



(21)申請案號：105137150

(22)申請日：中華民國 105 (2016) 年 11 月 14 日

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

(30)優先權：2015/11/12 美國

62/254,251

(71)申請人：台灣快捷國際股份有限公司 (中華民國) FAIRCHILD (TAIWAN) CORPORATION
(TW)

臺北市南港區園區街 3 號 6 樓之 1

(72)發明人：邱振華 CHIU, CHEN-HUA (TW)；崔文浩 CHOI, MOON-HO (KR)；具官本 KOO, GWAN-BON (KR)

(74)代理人：蔡秀玫

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：16 項 圖式數：5 共 21 頁

(54)名稱

發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路

CONTROL CIRCUIT FOR LED AND ACTIVE BLEEDER THEREOF

(57)摘要

本發明提供一種發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路，控制電路包含一發光二極體驅動器及主動式洩放電路，發光二極體驅動器驅動至少一發光二極體，並產生一電流偵測訊號，電流偵測訊號係相對於一發光二極體電流。主動式洩放電路包含一洩放電路，洩放電路耦接於發光二極體驅動器以接收電流偵測訊號，且依據電流偵測訊號汲取一洩放電流，以保持流過調光器的電流高於保持電流。

A control circuit for LED and an active bleeder thereof are provided. The control circuit comprises an LED driver and the active bleeder. The LED driver drives at least one LED and generates a current-sense signal. The current-sense signal is correlated to an LED current. The active bleeder comprises a bleeder circuit. The bleeder circuit is coupled to the LED driver to receive the current-sense signal and sinks a bleeding current in accordance with the current-sense signal for keeping the current flowing through the dimmer higher than the holding current.

指定代表圖：

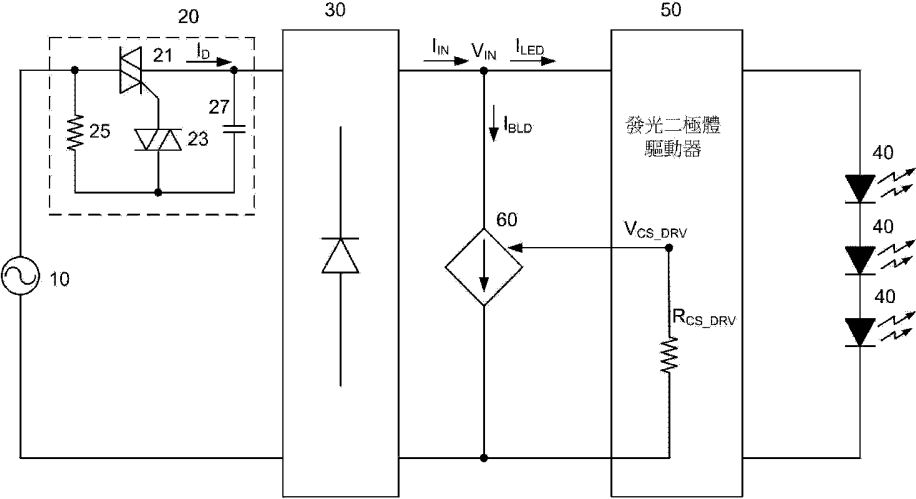


圖 1

符號簡單說明：

- 10 . . . 交流電源
- 20 . . . 調光器
- 21 . . . 三端雙向交流開關
- 23 . . . 兩端雙向交流開關
- 25 . . . 電阻器
- 27 . . . 電容器
- 30 . . . 橋式整流器
- 40 . . . 發光二極體
- 50 . . . 發光二極體驅動器
- 60 . . . 洩放電路
- I_{BLD} . . . 洩放電流
- I_D . . . 電流
- I_{IN} . . . 輸入電流
- I_{LED} . . . 發光二極體電流
- R_{CS_DRV} . . . 電流偵測元件
- V_{CS_DRV} . . . 電流偵測訊號
- V_{IN} . . . 輸入電壓

【發明說明書】

【中文發明名稱】 發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路

【英文發明名稱】 CONTROL CIRCUIT FOR LED AND ACTIVE BLEEDER
THEREOF

【技術領域】

【0001】本發明係有關於發光二極體，尤指一種發光二極體的控制電路及一種主動式洩放電路。

【先前技術】

【0002】發光二極體（Light-Emitting Diode，LED）燈泡已廣泛用於各種電子產品，其因為具有許多顯著的優點，例如壽命長、體積小以及高效率。一般而言，發光二極體系統通常包含有一調光器（Dimmer），例如三端雙向交流開關（TRIAC）調光器，其用於調整發光二極體燈泡的亮度。TRIAC調光器被驅動於交流循環的每一半週，當TRIAC調光器被驅動時，流過TRIAC調光器的電流應該要保持高於一門檻電流，以為了於此半週的剩餘時間仍可讓TRIAC調光器保持導通，此門檻電流稱為保持電流。因此，本發明提出一種發光二極體的控制電路及一種主動式洩放電路，而可汲取一洩放電流，以保持流過調光器的電流高於保持電流。

【發明內容】

【0003】本發明之一目的，在於提供一種發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路，以依據相關於一發光二極體電流的一電流偵測訊號汲取一洩放電流，如此可保持流過調光器的電流高於保持電流。

【0004】本發明提供一種發光二極體的控制電路，其包含一發光二極體驅動器與一主動式洩放電路。發光二極體驅動器驅動至少一發光二極體且產生一電流偵測訊號，電流偵測訊號相關於一發光極體電流。主動式洩放電路耦接於發光二極體驅動器而接收電流偵測訊號，並依據電流偵測訊號汲取一洩放電流。

【0005】本發明提供一種主動式洩放電路，其包含一洩放電路，洩放電路耦接於發光二極體驅動器，而接收電流偵測訊號，並依據電流偵測訊號汲取洩放電流，此電流偵測訊號相關於發光二極體電流。

【圖式簡單說明】

【0006】

圖1：其為本發明之發光二極體系統之一實施例的電路圖。

圖2：其為本發明之控制電路之第一實施例的電路圖。

圖3：其為本發明之控制電路之第二實施例的電路圖。

圖4：其為本發明之控制電路之第三實施例的電路圖。

圖5：其為本發明之發光二極體系統之另一實施例的電路圖。

【實施方式】

【0007】為使 貴審查委員對本發明之特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以實施例及配合詳細之說明，說明如後：

【0008】請參閱圖1，其為本發明之發光二極體系統之一實施例的電路圖。如圖1所示，本發明之發光二極體系統包含一交流電源10、一調光器20、一橋式整流器30、複數發光二極體40與一控制電路。控制電路包含一發光二極體驅動器50與一主動式洩放電路，而主動式洩放電路則包含一洩放電路

60。調光器20耦接於交流電源10與橋式整流器30間。交流電源10經由調光器20供應交流電至橋式整流器30。於本發明之一實施例中，調光器20可為一三端雙向交流（TRIAC）開關調光器。

【0009】調光器20包含一三極交流開關（Tri-electrode AC switch）、一二極交流開關（Di-electrode AC switch）、一電阻器25與一電容器27。於本發明之一實施例中，三極交流開關例如為三端雙向交流（TRIAC）開關21，二極交流開關例如為兩端雙向交流（DIAC）開關23。TRIAC開關21之第一端耦接交流電源10，TRIAC開關21之第二端則耦接橋式整流器30，DIAC開關23之第一端耦接TRIAC開關21之控制端。電阻器25之第一端耦接交流電源10與TRIAC開關21之第一端，電阻器25之第二端則耦接DIAC開關23之第二端與電容器27之第二端，電容器27之第一端耦接TRIAC開關21之第二端與橋式整流器30。

【0010】橋式整流器30整流該交流電而提供一輸入電源，此輸入電源供應一輸入電壓 V_{IN} 與一輸入電流 I_{IN} ，輸入電流 I_{IN} 則提供一發光二極體電流 I_{LED} ，以驅動發光二極體40。發光二極體驅動器50耦接發光二極體40以驅動發光二極體40。發光二極體驅動器50包含一電流偵測元件 R_{CS_DRV} ，電流偵測元件 R_{CS_DRV} 耦接發光二極體電流 I_{LED} ，以偵測發光二極體電流 I_{LED} 且產生一電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。洩放電路60耦接發光二極體驅動器50而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} ，且依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 而從輸入電流 I_{IN} 汲取一洩放電流 I_{BLD} ，其表示洩放電路60從橋式整流器30所供應之輸入電源汲取洩放電流 I_{BLD} 。因此，洩放電路60從交流電源10汲取洩放電流 I_{BLD} ，而增加流過調光器20之一電流 I_D 之強度，以維持電流 I_D 高於保持電流，如此即可讓調光器20保持處於導通狀態。

【0011】請參閱圖2，其為本發明之控制電路之第一實施例的電路圖。如圖2所示，發光二極體驅動器50包含複數驅動單元與電流偵測元件 R_{CS_DRV} 。每一驅動單元包含一電晶體與一運算放大器。驅動單元相當於電流調整器。依據此實施例，發光二極體驅動器50包含一第一驅動單元與一第二驅動單元而分別對應於兩發光二極體41和42，發光二極體41和42相互串聯。

【0012】第一驅動單元包含一第一電晶體51與一第一運算放大器53。第二驅動單元包含一第二電晶體55與一第二運算放大器57。第一電晶體51耦接於第一發光二極體41之陰極與接地端間，第二電晶體55耦接於第二發光二極體42之陰極與接地端間。電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之第一端耦接第一電晶體51與第二電晶體55之第二端（源極端），電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之第二端則耦接於接地端。電流偵測元件 R_{CS_DRV} 用於偵測流過發光二極體41和42的發光二極體電流 I_{LED} ，並產生電流偵測訊號 V_{CS_DRV} ，因此電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 表示發光二極體電流 I_{LED} 。

【0013】運算放大器53與57之負輸入端耦接電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之第一端而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。一第一參考訊號 V_1 供應至第一運算放大器53的正輸入端，第一運算放大器53之輸出端耦接第一電晶體51的閘極端，第一運算放大器53依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 與第一參考訊號 V_1 控制第一電晶體51，而調整發光二極體電流 I_{LED} ，以驅動第一發光二極體41。一第二參考訊號 V_2 供應至第二運算放大器57的正輸入端，第二運算放大器57之輸出端耦接第二電晶體55的閘極端，第二運算放大器57依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 與第二參考訊號 V_2 控制第二電晶體55，而調整發光二極體電流 I_{LED} ，以驅動發光二極體41與42。發光二極體電流 I_{LED} 決定於第一參考訊號 V_1 、第二參考訊號 V_2 與電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。

【0014】一旦輸入電壓 V_{IN} 高於第一發光二極體41的順向電壓且低於發光二極體41與42之順向電壓的總合值時，第一發光二極體41即被驅動，且發光二極體電流 I_{LED} 會流過第一發光二極體41、第一電晶體51和電流偵測元件 R_{CS_DRV} ，而第二發光二極體42則不會被驅動。因此，發光二極體電流 I_{LED} 不會流過第二發光二極體42，發光二極體電流 I_{LED} 可表示為如下：

$$I_{LED} = \frac{V_1}{R_{CS_DRV}} \dots\dots\dots(1)$$

【0015】一旦輸入電壓 V_{IN} 高於發光二極體41與42之順向電壓的總合值時，發光二極體41與42即被驅動，且發光二極體電流 I_{LED} 會流過發光二極體41與42、第二電晶體55和電流偵測元件 R_{CS_DRV} 。發光二極體電流 I_{LED} 可表示為如下：

$$I_{LED} = \frac{V_2}{R_{CS_DRV}} \dots\dots\dots(2)$$

【0016】第一驅動單元（包括第一電晶體51與第一運算放大器53）與第二驅動單元（包括第二電晶體55與第二運算放大器57）相當於電流調整器，以調整發光二極體電流 I_{LED} 。由於第二參考訊號 V_2 大於第一參考訊號 V_1 ，所以當第二電流調整器（下游電流調整器）調整發光二極體電流 I_{LED} 時，第一電流調整器（上游電流調整器）將會自動被禁能。

【0017】洩放電路60包含一電流汲取電路與一緩衝器67。於本發明之一實施例中，電流汲取電路可藉由電壓-電流轉換電路實現，但並不限定於此。電壓-電流轉換電路包含一運算放大器61、一電晶體63與一電阻器 R_{CS_BLD} ，電晶體63之第一端（汲極端）耦接橋式整流器30之輸出端而接收輸入電源，而電晶體63之第二端（源極端）耦接運算放大器61之負輸入端與電阻器 R_{CS_BLD} 之第一端。一洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 供應至運算放大器61之正輸入端，運算放大器61之輸出端則耦接電晶體63之閘極端。電阻器 R_{CS_BLD} 之第二端耦接緩衝器67之輸出端，緩衝器67之正輸入端耦接發光二極體驅動器50之電

流偵測元件 R_{CS_DRV} 而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} ，緩衝器67之負輸入端則耦接緩衝器67之輸出端，緩衝器67更耦接於接地端，緩衝器67用於緩衝電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 而產生一緩衝訊號 V_{CS}' 。於本發明之一實施例中，緩衝器67為單位增益緩衝器（unity gain buffer）。

【0018】洩放電路60之電流汲取電路耦接輸入電源與緩衝器67之輸出（緩衝訊號 V_{CS}' ），以依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 與洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 而從輸入電源汲取洩放電流 I_{BLD} ，洩放電流 I_{BLD} 可表示為如下：

$$I_{BLD} = \frac{V_{REF_BLD} - V_{CS}'}{R_{CS_BLD}} = \frac{V_{REF_BLD} - I_{LED} \times R_{CS_DRV}}{R_{CS_BLD}} \dots\dots\dots (3)$$

【0019】由於緩衝訊號 V_{CS}' 相關聯於電流偵測訊號 V_{CS_DRV} ，所以依據方程式(3)可知，洩放電流 I_{BLD} 會依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 而調整。當發光二極體電流 I_{LED} 為低時，緩衝訊號 V_{CS}' 亦會為低，此時洩放電流 I_{BLD} 將會被增加，即其電流強度會被提高，以讓流過調光器20之電流 I_D 保持高於保持電流。當發光二極體電流 I_{LED} 轉變為高時，洩放電流 I_{BLD} 將會被降低，即其電流強度會被降低。一旦發光二極體電流 I_{LED} 高於保持電流時，洩放電流 I_{BLD} 可降低至零。由此可知，洩放電路60相當於一電流調整器，且發光二極體電流 I_{LED} 不會流過洩放電路60，而是電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 傳輸至洩放電路60。

【0020】當電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之電阻值同於電阻器 R_{CS_BLD} 之電阻值且發光二極體電流 I_{LED} 之電流值小於洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 之強度值除以電阻器 R_{CS_BLD} 之電阻值時，輸入電流 I_{IN} 可表示為如下：

$$I_{IN} \Big|_{R_{CS_DRV} = R_{CS_BLD}, I_{LED} < \frac{V_{REF_BLD}}{R_{CS_BLD}}} = \frac{V_{REF_BLD}}{R_{CS_BLD}} \dots\dots\dots (4)$$

依據方程式(4)可知，洩放電流 I_{BLD} 可讓輸入電流 I_{IN} 高於保持電流，其表示流過調光器20之電流 I_D 可被維持高於保持電流。

【0021】請參閱圖3，其為本發明之控制電路之第二實施例的電路圖。如圖3所示，此實施例之洩放電路60不需要如圖2所示之緩衝器67。此實施例之洩放電路60包含電壓-電流轉換電路（電流汲取電路）與一運算單元68。電壓-電流轉換電路包含運算放大器61、電晶體63與電阻器 R_{CS_BLD} 。

【0022】電阻器 R_{CS_BLD} 之第一端耦接運算放大器61之負輸入端與電晶體63之第二端（源極端），電阻器 R_{CS_BLD} 之第二端則耦接於接地端。運算單元68耦接發光二極體驅動器50之電流偵測元件 R_{CS_DRV} 而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 供應至運算單元68，運算單元68依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 與洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 產生一輸出訊號，運算單元68相減電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 之準位與洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 之準位而產生輸出訊號，運算單元68相當於一減法器。運算單元68之輸出端耦接運算放大器61之正輸入端，所以運算單元68之輸出訊號供應至運算放大器61之正輸入端。由上述可知，此實施例之電流汲取電路依據運算單元68之輸出訊號而從輸入電源汲取洩放電流 I_{BLD} 。洩放電流 I_{BLD} 可表示為如下：

$$I_{BLD} = \frac{V_{REF_BLD} - V_{CS_DRV}}{R_{CS_BLD}} - \frac{V_{REF_BLD} - I_{LED} \times R_{CS_DRV}}{R_{CS_BLD}} \dots\dots\dots (5)$$

【0023】依據方程式(5)，洩放電流 I_{BLD} 可依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 而被調整。當發光二極體電流 I_{LED} 為低時，電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 也會為低，所以輸出訊號（ $V_{REF_BLD} - V_{CS_DRV}$ ）將會增加，其表示洩放電流 I_{BLD} 之強度將會被增加，以讓流過調光器20之電流 I_D 保持高於保持電流。當發光二極體電流 I_{LED} 轉變為高時，輸出訊號（ $V_{REF_BLD} - V_{CS_DRV}$ ）將會降低，因而洩放電流 I_{BLD} 之強度也會降低。

【0024】當電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之電阻值同於電阻器 R_{CS_BLD} 之電阻值且發光二極體電流 I_{LED} 之電流值小於洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 之強度值除以電阻器 R_{CS_BLD} 之電阻值時，輸入電流 I_{IN} 可表示為如下：

$$I_{IN} \Big|_{R_{CS_DRV} = R_{CS_BLD}, I_{LED} < \frac{V_{REF_BLD}}{R_{CS_BLD}}} = \frac{V_{REF_BLD}}{R_{CS_BLD}} \dots\dots\dots (6)$$

依據方程式(6)可知，洩放電流 I_{BLD} 可讓輸入電流 I_{IN} 之強度保持高於保持電流，其表示電流 I_D 可被維持高於保持電流。

【0025】請參閱圖4，其為本發明之控制電路之第三實施例的電路圖。如圖4所示，此實施例之洩放電路60不需要如圖3所示之運算放大器61。此實施例之洩放電路60包含電晶體63、運算單元68與電阻器 R_{CS_BLD} 。運算單元68依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 與洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 產生輸出訊號，運算單元68可為減法器。運算單元68之輸出端耦接電晶體63之閘極端，因此運算單元68之輸出訊號耦接至電晶體63之閘極端，以控制電晶體63。

【0026】此實施例可藉由電晶體63之特性調整洩放電流 I_{BLD} 之強度。當電晶體63之源極電壓低於其閘極電壓減去其門檻電壓時，電晶體63即會被導通。反之，當電晶體63之源極電壓高於其閘極電壓減去其門檻電壓時，電晶體63即會被截止。因此，洩放電流 I_{BLD} 之強度即可被調整。洩放電流 I_{BLD} 可表示為如下：

$$I_{BLD} = \frac{V_G - V_{TH}}{R_{CS_BLD}} \dots\dots\dots (7)$$

V_G 表示電晶體63之閘極電壓，而 V_{TH} 則表示電晶體63之門檻電壓。運算單元68之輸出訊號的強度即為電晶體63之閘極電壓，所以運算單元68之輸出訊號即可控制電晶體63，以依據輸出訊號而從輸入電源汲取洩放電流 I_{BLD} 。電晶體63之閘極電壓受控於洩放參考訊號 V_{REF_BLD} 之強度與電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 之強度，當發光二極體電流 I_{LED} 為低時，洩放電流 I_{BLD} 將會增加。

【0027】請參閱圖5，其為本發明之發光二極體系統之另一實施例的電路圖。前述圖2至圖4之實施例的發光二極體驅動器皆為漸進式順向偏壓線性發光二極體驅動器。然而，本發明之發光二極體驅動器並非僅限制用於此。發光二極體驅動器可為一切換式調整器。

【0028】如圖5所示，發光二極體驅動器70包含一變壓器72、一功率開關74、一脈波寬度調變（Pulse Width Modulation，PWM）控制器76與電流偵測元件 R_{CS_DRV} 。變壓器70具有一一次側繞組 N_p 與一二次側繞組 N_s ，二次側繞組 N_s 經由一整流器78而產生發光二極體電流 I_{LED} 。整流器78之第一端耦接二次側繞組 N_s 之第一端，發光二極體40耦接於整流器78之第二端與二次側繞組 N_s 之第二端間。

【0029】一次側繞組 N_p 之第一端耦接橋式整流器30而接收輸入電壓 V_{IN} ，功率開關74之第一端耦接一次側繞組 N_p 之第二端，電流偵測元件 R_{CS_DRV} 耦接於接地端與功率開關74之第二端間，以產生電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。脈波寬度調變控制器76耦接電流偵測元件 R_{CS_DRV} 之第一端而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。脈波寬度調變控制器76依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 產生一切換訊號 V_{PWM} ，而切換功率開關74，以調整發光二極體電流 I_{LED} 。當功率開關74導通時，一切換電流 I_P 會流過功率開關74，此切換電流 I_P 與發光二極體電流 I_{LED} 成比例。電流偵測元件 R_{CS_DRV} 用於偵測切換電流 I_P ，以產生電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 。其表示電流偵測元件 R_{CS_DRV} 用於偵測發光二極體電流 I_{LED} ，且電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 相關於發光二極體電流 I_{LED} 。

【0030】洩放電路60耦接電流偵測元件 R_{CS_DRV} 而接收電流偵測訊號 V_{CS_DRV} ，以依據電流偵測訊號 V_{CS_DRV} 汲取洩放電流 I_{BLD} ，如此可讓流過調光器20之電流 I_D 保持高於保持電流，而讓調光器20保持於導通狀態。

【0031】由上述可知，本發明確實已經達於突破性之電路，而具有改良之發明內容，同時又能夠達到產業上利用性與進步性，當符合專利法之規定，爰依法提出發明專利申請，懇請 鈞局審查委員授予合法專利權，至為感禱。

【符號說明】

【0032】

10	交流電源
20	調光器
21	三端雙向交流開關
23	兩端雙向交流開關
25	電阻器
27	電容器
30	橋式整流器
40	發光二極體
41	第一發光二極體
42	第二發光二極體
50	發光二極體驅動器
51	第一電晶體
53	第一運算放大器
55	第二電晶體
57	第二運算放大器
60	洩放電路
61	運算放大器
63	電晶體
67	緩衝器

68	運算單元
70	發光二極體驅動器
72	變壓器
74	功率開關
76	脈波寬度調變控制器
78	整流器
I_{BLD}	洩放電流
I_D	電流
I_{IN}	輸入電流
I_{LED}	發光二極體電流
I_P	切換電流
N_P	一次側繞組
N_S	二次側繞組
R_{CS_BLD}	電阻器
R_{CS_DRV}	電流偵測元件
V_1	第一參考訊號
V_2	第二參考訊號
$V_{CS'}$	緩衝訊號
V_{CS_DRV}	電流偵測訊號
V_{IN}	輸入電壓
V_{PWM}	切換訊號
V_{REF_BLD}	洩放參考訊號



201717701

申請日: 105/11/14

IPC分類: **H05B 33/08** (2006.01)

【發明摘要】

【中文發明名稱】 發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路

【英文發明名稱】 CONTROL CIRCUIT FOR LED AND ACTIVE BLEEDER
THEREOF

【中文】本發明提供一種發光二極體的控制電路及其主動式洩放電路，控制電路包含一發光二極體驅動器及主動式洩放電路，發光二極體驅動器驅動至少一發光二極體，並產生一電流偵測訊號，電流偵測訊號係相關於一發光二極體電流。主動式洩放電路包含一洩放電路，洩放電路耦接於發光二極體驅動器以接收電流偵測訊號，且依據電流偵測訊號汲取一洩放電流，以保持流過調光器的電流高於保持電流。

【英文】A control circuit for LED and an active bleeder thereof are provided. The control circuit comprises an LED driver and the active bleeder. The LED driver drives at least one LED and generates a current-sense signal. The current-sense signal is correlated to an LED current. The active bleeder comprises a bleeder circuit. The bleeder circuit is coupled to the LED driver to receive the current-sense signal and sinks a bleeding current in accordance with the current-sense signal for keeping the current flowing through the dimmer higher than the holding current.

【指定代表圖】 圖1**【代表圖之符號簡單說明】**

10	交流電源
20	調光器
21	三端雙向交流開關
23	兩端雙向交流開關
25	電阻器
27	電容器
30	橋式整流器
40	發光二極體
50	發光二極體驅動器
60	洩放電路
I_{BLD}	洩放電流
I_D	電流
I_{IN}	輸入電流
I_{LED}	發光二極體電流
R_{CS_DRV}	電流偵測元件
V_{CS_DRV}	電流偵測訊號
V_{IN}	輸入電壓

【發明申請專利範圍】

【第1項】一種發光二極體的控制電路，其包含：

一發光二極體驅動器，其驅動至少一發光二極體，並產生一電流偵測訊號，該電流偵測訊號相關於一發光二極體電流；以及
一洩放電路，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號汲取一洩放電流。

【第2項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該洩放電路從一電源汲取該洩放電流，以增加流過一調光器的一電流。

【第3項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中當流過該發光二極體的該發光二極體電流降低時，該洩放電流會增加。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該洩放電路包含：

一緩衝器，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號；以及
一電流汲取電路，其耦接一輸入電源與該緩衝器之一輸出，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第5項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該洩放電路包含：

一運算單元，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號產生一輸出訊號；以及
一電流汲取電路，其耦接一輸入電源與該運算單元，並依據該運算單元之該輸出訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該洩放電路包含：

一運算單元，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號產生一輸出訊號；以及
一電晶體，其耦接一輸入電源並受控於該運算單元之該輸出訊號，並依據該輸出訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第7項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該發光二極體驅動器包含至少一驅動單元，每一該驅動單元包含：

一電晶體，其耦接於該發光二極體與一接地端間；以及

一運算放大器，其依據一參考訊號控制該電晶體，以驅動該發光二極體。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述之控制電路，其中該發光二極體驅動器包含一電流偵測元件，其偵測該發光二極體電流而產生該電流偵測訊號。

【第9項】一種主動式洩放電路，其包含：

一洩放電路，其耦接一發光二極體驅動器而接收一電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號汲取一洩放電流，該電流偵測訊號相關於一發光二極體電流。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該洩放電路從一電源汲取該洩放電流，以增加流過一調光器的一電流。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中當該發光二極體電流降低時，該洩放電流會增加。

【第12項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該洩放電路包含：

一緩衝器，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號；以及
一電流汲取電路，其耦接一輸入電源與該緩衝器之一輸出，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第13項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該洩放電路包含：

一運算單元，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號產生一輸出訊號；以及

一電流汲取電路，其耦接一輸入電源與該運算單元，並依據該運算單元之該輸出訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第14項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該洩放電路包含：
一運算單元，其耦接該發光二極體驅動器而接收該電流偵測訊號，並依據該電流偵測訊號與一洩放參考訊號產生一輸出訊號；以及
一電晶體，其耦接一輸入電源並受控於該運算單元之該輸出訊號，並依據該輸出訊號從該輸入電源汲取該洩放電流。

【第15項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該發光二極體驅動器包含至少一驅動單元，每一該驅動單元包含：
一電晶體，其耦接於一發光二極體與一接地端間；以及
一運算放大器，其依據一參考訊號控制該電晶體，以驅動該發光二極體。

【第16項】如申請專利範圍第9項所述之主動式洩放電路，其中該發光二極體驅動器包含一電流偵測元件，其偵測該發光二極體電流而產生該電流偵測訊號。

