

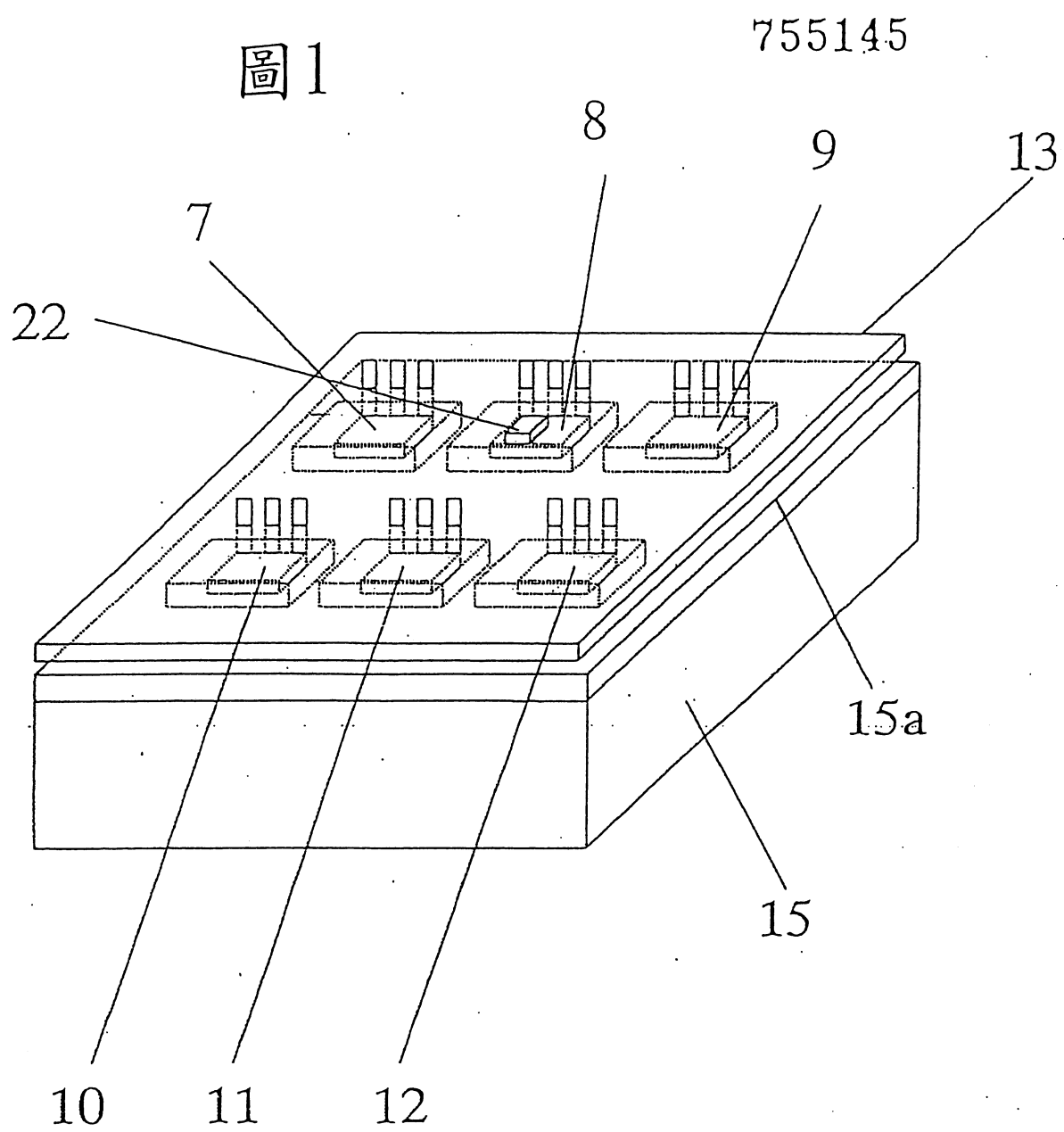


圖2

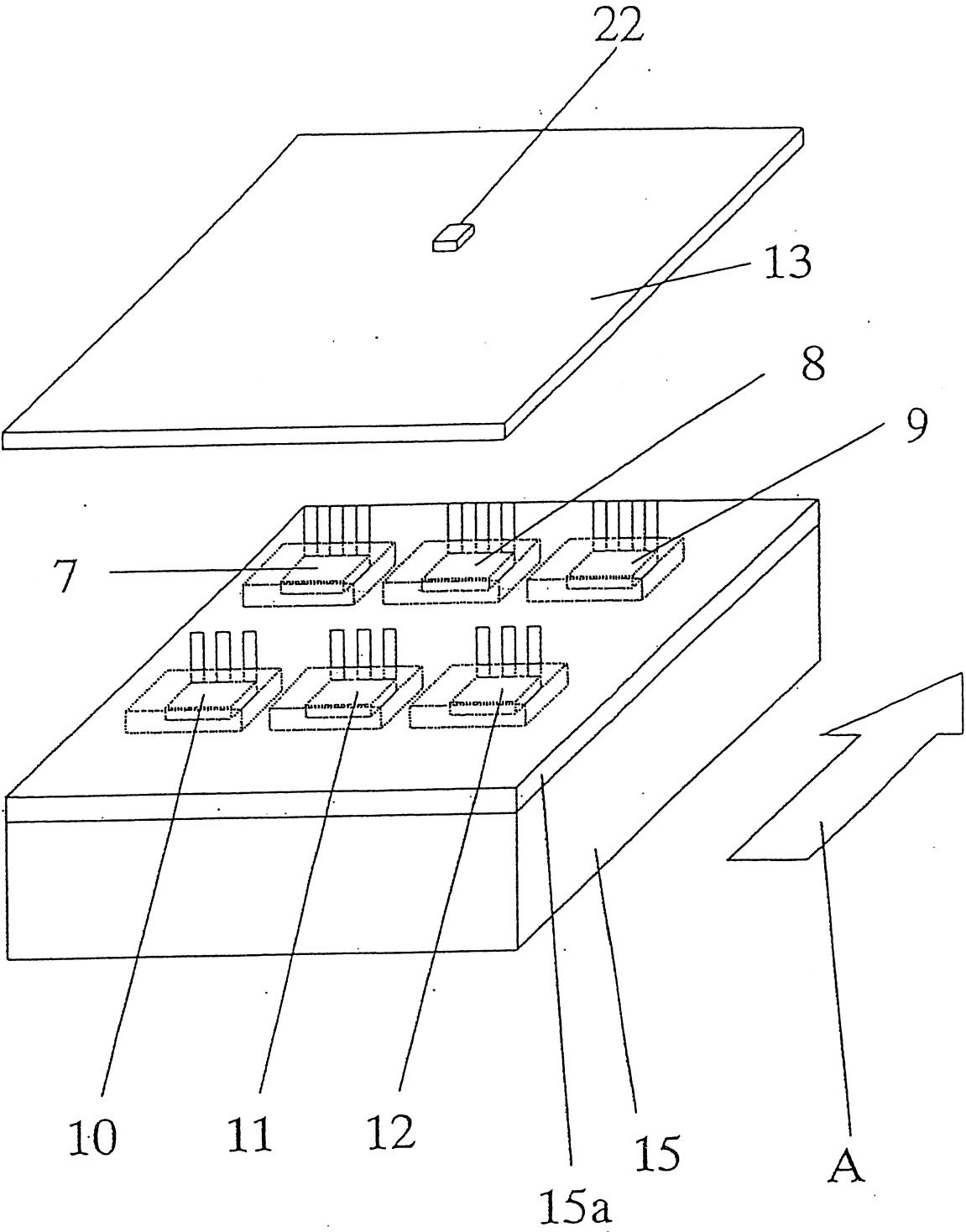


圖 3

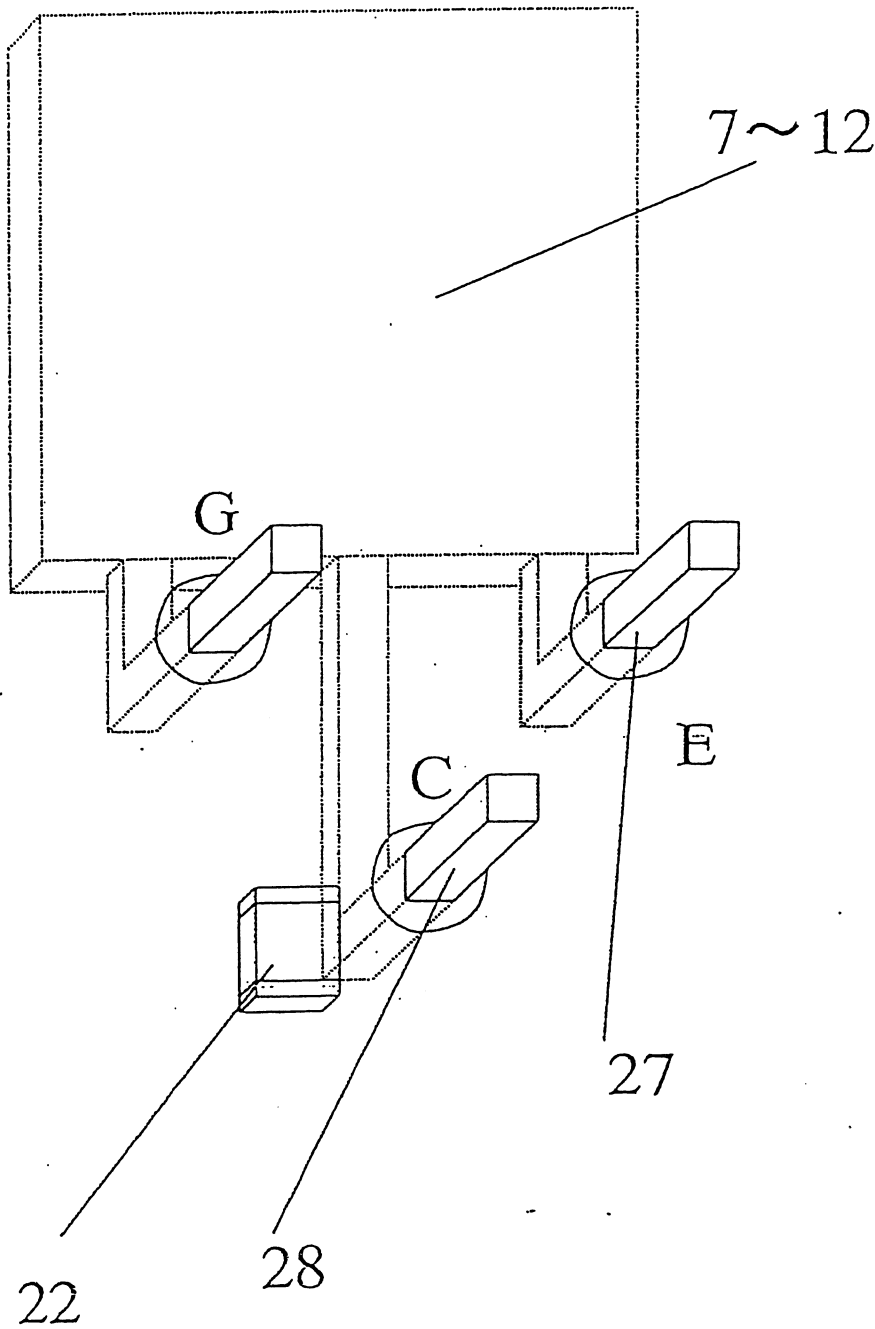
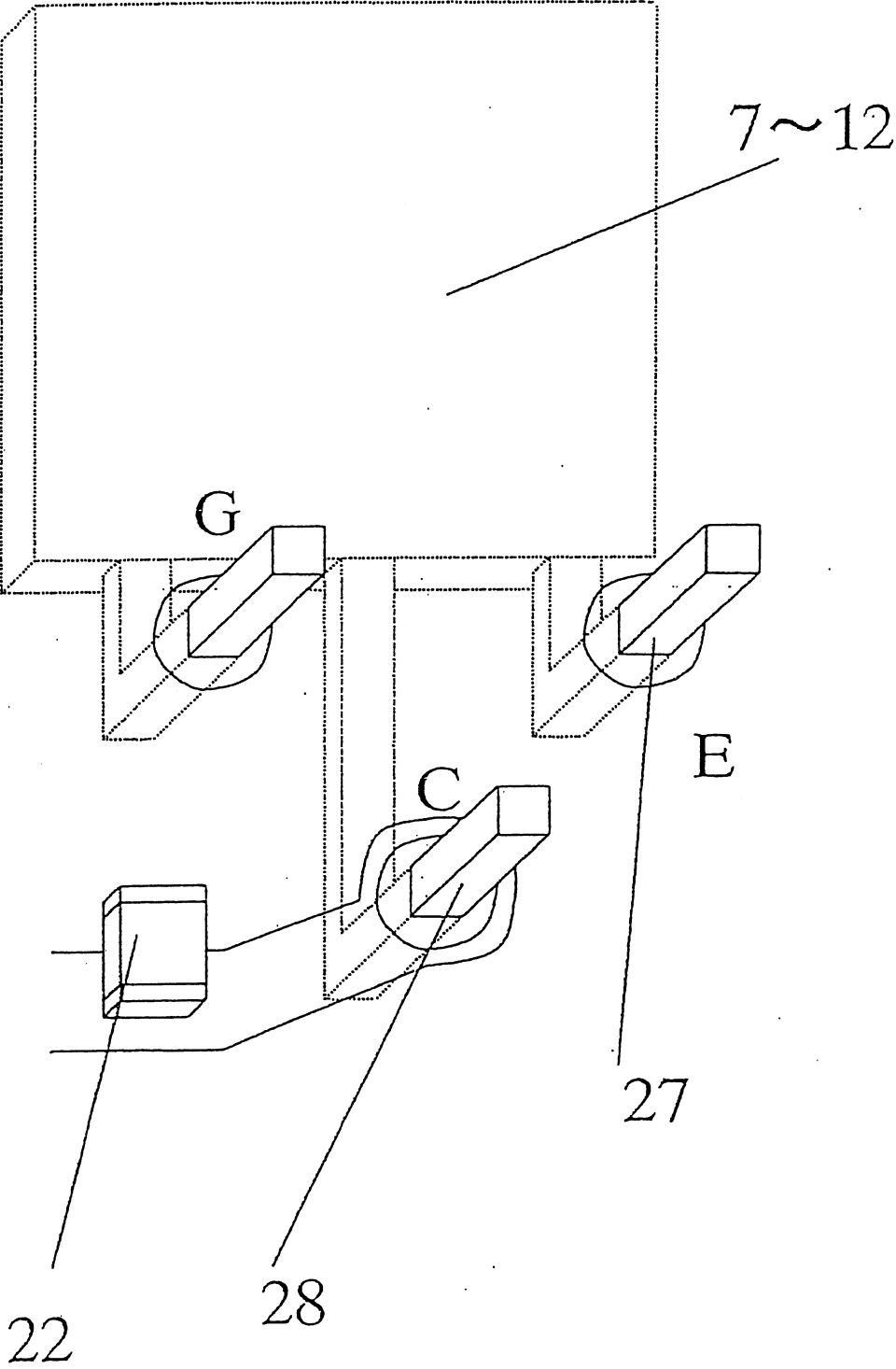


圖 4



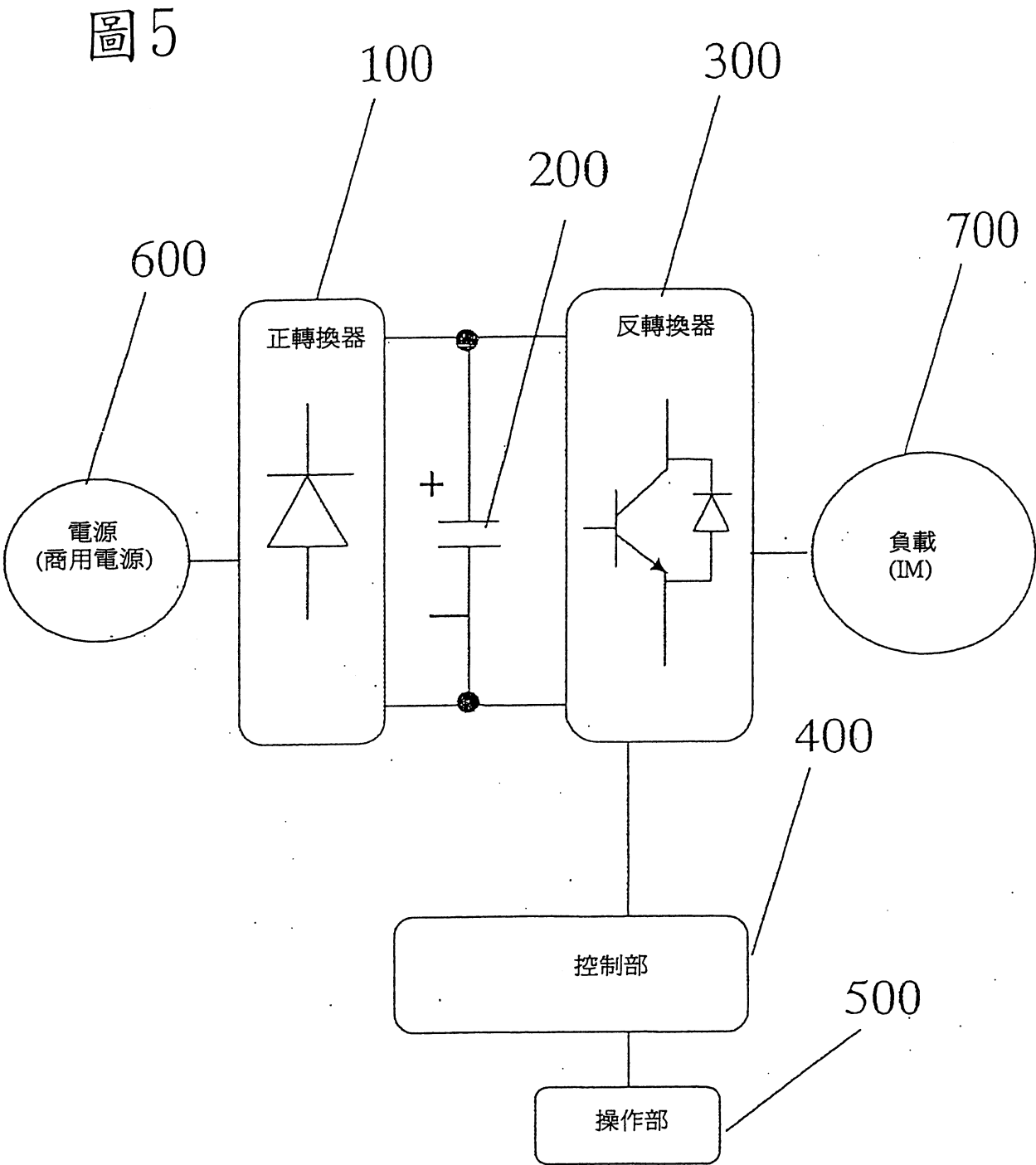


圖 6

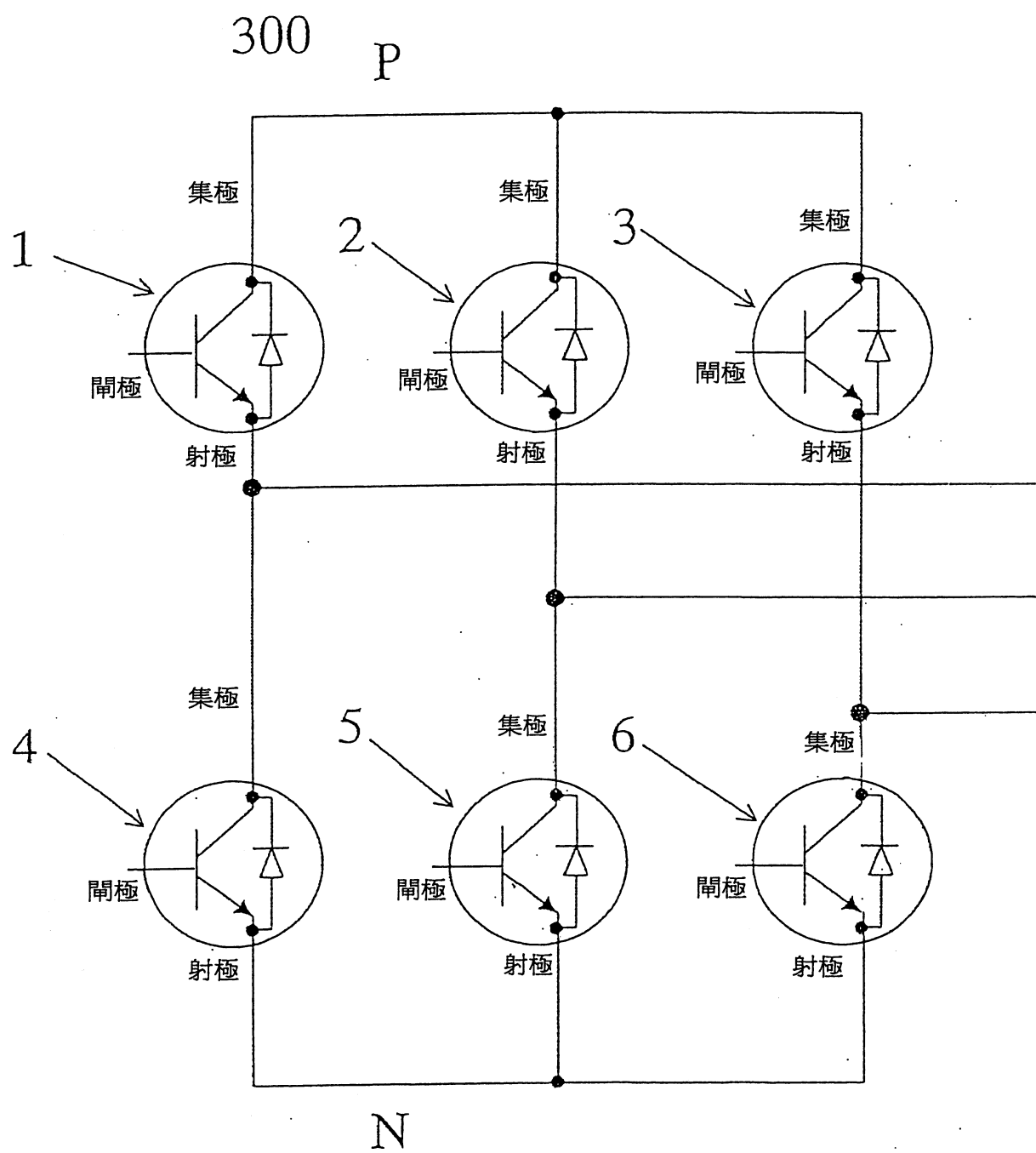


圖 7

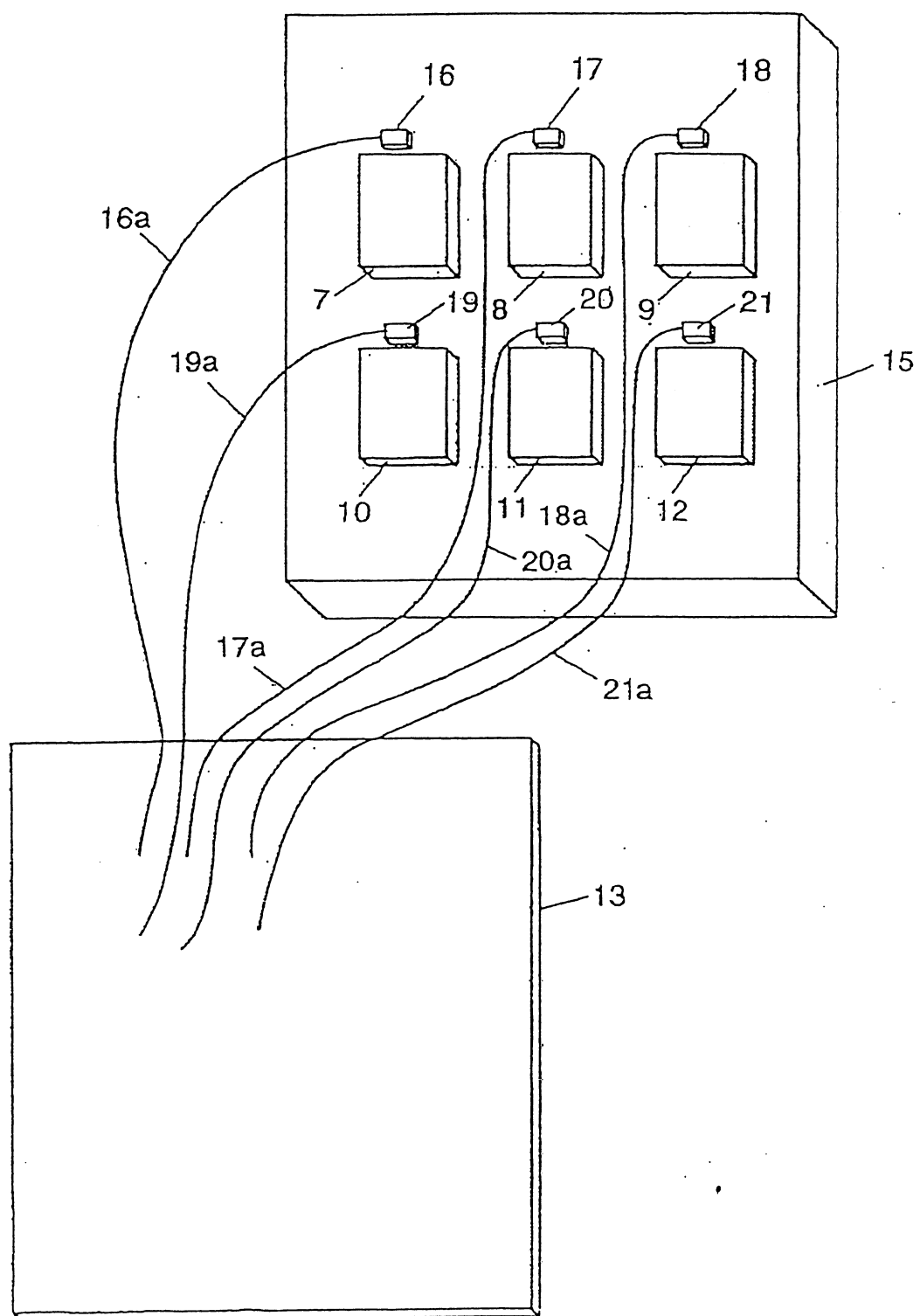


圖 8

300

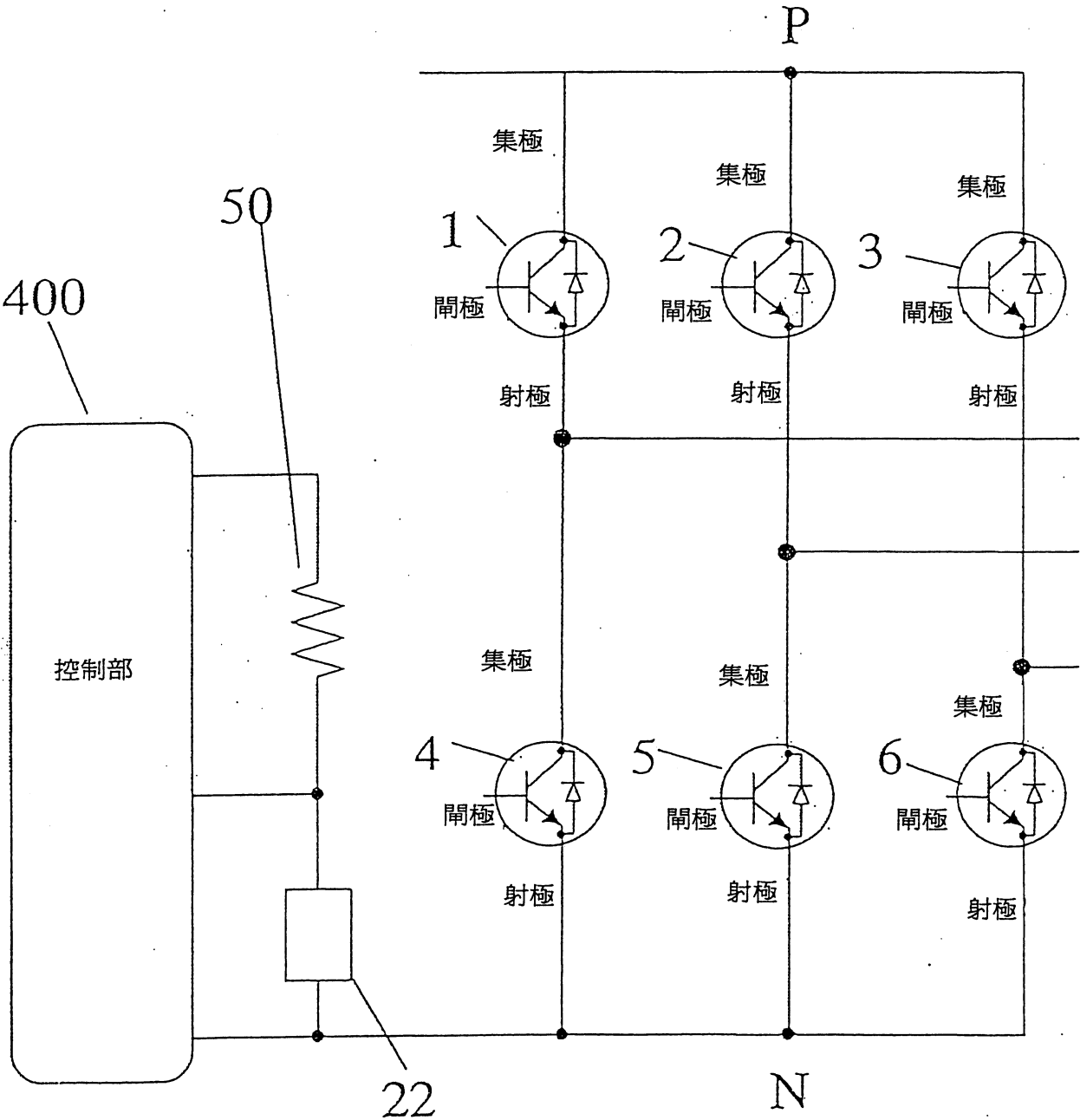


圖 9

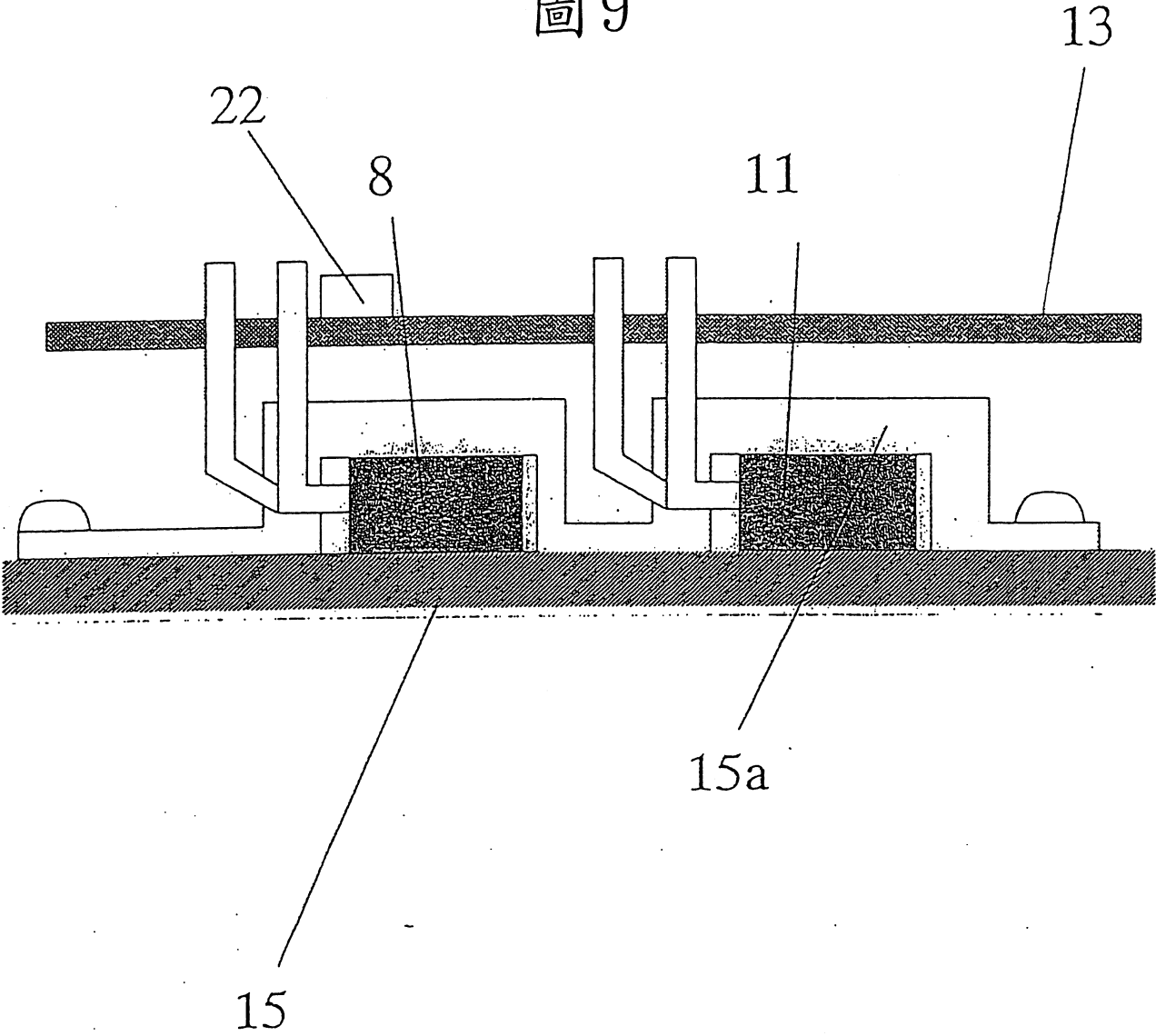


圖 10

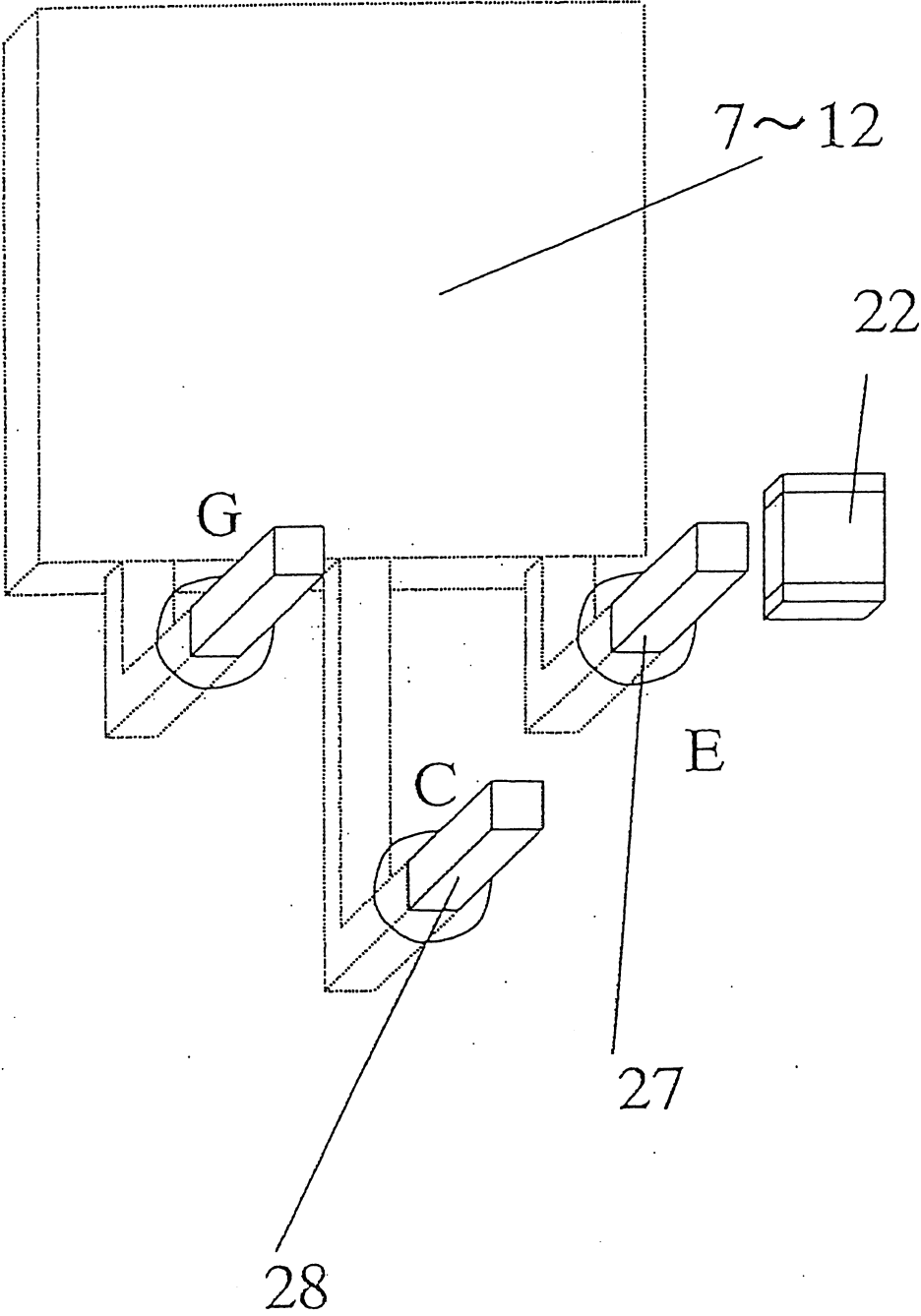
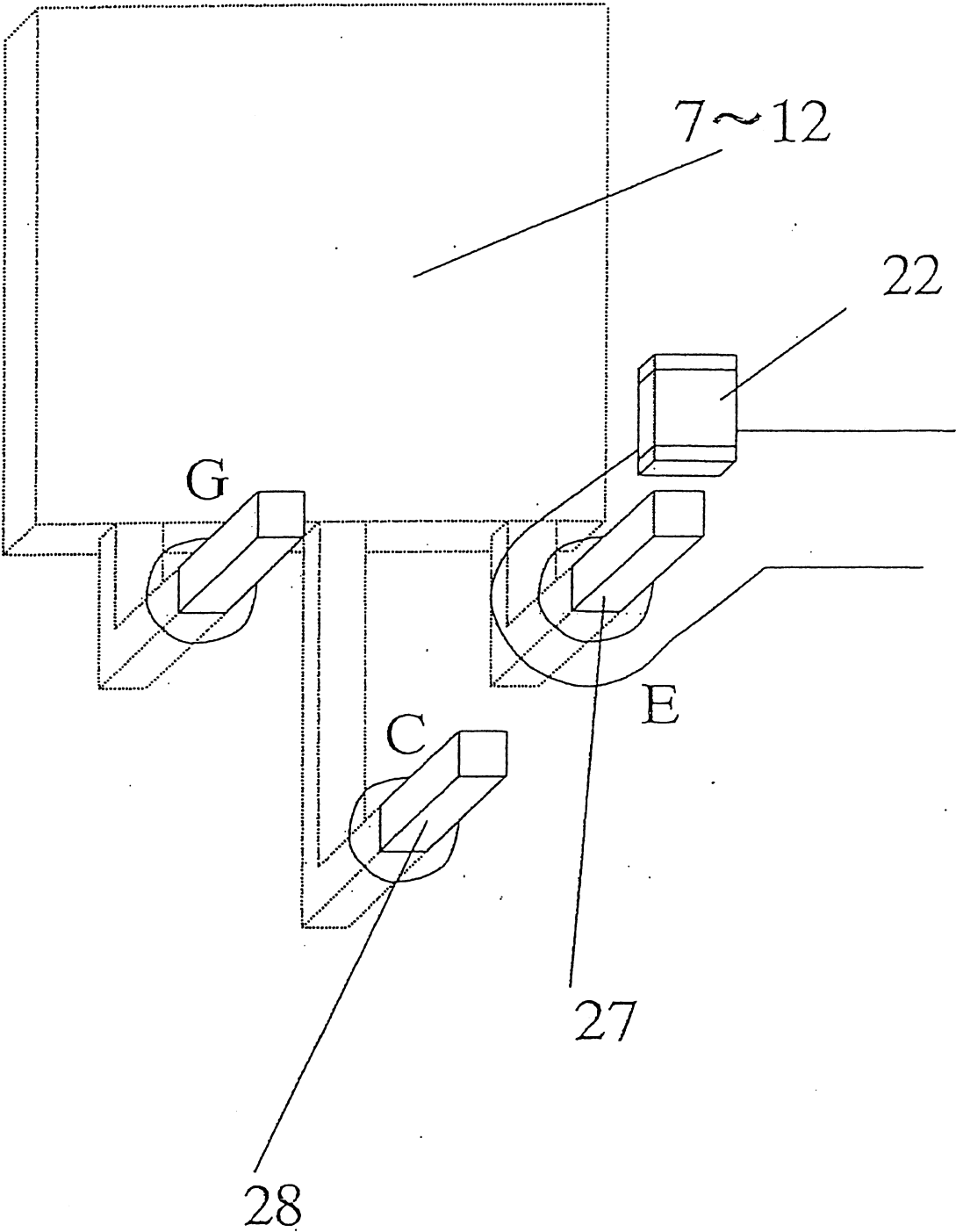


圖 11



I295368

(此處由本局於收
文時黏貼條碼)

第 93137220 號專利申請案

中文說明書(含申請專利範圍)修正本 民國 95 年 8 月 7 日呈

755145

發明專利說明書

95年8月7日修(更)正本

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：93137220

※申請日期：93 年 12 月 02 日

※IPC 分類：G01K 7/01

壹、發明名稱：

(中) 半導體元件之溫度檢測方法及電力轉換裝置

(英)

貳、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 日立產機系統股份有限公司

(英) HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.

代表人：(中) 1. 椎木清彥

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區神田練馬町三番地 A K S 大樓

(英)

國籍：(中英) 日本

JAPAN

參、發明人：(共 5 人)

1. 姓 名：(中) 龜澤友哉

(英)

地 址：(中)

(英)

2. 姓 名：(中) 高田直樹

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所

(股) 知的所有權本部內

(英)

3. 姓 名：(中) 廣田雅之

(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所

(股) 知的財產權本部內

(英)

4. 姓 名：(中) 平賀正宏

(英)
地 址：(中) 日本國千葉縣習志野市東習志野七丁目一番一號日立京葉工程股份
有限公司內
(英)

5. 姓 名：(中) 井堀敏
(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
般知的財產權本部內
(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/03/05 | ； 2004-062568 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/07/30 | ； 2004-222738 | ☒ 有主張優先權 |

(英)
地 址：(中) 日本國千葉縣習志野市東習志野七丁目一番一號日立京葉工程股份
有限公司內
(英)

5. 姓 名：(中) 井堀敏
(英)

地 址：(中) 日本國東京都千代田區丸之內一丁目五番一號新丸大樓日立製作所
般知的財產權本部內
(英)

肆、聲明事項：

◎本案申請前已向下列國家（地區）申請專利 ☐ 主張國際優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

- | | | | |
|-------|--------------|---------------|--|
| 1. 日本 | ； 2004/03/05 | ； 2004-062568 | ☒ 有主張優先權 |
| 2. 日本 | ； 2004/07/30 | ； 2004-222738 | ☒ 有主張優先權 |

(1)

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關半導體元件之溫度檢測技術，尤其是有關使用於電力轉換裝置之半導體元件之溫度檢測方法。

【先前技術】

關於半導體元件之溫度檢測技術，在專利文獻1，專利文件2，專利文件3中有所記載。

[專利文獻1] 特開2002-101668號公報

[專利文獻2] 特開平11-142254號公報

[專利文獻3] 特開2002-76236號公報

【發明內容】

[發明擬解決之問題]

通常，半導體元件有開關（switching）損失，因此，尤其是使用於變頻器（Inverter）等之電力轉換器之電力半導體元件（電力用半導體元件）伴隨有相當之發熱，因此流通過大之電流導致冷卻能力跟不上時，因發熱而升高溫度，若置之不理即超過容許溫度，有被熱破壞之虞。

於是，在電力轉換裝置上為防止半導體元件因過熱而受破壞，通常是設置防熱功能來因應，為此目的，必須檢測半導體元件之溫度。

在此，圖5為表示電力轉換裝置之一例之變頻器（Inverter）裝置之一般構造者，此時裝置整體具有：所謂

(2)

轉換器 (converter) 之正轉換部 100 與平滑部 200 , 所謂變頻器 (inverter) 之反轉換部 300 , 用於控制反轉換部 300 之控制部 400 , 以藉由控制部 400 操作電力轉換裝置之操作部 500 之各單元 (block) 為主要部分。

將商用電源等之電源 600 所供應之三相交流電力 , 以例如三相橋式二極體 (bridge diode) 電路所構成之正轉換部 100 轉換成直流電力 , 並將來自正轉換部 100 之直流電力以例如電解電容器所構成之平滑部 200 平滑化 , 再將平滑部 200 平滑化之輸出電力以反轉換部 300 轉換成所要頻率之三相交流電力 U.V.W 而供應至感應電動機 (induction motor) IM 等之負載 700 。

其次 , 圖 6 為電力半導體元件 , 使用例如 IGBT (絕緣閘雙極電晶體 (bipolar transistor) 時之反轉換部 300 之詳細圖 , 在圖中 , 1 至 6 (1 , 2 , 3 , 4 , 5 , 6) 係由 IGBT 所構成之電力半導體元件 , 而如圖所示 , 該等係由 IGBT 以及與其反並聯連接之二極體 (fly - wheel diode) 所構成。

此時 , 於反轉換部 300 , 直流之十端子 P 側稱為上臂 , 而一端子 N 側稱為下臂 , 但是 , 在此 , 各臂之電力半導體元件 4 至 6 係藉由控制部 400 所供應之閘驅動信號交互開 / 關控制上臂與下臂而得到反轉換動作。

而且 , 此時由十端子 P 流入之電流由上臂之各電力半導體元件 1 至 3 之集極通過射極而流到負載 (NPN 型時) 700 , 在下臂則由各電力半導體元件 4 至 6 之集極通過射極

(3)

而由負載700到達直流一端子N。

由於此電流之流通，在各電力半導體元件1至6中，主要在集極與射極之接合部（junction）產生熱，因此，如果由於例如過載（overload）狀態等某種理由，在電力半導體元件1至6之集極與射極之間之電流過大時，電力半導體元件之溫度上升，超過限度時，元件會被破壞，有時電力轉換裝置本身有被損壞之虞。

因此，如上所述，控制部400被設成可以檢測電力半導體元件之溫度，若檢測出之溫度達到預定之特定溫度，例如80℃時，即切斷（OFF）電力半導體元件之通電以停止電力半導體元件之發熱並抑制溫度之上升，藉以保護電力半導體元件以及電力轉換裝置。

此時，也可以在配置有電力半導體元件之冷卻肋片設置溫度檢測元件以檢測冷卻肋片之溫度俾做為半導體元件之溫度檢出值。

在此，圖7為電力半導體元件之配置之一例，在此零件7至12（7，8，9，10，11，12）分別相當於電力半導體元件1至6（圖6）之組件（package），如圖所示，該等組件以企望之配置形式安裝於冷卻肋片15之元件安裝面，且各零件7至12之連接係依據形成於電路基板13之電路圖案進行，藉此構成反轉換部300。

另外，在該圖7中，雖然電路基板被圖示成離開冷卻肋片15之狀態，但是實際上，電路基板13被各零件7至12所覆蓋，電路基板13被裝設於冷卻肋片15上俾覆蓋冷卻肋

(4)

片 15 之元件安裝面。

而且在該圖 7 中，如圖所示，在冷卻肋片 15 之元件安裝面之由各電力半導體元件 1 至 6 之組件所構成之零件 7 至 12 附近分別配置溫度檢測元件 16 至 21，並由其分別拉出引線 16a 至 21a 以連接至電路基板 13。

此時，上面所述在冷卻肋片 15 之元件安裝面之企望之配置形式係，例如配合圖 6 之電路配置之電力半導體元件 1 至 6 之配置狀況，在上側橫向排列配置下臂之電力半導體元件 4，5，6 之零件 7，8，9，而在下側橫向排列配置上臂之電力半導體元件 1，2，3 之零件 10，11，12。

此時，冷卻肋片 15 在電力轉換裝置被設成使用狀態時，可以組合於該電力轉換裝置之本體，俾該元件安裝面成為大致垂直。

另外，在使用半導體元件被封入之模組之電力轉換裝置上，也可以一起將溫度檢測元件封入該模組（module）中藉以檢測溫度。

上面所述之技術並未顧慮及溫度檢測元件之配置，且在具備熱保護功能之電力轉換裝置之小型化或廉價化上有其問題存在。

如上所述，在圖 7 中，在電力半導體元件之組件附近之冷卻肋片上配置有溫度檢測元件，惟此時，在該冷卻肋片上必須要有額外用於在冷卻肋片上配置溫度檢測元件之面積。

而且，此時，需要連接用於取出溫度檢測元件之檢測

(5)

結果之引線，或將溫度檢測元件由冷卻肋片電性絕緣之工程，因此電力轉換裝置之小型化與廉價化超於困難。

此外，上述專利文獻3有針對一般所謂之模組（module）之半導體裝置之揭示。

在此，上述之模組係由具有黏合有半導體元件之金屬層之絕緣基板所構成。在上述模組中，係以熱傳導將半導體元件等所產生之熱散熱至外部之冷卻肋片等之散熱構件，因此，上述絕緣基板以使用氧化鋁或陶瓷等之熱導性良好之構件為其特徵。亦即，半導體元件等之熱係經過金屬層，絕緣基板等而熱傳導至冷卻肋片等之散熱構件以散熱與冷卻。

專利文獻3就是如此地在上述熱導性良好之絕緣基板所有之金屬層上載置半導體元件與基周邊元件所構成。

與此相對地，本發明係以此種所謂之模組為對象，而不以提供有關溫度檢測之技術為課題者。或不是以使用熱導性良好之上述絕緣基板之電路構部為對象之溫度檢測有關之技術者。

其原因是，在上述專利文獻3或上述之其他技術中，因為在模組內部封入溫度檢測元件，結果模組隨著增大，且在模組上需要多餘之端子，此點也使模組變大。

另外，還需要構成模組之框體、盒子等。尤其是氧化鋁或陶瓷等之上述絕緣基板通常為昂貴者。因此，包括需要其他製造模組之工程，使用模組有時會伴隨價格之上升。所以如果使用模組，有時會有對小型化不利之情形，或

(6)

不易廉價化之問題。

本發明針對小型化提供較佳半導體元件之溫度檢測方法與電力轉換裝置。

【發明內容】

上述目的可將使用於電力轉換裝置之反轉換部之半導體元件之溫度，藉由檢測配置於連接有對該半導體元件之接合部之端子的電路基板之溫度檢測元件而達成。或者，藉由配置於與該半導體元件之接合部相對之端子附近之溫度檢測元件達成檢測使用於電力轉換裝置之反轉換部之半導體元件之溫度。

此時，如將上述端子設置於上述半導體元件之射極端子與集極端子之一方也可達成上述目的，相同地，如上述半導體元件之個數為複數，而將上述溫度檢測元件配置於在該等多個半導體元件中溫度上升變大之半導體元件之射極端子與集極端子之一方也可以達成上述目的。

另外，上述目的，在用於檢測反轉換部之半導體元件之溫度之電力轉換裝置中，可以藉由配置於連接有相對於上述半導體元件之接合部之端子的電路基板上之溫度檢測元件檢測上述半導體元件之溫度而達成。或是，以配置於相對於該半導體元件之接合部之端子附近之溫度檢測元件達成上述半導體元件之溫度檢測。

此時，將上述端子設成為上述半導體元件之射極端子與集極端子之一方也可以達成上述目的，在上述半導體元

(7)

件之個數為複數且上述溫度檢測元件被配置於該等多個半導體元件中溫度上升變大之半導體元件之射極端子與集極端子之一方也可以達成，甚至於將上述溫度檢測元件配置於上述半導體元件之連接所使用之電路基板上也可以達成上述目的。

另外，在上述中，溫度檢測元件之配置在有多個半導體元件時，並不一定非配置於其中溫度上升最高之半導體元件之附近不可。

可是，將溫度檢測元件配置在溫度上升最高之半導體，或多個之中溫度上升比較高之半導體元件附近可以取得熱保護功能更好的效果。

依據上述之手段，將用於防止半導體元件之破壞而檢測溫度之溫度檢測元件配置於例如電力半導體元件之射極端子或集極端子附近。

此時，可以將上述溫度檢測元件直接配置於封裝有電力半導體元件之電路基板，因此不必由配置有電力半導體元件之冷卻肋片進行電性絕緣，配線之工時也可以減少。

利用本發明，可以比先前技術更謀求電力轉換裝置之山型化。

【實施方式】

以下，要根據圖示之實施形態詳細說明本發明之半導體元件之溫度檢測方法以及具有溫度檢測功能之電力轉換裝置。

(8)

圖 1 為本發明之一實施形態，在圖中，22 為溫度檢測元件，其他之構成要件與圖 7 所說明之技術相同，封裝電力半導體元件 1 至 6 之零件 7 至 12 係配置於冷卻肋片，其上面裝設有電路基板 13。另外，圖 9 為圖 1 之剖面圖，表示通過零件 8 與 11 之剖面。肋片 15 放置有零件 7 至 12，且該零件 7 至 12 係以塑膠盒 15a 固定於肋片 15 上面。其上側裝設有電路基板 13 而零件 7 至 12 之端子被焊接。溫度檢測元件 22 為晶片狀之零件，而被焊接於電路基板 13 上。此外，在圖 1 與圖 9 中，溫度檢測元件 22 係被封裝於電路基板 13 上面，但是溫度檢測元件 22 也可以封裝於電路基板 13 之下側。另外，塑膠盒 15a 有將零件 7 至 12 頂壓於冷卻肋片 15 之功用，惟如採取例如將零件 7 至 12 以螺桿固定於冷卻肋片上之方法時，也可以不用 15a。

此時，在溫度檢出元件 22 係使用熱阻器 (Thermistor) (登錄商標) 為例，其他則全體構造與圖 5 所示之技術相同，此時反轉換部 300 之電路構造也與圖 6 所示之技術相同。

但是，該圖 1 之實施形態如圖 2 所示，該溫度檢測元件 22 並非裝設於冷卻肋片 15 而是電路基板 13 上，因此，此點與裝設於冷卻肋片 15 者不同。在此該圖 2 與上述之圖 7 一樣，將電路基板 13 圖示成離開冷卻肋片 15 之狀態。

而且在該實施形態中，溫度檢測元件只有溫度檢測元件 22，亦即唯有此一個，因此，這一點也與各電力半導體元件 1 至 6 設置 6 個者不同。但是，溫度檢測元件並不限定於 1 個，例如即使在每一電力半導體元件設置多個，也不會對

(9)

本發明之實施形態之意圖有任何改變。

在此，該一個溫度檢測元件22如圖1所示，在將電路基板13組合於冷卻肋片15時，係安裝於形成有電路基板13之電路圖案之一方之表面上，俾位於圖中上側之正中之零件8所封裝之電力半導體元件5（參照圖6）之集極端子，或射極附近，且在連接有該等端子之電路圖案之附近。

而且，控制部400依據由該溫度檢測元件22取入之信號檢測該溫度檢測元件22之溫度，並在所檢測到之溫度達到事先設定之特定判定溫度，例如80℃之判定溫度時，即將全部之電力半導體元件1至6之閘極關閉以切斷各元件之集極與射極間之通電。

結果，可以停止各電力半導體元件1至6之發熱，因此之後電力半導體元件1至6之溫度上升會被抑止，藉此可以獲得電力半導體元件與電力轉換裝置整體之熱保護，惟在此，接著要說明利用本實施形態不必將溫度檢測元件22安裝於冷卻肋片15，而且僅用一個溫度檢測元件22即可得到所有電力半導體元件1至6以及電力轉換裝置整體之熱保護之理由。

首先，將電力半導體元件封裝於例如3個端子之碟片引導線（Disk lead）之零件中時，該集極端子有直接端子連接到接合部（junction），因此，熱傳導相當大。射極端子也在非常接近接合部之位置連接有端子，因此熱傳導也大。

因此，在接合部所發生之熱會由端子有效地傳達到組

(10)

件之外。上述之技術中，在電力半導體元件所產生之熱係經由例如電力半導體元件之接合部（junction）與冷卻肋片之間之密封劑而熱傳導至冷卻肋片後，被加熱之冷卻肋片之溫度以溫度檢測元件來檢測。因此，由電力半導體元件經由密封劑與冷卻肋片到達溫度檢測元件為止之熱阻比本發明之實施例所產生者為大。利用本發明之實施例者在電力半導體元件之接合部所產生之熱傳導至電力半導體元件之端子後再傳導至焊接有端子之電路基板上之配線圖案上，因此檢測該配線圖案之溫度。由該電力半導體元件經過端子，配線圖案直到溫度檢測元件之熱阻（Thermal resistance）即成為比先前者為小。因此，與先前者相比，在本發明之實施例中到溫度檢測元件之熱阻小，因此，可以比先前者更早檢測出電力半導體元件之溫度上升。結果，本發明之實施例可以比先前者更早採取對電力半導體元件之溫度上升之保護動作。

而如此藉由端子有效地引導至外部之熱由於其與電路基板13之電路圖案相連接，因此被傳達至該電路圖案（pattern）而使電路基板13之溫度局部地上升。

因此，即使將溫度檢測元件裝設於電路基板13，若使其位於電力半導體元件5（參照圖6）之集極端子，或射極端子之附近，且在該等端子所連接之電路圖案之附近時，即可比將溫度檢測元件22裝設於冷卻肋片15時更早檢測出溫度。

其次，在本實施形態中，冷卻肋片15在電力轉換裝置

(11)

設成使用狀態時，該元件安裝面係略呈垂直狀態裝設於該電力轉換裝置之本體中。

如此一來，如實施形態所示，在上側將下臂之電力半導體元件4，5，6之零件7，8，9橫向配置，在下側將上臂之電力半導體元件1，2，3之零件10，11，12橫向排列而配置於冷卻肋片15之元件安裝面時，因各元件之發熱而引起之冷卻肋片15之溫度即如箭號A所示，向上側升高。

此外，此時各電力半導體元件1至6皆一樣發熱，因此冷卻肋片15之中央有熱集中，溫度上升快速，因此，在冷卻肋片15之中央上側之電力半導體元件5即零件8之溫度成為最高。

而且，在本實施形態中，係在該電力半導體元件5，即零件8之附近配置溫度檢測元件22，因此等於該溫度檢測元件22在檢測6個電力半導體元件1至6中溫度最高之電力半導體元件5之溫度。另外，即使零件8之溫度因某種條件而無法檢測時，如能弄清楚零件8周圍之溫度與可以實際上檢測之元件之溫度的關係時，即可以推定溫度最高之半導體元件5之溫度。

在此，為了防熱，只要在裝設於同一冷卻肋片之多個電力半導體元件中，最高溫之元件溫度達到需要防熱之溫度時，使其發揮防熱功能，自不待言。

因此，利用本實施形態，即不必將溫度檢測元件22裝設於冷卻肋片15上，而且只要此一溫度檢測元件22即可以獲得全部電力半導體元件1至6與電力轉換裝置整體之防熱。

(12)

在本實施例中，僅以1個溫度檢測元件為例來說明，但是並非限定溫度檢測元件之數目。增加溫度檢測元件之數目並未變更本發明之意圖所在。

結果是，利用本實施形態，如上述圖7所示，也不必在冷卻肋片15配置溫度檢測元件16至21之6個溫度檢測元件，因此可以減少設置該等所需之工時以及溫度檢測元件之配線所需之時數，而且可以扣除上述配線所需之電線等零件。

其次，要更具體地說明本實施形態之溫度檢測元件22之配置。如上所述，其係配置於電路基板13俾使最受其他電力半導體元件之溫度上升之影響之電力半導體元件5位於被封裝之零件8之附近。

在本實施形態中，之所以將溫度檢測元件22設置於溫度檢測對象之電力半導體元件之附近之理由為希望檢測出該元件接合部之溫度，因此，雖說是電力半導體元件之附近，如果可能則以集極端子，或射極端子附近為理想。

在此，圖11，圖12為分別將溫度檢測元件22設置於電力半導體元件1，2，3，4，5，6（零件10，11，12，7，8，9）之射極端子27附近之情形之一例。如圖10所示，也可以不管射極端子27周邊之配線，在射極端子27附近配置溫度檢測元件22，也可以如圖11所示，於射極端子27附近，而且在連接於射極端子27之電路基板上之圖案配線上直接將溫度檢測元件22焊接。其次，圖3，圖4為將溫度檢測元件22配置於電力半導體元件1，2，3，4，5，6（零件10，11，12，7，8，9）之集極端子28附近之情形之一例。如圖3

(13)

所示，也可以不管集極端子28之周邊配線，將溫度檢測元件22配置於集極端子28附近之溫度檢測元件22，或在集極端子28附近且在連接於集極端子28之電路基板配線圖案上直接焊接溫度檢測元件22。

另一方面，該溫度檢測元件22之檢測信號被取入控制部400，在此，如上所述，被使用於防熱操作，惟此時，控制部400係以反轉換部300相同之電位為基準，因此，由溫度檢測元件22所測得之檢測結果也必須以與控制部400相同電位為基準之信號輸入該控制部400。

此時，反轉換部300係受控制部400所供應之切換信號所控制，所以在反轉換部300與控制部400為基準之電位同樣地也做為圖8之直流一端子N之電位，因此，此時也成為電力半導體元件4，電力半導體元件5，電力半導體元件6之射極端子之電位。

因此，現在，如圖10與圖11所示，若將溫度檢出元件22配置於射極端子27附近，而且，此時假設電力半導體元件為圖6中之電力半導體元件4，或電源半導體5，或電力半導體元件6之任一元件，則該射極端子27之電位與以控制部400為基準之電位相同，因此，可以直接將溫度檢測元件22之檢測結果輸入控制部400。在此，將溫度檢測元件22為熱阻器時之電路配置例圖示於圖8。在圖8中，電阻器50與溫度檢測元件22成為分壓電路，與控制部400一樣以直流一端子N為基準電位。

另一方面，在此，假設圖10與圖11所示之電力半導體

(14)

元件為圖6之電力半導體元件1或電力半導體元件2，或電力半導體元件3之任一元件時，則該射極端子27之電位顯示與3相交流輸出之U，V，W之任一相之電位相同之變化，此時，在控制部400與基準電位相比即成為高壓。

因此，在此情形下，必須在溫度檢測元件22與射極端子27之間取得該電力轉換裝置所要求之規格（例如UL規格）所規定之絕緣距離，此時，溫度檢測元件22不易配置於電力半導體元件1，電力半導體元件2與電力半導體元件3之射極端子27附近。

因此，此時在電力半導體元件1，或電力半導體元件2，或電力半導體元件3之射極端子27之附近配置溫度檢測元件22俾可更正確檢測溫度之後，必須利用光耦合器（photo coupler）等元件以電性隔離之狀態下，使溫度檢測元件22之檢測輸出輸入至控制部400。

而且此時，電力半導體元件1，電力半導體元件2，電力半導體元件3之射極端子27之電位之電力轉換裝置之運轉中電位變動激烈，因此必須注意溫度檢測元件22之輸出容易受噪音之影響。

接著如圖3與圖4所示，將溫度檢測元件22配置於集極端子28之附近時，在圖6之電力半導體元件1，電力半導體元件2，與電力半導體元件3之集極端子27之電位與直流十端子一樣成為高壓。

因此，在電力半導體元件1，電力半導體元件2，電力半導體元件3之集極端子28附近配置溫度檢測元件22時，必

(15)

須取得在溫度檢測元件22與集極28之間取得電子轉換裝置之必要規格所規定之絕緣距離。

而且，在如此採取絕緣距離時，即不易將溫度檢測元件22配置於電力半導體元件1，電力半導體元件2，及電力半導體元件3之集極端子28附近。

因此，此時在電力半導體元件1或電力半導體元件2或電力半導體元件3之集極端子28附近配置溫度檢測元件22俾可更正確檢測溫度之後，必須利用光耦合器（photo coupler）等元件以電性隔離之狀態下，使溫度檢測元件22之檢測輸出輸入至控制部400。

另外，若該圖3與圖4所示之電力半導體元件為圖6中之電力半導體元件4，電力半導體元件5與電力半導體元件6之任一元件時，該等集極端子28即顯示與3相交流輸出之U，V，W之任一相之電位相同之變化，此時，與在控制部400做為基準之電位相比成為高壓。

因此，在此情形下，在溫度檢測元件22與集極端子28之間必須採取該電力轉換裝置所要求之規格中所規定之絕對距離，此時不易將溫度檢測元件22配設於電力半導體元件4，電力半導體元件5或電力半導體6之集極端子28附近。

因此，在此情形下，在電力半導體元件4或電力半導體元件5或電力半導體元件6之集極28附近配置溫度檢測元件22俾更正確檢測溫度之後，必須利用光耦合器等元件於電性隔離之狀態下，將溫度檢測元件22之檢測輸出輸入至控制部400。

(16)

而且在此情形下，電力半導體元件4，電力半導體元件5與電力半導體元件6之集極端子28之電位在電力轉換裝置之運轉中電位之變動激烈，因此必須注意溫度檢測元件22之輸出容易受到噪音之影響這一點。

因此，在本發明之實施形態中，如圖10所示，在將溫度檢測元件22配置於電力半導體元件4至6之射極27附近後，宜將配置有該溫度檢測元件22於電力半導體元件4至6之射極端子27附近之電力半導體元件構成爲圖6所示之電力半導體元件2，即零件8。

另外，在上述實施形態中，係以具備集極端子與射極端子者做爲電力半導體元件，惟即使是具有其他端子名稱之半導體元件，在其電力半導體元件之接合處附近之端子旁邊配置溫度檢測元件俾可檢測電力半導體元件之溫度，對本發明之優點，仍然不變。

此外，在上述實施形態中，雖然僅對一個之溫度檢測元件加以說明，惟即使在每一電力半導體元件附近分別配置多數個，對本發明之意旨也無改變。

再者，在上述實施形態中，雖然針對可以對交流電力動機供應可變電壓可變頻率之交流電力之電力轉換裝置加以描述，惟即使不是可對交流電力動機供應可變電壓可變頻率之交流電力之電力轉換裝置，只要是利用電力半導體元件之電力轉換電路，則本發明之電力半導體元件之溫度檢測之優點不變。

在上述中，已說明將溫度檢測元件設置於半導體元件

(17)

之端子等之附近之要旨加以說明。該附近之程度，依據實際之檢討，可以約10mm檢測半導體元件之溫度上升，並實施保護動作等之企望處理。產品上除了溫度上升之檢測所需之時間以外，尚需考慮安全性，電路基板上之元件之配置，電路圖案（pattern）之設計，小型化等而以約3mm之距離配置了溫度檢測元件。

但是，有關此附近之具體距離並不限定於上述之10mm與3mm，只要是可檢測半導體元件之接合部等之溫度變化之距離，也可以為其他數值。例如，也可以設定為15mm至30mm，惟此時，距離比10mm，3mm大，電路基板上等傳熱速度會變動，須考慮此點縮小溫度檢測元件之檢測溫度之判定值，或想法改變檢測溫度變化時之解析度（resolution）等俾可以控制部檢測半導體元件等之溫度變化。

另外，藉由放大距離至15mm至30mm，使熱傳導至溫度檢測元件，檢測其溫度變化所需之時間變長，而變成延遲檢測時間之問題時，可以說以約10mm以內之距離為理想。此外，要謀求構成電力轉換裝置等之電路基板之小型化時，以設成約3mm以內之距離更為理想。當然，如上所述也可更接近以直接使溫度檢測元件連接端子或電路圖案。

利用本發明之實施形態，由於溫度檢測元件係裝設於電路基板上，所以可以由冷卻肋片之面積或冷卻肋片電性絕緣以檢測電力半導體元件之溫度，而不需要將檢測結果傳達至其他基板之零件，而且省去配線之工時。

(18)

因此，利用本發明之實施形態，可以廉價實現對半導體之防熱功能之賦予，同時可以實現電力轉換裝置之小型化與組裝時間之縮短。

【圖式簡單說明】

圖1為表示具有本發明之半導體元件之溫度檢測方法與溫度檢測功能之電力轉換裝置之一實施形態之構造圖。

圖2為表示本發明之一實施形態之分解圖。

圖3為表示對本發明之一實施形態之電力半導體元件之溫度檢測元件之配置例之說明圖。

圖4為表示對本發明之一實施形態之電力半導體元件之溫度檢測元件之另一配置例之說明圖。

圖5為表示電力轉換裝置之一例之方塊構造圖。

圖6為表示電力轉換裝置之反轉換部之一例之電路圖案。

圖7為表示電力轉換裝置之一例之構造圖。

圖8為連接有溫度檢測元件之反轉換部，正轉換部，控制部之構造圖。

圖9為圖1之剖面圖。

圖10為表示對本發明之一實施形態之電力半導體元件配置溫度檢測元件之配置例之說明圖。

圖11為表示對本發明之一實施形態之電力半導體元件配置溫度檢測元件之配置例之說明圖。

(19)

【 主 要 元 件 符 號 說 明 】

1~6	電力半導體元件
7~12	零件(封裝電力半導體元件 1 至 6 之零件)
13	電力轉換裝置之電路基板(載置有控制部 400 等之電路基板)
15	冷卻肋片
15a	塑膠蓋
22	溫度檢測元件(配置於電路基板 13 之電路 圖案面上之溫度檢測元件)
27	電力半導體元件之射極端子
28	電力半導體元件之集極
50	電阻器
100	正轉換部(轉換器)
200	平滑部(電容器)
300	反轉換部(變頻器)
400	控制部
500	操作部
600	電源(商用電源)
700	負載(IM(感應電動機))

五、中文發明摘要

發明之名稱：半導體元件之溫度檢測方法及電力轉換裝置

[課題]提供一種小型而廉價之半導體元件之溫度檢測方法，以及小型而廉價之電力轉換裝置。

[解決方法]以配置在封裝有電力半導體元件之零件 8 附件，以及該電力半導體元件之射極端子與集極端子之任一方之附近之溫度檢測元件 22 檢測溫度以保護電力半導體元件過熱。

因為溫度檢測元件 22 可以裝設於電路基板 13，所以不必由配置有電力半導體元件之冷卻肋片 (cooling fin) 15 採取溫度檢測元件 22 之電性絕緣，不需要導線，或配置該導線之工時，因此，可以以廉價實現電力轉換裝置上之電力半導體元件之保護。另外，也可以實現電力轉換裝置之小型化以及縮短組裝之時間。

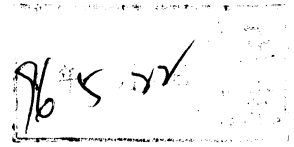
六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

第 93137220 號專利申請案

中文申請專利範圍修正本



民國 96 年 5 月 22 日修正

1. 一種電力轉換裝置，具備：將交流電力轉換為直流電力之正轉換部；將上述正轉換部之輸出平順化之平滑部；具備連接於 P 側之多數半導體元件與連接於 N 側之多數半導體元件，將上述平滑部之輸出轉換成交流電力之反轉換部；以及控制上述反轉換部之控制部；其特徵為：

上述半導體元件之溫度檢測，係藉由溫度檢測元件進行，該溫度檢測元件，係靠近連接於上述 N 側之多數半導體元件之對於接合部之射極端子所連接之電路基板上之電路圖案被配置。

2. 一種電力轉換裝置，具備：將交流電力轉換為直流電力之正轉換部；將上述正轉換部之輸出平順化之平滑部；具備連接於 P 側之多數半導體元件與連接於 N 側之多數半導體元件，將上述平滑部之輸出轉換成交流電力之反轉換部；以及控制上述反轉換部之控制部；其特徵為：

具備溫度檢測元件，該溫度檢測元件，係靠近連接於上述 N 側之多數半導體元件之對於接合部之射極端子所連接之電路基板上之電路圖案被配置。

3. 一種電力轉換裝置，具備：將交流電力轉換為直流電力之正轉換部；將上述正轉換部之輸出平順化之平滑部；具備連接於 P 側之多數半導體元件與連接於 N 側之多數半

導體元件，將上述平滑部之輸出轉換成交流電力之反轉換部；以及控制上述反轉換部之控制部；其特徵為：

具備：溫度檢測元件，該溫度檢測元件，係靠近上述多數半導體元件之對於接合部之射極端子或集極端子所連接之電路基板上之電路圖案被配置，與連接於上述 N 側之多數半導體元件並聯連接。

4. 一種半導體元件之溫度檢測方法，其特徵為：使電力轉換裝置之具備連接於 P 側之多數半導體元件與連接於 N 側之多數半導體元件的反轉換部所使用之上述半導體元件之溫度，藉由溫度檢測元件檢測出，該溫度檢測元件，係靠近連接於上述 N 側之半導體元件之對於接合部之射極端子所連接之電路基板上之電路圖案被配置。

5. 一種半導體元件之溫度檢測方法，其特徵為：使電力轉換裝置之具備連接於 P 側之多數半導體元件與連接於 N 側之多數半導體元件的反轉換部之上述半導體元件之溫度，藉由溫度檢測元件檢測出，該溫度檢測元件，係靠近上述半導體元件之對於接合部之射極端子或集極端子所連接之電路基板上之電路圖案被配置，與連接於上述 N 側之多數半導體元件並聯連接。

七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (1) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

7~12	零件
13	電力轉換裝置之電路基板 (載置有控制部 400 等之電路基板)
15	冷卻肋片
15a	塑膠蓋
22	溫度檢測元件 (配置於電路基板 13 電路圖案面上之溫度檢測元件)

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：