

304322

申請日期	85.7.12
案 號	85108U55
類 別	H05K <sup>3</sup> / <sub>22</sub> <sup>7</sup> / <sub>20</sub>

A4  
C4

公告本

(以上各欄由本局填註)

304322

發 明 專 利 說 明 書  
新 型

一、發明 名稱	中 文	電力放大模組
	英 文	POWER AMPLIFYING MODULE
二、發明 創作人	姓 名	1. 松崎賢一郎                      2. 石井 學 3. 乙部健二                      4. 橋長達也
	國 籍	1.-4. 皆屬日本
	住、居所	1. 神奈川縣橫濱市榮區田谷町1番地 住友電氣工業株式會社 橫濱製作所內 2.-4. 同上
三、申請人	姓 名 (名稱)	住友電氣工業股份有限公司 (住友電氣工業株式會社)
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	大阪府大阪市中央區北浜四丁目 5番33號
	代 表 人 姓 名	倉內憲孝

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

裝

訂

線

304322

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
IPC分類：

A6  
B6

本案已向：

日本 國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，有 無主張優先權

1995年06月22日 特願平7-156126

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝 訂 線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

## 五、發明說明(1)

[產業上之利用領域]

本發明係有關於電力放大模組，尤其將安裝半導體裝置而與電力放大電路電連接之配線基板，裝載於封裝所構成之電力放大模組者。

[相關之先行技術]

近年來由於電子機器之小型化所帶來的高功能化之需求，力求裝配於電子機器之電子零件使其更加小型化、高功能化，例如，將所謂微晶片之極小主動元件或從動元件等配線於絕緣基板上來形成小型之電子電路基板，並且，將裝配此電子電路基板加以模組化之電子零件例如電力放大模組，多見有被使用。

茲將模組電子零件之先行技術例依據第10A圖，及第10B圖說明如下。如第10A圖之分解斜視圖所示，對於形成於絕緣性配線基板80之配線圖樣(未圖示)，由於連接電晶體等主動元件1或電阻或電容器等之晶片化從動元件2來形成電子電路基板。並且，在配線基板80之側端，固定著同一形狀之多數個金屬製引入針腳(lead-in pin)83a~83d。

茲說明引入針腳83a之形狀如下。此乃是將夾持配線基板80側端之鉤型固定部84與比配線基板80更下側彎曲之腳部85一體成形所製成者，固定部84即電連接於配線圖樣之預定部分。構成如這樣形成比配線基板80更下側彎曲之腳部85之理由為，在被模組化後的最終階段，將此模組安裝於各種電子機器之基板時，由於不使固定部

## 五、發明說明( )

84底面接觸其電子機器而能形成間隙，藉以防止和配線圖樣之短路所致。

並且，在配線基板80底面，安裝有如第10B圖所示板狀之封裝基體3。此封裝基體3係由於其兩端施加有彎曲加工，乃形成具有與引入針腳63a~83d之腳部85相同高度之階梯部4、5。所以，如上所述，最終要將模組化之電子零件安裝於各種電子機器之基板時，使引入針腳83a~83d之各個腳部85與封裝基體3之階梯部4、5為相等高度。接著，從配線基板80上側嵌套箱狀之封裝蓋6，終於形成被模組化之電子零件。

然而，具有這種構造之模組電子零件者，由於彎曲加而成形了封裝基體3之階梯部4、5，所以，未能經常獲得高度均一之封裝基體3，而導致發生下述之問題。

亦即，若封裝基體3之階梯部4與5之高度不相等，或均勻等情況者，配置於電子機器基板上時會發生鬆動，結果由於引入針腳之腳部與基部配線圖樣之間產生間隙而導致接觸不良。又，若要使用軟焊而強迫地固定此間隙者，勢將加有多餘的機械性應力使得變形，導致電特性劣化等問題產生。

而且，為了提高散熱效果，即使在封裝基體3底面與電子機器基板之間裝設散熱板(未圖示)，也由於會發生如上述之鬆動而散熱板之密貼性會變壞，而有未能獲得充分散熱效果之問題。

若要抑制高頻率特性之劣化者，做為半導體裝置雖然

## 五、發明說明( )

裸晶片(bare chip)之形狀較優，但是此形狀之使用較難，其生產性亦不好。又欠缺耐濕性等可靠性。

因而，就需要具有優異生產性、可靠性模組密封之半導體裝置，但是若按此形狀就很難排除高頻率特性之劣化與散熱性。

## [發明概要]

按上述先行技術之電力放大模組者，由於高輸出特性而會產生許多熱量。然而，通常，配線基板係由氧化鋁或玻璃環氧樹脂等所構成，所以只具有較小之熱傳導率，未能將從輸出層電晶體所發生的熱量放出外部。因此，自有降低各種電子裝置之動作速度或壽命等問題。

於是，本發明係有鑑於以上問題所創作者，而其目的係提供一種可將從輸出層電晶體所產生之熱量以高效率散放到外部之電力放大模組。

本發明係一種電力放大模組而在主面形成電子電路圖樣，且具備有：貫通該主面及背面而至少設有1個挖空孔之配線基板；裝載此配線基板之金屬性封裝基體；裝載於此封裝基體面從開設於上述配線基板之挖空孔所露出之至少1個散熱件；與裝載於至少一個散熱件表面上，與上述配線基板之電子電路圖樣以電連接而構成電力放大電路之至少一個半導體裝置；及將上述配線基板收容於內部而與上述封裝基體之封裝蓋嵌合之電力放大模組，其特徵為，上述封裝基體及上述至少一散熱件，係由具有較上述配線基板之構成材料更大熱傳導率之材料所

## 五、發明說明(4)

形成。

若電力放大模組做為功率放大器作動時，從半導體裝置所發生之熱量乃經由散熱件及封裝而以高效率發散到封裝之外部，所以，構成電力放大電路之各種電路元件即不至於暴露於高溫而可安定動作。

又本發明之特徵係將散熱件之高度構成為與配線基板之厚度約略相等。自可容易將半導體裝置之引入針腳使用軟焊等熔於電子電路圖樣。

並且，本發明之特徵又係至少將一個散熱件之構成材料使用銅或銅化鎢(CuW)。藉此，可獲得散熱效果高之散熱件。況且，本發明更將封裝基體之構成材料使用了銅或鐵鎳合金為特徵。藉此，可有效地擴散散熱件所受到之熱量。

又，本發明之特徵為將半導體裝置做為電場效果型電晶體者。

並且，本發明之特徵為固定於配線基板之端部，同時，再具有彎曲形成於上述配線基板底面側之腳部之多數個引入端子，封裝基體係為了不和上述引入端子接觸而密貼地貼合在上述配線基板，並且，因上述腳部之彎曲使上述配線基板所浮起之浮起量設定為與上述封裝基體之厚度相等。在電子機器基板上裝載電力放大模組時可防止發生鬆動，在軟焊時亦可避免加有多餘之機械應力。

並且，本發明並以多數個之引入端子固定於配線基板之一方側端為特徵。

## 五、發明說明( 5 )

此外，本發明更以多數個之引入端子固定於配線基板之兩方側端為特徵。

### [圖式之簡單說明]

第1圖係表示依本發明一實施形態之電力放大模組之斜視圖。

第2圖係沿著交叉於第1圖之封裝蓋上部之XY平面之電力放大模組之剖面圖。

第3圖係沿著包括朝第1圖之縱向延伸中心線之XZ平面之電力放大模組之剖面圖。

第4圖係沿著第1圖之XZ平面之電力放大模組之剖面圖。

第5圖係表示於第1圖之電力放大模組之桿之斜視圖。

第6圖係表示於第1圖之電力放大模組之封裝蓋之斜視圖。

第7圖係表示於第1圖之電力放大模組之配線基板之斜視圖。

第8圖係表示於第1圖之電力放大模組之散熱器及半導體裝置之斜視圖。

第9圖係表示用來評估依本發明之電力放大模組之一實施例對應於各種消費電力之熱電阻頻道溫度變化特性之線圖。

第10A圖，第10B圖係表示先行技術之模組電子零件之斜視圖。

### [良佳實施例之詳細說明]

## 五、發明說明( b )

茲依本發明之電力放大模組之實施形態參照附圖說明如下。按，各圖中，同一符號係表示同一或相當部分，而從略做重複說明。

第1圖係表示依本發明之一實施形態之電力放大模組之斜視圖。第2圖係沿著交叉於第1圖之封裝蓋上部之XY平面之電力放大模組之剖面圖。第3圖係沿著包含朝第1圖之縱向延伸中心線之XZ平面之電力放大模組之剖面圖。第4圖係沿著第1圖之XZ平面之電力放大模組之剖面圖。

本實施形態之電力放大模組10係備有：接合略呈平板狀之封裝基體之桿30與略呈方型箱狀之金屬性封裝蓋之帽蓋40所構成之封裝20。在桿30上設置有略呈平板狀之配線基板50，此配線基板50即由帽蓋40所覆蓋。在配線基板50形成有2個挖空孔52a、52b，從此挖空孔52a、52b所露出之桿30上，分別設有略呈平板狀之2個散熱件60a、60b。這些散熱件60a、60b之各表面上，並以軟焊熔接設置有被樹脂密封之半導體裝置70a、70b。

桿30係如圖4所示，為不使其與引入針腳之固定部57a接觸而密貼在配線基板50之底面。又，桿30之厚度W為，和因引入針腳55a~55d之腳部56a~56d之彎曲使得配線基板50浮起之浮起量大約相等。並且，由於在引入針腳55a~55d之各固定部57a~57d與桿30之間會形成間隙87，所以可防止發生電氣性短路。

此外，配線基板50與桿30如下表所示，使用線膨脹係

五、發明說明( 7 )

數互相接近之材料組合。

表

配線基板	桿之材料
複合陶瓷	銅或銅鋅
PPO或玻璃環氧樹脂或複合聚四氟乙烯	鋁
三氧化鋁	銅化鎢或鐵鎳合金 (CuW或FeNi合金)

並且，桿30係由具有較配線基板更大熱傳導率之材料，例如由Cu或FeNi合金等形成。桿30係在略呈長方形狀之主面上支撐配線基板50背面設置之基板支撐部31，與延伸於基板支撐部31長邊兩端而支撐帽蓋40之4個帽蓋支撐部32a、32b、32c及32d所構成。

而且，在帽蓋支撐部32b、32d之短邊外側端部，加工切成為略呈矩形狀之缺口。同時，在帽蓋支撐部32a~32d之桿30之長邊外側端部即加工成缺口為略呈半圓狀。

又在排列於基板支撐部31之短邊方向的2個帽蓋支撐部32a、32b之間及帽蓋支撐部32c、32d之間裝設有朝法線方向彎曲而緊合夾持之2個桿緊合部之2個基板夾持33a、33b。在這些基板夾持33a、33b之長邊方向之外側表面，則突出於外側形成帽蓋嵌入部34a、34b，而此處將嵌合於帽蓋之桿嵌合部。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

以

## 五、發明說明(8)

接著，帽蓋 40 如第 6 圖所示，係與桿 30 接合具有空心內部之金屬製之外圍容器，作為較配線基板 50 之基板本體更大熱傳導率之材料，例如由 Cu 或 FeNi 合金等形成。此帽蓋 40 係具有基板覆蓋部 41，與將此基板覆蓋部 41 短邊方向的 1 處側板切成缺口，而插通引入針腳 55a~55d 使其露出之針腳插通部 42。並且，在基板覆蓋部 41 長邊方向之 2 處側板，即形成有插通該桿 30 之 2 個帽蓋嵌入部 34a、34b 而保持之 2 個桿嵌合部 43a、43b。

接著配線基板 50 如第 7 圖所示，係備有加工成薄板狀之絕緣性之基板本體 51，與裝設於此基板本體 51 表面之例如 5 個電子裝置零件 54a~54e。又，局部性地固定於基板本體 51 之表面上及背面上，且在側部裝設朝基板本體 51 之短邊方向延伸而從帽蓋 40 之針腳插通部 42 向外部突出之引入針腳 55a~55d。

基板本體 51 係由包含氧化鋁，玻璃等之無機材料，或 PPO (2,5-dyphenyloxazole) 等之玻璃布環氧樹脂疊層材料等所形成。此基板本體 51 係形成有貫通表面與背面之間加工之 2 個之挖空孔 52a, 52b。又，在基板本體 51 之長邊方向外側端部，加工成略呈直方體狀之缺口，形成有繫合夾持於桿 30 之 2 個基板夾持部之 2 個桿繫合部 53a, 53b。

引入針腳 55a~55d 係夾持固定於基板本體 51 之表面及背面之金屬製夾具式引入針腳，例如由磷青銅等形成。這些引入針腳 55a~55d 係由，夾持基板本體 51 側端之鉤

## 五、發明說明(9)

型固定部 57a~57d，與將較基板本體 51 更下側所彎曲之腳部 56a~56d 一體形成而製成者，固定部 84 並電連接到形成於基板本體 51 上之配線圖樣之預定部分。而且，基板本體 51 之電子電路圖樣乃以金屬箔所配線者，例如由銅等所形成。

接著，散熱件 60a 係如圖 8 所示，為固定於露出在配線基板挖空孔中桿上之金屬製之半導體裝置設置台。此外，散熱件 60b 也構成和散熱件 60a 同樣。散熱件 60a、60b 係使用具有耐熱性之接著劑固定於桿 30 上。又，散熱件 60a、60b 係由具有比配線基板 50 之基板本體 51 較大熱傳導率之材料，例如 Cu 或 CuW 等所形成。

半導體裝置 70a 係至少有 1 個端子露出於整個背面，此電極與散熱件 60a 被電連接，同時，也以機械方式被固定。又從半導體裝置 70a 側部所突出之引入針腳 75a~75c 係以軟焊等電連接到基板本體 51 之電子電路。而且，半導體裝置 70b 也構成與半導體裝置 70a 相同，而固定於散熱件 60b 表面上。

散熱件 60a 之高度與基板本體 51 之高度(厚度)大約相同為宜。藉此，就可良好施加電連接半導體裝置 70a 之引入針腳 75a~75c 與基板本體 51 之電子電路圖樣。

茲就本實施形態之電力放大模組 10 之動作說明如下。

半導體裝置 70a、70b 係經由針腳 75a~75c 被電連接到基板本體 51 之電子電路圖樣，而連同電子裝置零件 54a~54e 及引入針腳 55a~55d 構成電力放大電路。這種電

## 五、發明說明(10)

力放大電路，若特別使用於輸出層時，半導體裝置70a、70b勢將發生多量熱量。

接觸固定於構成封裝20之桿30及帽蓋40與桿30之2個散熱器60a、60b，係分別由具有比基板本體51之構成材料較大熱傳導率之材料所形成。藉此，從半導體裝置70a、70b所發生之熱，因依序傳導至散熱件60a、60b、桿30及帽蓋40，而以高效率排放至封裝20之外部。

所以，電子裝置54a~54e不會受到半導體裝置70a、70b所發生之熱量影響，不至於暴露在高溫而穩定動作，不會產生隨著溫度上升引起之動作速度或壽命之降低。

其次，對作成本實施形態的電力放大模組，就其放熱特性之測定，說明如下。

本實驗例之電力放大模組係依據下列所示諸元件製作。

配線基板： 材料 PPO，  
厚度 0.6mm，  
線膨脹係數 20ppm/K  
介電常數 10.4

散熱件： 材料 Cu  
厚度 0.6mm  
熱傳導率 3.9W/cm·K  
線膨脹係數 17ppm/K

桿： 材料 Cu  
厚度 0.6mm  
熱傳導率 3.9W/cm·K  
線膨脹係數 17ppm/K

## 五、發明說明(二)

將構成爲如此之本實驗例之電力放大模組之熱阻力做多次測定之結果爲如下所示。

這種電力放大模組之熱阻力  $\theta$  [K/W] 係被定義爲如下式。但是， $\Delta T$  係半導體裝置之頻道溫度與封裝之周圍溫度之差， $Q$  係電力放大模組之消費電力 [W]，具有  $\theta = \Delta T/Q$  之關係。

在此，若半導體裝置爲 FET 時，做爲正常驅動其 FET 動作所需之 FET 之頻道溫度，通常必須爲  $130^{\circ}\text{C}$  以下。使用此 FET 之動作溫度最高可要求  $80^{\circ}\text{C}$ 。所以，做正常動作所需之 FET 之頻道溫度必須爲  $50^{\circ}\text{C}$  以下。

在本實驗例之電力放大模組之散熱，係參照第 9 圖就可明白，對於  $3\text{W}$  以下之消費電力可保持 FET 之頻道溫度爲  $50^{\circ}\text{C}$  以下，而可滿足上述之諸條件。

此外，本發明係並不只限於上述實施形態，可做種種變形。例如於上述實施形態，係散熱件之構成材料係 Cu 或 CuW，封裝之構成材料係 Cu 或 FeNi 合金等。然而，作爲散熱件及封裝之構成材料者，只要是具有較配線基板之構成材料更大熱傳導率者，也可適用其他種種材料。

又於上述實施形態，半導體裝置即以 FET 構成。然而，做爲半導體裝置，只要是藉與配線基板之電子電路圖樣電連接，就可發揮功率放大器之作用者，也可適用其他種種電子裝置。

況且，在上述實施形態中，配線基板形成 2 個挖空孔。然而，做爲形成於配線基板之挖空孔，只要有一個或

## 五、發明說明(一)

多數孔都可以，其所形成之位置也可形成於配線基板之任意位置。並且，在露出挖空孔中之桿表面可依序裝載散熱件及半導體裝置。

又上述實施形態上，雖然說明在配線基板之一方側端裝設了引入針腳之所謂單線上(single inline)型之半導體裝置，但是，本發明同樣也可適用雙線上(dual inline)型之半導體裝置。並且，本發明不只限定於電力放大模組而可適用於種種廣泛範圍之電子零件。

如以上所說明若依據本發明者，其電力放大模組做為功率放大器動作時，從半導體裝置所發生之熱幾乎不會傳導至配線基板而傳導至散熱件及封裝，所以，熱便以高效率被排放至封裝之外部，而構成電力放大電路之各種電子裝置可達成保持其溫度為一定而動作之效果。又，若將電力放大模組裝設於各種電子機器之基板等者，因與引入針腳之高度同樣厚度之桿密貼於配線基板之底部，所以，配線基板平行配置於電子機器之基板等，不會發生鬆動可安定化。結果，自可解決先行技術有待解決之問題，如電接觸不良或受到多餘機械性應力所引起之電特性劣化，或未能充分獲得散熱效果等問題，效果顯著。

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：電力放大模組)

電力放大模組係備有約略平板狀之封裝基體之桿，與接合約呈方型箱狀之金屬製封裝蓋之帽蓋所構成之封裝。在桿上設置有約呈平板狀之配線基板，此配線基板由帽蓋所覆蓋者。在配線基板形成有2個挖空孔，而從挖空孔所露出之桿上，分別設置有2個散熱件(heat spreader)。在這些散熱件之各表面上，分別由樹脂等所密封之半導體裝置即以軟焊等熔接設置者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

## 英文發明摘要(發明之名稱：POWER AMPLIFYING MODULE)

A power amplifying module comprises a package constructed by connecting a stem which is a base body of a substantially plate shaped package. Provided on the stem is a substantially plate shaped circuit board which is covered by the cap. Two hollowed bores are formed on the circuit board and two heat spreaders respectively appearly substantially plate shaped are provided on the stem exposing out of the hollowed bores. Semiconductor devices sealed off by such material so resin are respectively provided on each surface of the heat spreaders by such means as soldering.

訂

## 六、申請專利範圍

1. 一種電力放大模組，其係備有：在主面形成電子電路圖樣，並且，貫通該主面及背面而至少設有1個挖空孔之配線基板；  
裝載此配線板之金屬製封裝本體；  
裝載於此封裝基體上，從開設於上述配線基板之挖空孔露出之至少1個散熱件；  
裝載於此至少一個散熱件表面上，與上述配線基板之電子電路圖樣電連接而構成電力放大電路之至少一個半導體裝置；  
將上述配線基板收容於內部而與上述封裝基體嵌合之封裝蓋者，其特徵為：  
上述封裝基體及上述至少一個熱散熱件係分別由具有比上述配線基板之構成材料較大熱傳導率之材料所形成。
2. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中散熱件之高度係與配線基板之厚度約略相等。
3. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中至少一個散熱件之構成材料係Cu或CuW。
4. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中封裝基體之構成材料係Cu或FeNi合金。
5. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中半導體裝置係電場效果型電晶體。
6. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中固定於配線基板端部，並且，具有彎曲到上述配線基板底面

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

## 六、申請專利範圍

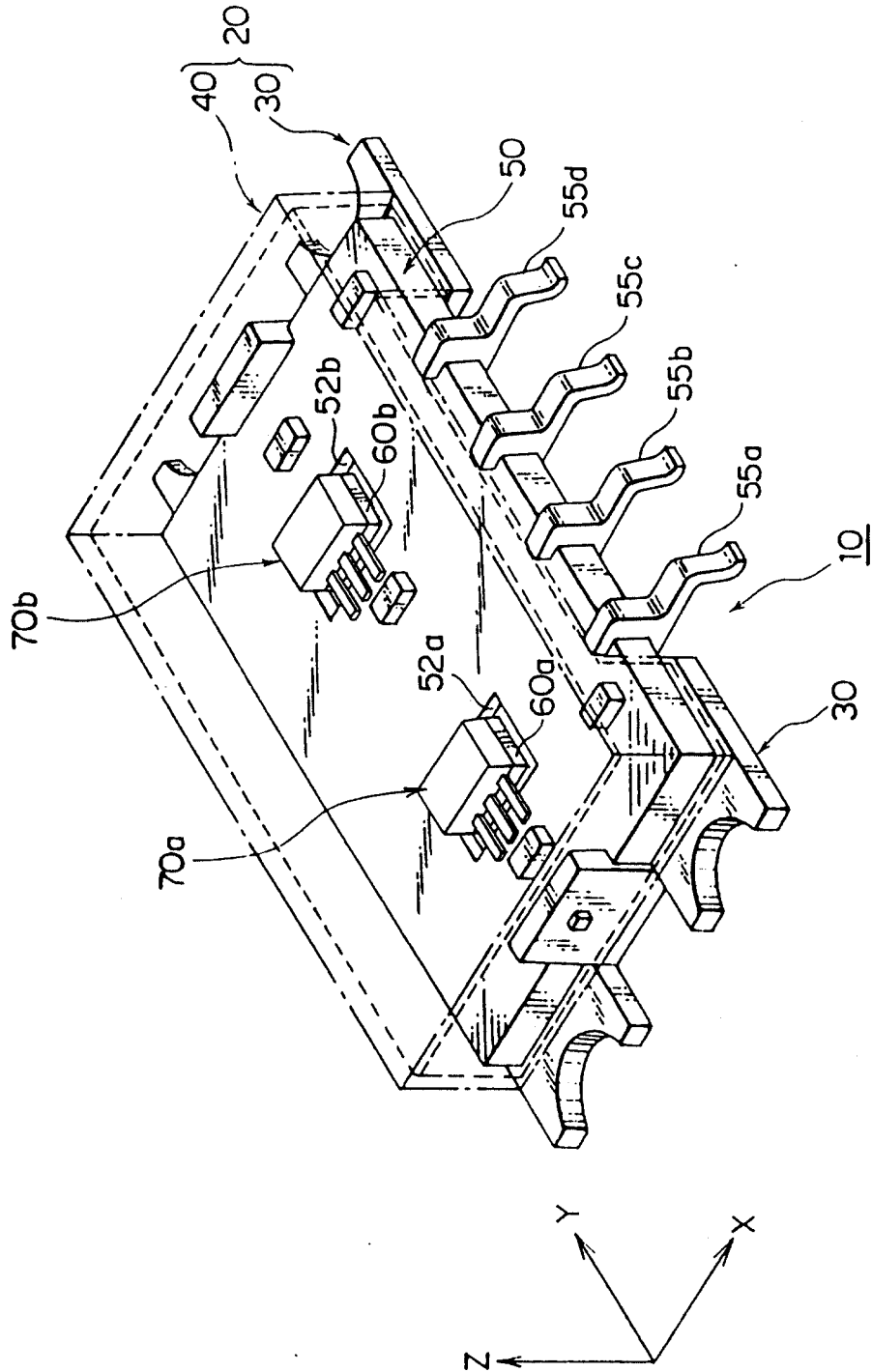
側而形成腳部之多數個引入端子，封裝基體即為使不接觸到上述引入端子般密貼地貼合在上述配線基板，並且，因上述腳部之彎曲使上述配線基板所浮起之浮起量與上述封裝基體之厚度相同者。

7. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中多數個之引入端子係固定於配線基板一方之側端。
8. 如申請專利範圍第1項之電力放大模組，其中多數個之引入端子係固定於配線基板之兩方側端。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

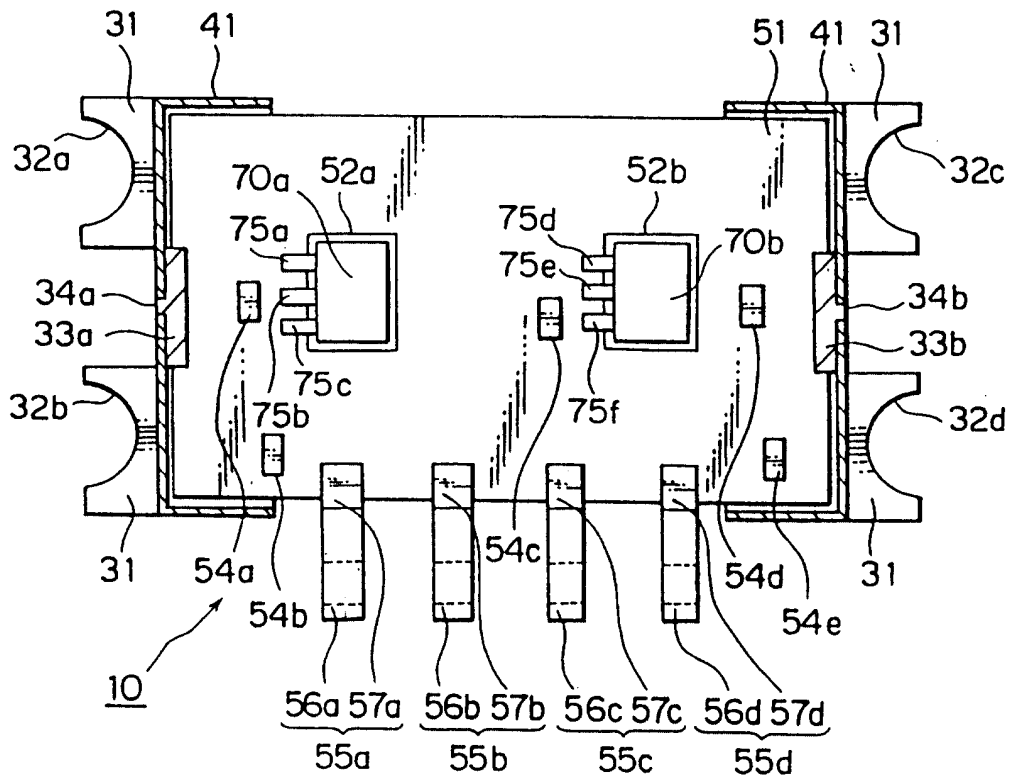
訂

第1圖

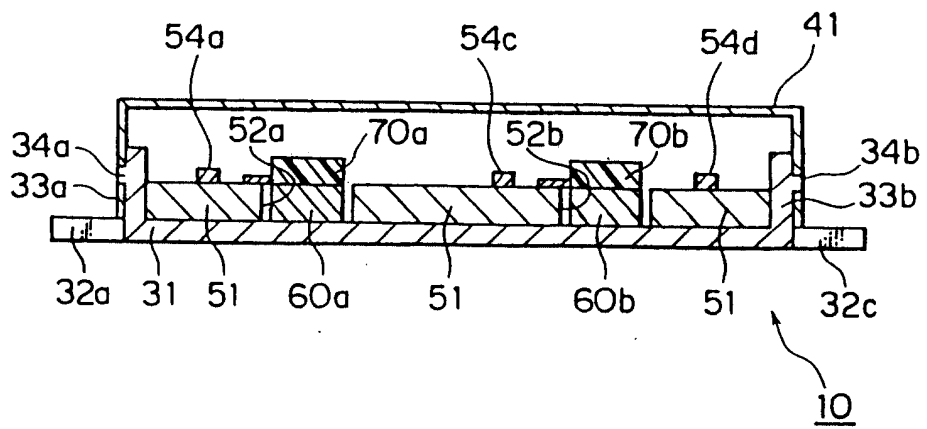


304322

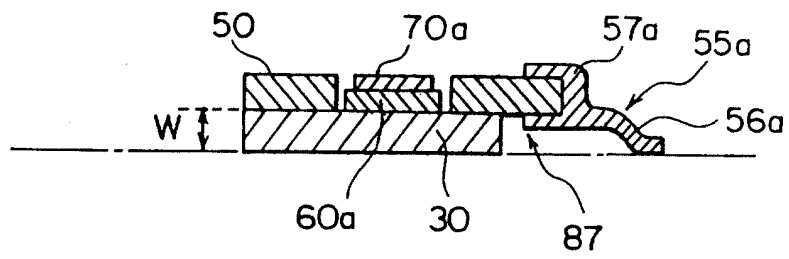
第2圖



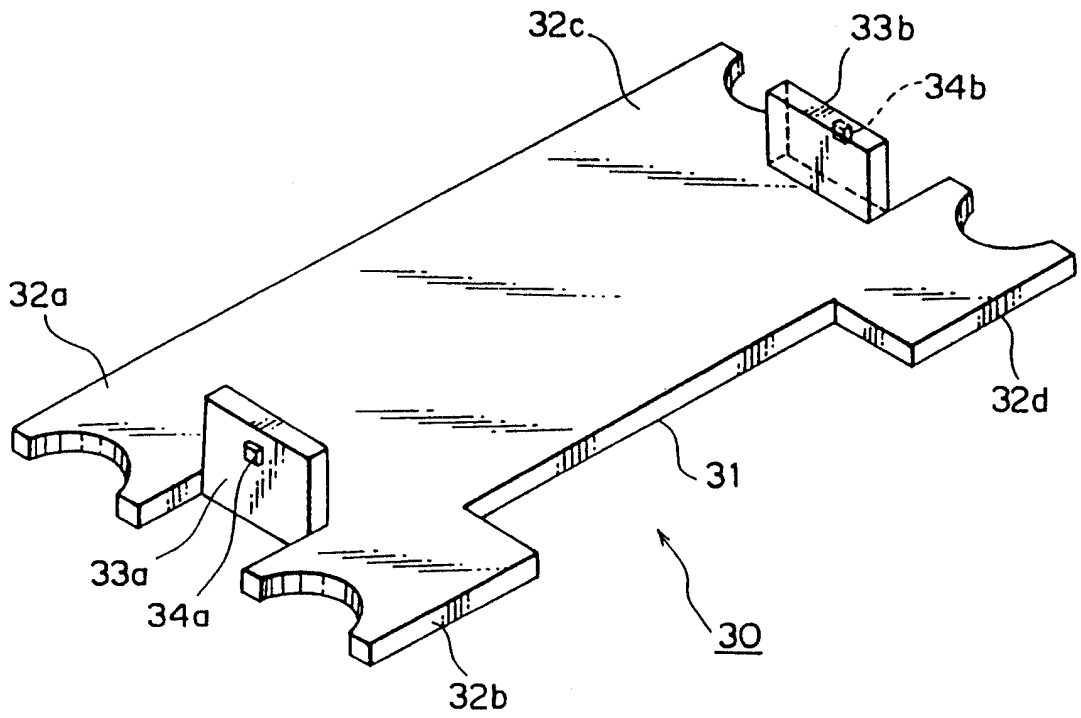
第3圖



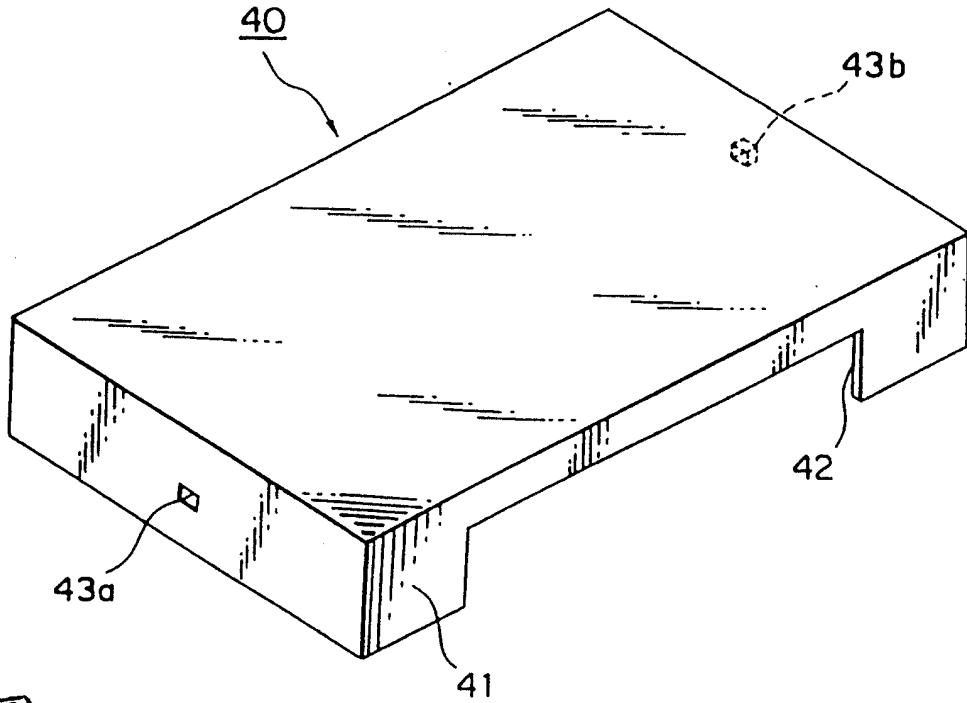
第4圖



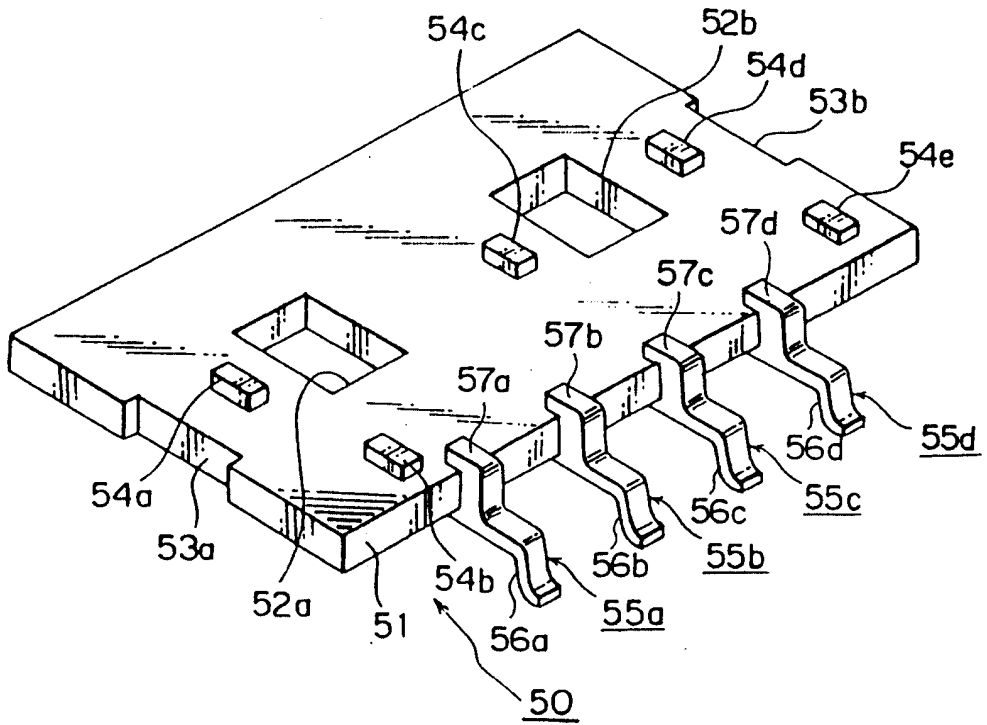
第5圖



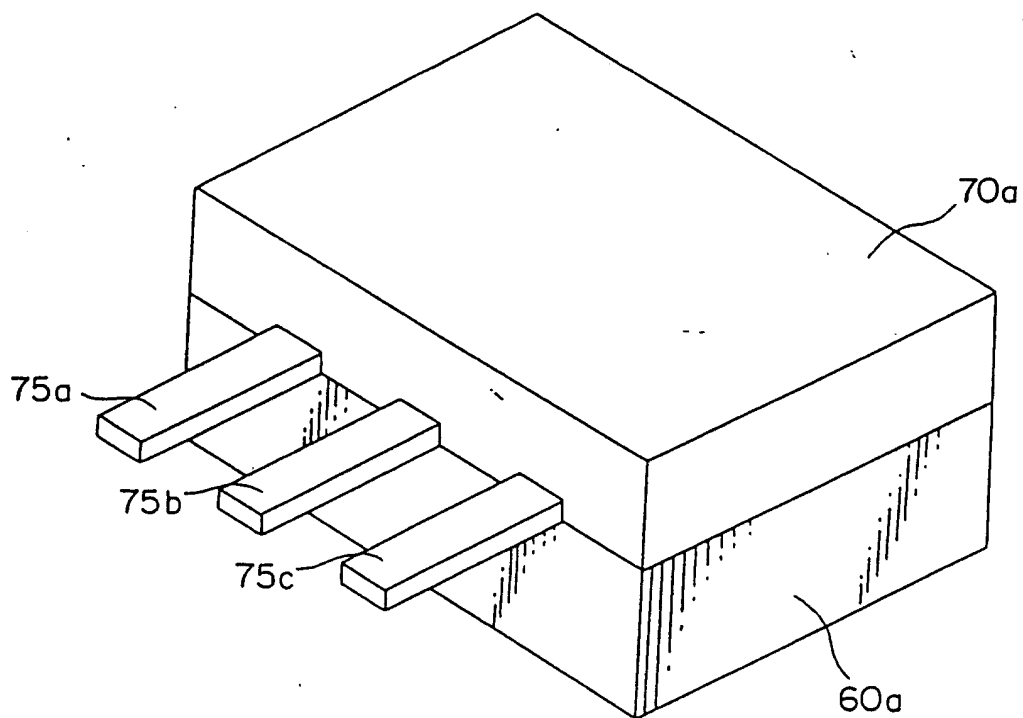
第6圖



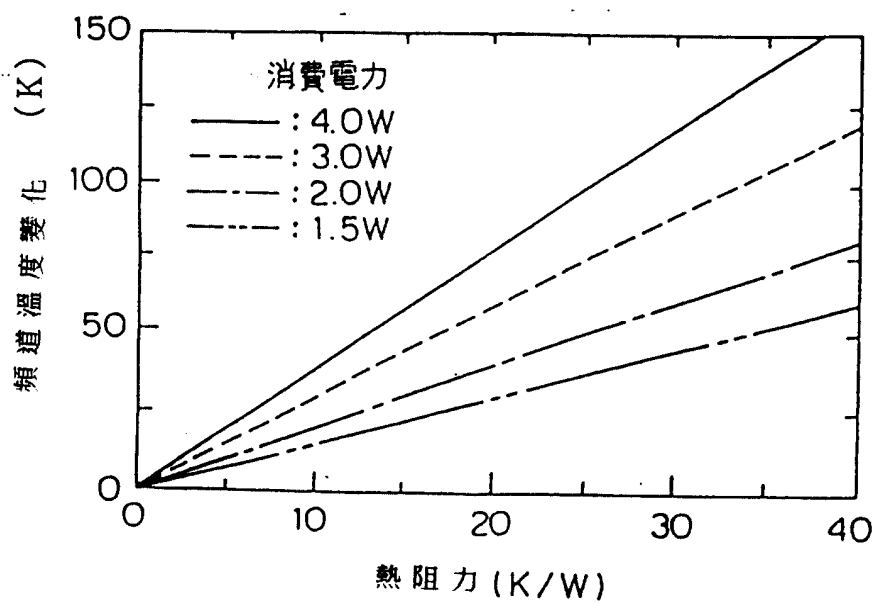
第7圖



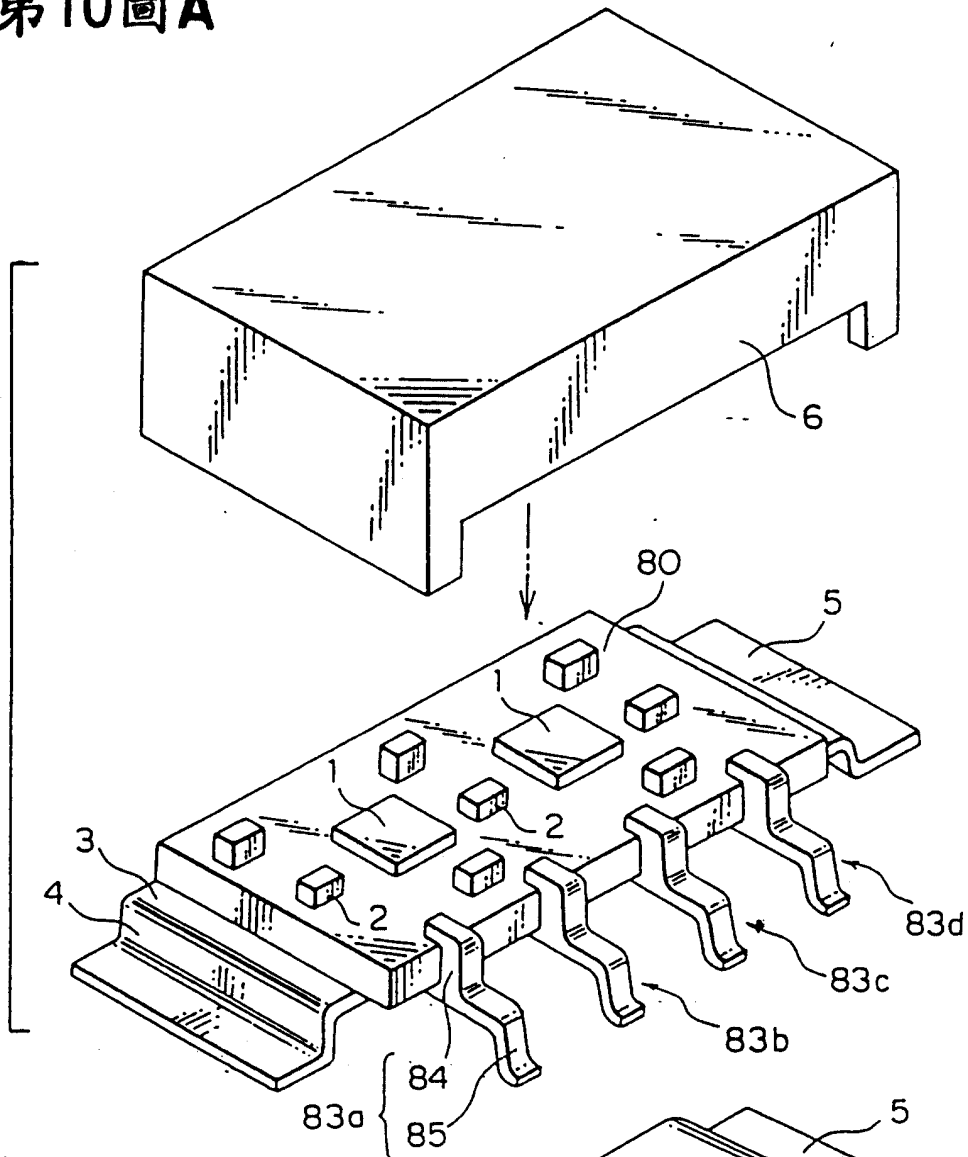
## 第8圖



## 第9圖



第10圖A



第10圖B

