



(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 I550570 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 21 日

(21)申請案號：104100945

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 01 月 12 日

(51)Int. Cl. : G09G3/12 (2006.01)

(30)優先權：2014/05/30 中華民國 103209701

(71)申請人：鉅坤電子股份有限公司 (中華民國) LUMION TECH CO., LTD. (TW)

臺北市南港區興中路 12 巷 19 號 5 樓

(72)發明人：洪義松 HUNG, YI SUNG (TW)；陳協加 CHEN, HSIEH CHIA (TW)；何倩雯 HO, CHIEN WEN (TW)

(74)代理人：賴正健；陳家輝

(56)參考文獻：

TW I316781

TW I365589

TW 200717392

CN 203258608U

審查人員：吳傳瑞

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：7 共 25 頁

(54)名稱

發光二極體電源電路及其燈泡

POWER MODULE FOR LED AND LAMP THEREOF

(57)摘要

一種發光二極體電源電路，係用以將交流電轉換成直流電，以驅動至少一發光二極體輸出一光能。發光二極體電源電路包括一輸入單元、一電流保護單元、一電源調整單元、一整流模組及一輸出單元。輸入單元用以接收交流電。電流保護單元耦接輸入單元。電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出交流電。電源調整單元耦接電流保護單元，並用以控制及調整交流電的電流及功率。整流模組耦接電源調整單元，並用以將交流電轉換成直流電。輸出單元耦接整流模組及至少一發光二極體，輸出單元將直流電輸出到至少一發光二極體。

A power control circuit of light-emitting diode, for converting AC power into DC power, drives at least one light-emitting diode to output light. The power control circuit of light-emitting diode comprises an input unit, a current suppression unit, an adjustment control unit, a rectifier module and an output unit. The input unit is for receiving AC power. The current suppression unit is coupled to the input unit. The current suppression unit is for suppressing a current pulse and correspondingly outputting AC power. The adjustment control unit is coupled to the current suppression unit, and controls and adjusts a current and a power of AC power. The rectifier module is coupled to the adjustment control unit, and converts alternating current into direct current. The output unit is coupled the rectifier module and at least one light-emitting diode. The output unit outputs direct current to at least one light-emitting diode.

指定代表圖：

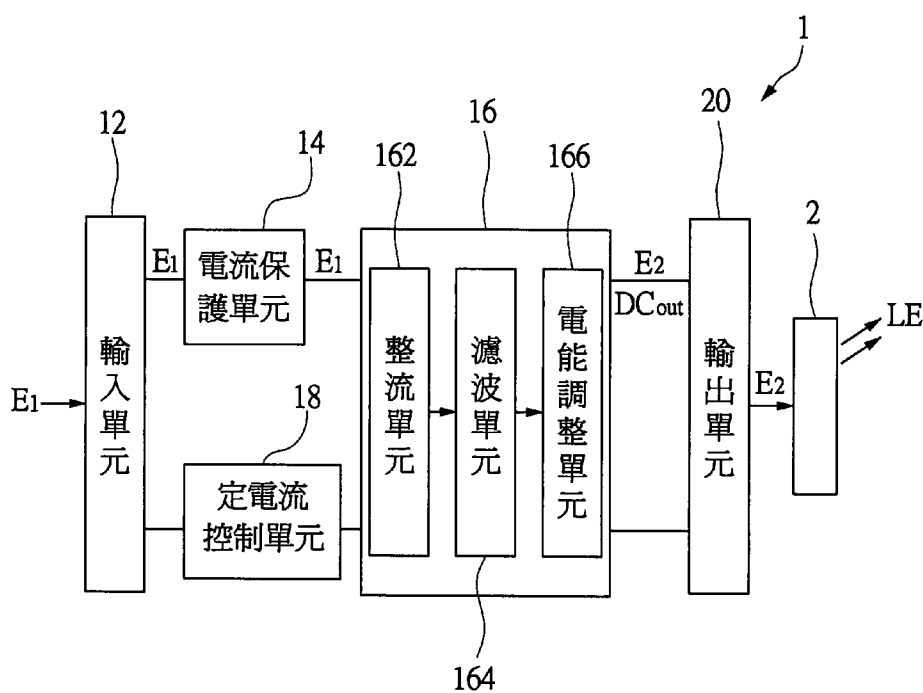


圖1

符號簡單說明：

- 2 . . . 發光二極體
- 1 . . . 發光二極體電源電路
- 12 . . . 輸入單元
- 14 . . . 電流保護單元
- 16 . . . 整流模組
- 162 . . . 整流單元
- 164 . . . 濾波單元
- 166 . . . 電能調整單元
- 18 . . . 定電流控制單元
- 20 . . . 輸出單元
- E1 . . . 第一電能
- E2 . . . 第二電能
- LE . . . 光能
- DCout . . . 輸出直流

發明摘要

※ 申請案號：104100945

※ 申請日：104. 1. 12

※ IPC 分類：G09G 3/12 (2006.01)

【發明名稱】

發光二極體電源電路及其燈泡/ Power Module For LED and Lamp Thereof

【中文】

一種發光二極體電源電路，係用以將交流電轉換成直流電，以驅動至少一發光二極體輸出一光能。發光二極體電源電路包括一輸入單元、一電流保護單元、一電源調整單元、一整流模組及一輸出單元。輸入單元用以接收交流電。電流保護單元耦接輸入單元。電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出交流電。電源調整單元耦接電流保護單元，並用以控制及調整交流電的電流及功率。整流模組耦接電源調整單元，並用以將交流電轉換成直流電。輸出單元耦接整流模組及至少一發光二極體，輸出單元將直流電輸出到至少一發光二極體。

【英文】

A power control circuit of light-emitting diode, for converting AC power into DC power, drives at least one light-emitting diode to output light. The power control circuit of light-emitting diode comprises an input unit, a current suppression unit, an adjustment control unit, a rectifier module and an output unit. The input unit is for receiving AC power. The current suppression unit is coupled to the input unit. The current suppression unit is for suppressing a current pulse and correspondingly outputting AC power. The

adjustment control unit is coupled to the current suppression unit, and controls and adjusts a current and a power of AC power. The rectifier module is coupled to the adjustment control unit, and converts alternating current into direct current. The output unit is coupled the rectifier module and at least one light-emitting diode. The output unit outputs direct current to at least one light-emitting diode.

【代表圖】

【本案指示定代表圖】：圖 1。

【本代表圖之符號簡單說明】：

- 2：發光二極體
- 1：發光二極體電源電路
- 12：輸入單元
- 14：電流保護單元
- 16：整流模組
- 162：整流單元
- 164：濾波單元
- 166：電能調整單元
- 18：定電流控制單元
- 20：輸出單元
- E1：第一電能
- E2：第二電能
- LE：光能
- DCout：輸出直流

【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

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

發光二極體電源電路及其燈泡/ Power Module For LED and Lamp Thereof

【技術領域】

本發明係為一種發光二極體電源電路及其燈泡，特別是一種關於照明控制的技術領域的發光二極體電源電路及其燈泡。

【先前技術】

目前，綠能照明廣泛地使用發光二極體作為光源，而發光二極體受到直流電的驅動而產生電光轉換。

一般而言，發光二極體藉由穩壓集合電路(integratedcircuit，IC)獲得一直流電壓。穩壓集合電路的功能是將交流電轉換成直流電，以產生驅動發光二極體所需的電壓。舉例而言，穩壓集合電路將交流電轉換成約 5 伏特的直流電。

然而，在穩壓集合電路的運作過程中，由於體積微型化以及較少散熱面積的缺點，使得發光二極體產生的熱能迅速地累積，導致穩壓集合電路操作在高溫中。高溫將會損壞穩壓集合電路，更甚至於損壞發光二極體。

由於單一顆發光二極體的出光角度小，以及照度較低。因此，在照明應用中，藉由組合複數顆發光二極體，以產生足夠照度的一燈源；但，為了驅動該等發光二極體，穩壓集合電路勢必將需要轉換更多的直流電，熟知電學領域的人應能夠了解到，電子元件操作在高電流的環境中，將會產生更多的熱能。換言之，累積的熱能將會加快損壞穩壓集合電路或該等發光二極體。

縱然可藉由散熱結構對熱能進行散熱，但穩壓集合電路能驅動的發光二極體的數量仍然是有限的。因此，若需要使用大量的發光二極體，則需要額外使用大型的電壓轉換元件(例如高匝數比

的大型變壓器)；然而，大型的電壓轉換元件將會存在體積大與價格高等的缺失。

有鑑於此，本發明提出一種發光二極體電源電路及燈泡，以解決習知技術的缺失。

【發明內容】

本發明在於提供一種發光二極體電源電路及其燈泡，係透過電源調整單元以提昇積層電容之容值，以及降低積層電容的端電壓，藉此提升發光二極體電源電路及其燈泡的使用壽期與降低體積及減輕重量等功效。

本發明實施例提出一種發光二極體電源電路，係將一第一電能轉換成一第二電能，以及輸出第二電能驅動至少一發光二極體，至少一發光二極體藉由第二電能轉換成一光能。其中第一電能為一交流電，第二電能為一直流電。而發光二極體電源電路包括：一輸入單元、一電流保護單元、一電源調整單元、一整流模組及一輸出單元。輸入單元用以接收第一電能。電流保護單元耦接輸入單元，電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出第一電能。電源調整單元耦接電流保護單元，電源調整單元用以控制及調整第一電能的電流及功率。整流模組耦接電源調整單元，整流模組將第一電能轉換成第二電能。輸出單元係耦接整流模組及至少一發光二極體，輸出單元將第二電能輸出到至少一發光二極體。

本發明實施例提出一種發光二極體電源電路，係將一第一電能轉換成一第二電能，以及輸出第二電能驅動至少一發光二極體，至少一發光二極體藉由第二電能轉換成一光能。其中第一電能為一交流電，以及第二電能為一直流電。而發光二極體電源電路包括：一輸入單元、一電流保護單元、一整流模組、一定電流控制單元及一輸出單元。輸入單元用以接收第一電能。電流保護

單元耦接輸入單元，電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出第一電能。整流模組耦接電流保護單元，並將第一電能轉換成第二電能。定電流控制單元耦接整流模組，並調整第二電能以輸出固定的一輸出直流。輸出單元耦接整流模組，輸出單元將輸出直流輸出到至少一發光二極體。

本發明實施例提出一種包含發光二極體電源電路的燈泡。

本發明的具體手段為利用發光二極體電源電路，其中電源調整單元、整流模組及輸出單元將構成一提昇積層電容之容值以及降低積層電容的端電壓之電路，藉此提升發光二極體電源電路及其燈泡的使用壽期與降低體積及減輕重量等功效。

以上之概述與接下來的實施例，皆是為了進一步說明本發明之技術手段與達成功效，然所敘述之實施例與圖式僅提供參閱說明用，並非用來對本發明加以限制者。

【圖式簡單說明】

圖 1 為本發明一實施例之發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。

圖 2 為本發明另一實施例之串聯多個發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。

圖 3 為本發明另一實施例之並聯多個發光二極體電源電路於多個燈泡的功能方塊示意圖。

圖 4 為本發明另一實施例之燈泡應用於摩西燈的結合示意圖。

圖 5 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。

圖 6 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的電路圖。

圖 7 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的電路圖。

【實施方式】

為充分瞭解本發明之目的、特徵及功效，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，對本發明做一詳細說明，說明如後：

圖 1 為本發明一實施例之發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。請參閱圖 1。於圖 1 中，發光二極體電源電路 1 將一第一電能 E1 轉換成一第二電能 E2。第二電能 E2 用以驅動一發光二極體 2，而發光二極體 2 藉由第二電能 E2 轉換成一光能 LE。其中，第一電能 E1 例如為一交流電，以及第二電能 E2 例如為一直流電。交流電的電壓範圍是介於 50 伏特至 380 伏特之間。本實施例不限制交流電的電壓範圍。

值得注意的是，於本實施例中發光二極體 2 是以單一顆的發光二極體為例說明。於其它實施例中，應不只侷限一顆發光二極體，於此僅為事例說明。

發光二極體電源電路 1 包含一輸入單元 12、一電流保護單元 14、一整流模組 16、一定電流控制單元 18 與一輸出單元 20。在實務上，電流保護單元 14 耦接輸入單元 12 與整流模組 16。定電流控制單元 18 耦接輸入單元 12 與整流模組 16。而輸出單元 20 耦接整流模組 16 與發光二極體 2。本實施例不限制發光二極體電源電路 1 的態樣。

詳細來說，輸入單元 12 能接收第一電能 E1。於一實施例中，輸入單元 12 可為一燈頭，燈頭符合標準燈連接頭規範；或是輸入單元 12 可為一耦接交流電源的連接線或連接埠。本實施例不限制輸入單元 12 的態樣。而電流保護單元 14 耦接輸入單元 12。電流保護單元 14 能夠抑制一電流脈衝(圖未示)。一般而言，電流脈衝例如為電流突波、瞬間電流突波、瞬間充電電流或湧入電流(Inrush Current)。本實施例不限制電流脈衝的態樣。電流脈衝例如是產生在送電初始或結束的瞬間。由於電流脈衝的峰值電流過高，將會導致電路上電子元件的損毀，更甚至造成發光二極體 2 的燒毀。因此，於本實施例中，藉由電流保護單元 14 可以消除電流脈衝所

造成的破壞。

詳言之，藉由電流保護單元 14 可有效地抑制上述的瞬間高峰值電壓。例如電流保護單元 14 可利用一稽納二極體的崩潰區，來確保電流保護單元 14 不致於輸出電流脈衝。在其他實施例中，電流保護單元 14 例如為一個電阻或由多個串聯電阻組成的保護電路，本實施例不限制電流保護單元 14 的態樣。此外，電流保護單元 14 除可抑制電流脈衝之外，電流保護單元 14 也能夠將非電流脈衝以外的電壓輸出成第一電能 $E1$ 。

整流模組 16 耦接電流保護單元 14。整流模組 16 用以將第一電能 $E1$ 轉換成第二電能 $E2$ 。於本實施例中，整流模組 16 可包含一整流單元 162、一濾波單元 164 與一電能調整單元 166。在實務上，濾波單元 164 耦接整流單元 162 與電能調整單元 166。第一電能 $E1$ 經由整流單元 162 進行一全波整流或一半波整流。濾波單元 164 自整流後的第一電能 $E1$ 決定一輸出直流 DC_{out} ，電能調整單元 166 輸出包含輸出直流 DC_{out} 的第二電能 $E2$ 。

在全波整流的另一實施例中，整流模組 16 可包含一變壓器(圖未示)。藉由變壓器的初級線圈與次級線圈的匝數比，可決定第一電能 $E1$ 的電壓，例如變壓器可為一中心抽頭式變壓器。在全波整流的又一實施例中，整流模組 16 可為一橋式整流器(圖未示)。第一電能 $E1$ 經由橋式整流器獲得全波整流。本實施例不限制整流模組 16 的態樣。

定電流控制單元 18 耦接整流模組 16。定電流控制單元 18 調整第二電能 $E2$ 。由於定電流控制單元 18 係串聯耦接整流模組 16，因此整流模組 16 的輸出直流 DC_{out} 將受到定電流控制單元 18 的限制，進而輸出固定的輸出直流 DC_{out} 。舉例而言，定電流控制單元 18 可包含一電晶體(圖未示)與複數二極體(圖未示)，電晶體與該等二極體讓整流模組 16 輸出具有固定輸出直流 DC_{out} 的第二電能 $E2$ 。

輸出單元 20 耦接整流模組 16。調整後的第二電能 E2 經由輸出單元 20 輸出到發光二極體 2。輸出單元 20 例如透過補償電路、分壓電路、穩壓電路或濾波電路來實現。本實施例不限制輸出單元 20 的態樣。

圖 2 為本發明另一實施例之串聯多個發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。請參閱圖 2。圖 2 繪示複數個圖 1 中的發光二極體電源電路 1。該等發光二極體電源電路 1 分別地耦接複數發光二極體 2。其中，每一發光二極體電源電路 1 同樣地包含輸入單元 12、電流保護單元 14、整流模組 16、定電流控制單元 18 與輸出單元 20。

該等發光二極體電源電路 1 的輸入單元 12 係以串聯方式耦接，即下一級的輸入單元 12 耦接上一級的輸入單元 12，如圖 2 所繪示的兩相鄰發光二極體電源電路 1 之耦接狀態。

圖 3 為本發明另一實施例之並聯多個發光二極體電源電路於多個燈泡的功能方塊示意圖。請參閱圖 3。圖 3 繪示該等發光二極體電源電路 1 的輸入單元 12 係以並聯方式耦接，即該等輸入單元 12 同時地接收第一電能 E1，如圖 3 所繪示的該等發光二極體電源電路 1 其中之一的耦接狀態。

值得注意的是，本發明之一目的，係提供一種發光二極體電源電路 1，可讓複數個發光二極體 2 可共用一交流電壓(如第一電能 E1)，且該等發光二極體 2 可接受大範圍的交流電壓輸入。

本發明之另一目的，係每一發光二極體電源電路 1 可單獨地提供一固定的驅動電流至每一發光二極體 2，藉此可對每一發光二極體 2 作控制功率的管理。故相較於傳統的發光二極體，本發明所驅動的發光二極體 2 可產生較低的熱能。

本發明之另一目的，係提供一種發光二極體電源電路 1，使得該等發光二極體 2 無須再額外增加散熱結構，例如藉由陶瓷燈罩、玻璃燈罩或者在燈罩中填充氣體進行散熱，故發光二極體電源電

路 1 可有效地降低製造成本與維修次數。

相較於習知技術，本發明之發光二極體電源電路 1 可接收較廣範圍的輸入交流電(例如 50 伏特至 380 伏特)。其中，電流保護單元 14 可抑制突發的電流脈衝，以避免電流脈衝損壞電路中的電子元件或者發光二極體 2。另發光二極體電源電路 1 提供一定電流以驅動發光二極體 2，讓發光二極體 2 具有固定的消耗功率。藉由調整消耗功率，將可控制發光二極體 2 產生一低功率消耗，降低熱能的累積，使得燈泡具有較低的溫度。

圖 4 為本發明另一實施例之燈泡應用於摩西燈的結合示意圖。請參閱圖 4。圖 4 繪示一摩西燈 4。摩西燈 4 提供複數燈座 22。該等燈座 22 插置有複數燈泡 24，該等燈泡 24 包含如圖 1 一實施例的發光二極體電源電路 1。該等燈座 22 的電性連接狀態如同圖 2 或圖 3 所繪示之該等發光二極體電源電路 1 的耦接狀態。

本發明之另一目的，係提供一種燈泡 24，利用一發光二極體電源電路 1，製作成一例如使用的複數燈泡 24 的摩西燈 4。而摩西燈 4 無須計算每一燈泡 24 需要消耗的電能，以及每一燈泡 24 可獨立地運作與發光二極體電源電路 1 可單獨地被置換。由於每一燈泡 24 是單獨地操作，故無須考量該等燈泡 24 之間阻抗匹配的問題，進而達到輕易安裝與自由地調整照度的功效。換言之，照明設計師可輕易地進行照明設計。

當發光二極體電源電路 1 結合發光二極體 2 而製作成一燈泡 24 時，可應用在多燈泡 24 的燈具(例如摩西燈 4)，每一燈泡 24 藉由串聯或並聯的方式耦接一交流電，並分別地藉由發光二極體電源電路 1 輸出固定的一輸出直流，以產生固定的功率消耗。若該等燈泡 24 之其中一者產生損壞，仍然可單獨地工作而不影響剩餘的該等燈泡 24。

圖 5 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的功能方塊示意圖。請參閱圖 5。一發光二極體電源電路 1a 耦接一個或多數

個發光二極體 2。其中，發光二極體電源電路 1a 包括一輸入單元 12、一電流保護單元 14、一電源調整單元 15、一整流模組 16 及一輸出單元 20。

在實務上，電流保護單元 14 耦接輸入單元 12 與電源調整單元 15。電源調整單元 15 耦接電流保護單元 14 及整流模組 16。輸出單元 20 耦接該些發光二極體 2 及整流模組 16。其中，輸入單元 12 及電流保護單元 14 如同圖 1 之輸入單元 12 及電流保護單元 14 所述內容，在此不予贅述。

進一步來說，本實施例之電源調整單元 15 係採用陶瓷積層電容(Multilayer Ceramic Capacitor, MLCC)之電路設計，並非採用習知技術之滌綸電容(CL)、聚丙稀電容(CBB)及電解電容(EC)。一般來說，相較於習知技術之滌綸電容(CL)、聚丙稀電容(CBB)及電解電容(EC)的電容器特性。本實施例之積層電容(MLCC)運用於交流電技術領域時，積層電容(MLCC)具有電容值較低、耐電壓較低及交流電功率特性較低等缺點及瓶頸。然而，本實施例透過相似於非隔離式的阻容降壓之技術手段，以克服上述習知之缺點及瓶頸。

詳細來說，電源調整單元 15 係根據負載的電流大小和交流電的工作頻率，以選取適當的積層電容。其中，阻容降壓實際上是利用積層電容的容抗限流。而使積層電容實際上扮演一個限制電流，以及動態分配積層電容和負載兩端電壓的角色。當然，電源調整單元 15 用以控制及調整第一電能 E1 之電流及功率。在實務上，電源調整單元 15 例如為一組一洩放電阻並聯一積層電容(MLCC)之電路，或是一組一洩放電阻並聯多個積層電容之電路，或是多組串聯的一電阻並聯多個積層電容之電路。本實施例不限制電源調整單元 15 的態樣。

值得一提的是，電源調整單元 15 與電流保護單元 14 可構成一交流電之功率因數及轉換效率的電路，藉此達到控制或調整功率因數及轉換效率等相關參數。此外，電源調整單元 15、整流模

組 16 及輸出單元 20 可結合與匹配，以構成一提昇積層電容(MLCC)之容值以及降低積層電容(MLCC)的端電壓之電路，藉此克服上述積層電容(MLCC)具有電容值較低、耐電壓較低及交流電功率特性較低等缺點及瓶頸。本實施例不限制電源調整單元 15 與電流保護單元 14 所構成的電路，以及電源調整單元 15、整流模組 16 及輸出單元 20 所構成的電路的態樣。

此外，積層電容的外形例如為片式、管形或圓片形，本實施例不限制積層電容的態樣。其中，積層電容具有損耗因子很小及諧振頻率高特性，且其特性接近理想電容器。再者，積層電容可透過陶瓷薄膜堆疊技術及/或 SMT 接著技術，以提升電容值。且積層電容具有體積小及易於晶片化的特性，可運用於輕、薄、短、小等特性的各種 3C 電子商品。

整流模組 16 例如為整流迴路(Rectification Circuit)、全波整流電路或半波整流電路。在實務上，整流模組 16 用以進行全波整流及半波整流的作業。其中，整流模組 16 用以將交流電轉換為直流電(AC to DC)，並以輸出直流 DCout 電給輸出單元 20。

輸出單元 20 耦接多個發光二極體 2 之負載。在實務上，輸出單元 20 包括多個電阻及/或電容之電路。本實施例不限制輸出單元 20 的態樣。其中，輸出單元 20 用以將直流電輸出至負載，並根據發光二極體 2 之負載的電源需求特性，以使上述多個電阻及/或電容之電路進行調整、補償、分壓及濾波作業。

此外，發光二極體 2 可透過燈泡、燈條或燈具來實現。而發光二極體 2 例如為 1 顆或多顆 LED。其中發光二極體 2 根據 LED 串並接方式，以輸出不同的發光亮度、發光功率或光能 LE；或是發光二極體 2 根據交流電的供電電壓，以輸出不同的發光亮度、發光功率或光能 LE。

圖 6 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的電路圖。請參閱圖 6 及圖 5。本實施例係根據圖 5 之一實體電路圖。所屬技

術領域具有通常知識者根據本發明之技術手段及精神，可自由設計發光二極體電源電路 1b，本實施例並非用以侷限圖 6 之實體電路之專利範圍。

詳細來說，輸入單元 12 包括一第一端 N1 及一第二端 N2。第一端 N1 及第二端 N2 例如分別為正極端及負極端，或是分別為火線端及水線端。為了方便說明，本實施例係以火線端及水線端來說明。本實施例不限制輸入單元 12 的態樣。其中，輸入單元 12 用以接受如交流電的第一電能 E1。而交流電的電壓範圍是介於 100 伏特至 280 伏特之間。本實施例不限制交流電的電壓範圍。

其中，電流保護單元 14 包括多個串聯的電阻 R3~R4、R8~R9，這些串聯的電阻 R3~R4、R8~R9 分別配置於輸入前端的火線及水線上。當然，電流保護單元 14 用以抑制瞬間湧入電流，以達保護後端的電源調整單元 15、整流模組 16、輸出單元 20 及這些發光二極體 2。

接下來，電源調整單元 15 包括多組串聯的一洩放電阻 R1、R2 並聯多個積層電容 C11~C15、C21~C25 之電路。其中，積層電容 C11~C15、C21~C25 例如做為降壓電容器，於交流電關斷電源後，積層電容 C11~C15、C21~C25 會分別洩放電荷到洩放電阻 R1、R2。當然，洩放電阻 R1、R2 亦會於一預設時間內將電荷洩放。

為了方便說明，本實施例係以兩組串聯的一洩放電阻 R1、R2 並聯多個積層電容 C11~C15、C21~C25 之電路來說明。其中，洩放電阻 R1、R2 與每一個積層電容 C11~C15、C21~C25 並聯，藉此限制第一電能 E1 的電流大小。在其他實施例中，電源調整單元 15 例如包括一組、三組或多組串聯的一洩放電阻 R1、R2 並聯多個積層電容 C11~C15、C21~C25 之電路。本實施例不限制電源調整單元 15 的態樣。

整流模組 16 例如為橋式整流器。其中橋式整流器包括複數個二極體 D1~D4 所構成的電路，用以將交流電轉換為全波整流的輸

出直流 DCout，且輸出直流 DCout 將傳遞至輸出單元 20。另輸出單元 20 包括三個電阻 R5~R7 與一個電容 C3 所構成的電路。其中這些電阻 R5~R7 與電容 C3 用以進行補償、分壓及濾波等作業。

此外，電源調整單元 15 之積層電容 C11~C15、C21~C25、整流模組 16 之這些二極體 D1~D4 與輸出單元 20 之這些電阻 R5~R7 與電容 C3 的結合與匹配，可動態分配積層電容 C11~C15、C21~C25 和負載兩端電壓，藉此達到提昇積層電容 C11~C15、C21~C25 的容值以及降低積層電容 C11~C15、C21~C25 的端電壓。若負載之發光二極體 2 是採用全串接的耦接方式，則可達到比較好的功率因數數值及節能的效果。本實施例不限制圖 6 之實體電路的態樣。

由此可知，一般積層電容因上述電容值較低、耐電壓較低及交流電功率特性較低等缺點及瓶頸，並不會運用於交流電的情況。且一般發光二極體電源電路係將積層電容運用於直流電或小功率電路的情況下。也就是說，一般積層電容係配置於整流模組 16 與輸出單元 20 之間，或是配置於整流模組 16 的後端。

然而，本實施例之電源調整單元 15 之積層電容 C11~C15、C21~C25 係配置於整流模組 16 與輸入單元 12 之間，或是配置於整流模組 16 的前端。也就是說，積層電容 C11~C15、C21~C25 係運用於交流電的情況下。因此，本實施例之發光二極體電源電路 1b 已突破習知架構的問題及限制，並可達到驅動 10W 或以上的發光二極體 2。

當然，發光二極體電源電路 1b 亦具有良好的電磁干擾防護 (EMI) 之特性。例如發光二極體電源電路 1b 於正常工作時，藉由電源調整單元 15 之積層電容 C11~C15、C21~C25 一般是不會有達到 30MHZ 以上的頻率，藉此降低電磁效應所產生的干擾的機會。

值得注意的是，一般滌綸電容 (CL)、聚丙稀電容 (CBB) 及電解電容 (EC) 往往佔據較大的體積或空間，且滌綸電容 (CL)、聚丙稀電容 (CBB) 及電解電容 (EC) 需透過鋁基板或金屬殼體以進行散熱

作業。然而，本實施例之該些積層電容 C11~C15、C21~C25 所佔據的體積較小。再者，該些積層電容 C11~C15、C21~C25 係以並串聯的配置，且該些積層電容 C11~C15、C21~C25 可設置於 PCB 基板上，並不須接觸鋁基板或金屬殼體來進行散熱作業，該些積層電容 C11~C15、C21~C25 即可達到良好的散熱效果。

簡單來說，本實施例相較於習知設計之優勢例如為：1.體積較小、2.重量較輕、3.製程難度不高，並容易生產、4.耐高溫、5.工作特性穩定及可靠、6.壽命長、7.安全以及 8.降低成本等無法預期之功效。此外，本實施例之發光二極體電源電路 1b 亦可運用於圖 2、圖 3 或圖 4 之電路架構或摩西燈 4 中。

圖 7 為本發明另一實施例之發光二極體電源電路的電路圖。請參閱圖 7 及圖 6。其中圖 7 與圖 6 中的發光二極體電源電路 1c、1b 二者相似，而圖 7 與圖 6 的發光二極體電源電路 1c、1b 二者的差異在於：發光二極體電源電路 1c、1b 之電流保護單元 14a 包括多個電阻 R3、R4、R8、R9、R10、一安規電容 C4(SAFETY CAPACITOR) 及一保險絲 F1。其中，電阻 R10 與安規電容 C4 並聯，且耦接於第一端線與第二端線之間。接著，多個電阻 R3、R4 串接於第一端線上，以及多個電阻 R8、R9 串接於第二端線上。而保險絲 F1 串接於多個電阻 R8、R9 與第二端 N2 之間。

進一步來說，安規電容 C4 例如為具恆常耐電壓、突發耐電壓及瞬間耐電壓之電容器。在實務上，安規電容 C4 係用於承受一瞬間的高電壓所需，例如用以抗雷擊、抗靜電(火花放電)以及抗電器用品開機時的突發電壓。此外，保險絲 F1 係用於過高壓或過電流時，保險絲 F1 斷開以保護後端的電路及元件。簡單來說，本實施例之電流保護單元 14a 係透過多個電阻 R3、R4、R8、R9、R10、安規電容 C4 及保險絲 F1，以形成三道保護措施而保護後端的電路及元件。本實施例不限制電流保護單元 14a 保護後端的電路及元件的態樣。

輸出單元 20a 包括多個電阻 R5、R6、R7、一電容 C3 及一稽納二極體 Z1(Zener diode)。其中，稽納二極體 Z1 係用以作為負載的穩壓之運用。在實務上，電阻 R6、R7、電容 C3 及稽納二極體 Z1 係與後端負載的發光二極體 2 處於並聯狀態，且電阻 R5 串接至後端負載的該些發光二極體 2，如圖 7 所繪示。值得一提的是，本發明之發光二極體電源電路 1c 亦可運用於液晶電視、液晶顯示器及各類顯示看板之背光燈板等應用。本實施例不限制發光二極體電源電路 1c 於燈泡、摩西燈或背光燈板之應用。

綜上所述，本發明之發光二極體電源電路可接收較廣範圍的輸入電壓。其中電流保護單元可抑制突發的電流脈衝，以避免電流脈衝損壞電路中的電子元件或者發光二極體。整流模組提供一輸出直流以驅動發光二極體，使得發光二極體產生固定的消耗功率。另電源調整單元與電流保護單元構成一交流電之功率因數及轉換效率的電路，用以控制或調整功率因數及轉換效率等參數。藉由電源調整單元調整消耗功率，將使發光二極體產生一低功率消耗，以降低廢熱的累積。再者，電源調整單元、整流模組及輸出單元構成一提昇積層電容之容值以及降低積層電容的端電壓之電路，藉此提升發光二極體電源電路及其燈泡的使用壽期、降低體積及減輕重量等功效。本發明在上文中已以較佳實施例揭露，然熟習本項技術者應理解的是，該實施例僅用於描繪本發明，而不應解讀為限制本發明之範圍。應注意的是，舉凡與該實施例等效之變化與置換，均應設為涵蓋於本發明之範疇內。

【符號說明】

2：發光二極體

4：摩西燈

1、1a、1b、1c：發光二極體電源電路

12：輸入單元

14、14a：電流保護單元
15：電源調整單元
16：整流模組
162：整流單元
164：濾波單元
166：電能調整單元
18：定電流控制單元
20、20a：輸出單元
22：燈座
24：燈泡
E1：第一電能
E2：第二電能
LE：光能
DCout：輸出直流
R1、R2：洩放電阻
C11~C15、C21~C25：積層電容
R3~R10：電阻
F1：保險絲
Z1：稽納二極體
D1~D4：二極體
C3：電容
C4：安規電容
N1：第一端
N2：第二端

申請專利範圍

1. 一種發光二極體電源電路，係將一第一電能轉換成一第二電能，以及輸出該第二電能驅動至少一發光二極體，該至少一發光二極體藉由該第二電能轉換成一光能，其中該第一電能為一交流電及該第二電能為一直流電，而該發光二極體電源電路包括：
 - 一輸入單元，用以接收該第一電能；
 - 一電流保護單元，耦接該輸入單元，該電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出該第一電能；
 - 一電源調整單元，耦接該電流保護單元，該電源調整單元用以控制及調整該第一電能的電流及功率；
 - 一整流模組，耦接該電源調整單元，該整流模組將該第一電能轉換成該第二電能；以及
 - 一輸出單元，係耦接該整流模組及該至少一發光二極體，該輸出單元將該第二電能輸出到該至少一發光二極體；其中，該電源調整單元與該電流保護單元構成一交流電之功率因數及轉換效率的電路，用以控制或調整功率因數及轉換效率等參數。
2. 如請求項 1 所述之發光二極體電源電路，其中該電源調整單元為一組一洩放電阻並聯一積層電容之電路，或是一組該洩放電阻並聯多個該積層電容之電路，或是多組串聯的該電阻並聯多個該積層電容之電路。
3. 如請求項 2 所述之發光二極體電源電路，其中該電源調整單元、該整流模組及該輸出單元構成一提昇該積層電容之容值以及降低該積層電容的端電壓之電路。
4. 如請求項 2 所述之發光二極體電源電路，其中該電源調整單元根據該至少一發光二極體的負載電流和該第一電能的工作頻率，以決定該積層電容或該些積層電容的容值。

5. 如請求項 1 所述之發光二極體電源電路，其中該電流保護單元為多個串聯的電阻，該些串聯的電阻分別配置於該輸入單元的一第一端線上及一第二端線上，而該整流模組為一全波整流電路或一半波整流電路，該第一電能經由該整流模組以輸出該第二電能至該輸出單元，該輸出單元包括一個或多個電阻與電容。
6. 一種發光二極體電源電路，係將一第一電能轉換成一第二電能，以及輸出該第二電能驅動至少一發光二極體，該至少一發光二極體藉由該第二電能轉換成一光能，其中該第一電能為一交流電，以及該第二電能為一直流電，而該發光二極體電源電路包括：
- 一輸入單元，用以接收該第一電能；
 - 一電流保護單元，耦接該輸入單元，該電流保護單元用以抑制一電流脈衝並對應輸出該第一電能；
 - 一電源調整單元，耦接該電流保護單元，該電源調整單元用以控制及調整該第一電能的電流及功率；
 - 一整流模組，耦接該電源調整單元，該整流模組將該第一電能轉換成該第二電能；
 - 一定電流控制單元，耦接該整流模組，該定電流控制單元調整該第二電能，以輸出固定的一輸出直流；以及
 - 一輸出單元，耦接該整流模組，該輸出單元將該輸出直流輸出到該至少一發光二極體；
- 其中，該電源調整單元與該電流保護單元構成一交流電之功率因數及轉換效率的電路，用以控制或調整功率因數及轉換效率等參數。
7. 如請求項 6 所述之發光二極體電源電路，其中該整流模組更包含一整流單元、一濾波單元與一電能調整單元，該濾波單元分別地耦接該整流單元與該電能調整單元，該第一電能經由該整流單元進行一全波整流或一半波整流，該濾波單元自整流後的

該第一電能決定該輸出直流，該輸出直流經由該電能調整單元輸出該第二電能。

8. 如請求項 6 所述之發光二極體電源電路，其中該整流模組更包含一變壓器，該變壓器決定該第一電能的電壓，其中該變壓器為一中心抽頭式變壓器，讓該第一電能經由該中心抽頭式變壓器進行該全波整流。
9. 如請求項 6 所述之發光二極體電源電路，其中該電流保護單元為一稽納二級體，另該定電流控制單元包含一電晶體與複數個二極體，該電晶體與該等二極體讓該整流模組輸出具有固定該輸出直流的該第二電能。

10. 一種燈泡，包含：

至少一發光二極體；及

如請求項 1 至 9 其中之一所述之發光二極體電源電路，電性連接該至少一發光二極體，且該發光二極體電源電路用以將一第一電能轉換成一第二電能，以及輸出該第二電能驅動該至少一發光二極體，該至少一發光二極體藉由該第二電能轉換成一光能。

圖式

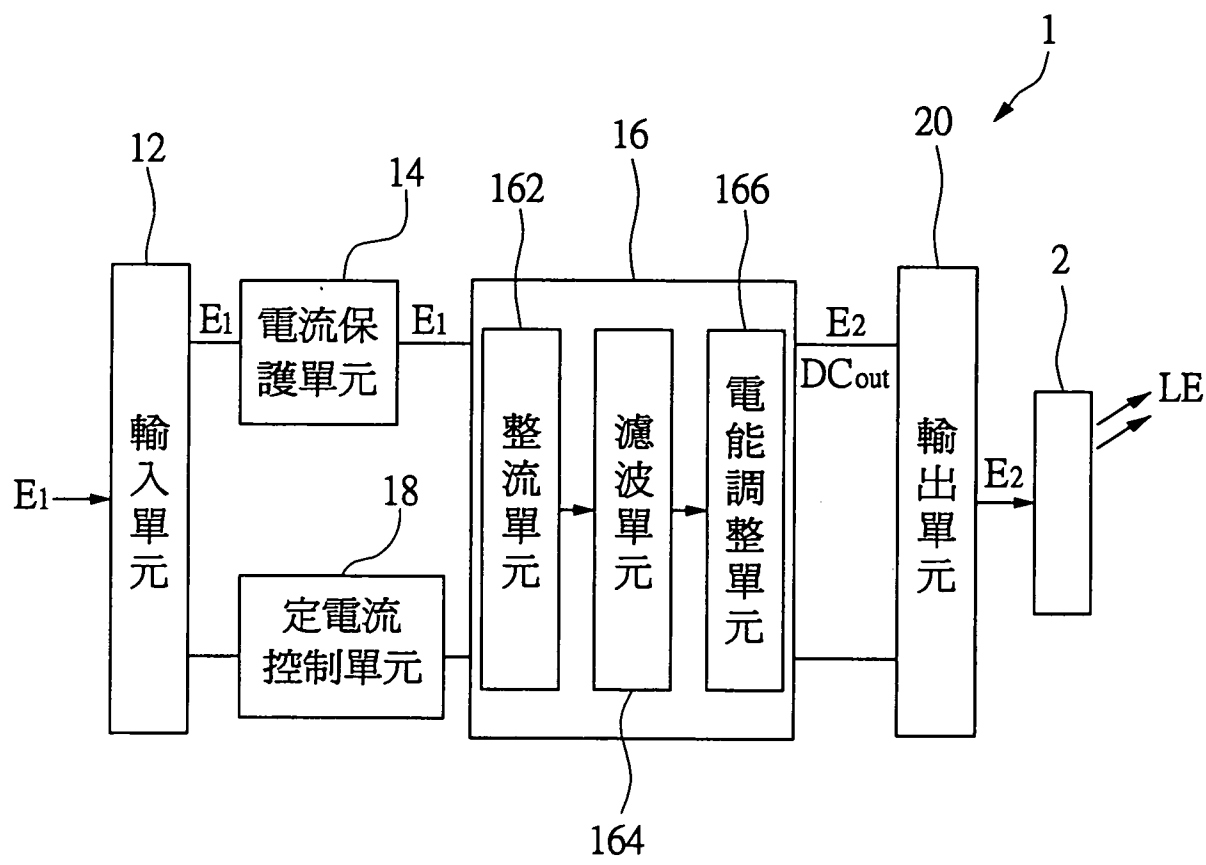


圖1

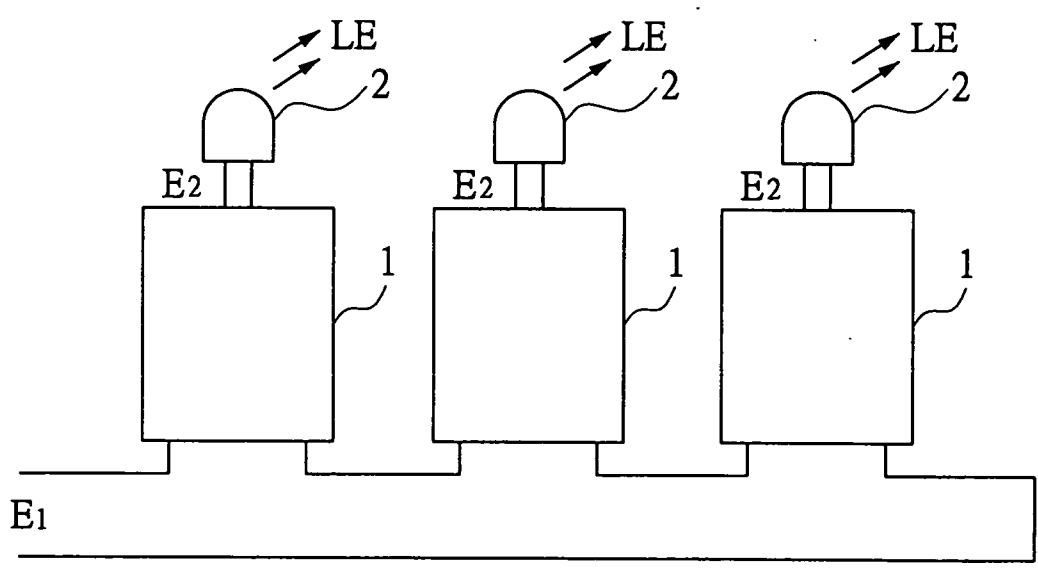


圖2

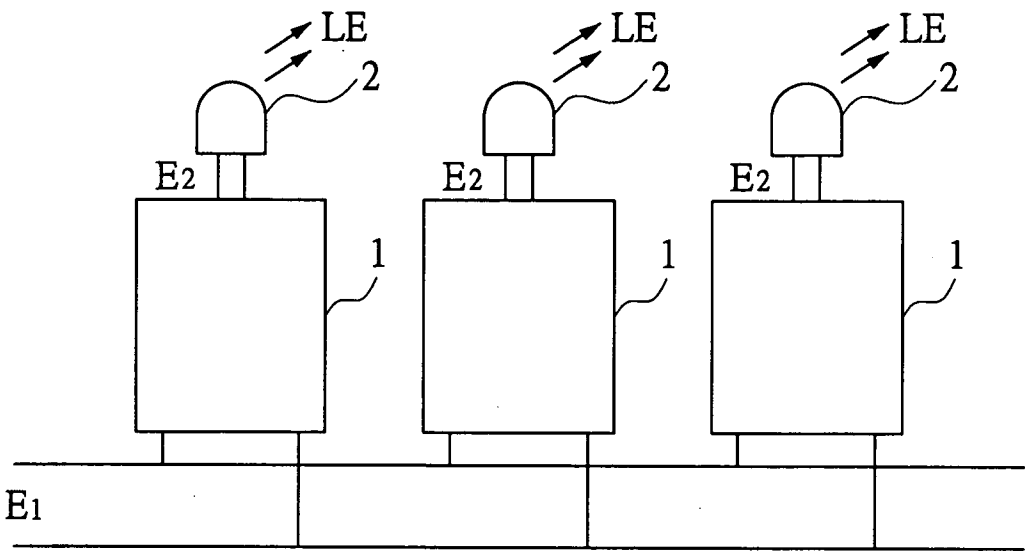


圖3

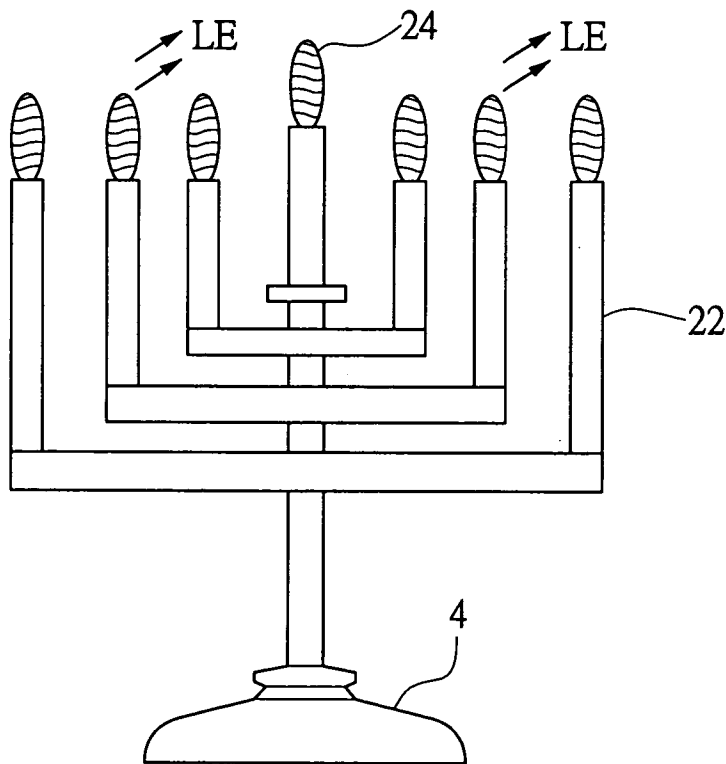


圖4

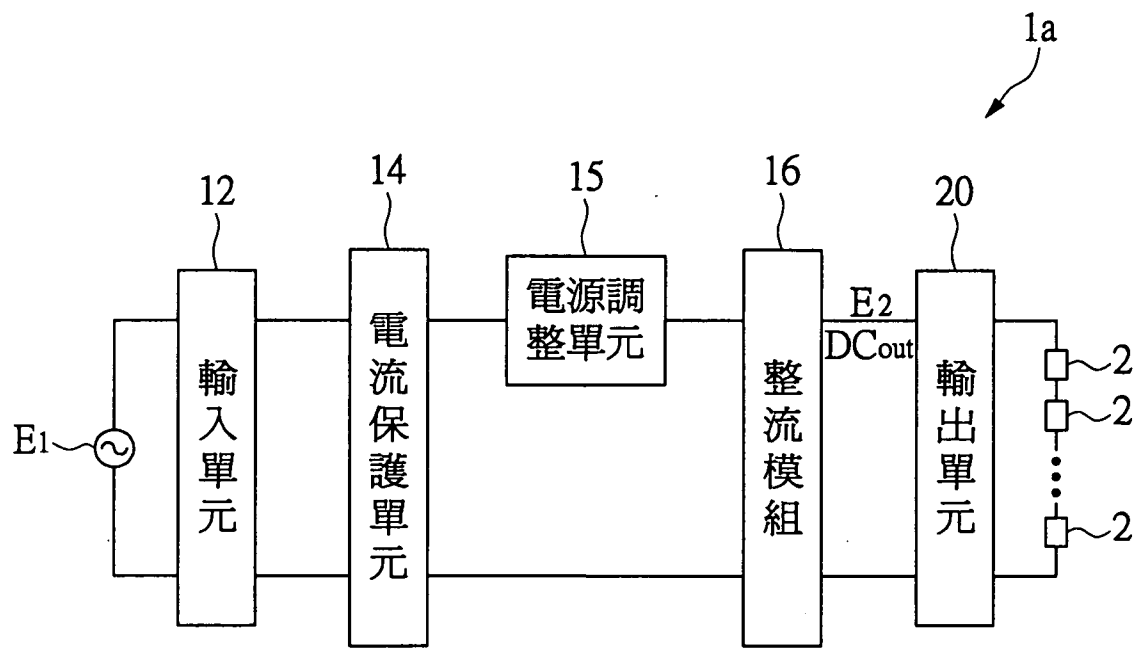


圖5

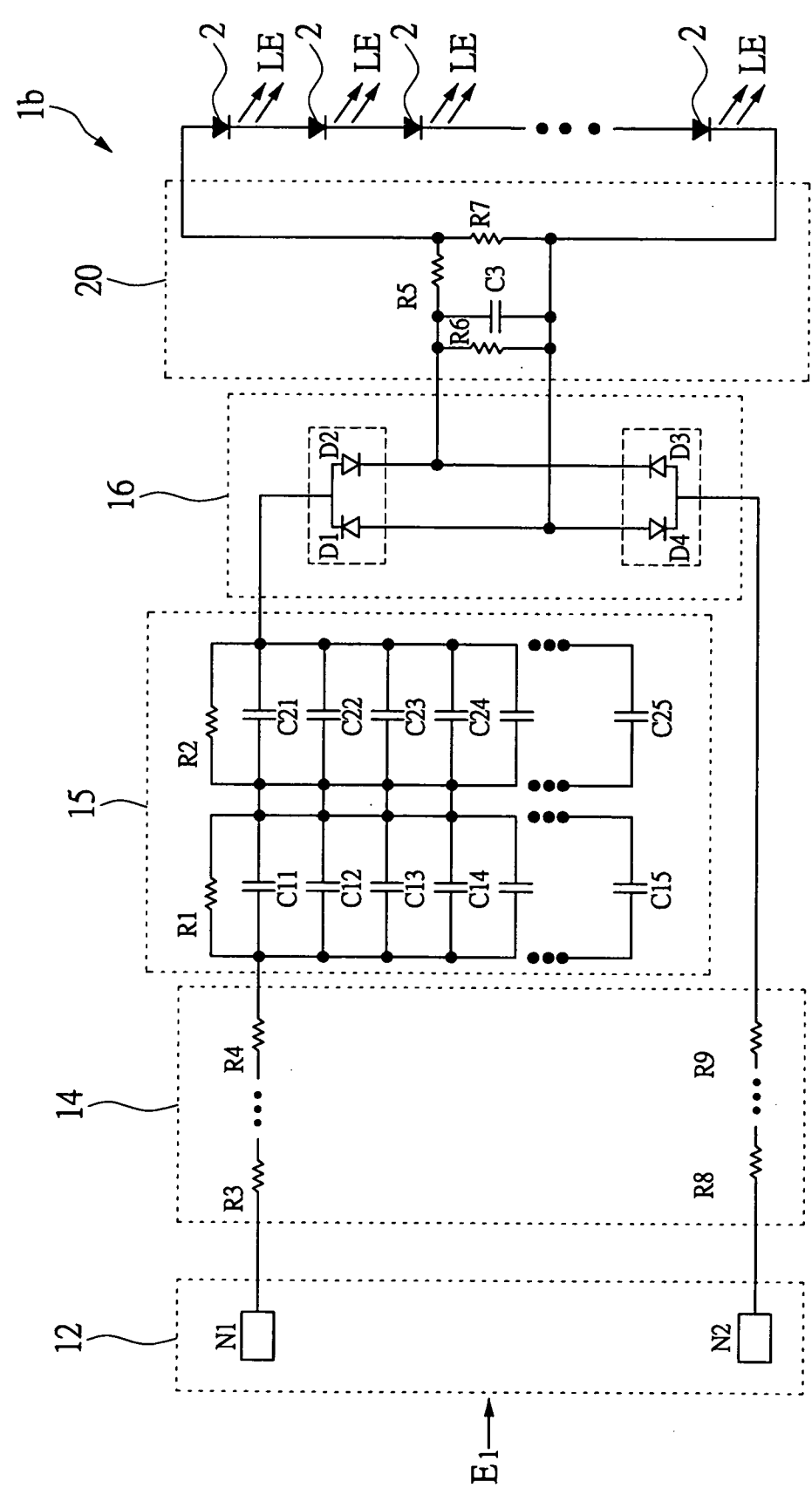


圖6

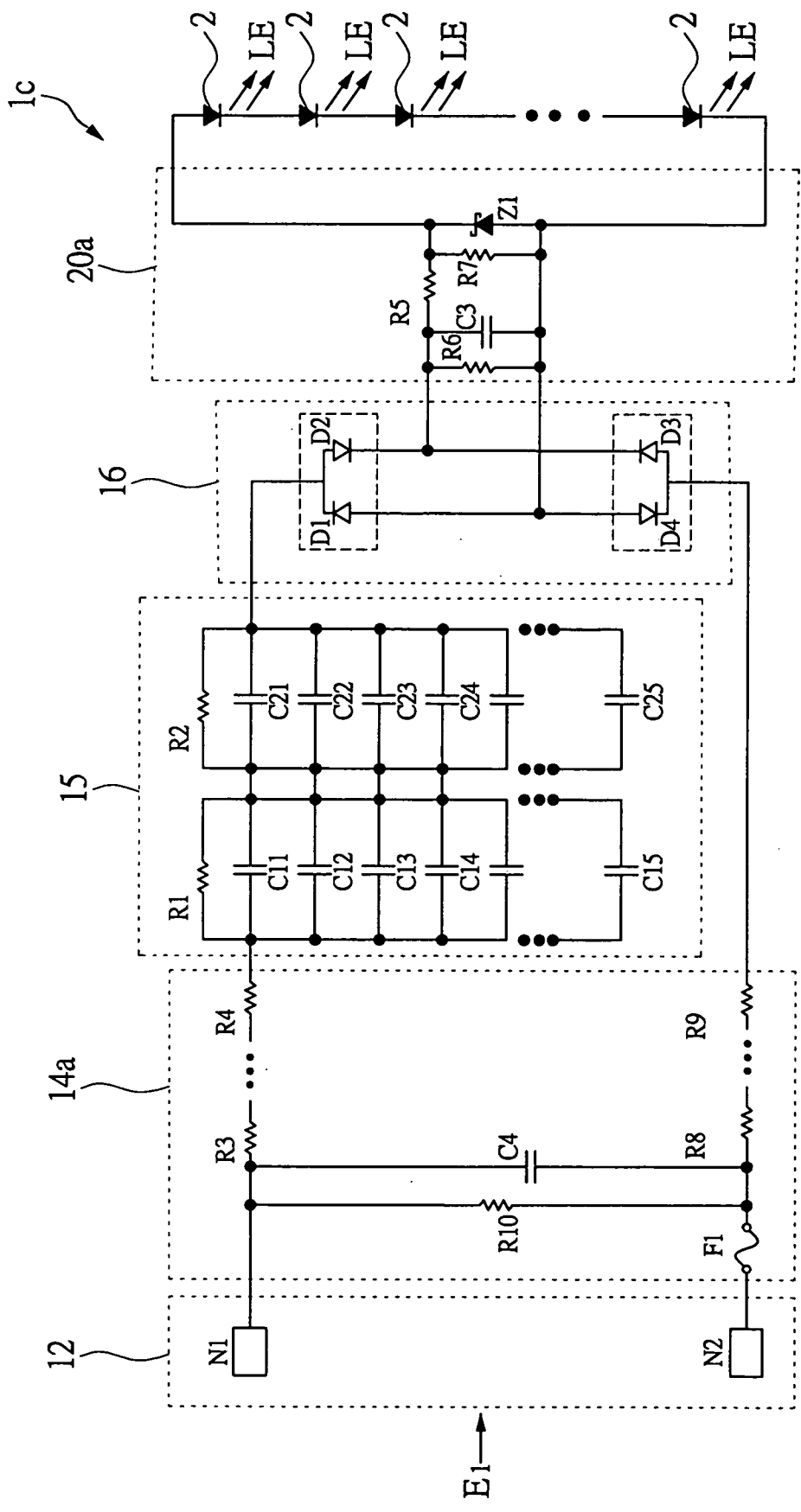


圖7