

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： 97149336

※ 申請日期： 97.12.18 ※IPC 分類： G01R19/12 (H01)

H02M1/00 (H02)

一、發明名稱：(中文/英文)

偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置及其方法 / An apparatus and a method for detecting a switching current of a power converter

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

崇貿科技股份有限公司

SYSTEM GENERAL CORPORATION

代表人：(中文/英文) 楊大勇 / Ta-yung Yang

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北縣新店市寶興路 45 巷 8 弄 1 號 3 樓

3F., No.1, Alley 8, Lane 45, Baosing Rd., Sindian City, Taipei

County 231, Taiwan (R.O.C)

國 籍：(中文/英文) 中華民國 TW

三、發明人：(共5人)

姓 名：(中文/英文)

1. 楊大勇 / Ta-yung Yang

2. 李俊慶 / CHUH-CHING LI

3. 許勝福 / SHENG-FU HSU

4. 林立 / LI LIN

5. 陳榮昇 / JUNG-SHENG CHEN

國 籍：(中文/英文)

中華民國 TW

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：

【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：

1. 美國 US、61/131,906、2008/6/13
2. 美國 US、12/255,089、2008/10/21

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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】

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】

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。

五、中文發明摘要：

本發明提供一種用以偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置及其方法。此偵測裝置包括信號產生電路、取樣維持電路、以及計算電路。信號產生電路根據切換信號之脈波寬度來產生一取樣信號。取樣維持電路接收取樣信號與切換電流信號，以產生第一電流信號與第二電流信號。計算電路接收第一電流信號與第二電流信號以產生複數輸出信號。切換信號用來切換功率轉換器之磁性裝置，且複數輸出信號與切換電流之值相關聯。

六、英文發明摘要：

An apparatus and a method for detecting a switching current of a power converter, wherein the apparatus includes a signal generation circuit, a sample-and-hold circuit, and a calculating circuit. The signal generation circuit generates a sample signal in accordance with the pulse width of a switching signal. The sample-and-hold circuit is coupled to receive the sample signal and switching current signal for generating a first current signal and a second current signal. The calculating circuit is coupled to receive the first current signal and the second current signal for generating output signals. The switching signal is used for switching the magnetic device of the power converter, and the switching

current signal is correlated to the switching current of the power converter; the output signals are correlated to the value of the switching current of the power converter.

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

50～控制器；

60～震盪器；

70～正反器；

75～及閘；

80～反相器；

85～比較器；

100～偵測電路；

150～信號產生電路；

200～取樣維持電路；

300～計算電路；

I_{MB1} 、 I_{MB2} ～第一電流信號；

I_{MD} ～第二電流信號；

S_W ～切換信號；

S_2 ～取樣信號；

S_{M2} ～第二單擊信號；

V_{XA} ～直流輸出信號；

V_{XC} ～交流輸出信號；

V_G ～切換信號；

V_I ～切換電流信號；

V_{FB} ～回受信號。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：無。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種切換控制電路，更特別是有關於一種方法及裝置，用來偵測操作在連續電流模式下的功率轉換器切換電流。

【先前技術】

功率轉換器用來將不規律的功率源轉換為規律的電壓或電流源。功率轉換器一般包括變壓器或磁性裝置，其具有初級繞組與次級繞組。連接至初級繞組之一切換電路用來控制能量由初級繞組轉移至次級繞組。第一圖係表示習知的功率轉換器。控制器 50 產生切換信號 V_G ，以根據迴授信號 V_{FB} 來調整功率轉換器之輸出信號。迴授信號 V_{FB} 與功率轉換器之輸出信號 V_O 相關。切換信號 V_G 驅動功率電晶體 20，以切換變壓器 10。變壓器 10 連接至功率變壓器之輸入電壓 V_{IN} 。變壓器 10 之能量透過整流器 40 與電容器 45 而整流濾波後輸出至功率轉換器之輸出信號 V_O 。電阻器 30 與功率電晶體 20 串聯，以根據變壓器 10 之切換電流 I_P 來產生切換電流信號 V_I 。切換電流信號 V_I 耦合至控制器 50，以控制功率轉換器。當在切換週期的起始之前且變壓器 10 完全地放電時，功率轉換器將操作在非連續電流模式 (discontinuous current mode, 以下稱 DCM)。假使切換信號 V_G 在變壓器 10 完全放電之前被致能，功率轉換器將操作在連續電流模式 (continuous current mode, 以下稱 CCM)。當功率轉換器操作在 CCM 下時，連續電流

將持續存在於變壓器 10 中。第二圖係表示切換電流 I_P 之 CCM 波形圖，其中，連續電流 I_A 表示儲存在變壓器 10 之能量。斜坡電流 I_C 是在切換週期 T 之導通時間 T_{ON} 的期間內被充電至變壓器 10 之能量。連續電流 I_A 表示變壓器 10 之主要能量轉換。在切換電流 I_P 之上升緣會產生電壓突增 (voltage spike) 及雜訊。而此電壓突增及雜訊將會產生取樣誤差。本發明之目的在於發展一種方法及裝置，以量測切換電流 I_P 之連續電流 I_A 與斜坡電流 I_C 。

【發明內容】

本發明提供一種用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，用來偵測功率轉換器之切換電流。首先，根據功率轉換器之切換信號之脈波寬度來產生取樣信號，接著在切換信號與取樣信號之期間對取樣電流進行取樣，以產生第一電流信號及第二電流信號。根據第一電流信號及第二電流信號來產生複數輸出信號。切換信號用來切換功率轉換器之磁性裝置，且複數輸出信號與切換電流之值相關聯。

本發明另提供一種用以偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，用以偵測功率轉換器之切換電流。此偵測裝置包括信號產生電路、取樣維持電路、以及計算電路。信號產生電路根據切換信號之脈波寬度來產生一取樣信號。取樣維持電路接收取樣信號與切換電流信號，以產生第一電流信號與第二電流信號。計算電路接收第一電流信號與第二電流信號以產生複數輸出信號。切換信號用來切換功率轉換器之磁性裝置，且複數輸出信號與切換電流之值相關

聯。

本發明又提供一種用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，用來偵測功率轉換器之切換電流。首先，根據功率轉換器之切換電流來產生一切換電流信號，接著，在切換電流信號之波形中定義峰點以及取樣點。根據在峰點與取樣點之間的斜率來計算複數輸出信號。

為使本發明之上述目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【實施方式】

第三圖係表示根據本發明實施例之控制器 50 之電路架構，一併參閱第一圖。正反器 70 與及閘 75 產生切換信號 S_w 與 V_G ，以驅動電晶體 20 並切換變壓器 10（顯示於第一圖）。偵測電路 100 接收切換電流信號 V_I ，以產生直流（direct-current, DC）輸出信號 V_{XA} 與交流（alternating current, AC）輸出信號 V_{XC} 。偵測電路 100 包括信號產生電路 150、取樣維持電路 200、以及計算電路 300。信號產生電路 150 根據切換信號 S_w 之脈波寬度來產生取樣信號 S_2 。取樣維持電路 200 接收取樣信號 S_2 以及切換電流信號 V_I （圖中未示），以產生第一電流信號 I_{MB1} 、以及 I_{MB2} 以及第二電流信號 I_{MD} 。計算電路 300 接收第一電流信號 I_{MB1} 、以及 I_{MB2} 以及第二電流信號 I_{MD} ，以產生直流輸出信號 V_{XA} 與交流輸出信號 V_{XC} 。直流輸出信號 V_{XA} 與交流輸出信號 V_{XC} 與功率轉換器之切換電流 I_P 之值相關聯。

參閱第四至六圖，其中，第四圖係表示第三圖中之信號產生電路 150，其包括充電電路、電容器 160 及 161、以及輸出電路。電流源 151 與開關 153、154、及 157 組成充電電路，其用來對電容器 160 及 161 充電。電容器 160 產生斜率信號 S_S 。根據在前一切換週期期間內充電在電容器 160 之電流，電容器 161 產生位準信號 S_L 。位準信號 S_L 與切換信號 S_W 之脈波寬度相關聯。由電阻器 167 及 168 所組成的分壓器根據經過緩衝器 165 所接收之位準信號 S_L 來產生分壓信號 S_d 。分壓信號 S_d 因此與一比例之位準信號 S_L （例如 $\frac{n-1}{n}$ ）相關聯。由反或閘 (NOR) 171、比較器 170、以及反相器 175 所組成的輸出電路，根據比較結果信號 S_C 與第一單擊信號 S_{M1} 來產生取樣信號 S_2 。其中比較結果信號 S_C 係根據分壓信號 S_d 及斜率信號 S_S 透過比較器 170 而產生。信號產生電路 150 更包括單擊電路 181 及 185，用以產生第一單擊信號 S_{M1} 及第二單擊信號 S_{M2} 。

第五圖係表示第四圖之單擊電路 181 及 185 之實施例。一旦電晶體 192 關閉時，固定電流源 190 用來對電容器 193 充電。單擊電路 181 與 185 之輸入端 IN 耦接電晶體 192 之閘極以及反或 (NOR) 閘 196 之一輸入端。反或 (NOR) 閘 196 之另一輸入端耦接電容器 193。因此，單擊電路根據其輸入信號之下降源而在反或閘 196 之輸出端產生一單擊信號。固定電流源 190 之電流與電容器 193 之電容值決定了此單擊信號之脈波寬度。

第六圖係表示第四及五圖所示之電路之信號波形。如

前所述，由於分壓信號 S_d 之值與一比例之位準信號 S_L 相關聯且位準信號 S_L 之位準大小是與切換信號 S_W 之脈波寬度相關聯，當脈波信號之脈寬較寬（開啟周期較大）時，相對位準較高。因此一旦斜率信號 S_S 大於位準信號 S_L 取樣信號 S_2 時，取樣信號 S_2 被重置。

第七圖係表示根據第三圖中本發明實施例之取樣維持電路 200 之示意圖。參閱第六及七圖，取樣電路 200 包括第一電容器 216，其接收切換電流信號 V_1 以根據切換信號 S_W 來產生第一取樣信號 S_{f1} ，並根據第二單擊信號 S_{M2} 將第一取樣信號 S_{f1} 轉移到電容器 217。第二電容器 256 接收切換電流信號 V_1 以根據取樣信號 S_2 來產生第二取樣信號 S_{f2} ，並根據被致能的第二單擊信號 S_{M2} 將第二取樣信號 S_{f2} 轉移到電容器 257。由運算放大器 220、電晶體 225、以及電阻 221 所組成的第一電壓轉電流（voltage-to-current, V-to-I）電路根據第一取樣信號 S_{f1} 之電壓而將其轉換成對應之第一電流 I_{V1} 。由運算放大器 260、電晶體 265、以及電阻器 261 所組成的第二電壓轉電流電路根據第二取樣信號 S_{f2} 之電壓值而產生對應之第二電流 I_{V2} 。第一電流鏡（由電晶體 230、231、232、及 233 所組成）根據第一電流 I_{V1} 而產生電流信號 I_{MB} 、 I_{MB1} 、以及 I_{MB2} （第一電流信號）。在此實施例中，第一電流鏡中之電晶體比例等於 1，所以 $I_{MB}=I_{MB1}=I_{MB2}$ 。第二電流鏡（由電晶體 270、271、275、及 276 所組成）之比例亦等於 1，其產生與第二電流 I_{V2} 成比例之電流信號 I_{MM} ，且根據第一電流信號 I_{MB} 與電流信號

I_{MM} 之間的差來產生第二電流信號 I_{MD} 。由於第一電流信號 I_{MB} 鏡射於第一電流 I_{V1} 且電流信號 I_{MM} 係鏡射於第二電流 I_{V2} ，因此第二電流信號 I_{MD} 亦與第一電流信號 I_{MB} 與電流信號 I_{MM} 之間的差成比例。

第八圖係表示第六圖中切換電流信號 V_I 之波形。點 C 與 B 分別表示在此波形中的一峰點 (peak point) 與取樣點 (Sample point)。 I_B 表示峰點 C 之電流，且 I_M 表示取樣點 B 之電流， I_D 表示峰點電流 I_B 與取樣點電流 I_M 之間的差。連續電流 I_A 表示儲存在變壓器 10 之能量。斜坡電流 I_C 是在導通時間期間內充電至變壓器 10 之能量。連續電流 I_A 與斜坡電流 I_C 可由以下式子來導出表示：

由於斜率 $S_{CB} = S_{CA}$ ，因此

$$\frac{I_D}{T_M} = \frac{I_C}{T_{ON}} \quad (1)$$

$$\text{且 } T_{ON} = n \times T_M \quad (2)$$

由公式 (1) 可得：

$$I_C = n \times I_D \quad (3)$$

$$\text{又， } I_D = I_B - I_M \quad (4)$$

由式 (3)、(4) 可獲得：

$$I_C = n \times (I_B - I_M) \quad (5)$$

$$I_A = I_B - I_C \quad (6)$$

第九圖係表示第三圖中本發明實施例之計算電路 300。計算電路 300 接收第一電流信號 I_{MB1} 與 I_{MB2} 以及第二電流信號 I_{MD} ，以產生直流輸出信號 V_{XA} 與交流輸出信號 V_{XC} 。計算電路 300 包括第一電流鏡 (由電晶體 310 及

311 所組成)、第二電流鏡(由電晶體 315、316、及 317 所組成)、以及第三電流鏡(由電晶體 327 及 328 所組成), 這些電流鏡接收第一電流信號 I_{MB} 與 I_{MB2} 以及第二電流信號 I_{MD} , 以透過電阻器 R_{370} 來產生直流輸出信號 V_{XA} 。第四電流鏡(由電晶體 353 與 354 所組成)以及第五電流鏡(由電晶體 356 與 357 所組成)用來產生交流輸出信號 V_{XC} 。在此實施例中, 第一電流鏡中之比例為 1:n; 第二、第三、第四、及第五電流鏡中之每一者的比例等於 1。計算電路 300 之電流信號 $I_{O1} \sim I_{O5}$ 可由以下式子來表示:

$$I_{O1} = n \times I_{MD} = n \times (I_{MB1} - I_{MM}) = n \times (I_{MB} - I_{MM}) \quad (7)$$

$$I_{O2} = I_{MB1} - I_{O1} = I_{MB} - n(I_{MB} - I_{MM}) \quad (8)$$

$$I_{O3} = I_{MB2} - I_{O2} = I_{MB} - [I_{MB} - n(I_{MB} - I_{MM})] = n(I_{MB} - I_{MM}) \quad (9)$$

$$V_{XC} = I_{O5} \times R_{360} = I_{O3} \times R_{360} = n(I_{MB} - I_{MM}) \times R_{360} \quad (10)$$

$$V_{XA} = I_{O4} \times R_{370} = I_{O2} \times R_{370} = [I_{MB} - n(I_{MB} - I_{MM})] \times R_{370} \quad (11)$$

根據上述且參閱第六至八圖, 由於第一電流信號 I_{MB} 是鏡射於第一電流 I_{V1} , 且第一電流 I_{V1} 係表示峰點電流 I_B 。電流信號 I_{MM} 是鏡射於第二電流 I_{V2} , 且第二電流 I_{V2} 係表示取樣點電流 I_M 。在此, 第一電流信號 I_{MB} 且電流信號 I_{MM} 可由下式來表示:

$$I_{MB} = I_{V1} = I_B \quad (12)$$

$$I_{MM} = I_{V2} = I_M \quad (13)$$

因此, 第一電流信號 I_{MB} 表示峰點電流 I_B , 且電流信號 I_{MM} 表示取樣點電流 I_M 。

由式 (12) 及 (13), 式 (10) 及 (11) 可表示為:

$$V_{XC} = n(I_{MB} - I_{MM}) \times R_{360} = n(I_B - I_M) \times R_{360} = I_C \times K_0 \quad (14)$$

$$V_{XA} = [I_{MB} - n(I_{MB} - I_{MM})] \times R = [I_B - n(I_B - I_M)] \times R = I_A \times K_1 \quad (15)$$

其中， n 為固定之比值，且 K_0 及 K_1 為定值。

因此，根據式(14)及(15)，直流輸出信號 V_{XA} 以及交流輸出信號 V_{XC} 皆與切換電流之值相關聯，其中直流輸出信號 V_{XA} 與該切換電流之連續電流 I_A 相關聯，且該交流輸出信號 V_{XC} 與該切換電流之一斜坡電流 I_C 相關聯。

綜上所述，本發明可根據功率轉換器之切換信號的脈波寬度來對信號取樣，且電壓突增與雜訊將不會影響信號取樣。信號取樣可設計在切換電流 I_P 之下降緣之前，並藉由計算電路，可計算出直流輸出信號 V_{XA} 與交流輸出信號 V_{XC} 。

本發明雖以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明的範圍，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，當可做些許的更動與潤飾，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】

第一圖表示習知的功率轉換器；

第二圖表示在連續電流模式 (CCM) 下，切換電流之波形圖；

第三圖表示根據本發明實施例之控制器之電路架構；

第四圖表示本發明實施例之信號產生電路之詳細電路；

第五圖表示根據本發明實施例之單擊電路架構；

第六圖表示第四及五圖所示之電路之信號波形；

第七圖表示根據本發明實施例之取樣維持電路之詳細電路；

第八圖表示根據本發明實施例之切換電流信號波形；以及

第九圖表示根據本發明實施例之計算電路之詳細電路。

【主要元件符號說明】

第 1 圖：

10~變壓器；20~功率電晶體；30~電阻器；40~整流器；50~控制器； I_P ~切換電流； V_G ~切換信號； V_I ~切換電流信號； V_{IN} ~輸入電壓； V_{FB} ~迴授信號； V_O ~輸出信號；

第 2 圖：

I_A ~連續電流； I_B ~峰點電流； I_C ~斜坡電流； T ~切換週期； T_{ON} ~導通時間； T ~切換週期；

第 3 圖：

60～震盪器；70～正反器；75～及閘；80～反相器；
85～比較器；100～偵測電路；150～信號產生電路；200
～取樣維持電路；300～計算電路； I_{MB} 、 I_{MB1} 、 I_{MB2} ～第一
電流信號； I_{MD} ～第二電流信號； S_W ～切換信號； S_2 ～取樣
信號； S_{M2} ～第二單擊信號； V_{XA} ～直流輸出信號； V_{XC} ～
交流輸出信號；

第 4 圖：

151～電流源；153、154、157～開關；160、161～電
容器；165～緩衝器；167、168～電阻；170～比較器；171
～反或閘；175～反相器；181、185～單擊電路； S_C ～比較
結果信號； S_d ～分壓信號； S_L ～位準信號； S_S ～斜率信號；
 S_{M1} ～第一單擊信號；

第 5 圖：

190～定電流源；192～電晶體；193～電容器；196～
反或閘； IN ～輸入端；

第 7 圖：

211、212～開關；216、217～電容器；220～放大器；
221～電阻器；225～電晶體；230、231、232、233～電晶
體；251、252～開關；256、257～電容器；260～放大器；
261～電阻器；265～電晶體；270、271、275、276～電晶
體； I_{MM} ～電流信號； I_{V1} ～第一電流； I_{V2} ～第二電流； S_{f1}
～第一取樣信號； S_{f2} ～第二取樣信號；

第 8 圖：

B~取樣點；C~峰點； I_A ~連續電流； I_B ~峰點電流；
 I_C ~斜坡電流； I_M ~取樣電流； I_D ~峰點電流 I_B 與取樣點
電流 I_M 之間的差；T~切換週期； T_{ON} ~導通時間；T~
切換週期；

第 9 圖

310、311、315、316、317、327、328、353、354、356、
357、360、370~電晶體； $I_{O1} \dots I_{O5}$ ~電流信號。

十、申請專利範圍：

1. 一種用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，包括：

根據該功率轉換器之一切換信號之脈波寬度來產生一取樣信號；

在該切換信號與該取樣信號之期間對該切換電流之波形進行取樣，以產生一第一電流信號及一第二電流信號；以及

根據該第一電流信號及該第二電流信號來產生複數輸出信號；

其中，該切換信號用來切換該功率轉換器之一磁性裝置，且該等輸出信號與該功率轉換器操作在一連續電流模式下時該切換電流之一連續電流與一斜坡電流相關聯。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，其中，該取樣信號之脈波寬度是一比例之該切換信號之脈波寬度，且該比例一為常數。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，其中，該等輸出信號根據該比例之常數而產生。

4. 如申請專利範圍第 2 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，其中，該等輸出信號包括一直流輸出信號及一交流輸出信號，該直流輸出信號與在該連續電流模式下該切換電流之該連續電流相關聯，且該交流輸出信號與在連續電流模式下該切換電流之該斜坡電流相關

聯。

5.如申請專利範圍第 4 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之方法，其中，該等輸出信號根據該比例而產生，且該交流輸出信號根據該比例以及該第一電流信號與該第二電流信號間之差值產生。

6.一種用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，包括：

一信號產生電路，用以根據一切換信號之脈波寬度來產生一取樣信號；

一取樣維持電路，用以接收該取樣信號與一切換電流信號，以產生一第一電流信號與一第二電流信號；以及

一計算電路，用以接收該第一電流信號與該第二電流信號，以產生複數輸出信號；

其中，該切換信號用來切換該功率轉換器之一磁性裝置，且該等輸出信號與該功率轉換器操作在一連續電流模式下時該切換電流之一連續電流與一斜坡電流相關聯。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，其中，該取樣信號之脈波寬度是一比例之該取樣信號之脈波寬度，且該比例一為定值。

8.如申請專利範圍第 6 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，其中，該取樣維持電路在該切換信號與該取樣信號之期間對該切換電流信號該切換電流信號進行取樣。

9.如申請專利範圍第 7 項所述之用來偵測一功率轉換

器之一切換電流之裝置，其中，該等輸出信號包括一直流輸出信號及一交流輸出信號，該直流輸出信號與在該連續電流模式下該切換電流之該連續電流相關聯，且該交流輸出信號與在該連續電流模式下該切換電流之該斜坡電流相關聯。

10.如申請專利範圍第 9 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，其中，該等輸出信號根據該比例而產生，且該 AC 輸出信號根據該比例以及該第一電流信號與該第二電流信號間之差值產生。

11.如申請專利範圍第 6 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，其中，該信號產生電路包括：

一充電電路，用以對一電容器充電且根據該切換信號產生一斜率信號及一位準信號；

一分壓器，用以根據該位準信號來產生一分壓信號；

以及

一輸出電路，用以根據該分壓信號與該斜率信號來產生該取樣信號；

其中，該位準信號與該切換信號之脈波寬度相關聯，且該分壓信號為該位準信號之一比例。

12.如申請專利範圍第 6 項所述之用來偵測一功率轉換器之一切換電流之裝置，其中，該取樣維持電路包括：

一第一電容器，耦接該切換電流信號，以根據該切換信號來產生一第一取樣信號；

一第二電容器，耦接該切換電流信號，以根據該取樣

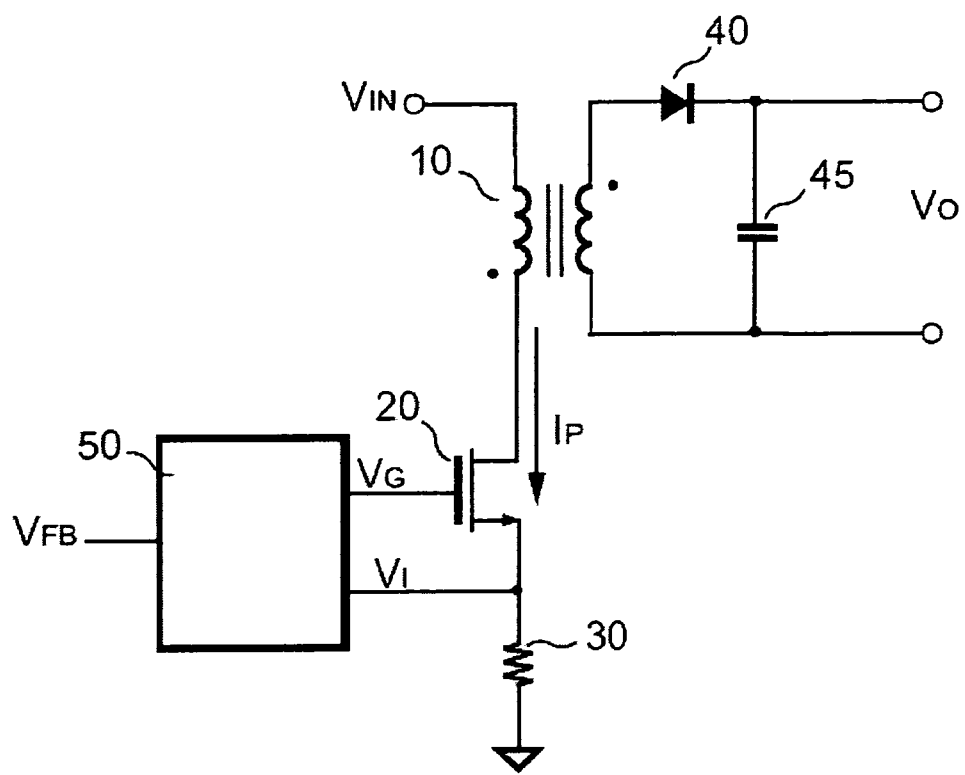
信號來產生一第二取樣信號；

一第一電壓轉電流電路，用以根據該第一取樣信號來產生一第一電流；

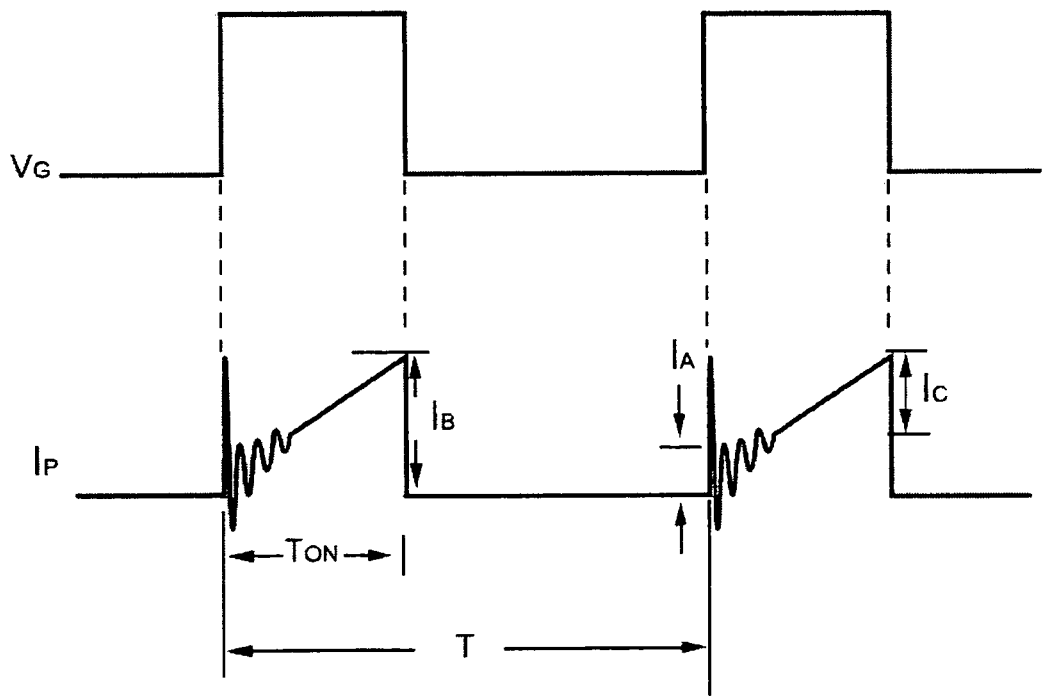
一第二電壓轉電流電路，用以根據該第二取樣信號來產生一第二電流；

一第一電流鏡，用以根據該第一電流來產生該第一電流信號；以及

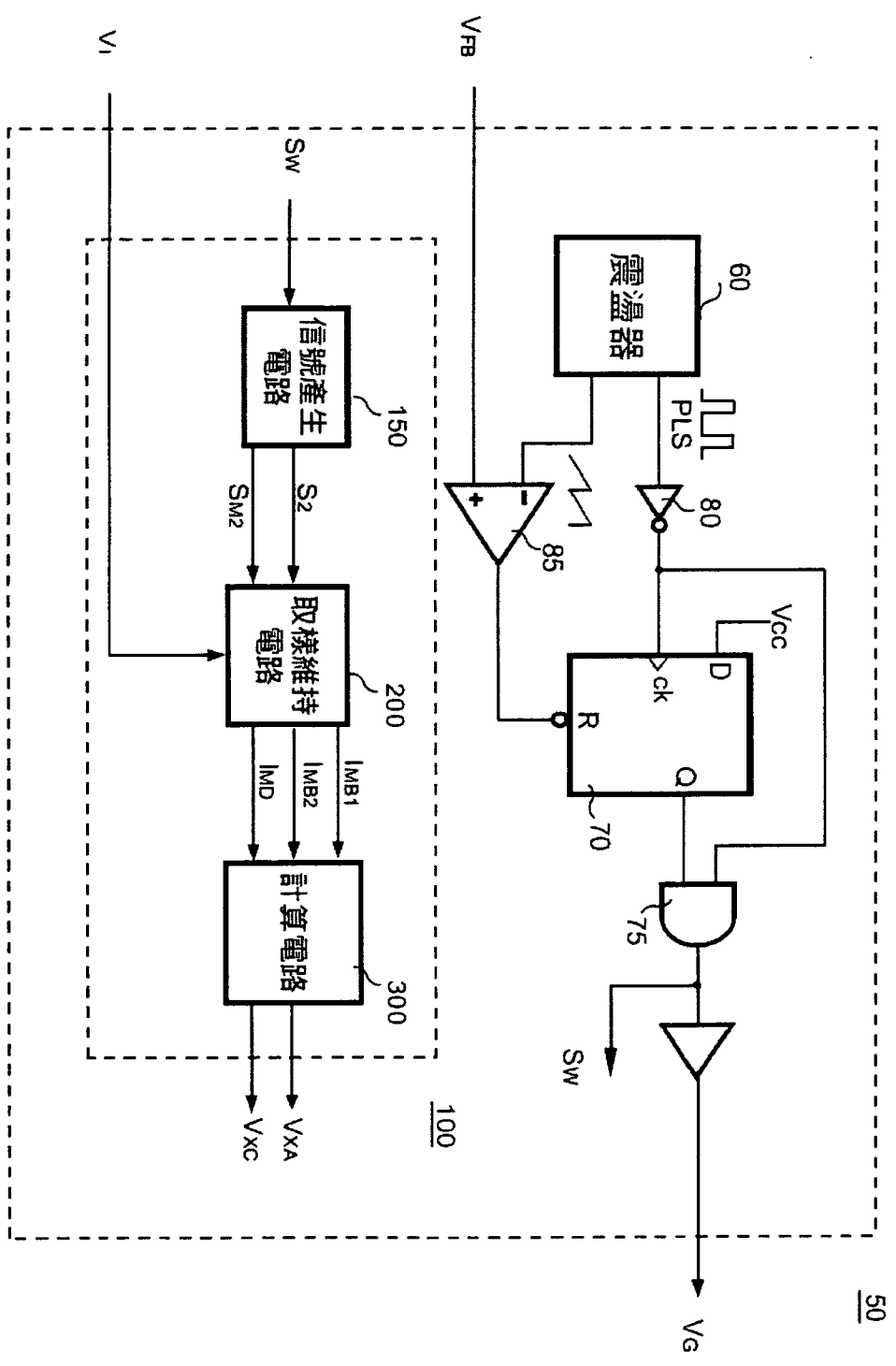
一第二電流鏡，用以根據該第二電流信號來產生該第二電流信號。



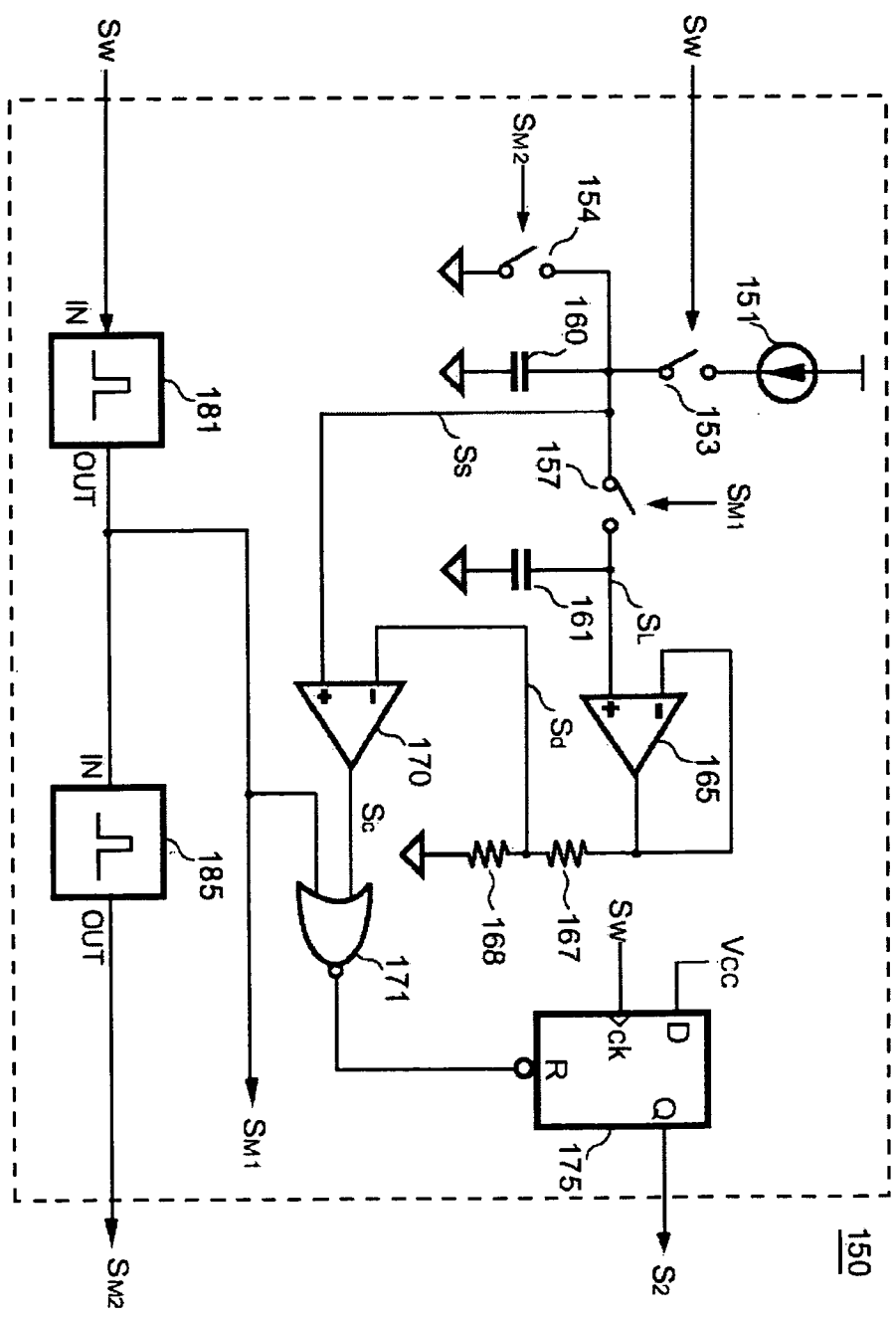
第一圖



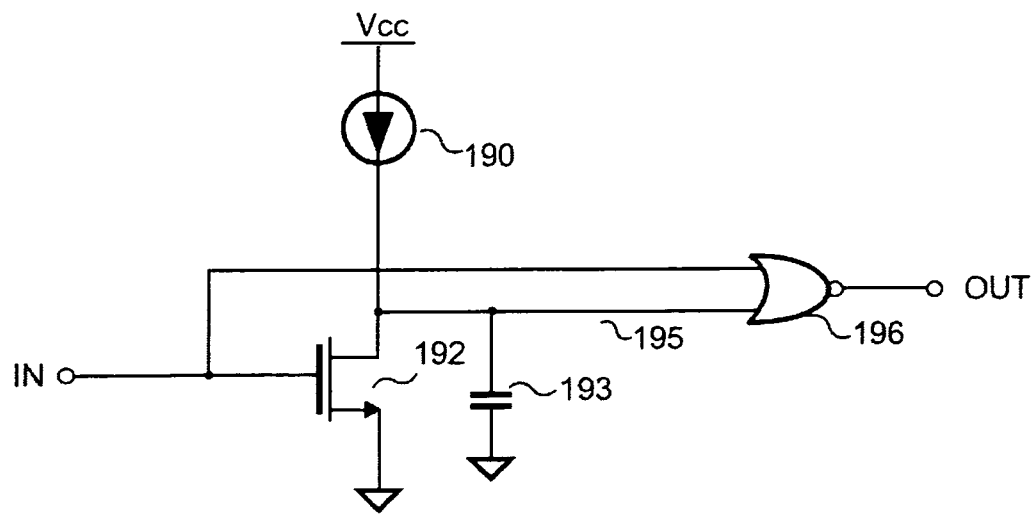
第二圖



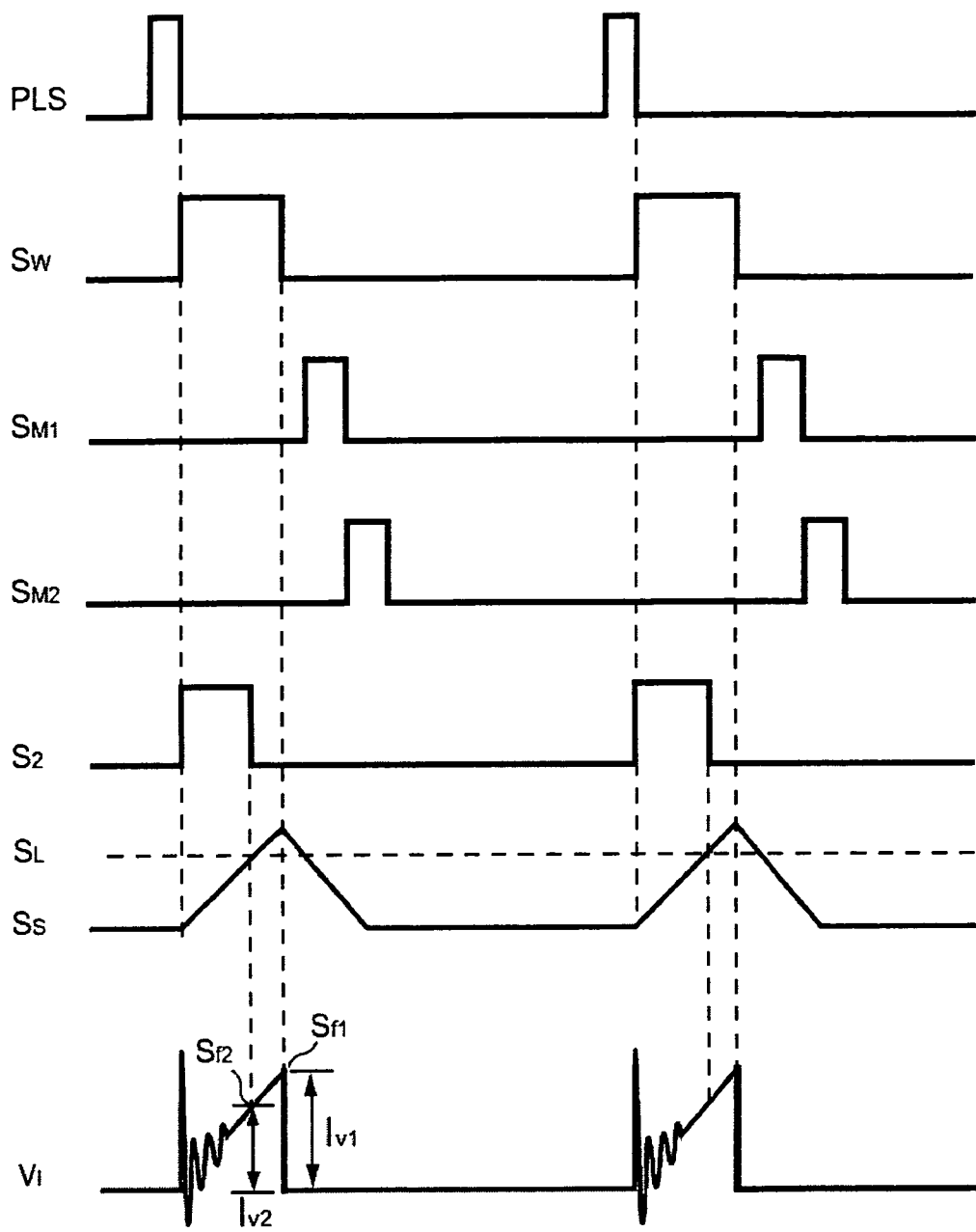
第三圖



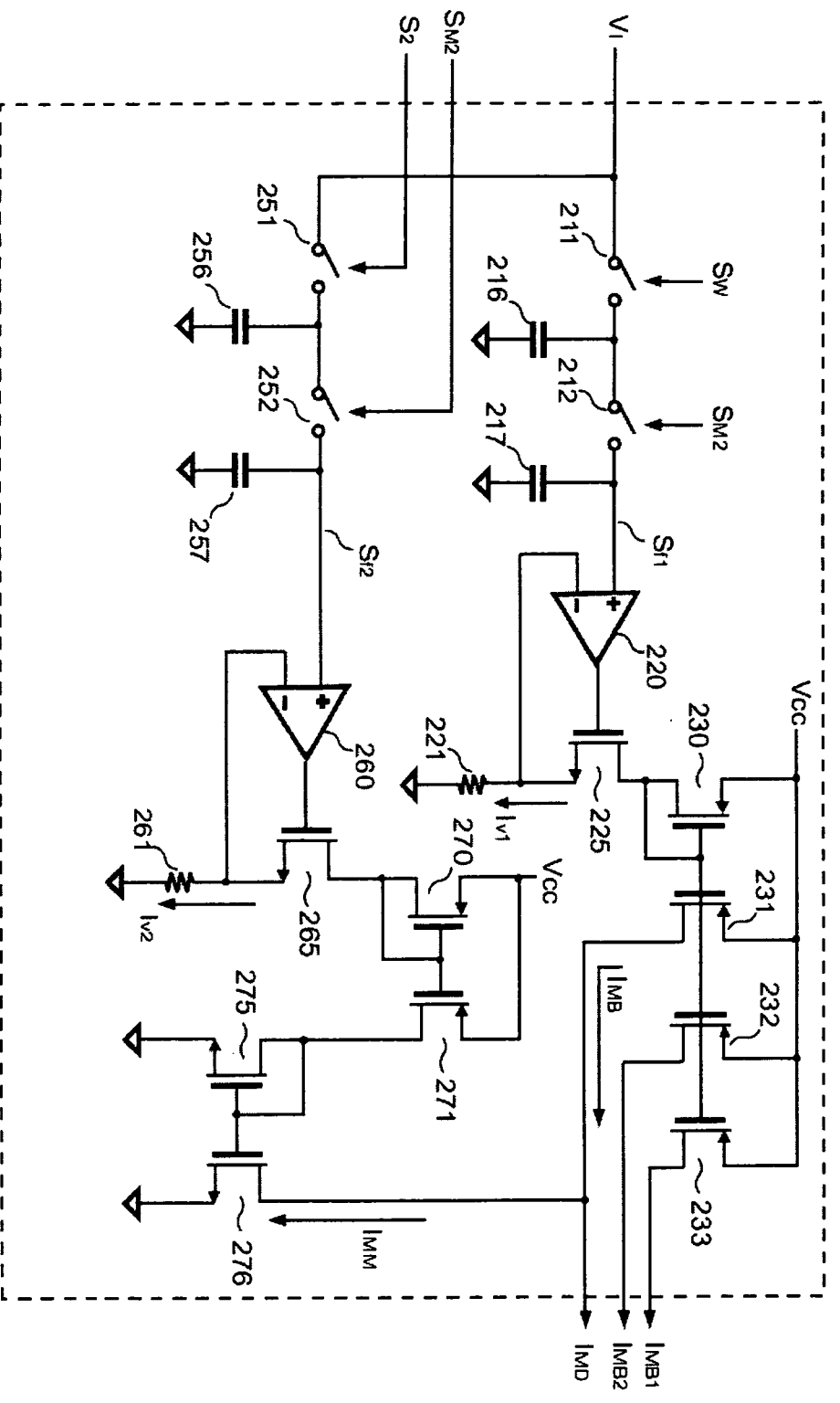
第四圖



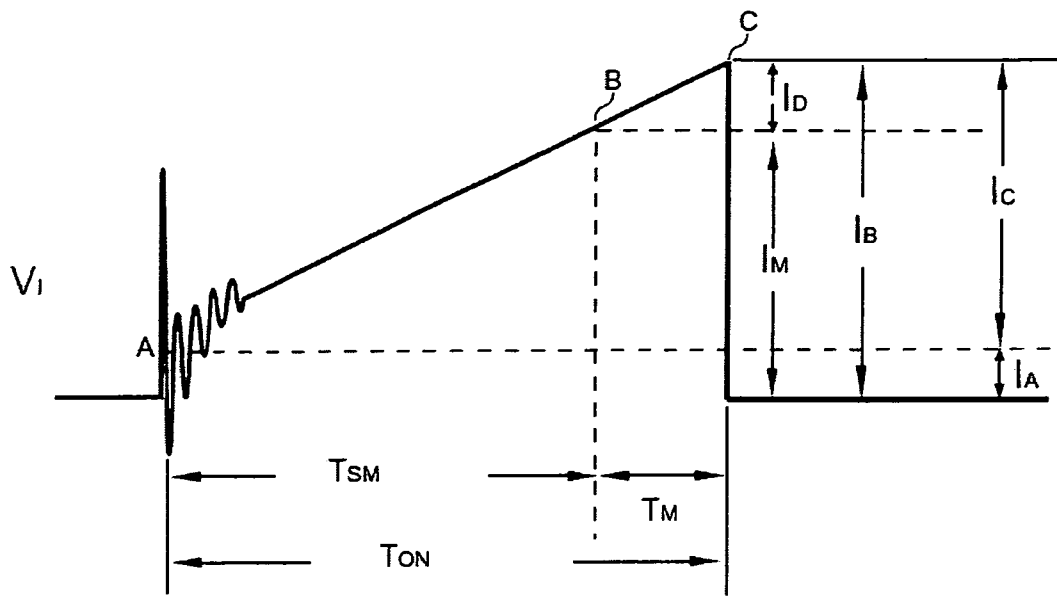
第五圖



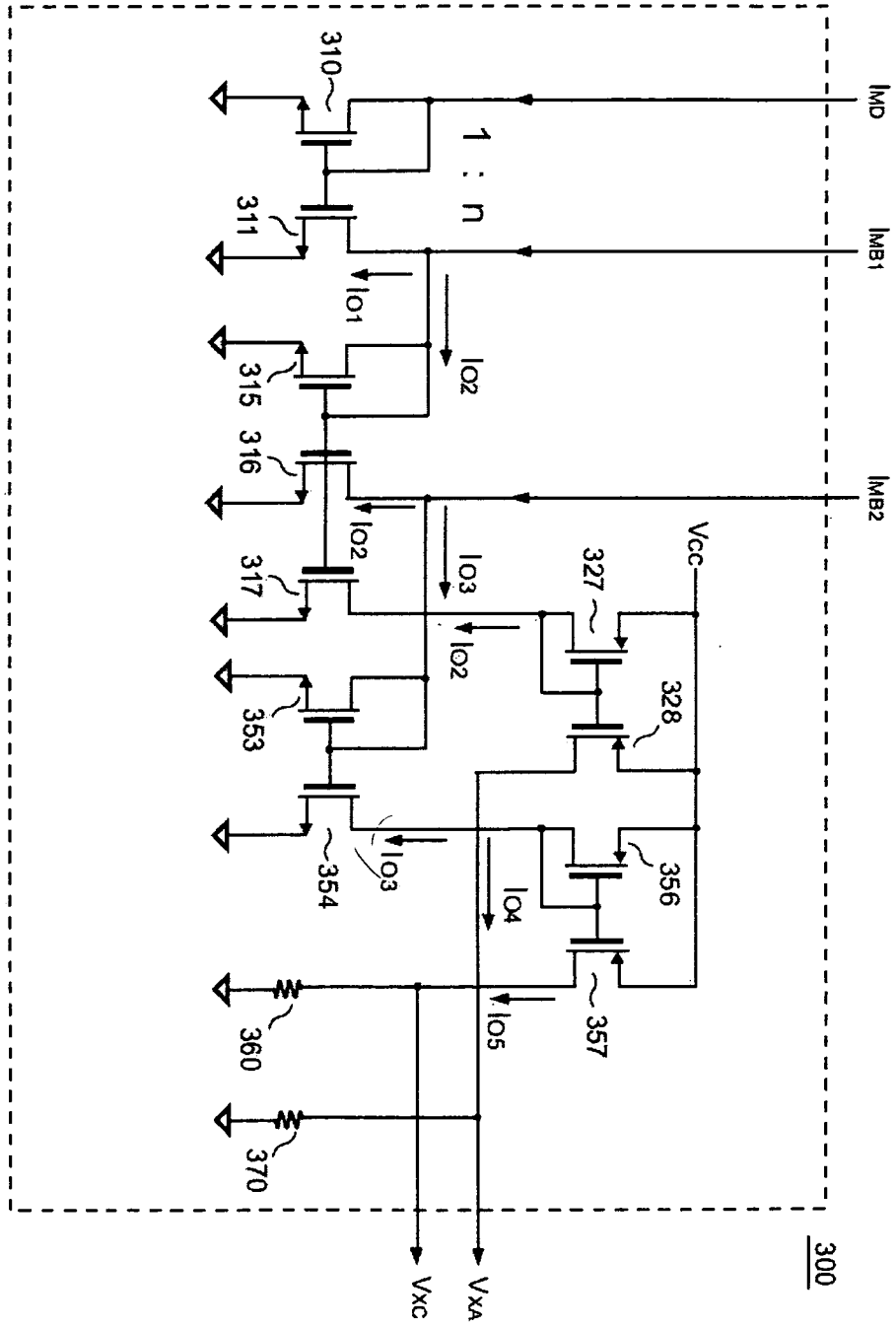
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖