



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I396358B1

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：098143551

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 18 日

(51)Int. Cl. : *H02J7/00 (2006.01) G01R31/36 (2006.01)*

(30)優先權：2008/12/19 美國 61/203,227

2009/12/14 美國 12/637,474

(71)申請人：凹凸科技國際股份有限公司 (開曼群島) O2MICRO INTERNATIONAL LIMITED
(KY)

英屬蓋曼群島

(72)發明人：高漢榮 KAO, HAN JUNG (TW)；侯曉華 HOU, XIAOHUA (CN)；王曉峰 WANG, XIAOFENG (CN)

(74)代理人：謝振中

(56)參考文獻：

JP 2000-270492A

JP 2008-281465A

US 6031354

US 2004/0051534A1

US 2004/0164706A1

US 2008/0100266A1

審查人員：彭極富

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：7 共 30 頁

(54)名稱

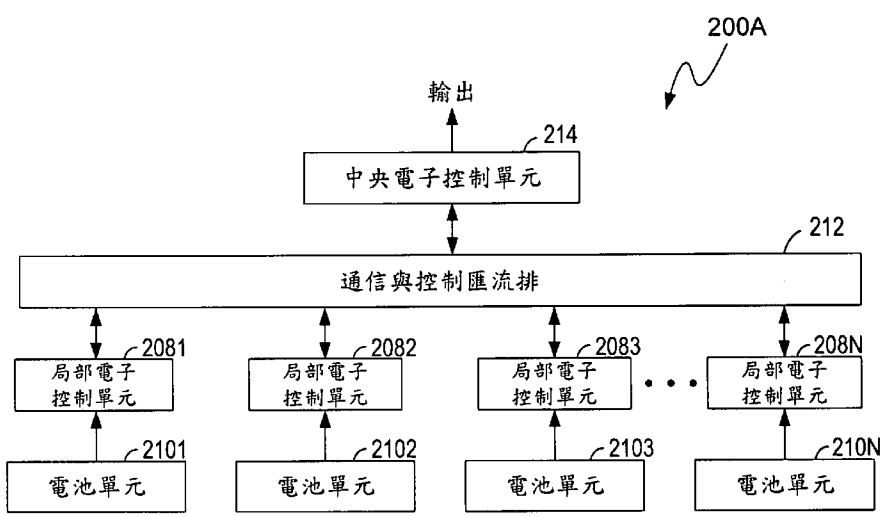
電池管理系統、電池單元監測電路、及電池單元之管理方法

BATTERY MANAGEMENT SYSTEMS, CIRCUITS FOR MONITORING BATTERY CELLS, AND METHODS FOR MANAGING BATTERY CELLS

(57)摘要

本發明公開了一種具有同步資料採樣的電池管理系統、方法以及電路。該系統包括多個局部監測器，耦接至多個電池單元，並採樣多個電池單元的多個狀態資訊；以及一中央控制器，耦接至多個局部監測器，並將一採樣指令同時播送至多個局部監測器，其中，多個局部監測器開始採樣多個電池單元的多個狀態資訊，以回應採樣指令。

A battery management system with synchronized data sampling for a battery pack including multiple battery cells is disclosed. The battery management system includes a plurality of local monitors coupled to a plurality of battery cells and operable for sampling status information for the battery cells. The battery management system further includes a central controller coupled to the local monitors and operable for broadcasting a sample command to the local monitor synchronously, wherein the local monitors start to sample the status information for the battery cells in response to the sample command.



200A . . . 電池管理系統
2081~208N . . . 局部電子控制單元
2101~210N . . . 電池單元
212 . . . 通信與控制匯流排
214 . . . 中央電子控制單元

圖 2A

79年2月11日修(更)正本
P1-18

公告本

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：98143551

※申請日：98.12.18

※IPC 分類：H01J 7/00 (2006.01)

G01R 31/36 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電池管理系統、電池單元監測電路、及電池單元之管理方法
BATTERY MANAGEMENT SYSTEMS, CIRCUITS FOR
MONITORING BATTERY CELLS, AND METHODS FOR MANAGING
BATTERY CELLS

二、中文發明摘要：

本發明公開了一種具有同步資料採樣的電池管理系統、方法以及電路。該系統包括多個局部監測器，耦接至多個電池單元，並採樣多個電池單元的多個狀態資訊；以及一中央控制器，耦接至多個局部監測器，並將一採樣指令同時播送至多個局部監測器，其中，多個局部監測器開始採樣多個電池單元的多個狀態資訊，以回應採樣指令。

三、英文發明摘要：

A battery management system with synchronized data sampling for a battery pack including multiple battery cells is disclosed. The battery management system includes a plurality of local monitors coupled to a plurality of battery cells and operable for sampling status information for the battery cells. The battery management system further includes a central controller coupled to the local monitors and operable for broadcasting a sample command to the local

monitor synchronously, wherein the local monitors start to sample the status information for the battery cells in response to the sample command.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2A) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

200A：電池管理系統

2081～208N：局部電子控制單元

2101～210N：電池單元

212：通信與控制匯流排

214：中央電子控制單元

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電池管理系統，尤其是一種具有同步資料採樣的電池管理系統以及方法。

【先前技術】

電池管理系統可用於監測包含一或多個電池單元之電池組，並收集和分析指示電池組狀態的監測資料，以維持電池組工作在正常狀態下。監測資料通常包括電池單元的電壓和電流。一般而言，可透過將所有同時採樣而得之電池單元的電壓值相加，即可得到電池組的電壓。然而，由於電池單元彼此隔離，採用整體時脈（Global Clock）同時採樣多個電池單元的電壓和電流較為困難且成本較高。如果不採用整體時脈，可採用在各個電池單元中配置之局部時脈（Local Clock）在每個週期獨立地採樣電池單元的監測資料。然而，即使所有局部時脈的設計皆相同，不同環境間的差異將導致微小的誤差逐漸累計，影響到監測資料，因此影響電池管理系統的效能。

圖 1 所示為現有技術電池管理系統中的非同步資料採樣示意圖 100。圖 1 所示之示例中表示，第一電池單元 BATT1 的資料採樣示意圖 102 以及第二電池單元 BATT2 的資料採樣示意圖 104。第一電池單元 BATT1 和第二電池單元 BATT2 可為電池組中的任意兩個電池單元。電池管理系統週期性地採樣指示相應電池單元狀態的監測資料。第一電池單元 BATT1 和第二電池單元 BATT2 的採樣週期同為

T_N 。然而，由於電池管理系統根據電池單元各自的採樣時間對電池單元進行採樣，因此第一電池單元 BATT1 的採樣週期與第二電池單元 BATT2 的採樣週期並非同步。

如果電池管理系統準備在時間 T_S 時取得電池組的採樣資料，電池管理系統將在採樣週期 $T_1(N)$ 結束時取得第一電池單元 BATT1 最新的採樣資料 $D_1(N)$ ，並在採樣週期 $T_2(N-1)$ 結束時取得第二電池單元 BATT2 最新的採樣資料 $D_2(N-1)$ 。因此，採樣週期 $T_1(N)$ 和採樣週期 $T_2(N-1)$ 兩者結束的時間差可能達到一採樣週期 T_N 。由於採樣週期 T_N 可長達幾個毫秒甚至更長，因此採樣週期 $T_1(N)$ 和採樣週期 $T_2(N-1)$ 兩者結束的時間差可能達到幾個毫秒。

在一些應用中，例如電動汽車或者混合動力汽車的應用中，負載電流的波動可能會很頻繁。因此，由於採樣週期 $T_1(N)$ 和採樣週期 $T_2(N-1)$ 兩者結束的時間差可能達到幾個毫秒，採樣週期 $T_1(N)$ 結束時的負載電流和採樣週期 $T_2(N-1)$ 結束時的負載電流可能不會相同。因此，在採樣週期 $T_1(N)$ 結束時所取得的第一電池單元 BATT1 的採樣資料 $D_1(N)$ 和在採樣週期 $T_2(N-1)$ 結束時所取得的第二電池單元 BATT2 的採樣資料 $D_2(N-1)$ 可能是在不同環境下採樣而得，其將會降低電池管理系統的準確性。

【發明內容】

為解決上述技術問題，本發明提供了一種電池管理系統，其包括：多個局部監測器，耦接至多個電池單元，並採樣該多個電池單元的多個狀態資訊；以及一中央控制

器，耦接至該多個局部監測器，並將一採樣指令同時播送至該多個局部監測器，其中，該多個局部監測器開始採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，以回應該採樣指令。

本發明還提供了一種管理多個電池單元之方法，包括：將一採樣指令由一中央控制器同時播送至多個局部監測器；以及利用該多個局部監測器開始採樣該多個電池單元的多個狀態資訊，以回應該採樣指令。

本發明還提供了一種監測多個電池單元之電路，包括：多個局部監測器，採樣該多個電池單元的多個狀態資訊；以及一匯流排，耦接至該多個局部監測器，並將一採樣指令同時傳遞至該多個局部監測器，其中，該多個局部監測器開始採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，以回應該採樣指令。

【實施方式】

以下將對本發明的實施例給出詳細的說明。雖然本發明將結合實施例進行闡述，但應理解這並非意指將本發明限定於這些實施例。相反地，本發明意在涵蓋由後附申請專利範圍所界定的本發明精神和範圍內所定義的各種變化、修改和均等物。

此外，在以下對本發明的詳細描述中，為了提供針對本發明的完全的理解，提供了大量的具體細節。然而，於本技術領域中具有通常知識者將理解，沒有這些具體細節，本發明同樣可以實施。在另外的一些實例中，對於大家熟知的方法、程序、元件和電路未作詳細描述，以便於

凸顯本發明之主旨。

本發明揭露一種對包含多個電池單元的電池組進行同步資料採樣的電池管理系統。在一實施例中，電池管理系統包含多個局部監測器，用於採樣電池單元之狀態資訊，例如電池單元電壓、電池單元電流和/或電池單元溫度。在一實施例中，電池管理系統還包括中央控制器，用於根據電池組/電池單元的狀態估計電池組/電池單元的狀態，例如健康狀態 (State of Health, SOH) 和/或荷電狀態 (State of Charge, SOC)，並根據電池組/電池單元的狀態管理電池組/電池單元。健康狀態 (SOH) 是一個反映電池組/電池單元一般狀態的衡量基準，例如，電池組/電池單元的充電接受度、內部電阻、電池電壓以及自放電性能等。荷電狀態 (SOC) 係透過測量電池組內部的實際電荷值而確定。在一實施例中，如果所估計的電池組的荷電狀態指示電池組的實際電荷小於一預定臨界值，中央控制器則會警告使用者電池組電量不足。

在一些實施例中，可在中央控制器和局部監測器之間插入多個上層控制器，以增強電池管理系統的彈性。當中央控制器播送一個採樣指令給局部監測器時，局部監測器可同時開始一個採樣週期，並在相同的採樣週期內採樣電池單元的狀態資訊。在採樣週期結束時，局部監測器將採樣資料回報給中央控制器。

圖 2A 所示為根據本發明一實施例具有同步資料採樣的電池管理系統 200A 方塊示意圖。在一實施例中，電池管理系統 200A 可以是集散分層式的結構。然而，電池管

理系統 200A 也可具有其他的配置結構，並不僅限於此種結構。

在一實施例中，電池管理系統 200A 包括多個局部監測器（例如，局部電子控制單元 2081-208N），用於採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊（例如，電池單元電壓、電池單元電流和/或電池單元溫度）。在一實施例中，局部電子控制單元 2081-208N 在相同的採樣週期內採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊，並透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料回報給中央控制器（例如，中央電子控制單元 214）。

根據從局部電子控制單元 2081-208N 接收到的採樣資料，中央電子控制單元 214 可估計電池組以及電池組內每一電池單元的狀態，例如，電池組或電池單元的健康狀態和/或荷電狀態。

在電池管理系統 200A 的操作過程中，為了收集電池單元的狀態資訊，中央電子控制單元 214 透過通信與控制匯流排 212 播送一採樣指令至局部電子控制單元 2081-208N。局部電子控制單元 2081-208N 可同時開始採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊，以回應該採樣指令。

在相同的採樣週期內，局部電子控制單元 2081-208N 可採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊。當採樣週期結束時，局部電子控制單元 2081-208N 可透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料回報給中央電子控制單元 214。局部電子控制單元 2081-208N 將在接收到來自中央電子控制單元 214 的新的採樣指令時開始另一個採樣週期。

在另一實施例中，當電池管理單元 200A 啟動後，局部電子控制單元 2081-208N 將在由局部電子控制單元 2081-208N 的局部時脈所控制的連續採樣週期內採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊。中央電子控制單元 214 透過通信與控制匯流排 212 播送一個採樣指令至局部電子控制單元 2081-208N。局部電子控制單元 2081-208N 可將各自的採樣週期彼此同步，以回應採樣指令。在一實施例中，局部電子控制單元 2081-208N 可同時停止各自目前的採樣週期，並開始一個新的採樣週期以回應採樣指令。在新的採樣週期結束時，局部電子控制單元 2081-208N 可透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料回報給中央電子控制單元 214。之後，在各自局部時脈的控制下，各個局部電子控制單元 2081~208N 可在後續的連續採樣週期內繼續採樣相對應電池單元的狀態資訊。

總而言之，在一實施例中，回應於來自中央電子控制單元 214 的採樣指令，局部電子控制單元可在一個採樣週期內採樣電池單元的狀態資訊，亦即各個局部電子控制單元的採樣週期同時開始和結束。並且，局部電子控制單元 2081-208N 將不再採樣電池單元的狀態資訊，直至接收到另一個採樣指令。在另一實施例中，當系統啟動時，局部電子控制單元可在各自的局部時脈的控制下開始在連續採樣週期內採樣電池單元的狀態資訊。局部電子控制單元可同時停止各自目前的採樣週期並開始一個新的採樣週期，以回應來自中央電子控制單元的採樣指令，亦即各個局部電子控制單元的新的採樣週期在同一時間開始和結

束，且局部電子控制單元將在新的採樣週期之後繼續在連續採樣週期內收集電池單元的狀態資訊。

有利之處在於，即使負載電流頻繁地變化，也能在相同的環境下（在相同的情況下）採樣電池單元的狀態資訊。由此，基於由局部電子控制單元 2081-208N 所採樣而得之電池單元的狀態資訊，中央電子控制單元 214 可更加準確地估計電池組的狀態。

圖 2B 所示為根據本發明另一實施例具有同步資料採樣的電池管理系統 200B 方塊示意圖。與圖 2A 具有相同元件符號的元件具有相同的功能。類似地，在一實施例中，電池管理系統 200B 具有集散分層式結構。然而，電池管理系統 200B 也可以具有其他的結構，而並不僅限於此。

在電池管理系統 200B 中，多個上層控制器（例如，上層電子控制單元 2041-204M）可被耦接於中央電子控制單元 214 和局部電子控制單元 2081-208N 之間。上層電子控制單元 2041-204M 的數量可少於或等於局部電子控制單元 2081-208N 的數量。每一上層電子控制單元可透過一相對應通信與控制匯流排與一預定數量（一或多個）的局部電子控制單元通信，例如，上層電子控制單元 2041 可透過通信與控制匯流排 2061 與局部電子控制單元 2041-204E ($0 < E \leq N$) 進行通信。上層電子控制單元 2041-204M 亦可透過通信與控制匯流排 212 與中央電子控制單元 214 進行通信。

在一實施例中，上層電子控制單元 2041-204M 可透過分析經由相對應通信與控制匯流排所接收到的來自相對

應局部電子控制單元的採樣資料，進而估計相對應電池單元的健康狀態和荷電狀態。例如，上層電子控制單元 2041 可透過分析經由通信與控制匯流排 2061 所接收到的來自局部電子控制單元 2081-208E ($0 < E \leq N$) 的採樣資料，進而估計電池單元 2101-210E ($0 < E \leq N$) 的健康狀態和荷電狀態。上層電子控制單元 2041-204M 可將分析資料，例如，相對應電池單元的健康狀態和荷電狀態的估計資訊，透過通信與控制匯流排 212 提供給中央電子控制單元 214。上層電子控制單元 2041-204M 亦可將採樣資料與分析資料一併傳遞給中央電子控制單元 214。

根據來自上層電子控制單元 2041-204M 的資料，中央電子控制單元 214 可以估計電池組的狀態，例如，電池組的健康狀態和荷電狀態。

在電池管理系統 200B 的操作過程中，為了收集電池單元的狀態資訊，中央電子控制單元 214 可透過通信與控制匯流排 212 播送一採樣指令至上層電子控制單元 2041-204M。因此，上層電子控制單元 2041-204M 可透過相對應通信與控制匯流排同時播送採樣指令至目標局部電子控制單元。由此，目標局部電子控制單元可同時開始一個採樣週期，或者將各自的採樣週期彼此同步。在採樣週期結束時，目標局部電子控制單元可將採樣資料透過相對應的上層電子控制單元回報給中央電子控制單元 214。

此外，在圖 2B 中，透過將上層電子控制單元配置於中央電子控制單元 214 和局部電子控制單元 2081-208N 之間，中央電子控制單元 214 可透過相對應的上層電子控制

單元播送採樣指令至局部電子控制單元 2081-208N 中的一個子集，進而收集電池單元 2101-210N 中的相對應子集的狀態資訊。例如，中央電子控制單元 214 透過上層電子控制單元 2041 播送採樣指令至局部電子控制單元 2081-208E，進而收集電池單元 2101-210E 的狀態資訊。此外，每個上層電子控制單元可透過分析來自相對應局部電子控制單元的採樣資料，進而估計電池單元的相對應子集的狀態，並且將估計資訊發送給中央電子控制單元 214，因此協助中央電子控制單元 214 估計整個電池組的狀態，進而提高中央電子控制單元 214 的效率。

圖 3 所示為根據本發明一實施例電池管理系統(例如，圖 2A 中的電池管理系統 200A)的同步資料採樣示意圖 300。圖 3 將結合圖 2A 進行描述。

圖 3 所示為第一局部電子控制單元 LECU1 的資料採樣示意圖 302 和第二局部電子控制單元 LECU2 的資料採樣示意圖 304。第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 可為電池管理系統 200A 中的任意兩個局部電子控制單元。當電池管理系統 200A 啟動後，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將在一個預備階段內等待由中央電子控制單元 214 播送的採樣指令，預備採樣相對應電池單元的狀態資訊。當第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 在時間 T_c 時接收到來自中央電子控制單元 214 的採樣指令，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將同時分別開始一個採樣週期 $T_1(1)$ 和 $T_2(1)$ 。

第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將在相同的採樣週期 T_N 內採樣相對應電池單元的狀態資訊。當採樣週期結束時，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料 $D_1(1)$ 和採樣資料 $D_2(1)$ 回報給中央電子控制單元 214。之後第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將返回至預備狀態，繼續等待由中央電子控制單元 214 播送的另一個採樣指令。

圖 4 所示為根據本發明一實施例電池管理系統（例如，圖 2A 中的電池管理系統 200A）的同步資料採樣示意圖 400。圖 4 將結合圖 2A 進行描述。圖 4 所示為第一局部電子控制單元 LECU1 的資料採樣示意圖 402 和第二局部電子控制單元 LECU2 的資料採樣示意圖 404。第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 可為電池管理系統 200A 中的任意兩個局部電子控制單元。

相較於圖 3 所示的實施例，當電池管理系統 200A 啟動後，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將在由第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 的局部時脈所各自控制的連續採樣週期內採樣相對應電池單元的狀態資訊。當兩個局部電子控制單元在時間 T_c 時接收到來自中央電子控制單元 214 的採樣指令，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將他們的採樣週期彼此同步。在一實施例中，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將結束他們目前的採樣週期 $T_1(N-1)$ 和 $T_2(N-1)$ ，

並同時開始一個新的採樣週期 $T_1(N)$ 和 $T_2(N)$ 。

第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將在同樣的採樣週期 T_N 內採樣相對應電池單元的狀態資訊。在採樣週期結束時，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 將透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料 $D_1(N)$ 和採樣資料 $D_2(N)$ 分別回報給中央電子控制單元 214。之後，在各自的局部時脈的控制下，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 可在後續的連續採樣週期內繼續採樣相對應電池單元的狀態資訊，例如，第一局部電子控制單元 LECU1 和第二局部電子控制單元 LECU2 可在採樣週期 $T_{1/2}(N)$ 之後，在各自的局部時脈的控制下，在連續採樣週期 $T_{1/2}(N+1)$ 、 $T_{1/2}(N+2) \cdots$ 內採樣相對應電池單元的狀態資訊。

在圖 3 中，當電池管理系統 200A 啟動後，局部電子控制單元 2081-208N 保持預備狀態，並在接收到採樣指令後開始採樣電池單元的狀態資訊。由此，一旦中央電子控制單元 214 播送一個採樣指令至局部電子控制單元 2081-208N，局部電子控制單元 2081-208N 可相對較快地開始採樣電池單元的狀態資訊，以回應採樣指令。在圖 4 中，當電池管理系統 200A 啟動後，即使局部電子控制單元 2081-208N 沒有收到採樣指令，局部電子控制單元 2081-208N 可各自週期性地採樣電池單元的狀態資訊。因此，一旦中央電子控制單元 214 打算收集來自局部電子控制單元 2081-208N 的一相對應子集所採樣的電池單元 2101-210N 的狀態資訊，但卻不需要同步採樣的資訊，中

央電子控制單元 214 則不需採樣指令，可直接得到由局部電子控制單元 2081-208N 的相對應子集在最近一個採樣週期內所採樣得到的相對應電池單元的狀態資訊。

圖 5 所示為根據本發明一實施例電池管理系統（例如，圖 2A 中的電池管理系統 200A）的操作流程圖 500。圖 5 將結合圖 2A 進行描述。

在步驟 502 中，電池管理系統 200A 開始工作。在步驟 504 中，局部電子控制單元 2081-208N 保持預備狀態，並等待由中央電子控制單元 214 播送的採樣指令，預備採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊。在步驟 506 中，如果中央電子控制單元 214 透過通信與控制匯流排 212 將一採樣指令同時播送至局部電子控制單元 2081-208N，局部電子控制單元 2081-208N 在步驟 508 中將開始採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊，以回應採樣指令。在步驟 506 中，如果中央電子控制單元 214 沒有播送採樣指令，流程圖 500 將返回至步驟 504。

在步驟 510 中，局部電子控制單元 2081-208N 可在相同的採樣週期（在同一時刻開始的採樣週期）內採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊。在步驟 512 中，在採樣週期結束時，局部電子控制單元 2081-208N 將採樣資料透過通信與控制匯流排 212 回報給中央電子控制單元 214。之後，流程圖 500 將返回至步驟 504。因此，局部電子控制單元 2081-208N 可保持預備狀態，並等待由中央電子控制單元 214 播送的另一個採樣指令，預備採樣電池單元 2101-210N 的狀態資訊。

圖 6 所示為根據本發明一實施例電池管理系統（例如，圖 2A 中的電池管理系統 200A）的操作流程圖 600。圖 6 將結合圖 2A 進行描述。

在步驟 602 中，電池管理系統 200A 開始工作。在步驟 604 中，在局部電子控制單元 2081-208N 的局部時脈的控制下，局部電子控制單元 2081-208N 將在連續採樣週期內採樣電池單元 2102-210N 的狀態資訊。在步驟 606 中，如果中央電子控制單元 214 透過通信與控制匯流排 212 同時播送一採樣指令至局部電子控制單元 2081-208N，局部電子控制單元 2081-208N 在步驟 608 中將結束各自目前的採樣週期，並同時開始一個新的採樣週期，以回應採樣指令。在步驟 606 中，如果中央電子控制單元 214 沒有播送採樣指令，流程圖 600 將返回至步驟 604。

在步驟 610 中，局部電子控制單元 2081-208N 將在相同的採樣週期內採樣電池單元 2102-210N 的狀態資訊。在步驟 612 中，在採樣週期結束時，局部電子控制單元 2081-208N 透過通信與控制匯流排 212 將採樣資料回報給中央電子控制單元 214。之後，流程圖 600 返回步驟 604。由此，在各自的局部時脈的控制下，局部電子控制單元 2081-208N 在後續的連續採樣週期內繼續採樣相對應電池單元的狀態資訊。

綜上所述，根據本發明的實施例，揭示了一種可以對包含多個電池單元的電池組進行同步資料採樣的電池管理系統。電池管理系統包含多個局部監測器（例如，圖 2A 中所示之局部電子控制單元 2081-208N），進而採樣相對應

電池單元的狀態資訊（例如，電池單元電壓、電池單元電流和/或電池單元溫度）。電池管理系統可包括一個中央控制器（例如，圖 2A 中所示之中央電子控制單元 214）以及多個上層控制器（例如，圖 2B 中所示之上層電子控制單元 2041-204M），進而估計電池組/電池單元的狀態（例如，健康狀態和/或荷電狀態）。

當中央控制器將採樣指令同時播送至局部監測器時，局部監測器將同時開始並在相同的採樣週期內採樣相對應電池單元的狀態資訊。在採樣週期結束時，局部監測器將採樣資料回報至中央控制器。有利之處在於，在某些應用中（例如，電動汽車/混合動力汽車的應用中），即使負載電流頻繁變化，電池管理系統也可以在同樣的環境下（相同的條件下）採樣電池單元的狀態資訊。

上文具體實施方式和附圖僅為本發明之常用實施例。顯然，在不脫離後附申請專利範圍所界定的本發明精神和保護範圍的前提下可以有各種增補、修改和替換。本技術領域中具有通常知識者應該理解，本發明在實際應用中可根據具體的環境和工作要求在不背離發明準則的前提下在形式、結構、佈局、比例、材料、元素、元件及其它方面有所變化。因此，在此披露之實施例僅用於說明而非限制，本發明之範圍由後附申請專利範圍及其合法均等物界定，而不限於此前之描述。

【圖式簡單說明】

以下結合附圖和具體實施例對本發明的技術方法進

行詳細的描述，以使本發明的特徵和優點更為明顯。其中：

圖 1 所示為現有技術電池管理系統中的非同步資料採樣示意圖。

圖 2A 所示為根據本發明一實施例具有同步資料採樣的電池管理系統方塊示意圖。

圖 2B 所示為根據本發明另一實施例具有同步資料採樣的電池管理系統方塊示意圖。

圖 3 所示為根據本發明一實施例電池管理系統的同步資料採樣示意圖。

圖 4 所示為根據本發明一實施例電池管理系統的同步資料採樣示意圖 400。

圖 5 所示為根據本發明一實施例電池管理系統的操作流程圖。

圖 6 所示為根據本發明一實施例電池管理系統的操作流程圖。

【主要元件符號說明】

100：非同步資料採樣示意圖

102：資料採樣示意圖

104：資料採樣示意圖

200A：電池管理系統

200B：電池管理系統

2041～204M：上層電子控制單元

2061～206M：通信與控制匯流排

2081～208N：局部電子控制單元

2101~210N：電池單元
212：通信與控制匯流排
214：中央電子控制單元
300：同步資料採樣示意圖
302：資料採樣示意圖
304：資料採樣示意圖
400：同步資料採樣示意圖
402：資料採樣示意圖
404：資料採樣示意圖
500：流程圖
502~512：步驟
600：流程圖
602~612：步驟

七、申請專利範圍：

1. 一種包含多個可充電電池單元的電池組之電池管理系統，包括：
多個局部監測器，耦接至多個電池單元，並採樣該多個電池單元的多個狀態資訊；以及
一中央控制器，耦接至該多個局部監測器，並將一採樣指令同時播送至該多個局部監測器；
其中，該多個局部監測器同時開始一採樣週期以回應該採樣指令，在該採樣週期內採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，並同時停止該採樣週期。
2. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，其中，該多個狀態資訊包括選自於由該多個電池單元的多個電壓、該多個電池單元的多個電流，以及該多個電池單元的多個溫度所組成之群組之資訊。
3. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，進一步包括一匯流排，耦接於該中央控制器和該多個局部監測器之間，該匯流排將該採樣指令從該中央控制器同時傳輸至該多個局部監測器。
4. 如申請專利範圍第 3 項的電池管理系統，其中，該多個局部監測器在該採樣週期結束時透過該匯流排將該多個電池單元的該多個狀態資訊發送至該中央控制器。
5. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，其中，該多個局部監測器在該採樣週期結束時將該多個狀態資訊發送至該中央控制器。

6. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，其中，該中央控制器根據該多個電池單元的該多個狀態資訊估計該多個電池單元的一狀態。
7. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，其中，當該電池管理系統開始工作時，該多個局部監測器開始在由多個局部時脈所控制的多個連續採樣週期內採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，其中，該多個局部監測器回應於該採樣指令，並且同時停止在該多個連續採樣週期中的目前採樣週期，且同時開始一新採樣週期。
8. 如申請專利範圍第 1 項的電池管理系統，進一步包括多個上層控制器，耦接於該中央控制器和該多個局部監測器之間，其中，每一該上層控制器可根據該多個電池單元中之至少一電池單元的該狀態資訊估計該至少一電池單元的一狀態。
9. 如申請專利範圍第 8 項的電池管理系統，其中，該上層控制器接收來自該中央控制器的該採樣指令，並將該採樣指令同時播送至該多個局部監測器。
10. 一種管理包含多個可充電電池單元的電池組之方法，包括：
將一採樣指令由一中央控制器同時播送至多個局部監測器；
在該多個局部監測器中同時開始一採樣週期，以回應該採樣指令；
在該採樣週期中，利用該多個局部監測器採樣該多個

電池單元的多個狀態資訊；以及

在該多個局部監測器中同時停止該採樣週期。

11. 如申請專利範圍第 10 項的方法，進一步包括：
根據該多個電池單元的該多個狀態資訊估計該多個電池單元的一狀態。
12. 如申請專利範圍第 10 項的方法，進一步包括：
透過一匯流排將該採樣指令由該中央控制器同時傳輸至該多個局部監測器。
13. 如申請專利範圍第 10 項的方法，進一步包括：
在該採樣週期結束時，將該多個狀態資訊發送至該中央控制器。
14. 如申請專利範圍第 10 項的方法，包括：
在由該多個局部監測器中的多個局部時脈所控制的多個連續採樣週期內開始採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊；以及
同時停止在該多個連續採樣週期內該多個局部監測器的目前採樣週期，並同時開始一新採樣週期，以回應該採樣指令。
15. 一種監測包含多個可充電電池單元的電池組之電路，包括：
多個局部監測器，採樣該多個電池單元的多個狀態資訊；以及
一匯流排，耦接至該多個局部監測器，並將一採樣指令同時傳遞至該多個局部監測器；
其中，該多個局部監測器同時開始一採樣週期以回應

該採樣指令，在該採樣週期內採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，並同時停止該採樣週期。

16. 如申請專利範圍第 15 項的電路，其中，該多個狀態資訊包括選自於由該多個電池單元的多個電壓、該多個電池單元的多個電流，以及該多個電池單元的多個溫度所組成之群組之資訊。
17. 如申請專利範圍第 15 項的電路，其中，該多個局部監測器在該採樣週期結束時透過該匯流排發送該多個電池單元的該多個狀態資訊。
18. 如申請專利範圍第 15 項的電路，進一步包括一中央控制器，耦接至該多個局部監測器，並根據該多個電池單元的該多個狀態資訊估計該多個電池單元的一狀態。
19. 如申請專利範圍第 18 項的電路，其中，該中央控制器透過該匯流排將該採樣指令同時播送至該多個局部監測器。
20. 如申請專利範圍第 15 項的電路，其中，當該電路開始工作時，該多個局部監測器開始在由多個局部時脈所控制的多個連續採樣週期內採樣該多個電池單元的該多個狀態資訊，其中，該多個局部監測器回應於該採樣指令，並且同時停止在該多個連續採樣週期中的目前採樣週期，且同時開始一新採樣週期。

八、圖式：

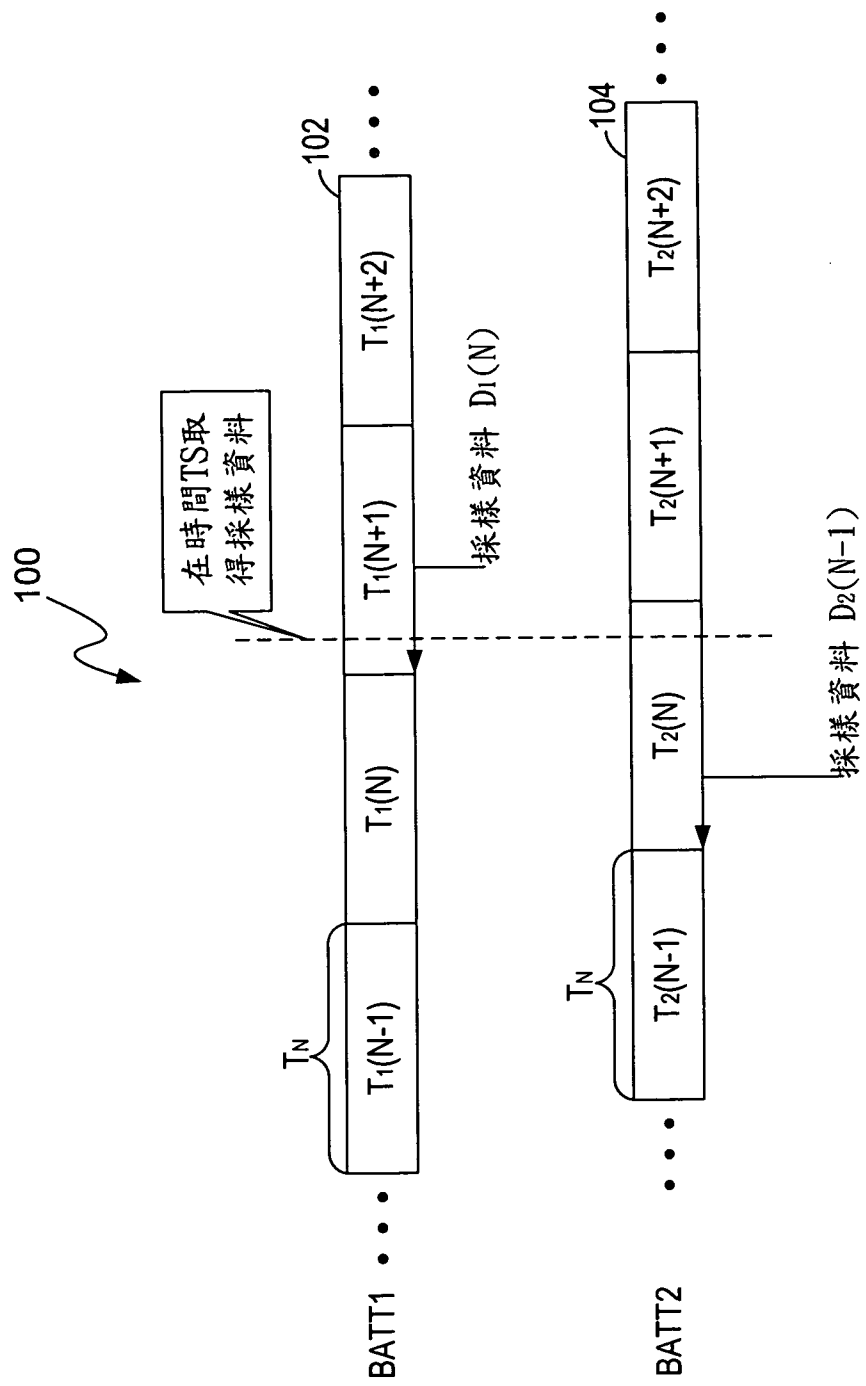


圖 1 (先前技術)

99年2月11日修(更)正替換頁

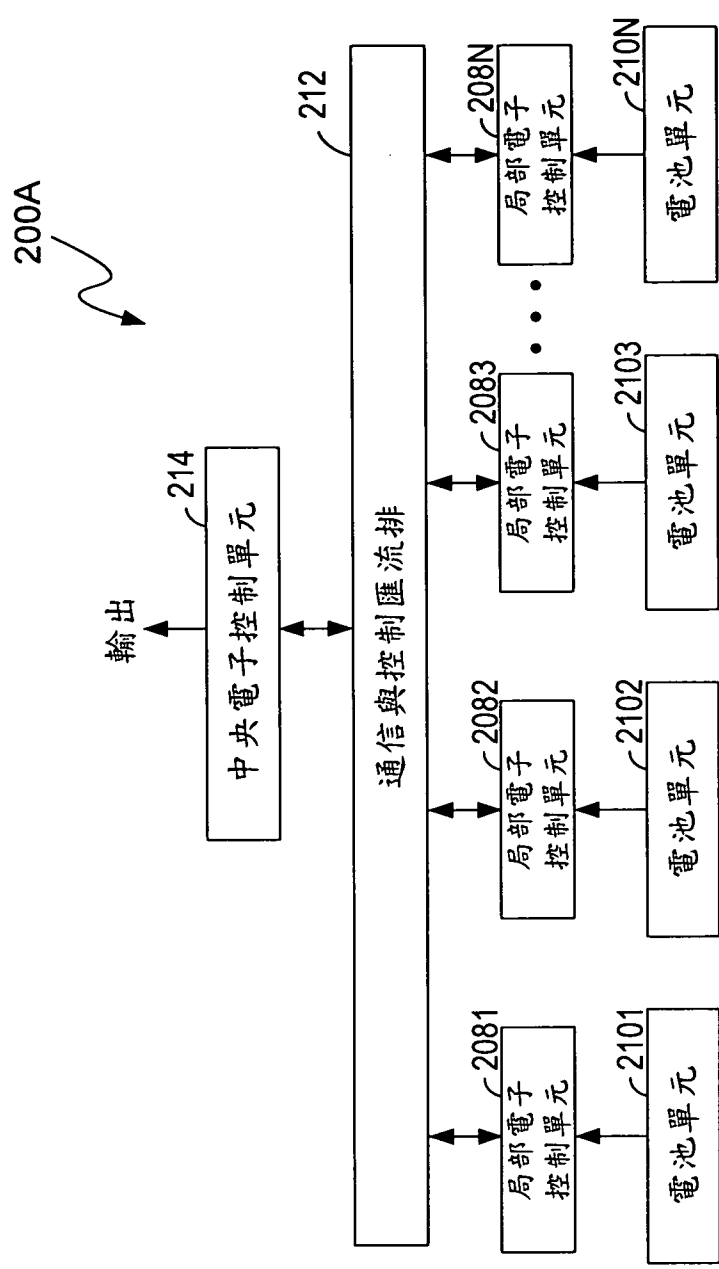


圖 2A

99年 月 日 修(更)正替換頁

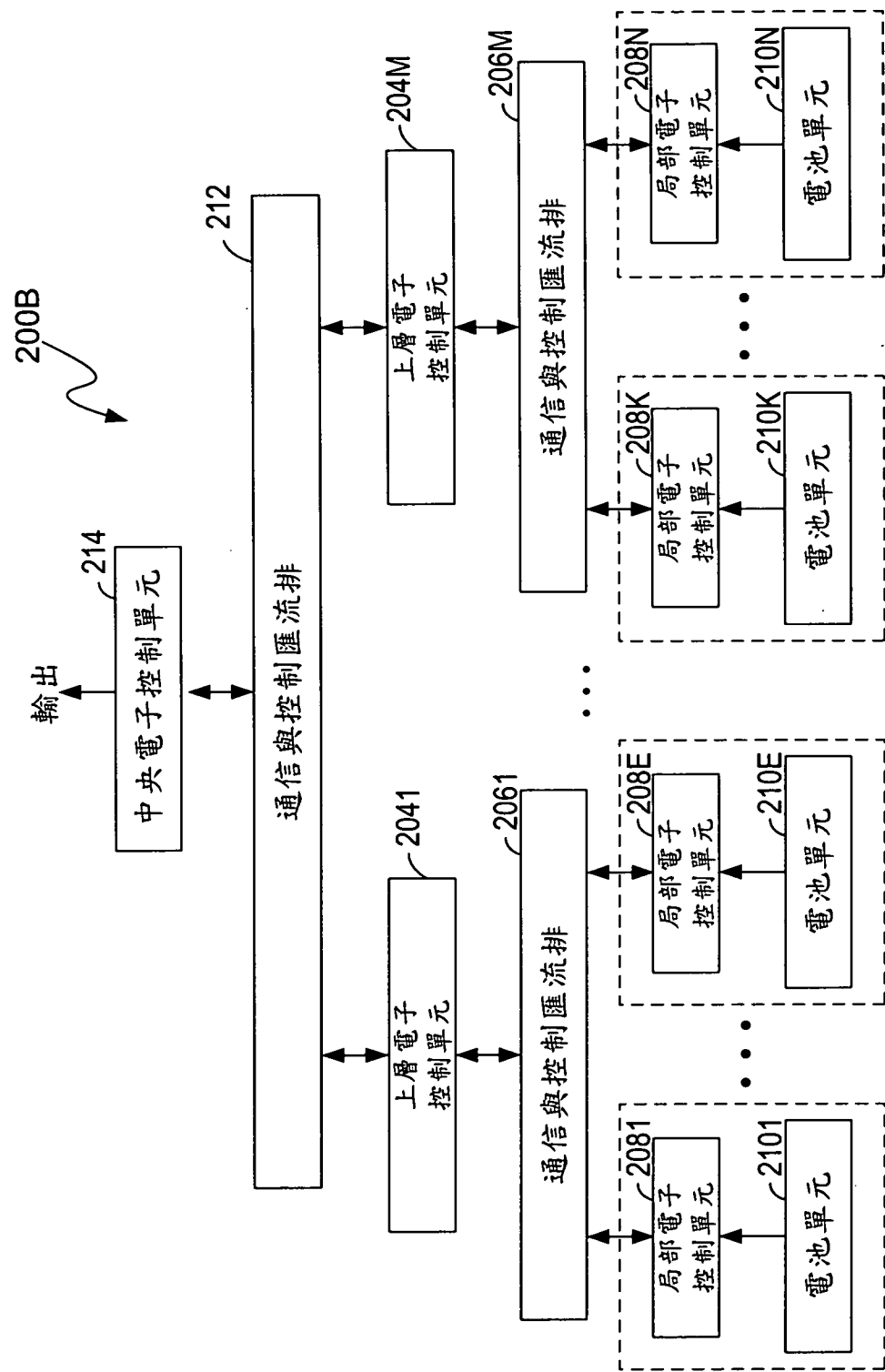


圖 2B

99年2月11日修(更)正替換頁

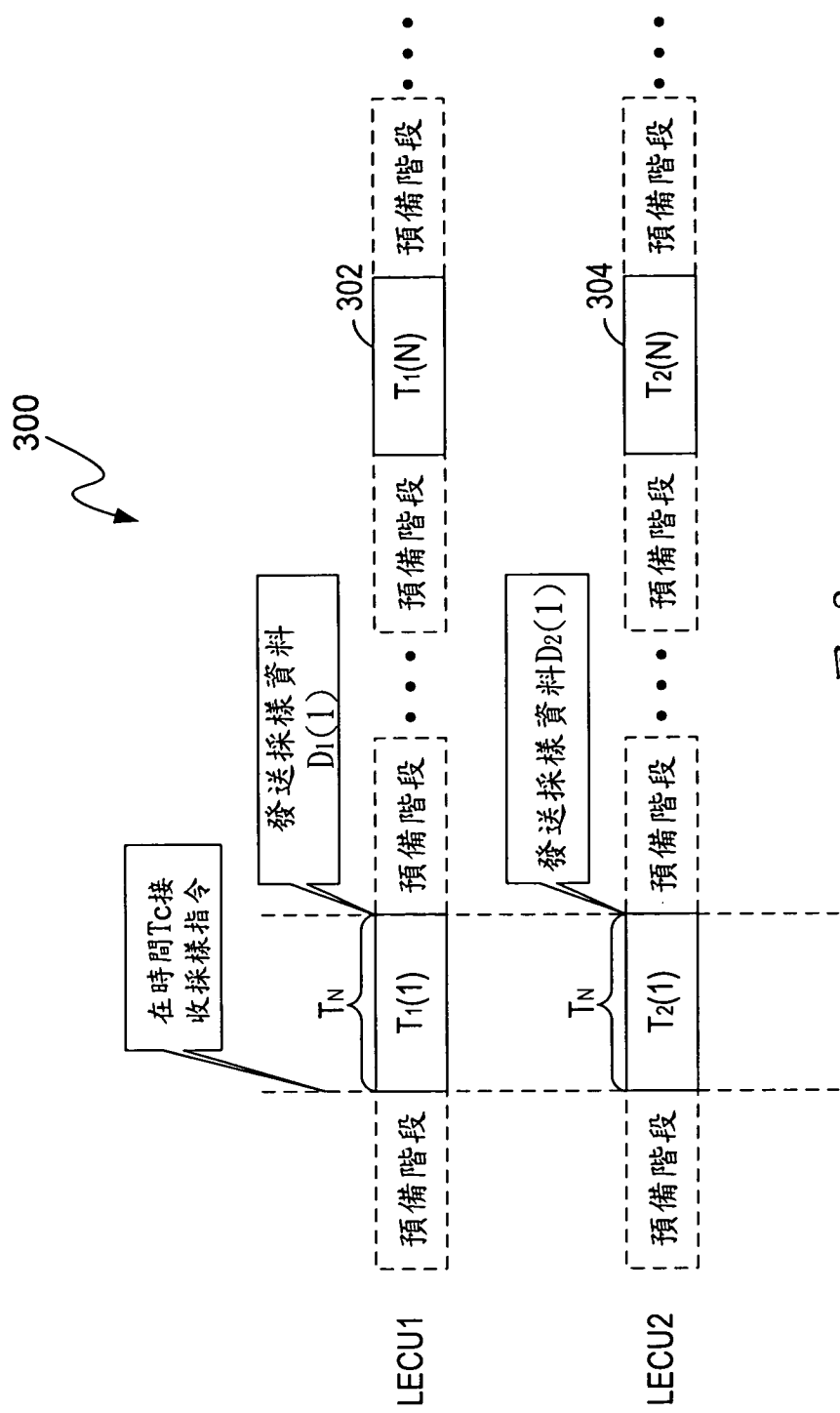


圖 3

99年2月11日修(更)正替換頁

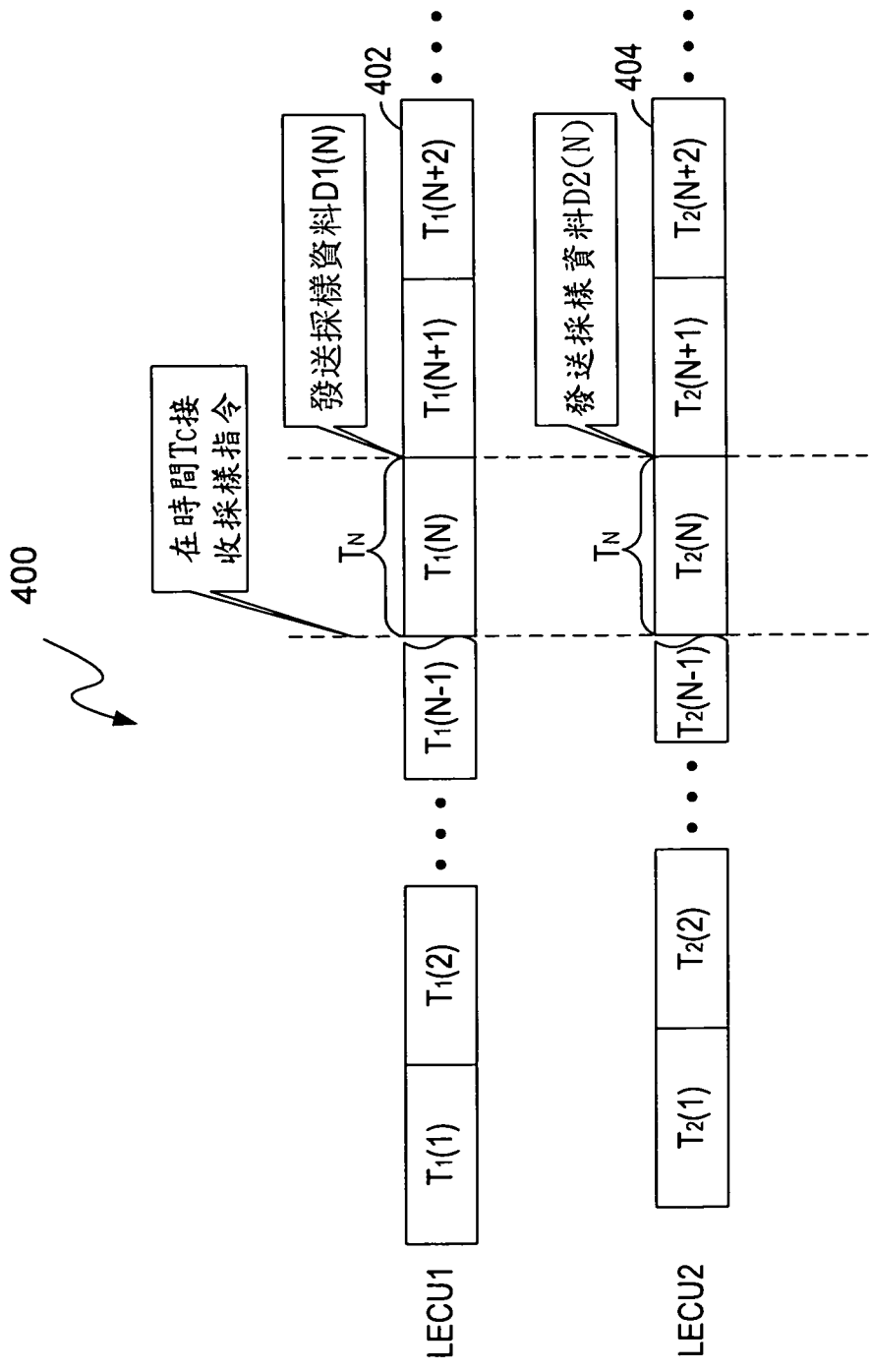


圖 4

500

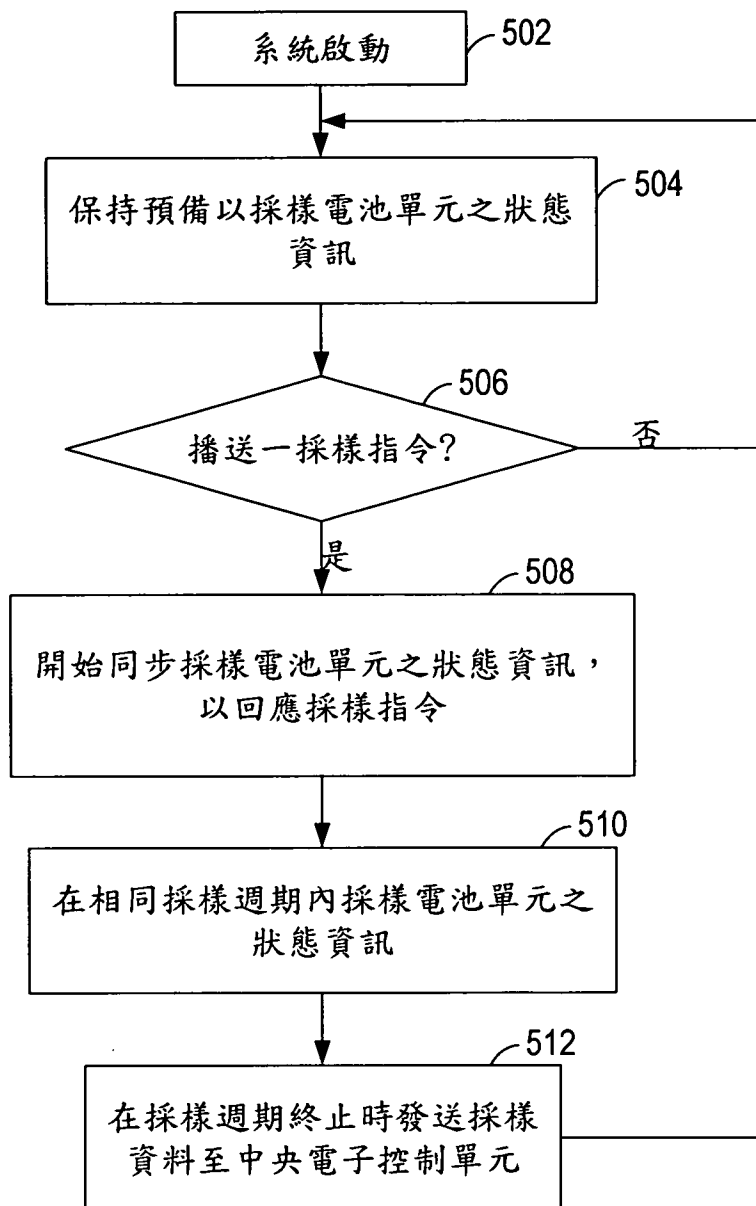


圖 5

99年2月11日修(更)止替換頁

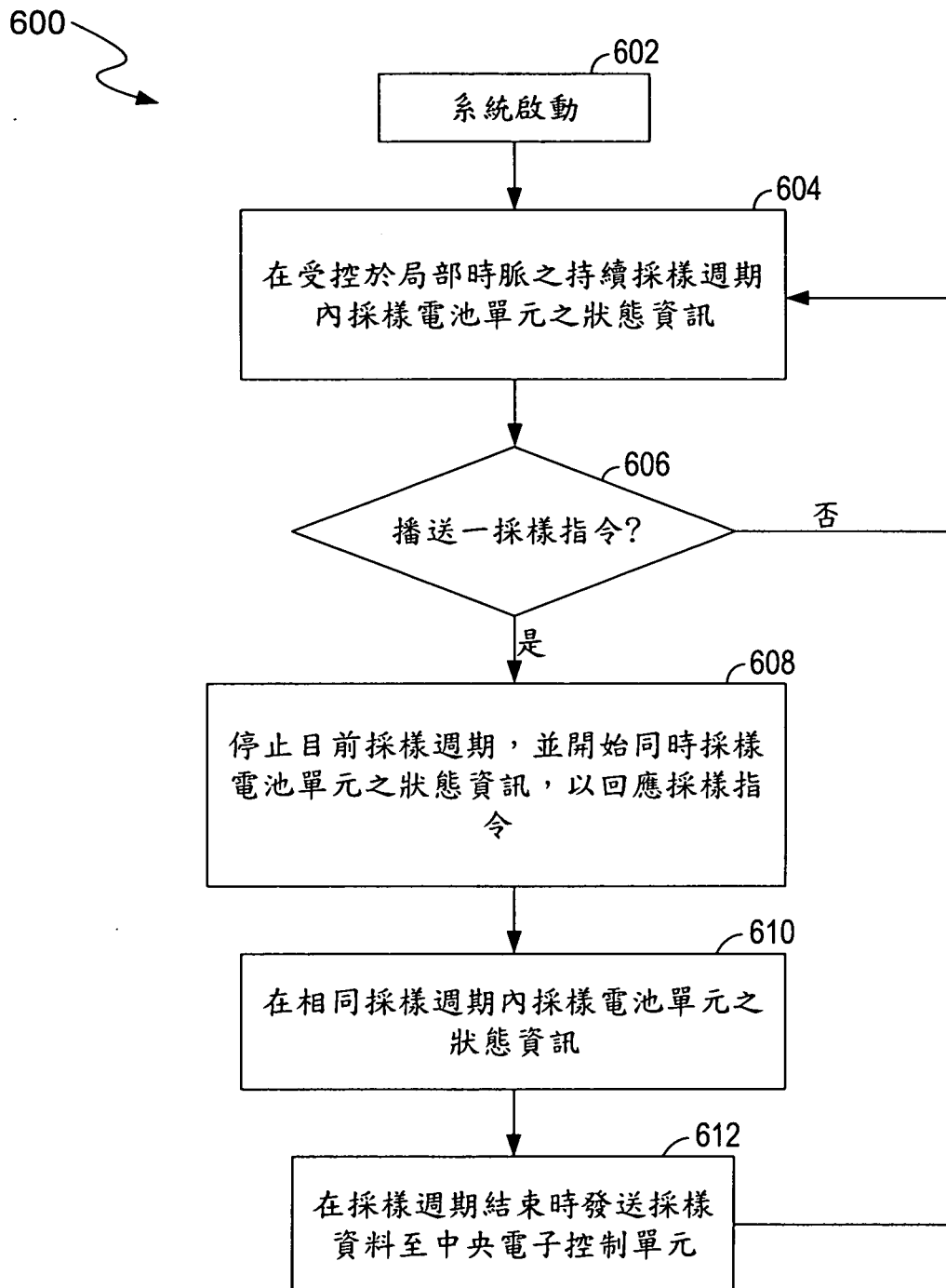


圖 6