200537988

發明專利說明書

FP13875D

（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：94100456

※ 申請日期：94.1.5　　※IPC 分類：H05B 41/29

一、發明名稱：（中文/英文）

用於操作光源之電路佈置

CIRCUIT ARRANGEMENT FOR OPERATING LIGHT SOURCES

二、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 FUER ELEKTRISCHE GLUEHLAMPEN 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, D-81543 Munich, Germany

國　籍：（中文/英文）

德國/Germany

三、發明人：（共 4 人）

姓　名：（中文/英文）

1.胡亨利/HOO, HENRY

2.劉肯/LIU, KEN

3.哈拉德史密特/SCHMITT, HARALD

4.倫內托爾茲/TWARDZIK, RENE

國　籍：(中文/英文)

1.新加坡/Singapore

2.中國/China

3.～4.德國/Germany

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：

德國　2004.01.09　10 2004 001 617.8

☐ 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。

國　籍：(中文/英文)

1.新加坡/Singapore

2.中國/China

3.～4.德國/Germany

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：

德國　2004.01.09　10 2004 001 617.8

☐ 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】

本案係關於用以操作光源之電路配置，特別是關於用以自一供應系統供應電力至光源的電路配置，該供應系統係適用於校正一系統側(system-side)功率因數。以下的縮寫 PFC 係用以代表所謂功率因數校正(power factor correction)。

一饋電系統電壓具有一系統頻率，以下的語詞"射頻"係用以代表實際上高於該系統頻率的頻率。

【先前技術】

案件 WO 02/47441 (Hu)揭露了一種前述的電路配置，在此案件中，揭露了兩種 PFC 的技術：一種充電泵(charge pump)("單回授")以及一種所謂的底部堆積電路(valley fill circuit)("雙泵")。此處，由系統電壓看過去時，該充電泵係連接於該底部堆積電路的電流上游處(upstream)，此外，該充電泵以及該底部堆積電路皆係由相同的射頻電壓源所供應。

充電泵係爲一種習知技術，例如案件 US 4,949,013 號(Zuchtriegel)即爲一例，充電泵的必要特徵爲一整流器的輸出連接於一泵二極體(pump diode)，源自於一負載電路的一射頻電壓會被施加於其所形成的連接點。在此點上需要強調的是，僅有一個整流輸出會連接於該泵二極體，因此，這部份的電路配置在案件 WO 02/47441 (Hu)中係被稱爲" 單回授"。

底部堆積電路亦爲一種習知技術，例如案件 WO

90/09087 號(Skalak)即爲一例，此處所考慮的爲一被動式PFC電路，其包括了連接於兩個整流輸出之間的兩個儲存電容以及三個二極體。該底部堆積電路的操作係基於一事實：該等儲存電容係以經由該等二極體的方式進行連接，使其會被一系統電壓視爲一串聯電路充電，且被一負載視爲一並聯電路放電。

一底部堆積電路亦可藉由將其中一個二極體分成兩個的方式被用作爲一充電泵而發揮其最大的功效，爲了這個目的，一射頻交流電壓必須被施加於所分成的兩個二極體之間的連接點上，案件 US 6,316,883 (Cho)所陳述的即爲以此種方式配置的一底部堆積電路，其中所描述之放電燈的操作裝置另外更具有一充電泵，該充電泵係連接於由系統電壓側所看過去之該底部堆積電路的電流下游處(downstream)，這是因爲該處更需要連接另一儲存電容。

在案件 WO 02/47441 (Hu)之中，該充電泵係連接於該底部堆積電路的電流上游處，但其並不因此需要連接另一儲存電容，供應至該充電泵的該射頻交流電壓可由供應至所修改底部堆積電路的該射頻交流電壓中得到。

由案件 WO 02/47441 (Hu)中可以了解其所描述的電路配置可達成優異的功率因數值，然而，諸如 IEC 61000-3-2 等標準更額外地規定了額定電流諧波(rated current harmonics)的極值。此處，由系統電壓提升至 25W 的光源與超過 25W 的光源之間具有不同點，超過 25W 的規格實質上係較高； 亦即，該額定電流諧波的大小實質上需較低。

案件 WO 02/47441 (Hu)的主要內容係爲具有一積體操作裝置的一小型螢光燈，這種燈由於 25W 之電源供應系統的存在，因此市場上的慣例會具有一功率消耗，對於該額定電流諧波來說，由於提升至 25W 的規格與相關標準相比尙低，因此揭露於案件 WO 02/47441 (Hu)中的電路配置便能提供符合 25W 之標準的螢光燈操作。

對於用以操作光源的一電路配置來說具有很多規格，當設計這些電路配置時應該考慮下列諸項規格：

*低系統側功率因數

*源自該電源供應系統的電流具有較低的總諧波失真(harmonic distortion, THD)

*符合標準的額定電流諧波

*高效率

*通過光源之電流具有低波峰因數(crest factor)

*低無線電干擾

*低成本

*小型幾何尺寸

爲了要將螢光燈操作於藉由該電源供應系統之功率消耗於 25W 之下，揭露於案件 WO 02/47441 (Hu)中的該電路配置係爲滿足前述規定的一優良方案。然而，超過 25W 時，在符合關於額定電流諧波的相關標準上便會發生問題，特別是對於螢光燈來說，螢光燈之波峰因數的最大值係被標準(例如：IEC 60929)限制在 1.7，而欲將超過 25W 之電源供應系統的功率消耗所隸屬的該極限值保持於 1.7 亦會發生問

題。

量測案件 WO 02/47441 (Hu)中揭露之電路配置使得關於額定電流諧波的標準即使在超過 25W 之電源供應系統之功率消耗的情況下亦獲得支持，代表了在該電路配置的元件中增加了相當程度的負載，這會造成成本及幾何尺寸的增加、以及效率上的降低。

根據 IEC 60929 若是亦有必要針對燈電流的波峰因數支持其極限值，則其元件便須具有一更大負載。

職是之故，申請人鑑於習知技術所產生之缺失，經過悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，終構思出本案「用於操作光源之電路配置」，以下爲本案之簡要說明。

【發明內容】

本案之目的係提供用於操作光源的一電路配置，該光源係基於根據案件 WO 02/47441 (Hu)之一電路配置的拓樸，使得即使在超過 25W 之電源供應系統之功率消耗的情況下，額定電流諧波亦具有符合標準之值。對於螢光燈之操作來說，本案之另一目的係爲使得一燈電流的波峰因數符合標準。

本案所提供用於操作光源的一電路配置除了案件 WO 02/47441 (Hu)的特徵之外，更具有連接於負整流輸出的一充電泵。

本案與案件 WO 02/47441 (Hu)並不同，這是因爲後者內容中(第 5 頁第三行)已針對關於充電泵之"單回授"作出表現參考，而本案中的充電泵係使用連接至一泵電容的一正整流

輸出與一負整流輸出所構成的雙設計。

底部堆積電路係爲無需任何實質之額外元件負載的一PFC電路，該額外負載會影響諸如電感及電子開關等元件，該額外負載係由與無功率電力傳輸有關的過量電流及電壓所引起。然而，若是只利用一底部堆積電路，便無法達成任何符合標準的額定電流諧波，亦無法達成符合標準的一燈電流波峰因數。

使用一充電泵便能夠達成符合標準的額定電流諧波以及符合標準的一燈電流波峰因數，然而，使用一充電泵會引起額外的元件負載，傳統上充電泵係連接於正整流輸出處。

一充電泵與一底部堆積電路的結合會在僅增加微量之額外元件負載的情況下產生符合標準的額定電流諧波以及符合標準的一燈電流波峰因數，然而，這只是使用功率消耗高至25W之電源供應系統的情形。

根據本案發明，充電泵係具有如下之雙設計；也就是說，一充電泵係連接於正整流輸出以及負整流輸出，在使用功率消耗超過25W之電源供應系統的情形下，便能夠在僅增加微量之額外元件負載的情況下達成符合標準的額定電流諧波以及符合標準的一燈電流波峰因數。

本案一優異之特徵在於所使用的轉換器係爲一半橋轉換器，該轉換器係連接於一正匯流排與一負匯流排之間、並因此而接收一直流電壓。該轉換器於一轉換器輸出提供一射頻交流電壓以操作光源，該轉換器係爲一半橋轉換器的設計能夠使得本案的電路配置具有一特別高的效率。

除此之外，本案另一優異之特徵在於該光源的一連接點係經由一耦合電容而連接於該正匯流排或該負匯流排，因此可達成額定電流諧波和燈電流波峰因數之更進一步的降低。

【實施方式】

以下參考所附圖示詳細說明本案之較佳實施例。

在下文中，係以字母 T 代表電晶體、以字母 D 代表二極體、以字母 C 代表電容、以字母 L 代表電感、以字母 J 代表連接，而上述的每種字母後皆會加上數字。

在第 1 圖中，連接點 J1 及 J2 形成系統電壓輸入，一系統電壓可被連接至 J1 及 J2，J1 及 J2 係連接於一整流器的輸入，抑制射頻干擾的裝置亦可連接至該整流器的電流上游處。

一般來說，該整流器包括一習知的橋接電路，係由整流二極體 D7、D8、D9、以及 D10 所構成，該等整流二極體係於其正整流輸出 POS 及其負整流輸出 NEG 處提供整流系統電壓，由於充電泵的存在，使得該等整流二極體必須能夠於一高頻處進行切換。亦可以使用慢速整流二極體，然而在此情形下，每種情況下的快速二極體必須連接於該橋接電路與每個整流輸出之間。

身爲一泵二極體的第一二極體 D1，其陽極係連接於該正整流輸出 POS，其陰極係連接於一正匯流排 DCP。

同樣身爲一泵二極體的第二二極體 D2，其陰極係連接於該負整流輸出 NEG，其陽極係連接於一負匯流排 DCN。

串聯電路包括第三二極體 D3、第四二極體 D4、第五二

極體 D5、以及第六二極體 D6，其皆係連接於該正匯流排 DCP 與該負匯流排 DCN 之間，對於該等二極體來說，其陰極皆係直接連接於該正匯流排 DCP，其連接點則形成下列節點：位於該第三二極體 D3 及該第四二極體 D4 之間的第一節點 N1、位於該第四二極體 D4 及該第五二極體 D5 二極體之間的第二節點 N2、以及位於該第五二極體 D5 及該第六二極體 D6 二極體之間的第三節點 N3。

一第一儲存電容 C1 係連接於該正匯流排 DCP 及該第一節點 N1 之間，一第二儲存電容 C2 係連接於該負匯流排 DCN 及該第三節點 N3 之間，二極體 D3、D4、D5、以及 D6 和該儲存電容 C1 及 C2 共同構成該底部堆積電路，其爲修改前述案件 US 6,316,883 (Gyu)中電路後所形成的底部堆積電路。二極體 D4 和 D5 形成前述畫分出來的二極體對，由一負載電路所接出之一射頻電壓會被施加於二極體 D4 及 D5 之間的節點 N2 上。一充電泵便因此而能夠在該底部堆積電路中將功能發揮至極致，一電阻亦可串聯連接於該等二極體，如此便能夠更進一步地降低額定電流諧波。

由兩個電子開關 T1 及 T2 所構成的串聯電路係連接於該正匯流排 DCP 及該負匯流排 DCN 之間，T1 和 T2 形成一半橋轉換器，該半橋轉換器於 T1 及 T2 的連接點上具有一轉換輸出 OUT，該半橋轉換器係經由該正匯流排 DCP 及該負匯流排 DCN 獲得電力，由於 T1 及 T2 的交互開啓和關閉，便可以將一射頻交流電壓施加於該負匯流排 DCN 對向的該轉換輸出 OUT 處，該轉換器的輸出電壓具有實質上高於該系

統頻率的一轉換振盪頻率，該負匯流排 DCN 在此情形之下係被當作一參考電位用以定義該轉換器的該輸出電壓，在普遍性上並未多所限制，該正匯流排 DCP 亦可被當作該參考電位。

T1 及 T2 在實施例中係以 MOSFET 的形式出現，然而，亦可以使用其他種類的電子開關。用以控制 T1 及 T2 之交互開啓及關閉的一控制電壓被施加於 T1 及 T2 的閘極連接上，該控制電壓係由一控制電路(圖中未示出)所提供，該控制電路亦可包含一自由連接的振盪器、或是由該負載電路所控制，藉此而形成一自我振盪之半橋轉換器。

一電抗網路係連接至該轉換輸出 OUT 並具有將該轉換輸出 OUT 之一源極阻抗匹配至該光源之一負載阻抗的主要功能。在實施例中，該電抗網路包括一串聯電路，該串聯電路係由一燈電感 L1、一共振電容 C5、以及一耦合電容 C6 所構成，該串聯電路之一端係連接於該轉換輸出 OUT，其另一端係連接於該正匯流排 DCP； 道理相通地，該串聯電路亦可使用該負匯流排 DCN 來取代該正匯流排 DCP。

爲了進行基本的操作，於上述串聯電路中亦可能具有任何所需之元件排序。在實施例中，該燈電感 L1 係連接於該轉換輸出 OUT，而該耦合電容 C6 係連接於該正匯流排 DCP，該共振電容 C5 係連接於該燈電感 L1 及該耦合電容 C6 之間。

該共振電容 C5 具有連接至輸出端 J3、J4 的兩個連接點，此處亦連接至一光源 Lp，本圖中的光源係以一螢光燈

來作表示，然而，該電路配置原則上亦可以使用其他種類的光源，例如：高壓放電燈、發光二極體、或是白熾燈等。爲了要操作發光二極體或白熾燈，可能有必要使用一變壓器，其可將該轉換器的該輸出電壓匹配至該光源所需之電壓準位。圖中所示之螢光燈具有兩條電極燈絲，每條電極燈絲皆係連接於輸出端 J3 及 J4，而每條電極燈絲更分別經由連接端 J5 及 J6 而連接於共振電容 C7，兩個共振電容 C5 及 C7 則經由該等電極燈絲而因此互相連接。在燈 Lp 起動之前，一預熱電流會先流經該等電極燈絲，此步驟可延長燈 Lp 的壽命。

已經證明了的突出特徵在於，若燈 Lp 係經由該耦合電容 C6 而連接於該正匯流排 DCP 或該負匯流排 DCN，則額定電流諧波和燈電流波峰因數的大小便可因此而降低。

圖中雖然僅繪出單一只的燈 Lp，然而，其亦可適用於複數個燈所形成的串聯或並聯電路。

提供至節點 N2 的射頻交流電壓在實施例中係由連接點 J3 處的電位中發出，其相當於共振電容 C5 之一連接點上的電位，然而，節點 N2 亦可連接至具有一射頻交流電壓的其他電位。舉例來說，共振電容 C5 的其他連接點或轉換輸出 OUT 即適用於此一措施。實施例中所選擇的變化會造成最小量的額定電流諧波以及最低的燈電流波峰因數。

提供至節點 N2 的射頻交流電壓係被施加於連接至該正整流輸出 POS 的一泵電容 C3 處，節點 N2 經由該泵電容 C3 而連接至該正整流輸出 POS 的連接方式可實現一第一充電

泵。

根據本案發明，泵電容 C4 係連接於節點 N2 以及該負整流輸出 NEG 之間，因此該負整流輸出 NEG 處便可形成一第二充電泵，兩個泵電容最好係具有相同之值，本案之第二充電泵能夠在泵電容 C3 及 C4 內不具緩衝-儲存之大量的無功率電力的情況下降低額定電流之大小以及燈電流波峰因數之值，燈電感 L1 以及電子開關 T1 和 T2 上的負載亦因此而能夠被保持於低點。

即使本案發明係藉由以上之較佳實施例來作說明，然而對於熟習本項技術者來說，本案仍不限於這些實施例和使用方法，尤有甚者，凡依本案所附申請專利範圍所做的均等變化及修飾，皆爲本案專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係爲本案用於具有電極燈絲之一螢光燈的一實施例。

【元件符號說明】

J1、J2	連接點
J3、J4	輸出端
J5、J6	連接端
N1、N2、N3	節點
C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7	電容
T1、T2	電晶體
L1	燈電感
Lp	光源

D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10	二極體
POS	正整流輸出
NEG	負整流輸出
DCP	正匯流排
DCN	負匯流排
OUT	轉換輸出

五、中文發明摘要：

本案提供一種用以操作光源之電路配置，其係使用平價的技術於功率因數校正上，由於結合一雙充電泵(dual charge pump)以及一底部堆積電路(valley fill circuit)，便能夠支持額定電流諧波的相關標準，即使在保持低元件負載、且額定功率超過 25W 的情形下亦成立。

六、英文發明摘要：

In a circuit arrangement for operating light sources, inexpensive technologies for power factor correction can be used in combination. Owing to the combination of a dual charge pump and a valley fill circuit it is also possible to adhere to relevant standards for rated current harmonics even at rated powers of over 25 W whilst maintaining low component loading.

十、申請專利範圍：

1.一種用於操作光源之電路配置，包括：

一整流器(D7, D8, D9, D10)，其具有一系統電壓輸入(J1, J2)，當位於一系統頻率的一系統交流電壓被施加於其系統電壓輸入時，該系統電壓輸入會於一正整流輸出(POS)及一負整流輸出(NEG)上提供一整流系統交流電壓；

一第一二極體(D1)，其陽極連接於該正整流輸出(POS)，其陰極連接於一正匯流排(DCP)；

一第二二極體(D2)，其陰極連接於該負整流輸出(NEG)，其陽極連接於一負匯流排(DCN)；

一第三(D3)、一第四(D4)、一第五(D5)、以及一第六(D6)二極體，其係串聯連接於該正匯流排(DCP)及該負匯流排(DCN)之間，該等二極體(D3, D4, D5, D6)中每個二極體的陰極係直接連接於該正匯流排(DCP)，該等二極體(D3, D4, D5, D6)的連接點形成下列節點：位於該第三(D3)及該第四(D4)二極體之間的一第一節點(N1)、位於該第四(D4)及該第五(D5)二極體之間的一第二節點(N2)、以及位於該第五(D5)及該第六(D6)二極體之間的一第三節點(N3)；

一第一(C1)及一第二(C2)儲存電容，該第一儲存電容(C1)係連接於該正匯流排(DCP)及該第一節點(N1)之間，且該第二儲存電容(C2)係連接於該負匯流排(DCN)及該第三節點(N3)之間；

一轉換器(T1, T2)，其係連接於該正匯流排(DCP)及該負匯流排(DCN)，用以供應電力並提供一轉換器輸出電壓至

該負匯流排(DCN)對向的一轉換器輸出(OUT)，該電壓具有實質上高於該系統頻率的一轉換器振盪頻率；

一電抗網路，其係連接於該轉換器輸出(OUT)，用以提供輸出端(J3, J4)以連接光源；

一耦合，位於該電抗網路及該第二節點(N2)之間，用以提供一電壓波形至該負匯流排(DCN)對向的該第二節點(N2)，其中該負匯流排(DCN)具有該轉換器振盪頻率； 以及

一第一泵電容(C3)，其係連接於該第二節點(N2)及該正整流輸出(POS)之間；

其特徵在於：該電路配置具有一第二泵電容(C4)，該第二泵電容(C4)係連接於該第二節點(N2)及該負整流輸出(NEG)之間。

2.如申請專利範圍第 1 項之用於操作光源之電路配置，其中：

該電抗網路包括一串聯電路，該串聯電路包括一燈電感(L1)、一共振電容(C5)、以及一耦合電容(C6)；

該串聯電路之一端連接於該轉換器輸出(OUT)，另一端連接於該正匯流排(DCP)或該負匯流排(DCN)；

該共振電容(C5)的兩端係連接於輸出端(J3, J4)且一光源(Lp)亦連接於該輸出端(J3, J4)； 以及

該共振電容(C5)更連接於該第二節點(N2)。

3.如申請專利範圍第 2 項之用於操作光源之電路配置，其中：

該燈電感(L1)係連接於該轉換器輸出；

該耦合電容(C6)係連接於該正匯流排(DCP)或該負匯流

排(DCN)；

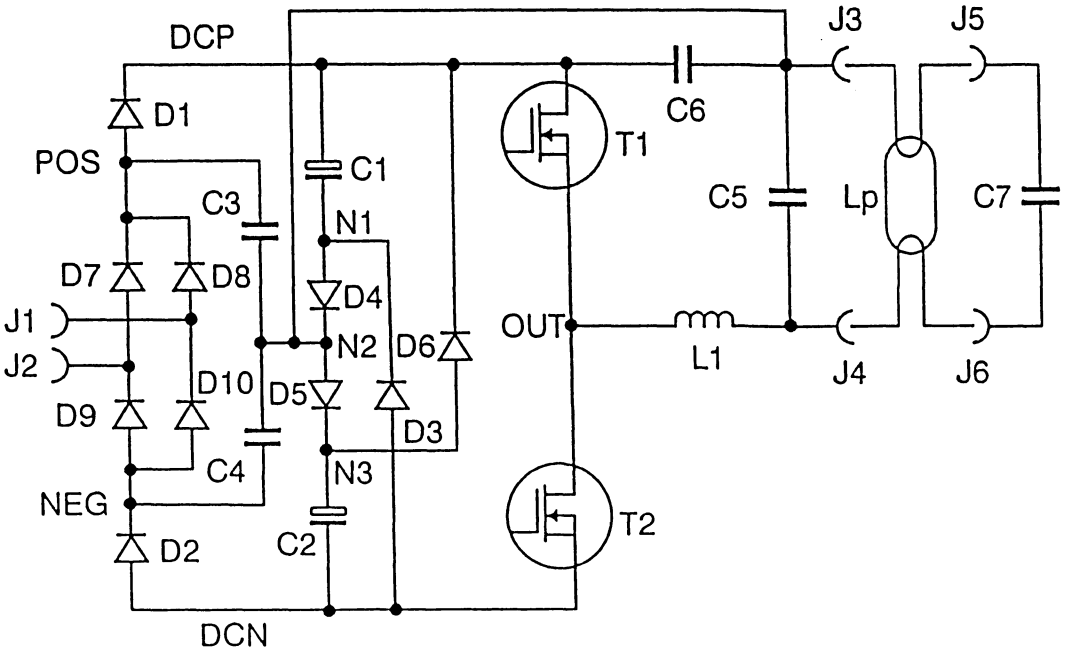
該共振電容(C5)係連接於該燈電感(L1)及該耦合電容(C6)之間；以及

該共振電容(C5)在朝向該耦合電容(C6)的方向係連接於該第二節點(N2)。

4.如申請專利範圍第 2 項之用於操作光源之電路配置，其中：該光源(Lp)係爲具有二電極燈絲的一氣體放電燈，且一第二共振電容(C7)係經由該等電極燈絲而連接於申請專利範圍第 2 項之該共振電容(C5)。

5.如申請專利範圍第 1 項之用於操作光源之電路配置，其中：該光源(Lp)係爲一氣體放電燈。

6.如申請專利範圍第 1 項之用於操作光源之電路配置，其中：該轉換器係爲包括一串聯電路的一半橋轉換器，該串聯電路包括連接於該正匯流排(DCP)或該負匯流排(DCN)之間的二電極開關(T1, T2)，且該轉換器輸出(OUT)係爲該等電極開關(T1, T2)的連接點。


DCP
J3
J5
D1
C6
T1
POS
C1
C3
N1
C5
Lp
C7
D7
D8
D4
J1
OUT
N2
D6
L1
J2
D10
D5
J4
J6
D9
D3
C4
N3
NEG
T2
C2
D2
DCN

第 1 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 1 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

J1、J2	連接點
J3、J4	輸出端
J5、J6	連接端
N1、N2、N3	節點
C1、C2、C3、C4、C5、C6、C7	電容
T1、T2	電晶體
L1	燈電感
Lp	光源
D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9、D10	二極體
POS	正整流輸出
NEG	負整流輸出
DCP	正匯流排
DCN	負匯流排
OUT	轉換輸出

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：