



(21)申請案號：102110332

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : **H02M3/155 (2006.01)**(71)申請人：立錡科技股份有限公司 (中華民國) RICHTEK TECHNOLOGY CORPORATION  
(TW)

新竹縣竹北市台元一街 8 號 14 樓

(72)發明人：黃宗偉 HUANG, TSUNG WEI(TW)；林水木 LIN, SHUI MU(TW)；程健源 CHENG,  
CHIEN YUAN(TW)

(74)代理人：范國華

(56)參考文獻：

TW 200532926A

US 6741099B1

審查人員：趙彥鑫

申請專利範圍項數：15 項 圖式數：13 共 51 頁

(54)名稱

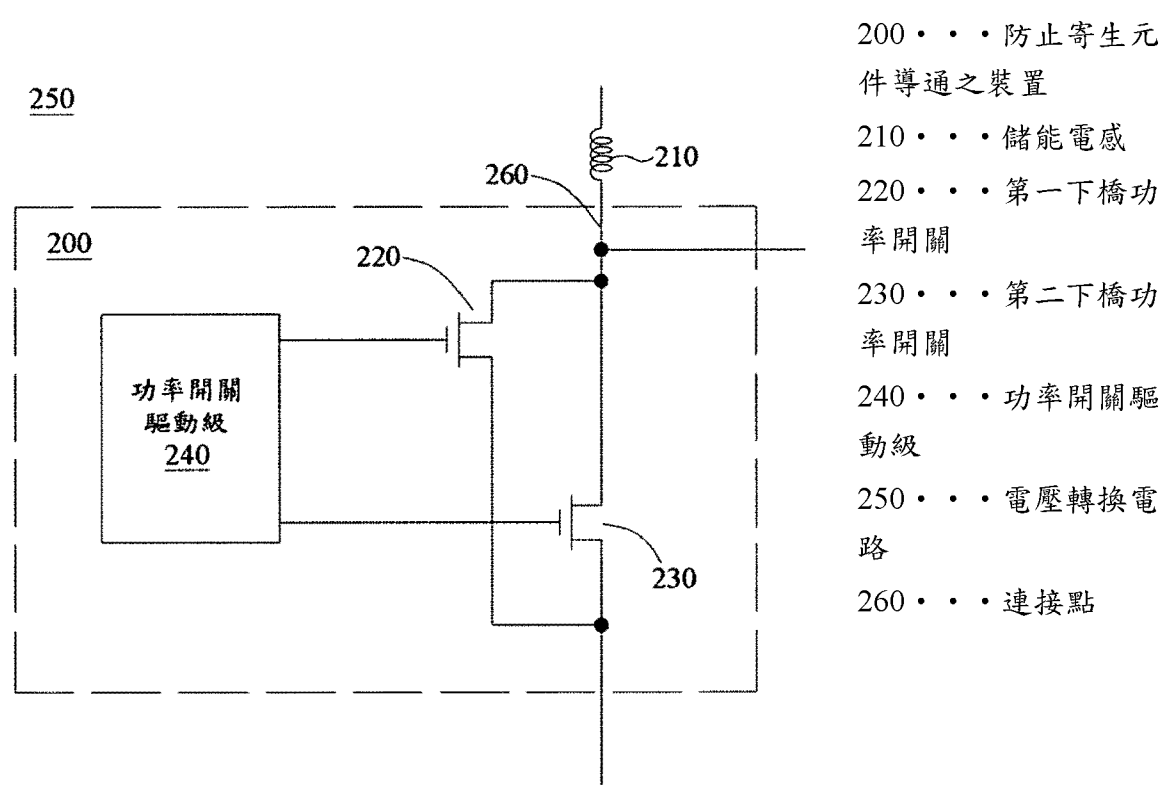
防止寄生元件導通之裝置及其方法

APPARATUS AND METHOD FOR AVOIDING CONDUCTION OF PARASITIC DEVICES

(57)摘要

一種防止寄生元件導通之裝置，應用於一電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，包括：下橋功率開關，具有第一下橋功率開關以及第二下橋功率開關，兩者之通道並聯以形成下橋功率開關之通道；功率開關驅動級，分別耦接於第一以及第二下橋功率開關之控制端，用以控制導通或截止下橋功率開關之通道。其中，當控制導通下橋功率開關之通道時，係先導通第一下橋功率開關之通道再導通第二下橋功率開關之通道，而當控制截止下橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關之通道再截止第一下橋功率開關之通道。

An apparatus for avoiding conduction of parasitic devices of the power switches in a voltage converting circuit, includes: a low-side power switch, having a first low-side power switch and a second low-side power switch, both of which connecting their channels in parallel to form a channel of the low-side power switch; a power switch driver, coupling to the control terminals of the first and the second power switch respectively, for controlling the conduction or cut-off of the channel of the low-side power switch. When the power switch driver controls the conduction of the channel of the low-side power switch, the channel of the first low-side power switch is conducted first, and then the channel of the second low-side power switch is conducted. When the power switch driver controls the cut-off of the channel of the low-side power switch, the channel of the second low-side power switch is cut off first, and then the channel of the second low-side power switch is cut off.



第 2 圖

## 發明摘要

※ 申請案號： 102110332

※ 申請日： 102. 3. 22

※IPC 分類：

H02M3/155 (2006.01)

【發明名稱】 防止寄生元件導通之裝置及其方法

APPARATUS AND METHOD FOR AVOIDING CONDUCTION  
OF PARASITIC DEVICES

## 【中文】

一種防止寄生元件導通之裝置，應用於一電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，包括：下橋功率開關，具有第一下橋功率開關以及第二下橋功率開關，兩者之通道並聯以形成下橋功率開關之通道；功率開關驅動級，分別耦接於第一以及第二下橋功率開關之控制端，用以控制導通或截止下橋功率開關之通道。其中，當控制導通下橋功率開關之通道時，係先導通第一下橋功率開關之通道再導通第二下橋功率開關之通道，而當控制截止下橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關之通道再截止第一下橋功率開關之通道。

## 【英文】

An apparatus for avoiding conduction of parasitic devices of the power switches in a voltage converting circuit, includes: a low-side power switch, having a first low-side power switch and a second low-side power switch, both of which connecting their channels in parallel to form a channel of the low-side power switch; a power switch driver, coupling to the control terminals of the first and the second power switch respectively, for controlling the conduction or cut-off of the channel of the low-side power switch. When the power switch driver controls the conduction of the channel of the low-side power switch, the channel of the first low-side power switch is conducted first, and then the channel of the second low-side power switch is conducted. When the power switch driver controls the cut-off of the channel of the low-side power switch, the channel of the second low-side power switch is cut off first, and then the channel of the second low-side power switch is cut off.

**【代表圖】**

**【本案指定代表圖】**：第（ 2 ）圖。

**【本代表圖之符號簡單說明】**：

- 200 防止寄生元件導通之裝置
- 210 儲能電感
- 220 第一下橋功率開關
- 230 第二下橋功率開關
- 240 功率開關驅動級
- 250 電壓轉換電路
- 260 連接點

**【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】**：

無

# 發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

**【發明名稱】** 防止寄生元件導通之裝置及其方法

APPARATUS AND METHOD FOR AVOIDING CONDUCTION  
OF PARASITIC DEVICES

**【技術領域】**

**【0001】** 本發明係關於一種防止寄生元件導通之裝置及其方法，特別是一種可適用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通之裝置及其方法。

**【先前技術】**

**【0002】** 開關電源轉換電路 (switching power converting circuit) 係為電壓轉換電路之一種，利用切換功率開關的方式，調節儲存在一儲能電感上的能量以供給至輸出負載，並將一輸入電壓轉換為一輸出電壓於一輸出端，以維持固定之輸出電壓值，並提供輸出負載所需的負載電流。其優點為轉換效率高，因此能減少不必要的發熱，進而降低散熱設計上的複雜度。

**【0003】** 第 1 圖為一習知之電壓轉換電路之輸出級 100，係為降壓式開關電源轉換電路之態樣。輸出級 100 係利用開關元件 150 以及開關元件 130 之切換，調節儲存在儲能電感 110 上的能量，以將一輸入電壓源 170 轉換為一輸出電壓值，並提供一輸出電流。開關元件 150 以及開關元件 130 之通道係串聯並耦接於輸入電壓源 170 以及另一電壓參考點之間，例如第 1 圖中的另一電壓參考點係為接地端 180。開關元件 150 以及開關元件 130 之連接點 140 並耦接至儲能電感 110。在實際操作上，開關元件 150 以及開關元件 130 之通道並不會同時導通，否則將會在輸入電壓源 170 以及接地端 180 之間產生一穿透電流 (shoot-through current) 之不必要浪費，不僅造成轉換效率的下降，甚至可能造成開關元件 150 以及開關元件 130 由於導通大電流而燒毀。因此在控制上，必須能夠保證開關元件 150 之通道截止之後，再行導通開關元件 130 之通道。然而由於在實際的控制上，無法保證開關元件 150 之通道截止之後，便立即導通開關元件 130 之通道，因此會有一段開關元件 150 以及開關元件 130 之通道同時截止之空載時間 (dead time)，此時輸出電流係流經開關元件 150 或開關元件 130 之寄生元件以形成電流迴

路。

**【0004】** 如第 1 圖所示，若輸出電流係如電流路徑 136 或電流路徑 137 之方向流經儲能電感 110 時，當開關元件 150 以及開關元件 130 之通道同時截止，輸出電流係利用開關元件 130 之寄生元件如寄生二極體 131 或是寄生電晶體 132 而形成電流迴路。第 1 圖中之開關元件 130 係為一 N 型金屬氧化半導體場效電晶體（metal-oxide-semiconductor-field-effect-transistor，MOSFET）元件。應用上，開關元件 130 之 P 型之基極端（body）135 係連接於源極端（source），且其基極端與汲極端（drain）之間形成了一寄生二極體 131，並在空載時間時導通而形成電流路徑 136 之一部分。另外，當開關元件 130 係為一應用於高壓之元件時，在製程上通常會利用障壁層（barrier layer）形成一獨立之 P 型井（P-well）以作為開關元件 130 之 P 型之基極端 135，此時代表障壁層接點之障壁層端 134、基極端 135 與汲極端（drain）形成一寄生電晶體 132，並在空載時間時導通而形成電流路徑 137 之一部分。

**【0005】** 然而通常在應用上，不論是導通寄生二極體 131 以形成電流路徑 136，或是導通寄生電晶體 132 以形成電流路徑 137，其功率損耗皆大於利用導通開關元件 130 之通道所形成之電流路徑，此係由於半導體之 PN 接面所產生之順向偏壓（forward-biasing voltage）大於開關元件 130 之通道導通之跨壓的緣故。另外，當開關元件 130 係整合於一積體電路（integrated circuit）之中時，寄生二極體 131 或是寄生電晶體 132 之導通極可能在基板（substrate）中形成電流導通路徑，而造成對其鄰近元件的電流雜訊干擾，嚴重時甚至造成鄰近元件的不正常工作。因此設計上，必須在不至於發生穿透電流的前提下，僅可能地減少寄生元件導通的時間，意即減少空載時間，以求轉換效率的最佳化，並避免上述可能問題的發生。然而由於開關元件 130 具有一定的尺寸大小，亦即其控制端具有一定大小之寄生電容，因此當前級驅動開關元件 130 之控制端以導通或截止其通道時，必須對所述之寄生電容進行充電或放電的動作，而造成開關元件 130 無法馬上反應進行通道的導通或截止。另外，再考慮元件的參數變異範圍、操作溫度範圍、以及操作電壓變異範圍等等因素，最後在設計上妥協的結果，使得習知之電壓轉換電路在操作上仍具有一定大小的空載時間，而無法達到設計上的最佳化。

【0006】 另外，當欲截止開關元件 130 之通道並隨後導通開關元件 150 之通道時，同樣需考慮減少空載時間，因此操作上傾向於只要開關元件 130 之通道一截止，即控制導通開關元件 150 之通道。此時連接點 140 之電壓開始上升，然而同時開關元件 130 之控制端往往並未到達目的之電壓，而是在一個剛剛能夠截止開關元件 130 之通道之電壓閾值。此時由於受到連接點 140 電壓變化的耦合，使得開關元件 130 之控制端之電壓增加，造成開關元件 130 之通道重新導通，而產生穿透電流。此一現象的解決方法仍然是利用增加空載時間，或是降低連接點 140 之電壓上升的速度，然而這些方法仍然造成了寄生元件的導通時間增加，而引發前述的可能問題。

### 【發明內容】

【0007】 鑒於以上的問題，本發明係提供一種防止寄生元件導通之裝置及其方法，適用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通。

【0008】 本發明提出一種防止寄生元件導通之裝置，應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路係調節儲存在儲能電感上的能量以供給至輸出負載，並將輸入電壓轉換為輸出電壓於輸出端。防止寄生元件導通之裝置包括下橋功率開關以及功率開關驅動級。

【0009】 下橋功率開關具有第一下橋功率開關以及第二下橋功率開關，下橋功率開關之通道係由第一下橋功率開關之通道以及第二下橋功率開關之通道並聯形成。第一下橋功率開關之通道之導通等效阻抗大於第二下橋功率開關之通道之導通等效阻抗，且下橋功率開關之通道之一端耦接於儲能電感。功率開關驅動級分別耦接於第一下橋功率開關之控制端以及第二下橋功率開關之控制端，用以控制導通或截止下橋功率開關之通道。

【0010】 其中，當功率開關驅動級控制導通下橋功率開關之通道時，係先導通第一下橋功率開關之通道再導通第二下橋功率開關之通道，而當功率開關驅動級控制截止下橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關之通道再截止第

一下橋功率開關之通道。

【0011】 本發明又提出一種防止寄生元件導通之方法，應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通。所述方法包含下列步驟：首先判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。接著先導通第一下橋功率開關，再導通第二下橋功率開關。然後判斷功率開關驅動級是否發出訊號以關閉下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。最後，先關閉第二下橋功率開關，再關閉第一下橋功率開關，並回到判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關之步驟。

【0012】 本發明更提出一種防止寄生元件導通之方法，應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，所述方法包含下列步驟：首先判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。接著先關閉第二上橋功率開關，再關閉第一上橋功率開關。然後先導通第一下橋功率開關，再導通第二下橋功率開關。接著，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通上橋功率開關，若是，則進行下一步驟。然後，先關閉該第二下橋功率開關，再關閉該第一下橋功率開關。最後，先導通第一上橋功率開關，再導通第二上橋功率開關，並回到判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關之步驟。

【0013】 本發明的功效在於，本發明所揭露之防止寄生元件導通之裝置及其方法，能有效地減少所應用之電壓轉換電路在操作上的空載時間，以防止功率開關之寄生元件的導通，並同時避免了穿透電流的發生，因此可增加電壓轉換電路之轉換效率，也減少了基板中的電流雜訊。

【0014】 有關本發明的特徵、實作與功效，茲配合圖式作最佳實施例詳細說明如下。

#### 【圖式簡單說明】

【0015】



第 1 圖為一習知之降壓式開關電源轉換電路之電壓轉換電路之輸出級。

第 2 圖為本發明所揭露之第一實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 3 圖為本發明所揭露之第二實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 4 圖為本發明所揭露之第三實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 5 圖為本發明所揭露之第四實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 6 圖為本發明所揭露之第五實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 7 圖為本發明所揭露之第六實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 8 圖為本發明所揭露之第七實施例之防止寄生元件導通之裝置。

第 9 圖為本發明所揭露之第八實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。

第 10 圖為本發明所揭露之第九實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。

第 11 圖為本發明所揭露之第十實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。

第 12 圖為本發明所揭露之第十一實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。

第 13 圖為本發明所揭露之第十二實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。

### 【實施方式】

【0016】 在說明書及後續的申請專利範圍當中，「耦接」一詞在此係包含任何直接及間接的電氣連接手段。因此，若文中描述一第一裝置耦接於一第二裝置，則代表第一裝置可直接電氣連接於第二裝置，或透過其他裝置或連接手段間接地電氣連接至第二裝置。

【0017】 第 2 圖為本發明所揭露之第一實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 200。防止寄生元件導通之裝置 200 應用於電壓轉換電路 250，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路 250 係調節儲存在儲能電感 210 上的能量以供給至輸出負載，並將一輸入電壓轉換為一輸出電壓於一輸出端。防止寄生元件導通之裝置 200 包含下橋功率開關以及功率開關驅動級 240。

【0018】 如第 2 圖所示，下橋功率開關具有第一下橋功率開關 220 以及第二下橋功率開關 230，下橋功率開關之通道係由第一下橋功率開關 220 之通道以及第二下橋功率開關之通道 230 並聯形成，其中第一下橋功率開關 220 之通道之導通等效阻抗大於第二下橋功率開關 230 之通道之導通等效阻抗，且下橋功率開關之通道之一端與儲能電感 210 耦接於連接點 260。功率開關驅動級 240 分別耦接於第一下橋功率開關 220 之控制端以及第二下橋功率開關 230 之控制端，用以控制導通或截止下橋功率開關之通道。

【0019】 如第 2 圖所示，當功率開關驅動級 240 控制導通下橋功率開關之通道時，係先導通第一下橋功率開關 220 之通道，再導通第二下橋功率開關 230 之通道，而當功率開關驅動級 240 控制截止下橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關 230 之通道，再截止第一下橋功率開關 220 之通道。

【0020】 進一步說明，在習知技術中，下橋功率開關係利用一單一元件實現，具有一定的元件尺寸大小，因此當前級驅動其控制端之寄生電容以進行通道之導通或截止操作時，下橋功率開關並無法立即反應，因而功率開關之寄生元件導通而形成電流迴路。然而在防止寄生元件導通之裝

置 200 中，由於第一下橋功率開關 220 之通道之導通等效阻抗大於第二下橋功率開關 230 之通道之導通等效阻抗，因此第一下橋功率開關 220 具有較小之元件尺寸，亦即第一下橋功率開關 220 之控制端具有較小之寄生電容，操作上的反應速度也可以較為快速。故若欲導通下橋功率開關之通道時，功率開關驅動級 240 係先發出控制訊號導通第一下橋功率開關 220 之通道，以期在下橋功率開關之寄生元件反應導通前，先導通第一下橋功率開關 220 之通道，以增加電壓轉換電路之轉換效率，並且避免在基板中引發不必要的電流雜訊。而值得注意的是，考慮導通規格上的最大電流時，第一下橋功率開關 220 之通道導通最大電流所形成的跨壓，在設計上須小於寄生元件的順向偏壓，否則在最大電流的情況下，仍可能造成寄生元件的導通。

【0021】 另外，當功率開關驅動級 240 控制截止下橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關 230 之通道，再截止第一下橋功率開關 220 之通道。由於連接點 260 之電壓狀態變化，係發生於下橋功率開關之通道截止之後，也就是發生在第一下橋功率開關 220 之通道截止之後。此時由於第二下橋功率開關 230 之通道已先進行截止，即第二下橋功率開關 230 之控制端之電壓較先一步反應，因此控制端之電壓距離導通第二下橋功率開關 230 之通道之一電壓閾值較遠，故不易受到連接點 260 之電壓變化耦合而造成重新導通第二下橋功率開關 230 之通道，形成穿透電流。而一方面第一下橋功率開關 220 由於具有較快的反應速度，亦即能較快速地截止其通道，而不易受到連接點 260 之電壓狀態變化之影響。

【0022】 第 3 圖為本發明所揭露之第二實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 300。防止寄生元件導通之裝置 300 係為第 2 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 200 之一實施例，應用於電壓轉換電路 350，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路 350 為一升壓式開關電源轉換器之態樣，係調節儲存在儲能電感 310 上的能量以供給至輸出負載，並將輸入端 370 之輸入電壓轉換為輸出電壓於一輸出端 380。防止寄生元件導通之裝置 300 包含功率開關以及功率開關驅動級 340，其中功率開關更包括第一功率開關 320 以及第二功率開關 330。第一功率開關 320、第二功率開關 330 以及功率開關驅動級 340 之操作可參考第 2 圖之說明。另外，第一功率開關 320 以及第二功率開關 330 可以是 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP

型之雙極性接面電晶體。

【0023】 進一步說明，由於第一功率開關 320 之通道之導通等效阻抗大於第二功率開關 330 之通道之導通等效阻抗，因此第一功率開關 320 具有較小之元件尺寸，亦即第一功率開關 320 之控制端具有較小之寄生電容，操作上的反應速度也可以較為快速。故若欲導通功率開關之通道時，功率開關驅動級 340 係先發出控制訊號導通第一功率開關 320 之通道，以期在功率開關之寄生元件反應導通前，先導通第一功率開關 320 之通道，以增加電壓轉換電路之轉換效率，並且避免在基板中引發不必要的電流雜訊。之後，再進一步導通第二功率開關 330 之通道，以進一步降低通道之導通等效阻抗，增加轉換效率。而值得注意的是，考慮導通規格上的最大電流時，第一功率開關 320 之通道導通最大電流所形成的跨壓，在設計上須小於寄生元件的順向偏壓，否則在最大電流的情況下，仍可能造成寄生元件的導通。

【0024】 另外，當功率開關驅動級 340 控制截止功率開關之通道時，係先截止第二功率開關 330 之通道，再截止第一功率開關 320 之通道。由於連接點 360 之電壓開始下降之時間點，係發生於功率開關之通道截止之後，也就是發生在第一功率開關 320 之通道截止之後。此時由於第二功率開關 330 之通道已先進行截止，即第二功率開關 330 之控制端之電壓較先一步反應，因此控制端之電壓距離導通第二功率開關 330 之通道之一電壓閾值較遠，故不易受到連接點 360 之電壓變化耦合而造成重新導通第二功率開關 330 之通道，形成穿透電流。而一方面第一功率開關 320 由於具有較快的反應速度，亦即能較快速地截止其通道，而不易受到連接點 360 之電壓變化之影響。

【0025】 第 4 圖為本發明所揭露之第三實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 400。防止寄生元件導通之裝置 400 係為第 2 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 200 之另一實施例，應用於電壓轉換電路 460，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路 460 為一降壓式開關電源轉換器之態樣，係調節儲存在儲能電感 410 上的能量以供給至輸出負載，並將輸入端 470 之輸入電壓轉換為輸出電壓於一輸出端 480。防止寄生元件導通之裝置 400 包含上橋功率開關 450、下橋功率開關以及功率開關驅動級 440，

其中下橋功率開關更包括第一下橋功率開關 420 以及第二下橋功率開關 430。第一下橋功率開關 420、第二下橋功率開關 430 以及功率開關驅動級 440 之操作可參考第 2 圖之說明。另外，第一下橋功率開關 420 以及第二下橋功率開關 430 可以是 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 NPN 型之雙極性接面電晶體。

【0026】 進一步說明，由於第一下橋功率開關 420 之通道之導通等效阻抗大於第二下橋功率開關 430 之通道之導通等效阻抗，因此第一下橋功率開關 420 具有較小之元件尺寸，亦即第一下橋功率開關 420 之控制端具有較小之寄生電容，操作上的反應速度也可以較為快速。故若欲截止上橋功率開關 450 之通道而隨後導通下橋功率開關之通道時，功率開關驅動級 440 係先發出控制訊號導通第一下橋功率開關 420 之通道，以期在下橋功率開關之寄生元件反應導通前，先導通第一下橋功率開關 420 之通道，以增加電壓轉換電路之轉換效率，並且避免在基板中引發不必要的電流雜訊。之後，再進一步導通第二下橋功率開關 430 之通道，以進一步降低通道之導通等效阻抗，增加轉換效率。而值得注意的是，考慮導通規格上的最大電流時，第一下橋功率開關 420 之通道導通最大電流所形成的跨壓，在設計上須小於寄生元件的順向偏壓，否則在最大電流的情況下，仍可能造成寄生元件的導通。

【0027】 另外，當功率開關驅動級 440 控制截止下橋功率開關之通道而隨後導通上橋功率開關之通道時，係先截止第二下橋功率開關 430 之通道，再截止第一下橋功率開關 420 之通道。由於連接點 490 之電壓開始上升之時間點，係發生於下橋功率開關之通道截止之後，也就是發生在第一下橋功率開關 420 之通道截止之後。此時由於第二下橋功率開關 430 之通道已先進行截止，即第二下橋功率開關 430 之控制端之電壓較先一步反應，因此控制端之電壓距離導通第二下橋功率開關 430 之通道之一電壓閾值較遠，故不易受到連接點 490 之電壓變化耦合而造成重新導通第二下橋功率開關 430 之通道，形成穿透電流。而一方面第一下橋功率開關 420 由於具有較快的反應速度，亦即能較快速地截止其通道，而不易受到連接點 360 之電壓變化之影響。

【0028】 第 5 圖為本發明所揭露之第四實施例，係為一種防止寄生

元件導通之裝置 500。防止寄生元件導通之裝置 500 與第 4 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 400 之不同處，在於寄生元件導通之裝置 500 之上橋功率開關更包括了第一上橋功率開關 590 以及第二上橋功率開關 550。上橋功率開關之通道係由第一上橋功率開關 590 之通道以及第二上橋功率開關 550 之通道並聯形成，第一上橋功率開關 590 之通道之導通等效阻抗大於第二上橋功率開關 550 之通道之導通等效阻抗，且上橋功率開關之通道之一端耦接於下橋功率開關之通道以及儲能電感 510 之連接點 595，其中功率開關驅動級 540 更分別耦接於第一上橋功率開關 590 之控制端以及第二上橋功率開關 550 之控制端，且當功率開關驅動級 540 控制導通上橋功率開關之通道時，係先導通第一上橋功率開關 590 之通道再導通第二上橋功率開關 550，而當功率開關驅動級 540 截止上橋功率開關時，係先截止第二上橋功率開關 550 之通道再截止第一上橋功率開關 590 之通道。第一下橋功率開關 520、第二下橋功率開關 530 以及功率開關驅動級 540 之操作則可參考第 4 圖之說明。另外，第一上橋功率開關 590 以及第二上橋功率開關 550 可以是 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP 型之雙極性接面電晶體。

【0029】 進一步說明，由於第一上橋功率開關 590 之通道之導通等效阻抗大於第二上橋功率開關 550 之通道之導通等效阻抗，因此第一上橋功率開關 590 具有較小之元件尺寸，亦即第一上橋功率開關 590 之控制端具有較小之寄生電容，操作上的反應速度也可以較為快速。故若欲截止下橋功率開關之通道而隨後導通上橋功率開關之通道時，功率開關驅動級 540 係先發出控制訊號導通第一上橋功率開關 590 之通道，以期在上橋功率開關之寄生元件反應導通前，先導通第一上橋功率開關 590 之通道，以增加電壓轉換電路之轉換效率，並且避免在基板中引發不必要的電流雜訊。之後，再進一步導通第二上橋功率開關 550 之通道，以進一步降低通道之導通等效阻抗，增加轉換效率。而值得注意的是，考慮導通規格上的最大電流時，第一上橋功率開關 590 之通道導通最大電流所形成的跨壓，在設計上須小於寄生元件的順向偏壓，否則在最大電流的情況下，仍可能造成寄生元件的導通。

【0030】 另外，當功率開關驅動級 540 控制截止上橋功率開關之通道而隨後導通下橋功率開關之通道時，係先截止第二上橋功率開關 550 之

通道，再截止第一上橋功率開關 590 之通道。由於連接點 595 之電壓開始下降之時間點，係發生於上橋功率開關之通道截止之後，也就是發生在第一上橋功率開關 590 之通道截止之後。此時由於第二上橋功率開關 550 之通道已先進行截止，即第二上橋功率開關 550 之控制端之電壓較先一步反應，因此控制端之電壓距離導通第二上橋功率開關 590 之通道之一電壓閾值較遠，故不易受到連接點 595 之電壓變化耦合而造成重新導通第二上橋功率開關 550 之通道，形成穿透電流。而一方面第一上橋功率開關 590 由於具有較快的反應速度，亦即能較快速地截止其通道，而不易受到連接點 595 之電壓變化之影響。

【0031】 第 6 圖為本發明所揭露之第五實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 600。防止寄生元件導通之裝置 600 係為第 2 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 200 之一實施例，應用於電壓轉換電路 660，用以防止功率開關之寄生元件導通。防止寄生元件導通之裝置 600 包含下橋功率開關以及功率開關驅動級 640，其中下橋功率開關更包括第一下橋功率開關 620 以及第二下橋功率開關 630，兩者可以是 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 NPN 型之雙極性接面電晶體。功率開關驅動級 640 更包括第一下橋電壓端 641、第二下橋電壓端 642、第一電晶體 643、第二電晶體 644、第三電晶體 645、傳輸閘 646、第四電晶體 647、反相閘 648、第一下橋驅動級 649、第二下橋驅動級 650、以及功率開關控制電路 651。

【0032】 如第 6 圖所示，第一下橋電壓端 641 具有第一下橋電壓。第二下橋電壓端 642 具有第二下橋電壓，且第二下橋電壓小於第一下橋電壓。第一電晶體 643 係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，第一電晶體 643 之通道耦接於第一下橋電壓端 641 以及第一下橋功率開關 620 之控制端之間。第二電晶體 644 係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，第二電晶體 644 之通道耦接於第二下橋電壓端 642 以及第一下橋功率開關 620 之控制端之間。第三電晶體 645 係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，第三電晶體 645 之通道耦接於第一下橋電壓端 641 以及第一電晶體 643 之閘極 (gate) 或基極 (base) 之間。

【0033】 如第 6 圖所示，傳輸閘 646 之通道之一端耦接於第一電晶體

643 之閘極或基極，傳輸閘 646 之正相控制端耦接於第三電晶體 645 之閘極或基極，傳輸閘 646 之反相控制端耦接於第二電晶體 644 之閘極或基極。第四電晶體 647 係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，第四電晶體 647 之通道耦接於傳輸閘 646 之通道之另一端以及下橋功率開關之通道之一端之間，第四電晶體 647 之閘極或基極耦接於第三電晶體 645 之閘極或基極。反相閘 648 之輸入端耦接於第四電晶體 647 之閘極或基極，反相閘 648 之輸出端耦接於傳輸閘 646 之反相控制端。

【0034】 如第 6 圖所示，第一下橋驅動級 649 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第一下橋驅動級 649 之輸出端耦接於反相閘之輸入端 648，當第一下橋驅動級 649 之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，第一下橋驅動級 649 之輸出端輸出第二下橋電壓，當第一下橋驅動級 649 之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，第一下橋驅動級 649 之輸出端輸出第一下橋電壓。第二下橋驅動級 650 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第二下橋驅動級 650 之輸出端耦接於第二下橋功率開關 630 之控制端以及第一下橋驅動級 649 之第一輸入端，第二下橋驅動級 650 之第二輸入端耦接於第一下橋功率開關 620 之控制端，當第二下橋驅動級 650 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓時，第二下橋驅動級 650 之輸出端輸出第一下橋電壓，否則第二下橋驅動級 650 之輸出端輸出第二下橋電壓。功率開關控制電路 651 具有一輸出端耦接於第一下橋驅動級 649 之第二輸入端以及第二下橋驅動級 650 之第一輸入端，用以輸出第一下橋電壓或第二下橋電壓以控制下橋功率開關之通道之導通或截止。

【0035】 進一步說明，功率開關驅動級 640 係應用於當電壓轉換電路 660 處於空載時間時，儲能電感 610 之電流係如電流路徑 670 之方向所示。此時連接點 690 之電壓逐漸下降，並傾向於導通下橋功率開關之寄生元件。此時功率開關控制電路 651 之輸出端由第二下橋電壓轉態為第一下橋電壓以產生一正緣，第一下橋驅動級 649 之輸出端即反應而輸出第一下橋電壓，以截止第三電晶體 645 以及第二電晶體 644 之通道，並導通傳輸閘 646。而由於第四電晶體 647 之閘極或基極此時為第一下橋電壓，因此當連接點 690 之電壓下降到某一值，第四電晶體 647 之通道即導通並將連接點 690 之電壓耦接至第一電晶體 643 之閘極或基極，並據以導通第一電晶體 643



之通道，使第一下橋功率開關 620 之控制端耦接於第一下橋電壓，而導通第一下橋功率開關 620 之通道。值得注意的是，由於連接點 690 處於較高電壓時，此一高電壓可能超過傳輸閘 646 可以容忍之範圍，因此第四電晶體 647 可以是 P 型橫向擴散金屬氧化半導體 (laterally diffused metal oxide semiconductor, LDMOS)，用以隔離所述之高電壓以及功率開關驅動級 640 中之其他元件，並相容於所述之高電壓。

【0036】 接著，此時由於第二下橋驅動級 650 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓時，因此第二下橋驅動級 650 之輸出端輸出第一下橋電壓，並導通第二下橋功率開關 630 之通道。至此，下橋功率開關即完成其通道之導通程序。由上述說明可知，功率開關驅動級 640 之功效之一在於，可以偵測連接點 690 之電壓狀態，據以控制導通下橋功率開關之通道，並實現先導通第一下橋功率開關 620 之通道，再導通第二下橋功率開關 630 之通道之本發明精神。

【0037】 而當欲截止下橋功率開關之通道時，功率開關控制電路 651 之輸出端由第一下橋電壓轉態為第二下橋電壓，第二下橋驅動級 650 之輸出端即反應而由第一下橋電壓轉態為第二下橋電壓，以截止第二下橋功率開關 630 之通道，第二下橋驅動級 650 之輸出端之負緣並反應至第一下橋驅動級 649 之第一輸入端，第一下橋驅動級 649 之輸出端則反應輸出第二下橋電壓，導通第三電晶體 645 以及第二電晶體 644 之通道，並截止傳輸閘 646。第一電晶體 643 之閘極或基極即透過第三電晶體 645 之通道耦接至第一下橋電壓而截止第一電晶體 643 之通道。此時第一下橋功率開關 620 之控制端透過第二電晶體 644 之通道耦接於第二下橋電壓，並截止第一下橋功率開關 620 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 640 亦實現了先截止第二下橋功率開關 630 之通道，再截止第一下橋功率開關 620 之通道之本發明精神。

【0038】 第 7 圖為本發明所揭露之第六實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 700。防止寄生元件導通之裝置 700 係為第 5 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 500 之一實施例，應用於電壓轉換電路 760，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路 760 為一降壓式開關電源轉換器之態樣，係調節儲存在儲能電感 710 上的能量以供給至輸出負載，並將輸入端 770 之輸入電壓轉換為輸出電壓於一輸出端 780。防止寄生元件導通之

裝置 700 包含上橋功率開關、下橋功率開關以及功率開關驅動級 740。其中上橋功率開關更包括第一上橋功率開關 790 以及第二上橋功率開關 750，兩者可以是 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP 型之雙極性接面電晶體。下橋功率開關更包括第一下橋功率開關 720 以及第二下橋功率開關 730，兩者可以是 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 NPN 型之雙極性接面電晶體。功率開關驅動級 740 更包括第一下橋電壓端 741、第二下橋電壓端 742、第一電晶體 743、第二電晶體 744、第三電晶體 745、傳輸閘 746、第四電晶體 747、反相閘 748、第一下橋驅動級 749、第二下橋驅動級 751、第一上橋驅動級 753、第二上橋驅動級 754、功率開關控制電路 752、下橋對上橋準位調節器 755、757 以及上橋對下橋準位調節器 756。

【0039】 如第 7 圖所示，其中第一下橋電壓端 741、第二下橋電壓端 742、第一電晶體 743、第二電晶體 744、第三電晶體 745、傳輸閘 746、第四電晶體 747、反相閘 748、第一下橋功率開關 720 以及第二下橋功率開關 730 之功能及其間的連接關係，請直接參考第 6 圖中對應元件之相關說明。第一下橋驅動級 749 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第一下橋驅動級 749 之輸出端耦接於反相閘 748 之輸入端，第一下橋驅動級 749 之第一輸入端耦接於第二下橋功率開關 730 之控制端，第一下橋驅動級 749 之第二輸入端透過上橋對下橋準位調節器 756 耦接於第一上橋功率開關 790 之控制端，當第一下橋驅動級 749 之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，第一下橋驅動級 749 之輸出端輸出第二下橋電壓，當第一下橋驅動級 749 之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，第一下橋驅動級 749 之輸出端輸出第一下橋電壓。第二下橋驅動級 751 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第二下橋驅動級 751 之輸出端耦接於第二下橋功率開關 730 之控制端，第二下橋驅動級 751 之第二輸入端耦接於第一下橋功率開關 720 之控制端，當第二下橋驅動級 751 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓時，第二下橋驅動級 751 之輸出端輸出第一下橋電壓，否則第二下橋驅動級 751 之輸出端輸出第二下橋電壓。

【0040】 如第 7 圖所示，第一上橋驅動級 753 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第一上橋驅動級 753 之輸出端耦接於第一上橋功率開關 790 之控制端，第一上橋驅動級 753 之第一輸入端透過下橋對上橋準位調

節器 755 耦接於第一下橋功率開關 720 之控制端，第一上橋驅動級 753 之第二輸入端耦接於第二上橋功率開關 750 之控制端，當第一上橋驅動級 753 之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，第一上橋驅動級 753 之輸出端輸出一第二上橋電壓，當第一上橋驅動級 753 之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，第一上橋驅動級 753 之輸出端輸出一第一上橋電壓，且第二上橋電壓小於第一上橋電壓。第二上橋驅動級 754 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第二上橋驅動級 754 之輸出端耦接於第二上橋功率開關 750 之控制端，第二上橋驅動級 754 之第一輸入端耦接於第一上橋功率開關 790 之控制端，當第二上橋驅動級 754 之第一輸入端以及第二輸入端之兩者之一為第一上橋電壓時，第二上橋驅動級 754 之輸出端輸出第一上橋電壓，否則第二上橋驅動級 754 之輸出端輸出第二上橋電壓。功率開關控制電路 752 具有一輸出端耦接於第二下橋驅動級 751 之第一輸入端，功率開關控制電路 752 之輸出端並透過下橋對上橋準位調節器 757 耦接於第二上橋驅動級 754 之第二輸入端，用以控制上橋功率開關以及下橋功率開關之通道之導通或截止。

【0041】 如第 7 圖所示，下橋對上橋準位調節器 755、757 以及上橋對下橋準位調節器 756，係作為上橋相關之控制訊號以及下橋相關之控制訊號間的準位調節功能。下橋對上橋準位調節器 755、757 各具有一輸入端以及一輸出端，當其輸入端之電壓為第一下橋電壓時，輸出端輸出第一上橋電壓；而當輸入端之電壓為第二下橋電壓時，輸出端輸出第二上橋電壓。上橋對下橋準位調節器 756 具有一輸入端以及一輸出端，當其輸入端之電壓為第一上橋電壓時，輸出端輸出第一下橋電壓；而當輸入端之電壓為第二上橋電壓時，輸出端輸出第二下橋電壓。準位調節器 (level shifter) 之設計係為本領域且有通常知識者所習知，在此不另贅述。值得注意的是，當第一上橋電壓等於第一下橋電壓且第二上橋電壓等於第二下橋電壓時，下橋對上橋準位調節器 755、757 以及上橋對下橋準位調節器 756 之輸入端可直接連接於輸出端。

【0042】 進一步說明，功率開關驅動級 740 係應用於當電壓轉換電路 760 處於空載時間時，儲能電感 710 之電流係如電流路徑 715 之方向所示之情形。當欲截止上橋功率開關之通道而隨後導通下橋功率開關之通道

時，功率開關控制電路 752 之輸出端由第二下橋電壓轉態為第一下橋電壓，第二上橋驅動級 754 之輸出端即反應而輸出第一上橋電壓，以截止第二上橋功率開關 750 之通道，隨後第一上橋驅動級 753 之第二輸入端亦由於第二上橋驅動級 754 之輸出轉態而發生正緣，因此第一上橋驅動級 753 之輸出端輸出一第一上橋電壓，以截止第一上橋功率開關 790 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 740 實現了先截止第二上橋功率開關 750 之通道，再截止第一上橋功率開關 790 之通道之本發明精神。

【0043】 隨後進入空載時間，此時由於儲能電感 710 之電流係如電流路徑 715 所示之方向，因此連接點 735 之電壓逐漸下降。同時第一下橋驅動級 749 之第二輸入端由於第一上橋驅動級 753 之輸出端轉態而發生正緣，第一下橋驅動級 749 之輸出端即反應而輸出第一下橋電壓，以截止第三電晶體 745 以及第二電晶體 744 之通道，並導通傳輸閘 746。而由於第四電晶體 747 之閘極或基極此時為第一下橋電壓，因此當連接點 735 之電壓下降到某一值，第四電晶體 747 之通道即導通並將連接點 735 之電壓耦接至第一電晶體 743 之閘極或基極，並據以導通第一電晶體 743 之通道，使第一下橋功率開關 720 之控制端耦接於第一下橋電壓，而導通第一下橋功率開關 720 之通道，並結束空載時間。值得注意的是，由於連接點 735 處於較高電壓時，此一高電壓可能超過傳輸閘 746 可以容忍之範圍，因此第四電晶體 747 可以是 P 型橫向擴散金屬氧化半導體，用以隔離所述之高電壓以及功率開關驅動級 740 中之其他元件，並相容於所述之高電壓。

【0044】 接著，此時由於第二下橋驅動級 751 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓時，因此第二下橋驅動級 751 之輸出端輸出第一下橋電壓，並導通第二下橋功率開關 730 之通道。至此，下橋功率開關即完成其通道之導通程序。由上述說明可知，功率開關驅動級 740 之功效之一在於，可以偵測連接點 735 之電壓狀態，據以控制導通下橋功率開關之通道，並實現先導通第一下橋功率開關 720 之通道，再導通第二下橋功率開關 730 之通道之本發明精神。

【0045】 而當欲截止下橋功率開關之通道而隨後導通上橋功率開關之通道時，功率開關控制電路 752 之輸出端由第一下橋電壓轉態為第二下橋電壓，第二下橋驅動級 751 之輸出端即反應而由第一下橋電壓轉態為第

二下橋電壓，以截止第二下橋功率開關 730 之通道，第二下橋驅動級 751 之輸出端之負緣並反應至第一下橋驅動級 749 之第一輸入端，第一下橋驅動級 749 之輸出端則反應輸出第二下橋電壓，導通第三電晶體 745 以及第二電晶體 744 之通道，並截止傳輸閘 746。第一電晶體 743 之閘極或基極即透過第三電晶體 745 之通道耦接至第一下橋電壓而截止第一電晶體 743 之通道。此時第一下橋功率開關 720 之控制端透過第二電晶體 744 之通道耦接於第二下橋電壓，並截止第一下橋功率開關 720 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 740 亦實現了先截止第二下橋功率開關 730 之通道，再截止第一下橋功率開關 720 之通道之本發明精神。

【0046】 接著，第一上橋驅動級 753 之第一輸入端由於第一下橋功率開關 720 之控制端轉態而發生負緣，第一上橋驅動級 753 之輸出端輸出一第二上橋電壓，並導通第一上橋功率開關 790 之通道，隨後由於第二上橋驅動級 754 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第二上橋電壓，因此第二上橋驅動級 754 之輸出端輸出第二上橋電壓，並導通第二上橋功率開關 750 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 740 實現了先導通第一上橋功率開關 790 之通道，再導通第二上橋功率開關 750 之通道之本發明精神。

【0047】 第 8 圖為本發明所揭露之第七實施例，係為一種防止寄生元件導通之裝置 800。防止寄生元件導通之裝置 800 係為第 5 圖所示之防止寄生元件導通之裝置 500 之另一實施例，應用於電壓轉換電路 860，用以防止功率開關之寄生元件導通。電壓轉換電路 860 為一降壓式開關電源轉換器之態樣，係調節儲存在儲能電感 810 上的能量以供給至輸出負載，並將輸入端 870 之輸入電壓轉換為輸出電壓於一輸出端 880。防止寄生元件導通之裝置 800 包含上橋功率開關、下橋功率開關以及功率開關驅動級 840。其中上橋功率開關更包括第一上橋功率開關 890 以及第二上橋功率開關 850，兩者可以是 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP 型之雙極性接面電晶體。下橋功率開關更包括第一下橋功率開關 820 以及第二下橋功率開關 830，兩者可以是 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 NPN 型之雙極性接面電晶體。功率開關驅動級 840 更包括第一上橋電壓端 841、第二上橋電壓端 842、第一電晶體 843、第二電晶體 844、第三電晶體 845、傳輸閘 846、第四電晶體 847、反相閘 848、第一下橋驅動級 849、第二下橋驅動級 851、

第一上橋驅動級 853、第二上橋驅動級 854、功率開關控制電路 852、下橋對上橋準位調節器 855、857 以及上橋對下橋準位調節器 856。

【0048】 如第 8 圖所示，第一上橋電壓端 841 具有第一上橋電壓。第二上橋電壓端 842 具有第二上橋電壓，且第二上橋電壓小於第一上橋電壓。第一電晶體 843 係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，第一電晶體 843 之通道耦接於第二上橋電壓端 842 以及第一上橋功率開關 890 之控制端之間。第二電晶體 844 係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，第二電晶體 844 之通道耦接於第一上橋電壓端 841 以及第一上橋功率開關 890 之控制端之間。第三電晶體 845 係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，第三電晶體 845 之通道耦接於第二上電壓端 842 以及第一電晶體 843 之閘極或基極之間。

【0049】 如第 8 圖所示，傳輸閘 846 之通道之一端耦接於第一電晶體 843 之閘極或基極，傳輸閘 846 之反相控制端耦接於第三電晶體 845 之閘極或基極，傳輸閘 846 之正相控制端耦接於第二電晶體 844 之閘極或基極。第四電晶體 847 係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，第四電晶體 847 之通道耦接於傳輸閘 846 之通道之另一端以及上橋功率開關之通道之一端之間，第四電晶體 847 之閘極或基極耦接於第三電晶體 845 之閘極或基極。反相閘 848 之輸入端耦接於第四電晶體 847 之閘極或基極，反相閘 848 之輸出端耦接於傳輸閘 846 之正相控制端。

【0050】 如第 8 圖所示，第一上橋驅動級 853 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第一上橋驅動級 853 之輸出端耦接於反相閘 848 之輸入端，第一上橋驅動級 853 之第一輸入端透過下橋對上橋準位調節器 855 耦接於第一下橋功率開關 820 之控制端，第一上橋驅動級 853 之第二輸入端耦接於第二上橋功率開關 850 之控制端，當第一上橋驅動級 853 之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，第一上橋驅動級 853 之輸出端輸出第二上橋電壓，當第一上橋驅動級 853 之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，第一上橋驅動級 853 之輸出端輸出第一上橋電壓。第二上橋驅動級 854 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第二上橋驅動級 854 之輸出端耦接於第二上橋功率開關 850 之控制端，第二上橋驅動級 854 之第一輸入端耦接於第一上

橋功率開關 890 之控制端，當第二上橋驅動級 854 之第一輸入端以及第二輸入端之兩者之一為第一上橋電壓時，第二上橋驅動級 854 之輸出端輸出第一上橋電壓，否則第二上橋驅動級 854 之輸出端輸出第二上橋電壓。

【0051】 如第 8 圖所示，第一下橋驅動級 849 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第一下橋驅動級 849 之輸出端耦接於第一下橋功率開關 820 之控制端，第一下橋驅動級 849 之第一輸入端耦接於第二下橋功率開關 830 之控制端，第一下橋驅動級 849 之第二輸入端透過上橋對下橋準位調節器 856 耦接於第一上橋功率開關 890 之控制端，當第一下橋驅動級 849 之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，第一下橋驅動級 849 之輸出端輸出第二下橋電壓，當第一下橋驅動級 849 之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，第一下橋驅動級 849 之輸出端輸出第一下橋電壓。第二下橋驅動級 851 具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，第二下橋驅動級 851 之輸出端耦接於第二下橋功率開關 830 之控制端，第二下橋驅動級 851 之第二輸入端耦接於第一下橋功率開關 820 之控制端，當第二下橋驅動級 851 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓時，第二下橋驅動級 851 之輸出端輸出第一下橋電壓，否則第二下橋驅動級 851 之輸出端輸出第二下橋電壓。

【0052】 如第 8 圖所示，功率開關控制電路 852 具有一輸出端耦接於第二下橋驅動級 851 之第一輸入端，功率開關控制電路 852 之輸出端亦透過下橋對上橋準位調節器 857 耦接於第二上橋驅動級 854 之第二輸入端，以控制上橋功率開關以及下橋功率開關之通道之導通或截止。下橋對上橋準位調節器 855、857 以及上橋對下橋準位調節器 856 則與第 7 圖中之下橋對上橋準位調節器 755、757 以及上橋對下橋準位調節器 756 之作用與功能相同，請參考前述相關說明。

【0053】 進一步說明，功率開關驅動級 840 係應用於當電壓轉換電路 860 處於空載時間時，儲能電感 810 之電流係如電流路徑 815 之方向所示之情形。當欲截止下橋功率開關之通道而隨後導通上橋功率開關之通道時，功率開關控制電路 852 之輸出端由第一下橋電壓轉態為第二下橋電壓，第二下橋驅動級 851 之輸出端即反應而輸出第二下橋電壓，以截止第二下橋功率開關 830 之通道，隨後第一下橋驅動級 849 之第一輸入端亦由於第二上橋驅動級 851 之輸出轉態而發生負緣，因此第一下橋驅動級 849 之輸出端

輸出一第二下橋電壓，以截止第一下橋功率開關 820 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 840 實現了先截止第二下橋功率開關 830 之通道，再截止第一下橋功率開關 820 之通道之本發明精神。

【0054】 隨後進入空載時間，此時由於儲能電感 810 之電流係如電流路徑 815 所示之方向，因此連接點 835 之電壓逐漸上升。同時第一上橋驅動級 853 之第一輸入端由於第一下橋驅動級 849 之輸出端轉態而發生負緣，第一上橋驅動級 853 之輸出端即反應而輸出第二上橋電壓，以截止第三電晶體 845 以及第二電晶體 844 之通道，並導通傳輸閘 846。而由於第四電晶體 847 之閘極或基極此時為第二上橋電壓，因此當連接點 835 之電壓上升到某一值，第四電晶體 847 之通道即導通並將連接點 835 之電壓耦接至第一電晶體 843 之閘極或基極，並據以導通第一電晶體 843 之通道，使第一上橋功率開關 890 之控制端耦接於第二上橋電壓，而導通第一上橋功率開關 890 之通道，並結束空載時間。值得注意的是，第四電晶體 847 可以是 P 型橫向擴散金屬氧化半導體，用以隔離連接點以及功率開關驅動級 840 中之其他元件，以相容於可能之高電壓差。

【0055】 接著，此時由於第二上橋驅動級 854 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第二上橋電壓時，因此第二上橋驅動級 854 之輸出端輸出第二上橋電壓，並導通第二上橋功率開關 850 之通道。至此，上橋功率開關即完成其通道之導通程序。由上述說明可知，功率開關驅動級 840 之功效之一在於，可以偵測連接點 835 之電壓狀態，據以控制導通下橋功率開關之通道，並實現先導通第一上橋功率開關 890 之通道，再導通第二上橋功率開關 850 之通道之本發明精神。

【0056】 而當欲截止上橋功率開關之通道而隨後導通下橋功率開關之通道時，功率開關控制電路 852 之輸出端由第二下橋電壓轉態為第一下橋電壓，第二上橋驅動級 854 之輸出端即反應而由第二上橋電壓轉態為第一上橋電壓，以截止第二上橋功率開關 850 之通道，第二上橋驅動級 854 之輸出端之正緣並反應至第一上橋驅動級 853 之第二輸入端，第一上橋驅動級 853 之輸出端則反應輸出第一上橋電壓，導通第三電晶體 845 以及第二電晶體 844 之通道，並截止傳輸閘 846。第一電晶體 843 之閘極或基極即透過第三電晶體 845 之通道耦接至第二上橋電壓而截止第一電晶體 843 之通



道。此時第一上橋功率開關 890 之控制端透過第二電晶體 844 之通道耦接於第一上橋電壓，並截止第一上橋功率開關 890 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 840 亦實現了先截止第二上橋功率開關 850 之通道，再截止第一上橋功率開關 890 之通道之本發明精神。

【0057】 接著，第一下橋驅動級 849 之第二輸入端由於第一上橋功率開關 890 之控制端轉態而發生正緣，第一下橋驅動級 849 之輸出端輸出一第一下橋電壓，並導通第一下橋功率開關 820 之通道，隨後由於第二下橋驅動級 851 之第一輸入端以及第二輸入端同時為第一下橋電壓，因此第二下橋驅動級 851 之輸出端輸出第一下橋電壓，並導通第二下橋功率開關 830 之通道。由上述說明可知，功率開關驅動級 840 實現了先導通第一下橋功率開關 820 之通道，再導通第二下橋功率開關 830 之通道之本發明精神。

【0058】 第 9 圖為本發明所揭露之第八實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。防止寄生元件導通之方法應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，並包含下列步驟：

【0059】 如步驟 910 所示，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。

【0060】 如步驟 920 所示，先導通第一下橋功率開關，再導通第二下橋功率開關。

【0061】 如步驟 930 所示，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以關閉下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。

【0062】 如步驟 940 所示，先關閉第二下橋功率開關，再關閉第一下橋功率開關，並回到步驟 910。

【0063】 第 10 圖為本發明所揭露之第九實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。防止寄生元件導通之方法應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，並包含下列步驟：

【0064】 如步驟 1010 所示，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。

【0065】 如步驟 1020 所示，判斷下橋功率開關之通道之一端電壓是否低於一電壓閾值，若是，則進行下一步驟。

【0066】 如步驟 1030、1040 以及 1050 所示，可參考第八實施例中步

驟 920、930、940 之操作。

【0067】 第 11 圖為本發明所揭露之第十實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。防止寄生元件導通之方法應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，並包含下列步驟：

【0068】 如步驟 1110 所示，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以導通下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。

【0069】 如步驟 1120 所示，先關閉第二上橋功率開關，再關閉第一上橋功率開關。

【0070】 如步驟 1130 所示，先導通第一下橋功率開關，再導通第二下橋功率開關。

【0071】 如步驟 1140 所示，判斷功率開關驅動級是否發出訊號以關閉下橋功率開關，若是，則進行下一步驟。

【0072】 如步驟 1150 所示，先關閉第二下橋功率開關，再關閉第一下橋功率開關。

【0073】 如步驟 1160 所示，先導通第一上橋功率開關，再導通第二上橋功率開關，並回到步驟 1110。

【0074】 第 12 圖為本發明所揭露之第十一實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。防止寄生元件導通之方法應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，並包含下列步驟：

【0075】 如步驟 1210 以及 1220 所示，可參考第十實施例中步驟 1110 以及 1120 之操作。

【0076】 如步驟 1230 所示，判斷該下橋功率開關之通道之一端電壓是否低於一電壓閾值，若是，則進行下一步驟。

【0077】 如步驟 1240、1250、1260、1270 所示，可參考第十實施例中步驟 1130、1140、1150、1160 之操作。

【0078】 第 13 圖為本發明所揭露之第十二實施例之防止寄生元件導通之方法之步驟流程圖。防止寄生元件導通之方法應用於電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，並包含下列步驟：

【0079】 如步驟 1310、1320、1330、1340、1350 所示，可參考第十實施例中步驟 1110、1120、1130、1140、1150 之操作。

【0080】 如步驟 1360 所示，判斷上橋功率開關之通道之一端電壓是否高於一電壓閾值，若是，則進行下一步驟。

【0081】 如步驟 1370 所示，可參考第十實施例中步驟 1160 之操作。

【0082】 本發明的功效在於，本發明所揭露之防止寄生元件導通之裝置及其方法，能有效地減少所應用之電壓轉換電路在操作上的空載時間，以防止功率開關之寄生元件的導通，並同時避免了穿透電流的發生，因此可增加電壓轉換電路之轉換效率，也減少了基板中的電流雜訊。

【0083】 雖然本發明之實施例揭露如上所述，然並非用以限定本發明，任何熟習相關技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，舉凡依本發明申請範圍所述之形狀、構造、特徵及數量當可做些許之變更，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。

#### 【符號說明】

##### 【0084】

100	輸出級	
110、210、310、410、510、610、710、810		儲能電感
130、150	開關元件	
131	寄生二極體	
132	寄生電晶體	
134	障壁層端	
135	基極端	
136、137、670、715、815		電流路徑
140、260、360、490、595、690、735、835		連接點
170	輸入電壓源	
180	接地端	
200、300、400、500、600、700、800		防止寄生元件導通之裝置
220、420、520、620、720、820		第一下橋功率開關
230、430、530、630、730、830		第二下橋功率開關
240、340、440、540、640、740、840		功率開關驅動級
250、350、460、560、660、760、860		電壓轉換電路
320	第一功率開關	

- 330 第二功率開關
- 370、470、770、870 輸入端
- 380、480、780、880 輸出端
- 450 上橋功率開關
- 550、750、850 第二上橋功率開關
- 590、790、890 第一上橋功率開關
- 641、741 第一下橋電壓端
- 642、742 第二下橋電壓端
- 643、743、843 第一電晶體
- 644、744、844 第二電晶體
- 645、745、845 第三電晶體
- 646、746、846 傳輸閘
- 647、747、847 第四電晶體
- 648、748、848 反相閘
- 649、749、849 第一下橋驅動級
- 650、751、851 第二下橋驅動級
- 651、752、852 功率開關控制電路
- 753、853 第一上橋驅動級
- 754、854 第二上橋驅動級
- 755、757、855、857 下橋對上橋準位調節器
- 756、856 上橋對下橋準位調節器
- 841 第一上橋電壓端
- 842 第二上橋電壓端

## 申請專利範圍

1. 一種防止寄生元件導通之裝置，應用於一電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，其中該電壓轉換電路係調節儲存在一儲能電感上的能量以供給至輸出負載，並將一輸入電壓轉換為一輸出電壓於一輸出端；該防止寄生元件導通之裝置包含：

一下橋功率開關，具有一第一下橋功率開關以及一第二下橋功率開關，該下橋功率開關之通道係由該第一下橋功率開關之通道以及該第二下橋功率開關之通道並聯形成，該第一下橋功率開關之通道之導通等效阻抗大於該第二下橋功率開關之通道之導通等效阻抗，且該下橋功率開關之通道之一端耦接於該儲能電感；以及

一功率開關驅動級，分別耦接於該第一下橋功率開關之控制端以及該第二下橋功率開關之控制端，用以控制導通或截止該下橋功率開關之通道；

其中，當該功率開關驅動級控制導通該下橋功率開關之通道時，係先導通該第一下橋功率開關之通道再導通該第二下橋功率開關之通道，而當該功率開關驅動級控制截止該下橋功率開關之通道時，係先截止該第二下橋功率開關之通道再截止該第一下橋功率開關之通道。

2. 如請求項第 1 項所述之裝置，更包含一上橋功率開關，具有一第一上橋功率開關以及一第二上橋功率開關，該上橋功率開關之通道係由該第一上橋功率開關之通道以及該第二上橋功率開關之通道並聯形成，該第一上橋功率開關之

通道之導通等效阻抗大於該第二上橋功率開關之通道之導通等效阻抗，且該上橋功率開關之通道之一端耦接於該下橋功率開關之通道以及該儲能電感之連接點。

3. 如請求項第 2 項所述之裝置，其中該功率開關驅動級更分別耦接於該第一上橋功率開關之控制端以及該第二上橋功率開關之控制端，且當該功率開關驅動級控制導通該上橋功率開關之通道時，係先導通該第一上橋功率開關之通道再導通該第二上橋功率開關之通道，而當該功率開關驅動級控制截止該上橋功率開關時，係先截止該第二上橋功率開關之通道再截止該第一上橋功率開關之通道。
4. 如請求項第 1 項所述之裝置，其中該第一下橋功率開關以及該第二下橋功率開關係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 NPN 型之雙極性接面電晶體，且該功率開關驅動級更包含：
  - 一第一下橋電壓端，具有一第一下橋電壓；
  - 一第二下橋電壓端，具有一第二下橋電壓，且該第二下橋電壓小於該第一下橋電壓；
  - 一第一電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第一電晶體之通道耦接於該第一下橋電壓端以及該第一下橋功率開關之控制端之間；
  - 一第二電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第二電晶體之通道耦接於

該第二下橋電壓端以及該第一下橋功率開關之控制端之間；

一第三電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第三電晶體之通道耦接於該第一下橋電壓端以及該第一電晶體之閘極或基極之間；

一傳輸閘，該傳輸閘之通道之一端耦接於該第一電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之正相控制端耦接於該第三電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之反相控制端耦接於該第二電晶體之閘極或基極；

一第四電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第四電晶體之通道耦接於該傳輸閘之通道之另一端以及該下橋功率開關之通道之一端之間，該第四電晶體之閘極或基極耦接於該第三電晶體之閘極或基極；

一反相閘，該反相閘之輸入端耦接於該第四電晶體之閘極或基極，該反相閘之輸出端耦接於該傳輸閘之反相控制端；

一第一下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第一下橋驅動級之輸出端耦接於該反相閘之輸入端，當該第一下橋驅動級之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出該第二下橋電壓，當該第一下橋驅動級之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出該第一下橋電壓；

一第二下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第二下橋驅動級之輸出端耦接於該第二下橋功率開關之控制端以及該第一下橋驅動級之第一輸入端，該第二下橋驅動級之第二輸入端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，當該第二下橋驅動級之第一輸入端以及第二輸入端同時為該第一下橋電壓時，該第二下橋驅動級之輸出端輸出該第一下橋電壓，否則該第二下橋驅動級之輸出端輸出該第二下橋電壓；以及

一功率開關控制電路，具有一輸出端耦接於該第一下橋驅動級之第二輸入端以及該第二下橋驅動級之第一輸入端，用以輸出該第一下橋電壓或該第二下橋電壓以控制該下橋功率開關之通道之導通或截止。

5. 如請求項第 2 項所述之裝置，其中該第一上橋功率開關以及該第二上橋功率開關係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP 型之雙極性接面電晶體，且該功率開關驅動級更包含：

一第一下橋電壓端，具有一第一下橋電壓；

一第二下橋電壓端，具有一第二下橋電壓，且該第二下橋電壓小於該第一下橋電壓；

一第一電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第一電晶體之通道耦接於該第一下橋電壓端以及該第一下橋功率開關之控制端之間；



一 第二電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第二電晶體之通道耦接於該第二下橋電壓端以及該第一下橋功率開關之控制端之間；

一 第三電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第三電晶體之通道耦接於該第一下橋電壓端以及該第一電晶體之閘極或基極之間；

一 傳輸閘，該傳輸閘之通道之一端耦接於該第一電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之正相控制端耦接於該第三電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之反相控制端耦接於該第二電晶體之閘極或基極；

一 第四電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第四電晶體之通道耦接於該傳輸閘之通道之另一端以及該下橋功率開關之通道之一端之間，該第四電晶體之閘極或基極耦接於該第三電晶體之之閘極或基極；

一 反相閘，該反相閘之輸入端耦接於該第四電晶體之閘極或基極，該反相閘之輸出端耦接於該傳輸閘之反相控制端；

一 第一下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第一下橋驅動級之輸出端耦接於該反相閘之輸入端，該第一下橋驅動級之第一輸入端耦接於該第二下橋功率開關之控制端，該第一下橋驅動級之第二輸入端耦接於該第一上橋功率開關之控制端，當該第一下橋驅動級之第

一輸入端接收之訊號發生負緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出該第二下橋電壓，當該第一下橋驅動級之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出該第一下橋電壓；

一第二下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第二下橋驅動級之輸出端耦接於該第二下橋功率開關之控制端，該第二下橋驅動級之第二輸入端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，當該第二下橋驅動級之第一輸入端以及第二輸入端同時為該第一下橋電壓時，該第二下橋驅動級之輸出端輸出該第一下橋電壓，否則該第二下橋驅動級之輸出端輸出該第二下橋電壓；

一第一上橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第一上橋驅動級之輸出端耦接於該第一上橋功率開關之控制端，該第一上橋驅動級之第一輸入端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，該第一上橋驅動級之第二輸入端耦接於該第二上橋功率開關之控制端，當該第一上橋驅動級之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，該第一上橋驅動級之輸出端輸出一第二上橋電壓，當該第一上橋驅動級之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，該第一上橋驅動級之輸出端輸出一第一上橋電壓；

一第二上橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第二上橋驅動級之輸出端耦接於該第二上橋功率開關之控制端，該第二上橋驅動級之第一輸入端耦接於該第一上橋功率開關之控制端，當該第二上橋驅動級之第一

輸入端以及第二輸入端之兩者之一為該第一上橋電壓時，該第二上橋驅動級之輸出端輸出該第一上橋電壓，否則該第二上橋驅動級之輸出端輸出該第二上橋電壓；以及一功率開關控制電路，具有一輸出端，該功率開關控制電路之輸出端耦接於該第二上橋驅動級之第二輸入端以及該第二下橋驅動級之第一輸入端，用以控制該上橋功率開關以及該下橋功率開關之通道之導通或截止。

6. 如請求項第 4 或 5 項所述之裝置，其中該第四電晶體係為 N 型橫向擴散金屬氧化半導體，用以相容於該下橋功率開關之通道之一端之電壓。
7. 如請求項第 2 項所述之裝置，其中該第一上橋功率開關以及該第二上橋功率開關係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或是 PNP 型之雙極性接面電晶體，且該功率開關驅動級更包含：
  - 一第一上橋電壓端，具有一第一上橋電壓；
  - 一第二上橋電壓端，具有一第二上橋電壓，且該第二上橋電壓小於該第一上橋電壓；
  - 一第一電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第一電晶體之通道耦接於該第二上橋電壓端以及該第一上橋功率開關之控制端之間；
  - 一第二電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第二電晶體之通道耦接於

該第一上橋電壓端以及該第一上橋功率開關之控制端之間；

一第三電晶體，係為 N 型金屬氧化半導體場效電晶體或 NPN 型之雙極性接面電晶體，該第三電晶體之通道耦接於該第二上橋電壓端以及該第一電晶體之閘極或基極之間；

一傳輸閘，該傳輸閘之通道之一端耦接於該第一電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之反相控制端耦接於該第三電晶體之閘極或基極，該傳輸閘之正相控制端耦接於該第二電晶體之閘極或基極；

一第四電晶體，係為 P 型金屬氧化半導體場效電晶體或 PNP 型之雙極性接面電晶體，該第四電晶體之通道耦接於該傳輸閘之通道之另一端以及該上橋功率開關之通道之一端之間，該第四電晶體之閘極或基極耦接於該第三電晶體之之閘極或基極；

一反相閘，該反相閘之輸入端耦接於該第四電晶體之閘極或基極，該反相閘之輸出端耦接於該傳輸閘之正相控制端；

一第一上橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第一上橋驅動級之輸出端耦接於該反相閘之輸入端，該第一上橋驅動級之第一輸入端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，該第一上橋驅動級之第二輸入端耦接於該第二上橋功率開關之控制端，當該第一上橋驅動級之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，該第一上橋驅動級之輸出端輸出該第二上橋電壓，當該第一上橋驅動級之第二輸

入端接收之訊號發生正緣時，該第一上橋驅動級之輸出端輸出該第一上橋電壓；

一第二上橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第二上橋驅動級之輸出端耦接於該第二上橋功率開關之控制端，該第二上橋驅動級之第一輸入端耦接於該第一上橋功率開關之控制端，當該第二上橋驅動級之第一輸入端以及第二輸入端之兩者之一為該第一上橋電壓時，該第二上橋驅動級之輸出端輸出該第一上橋電壓，否則該第二上橋驅動級之輸出端輸出該第二上橋電壓；

一第一下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第一下橋驅動級之輸出端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，該第一下橋驅動級之第一輸入端耦接於該第二下橋功率開關之控制端，該第一下橋驅動級之第二輸入端耦接於該第一上橋功率開關之控制端，當該第一下橋驅動級之第一輸入端接收之訊號發生負緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出一第二下橋電壓，當該第一下橋驅動級之第二輸入端接收之訊號發生正緣時，該第一下橋驅動級之輸出端輸出一第一下橋電壓；

一第二下橋驅動級，具有第一輸入端、第二輸入端以及輸出端，該第二下橋驅動級之輸出端耦接於該第二下橋功率開關之控制端，該第二下橋驅動級之第二輸入端耦接於該第一下橋功率開關之控制端，當該第二下橋驅動級之第一輸入端以及第二輸入端同時為該第一下橋電壓時，該第二

下橋驅動級之輸出端輸出該第一下橋電壓，否則該第二下橋驅動級之輸出端輸出該第二下橋電壓；以及一功率開關控制電路，具有一輸出端，該功率開關控制電路之輸出端耦接於該第二上橋驅動級之第二輸入端以及該第二下橋驅動級之第一輸入端，以控制該上橋功率開關以及該下橋功率開關之通道之導通或截止。

8. 如請求項第 7 項所述之裝置，其中該第四電晶體係為 P 型橫向擴散金屬氧化半導體，用以相容於該上橋功率開關之通道之一端之電壓。
9. 如請求項第 1 至 5 項中、第 7 至 8 項中任一項所述之裝置，其中該電壓轉換電路係為降壓式開關電源轉換器之態樣。
10. 如請求項第 1 至 3 項中、第 7 至 8 項中任一項所述之裝置，其中該電壓轉換電路係為升壓式開關電源轉換器之態樣。
11. 一種防止寄生元件導通之方法，應用於一電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，所述方法包含下列步驟：

判斷一功率開關驅動級是否發出訊號以導通一下橋功率開關，若是，則進行下一步驟；

先導通一第一下橋功率開關，再導通一第二下橋功率開關；

判斷該功率開關驅動級是否發出訊號以關閉該下橋功率開關，若是，則進行下一步驟；

先關閉該第二下橋功率開關，再關閉該第一下橋功率開關；

回到判斷該功率開關驅動級是否發出訊號以導通該下橋功率開關之步驟。

12. 如請求項第 11 項所述之方法，更包含下列步驟：

若判斷該功率開關驅動級發出訊號以導通該下橋功率開關之步驟之結果為是，則先進行判斷該下橋功率開關之通道之一端電壓是否低於一電壓閾值之步驟，若是，再進行先導通該第一下橋功率開關，再導通該第二下橋功率開關之步驟。

13. 一種防止寄生元件導通之方法，應用於一電壓轉換電路，用以防止功率開關之寄生元件導通，所述方法包含下列步驟：

判斷一功率開關驅動級是否發出訊號以導通一下橋功率開關，若是，則進行下一步驟；

先關閉一第二上橋功率開關，再關閉一第一上橋功率開關；

先導通一第一下橋功率開關，再導通一第二下橋功率開關；

判斷該功率開關驅動級是否發出訊號以導通一上橋功率開關，若是，則進行下一步驟；

先關閉該第二下橋功率開關，再關閉該第一下橋功率開關；

先導通該第一上橋功率開關，再導通該第二上橋功率開關；

回到判斷該功率開關驅動級是否發出訊號以導通該下橋功率開關之步驟。

14. 如請求項第 13 項所述之方法，更包含下列步驟：

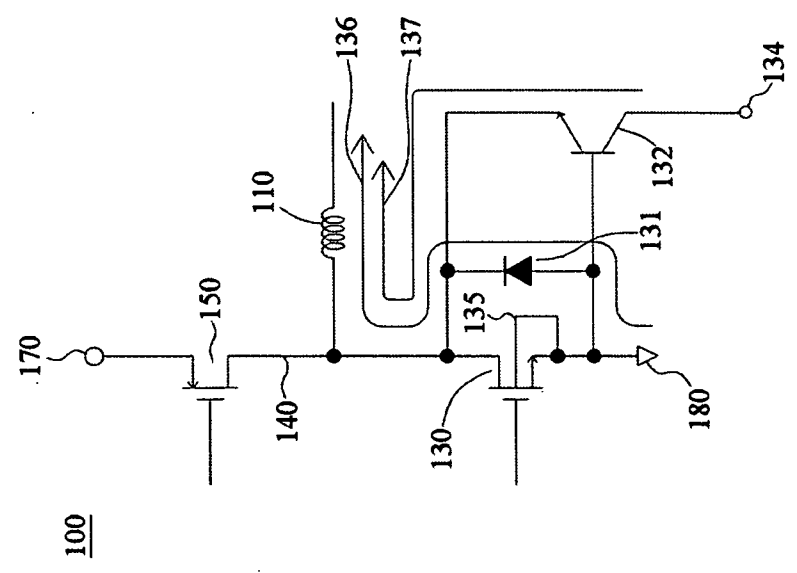
在進行先關閉該第二上橋功率開關，再關閉該第一上橋功率開關之步驟後，先進行判斷該下橋功率開關之通道之一端電壓是否低於一電壓閾值之步驟，若是，再進行先導通該第一下橋功率開關，再導通該第二下橋功率開關之步驟。

15. 如請求項第 13 項所述之方法，更包含下列步驟：

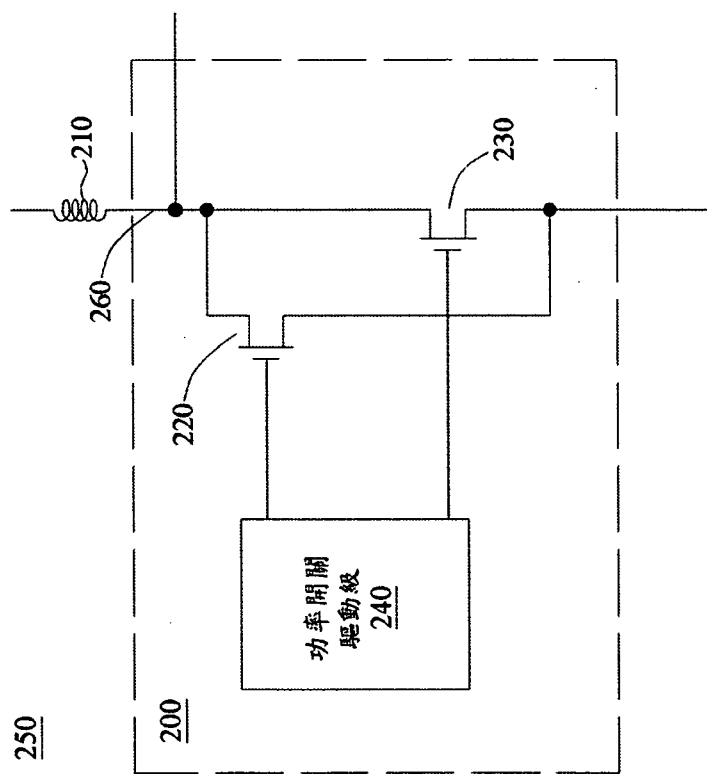
在進行先關閉該第二下橋功率開關，再關閉該第一下橋功率開關之步驟後，先進行判斷該上橋功率開關之通道之一端電壓是否高於一電壓閾值之步驟，若是，再進行先導通該第一上橋功率開關，再導通該第二上橋功率開關之步驟。



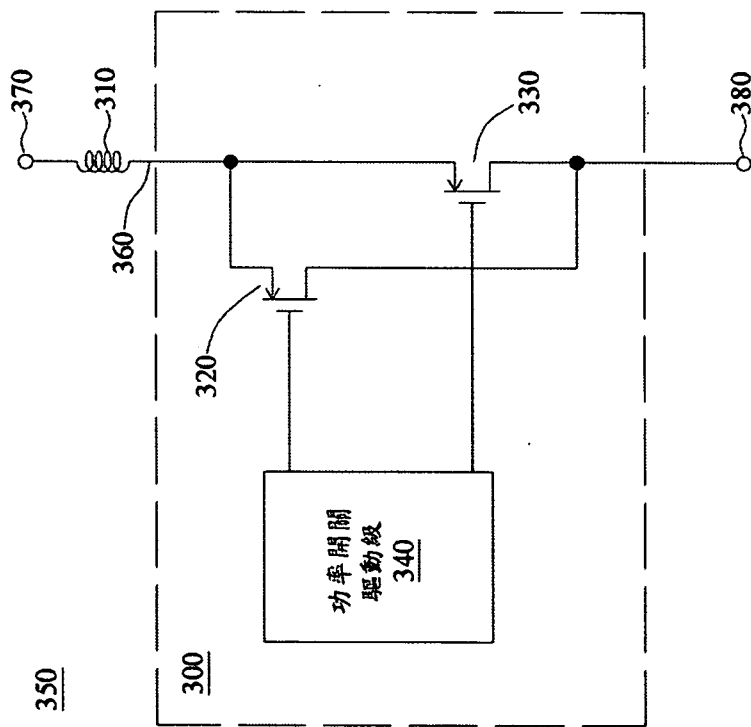
# 圖式



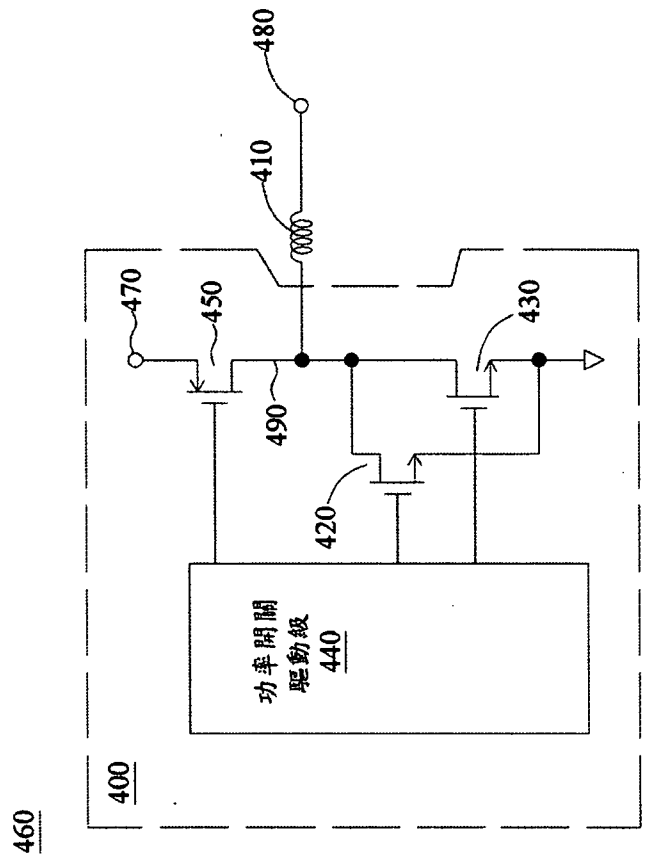
第 1 圖



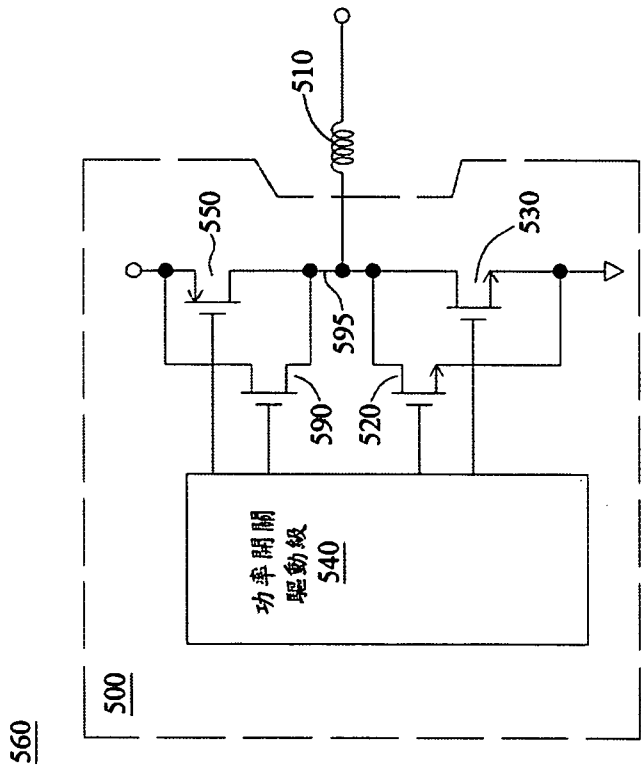
第 2 圖



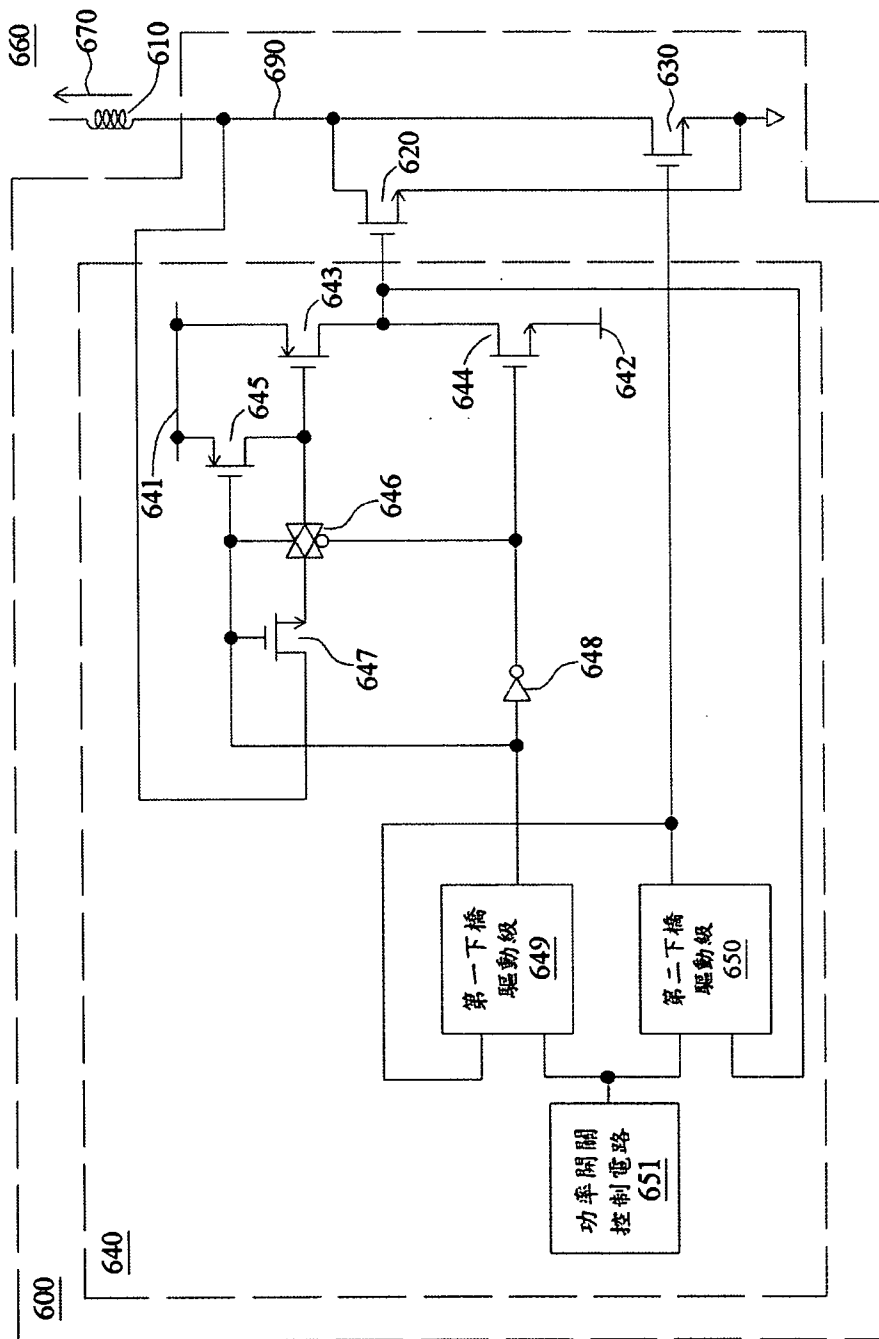
第 3 圖



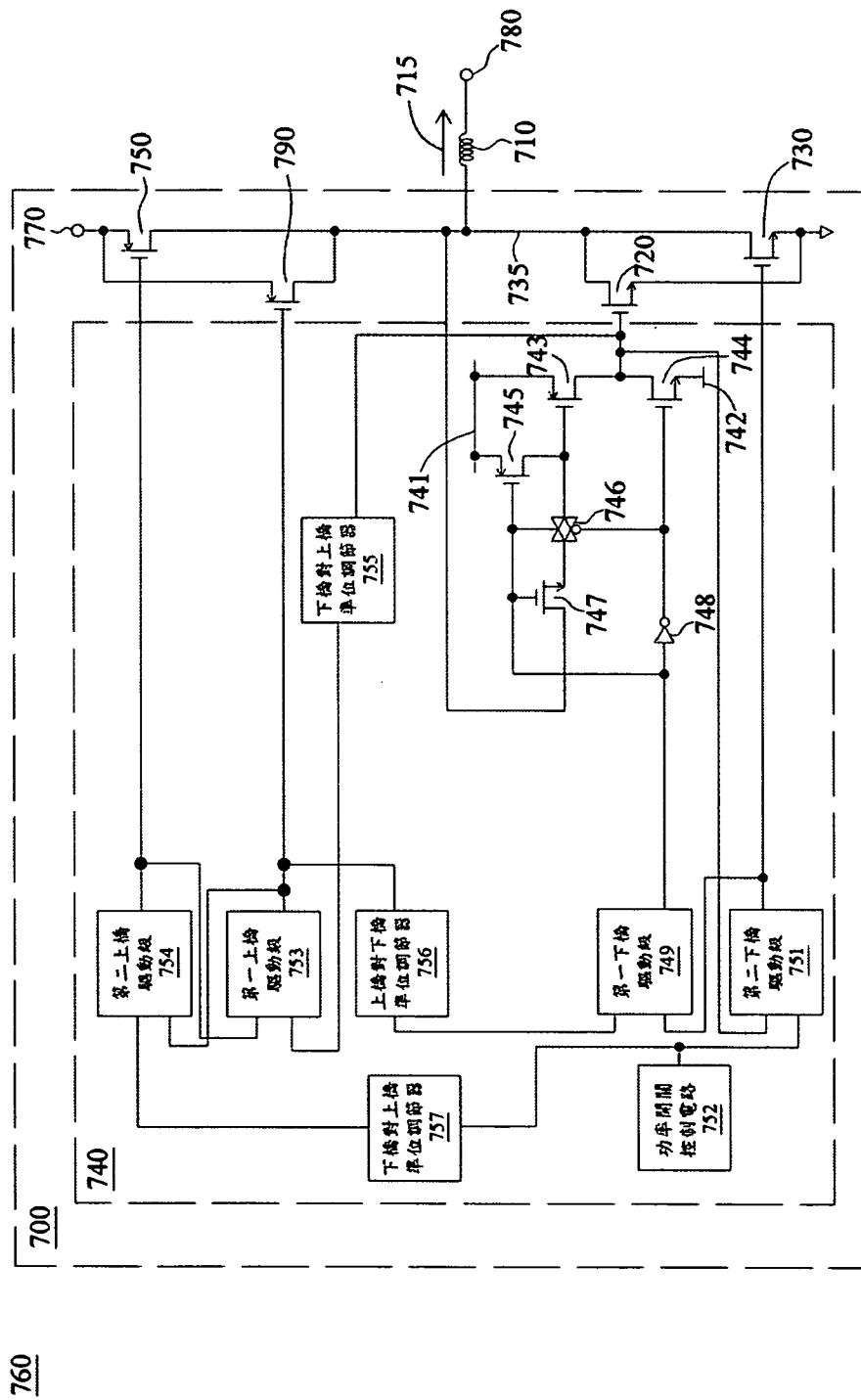
第 4 圖



第 5 圖

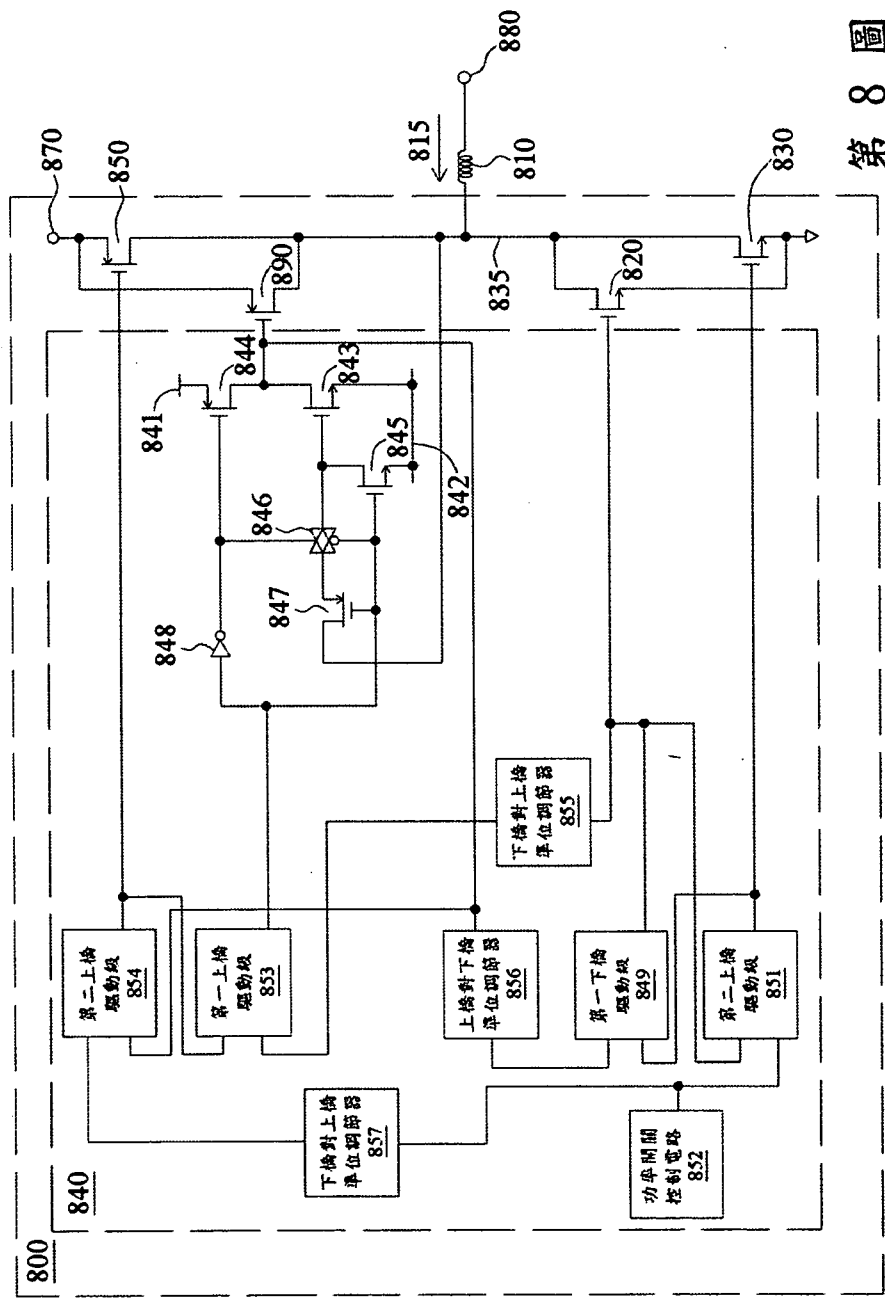


第 6 圖



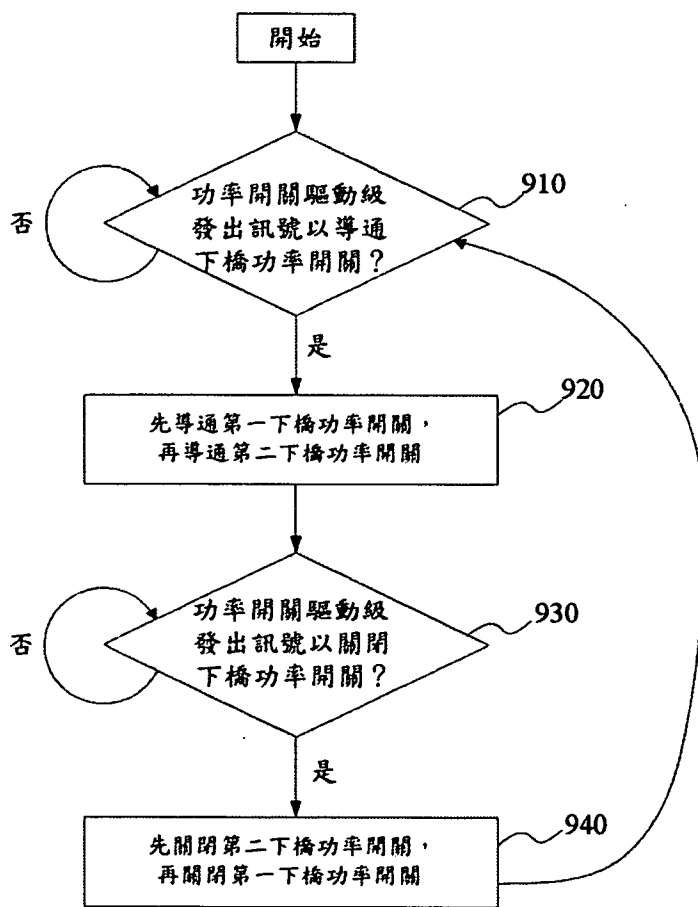
第 7 圖

860

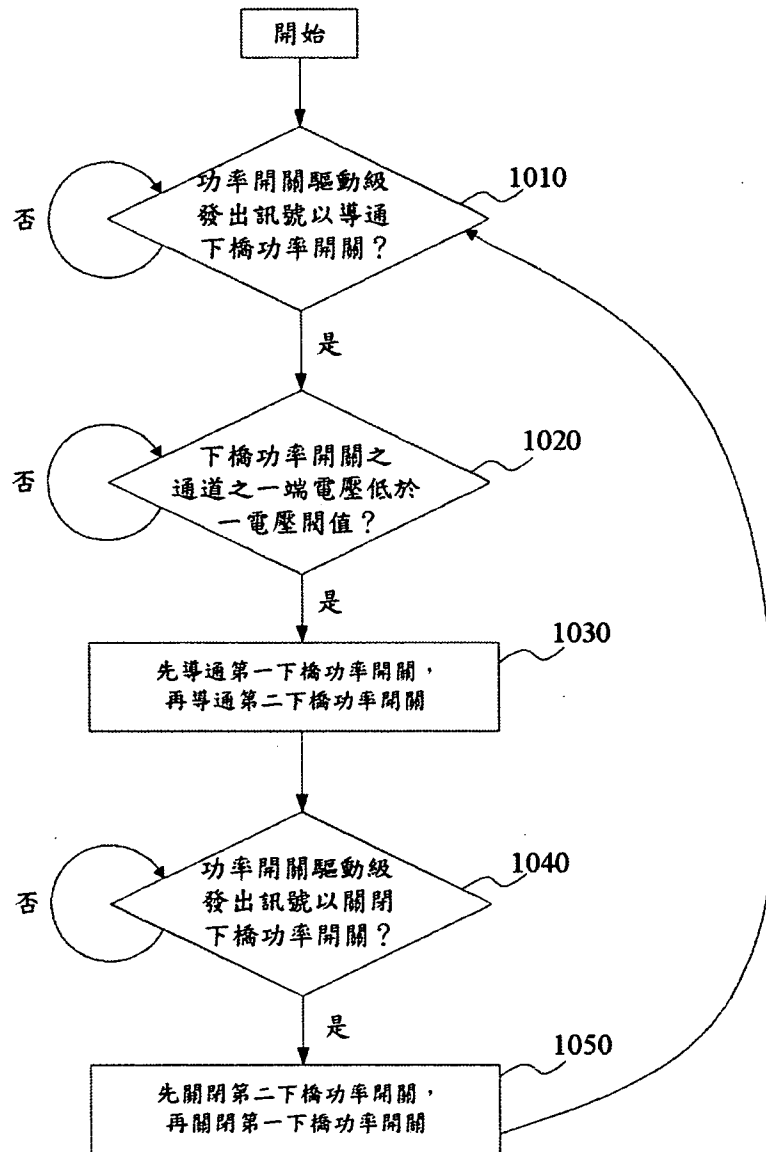


第 8 圖

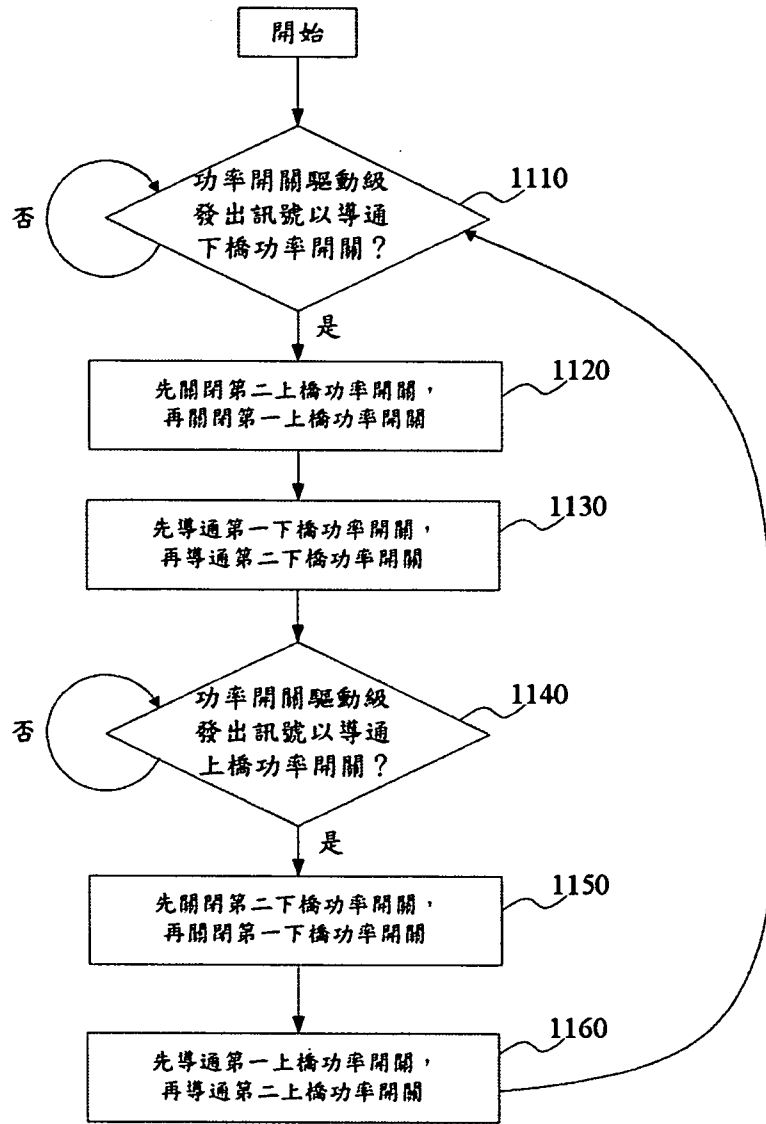




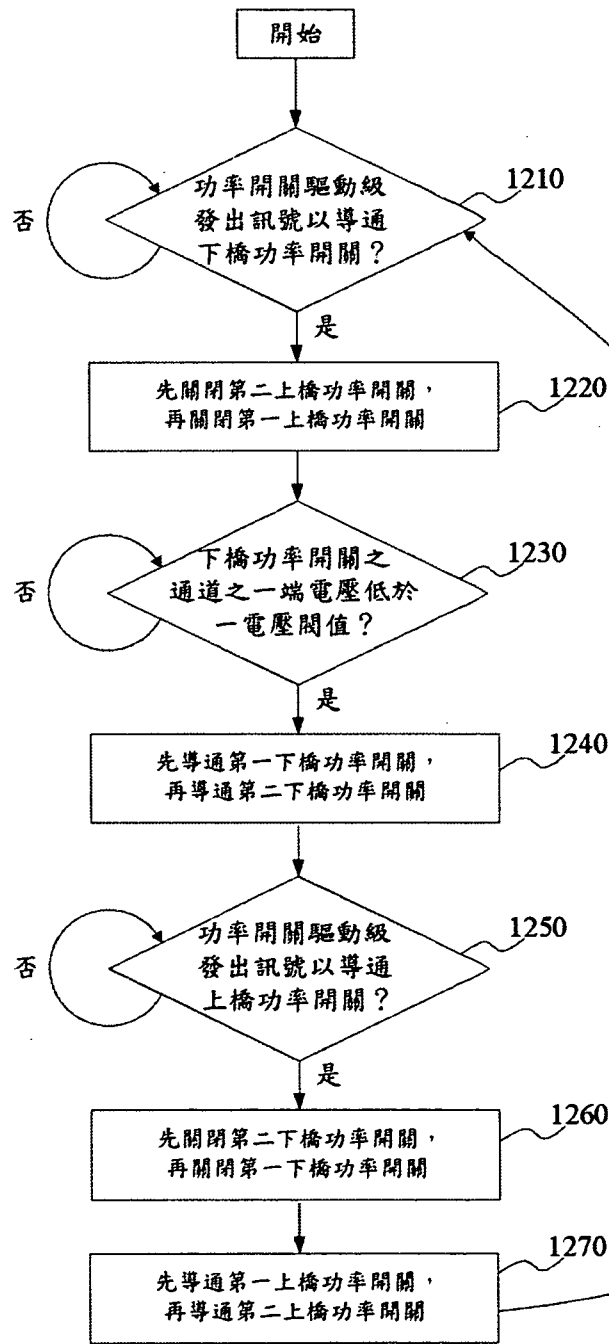
第 9 圖



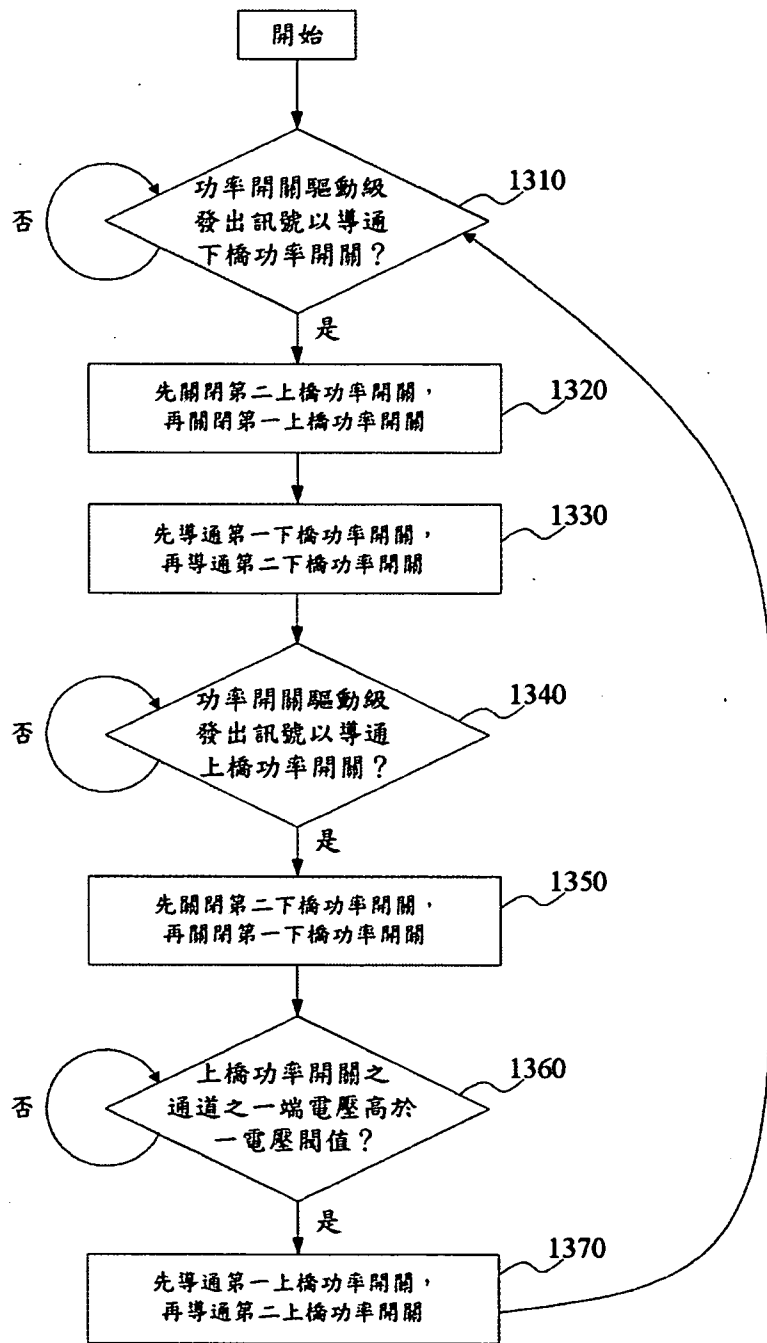
第 10 圖



第 11 圖



第 12 圖



第 13 圖