

(21)申請案號：101144420

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 11 月 28 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) (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)；吳志賢 (TW)；莊凱程 (TW)

(74)代理人：蘭超群

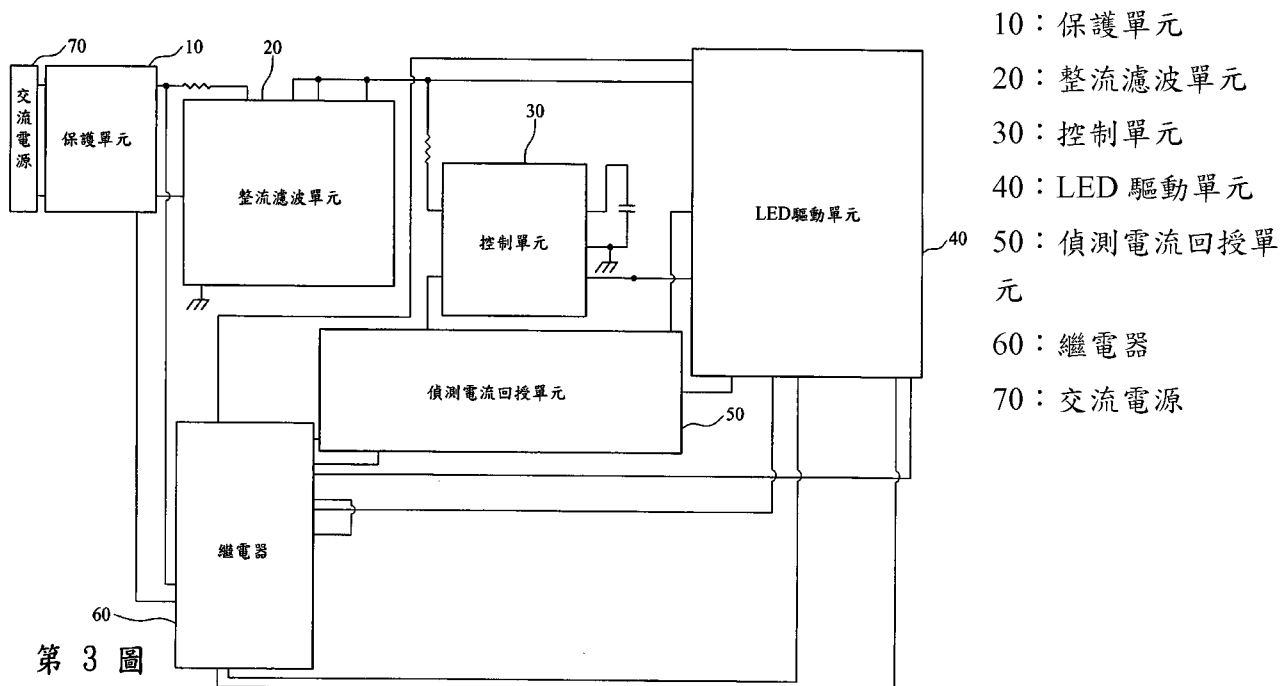
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：5 共 24 頁

(54)名稱

LED 控制電路

(57)摘要

本發明係一種 LED 控制電路，其包括：一保護單元、一整流濾波單元、一控制單元及一 LED 驅動單元；該 LED 驅動單元係設有至少一第一發光二極體、至少一第二發光二極體及一電晶體；一偵測電流回授單元，係設置於該 LED 驅動單元及該控制單元之間；以及至少一繼電器，該繼電器係對應連接該保護單元之交流電源、該第一發光二極體、該第二發光二極體及該偵測電流回授單元，當交流電源之改變時，藉由啟動該繼電器，以將該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，達到節省成本之目的，且無電磁干擾及具有高低壓補償保護之效果。



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：(011444)20

※申請日：2014.12.22

※IPC 分類：H05B 33/08(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

LED 控制電路

二、中文發明摘要：

本發明係一種 LED 控制電路，其包括：一保護單元、一整流濾波單元、一控制單元及一 LED 驅動單元；該 LED 驅動單元係設有至少一第一發光二極體、至少一第二發光二極體及一電晶體；一偵測電流回授單元，係設置於該 LED 驅動單元及該控制單元之間；以及至少一繼電器，該繼電器係對應連接該保護單元之交流電源、該第一發光二極體、該第二發光二極體及該偵測電流回授單元，當交流電源之改變時，藉由啟動該繼電器，以將該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，達到節省成本之目的，且無電磁干擾及具有高低壓補償保護之效果。

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：

10 保護單元

20 整流濾波單元

30 控制單元

40 LED 驅動單元

50 偵測電流回授單元

60 繼電器

70 交流電源

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於一種 LED 控制電路，特別係指一種應用在不同的輸入電壓，可充份運用電路中之發光二極體，以達到節省成本之目的，且無電磁干擾及具有高低壓補償保護之效果。

【先前技術】

首先，請參閱第 1 圖所示，習用 LED 控制電路是以返馳式電路 8 2 及脈波寬度調變(PWM) 8 1 的方式來提供電流及功率恆定的直流電源，其缺失在於：會有脈波寬度調變器及電磁干擾濾波器之所需零件的昂貴成本。

再者，習用 LED 控制電路，並沒有使用高壓回授補償的保護電路，若其採用線性電源的方式，雖然沒有電磁干擾的情況，但隨著輸入交流電源之電壓愈高，相對迴路上的電晶體跨壓也越高，使得交流電源電壓輸入過高，導致功率(W)快速上升（如第 2 圖所示），因此無法保護 LED，且容易過熱而造成 LED 的損壞。

且，習用 LED 控制電路，若使用線性電源來驅動發光二極體，會有限制在單一電壓操作的問題，而無法讓發光二極體充份利用，造成當交流電源之輸入電壓為 220V 時，發光二極體會全亮；而當交流電源之輸入電壓轉變為 110V 時，發光二極體則會變成半亮或不亮的狀態，而為了讓發光二極體達到最佳工作電流及功率，當交流電源之輸入電壓不同時，就必須對應使用不同 LED 控制電路，且無法在不同的輸入

電壓使用，如此一來容易浪費掉大量的成本。

有鑑於此，本發明人乃潛心研思、設計組製，期能提供一種 LED 控制電路，可應用在不同的輸入電壓，達到節省成本之目的，且無電磁干擾及具有高低壓補償保護之效果，即為本發明所欲研創之創作動機者。

【發明內容】

本發明之主要目的，在於提供一種 LED 控制電路，其將該繼電器係對應連接該保護單元之交流電源、該第一發光二極體、該第二發光二極體及該偵測電流回授單元，當交流電源之輸入電壓改變，藉由啟動該繼電器，以提供該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，可充份運用電路中之發光二極體，以達到節省成本之目的。

本發明之次一目的，在於提供一種 LED 控制電路，利用電晶體工作在線性區，沒有切換頻率，而無需使用電磁干擾的濾波器，使得電路架構簡單，成本較低。

本發明之另一目的，在於提供一種 LED 控制電路，係具有一偵測電流回授單元藉以形成保護電路，可避免交流電源之電壓輸入過高而導致功率上升的情況。

為達上述目的，本發明為一種 LED 控制電路，其包括：一保護單元，係連接一交流電源；一整流濾波單元，係電性連接該保護單元；一控制單元，係一端電性連接該整流濾波單元；一 LED 驅動單元，係

設有至少一第一發光二極體、至少一第二發光二極體及一電晶體，該第一發光二極體具有一正電極及一負電極，且該第二發光二極體亦具有一正電極及一負電極；該第一發光二極體之正電極電性連接該整流濾波單元及該控制單元，該第二發光二極體之負電極連接該電晶體；一偵測電流回授單元，係設置於該 LED 驅動單元及該控制單元之間，該偵測電流回授單元係設有：一第一電阻、一第二電阻、一第三電阻及一第四電阻，該第一電阻一端分別電性連接該第二電阻一端及該控制單元，該第一電阻另一端電性連接該第二發光二極體之負電極，該第二電阻另一端電性連接該電晶體、該第三電阻一端及該第四電阻一端；以及至少一繼電器，該繼電器係對應連接該保護單元之交流電源、該第一發光二極體之負電極、該第二發光二極體之正電極及該偵測電流回授單元，並藉由該繼電器對應感測該保護單元之交流電源的變化進而啟動該繼電器；藉此，當交流電源之輸入電壓由 110V 轉變為 220V 時，藉由啟動該繼電器，以提供該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，可充份運用電路中之發光二極體，以達到節省成本之目的，且無電磁干擾及具有高低壓補償保護之效果。

為了能夠更進一步瞭解本發明之特徵、特點和技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，惟所附圖式僅提供參考與說明用，非用以限制本發明。

【實施方式】

請同時參閱第3～5圖所示，本發明係為一種LED控制電路，其包括：一保護單元10，係連接一交流電源70；一整流濾波單元20，係電性連接該保護單元10；一控制單元30，係一端電性連接該整流濾波單元20；一LED驅動單元40，係設有至少一第一發光二極體41、至少一第二發光二極體42及一電晶體43，該第一發光二極體41具有一正電極411及一負電極412，且該第二發光二極體42亦具有一正電極421及一負電極422，該第一發光二極體41之正電極411電性連接該整流濾波單元20及該控制單元30，該第二發光二極體之負電極連接該電晶體43；一偵測電流回授單元50，係設置於該LED驅動單元40及該控制單元30之間，該偵測電流回授單元50係設有：一第一電阻51、一第二電阻52、一第三電阻53及一第四電阻54，該第一電阻51一端分別電性連接該第二電阻52一端及該控制單元30，該第一電阻51另一端電性連接該第二發光二極體42之負電極422，該第二電阻52另一端電性連接該電晶體43、該第三電阻53一端及該第四電阻54一端；以及至少一繼電器60，該繼電器60係對應連接該保護單元10之交流電源70、該第一發光二極體41之負電極412、該第二發光二極體42之正電極421及該偵測電流回授單元50，並藉由該繼電器60對應感測該保護單元10之交流電源70的變化進而啟動該繼電器60；當交流電源70之輸入電壓改變時，藉由啟動該繼電器60，以提供該第一發光二極體41與該第二發光二極體42由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，可充份運用電路中之

發光二極體，以達到節省成本之目的。

其中該至少一繼電器 60 包含有：一第一接腳 601、一第二接腳 602、一第三接腳 603、一第四接腳 604、一第五接腳 605、一第六接腳 606、一第七接腳 607、一第八接腳 608、一第九接腳 609、一第十接腳 610 及一第十一接腳 611；該第一接腳 601 連接該第三電阻 53 另一端，該第二接腳 602 連接該第四電阻 54 另一端，該第三接腳 603 接地，該第四接腳 604 連接該第二發光二極體 42 之正電極 421，該第五接腳 605 連接該第八接腳 608，第六接腳 606 連接該第一發光二極體 41 及該第二發光二極體 42 之正電極 411、421，第七接腳 607 連接該第二發光二極體 42 之負電極 422 及該電晶體 43，第九接腳 610 連接該第一發光二極體 41 之負電極 412，該第十接腳 610 及該第十一接腳 611 連接該交流電源 70。

當交流電源 70 之輸入電壓為 110V 時，則該至少一繼電器 60 未啟動，令該第三接腳 603 與該第一接腳 601 導通，該第六接腳 606 與該第四接腳 604 導通，該第九接腳 609 與該第七接腳 607 導通，藉以將該第一發光二極體 41 與該第二發光二極體 42 形成並聯。

當交流電源 70 之輸入電壓為 220V 時，則該至少一繼電器 60 啟動，令該第三接腳 603 與該第二接腳 602 導通，該第六接腳 606 與該第五接腳 605 導通，該第九接腳 609 與該第八接腳 608 導通，藉以將該第一發光二極體 41 與該第二發光二極體 42 形成串

聯。

藉此，本發明 LED 控制電路，利用至少一繼電器 60 連接至少一第一發光二極體 41 及至少一第二發光二極體 42，以解決線性電源在單一電壓操作的問題，並讓發光二極體達到充份利用，且根據交流電源 70 之輸入電壓來判斷該至少一第一發光二極體 41 及該至少一第二發光二極體 42 為串聯或並聯，而達到最佳工作電流及功率。當交流電源之輸入電壓改變時，藉由啟動該繼電器 60，以提供該第一發光二極體 41 與該第二發光二極體 42 由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，同時充份運用電路中之發光二極體，以達到節省成本之目的，且讓發光二極體達到最佳工作電流及功率。

而上述輸入電壓可為由 110V 轉變為 220V、220V 轉變為 110V 或介於 110V~220V 之間，藉由輸入電壓的變化以啟動該繼電器 60 者。

其中，該控制單元 30 包含：一電壓調整器 301、一電壓參考單元 303、一運算放大器 304 及一溫度保護單元 302，又該控制單元 30 具有一高電壓端 (HV) 311、一低電壓端 (VDD) 312、一偵測端 (CS) 315、一接地端 (GND) 313 及一閘極端 (GATE) 314；該電壓調整器 301 一端連接該高電壓端 (HV) 311，該電壓調整器 301 另一端連接該低電壓端 (VDD) 312，該運算放大器 304 具有一正相輸入端 305、一反相輸入端 306 及一輸出端 307，該正相輸入端 305 連接該電壓參考單元 303，該反相輸入端 306 連接該偵測端 (CS) 315，而該輸出端 307 連接該溫度保護單元 302 及該閘極端 (GATE) 314。又，該控制單元 30 之閘極端 (GATE)

3 1 4 電性連接該 LED 驅動單元 4 0 之電晶體 4 3，該高電壓端(HV) 3 1 1 經由一第五電阻 3 3 電性連接該整流濾波單元 2 0，該低電壓端(VDD) 3 1 2 與該接地端 3 1 3 之間連接一第一電容 3 2，該偵測端(CS) 3 1 5 電性連接該第一電阻 5 1 及該第二電阻 5 2 之一端。藉由該第五電阻 3 3 用以控制高壓啟動限流，而該第一電容 3 2 以提供濾除雜訊。

再者，該 LED 驅動單元之電晶體 4 3 具有一汲極端 4 3 1、一閘極端 4 3 2 及一源極端 4 3 3，該電晶體 4 3 之閘極端 4 3 2 連接該控制單元 3 0 之閘極端(GATE) 3 1 4，該汲極端 4 3 1 連接該第二發光二極體 4 2 之負電極 4 2 2 及該繼電器 6 0，該源極端 4 3 3 連接第二電阻 5 2 之另一端及該第三電阻 5 3 及第四電阻 5 4 之一端。其中該電晶體 4 3 係為一金屬氧化層半導體場效電晶體 (MOSFET)，藉由該控制單元 3 0 及該偵測電流回授單元 5 0，使得該電晶體 4 3 操作在線性區，並將該電晶體之發熱源與 LED 燈板(圖未揭示)結合以提供散熱。

其中，該保護單元 1 0 包含：一保險絲 1 1、一熱敏電阻(NTC) 1 2 及一壓敏電阻(TVR) 1 3，又該交流電源 7 0 具有一火線端 (L) 7 1 及一地線端(N) 7 2，該保險絲 1 1 一端連接該交流電源 7 0 之火線端 7 1，該保險絲 1 1 另一端連接該熱敏電阻(NTC) 1 2 及該壓敏電阻(TVR) 1 3 之一端，又該壓敏電阻(TVR) 1 3 另一端連接該交流電源 7 0 之地線端(N) 7 2 及該整流濾波單元 2 0。藉此，該保險絲 1 1 用以提供短路保護，該熱敏電阻 (NTC) 1 2 提供保護湧浪電流，該壓敏電

阻 (TVR) 13 提供保護突波電壓。

又，該整流濾波單元 20 包括：一橋式整流器 21 及一濾波電容 22，又該橋式整流器 21 具有一第一接腳 211、一第二接腳 212、一第三接腳 213 及一第四接腳 214；該第一接腳 211 以第六電阻 14 連接該保護單元 10 之熱敏電阻 (NTC) 12 之另一端，該第二接腳 212 接地，該第三接腳 213 連接該交流電源之地線端 (N) 72 及該壓敏電阻 (TVR) 13 另一端，該第四接腳 214 電性連接該至少一濾波電容 22、該控制單元 30 及該 LED 驅動單元 40。藉此，透過該橋式整流器 21 對應交流電源 70 進行整流，且利用該濾波電容 22 進行濾除高頻雜訊，而該第六電阻 14 可提供調整功率因數。

另外，本發明 LED 控制電路之偵測電流回授單元 50，可提供偵測電流回授及高低壓補償保護，當交流電源 70 輸入電壓越低時，相對電晶體 43 跨壓也越低，利用第一電阻 51 及第二電阻 52 去偵測電晶體 43 上的跨壓，相對回授電壓 ΔV 也越低，而第三電阻 53 並聯第四電阻 54 所偵測的電壓也越低，會將該第一發光二極體 41 及該第二發光二極體 42 的輸出電流往下降，藉以形成保護電路。

當交流電源 70 之輸入電壓越高時，相對的電晶體 43 跨壓也越高，利用第一電阻 51 及第二電阻 52 去偵測電晶體 43 上的跨壓，相對回授電壓 ΔV 也越高，加上第三電阻 53 並聯第四電阻 54 上面的分壓會將該第一發光二極體 41 及該第二發光二極體 42 的輸出電流往下降，藉以形成保護電路，可避免交流電源電壓輸入過高而導致功率 (W) 上升。

本發明之特點：

1. 本發明LED 控制電路，利用至少一繼電器連接至少一第一發光二極體及至少一第二發光二極體，當交流電源之輸入電壓改變，藉由啟動該繼電器，以提供該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯，即可應用在不同的輸入電壓，同時充份運用電路中之發光二極體，以達到節省成本之目的。
2. 本發明LED 控制電路，根據交流電源之輸入電壓來選擇切換該至少一第一發光二極體及該至少一第二發光二極體為串聯或並聯，而讓發光二極體達到最佳工作電流及功率。
3. 本發明LED控制電路使用線性電源，由於不是脈衝寬度調變(PWM)的方式，而無電磁干擾(EMI)的問題。
4. 本發明LED控制電路沒有電磁干擾(EMI)，可以減少安規零件成本。
5. 本發明 LED 控制電路之偵測電流回授單元，可提供偵測電流回授及低壓補償保護，當輸入交流電源電壓越低時，相對電晶體跨壓也越低，利用第一電阻及第二電阻去偵測電晶體上的跨壓，相對回授電壓 ΔV 也越低，而第三電阻並聯第四電阻所偵測的電壓也越低，會將該第一發光二極體及該第二發光二極體之輸出電流往下降，藉以形成保護電路。
6. 本發明 LED 控制電路之偵測電流回授單元，可提供偵測電流回授及高壓補償保護，當交流電源之輸入電壓越高時，相對電晶體跨壓也越高，利用第一電阻及第二電阻去偵測電晶體上的跨壓，相對回授電壓 ΔV 也越高，加上第三電阻並聯第四電阻上面的分壓會將該第

一發光二極體及該第二發光二極體輸出電流往下降，藉以形成保護電路，可避免交流電源電壓輸入過高而導致功率(W)上升。

以上所述僅為本發明之較佳可行實施例，非因此即侷限本發明之專利範圍，舉凡運用本發明說明書及圖式內容所為之等效結構變化，均理同包含於本發明之範圍內，合予陳明。

【圖式簡單說明】

第1圖係為習用LED控制電路之電路示意圖。

第2圖係為習用LED控制電路之輸入電壓對應輸出功率(W)測試示意圖。

第3圖係為本發明LED控制電路之方塊示意圖。

第4圖係為本發明LED控制電路示意圖。

第5圖係為本發明之控制單元內部方塊示意圖。

【主要元件符號說明】

10 保護單元

11 保險絲

12 熱敏電阻(NTC)

13 壓敏電阻(TVR)

14 第六電阻

20 整流濾波單元

21 橋式整流器

211 第一接腳

2 1 2 第二接腳

2 1 3 第三接腳

2 1 4 第四接腳

2 2 濾波電容

3 0 控制單元

3 0 1 電壓調整器

3 0 2 溫度保護單元

3 0 3 電壓參考單元

3 0 4 運算放大器

3 0 5 正相輸入端

3 0 6 反相輸入端

3 0 7 輸出端

3 1 1 高電壓端(HV)

3 1 2 低電壓端(VDD)

3 1 3 接地端(GND)

3 1 4 閘極端(GATE)

3 1 5 偵測端(CS)

3 2 第一電容

3 3 第五電阻

4 0 LED 驅動單元

4 1 第一發光二極體

4 1 1 正電極

4 1 2 負電極

4 2 第二發光二極體

4 2 1 正電極

4 2 2 負電極

4 3 電晶體

4 3 1 汲極端

4 3 2 閘極端

4 3 3 源極端

5 0 偵測電流回授單元

5 1 第一電阻

5 2 第二電阻

5 3 第三電阻

5 4 第四電阻

6 0 繼電器

6 0 1 第一接腳

6 0 2 第二接腳

6 0 3 第三接腳

6 0 4 第四接腳

6 0 5 第五接腳

6 0 6 第六接腳

6 0 7 第七接腳

6 0 8 第八接腳

6 0 9 第九接腳

6 1 0 第十接腳

6 1 1 第十一接腳

7 0 交流電源

7 1 火線端(L)

7 2 地線端(N)

8 1 脈衝寬度調變 (PWM)

8 2 返馳式電路

七、申請專利範圍：

1. 一種 LED 控制電路，其包括：

一保護單元，係連接一交流電源；

一整流濾波單元，係電性連接該保護單元；

一控制單元，係一端電性連接該整流濾波單元；

一 LED 驅動單元，係設有至少一第一發光二極體、至少一第二發光二極體及一電晶體，該第一發光二極體具有一正電極及一負電極，且該第二發光二極體亦具有一正電極及一負電極；該第一發光二極體之正電極電性連接該整流濾波單元及該控制單元，該第二發光二極體之負電極連接該電晶體；

一偵測電流回授單元，係設置於該 LED 驅動單元及該控制單元之間，該偵測電流回授單元係設有：一第一電阻、一第二電阻、一第三電阻及一第四電阻，該第一電阻一端分別電性連接該第二電阻一端及該控制單元，該第一電阻另一端電性連接該第二發光二極體之負電極，該第二電阻另一端電性連接該電晶體、該第三電阻一端及該第四電阻一端；以及

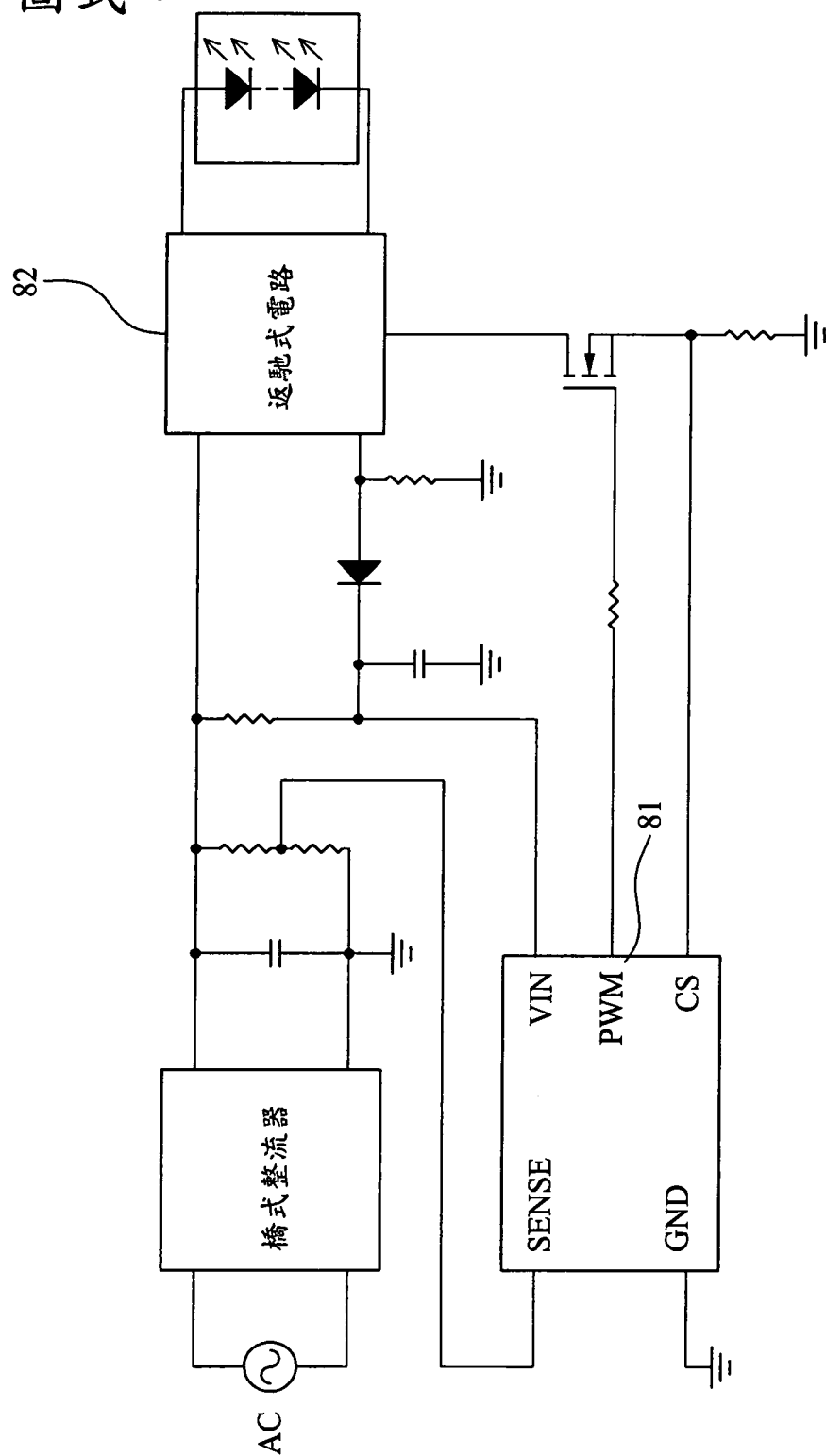
至少一繼電器，該繼電器係對應連接該保護單元之交流電源、該第一發光二極體之負電極、該第二發光二極體之正電極及該偵測電流回授單元，並以該繼電器對應感測該保護單元之交流電源的變化進而啟動該繼電器；當該繼電器啟動時，藉以提供該第一發光二極體與該第二發光二極體由並聯轉變為串聯。

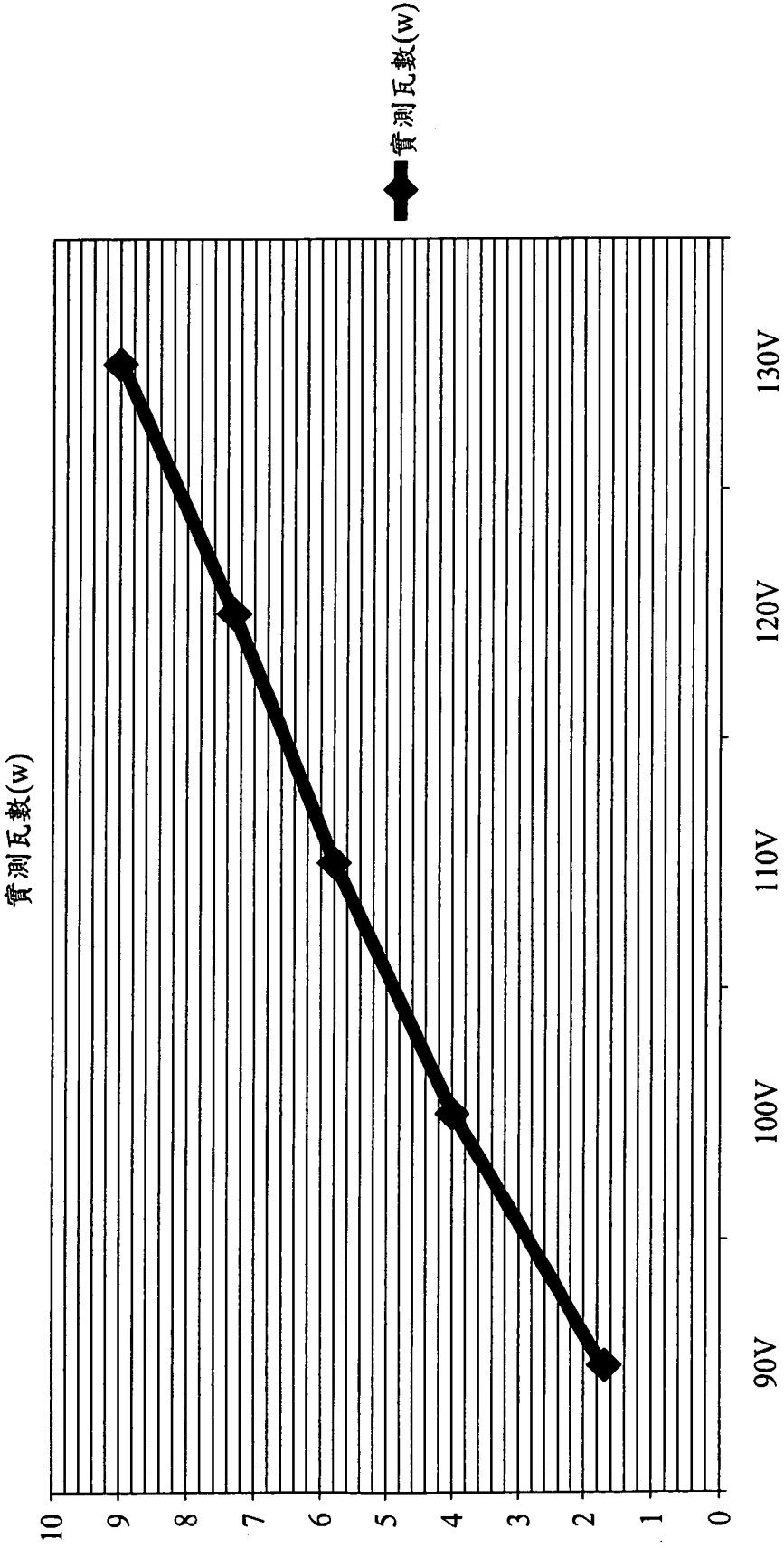
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 控制電路，其中，該控制單元包含：

- 一電壓調整器、一電壓參考單元、一運算放大器及一溫度保護單元，又該控制單元具有一高電壓端、一低電壓端、一偵測端、一接地端及一閘極端；該電壓調整器一端連接該高電壓端，該電壓調整器另一端連接該低電壓端，該運算放大器具有一正相輸入端、一反相輸入端及一輸出端，該正相輸入端連接該電壓參考單元，該反相輸入端連接該偵測端，而該輸出端連接該溫度保護單元及該閘極端。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之 LED 控制電路，其中，該控制單元之閘極端電性連接該 LED 驅動單元之電晶體，該高電壓端經由一第五電阻電性連接該整流濾波單元，該控制單元之低電壓端與該接地端之間連接一第一電容，該偵測端電性連接該第一電阻及該第二電阻之一端。
4. 如申請專利範圍第 3 項所述之 LED 控制電路，其中，該 LED 驅動單元之電晶體具有一汲極端、一閘極端及一源極端，該電晶體之閘極端連接該控制單元之閘極端，該汲極端連接該第二發光二極體之負電極及該繼電器，該源極端連接第二電阻之另一端及該第三電阻及第四電阻之一端。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 控制電路，其中，該保護單元包含：一保險絲、一熱敏電阻及一壓敏電阻，又該交流電源具有一火線端及一地線端，該保險絲一端連接該交流電源之火線端，該保險絲另一端連接該熱敏電阻及該壓敏電阻之一端，又該壓敏電阻另一端連接該交流電源之地線及該整流濾波單元。
6. 如申請專利範圍第 5 項所述之 LED 控制電路，其中，該整流濾波單元包括：一橋式整流器及至少一濾波電容，又該橋式整流器具有一第一

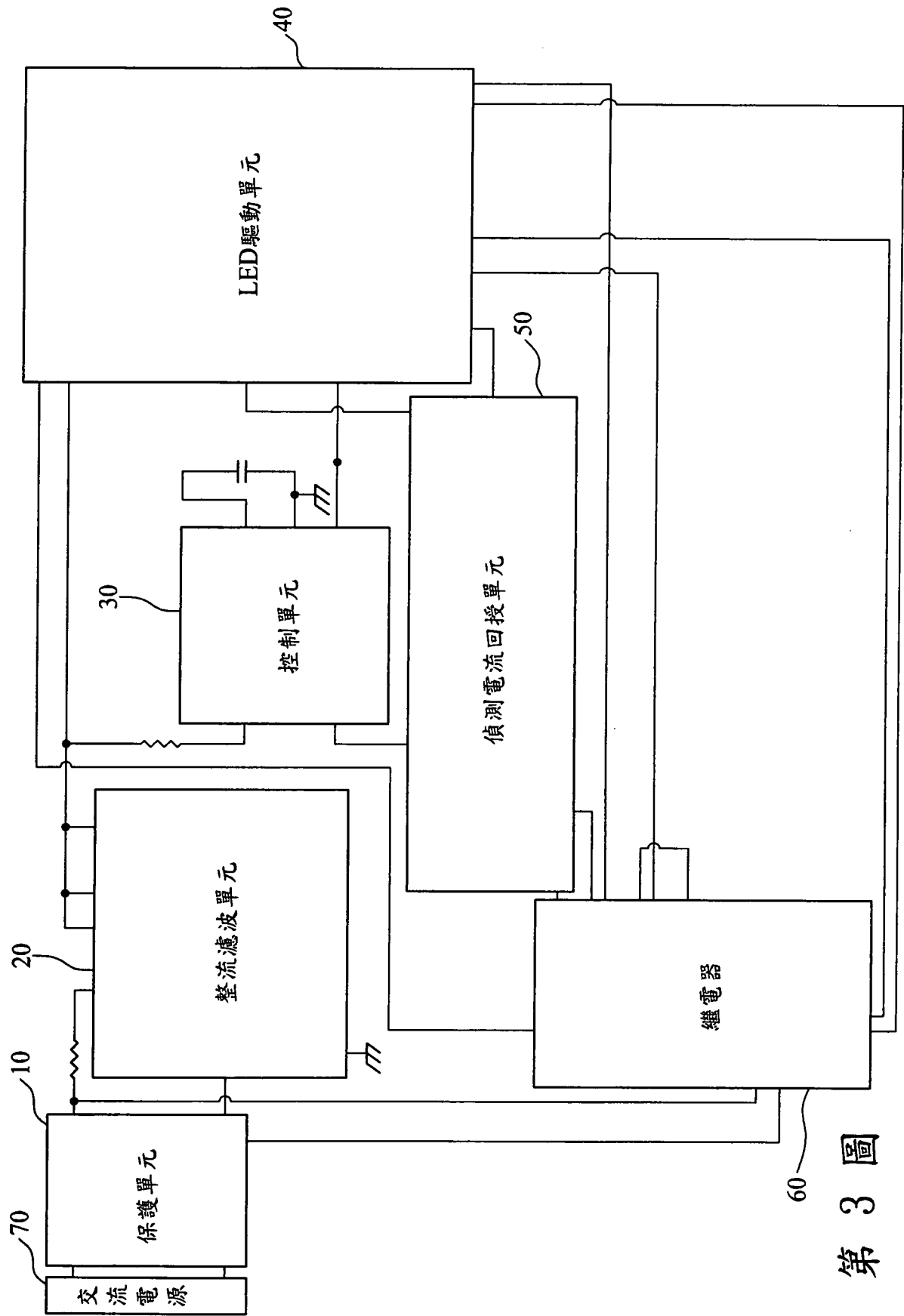
- 接腳、一第二接腳、一第三接腳及一第四接腳；該第一接腳以一第六電阻連接該保護單元之熱敏電阻之另一端，該第二接腳接地，該第三接腳連接該交流電源之地線端及該壓敏電阻另一端，該第四接腳電性連接該至少一濾波電容、該控制單元及該 LED 驅動單元。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述之 LED 控制電路，其中，該至少一繼電器包含有：一第一接腳、一第二接腳、一第三接腳、一第四接腳、一第五接腳、一第六接腳、一第七接腳、一第八接腳、一第九接腳、一第十接腳及一第十一接腳；該第一接腳連接該第三電阻另一端，該第二接腳連接該第四電阻另一端，該第三接腳接地，該第四接腳連接該第二發光二極體之正電極，該第五接腳連接該第八接腳，第六接腳連接該第一發光二極體及該第二發光二極體之正電極，第七接腳連接該第二發光二極體之負電極及該電晶體，第九接腳連接該第一發光二極體之負電極，該第十接腳及該第十一接腳連接該交流電源。
8. 如申請專利範圍第 7 項所述之 LED 控制電路，其中，該至少一繼電器未啟動時，該第三接腳與該第一接腳導通，該第六接腳與該第四接腳導通，該第九接腳與該第七接腳導通，藉以將該第一發光二極體與該第二發光二極體形成並聯。
9. 如申請專利範圍第 7 項所述之 LED 控制電路，其中，該至少一繼電器啟動時，該第三接腳與該第二接腳導通，該第六接腳與該第五接腳導通，該第九接腳與該第八接腳導通，藉以將該第一發光二極體與該第二發光二極體形成串聯。

八、圖式：

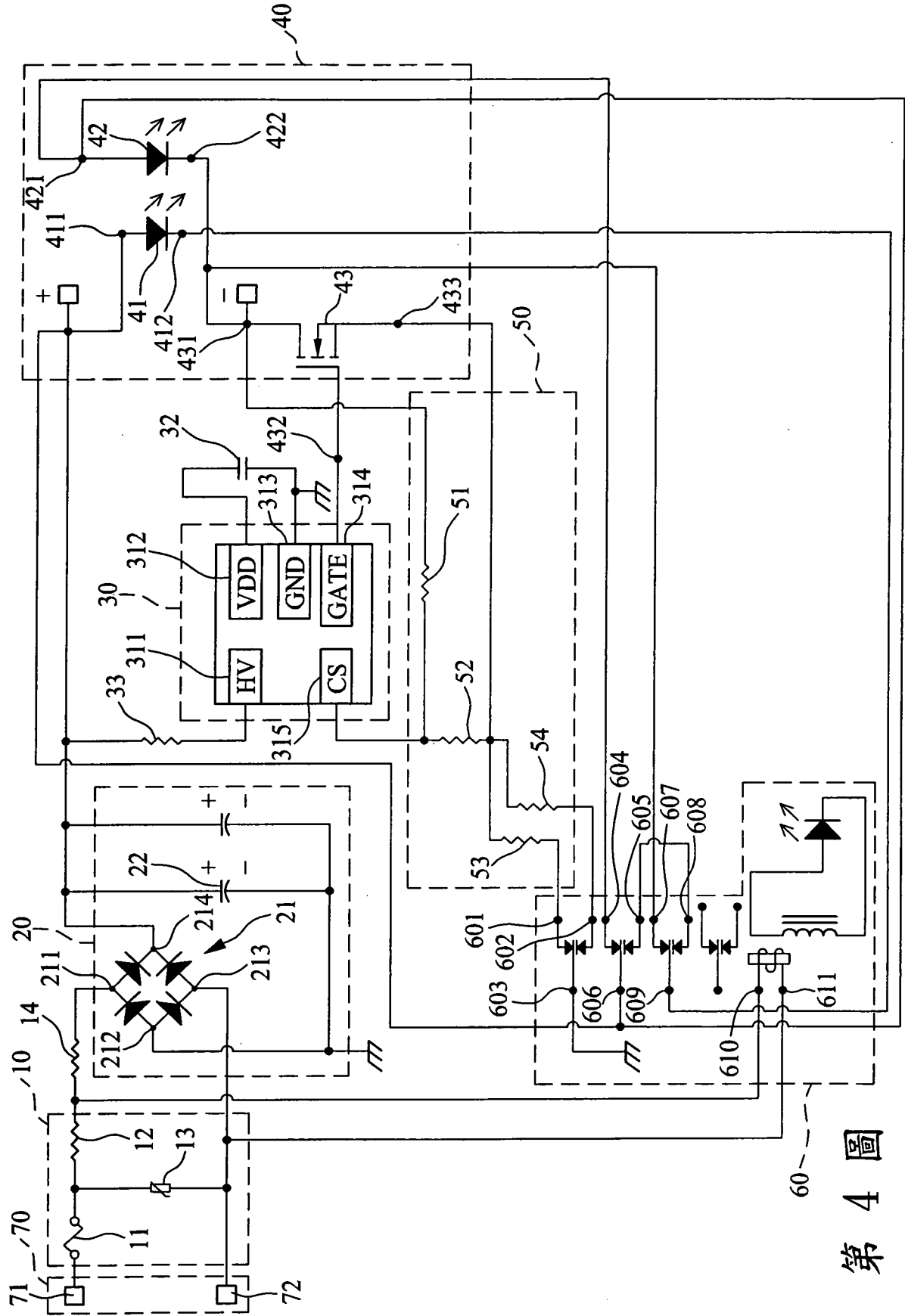




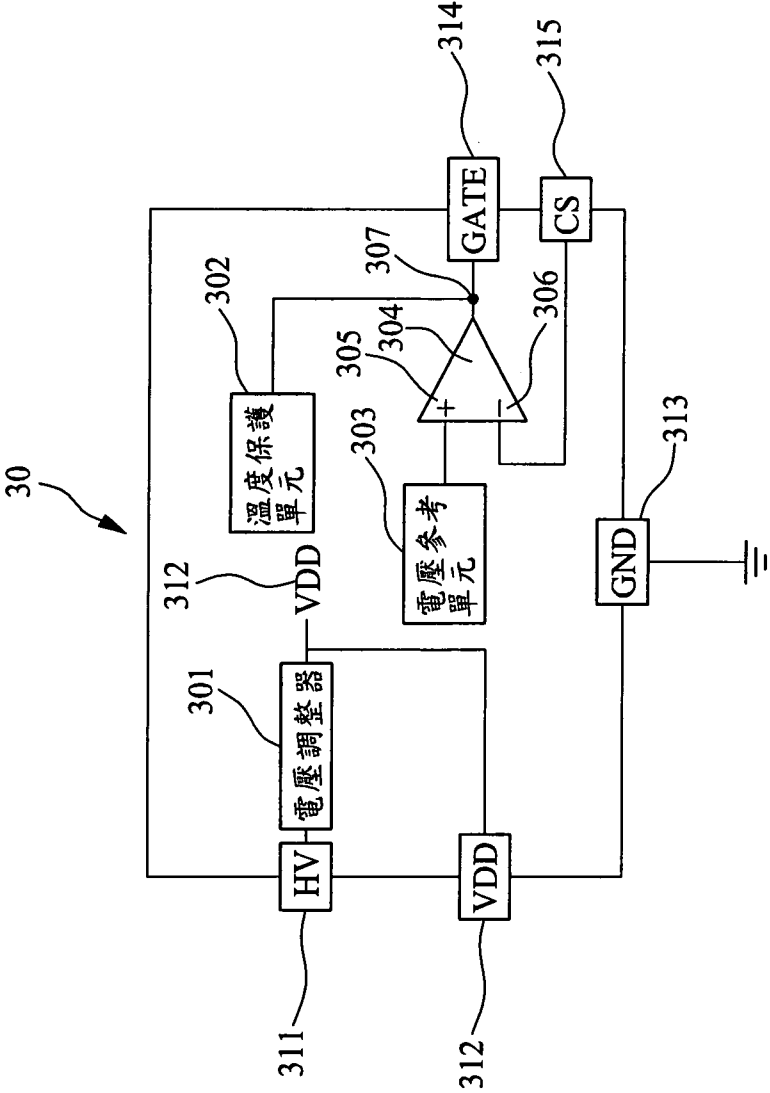
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖