

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 97134744

※申請日期： 97.09.10

※IPC 分類：

H02M3/139 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路及方法

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

立錡科技股份有限公司/RICHTEK TECHNOLOGY CORP

代表人：(中文/英文) 邵中和/TAI, KENNETH

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市台元街 20 號 5 樓

5F, NO. 20, TAI YUEN STREET, CHUPEI CITY, HSINCHU, 310

TAIWAN R.O.C

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 李忠樹/LI, CHUNG-SHU

2. 黃建榮/HUANG, JIAN-RONG

3. 鄭仲聖/CHENG, CHUNG-SHENG

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

3. 中華民國/TW

四、聲明事項：

☐ 主張專利法第二十二條第二項 ☐ 第一款或 ☐ 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

☐ 申請前已向下列國家（地區）申請專利：

5 【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

☐ 有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

10 ☐ 主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

 【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

15 ☐ 主張專利法第三十條生物材料：

☐ 須寄存生物材料者：

 國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

 國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

20 ☐ 不須寄存生物材料者：

 所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種多相電源轉換器，特別是關於一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路及方法。

5

【先前技術】

傳統的多相電源轉換器大多採用各相各自獨立的調變器或固定切換頻率控制模式。各相各自獨立的調變器分別接收同步的鋸齒波控制訊號來達到多相交錯 (interleaved) 操作。固定切換頻率控制模式則是以固定之相序及時間間隔來達到多相交錯的操作，所謂固定相序交錯式即利用固定時間相移的同步訊號去分別驅動並聯在一起

10 的各相電路。

圖 1 顯示傳統固定相序交錯式之多相電源轉換器 10，其中通道 12、14 及 16 用以將輸入電壓 V_{in} 轉換為輸出電壓 V_o ，誤差放大器 36 偵測輸出電壓 V_o 產生誤差信號 V_c ，加法器 30 結合誤差信號 V_c 及通道 12 中的通道電流 I_{L1} 產生誤差信號 V_{c1} ，調節器 18 包括比較器 20 比較誤差信號 V_{c1} 及鋸齒波信號 V_{ramp1} 產生信號 PWM1 驅動通道

15 12，加法器 32 結合誤差信號 V_c 及通道 14 中的通道電流 I_{L2} 產生誤差信號 V_{c2} ，調節器 22 包括比較器 24 比較誤差信號 V_{c2} 及鋸齒波信號 V_{ramp2} 產生信號 PWM2 驅動通

20 道 14，加法器 34 結合誤差信號 V_c 及通道 16 中的通道電流 I_{LN} 產生誤差信號 V_{cN} ，調節器 26 包括比較器 28 比較

誤差信號 V_{cN} 及鋸齒波信號 V_{rampN} 產生信號 $PWMN$ 驅動通道 16。

圖 2 顯示習知的固定工作時間控制的多相電源轉換器 40，或者稱為可變切換頻率控制。圖 3 顯示圖 2 中信號的波形圖。多相電源轉換器 40 包括多個通道 42、44 及 46 用以將輸入電壓 V_{in} 轉換為輸出電壓 V_o ，誤差放大器 72 偵測輸出電壓 V_o 產生誤差信號 V_c ，加法器 66 結合通道 42 中的通道電流 I_{L1} 及誤差信號 V_c 產生誤差信號 V_{c1} ，調節器 54 包括比較器 56 比較誤差信號 V_{c1} 及鋸齒波信號 V_{ramp1} 產生信號 $Ramp1$ ，如圖 3 的波形 84 所示，工作時間產生器 48 根據信號 $Ramp1$ 產生固定工作時間的信號 $PWM1$ 以驅動通道 42，如圖 3 的波形 78 所示，加法器 68 結合通道 44 中的通道電流 I_{L2} 及誤差信號 V_c 產生誤差信號 V_{c2} ，調節器 58 包括比較器 60 比較誤差信號 V_{c1} 及鋸齒波信號 V_{ramp2} 產生信號 $Ramp2$ ，如圖 3 的波形 82 所示，工作時間產生器 50 根據信號 $Ramp2$ 產生固定工作時間的信號 $PWM2$ 以驅動通道 44，如圖 3 的波形 76 所示，加法器 70 結合通道 46 中的通道電流 I_{LN} 及誤差信號 V_c 產生誤差信號 V_{cN} ，調節器 62 包括比較器 64 比較誤差信號 V_{cN} 及鋸齒波信號 V_{rampN} 產生信號 $RampN$ ，如圖 3 的波形 80 所示，工作時間產生器 52 根據信號 $RampN$ 產生固定工作時間的信號 $PWMN$ 以驅動通道 46，如圖 3 的波形 74 所示。

固定工作時間控制的多相電源轉換器 40 的切換頻率

隨負載變化，故切換損失也隨著負載變化，當多相電源轉換器 40 操作在低切換頻率時，其切換損失也跟著變小，因此多相電源轉換器 40 具有比多相電源轉換器 10 更好的效率。然而，多相電源轉換器 40 的切換週期不固定，因此無法像多相電源轉換器 10 一樣藉由分割週期達到交錯操作，也就是說，多相電源轉換器 40 較不易實現交錯操作。

因此，一種利用簡單電路實現多相交錯操作之固定工作時間控制的多相電源轉換器，乃為所冀。

【發明內容】

本發明的目的，在於提出一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路及方法。

根據本發明，一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路及方法包括多個通道用以將一輸入電壓轉換為輸出電壓，一誤差放大器偵測該輸出電壓產生一第一誤差信號，根據該多個通道的通道電流的總和及該第一誤差信號產生一第二誤差信號，一調節器根據該第二誤差信號及一鋸齒波信號產生一調節信號，一工作時間產生器根據該調節信號產生一控制信號驅動該多個通道其中一個選定通道，一最小電流比較器在偵測到該選定通道中的通道電流低於一預設值時，致能該工作時間產生器。

本發明的控制電路利用該輸出電壓、各通道電流的總合及該鋸齒波信號產生該控制信號，並以該最小電流比較

器偵測所有通道的通道電流以決定操作相序，進而使該固定工作時間控制之多相電源轉換器達到交錯操作。

【實施方式】

5 圖 4 顯示本發明的第一實施例，固定工作時間控制之降壓式多相電源轉換器 90 包括多個通道 94、96 及 98 用以將輸入電壓 V_{in} 轉換為輸出電壓 V_o ，控制電路 92 提供控制信號 PWM1、PWM2 及 PWMN 驅動多個通道 94、96 及 98。在控制電路 92 中，誤差放大器 118 偵測輸出電壓
10 V_o 產生誤差信號 V_c ，加法器 116 結合所有通道 94、96 及 98 中的通道電流 $IL1$ 、 $IL2$ 及 ILN 產生總合信號 I_{sum} ，加法器 114 結合誤差信號 V_c 及總合信號 I_{sum} 產生誤差信號 V_c' ，調節器 108 包括比較器 110 比較誤差信號 V_c' 及來自鋸齒波產生器 112 的鋸齒波信號 V_{ramp} 產生調節信號
15 PWM，工作時間產生器 100、102 及 104 各自根據調節信號 PWM 產生控制信號 PWM1、PWM2 及 PWMN 驅動通道 94、96 及 98，最小電流比較器 106 偵測所有通道 94、96 及 98 中的通道電流 $IL1$ 、 $IL2$ 及 ILN 產生信號 ON1、ON2 及 ONN 以決定是否致能工作時間產生器 100、102 及 104。

20 圖 5 顯示圖 4 中信號的波形圖，其中波形 120 為控制信號 PWMN，波形 122 為控制信號 PWM2，波形 124 為控制信號 PWM1，波形 126 為信號 ONN，波形 128 為信號 ON2，波形 130 為信號 ON1，波形 132 為調節信號 PWM。在圖 4 中，最小電流比較器 106 偵測所有通道 94、96 及

98 的通道電流 $IL1$ 、 $IL2$ 及 ILN 以決定操作相序，進而使
多相電源轉換器 90 達到交錯操作，當調節信號 PWM 轉為
高準位時，最小電流比較器 106 偵測所有通道電流 $IL1$ 、
 $IL2$ 及 ILN 中以致能多個工作時間產生器 100、102 及 104
5 的其中一個，進而產生控制信號打開(turn on)具有最小通
道電流的通道中之上橋開關。為了更清楚說明請參照圖
5，在時間 $t1$ 時，調節信號 PWM 轉為高準位，如波形 132
所示，此時最小電流比較器 106 偵測到通道 94 的通道電
流 $IL1$ 最小，故送出信號 ON1 致能工作時間產生器 100
10 以產生控制信號 PWM1 驅動通道 94，如波形 124 及 130
所示。在時間 $t2$ 時，調節信號 PWM 轉為高準位，此時最
小電流比較器 106 偵測到通道 96 的通道電流 $IL2$ 最小，
故送出信號 ON2 致能工作時間產生器 102 以產生控制信
號 PWM2 驅動通道 96，如波形 122 及 128 所示。在時間
15 $t3$ 時，調節信號 PWM 轉為高準位，此時最小電流比較器
106 偵測到通道 98 的通道電流 ILN 最小，故送出信號 ONN
致能工作時間產生器 104 以產生控制信號 PWMN 驅動通
道 98，如波形 120 及 126 所示。

圖 6 顯示圖 4 中信號的波形圖，其中波形 134 為通道
20 電流 ILN ，波形 136 為誤差信號 Vc' ，波形 138 為鋸齒波
信號 $Vramp$ ，波形 140 為調節信號 PWM，波形 142 為信
號 ONN，波形 144 為控制信號 PWMN。在圖 4 中，誤差
信號 Vc' 是根據所有通道電流的總合 $Isum$ 及誤差信號 Vc
產生的，因此誤差信號 Vc' 的谷值表示其中一個通道電流

IL1、IL2 及 ILN 達到其最小值，例如，在時間 t_4 時，第 N 個通道 98 的通道電流 ILN 達到谷值，如波形 134 所示，同時誤差信號 $V_{c'}$ 也達到谷值，如波形 136 所示，此時鋸齒波信號 V_{ramp} 大於誤差信號 $V_{c'}$ ，如波形 138 所示，因此比較器 110 的輸出 PWM 轉為高準位，如波形 140 所示，最小電流比較器 106 偵測到第 N 個通道 98 的通道電流 ILN 達到谷值，因此送出信號 ONN 致能工作時間產生器 104 以產生控制信號 PWMN，如波形 142 及 144 所示。

多相電源轉換器 90 是利用偵測最小通道電流來達成交錯操作，因此其交錯操作的相序是任意的順序，因此多相電源轉換器 90 可以達成動態電流平衡功能以消除拍頻振盪(beat frequency oscillation)，其中拍頻振盪是因為以固定順序驅動多相電源轉換器的通道而產生的。

圖 7 顯示在圖 4 中電源轉換器 90 的通道數不同時鋸齒波信號 V_{ramp} 的設計，其中波形 146 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 148 為鋸齒波信號 V_{ramp} ，波形 150 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 152 為鋸齒波信號 V_{ramp} ，波形 154 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 156 為鋸齒波信號 V_{ramp} 。當固定工作時間控制的電源轉換器只有單相時，誤差信號 $V_{c'}$ 及鋸齒波信號 V_{ramp} 如圖 7 下方的波形 154 及 156 所示，在每一週期中，鋸齒波信號 V_{ramp} 在一段空白時間 x_{ton1} 後才以 $ramp_slope1$ 的斜率上升，其中時間 x_{tion1} 用以重置鋸齒波信號 V_{ramp} ，以確保鋸齒波信號 V_{ramp} 在每個週期皆從同一準位上升。當固定工作時間控制的電源轉換器有兩相時，誤

差信號 V_c' 及鋸齒波信號 V_{ramp} 如圖 7 中間的波形 150 及 152 所示，在每一週期中，鋸齒波信號 V_{ramp} 在一段空白時間 x_{ton2} 後才以 $ramp_slope2$ 的斜率上升，其中，空白時間 $x_{ton2}=x_{ton1}/2$ ，斜率 $ramp_slope2=2\times ramp_slope1$ 。

- 5 當固定工作時間控制的電源轉換器有四相時，誤差信號 V_c' 及鋸齒波信號 V_{ramp} 如圖 7 上方的波形 146 及 148 所示，在每一週期中，鋸齒波信號 V_{ramp} 在一段空白時間 x_{ton4} 後才以 $ramp_slope4$ 的斜率上升，其中，空白時間 $x_{ton4}=x_{ton1}/4$ ，斜率 $ramp_slope4=4\times ramp_slope1$ 。由上述
- 10 可以推得，當電源轉換器具有 N 相時，鋸齒波信號 V_{ramp} 具有空白時間

$$x_{tonN}=x_{ton1}/N \quad \text{公式 1}$$

- 15 以及斜率

$$ramp_slopeN=N\times ramp_slope1 \quad \text{公式 2}$$

- 圖 8 顯示本發明的第二實施例，固定工作時間控制之
- 20 降壓式多相電源轉換器 160 包括多個通道 164、166 及 168 用以將輸入電壓 V_{in} 轉換為輸出電壓 V_o ，控制電路 162 提供控制信號 $PWM1$ 、 $PWM2$ 及 $PWMN$ 驅動多個通道 164、166 及 168。在控制電路 162 中，誤差放大器 200 偵測輸出電壓 V_o 產生誤差信號 V_c ，加法器 198 結合所有通

道 164、166 及 168 中的通道電流 $IL1$ 、 $IL2$ 及 ILN 產生總合信號 $Isum$ ，加法器 196 結合誤差信號 Vc 及總合信號 $Isum$ 產生誤差信號 $Vc2$ ，調節器 178 包括比較器 180 比較誤差信號 $Vc2$ 及來自鋸齒波產生器 190 的鋸齒波信號

5 $Vramp1$ 產生調節信號 $PWMX1$ ，工作時間產生器 170 根據調節信號 $PWMX1$ 產生控制信號 $PWM1$ 驅動通道 164，調節器 182 包括比較器 184 比較誤差信號 $Vc2$ 及來自鋸齒波產生器 192 的鋸齒波信號 $Vramp2$ 產生調節信號 $PWMX2$ ，工作時間產生器 172 根據調節信號 $PWMX2$ 產生控制信號

10 $PWM2$ 驅動通道 166，調節器 186 包括比較器 188 比較誤差信號 $Vc2$ 及來自鋸齒波產生器 194 的鋸齒波信號 $VrampN$ 產生調節信號 $PWMXN$ ，工作時間產生器 174 根據調節信號 $PWMXN$ 產生控制信號 $PWMN$ 驅動通道 168，最小電流比較器 176 偵測所有通道 164、166 及 168 中的

15 通道電流 $IL1$ 、 $IL2$ 及 ILN 產生信號 $ON1$ 、 $ON2$ 及 ONN 以決定是否致能工作時間產生器 170、172 及 174。在此實施例中，每一個通道 164、166 及 168 都有各自的調節器 178、182 及 186，而鋸齒波信號 $Vramp1$ 、 $Vramp2$ 及 $VrampN$ 的頻率都與切換頻率相同，鋸齒波信號 $Vramp1$ 、 $Vramp2$

20 及 $VrampN$ 可以受控於其他信號，也可以是獨立的信號。

圖 9 用以說明圖 8 中電源轉換器 160 的操作，為了方便說明，在此以電源轉換器 160 中的第一個通道至第四個通道作為實施例，在圖 9 中波形 202 為誤差信號 $Vc2$ ，波形 204 為鋸齒波信號 $Vramp1$ ，波形 206 為鋸齒波信號

Vramp2，波形 208 為鋸齒波信號 Vramp3，波形 210 為鋸齒波信號 Vramp4，波形 212 為第四個通道的控制信號 PWM4，波形 214 為第三個通道的控制信號 PWM3，波形 216 為第二個通道的控制信號 PWM2，波形 218 為第一個通道的控制信號 PWM1，波形 220 為信號 ON4，波形 222 為信號 ON3，波形 224 為信號 ON2，波形 226 為信號 ON1，波形 228 為第四個通道的調節信號 PWMX4，波形 230 為第三個通道的調節信號 PWMX3，波形 232 為第二個通道的調節信號 PWMX2，波形 234 為第一個通道的調節信號 PWMX1。在時間 t5 時，鋸齒波信號 Vramp1 大於誤差信號 Vc2 因此調節信號 PWMX1 轉為高準位，如波形 206 及 234 所示，同時最小電流比較器 176 偵測到第一個通道 164 中的通道電流 IL1 達到谷值因而送出信號 ON1 致能工作時間產生器 170 以產生控制信號 PWM1，如波形 218 及 226 所示。在時間 t6 時，鋸齒波信號 Vramp2 大於誤差信號 Vc2 因此調節信號 PWMX2 轉為高準位，如波形 208 及 232 所示，同時最小電流比較器 176 偵測到第二個通道 166 中的通道電流 IL2 達到谷值因而送出信號 ON2 致能工作時間產生器 172 以產生控制信號 PWM2，如波形 216 及 224 所示。在時間 t7 時，對應第三個通道的鋸齒波信號大於誤差信號 Vc2 因此對應第三個通道的調節信號 PWMX3 轉為高準位，如波形 210 及 230 所示，同時最小電流比較器 176 偵測到第三個通道中的通道電流達到谷值因而送出信號 ON3 以產生控制信號 PWM3，如波形 214 及 222 所示。在

時間 t_8 時，對應第四個通道的鋸齒波信號大於誤差信號 V_{c2} 因此對應第四個通道的調節信號 PWMX4 轉為高準位，如波形 204 及 228 所示，同時最小電流比較器 176 偵測到第四個通道的通道電流達到谷值因而送出信號 ON4 以產生控制信號 PWM4，如波形 212 及 220 所示。

圖 10 顯示在圖 8 中電源轉換器 160 的通道數不同時各通道鋸齒波信號的設計，其中波形 236 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 238 為第一個通道的鋸齒波信號 V_{ramp1} ，波形 240 為第二個通道的鋸齒波信號 V_{ramp2} ，波形 242 為第三個通道的鋸齒波信號 V_{ramp3} ，波形 244 為第四個通道的鋸齒波信號 V_{ramp4} ，波形 246 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 248 為第一個通道的鋸齒波信號 V_{ramp1} ，波形 250 為第二個通道的鋸齒波信號 V_{ramp2} ，波形 252 為誤差信號 $V_{c'}$ ，波形 254 為鋸齒波信號 V_{ramp} 。當固定工作時間控制的電源轉換器 160 只有單相時，誤差信號 $V_{c'}$ 及鋸齒波信號 V_{ramp} 如圖 10 下方的波形 252 及 254 所示，在每一週期中，鋸齒波信號 V_{ramp} 在一段空白時間 x_{ton_1P} 後才開始上升，直至鋸齒波信號 V_{ramp} 達到誤差信號 $V_{c'}$ 後下降。當固定工作時間控制的電源轉換器 160 有兩相時，誤差信號 $V_{c'}$ 、第一個通道的鋸齒波信號 V_{ramp1} 及第二個通道的鋸齒波信號 V_{ramp2} 如圖 7 中間的波形 246、248 及 250 所示，其中，鋸齒波信號 V_{ramp1} 與鋸齒波信號 V_{ramp2} 除了相位不同外，其餘均相同。當固定工作時間控制的電源轉換器 160 有四相時，誤差信號 $V_{c'}$ 、第一個通道的鋸齒波信號

Vramp1、第二個通道的鋸齒波信號 Vramp2、第三個通道的鋸齒波信號 Vramp3 及第四個通道的鋸齒波信號 Vramp4 如圖 10 上方的波形 236、238、240、242 及 244 所示，所有通道中的鋸齒波信號 Vramp1、Vramp2、Vramp3 及
5 Vramp4 除了相位不同外，其餘均相同。

以上對於本發明之較佳實施例所作的敘述係為闡明之目的，而無意限定本發明精確地為所揭露的形式，基於以上的教導或從本發明的實施例學習而作修改或變化是可能的，實施例係為解說本發明的
10 原理以及讓熟習該項技術者以各種實施例利用本發明在實際應用上而選擇及敘述，本發明的技術思想企圖由以下的申請專利範圍及其均等來決定。

【圖式簡單說明】

15 圖 1 顯示傳統固定相序交錯式的多相電源轉換器；

圖 2 顯示習知的固定工作時間控制的多相電源轉換器；

圖 3 顯示圖 2 中信號的波形圖；

圖 4 顯示本發明的第一實施例；

20 圖 5 顯示圖 4 中信號的波形圖；

圖 6 顯示圖 4 中信號的波形圖；

圖 7 顯示在圖 4 中電源轉換器的通道數不同時鋸齒波信號 Vramp 的設計；

圖 8 顯示本發明的第二實施例；

圖 9 用以說明圖 8 中電源轉換器的操作；以及
圖 10 顯示在圖 8 中電源轉換器 16 的通道數不同時各
通道鋸齒波信號的設計。

5	【主要元件符號說明】	
	10	多相電源轉換器
	12	通道
	14	通道
	16	通道
10	18	調節器
	20	比較器
	22	調節器
	24	比較器
	26	調節器
15	28	比較器
	30	加法器
	32	加法器
	34	加法器
	36	誤差放大器
20	40	多相電源轉換器
	42	通道
	44	通道
	46	通道
	48	工作時間產生器

	50	工作時間產生器
	52	工作時間產生器
	54	調節器
	56	比較器
5	58	調節器
	60	比較器
	62	調節器
	64	比較器
	66	加法器
10	68	加法器
	70	加法器
	72	誤差放大器
	74	信號 PWMN 的波形
	76	信號 PWM2 的波形
15	78	信號 PWM1 的波形
	80	信號 RampN 的波形
	82	信號 Ramp2 的波形
	84	信號 Ramp1 的波形
	90	多相電源轉換器
20	92	控制電路
	94	通道
	96	通道
	98	通道
	100	工作時間產生器

	102	工作時間產生器
	104	工作時間產生器
	106	最小電流比較器
	108	調節器
5	110	比較器
	112	鋸齒波產生器
	114	加法器
	116	加法器
	118	誤差放大器
10	120	控制信號 PWMN 的波形
	122	控制信號 PWM2 的波形
	124	控制信號 PWM1 的波形
	126	信號 ONN 的波形
	128	信號 ON2 的波形
15	130	信號 ON1 的波形
	132	調節信號 PWM 的波形
	134	通道電流 ILN 的波形
	136	誤差信號 V_c' 的波形
	138	鋸齒波信號 Vramp 的波形
20	140	調節信號 PWM 的波形
	142	信號 ONN 的波形
	144	控制信號 PWMN 的波形
	146	誤差信號 V_c' 的波形
	148	鋸齒波信號 Vramp 的波形

	150	誤差信號 V_c' 的波形
	152	鋸齒波信號 V_{ramp} 的波形
	154	誤差信號 V_c' 的波形
	156	鋸齒波信號 V_{ramp} 的波形
5	160	多相電源轉換器
	162	控制電路
	164	通道
	166	通道
	168	通道
10	170	工作時間產生器
	172	工作時間產生器
	174	工作時間產生器
	176	最小電流比較器
	178	調節器
15	180	比較器
	182	調節器
	184	比較器
	186	調節器
	188	比較器
20	190	鋸齒波產生器
	192	鋸齒波產生器
	194	鋸齒波產生器
	196	加法器
	198	加法器

	200	誤差放大器
	202	誤差信號 Vc2 的波形
	204	鋸齒波信號 Vramp1 的波形
	206	鋸齒波信號 Vramp2 的波形
5	208	鋸齒波信號 Vramp3 的波形
	210	鋸齒波信號 Vramp4 的波形
	212	控制信號 PWM4 的波形
	214	控制信號 PWM3 的波形
	216	控制信號 PWM2 的波形
10	218	控制信號 PWM1 的波形
	220	信號 ON4 的波形
	222	信號 ON3 的波形
	224	信號 ON2 的波形
	226	信號 ON1 的波形
15	228	調節信號 PWMX4 的波形
	230	調節信號 PWMX3 的波形
	232	調節信號 PWMX2 的波形
	234	調節信號 PWMX1 的波形
	236	誤差信號 Vc2 的波形
20	238	鋸齒波信號 Vramp1 的波形
	240	鋸齒波信號 Vramp2 的波形
	242	鋸齒波信號 Vramp3 的波形
	244	鋸齒波信號 Vramp4 的波形
	246	誤差信號 Vc2 的波形

- 248 鋸齒波信號 Vramp1 的波形
- 250 鋸齒波信號 Vramp2 的波形
- 252 誤差信號 Vc2 的波形
- 254 鋸齒波信號 Vramp 的波形

五、中文發明摘要：

一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路及方法，包括監視該多相電流轉換器中所有通道的通道電流，以決定所要驅動的通道，進而達到多相交錯操作。

5

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制電路，該多相電源轉換器包含多個通道用以將一輸入電壓轉換為一輸出電壓，該控制電路包括：

5 一誤差放大器，偵測該輸出電壓產生一第一誤差信號；

 一加法器，結合該多個通道中的通道電流產生一總合信號用以調節該第一誤差信號產生一第二誤差信號；

10 一調節器，根據該第二誤差信號及一鋸齒波信號產生一調節信號；

 一工作時間產生器，根據該調節信號產生一控制信號驅動該多個通道其中一個選定通道；以及

 一最小電流比較器，偵測該選定通道中的通道電流
15 以決定是否致能該工作時間產生器。

2. 如請求項 1 之控制電路，其中該調節器包括一比較器比較該第二誤差信號及鋸齒波信號產生該調節信號。

3. 如請求項 1 之控制電路，其中在該選定通道中的通道電流小於一預設值時，該最小電流比較器致能該工作時間產生器。
20

4. 一種固定工作時間控制之多相電源轉換器的控制方法，該多相電源轉換器包含多個通道用以將一輸入電壓轉換為一輸出電壓，該控制方法包括下列步驟：

 偵測該輸出電壓產生一第一誤差信號；

結合該多個通道中的通道電流產生一總合信號用以調節該第一誤差信號產生一第二誤差信號；根據該第二誤差信號及一鋸齒波信號產生一調節信號；

5 偵測該多個通道中的通道電流以選取其中一個通道；以及

根據該調節信號產生一控制信號驅動該被選取的通道。

10 5. 如請求項 4 之控制方法，其中該產生一調節信號的步驟包括比較該第二誤差信號及鋸齒波信號產生該調節信號。

6. 如請求項 4 之控制方法，其中該偵測該多個通道中的通道電流以選取其中一個通道的步驟包括選取該多個通道中通道電流小於一預設值的通道。

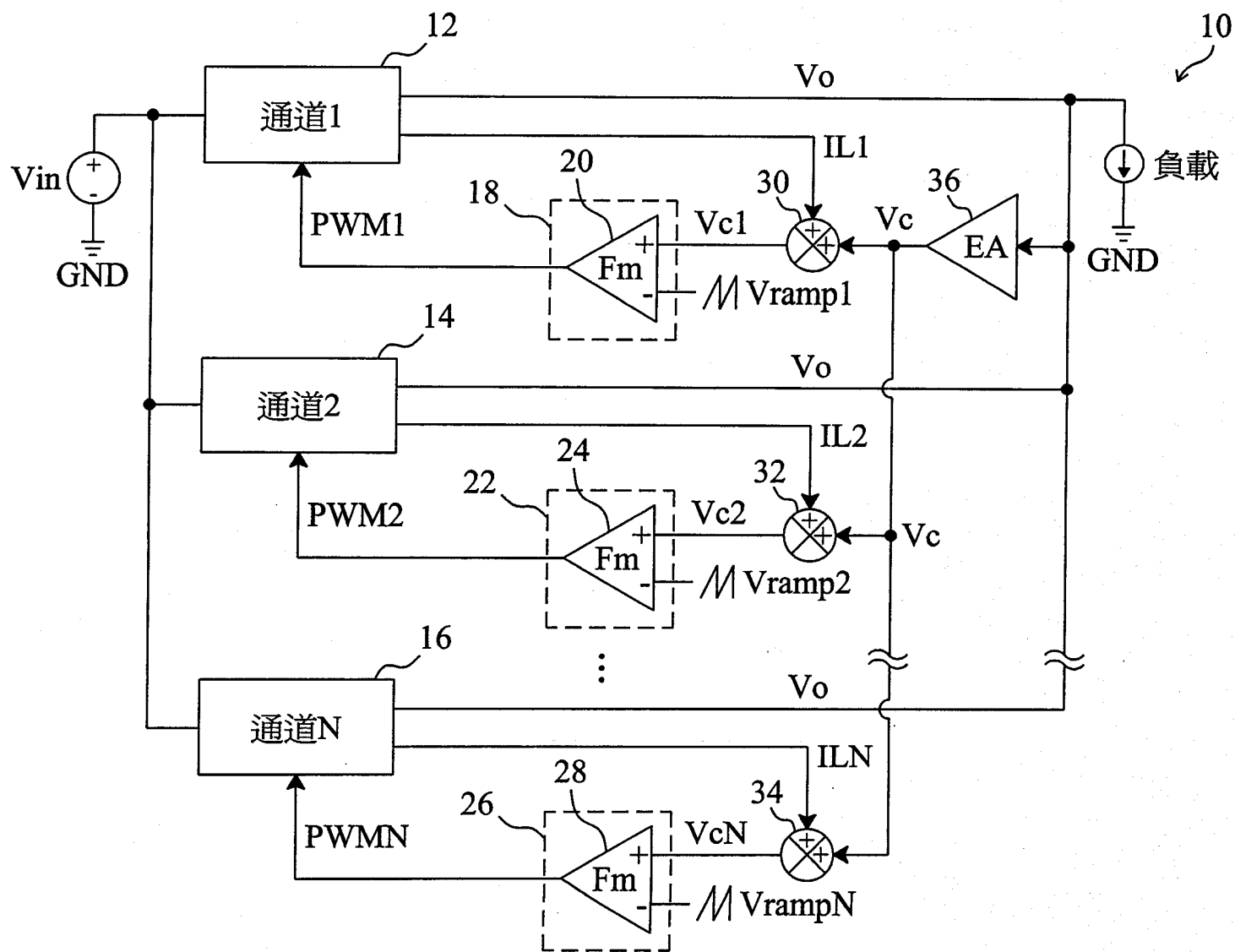


圖 1

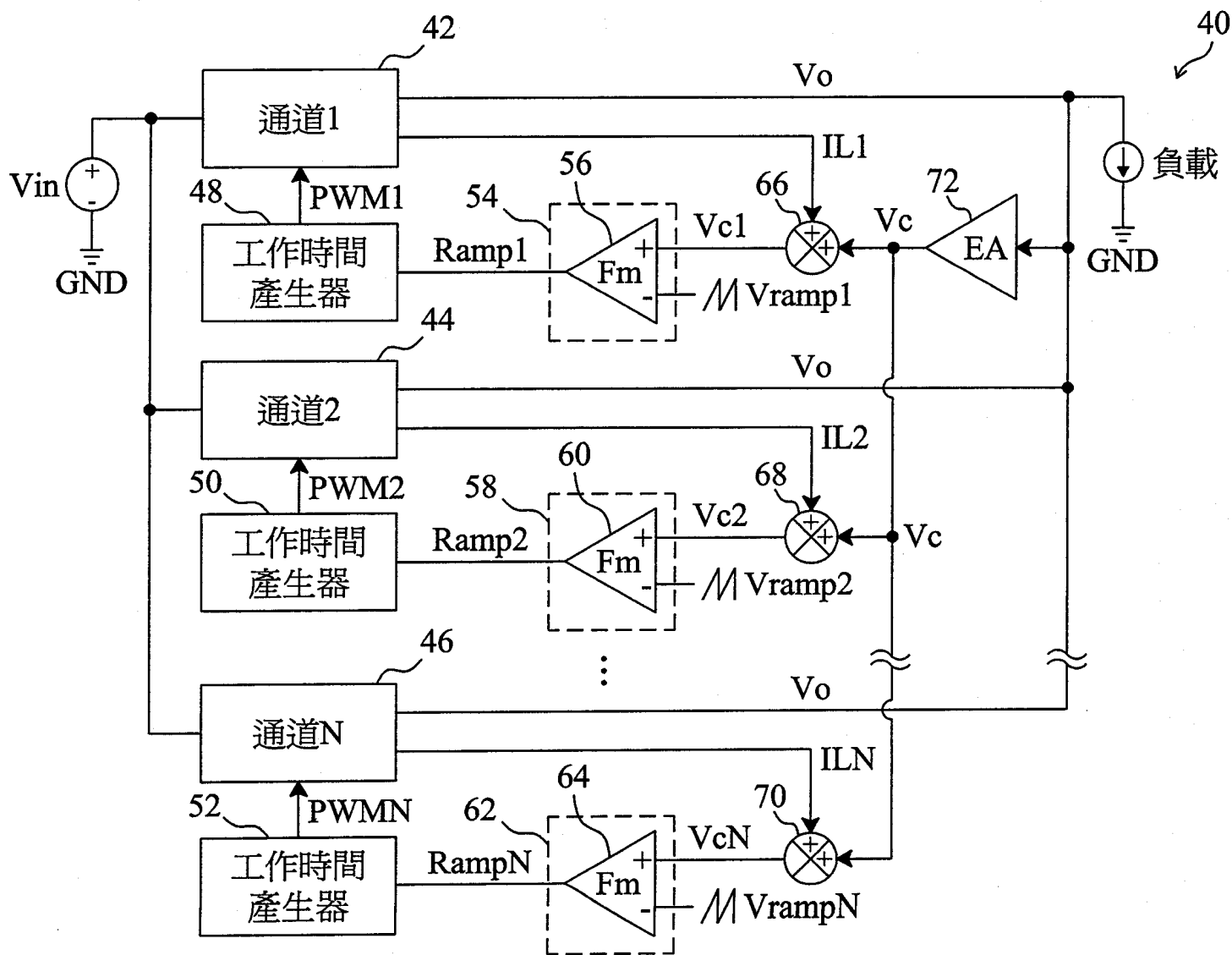


圖2

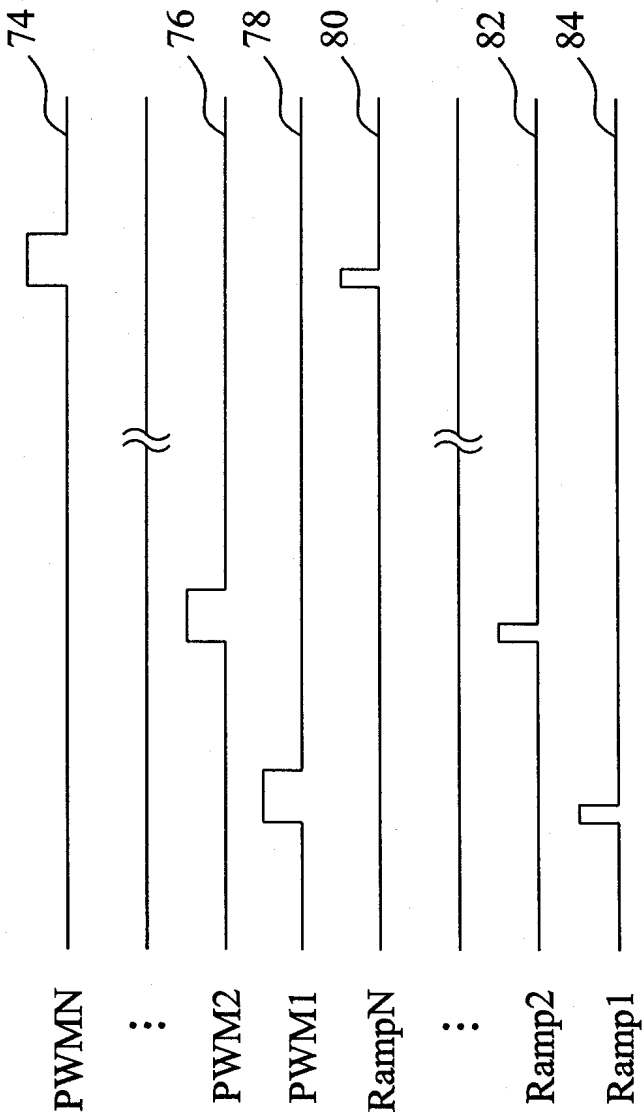


圖3

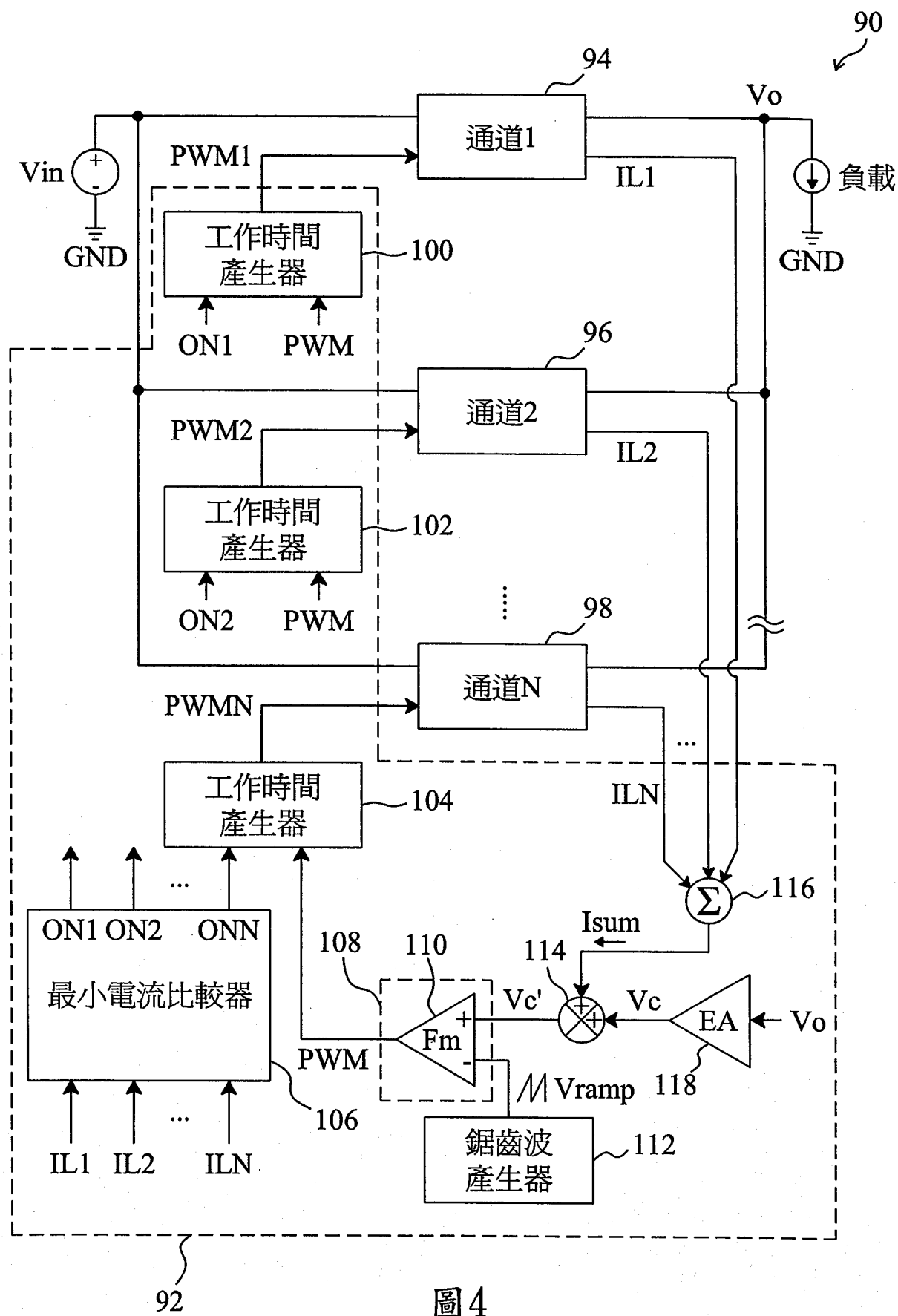


圖4

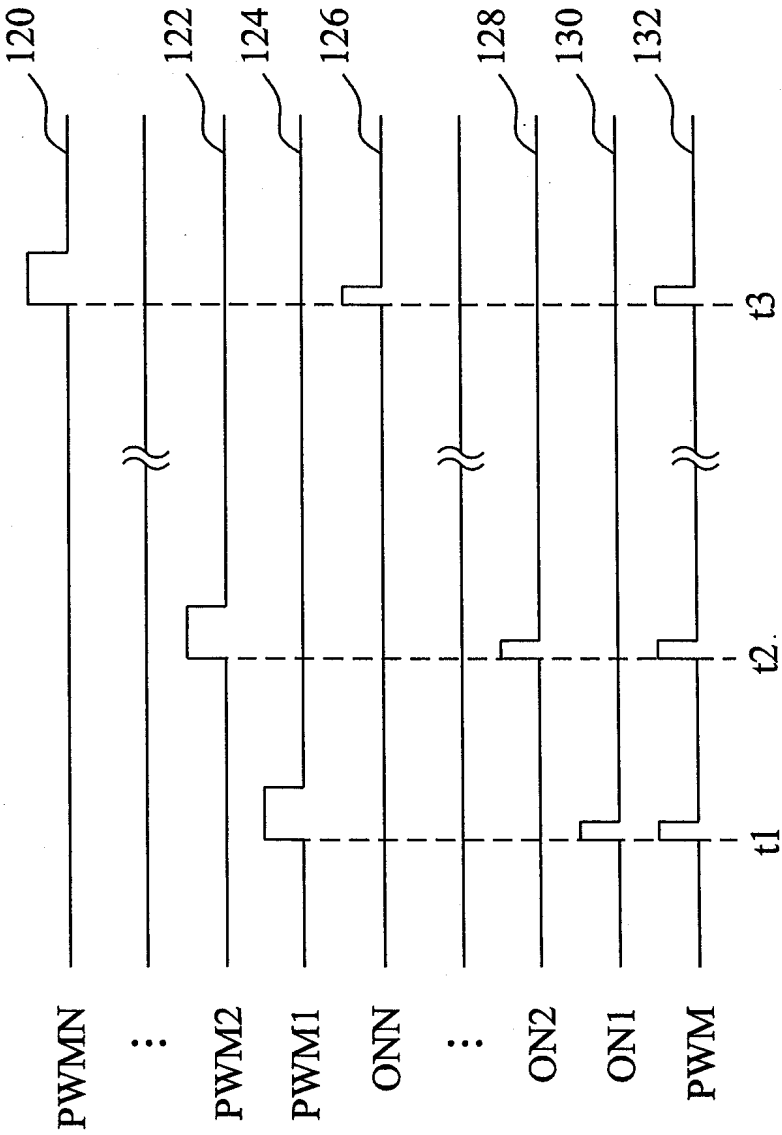


圖5

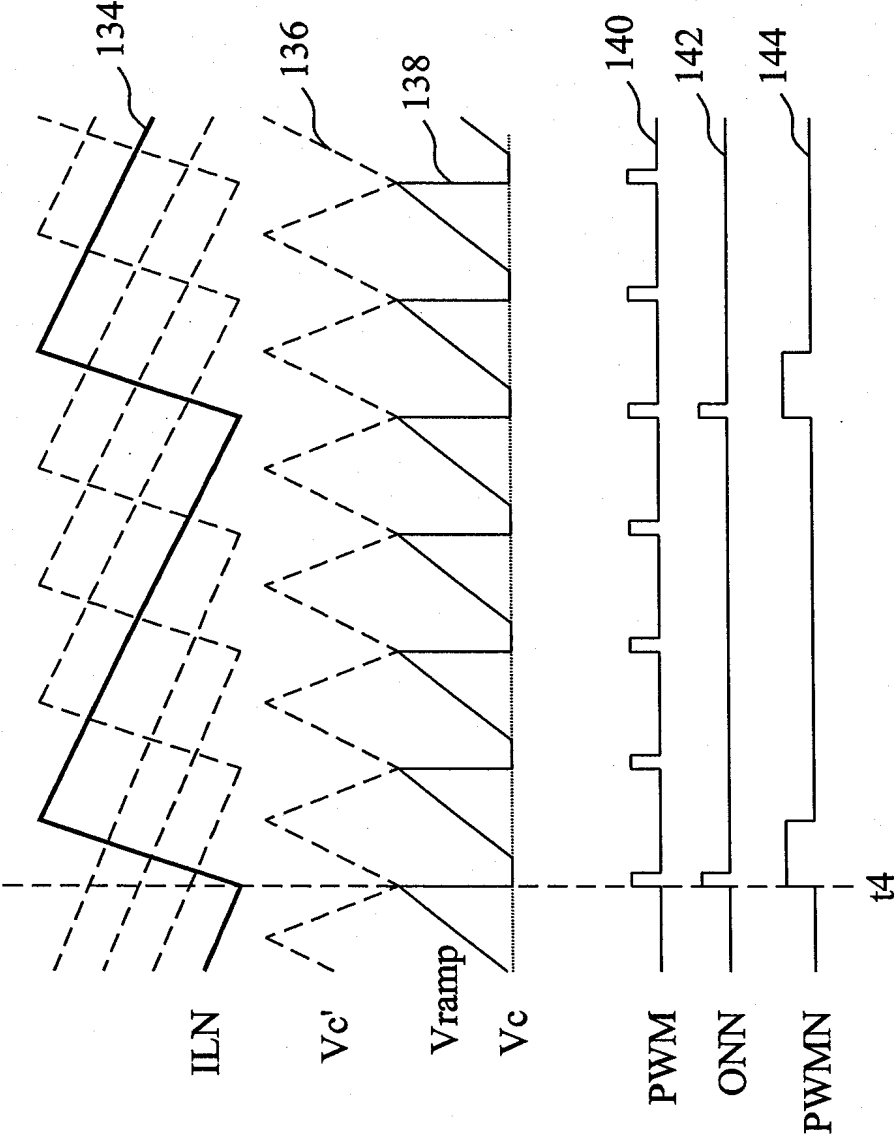


圖6

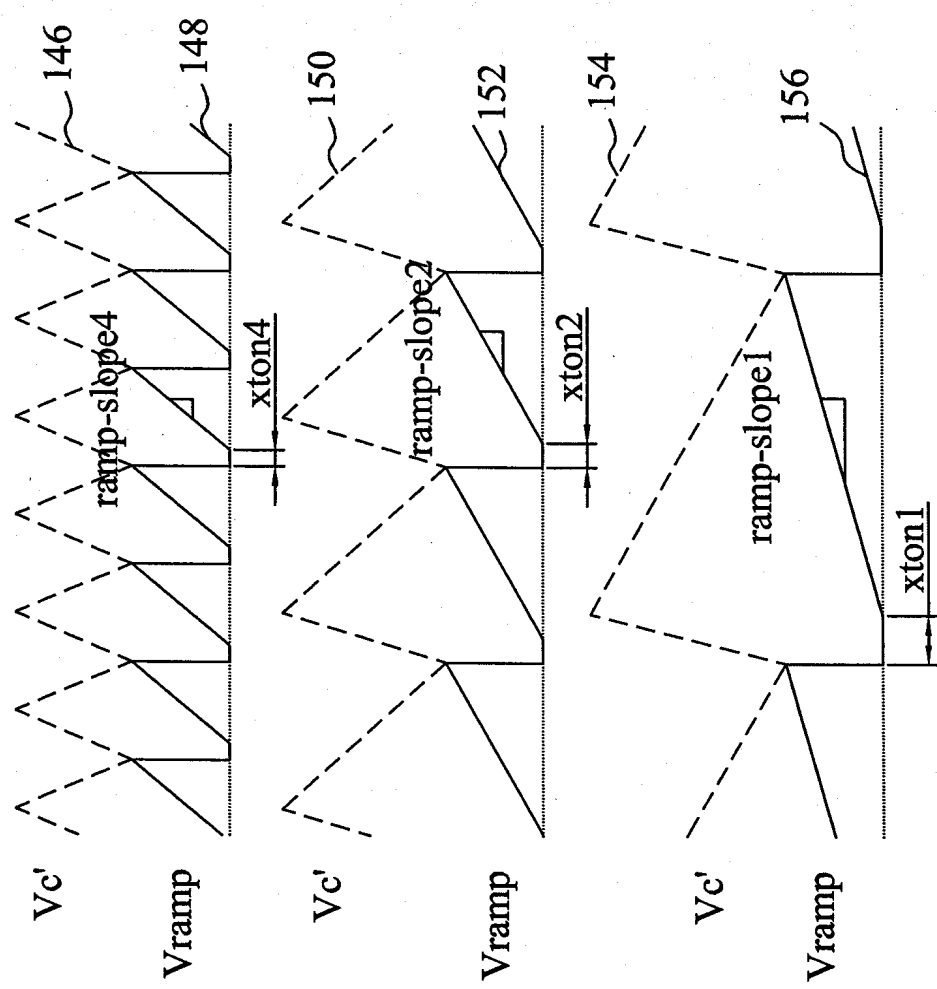


圖 7

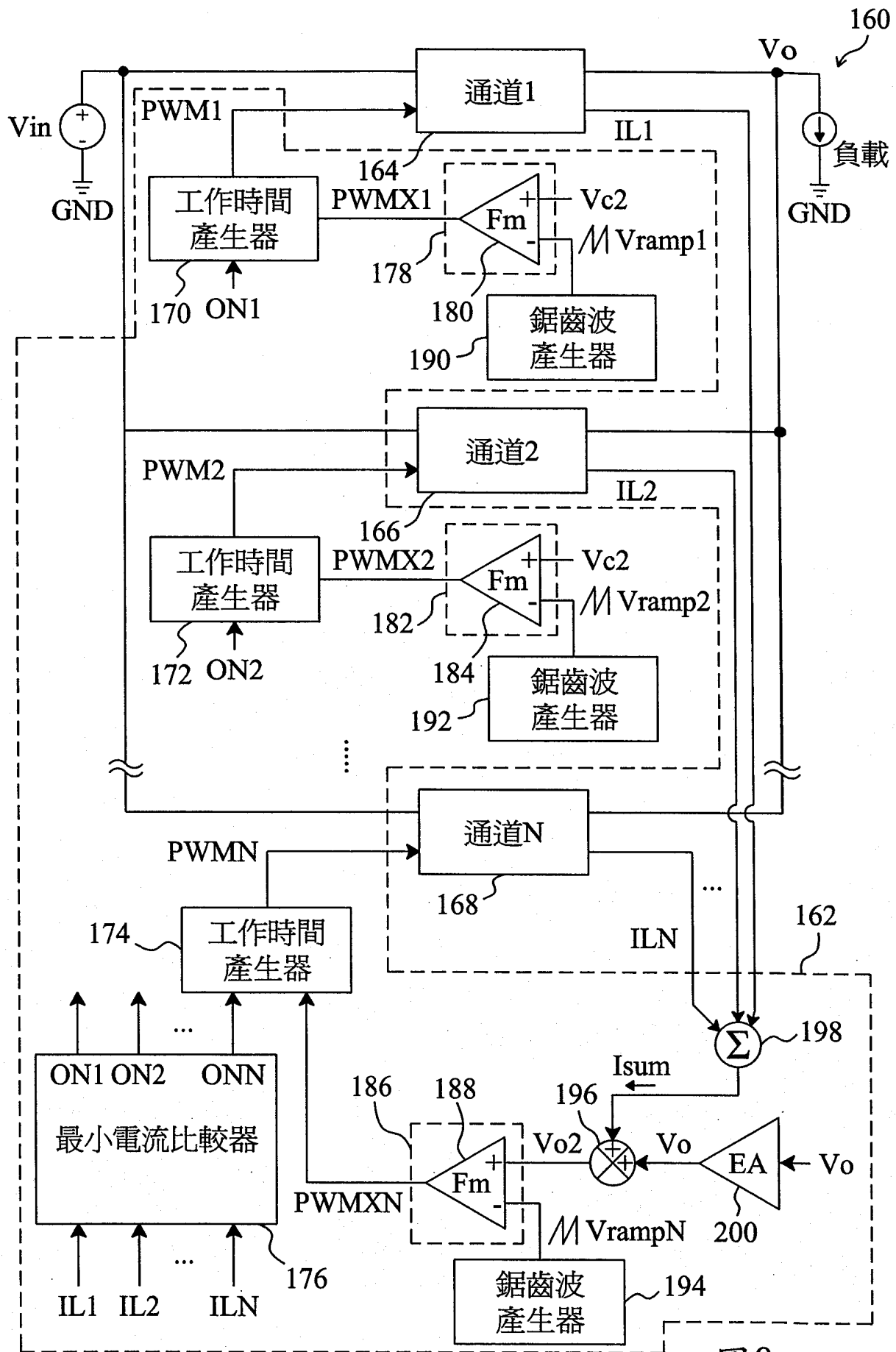


圖8

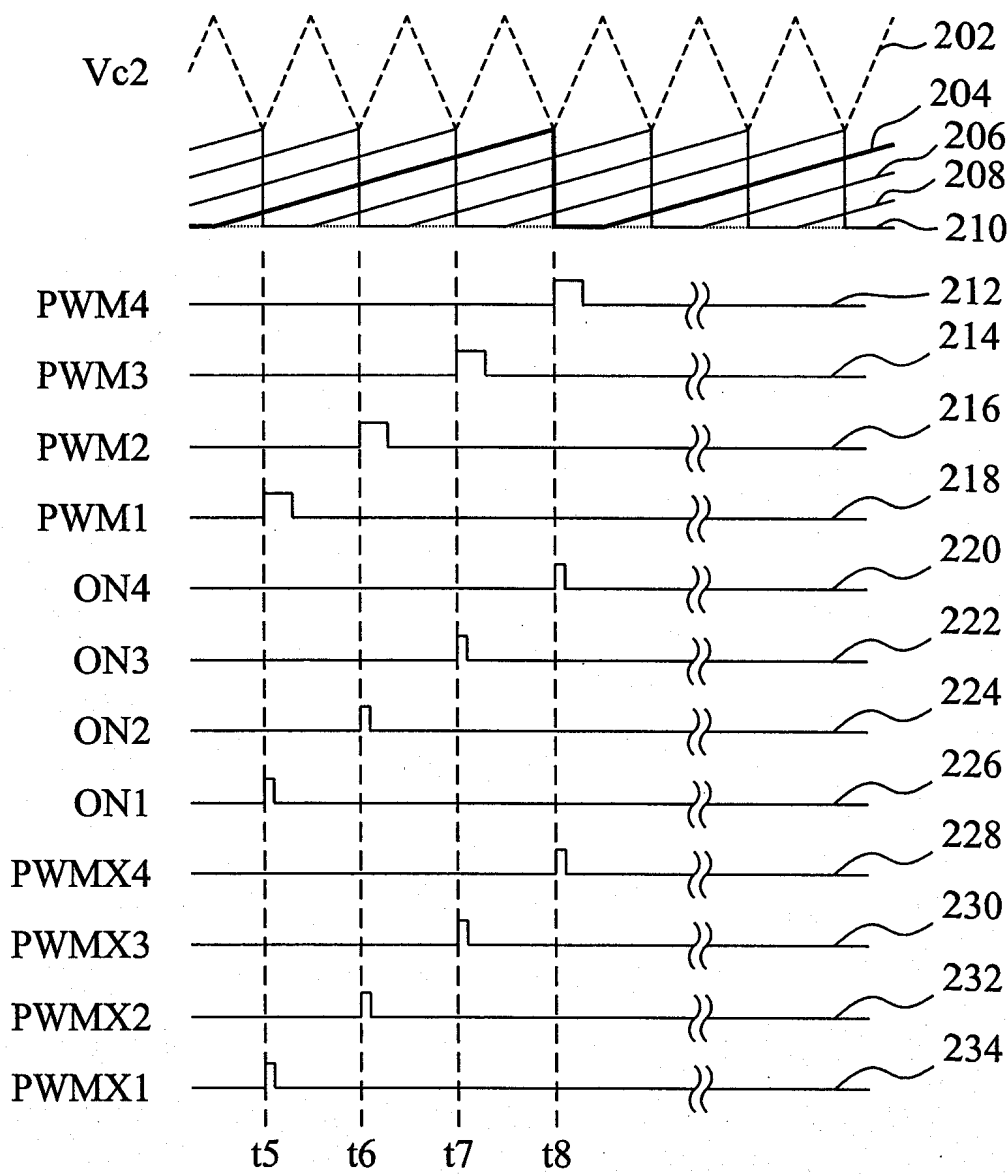


圖9

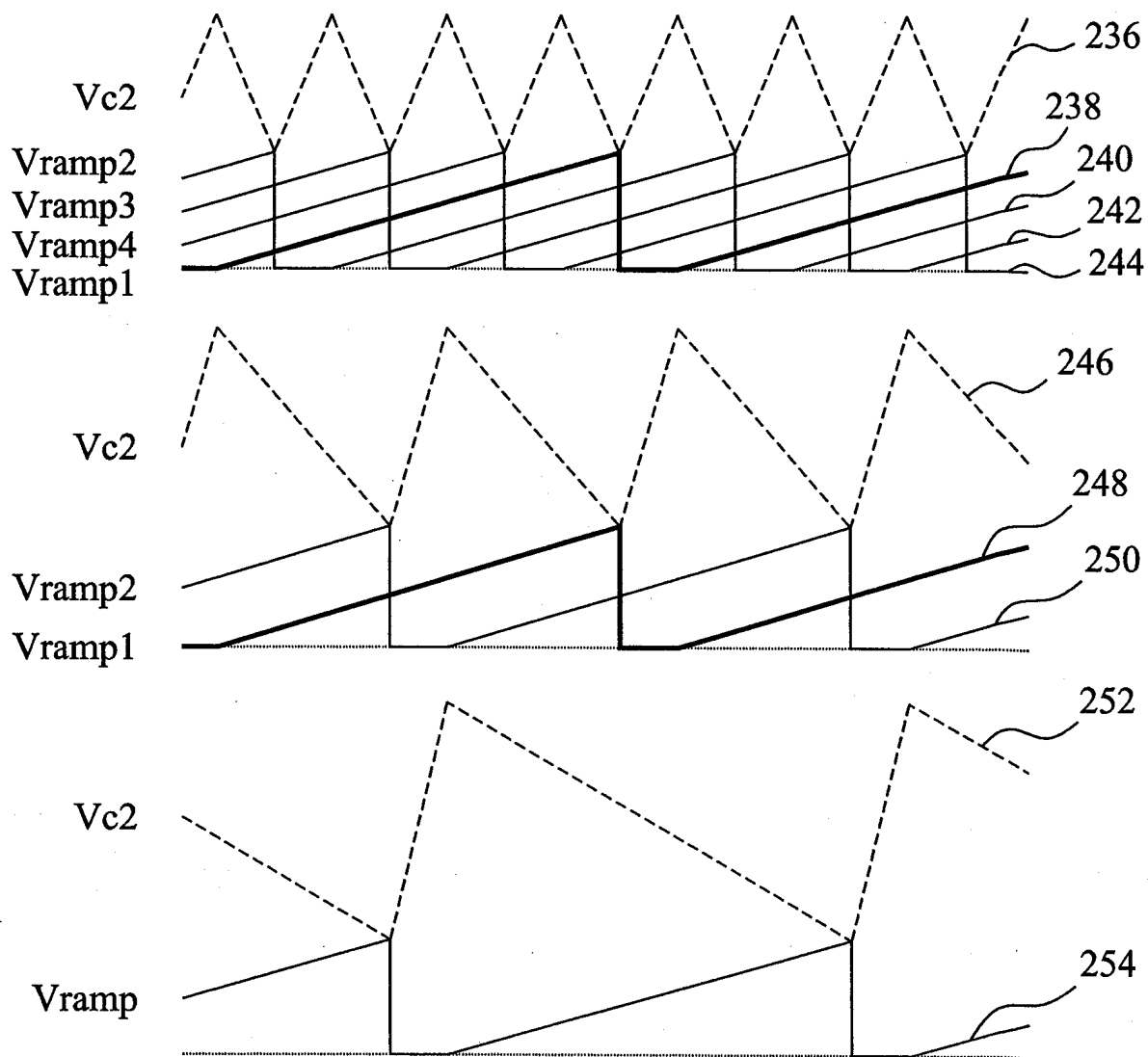


圖10

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(4)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

90 多相電源轉換器

92 控制電路

94 通道

96 通道

98 通道

100 工作時間產生器

102 工作時間產生器

104 工作時間產生器

106 最小電流比較器

108 調節器

110 比較器

112 鋸齒波產生器

114 加法器

116 加法器

118 誤差放大器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：