

(21)申請案號：099138403

(22)申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 08 日

(51)Int. Cl. : **H05B37/02 (2006.01)**

(71)申請人：連展科技股份有限公司 (中華民國) ADVANCED-CONNECTEK INC. (TW)

新北市新店區寶興路 45 巷 9 弄 2 號

(72)發明人：遇中宏 YU, CHUNG HUNG (TW)；趙大瑋 CHAO, TA WEI (TW)；潘建男 PAN, CHIEN NAN (TW)

(74)代理人：劉光德

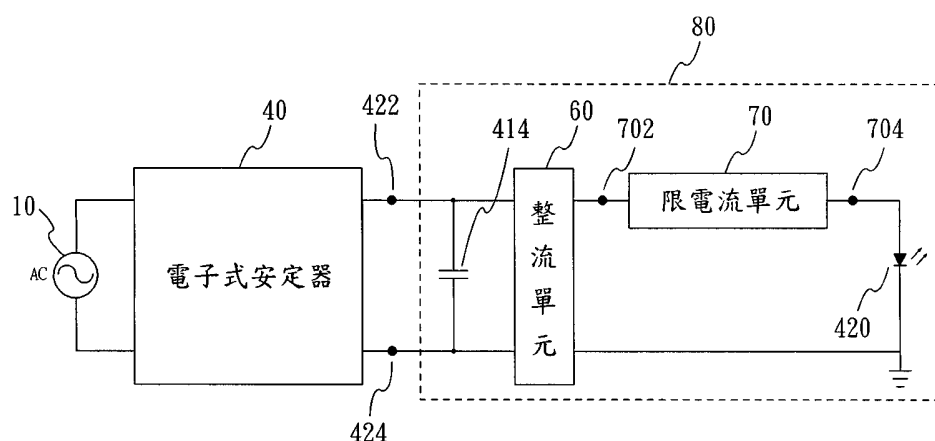
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：8 項 圖式數：4 共 22 頁

(54)名稱

發光元件燈管電路

(57)摘要

一種發光元件燈管電路，包括一電容、一整流單元、一限電流單元以及一發光元件。其中，該電容與具有電子安定器之燈座所提供之兩端點連接，以改變電子式安定器內諧振電路的諧振頻率；該整流單元與該電容連接，係用以將弦波電壓整流為直流電壓；該限電流單元，係連接該整流單元，並根據該直流電壓輸出一對應直流電流；以及一發光元件，係連接該限電流單元，另一端連接於該整流單元，係用以產生一照明光源。藉本發明，消費者無須變更傳統日光燈具之燈座配線，即可直接將本發明之該發光元件燈管安裝於該傳統日光燈具之燈座上。



10：交流電源

40：電子式安定器

60：整流單元

70：限電流單元

80：發光元件燈管電路

414：電容

420：發光元件

422：第一燈管接點

424：第二燈管接點

702：限電流單元輸入端

704：限電流單元輸出端

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光元件燈管電路，特別是利用電容改變傳統電子式安定器中諧振電路諧振頻率之發光元件燈管電路。

【先前技術】

歷經數十年來的研究及發展，LED 等發光元件之生產技術已有長遠進步，具有體積小、無污染、有效節能、使用壽命長、發光效率高等優點，因而被廣泛運用於各領域中，近年來更逐漸取代成為一般日光燈管之光源。目前市面上現有的 LED 等發光元件燈管結構多半採用於透明管體內設置 LED 等發光元件模組的方式，且燈管之插接頭亦採用習知日光燈管的插接頭設計。

由於現有建築物所配設的日光燈燈具係為傳統日光燈燈具，其電路係配置傳統的電子式安定器，用以產生高頻諧振頻率以及提供足夠高的啟動電壓。然而，當一般日光燈燈具直接接上 LED 燈管時，諧振所造成的高啟動電壓會導致該 LED 等發光元件崩潰及燒毀之現象產生，因此無法直接將 LED 等發光元件燈管安裝於配置傳統電子式安定器的傳統日光燈燈具上。若要使用在裝有傳統電子安定器的燈具上，必須先將燈具內的電子安定器移除，並加以重新配置線路後方能使用，此將造成消費者的不便以及推廣節能、綠能的障礙。

故本發明之發明人有鑑於發光元件燈管與一般習知之電子式安定器不匹配之缺失，乃亟思發明一種發光元件燈管電路。

【發明內容】

本發明之目的係提供一種發光元件燈管電路，係可直接將發光元件燈管安裝於具有電子安定器之傳統日光燈燈座上。此傳統日光燈燈座具有一第一燈管接點與一第二燈管接點。本發明之發光元件燈管電路包括：一電容、一整流單元、一限電流單元以及一發光元件。

該電容其係連接於第一燈管接點與第二燈管接點之間，藉此改變該電子式安定器的諧振電路之諧振頻率，使電子安定器無法產生高頻諧振；

該整流單元係與該電容連接，係用以將該電子式安定器輸出的弦波電壓整流為直流電壓，輸出符合發光元件燈管之額定操作電壓；

該限電流單元連接該整流單元，並根據該直流電壓對應產生一直流電流，以驅動該發光元件，使該發光元件對應產生一照明光源。

藉由本發明可直接將發光元件燈管安裝於傳統日光燈之燈座上，與電子式安定器結合使用，而無須額外購置符合新型發光元件燈管安規之燈具、或拆除電子式安定器或重新配置匹配線路，即可使用本發明一種發光元件燈管電路的發光元件燈管。

【實施方式】

為充分瞭解本發明之目的、特徵及功效，茲藉由下述具體之實施例，並配合所附之圖式，對本發明作一詳細說明，說明如後：

請參考圖 1，其係為習知之串聯共振電子式安定器電路示意圖。圖中一交流電源(10)輸出一交流電壓至安定器整流單元(20)，經整流後之直流電壓饋入一功因修正器(30)。其為一直流對直流轉換電路，可因應負載不同功率的需求，控制開關切換的時機，使儲能電路進行能量儲存與釋放，以改變輸入功率與電流波形。經由適當的操作程序，可精確地控制輸出電流的波形及大小，達到功因修正及穩壓的功能，目前的技術所發展出的功因修正電路，工作頻率從數十至數百 kHz，可將諧波失真抑制到幾乎不存在，功因也幾近於一，並允許輸入電源和負載在相當大的範圍內變化。

該功因修正器(30)輸出之直流電壓饋入一電子式安定器(40)之一共振換流器(50)，其包括第一 N 型金氧半場效電晶體(402)、第二 N 型金氧半場效電晶體(404)、換流器第一電容(C1)以及換流器第二電容(C2)，該第一 N 型金氧半場效電晶體(402)與一第一二極體並聯(406)該第二 N 型金氧半場效電晶體(404)與一第二二極體(408)並聯，該換流器第一電容(C1)係連接於該第一 N 型金氧半場效電晶體(402)之汲極與該換流器第二電容(C2)之間；該換流器第二電容(C2)係連接於該換流器第一電容(C1)與該第二 N 型金氧半場效電晶體(402)之源極之間。該共振換流器

[S]

(50)的兩個 N 型金氧半場效電晶體(402、404)做為開關之用，由該第一 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs1}) 與該第二 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs2}) 交互驅動導通，產生一方波電壓於共振電路上，而該換流器第一電容($C1$)與該換流器第二電容($C2$)係具有濾波功能且其電容值極大，可視為定電壓源。該第一 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs1})與該第二 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs2})的責任週期一般都設計為 50%對稱，該第一 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs1}) 與該第二 N 型金氧半場效電晶體閘極信號(V_{gs2}) 之間須有一小段很短的怠遲時間(deadtime)，以避免上下兩個開關同時導通，造成短路燒毀。當該第一 N 型金氧半場效電晶體(402)導通，輸入電壓(V_{dc}) 跨於該第二 N 型金氧半場效電晶體(404)兩端；反之，當該第二 N 型金氧半場效電晶體(404) 導通，輸入電壓(V_{dc}) 跨於該第一 N 型金氧半場效電晶體(402)兩端。利用上下兩開關之驅動訊號中怠遲時間(deadtime)，來釋放該換流器第一電容($C1$)與該換流器第二電容($C2$)能量，當開關電壓下降至零時再將開關導通，則達到零電壓切換，以提升效率。

因此，該共振換流器(50)係用以將該功因修正器(30)輸出之直流電壓經兩個 N 型金氧半場效電晶體(402、404)主動開關切換元件轉換成高頻之方波電壓及電流。而該日光燈(416)為電子式安定器(40)之負載，透過該共振換流器(50)主動開關的高頻切換，輸出一高頻電壓作為諧振電路的輸入電源。此處的電感(410)與安定器電容(412)可等效

視為前述諧振電路。而此諧振電路主要有兩個功能：在該日光燈(416)啟動時，提供日光燈(416)所需的啟動電壓，以及於該日光燈(416)穩態工作時，提供適當的燈絲電流。

一般而言電子式安定器(40)常用之電容值大約為33~47nF，而電感值大約為0.2~0.3mH，根據LC串聯共振電路之頻率與感抗關係公式(如下所示)計算可得該串聯共振頻率f約為50kHz，而一般電子式安定器(40)之工作頻率範圍大約為20kHz~70kHz。

$$f = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

請參考圖2，其係本發明之第一較佳實施例示意圖。圖中該電子式安定器(40)的電路及作用原理均與圖1所述相同，在此便不多做贅述。本實施例電路之不同處在於：以本發明發光元件燈管電路(80)置換該日光燈(416)。

本發明發光元件燈管電路(80)包括：一電容(414)、一整流單元(60)、一限電流單元(70)以及一發光元件(420)。其中，該電容(414)連接於該電子式安定器(40)燈座的第一燈管接點(422)與第二燈管接點(424)之間，改變該電子式安定器(40)中諧振電路的等效阻抗，進而使得諧振條件不成立。於本實施例中，諧振電路的等效電容可視為該安定器電容(412)並聯該電容(414)，且該等效電容值大於該安定器電容(412)之值，從而改變該電子式安定器(40)的諧振電路之諧振頻率。如此即可使共振換流器(50)的切換頻率與諧振電路之諧振頻率不同。

整流單元(60)係連接於第一燈管接點(422)與第二燈

管接點(424)之間，如圖 2 中所示之連接關係，整流單元(60)可視為與電容(414)並聯。整流單元(60)可將該電子式安定器(40)的弦波電壓整流為直流電壓。其中，整流單元(60)可為由複數個二極體所組成的全橋式整流器，且各二極體可為高頻二極體，以承受前述的諧振頻率。

限電流單元(70)之限電流單元輸入端(702)係與該整流單元(60)相連接，該限電流單元(70)之限電流單元輸出端(704)係與一發光元件(420)相連接，該限電流單元(70)並根據該整流單元(60)輸出之直流電壓對應產生一直流電流。而發光元件(420)另一端係連接該整流單元(60)，並根據接收之直流電流對應產生一照明光源。其中，發光元件(420)可以為有機發光二極體、發光二極體或電致發光元件，且發光元件(420)的數量可為多個。

在此實施例中，由於該電容(414)與該安定器電容(412)為並聯連結，使得該電子式安定器(40)的等效電容值大於原來的該安定器電容(412)值。根據前述頻率與感抗關係之公式，諧振電路之諧振頻率與原值相比將大幅減小。因此本實施例之發光元件燈管電路(80)可使共振換流器(50)的切換頻率與諧振頻率不相等，進而使得諧振條件不成立。故可輸出符合該發光元件(420)之額定操作電壓而不會導致發光元件(420)崩潰及燒毀之現象產生。

請參考圖 3，其係為串聯共振電路之頻率與電壓關係圖。圖中 f_1 係為習知電子式安定器(40)電路諧振頻率，其電路負載為傳統日光燈(416)； f_2 為本發明發光元件燈管

電路並聯電子式安定器(40)的電路諧振頻率。由於本發明之發光元件燈管電路，包括一電容(414)，且該電容(414)與該電子式安定器(40)電路之該安定器電容(412)為並聯連結，使得該電子式安定器(40)的該安定器電容(412)值因該電容(414)的並聯而具有一大於原該安定器電容(412)電容值之等效電容。根據前述頻率與感抗關係之公式，並聯該電容(414)後諧振電路之諧振頻率 f_2 與原 f_1 值相比將大幅減小，即如圖中所示 $f_2 < f_1$ ，使得本發明之發光元件燈管電路(80)共振頻率之操作頻率範圍與習知電子式安定器(40)電路之操作頻率範圍並不重疊。

請參考圖 4a，其係本發明發光元件燈管電路之限電流單元之第一實施例。如圖所示，限電流單元包括一第一電晶體(706)，係具有一第一汲極(D)、一第一閘極(G)及一第一源極(S)，且該第一汲極(D)連接該限電流單元輸入端(702)，該第一閘極(G)連接該第一汲極(D)；一第一電阻(710)，係連接於該第一源極(S)與該限電流單元輸出端(704)之間；以及一第二電阻(712)，係連接於該第一閘極(G)與該限電流單元輸入端(702)之間。該限電流單元輸入端(702)係與該整流單元(60)相連接，該限電流單元輸出端(704)係與該發光元件(420)相連接。該第一電晶體(706)接收來自整流單元(60)整流後之電壓，使得第一電晶體(706)導通，該源極(S)根據該閘極(G)與源極(S)間的電壓對應輸出一穩定的電流(I_D)，而該源極(S)所輸出之電流(I_D)流經該第一電阻(710)所產生的電壓(V_R)，對應控制該第一電晶體(706)之閘極電壓，以達成限電流之作用。

請參考圖 4(b)，其係本發明發光元件燈管電路之限電流單元第二實施例圖，其係包括一第一電晶體(706)，係具有一第一汲極(D)、一第一閘極(G)及一第一源極(S)，且該第一汲極(D)連接該限電流單元輸入端(702)，該第一閘極(G)連接一第二電阻(712)；一第一電阻(710)，係連接於該第一源極(S)與該限電流單元輸出端(704)之間；一第二電晶體(708)，係具有一第二汲極(D)、一第二閘極(G)及一第二源極(S)，且該第二汲極(D)連接該第一閘極(G)，該第二閘極(G)連接該第一源極(S)，該第二源極(S)連接該限電流單元輸出端(704)；一第二電阻(712)，係連接於該第一閘極(G)與該限電流單元輸入端(702)之間。該限電流單元輸入端(702)係與該整流單元(60)相連接，該限電流單元輸出端(704)係與該發光元件(420)相連接。該第二電阻(712)在此視為一電流源，為一連接於一外部電源之電阻，並根據橫跨於該第二電阻(712)之電壓對應輸出一電流，其中，該外部電源係為一經整流之直流電源。該第一電晶體(706)汲極(D)連接於該外部電源，該源極(S)根據該閘極(G)與源極(S)間的電壓對應輸出一穩定的電流，該第二電晶體(708)根據橫跨於該第一電阻(710)的電壓來對應控制該第一電晶體(706)的閘極(G)電壓，故該第二電晶體(708)為一壓控電晶體。如相關業界具有通常技藝人士所知悉，當該外部電源之電壓增加時，該第一電晶體(706)之汲極(D)和源極(S)間所流經的電流亦會增加，以使得該第一電晶體(706)可視為一由該第一電晶體(706)閘極(G)和源極(S)間電壓所控制之線性電阻，因此，當該第一電阻(710)的電壓因電

流(ID)增加而增加及該第二電晶體(708)之閘極(G)和源極(S)間電壓相對增加的狀況下，該第二電晶體(708)的內阻會大幅減少，即藉由大幅減少該第一電晶體(706)的閘極(G)電壓來限制該第一電晶體(706)汲極(D)和源極(S)間的電流(ID)大小，以達成限電流之作用。

請參考圖 4(c)，其係本發明發光元件燈管電路之限電流單元第三實施例圖，其係包括一第一電晶體(706)，係具有一第一汲極(D)、一第一閘極(G)及一第一源極(S)，且該第一汲極(D)連接該限電流單元輸入端(702)，該第一閘極(G)連接一第二電阻(712)；一第一電阻(710)，係連接於該第一源極(S)與該限電流單元輸出端(704)之間；一第二電晶體(708)，係具有一第二汲極(D)、一第二閘極(G)及一第二源極(S)，且該第二汲極(D)連接該第一閘極(G)，該第二閘極(G)連接該第一源極(S)，該第二源極(S)連接該限電流單元輸出端(704)；一第二電阻(712)，係連接於該第一閘極(G)與該限電流單元輸入端(702)之間；一第一穩壓電容(714)，係與該第一電阻(710)互相並聯。該限電流單元輸入端(702)係與該整流單元(60)相連接，該限電流單元輸出端(704)係與該發光元件(420)相連接。此實施例中，電路與作用原理均與圖 4(b)相同，在此便不再加以贅述。本實施例電路之不同處在於：

加入一第一穩壓電容(714)與第一電阻(710)相互並聯，該第一穩壓電容(714)在該第一電晶體(706)導通時能夠儲存電能，因此會提供第一電阻(710)一反向偏壓，而降低第一電阻(710)的跨壓，因此降低該第二電晶體(708)之

閘極(G)和源極(S)間電壓，藉此調節流經第一電晶體(706)之電流大小。

請參考圖 4(d)，其係本發明發光元件燈管電路之限電流單元第四實施例圖，其係包括一第一電晶體(706)，係具有一第一汲極(D)、一第一閘極(G)及一第一源極(S)，且該第一汲極(D)連接該限電流單元輸入端(702)，該第一閘極(G)連接一第二電阻(712)；一第一電阻(710)，係連接於該第一源極(S)與該限電流單元輸出端(704)之間；一第二電晶體(708)，係具有一第二汲極(D)、一第二閘極(G)及一第二源極(S)，且該第二汲極(D)連接該第一閘極(G)，該第二閘極(G)連接該第一源極(S)，該第二源極(S)連接該限電流單元輸出端(704)；一第二電阻(712)，係連接於該第一閘極(G)與該限電流單元輸入端(702)之間；一第一穩壓電容(714)，係與該第一電阻(710)互相並聯；一第二穩壓電容(716)，係與該第二電阻(712)互相並聯。該限電流單元輸入端(702)係與該整流單元(60)相連接，該限電流單元輸出端(704)係與該發光元件(420)相連接。此實施例中，電路與作用原理均與圖 4(c)相同，在此便不再加以贅述。本實施例電路之不同處在於：

加入一第二穩壓電容(716)與第二電阻(712)相互並聯，該第二穩壓電容(716)在該第一電晶體(706)導通時能夠儲存電能，因此會提供第二電阻(712)一反向偏壓，而降低第二電阻(712)的跨壓，因此降低該第一電晶體(706)之閘極(G)和汲極(D)間電壓，藉此調節流經第二電晶體(708)之電流大小。

本發明在上文中已以較佳實施例揭露，然熟習本項技術者應理解的是，該實施例僅用於描繪本發明，而不應解讀為限制本發明之範圍。應注意的是，舉凡與該實施例等效之變化與置換，均應設為涵蓋於本發明之範疇內。因此，本發明之保護範圍當以下文之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

圖 1 係習知之串聯共振電子式安定器電路架構示意圖。

圖 2 係本發明之第一較佳實施例示意圖。

圖 3 係串聯共振電路之頻率與電壓關係圖。

圖 4a 係本發明之限電流單元第一實施例示意圖。

圖 4b 係本發明之限電流單元第二實施例示意圖。

圖 4c 係本發明之限電流單元第三實施例示意圖。

圖 4d 係本發明之限電流單元第四實施例示意圖。

【主要元件符號說明】

10	交流電源
20	安定器整流單元
30	功因修正器
40	電子式安定器
402	第一 N 型金氧半場效電晶體
404	第二 N 型金氧半場效電晶體

406	第一二極體
408	第二二極體
410	電感
412	安定器電容
414	電容
416	日光燈
420	發光元件
422	第一燈管接點
424	第二燈管接點
50	共振換流器
60	整流單元
70	限電流單元
702	限電流單元輸入端
704	限電流單元輸出端
706	第一電晶體
708	第二電晶體
710	第一電阻
712	第二電阻
714	第一穩壓電容
716	第二穩壓電容
80	發光元件燈管電路
Vdc	輸入電壓
Vgs1	第一 N 型金氧半場效電晶體閘極信號
Vgs2	第二 N 型金氧半場效電晶體閘極信號
C1	換流器第一電容

C_2	換流器第二電容
f	共振頻率
f_1	電子式安定器電路共振頻率
f_2	發光元件燈管電路並聯電子式安定器電路 的共振頻率
G	閘極
S	源極
D	汲極
I_D	電流
V_R	電壓

發明專利說明書

(本申請書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：

94128402

※ 申請日：

99.11.08

※IPC 分類：H05B 37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

發光元件燈管電路

二、中文發明摘要：

一種發光元件燈管電路，包括一電容、一整流單元、一限電流單元以及一發光元件。其中，該電容與具有電子安定器之燈座所提供之兩端點連接，以改變電子式安定器內諧振電路的諧振頻率；該整流單元與該電容連接，係用以將弦波電壓整流為直流電壓；該限電流單元，係連接該整流單元，並根據該直流電壓輸出一對應直流電流；以及一發光元件，係連接該限電流單元，另一端連接於該整流單元，係用以產生一照明光源。藉本發明，消費者無須變更傳統日光燈具之燈座配線，即可直接將本發明之該發光元件燈管安裝於該傳統日光燈具之燈座上。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種發光元件燈管電路，係適用於具有一電子式安定器之一燈座，且該燈座具有一第一燈管接點與一第二燈管接點，該發光元件燈管電路包含：

一電容，係連接於該第一燈管接點與該第二燈管接點之間；

一整流單元，係分別連接該第一燈管接點與該第二燈管接點，該整流單元係接收該燈座傳輸之一交流電壓，並整流該交流電壓成一直流電壓；

一限電流單元，係連接該整流單元，並根據該直流電壓對應產生一直流電流；以及

一發光元件，係連接於該限電流單元與該整流單元之間，並且根據所接收之該直流電流對應產生一照明光源。

2. 如申請專利範圍第1項所述之發光元件燈管電路，其中該整流單元係為橋式整流器，且該橋式整流器係包含複數個高頻二極體。

3. 如申請專利範圍第1項所述之發光元件燈管電路，其中該限電流單元係包含：

一第一電晶體，係具有一第一汲極、一第一閘極及一第一源極，且該第一汲極連接該整流單元，該第一閘極連接該第一汲極；

一第一電阻，係連接於該第一源極與該發光元件之間；以及

一第二電阻，係連接於該第一閘極與該整流單元之間。

4. 如申請專利範圍第3項所述之發光元件燈管電路，其中該限電流單元更包含：

一第二電晶體，係具有一第二汲極、一第二閘極及一第二源極，且該第二汲極連接該第一閘極，該第二閘極連接該第一源極，該第二源極連接該發光元件。

5. 如申請專利範圍第4項所述之發光元件燈管電路，更包含一第一穩壓電容連接於該第一源極與該發光元件之間。
6. 如申請專利範圍第5項所述之發光元件燈管電路，更包含一第二穩壓電容連接於該第一閘極與該整流單元之間。
7. 如申請專利範圍第1項所述之發光元件燈管電路，其中該發光元件係為有機發光二極體、發光二極體或電致發光元件。
8. 如申請專利範圍第1項所述之發光元件燈管電路，其中該發光元件數量係為多個。

八、圖式：

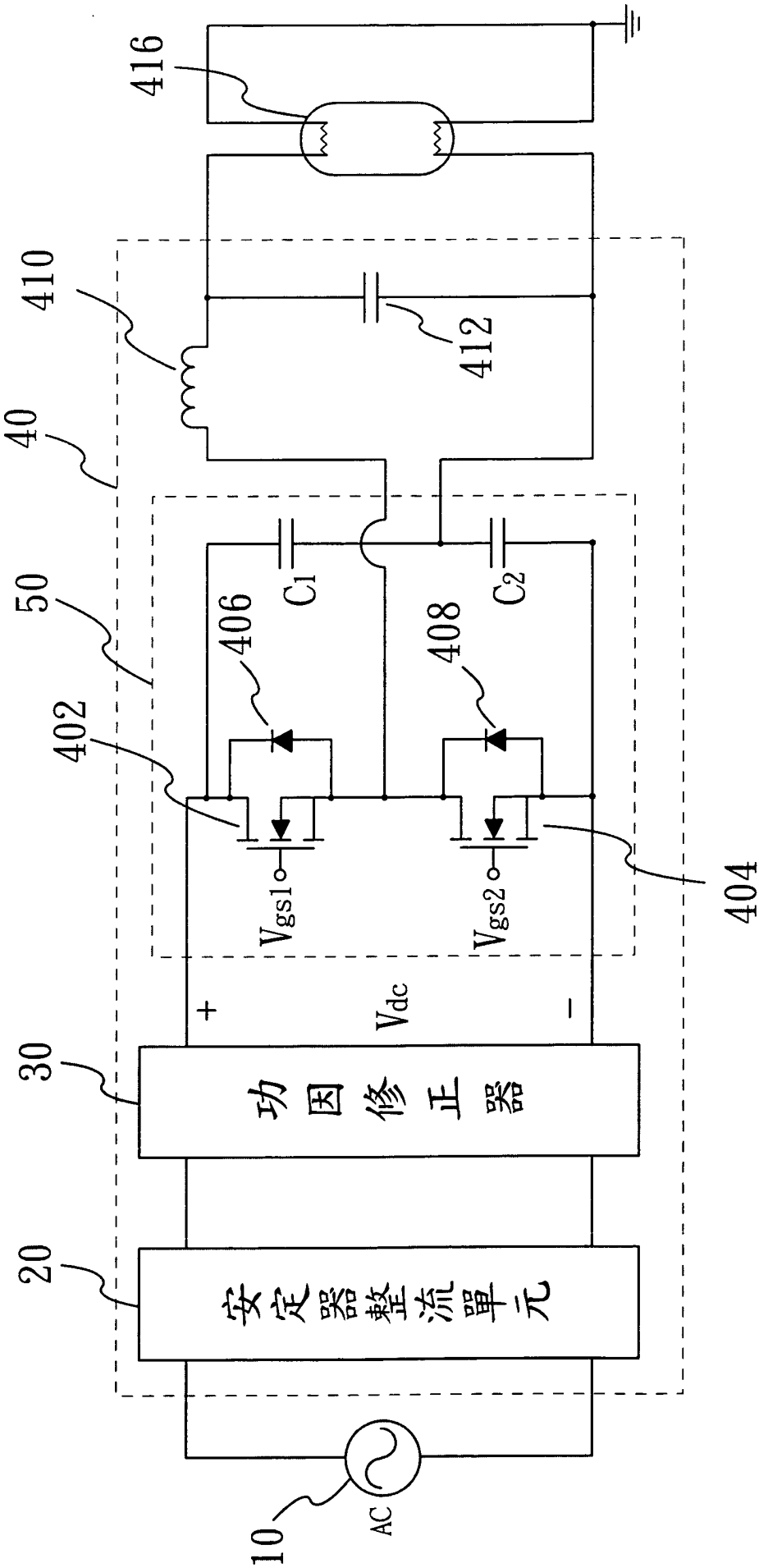


圖 1

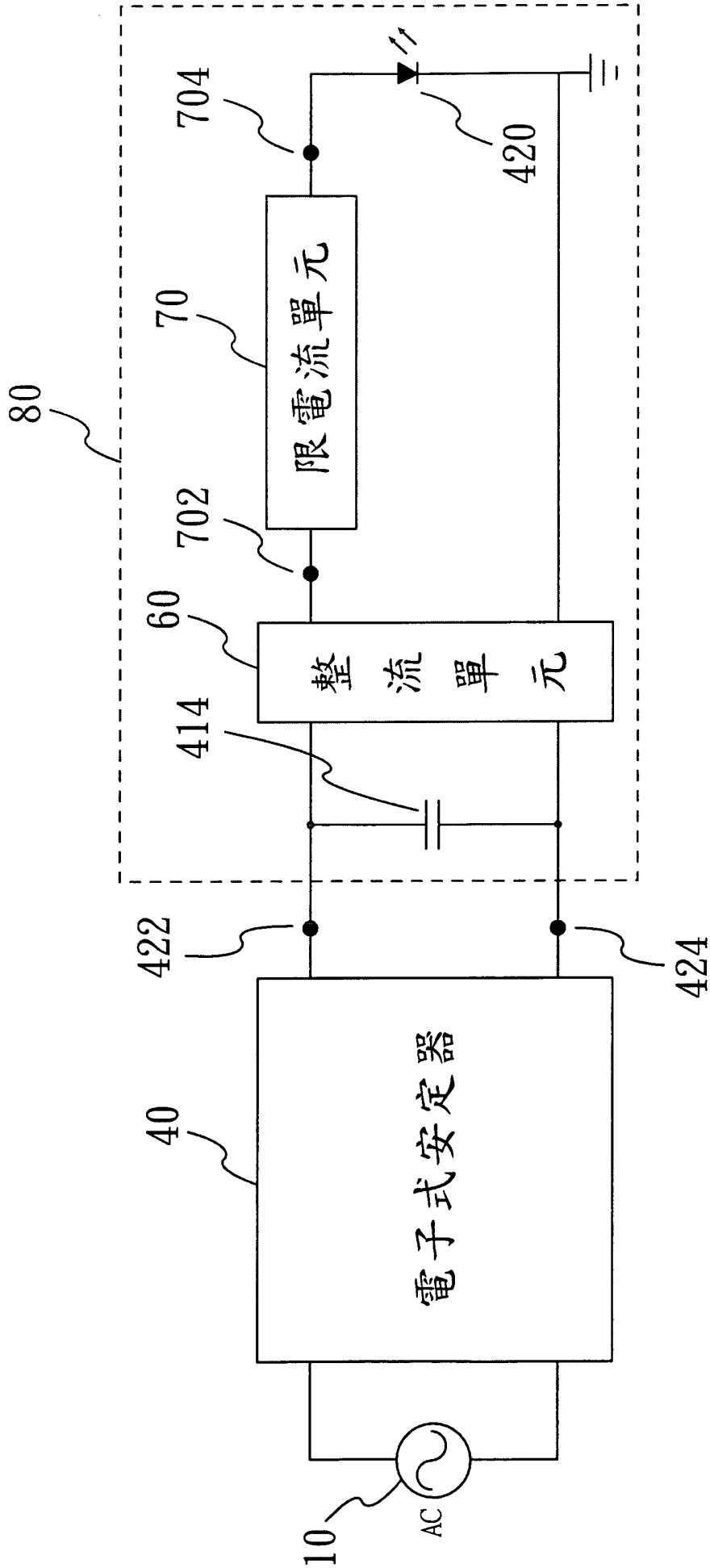


圖 2

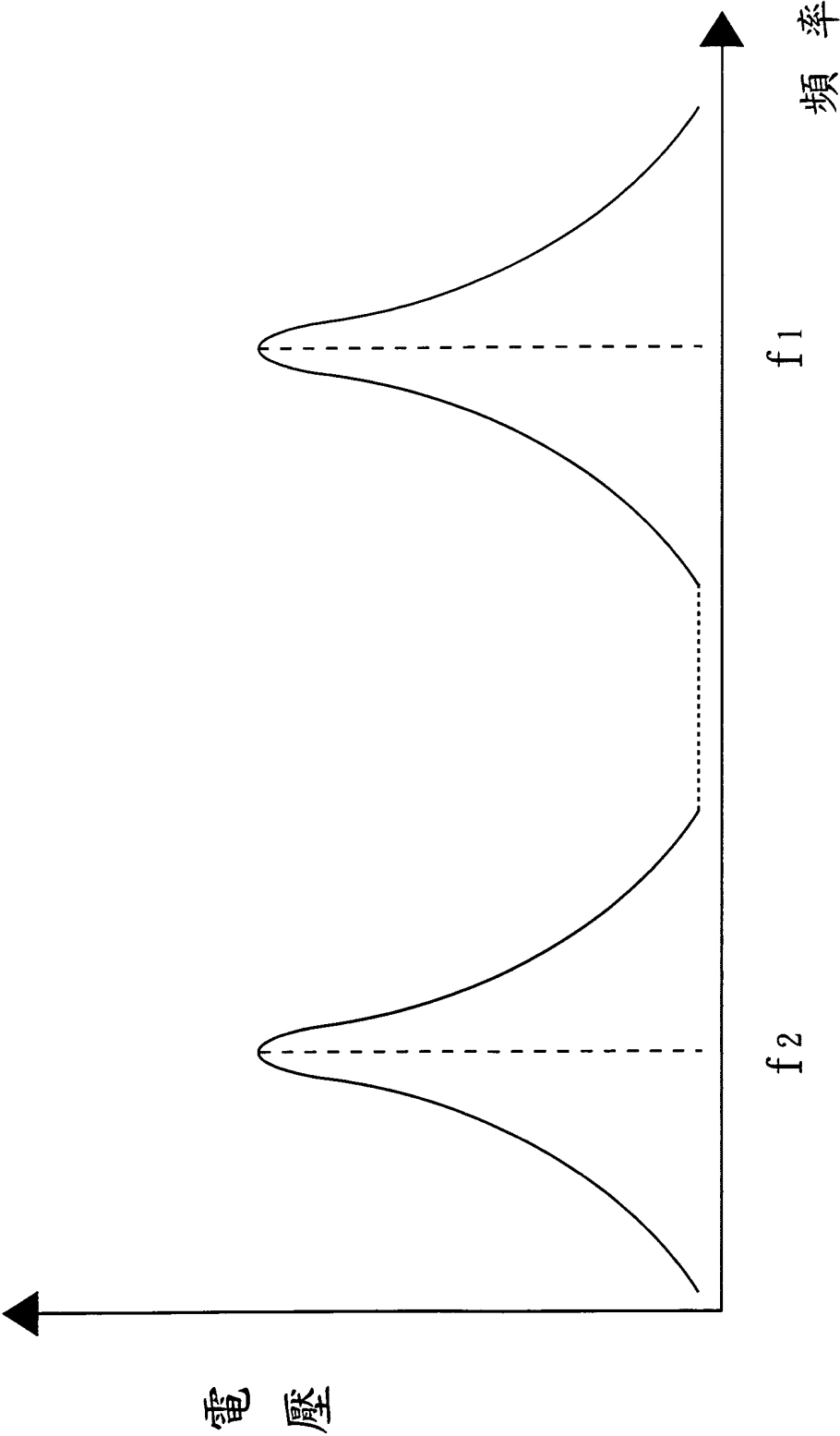


圖 3

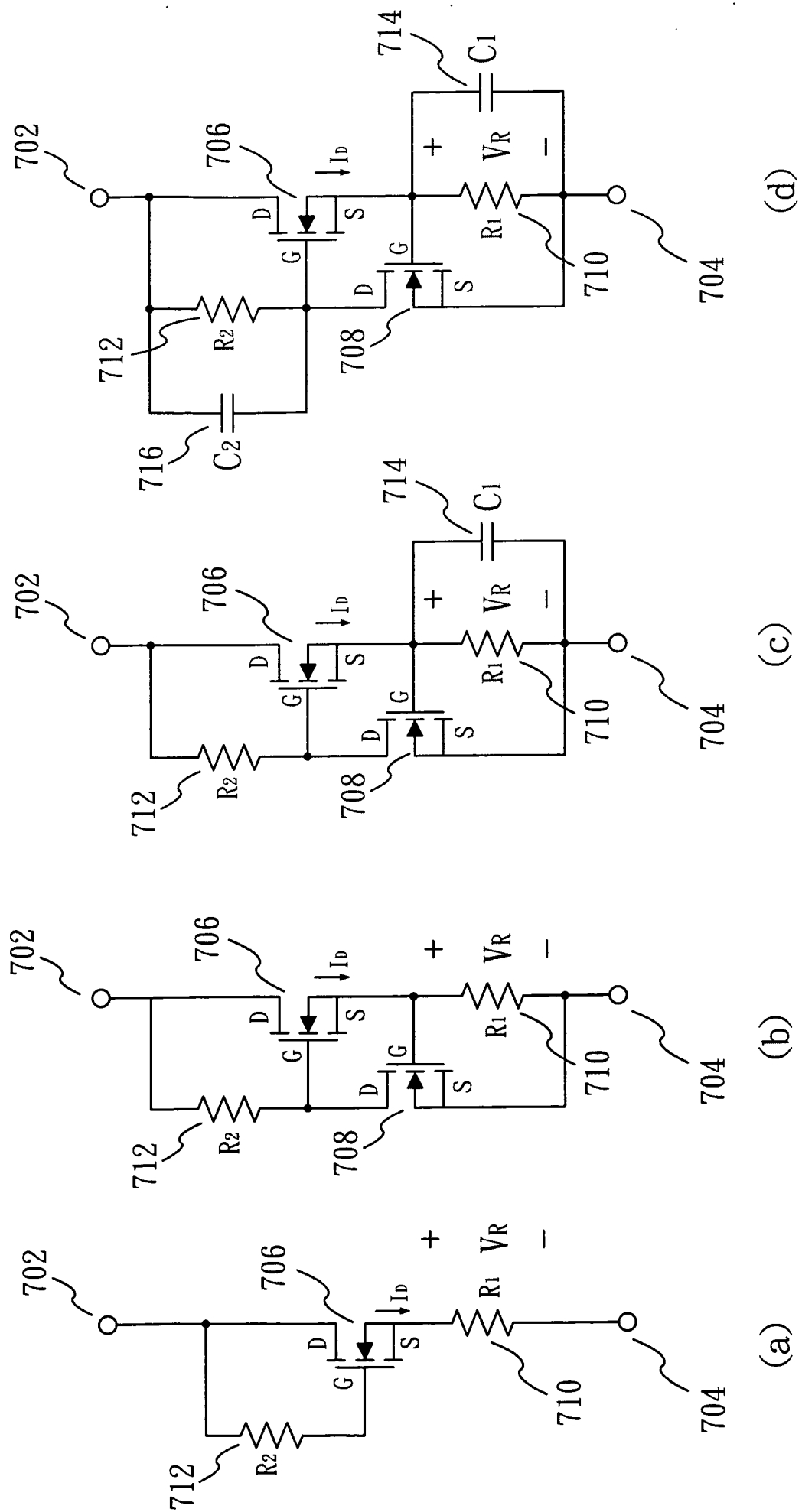


圖 4

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖2。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	交流電源
40	電子式安定器
414	電容
420	發光元件
422	第一燈管接點
424	第二燈管接點
60	整流單元
70	限電流單元
702	限電流單元輸入端
704	限電流單元輸出端
80	發光元件燈管電路

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：