

發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 96116930

※ 申請日期： 96.5.11

※IPC 分類： H2H 7/0

(2006.01)

5 一、發明名稱：(中文/英文)

在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多種功能及保護的裝置及方法

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

立錡科技股份有限公司/RICHTEK TECHNOLOGY CORP

10

代表人：(中文/英文) 邵中和/TAI, KENNETH

住居所或營業所地址：(中文/英文)

新竹縣竹北市台元街 20 號 5 樓

5F, NO. 20, TAI YUEN STREET, CHUPEI CITY, HSINCHU, 310 TAIWAN R. O. C

15

國 籍：(中文/英文) 中華民國/TW

三、發明人：(共2人)

姓 名：(中文/英文)

1. 林梓誠/LIN, TZU-CHEN

2. 黃培倫/HUANG, PEI-LUN

20

國 籍：(中文/英文)

1. 中華民國/TW

2. 中華民國/TW

25

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項 第一款或 第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

5 【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

10

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

15 主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

20

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種隔離式電壓轉換器，特別是關於一種在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多種功能及保護的裝置及方法。

【先前技術】

隨著技術的進步，越來越多功能及保護機制整合至電壓轉換器中，例如電壓過高保護、電壓過低保護、定輸出功率及定伏秒控制等，然而，增加這些功能及保護機制通常需要增加電壓轉換器的控制晶片的接腳，這將導致成本及元件的增加。為了減少接腳的使用，因此有人提出多功能接腳的概念，利用單一接腳來實現多種功能，例如 Balakrishnan 等人在美國專利第 6,643,153 號提出的「應用在電源供應控制器中提供多功能端的裝置及方法(method and apparatus providing a multi-function terminal for a power supply controller)」。但是，這些功能及保護大都需要電壓轉換器的輸入或輸出電壓的資訊來實現，例如，輸入電壓過高保護需要偵測輸入電壓，而輸出電壓過高保護則需要偵測輸出電壓，習知的多功能接腳只能獲得其中一種資訊，故只能實現應用輸入或輸出電壓資訊的功能及保護。

因此，一種能獲得輸入及輸出電壓資訊，並據以實現多功能及保護的裝置及方法，乃為所冀。

【發明內容】

本發明的目的，在於提出一種在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多種功能及保護的裝置及方法。

5 一隔離式電壓轉換器包含一變壓器具有一一次側線圈連接在一輸入電壓及一功率開關之間，一二次側線圈連接一輸出電壓，以及一輔助線圈提供一感應電壓，藉由切換該功率開關以將該輸入電壓轉換為該輸出電壓，在該功率開關處於一第一切換狀態時該感應電壓與該輸入電壓
10 相關，在該功率開關處於一第二切換狀態時該感應電壓與該輸出電壓相關。根據本發明，一種裝置及方法根據該感應電壓得到該輸入及輸出電壓的資訊並據以實現多種功能及保護機制。

15 【實施方式】

圖 1 係本發明的實施例，在馳返式(flyback)電壓轉換器 100 中，變壓器 T1 包括一次側線圈 102 連接在輸入電壓 V_{in} 及功率開關 S1 之間，二次側線圈 104 經二極體 Do 連接至負載 RL，控制器 108 輸出信號 Vgs 控制功率開關
20 S1 以將輸入電壓 V_{in} 轉換為輸出電壓 V_o ，輔助線圈 106 經電阻 R2 連接至控制器 108 的偵測端 Det，電阻 R3 連接在偵測端 Det 及接地 GND 之間，電阻 R2 及 R3 組成一偵測電路 112 用以偵測該輔助線圈 106 上的感測電壓 V_{aux} ，進而得到與輸入電壓 V_{in} 及輸出電壓 V_o 的資訊，光耦合

器 110 連接在輸出電壓 V_o 及控制器 108 的迴授端 V_{fb} 之間，用以將輸出電壓 V_o 迴授至迴授端 V_{fb} 。

圖 2 係圖 1 中信號的波形圖，其中波形 200 係功率開關 S1 上的跨壓，波形 202 係信號 V_{gs} ，波形 204 係輔助線圈 106 上的電壓 V_{aux} ，波形 206 係通過功率開關 S1 上的電流 I_{S1} ，波形 208 係通過二極體 D_o 的電流 I_{D_o} 。參照圖 1 及圖 2，當信號 V_{gs} 轉為高準位時，如波形 202 所示，功率開關 S1 導通(turn on)產生電流 I_{S1} ，如波形 206 所示，輔助線圈 106 感應一次側線圈 102 上的電壓產生感應電壓

$$V_{aux} = -V_{in} \times N_{aux} / N_p \quad \text{公式 1}$$

其中， N_{aux} 為輔助線圈 106 的匝數， N_p 為一次側線圈 102 的匝數。由公式 1 及波形 204 可知，在開關 S1 導通期間，電壓 V_{aux} 為負值，在此實施例中，控制器 108 限制偵測端 Det 上的電壓不低於 0，故產生電流 I_1 從偵測端 Det 經電阻 R2 流向輔助線圈 106，再根據公式 1 可推得通過電阻 R2 的電流

$$I_1 = (V_{in} \times N_{aux} / N_p) / R_2 \quad \text{公式 2}$$

放大器 306 將放大電流 I_1 產生電流

$$I_{\text{clamp}}=F1 \times (V_{\text{in}} \times N_{\text{aux}}/N_{\text{p}})/R2 \quad \text{公式 3}$$

其中，F1 為放大器 306 的增益。要限制偵測端 Det 上電壓不低於 0 的方式有很多種，例如使用一夾止(clamping)電路來限制偵測端 Det 上的電壓。圖 3 顯示使用夾止電路 300 來限制圖 1 中偵測端 Det 上電壓的實施例，夾止電路 300 包括電晶體 302 及 304 以及偏壓電流源 I_bias，夾止電路 300 限制偵測端 Det 上的電壓不低於 0，在開關 S1 導通期間，感應電壓 Vaux 為負值，因此偵測端 Det 上的電壓為 0。

在該開關 S1 打開(turn off)期間，二次側線圈 104 產生電流 I_Do 對電容 Co 充電產生輸出電壓 Vo，輔助線圈 106 感應二次側線圈上的電壓產生感應電壓

$$V_{\text{aux}}=(V_{\text{o}}+V_{\text{f}}) \times N_{\text{aux}}/N_{\text{s}} \quad \text{公式 4}$$

其中，Vf 為二極體 Do 的順向偏壓，Ns 為二次側線圈 104 的匝數。如公式 4 所示，在開關 S1 打開期間，感應電壓 Vaux 為正值，故電阻 R2 及 R3 分壓感應電壓 Vaux 產生電壓

$$V_{\text{det}}=[(V_{\text{o}}+V_{\text{f}}) \times N_{\text{aux}}/N_{\text{s}}] \times R3/(R2+R3) \quad \text{公式 5}$$

由公式 3 及 5 可知，在開關 S1 導通期間，感應電壓 Vaux 與輸入電壓 Vin 有關，故可得到與輸入電壓 Vin 有關的信

號 I_{clamp} ，在開關 S1 打開期間，感應電壓 V_{aux} 與輸出電壓 V_o 有關，故可到與輸出電壓 V_o 有關的信號，是以，藉由感應電壓 V_{aux} 可得到輸入電壓 V_{in} 及輸出電壓 V_o 的資訊以實現多種功能及保護機制。

5 圖 4 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現輸入電壓過低保護、輸入電壓過高保護及輸出電壓過高保護的實施例。參照圖 1 及圖 3，在輸出電壓過高保護電路 400 中，在開關 S1 打開期間，比較器 404 比較偵測端 Det 上的電壓 V_{det} 及參考電壓 $V_{\text{ref_OV}}$ ，在電壓 V_{det} 高於參考電壓
10 $V_{\text{ref_OV}}$ 時，產生比較信號 OV 至正反器 422，以使正反器 422 產生信號 Disable 關閉控制器 108，遮蔽電路 408 是為了遮蔽開關 S1 打開期間，變壓器 T1 漏感所造成的電壓漣波的影響。在輸入電壓過高及過低保護電路 402 中，在開關 S1 導通期間，電流 I_{clamp} 通過電阻 R4 產生電壓
15 V_{R4} ，由於電流 I_{clamp} 與輸入電壓成正比，因此電壓 V_{R4} 也與輸入電壓成正比，比較器 410 比較電壓 V_{R4} 及參考電壓 $V_{\text{ref_H}}$ ，在電壓 V_{R4} 大於參考電壓 $V_{\text{ref_H}}$ 時，比較器 410 產生一信號至正反器 416 以產生信號 OV_UV 至計時器 418，在一段時間後，若電壓 V_{R4} 仍大於參考電壓
20 $V_{\text{ref_H}}$ ，則計時器 418 輸出信號 OV_UV 至正反器 422 以產生信號 Disable 關閉控制器 108。同樣的，比較器 412 比較電壓 V_{R4} 及參考電壓 $V_{\text{ref_L}}$ ，在電壓 V_{R4} 小於參考電壓 $V_{\text{ref_L}}$ 時，比較器 412 產生一信號至正反器 416 以產生信號 OV_UV 至計時器 418，在一段時間後，若電壓 V_{R4}

仍小於參考電壓 V_{ref_L} ，則計時器 418 輸出信號 OV_UV 至正反器 422 以產生信號 $Disable$ 關閉控制器 108。

從圖 4 的輸出電壓過高保護電路 400 可看出，在實現輸出電壓過高保護時，並不需要來自光耦合器 110 的信號，節省了元件數量與成本。

圖 5 係根據圖 4 中計時器 418 的實施例。計時器 418 包括及閘 502 根據來自正反器 416 的信號 OV_UV 及時脈 CLK 輸出一信號至相累積器 (pulse accumulator) 504，當信號 OV_UV 為高準位時，時脈 CLK 開始切換開關 510 以對電容 512 充電，在信號 OV_UV 維持在高準位數位時脈 CLK 週期後，及閘 508 輸出信號 OV_UV' ，短週期電路 506 係用來在轉換器 100 剛啟動時遮蔽相累積器 504 的輸出，以避免轉換器 100 啟動時操作在錯誤的輸入電壓 V_{in} 範圍，因此，在轉換器 100 啟動時可以得到比習知技術更精確的輸入電壓 V_{in} ，而且不用另外偵測輸入電壓 V_{in} 。

圖 6 係說明在維持定輸出功率時的傳遞延遲，其中波形 600 係低輸入電壓 V_{in} 時電阻 $R1$ 上的電壓 V_{cs} ，波形 602 係高輸入電壓 V_{in} 時電阻 $R1$ 上的電壓 V_{cs} ，波形 604 係限制準位 V_{CL} 。參照圖 1，在定輸出功率控制中，為了使轉換器 100 的輸出功率維持固定，因此需要限制電流 I_{S1} 的峰值，在此實施例中係藉由電阻 $R1$ 上的電壓來感測電流 I_{S1} ，當電壓 V_{cs} 達到限制準位 V_{CL} 時，如圖 6 的波形 600 及 604 所示，控制器 108 將關閉開關 $S1$ ，然而在電壓 V_{cs} 達到限制準位 V_{CL} 至開關 $S1$ 完全關閉存在一

傳遞延遲時間 T_p ，導致電壓 V_{cs} 的峰值超過限制準位 V_{CL} 。此外，當輸入電壓 V_{in} 不同時，電流 I_{S1} 的上升斜率也將不同，換言之，電壓 V_{cs} 的上升斜率將隨輸入電壓 V_{in} 改變，當輸入電壓 V_{in} 較高時，電壓 V_{cs} 的上升斜率較陡，如波形 602 所示，當輸入電壓 V_{in} 較低時，電壓 V_{cs} 的上升斜率較緩，如波形 600 所示，是以，在不同輸入電壓 V_{in} 的情況下，電流 I_{S1} 的峰值將不同，造成輸出功率不同。由圖 1 及圖 6 可知，在傳遞延遲時間 T_p 期間電壓 V_{cs} 之變化

10

$$\Delta V = (V_{in} \times T_p / L_m) \times R_1 \quad \text{公式 6}$$

其中， L_m 為一次側線圈 102 的電感值。因此，只要先將限制準位 V_{CL} 減去 ΔV 便能補償傳遞延遲時間 T_p 所造成的影響。圖 7 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現傳遞延遲補償的實施例。在定輸出功率電路 700 中，放大器 702 根據電流 I_{clamp} 產生電壓

15

$$V_3 = K \times I_{clamp} \quad \text{公式 7}$$

20

其中， K 為放大器 702 的增益。由於電流 I_{clamp} 與輸入電壓 V_{in} 有關，因此無需再增加感測電阻來感測輸入電壓 V_{in} ，減法器 704 將限制準位 V_{CL} 減去電壓 V_3 後產生限制準位 V_{CL}' ，比較器 706 比較電壓 V_{CL}' 及 V_{cs} ，在電壓

V_{cs} 達到電壓 V_{CL} 時產生限制信號 V_{cl} 關閉開關 $S1$ 。藉由選取適當的增益

$$K=(T_p/L_m)\times(R_2/F_1)\times(N_p/N_{aux})\times R_1 \quad \text{公式 8}$$

5

可以使電壓 V_3 等於公式 6 的 ΔV ，進而補償延遲傳遞時間 T_p 。又電流 I_{clamp} 係隨輸入電壓 V_{in} 變化，因此，當輸入電壓 V_{in} 變化時，電壓 V_3 也將跟著改變以維持相同的輸出功率。

10 圖 8 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現定伏秒控制 (constant voltage_second control) 的實施例，其中 PWM 比較器 804 根據電壓 V_{cs} 及迴授端 V_{fb} 上的電壓產生一輸出經及閘 806 及或閘 802 至正反器 812 的重置端 R，可調變
15 頻率的振盪器 800 提供時脈 CLK 至正反器 812 的設定端 S，正反器 812 根據時脈 CLK 及或閘 802 的輸出產生信號 S_q ，及閘 814 根據信號 S_q 及 D_{max} 產生信號 V_{gs} 。在定伏秒控制電路 808 中，電流 I_{clamp}' 為電流 I_{clamp} 的鏡射電流，電流 I_{clamp}' 經開關 $S3$ 連接至電容 $C3$ ，信號 S_q 控制開關 $S3$ 及 $S4$ 切換進而控制電容 $C3$ 的充放電，當轉
20 換器 100 的輸出功率低於一預設值時，電容 $C3$ 的電壓 V_{C3} 將大於比較器 810 中預設的臨界值，以使比較器 810 輸出信號遮蔽比較器 804 的輸出。定伏秒控制電路 808 的功用在於防止轉換器 100 在輕載時的時候責任週期太短，造成效能的降低。

以上對於本發明之較佳實施例所作的敘述係為闡明之目的，而無意限定本發明精確地為所揭露的形式，基於以上的教導或從本發明的實施例學習而作修改或變化是可能的，實施例係為解說本發明的原理以及讓熟習該項技術者以各種實施例利用本發明在實際應用上而選擇及敘述，本發明的技術思想企圖由以下的申請專利範圍及其均等來決定。

【圖式簡單說明】

10 圖 1 係本發明的實施例；

圖 2 係圖 1 中信號的波形圖；

圖 3 顯示使用夾止電路來限制圖 1 中偵測端 Det 上電壓的實施例；

15 圖 4 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現輸入電壓過低保護、輸入電壓過高保護及輸出電壓過高保護的實施例；

圖 5 係圖 4 中計時器 418 的實施例；

圖 6 係說明在維持固定輸出功率時的傳遞延遲；

20 圖 7 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現傳遞延遲補償的實施例；以及

圖 8 係根據圖 1 中偵測端 Det 上信號實現定伏秒控制的實施例。

【主要元件符號說明】

	100	電壓轉換器
	102	變壓器 T1 的一次側線圈
	104	變壓器 T1 的二次側線圈
	106	變壓器 T1 的輔助線圈
5	108	控制器
	110	光耦合器
	112	偵測電路
	200	功率開關 S1 上跨壓的波形
	202	信號 V_{gs} 的波形
10	204	電壓 V_{aux} 的波形
	206	電流 I_{S1} 的波形
	208	電流 I_{Do} 的波形
	300	夾止電路
	302	電晶體
15	304	電晶體
	306	放大器
	400	輸出電壓過高保護電路
	402	輸入電壓過高或過低保護電路
	404	比較器
20	406	及閘
	408	遮蔽電路
	410	比較器
	412	比較器
	414	或閘

	416	正反器
	418	計時器
	420	或閘
	422	正反器
5	502	及閘
	504	相累積器
	506	短週期電路
	508	及閘
	600	電壓 V_{cs} 的波形
10	602	電壓 V_{cs} 的波形
	604	限制準位 V_{CL} 的波形
	700	定輸出功率電路
	702	放大器
	704	減法器
15	706	比較器
	800	振盪器
	802	或閘
	804	比較器
	806	及閘
20	808	定伏秒控制電路
	810	比較器
	812	正反器
	814	及閘

五、中文發明摘要：

一種在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多種功能及保護的裝置及方法，該轉換器包含一變壓器具有一次側線圈連接在一輸入電壓及一功率開關之間，一二次側線圈連接一輸出電壓，以及該輔助線圈提供一感應電壓，根據該功率開關的切換，該感應電壓與該輸入電壓或輸出電壓相關，該裝置及方法包括根據該感應電壓產生一與該輸入電壓相關的第一偵測信號及一與該輸出電壓相關的第二偵測信號，並根據該第一及第二偵測信號實現如電壓過高保護、電壓過低保護、定輸出功率控制及定伏秒控制等多種功能及保護。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多種功能及保護的裝置，該隔離式電壓轉換器包含一變壓器具有一一次側線圈連接在一輸入電壓及一功率開關之間，一二次側線圈連接一輸出電壓，以及該輔助線圈提供一感應電壓，藉由切換該功率開關以將該輸入電壓轉換為該輸出電壓，在該功率開關處於一第一切換狀態時該感應電壓與該輸入電壓相關，在該功率開關處於一第二切換狀態時該感應電壓與該輸出電壓相關，該裝置根據該感應電壓得到該輸入及輸出電壓的資訊並據以實現多種功能及保護機制。

5

10
2. 如請求項 1 之裝置，包括一偵測電路用以偵測該感應電壓，該偵測電路包含：
 - 一偵測端；
 - 一第一電阻，連接在該輔助線圈及偵測端之間，在該功率開關處於該第一切換狀態時，該第一電阻根據該感應電壓產生一與該輸入電壓相關的第一偵測信號；以及
 - 一第二電阻，經該偵測端與該第一電阻串聯，在該功率開關處於該第二切換狀態時，該第一及第二電阻分壓該感應電壓以產生一與該輸出電壓相關的

15

20

第二偵測信號，根據該第一及第二偵測信號實現多種功能及保護機制。
3. 如請求項 2 之裝置，其中該偵測電路更包括一夾止電路

用以限制該偵測端上的電壓不小於零。

4. 如請求項 2 之裝置，更包括一輸入電壓過高保護電路在該第一偵測信號高於一臨界值時關閉該隔離式電壓轉換器。
5. 如請求項 4 之裝置，其中該輸入電壓過高保護電路包括一比較器比較該第一偵測信號及臨界值，當該第一偵測信號高於該臨界值時產生一比較信號，據以關閉隔離式電壓轉換器。
6. 如請求項 5 之裝置，其中該輸入電壓過高保護電路更包括一計時器計數該第一偵測信號高於該臨界值的時間，在該時間大於一預設值時，送出該比較信號以關閉該隔離式電壓轉換器。
7. 如請求項 2 之裝置，更包括一輸入電壓過低保護電路在該第一偵測信號低於一臨界值時關閉該隔離式電壓轉換器。
8. 如請求項 7 之裝置，其中該輸入電壓過低保護電路包括一比較器比較該第一偵測信號及臨界值，當該第一偵測信號低於該臨界值時產生一比較信號，據以關閉該隔離式電壓轉換器。
9. 如請求項 8 之裝置，其中該輸入電壓過低保護電路更包括一計時器計數該第一偵測信號低於該臨界值的時間，在該時間大於一預設值時，送出該比較信號以關閉該隔離式電壓轉換器。
10. 如請求項 2 之裝置，更包括一輸出電壓過高保護電路在

該第二偵測信號高於該臨界值時關閉該隔離式電壓轉換器。

11. 如請求項 10 之裝置，其中該輸出電壓過高保護電路包括一比較器比較該第二偵測信號及臨界值，在該第二偵測信號高於該臨界值時產生一比較信號，據以關閉該隔離式電壓轉換器。
12. 如請求項 2 之裝置，更包括一定伏秒控制電路根據該第一偵測信號防止該隔離式電壓轉換器在輕載的時候責任週期太短以改善輕載的效率。
13. 如請求項 2 之裝置，更包括一定輸出功率電路根據該第一偵測信號維持該隔離式電壓轉換器的輸出功率為定值。
14. 如請求項 13 之裝置，其中該定輸出功率電路包括：
一放大器，放大該第一偵測信號；
一減法器，將一預設值減去放大後的該第一偵測信號產生一第一信號；以及
一比較器，根據該第一信號及一與通過該功率開關電流相關的第二信號維持該轉換器的輸出功率為定值。
15. 一種在隔離式電壓轉換器中利用輔助線圈實現多功能及保護的方法，該隔離式電壓轉換器包含一變壓器具有一第一線圈連接在一輸入電壓及一功率開關之間，一第二線圈連接一輸出電壓，以及該輔助線圈提供一感應電壓，藉由切換該功率開關以將該輸入電壓轉換為該輸出

電壓，根據該功率開關的切換，該感應電壓與該輸入電壓或輸出電壓相關，該方法包括下列步驟：

在該功率開關的第一切換狀態下，根據該感應電壓產生一與該輸入電壓相關第一偵測信號；以及

5 在該功率開關的第二切換狀態下，根據該感應電壓產生一與該輸出電壓相關的的第二偵測信號，藉由該第一及第二偵測信號實現多種功能及保護機制。

16.如請求項 15 之方法，更包括根據該第一偵測信號實現輸入電壓過高保護，在該第一偵測信號高於一臨界值時
10 產生一比較信號，據以關閉該隔離式電壓轉換器。

17.如請求項 16 之方法，更包括計數該第一偵測信號高於該臨界值的時間，在該時間大於一預設值時，送出該比較信號以關閉該隔離式電壓轉換器。

18.如請求項 15 之方法，更包括根據該第一偵測信號實現輸入電壓過低保護，在該第一偵測信號低於一臨界值時
15 產生一比較信號，據以關閉該隔離式電壓轉換器。

19.如請求項 18 之方法，更包括計數該第一偵測信號低於該臨界值的時間，在該時間大於一預設值時，送出該比較信號以關閉該隔離式電壓轉換器。

20 20.如請求項 15 之方法，更包括根據該第二偵測信號實現輸出電壓過高保護，在該第二偵測信號高於一臨界值時產生一比較信號，據以關閉該隔離式電壓轉換器器。

21.如請求項 15 之方法，更包括根據該第一偵測信號實現定伏秒控制。

22.如請求項 15 之方法，包括根據該第一偵測信號實現定輸出功率控制，以使該隔離式電壓轉換器的輸出功率維持在一定值。

23.如請求項 22 之方法，其中該實現定輸出功率的步驟包括：

放大該第一偵測信號；

將一預設值減去放大後的該第一偵測信號產生一第一信號；以及

根據該第一信號及一與通過該功率開關電流相關的
第二信號維持該轉換器的輸出功率為定值。

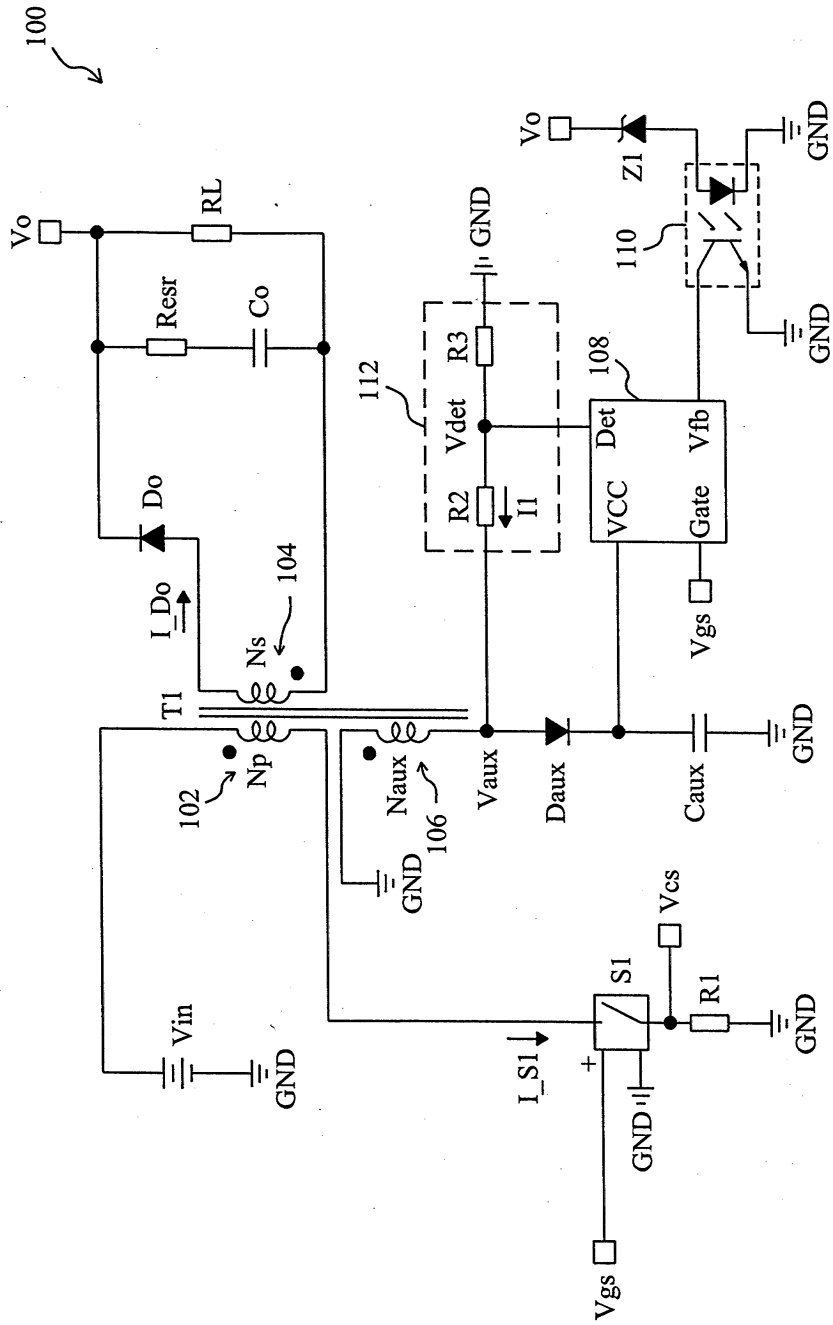


圖1

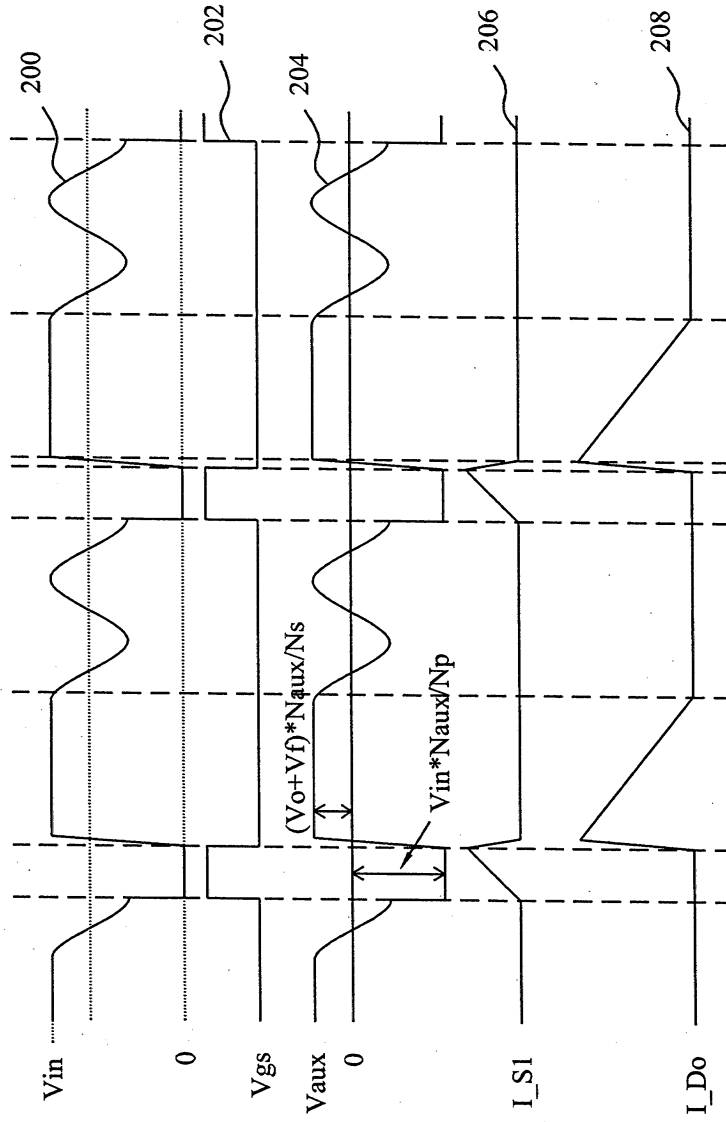


圖2

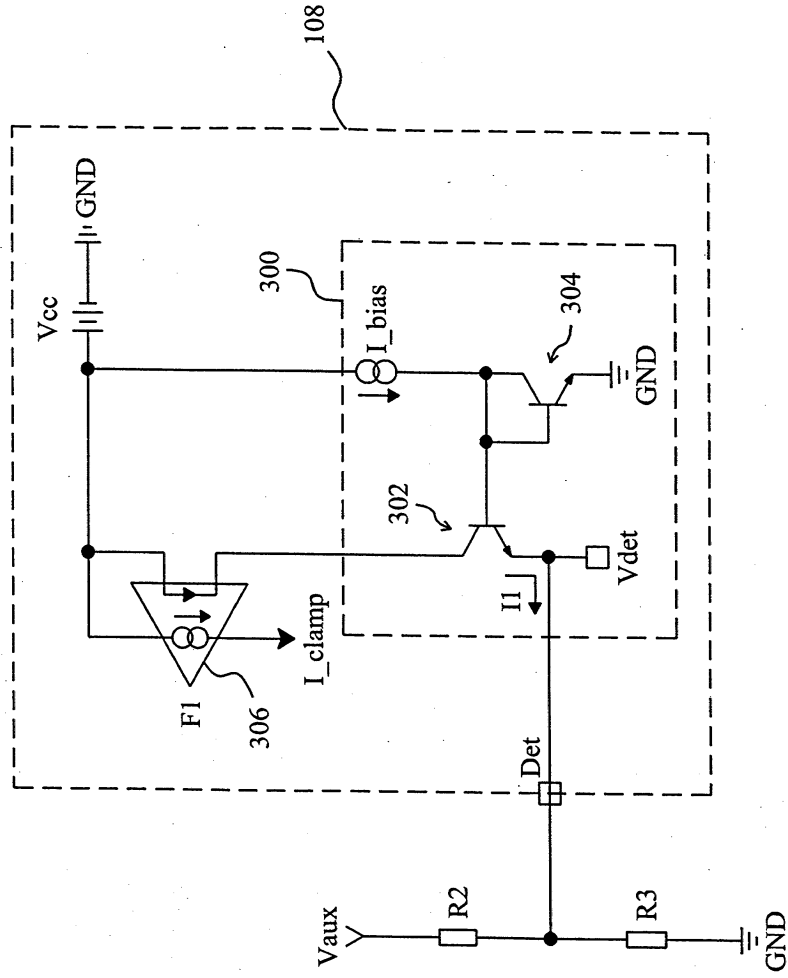


圖 3

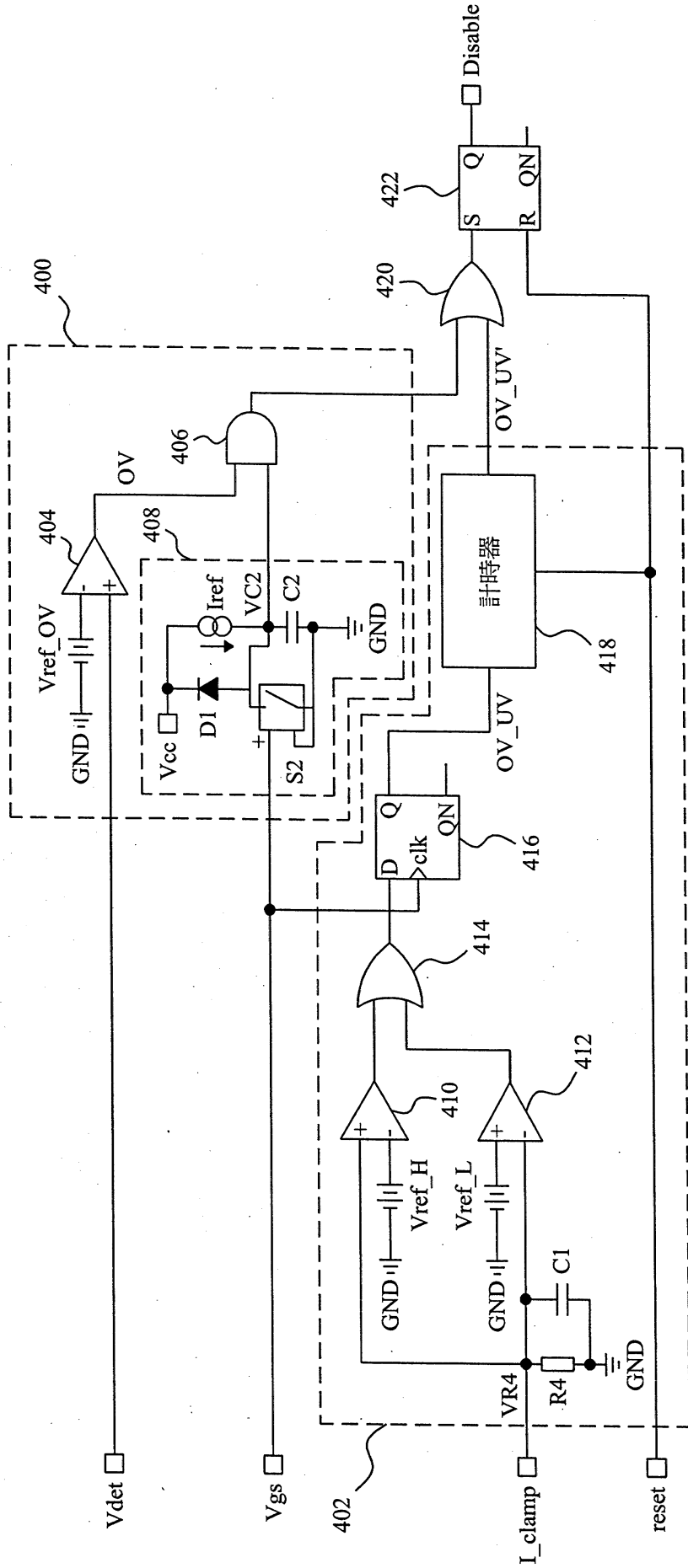


圖4

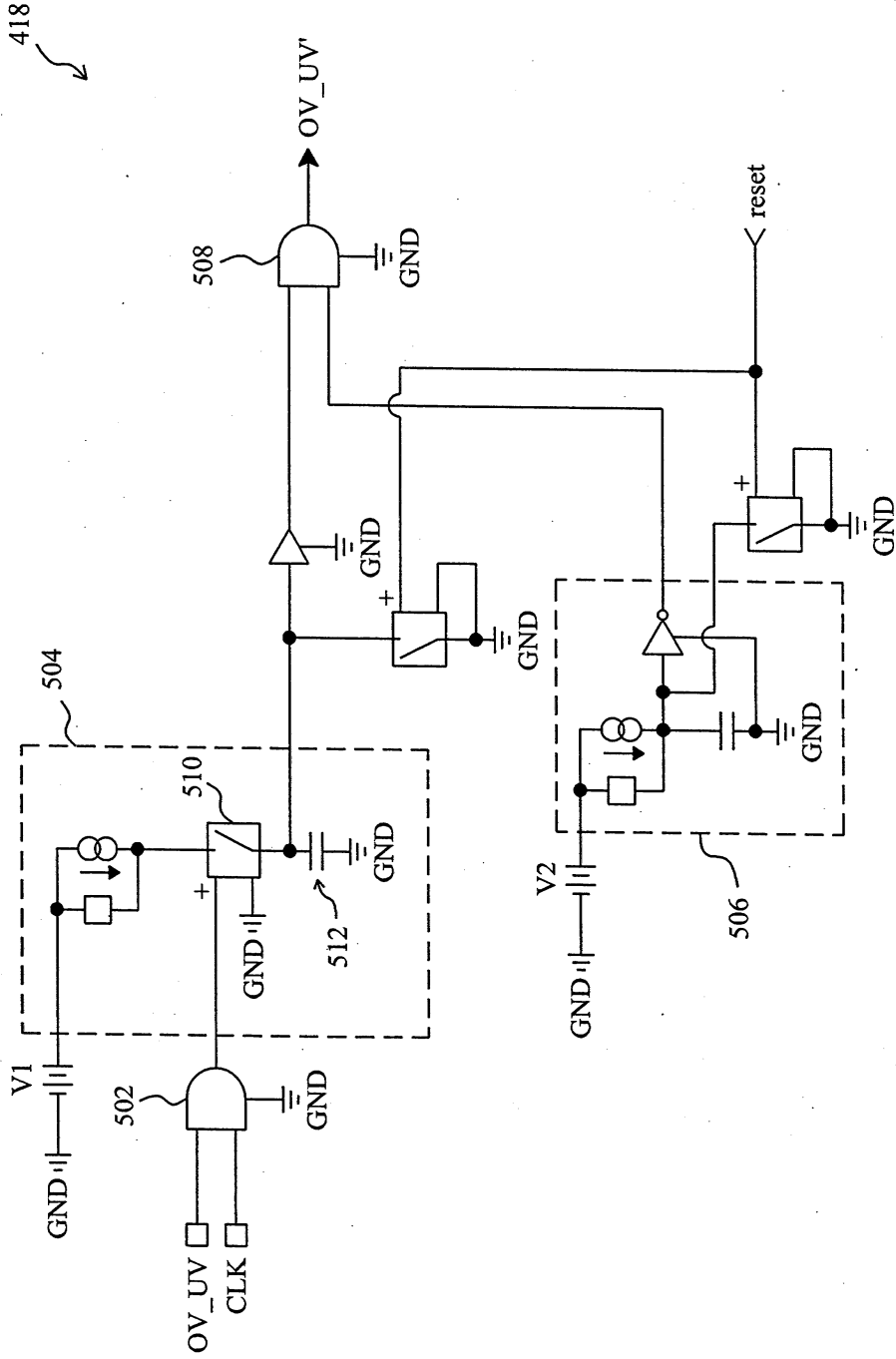


圖5

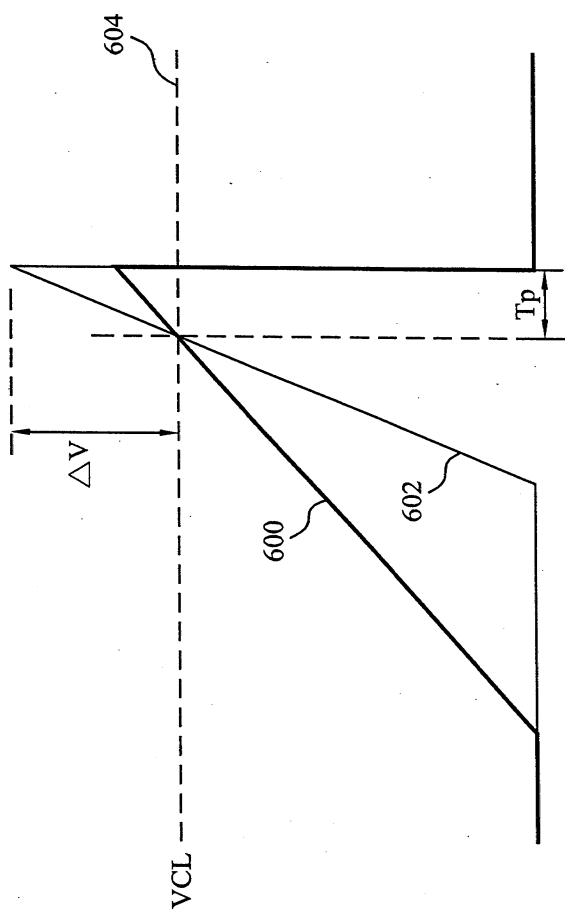


圖6

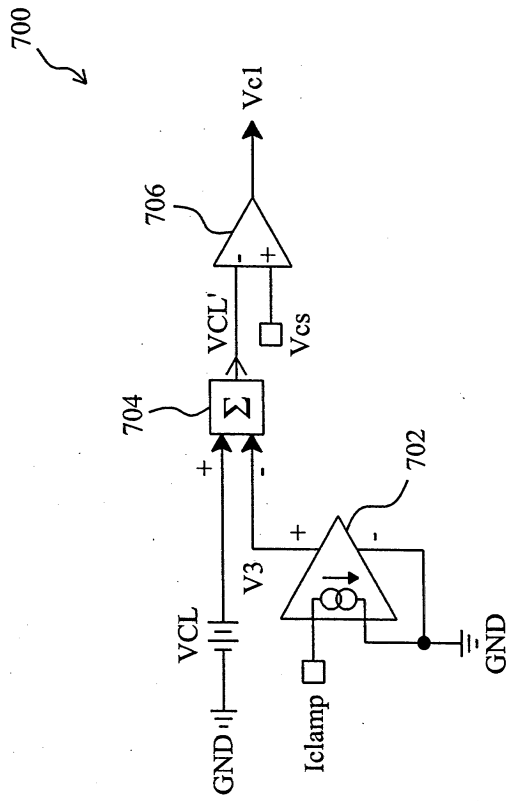


圖7

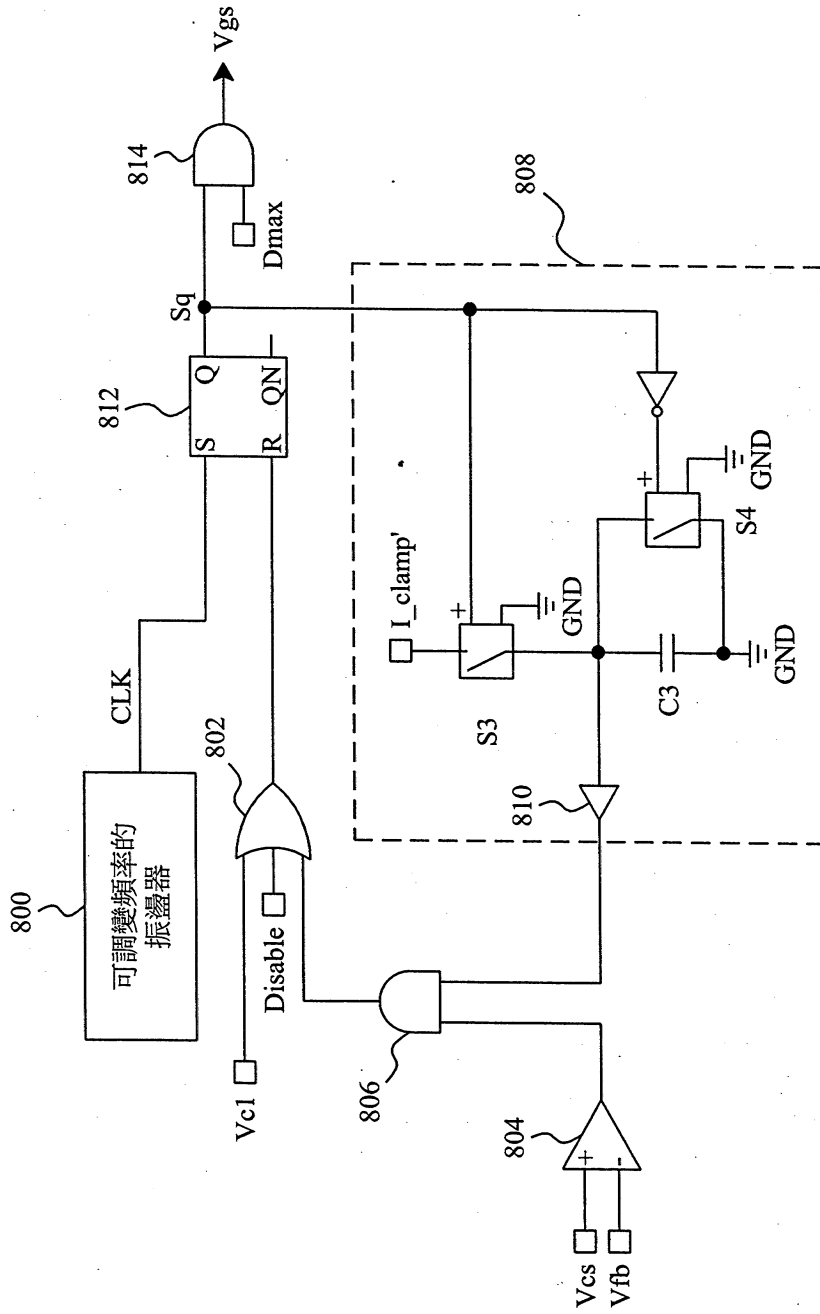


圖8

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖 1。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

	100	電壓轉換器
5	102	變壓器 T1 的一次側線圈
	104	變壓器 T1 的二次側線圈
	106	變壓器 T1 的輔助線圈
	108	控制器
	110	光耦合器
10	112	偵測電路

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：