



(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 I499162 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 09 月 01 日

(21)申請案號：099129419

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 09 月 01 日

(51)Int. Cl. : H02J7/04 (2006.01)

H02J7/34 (2006.01)

(30)優先權：2009/09/02 日本

2009-202684

(71)申請人：獨立行政法人宇宙航空研究開發機構(日本) JAPAN AEROSPACE EXPLORATION AGENCY (JP)

日本

日本蓄電器工業股份有限公司(日本) JAPAN CAPACITOR INDUSTRIAL CO., LTD. (JP)

日本

(72)發明人：鵜野將年 UNO, MASATOSHI (JP)；久木田明夫 KUKITA, AKIO (JP)；伊藤和重 ITO, KAZUSHIGE (JP)；關戶謹 SEKIDO, TSUTOMU (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

(56)參考文獻：

TW 201103229A

JP 2-123928A

JP 8-182212A

JP 10-32936A

JP 2003-134686A

US 6121751

US 7288919B2

US 2004/0113586A1

US 2008/0030167A1

審查人員：涂公遠

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：23 共 72 頁

(54)名稱

具有平衡電路之蓄電裝置

STORAGE DEVICE WITH A BALANCE CIRCUIT

(57)摘要

本發明之課題是在蓄電系統中，在充放電時均一地利用蓄電組。另外，在充放電時均一地利用蓄電組，和將來自充電器之輸入電壓或對負載之輸出電壓的變動抑制在任意之範圍內。

本發明之解決手段是一種蓄電系統，具備有：蓄電模組；充電器；平衡電路；電壓檢測部；複數個分接頭，從蓄電模組之一方之端子及/或蓄電模組之另外一方之端子及/或複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，切換開關使複數個分接頭中之一個形成與充電器之一方之端子或另外一方之端子連接；並且，因應充電之進行，根據電壓檢測部之檢測結果依序切換開關而控制從充電器直接充電之蓄電單元之數目。

In a storage system, a storage bank is uniformly utilized during the charge and discharge operations while the variation of the input voltage from a charging unit or the variation of the output voltage to a load is controlled within any range as desired.

The storage system is provided with a storage module, a charge unit, a balance circuit, a voltage detection unit, terminals of one side of the storage module and / or terminals of another side of the storage module

- 101 . . . 充電器的高電位側端子
- 102 . . . 充電器的低電位側端子
- 105 . . . 平衡電路
- 106 . . . 電壓檢測電路
- 107 . . . 電壓判定電路
- 108 . . . 開關控制電路
- 109 . . . 電容器模組
- 110' . . . 第 1 開關群
- 111' . . . 第 2 開關群
- 112 . . . 充電器



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：99129419

※ 申請日：99.9.1

※IPC 分類：H02J 7/04 (2006.01)
H02J 7/34 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有平衡電路之蓄電裝置

STORAGE DEVICE WITH A BALANCE CIRCUIT

二、中文發明摘要：

本發明之課題是在蓄電系統中，在充放電時均一地利用蓄電組。另外，在充放電時均一地利用蓄電組，和將來自充電器之輸入電壓或對負載之輸出電壓的變動抑制在任意之範圍內。

本發明之解決手段是一種蓄電系統，具備有：蓄電模組；充電器；平衡電路；電壓檢測部；複數個分接頭，從蓄電模組之一方之端子及／或蓄電模組之另外一方之端子及／或複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，切換開關使複數個分接頭中之一個形成與充電器之一方之端子或另外一方之端子連接；並且，因應充電之進行，根據電壓檢測部之檢測結果依序切換開關而控制從充電器直接充電之蓄電單元之數目。

三、英文發明摘要：

In a storage system, a storage bank is uniformly utilized during the charge and discharge operations while the variation of the input voltage from a charging unit or the variation of the output voltage to a load is controlled within any range as desired.

The storage system is provided with a storage module, a charge unit, a balance circuit, a voltage detection unit, terminals of one side of the storage module and / or terminals of another side of the storage module and / or a plurality of taps drawn from one or more than one of series connecting points of a plurality of storage units through switches, and switch control unit for switching the connection of one of the plurality of taps with the terminals of the one side or the another side of the charge unit. The storage system is operated by switching the switches sequentially while the number of the storage units being directly charged by the charge unit is controlled according to the results of detection of the voltage detection unit in response to the progress of changing operation.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (9) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

101	充電器的高電位側端子
102	充電器的低電位側端子
105	平衡電路
106	電壓檢測電路
107	電壓判定電路
108	開關控制電路
109	電容器模組
110'	第 1 開關群
111'	第 2 開關群
112	充電器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

本案無化學式。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關一種蓄電系統，具備有：蓄電模組(storage module)，由 1 個蓄電組(storage bank)或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；以及平衡電路，連接到前述蓄電模組。

【先前技術】

電容器(電性雙層電容器、混合(hybrid)電容器、氧化還原(redox)電容器)與先前技術之二次電池比較時，具有端子電壓依照充放電狀態而會大幅變動之特性。一般而言，電子機器類各自的動作電壓具有某種程度之幅度，但是在該動作電壓範圍外時會造成動作不穩定或不動作。因此在以電壓變動較大之電容器作為電子機器類之電源時，需要將電容器之電壓變動抑制在某一定範圍內。

使輸出電壓保持一定之手段可以考慮使用第 1 圖所示之 DC-DC(直流-直流)轉換器進行電壓轉換之方法，但是使 DC-DC 轉換器在寬廣之電壓範圍進行動作時，其損失會顯著變大，會發生電路之大型化等之問題。對電容器進行充電之情況時亦同。充電器亦是一種 DC-DC 轉換器，所以在寬廣之電壓範圍進行充電之情況時，充電器之損失會增大且尺寸會大型化。電容器之能量密度與先前技術之二次電池比較時顯著變低，所以最好有比先前技術之 DC-DC 轉換器高效率之電壓轉換方式。

因此，提案有如第 2 圖所示之電容器電源裝置(專利文

獻 1) ，在由複數個電容器串聯連接所構成之電容器模組中，具有複數個分接頭(tap)，經由切換連接到負載之電容器之串聯連接數(分接頭)而使輸出電壓之變動幅度變小。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

[專利文獻 1]日本特開 2000-209775

[專利文獻 2]日本特開 2008-219964

[非專利文獻]

[非專利文獻 1] K. Z. Guo, et. al., : “Comparison and evaluation of charge equalization technique for series connected batteries” in Proc. IEEE PESC’ 06, pp. 1-6(2006)

【發明內容】

(發明所欲解決之問題)

第 3 圖表示使用該裝置進行電容器模組之放電之情況時之輸出電壓(上圖)以及電容器之電壓曲線(下圖)。如第 3 圖所示存在下述問題點：隨著串聯連接數之切換，各個電容器之連接到負載之時間不同，所以在各個電容器間會發生充放電狀態不均勻差異，一部分之電容器(在第 2 圖中為 C_{y1} 至 C_{ym}) 之能量不能有效活用。另外，以放電完成時之各個電容器之電壓成為相等之方式，採用不同電容值的電容器時可以解決前述之問題，但是在此種情況時需要準備電容值不同之複數種類之電容器。

本發明是針對此種狀況而研創者，其目的是提供一種

在蓄電系統中當充放電時均一利用蓄電組之方法，該蓄電系統具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；以及平衡電路，連接到前述蓄電模組。另外，本發明之另一目的是在充放電時均一地利用蓄電組並將來自充電器之輸入電壓或對負載之輸出電壓的變動抑制在任意之範圍內。

(解決問題之手段)

本發明之第 1 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；充電器，用來對前述蓄電組進行充電；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部因應在充電期間中之充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制成不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 2 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；充電器，用來對前述蓄

電組進行充電；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中的一個與前述充電器之一方之端子或另外一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部因應在充電期間中之充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組，對該複數個群組之各者以分時進行充電，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以分時進行充電，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，

對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還多之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還多之群組之各者以時間分割之方式，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果進行一次或一次以上依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 3 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成蓄電單元串聯連接複數個而構成；負載，被供給來自前述蓄電組之電力；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子連接之方式，切換前述開關；前述開關控制部因應在放電期間中之放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 4 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；負載，被供給來自前述蓄電組之電力；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修

正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或從前述蓄電組對前述負載之放電電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子或另外一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部因應在放電期間中之放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，因應放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述負載直接放電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還少之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還少之群組之各者以時間分割之方式，因應放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果進行一次或一次以上依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電模組直接對前述負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 5 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；充電器，用來對前述蓄電組進行充電；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部在充電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 6 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；充電器，用來對前述蓄電組進行充電；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之

一個與前述充電器之一方之端子或另外一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部在充電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還多之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還多之群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行一次或一次以上之至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

本發明之第 7 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電

模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；負載，被供給來自前述蓄電組之電力；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部係在放電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述蓄電單元之數目。

本發明之第 8 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；負載，被供給來自前述蓄電組之電力；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子或另外一

方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部係在放電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述充電器直接放電之前述複數個蓄電單元之數目。

較佳為前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還少之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還少之群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電模組直接對負載放電之前述蓄電單元之數目。

本發明之第 9 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成蓄電單元串聯連接複數個而構成；充電器，用來對前述蓄電組進行充電；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複

數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方之端子或另外一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者之相同的蓄電單元，依序切換前述開關而以時間分割之方式重複進行不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電。

本發明之第 10 態樣提供一種蓄電系統，具備有：蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；負載，被供給來自前述蓄電組之電力；平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子或另外一方之端子連接之方式切換前述開關；前述開關控制部使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者之相同的蓄電單元依序切換前述開關而以時間分割之方式重複進行對前述負載之直接放電。

（發明之效果）

本發明之蓄電系統即使僅在用以修正由於蓄電組之內

部電阻或平衡電路之特性等之影響導致充放電狀態之不均勻差異的平衡電路需要時間進行修正的情形，亦可以有效率地進行蓄電組之均等化。

本發明之蓄電系統係因應蓄電組及／或充電器之電壓值適當地選擇連接到充電器及負載之分接頭，藉此能將蓄電組之電壓保持為均一，且不使用 DC-DC 轉換器等就可以將來自充電器之充電電壓及對負載之放電電壓抑制在某任意範圍內。

【實施方式】

以下參照圖面用來說明本發明之一實施形態。另外，在以下說明中，「電容器組」是指單數個電容器單元、或複數個電容器單元之串聯、並聯、或串並聯所構成者，「電容器單元」是指由單數個電容器組、或串聯連接之複數個電容器組所構成者，「電容器模組」是指由複數個電容器單元串聯連接而構成者。另外，「蓄電單元」是指由電容器、二次電池等。「蓄電組」是指單數個蓄電單元、或複數個蓄電單元之串聯、並聯、或串並聯所構成者，「蓄電單元」是指單數個蓄電組、或串聯連接之複數個蓄電組所構成者，「蓄電模組」是指由複數個蓄電單元串聯連接而構成者。

[實施例 1]

第 4 圖是本發明之實施例 1 之蓄電系統之電路圖。在本實施例中，使額定電壓 V_c 之電容器組以 m 個串聯連接所構成之電容器模組 109 中，在由 h 個電容器組構成之每一個電容器單元設置 n 個分接頭，在使用充電器 112 以電壓

V_{in} 使具備有平衡電路 105 之電容器模組滿充電之情況時 (兩端子間電壓= V_{Cxm})，以 $m=100$ 、 $n=51$ 、 $h=2$ 之情況為例進行說明。

在此，平衡電路是用來修正構成蓄電模組之蓄電組的充放電狀態之不均勻差異之電路，在充電和放電之雙方期間，可以進行各個蓄電組間之能量傳送，亦即進行平衡動作。平衡電路大致上有使用電容器之方法、使用線圈(coil)之方法、和使用變壓器之方法，對於各者之具體電路有各種習知者(例如參照專利文獻 2、非專利文獻 1)。

回到第 4 圖，開關 S_{2a} 至 S_{51a} 構成開關群 110，連接在從電容器單元之串聯連接點之各者取出之分接點和充電器 112 之高電位側端子 101 之間。 C_1 至 C_{100} 為電容器組。開關 S_{2a} 至 S_{51a} 在一個開關為 ON，而與充電器 112 之高電位側端子 101 直接連結。充電器之低電位側端子 102 係與電容器模組之地線 0 固定連結。電壓檢測電路 106 用來檢測構成電容器模組 109 之全部之電容器組或一部分之電容器組之電壓。使該電壓檢測結果在電壓判定電路 107 與基準電壓進行比較，根據其比較結果，開關控制電路 108 切換開關，而使來自充電器之充電電壓被控制在某一任意範圍內，例如，在充電器之容許變動電壓內。

第 5 圖是在第 4 圖之構造中進行充電之情況時之充電器電壓(上圖)和電容器組之充電曲線(下圖)。在此處所說明的平衡電路之動作為理想者，在任何條件構成電容器模組之各個電容器組之電壓，均利用平衡電路保持均一。

首先，當利用開關控制電路 108 使開關 S_{51a} 成為 ON 時，與開關 S_{51a} 連接之分接頭之低電位側之電容器單元，亦即全部之電容器組從充電器直接充電。

隨著充電之進行，各個電容器組之電壓上升，電容器電壓到達 V_{in} 。這時，各個電容器組之電壓假如均一時，各組之電壓成為 $V_{in}/100$ 。根據利用電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，當利用電壓判定電路 107 判斷為充電器電壓到達 V_{in} 時，開關控制電路 108 使開關 S_{51a} 成為 OFF 時，同時使開關 S_{50a} 成為 ON，利用此種方式使連接充電器 112 和電容器模組 109 之分接頭移位到下一位。利用此種方式，充電器電壓變低達至電容器組 C_{100} 和 C_{99} 之電壓部分，亦即 $(2 \times V_{in})/100$ 。這時，來自充電器之電力供給到與 S_{50a} 連接之分接頭之低電位側之電容器單元，亦即 C_1 至 C_{98} 之電容器組直接從充電器充電。對於 C_{100} 和 C_{99} 之電容器組，經由平衡電路接受來自 C_1 至 C_{98} 之電容器組之電荷而被充電。

更進一步充電時，根據利用電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，當利用電壓判定電路 107 判斷為充電器電壓再度達至 V_{in} 時，開關控制電路 108 使開關 S_{50a} 成為 OFF 時，同時使開關 S_{49a} 成為 ON，利用此種方式使連接充電器 112 和電容器模組 109 之分接頭移位到下一位。利用此種方式，充電器電壓變低達至電容器組 C_{98} 和 C_{97} 之電壓部分，亦即 $(2 \times V_{in})/98$ 。這時，來自充電器之電力供給到與 S_{49a} 連接之分接頭之低電位側之電容器單元，亦即 C_1 至 C_{96} 之電容器組直接從充電器充電。對於 C_{97} 至 C_{100} 之電容器組，經

由平衡電路接受來自 C_1 至 C_{96} 之電容器組之電荷而被充電。

以下同樣地，依照充電器電壓依序切換開關 S_{49a} 至 S_{2a} ，藉此能將充電器電壓抑制在某任意之範圍內，而對各個電容器均一地充電。

重複進行以上之操作直至利用充電器直接充電之電容器組之額定電壓之合計值小於充電器之充電電壓 V_{in} 。利用充電器直接充電之電容器組之串聯數為 X 時，重複進行前述之群組化充電直至滿足 $X \times V_c < V_{in}$ 為止。經由重複進行以上之操作，對各個電容器組之充電可以更均等地進行，其結果是充電時間亦可以縮短。

[實施例 2]

第 6 圖是本發明之實施例 2 之蓄電系統之電路圖。在該圖中，與第 4 圖對應之部分附加相同之元件符號，與實施例 1 同樣之部分之說明係省略。

實施例 1 之構造是使充電器 112 之高電位側端子 101 經由開關群 110 而與電容器模組 109 之各個分接頭接連，相對與此，本實施例是在充電器 112 之低電位側端子 102 和電容器模組 109 之間，設置由 S_{1b} 至 S_{50b} 構成之開關群 111。在本實施例中，開關根據利用電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，利用開關控制電路 108 以 S_{1b} 、 S_{2b} 、 $\dots$ 、 S_{50b} 之依序切換。

在以上之實施例中，所說明之平衡電路之動作為理想者，其前提是在任何條件，構成電容器模組之各個電容器組之電壓利用平衡電路保持均一。但是，實際上平衡電路

之特性不是理想者，由於均等化能力之限制或電容器組之等效串聯電阻之存在等，會發生電容器組之電壓之不均勻差異。

第 7 圖表示使用實施例 1 之構造($m=25$ 、 $n=26$ 、 $h=1$ 、 C_1 和 C_{25} 之電容器組之容量為其他之電容器組之容量之 2 倍)中均等化能力存在限制之平衡電路，經由連接在電容器組 C_5 和 C_6 之串聯連接點之開關 S_{5a} ，進行電容器模組之充電時之一部分電容器組 C_1 、 C_5 、 C_{10} 、 C_{15} 、 C_{20} 、 C_{25} 之充電波形之一例。在充電過程中各個電容器組未被均一地充電。未被充電器直接充電之電容器組(比 S_{5a} 高電位側之電容器組 C_6 至 C_{25})從被直接充電之電容器組(比 S_{5a} 低電位側之電容器組 C_1 至 C_5)經由平衡電路接受電荷而被充電，但平衡電路從低電位側朝向高電位側時傳遞電荷之速度不足，所以會有高電位側之組之電壓比低電位側之組之電壓低之傾向，另外，離開充電器越遠充電之進行越慢。利用平衡電路之功能使各組之電壓收斂，至各組之電壓被充分地均等化需要長時間。另外，會有一部分之電容器組 C_1 有充電電壓過衝(overshoot)現象(過充電)。

[實施例 3]

第 8 圖是本發明之實施例 3 之蓄電系統之電路圖。在該圖中，與第 4 圖對應之部分附加相同之元件符號，而與實施例 1 相同之部分之說明則省略。

實施例 1 之構成係充電器之低電位側端子 102 和電容器模組 109 之地線 0 直接連接，相對與此，在本實施例中，

低電位側端子 102 不與電容器模組 109 之地線 0 直接連接，而是固定連接到電容器組 C_2 和 C_3 之串聯連接點。

在本實施例中，開關根據電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，利用開關控制電路 108 以 S_{51a} 、 S_{50a} 、 $\dots$ 、 S_{3a} 依序切換。

在實施例 1 之構造中，在充電過程之末期，開關 S_{2a} 為 ON， C_1 和 C_2 之 2 個電容器組直接被充電，其他之電容器組經由平衡電路進行充電。這時， C_{100} 之電容器組最遠離充電器 112(98 組部分)，在平衡電路之特性不理想之情況時，在充電過程會出現最低電壓。

在實施例 1 中構成為充電器 112 之低電位側端子 102 和電容器模組 109 之地線 0 連接，但是本實施例之方式之充電器之低電位側端子不和電容器模組之地線端子直接連接之構造中，在充電末期平衡電路和電容器組之電性距離可以比實施例 1 之構造短。

在本實施例中，充電器之低電位側端子 102 固定連接到電容器組 C_2 和 C_3 之串聯連接點，所以充電器 112 不能將 C_1 和 C_2 之電容器組直接充電。但是 C_1 和 C_2 之電容器組經由平衡電路 105 接受來自其他電容器組之電荷而被充電。

在本實施例中充電過程之末期，開關 S_{3a} 為 ON， C_3 和 C_4 之電容器組直接被充電，其他電容器組經由平衡電路進行充電。最遠離充電器 112 之 C_{100} 之電容器組，在實施例 1 之第 4 圖之構造中遠離 98 個組，相對與此，在本實施例之構造中，充電器 112 之低電位側端子 102 因為連接到 2 組

部分之高電位側(C_2 和 C_3 之串聯連接點)，因此比實施例 1 的第 4 圖的構成還接近 2 組而為 96 個組的距離。所以當與實施例 1 之第 4 圖之構造比較時，在充電過程的末期可以將電容器組之不均勻的電壓差異抑制成較小。

利用本實施例之構造要在充電過程之末期使電容器組之電壓的差異變成為較小時，只要在充電器 112 之高電位側端子 101 和低電位側端子 102 分別連接 S_{27a} 和 S_{26a} 、或 S_{26a} 和 S_{25a} 即可。

在以上之實施例中，開關之位置和個數等之布置可以依照需要適當地變更。

[實施例 4]

第 9 圖是本發明之實施例 4 之蓄電系統之電路圖。在該圖中，與第 4 圖對應之部分附加相同之元件符號，而與實施例 1 相同之部分之說明則省略。

如前述之方式，在實施例 3 之構造中在充電過程之末期要使電容器組之不均勻的電壓差異成為最小時，只要使充電器 112 之高電位側端子 101 和低電位側端子 102 分別連接到 S_{27a} 和 S_{26a} 、或 S_{26a} 和 S_{25a} 即可。但是，在此種情況時在充電之初期存在有電性遠離充電器之組(C_1 等低電位側之組)，在充電過程之末期之差異變小，但在充電之初期階段亦會造成電壓差異。本實施例用來解決此種問題，但不限於解決此種問題。

在本實施例中，與實施例 1 之情況同樣地，使額定電壓 V_c 之電容器組以 m 個串聯連接，在由 h 個電容器組構成

之電容器單元之每一個，設置 n 個分接頭(分別以 n 個開關構成之第一開關群和第二開關群)，使用充電器 112 以電壓 V_{in} 對具備有平衡電路 105 之蓄電裝置進行滿充電(兩端子間電壓= $V_c \times m$)之情況時，以 $m=100$ 、 $n=51$ 、 $h=2$ 為例進行說明。

開關 S_{2a} 至 S_{51a} 構成第一開關群 110'，開關 S_{1b} 至 S_{50b} 構成第二開關群 111'，且分別連接於從電容器單元之串聯連接點之各者取出分接頭和充電器 112 之高電位側端子 101 和低電位側端子 102 之間。

其次說明本實施例之動作。首先在充電之初期階段利用開關控制電路 108 使開關 S_{51a} 和 S_{1b} 成為 ON，進行充電。這時電容器模組 109 之全部之電容器組直接被充電器 112 充電。

隨著充電之進行，各個電容器組之電壓係上升，使充電器電壓達到 V_{in} 。根據電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，當利用電壓判定電路 107 判斷為充電器電壓達到 V_{in} 時，開關控制電路 108 使開關 S_{51a} 成為 OFF，同時使開關 S_{50a} 成為 ON，利用此種方式使充電器 112 之高電位側端子 101 和電容器模組 109 連接之分接頭向下位側移位一位。這時， C_1 至 C_{98} 之電容器組不經由平衡電路直接被充電器充電， C_{99} 和 C_{100} 之電容器組經由平衡電路進行充電。

更進一步進行充電時，根據利用電壓檢測電路 106 之電壓檢測結果，當利用電壓判定電路 107 判斷為充電器電壓再次達到 V_{in} 時，開關控制電路 108 使開關 S_{1b} 成為 OFF，

同時使開關 S_{2b} 成為 ON，利用此種方式使充電器 112 之低電位側端子 102 和電容器模組 109 連接之分接頭向上位側移位一位。這時， C_3 至 C_{98} 之電容器組不經由平衡電路直接被充電器充電， C_1 、 C_2 、 C_{99} 、 C_{100} 之電容器組經由平衡電路進行充電。

依照此種方式，隨著充電之進行，當依序切換連接到充電器之高電位側端子 101 和低電位側端子 102 之分接頭時，如第 10 圖所示，構成電容器模組 109 之串聯連接電容器組之中央附近之組 (C_{50} 、 C_{51}) 被充電器直接充電，成為電容器組之中央。第 10 圖表示 C_{50} 、 C_{51} 被充電器直接充電成為電容器組之中央之方式依序切換開關，選擇 S_{39a} 和 S_{13b} ， C_{25} 至 C_{76} 之合計 25 個電容器組被充電器直接充電之狀態 (為簡化將平衡電路和非動作開關等省略)。其他之 C_1 至 C_{24} 和 C_{77} 至 C_{100} 之電容器組經由平衡電路進行充電。經由進行此種之開關切換，可以使經由平衡電路充電之電容器組和充電器之電性距離極力變短。

更進一步進行充電時，在被充電器直接充電之電容器組之串聯數少於電容器模組 109 之電容器組之總串聯數 m 之一半之情況時，使電容器模組 109 之電容器組以 $m \times 1/4$ 、 $m \times 3/4$ 亦即 C_{25} 、 C_{75} 之組群組化成被充電器直接充電之串聯連接電容器組之中心之 2 個群組，對群組化成為 2 個群組之各者，由開關控制電路 108 選擇開關，以時間分割之方式利用充電器進行充電。

第 11 圖表示以 C_{25} 、 C_{75} 之組變成被充電器直接充電之

串聯連接電容器組之中心之方式，由開關控制電路 108 選擇開關 S_{47a} 和 S_{29b} 、開關 S_{22a} 和 S_{4b} ，且 C_{57} 至 C_{92} 之電容器組和 C_7 至 C_{42} 之電容器組交互地以時間分割之方式由充電器直接充電之狀態。

開關控制電路 108 在經由開關 S_{47a} 和 S_{29b} 進行充電之期間， C_{57} 至 C_{92} 之電容器組被充電器直接充電，其他之電容器組經由平衡電路被充電。另外，開關控制電路 108 經由 S_{22a} 和 S_{4b} 進行充電之期間， C_7 至 C_{42} 之電容器組被充電器直接充電，其他之電容器組經由平衡電路被充電。這時，在各個電容器組之電壓成為均一之觀點，以各個電容器組被充電器直接充電之時間成為相等之方式交替地切換 S_{47a} 和 S_{29b} 、 S_{22a} 和 S_{4b} 。

以下以同樣的方式繼續進行充電，當由充電器直接充電的電容器組之串聯數較電容器模組 109 的電容器組之總串聯數的 $1/3$ 更少時，將電容器模組 109 之電容器組以使 $m \times 1/6$ 、 $m \times 3/6$ 、 $m \times 5/6$ 亦即 C_{17} 、 C_{50} 、 C_{83} 處的組成為由充電器直接充電的串聯電容器組之中心的方式群組化為 3 個群組，開關控制電路 108 係分別對於被群組化的 3 個群組之各者選擇開關而以時間分割的方式由充電器進行充電。第 12 圖係表示開關控制電路 108 選擇開關 S_{51a} 和 S_{35b} 、開關 S_{34a} 和 S_{18b} 、開關 S_{17a} 和 S_{1b} ，而 C_{69} 至 C_{100} 和 C_{35} 至 C_{66} 和 C_1 至 C_{32} 的電容器組交互由充電器直接充電的狀態。

同樣地，充電繼續進行，當由充電器直接充電的電容器組之串聯數較電容器模組 109 的電容器組之總串聯數的

1/4 更少時，將電容器模組 109 之電容器組以使 $m \times 1/8$ 、 $m \times 3/8$ 、 $m \times 5/8$ 、 $m \times 7/8$ 亦即 C_{13} 、 C_{38} 、 C_{63} 、 C_{88} 處的組成為由充電器直接充電的串聯電容器組之中心的方式而群組化為 4 個群組，開關控制電路 108 係分別對於被群組化的 4 個群組之各者選擇開關而以時間分割的方式由充電器進行充電。第 13 圖係表示開關控制電路 108 選擇開關 S_{48a} 和 S_{42b} 、開關 S_{35a} 和 S_{29b} 、開關 S_{23a} 和 S_{17b} 、開關 S_{10a} 和 S_{4b} ，而 C_{83} 至 C_{94} 、 C_{57} 至 C_{68} 、 C_{33} 至 C_{44} 、 C_7 至 C_{18} 的電容器組交互由充電器直接充電的狀態。

無論在任一群組化充電階段中，就各電容器組之電壓應盡可能保持均一的觀點來看，期望以各電容器單元由充電器直接充電的時間均等的方式切換開關。

以上操作係重複至由充電器直接充電的組之額定電壓的合計值較由充電器進行的充電電壓 V_{in} 小為止。若由充電器直接充電的電容器組之串聯數量為 x ，則重複前述群組化充電至 $x \times V_c < V_{in}$ 為止。藉由重複以上操作而更平均地進行對於各電容器組的充電，結果即可縮短充電時間。

於第 14A 圖顯示有當為與前述實施例相同的構成且 $m=25$ 、 $n=26$ 、 $h=1$ 、 C_1 和 C_{25} 之電容器組的電容量為其他電容器組之電容量的 2 倍的條件下，使用平均化能力有限的平衡電路之情形下的部分電容器組 C_1 、 C_5 、 C_{10} 、 C_{15} 、 C_{20} 、 C_{25} 之充電波形的一例。各電容器組之充電波形相當一致，由此可知各電容器組係平均地充電。另外，也可知各電容器組之充電時間短。若與實施例 1 之第 7 圖比較可知其有

顯著改善。

於前述實施例中，雖係從構成蓄電模組的複數個蓄電組未群組化的狀態開始充電，但亦可從構成蓄電模組的複數個蓄電組已複數群組化的狀態開始充電。此時，前述實施例中雖以由充電器直接充電的電容器單元之數量減少的方式進行開關的切換，但即使採用對於複數個群組之各者皆以時間分割之方式重複充電器直接充電相同電容器單元的構成，由於仍可縮短相對於經由平衡電路而充電的電容器單元的電性距離，故仍可更平均地進行對於各電容器組的充電。

於第 14B 圖顯示有藉由與第 12 圖相同的構成，且 $m=25$ 、 $n=26$ 、 $h=1$ 、 C_1 和 C_{25} 之電容器組的電容量為其他電容器組之電容量的 2 倍， C_3 至 C_7 、 C_{11} 至 C_{15} 、 C_{19} 至 C_{23} 之 3 群組的條件下，使用平均化能力有限的平衡電路之情形下，對於前述 3 群組之各者同樣地對於 C_3 至 C_7 、 C_{11} 至 C_{15} 、 C_{19} 至 C_{23} 重複以時間分割之方式由充電器進行直接充電之際的部分電容器組 C_1 、 C_5 、 C_{10} 、 C_{15} 、 C_{20} 、 C_{25} 之充電波形的一例。各電容器組之充電波形非常一致，由此可知各電容器組係平均地充電。若與實施例 1 之第 7 圖比較可知其有顯著改善。另外，若與前述實施例之第 14A 圖比較則可知雖充電較費時間，但其可更平均地使用各電容器組。

於本實施例中，開關位置、個數等之佈局只要為可使複數個分接頭之中的一個與充電器之一方或另外一方之端子連接的方式且可控制從充電器不經由平衡電路而直接充

電的複數個蓄電單元之數量的方式依序切換開關的構成即可，而可適當地予以變更。就變更例而言，可考量如第 15 圖所示。或著，例如亦可考量如使用太陽能電池般的輸出電壓會變動的充電器的情形時，隨著輸出電壓的增加，於充電過程中以增加從充電器直接充電的蓄電單元的數量的方式切換開關的情形。從而，亦可考量根據由電壓檢測電路而得的電壓檢測結果而適當組合開關切換而將從充電器直接充電的蓄電單元之數量減少、維持一定、或增加的方式。

於本實施例中，開始充電的蓄電單元之位置、構成蓄電模組的複數個蓄電組之各群組化階段的群組數量和各群組的蓄電組之個數等的構成係可任意選擇。

於以上實施例中，由開關控制電路 108 而行的開關切換之時間點雖為根據電壓檢測電路 106 而得的電壓檢測結果判斷為充電器電壓到達 V_{in} ，但判斷充電器電壓到達的電壓亦可為未滿 V_{in} 的任意電壓。

以上雖描述充電動作，但本發明之技術亦可適用於對於負載進行放電時的情形。

[實施例 5]

第 16 圖為本發明第 5 實施例之蓄電系統的電路圖。於同圖中係對於與第 4 圖相對應的部分附加同一符號，省略與實施例 1 相同部分的說明。

本實施例之構成為將前述實施例 1 之構成中的充電器置換為負載 113 者，基本而言藉由實施與充電時相反的動

作(開關的切換順序等)即可一邊抑制輸出電壓變動一邊使各電容器組平均地放電。

第 17 圖為於第 16 圖之構成中進行放電時的動作波形。與實施例 1 的第 4 圖至第 5 圖中所說明的充電動作相反地從 S_{2a} 成為導通的狀態開始，其以電壓判定電路 107 判定由電壓檢測電路 106 所檢測的負載電壓從而開關控制電路 108 可以不使負載電壓低於任意值(例如：負載之容許下限電壓 V_{low})的方式依序將開關切換至上位側而將負載電壓抑制於任意範圍內。與負載直接連接的電容器組(當 S_{2a} 導通時的 C_1 、 C_2)係對於負載直接放電，其他電容器組則經由平衡電路而放電。

[實施例 6]

第 18 圖為本發明實施例 6 之蓄電系統的電路圖。於同圖中與第 16 圖對應的部分係附加同一符號，與實施例 5 相同的部分則省略其說明。

相對於前述實施例 5 係於負載 113 之高電位側端子 121 與電容器模組 109 之間設有開關群 110 的構成，本實施例係於低電位側端子 122 與電容器模組 109 之間設有開關群 111。於本實施例，開關係根據由電壓檢測電路 106 而得的電壓檢測結果而藉由開關控制電路 108 以 S_{50b} 、 S_{49b} 、 $\dots$ 、 S_{1b} 的順序切換。

[實施例 7]

第 19 圖為本發明實施例 7 之蓄電系統的電路圖。於同圖中與第 16 圖對應的部分係附加同一符號，與實施例 5 相

同的部分則省略其說明。

相對於前述實施例 5 係構成為將負載 113 之低電位側端子 122 與電容器模組 109 之接地端 0 直接連接，於本實施例中低電位側端子 122 並未與電容器模組 109 之接地端 0 直接連接，而是與電容器組 C_2 與 C_3 的串聯連接點固定連接。

於本實施例中，開關係根據由電壓檢測電路 106 而得的電壓檢測結果而藉由開關控制電路 108 以 S_{3a} 、 S_{4a} 、 $\dots$ 、 S_{51a} 的順序切換。

於實施例 5 中，負載 113 的低電位側端子 122 雖為與電容器模組 109 之接地端連接的構成，但於如本實施例般的負載之低電位側端子與電容器模組之接地端子未直接連接的構成中，放電初期的負載與電容器組間的電性距離可比實施例 5 之構成更短。亦即，於本實施例的放電過程之初期，開關 S_{3a} 成為導通，從 C_3 和 C_4 的電容器組向負載直接放電， C_1 、 C_2 、 C_5 至 C_{100} 的電容器組係經由平衡電路而進行放電。離負載 113 電性上最遠的 C_{100} 之電容器組於實施例 5 中係距離 98 組左右，相對於此，由於本實施例之構成中負載 113 的低電位側端子 122 僅離 2 組左右即連接於高電位側（ C_2 與 C_3 的直接連接點），故比實施例 5 之構成更接近充電器 2 組左右的距離而為 96 組左右的距離。因此，在放電過程的初期中可以比實施例 5 的情形將電容器組之電壓差異抑制的更小。

在本實施例之構成中，為了在放電過程的初期中將電

容器組之電壓差異縮至最小，只要負載 113 之高電位側端子 121 與低電位側端子 122 係分別連接開關 S_{27a} 與 S_{26a} 或開關 S_{26a} 與 S_{25a} 即可。

於以上的實施例 5 至 7 中，開關的位置或個數等之佈局可視需要適當變更。

[實施例 8]

第 20 圖為本發明實施例 8 之蓄電系統的電路圖。於同圖中與第 16 圖對應的部分係附加同一符號，與實施例 5 相同的部分則省略其說明。

本實施例之構成係將實施例 4 之構成中的充電器置換為負載 113 者。基本而言藉由實施與充電時相反的動作(開關的切換順序和電容器組之群組化順序等)即可一邊抑制輸出電壓的變動一邊使各電容器組平均地放電。於本實施例中，係與實施例 4 時相同地於每個將額定電壓 V_c 的電容器組串聯 m 個且由 h 個組所構成的電容器單元設置 n 個分接頭(分別由 n 個開關構成的第一開關群和第二開關群)，於具有平衡電路 105 的蓄電裝置中對於負載 113 放電的情形則以 $m=100$ 、 $n=51$ 、 $h=2$ 的情形為例進行說明。

開關 S_{2a} 至 S_{51a} 構成第一開關群 110'，開關 S_{1b} 至 S_{50b} 構成第二開關群 111'，且分別連接於從電容器單元之串聯連接點之各者取出的分接頭與負載 113 之高電位側端子 121、低電位側端子 122 之間。

其次，說明本實施例之動作。如上所述，本實施例基本而言係進行與充電時的實施例之實施例 4 之動作相反的

動作。因此，在此舉例，以放電開始時之群組數量為 4 的狀態，亦即構成電容器模組的電容器組被群組化為 4 個群組的狀態開始的構成進行說明。

首先，在放電的初期階段，係將電容器模組 109 之電容器組群組化為以 $m \times 1/8$ 、 $m \times 3/8$ 、 $m \times 5/8$ 、 $m \times 7/8$ ，亦即以 C_{13} 、 C_{38} 、 C_{63} 、 C_{88} 附近的組為對於負載直接放電的串聯電容器組之中心的 4 個群組，對於群組化的 4 個群組之各者，開關控制電路 108 係以使構成各群組的串聯電容器組之中央附近的組 (C_{13} 、 C_{38} 、 C_{63} 、 C_{88} 附近的組) 成為對於負載直接放電的串聯電容器組群之中心的方式選擇開關而以時間分割之方式對於負載進行放電。

第 21 圖係表示開關控制電路 108 選擇開關 S_{8a} 和 S_{7b} 、 S_{20a} 和 S_{19b} 、 S_{33a} 和 S_{32b} 、開關 S_{45a} 和 S_{44b} ，而 C_{13} 至 C_{14} 、 C_{37} 至 C_{38} 、 C_{63} 至 C_{64} 、 C_{87} 至 C_{88} 的電容器組交互對於負載放電的狀態。對於前述 4 個各群組的動作係以包含電容器組 C_{13} 的群組為例進行說明。首先從 S_{8a} 和 S_{7b} 成為導通的狀態開始。隨著放電進行，各電容器組之電壓逐漸下降，當電壓判定電路 107 根據由電壓檢測電路 106 而得的電壓檢測結果而判斷負載電壓到達負載之容許下限電壓 V_{low} 時，則開關控制電路 108 將開關 S_{8a} 關斷同時將開關 S_{9a} 導通，藉此，使負載 113 之高電位側端子 121 與電容器模組 109 連接的分接頭往上位側位移一位。此時， C_{13} 至 C_{16} 的電容器組係不經由平衡電路而對於負載直接放電，其他電容器組係經由平衡電路而進行放電。進一步進行放電，依據電壓檢測電路

106 之電壓檢測結果而藉由電壓判定電路 107 判斷負載電壓再次到達 V_{low} 時，開關控制電路 108 係將開關 S_{7b} 關斷同時將開關 S_{6b} 導通，藉此使負載 113 之低電位側端子 122 與電容器模組 109 連接之分接頭往下位側位移一位。此時， C_{11} 至 C_{16} 的電容器組不經由平衡電路而對負載直接放電，其他電容器組則經由平衡電路進行放電。藉由進行如上所述的開關切換，可以盡可能地使各電容器對於負載直接放電的時間相等，就盡可能使各電容器組之電壓保持均一的觀點而言較為理想。

放電繼續進行，當對於負載直接放電的電容器組之串聯數增加而成為相對於電容器模組 109 的電容器組之總串聯數的預定比例(例如 $1/4$)時，將電容器模組 109 之電容器組以使 $m \times 1/6$ 、 $m \times 3/6$ 、 $m \times 5/6$ 亦即 C_{17} 、 C_{50} 、 C_{83} 處的組成為對於負載直接放電的串聯電容器組之中心的方式群組化為 3 個群組，開關控制電路 108 係以使構成各群組的串聯電容器組之中央附近的組(C_{17} 、 C_{50} 、 C_{83} 附近的組)成為對於負載直接放電的串聯電容器組之中心的方式分別對於被群組化的 3 個群組之各者選擇開關而以時間分割之方式對於負載進行放電。此時，由於因前述第 21 圖之 4 個群組化的放電而使電容器組之電壓降低某種程度，故必須以使直接連接於負載的電容器組之電壓的合計值較負載之容許下限電壓更高的方式選擇開關。第 22 圖係例示開關控制電路 108 選擇開關 S_{15a} 和 S_{3b} 、開關 S_{32a} 和 S_{20b} 、開關 S_{49a} 和 S_{37b} ， C_5 至 C_{28} 、 C_{39} 至 C_{62} 、 C_{73} 至 C_{96} 的電容器組交互對於負載直接

放電的狀態。各群組內之由開關控制電路 108 進行的開關之切換係與前述相同故省略其說明。

以下重複同樣操作直到重複達至各群組中對於負載直接放電的電容器組之電壓的合計值較負載之容許下限電壓 V_{low} 小為止。當前述操作重複時，最終而言 S_{51a} 與 S_{1b} 將成為導通的狀態而所有的電容器組將對於負載進行直接放電，亦即群組將成為 1 個。第 23 圖係表示選擇開關 S_{39a} 與 S_{13b} ， C_{25} 至 C_{76} 的電容器組係對於負載直接放電，其他組則經由平衡電路而放電的狀態。若放電時的電容器組之電壓為 V_{dis} ，則重複前述群組化放電至 $m \times V_{dis} < V_{low}$ 為止，藉由重複以上操作而更平均地進行對於各電容器組的放電，結果即可延長放電時間。

無論在任一群組化放電階段中，就各電容器組之電壓應盡可能保持均一的觀點來看，期望以各電容器組對於負載直接放電的時間均等的方式切換開關。

於前述實施例中，雖以使對於負載直接放電的電容器單元之數量增加的方式進行開關的切換，但即使採用對於複數個群組之各者皆以時間分割的分式以相同電容器單元重複地對於負載直接放電的構成，由於仍可縮短對於經由平衡電路而放電的電容器單元的電性距離，故仍可更平均地進行各電容器組的放電。

於本實施例中亦與實施例 4 相同地，開關位置、個數等之佈局只要為可以使複數個分接頭之中的一個與負載之一方或另外一方之端子連接且可控制不經由平衡電路而直

接對於負載放電的複數個蓄電單元之數量的方式而依序切換開關的構成即可，而可任意地予以變更。另外，例如，當對於負載之放電和從充電器的充電同時進行時，當從充電器的充電功率大於對於負載的放電功率時，於放電過程中也可考量以減少對於負載直接放電的蓄電單元的數量的方式切換開關的情形。從而，亦可考量根據由電壓檢測電路而得的電壓檢測結果而適當組合開關切換而使對於負載直接放電的蓄電單元之數量減少、維持一定、或增加的方式。

於本實施例中，開始放電的蓄電單元之位置、構成蓄電模組的複數個蓄電組之各群組化階段的群組數量和各群組的蓄電組之個數等的構成係可任意選擇。

另外，於以上實施例中，由開關控制電路 108 而行的開關切換之時間點雖為根據電壓檢測電路 106 而得的電壓檢測結果判斷為負載到達 V_{low} ，但判斷負載電壓到達的電壓亦可為大於 V_{low} 且為負載容許上限電壓以下的任意電壓。

於以上實施例中雖描述為藉由電壓檢測電路 106 而檢測構成電容器模組 109 的各電容器組之電壓，且根據其檢測結果而於電壓判定電路 107 中與基準電壓比較，根據其比較結果而以開關控制電路 108 將開關切換，藉此而將從充電器的充電電壓或向負載的放電電壓控制在任意範圍內的情形。然而，亦可取代檢測構成電容器模組 109 的各電容器組之電壓而檢測從充電器之充電電壓或向負載的放電電壓且根據其檢測結果而進行開關切換控制。於此情形中

電容器組電壓和來自充電器的充電電壓以及向負載的放電電壓亦表示出與至今為止所說明的特性。

於以上實施例中，雖描述為於每個由 h 個電容器組構成的電容器單元設有 n 個分接頭的構成，但構成電容器單元的電容器組之數量(設置分接頭的間隔)亦可為於某位置為 h 個，於某位置則為 $h+1$ 個的方式而視位置而可任意變更。

於以上實施例中，各電容器組之額定電壓雖為 V_c ，但亦可為某電容器組為 V_c' ，某電容器組為 V_c'' 的方式，視各電容器組而任意變更額定電壓。

於以上實施例中雖描述使用蓄電胞元(cell)作為電容器的情形，但亦可應用於使用二次電池等其他種蓄電組的情形。

以上，雖為了例示而說明本發明之數個實施例，但本發明並不被前述所限定，在不逸脫本發明之範圍及精神的前提下可對其形態及詳細進行種種變形及修正對本發明相關領域之業者係顯而易見的。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是先前技術之電容器電源裝置之電路圖。

第 2 圖是先前技術之電容器電源裝置之電路圖。

第 3 圖表示使用第 2 圖所示之電容器電源裝置進行電容器模組之放電之情況時之輸出電壓(上圖)以及電容器之電壓曲線(下圖)。

第 4 圖是本發明之實施例 1 之蓄電系統之電路圖。

第 5 圖是在實施例 1 之蓄電系統中進行充電之情況之充電器電壓(上圖)以及電容器之充電曲線(下圖)。

第 6 圖是本發明之實施例 2 之蓄電系統之電路圖。

第 7 圖是在實施例 1 之蓄電系統中，使用均等化能力有限之平衡電路進行電容器模組之充電時之一部分之電容器組之充電波形之一例。

第 8 圖是本發明之實施例 3 之蓄電系統之電路圖。

第 9 圖是本發明之實施例 4 之蓄電系統之電路圖。

第 10 圖表示在實施例 4 中選擇 S_{39a} 和 S_{13b} 進行充電之狀態。

第 11 圖表示在實施例 4 中，群組化成為 2 個群組之電容器單元以時間分割之方式進行充電之狀態。

第 12 圖表示在實施例 4 中，群組化成為 3 個群組之電容器單元以時間分割之方式進行充電之狀態。

第 13 圖表示在實施例 4 中，群組化成為 4 個群組之電容器單元以時間分割之方式進行充電之狀態。

第 14A 圖是在實施例 4 之蓄電系統中，使用均等化能力有限之平衡電路進行電容器模組之充電時之一部分之電容器組之充電波形之一例。

第 14B 圖是在實施例 4 之蓄電系統中，使用均等化能力有限之平衡電路進行電容器模組之充電時之一部分之電容器組之充電波形之一例。

第 15 圖是本發明之實施例 4 之變化例之蓄電系統之電路圖。

第 16 圖是本發明之實施例 5 之蓄電系統之電路圖。

第 17 圖是在實施例 5 之蓄電系統中進行放電之情況之負載電壓(上圖)以及電容器之放電曲線(下圖)。

第 18 圖是本發明之實施例 6 之蓄電系統之電路圖。

第 19 圖是本發明之實施例 7 之蓄電系統之電路圖。

第 20 圖是本發明之實施例 8 之蓄電系統之電路圖。

第 21 圖表示在實施例 8 中，群組化成為 4 個群組之電容器單元以時間分割之方式進行放電之狀態。

第 22 圖表示在實施例 8 中，群組化成為 3 個群組之電容器單元以時間分割之方式進行放電之狀態。

第 23 圖表示在實施例 8 中選擇 S_{39a} 和 S_{13b} 進行放電之狀態。

【主要元件符號說明】

101	充電器的高電位側端子		
102	充電器的低電位側端子		
105	平衡電路	106	電壓檢測電路
107	電壓判定電路	108	開關控制電路
109	電容器模組	110	開關群
111	開關群	110'	第 1 開關群
111'	第 2 開關群	112	充電器
113	負載	121	負載之高電位側端子
122	負載低電位側端子		

七、申請專利範圍：

1. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

充電器，用來對前述蓄電組進行充電；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方之端子連接之方式切換前述開關；

前述開關控制部係因應在充電期間中之充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

2. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

充電器，用來對前述蓄電組進行充電；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方的端子連接、並使前述複數個分接頭中之另一個與前述充電器之另外一方的端子連接；

前述開關控制部係因應在充電期間中之充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部係對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割

之方式，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

5. 如申請專利範圍第 3 項或第 4 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還多之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還多之群組之各者以時間分割之方式，因應充電之進行，根據前述電壓檢測部之檢測結果進行一次或一次以上依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

6. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

負載，接受來自前述蓄電組之電力供給；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子連接之方式切換前述開關；

前述開關控制部係因應在放電期間中之放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

7. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

負載，接受來自前述蓄電組之電力供給；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或從前述蓄電組對前述負載之放電電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方的端子連接、並使前述複數個分接頭中之另一個與前述負載之另外一方的端子連接；

前述開關控制部係因應在放電期間中之放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述

負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部係對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，因應放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述負載直接放電之前述複數個蓄電單元之數目。

9. 如申請專利範圍第 8 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還少之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還少之群組之各者以時間分割之方式，因應放電狀態，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行一次或一次以上依序切換前述開關而控制不經由前述平衡電路從前述蓄電模組直接對前述負載放電之前述複數個蓄電單元之數目。

10. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

充電器，用來對前述蓄電組進行充電；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方之端子連接之方式切換前述開關；

前述開關控制部係在充電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

11. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

充電器，用來對前述蓄電組進行充電；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之差異；

電壓檢測部，用來檢測一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方的端子連接、並使前述複數個分接頭中之另一個與前述充電器之另外一方的

端子連接；

前述開關控制部係在充電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

12. 如申請專利範圍第 11 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

13. 如申請專利範圍第 11 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部係對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

14. 如申請專利範圍第 12 項或第 13 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還多之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還多之群組之各者以時間分割之方式，根據前述

電壓檢測部之檢測結果，進行一次或一次以上之至少一次切換前述開關而減少不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電之前述複數個蓄電單元之數目。

15. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

負載，接受來自前述蓄電組之電力供給；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方之端子連接之方式切換前述開關；

前述開關控制部係在放電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述蓄電單元之數目。

16. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

負載，接受來自前述蓄電組之電力供給；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之差異；

電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接頭中之一個與前述負載之一方的端子連接、並使前述複數個分接頭中之另一個與前述負載之另外一方的端子連接；

前述開關控制部係在放電期間中，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電組直接對前述負載放電之前述蓄電單元之數目。

17. 如申請專利範圍第 16 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部係對前述複數個蓄電單元被群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述充電器直接放電之前述複數個蓄電單元之數目。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之蓄電系統，其中，

前述開關控制部更在預定次數之開關切換後，對比

前述複數個蓄電單元被開關切換該預定次數之蓄電單元之群組數還少之群組再度群組化之比該蓄電單元之群組數還少之群組之各者以時間分割之方式，根據前述電壓檢測部之檢測結果，進行一次或一次以上之至少一次切換前述開關而增加不經由前述平衡電路從前述蓄電模組直接對負載放電之前述蓄電單元之數目。

19. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

充電器，用來對前述蓄電組進行充電；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄電組之充放電狀態之不均勻差異；

電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄電組之電壓及／或前述充電器之電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由開關取出；以及

開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接頭中之一個與前述充電器之一方的端子連接、並使前述複數個分接頭中之另一個與前述充電器之另外一方的端子連接；

前述開關控制部係使前述複數個蓄電單元群組化成為複數個群組之該複數個群組之各者之相同的蓄電

單元，依序切換前述開關而以時間分割之方式重複進行
不經由前述平衡電路從前述充電器直接充電。

20. 一種蓄電系統，具備有：

蓄電模組，由 1 個蓄電組或串聯連接之複數個蓄電
組所構成之蓄電單元串聯連接複數個而構成；

負載，接受來自前述蓄電組之電力供給；

平衡電路，連接到前述蓄電模組，用來修正前述蓄
電組之充放電狀態之不均勻差異；

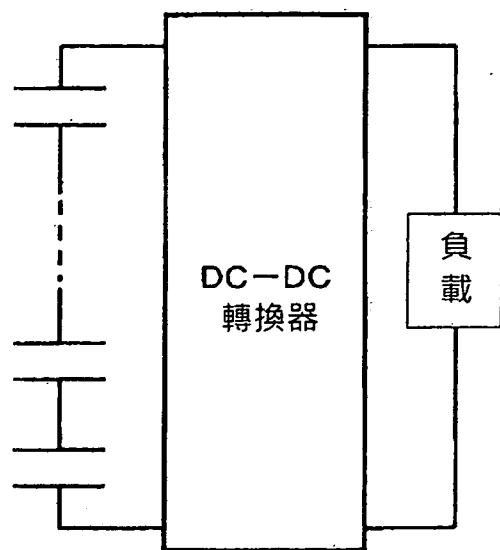
電壓檢測部，用來檢測從一個或一個以上之前述蓄
電組之電壓及／或前述蓄電組對前述負載之放電電壓；

複數個分接頭，從前述蓄電模組之一方之端子及／
或前述蓄電模組之另外一方之端子及／或前述複數個
蓄電單元之串聯連接點之一個或一個以上之各者經由
開關取出；以及

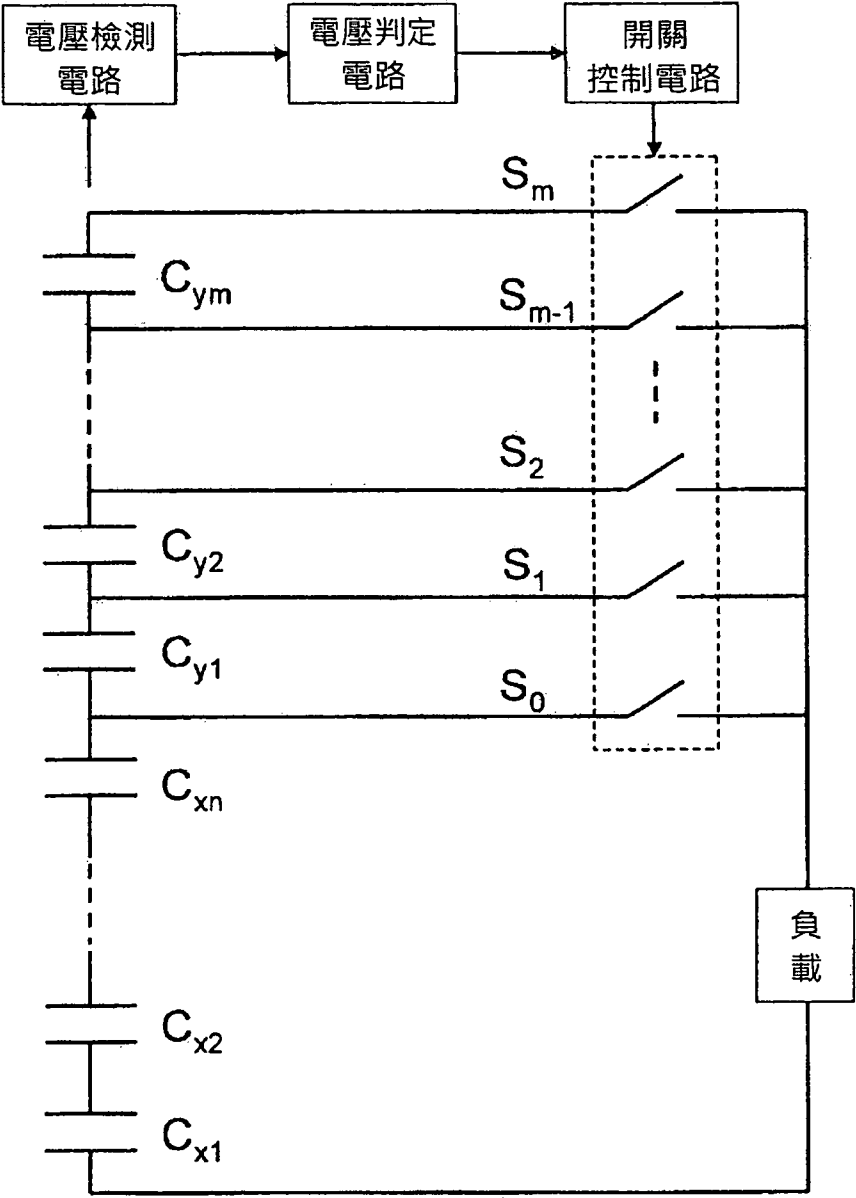
開關控制部，控制前述開關，以使前述複數個分接
頭中之一個與前述負載之一方的端子連接、並使前述複
數個分接頭中之另一個與前述負載之另外一方的端子
連接；

前述開關控制部係使前述複數個蓄電單元群組化
成為複數個群組之該複數個群組之各者之相同的蓄電
單元，依序切換前述開關而以時間分割之方式重複進行
對前述負載之直接放電。

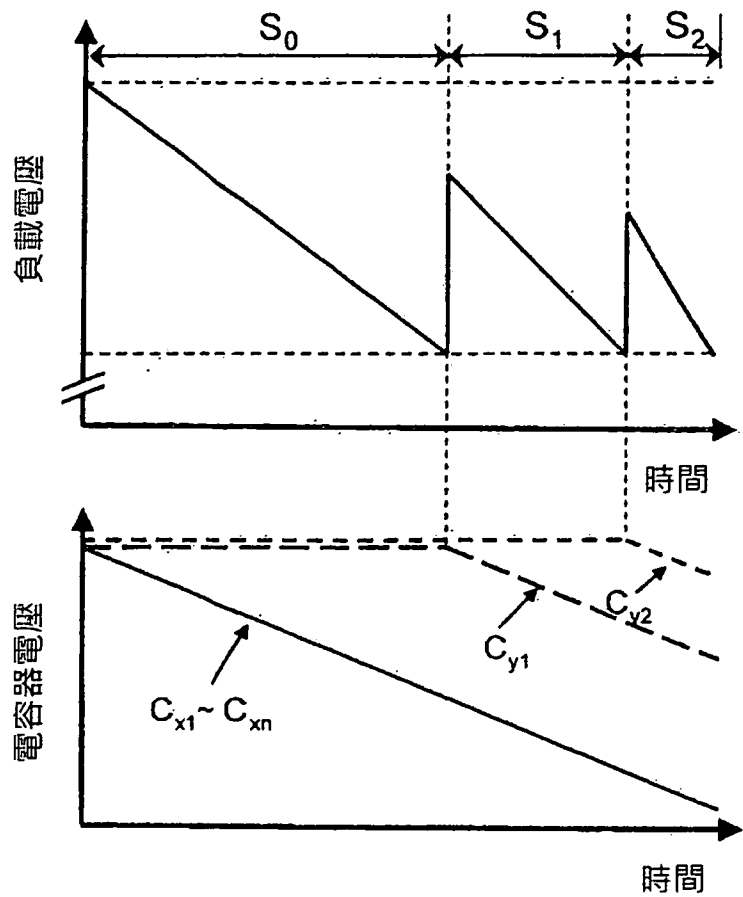
八、圖式：



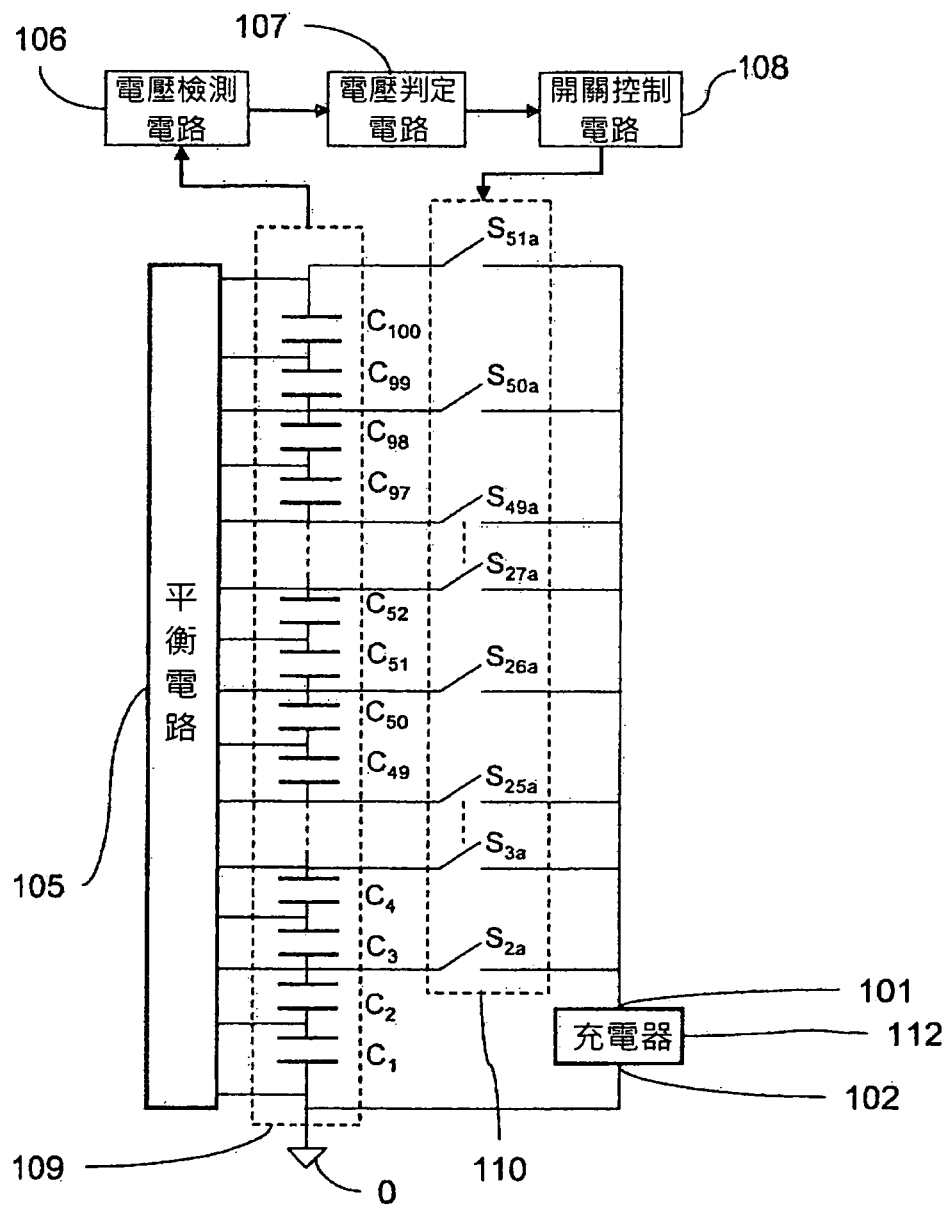
第1圖



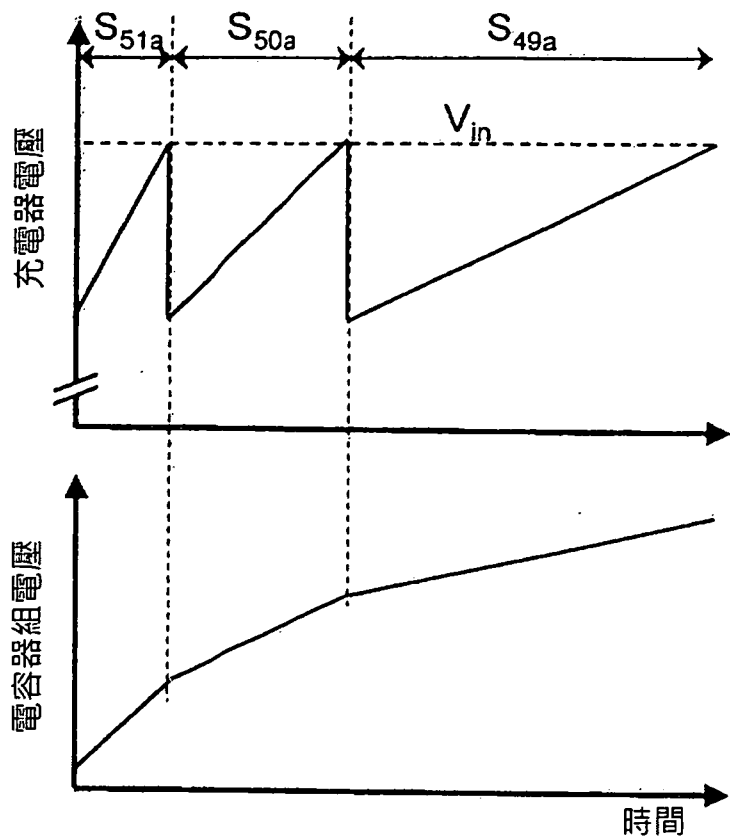
第2圖



第3圖

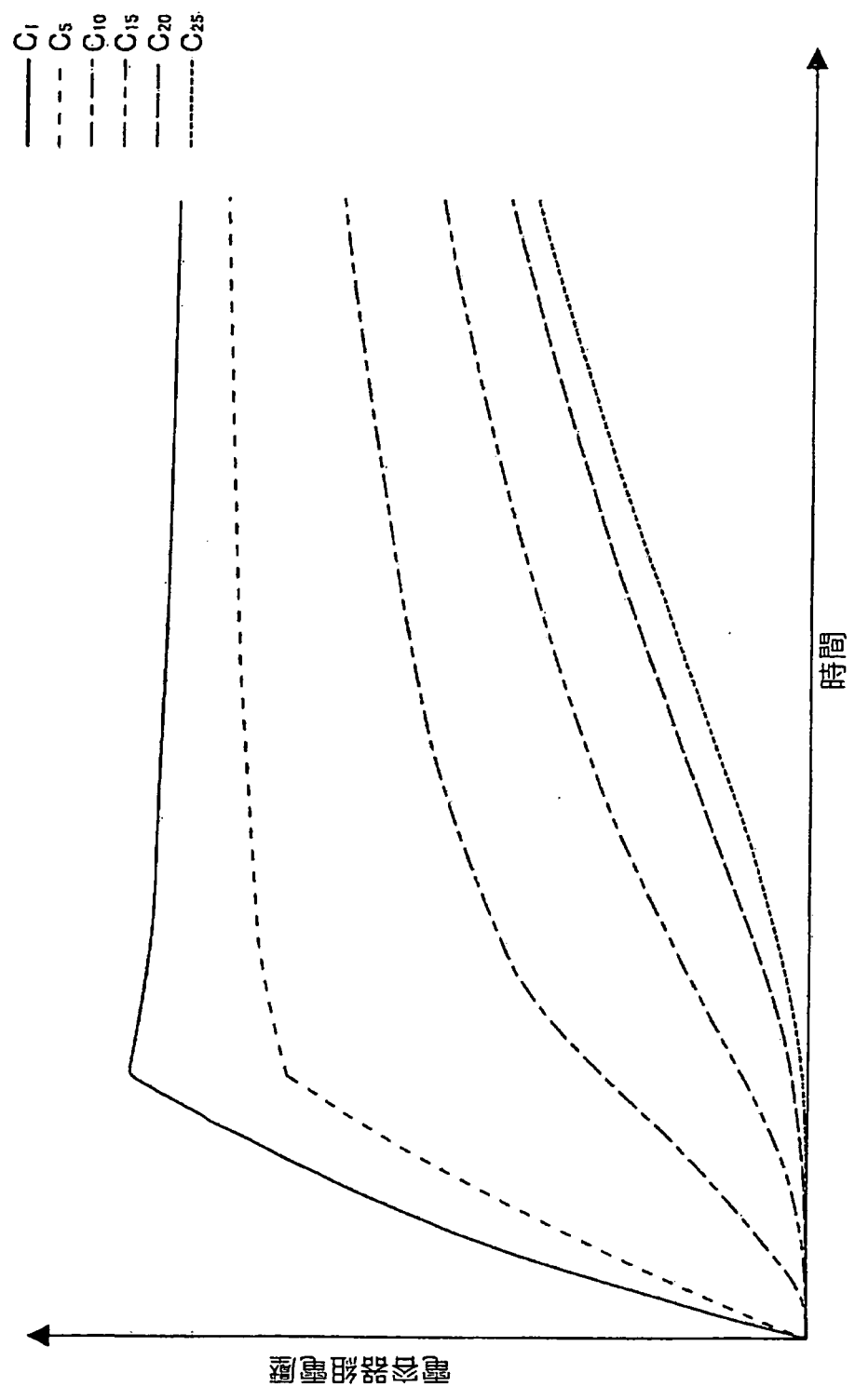


第4圖

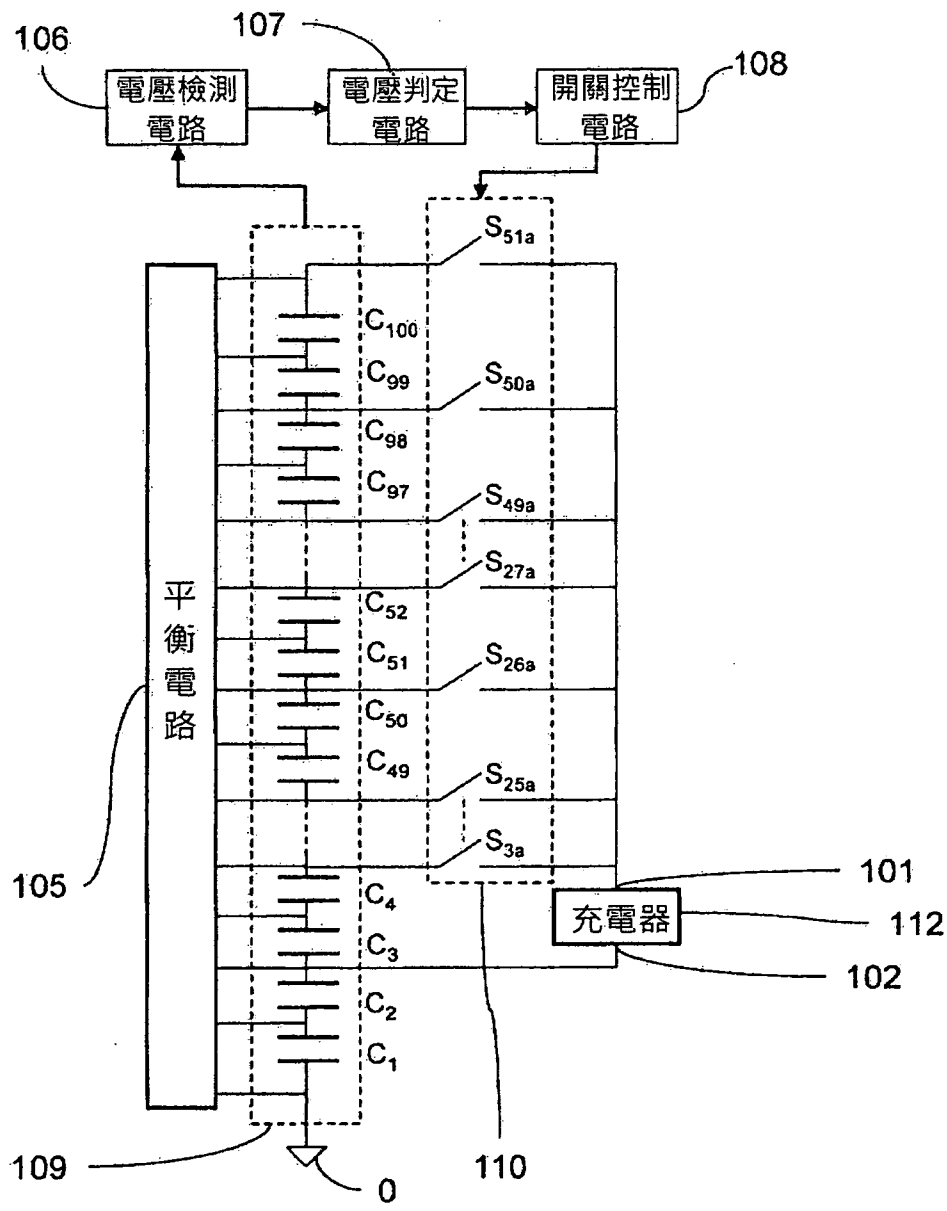


第5圖

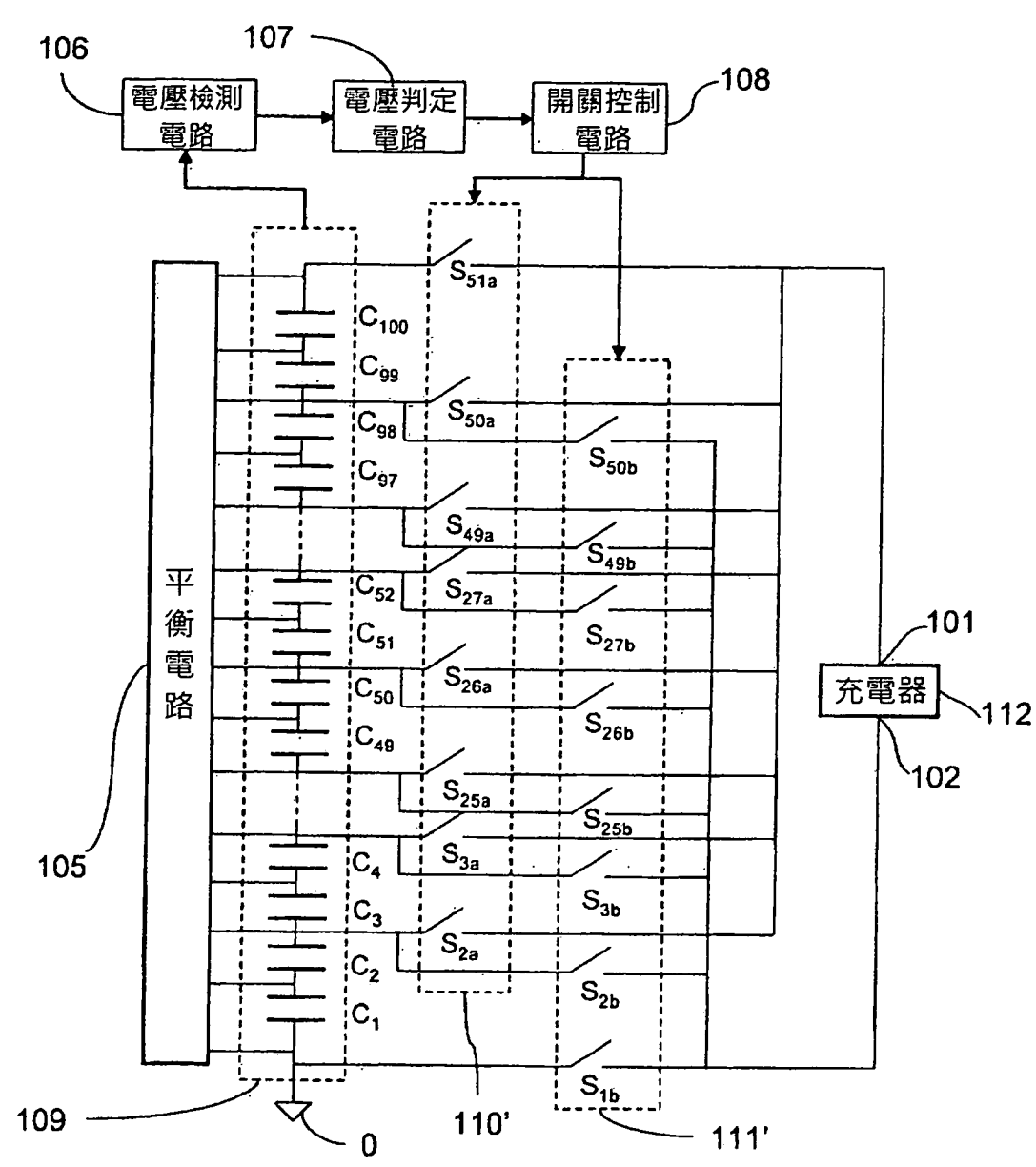




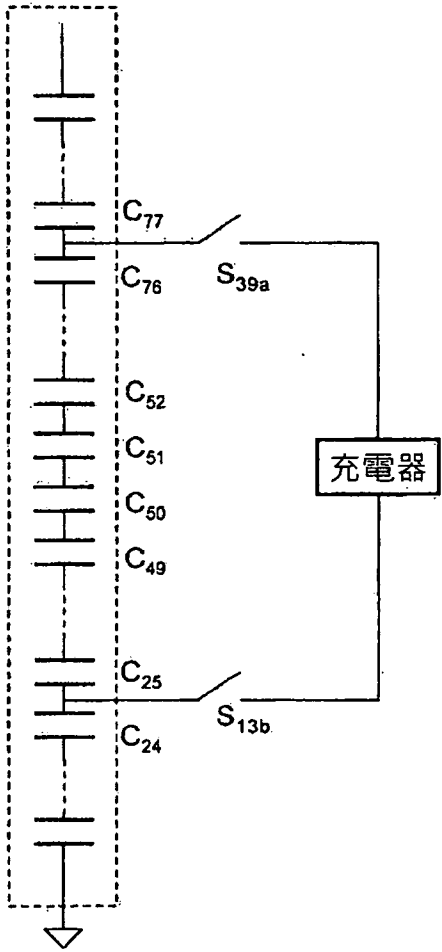
第7圖



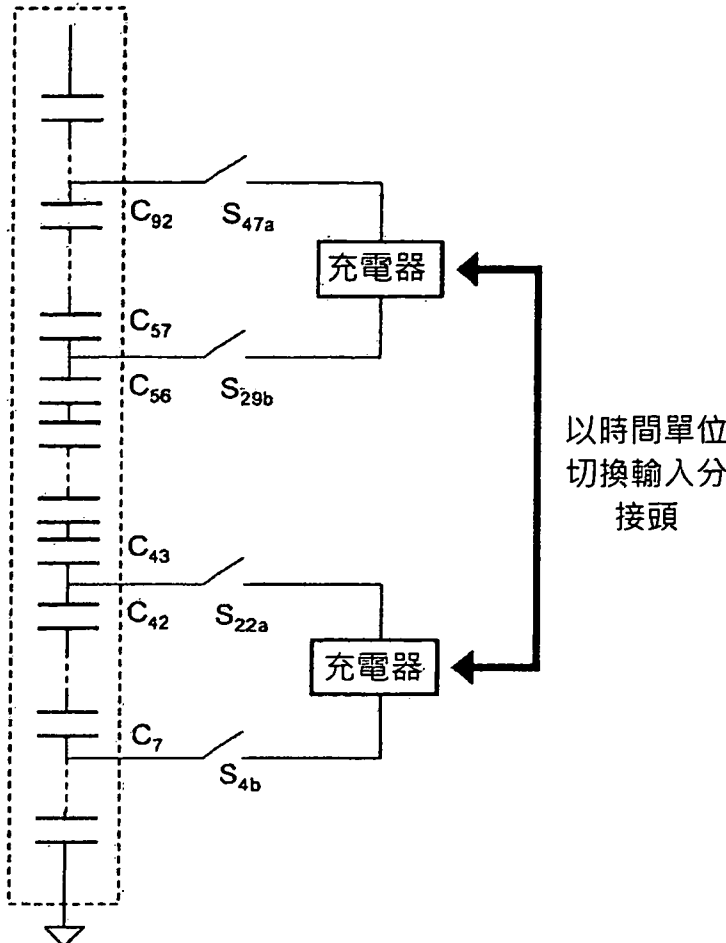
第8圖



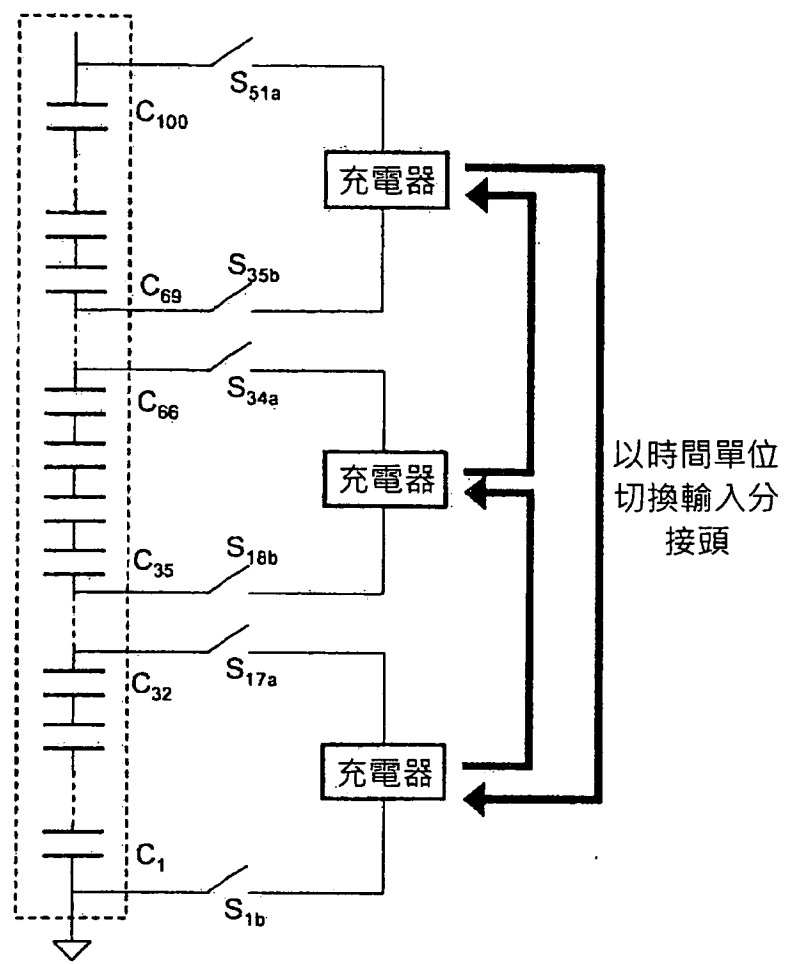
第9圖



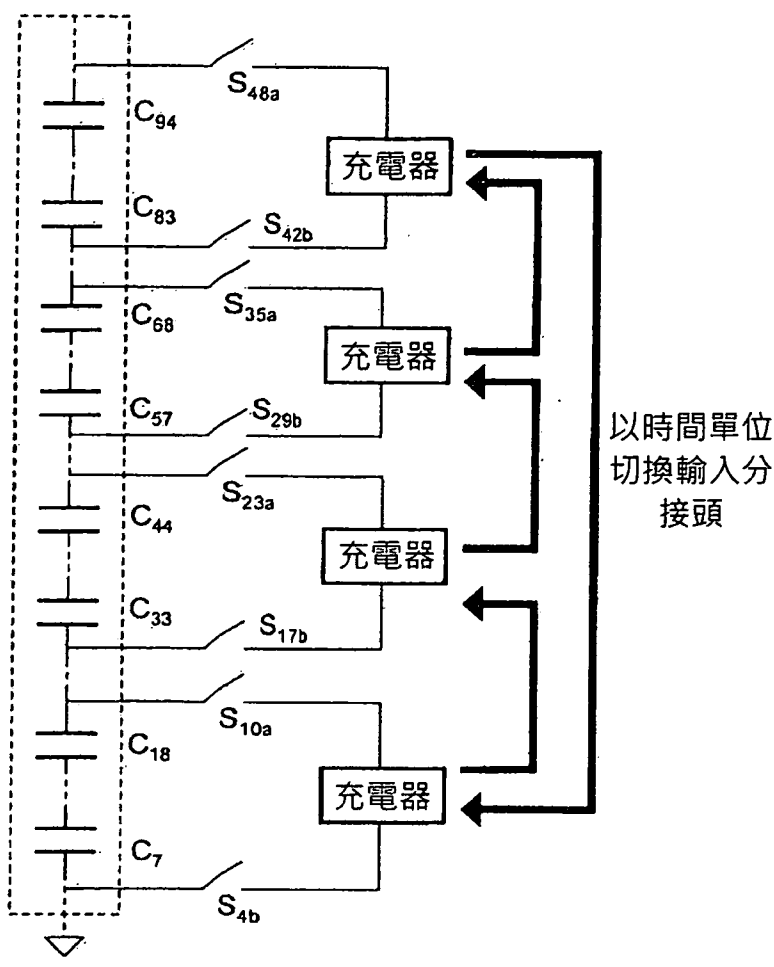
第10圖



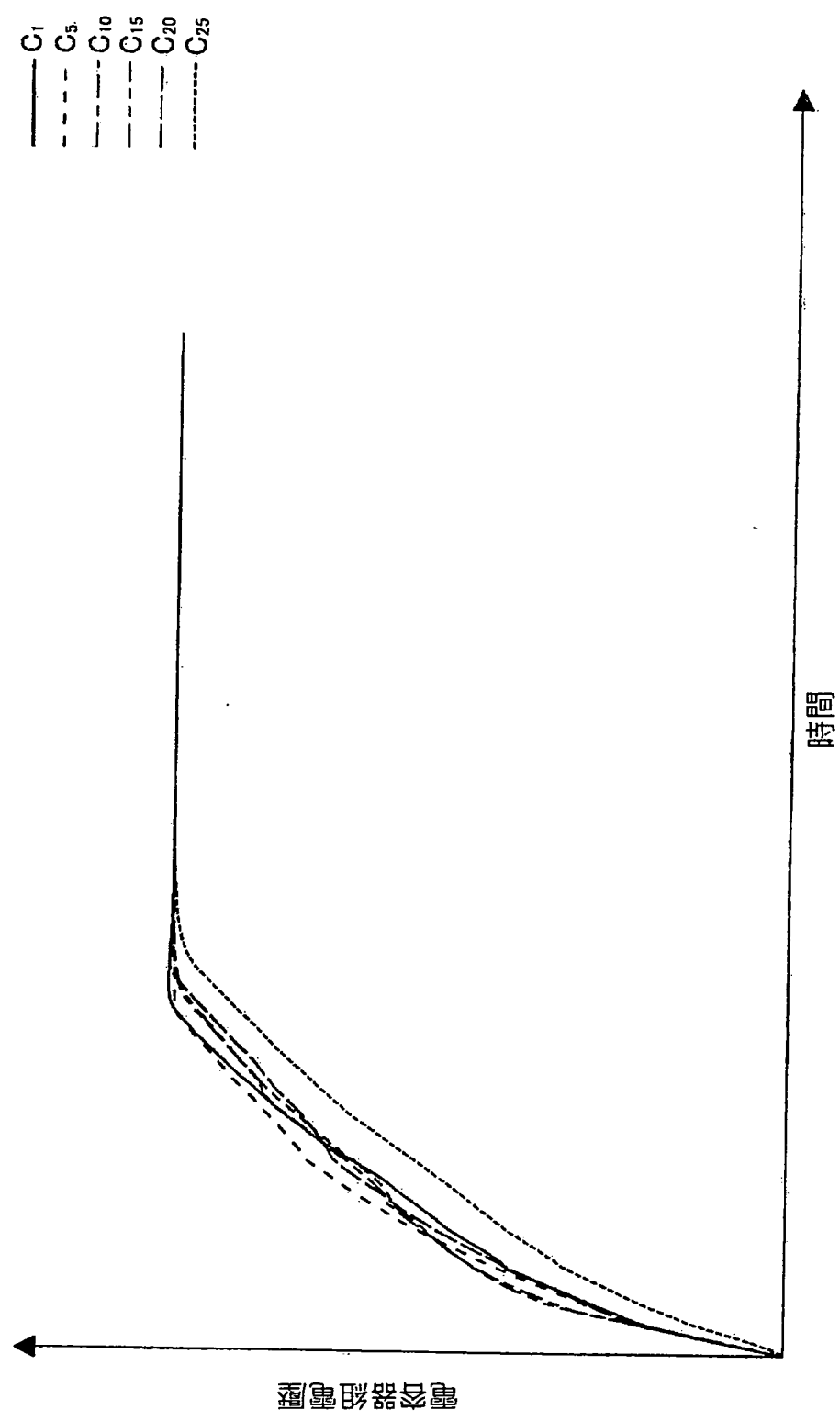
第11圖



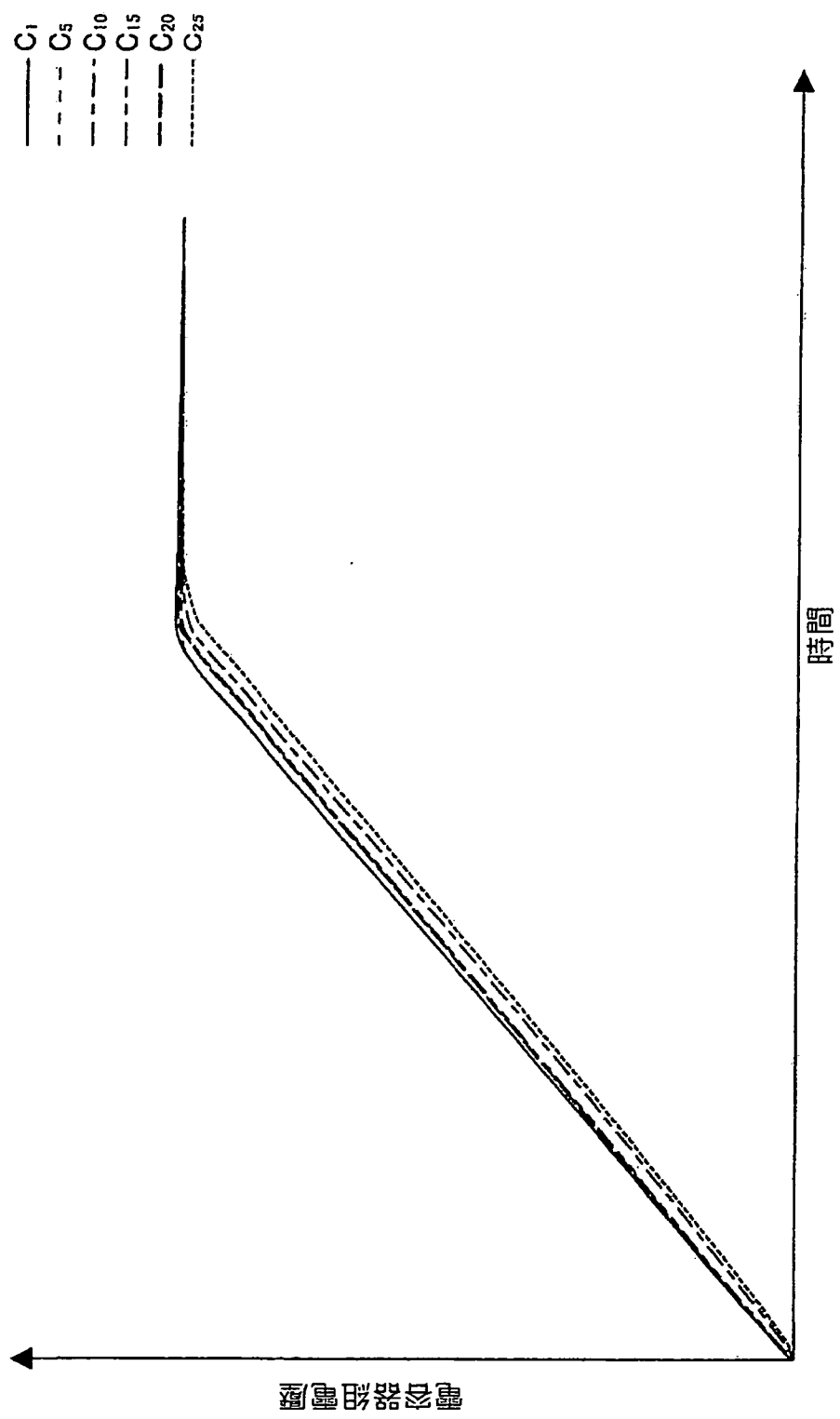
第12圖



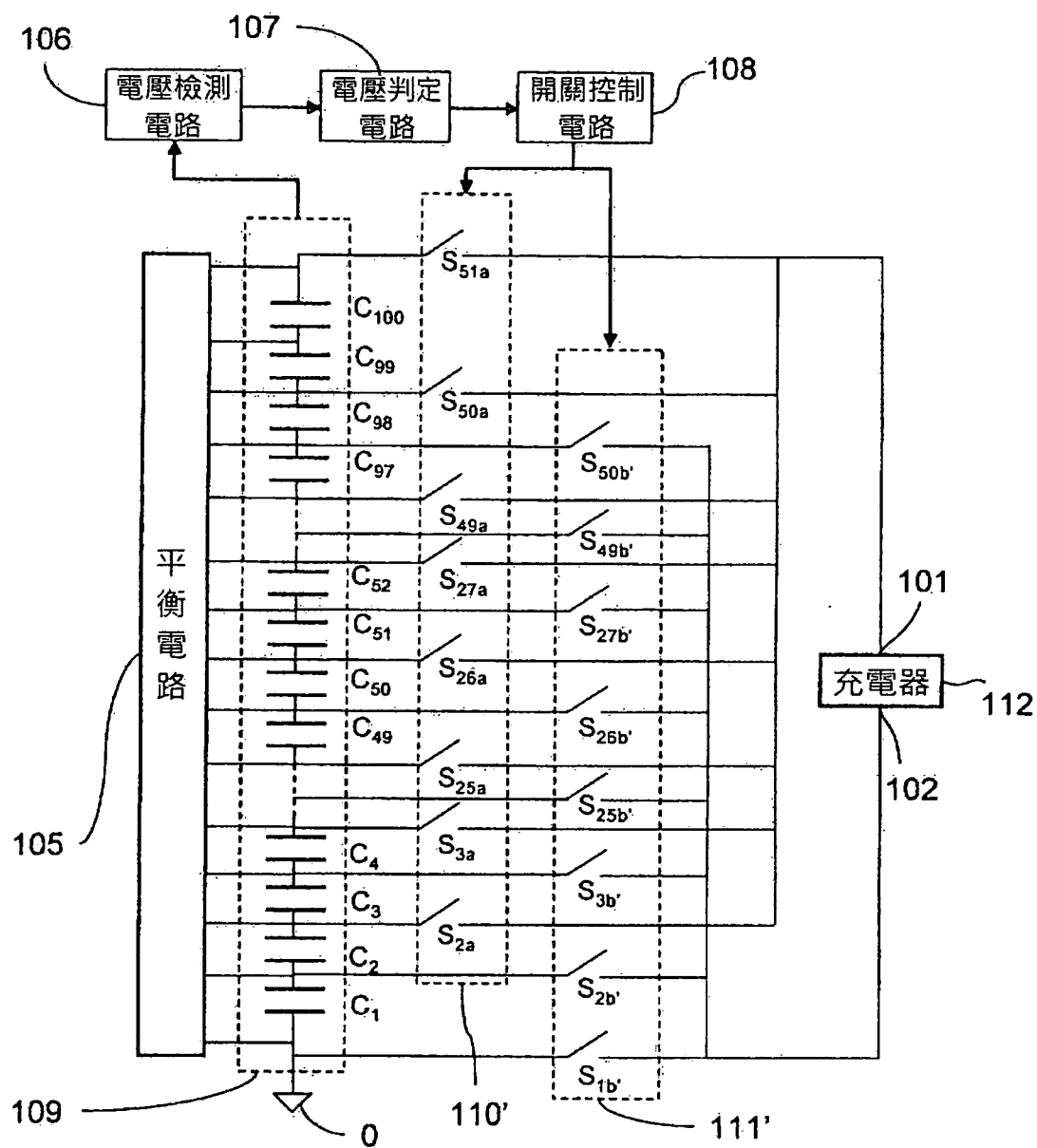
第13圖



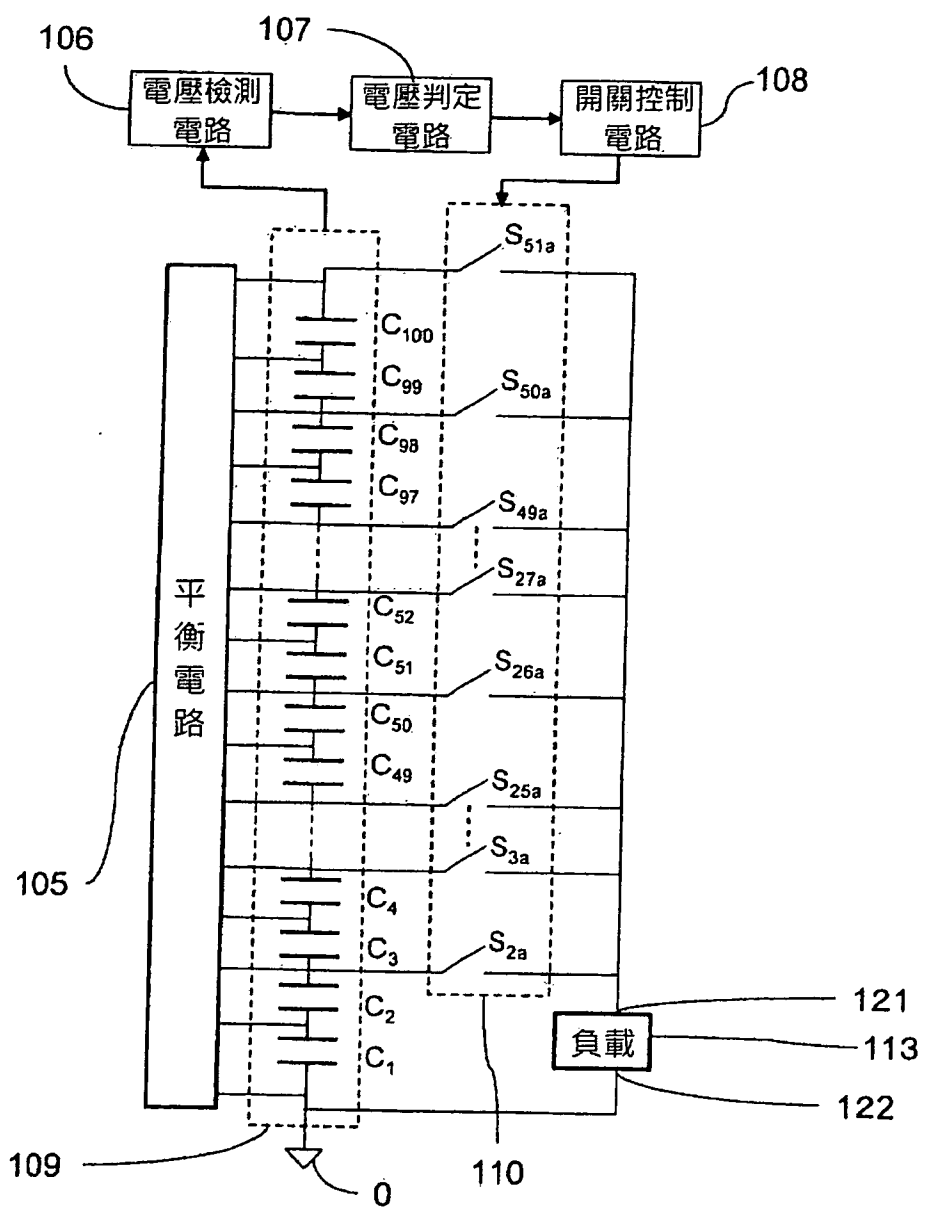
第14A圖



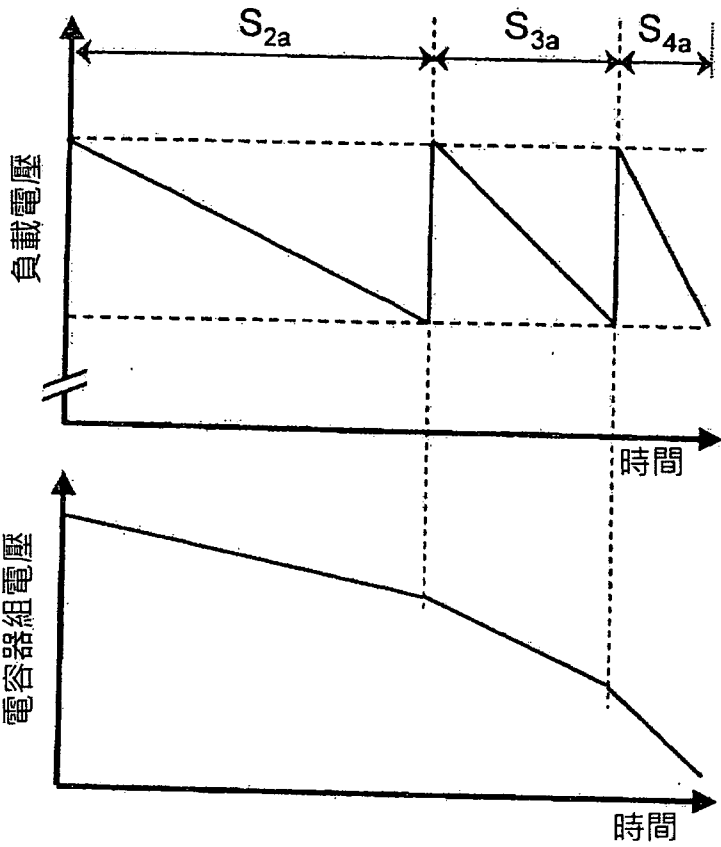
第14B圖



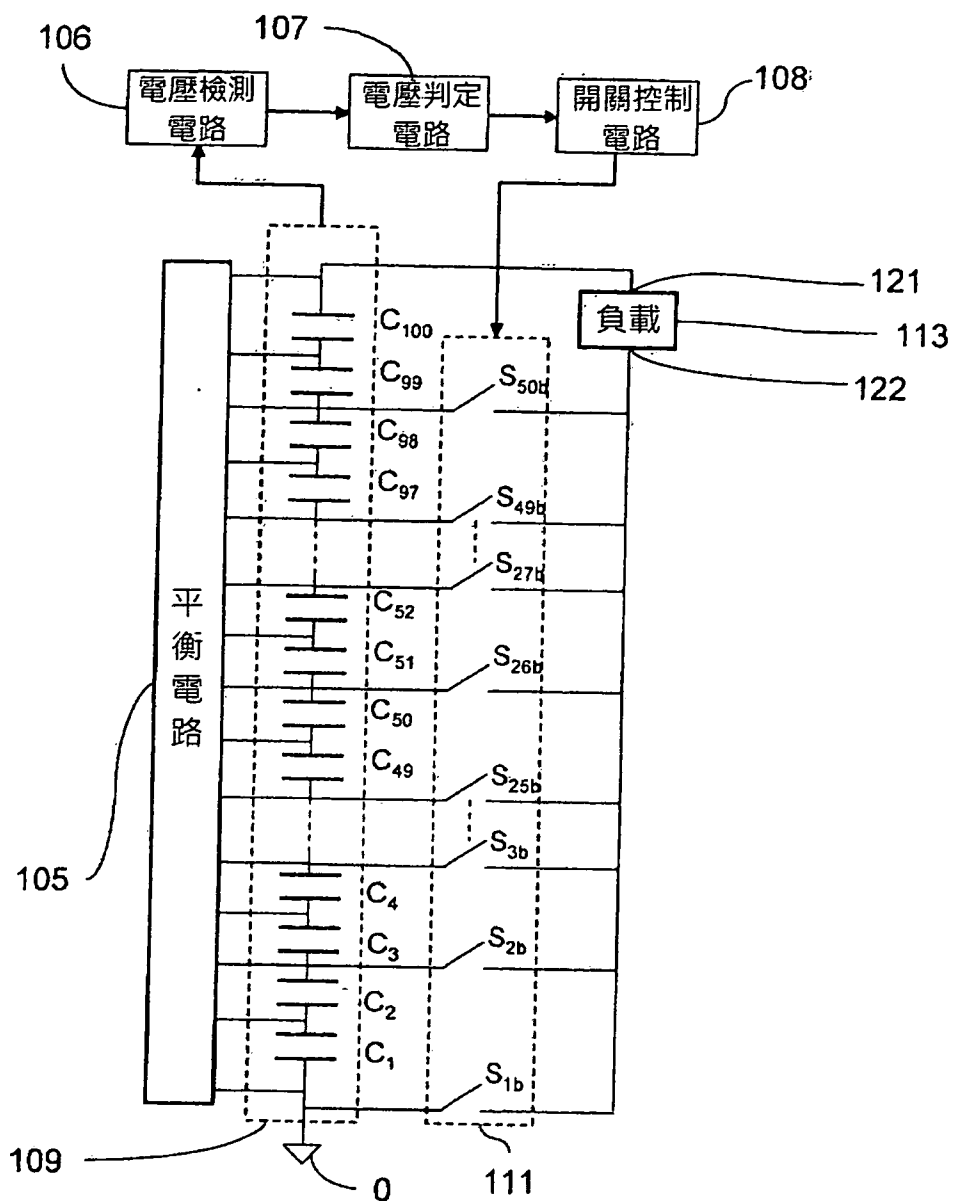
第15圖



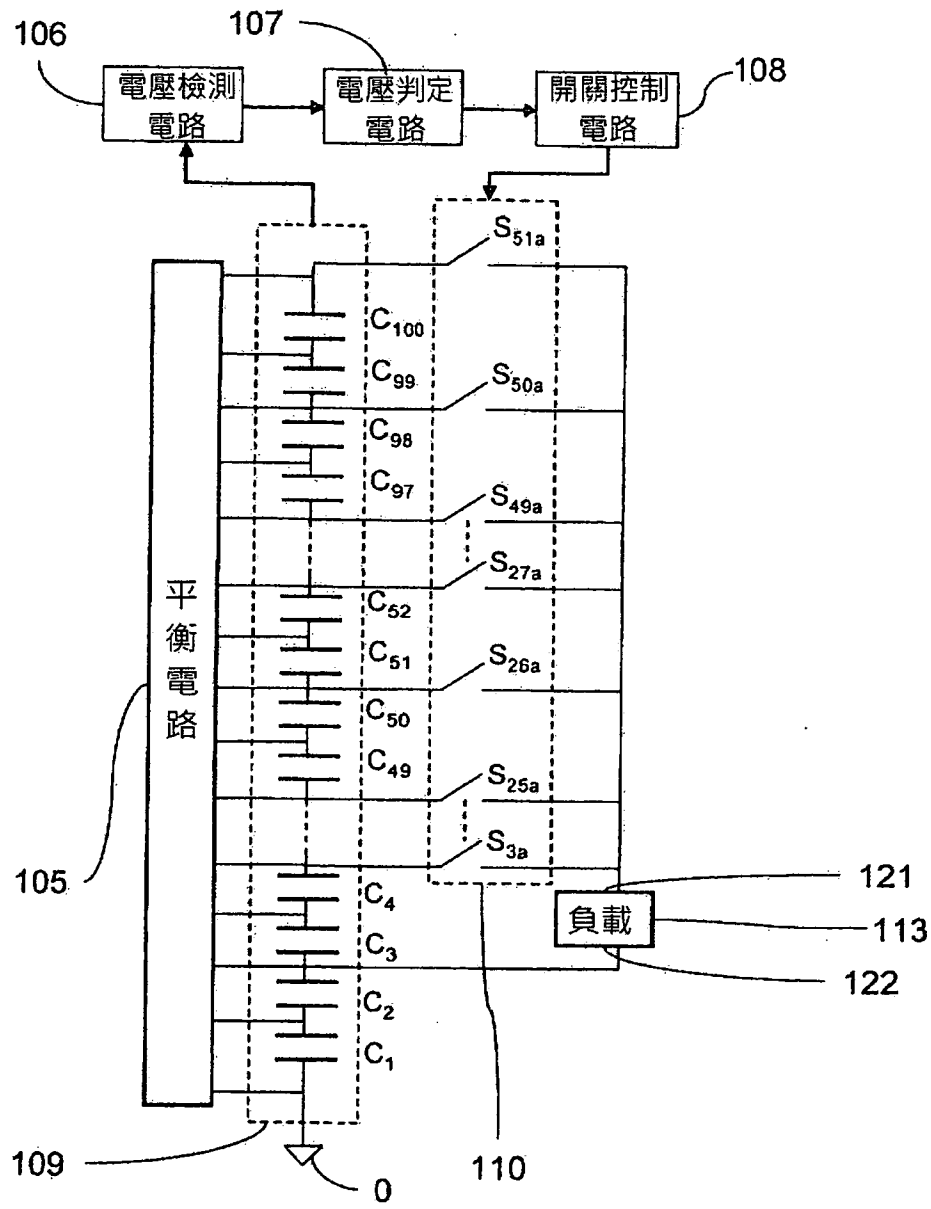
第16圖



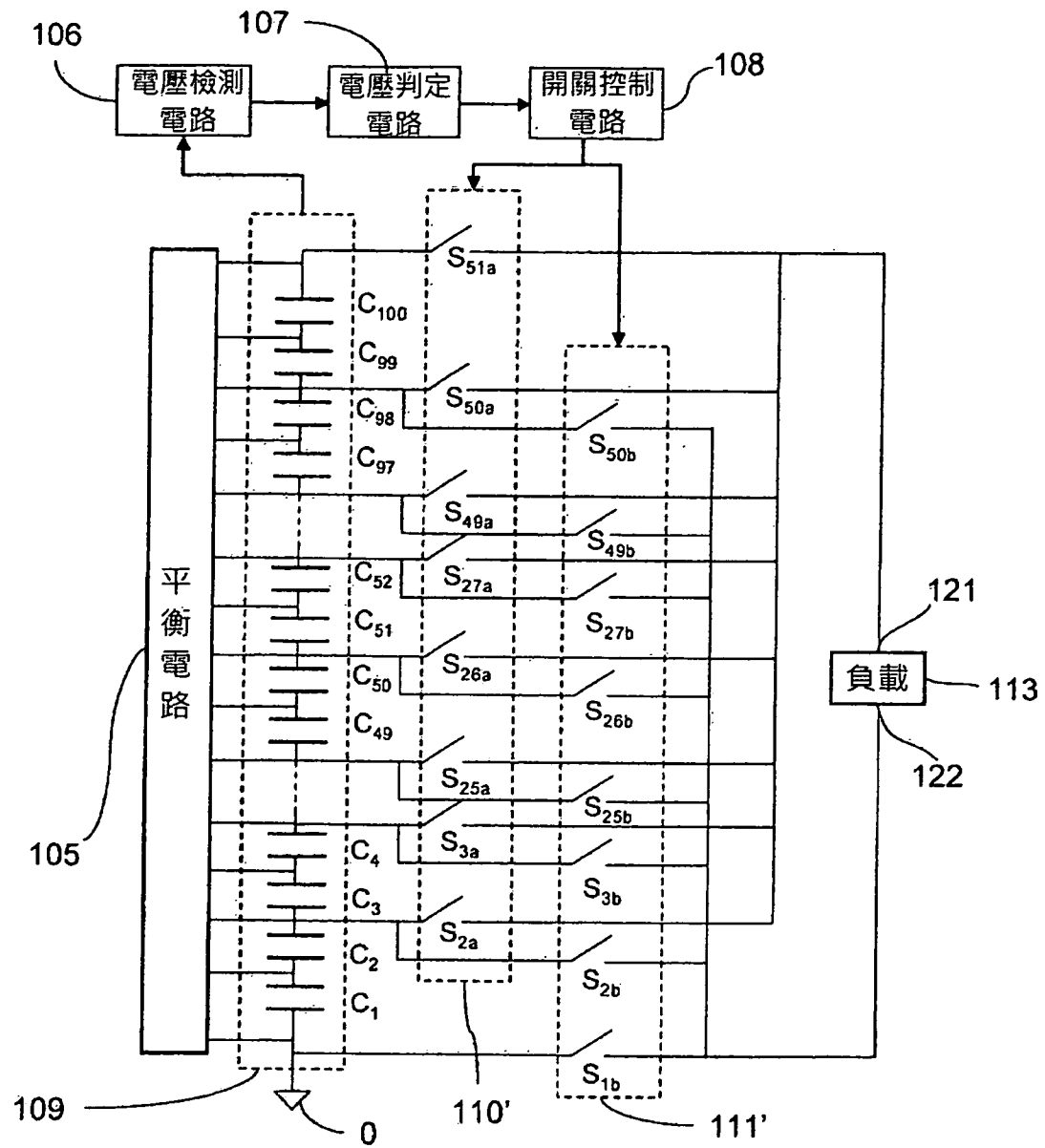
第17圖



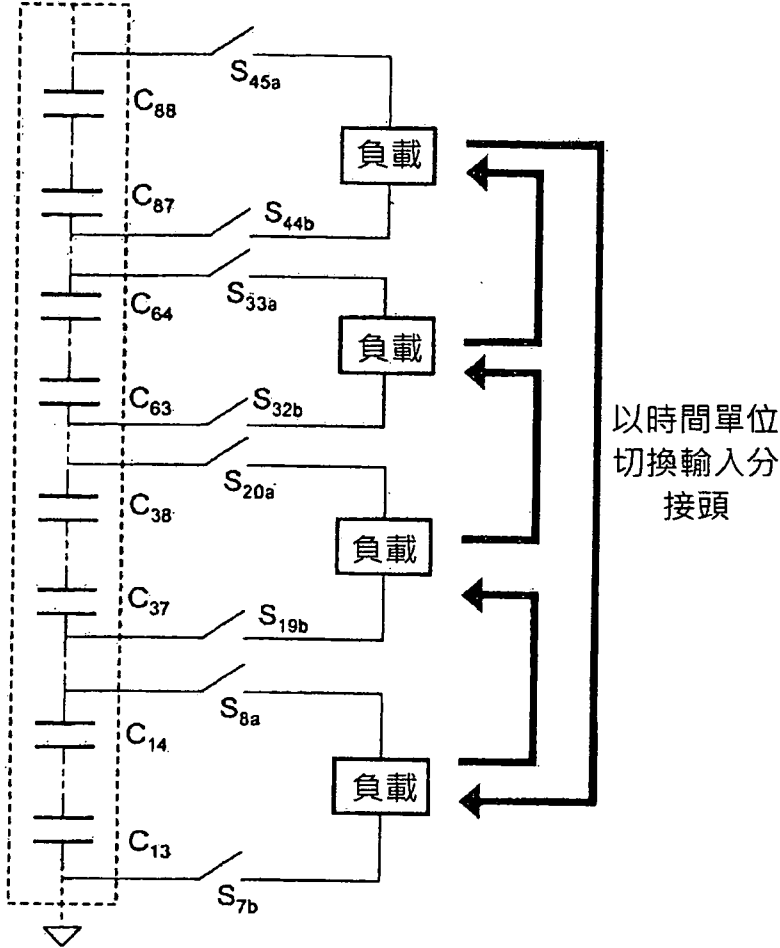
第18圖



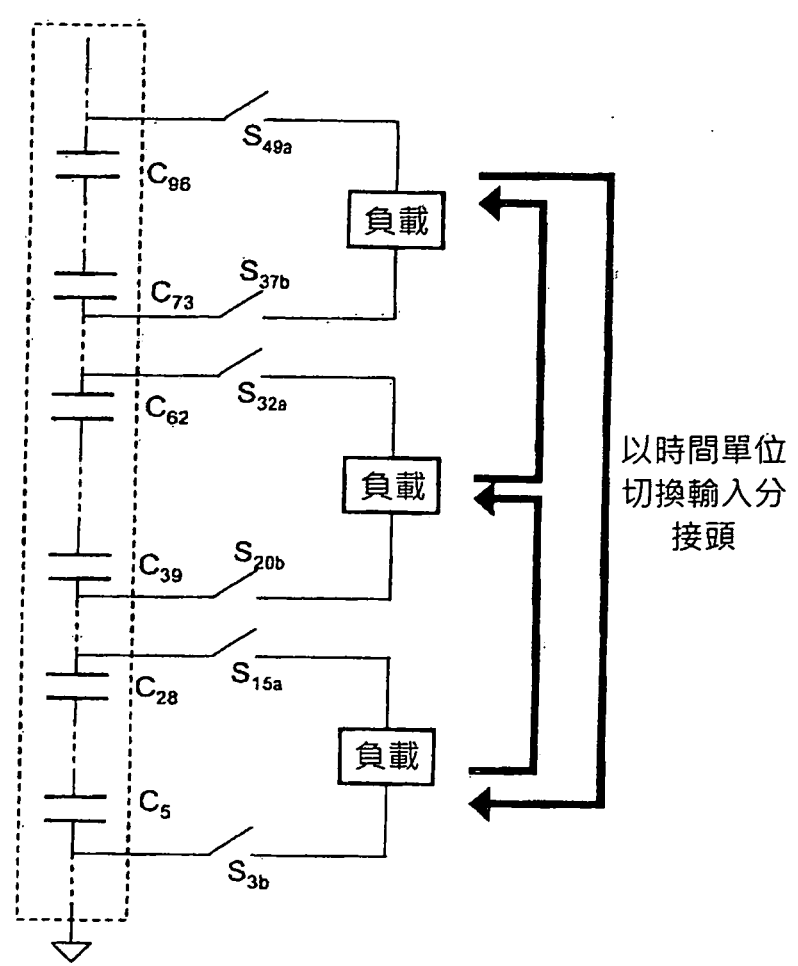
第19圖



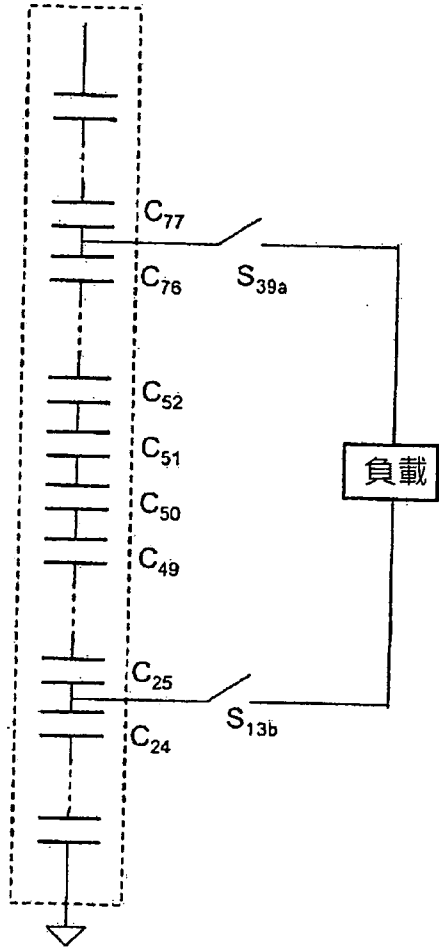
第20圖



第21圖



第22圖



第23圖