

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：97/109051

※ 申請日期：97.3/4.

※IPC 分類：G06F1/26 (2006.01)
G05F1/46 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具輕載效率提升功能的電壓調變電路

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康舒科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

許 勝 雄

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣淡水鎮淡金路三段 159 號

國 籍：(中文/英文)

中 華 民 國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 吳 峰 羽

2. 張 政 權

3. 朱 俊 傑

國 籍：(中文/英文)

均 中 華 民 國

四、聲明事項：

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： 97/109051

※ 申請日期： 97.3/4.

※IPC 分類： G06F 1/26 (2006.01)
G05F 1/46 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具輕載效率提升功能的電壓調變電路

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

康舒科技股份有限公司

代表人：(中文/英文)

許 勝 雄

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣淡水鎮淡金路三段 159 號

國 籍：(中文/英文)

中 華 民 國

三、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 吳 峰 羽

2. 張 政 權

3. 朱 俊 傑

國 籍：(中文/英文)

均 中 華 民 國

四、聲明事項：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係一種電壓調變電路，尤指一種具輕載效率提升功能的電壓調變電路，具有於負載輕載狀態下將電源轉換效率提高的功能。

【先前技術】

一般如中央處理器使用的電壓調變電路，必須提供穩定工作電壓予中央處理器，因此對於電壓調變電路來說，中央處理器即為其負載，而中央處理器視使用者操作情況而處於運算繁忙或閒置的狀態，故此一負載會在不同時間會呈現重載或輕載用電狀態；是以，對於電壓調變電路來說，必須依據目前負載的狀態，而提供穩定的工作電壓。

一般來說既有單電壓輸出的電壓調變電路係應用於低壓負載之電源電路，可概區分成二種類型，其中一種為非隔離式電源電路，另一種為隔離式電源電路。其中非隔離式電源電路係有如降壓型電源電路或升降壓型電源電路，至於隔離式電源電路則如返馳式電源轉換電路。

請參閱第五圖所示，為一以降壓型電源轉換電路實現的電壓調變電路，其包含有一脈寬調變控制器(50)、一開關驅動器(60)、複數主動開關(Q1)(Q2)、電感(L)及電容(C)；其中脈寬調變控制器取得電壓輸出端之電壓回授訊號，以判斷負載端(Load)電壓(Vout)高低變化，藉由該開關驅動器(60)交替控制主動開關(Q1)(Q2)的導通週期；又請參閱

第六圖所示，係為上述開關驅動器(60)的電路方塊圖，其包含有一邏輯電路單元(61)、二功率放大器(62)(63)及一相位調整電路(64)；其中該邏輯電路單元(61)的輸入端係為一脈寬調變信號端(PWM)，以連接至脈寬調變控制器(50)的輸出端，又該邏輯電路單元(61)包含有二輸出端，分別透過邏輯元件及相位調整電路(64)連接至二功率放大器(62)(63)，以依據脈寬調變控制器(50)輸出脈寬調變信號，調整功率放大器(62)(63)輸出驅動訊號之脈寬寬度，決定各主動開關導通週期。又，該二功率放大器(62)(63)的高電位上限端(UVCC)(LVCC)係分別連接二外部電壓，一般電路設計會將此二高電位上限端(UVCC)(LVCC)連接至外部直流電源的最高電位端(VCC)。

上述既有降壓型電壓調變電路雖可依據負載輕載及重載用電電壓升降狀態，提供負載穩定的工作電壓，具有穩壓之功能；但不論在重載或輕載的供電卻因為主動開關特性，使得整體電源轉換效能不佳，而易生廢熱而提高中央處理器附近溫度，造成中央處理器運算穩定性增加變數。

因為主動開關所造成轉換效能不佳的原因，主要可分為切換損失(Switching Loss)、導通損失(Conduction Loss)及驅動損失(Driver Loss)，其中切換損失為主動開關處於啟閉切換瞬間，由於其端電壓非零電壓或其端電流非零電流的狀態下進行啟閉而產生的。導通損失為主動開關導通時，由於主動開關內部係存在有一導通電阻，故導通損失即在電流流經主動開關之導通電阻時所產生。至於驅動損

失，即是主動開關被驅動開啟及關閉的瞬間所產生的；是以，主動開關整體功率損失可由下式表示之：

$$P_{LOSS} \cong P_{SW} + P_{CON} + P_{DRIVER}$$

以下再進一步說明當負載於中、重載與輕載情況下的各種轉換損失佔整體功率損失的比例：

當負載於中、重載時，流經主動開關之電流提高，故導通損失佔整體損失比較其它兩者高；是以，欲於中、重載情況下降低整體損失，則可調整主動開關導通電阻，使之降低以達到降低損失之目的，其中該導通損失公式以 MOSFET 主動開關為例說明之：

$$P_{ON} \approx I_{ds}^2 r_{ds(ON)}$$

其中上述的 P_{ON} 為導通損失功率， I_{ds} 為主動開關的導通電流，而 $r_{ds(ON)}$ 則為導通電阻。

請配合參閱第七圖所示，係為一型號為 IRF6631 的 MOSFET 主動開關的導通特性曲線圖，其中主動開關的驅動電壓 V_{GS} 與導通電阻 $r_{ds(ON)}$ 係呈反比關係；是以，欲降低導通電阻，可在中、重載狀態下，提高驅動電壓，以降低導通損失。

當負載於輕載時，由於流經主動開關之電流降低，故驅動損失及切換損失佔整體損失比導通損失為高，而驅動損失及切換損失可由下式表示之：

$$P_G = \frac{1}{T_S} \cdot \int_0^{T_S} V_{GS} \cdot I_g \cdot dt = f_s \cdot V_{GS} \cdot \int_0^{T_S} I_g \cdot dt$$

$$P_G = f_s \cdot V_{GS} Q_{g_tol}$$

上式中的 P_G 為驅動損失功率， f_s 為主動開關切換頻率，

V_{GS} 為主動開關的驅動電壓， Q_{g_tol} 為主動開關導通所需之電荷量；是以，若輕載時，可調降驅動電壓，而減少驅動損失。

由上述說明反觀目前既有電壓調變電路，如第五、六圖揭示的開關驅動器的方塊圖可知，不論在輕載或中重載下，二功率放大器的最高電位端（UVCC）(LVCC)均連接至固定外部直流電壓(VCC)，因此兩功率放大器(62)(63)輸出驅動訊號振幅均相同，僅脈寬寬度會予依據輸出回授電壓加以調變，故二主動開關的驅動電壓均會相同。是以，目前電壓調變電路並無依據負載的中重載或輕載，而改變二主動開關的驅動電壓大小，對照上述損失主動開關損失公式可知，該等損失即無法獲得改善，而僅有穩壓的功能。

【發明內容】

有鑑於上述缺點本發明主要目的係提供一種具輕載效率提升功能的電壓調變電路，能依據負載目前為中、重載或輕載狀況，調整主動開關之脈寬驅動信號的振幅大小。

欲達上述目的所使用的主要技術手段係令該電壓調變電路包含有一降壓型電源轉換電路及一限位電壓調變電路，其中該降壓型電源穩壓電路係包含一脈寬調變控制器、一開關驅動器、至少一主動開關、一電感性儲能元件及一電容，該電容係構成該降壓型電源穩壓電路的輸出端，以供負載連接；而該限位電壓調變電路則是連接至該降壓型電源穩壓電路的輸出端，以取得輸出電流大小，再

依據電流大小判斷負載處於輕載或中重載，並調整該開關驅動器中用以推動主動開關之輸出電壓大小；即當降壓型電源穩壓電路輸出電流小並接近零時，表示目前負載處於輕載狀態，故該限位電壓調變電路會調降主動開關的驅動電壓，達到減少驅動損失功能；反之，若降壓型電源穩壓電路輸出電流提高，表示負載處於中重載時，則該限位電壓調變電路會調升主動開關的驅動電壓，以減少導通損失。

【實施方式】

請參閱第一圖所示，係為本發明電壓調變電路第一較佳實施例，其包含有一降壓型電源轉換電路及一限位電壓調變電路(30)，其中該降壓型電源轉換電路包含有：

一脈寬調變控制器(10)，係至少包含有一回授電壓輸入端(V_{FEB})及一脈寬調變輸出端(PWM)；

一開關驅動器(20)，其包含有一邏輯電路單元及二功率放大器，該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端(PWM)及二輸出端，其中該脈寬調變信號端(PWM)係連接至該脈寬調變控制器(10)的輸出端(PWM)，而二輸出端則分別連接至對應功率放大器的輸入端；又，二功率放大器的輸出端則為開關驅動器(20)的二輸出端；

二主動開關(Q1)(Q2)，係串聯連接，且各主動開關(Q1)(Q2)的驅動端係對應連接該開關驅動器(20)的輸出端；

一電感(L)，其一端係連接至二主動開關(Q1)(Q2)串聯節點，另一端則透過一電容(C)構成輸出端，供負載連接，以及供脈寬調變控制器(10)的回授電壓端(V_{FEB})耦接，以提供該脈寬調變控制器(10)目前負載用電電壓大小。

又，上述限位電壓調變電路(30)的輸入端係取得該電感(L)的電流(I_{out})大小，並取得該電流對應的電壓($V_{I_{out}}$)，又該限位電壓調變電路(30)的可變限制電壓端(V_o)係連接至該開關驅動器(20)中之一功率放大器之高電位上限端(LVCC)；該限位電壓調變電路(30)係依據該降壓型電源轉換電路輸出電流大小，調整開關驅動器(20)之外部電壓輸入端(PVCC)的電壓大小；亦或可一併調整該開關驅動器(20)的二功率放大器的高電位上限端(UVCC)(LVCC)。

上述限位電壓調變電路(30)可與該開關驅動器(20)整合成單一積體電路，又該限位電壓調變電路(30)及開關驅動器(20)可與該脈寬調變控制器(10)整合成單一積體電路，或是兩主動開關(Q1)(Q2)係與該開關驅動器(20)整合成單一積體電路。

請配合參閱第二圖所示，上述限位電壓調變電路(30)一較佳實施例，係包含有：

一運算放大器(31)，其包含二輸入端及一輸出端，其中非反向輸入端係透過二電阻(R_a)(R_b)分別連接至一固定參考電壓(V_{ref})及降壓型電源轉換電路輸出電流(I_{out})所對應的電壓信號($V_{I_{out}}$)，即可以一比流器耦合至降壓型電源轉換電路之輸出端取得輸出電流所對應的電壓($V_{I_{out}}$)；於

本實施例中，該固定參考電壓(V_{ref})係可為一稽納二極體(ZD)或一穩壓器(Shunt Regulator)；

一電子開關(32)，其控制端係連接至該運算放大器(31)的輸出端，由運算放大器(31)控制其啟閉，而電子開關(32)其中一端係連接至外部直流電源高電位端(+5V 至 +12V)，而另一端則為該可變限制電壓端(V_o)；於本實施例中該電子開關(32)係採用一 NPN 型 BJT 電晶體，而控制端為基極，另兩端分別為集極及射極，與外部直流電源高電位端連接者乃為集極，而射極為可變限制電壓端；又該電子開關亦可為一 MOSFET；及

一分壓電路(33)，係由二電阻(R_1)(R_2)串聯而成，其一端係連接至該電子開關(32)另一端，另一端接地，而串聯節點係連接至該運算放大器(31)的反向輸入端。

由上述電路架構可知，該運算放大器(31)係構成一直向放大電路，由正向放大電路的可變限制電壓端(V_o)公式 $V_o = [(V_{ref} \times \frac{R_b}{R_a + R_b}) + V_{Iout} \times \frac{R_a}{R_a + R_b}] \times (1 + \frac{R_1}{R_2})$ 可知，負載端電流(I_{out})與可變限制電壓(V_o)端電壓呈線性的正比關係。

舉一實施來說，當調整各電阻的電阻值且 $V_{ref}=2.5V$ ，即可令正向放大電路可變限制電壓端(V_o)公式為 $V_o = \frac{5}{3} \times (5 + V_{Iout})$ ，當負載端呈輕載(即電壓調變電路輸出端的電流接近 0)時，令 $I_{out}=0$ ，則 $V_{Iout}=0$ 代入上述公式，則可變限制電壓端(V_o)輸出 8.3V，若負載端電電流上升，其對應電壓(V_{Iout})增加至 1.5V，則可變限制電壓端(V_o)輸出 10.8V，又電流持續上升，即負載進入重載時，以電流增加

至其對應的電壓到達 3V 可知，此時可變限制電壓端(V_o)將輸出 13.3V。

由此可知，本發明的限位電壓調變電路(30)確實可提供開關驅動器(20)功率放大器之高電位上限端(LVCC)，一隨降壓型電源轉換電路輸出端電流大小調變的限制電壓；又因為輸出端電流大小即能反應負載在輕載或中重載，故當負載(Load)處於輕載狀態時，該限位電壓調變電路(30)會同步調降輸出至該開關驅動器(30)之功率放大器之高電位上限端(LVCC/PVCC)的電壓，令連接該外部電壓輸入端(PVCC)的功率放大器所輸出的脈寬驅動信號振幅得以被降低；是以，在輕載時驅動電壓端(LGATE)輸出之驅動訊號之電壓會被降低，即對應主動開關的驅動電壓下降，而能減少主動開關的驅動損失。反之，當負載為中重載時，該限位電壓調變電路(30)會提高驅動電壓，以減少導通損失。

請參閱第三圖所示，係為本發明降壓型電源轉換電路第二較佳實施例，其與第一較佳實施例大多相同，惟僅包含有單一主動開關，另一主動開關(Q2)則由一二極體(D)取代之，該二極體陽極係接地，而陰極則連接至該主動開關(Q1)的源極，構成一飛輪二極體。

請參閱第四圖所示，係為本發明降壓型電源轉換電路第三較佳實施例，係為一返馳式電源轉換電路，其主要包含有：

一脈寬調變控制器(10)，係至少包含有一回授電壓輸入端(V_{FEB})及一脈寬調變輸出端(PWM)；

一開關驅動器(20)，其包含有一邏輯電路單元及至少一功率放大器，該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端(PWM)及至少一輸出端，其中該脈寬調變信號端(PWM)係連接至該脈寬調變控制器(10)的輸出端(PWM)，而各功率放大器的高電位上限端(PVCC/LVCC)係連接至該限位電壓調變電路(30)的可變限制電壓端(V_o)，而各功率放大器的輸出端即為開關驅動器(20)的輸出端；

一變壓器(T1)，其一次側連接至直流電源(+12V)，又二次側則與一電容(C)連接，為降壓型電源轉換電路的輸出端(V_{out})，供負載連接，以及供脈寬調變控制器(10)的回授電壓端(V_{FEB})耦接，以提供脈寬調變控制器(10)目前負載用電電壓大小；

一主動開關(Q1)，係串接於變壓器(T1)一次側與直流電源迴路，其驅動端(G)係連接至該開關驅動器(20)的其中之一輸出端(LGATE)，以受該開關驅動器(20)控制啟閉，決定導通週期。

由上述各實施例的說明可知，本發明的限位電壓調變電路確實可提供開關驅動器之外部輸入端壓端一個隨負載端電壓調變的限制電壓，可分別於輕載及、中重載不同狀態下，同步調降或調升輸出至該開關驅動器之外部電壓輸入端的電壓，令連接該外部電壓輸入端的功率放大器，其輸出的脈寬驅動信號振幅得以被降低或調高，而在輕載時有效減少驅動損失，並於中、重載時，亦可降低導通損失。

【圖式簡單說明】

第一圖：係本發明第一較佳實施例的電路圖。

第二圖：係本發明限位電壓調變電路第一較佳實施例的電路圖。

第三圖：係本發明第二較佳實施例的電路圖。

第四圖：係本發明第三較佳實施例的電路圖。

第五圖：係既有電壓調變電路的電路圖。

第六圖：係既有驅動暨相位控制電路方塊圖。

第七圖：係既有一型號為 IRF6631 的 MOSFET 主動開關的導通特性曲線圖。

【主要元件符號說明】

- | | |
|------------------------|-------------|
| (10)脈寬調變控制器 | (20)開關驅動器 |
| (30)(30a)(30b)限位電壓調變電路 | |
| (31)運算放大器 | (32)電子開關 |
| (33)分壓電路 | (34)第一分壓電路 |
| (35)第二分壓電路 | (35a)第二分壓電路 |
| (50)電壓調變電路 | (51)脈寬調變控制器 |
| (52)開關驅動器 | (521)邏輯電路單元 |
| (522)功率放大器 | (523)功率放大器 |
| (524)相位調整電路 | (53)主動開關 |
| (54)電感 | (55)電容 |

五、中文發明摘要：

本發明係關於一種具輕載效率提升功能的電壓調變電路，係包含有一降壓型電源轉換電路及一限位電壓調變電路，其中該限位電壓調變電路係感測該降壓型電源穩壓電路的輸出端電流大小，依據電流大小判斷負載處於輕載或中重載，並調整該開關驅動器中用以推動主動開關驅動端之輸出電壓大小；即當降壓型電源穩壓電路輸出電流小並接近零時，表示目前負載處於輕載狀態，故該限位電壓調變電路會調降主動開關的驅動電壓，達到減少驅動損失功能；反之，若降壓型電源穩壓電路輸出電流提高，表示負載處於中重載時，則該限位電壓調變電路會調升主動開關的驅動電壓，以減少導通損失。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1．一種具輕載效率提升功能的電壓調變電路，其包含有：

一降壓型電源轉換電路，係主要包含一脈寬調變控制器、一開關驅動器、至少一主動開關、一電感性儲能元件及一電容，其中該電容係構成該降壓型電源穩壓電路的輸出端，以供負載連接；及

一限位電壓調變電路，其輸出端係連接至該降壓型電源轉換電路的開關驅動器，又其輸入端係連接至該降壓型電源穩壓電路的輸出端，以取得輸出電流大小，該限位電壓調變電路係依據電流大小判斷負載處於輕載或中重載，以調整該開關驅動器中用以推動主動開關之驅動電壓大小。

2．如申請專利範圍第1項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該限位電壓調變電路係包含有：

一運算放大器，係包含二輸入端及一輸出端，其中非反向輸入端係透過二電阻分別連接至一固定參考電壓及一電壓輸入端，該電壓輸入端係接收該限位電壓調變電路輸出電流之對應電壓信號；

一電子開關，其控制端係連接至該運算放大器的輸出端，由運算放大器控制其啟閉，而電子開關其中一端係連接至一外部直流電源，而另一端則為一可變限制電壓端；及

一分壓電路，係由二電阻串聯而成，其一端係連接至

該電子開關另一端，而另一端則接地，又其串聯節點係連接至該運算放大器的反向輸入端。

3．如申請專利範圍第2項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該運算放大器的固定參考電壓係為一稽納二極體或一穩壓器(Shunt Regulator)。

4．如申請專利範圍第3項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該電子開關為一NPN型BJT電晶體或一MOSFET。

5．如申請專利範圍第2至4項任一項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該降壓型電源轉換電路包含有二主動開關，其中：

該脈寬調變控制器，係至少包含有一輸出回授電壓輸入端及一脈寬調變輸出端；

該開關驅動器，其包含有一邏輯電路單元及二功率放大器，其中該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端及二輸出端，其中該脈寬調變信號端係連接至該脈寬調變控制器的輸出端，而二輸出端則分別連接至對應功率放大器的輸入端；又，至少一功率放大器的高電位上限端係連接至該限位電壓調變電路的可變限制電壓端；

該二主動開關，係相互串聯連接，且各主動開關的驅動端係連接該開關驅動器對應功率放大器之輸出端；

該電感性儲能元件，係為一電感，其一端係連接至二主動開關串聯節點，另一端則透過該電容構成輸出端，供負載連接，以及耦接至該脈寬調變控制器的回授電壓端，

以提供脈寬調變控制器目前負載用電電壓大小。

6．如申請專利範圍第2至4項任一項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該降壓型電源轉換電路係為主動開關，其中：

該脈寬調變控制器，係至少包含有一輸出回授電壓輸入端及一脈寬調變輸出端；

該開關驅動器，其包含有一邏輯電路單元及至少一功率放大器，該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端及至少一組輸出端，其中該脈寬調變信號端係連接至該脈寬調變控制器的輸出端，而各輸出端則分別連接至對應功率放大器的輸入端；又，其中各功率放大器的高電位上限端係連接至該限位電壓調變電路的可變限制電壓端；

該主動開關，係與一二極體串聯接地，其中該二極體陰極係與主動開關連接，而陽極連接至地，且該主動開關的驅動端係連接至該開關驅動器之一功率放大器輸出端；

該電感性儲能元件，係電感，其一端係連接至主動開關與二極體之串聯節點，另一端則透過該電容構成輸出端，供負載連接，以及供脈寬調變控制器的回授電壓端耦接，以提供脈寬調變控制器目前負載用電電壓大小。

7．如申請專利範圍第2至4項任一項所述具輕載效率提升功能的電壓調變電路，該降壓型電源轉換電路係為一返馳式電源轉換電路，其包含有一主動開關，其中：

該脈寬調變控制器，係至少包含有一輸出回授電壓輸入端及一脈寬調變輸出端；

該開關驅動器，其包含有一邏輯電路單元及至少一功率放大器，該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端及至少一組輸出端，其中該脈寬調變信號端係連接至該脈寬調變控制器的輸出端，而各輸出端則分別連接至對應功率放大器的輸入端；又，其中各功率放大器的高電位上限端係連接至該限位電壓調變電路的可變限制電壓端；

該電感性儲能元件，係為一變壓器，其一次側連接至直流電源，又二次側與一電容連接，為降壓型電源轉換電路的輸出端，供負載連接，以及供脈寬調變控制器的回授電壓端耦接，以提供脈寬調變控制器目前負載用電電壓大小；

該主動開關，係串接於變壓器一次側與直流電源迴路中，又該主動開關之驅動端係連接至該開關驅動器的其中之一功率放大器輸出端，以受該開關驅動器控制啟閉，決定導通週期。

● 十一、圖式：

如次頁

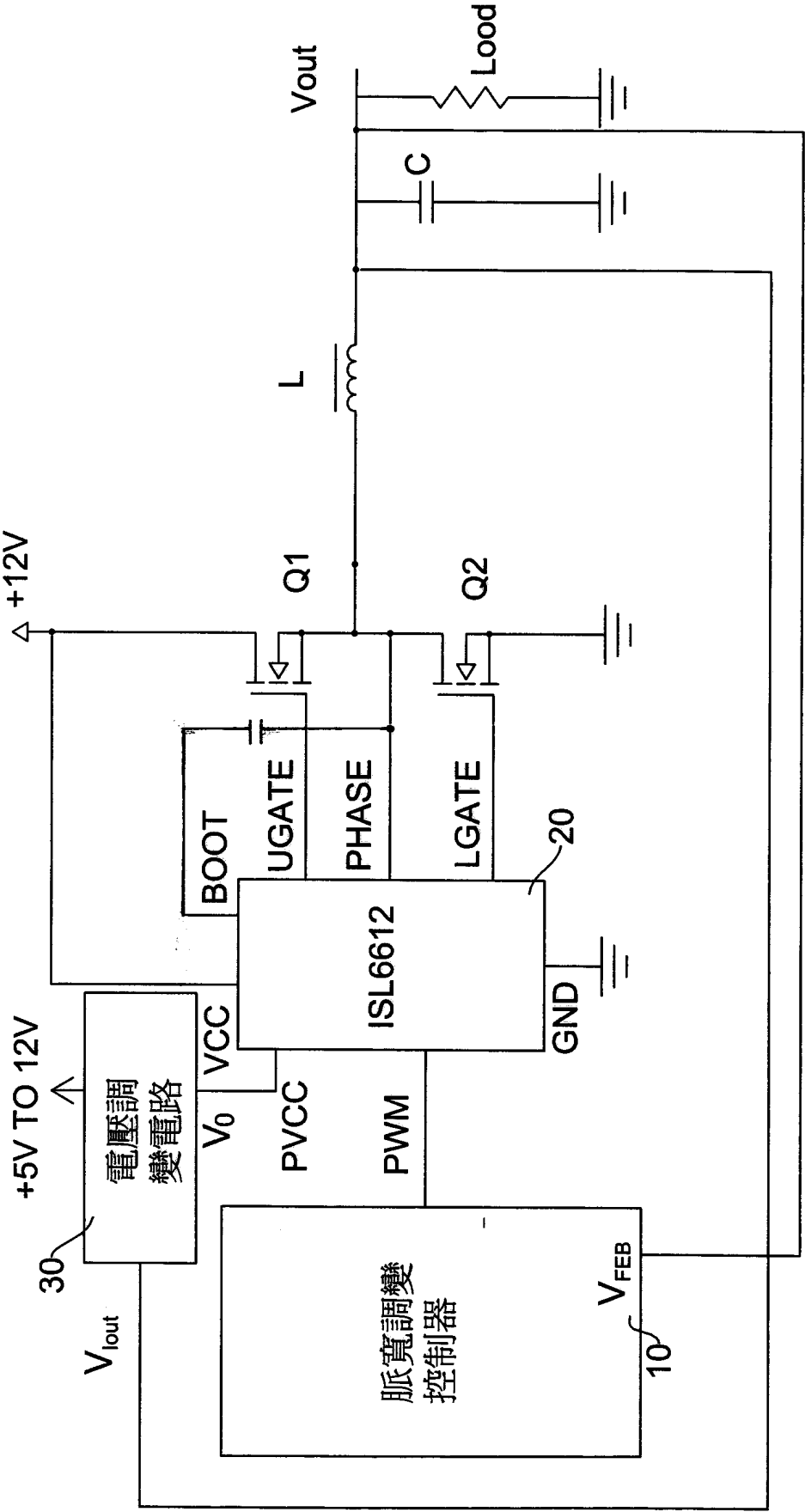
該開關驅動器，其包含有一邏輯電路單元及至少一功率放大器，該邏輯電路單元包含有一脈寬調變信號端及至少一組輸出端，其中該脈寬調變信號端係連接至該脈寬調變控制器的輸出端，而各輸出端則分別連接至對應功率放大器的輸入端；又，其中各功率放大器的高電位上限端係連接至該限位電壓調變電路的可變限制電壓端；

該電感性儲能元件，係為一變壓器，其一次側連接至直流電源，又二次側與一電容連接，為降壓型電源轉換電路的輸出端，供負載連接，以及供脈寬調變控制器的回授電壓端耦接，以提供脈寬調變控制器目前負載用電電壓大小；

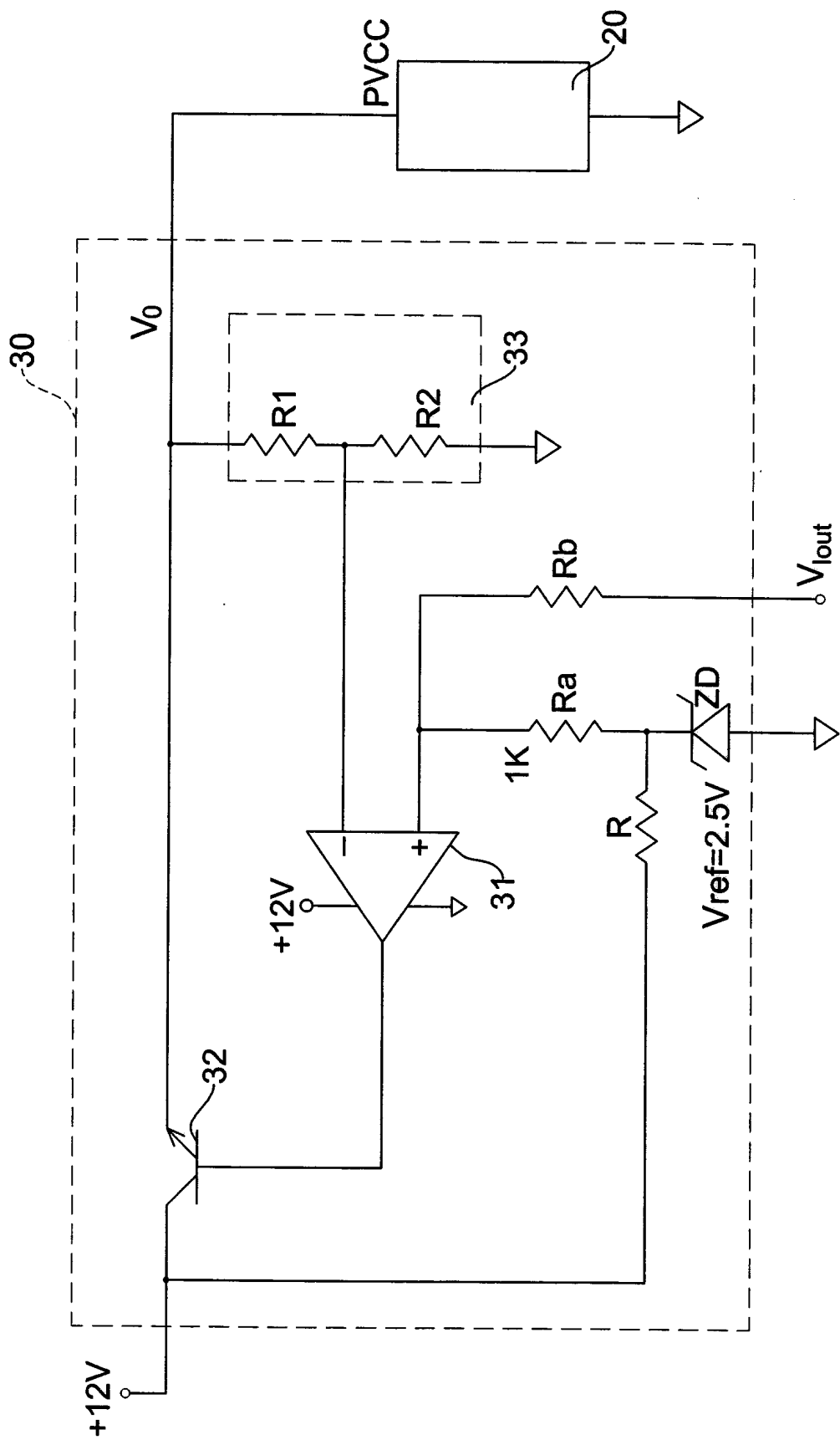
該主動開關，係串接於變壓器一次側與直流電源迴路中，又該主動開關之驅動端係連接至該開關驅動器的其中之一功率放大器輸出端，以受該開關驅動器控制啟閉，決定導通週期。

● 十一、圖式：

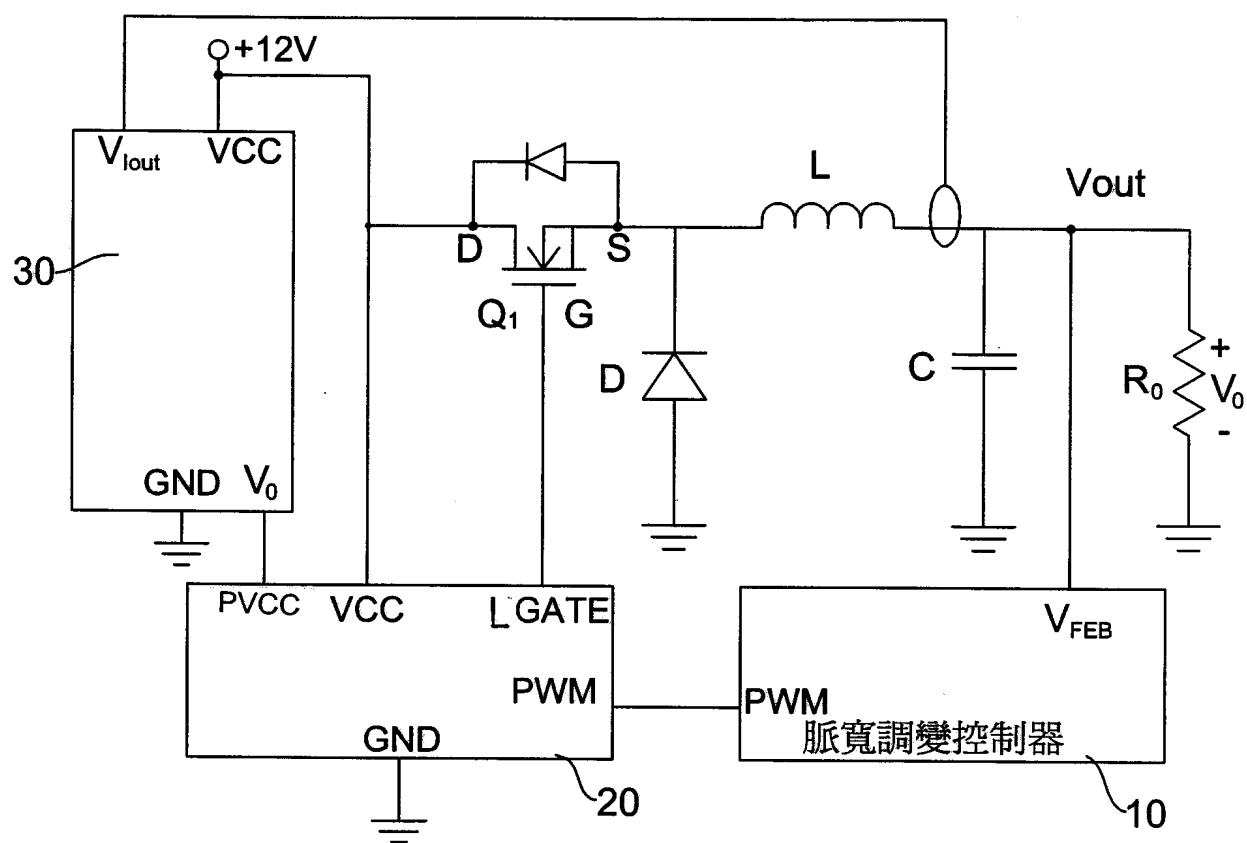
如次頁



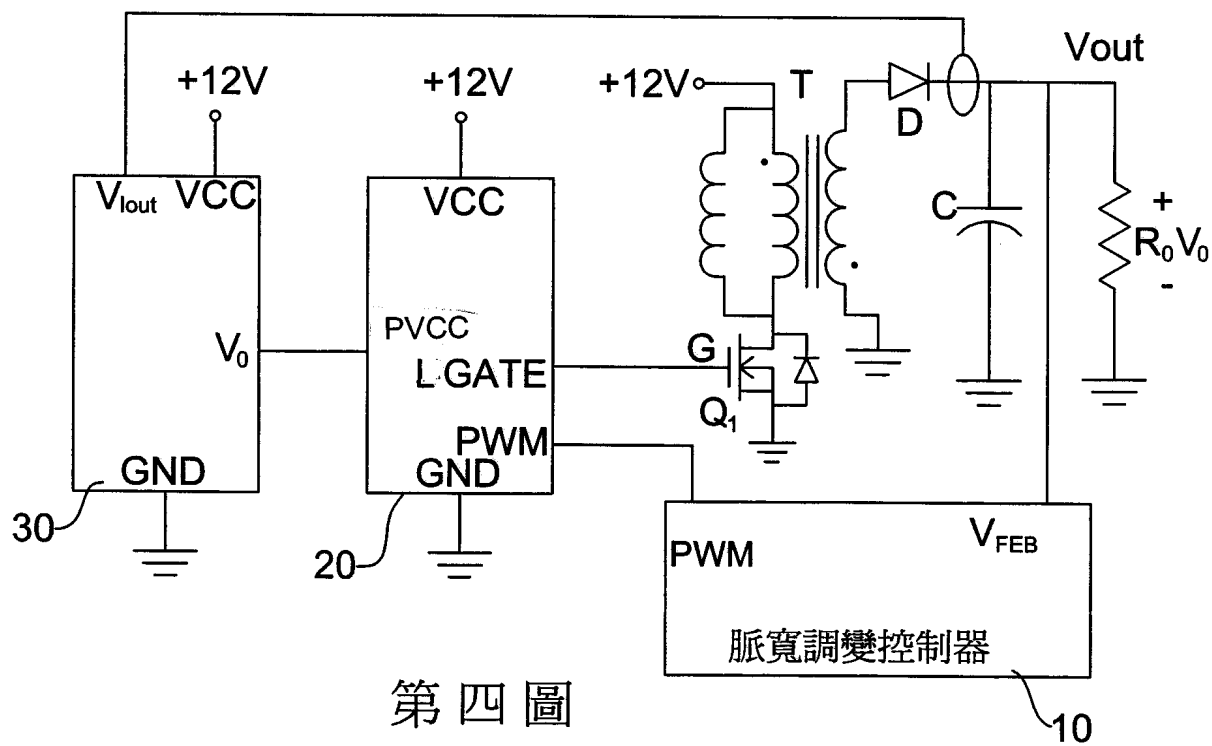
第一圖



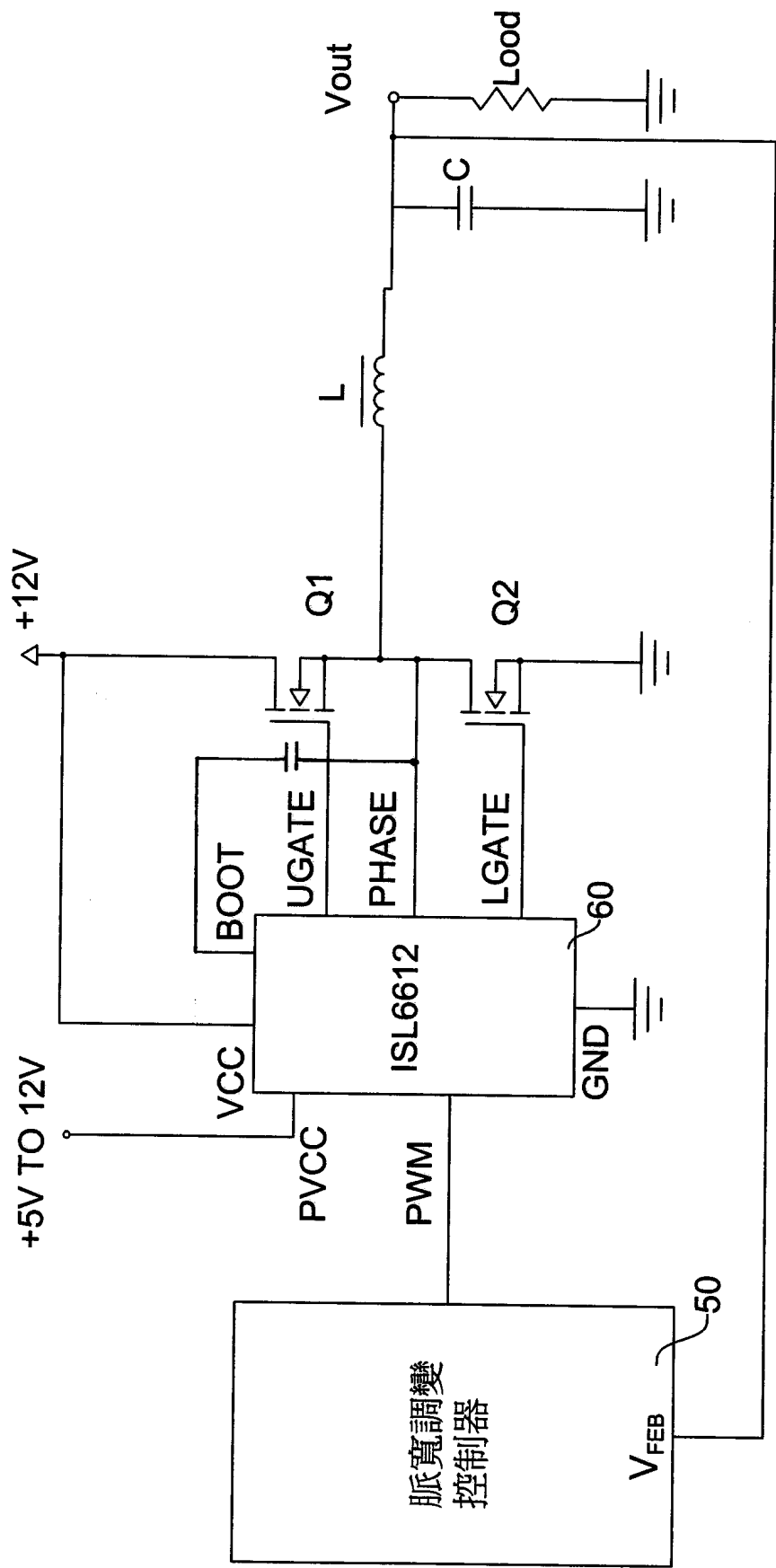
第二圖



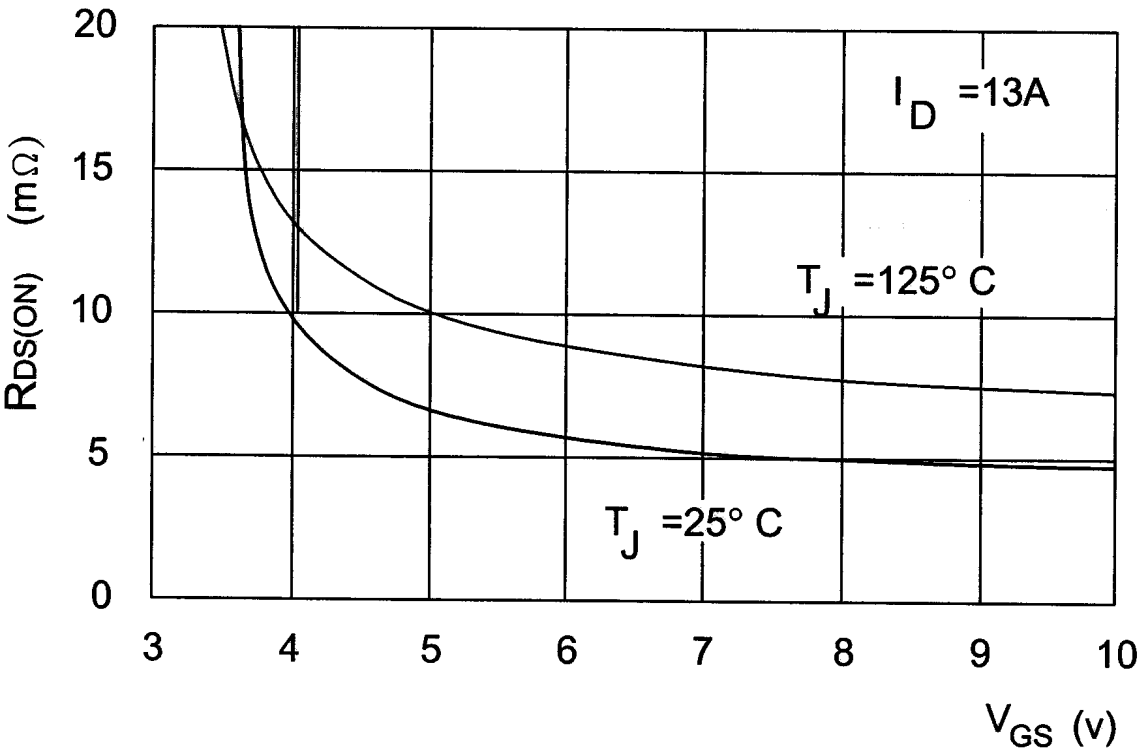
第三圖



第四圖



第五圖



第七圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（二）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

- | | |
|--------------|-----------|
| (10)脈寬調變控制器 | (20)開關驅動器 |
| (30)限位電壓調變電路 | (31)運算放大器 |
| (32)電子開關 | (33)分壓電路 |

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：