

發明專利說明書

(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：94116828

※申請日期：94.5.24

※IPC 分類：H01L 27/12, H01L 23/053

一、發明名稱：(中文/英文)

電路裝置

CIRCUIT DEVICE

二、申請人：(共1人)

姓名或名稱：(中文/英文)

三洋電機股份有限公司

SANYO ELECTRIC CO., LTD.

代表人：(中文/英文) 桑野幸德 / KUWANO, YUKINORI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本國大阪府守口市京阪本通2丁目5番5號

5-5, Keihan Hondori 2-chome, Moriguchi-shi, Osaka, Japan

國籍：(中文/英文) 日本國 / JAPAN

三、發明人：(共5人)

姓名：(中文/英文)

1. 白井良輔 / USUI, RYOSUKE

2. 水原秀樹 / MIZUHARA, HIDEKI

3. 井上恭典 / INOUE YASUNORI

4. 五十嵐優助 / IGARASHI, YUSUKE

5. 中村岳史 / NAKAMURA, TAKESHI

國籍：(中文/英文) 1. 至 5. 日本國 / 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. 日本國 2004 年 5 月 28 日 特願 2004-158891 (主張優先權)
2. 日本國 2004 年 5 月 28 日 特願 2004-158911 (主張優先權)
3. 日本國 2004 年 5 月 28 日 特願 2004-158916 (主張優先權)

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電路裝置，特別是關於一種具備電路元件之電路裝置。

【先前技術】

近年來，包含在電子機器等之電路裝置，因小型化、高密度化及多功能化，而使每單位體積之發熱密度增加。因此，近年來電路裝置之基板係採用具有高散熱性之金屬基板，並且在該金屬基板上安裝 IC(Integrated Circuit，積體電路)或 LSI (Large Scale Integrated Circuit，大型積體電路)等電路元件。上述技術係揭示在例如日本特開平 8-288605 號公報。而且，習知之在金屬基板上形成混合 IC (Hybrid Integrated Circuit，混合積體電路)的構造亦為人所知。在此，所謂混合式 IC 係指在 1 塊基板上彙整組裝 IC 晶片與電容器、電阻等電路元件之電路裝置。

第 16 圖係概略顯示前述日本特開平 8-288605 號公報所揭示之習知電路裝置之構造剖視圖。參照第 16 圖，在習知電路裝置中，在由鋁所構成之金屬基板 101 上，形成具有絕緣層之功能且添加有作為填充材之二氧化矽(SiO_2)的樹脂層 102。在樹脂層 102 上之預定區域，藉由以樹脂所形成之接著層 103 安裝有使用矽基板(未圖示)之 IC 晶片 104。且在從樹脂層 102 上之 IC 晶片 104 的端部隔著預定間隔之區域，透過接著層 103 形成有由銅所構成之金屬配

線 105。該金屬配線 105 與金屬基板 101 係藉由樹脂層 102 絕緣。又，金屬配線 105 與 IC 晶片 104 係藉由導線 106 電性連接。

在第 16 圖所示之習知電路裝置中，藉由使用由鋁(AL)所構成之金屬基板 101，並且在該金屬基板 101 上透過樹脂層 102 安裝 IC 晶片 104，即使在從 IC 晶片 104 產生大量之熱時，亦可藉由金屬基板 101 將該熱予以散出。

然而，在由鋁(AL)所構成之金屬基板 101 上，形成使用樹脂層(絕緣層)102 及矽基板之 IC 晶片 104 的習知電路裝置中，會有金屬基板 101 與樹脂層(絕緣層)102 及 IC 晶片 104 之熱膨脹係數差變大之不良情形。其結果，會有因金屬基板 101 與樹脂層(絕緣層)102 及 IC 晶片 104 之熱膨脹係數差造成樹脂層(絕緣層)102 容易從金屬基板 101 剝離的問題。

【發明內容】

本發明係為了解決前述課題而研創者，本發明之一目的係提供一種可抑制絕緣層從基板剝離的電路裝置。

為了達成前述目的，本發明第 1 態樣之電路裝置係具備：基板，以金屬為主體，該金屬包含具有第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層、形成在第 1 金屬層上且具有與第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層、及形成在第 2 金屬層上且具有與第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層；形成在基板上之絕緣層；形成在絕緣層上之導電層；以及電性連接

在導電層之電路元件。

在本發明第 1 態樣之電路裝置中，如上所述，藉由採用以金屬為主體之基板（該金屬包含具有第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層、形成在第 1 金屬層上且具有與第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層、及形成在第 2 金屬層上且具有與第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層），並藉由調整第 1 金屬層、第 2 金屬層及第 3 金屬層之厚度，可控制以包含第 1 金屬層至第 3 金屬層之金屬為主體之基板的熱膨脹係數。藉此，以使基板之熱膨脹係數接近電路元件之熱膨脹係數及絕緣層之熱膨脹係數的方式，來調整第 1 金屬層至第 3 金屬層之厚度的話，則可抑制因基板與電路元件及絕緣層之間的熱膨脹係數差所造成的絕緣層從基板剝離的問題。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，最好以使基板之熱膨脹係數接近絕緣層之熱膨脹係數及電路元件之熱膨脹係數兩者的方式，來調整構成基板之第 1 金屬層、第 2 金屬層及第 3 金屬層之各個厚度。依此構成，則可容易地抑制因基板與電路元件及絕緣層之間之熱膨脹係數差所造成的絕緣層從金屬基板剝離的問題。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，第 2 金屬層之熱膨脹係數最好比第 1 金屬層之熱膨脹係數及第 3 金屬層之熱膨脹係數小。依此構成，藉由第 2 金屬層，即可容易地減小包含有第 1 金屬層及第 3 金屬層之基板的熱膨脹係數。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，絕緣層最好包含以樹脂為主成分之絕緣層。依此構成，可使以金屬為主體之基板及以樹脂為主成分之絕緣層的接觸面積增加。藉此，即使在絕緣層採用與以金屬為主體之基板的密接性低之樹脂為主成分時，亦可抑制絕緣層從基板剝離的問題。

此時，最好在以樹脂為主成分之絕緣層添加用以提升絕緣層之熱傳導率的填充劑。依此構成，由於以樹脂為主成分之絕緣層的熱傳導率變高，因此可使以樹脂為主成分之絕緣層的散熱性提升。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，以絕緣層設置在位於電路元件下方的區域，且包含到達基板表面的開口部，絕緣層上之導電層係以透過開口部接觸基板之表面的方式形成，而且具有透過開口部將熱傳達至基板之功能為佳。依此構成，從電路元件產生大量之熱時，可透過接觸於基板之表面的導電層使該熱容易地散熱至基板側。

此時，第 1 金屬層及第 3 金屬層之構成材料最好係與導電層之構成材料相同。依此構成，採用電鍍法形成導電層時，由於第 2 金屬層係由以與導電層之構成材料實質上相同的第 1 金屬層及第 3 金屬層所夾著，因此，可抑制因第 2 金屬層之成分溶出於液中而造成之電鍍液劣化。又，在申請專利範圍第 7 項中之「相同」，係指在可達成抑制電鍍液劣化之所期望目的的範圍內亦包含「實質上相同」之情形。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，以絕緣層包含形成在

基板上之第 1 絕緣層及形成在第 1 絕緣層上之第 2 絕緣層，導電層包含形成在第 1 絕緣層與第 2 絕緣層間的第 1 導電層及形成在第 2 絕緣層上之第 2 導電層為佳。依此構成，可藉由第 2 絕緣層將第 1 導電層及第 2 導電層絕緣。由此，使用第 1 導電層及第 2 導電層作為配線時，即使由第 1 導電層構成之配線與由第 2 導電層構成之配線由俯視觀之係呈交叉，由第 1 導電層構成之配線與由第 2 導電層構成之配線的電性短路亦得以抑制。結果，可提升配線之佈設自由度，並且可提升配線密度。

此時，最好復包含：由第 1 導電層構成的第 1 配線，及由第 2 導電層構成的第 2 配線，且第 1 配線與第 2 配線由俯視觀之係呈交叉。依此構成，可容易提升第 1 配線及第 2 配線的佈設自由度之同時，也可提升第 1 配線及第 2 配線的配線密度。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，基板最好具有凹凸形狀之表面。依此構成，可使基板與絕緣層之接觸面積增加。由此，可提升基板與絕緣層之間的密接性。其結果，更可抑制絕緣層從基板剝離。而且，絕緣層以樹脂為主成分，同時在該絕緣層添加有填充劑時，添加在絕緣層之填充材因位在與基板之界面附近而使基板與絕緣層之接觸面積減少時，也可藉由基板之凹凸形狀的表面，而增加基板與絕緣層之接觸面積。藉此，即使在以樹脂為主成分之絕緣層添加填充劑，亦可抑制基板與絕緣層之密接性降低。

在前述第 1 態樣之電路裝置中，基板之表面最好經氧

化或氮化。依此構成，即使位在以金屬為主體之基板與導電層之間的絕緣層之絕緣性劣化，也由於基板經氧化或氮化之表面部分具有絕緣層之功能，因此可抑制以金屬為主體之基板與導電層間的絕緣耐壓性降低。

本發明第 2 態樣之電路裝置係具備：具有凹凸形狀之表面，且以金屬為主體之基板；形成在該基板之凹凸形狀表面上之絕緣層；形成在絕緣層上之導電層；及電性連接在導電層之電路元件。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，如上所述，藉由以具有凹凸形狀表面之方式形成基板，且在該基板之凹凸形狀之表面上形成絕緣層，可使以金屬為主體之基板與絕緣層之接觸面積增加。由此，可提升基板與絕緣層之間的密接性。其結果，可抑制絕緣層從基板剝離。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，絕緣層最好包含以樹脂為主成分之絕緣層。依此構成，可使以金屬為主體之基板與以樹脂為主成分之絕緣層之接觸面積增加。由此，即使在絕緣層採用與以金屬為主體之基板密接性低之樹脂為主成分時，亦可抑制絕緣層從基板剝離。

此時，最好在以樹脂為主成分之絕緣層添加用以提升絕緣層之熱傳導率的填充劑。依此構成，由於以樹脂為主成分之絕緣層的熱傳導率變高，因此，可使以樹脂為主成分之絕緣層的散熱性提升。又，添加在絕緣層之填充材因位在與基板之界面附近而使基板與絕緣層之接觸面積減少時，可利用基板之凹凸形狀的表面，而增加基板與絕緣層

之接觸面積，故即使在以樹脂為主成分之絕緣層添加填充劑時，亦可抑制基板與絕緣層之密接性降低。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，以絕緣層最好設置在位於電路元件下方的區域，且包含到達基板之表面的開口部，絕緣層上之導電層係以透過開口部接觸基板之表面的方式形成，而且具有透過開口部將熱傳達至基板之功能為佳。依此構成，在電路元件產生大量之熱時，可經由接觸於基板表面的導電層使該熱容易地散熱至基板側。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，以絕緣層包含形成在基板表面上之第 1 絕緣層及形成在第 1 絕緣層上之第 2 絕緣層，且導電層包含形成在第 1 絕緣層與第 2 絕緣層間的第 1 導電層及形成在第 2 絕緣層上之第 2 導電層為佳。依此構成，可藉由第 2 絕緣層將第 1 導電層及第 2 導電層絕緣。由此，使用第 1 導電層及第 2 導電層作為配線時，即使由第 1 導電層構成之配線與由第 2 導電層構成之配線由俯視觀之係呈交叉，亦可抑制由第 1 導電層構成之配線與由第 2 導電層構成之配線的電性短路。其結果，可提升配線之佈設自由度，並且可提升配線密度。

此時，最好復包含由第 1 導電層構成之第 1 配線及由第 2 導電層構成之第 2 配線，且由俯視觀之，第 1 配線及第 2 配線係呈交叉。依此構成，可容易地提升第 1 配線及第 2 配線之佈設自由度，並且可提升第 1 配線及第 2 配線之配線密度。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，基板最好包含：具有

第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層、形成在第 1 金屬層上且具有與第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層、形成在第 2 金屬層上且具有與第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層，依此構成，可藉由調整第 1 金屬層、第 2 金屬層及第 3 金屬層之厚度，而容易地控制包含第 1 金屬層、第 2 金屬層及第 3 金屬層之基板的熱膨脹係數。此時，只要以使基板之熱膨脹係數接近電路元件之熱膨脹係數及絕緣層之熱膨脹係數兩者之方式，來調整第 1 金屬層至第 3 金屬層之厚度，即可抑制因基板與電路元件及絕緣層之間的熱膨脹係數差所造成之絕緣層從基板剝離之問題。

在前述第 2 態樣之電路裝置中，基板之凹凸形狀的表面最好經氧化或氮化。依此構成，即使位在以金屬為主體之基板與導電層之間的絕緣層之絕緣性劣化，也由於基板經氧化或氮化之表面部分具有絕緣層之功能，因此可抑制以金屬為主體之基板與導電層之間的絕緣耐壓性降低。

本發明第 3 態樣之電路裝置係具備：具有經氧化或氮化之表面且以金屬為主體之基板；形成在基板經氧化或氮化之表面上之絕緣層；形成在絕緣層上之導電層；及電性連接在導電層之電路元件。

在前述第 3 態樣之電路裝置中，如上所述，藉由使基板之表面氧化或氮化，且在該基板經氧化或氮化之表面上形成絕緣層，而即使位在以金屬為主體之基板與導電層之間的絕緣層之絕緣性劣化，也由於基板經氧化或氮化之表

面具有絕緣層之功能，而因此可抑制以金屬為主體之基板與導電層之間的絕緣耐壓性降低。

在前述第 3 態樣之電路裝置中，基板經氧化或氮化之表面最好係形成凹凸形狀。依此構成，可使基板與絕緣層之接觸面積增加。由此，可提升基板與絕緣層之間的密接性。其結果，可抑制絕緣層從基板剝離。而且，絕緣層以樹脂為主成分，同時在該絕緣層添加填充劑時，因添加在絕緣層之填充材位在與基板之界面附近而使基板與絕緣層之接觸面積減少時，利用基板之凹凸形狀的表面，而增加基板與絕緣層之接觸面積。由此，即使在以樹脂為主成分之絕緣層添加填充劑，亦可抑制基板與絕緣層之密接性降低。

在前述第 3 態樣之電路裝置中，絕緣層最好包含以樹脂為主成分之絕緣層。依此構成，可使以金屬為主體之基板與以樹脂為主成分之絕緣層的接觸面積增加。由此，即使在絕緣層採用與以金屬為主體之基板的密接性低之樹脂為主成分時，亦可抑制絕緣層從基板剝離。

此時，最好在以樹脂為主成分之絕緣層添加用以提升絕緣層之熱傳導率的填充劑。依此構成，由於以樹脂為主成分之絕緣層的熱傳導率變高，因此可使以樹脂為主成分之絕緣層的散熱性提升。

在前述第 3 態樣之電路裝置中，以絕緣層設置在位於電路元件下方的區域，包含到達基板之表面的開口部，絕緣層上之導電層係以經由開口部接觸基板表面的方式形

成，而且具有經由開口部將熱傳達至基板之功能為佳。依此構成，在電路元件產生大量之熱時，可經由接觸於基板表面的導電層使該熱容易地散熱至基板側。

在前述第3態樣之電路裝置中，以絕緣層包含形成在基板表面上之第1絕緣層及形成在第1絕緣層上之第2絕緣層，且導電層包含形成在第1絕緣層與第2絕緣層間的第1導電層及形成在第2絕緣層上之第2導電層為佳。依此構成，可藉由第2絕緣層將第1導電層及第2導電層絕緣。由此，使用第1導電層及第2導電層作為配線時，即使由第1導電層構成之配線與由第2導電層構成之配線由俯視觀之呈交叉狀，亦可抑制由第1導電層構成之配線與由第2導電層構成之配線的電性短路。其結果，可提升配線之佈設自由度，並且可提升配線密度。

此時，最好復包含由第1導電層構成之第1配線及由第2導電層構成之第2配線，且由俯視觀之，第1配線及第2配線係呈交叉。依此構成，可容易提升第1配線及第2配線之佈設自由度，並且可提升第1配線及第2配線之配線密度。

在前述第3態樣之電路裝置中，基板最好包含具有第1熱膨脹係數之第1金屬層、形成在第1金屬層上且具有與第1金屬層之第1熱膨脹係數不同之第2熱膨脹係數的第2金屬層、形成在第2金屬層上且具有與第2金屬層之第2熱膨脹係數不同之第3熱膨脹係數的第3金屬層。依此構成，藉由調整第1金屬層、第2金屬層及第3金屬層

之厚度，可控制包含第 1 金屬層、第 2 金屬層及第 3 金屬層之基板的熱膨脹係數。由此，以使基板之熱膨脹係數接近電路元件之熱膨脹係數及絕緣層之熱膨脹係數的方式，調整第 1 金屬層至第 3 金屬層之厚度時，即可抑制因基板與電路元件及絕緣層之間的熱膨脹係數差所造成之絕緣層從基板剝離。

【實施方式】

以下根據圖式說明本發明之實施形態。

首先，參照第 1 圖及第 2 圖說明本實施形態之混合積體電路裝置之構造。

本實施形態之混合積體電路裝置係如第 2 圖所示，採用具有約 $100\mu\text{m}$ 至約 3mm (例如約 1.5mm) 之厚度的多層構造 (3 層構造) 的基板 1。該基板 1 係由被覆金屬 (clad) 材所構成，該被覆金屬材積層有：由銅所構成之下層金屬層 1a；形成在下層金屬層 1a 上之由鐵—鎳系合金 (所謂鎳因瓦合金 (invar)) 所構成之中間金屬層 1b；及形成在中間金屬層 1b 上之由銅所構成之上層金屬層 1c。由銅所構成之下層金屬層 1a 及上層金屬層 1c 係具有約 $12\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 之熱膨脹係數。而且，由鎳鐵合金所構成之中間金屬層 1b 係由在鐵中含有大約 36% 之鎳的合金所構成，而且具有約 $0.2\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 至約 $5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 之小幅熱膨脹係數。亦即，中間金屬層 1b 之熱膨脹係數 (約 $0.2\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 至約 $5\text{ppm}/^\circ\text{C}$) 係比下層金屬層 1a 及上層金屬層 1c 之熱膨脹係數 (約 $12\text{ppm}/^\circ\text{C}$) 小。又，下層金屬層 1a、中間金屬層 1b 及上層金屬層 1c 之厚

度比例係 1:1:1，基板 1 之熱膨脹係數係調節為約 6 ppm/°C 至約 8 ppm/°C。下層金屬層 1a、中間金屬層 1b 及上層金屬層 1c 係分別為本發明之「第 1 金屬層」、「第 2 金屬層」及「第 3 金屬層」之一例。

此外，在本實施形態中，構成基板 1 之 3 層(1a 至 1c)中，在最上面之上層金屬層 1c 的表面部分，形成有具約 0.1 μ m 至約 0.3 μ m 厚度的氧化銅膜 1d。該氧化銅膜 1d 係藉由使上層金屬層 1c 之表面部分氧化而形成。在本實施形態中，基板 1(氧化銅膜 1d)之表面係形成算術平均粗度 Ra 約 10 μ m 至約 20 μ m 的凹凸形狀。

在基板 1(氧化銅膜 1d)之凹凸狀的表面上，形成有具約 60 μ m 至約 160 μ m 厚度之以環氧樹脂為主成分的第 1 層樹脂層 2。該樹脂層 2 係具有絕緣層之功能。樹脂層 2 之熱膨脹係數係約 17 ppm/°C 至約 18 ppm/°C。樹脂層 2 係本發明之「絕緣層」及「第 1 絕緣層」之一例。

在此，在本實施形態中，為了使以環氧樹脂為主成分的樹脂層 2 之熱傳導率提升，在樹脂層 2 添加具有約 30 μ m 以上之大直徑的填充劑。該填充劑有氧化鋁(Al_2O_3)、二氧化矽(SiO_2)、氮化鋁(AlN)、氮化矽(SiN)及氮化硼(BN)等。填充劑之重量填充率係約 60%至約 80%。添加有氧化鋁或二氧化矽之填充劑的環氧樹脂之熱傳導率係約 2W/(m·K)，比未添加填充劑之環氧樹脂之熱傳導率(約 0.6W/(m·K))更高。

在本實施形態中，在位於後述之 LSI 晶片 9 下方的樹

脂層 2 之預定區域，形成具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，而且有貫穿樹脂層 2 之 5 個貫穿孔 2a。又，在位於後述之晶片電阻 10 下方的樹脂層 2 之預定區域，形成有具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，而且貫穿樹脂層 2 之 2 個貫穿孔 2b。貫穿孔 2a 及 2b 係本發明之「開口部」之一例。在樹脂層 2 上之預定區域形成有具有約 $15\mu\text{m}$ 之厚度，且由包含熱通孔部 3a、3b 及配線部 3c 之第 1 層銅所構成之導電層 3。又，導電層 3 係本發明之「第 1 導電層」的一例。配線部 3c 係本發明之「第 1 配線」的一例。導電層 3 之熱通孔部 3a 係配置在 LSI 晶片 9 下方之區域，且以接觸基板 1 之表面的方式具有埋設在貫穿孔 2a 內之部分。又，熱通孔部 3b 係埋設在位於晶片電阻 10 下方的區域之貫穿孔 2b 內。該導電層 3 之熱通孔部 3a、3b 係具有將熱散熱至基板 1 之功能。在貫穿孔 2a 及 2b 內埋設有導電層 3 之狀態下的樹脂層 2 之熱傳導率係約 $6\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 至 $8\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ 。且導電層 3 之配線部 3c 係配置在距熱通孔部 3a 之端部隔著預定間隔之區域。

且在本實施形態中，以覆蓋導電層 3 之方式，形成有具有與前述第 1 層之樹脂層 2 相同厚度及組成之第 2 層之樹脂層 4，且在樹脂層 4 上之預定區域形成有具有與前述第 1 層之導電層 3 相同厚度之由第 2 層銅所構成之導電層 5。第 2 層之樹脂層 4 及導電層 5 具有用以將熱傳導至第 1 層之導電層 3 之熱通孔部 3a 之構造。又，樹脂層 4 係本發明之「絕緣層」及「第 2 絕緣層」的一例。導電層 5 係本發明之「第 2 導電層」的一例。

具體而言，在樹脂層 4 之位於 LSI 晶片 9 下方的區域，形成有具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，而且貫穿樹脂層 4 之 5 個貫穿孔 4a。該 5 個貫穿孔 4a 係分別形成在對應 5 個貫穿孔 2a 之位置。又，在樹脂層 4 中，在對應導電層 3 之配線部 3c 的區域，形成有具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，而且貫穿樹脂層 4 之 2 個貫穿孔 4b。導電層 5 包含熱通孔部 5a、引線接合部 5b 及配線部 5c、5d。配線層 5d 係本發明之「第 2 配線」的一例。導電層 5 之熱通孔部 5a 係配置在 LSI 晶片 9 下方之區域，且以接觸導電層 3 之熱通孔部 3a 之表面的方式具有埋設在貫穿孔 4a 內之部分。該導電層 5 之熱通孔部 5a 係具有將在 LSI 晶片 9 及晶片電阻 10 所產生之熱傳導至導電層 3 之熱通孔部 3a 的散熱功能。導電層 5 之引線接合部 5b 係配置在對應於貫穿孔 4b 之區域，且以接觸導電層 3 之配線部 3c 之表面的方式具有埋設在貫穿孔 4b 內之部分。導電層 5 之配線部 5c 係配置在晶片電阻 10 之下方區域。導電層 5 之配線部 5d 係配置在後述導線 11 之下方區域。且雖未圖示，但從俯視觀之，第 2 層之導電層 5 之配線部 5d 係以與第 1 層之導電層 3 配線部 3c 交叉之方式配置。

再者，以覆蓋導電層 5 之方式，形成在對應導電層 5 之引線接合部 5b、配線部 5c 及 5d 之區域具有開口部的抗焊劑層 6a。該抗焊劑層 6a 具有導電層 5 之保護膜的功能。抗焊劑層 6a 係由蜜胺(melamine)衍生物、液晶聚合物、環氧樹脂、PPE (Polyphenylene ether，聚苯撐醚)樹脂、聚

醯亞胺樹脂、氟樹脂、苯酚樹脂及聚醯胺雙馬來酸酐縮亞胺等熱硬化性樹脂所構成。又，液晶聚合物、環氧樹脂及蜜胺衍生物具有優良的高頻特性，所以適合作為抗焊劑層 6a 之材料。在抗焊劑層 6a 亦可添加 SiO_2 等填充劑。LSI 晶片 9 係隔著由具有約 $20\mu\text{m}$ 之厚度的環氧樹脂所構成之樹脂層 6，安裝在導電層 5 之熱通孔部 5a 上之抗焊劑層 6a 上。且在 LSI 晶片 9 中使用單晶矽基板(未圖示)，熱膨脹係數為約 $4\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。該 LSI 晶片 9 係利用金屬線 7 電性連接在導電層 5 之引線接合部 5b。又，晶片電阻 10 係透過由焊錫等焊材所構成之熔接層 8a 安裝在導電層 5 之配線部 5c，且藉由熔接層 8a 電性連接在配線部 5c。LSI 晶片 9 及晶片電阻 10 係本發明之「電路元件」之一例。又，導線 10 係隔著由焊錫等焊材所構成之熔接層 8b 安裝在導電層 5 之配線部 5d 上，且藉由熔接層 8b 電性連接在配線部 5d。

又，如第 1 圖及第 2 圖所示，為了保護安裝在裝置內部之 LSI 晶片 9 及晶片電阻 10 等，以覆蓋 LSI 晶片 9 及晶片電阻 10 之方式，形成有由環氧樹脂所構成之樹脂層 12。又，如第 1 圖所示，導線 11 係複數個設置在混合積體電路裝置 1 之一邊。

在本實施形態中，如上所述，以具有凹凸形狀之表面的方式形成基板 1，並藉由在該基板 1 之凹凸形狀之表面上形成以環氧樹脂為主成分之作為絕緣層的樹脂層 2，可增加基板 1 與樹脂層 2 之接觸面積增加。由此，可提升基板 1 與樹脂層 2 之間的密接性。其結果，可抑制具絕緣層

功能之樹脂層 2 從基板 1 剝離。

又，在本實施形態中，藉由採用包含由具有約 $0.2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 之熱膨脹係數之銅所構成之下層金屬層 1a 及上層金屬層 1c，及由具有約 $0.2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 之熱膨脹係數之鎳鐵合金所構成之中間金屬層 1b 的基板 1，並且將下層金屬層 1a、中間金屬層 1b 及上層金屬層 1c 之厚度比例設定為 $1:1:1$ ，可使基板 1 之熱膨脹係數成為約 $6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $8 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ，因此可使基板 1 之熱膨脹係數（約 $6 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $8 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）接近 LSI 晶片 9 之熱膨脹係數（約 $4 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）及樹脂層 2 之熱膨脹係數（約 $17 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $18 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ ）之雙方。由此，可抑制因基板 1 與 LSI 晶片 9 及樹脂層 2 之間的熱膨脹係數差所造成之絕緣層 2 從基板 1 的剝離。

又，在本實施形態中，藉由使基板 1（上層金屬層 1c）之表面氧化，並藉由在基板 1（上層金屬層 1c）之表面部分形成氧化銅膜 1d，即使位在基板 1 與導電層 3 之配線部 3c 之間的樹脂層 2 之絕緣性產生劣化，也會因基板 1 之表面部分的氧化銅膜 1d 具絕緣層功能，而亦可抑制基板 1 與導電層 3 之配線部 3c 之間的絕緣耐壓性降低。又，藉由將基板 1（上層金屬層 1c）之表面部分的氧化銅膜 1d 之厚度設定為約 $2 \mu\text{m}$ 至約 $3 \mu\text{m}$ ，相對於上層金屬層 1c 之密接性會比氧化銅膜 1d 之厚度超過約 $3 \mu\text{m}$ 時高，因此可抑制氧化銅膜 1d 剝離。

又，在本實施形態中，藉由在以環氧樹脂為主成分之

樹脂層 2 及 4，添加用以提升樹脂層 2 及 4 之熱傳導率之氧化矽鋁或二氧化矽等填充劑，樹脂層 2 及 4 之熱傳導率會提高，因此可提升樹脂層 2 及 4 之散熱性。又，添加在樹脂層 2 之填充材因位在與基板 1 之界面附近而使基板 1 與樹脂層 2 之接觸面積減少時，利用基板 1 之凹凸形狀的表面，會增加基板 1 與樹脂層 2 之接觸面積，因此即使在樹脂層 2 添加填充劑，亦可抑制基板 1 與樹脂層 2 之密接性降低。

又，在本實施形態中，藉由在位於樹脂層 2 之 LSI 晶片 9 下方的區域，形成熱通孔部 5a、3a，當從 LSI 晶片 9 產生大量之熱時，可容易地經由熱通孔部 5a、3a 將該熱傳達並散熱至基板 1。又，藉由在樹脂層 2 之晶片電阻 10 的下方，形成接觸基板 1 之表面的熱通孔部 3b，當從晶片電阻 10 產生大量之熱時，可容易地經由熱通孔部 3b 將該熱散熱至基板 1。

又，在本實施形態中，藉由在基板 1 之表面上依序形成第 1 層之樹脂層 2 及導電層 3，且在第 1 層之導電層 3 上依序形成第 2 層之樹脂層 4 及導電層 5，可藉由樹脂層 4 絕緣導電層 3 之配線部 3c 及導電層 5 的配線部 5d。由此，從俯視觀之，即便使導電層 3 之配線部 3c 與導電層 5 之配線部 5d 呈交叉狀，亦可抑制導電層 3 之配線部 3c 及導電層 5 之配線部 5d 的電性短路。其結果，可提升配線部 3c、5d 之佈設自由度，並且可提升配線密度。

其次，參照第 2 圖至第 15 圖說明本實施形態之混合

積體電路裝置之製程。

首先，如第 3 圖所示，形成包含由具有約 $12 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 之熱膨脹係數之銅所構成之下層金屬層 1a 及上層金屬層 1c，及由具有約 $0.2 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $5 \text{ ppm}/^{\circ}\text{C}$ 之熱膨脹係數之鎳鐵合金所構成之中間金屬層 1b 的基板 1。具體而言，藉由在下層金屬層 1a 與上層金屬層 1c 之間配置中間金屬層 1b 之狀態下進行壓著，而形成由 3 層構造之被覆金屬材所構成之基板 1。此時，分別設定下層金屬層 1a、中間金屬層 1b 及上層金屬層 1c 之厚度，以使基板 1 之厚度成為約 $100\mu\text{m}$ 至約 3mm (例如約 1.5mm)。又，在本實施形態中，係將下層金屬層 1a、中間金屬層 1b 及上層金屬層 1c 之厚度比例設定為 $1:1:1$ ，由此，基板 1 之熱膨脹係數係成為約 $6\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 至約 $8\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。

然後，使用噴砂 (Sandblast) 技術或濕噴 (Wetblast) 或濕蝕刻技術，將構成基板 1 之最上面之上層金屬層 1c 的表面粗面化，以使算術平均粗度成為約 $10\mu\text{m}$ 至約 $20\mu\text{m}$ 之凹凸形狀。噴砂技術係指藉由來自空氣壓縮機之壓縮空氣加速研磨劑，而將研磨劑噴在被加工物 (工件) 的技術。又所謂的濕噴技術係指藉由利用來自空氣壓縮機的壓縮空氣加速混合有研磨劑之液體，以將研磨劑噴在被加工物 (工件) 的技術。

其次，如第 4 圖所示，在一百數十度之溫度條件下，對基板 1 進行熱處理，藉此使基板 1 之最上面之上層金屬層 1c 之凹凸形狀的表面氧化。由此，基板 1 之最上面之上

層金屬層 1c 之凹凸形狀的表面部分係形成具有約 $0.1\mu\text{m}$ 至約 $0.3\mu\text{m}$ 之厚度的氧化銅膜 1d。

其次，如第 5 圖所示，在基板 1(氧化銅膜 1d)之凹凸形狀的表面上，塗布添加有氧化鋁或二氧化矽等填充劑之環氧樹脂，藉此形成具有約 $60\mu\text{m}$ 至約 $160\mu\text{m}$ 之厚度的樹脂層 2。之後，在樹脂層 2 上壓接具有約 $3\mu\text{m}$ 之厚度的銅箔 3d。

其次，如第 6 圖所示，利用微影技術及蝕刻技術，去除位在貫穿孔 2a 及 2b(參照第 2 圖)之形成區域上的銅箔 3d。由此，使樹脂層 2 之貫穿孔 2a 及 2b 之形成區域露出。

其次，如第 7 圖所示，藉由從銅箔 3d 之上方照射二氧化碳雷射或準分子雷射，去除從樹脂層 2 露出之表面到達基板 1 之表面的區域。由此，在樹脂層 2 形成具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，且貫穿樹脂層 2 之 5 個貫穿孔 2a 及 2 個貫穿孔 2b。該貫穿孔 2a 及 2b 係為了分別形成後述之熱通孔部 3a 及 3b 而設置者。

其次，如第 8 圖所示，利用無電解電鍍法，在銅箔 3d(參照第 7 圖)之上面及貫穿孔 2a 及 2b 之內面上，以約 $0.5\mu\text{m}$ 之厚度進行銅的鍍覆。然後，利用電解電鍍法，在銅箔 3d 之上面及貫穿孔 2a 及 2b 之內部，進行電鍍。又，在本實施形態中，藉由在電鍍液中添加抑制劑及促進劑，使抑制劑吸附在銅箔 3d 之上面，並使促進劑吸附在貫穿孔 2a 及 2b 之內面上。由此，可使貫穿孔 2a 及 2b 之內面上的銅電鍍之厚度增大，因此可將銅埋設在貫穿孔 2a 及 2b 內。

其結果，如第 8 圖所示，在樹脂層 2 上形成具有約 $15\mu\text{m}$ 之厚度的導電層 3，且在貫穿孔 2a 及 2b 內埋設有導電層 3。

在前述銅的電鍍製程中，在本實施形態中，由於使用藉由銅所構成之下層金屬層 1a 與上層金屬層 1c 夾著由含有鐵與鎳之鎳鐵合金所構成之中間金屬層 1b 的基板 1，而能抑制因由鎳鐵合金所構成之中間金屬層 1b 的成分溶出於電鍍液中所引起之電鍍液劣化。

其次，如第 9 圖所示，利用微影技術及蝕刻技術，使導電層 3 圖案化。由此，形成位於 LSI 晶片 9(參照第 2 圖)之下方區域的熱通孔部 3a、位於晶片電阻 10(參照第 2 圖)之下方區域的熱通孔部 3b、及位於與熱通孔部 3a 之端部隔著預定間隔的區域之配線部 3c。

其次，如第 10 圖所示，為了覆蓋導電層 3，藉由塗布添加有氧化鋁或二氧化矽等填充劑之環氧樹脂，而形成具有約 $60\mu\text{m}$ 至約 $160\mu\text{m}$ 厚度的樹脂層 4。然後，在樹脂層 4 上壓接具有約 $3\mu\text{m}$ 之厚度的銅箔 5e。

其次，如第 11 圖所示，利用微影技術及蝕刻技術，去除位在貫穿孔 4a、4b(參照第 2 圖)之形成區域上的銅箔 5e。由此，使樹脂層 4 之貫穿孔 4a、4b 之形成區域露出。

其次，如第 12 圖所示，藉由從銅箔 5e 之上方照射二氧化碳雷射或準分子雷射，去除從樹脂層 4 露出之表面到達導電層 3 之表面的區域。由此，在樹脂層 4 形成具有約 $100\mu\text{m}$ 之直徑，且貫穿樹脂層 4 之 5 個貫穿孔 4a 及 2 個貫穿孔 4b。

其次，如第 13 圖所示，利用無電解電鍍法，在銅箔 5e(參照第 12 圖)之上面及貫穿孔 4a 及 4b 之內面上，以約 $0.5\mu\text{m}$ 之厚度鍍覆銅。然後，利用電解電鍍法，在銅箔 5e 之上面及貫穿孔 4a 及 4b 之內部，進行電鍍。此時，在電鍍液中藉由添加抑制劑及促進劑，使抑制劑吸附在銅箔 5e 之上面，並使促進劑吸附在貫穿孔 4a 及 4b 之內面上。由此，可使貫穿孔 4a 及 4b 之內面上的銅電鍍之厚度增大，因此可將銅埋設在貫穿孔 4a 及 4b 內。其結果，在樹脂層 4 上形成具有約 $15\mu\text{m}$ 之厚度的導電層 5，且在貫穿孔 4a 及 4b 內埋設有導電層 5。

其次，如第 14 圖所示，利用微影技術及蝕刻技術，使導電層 5 圖案化。由此，形成位於 LSI 晶片 9(參照第 2 圖)之下方區域的熱通孔部 5a、位在與熱通孔部 5a 之端部隔著預定間隔之區域的引線接合部 5b、位於晶片電阻 10(參照第 2 圖)之下方區域的配線部 5c、及位於導線 11(參照第 2 圖)之下方區域的配線部 5d。

其次，如第 15 圖所示，為了覆蓋導電層 5，形成在對應導電層 5 之引線接合部 5b、配線部 5c、5d 之區域具有開口部之抗焊劑層 6a。然後，在導電層 5 之熱通孔部 5a 上的抗焊劑層 6a 上，隔著具約 $50\mu\text{m}$ 厚度之由環氧樹脂構成的樹脂層 6 安裝 LSI 晶片 9。安裝該 LSI 晶片 9 後之樹脂層 6 的厚度為約 $20\mu\text{m}$ 。然後，藉由金屬線 7 電性連接 LSI 晶片 9 與導電層 5 之引線接合部 5b。又，在導電層 5 之配線部 5c 上，透過由焊錫等焊材所構成之熔接層 8a 安

裝晶片電阻 10。在導電層 5 之配線部 5d 上，透過由焊錫等焊材所構成之熔接層 8b 安裝導線 11。又，晶片電阻 10 及導線 11 係分別經由熔接層 8a、8b 而電性連接在配線部 5c、5d。

最後，如第 2 圖所示，為了保護基板 1 上之 LSI 晶片 9 與晶片電阻 10，藉由以覆蓋 LSI 晶片 9 與晶片電阻 10 之方式形成由環氧樹脂構成的樹脂層 12，而形成本實施形態之混合積體電路裝置。

上述所揭示之實施形態皆為例示性，並非用以限制本發明者。本發明之範圍並非依據前述實施形態的說明，而應依據申請專利範圍所示者來解釋，而且包含與申請專利範圍相當之意義及範圍內之所有變化。

例如，在前述實施形態中，係將本發明適用在安裝有 LSI 晶片 9 與晶片電阻 10 之混合積體電路裝置，但本發明並非限定於此，亦可適用在安裝有 LSI 晶片與晶片電阻以外之電路元件的混合積體電路裝置或混合積體電路裝置以外的半導體積體電路裝置。

又，在前述實施形態中，係藉由使基板之表面氧化，而在基板之表面部分形成氧化銅膜，但本發明並非限定於此，不使基板之表面氧化亦可。且，亦可藉由使基板之表面氮化，而在基板之表面部分形成氮化銅膜。

又，在前述實施形態中，雖使用藉由銅所構成之下層金屬層與上層金屬層夾著由鎳鐵合金(Fe-Ni 系合金)所構成之中間金屬層的基板，但本發明並非限定於此，亦可使

用藉由鋁所構成之下層金屬層與上層金屬層夾著由鎳鐵合金所構成之中間金屬層的基板。又，亦可使用藉由銅所構成之下層金屬層(上層金屬層)與由鋁所構成之上層金屬層(下層金屬層)夾著由鎳鐵合金所構成之中間金屬層的基板。又，構成基板之上層金屬層為由鋁所構成時，使用陽極氧化法使基板(上層金屬層)之表面氧化的話，可使形成在基板(上層金屬層)之表面部分的具有絕緣層功能的氧化鋁膜細密化。又，可使用由在鐵中含有約 32%之鎳與約 5%之鈷的合金(即超鎳鐵合金)所構成之中間金屬層，或使用由在鐵中含有約 29%之鎳與約 17%之鈷的合金(即鎳鐵鈷合金)所構成之中間金屬層，來取代由鎳鐵合金所構成之中間金屬層。

又，在前述實施形態中，係將構成基板 1 的下層金屬層、中間金屬層及上層金屬層之厚度比例設定為 1:1:1，但本發明並非限定於此，亦可將下層金屬層、中間金屬層及上層金屬層之厚度比例設定為 1:3:1。

又，在前述實施形態中，係以將本發明適用在第 1 層之導電層上依序形成第 2 層絕緣層及導電層之 2 層構造的電路裝置為例加以說明，但本發明並非限定於此，亦可適用在 1 層構造的電路裝置。又，亦可適用在第 2 層之導電層上再依序形成第 3 層絕緣層及導電層的電路裝置。又，亦可適用在 4 層以上之多層構造式電路裝置。

又，在前述實施形態中，係使用添加具有約 30 μ m 以上之直徑的填充劑之樹脂層，但本發明並非限定於此，亦

可使用混合具有約 $30\mu\text{m}$ 之直徑的填充劑與具有約 $2\mu\text{m}$ 之直徑的填充劑之樹脂層。

又，在前述實施形態中，係使用包含由銅所構成之下層金屬層及上層金屬層、及由鎳鐵合金所構成之中間金屬層之 3 層構造式基板，但本發明並非限定於此，亦可使用 4 層以上之多層構造式基板。又，基板亦可包含樹脂層、陶瓷層及半導體層之至少一種。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之一實施形態之混合積體電路裝置 (混合 IC) 之斜視圖。

第 2 圖係沿著第 1 圖 100-100 線之剖視圖。

第 3 圖至第 15 圖係用以說明第 2 圖所示之實施形態的混合積體電路裝置之製程的剖視圖。

第 16 圖係概略顯示習知電路裝置之構造的剖視圖。

【主要元件符號說明】

- 1 基板
- 1a 下層金屬層
- 1b 中間金屬層
- 1c 上層金屬層
- 1d 氧化銅膜
- 2 樹脂層
- 2a、2b、4a、4b 貫穿孔
- 3、5 導電層
- 3a、3b、5a 熱通孔部

I280657

- 3c、5c、5d 配線層
- 3d、5e 銅箔
- 4、6、8、12、102 樹脂層
- 5b 引線接合部
- 6a 抗焊劑層
- 7 金屬線
- 8a、8b 熔接層
- 9 LSI 晶片
- 10 晶片電阻
- 11 導線
- 101 金屬基板
- 103 接著層
- 104 IC 晶片
- 105 金屬配線
- 106 金線

五、中文發明摘要：

本發明提供一種可抑制絕緣層從基板剝離的電路裝置，本發明之電路裝置係具備：基板，以金屬為主體，該金屬包含具有第1熱膨脹係數之第1金屬層、形成在第1金屬層上且具有第2熱膨脹係數的第2金屬層、及形成在第2金屬層上且具有第3熱膨脹係數的第3金屬層；形成在基板上之絕緣層；形成在絕緣層上之導電層；以及電性連接在導電層之電路元件。

六、英文發明摘要：

Provided is a circuit device capable of inhibiting an insulating layer from separating from a substrate. This circuit device comprises a substrate mainly constituted of metal including a first metal layer having a first thermal expansion coefficient, a second metal layer, formed on the first metal layer, having a second thermal expansion coefficient different from the first thermal expansion coefficient of the first metal layer and a third metal layer, formed on the second metal layer, having a third thermal expansion coefficient different from the second thermal expansion coefficient of the second metal layer, an insulating layer formed on the substrate, a conductive layer formed on the insulating layer and a circuit element electrically connected to the conductive layer.

十、申請專利範圍：

1. 一種電路裝置，係具備：

基板，以金屬為主體，該金屬包含具有第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層、形成在前述第 1 金屬層上且具有與前述第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層、及形成在前述第 2 金屬層上且具有與前述第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層；

形成在前述基板上之絕緣層；

形成在前述絕緣層上之導電層；以及

電性連接在前述導電層之電路元件。

2. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，以使前述基板之熱膨脹係數接近前述絕緣層之熱膨脹係數及前述電路元件之熱膨脹係數兩者的方式，來調整構成前述基板之前述第 1 金屬層、前述第 2 金屬層及前述第 3 金屬層之各個厚度。

3. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數係比前述第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數及前述第 3 金屬層之熱膨脹係數小。

4. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含以樹脂為主成分之絕緣層。

5. 如申請專利範圍第 4 項之電路裝置，其中，在以前述樹脂為主成分之絕緣層中添加有用以提升前述絕緣層之熱傳導率的填充劑。

6. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含設置在位於前述電路元件下方的區域，且到達前述基板之表面的開口部，

前述絕緣層上之前述導電層係以經由開口部接觸前述基板之表面的方式形成，而且具有經由開口部將熱傳達至前述基板之功能。

7. 如申請專利範圍第 6 項之電路裝置，其中，前述第 1 金屬層及前述第 3 金屬層之構成材料係與前述導電層之構成材料相同。

8. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含形成在前述基板上之第 1 絕緣層及形成在前述第 1 絕緣層上之第 2 絕緣層，

前述導電層係包含形成在前述第 1 絕緣層與前述第 2 絕緣層之間的第 1 導電層及形成在前述第 2 絕緣層上之第 2 導電層。

9. 如申請專利範圍第 8 項之電路裝置，其中，復包含由前述第 1 導電層構成之第 1 配線與由前述第 2 導電層構成之第 2 配線，

由俯視觀之，前述第 1 配線與前述第 2 配線係呈交叉。

10. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述基板係具有凹凸形狀之表面。

11. 如申請專利範圍第 1 項之電路裝置，其中，前述基板之表面係經氧化或氮化。

12. 一種電路裝置，係具備：

具有凹凸形狀之表面且以金屬為主體之基板；

形成在前述基板之凹凸形狀之表面上之絕緣層；

形成在前述絕緣層上之導電層；及

電性連接在前述導電層之電路元件。

13. 如申請專利範圍第 12 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含以樹脂為主成分之絕緣層。

14. 如申請專利範圍第 13 項之電路裝置，其中，在以前述樹脂為主成分之絕緣層中添加有用以提升前述絕緣層之熱傳導率的填充劑。

15. 如申請專利範圍第 12 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含設置在位於電路元件之下方的區域，且到達前述基板之表面的開口部，

前述絕緣層上之前述導電層係以經由前述開口部接觸前述基板之表面的方式形成，而且具有經由前述開口部將熱傳達至前述基板之功能。

16. 如申請專利範圍第 12 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含形成在前述基板表面上之第 1 絕緣層及形成在前述第 1 絕緣層上之第 2 絕緣層，

前述導電層係包含形成在前述第 1 絕緣層與前述第 2 絕緣層之間的第 1 導電層及形成在前述第 2 絕緣層上之第 2 導電層。

17. 如申請專利範圍第 16 項之電路裝置，其中，復包含由前述第 1 導電層構成之第 1 配線與由前述第 2 導電層構

成之第 2 配線，

由俯視觀之，前述第 1 配線與前述第 2 配線係呈交叉。

18. 如申請專利範圍第 12 項之電路裝置，其中，前述基板係包含：

具有第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層；

形成在前述第 1 金屬層上且具有與前述第 1 金屬層之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層；及

形成在前述第 2 金屬層上且具有與前述第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層。

19. 如申請專利範圍第 12 項之電路裝置，其中，前述基板之凹凸形狀的表面係經氧化或氮化。

20. 一種電路裝置，係具備：具有經氧化或氮化之表面且以金屬為主體之基板；

形成在前述基板之經氧化或氮化之表面上之絕緣層；

形成在前述絕緣層上之導電層；及

電性連接在前述導電層之電路元件。

21. 如申請專利範圍第 20 項之電路裝置，其中，前述基板經氧化或氮化的表面係形成為凹凸形狀。

22. 如申請專利範圍第 20 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含以樹脂為主成分之絕緣層。

23. 如申請專利範圍第 22 項之電路裝置，其中，在以前述樹脂為主成分之絕緣層添加有用以提升前述絕緣層之熱傳導率的填充劑。

24. 如申請專利範圍第 20 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含設置在位於電路元件之下方的區域，且到達基板之表面的開口部，

前述絕緣層上之前述導電層係以經由前述開口部接觸前述基板之表面的方式形成，而且具有經由前述開口部將熱傳達至前述基板之功能。

25. 如申請專利範圍第 20 項之電路裝置，其中，前述絕緣層係包含形成在前述基板表面上之第 1 絕緣層及形成在前述第 1 絕緣層上之第 2 絕緣層，

前述導電層係包含形成在前述第 1 絕緣層與前述第 2 絕緣層之間的第 1 導電層及形成在前述第 2 絕緣層上之第 2 導電層。

26. 如申請專利範圍第 25 項之電路裝置，其中，復包含由前述第 1 導電層構成之第 1 配線與由前述第 2 導電層構成之第 2 配線，

由俯視觀之，前述第 1 配線與前述第 2 配線係呈交叉。

27. 如申請專利範圍第 20 項之電路裝置，其中，前述基板係包含：

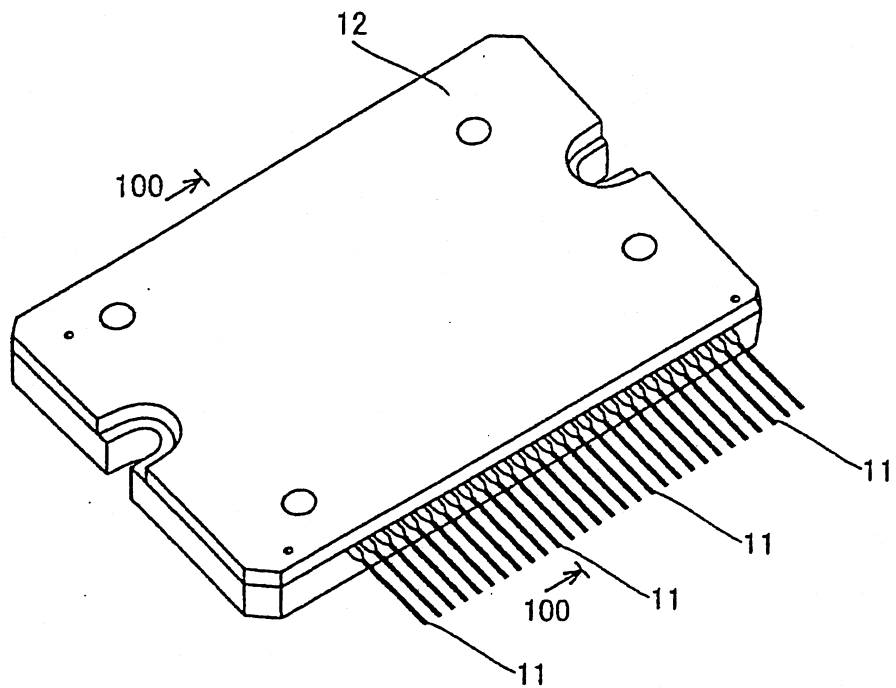
具有第 1 熱膨脹係數之第 1 金屬層；

形成在前述第 1 金屬層上且具有與前述第 1 金屬層

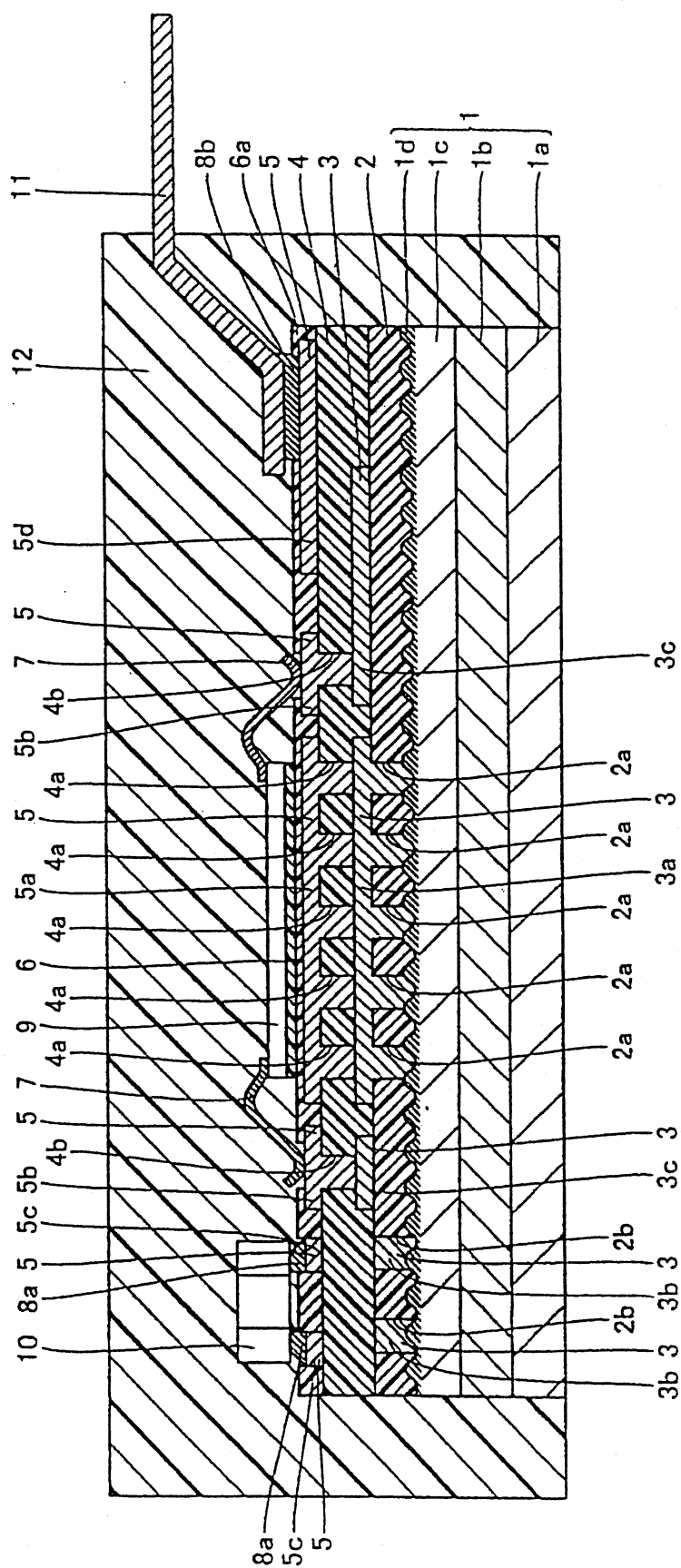
之第 1 熱膨脹係數不同之第 2 熱膨脹係數的第 2 金屬層；及

形成在前述第 2 金屬層上且具有與前述第 2 金屬層之第 2 熱膨脹係數不同之第 3 熱膨脹係數的第 3 金屬層。

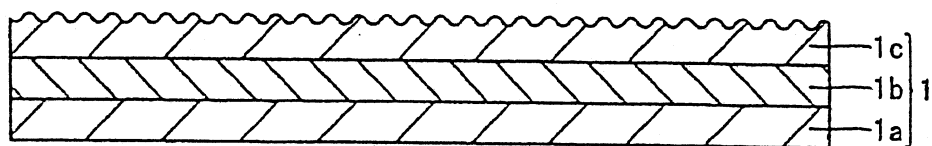
94116828



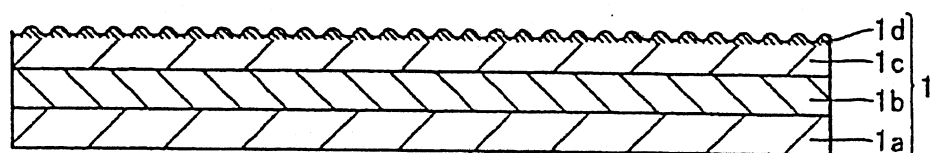
第1圖



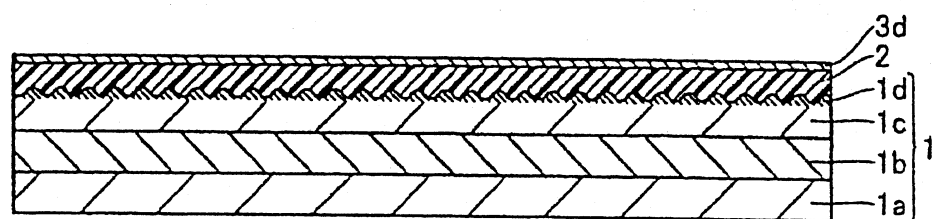
第2圖



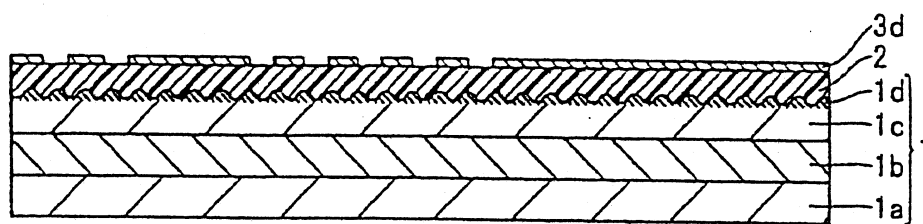
第3圖



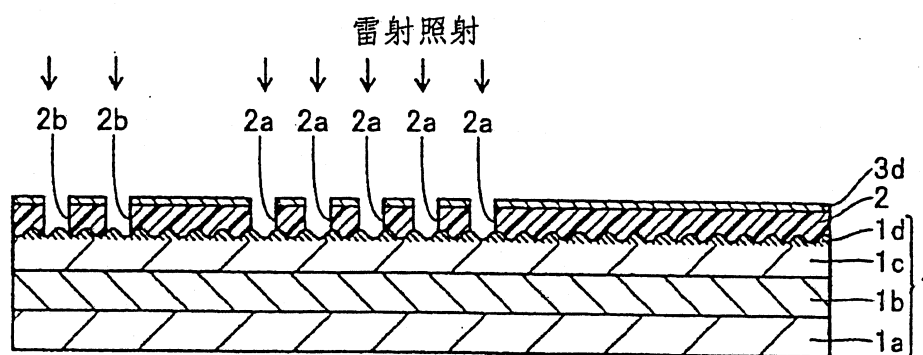
第4圖



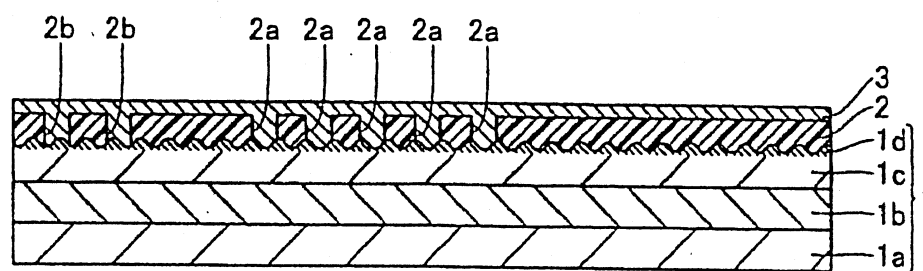
第5圖



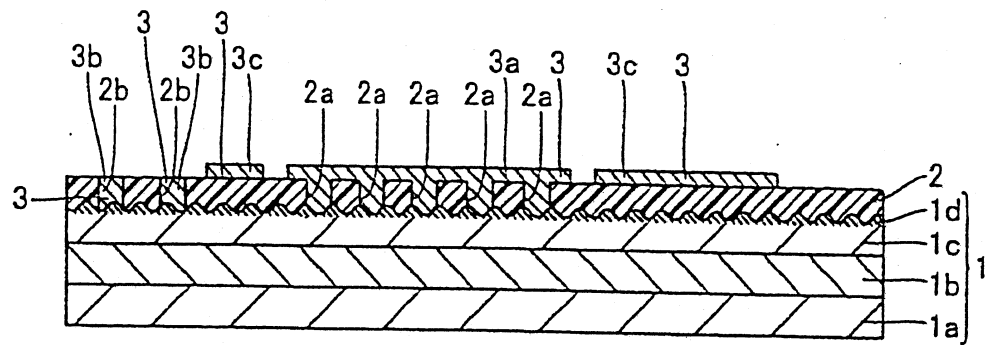
第6圖



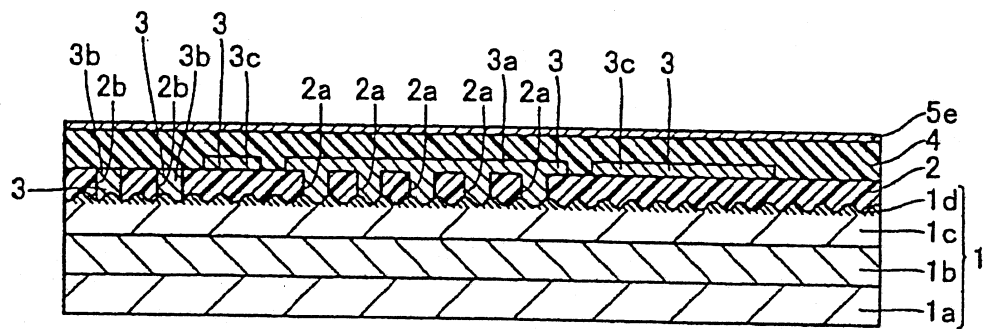
第7圖



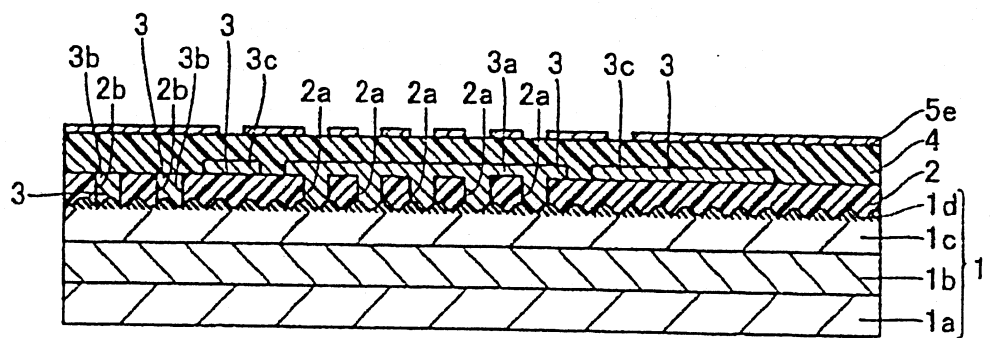
第8圖



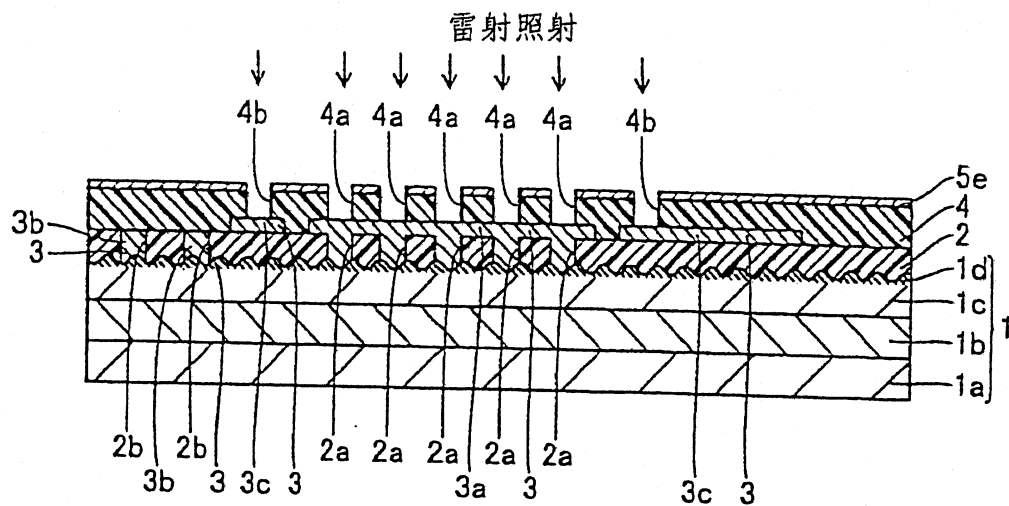
第9圖



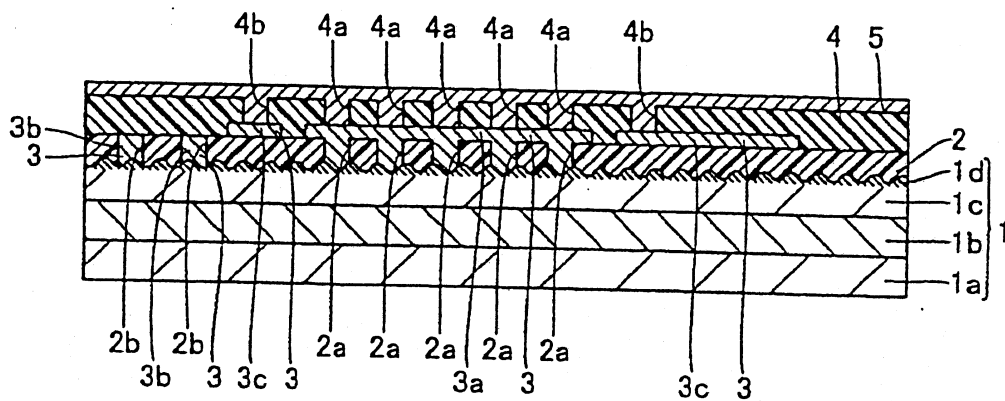
第10圖



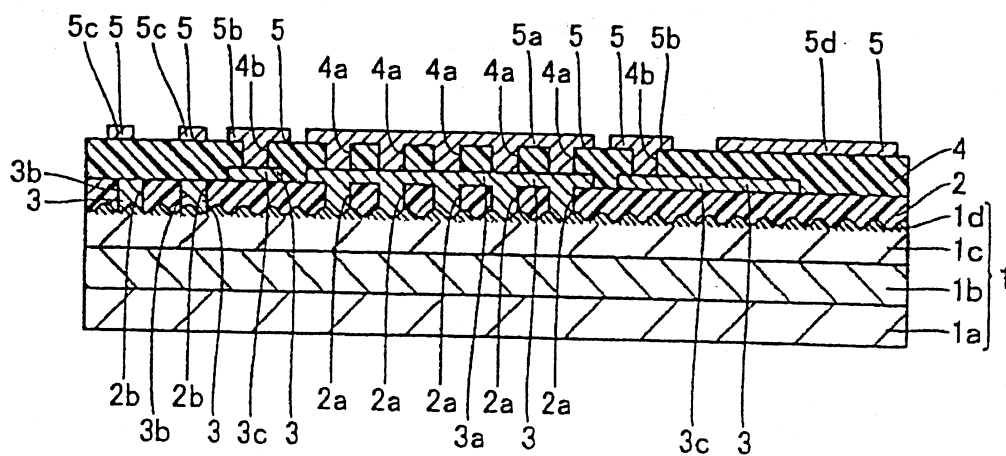
第11圖



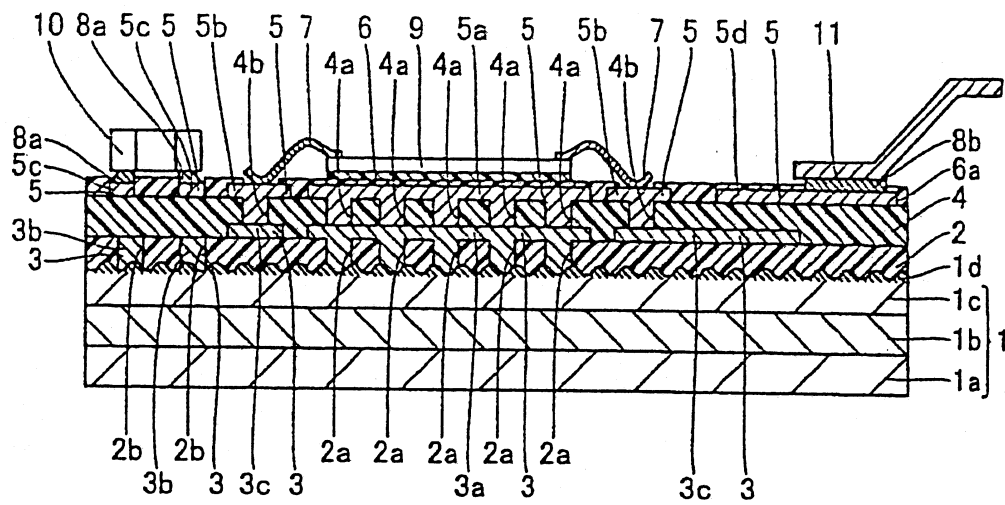
第12圖



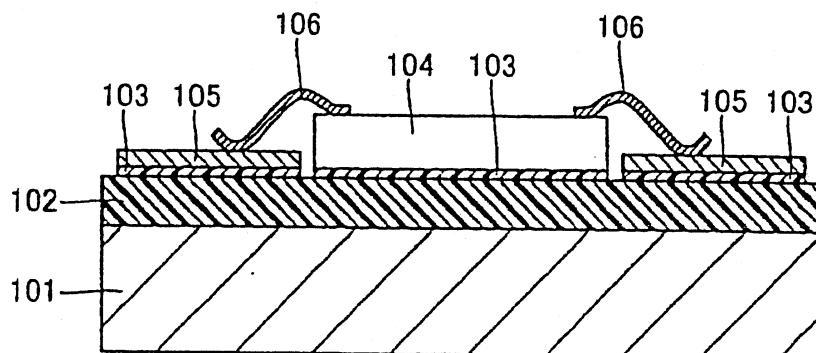
第13圖



第14圖



第15圖



第16圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (2) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	基板
1a	下層金屬層
1b	中間金屬層
1c	上層金屬層
1d	氧化銅膜
2	樹脂層
2a、2b、4a、4b	貫穿孔
3、5	導電層
3a、3b、5a	熱通孔部
3c、5c、5d	配線層
4、6、8、12	樹脂層
5b	引線接合部
6a	抗焊劑層
7	金屬線
8a、8b	熔接層
9	LSI 晶片
10	晶片電阻
11	導線

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。