀態。另者，經過2秒後，未產生通訊中斷時，則變化為睡眠狀態。於睡眠狀態下，以2秒週期自AD轉換器38及能量顯示器39讀取資訊，進行相應於狀態判定之保護開關SW1及SW2的接通/斷開控制以及剩餘量顯示所需之資訊計算。另，計算值例如儲存於EEPROM35，用於每次計算處理，並且可藉由新的計算值而更新。又，於通訊未確定狀態下，產生通訊中斷之時，成為主動模式，變化為通訊運行狀態。

如上所述，藉由是否以一定間隔進行與機器之通訊，判斷有無連接機器或所連接之機器是否接通電源，微控制器30控制主動模式與省電模式之狀態轉換。即，當固定時間以上未與機器通訊時，判斷電池單元1之放電電荷變小，從而允許於省電模式下之動作。

繼而，於省電模式下，可藉由增大電池單元1之保護處理的運行間隔，增加AD轉換器38成為動作停止狀態之時間，從而可大幅減少消耗電力。

另，即使於微控制器30成為省電模式之情形下，亦總是進行過電流檢測電路20之過電流檢測，於檢測出過電流時，相應於其狀態控制保護開關SW1及SW2。此時，於微

控制器30進行中斷處理，微控制器30當檢測出產生中斷時，暫時自睡眠狀態恢復，以運行對於RAM34之過電流之狀態設定等。

如此，於上述電池包裝體，當未向機器供給電源時，除微控制器30之電池單元1的保護處理之外，過電流檢測電路20亦必須總是運行。因此，於實現對於電池單元1之穩定的保護功能方面，降低微控制器30之消耗電力極為重要。

另，於微控制器30，尤其為確保電池單元1之保護功能的穩定動作，設有監視計時器37。監視計時器37一直監視保護處理運行之定時，當於2秒以上之特定時間內未進行保護處理時，則判斷為微控制器30失控，重置微控制器30。因此，於各動作模式下，每當保護處理(即，基於電池單元電壓進行之狀態判斷及相應於狀態之保護開關SW1及SW2之控制)結束時，監視計時器37之計算值會得以重置。藉此，於所有情形下皆可避免微控制器30自身之失控，從而可使電池單元1之保護功能正常動作。

[啟動後之微控制器之整體處理]

對於以上說明之微控制器30進行的包含電池單元1之保護及電池剩餘量計算之處理的整體流程，使用流程圖加以說明。

圖13係表示微控制器30之處理的整體流程的流程圖。

於步驟S1301中，由於電池單元電壓之上升，供給至微控制器30之電源電壓上升至特定值時，微控制器30基於來自電源電路10之時間訊號而啟動。此啟動後不久之處理係對

應於圖6之處理，因此此處省略其說明。

於步驟S1302中，開始計時器36之計算處理，經過2秒後進入步驟S1303。

於步驟S1303中，CPU31判斷於2秒之計算期間內是否產生通訊中斷。未產生時進入步驟S1304，產生時進入步驟S1307。

於步驟S1304~S1306中，成為省電模式下之處理。於步驟S1304中，運行電池單元1之保護處理(以下，簡稱為電池保護處理)的子程序。藉此，基於電池單元電壓之檢測，判斷電池單元1之異常狀態，並相應於狀態控制充放電。另，關於此子程序，於以下之圖14中加以說明。

於步驟S1305中，運行電池剩餘量檢測處理之子程序。藉此，計算於連接之機器顯示電池剩餘量所需的必要資訊，另，關於此子程序，將於下述之圖15加以說明。

於步驟S1306中，重置監視計時器37之計算值。繼而返回步驟S1302，進而判斷於2秒期間內有無產生通訊中斷。

又，當於2秒期間以內產生通訊中斷時，運行作為主動模式之處理。於步驟S1307中，運行與步驟S1304同樣之電池保護處理。

於步驟S1308中，運行與步驟S1305同樣之電池剩餘量計算處理。

於步驟S1309中，將藉由步驟S1308之處理計算得出之值等剩餘量顯示所需的資訊，通過通訊I/F41發送至機器。至於此資訊，例如為自電池單元1之當前之電壓、溫度、電流

累計值計算得出的放電電流累計剩餘量及消耗電力、電池單元1中固有之溫度係數等。

於步驟S1310中，重置監視計時器37之計算值。

於步驟S1311中，基於計時器36之計算，自產生通訊中斷(對應於步驟S1303)經過0.2秒時後，進入步驟S1312。

於步驟S1312中，進而判斷是否自產生通訊中斷經過2秒，未經過時進入步驟S1313。又，經過時返回步驟S1303，判斷是否產生通訊中斷。

於步驟S1313中，運行與步驟S1304及步驟S1307同樣之電池保護處理。藉此，電池保護處理以間隔0.2秒運行。另者，步驟S1308之電池剩餘量計算處理以間隔2秒運行。

另，雖未圖式，但於過電流檢測電路20，不受微控制器30之動作之影響，一直進行有電池單元1中之過電流之檢測。當過電流檢測電路20檢測出過電流時，分別使保護開關SW1及SW2為斷開、接通之狀態，並且對於微控制器30進行過電流產生之中斷。

於微控制器30，CPU31於上述流程圖之處理過程中，隨時監視來自過電流檢測電路20之中斷。繼而，當檢測出過電流引起之中斷時，將設定於RAM34上之表示狀態的模式資訊(安全模式)以表示過電流狀態之方式加以重寫。

圖14係表示微控制器30之電池保護處理(對應於圖13之步驟S1304、S1307及S1313)之流程的流程圖。

首先，CPU31讀出設定於RAM34之安全模式，識別當前之保護狀態(對應於步驟S1401、S1407、S1415及S1419)。

於步驟S1401中，於當前為過放電狀態之情形下，進入步驟S1402。

於步驟S1402中，自AD轉換器38讀取單元電壓(V_{cell})，當單元電壓低於2.2 V時，進入步驟S1403，否則進入步驟S1404。

於步驟S1403中，判斷電池單元電壓明顯過低，關閉微控制器30本身。

又，於步驟S1404中，自AD轉換器38，讀取單元電壓以及分別表示有無連接充電器以及有無施加充電電壓的資訊，當電池單元電壓高於2.65 V且開始充電時，進入步驟S1405，否則結束子程序。

於步驟S1405中，發送控制訊號至FET驅動器42，接通保護開關SW1。另，此時保護開關SW2為接通狀態。

於步驟S1406中，將RAM34上之安全模式以表示通常動作之方式加以重寫，結束子程序。

又，於步驟S1407中，基於讀出之安全模式，於當前為通常動作狀態時，進入步驟S1408。

於步驟S1408中，當自AD轉換器38讀取之單元電壓低於2.6 V時，進入步驟S1409，否則進入步驟S1412。

於步驟S1409中，發送控制訊號至FET驅動器42，斷開保護開關SW1。另，此時保護開關SW2為接通狀態。

於步驟S1410中，將RAM34上之安全模式以表示過放電狀態加以重寫。

於步驟S1411中，之後單元電壓進一步降低，微控制器30

為關閉作準備，將儲存於RAM34等之關於當前動作狀態的設定值複製於EEPROM 35進行等待。繼而，結束子程序。

又，於步驟S1412中，當單元電壓高於4.25 V時，進入步驟S1413，否則結束子程序。

於步驟S1413中，斷開保護開關SW2。

於步驟S1414中，將RAM34上之安全模式以表示過充電狀態之方式重寫，結束子程序。

又，於步驟S1415中，基於讀取之安全模式，當目前為過充電狀態時，進入步驟S1416。

於步驟S1416中，當自AD轉換器38讀取之單元電壓低於4.15 V時，進入步驟S1417，否則結束子程序。

於步驟S1417中，接通保護開關SW2。

於步驟S1418中，將RAM34上之安全模式以表示通常動作狀態之方式重寫，結束子程序。

又，於步驟S1415之判斷中，當判斷當前並非過充電狀態時，判斷當前為過電流狀態，進入步驟S1419。

於步驟S1419中，自AD轉換器38讀取之單元電壓低於2.2 V時，進入步驟S1420，否則進入步驟S1421。

於步驟S1420中，將微控制器30自身關閉。

於步驟S1421中，自AD轉換器38，讀取分別表示有無連接充電器及有無施加充電電壓的資訊，開始充電後，進入步驟S1422，否則結束子程序。

於步驟S1422中，接通保護開關SW1。

於步驟S1423中，將RAM34上之安全模式以表示通常動作

之方式重寫，結束子程序。

藉由以上處理，對應於當前之單元電壓的充放電控制以及自過電流狀態之恢復係藉由微控制器30中之軟體控制而實現。另，重寫安全模式時，可對於EEPROM35保留狀態變化之記錄。

圖15係表示微控制器30之電池剩餘量計算處理(對應於圖13之步驟S1305及S1308)之流程的流程圖。

於步驟S1501中，自來自AD轉換器38之輸出訊號，讀取電池單元1之溫度。

於步驟S1502中，自來自AD轉換器38之輸出訊號，讀取電池單元1之電壓。

於步驟S1503中，由能量顯示器39讀取充放電電流之累計值。

於步驟S1504中，自來自AD轉換器38之輸出訊號，判斷有無充電器進行之充電動作。

於步驟S1505中，基於步驟S1501~S1504中取得之資訊，計算機器中電池剩餘量顯示所需的資訊。於此處，例如，基於自能量顯示器39取得之電流累計值，計算放電電流累計剩餘量或消耗電力等。

於步驟S1506中，計算之值儲存於EEPROM35。另，此時，例如檢測出之電池單元1的電壓、溫度等亦會得以儲存。

於步驟S1507中，清除能量顯示器39之充電計算器39d及放電計算器39e之計算值，結束子程序。

藉由以固定時間為單位運行以上圖15之處理，可高精度

地監視電池剩餘量。

[複數個電池單元串連連接時之電路構造]

另，以上說明係關於使用一個電池單元之情形加以說明，但實際上，會有相應於連接之機器之負荷大小，將複數個電池單元串連連接後加以使用之情形。此時，必須對各電池單元分別進行過充電、過放電之狀態的判斷。以下，就此時之電路構造以及動作加以補充說明。

圖16係表示使用串連連接之複數個電池單元時的電池包裝體之內部構造例的圖。另，於圖16中，對應於上述圖1之元件賦予相同符號，省略其說明。

複數個電池單元串連連接時，為分別檢測各電池單元之單元電壓，必須設置對應於電池單元數量之AD轉換器的輸入通道。於圖16，例示有以兩個電池包裝體1a及1b串連連接之情形，分別設置有輸入端子ADCin1及ADCin2，其用以檢測電池包裝體1a及1b各自於正極側之電壓。繼而，微控制器內之AD轉換器具有差動型輸入，檢測各輸入端子ADCin1及ADCin2之間，以及輸入端子ADCin2與設置電位之間各自之差額。藉此，微控制器之CPU可分別取得各電池單元1a及1b的單元電壓。

此處，參照圖13，當複數個電池單元串連連接時，可於每個電池單元進行步驟S1304及S1307所示之電池保護處理。其中，考慮到安全性，當為通常動作狀態時，即使一個電池單元出現過放電狀態之時，亦必須遮斷充電電流。例如，參照圖14，於步驟S1412中，至少一個電池單元之單

元電壓高於4.25 V時，必須進入步驟S1413變化為過放電狀態。又，於步驟S1404中，於所有電池單元之單元電壓均低於2.65 V之前，不可恢復為通常動作狀態。

同樣，即使一個電池單元出現過充電狀態時，亦必須遮斷放電電流。例如，於圖14之步驟S1408中，至少一個電池單元之單元電壓低於2.6 V時，便必須進入步驟S1409變化為過放電狀態。又，於步驟S1416中，於所有之電池單元的單元電壓均高於4.15 V之前，不可恢復為通常動作狀態。

如此，藉由通過微控制器之軟體控制判斷過充電、過放電狀態，即使於將複數個電池單元串連連接加以使用之情形下，亦可藉由簡單之軟體改變而加以對應，該軟體改變基本上是將程式模組之部分加以循環。因此，無需如先前般，相應於使用之電池單元數量設置新的電路，可抑制設計成本或電路規模。

相反，預先安裝與串連連接有複數個電池單元之情形相對應的軟體時，可對所有電池包裝體使用同一軟體運行保護處理，該電池包裝體使用有設想之數量以下之電池單元。例如，如圖13所示，對應於將兩個電池單元串連連接時的軟體，於將電池單元設為一個時，將輸入端子ADCin1及ADCin2之各電壓視為相同，因此無需變更任何軟體內容，便可運行保護處理。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之實施形態的電池包裝體之內部構造例的圖。

圖2係表示綜合處理電路之內部構造例的方塊圖。

圖3係表示充電時電池單元之電壓變化的圖。

圖4(A)、(B)、(C)係表示來自重置電路之輸出訊號與電池單元及微控制器之電源電壓之關係的圖。

圖5(A)、(B)係模式性表示微控制器啟動時及穩定動作時所供給之電源路徑的圖。

圖6係表示啟動後不久微控制器之處理流程的流程圖。

圖7係用以說明對應於電池單元之電壓的狀態變化的圖。

圖8係用以詳細說明狀態變化控制之流程的圖。

圖9係表示過電流檢測電路之內部構造例的圖。

圖10係表示攝像機之動作時之消耗電流之變化的圖。

圖11係表示能量顯示器之內部構造例的圖。

圖12係用以說明微控制器之動作模式變化的圖。

圖13係表示微控制器之處理之整體流程的流程圖。

圖14係表示微控制器之電池保護處理之流程的流程圖。

圖15係表示微控制器之電池剩餘量計算處理之流程的流程圖。

圖16係表示使用串連連接複數個電池單元時之電池包裝體之內部構造例的圖。

圖17(A)、(B)係表示鋰離子二次電池中放電時及過電流產生時之電壓及電流變化例的圖。

圖18係表示先前之電池包裝體之內部構造例的圖。

圖19係模式性表示先前之電池包裝體中之電池單元狀態的圖。

【主要元件符號說明】

1	電池單元
2	綜合處理電路
3	熱敏電阻
4	控制端子
10	電源電路
11	電荷泵電路
12	線性整流器
13 , 14	重置電路
20	過電流檢測電路
30	微控制器
31	CPU
32	程式記憶體
33	ROM
34	RAM
35	EEPROM
36	計時器
37	監視計時器
38	AD轉換器
39	能量顯示器
40	I/O端口
41	通訊I/F
42	FET驅動器
43	資料匯流排

44a , 44b	時脈產生器
C1	電容器
Cpin1 , CPin2	電源端子
Eb1	正極端子
Eb2	負極端子
Rs , Rth1 , Rth2	電阻
SW1 , SW2	保護開關
ADCin , AIN0 , CSP , CSN , HVIN , ODI , PCKP	輸入端子
CHG , DIS , THRM , VAA	輸出端子
UART	輸入輸出端子

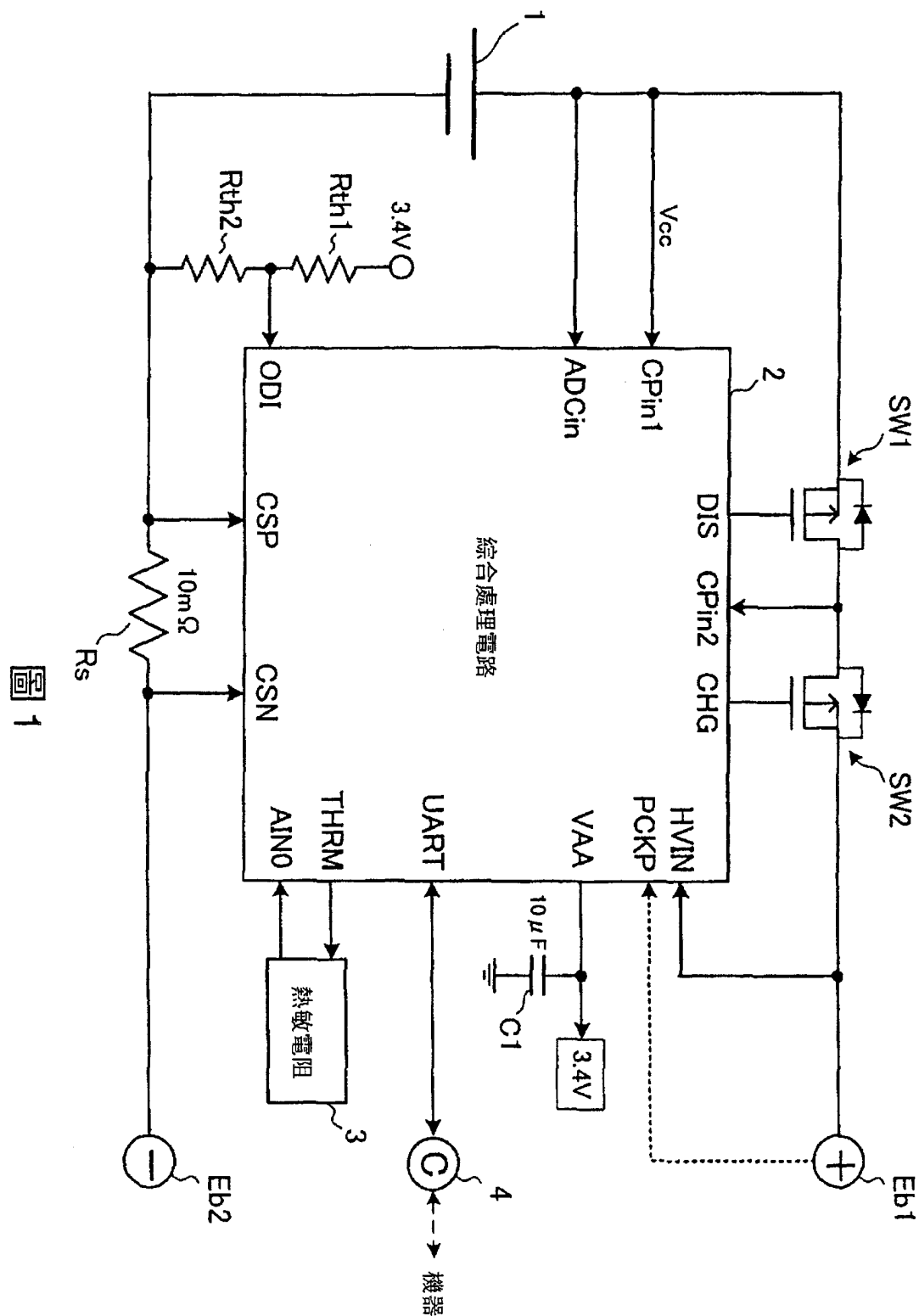
五、中文發明摘要：

本發明係提供一種主要藉由軟體控制穩定地實現二次電池之保護功能，且可減少電路之安裝面積或零件成本、消耗電力之電池包裝體。

微控制器30依據自AD轉換器38輸出之二次電池之正極與負極之間之電壓值，判斷二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應所判斷之狀態，通過FET驅動器42控制放電電流遮斷機構以及充電電流遮斷機構之動作。又，過電流檢測電路20依據二次電池之充放電電流之大小，判斷二次電池為過電流狀態之情形時，以優先於微控制器30之控制使放電電流遮斷機構成為遮斷狀態之方式加以控制。

六、英文發明摘要：

十一、圖式：



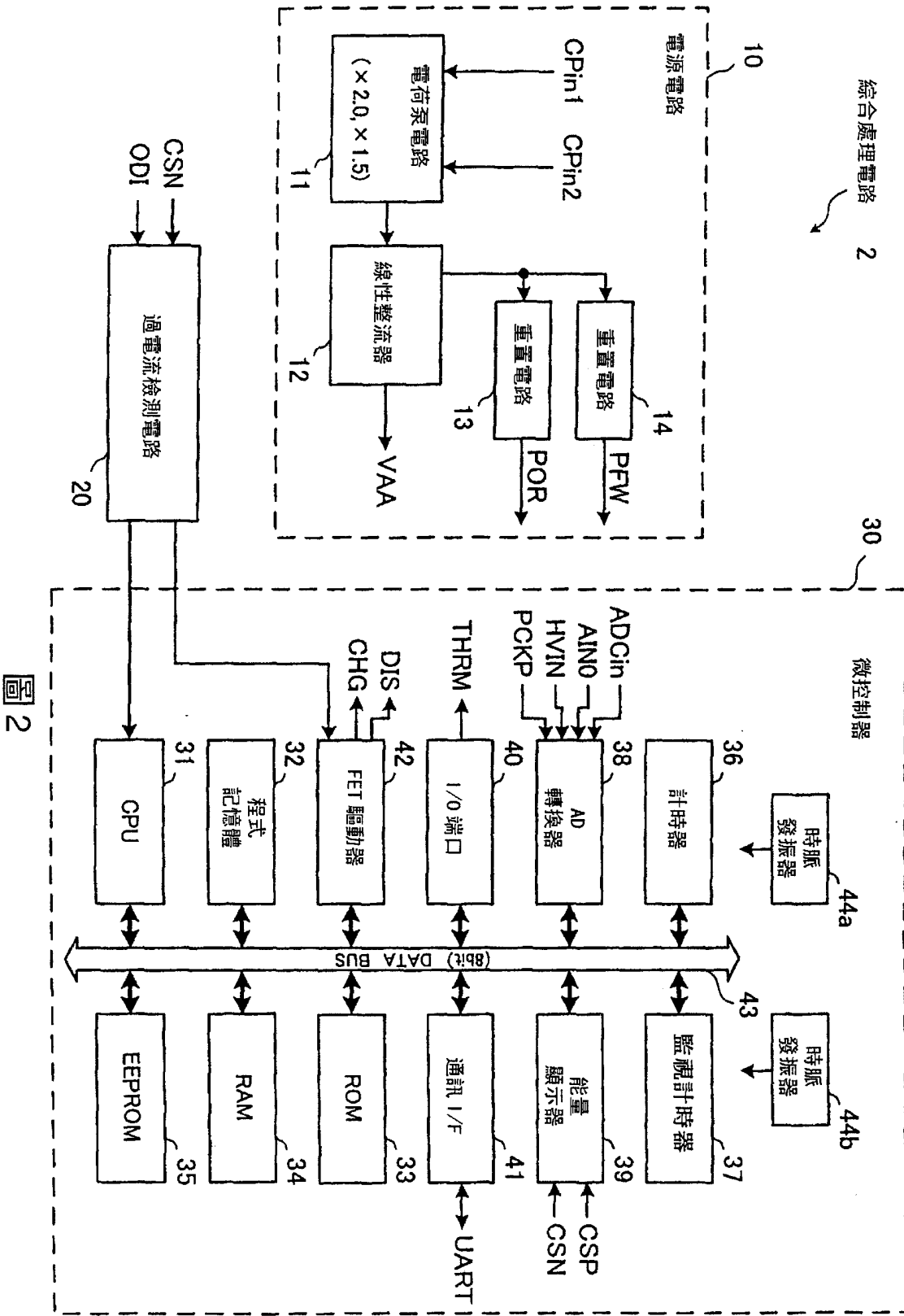


圖 2

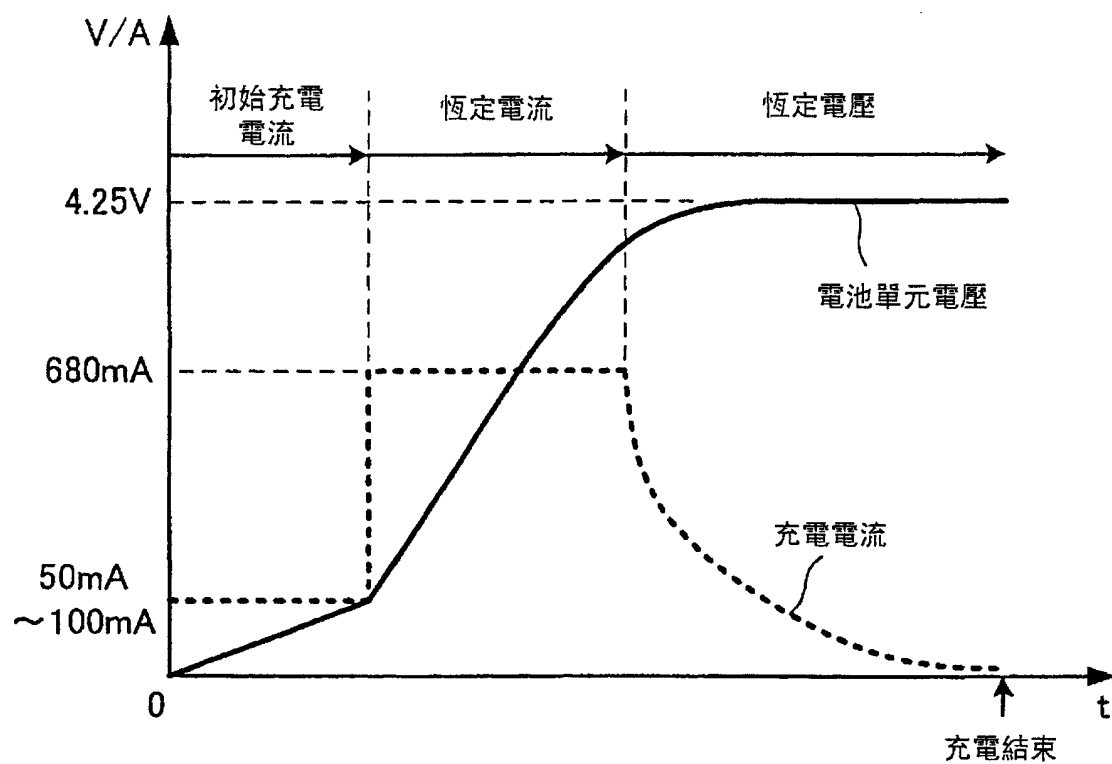
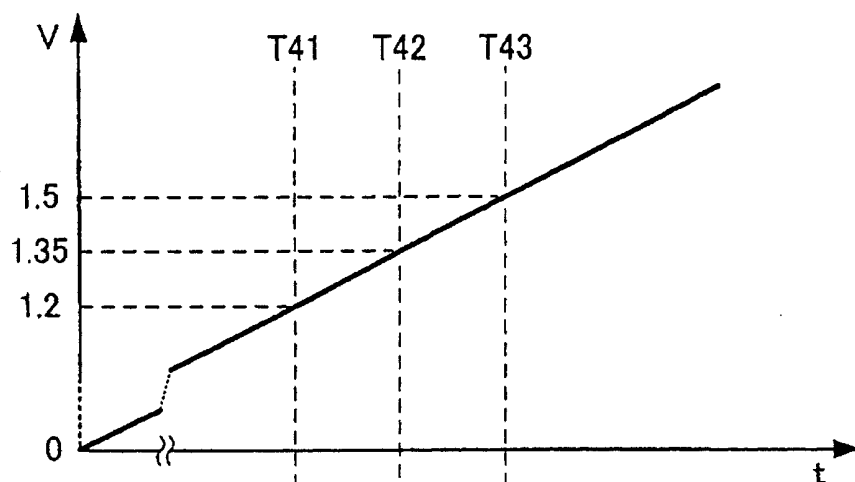
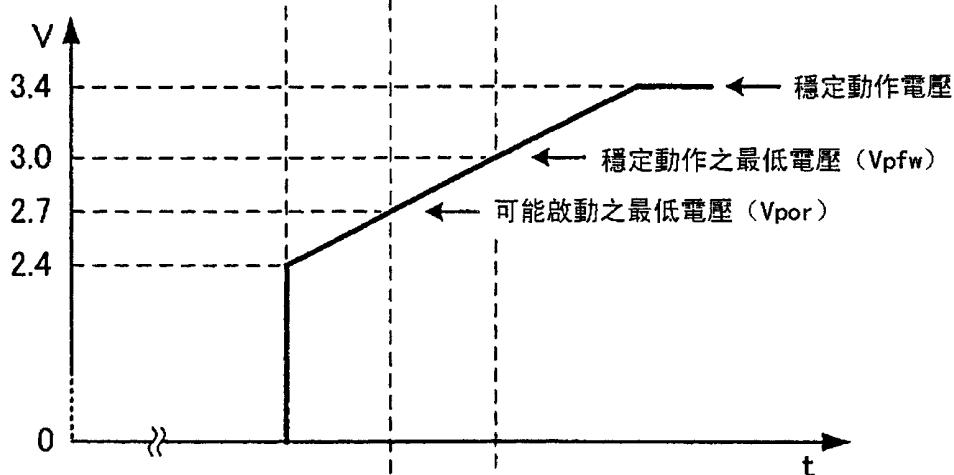


圖 3

(A) 電池單元電壓



(B) 向微控制器供給之供給電壓



(C) 來自重置電路之輸出訊號

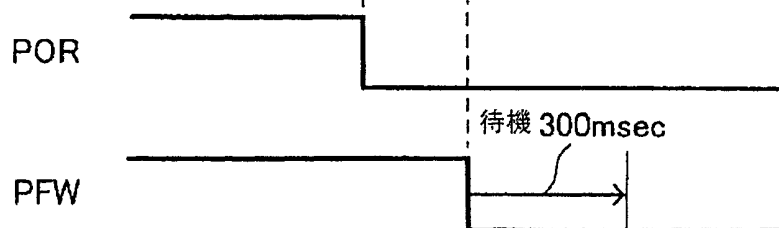


圖 4

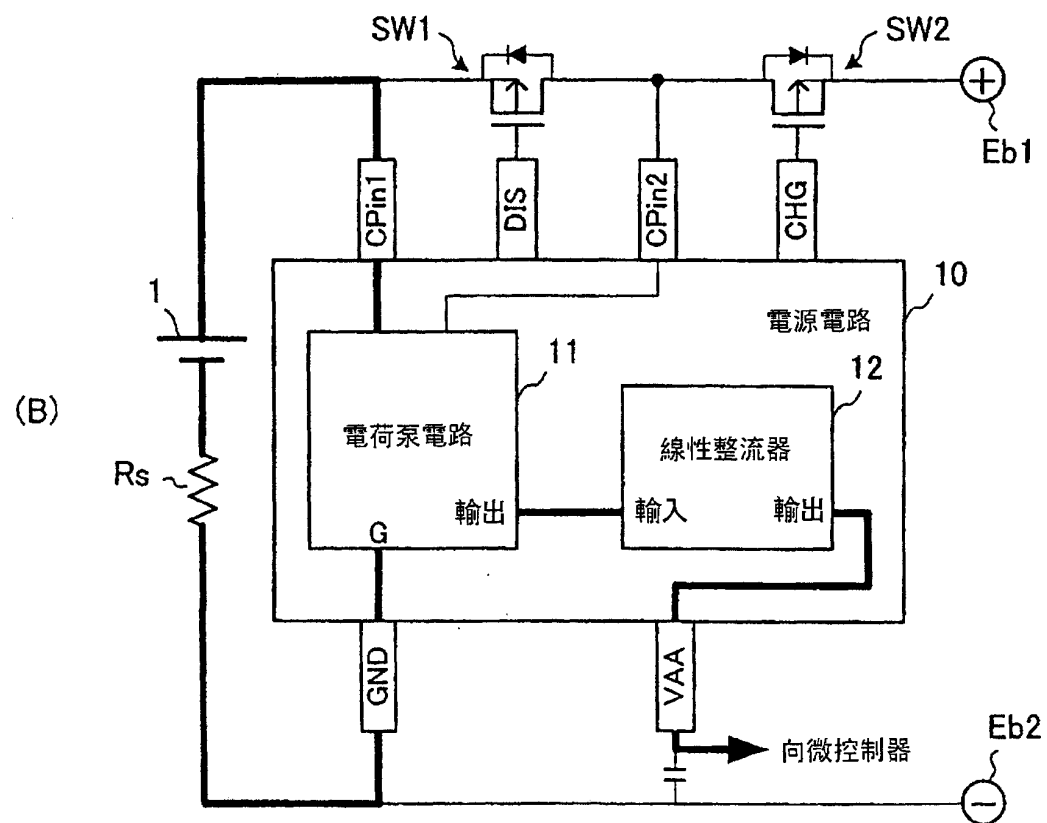
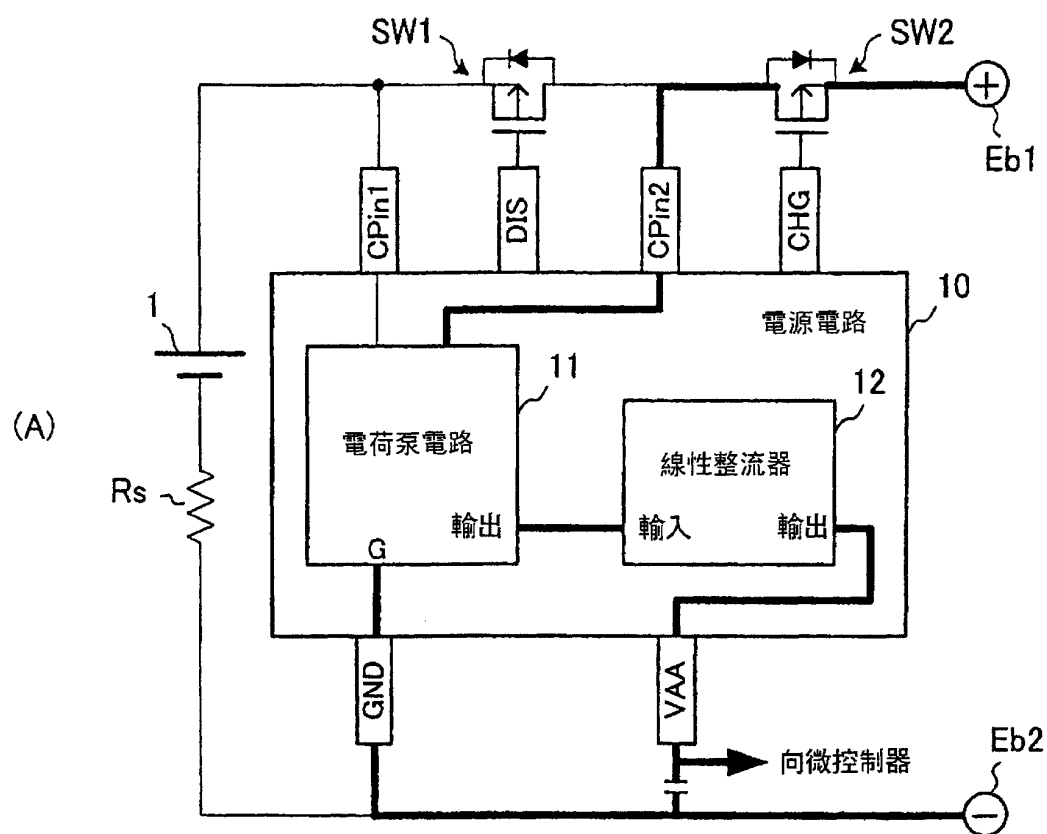


圖 5

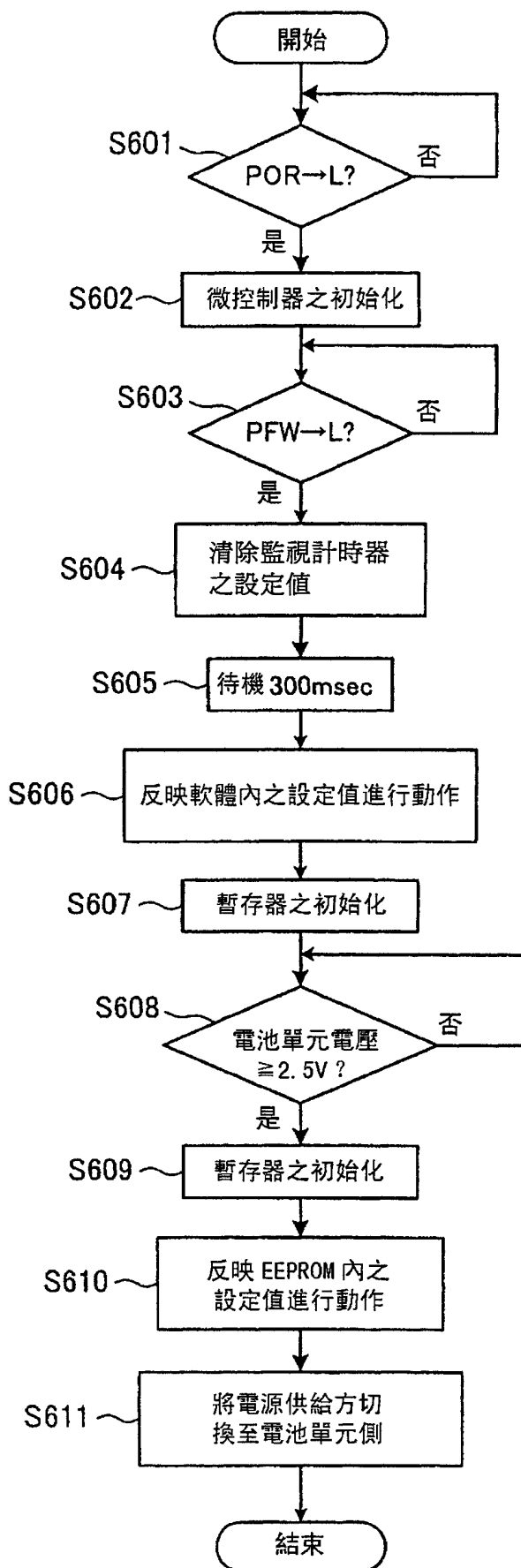


圖 6

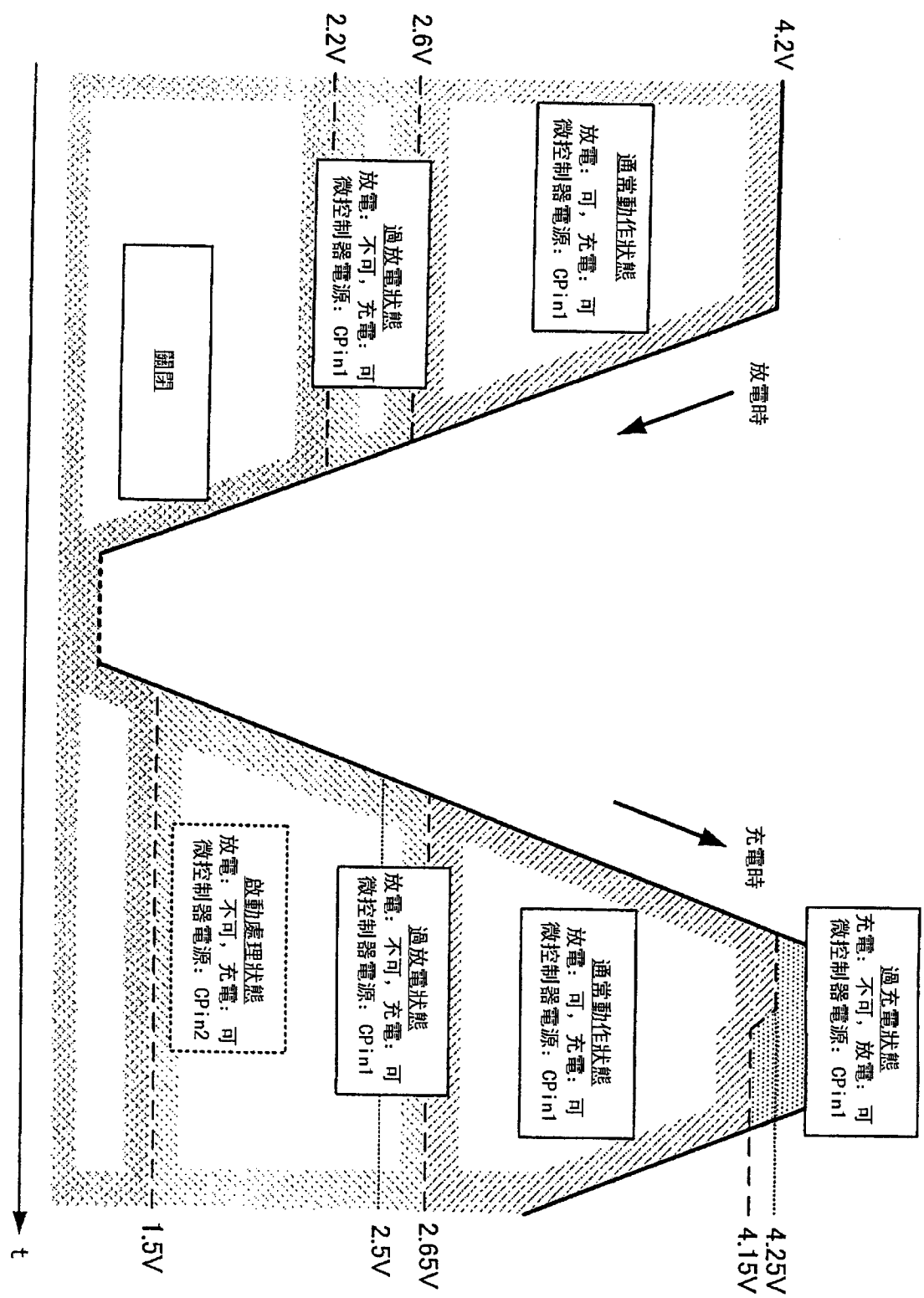
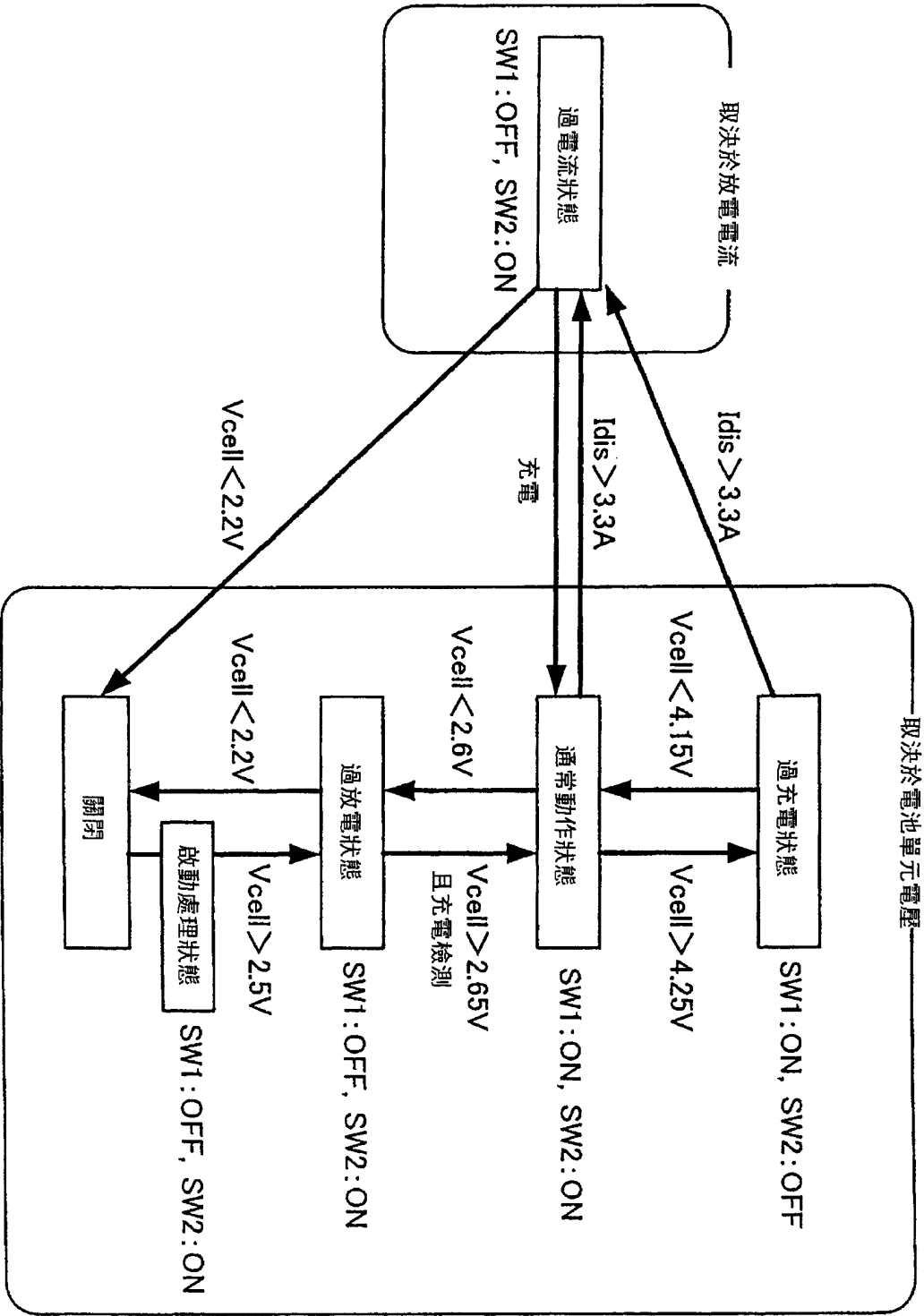


圖 7



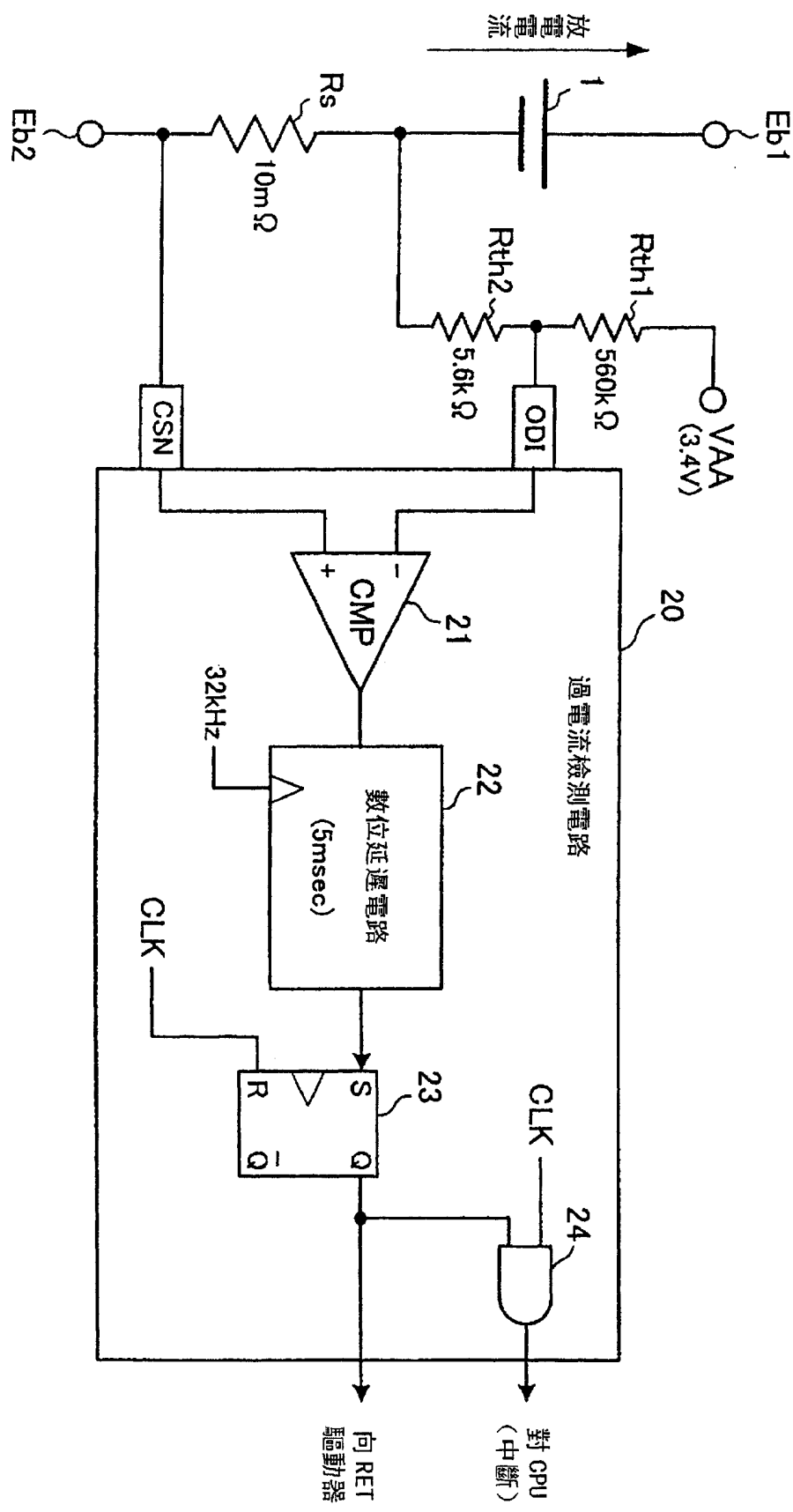


圖 9

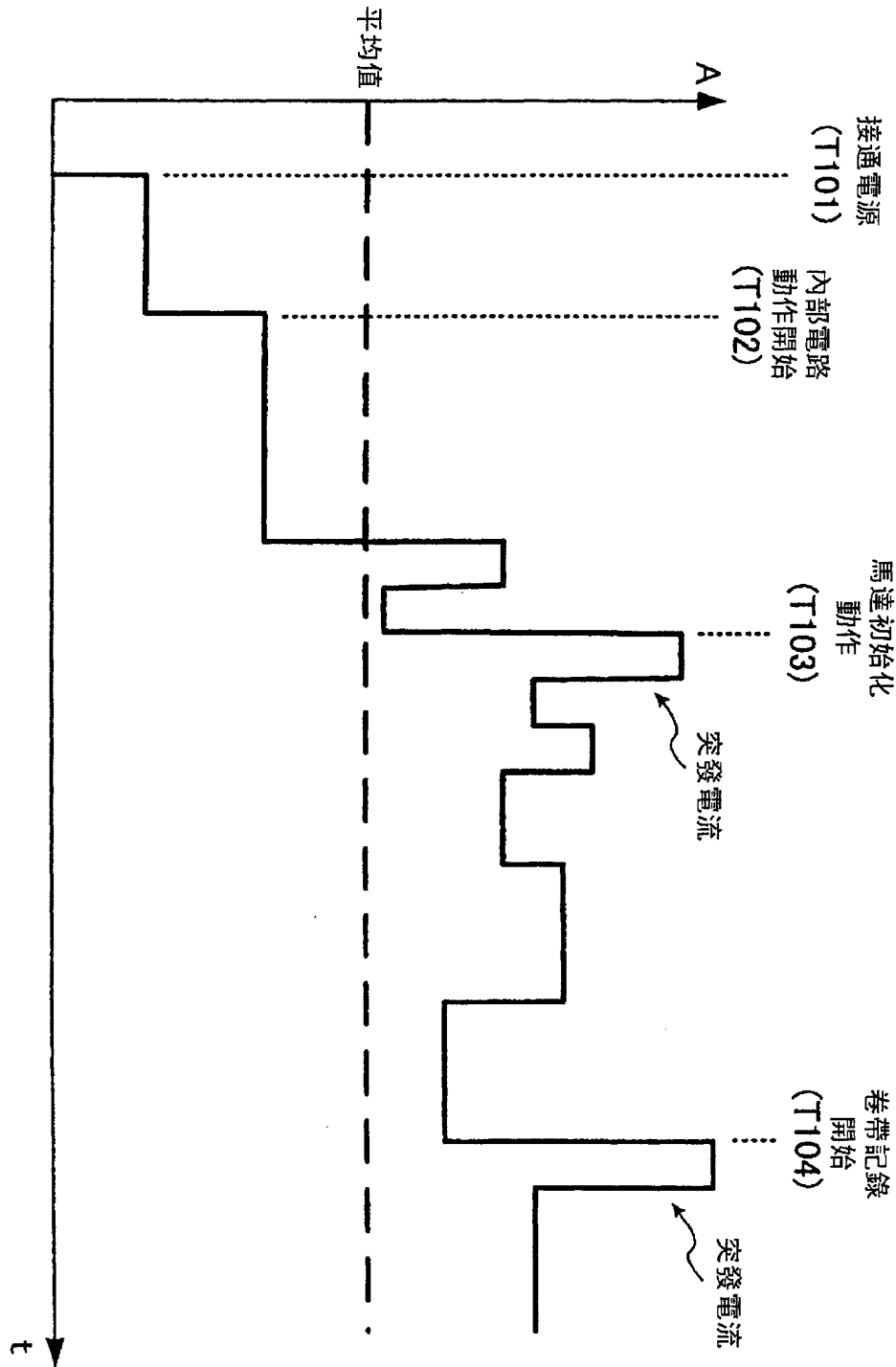


圖 10

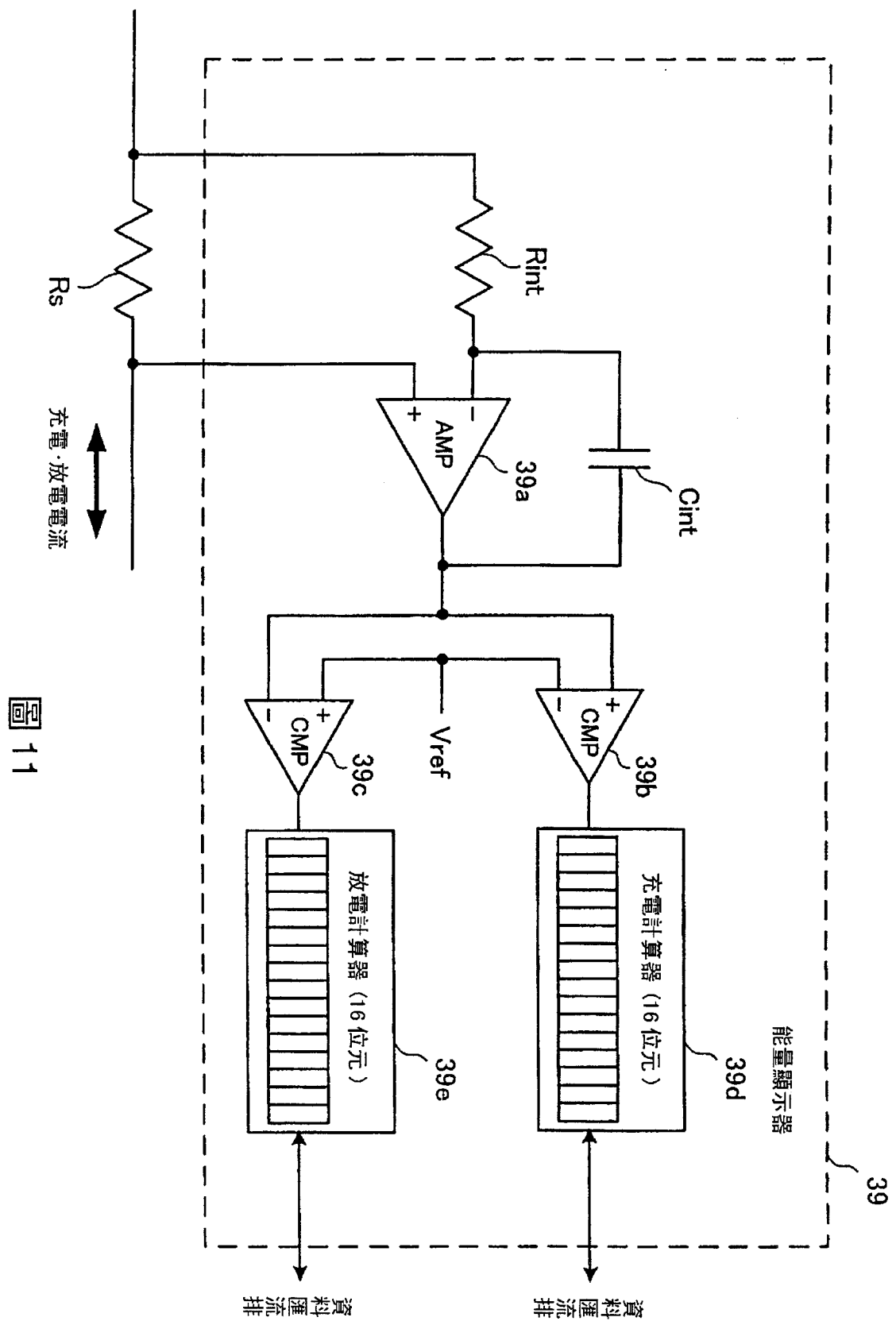


圖 11

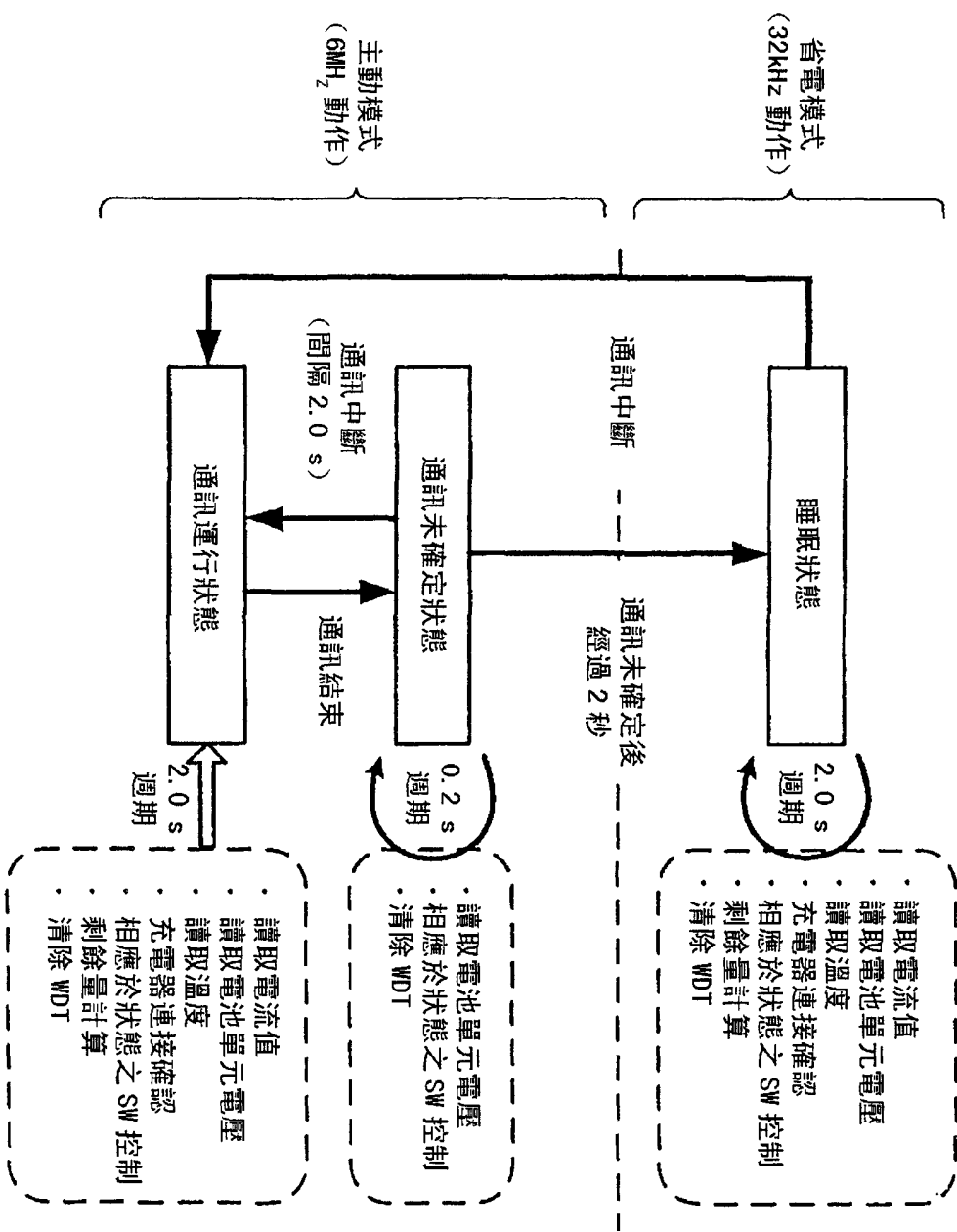


圖 12

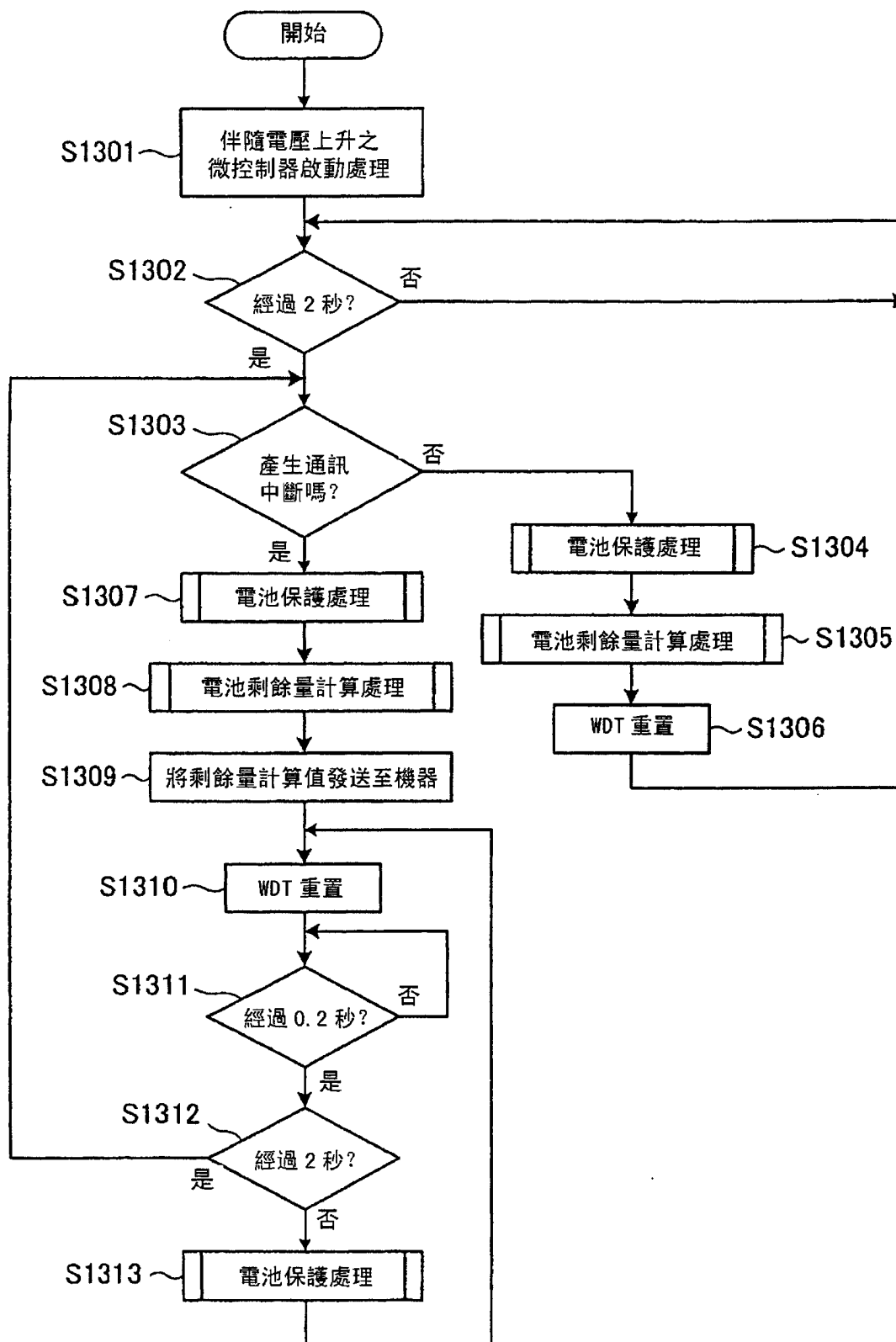
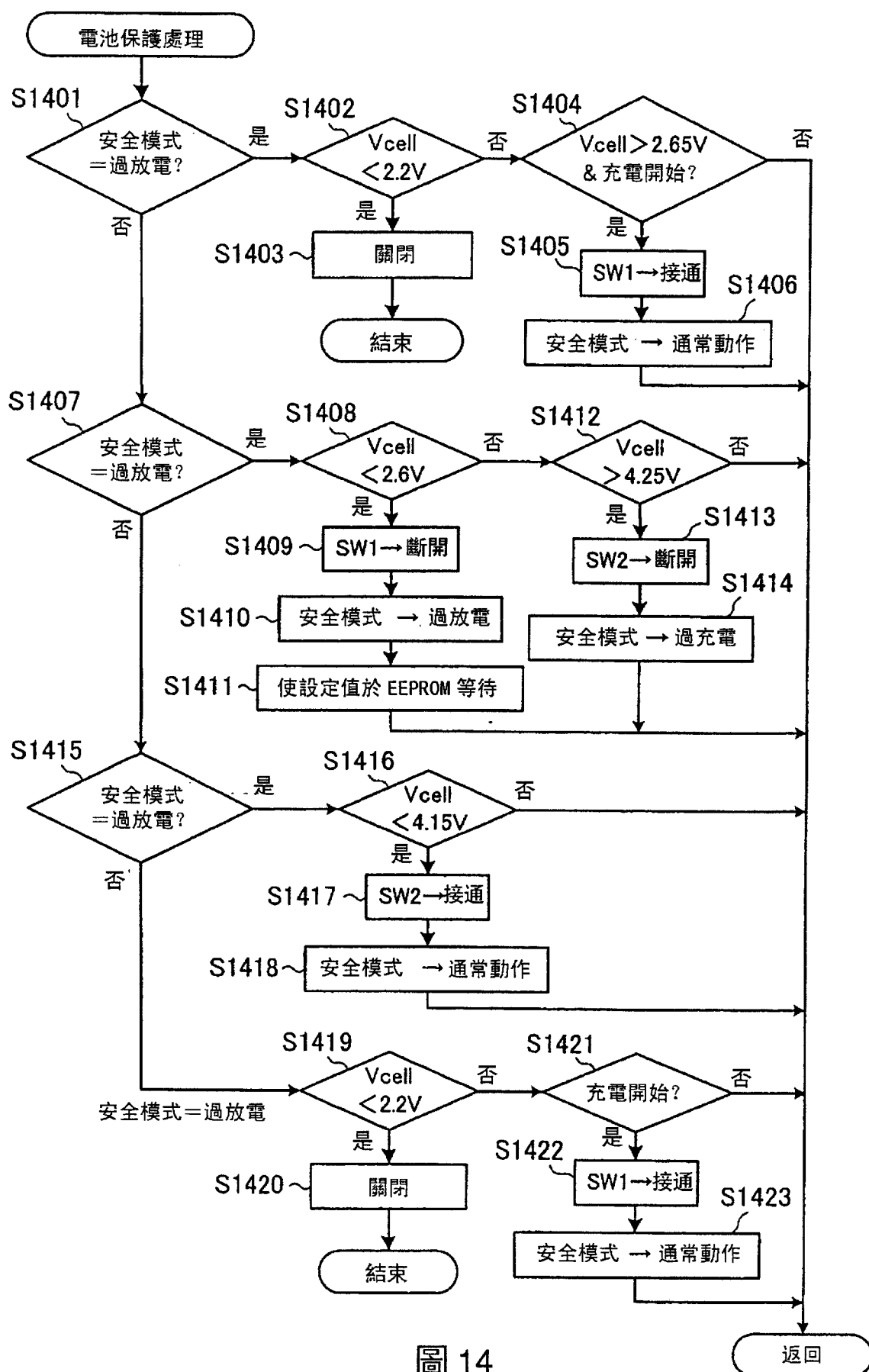


圖 13



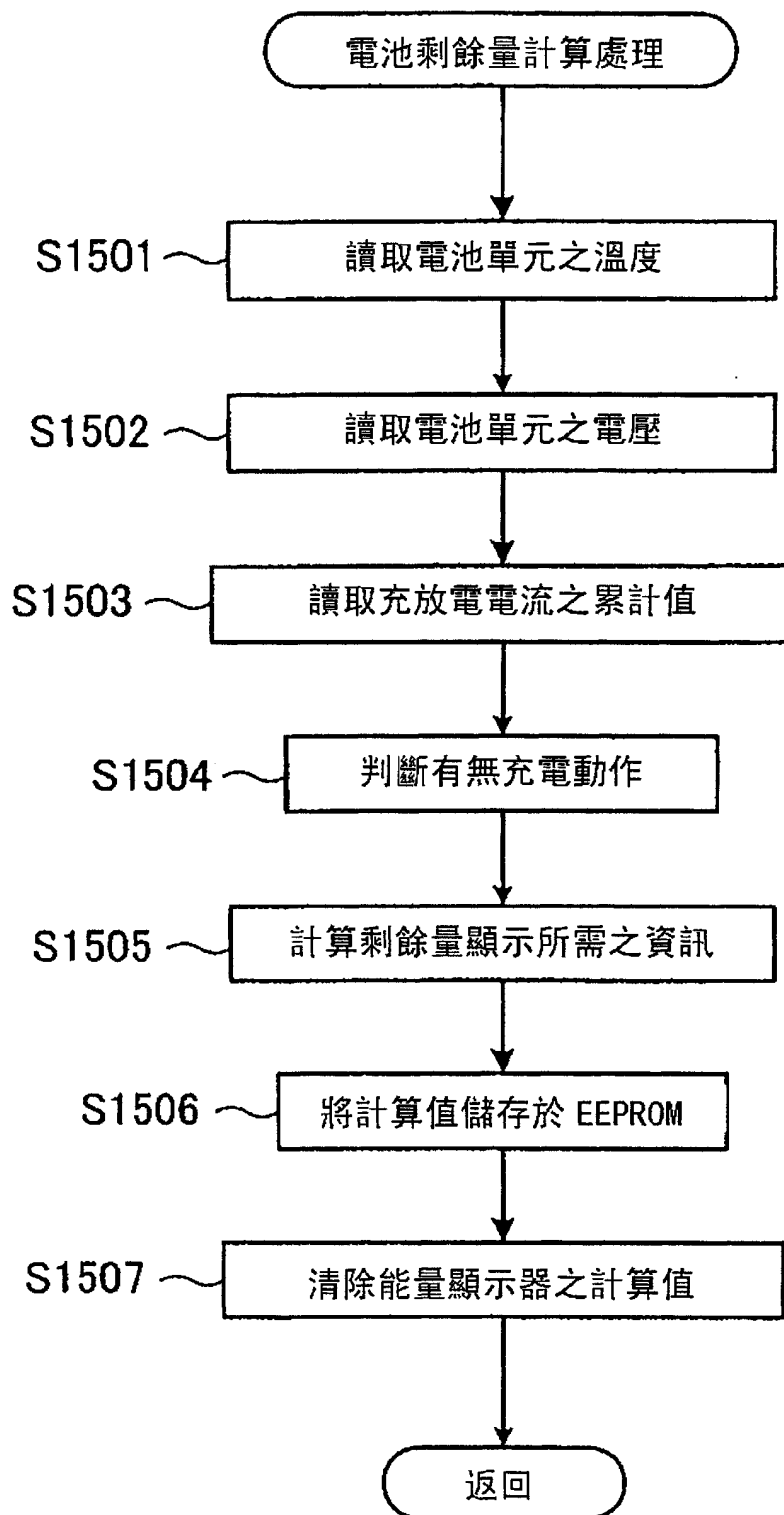
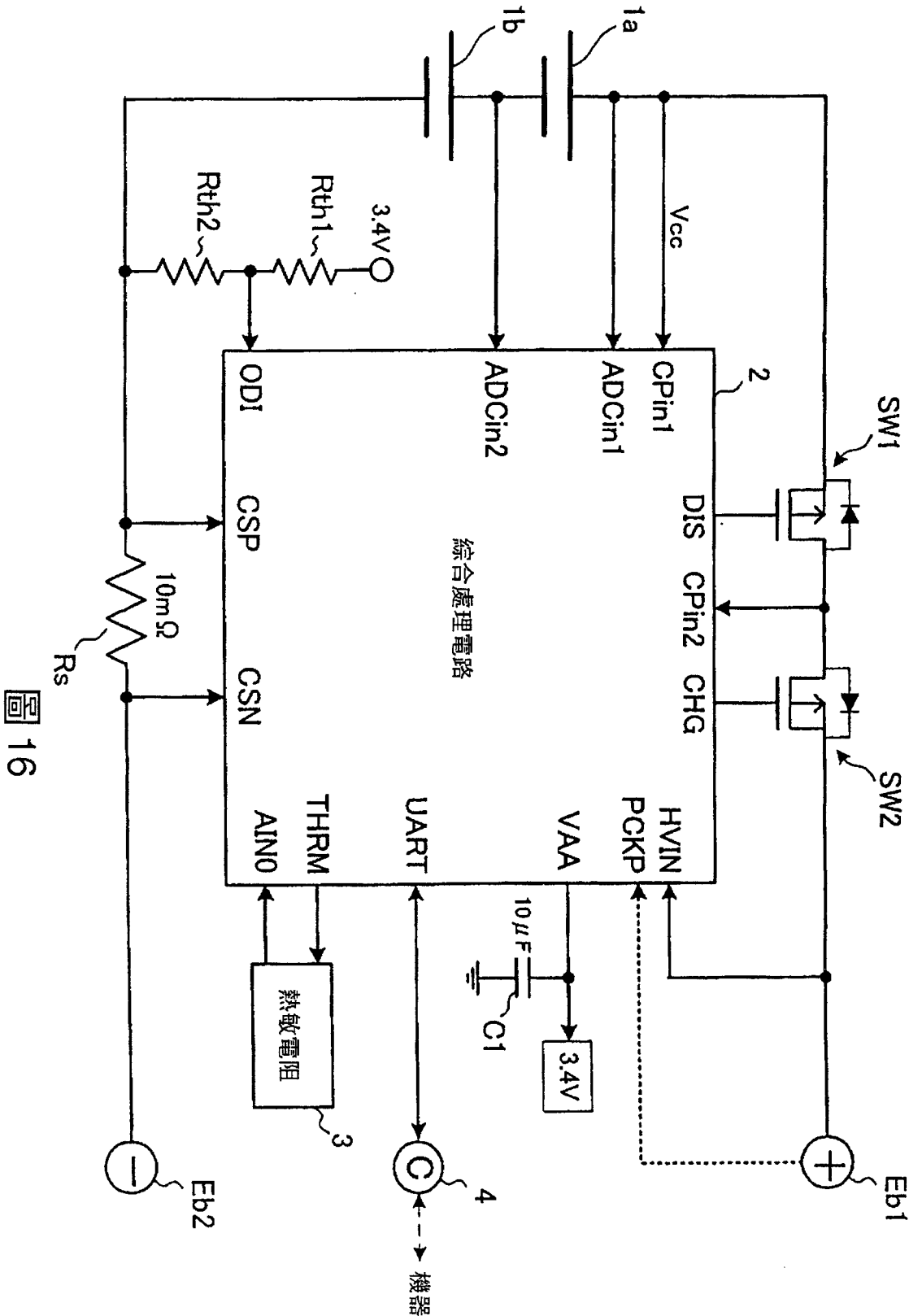
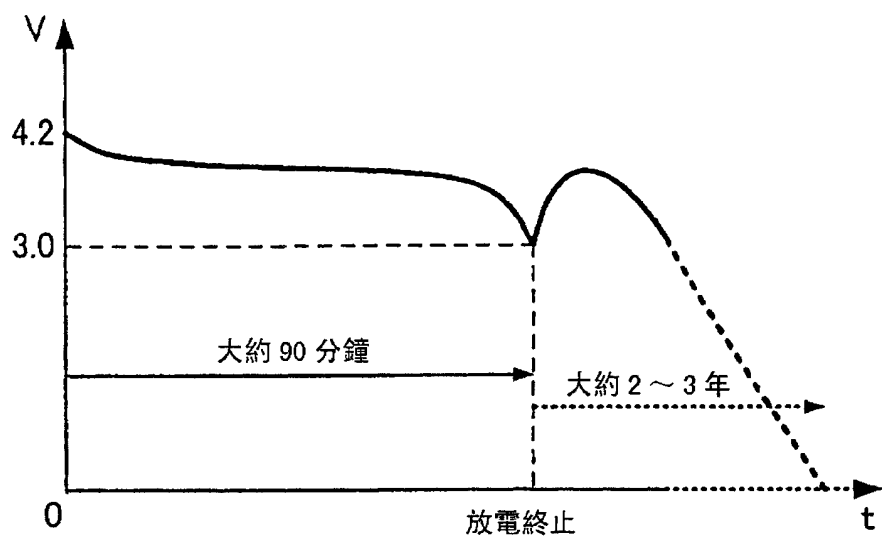


圖 15



(A) 2W 放電時電池單元之電壓變化



(B) 短路時之電壓·電流變化

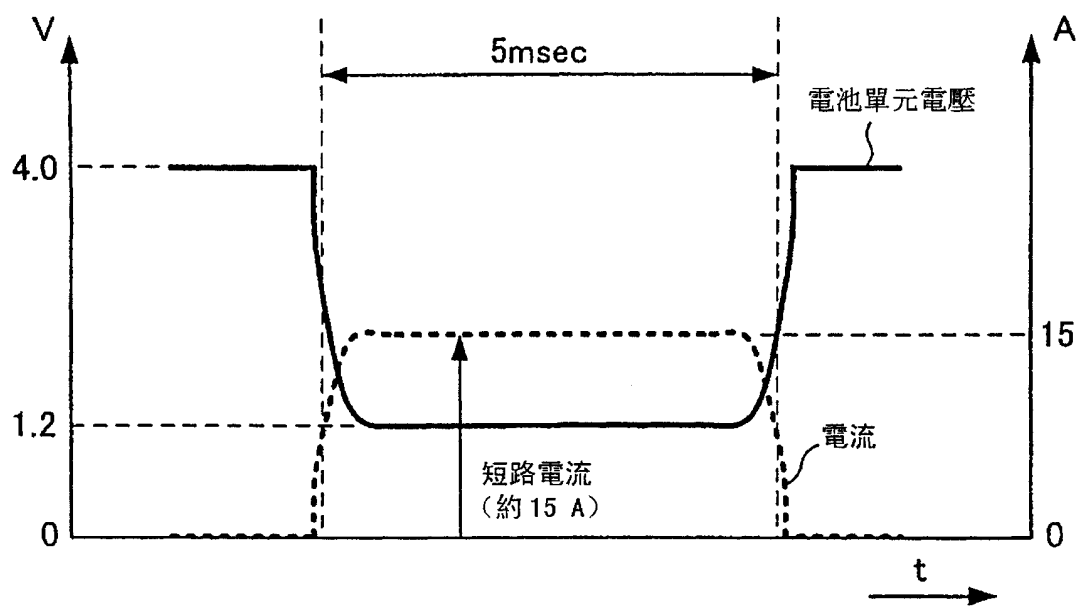


圖 17

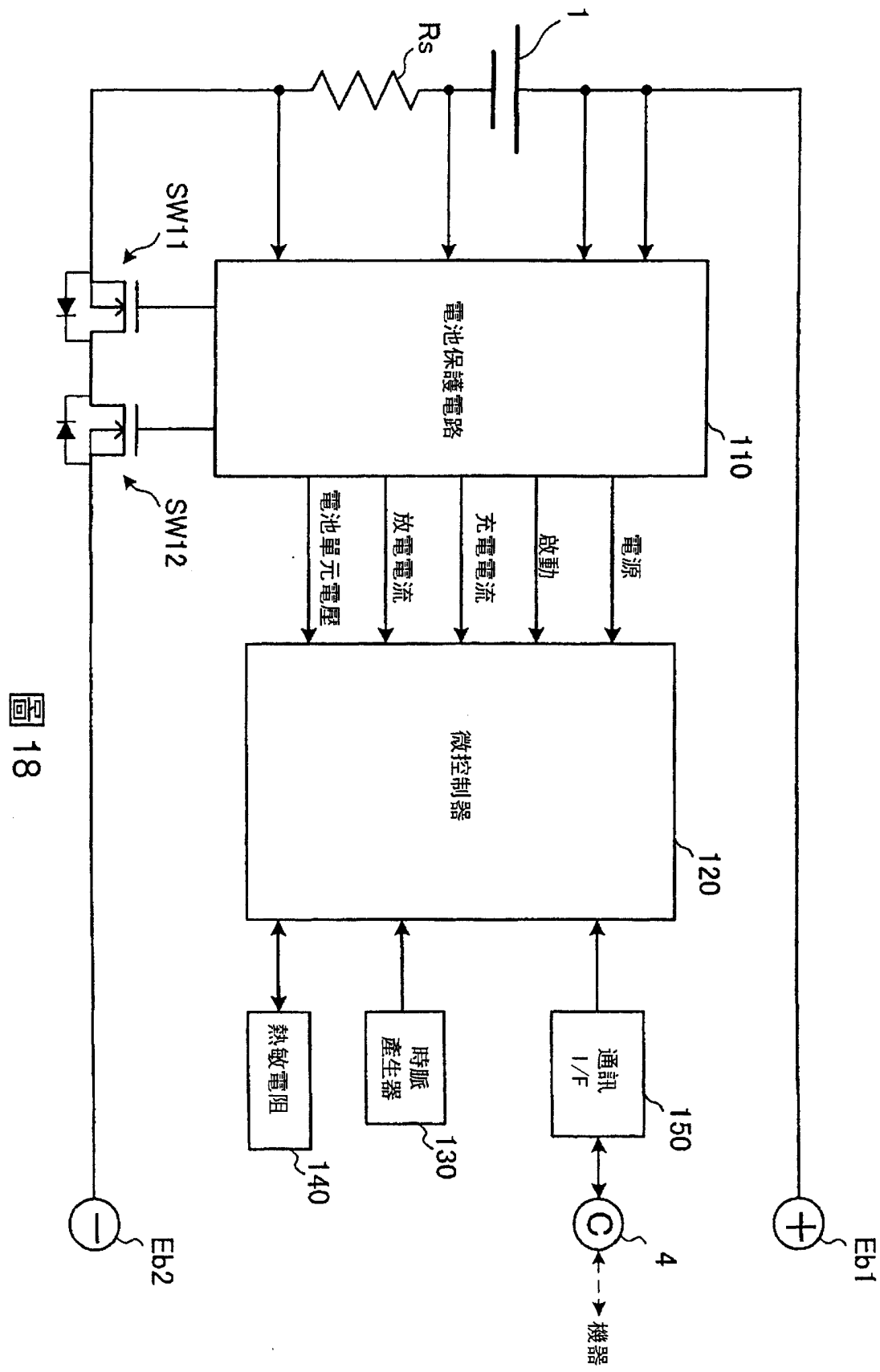


圖 18

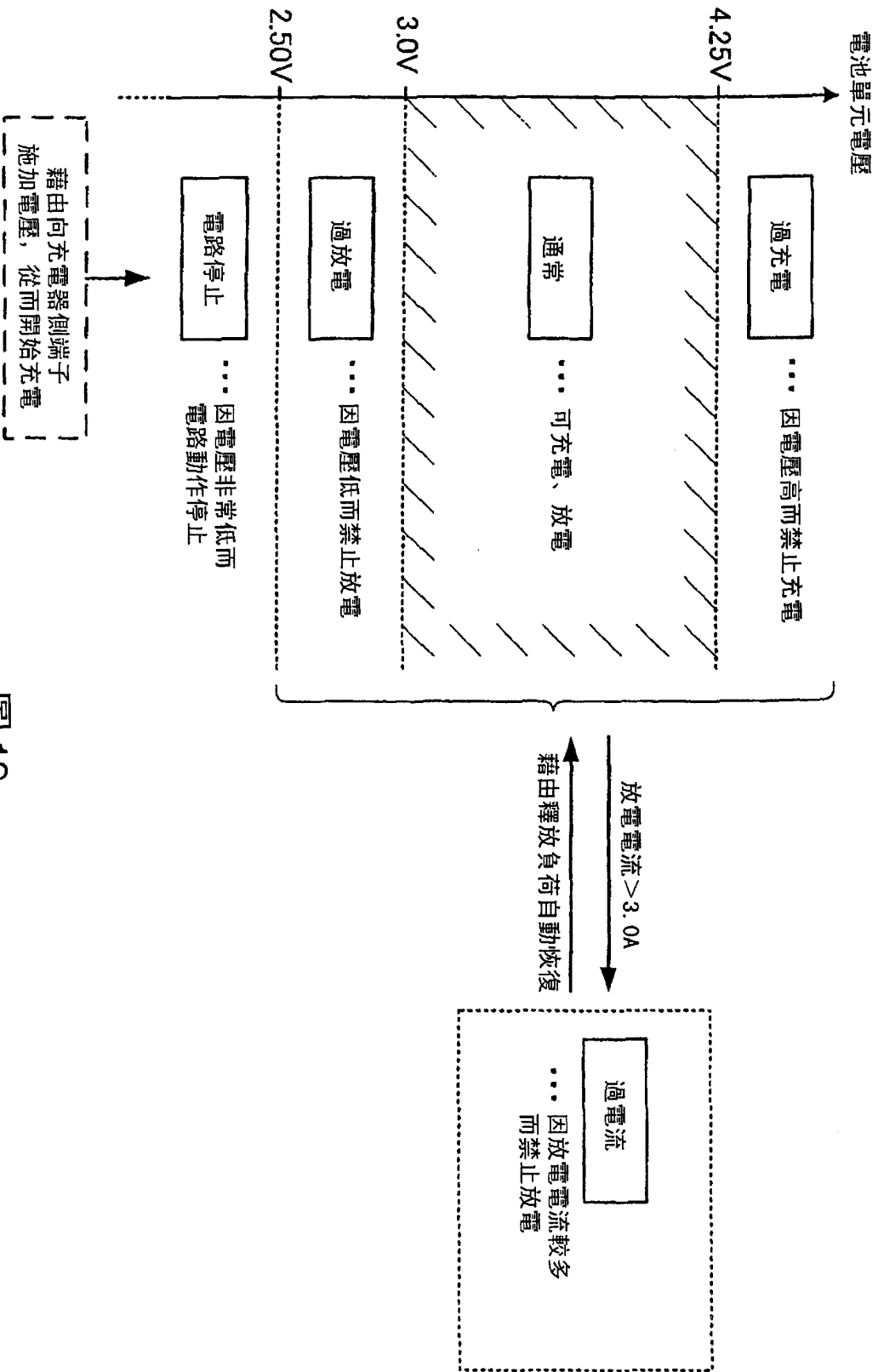


圖 19

七、指定代表圖：

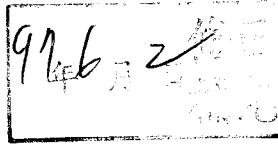
(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

2	綜合處理電路
10	電源電路
11	電荷泵電路
12	線性整流器
13，14	重置電路
20	過電流檢測電路
30	微控制器
31	CPU
32	程式記憶體
33	ROM
34	RAM
35	EEPROM
36	計時器
37	監視計時器
38	AD轉換器
39	能量顯示器
40	I/O端口40
41	通訊I/F
42	FET驅動器
43	資料匯流排
44a，44b	時脈產生器
CPin1，CPin2	電源端子

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)



十、申請專利範圍：

1. 一種電池包裝體，其係一體收容有實行包含對於二次電池之異常產生之保護的處理之處理電路與上述二次電池，其特徵在於包含：

放電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之放電電流，

充電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之充電電流，

電壓檢測機構，其數位化上述二次電池之正極與負極之間之電壓而輸出，

可程式之微控制器機構，其至少依據來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值，判斷上述二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應判斷之狀態，控制上述放電電流遮斷機構以及上述充電電流遮斷機構之動作，以及

過電流檢測機構，其與上述可程式之微控制器機構為分開，於依據上述二次電池之充放電電流之大小，判斷上述二次電池為過電流狀態之情形時，加以個別之控制使上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態。

2. 如請求項1之電池包裝體，其中進而具有充電檢測機構，其檢測對於上述二次電池之充電器有無充電動作，

上述過電流檢測機構於判斷上述二次電池為上述過電流狀態之情形時，對於上述可程式之微控制器機構實行中斷，

上述可程式之微控制器機構當檢測出來自上述過電流檢測機構之中斷時，則判斷上述二次電池為上述過電流狀態，來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值為特定臨限值以上，且藉由上述充電檢測機構檢測出上述充電動作之實行時，則使上述二次電池之狀態恢復為上述通常動作狀態。

3. 如請求項2之電池包裝體，其中上述可程式之微控制器機構當檢測出來自上述過電流檢測機構之中斷時、將表示上述二次電池為上述過電流狀態之歷史資訊、以及上述可程式之微控制器機構之動作所需之當前之設定資訊儲存於非揮發性記憶機構。
4. 如請求項1之電池包裝體，其中上述可程式之微控制器機構於上述二次電池為過放電狀態時，當上述電壓檢測機構之檢測電壓低落至未滿特定值而該特定值係更低於用以識別向上述過放電狀態之變化之臨限值時，則將上述可程式之微控制器機構之動作所需之當前之設定資訊儲存於非揮發性記憶機構後，停止動作。
5. 如請求項1之電池包裝體，其中上述過電流檢測機構於上述二次電池之充放電電流之大小為固定時間為特定之臨限值以上時，判斷上述二次電池為上述過電流狀態。
6. 如請求項1之電池包裝體，其中上述過電流檢測機構使用比較相對上述二次電池串聯連接之電阻之兩端電壓與基準電壓之電壓比較器，判斷是否為上述過電流狀態。
7. 如請求項1之電池包裝體，其中進而包含數位化上述二次

電池之溫度而輸出之溫度檢測機構，

上述可程式之微控制器機構依據相應來自上述溫度檢測機構之輸出值修正來自上述電壓檢測機構之輸出電壓之值，判斷上述二次電池之狀態。

8. 如請求項1之電池包裝體，其中進而包含至少升壓上述二次電池之正極與負極之間之電壓的升壓機構，

上述電源電壓介以上述升壓機構供給至上述可程式之微控制器機構。

9. 如請求項1之電池包裝體，其中於上述二次電池包含串聯連接之複數個二次電池單元之情形時，上述電壓檢測機構就上述各二次電池單元檢測各自之正極以及負極之間的電壓，上述可程式之微控制器機構依據來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值，就上述各二次電池單元分別判斷為上述過充電狀態、上述通常動作狀態以及上述過放電狀態中之何種狀態。

10. 如請求項9之電池包裝體，其中上述可程式之微控制器機構於判斷至少一個上述二次電池單元為上述過充電狀態時，以上述充電電流遮斷機構成為遮斷狀態之方式加以控制，於判斷至少一個上述二次電池單元為上述過放電狀態時，以上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態之方式加以控制。

11. 如請求項1之電池包裝體，其中進而包含

電流累計機構，其輸出相應於上述二次電池之充放電電流之累計值之訊號，

通信機構，其於與自上述二次電池接受電源之供給之外部機器之間實行通信，

剩餘量資訊計算機構，其至少依據來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值與來自上述電流累計機構之輸出訊號，計算關於上述二次電池之剩餘量之剩餘量資訊，介以上述通信機構發送至上述外部機器，以及

電源供給判斷機構，其依據可否以於每一定時間使用上述通信機構與上述外部機器通信，判斷自上述二次電池有無向上述外部機器供給電源，

於藉由上述電源供給判斷機構判斷為實行有自上述二次電池向上述外部機器之電源供給之情形時，上述剩餘量資訊計算機構於每上述一定時間實行上述剩餘量資訊之計算以及將該計算值向上述外部機器之發送，上述可程式之微控制器機構以短於上述一定時間之時間間隔判斷上述二次電池之狀態，

藉由上述電源供給判斷機構判斷為未實行自上述二次電池向上述外部機器之電源供給之情形時，上述剩餘量資訊計算機構於每上述一定時間計算上述剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶機構，上述可程式之微控制器機構於每上述一定時間判斷上述二次電池之狀態。

12. 如請求項11之電池包裝體，其中上述一定時間充分長於上述可程式之微控制器機構以及上述剩餘量資訊計算機構之指令時脈週期。

13. 如請求項11之電池包裝體，其中進而包含避免失控機

構，其當依據於每上述一定時間之上述可程式之微控制器機構以及上述剩餘量資訊計算機構有無動作，檢測出至少一者為失控狀態時，則於上述可程式之微控制器機構以及上述剩餘量資訊計算機構實行初始化處理。

14. 如請求項11之電池包裝體，其中藉由上述電源供給判斷機構判斷為實行有自上述二次電池向上述外部機器之電源供給之情形時，將上述一定時間設定為上述可程式之微控制器機構判斷上述二次電池之狀態之週期之偶數倍。

15. 一種電池保護處理裝置，其係實行包含對於二次電池之異常產生之保護的處理者，其特徵在於包含：

放電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之放電電流，

充電電流遮斷機構，其選擇性地遮斷上述二次電池之充電電流，

電壓檢測機構，其數位化上述二次電池之正極與負極之間之電壓而輸出，

可程式之微控制器機構，其依據來自上述電壓檢測機構之輸出電壓值，判斷上述二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應判斷之狀態控制上述放電電流遮斷機構以及上述充電電流遮斷機構之動作，以及

過電流檢測機構，其與上述可程式之微控制器機構為分開，於依據上述二次電池之充放電電流之大小，判斷

上述二次電池為過電流狀態之情形時，加以個別之控制使上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態。

16. 一種電池保護處理裝置之控制方法，該電池保護處理裝置係實行包含對於二次電池之異常產生之保護的處理者，其特徵在於：

依據上述二次電池之正極與負極之間之極間電壓，判斷上述二次電池為過充電狀態、通常動作狀態以及過放電狀態中之何種狀態，相應判斷之狀態，實行使用可程式之微控制器控制選擇性地遮斷上述二次電池之放電電流之放電電流遮斷電路以及選擇性地遮斷上述二次電池之充電電流之充電電流遮斷電路之各自的動作之保護處理，又

依據上述二次電池之充放電電流之大小，於判斷上述二次電池為過電流狀態之情形時，加以與上述可程式之微控制器為分別之控制以使上述放電電流遮斷機構成為遮斷狀態。

17. 如請求項16之電池保護處理裝置之控制方法，其中進而實行剩餘量計算處理，其至少依據上述二次電池之上述極間電壓與上述二次電池之充放電電流之累計值計算關於上述二次電池之剩餘量的剩餘量資訊；以及剩餘量資訊發送處理，其對於自上述二次電池接受電源之供給之外部機器發送藉由上述剩餘量計算處理計算出之上述剩餘量資訊；

依據每一定時間與上述外部機器通信之可否，判斷有

無自上述二次電池向上述外部機器供給電源，

於判斷為實行有自上述二次電池向上述外部機器之電源供給之情形時，於每上述一定時間實行上述剩餘量資訊計算處理與使用該計算值之上述剩餘量資訊發送處理，並且以短於上述一定時間之時間間隔判斷上述二次電池之狀態，依據判斷結果實行上述保護處理；

於判斷為未實行自上述二次電池向上述外部機器之電源供給之情形時，於每上述一定時間實行上述剩餘量資訊計算處理所計算出之上述剩餘量資訊儲存於非揮發性記憶體，並且於每上述一定時間判斷上述二次電池之狀態，依據判斷結果實行上述保護處理。