

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：97/110455

※申請日期：97.3.25

※IPC 分類：H05B 41/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體驅動器之控制電路及其離線控制電路/CONTROL CIRCUIT  
OF LED DRIVER AND OFFLINE CONTROL CIRCUIT THEREOF

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

崇貿科技股份有限公司 / System General Corp.

代表人：(中文/英文) 楊大勇 / YANG, TA YUNG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣新店市北新路三段205-3號8樓/ 8F, No.205-3, Sec 3, Beishin Rd.,  
Shindian City, Taipei, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文) 中華民國 / Taiwan, R.O.C.

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

楊大勇 / YANG, TA YUNG

國籍：(中文/英文)

中華民國 / Taiwan, R.O.C.

#### 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：

【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：

美國、02/05/2008、12/026,339

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

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】

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。

## 五、中文發明摘要：

一種發光二極體驅動器之控制電路，用以控制複數發光二極體的最大電壓與通過複數電流源的最大電壓，係藉由電壓回饋電路耦合至發光二極體並感測電壓回饋訊號以產生電壓迴路訊號，利用電流源耦合至發光二極體以控制發光二極體電流，利用感測電路感測電流源之電壓並於感測電流源之最大電壓時產生箝制訊號，再者，緩衝電路係根據電壓迴路訊號與箝制訊號而產生回饋訊號，而得以利用回饋訊號控制發光二極體的最大電壓與通過電流源的最大電壓。

## 六、英文發明摘要：

Controller of LED lighting to control the maximum voltage of LEDs and the maximum voltage across current sources is provided. A voltage-feedback circuit is coupled to the LEDs to sense a voltage-feedback signal for generating a voltage loop signal. Current sources are coupled to the LEDs to control the LED currents. A detection circuit senses the voltages of the current sources for generating a clamp signal in response to a maximum voltage of the current sources. Furthermore, a buffer circuit generates a feedback signal in accordance with the voltage loop signal and the clamp signal. The feedback signal controls the maximum voltage of the LEDs and the maximum voltage across the current sources.

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 2 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	變壓器
100	回饋電路
20	功率電晶體
30	電阻器
35	光耦合器
40	整流器
45	電容器
50	切換電路
51	切換控制器
60	分壓器
61	電阻器
62	電阻器
71~75	發光二極體
79	電阻器
81~85	發光二極體
91	第一電容器
92	第二電容器
95	控制器
C <sub>OMI</sub>	電流迴路訊號
C <sub>OMV</sub>	電壓迴路訊號
I <sub>1</sub> ~I <sub>N</sub>	電流源
S <sub>CNT</sub>	控制訊號
S <sub>D</sub>	回饋訊號
S <sub>1</sub> ~S <sub>N</sub>	電流回饋訊號
S <sub>V</sub>	電壓回饋訊號
V <sub>C</sub>	切換電流訊號

$V_{FB}$  回饋電壓

$V_O$  輸出電壓

$V_{PWM}$  切換訊號

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：  
(無)

## 九、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明為關於一種發光二極體 (light emission diode ; LED) 驅動器，特別是指一種用以控制發光二極體的最大電壓與跨於電流源的最大電壓之控制電路。

### 【先前技術】

發光二極體驅動器的特性是可以用來控制發光二極體的亮度，也可以用來控制流經發光二極體的電流。較大的電流會增加發光二極體的明亮的強度，但也會因而減低發光二極體的壽命。「第 1 圖」係繪示一種傳統的發光二極體驅動器之離線電路；藉由調整發光二極體驅動器的輸出電壓  $V_O$ ，提供經由電阻器 79 到發光二極體 71~75 的電流  $I_{LED}$ ，此電流  $I_{LED}$  以下列公式表示：

$$I_{LED} = \frac{V_O - V_{F71} - \dots - V_{F75}}{R_{79}} \quad \text{----- (1)}$$

其中  $V_{F71} \sim V_{F75}$  分別表示發光二極體 71~75 的順向電壓。

如「第 1 圖」中所示的發光二極體之缺點在於電流  $I_{LED}$  會產生變化。由於電流  $I_{LED}$  隨著  $V_{F71} \sim V_{F75}$  的順向電壓的改變而改變，而生產與操作溫度的差異與變化量會導致  $V_{F71} \sim V_{F75}$  的順向電壓無法保持固定，因此，發光二極體 71~75、81~85 的最大電壓和最大電流可能會過載，因而減損了發光二極體 71~75、81~85 的壽命。

### 【發明內容】

針對上述問題，本發明提出一種離線控制電路，來控制發光二極體的最大電壓與跨於電流源的最大電壓。

根據本發明所揭露之一種發光二極體驅動器之控制電路，係包含有一電壓回饋電路、複數電流源、一感測電路與一緩衝電路。電壓回饋電路會耦合至複數發光二極體，並感測電壓回饋訊號以產生電壓迴路訊號，該些電流源會耦合至該些發光二極體以控制發光二極體電流，感測電路會依據該些電流源之最大電壓而感測該些電流源之複數電壓，並產生一箝制訊號 (clamp signal)，緩衝電路會根據電壓迴路訊號與箝制訊號而產生一回饋訊號。該電壓回饋訊號係與跨於發光二極體之電壓有比例關係。回饋訊號用以控制該些發光二極體之最大電壓與跨於該些電流源之最大電壓。

再者，根據本發明所揭露之一種發光二極體驅動器之離線控制電路，係包含有一電壓回饋電路、複數電流源、一感測電路與一緩衝電路。複數發光二極體係以串聯及並聯連接。電壓回饋電路耦合至該些發光二極體，並感測電壓回饋訊號以產生電壓迴路訊號，該些電流源耦合至該些發光二極體以控制發光二極體電流，感測電路感測該些電流源之複數電壓，並依據該些電流源之最大電壓產生一箝制訊號，緩衝電路根據電壓迴路訊號與箝制訊號而產生一回饋訊號。該電壓回饋訊號係與跨於發光二極體之電壓有比例關係。回饋訊號用以控制該些發光二極體之最大電壓與跨於該些電流源之最大電壓。

#### 【實施方式】

請參閱「第 2 圖」，係顯示本發明發光二極體驅動器之離線控制電路之較佳實施例示意圖。離線控制電路包含有切換電路 50、分壓器 60、第一電容器 91、第二電容器 92 與控制器 95。發光二極體 81~85 與發光二極體 71~75 作並聯，然後發光二極體 71~75 與 81~85 再連接至控制器 95。且輸出電壓  $V_o$  係透過控制器 95 提供給發光二極體 71~75 與 81~85，複數發光二極體電流流經控制器 95 之複數電流源  $I_1$  至  $I_N$ 。另外，分壓器 60 具有至少二電阻器 61 與 62，並感測輸出電壓  $V_o$  以產生

電壓回饋訊號  $S_V$ ，控制器 95 感測電流源 I1 至 IN 之電壓並接收電壓回饋訊號  $S_V$ ，控制器 95 的控制端 CT 接收控制訊號  $S_{CNT}$  以控制電流源 I1 至 IN 的導通與截止 (on/off) 與發光二極體 71~75 與 81~85 的發光強度。

切換電路 50 包含有切換控制器 51 與功率電晶體 20，切換電路 50 透過變壓器 10 產生發光二極體電流。整流器 40 與電容器 45 耦合至變壓器 10，並依據變壓器 10 的切換而產生輸出電壓  $V_O$ 。切換控制器 50 會依照回饋電壓  $V_{FB}$  與切換電流訊號  $V_C$  產生切換訊號  $V_{PWM}$ 。回饋電壓  $V_{FB}$  是透過光耦合器 35 藉由回饋訊號  $S_D$  所產生，而切換訊號  $V_{PWM}$  透過功率電晶體 20 對變壓器 10 進行切換動作。切換訊號  $V_{PWM}$  的脈衝寬度會決定輸出電壓  $V_O$  的振幅。電阻器 30 則連接至功率電晶體 20 並耦合至變壓器 10，電阻器 30 感測變壓器 10 的切換電流，用以產生切換電流訊號  $V_C$ 。

「第 3 圖」係繪示根據本發明所提供的切換控制器 51 之電路圖。切換控制器 51 包含有一振盪器 (OSC) 511、一反相器 (inverter) 512、一正反器 (flip-flop) 513、一及閘 (AND gate) 514、一比較器 519、一提升電阻器 (pull high resistor) 515、一位準偏移電晶體 (level-shift transistor) 516 與二電阻器 517、518。振盪器 (OSC) 511 產生脈衝訊號 PLS 透過反相器 512 而耦合至正反器 513，以啟用正反器 513，使正反器 513 能夠運作。正反器 513 之輸出端 Q 與反相器 512 之輸出端連接至及閘 514，以啟用切換訊號  $V_{PWM}$ ，使切換訊號  $V_{PWM}$  能夠運作。回饋電壓  $V_{FB}$  傳送到位準偏移電晶體 516。提升電阻器 515 連接至位準偏移電晶體 516 提供偏壓。電阻器 517 與 518 係形成一分壓器並連接到位準偏移電晶體 516，用以產生衰減訊號，此衰減訊號傳送到比較器 519 之一個輸入端，比較器 519 之另一個輸入端負責接收切換電流訊號  $V_C$ ，且比較器 519 會比較衰減訊號與切換電流訊號  $V_C$ ，並產生重設訊號 RST，以透過



正反器 513 停用切換訊號  $V_{PWM}$ ，使切換訊號  $V_{PWM}$  無法運作。

「第 4 圖」係繪示根據本發明所提供的控制器 95 之電路圖。藉由複數電流源元件 510 至 550 而形成電流源 I1 至 IN，電流源 I1 至 IN 係耦合至發光二極體以控制發光二極體電流，且控制訊號  $X_{CNT}$  控制電流源元件 510 至 550 的導通與截止，控制訊號  $X_{CNT}$  是透過取樣保持電路(S/H) 300 由控制訊號  $S_{CNT}$  所產生，而取樣保持電路 300 感測電流源 I1 至 IN 的電壓以產生複數電流源訊號  $S_1$  至  $S_N$ 。回饋電路 (AMP) 100 的電壓回饋電路感測電壓回饋訊號  $S_V$  以產生電壓迴路訊號  $C_{OMV}$ ，回饋電路 100 的緩衝電路根據電壓迴路訊號  $C_{OMV}$  與箝制訊號  $C_{OMI}$  而產生回饋訊號  $S_D$ 。回饋訊號  $S_D$  係用以控制發光二極體的最大電壓以及跨於電流源 I1 至 IN 的最大電壓。

「第 5 圖」係繪示根據本發明所提供的電流源元件 550 之電路圖。電流源元件 550 包含一電流源 555、複數電晶體 552、556 與 557 以及一反相器 551。電流源 555 連接至電晶體 552、556 與 557，而電晶體 556 與 557 形成一電流鏡 (current mirror) 在電晶體 557 上產生電流源 IN。控制訊號  $X_{CNT}$  透過反相器 551 傳送到電晶體 552 以控制電晶體 557 與電流源 IN 的導通與截止。

「第 6 圖」係繪示根據本發明所提供的取樣保持電路 300 之電路圖。取樣保持電路 300 包含複數電壓箝制電晶體 310 至 319、複數取樣開關 320 至 329、複數保持電容器 330 至 339、一電流源 350、一齊納二極體 351、一開關 352、一反相器 353 與一訊號產生電路 700。電壓箝制電晶體 310 至 319 耦合至電流源 I1 至 IN，用以對於電流源 I1 至 IN 的電壓加以箝制在齊納二極體 351 的臨界電壓  $V_T$  下之最大值，每一電壓箝制電晶體 310 至 319 具有源極端，其分別耦合至串聯的取樣開關 320 至 329，以對於電流源 I1 至 IN 的電壓進行取樣。而保持電容

器 330 至 339 耦合至取樣開關 320 至 329 以產生電流源訊號  $S_1$  至  $S_N$ 。訊號產生電路 700 根據控制訊號  $S_{CNT}$  產生控制訊號  $Y_{CNT}$  與控制訊號  $X_{CNT}$ ，控制訊號  $Y_{CNT}$  控制取樣開關 320 至 329。由齊納二極體 351 所產生的臨界電壓  $V_T$  傳送到電壓箝制電晶體 310 至 319 的閘極。電流源 350 提供一偏壓至齊納二極體 351。開關 352 是由電壓箝制電晶體 310 至 319 的閘極來連接至接地，開關 352 是透過反相器 353 由控制訊號  $Y_{CNT}$  所控制。因此，電壓箝制電晶體 310 至 319 將會根據控制訊號  $Y_{CNT}$  而關閉。

「第 7 圖」係繪示取樣保持電路 300 之訊號波形圖。延遲時間  $T_{D1}$  與  $T_{D2}$  是插入於控制訊號  $S_{CNT}$ 、 $X_{CNT}$  與  $Y_{CNT}$  之間。

「第 8 圖」係繪示根據本發明所提供的訊號產生電路 700 的較佳實施例之電路圖。訊號產生電路 700 包含有二電流源 720 與 730、二電晶體 721 與 731、二電容器 725 與 735、二反相器 710 與 737、一或閘 (OR gate) 736 與一及閘 (AND gate) 726。電流源 720 與電容器 725 之電容值決定延遲時間  $T_{D1}$ 。電流源 730 與電容器 735 之電容值決定延遲時間  $T_{D2}$ 。控制訊號  $S_{CNT}$  控制電晶體 721，電晶體 721 耦合至電容器 725 並對於電容器 725 進行放電，控制訊號  $S_{CNT}$  更透過反相器 710 控制電晶體 731，電晶體 731 耦合至電容器 735 並對於電容器 735 進行放電。或閘 736 產生控制訊號  $X_{CNT}$ ，或閘 736 的輸入端經由反相器 737 連接至電容器 735，或閘 736 的另一輸入端連接至反相器 710 的輸出端。而及閘 726 產生控制訊號  $Y_{CNT}$ ，及閘 726 的輸入端連接至電容器 725，及閘 726 的另一輸入端連接至反相器 710 的輸出端。

「第 9 圖」係繪示根據本發明所提供的回饋電路 100 之電路圖。回饋電路 100 包含有一電壓回饋電路 101、一感測電路 102、一緩衝電路 103、一電流源 135 與一開關 137。電壓回饋電路 101 包含有一運算放大器 110、一電流源 130 與前述

之第一電容器 91 (如「第 2 圖」所示)。運算放大器 110 具有一參考電壓  $V_{R1}$ ，可與電壓回饋訊號  $S_V$  相比較而產生電壓迴路訊號  $C_{OMV}$ 。第一電容器 91 是從運算放大器 110 的輸出端被耦合至接地端，以進行頻率補償。運算放大器 110 為一種互導運算放大器 (trans-conductance operational amplifier)。

感測電路 102 具有一取樣與保持電路 300、複數放大器 120~129、一電流源 140 與前述之第二電容器 92 (如「第 2 圖」所示)。放大器 120~129 之正輸入端具有一臨界電流  $V_{T1}$ ，放大器 120~129 之負輸入端分別感測電流回饋訊號  $S_1 \sim S_N$ ，放大器 120~129 並根據電流源  $I_1$  至  $I_N$  的最大電壓產生箝制訊號  $C_{OMI}$ 。第二電容器 92 是從放大器 120~129 之輸出端耦合至接地端，以進行頻率補償。放大器 120~129 為一種互導運算放大器並相互並聯連接。

緩衝電路 103 包含有二緩衝放大器 150、160 與一電流源 180，以根據電壓迴路訊號  $C_{OMV}$  與箝制訊號  $C_{OMI}$  產生回饋訊號  $S_D$ 。緩衝放大器 150 與緩衝放大器 160 係以並聯連接。而回饋訊號  $S_D$  透過光耦合器 35 耦合至切換控制器 51，以控制發光二極體的最大電壓與最大電流。

電流源 135 乃透過開關 137 耦合至分壓器 60 (如「第 2 圖」所示)，並接收電壓回饋訊號  $S_V$ 。而控制訊號  $S_{CNT}$  控制開關 137，因此，一控制電流是根據控制訊號  $S_{CNT}$  所產生，且控制電流的振幅是由電流源 135 所決定的，控制電流耦合至分壓器 60 以控制跨於發光二極體的電壓。

$$V_O = \frac{R_{61} + R_{62}}{R_{62}} \times V_{R1} \quad \text{----- (1)}$$

$$V_O = \frac{R_{61} + R_{62}}{R_{62}} \times \left( V_{R1} - I_{135} \times \frac{R_{61} \times R_{62}}{R_{61} + R_{62}} \right) \quad \text{----- (2)}$$

其中， $R_{61}$  與  $R_{62}$  分別為電阻器 61 與 62 之電阻值；及

$I_{135}$  為電流源 135 之電流。

上述方程式(1)表示當開關 137 截止時跨於發光二極體的電壓。而方程式(2)表示當開關 135 導通時跨於發光二極體的電壓。發光二極體電壓的值將可由電阻器 61 與 62 之電阻值以及比率予以調整。

「第 10 圖」係繪示本發明互導運算放大器 110、120~129 之範例電路圖。此電路包含複數電晶體 211、212、220、225、230、235、240 與一電流源 210。電晶體 211 具有耦合至電晶體 212 與電流源 210 之閘極、耦合至電流源 210 之汲極、以及耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 212 之源極。電晶體 212 具有耦合至電晶體 211 之閘極、耦合至電晶體 220 與 230 之汲極、以及耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 211 之源極。電晶體 220 具有耦合至放大器的反相輸入端 (inverting input terminal) 之閘極、耦合至電晶體 225 與 235 之汲極、以及耦合至電晶體 212 之源極。電晶體 230 具有耦合至放大器的非反相輸入端 (non-inverting input terminal) 之閘極、耦合至電晶體 235 與 240 之汲極、以及耦合至電晶體 212 之源極。電晶體 225 具有耦合至電晶體 235 與 220 之閘極、耦合至電晶體 220 之汲極、以及耦合至接地端之源極。電晶體 235 具有耦合至電晶體 225 與 220 之閘極、耦合至電晶體 240 之汲極、以及耦合至接地端之源極。電晶體 240 具有耦合至電晶體 230 與 235 之閘極、耦合至放大器之通用端 COM 之汲極、以及耦合至接地端之源極。

「第 11 圖」係繪示本發明互導緩衝放大器 150 與 160 之另一範例電路圖。此電路包含有複數電晶體 251、252、253、260、265、270、275、280、290、一電流源 250 與串聯連接的一電容器 281 與一電阻器 283。電晶體 251 具有耦合至電晶體 252、253 與電流源 250 之閘極、耦合至電流源 250 之汲極、

以及耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 252、253、290 之源極。電晶體 252 具有耦合至電晶體 251 之閘極、耦合至電晶體 260 與 270 之汲極、以及耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 251、253 與 290 之源極。電晶體 253 具有耦合至電晶體 251 之閘極、耦合至電阻器 283 與電晶體 280、290 之汲極、以及耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 251、252、290 之源極。電晶體 260 具有耦合至放大器的非反相輸入端之閘極、耦合至電晶體 265 與 275 之汲極、以及耦合至電晶體 252、270 之源極。電晶體 270 具有耦合至放大器的反相輸入端之閘極、耦合至電晶體 275、280 與電容器 281 之汲極、以及耦合至電晶體 252 之源極。電晶體 265 具有耦合至電晶體 275 與 260 之閘極、耦合至電晶體 260 之汲極、以及耦合至接地端之源極。電晶體 275 具有耦合至電晶體 265 與 260 之閘極、耦合至電晶體 280 與電容器 281 之汲極、以及耦合至接地端之源極。電晶體 280 具有耦合至電晶體 270、275 與電容器 281 之閘極、耦合至電晶體 253、290 與電阻器 283 之汲極、以及耦合至接地端之源極。電晶體 290 具有耦合至電晶體 280、253 與電阻器 283 之閘極、耦合至電壓源  $V_{DD}$  與電晶體 251、252、253 之源極、以及接收回饋訊號  $S_D$  之汲極。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

### 【圖式簡單說明】

第 1 圖係為一種傳統的離線發光二極體驅動器之電路圖。

第 2 圖係為根據本發明所提供的一種發光二極體驅動器之離線控制電路之電路圖。

第 3 圖係為根據本發明所提供的一種切換控制器之電路圖。

第 4 圖係為根據本發明所提供的一種發光二極體驅動器之控制電路之電路圖。

第 5 圖係為根據本發明所提供的一種電流源元件之電路圖。

第 6 圖係為根據本發明所提供的一種取樣保持電路之電路圖。

第 7 圖係為根據本發明所提供的一種取樣保持電路之訊號波形。

第 8 圖係為根據本發明所提供的一種訊號產生電路之較佳實施例之電路圖。

第 9 圖係為根據本發明所提供的一種回饋電路之電路圖。

第 10 圖係為根據本發明所提供的一種電晶體互導運算放大器之電路圖。

第 11 圖係為根據本發明所提供的一種電晶體互導緩衝放大器之電路圖。

#### 【主要元件符號說明】

- 10 變壓器
- 100 回饋電路
- 101 電壓回饋電路
- 102 感測電路
- 103 緩衝電路
- 110 運算放大器
- 120~129 放大器

- 130 電流源
- 135 電流源
- 137 開關
- 140 電流源
- 150 緩衝放大器
- 160 緩衝放大器
- 180 電流源
- 20 功率電晶體
- 210 電流源
- 211 電晶體
- 212 電晶體
- 220 電晶體
- 225 電晶體
- 230 電晶體
- 235 電晶體
- 240 電晶體
- 250 電流源
- 251 電晶體
- 252 電晶體
- 253 電晶體
- 260 電晶體
- 265 電晶體
- 270 電晶體
- 275 電晶體
- 280 電晶體
- 281 電容器
- 283 電阻器
- 290 電晶體
- 30 電阻器

- 300 取樣保持電路
- 310~319 電晶體
- 320~329 取樣開關
- 330~339 保持電容器
- 35 光耦合器
- 350 電流源
- 351 齊納二極體
- 352 開關
- 353 反相器
- 40 整流器
- 45 電容器
- 50 切換電路
- 51 切換控制器
- 511 振盪器
- 512 反相器
- 513 正反器
- 514 及閘
- 515 提升電阻器
- 516 位準偏移電晶體
- 517 電阻器
- 518 電阻器
- 519 比較器
- 550 電流源元件
- 551 反相器
- 552 電晶體
- 555 電流源
- 556 電晶體
- 557 電晶體
- 60 電壓分壓器



61	電阻器
62	電阻器
700	訊號產生電路
71~75	發光二極體
710、737	反相器
720、730	電流源
721、731	電晶體
725、735	電容器
726	及閘
736	或閘
79	電阻器
81~85	發光二極體
91	第一電容器
92	第二電容器
95	控制器
C <sub>OMI</sub>	箝制訊號
C <sub>OMV</sub>	電壓迴路訊號
CT	控制端
I <sub>1</sub> ~I <sub>N</sub>	電流源
Q	輸出端
RST	重設訊號
T <sub>D1</sub>	延遲時間
T <sub>D2</sub>	延遲時間
S <sub>CNT</sub>	控制訊號
S <sub>D</sub>	回饋訊號
S <sub>1</sub> ~S <sub>N</sub>	電流回饋訊號
S <sub>V</sub>	電壓回饋訊號
V <sub>C</sub>	切換電流訊號
V <sub>DD</sub>	電壓源

$V_{FB}$  回饋電壓  
 $V_O$  輸出電壓  
 $V_{PWM}$  切換訊號  
 $V_{RI}$  參考電壓  
 $X_{CNT}$  控制訊號  
 $Y_{CNT}$  控制訊號

104年2月25日	修正頁 補充
-----------	-----------

## 十、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體驅動器之控制電路，用以控制複數發光二極體，包含有：
  - 複數電流源，耦合至該些發光二極體以控制複數發光二極體電流；
  - 一感測電路，耦合至該些發光二極體，並依據該些電流源之最大電壓來感測該些電流源之複數電壓，用以產生一箝制訊號；以及
  - 一緩衝電路，根據該箝制訊號而產生一回饋訊號，以控制跨於該些電流源之最大電壓；
 其中該感測電路包含：
  - 一取樣保持電路，感測該些電流源之該些電壓以產生複數電流源訊號；以及
  - 複數放大器，接收該些電流源訊號以產生該箝制訊號；
 其中，該些放大器係相互並聯，並依據該些電流源訊號之最大電壓而產生該箝制訊號。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體驅動器之控制電路，其中該回饋訊號係透過一光耦合器而耦合至一切換電路，且該切換電路係透過一變壓器而產生該些發光二極體電流。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體驅動器之控制電路，其中該感測電路具有一臨界電壓，該臨界電壓與該些電流源之該些電壓進行比較後，以產生該箝制訊號。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體驅動器之控制電路，其中該取樣保持電路包含：
  - 複數電壓箝制電晶體，耦合至該些電流源，以對於該些電流源之電壓加以箝制在一最大值；
  - 複數取樣開關，係與該些電壓箝制電晶體串聯連接，以對於該些電流源之電壓加以取樣；以及

複數保持電容器，耦合至該些取樣開關，以產生該些電流源訊號；

其中，該些電壓箝制電晶體之一閘極係具有一臨界電壓。

5. 一種發光二極體驅動器之離線控制電路，用以控制複數發光二極體，包含有：

一電壓回饋電路，耦合至該些發光二極體，並感測一電壓回饋訊號，該電壓回饋訊號與跨於該些發光二極體之電壓成比例關係，用以產生一電壓迴路訊號；

複數電流源，耦合至該些發光二極體，用以控制複數發光二極體電流；

一感測電路，耦合至該些發光二極體，並依據該些電流源之最大電壓來感測該些電流源之複數電壓，用以產生一箝制訊號；以及

一緩衝電路，根據該電壓迴路訊號與該箝制訊號而產生一回饋訊號，以控制該些發光二極體之最大電壓與跨於該些電流源之最大電壓；

其中該感測電路包含：

一取樣保持電路，感測該些電流源之該些電壓以產生複數電流源訊號；以及

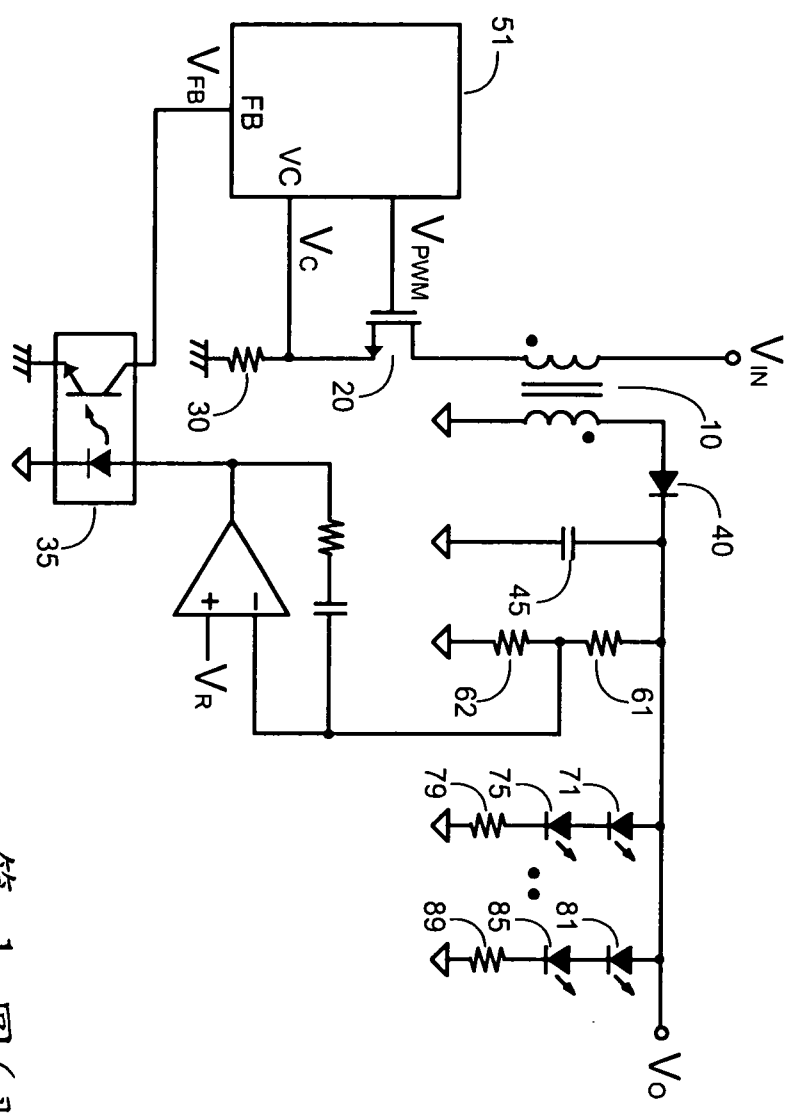
複數放大器，接收該些電流源訊號以產生該箝制訊號；

其中，該些放大器係相互並聯，並依據該些電流源訊號之最大電壓而產生該箝制訊號。

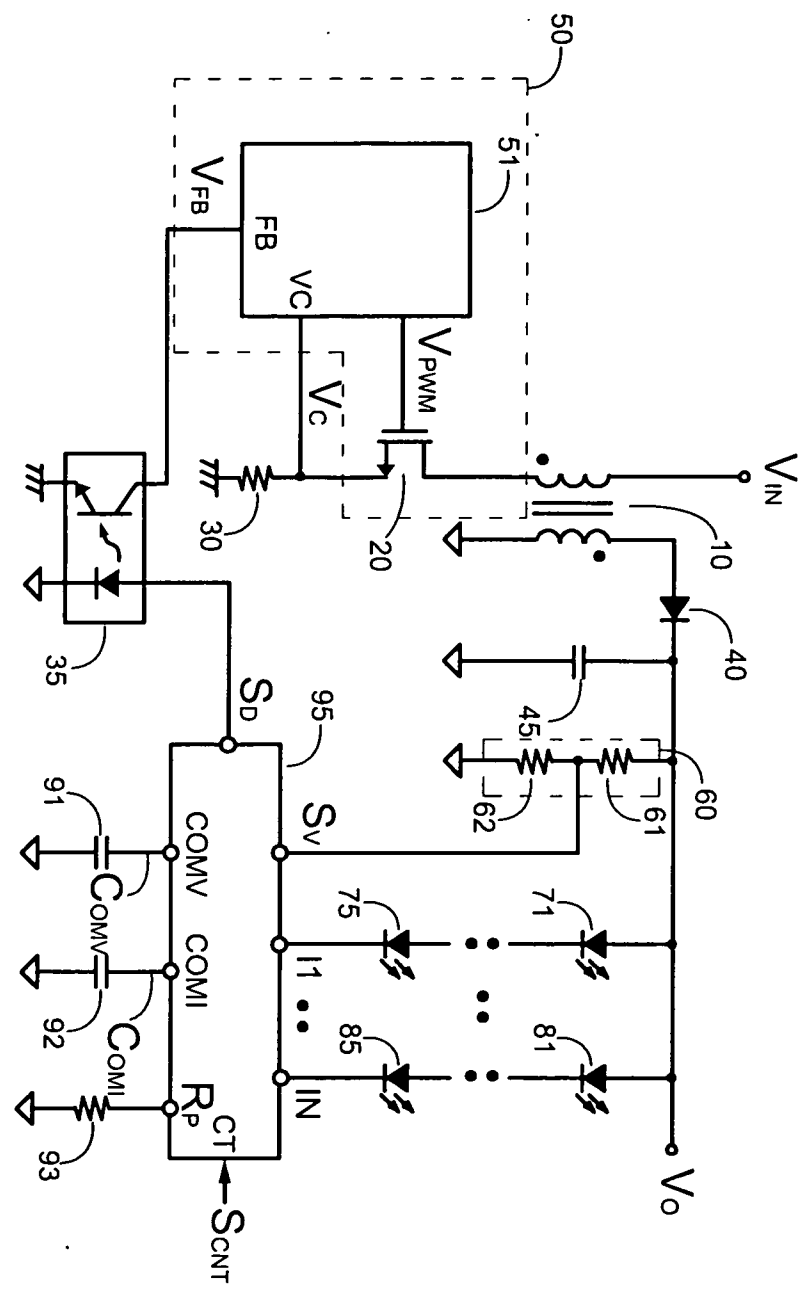
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該回饋訊號係透過一光耦合器而耦合至一切換電路，且該切換電路係透過一變壓器而產生該些發光二極體電流。

7. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該電壓回饋電路具有一參考電壓，該參考電壓與該電壓回饋訊號進行比較後，以產生該電壓迴路訊號。

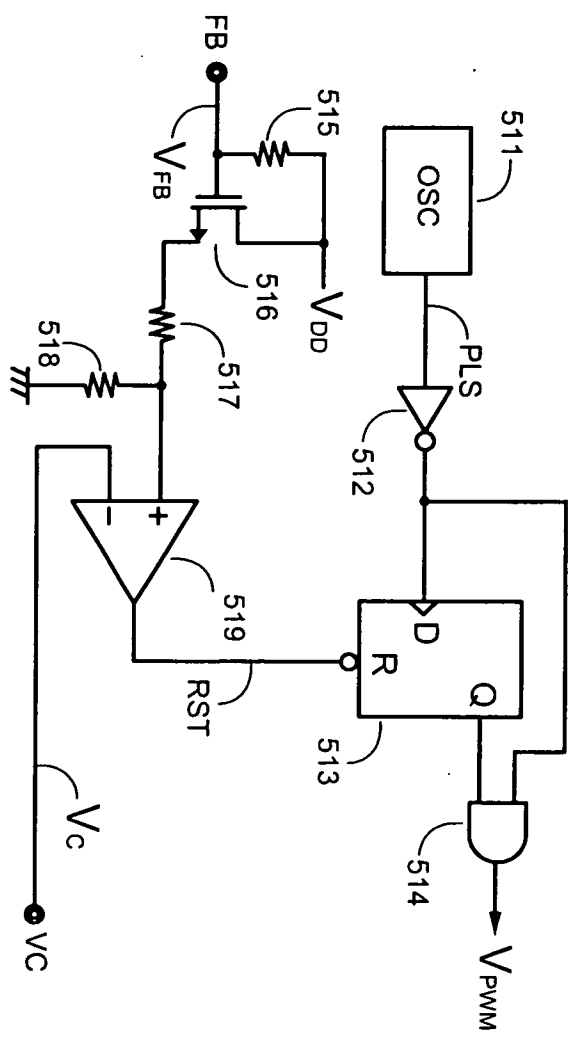
8. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該感測電路具有一臨界電壓，該臨界電壓與該些電流源之該些電壓進行比較後，以產生該箝制訊號。
9. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，更包含一控制端，該控制端係接收一控制訊號以控制該些發光二極體之發光強度，其中依據該控制訊號係產生一控制電流，且該控制電流係傳輸至該電壓回饋電路，以控制跨於該些發光二極體之電壓。
10. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該電壓回饋電路包含：
  - 一第一運算放大器，接收該電壓回饋訊號以產生該電壓迴路訊號；以及
  - 一第一電容器，由該第一運算放大器之一輸出端耦合至一接地端以進行頻率補償；其中，該第一運算放大器係為一互導運算放大器。
11. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該取樣保持電路包含：
  - 複數電壓箝制電晶體，耦合至該些電流源，以對於該些電流源之電壓加以箝制在一最大值；
  - 複數取樣開關，係與該些電壓箝制電晶體串聯連接，以對於該些電流源之電壓加以取樣；以及
  - 複數保持電容器，耦合至該些取樣開關以產生該些電流源訊號；其中，該些電壓箝制電晶體之一閘極係具有一臨界電壓。
12. 如申請專利範圍第 5 項所述之發光二極體驅動器之離線控制電路，其中該緩衝電路包含並聯的二緩衝放大器，用以分別接收該電壓迴路訊號與該箝制訊號以產生該回饋訊號。



第 1 圖 (習知圖式)

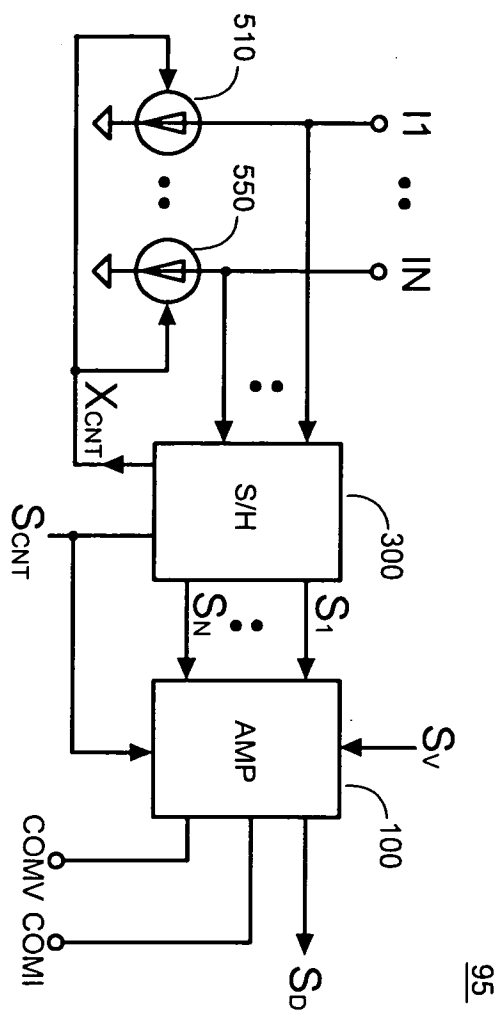


第 2 圖

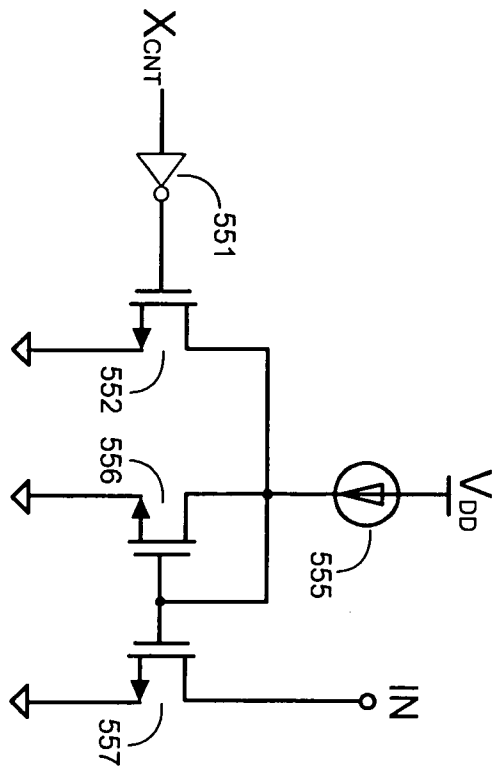


第 3 圖

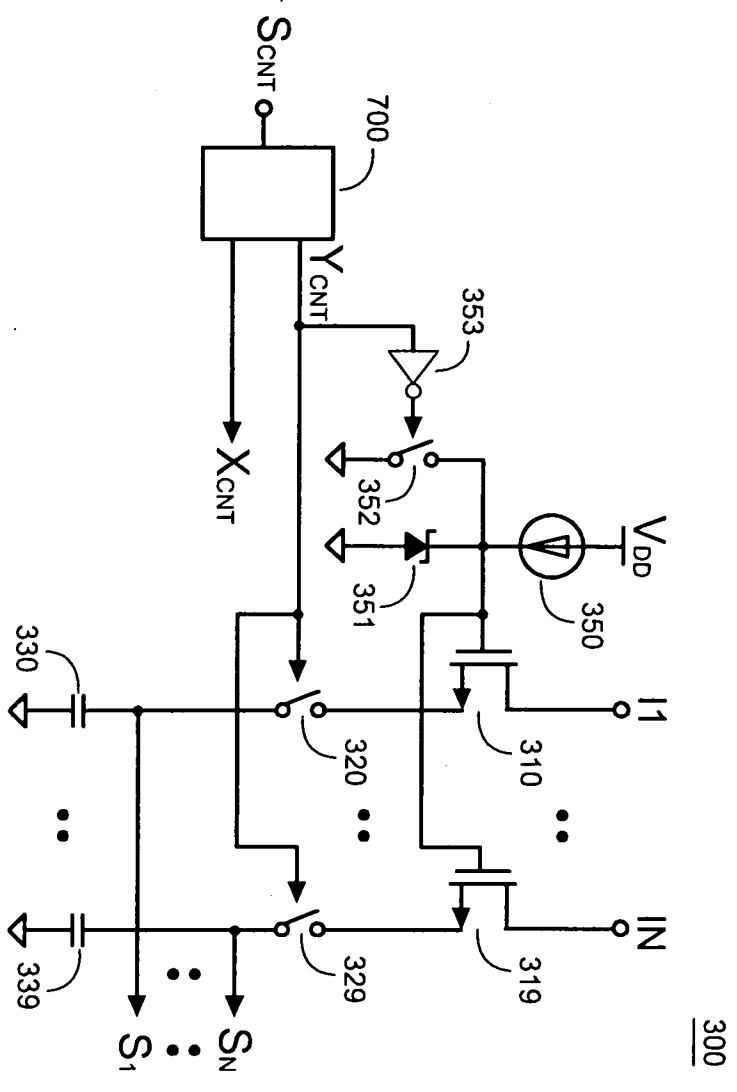




第 4 圖

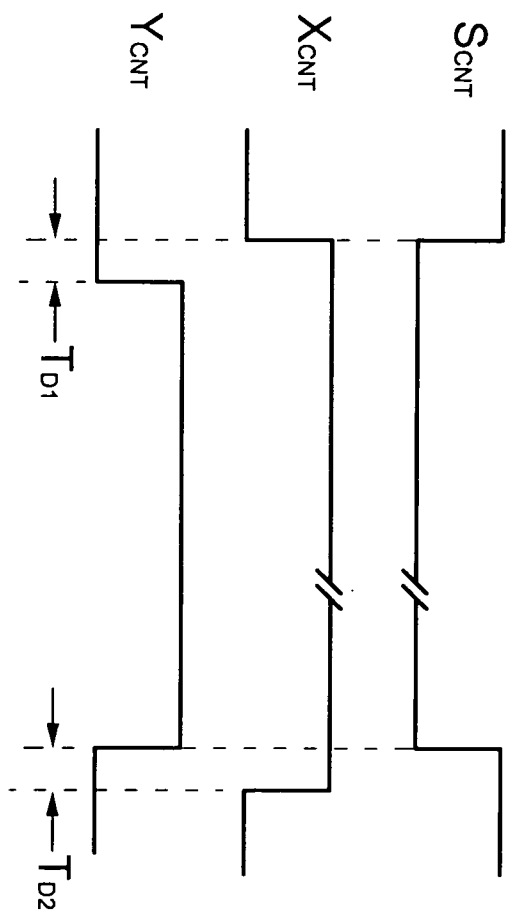


第 5 圖

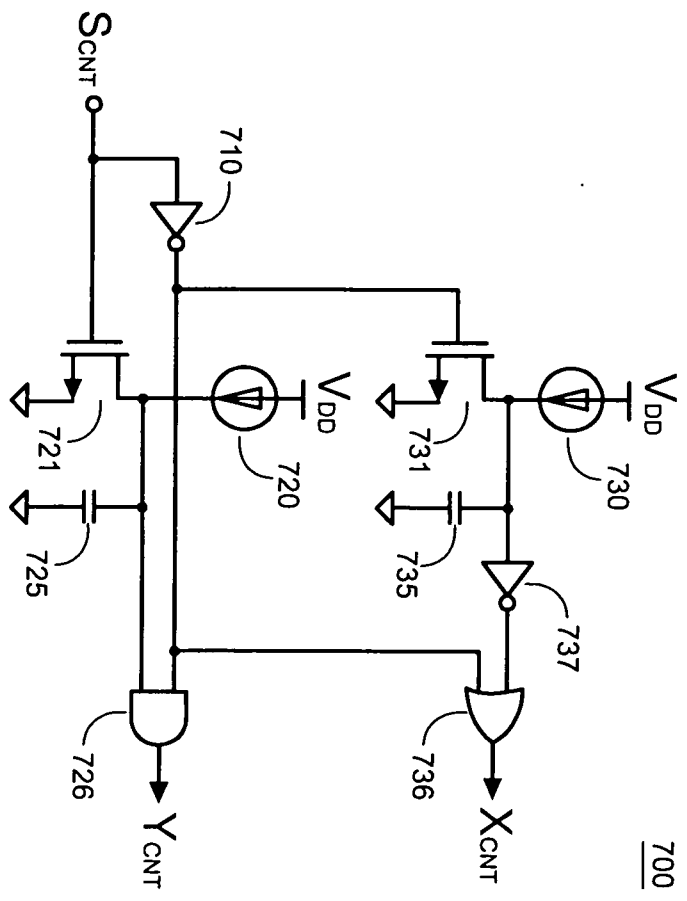


第 6 圖

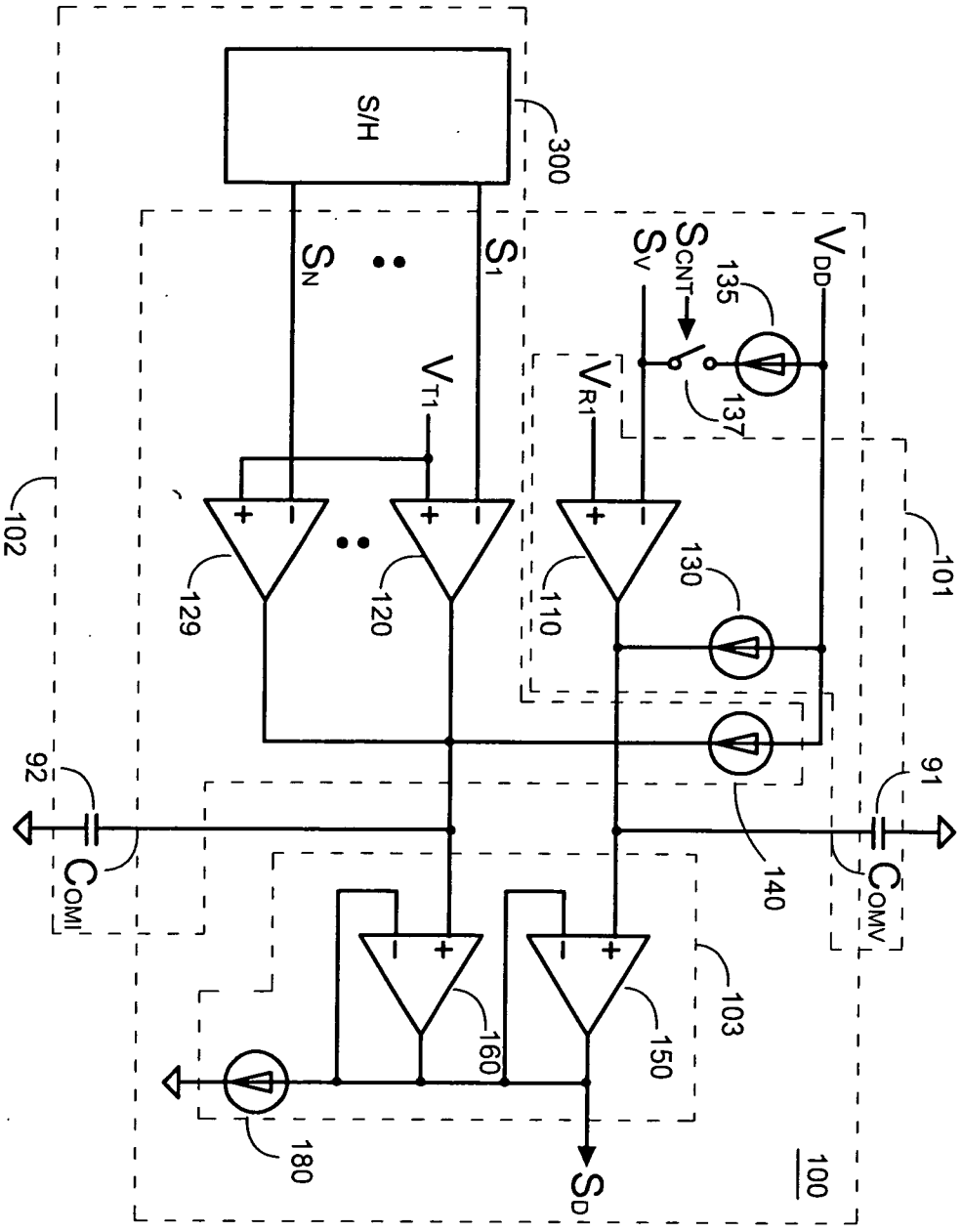
300



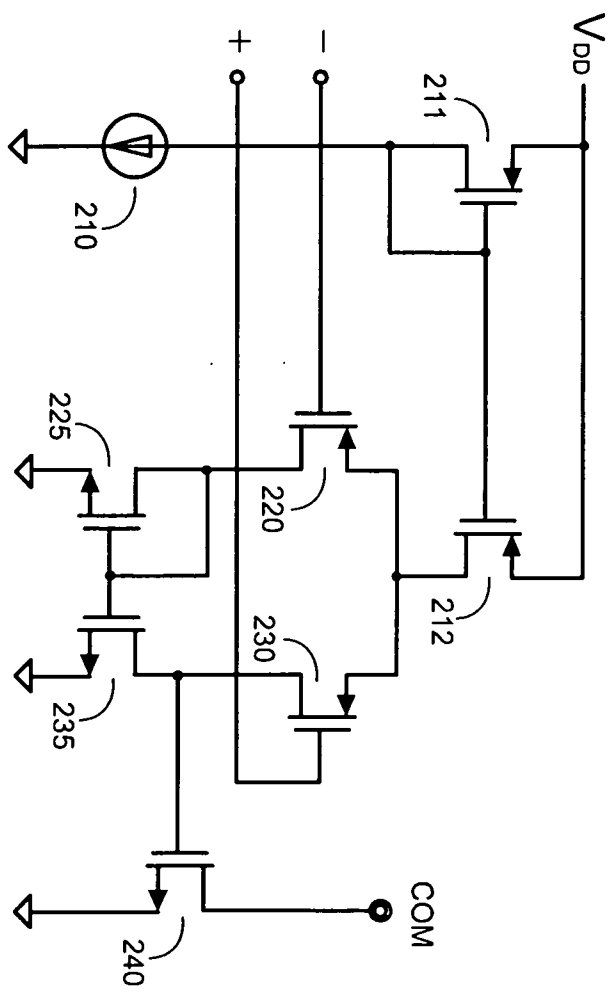
第 7 圖



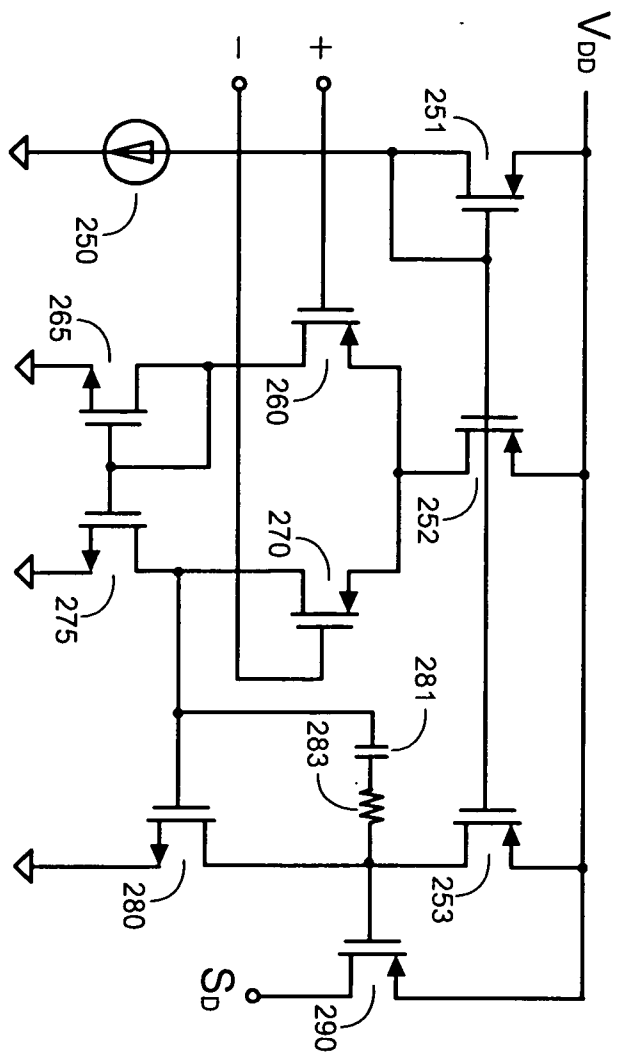
第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖



第 11 圖