

(21)申請案號：101105137

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H05B33/08 (2006.01)**

H05B37/02 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/16 美國

61/443,300

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：珍斯 威廉 彼得 麥契迪思 馬利 JANS, WILLIAM PETER MECHTILDIS MARIE
(NL)；陶海明 TAO, HAIMIN (CN)；范 伯迪拉凡 提曼 寇尼里斯 VAN
BODEGRAVEN, TIJMEN CORNELIS (NL)；傑司特 派翠克 約翰 ZIJLSTRA,
PATRICK JOHN (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：14 共 55 頁

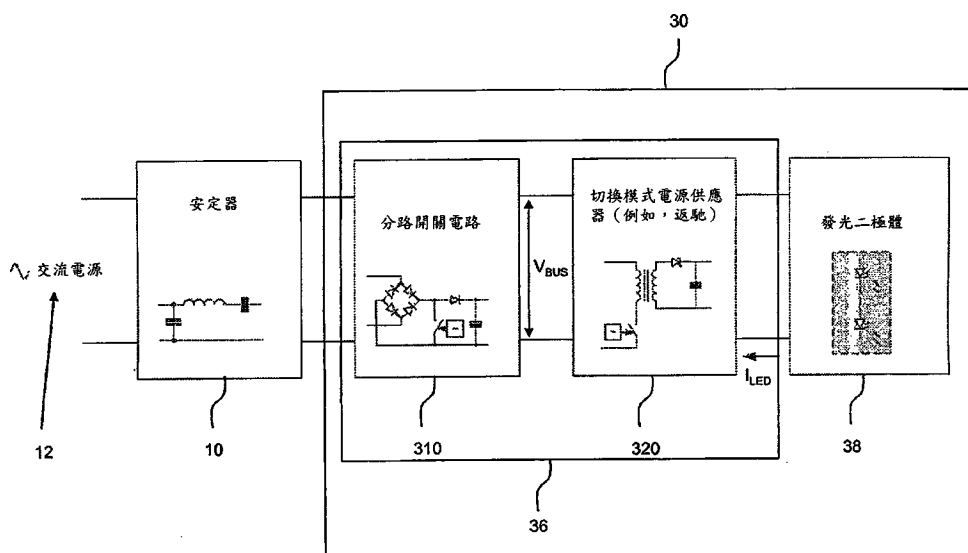
(54)名稱

用於發光二極體燈之電磁安定器相容之照明驅動器

ELECTROMAGNETIC BALLAST-COMPATIBLE LIGHTING DRIVER FOR LIGHT-EMITTING
DIODE LAMP

(57)摘要

本發明揭示一種照明驅動器，其包括：一分路開關電路，該分路開關電路經組態以偵測照明驅動器之輸入無安定器而連接至市電電力，且回應於此而停用照明驅動器，且該分路開關電路進一步經組態以在照明驅動器之輸入連接至安定器時偵測連接至照明驅動器之輸入的安定器之類型，且根據所偵測之安定器類型來調節分路開關電路之匯電條電壓；及一切換模式電源供應器，該切換模式電源供應器經組態以接收分路開關電路之匯電條電壓，且回應於該匯電條電壓而供應用以驅動一或多個發光二極體的燈電流。



10：電磁(EM)安定器

12：電源

30：LED 燈

36：照明驅動器

38：發光二極體(LED)

310：分路開關電路

320：切換模式電源供應器(SMPS)

(21)申請案號：101105137

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 16 日

(51)Int. Cl. : H05B33/08 (2006.01)

H05B37/02 (2006.01)

(30)優先權：2011/02/16 美國

61/443,300

(71)申請人：皇家飛利浦電子股份有限公司 (荷蘭) KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
(NL)

荷蘭

(72)發明人：珍斯 威廉 彼得 麥契迪思 馬利 JANS, WILLIAM PETER MECHTILDIS MARIE
(NL)；陶海明 TAO, HAIMIN (CN)；范 伯迪拉凡 提曼 寇尼里斯 VAN
BODEGRAVEN, TIJMEN CORNELIS (NL)；傑司特 派翠克 約翰 ZIJLSTRA,
PATRICK JOHN (NL)

(74)代理人：陳長文

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：20 項 圖式數：14 共 55 頁

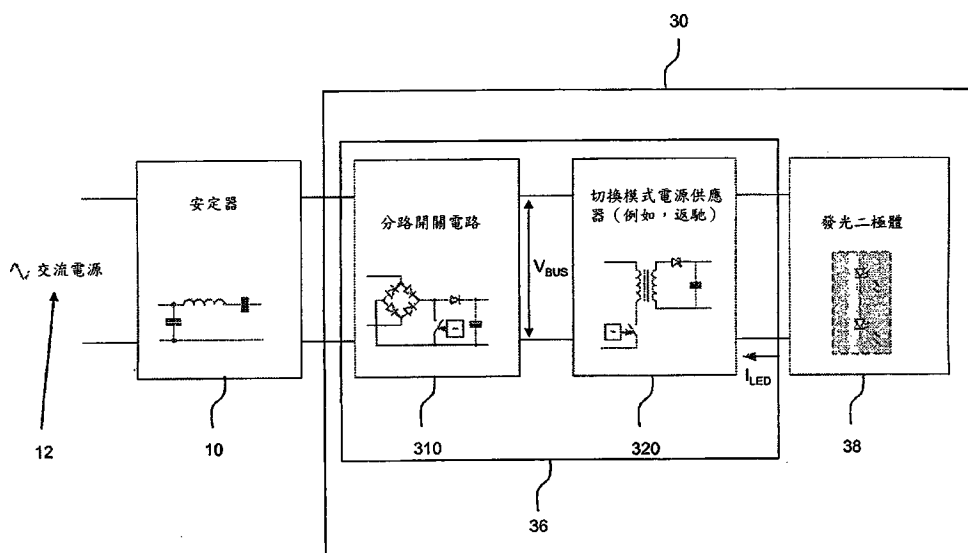
(54)名稱

用於發光二極體燈之電磁安定器相容之照明驅動器

ELECTROMAGNETIC BALLAST-COMPATIBLE LIGHTING DRIVER FOR LIGHT-EMITTING
DIODE LAMP

(57)摘要

本發明揭示一種照明驅動器，其包括：一分路開關電路，該分路開關電路經組態以偵測照明驅動器之輸入無安定器而連接至市電電力，且回應於此而停用照明驅動器，且該分路開關電路進一步經組態以在照明驅動器之輸入連接至安定器時偵測連接至照明驅動器之輸入的安定器之類型，且根據所偵測之安定器類型來調節分路開關電路之匯電條電壓；及一切換模式電源供應器，該切換模式電源供應器經組態以接收分路開關電路之匯電條電壓，且回應於該匯電條電壓而供應用以驅動一或多個發光二極體的燈電流。



10：電磁(EM)安定器

12：電源

30：LED 燈

36：照明驅動器

38：發光二極體(LED)

310：分路開關電路

320：切換模式電源供應器(SMPS)

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明大體而言係針對用於驅動一或多個發光二極體(LED)光源之照明驅動器。更特定言之，本文中所揭示之各種發明性方法及裝置係關於可相容地改裝至具有電磁(EM)安定器之照明燈具中的LED燈及相關聯之照明驅動器。

【先前技術】

存在許多具有大量照明燈具之商業、工業及零售環境，諸如工廠、商店、貨棧及辦公樓，該等照明燈具具有已安裝之螢光管(例如，T8或T12管)及伴隨之電磁(EM)安定器。

圖1A至圖1F說明螢光管燈之一些典型EM安定器電路組態。圖1A展示無補償式組態，無補償式組態展現大的電感性電流及低的功率因數(PF)。圖1B展示並聯補償式組態，並聯補償式組態在輸入處使用電容器以改良PF。圖1C展示串聯補償式雙燈組態，串聯補償式雙燈組態使用串聯電容器以用於補償，其中上部燈有超前電流而下部燈有滯後電流，使得該兩個燈彼此補償，從而導致總PF接近於一。圖1D展示並聯補償式雙燈組態。圖1E展示無補償式兩燈串聯組態，且圖1F展示並聯補償式兩燈串聯組態。圖1A至圖1F之組態說明電感性安定器(圖1C中之上部燈除外，圖1C說明電容性安定器)。

基於半導體光源(諸如發光二極體(LED))之照亮器件提

供傳統螢光燈、HID燈及白熾燈之可行替代物。LED之功能優點及益處包括高能量轉換及光學效率、耐用性、較低操作成本，及許多其他優點及益處。

因此，在一些狀況下，需要以較新之LED光源代替現有之傳統螢光光源。為消除與安裝新照明燈具或對現有照明燈具重新佈線相關聯的勞動力成本，在一些狀況下，需要將較新之LED管(TLED)燈改裝至具有現有EM安定器之現有照明燈具中以代替現有螢光管燈。在此等狀況下，需要能夠使用具有不同安定器之相同TLED燈，該等安定器具有圖1A至圖1F中所說明之各種組態。

然而，TLED燈改裝之主要挑戰之一為，TLED燈與針對螢光燈所設計的現有已安裝EM安定器的相容性。

當在電路設計中加以小心時，習知切換模式驅動器可基於EM安定器來操作，但其常常導致非常拙劣之功率因數，且當兩個TLED燈串聯時導致失衡之光輸出。詳言之，可藉由切換模式電源供應器(SMPS)來驅動TLED燈，但當基於並聯補償式EM安定器(例如，圖1B及圖1D)來操作習知SMPS驅動器時，習知SMPS驅動器導致拙劣之功率因數。又，習知SMPS驅動器不能串聯操作，因為其導致在兩個串聯連接之燈之間的閃動及/或失衡之光輸出。此外，對於具有基於鋁管之架構的TLED燈而言，存在與市電電力有關之必須解決的安全問題。

因此，此項技術中需要提供一TLED燈，該TLED燈可與針對螢光燈所設計的多種已安裝EM安定器相容地改裝至

現有照明燈具中。亦需要一TLED燈，該TLED燈在用於具有補償式EM安定器組態之照明燈具中時可維持高功率因數。亦需要一TLED燈，該TLED燈可以串聯組態與另一TLED燈連接而在該兩個串聯連接之TLED燈之間不會有不可接受之程度的閃動及/或失衡之光輸出。進一步需要提供一TLED燈，該TLED燈可提供在基於鋁管之架構中的安全操作。

【發明內容】

本發明係針對用於發光二極體(LED)管(TLED)燈之發明性方法及裝置，該TLED燈可與針對螢光燈所設計的多種已安裝電磁(EM)安定器相容地改裝至現有照明燈具中。舉例而言，在一些實施例中，如本文中所揭示之TLED燈可在用於具有補償式安定器組態之照明燈具中時維持高功率因數，可以串聯組態與另一TLED燈連接而在該兩個串聯連接之TLED燈之間不會有不可接受之程度的閃動及/或失衡之光輸出，且可提供在基於鋁管之架構中的安全操作。

大體而言，在一態樣中，一裝置包含一發光二極體(LED)管(TLED)燈，該TLED燈包括：至少部分透明的管，該管具有經組態以安裝於一螢光燈燈具中之一電連接器；一或多個發光二極體，該一或多個發光二極體提供於該管內部；及一照明驅動器，該照明驅動器提供於該管內部且連接至該電連接器，且經組態以將電力供應至該一或多個發光二極體。該照明驅動器包含一分路開關電路及一切換模式電源供應器。該分路開關電路包含：連接至該電連接

器之一整流器；跨越該整流器之一輸出而連接的一分路切換器件；跨越該整流器之該輸出而串聯連接之一輸出電容器及一個二極體，其中該電容器係跨越該分路開關電路之一輸出而連接；一電壓感測器，其經組態以感測跨越該輸出電容器之匯電條電壓；一電流感測器，其經組態以感測通過該整流器之整流器電流；及一處理器，其經組態以回應於所感測之匯電條電壓及整流器電流而控制該分路切換器件之切換操作。該切換模式電源供應器經組態以接收匯電條電壓且回應於匯電條電壓而供應用以驅動該一或多個發光二極體的燈電流，且進一步經組態以提供該分路開關電路與該一或多個發光二極體之間的電流隔離(galvanic isolation)。

在一實施例中，處理器經組態以執行一用以偵測整流器之輸入無電磁(EM)安定器連接至市電電力且回應於此而停用照明驅動器的演算法。

根據此實施例之一可選特徵，用於偵測整流器之輸入無EM安定器連接至市電電力的演算法包括：停用用以驅動該一或多個發光二極體之燈電流的供應；及當燈電流之供應被停用時，判定以下兩者中之至少一者：(1)峰值整流器電流；及(2)整流器電流之零點交叉與峰值整流器電流之間的時間延遲；及比較以下兩種情況中之至少一種情況：(1)峰值整流器電流與峰值偵測臨限值；及(2)時間延遲與時間延遲臨限值，以獲得比較結果；及基於所獲得之比較結果來判定整流器之輸入無EM安定器連接至市電電力。

在另一實施例中，處理器經組態以執行一用以偵測連接至整流器之輸入之電磁(EM)安定器的類型且根據所偵測之EM安定器類型來控制分路切換器件之切換操作以調節匯電條電壓的演算法。

根據此實施例之一可選特徵，當所偵測之EM安定器類型為電容性安定器時，處理器控制分路開關在整流器電流之零點交叉處被接通，且當所偵測之EM安定器類型為電感性安定器時，處理器控制分路開關在整流器電流之零點交叉處被切斷。

根據此實施例之另一可選特徵，用於偵測EM安定器之類型的演算法包括：控制分路開關在整流器電流之零點交叉處被切斷且量測整流器電流之第一平均值；控制分路開關在相對於整流器電流之零點交叉的一偏移時間週期中被切斷且量測整流器電流之第二平均值；比較第一平均電流與第二平均電流；當第二平均電流小於第一平均電流時，判定EM安定器之類型為電容性安定器；且當第二平均電流非小於第一平均電流時，判定EM安定器之類型為電感性安定器。

大體而言，在另一態樣中，一器件包含一照明驅動器，該照明驅動器包括：一分路開關電路，該分路開關電路經組態以偵測照明驅動器之輸入無安定器連接至市電電力且回應於此而停用照明驅動器，且該分路開關電路進一步經組態以在照明驅動器之輸入連接至安定器時偵測連接至照明驅動器之輸入的安定器之類型且根據所偵測之安定器類

型來調節分路開關電路之匯電條電壓；及一切換模式電源供應器，其經組態以接收分路開關電路之匯電條電壓且回應於分路開關電路而供應用以驅動一或多個發光二極體的燈電流。

大體而言，在又一態樣中，一器件包括：連接至該器件之一輸入的一整流器；跨越該整流器之一輸出而連接的一分路切換器件；跨越該整流器之一輸出而串聯連接的一輸出電容器及一個二極體，其中該輸出電容器係越該分路開關電路之一輸出而連接；一電壓感測器，其經組態以感測跨越該輸出電容器之匯電條電壓；一電流感測器，其經組態以感測通過該整流器之整流器電流；及一處理器，其經組態以回應於所感測之匯電條電壓及整流器電流而控制分路切換器件之切換操作，且進一步經組態以執行一用以偵測器件之輸入無電磁(EM)安定器連接至市電電力的演算法。

當在本文中用於本發明之目的時，術語「LED」應理解為包括任何電致發光二極體，或能夠回應於電信號而產生輻射的其他類型之基於載子注入/接面之系統。因此，術語LED包括(但不限於)回應於電流而發射光之各種基於半導體之結構、發光聚合物、有機發光二極體(OLED)、電致發光條帶及其類似者。詳言之，術語LED指代所有類型之發光二極體(包括半導體及有機發光二極體)，該等發光二極體可經組態以產生在紅外線光譜、紫外線光譜及可見光譜(通常包括大致400奈米至大致700奈米之輻射波長)之

各部分中之一或多者中的輻射。

舉例而言，經組態以產生基本上白光之LED之一實施(例如，白色LED)可包括許多晶粒，該等晶粒分別發射不同電致發光光譜，該等光譜共同混合而形成基本上白光。在另一實施中，白光LED可與磷光體材料相關聯，該磷光體材料將具有第一光譜之電致發光轉換成不同的第二光譜。在此實施之一實例中，具有相對短的波長及窄的頻寬光譜之電致發光「激升(pump)」磷光體材料，該磷光體材料又輻射具有稍寬光譜之較長波長輻射。

亦應理解，術語LED不限制LED之實體及/或電封裝類型。舉例而言，如上文所論述，LED可指代具有多個晶粒之單一發光器件，該多個晶粒經組態以分別發射不同輻射光譜(例如，可個別地控制或不可個別地控制的輻射光譜)。又，LED可與磷光體相關聯，磷光體被視為LED(例如，一些類型之白色LED)之整體部分。一般而言，術語LED可指代經封裝之LED、未經封裝之LED、表面黏著LED、晶片直接封裝(chip-on-board)LED、T封裝黏著LED、徑向封裝LED、電力封裝LED、包括某一類型之單殼及/或光學元件(例如，漫射透鏡)之LED，等等。

術語「光源」應理解為指代多種輻射源中之任何一或多者，該等輻射源包括(但不限於)基於LED之源(包括如上文所定義之一或多個LED)。給定光源可經組態以產生在可見光譜內之電磁輻射、在可見光譜外之電磁輻射，或兩者之組合。因此，術語「光」與「輻射」在本文中可互換地使

用。另外，光源可包括一或多個濾光片(例如，彩色濾光片)、透鏡或其他光學組件作為整體組件。又，應理解，光源可經組態以用於多種應用，包括(但不限於)指示、顯示及/或照亮。「照亮源」為經特定地組態以產生具有足夠強度之輻射的光源，該強度足以有效地照亮內部或外部空間。在本文中，「充分強度」指代足以提供周圍環境照亮(亦即，可間接地被感知且可(例如)在完全或部分被感知之前反射離開多種介入表面中之一或多者的光)的在空間或環境中產生之在可見光譜中之輻射功率(常常使用單位「流明」在輻射功率或「光通量」方面表示光源在所有方向上之總的光輸出)。

術語「照明單元」在本文中用以指代包括相同或不同類型之一或多個光源的裝置。給定照明單元可具有光源之多種安裝配置、外罩/外殼配置及形狀，及/或電氣及機械連接組態中之任一者。另外，給定照明單元視情況可與關於光源之操作之各種其他組件(例如，控制電路)相關聯(例如，包括各種其他組件、耦接至各種其他組件及/或與各種其他組件封裝在一起)。「基於LED之照明單元」指代包括單獨的或與其他非基於LED之光源相組合的如上文所論述之一或多個基於LED之光源的照明單元。

術語「燈」應解釋為指代用於接收電力及用於自所接收之電力產生輻射(例如，可見光)之包括連接器的照明單元。實例包括燈泡及管(包括白熾燈泡、螢光燈泡、螢光管、LED燈泡、LED管(TLED)燈，等等)。

術語「照明燈具」在本文中用以指代呈特定外觀尺寸、總成或封裝的一或多個照明單元之實施或配置，且可與其他組件(例如，電磁(EM)安定器)(尤其是用於供應電力)相關聯(例如，包括其他組件、耦接至其他組件及/或與其他組件封裝在一起)。

術語「控制器」在本文中通常用以描述與一或多個光源之操作有關的各種裝置。控制器可以眾多方式(例如，諸如藉由專用硬體)實施以執行本文中所論述之各種功能。

「處理器」為控制器之一實例，其使用一或多個微處理器，可使用軟體(例如，微碼)程式化該一或多個微處理器以執行本文中所論述之各種功能。可在使用或不使用處理器之情況下實施控制器，且亦可將控制器實施為用以執行一些功能之專用硬體與用以執行其他功能之處理器(例如，一或多個經程式化微處理器及相關聯電路)之組合。可用於本發明之各種實施例中的控制器組件之實例包括(但不限於)習知微處理器、特殊應用積體電路(ASIC)及場可程式化閘陣列(FPGA)。

如本文中所使用，「電流隔離」指代使電系統之功能區段隔離從而防止載運電荷之粒子自一區段移動至另一區段的原理。當第一區段與第二區段彼此電流隔離時，並無電流自第一區段直接流至第二區段。仍可以其他手段(例如，電容、電感、電磁波、光學、聲學或機械手段)在該等區段之間交換能量及/或資訊。

如本文中所使用，「光耦合器」為經設計以藉由利用光

波來傳送電信號以在其輸入與輸出之間提供具有電隔離之耦合的電子器件，且有時亦可稱為光隔離器、光電耦合器或光學隔離器。

如本文中所使用，「市電」指代來自公用事業電網之通用交流(AC)電力供應，且有時亦可稱為家用電力、家用電、家庭用電力、牆壁電力、線路電力、城市電力、街道電力及電網電力。

在各種實施中，處理器或控制器可與一或多個儲存媒體(在本文中一般稱作「記憶體」，例如，揮發性及非揮發性電腦記憶體，諸如RAM、PROM、EPROM及EEPROM、軟性磁碟、緊密光碟、光碟、磁帶等等)相關聯。在一些實施中，儲存媒體可編碼有一或多個程式，該一或多個程式在於一或多個處理器及/或控制器上被執行時執行本文中所述之功能中之至少一些功能。各種儲存媒體可固定於處理器或控制器內，或可為可輸送的以使得儲存於儲存媒體上之一或多個程式可載入至處理器或控制器中以便實施本文中所論述之本發明之各種態樣。術語「程式」或「電腦程式」在本文中在一般意義上用以指代可用以程式化一或多個處理器或控制器的任何類型之電腦程式碼(例如，軟體或微碼)。

應瞭解，前述概念與下文更詳細地論述之額外概念之所有組合(倘若此等概念並非互不一致的)被認為是本文中所揭示之發明性標的物之部分。詳言之，出現在本揭示內容之結尾處的所主張標的物之所有組合被認為是本文中所揭

示之發明性標的物之部分。亦應瞭解，在本文中明確使用的術語應符合與本文中所揭示之特定概念最一致的意義，該術語亦可出現在以引用之方式併入之任何揭示內容中。

【實施方式】

在圖式中，相同參考字符通常在不同視圖中始終指代相同部分。又，圖式不必按比例繪製，而重點通常在於說明本發明之原理。

大體而言，申請者已認識到並瞭解，提供一發光二極體(LED)管(TLED)燈將係有益的，該TLED燈可改裝至用於具有補償式安定器組態之螢光管燈的現有照明燈具中，且該TLED燈可保持高功率因數，可以串聯組態與另一TLED連接而在該兩個串聯連接之TLED燈之間不會有不可接受之程度的閃動及/或失衡之光輸出，且可提供在基於鋁管之架構中的安全操作。

鑒於上述內容，本發明之各種實施例及實施係針對一照明驅動器，該照明驅動器偵測其無安定器連接至市電電力且回應於此而停用照明驅動器，且在其連接至安定器時進一步偵測安定器之類型且回應於所偵測之安定器類型而調節輸出匯電條電壓。另外，一切換模式電源供應器可經組態以接收匯電條電壓且回應於匯電條電壓而供應一電流用以驅動一或多個發光二極體。

圖2說明一發光二極體(LED)管(TLED)燈30之一例示性實施例，該TLED燈30可經改裝以代替現有照明燈具中之螢光管燈。TLED燈30包括一實質上圓柱形殼或管32及兩

個端帽34(每一端帽具有一隨其提供之連接器35)，且進一步包括一照明驅動器36及一或多個發光二極體(LED)38。管32至少部分地對可見光透明或半透明。在一些實施例中，LED燈30可具有僅一個端帽34及/或連接器35。TLED 30之(一或多個)連接器35經由(一或多個)連接器20而連接至電磁(EM)安定器10，該EM安定器10向TLED 30供應來自市電12之電力。詳言之，照明驅動器36經由(一或多個)電連接器35而自安定器10接收電力，且經組態以將電力供應至一或多個發光二極體38。EM安定器10可為無補償式安定器、電感性安定器或電容性安定器。

在一些實施例中，實質上圓柱形殼或管32之至少一部分為金屬(例如，鋁)，在該狀況下，可稱TLED燈30具有基於鋁管之架構。在其他實施例中，實質上圓柱形殼或管32由玻璃製成，在該狀況下，可稱TLED燈30具有基於玻璃管之架構。

圖3為說明藉由EM安定器10而供應有電力之TLED燈30的一例示性實施例之方塊圖。如圖3中所說明，TLED燈30包括一照明驅動器36及一或多個LED 38。照明驅動器36具有雙級拓撲，且包括一分路開關電路310及一切換模式電源供應器(SMPS)320。EM安定器10可為無補償式安定器、電感性安定器或電容性安定器。

有益的是，在一些實施例中，分路開關電路310提供與EM安定器10之相容性，而SMPS提供市電隔離。

為基於圖1A至圖1F中所說明之所有EM安定器組態來操

作TLED燈30，使用智慧型安定器類型偵測演算法，以便使安定器損耗最小化。因此，在一些組態中，分路開關電路310經組態以偵測照明驅動器36之輸入無安定器10連接至市電電力12且回應於此而停用照明驅動器36，且分路開關電路310進一步經組態以在照明驅動器36之輸入連接至安定器10時偵測連接至照明驅動器36之輸入的安定器10之類型且根據所偵測之安定器10類型來調節分路開關電路310之匯電條電壓(V_{BUS})。下文將特定而言關於圖4、圖6至圖11及圖12A至圖12B更詳細地描述此等特徵。為防止EM安定器10之短路，分路開關電路310可包括過電流保護電路。

SMPS 320經組態以接收匯電條電壓 V_{BUS} 且回應於匯電條電壓 V_{BUS} 而供應用以驅動一或多個發光二極體38的燈電流 I_{LED} 。在一些實施例中，SMPS包含返馳電路。

有益的是，以調節匯電條電壓 V_{BUS} 的方式來控制分路開關電路310。在一些實施例中，將 V_{BUS} 調節為約150 V。給SMPS 320(例如，返馳級)饋送此恆定電壓 V_{BUS} 且在恆定輸出電流模式中操作SMPS 320以將電力供應至一或多個LED 38。在一些實施例中，SMPS將約25 W傳遞至一或多個LED 38。

圖4為說明藉由電磁(EM)安定器10而供應有電力之TLED燈400的一例示性實施例之詳圖，該EM安定器10可為無補償式安定器、電感性安定器或電容性安定器。TLED燈400為圖2及圖3之TLED 30的一實施例。如圖4中所說明，

TLED燈400包括：一照明驅動器，該照明驅動器包含一分路開關電路410及一切換模式電源供應器(SMPS)420；及一或多個LED 38。分路開關電路410為圖3之分路開關電路310之一實施例，且SMPS 420為圖3之SMPS 320之一實施例。

分路開關電路410包含：一整流器411；跨越整流器411之輸出而連接的一分路切換器件412；跨越整流器411之輸出而串聯連接的一輸出電容器413及一個二極體414，其中輸出電容器413係跨越分路開關電路410之輸出而連接；用於驅動分路切換器件412之一閘極驅動器415；一電壓感測器416，其經組態以感測跨越輸出電容器413之匯電條電壓 V_{BUS} ；一電流感測器417，其經組態以感測通過整流器411之整流器電流；一處理器418，其經組態以回應於所感測之匯電條電壓 V_{BUS} 及整流器電流而控制分路切換器件412之切換操作；及一保護電路419，其用於在處理器418之控制下保護安定器10及/或TLED燈400之照明驅動器，使其免受短路及/或過電壓及/或過電流條件。處理器418可包括多個相關聯記憶體器件中之一者，該等記憶體器件包括揮發性記憶體(例如，動態隨機存取記憶體)及/或非揮發性記憶體(例如，快閃記憶體)以用於儲存用於可由處理器418執行之各種操作的程式碼(亦即，軟體)。

圖5為說明切換模式電源供應器(SMPS)420之一例示性實施例的方塊圖。SMPS 420包括：一電磁干擾(EMI)障壁510；一隔離變壓器520，其提供匯電條電壓 V_{BUS} 與燈電流

I_{LED} 之間的電流隔離；與隔離變壓器520之初級繞組串聯的一開關530；一控制器540，其經組態以控制開關530，從而控制燈電流 I_{LED} 之工作循環；及一光學耦合器550，其將一基於燈電流 I_{LED} 之反饋信號提供至控制器540。光學耦合器550提供發光二極體38與控制器540之間的電流隔離。

如圖5中所說明，控制器540自分路開關電路410之處理器418接收一啟用信號(亦展示於圖4中)，該啟用信號選擇性地啟用及停用SMPS 420之操作。此特徵可結合安定器類型偵測及異常操作情形偵測來使用，如下文所描述。

再次返回至圖4，處理器418在操作上管理分路切換器件412之時序控制，且調節匯電條電壓 V_{BUS} (例如，藉由如下文關於圖11更詳細描述的數位比例積分器(PI)型補償迴路)。詳言之，處理器418控制由閘極驅動器415供應至分路切換器件412之切換控制脈衝的持續時間及該切換控制脈衝相對於如電流感測器417所感測之整流器電流之零點交叉的位置。有益的是，處理器418經組態以執行一用以偵測整流器411之輸入無EM安定器10連接至市電電力12且回應於此而停用照明驅動器(包括分路開關電路410及/或SMPS 420)的演算法。下文將關於圖12A至圖12B更詳細地描述此演算法之一實例實施例。亦有益的是，處理器418經組態以執行一用以偵測連接至整流器411之輸入的EM安定器10之類型(例如，電容性安定器或電感性安定器)且根據所偵測之EM安定器10類型來控制分路切換器件412之切換操作以調節匯電條電壓 V_{BUS} 的演算法。下文將關於圖6

至圖10更詳細地描述此演算法之一例示性實施例。

圖6為說明分路開關電路410之一例示性實施例的示意圖。在圖6之實施例中，電壓感測器416包含一電阻性分壓器，其中在分路切換器件412之切換頻率下電阻之阻抗遠大於電容器C2之阻抗。又，在圖6之實施例中，電流感測器417包含一取樣電阻器 R_S 。

圖6中亦展示一低壓電源610，例如，該低壓電源610可自SMPS 420中之電力變壓器之輔助繞組得出。低壓電源610為閘極驅動器415及處理器418供應電壓。

如圖6中所示，處理器418包括一運算放大器(op amp)620、一零點交叉偵測器630、一微處理器或微控制器640及一類比至數位轉換器(ADC)650。零點交叉偵測器630可包括一比較器。分路開關電路410亦包括低通濾波器(LPF)660及負溫度補償(NTC)感測器670。

電壓感測器416在操作上感測匯電條電壓 V_{BUS} 且將所感測之電壓 V_{SENSE} 供應至處理器418。又，電流感測器417將量測得之整流器電流供應至op amp 620。來自op amp 620之經放大之整流器電流被供應至零點交叉偵測器630以用於零點交叉偵測，且亦被供應至LPF 660。零點交叉偵測器630偵測整流器電流經歷零點交叉。LPF 660對整流器電流求平均值且將平均整流器電流 I_{AVG} 供應至ADC 650之輸入，ADC 650將平均整流器電流 I_{AVG} 轉換為數位值。

處理器418可使用所感測之匯電條電壓 V_{BUS} 、整流器電流及平均整流器電流 I_{AVG} 來執行用以調節匯電條電壓

V_{BUS} 、偵測TLED燈400所連接至之安定器10的類型且偵測TLED燈400無安定器而連接至市電12的各種演算法，如下文將關於圖7A至圖7B至圖12A至圖12B更詳細解釋。

圖7A說明當分路開關電路410在第一操作模式中操作時可使用之各種信號之間的關係。詳言之，圖7A說明當分路開關電路410在前邊緣(LE)控制模式中操作時，整流器電流與由處理器418經由閘極驅動器415供應至分路切換器件412的切換控制脈衝之間的關係。如圖7A中所見，當使用LE控制模式時，藉由處理器418控制分路切換器件412在整流器電流之零點交叉處被切斷。在整流器電流之每一週期中分路切換器件412之「切斷」時間之持續時間決定了匯電條電壓 V_{BUS} 之位準。因此，藉由調節切斷時間(例如，經由比例積分器(PI)迴路)，處理器418可調節匯電條電壓 V_{BUS} 。

圖7B說明當分路開關電路420在第二操作模式中操作時可使用之各種信號之間的關係。詳言之，圖7B說明當分路開關電路410在後邊緣(TE)控制模式中操作時，整流器電流與由處理器418經由閘極驅動器415供應至分路切換器件412的切換控制脈衝之間的關係。如圖7B中所見，當使用TE控制模式時，藉由處理器418控制分路切換器件412在整流器電流之零點交叉處被接通。

當TLED燈連接至電容性安定器且在LE控制模式中操作時，EM安定器中之損耗為高的，從而導致在藉由某些安定器操作時發生過熱的危險。另一方面，當連接至電容性

安定器之TLED燈在TE控制模式中操作時，損耗得以極大地減少。

有益的是，為使EM安定器10中之損耗最小化，在TLED燈400連接至電容性安定器時，TLED燈400可使用後邊緣(TE)控制，且在TLED燈400連接至電感性安定器時，TLED燈400可使用前邊緣(LE)控制。

因此，TLED燈400，且特定而言分路開關電路410，且甚至更特定而言處理器418，可使用安定器類型偵測演算法來判定TLED燈400是連接至電容性安定器或是電感性安定器，使得可應用適當之控制模式。

圖8A至圖8B標繪連接至兩種不同類型之電磁安定器之一TLED燈及相關聯照明驅動器之例示性實施例的平均整流器電流對切換控制脈衝時序。詳言之，圖8A說明TLED燈及相關聯照明驅動器連接至電容性安定器的狀況，且圖8B說明TLED燈及相關聯照明驅動器連接至電感性安定器的狀況。

圖8A至圖8B標繪當切換控制脈衝跨越市電電力之一個週期的一半而偏移時，平均整流器電流之變化。在圖8A至圖8B之實例中，市電頻率為50 Hz，其產生以0.5 ms之步階來標繪的為10 ms之總偏移。如可自圖8A所見，對於電容性安定器而言，當在TE控制點操作時，平均整流器電流 I_{AVG} 為最小，且如可自圖8B所見，對於電感性安定器而言，當在LE控制點操作時，平均整流器電流 I_{AVG} 為最小。

自圖8A至圖8B可見，藉由在正常LE切換點量測平均整

流器電流 I_{AVG} ，且接著在切換控制脈衝之時序相對於正常 LE 切換點偏移了約 2 ms(以提供針對雜訊、市電電壓變化等之適當邊限)時量測平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ ，且接著比較 I_{AVG} 與 $I_{AVG-SHIFTED}$ ，有可能偵測安定器是電容性安定器或是電感性安定器。具體言之，若在切換控制脈衝之時序相對於正常 LE 切換點偏移時，平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ 小於在正常 LE 切換點的平均整流器電流 I_{AVG} ，則回應係遵循圖 8A，且可推斷安定器為電容性安定器。相反，若經偏移之平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ 大於平均整流器電流 I_{AVG} ，則回應係遵循圖 8B，且可推斷安定器為電感性安定器。

圖 9A 至圖 9B 說明一種偵測連接至 TLED 燈及相關聯照明驅動器的安定器之類型之方法的兩個實施例。在圖 9A 中，藉由相對於正常 LE 切換點使切換控制脈衝延遲而偏移切換控制脈衝之時序。在圖 9B 中，藉由相對於正常 LE 切換點使切換控制脈衝提前而偏移切換控制脈衝之時序。

圖 10 為一種偵測連接至 TLED 燈及相關聯照明驅動器的安定器之類型之方法 1000 的一實施例的流程圖。作為一特定實例，將關於圖 4 之 TLED 燈 400 來描述方法 1000。

該方法在步驟 1010 處開始。在步驟 1020 處，藉由前邊緣 (LE) 控制來操作 TLED 燈 400。更具體言之，處理器 418 藉由對由開極驅動器 415 提供至分路切換器件 412 之切換控制脈衝的 LE 控制來調節匯電條電壓 V_{BUS} 。方法 1000 以 LE 控制開始係有益的，此係因為此 LE 控制係在不會有過多安定

器損耗的情況下用於電感性電容器與電容性安定器兩者之安全控制方法，而後邊緣(TE)控制可導致電感性安定器之不可接受之損耗且因此呈現過熱之危險。

在步驟1030中，處理器418調節匯電條電壓 V_{BUS} ，歷時一給定週期，直至燈功率穩定，且接著記錄量測得之平均整流器電流 I_{AVG} 。

接著，在步驟1040中，處理器418使切換控制脈衝偏移一預定時間偏移(例如，2 ms)。選擇該時間偏移以使得平均整流器電流在LE切換點與經偏移之切換點之間將具有顯著差異，而同時不會導致經偏移之脈衝操作的過多損耗。

在步驟1050中，處理器418再次調節匯電條電壓 V_{BUS} ，歷時一給定週期，直至燈功率穩定，且接著記錄量測得之平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ 。

在步驟1060中，處理器418比較在正常LE切換點之平均整流器電流 I_{AVG} 與在切換控制脈衝之時序相對於正常LE切換點而偏移時的平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ 。

若經偏移之平均整流器電流 $I_{AVG-SHIFTED}$ 小於平均整流器電流 I_{AVG} ，則處理器418判定安定器為電容性安定器，且處理器418藉由TE控制來操作分路開關電路410及TLED燈400。否則，處理器418判定安定器為電感性安定器，且處理器418藉由LE控制來操作分路開關電路410及TLED燈400。結果，在針對不同燈具電路之最小EM安定器損耗的情況下自動操作TLED燈400。

圖11為說明一用於設定分路開關電路之匯電條電壓的反

饋迴路 1100 之操作之功能方塊圖。詳言之，圖 11 說明比例積分器 (PI) 迴路之操作。反饋迴路 1100 包括一加法器 1110、一增益區塊 (PI 補償器) 1120、一調變器 1130、一脈衝偏移器 1140、一分路開關 1150 及一反饋增益區塊 1160。

如上文所描述，TLED 燈 400 經組態以改裝至具有安定器 (可能不知道安定器之類型) 之現有照明燈具中。然而，可發生 TLED 燈 400 被誤用且直接連接至無任何 EM 安定器之市電電力 12 之狀況。在該狀況下，有益的是，處理器 418 可執行一用以偵測整流器 411 之輸入及因此 TLED 燈 400 之輸入無電磁 (EM) 安定器連接至市電電力 12 且回應於此而停用照明驅動器的演算法。

圖 12A 至圖 12B 說明當 TLED 燈 (例如，TLED 燈 400) 之一例示性實施例分別連接至 EM 安定器 (圖 12A) 及無 EM 安定器之市電電力 12 (圖 12B) 時的整流器電流信號。由於在整流器 411 連接至無 EM 安定器之市電電力 12 時低得多的電源阻抗，故整流器電流與圖 12A 相比具有高得多的峰值 (如圖 12B 中所示)。亦如圖 12B 中所示，當整流器 411 連接至無 EM 安定器之市電電力 12 時，則整流器電流之零點交叉位於在時間上更接近於整流器電流之峰值處。藉由監測峰值整流器電流及 / 或整流器電流之零點交叉與峰值整流器電流之間的時間延遲，可偵測到由於直接連接至市電電力 12 而誤用 TLED 燈 400。有益的是，當偵測到不存在安定器時，則停用照明驅動器以保護 TLED 燈 400。有益的是，在偵測整流器 411 之輸入是否無安定器而連接至市電電力 12

時，停用 SMPS 420。

圖 13 為說明藉由電磁(EM)安定器 10 而供應電力之 TLED 燈 1300 的另一例示性實施例之詳圖。除 TLED 燈 1300 使用非隔離型 SMPS 1320 之外，TLED 燈 1300 與 TLED 燈 400 相同。TLED 燈 1300 可具有基於玻璃管之架構，該架構不需要照明驅動器中之市電電力隔離。在該狀況下，當 LED 串電壓不匹配分路開關電路 410 之最佳輸出電壓時，則 SMPS 驅動器 1330 轉換匯電條電壓 V_{BUS} 以匹配 LED 串電壓。使用非隔離型 SMPS 1320 的益處為，藉由移除隔離要求而達成的較低成本及較小尺寸。

在使用基於玻璃管之架構且驅動器中之電源隔離並非必要的另一實施例中，可完全省去 SMPS 驅動器，且分路開關級則可調節 LED 電流而非匯電條電壓。

對於具有如上文所描述之包括分路開關電路之照明驅動器的 TLED 燈而言，有可能將兩個 TLED 燈與一個 EM 安定器串聯連接。因此，圖 14 說明與 EM 安定器 100 串聯連接之兩個 TLED 30-1 及 30-2。

雖然已在本文中描述且說明許多發明性實施例，但一般熟習此項技術者將容易想到用於執行本文中所描述之功能及/或獲得本文中所描述之結果及/或優點中之一或多者的多種其他手段及/或結構，且此等變化及/或修改中之每一者咸認係在本文中所描述之發明性實施例之範疇內。更一般而言，熟習此項技術者將容易瞭解，本文中所描述之所有參數、尺寸、材料及組態意欲為例示性的，且實際參

數、尺寸、材料及/或組態將取決於使用本發明性教示之特定應用。熟習此項技術者將認識到，或能夠僅僅使用例行實驗而確定，本文中所描述之特定發明性實施例之許多等效方案。因此，應理解，僅藉由實例呈現前述實施例，且在隨附申請專利範圍及其等效方案之範疇內，可以與具體地描述且主張之方式不同的方式來實踐發明性實施例。本發明之發明性實施例係針對本文中所描述之每一個別特徵、系統、物品、材料、套組及/或方法。另外，兩個或兩個以上此等特徵、系統、物品、材料、套組及/或方法之任何組合包括於本發明之發明性範疇內(若此等特徵、系統、物品、材料、套組及/或方法並非互不一致的)。

應將如本文中所定義及使用之所有定義理解為相對於辭典定義、以引用之方式併入本文中之文件中之定義，及/或所定義術語之通常意義為支配性的。

除非明確有相反指示，否則如本文中於說明書及申請專利範圍中所使用的不定冠詞「一」應理解為意謂「至少一個」。

亦應理解，除非清楚地有相反指示，否則在本文中所主張之包括一個以上步驟或動作的任何方法中，方法之步驟或動作的次序未必限於陳述該方法之步驟或動作的次序。

僅為方便起見提供出現在申請專利範圍中之括弧之間的任何參考數字或其他字符，且該等參考數字或其他字符並不意欲以任何方式限制申請專利範圍。

在申請專利範圍中，以及在上文之說明書中，諸如「包

含」、「包括」、「載運」、「具有」、「含有」、「涉及」、「持有」、「由……構成」及其類似者之所有過渡片語應理解為開放性的，亦即，意謂包括但不限於。唯有過渡片語「由…組成」及「基本上由…組成」應分別為封閉式或半封閉式過渡片語。

【圖式簡單說明】

圖 1A 至圖 1F 說明此項技術中已知之螢光管燈之一些典型 EM 安定器電路組態。

圖 2 說明發光二極體(LED)管(TLED)燈之例示性實施例，該 TLED 燈可經改裝以代替現有照明燈具中之螢光管燈。

圖 3 為說明藉由電磁(EM)安定器而供應有電力之 TLED 燈的一例示性實施例之方塊圖。

圖 4 為說明藉由電磁(EM)安定器而供應有電力之 TLED 燈的一例示性實施例之詳圖。

圖 5 為說明切換模式電源供應器之一例示性實施例的方塊圖。

圖 6 為說明分路開關電路之一例示性實施例的示意圖。

圖 7A 說明可於在一操作模式中操作之分路開關電路中使用的各種信號之間的關係。

圖 7B 說明可於在另一操作模式中操作之分路開關電路中使用的各種信號之間的關係。

圖 8A 至圖 8B 標繪連接至兩種不同類型之電磁安定器的 TLED 燈及相關聯照明驅動器之例示性實施例的平均整流

器電流對切換控制脈衝時序。

圖 9A 至圖 9B 說明一種偵測連接至 TLED 燈及相關聯照明驅動器的安定器之類型之方法的兩個實施例。

圖 10 為一種偵測連接至 TLED 燈及相關聯照明驅動器的安定器之類型之方法的一實施例的流程圖。

圖 11 為說明用於設定分路開關電路之匯電條電壓的反饋迴路之操作之功能方塊圖。

圖 12A 至圖 12B 說明當 TLED 燈之一例示性實施例分別連接至 EM 安定器及無 EM 安定器之市電電力時的燈電流信號。

圖 13 為說明藉由電磁 (EM) 安定器而供應有電力之 TLED 燈的另一例示性實施例之詳圖。

圖 14 說明與 EM 安定器串聯連接之兩個 TLED 燈。

【主要元件符號說明】

10	電磁 (EM) 安定器
12	市電電力 / 市電
20	連接器
30	LED 燈
30-1	TLED
30-2	TLED
32	管
34	端帽
35	連接器
36	照明驅動器

38	發光二極體(LED)
310	分路開關電路
320	切換模式電源供應器(SMPS)
400	TLED燈
410	分路開關電路
411	整流器
412	分路切換器件
413	輸出電容器
414	二極體
415	閘極驅動器
416	電壓感測器
417	電流感測器
418	處理器
419	保護電路
420	切換模式電源供應器(SMPS)
510	電磁干擾(EMI)障壁
520	隔離變壓器
530	開關
540	控制器
550	光學耦合器
610	低壓電源
620	運算放大器(op amp)
630	零點交叉偵測器
640	微處理器或微控制器

650	類比至數位轉換器(ADC)
660	低通濾波器(LPF)
670	負溫度補償(NTC)感測器
1100	反饋迴路
1110	加法器
1120	增益區塊
1130	調變器
1140	脈衝偏移器
1150	分路開關
1160	反饋增益區塊
1300	TLED燈
1320	非隔離型SMPS

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：101105137

※申請日：101.2.16

※IPC 分類：H01L

H05B 33/08 (2006.01)
H05B 37/02 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於發光二極體燈之電磁安定器相容之照明驅動器

ELECTROMAGNETIC BALLAST-COMPATIBLE LIGHTING DRIVER
FOR LIGHT-EMITTING DIODE LAMP

二、中文發明摘要：

本發明揭示一種照明驅動器，其包括：一分路開關電路，該分路開關電路經組態以偵測照明驅動器之輸入無安定器而連接至市電電力，且回應於此而停用照明驅動器，且該分路開關電路進一步經組態以在照明驅動器之輸入連接至安定器時偵測連接至照明驅動器之輸入的安定器之類型，且根據所偵測之安定器類型來調節分路開關電路之匯電條電壓；及一切換模式電源供應器，該切換模式電源供應器經組態以接收分路開關電路之匯電條電壓，且回應於該匯電條電壓而供應用以驅動一或多個發光二極體的燈電流。

三、英文發明摘要：

A lighting driver includes a shunt switch circuit configured to detect when an input of the lighting driver is connected to mains power without a ballast, and in response thereto to disable the lighting driver, and further configured to detect a type of ballast connected to the input of the lighting driver when the input of the lighting driver is connected to the ballast, and to regulate a bus voltage of the shunt switch circuit according to the detected type of ballast; and a switching mode power supply configured to receive the bus voltage of the shunt switch circuit and in response thereto to supply a lamp current to drive one or more light emitting diodes.

七、申請專利範圍：

1. 一種包含一發光二極體(LED)管(TLED)燈之裝置，該TLED燈包含：

至少部分透明的管，該管具有經組態以安裝於一螢光燈燈具中之一電連接器；

一或多個發光二極體，該一或多個發光二極體提供於該管內部；及

一照明驅動器，該照明驅動器提供於該管內部且連接至該電連接器，且經組態以將電力供應至該一或多個發光二極體，該照明驅動器包含：

一分路開關電路，該分路開關電路包含：

連接至該電連接器之一整流器；

跨越該整流器之一輸出而連接的一分路切換器件；

一輸出電容器及一個二極體，該輸出電容器及該二極體係跨越該整流器之該輸出而串聯連接，其中該輸出電容器係跨越該分路開關電路之一輸出而連接；

一電壓感測器，其經組態以感測跨越該輸出電容器之一匯電條電壓；

一電流感測器，其經組態以感測通過該整流器之一整流器電流；及

一處理器，其經組態以回應於該所感測之匯電條電壓及該整流器電流而控制該分路切換器件之一切

換操作；及

一切換模式電源供應器，其經組態以接收該匯電條電壓且回應於該匯電條電壓而供應用以驅動該一或多個發光二極體的一燈電流，且進一步經組態以提供該分路開關電路與該一或多個發光二極體之間的電流隔離。

2. 如請求項1之裝置，其中該處理器經組態以執行一演算法用以偵測該整流器之一輸入無一電磁(EM)安定器連接至市電電力且回應於此而停用該照明驅動器。
3. 如請求項2之裝置，其中用於偵測該整流器之該輸入無一EM安定器連接至市電電力的該演算法包含：

停用用以驅動該一或多個發光二極體之該燈電流的該供應；及

當該燈電流之該供應被停用時，

判定以下兩者中之至少一者：(i)一峰值整流器電流；及(ii)該整流器電流之一零點交叉與該峰值整流器電流之間的一時間延遲；及

比較以下兩種情況中之至少一種情況：(i)該峰值整流器電流與一峰值偵測臨限值；及(ii)該時間延遲與一時間延遲臨限值，以獲得一比較結果；及

基於該所獲得之比較結果來判定該整流器之該輸入無該EM安定器連接至市電電力。

4. 如請求項1之裝置，其中該處理器經組態以執行一演算法用以偵測連接至該整流器之一輸入的電磁(EM)安定器

之一類型且根據該所偵測之EM安定器類型來控制該分路切換器件之該切換操作以調節該匯電條電壓。

5. 如請求項4之裝置，其中當該所偵測之EM安定器類型為一電容性安定器時，該處理器控制該分路開關在該整流器電流之一零點交叉處被接通，且當該所偵測之EM安定器類型為一電感性安定器時，該處理器控制該分路開關在該整流器電流之一零點交叉處被切斷。
6. 如請求項4之裝置，其中用於偵測該EM安定器類型之該演算法包括：

控制該分路開關在該整流器電流之一零點交叉處被切斷及量測該整流器電流之一第一平均值；

控制該分路開關在相對於該整流器電流之該零點交叉的一偏移時間週期被切斷及量測該整流器電流之一第二平均值；

比較該第一平均電流與該第二平均電流；

當該第二平均電流小於該第一平均電流時，判定該EM安定器類型為一電容性安定器；及

當該第二平均電流不小於該第一平均電流時，判定該EM安定器類型為一電感性安定器。

7. 如請求項1之裝置，其中該切換模式電源供應器包含一返馳電路，該返馳電路包括：

一隔離變壓器，其提供該匯電條電壓與該燈電流之間的電流隔離；

一開關，其與該隔離變壓器之一初級繞組串聯；

一控制器，其經組態以控制該開關，從而控制該燈電流之一工作循環；及

一光學耦合器，其將一基於該燈電流之反饋信號提供至該控制器，其中該光學耦合器提供該等發光二極體與該控制器之間的電流隔離。

8. 如請求項1之裝置，其中該TLED燈為一第一TLED燈，其中該裝置進一步包含一第二TLED燈，該第二TLED燈與該第一TLED燈串聯連接至一電磁安定器之一輸出。

9. 如請求項1之裝置，其中該管包括：至少一端帽，該電連接器提供於該至少一端帽中；及連接至該端帽之一實質上圓柱形殼，且其中該殼之一表面的至少一部分為金屬。

10. 一種器件，該器件包含：

一照明驅動器，該照明驅動器包括：

一分路開關電路，其經組態以偵測該照明驅動器之一輸入無一安定器連接至市電電力且回應於此而停用該照明驅動器，且進一步經組態以在該照明驅動器之該輸入連接至該安定器時偵測連接至該照明驅動器之該輸入的安定器之一類型，且根據該所偵測之安定器類型來調節該分路開關電路之一匯電條電壓；及

一切換模式電源供應器，其經組態以接收該分路開關電路之該匯電條電壓且回應於該匯電條電壓而供應用以驅動一或多個發光二極體的一燈電流。

11. 如請求項10之器件，其中該切換模式電源供應器包括一

變壓器，該變壓器提供該分路開關電路與該一或多個發光二極體之間的電流隔離。

12. 如請求項10之器件，其中該分路開關電路包括一整流器及一處理器，該處理器經組態以執行一演算法用以偵測該照明驅動器之該輸入無一安定器連接至市電電力，該演算法包含：

停用用以驅動該一或多個發光二極體之該燈電流的該供應；及

當該燈電流之該供應被停用時，

判定以下兩者中之至少一者：(1)一峰值整流器電流；及(2)該整流器電流之一零點交叉與該峰值整流器電流之間的一時間延遲；及

比較以下兩種情況中之至少一種情況：(1)該峰值整流器電流與一峰值偵測臨限值；及(2)該時間延遲與一時間延遲臨限值，以獲得一比較結果；及

基於該所獲得之比較結果來判定該整流器之該輸入無該EM安定器連接至市電電力。

13. 如請求項12之器件，其中該分路開關電路包括一切換器件用於調節該匯電條電壓及一處理器，該處理器經組態以執行一演算法用以偵測連接至該照明驅動器之該輸入的電磁安定器之該類型，且根據該所偵測之安定器類型來控制該分路切換器件之一切換操作以調節該匯電條電壓。

14. 如請求項13之器件，其中當該所偵測之安定器類型為一

電容性安定器時，該處理器控制該切換器件在該整流器電流之一零點交叉處被接通，且當該所偵測之安定器類型為一電感性安定器時，該處理器控制該切換器件在該整流器電流之一零點交叉處被切斷。

15. 如請求項13之器件，其中用於偵測該EM安定器類型之該演算法包括：

控制該切換器件在該整流器電流之一零點交叉處被切斷及量測該整流器電流之一第一平均值；

控制該切換器件在相對於該整流器電流之該零點交叉的一偏移時間週期被切斷及量測該整流器電流之一第二平均值；

比較該第一平均電流與該第二平均電流；

當該第二平均電流小於該第一平均電流時，判定該安定器類型為一電容性安定器；及

當該第二平均電流不小於該第一平均電流時，判定該安定器類型為一電感性安定器。

16. 如請求項10之器件，其中該切換模式電源供應器包含：

一隔離變壓器，其提供該匯電條電壓與該燈電流之間的電流隔離；

一開關，其與該變壓器之一初級繞組串聯；

一控制器，其經組態以控制該開關，從而控制該燈電流之一工作循環；及

一光學耦合器，其將一基於該燈電流之反饋信號提供至該控制器，其中該光學耦合器提供該等發光二極體與

該控制器之間的電流隔離。

17. 如請求項10之器件，其進一步包含該一或多個發光二極體；其中該照明驅動器及該一或多個發光二極體安置於一至少部分透明的管內。

18. 一種器件，其包含：

連接至該器件之一輸入的一整流器；

跨越該整流器之一輸出而連接的一分路切換器件；

跨越該整流器之該輸出而串聯連接的一輸出電容器及一個二極體，其中該輸出電容器係跨越該分路開關電路之一輸出而連接；

一電壓感測器，其經組態以感測跨越該輸出電容器之一匯電條電壓；

一電流感測器，其經組態以感測通過該整流器之一整流器電流；及

一處理器，其經組態以回應於該所感測之匯電條電壓及該整流器電流來控制該分路切換器件之一切換操作，且進一步經組態以執行一演算法用以偵測該器件之一輸入無一電磁(EM)安定器連接至市電電力。

19. 如請求項18之器件，其中用於偵測該整流器之該輸入無一EM安定器連接至市電電力的該演算法包含：

判定以下兩者中之至少一者：(i)一峰值整流器電流；及(ii)該整流器電流之一零點交叉與該峰值整流器電流之間的一時間延遲；及

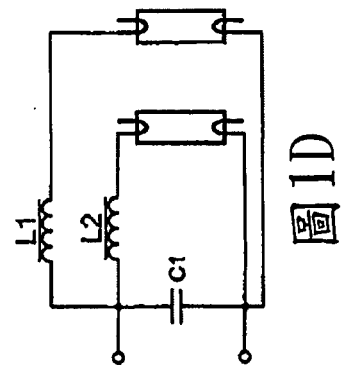
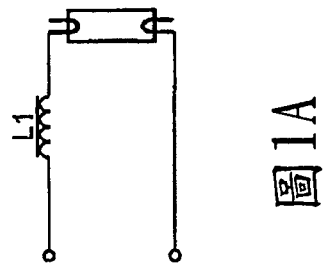
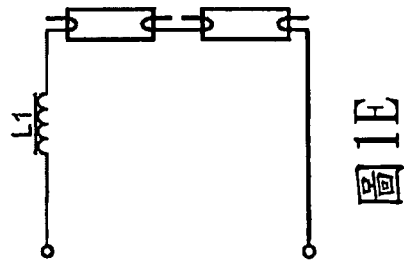
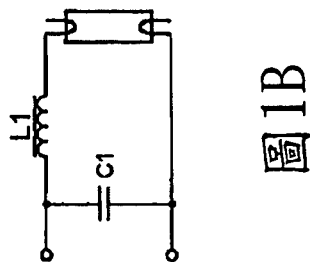
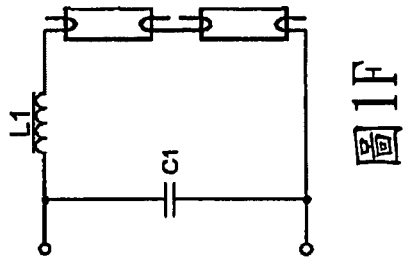
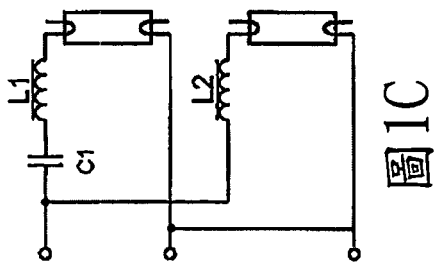
比較以下兩種情況中之至少一種情況：(i)該峰值整流

器電流與一峰值偵測臨限值；及(ii)該時間延遲與一時間延遲臨限值，以獲得一比較結果；及

基於該所獲得之比較結果來判定該整流器之該輸入無該EM安定器連接至市電電力。

20. 如請求項18之器件，其中該處理器經組態以執行一演算法用以偵測連接至該器件之該輸入的電磁(EM)安定器之一類型，且根據該所偵測之EM安定器類型來控制該分路切換器件之該切換操作以調節該匯電條電壓。

八、圖式：



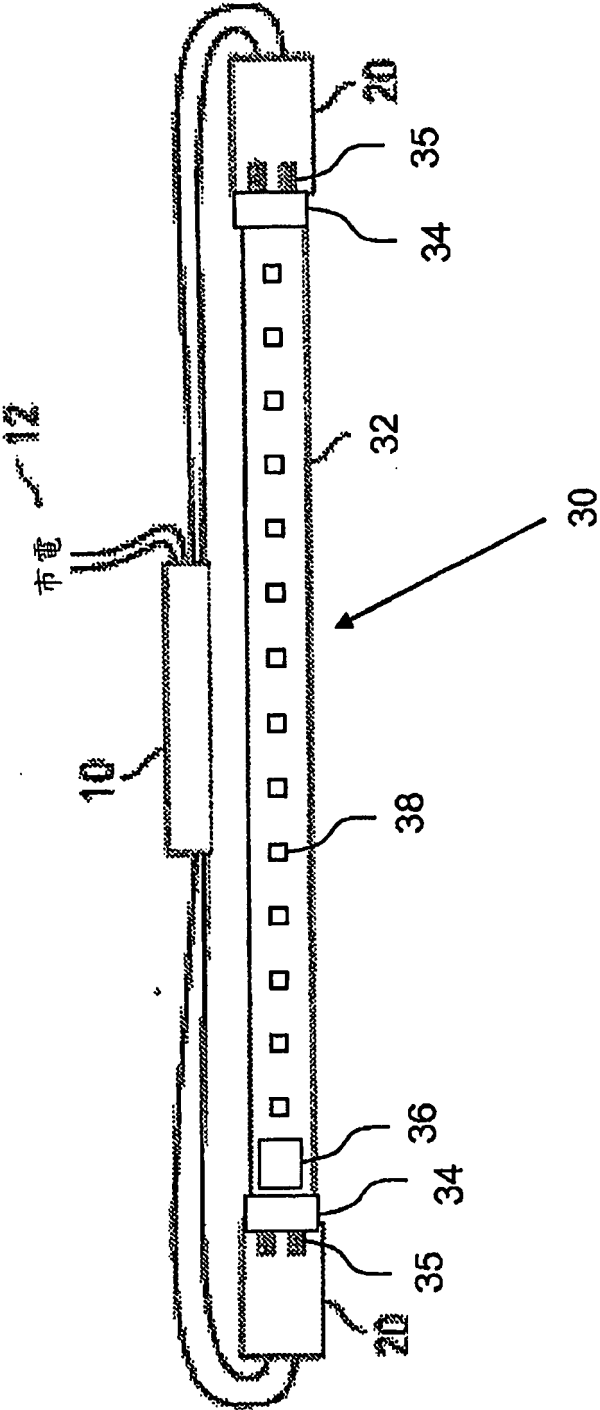


圖2

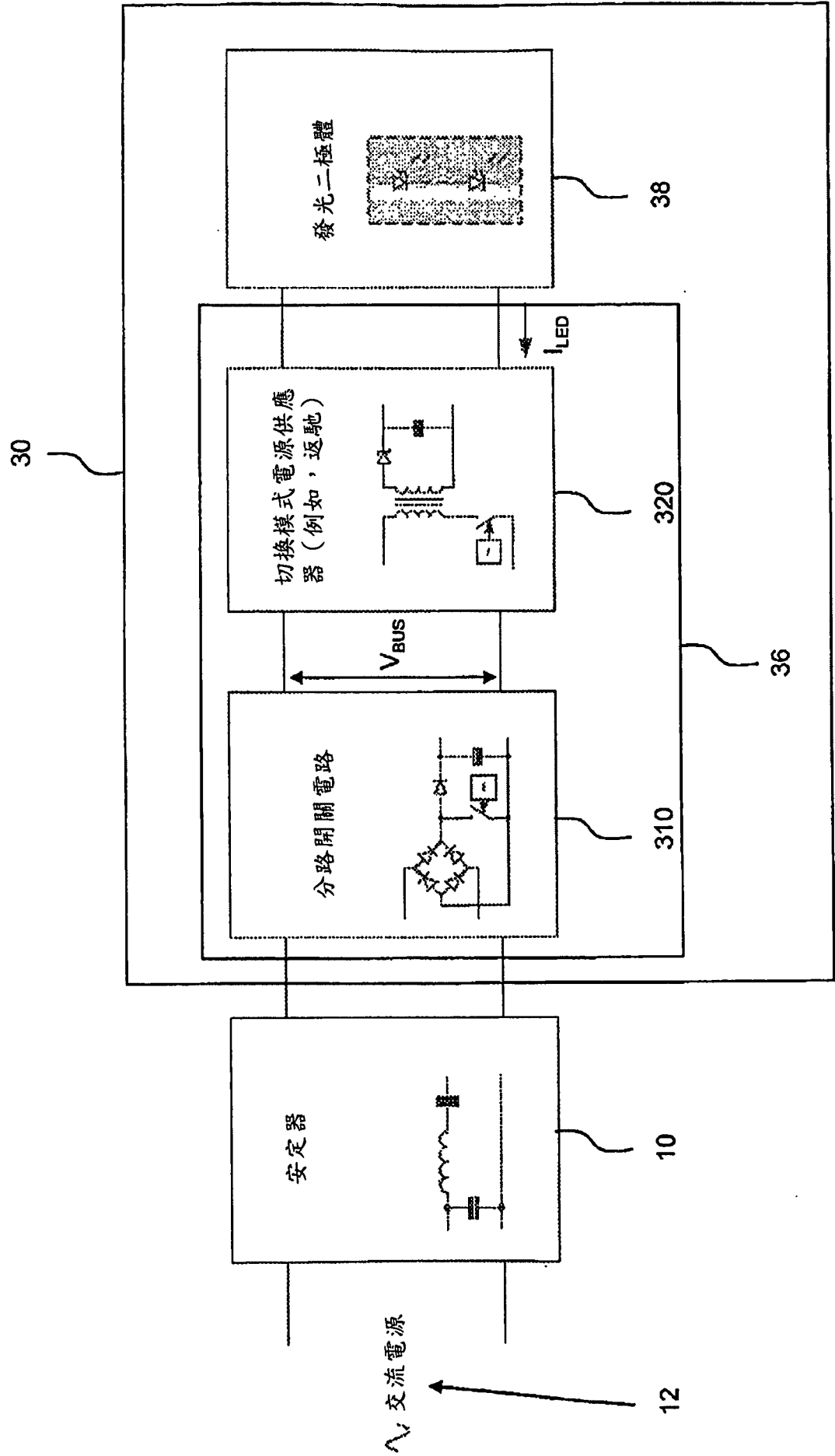


圖3

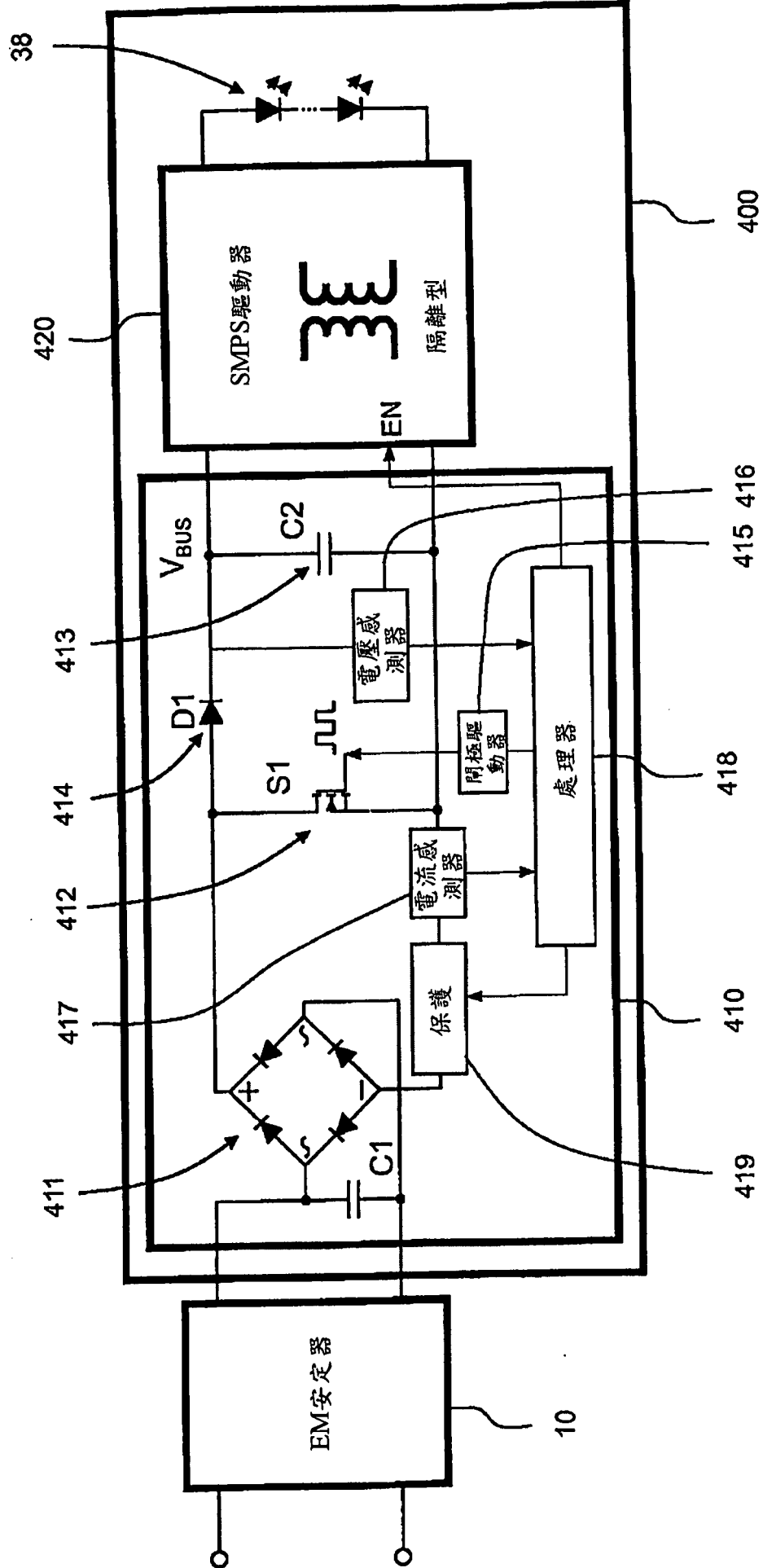
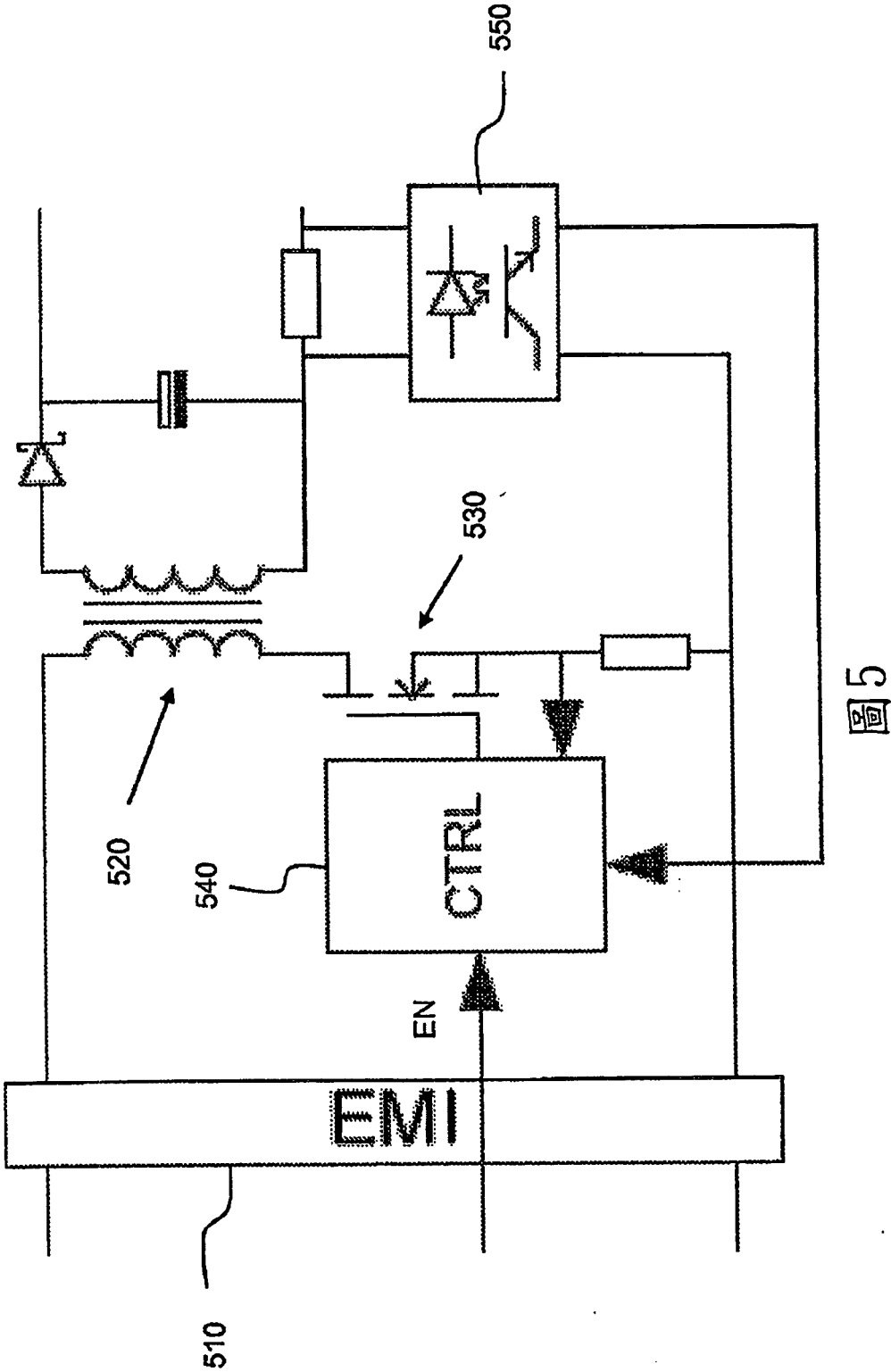


圖4

420



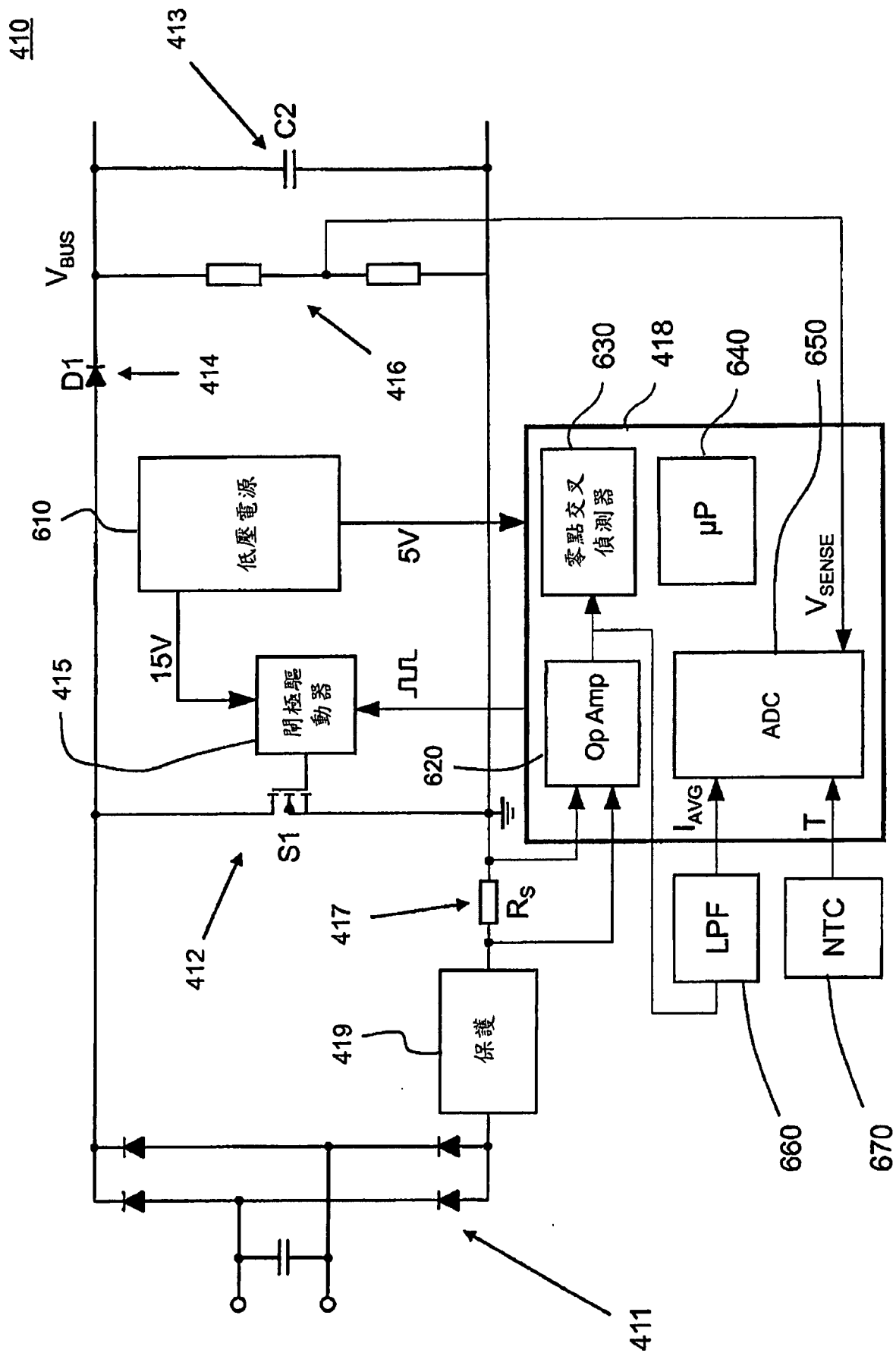


圖6

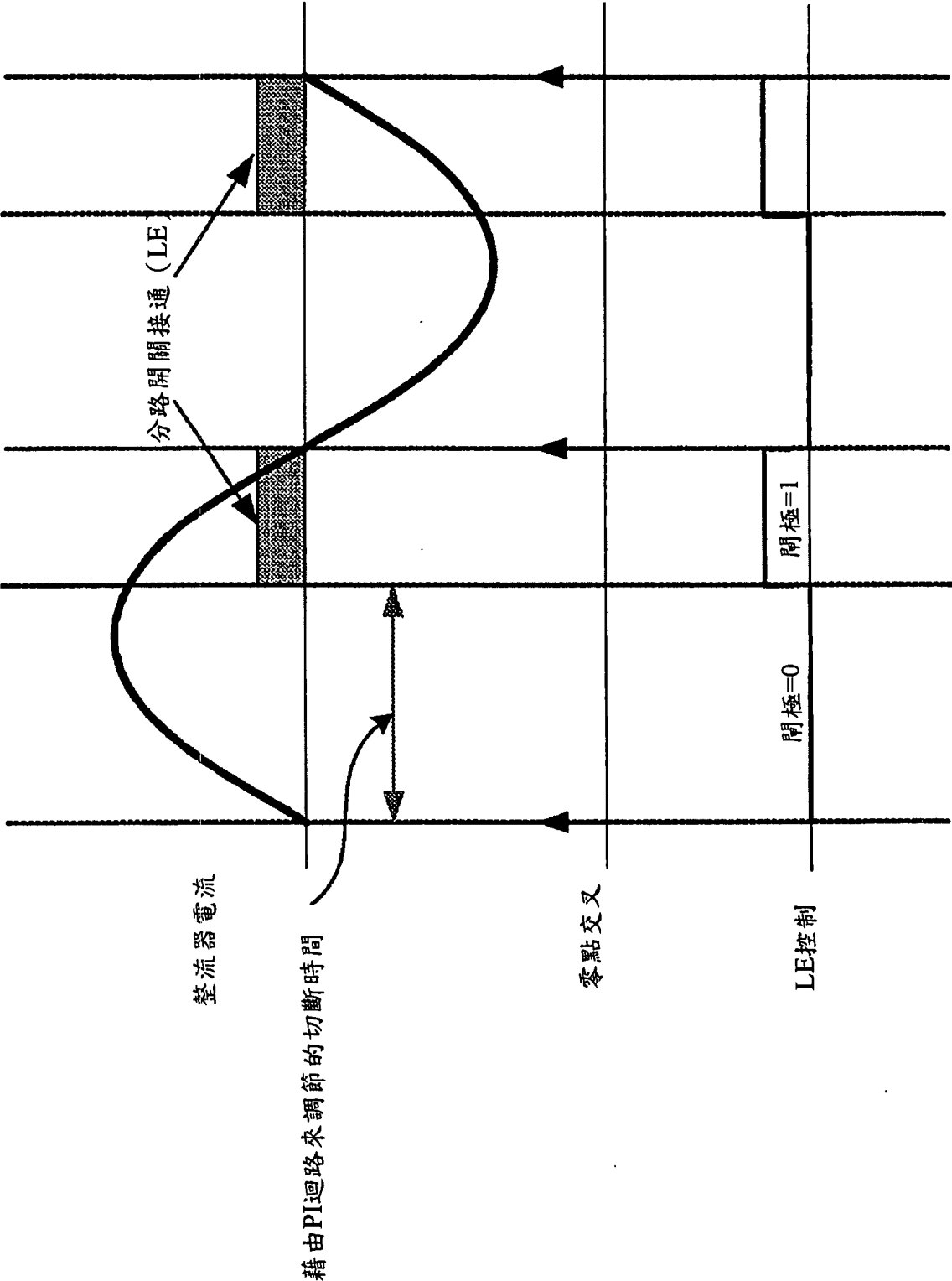


圖7A

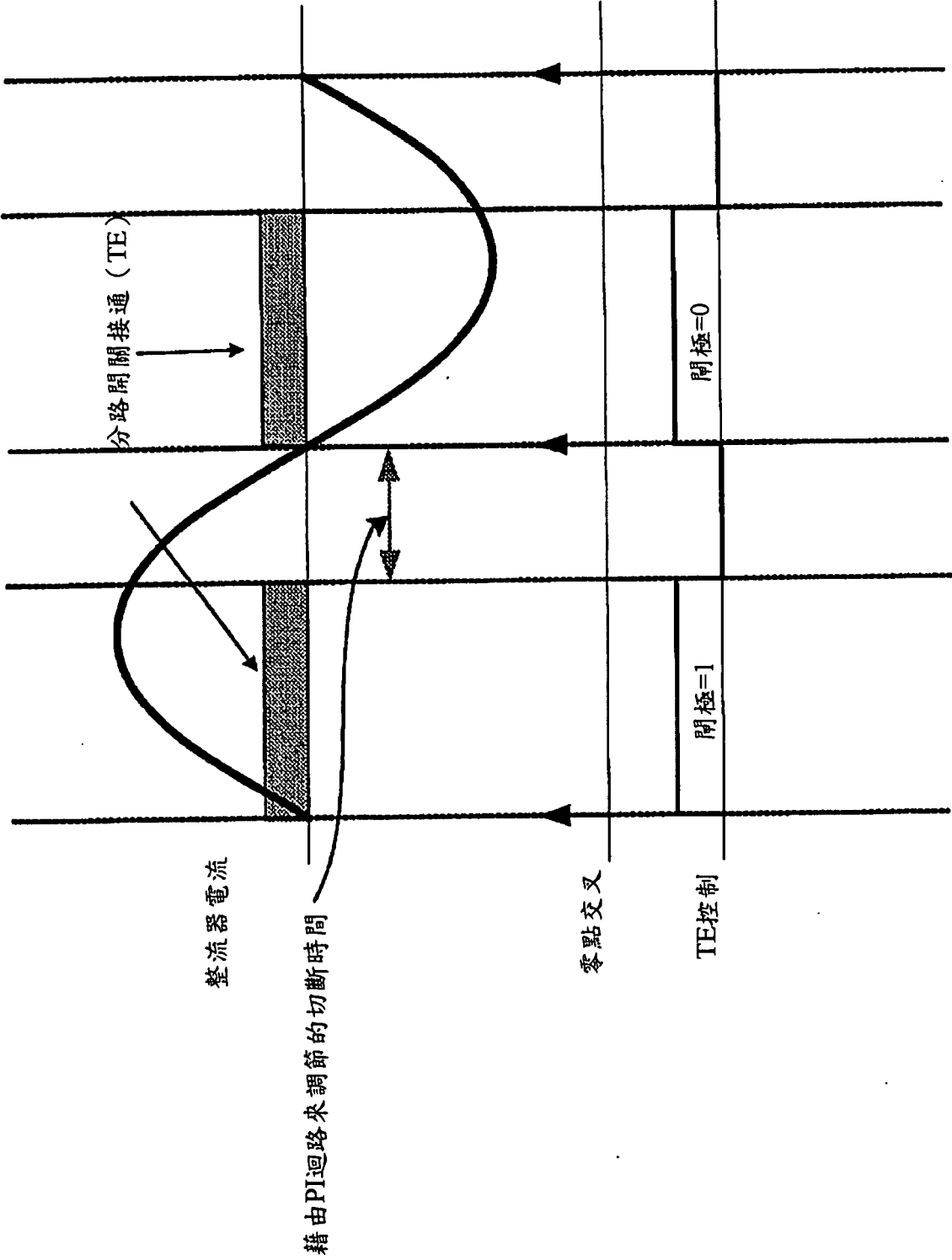


圖7B

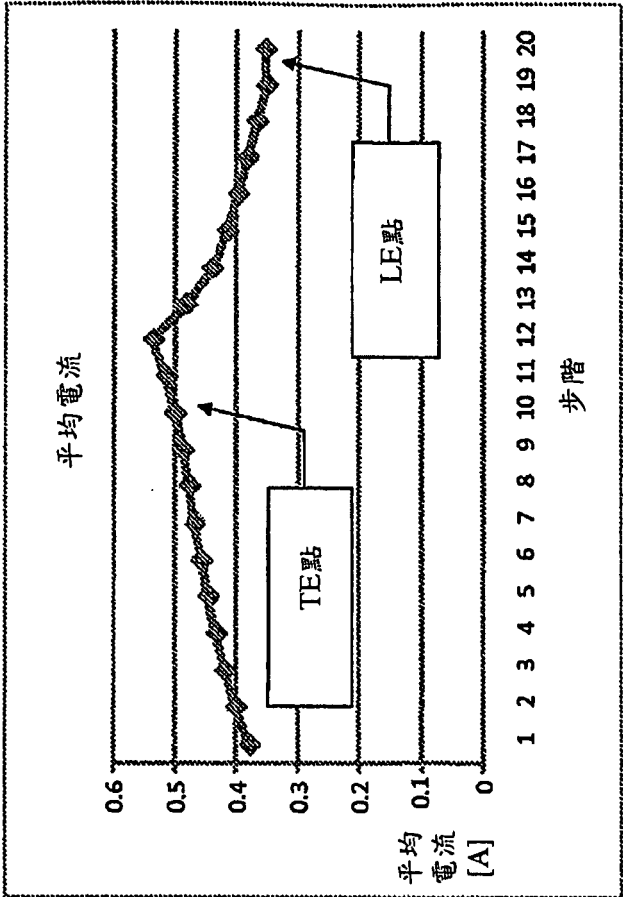


圖8A

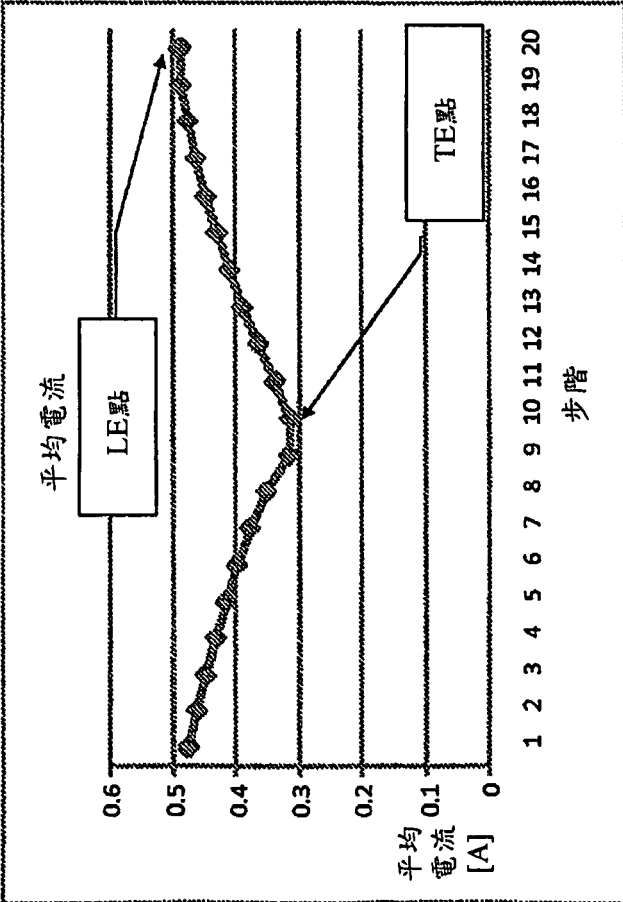


圖8B

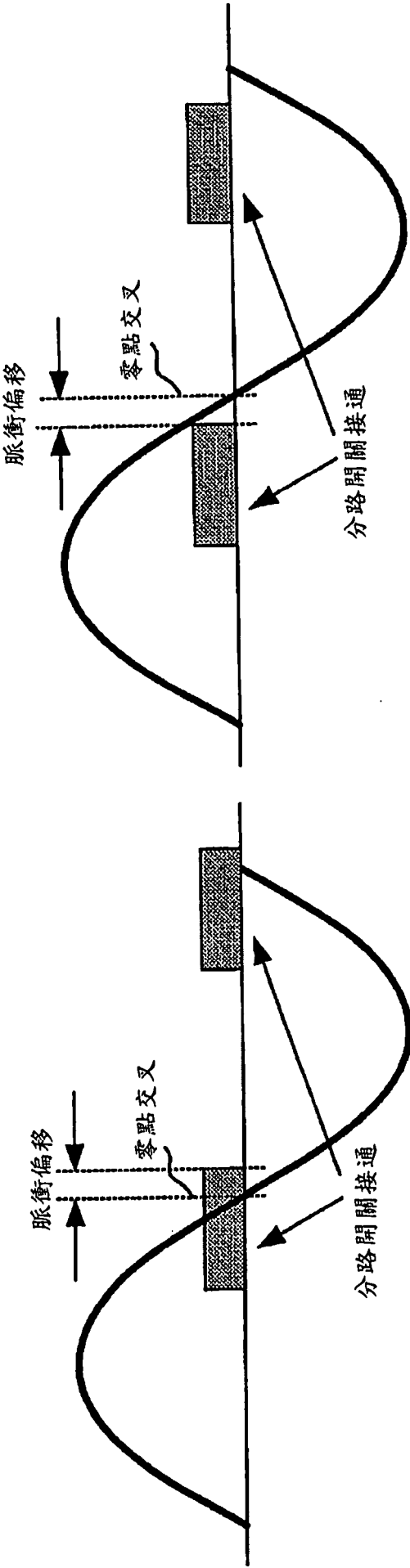


圖9A

圖9B

1000

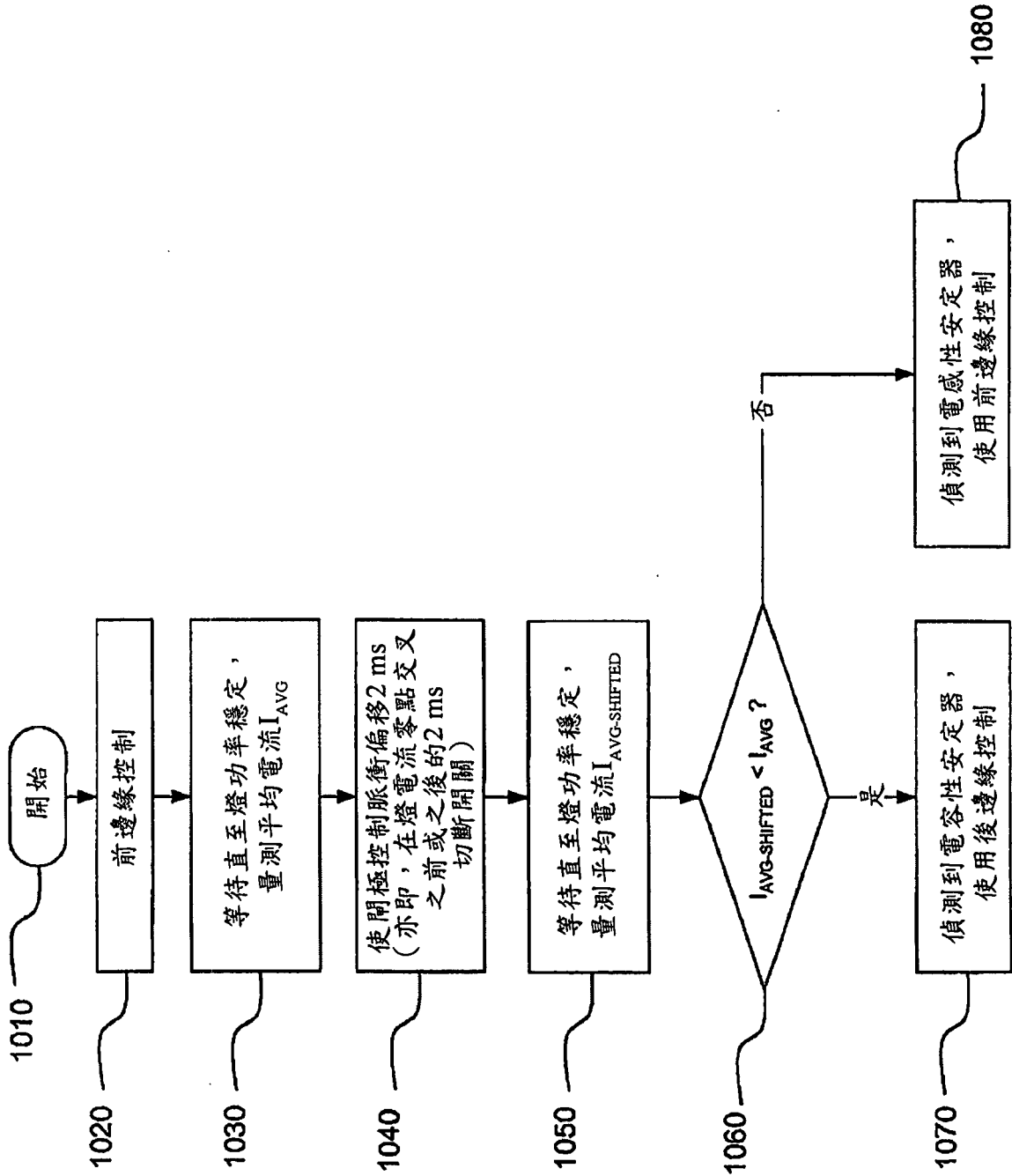


圖10

1100

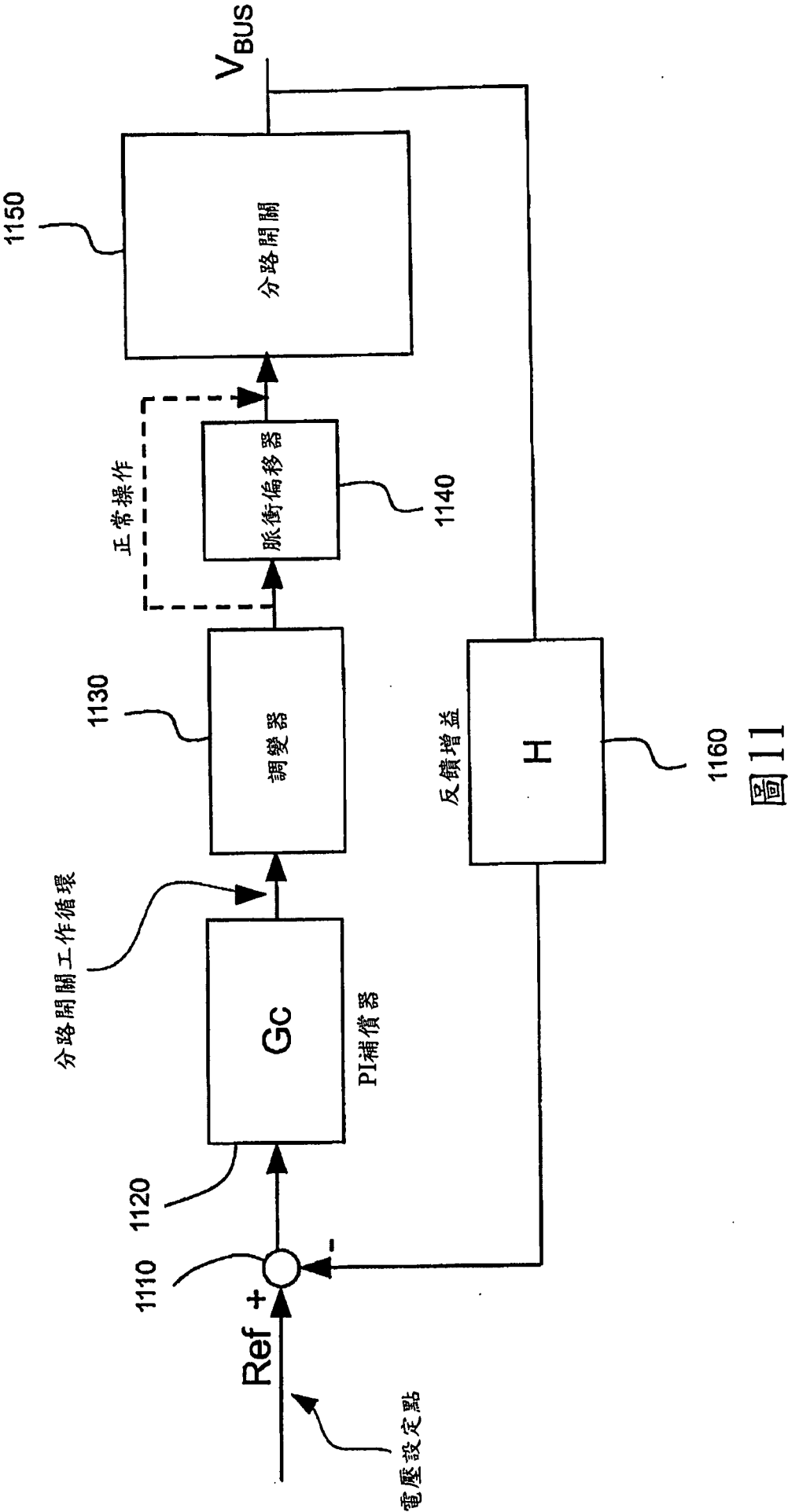


圖11

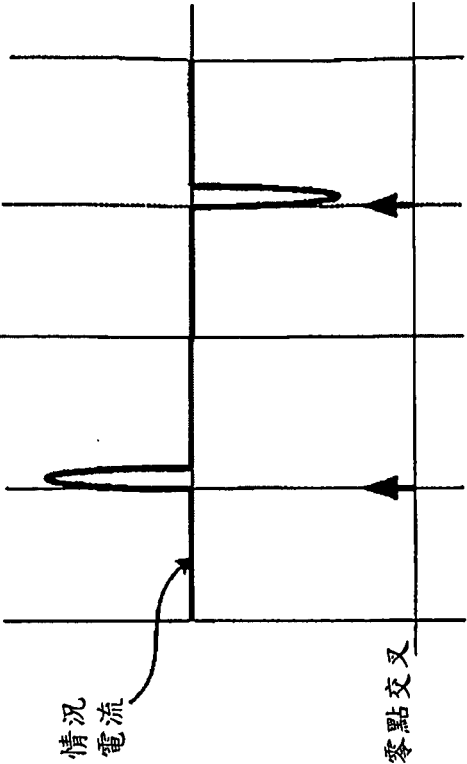


圖12B

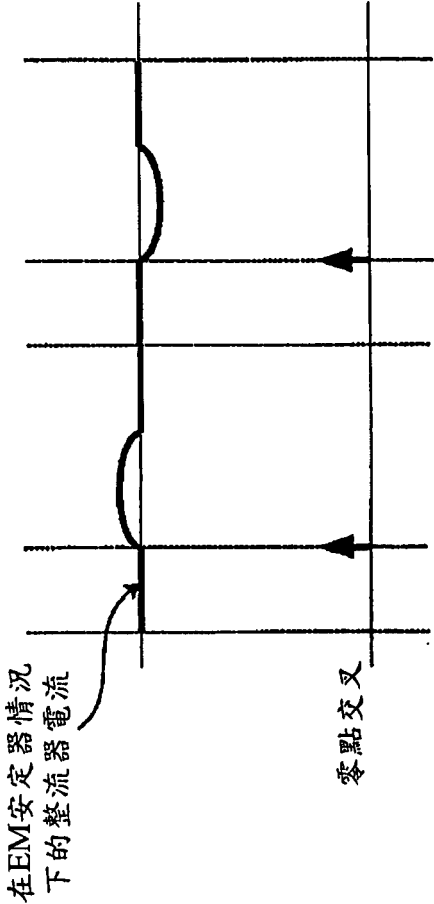


圖12A

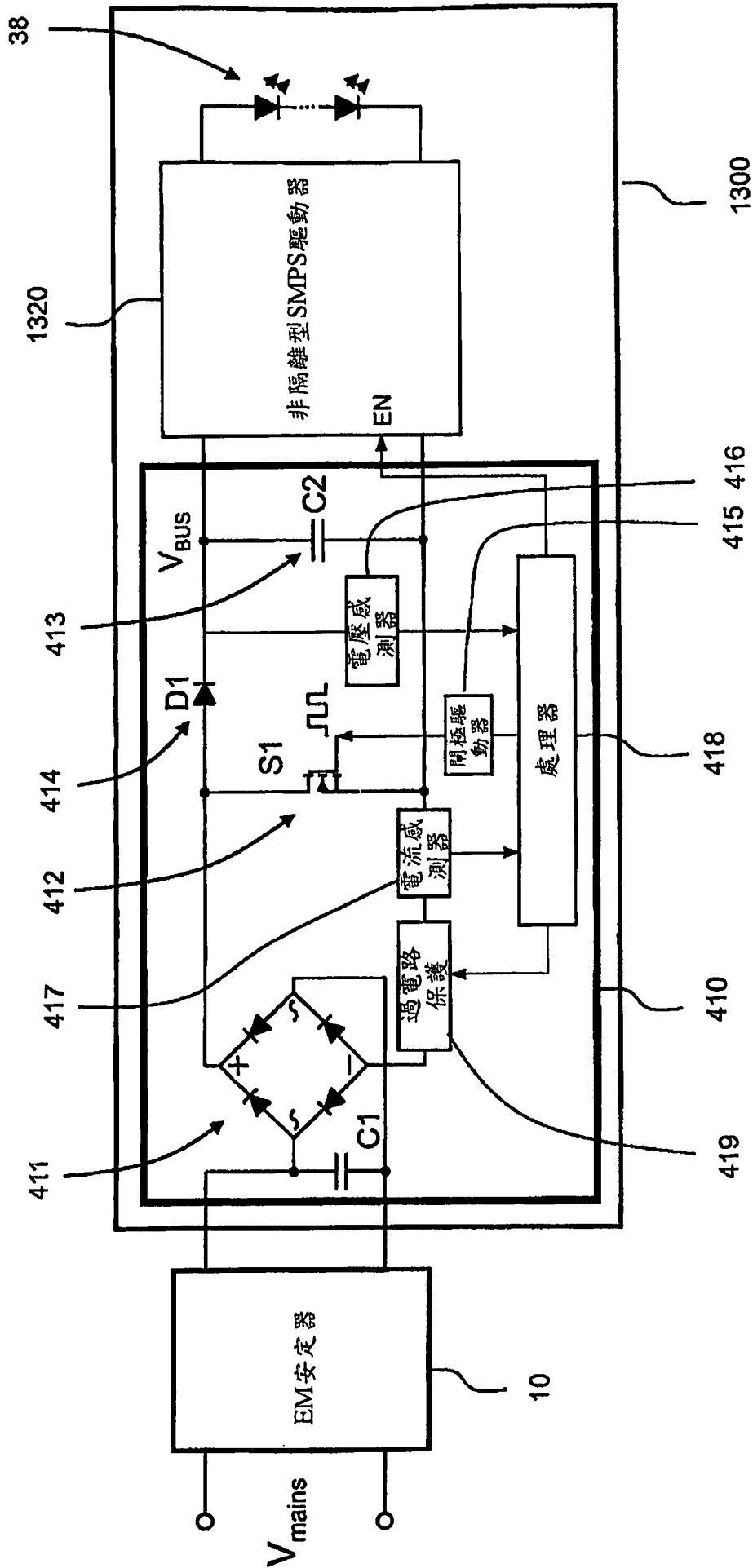


圖13

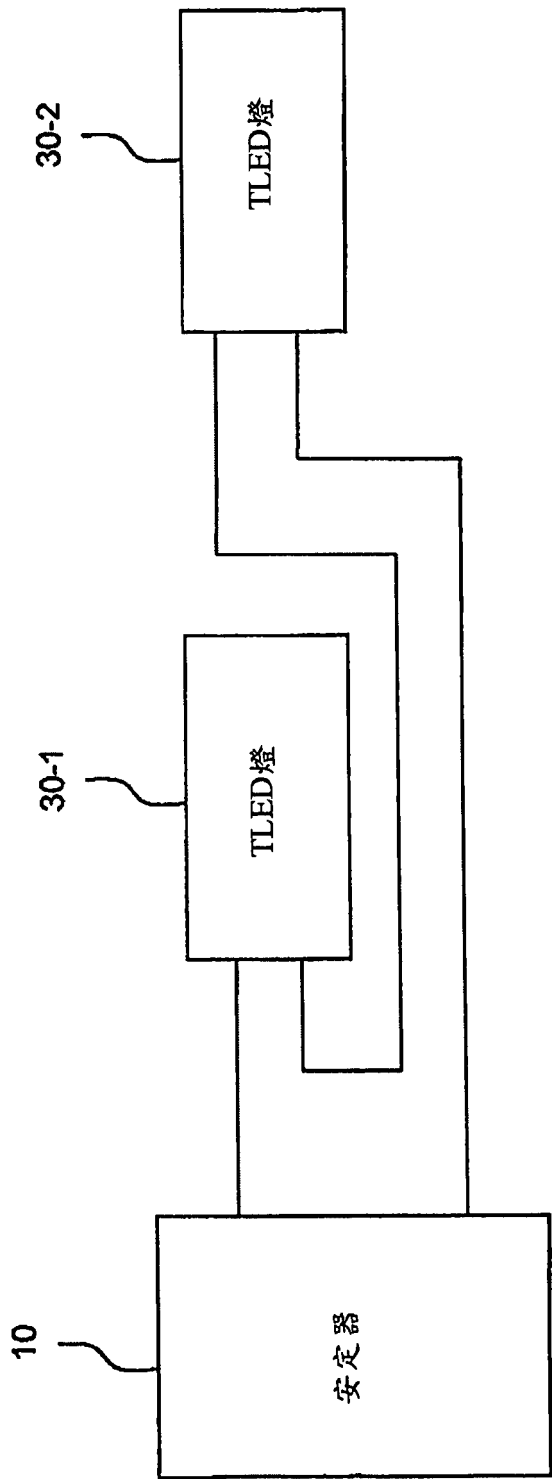


圖14

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10	電磁(EM)安定器
12	電源
30	LED燈
36	照明驅動器
38	發光二極體(LED)
310	分路開關電路
320	切換模式電源供應器(SMPS)

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)