

發明專利說明書

(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：96146430

※申請日期：96.12.6

※IPC 分類：H05B 41/582 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

一種發光元件之定功率驅動控制方法

二、申請人：(共一人)

姓名或名稱：(中文/英文)

黃秉鈞 / BIN-JUINE HUANG

代表人：黃秉鈞 / BIN-JUINE HUANG

住居所或營業所地址：(中文/英文) 台北市大安區溫州街 52 巷 7 號

國 籍：(中文/英文) 中華民國/ROC

三、發明人：(共四人)

姓 名：(中文/英文)

黃秉鈞 / BIN-JUINE HUANG

吳民聖 / MIN-SHENG WU

翁慶典 / CHING-DIAN WONG

許伯堅 / PO-CHIEN HSU

國 籍：(中文/英文) 中華民國/ROC

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：

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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種發光元件的定功率驅動控制方法，特別是一種使用定功率回授控制以穩定驅動一發光元件的方法，以消除因環境溫度改變、電源不穩、或發光元件的電氣特性隨生產批次不同而變化，對發光元件之輸入功率的影響而造成應用上的困擾(照度過亮或不足，或損壞)。

【先前技術】

由於發光二極體(LED)有體積小、輸入功率少、壽命長、成本低等優點，不但有逐漸取代傳統發光裝置之趨勢，更產生出許多新的應用。

發光二極體係由N型半導體與P型半導體組成，而位於兩者之間的P-N界面(或節點)，其電阻對於環境溫度相當敏感，因而造成光輸出之照度大小也會受到環境溫度的影響。亦即，當環境溫度改變時，會造成發光二極體輸入功率可能過大而過熱、過亮，或者可能過小而有照度不足的情形。例如，當環境溫度升高時，P-N界面的電阻下

降，容易造成發光二極體操作功率過大而發熱量大，進而縮短其使用壽命；當環境溫度降低時，P-N 界面的電阻升高，容易造成發光二極體操作功率過小而無法達到所要的照度。再者，對於不同型號或在不同時間所生產之發光二極體元件，其電阻值亦因材料或製程的不同而有極大的變化，造成即使採用定電流驅動，也會使發光二極體的輸出照度隨生產批次不同而變化，造成應用上的困擾(照度過亮或不足)。

鑑於上述，因此亟需提出一種發光二極體的定功率驅動控制方法，用以降低環境溫度對發光二極體的影響，保護發光二極體使其壽命延長，更可穩定其輸出照度，不受環境溫度與元件電氣特性差異的影響。

【發明內容】

本發明的目的之一在於提出一種發光裝置的定功率驅動控制方法，用以降低環境溫度對發光元件（例如發光二極體）操作（輸入）功率的影響，也可降低不穩定的輸入電壓、電流對發光元件操作功率的影響。藉此，不但可保護發光元件使其壽命延長，更可穩定發光元件的輸出照度。

根據上述之目的，本發明提供一種發光裝置之定功率驅動控制方法，用以穩定驅動一固態發光元件。以功率量測器量測發光元件之輸入功率，再藉由發光元件之回授控制器控制該元件之輸入功率可穩定發光元件的輸入功率，消除環境溫度變化與元件電氣特性差異對輸入功率的影響。

【實施方式】

第一 A 圖顯示本發明實施例之一的一種發光元件之定功率驅動控制方法 100 的電連接流程圖。於本實施例中，發光裝置係使用發光二極體（Light Emitting Diode：LED）12。發光二極體 12 的照度輸出會受到輸入直流電壓 V_{DC} 及環境溫度 T_a 的影響。如圖所示的發光二極體 12 之電連接流程圖，其中，增益 G_{vi} 代表通過發光二極體之電流受輸入直流電壓影響的函數，而增益 G_{ai} 則代表通過發光二極體之電流受環境溫度影響的函數。

發光二極體 12 的輸入直流電壓 V_{DC} 係由交流/直流轉換器（AC/DC converter 或 adapter）14 所提供。該交流/直流轉換器 14 將交流電壓 V_{ac} （例如住家電源插座所

提供之市電交流電壓) 轉換為直流電源，並具有一直流電壓 V_{DC} 。

本實施例之一種發光元件之定功率驅動控制方法 100 包含功率量測器 (或檢知器) 16，分別電連接至發光二極體 12，用以個別量測發光二極體 12 的輸入功率 P 。在本實施例中，使用電流量測器 160 連接 (串接) 至發光二極體 12 的接線端，用以檢知發光二極體 12 的電流 I ；並以電壓量測器 162 連接 (並接) 至發光二極體 12 的接線端，接收、檢知直流電壓 V_{DC} 。電流量測器 160 所檢知的電流 I 及電壓量測器 162 所檢知的直流電壓 V_{DC} ，輸入至乘法器 164 進行相乘運算可得到發光二極體之輸入功率值 P 。本實施例的功率量測器 16 之架構係根據 $P=V \times I$ 之原理。

功率量測器 16 所量測得到的功率 P 回授至回授控制器 18，而回授控制器 18 的輸出信號則用以控制交流/直流轉換器 14。例如，當環境溫度升高或降低造成發光二極體 12 的輸入功率 P 跟著改變，此時，回授控制器 18 會根據設定功率值 P_{set} 而改變控制器 182 的輸出信號，用以控制交流/直流轉換器 14 內部的一個可調整的元件如可變電阻，以改變直流電壓 V_{DC} ，進而改變通過發光二極體的電

流，因而得以固定發光二極體 12 的輸入功率。藉此，定功率驅動控制裝置 100 才得以於不同環境溫度下使發光二極體維持穩定的照度輸出。

在本實施例中，其更包含一減法器 180 用以將一預設參考功率值 P_{set} 與功率量測器 16 所檢知的功率 P 相減；所得到的差值輸入至一控制器 182，其再根據該差值以控制交流/直流轉換器 14 所輸出的直流電壓 V_{DC} ，直到發光二極體 12 的功率 P 等於預設參考功率 P_{set} 。例如，當差值為負值時，則控制交流/直流轉換器 14 以降低其直流電壓 V_{DC} ；反之，當差值為正值時，則控制交流/直流轉換器 14 以升高其直流電壓 V_{DC} 。控制器 182 可以為一個電路，也可以是軟體控制之控制器（例如微處理器）。在其他實施例中，可以不使用減法器 180，而是直接將功率量測器 16 所檢知的功率值 P 直接輸入至控制器，其根據功率值 P 而直接（例如使用查表方式）產生相對應的輸出至交流/直流轉換器 14。前述預設參考功率 P_{set} 雖然為固定值，然而也可以根據不同的應用，由控制器（或其他元件）於不同時間作動態設定，可根據不同應用情況調整發光二極體 12 的輸入功率大小，以進行調整輸出照度。

第一 B 圖顯示本發明一實施例的一種發光元件之定功率驅動控制方法的電連接流程圖 102。其與第一 A 圖實施例所使用之元件相同，並使用相同符號表示，例如，發光二極體 12 及功率量測器 16，其內容因此予以省略。本實施例與第一 A 圖之不同點在於，第一 A 圖之交流/直流轉換器 14 之輸出電源為電壓，利用控制器回授發光二極體 12 的功率值，並控制交流/直流轉換器 14 之輸出電壓 V_{DC} ，達到定功率控制的目的，而第一 B 圖之交流/直流轉換器 14 之輸出電源為電流，利用控制器回授發光二極體 12 的功率值，並控制交流/直流轉換器 14 之輸出電流 I_{DC} ，達到定功率控制的目的。

第二 A 圖顯示本發明另一實施例的一種發光元件之定功率驅動控制方法 200。其與第一 A 圖實施例相同的元件係使用相同的符號，例如，發光二極體 12 及功率量測器 16，其內容因此予以省略。本實施例未使用交流/直流轉換器，而是直接輸入一直流電壓 V_{DC} ；然而，在其他實施例中，也可以使用交流/直流轉換器以得到直流電壓 V_{DC} 。本實施例中的直流電壓 V_{DC} 之值可以是浮動的也可以是固定的；前者例如是太陽能電池或蓄電池所提供的電源，而後者例如是交流/直流轉換器或是直流/直流轉換器輸出之

電源。於本實施例中，更可直接利用輸入一直流電流 I_{DC} 給 LED，取代直流電壓 V_{DC} 之輸入源。

本實施例與第一 A 圖實施例較大的不同點為：前一實施例的發光二極體 12 係受到連續的電流驅動，而本實施例的發光二極體 12 係受到切換式（或開關式）的電流驅動。於本實施例中，發光二極體 12 其輸出端串接至回授控制器 19 的開關裝置 191；由於開關裝置 191 間歇性的開關動作，使得發光二極體 12 也間歇性的發光。藉由控制開關裝置 191 的工作週期（duty cycle），得以控制發光二極體 12 的發光（對於不發光）比例，因而可以控制發光二極體 12 的輸入功率 P 。由於開關裝置 191 的開關（/切換）頻率高於人眼視覺暫留的感知程度，因此人眼不會感覺到發光二極體 12 的關閉。開關裝置 191 可以使用一般的金氧半場效電晶體（MOSFET）、脈寬調變（PWM）元件或其他可作為開關控制之電子元件。

本實施例之電流量測器 160 及電壓量測器 162 各包含一個將所檢知的開關直流電流 I 與直流電壓 V_{DC} 信號轉換成代表平均值的連續信號的信號處理器，然後分別輸入至乘法器 164 進行相乘運算可得到發光二極體的平均輸入功

率值 P 。功率量測器 16 所量測得到的平均功率 P 分別回授至回授控制器 19。其回授控制器 19 包含一減法器 190 用以將一預設參考功率 P_{set} 與功率量測器 16 所檢知的功率 P 相減；所得到的差值輸入至一控制器 192，其再根據該差值以產生一工作週期 (duty cycle) 控制信號 D ，用以控制開關裝置 191 及發光二極體 12 的發光。藉此，得以維持發光二極體 12 的輸入功率，一種發光元件的定功率驅動控制方法 200 因而得以維持穩定的輸出照度。

與前一實施例類似的是，控制器 192 可以為一個電路，也可以是軟體控制之控制器（例如微處理器）；也可以不使用減法器 190，而是直接將功率量測器 16 所檢知的功率值 P 直接輸入至控制器，其根據功率值 P 而直接（例如使用查表方式）產生相對應的工作週期 (duty cycle) 控制信號至開關裝置 191。

第三 A 圖顯示第二 A 圖一種發光元件之定功率驅動控制方法 200 的一部份，特別是以脈寬調變開關 (Pulse Width Modulation switch, PWM switch) 來作為開關裝置 191。脈寬調變開關 191 的一端連接至發光二極體 12 的輸出端，另一端則接地。第三 B 圖之波形圖顯示第三 A 圖

中直流電壓 V_{DC} (或功率 P) 與工作週期 (duty cycle) 控制信號 D 之關係。如圖所示，直流電壓 V_{DC} 為浮動的，當直流電壓 V_{DC} (或功率 P) 過高時 (例如於時間 t_1)，工作週期控制信號 D 之脈波寬度較窄，用以使得發光二極體 12 導通發光的比例較短；當直流電壓 V_{DC} (或功率 P) 過低時 (例如於時間 t_2)，工作週期控制信號 D 之脈波寬度較寬，用以使得發光二極體 12 導通發光的比例較長。藉此，即使直流電壓 V_{DC} 或電流 I_{DC} 為浮動的，發光二極體 12 的輸入功率仍能維持於定值。再者，當環境溫度降低/升高造成發光二極體 12 的 P-N 界面電阻跟著升高/降低時，回授控制器 19 也以相同原理來控制脈寬調變開關 191，以維持發光二極體 12 的輸入功率。此可保護發光二極體 12 不會因為天氣過熱 (環境溫度升高) 而燒毀，也可避免發光二極體 12 因為天氣過冷 (環境溫度降低) 而造成輸出照度不足的影響。

第二 B 圖顯示本發明另一實施例的一種發光元件之定功率驅動控制方法 202。本實施例與第二 A 圖實施例所使用之組成要件相同，然而控制方式稍有不同；本實施例之連接類似於第一 A 圖實施例。

與第二 A 圖實施例不同的是，本實施例中的開關裝置 191（例如脈寬調變開關（PWM switch））係串接於發光二極體 12 與直流電壓 V_{DC} 之間。至於發光二極體 12 則是連接至功率量測器 16。藉此連接架構，回授控制器 19 將根據預設參考功率值 P_{set} 與功率量測器 16 所檢知的功率值 P 來控制直流電壓 V_{DC} 係以何種工作週期（duty cycle）來供給予發光二極體 12。

藉由上述本發明之實施例，可降低環境溫度對發光元件（例如發光二極體）操作（/輸入）功率的影響，可降低不穩定輸入電壓、電流對發光元件操作功率的影響，也可消除因發光元件的電氣特性隨生產批次不同而變化對發光元件之輸入功率的影響，而造成應用上的困擾（照度過亮或不足，或損壞）。藉此，不但可保護發光元件使其壽命延長，更可穩定發光元件的輸出照度。

以上所述僅為本發明之較佳實施例而已，並非用以限定本發明之申請專利範圍；凡其它未脫離發明所揭示之精神下所完成之等效改變或修飾，均應包含在下述之申請專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第一 A 圖顯示本發明實施例之一的發光裝置之定功率驅動控制方法之電連接流程圖。

第一 B 圖顯示本發明另一實施例的發光裝置之定功率驅動控制方法之電連接流程圖。

第二 A 圖顯示本發明另一實施例的發光裝置之定功率驅動控制方法之電連接流程圖。

第二 B 圖顯示本發明另一實施例的發光裝置之定功率驅動控制方法之電連接流程圖。

第三 A 圖顯示第二 A 圖發光裝置之定功率驅動控制方法的一部份，特別是以脈寬調變開關（PWM switch）來作為開關裝置。

第三 B 圖之波形圖顯示第三 A 圖中直流電壓（或功率）與工作週期控制信號之關係。

【主要元件符號說明】

100、102、200、202 發光裝置之定功率驅動控制方法之電連接流程圖

12 發光二極體

14 交流/直流轉換器

16	功率量測器
160	電流量測器
162	電壓量測器
164	乘法器
18	回授控制器
180	減法器
182	控制器
19	回授控制器
190	減法器
191	開關
192	控制器

五、中文發明摘要：

一種發光元件之定功率驅動控制方法，用以穩定驅動一發光元件。以功率量測器量測發光元件之輸入功率，再藉由發光元件之回授控制器控制該元件之輸入功率，可穩定發光元件的輸入功率，消除因環境溫度改變、電源不穩、或發光元件的電氣特性隨生產批次不同而變化，對發光元件之輸入功率的影響而造成應用上的困擾(照度過亮或不足，或損壞)。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1.一種發光元件之定功率驅動控制方法，包含：

一個以上的發光元件；

功率量測器，用以量測該發光元件之輸入功率；及

回授控制器，接收功率量測器所測得之功率訊號，並跟據此功率訊號輸出一控制訊號。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，其中上述之發光元件為發光二極體。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，其中上述之功率量測器包含：

一電流量測器，用以量測通過該發光元件的電流；

一電壓量測器，用以量測該發光元件之輸入電壓；及

一乘法器，用以將該電流與該輸入電壓進行相乘運算，以得到該輸入功率。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，更包含電源供應器(power supply)，用以提供直流電源給予該發光元件，該電源供應器可接收回授控

制器輸出之控制訊號，並由此控制訊號改變電源供應器輸出，以穩定發光元件的輸入功率。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，其中回授控制器包含：

一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；及

一控制器，其根據該差值以控制該電源供應器的輸出。

6.如申請專利範圍第 1 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，包含一電源供應器，用以提供直流電源給予該二發光元件。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，其中上述之回授控制器包含：

一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；

一控制器，其根據該差值以產生一工作週期（duty cycle）控制信號；及

一開關裝置，其串接於該發光元件的輸出端並受控於該控制器的
工作週期控制信號，用以控制該發光元件之輸入功率。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之一種發光元件之定功率驅動控制方法，其中上述之回授控制器包含：

一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；

一控制器，其根據該差值以產生一工作週期（duty cycle）控制信號；及

一開關裝置，其串接於該直流電源與該發光元件之間，並受控於該工作週期控制信號，用以控制該發光元件之輸入功率。

9.一種發光二極體定功率驅動裝置，包含：

一個以上發光二極體；

電源供應器，用以分別提供直流電源至該一個以上發光二極體之輸入端；

功率量測器，用以分別量測該發光二極體之輸入功率；
及

回授控制器，根據設定的輸入功率值來控制該電源供應器的輸出，進而控制發光二極體的輸入功率。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之功率量測器包含：

一電流量測器，用以量測通過該發光二極體的電流；

一電壓量測器，用以量測該發光二極體之輸入電壓；及

一乘法器，用以將該輸出電流與該輸入電壓進行相乘運算，以得到該發光二極體之輸入功率。

11.如申請專利範圍第 9 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之回授控制器包含：

一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；及

一控制器，其根據該差值以控制該電源供應器的輸出。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之預設參考功率具有複數值，可動態調整，使得發光二極體於特殊應用情況時，亦能調整其輸入功率之大小。

13. 一種發光二極體定功率驅動裝置，包含：

一個以上發光二極體；

一直流電源，用以提供直流電源至該發光二極體之輸入端；

功率量測器，用以分別量測該一個以上發光二極體之輸入功率；及

回授控制器，分別連接至該發光二極體之輸出端，該回授控制器根據該輸入功率設定值以控制該發光二極體之輸入直流電源。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之功率量測器包含：

一電流量測器，用以量測該發光二極體的輸出電流；

一電壓量測器，用以量測該發光二極體之輸入電壓；及

一乘法器，用以將該輸出電流與該輸入電壓進行相乘運算，以得到該輸入功率。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之回授控制器包含：

一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；

一控制器，其根據該差值以產生一工作週期（duty cycle）控制信號；及

一開關裝置，其串接於該發光二極體的輸出端並受控於該工作週期控制信號，用以控制該發光元件發光之工作週期。

16.如申請專利範圍第 15 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之預設參考功率具有複數值，可動態調整，使得發光二極體於特殊應用情況時，亦能調整其輸入功率之大小。

17.如申請專利範圍第 15 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之開關裝置包含一脈寬調變開關（PWM switch），其一端連接至該發光二極體，另一端則接地。

18.一種發光二極體定功率驅動裝置，包含：

一個以上之發光二極體；

一直流電源，用以提供直流電源至該發光二極體；

功率量測器，用以分別量測該發光二極體之輸入功率；

及

回授控制器，分別連接於該直流電源與該發光二極體輸入端之間，該回授控制器根據該輸入功率以控制該發光二極體所輸入之直流電源。

19.如申請專利範圍第 18 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之功率量測器包含：

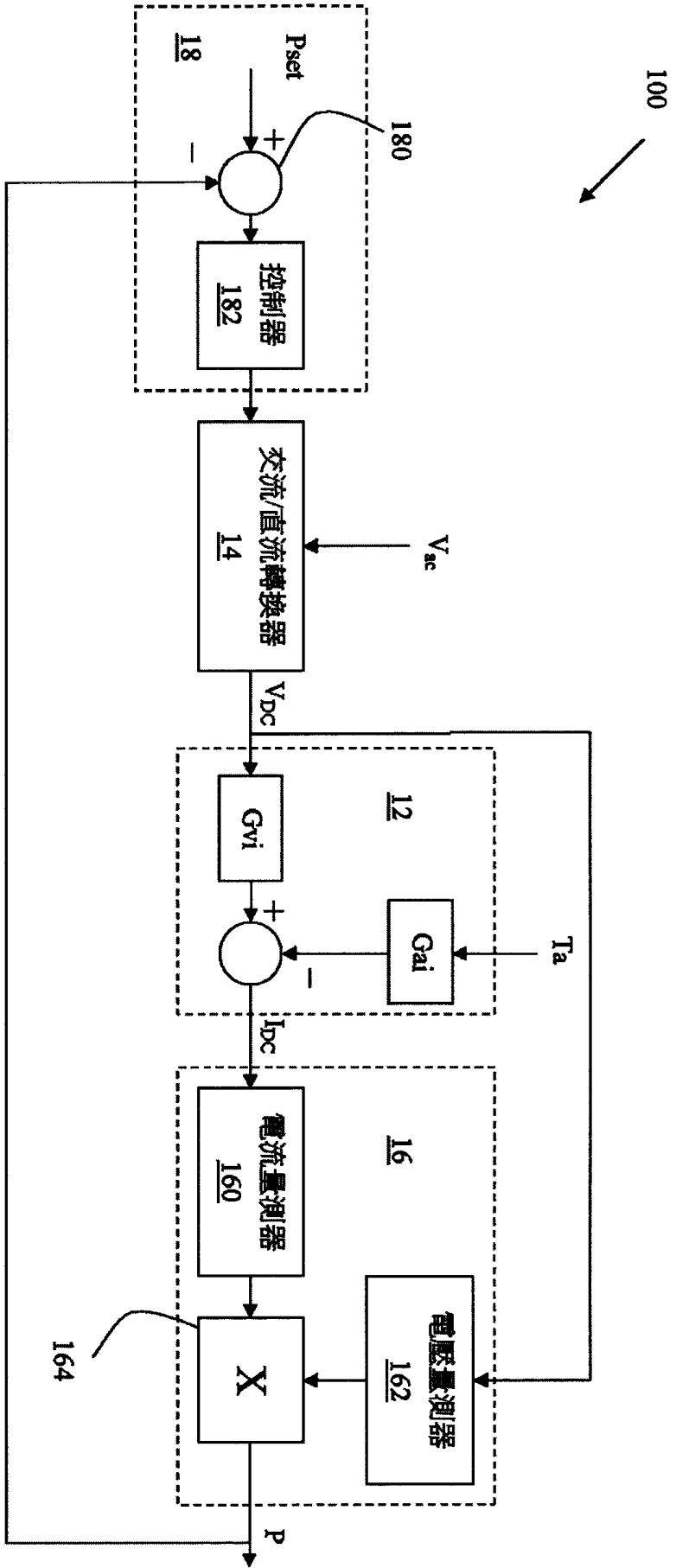
- 一電流量測器，用以量測通過該發光二極體的電流；
- 一電壓量測器，用以量測該發光二極體之輸入電壓；及
- 一乘法器，用以將該電流與該輸入電壓進行相乘運算，以得到該輸入功率。

20.如申請專利範圍第 18 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之回授控制器包含：

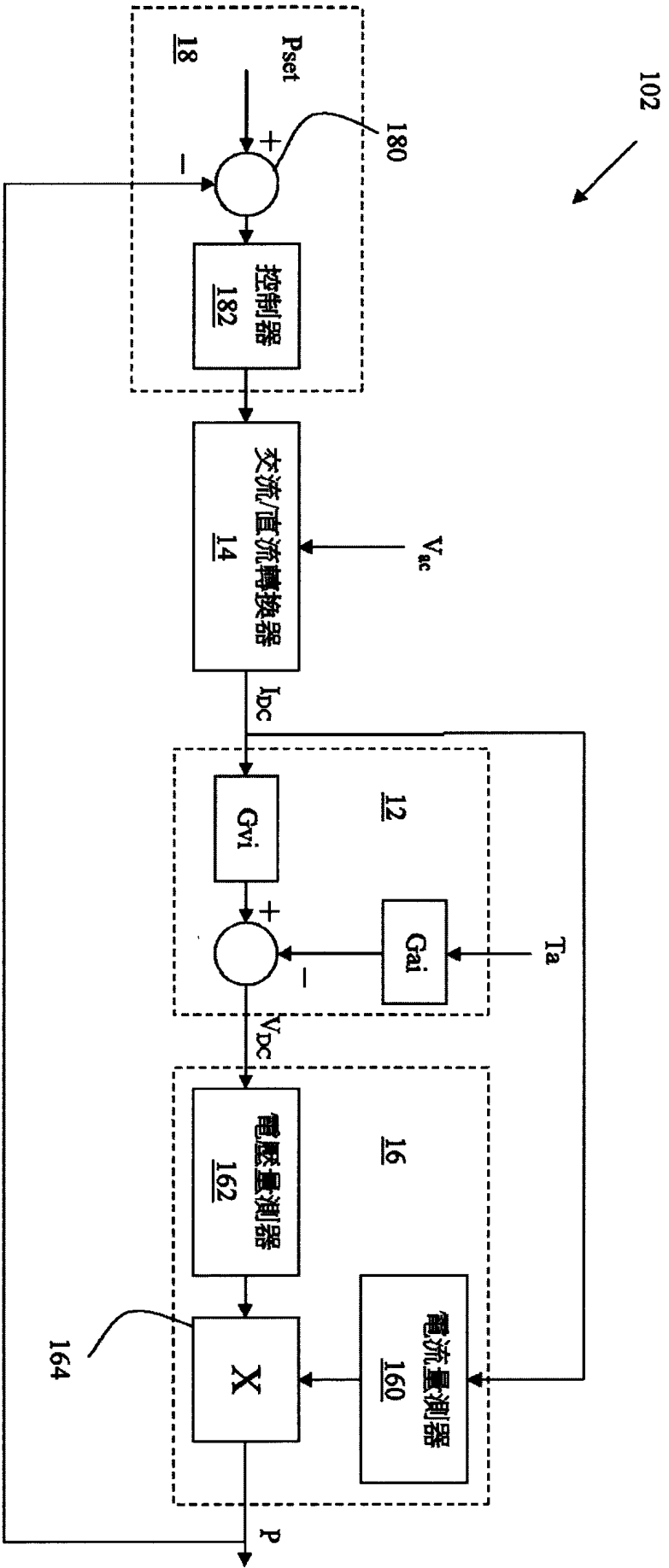
- 一減法器，用以產生預設參考功率與該輸入功率之差值；
- 一控制器，其根據該差值以產生一工作週期（duty cycle）控制信號；及
- 一開關裝置，其串接於該直流電源與該發光二極體的輸入端之間，並受控於該工作週期控制信號，用以控制該直流電源以何種工作週期提供該直流電源給予該發光元件。

21.如申請專利範圍第 20 項所述之發光二極體定功率驅動裝置，其中上述之開關裝置包含一脈寬調變開關（PWM switch），其一端連接至該直流電源，另一端則連接至該發光二極體。

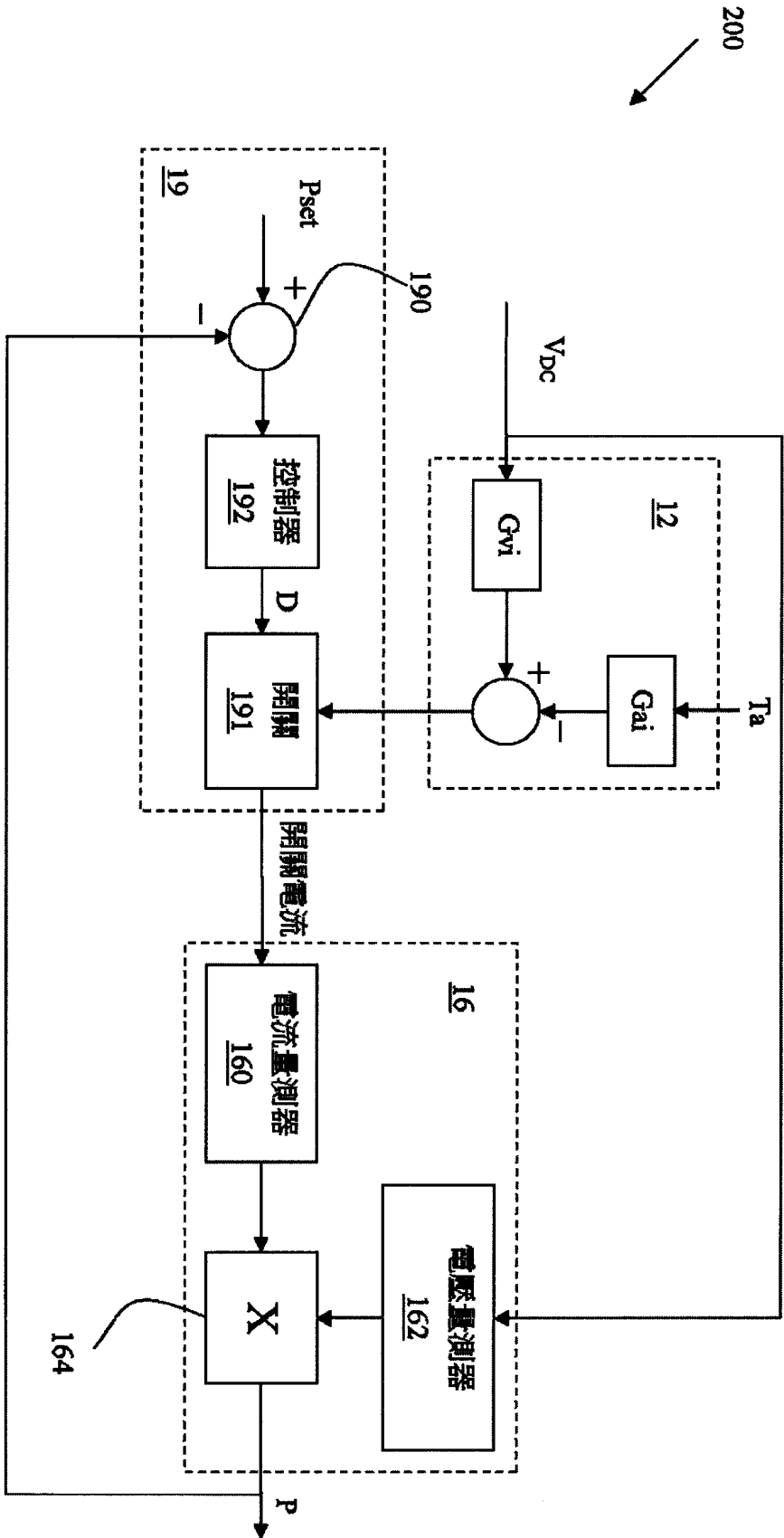
十一、圖式：



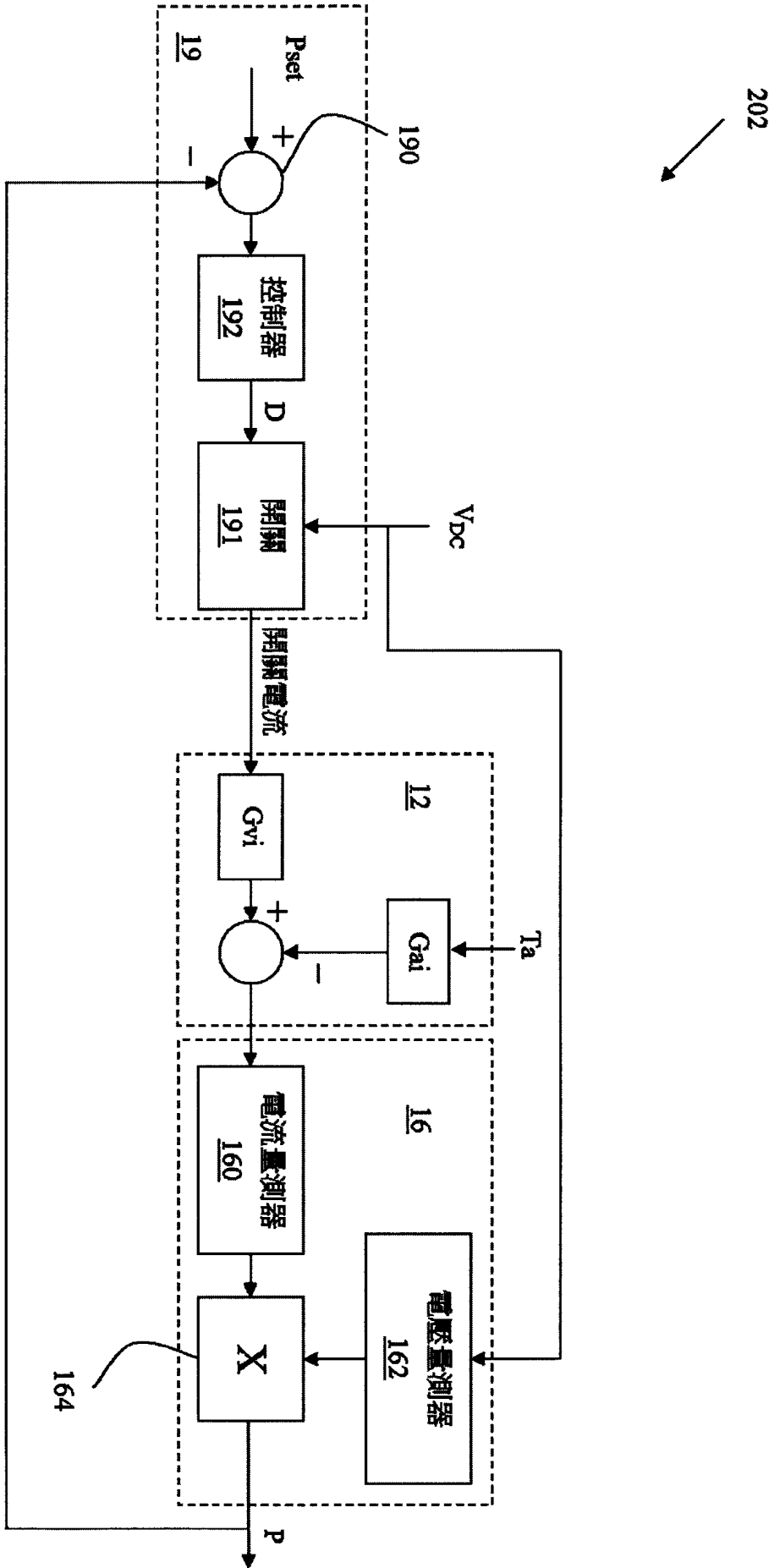
第一 A 圖



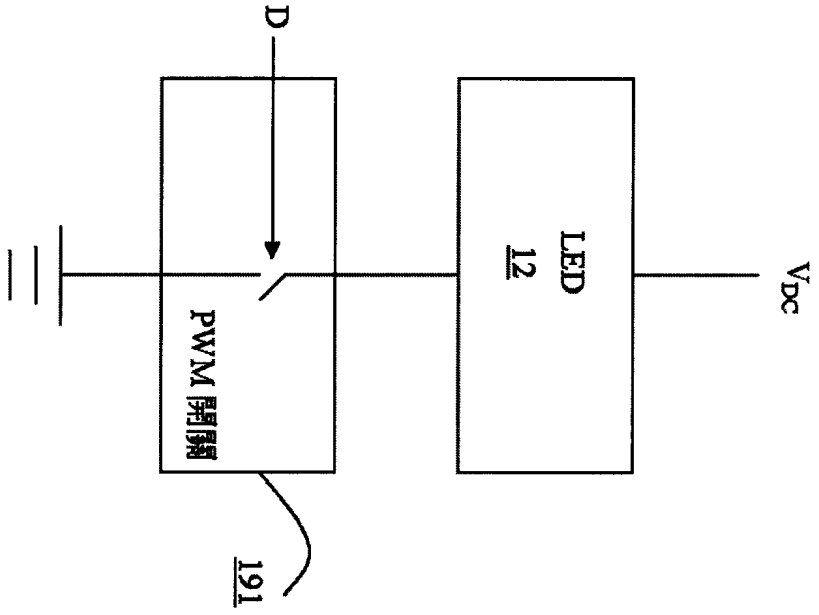
第一B圖



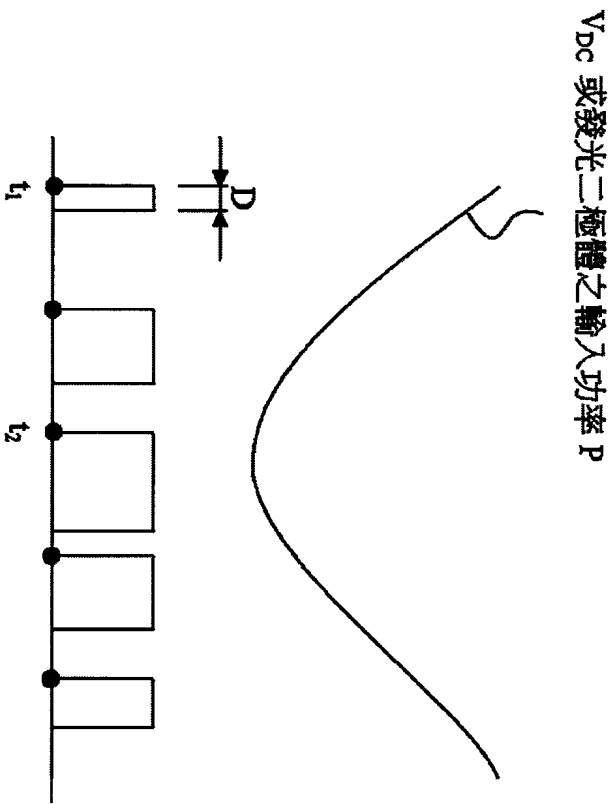
第二A圖



第二B圖



第三A圖



第三B圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第一圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	發光裝置之定功率驅動控制方法的電連接流程圖
12	發光二極體
14	交流/直流轉換器
16	功率量測器
160	電流量測器
162	電壓量測器
164	乘法器
18	回授控制器
180	減法器
182	控制器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：