

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】

本發明係為一種單級電子安定器電路，特別是關於一種可輸出低頻方波電流的高功因單級電子安定器電路，以驅動HID燈。

【先前技術】

按，高壓氣體放電燈(HID燈)具有超高亮度、省電及低熱的功効，因此已成為一種高品質的照明光源，深受世人的愛用，而目前HID燈的電子安定器設計方式，可概分為「高頻弦波電流供電」與「低頻方波電流供電」兩種方式。

其中高頻弦波電流供電之電子安定器電路圖如圖一所示，其電路結構較簡單，主要包括第一級功因修正器11及第二級直-交流換流器12，並可搭配一諧振電路13使用，減少開關元件Q1、Q2的切換損失，所以整體轉換效率較高，但音頻共振問題是重大、難解的隱憂，而且額定功率越小的燈管10現象越嚴重，即使透過繁複的偵測、控制機制進行迴避，也很難完全克服，且高頻供電的HID燈發光效率較差。

因此目前市售產品幾乎都採用低頻方波電流供電的設計，將燈管工作於1kHz以下的低頻區域，以避免音頻共振的困擾。該低頻方波電流供電具有多級式的電路架構，如圖二所示為一三級式HID燈電子安定器電路圖，是在整流器之後，以三級切換電路達成電源轉換功能。

三級切換電路包括：第一級的功因修正器21，由直流-直流轉換器(DC-DC converter)構成，一般以升壓式轉換器(Boost converter)和降-升壓式轉換器(Buck-Boost converter)較常被採用，第二級的高頻截波限流器22，一般為降壓式轉換器(Buck converter)，用以調節輸出負載量；以及第三級的低頻換流器23，以全橋式換流電路，將直流電流轉成低頻方波電流輸出給燈管10。

一般多級式電子安定器電路具有下列幾項主要缺點：

1. 電路結構較複雜，且使用較多量的主動切換元件。
2. 多級轉換將增加電路功率損耗，使整體轉換效率降低。
3. 因多級電流切換產生切換雜訊，造成彼此的電磁干擾，易造成電路誤動作，降低電路之可靠度。
4. 各級電路之控制裝置各別操作，控制電路較繁雜且功能難以統合。
5. 各級電路皆需自行裝設保護電路，需使用較多的檢測及決策裝置。

而解決上述多級式電子安定器電路缺點最直接的方法是簡化電路，目前可輸出低頻方波電流的電子安定器已有兩級式電路，將高頻截波限流器與低頻全橋換流器整合成一級，但仍保留第一級的功因修正器，因此仍有上述的缺點。

職是，本案發明人即為解決上述現有電子安定器電路所使用高頻弦波電路及低頻方波電路的缺失，乃特潛心研究、開發，終

於成功提出一種可輸出低頻方波電流的單級式電子安定器電路，用以驅動 HID 燈，且整合上述習知電路的優點，是為一設計合理之創作。

【發明內容】

本發明之主要目的是提供一種單級式電子安定器電路，輸出低頻方波電流驅動至少一HID燈，可簡化電路複雜度，減少主動元件的使用，以減少多級電路的轉換損失，提高整體效率，同時可防止多級切換造成彼此的電磁干擾，減少因電流切換產生雜訊而造成誤動作，進而增加電路之可靠度。

為達成上述之目的，本發明所提供之單級式電子安定器電路，包括一整流與功因修正器、一橋式換流器及一控制電路，該整流與功因修正器係可輸入一交流電源，將交流電整流成直流電，並配合橋式換流器中開關元件之切換動作以修正輸入電流波形使具有高功率因數輸出；該橋式換流器係由四開關元件組成一橋式臂，橋式臂中點連接至該整流與功因修正器之輸出，可將直流電轉成低頻方波輸出電流，以驅動該HID燈；及該控制電路其輸入端分別連接於該橋式換流器之電源端及輸出端，輸出端連接該橋式換流器之該四開關元件，用以驅動該四開關元件進行脈波寬度調變控制與保護，使該橋式換流器輸出低頻方波電流，同時並使該整流與功因修正器之輸入電流具有高功率因數。

為達成上述目的，上述本發明所提供之單級式電子安定器電

路，其中該橋式換流器之輸出端與該HID燈之間，更連接有一輸出濾波器，用以濾除輸出電流中的諧波電流成份。

為達成上述目的，上述本發明所提供之單級式電子安定器電路，其中該整流與功因修正器係由至少一組功因修正儲能電感 L_{PFC} 連接於一組整流器所組成。

為達成上述目的，上述本發明所提供之單級式電子安定器電路，該整流與功因修正器與該交流電源間更連接一輸入濾波器，用以濾除輸入電流中的諧波電流。

為達成上述目的，上述本發明所提供之單級式電子安定器電路，其中該控制電路包括有一直流匯流排、一第一檢測器、一第二檢測器、一參考電壓產生器、一第一放大器、一第二放大器、一第一比較器、一第二比較器、一邏輯電路、一驅動器及一方波產生器，可整合多級的控制電路，以單一脈波寬度調變控制，同步進行輸入、輸出、穩流與調光控制，並整合控制與保護，使兩者的檢測與決策分別由同一電路同步進行。

【實施方式】

為了使 貴審查委員能更進一步瞭解本發明為達成預定目的所採取之技術、手段及功效，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖，相信本發明之目的、特徵與特點，當可由此得一深入且具體之瞭解，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本發明加以限制者。

請參閱圖三所示，係為本發明單級式電子安定器電路方塊示意圖，而圖四(a)~(e)則分別為本發明整流與功因修正器的五種設計實例電路圖。首先說明本發明可輸出低頻方波電流之單級式電子安定器電路的設計原理，本發明之電子安定器電路設計主要是由一橋式換流器4及一整流及功因修正器3所組成。

其中該橋式換流器4係由四開關元件Q1-Q4組成一全橋之橋式臂，其中該第一及第四開關元件Q1、Q4之連接端形成該第一負載端(a點)；該第二及第三開關元件Q2、Q3之連接端形成該第二負載端(b點)；該第一及第二開關元件Q1、Q2之連接端連接一直流鏈電壓端連接一直流鏈電容器(C_B)之+端，而該第四及第三開關元件Q4、Q3之連接端連接該直流鏈電容器(C_B)之-端，並形成一共地端。

如圖四(a)~(e)，當上組橋式臂的第一及第二開關元件Q1、Q2導通時，該橋式臂的第一負載端(a點)及第二負載端(b點)間的電位等於直流鏈電壓端 V_B 的電位；而當下組橋式臂的第三及第四開關元件Q3、Q4導通時，該橋式臂的第一負載端(a點)及第二負載端(b點)間的a-b點電位等於0。

本發明應用在輸出控制方面，將輸出的第一負載端及第二負載端設計在兩支橋式臂的中點a-b點之間，其中b點定義為輸出電壓的正端，a點為負端，則利用開關元件配對導通的方式，可使其輸出負載端的電壓 V_O 為正直流鏈電壓 V_B 、負直流鏈電壓 $-V_B$ 、或零電壓。

因此，本發明運用載波的原理以高頻切換的方式使上述三種電壓交替出現於輸出負載端b-a點之間，而利用脈波寬度調變的方式，即可改變輸出電壓的平均值，意即調整輸出電流與功率值，再用一輸出濾波器5將高頻成份濾除，即得到負載所需要的低頻方波電流，而該輸出濾波器5係由至少一濾波電感器 L_s 串接一濾波電容器 C_s 組成，該HID燈係並接於該濾波電容器 C_s 上，可用以濾除輸出電流中的高頻諧波電流成份。

而本發明在電源輸入功因修正方面，主要將整流器與功因修正器整合設計成為一整流與功因修正器3，並將其輸出端連接至該橋式換流器4的輸出負載端，即橋式臂之的中點a點與(或)b點，所以整流與功因修正器3的輸出端電位，將視橋式臂導通情形成為直流鏈電壓 V_B 或零電壓，與習知獨立的主動式功因修正器的輸出端電位變化情形雷同，適當控制其直流鏈電壓與零電壓的時間，即可使輸入電流具有高功因，並能控制輸入功率。

本發明之圖四(a)~(e)整流與功因修正器的五種實施例，其輸出電流路徑皆是連植於橋式臂上的負載端a點與(或)b點，當下組橋式臂的第三開關元件Q3或第四開關元件Q4導通時，其對應的負載端a-b點之間的電位為低電位，故此時功因修正儲能電感 L_{PFC} 為充電狀態，電流上升，如圖五所示，即為本發明電路之輸入濾波器之輸出電流波形示意圖。

而當第三開關元件Q3或第四開關元件Q4截止時，對應的上組

橋式臂的第二開關元Q2或第一開關元件Q1自然導通，使負載端a-b點之間的電位為高電位，此時功因修正儲能電感 L_{PFC} 為放電狀態，其儲能電流流入直流鏈電容器 C_B ，使電流下降。因此可藉由控制下組橋式臂的第三開關元件Q3或第四開關元件Q4的導通時間，達到功因修正的效果，並控制輸入功率大小。而圖六所示即為本發明電路之輸出電壓、電流波形示意圖，而應用波寬調變的方式，可調變輸出電壓的平均值，亦即能調節輸出電流值。

本發明可於直流鏈電壓端和輸出負載端分別設置一組檢測器，並將兩組檢測訊號反饋給一控制電路9，分別和參考訊號作比較，以進行該橋式換流器之脈波寬度調變控制，而當檢測訊號高於預設值時，該控制電路9還可依情況分別關閉輸入電流或輸出電流，以保護本發明電子安定器電路。

由上述之原理可設計出如圖七所示之本發明較佳實施例系統方塊圖，而圖八係為本發明之較佳實施例完整電路圖，本發明之電路包括有該橋式換流器4可將直流電轉成交流低頻方波電流輸出，並由一輸出濾波器5連接於該橋式換流器4輸出負載端和該HID燈管10之間，以濾除輸出電流中的諧波電流成份，而輸出低頻方波電流。

該整流與功因修正器3係輸入一交流電源1，可將交流電整流成直流電，其電路包括一第一整流組、一第二整流組及至少一儲能電感 L_{PFC} ，該第一整流組係由一第一二極體D1及一第二二極體D4

串接組成，該第一二極體D1之+端連接第二二極體D4之-端，形成一第一電源端S1連接於該交流電源1之一端，該第一二極體D1之-端形成一第一輸出端O1。

該第二整流組係由一第三二極體D2及一第四二極體D3串接組成，該第三二極體D2之+端連接第四二極體D3之-端，形成一第二電源端S2連接於該交流電源1之另一端，該第三二極體D2之-端形成一第二輸出端O2，且該第二二極體D4與第四二極體D3之+端相連接至該共地端。

該儲能電感 L_{PFC} 係可串接於該第一整流組之第一電源端S1與交流電源之間，如圖四(c)及圖四(e)，或者串接於該第一整流組之第一輸出端O1與該第二負載端(b點)之間，如圖四(a)及四圖(b)，或者串接於該第二整流組之第二輸出端O2與該第一負載端(a點)之間，如圖四(a)、圖四(b)及圖四(d)。

該第一輸出端O1可連接於該橋式換流器4之橋式臂負載端a點與(或)該第二輸出端O2可連接至該橋式臂負載端b點，以進行輸入電流波形修正，並使輸入電流具有高功率因數。而一輸入濾波器2連接於交流電源1與該整流與功因修正器3之間，用以濾除輸入電流中的諧波電流。該輸入濾波器2係由一濾波電感器 L_f 及一濾波電容器 C_f 串接而成，並於該濾波電容器 C_f 之兩端分別連接該第一及第二電源端，該輸入濾波器2可先串接該儲能電感 L_{PFC} 再連接至該第一電源端。

一控制電路9其輸入端分別連接於該橋式換流器4之直流鏈電壓端(C_B兩端)及其輸出負載端，而輸出端則分別連接該橋式換流器4之該四開關元件Q1~Q4，用以驅動該四開關元件Q1~Q4進行脈波寬度調變控制與保護，使該橋式換流器4輸出低頻方波電流。

該控制電路9係包括有一直流匯流排6、一第一檢測器7、一第二檢測器8、一參考電壓產生器91、一第一放大器92、一第二放大器93、一第一比較器94、一第二比較器95、一邏輯電路96、一驅動器97及一方波產生器98。

其中該直流匯流排6跨接於該橋式換流器4之上、下兩直流鏈電壓端，而該第一檢測器7連接於該直流匯流排6，供檢測直流鏈電壓，該第二檢測器8連接於輸出端，供檢測該橋式換流器4的輸出負載電流。

該參考電壓產生器91係用以產生一參考電壓訊號，並分別輸出至該第一比較器94與該第二比較器95之其中一輸入端。而該第一放大器92之輸入端係連接至該第一檢測器7，用以將該第一檢測器7之反饋訊號放大。該第二放大器93之輸入端係連接於該第二檢測器8，用以將該第二檢測器8之反饋訊號放大。

該第一比較器94將該第一放大器92之輸出和參考電壓產生器91之輸出作比較，而該第二比較器95則將該第二放大器93之輸出和參考電壓產生器91之輸出作比較輸出至該邏輯電路96。

該方波產生器98用以產生一方波電壓訊號，並輸出至該邏輯

電路96，以決定該換流器4輸出方波電流的頻率。該邏輯電路96即依該第一比較器94、第二比較器95和方波產生器98的輸出產生一波寬調變訊號，傳送至該驅動器97，將該波寬調變訊號放大並作電氣隔離後，再傳送至該橋式換流器4，以驅動該橋式換流器4中的切換開關元件，以進行該橋式換流器4之脈波寬度調變控制與保護。

為更進一步詳述本發明之整流與功因修正器3，請再參閱圖四(a)，該儲能電感 L_{PFC} 係設有二組，分別串接於該第一輸出端01與該第一負載端(a點)之間，以及該第二輸出端02與該第二負載端(b點)之間，其電流路徑如圖九(a)~(f)，當交流電源1為正半週大於0時，先控制開關元件Q1及Q3導通，其電流則先流經二極體D1至該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經負載端(a點)、開關元件Q3再至二極體D3回到該交流電源1，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流會先經開關元件Q1流至負載端(b點)經該HID燈、開關元件Q3回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於直流鏈電壓 V_B 之電位。

接著再控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則同樣先流經二極體D1至該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 持續上升，經負載端(a點)、開關元件Q3，經二極體D3回到該交流電源1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則同樣先流經二極

體D1至該儲能電感 L_{PFC} ，經開關元件Q2對直流鏈電容器 C_B 充電，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，經二極體D3回到該交流電源1，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

當交流電源1為負半週小於0時，先控制開關元件Q2及Q4導通，其電流則先流經二極體D2至該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經負載端(b點)、開關元件Q4再至二極體D4回到該交流電源1，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流會先經開關元件Q2流至負載端(a點)經該HID燈、開關元件Q4回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於負直流鏈電壓 $-V_B$ 之電位。

接著再控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則同樣先流經二極體D2至該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 持續上升，經負載端(b點)、開關元件Q4、二極體D4回到該交流電源1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則同樣先流經二極體D1至該儲能電感 L_{PFC} ，經開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，經二極體D4回到該交流電源1，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

請再參閱圖四(b)，該第一整流組之第一輸出端01係連接於該第二整流組之第二輸出端02，形成一橋式整流器，再串接該儲能電感 L_{PFC} 後串接至一第五二極體D5的+端及一第六二極體D6的+端，該第五二極體D5的-端連接至該第一負載端(a點)，該第六二極體

D6的-端連接至第二負載端(b點)，其電流路徑如圖十(a)~(f)。

當設定負載電流為正半週時，先控制開關元件Q1及Q3導通，輸入電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經二極體D5至負載端(a點)、開關元件Q3回到該交流電源1，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流會先經開關元件Q1流至負載端(b點)經該HID燈、開關元件Q3回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於直流鏈電壓 V_B 之電位。

接著再控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 持續上升，經二極體D5至負載端(a點)、開關元件Q3回到該交流電1，同時經二極體D6至負載端(b點)、開關元件Q4回到該交流電1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經二極體D5、開關元件Q2對直流鏈電容器 C_B 充電，經回到該交流電1，以及經二極體D6、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，經回到該交流電1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

當設定負載電流為負半週時，先控制開關元件Q2及Q4導通，其電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再二極體D6至經負載端(b點)、開關元件Q4再回到該交流電1，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流會先經開關元件Q2流至負載端(a點)經

該HID燈、開關元件Q4回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於負直流鏈電壓 $-V_B$ 之電位。

接著再控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 持續上升，經二極體D6至負載端(b點)、開關元件Q4回到該交流電1，同時經二極體D5至負載端(a點)、開關元件Q3回到該交流電1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經二極體D6、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，回到該交流電1，以及經二極體D5、開關元件Q2對直流鏈電容器 C_B 充電，回到該交流電1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

請再參閱圖四(c)，其中該儲能電感 L_{PFC} 係串接於該輸入濾波器2與該第一電源端S1之間，該第一整流組之第一輸出端O1係直接連接於第二負載端(b點)，而該第二整流組之第二輸出端O2係直接連接於該第一負載端(a點)，其電流路徑如圖十一(a)~(f)。

當交流電源1為正半週大於0時，先控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經二極體D1至負載端(b點)、開關元件Q4再至二極體D3回到該交流電源1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q3導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} ，經二極體D1至負載端(b點)、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，經二極體D3回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流亦會經開關元件Q1流至負載端(b點)經該HID燈、開關元件Q3回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於直流鏈電壓 V_B 之電位。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經二極體D1、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，經二極體D3回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

當交流電源1為負半週小於0時，先控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經二極體D2至負載端(a點)、開關元件Q3再至二極體D4回到該交流電源1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q2及Q4導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} ，經二極體D2至負載端(a點)、開關元件Q2對直流鏈電容器 C_B 充電，再經二極體D4回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，此時該直流鏈電容器 C_B 之放電電流亦會經開關元件Q2流至負載端(a點)經該HID燈、開關元件Q4回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於負直流鏈電壓 $-V_B$ 之電位。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經交流電源1、二極體D2、開關元件Q2對直流鏈電容器 C_B 充電，經二極體D4回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

圖四(a)與(c)的電路差別，只在於該儲能電感 L_{PFC} 是串接於該整流二極體之前或之後，以及電源極性的定義；因此兩者的控制方式是可以互相比造使用的。

請再參閱圖四(d)及(e)，該第一整流組之第一輸出端01係連接於該第二整流組之第二輸出端02，形成一橋式整流器，該儲能電感 L_{PFC} 不論串接於該橋式整流器之前或之後，以及連接於第一或第二負載端(a或b點)，其電路原理則完全相同，因此本發明僅以圖四(d)作說明，該儲能電感 L_{PFC} 串接於橋式整流器後說明，該電感 L_{PFC} 再串接至該第二負載端(b點)，其電流路徑如圖十二(a)~(f)。

當設定負載電流為正半週時，先控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，經負載端(b點)、開關元件Q4再回到該交流電源1，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q3導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} ，經負載端(b點)、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，再回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，此時該直流鏈

電容器 C_B 之放電電流亦會經開關元件Q1流至負載端(b點)經該HID燈、開關元件Q3回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於直流鏈電壓端 V_B 之電位。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經負載端(b點)、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，經二極體D3回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

當設定負載電流為負半週時，先控制開關元件Q2及Q4導通，其電流則先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 會上升，再經負載端(b點)、開關元件Q4再回到該交流電源1，該直流鏈電容器 C_B 之放電電流亦會經開關元件Q2流至負載端(a點)經該HID燈、開關元件Q4回到直流鏈電容器 C_B ，而該負載端b-a間電位等於負直流鏈電壓 $-V_B$ 之電位。

接著再控制開關元件Q3及Q4導通，其電流則同樣先流經該儲能電感 L_{PFC} 儲能，使儲能電流 I_{LB} 持續上升，經負載端(b點)、開關元件Q4回到該交流電源1，此時此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q3及Q4導通而等於0。

接著再控制開關元件Q1及Q2導通，其電流則由該儲能電感 L_{PFC} ，經負載端(b點)、開關元件Q1對直流鏈電容器 C_B 充電，再回到該交流電源1，其電流使該儲能電感 L_{PFC} 放能，至放能完畢，此時該負載端b-a間電位會因開關元件Q1及Q2導通而等於0。

在輸出功率控制方面，由上述分析可知，平均輸出電壓正比於(Q1及Q3)與(Q2及Q4)配對導通的時間比率，所以調變該導通時間比率即可控制輸出功率。而在輸入功率控制方面，由上述分析可知，增加(Q3及Q4)配對導通的時間比率，同時等量減少(Q1及Q2)配對導通的時間比率，將會增大輸入電流與功率，並且不影響輸出功率；由此可知，輸入與輸出功率皆可進行獨立調變控制。

職是，本發明確能藉上述所揭露之技術，提供一種迥然不同於習知者的設計，堪能提高整體之使用價值，又其申請前未見於刊物或公開使用，誠已符合發明專利之要件，爰依法提出發明專利申請。

惟，上述所揭露之圖式、說明，僅為本發明之實施例而已，凡精于此項技藝者當可依據上述之說明作其他種種之改良，而這些改變仍屬於本發明之發明精神及以下所界定之專利範圍中。

【圖式簡單說明】

圖一係為高頻弦波電流供電之電子安定器電路圖；

圖二係為一三級式HID燈電子安定器電路；

圖三係為本發明單級式電子安定器電路方塊示意圖；

圖四(a)係為雙組功因修正儲能電感 L_{PFC} 置於整流器後之雙臂植入實施例電路圖；

圖四(b)係為單組功因修正儲能電感 L_{PFC} 置於整流器後之雙臂植入實施例電路圖；

圖四(c)係為功因修正儲能電感 L_{PFC} 置於整流器前之雙臂植入實施例電路圖；

圖四(d)係為功因修正儲能電感 L_{PFC} 置於整流器後之單臂植入實施例電路圖；

圖四(e)係為功因修正儲能電感 L_{PFC} 置於整流器前之單臂植入實施例電路圖；

圖五係為本發明電路之輸入濾波器之輸出電流波形示意圖；

圖六係為本發明電路之輸出電壓、電流波形示意圖；

圖七係為本發明電路之較佳實施例系統方塊圖；

圖八係為本發明電路之較佳實施例完整電路圖；

圖九(a)~(f)係為圖四(a)之電流路徑示意圖；

圖十(a)~(f)係為圖四(b)之電流路徑示意圖；

圖十一(a)~(f)係為圖四(c)之電流路徑示意圖；及

圖十二(a)~(f)係為圖四(d)及(e)之電流路徑示意圖。

【主要元件符號說明】

- 11 功因修正器
- 12 直-交流換流器
- 13 諧振電路
- 21 功因修正器
- 22 高頻截波限流器
- 23 低頻換流器
- 1 交流電源
- 2 輸入濾波器
- 3 整流及功因修正器
- 4 橋式換流器
- 5 輸出濾波器
- 6 直流匯流排
- 7 第一檢測器
- 8 第二檢測器
- 9 控制電路
- 91 參考電壓產生器
- 92 第一放大器
- 93 第二放大器
- 94 第一比較器
- 95 第二比較器

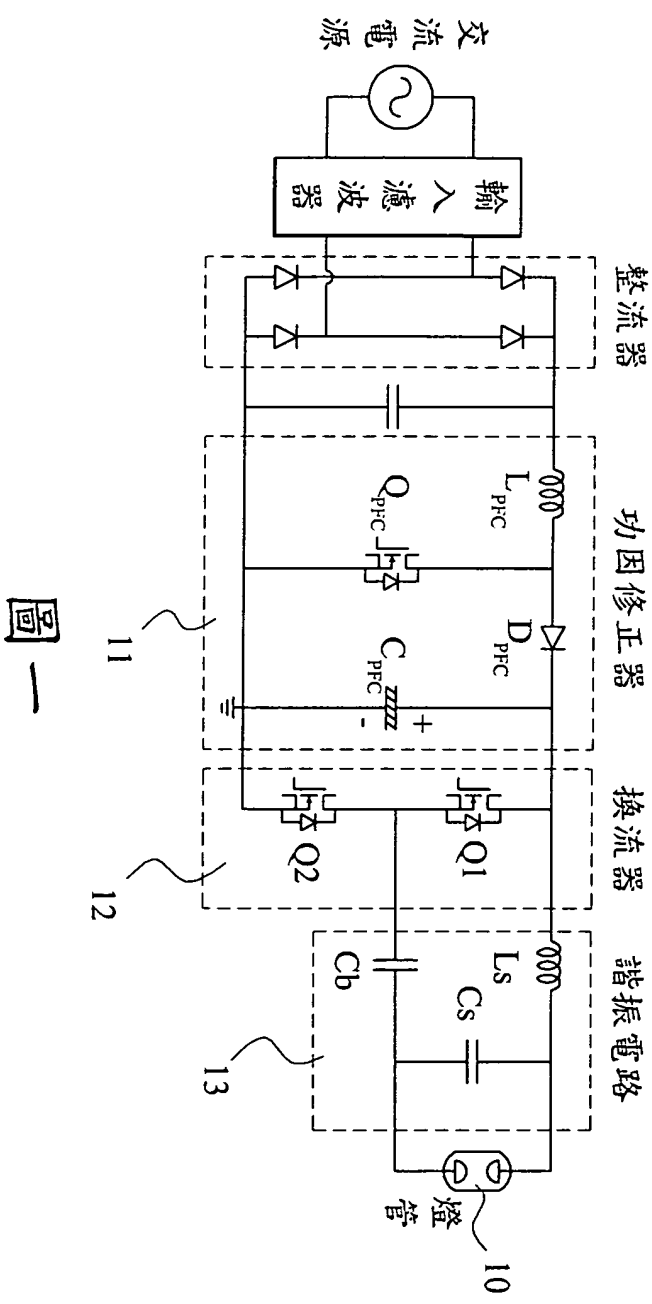
96	邏輯電路
97	驅動器
98	方波產生器
10	HID燈管

五、中文發明摘要：

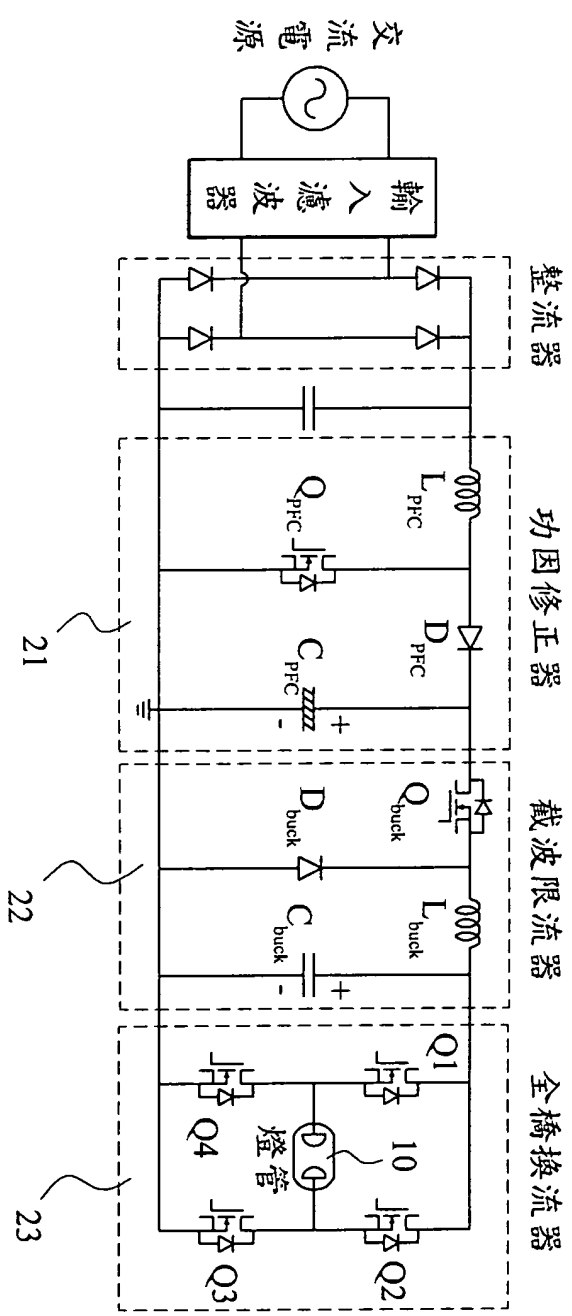
一種單級式電子安定器電路，可輸出低頻方波電流驅動至少一高壓氣體放電燈(HID燈)，包括一整流與功因修正器、一橋式換流器及一控制電路，該整流與功因修正器係可將輸入之一交流電源整流成直流電，並作為輸入電流之路徑及儲能單位；該橋式換流器係由四開關元件組成一橋式臂，橋式臂中點連接至該整流與功因修正器，可將直流電轉成方波輸出電流，以驅動該HID燈並進行輸出功率控制，該一或二負載端並連接至該整流與功因修正器之輸出端，以調變輸入電流波形使具有高功率因數並進行輸入功率控制；該控制電路之輸出端連接該橋式換流器之該四開關元件，用以驅動該四開關元件進行脈波寬度調變控制與保護，可簡化整體電路，減少多級電路的轉換損失，提高整體效率。

六、英文發明摘要：

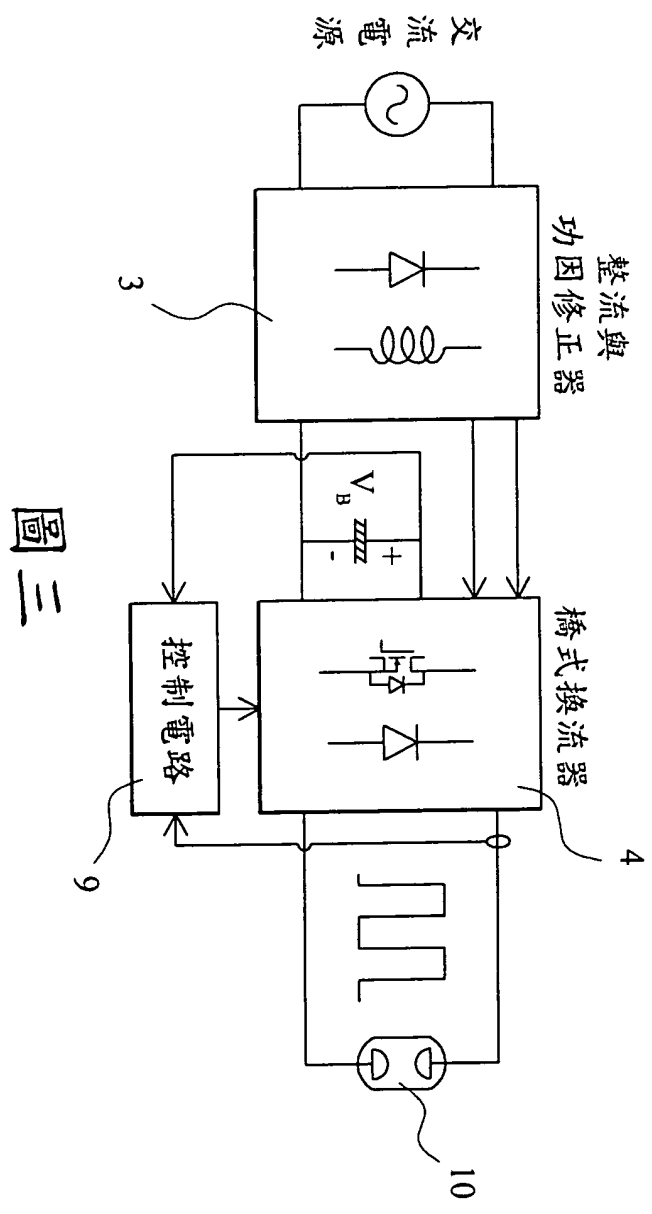
十一、圖式：



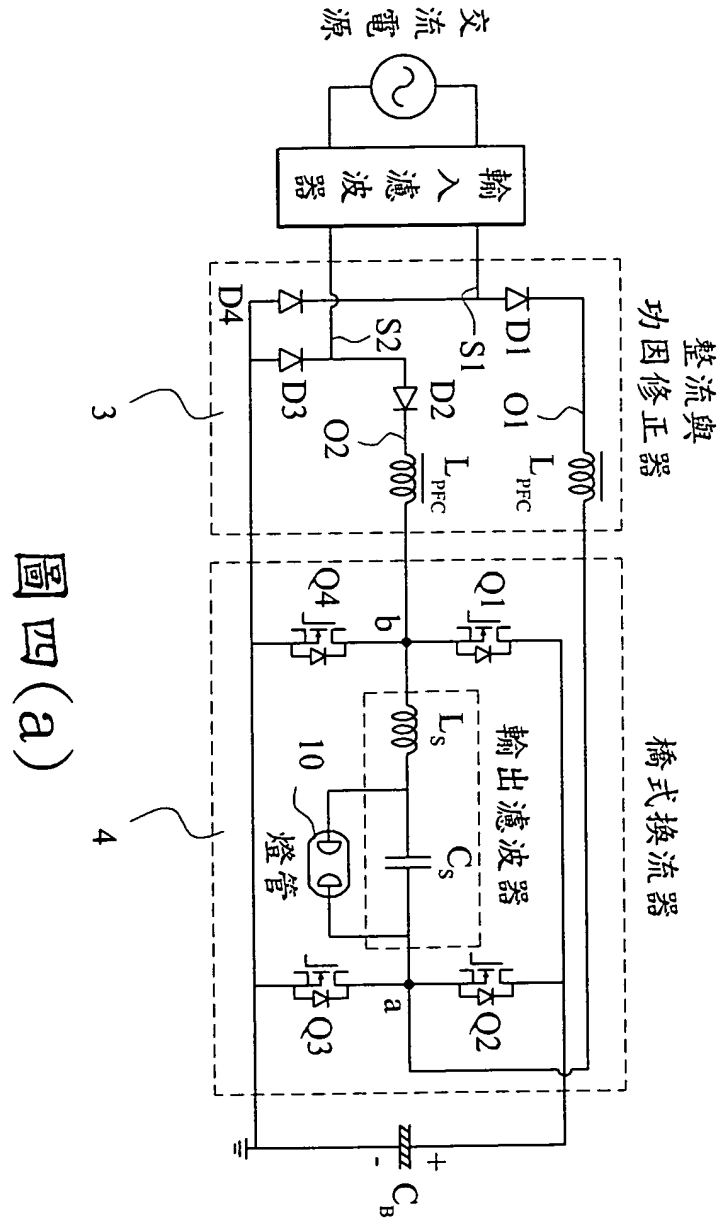
圖一



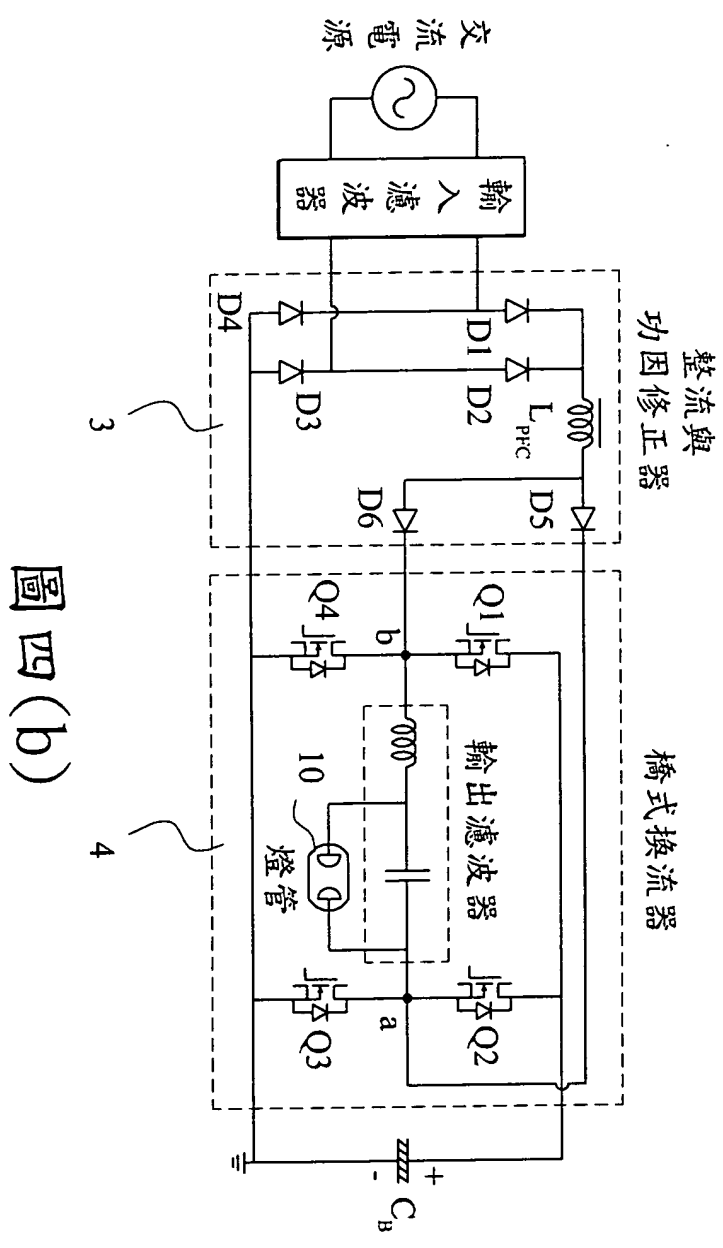
圖二

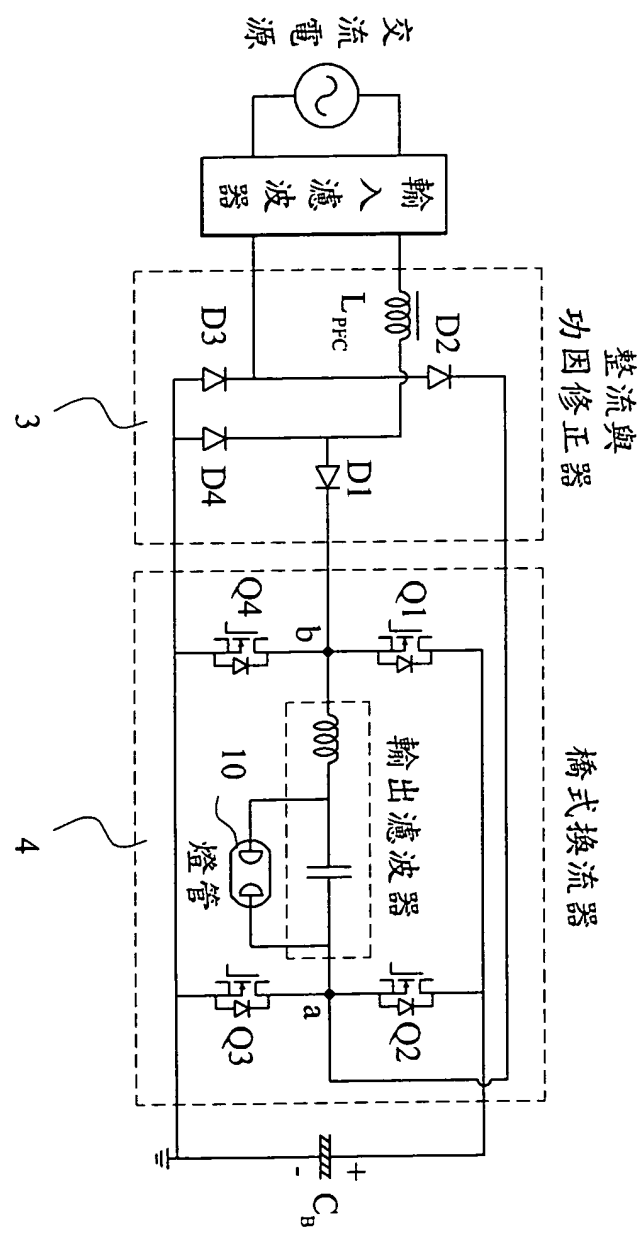


圖三

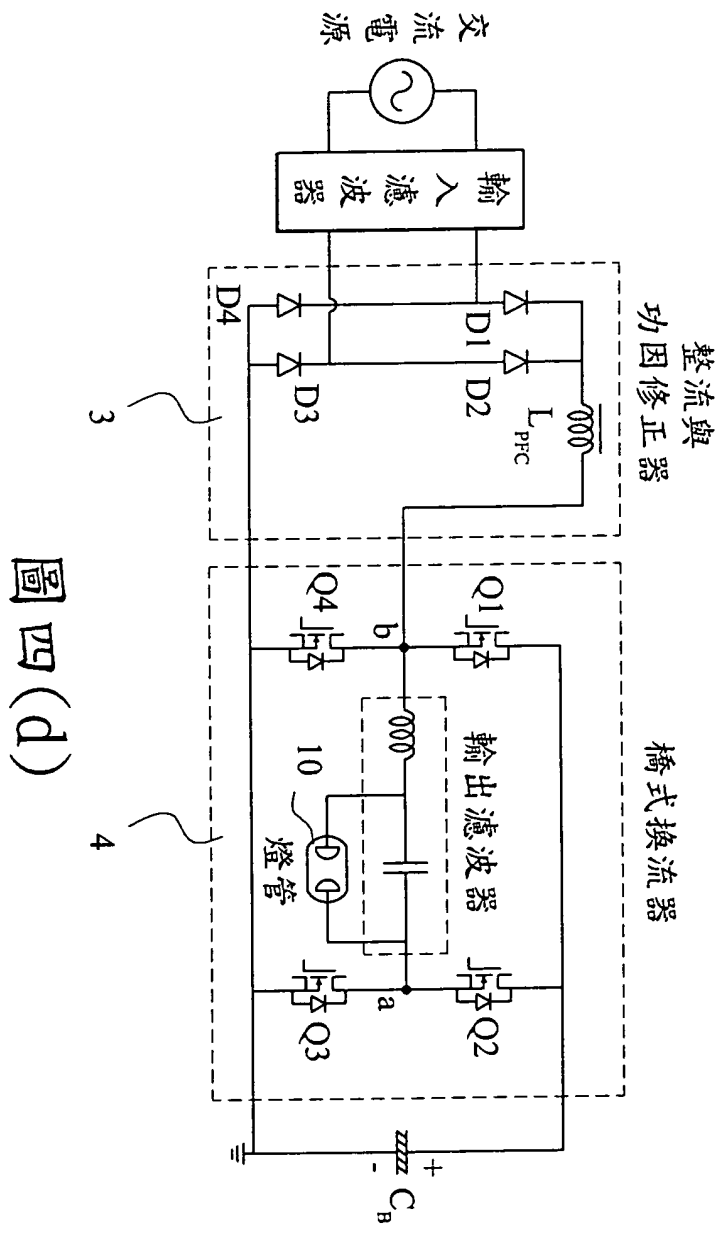


圖四(a)

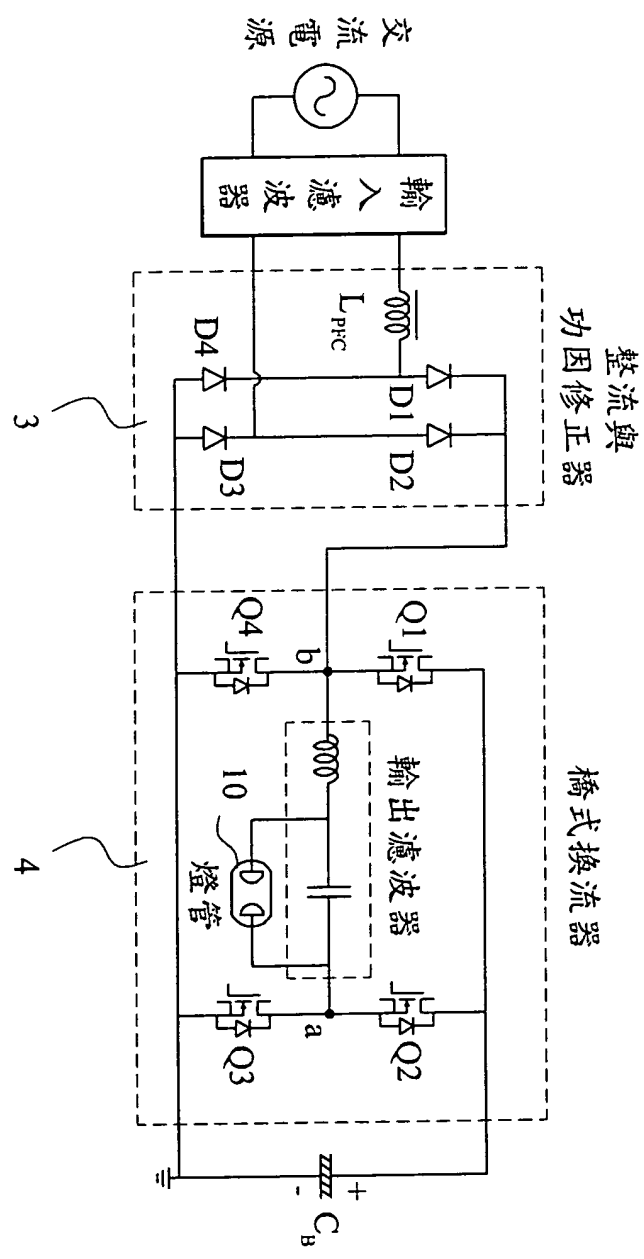




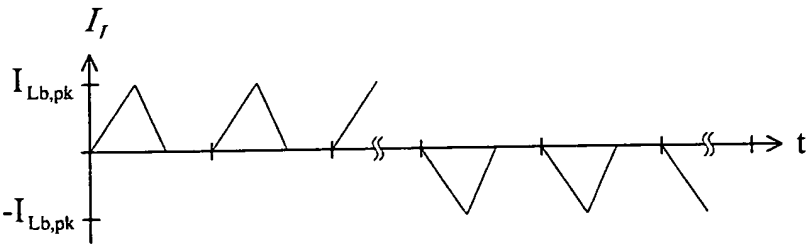
圖四(c)



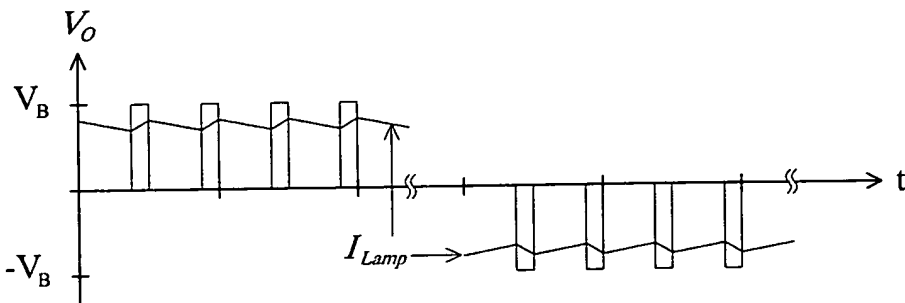
圖四(d)



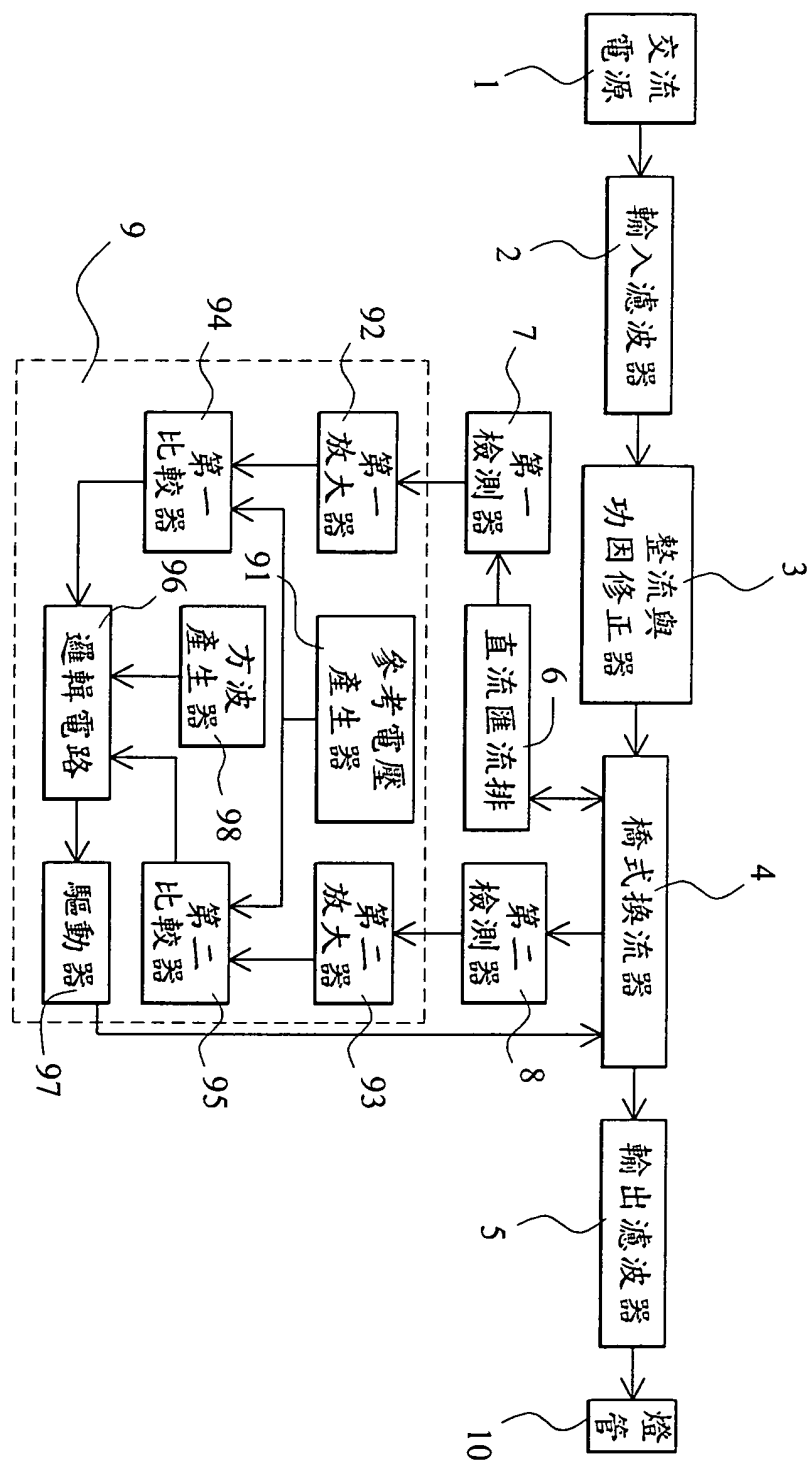
圖四(e)



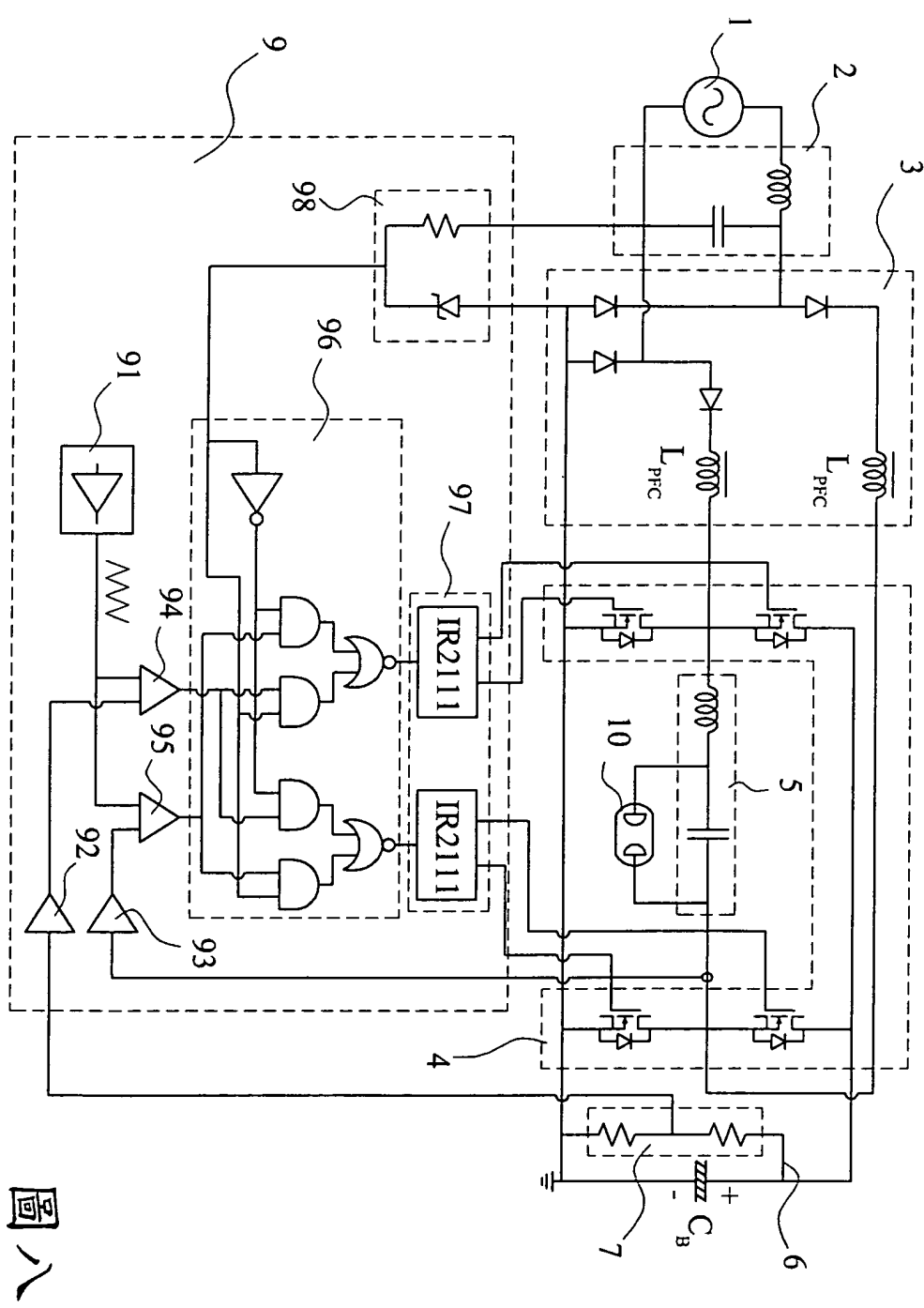
圖五



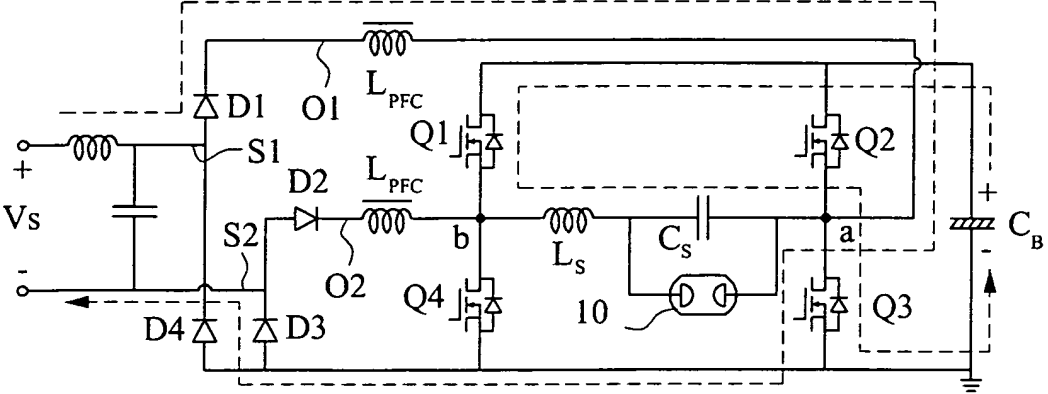
圖六



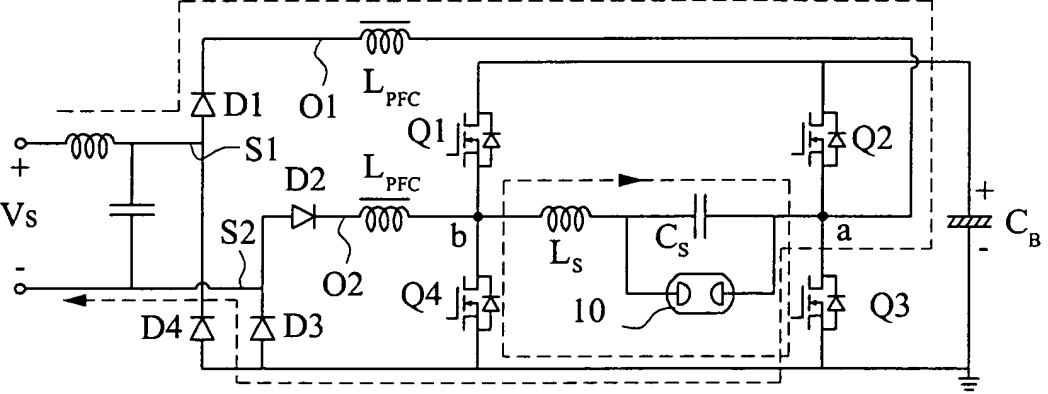
圖七



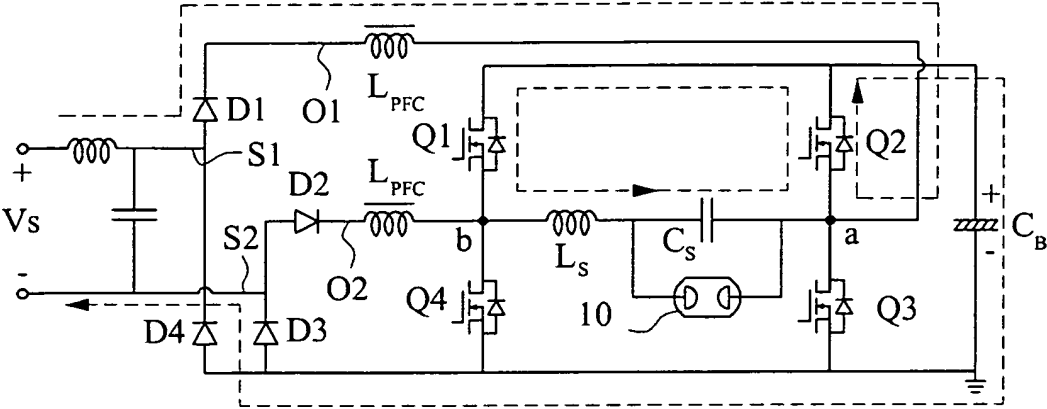
圖八



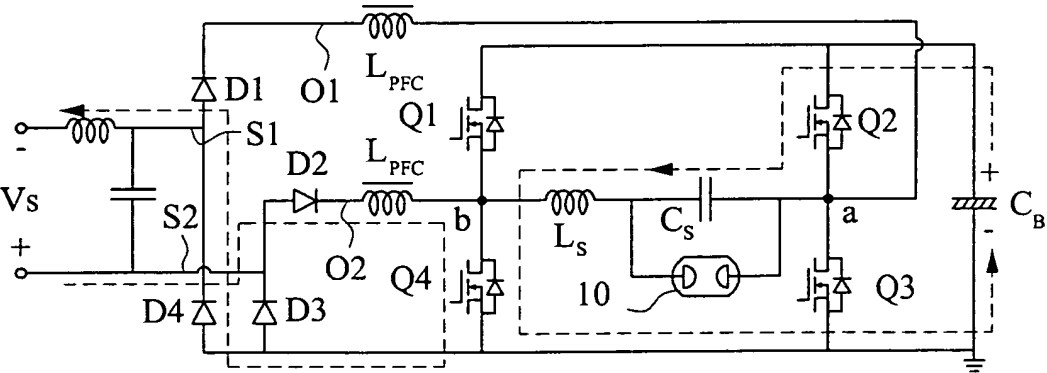
圖九(a)



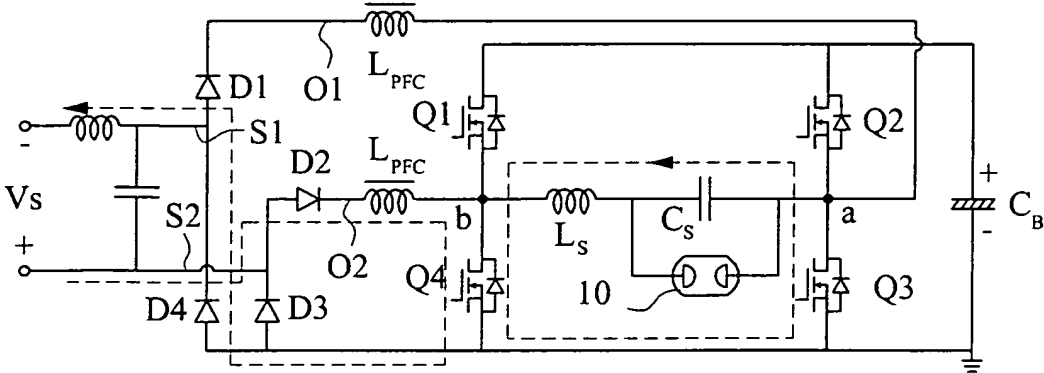
圖九(b)



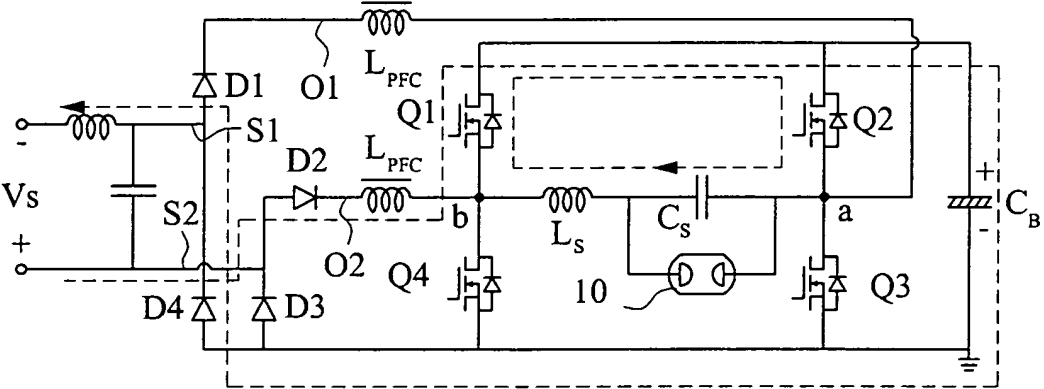
圖九(c)



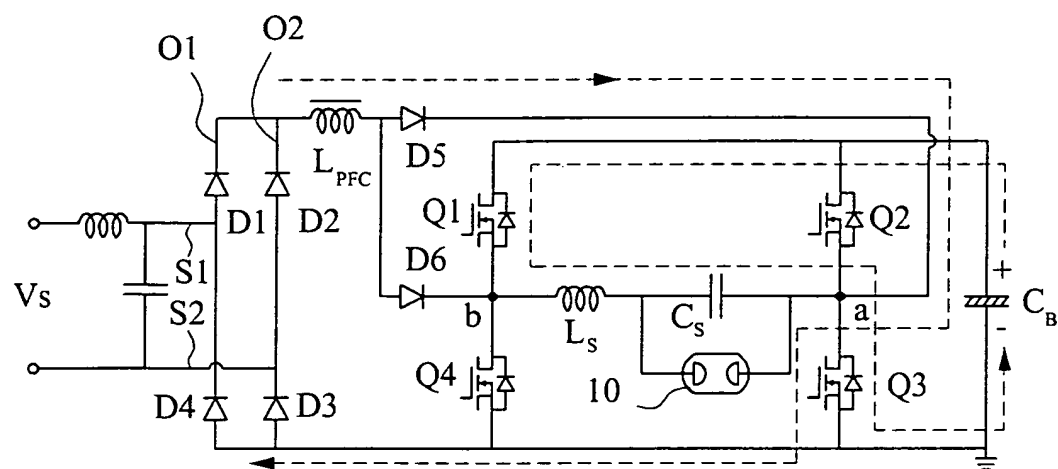
圖九(d)



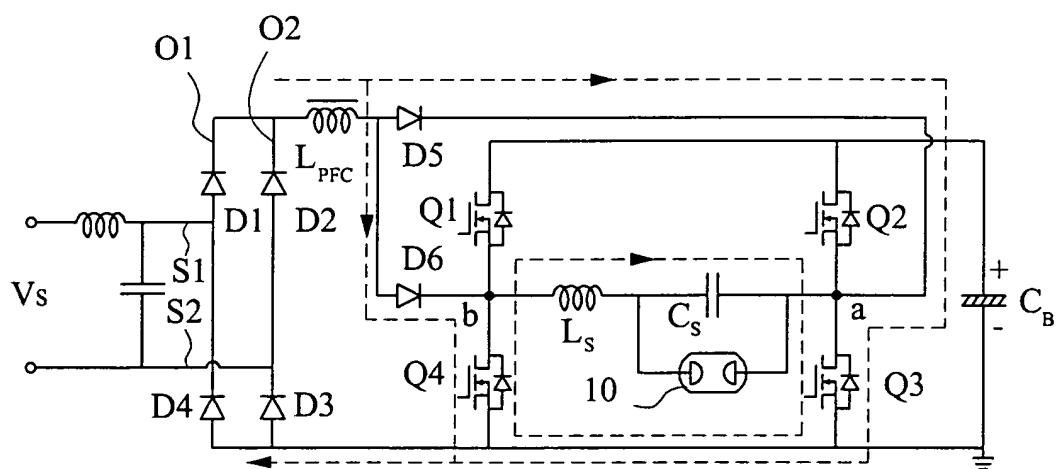
圖九(e)



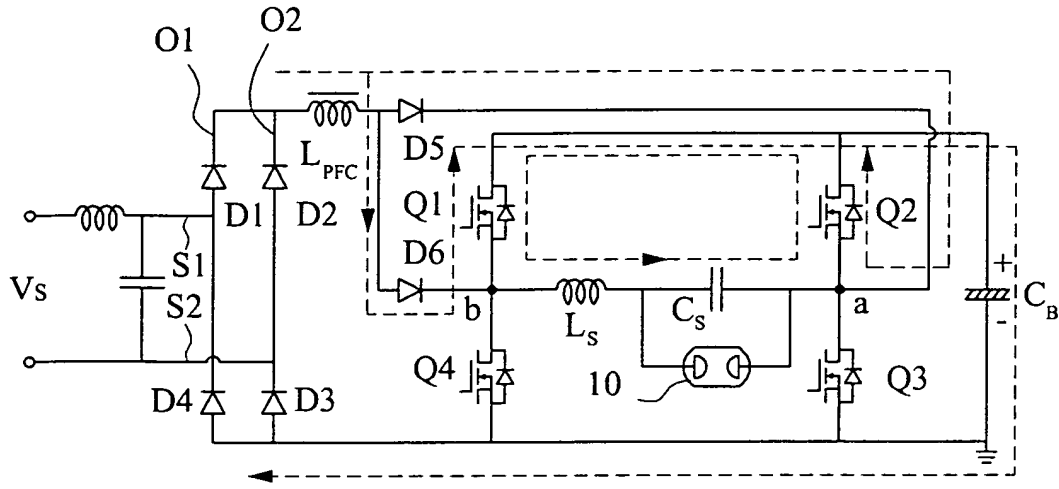
圖九(f)



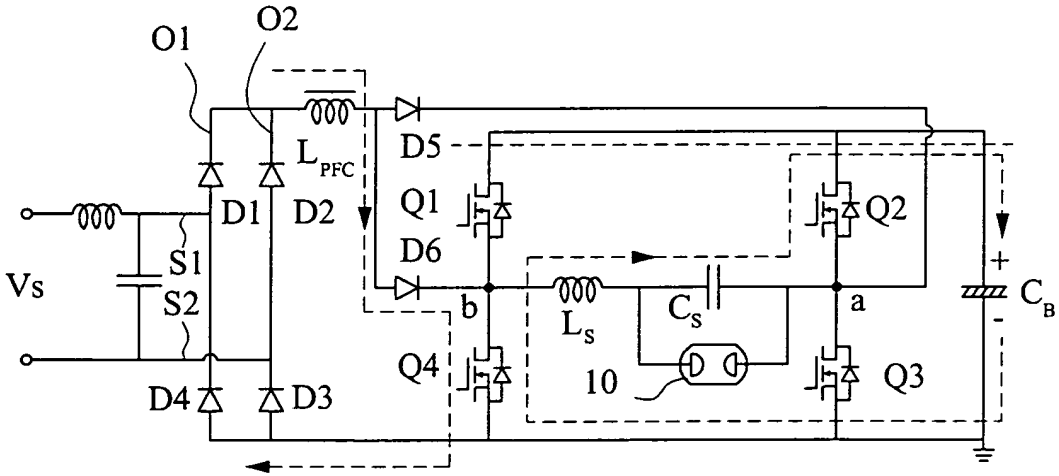
圖十(a)



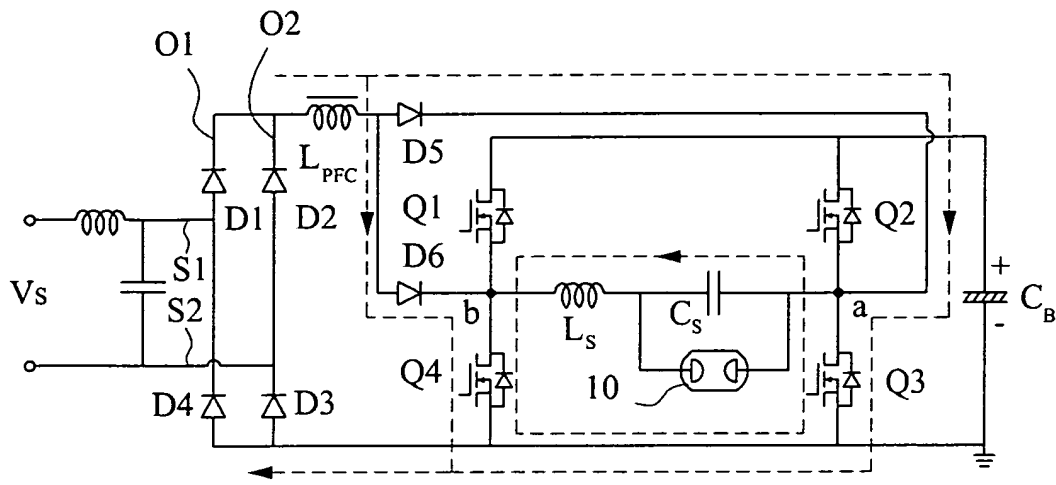
圖十(b)



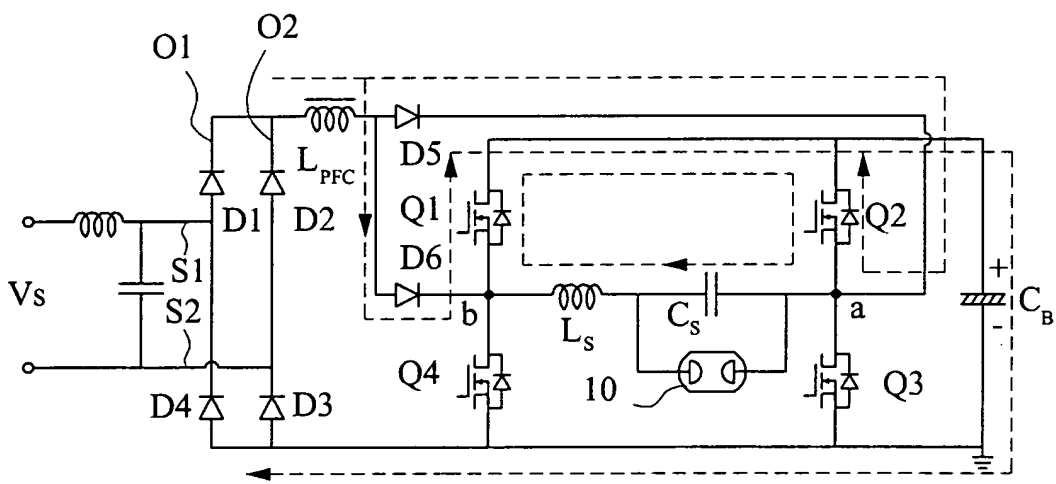
圖十(c)



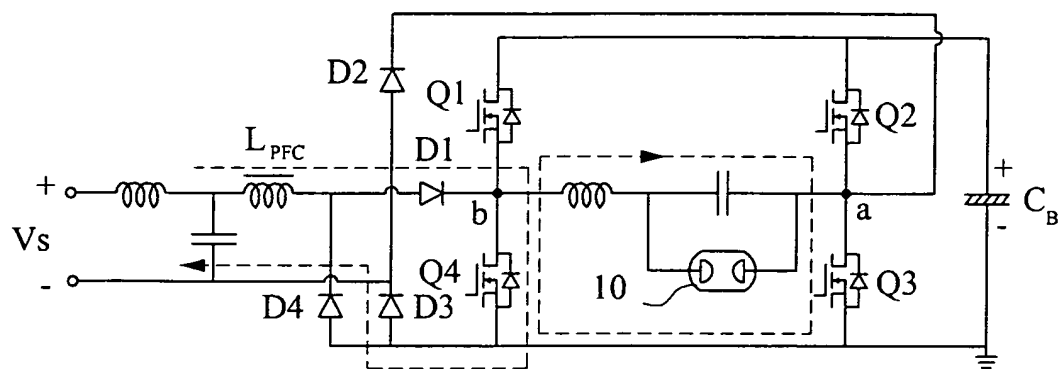
圖十(d)



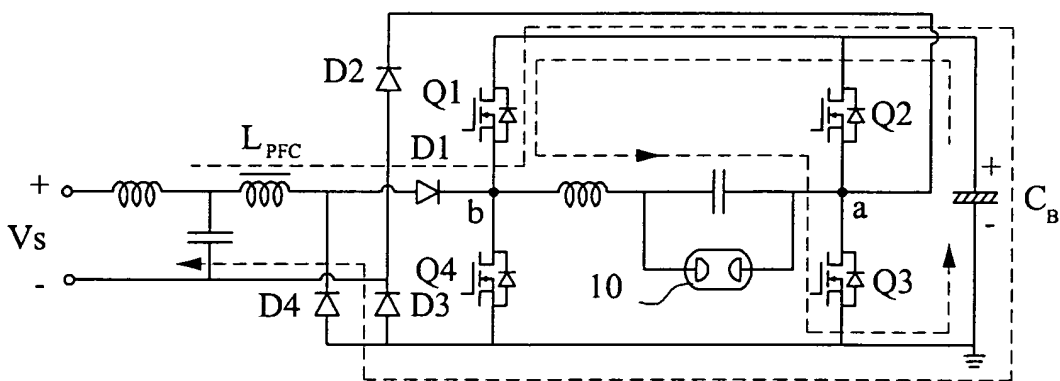
圖十(e)



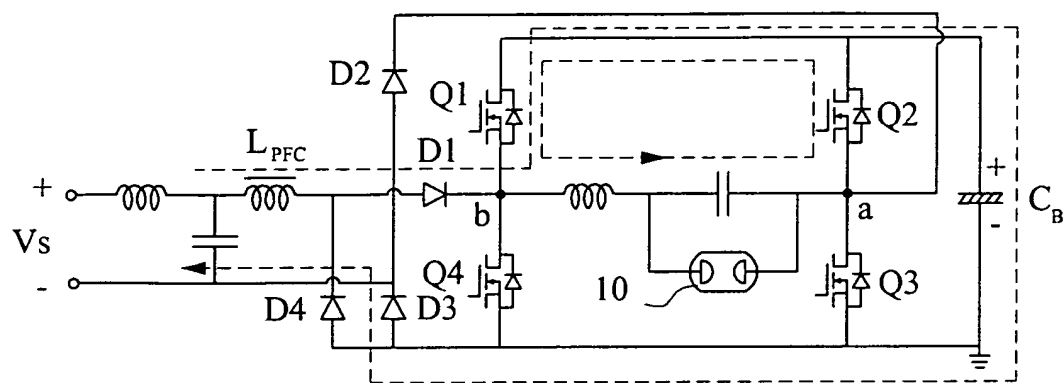
圖十(f)



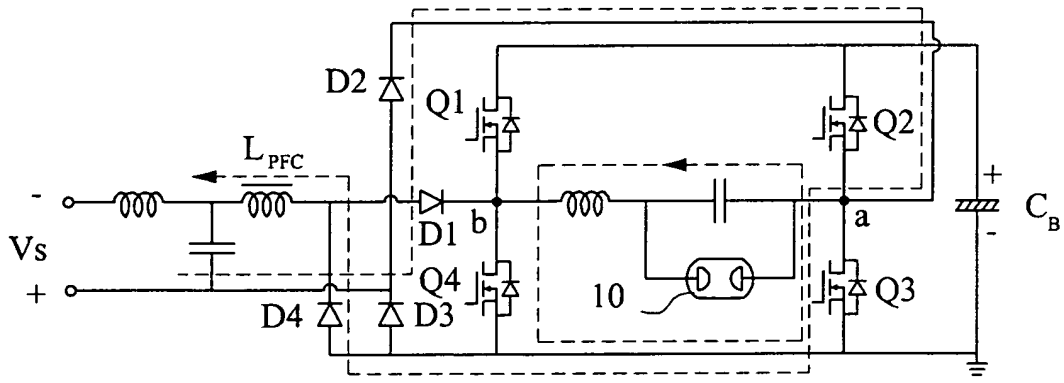
圖十一(a)



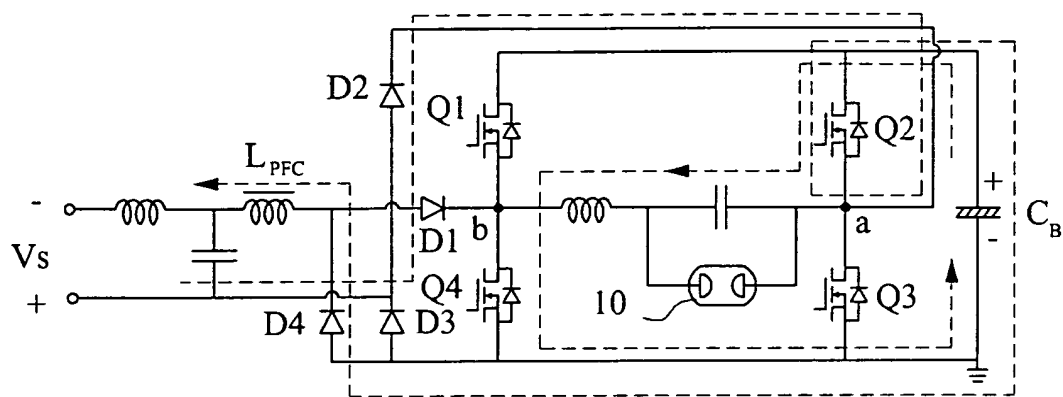
圖十一(b)



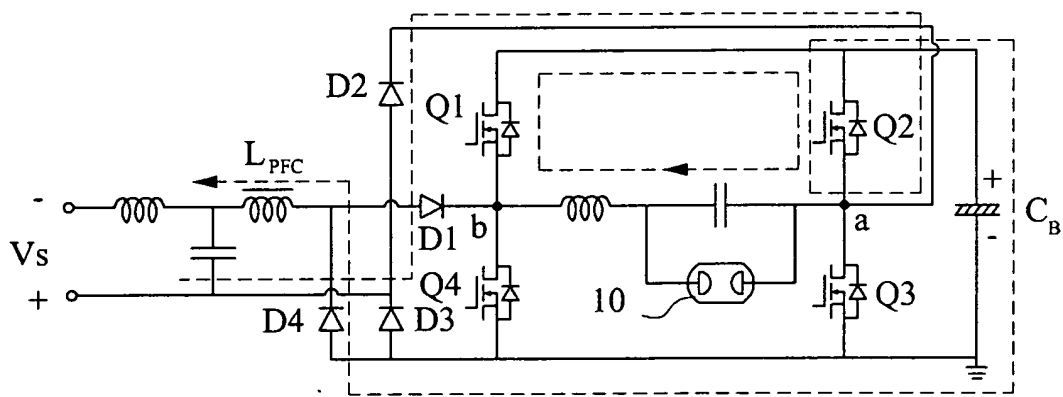
圖十一(c)



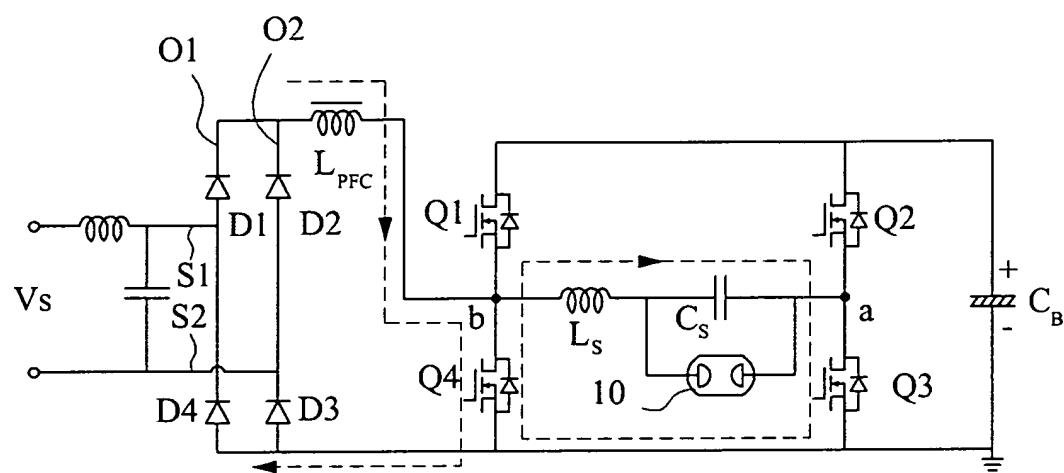
圖十一(d)



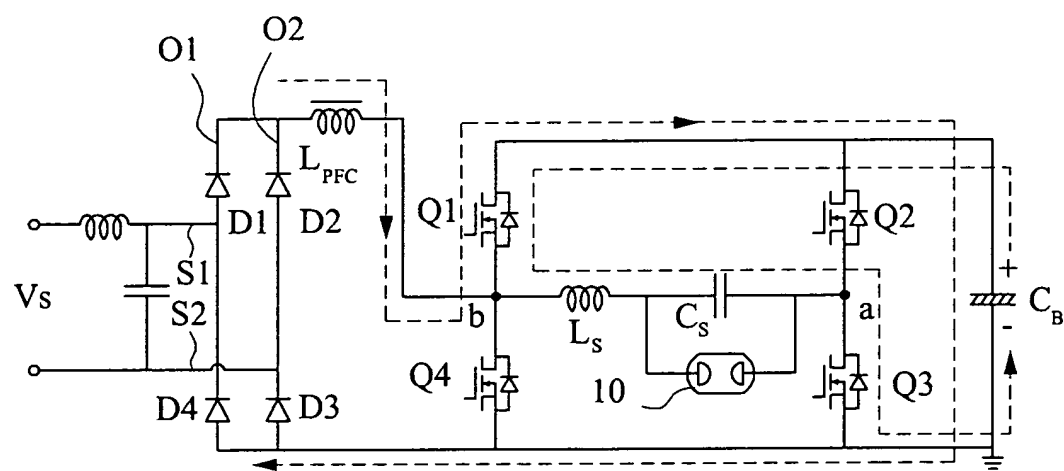
圖十一(e)



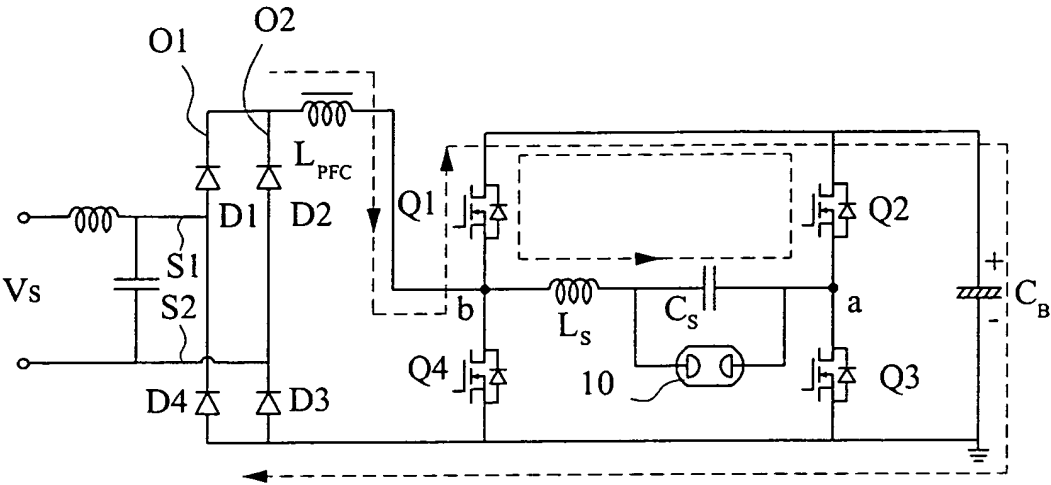
圖十一(f)



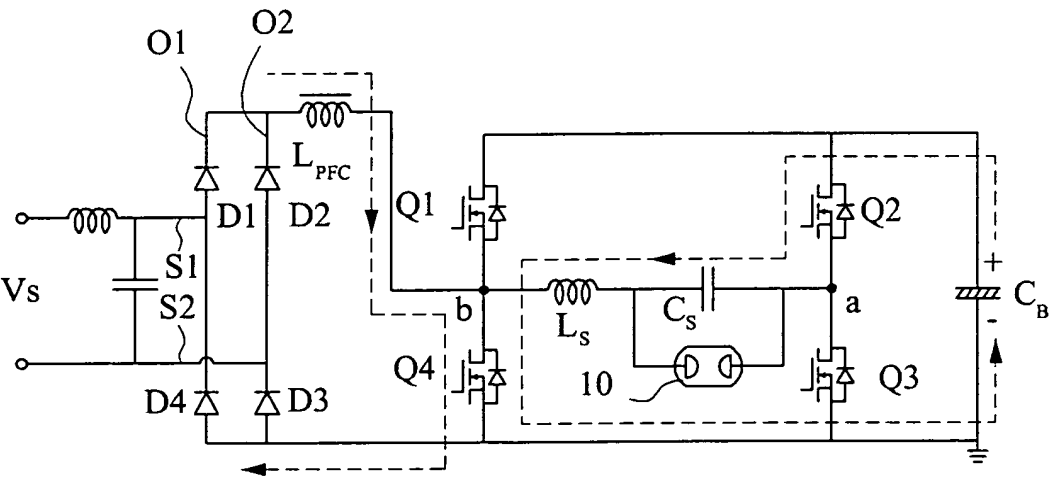
圖十二(a)



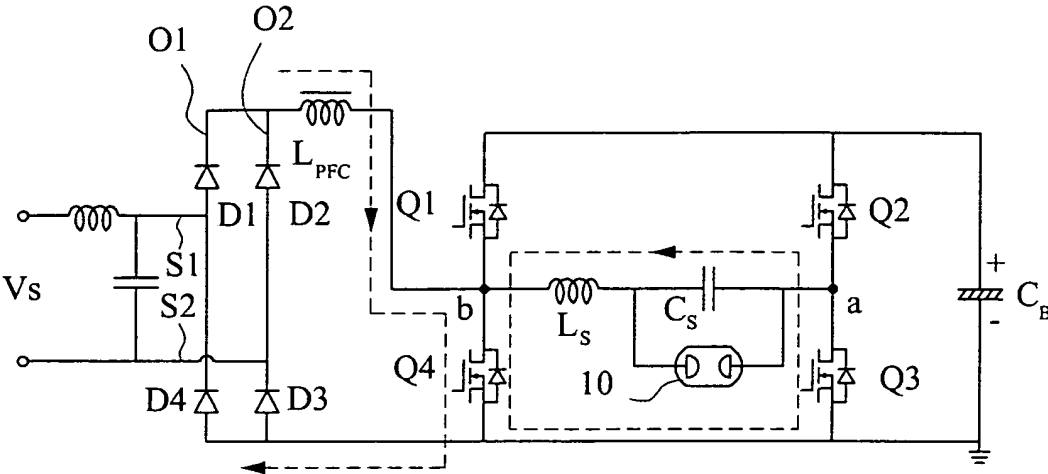
圖十二(b)



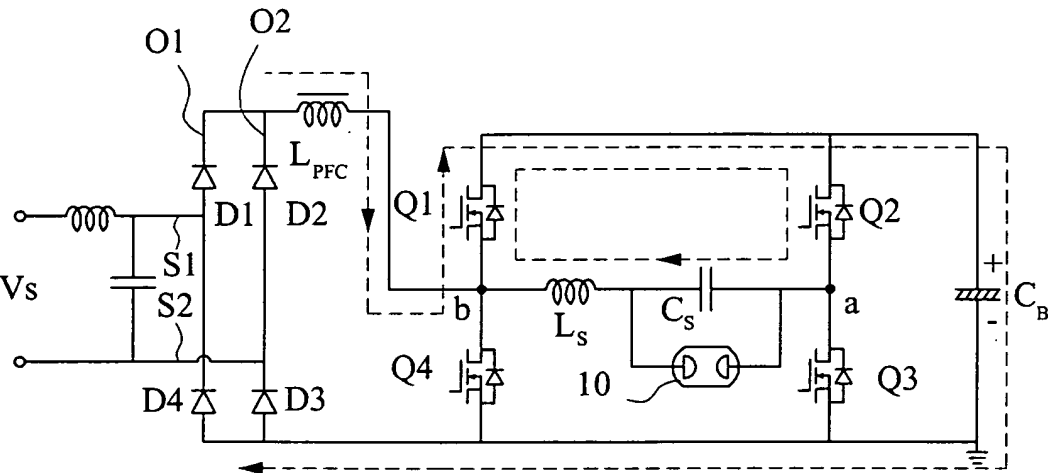
圖十二(c)



圖十二(d)



圖十二(e)



圖十二(f)

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 七 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- 1 交流電源
- 2 輸入濾波器
- 3 整流及功因修正器
- 4 橋式換流器
- 5 輸出濾波器
- 6 直流匯流排
- 7 第一檢測器
- 8 第二檢測器
- 9 控制電路
- 91 參考電壓產生器
- 92 第一放大器
- 93 第二放大器
- 94 第一比較器
- 95 第二比較器
- 96 邏輯電路
- 97 驅動器
- 98 方波產生器
- 10 HID燈管

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：95126586

※ 申請日期：95.7.20

※IPC 分類：H05B 41/
233 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

單級電子安定器電路

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：財團法人工業技術研究院 (中文/英文)

代表人：張進福 (中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

國 籍：中華民國 (中文/英文)

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：1.李清然、2.鍾輝雄 (中文/英文)

國 籍：1.2.中華民國 (中文/英文)

十、申請專利範圍：

1. 一種單級式電子安定器電路，係可輸出方波電流驅動一高壓氣體放電燈(HID燈)，包括：

一整流與功因修正器，係輸入端連接一交流電源，將交流電整流成直流電，並作為輸入電流之路徑及儲能單位；

一橋式換流器，係分別由一第一至第四開關元件組成一全橋之橋式臂，該第一及第二開關元件之連接端連接一直流鏈電容器之+端，而該第四及第三開關元件之連接端連接該直流鏈電容器之-端，並連接該共地端；該第一及第四開關元件之連接端形成一第一負載端，該第二及第三開關元件之連接端形成一第二負載端；而該第一負載端及第二負載端間連接該HID燈，可將直流電轉成方波輸出電流，以驅動該HID燈並進行輸出功率控制，該一或二負載端並連接至該整流與功因修正器之輸出端，以調變輸入電流波形使具有高功率因數並進行輸入功率控制；及

一控制電路，輸入端分別連接於該橋式換流器之直流鏈電壓端及負載端，輸出端則分別連接該橋式換流器之四開關元件，用以驅動該四開關元件進行脈波寬度調變控制與保護，使該橋式換流器輸出方波電流。

2. 如申請專利範圍第1項所述之單級式電子安定器電路，其中該HID燈更連接有一輸出濾波器，用以濾除輸出電流中的諧波電流成份。

3. 如申請專利範圍第1項所述之單級式電子安定器電路，其中該

整流與功因修正器與該交流電源間更連接一輸入濾波器，用以濾除輸入電流中的諧波電流。

4. 如申請專利範圍第1項所述之單級式電子安定器電路，其中該控制電路包括：

- 一直流匯流排，係連接於該橋式換流器之直流鏈電壓端；
- 一第一檢測器，連接於該直流匯流排，供檢測直流鏈電壓；
- 一第一放大器，輸入端連接於該第一檢測器，用以將該第一檢測器之反饋訊號放大；
- 一第二檢測器，連接於該橋式換流器之負載端，供檢測該橋式換流器的輸出電流；
- 一第二放大器，輸入端連接於該第二檢測器，用以將該第二檢測器之反饋訊號放大；
- 一參考電壓產生器，係用以產生一參考電壓訊號；
- 一方波產生器，輸出訊號傳送至該邏輯電路，用以決定該換流器輸出方波電流之頻率；
- 一第一比較器，輸入端分別連接該第一放大器及該參考電壓產生器，用以比較該第一檢測器之反饋訊號與該參考電壓訊號；
- 一第二比較器，輸入端分別連接該第二放大器及該參考電壓產生器，用以比較該第二檢測器之反饋訊號與該參考電壓訊號；
- 一邏輯電路，輸入端分別連接至該第一比較器之輸出端及該

第二比較器之輸出端，依該第一比較器和第二比較器的比較輸出產生一波寬調變訊號；及

一驅動器，輸入端連接於該邏輯電路，用以將該波寬調變訊號放大並作電氣隔離後，再傳送至該橋式換流器，以驅動該橋式換流器中的四開關元件，進行該橋式換流器之脈波寬度調變控制與保護。

5. 如申請專利範圍第1項所述之單級式電子安定器電路，其中該整流及功因修正電路，其輸入端連接一交流電源，其輸出端連接一橋式換流器形成之第一負載端與第二負載端，該電路包括：

一第一整流組，係由一第一二極體及一第四二極體串接組成，該第一二極體之+端連接第四二極體之-端，形成一第一電源端連接於該交流電源之一端，該第一二極體之-端形成一第一輸出端；

一第二整流組，係由一第二二極體及一第三二極體串接組成，該第二二極體之+端連接第三二極體之-端，形成一第二電源端連接於該交流電源之另一端，該第二二極體之-端形成一第二輸出端，且該第三二極體與第四二極體之+端相連接形成一共地端；
及

至少一儲能電感 L_{PFC} ，係可串接於該第一整流組之第一電源端與交流電源之間，或者串接於該第一整流組之第一輸出端與該第一負載端之間，或者串接於該第二整流組之第二輸出端與該第二

負載端之間。

6. 如申請專利範圍第5項所述之整流及功因修正電路，其中該交流電源與該第一整流組及該第二整流組之間，更連接一輸入濾波器。

7. 如申請專利範圍第6項所述之整流及功因修正電路，其中該輸入濾波器係串接該儲能電感 L_{PFC} 至該第一電源端。

8. 如申請專利範圍第5項所述之整流及功因修正電路，其中該橋式換流器係由一第一至第四開關元件組成一全橋電路，其中該第一及第四開關元件之連接端形成該第一負載端；該第二及第三開關元件之連接端形成該第二負載端；該第一及第二開關元件之連接端連接一直流鏈電容器之+端，而該第四及第三開關元件之連接端連接該直流鏈電容器之-端，並連接該共地端。

9. 如申請專利範圍第5項所述之整流及功因修正電路，其中該儲能電感 L_{PFC} 係設有二組，分別串接於該第一輸出端與該第二負載端之間，以及該第二輸出端與該第一負載端之間。

10. 如申請專利範圍第5項所述之整流及功因修正電路，其中該第一整流組之第一輸出端係直接連接於第一負載端，而該第二整流組之第二輸出端係直接連接於該第二負載端。

11. 如申請專利範圍第5項所述之整流及功因修正電路，其中該第一整流組之第一輸出端係連接於該第二整流組之第二輸出端，再連接於該第一負載端。

12. 申請專利範圍第11項所述之整流及功因修正電路，其中該第一輸出端連接第二輸出端後，再串接該儲能電感 L_{PFC} 至該第一負載端。

13. 如申請專利範圍第11項所述之整流及功因修正電路，其中該第一輸出端連接第二輸出端後，再串接該儲能電感 L_{PFC} ，並分別再串接一第五二極體至該第二負載端，以及串接一第六二極體至該第一負載端。