



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201340537 A

(43)公開日：中華民國 102 (2013) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：101109711

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 03 月 21 日

(51)Int. Cl. : **H02J5/00 (2006.01)**

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路 4 段 195 號

(72)發明人：許榮宗 HSU, JUNG TSUNG (TW)；葉文勇 YEH, WEN YUNG (TW)；吳明憲 WU, MING HSIEN (TW)；廖文毅 LIAO, WEN YIH (TW)；朱慕道 CHU, MU TAO (TW)

(74)代理人：詹銘文；葉璟宗

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：27 項 圖式數：15 共 32 頁

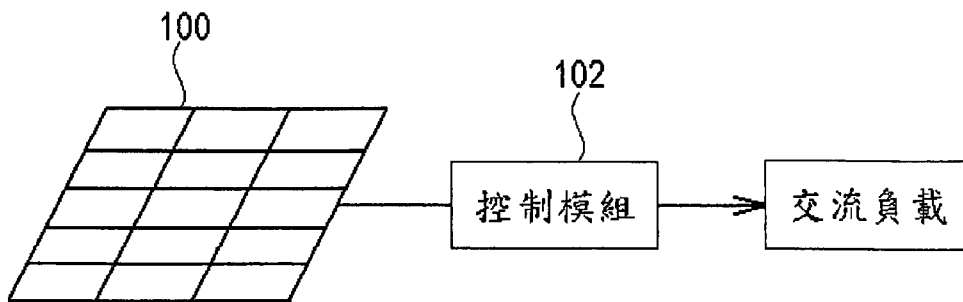
(54)名稱

控制光伏裝置交流輸出的方法與交流光伏裝置

METHOD OF CONTROLLING PHOTOVOLTAIC APPARATUS FOR AC OUTPUT AND AC PHOTOVOLTAIC APPARATUS

(57)摘要

一種控制光伏裝置交流輸出的方法與交流光伏裝置。所述方法是利用光伏電池陣列接收太陽輻射能並轉換成直流電能輸出，並利用控制模組選擇光伏電池的排列組合序列，以依時序(頻率)變更電壓，於輸出端獲得階梯波型輸出。



100：光伏電池陣列

102：控制模組

發明專利說明書

(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：101109711

※申請日：101. 8. 21

※IPC 分類：H02J 5/00 (2006.01)

一、發明名稱：

控制光伏裝置交流輸出的方法與交流光伏裝置

METHOD OF CONTROLLING PHOTOVOLTAIC
APPARATUS FOR AC OUTPUT AND AC
PHOTOVOLTAIC APPARATUS

二、中文發明摘要：

一種控制光伏裝置交流輸出的方法與交流光伏裝置。所述方法是利用光伏電池陣列接收太陽輻射能並轉換成直流電能輸出，並利用控制模組選擇光伏電池的排列組合序列，以依時序(頻率)變更電壓，於輸出端獲得階梯波型輸出。

三、英文發明摘要：

A method of controlling photovoltaic apparatus for alternating current (AC) output and a AC photovoltaic apparatus are introduced herein. The method includes using a PV cell array for receiving solar radiant energy and then transforming into DC output; and using a control module for selecting a combination sequence of arrangement of the PV

cells so as to vary the voltage according to the timing (e.g. frequency), and hence a ladder type waveform output may be obtained from an output terminal.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：光伏電池陣列

102：控制模組

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。

cells so as to vary the voltage according to the timing (e.g. frequency), and hence a ladder type waveform output may be obtained from an output terminal.

四、指定代表圖：

(一) 本案之指定代表圖：圖 1

(二) 本代表圖之元件符號簡單說明：

100：光伏電池陣列

102：控制模組

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】

本發明是有關於一種光伏裝置與控制系統，且特別是有關於一種控制光伏裝置交流輸出(AC Output)的方法與交流光伏裝置。

【先前技術】

太陽能電池基本結構為具備 P-N 接面之半導體元件，於接收日照情況下可於 P-N 接面的兩端點產生直流電輸出。然則，由於目前市電系統以交流電為主，故太陽能電池之直流輸出無法直接與市電整合應用，因此該直流輸出僅能提供驗動直流負載使用，且為達最佳效率表現需良好的負載阻抗匹配方可實現，此類系統常見於急需用電設備或戶外無電力供給區域使用。

欲將太陽能電池之直流輸出饋入市電系統中，光伏變頻器(PV Inverter)是目前被應用作為電能型態轉換之主要裝置，藉由光伏變頻器的升壓及調頻作用可將太陽能電池之直流輸出轉換成交流輸出，不僅可供使用者作為自用電源，亦可同時作為公眾電源所需之電力來源。

然而，由於光伏變頻器涉及用電安全，故其製作難度及認證時程均較嚴苛。此外，由於為達有效達成光電轉換之高效率表現，部份光伏電池系統架設位置不易於需經常維護及更動之條件，例如人煙稀少之沙漠地帶。因此，傳統變頻器之成本、體積及維護上之限制除了取決於單位光伏電池功率額定外，複雜的電路設計及其它因素(如嚴苛

的操作環境)等亦造成變頻器可靠度及便利性上之缺失。因此若能將變頻器系統省卻，直接於太陽光電模組上產生交流電能輸出，除了能節省成本及縮減體積外，亦有助於解決前述安裝與維護等問題。

美國專利 US 4,217,633 已揭露一種利用三種電路組合取代傳統變頻器的技術。

美國專利 US 4,533,783 則揭露在光伏電池結構上製作對稱兩區域，利用交流輸入決定單一時序下之操作區域選擇，用以控制電能輸出方向以得交流輸出。

美國專利 US 4,577,052 揭露的是利用兩極性相反之光伏電池並聯，以光學元件控制入射太陽輻射投射至單一光伏電池單元，藉由交流訊號控制時序互換以得交流輸出。

【發明內容】

本發明一實施例提供一種控制光伏裝置交流輸出的方法，能避免傳統交流方波內含高次諧波無法有效應用於感性負載及通訊等應用範圍的問題。

本發明一實施例另提供一種交流光伏裝置，能利用控制模組使光伏電池陣列輸出的電壓依時序(頻率)變化而於輸出端獲得交流輸出。

本發明一實施例提出一種控制光伏裝置交流輸出的方法，包括提供一光伏電池陣列，所述光伏電池陣列包括多數個光伏電池，能接收太陽輻射能並轉換成一直流電能輸出。而且，利用一控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列，以依頻率變更所述直流電能輸出的電壓，於輸出端

獲得一階梯波型輸出。

在本發明之一實施例中，利用所述控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列的方式有三。一是使所述光伏電池以全串聯的方式執行所述直流電能輸出；二是使所述光伏電池採用全並聯的方式執行所述直流電能輸出；三是採用串聯部分的所述光伏電池再以群組並聯方式執行所述直流電能輸出。

在本發明之一實施例中，還可利用一開關電路組合達成上述選擇光伏電池的排列組合序列的步驟。

在本發明之一實施例中，上述選擇所述光伏電池的排列組合序列的方式還能藉由改變所述排列組合序列，獲得不同的最大功率數值，以達到與負載曲線匹配之直流電能輸出功效。

在本發明之一實施例中，上述方法還可藉由光學感測或檢測電壓輸出值的方式，判斷所述光伏電池中之至少一者是否被遮蔽。當所述光伏電池中有被遮蔽者，則利用所述控制模組將被遮蔽的所述光伏電池開路，並以備用光伏電池進行補償。所述備用光伏電池包括所述光伏電池的排列組合序列中未被選的光伏電池。

本發明一實施例另提出一種交流光伏裝置，包括一光伏電池陣列和一控制模組。所述光伏電池陣列包括數個光伏電池，能接收太陽輻射能並轉換成一直流電能輸出。控制模組則是用來控制上述光伏電池陣列，譬如包括能選擇交流輸出或直流輸出的一輸出選擇器、能控制所述光伏電

池的排列組合序列的一電池序列選擇單元、和一交流頻率控制單元。所述交流頻率控制單元是以一交流訊號輸入，設定取樣區間決定一階梯波型輸出的時域範圍，其中所述階梯波型輸出是由依頻率變更的所述直流電能輸出的電壓構成。

在本發明之另一實施例中，上述電池序列選擇單元可執行以下三種選擇。一是使所述光伏電池以全串聯的方式連接；二是使所述光伏電池以全並聯的方式連接；三是串聯部分的所述光伏電池再以群組並聯方式輸出。

在本發明之另一實施例中，上述交流頻率控制單元包括一開關電路組合。

在本發明之另一實施例中，上述裝置還包括一充電控制器，在所述輸出選擇器選擇所述直流輸出時，選擇供電至一直流負載或存儲於一蓄電電池單元。

在本發明之另一實施例中，上述階梯波型輸出供應至一交流負載。

在本發明之另一實施例中，上述電池序列選擇單元可藉由改變所述排列組合序列，獲得不同的最大功率數值，以與直流負載曲線匹配。

在本發明之另一實施例中，上述裝置還包括一偵測單元和至少一備用光伏電池，所述偵測單元連接各個光伏電池，用以判斷這些光伏電池中是否有任何光伏電池被遮蔽。當所述光伏電池中有被遮蔽者，則利用所述控制模組將被遮蔽的所述光伏電池開路，並以上述備用光伏電池進

行補償。

在本發明之另一實施例中，上述偵測單元包括光學感測器或電流電壓檢測儀器。

在本發明之另一實施例中，上述備用光伏電池包括所述光伏電池陣列中未被所述電池序列選擇單元選擇的光伏電池。

在本發明之實施例中，上述階梯波型輸出的階梯波數目在 17 階以上。

在本發明之實施例中，上述開關電路組合包括機械式開關、或 MOS 元件或二極體元件。

在本發明之實施例中，上述光伏電池包括不同類型的光伏電池，如矽基太陽電池、化合物太陽能電池、薄膜太陽能電池及有機太陽能電池等或其組合。

基於上述，本發明實施例利用控制模組選擇光伏電池組合序列，並依時序(頻率)變更電壓於不同時序出現，可獲得一階梯波型輸出。另外，當階梯波型輸出之數目大時可視為準正弦波輸出，所以本發明能簡化傳統變頻器設計，而供給交流負載，並避免傳統交流方波內含高次諧波無法有效應用於感性負載及通訊等應用範圍的問題。因此本發明可適用於絕大多數電器產品使用。

為讓本發明之上述特徵能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式作詳細說明如下。

【實施方式】

圖 1 是依照本發明之第一實施例之一種交流光伏裝置

的概要圖。在圖 1 中顯示有光伏電池陣列 100 與控制模組 102，光伏電池陣列 100 包括數個光伏電池，能接收太陽輻射能並轉換成一直流電能輸出。而控制模組 102 能選擇光伏電池陣列 100 中的光伏電池的排列組合序列，以依時序（即頻率）變更直流電能輸出的電壓，而供給交流負載。第一實施例的詳細控制方式將於下文描述。

圖 2 是第一實施例的交流光伏裝置之控制模組 102 的系統圖，其中用來控制圖 1 的光伏電池陣列 100 的控制模組 102 至少包括一輸出選擇器 200、一電池序列選擇單元 202 和一交流頻率控制單元 204。輸出選擇器 200 能選擇交流輸出或直流輸出。當交流光伏裝置選擇交流輸出，則可藉著電池序列選擇單元 202 控制所述光伏電池的排列組合序列。而交流頻率控制單元 204 是以一交流訊號輸入，設定取樣區間決定一階梯波型輸出的時域範圍，其中所述階梯波型輸出是由依頻率變更圖 1 的光伏電池陣列 100 的直流電能輸出的電壓構成。

舉例來說，當光伏電池陣列 100 中的光伏電池如圖 3 所示，經電池序列選擇單元 202 控制成全串聯，並且單一光伏電池兩端點又各自連接到控制模組 102 上。如果有 n 個同一種類型的光伏電池，每個光伏電池均可得電壓 V_{sc} 之直流電能輸出，則輸出電壓 $V_{out}=n \times V_{sc}$ 。然而，本實施例還可選擇將不同類型的光伏電池串接後再群組並聯，亦可得相同電壓輸出，其中光伏電池的串接數目與光伏電池的類型均視所選用之材料而定，可為相同亦可相異，唯組

合需獲得相同輸出電壓 V_{out} 。上述光伏電池例如矽基太陽電池、化合物太陽能電池、薄膜太陽能電池、有機太陽能電池或其組合。

請再度參照圖 3，當太陽光 300 照射光伏電池陣列 100，將時序分割為若干段，利用圖 2 的交流頻率控制單元 204，能在單一段時序藉由不同電池組合配置，輸出漸增或漸減之電能輸出 V_{out} ，組合不同時序光伏電池組合，則可於輸出端獲得如圖 4 所示的階梯波型輸出 400，當時序分割數目愈多，此一階梯波型愈接近一正弦波型。譬如，當階梯波型輸出的階梯波數目在 17 階以上，所述階梯波型可視為一準正弦波型。

以下將詳述電池序列選擇單元 202 如何控制所述光伏電池的排列組合序列。

圖 5 顯示圖 3 中的光伏電池在不同時序(t_1 與 t_2)下的排列組合序列。如時序為 t_1 時，利用控制模組的電池序列選擇單元，將所有光伏電池組合以並聯方式連結，如圖 5 左所示，當光伏電池接收太陽輻射能後，每個光伏電池均可得電壓 V_{sc} 之直流輸出，並聯後兩端電壓亦為 V_{sc} ；當時序為 t_2 時，電池序列選擇單元則選擇將所有光伏電池先以兩個串聯成一組，再各群組間相互並聯方式作佈置，如圖 5 右所示，當光伏電池接收太陽輻射能後，兩端電壓則為 $2 \times V_{sc}$ 。依此類推隨時序變化，會有漸增或漸減之電能輸出，最後在該時序範圍中可組合出階梯狀交流輸出。

圖 6 是第一實施例中的控制模組的另一例之系統圖，

其中使用與圖 2 一樣的元件符號來代表相同的元件。

在圖 6 中，控制模組 102 還可包括一充電控制器 600，在輸出選擇器 200 選擇直流輸出時，選擇供電至一直流負載。此外，由光伏電池直流輸出的電能也可儲存到一蓄電池單元，以供直流負載使用。

圖 7 是第一實施例之交流光伏裝置的一種電路應用例。在圖 7 中顯示數個光伏電池 SC1、SC2、SC3...SCN (如晶片或模組)以串聯方式串接，於各光伏電池 SC1、SC2、SC3 至 SCN 間設置一開關元件 SW1、SW2 至 SW(N-1)及一逆向開關元件 SW1'、SW2'至 SW(N-1)'，而成為一開關電路組合。控制模組 102 的電池序列選擇單元可選擇給予一小交流訊號，用以控制這些開關元件之狀態為開關元件開路或短路，調整電壓輸出值 V_{out} ，其作法如下表一至表五所述：

表一. $V_{in} < V_1$:

$V_{in} < V_1$	1	2	3	...	N-1
SW	關	關	關		關
SW'	開	開	開		開
$V_{out} = V_{sc}$					

表二. $V_1 < V_{in} < V_2$:

$V_1 < V_{in} < V_2$	1	2	3	...	N-1
SW	開	關	關		關
SW'	關	開	開		開
$V_{out} = 2 \times V_{sc}$					

表三. $V_2 < V_{in} < V_3$:

$V_2 < V_{in} < V_3$	1	2	3	...	N-1
SW	開	開	關		關
SW'	關	關	開		開
$V_{out} = 3 \times V_{sc}$					

表四. $V_3 < V_{in} < V_4$:

$V_3 < V_{in} < V_4$	1	2	3	...	N-1
SW	開	開	開		關
SW'	關	關	關		開
$V_{out} = 3 \times V_{sc}$					

表五. $V_{N-1} < V_{in} < V_N$:

$V_{N-1} < V_{in} < V_N$	1	2	3	...	N-1
SW	開	開	開		開
SW'	關	關	關		關
$V_{out} = (N-1) \times V_{sc}$					

上述的 V_{in} 是指控制開關元件 SW1、SW2 至 SW(N-1) 及逆向開關元件 SW1'、SW2' 至 SW(N-1)' 之電壓值。上述的 V_1 、 V_2 、 V_3 、... V_N 是指開關元件的輸入電壓 V_{in} 範圍值，如在輸入電壓小於 V_1 時，所有的 SW 皆為關閉而所有的 SW' 皆為開啟；同理，當輸入電壓 V_{in} 介於 V_2 及 V_3 之間時，SW1~SW2 為開啟、SW3~SW(N-1) 為關閉、SW'1~SW'2 為關閉及 SW'3~SW'(N-1) 為開啟。其它輸入範圍之開關元件動作可同理得證。

至於開關元件 SW1、SW2 至 SW(N-1)及逆向開關元件 SW1'、SW2'至 SW(N-1)'的電路實際架構請參照圖 8。當圖 7 之光伏電池(SC1、SC2、SC3...SCN)為圖 8 中所示之矽基太陽能電池(或者化合物太陽能電池)，將太陽能電池 SC1 之接點 800 分別接至一常斷型通道(Normally OFF channel)元件 802 (即圖 7 之 SW1)及一常閉型通道(Normally ON channel)元件 804 (即圖 7 之 SW1')，而通道元件 802 和 804 之開關由外接之小交流訊號控制。

另外，交流光伏裝置內的電池序列選擇單元控制的開關電路組合還有以下幾種例子。

首先，圖 9 顯示的是以 MOS 元件作為開關電路組合的一例；圖 10 顯示的是以機械式開關作為開關電路組合的另一例；此外，二極體元件等亦可作為開關電路使用並應用於本發明的各個實施例中。

在圖 9 中，光伏電池 SC1、SC2、SC3、SC4、SC5 分區製作於同一基板 900 上，並以間隔區間作為分段，在間隔上製作開關元件 902a~d，用以控制通道(channel)904a~d 的開關動作，藉由控制模組 102 的電池序列選擇單元控制，用以選定光伏電池 SC1、SC2、SC3、SC4、SC5 的排列組合序列。

在圖 10 中則直接將機械式開關(未繪示)整合於控制模組 102 內，對光伏電池 SC1、SC2、SC3、SC4、SC5 進行控制。

圖 11 顯示第一實施例之交流光伏裝置的另一種電路應用例。

在圖 11 中，將數個光伏電池晶粒(晶片或模組)以陣列式排列，橫線代表兩者間的連結，主要單元為開關元件(可參照圖 9 或圖 10)，實線表示開關元件狀態為 ON(短路)，虛線表示開關元件狀態為 OFF(開路)，其動作按時序 T 變化如下：

$T=t_1$ ：僅 A-A' 電池輸出 ($V_{out\ A-A'} = 1 \times V_{sc}$)。

$T=t_2$ ：A-A' 及 B-B' 電池串聯輸出 ($V_{out\ A-B} = 2 \times V_{sc}$)。

$T=t_3$ ：A-A'、B-B' 及 C-C' 電池串聯輸出 ($V_{out\ A-C'} = 3 \times V_{sc}$)。

$T=t_4$ ：A-A'、B-B'、C-C' 及 D-D' 電池串聯輸出 ($V_{out\ A-D} = 4 \times V_{sc}$)。

$T=t_5$ ：A-A'、B-B'、C-C'、D-D' 及 E-E' 電池串聯輸出 ($V_{out\ A-E'} = 5 \times V_{sc}$)。

$T=t_6$ ：A-A' 電池輸出 ($V_{out\ A-A'} = 1 \times V_{sc}$)；B-B'、C-C'、D-D' 及 E-E' 電池串聯輸出 ($V_{out\ B'-E'} = 4 \times V_{sc}$)。

$T=t_7$ ：A-A' 及 B-B' 電池串聯輸出 ($V_{out\ A-B} = 2 \times V_{sc}$)；C-C'、D-D' 及 E-E' 電池串聯輸出 ($V_{out\ C-E'} = 3 \times V_{sc}$)。

如上述依此類推，此種控制方式可連續輸出兩個獨立階梯交流弦波，避免有光伏電池閒置產生效率浪費的問題。

圖 12 是依照本發明之第二實施例之一種具備用光伏電池的交流光伏裝置的概要圖。

請參照圖 12，交流光伏裝置包括光伏電池陣列 1200 與控制模組 1202。V01~VN 表示光伏電池陣列 1200 內的數個光伏電池次模組(sub-module)或光伏電池單元(cell unit)，假定 $V01 = V02 = \dots = V50 = 10V$ ($N=50$)，其排列組合如下表六所示，可獲得輸出電壓為 11 階階梯狀之交流電壓輸出，輸出電壓範圍自 10V~110V。

表六

光伏電池單元總數 N=50						
輸出電壓(V)	0	10	20	30	40	50
排列組合序列	開路	50 並聯	2 串聯/ 25 並聯	3 串聯/ 16 並聯	4 串聯/ 12 並聯	5 串聯/ 10 並聯
備用光伏電池單元數目	50	0	0	2	2	0
輸出電壓(V)	60	70	80	90	100	110
排列組合序列	6 串聯/ 8 並聯	7 串聯/ 7 並聯	8 串聯/ 6 並聯	9 串聯/ 5 並聯	10 串聯/ 5 並聯	11 串聯/ 4 並聯
備用光伏電池單元數目	2	1	2	5	0	6

表六的排列組合序列中的數字為光伏電池單元個數。當部份光伏電池單元輸出時，會有部份未被控制模組 1202 中的電池序列選擇單元選擇的光伏電池單元處於不動作狀態，用以作為備用光伏電池，詳細操作如下。

當圖 12 的交流光伏裝置如圖 13 一樣，其中有 4 個光伏電池單元被物品或陰影暫時屏蔽，因此未能獲得正常操作。

此時光伏電池單元則無法輸出正常電壓，造成整體電

壓輸出不如預期；再者，被屏蔽之光伏電池單元則會被其餘正常操作之光伏電池單元所得之電壓輸出如同給予其逆向偏壓一般，造成被該屏蔽之光伏電池單元損毀。

是故，本實施例提出之交流光伏裝置則可藉由如表六中所示之備用光伏電池單元進行補償。該補償之動作方式可有下列數種：

1) 各別光伏電池單元於控制模組 1202 中搭配一偵測單元，如光感測器(Photo Sensor)，以藉由光學感測確認每個光伏電池單元是否處於正常太陽照射狀況，若無則將其開路，並改以 4 個備用光伏電池單元 1300 進行補償；

2) 以控制模組 1202 之單元輸出側搭配一電流電壓檢測儀器，當組合之光伏電池單元陣列遭到屏蔽時，則可由該電流電壓檢測儀器檢測該陣列之電壓輸出值，而判斷該時段所連接之光伏電池單元是否受到屏蔽，若有被屏蔽的則將其開路，並改以 4 個備用光伏電池單元 1300 進行補償。

以上僅為說明如何利用備用光伏電池單元補償受到屏蔽的光伏電池單元之例子，但是本實施例並不限於此，若是有其他適當的方式能偵測出組合之光伏電池單元陣列受到屏蔽，亦可應用於此。

此外，本光伏裝置亦可針對直流負載阻抗匹配問題提供一有效的解決方式。由於不同的電器單元，如電扇或電視等，其具備不同的負載大小，如圖 14 的 I-V 曲線圖所示。其中，R1~R4 分別為不同負載大小電器之 I-V 曲線。曲線則為光伏電池陣列之輸出曲線，其中 O_{max} 為光伏電池陣列

之最大功率數值(即最佳操作點)，亦即於該點下可獲得最大功率輸出。然而，由於光伏電池陣列一般輸出之 I-V 曲線與負載間不匹配，造成負載電器操作於非最佳操作點 O_{max} ，故使得光伏電池陣列未能獲得最佳輸出。

因此，本發明的第二實施例就是控制光伏裝置的排列組合序列，來獲得不同的最大功率數值的方法，進而達到與負載曲線匹配之所述直流電能輸出功效，見圖 15 所示。藉由控制模組內的電池序列選擇單元，來控制太陽能電池陣列的串聯、並聯搭配，可獲得如圖 15 中所示之適合於負載 R1~R4 之 I-V 輸出曲線。

如圖 15 中 O_{max1} 可藉由串聯較少的太陽能電池及並聯較多的太陽能電池趨勢獲得較小電壓及較大電池之輸出結果，而 O_{max4} 則相反，藉由串聯較多的太陽能電池及並聯較少的太陽能電池以獲得較大電壓及較小電流之輸出結果。

綜上所述，本發明利用控制模組選擇光伏電池組合序列，並依時序(頻率)變更電壓於不同時序出現，即可獲得接近交流輸出的階梯波型輸出。因此，本發明的裝置能減少系統建製成本(含維護成本)、縮減系統體積以及設計簡化。當上述階梯波型輸出之數目大時可視為準正弦波輸出，所以可有效應用於感性負載及通訊等應用範圍。另外，本發明還能把未被電池序列選擇單元選擇的光伏電池當作備用電池，以提供一及時線路保護作用；而且本發明能藉由控制光伏電池組合序列，得到匹配不同直流負載的最佳

化元件效率輸出。

雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，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，當可作些許之更動與潤飾，故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】

圖 1 是依照本發明之第一實施例之一種交流光伏裝置的概要圖。

圖 2 是第一實施例的交流光伏裝置之控制模組的系統圖。

圖 3 是第一實施例的一種光伏電池陣列示意圖。

圖 4 是第一實施例之交流光伏裝置組合不同時序光伏電池組合所得到的的階梯波型輸出。

圖 5 是圖 3 中的光伏電池在不同時序下的排列組合序列。

圖 6 是第一實施例中的控制模組的另一例之系統圖。

圖 7 是第一實施例之交流光伏裝置的一種電路應用例。

圖 8 是圖 7 之交流光伏裝置的電路實際架構圖。

圖 9 顯示的是以 MOS 元件作為第一實施例之開關電路組合的一例。

圖 10 顯示的是以機械式開關作為第一實施例之開關電路組合的另一例。

圖 11 顯示第一實施例之交流光伏裝置的另一種電路

應用例。

圖 12 是依照本發明之第二實施例之一種具備用光伏電池的交流光伏裝置的概要圖。

圖 13 顯示圖 12 的交流光伏裝置中有部分光伏電池單元被屏蔽的示意圖。

圖 14 顯示一實施例不同負載與光伏電池陣列之最佳操作點的 I-V 曲線圖。

圖 15 顯示一實施例經控制光伏裝置的排列組合序列而得到適合於負載 R1~R4 的最大功率數值之 I-V 曲線圖。

【主要元件符號說明】

100、1200：光伏電池陣列

102、1202：控制模組

200：輸出選擇器

202：電池序列選擇單元

204：交流頻率控制單元

300：太陽光

400：階梯波型輸出

600：充電控制器

800：接點

802：常斷型通道元件

804：常閉型通道元件

900：基板

902a~d：開關元件

904a~d：控制通道

1300：備用光伏電池

O_{\max} 、 $O_{\max 1}$ 、 $O_{\max 2}$ 、 $O_{\max 3}$ 、 $O_{\max 4}$ ：光伏電池陣列之
最佳操作點

R1~R4：不同負載大小電器之 I-V 曲線

SC1、SC2、SC3...SCN：光伏電池

SW1、SW2 至 SW(N-1)：開關元件

SW1'、SW2' 至 SW(N-1)'：逆向開關元件

T：時序

V01~VN：光伏電池次模組或光伏電池單元

V_{sc} ：單一光伏電池的輸出電壓

V_{out} ：光伏電池陣列的輸出電壓

七、申請專利範圍：

1. 一種控制光伏裝置交流輸出的方法，包括：

提供一光伏電池陣列，所述光伏電池陣列包括多數個光伏電池，能接收太陽輻射能並轉換成一直流電能輸出；以及

利用一控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列，以依時序變更所述直流電能輸出的電壓，於輸出端獲得一階梯波型輸出。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中所述階梯波型輸出的階梯波數目在 17 階以上。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中利用所述控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列包括：使所述光伏電池以全串聯的方式執行所述直流電能輸出。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中選擇所述光伏電池的排列組合序列的方式包括利用一開關電路組合達成。

5. 如申請專利範圍第 4 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中所述開關電路組合包括機械式開關、MOS 元件或二極體元件。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中所述光伏電池包括不同類型的光伏電池。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸

出的方法，其中所述光伏電池包括矽基太陽電池、化合物太陽電池、薄膜太陽電池、有機太陽電池或其組合。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中利用所述控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列包括：使所述光伏電池採用全並聯的方式執行所述直流電能輸出。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中利用所述控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列包括：採用串聯部分的所述光伏電池再以群組並聯方式執行所述直流電能輸出。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中利用所述控制模組選擇所述光伏電池的排列組合序列包括：藉由改變所述排列組合序列，獲得不同的最大功率數值，以達到與負載曲線匹配之所述直流電能輸出功效。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，更包括：

藉由光學感測或檢測電壓輸出值的方式，判斷所述光伏電池中之至少一者是否被遮蔽；

當所述光伏電池中有被遮蔽者，則利用所述控制模組將被遮蔽的所述光伏電池開路；以及

以備用光伏電池進行補償。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之控制光伏裝置交流輸出的方法，其中所述備用光伏電池包括所述光伏電池的

排列組合序列中未被選的光伏電池。

13.一種交流光伏裝置，包括：

一光伏電池陣列，所述光伏電池陣列包括多數個光伏電池，能接收太陽輻射能並轉換成一直流電能輸出；以及

一控制模組，用以控制所述光伏電池陣列，所述控制模組至少包括：

一輸出選擇器，能選擇交流輸出或直流輸出；

一電池序列選擇單元，能控制所述光伏電池的排列組合序列；以及

一交流頻率控制單元，以一交流訊號輸入，設定取樣區間決定一階梯波型輸出的時域範圍，其中所述階梯波型輸出是由依頻率變更的所述直流電能輸出的電壓構成。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述階梯波型輸出的階梯波數目在 17 階以上。

15.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述電池序列選擇單元用以控制所述光伏電池以全串聯的方式執行所述直流電能輸出。

16.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述交流頻率控制單元包括一開關電路組合。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之交流光伏裝置，其中所述開關電路組合包括機械式開關、MOS 元件或二極體元件。

18.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其

中所述控制模組更包括一充電控制器，在所述輸出選擇器選擇所述直流輸出時，選擇供電至一直流負載或存儲於一蓄電電池單元。

19.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述階梯波型輸出供應至一交流負載。

20.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述光伏電池包括不同類型的光伏電池。

21.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中光伏電池包括矽基太陽電池、化合物太陽能電池、薄膜太陽能電池、有機太陽能電池或其組合。

22.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述電池序列選擇單元用以控制所述光伏電池以全並聯的方式執行所述直流電能輸出。

23.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述電池序列選擇單元用以串聯部分的所述光伏電池再以群組並聯方式輸出。

24.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，其中所述電池序列選擇單元藉由改變所述排列組合序列，獲得不同的最大功率數值，以與直流負載曲線匹配。

25.如申請專利範圍第 13 項所述之交流光伏裝置，更包括：

一偵測單元，連接各個所述光伏電池，用以判斷所述光伏電池中之至少一者是否被遮蔽，

當所述光伏電池中有被遮蔽者，則利用所述控制模組

將被遮蔽的所述光伏電池開路；以及

至少一備用光伏電池，用以進行補償。

26.如申請專利範圍第 25 項所述之交流光伏裝置，其中所述偵測單元包括光學感測器或電流電壓檢測儀器。

27.如申請專利範圍第 25 項所述之交流光伏裝置，其中所述備用光伏電池包括所述光伏電池陣列中未被所述電池序列選擇單元選擇的光伏電池。

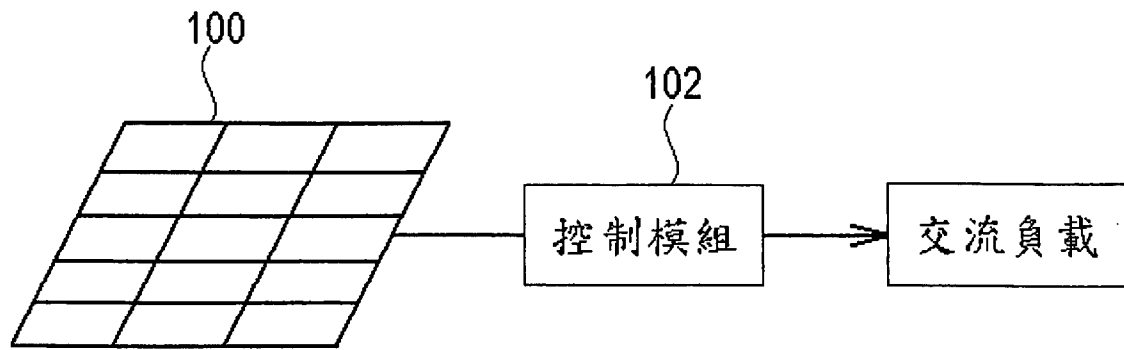


圖 1

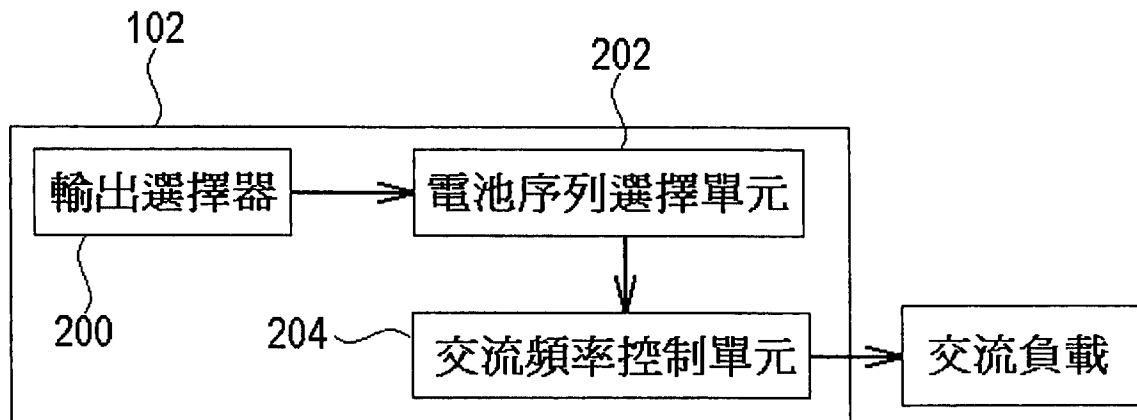


圖 2

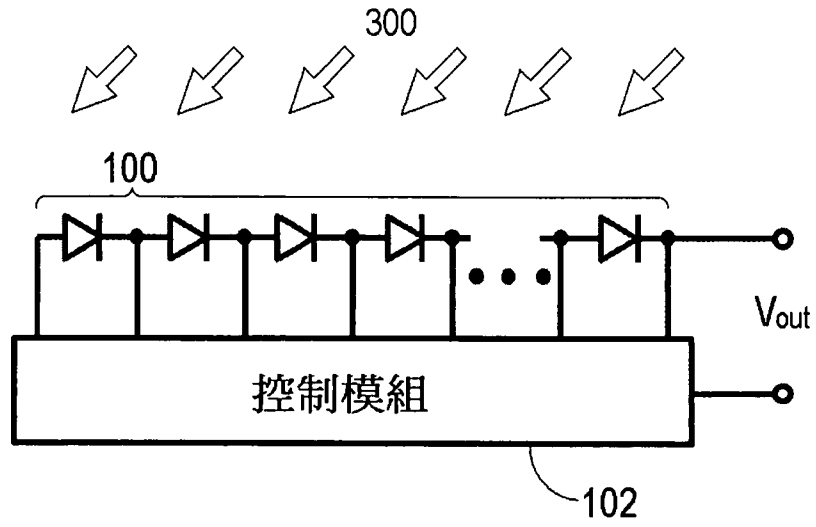


圖 3

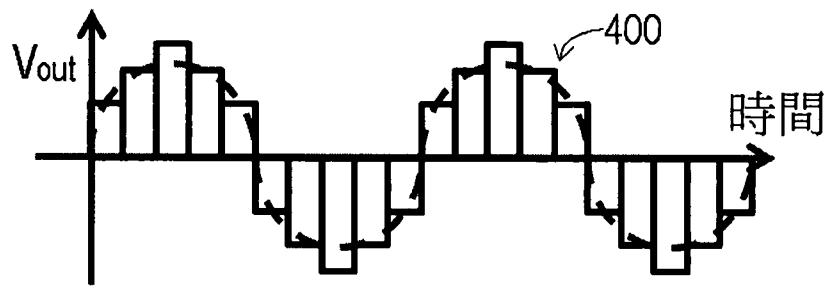


圖 4

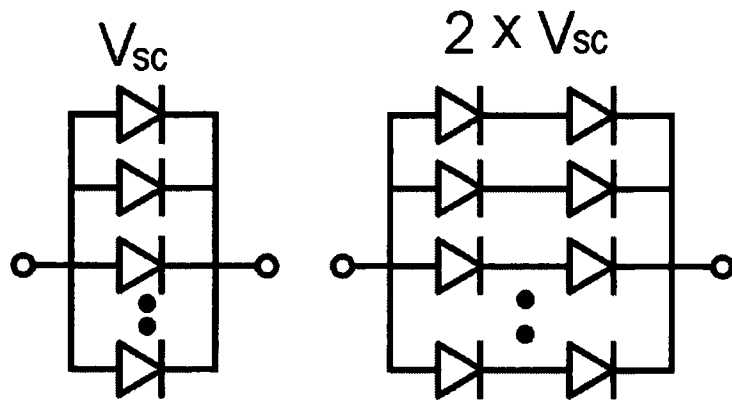


圖 5

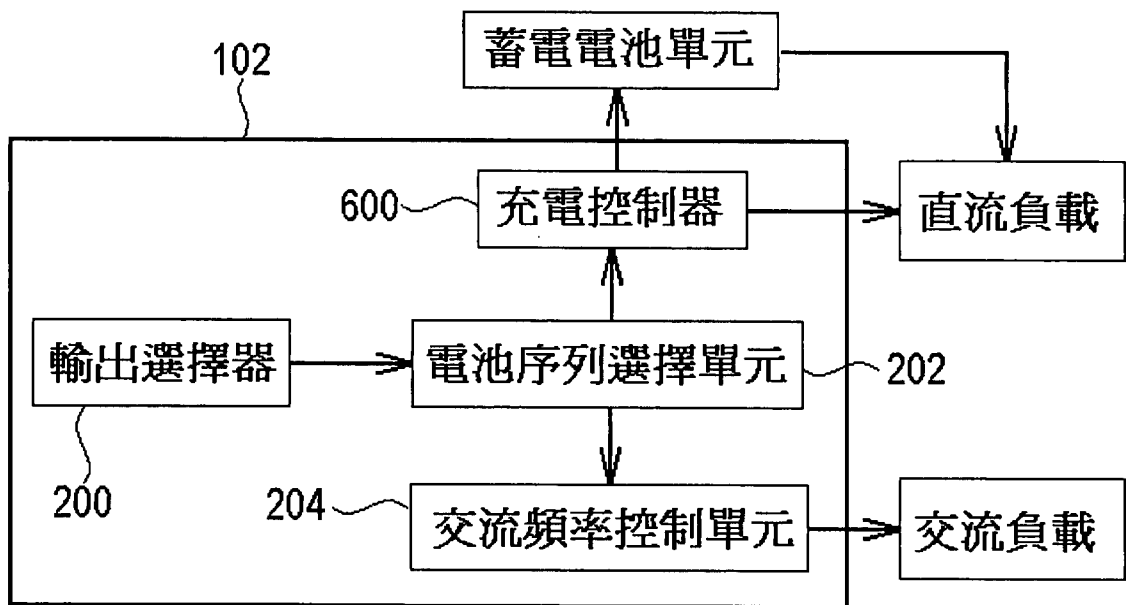


圖 6

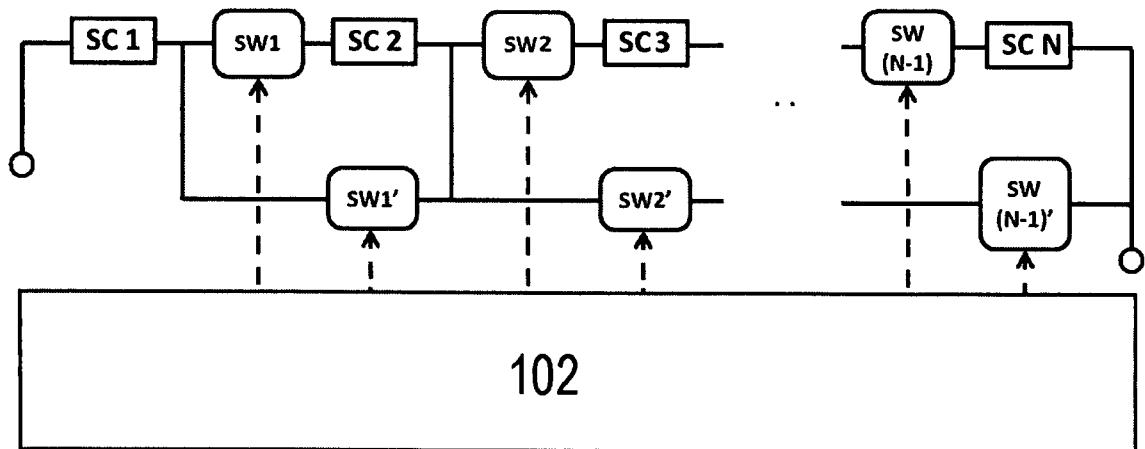


圖 7

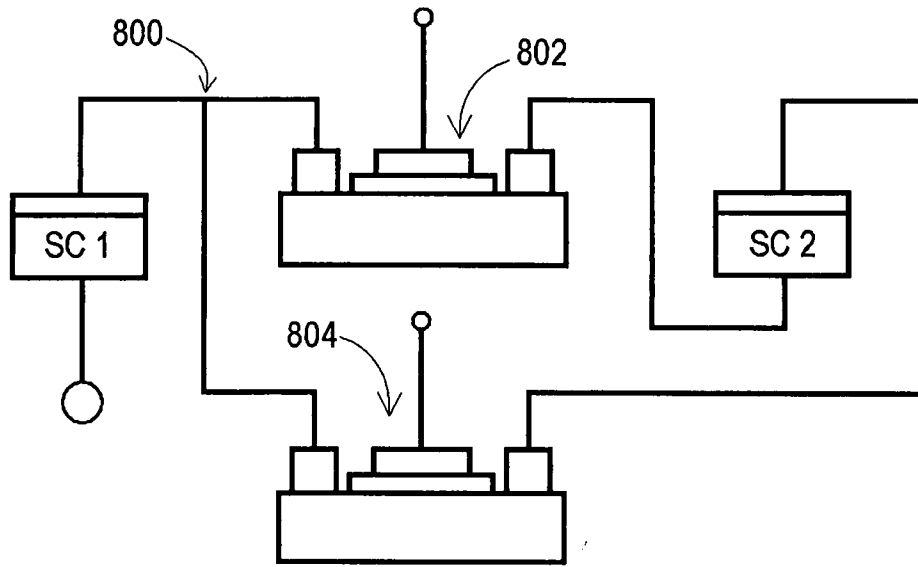


圖 8

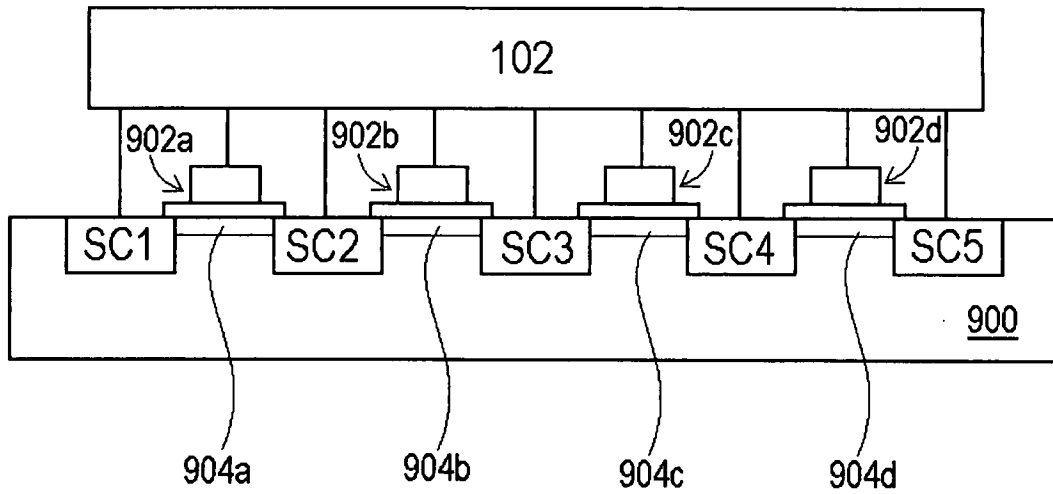


圖 9

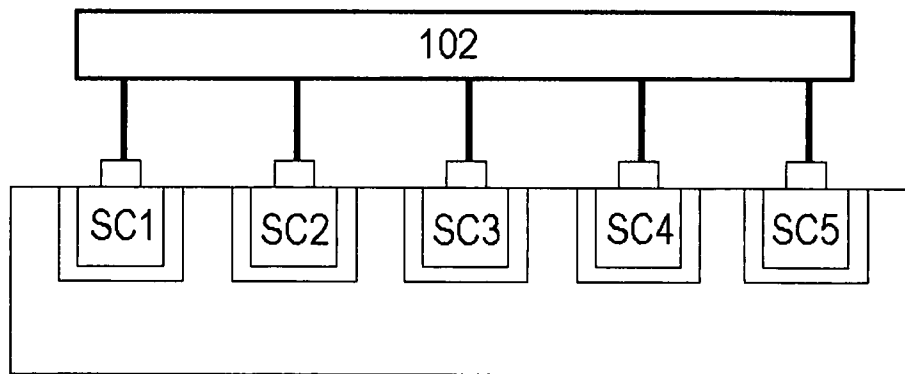


圖 10

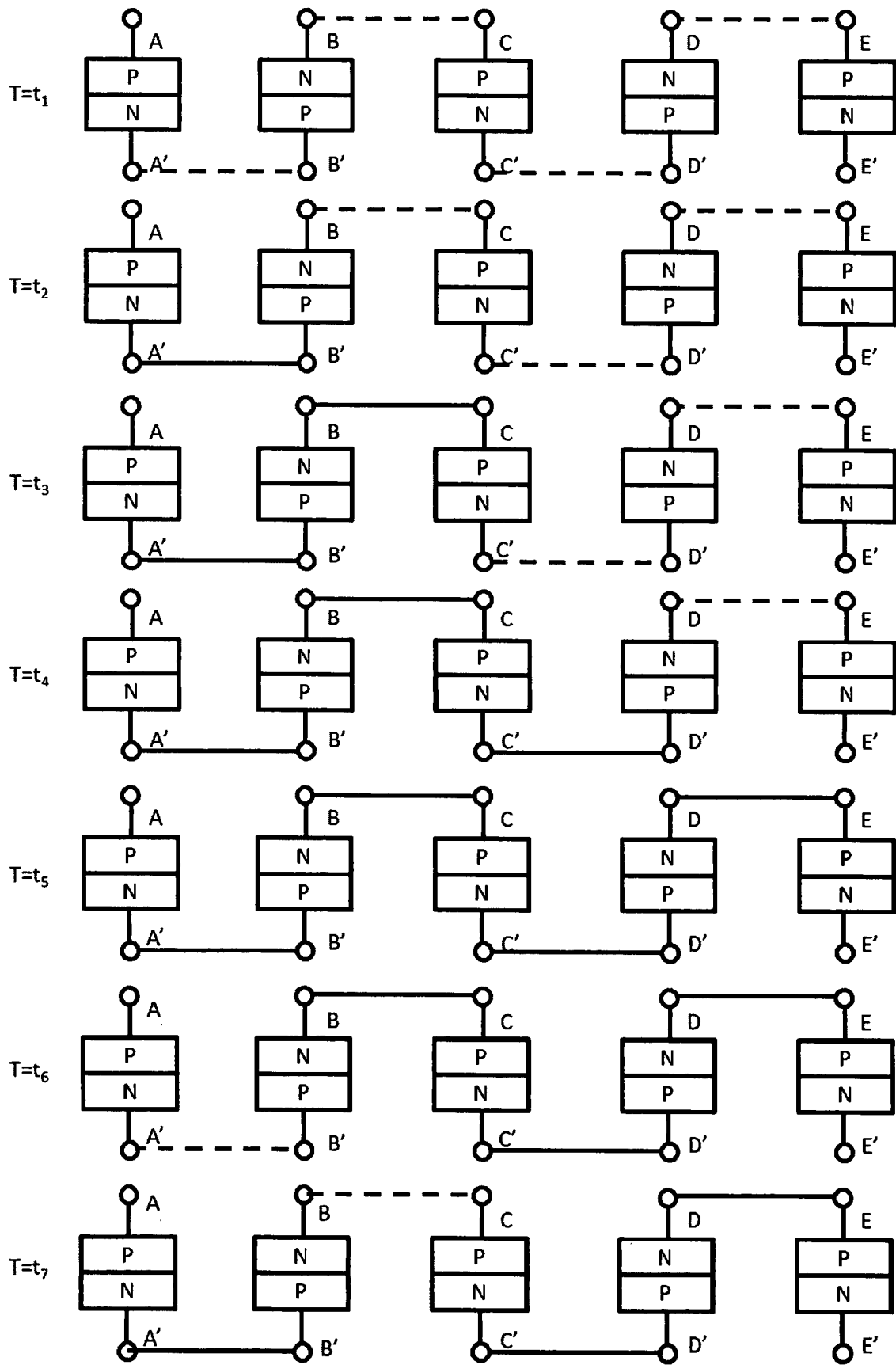


圖 11

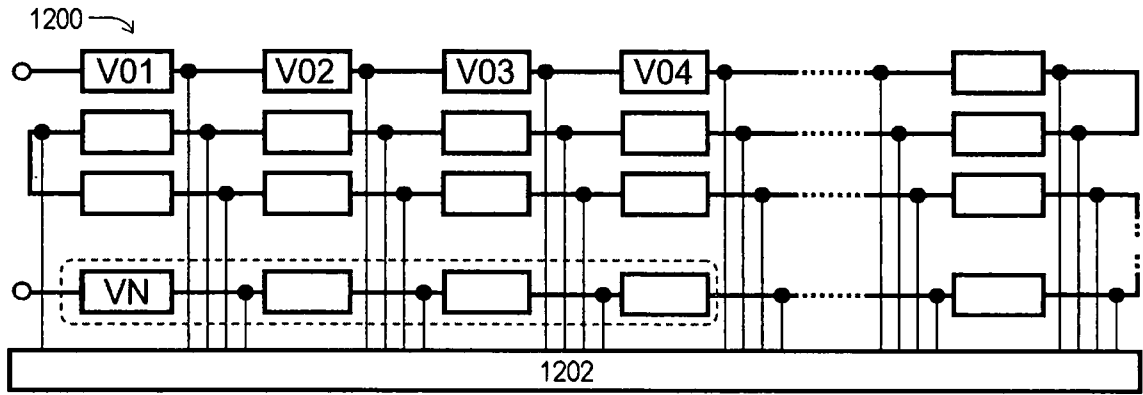


圖 12

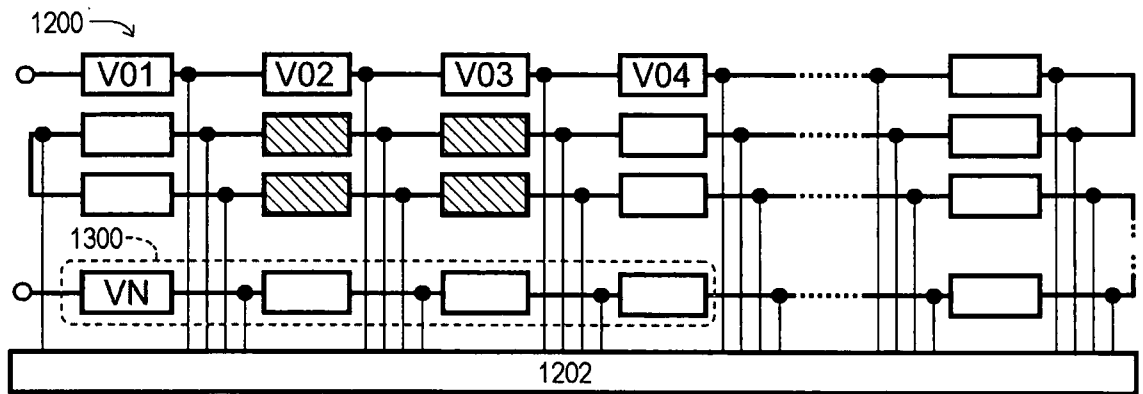


圖 13

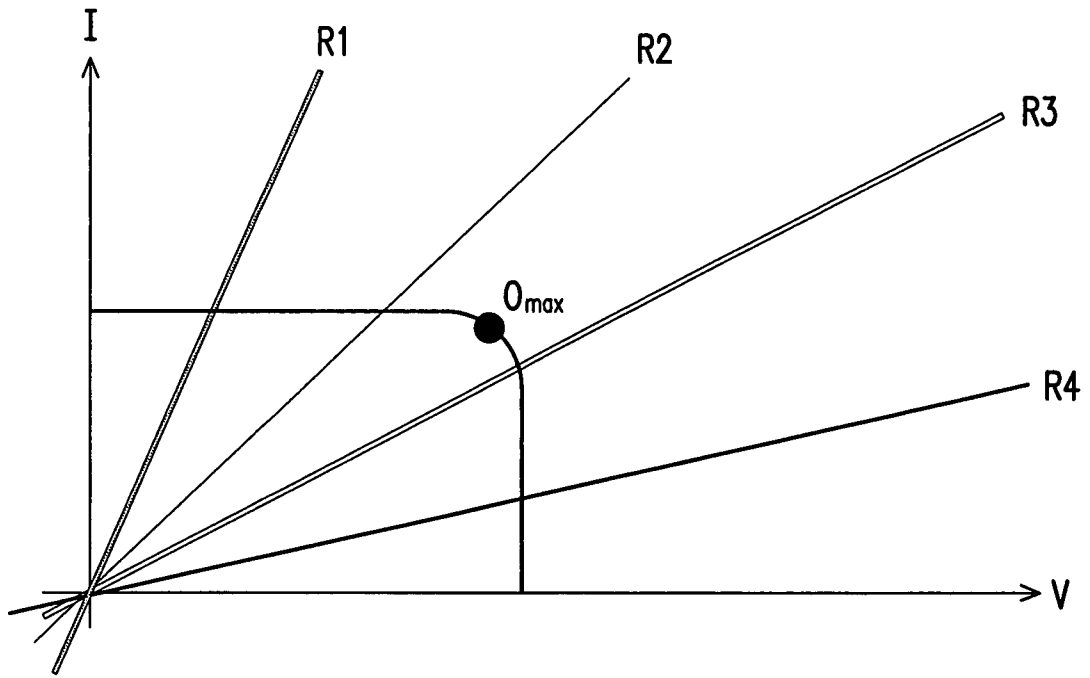


圖 14

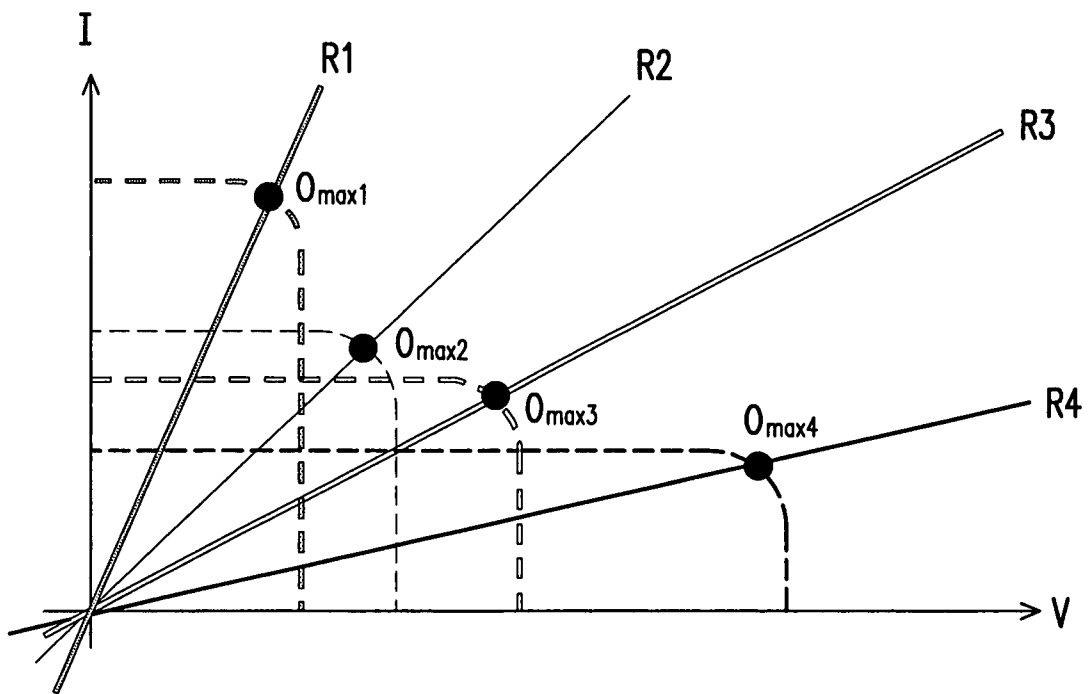


圖 15