

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：95130186

※ 申請日期：95.8.17

※IPC 分類：H05B 41/282 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路

二、申請人：(共 2 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

1. 辜正隆

2. 昶龍光電國際有限公司/Everlite Opto-Electronics
International LLC

代表人：(中文/英文)

2. 辜正隆

住居所或營業所地址：(中文/英文)

1. 427 台中縣潭子鄉勝利路 237 號 14 樓

2. 美國德拉瓦州 19711, 新城郡, 紐渥克市, 巴斯戴爾專業中心 113 號

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國

2. 美國

三、發明人：(共 1 人)

姓 名：(中文/英文)

辜正隆

國 籍：(中文/英文)

中華民國

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係一種具浮動式電源驅動器(power floating driver)之燈管驅動電路，尤指一種以常壓製程製造出之個別積體電路元件分別控制高、低壓側驅動電晶體之燈管驅動電路。

【先前技術】

請參閱第六圖所示，為使用電流互感器之驅動電路，可用於驅動一氣體放電燈管(60)，該電路包含一連接在直流(DC)輸入端的雙向觸發開關(61)、一電流互感器(62)、兩金屬氧化物半導體場效電晶體(MOSFET)構成的功率電晶體(63)(64)。該電流互感器(62)的一次側繞組提供與燈管(60)串聯，而其二次側繞組係與前述兩功率電晶體(63)(64)連接，該燈管(60)係串接一由電感(65)及電容(66)(67)構成的LC電路，該電容(66)的另一端則是連接電流互感器(62)的一次側繞組。

前述電路係由雙向觸發開關(61)導通後提供一脈衝電流使電路開始進入振盪狀態，其振盪頻率即為電感(65)與電容(66)所構成的諧振頻率。更具體而言，當功率電晶體(64)導通後，電路便保持振盪而一高頻激發該LC電路。電容(67)兩端的電壓由於電路Q諧振而被放大，使電壓值足以觸發燈管(60)產生放電。

由於前述驅動電路原是以雙極性電晶體構成，再經修

改設計而以金屬氧化物半導體場效電晶體(MOSFET)組成，惟其電路架構實際上並不適合 MOSFET，原因在於其波形不佳。

請參考第七圖，鑑於前述電路的缺點，於美國第 5,545,955 號專利案中係提出一種適用於 MOSFET 的驅動積體電路 (IC) (70)，該驅動積體電路 (70) 具有一高壓輸出端(Ho)及一低壓輸出端(Lo)，係分別連接兩功率電晶體 (63) (64)，該驅動積體電路更有一輸出端(Vs)連接兩電晶體 (63) (64) 之串聯接點及一 LC 電路與一氣體放電燈管 (60)。

根據氣體放電燈管 (60) 的工作原理可知當欲點亮燈管時，必須要提供一極高的驅動電壓以激發該燈管工作。實際上在該驅動積體電路 (70) 內部，於高壓輸出端(Ho)與低壓輸出端的(Lo)兩者之間係具有一高壓耦合電容，其耐壓程度須高達數百伏特以上，由於該高壓耦合電容的存在，該驅動積體電路 (70) 從半導體原料挑選、內部元件設計、電路佈局等各方面都必須考慮高電壓製程，如此一來其製程的複雜度及製造成本都將相對提高。

【發明內容】

由前述說明可知，現有驅動燈管所用之積體電路需以高電壓製程製造，而使成本及複雜度始終居高不下。

本發明之主要目的係提供一種以常壓製程製造之積體電路來構成燈管之驅動電路，以降低電路之製造成本。

為達成前述目的，本發明係包含：

一微處理單元，係為一獨立之積體電路元件且至少具有一低側驅動脈衝輸出接腳及兩控制信號輸出接腳；

一浮動式電源驅動器，係為一獨立之積體電路元件且透過兩獨立的高壓耦合電容耦接至前述微處理單元的兩控制信號輸出接腳，該浮動式電源驅動器不與微處理單元共用相同接地，具有至少一高側驅動脈衝輸出接腳；

一驅動單元，係連接於一驅動高壓及一接地之間，受前述微處理單元及浮動式電源驅動器控制而點亮一燈管。

前述驅動單元可為一全橋架構或半橋架構，若為全橋架構則包含兩高側功率電晶體及兩低側功率電晶體，前述微處理單元提供兩支低側驅動脈衝輸出接腳連接低側功率電晶體，該浮動式電源驅動器亦提供兩支高側驅動脈衝輸出接腳連接高側功率電晶體。

若前述驅動單元為一半橋架構，則包含一高側功率電晶體及一低側功率電晶體，高側功率電晶體係連接該驅動高壓及該浮動式電源驅動器的高側驅動脈衝輸出接腳；低側功率電晶體係串接該高側功率電晶體與接地之間，同時該低側功率電晶體亦連接微處理單元之低側驅動脈衝輸出接腳。

前述高側功率電晶體與低側功率電晶體可由雙極型(BIPOLAR)電晶體或金屬氧化物半導體場效電晶體(MOSFET)構成。

【實施方式】

請參閱第一圖，本發明的燈管驅動電路中係使用一浮

動式電源驅動器 (10) 及一耦接該浮動式電源驅動器的微處理單元(MCU) (20)，由兩者共同控制一驅動單元 (30)，該驅動單元 (30) 係連接一燈管 (40) 的兩端。該微處理單元 (20) 亦可以為一通用的脈寬調節控制積體電路 (pulse width modulation control circuits)(例如 TL494CD)，為求降低成本可將此微處理單元 (20) 設計開發成為一專用 IC(ASIC)。

該驅動單元 (30) 於本實施例中係由四顆雙極型 (BIPOLAR) 功率電晶體 (31a) ~ (34a) 構成的全橋架構，連接於一驅動高壓(如 400V)及接地之間，其中功率電晶體 (31a) (32a) 連接該驅動高壓；其餘兩電晶體 (33a) (34a) 則負責低側驅動，係分別連接功率電晶體 (31a) (32a) 及接地之間。該燈管 (40) 可為任何類型的節能燈或日光燈，係連接在全橋架構的中間，即高側驅動與低側驅動之間。

前述浮動式電源驅動器 (10) 係具有兩支高側驅動脈衝輸出接腳(HOUT1)(HOUT2)，分別透過電阻(R1)(R2)連接全橋架構中的高側功率電晶體 (31a) (32a) 的基極端。而微處理單元 (20) 則提供兩支低側驅動脈衝輸出接腳(LOUT1)(LOUT2)以連接該低側的功率電晶體 (33a) (34a)。

浮動式電源驅動器 (10) 係具有兩支耦合輸出接腳，該耦合接腳係分別連接到兩高壓耦合電容 (C1) (C2)，透過該高壓耦合電容 (C1) (C2) 連接到微處理單元

(20) 的兩控制信號輸出接腳，高壓耦合電容 (C1) (C2) 可選用耐壓 400V 以上的電容器以提供高壓隔離效果。

請參考第二圖，該浮動式電源驅動器 (10) 係以 CMOS 製程製為一積體電路，內部邏輯元件設計如圖所示，包含一比較及運算放大電路，該浮動式電源驅動器 (10) 主要接腳包括有：

- 一電源接腳 (VDD)，係連接一直流電源以提供該浮動式電源驅動器 (10) 之工作電壓，例如 DC 8~15V；

- 一負電源接腳 (VS)，係為一高壓泵電流的負端，在驅動單元 (30) 採用一半橋結構時，係連接至半橋結構的中間接點；

- 至少一高側驅動脈衝輸出接腳 (HOUT1)，係用於驅動一高側場效電晶體，圖中係顯示兩輸出接腳 (HOUT1)(HOUT2) 以適用於全橋架構；

- 一第一低壓信號輸入接腳 (IN1)，係透過該高壓耦合電容 (C1) 與微處理單元 (20) 連接；

- 一第二低壓信號輸入接腳 (IN2) 係透過該高壓耦合電容 (C2) 與微處理單元 (20) 連接。

上述驅動電路的工作原理如下：該微處理單元 (20) 本身係有自振盪功能，而其振盪信號亦透過兩高壓耦合電容 (C1) (C2) 傳遞給浮動式電源驅動器 (10)，如此一來，該微處理單元 (20) 及浮動式電源驅動器 (10) 可依據振盪信號適當地輸出控制信號予該功率電晶體

(31a) ~ (34a)，令高側功率電晶體(31a)(32a)與低側功率電晶體(33a)(34a)呈交替導通，使該驅動高壓能順利激發燈管(40)點亮。

除使用第一圖的雙極型功率電晶體(31a)~(34a)之外，本創作的全橋電路架構亦可以由第三圖所示的金屬氧化物半導體型(MOS)的功率電晶體(31b)~(32b)組成，其動作原理如同第一圖實施例。

請參考第四圖所示，該驅動單元(30)係利用兩雙極型(BIPOLAR)功率電晶體(31c)(32c)構成一半橋架構，其中一功率電晶體(31c)係由該浮動式電源驅動器(10)的高側驅動脈衝輸出接腳(HOUT1)所控制，另一功率電晶體(32c)則由微處理單元(20)的一低側驅動脈衝輸出接腳(LOUT2)控制，其中兩功率電晶體(31c)(32c)的串聯節點係連接該浮動式電源驅動器(10)的負電源接腳(VS)，該串聯節點亦透過一觸發器(41)連接至燈管(40)的一端，而燈管(40)另端係接地。

該半橋架構的驅動單元(40)亦是設在一驅動高壓(如310V)與接地之間。該浮動式電源驅動器(10)與微處理單元(20)亦是交互送出驅動信號，令功率電晶體(31c)(32c)呈交替導通，使該驅動高壓透過觸發器(41)啟動燈管(40)。

前述半橋電路中的雙極型功率電晶體(31c)(32c)係可以改由金屬氧化物半導體型(MOS)的功率電晶

體 (3 1 d) (3 2 d) 所取代，如第五圖的實施例所繪。

由以上四種不同態樣來看，本發明均是以兩個獨立的積體電路配合兩高壓耦合電容而對驅動高壓加以控制，此種作法具有如下優點：

1．由於使用了獨立元件的高壓耦合電容，而非整合在積體電路內，該浮動式電源驅動器與微處理單元本身不需以高壓製程製造，僅須使用現有的常壓製程 (3V~20V) 即可，故其製造成本及難度可大幅降低。另一方面，獨立元件型態的高壓耦合電容係可輕易取得，且成本極低。

2．使用電源隔離電路設計：即該浮動式電源驅動器與微處理單元兩者不共用同一個接地，且利用高壓耦合電容達成高低壓區塊隔離，而使用兩個電容可確保從低壓端 (微處理單元) 傳送到高壓端 (浮動式電源驅動器) 的控制信號，不會因為雜訊干擾而造成誤動作。

3．可適用多種電路架構：無論是全橋式或半橋式的驅動單元，浮動式電源驅動器配合微處理單元均可加以控制，而且無論是雙極型 (BIPOLAR) 或是金屬氧化物半導體場效電晶體 (MOSFET) 皆可使用。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明驅動電路一實施例之電路圖。

第二圖：係本發明浮動式電源驅動器的內部電路方塊圖。

第三圖：係本發明驅動電路另一實施例之電路圖。

第四圖：係本發明驅動電路又一實施例之電路圖。

第五圖：係本發明驅動電路再一實施例之電路圖。

第六圖：係一使用電流互感器的燈管驅動電路。

第七圖：係一使用驅動積體電路的燈管驅動電路。

【主要元件符號說明】

(10) 浮動式電源驅動器 (20) 微處理單元

(30) 驅動單元

(31a) ~ (34a) 功率電晶體

(31b) ~ (34b) 功率電晶體

(31c) (32c) 功率電晶體

(31d) (32d) 功率電晶體

(40) 燈管 (41) 觸發器

(60) 燈管 (61) 雙向觸發開關

(62) 電流互感器 (63) (64) 功率電晶體

(65) 電感 (66) (67) 電容

(70) 驅動積體電路

(C1) (C2) 高壓耦合電容

(HOUT1) (HOUT2) 高側驅動脈衝輸出接腳

(LOUT1) (LOUT2) 低側驅動脈衝輸出接腳

四、聲明事項：

五、中文發明摘要：

本發明係一種具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，包含一微處理單元、一浮動式電源驅動器及一驅動單元，其中該微處理單元及浮動式電源驅動器皆為獨立之積體電路(IC)且以常壓製程製出，該浮動式電源驅動器係透過兩獨立之高壓耦合電容耦接至前述微處理單元，而無與微處理單元共用相同接地；微處理單元與浮動式電源驅動器係分別提供至少一低側驅動脈衝輸出接腳、一高側驅動脈衝輸出接腳以控制驅動單元中的功率電晶體，令功率電晶體適時導通/關閉而使得一連接於該驅動單元的燈管能順利由一驅動高壓點亮。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，包含：

一微處理單元，係為一獨立之積體電路元件且至少具有一低側驅動脈衝輸出接腳及兩個控制信號輸出接腳；

一浮動式電源驅動器，係為一獨立之積體電路元件且透過兩獨立的高壓耦合電容耦接至前述微處理單元的兩控制信號輸出接腳，該浮動式電源驅動器係由微處理單元控制但不與微處理單元共用相同接地，具有至少一高側驅動脈衝輸出接腳；

一驅動單元，係連接於一驅動高壓及一接地之間，受前述微處理單元及浮動式電源驅動器控制而點亮一燈管。

2．如申請專利範圍第1項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，該微處理單元具有兩支低側驅動脈衝輸出接腳，該浮動式電源驅動器具有兩支高側驅動脈衝輸出接腳，其中前述驅動單元為一全橋架構，包含有：

兩高側功率電晶體，係分別連接浮動式電源驅動器之兩高側驅動脈衝輸出接腳及該驅動高壓；

兩低側功率電晶體，係分別連接前述兩高側功率電晶體及接地；

其中，兩高側功率電晶體與兩低側功率電晶體之兩串聯節點之間係連接該燈管。

3．如申請專利範圍第1項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，前述驅動單元為一半橋架構，其包含：

一高側功率電晶體，係連接該驅動高壓及該浮動式電

源驅動器之高側驅動脈衝輸出接腳；

一低側功率電晶體，係串接該高側功率電晶體與接地之間，該低側功率電晶體係連接微處理單元之低側驅動脈衝輸出接腳；

其中該高側功率電晶體及低側功率電晶體之串接節點係連接該燈管之其中一端，燈管另端連接至接地。

4．如申請專利範圍第2或3項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，該高側功率電晶體及低側功率電晶體係為雙極型電晶體。

5．如申請專利範圍第2或3項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，該高側功率電晶體及低側功率電晶體係為金屬氧化物半導體場效電晶體。

6．如申請專利範圍第1項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，該浮動式電源驅動器內部包含一比對及運算放大單元，該浮動式電源驅動器除前述高側驅動脈衝輸出接腳，其接腳更包含：

一電源接腳，係連接一直流電源以提供該浮動式電源驅動器之工作電壓；

一負電源接腳，係為一高壓泵電流的負端；

兩低壓信號輸入接腳，係分別透過該兩高壓耦合電容與微處理單元連接。

7．如申請專利範圍第3項所述具浮動式電源驅動器的燈管驅動電路，該浮動式電源驅動器內部包含一比對及運算放大單元，該浮動式電源驅動器除前述高側驅動脈衝

輸出接腳，其接腳更包含：

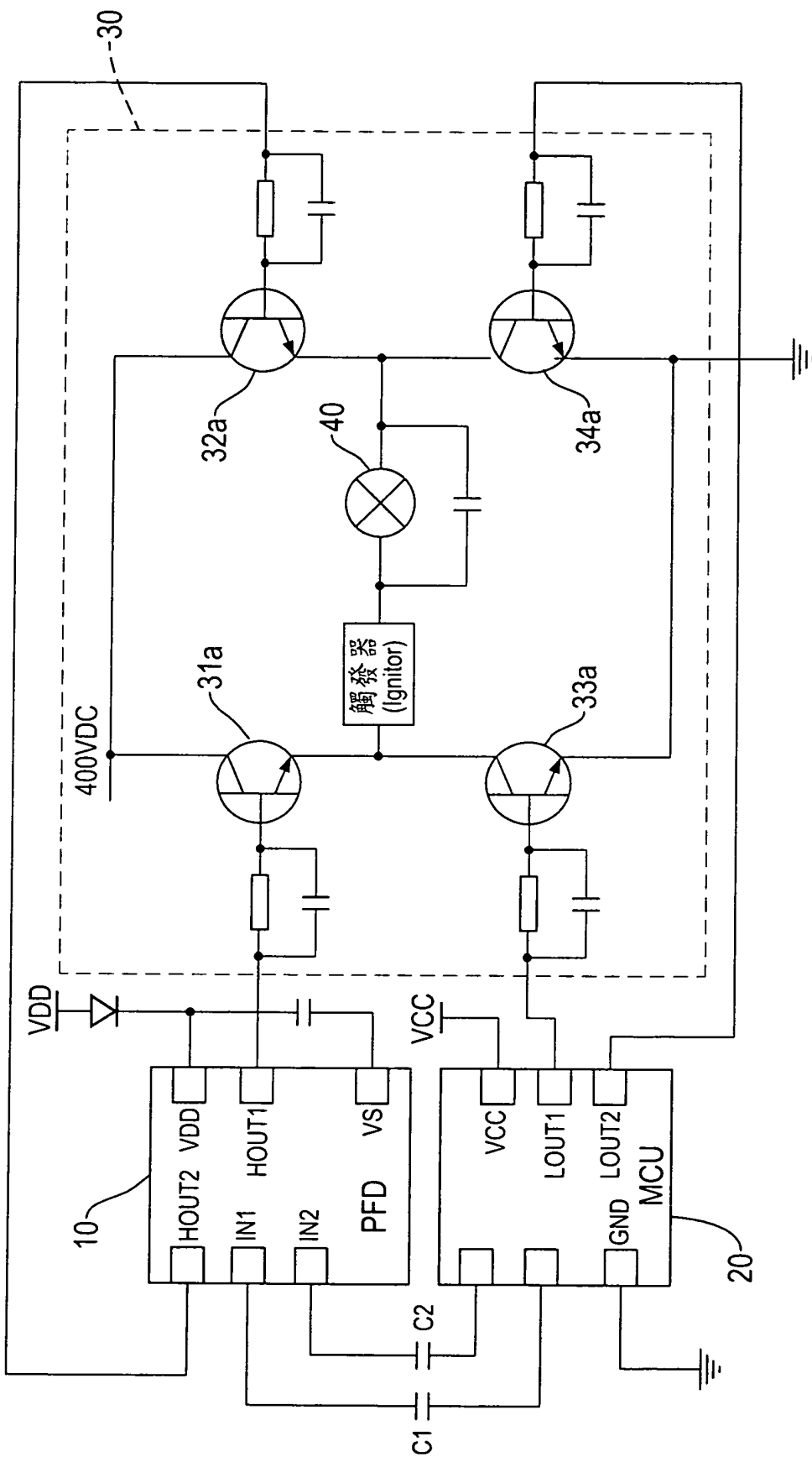
一 電源接腳，係連接一直流電源以提供該浮動式電源驅動器之工作電壓；

一 負電源接腳，係為一高壓泵電流的負端，連接該高側功率電晶體及低側功率電晶體之串接節點；

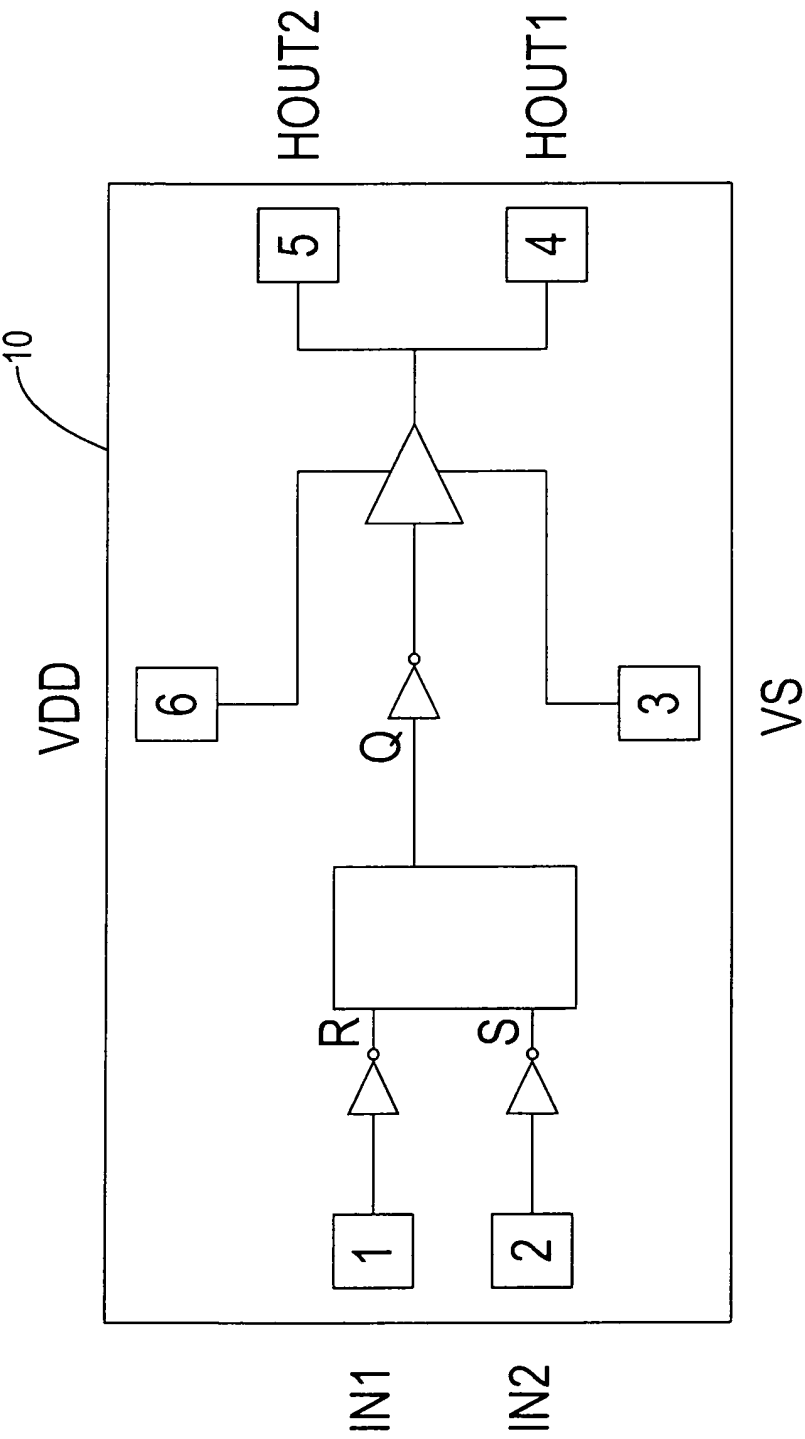
兩低壓信號輸入接腳，係分別透過該兩高壓耦合電容與微處理單元連接。

十一、圖式：

如次頁



第一圖



第二圖

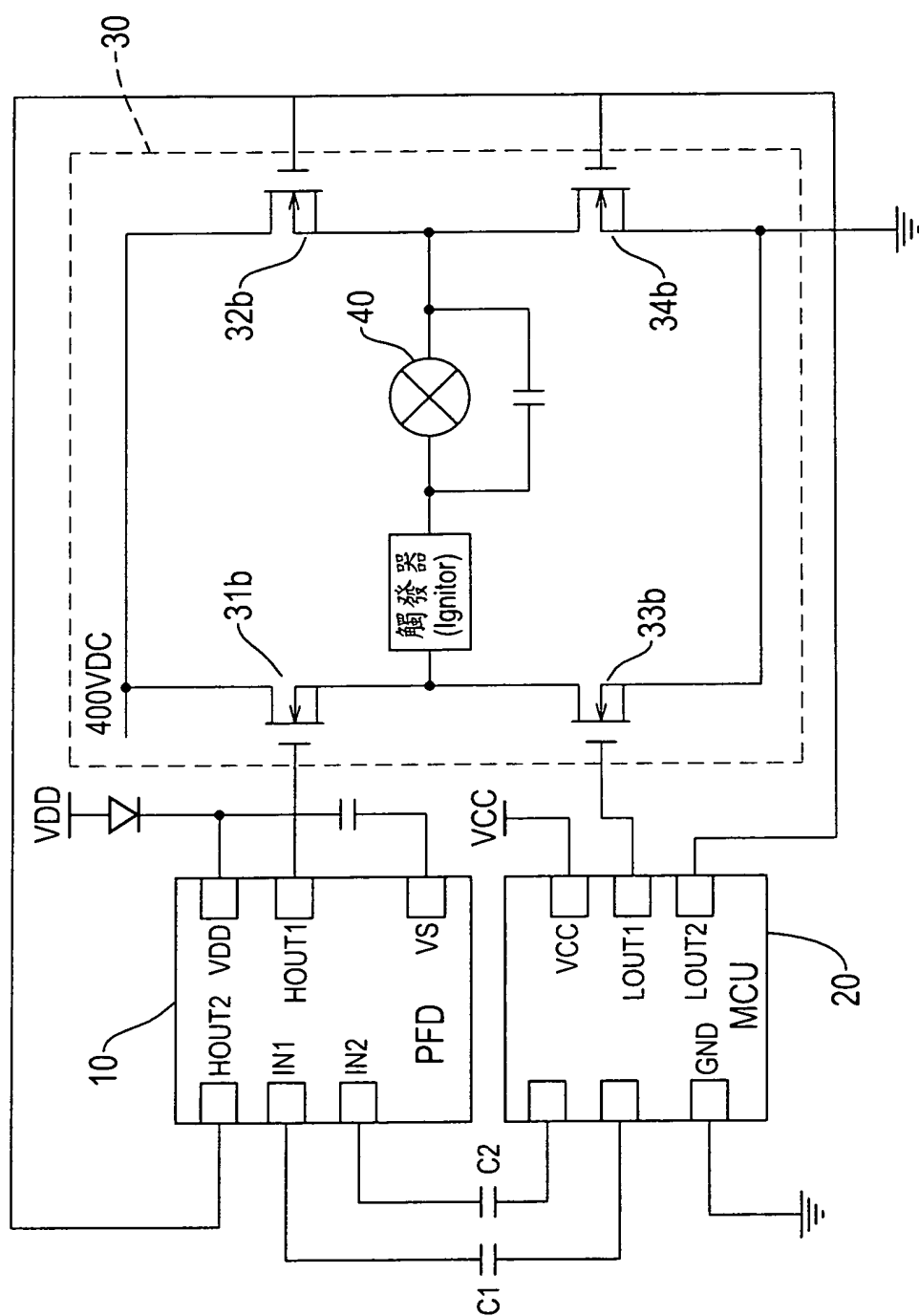
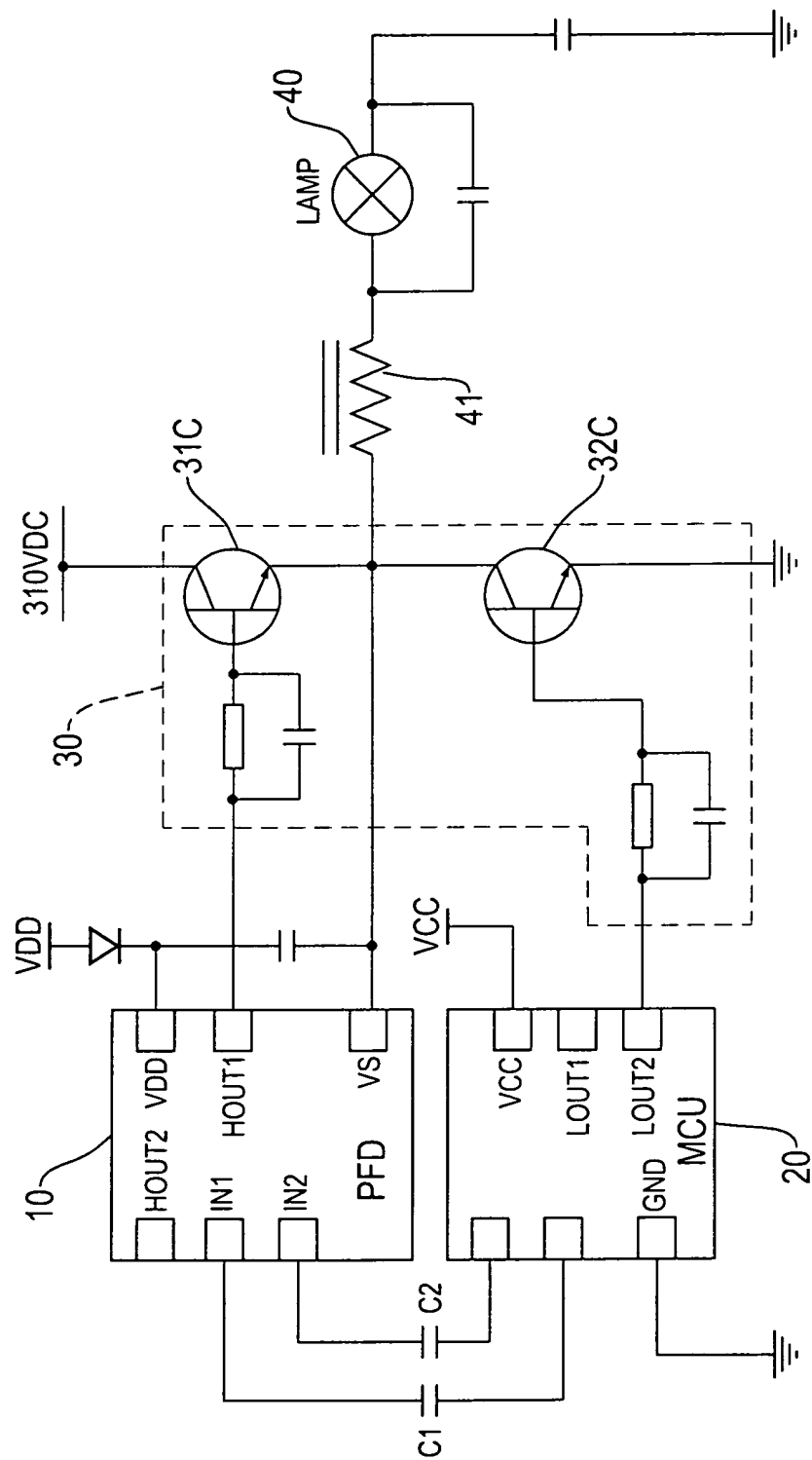
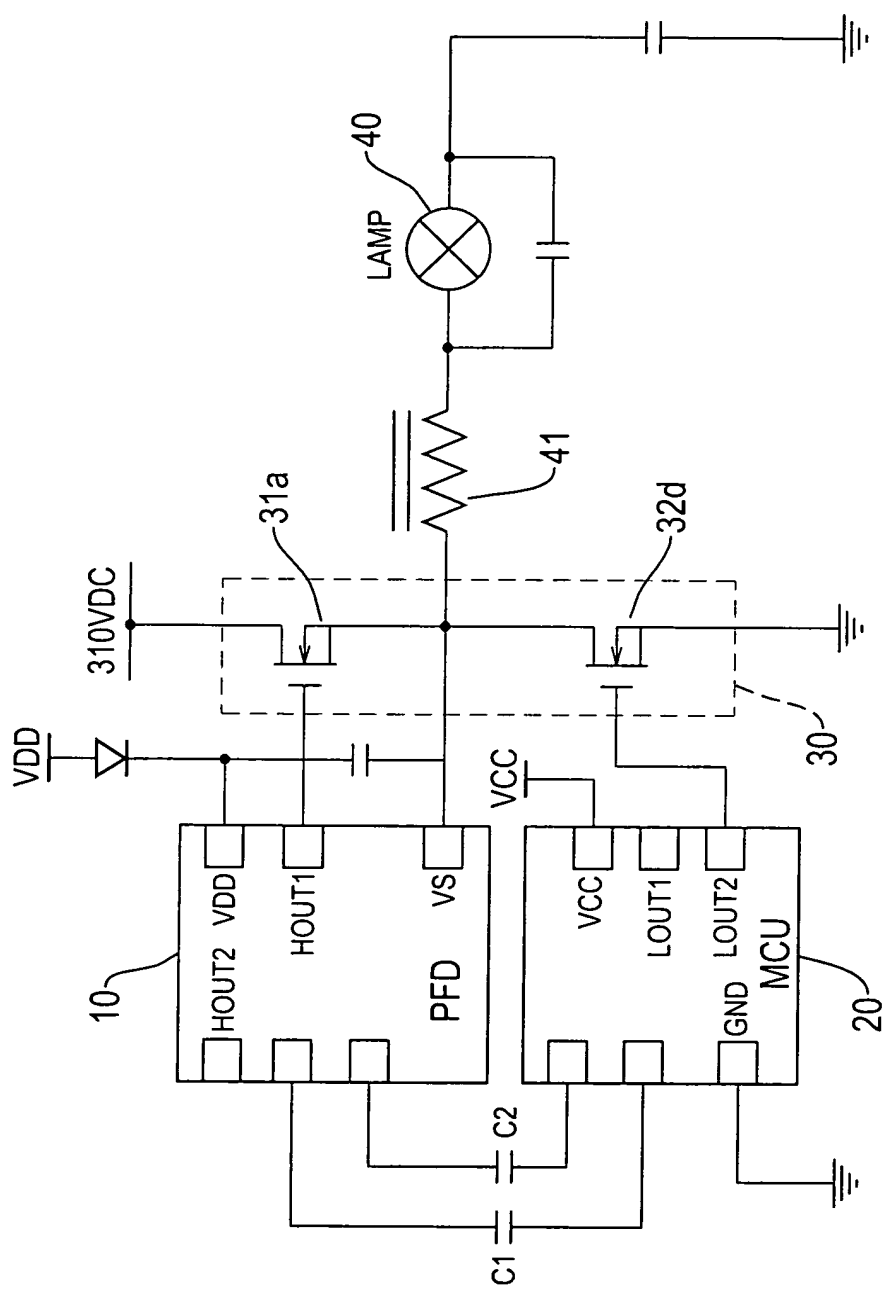


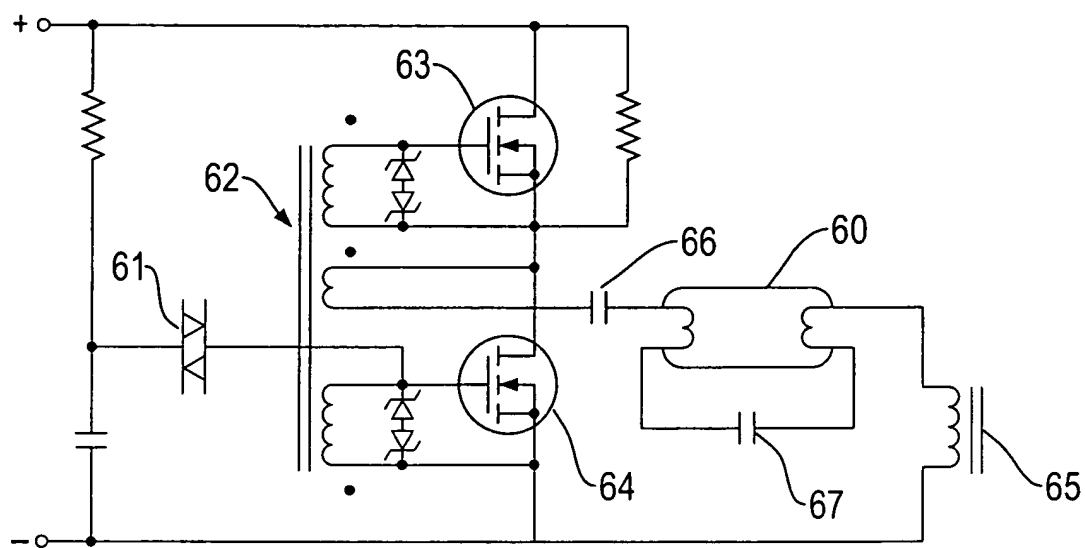
圖
三
策



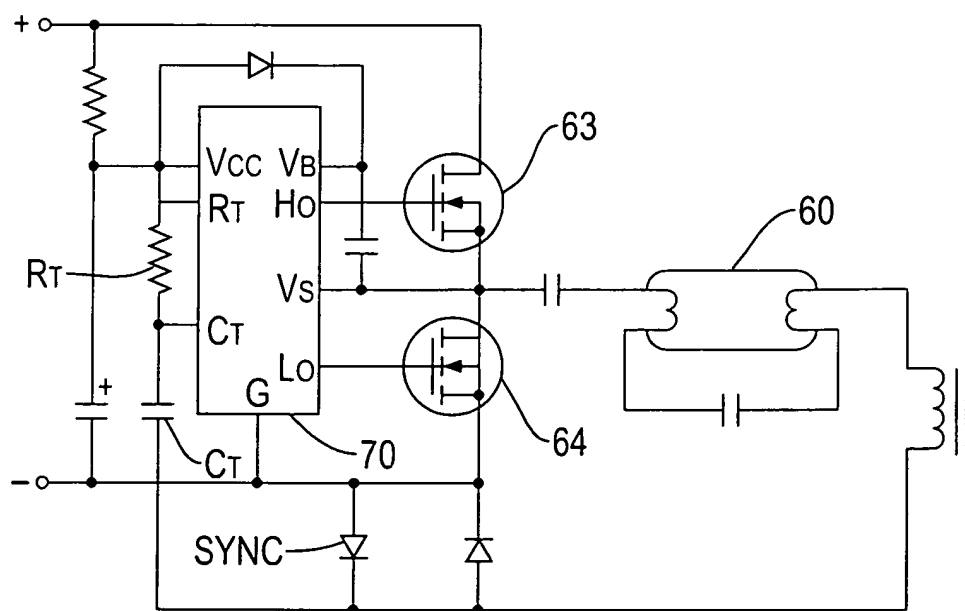
第四圖



第五圖



第六圖



第七圖

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：

(10) 浮動式電源驅動器

(20) 微處理單元

(30) 驅動單元

(31a) ~ (34a) 功率電晶體

(40) 燈管

(C1) (C2) 高壓耦合電容

(HOUT1) (HOUT2) 高側驅動脈衝輸出接腳

(LOUT1) (LOUT2) 低側驅動脈衝輸出接腳

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：