



(21)申請案號：099121593

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 06 月 30 日

(51)Int. Cl. : H02M7/42 (2006.01)

H02P27/04 (2006.01)

(71)申請人：國立交通大學(中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)  
新竹市大學路 1001 號

(72)發明人：胡竹生 HU, JWU SHENG (TW)；陳鏗元 CHEN, KENG YUAN (TW)；鄧智謙 TANG, CHI HIM (MO)

(74)代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：11 項 圖式數：4 共 43 頁

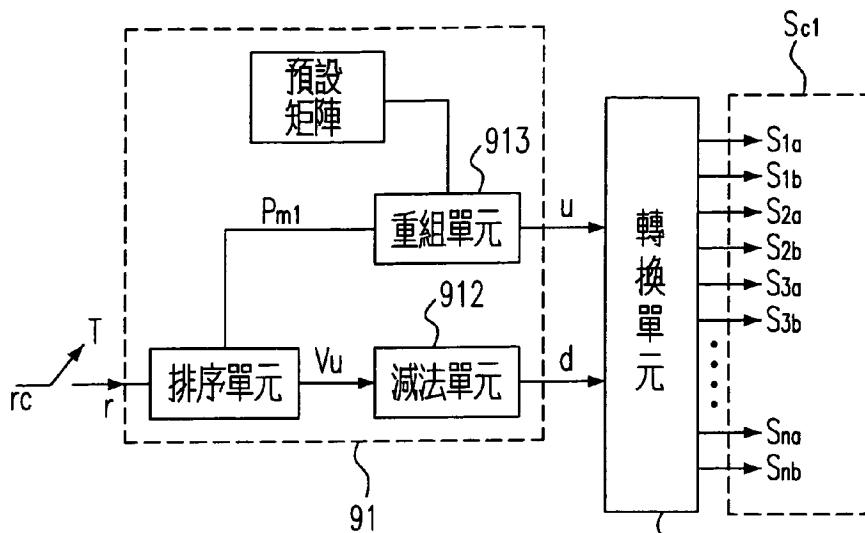
(54)名稱

直流 / 交流轉換器的控制裝置與其控制方法

A CONTROLLER APPARATUS FOR CONTROLLING A DC/AC CONVERTER AND METHOD THEREOF

(57)摘要

一種直流/交流轉換器的控制裝置，其包含一信號產生單元及一轉換單元。該信號產生單元響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。該轉換單元響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該開關信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。



第二圖(a) 92

9：直流/交流轉換器的控制裝置

40：直流/交流轉換器的控制裝置

91：信號產生單元

92：轉換單元

401：信號產生單元

402：轉換單元

911：排序單元

912：減法單元

913：重組單元

4011：排序單元

4012：減法單元

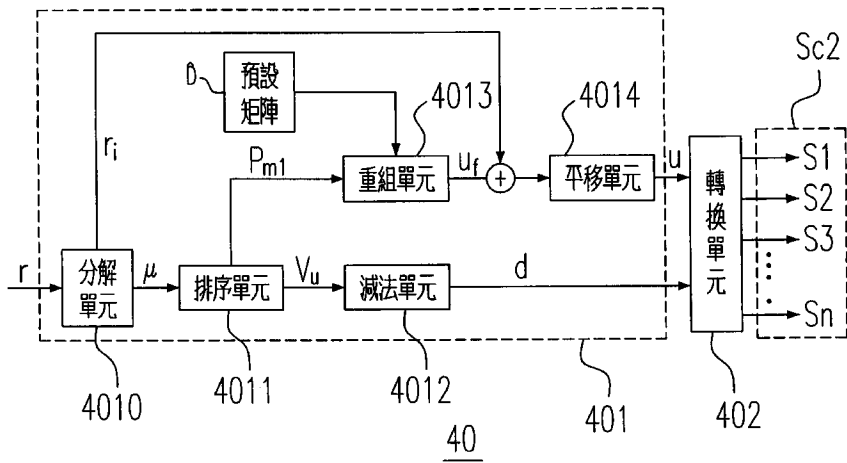
4013：重組單元

d：停留時控信號

r：輸入信號

rc：信號

S1：開關信號



第三圖

- S1a : 開關信號
- S1b : 開關信號
- S2 : 開關信號
- S2a : 開關信號
- S2b : 開關信號
- S3 : 開關信號
- S3a : 開關信號
- S3b...Sna : 開關信號
- S4...Sn : 開關信號
- Sc1 : 開關信號
- Sc2 : 開關信號
- Snb : 開關信號
- u : 切換策略控制信號
- $\hat{D}$  : 預設矩陣

# 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： 99121513

※申請日： 99.8.29

※IPC 分類：

H02M7/42  
H02P27/06

一、發明名稱：(中文/英文)

直流/交流轉換器的控制裝置與其控制方法/A

CONTROLLER APPARATUS FOR CONTROLLING A DC/AC  
CONVERTER AND METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種直流/交流轉換器的控制裝置，其包含一信號產生單元及一轉換單元。該信號產生單元響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。該轉換單元響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該開關信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

三、英文發明摘要：

A controller apparatus for controlling a DC/AC converter comprises a signal generating unit and a converting unit. The signal generating unit responds to an input signal to produce a switching strategy control signal and a duration timing control signal. The converting unit responds to the switching strategy control signal and a duration

timing control signal to produce a switching signal, wherein the DC/AC converter responds to the switching to produce a multiphase and multilevel AC voltage.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第二圖(a)及第三圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

9, 40: 直流/交流轉換器的控制裝置

91, 401: 信號產生單元

92, 402: 轉換單元

911, 4011: 排序單元

912, 4012: 減法單元

913, 4013: 重組單元

r: 輸入信號

u: 切換策略控制信號

d: 停留時控信號

Sc1, Sc2, S1a, S1b, S2a, S2b, S3a, S3b  
... Sna, Snb, S1, S2, S3, S4... Sn: 開關信號

rc: 信號

$\hat{D}$ : 預設矩陣

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

## 六、發明說明：

## 【發明所屬之技術領域】

本發明是關於直流交流轉換器的控制裝置，特別是關於產生多相位多位準之電壓的直流交流轉換器的控制裝置。

## 【先前技術】

電壓源變頻器 (Voltage source inverter) 為驅動馬達所需之電路，透過控制此電路中開關元件之導通與截止，可以產生所期望之電流以驅動馬達。常見之三相電壓源變頻器控制策略為弦波脈波寬度調變器 (SPWM—sinewave pulse width modulator) 以及空間向量脈波調變器 (SVPWM—space vector PWM)，然而若考慮多相馬達之驅動，此兩方法將面臨擴充之問題，雖然 SPWM 之運作方式相當簡單，也可以輕易的擴充成多相架構，但是其電源使用率隨著相數增加而降低，因此不切實際；而許多多相 SVPWM 策略需要高維度之反矩陣運算以及三角函數運算，其應用將因所需之龐大計算電路以及記憶體而受限。

請參閱第一圖 (a)，其為習知三相電壓源變頻器的電路圖。該三相電壓源變頻器 1 包含一反相橋接電路 3，一直流電壓源 4 經由一電壓媒介電路 5 提供至該反

相橋接電路 3。該反相橋接電路 3 包含相位半橋 6a、相位半橋 6b、及相位半橋 6c，其各並聯於該電壓媒介電路 5 的一正極 7 與一負極 8 之間。每一個相位半橋 6a、6b、及 6c 分別有一半橋接點 a、b、及 c。在每一個半橋 6a、6b、及 6c 中，開關 10a、開關 10b、及開關 10c 分別耦接於正極 7 與該半橋接點 a、b、及 c 之間。類似地，在每一個半橋 6a、6b、及 6c 中，開關 11a、開關 11b、及開關 11c 分別耦接於負極 7 與該半橋接點 a、b、及 c 之間。飛輪二極體 12a、12b、及 12c 分別與該開關 10a、開關 10b、及開關 10c 並聯耦接於正極 7 與半橋接點 a、b、c 之間。類似地，飛輪二極體 13a、13b、及 13c 分別與該開關 11a、開關 11b、及開關 11c 並聯耦接於負極 8 與半橋接點 a、b、c 之間。

馬達 2 的馬達相位 15a、15b、及 15c 配置以例如以星狀分別耦接至半橋接點 a、b、及 c。每一個馬達相位 15a、15b、及 15c 各包含線圈 16a、16b、及 16c 配置於馬達 2 的定子 17。馬達相位 15a、15b、及 15c 被耦接至定子 17 內部的一星點 18。馬達 2 更包含一轉子 19 及一永磁(未顯示)。

該三相電壓源變頻器還包含一控制單元 20，其配置以邏輯電路的控制。該控制單元 20 包含一切換模組 21 以控制開關 10a、開關 10b、開關 10c、開關 11a、開關 11b、及開關 11c 的導通與斷開。為了此目的，該

切換模組 21 經由適當的控制線 22 分別耦接至開關 10a、開關 10b、開關 10c、開關 11a、開關 11b、及開關 11c 的閘極輸入。

為了決定控制變數  $R$ ，該控制單元 20 更包含一評估模組 23，其配置以藉由電流狀態  $Z$  來決定該控制變數  $R$ ，該電流狀態  $Z$  是低電位端的每一個飛輪二極體 13a、13b、及 13c 的電流狀態  $Z$ 。為了偵測電流狀態  $R$ ，在低電位端的飛輪二極體 13a、13b、及 13c 分別配置於感測電路 24a、24b、及 24c，以藉由相對應的偵測線 25 饋給該評估模組 23 輸出信號  $S_z$ ，以指定電流狀態  $Z$ 。該評估模組 23 與該切換模組 21 耦接以交換控制信號  $S_c$ 。以下的開關 11 代表開關 11a、11b、11c 的其中之一，飛輪二極體 13 代表飛輪二極體 13a、13b、13c 的其中之一，感測電路 24 代表感測電路 24a、24b、及 24c 的其中之一。

請參閱第一圖 (b)，其為習知該感測電路 24 的電路圖。該感測電路 24 包含一比較器 30，該比較器 30 經由輸入 31 及輸入 32 分別並聯耦接於飛輪二極體 13 的陽極電位  $\phi_1$  及陰極電位  $\phi_2$ ，該比較器 30 比較二極體的陽極電位  $\phi_1$  及陰極電位  $\phi_2$ ，以輸出該輸出信號  $S_z$ ，該輸出信號是以邏輯信號的型式輸出，其值為二極體的陽極電位  $\phi_1$  及陰極電位  $\phi_2$  的函數，以參考電壓  $U_r = (\phi_2 - \phi_1)$  表示，電流狀態  $Z$  經由該參考電壓  $U_r$  的



正或負來決定。如果該飛輪二極體 13 導通，則參考電壓  $U_r$  為負，如果該飛輪二極體 13 斷開，則參考電壓  $U_r$  為正。

該感測電路 24 可整合於驅動區塊 34 與該切換模組 21。在此配置中，二極體的陽極電位  $\phi_1$  及陰極電位  $\phi_2$  分別耦接於該驅動區塊 34 的 COM 輸入 35 及  $V_s$  輸入 36。輸出信號  $S_z$  的正負輸出 37 與該比較器 30 的輸出 33 耦接。該驅動區塊 34 的一低輸入 38 經由控制線 22 連接至該開關 11 的閘極。該驅動區塊 34 的一低輸入 38 經由控制線 22 連接至該開關 10a、10b、及 10c 的閘極。該低輸入 38 與該高輸入 39 連接至切換模組 21。

雖然上述三相電壓源變頻器 1 的控制單元 20 以及偵測電路 24 可擴充為多相馬達之控制的應用，然而切換訊號的產生仍有擴充的問題。

多相馬達有優於三相馬達，其可改善所產生之磁動力 (magnetomotive force)、降低定子導通損耗 (stator copper losses)，且可提高馬達運作效率、減小轉動時之噪音、降低力矩變動量 (pulsating torque)。然而，若希望發揮多相馬達之優越特性，多相電壓源變頻器之控制策略與此策略之可實行性則為一重要之環節。

**【發明內容】**

有鑑於先前技術的缺點，一種直流/交流轉換器的控制裝置被提出，其包含一信號產生單元及一轉換單元。該信號產生單元響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。該轉換單元響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該開關信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

依據上述構想，一種直流/交流轉換器的控制方法被提出，該方法包括下列步驟：響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該驅動信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

本案所提出的構想並不限制輸入訊號以及負載之形式，且於實現電路中，只需比較器與減法器，因此擴充方便，並不影響策略之複雜度。對於任意相數之電壓源變頻器，皆可依據輸入訊號而同時產生系統中每一個開關之切換策略，使反應於負載之平均電壓等於輸入電壓。

**【實施方式】**

請參閱第二圖(a)，其為本案第一實施例直流/交流轉換器的控制裝置的示意圖。該直流/交流轉換器的控

制裝置 9 包含一信號產生單元 91 及一轉換單元 92。該信號產生單元 91 包含一排序單元 911、一減法單元 912、及一重組單元 913。

該信號產生單元 91 響應一輸入信號  $r$  而產生一切換策略控制信號  $u$  與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號  $d$ 。該轉換單元 92 響應該切換策略控制信號  $u$  與該停留時控信號  $d$  而產生一開關信號，該開關信號  $Sc1$  包含  $S1a$ 、 $S1b$ 、 $S2a$ 、 $S2b$ 、 $S3a$ 、 $S3b$ ... $Sna$ 、及  $Snb$ 。

請參閱第二圖(b)，其為本案第一實施例實現直流/交流轉換器的示意圖。該直流/交流轉換器 30 包含一第一反相器 301、一第二反相器 302、一第三反相器 303、及一第四反相器 304，該直流/交流轉換器 30 中的反相器可依需求擴充。該第一反相器 301 包含第一 p-type 電晶體 301a 及一第一 n-type 電晶體 301b，該第二反相器 302 包含一第一 p-type 電晶體 302a 及一第二 n-type 電晶體 302b，該第三反相器 303 包含一第三 p-type 電晶體 303a 及一第三 n-type 電晶體 303b，該第四反相器 304 包含第四 p-type 電晶體 304a 及一第四 n-type 電晶體 304b，該第一反相器 301、該第二反相器 302、該第三相反相器 303、該第四相反相器 304 彼此並聯耦接，其中該直流/交流轉換器 30 響應該開關信號  $Sc1$  以產生一多相位及多準位的交流電壓  $V_m$ ，該

交流電壓  $V_m$  包含相電壓  $V_1$ 、相電壓  $V_2$ 、相電壓  $V_3 \dots$  相電壓  $V_n$ 。每個相電壓  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3 \dots V_n$  都具有多個準位。在第一實施例中，該第一反相器 301 產生該相電壓  $V_1$ 、該第二反相器 302 產生該相電壓  $V_2$ 、該第三反相器 303 產生該相電壓  $V_3$ 、該第四反相器 304 產生該相電壓  $V_4$ 。在第一實施例中的例子是以兩種準位來舉例，而多個準位的例子將在後續說明。

在第一實施例中，信號  $r_c$  經過取樣週期  $T$  的取樣後獲得該輸入信號  $r$ ，該輸入信號  $r$  為希望反映於負載（未顯示）上的相電壓，假設該輸入信號  $r$  為正規化後的信號，該輸入信號  $r$  為數位信號且  $r \in R^n$ ，該輸入信號  $r$  用以產生複數個數值，其代表直流/交流轉換器 30 欲產生的多相位的電壓，該複數個數值以一第一向量  $\mu$  表示，該排序單元 911 將該第一向量  $\mu$  排序而產生一第二向量  $V_u$ ，並根據該第一向量  $\mu$  與該第二向量  $V_u$  獲得一第一矩陣  $P_{m1}$ ， $P_{m1} \in R^{m \times n}$ ，其中該第二向量  $V_u$  包括第一個元素  $V_{u1}$  與最後一個元素  $V_{un}$ ，該第一向量及該第二向量分別表示如下：

$$\mu = \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ \vdots \\ u_n \end{bmatrix} \quad V_u = \begin{bmatrix} V_{u1} \\ V_{u2} \\ \vdots \\ V_{un} \end{bmatrix} \quad \text{其中 } V_{u1} > V_{u2} > \dots > V_{un}$$

該減法單元 912 在該第二向量  $V_u$  的第一個元素  $V_{u1}$  之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素  $V_{un}$  而形成

一第四向量  $\hat{u}_4$ ，將該第二向量  $Vu$  中的第一個元素  $Vu_1$  與最後一個元素  $Vun$  相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量  $Vu$  的第一個元素  $Vu_1$  而形成一第五向量  $\hat{u}_5$ ，將該第四向量  $\hat{u}_4$  減去該第五向量  $\hat{u}_5$  而獲得該第三向量  $\hat{u}_3$ 。如同下列的方程式：

$$\hat{u}_3 = \hat{u}_4 - \hat{u}_5 = \begin{bmatrix} 1 \\ Vu_1 \\ Vu_2 \\ \vdots \\ Vu_{(n-1)} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} Vu_1 - Vun \\ Vu_2 \\ Vu_3 \\ \vdots \\ Vun \end{bmatrix}$$

該第一矩陣  $Pm_1$  乘以該第一向量  $\mu$  而獲得該第二向量  $Vu$ 。由於該向量  $Vu$  為已排序後的向量，例如以本案第一實施例而言，已排序後的向量中的元素數值是從大到小的排列方式，而該第一向量  $\mu$  為已知的向量，因此該第一矩陣  $Pm_1$  便可求得。

該重組單元 913 根據該第一矩陣  $Pm_1$  的轉置矩陣  $Pm_1^T$  與一預設矩陣  $\hat{D}$  而獲得一第二矩陣  $\mu_f$ ，其中該第二矩陣  $\mu_f$  中的數值與該切換策略控制信號  $u$  相關，該第五向量中的數值與該停留時控信號  $d$  相關。該第二矩陣  $\mu_f = Pm_1^T \hat{D}$ ，其中該預設矩陣  $\hat{D}$  為一上三角矩陣，

$$\hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \in R^{n \times n}$$

該第二矩陣  $\mu_f$  之行向量 (column vectors) 代表該取樣週期  $T$  期間，該直流/交流轉換器的控制裝置 9 所採用

之切換策略，而該第五向量  $u5$  則對應到此切換策略之停留時間。由此可知，本案的直流/交流轉換器的控制裝置 8 只需要排序單元 911、減法單元 912、及重組單元 913 即可實現多相位及多準位的控制，且擴充容易，不需要複雜的運算或佔用過大的記憶體空間。

在本案第一實施例中，若以欲產生 4 個相位的交流電壓來舉例，如第二圖(c)，其為本案希望反映於負載(未顯示)上的 4 個相電壓的示意圖。 $u1$ 、 $u2$ 、 $u3$ 、及  $u4$  分別代表在經過取樣週期  $T$  後相電壓  $V1'$  的電壓值、相電壓  $V2'$  的電壓值、相電壓  $V3'$  的電壓值、及相電壓  $V4'$  的電壓值。假設第二圖(b)中的  $V_{dd}$  為 3V，則數值 0.5 代表 1.5V。假設  $u1$ 、 $u2$ 、 $u3$ 、及  $u4$  的數值分別為 0.2、0.3、-0.3、及 -0.2，則該第一向量

$$\mu = \begin{bmatrix} +0.2 \\ +0.3 \\ -0.3 \\ -0.2 \end{bmatrix}, \text{ 該第二向量 } Vu \text{ 可由該排序單元 911 對該第一}$$

向量  $\mu$  排序而得到

$$Vu = \begin{bmatrix} +0.3 \\ +0.2 \\ -0.2 \\ -0.3 \end{bmatrix}, \text{ 該第一矩陣 } P_{m1} \text{ 便可由方程式}$$

$P_{m1} \times \mu = Vu$  求得，如下列式子：

$$P_{m1} \times \begin{bmatrix} +0.2 \\ +0.3 \\ -0.3 \\ -0.2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +0.3 \\ +0.2 \\ -0.2 \\ -0.3 \end{bmatrix}, \text{ 因此可得 } P_{m1} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{該第三向量 } \hat{u}_3 = \hat{u}_4 - \hat{u}_5 = \begin{bmatrix} +1 \\ +0.3 \\ +0.2 \\ -0.2 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 0.3+0.3 \\ +0.2 \\ -0.2 \\ -0.3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.4 \\ 0.1 \\ 0.4 \\ 0.1 \end{bmatrix}$$

$$\text{該第二矩陣 } \mu_f = P m l^T \hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 所以在該第二矩陣 } \mu_f \text{ 的第一行向量 } \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

代表該第一反相器 301、該第二反相器 302、該第三反相器 303 及該第四反相器 304 所輸出的電壓應為 0V，且持續停留 0.4T 的時段。

該第二矩陣  $\mu_f$  的第二行向量  $\begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  代表該第二反相器

302 所輸出的電壓應為 3V，且持續停留 0.1T 的時段，該第一反相器 301、該第三反相器 303 及該第四反相器 304 所輸出的電壓應為 0V，且持續停留 0.1T 的時段。

該第二矩陣  $\mu_f$  的第三行向量  $\begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  代表該第三反相器 303

及該第四反相器 304 所輸出的電壓應為 0V，且持續停留 0.4T 的時段，該第一反相器 301 及該第二反相器 302

所輸出的電壓應為 3V，且持續停留 0.4T 的時段。以下可類推得到其他反相器所應該輸出的電壓及持續停留的時段。

在第二圖 (b) 中，該第二矩陣  $\mu_f$  的第一列向量代表控制該第一反相器 301 應有的切換策略。該第二矩陣  $\mu_f$  的第一列向量 [0 0 1 1] 中的第一及第二個元素值皆為 0，代表控制該直流/交流轉換器 30 的方式為：開關信號 S1a 控制該第一 p-type 電晶體 301a 斷開，且開關信號 S1b 控制該第一 n-type 電晶體 301b 導通。該第二矩陣  $\mu_f$  的第一列向量 [0 0 1 1] 中的第三、第四個元素的值皆為 1，代表控制該直流/交流轉換器 30 的方式為：開關信號 S1a 控制該第一 p-type 電晶體 301a 導通，且開關信號 S1b 控制該第一 n-type 電晶體 301b 斷開。該第二矩陣  $\mu_f$  的第一列向量的第一元素、第二元素、第三元素、及第四元素的持續停留時段則分別為 0.4T、0.1T、0.4T、0.1T。依此類推，該第二矩陣  $\mu_f$  的第二列向量、第三列向量、及第四列向量所代表控制該第二反相器 302、該第三反相器 303、及該第四反相器 304 的方式亦可得知。每一種切換狀態與線電壓 V12、V23、及 V31 的關係如下表一

No.	V12	V23	V31	301a	301b	302a	302b	303a	303b
1	0	0	0	Off	On	Off	On	Off	On
2	1	0	-1	On	Off	Off	On	Off	On



3	0	1	-1	0n	Off	0n	Off	Off	0n
4	-1	1	0	Off	0n	0n	Off	Off	0n
5	-1	0	1	Off	0n	0n	Off	0n	Off
6	0	-1	1	Off	0n	Off	0n	0n	Off
7	1	-1	0	0n	Off	Off	0n	0n	Off
8	0	0	0	0n	Off	0n	Off	0n	Off

本案的第一實施例中包含下列步驟：

接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值形成一第一向量  $u$ ，將該複數個數值排序而產生一第二向量  $Vu$ 。根據該第二向量  $Vu$  產生兩向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量  $\hat{u}_3$ ，該第三向量  $\hat{u}_3$  代表該停留時控信號  $d$  的輸入期間。根據該第一向量及該第二向量求得一第一矩陣  $Pm1$ ，並將該第一矩陣  $Pm1$  的轉置矩陣乘以一預定矩陣  $\hat{D}$  而獲得一第二矩陣  $\mu_f$ 。該第二矩陣  $\mu_f$  與該切換策略控制信號  $u$  相關，根據該切換策略控制信號  $u$  及該停留時控信號  $d$  的輸入期間產生該開關信號  $Sc1$ 。

本案的第一實施例中，交流/直流轉換器 30 的實現方式只能以兩直流準位  $V_{dd}$  及準位  $0V$  產生交流電流，以下的實施例將包含直流準位兩個以上的例子，並且對於輸入信號  $r$  具有的數值不為小數時的處理方法加以說明。

請參閱第三圖，其為本案第二實施例直流/交流轉

換器的控制裝置的示意圖。直流/交流轉換器的控制裝置 40 包含一信號產生單元 401 及一轉換單元 402。該信號產生單元 401 包含一分解單元 4010、一排序單元 4011、一減法單元 4012、一重組單元 4013、及一平移單元 4014。與本案第一實施例不同處在該分解單元 4010 可對該輸入信號  $r$  作分解，而產生複數整數  $r_i$  與小數  $r_f$ ，處理方法如下：

該直流/交流轉換器的控制裝置 40 接收該輸入信號  $r$ ，該輸入信號  $r$  為數位信號，該輸入信號  $r$  用以產生複數個數值，將該複數個數值中的每一個數值分解成一整數  $r_i$  與一介於  $-1$  與  $1$  之間的小數  $r_f$ 。將每一個數值的該小數  $r_i$  形成一第一向量  $\mu$ ，將每一個數值的該小數  $r_f$  排序而產生一第二向量  $Vu$ 。根據該第二向量  $Vu$  產生兩向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量  $\hat{u}_3$ ，該第三向量  $\hat{u}_3$  代表該停留時控信號  $d$  的輸入期間。根據該第一向量  $\mu$  及該第二向量  $Vu$  求得一第一矩陣  $P_{m1}$ ，將該第一矩陣  $P_{m1}$  的轉置矩陣乘以一預定矩陣而獲得一第二矩陣  $\mu_r$ 。對該第二矩陣  $\mu_r$  做加法運算與平移運算而產生一第四矩陣  $P_{m4}$ 。根據該第四矩陣  $P_{m4}$  及該停留時控信號  $d$  的輸入期間產生該開關信號  $Sc2$ ，其中該第四矩陣  $P_{m4}$  與該切換策略控制信號  $u$  相關。

該第三向量  $\hat{u}_3$  的求法如下：

該減法單元 4012 在該第二向量  $Vu$  的第一個元素  $Vu_1$  之

前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素  $V_{un}$  而形成一第四向量  $\hat{u}_4$ ，將該第二向量  $V_u$  中的第一個元素  $V_{u1}$  與最後一個元素  $V_{un}$  相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量  $V_u$  的第一個元素  $V_{u1}$  而形成一第五向量  $\hat{u}_5$ ，將該第四向量  $\hat{u}_4$  減去該第五向量  $\hat{u}_5$  而獲得該第三向量  $\hat{u}_3$ 。如同下列的方程式：

$$\hat{u}_3 = \hat{u}_4 - \hat{u}_5 = \begin{bmatrix} 1 \\ V_{u1} \\ V_{u2} \\ \vdots \\ V_{u(n-1)} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} V_{u1} - V_{un} \\ V_{u2} \\ V_{u3} \\ \vdots \\ V_{un} \end{bmatrix}$$

該第四矩陣  $P_{m4}$  的求法如下：

對該第二矩陣  $\mu_f$  加回該複數個數值中的每一個數值的該整數而產生一第三矩陣  $P_{m3}$ 。將該第三矩陣  $P_{m3}$  中每個行向量 (column vector) 的每一個元素的值增加相同的數值或減少相同的數值以產生該第四矩陣  $P_{m4}$ ，其中該第四矩陣  $P_{m4}$  中的每一個元素的值大於或等於 0。如同下列的方程式：

$$u_f = P_{m1}^T \hat{D}, \text{ 其中 } \hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & \vdots & \vdots \\ \vdots & \vdots & \ddots & 1 \\ 0 & 0 & \dots & 0 \end{bmatrix} \in R^{n \times n}, P_{m3} = \mu_f + r_i,$$

$P_{m4} = P_{m3} + c$ ，其中  $c$  為使該第四矩陣  $P_{m4}$  中的每一個元素大於或等於 0 的數值。

請參閱第四圖 (a)~(c)，其分別為本案第二實施例兩電壓準位切換單元、三電壓準位切換單元、及多電壓

準位切換單元的示意圖。在第四圖(a)中，輸出電壓  $V_d$  可被切換至直流電壓  $V_{dc}$  或  $0V$ 。在第四圖(b)中，輸出電壓  $V_d$  可被切換至兩倍的直流電壓  $V_{dc}$ 、直流電壓  $V_{dc}$ 、或  $0V$ 。在第四圖(c)中，輸出電壓  $V_d$  可被切換至  $n$  倍的直流電壓  $V_{dc}$ 、 $n-1$  倍的直流電壓  $V_{dc}$ ... 或  $0V$ 。

在第三圖中的開關信號  $Sc2$  包含開關信號  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ ... 及  $Sn$ 。開關信號  $Sc2$  根據該第四矩陣  $Pm4$  及該停留時控信號  $d$  的輸入期間而產生，開關信號  $Sc2$  可控制兩電壓準位切換單元、三電壓準位切換單元、及多電壓準位切換單元而輸出所要的電壓。

在本案第二實施例中，假設複數個整數  $r$  包含  $0.85, 2.29, 0.57, -1.94, -1.77$ ，其可分別分解成整數  $ri$  及小數  $rf$ ，整數  $ri$  包含  $1, 2, 1, -2, -2$ ，小數  $ri$  包含  $-0.15, 0.29, -0.43, 0.06, 0.23$ ，則該第一向量

$$\mu = \begin{bmatrix} -0.15 \\ +0.29 \\ -0.43 \\ +0.06 \\ +0.23 \end{bmatrix}, \text{ 該第二向量 } Vu \text{ 可由該排序單元 4011 對該第}$$

$$\text{一向量 } \mu \text{ 排序而得到 } Vu = \begin{bmatrix} +0.29 \\ +0.23 \\ +0.06 \\ -0.15 \\ -0.43 \end{bmatrix}, \text{ 該第一矩陣 } Pm1 \text{ 便可}$$

由方程式  $Pm1 \times \mu = Vu$  求得，如下列式子：

$$P_{m1} \times \begin{bmatrix} -0.15 \\ +0.29 \\ -0.43 \\ +0.06 \\ +0.23 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +0.29 \\ +0.23 \\ +0.06 \\ -0.15 \\ -0.43 \end{bmatrix}, \text{ 因此可得 } P_{m1} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\text{該第三向量 } \hat{u}_3 = \hat{u}_4 - \hat{u}_5 = \begin{bmatrix} +1 \\ +0.29 \\ +0.23 \\ +0.06 \\ -0.15 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} +0.72 \\ +0.23 \\ +0.06 \\ -0.15 \\ -0.43 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} +0.28 \\ +0.26 \\ +0.17 \\ +0.21 \\ +0.28 \end{bmatrix}$$

$$\text{該第二矩陣 } u_F = P_{m1}^T \hat{D} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\text{該第三矩陣 } P_{m3} = \mu + \mu_f = \begin{bmatrix} +1 \\ +2 \\ +1 \\ -2 \\ -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 3 & 3 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ -2 & -2 & -2 & -1 & -1 \\ -2 & -2 & -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}, \text{ 該第四矩陣 } P_{m4} = P_{m3} + c,$$

$$\text{其中 } c = \begin{bmatrix} 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 2 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}, \text{ 則 } P_{m4} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 5 & 4 & 4 \\ 3 & 3 & 3 & 2 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

請參閱第四圖(d)，其為本案第二實施例五相位七準位切換單元的示意圖。在本案第二實施例中，五相位七準位切換單元 50 包含切換單元 501、切換單元 502、切換單元 503、切換單元 504、切換單元 505，分別輸出相電壓 Vd1、Vd2、Vd3、Vd4、及 Vd5。每個切換單元的相電壓的輸出都有七種電壓準位，其分別為 -3V、-2V、-1V、0V、1V、2V、及 3V，則數值 0、1、2、3、4、

5、及 6 分別代表  $-3V$ 、 $-2V$ 、 $-1V$ 、 $0V$ 、 $1V$ 、 $2V$ 、及  $3V$ 。開關信號  $S1$ 、 $S2$ 、 $S3$ 、 $S4$ 、及  $S5$  分別控制切換單元 501、切換單元 502、切換單元 503、切換單元 504、及切換單元 505，分別切換到的七種電壓準位的其中之一。因此在該第四矩陣  $Pm4$  的第一行向量

$\begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ 3 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  代表開關信號  $S1$  控制該切換單元 501 切換至  $0V$ ，

且維持  $0.28T$  的時段，開關信號  $S2$  控制該切換單元 502 切換至  $1V$  且維持  $0.28T$  的時段，開關信號  $S3$  控制該切換單元 503 切換至  $0V$  且維持  $0.28T$  的時段，開關信號  $S4$  控制該切換單元 504 切換至  $-3V$  且維持  $0.28T$  的時段，開關信號  $S5$  控制該切換單元 505 切換至  $-3V$  且維

該第四矩陣  $Pm4$  的第二行向量  $\begin{bmatrix} 3 \\ 5 \\ 3 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$  代表開關信號  $S1$  控制

該切換單元 501 切換至  $0V$  且維持  $0.06T$  的時段，開關信號  $S2$  控制該切換單元 502 切換至  $2V$  且維持  $0.06T$  的時段，開關信號  $S3$  控制該切換單元 503 切換至  $0V$  且維持  $0.06T$  的時段，開關信號  $S4$  控制該切換單元 504 切換至  $-3V$  且維持  $0.06T$  的時段，開關信號  $S5$  控制該切換單元 505 切換至  $-3V$  且維持  $0.06T$  的時段。依此類推，在其他時段所切換到的電壓及停留時段亦可獲得。

在本案第一實施例中，一種直流/交流轉換器的控制裝置被提出，其包含一信號產生單元及一轉換單元。該信號產生單元響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。該轉換單元響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該開關信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

其中，該信號產生單元包括一排序單元、一減法單元、及一重組單元。該排序單元接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值代表直流/交流轉換器欲產生的多相位的電壓，該複數個數值以一第一向量表示，該排序單元將該第一向量排序而產生一第二向量，並根據該第一向量與該第二向量獲得一第一矩陣，其中該第二向量包括第一個元素與最後一個元素。該減法單元在該第二向量的第一個元素之前加入一第一常數，並去除最後一個元素而形成一第三向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第四向量，並將該第三向量減去該第四向量而獲得一第五向量。該重組單元根據該第一矩陣的轉置矩陣與一預設矩陣而獲得一第二矩陣，其中該第二矩陣中的數值與該切換策略控制信號相關，該第五向量中的數值與該停留時控信號相關。其

中，該第一常數為 1。

在本案第二實施例中，該信號產生單元包括一分解單元、一排序單元、一減法單元、及一重組單元。該分解單元接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值代表直流/交流轉換器欲產生的多相位的電壓，該分解單元將複數個數值中的每一個數值分解成一整數與一介於 -1 與 1 之間的小數，並將每一個數值的該小數形成一第一向量。該排序單元將該第一向量排序而產生一第二向量，並根據該第一向量與該第二向量獲得一第一矩陣，其中該第二向量包括第一個元素與最後一個元素。該減法單元將該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得一第三向量。該重組單元，根據該第一矩陣的轉置矩陣與一預設矩陣而獲得一第二矩陣，對該第二矩陣做加法運算與平移運算而產生一第四矩陣，其中該第四矩陣中的數值與該切換策略控制信號相關，該第三向量中的數值與該停留時控信號相關。

其中，該第一矩陣乘以該第一向量而獲得該第二向量。



其中，該預設矩陣為一上三角矩陣。

其中所述的控制裝置更包含，五相位七準位切換單元，其包括：一第一切換單元，輸出一第一相電壓。一第二切換單元，輸出一第二相電壓。一第三切換單元，輸出一第三相電壓。一第四切換單元，輸出一第四相電壓。一第五切換單元，輸出一第五相電壓。其中該第一相電壓、該第二相電壓、該第三相電壓、該第四相電壓、及該第五相電壓分別各具有七種電壓準位的其中之一，該轉換單元以該開關信號分別控制該第一切換單元、該第二切換單元、該第三切換單元、該第四切換單元、及該第五切換單元切換至七種電壓準位的其中之一。

在本案第一實施例中，一種直流/交流轉換器的控制方法被提出，該控制方法包括下列步驟：(a)響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號。(b)響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該驅動信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

其中，步驟(a)包含下列步驟：(a1)接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值形成一第一向量，將該複數個數值排序而產生一第二向量。(a2)根據該第二向量產生兩

向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量，該第三向量代表該停留時控信號的輸入期間。(a3)根據該第一向量及該第二向量求得一第一矩陣，將該第一矩陣的轉置矩陣乘以一預定矩陣而獲得一第二矩陣。(a4)該第二矩陣與該切換策略控制信號相關，根據該切換策略控制信號及該停留時控信號的輸入期間產生該開關信號。

其中，步驟(a2)包含下列步驟：在該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得該第三向量。

其中，步驟(a3)包含下列步驟：將該第一矩陣與該第一向量相乘而得到該第二向量，藉此求得該第一矩陣。

在本案第二實施例中，其中步驟(a)包含下列步驟：(a1)接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，將該複數個數值中的每一個數值分解成一整數與一介於-1與1之間的小數。(a2)將每一個數值的該小數形成一第一向量，將每一個數值的該小數排序而產生一第二向量。(a3)根據該第二向量產生兩向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量，該第三向量代表該停留時控信號的輸入期間。(a4)根據

該第一向量及該第二向量求得一第一矩陣，將該第一矩陣的轉置矩陣乘以一預定矩陣而獲得一第二矩陣。(a5)對該第二矩陣做加法運算與平移運算而產生一第四矩陣。(a6)根據該第四矩陣及該停留時控信號的輸入期間產生該開關信號，其中該第四矩陣與該切換策略控制信號相關。

其中，步驟(a3)包含下列步驟：將該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素的值與最後一個元素的值相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得該第三向量。

其中，步驟(a4)包含下列步驟：將該第一矩陣與該第一向量相乘而得到該第二向量，藉此求得該第一矩陣。

其中，步驟(a5)包含下列步驟：對該第二矩陣加回該複數個數值中的每一個數值的該整數而產生一第三矩陣。將該第三矩陣中行向量的每一個元素的值增加相同的數值或減少相同的數值以產生該第四矩陣，其中該第四矩陣中的每一個元素的值大於或等於 0。

綜上所述，本案對於多相多準位電壓源變頻器之控制提出一簡易之切換訊號產生策略，其不受限於輸入訊號以及負載之形式，對於任意相數之電壓源變頻器，

皆可依據輸入訊號而同時產生系統中每一個開關之切換策略，使反應於負載之平均電壓等於輸入電壓。本發明的說明與實施例已揭露於上，然其非用來限制本發明，凡習知此技藝者，在不脫離本本發明的精神與範圍之下，當可做各種更動與修飾，其仍應屬在本發明專利的涵蓋範圍之內。

**【圖式簡單說明】**

第一圖(a)：習知三相電壓源變頻器的電路圖；

第一圖(b)：習知該感測電路的電路圖；

第二圖(a)：本案第一實施例直流/交流轉換器的控制裝置的示意圖；

第二圖(b)：本案第一實施例實現直流/交流轉換器的示意圖；

第二圖(c)：本案希望反映於負載上的4個相電壓的示意圖；

第三圖：本案第二實施例直流/交流轉換器的控制裝置的示意圖；

第四圖(a)：本案第二實施例兩電壓準位切換單元的示意圖；

第四圖(b)：本案第二實施例三電壓準位切換單元的示意圖；

第四圖(c)：本案第二實施例多電壓準位切換單元的示意圖；及

第四圖(d)：本案第二實施例五相位七準位切換單元的示意圖。

【主要元件符號說明】

1:三相電壓源變頻器	3:反相橋接電路
2:馬達	4:直流電壓源
5:電壓媒介電路	6a, 6b, 6c:相位半橋
10a, 10b, 10c, 11a, 11b, 11c:	開關
12a, 12b, 12c, 13a, 13b, 13c:	飛輪二極體
7;正極	a, b, c:半橋接點
8;負極	15a, 15b, 15c:馬達相位
17:定子	16a, 16b, 16c:線圈
18;星點	19:轉子
20:控制單元	21:切換模組
22:控制線	23:評估模組
R:控制變數	Z:電流狀態
24a, 24b, 24c, 24:感測電路	30:比較器
31, 32:輸入	$\phi 1$ :陽極電位
$\phi 2$ :陰極電位	Sz:輸出信號
Ur:參考電壓	34:驅動區塊
35: 驅動區塊的 COM 輸入	36:驅動區塊的 Vs 輸入
37:輸出信號的正負輸出	33:比較器的輸出
38:低輸入	39:高輸入
9, 40:直流/交流轉換器的控	91, 401:信號產生單元

## 制裝置

92, 402: 轉換單元

912, 4012: 減法單元

r: 輸入信號

Vd1, Vd2, Vd3, Vd4, Vd5: 相電  
壓

301: 第一反相器

303: 第三反相器

301a: 第一 p-type 電晶體

302a: 第二 p-type 電晶體

303a: 第三 p-type 電晶體

304a: 第四 p-type 電晶體

Vm: 多相位及多準位的交流  
電壓

T: 取樣週期

4014: 平移單元

rc: 信號

d: 停留時控信號

501, 502, 503, 504, 505:

911, 4011: 排序單元

913, 4013: 重組單元

u: 切換策略控制信號

Sc1, Sc2, S1a, S1b, S2a, S2b, S3a, S3b

... Sna, Snb, S1, S2, S3, S4... Sn: 開關信  
號

302: 第二反相器

304: 第四反相器

301b: 第一 n-type 電晶體

302b: 第二 n-type 電晶體

303b: 第三 n-type 電晶體

304b: 第四 n-type 電晶體

V1, V2, V3, V4... Vn, V1', V2', V3', V4':  
相電壓

4010: 分解單元

 $\hat{D}$ : 預設矩陣

Vdc: 直流電壓

50: 五相位七準位切換單元  
切換單元

七、申請專利範圍：

1. 一種直流/交流轉換器的控制裝置，包含：

一信號產生單元，響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號；及

一轉換單元，響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該開關信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述的控制裝置，其中：

該信號產生單元包括：

一排序單元，接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值代表直流/交流轉換器欲產生的多相位的電壓，該複數個數值以一第一向量表示，該排序單元將該第一向量排序而產生一第二向量，並根據該第一向量與該第二向量獲得一第一矩陣，其中該第二向量包括第一個元素與最後一個元素；

一減法單元，將該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得一第三向量；及

一重組單元，根據該第一矩陣的轉置矩陣與一預設矩陣而獲得一第二矩陣，其中該第二矩陣中的數值與該切換策略控制信號相關，該第三向量中的數值與該停留時控信號相關。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述的控制裝置，其中：

該信號產生單元包括：

一分解單元，接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值代表直流/交流轉換器欲產生的多相位的電壓，該分解單元將複數個數值中的每一個數值分解成一整數與一介於-1與1之間的小數；

一排序單元，將每一個數值的該小數形成一第一向量，該排序單元將該第一向量排序而產生一第二向量，並根據該第一向量與該第二向量獲得一第一矩陣，其中該第二向量包括第一個元素與最後一個元素；一減法單元，將該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得一第三向量；及

一重組單元，根據該第一矩陣的轉置矩陣與一預設矩陣而獲得一第二矩陣，對該第二矩陣做加法運算與平



移運算而產生一第四矩陣，其中該第四矩陣中的數值與該切換策略控制信號相關，該第三向量中的數值與該停留時控信號相關。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述的控制裝置，其中：

該第一矩陣乘以該第一向量而獲得該第二向量；及  
該預設矩陣為上三角矩陣。

5. 如申請專利範圍第 3 項所述的控制裝置，更包含：

五相位七準位切換單元，包括：

一第一切換單元，輸出一第一相電壓；

一第二切換單元，輸出一第二相電壓；

一第三切換單元，輸出一第三相電壓；

一第四切換單元，輸出一第四相電壓；及

一第五切換單元，輸出一第五相電壓，其中該

第一相電壓、該第二相電壓、該第三相電壓、該第四相電壓、及該第五相電壓分別各具有七種電壓準位的其中之一，該轉換單元以該開關信號分別控制該第一切換單元、該第二切換單元、該第三切換單元、該第四切換單元、及該第五切換單元切換至七種電壓準位的其中之一。

6. 一種直流/交流轉換器的控制方法，該控制方法包括下列步驟：

(a)響應一輸入信號而產生一切換策略控制信號與對應於該切換策略控制信號的一停留時控信號；及

(b)響應該切換策略控制信號與該停留時控信號而產生一開關信號，其中該直流/交流轉換器響應該驅動信號以產生一多相位及多準位的交流電壓。

7. 如申請專利範圍第 6 所述的控制方法，其中步驟(a)包含下列步驟：

(a1)接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，該複數個數值形成一第一向量，將該複數個數值排序而產生一第二向量；

(a2)根據該第二向量產生兩向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量，該第三向量代表該停留時控信號的輸入期間；

(a3)將該第一矩陣與該第一向量相乘而得到該第二向量，藉此求得該第一矩陣，並將該第一矩陣的轉置矩陣乘以一預定矩陣而獲得一第二矩陣；及

(a4)該第二矩陣與該切換策略控制信號相關，根據該切換策略控制信號及該停留時控信號的輸入期間產生該開關信號。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述的控制方法，其中步驟(a2)包含下列步驟：

在該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得該第三向量。

9. 如申請專利範圍第 6 項所述的控制方法，其中步驟(a)包含下列步驟：

(a1)接收該輸入信號，該輸入信號為數位信號，該輸入信號用以產生複數個數值，將該複數個數值中的每一個數值分解成一整數與一介於-1與1之間的小數；

(a2)將每一個數值的該小數形成一第一向量，將每一個數值的該小數排序而產生一第二向量；

(a3)根據該第二向量產生兩向量，將該兩向量相減而獲得一第三向量，該第三向量代表該停留時控信號的輸入期間；

(a4)將該第一矩陣與該第一向量相乘而得到該第二向量，藉此求得該第一矩陣，將該第一矩陣的轉置矩陣乘以一預定矩陣而獲得一第二矩陣；

(a5)對該第二矩陣做加法運算與平移運算而產生一第四矩陣；及

(a6)根據該第四矩陣及該停留時控信號的輸入期間產生該開關信號，其中該第四矩陣與該切換策略控制信號

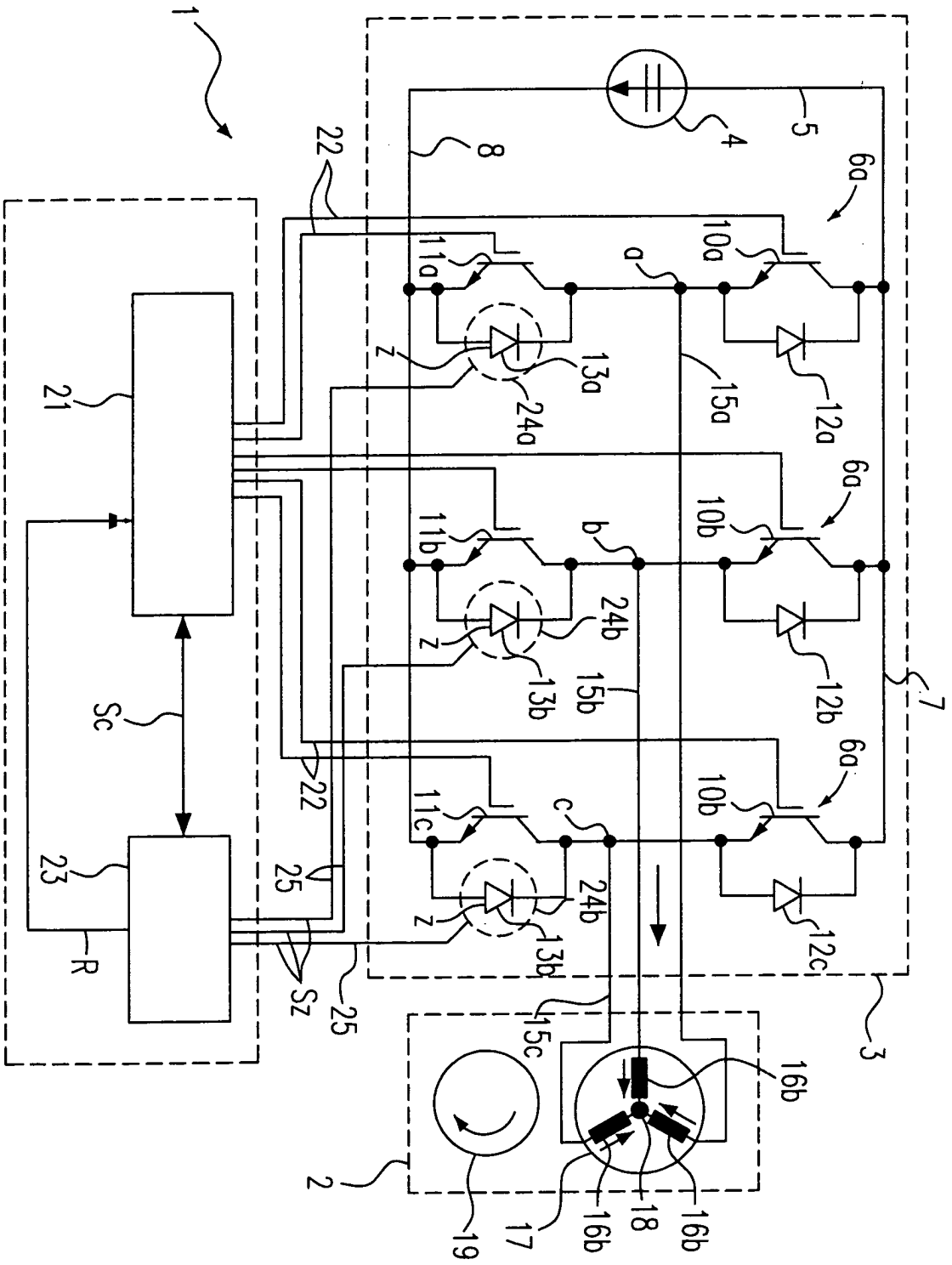
相關。

10. 如申請專利範圍第 9 項所述的控制方法，其中步驟(a3)包含下列步驟：

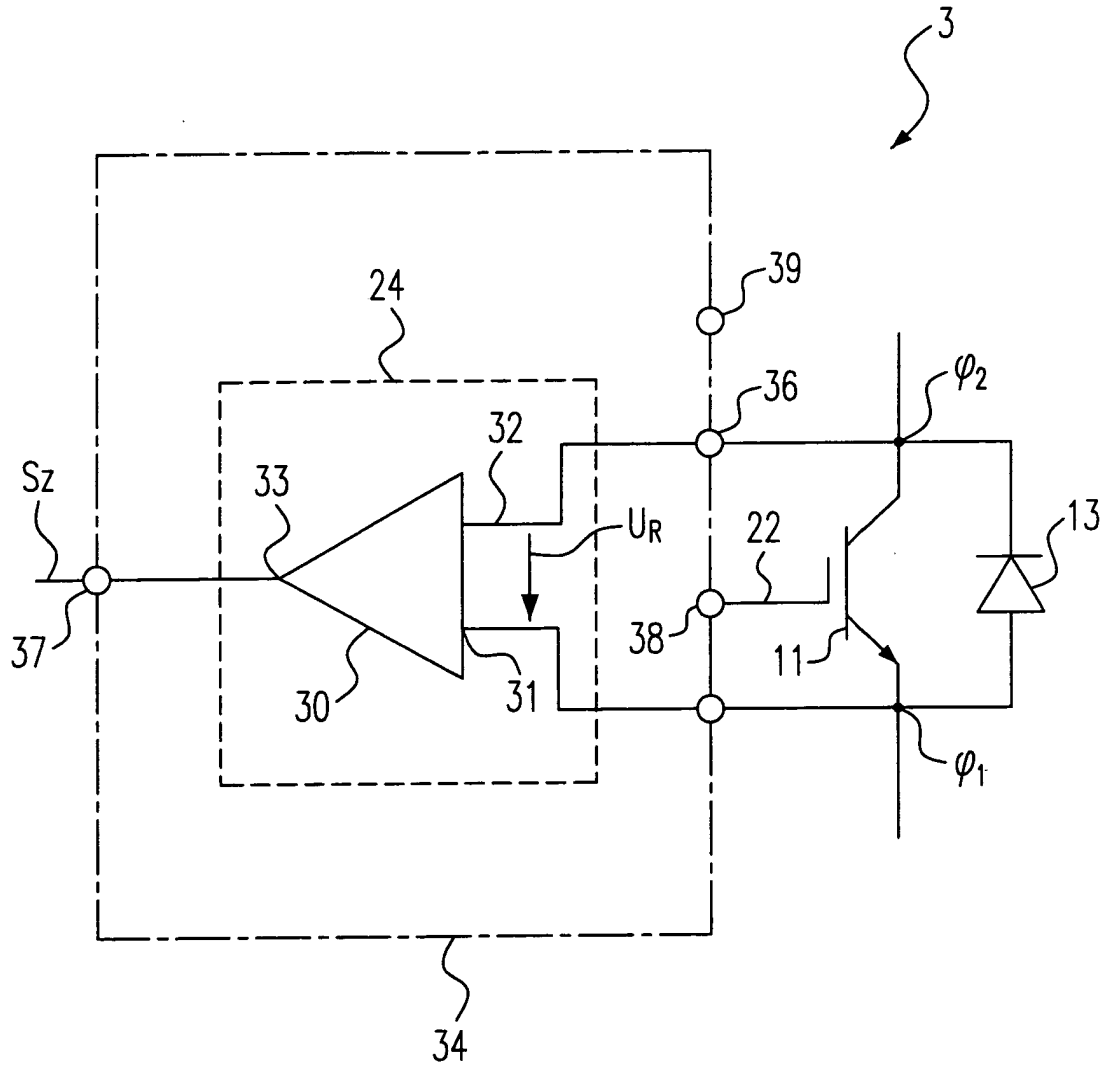
在該第二向量的第一個元素之前加入數值為 1 的元素及移除最後一個元素而形成一第四向量，將該第二向量中的第一個元素與最後一個元素相減而得到一差值，將該差值取代該第二向量的第一個元素而形成一第五向量，將該第四向量減去該第五向量而獲得該第三向量。

11. 如申請專利範圍第 9 項所述的控制方法，其中步驟(a5)包含下列步驟：

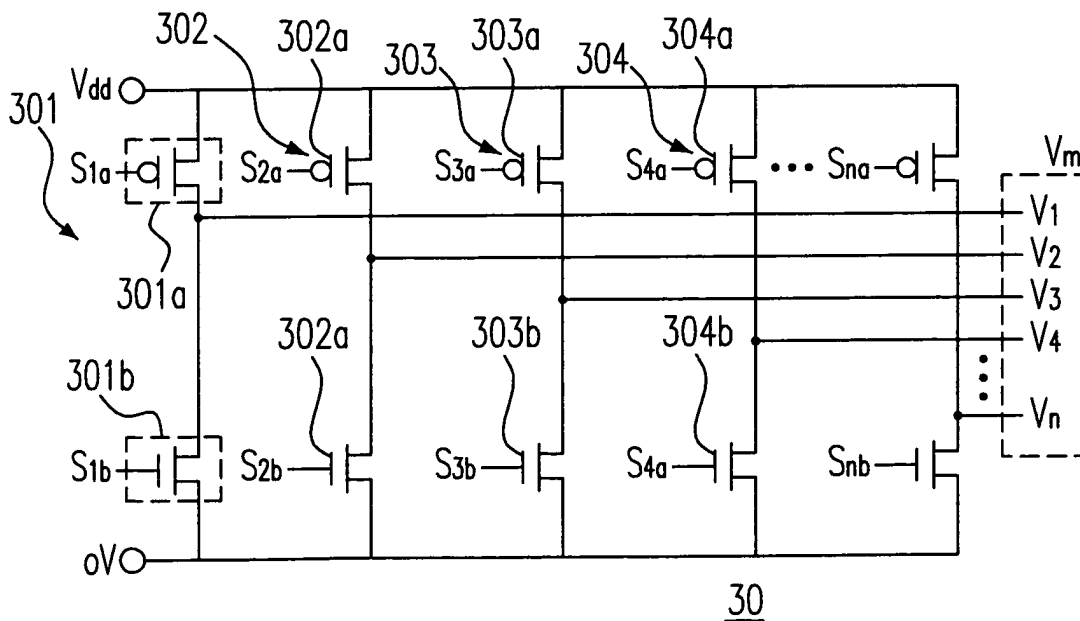
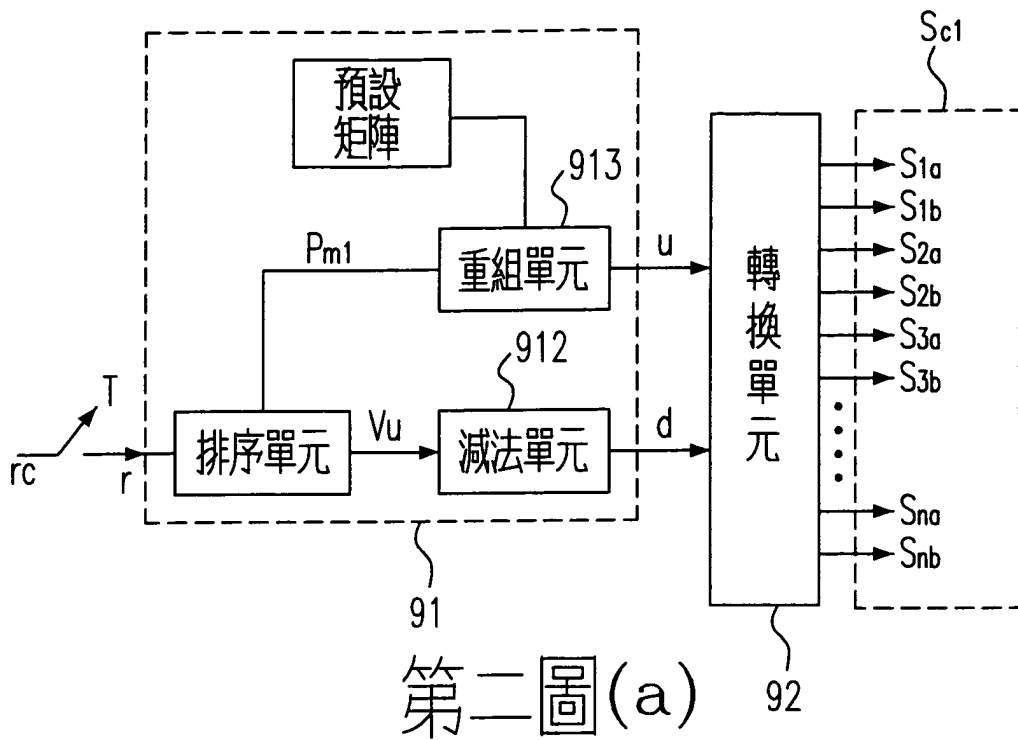
對該第二矩陣加回該複數個數值中的每一個數值的該整數而產生一第三矩陣；及  
將該第三矩陣中行向量的每一個元素的值增加相同的數值或減少相同的數值以產生該第四矩陣，其中該第四矩陣中的每一個元素的值大於或等於 0。

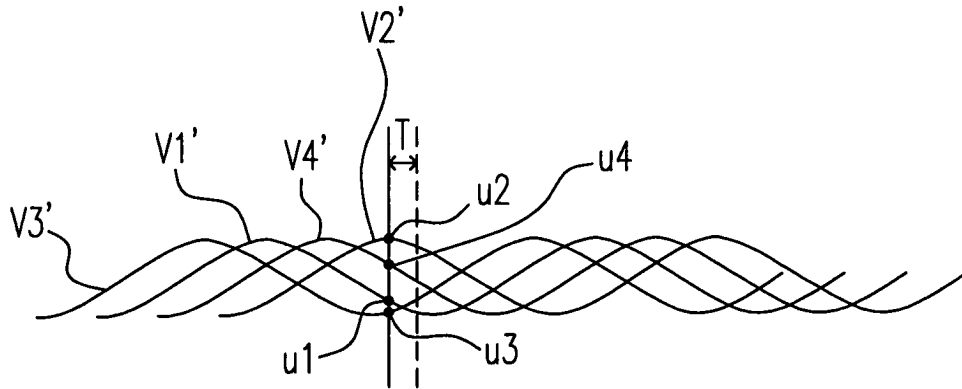


第一圖(a)



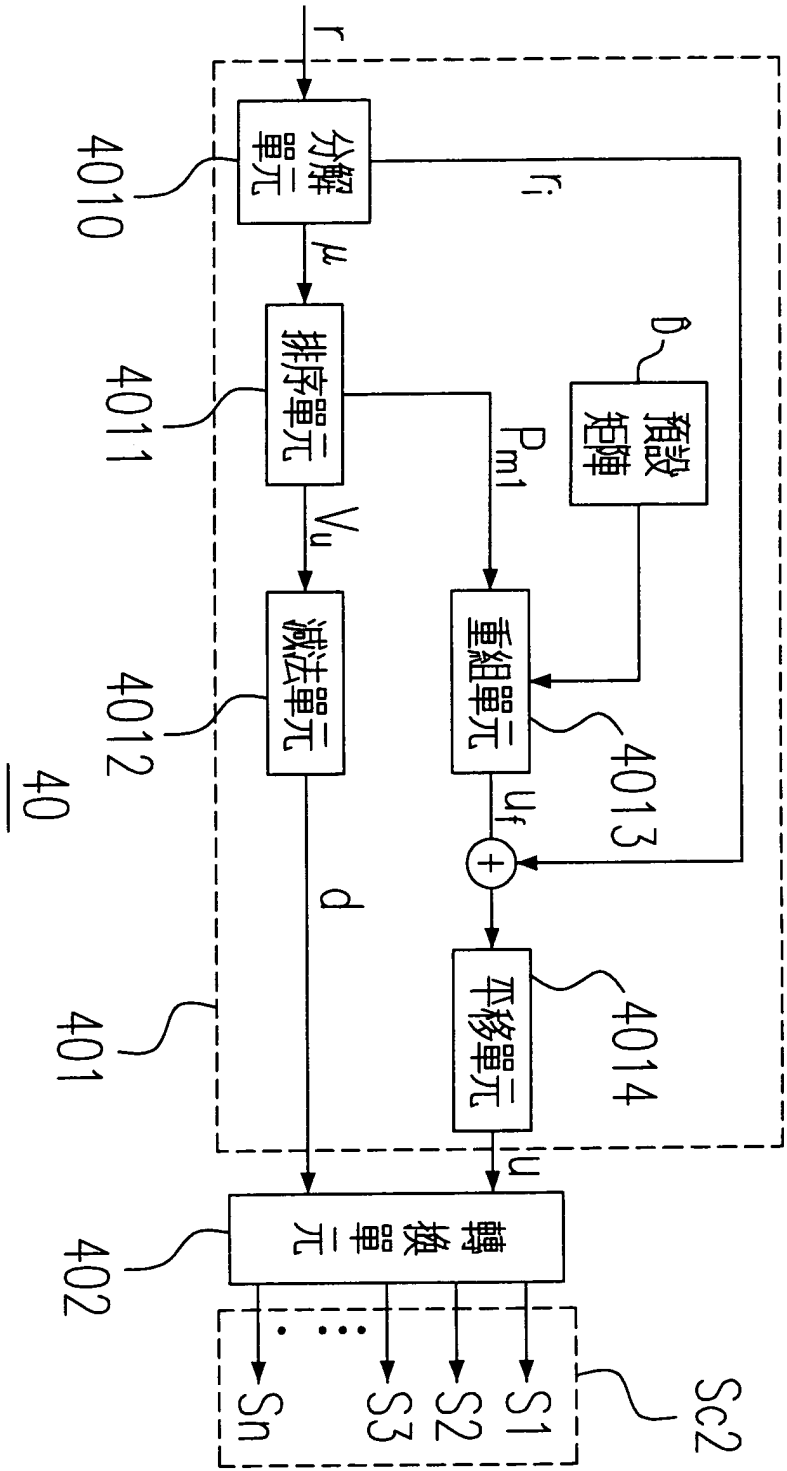
第一圖(b)



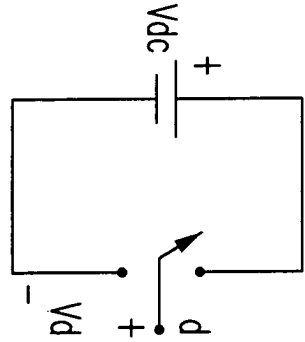


第二圖(c)

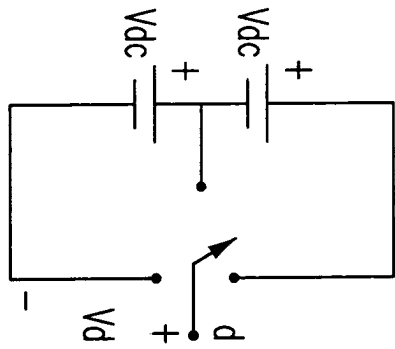




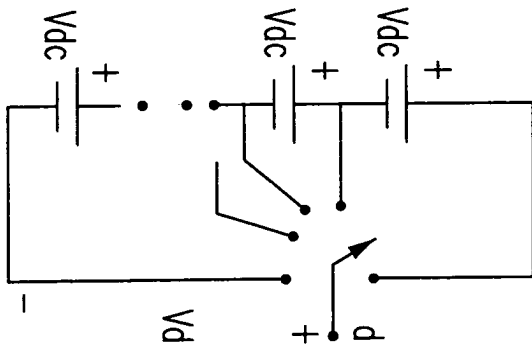
第三圖



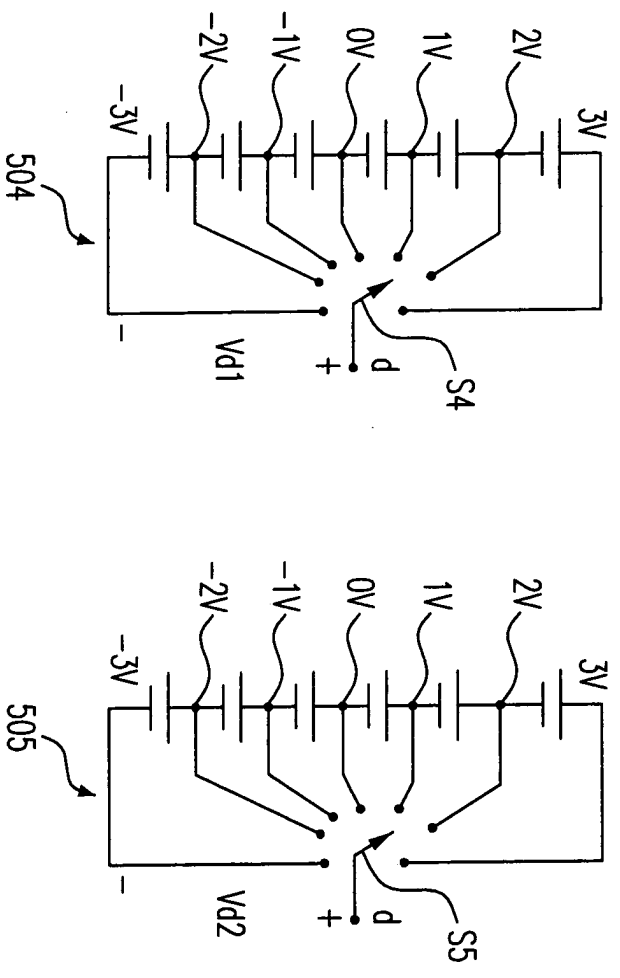
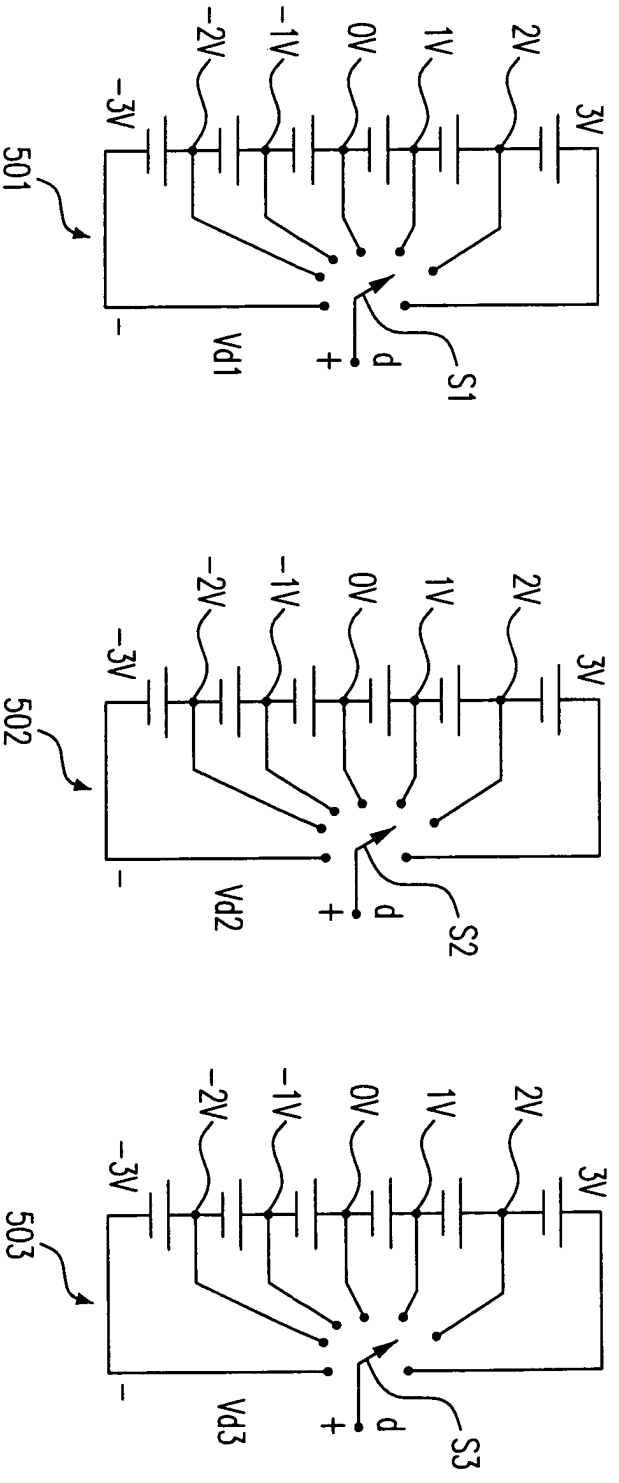
第四圖(a)



第四圖(b)



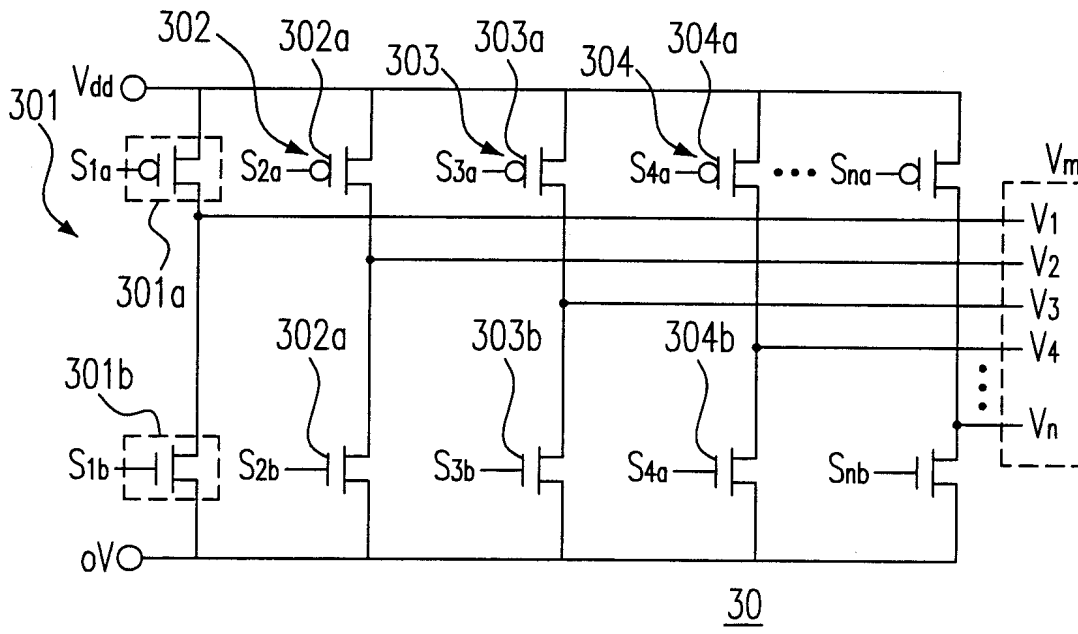
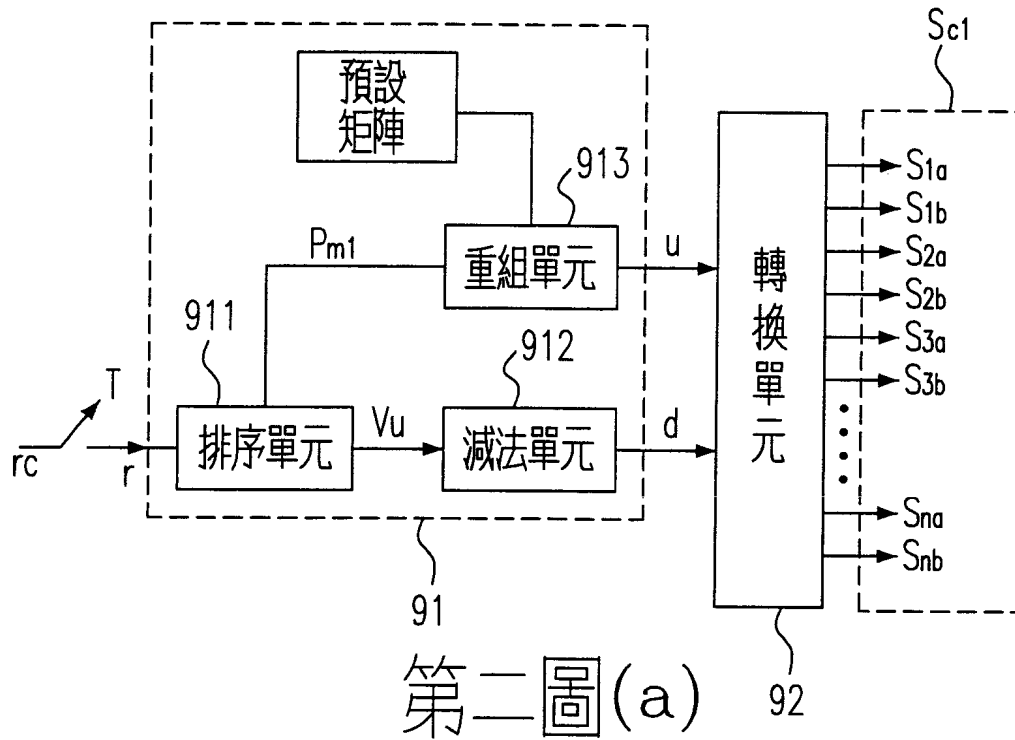
第四圖(c)



50

第四圖(d)

99年7月27日



第二圖(b)