

發明專利說明書

中文說明書替換頁(103年1月)

(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：096135969

※ 申請日期：96-09-27

※IPC 分類：H01L 23/492 (2006.01)

H051C 1/02, 1/18 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

內建半導體之基板

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商TDK股份有限公司

TDK CORPORATION

代表人：(中文/英文)

桃井 紋次郎

MOMOI, MONJIRO

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國東京都港區芝浦三丁目9番1號

3-9-1, SHIBAURA, MINATO-KU, TOKYO 108-0023, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

三、發明人：(共 5 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 服部 泰幸

HATTORI, YASUYUKI

2. 遠藤 敏一

ENDO, TOSHIKAZU

3. 勝俣 正史

KATSUMATA, MASASHI

4. 森田 高章

MORITA, TAKAAKI

5. 川田 賢一

KAWABATA, KENICHI

國 籍：(中文/英文)

1. 日本 JAPAN

2. 日本 JAPAN

3. 日本 JAPAN

4. 日本 JAPAN

5. 日本 JAPAN

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. 日本；2006年09月29日；特願2006-268446

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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：

本發明提供一種藉由於製造時、使用時均緩和熱應力而具有充分之散熱特性及可靠性之內建半導體之基板。本發明之內建半導體之基板100係具有積層有樹脂層1、2、3之三層構造之多層基板，於樹脂層2之內部埋入有半導體裝置30，該半導體裝置30之凸塊32經由內部佈線13及連接插塞12連接於端子電極11。於該半導體裝置30之背面30b之正上方，對向配置有具有形成有開口H之開口部P之散熱部20，由半導體裝置30產生之熱量傳導至該散熱部20並自此處散熱。

六、英文發明摘要：

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

1、2、3	樹脂層
1a	樹脂層1之圖示上表面
1b	樹脂層1之圖示下表面
2a	樹脂層2之圖示上表面
3a	樹脂層3之圖示上表面
11	端子電極
12	連接插塞
13	內部佈線
20	散熱部(第1散熱部)
30	半導體裝置
30a	主面
30b	背面
32	凸塊
100	內建半導體之基板
H	開口
P	開口部

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】

本發明係關於一種於絕緣層之內部配置有半導體裝置之內建半導體之基板。

【先前技術】

一般而言，半導體裝置(IC(Integrated circuit，積體電路)或其他元件)之搭載基板具有如下構造，即，於由複數層樹脂層構成之多層基板的表面上搭載有裸晶狀態之半導體裝置(晶片(Die))。於該情形時，通常係藉由打線接合或覆晶連接，而連接所搭載之半導體裝置之焊盤電極與多層基板之內部佈線圖案。

於該構造中，於使用打線接合之情形時，必須使搭載有半導體裝置之區域與連接接線之一端的區域為多層基板上之不同平面，因此存在封裝面積增大之問題。另一方面，於使用覆晶連接之情形時，雖可減小封裝面積，但為充分確保焊盤電極與佈線圖案之機械連接性強度，必須於焊盤電極之表面設置多層之底層阻障金屬，於是存在步驟變複雜之問題。

又，例如，以行動電話為代表之行動設備中迫切期望較先前更高密度之封裝，進而，近年來對薄型化之要求尤為高漲。對此，使用上述兩種連接方法中之任一種，於多層基板之表面搭載半導體裝置之構造均不會改變，因此難以使搭載基板整體變薄，進而無法充分應對行動裝置等之薄型化之要求。

為了應對該薄型化之要求，於專利文獻1中記載有於多層基板之內部埋入有裸晶狀態的半導體裝置之電子電路基板之高密度封裝構造。又，半導體裝置由於動作而產生熱，因此必需用以使該熱向外部擴散以確保可靠性之散熱對策，但對於在基板內部埋入有半導體裝置之構造而言，難以將散熱片或散熱風扇等散熱構件直接安裝於半導體裝置，即便將上述散熱構件安裝於半導體裝置中亦無法達成薄型化。因此，於專利文獻2中提出有內建零件之基板，該內建零件之基板為實現小型、薄型化且確保由半導體裝置所產生之熱量的散熱性，於基板之表層配置半導體零件，並且具備藉由接著劑接著於該半導體零件之由金屬構成之整塊狀散熱板(特別參照專利文獻2之圖5)。

[專利文獻1]日本專利特開平9-321408號公報

[專利文獻2]日本專利特開2006-49762號公報

【發明內容】

[發明所欲解決之問題]

然而，上述專利文獻2中所記載之內建零件之基板(以下，簡稱為「先前基板」)之構造中，於在半導體零件上形成多層佈線構造之過程中，為進行自金屬佈線層或金屬插塞(利用金屬埋入至通道之構造)之例如脫氣而進行回焊或退火，此時金屬散熱板飽受高熱，於此情形時，由於金屬散熱板與接著劑層及絕緣層之線膨脹係數不同，故可能會因熱應力而產生金屬散熱板之形狀變形(應變)或剝離。於是，導致金屬散熱板與接著劑甚至半導體零件之接著性

下降，而導致無法實現充分的散熱特性。又，因此，擔心先前基板的製品之良率或可靠性下降。

進而，亦設想以下情形，於內建於基板之半導體裝置為如 CPU(Central Processing Unit，中央處理單元)或 DSP(Digital Signal Processor，數位訊號處理器)般動作頻率非常高之 IC 之情形時，由於其動作切換而產生大量之熱量，若如先前基板般散熱板位於半導體零件之正上方附近，則此種大量之熱量傳導至散熱板，由此無法實現充分的散熱(來不及散熱)。於是，導致熱蓄積於散熱板及其附近，而由於金屬散熱板與接著劑層及絕緣層之線膨脹係數不同，可能亦會於動作過程中因熱應力而產生金屬散熱板之形狀變形(應變、膨脹)或剝離，進而導致散熱特性劣化。

近來，對於上述行動裝置等而言，對提高其處理速度之要求亦逐年高漲，因此，半導體裝置之高頻化及高時脈化受到促進，故半導體裝置之發熱有越來越增大之趨勢。因此，先前基板之上述金屬散熱板之問題變得更為嚴重。

[解決問題之技術手段]

為了解決上述問題，本發明之內建半導體之基板係於絕緣層之內部配置有半導體裝置者，且其具備第 1 散熱部，該第 1 散熱部係於半導體裝置之至少一側與半導體裝置對向地設置，具有於與該半導體裝置對向之部位形成有至少 1 個開口、較好的是複數個開口之開口部，並且具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率。再者，

通常利用形成絕緣層之材料而填充開口。

此處，所謂「熱傳係數」，表示日本工業標準JIS Z 9211等標準所規定之熱物性值，例如，係指「用固體表面之與周圍流體之間的熱通量除以兩者之溫度差所得之值，[Z 9211]」(JIS工業用語辭典第3版，1375頁右欄2列及3列)。

又，所謂「熱導率」，表示日本工業標準JIS H 7005、K 6900、X 8106、Z 9211等標準所規定之熱物性值，定義可使用任一個標準，例如，係指「通過物體內部之等溫面之單位面積且於單位時間內垂直接流動之熱量與該方向之溫度梯度的比，[Z 8106]」(JIS工業用語辭典第3版，1376頁左欄15列至18列)。

於具有此種結構之內建半導體之基板中，與半導體裝置對向地設置有第1散熱部，因此由半導體裝置之動作而產生之熱量容易傳導至第1散熱部，又，第1散熱部之熱傳係數或熱導率大於絕緣層之熱傳係數或熱導率，因此傳導至第1散熱部之熱量容易傳達及擴散至其周圍(尤其是隔著第1散熱部之半導體裝置之相反側)，藉此可獲得充分的散熱效果。

又，於第1散熱部中與半導體裝置對向之部位，亦即，自半導體裝置接受較多熱傳導(熱流、熱通量)而溫度上升較大的部位，設置有形成有至少1個開口之開口部，因此於對第1散熱部及其周邊施加高熱時，即便由於絕緣層與第1散熱部之線熱膨脹係數不同而尤其是第1散熱部之熱膨脹較大，開口亦以變窄之方式變形而可以說藉由開口吸收

其膨脹部分，藉此，作用於第1散熱部之熱應力得到緩和。因此，可抑制第1散熱部之因形狀變形或剝離而引起之與樹脂層之接著性的下降。此時，若形成有複數個開口，則應力緩和之容限提高，因此更好。

具體而言，半導體裝置呈板狀，且第1散熱部中，開口部僅配置於與半導體裝置之面對向之區域範圍內(即，半導體裝置之面所投影之區域範圍)。

半導體裝置一般而言為薄板或薄片(晶片)，且於其板狀面上積體形成有電晶體、電容器、放大器、其他周邊電路等，因此由其等作動而產生之熱量主要朝對向於半導體裝置之面的方向放射、傳導。因此，對向於半導體裝置之面的區域範圍內之溫度上升與其周邊相比較大，故若開口部僅配置於該區域範圍內，則可充分獲得上述熱應力之緩和效果。又，若於其周邊部不設置開口，則可促進自該部位之散熱，因此可進一步提高散熱特性。

又，較好的是，隔著第1散熱部，於半導體裝置之相反側具備第2散熱部，該第2散熱部與第1散熱部之形成有開口部之部位對向地設置，且具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率。

如此，自第1散熱部所放出之熱量進一步傳導至第2散熱部，且由於該第2散熱部之熱傳係數或熱導率大於絕緣層之熱傳係數或熱導率，因此容易向外部散熱，而進一步提高散熱特性。對如多層佈線構造般具有多層絕緣層、且距半導體裝置之散熱路徑較長之內建半導體之基板而言，尤

為有效。不僅如此，而且由於第2散熱部係與第1散熱部之開口部對向地設置，因此通過形成於開口部之至少1個開口所傳導來之來自半導體裝置之熱流傳導至第2散熱部，並自此處散熱。因此，整體之散熱特性進一步提高。進而，藉由設置有第2散熱部，內建半導體之基板之剛性得到提高，因此亦實現機械特性之提高。

進而，若第2散熱部中至少與第1散熱部之開口部對向之部位為非開口則更好。

如此，來自第1散熱部之熱流、及通過形成於第1散熱部之開口部的至少1個開口所傳導來之來自半導體裝置之熱流(熱通量)可靠地傳導至第2散熱部，因此散熱特性得到進一步提高。又，第2散熱部本身之剛性與具有開口之情形相比增大，因此可進一步提高內建半導體之基板之機械特性。

又，第2散熱部係隔著第1散熱部而與半導體裝置對向配置，從而該第2散熱部在半導體裝置動作時之溫度上升不會較第1散熱部大，故於半導體裝置動作時所作用之熱應力亦較小。因此，與先前相比可抑制半導體裝置動作時之第2散熱部之形狀變形或剝離，因此可防止動作時之散熱特性劣化。

進而，如上所述，半導體裝置動作時之第2散熱部之溫度上升及所施加之熱應力小於第1散熱部，因此，即使由於製造時施加高熱而第2散熱部之散熱特性變化，對半導體裝置動作時之基板整體之散熱特性所帶來之影響亦較

小。就該點而言，第2散熱部可為不只僅與第1散熱部之開口部對向之部位為非開口、而且整體不具有開口之整塊狀。

此外，若具備連接於第1散熱部與第2散熱部、且具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之連接部，例如，於設置於絕緣層之通路孔、通孔等連接孔中，埋入有具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之材料而形成之連接插塞等，則較好。

根據此種結構，來自第1散熱部之熱量更有效地傳導至第2散熱部，即，促進自第1散熱部向第2散熱部之熱傳導，故更進一步提高內建半導體之基板之散熱特性。因此，例如，於如內建半導體之基板具有多層佈線構造之情形般，距離第1散熱部較遠而設置第2散熱部之情形時，或多層地設置有複數個第2散熱部之情形時，設置此種連接部則尤為有效。

此外，若第1散熱部之開口部係以特定間隔(間距)配置有複數個開口則更好。再者，對於特定間隔而言，所有開口間之特定間隔可固定，亦可不同。

以上述方式以特定間隔配設複數個開口時，於第1散熱部中與半導體裝置對向之部位，形成有如篩眼般均等地設置有開口之某種網眼圖案。

此處，所謂網眼，通常係指「網之眼」、「網眼織物」、「篩眼」之用語(廣辭苑第五版)，但是本發明中之「網眼」並不限定於如縱橫編織之網眼般將複數個開口配置成

單純的矩陣狀或陣列狀者(換言之，亦可謂之格子狀)，亦即，開口之配置為如可利用平面正交座標(例如xy座標)系統來描述之配置者。例如，可將複數個開口設置為下述放射狀(開口之配置可利用極座標系統來描述)、設置為放射狀且環狀(若開口同心狀地配置，則成為所謂「蜘蛛網」狀之網眼，於本發明中此種「蜘蛛網」狀網眼亦包含於「放射狀」網眼中)、設置為鋸齒狀、設置為蜂窩狀，進而，於第1散熱部不為平板狀而是曲面板、例如球面板之情形時，開口之配置亦可為如可利用球面中之極座標(球座標)系統來描述之配置。

如上所述，開口以吸收第1散熱部之熱膨脹部分之方式而發揮作用，因此藉由以特定圖案均等地配置該開口，第1散熱部中之應力緩和亦受到均勻化(均等化)。因此，可有效抑制第1散熱部之因局部的形狀變形或剝離而引起之與樹脂層之接著性的下降。又，例如半導體裝置周邊之熱量(熱通量)分布接近均勻之情形時、或者熱梯度接近平緩之情形時，藉由使用形成有開口間之間距固定的此種格子狀網眼圖案之第1散熱部，可使第1散熱部之應力緩和進一步均勻化。

然而，動作頻率較高之數位IC等半導體裝置容易成為高頻諧波輻射之雜訊源，於如行動電話等行動裝置般於狹窄空間內高密度地封裝多數個電子零件之情形時，半導體裝置所發出之高頻諧波輻射雜訊成為較大的問題。尤其，對於近年來之行動電話中所採用之CDMA(Code Division

Multiple Access，分碼多重擷取系統)方式而言，雖然耐衰減、且頻率之使用效率較高，但就其性質方面而言，由於所使用之頻帶非常寬故來自其他半導體裝置之雜訊容易重疊，而且，一旦雜訊重疊則非常難以將其去除。因此，尤其是CDMA方式之行動電話所使用的內建半導體之基板要求非常高之EMC(Electromagnetic Compatibility，電磁相容)特性。

對此，具有以特定間隔配置有複數個開口而形成有如上所述之網眼圖案之開口部的第1散熱部與半導體裝置對向配置之上述內建半導體之基板，於該第1散熱部為金屬等導體之情形時，亦具有優良的高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性。於該情形時，可根據半導體裝置之動作頻率而適當決定開口之數量或形狀、配置間隔、配置圖案等，例如，於將半導體裝置所發出之高頻諧波輻射雜訊之頻率的倒數設為 λ 時，使各開口直徑或其平均值較好的是為 $\lambda/16$ 以下，更好的是為 $\lambda/64$ 以下，藉此可特別提昇高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性。

又，若第1散熱部之開口部中將複數個開口配置成放射狀則特別好。再者，於一個方向上延伸之開口可不為一個，亦可分斷為複數個。即，亦可將複數個開口於一個方向上連續設置成一行而形成一個譬如放射狀開口，且複數個該放射狀開口以特定角度向不同之方向放射狀地延伸。於該情形時，形成上述蜘蛛網狀或接近蜘蛛網狀之形態的網眼圖案。

如上所述，例如，若將複數個開口於第1放射部中自與半導體裝置對向之大致中心部所對應之位置配置成放射狀，則該等開口間之部位成為自該大致中心部向其外側延伸之熱傳導路徑。通常，來自半導體裝置之中央部分之熱量最多，故與該中央部分對向之第1散熱部中之大致中心部的溫度上升亦相對較高。因此，藉由自該溫度較高之大致中心部向周圍外側確保熱傳導路徑，可進一步促進自第1散熱部之散熱，結果達成散熱特性之進一步提高。

或者，第1散熱部之開口部中將複數個開口配置成同心狀亦較好。再者，各開口之整體形狀為可配置成同心狀之形狀，亦即只要為無端或有端環狀，則圓狀、矩形狀、其他形狀均可。又，自容易配置成同心狀之觀點考慮，於無端環狀之開口之情形時，較好的是開口彼此為相似形狀。

於如上所述於第1放射部之開口部中將複數個開口配置成同心狀時，該等開口間之部位形成同樣地配置成同心狀之圖案。若該第1放射部由金屬等導體而形成，則進一步改善由半導體裝置所產生之高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性。

又，若與上述配置成放射狀之形態加以組合則進一步更好。亦即，藉由將複數個開口以特定間隔配置成線狀且放射狀，而構成如上所述之一個放射狀開口。而且，於形成複數個此種放射狀開口時，各開口間之部位形成配置成同心狀且放射狀之圖案。該圖案正為上述「蜘蛛網」狀之網眼圖案，可同時提高散熱特性與高頻諧波輻射雜訊之遮蔽

特性兩者。

另外，若第1散熱部直接地與半導體裝置連接，或者，經由具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之構件而間接地與半導體裝置連接，則較好。

於是，自半導體裝置向第1散熱部之傳熱量增大，因此更進一步提高內建半導體之基板之散熱特性。

更具體而言，若半導體裝置呈板狀，並且於其中一面形成有凸塊，且第1散熱部係與半導體裝置之另一面對向地設置，則較為有用。

於使用內建半導體之基板作為模組基板時，為了進一步要求小型化及多端子(pin)化，因此BGA(Ball Grid Array，球狀柵格陣列)端子較為有效，於該情形時，形成於半導體裝置之凸塊(柱形凸塊、柱形焊墊)與BGA端子連接。因此，將散熱板等散熱機構配置於半導體裝置中之凸塊形成面側，會妨礙端子數量之限制、模組基板之小型化，因此不佳。因此，必須自與凸塊形成面為相反面之側散熱。由此，第1散熱部與半導體裝置之未形成有凸塊之另一面對向地設置的本發明之內建半導體之基板，於用作模組基板時特別有效。

又，本發明之內建半導體之基板的製造方法，係有效用於上述本發明之內建半導體之基板的製造之方法，且具備以於半導體裝置之至少一側與半導體裝置對向之方式形成第1散熱部之第1步驟，該第1散熱部於與該半導體裝置對向之部位具有至少1個開口、較好的是複數個開口，並

且，具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率。

進而，具備形成第2散熱部之第2步驟則較好，即，隔著第1散熱部於，於半導體裝置之相反側，以與第1散熱部之開口部對向的方式，形成具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之第2散熱部。

再者，第1散熱部之形成可於向絕緣層埋入半導體裝置之前進行，亦可於埋入半導體裝置之後進行。更具體而言，於向絕緣層埋入半導體裝置之前形成第1散熱部之情形時，於第1步驟中，依次實行以下步驟即可：於特定基層上形成由形成第1散熱部之材料所構成的特定厚度之膜；於該膜上形成至少1個開口而形成具有開口部之第1散熱部；於第1散熱部上或上方配置半導體裝置；以及於第1散熱部上積層特定厚度之絕緣層。

又，於向絕緣層埋入半導體裝置之後形成第1散熱部之情形時，於第1步驟中，依次實行以下步驟即可：於特定基層上或上方配置半導體裝置；於基層上積層特定厚度之絕緣層；於絕緣層上形成由形成第1散熱部之材料構成的特定厚度之膜；以及於該膜上形成至少1個開口而形成具有開口部之第1散熱部。

[發明之效果]

根據本發明，第1散熱部係與半導體裝置對向地配置，因此由半導體裝置所產生之熱量傳導至第1散熱部，且第1散熱部之熱傳係數或熱導率大於絕緣層之熱傳係數或熱導

率，因此可實現充分的散熱特性。而且，於第1散熱部中之開口部形成有開口，因此於製造時及動作時，即便對第1散熱部及其周邊施加熱而第1散熱部膨脹時，開口亦以變窄之方式而變形，可以說其膨脹部分由開口所吸收，因此可使作用於第1散熱部之熱應力緩和。藉此，可實現具有充分的散熱特性且可靠性高之內建半導體之基板。

【實施方式】

以下，就本發明之實施形態加以詳細說明。再者，對相同要素附記相同符號，並省略重複說明。又，關於上下左右等位置關係，只要無特別說明，則依照圖式所示之位置關係。進而，圖式之尺寸比率不限定於圖示之比率。又，以下實施形態係用以說明本發明之示例，並無將本發明僅限定於該實施形態之意。進而，本發明只要不脫離其主旨則可進行各種變形。

圖1係表示本發明之內建半導體之基板的第1實施形態之主要部分之剖面圖。內建半導體之基板100係具有積層有作為電性絕緣層之樹脂層1、2、3之三層構造的多層基板。於樹脂層1之圖示下表面1b上，設置有外部連接用之BGA端子等端子電極11、11。又，於樹脂層1之圖示上表面1a之表層即樹脂層2之圖示下表面，設置有由金屬等導體構成之內部佈線13、13。該等端子電極11、11與內部佈線13、13係藉由連接插塞12、12而電性連接，連接插塞12、12係利用金屬等導體埋入至貫通地形成於樹脂層1之通路孔等連接孔而形成。又，於樹脂層2之內部埋入有半

導體裝置30。

此處，圖11係表示半導體裝置30之概略構造之立體圖。半導體裝置30係裸晶狀態之半導體IC(晶片)等半導體零件，於半導體裝置30之大致呈矩形板狀之主面30a上具有多數個焊盤電極31。再者，於圖示中，僅於四個角顯示焊盤電極31及下述凸塊32，而省略其他焊盤電極31之顯示。又，半導體裝置30之種類並無特別限制，例如，可列舉如CPU或DSP般動作頻率非常高之數位IC。

進而，雖並無特別限定，但半導體裝置30之背面30b經研磨，藉此使半導體裝置30之厚度 t (自主面30a至背面30b為止之距離)薄於通常之半導體裝置，例如，較好的是200 μm 以下，更好的是20~50 μm 左右。又，為了使半導體裝置30薄型化，較好的是，利用蝕刻、電漿處理、雷射照射、噴射研磨、拋光研磨、化學處理等對背面30b進行粗面化處理。

再者，對於半導體裝置30之背面30b之研磨，較好的是，於晶圓之狀態下對多數個半導體裝置一併進行研磨，其後，藉由切割而分離為各個半導體裝置30。於在藉由研磨而變薄之前利用切割而切斷分離為各個半導體裝置30之情形時，亦可於藉由熱硬化性樹脂等覆蓋了半導體裝置30之主面30a之狀態下對背面30b進行研磨。

又，於各焊盤電極31上形成有作為導電性突起物之一種的凸塊32。凸塊32之種類並無特別限制，可例示柱形凸塊、板狀凸塊、電鍍凸塊、球形凸塊等各種凸塊。於圖示

中，例示了柱形凸塊。於使用柱形凸塊作為凸塊32之情形時，可將銀(Ag)或銅(Cu)藉由打線接合而形成凸塊，於使用板狀凸塊之情形時，可藉由電鍍、濺鍍或蒸鍍而形成凸塊。又，於使用電鍍凸塊之情形時，可藉由電鍍而形成凸塊；於使用球形凸塊之情形時，可藉由將焊錫球載置於焊盤電極31上之後使其熔融、或者將焊膏印刷於焊盤電極上之後使其熔融而形成凸塊。又，亦可使用網版印刷導電性材料並加以硬化而形成之圓錐狀、圓柱狀等之凸塊，或印刷奈米膏並藉由加熱加以燒結而形成之凸塊。

作為可用於凸塊32之金屬種類，並無特別限定，例如，可列舉金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鎳(Ni)、錫(Sn)、鉻(Cr)、鎳鉻合金、焊錫等，該等之中，較好的是使用銅。於使用銅作為凸塊32之材料時，與使用例如金之情形相比，可獲得與焊盤電極31之較高接合強度，從而可提高半導體裝置30之可靠性。

又，可根據焊盤電極31間之間隔(間距)而適當設定凸塊32之尺寸形狀，例如，於焊盤電極31之間距約為100 μm 之情形時，使凸塊32之最大直徑為10~90 μm 左右，使高度為2~100 μm 左右即可。再者，可於藉由切割晶圓切斷分離為各個半導體裝置30之後，利用焊線機將凸塊32接合於各焊盤電極31。

以上述方式構成之半導體裝置30於各凸塊32電性連接於內部佈線13之狀態下配置於樹脂層2之內部(圖1)。

又，於樹脂層2之圖示上表面2a之表層即樹脂層3之圖示

下表面中與半導體裝置30之背面30b對向的位置，設置有呈板狀之散熱部20(第1散熱部)。該散熱部20之面積大於半導體裝置30之平面面積，且自內建半導體之基板100之圖示上方觀察，該散熱部20係以遮蓋半導體裝置30之方式而配置。又，於散熱部20中與半導體裝置30之背面30b對向之圖示正上方之區域，形成有穿設有至少1個、較好的是複數個開口H之開口部P。作為該散熱部20之材質，只要具有大於樹脂層2之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率者，則並無特別限制，例如，可列舉金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鎳(Ni)、錫(Sn)、鉻(Cr)、鋁(Al)、鎢(W)等金屬，該等之中，自導電率或成本之觀點考慮較好的是銅。

又，作為樹脂層1、2、3所使用之材料，具體而言，例如，可列舉：乙烯基苄基樹脂、聚乙烯基苄基醚化合物樹脂、雙馬來醯亞胺三嗪樹脂(BT樹脂)、聚苯醚(聚氧化苯)樹脂(PPE、PPO)、氰酸酯樹脂、環氧+活性酯硬化樹脂、聚苯醚樹脂(聚氧化苯樹脂)、硬化性聚烯烴樹脂、苯并環丁烯樹脂、聚醯亞胺樹脂、芳香族聚酯樹脂、芳香族液晶聚酯樹脂、聚苯硫醚樹脂、聚醚醯亞胺樹脂、聚丙烯酸酯樹脂、聚醚醚酮樹脂、氟樹脂、環氧樹脂、酚樹脂或苯并噁嗪樹脂之單體，或者，於該等樹脂中添加有二氧化矽、滑石、碳酸鈣、碳酸鎂、氫氧化鋁、氫氧化鎂、硼酸鋁晶鬚、鈦酸鉀纖維、氧化鋁、玻璃鱗片、玻璃纖維、氮化鉬、氮化鋁等之材料，進而可列舉：於該等樹脂中添加有包含鎂、矽、鈦、鋅、鈣、鋁、鎳、鎳、鎳、錫、鈹、鈦、鋁、

銻、鉛、鋇、鋰及鉍中之至少1種金屬的金屬氧化物粉末之材料，進而又可列舉：於該等樹脂中調配有玻璃纖維、芳香族聚醯胺纖維等樹脂纖維等之材料，或者，使該等樹脂含浸於玻璃布、芳香族聚醯胺纖維、不織布等之材料等，可根據電氣特性、機械特性、吸水性、耐回焊性等觀點而適當選用。

圖2係表示本發明之內建半導體之基板的第2實施形態之主要部分之剖面圖。對於內建半導體之基板200而言，除了於樹脂層3之另一面(圖示上表面)之與散熱部20之開口部P對向的位置具備非開口即整塊板狀之散熱部40(第2散熱部)以外，其他結構與圖1所示之內建半導體之基板100相同。作為該散熱部40之材質，只要具有大於樹脂層2、3之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率，則並無特別限制，例如，可列舉金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、鎳(Ni)、錫(Sn)、鉻(Cr)、鋁(Al)、鎢(W)等金屬，該等之中，自導電率或成本之觀點考慮較好的是銅。

又，圖3係表示本發明之內建半導體之基板的第3實施形態之主要部分之剖面圖。對於內建半導體之基板300而言，除了具備面積大於散熱部40且非開口(整塊板狀)之散熱部41(第2散熱部)來代替散熱部40以外，其他結構與圖2所示之內建半導體之基板200相同。對於該散熱部41之材質，亦可使用與散熱部40相同之材質。

進而，圖4係表示本發明之內建半導體之基板的第4實施形態之主要部分之剖面圖。對於內建半導體之基板400而

言，除了連接插塞35連接於散熱部20與散熱部41以外，其他結構與圖3所示之內建半導體之基板300相同。該連接插塞35係利用金屬等導體埋入至貫通地形成於樹脂層3之通路孔等連接孔而形成。

此處，以圖4所示之內建半導體之基板400為例，就內建半導體之基板之製造方法加以說明。圖5(A)~(E)係表示製造內建半導體之基板400之狀態的概略步驟圖。本實施形態所示之順序，係於使半導體裝置30之主面30a朝向鉛直上方之狀態(以下，稱為「面朝上」)下製造內建半導體之基板400之方法的順序。再者，以下，將如圖4所示般使半導體裝置30之主面30a朝向鉛直下方之狀態稱為「面朝下」。

首先，於樹脂層3之其中一面上，利用氣相成長法、無電解電鍍法、蒸鍍法等眾所周知之方法形成散熱部41之材料金屬膜，並藉由蝕刻、切割等將散熱部41以外之部分去除而進行圖案化，形成散熱部41(第2步驟)。於該樹脂層3之另一面，例如，塗佈抗蝕劑，使用特定光罩圖案進行曝光、顯影而形成光罩之後，利用濕式蝕刻、乾式蝕刻等而穿設連接插塞35用之通路孔。去除光罩圖案之後，利用氣相成長法等，利用連接插塞35之材料金屬埋入至通路孔而形成連接插塞35(圖5(A))。於除了通路孔部分以外之多餘金屬存在於樹脂層3之另一面之情形時，加以去除。

其次，於樹脂層3之另一面上，利用氣相成長法、無電解電鍍法、蒸鍍法等眾所周知之方法形成散熱部20之材料

金屬膜，使用與開口部P之整體形狀及開口部P之開口H之配置圖案相對應的光罩圖案，進行曝光、顯影而形成光罩之後，藉由濕式蝕刻、乾式蝕刻等進行圖案化，形成具有開口部P之散熱部20(圖5(B)；第1步驟)。

繼而，於形成有散熱部20之樹脂層3之上，積層未硬化或半硬化狀態之樹脂層2，其中以面朝上之狀態且以凸塊32露出於樹脂層2之圖示上表面的方式載置半導體裝置30，使樹脂層2硬化(圖5(C))。進而，以內部佈線13連接於半導體裝置30之凸塊32之方式，進行金屬膜之成膜及圖案化(圖5(D))。進而，於形成有內部佈線13之樹脂層2上，積層未硬化或半硬化狀態之樹脂層1並加以硬化之後，穿設連接插塞12用之通路孔，利用連接插塞12之材料金屬埋入至通路孔內部而形成連接插塞12。繼而，使BGA端子等端子電極11、11接合於該樹脂層3之連接插塞12、12之位置，獲得與圖4所示之狀態成上下顛倒的狀態之內建半導體之基板400(圖5(E))。

圖6~圖9表示以上述方式構成之內建半導體之基板400之積層方向上之各位置的狀態。圖6係沿著圖4中之VI-VI線之平面圖，表示整塊狀散熱部41之配置狀態。圖7係沿著圖4中之VII-VII線之平面圖，表示具有以特定間隔陣列狀(矩陣狀)地配置有矩形狀開口H之開口部P的散熱部20之配置狀態。圖8係沿著圖4中之VIII-VIII線之平面圖，表示包含內部佈線13之佈線的狀態。圖9係沿著圖4中之IX-IX線之平面圖，表示BGA端子等端子電極11之配置狀態。

根據以上述方式構成之內建半導體之基板100、200、300、400，與半導體裝置30對向而於其正上方設置有散熱部20，因此由半導體裝置30所產生之熱容易傳至該散熱部20，又，散熱部20之熱傳係數或熱導率大於樹脂層2之熱傳係數或熱導率，因此傳至散熱部20之熱容易自其周圍尤其係自樹脂層3側向外部擴散。因此，藉由具有此種散熱部20之構造，可獲得充分的散熱效果。

又，於散熱部20中，於與半導體裝置30對向之部位，亦即自半導體裝置30接受較多之熱傳導(熱流、熱通量)而溫度上升較大的部位，設置有形成有至少1個開口H之開口部P。因此，於對散熱部20及其周邊施加高熱時，即便由於樹脂層2與散熱部20之線熱膨脹係數不同而尤其是散熱部20之熱膨脹較大，開口H亦以變窄之方式變形而吸收其膨脹部分，因此，藉此作用於散熱部20之熱應力得到緩和。由此，即便實施製造時所進行之回焊等施加高熱之處理，又，即便半導體裝置30高發熱，亦可防止散熱部20與樹脂層2之接著性、密著性下降，藉此可防止製造時之良率下降，又，可提高製品之可靠性。

又，對於內建半導體之基板200、300而言，於散熱部20之正上方並且與設置有散熱部20之開口部P之部位對向地設置有散熱部40、41，因此自散熱部20所放出之熱進一步傳至散熱部40、41，由於該等散熱部40、41之熱傳係數或熱導率大於樹脂層2、3之熱傳係數或熱導率，因此可進一步提高散熱特性。而且，散熱部40、41與散熱部20之開口

部P對向而設置於開口部P之正上方，因此通過形成於開口部P之至少1個開口H所傳導來之來自半導體裝置30之熱流可傳至散熱部40、41，並可自此處散熱。因此，可進一步提高整體之散熱特性。

又，若將具備此種散熱部40之構造用於如多層佈線構造般具有多層絕緣層、且距半導體裝置30之散熱路徑較長的內建半導體之基板中，則尤為有效。進而，藉由具備散熱部40，可進一步提高內建半導體之基板200、300之剛性，從而可提高機械特性，而進一步提高製品之可靠性。

進而，使散熱部40、41形成為與散熱部20之開口部P對向之部位不具有開口之整塊板狀，因此來自散熱部20之熱流、及通過形成於散熱部20之開口部P的至少1個開口H所傳導來之來自半導體裝置30之熱流不會向他處散逸而是可靠地傳導至散熱部40、41。因此，可進一步提高散熱特性。又，散熱部40、41本身之剛性與具有開口之情形相比增大，因此可進一步提高內建半導體之基板200、300之機械特性。

又，內建半導體之基板400中，散熱部20與散熱部41係藉由連接插塞35所連接，且連接插塞35之熱傳係數或熱導率大於樹脂層2、3之熱傳係數或熱導率，因此來自散熱部20之熱更有效地傳至散熱部41。即，促進自散熱部20向散熱部40之熱傳導，因此可進一步提高散熱特性。若將此種將散熱部20與散熱部40加以熱性連接之構造用於如多層佈線構造般具有多層絕緣層、且距半導體裝置30之散熱路徑

較長的內建半導體之基板中，則亦尤為有效，進而，於將散熱部40設置為距散熱部20較遠之情形時、或多層地設置有複數個散熱部40之情形時更為有用。

另外，如上述圖7所示，散熱部20之開口部P係以特定間距將複數個開口H配置成陣列狀者，藉由此種開口H之配置，可形成如篩眼般均等地設置有該等開口H之縱橫狀網眼圖案。藉由以上述方式均等化之開口H，而使散熱部20之熱膨脹部分之開口H之吸收亦均勻化，因此，從而第1散熱部中之應力緩和亦受到均勻化(均等化)。由此，可有效抑制因散熱部20之局部的形狀變形或剝離而引起之與樹脂層2之接著性、密著性下低。又，散熱部20係導體且形成有此種網眼圖案，因此可抑制高頻諧波輻射雜訊向外部擴散，從而可提高EMC特性。

圖10係表示本發明之內建半導體之基板的第5實施形態之主要部分之剖面圖。本實施形態係具有更多層佈線構造之內建半導體之基板之一例。內建半導體之基板500積層有5層樹脂層1~5，樹脂層1至3層為止具有與圖2所示之內建半導體之基板200大致相同之構造。形成於樹脂層3之圖示上表面3a之散熱部40，設置於樹脂層4內，且於樹脂層4之圖示上表面4a上設置有內部佈線51、51。

該內部佈線51藉由連接佈線37而電性連接於特定連接處(未圖示)，該連接佈線37係利用金屬等導體埋入至以貫通樹脂層4之方式而形成之通孔等連接孔而形成。又，內部佈線51、51設置於樹脂層5內，且於作為該最上層之樹脂

層5之圖示上表面5a上設置有佈線61、61。該等佈線61、61與內部佈線51、51藉由連接插塞52、52而電性連接，該等連接插塞52、52係利用金屬等導體埋入至貫通地形成於樹脂層5之通路孔等連接孔而形成。進而，於佈線61、61上搭載有電容器等被動零件60。

於以上述方式構成之內建半導體之基板500中，亦於與半導體裝置30之背面30b對向之正上方位置設置有具有開口部P之散熱部20，進而於其上方對向設置有散熱部40，因此可獲得充分的散熱特性。而且，內建半導體之基板100、200、300、400、500均於半導體裝置30之未形成有凸塊之背面30b側配置有散熱部20，從而可自背面30b側散熱，因此可採用BGA端子作為端子電極11、11。由此，該等內建半導體之基板100、200、300、400、500極其適用作進一步要求小型化及多端子化之模組基板。

圖12~圖15係表示本發明之內建半導體之基板所具備之第1散熱部的其他變形態樣之平面圖。圖12所示之散熱部21具有將與散熱部20同樣之矩形開口H1配設為列行數相同之陣列狀的開口部P1，從而形成有如篩眼般均等地設置有該等開口H1之縱橫狀網眼圖案。又，圖13所示之散熱部22具有將圓形開口H1配設為列行數相同之陣列狀之開口部P2，從而於該情形時亦形成有如篩眼般均等地設置有該等開口H2之縱橫狀網眼圖案。

進而，圖14所示之散熱部23具有開口部P3，該開口部P3係以散熱部23之中心部(與半導體裝置30之中心部為同軸

位置)為中心將複數個無端矩形環狀之開口H3配置成同心狀而成，且各開口H3彼此成相似形狀。該散熱部23中，開口H3間之部位形成與該等開口H3同樣地配置成同心狀之圖案。根據本發明者等人之見解而明確獲知：若形成有此種圖案之散熱部23係由金屬等導體所形成，則與網眼圖案相比可進一步改善自半導體裝置30所產生之高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性。

又，圖15所示之散熱部24具有開口部P4，該開口部P4係以散熱部24之中心部(與半導體裝置30之中心部為同軸位置)為中心將複數個楔狀之開口H4配設為放射狀而成，該等開口H4間之部位成為自散熱部24之中心部向周圍外側延伸之熱傳導路徑。通常，來自半導體裝置30之中央部分之熱量最多，因此與該中央部分對向之散熱部24之中心部的溫度上升亦較高。因此，自該溫度較高之散熱部24之中心部朝向周圍外側形成熱傳導路徑，藉此進一步促進自散熱部24之散熱，結果可達成散熱特性之進一步提高。

本發明者等人對圖12~圖15所示之散熱部21~24四種開口圖案進行使用了有限元素法之傳熱解析，並進行了各散熱部21~24之散熱特性之模擬實驗。此處，圖16係表示具有模擬實驗之開口形狀為矩形或圓形之開口部的散熱部之傳熱解析模型之平面圖。將散熱部20s之外形尺寸設為 $D=10[\text{mm}]$ ，將半導體裝置30s之外形尺寸設為 $5[\text{mm}]\times 5[\text{mm}]$ ，將其厚度設為 $50[\mu\text{m}]$ 。將該半導體裝置30之外形尺寸作為開口部Ps之尺寸，且於其內側以間距 $P_i=0.5[\text{mm}]$

將開口Hs配置成10列×10行而構成開口部Ps。而且，藉由改變開口Hs之面積而進行調節，以使作為變動參數之開口部Ps之開口率為0~100[%]。再者，對具有將開口配置成同心狀及放射狀之開口部的散熱部之傳熱解析模型亦進行調節，以使開口率為0~100[%]。

圖17係表示具有該散熱部20s之內建半導體之基板的傳熱解析模型之剖面圖，且係沿著圖16中之XVII-XVII線之剖面圖。該模型模仿在3層樹脂層1s、2s、3s之積層體之樹脂層2s中埋入有半導體裝置30s的狀態，且具有於樹脂層2s與樹脂層3s之間設置有散熱部20s之構造。樹脂層1s、2s、3s之厚度分別為 $T1=40[\mu\text{m}]$ 、 $T2=122[\mu\text{m}]$ 、 $T3=40[\mu\text{m}]$ ，且使散熱部20s為厚度為 $12[\mu\text{m}]$ 之銅(Cu)。又，將半導體裝置30s之發熱量設為 $1[\text{W}]$ ，將樹脂層1s之下表面溫度固定為 $25[^\circ\text{C}]$ ，且將周圍溫度之初始值亦設為 $25[^\circ\text{C}]$ 。進而，將樹脂層1s、2s、3s之熱傳係數設為 $4.5[\text{W}/\text{m}^2]$ 。

圖18係表示相對於4種開口圖案之開口率[%]的半導體裝置30之中央部之位置的溫度上升 $\Delta T[^\circ\text{C}]$ 之解析結果之圖表。於該圖中，黑色四方形記號(■)及線L1表示具備具有矩形開口圖案之散熱部21的內建半導體之基板之結果，白色圓圈(○)及線L2表示具備具有圓形開口圖案之散熱部22的內建半導體之基板之結果，中空四方形記號(□)及線L3表示具備具有同心狀開口圖案之散熱部23的內建半導體之基板之結果，星號(*)及L4表示具備具有放射狀開口圖案之散熱部24的內建半導體之基板之結果。

根據該等結果明確獲知：具備分別具有矩形開口圖案及圓形開口圖案之散熱部21、22之內建半導體之基板，有隨著開口率增大而溫度大致呈直線上升的趨勢，且若開口率相同則溫度上升程度大致相同。又確認到：具備具有同心狀開口圖案之散熱部23的內建半導體之基板，與具有矩形開口圖案及圓形開口圖案之散熱部21、22相比，即便開口率相同，溫度上升亦較大。又確認到：具備具有放射狀開口圖案之散熱部24的內建半導體之基板，與具有矩形開口圖案及圓形開口圖案之散熱部21、22相比，即便開口率相同，溫度上升亦較小。根據該等情況明確獲知：4種開口圖案中可將溫度上升抑制得最低之開口圖案係放射狀開口圖案。

又，除了該解析結果之外，根據高頻諧波輻射雜訊之遮斷特性與開口圖案之關係可理解：如上所述，高頻諧波輻射雜訊之遮斷特性較優良的內建半導體之基板係具備如具有同心狀開口圖案之散熱部23般之第1散熱部的內建半導體之基板，因此若設置具有形成有將放射狀開口圖案與同心狀開口圖案加以組合之開口圖案之開口部的第1散熱部，則可同時提高內建半導體之基板的散熱特性及高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性兩者。

此處，圖19係表示此種具有形成有將放射狀開口圖案與同心狀開口圖案加以組合之開口圖案之開口部的第1散熱部之一態樣之平面圖。散熱部25中，藉由空開特定間隔呈線狀且放射狀地配置有複數個開口H5而構成一個譬如放射

狀開口Hh。而且，如圖示般，若配置有複數個放射狀開口Hh，則開口H5間之部位形成呈同心狀且放射狀地配置之圖案。該圖案係譬如「蜘蛛網」狀之網眼圖案，且整體形成同心狀圖案，並且傳熱路徑不會在中途中斷而是自散熱部25之中心部向周圍外側延伸，因此可同時提高散熱特性與高頻諧波輻射雜訊之遮蔽特性兩者。然而，作用機制並不限定於此。

再者，如上所述，本發明並不限定於上述實施形態，可於不變更其主旨之限度內進行各種變形。例如，內建半導體之基板100、200、300、400、500不限定於如圖1~4、10所示般於面朝下之狀態下使用，亦可相反而於面朝上之狀態下使用，或者，亦可於傾斜特定角度之狀態下使用。又，內建半導體之基板之多層構造中，樹脂層不限定於3層或5層，只要為複數層即無妨。進而，例如，亦可適當組合使用散熱部21~24所示之圖案來作為第1散熱部之開口圖案。此外，作為同心狀之開口圖案，可將無端圓環狀之開口配置成同心圓狀，亦可採用有邊緣之回旋狀(螺旋狀)環。另外，第1散熱部之平面形狀不限定於矩形，可使用任意形狀。又，第1散熱部及第2散熱部可不為平(面)板狀，亦可為曲面板狀、或具有如波浪形狀般之彎曲部之形狀。

另外，第1散熱部可直接地與半導體裝置連接，或者，經由具有大於絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之構件而間接地與半導體裝置亦較好。如此，自半導

體裝置向第1散熱部之傳熱量增大，從而可進一步提高內建半導體之基板之散熱特性。又，若列舉內建半導體之基板100為例，則亦可將如散熱部20般具有開口H之板狀散熱部配置於與半導體裝置30之主面30a對向的位置，例如，樹脂層1內之連接插塞12、12間，或者內部佈線13、13間。於該情形時，亦可無散熱部20，但較好的是有散熱部20。進而，散熱部20~25、40、41可不為平板狀，例如，亦可為亦遮蓋半導體裝置30之側壁側此種形狀。此外，於內建半導體之基板400中，亦可無散熱部41。

[產業上之可利用性]

如以上所說明般，根據本發明之內建半導體之基板及其製造方法，具有形成有至少1個開口之開口部的第1散熱部係與半導體裝置對向設置，因此於製造時、使用時均緩和熱應力，藉此可實現充分的散熱特性，從而可提高製品之可靠性。因此，特別要求小型化及高性能化時，可廣泛且有效地利用內建半導體裝置之設備、裝置、系統、各種元件等。

【圖式簡單說明】

圖1係表示本發明之內建半導體之基板的第一實施形態之主要部分之剖面圖。

圖2係表示本發明之內建半導體之基板的第二實施形態之主要部分之剖面圖。

圖3係表示本發明之內建半導體之基板的第三實施形態之主要部分之剖面圖。

圖4係表示本發明之內建半導體之基板之第4實施形態之主要部分之剖面圖。

圖5(A)~(E)係表示製造內建半導體之基板400之狀態的概略步驟圖。

圖6係沿著圖4中之VI-VI線之平面圖。

圖7係沿著圖4中之VII-VII線之平面圖。

圖8係沿著圖4中之VIII-VIII線之平面圖。

圖9係沿著圖4中之IX-IX線之平面圖。

圖10係表示本發明之內建半導體之基板之第5實施形態之主要部分之剖面圖。

圖11係表示半導體裝置30之概略構造之立體圖。

圖12係表示本發明之內建半導體之基板所具備之第1散熱部的其他變形態樣之平面圖。

圖13係表示本發明之內建半導體之基板所具備之第1散熱部的其他變形態樣之平面圖。

圖14係表示本發明之內建半導體之基板所具備之第1散熱部的其他變形態樣之平面圖。

圖15係表示本發明之內建半導體之基板所具備之第1散熱部的其他變形態樣之平面圖。

圖16係表示具有模擬實驗之開口形狀為矩形或圓形之開口部的散熱部之傳熱解析模型之平面圖。

圖17係沿著圖16中之XVII-XVII線之剖面圖。

圖18係表示相對於4種開口圖案之開口率[%]的半導體裝置之中央部位置之溫度上升 $\Delta T[^\circ\text{C}]$ 的解析結果之圖表。

圖 19 係表示具有下述開口部之第 1 散熱部之一態樣之平面圖，該開口部形成有將放射狀開口圖案與同心狀開口圖案加以組合之開口圖案。

【主要元件符號說明】

1、2、3、4、5、1s、2s、3s	樹脂層
11	端子電極
12	連接插塞
13	內部佈線
20、20s、21、22、23、24、25	散熱部(第 1 散熱部)
30a	主面
30、30s	半導體裝置
30b	背面
31	焊盤電極
32	凸塊
35	連接插塞
37	連接佈線
40、41	散熱部(第 2 散熱部)
51	內部佈線
52	連接插塞
60	被動零件
61	佈線
100、200、300、400、500	內建半導體之基板
H、H1、H2、H3、H4、H5、Hs	開口
Hh	放射狀開口
P、P1、P2、P3、P4、Ps	開口部

十、申請專利範圍：

102年1月29日修(更)正本
P1-2

1. 一種內建半導體之基板，其係於絕緣層之內部配置有半導體裝置者，且

其具備第1散熱部，該第1散熱部係於上述半導體裝置之至少一側與該半導體裝置對向地設置，具有於與該半導體裝置對向之部位形成有至少1個開口之開口部，並且具有大於上述絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率；其中

上述半導體裝置係呈板狀，並且於其中一面形成有凸塊，

上述第1散熱部係與上述半導體裝置之其他面對向地設置，且僅於與上述半導體裝置之其他面對向之區域範圍內具有上述開口部。

2. 如請求項1之內建半導體之基板，其中隔著上述第1散熱部，於上述半導體裝置之相反側具備第2散熱部，該第2散熱部係與該第1散熱部之上述開口部對向地設置，並且具有大於上述絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率。
3. 如請求項2之內建半導體之基板，其中上述第2散熱部中，至少與上述第1散熱部之上述開口部對向之部位為非開口。
4. 如請求項2之內建半導體之基板，其中具備連接部，該連接部連接於上述第1散熱部與上述第2散熱部，並且具有大於上述絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導

率。

5. 如請求項3之內建半導體之基板，其中具備連接部，該連接部連接於上述第1散熱部與上述第2散熱部，且具有大於上述絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率。
6. 如請求項1至5中任一項之內建半導體之基板，其中上述第1散熱部之上述開口部中，以特定間隔配置有複數個上述開口。
7. 如請求項1至5中任一項之內建半導體之基板，其中上述第1散熱部之上述開口部中，複數個上述開口配置成放射狀。
8. 如請求項1至5中任一項之內建半導體之基板，其中上述第1散熱部直接地與上述半導體裝置連接，或者，經由具有大於上述絕緣層之熱傳係數或熱導率的熱傳係數或熱導率之構件而間接地與該半導體裝置連接。
9. 如請求項1至5中任一項之內建半導體之基板，其中上述第1散熱部之上述開口部包含複數個開口，該等複數個開口係於與上述半導體裝置為同軸位置之半導體裝置之中心部之周圍放射狀地配置。
10. 如請求項9之內建半導體之基板，其中上述複數個開口為楔狀。

十一、圖式：

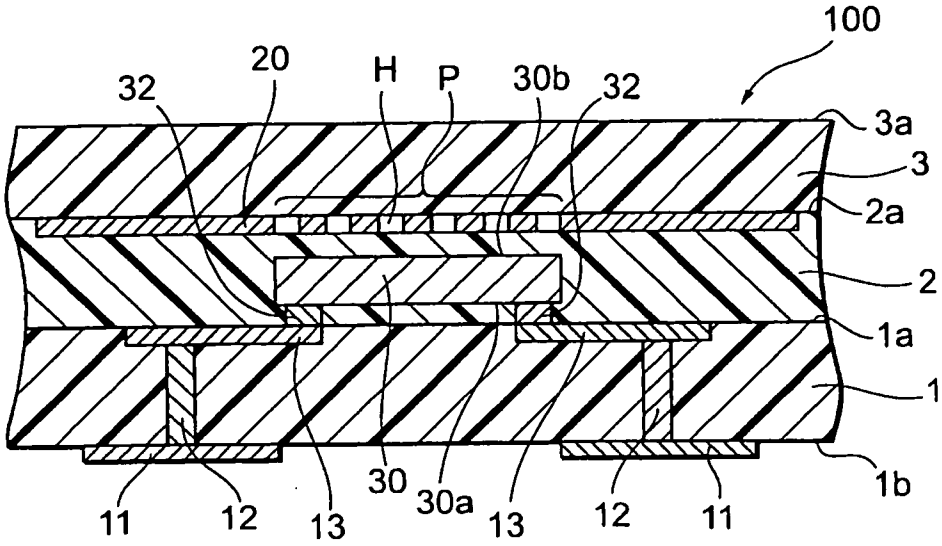


圖1

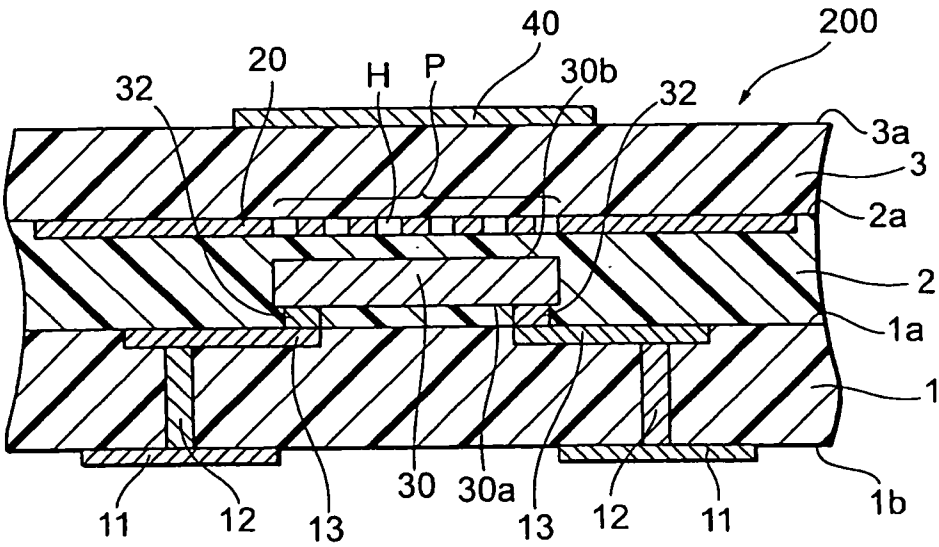


圖2

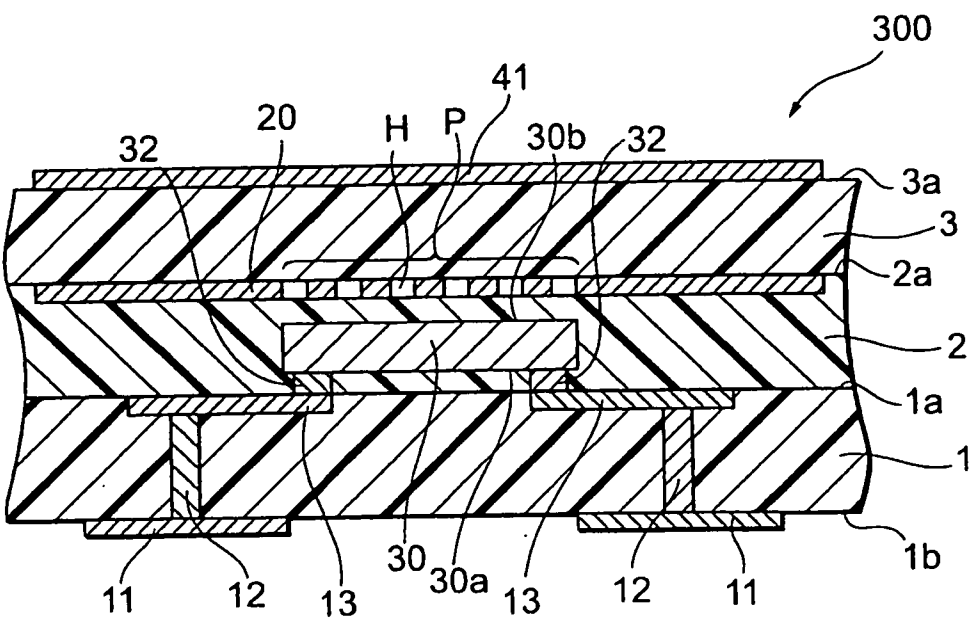


圖3

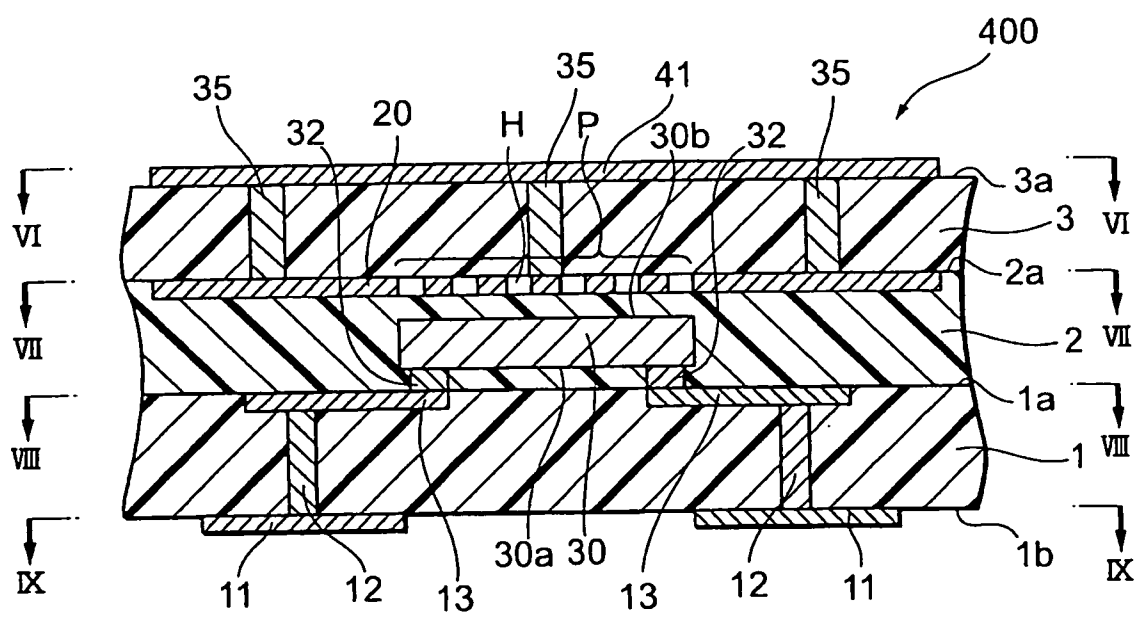


圖4

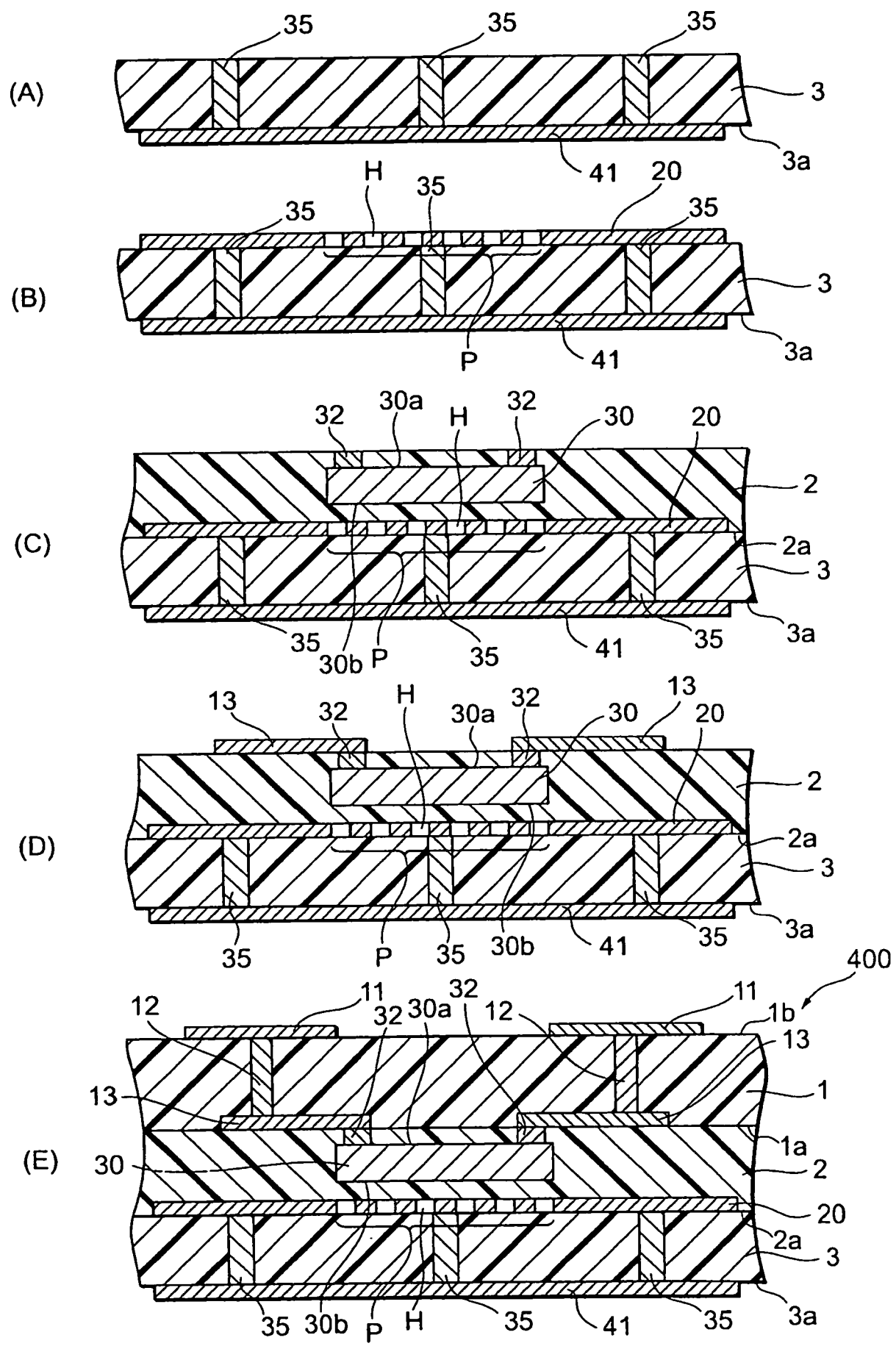


圖5

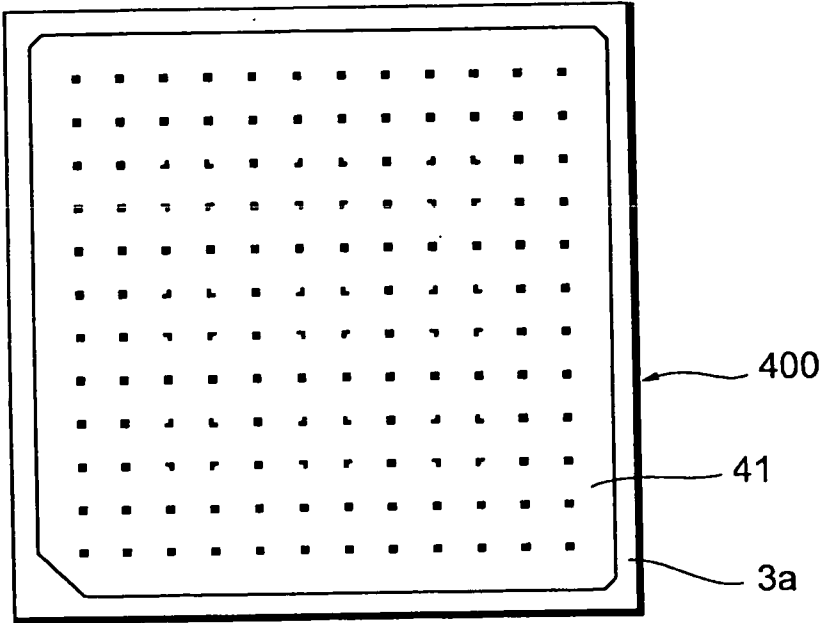


圖6

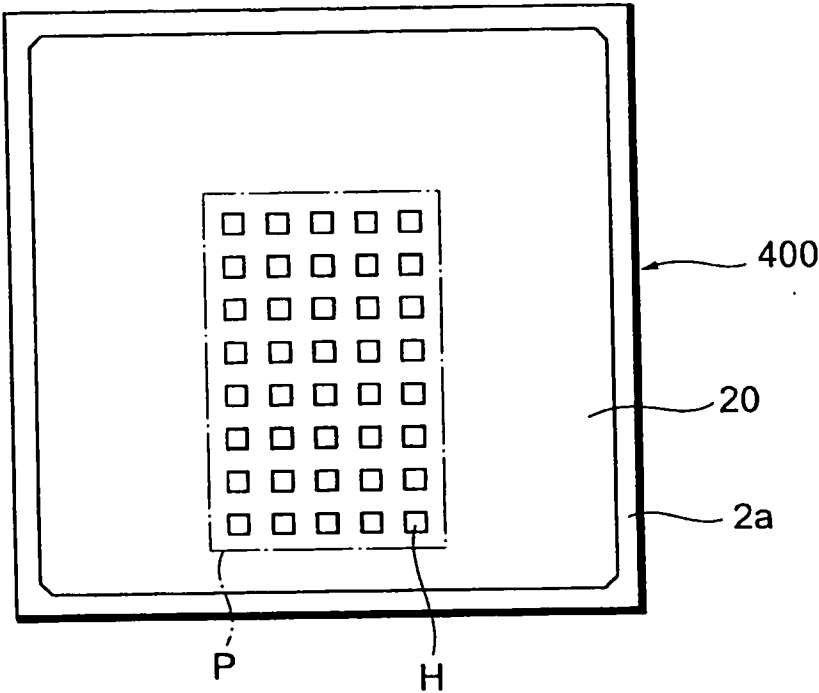


圖7

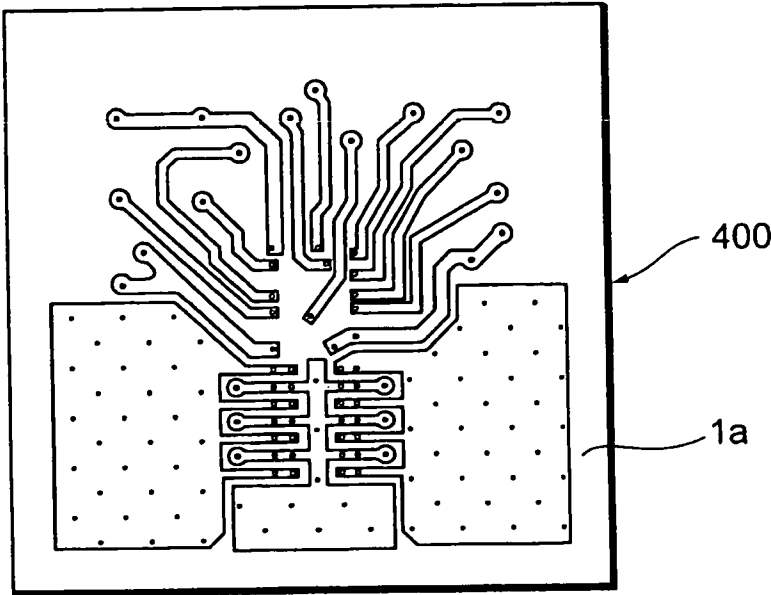


圖8

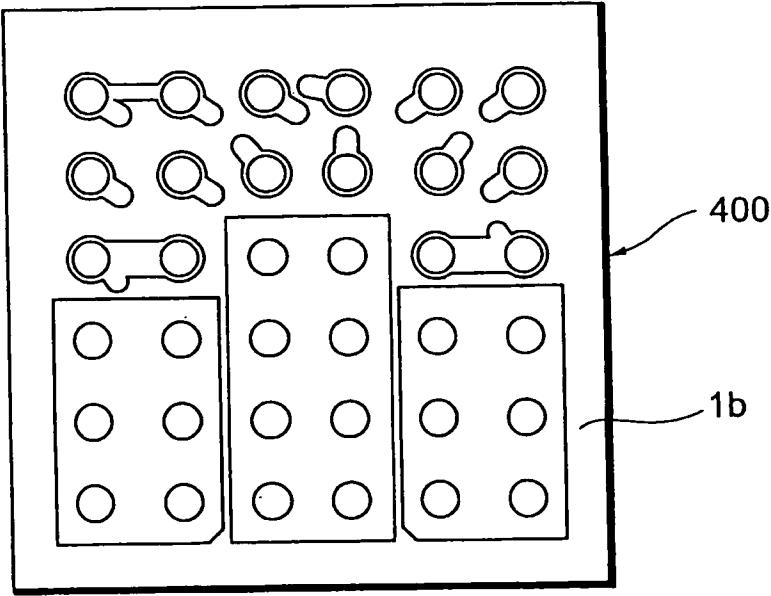


圖9

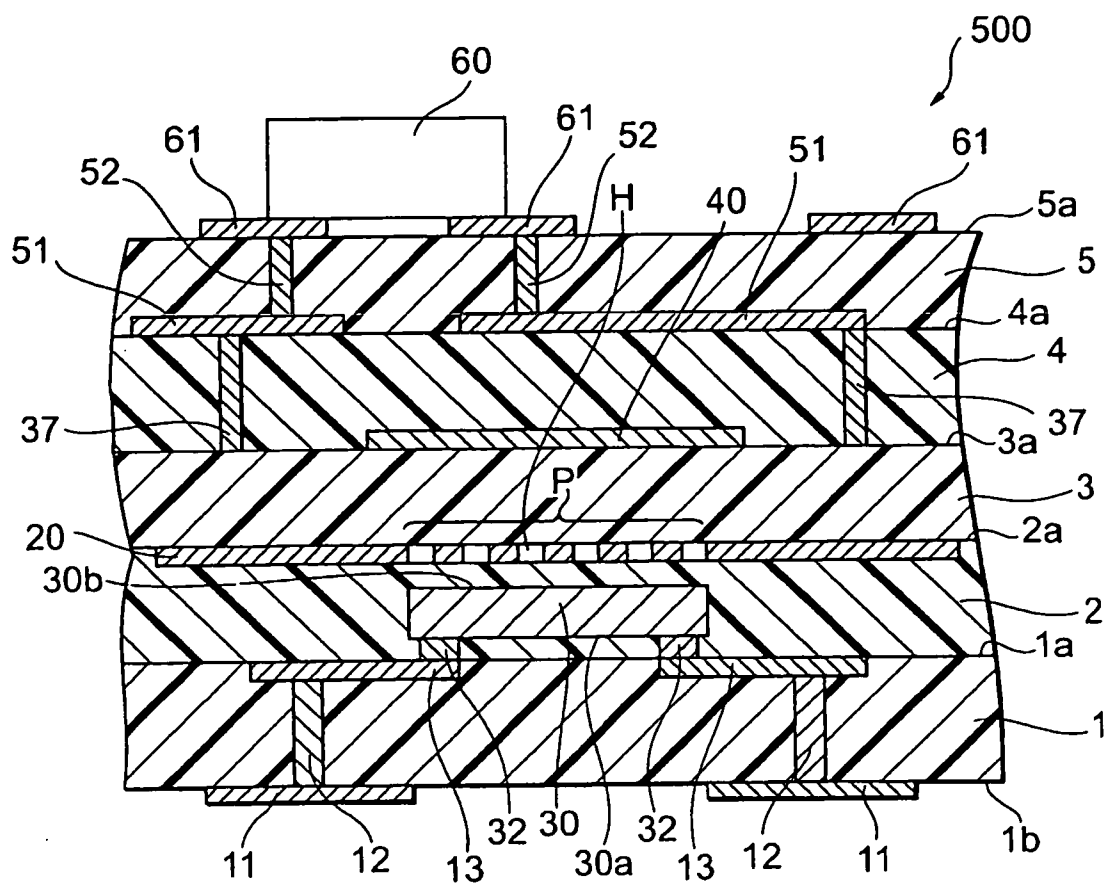


圖 10

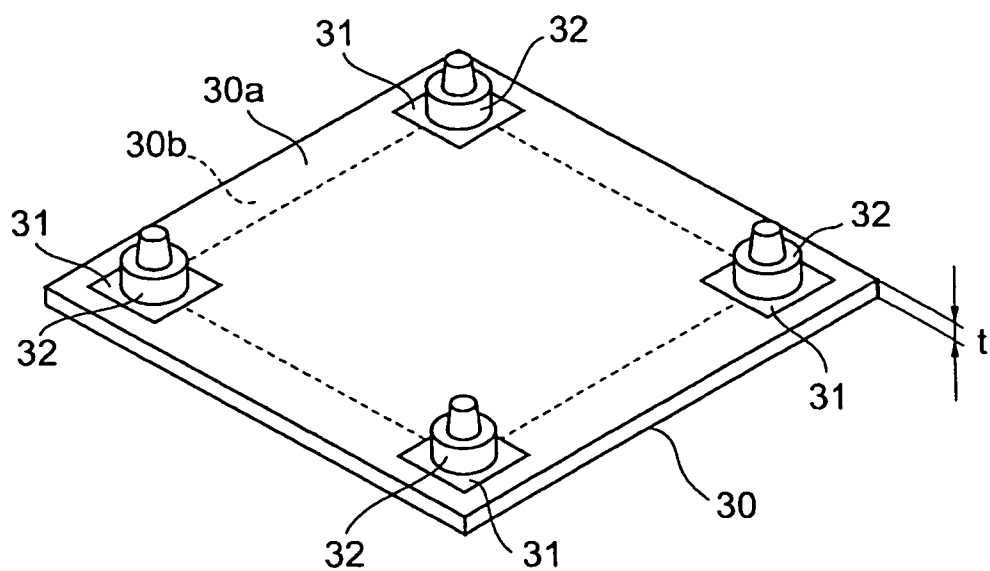


圖 11

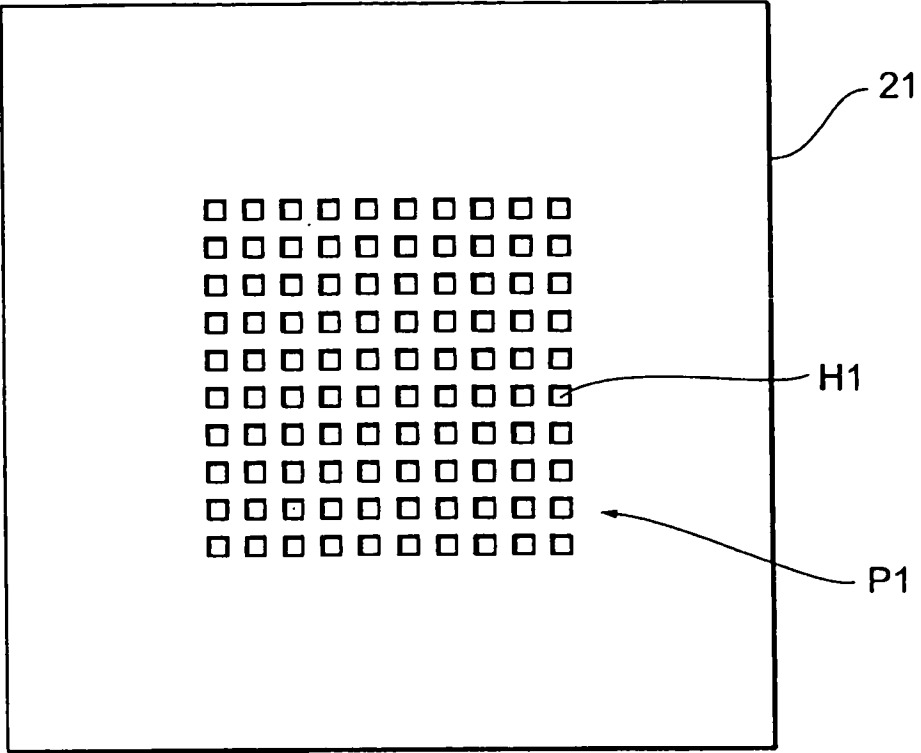


圖12

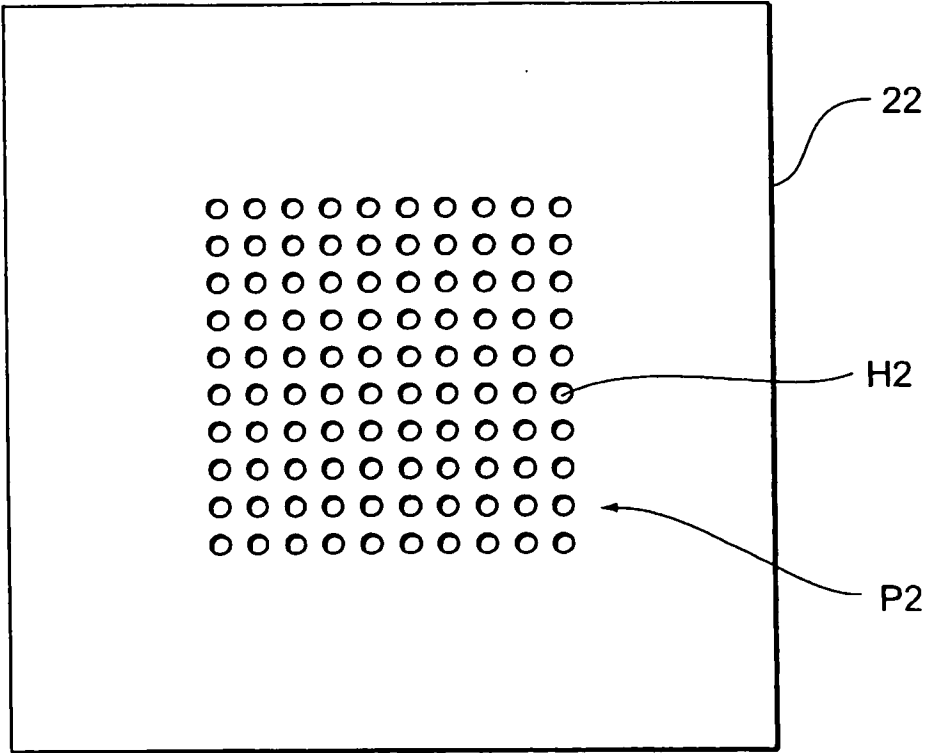


圖13

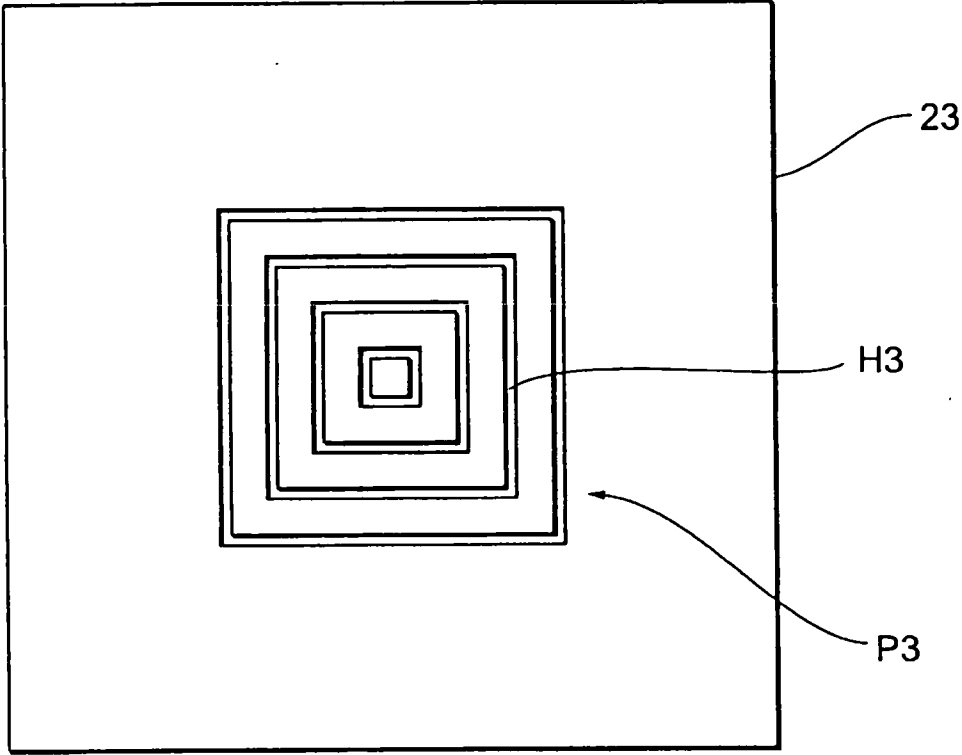


圖 14

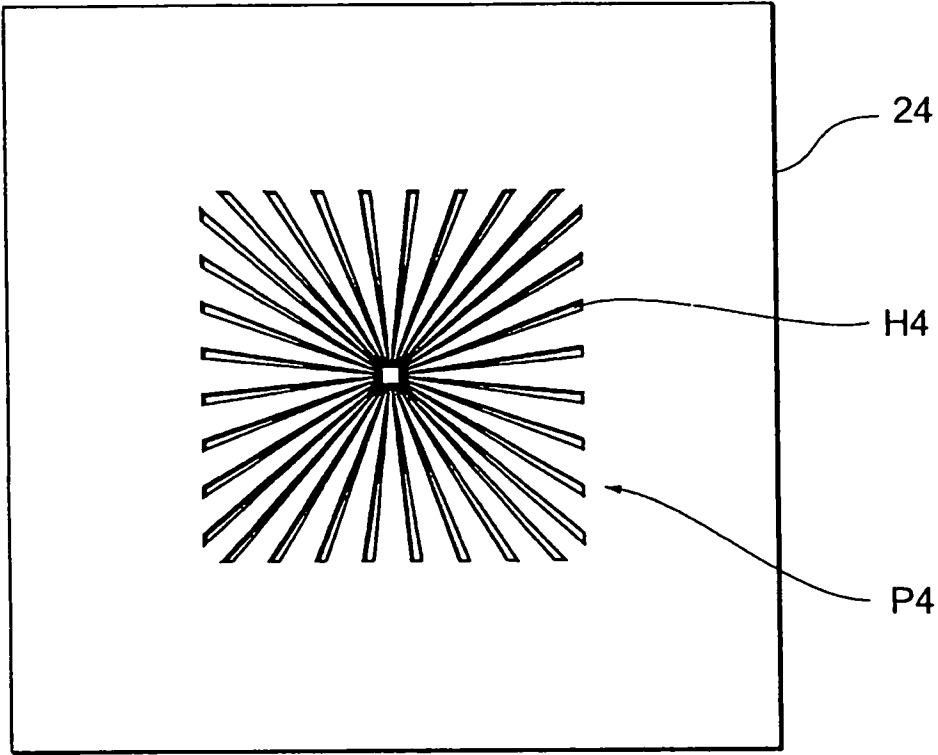


圖 15

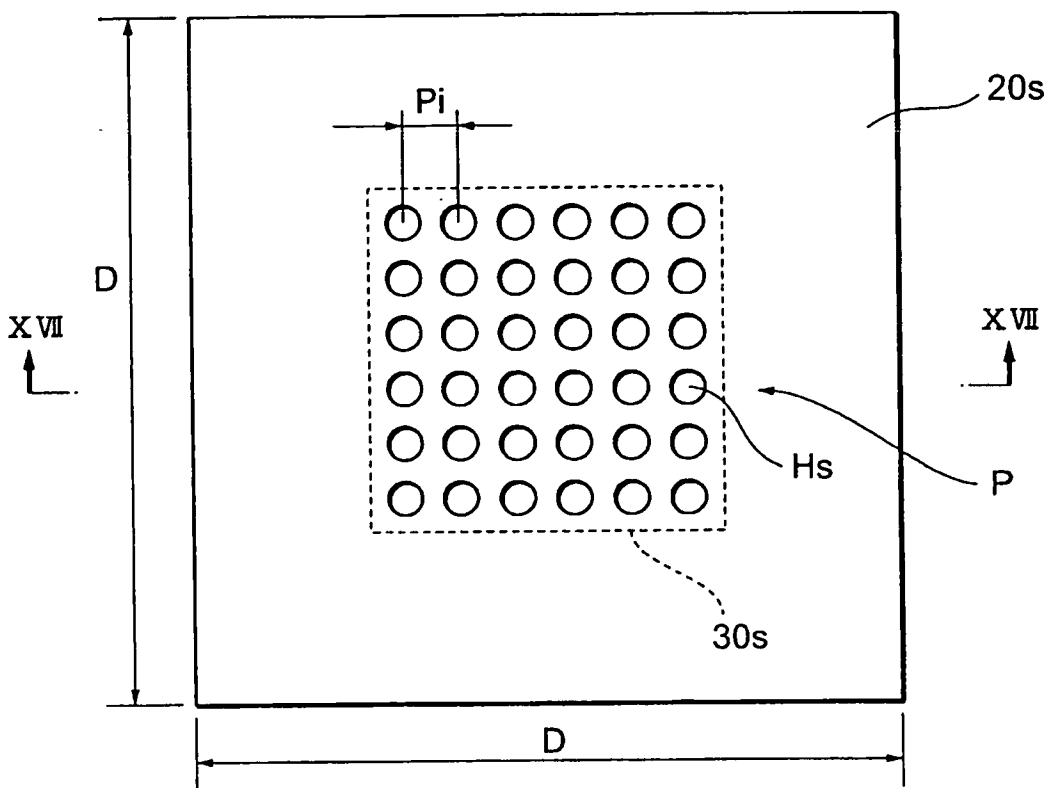


圖 16

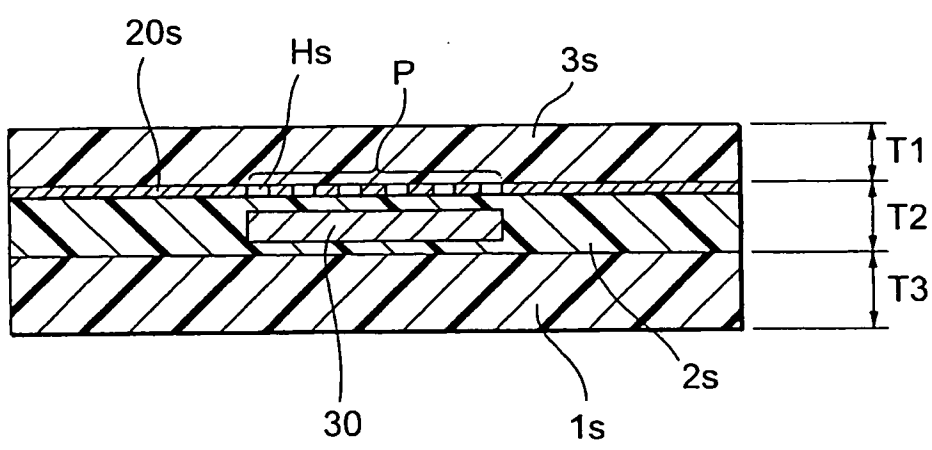


圖 17

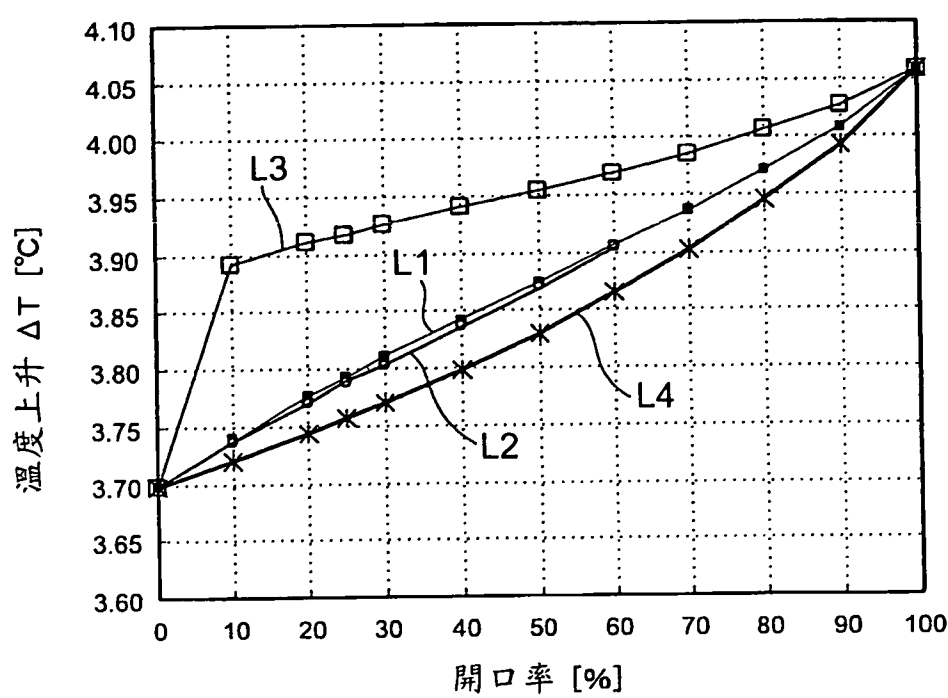


圖18

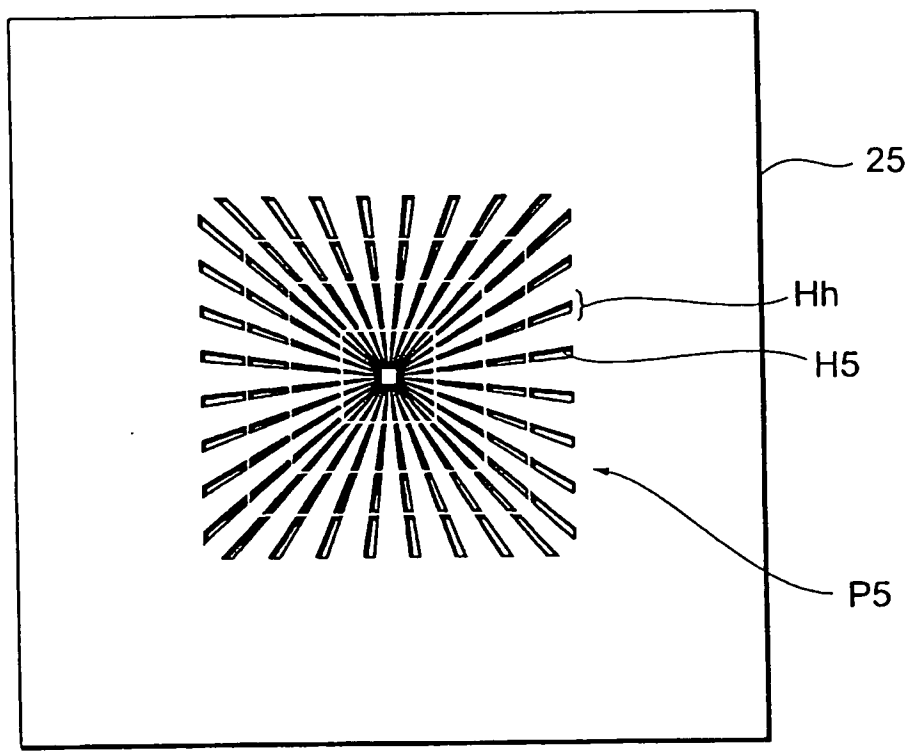


圖19