



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：92/31380

※申請日期：97-11-10

※IPC 分類：H05B41/00(2006.01)

壹、發明名稱：(中文/英文)

縱向模式中之高壓燈諧振操作的操作方法及系統

OPERATING METHOD AND SYSTEM FOR THE RESONANT OPERATION
OF HIGH-PRESSURE LAMPS IN LONGITUDINAL MODE

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

電燈專利代理公司

PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN
MBH

代表人：(中文/英文)

1. 塔西羅度納/TASSILO DAUNER
2. 雷爾夫普瑞蘇恩/DR. RALPH PRESUHN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

德國慕尼黑 D-81543 黑拉布倫納街 1 號

Hellabrunner Str. 1, 81543 Muenchen, Germany

國籍：(中文/英文)

德國/Germany

參、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

- 1.赫伯特凱斯特/KASTLE, HERBERT
- 2.克勞斯史達克華特/STOCKWALD, KLAUS

住居所地址：(中文/英文)

- 1.德國特勞恩史坦 83278 米特樂浩夫格斯 9 號
Mittlere Hofgasse 9, 83278 Traunstein, Germany
- 2.德國慕尼黑 81543 格哈德街 29 號
Gerhardstr. 29, 81543 Muenchen, Germany

國 籍：(中文/英文)

1. ~ 2. 德國/Germany

肆、聲明事項：

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項 ☐ 第一款但書或 ☐ 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☒ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 德國 2002.11.19 10253904.9

2.

3.

4.

5.

☐ 主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

一、發明所屬之技術領域：

如本發明申請專利範圍第 1 項之界定，本發明係關於一種在縱向模式中之高壓燈諧振操作的操作方法及系統，特別的是，本發明係關於一種具有陶瓷放電容器之高壓放電燈，其形態比例最好為最少 1.5 者。

二、先前技術：

第 WO 02/09480 號案業已揭示縱向模式中之高壓燈諧振操作的操作方法及系統。其重點係用於尋求第 2 縱向聲波諧振頻率之方法。茲假設，在含有縱向模式之頻率範圍的連續掃描期間，則藉燈泡操作電壓之相對增加，或可發現垂直操作位置中之諧振頻率。藉助此種方法，在垂直諧振中，可發現用於分凝之弧光狀態(segregated arc state)的縱向頻率，且之後加以保持。但是，依金屬鹵化物充填之合成物(composition)及依掃描(search)過程之終了的時序(timing)等而定，因而所發現之頻率可成為高頻，並因而，藉助上述方法，在所發現頻率上之聲波諧振的激發，可產生不充分之混合且不除去分凝滿意性(segregation satisfactority)。但是，其對於電子式鎮流器之(即安定器)器具而言，其價格甚為昂貴。

三、發明內容：

本發明之目的在於提供一種如申請專利範圍第 1 項之操作方法，即使是垂直操作，亦可確保最適宜之混合。本發明之另一目的係在各種操作位置中，均可確實的找出目標

之聲波諧振(acoustic resonance)。本發明之再一目的則在於提供上述方法之相關系統。

根據申請專利範圍所界定之特徵，即可達成上述目的。而其他之特徵及優點，則見諸於諸附屬請求項中之界定內容。

根據本發明之操作方法係設計成，橫向操作位置之第 2 縱向諧振，在連續操作之最先開始起，即經常作激發，因為在所有的金屬鹵化物之上方，充填之成分可達成最適宜的混合，即使是在非水平操作位置亦然。因而可大幅避免顏色效應及顏色散射。此在遵行某一寬限期之後，系統上勢非外加以一延遲之方式不可。此種過程之模式可確實的構成爲最適當之諧振，特別的是，水平操作位置之第 2 縱向聲波諧振 f_{002} 。此方法係最適用於陶瓷高壓燈狀況，其形態比率(長：直徑)爲 1.5，而在高頻掃描動作時，最好爲 >2 ，俾可抑制分凝(segregation)並可改善金屬鹵化物-弧光電漿之混合。

此間顯示，在垂直位置，即或是水平位置，於加熱狀態中，倘爲相同用於水平操作位置之諧振的諧振條件，即可實現初始之激發，且在後者之狀況並未發生有分凝。

根據本發明，係提供一種改善之方法，較諸於第 WO 02/09480 號案更爲確實，係更容易的實現並可降低電子鎮流器(EBs)之成本者。

水平操作位置中之諧振 f_{002} 的位置，係作決定之第 1 步驟。事先，或是在燈操作期間之在線(on-line)，均可用各

種方法實現之，例如以矩形電流注入，及以具有 5~15% 正弦波成分(依正弦波頻率之變化而定)之振幅成分的重疊性正弦波信號，在燈操作時測量燈之阻抗等。

倘放電容器因受外形之限制而用於內部長度者，僅容許為一狹小之範圍時，則燈泡對應尺寸所界定之第 2 縱向聲波諧振，必須加以激發，用以作弧光電漿之最適宜混合，尤以在垂直操作位置為然。

在垂直操作位置中，解混合(demixing)將造成聲波速度之大幅變化，其效果為，在燈泡業已運作後，聲波第 2 縱向諧振(f_{002_vert})乃對應於水平操作位置(例如 f_{002_hor})而明確的朝向較高之頻率作轉移。當進行之時間過後，於一正確之操作模式期間，該諧振頻率即作改變，其可達成一種漸進式之混合，直到其再次的對應於水平操作為 f_{002_hor} 為止。

因為在垂直操作期間，主要係須作成分凝(segregation)，故須可見及達 30%、大部分約為 10~25% 之聲波有效速度中的各種偏差(deviation)，該等百分比係比較在水平操作位置之混合狀態時，對應於較高之值者。例如，用於 Hg/Ar 緩衝氣體混合器之聲波速度中，約 ca.15~20% 之偏差，和混合之操作作比較即可發現之。與 464m/s 作比較，具體所測量之值為 550m/s。

第 i 縱向聲波諧振之聲波諧振頻率，通常係設成如下：

$$f_{00i} = i \times c_1 / (2 \times L)$$

$i=2$ (第 2 聲波諧振)時，則保持： $f_{002} = c_1 / L$

掃描操作最好隨上升之頻率成傾斜方式實行之。在第 1 方位角與第 1 徑向之聲波諧振兩者間的中心位置，典型的掃描率約為 $100\text{s}^{-1} \sim 1000\text{s}^{-1}$ 。

以方位角聲波諧振而言，管半徑 R 及聲波之一有效(方位有源)速度 c_{az} ，係保持下式關係：

$f_{i00} = a_{i0} c_{az} / (2 \times \square \times R)$ ，式中， a_{i0} $i=1, 2, \dots$ 貝塞耳係數 (Bessel coefficient) $a_{10}=1.84$ ； $a_{20}=3.05$ ； $a_{30}=4.2$ 等。

另，以徑向聲波諧振而言，管半徑 R 及聲波之一有效、徑向有源速度 c_r ，係保持下式關係：

$f_{0i0} = a_{0i} c_r / (2 \times \square \times R)$ ，式中， a_{0i} $i=1, 2, \dots$ 貝塞耳係數 $a_{01}=3.83$ ； $a_{02}=7.016$ 等。

電功率變動型式可導致激發在封閉、約成圓柱體燈泡中之該等聲波諧振。意即，以頻率 f_1 之正弦電流波作激發時，功率頻率 f_p 之頻率為： $f_p = 2 \times f_1$ 。

則，第 2 縱向之諧振頻率乃為： $f_{002} = c_1 / L$ ，此狀況中， c_1 係聲波速：

$$c_1 = (R \times \kappa \times T / M)^{1/2}$$

式中， R ：一般之氣體常數， κ ：壓縮係數， T ：平均電漿溫度， M ：電漿氣體之平均體積克分子質量； L ：放電容器之徑向長度。

本發明係自燈具應用之高頻範圍內的載波頻率，例如 50Hz 開始進行，在該頻率上，外加以一掃描頻率作為頻率調變 (FM)，則其頻率值乃可由第 1 方位角至第 1 徑向諧振之範圍內作選擇。此一頻率值，以在兩個諧振之平均值附

近的數值較佳，倘直接為該平均值最佳。一參考點則係自載波頻率作 10% 之掃描偏差者。一般而言，掃描比率之範圍為 100 至 1000 Hz。在遵行一寬限期間（燈之加熱期）之後，倘為適當，乃可在上面外加以一振幅（幅高）調變（調幅），在水平操作位置上，其基本頻率為第 2 縱向諧振 f_{002} 。

此間顯示，所使用之內燃器尺寸（一般為 12~24 mm）中的諧振頻率，在比較水平或混合之狀況下，可提高至 5 kHz 時，則所述之進行模式可確實的成為所希操作之模式。

弧光電漿之最可能混合以及分凝之完全減除，可依多數之實施例確實的予以實現之。在約 $0.9 \sim 1.1 \times (f_{100} + f_{010})/2$ 之掃描操作期間，於任何所希之操作位置中，用以產生其對混合最具效果之第 2 水平縱向諧振的操作方法，將於以下作陳述。該掃描範圍係約對應於 5 kHz ($\sim 10\% \times (f_{100} + f_{010})/2$) 上下之窗口 (window)。

為此之各種預設條件為，首先，在水平操作位置中，第 2 縱向諧振頻率 f_{002} 之位置的決定與儲存，係虛擬性的經常已予混合之。為了建立具有此一頻率之基本操作，幾何形狀/緩衝氣體組合必須對應於聲波諧振而予特性化並作調查，則第 1 方位角諧振 f_{100} 及第 1 縱向諧振 f_{010} 或其平均值，除了第 2 縱向諧振 f_{002} 之外，乃亦為已知。

在第 1 實施例中可窺知，藉由以下之事實，遂行一種方法可設定成最佳之混合操作狀態，亦即，在弧光放電之點火後，振幅調變之基本頻率 f_{AM} 值係設定為 1.15~1.25 乘以該頻率 f_{002_hor} ，惟在 ca. >60~ca. 150 秒之一外加狀態

內，須實行約 30~80 秒，最好約為 60 秒之加熱狀態(直至瞬間 t1)。可事先隨意作 AM 之選定，但最好預先設定 f002_hor。再次的，在 0~25%之範圍內，可隨意設定調幅度。外加狀態中，基本頻率之上升瞬間，與 f002_hor 作比較，上升約 18~20%之頻率在此例中為可行，調幅度係設定為 15~30%。此例中，調幅係設定為調幅度之 ca.15~25%。

外加狀態之另一種狀況為，在基本頻率中，所連同之調幅度係依然為恒定、或可匹配傾向於轉渡為水平操作位置之激發頻率的連續操作條件(18~30%，最好為 20~25%)時，一連續之頻率將移回 f002_hor。基本頻率中之頻率轉移比率為 0.5~15kHz，最好是為典型的 1kHz/sec，且不可快於 10kHz/sec。

在另一實施例中，用於水平操作位置之諧振，在一具有恒定保持在頻率點 f002_hor 之基本頻率，最好為 ca.75-150 秒之加熱狀態後，以步進方式或連續方式將調幅度提高為 45%，亦可予以強迫成為垂直操作位置。調幅度之增加比率不可超過上升之一特定值(典型的為 <40%/sec)。

在連同一增加之調幅度的 ca.>20-60 秒外加狀態後，可猝然的把調幅度增加或減少至連續性操作狀態，特別的為 ca.20~25%。此一調幅度之設定並無任何比率之限制。因之，調幅度可作瞬間(0.1 秒內)之改變(最好為減小)，或作高比率之改變。

藉此種方法，亦可同樣的迫使達成第 2 水平縱向之諧振。

本發明亦包括該兩種方法之組合，以及在鎮流器中遂行

該種方法。達到所述方法起始之時間變化，也就是說，複數個頻率與調幅度中的有效改變，均是在起始狀態中之鎮流器的電力聯結予以作決定。特定之時間周期，在啓動弧光放電後，賦與一上升之功率即可縮短至 50%。倘應用之燃燒器容器爲一種高熱能力時，時間狀態可予提升至 200%。又者，頻率及調幅度之改變循環可施行數次。

用於擬操作之高壓型燈具之啓動或切斷的判斷基準，可藉燈具之操作電壓與阻抗之自動測量予以設定成所界定之型式。

除了所述之方法外，本發明尚包括遂行該方法之鎮流器。

四 實施方式：

第 1 圖爲在通用之操作位置上，且特別者，爲藉啓動狀態中之調幅頻率轉移之垂直位置上、用以建立改善狀態之概略操作方法。調幅之頻率 f_{AM} 係在燈具打開 (switched on) 之後，對時間作描繪之曲線。在第 1 實施例中，開燈之後，接著以一加熱狀態 (直到瞬間 t_1) 遂行弧光放電 ($t=0$) 之點火，即可實現最佳混合操作狀態之過程。該加熱狀態最多爲 75~150 秒，最好爲約 60 秒。在以下以 ca.1~2 分鐘期間之外加狀態 (自 t_1 至 t_2) 中，調幅 (AM) 之基本頻率 f_{AM} 係設定爲 1.15~1.25 乘以頻率 f_{002_hor} 。在此之前，於加熱狀態中，頻率 f_{AM} 可恣意設定，但最好預設爲 f_{002_hor} 。加熱狀態中之調幅度亦可在 0~25% 範圍內任意設定。之後，在瞬間 t_1 ，基本頻率即倏然增加，此狀況中，增加之頻率值最好爲較諸 f_{002_hor} 增加 18~20%。外加狀態中，

基本頻率之增加瞬間，調幅度係設定為 15~30%。此狀況中，調幅最好係設定為 ca.15~25%，而調幅度為 20~25%。

外加狀態之另一種狀況中，基本頻率 f_{AM} 係連同一仍為恒定、或匹配傾向於轉渡為水平操作位置激發頻率之連續操作 (18~30%，最好為 20~25%) 狀況的調幅度，一併低下而返回 f_{002_hor} 。基本頻率中之頻率轉移 ($\Delta f/dt$) 為 0.5~1.5 kHz/秒，最好為 1kHz/秒，不可快於 10kHz/秒。

第 2 圖為關於一通用操作位置，特別者，係併同一在啟動狀態時改變調幅度之垂直位置，用以設定一改善之混合狀態的另一種方法概圖。以在其調幅度少於 30% 之頻率點 f_{002_hor} (或全未有振幅調變) 上保持為恒定之基本頻率，令加熱狀態直到瞬間 t_1 (最好為 ca.75~150 秒) 之後，用於水平操作位置之諧振，亦藉階段式或連續式增加調幅度至 45%，而被強迫成為垂直操作位置。調幅指標 (AM index) 之增加率，不可超過 15%/秒 (一般為 10%/秒)。

併同一增加之調幅度的外加狀態，整個經過 20~60 秒後，調幅度可猝然的予以設定為連續操作之狀態，特別者，為 ca.20~25%。此一調幅度之設定並無任何比率之限定，故該調幅度可作瞬間 (0.1 秒內) 之變化 (最好為減少) 或作高比率之變化。

藉該種方法，同樣的亦可迫使達成第 2 水平縱向諧振。

在燈具之第 1 代表性實施例中，該燈具具有一陶瓷放電容器，其內充填有鈉之碘化物、銻、鈣，其配比為 $NaI:CeI_3:CaI_2=70:10:20\text{mol}\%$ ，全部質量為 5mg，且充填 4.5mg 之汞。

放電容器之內部尺寸(內部長度)為 $IL=19.2\text{ mm}$ ，內徑 ID 為 4 mm ，且實質上成圓柱形，與電極之間距為 $EA=15\text{ mm}$ 。燈具之使用功率為 70 W 。在垂直操作期間，點火之後，燈具以 85 Hz 之掃描率，於 $45\sim 55\text{ kHz}$ 間之掃描模式操作約 90 秒。經加熱狀態後，在 $ca.30\text{ kHz}$ 之頻率處，外加以 $ca.20\%$ 調幅度之振幅調變。而在時間之另一狀況中，頻率係在 $ca.1\text{ kHz/秒}$ 之變化比率上，轉移為諧振頻率，其係預先在一連同有恒定調幅度之 24.4 kHz 第 2 縱向聲波自然振盪的水平位置中心予以決定者。此一過程之時間為 $ca.5.6$ 秒。調幅之頻率點及調幅度係保留供其他之操作。該種混合，產生了 4370 K 至 3150 K 之色溫變化，且燈具燈光效率之變化率，則為 95 至 125 lm/W 。

在第 2 實施例中，第 1 實施例之相同燈具係不同的調諧成第 2 縱向諧振。再一次的經 90 秒之加熱狀態後，於 8 秒內，把調幅度在每秒 $ca.5\%$ 之值中，以 5% 作步進式的增加至：用於第 2 水平諧振頻率、與水平操作位置相關、頻率為 24.4 kHz 並保持 $ca.15\sim 20$ 秒之特定頻率點上的 40% 準位調幅度。此一狀態過後，此一調幅度即猝然(0.1 秒內)降至 20% 。此過程期間為 $ca.23\sim 28$ 秒。

此燈具之特性在第 2 實施例之連續操作狀況並無不同。

第 3 圖為對應之鎮流器(安定器)之方塊圖，其組件如下：

計時器/定時器：用以監視時序圖型(timing pattern)，而可控制加熱狀態之時間週期，並在點燃高壓燈暨產生弧光後，初始外加狀態。又者，用以穩定燈具弧光之掃描率亦

在此作控制。

功率段：具有限流元件，且一般為頻率響應之全電橋或半電橋。其係藉一供應軌(450V，直流)連接於電源。

回授環路：燈具模式檢知，倘燈具參數，例如燈具電流及燈具電壓等作適當之回授時，可用以設定各項控制參數，並使加熱狀態、外加狀態固定，或以其他之調諧參數重複外加狀態。

燈具：高壓放電燈(HID燈具)。

調頻(FM)調變：高功率調頻。

調幅(AM)調變器：一種高功率之調變器，具有可同時調變頻率與調幅度IAM之能力。

調幅(AM)信號產生器：一種數位或電壓控制式之振盪器。

調幅(FM)信號產生器：一種數位或電壓控制式之振盪器。

電源：軌道電壓產生器。

控制器：所有單元之中央控制。

五、圖式簡單說明：

本發明將佐以如下之附圖說明複數個代表性實施例而得更為顯見，其中：

第1圖為一高壓燈啟動之概略循環(cycle)圖。

第2圖為用於一概略循環之另一代表性實施例。

第3圖為用於驅動電路之原理的代表性實施例。

主要部分之代表符號說明：

無

伍、中文發明摘要：

一種基於同時應用調頻與調幅之操作方法，係循經加熱狀態、外加狀態、及連續操作等 3 種操作狀態而作區別。

在加熱狀態中，係選擇 f002_hor 作為調幅之基本頻率，或將調幅一起分送。藉來自複數連續操作條件(狀況)之調幅偏差的短暫改變及不同於零之調幅度，可區別外加狀態。在連續操作中，當 f002_hor 到達調幅之基本頻率，且調幅度為 20~25%時，調幅之複數恒定狀況乃均具有其特性。

陸、英文發明摘要：

The operating method is based on the simultaneous application of FM and AM, and is distinguished by passing through three operating states, specifically a warm-up phase, an impressing phase and the continuous operation.

In the warm-up phase, the f002_hor is selected as fundamental frequency of the AM, or an AM is dispensed with. The impressing phase is distinguished by a temporally changing AM deviating from the conditions of the continuous operation and having an AM degree different from zero. In the continuous operation, constant conditions of the AM in the case of which the f002_hor is reached as fundamental frequency of the AM, and the AM degree is at 20 to 25% are characteristic.

Figure 1

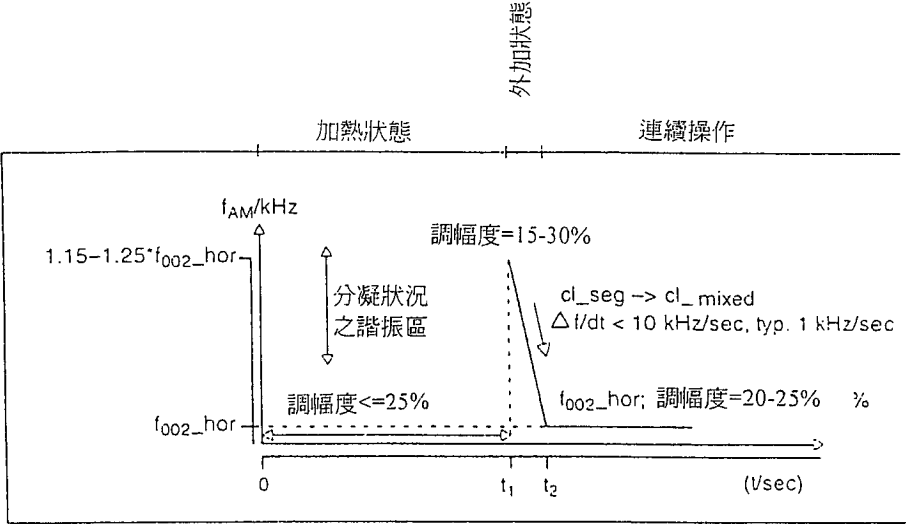
拾、申請專利範圍：

1. 一種在縱向模式中用於高壓燈之諧振操作的操作方法，係利用以一掃信號產生器作頻率調變(調頻)之高頻載波頻率，該掃描信號之頻率係導自第 1 方位角(azimuthal)與徑向(radial)之模式，並可同時作振幅調變(調幅)，一控制器係用以設定調幅信號之基本頻率，調幅之基本頻率係導自第 2 縱向之模式，其特徵為：

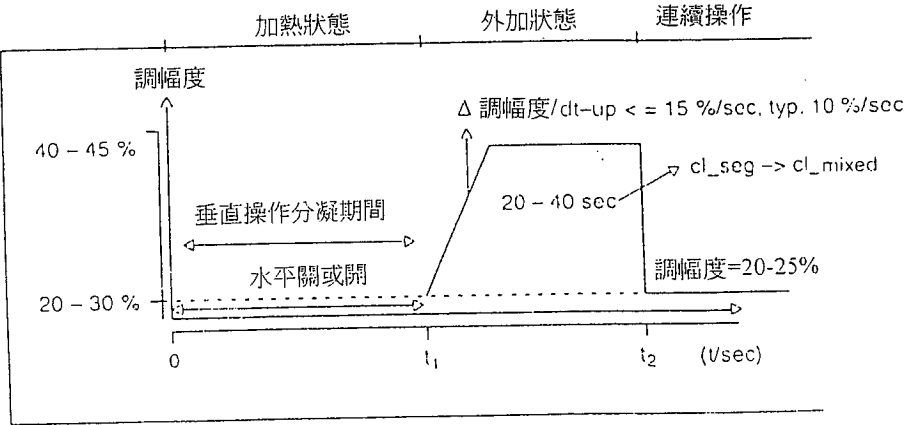
燈泡點火後，係順序性的循經以下 3 種操作狀態：

 - a) 一加熱狀態，其中係選擇 f_{002_hor} 作為調幅之基本頻率，或將調幅一起分送；
 - b) 一外加狀態，係藉暫時改變來自連續操作之狀況的調幅偏差並具有不同於零之調幅度而作區別；及
 - c) 一具有調幅之恒定狀況的連續操作，其狀況中，頻率係達於 f_{002_hor} 而作為調幅之基本頻率，且調幅度為 20～25% 者。
2. 如申請專利範圍第 1 項之操作方法，其中掃描頻率在操作期間係保持為恒定，且係在第 1 方位角與徑向模式兩者之間的範圍內者。
3. 如申請專利範圍第 1 項之操作方法，其中該加熱狀態係約 30～80 秒後終止，同時，該外加狀態則約 60～150 秒後終止者。
4. 如申請專利範圍第 1 項之操作方法，其中在外加狀態期間，調幅之基本頻率係猝然的上升 15～25%，且之後，連續的回復至原始值 f_{002_hor} ，改變之比率為 0.5～15 kHz/sec 者。

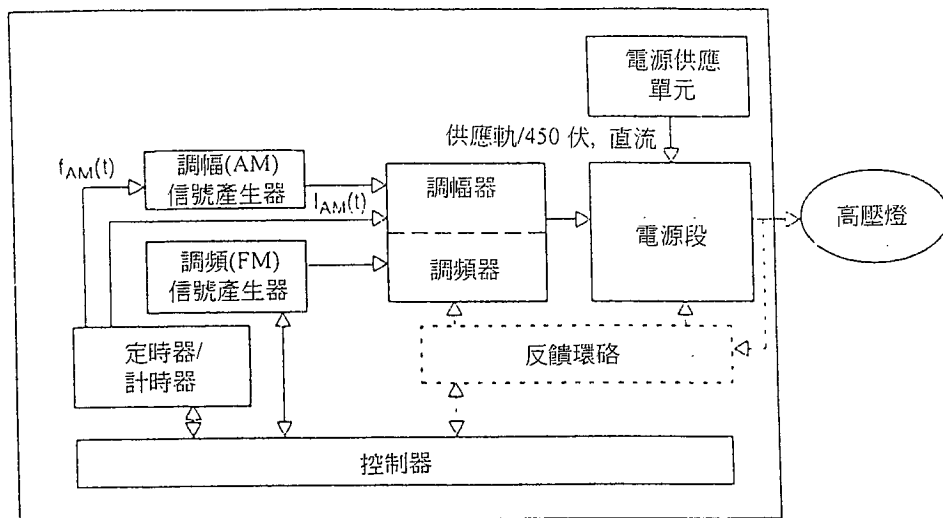
5. 如申請專利範圍第 4 項之操作方法，其中調幅度係設定成 15～30% 之範圍者。
6. 如申請專利範圍第 5 項之操作方法，其中基本頻率之改變幅度與調幅度係選擇成相等者。
7. 如申請專利範圍第 1 項之操作方法，其中於外加狀態期間，在比較連續操作之調幅度下，其調幅度係階段式的上升至 50～150%，改變之比率最多為每秒 15%，之後即保持所選擇的最高值直到外加狀態終了，同時，特別的是，基本頻率仍未有改變者。
8. 如申請專利範圍第 7 項之操作方法，其中維持該狀態約 20～40 秒方終止者。
9. 如申請專利範圍第 7 項之操作方法，其中隨後傳送於連續操作係以猝然之方式遂行之，最好在 0.1 秒以內者。
10. 一種由一高壓放電燈與一電子鎮流器所構成之系統，具有一容納金屬鹵化物之放電容器，其特徵為放電容器之形態比率係大於 1.5，而該電子鎮流器可適當的用以實行如申請專利範圍第 1 項之操作方法者。
11. 一種用於一高壓放電燈之高頻操作的電子鎮流器，具有一掃描信號產生器、一振幅信號產生器、一用於該兩個產生器之混合器，且如適當，並可具有一控制器，用以調節調幅信號之基本頻率，其特徵為在燈之操作期間，該等產生器可適當的提供如申請專利範圍第 1 項之加熱狀態、外加狀態及連續操作者。



第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：