201944849

(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 201944849 A

(43)公開日： 中華民國 108 (2019) 年 11 月 16 日

(21)申請案號：108113596 (22)申請日： 中華民國 108 (2019) 年 04 月 18 日

(51)Int. Cl.： *H05B33/08 (2006.01)*

(30)優先權：2018/04/18 美國 62/659,152

(71)申請人：聯詠科技股份有限公司 (中華民國) NOVATEK MICROELECTRONICS CORP. (TW)

新竹縣創新一路 13 號 2 樓

(72)發明人：賴韋任 LAI, WEI-JEN (TW)

(74)代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 35 頁

(54)名稱

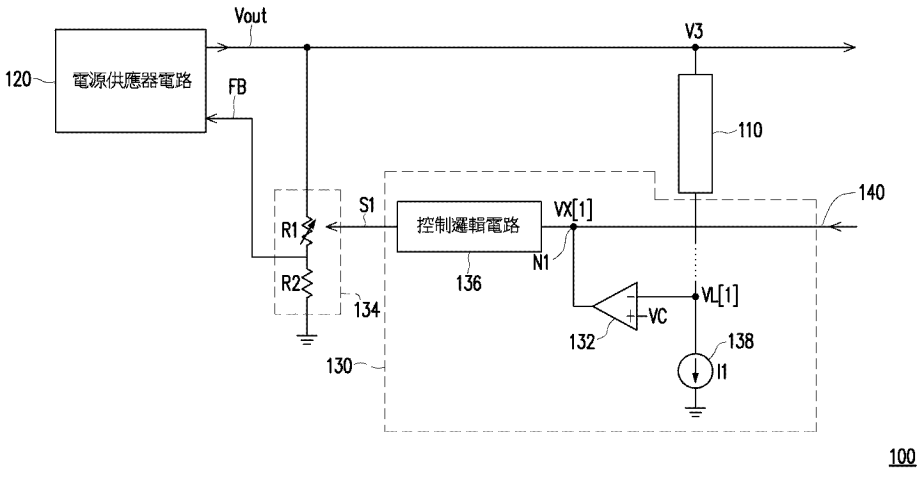
發光二極體驅動系統及發光二極體驅動裝置

(57)摘要

一種發光二極體驅動系統，包括負載、電源供應器電路和發光二極體驅動裝置。負載包括一或多個發光二極體串。電源供應器電路根據回授信號輸出輸出電壓以驅動負載。發光二極體驅動裝置包括至少一電流源、至少一比較器和控制邏輯電路。電流源輸出電流以驅動負載。比較器將來自電流源的第一電壓與參考電壓進行比較，並根據比較結果輸出第二電壓。控制邏輯電路將第二電壓轉換為控制信號，以調節可變電阻器電路的電阻值。可變電阻器電路根據控制信號輸出回授信號。另外一種發光二極體驅動裝置亦被提出。

A light-emitting diode driving system including a load, a power supply circuit and a light-emitting diode driving device is provided. The load includes one or more light-emitting diode strings. The power supply circuit outputs an output voltage to drive the load according to a feedback signal. The light-emitting diode driving device includes at least one current source, at least one comparator, and a control logic circuit. The current source outputs a current to drive the load. The comparator compares a first voltage from the current source to a reference voltage and outputs a second voltage according to a comparison result. The control logic circuit converts the second voltage to a control signal to adjust a resistance value of a variable resistor circuit. The variable resistor circuit outputs the feedback signal according to the control signal. A light-emitting diode driving device is also provided.

指定代表圖：



【圖1】

符號簡單說明：

100・・・發光二極體驅動系統

110・・・負載

120・・・電源供應器電路

130・・・發光二極體驅動裝置

132・・・比較器

134・・・可變電阻器電路

136・・・控制邏輯電路

138・・・電流源

140・・・控制線

FB・・・回授信號

I1・・・電流

N1・・・控制節點

R1、R2・・・電阻器

S1・・・控制信號

V3、VC、VL[1]、Vout、VX[1]・・・電壓

【發明說明書】

【中文發明名稱】發光二極體驅動系統及發光二極體驅動裝置

【英文發明名稱】LED DRIVING SYSTEM AND LED DRIVING DEVICE

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種驅動系統及驅動裝置，且特別是有關於一種發光二極體驅動系統及發光二極體驅動裝置。

【先前技術】

【0002】 具有低工作電壓的發光二極體能夠主動發光，並且具有特定的亮度，可以通過調節電壓或電流來調節亮度，同時，發光二極體具有耐衝擊、抗震動和使用壽命長等優點。因此，發光二極體已廣泛用於各種終端設備，包括汽車前燈，交通信號燈，內容顯示器、背板和大屏幕視頻顯示設備，以及常用於建築物照明和液晶顯示器的背光。

【0003】 隨著發光二極體效率和亮度的提高以及成本的降低，發光二極體市場得到了很好的發展，並逐漸趨於成熟。特別是在高端顯示領域，顯示平台對光源亮度的匹配要求很高，要求均勻一致的顯示顏色和亮度，以保證顯示效果始終如一。此外，由於市場上對更薄、更亮、和低功率顯示器的需求，微發光二極體（micro-LED）顯示器已被考慮作為替代液晶顯示器（LCD）和有

機發光二極體（OLED）顯示器，因為兩者相比，微型發光二極體顯示器可以在亮度、色彩對比度和能源效率方面帶來顯著改善。

【0004】 在現有技術中，發光二極體驅動裝置直接將輸出信號發送到電源供應器電路。在這種情況下，發光二極體的輸出電壓可能在短時間內快速增加，這對電源供應器電路的穩定性不利。另外，發光二極體驅動裝置可能在某些情況下會錯誤地啟用保護功能，例如發光二極體短路保護功能。

【發明內容】

【0005】 本發明提供一種發光二極體驅動系統及發光二極體驅動裝置，用以驅動發光二極體串的輸出電壓不會突然改變，並且可以避免錯誤地啟用保護功能。

【0006】 本發明的發光二極體驅動系統包括第一負載、電源供應器電路以及第一發光二極體驅動裝置。第一負載包括一或多個發光二極體串。電源供應器電路用以根據回授信號輸出輸出電壓以驅動第一負載。第一發光二極體驅動裝置包括至少一電流源、至少一比較器以及控制邏輯電路。電流源用以輸出電流以驅動第一負載。比較器用以將來自電流源的第一電壓與參考電壓進行比較，並根據比較結果輸出第二電壓。控制邏輯電路包括控制節點。控制邏輯電路用以通過控制節點接收第二電壓，並將第二電壓轉換為控制信號，以調節可變電阻器電路的電阻值。可變電阻器電路用以根據控制信號輸出回授信號。

【0007】 在本發明的一實施例中，上述的可變電阻器電路包括串聯耦接的至少兩個電阻器。兩個電阻器中的一個電阻器的電阻值是可變的。電阻值可變的電阻器是配置在第一發光二極體驅動裝置之內或之外。

【0008】 在本發明的一實施例中，上述的至少兩個電阻器包括串聯耦接的第一電阻器和第二電阻器。第一電阻器的電阻值可變。第一電阻器的一端耦接到電源供應器電路輸出輸出電壓的第一端，第一電阻器的另一端耦接到電源供應器電路接收回授信號的第二端。

【0009】 在本發明的一實施例中，如果任一第一電壓小於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號增加第一電阻器的電阻值，並且輸出電壓增加。如果所有第一電壓大於或等於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號減小第一電阻器的電阻值，並且輸出電壓降低。

【0010】 在本發明的一實施例中，上述的至少兩個電阻器包括串聯耦接的第一電阻器和第二電阻器。第二電阻器的電阻值可變。第二電阻器的一端耦接到電源供應器電路接收回授信號的一端，第二電阻器的另一端耦接到接地電壓。

【0011】 在本發明的一實施例中，如果任一第一電壓小於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號減小第二電阻器的電阻值，並且輸出電壓增加。如果所有第一電壓大於或等於參考電壓，則控

制邏輯電路通過控制信號增加第二電阻器的電阻值，並且輸出電壓降低。

【0012】 在本發明的一實施例中，上述的發光二極體驅動系統更包括第二負載以及第二發光二極體驅動裝置。第二負載包括一或多個發光二極體串。第二發光二極體驅動裝置包括至少一電流源以及至少一比較器。電流源用以輸出電流以驅動第二負載。比較器用以將來自電流源的第一電壓與參考電壓進行比較，並根據比較結果將第二電壓輸出到第一發光二極體驅動裝置的控制邏輯電路的控制節點。

【0013】 本發明的發光二極體驅動裝置包括至少一電流源、至少一比較器以及控制邏輯電路。電流源用以輸出電流以驅動負載。負載包括一或多個發光二極體串，並由電源供應器電路所輸出的輸出電壓來驅動。比較器用以將來自電流源的第一電壓與參考電壓進行比較，並根據比較結果輸出第二電壓。控制邏輯電路包括控制節點。控制邏輯電路用以通過控制節點接收第二電壓，並將第二電壓轉換為控制信號，以調節可變電阻器電路的電阻值。可變電阻器電路用以根據控制信號向電源供應器電路輸出回授信號。

【0014】 在本發明的一實施例中，上述的可變電阻器電路包括至少兩個串聯耦接的電阻器。兩個電阻器中的一個電阻器的電阻值是可變的。電阻值可變的電阻器是配置在第一發光二極體驅動裝置之內或之外。

【0015】 在本發明的一實施例中，上述的至少兩個電阻器包括串聯耦接的第一電阻器和第二電阻器。第一電阻器的電阻值可變。第一電阻器的一端耦接到電源供應器電路輸出輸出電壓的第一端，第一電阻器的另一端耦接到電源供應器電路接收回授信號的第二端。

【0016】 在本發明的一實施例中，如果任一第一電壓小於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號增加第一電阻器的電阻值，並且輸出電壓增加。如果所有第一電壓大於或等於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號減小第一電阻器的電阻值，並且輸出電壓降低。

【0017】 在本發明的一實施例中，上述的至少兩個電阻器包括串聯耦接的第一電阻器和第二電阻器。第二電阻器的電阻值可變。第二電阻器的一端耦接到電源供應器電路接收回授信號的一端，第二電阻器的另一端耦接到一接地電壓。

【0018】 在本發明的一實施例中，如果任一第一電壓小於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號減小第二電阻器的電阻值，並且輸出電壓增加。如果所有第一電壓大於或等於參考電壓，則控制邏輯電路通過控制信號增加第二電阻器的電阻值，並且輸出電壓降低。

【0019】 為讓本發明的上述特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖 1 繪示本發明一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 2 繪示圖 1 中所示的發光二極體驅動系統的一些信號的波形圖。

圖 3 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 4 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 5 繪示本發明一實施例的電流源和比較器的示意圖。

圖 6 繪示本發明另一實施例的電流源和比較器的示意圖。

圖 7 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 8 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 9 繪示圖 8 中所示的發光二極體驅動系統的一些信號的波形圖。

圖 10 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。

圖 11 繪示圖 10 中所示的發光二極體驅動系統的一些信號的波形圖。

圖 12 繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意

圖。

【實施方式】

【0021】 以下提出多個實施例來說明本發明，然而本發明不僅限於所例示的多個實施例。又實施例之間也允許有適當的結合。在本申請說明書全文(包括申請專利範圍)中所使用的「耦接」一詞可指任何直接或間接的連接手段。舉例而言，若文中描述第一裝置耦接於第二裝置，則應該被解釋成該第一裝置可以直接連接於該第二裝置，或者該第一裝置可以透過其他裝置或某種連接手段而間接地連接至該第二裝置。此外，「訊號」一詞可指至少一電流、電壓、電荷、溫度、資料、電磁波或任何其他一或多個訊號。

【0022】 圖1繪示本發明一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖1，發光二極體驅動系統100包括負載110、電源供應器電路120及發光二極體驅動裝置130。發光二極體驅動裝置130包括電流源138、比較器132及控制邏輯電路136。負載110包括一或多個發光二極體串。發光二極體驅動裝置130驅動發光二極體串發光。在本實施例中，發光二極體驅動系統100更包括可變電阻器電路134。可變電阻器電路134包括串聯耦接的第一電阻器R1及第二電阻器R2，且兩者其中之一是可變電阻器，其具有可變電阻值。在圖1中，可變電阻器是第一電阻器R1，配置於發光二極體驅動裝置130之內，且第二電阻器R2配置於發光二極體驅動裝置130之外。在另一實施例中，第二電阻器R2具有固定電阻值，可代表發

光二極體驅動裝置130內部及外部的電阻器的等效電阻值。在另一實施例中，可變電阻器電路134所包括第一電阻器R1可配置於發光二極體驅動裝置130之外。

【0023】 具體而言，電源供應器電路120可以是直流-直流（DC-DC）轉換器。電源供應器電路120根據來自發光二極體驅動裝置130的回授信號FB輸出輸出電壓Vout以驅動負載110。電流源138輸出電流I1以驅動負載110。比較器132比較來自電流源138的第一電壓VL[1]與參考電壓VC，並根據比較結果輸出第二電壓VX[1]。參考電壓VC是比較器132的輸入參考電壓。第一電壓VL[1]是與電流源138相關聯的電壓。第二電壓VX[1]是比較器132的輸出信號並且表示邏輯高或邏輯低。

【0024】 控制邏輯電路136具有作為輸入端的控制節點N1，用以通過控制節點N1接收第二電壓VX[1]，且將第二電壓VX[1]轉換為控制信號S1，並將控制信號S1輸出到可變電阻器電路134，以調節第一電阻器R1的電阻值。可變電阻器電路134用以根據控制信號S1輸出回授信號FB給電源供應器電路120。第一電阻器R1及第二電阻器R2的分壓作為回授信號FB。分壓電壓輸出到電源供應器電路120，以使電源供應器電路120根據回授信號FB產生輸出電壓Vout。第一電阻器R1的一端耦接到電源供應器電路120輸出輸出電壓Vout的第一端，第一電阻器R1的另一端耦接到電源供應器電路120接收回授信號FB的第二端。

【0025】 在本實施例中，電源供應器電路120的實施方式可以由所

屬技術領域的通常知識獲致足夠的教示、建議與實施說明。

【0026】 圖2繪示圖1中所示的LED驅動系統的一些信號的波形圖。請參考圖1及圖2，第三電壓V3是負載側的電壓，並且輸出電壓Vout的變化趨勢類似於第三電壓V3的變化趨勢。第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout以步進方式（stepwise manner）變化，如圖2所示。

【0027】 具體而言，如果第一電壓VL[1]小於參考電壓VC，即VL[1]<VC，則比較器132輸出邏輯高的第二電壓VX[1]，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1增加第一電阻器R1的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3增加。第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout以步進方式增加，如圖2所示。第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout對於每個步階保持第一時間長度Tx。在本實施例中，第一電阻器R1的增量基本相同，第三電壓V3的增量基本相同。輸出電壓Vout的增量基本相同，並且輸出電壓Vout不會突然上升，以使電源供應器電路120可以保持在穩定狀態。

【0028】 如果第一電壓VL[1]大於或等於參考電壓VC，即VL[1]≥VC，則比較器132輸出邏輯低的第二電壓VX[1]，並且控制邏輯電路136通過第一電阻器R1的電阻值減小控制信號S1，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3降低。第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout以步進方式減小，如圖2所示。對於每個步階，第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout保持第二時間長度Ty。在本實施例中，第一電阻器R1的減量基本相同，第三電壓V3的減量基本相同。

輸出電壓Vout的減量基本相同，並且輸出電壓Vout不會突然下降，以使電源供應器電路120可以保持穩定狀態。

【0029】 另外，在第一電壓VL[1]變得大於或等於參考電壓VC的過渡狀態期間，第一電阻器R1的電阻值及輸出電壓Vout保持第三時間長度Tz。在本實施例中，第三時間長度Tz大於第一時間長度Tx及第二時間長度Ty。可以由用戶設置第一時間長度Tx、第二時間長度Ty及第三時間長度Tz的時間長度。控制邏輯電路136可以包括計數器，用以對第一時間長度Tx、第二時間長度Ty及第三時間長度Tz進行計數。

【0030】 圖3繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖1及圖3，本實施例的發光二極體驅動系統200類似於圖1所示的發光二極體驅動系統100，惟兩者之間的主要區別在於發光二極體驅動裝置230包括多個電流源138_1至138_n以及多個比較器132_1至132_n，其中n是自然數。控制線140耦接至控制節點N1。

【0031】 電流源138_1至138_n分別將電流I1及I2輸出到負載110的發光二極體串。比較器132_1至132_n的輸出節點耦接至控制線140，且通過控制線140耦接至控制邏輯電路136的控制節點N1。比較器132_1至132_n分別將第一電壓VL[1]至VL[n]與參考電壓VC進行比較。比較器132_1至132_n的輸出信號（例如第二電壓VX）經由控制線140輸出到控制邏輯電路136。控制邏輯電路136將第二電壓VX轉換成控制信號S1以調節第一電阻器R1的電阻值。

【0032】 在本實施例中，如果任何第一電壓小於參考電壓VC，則邏輯高的第二電壓VX被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1增加第一電阻器R1的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3增加。如果所有第一電壓大於或等於參考電壓VC，則邏輯低的第二電壓VX被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1減小第一電阻器R1的電阻值，以使得輸出電壓Vout及第三電壓V3減小。

【0033】 圖4繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖3及圖4，本實施例的發光二極體驅動系統300類似於圖3所示的發光二極體驅動系統200，惟兩者之間的主要區別在於可變電阻器電路334的第二電阻器R2是可變電阻器，第二電阻器R2的電阻值是可變的。在圖4的實施例中，第二電阻器R2配置在發光二極體驅動裝置330之內，且第一電阻器R1配置在發光二極體驅動裝置330之外；或者，第一電阻器R1代表發光二極體驅動裝置130內部及外部的電阻器的等效電阻值。在另一實施例中，可變電阻器電路334所包括第二電阻器R2可配置於發光二極體驅動裝置130之外。

【0034】 控制邏輯電路136將控制節點N1上的第二電壓VX轉換為調節第二電阻器R2的電阻值的控制信號S1。在本實施例中，如果任何第一電壓小於參考電壓VC，則邏輯高的第二電壓VX被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1減小第二電阻器R2的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3增加。如

果所有第一電壓大於或等於參考電壓VC，則邏輯低的第二電壓VX被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1增加第二電阻器R2的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3減小。在本實施例中，第二電阻器R2的電阻值，輸出電壓Vout及第三電壓V3以步進方式改變。

【0035】 在圖1、圖3及圖4的實施例中，發光二極體驅動裝置130、230、330可以在單一個集成電路（single integrated circuit）中實施，且可變電阻器（R1或R2）及控制邏輯電路136也可以在所述單一個集成電路中實施。

【0036】 圖5繪示本發明實施例的電流源及比較器的示意圖。請參考圖5，電流源800包括運算放大器810、電晶體T[1]及電阻器RS[1]。在本實施例中，比較器132可以檢測電晶體T[1]的汲極電壓，即第一電壓VL[1]。

【0037】 圖6繪示本發明另一實施例的電流源及比較器的示意圖。請參考圖6，在本實施例中，比較器132可以檢測電晶體T[1]的閘極電壓，即第一電壓VL[1]。基於圖5及圖6，比較器132接收來自電流源800的第一電壓VL[1]，更精確來說，第一電壓VL[1]係來自於相關聯於負載側的第三電壓V3的變化的電壓節點。

【0038】 圖7繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。圖7繪示多個發光二極體驅動裝置IC1至ICn。各發光二極體驅動裝置IC1至ICn是以集成電路來實施，且可參照圖4的發光二極體驅動裝置330。比較器的數量是以兩個作為示例。在本實施例

中，各發光二極體驅動裝置IC1至ICn包括其自身的控制邏輯電路136但此處僅以發光二極體驅動裝置IC1為例，其具有作動的控制邏輯電路136，因此發光二極體驅動裝置IC1作為主（master）驅動裝置。其他發光二極體驅動裝置IC2至ICn的控制邏輯電路136不作動，因此，發光二極體驅動裝置IC2至ICn作為從（slave）驅動裝置。發光二極體驅動裝置IC2至ICn分別經由控制線140和主發光二極體驅動裝置IC1的控制邏輯電路136的控制節點N1，將第二電壓VX[2]至VX[n]輸出至主發光二極體驅動裝置IC1的控制邏輯電路136。

【0039】 圖8繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖7及圖8，本實施例的發光二極體驅動系統500類似於圖7所示的發光二極體驅動系統400，惟兩者之間的主要區別在於可變電阻器電路534包括串聯耦接的第一電阻器R1、第二電阻器R2及第三電阻器R3，且第三電阻器R3是可變電阻器，配置在主發光二極體驅動裝置IC1之內。

【0040】 圖9繪示圖8中所示的發光二極體驅動系統的一些信號的波形圖。請參考圖8及圖9，第三電阻器R3的電阻值、輸出電壓Vout及第三電壓V3以步進方式變化，如圖9所示。控制邏輯電路136將第二電壓VX[1]至VX[n]轉換為控制信號S1，控制信號S1調節第三電阻器R3的電阻值。第二電壓VX[1]通過控制節點N1輸入至控制邏輯電路136，且第二電壓VX[2]至VX[n]通過控制線140及控制節點N1輸入至主發光二極體驅動裝置IC1的控制邏輯電路136。

【0041】 在本實施例中，如果任一第一電壓VL[1]至VL[n]小於參考電壓VC，則邏輯高的第二電壓VX[1]及VX[2]至VX[n]被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1減小第三電阻器R3的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3增加。如果所有第一電壓VL[1]至VL[n]都大於或等於參考電壓VC，則邏輯低的第二電壓VX[1]及VX[2]至VX[n]被輸入到控制邏輯電路136。控制邏輯電路136通過控制信號S1增加第三電阻器R3的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3減小。

【0042】 圖10繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖8及圖10，本實施例的發光二極體驅動系統600類似於圖8中所示的發光二極體驅動系統500，惟兩者之間的主要區別在於發光二極體驅動裝置630僅包括輸出第二電壓VX[1]的單一個發光二極體驅動裝置IC1。

【0043】 圖11繪示圖10中所示的LED驅動系統的一些信號的波形圖。請參考圖10及圖11，第三電阻器R3的電阻值、輸出電壓Vout及第三電壓V3以步進方式變化，如圖11所示。控制邏輯電路136將第二電壓VX[1]轉換為調節第三電阻器R3的電阻值的控制信號S1。

【0044】 在本實施例中，如果任一第一電壓VL[1]、VL[2]小於參考電壓VC，則邏輯高的第二電壓VX[1]、VX[2]被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1減小第三電阻器R3的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3增加。如果所有第

一電壓VL[1]、VL[2]都大於或等於參考電壓VC，則邏輯低的第二電壓VX[1]、VX[2]被輸入到控制邏輯電路136，並且控制邏輯電路136通過控制信號S1增加電阻器R3的電阻值，以使輸出電壓Vout及第三電壓V3減小。

【0045】 圖12繪示本發明另一實施例的發光二極體驅動系統的示意圖。請參考圖10及圖12，本實施例的發光二極體驅動系統700類似於圖8所示的發光二極體驅動系統500，惟兩者之間的主要區別在於發光二極體驅動裝置IC1至ICn中的每一個還包括錯誤保護電路900。

【0046】 錯誤保護電路900檢測第二電壓VX[1]、VX[2]...或VX[n]並產生錯誤保護信號S2。錯誤保護電路900可以包括比較器910及反或閘（NOR gate）920。比較器910可用以檢測發光二極體短路。反或閘920接收控制線140上的第二電壓VX[1]、VX[2]...或VX[n]及比較器910的輸出信號，並產生錯誤保護信號S2。響應於被拉至邏輯高的控制線140的電壓電位，發光二極體驅動裝置730可以通過錯誤保護信號S2停止保護功能，例如發光二極體短路保護功能。以這種方式，發光二極體驅動裝置730可以避免錯誤地啟用保護功能。

【0047】 綜上所述，電源供應器電路根據回授信號輸出輸出電壓以驅動負載。根據由可變電阻器電路產生的分壓產生回授信號，且可變電阻值由控制邏輯電路來控制。因此，輸出電壓的增量或減量基本相同，並且輸出電壓不會突然上升或下降，使得電源供

應器電路保持在穩定狀態。電源供應器電路具有良好的穩定性。另外，發光二極體驅動裝置還可以包括錯誤保護電路，以避免錯誤地啟用保護功能。

【0048】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0049】

100、200、300、400、500、600、700：發光二極體驅動系統

110：負載

120：電源供應器電路

130、230、330、IC1、IC2、ICn：發光二極體驅動裝置

132、132_1、132_2、132_n：比較器

134、334、534：可變電阻器電路

136：控制邏輯電路

138、138_1、138_2、138_n、800：電流源

140：控制線

810：運算放大器

900：錯誤保護電路

910：比較器

920：反或閘

FB：回授信號

I1、I2、In：電流

N1：控制節點

R1、R2、RS[1]：電阻器

S1：控制信號

S2：錯誤保護信號

Tx、Ty、Tz：時間長度

T[1]：電晶體

V3、VC、VL[1]、VL[2]、VL[n]、Vout、VX、VX[1]、VX[2]、VX[n]：電壓

201944849

【發明摘要】

【中文發明名稱】發光二極體驅動系統及發光二極體驅動裝置

【英文發明名稱】LED DRIVING SYSTEM AND LED DRIVING DEVICE

【中文】一種發光二極體驅動系統，包括負載、電源供應器電路和發光二極體驅動裝置。負載包括一或多個發光二極體串。電源供應器電路根據回授信號輸出輸出電壓以驅動負載。發光二極體驅動裝置包括至少一電流源、至少一比較器和控制邏輯電路。電流源輸出電流以驅動負載。比較器將來自電流源的第一電壓與參考電壓進行比較，並根據比較結果輸出第二電壓。控制邏輯電路將第二電壓轉換為控制信號，以調節可變電阻器電路的電阻值。可變電阻器電路根據控制信號輸出回授信號。另外一種發光二極體驅動裝置亦被提出。

【英文】A light-emitting diode driving system including a load, a power supply circuit and a light-emitting diode driving device is provided. The load includes one or more light-emitting diode strings. The power supply circuit outputs an output voltage to drive the load according to a feedback signal. The light-emitting diode driving device includes at least one current source, at least one comparator, and a control logic circuit. The current source outputs

a current to drive the load. The comparator compares a first voltage from the current source to a reference voltage and outputs a second voltage according to a comparison result. The control logic circuit converts the second voltage to a control signal to adjust a resistance value of a variable resistor circuit. The variable resistor circuit outputs the feedback signal according to the control signal. A light-emitting diode driving device is also provided.

【指定代表圖】圖1。

【代表圖之符號簡單說明】

100：發光二極體驅動系統

110：負載

120：電源供應器電路

130：發光二極體驅動裝置

132：比較器

134：可變電阻器電路

136：控制邏輯電路

138：電流源

140：控制線

FB：回授信號

I1：電流

N1：控制節點

R1、R2：電阻器

S1：控制信號

V3、VC、VL[1]、Vout、VX[1]：電壓

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種發光二極體驅動系統，包括：

一第一負載，包括一或多個發光二極體串；

一電源供應器電路，用以根據一回授信號輸出一輸出電壓以驅動該第一負載；以及

一第一發光二極體驅動裝置，包括：

至少一電流源，用以輸出一電流以驅動該第一負載；

至少一比較器，用以將來自該電流源的一第一電壓與一參考電壓進行比較，並根據一比較結果輸出一第二電壓；以及

一控制邏輯電路，包括一控制節點，用以通過該控制節點接收該第二電壓，並將第該二電壓轉換為一控制信號，以調節一可變電阻器電路的電阻值，其中該可變電阻器電路用以根據該控制信號輸出該回授信號。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體驅動系統，其中該可變電阻器電路包括串聯耦接的至少兩個電阻器，並且該至少兩個電阻器中的一個電阻器的電阻值是可變的，且電阻值可變的該電阻器是配置在該第一發光二極體驅動裝置之內或之外。

【第3項】 如申請專利範圍第2項所述的發光二極體驅動系統，其中該至少兩個電阻器包括串聯耦接的一第一電阻器和一第二電阻器，該第一電阻器的電阻值可變，其中該第一電阻器的一端耦接

到該電源供應器電路輸出該輸出電壓的一第一端，該第一電阻器的另一端耦接到電源供應器電路接收該回授信號的一第二端。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述的發光二極體驅動系統，其中如果任一該第一電壓小於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號增加該第一電阻器的電阻值，並且該輸出電壓增加；如果所有該第一電壓大於或等於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號減小該第一電阻器的電阻值，並且該輸出電壓降低。

【第5項】 如申請專利範圍第2項所述的發光二極體驅動系統，其中該至少兩個電阻器包括串聯耦接的一第一電阻器和一第二電阻器，該第二電阻器的電阻值可變，其中該第二電阻器的一端耦接到該電源供應器電路接收該回授信號的一端，該第二電阻器的另一端耦接到一接地電壓。

【第6項】 如申請專利範圍第5項所述的發光二極體驅動系統，其中如果任一該第一電壓小於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號減小該第二電阻器的電阻值，並且該輸出電壓增加；如果所有該第一電壓大於或等於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號增加該第二電阻器的電阻值，並且該輸出電壓降低。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述的發光二極體驅動系統，更包括：

一第二負載，包括一或多個發光二極體串；以及

一第二發光二極體驅動裝置，包括：

至少一電流源，用以輸出一電流以驅動該第二負載；以及

至少一比較器，用以將來自該電流源的該第一電壓與該參考電壓進行比較，並根據該比較結果將該第二電壓輸出到該第一發光二極體驅動裝置的該控制邏輯電路的該控制節點。

【第8項】一種發光二極體驅動裝置，包括：

至少一電流源，用以輸出一電流以驅動一負載，其中該負載包括一或多個發光二極體串，並由電源供應器電路所輸出的一輸出電壓來驅動；

至少一比較器，用以將來自該電流源的該第一電壓與該參考電壓進行比較，並根據一比較結果輸出一第二電壓；以及

一控制邏輯電路，包括一控制節點，用以通過該控制節點接收該第二電壓，並將該第二電壓轉換為一控制信號，以調節一可變電阻器電路的電阻值，其中該可變電阻器電路用以根據該控制信號向該電源供應器電路輸出一回授信號。

【第9項】如申請專利範圍第8項所述的發光二極體驅動裝置，其中該可變電阻器電路包括至少兩個串聯耦接的電阻器，並且該至少兩個電阻器中的一個電阻器的電阻值是可變的，且電阻值可變的該電阻器是配置在該第一發光二極體驅動裝置之內或之外。

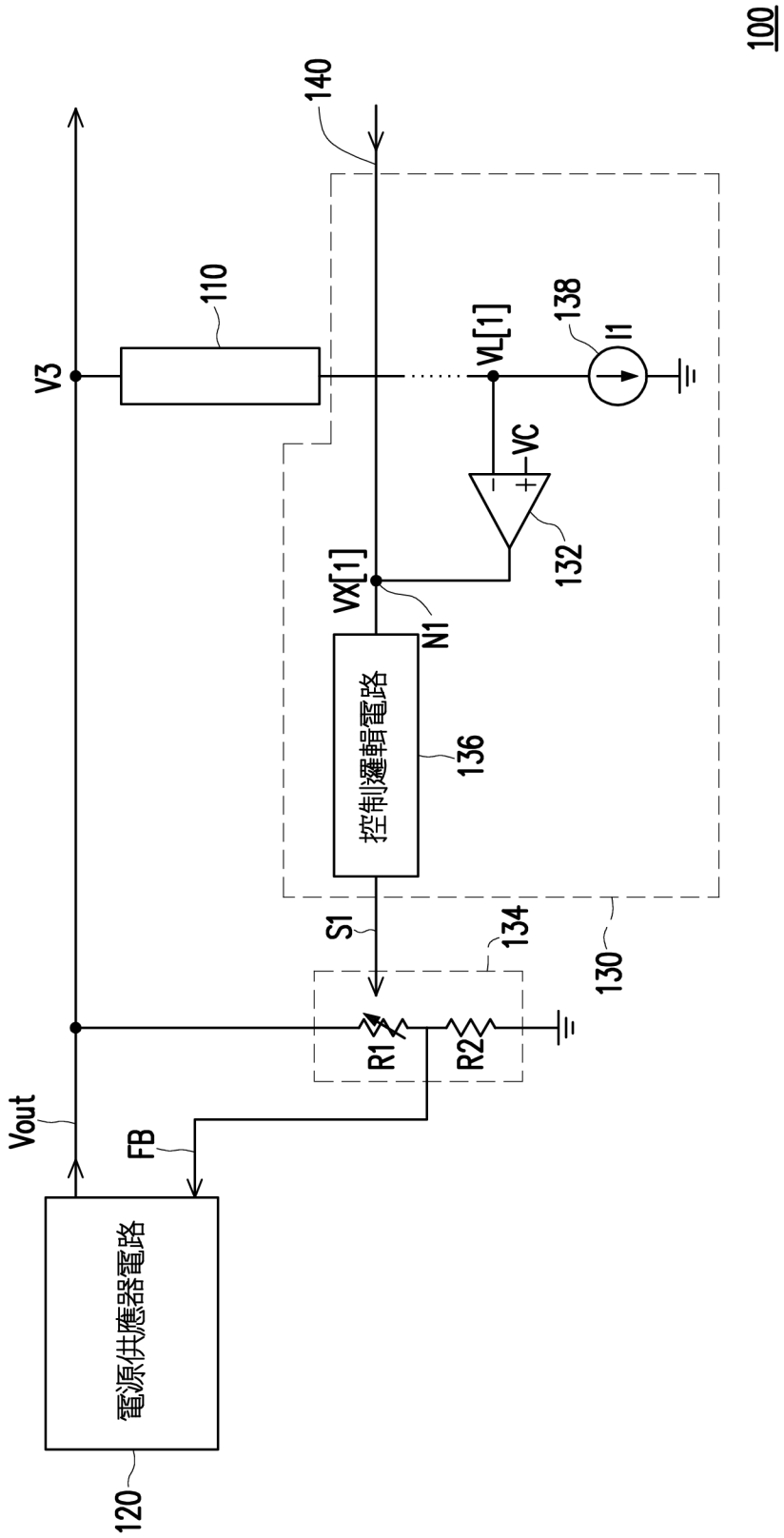
【第10項】 如申請專利範圍第9項所述的發光二極體驅動裝置，其中該至少兩個電阻器包括串聯耦接的一第一電阻器和一第二電阻器，該第一電阻器的電阻值可變，其中該第一電阻器的一端耦接到該電源供應器電路輸出該輸出電壓的一第一端，該第一電阻器的另一端耦接到該電源供應器電路接收該回授信號的一第二端。

【第11項】 如申請專利範圍第10項所述的發光二極體驅動裝置，其中如果任一該第一電壓小於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號增加該第一電阻器的電阻值，並且該輸出電壓增加；如果所有該第一電壓大於或等於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號減小該第一電阻器的電阻值，並且該輸出電壓降低。

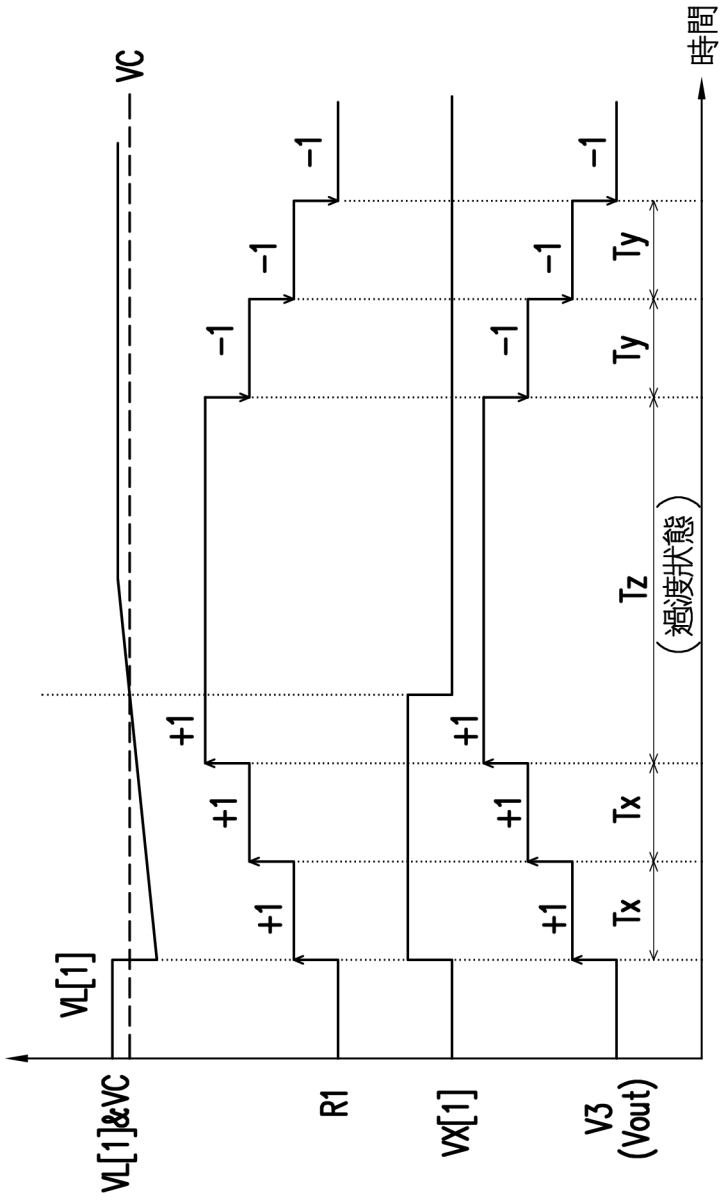
【第12項】 如申請專利範圍第9項所述的發光二極體驅動裝置，其中該至少兩個電阻器包括串聯耦接的一第一電阻器和一第二電阻器，該第二電阻器的電阻值可變，其中該第二電阻器的一端耦接到該電源供應器電路接收該回授信號的一端，該第二電阻器的另一端耦接到一接地電壓。

【第13項】 如申請專利範圍第12項所述的發光二極體驅動裝置，其中如果任一該第一電壓小於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號減小該第二電阻器的電阻值，並且該輸出電壓增加；如果所有該第一電壓大於或等於該參考電壓，則該控制邏輯電路通過該控制信號增加該第二電阻器的電阻值，並且該輸出電壓降低。

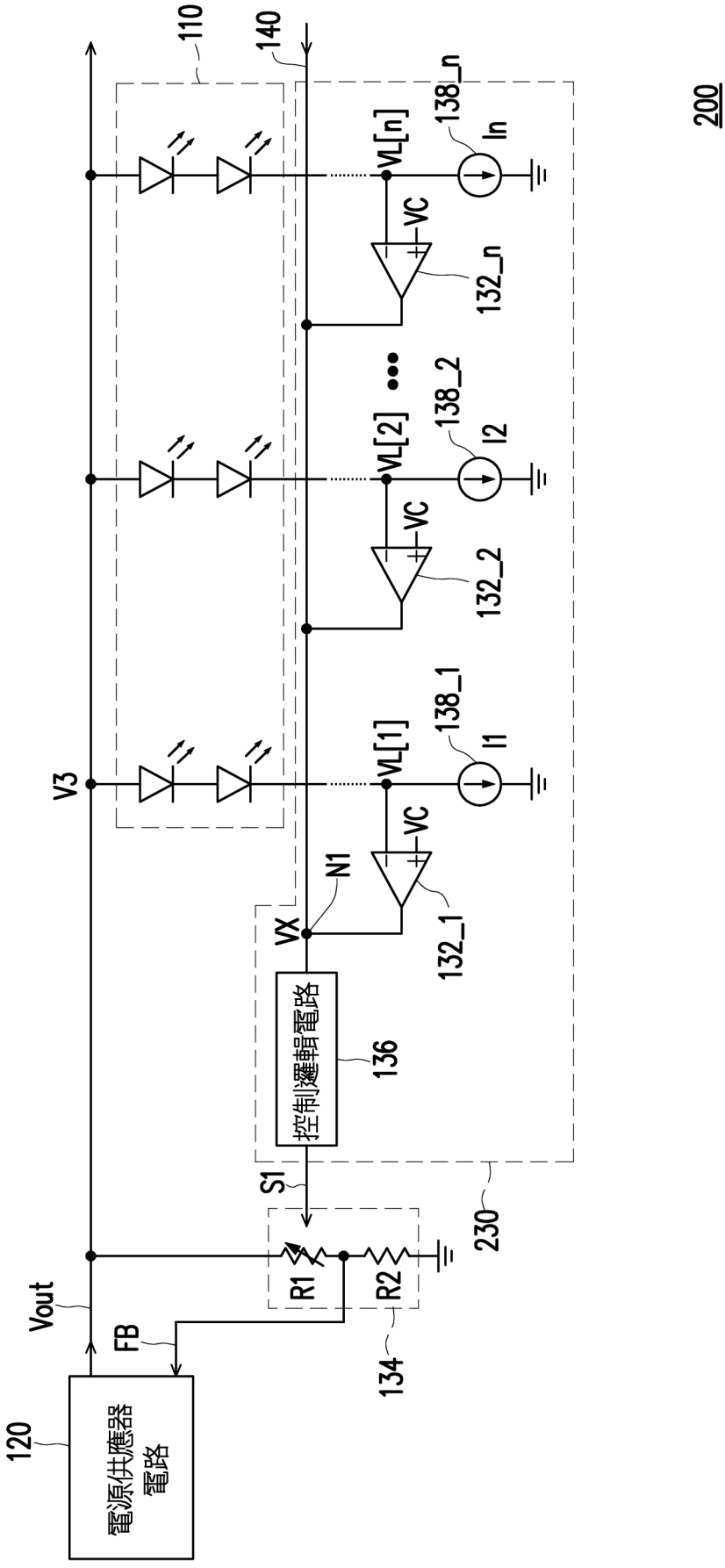
【發明圖式】


100
140
110
V3
VL[1]
138
I1
VC
132
VX[1]
N1
控制邏輯電路
136
S1
134
130
R1
R2
Vout
FB
電源供應器電路
120

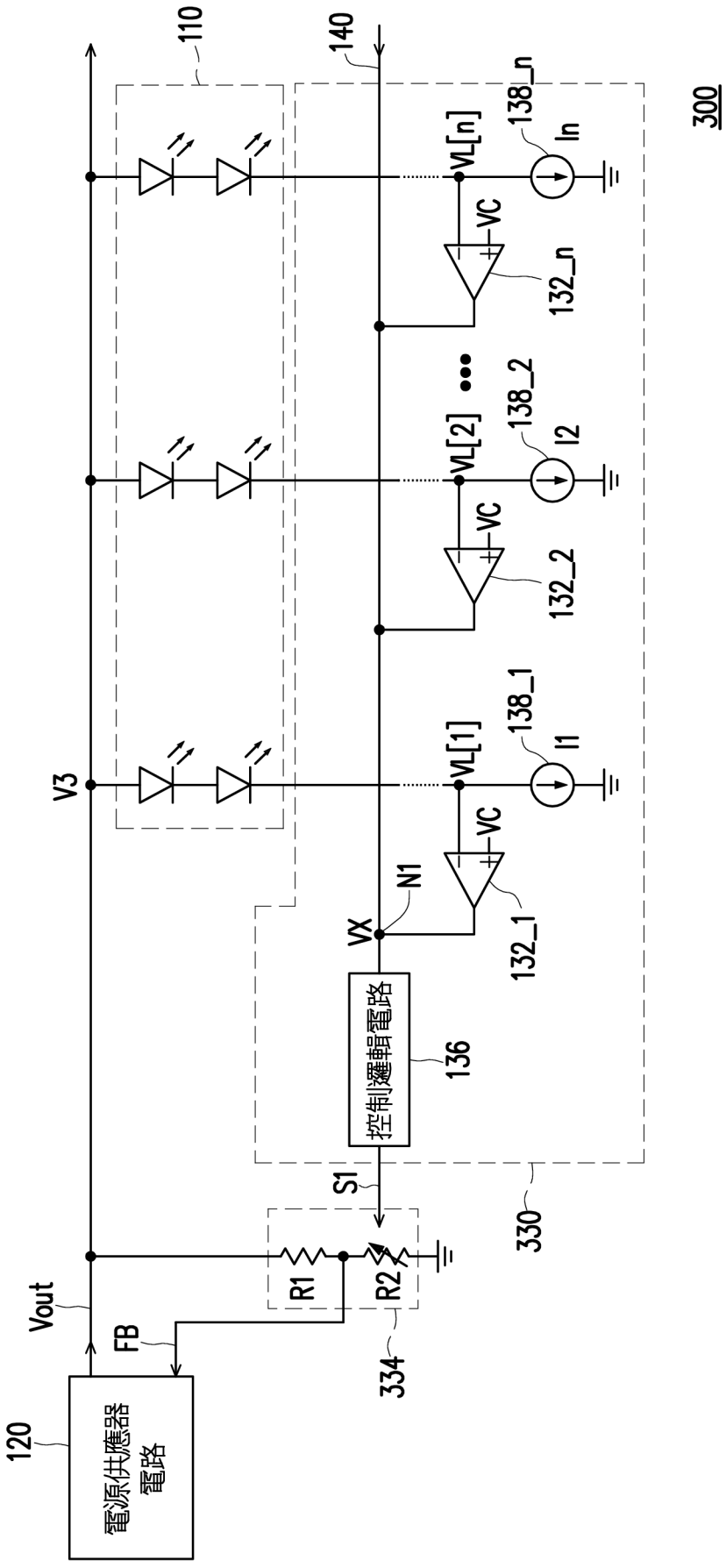
【圖1】


VC
時間
VL[1]
VL[1]&VC
R1
VX[1]
V3
(Vout)
+1
+1
+1
+1
+1
+1
−1
−1
−1
−1
−1
−1
Tx
Tx
Ty
Ty
Ty
Tz
(過渡狀態)

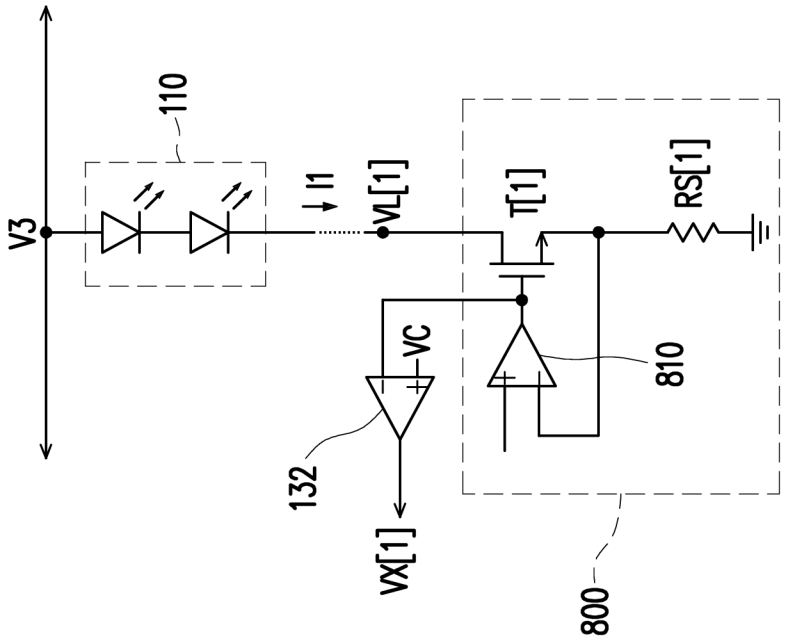
【圖2】


200
110
140
138_n
In
VL[n]
VC
132_n
138_2
I2
VL[2]
VC
132_2
138_1
I1
VL[1]
VC
132_1
V3
N1
VX
控制邏輯電路
136
S1
230
R1
R2
134
Vout
FB
120
電源供應器電路

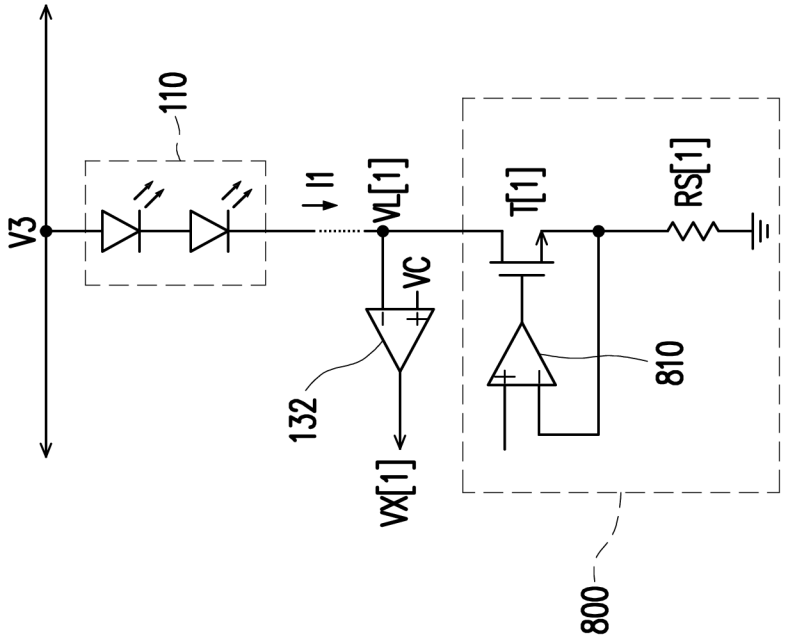
【圖3】


110
140
300
138_n
In
VL[n]
VC
132_n
138_2
I2
VL[2]
VC
132_2
138_1
I1
VL[1]
VC
132_1
V3
N1
VX
控制邏輯電路
136
S1
330
R1
R2
334
Vout
FB
120
電源供應器電路

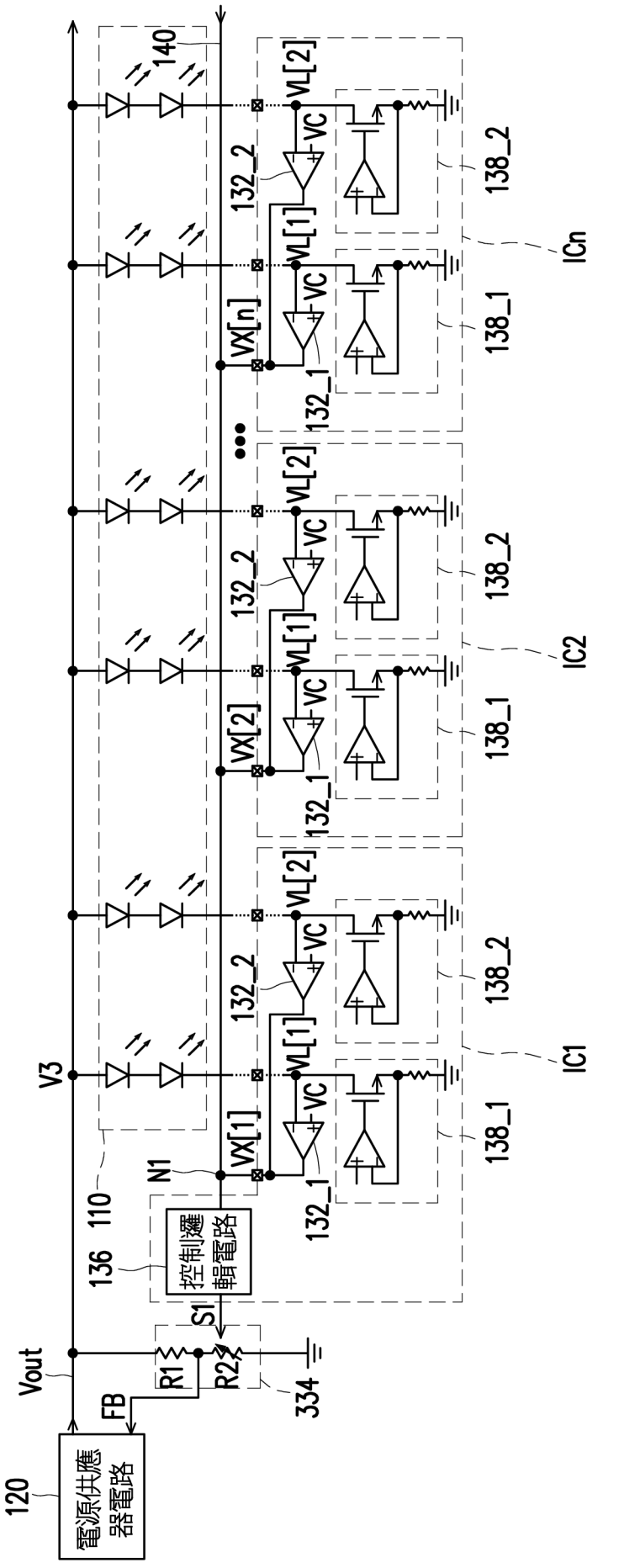
【圖4】


V3
110
I1
VL[1]
T[1]
RS[1]
VC
810
132
VX[1]
800

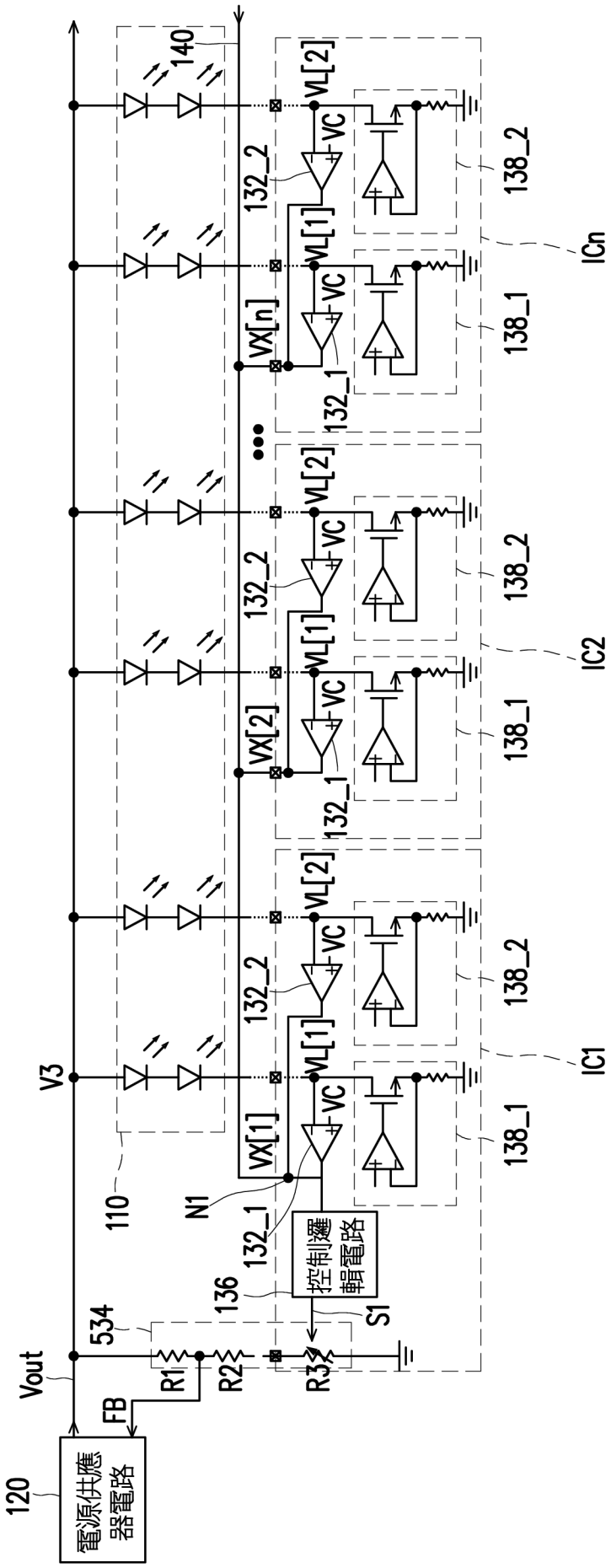
【圖6】


V3
110
I1
VL[1]
T[1]
RS[1]
VC
810
132
VX[1]
800

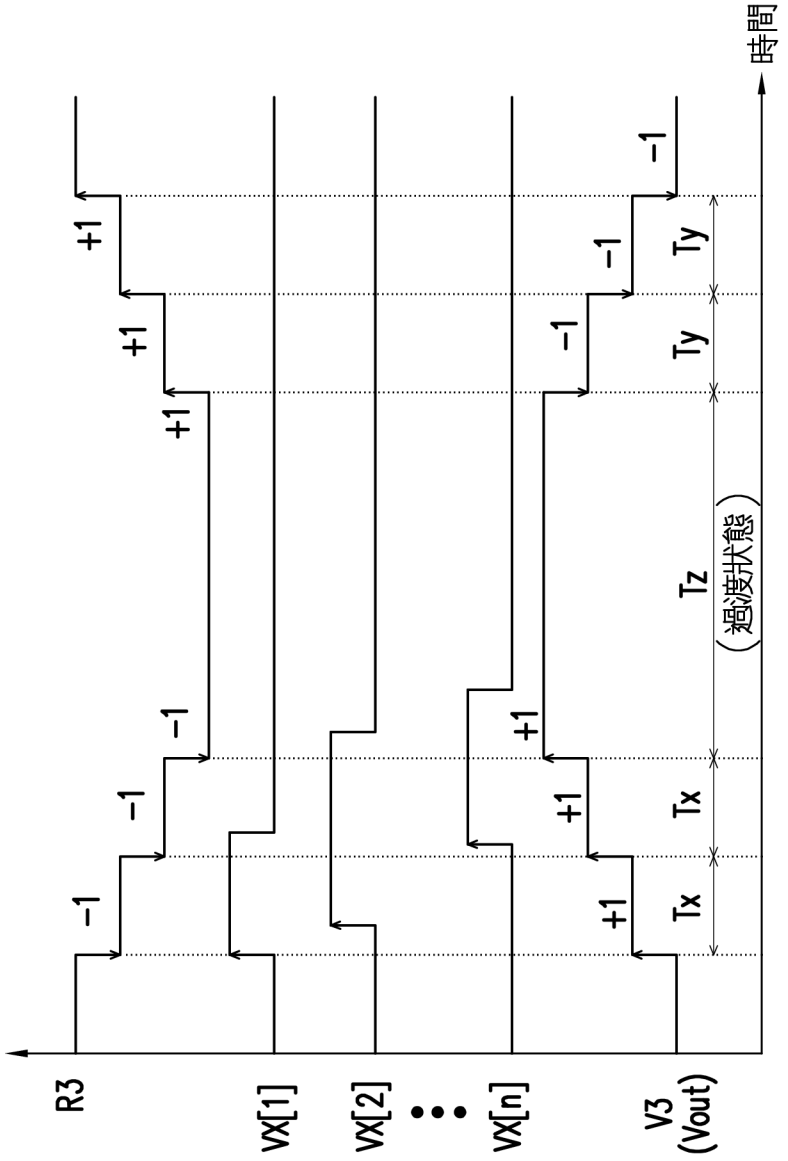
【圖5】


400
140
VL[2]
VC
132_2
138_2
VL[1]
VC
132_2
138_2
ICn
VX[n]
132_1
138_1
VL[2]
VC
132_2
138_2
VL[1]
VC
132_2
138_2
IC2
VX[2]
132_1
138_1
VL[2]
VC
132_2
138_2
VL[1]
VC
132_2
138_2
IC1
V3
VX[1]
132_1
138_1
N1
110
136
控制邏輯電路
S1
Vout
R1
R2
334
FB
120
電源供應器電路

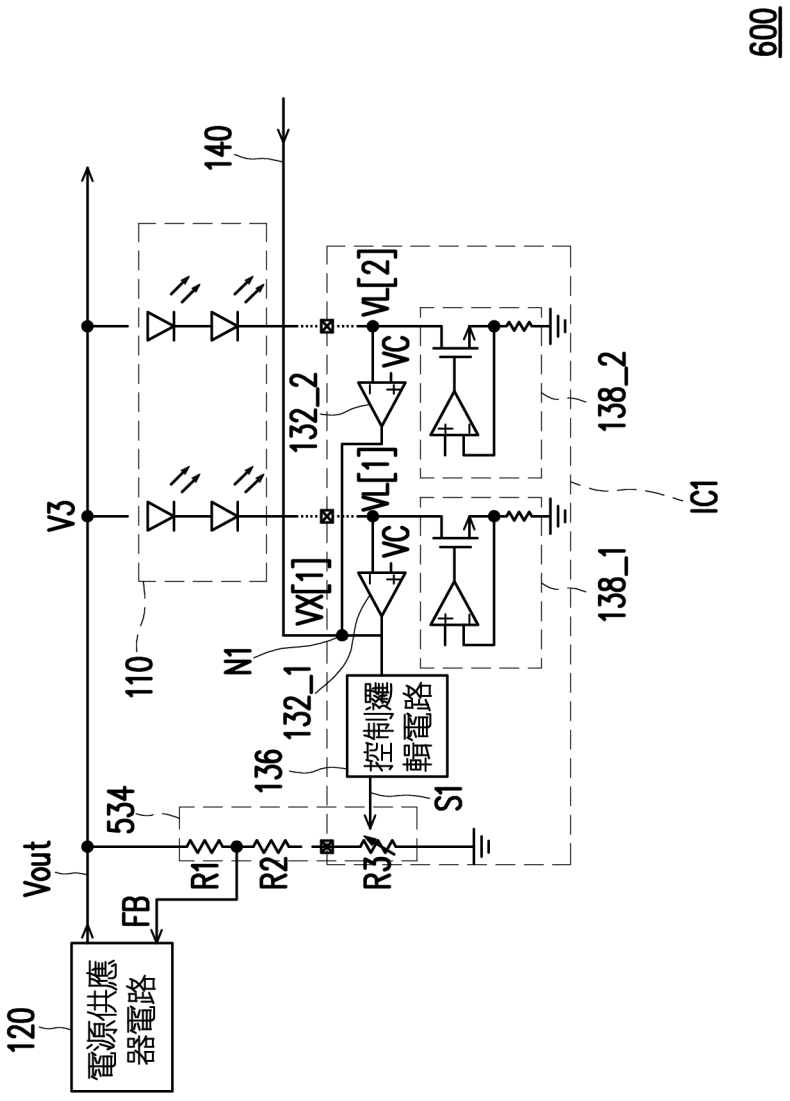
【圖7】


500
140
VL[2]
VC
132_2
138_2
VL[1]
VX[n]
132_1
138_1
ICn
IC2
IC1
VX[2]
VX[1]
V3
110
N1
控制邏輯電路
136
S1
534
R1
R2
R3
Vout
FB
120
電源供應器電路

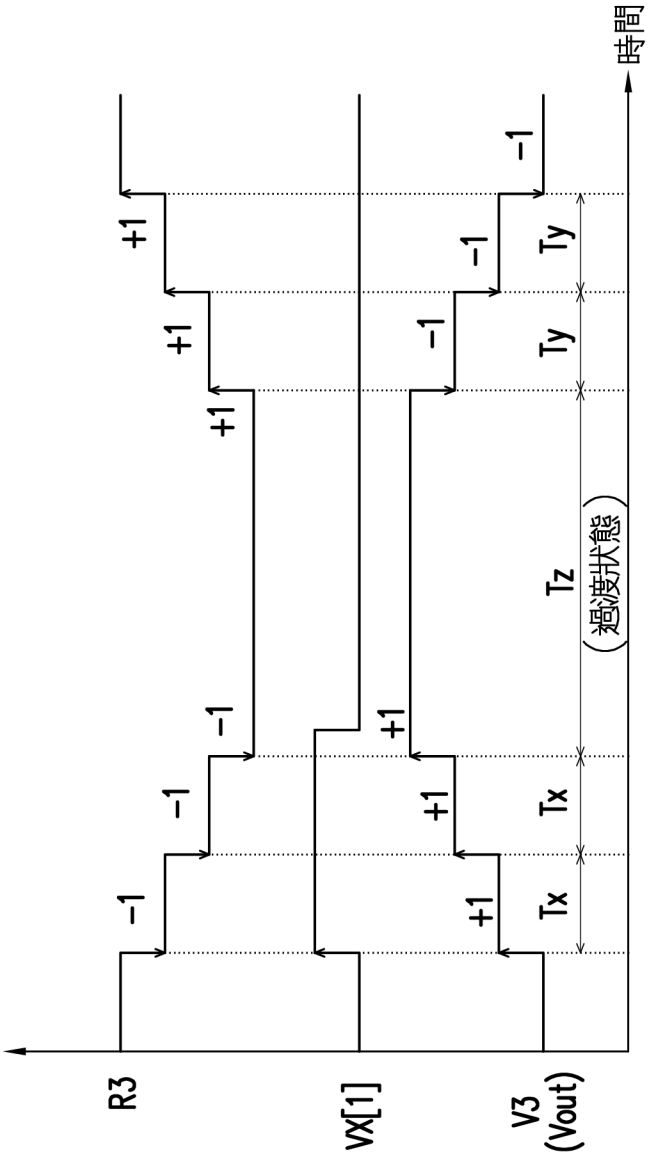
【圖8】



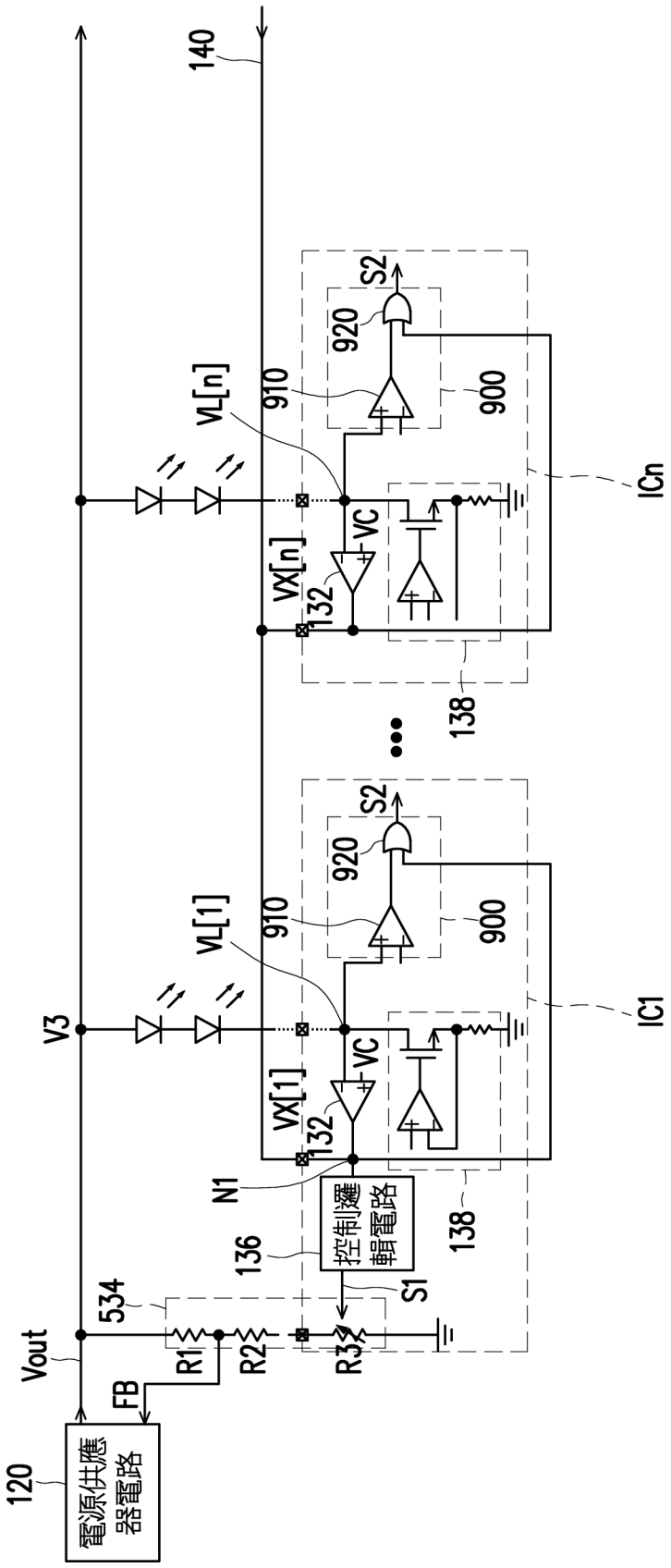
【圖9】


600
140
V3
VL[2]
VC
132_2
138_2
VL[1]
VC
IC1
VX[1]
138_1
N1
110
132_1
控制邏輯電路
136
S1
534
Vout
R1
R2
R3
FB
120
電源供應器電路

【圖10】



【圖11】


700
140
S2
920
910
900
VL[n]
VC
VX[n]
132
ICn
138
VL[1]
VX[1]
IC1
V3
N1
136
控制邏輯電路
S1
534
R1
R2
R3
Vout
FB
120
電源供應器電路

【圖12】