

(21)申請案號：101105654

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 02 月 21 日

(51)Int. Cl. : H02M1/34 (2007.01)

H02M3/28 (2006.01)

(71)申請人：福建捷聯電子有限公司(中國大陸) (CN)

中國大陸

(72)發明人：莊錦清(TW)；肖榮軍(CN)；余祚尚(CN)；鐘長河(CN)

(74)代理人：憚軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

CN 201893554U

CN 202076941U

US 6490181B1

審查人員：莊榮昌

申請專利範圍項數：4 項 圖式數：4 共 18 頁

(54)名稱

電源轉換器

(57)摘要

一種電源轉換器，包括：一個包含一火線、一中性線及一地線的交流電源輸入端，一個變壓器，一個對該變壓器的初級側繞組激磁之初級側電路，以及一個將該變壓器的次級側繞組之感應電壓轉換成一直流電壓輸出的次級側電路；特別是，該電源轉換器還包括一個電耦接在該交流電源輸入端的地線與該該初級側電路的一第一接地端之間的第一電容，以及一個電耦接在該交流電源輸入端的地線與該該次級側電路的第二接地端之間的第二電容。

指定代表圖：

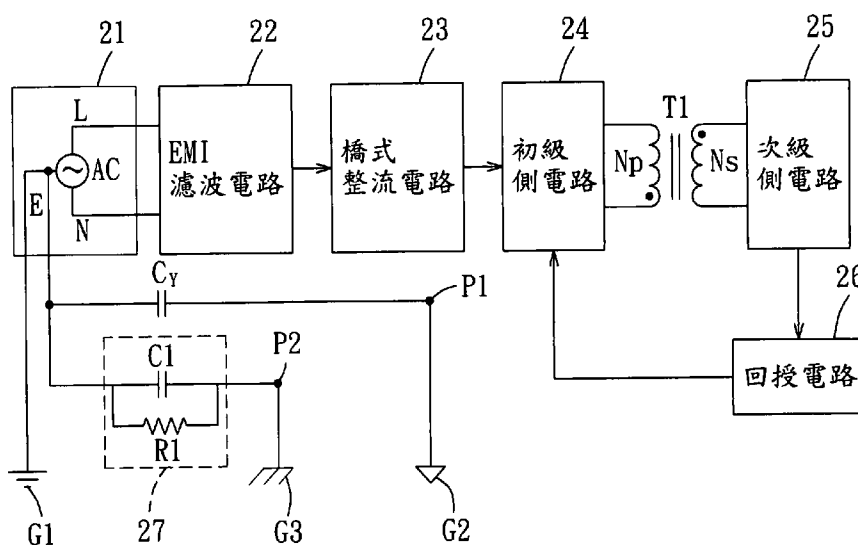


圖 3

符號簡單說明：

21 . . . 交流電源輸入端

22 . . . EMI 濾波電路

23 . . . 橋式整流電路

24 . . . 初級側電路

25 . . . 次級側電路

26 . . . 回授電路

27 . . . 高通濾波電路

L . . . 火線

N . . . 中性線

E . . . 地線

- G1 . . . 接地點
- T1 . . . 變壓器
- Np . . . 初級側繞組
- Ns . . . 次級側繞組
- P1 . . . 第一接地端
- P2 . . . 第二接地端
- G2 . . . 第一基準電
位
- G3 . . . 第二基準電
位
- C_Y . . . 第一電容
- C1 . . . 第二電容
- R1 . . . 電阻

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：101105654

※申請日：101. 2. 21 ※IPC分類：H02M 1/34 (2007.01)
H02M 3/28 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電源轉換器

二、中文發明摘要：

一種電源轉換器，包括：一個包含一火線、一中性線及一地線的交流電源輸入端，一個變壓器，一個對該變壓器的初級側繞組激磁之初級側電路，以及一個將該變壓器的次級側繞組之感應電壓轉換成一直流電壓輸出的次級側電路；特別是，該電源轉換器還包括一個電耦接在該交流電源輸入端的地線與該該初級側電路的一第一接地端之間的第一電容，以及一個電耦接在該交流電源輸入端的地線與該該次級側電路的第二接地端之間的第二電容。

三、英文發明摘要：

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖(3)。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

21 交流電源輸入端	22 EMI 濾波電路
23 橋式整流電路	24 初級側電路
25 次級側電路	26 回授電路
27 高通濾波電路	
L 火線	N 中性線
E 地線	G1 接地點
T1 變壓器	N _p 初級側繞組
N _s 次級側繞組	P1 第一接地端
P2 第二接地端	G2 第一基準電位
G3 第二基準電位	C _γ 第一電容
C1 第二電容	R1 電阻

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種電源轉換器，特別是指一種將交流電源轉換成直流電源的電源轉換器。

【先前技術】

參見圖 1 所示，習知一種液晶顯示器用的電源轉換器（電源適配器，adapter）主要包含一個接受 AC 交流電源（市電）輸入的交流電源輸入端 11（如：AC Socket），其具有一火線（Line，簡稱 L）、一中性線（Neutral，簡稱 N）及一與所在建築物下方之接地點 G1 連接以導接至大地的地線（Earth，簡稱 E）；一個對由交流電源輸入端 11 的火線 L 及中性線 N 輸入的交流電源進行 EMI 差模雜訊和共模雜訊濾波的 EMI 濾波電路 12，以隔離電網的 EMI 雜訊與電源轉換器內部的 EMI 雜訊互相串擾，一個對 EMI 濾波電路 12 輸出的交流電源進行全波整流以產生一直流脈動電壓的橋式整流電路 13，一個利用濾波電路（圖未示）對直流脈動電壓進行濾波，以產生具有較低電壓紋波的直流電對變壓器 T1 的初級側繞組 N_p 激磁，使轉換能量到變壓器 T1 的次級側繞組 N_s 的初級側電路 14，一個將次級側繞組 N_s 之感應電壓整流成一直流電並濾除其中的電壓漣波成份後，輸出一一直流電壓供液晶顯示器之主機板電路以及液晶面板燈管的驅動電路使用的次級側電路 15，以及一回授電路 16，其取樣該直流電壓，並最終經由一光耦（圖未示）輸出一控制訊號控制初級側電路 14 中的 PWM 控制晶片，使變壓器 T1

輸出的電壓經次級側電路 15 整流濾波之後產生穩定的直流電壓。

其中初級側電路 14 的一第一接地端 P1 與一第一基準電位 G2 連接，而次級側電路 15 的一第二接地端 P2 與一第二基準電位 G3 連接，且因為初級側電路 14 與次級側電路 15 之間有變壓器 T1 及光耦隔離，使得第一基準電位 G2 與第二基準電位 G3 不同。然由於初級側電路 14 中的 MOS 開關元件(圖未示)、變壓器 T1 等元件在工作時產生之 di/dt 和 dv/dt 高頻雜訊，會在電路走線(trace)之間到處相互串擾，若這些高頻雜訊不能被及時導出，可能使初級側電路 14 中的 PWM 控制晶片(圖未示)受到干擾而不能穩定工作，以及可能通過交流輸入端 11 中的火線 L 和中性線 N 串擾到附近的電網系統中，最終干擾到附近電網的其他電氣設備而使其他設備無法正常使用。因此，習知做法通常在初級側電路 14 的接地端 P1 與次級側電路 15 的接地端 P2 之間串接一顆耐高壓的安規 Y 電容 C_Y ，使將初級側電路 14 產生的高頻雜訊導到次級側電路的接地端 P2，再經由接地端 P2 與電源轉換器的地線 E 相連接，而最終電源轉換器的地線 E 再與接地點 G1 連接而導至大地。

此外，為了防止因部分共用建築物的接地點 G1 的接地阻抗較大(接地不良)或是沒有接至大地時，附近電網其它電子產品產生的低頻雜訊可能經由電源轉換器的地線 E 通過次級側電路 15 的接地端 P2 到達液晶顯示器之主機板的接地端，最終低頻的雜訊干擾到主機板中的圖像處理電

路，造成液晶顯示畫面出現如：水紋波干擾或是網狀條紋干擾問題；現行做法通常在地線 E 和次級側電路 15 的接地端 P2 之間串接由一電阻 R1 和一電容 C1 並聯組成的高通濾波電路 17，以阻擋低頻雜訊經由接地端 P2 進入液晶顯示器的主機板電路。

然而當建築物電網被雷擊，如：雷擊經由接地點 G1 及地線 E 向火線端 L 打入一高電壓時，如圖 2 之等效電路所示，其放電路徑為地線 E→高通濾波電路 17→橋式整流器 13 其中的一整流二極體 D1→EMI 濾波器 12 中的一共模電感 L1→交流輸入端 11 的火線 L，即：雷擊時從接地點 G1 對火線端 L 打一脈衝高壓（需要說明的是：圖 2 中的共模電感 L1 只畫出連接火線端 L 的 1/2 繞組，橋式整流器 13 中其中之一整流二極體 D1 的正端經由接地端 P2 與接地點 G2 相電連接，其負端與連接火線端 L 的 1/2 共模電感 L1 相電連接），此時，因接地點 G1 對火線端 L 雷擊的脈衝電壓或能量太大則有可能超出電阻 R1 及電容 C1 兩端的最大耐壓值，或是電阻 R1 及電容 C1 無法承受瞬間較大電流，電阻 R1 及/或電容 C1 就有可能炸裂，且其產生的導電粉塵會附著在附近的回授電路 16 之元件，導致電源轉換器 1 輸出不穩定或無法輸出，使得設置在液晶顯示器中的電源轉換器 1 在雷雨季節時，因被雷電擊中而導至 R1/C1 炸裂，而最終導至電源轉換器 1 無輸出，同時增加了液晶顯示產品市場不良維修費用。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種電源轉換器，其讓該電源轉換器初級側電路和次級側電路產生的高頻 EMI 雜訊可分別通過第一電容 C_Y 及第二電容 C_1 泄放到電網大地中，降低了 EMI 雜訊從交流輸入端的火線端 L 和中性端 N 串擾到附近的電網系統而干擾到電網系統其他電氣設備的正常使用；以及可阻隔因部分共用建築物的接地點 G_1 的接地阻抗較大（接地不良）或是沒有接至大地時，附近電網其他電子產品產生的低頻雜訊可能經由電源轉換器的地線 E 通過次級側電路 15 的接地端 P2 到達液晶顯示器之主機板的接地端而造成液晶畫面干擾問題；同時避開了雷擊時能量經過第二電容 C_1 而最終導至電源轉換器市場不良率上升問題。

為達到上述目的，本發明的電源轉換器包括一個包含一火線、一中性線及一地線並接受一交流電源輸入的交流電源輸入端，一個變壓器，一個對該變壓器的初級側繞組激磁的初級側電路，以及一個對該變壓器的次級側繞組之感應電壓進行整流濾波以輸出一直流電壓的次級側電路，其中該初級側電路具有一第一接地端，該次級側電路具有一第二接地端；特別是，該電源轉換器還包括一電耦接在該交流電源輸入端的地線與該初級側電路的第一接地端之間的第一電容，及一電耦接在該交流電源輸入端的地線與該該次級側電路的第二接地端之間的第二電容。

較佳地，該電源轉換器還包括一與該第二電容並聯的電阻。

較佳地，該第一電容是符合安規要求的 Y 電容。

較佳地，該電源轉換器還包括一個與該交流電源輸入端的火線及中性線電耦接以接受該交流電源輸入的 EMI 濾波電路，一個對該 EMI 濾波電路输出的交流電源進行全波整流的橋式整流電路，以及一取樣該直流電壓以控制該初級側電路，使該次級側電路輸出穩定的直流電壓之回授電路，且該初級側電路對該橋式整流電路輸出之整流後電壓進行濾波之後提供給變壓器進行電壓能量轉換並和回授電路一起控制該變壓器能量轉換。

本發明的功效在於藉由在交流電源輸入端的地線與初級側電路的第一接地端 P1 之間串接第一電容 C_Y ，將初級側電路中產生的高頻雜訊經由地線導引至大地，並藉由在交流輸入端的地線與次級側電路的第二接地接之間設置第二電容（以及與第二電容並聯的電阻），而阻擋因共用建築物的接地點 G1 的接地阻抗較大（接地不良）或是沒有接至大地時，附近電網其他電子產品的低頻雜訊經由地線通過次級側電路的第二接地端串擾到達液晶顯示器之主機板的接地端，最終低頻的雜訊干擾到主機板中的圖像處理電路，造成液晶顯示畫面出現如：水紋波干擾或是網狀條紋干擾問題，同時次級側電路產生的 EMI 高頻雜訊可透過第二電容泄放至地線而導引至大地；並能避免雷擊產生的高壓及瞬間大電流通過第二電容或電阻，使不致因遭受脈衝高壓及瞬間脈衝大電流而炸裂並導致電源轉換器輸出不穩定或無法輸出，而可以有效降低電源轉換器（電源適配器，

adapter) 的市場不良率，達到本發明的目的。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

本發明電源轉換器（電源適配器，adapter）是一交/直流轉換器，其可設置在液晶顯示器或其它需要直流電源的電子設備中。參見圖 3 所示，本發明電源轉換器的第一較佳實施例主要包括依序串接的一交流電源輸入端 21、一 EMI(電磁干擾)濾波器 22、一橋式整流電路 23、一變壓器 T1、一設在變壓器 T1 的初級側繞組 N_p 與橋式整流電路 23 之間的初級側電路 24、一設在變壓器 T1 的次級側繞組 N_s 之次級側電路 25，以及一回授電路 26。

交流電源輸入端 21 是例如電源轉換器的 AC Socket，其包含一火線 L、一中性線 N 及一地線 E，其中火線 L 及中性線 N 接受交流電源(例如市電)輸入，地線 E 用以與所在建築物下方的一接地點 G1 連接以接大地。

EMI 濾波器 22 與交流電源輸入端 21 的火線 L 及中性線 N 電耦接，以接受該交流電源輸入，並濾除交流電源中的 EMI 雜訊以輸出一交流電壓。

橋式整流電路 23 是一橋式全波整流器，用以對 EMI 濾波器 22 輸出的交流電壓進行全波整流而產生一直流脈動電壓。

初級側電路 24 主要包含一濾波電路、一由 MOS 功率

開關組成的開關電路及一驅動該開關電路導通與否的 PWM 控制電路。全波整流之後的直流脈動電壓經過初級側電路 24 中的濾波電路(濾波電容)將直流脈動電壓轉換為具有較低電壓紋波的直流電壓，並提供給變壓器 T1 的初級側繞組 N_p ，由變壓器 T1 進行電壓能量轉換，使變壓器 T1 的次級側繞組 N_s 產生一感應電壓。次級側電路 25 是一整流濾波電路，其將該感應電壓整流成直流電壓並濾除其中的電壓漣波成份後，輸出一直流電壓給一負載端，例如上述之液晶顯示器，其中直流電壓的一部分供應液晶顯示器之液晶面板燈管的驅動電路，直流電壓的另一部分經由液晶顯示器之主機板電路中的直流-直流轉換器轉換成例如 5V 電壓，做為主機板上各個電路模組的工作電源以及作為液晶面板驅動電路中的工作電源。

回授電路 26 取樣次級側電路 25 輸出的直流電壓，並最終經由一光耦(圖未示)輸出一控制訊號控制初級側電路 24 的 PWM 控制電路，使改變 MOS 功率開關的導通時間，使次級側電路 25 得以輸出穩定的直流電壓。且由於上述之 EMI 濾波電路 22、橋式整流電路 23、初級側電路 24、次級側電路 25 及回授電路 26 皆為習知電路且非本發明重點，故於此不詳述其組成及工作方式。

此外，初級側電路 24 的一第一接地端 P1 與一第一基準電位 G2 連接，次級側電路 25 的一第二接地端 P2 與一第二基準電位 G3 連接，並與液晶顯示器的主機板之接地端相耦接。且因為初級側電路 24 與次級側電路 25 之間有

變壓器 T1 及光耦隔離，故第一基準電位 G2 與第二基準電位 G3 不同。但由於初級側電路 24 中的 MOS 功率開關及變壓器 T1 等元件在工作時產生之 di/dt 和 dv/dt 高頻雜訊會在電路走線(trace)之間到處相互串擾，若這些高頻雜訊不能被及時導出，可能使 PWM 控制電路受到干擾而不能穩定地工作，以及可能通過交流輸入端 21 中的火線 L 和中性線 N 串擾到附近的電網系統中，最終干擾到附近電網的其他電氣設備而使其他設備無法正常使用。

因此，為解決上述問題，本實施例電源轉換器 1 還包括一電耦接在交流電源輸入端 21 之地線 E 與初級側電路 24 的第一接地端 P1 之間的第一電容 C_Y ，且在本實施例中第一電容 C_Y 是採用一符合安規等級的耐高壓的 Y 電容，它可將初級側電路 24 中產生的高頻雜訊經由地線 E 導引至接地點 G1 而導入大地。而第一電容 C_Y 的容值會根據 EMI 測試結果及安規漏電流測試結果來決定，通常在 220pF~4700pF 之間做選擇。

此外，當建築物下方的接地點 G1 沒有做良好的接地或甚至不接地時，若還有其它抑制電磁干擾能力較弱的電子設備共用建築物的接地點 G1 時，該電子設備產生的低頻雜訊就很容易從接地點 G1 經由電源轉換器的地線 E 通過次級側電路 25 之第二接地端 P2 到達液晶顯示器之主機板的接地點而干擾液晶顯示器的顯示畫面，造成液晶顯示畫面出現如：水紋波干擾或是網狀條紋干擾問題。

因此，為了防止電網附近其他電子產品的低頻雜訊經

由電網終端用戶的電源插座或是插排地端通過地線 E，而串擾液晶顯示器的電路系統，本實施例還包括連接在交流電源輸入端 21 的地線 E 和次級側電路 25 的第二接地端 P2 之間的一電阻 R1 和一與電阻 R1 並聯的第二電容 C1，該電阻 R1 和第二電容 C1 組成一高通濾波電路 27，可阻擋其它電子產品的低頻雜訊經由地線 E 通過次級側電路 25 的第二接地端 P2 而串擾液晶顯示器的電路系統。其中第二電容 C1 通常採用容值 $1\text{nF}\sim 0.47\mu\text{F}$ 左右，耐壓 50V 或 100V，體積小、成本低的 MLCC(貼片)電容，且電阻 R1 的阻值約在 $1\text{K}\sim 1\text{M}$ 左右。

此外，當建築物遭受雷擊，雷擊通過接地點 G1 朝交流電輸入端 21 的地線 E 向火線 L 打入一高電壓時，如圖 4 之等效電路所示，其放電路徑為地線 E \rightarrow 第一電容 C_V \rightarrow 橋式整流器 23 其中的一整流二極體 D1 \rightarrow EMI 濾波器 12 中的一共模電感 L1 \rightarrow 交流電輸入端 21 的火線 L，使高通濾波電路 27 中的電阻 R1 和第二電容 C1 避開雷擊放電路徑，而免於承受雷擊之瞬間強大電壓及電流，避免電阻 R1 和第二電容 C1 因耐壓不足或無法承受瞬間大電流而炸裂，可進一步避免電阻 R1 和第二電容 C1 炸裂產生之導電粉塵附著在附近的回授電路 26 之元件及導線上而導致電源轉換器 1 輸出不穩定或無法輸出，因此，可以有效降低電源轉換器 1 的市場不良率。

值得一提的是，高通濾波電路 27 中的電阻 R1 亦可以被省略。

綜上所述，上述實施例藉由在交流電源輸入端 21 的地線 E 與初級側電路 24 之第一接地端 P1 之間串接第一電容（安規 Y 電容） C_Y ，將初級側電路 24 中產生的高頻雜訊經由地線 E 導引至接地點 G1 而導入大地，並藉由在交流電源輸入端 21 的地線 E 與次級側電路 25 之第二接地端 P2 之間設置高通濾波電路 27，阻擋因共用之建築物的接地點 G1 的接地阻抗較大（接地不良）或是沒有接至大地時，附近電網其它電子產品的低頻雜訊經由地線通過次級側電路的第二接地端串擾到達液晶顯示器之主機板的接地端，而串擾液晶顯示器的顯示畫面，造成液晶顯示畫面出現如：水紋波干擾或是網狀條紋干擾問題，同時次級側電路 25 中產生的高頻 EMI 雜訊亦可通過高通濾波電路 27 泄放至地線 E 導引至接地點 G1 而導入大地。並能避免雷擊產生的高壓及瞬間大電流通過高通濾波電路 27，使高通濾波電路 27 中的電阻 R1 及/或電容 C1 免於遭受高壓及瞬間大電流而炸裂並導致電源轉換器 1 輸出不穩定或無法輸出，可以有效降低電源轉換器 1 的市場不良率，達到本發明的功效和目的。

惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專利範圍及發明說明內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

圖 1 是習知電源轉換器的主要電路方塊圖；

圖 2 是習知電源轉換器遭受雷擊時的放電路徑等效電

路；

圖 3 是本發明電源轉換器的一較佳實施例的主要電路方塊圖；及

圖 4 是本實施例的電源轉換器遭受雷擊時的放電路徑等效電路。

【主要元件符號說明】

21 交流電源輸入端	22 EMI 濾波電路
23 橋式整流電路	24 初級側電路
25 次級側電路	26 回授電路
27 高通濾波電路	
L 火線	N 中性線
E 地線	G1 接地點
T1 變壓器	N _p 初級側繞組
N _s 次級側繞組	P1 第一接地端
P2 第二接地端	G2 第一基準電位
G3 第二基準電位	C _v 第一電容
C1 第二電容	R1 電阻
D1 整流二極體	L1 共模電感

七、申請專利範圍：

- 1、一種電源轉換器，包括一個包含一火線、一中性線及一地線並接受一交流電源輸入的交流電源輸入端，一個變壓器，一個對該變壓器的初級側繞組激磁的初級側電路，以及一個對該變壓器的次級側繞組之感應電壓進行整流濾波以輸出一直流電壓的次級側電路，其中該初級側電路具有一第一接地端，該次級側電路具有一第二接地端；其特徵在於：

該電源轉換器還包括：

一第一電容，電耦接在該交流電源輸入端的地線與該初級側電路的第一接地端之間；及

一第二電容，電耦接在該交流電源輸入端的地線與該次級側電路的第二接地端之間。

- 2、依據申請專利範圍第 1 項所述的電源轉換器，還包括一與該第二電容並聯的電阻。
- 3、依據申請專利範圍第 1 或 2 項所述的電源轉換器，其中該第一電容是安規 Y 電容。
- 4、依據申請專利範圍第 3 項所述的電源轉換器，其中該電源轉換器還包括一個與該交流電源輸入端的火線及中性線電耦接以接受該交流電源輸入的 EMI 濾波電路，一個對該 EMI 濾波電路輸出的交流電源進行全波整流，以輸出一直流脈動電壓的橋式整流電路，以及一取樣該直流電壓以控制該初級側電路，使該次級側電路輸出穩定的直流電壓之回授電路，且該初級側電路對該橋式整流電路輸出之整流後電

第 101105654 號申請案修正替換頁 修正日期：105 年 3 月 10 日

壓進行濾波以產生一具有較低電壓紋波的直流電，並提供給該變壓器進行電壓能量轉換。

八、圖式：

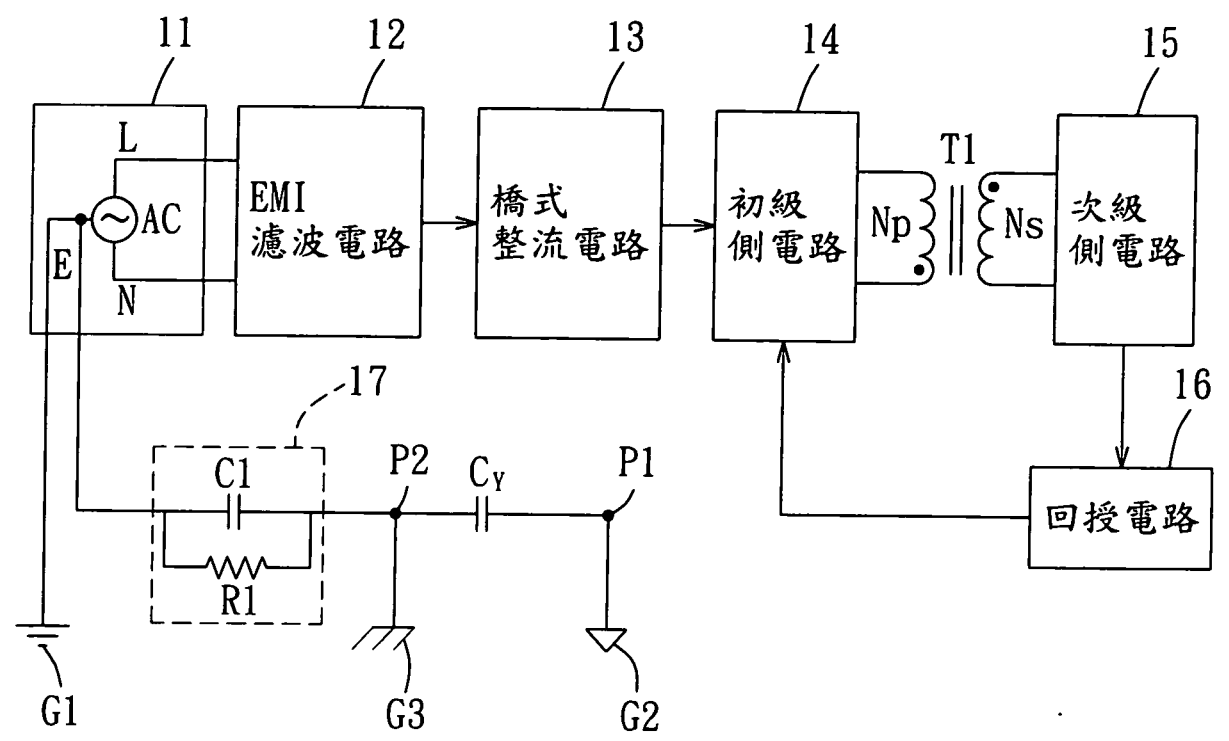


圖 1

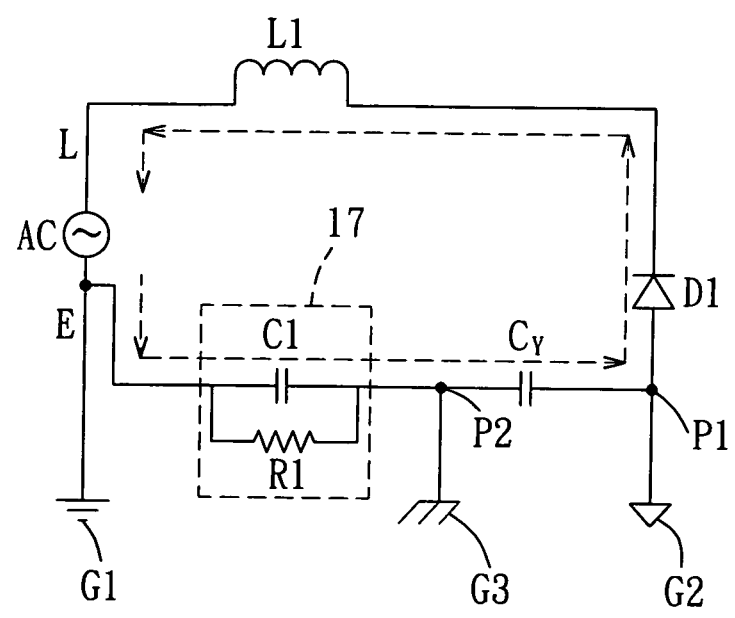


圖 2

