

發明專利說明書 200400606

(填寫本書件時請先行詳閱申請書後之申請須知，作※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 91136376 ※IPC分類： H01L23/36

※ 申請日期： 91-12-17

壹、發明名稱

(中文) 對積體屏蔽電路提供電氣絕緣之散熱裝置

(英文) HEAT SINK APPARATUS THAT PROVIDES ELECTRICAL ISOLATION FOR
INTEGRALLY SHIELDED CIRCUIT

貳、發明人(共2人)

發明人 1 (如發明人超過一人，請填說明書發明人續頁)

姓名：(中文) 路易士 R. 多芙

(英文) Lewis R. Dove

住居所地址：(中文) 美國科羅拉多州蒙努門特·東頂穆爾歐道19855號

(英文) 19855 East Top o' the Moor Drive, Monument, CO, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

參、申請人(共1人)

申請人 1 (如申請人超過一人，請填說明書申請人續頁)

姓名或名稱：(中文) 美商·安捷倫科技公司

(英文) Agilent Technologies Inc.

住居所或營業所地址：(中文) 美國加州帕羅亞托·佩吉密爾路395號

(英文) 395 Page Mill Road, Palo Alto, CA, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

代表人：(中文) 瑪利 O. 休柏

(英文) Marie Oh Huber

☐ 續發明人或申請人續頁 (發明人或申請人欄位不敷使用時，請註記並使用續頁)

發明人 2

姓名：(中文) 馬爾文 G. 王
(英文) Marvin G. Wong

住居所地址：(中文) 美國科羅拉多州伍德蘭園·甜蜜丘陵巷 93 號
(英文) 93 Honey Hill Lane, Woodland Park, CO, U.S.A.

國籍：(中文) 美國 (英文) U.S.A.

發明人 3

姓名：(中文)
(英文)

住居所地址：(中文)
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 4

姓名：(中文)
(英文)

住居所地址：(中文)
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 5

姓名：(中文)
(英文)

住居所地址：(中文)
(英文)

國籍：(中文) (英文)

發明人 6

姓名：(中文)
(英文)

住居所地址：(中文)
(英文)

國籍：(中文) (英文)

捌、聲明事項

☐ 本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間，其日期為：_____

☐ 本案已向下列國家（地區）申請專利，申請日期及案號資料如下：

【格式請依：申請國家（地區）；申請日期；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☒ 主張專利法第二十四條第一項優先權：

【格式請依：受理國家（地區）；日期；案號 順序註記】

1. 美國; 2002,6,20; 10/176,025

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

7. _____

8. _____

9. _____

10. _____

☐ 主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

【格式請依：申請日；申請案號 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 主張專利法第二十六條微生物：

☐ 國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

1. _____

2. _____

3. _____

☐ 熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明

(發明說明應敘明：發明所屬之技術領域、先前技術、內容、實施方式及圖式簡單說明)

【發明所屬之技術領域】

發明領域

本發明是大致有關於一種微波電路，且特別是有關於
5 積體厚膜 RF 與微波微電路模組，且更特別是有關於由這種模組所產生之熱的散熱。

【先前技術】

發明背景

微波是具有非常短波長之電磁能量波，通常峰至峰之
10 範圍是由 1 毫米至 30 公分，在高速通訊系統中，微波被用來作為用以由點 A 發送資訊至點 B 之載體訊號，由微波載送之資訊係由微波電路來加以傳送、接收與處理。

射頻(RF)與微波微電路之封裝一直都很昂貴且需要高度電氣絕緣性與通過仟兆赫頻率之極佳訊號完整性，此外
15 ，積體電路(IC)電力密度會非常高，微波電路需要在電路組件間與該電路本身與其他電子電路間之高頻電氣絕緣性。以往，這種絕緣之需求係由在一基板上構成該電路，將該電路放在一金屬孔內，且接著以一金屬板覆蓋該金屬孔來達成。該金屬孔本身通常是藉由車製金屬板並且接著將
20 多數板與焊料或一環氧樹脂連接一起來形成，該等板亦可被鑄造而成，而鑄造是車製板之另一個較便宜之選擇。但是，鑄造時會犧牲精確性。

構成微波電路之更早之方法的缺點是將該金屬蓋密封於該等孔上之方法係使用導電環氧樹脂，雖然環氧樹脂可

玖、發明說明

提供一良好之密封效果，但是它會產生較大之電阻，而這較大之電阻會增加共振孔之損失且增加屏蔽孔之洩漏。習知方法之另一缺點是需要相當長的組裝時間，因此增加製造成本。

- 5 另一種封裝 RF/微波微電路之習知方法是將砷化鎵 (GaAs) 或雙極積體電路與被動元件連接於薄膜電路上，接著這些電路被封裝在上述金屬孔中，然後，直流電通過連接器與 RF 連接器被用來將該模組連接於外側世界。

- 另一種用以製造一改良 RF 微波電路之方法係使用一
10 單一層厚膜方法來取代薄膜電路，雖然可減少某些成本，但是由於該金屬封圍與其連接器的緣故，整體之成本仍高，並且通常使用在這種結構(如板或帶)中之介電材料會有電損失，特別是在仟兆赫頻率時，該介電常數在任何特定
15 頻率與作為一頻率函數時兩者之控制性均不佳。此外，控制該介電材料之厚度通常是困難的。

 一種僅使用厚膜製程且不使用金屬封圍來完整地構成屏蔽微波模組之最近的方法係揭露在 Lewis R. Dove 等人之名稱為“積體低成本厚膜 RF 模組(Integrated Low Cost Thick Film RF Module)”之美國專利第 6,255,730 號中。

- 20 由在高頻微電路中之積體電路與其他電路散熱是一特別困難之問題，為了增加由具有高散熱性之這些微電路裝置之熱傳遞，該等裝置經常直接連接於亦被稱為散熱器或散熱座之散熱構件，但是，低熱傳導性經常會妨礙與通常使用在這種電路中之有機或陶瓷基板的連接。

玖、發明說明

因此，當在一積體厚膜微波模組中使用高功率積體電路或其他高功率裝置時，通常會在該陶瓷基板中切出一孔以容納一金屬散熱構件，這切口破壞了由一通常位在該基板之頂部上之接地平面所提供之電氣絕緣，這電氣絕緣之破壞對於微波應用是不必要的，因為它們通常需要非常高的電氣絕緣性。破壞接地平面會產生電磁能量之輻射。

因此，需要有一種用以將散熱構件連接於在高頻微電路中之裝置且不必犧牲該模組之電氣絕緣性的裝置。

【發明內容】

10 發明概要

在一實施例中，一種散熱裝置，其對一積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣，該散熱裝置包含一基板，該基板具有一延伸在其第一與第二側之間之第一孔；一導電層，係與該第二側連接；一導電與導熱之散熱構件，具有一突起，其中該散熱構件係連接於該基板之第一側；及一導電板，具有一延伸通過該板之第二孔。該突起延伸通過該第一孔且具有一位在與該導電層之高度大致相同之高度的表面，一電子組件可連接於該突起表面，而該板則電氣連接於該導電層與該突起表面，使得在該突起與該導電層之間的開放空間可被該板之導電區域覆蓋。

在另一實施例中，一種散熱裝置，其對一積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣，該散熱裝置包含一基板，該基板具有一延伸在其第一與第二側之間之第一孔；一導電層，係與該第二側連接；及一導電與導熱之散熱構件，具有一突

玖、發明說明

起。該散熱構件係與該基板之第一側連接，該突起延伸通過該第一孔且具有一位在與該導電層之高度大致相同之高度的表面，一大於該突起表面之電子組件可與該導電層可導電地連接且與該突起表面可導電地且可導熱地連接，使得在該突起與該導電層之間的開放空間可被該電子組件覆蓋。

本發明之其他特徵與優點可由以下詳細說明並配合以舉例方式顯示本發明之原理之附圖而了解。

圖式簡單說明

附圖提供被用來更完整地描述本發明且所屬技術領域中具有通常知識者可用來更佳地了解本發明與其固有之優點的可視圖像。在這些圖式中，類似之標號表示類似之元件。

第 1 圖是一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣之散熱裝置的圖。

第 2 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之導電板之俯視圖。

第 3 圖是另一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣之散熱裝置的圖。

第 4 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之電子組件與突起之俯視圖。

【實施方式】

玖、發明說明

較佳實施例之詳細說明

如用以說明之圖式中所示，本發明係有關於一種對一電子電路提供電氣絕緣之散熱裝置，以往之散熱構件會產生不完美之封圍物且因此使電磁訊號，特別是高頻率者，

5 會由將該等電路積體屏蔽於其中之封圍物中輻射出來。

在以下詳細說明中且在圖式之數個圖中，類似之元件係以類似之標號表示。

第 1 圖是一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路 105 提供電氣絕緣之散熱裝置

10 100 的圖。在第 1 圖中，該電子電路 105 是一微電路 105，一可以為，例如，一積體電路 110 之電子組件 110 係經由導電黏著劑 120、焊料膏 120 等與一散熱構件 115 連接。該散熱構件 115 亦經常被稱為一散熱器 115 與一散熱座 115，該散熱座 115 用語係指一由該散熱構件 115 之本體延

15 伸出來的突起 125 或基座 125。該電子組件 110 係在一突起表面 130 處與該突起 125 連接，該散熱構件 115 係連接於一基板 135 之第一側 136，而該第一側 136 在此亦被稱為一底側 136。該基板 135 具有一由該第一側 136 延伸通過該基板 135 之第二側 137 的第一孔 140，而該第二側 137

20 在此亦被稱為一頂側 137。被多數介電層 150 分開之導電層 145 係被用來經由多數連結於該電子組件 110 與該等導電層 145 之電線 155 電氣耦合該電子組件 110 與該微電路 105 之其他部份。包括該等導電層 145 與介電層 150 之各種微電路 105 之結構通常是使用習知薄膜沈積法或習知厚

玖、發明說明

膜屏蔽法來生成，連接於該基板 135 之頂側 137 之導電層 145 通常是經由一未顯示於圖中之導電通孔與該散熱構件 115 電氣耦合。一導電蓋 160 對在該微電路 105 之頂側上之微電路 105 提供電氣屏蔽，由於不完美之製造方法，一間隙 165 或一開放空間 165 存在於該散熱構件 115 之突起 125 與連接於該基板 135 之頂側 137 之間且電磁訊號可經此輻射出來。這開放空間 165 係藉由將一導電板 170 連接在突起 125 與連接於基板 135 之導電層 145 之間而被封閉，藉此防止電磁訊號通過該開放空間 165。該導電板 170 通常係藉由一習知導電黏劑 120 或焊料 120 來連接。

第 2 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之導電板 170 之俯視圖。該導電板 170 包含一導電區域 175 與一在該板 170 中之孔 180，該孔 180 在此亦被稱為一第二孔 180。請參閱第 1 圖，該電子組件 110 係在該板 170 之孔 180 內與散熱構件 115 的突起 125 連接，該板 170 之導電區域 175 係與該基板 135 連接且該導電板 170 之導電區域 175 覆蓋該開放空間 165 並且防止電磁訊號輻射通過該開放空間 165。

在第 1 與 2 圖之實施例中，該板 170 係被製成為一片薄金屬材料，例如柯伐(Kovar)，以橋接在所謂頂-底接地平面之間之隙，而該頂-底接地平面在此為連接於該基板 135 之頂側 137 之一積體厚膜微波模組與該散熱構件 115 之導電層 145。這板 170 可被焊接或以一導電黏著劑 120 黏著，如果使用一焊料 120，則該板 170 可以利用一焊料

玖、發明說明

預成形物來製造。接著該電子組件 110 與其他電子組件 110 使用一焊料 120 或導電黏著劑 120 黏著於該散熱構件 115 之突起 125 上，該電子組件 110 係位在該板 170 之孔 180 中，該板 170 與接地之散熱構件 115 為模組之接地提供電氣連續性。

第 3 圖是另一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路 105 提供電氣絕緣之散熱裝置 100 的圖。在第 3 圖中，該電子電路 105 是一微電路 105，一可以為，例如，一積體電路 110 之電子組件 110 係經由導電黏著劑 120、焊料膏 120 等與一散熱構件 115 連接。該電子組件 110 係在突起表面 130 處與該突起 125 連接，而該散熱構件 115 係與該基板 135 之底側 136 連接。該基板 135 具有一由該第一側 136 延伸通至該基板 135 之頂側 137 之第一孔 140，被介電層 150 分開之導電層 145 係被用來經由多數與該電子組件 110 及該等導電層 145 結合之電線 155 電氣地耦合該微電路 105 之其他部份。包括該等導電層 145 與介電層 150 之各種微電路 105 之結構通常是使用習知薄膜技術來沈積或使用習知厚膜技術來屏蔽，連接於該基板 135 之頂側 137 之導電層 145 通常是經由一未顯示於圖中之導電通孔與該散熱構件 115 電氣耦合。該導電蓋 160 對在該微電路 105 之頂側 137 上之微電路 105 提供電氣屏蔽，由於不完美之製造方法，一間隙 165 或一開放空間 165 存在於該散熱構件 115 之突起 125 與連接於該基板 135 之頂側 137 之間且電磁訊號可經此輻射出

玖、發明說明

來。藉由將該散熱構件 115 之突起 125 作成小於該電子組件 110 且接著連接該電子組件 110 使得它與電氣連接該突起 125 之開放空間 165 及連接於該基板 135 之導電層 145 重疊，可封閉這開放空間 165，並藉此防止電磁訊號通過

5 該開放空間 165。

第 4 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之電子組件 110 與突起 125 之俯視圖。請參閱第 3 圖，該電子組件 110 係在該板 170 之孔 180 內與散熱構件 115 的突起 125 連接，稍大於該突起表面 130 之電子組件 110 亦

10 連接於與該基板 135 連接之導電層 145，藉此覆蓋該開放空間 165 並且防止電磁訊號輻射通過該開放空間 165。

對第 3 與 4 圖之實施例來說，該散熱構件 115 之突起 125 係被設計成可稍小於該電子組件 110，該積體電路之背面係被用來橋接微電路模組 105 之所謂頂-底接地平面與該

15 散熱構件 115 之突起 125 之間隙，而該頂-底接地平面在此為與該基板 135 之頂側連接之導電層 145。該積體電路 110 係被焊接或以一導電黏著劑黏著於該散熱構件 115 之突起 125 及在該微電路模組 105 之基板 135 上之頂-底接地平面，這連接可以藉由利用晶片黏著材料小心地控制該散熱構

20 件 115 之突起 125 之頂部相對於該基板 135 之頂部的高度以調整高度差來進行。這實施例省去該板 170 且可使用較短之線/帶結合構件來連接該積體電路晶片 110 與微電路 105 之導電層 145，而這對許多高頻應用欲減少該晶片結合時發生之寄生電容是很重要的考量因素。

玖、發明說明

因此，該散熱裝置 100 之較佳實施例可藉由覆蓋在該等散熱構件 115 之突起 125 與在該等基板 135 中供它們通過之孔 140 之間的開放空間 165 來使微電路 105 電氣絕緣。藉此，可防止在該散熱構件連接處四週之電磁輻射洩漏

5 。

雖然本發明已對其較佳實施例做了詳細之說明，但是所述之實施例係以舉例而非限制之方式提出，所屬技術領域中具有通常知識者可了解所述實施例之形態與細節可進行各種變化而產生仍在以下申請專利範圍之範疇內之等效

10 實施例。

【圖式簡單說明】

第 1 圖是一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣之散熱裝置的圖。

15 第 2 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之導電板之俯視圖。

第 3 圖是另一種在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣之散熱裝置的圖。

20 第 4 圖是在本發明所揭示之各種代表性實施例中所述之電子組件與突起之俯視圖。

玖、發明說明

【圖式之主要元件代表符號表】

100...	散熱裝置
105...	電子電路；微電路
110...	電子組件；積體電路
115...	散熱構件
120...	導電黏著劑；焊料膏
125...	突起；支座
130...	突起表面
135...	基板
136...	第一側；底側
137...	第二側；頂側
140...	第一孔
145...	導電層
150...	介電層
155...	電線
160...	導電蓋
165...	開放空間；間隙
170...	導電板
175...	導電區域
180...	孔；第二孔

肆、中文發明摘要

在一實施例中，一種散熱裝置對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣，該散熱裝置包含一基板，該基板具有一延伸在其第一與第二側之間之第一孔；一導電層，係與該第二側連接；一導電與導熱之散熱構件，具有一突起，其中該散熱構件係連接於該基板之第一側；及一導電板，具有一延伸通過該板之第二孔。該突起延伸通過該第一孔且具有一位在與該導電層之高度大致相同之高度的表面，一電子組件可連接於該突起表面，而該板則電氣連接於該導電層與該突起表面，使得在該突起與該導電層之間的開放空間可被該板之導電區域覆蓋。

伍、英文發明摘要

In one embodiment, a heat sink apparatus that provides electrical isolation for an integrally shielded, electronic circuit. The heat sink apparatus comprises a substrate having a first hole extending between a first and second sides of the substrate, a conductive layer attached to the second side, an electrically and thermally conductive heat sink having a protrusion, wherein the heat sink is attached to the first side of the substrate, and an electrically conductive plate having a second hole extending through the plate. The protrusion extends through the first hole and has a surface located at substantially the same level as that of the conductive layer. An electronic component is attachable to the protrusion surface. The plate is electrically coupled to the conductive layer and to the protrusion surface such that open space between the protrusion and the conductive layer is covered by electrically conducting area of the plate.

拾、申請專利範圍

1. 一種散熱裝置，其對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣，且包含：

一基板，該基板具有一延伸在其第一與第二側之間之第一孔；

- 5 一導電層，係與該第二側連接；

一導電與導熱之散熱構件，具有一突起，其中該散熱構件係連接於該基板之第一側，其中該突起延伸通過該第一孔，其中該突起具有一位在與該導電層之高度大致相同之高度的表面，並且其中一電子組件可
10 連接於該突起表面；及

一導電板，具有一延伸通過該板之第二孔，其中該板電氣連接於該導電層與該突起表面，使得在該突起與該導電層之間的開放空間被該板之導電區域覆蓋。

- 15 2. 如申請專利範圍第 1 項之散熱裝置，其中該裝置是一積體厚膜微電路之一部份。

3. 如申請專利範圍第 1 項之散熱裝置，其中該導電層、該板與該散熱構件具有接地電壓。

4. 一種散熱裝置，其對積體屏蔽電子電路提供電氣絕緣，且包含：

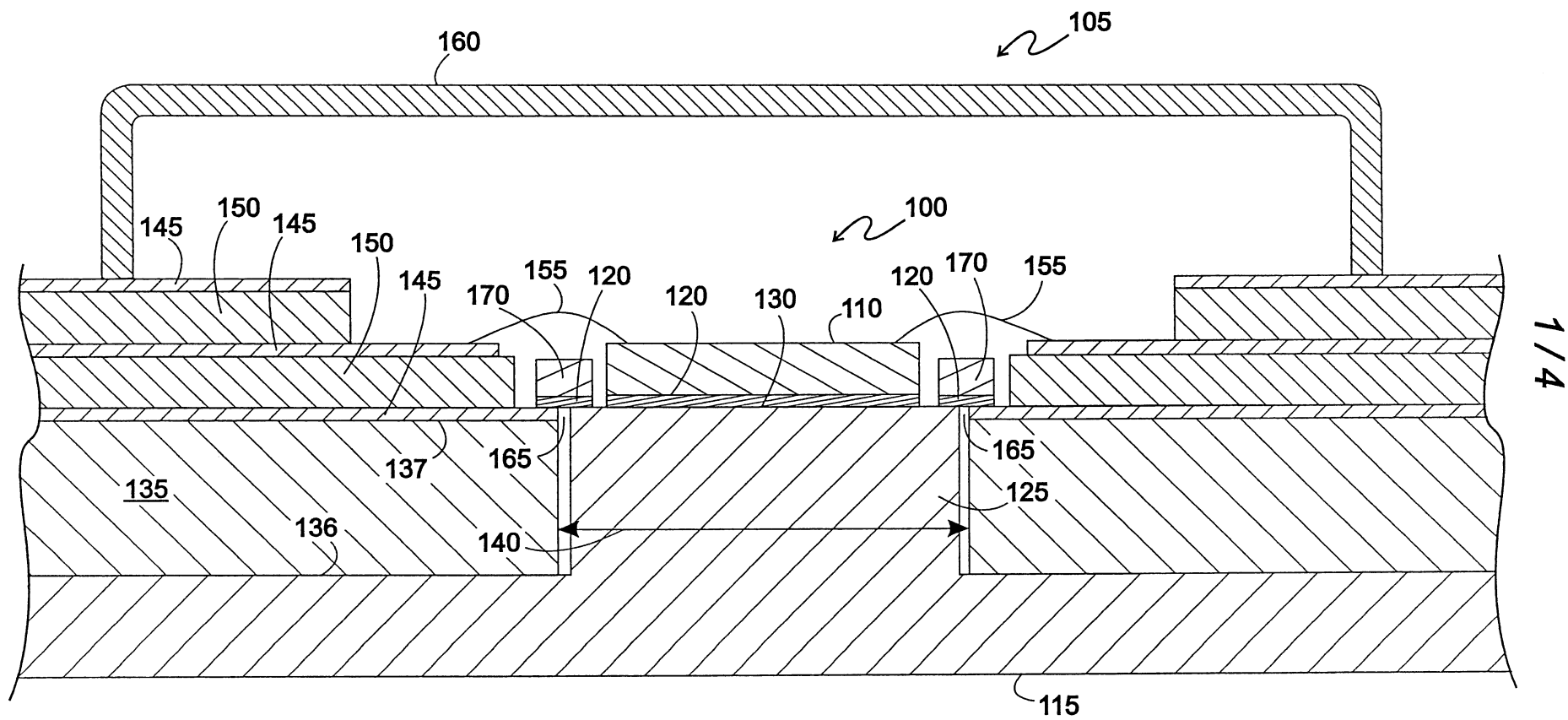
一基板，該基板具有一延伸在其第一與第二側之間之第一孔；

一導電層，係與該第二側連接；及

一導電與導熱之散熱構件，具有一突起，其中該

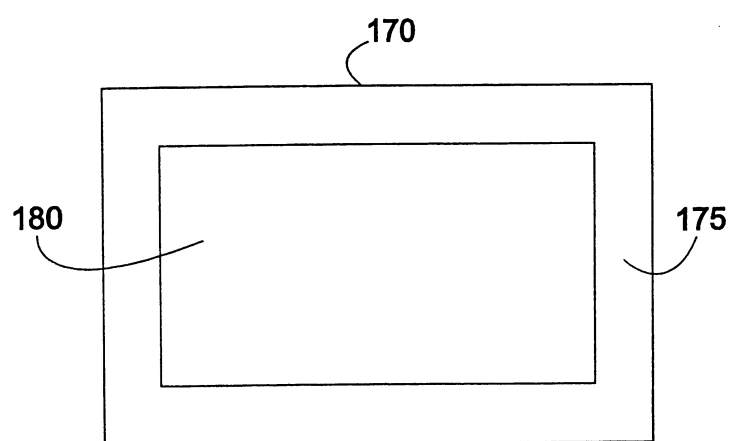
拾、申請專利範圍

- 散熱構件係連接於該基板之第一側，其中該突起延伸通過該第一孔，其中該突起具有一位在與該導電層之高度大致相同之高度的表面，其中一大於該突起表面之電子組件可與該導電層可導電地連接，並且其中該
- 5 電子組件與該突起表面可導電地且可導熱地連接，使得在該突起與該導電層之間的開放空間可被該電子組件覆蓋。
5. 如申請專利範圍第 4 項之散熱裝置，其中該裝置是一積體厚膜微電路之一部份。
- 10 6. 如申請專利範圍第 4 項之散熱裝置，其中該導電層與該散熱構件具有接地電壓。

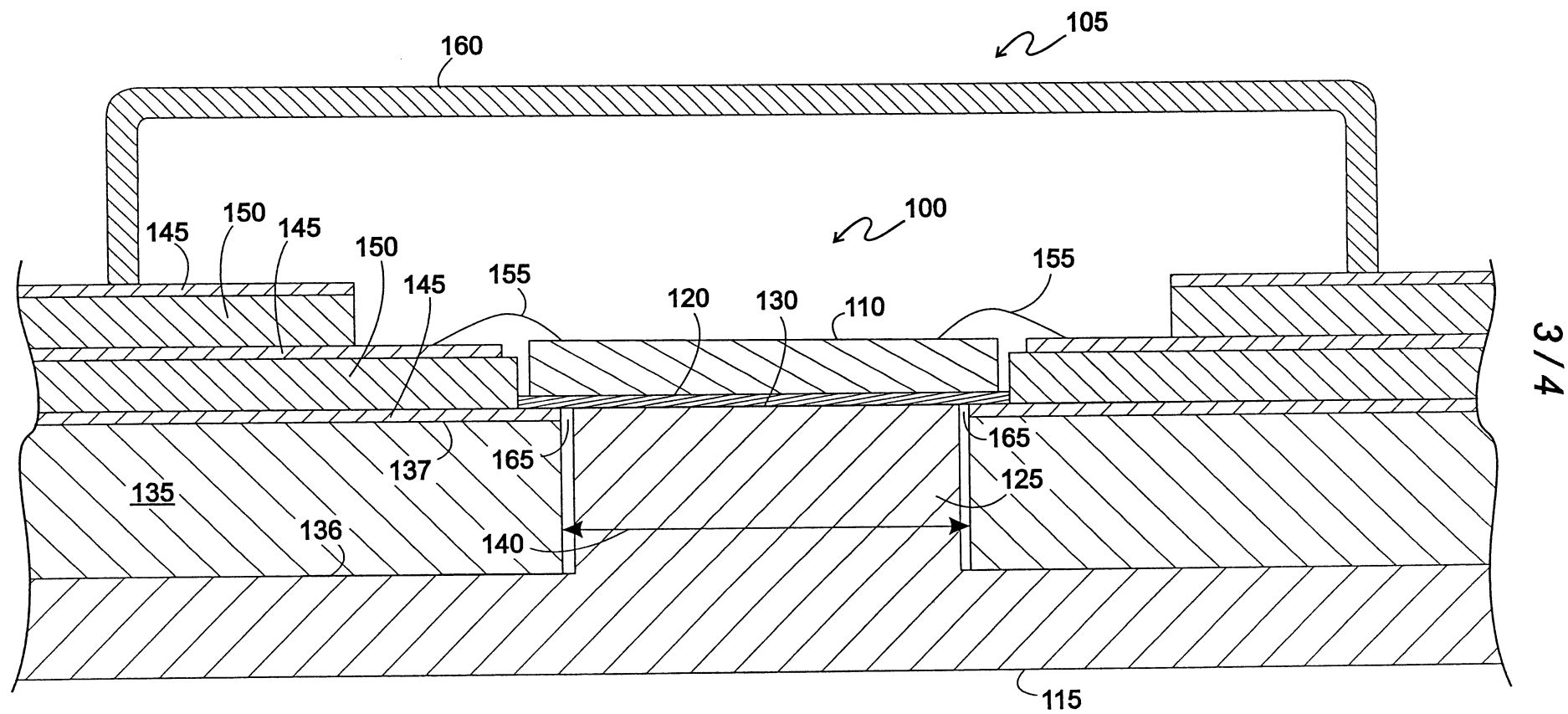


第 1 圖

2 / 4

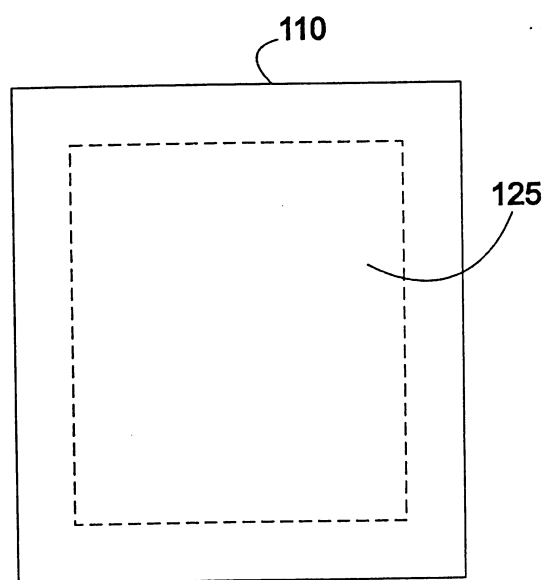


第 2 圖



第 3 圖

4 / 4



第 4 圖

陸、(一)、本案指定代表圖爲：第1圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

100...散熱裝置	155...電線
105...電子電路；微電路	160...導電蓋
110...電子組件；積體電路	165...開放空間；間隙
115...散熱構件	170...導電板
120...導電黏著劑；焊料膏	
125...突起；支座	
130...突起表面	
135...基板	
136...第一側；底側	
137...第二側；頂側	
140...第一孔	
145...導電層	
150...介電層	

柒、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：