

發明專利說明書

10年6月1日修正替換頁

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：96102801

※申請日期：96.1.25

※IPC 分類：

H05B 33/08 (2006.01)
F21S 2/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於照明裝置之電路及照明方法

CIRCUIT FOR LIGHTING DEVICE, AND METHOD OF LIGHTING

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

克里公司 / CREE, INC.

代表人：(中文/英文)

查理斯 A. 雅各布森 / JACOBSON, CHARLES A.

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國北卡羅來納州 27703 達拉謨市矽大道 4600 號

4600 Silicon Drive, Durham, NC 27703, U.S.A.

國籍：(中文/英文)

美國 / U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 湯瑪斯 G 寇爾曼 / COLEMAN, THOMAS G.

2. 彼得 J 邁爾斯 / MYERS, PETER J.

3. 安東尼 保羅 范德溫 / VAN DE VEN, ANTONY PAUL

4. 吉羅德 H 尼格利 / NEGLEY, GERALD H.

國籍：(中文/英文)

1. 美國 / U.S.A.

2. 美國 / U.S.A.

3. 澳大利亞 / AUSTRALIA

4. 美國 / U.S.A.

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，
其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1. 美國、2006.01.25、60/761,879

2. 美國、2006.06.01、60/809,959

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

五、中文發明摘要：

一種用於照明裝置之電路包含一子電路，該子電路則包含一串聯電流調節器與一固態發光體群組。電流調節器與固態發光體係串聯設置。在一些實施例中，電路進一步包含一風扇，其電氣串聯連接於子電路中。在一些實施例中，電路進一步包含一第二子電路，第二子電路則包含一第二串聯電流調節器與一第二固態發光體群組，第一子電路與第二子電路係並聯設置。在一些實施例中，串聯電流調節器之陽極電氣連接至固態發光體其中一者之陰極。一種照明方法，其中跨於發光體以及電流調節器上的電壓降之總和係線電壓 1.2 倍至 1.6 倍範圍內。

六、英文發明摘要：

A circuit for a lighting device comprises a sub-circuit which comprises a series current regulator and a group of solid state light emitters are arranged in series. The current regulator and the solid state light emitters are arranged in series. In some embodiments, the circuit further comprises a fan electrically connected in series in the sub-circuit. In some embodiments, the circuit further comprises a second sub-circuit which comprises a second series current regulator and a second group of solid state light emitters, the first sub-circuit and the second sub-circuit being arranged in parallel. In some embodiments, an anode of the series current regulator is electrically connected to a cathode of one of the solid state light emitters. Also, methods of lighting wherein a sum of voltage drops across light emitters and a current regulator is in the range of from 1.2 to 1.6 times the line voltage.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 10 線 電 壓
- 11 橋 式 整 流 器
- 12 電 容 器
- 13 串 聯 串
- 14 串 聯 串
- 15 串 聯 串
- 16 串 聯 串
- 17 串 聯 串
- 18 串 聯 串
- 19 串 聯 電 流 調 節 器
- 20 串 聯 電 流 調 節 器
- 21 串 聯 電 流 調 節 器
- 22 串 聯 電 流 調 節 器
- 23 串 聯 電 流 調 節 器
- 24 串 聯 電 流 調 節 器
- 25 LED
- 26 風 扇

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

九、發明說明：

相關申請案交互參照

本申請案主張美國臨時專利申請案第 60/761,879 號之權利，該申請案係於 2006 年 1 月 25 日申請，在此以引用方式併入參考。

本申請案主張美國專利申請案第 60/809,959 號之權利，該申請案係於 2006 年 6 月 1 日申請，在此以引用方式併入參考。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種用於照明裝置之電路，更特別的是有關於一種包含複數個固態發光體而用於照明裝置之電路。本發明亦關於一種使用包含複數個固態發光體的電路之照明方法。

【先前技術】

每年美國所產生的的電力極大比例(某些評估高至百分之二十五)用於照明。所以，需要不間斷地提供更為節能的照明裝置。眾所周知的是，白熾燈泡乃是極不節能的光源，其所消耗大約百分之九十的電力以熱釋出，而非光線。螢光燈較白熾燈泡有效率(大約 10 的因數)，但相較於諸如發光二極體之固態發光體，其效率仍然較低。

此外，相較於諸如發光二極體的固態發光體之常態壽命，白熾燈泡具有相對較短之壽命，亦即典型大約 750 至 1000 小時左右。就比較而言，例如一般能夠以數十年(例如 50000 至 100000 小時)來估測發光二極體的壽命。相較

於白熾燈泡，螢光燈具有較長的壽命(例如 10000 至 20000 小時)，但提供較不討喜的色彩重現。

典型使用演色指數(Color Rendering Index, CRI Ra)來估測色彩重現程度。CRI Ra 為照明系統演色性與黑體輻射或其他已定義參考值的演色性比較之一種相對量測值，亦即為當由特殊照明器所照亮時物件表面色彩轉變之相對估測值。如果由照明系統所照明的一組測試色彩之色度座標相同於參考輻射體所輻照的相同測試色彩之座標，則 CRI Ra 等於 100。日光具有最高的 CRI(100 的 Ra)，白熾燈泡相對較為靠近(大於 95 的 Ra)，而螢光照明設備則較不準確(典型為 70 至 80 之 Ra)。某些型式的特定照明設備具有非常低的 CRI(例如，水銀蒸汽或者鈉氣燈具有低至大約 40 或者更低之 Ra)。鈉氣燈諸如用來照亮公路，然而駕駛人反應時間會隨著較低的 CRI Ra 數值而明顯降低(就所給定的亮度而言，識別度會隨著較低的 CRI Ra 而降低)。

傳統照明固定器具所面臨的另一個爭議為需要定期更換照明裝置(例如，燈泡等等)。在取出困難之處(例如，圓頂形天花板、橋樑、高樓、交通隧道)及/或未來替換成本極高之處，如此的爭議特別顯著。傳統固定器具典型的壽命大約 20 年左右，相應於光產生裝置至少 44000 小時(基於 20 年每天 6 小時的使用)之使用。發光裝置壽命典型較短，因此產生未來定期替換之需要。

所以，就這些與其他之原因，發展固態發光體能夠廣泛多樣地應用於白熾燈泡、螢光燈、及其他發光裝置處之

方式已經延續其效果。此外，在發光二極體(或者其他固態發光體)已經使用之處，以進而提供改良的發光二極體(或者其他固態發光體)，改良諸如能源效率、演色指數(CRI Ra)、對比度、效率(lm/W)及/或使用期間。

各種固態發光體乃是眾所周知的。例如，固態發光體的其中一種型式即是發光二極體。

發光二極體為半導體元件，其將電流轉換成為光。廣泛多樣的發光二極體使用於越來越多樣的領域之中，其使用目的不斷地擴展。

較為特別的是，發光二極體為當電位差施加而跨於 p-n 接面結構時便會放射出光線(紫外線、可見光、或者紅外線)的半導體元件。會以某些眾所周知的方式來製作發光二極體以及諸多相關的結構，而本發明能夠利用任何一種如此之裝置。藉由範例，Sze 的半導體元件物理(1981 年第二版)第 12 至 14 章以及 Sze 的現代半導體元件物理(1998 年)第 7 章說明種種光子元件，包含發光二極體。

在此使用術語“發光二極體”係指基本的二極體結構(亦即其晶片)。一般認知以及商業可購得而於電子商店中販售(例如)的”LED”典型代表一種由諸多零件所構成的”封裝”元件。這些封裝元件典型包含諸如(而不受限於)在美國專利第 4,918,487 號、5,631,190 號、以及 5,912,477 號中所說明的半導體發光二極體晶片、各種接線的連接、乃至於封入發光二極體晶片之封裝。

一如眾所周知的，藉由激勵跨於半導體活化(發光)層

的傳導帶以及價電帶之間能隙的電子，發光二極體便會產生亮光。電子躍遷會產生某一波長的光，端視能隙而定。因此，發光二極體所放射出的光線(波長)色彩端視發光二極體活化層之半導體材質而定。

雖然發光二極體的發展已經以諸多方式改革了照明工業，然而卻已出現了發光二極體的某些特性之質疑，故其中某些尚未能全然滿足需求。例如，任何一種特殊的發光二極體之發射光譜典型地集中於單一波長附近(如受發光二極體成分與結構所支配的)，或許此為某些應用所需的，但對其他應用並非所需(例如，就提供照明而言，如此的發射光譜提供極低的 CRI)。

由於感知為白色的光線必需為兩個或者更多色彩(或者波長)的光混合，因此已經發現不會有單一發光二極體接面能夠產生白光。已經製造出了”白色”LED 燈，其具有個別紅色、綠色與藍色發光二極體所形成的發光二極體映像點。另一種已經製造的”白色”LED 包含(1)一產生藍光之發光二極體以及(2)一種會相應於發光二極體所放射的光激勵而發出黃光的冷光材質(例如，一種磷光劑)，藉此於混合時，藍光與黃光便會產生感知為白光之光線。

此外，本項技術與其它技術所一般所熟知者為，利用主色調和來產生非主色組合。一般而言，1931 CIE 色度圖(1931 年所建立的一種主色國際標準)以及 1976 CIE 色度圖(類似於 1931 色度圖，但已有所修改致使色度圖上差距表示所感知的相似色差)提供定義色彩為主色權重加總之有用

參考。

高效的白色 LED 之 CRI 一般低(於範圍 65 至 75 內)於白熾光源(CRI 100)。此外，相較於白熾或者 CCFL 燈泡之色溫(~2700K)，LED 之色溫一般”較冷”(~5500K)，而較不令人滿意。藉由附加其他所選擇的飽和色 LED 或者冷光體，便能夠改善 LED 這兩個缺陷。如以上所指明的，根據本發明的光源能夠利用特定(x,y)色度座標的光源之特定色彩”混合”。例如，發自外加所選擇的飽和光源之光線能夠與寬譜源混合，藉以提供均勻的照明，而不會有任何區域變色；而且就裝飾而言，若有需要，當直接觀視照明源或者孔徑時，能夠致使個別的發光體不可見，就像離散的元件或者離散的色塊一般。

因此發光二極體能夠個別或者以任何組合隨選地與一個或者多個冷光材質(例如，磷光劑或閃爍體)及/或濾光片一起產生任何一種所需的感知色彩(包含白色)之亮光。所以，其中致力以發光二極體光源更換現今光源諸如藉以改善能源效率、演色指數(CRI)、效力(lm/W)、及/或使用期間之區域並不受限於任何特殊之光線色彩或者色彩調和。

廣泛而多樣的冷光材質(同樣也已知為冷光體媒介，例如美國專利第 6,600,175 號中所揭示的，在此以引用方式併入)為眾所周知的，並且對熟習該項技術者而言為可利用的。例如，磷光劑為一種冷光材質，當受到激勵光輻射源所激勵時，其會發射出一種相應的輻射(例如，可見光)。在諸多的實例中，相應的輻射具有不同於激勵輻射線之波

長。冷光材質其他的範例包含閃爍體、白熱光帶、與在可見光譜上端視紫外光照度而發光的墨水。

能夠將冷光材質分類為下轉換以及上轉換，亦即將光子轉換成較低能階(較長的波長)之材質以及將光子轉換成較高能階(較短的波長)之材質。

例如經由一種調和或者塗敷處理，藉由附加冷光材質至一種上述的潔淨塑膠囊封材質(例如，環氧基或者矽基材質)來達成 LED 元件中的冷光材質之內含物。

例如，美國專利第 6,963,166 號(Yano'166)揭示一種習知的發光二極體燈，其包含一個發光二極體晶片、一個用以覆蓋此發光二極體晶片之子彈型透明外殼、用以供應電流至發光二極體晶片之導線、以及一個用來以均勻方向反射發光二極體晶片發射物之杯狀反射器，其中以第一樹脂部分將發光二極體晶片封裝，而以第二樹脂部分將之進一步封裝。根據 Yano'166，以一種樹脂材質填充杯狀反射器、並且在發光二極體晶片已經架置於杯狀反射器底部以及經由接線使其陰極與陽極電極電氣連接至導線之後修正之，藉以得到第一樹脂部分。根據 Yano'166，將磷光劑散佈於第一樹脂部分，以便受已從發光二極體晶片所放射出的光線 A 所激勵，所激勵的磷光劑會產生具有比光線 A 較長波長之螢光(“光線 B”)，光線 A 之一部分會透過包含磷光劑的第一樹脂部分傳輸，是故使用充當光線 A 與光線 B 的混合物之光線 C 來進行照明。

如以上所提及的，已經察知”白色 LED 光”(亦即感知

為白色或接近白色之光線)為白熾燈之可能替代物。白色 LED 燈之代表性範例包含藍色發光二極體晶片之封裝，由鎵氮化物(GaN)所製成塗敷著諸如 YAG 的磷光劑。在如此的 LED 燈中，藍色發光二極體晶片會產生大約 450nm 波長之放射線，而磷光劑則會憑藉接收其放射線而產生具有大約 550nm 最大波長之黃色螢光。例如，在某些設計中，藉由將陶質磷光劑層形成於藍色發光半導體的發光二極體之輸出層上，來製作白色發光二極體。部分從發光二極體晶片所放射出的藍色射線會通過磷光劑，同時部分從發光二極體晶片所放射出的藍色射線會為磷光劑所吸收，其受到激勵並且放射出黃色射線。透過磷光劑傳輸而部分由發光二極體所放射出的藍色射線會與磷光劑所放射出的黃色光相混合。觀看者會感知藍色與黃色光的混合物為白光。

同樣如以上所提，在另一種型式的 LED 燈中，放射出紅外射線的發光二極體晶片會與產生紅色(R)、綠色(G)、以及藍色(B)光射線的磷光劑材質組合。在如此的 LED 燈中，已從發光二極體晶片所輻射出的紫外射線會激勵磷光劑，致使磷光劑放射出紅色、綠色、以藍色光射線，以便於混合時，人類的眼睛感知為白光。所以，同樣也能夠得到這些光射線混合物的白色光。

於較廣泛多樣的應用中，持續需求著使用具有較高效率(lm/W)、較大可靠度及/或較長使用壽命的固態發光體之方式。

【發明內容】

照明固定器具典型直接連接於家庭 AC 線供應電源，大約在 110VAC 與 240VAC 之間、或者大至 277VAC，端視其國家而定。LED(根據本發明，能夠使用之一種固態發光體)在操作上典型需要 1.8v 與 3.5v 之間的電壓跨於其上。

將線電壓轉換成為用於固態發光體(諸如 LED)的電壓一般需要從諸如 110VAC、117VAC、220VAC、或者 277VAC 的線電壓變成甚低電壓之轉換，接著則需要增加 DC 電流調節器(類似一種安定器)，藉以限制流經固態發光體之電流於所需的大小。流經固態發光體的電流量端視固態發光體的額定值而定，而就標準之 LED 而言，典型為 20mA，且 1W 功率的 LED 則大約為 350mA 左右。

已知用來轉換電力之方法包含利用與固態發光體(例如，LED)串聯之電抗元件或者電阻元件，藉以充當一種電流限制器。如此設置的主要缺點為過電壓；亦即線電壓(例如，110 V 或者 117 V)以及跨於固態發光體上的電壓(例如，在 LED 實例中，為 2V 至 4V，或者如果 9 個 LED 串聯連接在一起，則為 ~30V)之間的差值會散逸而成為所消耗的熱。此種方法的效率非常低；使用此種方法的效率會低至每瓦 3 流明。

另一種已經利用之方法為使用變壓器，藉以先行將電力線之 AC 電壓降至甚小的電壓，大約等同於固態發光體所需的電壓。之後則將此一低電壓 AC 整流成為 DC，並透過一半導體晶片(LM317)進行串聯電流調節，且將之施加至一串的固態發光體。此種設置提供較佳的效率，然由於

變壓器上的損失，故而其效率一般仍然只有大約 50% 左右。

目前所常用而廣受歡迎且高效率的方法為建構一種切換式電源供應器，藉以改變來自固態發光體(例如，LED)之電力。此種設置一般能夠實現 75% 之效率，並且使用特殊的材質與組件便能夠高達 90%。

除了提供固態發光體電力之外，由於固態發光體，特別是 LED，如果操作在升高的溫度下易於惡化，因此固態發光體需要冷卻。

由熱傳導材質(散熱片)所組成的翅片結構能夠使用於固定器具周圍或者於燈泡外殼上，然而這些一般都笨重而不具吸引力。

此外，在下照燈之狀況下，由於加熱的空氣會抑制在下照燈固定器具中，因此散熱片之效率明顯降低。

同樣的是，散熱片笨重並且可能需要額外的固定與附著方法來確保其不致掉落。

會有固態發光體所建構的燈泡或者照明固定器具之需求，其發光體則連接到電源供應器(以及選擇性地包含冷卻工具)而且高效、具吸引力與重量輕。

本發明關於一種高流明(例如，>700 流明)以及效率優良(例如，>40 流明/瓦特)的照明固定器具或者燈泡，此在某些實施例中，於固定器具或燈泡中包含一電源調節器，亦即並不使用分離的電源調整器將線電壓(例如，110VAC、117VAC、220VAC、277VAC 等等)調整為固態發光體的電壓與電流需求。主要的議題在於電源供應器之效率以及效

率損失所產生的熱，乃至於固態發光體本身所產生的熱。

在根據本發明的某些實施例中，以串聯充分長度而成串來設置固態發光體（例如，LEDs，此跨於固態發光體串的順向偏壓微低於已整流之 AC 主電源。藉由匹配整串的順向偏壓與線電壓，可將轉換及調節所損失的電力大小最小化。

在根據本發明的第一個觀點中，設有一種用於照明裝置之電路，此電路包含至少一個第一子電路，第一子電路則包含至少一個第一串聯電流調節器與第一固態發光體群組。在本發明此一觀點中，第一發光體群組包含複數個第一群組固態發光體。此外，在本發明此一觀點中，第一串聯電流調節器與複數個第一群組固態發光體以串聯設置。

在根據本發明第一個觀點之某些實施例中，電路進一步包含至少一個風扇，其電氣串聯連接於至少第一子電路中。

在根據本發明第一個觀點之某些實施例中，電路進一步包含至少一個第二子電路，第二子電路則包含至少一個第二串聯電流調節器與一個包含複數個第二群組固態發光體之第二固態發光體群組。在這些實施例中，第二串聯電流調節器與複數個第二群組固態發光體以串聯設置，而第一子電路與第二子電路彼此則以並聯設置。在某些如此的實施例中，其電路進一步包含至少一個風扇，其電氣串聯連接於至少第一子電路與第二子電路中。

在根據本發明第一個觀點之某些實施例中，第一串聯

電流調節器之陽極電氣連接至第一群組固態發光體其中一者之陰極。在該某些實施例中，所有第一群組固態發光體皆位於第一串聯電流調節器之上游。

在根據本發明第一個觀點之某些實施例中，第一組電路包含至少 40 個固態發光體。

在根據本發明的第二個觀點中，一種照明之方法包含：供應第一電壓之電流給予一電路，此電路包含：

至少一個第一子電路，此第一子電路包含至少一個第一串聯電流調節器與第一固態發光體群組，

第一發光體群組包含複數個第一群組固態發光體，

第一串聯電流調節器與複數個第一群組固態發光體以串聯設置，

其中跨於複數個第一群組固態發光體以及第一串聯電流調節器上的電壓降之總和在第一電壓之 1.2 至 1.6 倍之範圍內。

在根據本發明第二個觀點之某些實施例中，第一電壓大約為 110 伏特、220 伏特、或者在大約 90 伏特至大約 140 伏特的範圍內。

在根據本發明第二個觀點之某些實施例中，電路包含任何一個上述之電路。

在根據本發明之某些實施例中，使用超過一般數量之固態發光體(例如，LED)。一般而言，燈泡或者照明固定器具使用 1 至 18 個 LED 元件。根據本發明的一些照明裝置利用超過 100 個 LED。

另一方面，在根據本發明之某些實施例中，能夠使用高壓的 LED，此意謂裝置能夠包含較少於一般所用之 LED 數量。

參照圖式以及以下的本發明詳細說明，可以更充分了解本發明。

【實施方式】

如之前所提及的，在根據本發明的第一個觀點中，一種照明裝置之電路，此電路包含至少一個第一子電路，第一子電路包含至少一個第一串聯電流調節器與第一群組的固態發光體。

在此所使用的術語”子電路”意謂包含一個或者更多個組件之電路或者電路所包含之特徵(在此一術語之下，電路本身便能夠由單一子電路所構成)。

在根據本發明的電路中，能夠使用任何一種型式之串聯電流調節器，而且在電路中利用複數個串聯電流調節器，個別的串聯電流調節器可以是類似的型式、或者能夠包含兩個或更多個不同之型式。熟知該項技術者將瞭解並且得知有各種型式之串聯電流調節器，而且任何一種如此之串聯電流調節器能夠用於根據本發明的電路中。

根據本發明，能夠利用任何一種所需的一個或者更多個固態發光體。熟知該項技術者察知並且已經知曉廣泛多樣的如此發光體。如此的固態發光體包含無機與有機之發光體。如此發光體型式之範例包含廣泛多樣的發光二極體(無機或有機者，包含高分子發光二極體(PLED))、雷射二

極體、薄膜電致發光元件、發光聚合體(LEP)、其中各個皆是習知技術中所熟知的(因而不需要詳細說明這種之元件，及/或製作這種元件所用之材質)。

個別的發光體可以彼此相類似、彼此不同、或者任意組合，亦即能夠具有一種型式之複數個固態發光體、或者兩種或者更多種型式的一個或者更多個固態發光體。換言之，固態發光體能夠以任何一種廣泛多樣方式而有所不同，例如，可以是無機或有機的，可以是高分子發光二極體(PLED)、雷射二極體、薄膜電致發光元件、發光聚合體(LEP)等等，所發出的顏色可以不同，電壓降可以不同，以及/或者尺寸可以不同，或任何其他之方式。

根據本發明之電路能夠包含任何一種所需數量之固態發光體。例如，根據本發明用於照明裝置之電路能夠包含 50 個或更多之發光二極體，或者能夠包含 100 個或更多之發光二極體等等。一般而言，就目前的發光二極體來說，藉由使用較多較小型的發光二極體(例如，100 個發光二極體，每個皆具有 0.1mm^2 之表面積，相對於 25 個發光二極體，每個皆具有 0.4mm^2 之表面積，除此之外皆相同)，便能夠實現較佳的效率。

類似的是，操作在低電流密度之發光二極體一般效率更高。根據本發明，能夠使用汲取任何特殊電流之發光二極體。在本發明其中之一觀點中，引用每個皆汲取不超過 50 毫安之發光二極體。

如以上所提及的，所能夠利用的其中一種形式的固態

發光體為 LED。如此的 LED 能夠從任何一種發光二極體(可容易地取得廣泛多樣者，並且對熟知該項技術者乃是熟知的，因而不需要詳細地說明這種的元件，及/或製作這種元件所用之材質)之中挑選。例如，發光二極體形式之範例包含無機與有機之發光二極體，此種在習知技術中為眾所周知的。

如此諸多在習知技術中所熟知的 LED 之代表性範例能夠包含導線架、冷光體、封裝區域等等。

若有需要，固態發光體可以包含一個或者更多個的冷光體(亦即，包含至少一種冷光材質之冷光區域或者冷光元件)。在此所用的術語”冷光體”指稱任何一種冷光元件，亦即任何一種包含冷光材質之元件。其中一個或者更多個冷光體在設置時，能夠分別是哪一種冷光體，對熟習該項技術者而言已知其廣泛而多樣。例如，能夠從磷光劑、閃爍體、白熱光帶、與在可見光譜上端視紫外光照度而發光的墨水等等中，挑選冷光體其中一種或者多種冷光材質。其中一種或者更多種冷光材質能可以是下轉換或上轉換的，或者可以包含兩種型式之組合。

例如，可以用來實行本發明的發光二極體與冷光體說明於：

(1)美國專利申請案第 60/753,138 號，於 2005 年 12 月 22 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Gerald H. Negley；代理人案號 931_003 PRO)，在此以引用方式併入；

(2)美國專利申請案第 60/794,379 號，於 2006 年 4 月

24 日申請，名稱為”藉由空間分離冷光體薄膜偏移 LED 光譜內容”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_006 PRO)，在此以引用方式併入；

(3)美國專利申請案第 60/808,702 號，於 2006 年 5 月 26 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_009 PRO)，在此以引用方式併入；

(4)美國專利申請案第 60/808,925 號，於 2006 年 5 月 26 日申請，名稱為”固態發光元件與其製造方法”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Neal Hunter；代理人案號 931_010 PRO)，在此以引用方式併入；

(5)美國專利申請案第 60/808,697 號，於 2006 年 5 月 23 日申請，名稱為”照明裝置與其製造方法”(發明者：Gerald H. Negley；代理人案號 931_011 PRO)，在此以引用方式併入；

(6)美國專利申請案第 60/839,453 號，於 2006 年 8 月 23 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_034 PRO)，在此以引用方式併入；

(7)美國專利申請案第 60/857,305 號，於 2006 年 11 月 7 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_027 PRO)，在此以引用方式併入；

(8)美國專利申請案第 60/851,230 號，於 2006 年 10 月

12 日申請，名稱為”照明裝置與其製造方法”(發明者：Gerald H. Negley；代理人案號 931_041 PRO)，在此以引用方式併入；以及

(9)美國專利申請案第 60/839,453 號，於 2006 年 8 月 23 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_034 PRO)，在此以引用方式併入。

固態發光體能夠放射出任何一種所需色彩的光線(例如，在 1976 CIE 圖上的色度座標 u' ， v')。

如以上所提及的，在根據本發明的某些實施例中，以串聯充分長度而成串(個別串彼此並聯設置)來設置 LED，此跨於 LED 串的順向偏壓微低於已經整流之 AC 主電源。藉由匹配整串的順向偏壓與線電壓，可將轉換及調節所損失的電力大小最小化。在如此的實施例中，能夠以任何一種成串串聯所需的數目來設置固態發光體。

在根據本發明的某些實施例中，以”負淨空”串聯設置 LED，亦即相較於有效電壓，些微較高的串電流。在如此實施例中的如此設置會致使 LED 恰好於低於調節值操作。如果替代以”正淨空”設置 LED，則會有”損失”的”三角壓降(delta voltage drop)”產生。所以，就”負淨空”(恰為低於調節值)而言，LED 便會在最大效率或接近最大效率下操作。

如以上所提及的，在根據本發明的某些實施例中，電路進一步包含至少一個的整流器及/或至少一個電容器。

熟知該項技術者瞭解並且已知種種的整流器，而且任

何一種如此之整流器能夠用於根據本發明的電路中。適用型式的整流器之代表性範例為橋式整流器。

熟知該項技術者瞭解並且已知種種的電容器，而且任何一種如此之電容器能夠用於根據本發明的電路中。其電容量可以是任何所需之數值。

如以上所提及的，在根據本發明的某些實施例中，其電路進一步包含至少一個風扇。

在根據本發明的某些實施例中，為了降低重量與改善照明裝置之吸引力，能夠將一小型風扇放置於適當的位置，藉以循環流通固態發光體之空氣，並且從照明裝置排出空氣。如此的小型風扇通常為低電壓者，而如果使用在低電壓，則需要非常小的電功率(一般係於 0.25W 至 1W 之範圍)。為了有效地產生低電壓，以便操作如此之風扇(或更多個風扇)，能夠提供風扇替代一整串或者更多串固態發光體中的某些固態發光體之電路，藉此使用成串的並聯連接，以便提供電流，以及使用串聯連接成串的風扇，以便提供電壓。如此的設置提供一種產生風扇所需電功率之極有效方式。若有所需，能夠將風扇架置於照明裝置之內部。

替代方式或是附加方式為，能夠利用一個或者更多個長使用壽命之冷卻裝置。如此的長使用壽命冷卻裝置能夠包含壓電或者磁阻材質(例如，MR、GMR、及/或 HMR 材質)，其鼓動空氣之行為猶如一把”中國扇子”。

如以上所提及的，在根據本發明的某些實施例中，第

一串聯電流調節器電氣連接至第一群組的固態發光體其中一者之陰極。在根據本發明的某些實施例中，第一群組的固態發光體全部皆位於第一串聯電流調節器之上游(亦即，調節器連接至串陰極端)。如果調節器連接至其串之陽極端，則在”浮動”模式下，輸入與輸出電壓兩者便能大幅改變，特別是在電源啟動期間，可能產生大於調節器額定值之差量。於一個整串的電源供應接地端上，另一選擇為將調節器連接至陰極位置，則調節器負終端之電壓擺幅便能夠降低或者避免，而提供有用的優點。

利用根據本發明的電路之光源能夠利用特定(x,y)色度圖座標的光源特定色彩之”調和”。能夠選擇固態發光體以及任何一種冷光體，藉以產生任何一種所需的光線混合。用以提供所需光線混合的如此組件適用組合之代表性範例說明於：

(1)美國專利申請案第 60/752,555 號，於 2005 年 12 月 21 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_005 PRO)，在此以引用方式併入；

(2)美國專利申請案第 60/752,556 號，於 2005 年 12 月 21 日申請，名稱為”照明標誌與方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_004 PRO)，在此以引用方式併入；

(3)美國專利申請案第 60/793,524 號，於 2006 年 4 月 20 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H.

Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_012 PRO)，在此以引用方式併入；

(4)美國專利申請案第 60/793,518 號，於 2006 年 4 月 20 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_013 PRO)，在此以引用方式併入；

(5)美國專利申請案第 60/793,530 號，於 2006 年 4 月 20 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_014 PRO)，在此以引用方式併入；

(6)美國專利申請案第 11/566,440 號，於 2006 年 12 月 4 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_035 PRO)，在此以引用方式併入；

本發明之照明裝置能夠設置、架置、並且能夠以任何一種所需的方式供電，而且能夠架置於任何一種所需的外殼或者固定器具上。技術純熟者當明瞭有廣泛多樣之設置、架置構造、電源供應儀器、外殼與固定器具，而任何一種如此之設置、構造、儀器、外殼以及固定器具能夠用來連接本發明。本發明之照明裝置能夠電氣連接(或者有所選擇地連接)至任何一種所需的電源，熟知本項技術者係明瞭各種如此之電源。

皆適用於本發明照明裝置的照明裝置之設置、架置照明裝置之構造、供電至照明裝置之儀器、照明裝置之固定

器具、以及照明裝置之電源供應器的代表性範例說明於：

(1)美國專利申請案第 60/752,753 號，於 2005 年 12 月 21 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Gerald H. Negley、Antony Paul van de Ven 以及 Neal Hunter；代理人案號 931_002 PRO)，在此以引用方式併入；

(2)美國專利申請案第 60/809,959 號，於 2006 年 6 月 1 日申請，名稱為”具有冷卻功能之照明裝置”(發明者：Thomas G. Goleman、Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_007 PRO)，在此以引用方式併入；

(3)美國專利申請案第 60/798,446 號，於 2006 年 5 月 5 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_008 PRO)，在此以引用方式併入；

(4)美國專利申請案第 60/809,595 號，於 2006 年 5 月 31 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H. Negley；代理人案號 931_018 PRO)，在此以引用方式併入；

(5)美國專利申請案第 60/845,429 號，於 2006 年 9 月 18 日申請，名稱為”照明裝置、照明組件、固定件與其方法”(發明者：Gerald H. Negley 以及 Antony Paul van de Ven；代理人案號 931_019 PRO)，在此以引用方式併入；

(6)美國專利申請案第 60/844,325 號，於 2006 年 9 月 13 日申請，名稱為”具有低側 MOSFET 電流控制之升壓型/馳返式電源供應器電路”(發明者：Peter Jay Myers；代理人案號 931_020 PRO)，在此以引用方式併入；

(7)美國專利申請案第 60/846,222 號，於 2006 年 9 月

21 日申請，名稱為”照明組件、安裝其之方法、以及更換燈之方法”(發明者：Antony Paul van de Ven 以及 Gerald H. Negley；代理人案號 931_021 PRO)，在此以引用方式併入；

(8)美國專利申請案第 60/809,618 號，於 2006 年 5 月 31 日申請，名稱為”照明裝置與照明方法”(發明者：Gerald H. Negley、Antony Paul van de Ven 以及 Thomas G. Goleman；代理人案號 931_017 PRO)，在此以引用方式併入；

(9)美國專利申請案第 60/858,881 號，於 2006 年 11 月 14 日申請，名稱為”照明引擎組件”(發明者：Paul Kenneth Pickard 以及 Gary David Trott；代理人案號 931_036 PRO)，在此以引用方式併入；

(10)美國專利申請案第 60/859,013 號，於 2006 年 11 月 14 日申請，名稱為”照明組件以及用於照明組件之元件”(發明者：Gary David Trott 以及 Paul Kenneth Pickard；代理人案號 931_037 PRO)，在此以引用方式併入；

(10)美國專利申請案第 60/853,589 號，於 2006 年 10 月 23 日申請，名稱為”照明裝置與安裝照明引擎外殼之方法以及/或者照明裝置外殼之修整元件”(發明者：Gary David Trott 以及 Paul Kenneth Pickard；代理人案號 931_037 PRO)，在此以引用方式併入。

能夠以任何一種所需的方式對本發明的照明裝置供電。精熟技術者係瞭解廣泛多樣的電源供應儀器，而任何一種如此之儀器能夠用來連接本發明。本發明之照明裝置能夠電氣連接(或者有所選擇地連接)至任何一種所需的電

源，熟知該項技術者係明瞭各種如此之電源。

皆適用於本發明照明裝置的供電給予照明裝置之儀器以及照明裝置之電源供應器的代表性範例說明於美國專利第 60/752,753 號，其於 2005 年 12 月 21 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Gerald H. Negley、Antony Paul van de Ven 以及 Neal Hunter)，在此以引用方式併入，以及說明於美國專利第 60/798,446 號，其於 2006 年 5 月 5 日申請，名稱為”照明裝置”(發明者：Antony Paul van de Ven)(代理人案號 931_008 PRO)，在此以引用方式併入。

若有所需，能夠提供一電路，其中(1)在常態條件下，透過電氣服務(例如，連接至市電網)，常態供電至照明裝置之電路，以及其中(2)如果電氣服務中斷(例如，電力供應中斷)則其中一個或者更多個開關便會閉合，藉此能夠將電力供應至某些(例如，至少大約 5 個百分比或者至少大約 20 個百分比左右)或者全部的固態發光二極體。進一步提供檢測何時用電氣服務已經中斷、以及自動啟動電池電力供給至少某些固態二極體之裝置於所需之處。

在根據本發明的第一個實施例中，使用 117 VAC 之線電壓。然後，透過橋式整流器整流線電壓，而所產生的脈動 DC 電壓則施加跨於大約 200 μ F(微法拉)之電容上。所產生的平穩 DC 電壓能夠被計算為大約 1.414 倍的線電壓，較跨於橋式整流器上的電壓降為低。倘若燈泡及/或固定器具需要提供合理的固定流明，則能夠附加一串聯電流調節器。此串聯電流調節器大約為 17mA 左右，較低於串聯整

串的 LED 之額定電流。串聯調節器需要大約 4V 之最小值跨於其上，以便維持調節之用。

在此一實施例中，藉由取得平穩的 DC 電壓 ($1.414 \times (117V - 1.4V) = 163V$)，減去跨於串聯調節器上的最小電壓降 ($163V - 4V = 159V$)，之後再將此有效電壓 (159V) 除以每個 LED 之順向電壓 (例如，就”白色”LED@20mA 而言為 3.5V)，來計算每串所包含的 LED 數量，亦即 $159V / 3.5V = 45$ 個 LED。

此一實施例提供 96 % 效率之電源供應 ($159V / (117 \times 1.414)$)。倘若每個 LED 提供大約 3 流明左右，則可知為了產生 600 流明，將需要大約 200 個 LED 來建構燈泡與照明固定器具。

在此一代表性實施例中，利用 6 串 45 個 LED (亦即總共 270 個 LED)。此提供一個大約 800 流明的燈泡/固定器具，並且以 50 流明/瓦之效力來說，消耗大約 16 瓦。

圖 1 表示用於根據本發明實施例之電路圖。參照圖 1，此電路包含一線電壓 (117 VAC) 10、一橋式整流器 11、一電容器 12、六串聯串 13、14、15、16、17 以及 18，每串聯串皆具有個別的串聯電流調節器 19、20、21、22、23 以及 24。其中三串 (13、14 以及 15) 每個皆具有四十五個串聯的 LED 25。另三串 (16、17 以及 18) 每個皆具有四十三個串聯的 LED 25，而且全部都串聯連接至風扇 26。將串聯串 13、14、15、16、17 以及 18 調節為大約 20mA 左右，致使大約 25mA 會流過每個 LED 25，以及大約 60mA 流過

風扇 26。

圖 2 表示能夠用於根據本發明的裝置之串聯串實施例電路圖。參照圖 2，此電路包含複數個 LED 40 以及一串聯電流調節器 41。

除了能夠放射出光線之外，在此所用的術語“照明裝置”並無限制。換言之，照明裝置能夠是一種照亮區域或容積(例如，房間、游泳池、倉庫、指示燈、道路、汽車、道路信號、廣告牌、船艦、輪船、航空器、競技場、樹木、窗戶、工場等等)之裝置、一種指示燈、或者照亮圍場之裝置或裝置陣列、或者用於邊緣或背光(例如，背光佈告、招牌、LCD 顯示器)之裝置、或者任何一種其他之發光裝置。

能夠整合在此所說明的電路任兩個或者更多個結構之部分。能夠以兩個或者更多個部分(若有需要，則固持在一起)來裝備在此所說明的電路任一結構之部分。同樣的是，能夠同時處理任兩個或者更多個之功能，及/或能夠以一連串的步骤處理任何一種功能。

【圖式簡單說明】

圖 1 表示根據本發明的電路之第一個實施例。

圖 2 表示能夠用於根據本發明的裝置中之串聯實施例之電路圖。

【主要元件符號說明】

10 線電壓

11 橋式整流器

12 電容器

- 13 串 聯 串
- 14 串 聯 串
- 15 串 聯 串
- 16 串 聯 串
- 17 串 聯 串
- 18 串 聯 串
- 19 串 聯 電 流 調 節 器
- 20 串 聯 電 流 調 節 器
- 21 串 聯 電 流 調 節 器
- 22 串 聯 電 流 調 節 器
- 23 串 聯 電 流 調 節 器
- 24 串 聯 電 流 調 節 器
- 25 LED
- 26 風 扇
- 40 LED
- 41 串 聯 電 流 調 節 器

十、申請專利範圍：

1.一種用於照明裝置之電路，該電路包含：

至少一第一子電路以及至少一風扇，該第一子電路則包含至少一第一串聯電流調節器與第一固態發光體群組；

該第一固態發光體群組包含複數個第一群組固態發光體；

該第一串聯電流調節器與該複數個第一群組固態發光體係串聯設置，

該風扇電氣串聯連接於至少該第一子電路中。

2.如申請專利範圍第1項之電路，其中該電路進一步包含至少一個整流器。

3.如申請專利範圍第1項之電路，其中該電路進一步包含至少一個電容器。

4.如申請專利範圍第1項之電路，進一步包含至少一第二子電路，該第二子電路則包含至少一第二串聯電流調節器與第二固態發光體群組；

該第二固態發光體群組包含複數個第二群組固態發光體；

該第二串聯電流調節器與該複數個第二群組固態發光體係串聯設置；

該第一子電路與該第二子電路係彼此並聯設置。

5.如申請專利範圍第4項之電路，其中該風扇電氣串聯連接至至少該第一子電路與該第二子電路。

6.如申請專利範圍第1項之電路，其中該第一串聯電流

調節器之陽極電氣連接至該第一群組固態發光體其中一者之陰極。

7.如申請專利範圍第 6 項之電路，其中該第一群組固態發光體全部皆位於該第一串聯電流調節器之上游。

8.如申請專利範圍第 1 項之電路，其中該第一子電路包含至少 40 個的固態發光體。

9.如申請專利範圍第 1 項之電路，其中該第一子電路包含少於 10 個的固態發光體。

10.如申請專利範圍第 1 項之電路，其中該第一子電路包含少於 5 個的固態發光體。

11.一種照明之方法，包含：

供應第一電壓之電流給予一電路，該電路包含：

至少一第一子電路，該第一子電路則包含至少一第一串聯電流調節器與第一固態發光體群組；

該第一發光體群組包含複數個第一群組固態發光體；

該第一串聯電流調節器與該複數個第一群組固態發光體係串聯設置；

其中跨於該複數個第一群組固態發光體以及該第一串聯電流調節器上的電壓降之總和在該第一電壓之 1.2 倍至 1.6 倍之範圍內。

12.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一電壓在大約 90 伏特至大約 140 伏特之範圍內。

13.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一電壓大約為 110 伏特。

14.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一電壓大約為 220 伏特。

15.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一電壓大約為 240 伏特。

16.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一電壓大約為 277 伏特。

17.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該電路進一步包含至少一個整流器。

18.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該電路進一步包含至少一個電容器。

19.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該電路進一步包含至少一個風扇，其中該風扇電氣串聯連接於至少該第一子電路中。

20.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該電路進一步包含至少一第二子電路，該第二子電路則包含至少一第二串聯電流調節器與一第二固態發光體群組；

該第二固態發光體群組包含複數個第二群組固態發光體；

該第二串聯電流調節器與該複數個第二群組固態發光體係串聯設置；

該第一子電路與該第二子電路係彼此並聯設置。

21.如申請專利範圍第 20 項之方法，其中該電路進一步包含至少一個風扇，其中該風扇電氣串聯連接至至少該第一子電路與該第二子電路。

22.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一串聯電流調節器之陽極電氣連接至該第一群組固態發光體其中一者之陰極。

23.如申請專利範圍第 22 項之方法，其中該第一群組固態發光體全部皆位於該第一串聯電流調節器之上游。

24.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一子電路包含至少 40 個的固態發光體。

25.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一子電路包含少於 10 個的固態發光體。

26.如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該第一子電路包含少於 5 個的固態發光體。

十一、圖式：

如次頁。

102年10月18日修正替換頁

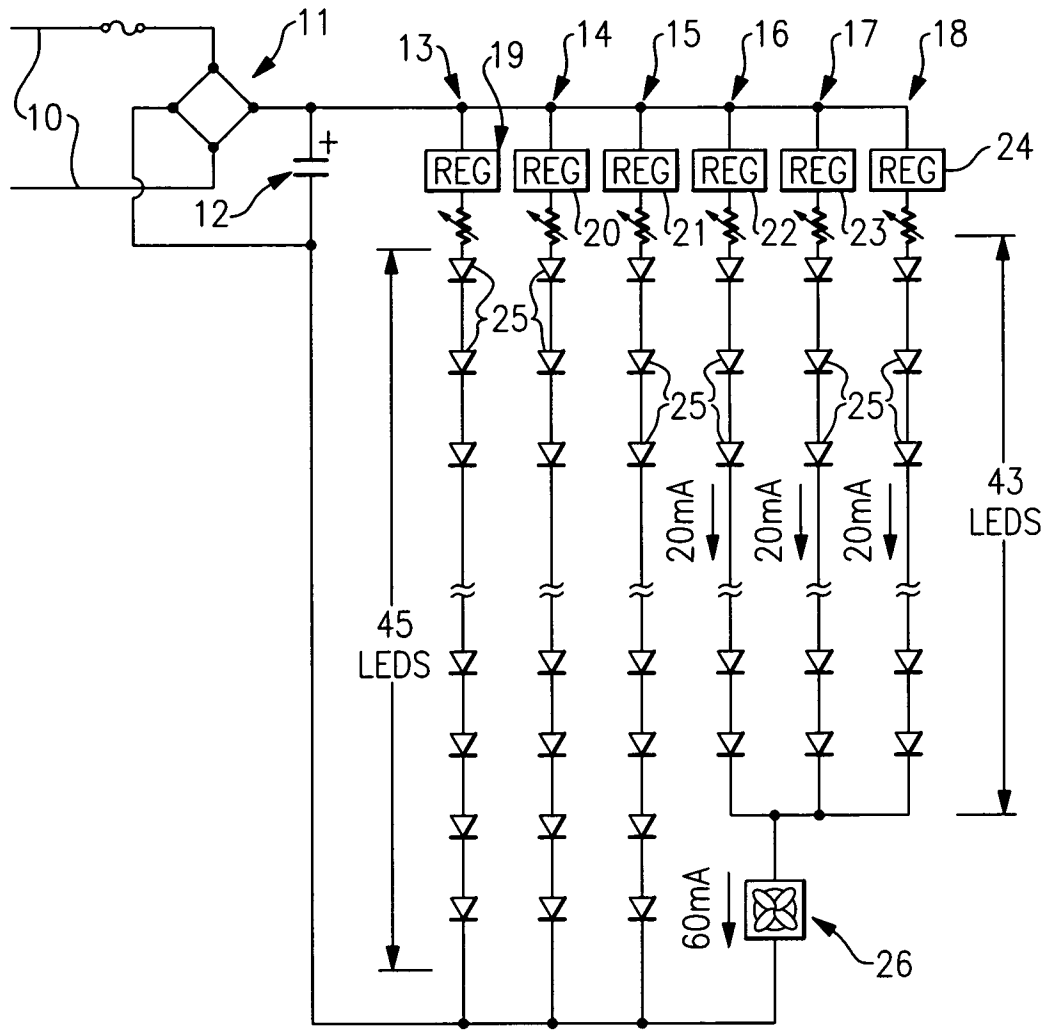


圖1

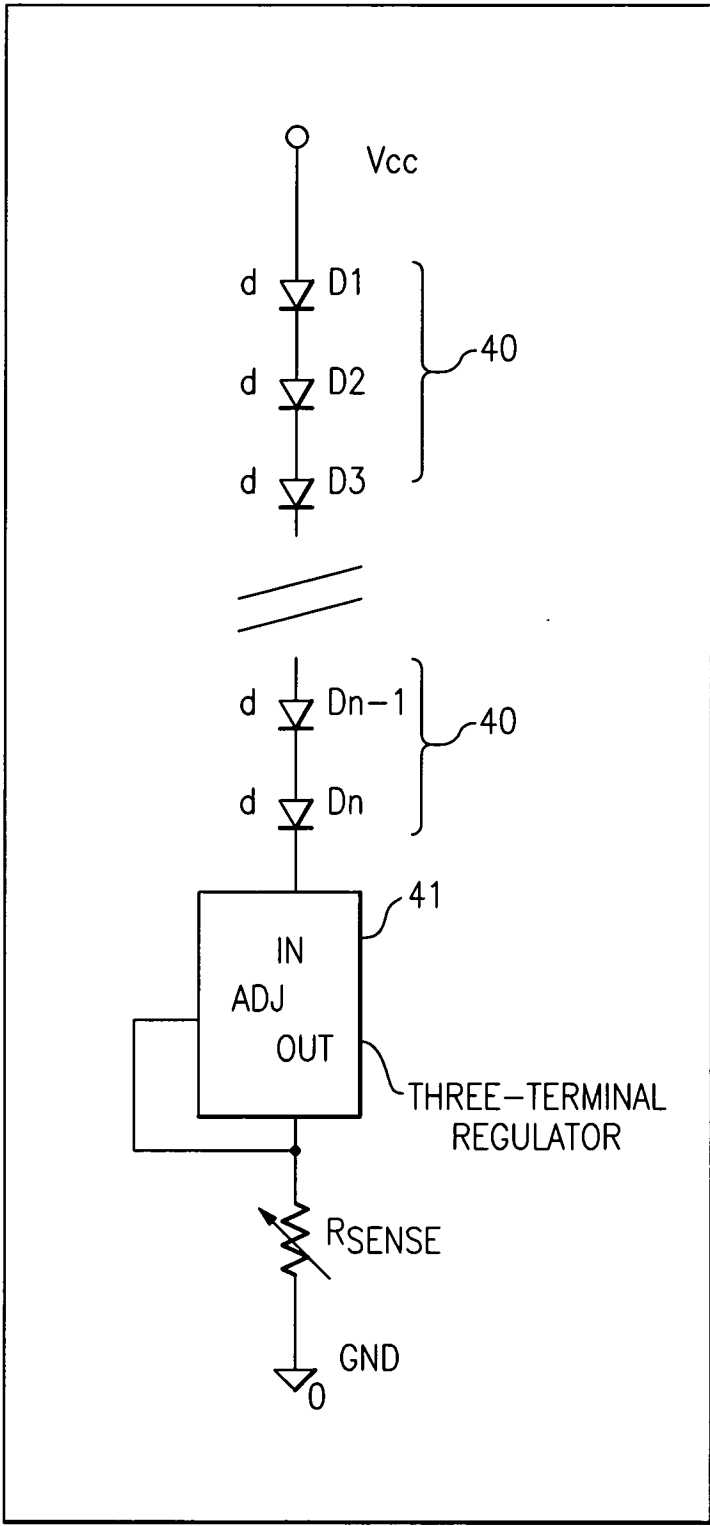


圖2