

(21)申請案號：100144330

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 02 日

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

(71)申請人：東貝光電科技股份有限公司 (中華民國) UNITY OPTO TECHNOLOGY CO., LTD.
(TW)

新北市三重區光復路 1 段 88 之 8 號 9 樓

(72)發明人：張暉 (TW)；邱紹偉 (TW)

(74)代理人：樊欣佩；黃信嘉；謝煒勇

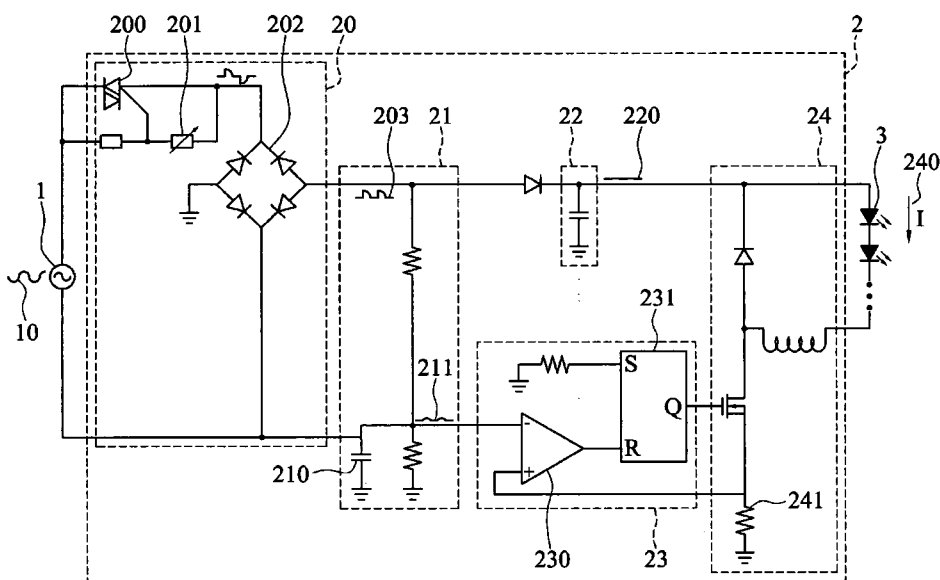
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 22 頁

(54)名稱

發光二極體驅動裝置及其方法

(57)摘要

一種發光二極體驅動裝置及其方法，係適用以驅動並調整至少一發光二極體之照明亮度，以藉一調控電路切換一交流電壓相角後，利用一積分電路及一濾波電路產生穩定之一定電壓，接著以一驅動電路依據一控制電路之一控制訊號而階級式地調整該定電壓之大小，並轉換成一定電流，而驅動該發光二極體。藉此，本發明利用呈階級變化之該定電流而達線性調光之功效，可避免頻閃問題發生。



1：電源

2：發光二極體驅動裝置

3：發光二極體

10：交流電壓

20：調控電路

21：積分電路

22：濾波電路

23：控制電路

24：驅動電路

200：雙向三極開流體

201：可變電阻

202：橋式全波整流器

203：調控電壓

210：積分電容

211：積分電壓

220：濾波電壓

230：比較器

231：正反器

240：驅動電流

241：感測元件

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：100144330

※ 申請日：100.12.02

※ I P C 分類：

一、發明名稱：(中文/英文)

發光二極體驅動裝置及其方法

H05B 33/08 (2006.01)

二、中文發明摘要：

一種發光二極體驅動裝置及其方法，係適用以驅動並調整至少一發光二極體之照明亮度，以藉一調控電路切換一交流電壓相角後，利用一積分電路及一濾波電路產生穩定之一定電壓，接著以一驅動電路依據一控制電路之一控制訊號而階級式地調整該定電壓之大小，並轉換成一定電流，而驅動該發光二極體。藉此，本發明利用呈階級變化之該定電流而達線性調光之功效，可避免頻閃問題發生。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一) 本案指定代表圖為：第(3)圖。

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|-----|-------------------|
| 1 | 電 源 |
| 10 | 交 流 電 壓 |
| 2 | 發 光 二 極 體 驅 動 裝 置 |
| 20 | 調 控 電 路 |
| 200 | 雙 向 三 極 閘 流 體 |
| 201 | 可 變 電 阻 |
| 202 | 橋 式 全 波 整 流 器 |
| 203 | 調 控 電 壓 |
| 21 | 積 分 電 路 |
| 210 | 積 分 電 容 |
| 211 | 積 分 電 壓 |
| 22 | 濾 波 電 路 |
| 220 | 濾 波 電 壓 |
| 23 | 控 制 電 路 |
| 230 | 比 較 器 |
| 231 | 正 反 器 |
| 24 | 驅 動 電 路 |
| 240 | 驅 動 電 流 |
| 241 | 感 測 元 件 |
| 3 | 發 光 二 極 體 |

五、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係屬於電光源電路裝置之技術領域，特別是關於一種利用雙向三極閘流體（Tri-Electrode AC Switch, TRIAC）及控制電路調整定直流之驅動電流大小以線性調整發光二極體亮度之發光二極體驅動裝置及其方法。

【先前技術】

目前，為配合舞台、電影院或會議室等場合對於照明光線的變化需求，或符合節能省電之環保潮流，各式照明設備或系統中已大量應用調光裝置，以達到自動化或多層次地調整照明光線分佈量之功效。舉例而言，一般發光二極體（Light-Emitting Diode, LED）燈具係以雙向三極閘流體切換輸入電壓之導通角，並以偵測電阻形成壓降而偵測發光二極體之驅動電流，使比較器比較壓降及輸入電壓，當輸入電壓大於壓降時，即輸出高準位電壓，反之則為低準位電壓，以導通或截止電晶體而調整脈波寬度調變（Pulse Width Modulation, PWM）訊號之空佔比，以調整輸出之驅動電壓大小，進而控制驅動電流大小，同時控制發光二極體之發光亮度。

然而，依據發光二極體之電流/電壓（ I/V ）特性曲線可知，發光二極體並非為一線性元件，亦即，電壓對電流之比值並非成正比。因此，前述調光方法將因驅動

電壓與驅動電流之改變量不一致，而使調光效果不精確。並且，當壓頻過低時，例如 100 赫茲 (Hertz, Hz) 或 120 赫茲，雙向三極閘流體易使發光二極體出現頻閃現象，而造成使用者視感上的不適。反之，當壓頻過高時，則使脈波寬度調變訊號之高低準位電壓變化過快而形成雜訊干擾，造成發光二極體工作異常，降低實用性。

【發明內容】

有鑑於習知技藝之問題，本發明之目的在於提供一種發光二極體驅動裝置及其方法，以藉控制電路及驅動電路產生定電流而線性調整發光二極體亮度，藉此可避免因調光頻率過低或過高而產生之頻閃或雜訊干擾問題。

根據上述目的，該發光二極體驅動裝置係適用以驅動並線性調整至少一發光二極體之照明亮度，且包含一調控電路、一積分電路、一控制電路、一濾波電路及一驅動電路。該調控電路係電性連接一電源，並接收一交流電壓而輸出可變直流之一調控電壓，該積分電路耦接該調控電路，並接收該調控電壓而輸出定直流之一積分電壓，而該控制電路耦接該積分電路，並具有一比較器以及一正反器，該比較器以該積分電壓比較一感測電壓而使該正反器輸出一控制訊號。又，該濾波電路耦接該調控電路，並接收該調控電壓而輸出定電壓之一濾波電壓，該驅動電路係耦接該濾波電路以及該控制電路，並

具有一感測電阻以反饋該感測電壓至該控制電路，該驅動電路依據該控制訊號調整該濾波電壓而轉換形成一驅動電流，以驅動該發光二極體。

其中，該調控電路係包括一雙向三極閘流體以及一橋式全波整流器，該雙向三極閘流體接收並調整該交流電壓之相位導通角後，藉該橋式全波整流器整流形成該調控電壓。該控制電路設有一振盪器，該振盪器耦接該正反器，以定時觸發該正反器而即時輸出該控制訊號。

並且，該發光二極體驅動裝置更包括一保持電流電路，係耦接於該調控電路與該驅動電路之間，且具有兩個電晶體，該等電晶體之閘極耦接至該驅動電路，且當該調控電路進行調光而作動該驅動電路時，該等電晶體將導通導通以輸出一保持電流（Holding Current）予該雙向三極閘流體，使該調控電路正常工作。

另外，根據本發明之另一目的，該發光二極體驅動方法係為一發光二極體驅動裝置驅動並線性調整至少一發光二極體之照明亮度之方法，該發光二極體驅動裝置包括一調控電路、一積分電路、一控制電路、一濾波電路以及一驅動電路，而其包含下列步驟：以該調控電路接收一電源之一交流電壓而輸出可變直流之一調控電壓；使該積分電路接收該調控電壓並輸出定直流之一積分電壓；利用該控制電路之一比較器比較該積分電壓以及一感測電壓而使該控制電路之一正反器輸出一控制訊號，且該感測電壓係由該驅動電路之一感測電阻所反饋

輸出；透過該濾波電路穩壓濾波該積分電壓，以輸出定電壓之一濾波電壓；以及使該驅動電路依據該控制訊號調整該濾波電壓而轉換形成一驅動電流，以驅動該發光二極體。

其中，更包含下列步驟：以該調控電路之一雙向三極閘流體接收並調整該交流電壓之相位導通角後，即透過該調控電路之一橋式全波整流器整流形成該調控電壓；當該調控電路進行調光而作動該驅動電路時，一保持電流電路之兩個電晶體將導通，以提供一保持電流予該雙向三極閘流體，而使該調控電路正常工作；以及以該控制電路之一振盪器定時觸發該正反器而即時輸出該控制訊號。

【實施方式】

請參閱第 1 圖，其係為本發明較佳實施例之流程圖。如圖所示，該發光二極體驅動方法係為一發光二極體驅動裝置驅動並線性調整至少一發光二極體之照明亮度之方法，該發光二極體驅動裝置可包括一調控電路、一保持電流電路、一積分電路、一控制電路、一濾波電路以及一驅動電路，而其包含下列步驟：

於步驟 S1 中，以該調控電路之一雙向三極閘流體接收一電源之一交流電壓，並調整該交流電壓之相位導通角後，即透過該調控電路之一橋式全波整流器整流並輸出可變直流之一調控電壓。並且，當該調控電路進行

調光而作動該驅動電路時，該保持電流電路之兩個電晶體將導通，以提供一保持電流予該雙向三極閘流體，而使該調控電路正常工作。

步驟 S2，傳送該調控電壓至該積分電路，藉該積分電路穩壓而輸出定直流之一積分電壓。特別的是，該積分電路可為數位或類比電路，或者，亦可透過程式查表（Look Up Table）的方式實現。

步驟 S3，利用該控制電路之一比較器比較該積分電壓與一感測電壓，以使該控制電路之一正反器輸出一控制訊號，且該感測電壓係由該驅動電路之一感測電阻所反饋輸出。再者，該正反器定時受一振盪器觸發而可即時輸出該控制訊號。

步驟 S4，透過該濾波電路之一濾波電容濾波該積分電壓，使該積分電路更驅於穩定而形成定電壓之一濾波電壓。

最後，進入步驟 S5 中，依據該控制訊號，該驅動電路調整該濾波電壓之壓值大小，並轉換成穩定之一驅動電流，以驅動該發光二極體。藉此，本發明將切相角調光轉換形成定電流調光的方式，而可解決該雙向三極閘流體因調光頻率過低而出現的頻閃問題，並且，可避免因調光頻率過高而干擾該驅動電路，造成該驅動電路輸出異常訊號之情況發生。

承上所述，請參閱第 2 圖及第 3 圖，係分別為本發明較佳實施例之一實施態樣之方塊圖及電路圖。如圖所

示，該發光二極體驅動裝置 2 係適用以驅動並線性調整複數個發光二極體 3 之照明亮度，且包含一調控電路 20、一積分電路 21、一濾波電路 22、一控制電路 23 及一驅動電路 24。該調控電路 20 可由一雙向三極開流體 200、一可變電阻 201 以及一橋式全波整流器 202 所構成，且該雙向三極開流體 200 耦接一電源 1，例如市電，以接收並調整一交流電壓 1 之相位導通角後，藉該橋式全波整流器 202 整流形成可變直流之一調控電壓 203，輸出至該積分電路 21 及該濾波電路 22。如此，調整該可變電阻 201 之阻值即可調整該相位導通角而控制該調控電壓 203 大小，進而控制該等發光二極體 3 之發光亮度。

該積分電路 21 可為一 RC 積分器 (RC Integrator)，以藉一積分電容 210 充放電，使該調控電壓 203 形成定直流之一積分電壓 211，並輸出至該控制電路 23。該控制電路 23 可為一控制晶片，設有一比較器 230 及一正反器 231，該比較器 230 比較該積分電壓 211 與一感測電壓而輸出一比較結果，而該正反器 231 依據該比較結果，且可受一振盪器 (圖未示)，例如石英振盪器定時觸發而即時輸出一控制訊號至該驅動電路 24。

同時，該濾波電路 22 可再透過一電容充放電，而濾波穩壓該調控電壓 203，以輸出定電壓之一濾波電壓 220 至該驅動電路 24。如此，當該調控電壓 203 增大或變小，而使該積分電壓 211 大於或小於該感測電壓時，該控制

訊號將調整該濾波電壓 220 大小，並使該驅動電路 24 驅動該等發光二極體 3。值得注意的是，該驅動電路 24 係依據該控制訊號而階級式地調整該濾波電壓 220 之壓值大小，而轉換成亦呈階級式變化之一驅動電流 240，例如，以 5 毫安為一級距大小變化之定直流，以線性調整該等發光二極體 3 之光亮度。

本實施例中，該驅動電路 24 可設有一感測元件 241，例如電阻，用以即時感測該驅動電流 240 而形成該感測電壓。再者，由於該等發光二極體 3 具有低驅動電流 240 高發光效率之特性，因此，該發光二極體驅動裝置 2 可透過該控制訊號階層地調整該驅動電流 240 至準確之一低流值，而降低功耗。

接著，請一併參閱第 4 圖及第 5 圖，係分別為本發明較佳實施例之次一實施態樣之方塊圖及電路圖。如圖所示，為避免該雙向三極閘流體 200 無法保持在導通的狀態下，而造成該等發光二極體 3 發生閃爍的情況，該發光二極體驅動裝置 2 更可設有一保持電流電路 25，以提供一保持電流予該雙向三極閘流體 200，而使該調控電路 20 正常工作。該保持電流電路 25 係耦接於該調控電路 20 與該驅動電路 24 之間，且設有一第一電晶體 250 及一第二電晶體 251，該調控電壓 203 之壓值大小與該第一電晶體 250 之電流大小呈正比，而與該第二電晶體 251 之電流大小則呈反比，因此，該保持電流電路 25 透過該等電晶體 250、251 之作動即可提供穩定之該保持電

流。

另外，該發光二極體驅動裝置 2 更可同時並接一紅光發光二極體 30、一綠光發光二極體 31 及一藍光發光二極體 32，而同時調整該等發光極體 30、31、32 之亮度，以形成混光效果。

以上所述僅為舉例性之較佳實施例，而非為限制性者。任何未脫離本發明之精神與範疇，而對其進行之等效修改或變更，均應包含於後附之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

- 第 1 圖 係為本發明較佳實施例之流程圖。
- 第 2 圖 係為本發明較佳實施例之一實施態樣之方塊圖。
- 第 3 圖 係為本發明較佳實施例之一實施態樣之電路圖。
- 第 4 圖 係為本發明較佳實施例之次一實施態樣之方塊圖。
- 第 5 圖 係為本發明較佳實施例之次一實施態樣之電路圖。

【主要元件符號說明】

- 1 電源
- 10 交流電壓
- 2 發光二極體驅動裝置
- 20 調控電路
- 200 雙向三極閘流體
- 201 可變電阻
- 202 橋式全波整流器
- 203 調控電壓
- 21 積分電路
- 210 積分電容
- 211 積分電壓
- 22 濾波電路

- 220 濾波電壓
- 23 控制電路
 - 230 比較器
 - 231 正反器
- 24 驅動電路
 - 240 驅動電流
 - 241 感測元件
- 25 保持電流電路
 - 250 第一電晶體
 - 251 第二電晶體
- 3 發光二極體
 - 30 紅光發光二極體
 - 31 綠光發光二極體
 - 32 藍光發光二極體
- S1～S5 步驟

六、申請專利範圍：

1. 一種發光二極體驅動裝置，係適用以驅動並線性調整至少一發光二極體之照明亮度，其包含：
 - 一調控電路，係電性連接一電源，並接收一交流電壓而輸出可變直流之一調控電壓；
 - 一積分電路，係耦接該調控電路，並接收該調控電壓而輸出定直流之一積分電壓；
 - 一控制電路，係耦接該積分電路，並具有一比較器以及一正反器，該比較器以該積分電壓比較一感測電壓而使該正反器輸出一控制訊號；
 - 一濾波電路，係耦接該調控電路，並接收該調控電壓而輸出定電壓之一濾波電壓；以及
 - 一驅動電路，係耦接該濾波電路以及該控制電路，並具有一感測電阻以反饋該感測電壓至該控制電路，該驅動電路依據該控制訊號調整該濾波電壓而轉換形成一驅動電流，以驅動該發光二極體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體驅動裝置，其中該調控電路係包括一雙向三極閘流體以及一橋式全波整流器，該雙向三極閘流體接收並調整該交流電壓之相位導通角後，藉該橋式全波整流器整流形成該調控電壓。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之發光二極體驅動裝置，更包括一保持電流電路，係耦接於該調控電路

與該驅動電路之間，並提供一保持電流予該雙向三極閘流體，以使該調控電路正常工作。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之發光二極體驅動裝置，其中該保持電流電路具有兩個電晶體，該等電晶體之閘極係耦接至該驅動電路，且當該調控電路進行調光而作動該驅動電路時，該等電晶體將導通導通以輸出該保持電流。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體驅動裝置，其中該控制電路設有一振盪器，該振盪器耦接該正反器，以定時觸發該正反器而即時輸出該控制訊號。
6. 一種發光二極體驅動方法，係為一發光二極體驅動裝置驅動並線性調整至少一發光二極體之照明亮度之方法，該發光二極體驅動裝置包括一調控電路、一積分電路、一控制電路、一濾波電路以及一驅動電路，而其包含下列步驟：

以該調控電路接收一電源之一交流電壓而輸出可變直流之一調控電壓；

使該積分電路接收該調控電壓並輸出定直流之一積分電壓；

利用該控制電路之一比較器比較該積分電壓以及一感測電壓而使該控制電路之一正反器輸出一控制訊號，且該感測電壓係由該驅動電路之一感測電阻所反饋輸出；

透過該濾波電路穩壓濾波該積分電壓，以輸出定電壓之一濾波電壓；以及

使該驅動電路依據該控制訊號調整該濾波電壓而轉換形成一驅動電流，以驅動該發光二極體。

7. 如申請專利範圍第 6 項所述之發光二極體驅動方法，更包含下列步驟：

以該調控電路之一雙向三極閘流體接收並調整該交流電壓之相位導通角後，即透過該調控電路之一橋式全波整流器整流形成該調控電壓。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之發光二極體驅動方法，更包含下列步驟：

利用一保持電流電路提供一保持電流予該雙向三極閘流體，以使該調控電路正常工作。

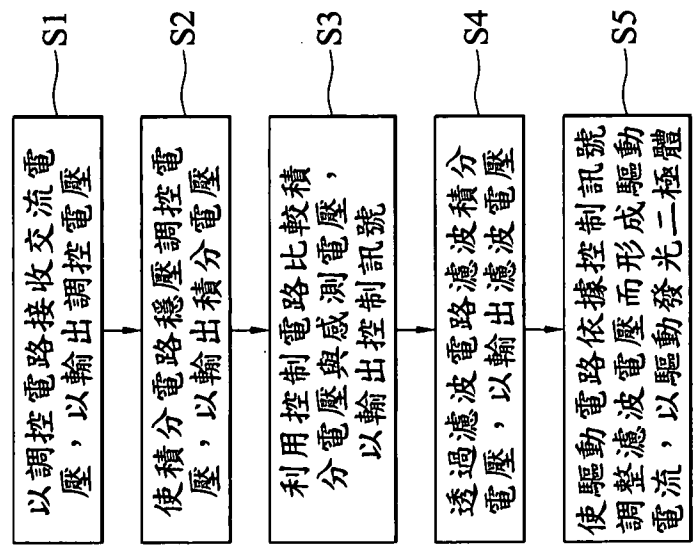
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之發光二極體驅動方法，更包含下列步驟：

當該調控電路進行調光而作動該驅動電路時，該保持電流電路之兩個電晶體將導通，輸出該保持電流。

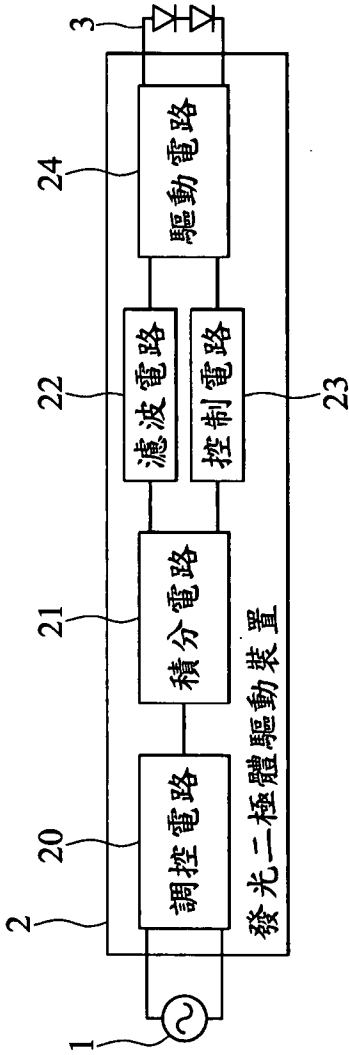
10. 如申請專利範圍第 6 項所述之發光二極體驅動方法，更包含下列步驟：

以該控制電路之一振盪器定時觸發該正反器而即時輸出該控制訊號。

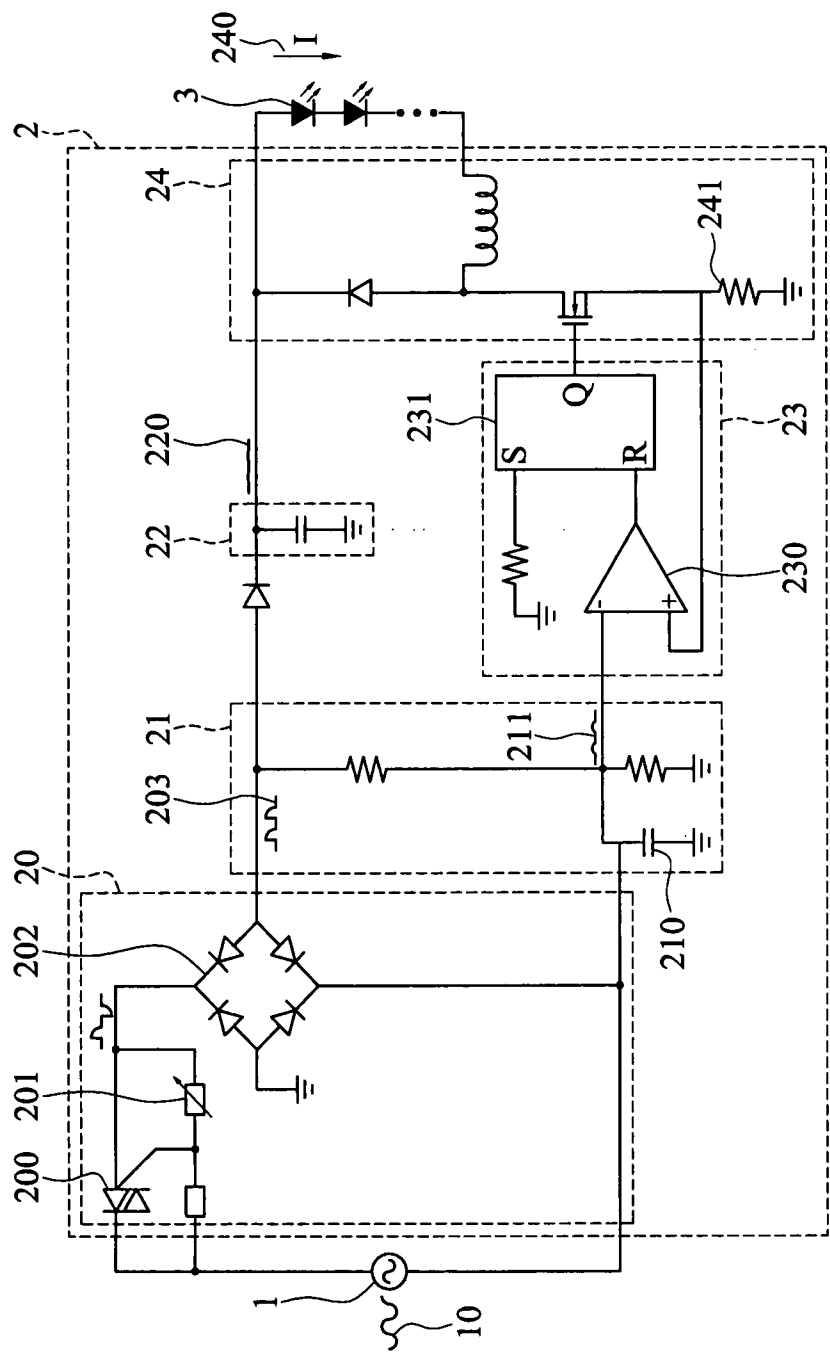
七、圖式：



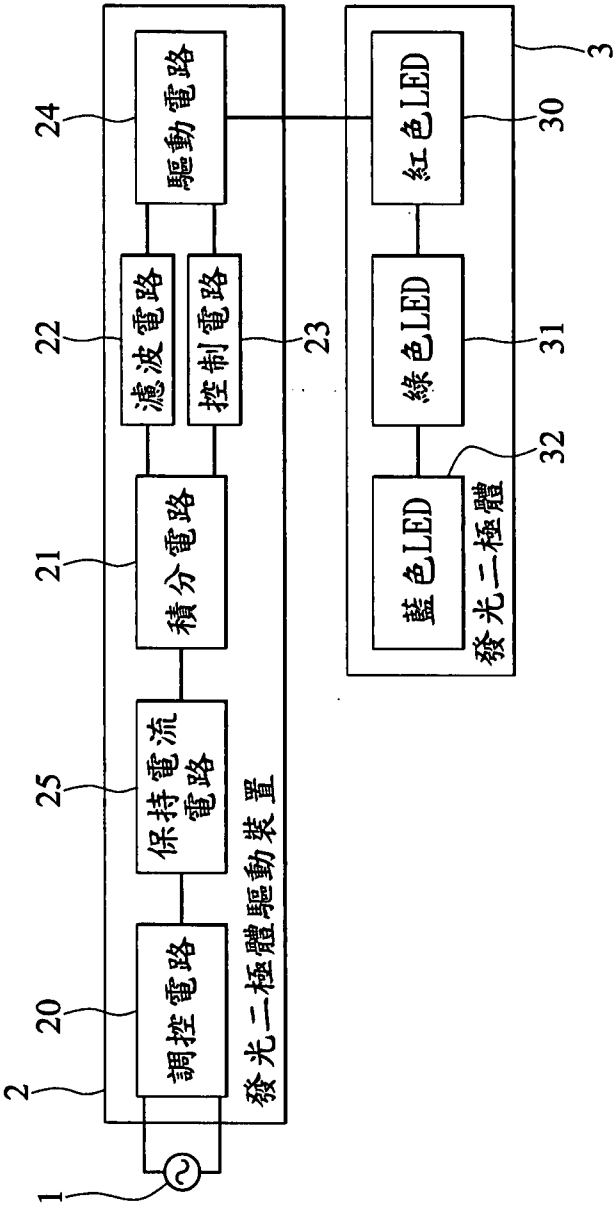
第1圖



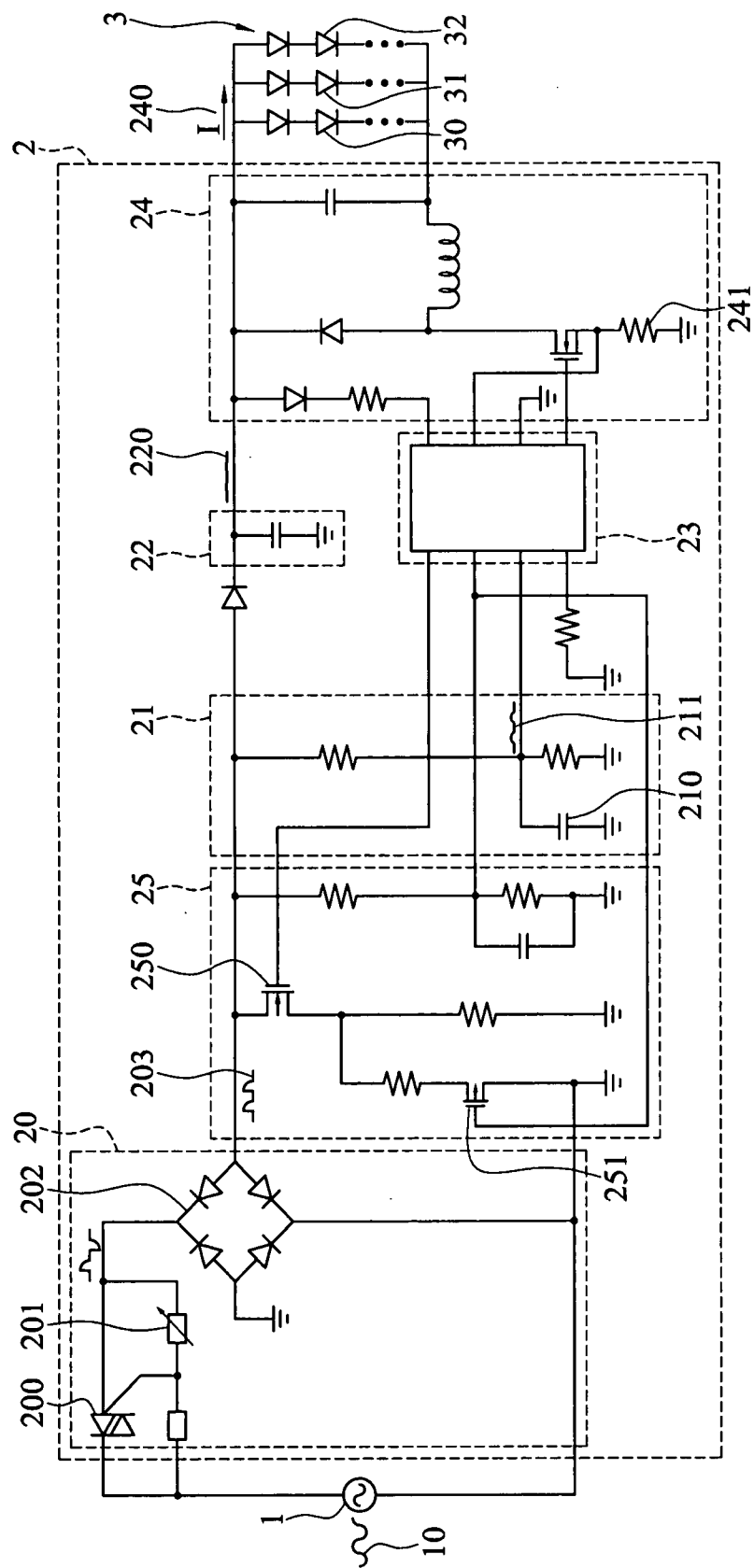
第2圖



第3圖



第4圖



第5圖