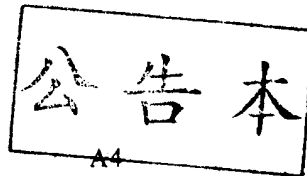


322677

A4
C4

322677

申請日期	85. 12. 23.
案 號	85115896
類 別	H05B 41/22 Int.

(以上各欄由本局填註)

322677

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	鎮流器系統
	英 文	"BALLAST SYSTEM"
二、發明 人	姓 名	1. 古溫健 2. 劉璐
	國 籍	均中國大陸
	住、居所	1. 美國紐約州哈特斯達爾市普林斯頓路148號 2. 美國德州普萊諾市泰汀頓公園路5109號
三、申請人	姓 名 (名稱)	荷蘭商飛利浦電子股份有限公司
	國 籍	荷蘭
	住、居所 (事務所)	荷蘭恩特荷芬市格諾內梧茲路1號
	代 表 人 姓 名	傑·伊·姆·葛拉瑪

裝

訂

線

322677

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6

B6

本案已向：

美 國 (地 區) 申請專利，申請日期： 1995.12.8 案號： 08/569,898 ， ☐ 有 ☐ 無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)。

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

本發明與操作燈之鎮流器系統有關，包括：

一整流器將交流輸入電源整流而產生一脈動直流電流；

一直流至直流變換器將脈動直流變換的恆定之直流電壓

；

一直流至交流變換器將恆定直流電壓變換為交流輸出電流用於燈之驅動。

EP 0323676號專利中曾揭露該種鎮流器系統。電子平穩燈使用甚廣，一般言之，電子平穩燈為一放電燈，例如耦合至電子鎮流電路(系統)之螢光燈，該電路將交流線路電路電壓變換為一用於操作燈之高頻交流輸出電壓且利用燈流回授信號來調節正弦波燈流。

參看圖1可看到一傳統式電子鎮流器系統20之方塊圖，該系統自公用交流線路22，例如標準之60 Hz住宅插座，接受電源。鎮流器系統20包括一電磁干擾濾波器24將高頻雜波自鎮流電路濾出。來自公用線路之交流電源被整流器26加以整流而產生脈動直流輸出。來自整流器26之脈動直流輸出被一高頻功率因數校正(PFC)升壓變換器28加以平順而產生大為衰減(低百分比)之紋波。PFC升壓變換器28之功能為將來自整流器26脈動直流輸出電流與電壓波形間之相位角保持恆定於接近零，從而提供近於單一之功率因數(pf)。一般言之，為能符合工業上之需求，一個氣體放電燈鎮流器應以至少90%之功率因數自電源線抽取電力而諧波失真應小於20%。來自PFC升壓變換器28之平滑直流輸出被一高頻直流至交流換流器30變換為一高頻(例如25-

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

五、發明說明(2)

50 kHz)交流電壓而輸至燈32俾使之點火。因系統之輸入電力為低頻而輸出電力為高頻，在PFC升壓變換器28中置一大容量電容器 C_e 來儲存電能，從而使輸入與輸出電力平衡。換流器30在交流單一線路輸入與燈負荷之間提供隔絕。利用控制電路A控制PFC變換器之交換頻率而對來自PFC升壓變換器28之直流輸出作粗略調節，同時利用控制電路B控制高頻直流至交流換流器30之交換頻率而調節加至燈32之輸出電力。因螢光燈之動作如同一工作在高頻上之天線，燈流頻率被限制在大約100 kHz俾能防止來自燈之過多電磁干擾輻射之射出。標準上，氣體放流燈係操作於50 kHz之頻率上。

上述傳統式鎮流系統至少有一項主要缺點，即直流至交流換流器之交換頻率受到上述燈流頻率束縛之限制。此項對直流至交流換流器交換頻率之限制須將磁性組件(例如電感器及隔絕變壓器)及其他無功元件(如電容器)設計至小於50-100 kHz而使此等組件之大小與重量無法減小，因而無法使鎮流器系統小型化。

本發明旨在提供一種燈用電子鎮流器系統，含有一直流至交流換流器，能克服上述傳統鎮流器系統之重大缺點。

因此，本文首段所述之本發明鎮流器系統包括：

裝置I用於從恆定直流電壓產生頻率為 f 之第一高頻電壓，該裝置含有第一交換裝置及一控制電路用於產生第一控制信號以頻率 f 使第一交換裝置產生交換；

一高頻變壓器含有耦合至裝置I之初級繞組並有一次級

五、發明說明(3)

繞組；

裝置II用於產生第二高頻電壓並有耦合至次級繞組之第二交換裝置；

控制電路用於產生第二控制信號以頻率 f 使第二交換裝置產生交換並以交流輸出電流之頻率對第一與第二控制信號間之相移加以控制與調節，及

一接頭調節，在作業時其上出現第二高頻電壓，及解調裝置，耦合至該波節用於從第二高頻電壓產生交流輸出電流。

因本發明鎮流器系統所操作燈之燈流頻率等於調變頻率而非由頻率 f 來決定，頻率 f 可有較高之值。由於此一較高之交換頻率 f ，可將直流至交流變換器中所含無功組件之大小與重量大為減小。

交流輸出電流之頻率最好在10 kHz左右。

最好第一交換裝置包括第一對開關，第二交換裝置包括第二對開關。

一個鎮流器系統可有相當好之效果，若其中之直流至交流變換器包括：

第一與第二軌道，在操作時二者之間會出現恆定直流電壓；

第一開關與第二開關串聯於第一與第二軌道間而形成第一交換裝置；

第一電容器與第二電容器串聯於第一與第二軌道間而與第一對開關並聯，且

五、發明說明(4)

其中之初級繞組有第一與第二接頭而次級繞組亦有第一與第二接頭，並有一中間接頭；

第三開關連接於次級繞組第一接頭與一接頭波節之間，並有第四開關連接於次級繞組第二接頭與該接頭波節之間，第三與第四開關形成第二對開關，且

其中之解調裝置包括一電感器連接於接頭波節與第一輸出波節間，並有一電容器連接於第一輸出波節與第二輸出波節間，該電感器與電容器形成一L-C低通濾波器；

其中初級繞組之第一接頭連接至第一與第二開關間之第一波節，初級繞組之第二接頭連接至第一與第二電容器間之第二波節，次級繞組之中間抽頭連接至第二輸出波節；及

其中之第一控制信號在作業時以頻率 f 將第一對開關作反相啓閉，第二控制信號亦以頻率 f 將第二對開關作反相啓閉，而第一與第二對開關以相互間被控制之相位啓閉。

解調裝置最好包括電感裝置與電容裝置。

若將頻率 f 選在至少為交流輸出電流頻率之十倍，最好高於1 MHz，可獲相當好之效果。

在本發明鎮流器系統中，燈流在作業時可加以控制，若該鎮流器系統包括：

產生燈流回授信號之裝置；

根據電流回授信號調整第一與第二控制信號間相移而調節燈流之裝置。

為將燈點亮，最好是控制電路以點燈頻率調節第一與第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

五、發明說明(5)

二控制信號間之相移而將燈點亮，然後再以交流輸出電流之頻率調節第一與第二控制信號間之相移。

若鎮流器系統使用直流電源供應器時，假如電池，即可不使用整流器。視直流電源供應器所供直流電壓之波幅而定，亦可不必使用直流至直流變換器。

參照下面之詳細說明及附圖，對本發明之此等及其他特性與優點即可立即瞭解。

附圖中：

圖1為傳統式電子鎮流器系統之方塊圖；

圖2為構成本發明一較佳實例電子鎮流器系統之方塊圖；

；

圖3為圖2所示本發明較佳實例鎮流器系統高頻變壓器交鏈直流至交流變換器之電路圖；

圖4為圖3所示高頻變壓器交鏈直流至交流變換器之作業波形圖；

圖5為圖3所示高頻變壓器交鏈直流至交流變換器作用比與輸出電壓間關係之顯示圖；

圖6為圖3所示本發明鎮流器系統L-C濾波器頻率因數增益之顯示圖。

參看圖2，所示為本發明實例一電子鎮流器系統40之方塊圖。本發明之鎮流器系統40包括與圖1所示傳統式鎮流器系統20相同之元件，唯一不同處為傳統鎮流器系統中所用之標準直流至交流換流器30由一高頻變壓器交鏈直流至交流變換器42所取代。變換器42之作業被控制電路B所控

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

天

五、發明說明(6)

制而產生一妥善調節之高頻(如 25-50 kHz)正弦波(交流)電流用以驅動燈 32。高頻變壓器交鏈直流至交流變換器 42 類似於授給 W. McMurray 之美國第 3,517,300 號專利中所述者以及 K. Harada、M. Shoyama 及 H. Sakamoto 在 1988 年 10 月份美國電氣及電子工程師學會電力電子交易期刊第 3 卷 4 期中所發表「具有高頻交換能力相位控制之直流至交流變換器」一文中所述及。但上述兩項參考中揭露之高頻變壓器交鏈直流至交流變換器 42 之組態為在控制下產生低頻(50-60 Hz)輸出電力並以與輸出電流相反方式調節輸出電壓。就此而論，McMurray 之變換器僅用做一換流器而 Harada 等之變換器則用於不斷電電源供應系統中。因此，該等變換器並不適用於電子燈鎮流器中。

參看圖 3，本發明較佳實例之高頻變壓器交鏈直流至交流變換器 42 之組態為：第一對開關 Q1 與 Q2 串聯於接頭 44 與 46 間。一對電容器 48、50 串聯於接頭 44 與 46 間且與第一對開關 Q1、Q2 並聯。變壓器 T 初級繞組 54 之第一接頭 52 連接至第一與第二開關 Q1 與 Q2 間之波節 A，變壓器 T 初級繞組 54 之第二接頭 56 連接至電容器 48 與 50 間之波節 B。開關 Q3 連接於變壓器 T 次級繞組 62 之第一接頭 58 與波節 F 之間，開關 Q4 連接於次級繞組 62 之第二接頭 60 與波節 F 之間。變壓器 T 之次級繞組 62 有中間抽頭，其中間接頭 64 連接至第一輸出接頭 76。開關 Q3 與 Q4 構成第二對開關。變壓器 T 之匝數比最好為 $N1:N2:N3=N:1:1$ 。當然 N 值之選擇所需之電壓變壓而定。電感器 L 連接於波節 F 與第二輸出接頭 74 間，電

五、發明說明(7)

容器C連接於第一輸出接頭74與第二輸出接頭76間。電感器L與電容器C構成一低通濾波器。

現在對本發明鎮流器系統40之作業加以說明。特別是如同傳統式鎮流器系統，來自公用線路之交流電源(50或60 Hz)被半電橋或全電橋整流器26加以整流而產生一脈動直流輸出，此一輸出被為控制電路A控制之PFC變換器28加以平順而產生有高度衰減紋波(低百分比)之平滑(恆定)直流輸出。

參看圖4，高頻變壓器交鏈直流至交流變換器42在控制電路B之控制下產生一妥為調節高頻(25-50 kHz)正弦波(交流)電流來驅動燈32。特別是第一對開關Q1與Q2係以互補方式，亦即以相反相位交互接通與切斷，而第二對開關Q3與Q4亦以反相接通與切斷。開關Q1至Q4之每一個均係以50%(0.5)之作用比作業。第一對開關Q1與Q2及第二對開關Q3與Q4互相以選定之相位移啓閉，亦即兩對開關間之交換相位被移位，當開關Q1與Q3或Q2與Q4接通時，在波節F上即出現正電壓 V_i/N 。當開關Q1與Q4或Q2與Q3接通時，波節F上則出現負電壓 $-V_i/N$ 。當開關Q1Q3(或Q2與Q4)接通時，時段DTs與交換時段Ts之比在此被定義為「相移作用比D」，如圖4所示(波節F上之電壓稱為「Vf」)。電壓Vf被L-C低通濾波器(L，C)濾波而於輸出接頭上產生一直流輸出電壓Vo。輸出電壓Vo之值依下述公式(1)決定之：

$$(1) \quad V_o(DC) = (2D-1)V_i/N。$$

為能將輸出電壓Vo從直流電壓變換為弦波(交流)電壓而為

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

五、發明說明(8)

燈32提供電源，控制電路B之功能如下文所述以低於L-C濾波器截止頻率(f_{co})之頻率及正弦曲線調節相移作用比D。經調節之相移作用比D值依下述公式(2)決定之：

$$(2) \quad D = D_m \sin(\omega t) + 0.5,$$

其中 D_m 為最大作用比。

所獲正弦波輸出電壓 V_o (交流)之值依下述公式(3)決定之：

$$(3) \quad V_o(AC) = (2D_m V_i / N) \sin(\omega t)。$$

圖5所示為相移作用比D與輸出電壓 V_o 間之關係。

控制電路B之作業如下所述。特別是控制電路B產生控制信號按前述之方式以頗高之頻率，例如大於1 MHz，使開關Q1-Q4交互接通與切斷。圖2中標示為"B"者為此等控制信號之一之波形。此等控制信號之相移作用比D被控制電路B依參考信號產生電路68所產生之參考信號 F_{ref} 加以調節。參考信號 F_{ref} 之頻率與欲有之燈流頻率相同，例如為25 kHz。控制電路B將燈流回授信號 i 與參考信號 F_{ref} 加以比較而依照偵得之任何頻率/相位/波幅誤差以改正誤差之方式調整控制信號之相移作用比D。藉如此調節開關Q1-Q4之相移作用比D，即可為燈32產生具有欲有作業頻率且經妥為調節之輸出電流。

按照本發明之另一觀點，為求點亮燈32，參考信號 F_{ref} 之頻率最好接近L-C濾波器之截止頻率 f_{co} (如250 kHz)，而開關Q1-Q4之相移作用比D最好以接近L-C濾波器截止頻率之頻率來加以調節。在此情形下，由於L-C濾波器之諧振特性，在輸出接頭74與76上即產生一高壓用以點亮燈32。

五、發明說明 (9)

藉著監控燈流回授信號 i ，控制電路B可偵測燈之點亮。當控制電路偵得燈已點亮時，即把參考信號頻率 F_{ref} 定在一較低頻率上來調節開關Q1-Q4之相移作用比D而產生一較低頻率(如25 kHz)之正弦波燈流使燈32有穩定狀態之作業。本發明之此一觀點如圖6之圖形所示，L-C電路之增益為頻率之函數，尤其是當直流至交流變換器42在標準之亮燈調節頻率(250 kHz)、標準之穩定狀態調變頻率(25 kHz)及標準之交換頻率(2.5 MHz)上時。

參看圖4，現在解說另一種點亮燈32之技術。特別是為了將燈點亮，開關Q1-Q4以等於L-C濾波器截止頻率 f_{co} (250 kHz)一半之點燈交換頻率(125 kHz)使燈接通與切斷，而同時保持相移作用比D固定於50%上。從圖4可看出，使用此種點燈技術，波節F上之電壓 V_f 為兩倍於點燈交換頻率之方形波，亦即 $2 \times (1/2 f_{co}) = f_{co}$ 。在此條件下，由於L-C濾波器之諧振特性，在輸出接頭74與76上產生一高壓用以點亮燈32。當控制電路B偵得燈已點亮時，直流至交流變換器42之交換頻率被設定於高出L-C濾波器截止頻率 f_{co} 甚多之頻率上(2.5 MHz)，而開關Q1-Q4之相移作用比D被調節至一較低頻率(25 kHz)而產生較低頻率(25 kHz)之正弦波燈流使燈32有穩定狀態之作業。

因為直流至交流變換器42之交換頻率可較燈流頻率高出甚多而不會增大燈之電磁干擾輻射，變壓器T與L-C低通濾波器之大小可設計為適於高頻作業，從而大為減小此等組件之大小與重量。一般言之，直流至交流變換器42之交

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

本

五、發明說明 (10)

換頻率應大為高出L-C濾波器之截止頻率與作用比調節頻率而使得輸出電壓如同取自一降壓式變換器。

熟於此項技術者立可看出，開關Q1-Q4最好為固態開關，例如金氧半導體場效電晶體(MOSFET)而控制電路B最好為固態電子控制電路。再者，因燈流為雙向者，開關Q3與Q4亦應為有方向性者，例如開關Q3與Q4可製成為與MOSFET相結合之一對二極體線組。同時，若變壓器T之磁化電感予以充份減少(因而磁化電流可充份增大)，直流至交流變換器42可設計為在零電壓交換情形下作業，俾能減少交換損失及交換雜訊。在這一方面，可在開關Q1與Q2均切斷時提供一短暫間隔(空檔時間)即可獲致零電壓交換。亦可運用其他技術，包括軟交換，來改善鎮流器系統之效率。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

四、中文發明摘要(發明之名稱: 鎮流器系統)

一種用於燈之鎮流器系統，包括一將具有第一頻率(例如 50 或 60 Hz)之交流輸入電源加以整流而產生一脈動直流電流之整流器、一直流至直流變換器將脈動直流變換為恆定(一低百分比之紋波)直流電壓，及一高頻變壓器鏈之直流至交流變換器用以將恆定直流電壓變換為一交流輸出電流用於驅動燈，該交流輸出電流有較第一頻率為高之第二頻率(例如 20-50 kHz)。該鎮流器系統更包括第一控制電路以第一交換頻率操作直流至直流變換器及第二控制電路以第二交換頻率(例如大於 1 MHz)最好至少較第二頻率(亦即燈流頻率)高十倍之頻率操作高頻變壓器交鏈之直流至交流變換器。

英文發明摘要(發明之名稱: "BALLAST SYSTEM")

A ballast system for a lamp which includes a rectifier for rectifying AC input power having a first frequency (e.g., 50 or 60 Hz), to thereby produce a pulsating DC current, a DC-DC converter for converting the pulsating DC current into a substantially constant (low percent ripple) DC voltage, and, a high-frequency transformer-linked DC-AC converter for converting the constant DC voltage into an AC output current for driving the lamp, the AC output current having a second frequency (e.g., 25-50 kHz) which is higher than the first frequency. The ballast system further includes a first control circuit for operating the DC-DC converter at a first switching frequency, and a second control circuit for operating the high-frequency transformer-linked DC-AC converter at a second switching frequency (e.g., > 1 MHz) which is preferably at least ten times higher than the second frequency (i.e., the lamp current frequency).

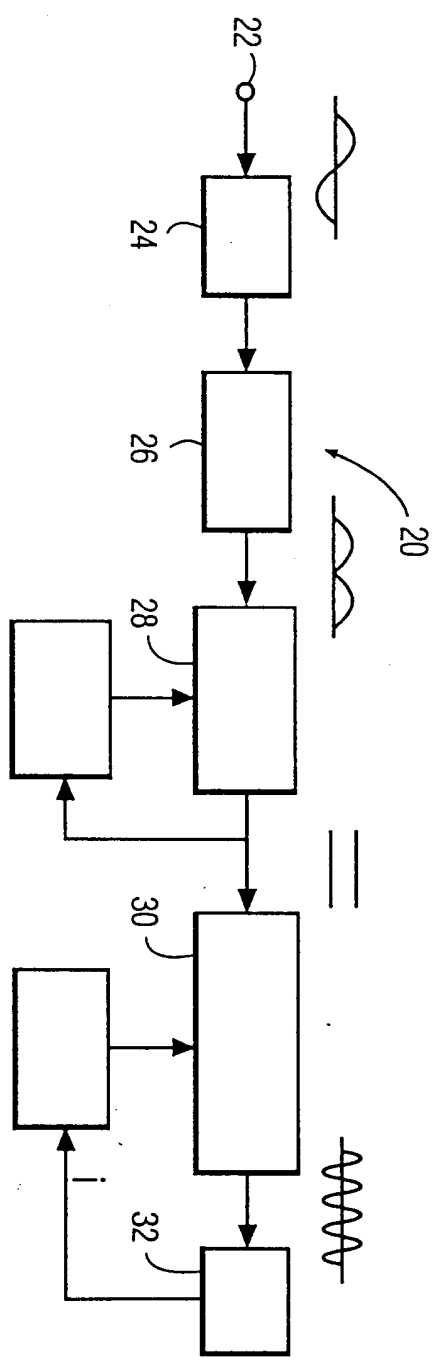


圖 1

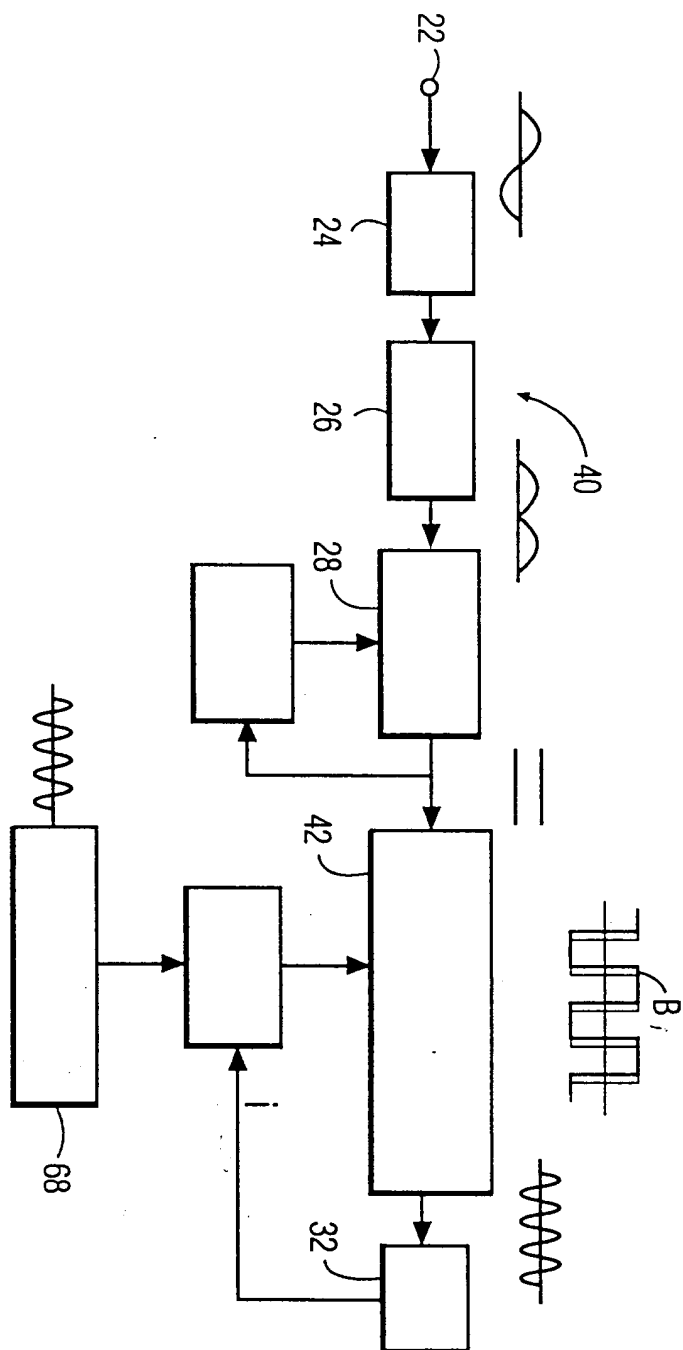


圖 2

322677

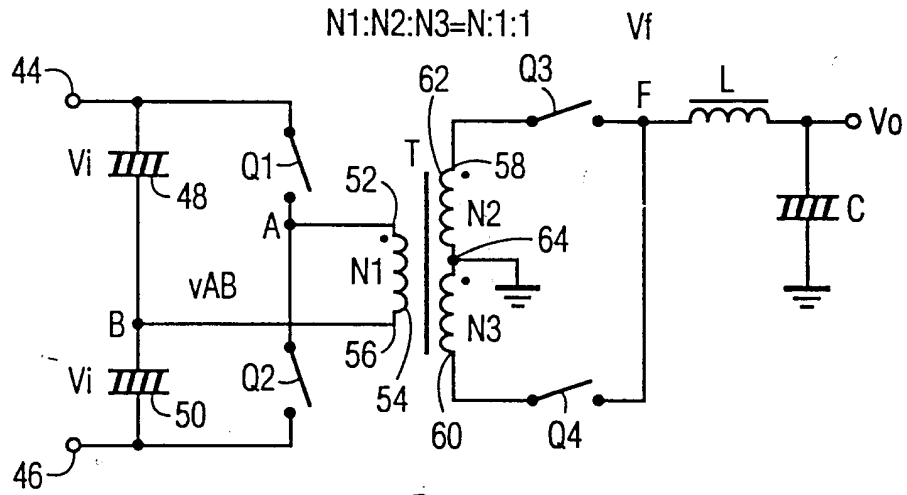


圖 3

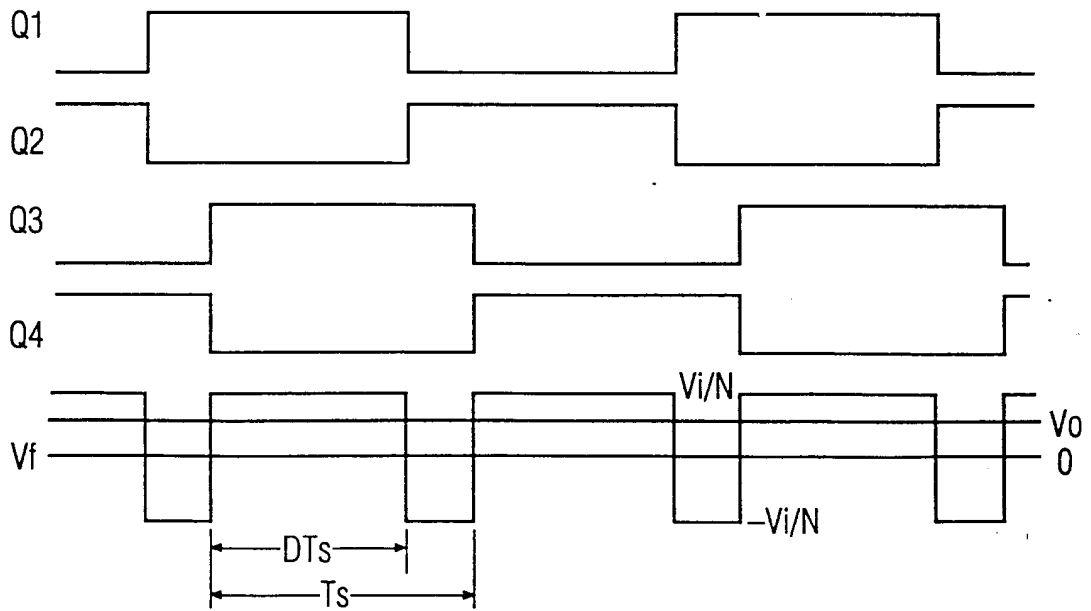


圖 4

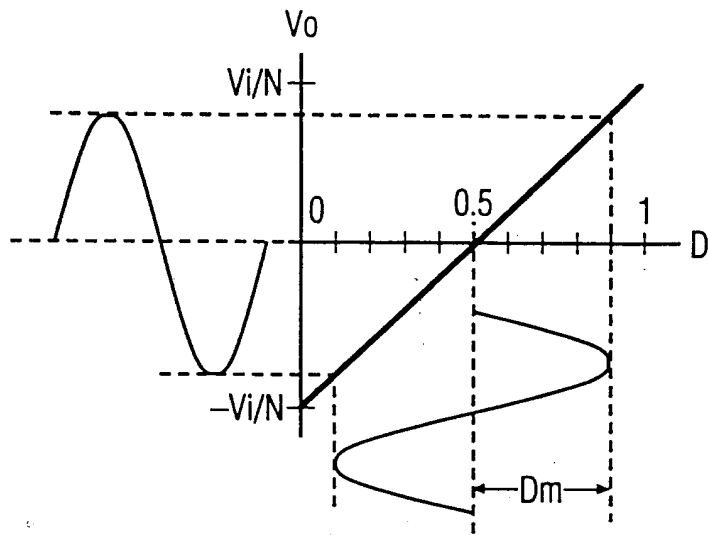


圖 5

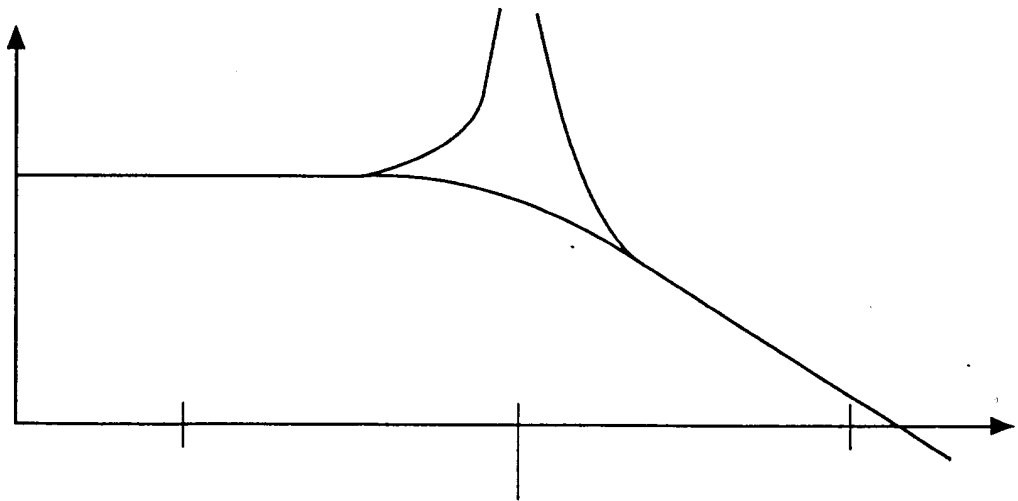


圖 6

六、申請專利範圍

1. 一種操作燈之鎮流器系統，包括

一整流器用於將交流輸入電源加以整流而產生一脈動直流電流；

一直流至直流變換器將脈動直流電流變換為實質上恆定之直流電壓；

一直流至交流變換器將實質恆定之直流電壓變換為交流輸出電流用以驅動燈，

其特徵為該直流至交流變換器包括

裝置I用於從實質恆定之直流電壓產生頻率為 f 之第一高頻電壓，本裝置含有第一交換裝置及控制電路用以產生第一控制信號以頻率 f 交換第一交換裝置；

一高頻變壓器包括一初級繞組耦合至裝置I並有一次級繞組；

裝置II用於產生第二高頻電壓，本裝置含有第二交換裝置耦合至次級繞組；

控制電路產生第二控制信號以頻率 f 交換第二交換裝置並以交流輸出電流之頻率控制及調節第一控制信號與第二控制信號間之相移，及

一接頭波節在作業時其上出現第二高頻電壓，及

解調裝置耦合至接頭波節而從第二高頻電壓產生交流輸出電流。

2. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統，其中交流輸出電流之頻率在10 kHz左右。

3. 根據申請專利範圍第1或2項之鎮流器系統，其中之第一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

交換裝置包括第一對開關，第二交換裝置包括第二對開關。

4. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統，其中之解調裝置包括電感裝置與電容裝置。
5. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統，其中之頻率 f 至少十倍於交流輸出電流之頻率。
6. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統，其中之頻率 f 高於1 MHz。

7. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統更包括：

用於產生燈流回授信號之裝置；

用於調整第一與第二控制信號間相移之裝置而依電流回授信號調節燈流。

8. 根據申請專利範圍第3項之鎮流器系統，其中之直流至交流變換器包括

第一與第二軌道，在作業時實質恆定之直流電壓出現於其間；

第一開關與第二開關串聯於第一與第二軌道間而形成第一交換裝置；

第一電容器與第二電容器串聯於第一與第二軌道間且與第一對開關並聯，及

其中之初級繞組有第一與第二接頭而次級繞組亦有第一與第二接頭及一中間抽頭；

第三開關連接於次級繞組之第一接頭與一接頭波節之間，及第四開關連接於次級繞組之第二接頭與接頭波節之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

承

六、申請專利範圍

間，第三與第四開關形成第二對開關，及

其中之解調裝置包括一電感器連接於接頭波節與第一輸出波節之間及一電容器連接於第一輸出波節與第二輸出波節之間，該電感器與電容器形成一L-C低通濾波器；

其中初級繞組之第一接頭連接至第一與第二開關間之第一波節，初級繞組之第二接頭連接至第一與第二電容器間之第二波節，次級繞組之中間抽頭連接至第二輸出波節；及

其中之第一控制信號在作業時以頻率 f 及反相位啓閉第一對開關，而第二控制信號以頻率 f 及反相位啓閉第二對開關，第一對與第二對開關以相互間受控制之相移被啓閉。

9. 根據申請專利範圍第1項之鎮流器系統，其中之控制電路以點燈頻率調節第一控制信號與第二控制信號間之相移而將燈點亮且在點亮後以交流輸出電流之頻率調節第一控制信號與第二控制信號間之相移。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂