



(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 I446674 B

(45)公告日：中華民國 103 (2014) 年 07 月 21 日

(21)申請案號：100139101

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 10 月 27 日

(51)Int. Cl. : H02J1/10 (2006.01)

H02J1/00 (2006.01)

(71)申請人：國立中山大學(中華民國) NATIONAL SUN YAT-SEN UNIVERSITY (TW)

高雄市鼓山區蓮海路 70 號

(72)發明人：盧展南 LU, CHAN NAN (TW)；林建宏 LIN, CHIEN HUNG (TW)；陳開瑞 CHEN, KAI JUI (TW)；陳敏睿 CHEN, MIN JUI (TW)

(74)代理人：陳啟舜

(56)參考文獻：

TW I225328

TW I342094

TW M384409

TW 201041267A

TW 201126177A

US 2011/0115301A1

審查人員：黃釗田

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：6 共 0 頁

(54)名稱

直流微電網之控制方法

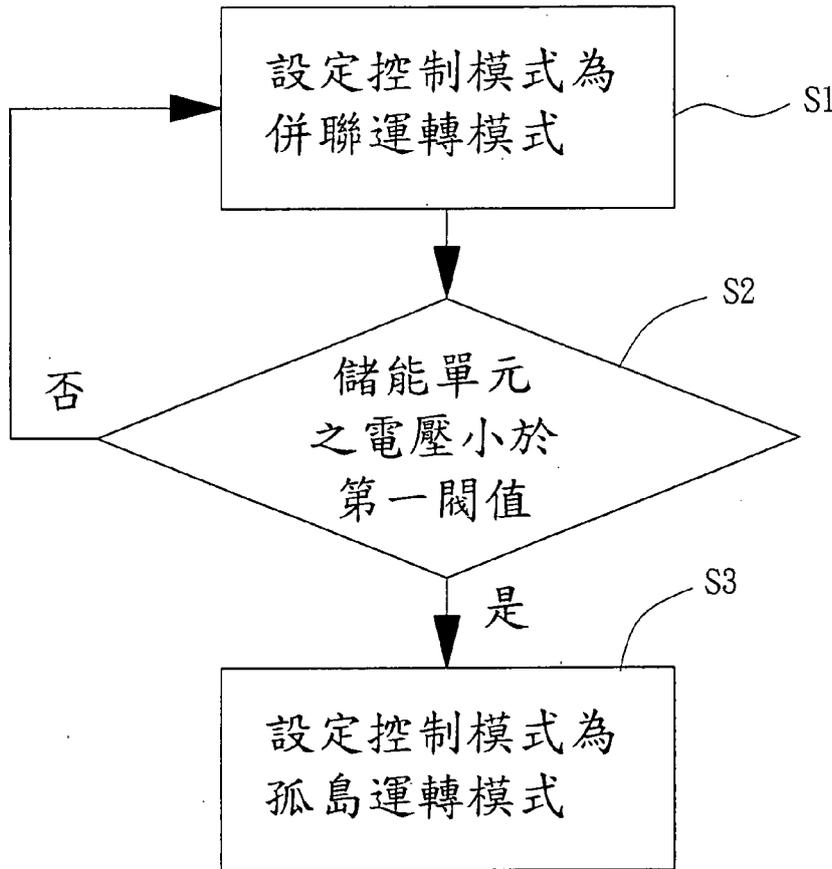
A DC MICROGRID CONTROLLING METHOD

(57)摘要

一種直流微電網之控制方法，包含：一併聯運轉程序，由一控制單元使一直流匯流排與一市電系統併聯，待一負載單元、一第一換能單元及一第二換能單元併聯該直流匯流排後，該控制單元設定一儲能單元為充電模式；一判斷程序，係由該控制單元判斷該儲能單元之電壓是否小於一第一閾值，若判斷為是，則設定一控制模式為孤島運轉模式，若判斷為否，則再進行該併聯運轉程序；及一孤島運轉程序，由該控制單元使該直流匯流排與該市電系統解聯，並控制該負載單元、該儲能單元、該第一換能單元及該第二換能單元，及設定該儲能單元為放電模式。

A DC microgrid controlling method is disclosed. The method comprises a grid-connecting procedure, a determination procedure and an islanding procedure. The grid-connecting procedure connects a DC bus to a power system via a control unit, and sets an energy-saving unit to a charging mode after a loading unit, a first transducer and a second transducer are connected to the DC bus by the control unit. The determination procedure determines whether a voltage of the charging unit is smaller than a first threshold value via the control unit. If the determination is positive, a control mode is set to an island mode. If the determination is negative, the grid-connecting procedure is performed again. The islanding procedure disconnects the DC bus and the power system from each other, controls the operations of the loading unit, the charging unit, the first transducer and the second transducer and sets the charging unit to a discharging mode via the control unit.

S1 . . . 併聯運轉程序  
S2 . . . 判斷程序  
S3 . . . 孤島運轉程序



第 2 圖

## 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：102139101

※ 申請日：100.10.27

※IPC 分類：

H02J 1/00 (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

### 一、發明名稱：(中文/英文)

直流微電網之控制方法 / A DC Microgrid Controlling Method

### 二、中文發明摘要：

一種直流微電網之控制方法，包含：一併聯運轉程序，由一控制單元使一直流匯流排與一市電系統併聯，待一負載單元、一第一換能單元及一第二換能單元併聯該直流匯流排後，該控制單元設定一儲能單元為充電模式；一判斷程序，係由該控制單元判斷該儲能單元之電壓是否小於一第一閾值，若判斷為是，則設定一控制模式為孤島運轉模式，若判斷為否，則再進行該併聯運轉程序；及一孤島運轉程序，由該控制單元使該直流匯流排與該市電系統解聯，並控制該負載單元、該儲能單元、該第一換能單元及該第二換能單元，及設定該儲能單元為放電模式。

### 三、英文發明摘要：

A DC microgrid controlling method is disclosed. The method comprises a grid-connecting procedure, a determination procedure and an islanding procedure. The grid-connecting

procedure connects a DC bus to a power system via a control unit, and sets an energy-saving unit to a charging mode after a loading unit, a first transducer and a second transducer are connected to the DC bus by the control unit. The determination procedure determines whether a voltage of the charging unit is smaller than a first threshold value via the control unit. If the determination is positive, a control mode is set to an island mode. If the determination is negative, the grid-connecting procedure is performed again. The islanding procedure disconnects the DC bus and the power system from each other, controls the operations of the loading unit, the charging unit, the first transducer and the second transducer and sets the charging unit to a discharging mode via the control unit.

四、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：

S1 併聯運轉程序      S2 判斷程序

S3 孤島運轉程序

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種直流微電網之控制方法，尤其是一種直流微電網應用於市電併聯運轉模式及孤島運轉模式之控制方法。

### 【先前技術】

近年來由於環保意識的抬頭及資源耗竭的危機意識，使得大型集中式發電廠及輸配電線路的投資金額越來越高，因此，為提高電能的使用效率，可以藉由減少負載的用電量需求及降低電能在輸送過程中的損耗來達成。其中，由於分散式電源（Distributed Generation, DG）具有溫室氣體排放量低及電源穩定性高等優點，已成為降低需求端用電量的有效方法。

然而，將大量的分散式電源接入傳統的集中式電力網路中，必然會引起如穩定性、控制和保護等方面的一系列新問題。因此，為了協調電力網路與分散式電源間的矛盾，充分發揮分散式電源的價值和效益，學者們提出了微電網（Micro Grid, MG）的概念。微電網是結合了微型電源、負荷和控制裝置的一種電網形式，其中微型電源包含微型燃氣輪機、風力發電、光伏發電及/或燃料電池等分散式電源及儲能裝置。

現代的建築物中有許多直流設備（例如：電腦和網路設備、手機充電器、LED 照明設備或汽車電池等），直流微電網以直流配電的形式，將各種分散式電源融合並加以

協調控制，供電給電力網路或直流設備。當電力網路發生故障時，直流微電網能夠迅速從電力網路斷開並進行孤島運轉模式，使直流微電網內的負荷可以得到持續供電，而不受電力網路故障的影響。

惟，習知直流微電網之控制方法係基於交流供電技術發展，因而存在下列問題：

(一) 當直流微電網中具有非線性負載時，需要額外設置濾波裝置來濾除非線性負載所產生的諧波電流。

(二) 當直流微電網的覆蓋面積較大時，需要設置不同電壓等級之輸配電線路及體積龐大之變壓器。

因此，使得直流微電網之供電品質不穩定，且提高直流微電網之建置成本。

綜上所述，有必要提供一種直流微電網之控制方法，確保直流微電網之供電品質穩定，而且，可以降低直流微電網之建置成本。

### 【發明內容】

本發明的目的乃改良上述之缺點，以提供一種直流微電網之控制方法，藉由直流匯流排之電壓值監控技術，確保直流微電網之供電品質穩定者。

本發明之次一目的係提供一種直流微電網之控制方法，藉由直流匯流排之電壓值監控技術，以降低直流微電網之建置成本者。

一種直流微電網之控制方法，係包含：一併聯運轉程序，由一控制單元設定一控制模式為併聯運轉模式，並控

制一變流單元，使一直流匯流排與一市電系統併聯，待一負載單元、一第一換能單元及一第二換能單元依序併聯該直流匯流排後，該控制單元設定一儲能單元為充電模式，並調整該負載單元之負載；一判斷程序，係由該控制單元判斷該儲能單元之電壓是否小於一第一閾值，若判斷為是，則設定該控制模式為孤島運轉模式，若判斷為否，則再進行該併聯運轉程序；及一孤島運轉程序，係待該控制模式設為孤島運轉模式後，由該控制單元控制該變流單元，使該直流匯流排與該市電系統解聯，並由該負載單元之狀態，控制該負載單元、該儲能單元、該第一換能單元及該第二換能單元，並依該第一換能單元是否能符合該負載單元之需求，而設定該儲能單元為放電模式。

本發明之直流微電網之控制方法，其中該第一閾值之範圍為 358.5 至 359.5 伏特。

本發明之直流微電網之控制方法，其中該併聯運轉模式係由該控制單元送出控制命令至該變流單元，而啟動該變流單元，再判斷該直流匯流排之電壓值是否等於一第二閾值，若判斷為是，則將該負載單元併入該直流匯流排，該控制單元判斷該第一換能單元之輸出電壓值是否大於該直流匯流排之電壓值，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第一換能單元，使該第一換能單元併聯該直流匯流排，該控制單元判斷該第二換能單元之輸出電壓值是否大於該第二閾值，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元，使該第二換能單元併聯該直流匯流排。

本發明之直流微電網之控制方法，其中該第二閾值為360伏特。

本發明之直流微電網之控制方法，其中該孤島運轉模式係由該控制單元送出控制命令至該變流單元，而關閉該變流單元，再判斷該第一換能單元之輸出功率是否足以供應該負載單元之需求，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元及該儲能單元，設定該儲能單元為充電模式，使該第一換能單元所產生之多餘電力儲存入該儲能單元，若判斷為否，則該控制單元送出控制命令至該儲能單元，設定該儲能單元為放電模式，使該儲能單元所儲存之電力可以供應該負載單元之需求，若放電電流過大，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元，使該第二換能單元併聯該直流匯流排。

本發明之直流微電網之控制方法，其中該控制單元依據該直流匯流排之電壓值，而調整該第二換能單元之狀態，使該直流匯流排之功率值增加或減少。

本發明之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值升高，則由該控制單元送出控制命令至該負載單元，而增加該負載單元之負載值。

本發明之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值升高，則由該控制單元送出控制命令至該第一換能單元或該第二換能單元，將該第一換能單元或該第二換能單元進行解聯，使該直流匯流排之電壓值降低。

本發明之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值降低，則由該控制單元送出控制命令至該負載

單元，使該負載單元之負載值減少。

### 【實施方式】

為讓本發明之上述及其他目的、特徵及優點能更明顯易懂，下文特舉本發明之較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

本發明全文所述之「併聯」，係指發電系統（例如：直流微電網）併入或聯接電力網路之狀態，係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「解聯」，係指發電系統與電力網路解除併聯之狀態，係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「孤島」，係指發電系統與電力網路併聯運轉供電時，電力網路因故障造成電力中斷，導致部份電力網路發生獨立供電之現象。此孤島現象會使得負載電壓不穩定，因而造成電器之損壞與危險，同時，若電力網路系統維修人員正在進行維修作業，並認為線路已停止供電，將有可能造成觸電之意外，係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明所述之「控制命令」，係指控制單元所發出之命令，用以控制變流單元、第一換能單元、第二換能單元、儲能單元或負載單元與直流匯流排進行併聯或解聯等作業，係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

本發明全文所述之「電壓下降控制法」，係指當負載電流增加時，其轉換器的輸出端會伴隨產生一電壓降，其

動作原理係利用轉換器輸出端假設一虛擬線路阻抗，達成負載電流分攤的效果，係本發明所屬技術領域中具有通常知識者可以理解。

請參閱第1圖所示，其係本發明直流微電網之控制方法較佳實施例之系統示意圖，其係包含一直流匯流排1、一變流單元2、一第一換能單元3、一第二換能單元4、一儲能單元5、一負載單元6及一控制單元7。該直流匯流排1及該控制單元7分別電性連接該變流單元2、該第一換能單元3、該第二換能單元4、該儲能單元5及該負載單元6，該變流單元2電性連接一市電系統P及該直流匯流排1。藉此，該控制單元7可以依據該市電系統P之狀態，進行併聯運轉或孤島運轉，使該直流匯流排1之電壓維持穩定。

舉例而言，該直流匯流排1係以二條直流配電線作為實施態樣，以作為電力傳輸媒介，惟不以此為限。

該變流單元2可以為雙向變流器(DC-AC)，例如：175KW 直流/交流(DC-AC)轉換器，且該變流單元2具有通訊介面(例如：CAN Bus等)，用以傳輸該市電系統P與該直流匯流排1之狀態(例如：該市電系統P之頻率、角度、電壓、電流或該直流匯流排1之電壓等)，及接受控制命令，而使該市電系統P與該直流匯流排1併聯或解聯。

該第一換能單元3係由可以將自然能(例如：太陽能、風能等)轉換為電源之裝置構成，例如：5KW 太陽能光伏板等，且該第一換能單元3藉由一直流/直流(DC-DC)

轉換器電性連接該直流匯流排 1，該直流/直流轉換器可以由電力電子模組（Power Electronic Building Blocks，PEBB）構成，惟不以此為限。該第一換能單元 3 另具有通訊介面（例如：RS-485 等），用以傳輸內部狀態（例如：日照強度、溫度、該第一換能單元 3 之輸出電壓、電流及功率等）或接受控制命令，而使該第一換能單元 3 與該直流匯流排 1 併聯或解聯。

該第二換能單元 4 係由燃料進行化學反應而產生電能之裝置構成，例如：燃料電池（Fuel Cell）等，且該第二換能單元 4 藉由一直流/直流轉換器電性連接該直流匯流排 1，該直流/直流轉換器係如：3KW 燃料電池直流/直流轉換器等。該第二換能單元 4 另具有通訊介面（例如：RS-232 等），用以傳輸該第二換能單元 4 及該直流匯流排 1 之狀態（例如：該直流匯流排 1 之電壓、該第二換能單元 4 之輸出功率、電壓及電流等）及接受控制命令，而使該第二換能單元 4 與該直流匯流排 1 併聯或解聯。

該儲能單元 5 係由可以儲存電能之裝置構成，例如：鉛酸電池等，該儲能單元 5 具有一直流/直流轉換器電性連接該直流匯流排 1，該直流/直流轉換器係如：175KW 雙向直流/直流轉換器，該儲能單元 5 具有通訊介面（例如：CAN Bus 等），用以傳輸該儲能單元 5 及該直流匯流排 1 之狀態（例如：該儲能單元 5 之電壓、電流、該直流匯流排 1 之電壓及電流等）或接受控制命令，而使該儲能單元 5 與該直流匯流排 1 併聯或解聯。

該負載單元 6 係由直流用電裝置（例如：家電用品）

或可調式負載（例如：由固定負載併聯而成）構成，其中，該負載單元 6 可以接受控制命令，用以調整該負載單元 6 之負載量，使得該負載單元 6 可以因應該儲能單元 5 之充放電流量來決定調節負載值。舉例而言，若該儲能單元 5 選為 7 安培小時 (Ah) 之鉛酸電池，則為了保護該儲能單元 5 及增加該儲能單元 5 之使用壽命，將設定 0.5 安培 (A) (0.7 庫倫, C) 作為一最大放電電流量，此時，若該儲能單元 5 之放電電流大於該最大放電電流量，則會啟動增加負載機制，使該儲能單元 5 之電流降低。

該控制單元 7 係由可以進行資料處理及儲存之裝置構成，例如：微處理器 (Micro-Processor)、數位訊號處理器 (DSP) 或電腦 (Computer) 等，該控制單元 7 係接收該變流單元 2、該第一換能單元 3、該第二換能單元 4 及該儲能單元 5 之資訊，並發出控制命令至該變流單元 2、該第一換能單元 3、該第二換能單元 4 及該儲能單元 5，使得該市電系統 P、該第一換能單元 3、該第二換能單元 4 及該儲能單元 5 與該直流匯流排 1 併聯或解聯，並且，使該儲能單元 5 可以進行充電或放電。

請參閱第 2 圖所示，其係本發明直流微電網之控制方法示意圖，其中，包含一併聯運轉程序 S1、一判斷程序 S2 及一孤島運轉程序 S3，該併聯運轉程序 S1 係由該控制單元 7 設定一控制模式為「併聯運轉模式」，並控制該變流單元 2，使該直流匯流排 1 與該市電系統 P 併聯，待該負載單元 6、該第一換能單元 3 及該第二換能單元 4 依序併聯該直流匯流排 1 後，設定該儲能單元 5 為「充電模式」

，以進行充電。

該判斷程序 S2 係由該控制單元 7 判斷該儲能單元 5 之電壓是否小於一第一閾值（例如：358.5 至 359.5 伏特，較佳為 359 伏特），若判斷為「是」，則設定該控制模式為「孤島運轉模式」，再進行該孤島運轉程序 S3；若判斷為「否」，則再進行該併聯運轉程序 S1。

該孤島運轉程序 S3 係待該控制模式設為「孤島運轉模式」後，由該控制單元 7 控制該變流單元 2，使該直流匯流排 1 與該市電系統 P 解聯，並由該負載單元 6 之狀態，控制該負載單元 6、該儲能單元 5、該第一換能單元 3 及該第二換能單元 4，並依該第一換能單元 3 是否能符合該負載單元之需求，而設定該儲能單元 5 為「放電模式」，以進行放電。其中，當該控制單元 7 判斷該直流匯流排 1 之電壓高於一併聯電壓值（例如：360 伏特）時，則該控制單元 7 將會傳送控制命令至該變流單元 2，使直流匯流排 1 與市電系統 P 併聯其中，「併聯運轉模式」及「孤島運轉模式」之詳細運作情形係如後所述。

請參閱第 3 圖所示，其係本發明之「併聯運轉模式」之控制流程示意圖，其中，包含步驟 S10、S11、S12、S13、S14、S15、S16、S17 及 S18，請一併參照第 1 圖所示，當該控制單元 7 將該控制模式設為「併聯運轉模式」時，該步驟 S10 係由該控制單元 7 送出控制命令至該變流單元 2，用以啟動該變流單元 2，使該直流匯流排 1 與該市電系統 P 併聯，之後進行該步驟 S11，由該控制單元 7 判斷該直流匯流排 1 之電壓值是否等於一第二閾值（例如：360

S35，由該控制單元 7 送出控制命令至該第二換能單元 4，使該第二換能單元 4 併聯該直流匯流排 1，較佳啟動「下降電壓控制法」開始傳輸功率至該直流匯流排 1，對該負載單元 6 提供電能，以減輕該儲能單元 5 之負擔，使該儲能單元 5 之放電電流可以降低；之後，進行該步驟 S36，依據該直流匯流排 1 之電壓值，而增加或減少該負載單元 6 之負載值其中，該控制單元 7 可以隨時依據該直流匯流排 1 之電壓值，而調整該負載單元 6、該第一換能單元 3 或該第二換能單元 4 之狀態，調整方式與「併聯運轉模式」大致相同，在此容不贅述。以下係舉例說明該直流匯流排 1 的電壓與該儲能單元 5 的電流之變化關係。

請參閱第 5 及 6 圖所示，其中，C1 為該直流匯流排 1 的電壓值曲線；C2 為該儲能單元 5 的電流值曲線；T1 為該儲能單元 5 併入該直流匯流排 1 的時間區間 (time interval)；T2 為該第一換能單元 3 併入該直流匯流排 1 的時間區間；T3 為該負載單元 6 之負載量增加，使該直流匯流排 1 的供電量達到 2KW 的時間區間；T4 為該第二換能單元 4 併入該直流匯流排 1 的時間區間；T5 為該負載單元 6 之負載量減少，使該直流匯流排 1 的供電量減至 1.2KW 的時間區間；T6 為該第二換能單元 4 與該直流匯流排 1 解聯的時間區間；T7 為該直流匯流排 1 與該市電系統 P 解聯，使該直流匯流排 1 的供電量降低的時間區間；T8 為該負載單元 6 之負載量增加，使該直流匯流排 1 的供電量增至 1.2KW 的時間區間；T9 為該第二換能單元 4 併入該直流匯流排 1 的時間區間；T10 為該直流匯流排 1 併聯該市電系

統 P 的時間區間；T11 為該第二換能單元 4 增加輸出功率的時間區間。因此，由該直流匯流排 1 的電壓值曲線 C1 及該儲能單元 5 的電流值曲線 C2 可以得知，依據該直流匯流排 1 之電壓值，可以增加或減少該負載單元 6 之負載值，進而調整該儲能單元 5 之放電電流（請發明人補充）。

藉由前揭之技術手段，本發明所揭示之直流微電網之控制方法的主要特點列舉如下：該控制單元 7 判斷該儲能單元 5 之電壓是否大於該第一閾值，而設定該控制模式為「併聯運轉模式」或「孤島運轉模式」，用以控制該直流匯流排 1 與該市電系統 P 併聯或解聯，當該直流匯流排 1 併聯該市電系統 P 時，藉由該負載單元 6、該第一換能單元 3 及該第二換能單元 4 併聯該直流匯流排 1，並設定該儲能單元 5 為「充電模式」，除了可以供應該負載單元 6，還可以將多餘的電力進行儲存或提供至該市電系統 P。當該直流匯流排 1 解聯該市電系統 P 時，由該負載單元 6 之狀態，控制該負載單元 6、該儲能單元 5、該第一換能單元 3 及該第二換能單元 4，並依該第一換能單元 3 之狀態，設定該儲能單元 5 為「放電模式」，以進行放電。因此，藉由監控該直流匯流排 1 之電壓值的技術手段，可以確保直流微電網之供電品質穩定，使精密電子設備不會因為供電不穩而毀損。

雖然本發明已利用上述較佳實施例揭示，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者在不脫離本發明之精神和範圍之內，相對上述實施例進行各種更動與修改仍屬本

伏特)，若判斷為「是」，則進行該步驟 S12，將該負載單元 6 併入該直流匯流排 1，在此實施例中，該負載單元 6 之負載量係可以使該直流匯流排 1 供應 1.2KW 至 2KW 之用電量，惟不以此為限，之後進行該步驟 S13，由該控制單元 7 讀取判斷該第一換能單元 3 之狀態，之後進行該步驟 S14，由該控制單元 7 判斷該第一換能單元 3 之輸出電壓值是否大於該直流匯流排 1 之電壓值，若判斷為「是」，則進行該步驟 S15，由該控制單元 7 送出控制命令至該第一換能單元 3，使該第一換能單元 3 併聯該直流匯流排 1，之後進行該步驟 S16，由該控制單元 7 讀取判斷該第二換能單元 4 之狀態，之後進行該步驟 S17，由該控制單元 7 判斷該第二換能單元 4 之輸出電壓值是否大於該第二閥值，若判斷為「是」，則進行該步驟 S18，由該控制單元 7 送出控制命令至該第二換能單元 4，使該第二換能單元 4 併聯該直流匯流排 1，較佳啟動「下降電壓控制法」開始傳輸功率至該直流匯流排 1，使該直流匯流排 1 之電壓穩定，並將多餘的功率轉入該市電系統 P 中。

其中，該控制單元 7 亦可以隨時依據該直流匯流排 1 之功率值，而調整該第二換能單元 4 之狀態，使得該直流匯流排 1 之功率值可以增加或減少，例如：若該直流匯流排 1 之功率值係由該市電系統 P 提供較多能源，則可以由該控制單元 7 送出控制命令至該第二換能單元 4，將該第二換能單元 4 進行功率調節，使得該市電系統 P 提供至該直流匯流排 1 之功率降低；反之，若該直流匯流排 1 之功率過多，該控制單元 7 送出控制命令至該變流單元 2，使

該直流匯流排 1 之多餘功率傳入該市電系統 P，以達到功率協調之功效。

請參閱第 4 圖所示，其係本發明之「孤島運轉模式」之控制流程示意圖，其中，包含步驟 S30、S31、S32、S33、S34、S35、S36 及 S37，請一併參照第 1 圖所示，當該控制單元 7 將該控制模式設為「孤島運轉模式」時，該步驟 S30 係由該控制單元 7 送出控制命令至該變流單元 2，用以關閉該變流單元 2，之後，再進行該步驟 S31；該步驟 S31 係由該控制單元 7 判斷該第一換能單元 3 之輸出功率是否足以供應該負載單元 6 之需求，若判斷為「是」，則進行該步驟 S32，由該控制單元 7 送出控制命令至該第二換能單元 4 及該儲能單元 5，設定該儲能單元 5 為「充電模式」，使該第一換能單元 3 所產生之多餘電力儲存入該儲能單元 5；反之，若判斷為「否」，則表示該第一換能單元 3 之輸出功率不足以供應該負載單元 6 之需求，因此進行該步驟 S33，由該控制單元 7 送出控制命令至該儲能單元 5，設定該儲能單元 5 為「放電模式」，使該儲能單元 5 所儲存之電力可以供應該負載單元 6 之需求。之後，進行該步驟 34，由該控制單元 7 持續監控該儲能單元 5 之放電電流，若放電電流過大，該儲能單元 5 可能會因此損毀，例如：該儲能單元 5 採用 7 安培小時之鉛酸電池，則為了保護該儲能單元 5，使該儲能單元 5 之使用壽命延長，需將該最大放電電流量設為 5 安培(0.7 庫侖)，惟，該最大放電電流量會因應該儲能單元 5 之形式及規格作因應改變，應不以此為限。因此，為了保護該儲能單元 5，則進行該步驟

發明所保護之技術範疇，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明直流微電網之控制方法較佳實施例之系統示意圖。

第 2 圖：本發明直流微電網之控制方法示意圖。

第 3 圖：本發明之併聯運轉模式之控制流程示意圖。

第 4 圖：本發明之孤島運轉模式之控制流程示意圖。

第 5 圖：本發明之直流匯流排的電壓值曲線圖。

第 6 圖：本發明之儲能單元的電流值曲線圖。

### 【主要元件符號說明】

〔本發明〕

1	直流匯流排	2	變流單元
3	第一換能單元	4	第二換能單元
5	儲能單元	6	負載單元
7	控制單元	P	市電系統
S1	併聯運轉程序		
S10	步驟	S11	步驟
S12	步驟	S13	步驟
S14	步驟	S15	步驟
S16	步驟	S17	步驟
S18	步驟		

S2 判斷程序

S3 孤島運轉程序

S30 步驟

S31 步驟

S32 步驟

S33 步驟

S34 步驟

S35 步驟

S36 步驟

## 七、申請專利範圍：

### 1、一種直流微電網之控制方法，係包含：

一併聯運轉程序，由一控制單元設定一控制模式為併聯運轉模式，並控制一變流單元，使一直流匯流排與一市電系統併聯，待一負載單元、一第一換能單元及一第二換能單元依序併聯該直流匯流排後，該控制單元設定一儲能單元為充電模式，並調整該負載單元之負載；

一判斷程序，係由該控制單元判斷該儲能單元之電壓是否小於一第一閾值，若判斷為是，則設定該控制模式為孤島運轉模式，若判斷為否，則再進行該併聯運轉程序；及

一孤島運轉程序，係待該控制模式設為孤島運轉模式後，由該控制單元控制該變流單元，使該直流匯流排與該市電系統解聯，並由該負載單元之狀態，控制該負載單元、該儲能單元、該第一換能單元及該第二換能單元，並依該第一換能單元是否能符合該負載單元之需求，而設定該儲能單元為放電模式。

2、如申請專利範圍第 1 項所述之直流微電網之控制方法，其中該第一閾值之範圍為 358.5 至 359.5 伏特。

3、如申請專利範圍第 1 項所述之直流微電網之控制方法，其中該併聯運轉模式係由該控制單元送出控制命令至該變流單元，而啟動該變流單元，再判斷該直流匯流排之電壓值是否等於一第二閾值，若判斷為是，則將該負載單元併入該直流匯流排，該控制單元判斷該第一換能

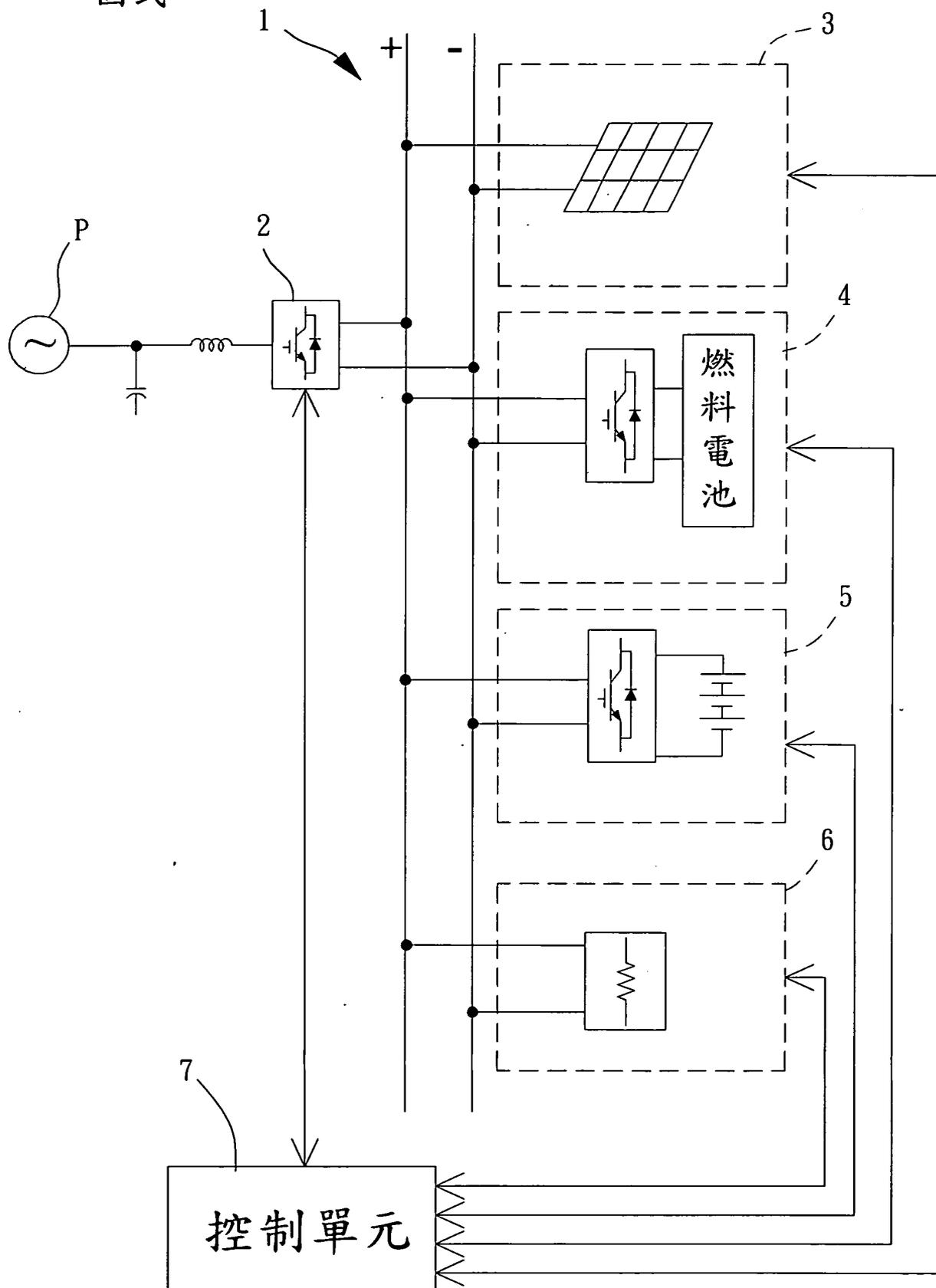
單元之輸出電壓值是否大於該直流匯流排之電壓值，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第一換能單元，使該第一換能單元併聯該直流匯流排，該控制單元判斷該第二換能單元之輸出電壓值是否大於該第二閾值，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元，使該第二換能單元併聯該直流匯流排。

- 4、如申請專利範圍第 3 項所述之直流微電網之控制方法，其中該第二閾值為 360 伏特。
- 5、如申請專利範圍第 1 項所述之直流微電網之控制方法，其中該孤島運轉模式係由該控制單元送出控制命令至該變流單元，而關閉該變流單元，再判斷該第一換能單元之輸出功率是否足以供應該負載單元之需求，若判斷為是，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元及該儲能單元，設定該儲能單元為充電模式，使該第一換能單元所產生之多餘電力儲存入該儲能單元，若判斷為否，則該控制單元送出控制命令至該儲能單元，設定該儲能單元為放電模式，使該儲能單元所儲存之電力可以供應該負載單元之需求，若放電電流過大，則該控制單元送出控制命令至該第二換能單元，使該第二換能單元併聯該直流匯流排。
- 6、如申請專利範圍第 5 項所述之直流微電網之控制方法，其中當該控制單元判斷該直流匯流排之電壓高於一併聯電壓值時，則該控制單元將會傳送控制命令至該變流單元，使直流匯流排與市電系統併聯。
- 7、如申請專利範圍第 1、2、3、4 或 5 項所述之直流微電

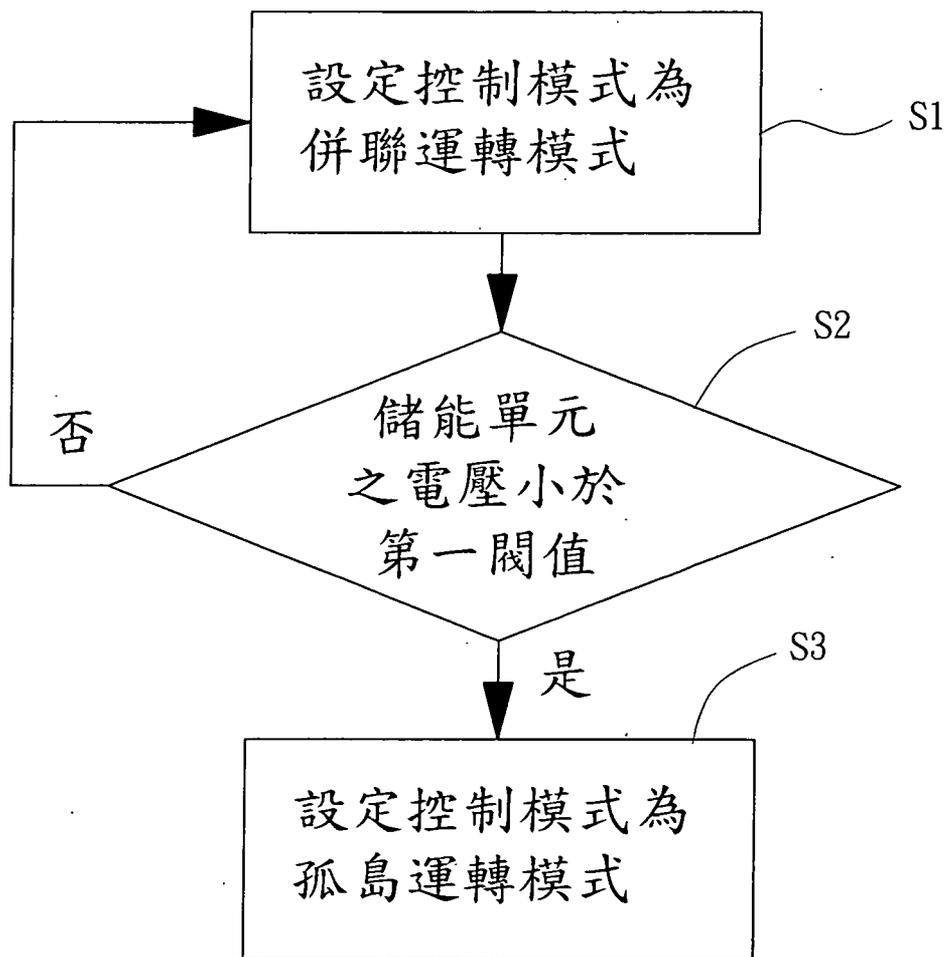
網之控制方法，其中該控制單元依據該直流匯流排之電壓值，而調整該第二換能單元之狀態，使該直流匯流排之功率值增加或減少。

- 8、如申請專利範圍第 7 項所述之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值升高，則由該控制單元送出控制命令至該負載單元，而增加該負載單元之負載值。
- 9、如申請專利範圍第 7 項所述之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值升高，則由該控制單元送出控制命令至該第一換能單元或該第二換能單元，將該第一換能單元或該第二換能單元進行解聯，使該直流匯流排之電壓值降低。
- 10、如申請專利範圍第 7 項所述之直流微電網之控制方法，其中若該直流匯流排之電壓值降低，則由該控制單元送出控制命令至該負載單元，使該負載單元之負載值減少。

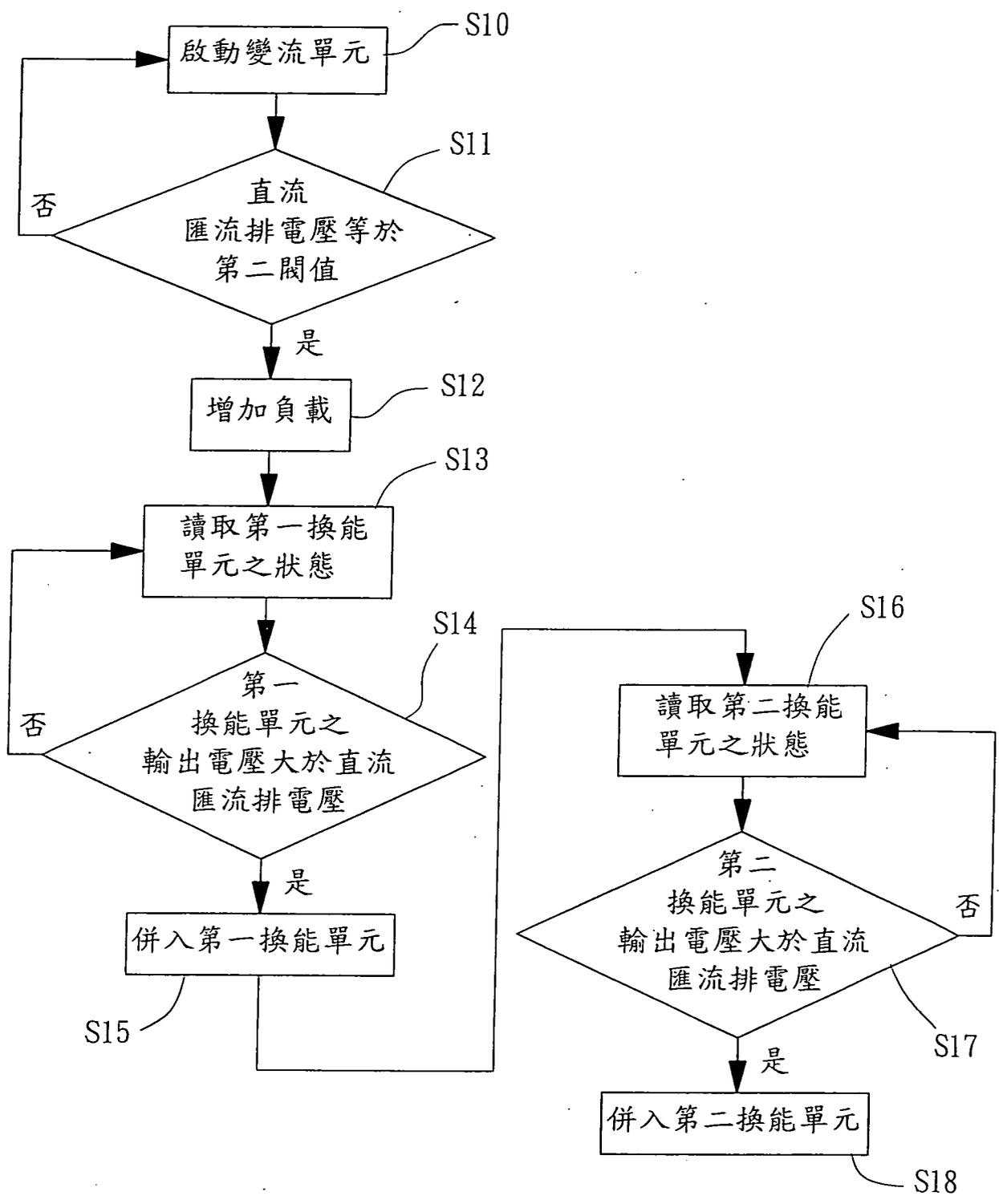
八、圖式：



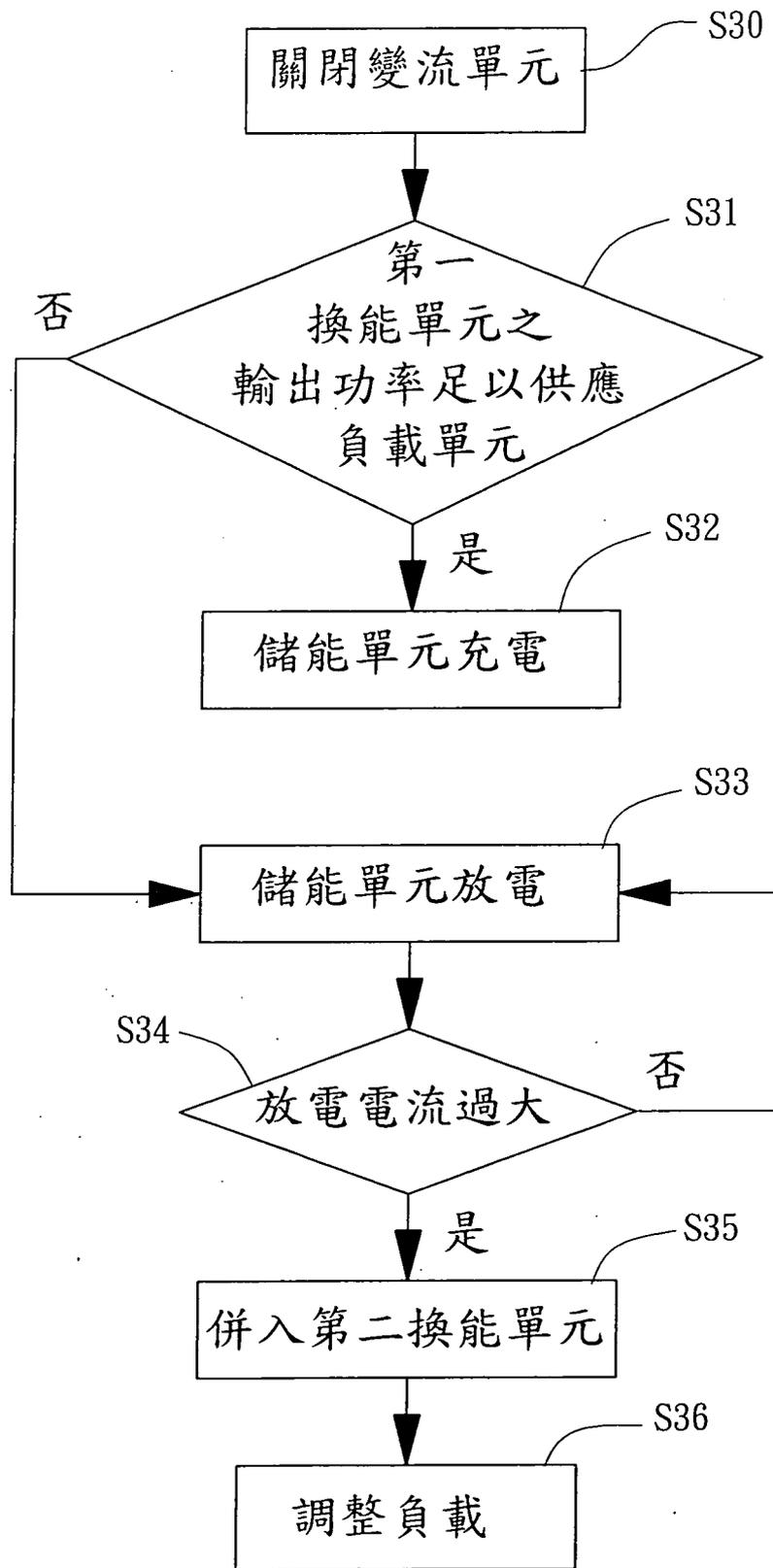
第 1 圖



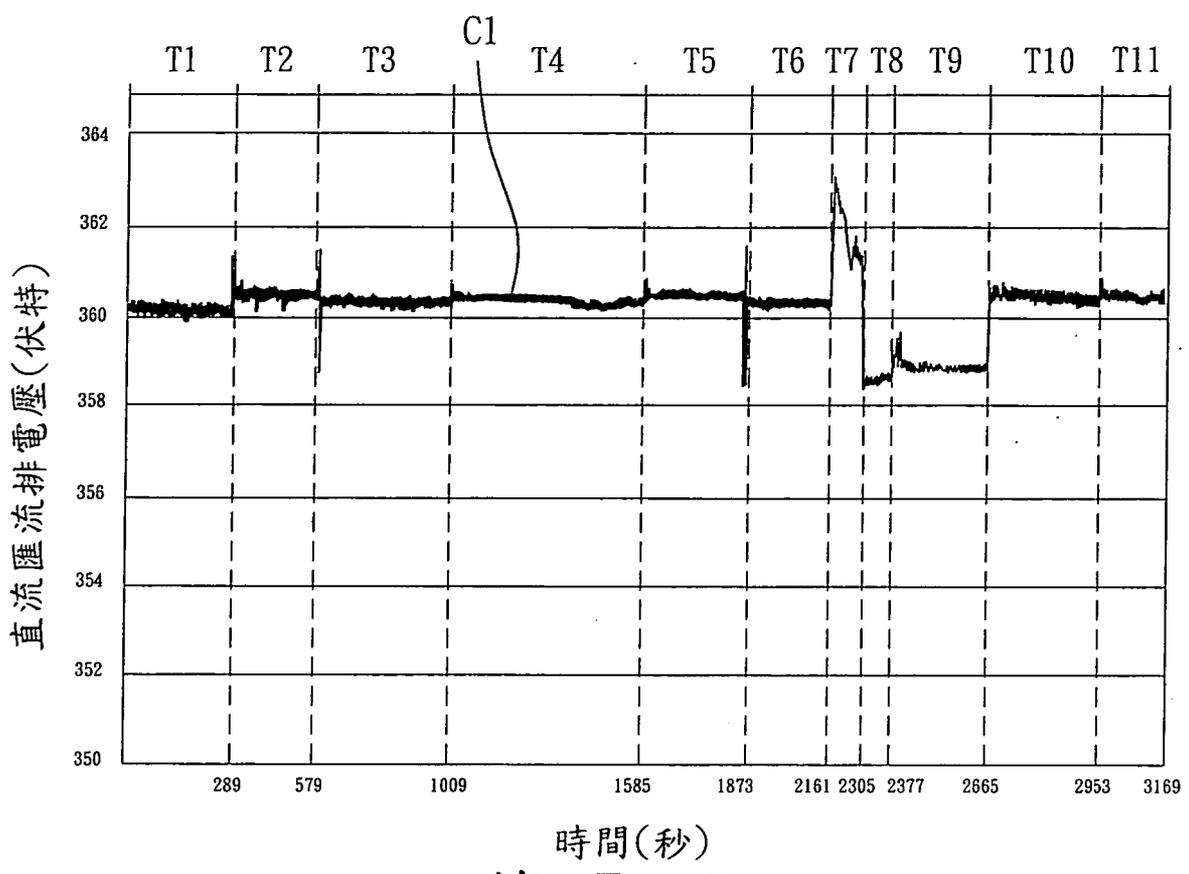
第 2 圖



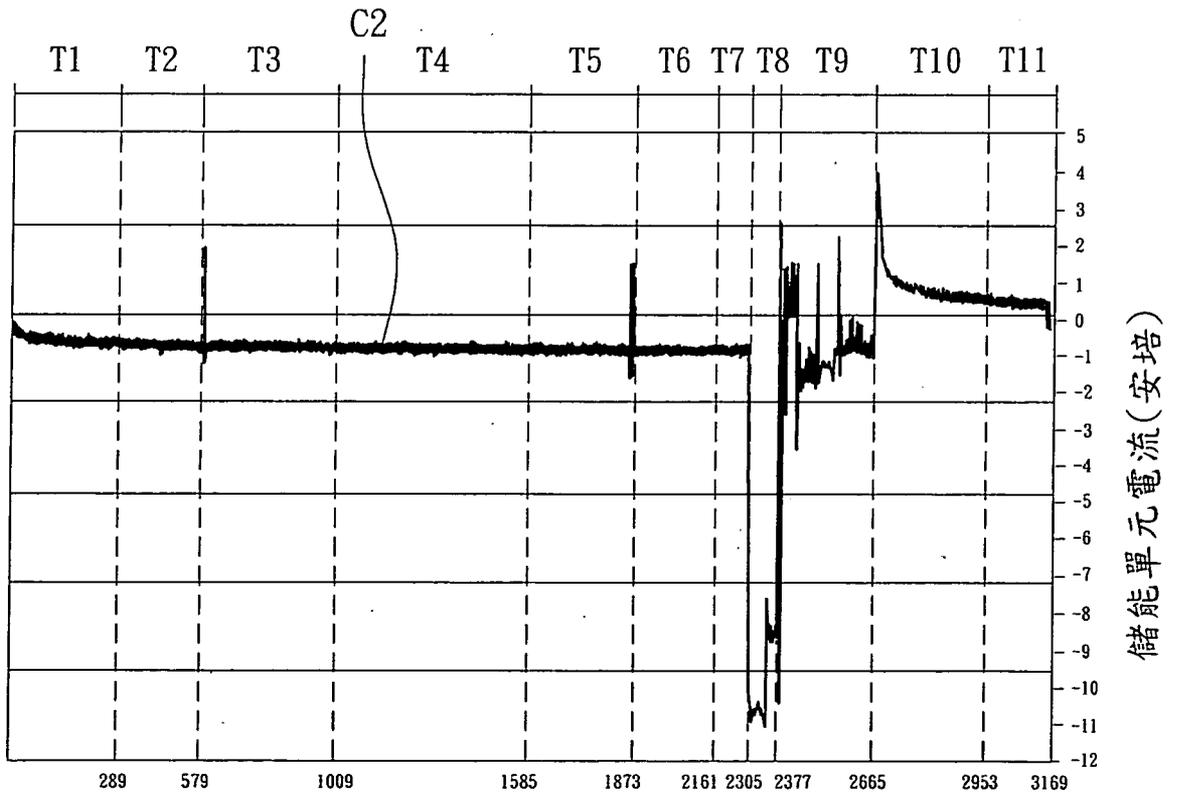
第 3 圖



第 4 圖



時間(秒)  
第 5 圖



時間(秒)  
第 6 圖