



(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 I428724 B

(45) 公告日：中華民國 103 (2014) 年 03 月 01 日

(21) 申請案號：099137789

(22) 申請日：中華民國 99 (2010) 年 11 月 03 日

(51) Int. Cl. : G05F1/67 (2006.01)

(71) 申請人：國立成功大學 (中華民國) NATIONAL CHENG KUNG UNIVERSITY (TW)

臺南市東區大學路 1 號

(72) 發明人：林瑞禮 (TW)；周弘智 (TW)

(74) 代理人：葉大慧

(56) 參考文獻：

TW 200729662A

TW 201020712A

CN 101290527A

US 6057665

US 2005/0073289A1

US 2008/0164766A1

審查人員：曾錦豐

申請專利範圍項數：8 項 圖式數：11 共 0 頁

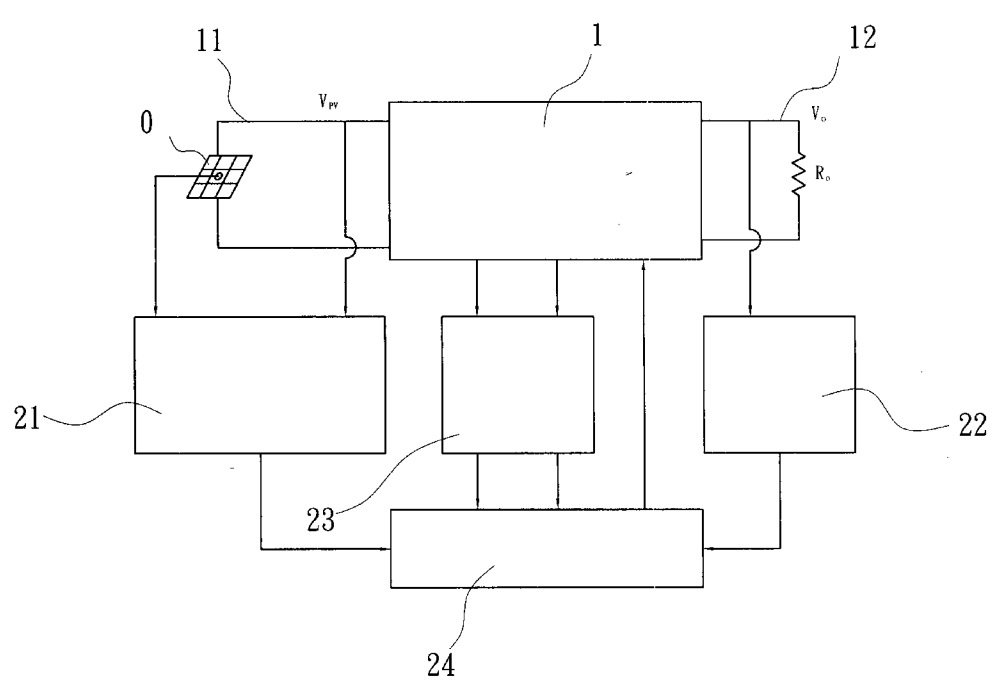
(54) 名稱

不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器

(57) 摘要

本發明係一種不連續導通電流模式之最大功率限制功能光伏系統轉換器，用以將一曝曬於光照下之太陽能電池輸出功率限制在最大功率，其包含：一直流/直流電壓轉換器，係連接於該太陽能電池；一最大功率控制電路，用以控制該直流/直流電壓轉換器，使該太陽能電池限制在最大功率輸出。

藉此，本發明可：隨溫度限制太陽能電池輸出於最大功率，以防止該直流/直流電壓轉換器輸出過載；操作於不連續導通電流模式，能降低該直流/直流電壓轉換器之開關切換損失；本發明係為一類比電路，具有成本低廉、體積減少之優點。



- 0 . . . 太陽能電池
- 1 . . . 直流/直流電壓轉換器
- 11、12 . . . 該直流/直流電壓轉換器之輸入、出端
- 21 . . . 溫度補償回授電路
- 22 . . . 輸出電壓回授電路
- 23 . . . 電流偵測電路
- 24 . . . 主要控制電路

第三圖



日期: 102年12月06日

# 發明專利說明書

公告本

(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: 99137789

※申請日: 991103

※IPC分類: G05F 1/67 (2006.01)

## 一、發明名稱:(中文/英文)

不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器

## 二、中文發明摘要:

本發明係一種不連續導通電流模式之最大功率限制功能光伏系統轉換器,用以將一曝曬於光照下之太陽能電池輸出功率限制在最大功率,其包含:

一直流/直流電壓轉換器,係連接於該太陽能電池;

一最大功率控制電路,用以控制該直流/直流電壓轉換器,使該太

陽能電池限制在最大功率輸出。

藉此,本發明可:

隨溫度限制太陽能電池輸出於最大功率,以防止該直流/直流電壓

轉換器輸出過載;

操作於不連續導通電流模式,能降低該直流/直流電壓轉換器之開

關切換損失;

本發明係為一類比電路,具有成本低廉、體積減少之優點。

## 三、英文發明摘要:

#### 四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(三)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

0 太陽能電池

1 直流/直流電壓轉換器

11、12 該直流/直流電壓轉換器之輸入、出端

21 溫度補償回授電路

22 輸出電壓回授電路

23 電流偵測電路

24 主要控制電路

#### 五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。

## 六、發明說明：

### 【發明所屬之技術領域】

本發明提出一種具有最大功率限制功能且操作在不連續導通電流模式下之太陽能發電系統轉換器，特別係一種動態觀測目前太陽能電池最大功率點，同時利用當太陽能電池負載功率大於最大功率時，電壓急遽下降的特性，將太陽能電池操作點限制在最大功率點的太陽能發電系統轉換器。

### 【先前技術】

本發明係關於限制太陽能電池輸出功率在最大功率，且操作在臨界導通電流模式之方法及裝置，以下將對本發明所需先前技術及專有名詞做簡單介紹。

#### 壹、光伏系統轉換器：

一光伏系統轉換器(Photovoltaic System Converter)能將電磁能轉換為電能以供使用，即俗稱的太陽能電池。其工作原理為利用光電效應，將半導體中之電子利用特定波長光子激發進而驅動電路。太陽能電池依成本低高，其能量轉換效率從 6%到 30%不等，市面上最常見的單晶矽和多晶矽太陽能電池之轉換效率約在 10%到 18%之間。

#### 貳、太陽能電池特性曲線：

請參考第九圖，為太陽能電池電壓-電流(V-I)特性理論曲線。圖中S為照度，指的是光照強度，單位為瓦/平方公尺( $W/m^2$ )， $I_{PV}$ 、 $V_{PV}$ 係分別為太陽能電池輸出電流、電壓。由第九圖可知，在不同照度下，太陽能電池之輸出電壓及對應之輸出電流的關係曲線，大致上可被一通過圖中之 $V_F$ 虛線，切割成左半邊電流源區及右半邊電壓源區。太陽能電池之通常操作區域為右半

邊的電壓源區，此時太陽能電池近似一顆穩定電壓直流電池。此外，在同一照度下，若太陽能電池負載功率需求增加，太陽能電池的輸出電流也將對應提升；此時一旦電流高過 $V_F$ 虛線與該照度V-I曲線交會處(即負載功率超過太陽能電池最大功率)，則太陽能電池之輸出電壓將銳減使其操作在電流源區。請參考第十圖，為太陽能電池電壓-電功率(V-P)特性理論曲線，圖中 $P_{PV}$ 為太陽能電池輸出功率。由第十圖可知，太陽能電池在不同照度下皆有不同最大功率點(不同照度下之V-P曲線上P的最大值)，此時相對應的最大功率點電壓值( $V_{PV}$ )及電流值( $I_{PV} = P_{PV}/V_{PV}$ )各不相同，由圖可知，影響太陽能電池最大功率點的因素中，照度很重要的一個。

#### 參、太陽能電池溫度補償

請參考第十一圖，為太陽能電池在不同溫度 $T_1$ 、 $T_2$ 下之電流-電壓(I-V)特性曲線( $T_1 = 298K$ 、 $T_2 = 338K$ ，K為凱氏溫標，相當於攝氏溫標加上 273，上述 298K及 338K即為攝氏 25°C及 65°C)。圖中可分為四條曲線，即右上半部及左下半部各兩條曲線，分別對應到的是最大照度及最小照度下太陽能電池(於不同溫度下)的電流-電壓(I-V)特性曲線，所謂最大照度指的是太陽能電池可能遇到的最大照度，通常為  $1000W/m^2$ ，最小照度指的是太陽能電池盒裝標示上可容許的最小照度。如圖所示，於四條特性曲線上各有一黑點，其對應到該條曲線之最大功率點(即該條曲線下功率(P) = 電壓(V)乘以電流(I)的最大值)。我們注意到，影響最大功率點的因素除了照度外，溫度也是一項重要的變數，在不同溫度下其對應到的「最小照度下之最大功率輸出電壓 $V_{MPP\_min}$ 」也各不相同，因此若要估計目前太陽能電池最大功率點，吾人

有必要動態觀察目前太陽能電池之溫度資訊。

#### 肆、不連續導通電流模式

依據電感電流的方向，導通電流模式可分為以下兩種，其定義分別為：

1. 連續導通模式(CCM)：電感電流的最低點高於 0A；
2. 不連續導通模式(DCM)：電感電流最低點等於 0A；

而其中不連續導通模式(DCM)可分為臨界導通模式(BCM)及完全不連續導通模式(FDCM)，其定義分別為：

- 2.1 臨界導通模式(BCM)：電感電流降至最低點(0A)之瞬間即會往上升；
- 2.2 完全不連續導通模式(FDCM)：電感電流到達最低點(0A)後可能待在最低點一段時間，之後才往上升。

#### 伍、太陽能電池最大功率追蹤器 (Maximum Power Point Tracker, MPPT)

為一種限制太陽能電池操作在最大功率點的邏輯電路，其能觀測太陽能電池目前狀態並隨之調節其輸出功率使之維持在最大輸出功率附近。

目前市面上已有不少的太陽能電池最大功率追蹤器(MPPT)，諸如：

中華民國專利公告第 I328730 號專利，為一種太陽能發電系統之最大功率追蹤方法及裝置，包括：將一直流/直流電壓轉換器(DC/DC converter)連接至一太陽能電池組，一控制器包含一最大功率追蹤電路，控制該直流/直流電壓轉換器操作成一具有主動式電阻特性之電能轉換器。該控制器持續觀察目前太陽能電池輸出功率的變化量，使該直流/直流電壓轉換器之電阻特性往相反方向變化。使該太陽能電池組輸出功率維持在最大輸出功率附近。

日本專利公開第 JP2004240552A 號專利，為一種太陽能發電系統之最

大功率追蹤方法及裝置，包括：一連接於太陽能電池組及一電池(battery)之開關(switch)，在該開關啟動或切斷的瞬間，會有最大電能產生。此外，該專利利用降壓型(step-down type) 最大功率追蹤方法(MPPT)，藉以控制太陽能電池之輸出電壓，使其高於該電池之電壓（此關係即使光照強度減少仍然滿足）。

惟現有的 MPPT 邏輯電路多為利用數位電路設計完成，常需搭配類比數位轉換器(ADC)、數位類比轉換器(DAC)及偵測電流用之霍爾元件等等，導致整體電路複雜且成本上升。此外，由於現有技術缺少最大功率限制之功能，一旦轉換器輸出過載(輸出功率需求超過最大功率)即會發生上述第參項「太陽能電池補償」中太陽能電池電壓銳減的情形。因此如何提高 MPPT 之電路效率及降低其複雜度，同時防止轉換器輸出過載，使 MPPT 晶片能降低成本、增加可靠度進而走向商品化，就成了相關研究人員及開發廠商共同努力的目標。

### 【發明內容】

本發明人有鑒於傳統 MPPT 邏輯電路缺少最大功率限制之功能，且多利用數位電路設計完成所造成電路複雜成本上升之缺點，進而設計出一種具有最大功率限制之功能的類比 MPPT 邏輯電路。

本發明藉由太陽能電池之操作點越過最大功率點時，電壓急劇下降之特性，動態觀察太陽能電池輸出電壓、太陽能電池溫度資訊、轉換器輸出電壓，利用一經負回饋控制的脈衝寬度調變產生器，控制連接於該太陽能電池的電壓轉換器，將太陽能電池之操作點限制於最大功率點，此功能可增加太陽能電池能量轉換效率，進而防止太陽能電池輸出過載的問題。此外，本發

明為一類比型電路，與傳統市面上數位晶片控制太陽能電池最大功率追蹤相較下，具有架構簡單、成本較低的優點，且轉換器運轉在不連續導通電流模式，可降低主開關切換損失，增加整體電流效率，以達節能之效果。

### 【實施方式】

為使熟悉該項技藝人士瞭解本發明之目的，茲配合圖式將本發明之較佳實施例詳細說明如下。

本發明係一種具有最大功率限制功能且操作在不連續導通電流模式之太陽能發電系統轉換器，請參考第一圖，為本發明最簡略之方塊圖，本發明係與一曝曬於光照下之太陽能電池(0)相連接，其具有：

一直流/直流電壓轉換器(1)，用以輸入一未調節太陽能電池(0)之輸入電壓 $V_{PV}$ ，輸出一穩定調節電壓 $V_o$ 於後級電路；

一最大功率控制電路(2)，用以控制該直流/直流電壓轉換器(1)將該太陽能電池(0)之操作功率限制於最大功率。

圖中 $V_{PV}$ 及 $V_o$ 分別係為該太陽能電池(0)及該直流/直流電壓轉換器(1)之輸出電壓， $R_o$ 係為後及電路之阻抗。

請參考第二圖，為該直流/直流電壓轉換器(1)一可能之實施方式之電路圖，具有：

一輸入端(11)及一輸出端(12)；

一主電感(13)，其一端係連接於該輸入端(11)；

一開關電路(14)，具有：

至少四端，係為第一、二、三、四端(141、142、143、144)，

該第二段(142)接地，第三端(143)輸入一控制電壓訊號  $d$ ，用以斷開(Open)

或導通(Close)該開關電路；

一二極體(15)，其陽極端係連接於該主電感(13)，其陰極端係連接於該輸出端(12)；

一主電容(16)，其一端係連接於該之輸出端(12)，其另一端接地；

其中，該直流/直流電壓轉換器(1)之開關電路(14)其可能之實施方式為包含：

一主開關(145)，利用一加強式 N 型金氧半場效電晶體(enhancement N-type MOSFET, NMOS)實施，其汲極(Drain)即為該開關電路(14)之第一端(141)，其閘極(Gate)即為該開關電路(14)之第三端(143)，其源極(Source)即為該開關電路(14)之第四端(144)；

一電阻(146)，其兩端分別為該開關電路(14)之第二端(142)及第四端(144)。

請參考第三圖，為本發明之電路方塊圖，由第三圖所示，於第一圖中之該最大功率控制電路(2)其可能實施方式為包含：

一溫度補償回授電路(21)；

一輸出電壓回授電路(22)；

一電流偵測電路(23)；

一主要控制電路(24)；

請參考第四圖，為該溫度補償回授電路(21)一可能之實施方式之電路圖，用以輸出一溫度補償電壓 $V_d$ ，其具有：

一組溫度偵測器(211)，用以偵測該太陽能電池溫度；

一主要溫度補償電路(212)，用以輸出一適當溫度補償訊號；

一分壓器(213)；

二減法器，係為第一、二減法器(214、215)，分別具有一正輸入端、一負輸入端及一輸出端，用以輸出一電壓其值等於該正輸入端電壓值減該負輸入端電壓值；

其中，該溫度補償回授電路(21)其元件之連接方式為：

該主要溫度補償電路(212)係連接於該溫度偵測器(211)及該第一減法器(214)之負輸入端；

該第一減法器(214)其正輸入端輸入一參考電壓 $V_{REF1}$ ；

該分壓器(213)係連接於第二圖中該直流/直流電壓轉換器(1)之輸入端(11)及該第二減法器(215)之正輸入端，其可能實施方式為包含：

二串聯之電阻，其兩端分別連接於該分壓器(213)輸入端及接地，兩電阻連接處係為該分壓器(213)輸出端；

該第二減法器(215)之負輸入端係連接於該第一減法器(214)之輸出端，該第二減法器(215)之輸出端即為第三圖中該溫度補償回授電路(21)之輸出端。

請參考第五圖，為該輸出電壓回授電路(22)一可能之實施方式之電路圖，其包含：

一分壓器(221)(第五圖中 $K_{V2}$ )，其可能實施方式同第四圖中該溫度補償回授電路(21)之分壓器(213)之實施方式；

一積分器 $I_n$ (222)(第五圖中 $I_n$ )，其包含：

一電阻(2221)，係連接於該分壓器(221)之輸出端；

一電容(2222)，係連接於該電阻(2221)之另一端；

一運算放大器(operational amplifier, op amp) (2223)，具有：

一正輸入端，輸入一參考電壓 $V_{REF2}$ ；

一負輸入端，係連接於該電阻(2221)及該電容(2222)之連接處；

一輸出端，係為該積分器(222)輸出端，輸出回授電壓 $V_e$ ，其值為該運算放大器之正、負輸入端電壓之差值放大某個倍率後隨時間的積分值；

請參考第六圖，為該電流偵測電路(23)一可能之實施方式之電路圖，圖中同時顯示第二圖中該直流/直流電壓轉換器(1)之實施方式之電路圖，具有：

四個端，係為第一、二、三、四端(231、232、233、234)，該第三端(233)係直接連接於該第四端(234)，該第二端(232)接地，該第四端(234)係連接於該直流/直流電壓轉換器(1)之開關電路(14)之第四端(144)；

一耦合電感(235)，係與該直流/直流電壓轉換器(1)之主電感(13)耦合，其兩端分別為該電流偵測電路(23)之第二端(232)及第一端(231)。

請參考第七圖，為該主要控制電路(24)一可能之實施方式之電路方塊圖，具有：

一乘法器(241)，具有：

二輸入端，係分別連接至第四圖中該溫度補償回授電路(21)

之輸出端(218)及第五圖中該輸出電壓回授電路(22)之運算放大器(2223)輸出端；

一輸出端，用以輸出一電壓其值等於該二輸入端輸入電壓之相乘積；

一比較器(242)，具有：

二輸入端，係為正、負輸入端，該負輸入端係連接至該乘法器(241)之輸出端，該正輸入端係連接至第六圖中該電流偵測電路(23)之第三端(233)；

一輸出端，判斷該正輸入端之電壓減去該負輸入端之電壓之差值，該差值為正則輸出電路最高電位，反之則接地；

一零電流偵測電路(243)，係連接至該電流偵測電路(23)之第一端(231)；

一脈衝寬度調變產生器(Pulse Width Modulation, PWM, 244)，具有：

二輸入端，係分別連接至該零電流偵測電路(243)及該比較器(242)之輸出端；

一輸出端，用以產生一脈衝寬度調變訊號 d，係連接至第二圖中該直流/直流電壓轉換器(1)之開關電路(14)之第三端(143)。

請參考第八圖，為本發明一最佳實施例之電路圖，本發明之運作原理為：

利用該溫度補償回授電路(21)及該輸出電壓回授電路(22)偵測該太陽能電池(0)之最大功率點，倘若過載導致該太陽能電池(0)之輸出電壓急速

下降，本發明利用該主要控制電路(24)產生之脈衝寬度調變訊號 d 控制該直流/直流電壓轉換器(1)運作於不連續導通電流模式，可限制該太陽能電池(0)之輸出電流持續增加，使其操作點被限制於最大功率點，以達到最大功率限制之效果。

本發明之關鍵優勢在於：

具有太陽能電池最大功率限制之功能，能將該太陽能電池隨時運作在最大功率輸出，進而提升其能量轉換效率至最高，故可防止該直流/直流電壓轉換器(1)之輸出過載之情形；

再者，本發明操作於不連續導通電流模式下，能降低該直流/直流電壓轉換器(1)之開關切換損失，提高整體電路效率；

最後，本發明係為一類比電路，由於不需要加裝一般數位電路所需之類比數位、數位類比轉換器(ADC、DAC)、偵測電流用之霍爾元件等，因此具有成本低廉、體積降低等優勢。

此三關鍵優勢充分反映了本發明之進步性及產業利用性，因此爰依法提出申請。謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。

### 【圖式簡單說明】

第一圖係本發明之最簡略方塊圖。

第二圖係本發明之直流/直流電壓轉換器之實施方式電路圖。

第三圖係本發明之電路方塊圖。

第四圖係本發明之溫度補償回授電路之實施方式電路圖。

第五圖係本發明之輸出電壓回授電路之實施方式電路圖。

第六圖係本發明之電流偵測電路之實施方式電路圖。

第七圖係本發明之主要控制電路之電路方塊圖。

第八圖係本發明之最佳實施例電路圖。

第九圖係本發明之太陽能電池電壓-電流(V-I)特性理論曲線圖。

第十圖係本發明之太陽能電池電壓-電功率(V-P)特性理論曲線圖。

第十一圖係本發明之太陽能電池在不同溫度下之電壓-電流(V-I)特性曲線圖。

### 【主要元件符號說明】

0 太陽能電池

1 直流/直流電壓轉換器

11 輸入端

12 輸出端

13 主電感

14 開關電路

141、142、143、144 第一、二、三、四端

145 主開關

146 電阻

15 二極體

16 主電容

2 最大功率控制電路

21 溫度補償回授電路

211 溫度偵測器

- 212 主要溫度補償電路
- 213 分壓器
- 214、215 第一、二減法器
- 22 輸出電壓回授電路
  - 221 分壓器
  - 222 積分器
    - 2221 電阻
    - 2222 電容
    - 2223 運算放大器
- 23 電流偵測電路
  - 231、232、233、234 第一、二、三、四端
  - 235 耦合電感
- 24 主要控制電路
  - 241 乘法器
  - 242 比較器
  - 243 零電流偵測電路
  - 244 脈衝寬度調變產生器

## 七、申請專利範圍：

1. 一種運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，係與一曝曬於光照下之太陽能電池做連接，其包含：

一直流/直流電壓轉換器，係連接於該太陽能電池，具有至少一輸入端及一輸出端，用以提供後級電路一穩定電壓；

一最大功率控制電路，用以控制該直流/直流電壓轉換器，使該太陽能電池輸出功率限制於最大，其包含：

一溫度補償回授電路，係連接於該直流/直流電壓轉換器之輸入端，用以回授該太陽能電池之溫度補償訊號；

一輸出電壓回授電路，係連接於該直流/直流電壓轉換器之輸出端，用以回授該直流/直流電壓轉換器目前輸出電壓訊號；

一電流偵測電路，係連接於該直流/直流電壓轉換器，用以偵測該直流/直流電壓轉換器內部電流；

一主要控制電路，用以根據該溫度補償回授電路、該輸出電壓回授電路、該電流偵測電路所輸出之訊號，輸出一控制訊號控制該直流/直流電壓轉換器，使與其連接之該太陽能電池輸出功率限制在最大功率；

其中該主要控制電路更包含：

一乘法器，具有一輸出端及至少二輸入端，該二輸入端係分別連接於該溫度補償電路及該輸出電壓回授電路，用以輸出該二輸入端輸入電壓訊號之乘積；

一比較器，具有一輸出端及至少二輸入端，係為正、負輸入端，該負輸入端係連接於該乘法器之輸出端，該正輸入端係連接於該電流偵測電

路；

一零電流偵測電路，具有至少一輸入端及一輸出端，其輸入端係連接於該電流偵測電路；

一脈衝寬度調變產生器，具有一輸出端及至少二輸入端，其二輸入端係分別連接於該零電流偵測電路之輸出端及該比較器之輸出端，其輸出端係連接於該直流/直流電壓轉換器，用以製造一脈衝寬度調變訊號以控制該直流/直流電壓轉換器。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其中該直流/直流電壓轉換器更包含：

一主電感，係連接於該直流/直流電壓轉換器輸入端；

一整流器，其陽極端係連接至該主電感之另一端；

一主電容，兩端係分別連接至該整流器之陰極端及接地；

一開關電路，具有四端，係分別連接於該主要控制電路之輸出端、該直流/直流電壓轉換器之整流器陽極端、該電流偵測電路及接地。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其中該開關電路更包含：

一主開關，係為一加強式 N 型金氧半場效電晶體(enhancement N type MOSFET, NMOS)，其汲極(Drain)係連接於該直流/直流電壓轉換器之整流器陽極，其閘極(Gate)係連接於該脈衝寬度調變產生器之輸出端，其源極(Source)係連接於該電流偵測電路；

一電阻，其兩端係分別連接於該 NMOS 源極及接地。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其中該溫度補償電路更包含：

至少一溫度偵測器，用於偵測該太陽能電池溫度；

一主要溫度補償電路，係連接於該溫度偵測器；

一分壓器，係連接於該直流/直流電壓轉換器之輸入端；

至少二減法器，是為第一、二減法器，具有至少二輸入端，係為正、負端，用以輸出一電壓其值等於該正端輸入電壓減去該負端輸入電壓，該第一減法器其正端係連接於一參考電壓，其負端係連接於該主要溫度補償電路之輸出端，該第二減法器之正端係連接於該分壓器輸出端，其負端係連接於該第一減法器輸出端。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其中該輸出電壓回授電路更包含：

一分壓器，係連接於該直流/直流電壓轉換器之輸出端，用以輸出；

一積分器，具有二輸入端，係為第一、二輸入端，該第一輸入端係連接於該分壓器輸出端，該第二輸入端輸入一參考電壓，用以輸出該第一、二輸入端電壓差值放大某倍率後隨時間的積分值。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其積分器更包含：

一電阻，係連接於該分壓器之輸出端；

一電容，係連接於該電阻之另一端；

一運算放大器(operational amplifier, op amp)，具有：

一正輸入端，輸入一參考電壓；

一負輸入端，係連接於該電阻及該電容之連接處。

7. 如申請專利範圍第4項或第5項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器，其中分壓器更包含：

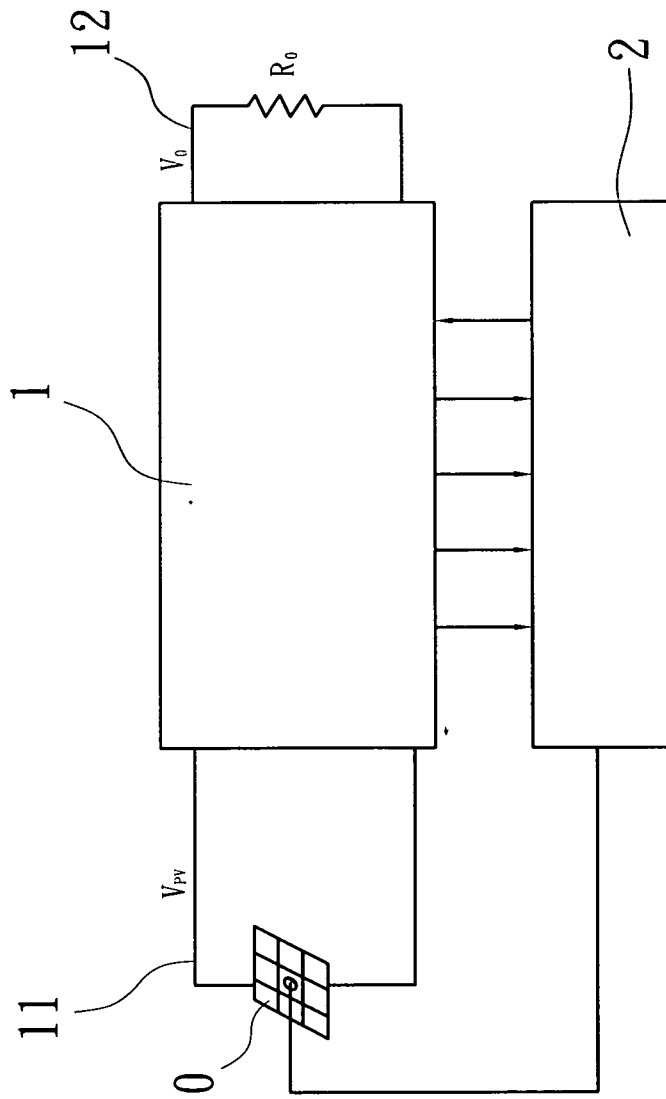
二串聯電阻，係連接於該分壓器輸入端及接地，兩電阻串聯處為該分壓器之輸出端。

8. 如申請專利範圍第1項或第2項所述之運作於不連續導通電流模式之最大功率限制光伏系統轉換器及直流/直流電壓轉換器，其中該電流偵測電路更包含：

四端，係為第一、二、三、四端，其第二端接地，其第三端係直接連接於第四端；

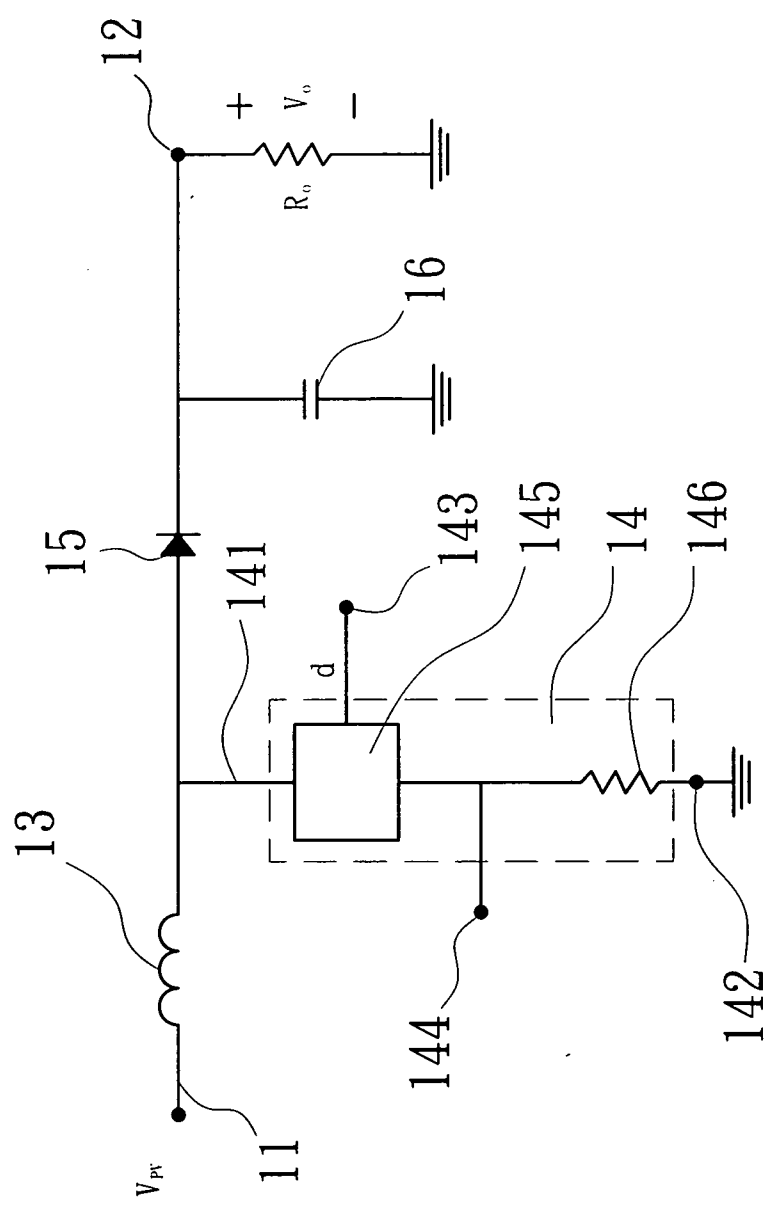
一耦合電感，係與該直流/直流電壓轉換器之主電感做耦合，其兩端分別為該第一端及該第二端。

八、圖式：  
(如次頁。)

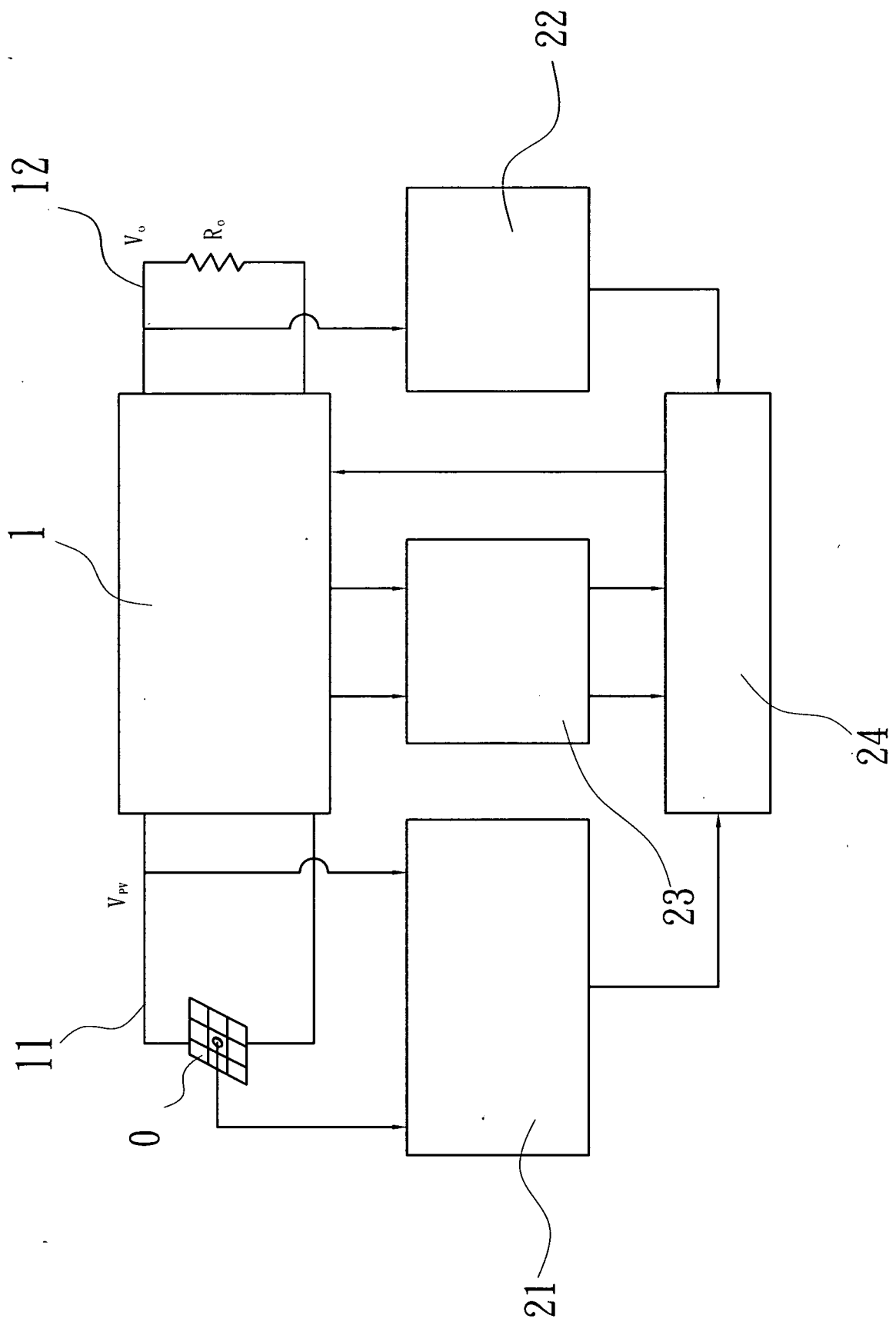


第一圖

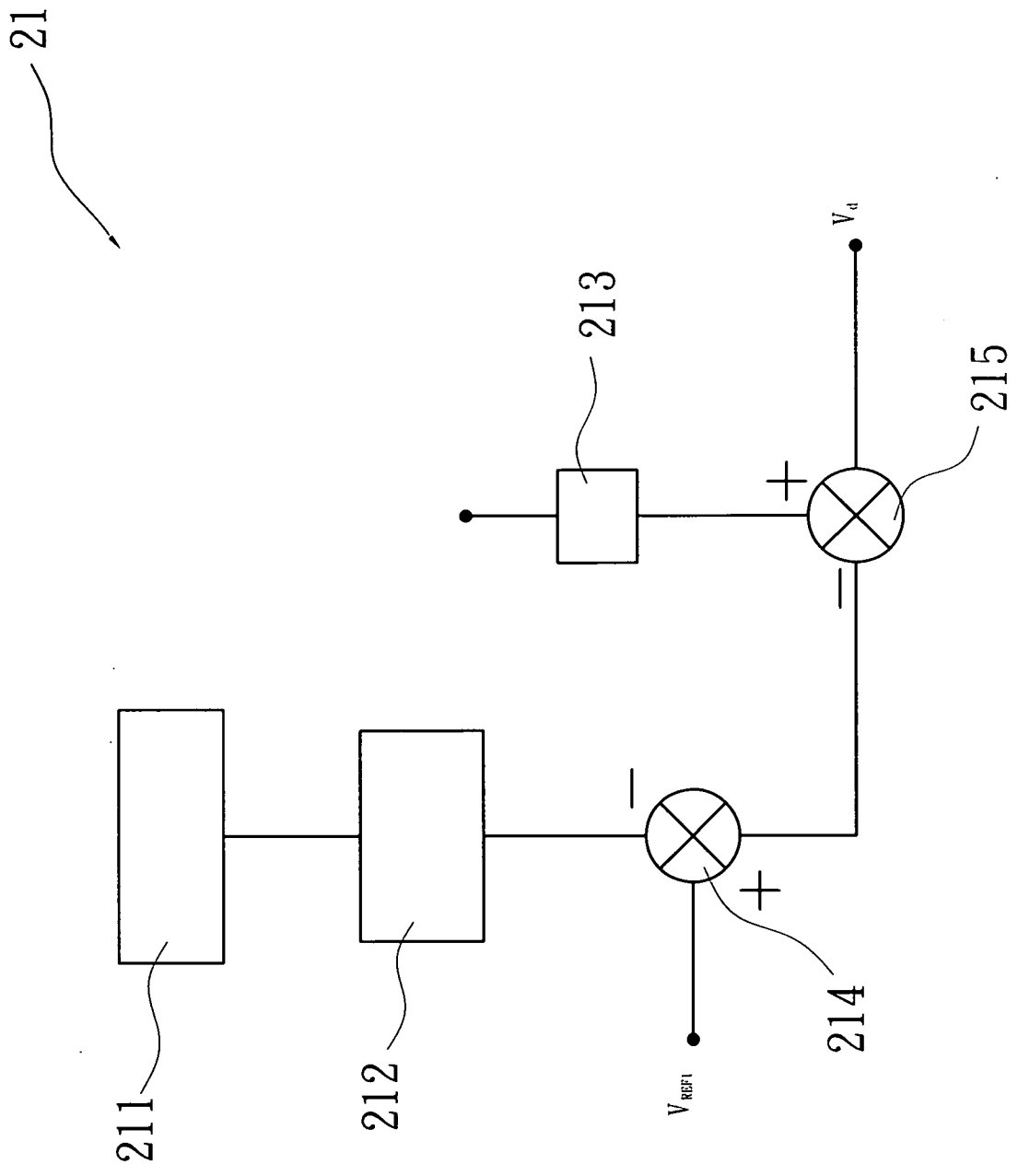
1



第二圖

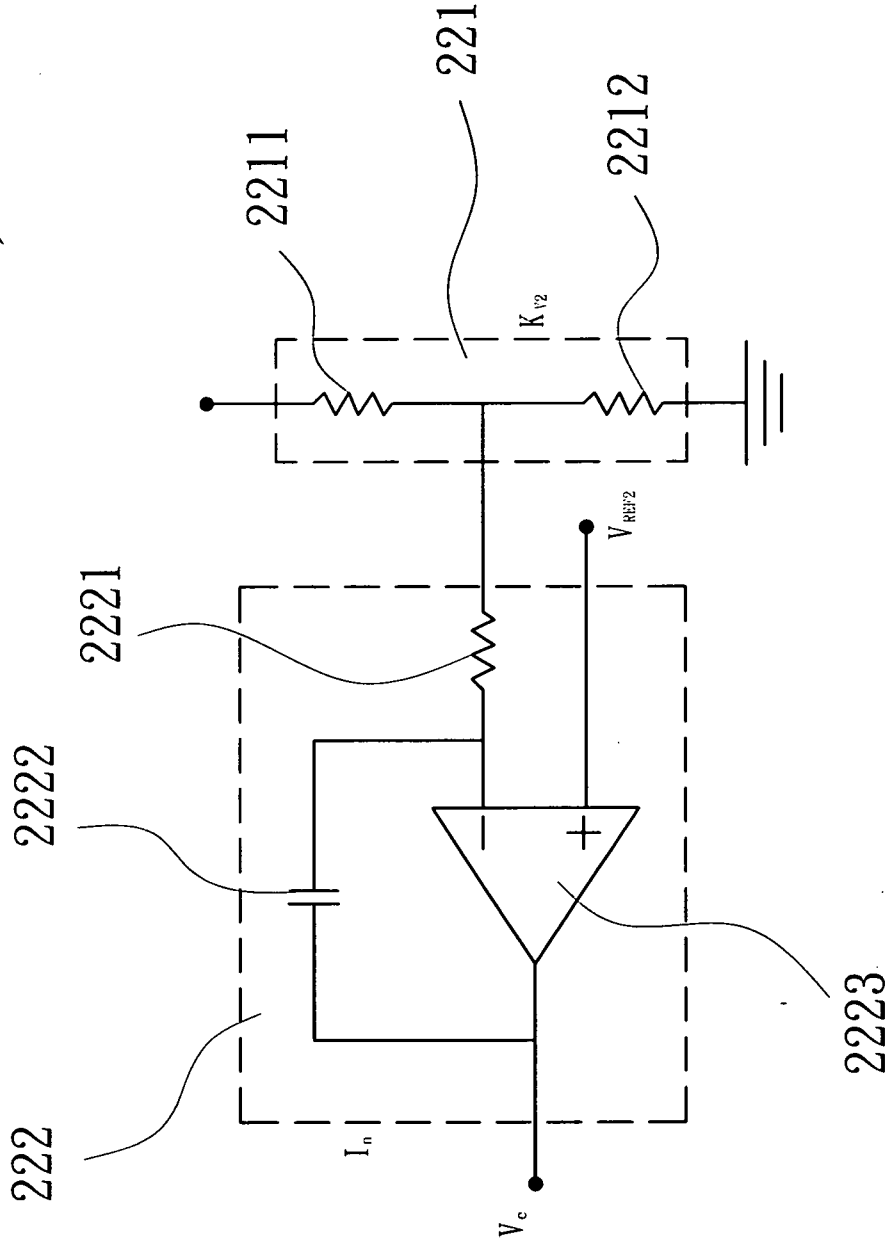


第三圖

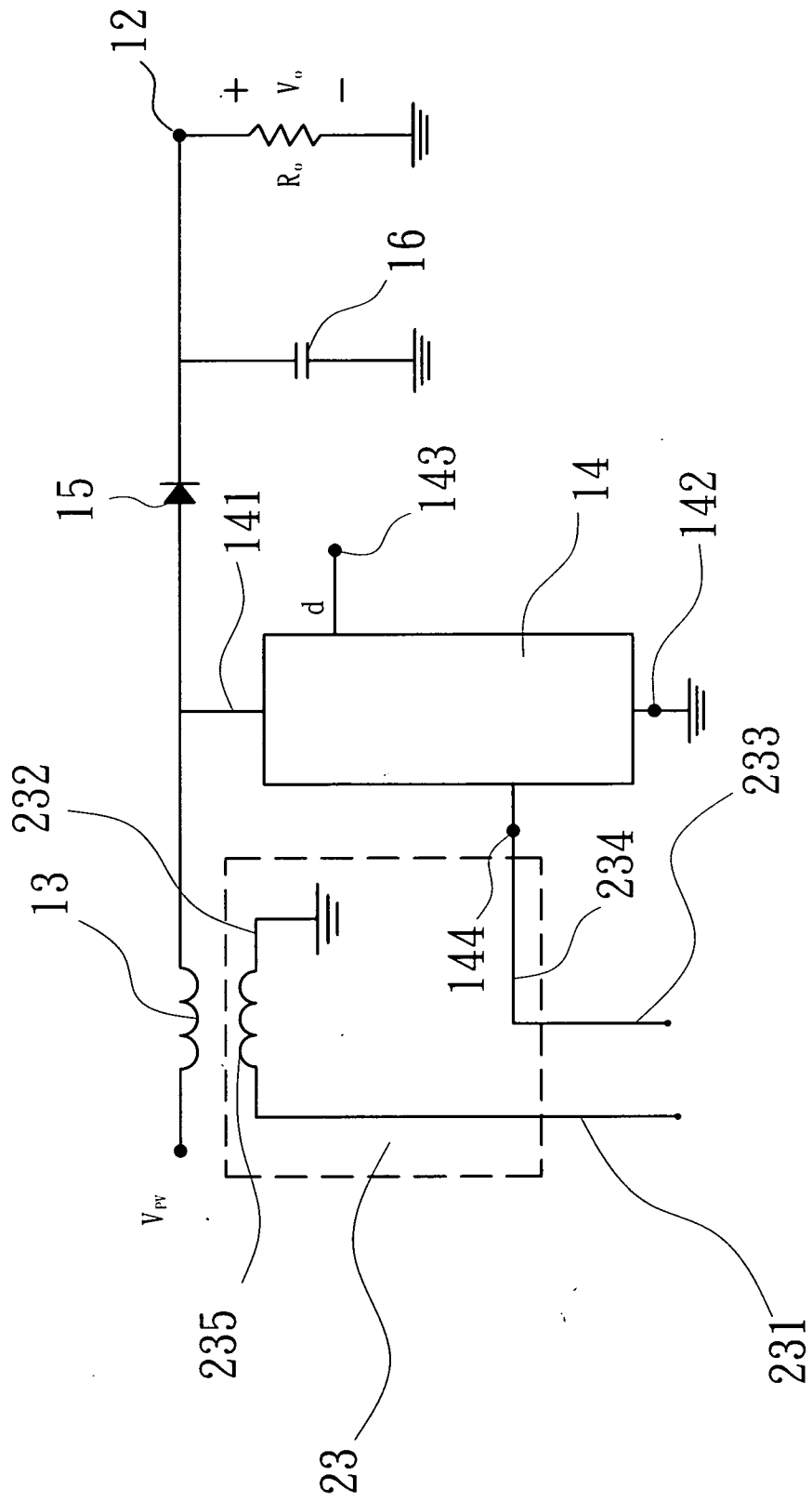


第四圖

22

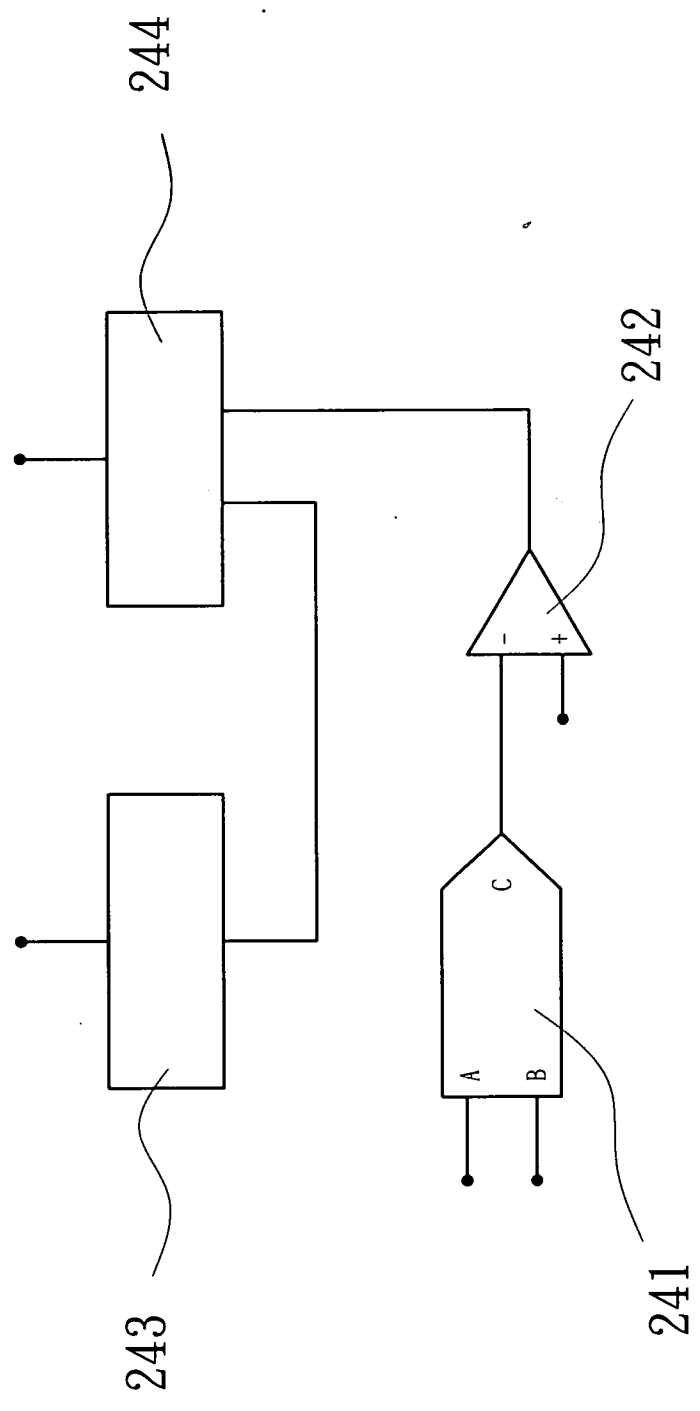


第五圖

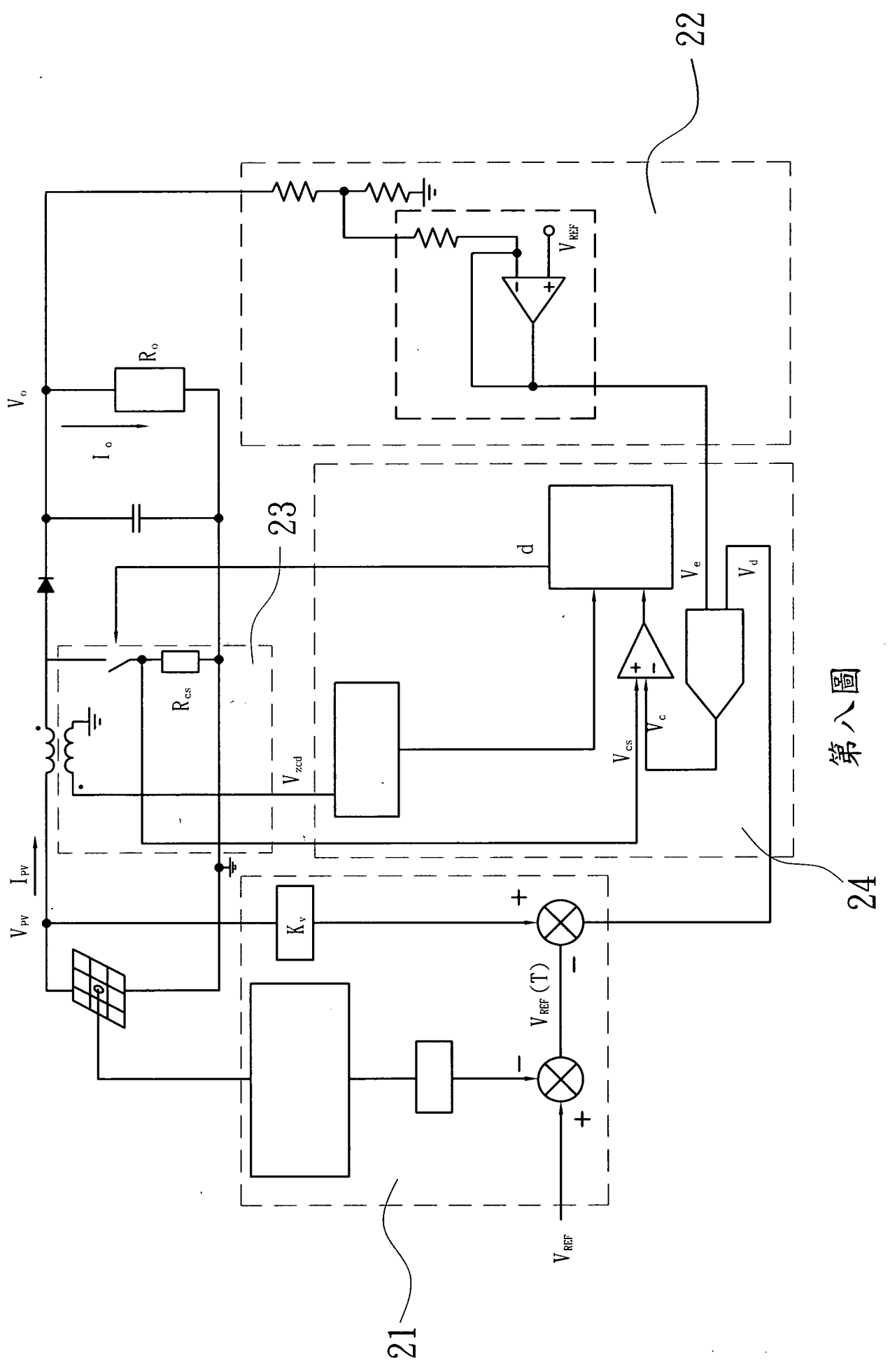


第六圖

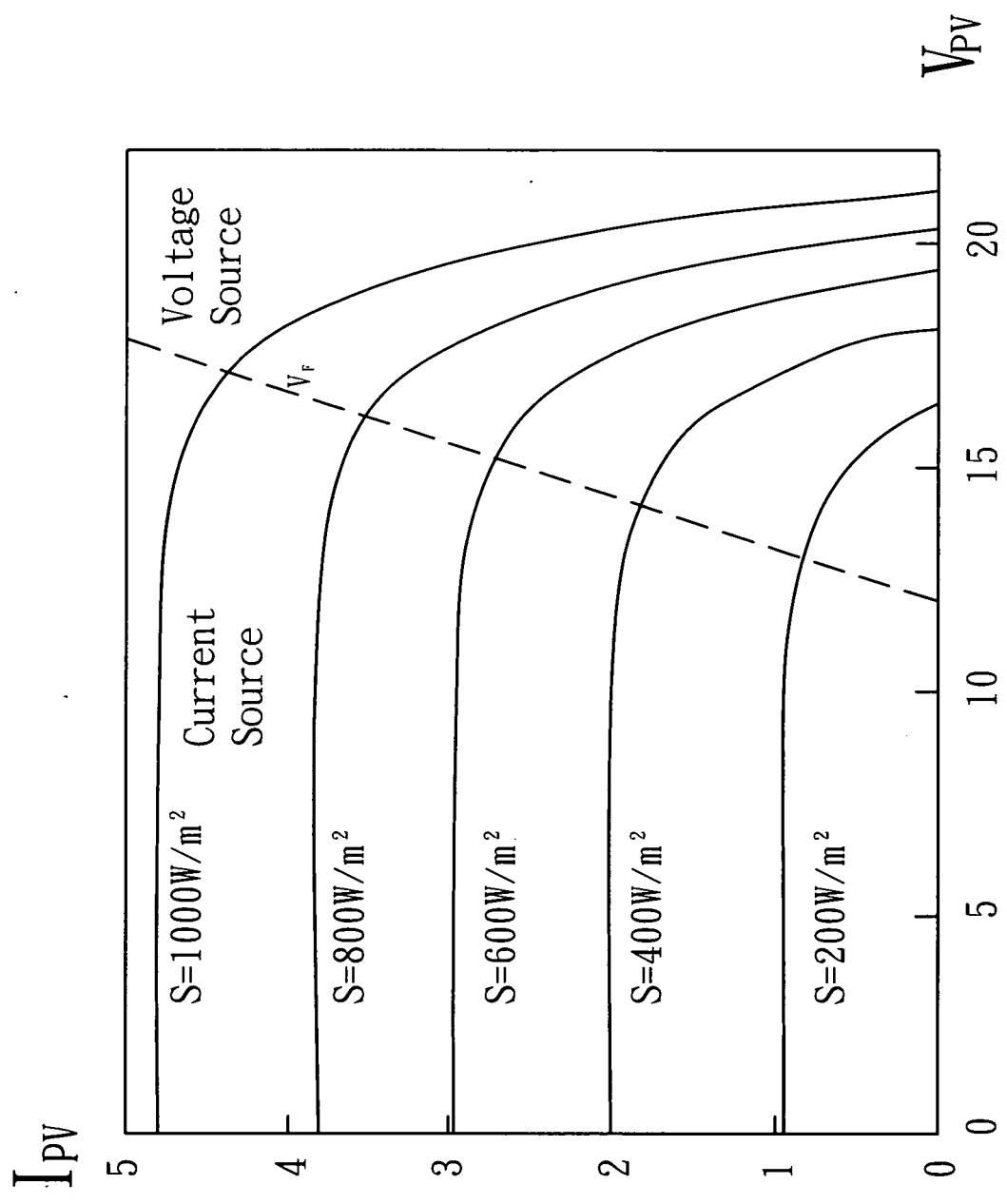
24



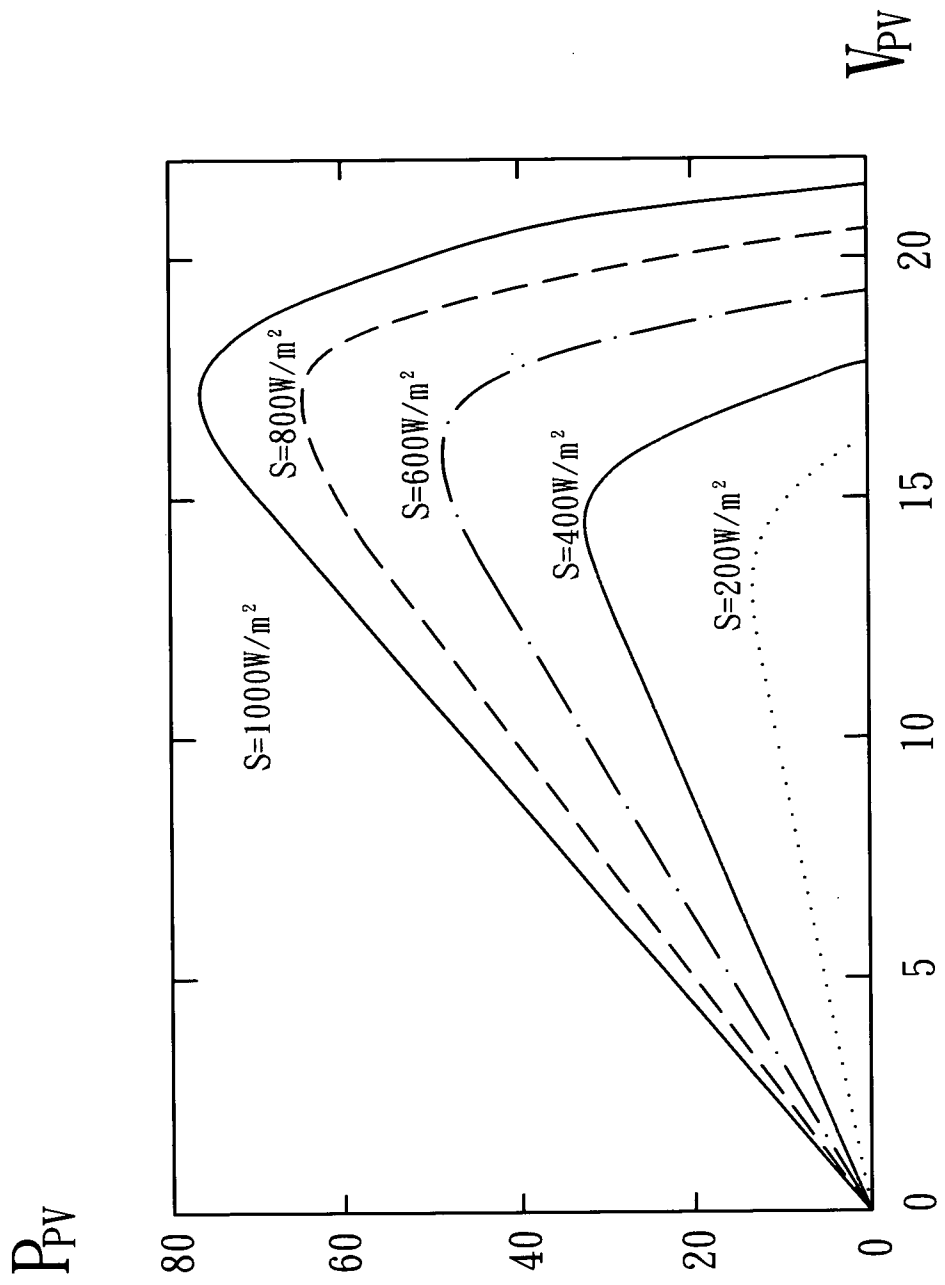
第七圖



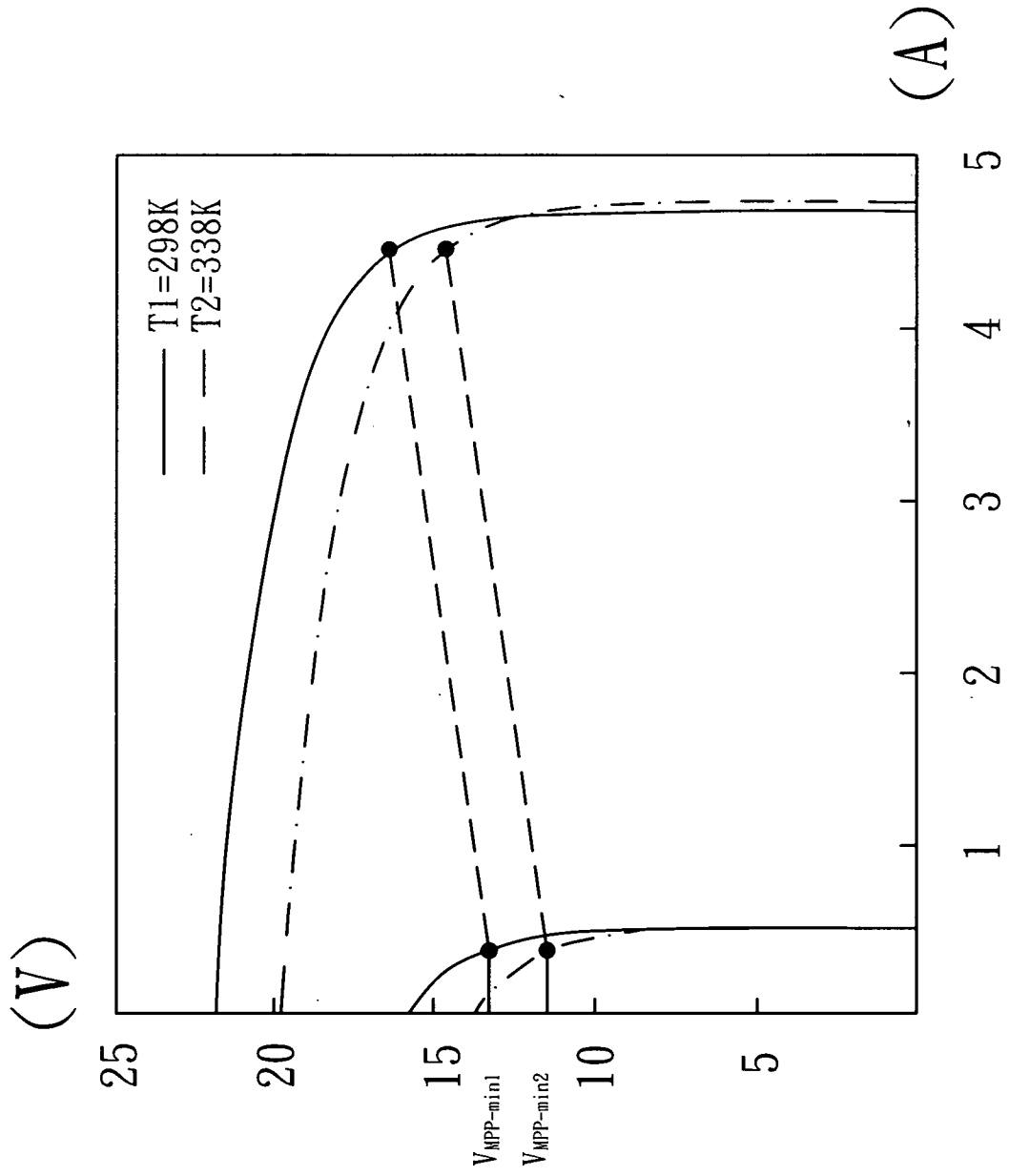
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖