

(21)申請案號：103127784

(22)申請日：中華民國 103 (2014) 年 08 月 13 日

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

H05B37/02 (2006.01)

(71)申請人：蕭文欽(中華民國) (TW)

桃園市龜山區萬壽路1段529號

(72)發明人：蕭文欽(TW)

(74)代理人：高玉駿；楊祺雄

(56)參考文獻：

TW I434614

TW M493838

CN 202206623U

CN 202931626U

審查人員：陳昭雯

申請專利範圍項數：7項 圖式數：1 共15頁

(54)名稱

發光二極體的驅動系統及控制模組

(57)摘要

一種發光二極體的驅動系統包含一升壓電路及一控制模組。該升壓電路根據一控制信號選擇性將一直流的電源電壓轉換成一大於該電源電壓且直流的輸出電壓，並提供一輸出電流以驅動一發光二極體發光。該控制模組根據一相關於該電源電壓的輸入電壓，產生該脈寬調變的控制信號。該控制信號的佔空比隨著該輸入電壓的變大而單調改變。當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電壓及該輸出電流越小，進而使提供該電源電壓的電池的使用時間能夠延長。

指定代表圖：

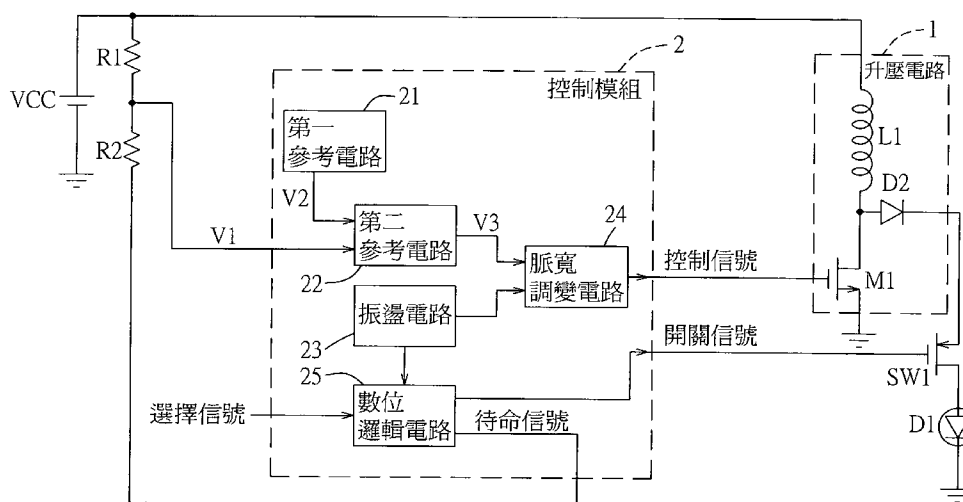


圖 1

符號簡單說明：

1 . . . 升壓電路

2 . . . 控制模組

21 . . . 第一參考電
路22 . . . 第二參考電
路

23 . . . 振盪電路

24 . . . 脈寬調變電
路25 . . . 數位邏輯電
路

R1 . . . 第一電阻

R2 . . . 第二電阻

SW1 . . . 開關

VCC . . . 電池

V1 . . . 第一輸入電
壓

V2 . . . 第一參考電
壓

V3 . . . 第二參考電
壓

D1 . . . 發光二極體

D2 . . . 第一二極體

L1 . . . 電感

M1 . . . 電晶體

發明摘要

※ 申請案號： 103127784

※ 申請日： 103. 8. 1 3

※IPC 分類： H05B 33/08 (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01)

【發明名稱】 發光二極體的驅動系統及控制模組

【中文】

一種發光二極體的驅動系統包含一升壓電路及一控制模組。該升壓電路根據一控制信號選擇性將一直流的電源電壓轉換成一大於該電源電壓且直流的輸出電壓，並提供一輸出電流以驅動一發光二極體發光。該控制模組根據一相關於該電源電壓的輸入電壓，產生該脈寬調變的控制信號。該控制信號的佔空比隨著該輸入電壓的變大而單調改變。當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電壓及該輸出電流越小，進而使提供該電源電壓的電池的使用時間能夠延長。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖（1）。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10.b777.....	升壓電路	SW1.....	開關
2.....	控制模組	VCC.....	電池
21.....	第一參考電路	V1.....	第一輸入電壓
22.....	第二參考電路	V2.....	第一參考電壓
23.....	振盪電路	V3.....	第二參考電壓
24.....	脈寬調變電路	D1.....	發光二極體
25.....	數位邏輯電路	D2.....	第一二極體
R1.....	第一電阻	L1.....	電感
R2.....	第二電阻	M1.....	電晶體

【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】 發光二極體的驅動系統及控制模組

【技術領域】

【0001】 本發明是有關於一種驅動系統及控制模組，特別是指一種發光二極體的驅動系統及控制模組。

【先前技術】

【0002】 習知應用在發光二極體(LED)手電筒的驅動系統往往僅藉由一直流電壓轉換電路，將電池的直流電壓轉換為一電壓值較高的輸出電壓，並提供一輸出電流以驅動手電筒的發光二極體發光。然而，該習知的驅動系統都採用恆定的輸出電流的設計，當該手電筒的使用時間增加時，該電池的內阻也逐漸增加，導致該電池的直流電壓及該輸出電壓都漸漸下降，但卻仍然提供恆定的輸出電流，而使得該電池的能量消耗更快，因此，如何延長手電筒的電池的使用時間就成為一個重要的課題。

【發明內容】

【0003】 因此，本發明之目的，即在提供一種電池使用時間較長的發光二極體的驅動系統及控制模組。

【0004】 於是，本發明發光二極體的驅動系統適用於驅動一發光二極體發光，並包含一升壓電路及一控制模組。

【0005】 該升壓電路接收一直流的電源電壓，及一控制

信號，並根據該控制信號選擇性將該電源電壓轉換成一直流的輸出電壓，且提供一輸出電流以驅動該發光二極體發光，該輸出電壓大於該電源電壓。

【0006】 該控制模組接收一相關於該電源電壓的第一輸入電壓，並根據該第一輸入電壓，產生該脈寬調變的控制信號，且該控制信號的佔空比隨著該第一輸入電壓的變大而單調改變。當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電流越小。

【0007】 而本發明發光二極體的控制模組適用於控制一升壓電路選擇性將一電源電壓升壓轉換成一輸出電壓，以提供一輸出電流驅動一發光二極體發光，並包含一第一參考電路、一第二參考電路、一振盪電路、及一脈寬調變電路。

【0008】 該第一參考電路產生一第一參考電壓。該第二參考電路接收一相關於該電源電壓的第一輸入電壓及該第一參考電壓，並據以產生一第二參考電壓。當該第一輸入電壓小於一最小預定值時，該第二參考電壓等於該最小預定值，當該第一輸入電壓大於一最大預定值時，該第二參考電壓等於該最大預定值。該振盪電路產生一具有固定頻率且呈三角波的振盪信號。

【0009】 該脈寬調變電路接收該第二參考電壓及該振盪信號，並據以產生一脈寬調變的控制信號來控制該升壓電路，且該振盪信號決定該控制信號的頻率，該第二參考電壓及該振盪信號決定該控制信號的佔空比。且該控制信號

的佔空比隨著該第一輸入電壓的變大而單調改變，當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電流越小。

【0010】 本發明之功效是利用控制模組根據相關於該電源電壓的該輸入電壓，產生該脈寬調變的控制信號，進而控制該升壓電路在該電源電壓越低時，提供較小的輸出電流，以使提供該電源電壓的電池的使用時間能夠延長。

【圖式簡單說明】

【0011】 本發明之其他的特徵及功效，將於參照圖式的實施方式中清楚地呈現，其中：

圖 1 是一電路圖，說明本發明發光二極體的驅動系統的一實施例。

【實施方式】

【0012】 參閱圖 1，本發明發光二極體的驅動系統的實施例適用於驅動一發光二極體 D1 發光，並包含一升壓電路 1、一開關 SW1、及一控制模組 2。該發光二極體 D1 具有一陽極端及一陰極端。

【0013】 該升壓電路 1 接收一直流的電源電壓及一控制信號，並根據該控制信號選擇性將該電源電壓轉換成一直流的輸出電壓，且提供一輸出電流以驅動該發光二極體 D1 發光，其中，該輸出電壓大於該電源電壓。在本實施例中，該電源電壓由二個串聯的三號電池提供，且其大小為 3 伏特，為求方便起見，圖 1 中僅以一個電池符號 VCC 表示。

而在其他實施例中，該電源電壓也可以由一個或多個電池提供。

【0014】 該升壓電路 1 包括一第一二極體 D2、一電感 L1、及一電晶體 M1。該第一二極體 D2 包含一陽極端，及一輸出該輸出電壓並提供該輸出電流的陰極端。該電感 L1 具有一接收該電源電壓的第一端，及一電連接到該第一二極體 D2 之陽極端的第二端。該電晶體 M1 電連接於該第一二極體 D2 的陽極端及一接地點之間，並接收該控制信號，且受該控制信號控制於導通與不導通之間切換。當該電晶體 M1 導通時，該電源電壓不被轉換成該輸出電壓，而當該電晶體 M1 不導通時，該電源電壓被轉換成該輸出電壓。此外，在本實施例中，該電晶體 M1 是一 N 型電晶體。在其他實施例中，該電晶體 M1 也可以是其他種類的電晶體。

【0015】 該開關 SW1 電連接於該升壓電路 1 之第一二極體 D2 的陰極端及該發光二極體 D1 的陽極端之間，且接收來自該升壓電路 1 的該輸出電壓及該輸出電流，及一開關信號，並受該開關信號控制於導通與不導通之間切換。該開關 SW1 於導通時，使該接收到的輸出電壓及該輸出電流傳送至該發光二極體 D1，以驅動該發光二極體 D1 發光。在本實施例中，該開關 SW1 是一 P 型電晶體，在其他實施例中，該開關 SW1 也可以是其他種類的電晶體。

【0016】 該控制模組 2 包括一第一參考電路 21、一第二參考電路 22、一振盪電路 23、一脈寬調變電路 24、及一數位邏輯電路 25，並接收一相關於該電源電壓的第一輸入電

壓 V_1 ，且根據該第一輸入電壓 V_1 ，產生該脈寬調變的控制信號。該控制信號的佔空比隨著該第一輸入電壓 V_1 的變大而單調改變，當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路 1 所提供的該輸出電流越小。

【0017】 該數位邏輯電路 25 接收一來自外部的選擇信號及一時鐘信號。該數位邏輯電路 25 基於該時鐘信號來運作，並根據該選擇信號，產生該開關信號、及一待命信號。當該選擇信號指示該控制模組 2 運作時，該待命信號為邏輯 0，當該選擇信號指示該控制模組 2 不運作時，該待命信號為邏輯 1。當該選擇信號指示該控制模組 2 運作且該發光二極體 D1 以一預定頻率閃爍時，該開關信號能以該預定頻率控制該開關 SW1 於導通及不導通之間切換，以達成閃爍的效果。

【0018】 該第一參考電路 21 產生該第一參考電壓 V_2 。該振盪電路 23 產生一具有固定頻率且呈三角波的振盪信號及該時鐘信號。

【0019】 該第二參考電路 22 接收該第一輸入電壓 V_1 及該第一參考電壓 V_2 ，並據以產生一第二參考電壓 V_3 。當該第一輸入電壓 V_1 小於一最小預定值時，該第二參考電壓 V_3 等於該最小預定值，當該第一輸入電壓 V_1 大於一最大預定值時，該第二參考電壓 V_3 等於該最大預定值。在本實施例中，該驅動系統還包含一電阻值為 100k 歐姆的第一電阻 R1 及一電阻值為 22k 歐姆的第二電阻 R2，該第一電阻 R1 具有一接收該電源電壓的第一端及一輸出該第一輸入電

壓 V1 的第二端，該第二電阻 R2 具有一電連接該第一電阻 R1 的第二端的第一端及一接收該待命信號的第二端。當該待命信號的電壓為零，即邏輯 0 時，該第一輸入電壓 V1 的大小為該電源電壓的分壓，也就是正比於該電源電壓。在其他實施例中，該第一電阻 R1 及第二電阻 R2 的電阻值可能會因為該電池 VCC 的內阻不同，例如不同種類的電池 VCC 或不同數量的電池 VCC，及因為該電池 VCC 與該控制模組 2 之間的導線電阻的大小，而選用不同的電阻值。

【0020】 該脈寬調變電路 24 接收該第二參考電壓 V3 及該振盪信號，並據以產生該脈寬調變的控制信號。該脈寬調變電路 24 將該第二參考電壓 V3 及該振盪信號作比較，當該振盪信號大於該第二參考電壓 V3 時，產生該控制信號為邏輯 0，當該振盪信號小於該第二參考電壓 V3 時，產生該控制信號為邏輯 1。

【0021】 該控制信號的佔空比隨著該第一輸入電壓 V1 的變大而單調改變，且在本實施例中具有下列的關係：

$$D = 0.75 \times \frac{V1 - 0.2}{0.8} + 0.05, \text{ 當 } 1 > V1 > 0.2,$$

$$D = 0.8, \text{ 當 } V1 > 1,$$

$$D = 0.05, \text{ 當 } V1 < 0.2,$$

隨著使用時間的增加，該電池 VCC 的內阻也逐漸增加，使得該電池 VCC 的電源電壓及該第一輸入電壓 V1 都漸漸下降，此時，該第二參考電壓 V3 也會隨著該第一輸入電壓 V1 漸漸下降，進而使得該控制信號的佔空比漸漸變小，導致該升壓電路 1 所產生的該輸出電壓及所提供的該輸出電

流漸漸變小，而能延長該電池 VCC 的使用時間。

【0022】 特別值得一提的是：在本實施例中，該驅動系統包含該開關 SW1，在其他實施例中，該驅動系統也可以不包含該開關 SW1，而該升壓電路 1 的第一二極體 D2 的陰極端直接電連接該發光二極體 D1 的陽極端。

【0023】 綜上所述，藉由該控制模組 2 根據相關於該電源電壓的第一輸入電壓 V1，產生該脈寬調變的控制信號，進而控制該升壓電路在該電源電壓越低時，提供較小的輸出電流，以使提供該電源電壓的電池 VCC 的使用時間能夠延長，故確實能達成本發明之目的。

【0024】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及專利說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【符號說明】**【0025】**

1	升壓電路	SW1	開關
2	控制模組	VCC	電池
21	第一參考電路	V1	第一輸入電壓
22	第二參考電路	V2	第一參考電壓
23	振盪電路	V3	第二參考電壓
24	脈寬調變電路	D1	發光二極體
25	數位邏輯電路	D2	第一二極體
R1	第一電阻	L1	電感
R2	第二電阻	M1	電晶體

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依：寄存機構、日期、號碼順序註記】

無

國外寄存資訊【請依：寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

無

【序列表】 (請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種發光二極體的驅動系統，適用於驅動一發光二極體發光，並包含：

一升壓電路，接收一直流的電源電壓，及一控制信號，並根據該控制信號選擇性將該電源電壓轉換成一直流的輸出電壓，且提供一輸出電流以驅動該發光二極體發光，該輸出電壓大於該電源電壓；及

一控制模組，接收一相關於該電源電壓的第一輸入電壓，並根據該第一輸入電壓，產生脈寬調變的該控制信號，且該控制信號的佔空比隨著該第一輸入電壓的變大而單調改變，該第一輸入電壓為該電源電壓的分壓，當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電流越小，該控制模組包括：

一第一參考電路，產生一第一參考電壓，

一第二參考電路，接收該第一輸入電壓及該第一參考電壓，並據以產生一第二參考電壓，當該第一輸入電壓小於一最小預定值時，該第二參考電壓等於該最小預定值，當該第一輸入電壓大於一最大預定值時，該第二參考電壓等於該最大預定值，

一振盪電路，產生一具有固定頻率且呈三角波的振盪信號，及

一脈寬調變電路，接收該第二參考電壓及該振盪信號，並據以產生脈寬調變的該控制信號，且該振盪信號決定該控制信號的頻率，該第二參考電壓

及該振盪信號決定該控制信號的佔空比。

2. 如請求項 1 所述的發光二極體的驅動系統，其中，該升壓電路包括：

一第一二極體，包含一陽極端及一電連接該發光二極體，且輸出該輸出電壓並提供該輸出電流的陰極端；

一電感，具有一接收該電源電壓的第一端，及一電連接到該第一二極體之陽極端的第二端；及

一電晶體，電連接於該第一二極體的陽極端及一接地點之間，並接收來自該控制模組的控制信號，且受該控制信號控制於導通與不導通之間切換。

3. 如請求項 2 所述的發光二極體的驅動系統，還包含一開關，該開關電連接於該升壓電路之第一二極體的陰極端及該發光二極體之間，且接收一開關信號，及來自該升壓電路的該輸出電流，並受該開關信號控制於導通與不導通之間切換，該開關於導通時，使該接收到的輸出電流傳送至該發光二極體，以驅動該發光二極體發光。

4. 如請求項 3 所述的發光二極體的驅動系統，其中，該控制模組還接收一選擇信號，並根據該選擇信號，產生該開關信號。

5. 如請求項 1 所述的發光二極體的驅動系統，其中，該最小預定值是 0.2 伏特，該最大預定值是 1 伏特，該第一輸入電壓及該控制信號的佔空比具有下列的關係，

$$D = 0.75 \times \frac{V1 - 0.2}{0.8} + 0.05, \text{ 當 } 1 > V1 > 0.2,$$

$$D = 0.8, \text{ 當 } V1 > 1,$$

$$D = 0.05, \text{ 當 } V1 < 0.2,$$

D 為該控制信號的佔空比，V1 為該第一輸入電壓的大小。

6. 一種發光二極體的控制模組，適用於控制一升壓電路選擇性將一電源電壓升壓轉換成一輸出電壓，以提供一輸出電流驅動一發光二極體發光，並包含：

一第一參考電路，產生一第一參考電壓；

一第二參考電路，接收一相關於該電源電壓的第一輸入電壓及該第一參考電壓，並據以產生一第二參考電壓，當該第一輸入電壓小於一最小預定值時，該第二參考電壓等於該最小預定值，當該第一輸入電壓大於一最大預定值時，該第二參考電壓等於該最大預定值；

一振盪電路，產生一具有固定頻率且呈三角波的振盪信號；及

一脈寬調變電路，接收該第二參考電壓及該振盪信號，並據以產生一脈寬調變的控制信號來控制該升壓電路，且該振盪信號決定該控制信號的頻率，該第二參考電壓及該振盪信號決定該控制信號的佔空比，

其中，該控制信號的佔空比隨著該第一輸入電壓的變大而單調改變，當該電源電壓越小時，該控制信號的佔空比越小，使該升壓電路所提供的該輸出電流越小。

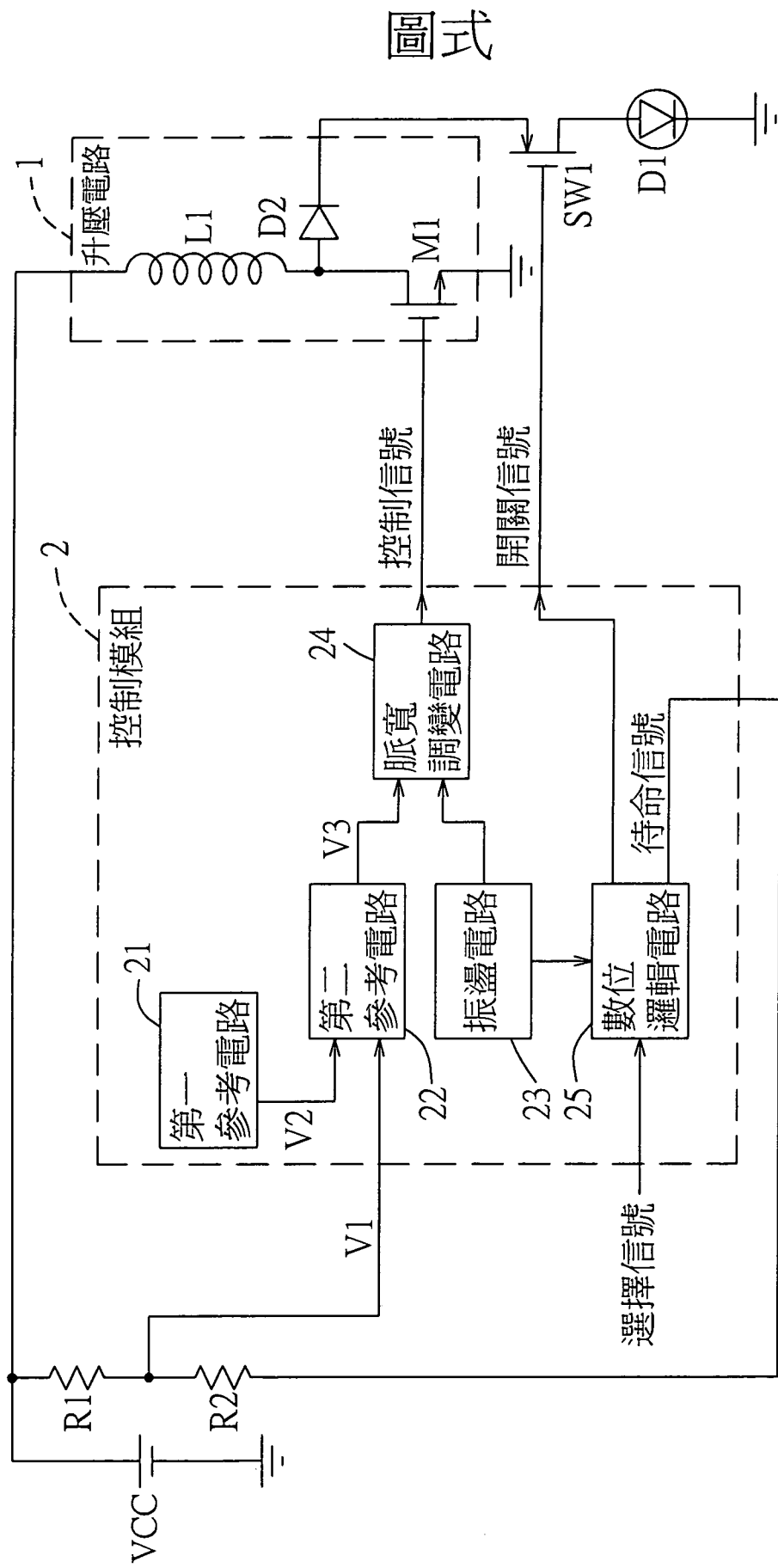
7. 如請求項 6 所述的發光二極體的控制模組，其中，該最小預定值是 0.2 伏特，該最大預定值是 1 伏特，該第一輸入電壓及該控制信號的佔空比具有下列的關係，

$$D = 0.75 \times \frac{V1 - 0.2}{0.8} + 0.05, \text{ 當 } 1 > V1 > 0.2,$$

$D=0.8$ ，當 $V1>1$ ，

$D=0.05$ ，當 $V1<0.2$ ，

D 為該控制信號的佔空比，V1 為該第一輸入電壓的大小。



圖式

圖1