



(19) 中華民國智慧財產局

(12) 發明說明書公告本

(11) 證書號數：TW I559812 B

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 21 日

(21) 申請案號：104104817

(22) 申請日：中華民國 104 (2015) 年 02 月 12 日

(51) Int. Cl. : H05B33/08 (2006.01)

G05F1/46 (2006.01)

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

(TW)

新竹市新竹科學園區創新一路 13 號 2 樓

(72) 發明人：許民傑 HSU, MIN CHIEH (TW)；鄭文興 CHENG, WEN HSIN (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW 200820825A

TW 201026154A1

TW 201225737A1

TW 201343000A

CN 103108445A

CN 104349529A

審查人員：洪子倫

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：3 共 19 頁

(54) 名稱

定電流驅動裝置之回授裝置及回授方法

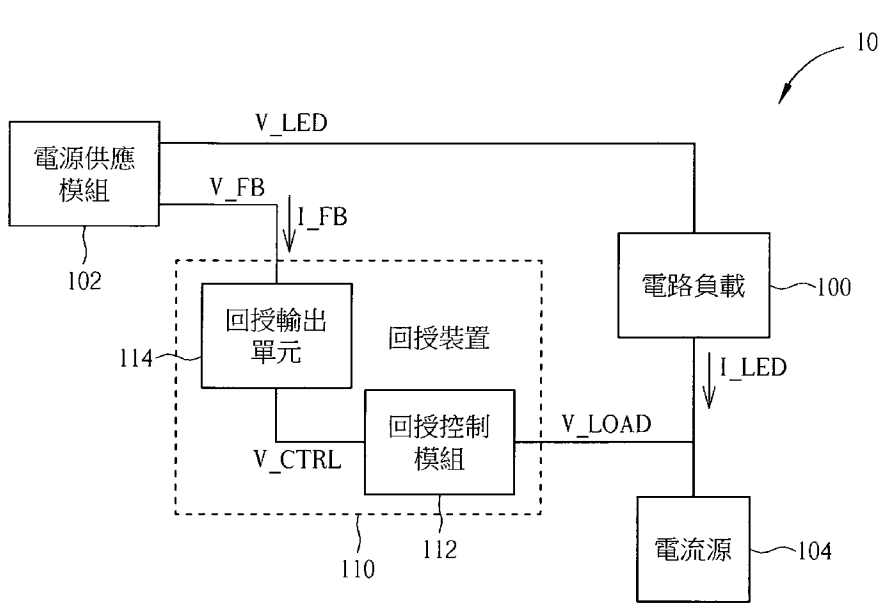
FEEDBACK DEVICE AND METHOD FOR CONSTANT CURRENT DRIVER

(57) 摘要

一種回授裝置，用於一定電流驅動裝置，該回授裝置控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載。該回授裝置包含有一回授控制模組，用來接收相對於該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓；一回授輸出單元，用來根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過該回授輸出單元內部之一等效電阻來產生一回授電流。該電源供應模組根據該回授電流來控制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載。

A feedback device for a constant current driver module controls a power supply module in the constant current driver module to generate an output voltage. The constant current driver module drives an electrical load via an output current. The feedback device includes a feedback control module, for receiving a load driven voltage associated with the electrical load and generating a control voltage accordingly; a feedback output unit, for generating a feedback current via an equivalent resistor of the feedback output unit according to a voltage difference between the control voltage and a feedback voltage of the power supply module. The power supply module controls the magnitude of the output voltage according to the feedback current; this allows the constant current driver module to drive the electrical load via the output current.

指定代表圖：



第1圖

符號簡單說明：

- 10 . . . 定電流驅動裝置
- 100 . . . 電路負載
- 102 . . . 電源供應模組
- 104 . . . 電流源
- 110 . . . 回授裝置
- 112 . . . 回授控制模組
- 114 . . . 回授輸出單元
- $V_{LED}$  . . . 輸出電壓
- $I_{LED}$  . . . 輸出電流
- $V_{LOAD}$  . . . 負載電壓
- $V_{CTRL}$  . . . 控制電壓
- $V_{FB}$  . . . 回授電壓
- $I_{FB}$  . . . 回授電流

## 發明摘要

※ 申請案號： 104104817

104. 2. 12

※ 申請日：

※IPC 分類：

No 5B 33/08 (2006.01)  
G05F 1/46 (2006.01)

【發明名稱】 定電流驅動裝置之回授裝置及回授方法

Feedback Device and Method for Constant Current Driver

【中文】

一種回授裝置，用於一定電流驅動裝置，該回授裝置控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載。該回授裝置包含有一回授控制模組，用來接收相關於該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓；一回授輸出單元，用來根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過該回授輸出單元內部之一等效電阻來產生一回授電流。該電源供應模組根據該回授電流來控制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載。

【英文】

A feedback device for a constant current driver module controls a power supply module in the constant current driver module to generate an output voltage. The constant current driver module drives an electrical load via an output current. The feedback device includes a feedback control module, for receiving a load driven voltage associated with the electrical load and generating a control voltage accordingly; a feedback output unit, for generating a feedback current via an equivalent resistor of the feedback output unit according to a voltage difference between the control voltage and a feedback voltage of the power supply module. The power supply module controls the magnitude of the output voltage according to the feedback current; this allows the constant current driver module to drive the electrical load via the output current.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 1 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

10	定電流驅動裝置
100	電路負載
102	電源供應模組
104	電流源
110	回授裝置
112	回授控制模組
114	回授輸出單元
V_LED	輸出電壓
I_LED	輸出電流
V_LOAD	負載電壓
V_CTRL	控制電壓
V_FB	回授電壓
I_FB	回授電流

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 發明專利說明書

**【發明名稱】** 定電流驅動裝置之回授裝置及回授方法

Feedback Device and Method for Constant Current Driver

## **【技術領域】**

**【0001】** 本發明係指一種用於定電流驅動裝置之回授裝置及回授方法，尤指一種可透過負回授方式，使定電流驅動裝置輸出定電壓至負載端，以實現定電流驅動的回授裝置及回授方法。

## **【先前技術】**

**【0002】** 發光二極體(Light Emitting Diode, LED)因具有能量轉換效率高、功率需求低、體積小、反應快及使用壽命長等優點，已普遍應用於各種領域，例如顯示器的背光光源、戶外及室內照明、視覺訊息顯示、光通訊及紅外線通訊等。由於發光二極體的亮度與通過的電流具有絕對關係，因此，若欲使發光二極體輸出穩定的亮度時，應在發光二極體上施加穩定電壓（如透過穩壓器），並透過一電流源來提供發光二極體穩定的電流。

**【0003】** 然而，電子裝置中往往存在雜訊，使得穩壓器及／或電流源輸出的電壓及／或電流偏離預定值，造成流經發光二極體的電流改變，而無法實現穩定的亮度。因此，需要一種回授機制來穩定用來推動發光二極體的電壓，進而使通過發光二極體的電流達到穩定狀態。歐洲專利案 EP 1894300 B1 揭露了一種利用多個電流源來的實現的架構，其可透過比較器來偵測輸出端的電壓準位，並藉由比較器偵測到的電壓變化來控制多個電流源開啟或關閉，進而控制穩壓器的輸出電壓於一定值。若發光二極體應用於顯示器的背光光源時，需根據顯示器所需的顏色來輸出不同亮度，因此，在不同亮度需求之下，上述電流源需要輸出大範圍的電流，如  $1\mu\text{A}\sim 128\mu\text{A}$ 。若一電流源用來

實現  $1\mu\text{A}$  電流時， $128\mu\text{A}$  電流需要使用 128 個相同的電流源，因而在佈局 (layout) 上佔用相當大的面積。此外，佈局面積大將使得所有電流源無法集中佈局在一處，在此情況下，不同電流源之間難以相互匹配而容易受到不同程度的製程誤差影響，使得每一電流源所輸出的電流產生差異，因而降低了輸出電流的準確度。當電流從第 1 階 ( $1\mu\text{A}$ ) 到第 128 階 ( $128\mu\text{A}$ ) 的上升幅度不同時，會產生線性度的誤差，容易使負載端出現雜訊，進而造成發光二極體閃爍的現象。此外，上述線性度的誤差亦容易產生電磁干擾 (Electromagnetic Interference, EMI) 的問題。

**【0004】** 有鑑於此，實有必要提出另一種回授機制，以改善上述問題。

#### **【發明內容】**

**【0005】** 因此，本發明之主要目的即在於提供一種回授裝置及回授方法，其可透過調整參考電壓的方式，在定電流驅動裝置中調整輸出電壓及輸出電流，以透過定電流來驅動發光二極體 (Light Emitting Diode, LED)，一方面節省佈局多個電流源所需的面積，另一方面可改善電壓調整的線性度問題，進而避免發光二極體閃爍及電磁干擾的情況發生。

**【0006】** 本發明揭露一種回授裝置，用於一定電流驅動裝置，該回授裝置控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載。該回授裝置包含有一回授控制模組，用來接收相關於該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓，其中，該負載驅動電壓為一負載電壓或由該負載電壓所產生；一回授輸出單元，耦接於該回授控制模組及該電源供應模組之間，用來根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過該回授輸出單元內部之一等效電阻來產生一回授電流；其中，該電源供應模組根據該回授電流來控

制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載。

**【0007】** 本發明另揭露一種用於一定電流驅動裝置之回授方法，用來控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載。該回授方法包含有接收該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓，其中，該負載驅動電壓為一負載電壓或由該負載電壓所產生；以及根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過一等效電阻來產生一回授電流，該回授電流係用來控制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載。

### **【圖式簡單說明】**

#### **【0008】**

第 1 圖為本發明實施例一定電流驅動裝置之示意圖。

第 2 圖為定電流驅動裝置之一種實施方式之示意圖。

第 3 圖為本發明實施例一流程之示意圖。

### **【實施方式】**

**【0009】** 請參考第 1 圖，第 1 圖為本發明實施例一定電流驅動裝置 10 之示意圖。如第 1 圖所示，定電流驅動裝置 10 係用來驅動一電路負載 100。定電流驅動裝置 10 包含有一電源供應模組 102、一電流源 104 及一回授裝置 110。電路負載 100 可包含複數個發光二極體 (Light Emitting Diode, LED)，或任何可根據接收到的電壓及電流來執行特定功能的電路元件。定電流驅動裝置 10 可透過一輸出電壓  $V_{LED}$  及一輸出電流  $I_{LED}$  來驅動電路負載 100 的運作。電源供應模組 102 可用來產生輸出電壓  $V_{LED}$ ，以提供予電路負載 100。

電流源 104 可產生用來驅動電路負載 100 的輸出電流  $I_{LED}$ 。

**【0010】** 回授裝置 110 包含有一回授控制模組 112 及一回授輸出單元 114。回授控制模組 112 可用來接收電路負載 100 之一負載電壓  $V_{LOAD}$ ，並據以產生一控制電壓  $V_{CTRL}$ 。回授輸出單元 114 耦接於回授控制模組 112 及電源供應模組 102 之間，可根據控制電壓  $V_{CTRL}$  與電源供應模組 102 之一回授電壓  $V_{FB}$  之間的電位差，透過回授輸出單元 114 內部之一等效電阻來產生一回授電流  $I_{FB}$ 。在此情況下，電源供應模組 102 可根據回授電流  $I_{FB}$  來控制輸出電壓  $V_{LED}$  的大小，使得輸出電壓  $V_{LED}$  可達到穩定狀態，進而使定電流驅動裝置 10 得以透過輸出電流  $I_{LED}$  來驅動電路負載 100。

**【0011】** 詳細來說，回授控制模組 112 從電路負載 100 之一端接收到負載電壓  $V_{LOAD}$ ，並據以產生控制電壓  $V_{CTRL}$ 。回授輸出單元 114 再根據控制電壓  $V_{CTRL}$  與回授電壓  $V_{FB}$  之間的電位差，產生一回授電流  $I_{FB}$ 。如此一來，電源供應模組 102 可根據回授電流  $I_{FB}$  來控制輸出電壓  $V_{LED}$  的大小。舉例來說，若輸出電壓  $V_{LED}$  傾向於下降時，負載電壓  $V_{LOAD}$  會隨之而下降，回授控制模組 112 可根據準位較低的負載電壓  $V_{LOAD}$  而產生準位較低的控制電壓  $V_{CTRL}$ 。接著，若回授電壓  $V_{FB}$  大於控制電壓  $V_{CTRL}$  時，準位較低的控制電壓  $V_{CTRL}$  可使回授電壓  $V_{FB}$  與控制電壓  $V_{CTRL}$  之間具有較大的電位差，進而使回授輸出單元 114 產生較大的回授電流  $I_{FB}$ 。在此情況下，回授電流  $I_{FB}$  可流經電源供應模組 102 中的分壓電阻，使得電源供應模組 102 所輸出的輸出電壓  $V_{LED}$  回升至一預定值。透過上述負回授機制，可避免輸出電壓  $V_{LED}$  受到雜訊影響而下降。另一方面，若輸出電壓  $V_{LED}$  傾向於上升時，亦可根據相同的回授機制使回授輸出單元 114 產生較小的回授電流  $I_{FB}$  或反向的回授電流  $I_{FB}$  (即回授電流  $I_{FB}$  從回授裝置 110 流向電源供應模組 102)，使得輸出電壓  $V_{LED}$  回降至預定



值，以避免輸出電壓  $V_{LED}$  受到雜訊影響而上升。

**【0012】** 請參考第 2 圖，第 2 圖為定電流驅動裝置 10 之一種實施方式之示意圖。如第 2 圖所示，電路負載 100 可為複數個彼此串聯的發光二極體。電源供應模組 102 可為一直流對直流轉換器 (DC-DC converter)，其輸出端包含有分壓電阻  $R1$  及  $R2$ ，用來決定電源供應模組 102 所輸出的輸出電壓  $V_{LED}$ 。電流源 104 包含有一輸出電阻  $R3$ 、一輸出電晶體  $Q1$  及一放大器  $A1$ 。輸出電晶體  $Q1$  之汲極耦接於電路負載 100 之一端，源極耦接於輸出電阻  $R3$ ，而閘極耦接於一負載回授端。放大器  $A1$  之一第一輸入端耦接於一定電壓源，用來接收一參考電壓  $V_{REF}$  (如帶差參考電壓 (bandgap reference voltage))；一第二輸入端耦接於輸出電晶體  $Q1$  之源極與輸出電阻  $R3$  之間，用來控制輸出電晶體  $Q1$  之源極電壓等於參考電壓  $V_{REF}$ ，使得電流源 104 可透過參考電壓  $V_{REF}$  的電壓值及輸出電阻  $R3$  的阻值來決定用來驅動電路負載 100 的輸出電流  $I_{LED}$ ；放大器  $A1$  之輸出端則耦接於負載回授端以及輸出電晶體  $Q1$  之閘極。

**【0013】** 請繼續參考第 2 圖。回授控制模組 112 包含一編碼產生器 202 及一數位類比轉換器 (Digital-to-Analog Converter, DAC) 204。編碼產生器 202 耦接於負載回授端，可接收來自於負載回授端之一負載驅動電壓  $V_{DRV}$ 。負載驅動電壓  $V_{DRV}$  係由負載電壓  $V_{LOAD}$  轉換而得，更明確來說，當電路負載一端之負載電壓  $V_{LOAD}$  發生變化時，輸出電晶體  $Q1$  及放大器  $A1$  可共同運作，使位於負載回授端之負載驅動電壓  $V_{DRV}$  產生變化。接著，編碼產生器 202 可根據負載驅動電壓  $V_{DRV}$ ，產生一數位編碼 CODE。數位類比轉換器 204 耦接於編碼產生器 202，其可根據數位編碼 CODE，輸出控制電壓  $V_{CTRL}$ 。回授輸出單元 114 可為一電阻  $R4$ ，流經電阻  $R4$  的回授電流  $I_{FB}$  可根據電阻  $R4$  的阻值及電阻兩端的電位差 (即回授電壓  $V_{FB}$  與控制

電壓  $V_{CTRL}$  的差) 來決定, 回授電流  $I_{FB}$  即可通過分壓電阻  $R1$  來調整輸出電壓  $V_{LED}$  的大小, 進而達到穩定的輸出電壓  $V_{LED}$  及輸出電流  $I_{LED}$ 。如此一來, 本發明只需使用單一電流源 104, 即可根據參考電壓  $V_{REF}$  的電壓值及輸出電阻  $R3$  的阻值來實現不同大小的輸出電流  $I_{LED}$ , 而不需要設計多個電流源並透過不同電流源的開啟或關閉來決定輸出電流  $I_{LED}$ , 因此, 可節省多個電流源在佈局 (layout) 上所佔用的大量面積, 同時避免多個電流源之間無法匹配造成電流調整的線性度受到影響, 進而避免電磁干擾 (Electromagnetic Interference, EMI) 及光線閃爍的情況發生。

**【0014】** 一般來說, 在定電流驅動裝置 10 處於正常工作狀態之下, 輸出電流  $I_{LED}$ 、輸出電壓  $V_{LED}$ 、負載電壓  $V_{LOAD}$ 、負載驅動電壓  $V_{DRV}$ 、數位編碼  $CODE$ 、控制電壓  $V_{CTRL}$  及回授電流  $I_{FB}$  可根據上述負回授控制機制, 達到穩定的平衡。若欲顯示不同亮度時, 可透過參考電壓  $V_{REF}$  的調整來決定輸出電流  $I_{LED}$  的值, 以改變電路負載 100 中串聯的發光二極體所通過的電流, 進而調整發光二極體的亮度。

**【0015】** 詳細來說, 由於發光二極體運作時處於順偏狀態, 且輸出電流  $I_{LED}$  為定值, 因此發光二極體兩端應維持固定的跨壓, 在此情況下, 當輸出電壓  $V_{LED}$  傾向於下降時, 負載電壓  $V_{LOAD}$  會隨之而下降, 進而降低輸出電晶體  $Q1$  的汲極-源極電壓 ( $V_{DS}$ )。在此情況下, 由於輸出電晶體  $Q1$  係運作在飽和模式 (saturation mode), 當其汲極-源極電壓下降時, 閘極-源極電壓 ( $V_{GS}$ ) 會上升 (即負載驅動電壓  $V_{DRV}$  上升), 使通過的輸出電流  $I_{LED}$  維持在定值。接著, 當編碼產生器 202 偵測到負載驅動電壓  $V_{DRV}$  上升時, 可輸出數值較小的數位編碼  $CODE$ , 使得數位類比轉換器 204 可根據數值較小的數位編碼  $CODE$  來輸出準位較低的控制電壓  $V_{CTRL}$ 。接著, 回授電流  $I_{FB}$  即可根據控制電壓  $V_{CTRL}$  及回授電壓  $V_{FB}$  的準位以及輸

出電阻 R3 的阻值來決定，亦即，當輸出電阻 R3 的阻值固定時，由電源供應模組 102 流向回授裝置 110 之回授電流 I\_FB 與回授電壓 V\_FB 減去控制電壓 V\_CTRL 的電位差成正比。因此，當控制電壓 V\_CTRL 下降時，回授電流 I\_FB 會上升，上升的回授電流 I\_FB 會通過分壓電阻 R1，以推升輸出電壓 V\_LED 的大小，進而避免輸出電壓 V\_LED 下降。如此一來，上述負回授機制即可控制電流驅動裝置 10 輸出穩定的輸出電壓 V\_LED，同時使電流源 104 輸出穩定的電流 I\_LED，以提供予電路負載 100。

**【0016】** 舉例來說，在不失一般性的情況下，假設當定電流驅動裝置 10 處於正常工作狀態時，控制電壓 V\_CTRL 的大小等於回授電壓 V\_FB。由於電阻 R4 兩端之電位相等，此時無任何電流通過電阻 R4，亦即回授電流 I\_FB 等於零。在此情況下，輸出電壓 V\_LED 的值僅由分壓電阻來決定，其可透過以下方式計算：

$$\text{【0017】 } V_{LED} = V_{FB} \times \frac{R1 + R2}{R2}$$

**【0018】** 當輸出電壓 V\_LED 傾向於下降時，根據電流源 104 及回授裝置 110 的運作，會產生較低的控制電壓 V\_CTRL，進而產生回授電流 I\_FB，回授電流 I\_FB 即可通過分壓電阻 R1 來推升輸出電壓 V\_LED。在此情況下，輸出電壓 V\_LED 的值可透過以下方式計算：

$$\text{【0019】 } V_{LED} = V_{FB} \times \frac{R1 + R2}{R2} + I_{FB} \times R1$$

**【0020】** 亦即

$$\text{【0021】 } V_{LED} = V_{FB} \times \frac{R1 + R2}{R2} + (V_{FB} - V_{CTRL}) \times R1$$

**【0022】** 由此可知，當控制電壓 V\_CTRL 傾向於下降時，輸出電壓 V\_LED 的值會傾向於上升，以形成負回授機制來達到穩定的輸出電壓 V\_LED。

**【0023】** 同理，當輸出電壓  $V_{LED}$  傾向於上升時，電流源 104 及回授裝置 110 會共同運作，使得回授裝置 110 輸出較高的控制電壓  $V_{CTRL}$ ，進而產生較小的回授電流  $I_{FB}$  或反向的回授電流  $I_{FB}$ （即回授電流  $I_{FB}$  從回授裝置 110 流向電源供應模組 102），藉以避免輸出電壓  $V_{LED}$  上升。相關於輸出電壓  $V_{LED}$  傾向於上升的狀況下之詳細運作方式可根據上述說明而推知，於此不贅述。

**【0024】** 值得注意的是，本發明可藉由一電流源及一回授裝置共同運作而產生的負回授的機制來提供穩定的輸出電壓以及輸出電流予電路負載中的發光二極體，使發光二極體可輸出穩定的光源。透過本發明的架構，使用者可藉由調整參考電壓來改變輸出電流，使發光二極體輸出不同亮度的光線。本領域具通常知識者當可據以進行修飾或變化，而不限於此。舉例來說，在上述實施例中，回授輸出單元 114 係採用電阻  $R4$  來通過回授電流  $I_{FB}$ 。但在另一實施例中，回授輸出單元 114 亦可包含一電晶體，此電晶體具有一等效電阻，可用來通過回授電流  $I_{FB}$ 。

**【0025】** 另一方面，在第 2 圖所繪示之實施例中，編碼產生器 202 進行編碼的方式為，當接收到較大的負載驅動電壓  $V_{DRV}$  時輸出數值較小的數位編碼 CODE，而當接收到較小的負載驅動電壓  $V_{DRV}$  時輸出數值較大的數位編碼 CODE，數位類比轉換器 204 再將不同大小的數位編碼 CODE 轉換為不同準位的控制電壓  $V_{CTRL}$ 。在此情況下，編碼產生器 202 係進行反向的轉換，而數位類比轉換器 204 則是順向地將數位編碼 CODE 轉換為控制電壓  $V_{CTRL}$ 。在另一實施例中，亦可設定編碼產生器 202 進行順向的轉換，而數位類比轉換器 204 反向地將數位編碼 CODE 轉換為控制電壓  $V_{CTRL}$ 。舉例來說，當編碼產生器 202 接收到較大的負載驅動電壓  $V_{DRV}$  時，可輸出

數值較大的數位編碼 CODE，而數位類比轉換器 204 再將數值較大的數位編碼 CODE 反向地轉換為準位較低的控制電壓  $V\_CTRL$  再加以輸出。或者，當編碼產生器 202 接收到較小的負載驅動電壓  $V\_DRV$  時，可輸出數值較小的數位編碼 CODE，而數位類比轉換器 204 再將數值較小的數位編碼 CODE 反向地轉換為準位較高的控制電壓  $V\_CTRL$  再加以輸出。值得注意的是，無論回授裝置是以何種方式來實現，只要回授裝置可輸出控制電壓並改變回授電流使得定電流驅動裝置可輸出穩定的輸出電壓，此回授裝置的架構皆可包含在本發明的範疇內。

**【0026】** 上述關於回授裝置 110 及定電流驅動裝置 10 之運作方式可歸納為一流程 30，如第 3 圖所示。流程 30 包含以下步驟：

**【0027】** 步驟 300：開始。

**【0028】** 步驟 302：接收相關於電路負載 100 之負載驅動電壓  $V\_DRV$ ，並據以產生控制電壓  $V\_CTRL$ ，其中，負載驅動電壓  $V\_DRV$  為負載電壓  $V\_LOAD$  或由負載電壓  $V\_LOAD$  所產生。

**【0029】** 步驟 304：根據控制電壓  $V\_CTRL$  與電源供應模組 102 之回授電壓  $V\_FB$  之間的電位差，透過一等效電阻來產生回授電流  $I\_FB$ ，回授電流  $I\_FB$  係用來控制輸出電壓  $V\_LED$  的大小，使定電流驅動裝置 10 得以透過電流  $I\_LED$  來驅動電路負載 100。

**【0030】** 步驟 306：結束。

**【0031】** 流程 30 之詳細運作方式及變化可參考前述說明，於此不贅述。

**【0032】** 綜上所述，本發明提供了一種回授裝置及回授方法，可藉由負回授的機制來提供穩定的輸出電壓以及輸出電流予電路負載中的發光二極體，使發光二極體可輸出穩定的光源。相較於習知技術中需要針對不同的亮度需

求而設置大量電流源，在本發明的架構之下，使用者可藉由調整參考電壓來改變輸出電流，使發光二極體輸出不同亮度的光線，因而不需要設計多個電流源並控制不同電流源開啟或關閉來調整輸出電流的大小，藉此節省多個電流源在佈局上所佔用的大量面積，同時避免多個電流源之間無法匹配造成電流調整的線性度受到影響，進而避免電磁干擾及光線閃爍的情況發生。

**【0033】** 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

### 【符號說明】

#### 【0034】

10	定電流驅動裝置
100	電路負載
102	電源供應模組
104	電流源
110	回授裝置
112	回授控制模組
114	回授輸出單元
V_LED	輸出電壓
I_LED	輸出電流
V_LOAD	負載電壓
V_CTRL	控制電壓
V_FB	回授電壓
I_FB	回授電流
R1、R2	分壓電阻
R3	輸出電阻

Q1	輸出電晶體
A1	放大器
V_REF	參考電壓
202	編碼產生器
204	數位類比轉換器
V_DRV	負載驅動電壓
CODE	數位編碼
R4	電阻
30	流程
300~306	步驟

105年3月18日修正  
割線頁(本)

105年3月18日修正  
劃線頁(本)

## 申請專利範圍

1. 一種回授裝置，用於一定電流驅動裝置，該回授裝置控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載，該回授裝置包含有：
  - 一回授控制模組，用來接收相關於該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓，其中，該負載驅動電壓為一負載電壓或由該負載電壓所產生；以及
  - 一回授輸出單元，耦接於該回授控制模組及該電源供應模組之間，用來根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過該回授輸出單元內部之一等效電阻來產生一回授電流；其中，該電源供應模組根據該回授電流來控制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載；  
其中，該回授電流流經該電源供應模組之輸出端之一分壓電阻，來調整該輸出電壓的大小。
2. 如請求項 1 所述之回授裝置，其中該定電流驅動裝置另包含有：
  - 一電流源，耦接於該電路負載之一端，用來產生該輸出電流來驅動該電路負載。
3. 如請求項 2 所述之回授裝置，其中該電流源包含有：
  - 一輸出電阻；
  - 一輸出電晶體，包含有：
    - 一汲極，耦接於該電路負載之該端；
    - 一源極，耦接於該輸出電阻；以及
    - 一閘極，耦接於一負載回授端；以及



一放大器，包含有：

一第一輸入端，耦接於一定電壓源，用來接收一參考電壓；

一第二輸入端，耦接於該輸出電晶體之該源極及該輸出電阻，用來控制該源極之電壓等於該參考電壓，以透過該參考電壓及該輸出電阻來決定該輸出電流；以及

一輸出端，耦接於該負載回授端。

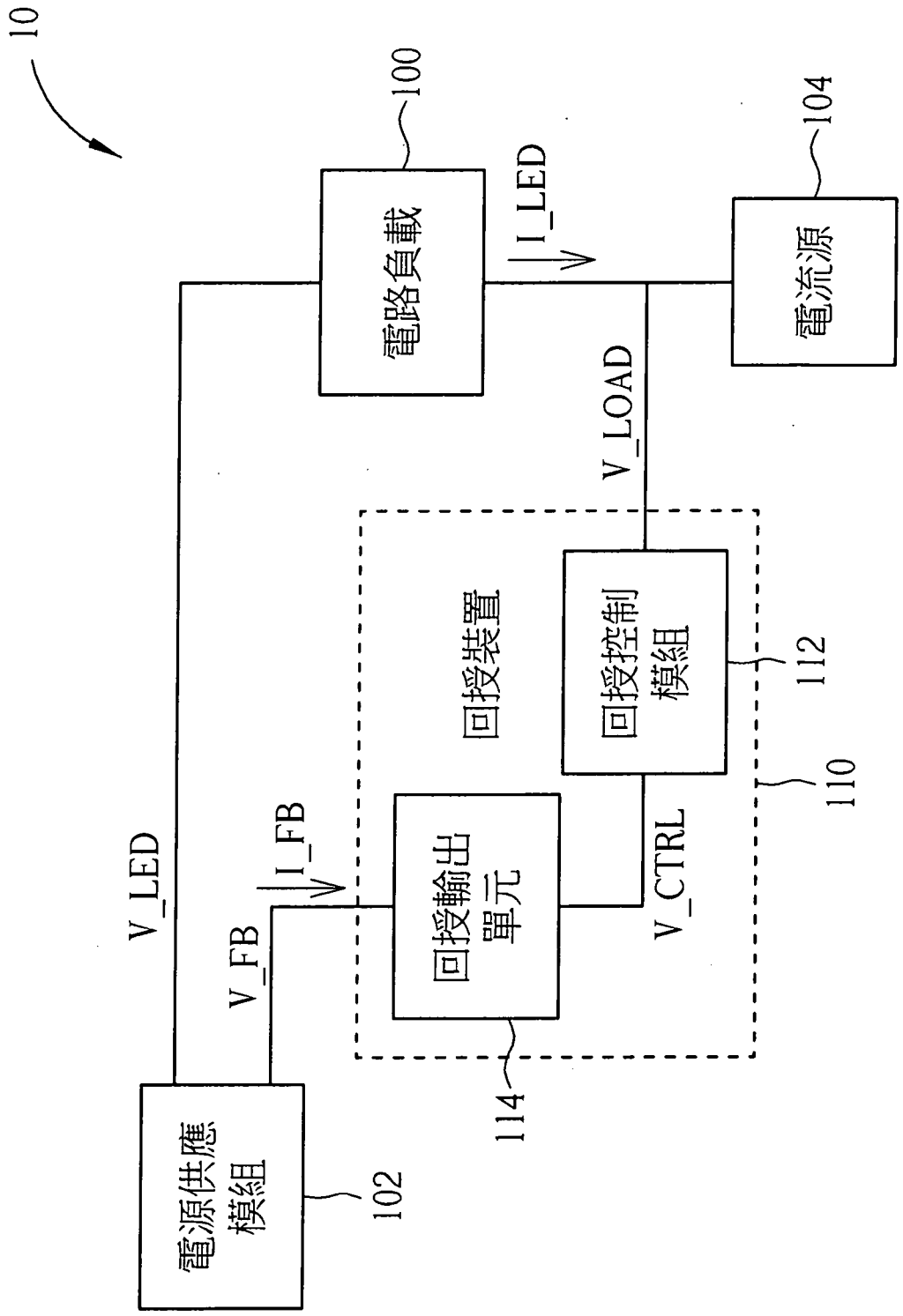
4. 如請求項 3 所述之回授裝置，其中當該電路負載之該端之該負載電壓發生變化時，該輸出電晶體及該放大器共同運作使該負載回授端之該負載驅動電壓產生變化。
5. 如請求項 1 所述之回授裝置，其中該回授控制模組包含有：
  - 一編碼產生器，用來接收該負載驅動電壓，並根據該負載驅動電壓，產生一數位編碼；以及
  - 一數位類比轉換器，耦接於該編碼產生器，用來根據該數位編碼，輸出該控制電壓。
6. 如請求項 1 所述之回授裝置，其中該回授輸出單元包含有一電阻，或包含有一電晶體，用來實現該等效電阻。
7. 如請求項 1 所述之回授裝置，其中該電路負載包含有複數個彼此串聯之發光二極體（Light Emitting Diode，LED）。
8. 一種用於一定電流驅動裝置之回授方法，用來控制該定電流驅動裝置中的一電源供應模組產生一輸出電壓，該定電流驅動裝置則透過一輸出電流來驅動一電路負載，該回授方法包含有：

接收相關於該電路負載之一負載驅動電壓，並據以產生一控制電壓，其中，該負載驅動電壓為一負載電壓或由該負載電壓所產生；以及根據該控制電壓與該電源供應模組之一回授電壓之間的一電位差，透過一等效電阻來產生一回授電流，該回授電流係用來控制該輸出電壓的大小，使該定電流驅動裝置得以透過該輸出電流來驅動該電路負載；

其中，該回授電流流經該電源供應模組之輸出端之一分壓電阻，來調整該輸出電壓的大小。

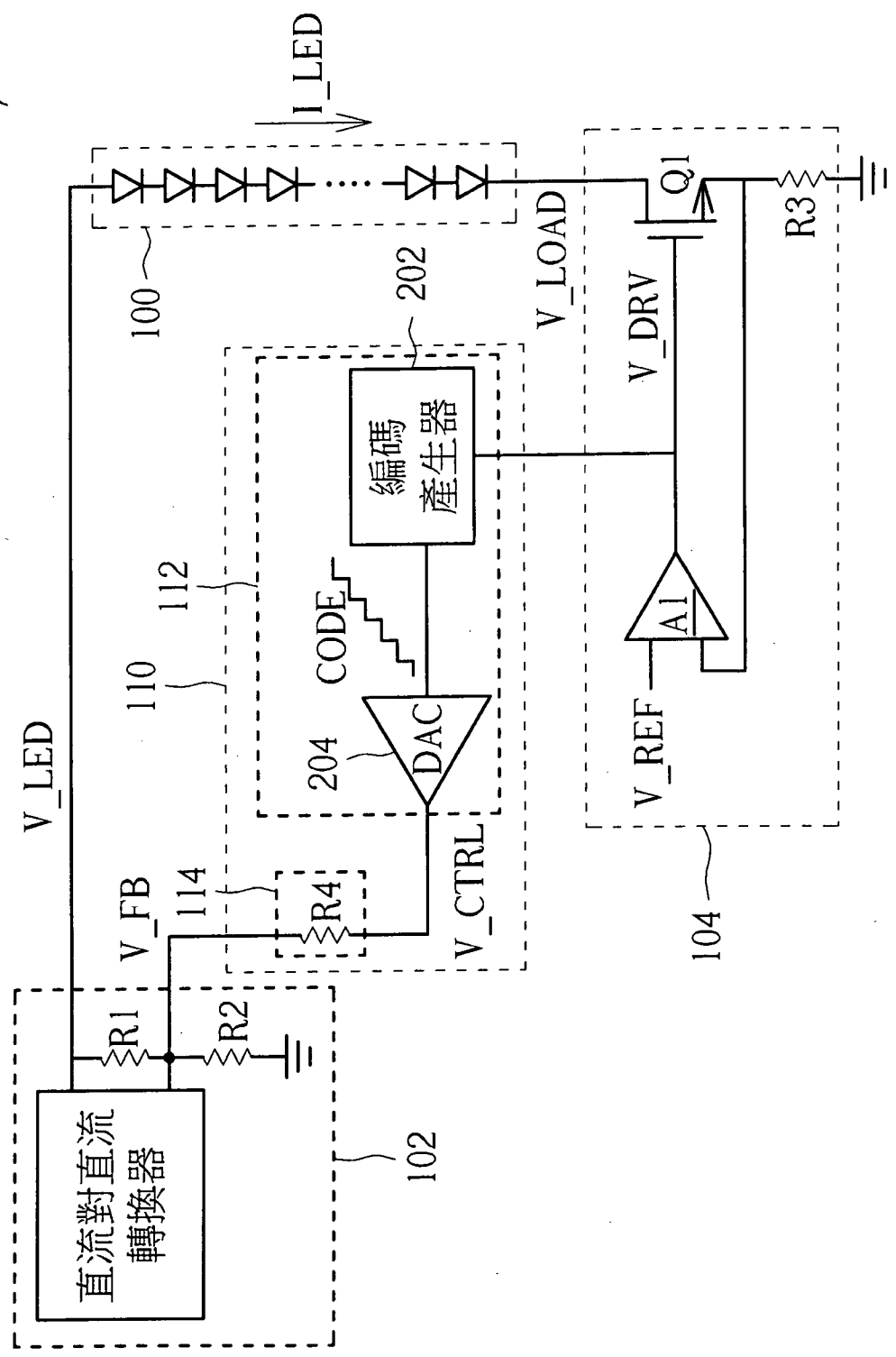
9. 如請求項 8 所述之回授方法，其中接收該電路負載之該負載驅動電壓，並據以產生該控制電壓之步驟包含有：  
根據該負載驅動電壓，產生一數位編碼；以及  
根據該數位編碼，輸出該控制電壓。

圖式

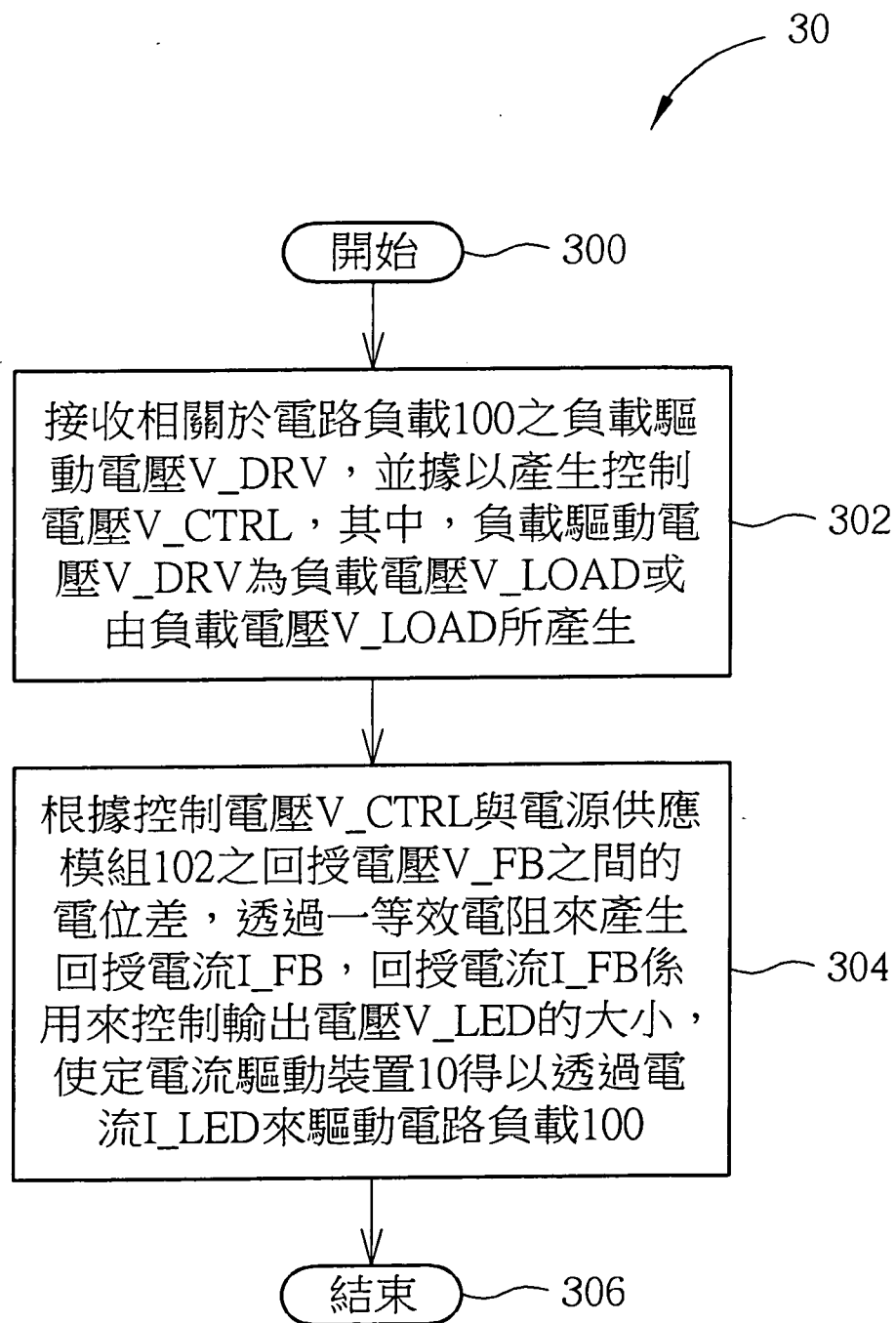


第1圖

10



第2圖



第3圖