

(21) 申請案號：100129159

(22) 申請日：中華民國 100 (2011) 年 08 月 16 日

(51) Int. Cl. :

H02M1/44 (2007.01)

H02M3/155 (2006.01)

(71) 申請人：緯創資通股份有限公司 (中華民國) WISTRON CORP. (TW)

新北市汐止區新台五路 1 段 88 號 21 樓

(72) 發明人：吳德隆 WU, TE LUNG (TW)

(74) 代理人：洪澄文；顏錦順

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：4 共 21 頁

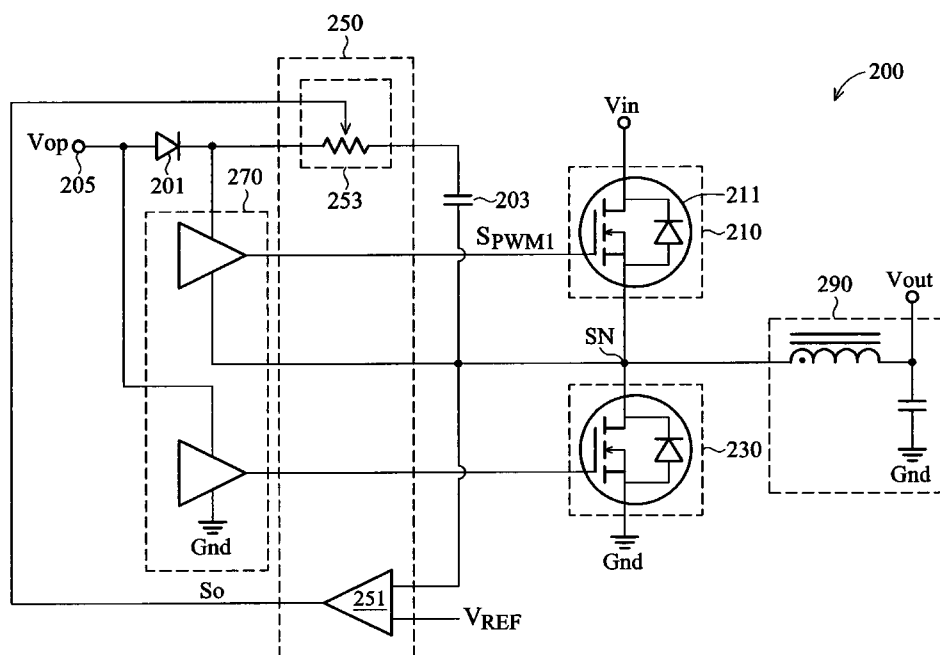
(54) 名稱

電源供應裝置及電源供應方法

POWER SUPPLY DEVICE AND METHOD THEREOF

(57) 摘要

一種電源供應裝置，用以產生一輸出電壓，並包括一第一開關模組、一第二開關模組、一偵測模組、一脈寬調變模組以及一儲能濾波模組。第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節點之間。第二開關模組耦接於切換節點與一第二電壓源之間。偵測模組偵測切換節點的電壓。脈寬調變模組根據偵測模組的偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予第一開關模組。儲能濾波模組處理切換節點的電壓，用以產生輸出電壓。



200：電源供應裝置

201：二極體

203：電容

205：電壓節點

210：開關模組

211：N 型電晶體

230：開關模組

250：偵測模組

251：比較器

253：可變電阻

270：脈寬調變模組

290：儲能濾波模組

Gnd：輸入電壓

Spwm1：脈寬調變信號

SN：切換節點

So：輸出信號

Vin：輸入電壓

Vop：操作電壓

Vout：輸出電壓

V_{REF}：預設值

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：100129157

※申請日：2010.03.18

※IPC 分類：H02M 1/64 (2007.01)
H02M 3/156 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電源供應裝置及電源供應方法

Power supply device and method thereof

二、中文發明摘要：

一種電源供應裝置，用以產生一輸出電壓，並包括一第一開關模組、一第二開關模組、一偵測模組、一脈寬調變模組以及一儲能濾波模組。第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節點之間。第二開關模組耦接於切換節點與一第二電壓源之間。偵測模組偵測切換節點的電壓。脈寬調變模組根據偵測模組的偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予第一開關模組。儲能濾波模組處理切換節點的電壓，用以產生輸出電壓。

三、英文發明摘要：

A power supply device generating an output voltage and including a first switching module, a second switching module, a detection module, a pulse width modulation (PWM) module, and an energy storage filter module is disclosed. The first switching module is coupled between a first voltage source and a switching node. The second switching module

is coupled between the switching node and a second voltage source. The detection module detects voltage of the switching node. The PWM module generates a first PWM signal to the first switching module according to a detection result generated by the detection module. The energy storage filter module processes the voltage of the switching node to generate the output voltage.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | |
|------------------|-------------------------|
| 200：電源供應裝置； | 201：二極體； |
| 203：電容； | 205：電壓節點； |
| 210、230：開關模組； | 211：N型電晶體； |
| 250：偵測模組； | 251：比較器； |
| 253：可變電阻； | 270：脈寬調變模組； |
| 290：儲能濾波模組； | S_{PWM1} ：脈寬調變信號； |
| S_o ：輸出信號； | V_{in} 、 Gnd ：輸入電壓； |
| V_{op} ：操作電壓； | SN ：切換節點； |
| V_{out} ：輸出電壓； | V_{REF} ：預設值。 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

is coupled between the switching node and a second voltage source. The detection module detects voltage of the switching node. The PWM module generates a first PWM signal to the first switching module according to a detection result generated by the detection module. The energy storage filter module processes the voltage of the switching node to generate the output voltage.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

| | |
|------------------|-------------------------|
| 200：電源供應裝置； | 201：二極體； |
| 203：電容； | 205：電壓節點； |
| 210、230：開關模組； | 211：N型電晶體； |
| 250：偵測模組； | 251：比較器； |
| 253：可變電阻； | 270：脈寬調變模組； |
| 290：儲能濾波模組； | S_{PWM1} ：脈寬調變信號； |
| S_o ：輸出信號； | V_{in} 、 Gnd ：輸入電壓； |
| V_{op} ：操作電壓； | SN ：切換節點； |
| V_{out} ：輸出電壓； | V_{REF} ：預設值。 |

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】

本發明係有關於一種電源供應裝置及其控制方法，特別是有關於一種可根據一切換節點的電壓來產生輸出電壓的電源供應裝置及其控制方法。

【先前技術】

目前的各種電子產品中，除了強調效能的精進，對於電源的需求也一直在增加中。為了滿足電源的需求，電子產品的內部通常具有電源供應裝置，用以進行電源轉換。然而，在效能與電源同步的成長之下，潛藏的功率損耗及電磁干擾(EMI)問題也日益嚴重，並且難以解決。

【發明內容】

本發明之一方面提供一種電源供應裝置，用以產生一輸出電壓，並包括一第一開關模組、一第二開關模組、一偵測模組、一脈寬調變模組以及一儲能濾波模組。第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節點之間。第二開關模組耦接於切換節點與一第二電壓源之間。偵測模組偵測切換節點的電壓。脈寬調變模組根據偵測模組的偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予第一開關模組。儲能濾波模組處理切換節點的電壓，用以產生輸出電壓。

本發明之另一方面提供一種電源供應方法，用以提供一輸出電壓，並適用於一第一開關模組以及一第二開關模組。第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節

點之間。第二開關模組耦接於該切換節點與一第二電壓源之間。此方法包括：偵測切換節點的電壓；根據偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予第一開關模組；以及處理切換節點的電壓，用以產生輸出電壓。

為讓本發明之特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

【實施方式】

第 1 圖為本發明之電源供應裝置之一可能實施例。在本實施例中，電源供應裝置 100 可進行電源轉換，用以產生一輸出電壓 V_{out} 予一負載(未顯示)。在進行電源轉換的過程中，電源供應裝置 100 可抑制電源轉換過程的諧波(ringing)現象及 EMI 問題。

如圖所示，電源供應裝置 100 包括開關模組 110、130、偵測模組 150、脈寬調變模組 170 以及儲能濾波模組 190。開關模組 110 耦接於一第一電壓源(未顯示)與切換節點 SN 之間，其中第一電壓源可例如提供輸入電壓 V_{in} 予開關模組 110。開關模組 130 耦接於切換節點 SN 與一第二電壓源(未顯示)之間，其中第二電壓源可例如提供一輸入電壓 Gnd 予開關模組 130。在一可能實施例中，輸入電壓 V_{in} 大於輸入電壓 Gnd，其中輸入電壓 Gnd 係為一接地電壓。

本發明不限定開關模組 110 及 130 的實施方式。在一可能實施例中，開關模組 110 及 130 係由電晶體所構成。舉例而言，開關模組 110 及 130 均為 P 型或 N 型電晶體，或是開關模組 110 及 130 之一者為 P 型電晶體，

而另一者為 N 型電晶體。

在本實施例中，開關模組 110 係為一 P 型電晶體 111，開關模組 130 係為一 N 型電晶體 131。如圖所示，P 型電晶體 111 的閘極接收一脈寬調變信號 S_{PWM1} ，其源極接收輸入電壓 V_{in} ，其汲極耦接切換節點 SN。N 型電晶體 131 的閘極接收另一脈寬調變信號 S_{PWM2} ，其源極接收輸入電壓 Gnd，其汲極耦接切換節點 SN。

偵測模組 150 偵測切換節點 SN 的電壓。脈寬調變模組 170 根據偵測模組 150 的偵測結果，產生脈寬調變信號 S_{PWM1} 予開關模組 110。在本實施例中，偵測模組 150 係獨立於脈寬調變模組 170 之外。在其它可能實施例中，偵測模組 150 可整合於脈寬調變模組 170 之中。

本發明並不限制偵測模組 150 的電路結構。只要能夠偵測切換節點 SN 的電壓，並可根據偵測結果，使得脈寬調變模組 170 產生相對應的脈寬調變信號 S_{PWM1} 予開關模組 110 的電路結構，均可作為偵測模組 150。

在本實施例中，偵測模組 150 包括比較器 151 以及可變電阻 153。如圖所示，可變電阻 153 耦接脈寬調變模組 170。比較器 151 將切換節點 SN 的電壓與一預設值 V_{REF} (例如為 24V) 作比較，並產生一輸出信號 S_o ，用以調整可變電阻 153 的阻抗。

脈寬調變模組 170 根據可變電阻 153 的阻抗，調整脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。舉例而言，當比較器 151 得知切換節點 SN 的電壓小於預設值 V_{REF} 時，則減少可變電阻 153 的阻抗。因此，脈寬調變模組 170 增加脈

寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。相反地，當比較器 151 得知切換節點 SN 的電壓大於預設值 V_{REF} 時，增加可變電阻 153 的阻抗。因此，脈寬調變模組 170 降低脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。

在本實施例中，脈寬調變模組 170 包括驅動器 171 及 173。驅動器 171 根據可變電阻 153 的阻抗，產生一脈寬調變信號 S_{PWM1} ，用以控制開關模組 110 的導通與否。驅動器 173 根據操作電壓 V_{op} ，產生脈寬調變信號 S_{PWM2} ，用以控制開關模組 130 的導通與否。

儲能濾波模組 190 對切換節點 SN 的電壓進行儲能及濾波處理，用以產生輸出電壓 V_{out} 。在本實施例中，儲能濾波模組 190 包括電感 191 以及電容 193。電感 191 耦接於切換節點 SN 與電壓節點 101 之間。電容 193 耦接於電壓節點 101 與輸入電壓 Gnd 之間。電壓節點 101 用以輸出輸出電壓 V_{out} 。

由於脈寬調變模組 170 可根據切換節點 SN 的電壓，適當地調整脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力，故可降低驅動開關模組 110 在動作時，所衍生出來的諧波現象以及 EMI 問題。再者，在進行電源轉換動作時，脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力被控制在最佳狀態，故可避免切換節點 SN 的電壓與輸入電壓 Gnd 間的壓差過大，進而避免開關模組 130 承受過大的壓差。

第 2 圖為本發明之電源供應裝置之另一可能實施例。第 2 圖相似第 1 圖，不同之處在於，電源供應裝置 200 更包括二極體 201 及電容 203，並且第 2 圖的開關模

組 210 不同於第 1 圖的開關模組 110。由於電源供應裝置 200 的開關模組 230、偵測模組 250、脈寬調變模組 270 及儲能濾波模組 290 的動作原理與電源供應裝置 100 的開關模組 130、偵測模組 150、脈寬調變模組 170 及儲能濾波模組 190 的動作原理相似，故不再贅述。

在本實施例中，二極體 201 具有隔絕的功能，用以避免切換節點 SN 的電壓影響操作電壓 V_{op} 。另外，電容 203 可令切換節點 SN 處於一虛擬接地狀態，使得脈寬調變模組 270 可正常地控制開關模組 210。如圖所示，二極體 201 耦接於一電壓節點 205 與可變電阻 253 之間，其中電壓節點 205 接收一操作電壓 V_{op} 。電容 203 耦接於可變電阻 253 與切換節點 SN 之間。

在第 2 圖中，開關模組 210 係由一 N 型電晶體 211 所構成。N 型電晶體 211 的閘極接收脈寬調變信號 S_{PWM1} ，其汲極接收輸入電壓 V_{in} ，其源極耦接切換節點 SN。N 型電晶體 211 根據脈寬調變信號 S_{PWM1} 而動作。舉例而言，當 N 型電晶體 211 的閘極與源極間的壓差大於 N 型電晶體 211 本身的臨界電壓時，則可導通 N 型電晶體 211。因此，切換節點 SN 的電壓約略等於輸入電壓 V_{in} 。

當切換節點 SN 的電壓大於一預設值 V_{REF} 時，比較器 251 產生一輸出信號 S_o ，用以增加可變電阻 253 的阻抗。因此，脈寬調變模組 270 減少脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。相反地，當比較器 251 得知切換節點 SN 的電壓小於預設值 V_{REF} 時，可變電阻 253 的阻抗根據輸出

信號 S_o 而減少。因此，脈寬調變模組 270 增加脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。

由於脈寬調變模組 270 可根據偵測模組 250 的偵測結果，將脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力設定在最佳化狀態，故可適當地控制開關模組 210，進而使得切換節點 SN 的電壓位於一最佳範圍內。因此，可避免切換節點 SN 的電壓與輸入電壓 Gnd 間的壓差過大。

第 3 圖為本發明之電源供應裝置之另一可能實施例。第 3 圖相似第 2 圖，不同之處在於，偵測模組 350 係整合於脈寬調變模組 370 之中。由於第 3 圖的其它元件的動作方式與第 2 圖相似，故不再贅述。

在本實施例中，如圖所示，二極體 301 與電容 303 串聯於一電壓節點 305 與切換節點 SN 之間。電壓節點 305 用以接收一操作電壓 V_{op} 。可變電阻 353 耦接於二極體 301 的陰極與驅動器 371 之間。驅動器 371 根據可變電阻 353 的阻抗，適當地調整脈寬調變信號 S_{PWM1} 的驅動能力。因此，可降低切換節點 SN 的諧波現象及 EMI 問題。

第 4 圖為本發明之電源供應方法之一可能實施例。本發明之電源供應方法用以提供一輸出電壓，並適用於一第一開關模組以及一第二開關模組。第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節點之間。第二開關模組耦接於切換節點與一第二電壓源之間。在一可能實施例中，第一電壓源係提供一第一輸入電壓，而第二電壓源係提供一第二輸入電壓，其中第二輸入電壓小於第一輸



入電壓。

首先，偵測切換節點的電壓(步驟 S410)。在一可能實施例中，可將切換節點的電壓與一預設值作比較，並根據比較結果調整一可變電阻的阻抗。舉例而言，當切換節點的電壓大於預設值時，則增加可變電阻的阻抗。相反地，當切換節點的電壓小於預設值時，則降低可變電阻的阻抗。

接著，根據偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予第一開關模組(步驟 S430)。舉例而言，若切換節點的電壓大於預設值時，可變電阻具有較大的阻抗。因此，產生驅動能力較小的第一脈寬調變信號。相反地，若切換節點的電壓小於預設值時，則可變電阻具有較小的阻抗。因此，產生驅動能力較大的第一脈寬調變信號。

由於切換節點的電壓與第一脈寬調變信號的驅動能力有關，故藉由控制第一脈寬調變信號的驅動能力，便可降低切換節點的諧波現象，進而降低切換節點的 EMI 問題。

然後，處理切換節點的電壓，用以產生一輸出電壓(步驟 S450)。在一可能實施例中，可對切換節點的電壓進行一儲能濾波動作，用以根據切換節點的電壓，產生一適當的輸出電壓予一負載。

在其它可能實施例中，可根據一操作電壓，產生一第二脈寬調變信號予第二開關模組，用以導通或不導通第二開關模組。由於切換節點的電壓被抑制在一最佳範圍內，故可避免第二開關模組承受過大的壓差。

在另一可能實施例中，可設置一隔絕器，用以避免切換節點的電壓影響操作電壓。另外，亦可令該切換節點處於一虛擬接地狀態。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為本發明之電源供應裝置之一可能實施例。

第 2、3 圖為本發明之電源供應裝置之其它可能實施例。

第 4 圖為本發明之電源供應方法之一可能實施例。

【主要元件符號說明】

100、200、300：電源供應裝置；

110、130、210、230、310、330：開關模組；

150、250、350：偵測模組；

170、270、370：脈寬調變模組；

190、290、390：儲能濾波模組；

111：P 型電晶體；

131、211：N 型電晶體；

151、251：比較器；

153、253：可變電阻；

171、173、371：驅動器；

191：電感；

- 193、203、303：電容；
- 201、301：二極體；
- 101、205、305：電壓節點；
- Vin、Gnd：輸入電壓；
- SN：切換節點；
- V_{REF}：預設值；
- So：輸出信號；
- Vop：操作電壓；
- S_{PWM1}、S_{PWM2}：脈寬調變信號。

七、申請專利範圍：

1.一種電源供應裝置，用以產生一輸出電壓，並包括：
一第一開關模組，耦接於一第一電壓源與一切換節點之間；

一第二開關模組，耦接於該切換節點與一第二電壓源之間；

一偵測模組，偵測該切換節點的電壓；

一脈寬調變模組，根據該偵測模組的偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予該第一開關模組；以及

一儲能濾波模組，處理該切換節點的電壓，用以產生該輸出電壓。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中該偵測模組包括：

一可變電阻，耦接該脈寬調變模組；以及

一比較器，將該切換節點的電壓與一預設值作比較，並產生一輸出信號，用以調整該可變電阻的阻抗，其中該脈寬調變模組根據該可變電阻的阻抗，產生該第一脈寬調變信號。

3.如申請專利範圍第 2 項所述之電源供應裝置，其中該脈寬調變模組包括：

一第一驅動器，根據該可變電阻的阻抗，產生該第一脈寬調變信號；以及

一第二驅動器，根據一操作電壓，產生一第二脈寬調變信號予該第二開關模組。

4.如申請專利範圍第 3 項所述之電源供應裝置，其中

該第一及第二開關模組分別為一 P 型電晶體以及一 N 型電晶體。

5.如申請專利範圍第 3 項所述之電源供應裝置，其中該第一及第二開關模組分別為一第一 N 型電晶體以及一第二 N 型電晶體。

6.如申請專利範圍第 3 項所述之電源供應裝置，更包括：

一二極體，用以避免該切換節點的電壓影響該操作電壓；以及

一電容，令該切換節點處於一虛擬接地狀態。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之電源供應裝置，其中該二極體耦接於一電壓節點與該可變電阻之間，該電容耦接於該可變電阻與該切換節點之間，該電壓節點接收該操作電壓。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之電源供應裝置，其中該二極體與該電容串聯於一電壓節點與該切換節點之間，該電壓節點接收該操作電壓。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中該偵測模組整合於該脈寬調變模組之中。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中該儲能濾波模組包括：

一電感，耦接於該切換節點與一電壓節點之間，該電壓節點用以輸出該輸出電壓；以及

一電容，耦接於該電壓節點與該第二電壓源之間。

11.一種電源供應方法，用以提供一輸出電壓，並適

用於一第一開關模組以及一第二開關模組，該第一開關模組耦接於一第一電壓源與一切換節點之間，該第二開關模組耦接於該切換節點與一第二電壓源之間，該電源供應方法包括：

偵測該切換節點的電壓；

根據偵測結果，產生一第一脈寬調變信號予該第一開關模組；以及

處理該切換節點的電壓，用以產生該輸出電壓。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之電源供應方法，其中偵測該切換節點的電壓的包括：

將該切換節點的電壓與一預設值作比較；以及

根據比較結果，調整一可變電阻的阻抗。

13.如申請專利範圍第 12 項所述之電源供應方法，更包括：

根據一操作電壓，產生一第二脈寬調變信號予該第二開關模組。

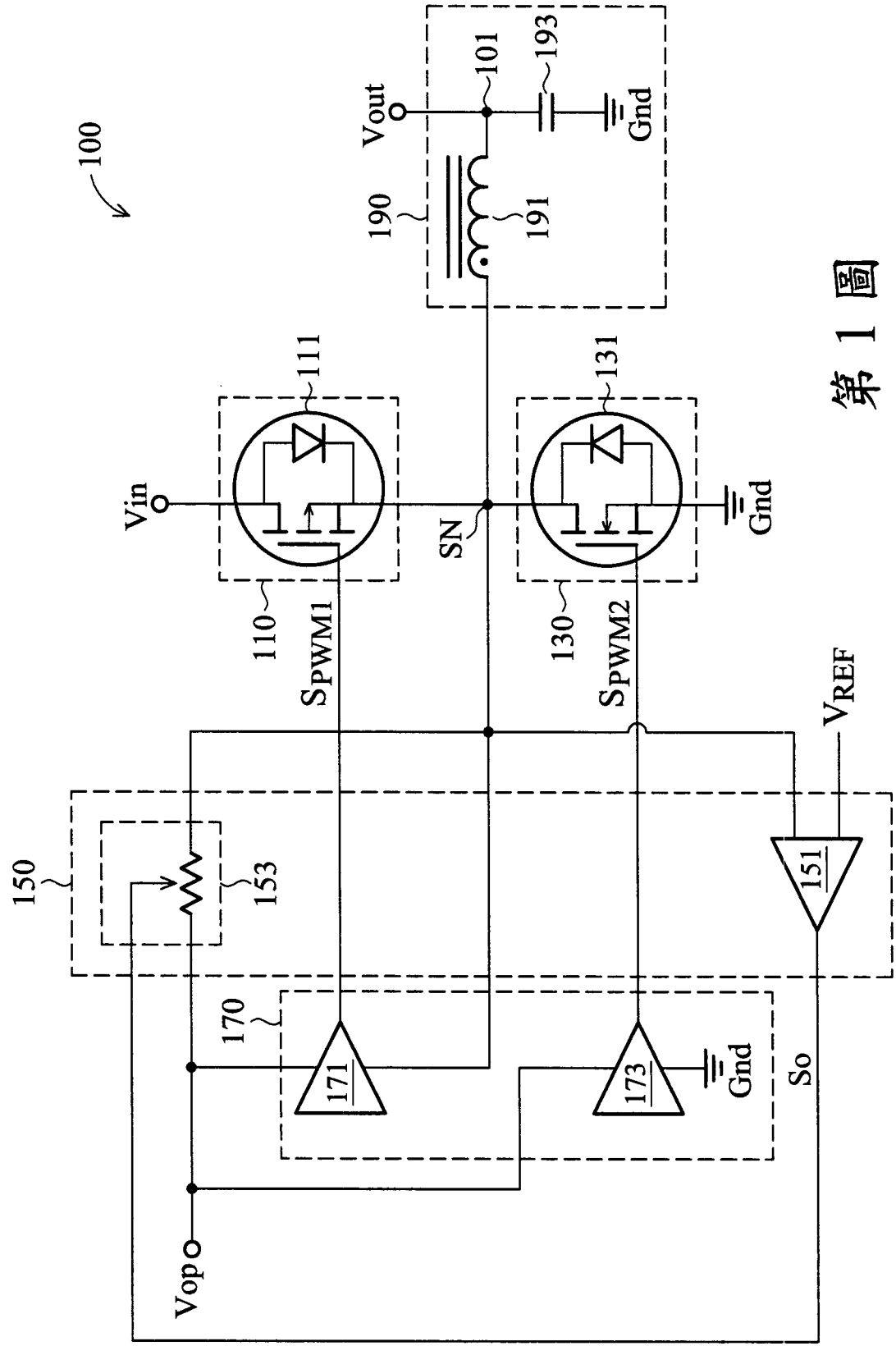
14.如申請專利範圍第 13 項所述之電源供應方法，更包括：

設置一隔絕器，用以避免該切換節點的電壓影響該操作電壓；以及

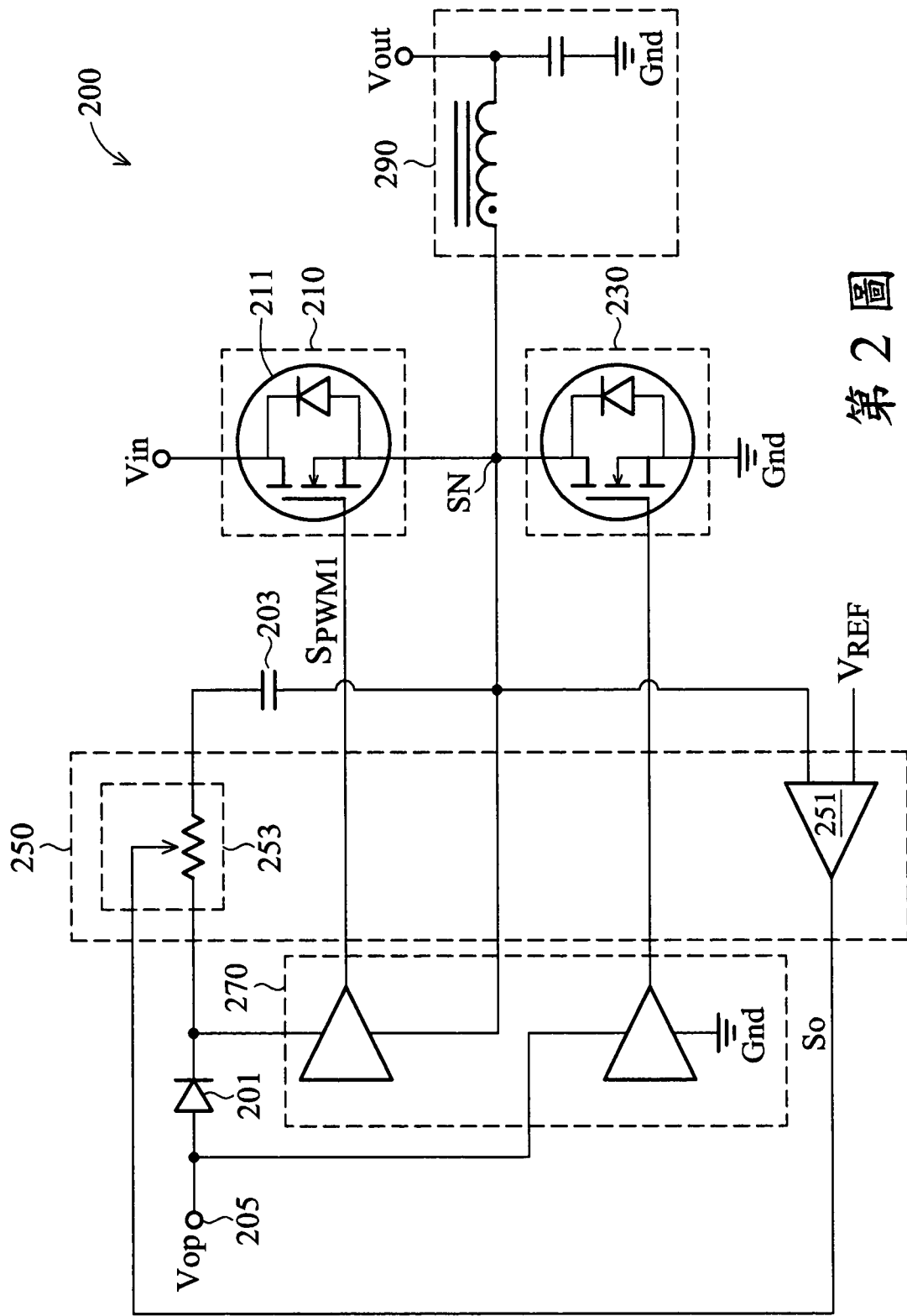
令該切換節點處於一虛擬接地狀態。

201310877

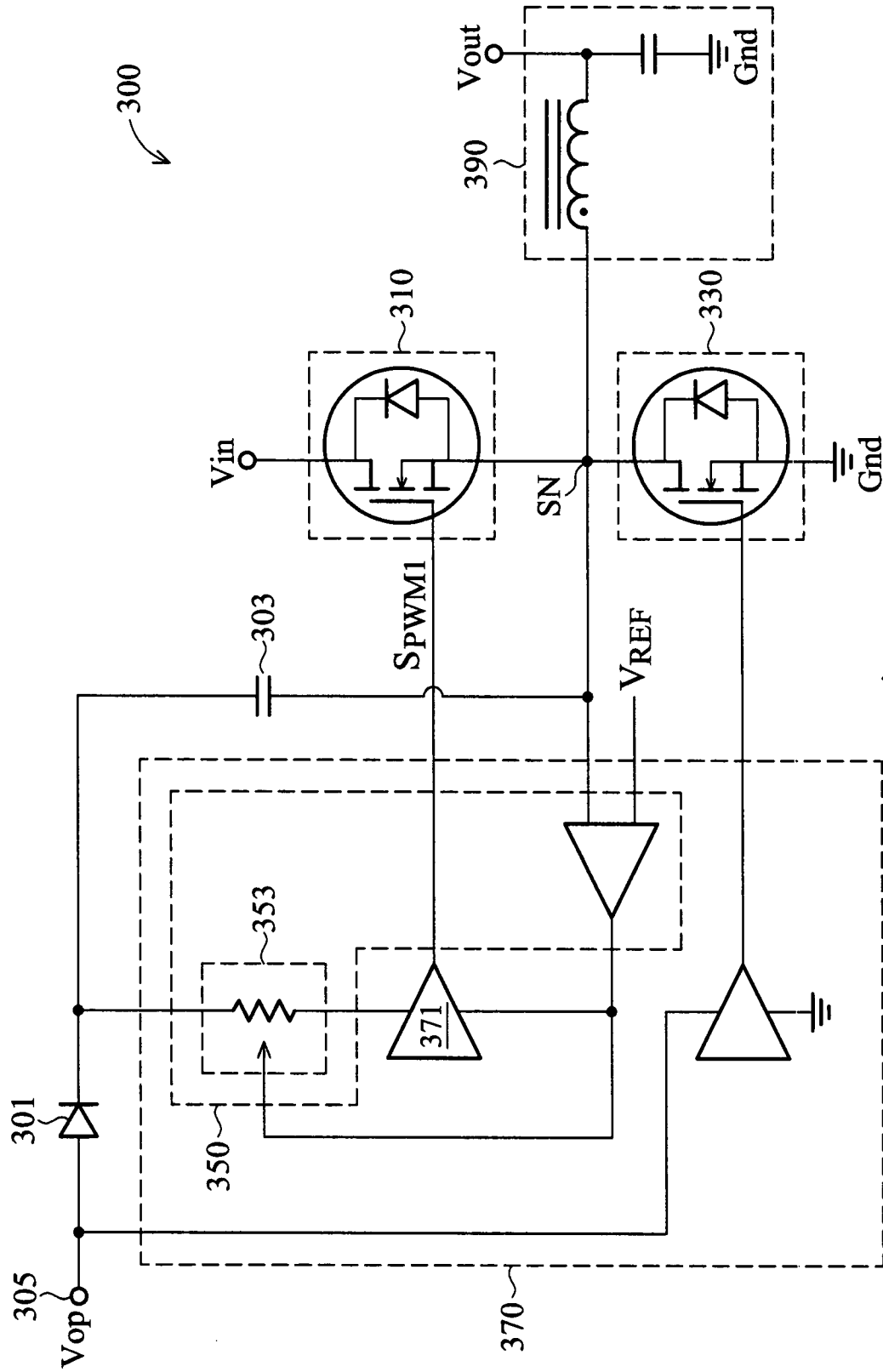
八、圖式：



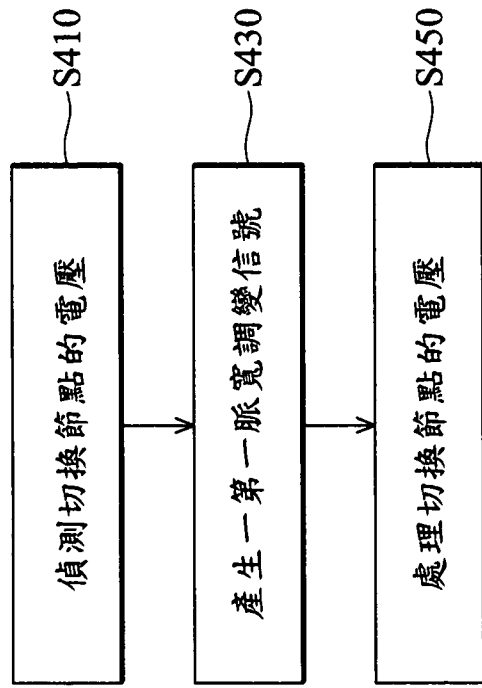
第 1 圖



第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖