I586218

(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 **(11)證書號數：TW I586218 B**

(45)公告日： 中華民國 106 (2017) 年 06 月 01 日

(21)申請案號：099141281 (22)申請日： 中華民國 99 (2010) 年 11 月 29 日

(51)Int. Cl.： ***H05B41/28 (2006.01)***

(30)優先權：2009/12/21 歐洲專利局 09180155.5

(71)申請人：光學實驗室公司 (瑞典) LIGHTLAB SWEDEN AB (SE)
瑞典

(72)發明人：胡魁鴻 HU, QIU-HONG (SE)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

US 2002/0070643A1 US 2009/0200965A1

WO 2008/146974A1

Industrial Electronics and Applications 會議論文集, 2009, ICIEA 2009, 25-27 May 2009.

審查人員：吳鴻鎮

申請專利範圍項數：11 項 圖式數：3 共 16 頁

(54)名稱

用於場發射照明配置之共振電路

RESONANCE CIRCUITRY FOR A FIELD EMISSION LIGHTING ARRANGEMENT

(57)摘要

本發明係關於一種場發射照明配置，其包括：一場發射光源，其包括一陽極及一陰極且具有一固有預定電容；一電感器，其具有一預定電感且連接至該場發射光源之該陽極及該陰極之至少一者；及一電源供應，其連接至該場發射光源及該電感器且經組態以提供用於供電給該場發射光源之一驅動信號，該驅動信號包括具有基於該預定電容及該預定電感選擇為在一頻率範圍內之一第一頻率之一第一頻率分量，該第一頻率分量對應於該場發射照明配置之共振處之半功率寬度。

本發明之優點包含較低功率消耗以及該場發射照明配置之光輸出之增加。

The present invention relates to a field emission lighting arrangement, comprising a field emission light source comprising an anode and a cathode and having an inherent predetermined capacitance, an inductor having a predetermined inductance and connected to at least one of the anode and the cathode of the field emission light source, and a power supply connected to the field emission light source and the inductor and configured to provide a drive signal for powering the field emission light source, the drive signal comprising a first frequency component having a first frequency selected to be within a frequency range, based on the predetermined capacitance and the predetermined inductance, corresponding to the half power width at resonance of the field emission lighting arrangement.

Advantages of the invention include lower power consumption as well as an increase in light output of the field emission lighting arrangement.

指定代表圖：

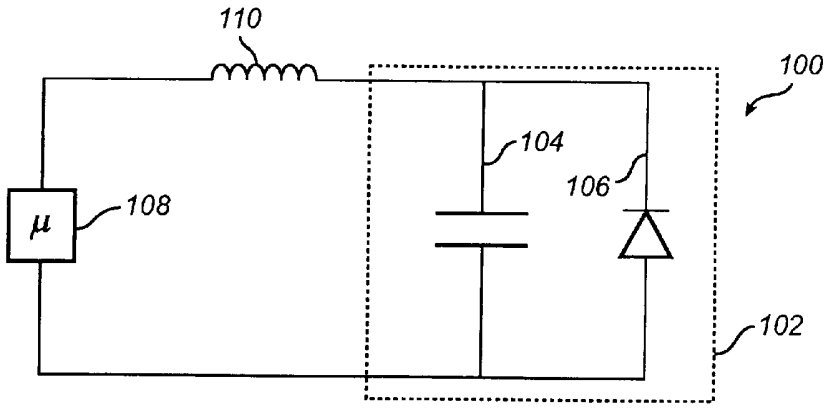

圖 1a

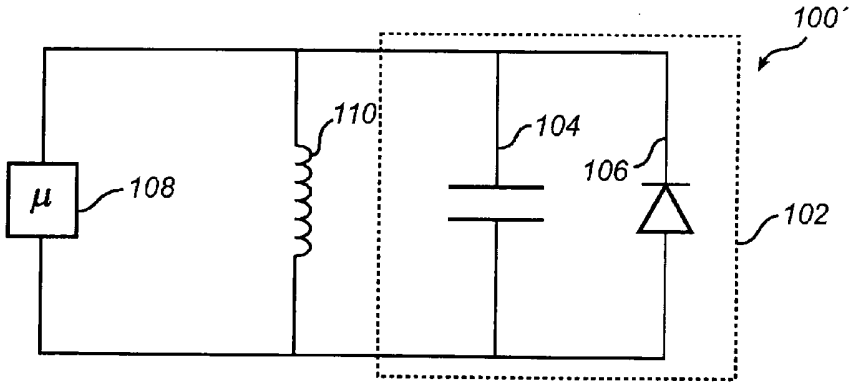

圖 1b

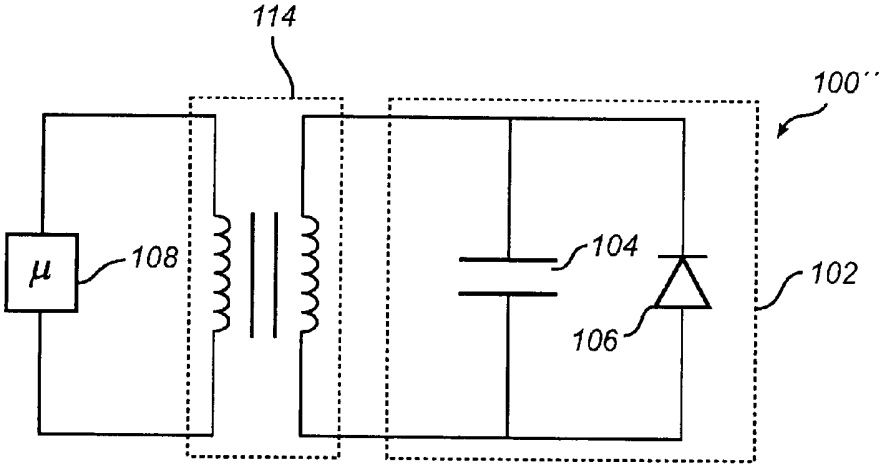

圖 1c

符號簡單說明：

100・・・場發射照明配置

100'・・・場發射照明配置

100"・・・場發射照明配置

102・・・場發射光源

104・・・固有電容

106・・・二極體

108・・・控制單元

110・・・電感器

114・・・變壓器

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種場發射照明配置。更明確言之，本發明係關於用於大體上驅動處於共振之場發射配置之構件。

【先前技術】

當前存在用更具能量效率的替代物取代傳統電燈泡之趨勢。已展示亦呈類似於傳統電燈泡形式之螢光光源且其通常稱為緊密型螢光燈(CFL)。如所熟知，所有螢光光源皆含有少量水銀，會有由於水銀暴露所引起之健康問題。此外，由於處置水銀之嚴格法規，螢光光源之再循環變得複雜且昂貴。

因此，期望提供螢光光源之一替代物。WO 2005074006中提供此一替代物之一實例，其揭示不含水銀或其他任何危害健康材料之場發射光源。該場發射光源包含一陽極及一陰極，該陽極包括一導電層及一發光層，當藉由該導電層與該陰極間之一電位差造成的電子轟擊而激發該發光層時，該發光層發光。為獲得高光發射，期望施加4 kV至12 kV間之一驅動信號。

WO 2005074006中揭示的該場發射光源提供更為環保照明之一有前景的方法，例如，由於無需使用水銀。然而，始終期望改良驅動條件以增加壽命及/或減小能量消耗。

【發明內容】

根據本發明之一態樣，以上問題係至少部分藉由一種場發射照明配置解決，該場發射照明配置包括：一場發射光

源，其包括一陽極及一陰極且具有一固有預定電容；一電感器，其具有一預定電感且連接至該場發射光源之該陽極及該陰極之至少一者；及一電源供應，其連接至該場發射光源及該電感器且經組態以提供用於供電給該場發射光源之一驅動信號，該驅動信號包括具有基於該預定電容及該預定電感選擇為在一頻率範圍內之一第一頻率之一第一頻率分量，該第一頻率分量對應於該場發射照明配置之共振處之半功率寬度。

本發明係基於理解：一旦選擇該陰極及陽極材料，即可決定燈之組態及實體尺寸；可決定該燈之物理性質。從電路觀點來看，一些此等性質可由電子組件之此等性質來確認，像具有預定電阻、電容及電感之二極體、電容器及電感器。因此，該燈整體以不同方式表現此等類似組件，最重要的係在不同驅動條件(諸如DC驅動、低頻率驅動及共振頻率驅動)下之一共振電路。低於共振頻率之任何頻率被定義為低頻率。藉由調整該燈內部及/或外部之電容及/或電感，可能選擇一期望的共振頻率及輸入電壓與電流間之一相位關係。

根據本發明，選擇該第一頻率使得獲得該場發射照明配置之共振處之半功率寬度應理解為意指該第一頻率係經選擇為以該場發射照明配置之共振頻率周圍為中心且在包含總功率之一半之一頻率範圍內。換言之，該第一頻率係經選擇為在驅動信號具有高於其振幅之某一半最大值之一功率之頻率範圍內。

包含一電感器以及選擇一用於配置共振處之該場發射照明配置之驅動信號之優點包含該場發射照明配置之較低功率消耗以及該場發射照明配置之光輸出之增加。更精確地，該場發射照明配置較佳包括與該陽極相鄰配置之一磷光體層。在操作期間，該陰極可發射電子，該等電子朝向該磷光體層加速。當發射的電子與磷光體微粒碰撞時，該磷光體層可提供發光。由該磷光體層提供的光透射通過經組態為透明的陽極(舉例而言，藉由使用一基於氧化銦錫「ITO」之陽極)。

在一較佳實施例中，主要取決於該陽極及該陰極之固有電容，該第一頻率係高於20 kHz。該驅動信號亦可包括具有一第二頻率之一第二頻率分量，該第二頻率係低於該第一頻率(舉例而言，低於1 kHz)。有利地，該第二頻率分量係經配置為該第一頻率分量之一載波。

較佳地，該第一頻率分量及/或該第二頻率分量可經選擇以具有一大體上正弦形狀。然而，其他形狀係可能的且係在本發明之範圍內。

為獲得一高照明輸出，該第二頻率分量係經配置以具有高於10 kV之一振幅。然而，可能允許調暗由該場發射照明配置所發射的光。在一調暗模式中，該振幅可在4 kV至15 kV之範圍內。

該電感器可與該陽極及該陰極串列或並聯配置。該第一頻率之選擇亦取決於該電感器之配置位置。

在一較佳實施例中，該場發射照明配置進一步包括一真

空腔室，該真空腔室包括該陽極及該陰極及連接至該真空腔室之一基座結構且包括該電感器及該電源供應。藉由提供此一實施方案，該場發射配置可提供作為用於普通電燈泡之一翻新裝置。因此，該基座可配備有用於配合於一適當燈座中之卡口套管之一螺絲。

當研習隨附申請專利範圍及以下描述時，當可明白本發明之其他特徵及優點。熟習技術人士當瞭解在不背離本發明之範圍情況下可組合本發明之不同特徵，以創建除了以下描述的彼等實施例之外的實施例。

【實施方式】

自以下詳細描述及隨附圖式將可容易理解本發明之各種態樣，包含其之特定特徵及優點。

下文將參考隨附圖式更完全地描述本發明，隨附圖式中顯示本發明之當前較佳實施例。然而，本發明可以許多不同形式體現且不應將其解釋為受限於本文闡述的實施例；反而，此等實施例係為透徹及完整而提供，且對熟習技術人士完全表達本發明之範圍。全文中相似的參考符號指代相似的元件。

現在參考該等圖式且特定言之參考圖1a，其描繪根據本發明之一第一當前較佳實施例之一場發射照明配置100。該場發射照明配置100包括一場發射光源102。繼而該場發射光源102包括一陽極及一陰極(圖1a中未展示)且具有一固有電容104。此外，該場發射光源作為一二極體106且因此圖1之電方案將該光源102繪示為包括此一組件。舉例而

言，申請人之WO 2005074006中揭示該場發射光源之物理組態，該案全文以引用方式併入本文中。

為驅動該場發射光源102，該場發射照明配置100進一步包括一控制單元108，該控制單元係經配置以提供用於控制該場發射光源102之一驅動信號。該控制單元108可包含一微處理器、微控制器、可程式化數位信號處理器或另一可程式化裝置。該控制單元108亦可(或替代地)包含一專用積體電路、一可程式化閘陣列或可程式化陣列邏輯、一可程式化邏輯裝置或一數位信號處理器。當該控制單元108包含一可程式化裝置(諸如以上提到的微處理器、微控制器或可程式化數位信號處理器)時，該處理器可進一步包含控制該可程式化裝置之操作之電腦可執行碼。

該控制單元108較佳經調適以提供一高頻(高於20 kHz)及高壓(4 kV至10 kV間)驅動信號，該驅動信號較佳具有大體上正弦特徵。當然，其他波形係可能的且係在本發明之範圍內。此外，該信號之頻率較佳經調適使得其對應於該場發射光源102之共振頻率，其中該場發射光源102已連接至與該場發射光源102串列配置之一電感器110，用於形成一共振電路。因此，使用來自經選擇的該控制單元108之該驅動信號以及該電感器110之值/大小來驅動由該場發射光源102及該電感器110形成的電路，使得該場發射照明配置100經配置處於共振。如以上闡述，此改良該場發射照明配置100之照明條件，舉例而言，包含關於該場發射光源102之發光效能(lm/W)之改良。

亦如以上闡述，該控制信號之頻率(Hz)及振幅(V)之選擇以及該電感器(H)110之大小係基於該場發射光源102之組態及實體尺寸。即，藉由調整該電感，可選擇一期望的共振頻率及藉由該控制單元108所提供的輸入電壓與電流間之一相位關係。

該場發射照明配置100之電方案可採取不同形式；舉例而言，諸如圖1b中所繪示。圖1b中展示的該場發射照明配置100'對照如圖1a中所展示的該場發射照明配置100係稍作修改。更精確地，在圖1b中所繪示的該實施例中，另一電感器112已取代該電感器110，其係替代地與該場發射光源102並聯配置。此實施例強調不同電方案係可能的且係在本發明之範圍內。

圖1c中以該場發射配置100''進一步繪示不同配置該場發射配置100之可能性。在此實施例中，該電感器110/112再次被取代，且替代地在該場發射光源102與該控制單元108之間設置一變壓器114。該變壓器114係作用為增加由該控制單元108所提供的該驅動信號之電壓振幅，且亦提供用於創建共振電路之電感組件，該共振電路包括如以上闡述的該場發射光源102及該電感器。即，根據本發明，亦可能使用該變壓器114之固有感應電容以將電感元件提供至該場發射照明配置100''。

現在轉向圖2，其繪示該場發射照明配置之共振處半功率寬度之概念，即，在該範圍內可選擇該驅動信號之頻率以獲得共振。即，該驅動信號之頻率範圍(或可選擇的頻

寬)係經測定為兩個半功率頻率處之頻率響應寬度之一測量。因此，此頻寬之測量有時被稱為半功率處之全寬度或共振處之半功率寬度。更明確言之，電功率係與電路電壓(或電流)之平方成比例，且因此該頻率響應將下降至該等半功率頻率處之$\frac{1}{\sqrt{2}}$。在圖2中，藉由共振202處具有一峰值之曲線200分別界定該場發射光源102/102'/102''以及電感組件110/112/114之該頻率響應。線204指示該頻率範圍之下限及線206指示上限。此外，該下限線204及該上限線206與該頻率響應曲線200相交之值係該頻率響應在共振峰202之$\frac{1}{\sqrt{2}}$處之值。

在圖3中，其展示根據本發明之又另一較佳實施例之一獨立場發射照明配置300之一概念性繪示。該照明配置300具有如關於圖1a至圖1c之任一者中闡述的電特性，且係使用一驅動信號來控制，該驅動信號係經選擇為在如關於圖2中闡述的該頻率範圍內且具有如以上闡述的一波形及振幅。該場發射照明配置300包括一真空圓柱玻璃管302，在該玻璃管302內部配置有一陰極304，舉例而言，該陰極係由如WO 2005074006中揭示之一多孔碳材料製成。該玻璃管302亦包括由一導電層306及一磷光體層308組成之一陽極，該磷光體層308係塗佈在面對該陰極304之該導電層306之內表面上。舉例而言，該陽極之結構可對應於申請人之WO 05074006中揭示的該陽極結構，該案全文以引用方式併入本文中。

該場發射照明配置300進一步包括一基座310及一燈座

312，以允許該場發射照明配置300用於翻新習知電燈泡。該基座310較佳包括基於所進行之特定實施方案之該控制單元108及該電感組件110/112/114。

儘管已參考本發明之特定例示性實施例描述本發明，但熟習此項技術者當可瞭解許多不同更改、修改及類似物。熟習技術人士在實踐本發明中將可從研習圖式、揭示內容及隨附申請專利範圍理解並實行所揭示實施例之變型。舉例而言，儘管已關於具有一單一頻率之一驅動信號給出以上描述，但當然可能允許具有該驅動信號之其他頻率且其係在本發明之範圍內。作為一實例，取決於(例如)不同實施問題之解決方案，如以上闡述的頻率(即第一頻率)可提供在一載波頻率(即第二頻率)之「頂部上」。該載波不需要具有與該第一頻率一樣高的頻率，但可大體上對應於使用該場發射照明配置300之地方處之主頻率。

此外，在申請專利範圍中，詞「包括」不排除其他元件或步驟，且不定冠詞「一」或「一個」不排除複數。

【圖式簡單說明】

圖1a至圖1c概念性地繪示根據本發明之當前較佳實施例之三個不同場發射照明配置；

圖2展示繪示該場發射照明配置之共振處之半功率寬度之概念的圖；及

圖3揭示根據本發明之另一較佳實施例之一獨立場發射照明配置。

【主要元件符號說明】

100	場發射照明配置
100'	場發射照明配置
100''	場發射照明配置
102	場發射光源
104	固有電容
106	二極體
108	控制單元
110	電感器
112	電感器
114	變壓器
200	曲線
202	共振峰
204	下限
206	上限
300	場發射照明配置
302	真空圓柱玻璃管
304	陰極
306	導電層
308	磷光體層
310	基座極
312	燈座

發明專利說明書

公告本

（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：99141281

※申請日：99.11.29　※IPC分類：H05B 41/28 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

用於場發射照明配置之共振電路

RESONANCE CIRCUITRY FOR A FIELD EMISSION LIGHTING ARRANGEMENT

二、中文發明摘要：

本發明係關於一種場發射照明配置，其包括：一場發射光源，其包括一陽極及一陰極且具有一固有預定電容；一電感器，其具有一預定電感且連接至該場發射光源之該陽極及該陰極之至少一者；及一電源供應，其連接至該場發射光源及該電感器且經組態以提供用於供電給該場發射光源之一驅動信號，該驅動信號包括具有基於該預定電容及該預定電感選擇為在一頻率範圍內之一第一頻率之一第一頻率分量，該第一頻率分量對應於該場發射照明配置之共振處之半功率寬度。

本發明之優點包含較低功率消耗以及該場發射照明配置之光輸出之增加。

三、英文發明摘要：

The present invention relates to a field emission lighting arrangement, comprising a field emission light source comprising an anode and a cathode and having an inherent predetermined capacitance, an inductor having a predetermined inductance and connected to at least one of the anode and the cathode of the field emission light source, and a power supply connected to the field emission light source and the inductor and configured to provide a drive signal for powering the field emission light source, the drive signal comprising a first frequency component having a first frequency selected to be within a frequency range, based on the predetermined capacitance and the predetermined inductance, corresponding to the half power width at resonance of the field emission lighting arrangement.

Advantages of the invention include lower power consumption as well as an increase in light output of the field emission lighting arrangement.

八、圖式：

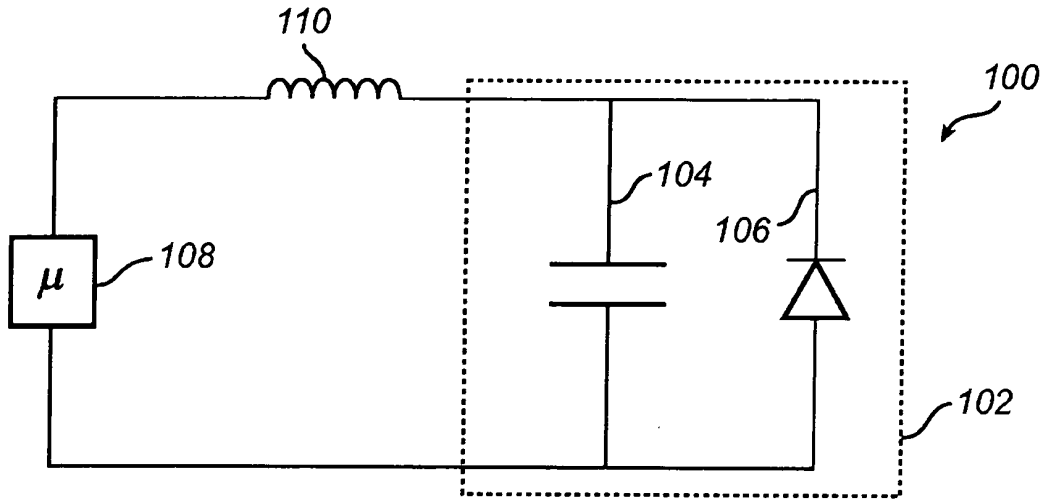

圖 1a

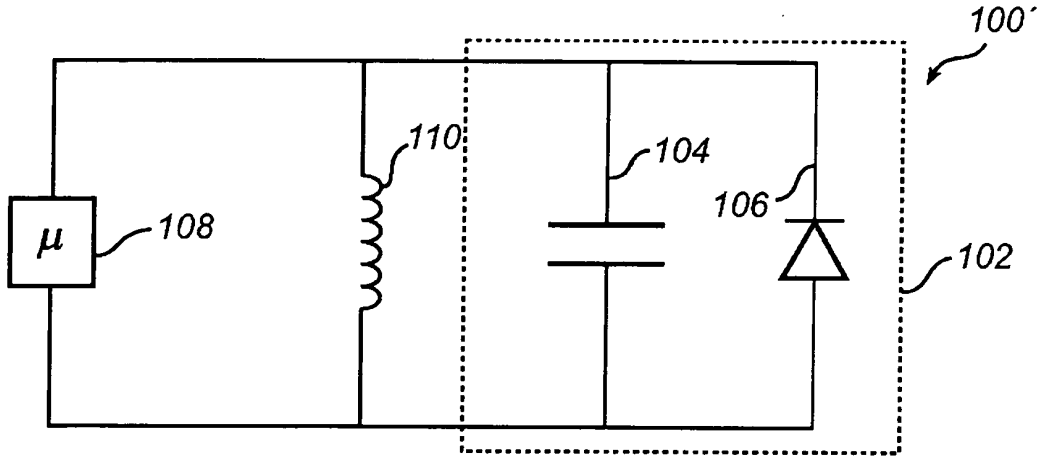

圖 1b

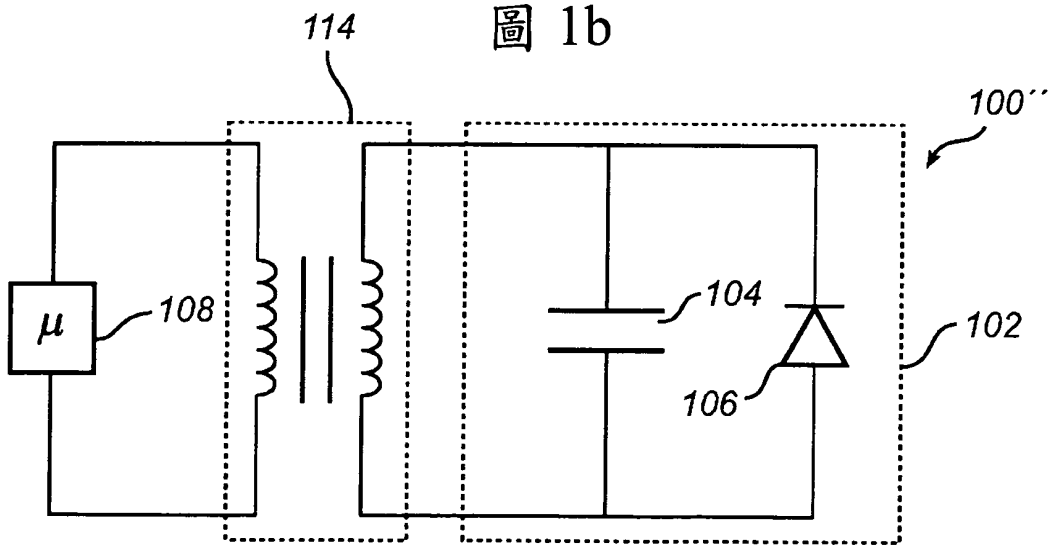

圖 1c

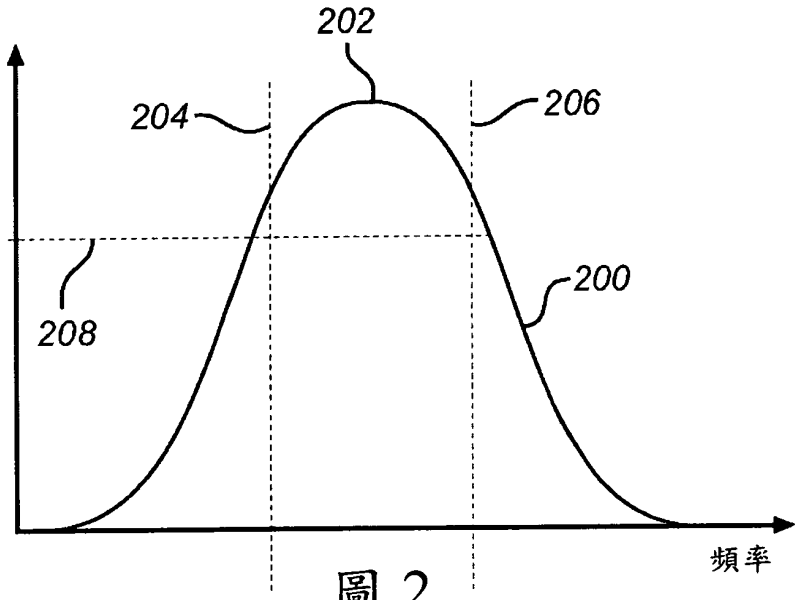

圖 2

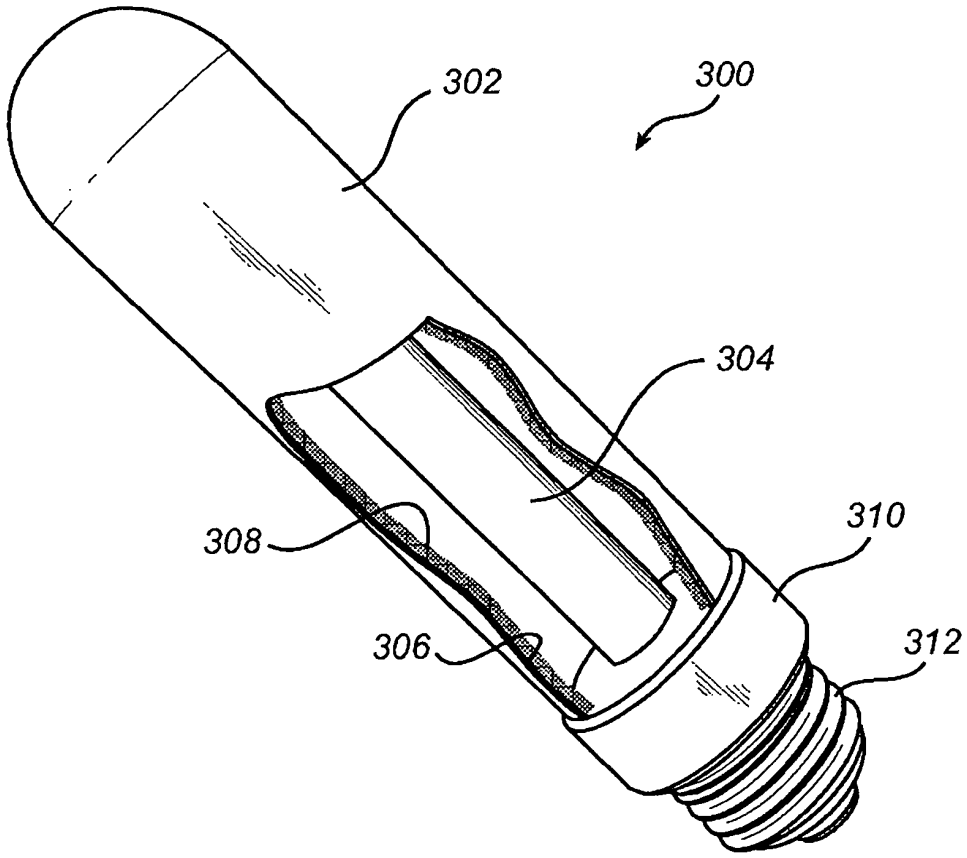

圖 3

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 1a、1b、1c ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	場發射照明配置
100'	場發射照明配置
100''	場發射照明配置
102	場發射光源
104	固有電容
106	二極體
108	控制單元
110	電感器
114	變壓器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

(無)

七、申請專利範圍：

1. 一種場發射照明裝置，其包括：

場發射光源，其包括陽極及陰極且在該陽極及該陰極之間具有固有預定電容；

電感器，其具有預定電感且連接至該場發射光源之該陽極及該陰極之至少一者；及

電源供應，其連接至該場發射光源及該電感器且經組態以提供用於供電給該場發射光源之驅動信號，該驅動信號包括具有選擇為在一頻率範圍內之第一頻率之第一頻率分量，該頻率範圍係基於僅包含在該陽極及該陰極之間之該電容及該電感器之該預定電感之共振電路之共振頻率，該頻率範圍係對應於該場發射照明裝置之共振處之半功率寬度。

2. 如請求項1之場發射照明裝置，其中該第一頻率係高於20 kHz。

3. 如請求項2之場發射照明裝置，其中該驅動信號進一步包括具有第二頻率之第二頻率分量，該第二頻率係低於該第一頻率。

4. 如請求項3之場發射照明裝置，其中該第二頻率分量係該第一頻率分量之一載波。

5. 如請求項3之場發射照明裝置，其中該第二頻率係低於1 kHz。

6. 如請求項1之場發射照明裝置，其中該第一頻率分量大體上為正弦。

7. 如請求項3之場發射照明裝置，其中該第二頻率分量大體上為正弦。

8. 如請求項3之場發射照明裝置，其中該第二頻率分量具有高於10 kV之振幅。

9. 如請求項1之場發射照明裝置，其中該電感器係與該陽極及該陰極並聯配置。

10. 如請求項1之場發射照明裝置，其中該電感器係與該陽極及該陰極之一者串聯配置。

11. 如請求項1之場發射照明裝置，其進一步包括：

真空腔室，其包括該陽極及該陰極；及

基座結構，其連接至該真空腔室且包括該電感器及該電源供應。