



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201112573 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099127071

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 13 日

(51)Int. Cl. : *H02J5/00 (2006.01)* *H02M7/497 (2007.01)*

(30)優先權：2009/09/02 日本 2009-202633

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

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：24 共 76 頁

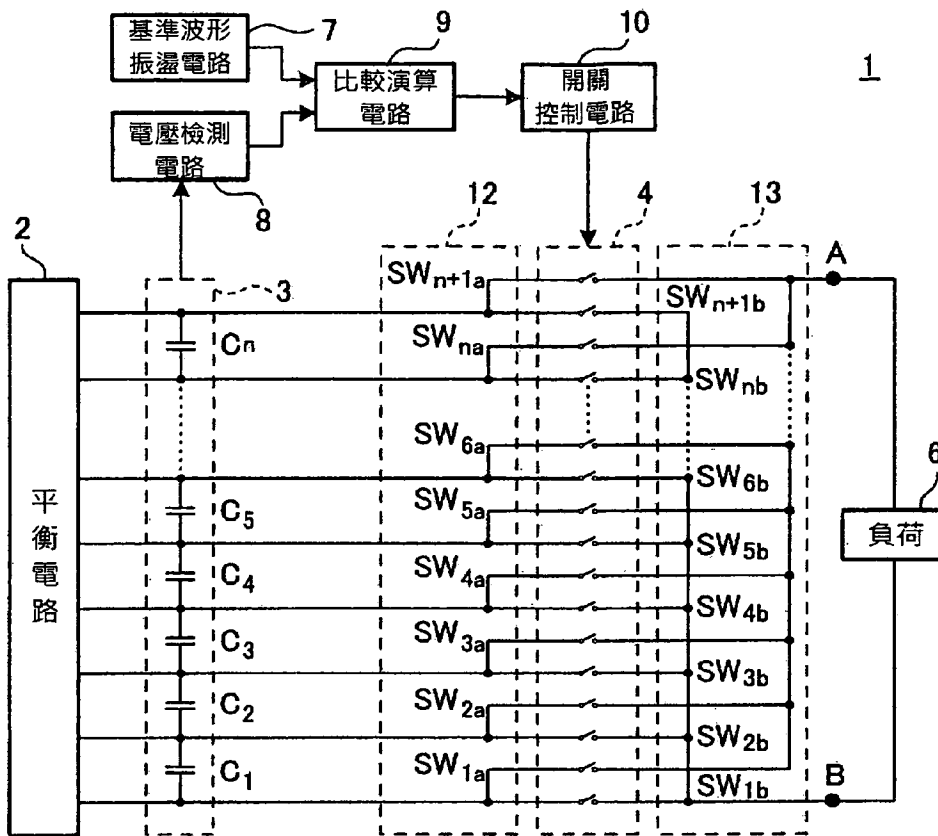
(54)名稱

可交流輸出之蓄電裝置

STORAGE DEVICE ENABLING ALTERNATING OUTPUT

(57)摘要

本發明係提供一種不使用 DC-DC 轉換器或反相器之低損失、低雜訊之可交流輸出之蓄電裝置。本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；平衡電路，其係和蓄電模組群作電氣性連接，且能調整施加於各個蓄電模組的電壓而構成；第 1 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關而構成；以及第 2 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關而構成，且該蓄電裝置係構成為藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換，而因應於存在於連結第 1 端子和第 2 端子的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。





(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201112573 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：099127071

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 08 月 13 日

(51)Int. Cl. : *H02J5/00 (2006.01)* *H02M7/497 (2007.01)*

(30)優先權：2009/09/02 日本 2009-202633

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

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：24 共 76 頁

(54)名稱

可交流輸出之蓄電裝置

STORAGE DEVICE ENABLING ALTERNATING OUTPUT

(57)摘要

本發明係提供一種不使用 DC-DC 轉換器或反相器之低損失、低雜訊之可交流輸出之蓄電裝置。本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；平衡電路，其係和蓄電模組群作電氣性連接，且能調整施加於各個蓄電模組的電壓而構成；第 1 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關而構成；以及第 2 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關而構成，且該蓄電裝置係構成為藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換，而因應於存在於連結第 1 端子和第 2 端子的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於蓄電裝置。更詳細而言，本發明係關於不使用 DC-DC 轉換器(converter)或反相器(inverter)而可在低損失、低雜訊之下進行交流輸出之蓄電裝置。

【先前技術】

以產生交流電壓用的一電源例而言，有使用 DC-DC 轉換器及反相器來變換電容器等蓄電裝置所保持電壓的方式者。

將如此之交流電源之一般性的電路構成表示於第 1 圖。該蓄電裝置係由蓄電手段-放電手段-DC/DC 轉換器-反相器所構成。

一般而言，藉由電力而使某種電子機器動作時，係必須在根據該裝置的特性而決定之預定的動作電壓範圍內進行供電。其理由是電子機器類係於因應於各個特性之預定的電壓範圍內進行動作，而在該動作電壓範圍外會有動作不穩定、或形成不動作的情形。因此，即使在上述交流電源中，為了將輸出電壓限定於固定範圍內，主要也必須進行 DC-DC 轉換器之控制。

(先前技術文獻)

(專利文獻)

專利文獻 1：日本特開 2008-219964

專利文獻 2：日本特開平 06-225462

專利文獻 3：日本特開昭 54-126931

專利文獻 4：美國專利第 03100851 說明書

專利文獻 5：日本特開 2007-166691

專利文獻 6：日本特開平 07-115728

專利文獻 7：日本特開 2002-345157

【發明內容】

(發明欲解決的課題)

在此，特別是以蓄電手段而言，當因應於充放電狀態而使用輸出特性產生大的變化之電容器時，為了將該變動之輸出電壓變換成固定的動作範圍內電壓，必須以廣泛的輸入電壓使 DC-DC 轉換器動作。該情形時，會產生因為以廣範圍的輸入電壓使 DC-DC 轉換器動作而導致損失增大之問題。此外，於使用使用有變壓器或線圈之一般的 DC-DC 轉換器時，亦有包含線圈的電路尺寸變大之情形、或因鐵心等構成構件而使整體變壓器的重量變大等問題。

此外，於藉由上述蓄電裝置而輸出交流時係形成藉由反相器而將 DC-DC 轉換器之輸出電壓予以切換(switching)之情形，然而當來自 DC-DC 轉換器的輸出電壓較高時，則會產生因切換高電壓而導致雜訊增大之問題。

因此，只要能提供儘量不使用 DC-DC 轉換器或反相器而可作交流輸出之蓄電裝置，則能達成改善效率、減低雜訊、以及整體裝置之小型化。

(解決課題之手段)

為了解決上述課題，本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和蓄電模組群電性連接，且調整施加於各個蓄電模組的電壓；

開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；

正反反相電路，其係將第 1 連接點、以及和串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將第 1 連接點和第 2 連接點各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；

蓄電模組電壓檢測手段，其係以檢測蓄電模組的電壓之方式而構成；

開關群控制手段，其係構成為，根據藉由蓄電模組電壓檢測手段所檢測之蓄電模組的電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，而將包含於開關群之開關中之任意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在正反反相電路中，選擇連接於第 1 連接點和第 2 連接點之輸出端子，

並構成為，因應於作為目標之輸出電壓波形的大小和極性以及蓄電模組的電壓，而進行開關群之開關切換、以及連接於正反反相電路的第 1 和第 2 連接點之輸出端子的選擇，藉此而選擇因應於存在於連結第 1 連接點和第 2 連

接點的路徑中之蓄電元件構成之輸出電壓的大小，且選擇因應於連接於該第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子之輸出電壓的極性，輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

上述蓄電裝置係以藉由開關群之開關切換而選擇輸出電壓的大小之方式而構成，並不需要使用線圈或變壓器之習知型的 DC-DC 轉換器。來自具有藉由開關切換而選擇之期望的大小之蓄電模組群的電壓係於藉由正反相電路且因應於需求而接受極性(正負)的變換之後，經由輸出端子而輸出。

此外，在上述蓄電裝置中，由於藉由平衡電路而調整各蓄電模組的電壓，故能進行以此等經調整的電壓為單位之輸出電壓調整。

在此，以蓄電元件而言，為使用電容器等電壓變動較大的元件時，係以藉由蓄電模組電壓檢測手段監視產生變動的電壓為佳。此係由於在將作成導狀態的開關予以固定之間，亦因放電而會使電容器電壓下降，故為了取得動作範圍內的輸出而必須隨時進行開關的切換。又，蓄電模組電壓檢測手段亦可為以測定電壓而輸出因應於測定電壓的類比／數位信號之方式構成的任意的機器。

因應於上述蓄電元件之電壓變動、以及作為目標的電壓之開關切換係以藉由開關群控制手段來進行為佳。當開關為使用 MOSFET 等半導體開關時，開關群控制手段亦可為由 RF 振盪電路等所構成之任意的開關驅動器。

又，以上述開關驅動器之一例而言，其係能使用以將藉由蓄電模組電壓檢測手段所檢測之蓄電模組的電壓和目標波形電壓作比較，在決定最佳的切換狀態之後，對開關群產生切換信號的方式而構成之可程式化開關驅動器。不過，開關群控制手段並非必須具備如此之構成，亦可藉由任意之比較演算電路而進行如此之比較。同樣地，上述構成之蓄電模組電壓檢測手段、以及開關群控制手段並不需以個別的手段而構成，亦可使用含有此等功能之單一的機器。

如上所述，使用以將輸出電壓調整於某個時刻之目標電壓的方式而構成之蓄電裝置，於每個預定時間進行輸出電壓調整，藉此即能形成不論直流／交流之任意的波形形態之電壓輸出。

此外，本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和蓄電模組群電性連接，且調整施加於各個蓄電模組的電壓；

開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；以及

正反反相電路，其係將第 1 連接點、以及和所串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將第 1 連接點和第 2 連接點

各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；
並構成爲，藉由開關群之開關切換而因應於存在於連結第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小，並藉由正反反相電路，因應於連接於第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子而選擇輸出電壓的極性。

以各控制手段而言，設成使用任意的外部機器，並於使用時藉由適當地連接此等外部機器和上述蓄電裝置，亦可達成本發明之目的。

此外，本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之分別連接於定電壓直流電源之蓄電模組而構成；

開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；以及

正反反相電路，其係將第 1 連接點、以及和串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將第 1 連接點和第 2 連接點各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；

並構成爲，藉由開關群之開關切換而因應於存在於連結第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小，並藉由正反反相電路，因應於連接於第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子而選擇輸出電壓的極

性。

連接直流電源於各蓄電模組以取代使用平衡電路之構成。其中一例為只要將各個蓄電模組連接於定電壓直流電源，則不須考量各個蓄電模組之電壓下降情形，而能進行輸出電壓調整。

本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測蓄電模組的電壓之方式而構成；

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由電壓檢測手段所檢測之蓄電模組的電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，將包含於開關群之開關中之任意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在正反反相電路中，選擇連接於第 1 連接點和第 2 連接點之輸出端子，俾因應於作為目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及蓄電模組的電壓而控制開關群和正反反相電路，而據此輸出具有作為目標之輸出電壓波形的電壓。

此外，本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測連接於輸出端子之負荷的電壓之方式而構成；

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由電壓檢測手段所檢測之負荷電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，將包含於開關群之開關中之任

意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在正反反相電路中，選擇連接於第 1 連接點和第 2 連接點之輸出端子，俾因應於作為目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及負荷電壓而控制開關群和正反反相電路，而藉此輸出具有作為目標之輸出電壓波形的電壓。

可構成為不檢測蓄電模組的電壓而直接檢測負荷電壓，並根據該檢測之負荷電壓而調整輸出電壓。此係由於在蓄電模組的電壓和負荷電壓之間，因應於導通狀態之開關的選擇而成立特定之數學的關係，因此為了調整輸出電壓只要檢測此等中之任意一個即足夠之故。

本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

負荷電壓檢測手段，其係以檢測連接於輸出端子之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 2 手段，其係構成為，根據作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓、以及藉由負荷電壓檢測手段所檢測之某個時刻之負荷電壓，將包含於開關群的開關中之任意一個作成導通狀態；

俾藉由負荷、以及經由根據開關群控制第 2 手段而作成導通狀態之開關而和負荷連接之蓄電模組之間的充放電，將負荷電壓調整為作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓。

使用本發明之蓄電裝置，例如將交流電壓輸出於含有

如線圈或電容器之電抗元件的負荷時(或者，於負荷為具有無法忽視任何的電抗成分之程度時)，由於感應電動勢之產生等因素而可能導致負荷電壓和作為目標的電壓值不一致之情形。特別是輸出時間性變動較大的高頻電壓時，該種影響將會變大。或者，亦有由於負荷變動、殘留電位等之影響而使負荷電壓偏離輸出電壓目標值之情形。

根據上述構成，則經由負荷電壓檢測手段檢測和該目標值不同之實際的負荷電壓，將該負荷和蓄電模組作連接而予以充放電，藉此而能直接調整負荷電壓。此外，將負荷的剩餘能量再生至蓄電模組，藉此而亦能將蓄電模組的電壓下降進行某種程度的補償，此則有助於動作的穩定化。

本發明係提供一方法，其係使用上述蓄電裝置而輸出電壓之方法，含有：

藉由基準波形輸出手段而輸入基準波形信號之階段；

根據基準波形信號而決定作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性之階段；

根據蓄電模組的電壓和作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小而使包含於開關群的開關中之任意一個設成導通狀態之階段；以及

根據作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之極性，在正反反相電路中，將第 1 連接點和第 2 連接點各者與輸出端子中之任意一個作連接之階段；

依每次經過預定的時間間隔而選擇輸出電壓的大小和極性，藉此而能將輸出電壓調整為作為目標之輸出電壓波形。

提供使用本發明之蓄電裝置而輸出期望的波形形態電壓之具體的順序之實施形態。

上述方法係可含有在開關群中，能於預定的時間間隔內實施 1 次以上之擇自全部的開關形成不導通之狀態、以及其中任意一個開關形成導通之所有的狀態的 2 個以上之狀態間的切換，藉此而調整在預定的時間間隔內之輸出電壓時間平均之階段之方法。

根據上述構成，則藉由在各預定的時間間隔之開關切換等動作而輸出時間變動的電壓時，在該預定的時間間隔中，進行不同的輸出電壓之複數個狀態間之開關切換，藉此而能更細微地調整在該預定的時間間隔內之實質的(時間平均)電壓。以一例而言，為在預定的時間內予以高速地切換全部的開關形成不導通之狀態、以及整數個串聯連接蓄電模組為有助於輸出之狀態，藉此而能取得對應於半整數個之蓄電模組電壓的輸出電壓。即使包含於蓄電裝置之蓄電模組的數量較少時，亦可作成藉由脈衝寬幅調變(PWM)控制而進行輸出電壓的多階段調整之構成。

此外，本發明係提供一蓄電裝置，其具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和蓄電模組群電性連接，且調整施加於各個蓄電模組的電壓；

第 1 開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關

而構成；以及

第 2 開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關而構成；

並構成爲，以藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換且因應於存在於連結第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

不使用正反反相電路，藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換而可進行輸出電壓的大小和極性的選擇之構成。典型上係適當地切換自第 1 開關群和第 2 開關群中之任意一個而選擇高電位側開關，或自其中之任意一個而選擇低電位側開關，據此即能進行極性的選擇。

此外，本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之分別連接於定電壓直流電源之蓄電模組而構成；

第 1 開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關而構成；以及

第 2 開關群，其係含有 2 個以上設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關而構成；

並構成爲，藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換動作且因應於存在於連結第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之

蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

將定電壓直流電源連接於各蓄電模組以取代使用平衡電路之構成。

本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測蓄電模組的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由電壓檢測手段所檢測之蓄電模組的電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，將包含於第 1 開關群和第 2 開關群之各個開關中之任意一個設成導通狀態；

俾因應於作為目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及蓄電模組的電壓而控制第 1 開關群和第 2 開關群，藉此而輸出具有作為目標之輸出電壓波形的電壓。

此外，本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測連接於該蓄電裝置之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由電壓檢測手段所檢測之負荷電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓而將包含於第 1 開關群和第 2 開關群之各開關中之任意一個設成導通狀態；

俾因應於作為目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及負荷電壓而控制第 1 開關群和第 2 開關群，藉此而輸出具有作為目標之輸出電壓波形的電壓。

可為不須檢測蓄電模組的電壓而直接檢測負荷電壓，

並根據該檢測出之負荷電壓而調整輸出電壓之構成。

本發明之蓄電裝置可構成為更具備：

負荷電壓檢測手段，其係以檢測連接於該蓄電裝置之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 2 手段，其係構成為，因應於作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓、以及藉由負荷電壓檢測手段所檢測之某個時刻之負荷電壓，將包含於第 1 開關群和第 2 開關群的各開關中之任意一個設成導通狀態；

俾藉由負荷、以及經由根據開關群控制第 2 手段而作成導通狀態之開關而和負荷連接之蓄電模組之間的充放電，將負荷電壓調整為作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓。

作成能進行起因於負荷的電抗成分等之負荷電壓的偏離之補正、以及將剩餘能量再生至蓄電模組而補償蓄電模組的電壓下降的構成。

此外，本發明係提供一方法，其係使用上述蓄電裝置而輸出電壓之方法，含有：

藉由基準波形輸出手段而輸入基準波形信號之階段；

根據基準波形信號而決定作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性之階段；以及

根據蓄電模組的電壓和作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性，分別使包含於第 1 開關群和第 2 開關群的開關中之任意一個設成導通狀態之階段；並依每次經過預定的時間間隔而選擇輸出電壓大小和極

性，藉此而將輸出電壓調整為作為目標之輸出電壓波形。

提供使用本發明之蓄電裝置而輸出期望的波形形態電壓之具體的順序之實施形態。

上述方法係可含有在預定的時間間隔內實施 1 次以上之擇自於第 1 或第 2 開關群中，於將全部的開關形成不導通之狀態、以及在第 1 或第 2 開關群中，分別將其中任意一個開關形成導通之所有狀態的 2 個以上之狀態之間的切換，藉此而調整在預定的時間間隔內之輸出電壓時間平均之階段之方法。

作成藉由脈衝寬度調變控制而可進行輸出電壓的多階段調整之構成。

又，蓄電元件其典型上雖為使用電容器或二次電池，但並不限定於此等，亦可使用任意的元件、模組、以及裝置等而構成本發明之蓄電裝置。

(發明之功效)

使用本發明之蓄電裝置，即可不使用如 DC-DC 轉換器之模組而能輸出作為目標之波形的直流／交流電壓。此外，在上述蓄電裝置的一實施形態中，亦不需要反相器。

藉此而實現能橫跨廣範的輸出強度範圍，且能進行低損失、低雜訊的直流／交流電壓輸出之蓄電裝置。

此外，將來自伴隨負荷變動、殘留電位、電磁感應等所產生之負荷的能量之逆流予以再生於蓄電模組，藉此而能達成更嚴密之負荷電壓控制、以及能量消耗之高效率化。

【實施方式】

以下使用圖式說明本發明之蓄電裝置、以及電壓輸出方法。但，本發明之蓄電裝置的構成並不限定於各圖式所顯示之特定的具體構成，而能適當地在本發明之範圍內作變更。例如，在以下說明中，各蓄電元件雖主要為說明電容器，但，亦可為二次電池等可充放電之任意元件、或由複數個元件所構成之模組。各蓄電元件的容量亦可各自不同。關於各開關，在以下說明中，雖以 MOSFET 等半導體開關作說明，但，亦可使用任意的電子開關或機械式開關。

(實施例 1)

(蓄電裝置 1 之構成)

第 2 圖係本發明第 1 實施形態的可交流輸出之蓄電裝置 1 之電路圖。蓄電裝置 1 係由下列構件所構成：平衡電路 2；蓄電模組群 3，其係串聯連接 n 個蓄電模組(以下稱為電容器) C_1 至 C_n 而構成；開關群 4，其係由 n 個開關 SW_1 至 SW_n 所構成；以及正反反相電路 5，其係包含開關 IS_{a1} 、 IS_{a2} 、 IS_{b1} 、 IS_{b2} ；且構成為以期望的大小、極性對負荷 6 施加電壓。又，負荷 6 並不限定於電阻器，亦可使用藉由電力而動作之任意的元件、模組、裝置之任意的負荷。此外，圖中之 A 和 B 係對應於正反反相電路 5 的輸入部之連接點。

平衡電路 2 係可由例如專利文獻 1 所揭示之蓄電模組所構成之電路，或者如第 3 圖所示之由電容器 C_{s1} 至 C_{sn-1} 、以及開關 Q_1 至 Q_{2n} 所構成之開關電容器系統而構成之電路。

以平衡電路 2 而言，當使用第 3 圖之開關電容器系統

時，係藉由開關 Q_1 至 Q_{2n} 之高速切換而使電容器 C_{s1} 至 C_{sn-1} 和 C_1 至 C_n 互相進行充放電，藉此使各電容器所分擔之電壓達成均一之狀態。

具體而言，當奇數編號的開關 Q_1 、 Q_3 、 Q_{2n-1} 為導通狀態時，由於電容器 C_1 和 C_{s1} 、 C_2 和 C_{s2} 、 $\dots$ 以及 C_{n-1} 和 C_{sn-1} 係分別並聯連接之狀態，故當並聯連接的電容器之間產生電壓不均之情形時，則互相進行充放電，而朝向消除電壓不均之方向。此外，另一方面，當偶數編號的開關 Q_2 、 Q_4 、 Q_{2n} 為導通狀態時，由於電容器 C_2 和 C_{s1} 、 C_3 和 C_{s2} 、 $\dots$ 以及 C_n 和 C_{sn-1} 係分別並聯連接之狀態，故當並聯連接的電容器之間產生電壓不均之情形時，則互相進行充放電，而朝向解除電壓不均之方向。

因此，在將奇數編號的開關全部作成導通狀態和將偶數編號的開關全部作成導通狀態之間重覆進行切換動作，藉此而由於各個電容器和其他之全部的電容器直接或間接地(經由其他的電容器)互相進行充放電，因此，電容器 C_{s1} 至 C_{sn-1} 和 C_1 至 C_n 的電壓係達成均一化。

又，藉平衡電路 2 而使電容器 C_1 至 C_n 的電壓達成均等化，就本發明之蓄電裝置 1 而言並非必須者。

亦即，如後所述，蓄電裝置 1 之輸出電壓的大小，雖能以各電容器 C_1 至 C_n 的電壓作為單位而調整，但作為如此之調整單位的該各個蓄電元件電壓並不須要全部相等，例如為了作成以 2 種電壓單位而能調整輸出電壓，則能以將 2 種大小的電壓施加於各個電容器的方式而構成平衡電路

2。或者亦可將全部的電容器電壓全部調整為不同之值。

以構成蓄電模組群 3 之各蓄電模組 C_1 至 C_n 而言，亦可使用由 2 個以上之電容器或二次電池(或其他之任意的蓄電元件)所構成之蓄電模組以取代分別使用單獨的電容器。即使為串聯／並聯連接 2 個以上之電容器或二次電池之情形時，亦可藉由適當地計算合成電容量而和電容器作同樣地處理。

包含於開關群 4 之各個開關 SW_1 至 SW_n 係配置於連結電容器 C_1 至 C_n 中之任意一個端子和蓄電裝置 1 內之連接點 A 的路徑中。將開關 SW_1 至 SW_n 中之任意一個作成導通狀態，藉此而形成電氣連接此等端子中之任意一個和連接點 A，因此，連接點 A 和連接點 B 之間係對應於所選擇之開關而施加合計電容器 C_1 至 C_n 中之任意一個以上的電壓之電壓。

正反反相電路 5 係藉由切換開關 IS_{a1} 、 IS_{a2} 、 IS_{b1} 、 IS_{b2} 選擇連接於連接點 A 和 B 之蓄電裝置 1 的輸出端子而構成。亦即，可因應於是否將開關 IS_{a1} 、 IS_{a2} 作成導通狀態、或將開關 IS_{b1} 、 IS_{b2} 作成導通狀態而選擇施加於負荷 6 之電壓的極性。又，使用如此之 4 個開關的構成係正反反相電路 5 之單一例子，而為了實施本發明之蓄電裝置 1，亦可使用能選擇輸出電壓的極性之任意的電路。

此外，於第 2 圖之蓄電裝置 1 係具備基準波形振盪電路 7、電壓檢測電路 8、比較演算電路 9、開關控制電路 10、以及正反反相控制電路 11。

基準波形振盪電路 7 係輸出表示蓄電裝置 1 應輸出的

屬於目標電壓之輸出電壓波形的基準波形信號。典型上係以輸出自基準波形振盪電路 7 所輸出的基準波形信號之瞬間電壓的固定倍率之電壓的方式，使蓄電裝置 1 動作。

電壓檢測電路 8 係以檢測各電容器 C_1 至 C_n 中之任意一個以上、或全部的電壓之方式而構成。典型上係藉由將電壓檢測電路 8 連接於電容器 C_1 至 C_n 而直接檢測電容器 C_1 至 C_n 的電壓，且輸出於比較演算電路 9 而構成。然而，亦可為例如將電壓檢測電路 8 連接於平衡電路內之任意的元件，並在檢測該元件的電壓之後，根據該值而算出各電容器的電壓等之構成。

又，如已敘述，電壓檢測電路 8 亦可直接檢測負荷 6 的電壓而非電容器的電壓。此係由於蓄電模組的電壓和負荷電壓之間，因應於作成導通狀態之開關的選擇而成立特定的數學性關係，故為了調整輸出電壓而只要檢測此等之中之任意一種電壓即已充分之故。雖未圖示，但該情形時，電壓檢測電路 8 係連接於負荷 6 而非蓄電模組群 3。

比較演算電路 9 係將根據自基準波形振盪電路 7 所輸出的基準波形信號的電壓而決定(典型上係對基準波形信號的電壓乘以固定倍率之大小和極性的電壓而決定)之目標電壓和自電壓檢測電路 8 所輸出的電容器電壓作比較，且將信號輸出於開關控制電路 10 而構成。

信號係可為例如目標電壓和電容器電壓之單純的比率，或者自開關控制電路 10 接收目前的開關切換狀態之相關資訊之後，根據該切換狀態、以及自電壓檢測電路 8 所

接收之電容器電壓值，在算出目前蓄電裝置 1 所輸出的電壓之大小之後，所通知目標電壓和輸出電壓中之任意一項的信號。或者，亦可以根據該資訊而決定應選擇之開關切換狀態，且將切換命令信號輸出於開關控制電路 10 的方式而構成比較演算電路 9。

開關控制電路 10 係根據自比較演算電路 9 所接收之信號，將開關切換信號輸出於開關群 4 而構成。

使用 MOSFET 等半導體開關作為開關 SW_1 至 SW_n 時，開關切換信號係指例如由開關控制電路 10 內之 RF 振盪電路等所產生之 RF 信號。或者，使用機械式開關作為開關 SW_1 至 SW_n 時等，能以因應於開關的具體性動作原理而發出適當的控制信號之方式，而適當地構成開關控制電路 10。

正反反相控制電路 11 係為了因應需求而變更輸出電壓的極性，以將控制信號發出於正反反相電路 5 的方式而構成。當正反反相電路 5 採用第 2 圖所示的開關之構成時，則正反反相控制電路 11 係和開關控制電路同樣地可作成任意的開關驅動器。但並不須限定於如此之構成，可使用因應於具體的正反反相電路 5 之構成而能控制其動作之任意的電路。又，通知應輸出電壓的極性之信號可自比較演算電路 9 經由開關控制電路 10 而輸入於正反反相控制電路 11，或者，亦可自比較演算電路 9 直接輸入於正反反相控制電路 11。

使本發明之蓄電裝置動作時，可藉由使用上述電路群 7 至 11 而使動作中之控制達成自動化。不過，如此之電路

群並非必須，和任意的外部機器連接、或經由任意之外部系統的控制下，即可使本發明之蓄電裝置動作。

又，第 2 圖雖係分別表示基準波形振盪電路 7、電壓檢測電路 8、比較演算電路 9、開關控制電路 10、以及正反反相控制電路 11 為個別的電路，但，亦可藉由組合此等之全部功能的單一的電路而取代該等構件，或亦可將此等之功能分擔於 2 個以上之任意數量的電路。

蓄電裝置 1 之動作

繼而說明蓄電裝置 1 的動作。首先，在初始狀態中，電容器 C_1 至 C_n 係分別藉由預定的電壓進行充電。如上所述，此等之電壓雖可為相互不同，但以下係將施加相等電壓於全部的電容器作為一例。此外，開關 SW_1 至 SW_n 係全部作成不導通狀態，在正反反相電路 5 中，選擇任意之切換狀態。

比較演算電路 9 係以可輸入來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號之狀態下進行待機。以一例而言，比較演算電路 9 係依每個藉由構成該電路之演算裝置(未圖示)的時脈頻率等所決定之預定的時間間隔，確認來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號，並於存在兩個信號之情形時實施比較演算。

當輸入來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號於比較演算電路 9 時，比較演算電路 9 係將自基準波形振盪電路 7 所輸入之基準波形信號電壓之瞬間值和自電壓檢測電路 8 所輸入之電容器電壓作比較。

例如，基準波形信號電壓之瞬間值係設為 $+50\text{mV}$ ，電容器 C_1 至 C_n 的電壓係設為 1V 。作為蓄電裝置 1 的設定倍率值而設定成以基準波形的 100 倍進行輸出(典型上係自基準波形振盪電路 7、或經由任意的外部介面而輸入於比較演算電路 9 之設定信號。)時，比較演算電路 9 係將屬於基準波形信號電壓瞬間值之 100 倍的 5V 和電容器電壓的 1V 作比較後，將表示該比率的「5」和表示基準波形信號電壓的極性之「+」之信號輸出於開關控制電路 10(或亦可將表示作為目標輸出電壓之「 $+5\text{V}$ 」之信號直接輸出)。

開關控制電路 10 係因應輸入的信號而選擇應選擇之開關群 4 之切換狀態。輸入有表示比率為「5」的信號時，由於作為目標之輸出電壓的大小必須選擇電容器 5 個分之電壓，故對開關群 4 輸出用以將開關 SW_5 作成導通狀態之開關切換信號(或者，亦可根據自比較演算電路 9 所接收之表示作為目標輸出電壓之「 $+5\text{V}$ 」之信號、以及自電壓檢測電路 8 所接收之電容器電壓，於開關控制電路 10 進行應將開關 SW_5 作成導通狀態用之判斷，並接著輸出開關切換信號之構成。)。

藉由上述開關切換信號而使開關 SW_5 作成導通狀態，且在連接點 A、B 之間係施加電容器 C_1 至 C_5 的合計電壓之 5V 的電壓。

表示自比較演算電路 9 所輸出之基準波形信號瞬間電壓的極性，亦即目標電壓的極性「+」之信號係經由開關控制電路 10(或直接)輸入於正反相控制電路 11。在正反

反相控制電路 11 中，對「+」信號已預先做好使開關 IS_{a1} 和 IS_{a2} 對應之設定，對「-」信號已預先做好使開關 IS_{b1} 和 IS_{b2} 對應之設定（或訂定相反的對應關係之設定）。因此，接收「+」信號之正反反相控制電路 11 係對正反反相電路 5 輸出用以使開關 IS_{a1} 和 IS_{a2} 作成導通狀態之控制信號。

藉由上述控制信號在正反反相電路 5 中，使開關 IS_{a1} 和 IS_{a2} 作成導通狀態，且對負荷 6 施加屬於目標輸出電壓之「+5V」的電壓。

對應基準波形信號電壓之某個時刻之瞬間值的輸出電壓調整動作係如上述而進行。主要為根據比較演算電路 9 所規定的時脈頻率，依每個經過預定的時間間隔，因應於時時刻刻產生變化之目標輸出電壓之瞬間值，而藉由上述調整動作調整輸出電壓。若使用蓄電裝置 1，則亦可因應於基準波形信號而輸出直流／交流中之任意一個的電壓。

又，並非僅限目標輸出電壓之瞬間值，在因電容器 C_1 至 C_5 的放電而使電容器電壓下降時，亦能根據上述動作而進行適當的開關切換。

例如，在某個時刻中，自基準波形振盪電路 7 輸入於比較演算電路 9 之信號，其作為基準波形信號電壓之瞬間值係和以前相同而以 +50mV 予以表示。另一方面，根據由電壓檢測電路 8 所輸入的信號，電容器 C_1 至 C_n 的電壓係分別設成 0.5V（藉由持續施加電壓於負荷 6，對應於在電容器 C_1 至 C_6 中，因放電而產生電壓下降之情形。又，即使直接

連接於負荷 6 之電容器僅為 C_1 至 C_5 ，亦藉由平衡電路 2 的動作在電容器 C_1 至 C_n 中，產生相等的電壓下降。)。

比較演算電路 9 係將屬於基準波形信號電壓瞬間值的 100 倍之 5V 和電容器電壓之 0.5V 作比較之後，將表示該比率之「10」和表示目標電壓的極性之「+」的信號輸出於開關控制電路 10。

開關控制電路 10 係因應於輸入之信號而選擇應選擇之開關群 4 的切換狀態。輸入比率表示「10」的信號時，由於作為輸出電壓的大小必須選擇 10 個電容器分的電壓，故對開關群 4 輸出用以將開關 SW_{10} (未圖示)作成導通狀態之開關切換信號。

藉由上述開關切換信號而使開關 SW_{10} 作成導通狀態，且在連接點 A、B 之間係施加屬於電容器 C_1 至 C_{10} (未圖示)的合計電壓之 5V 的電壓。

自比較演算電路 9 所輸出之表示目標電壓的極性之「+」的信號係經由開關控制電路 10(或直接)輸入於正反反相控制電路 11。接收「+」信號的正反反相控制電路 11 係對正反反相電路 5 輸出用以將開關 IS_{a1} 和 IS_{a2} 作成導通狀態之控制信號。

根據上述控制信號，在正反反相電路 5 當中，使開關 IS_{a1} 和 IS_{a2} 作成導通狀態(已選擇如此之狀態時，則無須切換。)，對負荷 6 施加「+5V」的輸出電壓。

如此，藉由電壓檢測電路 8 而持續監視電容器電壓，藉此即能防止因電容器的電壓下降所導致之輸出電壓的混

亂現象。

第 4 圖係表示在作為目標輸出電壓而輸入正弦波時，橫跨 1 週期而表示輸出於連接點 A、B 間的電壓之曲線圖。實際的正弦波在 1 週期之間於正和負之間其極性雖產生變化，但由於開關群 4 的切換並未對應於極性變化，故於 A、B 間即經常輸出相同極性的電壓。該電壓係輸入於正反反相電路，並於各時刻中，接受對應於目標輸出電壓的極性之變換。

又，在第 4 圖之曲線圖中，輸往 A、B 之輸出電壓並未作連續性的變化，而依每個固定時間間隔產生階段狀的變化。此係如已述，蓄電裝置 1 之輸出電壓的調整係依每個預定的時間間隔進行之故。

在第 4 圖之例中，於基準波形信號的 1 週期之間係進行 16 次輸出電壓的調整。然而，藉由將上述預定的時間間隔設定更短，即可取得更平滑的輸出電壓波形。

第 5 圖係表示為了補償電容器之電壓下降的影響而施行之開關切換之圖。如已述，藉由持續施加電壓於負荷 6，而使各電容器 C_1 至 C_n 放電，且使各個電壓下降。因此，即使作為基準波形信號而輸入振幅固定的正弦波時，為了輸出對應於該固定振幅的大小之電壓，所必需之電容器的數量係隨著時間經過而增加。

第 5 圖中之實線所表示之曲線圖係表示橫跨某半個週期，為了輸出對應於基準波形信號的正弦波而作選擇之開關的時間變化。另一方面，第 5 圖中之虛線係表示橫跨較

上述之某半週期為時間上更後方的另外之半週期，為了輸出對應於基準波形信號的正弦波而作選擇之開關的時間變化。為了輸出相同振幅之正弦波之相同相位的電壓值，已知必須因應於時間經過而使更多的電容器有助於輸出（又，在此係相較於電容器的放電時間而使正弦波的週期假設為充分短之情形。如此之條件未成立時，第 5 圖中之曲線圖係即使在相同的半週內，亦因應於時間經過而修正為朝「右上方上升」之上升方向。）。

又，如組合任何的充電手段於平衡電路 2 之情形時、或如後述之實施例 6 所說明，對電容器 C_1 至 C_n 連接有定電壓直流電源時，為了使電容器 C_1 至 C_5 的電壓保持固定，則不需要因應於電壓下降之上述開關的切換動作。

第 6 圖係表示作為基準波形信號而輸入有正弦波時之來自蓄電裝置 1 之輸出電壓的曲線圖。該電壓係作為蓄電裝置 1 之輸出而施加於負荷 6。如此之波形係對應於在第 4 圖所示之電壓在正反反相電路 5 中接受適當的極性變換而實現之交流電壓。

（實施例 2）

蓄電裝置 1 之構成

第 7 圖係本發明第 2 實施形態的可交流輸出之蓄電裝置 1 之電路圖。和第 1 圖之蓄電裝置 1 不同，並不包含正反反相電路 5、以及正反反相控制電路 11，另一方面，開關群 4 係由下列構件所構成：第 1 開關群 12，其係由 SW_{1a} 至 SW_{n+1a} 所構成；以及第 2 開關群 13，其係由 SW_{1b} 至

SW_{n+1b} 所構成。

第 1 開關群 12 之各個開關 SW_{1a} 至 SW_{n+1a} 係配置於連結電容器 C_1 至 C_n 中之任意一個端子和蓄電裝置 1 內的連接點 A 之路徑中。第 2 開關群 13 之各個開關 SW_{1b} 至 SW_{n+1b} 係配置於連結電容器 C_1 至 C_n 中之任意一個端子和蓄電裝置 1 內的連接點 B 之路徑中。又，由於第 7 圖的蓄電裝置 1 並不包含正反反相電路 5，故於連接點 A、B 連接著負荷 6。因此，以下將 A、B 稱為輸出端子 A、B。

根據第 7 圖之構成，則可不使用正反反相電路而變更輸出電壓的極性。其一例為第 1 開關群 12 中之開關 SW_{5a} 、以及第 2 開關群 13 中之開關 SW_{2b} 形成導通之狀態，雖施加相當於電容器 C_2 、 C_3 、 C_4 之電壓合計值的輸出電壓於負荷 6，但為了變更該輸出電壓的極性，只要以使第 1 開關群 12 中之開關 SW_{2a} 、以及第 2 開關群 13 中之開關 SW_{5b} 形成導通之狀態，而在各個開關群進行切換即可。

又，關於其他的要素係和第 2 圖之蓄電裝置相同，各個要素、電路、元件、以及模組並不限定於圖示之具體構成，而可在本發明之範圍內作適當的變更。

蓄電裝置 1 之動作

繼而說明第 7 圖的構成之蓄電裝置 1 的動作。首先，在初始狀態中，電容器 C_1 至 C_n 係分別藉由預定的電壓進行充電。如上述，此等之電壓雖可相互不同，但作為一例，在以下係設為施加相等電壓於全部的電容器。此外，開關 SW_{1a} 至 SW_{n+1a} 、以及開關 SW_{1b} 至 SW_{n+1b} 之至少一方係全部作

成不導通狀態，且自蓄電裝置 1 未施加電壓於負荷 6。

比較演算電路 9 係於可輸入來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號之狀態下進行待機。以一例而言，比較演算電路 9 係依每個藉由構成該電路之演算裝置(未圖示)的時脈頻率等所決定之預定的時間間隔，確認來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號，並於存在兩個信號之情形時實施比較演算。

當輸入來自基準波形電路 7 和電壓檢測電路 8 的信號於比較演算電路 9 時，比較演算電路 9 係將自基準波形振盪電路 7 所輸入之基準波形信號電壓之瞬間值和自電壓檢測電路 8 所輸入之電容器電壓作比較。

例如，設成基準波形信號電壓之瞬間值係為 +50mV，電容器 C_1 至 C_n 的電壓係分別為 1V。作為蓄電裝置 1 的設定倍率值而設定成以基準波形的 100 倍進行輸出(典型上為藉由輸入於經由任意的介面之比較演算電路 9)時，比較演算電路 9 係將屬於基準波形信號電壓瞬間值之 100 倍的 5V 和電容器電壓的 1V 作比較後，將表示該比率的「5」和表示基準波形信號電壓的極性之「+」之信號輸出於開關控制電路 10。

開關控制電路 10 係因應於輸入的信號而選擇應選擇之第 1 開關群 12、以及第 2 開關群 13 之切換狀態。輸入有表示比率為「5」的信號時，由於作為輸出電壓的大小必須選擇 5 個電容器分之電壓，故對例如第 1 開關群 12 為輸出用以將開關 SW_{6a} 作成導通狀態之信號、對第 2 開關群 13

為輸出用以將開關 SW_{1b} 作成導通狀態之信號、或者，對第 1 開關群 12 為輸出用以將開關 SW_{1a} 作成導通狀態之信號、對第 2 開關群 13 為輸出用以將開關 SW_{6b} 作成導通狀態之信號。

要選擇任意一種切換狀態係因應於由來自比較演算電路 9 的信號所指示之基準波形信號瞬間電壓的極性，亦即因應於目標電壓的極性而決定。以一例而言，極性為「+」時，在做成以自第 1 開關群 12 所選擇之開關的指標數成為自第 2 開關群 13 所選擇之開關的指標數以上之方式進行開關選擇的設定(典型上為藉由輸入於經由任意的介面之開關控制電路 10)時，用以使開關 SW_{6a} 和 SW_{1b} 作成導通狀態之開關切換信號係對第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 輸出。

或者，亦可於極性為「+」時預先決定將第 2 開關群中之 SW_{1b} 作成導通狀態，於極性為「-」時，預先決定將第 1 開關群中之 SW_{1a} 作成導通狀態。亦即因應於極性而將電壓的基準點予以固定的話，「+」時自第 1 開關群，「-」時自第 2 開關群選擇適當的開關，藉此即能進行對應於目標輸出電壓的大小之輸出電壓的調整。採取如此之構成時，在改變目標輸出電壓的極性之時序以外，由於可藉由僅切換第 1 開關群或第 2 開關群中之任意一方而對應於目標輸出電壓變動，故更能減低因開關切換所產生之雜訊情形。

如上述，藉由第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 之適當切換，對負荷 6 施加屬於目標輸出電壓之「+5V」的電壓。

對應於基準波形信號電壓之某個時刻之瞬間值的輸出電壓調整動作係如上述而進行。主要為根據比較演算電路 9 所規定的時脈頻率，依每個經過預定的時間間隔，因應於時時刻刻產生變化之目標輸出電壓之瞬間值，而藉由上述調整動作而調整輸出電壓。若使用蓄電裝置 1，則亦可因應於基準波形信號而輸出直流／交流中之任意一個的電壓。

又，並非僅限於目標輸出電壓之瞬間值，於因電容器 C_1 至 C_5 的放電而使電容器電壓下降時，亦和第 2 圖所示之蓄電裝置同樣地，可藉由上述動作而進行適當的開關切換。

如上述，藉由電壓檢測電路 8 而持續監視電容器電壓，藉此即能防止因電容器的電壓下降所導致之輸出電壓的混亂現象。

第 8a 圖、第 8b 圖係表示在作為基準波形信號而輸入有正弦波時，橫跨自輸出端子 A、B 輸出的電壓之各半週期的曲線圖。第 8a 圖表示最初的半週期，第 8b 圖表示續接的半週期。具體而言，其係圖示在最初的半週期係將第 2 開關群 13 中之開關 SW_{1b} 作成導通狀態，且自第 1 開關群 12 配合正弦波形而適當地變更選擇之開關，繼而在續接的半週期中，將第 1 開關群 12 中之開關 SW_{1a} 作成導通狀態，且自第 2 開關群 13 配合正弦波形而適當地變更選擇之開關而輸出之電壓。由於藉由第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 之適當的切換而能對應於極性變化，故能不使用正反反相電路而能輸出伴隨極性變化之任意的波形之電壓。又，第 9

圖係表示藉由第 7 圖的蓄電裝置 1 而橫跨 1 週期輸出伴隨如此的極性變化之交流電壓時之輸出電壓。

又，和第 1 實施形態相同地，來自輸出端子 A、B 的輸出電壓並不作連續性的變化，而依每個固定時間間隔進行階段狀的變化。此係如已敘述，因為蓄電裝置 1 之輸出電壓的調整係依每個固定時間間隔進行之故。藉由將預定的時間間隔設定為更短之狀態，即可取得更平滑的輸出電壓波形。

此外，在第 7 圖的蓄電裝置 1 中，藉由持續施加電壓於負荷 6，而使各電容器 C_1 至 C_n 放電，且使各個電壓下降。因此，即使作為基準波形信號而輸入振幅固定的正弦波時，為了輸出對應於該固定的振幅的大小之電壓所必需之電容器的數量係隨著時間經過而增加。因此，以進行和第 1 實施形態相同之第 5 圖中所示之開關切換為佳。

但，如於平衡電路 2 組合任何的充電手段之情形時、或後述之實施例 6 所說明，對電容器 C_1 至 C_n 而連接定電壓直流電源時，為了使電容器 C_1 至 C_5 的電壓保持固定，並不需要因應於電壓下降之上述開關的切換動作。

(實施例 3)

蓄電裝置 1 之構成

第 12 圖係本發明第 3 實施形態之具備再生功能之蓄電裝置 1 的電路圖。相較於第 2 圖之蓄電裝置，其係增加負荷電壓檢測電路 14、比較回饋電路 15、以及再生開關控制電路 16 而構成。

使用第 12 圖之蓄電裝置 1，即使負荷電壓偏離作為將基準波形信號電壓乘以設定倍率值之電壓之目標電壓值之情形時，亦能修正其偏離狀態，且對應於該偏離之電壓而將負荷 6 之剩餘能量再生於電容器，藉此而能將電容器的電壓下降作某種程度的補償。

蓄電裝置 1 之動作

在說明藉由第 12 圖之蓄電裝置 1 而實現的再生功能之前，先使用第 10 圖和第 11 圖而說明有關於再生功能為必要的原因之負荷電壓的偏離。

第 10 圖係表示用以說明負荷電壓的偏離之較佳的蓄電裝置之一例。蓄電裝置 17 係由下列構件所構成：平衡電路 18；電容器群 19，其係由電容器 C_1 至 C_8 所構成；以及開關群 20，其係由開關 SW_1 至 SW_8 所構成，藉由適當地切換作成導通狀態的開關而能將取決於時間的電壓輸出於負荷 21 而構成。

第 11 圖係表示藉由此種蓄電裝置 17 而產生輸出時間變動之電壓時，其偏離負荷電壓之理想值之曲線圖。

在蓄電裝置 17 中，藉由依各預定時間將作成導通狀態的開關切換為 $SW_1, SW_2 \dots SW_8$ ，則電流係自各電容器流通於負荷 21，且負荷電壓係呈現階段狀上升。各段之寬度依分別對應於電容器 C_1 至 C_8 之電壓。

在此係考量將 SW_8 作成導通狀態而施加最大電壓於負荷 21 後，在續接的切換中，將作成導通狀態的開關切換為 $SW_7, SW_6, \dots SW_1$ ，藉此而能以和上升時相對稱的形態

(pattern)使負荷電壓下降之情形。

該情形時，若負荷 21 為理想的充分重之電阻器，則能以和第 11 圖的虛線所示之上升時相對稱的階段形態使負荷電壓下降。但若負荷 21 為含有如線圈或電容器之類的電抗元件之構成時、或負荷 21 為較輕時、或負荷 21 為因其形狀等而具有任何的電抗成分，且其電抗成分相較於電阻成分而為無法忽視的程度之大小時等，則如實線所示，負荷電壓的下降形態係偏離理想的圖案。以一例而言，在負荷 21 內產生感應電動勢而產生如此之偏離狀態。

使用第 12 圖之蓄電裝置 1，則能修正來自如此之電壓變動之理想性形態的偏離。以該點作為目標而說明蓄電裝置 1 的動作如下。

除了與負荷電壓變動之偏離的修正相關的動作之外，第 12 圖之蓄電裝置 1 係和第 2 圖所示之蓄電裝置 1 相同的動作。亦即，於比較演算電路 9 進行自基準波形振盪電路 7 所輸入之基準波形信號電壓之瞬間值和自電壓檢測電路 8 所輸入之電容器電壓的比較，並因應於設定倍率值而決定應有助於往負荷的電壓輸出之電容器的數量，且藉由將對應的開關切換信號輸出於開關群 4 而選擇輸出電壓的大小，此外，因應於自基準波形電路 7 所輸入之上述基準波形信號電壓之瞬間值的極性(正負)而將控制信號輸出於正反反相電路 5，並選擇施加於負荷之電壓的極性。

在此，作為第 12 圖之蓄電裝置 1 所進行之新的動作，負荷電壓檢測電路 14 係監視負荷 6 的電壓，且將表示檢測

出的電壓之信號輸出於比較回饋電路 15。此外，對比較回饋電路 15 係自基準波形振盪電路 7 輸入表示目標輸出電壓之信號。此等信號輸出輸入的時序係可根據任何的外部機器而予以同步、或亦可作成負荷電壓檢測電路 14 和基準波形振盪電路 7 係依根據各別設定之時脈頻率等所決定之預定的時間間隔，分別輸出信號於比較回饋電路 15 之構成。或者，對比較回饋電路 15 而自基準波形振盪電路 7 或構成蓄電裝置 1 之其他之任意的模組輸入分別表示基準波形信號電壓瞬間值、以及上述設定倍率值的信號亦可。或者，預先經由任意之外部介面而將如此之設定倍率值直接輸入於比較回饋電路 15 而構成蓄電裝置 1 亦可。

比較回饋電路 15 係使用藉由來自負荷電壓檢測電路 14 的信號所通知之負荷電壓、以及藉由來自基準波形振盪電路 7 的信號所通知之目標輸出電壓而算出距離負荷電壓之目標輸出電壓的偏離狀態。之後，舉一例而言，為產生表示負荷電壓和上述目標電壓的差值之信號，並輸出於再生開關控制電路 16。或者，亦可為僅於和上述目標值的差值超過預定的容許界限值時，輸出信號於再生開關控制電路 16 之構成。

再生開關控制電路 16 係響應於來自上述比較回饋電路 15 的信號，將開關切換信號輸出於開關群 4(自比較回饋電路 15 輸入表示負荷電壓和上述目標值的差值之信號時，以該值超過預定的容許界限值為條件，而輸出該開關切換信號。)。在接收到切換信號的開關群 4 中，為了施加

輸出電壓於負荷而作成導通狀態之開關一旦被開放，則續接之重新擇自開關群 4 之任意一個開關即形成導通狀態。

典型上係在上述動作中，將開關 SW_1 作成導通狀態。據此而負荷 6 係僅連接著電容器 C_1 ，起因於兩者的電位差而自負荷 6 將剩餘能量再生於電容器 1。又，為了進行再生動作，雖並非必須選擇 SW_1 ，但在使和負荷 6 的電位差增大而使再生速度上升之點中，以藉由選擇 SW_1 而使連接於負荷 6 的電容器數量達於最小狀態為佳。

剩餘能量之再生在此例中係指自負荷 6 放電至電容器 C_1 ，負荷 6 的電壓係下降而接近目標值，另一方面，電容器 C_1 的電壓則上升。

又，由於電容器 C_1 至 C_n 之電壓係恆常地藉由平衡電路 2 而作調整，故於採用平衡電路 2 進行電壓均等化的構成之一例中，充電至電容器 C_1 的能量係藉由平衡電路 2 而分配於電容器 C_2 至 C_n ，因此，各電容器的電壓即上升。據此即能延長蓄電裝置 1 之可動作時間。

在將開關 SW_1 作成導通狀態下而經過預定時間之後，用以使開關 SW_1 作成不導通狀態，並再度將開關群 4 切換於進行再生之瞬前的切換狀態之開關切換信號係自開關控制電路 10 輸出於開關群 4。上述預定時間經過之通知亦可由控制蓄電裝置全部的動作時序之任何一個外部機器來進行，或亦可作成自再生開關控制電路 16 輸出表示經過預定時間的信號於開關控制電路 10 之構成。

或者，不將預定時間經過作為開關切換的條件，而在

上述再生動作中亦隨時進行負荷電壓檢測電路 14 進行之負荷電壓的檢測、以及比較回饋電路 15 之負荷電壓和目標值的比較，並在負荷電壓和目標值的差值低於預定的容許界限值之時點，控制信號係自比較回饋電路 15 輸出於開關控制電路 10，且回復至再生動作前之切換狀態之構成。

以下之動作和第 2 圖之蓄電裝置的動作相同。因應於來自基準波形振盪電路 7 和電壓檢測電路 8 之時時刻刻的輸入而調整輸出電壓的大小和極性。

在此，進行上述再生動作之時序係可任意設定。例如，亦可作成以和進行因應於來自上述基準波形振盪電路 7 和電壓檢測電路 8 的輸入之輸出電壓調整之上述預定的時間間隔相同之時間間隔，亦即伴隨著每次之輸出電壓調整而進行再生動作之構成、或作成能以不同於上述之時間間隔而進行比較回饋電路 15 的比較動作之構成。

(實施例 4)

又，上述再生動作之構成亦可安裝於第 7 圖之蓄電裝置。將該情形之蓄電裝置的構成表示於第 13 圖。

和第 12 圖之蓄電裝置相同地，藉由負荷電壓檢測電路 14 監視負荷 6 的電壓，且在比較回饋電路 15 中將負荷電壓和目標值作比較，且因應於比較結果而使開關群 4 暫時地切換於用以進行再生動作之開關切換狀態。

又，由於在第 13 圖之蓄電裝置中，開關群 4 係由第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 所構成，故實施再生動作時，分別自第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 選擇應作成導通狀

態之開關。

從再生速度的上升之觀點而言，為了施加與負荷電壓為極性相反且大的電壓於負荷 6，以分別進行開關選擇為佳。但由於有大電流流入至電容器而導致電容器損傷之危險性、以及超過應修正的範圍而喪失負荷 6 的能量之問題，故再生動作中，應採用之開關切換狀態係應因應於各元件的特性或目標輸出電壓的時間變動之大小等各項條件而隨時設定。相關業者可根據本發明之說明而適當地進行如此之設定，此外，在本發明之範圍係包含如此之變化的全部。

(實施例 5)

繼而說明本發明第 5 實施形態之電壓輸出方法。本方法亦可使用第 2 圖、第 7 圖、第 12 圖、以及第 13 圖中之任意一個蓄電裝置而實施，其係以較少的元件數量而極細微地調整所謂時間平均值之實質性的輸出電壓之方法。

第 14 圖和第 16 圖係為方便說明輸出電壓調整之調整刻劃幅度的問題而表示蓄電裝置 22 之一例。各個蓄電裝置 22 係由平衡電路 23、相同數量的電容器 C_1 至 C_8 所構成之電容器群 24、以及開關群 25 或 26 所構成，藉由適當地切換作成導通狀態之開關而將依存於時間的電壓輸出於負荷 27 之構成。其中，開關群 25 為由 8 個開關 SW_1 至 SW_8 所構成，相對於此開關群 26 係由 4 個開關 SW_1 至 SW_4 所構成而不同。

在第 14 圖之蓄電裝置 22 中，亦可藉由將開關 SW_1 至

SW₈中之任意一個作成導通狀態而以 1 個單位選擇有助於輸出電壓之電容器的數量。另一方面，在第 15 圖之蓄電裝置中，僅能以 2 個單位而進行有助於輸出電壓之電容器的數量選擇。

當平衡電路 23 為將各電容器電壓達成均一化地構成時，依序切換第 14 圖之蓄電裝置 22 中的開關時之輸出電壓表示於第 15 圖。將各電容器的電壓設為 V ，則藉由將開關切換為(全部為不導通狀態)、SW₁、SW₂、...SW₈，輸出電壓即調整為(0)、 V 、 $2V$ 、... $8V$ ，此外，藉由切換為 SW₈、SW₇、...SW₁、(全部為不導通狀態)，輸出電壓即調整為 $8V$ 、 $7V$ 、... V ，(0)。亦即，進行調整刻劃幅度為 V 之輸出電壓調整。

另一方面，將平衡電路 23 作成相同，依序切換第 16 圖之蓄電裝置 22 中的開關時之輸出電壓表示於第 17 圖。將各電容器的電壓設成 V ，則藉由將開關切換為(全部為不導通狀態)、SW₁、SW₂、...SW₄，輸出電壓即調整為(0)、 $2V$ 、 $4V$ 、... $8V$ ，此外，藉由切換為 SW₄、SW₃、...SW₁、(全部為不導通狀態)，輸出電壓即調整為 $8V$ 、 $6V$ 、... $2V$ 、(0)。亦即，進行調整刻劃幅度為 $2V$ 之輸出電壓調整。由於開關數量較少，故產生無法進行將各 1 個電容器的電壓作為單位之極細微的輸出電壓調整之問題。

本發明係藉由脈衝寬幅調變控制(PWM 控制)而解決該問題。亦即，本發明係在第 2 圖、第 7 圖、第 12 圖、以及第 13 圖中之任意一個蓄電裝置中，即使和第 16 圖之蓄電裝置同樣地，各具備 2 個串聯連接開關之電容器之構成，

亦能以對應於 1 個電容器的電壓之刻劃幅度而調整時間平均值之實質性的輸出電壓。於以第 2 圖之蓄電裝置中之開關數量為一半之構成，亦即使用第 19 圖所示之蓄電裝置 1 之情形時為例，而說明該方法如下(使用第 7 圖、第 12 圖、以及第 13 圖之蓄電裝置時，亦可根據相同的原理而實施該方法)。

在該方法中係於屬於上述實施例 1 等所說明的動作之一部分之，在進行開關群 4 之開關切換和正反反相電路 5 之輸出端子的選擇所進行之輸出電壓調整之後，至進行續接的輸出電壓調整為止之預定時間的前半段時間中，進行開關群 4 之高速切換。

典型上係以預定的時間間隔比而重覆進行多次將全部的開關作成不導通狀態之動作、以及將藉由輸出電壓調整而作成導通狀態之開關予以再度作成導通狀態之動作。

具體而言，在第 19 圖之蓄電裝置 1 中的開關群 4 中，將作成導通狀態之開關切換為(全部為不導通狀態)、 SW_1 、 SW_2 、 $\dots SW_4$ 、 SW_3 、 $\dots SW_1$ 、(全部為不導通狀態)，且輸出和第 17 圖相同的波形電壓時，在將 SW_1 作成導通狀態之後至將 SW_2 作成導通狀態為止的時間(預定時間)的前半段時間中，進行將開關全部作成不導通狀態和將 SW_1 作成導通狀態之間的高速切換。若以相等的時間間隔進行各個切換動作，則上述預定時間的前半段之時間平均電壓係成為 V ，另一方面則不進行高速切換，而上述預定時間的後半段之時間平均電壓係成為 $2V$ 。亦即，相較於不進行高速切換，

則時間平均之實質性的電壓之刻劃幅度係形成 $1/2$ 。

同樣地，在將 SW_2 作成導通狀態之後至將 SW_3 作成導通狀態為止的時間(預定時間)的前半段時間中，進行將開關全部作成不導通狀態和將 SW_2 作成導通狀態之間的高速切換。若以 $1:3$ 的時間間隔比進行各個切換動作，則上述預定時間的前半段之時間平均電壓係成為 $3V$ ，另一方面則不進行高速切換，而上述預定時間的後半段之時間平均電壓係成為 $4V$ 。亦即，相較於不伴隨高速切換之情形時，則時間平均之實質性的輸出電壓之刻劃幅度係形成 $1/2$ 。

即使在以下之開關切換時，亦可藉由進行相同的高速切換而實質地將電壓之刻劃幅度作成 $1/2$ 之極細微的調整。使用該方法時的電壓之時間變化則如第 18 圖。

又，在上述高速切換中，各個切換動作之時間間隔比係可任意設定。根據任意的比率而調整時間間隔，則可將實質的刻劃幅度調整為 $1/2$ 以外之任意的比率。

此外，在將如上述的輸出電壓調整所選擇之開關作成導通狀態、以及將全部的開關作成不導通狀態之間進行高速切換亦並非必須的條件。此係因不限制 2 個而以任意的數量選擇任意的切換狀態，且分別任意地設定切換之時間間隔，據此而能將進行高速切換之間的電壓時間平均值控制為期望之值之故。同樣地，將進行高速切換之時間作成預定時間之前半段亦並非必須的條件。

(實施例 6)

在實施例 1 至實施例 5 中所使用之蓄電裝置係全部使

用平衡電路而調整各電容器的電壓，亦即調整輸出電壓調整刻劃幅度之構成。

但，若連接定電壓直流電源於各個電容器，則不須使用平衡電路而能調整各電容器的電壓。

第 20 圖、以及第 21 圖係分別形成在第 2 圖、以及第 7 圖所示之本發明之蓄電裝置 1 中，連接有定電壓直流電源 28 於各個電容器以取代使用平衡電路 2 之構成。

根據如此之蓄電裝置 1 亦可根據和實施例 1 及 2 相同的原理而輸出任意之直流／交流電壓，此外，更能提供根據和實施例 3 及 4 相同的原理而再生剩餘能量之手段，或者亦可將該蓄電裝置 1 使用於實施例 5 的輸出電壓之更細微的調整。

又，連接定電壓直流電源於各個電容器時，由於不須考量因各個電容器的放電而導致電壓下降之情形，故相較於實施例 1 和 2，蓄電裝置 1 之之控制係被單純化。

（產業上利用可能性）

本發明之蓄電裝置係不使用 DC-DC 轉換器或反相器等而為低損失、低雜訊，此外，可輸出具有不論直流／交流之任意的波形形態之電壓。因此，可使用為藉由電氣而動作之所有機器的高效率電源。此外，除了高效率之外，有鑑於所使用之主要的元件為單純之機構的電容器且維護成本便宜之點，則可適用於太陽電池市場。

（附記）

在上述之實施形態中，如已敘述，本發明之蓄電裝置

1 所使用之平衡電路 2 係可使用由日本國專利申請案，特願 2007-49692(專利第 4352183 號)之公開專利公報之特開 2008-219964 所開示之蓄電單元(cell)模組所構成的電路。以下作為如此的電路之一例，說明在日本特開 2008-219964 的第 7 圖所揭示之電路。

第 22 圖係表示日本特開 2008-219964 的第 7 圖所揭示之電池電壓均等化電路之實施形態的電路圖。此係使用蓄電電池之二次電池單元，由並聯連接 3 個串聯電路之 2 並聯-3 並聯-2 並聯之並聯段所構成之 3 串聯構成。B1A 至 B2A、B1B 至 B3B、B2C 至 B3C 係電池，B1B 和 B3B 係容量為 $2x$ 之電池，其他的電池之容量為 x 。Sa1 至 Sa6、Sb1 至 Sb6 係表示半導體開關。使用驅動器而交互將 Sa 系統和 Sb 系統所示之 2 系統的半導體開關作成導通狀態／不導通狀態，藉此而在模組中，切換並聯連接之電池組合，模組內之各電池係於各個電池之間互相進行充放電而使電池電壓達成均等化。又，使用驅動器之導通狀態／不導通狀態動作係可於固定週期切換導通狀態／不導通狀態而動作，此外，亦可因應於經時變化或負荷變動等而改變該週期。

第 23 圖係表示 Sa 系統之開關為導通狀態、Sb 系統之開關為不導通狀態的電路圖。在該狀態中，B1A 和 B2B 和 B3C、B2A 和 B3B、B1B 和 B2C 係分別並聯連接，構成由 2 並聯-3 並聯-2 並聯之並聯段所構成之 3 串聯構成的模組。在該連接狀態中，任意一項之並聯段的合成容量均等於 $3x$ 。在並聯連接的電池之間產生電壓不均之情形時，則於

電池之間互相進行充放電，且朝向解除電壓不均的情形之方向。

第 24 圖係表示 Sa 系統之開關為不導通狀態、Sb 系統之開關為導通狀態的電路圖。在該狀態中，B1A 和 B1B、B2A 和 B2B 和 B2C、B3B 和 B3C 係分別並聯連接，構成由 2 並聯-3 並聯-2 並聯之並聯段所構成之 3 串聯構成的模組。在該連接狀態中，任意一項之並聯段的合成容量均等於 $3x$ 。在並聯連接的電池之間產生電壓不均之情形時，則於電池之間互相進行充放電，且朝向解除電壓不均的情形之方向。

藉由重覆上述之開關的導通狀態／不導通狀態動作，則恆常地維持由 2 並聯-3 並聯-2 並聯之並聯段所構成之 3 串聯構成，且任意一項之並聯段的合成容量均相等($3x$)，而切換串聯和並聯連接之組合，模組內之各電池係經由任意一個電池而並聯連接於全部之電池，並聯連接的電池之間互相進行充放電，各電池之電壓係達成均等化。

又，第 22 圖之電池電壓均等化電路係單一之例，亦可以 4 串聯構成以上而構成相同的平衡電路，且使用於本發明之蓄電裝置 1。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係使用蓄電手段之習知的交流蓄電裝置之電路圖。

第 2 圖係本發明第 1 實施形態的可交流輸出之蓄電裝置之電路圖。

第 3 圖係表示能作為平衡電路之一例使用的開關式電

容器之電路圖。

第 4 圖係表示在第 2 圖的蓄電裝置中，經由連接點 A、B 而輸入於正反反相電路的一電壓波形例的曲線圖。

第 5 圖係表示為了補償蓄電模組之電壓下降的影響而施行之開關切換之圖。

第 6 圖係表示藉由第 2 圖的蓄電裝置而施加於負荷的一電壓波形例的曲線圖。

第 7 圖係本發明第 2 實施形態的可交流輸出之蓄電裝置之電路圖。

第 8a 圖係表示在第 7 圖的蓄電裝置中，將第 2 開關群內之 SW_{1b} 作成導通狀態，且將在第 1 開關群內作成導通狀態之開關於 SW_{1a} 至 SW_{n+1a} 中予以切換時的一輸出電壓波形例的曲線圖。

第 8b 圖係表示在第 7 圖的蓄電裝置中，將第 1 開關群內之 SW_{1a} 作成導通狀態，且將在第 2 開關群內作成導通狀態之開關於 SW_{1b} 至 SW_{n+1b} 中予以切換時的一輸出電壓波形例的曲線圖。

第 9 圖係表示藉由第 7 圖的蓄電裝置而施加於負荷的一電壓波形例的曲線圖。

第 10 圖係用以說明輸出電壓產生時間變動時所產生之負荷電壓的偏離狀態之電路圖。

第 11 圖係表示輸出電壓產生時間變動時所產生之負荷電壓的偏離狀態之曲線圖。

第 12 圖係本發明第 3 實施形態的具備再生功能之蓄電

裝置之電路圖。

第 13 圖係本發明第 4 實施形態的具備再生功能之蓄電裝置之電路圖。

第 14 圖係表示用以說明本發明第 5 實施形態的電壓輸出方法之一蓄電裝置之電路圖。

第 15 圖係表示藉由第 14 圖的蓄電裝置而作成的一半波波形電壓例的曲線圖。

第 16 圖係表示和第 14 圖的蓄電裝置作比較而將開關數減為一半，且以蓄電元件單位將各開關間隔擴充至 2 倍的蓄電裝置之電路圖。

第 17 圖係表示藉由第 16 圖的蓄電裝置而作成的一半波波形電壓例的曲線圖。

第 18 圖係表示藉由 PWM 控制第 16 圖的蓄電裝置而作成的一半波波形電壓例的曲線圖。

第 19 圖係表示能以少量的開關數進行極細微的輸出電壓調整之用以實施本發明的方法所用之蓄電裝置之電路圖。

第 20 圖係表示將定電壓直流電源連接於各蓄電模組以取代平衡電路之本發明第 6 實施形態的蓄電裝置之電路圖。

第 21 圖係表示將定電壓直流電源連接於各蓄電模組以取代平衡電路之本發明第 6 實施形態的蓄電裝置之電路圖。

第 22 圖係表示能作為平衡電路之一例而使用的電池

(cell)電壓均等化電路之實施形態之電路圖。

第 23 圖係第 22 圖的電路中，Sa 系統的開關為導通狀態，Sb 系統的開關為不導通狀態之電路圖。

第 24 圖係第 22 圖的電路中，Sa 系統的開關為不導通狀態，Sb 系統的開關為導通狀態之電路圖。

【主要元件符號說明】

1	蓄電裝置	2	平衡電路
3	蓄電模組群	4	開關群
5	正反反相電路	6	負荷
7	基準波形振盪電路	8	電壓檢測電路
9	比較演算電路	10	開關控制電路
11	正反反相控制電路	12	第 1 開關群
13	第 2 開關群	14	負荷電壓檢測電路
15	比較回饋電路	16	再生開關控制電路
17	蓄電裝置	18	平衡電路
19	電容器群	20	開關群
21	負荷	22	蓄電裝置
23	平衡電路	24	電容器群
25、26	開關群	27	負荷
28	定電壓直流電源		

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： 99127071

※申請日： 99.8.13 ※IPC 分類： H02J5/00 (2006.01)
H02M7/497 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

可交流輸出之蓄電裝置

STORAGE DEVICE ENABLING ALTERNATING OUTPUT

二、中文發明摘要：

本發明係提供一種不使用 DC-DC 轉換器或反相器之低損失、低雜訊之可交流輸出之蓄電裝置。

本發明係提供一蓄電裝置，其係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係和蓄電模組群作電氣性連接，且能調整施加於各個蓄電模組的電壓而構成；

第 1 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關而構成；以及

第 2 開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關而構成，

且該蓄電裝置係構成為藉由第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換，而因應於存在於連結第 1 端子和第 2 端子的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

三、英文發明摘要：

Provided is a storage device enabling alternating output having low loss and low noise, without using any DC-DC converter or inverter.

The present invention provides a storage device including a group of storage modules constructed by serially connecting at least two storage modules containing at least one storage element, a balance circuit electrically connected to the group of storage modules and adjusting voltages applied to each of the storage modules, a first switch group including at least two switches provided in a route coupling at least one terminal of the serially connected storage modules and a first terminal, and a second switch group including at least two switches provided in a route coupling at least one terminal of the serially connected storage modules and a second terminal, wherein the magnitude and the polarity of an output voltage is selected according to the configuration of storage elements presenting in a route coupling the first terminal and the second terminal, by switching operations of the first switch group and the second switch group.

七、申請專利範圍：

1. 一種蓄電裝置，係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上之含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和前述蓄電模組群電性連接，且調整施加於前述各個蓄電模組的電壓；

開關群，其係含有 2 個以上之設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；

正反反相電路，其係將前述第 1 連接點、以及和前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將該第 1 連接點和第 2 連接點之各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；

蓄電模組電壓檢測手段，其係以檢測前述蓄電模組的電壓之方式而構成；

開關群控制手段，其係構成為，根據藉由前述蓄電模組電壓檢測手段所檢測之前述蓄電模組的電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，而將包含於前述開關群之開關中之任意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在前述正反反相電路中，選擇連接於前述第 1 連接點和第 2 連接

點之輸出端子，

並構成為，因應於作為前述目標之輸出電壓波形的大小和極性以及前述蓄電模組的電壓，而進行前述開關群之開關切換、以及連接於前述正反反相電路的前述第 1 和第 2 連接點之輸出端子的選擇，藉此而選擇因應於存在於連結前述第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄電元件構成之輸出電壓的大小，且選擇因應於連接於該第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子之輸出電壓的極性，輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

2. 一種蓄電裝置，係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和前述蓄電模組群電性連接，且調整施加於前述各個蓄電模組的電壓；

開關群，其係含有 2 個以上設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；以及

正反反相電路，其係將前述第 1 連接點、以及和前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將該第 1 連接點和第 2 連接點各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；

並構成為，藉由前述開關群之開關切換，而因應於存在於連結前述第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄

電元件構成而選擇輸出電壓的大小，並藉由前述正反反相電路，因應於連接於該第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子而選擇輸出電壓的極性。

3. 一種蓄電裝置，係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之分別連接於直流電源的蓄電模組而構成；

開關群，其係含有 2 個以上設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 連接點的路徑中之開關而構成；以及

正反反相電路，其係將前述第 1 連接點、以及和前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子電性連接之第 2 連接點作為輸入的正反反相電路，而以將該第 1 連接點和第 2 連接點各者與輸出端子中之任意一個作連接的方式而構成；

並構成為，藉由前述開關群之開關切換，而因應於存在於連結前述第 1 連接點和第 2 連接點的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小，且藉由前述正反反相電路，因應於連接於該第 1 連接點和第 2 連接點各者的輸出端子而選擇輸出電壓的極性。

4. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之蓄電裝置，其中，更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測前述蓄電模組的電壓之方式而構成；

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由前述電壓檢測手段所檢測之前述蓄電模組的電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，將包含於前述開關群之開關中之任意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為前述目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在前述正反反相電路中，選擇連接於前述第 1 連接點和第 2 連接點之輸出端子，

並構成為，因應於作為前述目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及前述蓄電模組的電壓，而控制前述開關群和前述正反反相電路，據此而輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

5. 如申請專利範圍第 2 項或第 3 項所述之蓄電裝置，其中，更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測連接於前述輸出端子之負荷的電壓之方式而構成；

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由前述電壓檢測手段所檢測之前述負荷電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的大小，將包含於前述開關群的開關中之任意一個設成導通狀態；以及

正反反相電路控制手段，其係構成為，根據作為前述目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓的極性，在前述正反反相電路中，選擇連接於前述第 1 連接點和第 2 連接點之輸出端子，

並構成為，因應於作為前述目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及前述負荷電壓，而控制前述開關群和前述正反反相電路，據此而輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

6. 如申請專利範圍第 2 項至第 5 項中任一項所述之蓄電裝置，其中，更具備：

負荷電壓檢測手段，其係以檢測連接於前述輸出端子之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 2 手段，其係構成為，根據作為前述目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓、以及藉由前述負荷電壓檢測手段所檢測之該某個時刻之負荷電壓，將包含於前述開關群的開關中之任意一個設成導通狀態；

並構成為，藉由前述負荷、以及經由根據前述開關群控制第 2 手段而設成導通狀態之開關而和該負荷連接之前述蓄電模組之間的充放電，將前述負荷電壓調整為作為前述目標之輸出電壓波形之前述某個時刻的電壓。

7. 一種方法，其係使用申請專利範圍第 2 項至第 6 項中任一項所述之蓄電裝置而輸出電壓，其特徵在於含有：

藉由基準波形輸出手段而輸入基準波形信號之階段；

根據前述基準波形信號而決定作為目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性之階段；

根據前述蓄電模組的電壓和作為前述目標之輸出

電壓波形之某個時刻的電壓之大小，將包含於前述開關群的開關中之任意一個設成導通狀態之階段；以及

根據作為前述目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之極性，在前述正反反相電路中，將前述第 1 連接點和第 2 連接點各者與前述輸出端子中之任意一個作連接之階段；

依每次經過預定的時間間隔而選擇前述輸出電壓之大小和極性，據此而將輸出電壓調整為作為前述目標之輸出電壓波形。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之方法，其中，

含有在前述開關群中，於前述預定的時間間隔內實施 1 次以上之擇自全部的開關形成不導通之狀態、以及其中任意一個開關形成導通之所有狀態的 2 個以上之狀態之間的切換，藉此而調整在前述預定的時間間隔內之輸出電壓時間平均之階段。

9. 一種蓄電裝置，係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之蓄電模組而構成；

平衡電路，其係構成為，和前述蓄電模組群電性連接，且調整施加於前述各個蓄電模組的電壓；

第 1 開關群，其係構成為，含有 2 個以上設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關；以及

第 2 開關群，其係構成為，含有 2 個以上設置於連

結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關，

並構成為，藉由前述第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換，因應於存在於連結前述第 1 端子和第 2 端子的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

10. 一種蓄電裝置，係具備：

蓄電模組群，其係串聯連接 2 個以上含有 1 個以上的蓄電元件而成之分別連接於直流電源的蓄電模組而構成；

第 1 開關群，其係構成為，含有 2 個以上設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 1 端子的路徑中之開關；以及

第 2 開關群，其係構成為，含有 2 個以上設置於連結前述串聯連接的蓄電模組中之任意一個端子和第 2 端子的路徑中之開關，

並構成為，藉由前述第 1 開關群和第 2 開關群之開關切換，因應於存在於連結前述第 1 端子和第 2 端子的路徑中之蓄電元件構成而選擇輸出電壓的大小和極性。

11. 如申請專利範圍第 9 項或第 10 項所述之蓄電裝置，其中，更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測前述蓄電模組的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由前述電壓檢測手段所檢測之前述蓄電模組的電壓、以及作為

目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓，分別將包含於前述第 1 開關群和第 2 開關群的開關中之任意一個設成導通狀態，

並構成為，因應於作為前述目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及前述蓄電模組的電壓，而控制前述第 1 開關群和第 2 開關群，據此而輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

12. 如申請專利範圍第 9 項或第 10 項所述之蓄電裝置，係更具備：

電壓檢測手段，其係以檢測連接於該蓄電裝置之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 1 手段，其係構成為，根據藉由前述電壓檢測手段所檢測之前述負荷電壓、以及作為目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓，分別將包含於前述第 1 開關群和第 2 開關群的開關中之任意一個設成導通狀態，

並構成為，因應於作為前述目標之輸出電壓波形的大小和極性、以及前述負荷電壓，而控制前述第 1 開關群和第 2 開關群，據此而輸出具有作為該目標之輸出電壓波形的電壓。

13. 如申請專利範圍第 9 項至第 12 項中任一項所述之蓄電裝置，係更具備：

負荷電壓檢測手段，其係以檢測連接於該蓄電裝置之負荷的電壓之方式而構成；以及

開關群控制第 2 手段，其係構成爲，因應於作爲前述目標之輸出電壓波形的某個時刻之電壓、以及藉由前述負荷電壓檢測手段所檢測之該某個時刻之負荷電壓，分別將包含於前述第 1 開關群和第 2 開關群的開關之任意一個設成導通狀態，

並構成爲，藉由前述負荷、以及經由根據前述開關群控制第 2 手段而設成導通狀態之開關而和該負荷連接之前述蓄電模組之間的充放電，將前述負荷電壓調整爲作爲前述目標之輸出電壓波形之前述某個時刻的電壓。

14. 一種方法，其係使用申請專利範圍第 9 項至第 13 項中任一項所述之蓄電裝置而輸出電壓，其特徵在於含有：

藉由基準波形輸出手段而輸入基準波形信號之階段；

根據前述基準波形信號而決定作爲目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性之階段；以及

根據前述蓄電模組的電壓和作爲前述目標之輸出電壓波形之某個時刻的電壓之大小和極性，分別將包含於前述第 1 開關群和第 2 開關群的開關中之任意一個設成導通狀態之階段，

並依每次經過預定的時間間隔而選擇前述輸出電壓的大小和極性，據此而將輸出電壓調整爲作爲前述目標之輸出電壓波形。

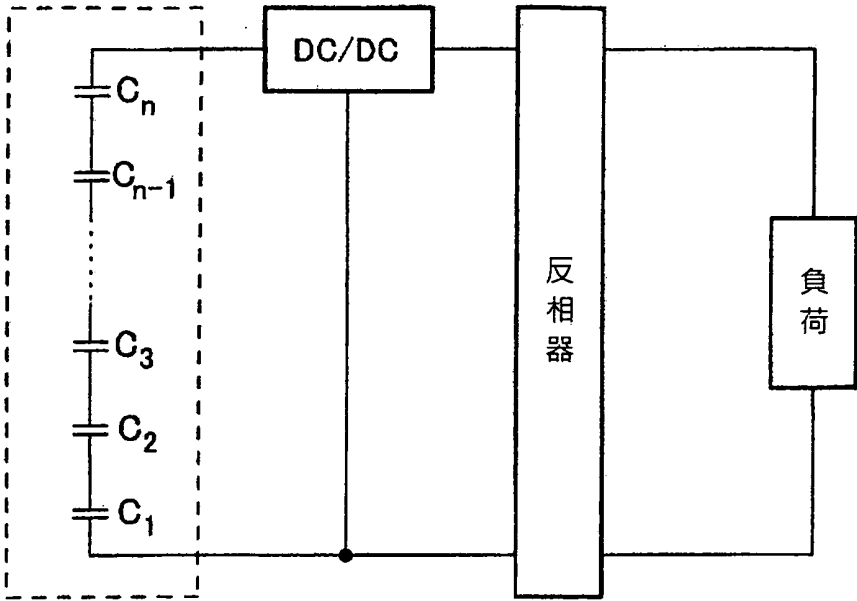
15. 如申請專利範圍第 14 項所述之方法，其中，

含有在前述預定的時間間隔內實施 1 次以上之擇自在前述第 1 或第 2 開關群中，將全部的開關形成不導通之狀態、以及在該第 1 和第 2 開關群中，分別將其中任意一個開關形成導通之所有狀態的 2 個以上之狀態之間的切換，藉此而調整前述預定的時間間隔內之輸出電壓時間平均之階段。

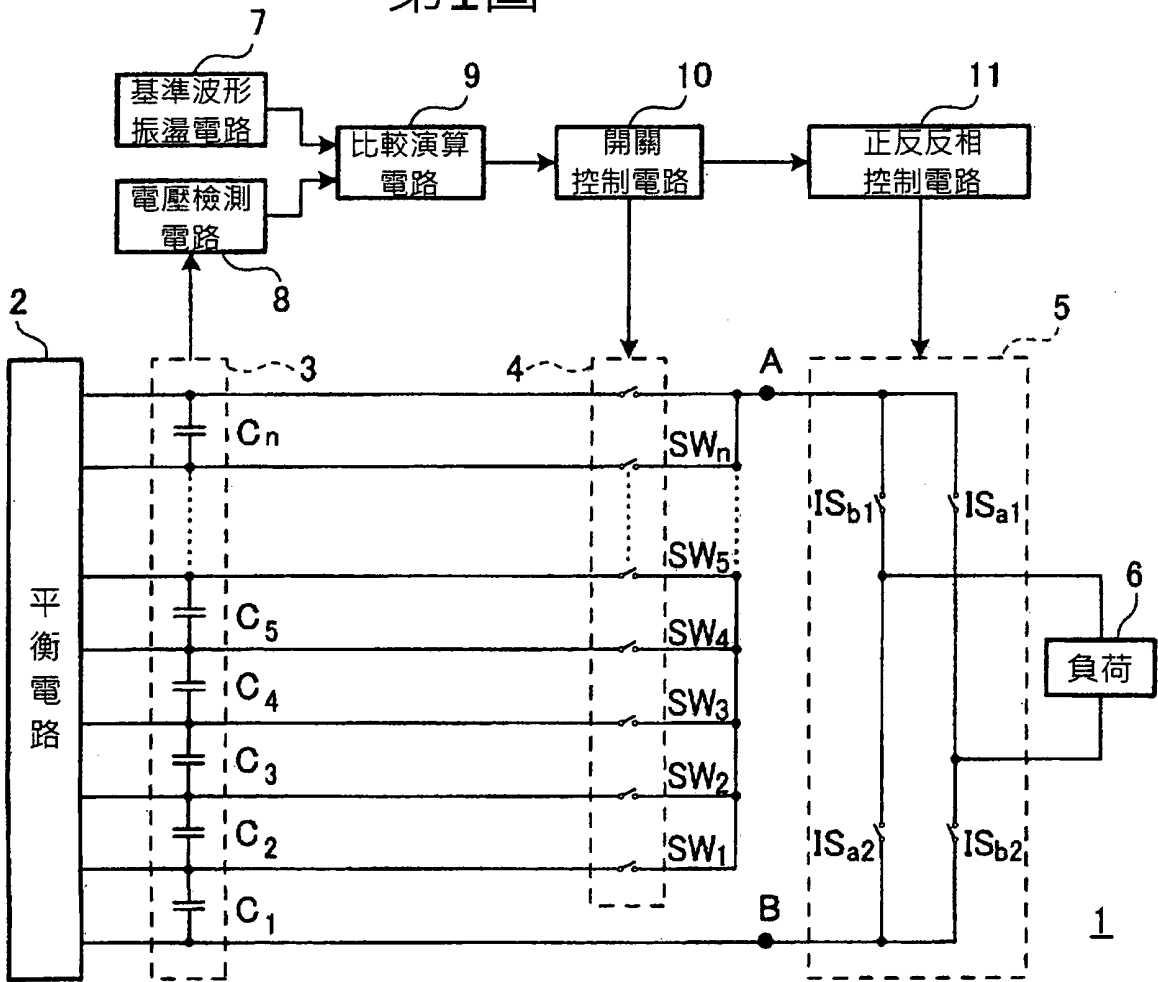
16. 如申請專利範圍第 1 項至第 6 項、以及第 9 項至第 13 項中任一項所述之蓄電裝置，其中，

前述 1 個以上之蓄電元件中之至少一個係電容器或二次電池。

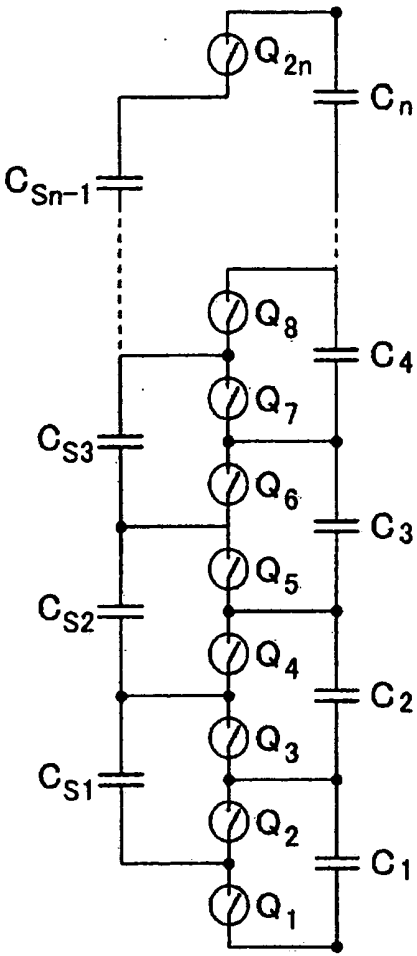
八、圖式：



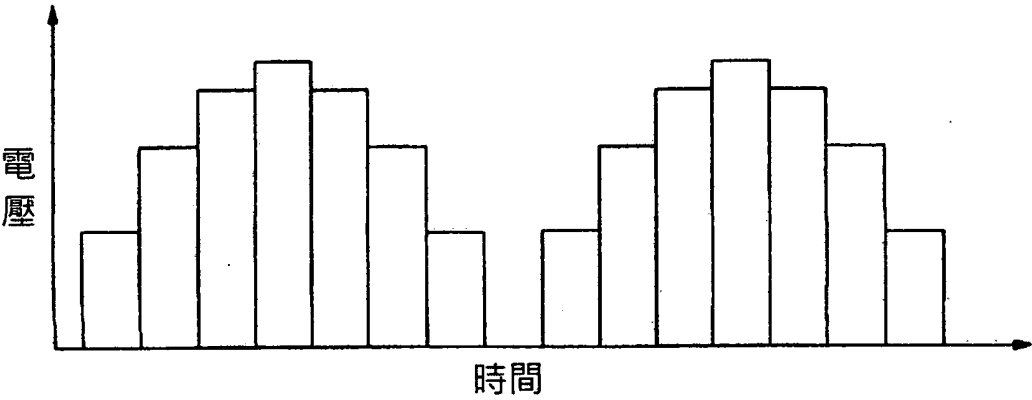
第1圖



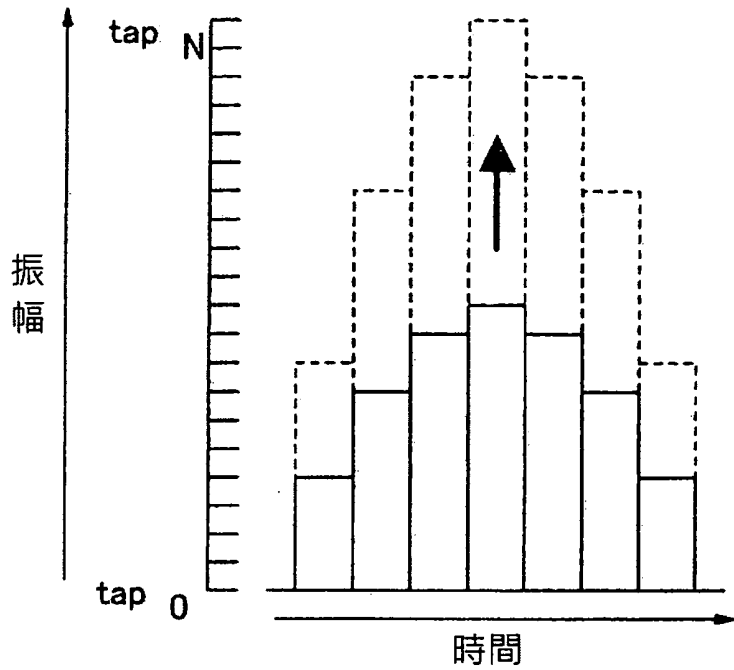
第2圖



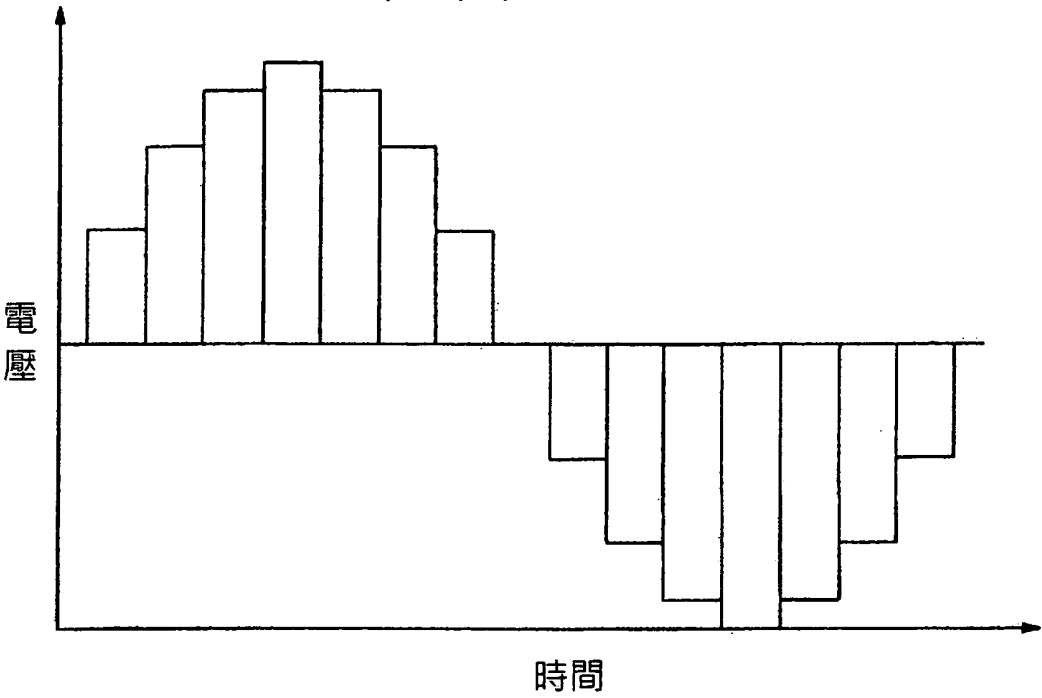
第3圖



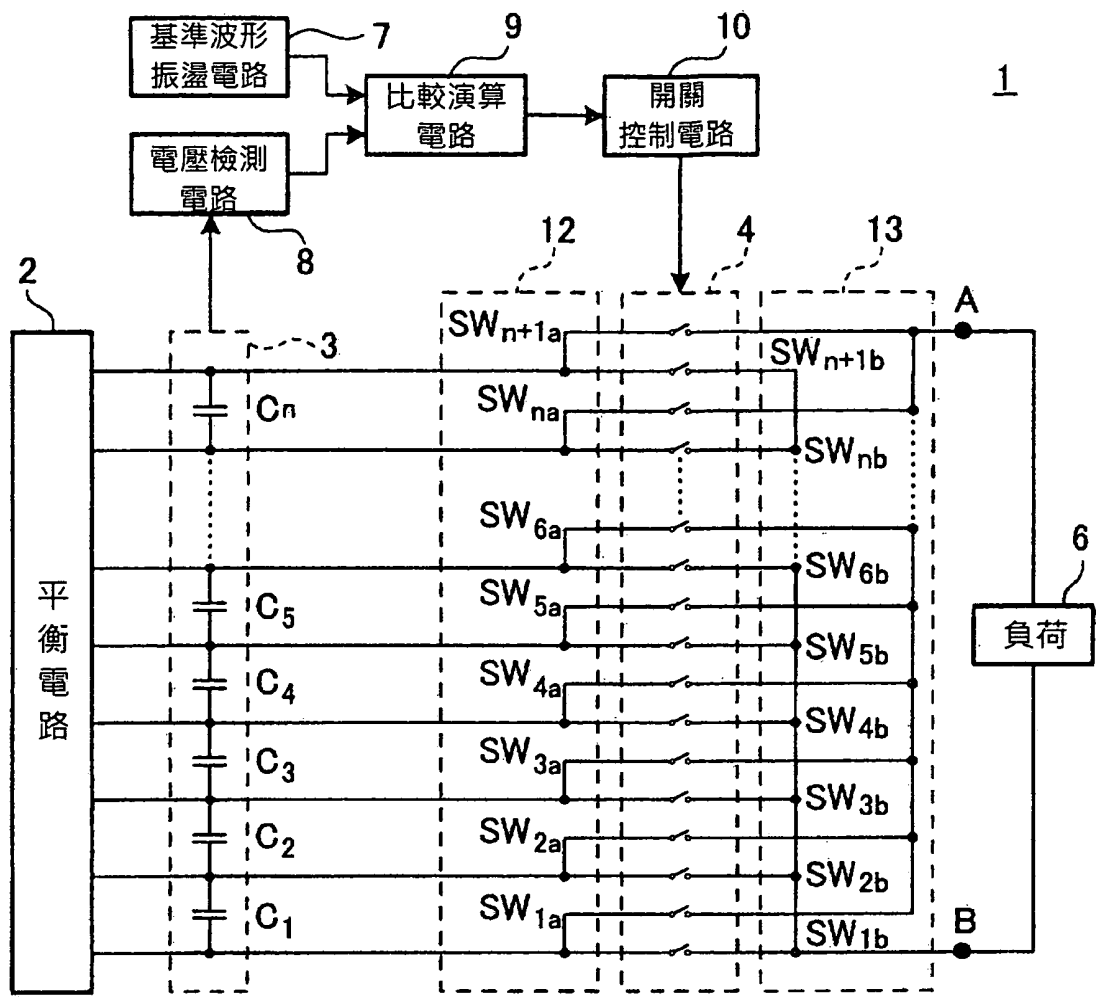
第4圖



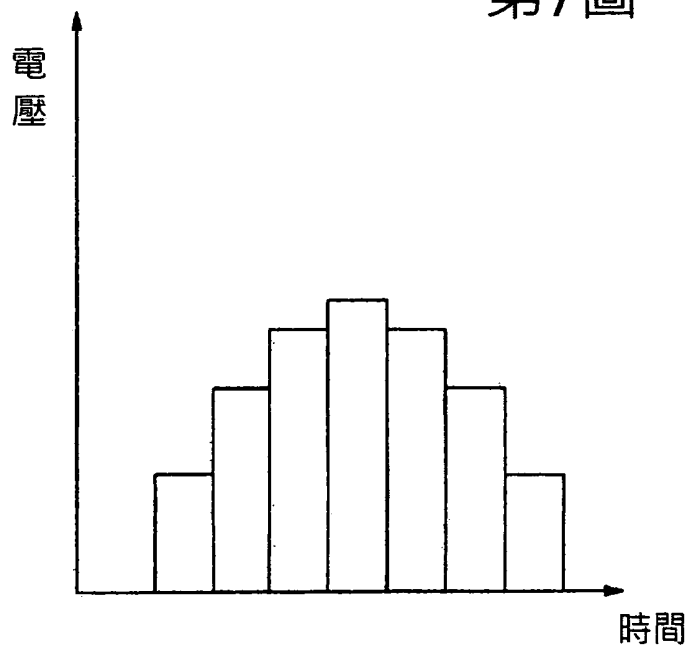
第5圖



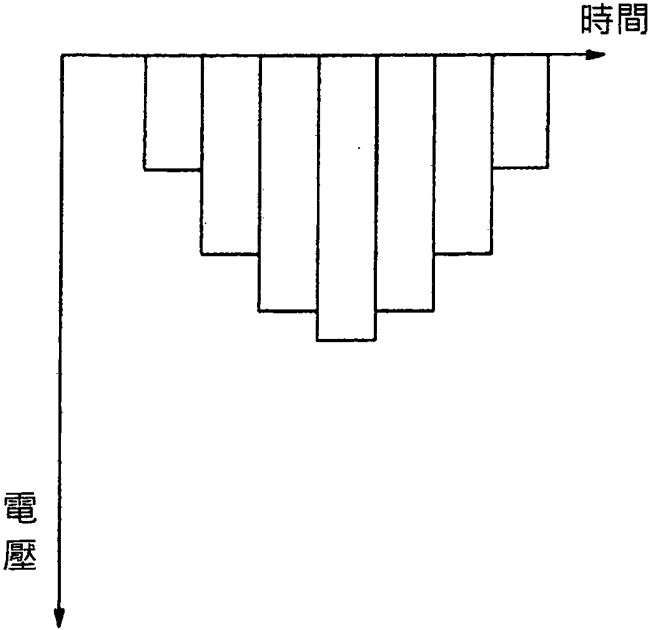
第6圖



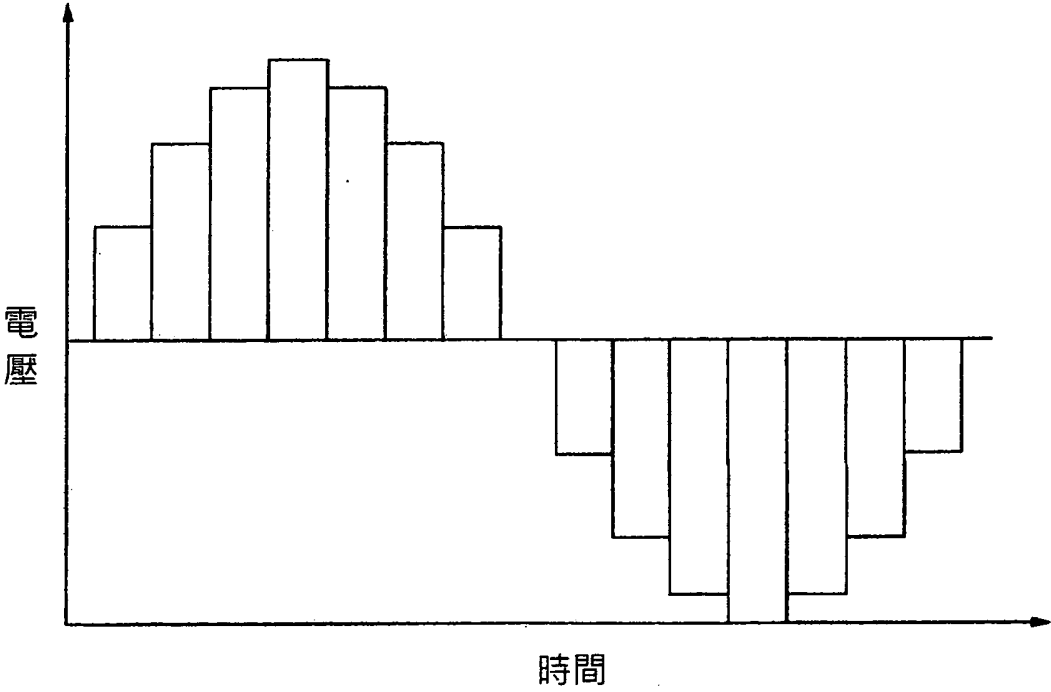
第7圖



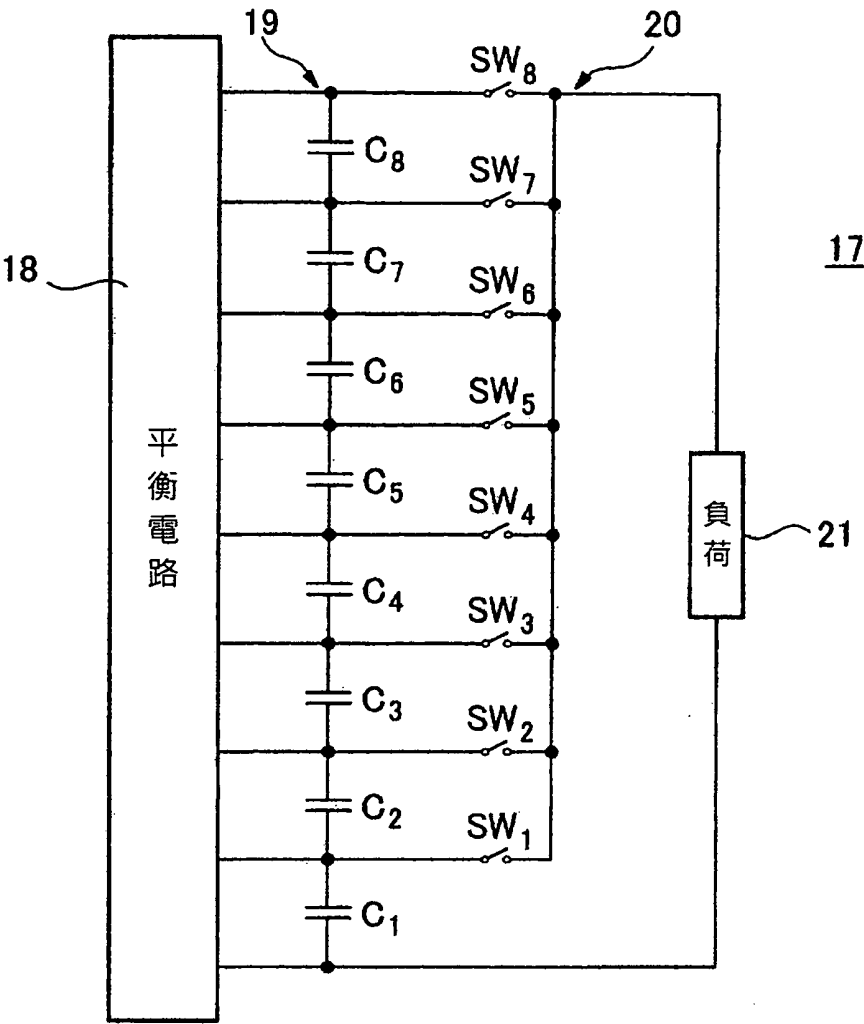
第8a圖



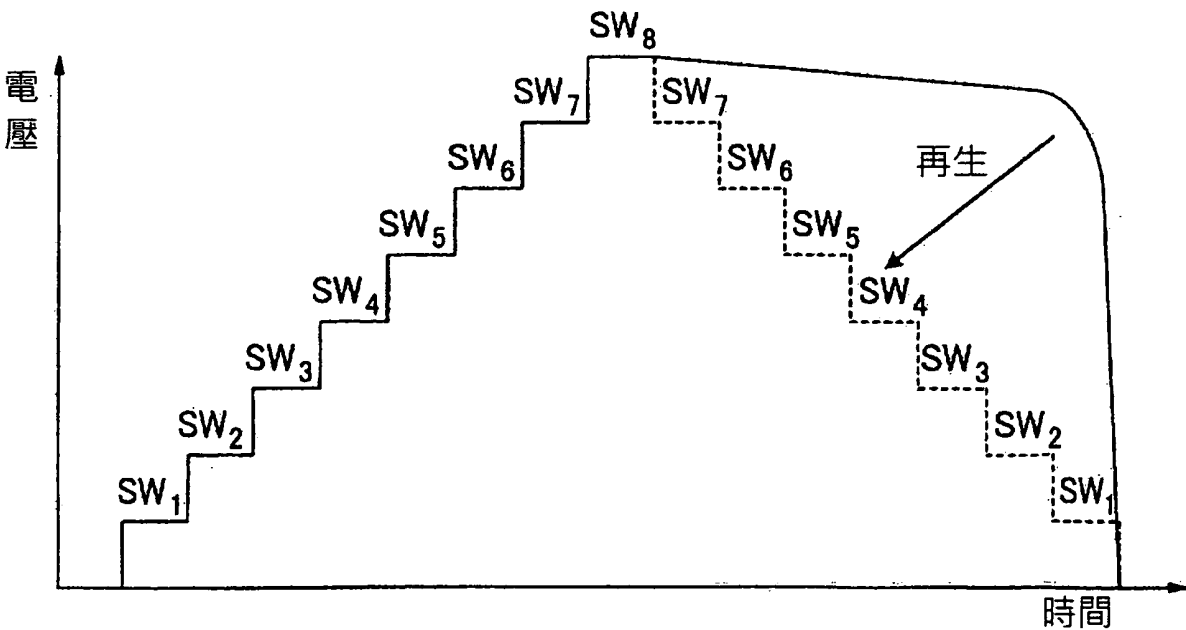
第8b圖



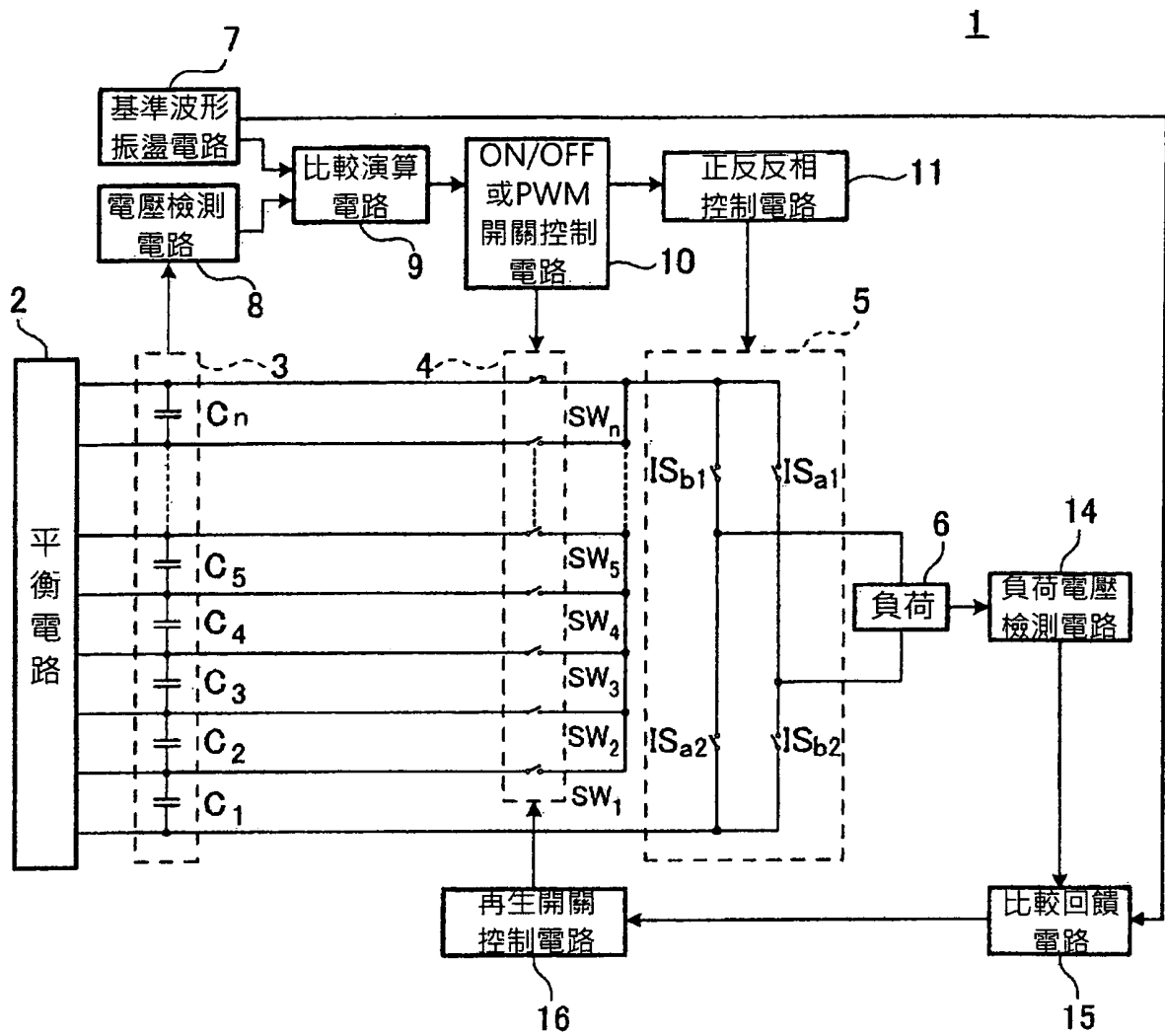
第9圖



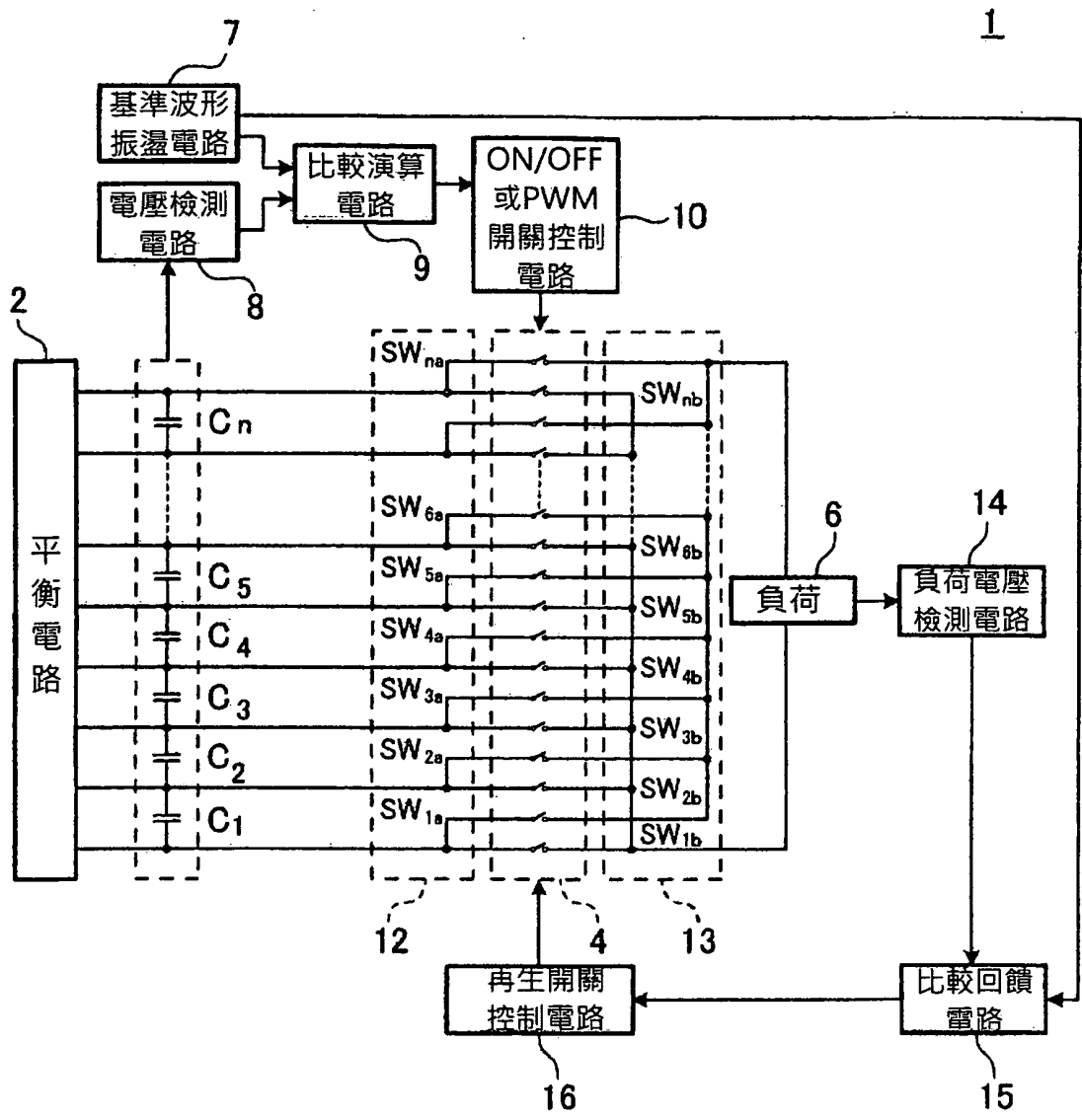
第10圖



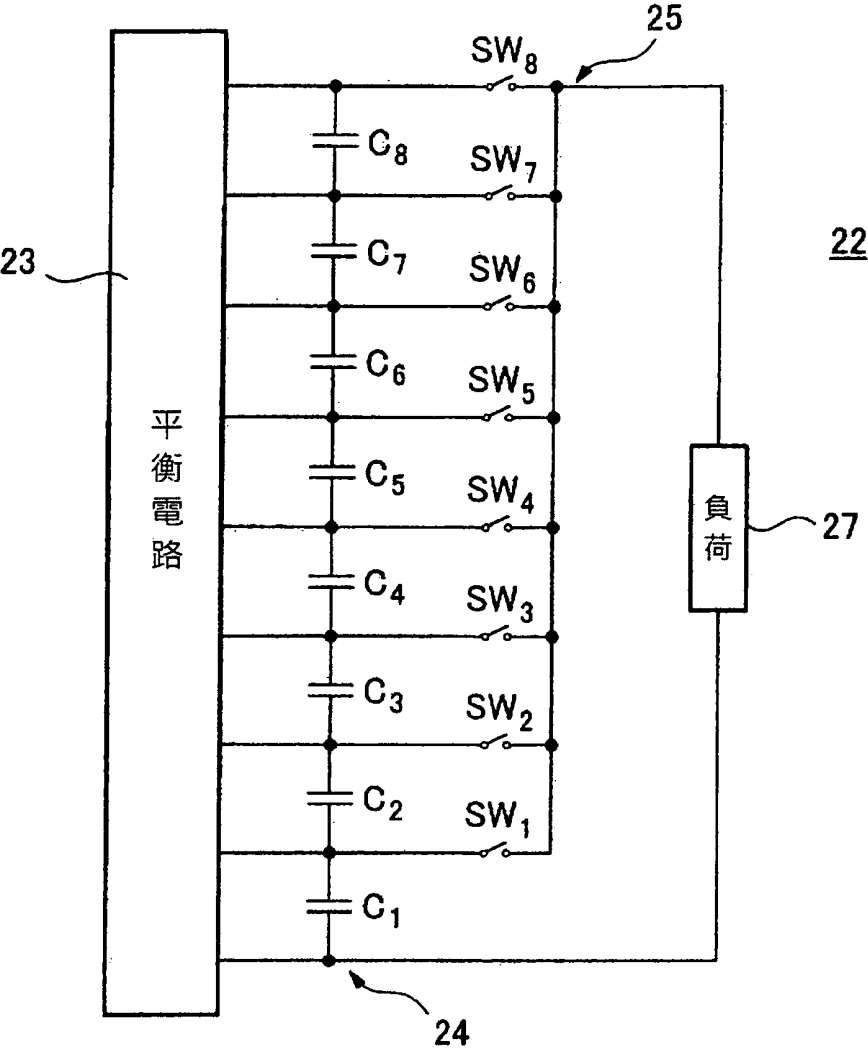
第11圖



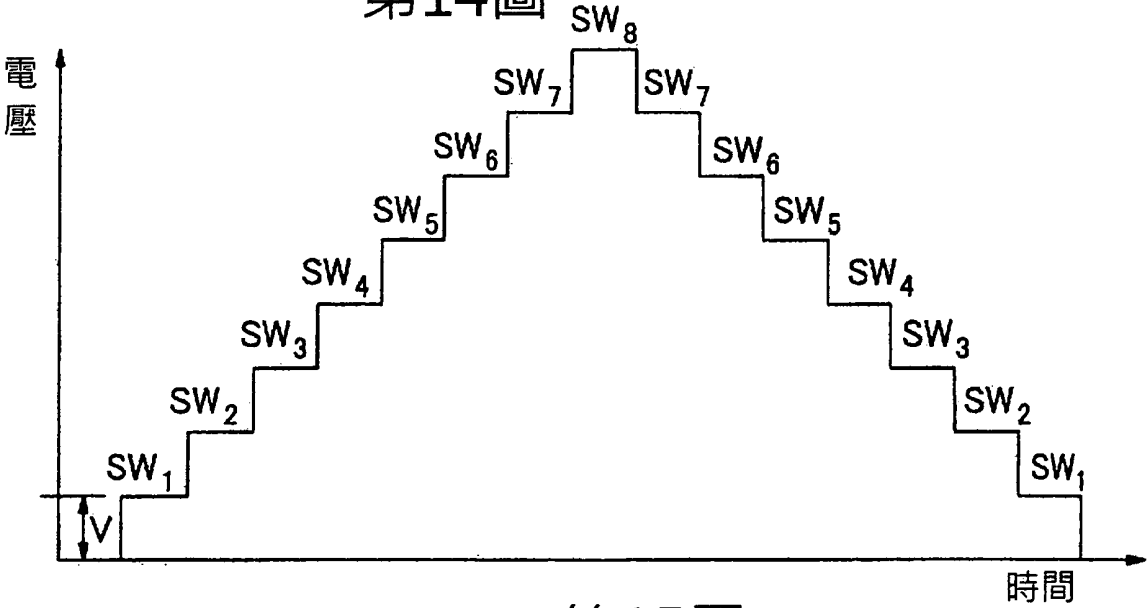
第12圖



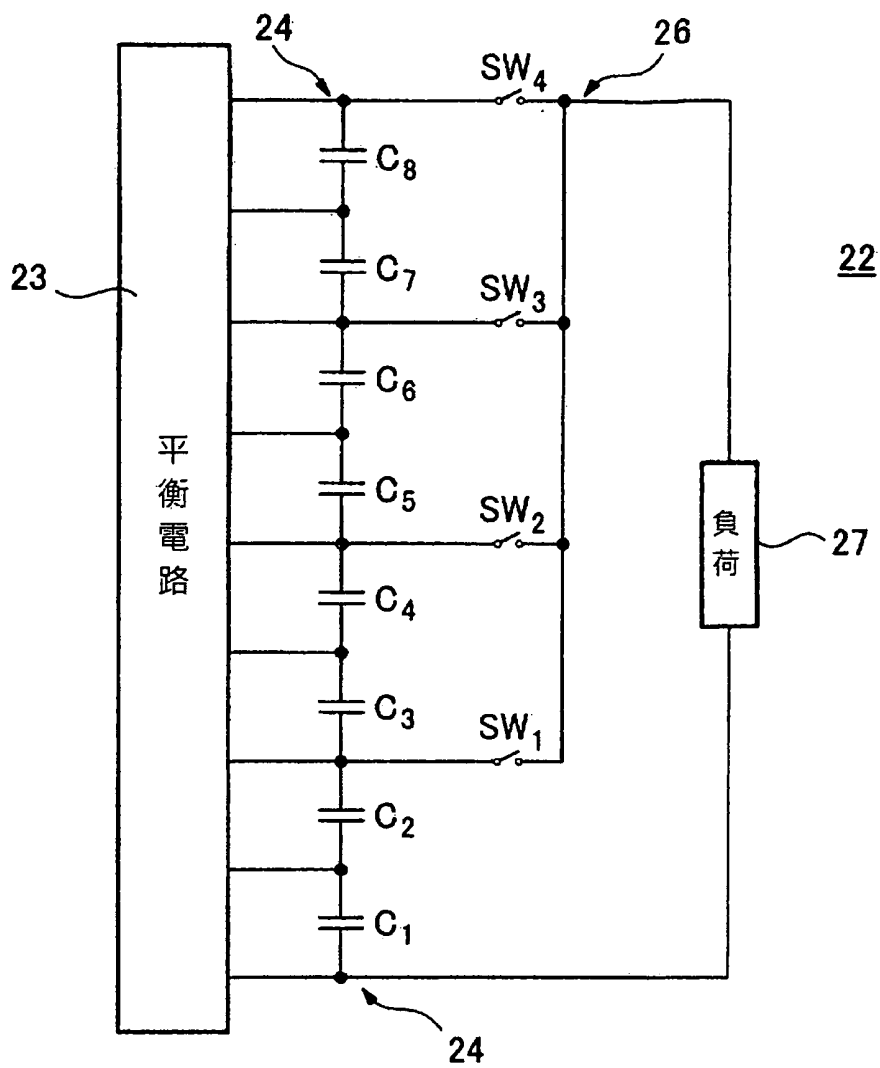
第13圖



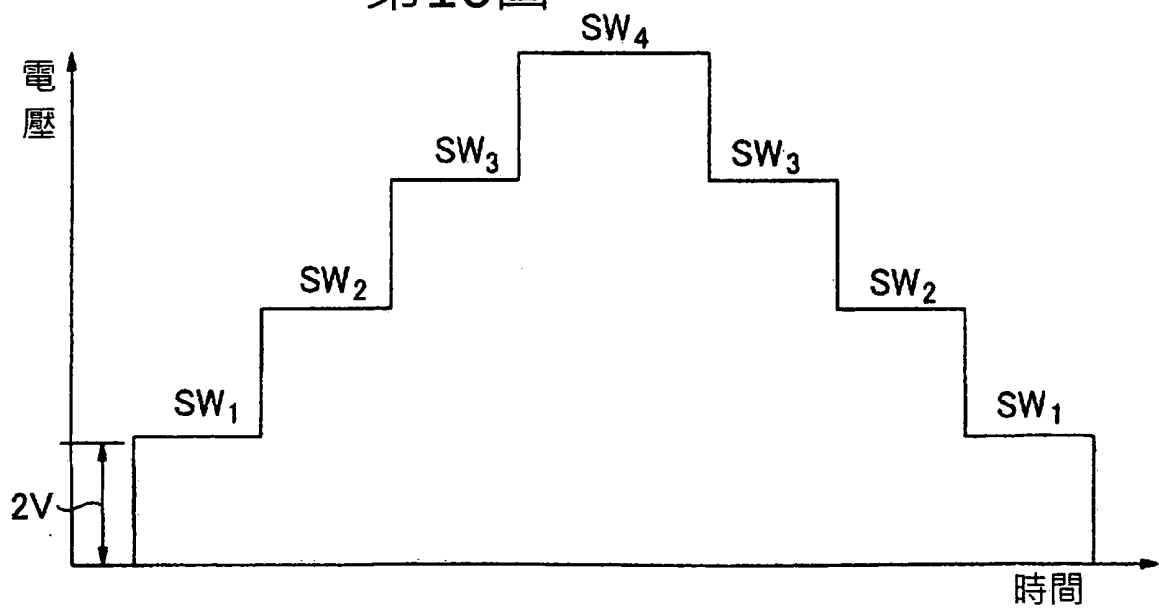
第14圖



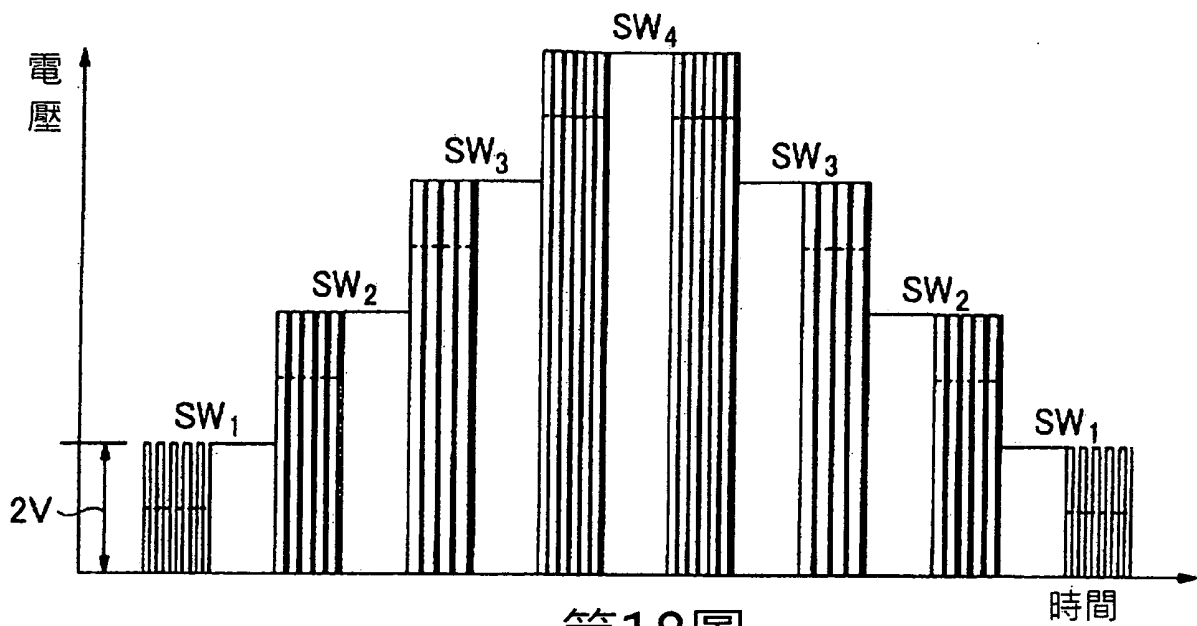
第15圖



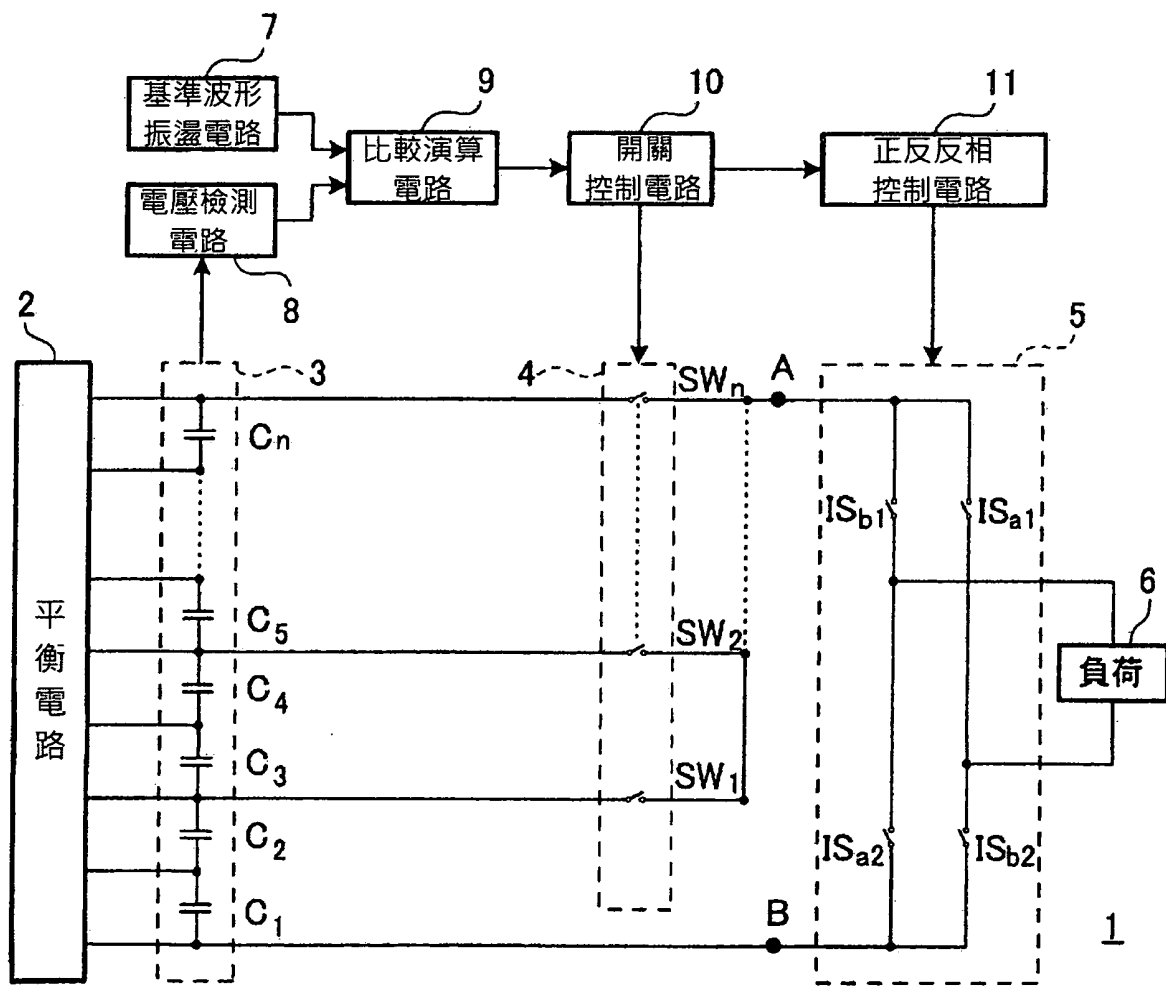
第16圖



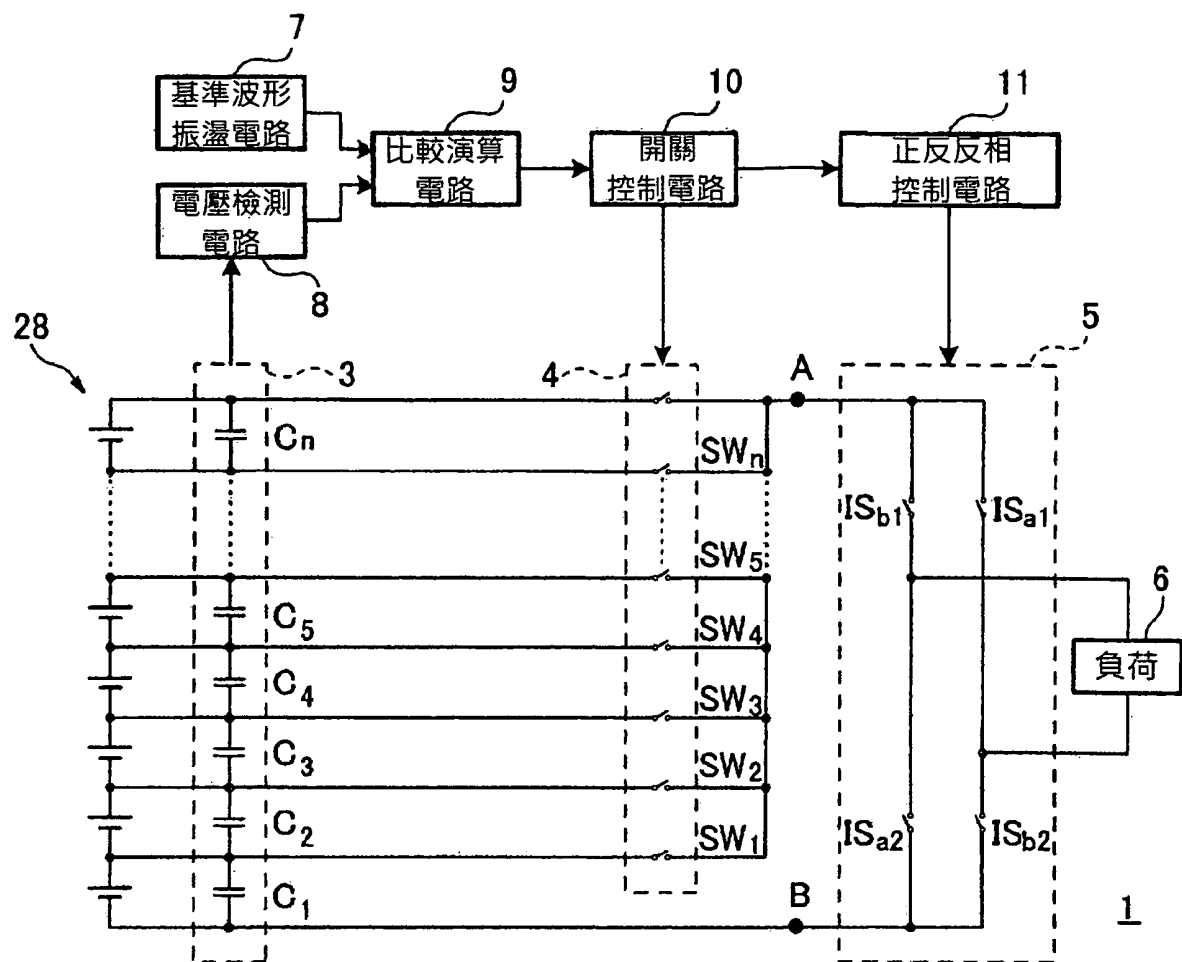
第17圖



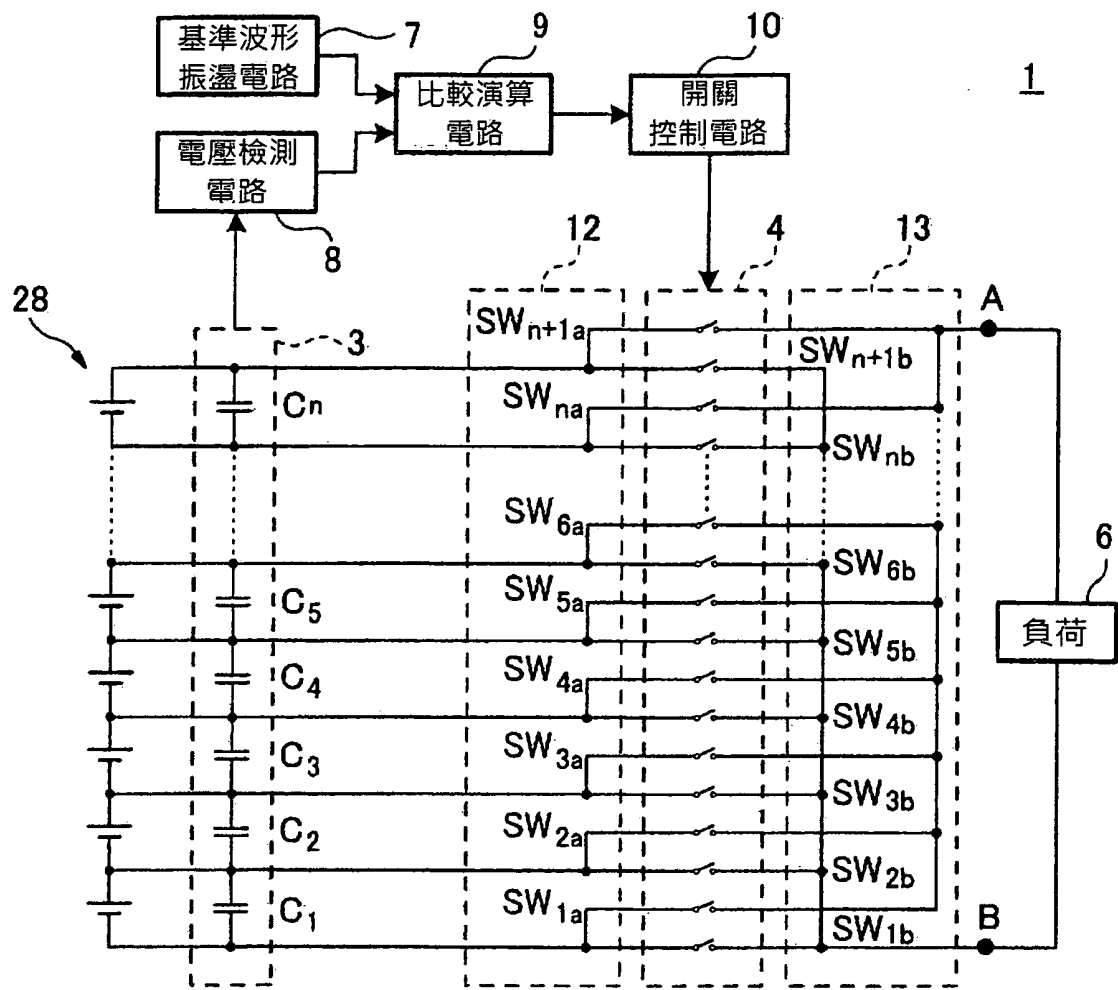
第18圖



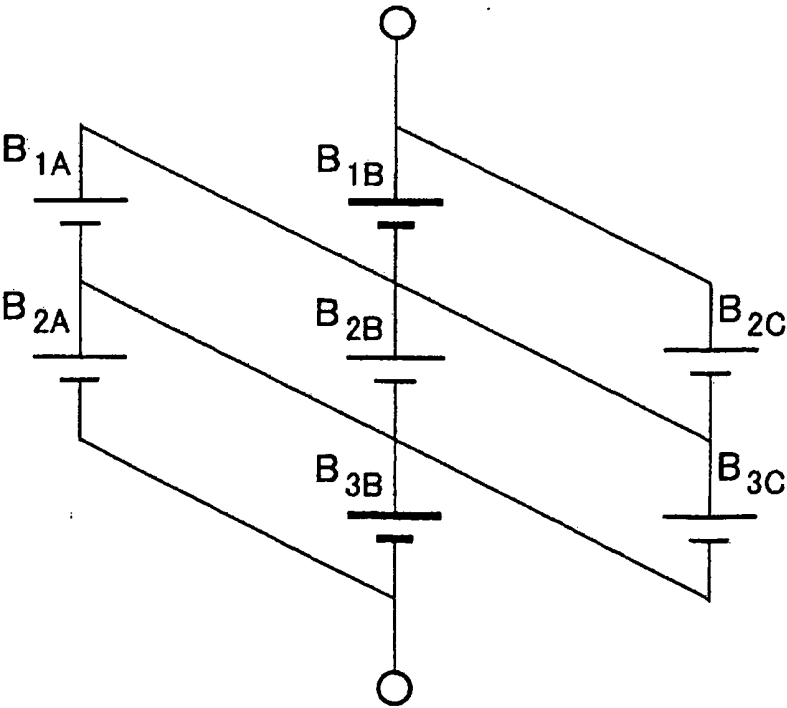
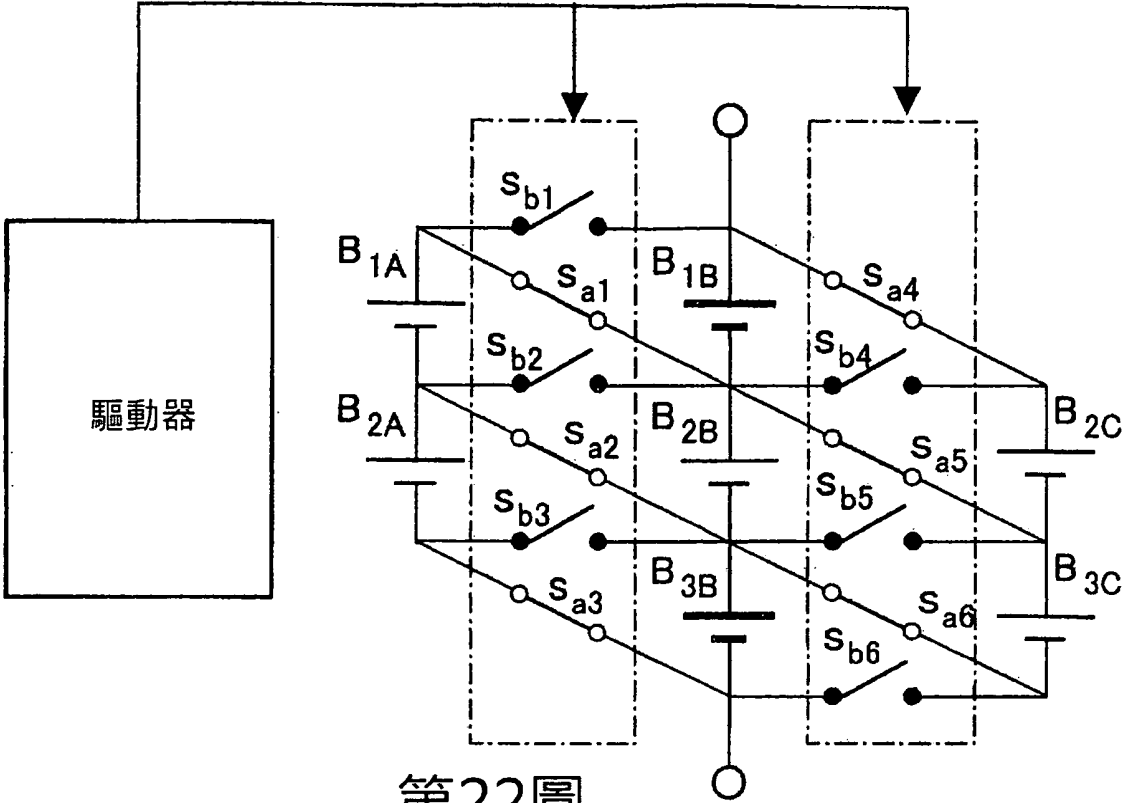
第19圖

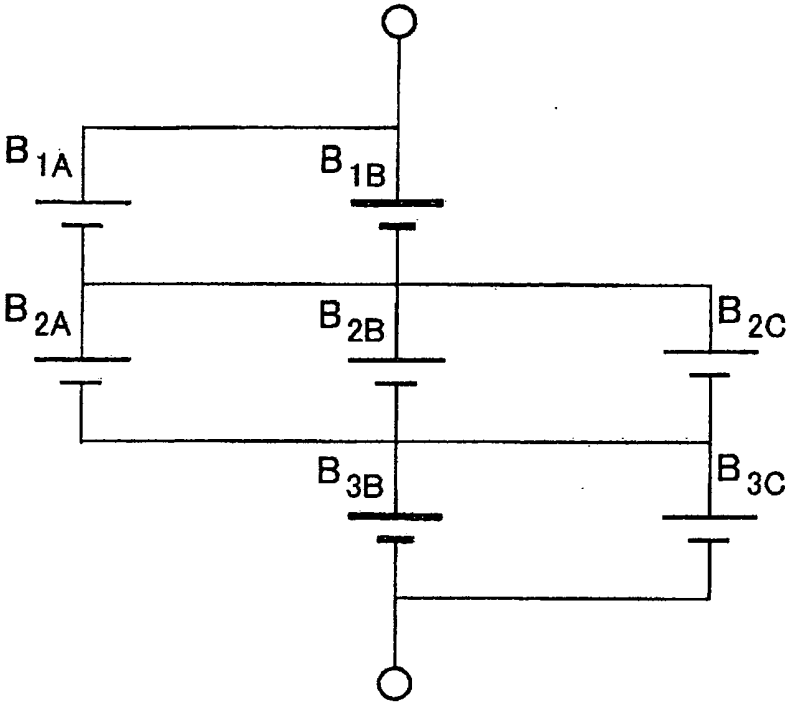


第20圖



第21圖





第24圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1	蓄電裝置	2	平衡電路
3	蓄電模組群	4	開關群
6	負荷	7	基準波形振盪電路
8	電壓檢測電路	9	比較演算電路
10	開關控制電路	12	第 1 開關群
13	第 2 開關群		

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。

(pattern)使負荷電壓下降之情形。

該情形時，若負荷 21 為理想的充分重之電阻器，則能以和第 11 圖的虛線所示之上升時相對稱的階段形態使負荷電壓下降。但若負荷 21 為含有如線圈或電容器之類的電抗元件之構成時、或負荷 21 為較輕時、或負荷 21 為因其形狀等而具有任何的電抗成分，且其電抗成分相較於電阻成分而為無法忽視的程度之大小時等，則如實線所示，負荷電壓的下降形態係偏離理想的圖案。以一例而言，在負荷 21 內產生感應電動勢而產生如此之偏離狀態。

使用第 12 圖之蓄電裝置 1，則能修正來自如此之電壓變動之理想性形態的偏離。以該點作為目標而說明蓄電裝置 1 的動作如下。

除了與負荷電壓變動之偏離的修正相關的動作之外，第 12 圖之蓄電裝置 1 係和第 2 圖所示之蓄電裝置 1 相同的動作。亦即，於比較演算電路 9 進行自基準波形振盪電路 7 所輸入之基準波形信號電壓之瞬間值和自電壓檢測電路 8 所輸入之電容器電壓的比較，並因應於設定倍率值而決定應有助於往負荷的電壓輸出之電容器的數量，且藉由將對應的開關切換信號輸出於開關群 4 而選擇輸出電壓的大小，此外，因應於自基準波形振盪電路 7 所輸入之上述基準波形信號電壓之瞬間值的極性(正負)而將控制信號輸出於正反反相電路 5，並選擇施加於負荷之電壓的極性。

在此，作為第 12 圖之蓄電裝置 1 所進行之新的動作，負荷電壓檢測電路 14 係監視負荷 6 的電壓，且將表示檢測

出的電壓之信號輸出於比較回饋電路 15。此外，對比較回饋電路 15 係自基準波形振盪電路 7 輸入表示目標輸出電壓之信號。此等信號輸出輸入的時序係可根據任何的外部機器而予以同步、或亦可作成負荷電壓檢測電路 14 和基準波形振盪電路 7 係依根據各別設定之時脈頻率等所決定之預定的時間間隔，分別輸出信號於比較回饋電路 15 之構成。或者，對比較回饋電路 15 而自基準波形振盪電路 7 或構成蓄電裝置 1 之其他之任意的模組輸入分別表示基準波形信號電壓瞬間值、以及上述設定倍率值的信號亦可。或者，預先經由任意之外部介面而將如此之設定倍率值直接輸入於比較回饋電路 15 而構成蓄電裝置 1 亦可。

比較回饋電路 15 係使用藉由來自負荷電壓檢測電路 14 的信號所通知之負荷電壓、以及藉由來自基準波形振盪電路 7 的信號所通知之目標輸出電壓而算出距離負荷電壓之目標輸出電壓的偏離狀態。之後，舉一例而言，為產生表示負荷電壓和上述目標電壓的差值之信號，並輸出於再生開關控制電路 16。或者，亦可為僅於和上述目標值的差值超過預定的容許界限值時，輸出信號於再生開關控制電路 16 之構成。

再生開關控制電路 16 係響應於來自上述比較回饋電路 15 的信號，將開關切換信號輸出於開關群 4(自比較回饋電路 15 輸入表示負荷電壓和上述目標值的差值之信號時，以該值超過預定的容許界限值為條件，而輸出該開關切換信號。)。在接收到切換信號的開關群 4 中，為了施加

輸出電壓於負荷而作成導通狀態之開關一旦被開放，則續接之重新擇自開關群 4 之任意一個開關即形成導通狀態。

典型上係在上述動作中，將開關 SW_1 作成導通狀態。據此而負荷 6 係僅連接著電容器 C_1 ，起因於兩者的電位差而自負荷 6 將剩餘能量再生於電容器 C_1 。又，為了進行再生動作，雖並非必須選擇 SW_1 ，但在使和負荷 6 的電位差增大而使再生速度上升之點中，以藉由選擇 SW_1 而使連接於負荷 6 的電容器數量達於最小狀態為佳。

剩餘能量之再生在此例中係指自負荷 6 放電至電容器 C_1 ，負荷 6 的電壓係下降而接近目標值，另一方面，電容器 C_1 的電壓則上升。

又，由於電容器 C_1 至 C_n 之電壓係恆常地藉由平衡電路 2 而作調整，故於採用平衡電路 2 進行電壓均等化的構成之一例中，充電至電容器 C_1 的能量係藉由平衡電路 2 而分配於電容器 C_2 至 C_n ，因此，各電容器的電壓即上升。據此即能延長蓄電裝置 1 之可動作時間。

在將開關 SW_1 作成導通狀態下而經過預定時間之後，用以使開關 SW_1 作成不導通狀態，並再度將開關群 4 切換於進行再生之瞬前的切換狀態之開關切換信號係自開關控制電路 10 輸出於開關群 4。上述預定時間經過之通知亦可由控制蓄電裝置全部的動作時序之任何一個外部機器來進行，或亦可作成自再生開關控制電路 16 輸出表示經過預定時間的信號於開關控制電路 10 之構成。

或者，不將預定時間經過作為開關切換的條件，而在

上述再生動作中亦隨時進行負荷電壓檢測電路 14 進行之負荷電壓的檢測、以及比較回饋電路 15 之負荷電壓和目標值的比較，並在負荷電壓和目標值的差值低於預定的容許界限值之時點，控制信號係自比較回饋電路 15 輸出於開關控制電路 10，且回復至再生動作前之切換狀態之構成。

以下之動作和第 2 圖之蓄電裝置的動作相同。因應於來自基準波形振盪電路 7 和電壓檢測電路 8 之時時刻刻的輸入而調整輸出電壓的大小和極性。

在此，進行上述再生動作之時序係可任意設定。例如，亦可作成以和進行因應於來自上述基準波形振盪電路 7 和電壓檢測電路 8 的輸入之輸出電壓調整之上述預定的時間間隔相同之時間間隔，亦即伴隨著每次之輸出電壓調整而進行再生動作之構成、或作成能以不同於上述之時間間隔而進行比較回饋電路 15 的比較動作之構成。

(實施例 4)

又，上述再生動作之構成亦可安裝於第 7 圖之蓄電裝置。將該情形之蓄電裝置的構成表示於第 13 圖。

和第 12 圖之蓄電裝置相同地，藉由負荷電壓檢測電路 14 監視負荷 6 的電壓，且在比較回饋電路 15 中將負荷電壓和目標值作比較，且因應於比較結果而使開關群 4 暫時地切換於用以進行再生動作之開關切換狀態。

又，由於在第 13 圖之蓄電裝置中，開關群 4 係由第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 所構成，故實施再生動作時，分別自第 1 開關群 12 和第 2 開關群 13 選擇應作成導通狀