



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I413353 B

(45)公告日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 21 日

(21)申請案號：098133816

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 06 日

(51)Int. Cl. : H02M3/156 (2006.01)

H02M1/14 (2006.01)

H02J1/14 (2006.01)

(71)申請人：光寶電子(廣州)有限公司(中國大陸) LITE-ON ELECTRONICS (GUANGZHOU) LIMITED (CN)

中國大陸

光寶科技股份有限公司(中華民國) LITE-ON TECHNOLOGY CORP. (TW)

臺北市內湖區瑞光路 392 號 22 樓

(72)發明人：李景豔 LI, JING-YAN (CN)；趙清林 ZHAO, QING-LIN (CN)；葉志紅 YE, ZHI-HONG (CN)；李明珠 LI, MING-ZHU (CN)；羅斐 LUO, FEI (CN)

(74)代理人：惲軼群；陳文郎

(56)參考文獻：

TW 591845

US 6346798B1

US 6891736B2

US 7375993B2

US 2009/0244945A1

審查人員：張嘉德

申請專利範圍項數：21 項 圖式數：10 共 0 頁

(54)名稱

電源供應裝置及均流控制方法

POWER SUPPLY DEVICE AND AVERAGE CURRENT CONTROL METHOD

(57)摘要

一種電源供應裝置，用以提供一供應電壓，該電源供應裝置包含：第一諧振電路、第二諧振電路、第一轉換電路及均流調節電路。第一諧振電路將一第一輸入電壓轉換成供應電壓；第二諧振電路的輸出端與第一諧振電路的輸出端並聯且將一第二輸入電壓轉換成供應電壓；第一轉換電路用以提供第一輸入電壓給第一諧振電路；均流調節電路根據與第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的第一誤差訊號，調整控制第一轉換電路提供給第一諧振電路的第一輸入電壓，使得第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

A power supply device for supplying a supply voltage is provided. The power supply device includes a first resonance circuit, a second resonance circuit, a first conversion circuit and an average current regulation circuit. The first resonance circuit converts a first input voltage to the supply voltage. The second resonance circuit has an output end connected to an output end of the first resonance circuit in parallel and converts a second input voltage to the supply voltage. The first conversion circuit is used to supply the first input voltage to the first resonance circuit. The average current regulation circuit controls supply of the first input voltage from the first conversion circuit to the first resonance circuit in accordance with a first error signal associated with the output voltages of the first resonance circuit and the second resonance circuit, so that an output current of the first resonance circuit is equal to an output current of the second resonance circuit.

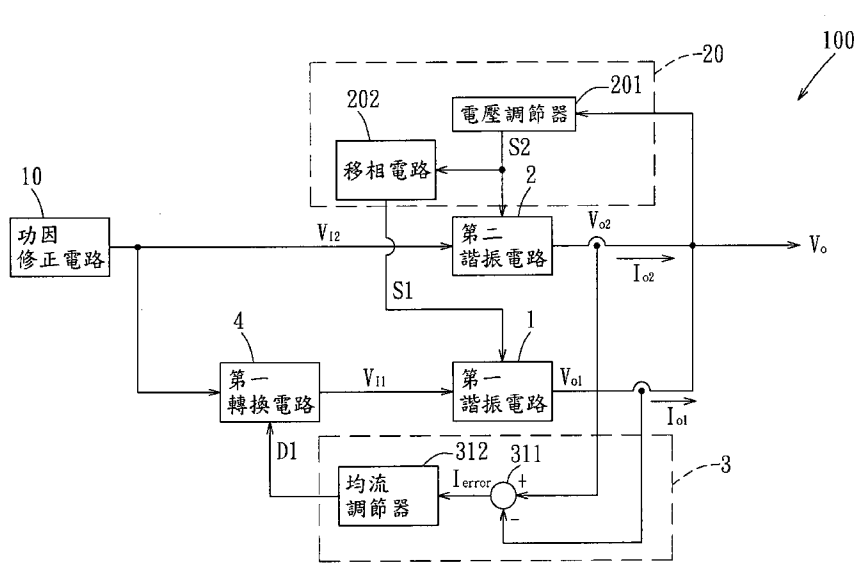


圖 2

- 100 . . . 電源供應裝置
- 10 . . . 功因修正電路
- 20 . . . 控制訊號產生電路
- 201 . . . 電壓調節器
- 202 . . . 移相電路
- 1 . . . 第一諧振電路
- 2 . . . 第二諧振電路
- 3 . . . 均流調節電路
- 311 . . . 減法器
- 312 . . . 均流調節器
- 4 . . . 第一轉換電路

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： 98133816

※申請日： 98.10.06

※IPC 分類：H02M 3/156 (2006.01)

H02M 1/14 (2006.01)

H02J 1/14 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

電源供應裝置及均流控制方法

/Power Supply Device and Average Current Control Method

二、中文發明摘要：

一種電源供應裝置，用以提供一供應電壓，該電源供應裝置包含：第一諧振電路、第二諧振電路、第一轉換電路及均流調節電路。第一諧振電路將一第一輸入電壓轉換成供應電壓；第二諧振電路的輸出端與第一諧振電路的輸出端並聯且將一第二輸入電壓轉換成供應電壓；第一轉換電路用以提供第一輸入電壓給第一諧振電路；均流調節電路根據與第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的第一誤差訊號，調整控制第一轉換電路提供給第一諧振電路的第一輸入電壓，使得第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

三、英文發明摘要：A power supply device for supplying a supply voltage

is provided. The power supply device includes a first resonance circuit, a second resonance circuit, a first conversion circuit and an average current regulation circuit. The first resonance circuit converts a first input voltage to the supply voltage. The second resonance circuit has an output end connected to an output

end of the first resonance circuit in parallel and converts a second input voltage to the supply voltage. The first conversion circuit is used to supply the first input voltage to the first resonance circuit. The average current regulation circuit controls supply of the first input voltage from the first conversion circuit to the first resonance circuit in accordance with a first error signal associated with the output voltages of the first resonance circuit and the second resonance circuit, so that an output current of the first resonance circuit is equal to an output current of the second resonance circuit.

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：

| | |
|--------------------|--------------|
| 100 …… 電源供應裝置 | 1 …… 第一諧振電路 |
| 10 …… 功因修正電路 | 2 …… 第二諧振電路 |
| 20 …… 控制訊號產生電 路 | 3 …… 均流調節電路 |
| 201 …… 電壓調節器 | 311 …… 減法器 |
| 202 …… 移相電路 | 312 …… 均流調節器 |
| | 4 …… 第一轉換電路 |

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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供應裝置，特別是指一種採用兩路諧振變換電路並聯的電源供應裝置。

【先前技術】

諧振變換器具有高效率及低成本等優點，因此常應用於大功率隔離直流/直流變換的領域上，但是由於諧振變換器的電流為正弦波形，整流後的輸出電流的漣波(ripple)有效值很大，因此現今的技術是利用多級諧振變換器在相位彼此錯開的情況下並聯輸出，以減少經過整流後所產生的漣波電流。

但是，當多級諧振變換器並聯工作時，外在的各種因素可能會導致各個諧振變換器的輸出電流不同，造成其中一個諧振電路流過的電流過大而影響轉換效率，再者，各個諧振電路的輸出電流不均，會影響並聯輸出減小漣波電流的效果。

因此，諧振變換器並聯工作時需要增加均流措施。參閱圖 1，為習知的電源供應裝置 900，其中一第一諧振電路 91 及一第二諧振電路 92 並聯輸出一供應電壓 V_o 。其中，主要有兩個回授(feedback)路徑：供應電壓 V_o 經過電壓控制器 93 到降壓轉換器(buck converter)94 為第一回授路徑(電壓控制器 93 根據所獲得的供應電壓 V_o 相對地產生一控制訊號，以控制降壓轉換器 94 中的功率開關(圖未示)的切換，將功因修正電路 95 所輸出 400V 的電壓轉換成 300V 輸

出)；第一諧振電路 91 及第二諧振電路 92 的輸出電流 i_{OA} 、 i_{OB} 經過減法器 96 及平衡負載控制器 97 到第一諧振電路 91 及第二諧振電路 92 為第二回授路徑(減法器 96 將輸出電流 i_{OA} 、 i_{OB} 相減，而讓平衡負載控制器 97 根據相減後的結果產生一驅動訊號，以控制第一諧振電路 91 及第二諧振電路 92 中功率開關(圖未示)的切換頻率，進而調節第一諧振電路 91 及第二諧振電路 92 的輸出電流 i_{OA} 、 i_{OB})。

習知的電源供應裝置 900 達到均流輸出的過程中，因為第一諧振電路 91 及第二諧振電路 92 內部電路的差異，使得習知控制功率開關之切換頻率的方式，在電路實現上較難控制，很難達成均流輸出之目的。

【發明內容】

因此，本發明之目的，即在提供一種可以更易達到均流輸出的電源供應裝置。

於是，本發明電源供應裝置，係用以提供一供應電壓，該電源供應裝置包含：一第一諧振電路、一第二諧振電路、一第一轉換電路及一均流調節電路。

第一諧振電路將一第一輸入電壓轉換成該供應電壓；第二諧振電路的輸出端與第一諧振電路的輸出端相互並聯且將一第二輸入電壓轉換成該供應電壓；第一轉換電路的輸出端耦接於第一諧振電路的輸入端，用以提供第一輸入電壓給第一諧振電路；均流調節電路耦接於第一諧振電路及第二諧振電路，且根據一與第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的第一誤差訊號，調整控制第一轉換電

路提供給第一諧振電路的第一輸入電壓，使得第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

此外，本發明之另一目的，即在提供一種可以將一電源供應裝置達到均流輸出的均流控制方法。

本發明均流控制方法，應用於一電源供應裝置，該電源供應裝置包括並聯的一第一諧振電路及一第二諧振電路，該方法係用於使該第一諧振電路與該第二諧振電路達到均流輸出，其中包含：

(A)對與第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的訊號進行取樣；及

(B)根據所取樣之訊號控制第一諧振電路及第二諧振電路其中至少一的一輸入電壓，使得第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

本發明之功效在於，多級諧振電路可以達到均流輸出，且其輸出電流之漣波可降至最低。

【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六個較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的呈現。

在本發明被詳細描述之前，要注意的是，在以下的說明內容中，類似的元件是以相同的編號來表示。

參閱圖 2，為本發明電源供應裝置之第一較佳實施例，電源供應裝置 100 包含一功因修正電路 (Power Factor Correction, PFC) 10、一第一諧振電路 1、一第二諧振電路

2、一均流調節電路 3 及一第一轉換電路 4。

功因修正電路 10 接收一交流電力(圖未示)並將該交流電力整流後輸出，並提供給第二諧振電路 2 及第一轉換電路 4。在本實施例中，該交流電力為商用交流電壓。第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間，用以提供第一輸入電壓 V_{I1} 給第一諧振電路 1。

第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 可為 LC 並聯/串聯諧振變換器或是 LLC 並聯/串聯諧振變換器等各種諧振變換器，且兩者的輸出端相互並聯並輸出供應電壓 V_O 。第一諧振電路 1 的輸入端耦接於第一轉換電路 4 的輸出端，用以根據第一輸入電壓 V_{I1} 並將其轉換成直流輸出電壓 V_O ；第二諧振電路 2 的輸入端耦接於功因修正電路 10 的輸出端，用以根據第二輸入電壓 V_{I2} 並將其轉換成直流輸出電壓 V_O 。

為了使第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相同，主要利用耦接於第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的均流調節電路 3 來實現。根據與第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 有關的誤差訊號 I_{error} ，均流調節電路 3 產生可為數位脈衝訊號的第一驅動訊號 $D1$ ，以驅動第一轉換電路 4 中的功率開關(圖未示)，而改變輸出至第一諧振電路 1 的輸入電壓，使得第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相同。

換言之，若輸出電流 I_{O1} 大於輸出電流 I_{O2} ，均流調節器 312 會縮短第一驅動訊號 $D1$ 的工作週期而降低第一轉換

電路 4 的輸出電壓，同時降低第一諧振電路 1 的輸入電壓，使得第一諧振電路 1 的輸出電流 I_{O1} 下降；相反地，若輸出電流 I_{O1} 小於輸出電流 I_{O2} ，則均流調節器 312 會增加第一驅動訊號 D1 的工作週期而使第一轉換電路 4 的輸出電壓上升，同時第一諧振電路 1 的輸入電壓上升，使得第一諧振電路 1 的輸出電流 I_{O1} 隨之上升。

為了獲得輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 有關的誤差訊號 I_{error} ，在本實施例中，均流調節電路 3 進一步包括一減法器 311 及一均流調節器 312。其中，減法器 311 耦接於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2，用以接收第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 並將兩者相減後輸出誤差訊號 I_{error} 。誤差訊號 I_{error} 的獲取不必然非得依據輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} ，亦可依據第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電壓 V_{O1} 、 V_{O2} 來進行計算。

配合參閱圖 3，為本實施例之均流調節電路 3 達到均流控制的流程。

步驟 10a，利用減法器 311 對第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 進行取樣。

步驟 20a，利用減法器 311 將第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相減而產生一誤差訊號 I_{error} 。

步驟 30a，均流調節器 312 根據誤差訊號 I_{error} 產生對應該誤差訊號 I_{error} 的第一驅動訊號 D1。在本實施例中，均流調節器 312 是根據誤差訊號 I_{error} 而調整第一驅動訊號 D1 的工作週期(duty cycle)。

步驟 40a，利用第一驅動訊號 D1 控制第一轉換電路 4 中功率開關的啟閉，使得第一轉換電路 4 產生對應第一驅動訊號 D1 的輸出電壓，即第一諧振電路 1 的輸入電壓。如此重複執行步驟 10a~40a，直到第一諧振電路 1 的輸出電流 I_{O1} 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O2} 相同，即達到均流之目的。

值得一提的是，根據第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的增益大小，第一轉換電路 4 可為升壓轉換器 (Boost Converter)、降壓轉換器 (Buck Converter) 或是升降壓轉換器 (Buck-Boost Converter)。當第一諧振電路 1 的增益大於第二諧振電路 2 的增益時，第一轉換電路 4 需要將第一諧振電路 1 的輸入電壓下降，才能使第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 輸出相同的功率，即輸出電流 I_{O1} 等於輸出電流 I_{O2} ，因此，第一轉換電路 4 為降壓轉換器或是升降壓轉換器；相反地，當第一諧振電路 1 的增益小於第二諧振電路 2 的增益時，第一轉換電路 4 需要將第一諧振電路 1 的輸入電壓上升，故需為升壓轉換器或是升降壓轉換器。

為了穩定供應電壓 V_O ，電源供應裝置 100 還包含一耦接於第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的控制訊號產生電路 20，其根據供應電壓 V_O 改變第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2，以切換第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 中的功率開關(圖未示)的啟閉頻率，而控制第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電壓 V_{O1} 、 V_{O2} ，進而調整供應電壓 V_O 。在本實施例中，控制訊號產生電路 20 包括一電壓調節

器 201 及一移相電路 202，而電壓調節器 201 耦接於第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2。具體來說，當供應電壓 V_0 過高時，電壓調節器 201 會產生頻率較高的第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2，從而使供應電壓 V_0 降低；當供應電壓 V_0 過低時，電壓調節器 201 會產生頻率較低的第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2，從而使供應電壓 V_0 升高，以將供應電壓 V_0 控制在一個穩定的電壓。

移相電路 202 耦接於電壓調節器 201 與第一諧振電路 1，用以接收第二控制訊號 S2，並將其移相一特定角度後輸出第一控制訊號 S1 至第一諧振電路 1，該第一控制訊號 S1 與第二控制訊號 S2 同為數位脈波訊號，用以驅動第一諧振電路 1 中功率開關的啟閉。換言之，第一控制訊號 S1 與第二控制訊號 S2 之間只透過移相電路作了移相的處理，因此，第一控制訊號 S1 與第二控制訊號 S2 相同且相位差距該特定角度，在本實施例中，該特定角度為 90 度。

第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2 之間相差 90 度，主要是將電源供應裝置 100 的輸出電流的漣波(ripple)降至最小。配合參閱圖 4，其中實線與虛線波形分別為第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 及 I_{O2} ，因此，可發現當兩者相差 90 度時，可將漣波電流降低至 0.4A(1A~1.4A)。然而，第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2 之間的相差並不影響第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的均流輸出，因此，兩者的相差並不以 90 度為限。

再者，本實施例之第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2

之間相互獨立作業，因此，當其中一個諧振電路發生故障時，可以利用另一個諧振電路持續進行電壓轉換，使得電源供應裝置 100 仍能維持正常工作。此外，當電源供應裝置 100 所電連接之負載(圖未示)為輕載時，同樣可以關閉其中一個諧振電路，以提高電源供應裝置 100 在輕載時的效率。當然，上述僅提供運作上的一個實施例，使用或設計人員可依不同需求而改變，不以本實施例為限。

參閱圖 5 及圖 6，圖 5 為本發明電源供應裝置 100 之第二較佳實施例，其中，第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間；第一諧振電路 1 的輸入端耦接於第一轉換電路 4 的輸出端；第二諧振電路 2 的輸入端耦接於功因修正電路 10 的輸出端；控制訊號產生電路 20 耦接於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2，而第一諧振電路 1、第二諧振電路 2、功因修正電路 10、第一轉換電路 4 及控制訊號產生電路 20 的功能及電路皆與第一較佳實施例相同，故不再贅述。

然而，不同之處在於，均流調節電路 3 中的減法器 311 係耦接於第一轉換電路 4 及第二諧振電路 2，用以接收第一轉換電路 4 的一儲能電感的電流 I_{L1} (如圖 6 所示)及第二諧振電路 2 的輸入電流 I_{i2} ，將兩者相減後輸出誤差訊號 I_{error} 並輸出至均流調節器 312。如此，根據誤差訊號 I_{error} ，均流調節電路 3 可驅動第一轉換電路 4 中的功率開關(圖未示)，而改變輸出至第一諧振電路 1 的輸入電壓，使得第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相同。

參考圖 7，為本發明電源供應裝置 100 之第三較佳實施例，其中，電源供應裝置 100 還包含一耦接於功因修正電路 10 與第二諧振電路 2 之間的第二轉換電路 5，且第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出端相互耦接輸出供應電壓 V_O 。另外，在本實施例中，均流調節電路 3 則是包括一輸出電壓調節器 321、一第一減法器 322、一第二減法器 323、一第一電流調節器 324 及一第二電流調節器 325。特別說明的是，第一諧振電路 1、第二諧振電路 2、功因修正電路 10 及第一轉換電路 4 的功能及電路皆與第一較佳實施例相同，以下將不再多加說明。

第二轉換電路 5 用以提供第二輸入電壓 V_{I2} 給第二諧振電路 2，其可為升壓轉換器、降壓轉換器或是升降壓轉換器其中之一種。在本實施例中，第二轉換電路 5 與第一轉換電路 4 相同，即兩者皆為升壓轉換器，但不以此為限。

均流調節電路 3 耦接於第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2，且根據與第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 有關的訊號產生一驅動第一轉換電路 4 的第一驅動訊號 D1 及一驅動第二轉換電路 5 的第二驅動訊號 D2。

輸出電壓調節器 321 耦接於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2，用以維持供應電壓 V_O 為一定值，並根據供應電壓 V_O 產生一對應的參考電流 I_{ref} 。

第一減法器 322 耦接於第一諧振電路 1 與輸出電壓調節器 321，用以將第一諧振電路 1 的輸出電流 I_{O1} 與參考電

流 I_{ref} 相減後輸出第一誤差訊號 I_{error1} ；第二減法器 323 耦接於第二諧振電路 2 與輸出電壓調節器 321，用以將第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O2} 與參考電流 I_{ref} 相減後輸出第二誤差訊號 I_{error2} 。

第一電流調節器 324 耦接於第一減法器 322 與第一轉換電路 4 之間，用以根據第一減法器 322 輸出的第一誤差訊號 I_{error1} 產生第一驅動訊號 D1；第二電流調節器 325 耦接於第二減法器 323 與第二轉換電路 5 之間，用以根據第二減法器 323 輸出的第二誤差訊號 I_{error2} 產生第二驅動訊號 D2。

在本實施例中，用以維持供應電壓 V_O 為一定值的第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2 係由一控制晶片(圖未示)而產生，該控制晶片輸出固定頻率的第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2，換言之，第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2 的頻率將不會隨著供應電壓 V_O 的變動而改變。此外，為了使電源供應裝置 100 輸出電流的連波降至最小，第一控制訊號 S1 及第二控制訊號 S2 之間相差 90 度，而移相電路 202 與第一較佳實施例相同，不再多加說明。

相較於第一較佳實施例，本實施例之電源供應裝置 100 是將輸出電流 I_{O1} 及輸出電流 I_{O2} 分別與參考電流 I_{ref} 相減，再根據與參考電流 I_{ref} 的差距，分別調整第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸入電壓，使得輸出電流 I_{O1} 等於輸出電流 I_{O2} ，以達到均流之目的。

參閱圖 8，為本發明電源供應裝置 100 之第四較佳實施

例，其中，第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間且第二轉換電路 5 耦接於功因修正電路 10 與第二諧振電路 2 之間，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出端相互耦接輸出供應電壓 V_O ，而移相電路則耦接於第一諧振電路 1，以上電路的功能皆與第三較佳實施例相同，故不再贅述。

相較於第三較佳實施例相同，在本實施例之均流調節電路 3 中，第一減法器 322 耦接於第一轉換電路 4 及輸出電壓調節器 321，以將第一轉換電路 4 的儲能電感之電流 I_{L1} (以下簡稱第一電感電流 I_{L1}) 及參考電流 I_{ref} 相減後輸出，且第二減法器 323 耦接於第二轉換電路 5 及輸出電壓調節器 321，以將第二轉換電路 5 的儲能電感之電流 I_{L2} (以下簡稱第二電感電流 I_{L2}) 及參考電流 I_{ref} 相減後輸出。

如同第二較佳實施例，由於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的增益不變，因此，擷取第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的「源頭」，同樣可以藉由均流調節電路 3 的控制，使得第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 達到均流輸出。本實施例中，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的「源頭」即分別為第一轉換電路 4 的第一電感電流 I_{L1} 及第二轉換電路 5 的第二電感電流 I_{L2} 。而第一轉換電路 4 與第二轉換電路 5 的內部電路同圖 6 所示。

參閱圖 9，為本發明電源供應裝置之第五較佳實施例，其中，第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間且第二轉換電路 5 耦接於功因修正電路 10 與第

二諧振電路 2 之間，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出端相互耦接輸出供應電壓 V_O ，而移相電路則耦接於第一諧振電路 1，以上電路的功能皆與第三較佳實施例相同，故不再贅述。

然而，本實施例不同之處在於，均流調節電路 3 包括一輸出電壓調節器 331、一誤差減法器 332、一電流轉換器 333、一加法器 334、一減法器 335、一第一脈寬調變器 336 及一第二脈寬調變器 337。

輸出電壓調節器 331 耦接於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2，用以穩定供應電壓 V_O ，並根據供應電壓 V_O 產生一對應該供應電壓 V_O 的參考電流 I_{ref} ，在本實施例中，輸出電壓調節器 331 與第三較佳實施例之輸出電壓調節器 321 相同。誤差減法器 332 耦接於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2，用以將第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相減後輸出；電流轉換器 333 耦接於誤差減法器 332，用以根據誤差減法器 332 的輸出結果產生一對應該輸出結果的誤差訊號 I_{error} 。

加法器 334 耦接於電流轉換器 333 與輸出電壓調節器 331，用以將誤差訊號 I_{error} 與參考電流 I_{ref} 相加而產生一第一驅動電流 I_{D1} ；減法器 335 耦接於電流轉換器 333 與輸出電壓調節器 331，用以將誤差訊號 I_{error} 與參考電流 I_{ref} 相減而產生一第二驅動電流 I_{D2} 。

第一脈寬調變器 336 耦接於加法器 334 與第一轉換電路 4 之間，用以根據第一驅動電流 I_{D1} 產生對應該第一驅動

電流 I_{D1} 的第一驅動訊號 D1；第二脈寬調變器 337 耦接於減法器 335 與第二轉換電路 5 之間，用以根據第二驅動電流 I_{D2} 產生對應該第二驅動電流 I_{D2} 的第二驅動訊號 D2，使得第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相同。

在本實施例中，輸出電壓調節器 331 用以穩定供應電壓 V_O ，並產生對應該供應電壓 V_O 的參考電流 I_{ref} ，而電流轉換器 333 則是根據第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 之間的誤差產生誤差訊號 I_{error} ，如此將參考電流 I_{ref} 與誤差訊號 I_{error} 相加及相減後，即是將供應電壓 V_O 的「調節量」及輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 的「誤差量」合併，並一起透過第一轉換電路 4 及第二轉換電路 5 調整第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸入電壓，以同時達到均流及穩壓之目的。

參閱圖 10，為本發明電源供應裝置 100 之第六較佳實施例，其中，第一轉換電路 4 耦接於功因修正電路 10 與第一諧振電路 1 之間且第二轉換電路 5 耦接於功因修正電路 10 與第二諧振電路 2 之間，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的輸出端相互耦接輸出供應電壓 V_O ，而移相電路則耦接於第一諧振電路 1，以上電路的功能皆與第五較佳實施例相同，故不再贅述。

相較於第五較佳實施例，在本實施例之均流調節電路 3 中，誤差減法器 332 耦接於第一轉換電路 4 及第二轉換電路 5，以將第一轉換電路 4 的儲能電感之電流 I_{L1} (以下簡稱

第一電感電流 I_{L1})及第二轉換電路 5 的儲能電感之電流 I_{L2} (以下簡稱第二電感電流 I_{L2})相減後輸出。

如同第二及第四較佳實施例，由於第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的增益不變，因此，擷取第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的「源頭」，同樣可以藉由均流調節電路 3 的控制，使得第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 達到均流輸出。本實施例中，第一諧振電路 1 與第二諧振電路 2 的「源頭」即分別為第一電感電流 I_{L1} 及第二電感電流 I_{L2} 。而第一轉換電路 4 與第二轉換電路 5 的內部電路同圖 6 所示。

綜上所述，本發明電源供應裝置 100 利用擷取與第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流有關的訊號，並根據該訊號改變第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸入電壓，以達到第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 均流輸出的目的，如此在電路控制上較為容易。此外，本發明將第一諧振電路 1 及第二諧振電路 2 的輸出電流 I_{O1} 、 I_{O2} 相移 90 度，如此可將漣波電流減至最小，使供應電壓 V_O 更為穩定。

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 是一電路方塊圖，說明習知電源供應裝置的內部

電路；

圖 2 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第一較佳實施例；

圖 3 是一流程圖，說明第一較佳實施例之均流調節電路達到均流的控制方法；

圖 4 是一波形圖，說明第一諧振電路的輸出電流 I_{O1} 、第二諧振電路的輸出電流 I_{O2} ，及電源供應裝置 100 所輸出的漣波電流；

圖 5 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第二較佳實施例；

圖 6 是一電路圖，說明第二較佳實施例之第一轉換電路及第二轉換電路的電路架構；

圖 7 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第三較佳實施例；

圖 8 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第四較佳實施例；

圖 9 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第五較佳實施例；及

圖 10 是一電路方塊圖，說明本發明電源供應裝置之第六較佳實施例。

【主要元件符號說明】

| | |
|--------------------|----------------|
| 10a~40a 步驟 | 322 …… 第一減法器 |
| 100 …… 電源供應裝置 | 323 …… 第二減法器 |
| 10 …… 功因修正電路 | 324 …… 第一電流調節器 |
| 20 …… 控制訊號產生電 路 | 325 …… 第二電流調節器 |
| 201 …… 電壓調節器 | 331 …… 輸出電壓調節器 |
| 202 …… 移相電路 | 332 …… 誤差減法器 |
| 1 …… 第一諧振電路 | 333 …… 電流轉換器 |
| 2 …… 第二諧振電路 | 334 …… 加法器 |
| 3 …… 均流調節電路 | 335 …… 減法器 |
| 311 …… 減法器 | 336 …… 第一脈寬調變器 |
| 312 …… 均流調節器 | 337 …… 第二脈寬調變器 |
| 321 …… 輸出電壓調節器 | 4 …… 第一轉換電路 |
| | 5 …… 第二轉換電路 |

七、申請專利範圍：

1. 一種電源供應裝置，係用以提供一供應電壓，該電源供應裝置包含：
 - 一第一諧振電路，將一第一輸入電壓轉換成該供應電壓；
 - 一第二諧振電路，其輸出端與該第一諧振電路的輸出端並聯，且將一第二輸入電壓轉換成該供應電壓；
 - 一第一轉換電路，其輸出端耦接於該第一諧振電路的輸入端，用以提供該第一輸入電壓給該第一諧振電路；
 - 一均流調節電路，耦接於該第一諧振電路及第二諧振電路，且根據一與該第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的第一誤差訊號，調整控制該第一轉換電路提供給該第一諧振電路的該第一輸入電壓，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。
2. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中，該均流調節電路包括一減法器及一均流調節器，該減法器耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，並將來自該第一諧振電路與該第二諧振電路的輸出電流相減後產生該第一誤差訊號，該均流調節器耦接於該減法器與該第一轉換電路之間，用以根據該減法器輸出的該第一誤差訊號產生該第一驅動訊號。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中，該均流調節電路包括一減法器及一均流調節器，該第一

轉換電路具有一儲能電感，該減法器耦接於該第二諧振電路與該第一轉換電路，用以取得該第二諧振電路的一輸入電流及該儲能電感的一電感電流並將其相減後輸出該第一誤差訊號，該均流調節器耦接於該減法器與該第一轉換電路之間，用以根據該減法器輸出的該第一誤差訊號產生該第一驅動訊號。

4. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，其中，當該第一諧振電路的增益大於該第二諧振電路，則該第一轉換電路為降壓轉換器或升降壓轉換器；當該第一諧振電路的增益小於該第二諧振電路，則該第一轉換電路為升壓轉換器或升降壓轉換器。
5. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，還包含一耦接該第一諧振電路及第二諧振電路的控制訊號產生電路，用以根據該供應電壓產生一第一控制訊號及一第二控制訊號，該第一控制訊號及該第二控制訊號分別控制該第一諧振電路與該第二諧振電路所輸出的電壓。
6. 依據申請專利範圍第 5 項所述之電源供應裝置，其中，該控制訊號產生電路包括一耦接該第一諧振電路及第二諧振電路的電壓調節器，及一耦接於該電壓調節器與該第一諧振電路的移相電路，該電壓調節器根據該供應電壓產生該第二控制訊號，該移相電路接收該第二控制訊號，並將其移相一特定角度以輸出該第一控制訊號。
7. 依據申請專利範圍第 6 項所述之電源供應裝置，其中，該第一控制訊號與該第二控制訊號大小相同且相位差距

該特定角度，該特定角度優選為 90 度。

8. 依據申請專利範圍第 1 項所述之電源供應裝置，還包含一第二轉換電路，該第二轉換電路的輸出端耦接於該第二諧振電路的輸入端並受一第二驅動訊號驅動，以產生該第二輸入電壓給該第二諧振電路。

9. 依據申請專利範圍第 8 項所述之電源供應裝置，其中，該均流調節電路包括：

一輸出電壓調節器，耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，其根據該供應電壓產生一對應該供應電壓的參考電流；

一第一減法器，耦接於該第一諧振電路與該輸出電壓調節器，用以將該第一諧振電路的輸出電流與該參考電流相減後輸出該第一誤差訊號；

一第一電流調節器，耦接於該第一減法器與該第一轉換電路之間，其根據該第一減法器輸出的該第一誤差訊號產生該第一驅動訊號；

一第二減法器，耦接於該第二諧振電路與該輸出電壓調節器，用以將該第二諧振電路的輸出電流與該參考電流相減後輸出一第二誤差訊號；及

一第二電流調節器，耦接於該第二減法器與該第二轉換電路之間，其根據該第二減法器輸出的該第二誤差訊號產生該第二驅動訊號，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

10. 依據申請專利範圍第 8 項所述之電源供應裝置，其中，

該第一轉換電路與第二轉換電路分別具有一儲能電感，該均流調節電路包括：

一輸出電壓調節器，耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，其根據該供應電壓產生一對應該供應電壓的參考電流；

一第一減法器，耦接於該第一轉換電路與該輸出電壓調節器，用以將該第一轉換電路的儲能電感的一電感電流與該參考電流相減後輸出該第一誤差訊號；

一第一電流調節器，耦接於該第一減法器與該第一轉換電路之間，其根據該第一減法器輸出的該第一誤差訊號產生該第一驅動訊號；

一第二減法器，耦接於該第二轉換電路與該輸出電壓調節器，用以將該第二轉換電路的儲能電感的一電感電流與該參考電流相減後輸出一第二誤差訊號；及

一第二電流調節器，耦接於該第二減法器與該第二轉換電路之間，其根據該第二減法器輸出的該第二誤差訊號產生該第二驅動訊號，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

11. 依據申請專利範圍第 9 或 10 項所述之電源供應裝置，其中，該第一轉換電路與第二轉換電路為升壓轉換器、降壓轉換器及升降壓轉換器其中之一。

12. 依據申請專利範圍第 11 項所述之電源供應裝置，其中，該第一諧振電路與第二諧振電路分別接收一第一控制訊號及一第二控制訊號，用以分別控制該第一諧振電路與

該第二諧振電路，以輸出該供應電壓。

13. 依據申請專利範圍第 12 項所述之電源供應裝置，還包含一耦接於該第一諧振電路的移相電路，該移相電路接收該第二控制訊號，並將其移相一特定角度以輸出該第一控制訊號。

14. 依據申請專利範圍第 13 項所述之電源供應裝置，其中，該第一控制訊號與該第二控制訊號大小相同且相位差距該特定角度，該特定角度優選為 90 度。

15. 依據申請專利範圍第 8 項所述之電源供應裝置，其中，該均流調節電路包括：

一輸出電壓調節器，耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，其根據該供應電壓產生一對應該供應電壓的參考電流；

一誤差減法器，耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，用以將來自該第一諧振電路與該第二諧振電路的輸出電流相減後輸出；

一電流轉換器，耦接於該誤差減法器，其根據該誤差減法器的輸出結果產生該第一誤差訊號；

一加法器，耦接於該電流轉換器與該輸出電壓調節器，用以將該第一誤差訊號與該參考電流相加後輸出一第一驅動電流；

一減法器，耦接於該電流轉換器與該輸出電壓調節器，用以將該第一誤差訊號與該參考電流相減後輸出一第二驅動電流；

一第一脈寬調變器，耦接於該加法器與該第一轉換電路之間，其根據該第一驅動電流產生該第一驅動訊號；及

一第二脈寬調變器，耦接於該減法器與該第二轉換電路之間，其根據該第二驅動電流產生該第二驅動訊號，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

16. 依據申請專利範圍第 8 項所述之電源供應裝置，其中，該第一轉換電路與第二轉換電路分別具有一儲能電感，該均流調節電路包括：

一輸出電壓調節器，耦接於該第一諧振電路與該第二諧振電路，其根據該供應電壓產生一對應該供應電壓的參考電流；

一誤差減法器，耦接於該第一轉換電路與該第二轉換電路，用以將該第一轉換電路之儲能電感的一電感電流及該第二轉換電路之儲能電感的一電感電流相減後輸出；

一電流轉換器，耦接於該誤差減法器，其根據該誤差減法器的輸出結果產生一該第一誤差訊號；

一加法器，耦接於該電流轉換器與該輸出電壓調節器，用以將該第一誤差訊號與該參考電流相加後輸出一第一驅動電流；

一減法器，耦接於該電流轉換器與該輸出電壓調節器，用以將該第一誤差訊號與該參考電流相減後輸出一

第二驅動電流；

一第一脈寬調變器，耦接於該加法器與該第一轉換電路之間，其根據該第一驅動電流產生該第一驅動訊號；及

一第二脈寬調變器，耦接於該減法器與該第二轉換電路之間，其根據該第二驅動電流產生該第二驅動訊號，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

17. 依據申請專利範圍第 15 或 16 項所述之電源供應裝置，其中，該第一轉換電路與第二轉換電路為升壓轉換器、降壓轉換器及升降壓轉換器其中之一。
18. 依據申請專利範圍第 17 項所述之電源供應裝置，其中，該第一諧振電路與第二諧振電路分別接收一第一控制訊號及一第二控制訊號，用以分別控制該第一諧振電路與該第二諧振電路所輸出的電壓。
19. 依據申請專利範圍第 18 項所述之電源供應裝置，還包含一耦接於該第一諧振電路的移相電路，該移相電路接收該第二控制訊號，並將其移相一特定角度輸出該第一控制訊號。
20. 依據申請專利範圍第 19 項所述之電源供應裝置，其中，該第一控制訊號與該第二控制訊號大小相同且相位差距該特定角度，該特定角度優選為 90 度。
21. 一種均流控制方法，應用於一電源供應裝置，該電源供應裝置包括輸出端並聯的一第一諧振電路及一第二諧振

電路，一耦接於該第一諧振電路的輸入端的轉換電路，及一耦接於該第一諧振電路及第二諧振電路的均流調節電路，該均流控制方法包含以下步驟：

(A) 令均流調節電路取樣該第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號，以獲得與該第一諧振電路及第二諧振電路的輸出訊號有關的一誤差訊號；及

(B) 令均流調節電路根據步驟(A)所獲得之該誤差訊號，控制該轉換電路作動，使提供一輸入電壓給該第一諧振電路及第二諧振電路至少其中之一，使得該第一諧振電路與第二諧振電路的輸出電流相同。

八、圖式：

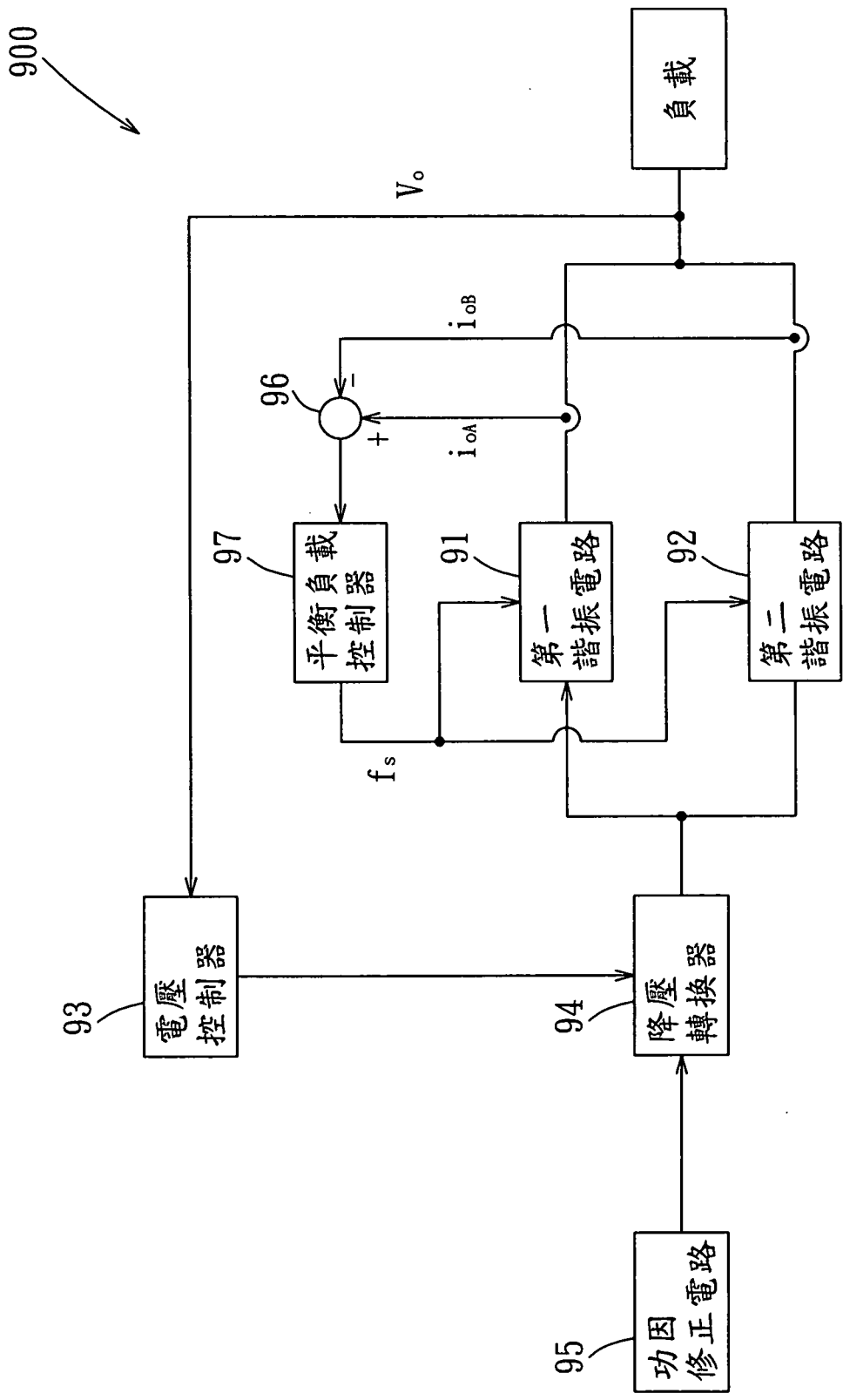


圖 1

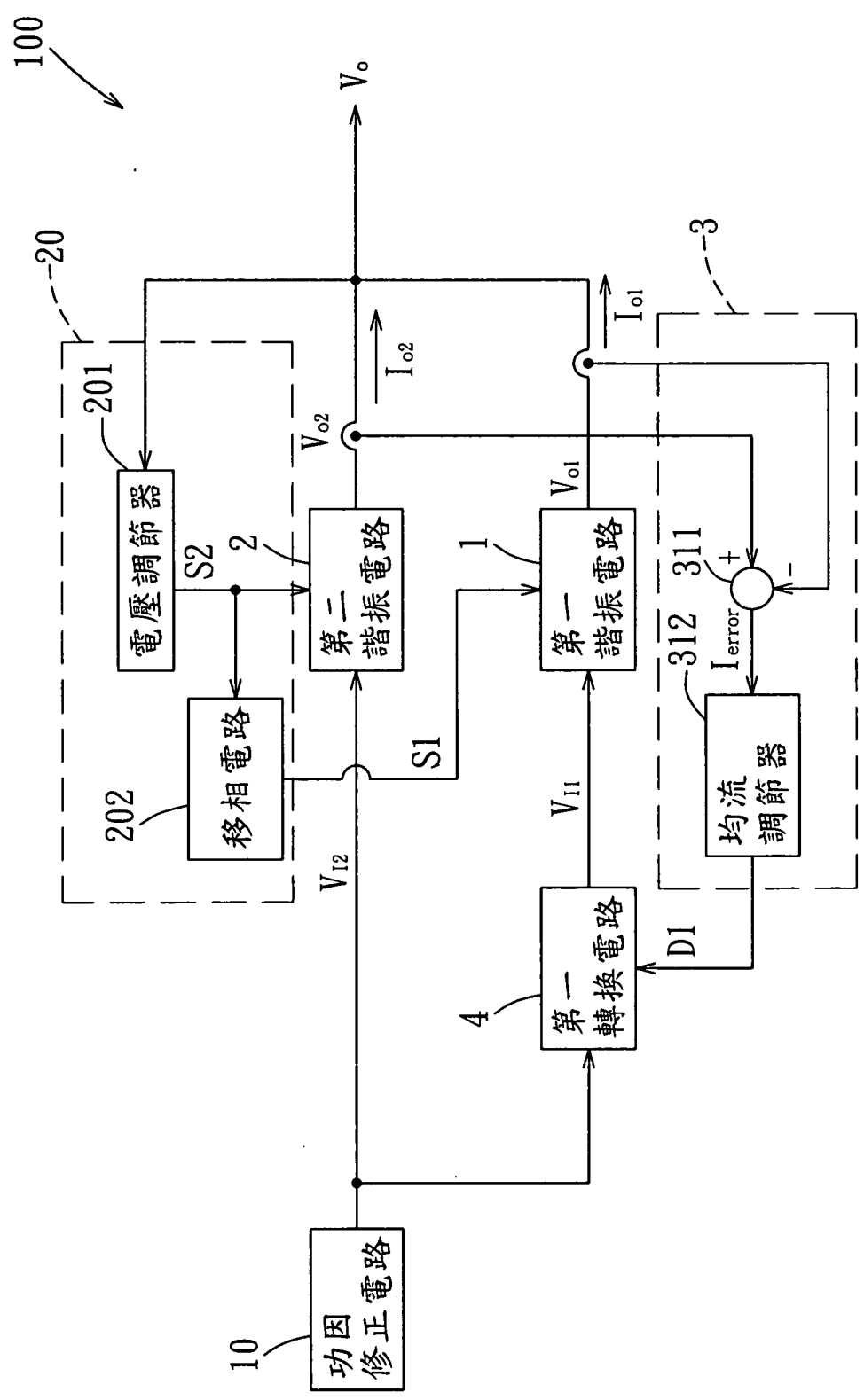


圖 2

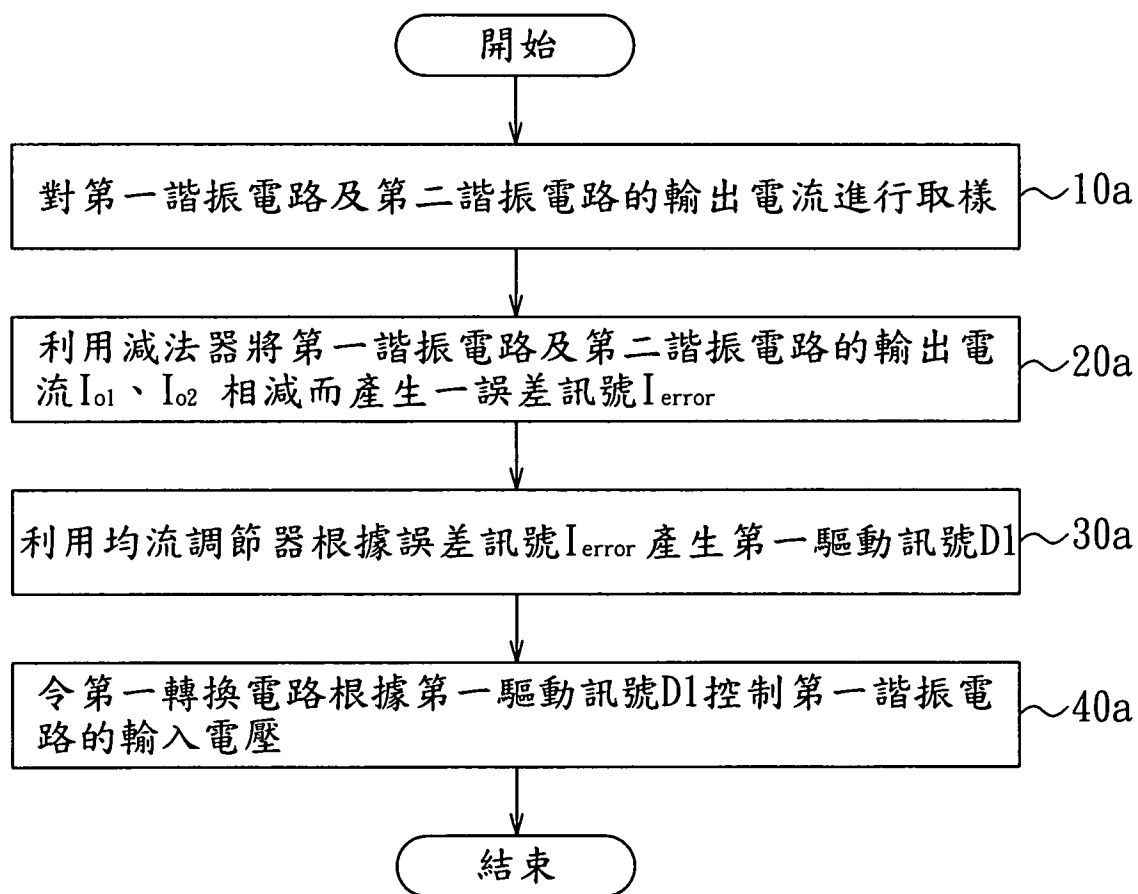


圖 3

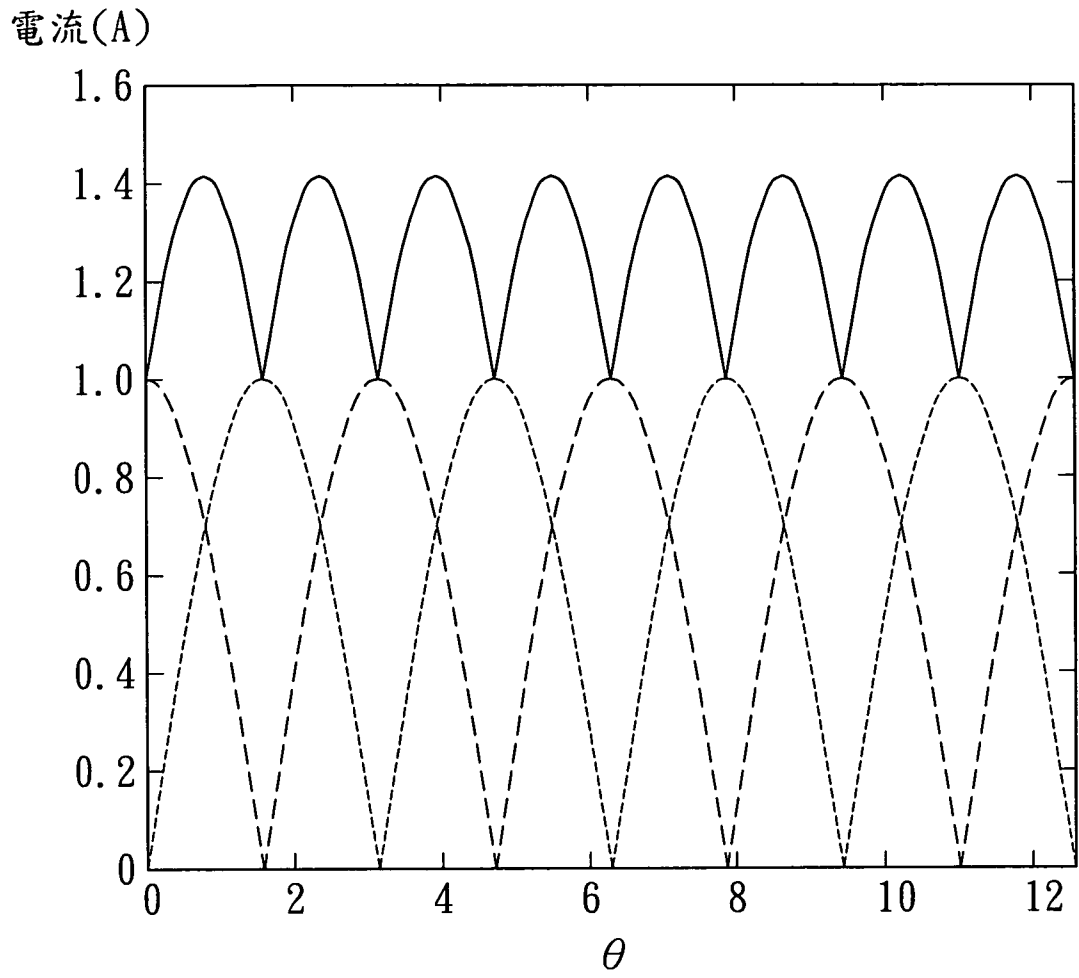


圖 4

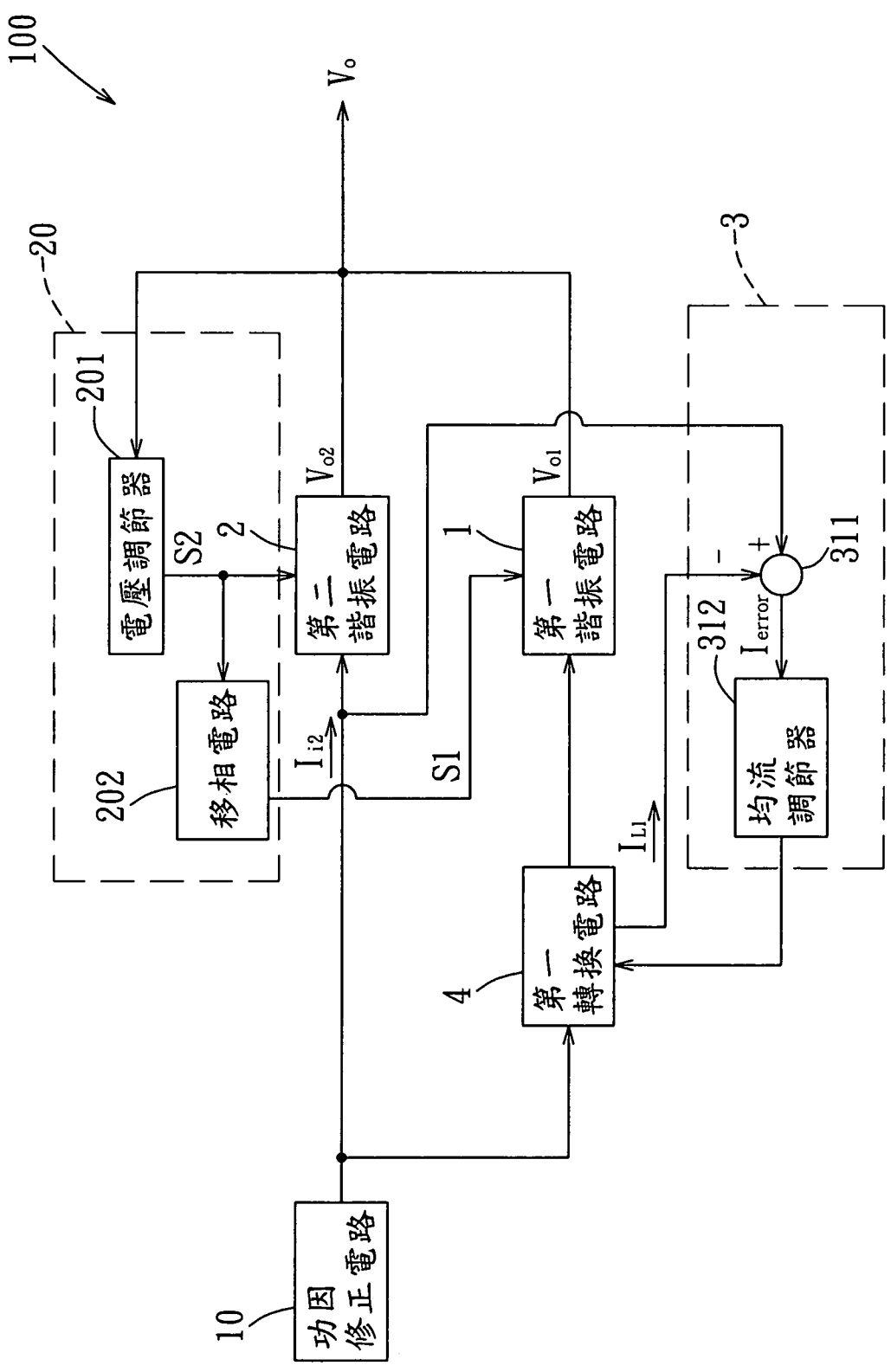


圖 5

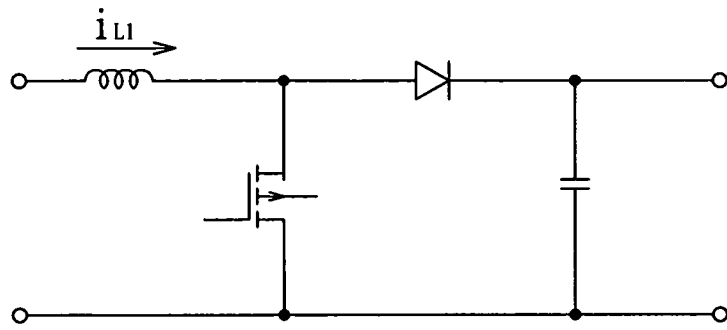


圖 6

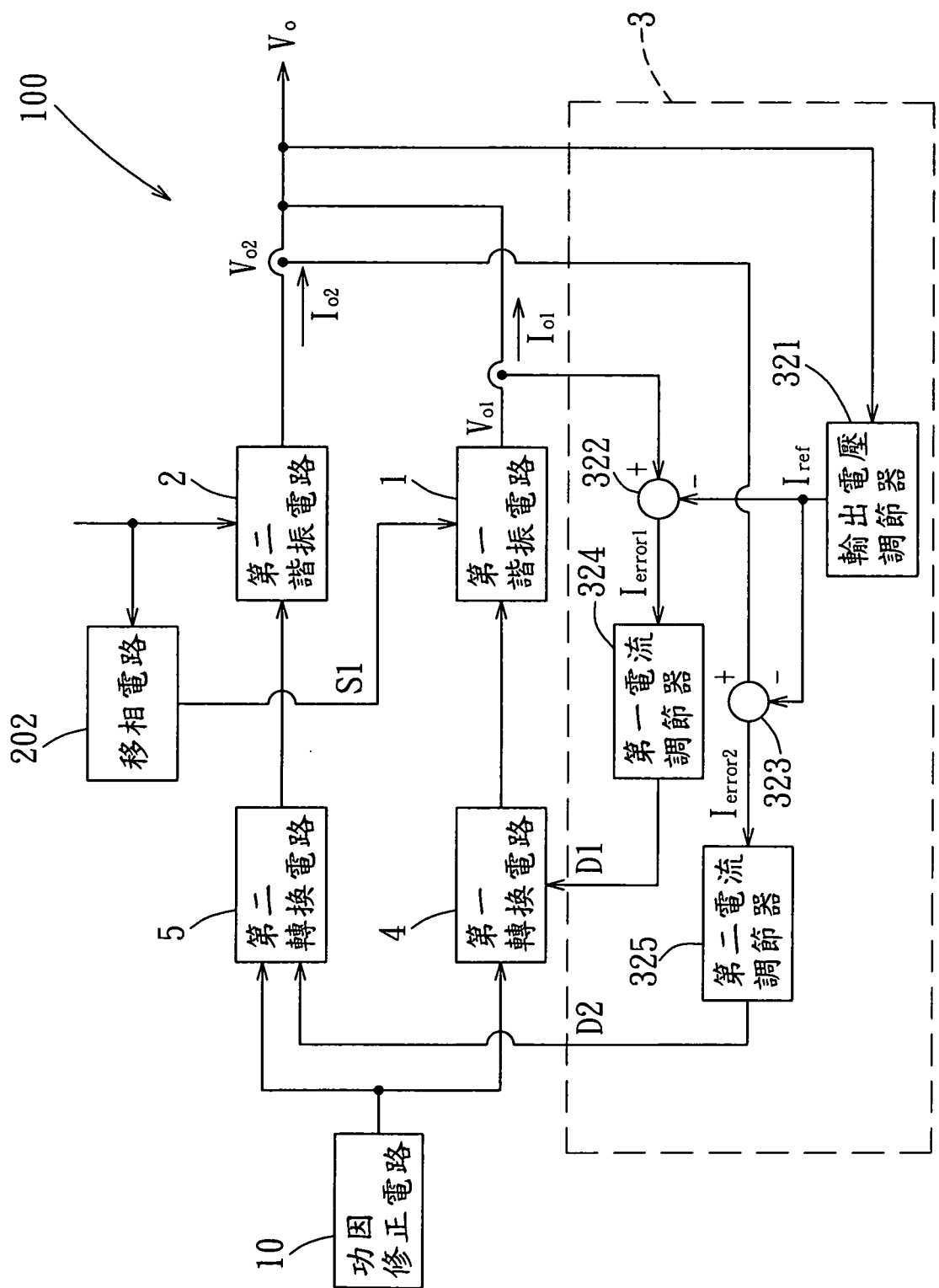


圖 7

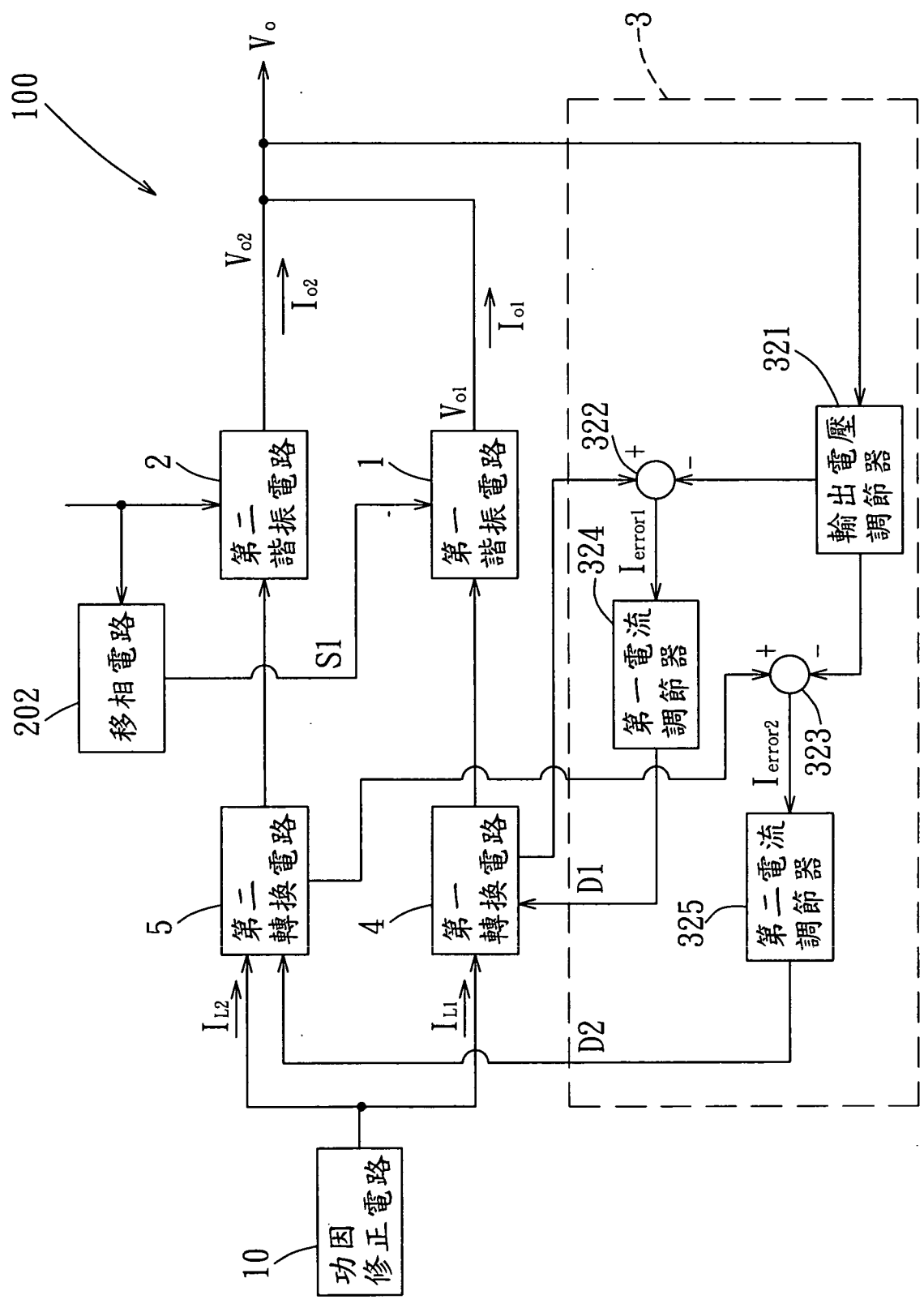


圖 8

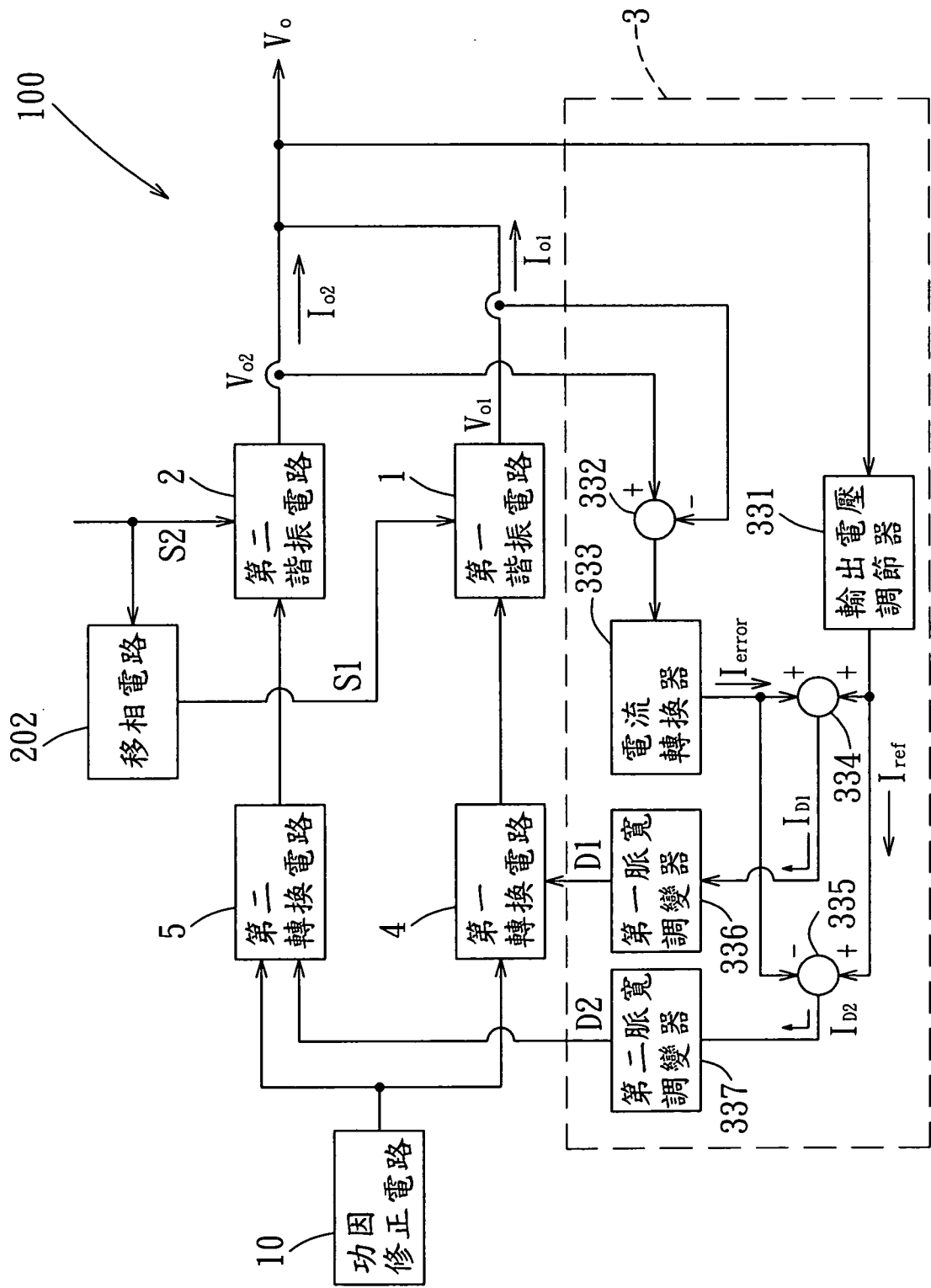


圖 9

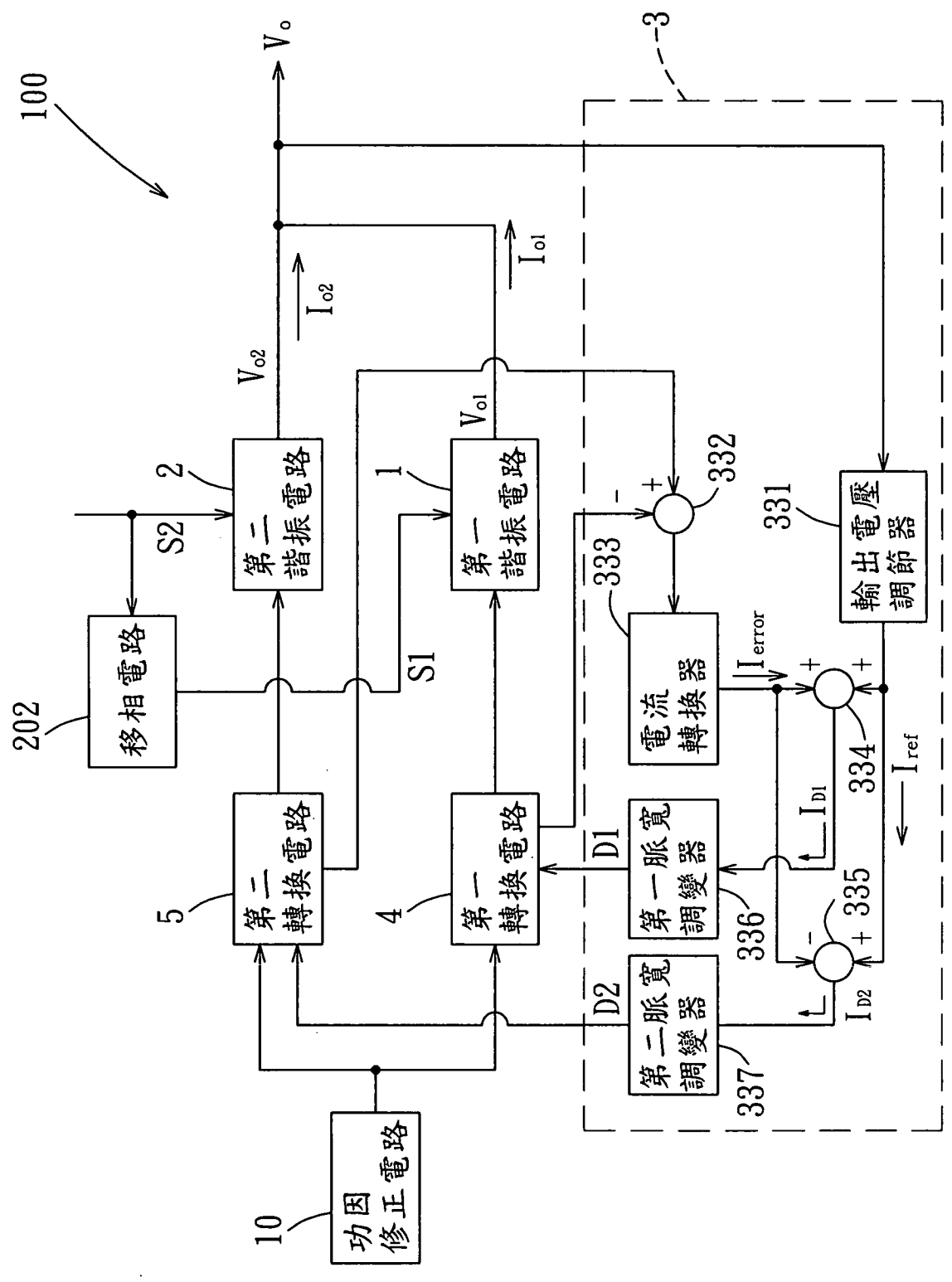


圖 10