

(21) 申請案號：102128186

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 06 日

(51) Int. Cl. : H02M1/08 (2006.01)

H02M1/36 (2007.01)

H02M3/156 (2006.01)

(30) 優先權：2012/08/06 美國

61/680,127

(71) 申請人：崇貿科技股份有限公司 (中華民國) SYSTEM GENERAL CORP. (TW)

新北市新店區寶興路 45 巷 8 弄 1 號 3 樓

(72) 發明人：楊大勇 YANG, TA YUNG (TW)；林立 LIN, LI (TW)；陳榮昇 CHEN, JUNG SHENG (TW)

(74) 代理人：蔡秀玫

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 48 頁

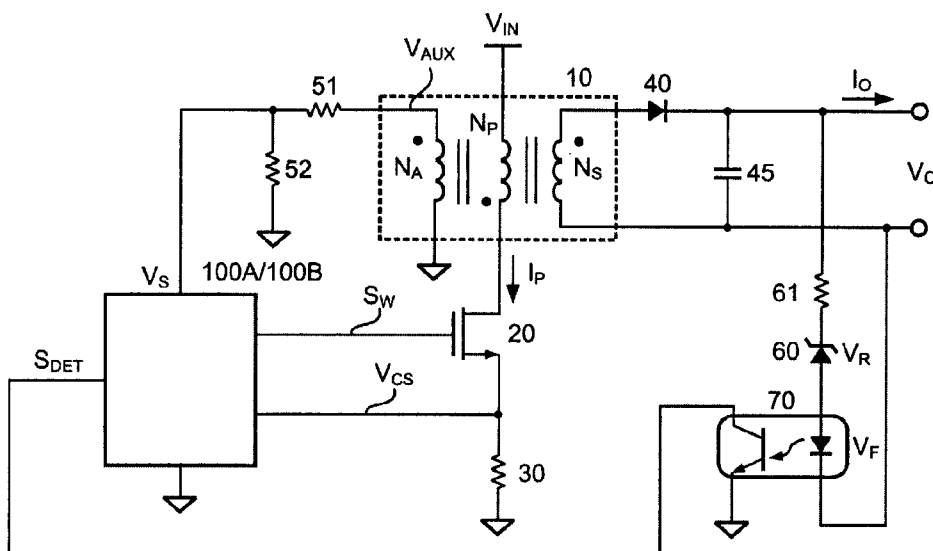
(54) 名稱

功率轉換器之具有快速動態響應的控制電路

A CONTROL CIRCUIT WITH FAST DYNAMIC RESPONSE FOR POWER CONVERTERS

(57) 摘要

本發明為功率轉換器的一控制電路，其包含一電壓偵測電路，偵測一反射訊號以產生一電壓迴路訊號；一電流偵測電路偵測一變壓器的一電流，以產生一電流迴路訊號；一振盪器依據功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號；一脈寬調變電路依據電壓迴路訊號、電流迴路訊號及振盪訊號產生一切換訊號，以調整功率轉換器的一輸出；以及一負載偵測電路經由一訊號轉換裝置接收一偵測訊號，以增加切換訊號的一切換頻率。一旦輸出低於一低電壓門檻時，偵測訊號即被產生。振盪訊號決定切換訊號的切換頻率。當輸出負載改變時，控制電路用於減少輸出的電壓降。



第三圖

10：變壓器

20：電晶體

30：電流感測裝置

40：二極體

45：電容器

51：電阻器

52：電阻器

60：參考裝置

61：電阻器

70：光耦合器

100A：控制電路

100B：控制電路

I_O：輸出電流

I_P：電流

N_A：輔助繞組

N_P ：一次側繞組

N_S ：二次側繞組

S_{DET} ：偵測訊號

S_W ：切換訊號

V_{AUX} ：反射電壓

V_{CS} ：電流感測訊號

V_F ：順向二極體電壓

V_{IN} ：輸入電壓

V_O ：輸出電壓

V_R ：參考電壓

V_S ：反射訊號

(21) 申請案號：102128186

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 08 月 06 日

(51) Int. Cl. : *H02M1/08 (2006.01)*
H02M3/156 (2006.01)

H02M1/36 (2007.01)

(30) 優先權：2012/08/06 美國

61/680,127

(71) 申請人：崇貿科技股份有限公司 (中華民國) SYSTEM GENERAL CORP. (TW)
新北市新店區寶興路 45 巷 8 弄 1 號 3 樓

(72) 發明人：楊大勇 YANG, TA YUNG (TW)；林立 LIN, LI (TW)；陳榮昇 CHEN, JUNG SHENG (TW)

(74) 代理人：蔡秀玫

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：17 項 圖式數：12 共 48 頁

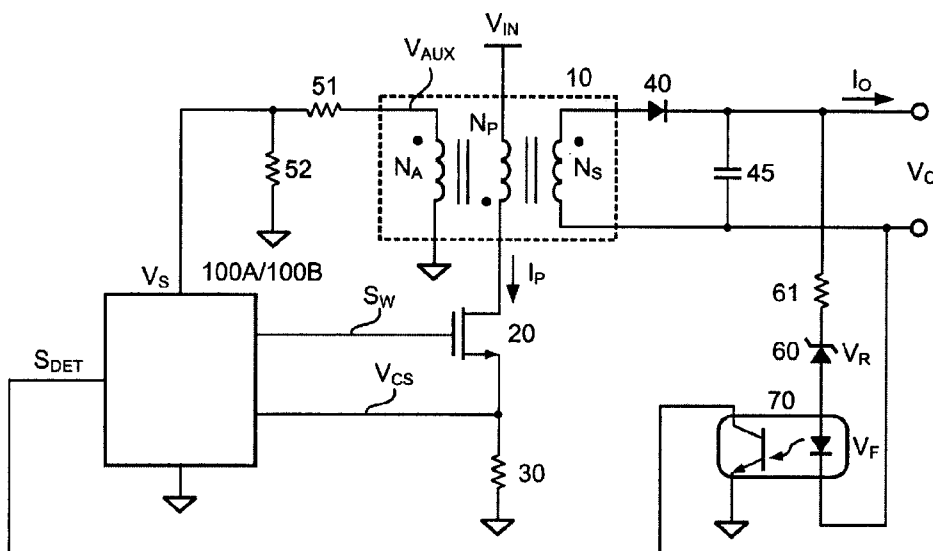
(54) 名稱

功率轉換器之具有快速動態響應的控制電路

A CONTROL CIRCUIT WITH FAST DYNAMIC RESPONSE FOR POWER CONVERTERS

(57) 摘要

本發明為功率轉換器的一控制電路，其包含一電壓偵測電路，偵測一反射訊號以產生一電壓迴路訊號；一電流偵測電路偵測一變壓器的一電流，以產生一電流迴路訊號；一振盪器依據功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號；一脈寬調變電路依據電壓迴路訊號、電流迴路訊號及振盪訊號產生一切換訊號，以調整功率轉換器的一輸出；以及一負載偵測電路經由一訊號轉換裝置接收一偵測訊號，以增加切換訊號的一切換頻率。一旦輸出低於一低電壓門檻時，偵測訊號即被產生。振盪訊號決定切換訊號的切換頻率。當輸出負載改變時，控制電路用於減少輸出的電壓降。



第三圖

- 10：變壓器
- 20：電晶體
- 30：電流感測裝置
- 40：二極體
- 45：電容器
- 51：電阻器
- 52：電阻器
- 60：參考裝置
- 61：電阻器
- 70：光耦合器
- 100A：控制電路
- 100B：控制電路
- I_O ：輸出電流
- I_P ：電流
- N_A ：輔助繞組

【發明摘要】**【中文發明名稱】** 功率轉換器之具有快速動態響應的控制電路**【英文發明名稱】** A CONTROL CIRCUIT WITH FAST DYNAMIC RESPONSE FOR POWER CONVERTERS**【中文】**

本發明為功率轉換器的一控制電路，其包含一電壓偵測電路，偵測一反射訊號以產生一電壓迴路訊號；一電流偵測電路偵測一變壓器的一電流，以產生一電流迴路訊號；一振盪器依據功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號；一脈寬調變電路依據電壓迴路訊號、電流迴路訊號及振盪訊號產生一切換訊號，以調整功率轉換器的一輸出；以及一負載偵測電路經由一訊號轉換裝置接收一偵測訊號，以增加切換訊號的一切換頻率。一旦輸出低於一低電壓門檻時，偵測訊號即被產生。振盪訊號決定切換訊號的切換頻率。當輸出負載改變時，控制電路用於減少輸出的電壓降。

【英文】

A control circuit of a power converter is provided. It comprises a voltage detection circuit detecting a reflected signal for generating a voltage-loop signal. A current detection circuit detects a current of a transformer for generating a current-loop signal. An oscillator generates an oscillation signal in accordance with an output load of the power converter. A PWM circuit generates a switching signal according to the voltage-loop signal, the current-loop signal and the oscillation signal for regulating an output of the power converter. A load detection circuit receives a detection signal through a signal-transfer device for increasing a switching frequency of the switching signal. The detection signal is generated once the output is lower than a low-voltage threshold.

201411996

The oscillation signal determines the switching frequency of the switching signal. The control circuit reduces the voltage drop of the output when the output load is changed

【指定代表圖】 第三圖

【代表圖之符號簡單說明】

10	變壓器
20	電晶體
30	電流感測裝置
40	二極體
45	電容器
51	電阻器
○ 52	電阻器
60	參考裝置
61	電阻器
70	光耦合器
100A	控制電路
100B	控制電路
I_O	輸出電流
I_P	電流
○ N_A	輔助繞組
N_P	一次側繞組
N_S	二次側繞組
S_{DET}	偵測訊號
S_W	切換訊號
V_{AUX}	反射電壓
V_{CS}	電流感測訊號
V_F	順向二極體電壓

V_{IN} 輸入電壓

V_O 輸出電壓

V_R 參考電壓

V_S 反射訊號

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 功率轉換器之具有快速動態響應的控制電路

【英文發明名稱】 A CONTROL CIRCUIT WITH FAST DYNAMIC RESPONSE FOR
POWER CONVERTERS

【技術領域】

【0001】 本發明係有關於一種功率轉換器，特別是關於功率轉換器的一種控制電路。

【先前技術】

【0002】 按，一次側調整技術已經揭示於許多專利案，例如：美國專利第 6,721,192 號 “PWM controller regulating output voltage and output current in primary side”；美國專利案第 6,853,563 號 “Primary-side controlled flyback power converter”；美國專利案第 7,016,204 號 “Close-loop PWM controller for primary-side controlled power converters”；以及美國專利案第 7,362,593 號 “Switching control circuit having off-time modulation to improve efficiency of primary-side controlled power supply” 等等。該些先前技術的缺點為對於輸出負載之改變的響應過於緩慢，尤其是當功率轉換器操作於輕載或無載時，此現象更為顯著。

【0003】 請參閱第一圖，其為習知之一次側調整式功率轉換器的電路圖。如圖所示，一變壓器 10 具有一一次側繞組 N_p 、一二次側繞組 N_s 及一輔助繞組 N_A 。一次側繞組 N_p 的一端耦接功率轉換器的一輸

入端，以接收一輸入電壓 V_{IN} 。二次側繞組 N_S 經由一二極體40及一電容器45，而於一次側調整式功率轉換器之一輸出端產生一輸出電壓 V_O 。一電晶體20耦接一次側繞組 N_P 的另一端，而切換變壓器10，以從功率轉換器之輸入端轉換能量至功率轉換器的輸出端。當電晶體20導通時，變壓器10則被激磁。一旦電晶體20截止時，變壓器10則被消磁，此時變壓器10的能量經由二極體40傳送至電容器45，以於輸出端產生輸出電壓 V_O 。再者，於產生輸出電壓 V_O 的同時，一反射電壓 V_{AUX} 產生於變壓器10的輔助繞組 N_A 。二次側繞組 N_S 與一次側繞組 N_P 成一比例，所以輸出電壓 V_O 相關聯於輸入電壓 V_{IN} 。

【0004】 一分壓電路包含複數電阻器51與52，分壓電路耦接輔助繞組 N_A ，以依據輔助繞組 N_A 的反射電壓 V_{AUX} 產生一反射訊號 V_S 。如此，反射訊號 V_S 相關聯於反射電壓 V_{AUX} 。輔助繞組 N_A 與一次側繞組 N_P 成一比例，所以於變壓器10消磁的期間，反射電壓 V_{AUX} 是相關聯於輸出電壓 V_O 。其表示反射訊號 V_S 亦相關聯於輸出電壓 V_O 。一控制電路50取樣分壓電路的反射訊號 V_S ，以產生一切換訊號 S_w 。控制電路50更接收一電流感測訊號 V_{CS} ，以調整切換訊號 S_w 。切換訊號 S_w 控制電晶體20，以切換變壓器10及調整輸出電壓 V_O 。

【0005】 一電流感測裝置30，例如一電阻器，其耦接於電晶體20及接地端之間。電流感測裝置30感測變壓器10的一電流 I_P ，並依據電流 I_P 產生電流感測訊號 V_{CS} 。

【0006】 於變壓器10消磁的期間，反射訊號 V_S 是相關聯於輸出電壓 V_O ，所以僅可以於變壓器10導通/截止時，取樣輸出電壓 V_O 的資訊

。因為切換訊號 S_w 的切換頻率於輕載狀態或無載狀態下會降低，以減少功率轉換器的功率損耗，所以於變壓器10的切換之間，無法偵測輸出電壓 V_0 的資訊。因此，當功率轉換器的輸出負載迅速地從輕載改變為重載時，輸出電壓 V_0 將會發生顯著的電壓降。

【0007】 請參閱第二圖，其為第一圖之習知一次側調整式功率轉換器之切換訊號 S_w 、輸出負載LOAD及輸出電壓 V_0 的波形圖。如圖所示，當輸出負載於輕載狀態期間突然地增加，輸出電壓 V_0 的準位會顯著地大幅降低。再者，於輕載狀態時，切換訊號 S_w 的切換週期較長，以減少功率轉換器的切換損耗。因為功率轉換器對於輸出負載的變化的響應較為緩慢，所以當功率轉換器之輸出負載從輕載突然提升為重載時，輸出電壓 V_0 將會發生顯著地電壓降 ΔV_{01} 。

【0008】 鑒於上述問題，本發明提供一種功率轉換器的控制電路，以改善功率轉換器對於輸出負載之改變的響應過於緩慢之缺點。

【發明內容】

【0009】 本發明之主要目的之一，係提供一種功率轉換器之具有快速動態響應的控制電路，其在輸出負載改變時，減少輸出的電壓降。

【0010】 為了達到上述所指稱之目的與功效，本發明係揭示一種功率轉換器的一控制電路，其包含一電壓偵測電路、一電流偵測電路、一振盪器、一脈寬調變電路及一負載偵測電路。電壓偵測電路偵測一反射訊號，以產生一電壓迴路訊號。電流偵測電路偵測功率轉換器之一變壓器的一電流，以產生一電流迴路訊號。振盪器依據功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號。脈寬調變電路依

據電壓迴路訊號、電流迴路訊號及振盪訊號產生一切換訊號，以調整功率轉換器的一輸出。負載偵測電路經由一訊號轉換裝置接收一偵測訊號，以增加切換訊號的一切換頻率。一旦功率轉換器的輸出低於一低電壓門檻時，偵測訊號則被產生。振盪訊號決定切換訊號的切換頻率。切換訊號用於經由一電晶體切換變壓器。

【圖式簡單說明】

- 【0011】 第一圖：其為習知之一次側調整式功率轉換器的電路圖；
- 第二圖：其為第一圖之習知一次側調整式功率轉換器之切換訊號 S_w 、輸出負載LOAD及輸出電壓 V_o 的波形圖；
- 第三圖：其為本發明之功率轉換器之一實施例的電路圖；
- 第四圖：其為本發明之控制電路之一實施例的電路圖；
- 第五圖：其為本發明之振盪器之一實施例的電路圖；
- 第六圖：其為本發明之脈寬調變電路之一實施例的電路圖；
- 第七圖：其為本發明之升壓電路之一實施例的電路圖；
- 第八圖：其為本發明之切換訊號 S_w 、輸出負載LOAD、偵測訊號 S_{DET} 及輸出電壓 V_o 的波形圖；
- 第九圖：其為本發明之控制電路之另一實施例的電路圖；
- 第十圖：其為本發明第九圖之控制電路之振盪器之一實施例的電路圖；
- 第十一圖：其為本發明之脈波產生器之一實施例的電路圖；
- 第十二A圖：其為本發明之功率轉換器之第二實施例的電路圖；
- 以及
- 第十二B圖：其為本發明之功率轉換器之第三實施例的電路圖。

【實施方式】

【0012】 為使 貴審查委員對本發明之特徵及所達成之功效有更進一步之瞭解與認識，謹佐以較佳之實施例及配合詳細之說明，說明如後：

【0013】 請參閱第三圖，其為本發明之功率轉換器之一實施例的電路圖。如圖所示，功率轉換器包含變壓器10，其具有一次側繞組 N_P 、二次側繞組 N_S 及輔助繞組 N_A 。一次側繞組 N_P 經由功率轉換器的一輸入端接收輸入電壓 V_{IN} 。二次側繞組 N_S 經由二極體40及電容器45而於功率轉換器的一輸出端產生輸出電壓 V_O 。電晶體20用於切換變壓器10，以從輸入電壓 V_{IN} 轉換能量至輸出電壓 V_O 。當電晶體20導通時，變壓器10即被激磁，而且變壓器10的電流 I_P 流經電晶體20。電流感測裝置30耦接於電晶體20及接地端之間，其感測電流 I_P 而產生電流感測訊號 V_{CS} ，電流感測訊號 V_{CS} 耦接一控制電路100A/100B。所以，電流感測訊號 V_{CS} 相關聯於變壓器10的電流 I_P 。電流 I_P 為切換電流。

【0014】 一旦電晶體20截止時，變壓器10會被消磁，並且變壓器10的能量被轉移到輸出電壓 V_O 。此外，於產生輸出電壓 V_O 的同時，反射電壓 V_{AUX} 產生於變壓器10的輔助繞組 N_A 。控制電路100A/100B耦接分壓電路，以取樣反射訊號 V_S ，分壓電路包含電阻器51與52。反射訊號 V_S 相關聯於反射電壓 V_{AUX} ，其表示控制電路100A/100B經由分壓電路耦接輔助繞組 N_A ，以取樣反射電壓 V_{AUX} 。由於輔助繞組 N_A 與一次側繞組 N_P 成一比例，所以於變壓器10消磁期間，反射電壓 V_{AUX} 相關聯於輸出電壓 V_O 。其表示於變壓器10消磁期間，反射訊號 V_S 是相關聯於反射電壓 V_{AUX} 、輸出電壓 V_O 及輸出負載。電

阻器51的一第一端耦接輔助繞組 N_A 。電阻器52耦接於電阻器51之一第二端及接地端之間。

【0015】 控制電路100A/100B連接於電阻器51與52之連接點，以取樣反射訊號 V_S 而取樣變壓器10的反射電壓 V_{AUX} 。控制電路100A/100B產生切換訊號 S_w ，以控制電晶體20，而切換變壓器10及調整功率轉換器的輸出（輸出電壓 V_o 及/或輸出電流 I_o ）。控制電路100A/100B可以為一一次側調整電路，其包含一電壓迴路及一電流迴路。功率轉換器操作在輕載狀態或無載狀態的期間，切換訊號 S_w 的切換頻率降低。當負載狀態為輕載狀態或無載狀態時，功率轉換器運作於休眠模式或間歇省電模式（burst mode）。

【0016】 一訊號轉換裝置，例如一光耦合器70，當輸出電壓 V_o 低於一低電壓門檻時，訊號轉換裝置用於傳輸一偵測訊號 S_{DET} 至控制電路100A/100B。其表示一旦功率轉換器的輸出電壓 V_o 低於低電壓門檻時，偵測訊號 S_{DET} 即被產生。本發明之一實施例中，一參考裝置60（具有一參考電壓 V_R ）及光耦合器70的一順向二極體電壓 V_F 決定低電壓門檻。當功率轉換器運作於輕載狀態或無載狀態且輸出電壓 V_o 的電壓準位低於低電壓門檻時，偵測訊號 S_{DET} 用於喚醒控制電路100A/100B，以增加切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0017】 一電阻器61的一第一端耦接功率轉換器的輸出端。參考裝置60耦接於電阻器61的一第二端及光耦合器70之間。光耦合器70耦接功率轉換器的輸出端及控制電路100A/100B。於本發明之一實施例中，參考裝置60可以為一稽納二極體。由上述可知，電阻器61、參考裝置60及光耦合器70設於變壓器10的二次側，以感測輸

出負載及輸出電壓 V_0 ，所以電阻器61、參考裝置60及光耦合器70用於作為一二次側感測電路，而用於感測輸出負載及輸出電壓 V_0 。

【0018】 請參閱第四圖，其為本發明之控制電路100A之一實施例的電路圖。如圖所示，控制電路100A包含一電壓偵測電路（V-Loop）110，其依據反射訊號 V_S 產生一電壓回授訊號 V_V 。電壓回授訊號 V_V 耦接一第一誤差放大器120，以產生一電壓迴路訊號 V_{CMP} 。其表示電壓偵測電路110用於偵測反射訊號 V_S ，以產生電壓迴路訊號 V_{CMP} 。

【0019】 電壓偵測電路110更依據反射訊號 V_S 產生一消磁訊號 S_{DS} 。消磁訊號 S_{DS} 耦接一電流偵測電路（I-Loop）210。電流偵測電路210依據電流感測訊號 V_{CS} 及消磁訊號 S_{DS} 產生一電流回授訊號 V_I 。電流回授訊號 V_I 耦接一第二誤差放大器220，以產生一電流迴路訊號 I_{CMP} 。其表示電流偵測電路210用於偵測變壓器10的電流 I_P （如第三圖所示），以產生電流迴路訊號 I_{CMP} 。

【0020】 電壓偵測電路110所產生之電壓回授訊號 V_V 耦接於第一誤差放大器120的一負輸入端。於本發明之一實例中，第一誤差放大器120為具有一第一參考訊號 V_{REF1} 的一轉導誤差放大器（trans-conductance error amplifier）。第一參考訊號 V_{REF1} 耦接於第一誤差放大器120的一正輸入端。第一誤差放大器120比較電壓回授訊號 V_V 及第一參考訊號 V_{REF1} ，而在第一誤差放大器120的一輸出端產生電壓迴路訊號 V_{CMP} 。因此，第一誤差放大器120依據反射訊號 V_S 產生電壓迴路訊號 V_{CMP} 。其表示電壓迴路訊號 V_{CMP} 的

準位相關聯於功率轉換器之輸出電壓 V_0 的電壓準位及輸出負載。

【0021】 一第一頻率補償電容器125耦接第一誤差放大器120的輸出端，其用於電壓迴路訊號 V_{CMP} 的頻率補償。

【0022】 電壓迴路訊號 V_{CMP} 更經由一第一比較器130、一反及閘250及一脈寬調變電路（PWM）400而產生切換訊號 S_w 。第一比較器130的一正輸入端耦接第一頻率補償電容器125及第一誤差放大器120的輸出端，以接收電壓迴路訊號 V_{CMP} 。第一比較器130的一負輸入端接收一斜坡訊號 R_{MP} ，斜坡訊號 R_{MP} 產生於脈寬調變電路400。第一比較器130的一輸出端耦接反及閘250的一第一輸入端，以產生一重置訊號RST。重置訊號RST耦接脈寬調變電路400，以截止切換訊號 S_w 及調變切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0023】 電壓迴路訊號 V_{CMP} 亦耦接一振盪器（OSC）300，以調變振盪器300所產生之一振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率。因此，振盪器300依據功率轉換器的輸出負載產生振盪訊號PLS。此外，振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率會依據電壓迴路訊號 V_{CMP} 的降低及功率轉換器之輸出負載的降低而降低。振盪訊號PLS耦接脈寬調變電路400，以致能切換訊號 S_w 及決定切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0024】 電流回授訊號 V_I 耦接第二誤差放大器220的一負輸入端。於本發明之一實施例中，第二誤差放大器220為具有一第二參考訊號 V_{REF2} 的一轉導誤差放大器。第二參考訊號 V_{REF2} 耦接至第二誤差放大器220的一正輸入端。第二誤差放大器220比較電流回授訊號

V_I 及第二參考訊號 V_{REF2} ，而在第二誤差放大器 220 的一輸出端產生電流迴路訊號 I_{CMP} 。一第二頻率補償電容器 225 耦接第二誤差放大器 220 的輸出端，其用於電流迴路訊號 I_{CMP} 的頻率補償。電流迴路訊號 I_{CMP} 的準位相關聯於功率轉換器的輸出電流 I_O （如第三圖所示）。

【0025】 電流迴路訊號 I_{CMP} 更經由一第二比較器 230、反及閘 250 及脈寬調變電路 400 產生切換訊號 S_w 。第二比較器 230 的一正輸入端耦接第二頻率補償電容器 225 及第二誤差放大器 220 的輸出端，以接收電流迴路訊號 I_{CMP} 。第二比較器 230 的一負輸入端接收斜坡訊號 R_{MP} 。第二比較器 230 的一輸出端耦接反及閘 250 的一第二輸入端，以產生重置訊號 RST。反及閘 250 的一輸出端產生重置訊號 RST，重置訊號 RST 耦接脈寬調變電路 400，以截止切換訊號 S_w 。電流迴路訊號 I_{CMP} 用於調整功率轉換器的輸出電流 I_O 為一定電流。脈寬調變電路 400 更接收電流感測訊號 V_{CS} ，以調變切換訊號 S_w 。

【0026】 電壓偵測電路 110、電流偵測電路 210、電壓迴路訊號 V_{CMP} 及電流迴路訊號 I_{CMP} 的詳細運作，請參閱美國專利案第 7,016,204 號 “Close-loop PWM controller for primary-side controlled power converters”。於輕載狀態下對切換訊號 S_w 之頻率進行調變的詳細操作，請參閱美國專利案第 7,362,593 號 “Switching control circuit having off-time modulation to improve efficiency of primary-side controlled power supply”。

【0027】 一負載偵測電路從光耦合器 70 接收偵測訊號 S_{DET} ，以偵測輸出負載狀態，而在功率轉換器運作於輕載狀態及輸出電壓 V_O 的電

壓準位低於低電壓門檻時，增加切換訊號 S_w 的切換頻率。負載偵測電路包含一比較器140。偵測訊號 S_{DET} 耦接於比較器140的一正輸入端，比較器140的一負輸入端接收一門檻 V_T 。一電流源141耦接於一供應電壓 V_{CC} 及比較器140的正輸入端之間。電流源141（例如10微安培（ μA ））耦接偵測訊號 S_{DET} 及用於拉升偵測訊號 S_{DET} 。於正常運作下，光耦合器70會拉低偵測訊號 S_{DET} 。

【0028】 一旦輸出電壓 V_o 低於低電壓門檻，偵測訊號 S_{DET} 將會高於門檻 V_T ，且比較器140的一輸出端會產生一訊號 S_T 。訊號 S_T 驅動一升壓電路150。升壓電路150依據訊號 S_T 產生一脈波訊號，以充電第一頻率補償電容器125及提升電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位。因此，當輸出電壓 V_o 低於低電壓門檻時，偵測訊號 S_{DET} 用於增加電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位。如此，振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率會隨著電壓迴路訊號 V_{CMP} 之準位的增加而增加。由上述可知，電壓迴路訊號 V_{CMP} 調變振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0029】 於輕載狀態期間，振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率會降低（例如：數赫茲（hz））。一旦偵測訊號 S_{DET} 被產生（邏輯高準位），振盪訊號PLS的頻率與切換訊號 S_w 的切換頻率會立即增加（例如：大於20千赫茲（Khz）），以減少輸出電壓 V_o 的電壓降。輸出電壓 V_o 之波形繪示於第八圖，當功率轉換器運作於輕載狀態期間，偵測訊號 S_{DET} 用於增加振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0030】 復參閱第八圖，功率轉換器運作於輕載狀態，且功率轉換器

操作於休眠模式或間歇省電模式，以減少切換訊號 S_w 的切換頻率。功率轉換器運作於輕載狀態期間，若輸出負載突然地增加，其會導致輸出電壓 V_0 低於低電壓門檻，此時偵測訊號 S_{DET} 即會被產生。偵測訊號 S_{DET} 用於喚醒控制電路100A/100B（如第三圖所示），以調變切換訊號 S_w ，切換訊號 S_w 的切換頻率會增加。所以，控制電路100A/100B的響應速度快速，其可以減少輸出電壓 V_0 的電壓降 V_{O2} 。如第八圖所示，電壓降 V_{O2} 小於第二圖所示之電壓降 V_{O1} 。

【0031】 請參閱第五圖，其為本發明之振盪器300之一實施例的電路圖。如圖所示，一電壓對電流轉換電路（V-I）305依據電壓迴路訊號 V_{CMP} 產生一電流 I_{OSC} 。電流 I_{OSC} 的準位與電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位成比例。電流 I_{OSC} 經由複數電流鏡、一充電開關321及一放電開關322而對一電容器325充電與放電，以產生振盪訊號PLS。

【0032】 一第一電流鏡包含電晶體311與313。一第二電流鏡包含電晶體311與312。一第三電流鏡包含電晶體314與315。第一電流鏡產生一放電電流 I_D ，以對電容器325進行放電。電晶體311與313的閘極相互耦接，電晶體311與313的源極皆耦接於接地端。電晶體311的汲極耦接電晶體311與313的閘極，且接收電流 I_{OSC} 。電晶體313的汲極產生放電電流 I_D 。第二電流鏡產生一電流 I_{312} 。電晶體312的閘極耦接電晶體311的閘極，電晶體312的源極耦接於接地端，電晶體312的汲極產生電流 I_{312} 。

【0033】 第三電流鏡依據電流 I_{312} 產生一充電電流 I_C ，以對電容器325進行充電。電晶體314與315的源極皆耦接供應電壓 V_{CC} ，電晶體

314與315的閘極相互耦接，電晶體314的汲極耦接電晶體312的汲極，以接收電流 I_{312} 。電晶體314的汲極更耦接電晶體314與315的閘極，電晶體315的汲極產生充電電流 I_C 。

【0034】 充電開關321耦接於電晶體315的汲極及電容器325的一第一端之間。當充電開關321導通時，充電電流 I_C 對電容器325進行充電。放電開關322耦接於電晶體313的汲極及電容器325的第一端之間。當放電開關322導通時，放電電流 I_D 對電容器325進行放電。因此，一訊號 V_{SAW} 產生於電容器325。電容器325的一第二端耦接於接地端。

【0035】 振盪器300更包含比較器331與332、反及閘341與342以及反相器345與346，以產生振盪訊號PLS。比較器331的一正輸入端接收一門檻 V_H ，比較器331的一負輸入端接收訊號 V_{SAW} ，比較器331比較訊號 V_{SAW} 與門檻 V_H 。比較器332的一負輸入端接收一門檻 V_L ，比較器332的一正輸入端接收訊號 V_{SAW} ，比較器332比較訊號 V_{SAW} 及門檻 V_L 。

【0036】 反及閘341的一第一輸入端耦接比較器331的一輸出端，反及閘342的一輸出端耦接反及閘341的一第二輸入端，反及閘342的一第一輸入端耦接比較器332的一輸出端，反及閘342的一第二輸入端耦接反及閘341的一輸出端。反相器345的一輸入端耦接反及閘341的輸出端。反相器345的一輸出端耦接反相器346的一輸入端及充電開關321的一控制端。因此，反相器345的一輸出訊號控制充電開關321。反相器346的一輸出端耦接放電開關322的一控制端及脈寬調變電路400（如第四圖所示）。振盪訊號PLS產生於

反相器346的輸出端。其表示振盪訊號PLS控制放電開關322。

【0037】 由上述可知，電壓對電流轉換電路305依據電壓迴路訊號 V_{CMP} 產生電流 I_{OSC} ，以對電容器325進行充電和放電，而產生振盪訊號PLS。當電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位降低時，振盪訊號PLS的頻率也會隨著降低。

【0038】 振盪器300更包含一電流源310。此電流源310用於決定電容器325的一最小充電電流及一最小放電電流。因此，電流源310用於決定振盪訊號PLS的一最小頻率。電流源310的一第一端耦接供應電壓 V_{CC} 。一開關304耦接於電流源310的一第二端及電晶體311的汲極之間。

【0039】 電壓迴路訊號 V_{CMP} 耦接一比較器301的一負輸入端。比較器301的一正輸入端接收一門檻 V_{T1} ，比較器301比較電壓迴路訊號 V_{CMP} 與門檻 V_{T1} ，比較器301的一輸出端耦接一時間延遲電路（DLY）302的一輸入端。時間延遲電路302延遲比較器301的一輸出。時間延遲電路302的一輸出端耦接一反相器303的一輸入端。反相器303的一輸出端控制開關304。

【0040】 開關304用於致能電流源310。當電壓迴路訊號 V_{CMP} 高於門檻 V_{T1} 時，開關304導通及致能電流源310。因此，振盪訊號PLS的最小頻率及切換訊號 S_w 的最小頻率可以為一第一頻率 F_1 （例如1.2千赫茲（KHz））。其表示當電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位高於門檻 V_{T1} 時，最小頻率為第一頻率 F_1 。電流 I_{OSC} 及電流源310的電流決定第一頻率 F_1 。其表示電壓迴路訊號 V_{CMP} 的一第一準位決定第一頻率

$_1$ ，而電壓迴路訊號 V_{CMP} 的此第一準位高於門檻 V_{T1} 。

【0041】 電壓迴路訊號 V_{CMP} 低於門檻 V_{T1} 時，比較器301經由時間延遲電路302（例如：延遲時間為10毫秒（msec））及反相器303截止開關304（禁能電流源310），如此振盪訊號PLS的最小頻率僅由電流 I_{OSC} 決定。因此，振盪訊號PLS及切換訊號 S_w 的最小頻率可以低於一第二頻率 F_2 （例如：20赫茲（hz））或可以為第二頻率 F_2 。第二頻率 F_2 低於第一頻率 F_1 。

【0042】 請參閱第六圖，其為本發明之脈寬調變電路400之一實施例的電路圖。如圖所示，一正反器425的一輸入端D接收供應電壓 V_{CC} 。振盪訊號PLS經由一反相器410耦接正反器425的一時脈輸入端CK，以致能切換訊號 S_w 。正反器425的一輸出端Q耦接一輸出緩衝器430的一輸入端。輸出緩衝器430的一輸出端產生切換訊號 S_w 。振盪訊號PLS決定切換訊號 S_w 的切換頻率。

【0043】 一反相器451、一電晶體452、一電流源453、一電容器460及一比較器470組成一電路，此電路限制切換訊號 S_w 的最大導通時間並產生斜坡訊號 R_{MP} 。正反器425所產生之一輸出訊號經由反相器451而耦接電晶體452的一閘極，以驅動電晶體452。電流源453的一端耦接供應電壓 V_{CC} ，電流源453的另一端耦接電晶體452的汲極及電容器460的一端。電晶體452的源極及電容器460的另一端皆耦接於接地端。當正反器425之輸出訊號的準位為高準位且電晶體452截止時，電流源453對電容器460進行充電。

【0044】 電容器460所產生之一訊號耦接比較器470的一負輸入端，一

門檻 V_{T2} 耦接至比較器470的一正輸入端，比較器470比較電容器460的訊號及門檻 V_{T2} 。比較器470的一輸出端耦接一及閘420的一第一輸入端，重置訊號RST耦接至及閘420的一第二輸入端，及閘420的一輸出端耦接至正反器425的一重置輸入端R。其表示比較器470的一輸出訊號及重置訊號RST經由及閘420重置正反器425，以截止（禁能）切換訊號 S_w 。

【0045】 脈寬調變電路400更包含一加法器480。電容器460產生的訊號及電流感測訊號 V_{CS} 耦接加法器480，以產生斜坡訊號 R_{MP} 。因此，電容器460產生的訊號配合電流感測訊號 V_{CS} 產生斜坡訊號 R_{MP} ，以進行脈波寬度調變。

【0046】 請參閱第七圖，其為本發明之升壓電路150之一實施例的電路圖。如圖所示，升壓電路150包含一正反器151、一電流源160、一開關165、一比較器175及一反相器176。供應電壓 V_{CC} 耦接至正反器151的一輸入端D。訊號 S_T 耦接正反器151的一時脈輸入端CK。正反器151的一輸出端Q控制開關165。開關165耦接於電流源160及第一頻率補償電容器125（如第四圖所示）之間。電流源160更耦接供應電壓 V_{CC} 。訊號 S_T 經由正反器151導通開關165。電流源160經由開關165對第一頻率補償電容器125（電壓迴路訊號 V_{CMP} ）進行充電。

【0047】 電壓迴路訊號 V_{CMP} 耦接比較器175的一正輸入端，比較器175的一負輸入端接收一低門檻 V_{RT1} ，比較器175比較電壓迴路訊號 V_{CMP} 與低門檻 V_{RT1} 。比較器175的一輸出端耦接反相器176的一輸入端，反相器176的一輸出端耦接正反器151的一重置輸入端R。

【0048】 一旦電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位高於低門檻 V_{RT1} ，比較器175及反相器176會重置正反器151（截止開關165）。當訊號 S_T 致能時，低門檻 V_{RT1} 決定電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位，所以當偵測訊號 S_{DET} （如第四圖所示）被產生時，此電路決定切換訊號 S_W 的切換頻率（例如：20千赫茲（Khz））。一旦電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位低於低門檻 V_{RT1} ，偵測訊號 S_{DET} 用於增加電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位。

【0049】 此外，當電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位高於低門檻 V_{RT1} 時，因正反器151被重置，所以偵測訊號 S_{DET} 的產生將不會改變電壓迴路訊號 V_{CMP} 的準位及不會增加切換訊號 S_W 的切換頻率。其表示偵測訊號 S_{DET} 的產生僅會在功率轉換器的輸出負載低於一低負載門檻時增加切換訊號 S_W 的切換頻率。低負載門檻相關聯於低門檻 V_{RT1} 。

【0050】 請參閱第九圖，其為本發明之控制電路之另一實施例的電路圖。如圖所示，此實施例的控制電路100B比較第四圖的控制電路100A，其差異在於此實施例之控制電路100B不包含升壓電路150，而且比較器140之輸出端所產生的訊號 S_T 直接耦接一振盪器350（OSC），以在偵測訊號 S_{DET} 高於門檻 V_T 時，增加振盪訊號PLS的頻率及切換訊號 S_W 的切換頻率。

【0051】 請參閱第十圖，其為本發明第九圖之控制電路100B之振盪器350之一實施例的電路圖。如圖所示，振盪器350與第五圖之振盪器300的差異在於振盪器350更包含電流源317與351、一開關352及一脈波產生器360，但並未使用第五圖的比較器301、時間延遲電路302、反相器303、開關304、電流源310及電晶體312、314與315。振盪器350不同於振盪器300（如第五圖所示）的電路將在

後續說明，而振盪器350之其餘電路同於第五圖之振盪器300，所以於此不再詳述。

【0052】 振盪訊號PLS及訊號 S_T 耦接脈波產生器360，脈波產生器360依據振盪訊號PLS及訊號 S_T 產生一放電訊號 S_D ，放電訊號 S_D 控制開關352。開關352耦接於電流源351及電晶體311的汲極之間。電流源351更耦接供應電壓 V_{CC} 。其表示振盪訊號PLS及訊號 S_T 經由脈波產生器360致能開關352。

○ 【0053】 電流源351經由開關352與第一電流鏡而對電容器325進行放電，第一電流鏡由電晶體311和313所構成。振盪訊號PLS的頻率會隨著電容器325的放電電流 I_D 的增加而增加。電流源317耦接於供應電壓 V_{CC} 與充電開關321之間，以對電容器325進行充電。

○ 【0054】 請參閱第十一圖，其為本發明之振盪器350之脈波產生器360之一實施例的電路圖。如圖所示，脈波產生器360依據振盪訊號PLS的致能及訊號 S_T 的致能產生放電訊號 S_D 。振盪訊號PLS及訊號 S_T 耦接一及閘361的兩輸入端，及閘361的一輸出端耦接一電晶體363的閘極，以驅動電晶體363。一電流源362的一端耦接供應電壓 V_{CC} ，電流源362的另一端耦接電晶體363的汲極與一電容器365的一端。電晶體363的源極及電容器365的另一端皆耦接於接地端。

○ 【0055】 當電晶體363截止時，電流源362對電容器365進行充電。當振盪訊號PLS及訊號 S_T 被致能且電晶體363導通時，電晶體363即對電容器365進行放電。一反相器367的一輸入端耦接電容器365

，反相器367的一輸出端耦接一及閘368的一第一輸入端，及閘368的一第二輸入端耦接及閘361的輸出端，及閘368的一輸出端產生放電訊號 S_D 。

【0056】 請參閱第十二A圖，其為本發明之功率轉換器之第二實施例的電路圖。如圖所示，本發明之控制電路100A/100B亦運用於本實施例。本實施例用於感測輸出負載及輸出電壓 V_0 的二次側感測電路不同於第三圖用於感測輸出負載及輸出電壓 V_0 的二次側感測電路。本實施例之二次側感測電路將會於後續說明。本實施例的其餘電路同於第三圖之功率轉換器的電路，所以於此不再詳述。

【0057】 本實施例的二次側感測電路包含一比較器80、電容器81與82及一電阻器101。輸出電壓 V_0 耦接比較器80的一負輸入端，一門檻電壓 V_{R2} （低電壓門檻）耦接至比較器80的一正輸入端，比較器80比較輸出電壓 V_0 及門檻電壓 V_{R2} ，所以比較器80用於偵測輸出電壓 V_0 。

【0058】 電容器82耦接於比較器80的一輸出端及控制電路100A/100B之間。電阻器101的一第一端耦接電容器82及控制電路100A/100B，電阻器101的一第二端耦接於接地端。電容器81耦接於電流感測裝置30及一參考電位。當輸出電壓 V_0 低於門檻電壓 V_{R2} （低電壓門檻）時，比較器80將經由電阻器101、電容器81與82產生偵測訊號 S_{DET} 。電容器81為功率轉換器的一Y電容器，以用於降低電磁干擾（electrical magnetic interference, EMI）。電容器82用於作為訊號轉換裝置。於正常操作下，電阻器101用於拉低偵測訊號 S_{DET} 。

【0059】 請參閱第十二B圖，其為本發明之功率轉換器之第三實施例的電路圖。本發明之控制電路100A/100B亦運用於本實施例。本實施例用於感測輸出負載及輸出電壓 V_0 的二次側感測電路不同於第三圖的二次側感測電路。本實施例之二次側感測電路將會於後續說明。本實施例的其餘電路同於第三圖之功率轉換器的電路，所以於此不再詳述。

【0060】 本實施例的二次側感測電路包含比較器80、電阻器101及一脈波變壓器85，其中比較器80用於偵測輸出電壓 V_0 。脈波變壓器85耦接於比較器80的輸出端及控制電路100A/100B之間。電阻器101的第一端耦接脈波變壓器85及控制電路100A/100B。當輸出電壓 V_0 低於門檻電壓 V_{R2} 時，比較器80將經由電阻器101及脈波變壓器85產生偵測訊號 S_{DET} 。脈波變壓器85用於作為訊號轉換裝置。於正常操作下，電阻器101用於拉低偵測訊號 S_{DET} 。

【0061】 惟以上所述者，僅為本發明之較佳實施例而已，並非用來限定本發明實施之範圍，舉凡依本發明申請專利範圍所述之形狀、構造、特徵及精神所為之均等變化與修飾，均應包括於本發明之申請專利範圍內。

【0062】 本發明係實為一具有新穎性、進步性及可供產業利用者，應符合我國專利法所規定之專利申請要件無疑，爰依法提出發明專利申請，祈 鈞局早日賜准專利，至感為禱。

【符號說明】

【0063】	10	變壓器
	20	電晶體

30	電流感測裝置
40	二極體
45	電容器
50	控制電路
51	電阻器
52	電阻器
60	參考裝置
61	電阻器
70	光耦合器
80	比較器
81	電容器
82	電容器
85	脈波變壓器
100A	控制電路
100B	控制電路
101	電阻器
110	電壓偵測電路
120	第一誤差放大器
125	第一頻率補償電容器
130	第一比較器
140	比較器
141	電流源
150	升壓電路
151	正反器

- 160 電流源
- 165 開關
- 175 比較器
- 176 反相器
- 210 電流偵測電路
- 220 第二誤差放大器
- 225 第二頻率補償電容器
- 230 第二比較器
- 250 反及閘
- 300 振盪器
- 301 比較器
- 302 時間延遲電路
- 303 反相器
- 304 開關
- 305 電壓對電流轉換電路
- 310 電流源
- 311 電晶體
- 312 電晶體
- 313 電晶體
- 314 電晶體
- 315 電晶體
- 317 電流源
- 321 充電開關
- 322 放電開關

325	電容器
331	比較器
332	比較器
341	反及閘
342	反及閘
345	反相器
346	反相器
350	振盪器
351	電流源
352	開關
360	脈波產生器
361	及閘
362	電流源
363	電晶體
365	電容器
367	反相器
368	及閘
400	脈寬調變電路
410	反相器
420	及閘
425	正反器
430	輸出緩衝器
451	反相器
452	電晶體

453	電流源
460	電容器
470	比較器
480	加法器
I_{312}	電流
I_C	充電電流
I_{CMP}	電流迴路訊號
I_D	放電電流
I_O	輸出電流
I_{OSC}	電流
I_P	電流
LOAD	輸出負載
N_A	輔助繞組
N_P	一次側繞組
N_S	二次側繞組
PLS	振盪訊號
R_{MP}	斜坡訊號
RST	重置訊號
S_D	放電訊號
S_{DET}	偵測訊號
S_{DS}	消磁訊號
S_T	訊號
S_W	切換訊號
V_{AUX}	反射電壓

V_{CC}	供應電壓
V_{CMP}	電壓迴路訊號
V_{CS}	電流感測訊號
V_F	順向二極體電壓
V_H	門檻
V_I	電流回授訊號
V_{IN}	輸入電壓
V_L	門檻
V_O	輸出電壓
ΔV_{O1}	電壓降
ΔV_{O2}	電壓降
V_R	參考電壓
V_{R2}	門檻電壓
V_{REF1}	第一參考訊號
V_{REF2}	第二參考訊號
V_{RT1}	低門檻
V_S	反射訊號
V_{SAW}	訊號
V_T	門檻
V_{T1}	門檻
V_{T2}	門檻
V_V	電壓回授訊號

【主張利用生物材料】

【0064】

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種功率轉換器的控制電路，其包含：

一電壓偵測電路，偵測一反射訊號，而產生一電壓迴路訊號；

一電流偵測電路，偵測該功率轉換器之一變壓器的一電流，而產生一電流迴路訊號；

一振盪器，依據該功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號；

一脈寬調變電路，依據該電壓迴路訊號、該電流迴路訊號及該振盪訊號產生一切換訊號，以調整該功率轉換器的一輸出；以及

一負載偵測電路，經由一光耦合器接收一偵測訊號，以增加該切換訊號的一切換頻率；

其中，一旦該功率轉換器的該輸出低於一低電壓門檻時，該偵測訊號被產生；該振盪訊號決定該切換訊號的該切換頻率，該切換訊號經由一電晶體切換該變壓器。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其更包含：

一誤差放大器，依據該反射訊號產生該電壓迴路訊號，該誤差放大器具有一參考訊號並耦接一頻率補償電容器。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其更包含：

一升壓電路，耦接該負載偵測電路，該負載偵測電路依據該偵測訊號驅動該升壓電路，以增加該切換訊號的該切換頻率。

【第4項】 如申請專利範圍第3項所述之功率轉換器的控制電路，其中該升

壓電路提升該電壓迴路訊號的準位，以增加該切換訊號的該切換頻率，該振盪器依據該電壓迴路訊號產生該振盪訊號，該電壓迴路訊號相關聯於該輸出負載。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其中該偵測訊號僅於該輸出負載低於一低負載門檻時，增加該切換訊號的該切換頻率。

【第6項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其中當該電壓迴路訊號的準位低於一低門檻時，該偵測訊號增加該電壓迴路訊號的準位。

【第7項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其中該振盪訊號的一頻率依據該輸出負載的降低而降低。

【第8項】 如申請專利範圍第1項所述之功率轉換器的控制電路，其中該電壓迴路訊號調變該切換訊號的該切換頻率，該切換訊號具有一最小頻率，該最小頻率為一第一頻率，該電壓迴路訊號的一第一準位決定該第一頻率，當該電壓迴路訊號低於一門檻且經一延遲時間後，該最小頻率為一第二頻率，該第一頻率高於該第二頻率。

【第9項】 一種功率轉換器的控制電路，其包含：
一電壓偵測電路，偵測一反射訊號，而產生一電壓迴路訊號；
一電流偵測電路，偵測該功率轉換器之一變壓器的一電流，而產生一電流迴路訊號；
一振盪器，依據該功率轉換器的一輸出負載產生一振盪訊號；
一脈寬調變電路，依據該電壓迴路訊號、該電流迴路訊號及該振盪訊號產生一切換訊號，以調整該功率轉換器的一輸出；以及
一負載偵測電路，經由一訊號轉換裝置接收一偵測訊號，以增加

該切換訊號的一切換頻率；

其中，一旦該功率轉換器的該輸出低於一低電壓門檻時，該偵測訊號被產生；該振盪訊號決定該切換訊號的該切換頻率，該切換訊號經由一電晶體切換該變壓器。

【第10項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其更包含：

一誤差放大器，依據該反射訊號產生該電壓迴路訊號，該誤差放大器具有一參考訊號並耦接一頻率補償電容器。

○ 【第11項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該偵測訊號僅於該輸出負載低於一低負載門檻時，增加該切換訊號的該切換頻率。

【第12項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中當該電壓迴路訊號的準位低於一低門檻時，該偵測訊號增加該電壓迴路訊號的準位。

【第13項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該振盪訊號的一頻率依據該輸出負載的降低而降低。

○ 【第14項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該電壓迴路訊號調變該切換訊號的該切換頻率，該切換訊號具有一最小頻率，該最小頻率為一第一頻率，該電壓迴路訊號的一第一準位決定該第一頻率，當該電壓迴路訊號低於一門檻且經一延遲時間後，該最小頻率為一第二頻率，該第一頻率高於該第二頻率。

【第15項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該訊號轉換裝置為一電容器。

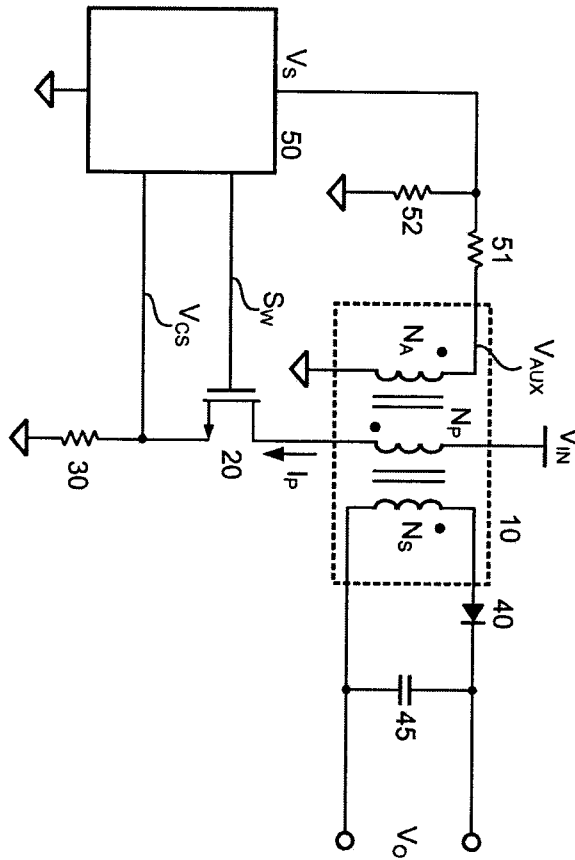
【第16項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該訊

號轉換裝置為一脈波變壓器。

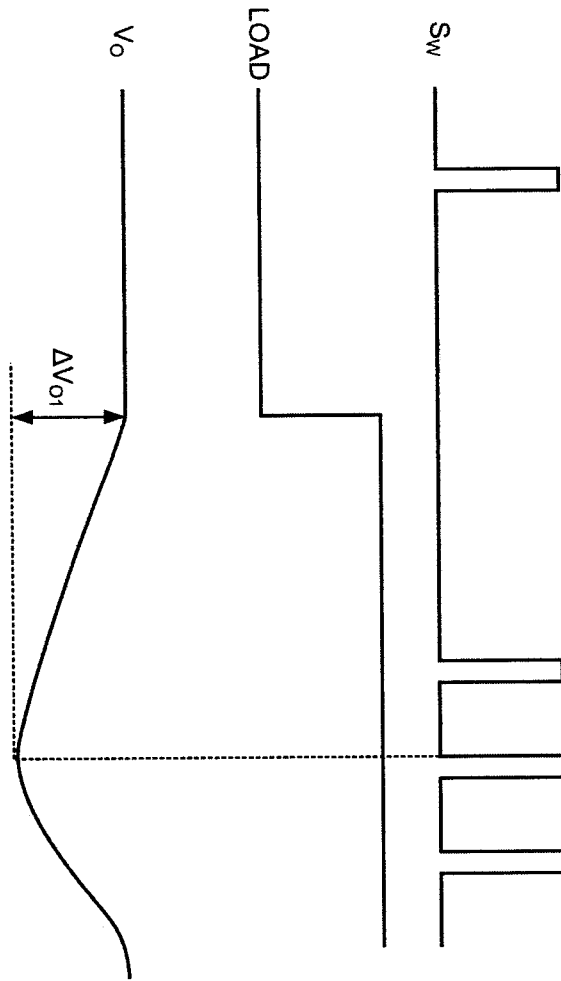
【第17項】 如申請專利範圍第9項所述之功率轉換器的控制電路，其中該訊號轉換裝置為一光耦合器。

圖式

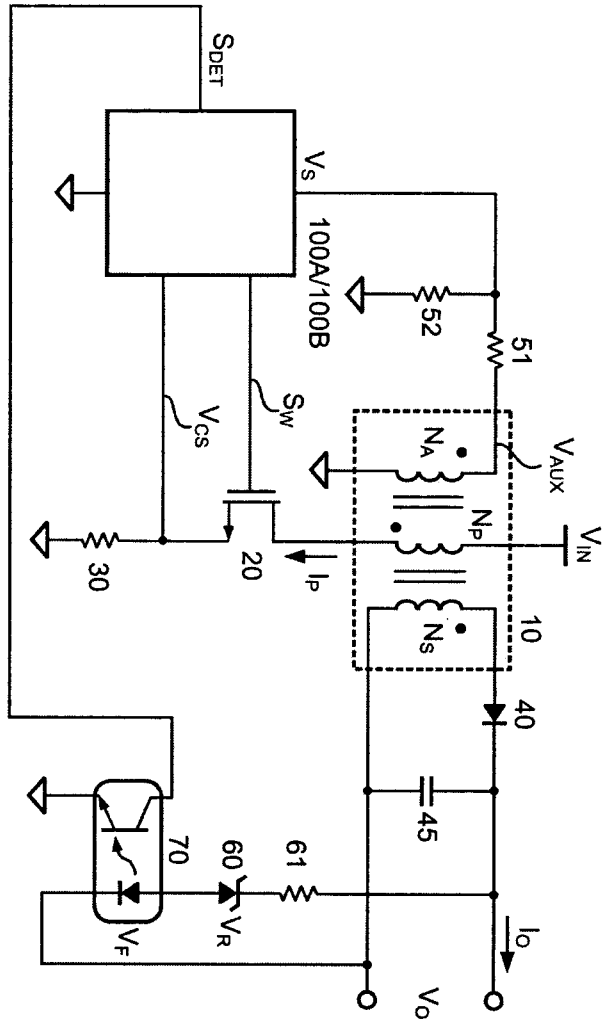
【發明圖式】



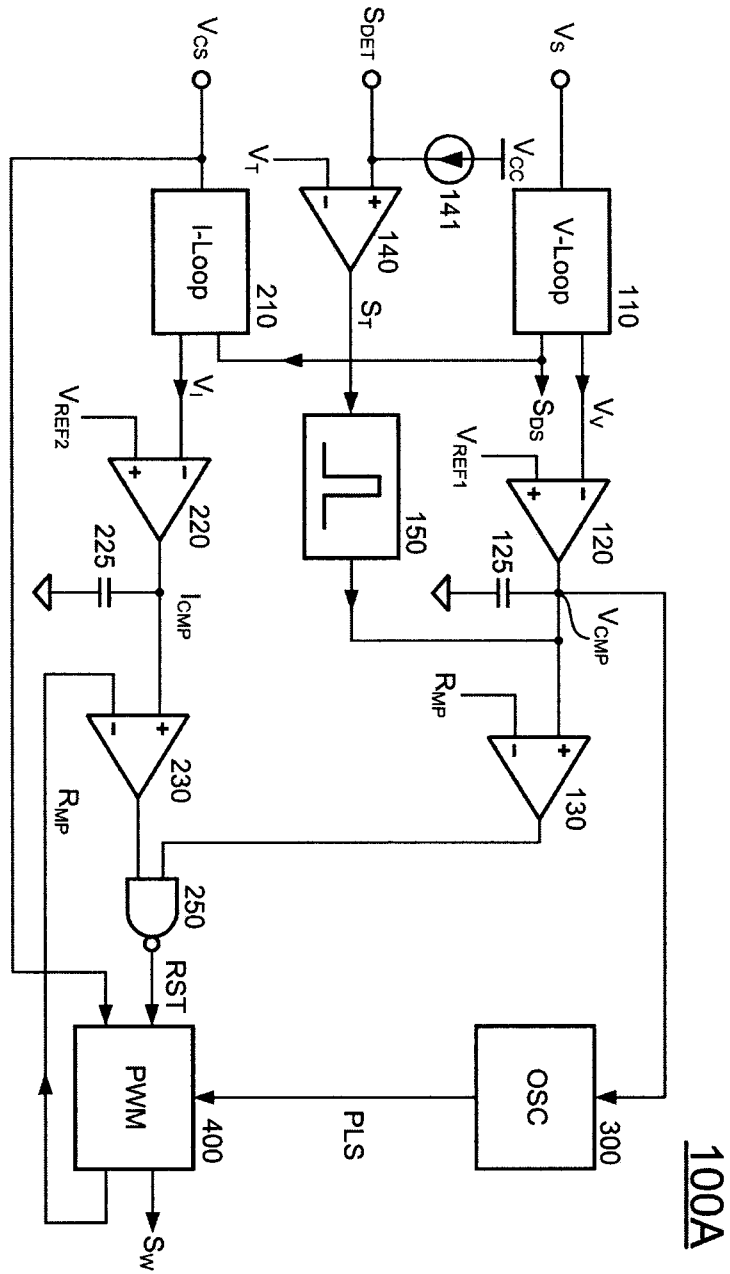
第一圖 (習用技術)



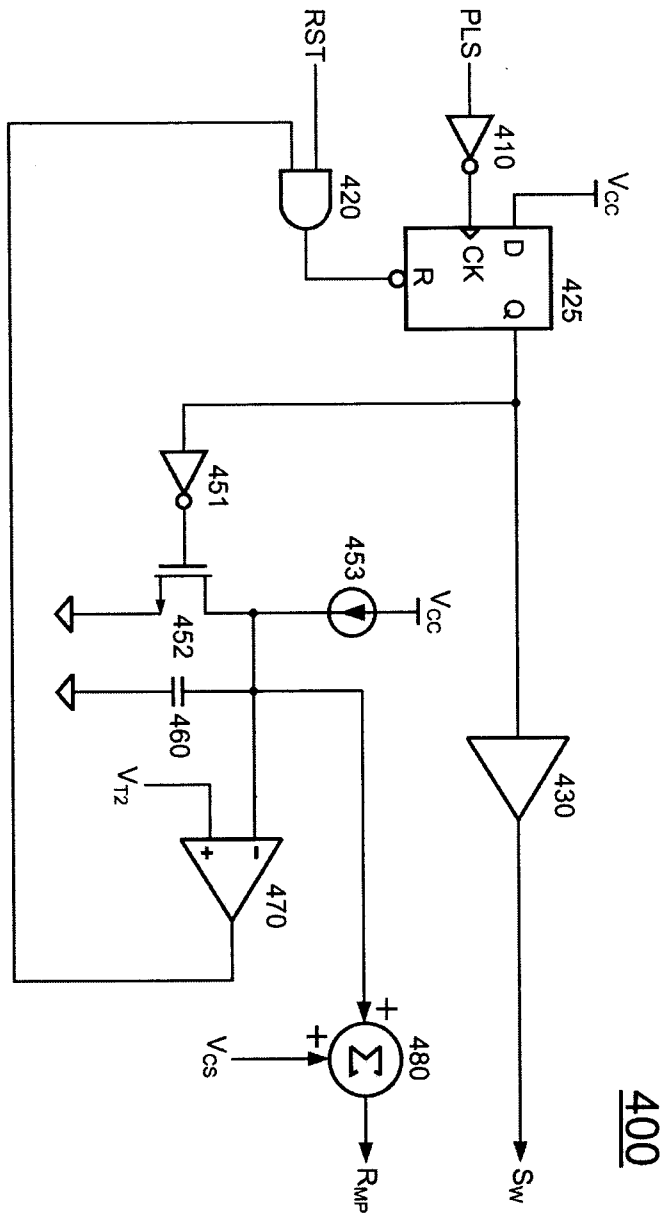
第二圖 (習用技術)



第三圖

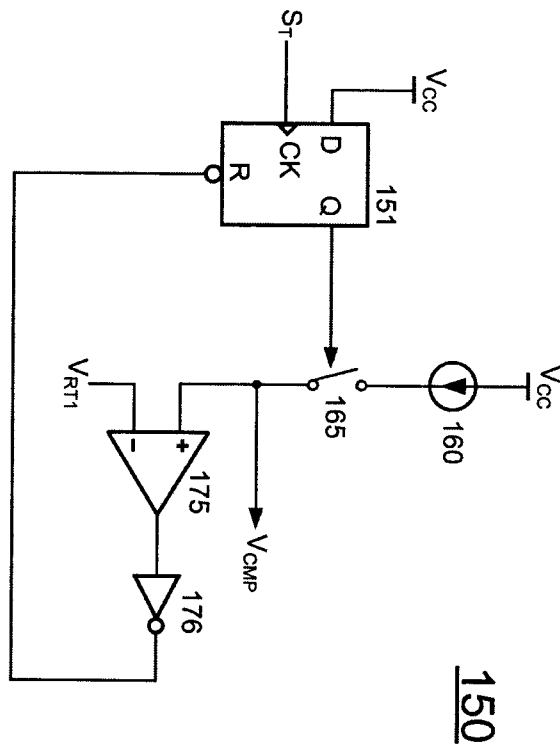


第四圖

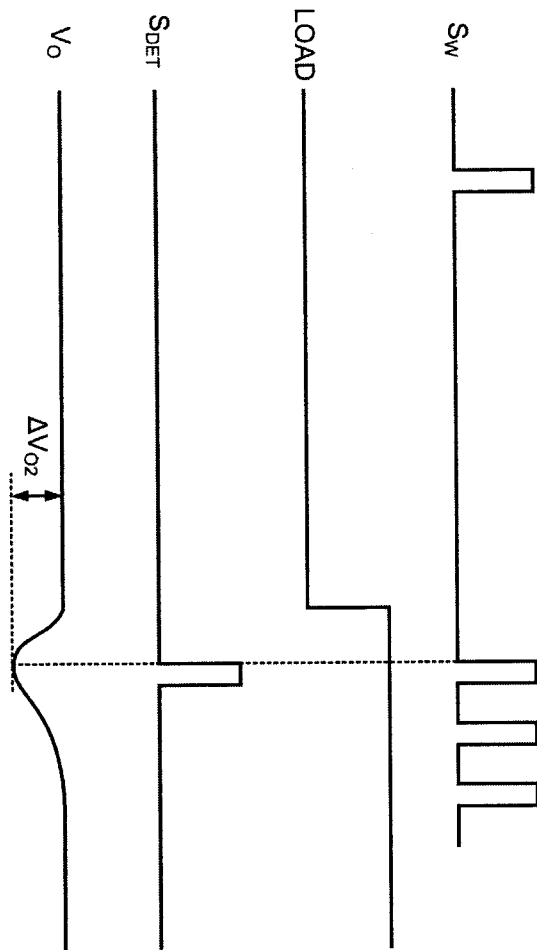


第六圖

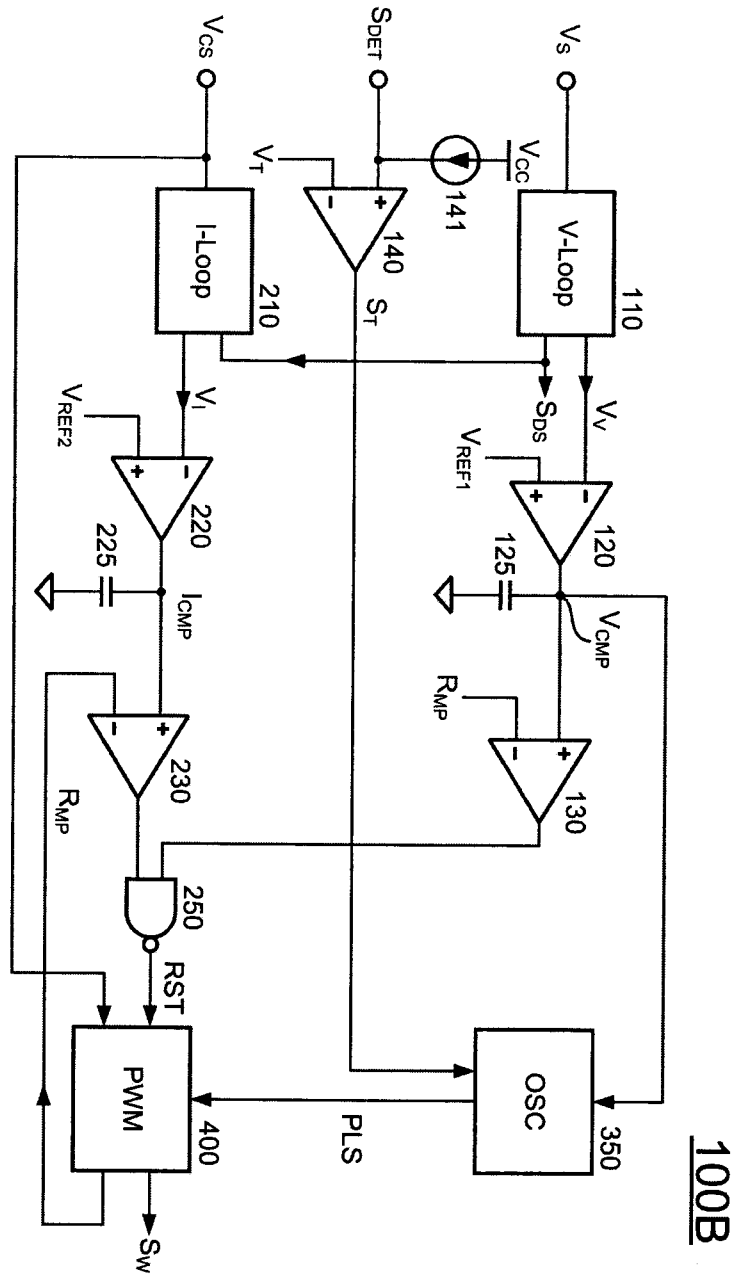
400



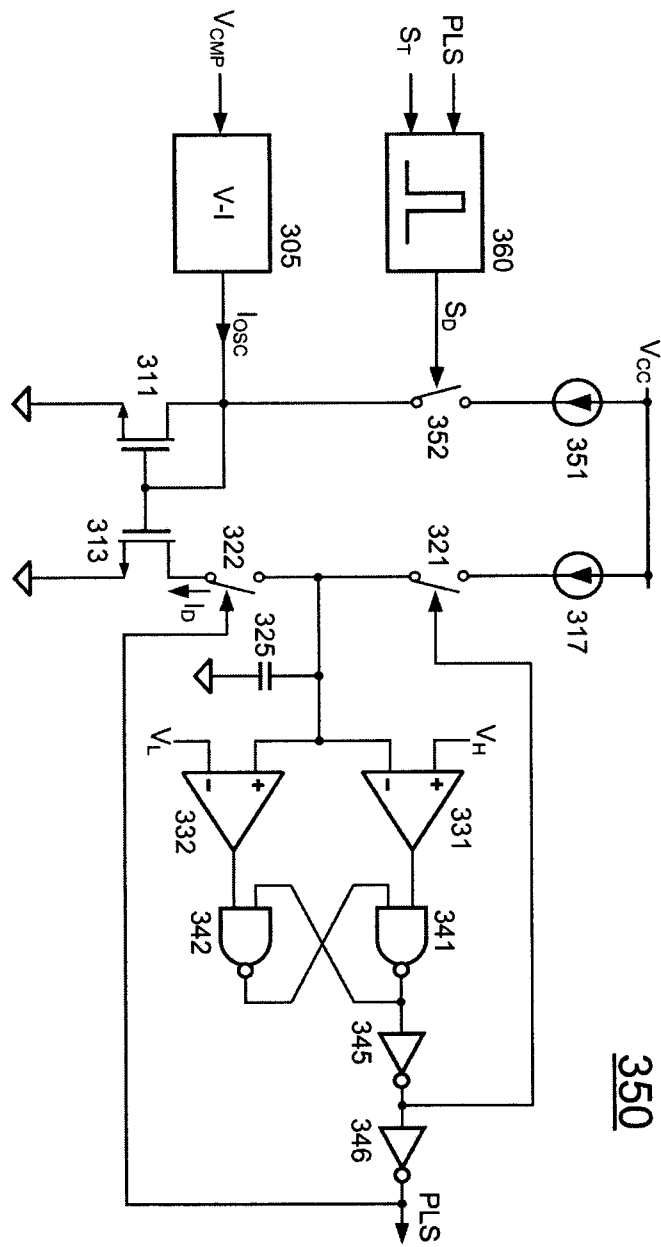
第七圖



第八圖

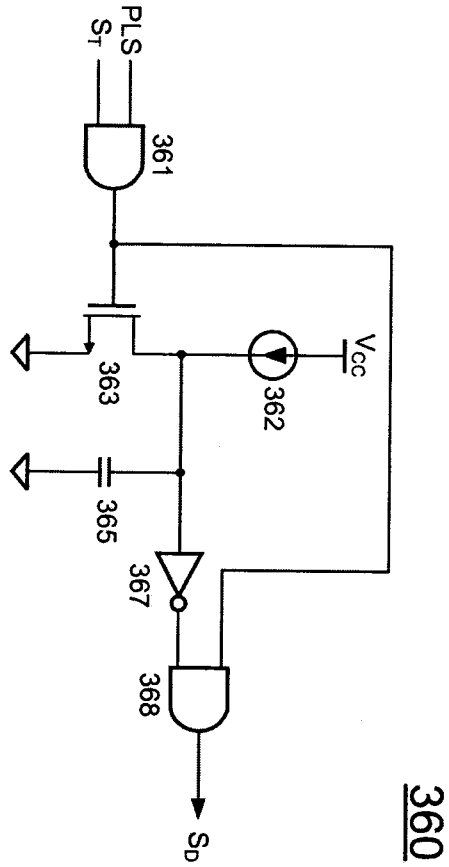


第九圖

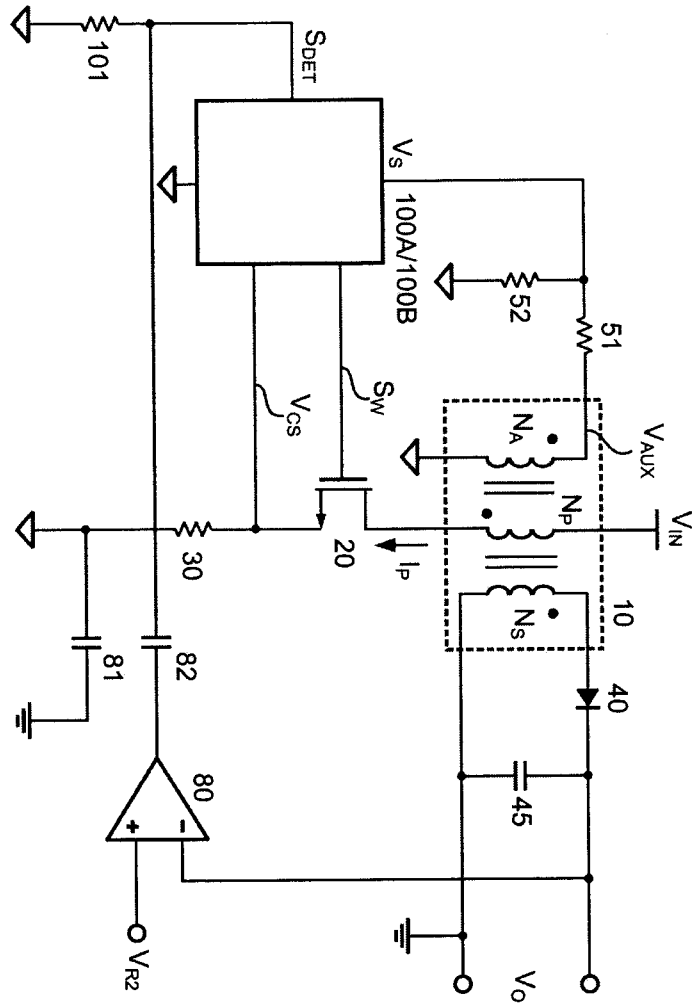


350

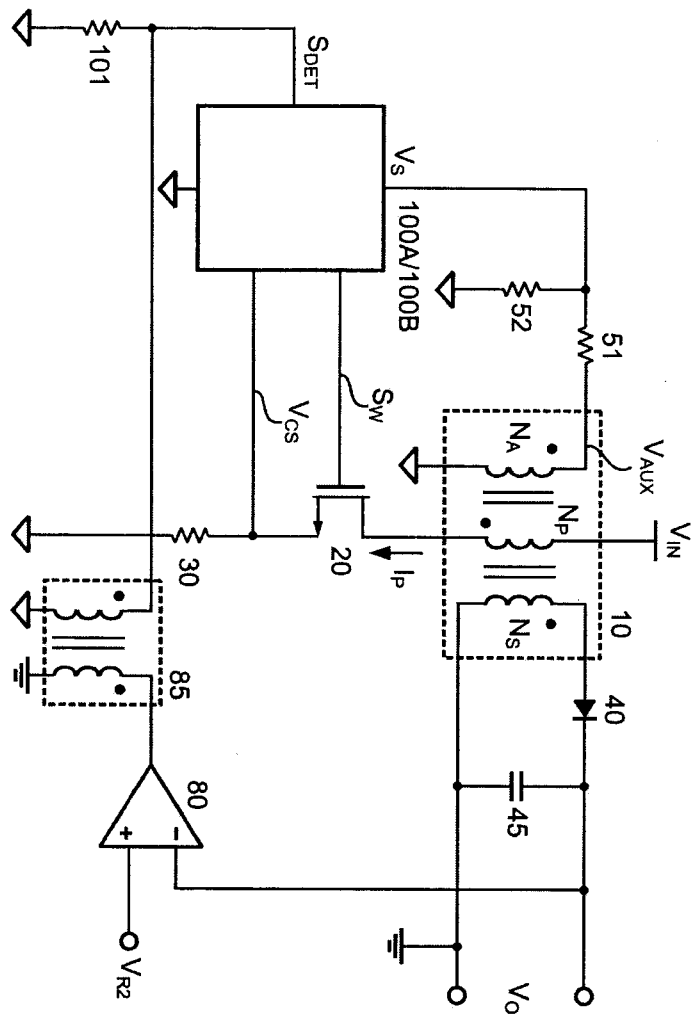
第十圖



第十一圖



第十二A圖



第十二B圖