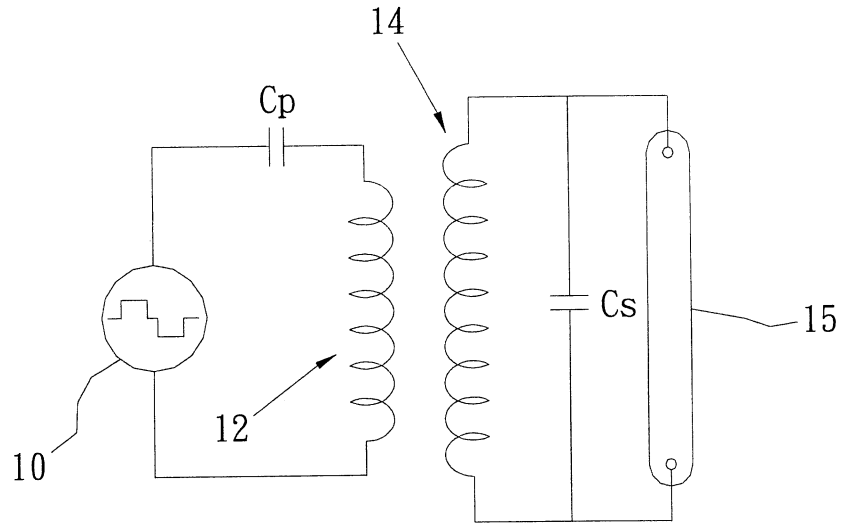
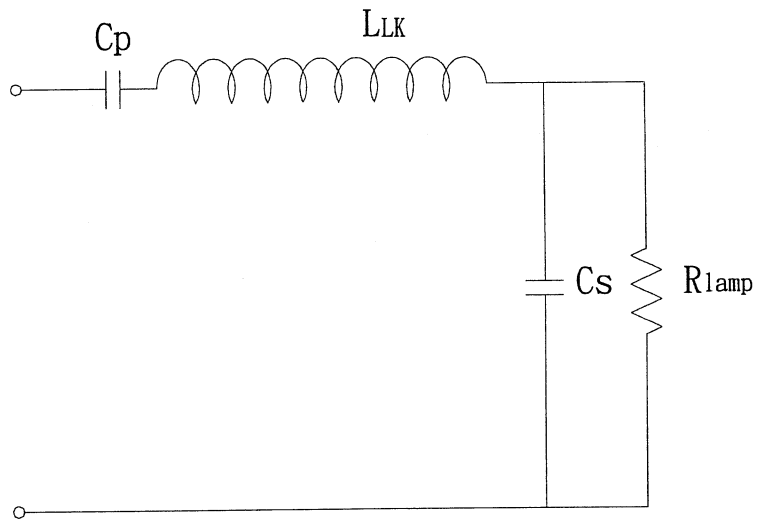


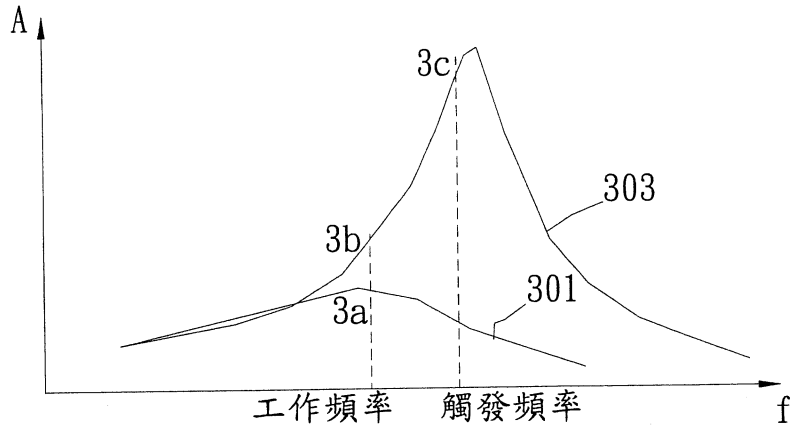
十一、圖式：



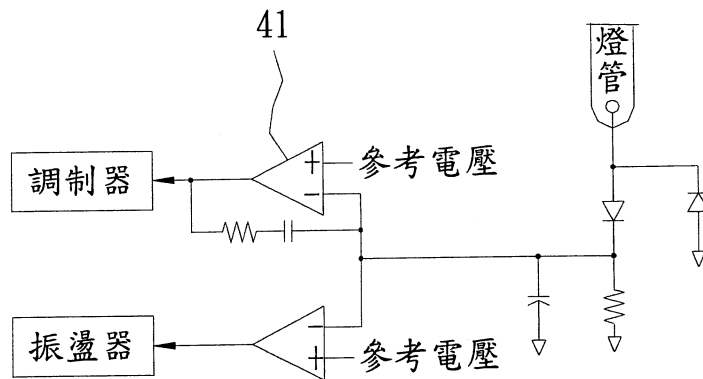
第一圖
(習用技術)



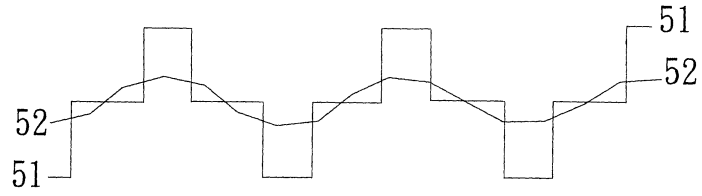
第二圖
(習用技術)



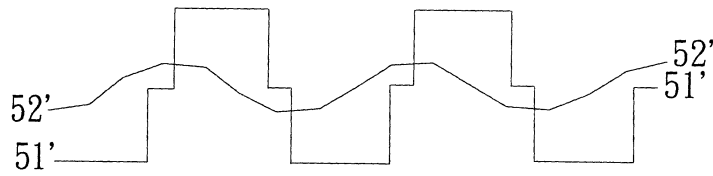
第三圖
(習用技術)



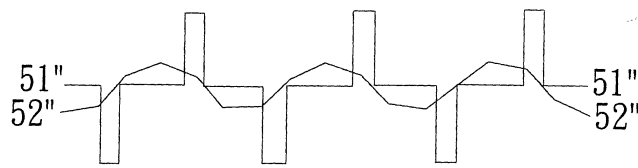
第四圖
(習用技術)



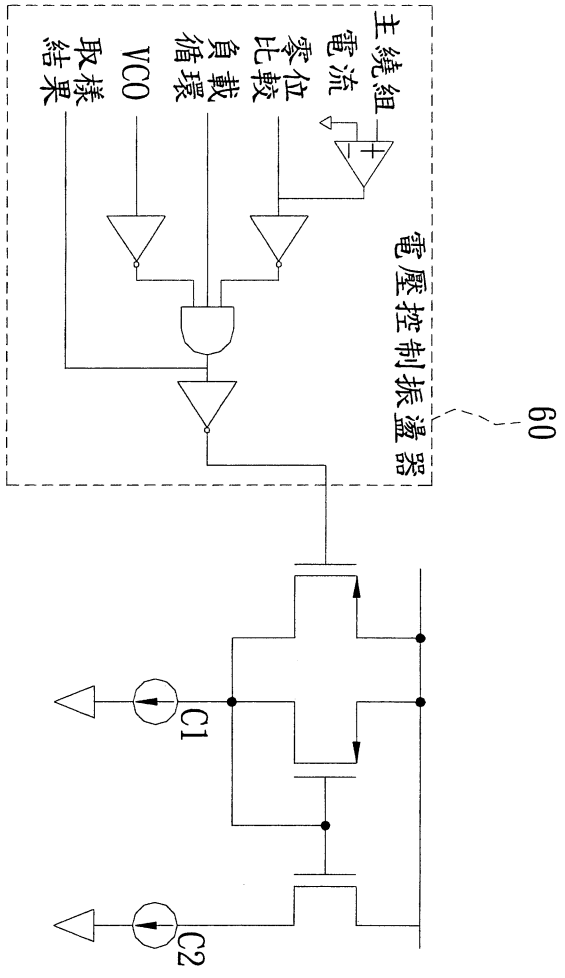
第五A圖



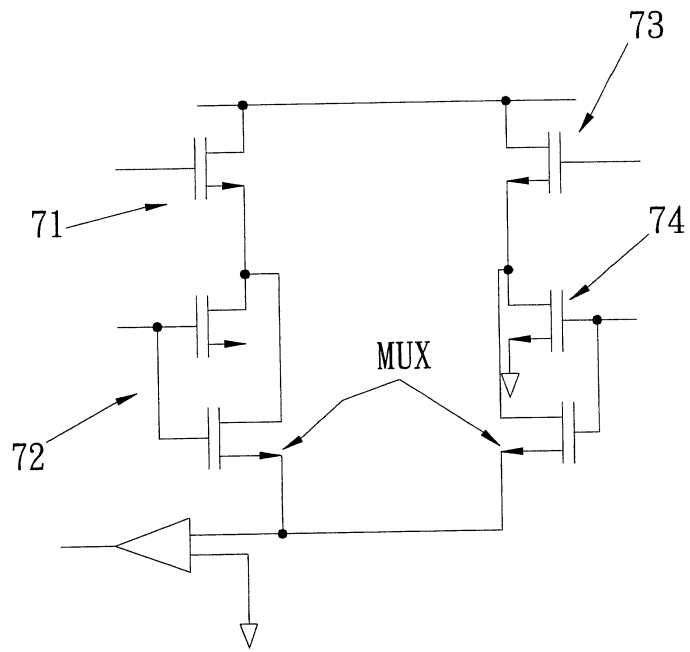
第五B圖



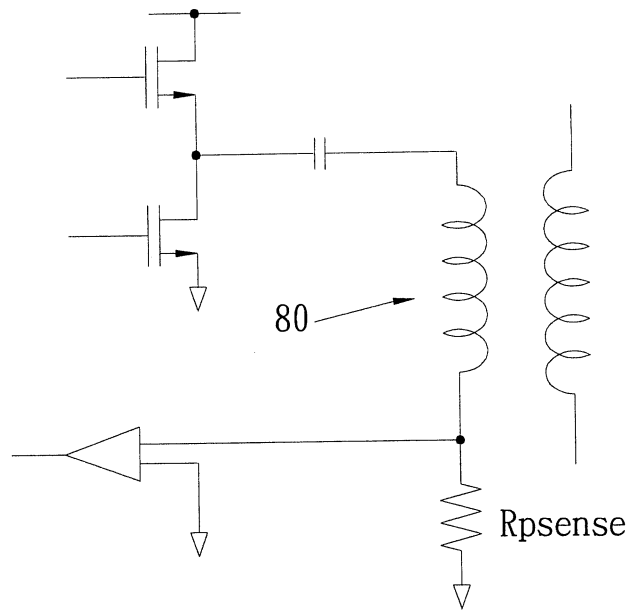
第五C圖



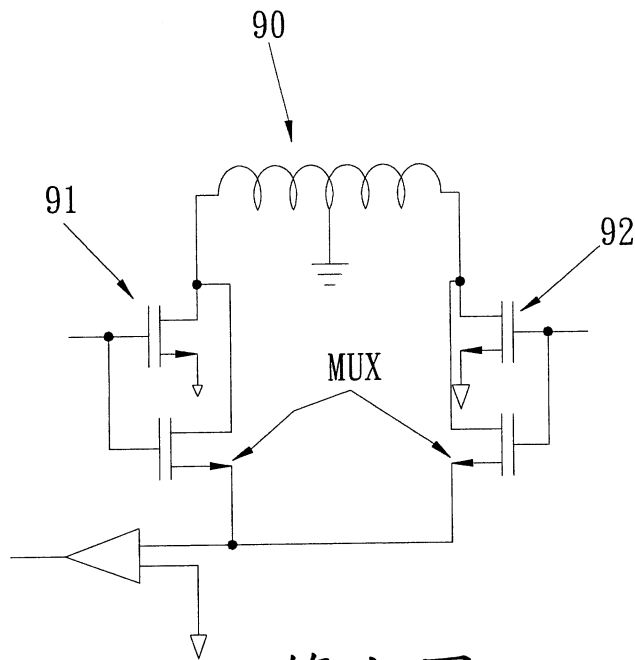
第六圖



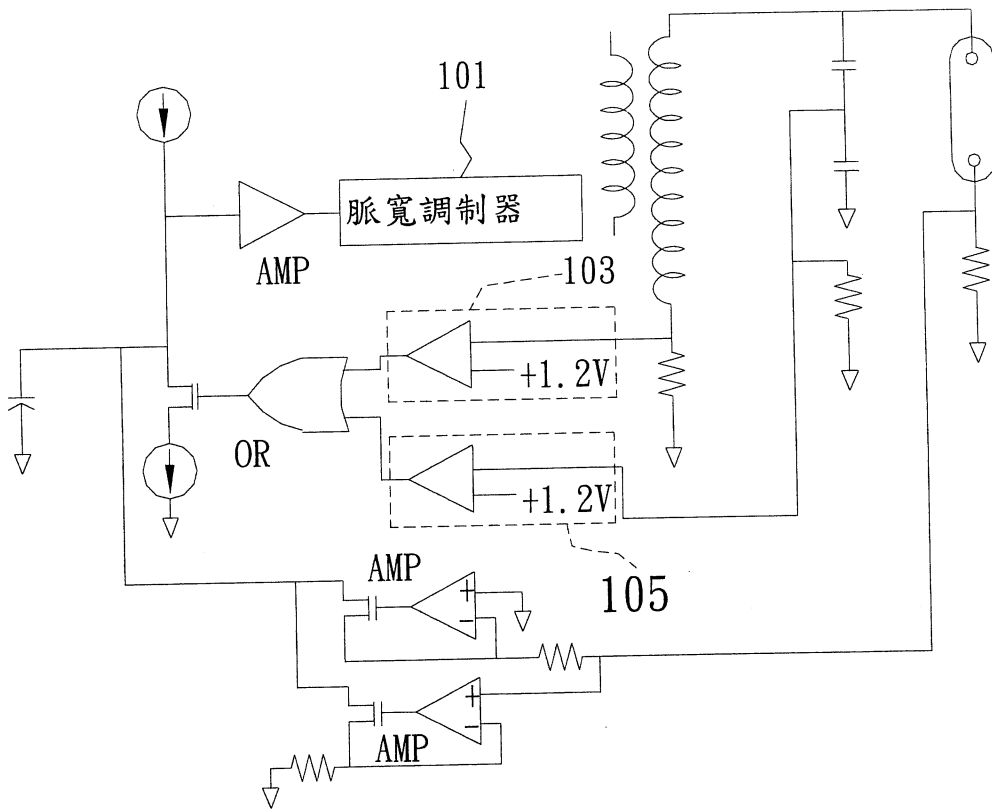
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖

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：93104688

※申請日期：93.2.24

※IPC分類：H01J 31/00
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

冷陰極燈管藉電壓與電流相位關係調整觸發頻率之方法與固定工作頻率換流器裝置

FIXED OPERATING FREQUENCY INVERTER FOR COLD CATHODE FLUORESCENT LAMP HAVING STRIKE FREQUENCY ADJUSTED BY VOLTAGE TO CURRENT PHASE RELATIONSHIP

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

茂力科技股份有限公司 / Monolithic Power Systems, Inc

代表人：(中文/英文) 麥克辛 / Michael Hsing

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州拉斯佳圖斯市大學大道A座983號

983 University Ave. Bldg A., Los Gatos. U. S. A.

國籍：(中文/英文) 美國 US

三、發明人：(共2人)

姓名：(中文/英文)

1. 詹姆士 C 莫耳
2. 提莫西 J 拉斯特

國籍：(中文/英文)

1. James C Moyer
2. Timothy J Rust

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：

美國 US 2003/10/02 10/677,612

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】

本發明係依據負載的電流與電壓相位關係所得到的觸發頻率，以提供一有效使該冷陰極燈管發光之電力。

【先前技術】

習用技術如冷陰極燈管（Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL）等放電式燈管的端電壓（terminal voltage）特性會隨著電源供應器（AC signal）供給給燈管的能量頻率或過程變化，等到冷陰極燈管之放電已到達觸發電壓（strike voltage）或是已經發光後，就不再連接已小於該觸發電壓之端電壓，此時，一旦此冷陰極燈管內部到達電弧（electrical arc）效應的放電現象，端電壓即會落到約觸發電壓的三分之一大小的工作電壓（run voltage）。而當冷陰極燈管在相對高頻的交流電源驅動時，一旦發光，在每一個充電循環中就不會熄滅，並顯示一正阻抗之終端特性。若冷陰極燈管被頻率為 5 萬赫茲（50Kilohertz）至 10 萬赫茲（100Kilohertz）相對高頻之範圍內的交流電驅動時，更有效提昇其效率。

用高頻的方波交流信號（square-shaped AC signal）驅動冷陰極燈管會產生最大的燈管生命期（lifetime），然而，方波交流信號仍會在燈管附近的驅動電路造成顯著的干擾，故習用之驅動冷陰極燈管的交流信號會是不如方波理想的正弦交流信號波。

大多數較小的冷陰極燈管是使用電池為電源，如用於筆記型

電腦或個人數位助理 (personal digital assistant, PDA) 的燈管，這些電池系統提供 7 到 20 伏特範圍額定值為 12 伏特的直流電壓，在轉換相對低的直流電的輸入電壓到高交流輸出電壓時，通常使用一電源開關來切換 (或中斷) 直流輸入的信號，並濾出因切換 (或中斷) 時產生的諧波 (harmonic) 電源信號，而輸出一乾淨的正弦交流信號，此交流電壓需一步步藉換流器轉換至高電壓，如 12 伏特欲轉換至 1500 伏特等幅度較高的轉換，即需要逐級轉換才会有較乾淨的電源信號。此述之電源開關可以一雙極接面電晶體 (bipolar junction transistors, BJT) 或場效電晶體 (effect transistors, MOSFET) 來達成，這些電晶體可為分散在電路中或是整合於一直流或交流換流器等控制電路中。

如上所述，驅動冷陰極燈管之電路需包括有一直流/交流換流器、一濾波電路 (filter circuit) 與一變壓器，可參閱美國第 6,114,814 號專利所述，或其他如固定頻率的半橋電路 (constant frequency half-bridge, CFHB)、感應模式半橋電路 (inductive-mode half-bridge, IMHB) 等習用用於冷陰極燈管的技術。

請參閱第一圖習用技術用於驅動冷陰極燈管之諧振電路圖，圖示中之諧振電路 (tank circuit) 包括了一個如全橋式直流/交流換流器 (inverter) 之驅動電壓產生器 (driving voltage generator) 10，藉一耦合電容 C_p 驅動其中直交流轉換之主繞組

12，而冷陰極燈管 15 係跨接在變壓器之副繞組 14 終端，在此副繞組 14 之兩端，亦跨接包含有一電容性之分壓器（voltage divider）與一各式寄生或是雜散（stray）之電容 C_s 。

在有效的工作頻率範圍內，第一圖所示之電路可等效簡化為第二圖所示諧振電路之等效電路圖，耦合電容 C_p 連接一變壓器漏感（transformer leakage inductance） L_{Lk} ，實際應用上，係藉之決定在冷陰極燈管 15 放電後此諧振電路之共振頻率，其中第一圖之冷陰極燈管 15 以一等效電阻 R_{lamp} 表示。

上述之變壓器的磁化感應係數為 10 倍於理想設計之變壓器漏感的漏感應係數，因此通過該變壓器中磁化感應線圈（未顯示於圖示中）的電流可以被忽略。更進一步，一旦冷陰極燈管 15 被觸發發光，此燈管的等效電阻約是電容 C_s 的電抗（reactance）的三分之一，故大部分副繞組的電流係經過該冷陰極燈管 15，並非經過電容 C_s 。

請參閱第三圖習用技術中諧振電路在穩態時有載（load）與無載（unload）頻率響應曲線圖，圖中縱軸 A 為諧振電路響應強度，橫軸為頻率大小，如第一圖所示之諧振電路接上已開始放電的冷陰極燈管時，其有載響應為圖中較低之曲線 301，若該燈管因為未被觸發或已損毀而沒有開始放電，諧振電路即沒有任何負載，此時無載的頻率響應為較高的曲線 303。

請注意曲線 303 所表示諧振電路無載的頻率響應曲線，與表

示有載的頻率響應曲線 301，兩者最高峰的位置為共振頻率，如此可得，無載時的共振頻率大於有載的共振頻率。若對應第二圖所示之諧振電路之等效電路，在燈管沒有被導電時，即沒有達到燈管觸發的頻率，諧振電路處於有載狀況，而副繞組的電流皆流過電容 C_s ，該等效電容即為耦合電容 C_p 與電容 C_s 的結合。

如第三圖之曲線 301，標記 3a 為諧振電路有載時的最高峰，當冷陰極燈管被觸發點亮之後，直流/交流換流器的工作頻率需調整回到標記 3a，但不幸地，實際應用上通常不太可能用標記 3a（等同於曲線 303 之標記 3b）表示的工作頻率產生一足夠的電壓來通過副繞組，並藉以保證一定將燈管觸發發光。因此，勢必需要增加工作頻率來產生足夠的觸發電壓電然燈管，但有兩個問題必須被解決：第一，為了要點亮冷陰極燈管，必須要找到該諧振電路的無載共振頻率（曲線 303）；第二，此冷陰極燈管之控制電路必須要決定何時去掃描觸發頻率（strike frequency）。

再請參閱第四圖之電路示意圖，此習用技術係依據冷陰極燈管電流修正工作頻率，其中利用一比較器（comparator）41 檢測燈管的電流是小於或大於一個事先設定的臨界值，此臨界值可為圖示之參考電壓端決定，如果燈管的電流小於此臨界值，則輸出比較器 41 的訊號會使此控制電路依據事先定義好的策略來提昇工作頻率，以觸發該燈管。然而此習用技術仍存在不少問題，如為了觸發燈管，須制定一複雜的策略，而使此冷陰極燈管的控制電

路使得複雜難以操控。

舉例來說，若上述比較器 41 之臨界值定的太高，則不大可能去用類比的方法調整燈管，此時，燈管電流小於此臨界值會使控制電路讓燈管熄滅或損毀，若沒有任何錯誤，仍會造成此電路一直嚐試去校正的動作；另一方面，臨界值太高也造成在觸發頻率的能量無法提昇足夠的燈管電流，使之超過臨界值，這會使此控制電路即使已到達燈管所需的觸發頻率，或甚燈管已點亮，而仍處在檢測的狀態。控制電路中的策略需要考慮到非常多的可能性，也造成他複雜的原因。

而另一方面，如果該臨界值定的太低，可能就觸發不到燈管使之點亮，例如燈管與其他週邊電路於燈管的高低電壓端之間會產生雜散現象的電容耦合效應，如果經過此雜亂電容之電流夠高而通過該較低的臨界值，此控制電路會被誤以為燈管已被觸發，而會去切換為工作模式（run mode），並不是觸發模式，此時就很難去真正讓燈管點亮。

為了找到諧振電路無載時的共振頻率，習用技術有建議量測無載的共振頻率，然後利用一些輔助的電阻調整燈管的工作頻率，或是利用可以改變一些產品差異造成變異的掃描技術。

習用技術中之直流/交流換流器係為固定頻率的換流器，此換流器係依據偵測到由冷陰極燈管輸出的電流來得到觸發頻率，然而如此得到的結果並不能產生夠高的電壓使燈管發光，或是不能

有效地適用於大量生產的產品。本發明使用於放電燈管的冷陰極燈管之觸發頻率調整方法與裝置係利用一直流/交流換流器連接至一主繞組，並依據事先預定的主繞組之電流與電壓的關係，調整冷陰極燈管之觸發頻率，並可用於上述之直流/交流換流器電路或其他習用之直流/交流換流器的電路上。

【發明內容】

本發明係利用一直流/交流換流器連接至一冷陰極燈管 (CCFL) 裝置之主繞組 (primary winding)，其中藉一監控電路來監控經過主繞組的電流與電壓之相位關係，並依據此關係調整一觸發頻率，以提供一有效使該冷陰極燈管發光之電力。

本發明藉負載電壓與電流相位關係調整觸發頻率之方法包括有：監視該主繞組跨接之電壓與電流之一相位關係；及保持該主繞組跨接之電壓與電流在一預定之關係內。

本發明之目的為提供一種使用換流器來啟動冷陰極燈管之方法，該方法包括如下步驟：監視該主繞組跨接之電壓與電流之一相位關係；及保持該主繞組跨接之電壓與電流在一預定之關係內。

其中該啟動冷陰極燈管換流器之裝置包括有：一變壓器，係包括有一主繞組與一副繞組；一直交流轉換電路，係藉以將一直流電轉換為一交流電，並操作該換流器之頻率與驅動該主繞組；一相位比較電路，係藉以監視該主繞組跨接之電壓與電流之相位關係；及一頻率控制電路，係藉保持該主繞組跨接之電壓與電流

在該預定之相位關係內而調整該換流器轉換頻率。

藉保持該主繞組跨接之電壓與電流在該預定之相位關係內而調整該換流器轉換頻率。

【實施方式】

本發明冷陰極燈管之觸發頻率調整方法與裝置係藉一固定頻率之直流/交流換流器依據通過該負載之電流與電壓的相位關係去調整燈管的觸發頻率，使此得到的觸發頻率並不受燈管本身產生的效應影響，而能提供一有效觸發頻率使燈管發光，另外，此頻率在正常運作時可以由一外接的同步時脈供給。然而當燈管因為沒被點亮或損毀而無通電時，因為控制電路要供應適當電壓以藉直流/交流換流器觸發燈管放電，故而被掃描出的工作頻率會較高。

上述之直流/交流換流器會驅使工作頻率運作在一事先預定的一固定頻率上，然而，若因為較事先由電路中的參考電壓定義的臨界值大時，使在主繞組上的電壓與電流是不同相（out of phase）的狀態，然後工作電壓會被調整，使之電壓與電流相位一致（in phase）狀態，該固定頻率會就會被此工作頻率所覆蓋，驅動冷陰極燈管的電路包括直流電轉交流電之換流器、濾波電路與變壓器，其中如固定頻率的半橋式電路（constant frequency half-bridge, CFHB）電路或是感應式的半橋式電路（inductive-mode half-bridge, IMHB）都可用於本發明調整觸

發頻率之目的。

本發明所示第五 A 圖至第五 C 圖之波形圖係預設此該冷陰極燈管之驅動電路為脈寬調制 (pulse-width-modulated, PWM) 全橋式 (full-bridge) 電路，但此電路亦可為脈寬調制半橋式 (half-bridge) 電路或是推挽式 (push-pull) 的輸出級電路。當直流/交流換流器正常運作於第三圖所示為諧振電路有載最高峰之標記 3a 上時 (曲線 301)，通過主繞組之電流與驅動電壓有如第五 A 圖所示之關係，其中輸出電壓以方波 51 表示，電流以正弦波 52 表示，且大致上為同相 (in phase)，以此作為一基準，即為滿載驅動時固定頻率，亦即冷陰極燈管在最大亮值時的基準。

若當該直流/交流換流器在未觸發之燈管狀態下運作在一固定頻率，也就是對應至第三圖的標記 3b (標記 3a 與 3b 處於同一工作頻率)，而其主繞組的電流與電壓波型關係圖為第五 B 圖所示，因為工作頻率較該諧振電路的共振頻率 (第三圖曲線 303 無載頻率之高點) 還低，此燈管的驅動電路易產生電容性效應，且通過主繞組的電流會引起驅動電壓，但電路中的各樣感應與電容效應並不會產生足以驅動燈管的觸發電壓，如第五 B 圖產生的波形，方波 51' 所示驅動電壓的脈寬增大，並企圖強迫電流能通過燈管，但結果仍無法觸發燈管。

為了保證能產生出觸發燈管的觸發電壓，需要提高工作頻率接近第三圖所示諧振電路無載時的共振頻率，也就是說最好是將

工作頻率移至第三圖中的標記 3c。

標記 3c 位置的波形如第五 C 圖所示，此時的電流經過主繞組，表示電流的正弦波 52' ' 且與驅動電壓的方波 51' ' 再一次為相位一致之狀態，藉此方法驅動該工作頻率提高，直到圖示中之電壓方波 51' ' 延伸的部分可以藉使用該主繞組之波形下落的電流通過零位準 (zero-crossing) 而保持與主繞組跨接之電壓方波 51' ' 相位一致，而在驅動電壓與通過線圈的電流相位一致之狀態時，因為只要非常小的能量就能維持跨接燈管的觸發電壓，故第五 C 圖中所示的電壓脈寬較窄。

本發明冷陰極燈管之觸發頻率調整方法之步驟：藉一直流/交流換流器連接至一主繞組，以監控該主繞組跨接之電壓與電流之一相位關係；此時引進一事先預定之電壓與電流之關係表；及保持該主繞組跨接之電壓與電流在一預定之關係內。其中主繞組跨接之電壓與電流為相位一致，並藉保持該電壓與電流預定之關係，在該冷陰極燈管發光時，增加該直流/交流換流器之工作頻率。

而裝置中有一個變壓器，即其中有主繞組與副繞組，還有一直交流轉換電路藉以將直流電轉換為交流電，並操作一直流/交流換流器之頻率與驅動該主繞組，再藉相位比較電路監控該主繞組跨接之電壓與電流之相位關係，以及頻率控制電路，藉以保持該主繞組跨接之電壓與電流在該預定之相位關係內而調整直交流轉換頻率。

以下為幾個使用上述本發明維持電壓電流在同一相位之技術代替習用技術因為燈管回饋的電流掉落特定臨界值而切換觸發模式或運作模式之優點：第一，無載之諧振電路的共振頻率可以簡易地被量測出來，且使燈管的觸發頻率能夠接近該共振頻率而能確保足夠的觸發電壓，因驅動電壓延伸的邊緣部分與通過主繞組的電流下落通過零位準的一致，而保持與跨接的電壓相同，該頻率即被限制較低於共振頻率的峰值，不會越過該峰值而到更高頻率的位置。

第二，另一好處是當燈管消耗能量愈快，該控制電路頻率響應的曲線也會改變，其共振頻率的峰值會向較低頻率的位置移動，換句話說，當此控制電路（即諧振電路）由無載狀態轉為有載的狀態，控制電路無載時的頻率響應曲線（曲線 303）會慢慢變為像有載時的頻率響應曲線（曲線 301）。當電路中的頻率控制器試著維持工作頻率較低於共振頻率的位置，工作頻率甚至於在燈管通過電流之前即開始下落，因此，該工作頻率就會儘可能地提早維持在最佳的固定工作頻率下，也就是說，本發明並不需要在觸發燈管前偵測燈管的電流，就到達穩態的工作模式。

通常，會藉由一電壓控制振盪器（voltage controlled oscillator, VCO）產生工作頻率，但此工作頻率亦可由電流的控制來產生。電壓控制振盪器的輸入控制可正常地驅動到在它的控制範圍內的低頻，或是與外接參考時脈同步化，這是在冷陰極燈

管被觸發後的正常頻率。當通過主繞組的電流下落通過零位準發生在驅動電壓脈衝的後半部會掃描出較高的頻率，在正常工作頻率運作當中會有一些可以容許的微小誤差，也就是說在電壓與電流間的相位差與頻率的變化非常緩慢而被忽略。

如果燈管因熄滅或損毀而沒有被觸發發光，在正常頻率下的工作會被調整成上述電流波形的相位領先電壓的相位，這顯示工作頻率遠遠被諧振電路的共振頻率所消除，依據諧振電路包含的各元件特性來看，不可能在副繞組中得到所需的電壓而保證讓燈管被觸發。

本發明藉由一簡單的布林表示式 (Boolean expression) 來比較輸出電壓與通過零位準的電流的相位差，即提出一校正訊號去控制電壓/電流控制振盪器，在下一次電壓電流再次相位一致時，此電壓/電流控制振盪器會掃出較高的頻率，如此諧振電路即有足夠的增益 (gain) 以觸發燈管，一旦燈管被觸發點亮，輸出的電壓對輸出的電流就不再有延遲的相位差，然後電壓/電流控制振盪器此時就掃出正常的工作頻率。

請參閱第六圖本發明電壓控制振盪器控制工作頻率電路圖，其中有一第一電流源 C1 驅動著上述之電壓控制振盪器 60，此電流源更 10 倍大於第二電流源 C2，第二電流源 C2 與第一電流源 C1 的比例決定此頻率控制電路的相位差，如果此電路使用外接時脈來鎖住工作頻率，此述之第二電流源 C2 會呈現從相位比較電路中

最大的電流，第六圖所示之電路即為包括一布林邏輯的相位比較電路。

在主繞組中的電流過零位偵測器 (zero-crossing detector) 可以用幾種不同拓樸 (topology) 的驅動型態來設定，舉例來說，如第七圖本發明全橋式輸出級電路圖所示，其中包括有第一切換器 71、第二切換器 72、第三切換器 73 與第四切換器 74 等四個切換器，主繞組的電流可以透過此全橋式電路切換器的感測電阻 R_{dson} 來量測，此例為感測電阻 R_{dson} 係用以量測跨過第二切換器 72 與第四切換器 74 的主繞組電流。

若以第八圖所示之半橋式輸出級電路實施，通過主繞組 80 的電流可為一感測電阻 R_{psense} 所感測得出，再如第九圖所示之推挽式輸出級電路圖，通過主繞組 90 的電流可由其中第一切換器 91 與第二切換器 92 間所量測的電阻值得到。

藉由把頻率控制、冷陰極燈管電流與電壓控制的功能分開，其燈管的觸發頻率調整方法可以得到最佳化。比如第十圖本發明使用多重回饋路徑以最佳化共振頻率與冷陰極燈管電流電壓之控制電路圖所示，其中所示為通過控制燈管電流的脈寬調制器 (pulse-width modulator) 101、開路燈管電壓 (open lamp voltage) 105 與次級電流 (secondary current) 103 等分別開來的多重回饋路徑，因為此述的幾個迴路是用相同的補償節點 (node) 與調制電路，所以整個系統可以順暢地由一個模式轉到

另一個模式，不會因為其中有個迴路損毀與補償節點飄移離開原有控制範圍內而有失靈或是突來的問題。

如果此系統要使用外接的參考時脈來與工作頻率做同步，其中藉相位比較電路的輸出驅動電壓控制振盪器（VCO）電路，在正常燈管點亮的運作模式下，振盪器會於控制範圍的低點（low end）附近運作。為了使燈管發光，由上述類推，將大於上述相位比較電路輸出來驅動工作頻率到無載時諧振電路的共振頻率。

以下就燈管電壓、次級電流與由脈寬調制器控制的燈管電壓等獨立於工作頻率的迴路來說明：

在一個典型的冷陰極燈管直流/交流換流器中，多重回饋路徑會匯聚於相同的節點而去控制系統中不同的參數，舉例來說，其中重要的參數包括有燈管電流與燈管功率，這對此多重回饋路徑很重要，因為它定義了燈管發光的狀態，也會影響燈管的壽命。

在另一實施例中，若多重回饋路徑皆交聚於一補償節點，此補償節點的電壓會在工作範圍內保持一定，並在不同的控制迴路間順暢地運作，但如果其中一或多個迴路並不使用此補償節點，其電壓就會在不同的迴路間飄移，就會造成各回饋路徑的結果錯誤。

上述多重回饋路徑的概念可以為多個回饋參數與結合的方法的一種組合，主要的回饋參數可以是由電阻感測的燈管電流或是輸出的功率計算，較次要的回饋參數通常包括燈管電壓與其他一

些感測模組的輸出電流，應注意的是，輸出的電流並不需要回到燈管電流的感測電阻上，因為這可能因為流經高壓端而危及整個系統，因此，本發明僅就燈管電流單獨量測，並不被其他元件產生的電流影響。

本發明為一種冷陰極燈管之觸發頻率調整方法與裝置，係利用一直流/交流換流器連接至一主繞組，並依據預定的主繞組之電流與電壓的關係，調整冷陰極燈管之觸發頻率，以對該冷陰極燈管提供一有效觸發功率。

綜上所述，本發明實為一不可多得之發明物品，及具產業上之利用性、新穎性及進步性，完全符合發明專利申請要件，爰依法提出申請，敬請詳查並賜準本案專利，以保障發明者權益。

惟以上所述僅為本發明之較佳可行實施例，非因此即拘限本發明之專利範圍，故舉凡運用本發明說明書及圖示內容所為之等效結構變化，均同理包含於本發明之範圍內，合予陳明。

【圖式簡單說明】

第一圖係為習用技術用於驅動冷陰極燈管之諧振電路圖；

第二圖係為習用技術第一圖所示諧振電路之等效電路圖；

第三圖係為習用技術中諧振電路在穩態時有載與無載頻率響應曲線圖；

第四圖係為習用技術依據冷陰極燈管電流修正工作頻率電路示意圖；

第五 A 圖至第五 C 圖係為本發明運作原理波形圖；

第六圖係為本發明電壓控制振盪器控制工作頻率電路圖；

第七圖係為本發明全橋式輸出級電路圖；

第八圖係為本發明半橋式輸出級電路圖；

第九圖係為本發明推挽式輸出級電路圖；

第十圖係為本發明使用多重回饋路徑以最佳化共振頻率與冷陰極燈管電流電壓之控制電路圖。

【主要元件符號說明】

C_p 耦合電容

12 主繞組

15 冷陰極燈管

14 副繞組

C_s 電容

10 驅動電壓產生器

L_{LK} 變壓器漏感

301, 302 曲線

3a, 3b, 3c 標記

41 比較器

51, 51', 51'' 方波

52, 52', 52'' 正弦波

C1 第一電流源

C2 第二電流源

71 第一切換器

72 第二切換器

73 第三切換器

74 第四切換器

R_{psense} 感測電阻

R_{dson} 感測電阻

80, 90 主繞組

91 第一切換器

92 第二切換器

101 脈寬調制器

103 次級電流

105 開路燈管電壓

60 電壓控制振盪器

五、中文發明摘要：

本發明為一種冷陰極燈管 (Cold Cathode Fluorescent Lamp, CCFL) 藉電壓與電流相位關係調整觸發頻率之方法與固定工作頻率換流器裝置，係利用一直流/交流換流器連接至一主繞組 (primary winding)，其中該換流器之頻率受一電壓控制振盪器 (voltage controlled oscillator, VCO) 控制。本發明藉一監控電路來監控經過主繞組的電流與電壓之相位關係，並依據此關係調整觸發頻率 (strike frequency)，以提供一有效使該冷陰極燈管發光之電力。

六、英文發明摘要：

A method of driving a lamp that uses a DC to AC inverter that is connected to a primary winding of a transformer is disclosed. The inverter frequency is variable, and in one embodiment, may be controlled by a voltage controlled oscillator. Circuitry is included that monitors the phase relationship between a voltage across a secondary of the transformer and a current through the primary of the transformer. The circuitry monitors the phase relationship and adjusts the inverter frequency, such as by adjusting voltage controlled oscillator, so that the phase relationship is maintained at a predetermined relationship.

修正
補充
6年1月20日

十、申請專利範圍：

1. 一種使用一直交流轉換器驅動一燈管的方法，該直交流轉換器係連接到一變壓器主繞組，該方法包含下列步驟：

監視跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流間的一相位關係；及

保持跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流間的該相位關係在一預定關係內，其中，該預定關係為該直交流轉換器在一預定的操作頻率下，跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的一相位關係，且其中該直交流轉換器的操作頻率藉由保持跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的相位關係在該預定關係內而增加。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流的相位一致 (in phase)。
3. 如申請專利範圍第 2 項所述之方法，其中藉使用該主繞組之電流之一零交叉 (zero-crossing) 訊息而保持跨接該變壓器主繞組之電壓同相位。
4. 一種驅動一螢光燈管的裝置，該裝置包括有：

一變壓器，係包括有一主繞組與一副繞組；

一直交流轉換器電路，用以將一直流電轉換為一交流電並且操作在一直交流轉換器頻率下，該直交流轉換器電路驅動該主繞組；

一相位比較器電路，用以監視跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流間的相位關係；及

一頻率控制電路，用以調整該直交流轉換器頻率，以保持跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流在一預定關係內，其中，該預定關係為該直交流轉換器在一預定的操作頻率下，跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的一相位關係，且其中該直交流轉換器的操作頻率藉

6年11月2日修正
補充

由保持跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的相位關係在該預定關係內而增加。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中該裝置更包括有一電壓控制振盪器，以回應該頻率控制電路並輸出一震盪以產生該直交流轉換器頻率。
6. 如申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中藉該相位比較電路與該頻率控制電路去保持該相位一致。
7. 如申請專利範圍第 4 項所述之裝置，其中該相位比較電路更包括有一零交叉 (zero-crossing) 偵測器，以監視流經該主繞組之電流。
8. 一種使用一直交流轉換器驅動一冷陰極管 (CCFL) 的方法，該直交流轉換器係連接到一變壓器主繞組，該方法包含下列步驟：
監視跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流間的一相位關係；及
保持該跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流間的該相位關係在一預定關係內，其中，該預定關係為該直交流轉換器在一預定的操作頻率下，跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的一相位關係，且其中該直交流轉換器的操作頻率藉由保持跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流之間的相位關係在該預定關係內而增加。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中跨接該變壓器主繞組之電壓與流經該變壓器主繞組之電流的相位一致 (in phase)。
10. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該直交流轉換器係為一全橋式 (full-bridge) 轉換器。
11. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該直交流轉換器係為一半橋式 (half-bridge) 轉換器。
12. 如申請專利範圍第 8 項所述之方法，其中該直交流轉換器係為一推挽式 (push-pull) 轉換器。

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(六)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

C1 第一電流源

C2 第二電流源

60 電壓控制振盪器

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：