

公告本

申請日期	89. 11. 23
案 號	89124881
類 別	H45k3/66

A4
C4

512653

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	多層電路基板及半導體裝置
	日 文	"多層回路基板および半導体装置"
二、發明 人	姓 名	1.淺井 元雄 MOTOO ASAI 2.刈谷 隆 TAKASHI KARIYA
	國 籍	1-2.均日本
	住、居所	1-2.均日本國岐阜縣揖斐郡揖斐川町北方1-1揖斐電股份有限公司內
三、申請人	姓 名 (名稱)	日商揖斐電股份有限公司 IBIDEN CO., LTD.
	國 籍	日本
	住、居所 (事務所)	日本國岐阜縣大垣市神田町二丁目1番地
	代 表 人 姓 名	岩田 義文 YOSHIFUMI IWATA

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國（地區） 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

日本	1999年11月26日	特願平11-335534	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000年08月14日	特願2000-245648	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000年08月14日	特願2000-245649	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000年08月14日	特願2000-245650	☒ 有 ☐ 無主張優先權
日本	2000年08月14日	特願2000-245656	☒ 有 ☐ 無主張優先權

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

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

技術領域

本發明係關於一種有利於超高密度配線的多層電路基板或在其多層電路基板上再形成積層配線層的多層印刷配線板及包含裝載於這些板上的半導體零件的半導體裝置，特別是提出一種藉由將有充填通路孔的單面電路基板多數片或以兩面電路基板為核心而在其兩面分別層疊單面電路基板，將其所層疊的電路基板彼此透過黏接劑一併加熱加壓所形成的多層電路基板，或者在其多層電路基板的至少一面形成積層配線層的多層印刷配線板及使用這些板的半導體裝置。

背景技術

近幾件封裝IC晶片的封裝基板與伴隨電子工業進步的電子機器小型化或高速化對應，要求精細圖案高密化及可靠性高者。

作為這種封裝基板，在1997年1月號的「表面封裝技術」揭示了在多層核心基板兩面形成積層多層配線層的技術。

然而，在關於上載習知技術的封裝基板，多層核心基板內的導體層和積層配線層的連接係在多層核心基板表面設置從通孔配線的內層焊接點，使此內層焊接點連接通路孔而進行。因此，通孔的焊接區(land)形狀成為圓形或鐵製啞鈴形，其內層焊接點區域阻礙通孔配置密度的提高，在通孔形成數有一定限度。因此，為謀求配線高密度化而使核心基板多層化，就有外層的積層配線層不能和多層核心

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

五、發明說明(2)

基板內的導體層確保充分電氣連接的問題。

又，關於這種問題點，本發明等以前作為特願平第10-15346號(特開平11-214846號)，提出了其改善方法。

根據這種改善提案的多層印刷配線板，係在內層有導體層的多層核心基板上形成交互疊層間樹脂絕緣層和導體層而以通路孔連接各導體層間的積層配線層而成，係下述結構：在多層核心基板形成通孔，在該通孔充填填料，同時覆蓋該填料從通孔的露出面而形成導體層，在該導體層連接通路孔；藉此，通孔的配置密度提高，透過高密度化的通孔可確保和多層化的核心基板內的導體電路的連接。

然而，這種結構的多層印刷配線板的通孔係在多層化的核心基板用穿孔器等開貫通孔，在該貫通孔壁面及基板表面施以無電鍍所形成，所以考慮其開口性或經濟性，可形成的通孔開口徑下限為 $300\mu\text{m}$ 程度，要實現滿足現在電子產業界要求之類的超高密度配線，期望開發為了得到 $50\sim 250\mu\text{m}$ 程度的更小開口徑和更窄的通孔焊接區間距的技術。

於是，本發明者們思索到：若互相層疊多數片電路基板，該電路基板在由硬質材料構成的芯材單面或兩面有導體電路，形成從其單面貫通芯材而達到導體電路的充填通路孔而成，透過黏接劑藉由一併加熱加壓形成多層核心基板，則不必在多層核心基板設置通孔，透過形成於多層核心基板的充填通路孔和形成於其正上方的積層配線層內的通路孔，可充分確保和多層核心基板內的導體電路彼此及

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

線

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (3)

形成於多層核心基板內的導體電路和多層核心基板上的積層配線層的電氣連接。

此外，在這種多層電路基板最外側的表面裝載LSI晶片等各種電子零件，就裝載其電子零件的方法而言，可列舉腳端(pin)封裝方式：先在形成於最外側表面的導體電路上的預定位置使爲了插入電子零件端子部的零件孔或在包圍該零件孔之處具有比零件孔直徑稍大的直徑的連接用焊接區形成，在此處利用焊接連接電子零件的引線群；或，表面封裝方式：在使其形成於導體電路上的預定位置的焊接區上預先塗佈焊糊，電子零件端子部接觸於焊糊般地載置後，藉由在保持於焊錫熔化的溫度範圍內的氣氛內使其回流，連接電子零件等。

然而，若是如上述的方法，在導體電路上設置有適度大小直徑的焊接區是不可缺少的。可是，隨著近幾年電子機器小型化、高功能化的要求，電子零件裝載數變多，焊接區總面積就不可忽視程度變大，成爲高密度化的阻礙要因。

此外，爲了連接電子零件的焊接作業時，預先塗佈爲了防止焊錫流到不必要處，發生短路、斷線的抗焊劑也是不可缺少的。因此，需要考慮抗焊劑印刷時的位移誤差，在配線間估計餘裕設計，此亦成爲高密度化的阻礙要因。

發明之揭示

本發明係爲了解決習知技術具有的上述課題所開發的，作爲其目的之處在於提出可高密度配線化及高密度封裝化

五、發明說明（⁴）

的多層電路基板或多層印刷配線板及使用這些板的半導體裝置。

發明者們對實現上述目的專心研究的結果，想到以顯示於下的內容為構成要旨的發明。即，

(1) 本發明之多層電路基板，係透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到導體電路的開口有充填導電性物質而成的通路孔，由一併加熱加壓所形成，其特徵在於：

上述所層疊的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面形成位於上述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板表面配設位於上述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性腳端或球者。

(2) 此外，本發明之多層電路基板，係透過黏接劑層分別層疊多數片單面電路基板：在絕緣性硬質基材單面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填導電性物質而成的通路孔；及，單面電路基板：在絕緣性硬質基材單面有導體電路，有貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口；由一併加熱加壓所形成，其特徵在於：

前述所層疊的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面形成位於上述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，在位於最外側的他方電路基板開口內

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

訂線

五、發明說明 (5)

配設電氣連接於其電路基板的導體電路的導電性腳端或球者。

在上述(1)所載之多層電路基板，最好前述多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面覆蓋其導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方形成連接於從形成於其抗焊層的開口露出的導體層/通路孔之類的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板表面也覆蓋其導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方配設連接於從形成於其抗焊層的開口露出的導體層/通路孔之類的導電性腳端或球。

在上述(1)或(2)所載之多層電路基板，最好形成於各電路基板的鄰接通路孔間的距離係隨著從前述一方電路基板向他方電路基板變大般地所形成。

(3) 本發明之半導體裝置，其特徵在於：包含上述(1)或(2)所載之多層電路基板和電氣連接於形成於其多層電路基板最外側一方電路基板的導電性突起之電子零件而成者。

在上述(3)所載之半導體裝置，最好在裝載電子零件的電路基板的周邊部配置加強條，同時形成於與其電路基板對向的最外側電路基板的通路孔中，對於在於與電子零件裝載位置對向的位置的通路孔電氣連接片狀電容器。

(4) 此外，本發明之半導體裝置，係包含多層電路基板：透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填電解鍍層而成的通路孔，與其通路孔位置對應，有電氣連接於其通路孔的突起

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (6)

狀導體，由一併加熱加壓所形成；及，LSI晶片等電子零件：電氣連接於位於其多層電路基板最外側的電路基板而成，其特徵在於：

在位於前述最外側的一方電路基板表面形成位於前述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，同時對於其導電性突起電氣連接前述電子零件，

在位於和裝載前述電子零件的電路基板在於相反側的最外側的電路基板表面，對於在於前電子零件正下方的通路孔電氣連接片狀電容器者。

在上述(4)所載之半導體裝置，最好在裝載電子零件的電路基板周邊部黏接、固定爲了防止基板翹曲的加強條。

(5) 本發明之多層電路基板，係在內層有導體電路的多層核心基板單面或兩面交互層疊層間樹脂絕緣層和導體層，形成以通路孔連接各導體層間的積層配線層而成，其特徵在於：

上述多層核心基板係透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材兩面或單面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路之孔有充填導電性物質而成的通路孔，由一併加熱加壓所形成者。

在上述(5)所載之多層電路基板，最好在多層核心基板兩面形成積層配線層，在構成積層配線層一方的最外側導體層表面設置焊錫突起，同時在構成上述積層配線層他方的最外側導體層表面設導電性腳端或球。

五、發明說明(7)

此外，提供一種多層印刷配線板：藉由以抗焊層覆蓋構成積層配線層的最外側導體層，將從設於其抗焊的開口露出的最外側導體層形成於導體焊接區(或連接用端子形態)，適合作為母板。

而且，在上述(5)所載之多層電路基板，最好在多層核心基板單面形成積層配線層，在積層配線層最外側的導體層表面配設位於通路孔正上方、連接於包含LSI等半導體晶片的電子零件的焊錫突起，而在露出於多層化核心基板他方表面的導體電路上配設位於前述充填通路孔正上方、連接於母板的導電性腳端或球。此外，最好以抗焊層覆蓋構成積層配線層的最外側導體層及多層核心基板他面，在從設於其抗焊層的開口露出的最外側導體層一方形成導體焊接區，在露出於多層核心基板他方表面的導體電路上形成位於前述充填通路孔正上方、連接的母板的導電性腳端或球。

在上述(1)~(5)所載之多層電路基板，最好導電性物質是由電解電鍍處理所形成的鍍金屬層或由金屬粒子和熱硬化性樹脂或熱可塑性樹脂構成的導電性糊。

在上述(1)~(5)所載之多層電路基板，最好構成多層核心基板的各電路基板形成與其通路孔位置對應、電氣連接於其通路孔的突起狀導體，而且最好該突起狀導體由導電性糊形成。

再者，在上述(1)~(5)所載之多層電路基板，最好積層配線層的通路孔一部分位於形成於多層核心基板的通路孔正

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (8)

上方，直接連接於其通路孔。

此外，在上述(1)~(5)所載之多層電路基板，最好作為構成所多層化的核心基板的基本單位的單面/兩面電路基板由硬質基材形成，該硬質基材係由玻璃布環氧樹脂基材、玻璃布必斯馬爾三氮雜苯(Bismaleimide Triazine)樹脂基材、玻璃布聚苯醚(polyphenylene ether)樹脂基材、芳族聚醯胺(aramid)不織布-環氧樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-聚醯亞胺樹脂基材所選擇的任何一種，最好由厚度20~100 μm 的玻璃布環氧樹脂基材形成，充填通路孔直徑為50~250 μm 。

再者，最好各電路基板的通路孔在脈衝能量0.5~100 mJ、脈衝寬度1~100 μs 、脈衝間隔0.5 ms以上、發射數1~50的條件下，對於由照射於玻璃布環氧樹脂基材表面的二氧化碳氣體雷射所形成的開口所形成。

圖式之簡單說明

圖1為顯示構成本發明的單面電路基板一層疊狀態之圖，圖2為顯示構成本發明的單面電路基板其他層疊狀態之圖，圖3為顯示構成本發明的單面電路基板另外其他層疊狀態之圖，圖4為顯示構成本發明的單面電路基板另外其他層疊狀態之圖，圖5(a)~(g)為顯示構成本發明的兩面電路基板製程一部分之圖，圖6(a)~(f)為顯示構成本發明的單面電路基板製程一部分之圖，圖7為顯示關於本發明的多層電路基板一實施形態(由單面電路基板和兩面電路基板構成)之圖，圖8為顯示關於本發明的多層電路基板其他實施形態(只由單面電路基板構成)之圖，圖9為說明圖8所

五、發明說明 (9)

所示的實施形態的充填通路孔位置之圖，圖 10 為顯示關於本發明的半導體裝置之圖，圖 11 為顯示本發明其他實施形態之圖，圖 12(a)~(f)為顯示關於本發明另外其他實施形態(在多層化核心基板單面形成積層配線層的形態)的多層電路基板製程一部分之圖，圖 13(a)~(c)為顯示同多層電路基板製程一部分之圖，圖 14(a)及(b)為顯示同多層電路基板製程一部分之圖，圖 15(a)~(f)為顯示關於本發明多層電路基板其他實施形態(在多層化核心基板兩面形成積層配線層)的多層電路基板製程一部分之圖，圖 16(a)~(c)為顯示同多層電路基板製程一部分之圖，圖 17(a)~(b)為顯示同多層電路基板製程一部分之圖，圖 18 為顯示除了圖 17(b)所示的實施形態之外再加上配設 BGA 或 PGA 的另外其他實施形態之圖。

元件符號說明

- | | |
|-----------|-----------|
| 10 絕緣性基材 | 68 抗鍍層 |
| 12 銅箔 | 69 電解電鍍膜 |
| 14 保護薄膜 | 70 單面電路基板 |
| 16 開口 | 72 單面電路基板 |
| 18 電解銅鍍層 | 74 單面電路基板 |
| 20 充填通路孔 | 76 單面電路基板 |
| 22 導電性糊 | 80 多層化基板 |
| 24 突起狀導體 | 82 電子零件 |
| 26 黏接劑層 | 83 抗焊層 |
| 28 銅箔 | 84 鉅錫球 |
| 30 導體電路 | 86 片狀電容器 |
| 32 導體電路 | 88 加強條 |
| 34 兩面電路基板 | 90 抗焊成分物 |

五、發明說明 (9a)

- | | |
|------------------|-------------------|
| 40 導體電路 | 91 開口 |
| 44 突起狀導體 | 92 鎳層 |
| 46 黏接劑層 | 94 金層 |
| 50 單面電路基板 | 95 鐳錫墊 |
| 52 單面電路基板 | 96 鐳錫突出 |
| 54 單面電路基板 | 98 導電性腳端 |
| 60 多層化基板 | 100 導電性球 |
| 62 導電性突起 | 102 通路孔 |
| 63 粗化層 | 104 上層導體電路 |
| 64 導電性腳端 | 106 粗化層 |
| 65 層間樹脂絕緣層(黏接劑層) | 108 層間樹脂絕緣膜(黏接劑層) |
| 65a 開口部 | 110 最上層導體電路 |
| 65b 粗化面 | 112 粗化層 |
| 66 導電性球 | 114 通路孔 |
| 67 無電鍍膜 | |

實施發明之最佳形態

(1) 本發明在下述之點有特徵：使用多層化基板作為封裝基板，該多層化基板係以在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填導電性物質而成的通路孔的單面/兩面電路基板為構成單位，適當組合多數片這些基板，或者按照需要，除了這些單面或兩面電路基板之外，再組合雖有在開口充填導電性物質的通路孔但沒有導體電路之類的電路基板，透過黏接劑層層疊後，由一併加熱加壓所成形。

即，在下述之點有特徵：層疊、一併加壓成形的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面為連接於電子零件的連接用端子而形成位於通路孔正上方、電氣連接

裝
訂
線

五、發明說明 (10)

於通路孔的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板表面為連接於母板上的連接用孔或連接用焊接區而配設位於通路孔正上方、電氣連接於其通路孔的導電性腳端(PGA)或球(BGA)。

①使用例如四片單面電路基板A~D構成上述多層化基板時，例如如圖1所示，成為下述構造：在位於最外側的一方電路基板A表面導體電路露出，在位於最外側的他方電路基板D表面連接於通路孔的突起狀導體露出；而如圖2所示，成為下述構造：在位於最外側的電路基板A及D表面導體電路露出。

②此外，使用三片單面電路基板A、B、C和一片兩面電路基板E構成上述多層化基板時，例如如圖3所示，成為下述構造：在位於最外側的電路基板A、C表面導體電路分別露出。

③再者，使用三片單面電路基板A、B、C和一片沒有導體電路的電路基板下構成上述多層化電路基板時，例如如圖4所示，成為下述構造：在位於最外側的電路基板A、F表面分別連接於通路孔的突起狀導體露出。

上述①~③之類的組合以外亦可構成多層化基板，但位於構成這種多層化基板的最外側電路基板的導體電路的通路孔正上方的部分形成於導體焊接區，而露出於最外側電路基板表面的突起狀導體形成於其露出部分於加熱加壓時熔化而在絕緣性硬質基材表面上大致圖形擴大的導體焊接區，形成多層電路基板。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (11)

根據如圖 1 所示的組合，在露出於最上層電路基板表面的導體電路上為連接於包含 LSI 等半導體晶片的電子零件而供應適當的焊錫體形成焊錫突起，而在最下層電路基板的通路孔位置在由突起狀導體所形成的導體焊接區上為連接於母板上的連接器或連接用焊接區而配設 T 形腳端或焊錫球是較佳的實施形態。

此外，也可以在露出於最外側電路基板表面的導體電路上藉由供應適當的焊錫體連接 T 形腳端或焊錫球，在最下層電路基板的通路孔位置在由突起狀導體所形成的導體焊接區形成焊錫突起。

任一組合的結構都是上述焊錫突起形成於導體焊接區上，該導體焊接區形成於位於最外側的一方電路基板的導體電路一部分，或者由通路孔正上方的突起狀導體所形成的導體焊接區上，T 形腳端或焊錫球分別配設於由露出於位於最外側的他方電路基板表面的通路孔正上方的突起狀導體所形成的導體焊接區上或者形成於導體電路一部分的導體焊接區上。

就其他實施形態而言，也可以在位於最外側的一方電路基板表面覆蓋其導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方形成連接於由形成於其抗焊層的開口露出的導體層/通路孔之類的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板表面也覆蓋其導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方形成連接於由形成於其抗焊層的開口露出的導體層/通路孔之類的導電性腳端或球。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (12)

根據這種結構，由於在多層電路基板內高密度設置充填通路孔，如此所高密度化的通路孔中，位於露出於位於最外側的電路基板表面的通路孔正上方配設導電性突起或者導電性腳端或球，所以多層電路基板內的配線層透過這種導電性突起、導電性腳端或球以最短的配線長連接於包含LSI等半導體晶片的電子零件或母板，可高密度配線化。

而且，根據本發明之多層電路基板，由於是以同一材料形成成為基本的單面或兩面電路基板、層疊這些基板的構造，所以難以發生以起因於熱膨脹的界面為起點的裂紋或剝離，因此對於溫度周期試驗的可靠性也提高。

此外，只用單面電路基板構成多層電路基板的實施形態時，有下述有益性：不管有無形成配線都難以發生翹曲。

再者，在上述實施形態，由於導電性突起、導電性腳端及球係位於露出於位於多層電路基板最外側的電路基板表面的通路孔正上方所形成，所以不一定需要如習知技術那樣形成抗焊層。因為位於最外側的電路基板的絕緣層起抗焊層的作用。

(2) 此外，本發明之多層電路基板在下述之點有特徵：由所層疊的多數電路基板構成的多層化基板中，在位於最外側的一方電路基板表面形成位於通路孔正上方、電氣連接於其通路孔的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板開口內不充填導電性物質，配設電氣連接於其導體電路的導電性腳端或球。

根據這種結構，位於構成多層化基板的單面電路基板最

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (13)

外側的電路基板之一起作用作為沒有充填通路孔的補強板。因為通路孔比內層的通路焊接區小，所以形成通路時的狀態就由最外側電路基板的絕緣層壓住通路焊接區周圍。而且，在設於這種電路基板的開口內如和導體電路電氣連接般地配設導電性腳端或球，所以不需要抗焊層。

(3) 本發明其特徵在於：係在形成於上述(1)或(2)所載之多層電路基板最外側的電路基板的導電性突起電氣連接LSI晶片等電子零件而成的半導體裝置者。

根據這種結構，由於保持導電性突起的平坦性，所以沒有其突起和電子零件間的未連接或連接不良。

在上述半導體裝置，最好在裝載電子零件的電路基板將加強條配置於包圍電子零件的其周邊部，同時形成於和裝載電子零件的電路基板對向的最外側電路基板的通路孔中，將片狀電容器直接連接於位於與電子零件裝載位置對向的位置的通路孔。

根據這種結構，可使LSI晶片等電子零件和片狀電容器間的距離最短化，可縮小兩者間的環路電感。

(4) 再者，本發明係包含多層化基板：將利用電解電鍍形成充填通路孔的多數單面電路基板層疊、一併加壓形成；及，LSI晶片等電子零件：電氣連接於位於其多層化基板最外側的電路基板而成之半導體裝置，其特徵在於：

在位於前述最外側的一方電路基板表面形成位於前述通路孔正上方、電氣連接於其通路孔的導電性突起，同時對於該導電性突起透過焊錫球電氣連接電子零件，在位於和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (14)

裝載前述電子零件的電路基板在於相反側的最外側的電路基板表面對於在於前述電子零件正下方的通路孔，電氣連接片狀電容器者。

根據這種結構，可使LSI等電子零件和片狀電容器間的距離最短化，可縮小兩者間的環路電感。

在上述半導體裝置，在裝載電子零件的電路基板周邊部黏接、固定爲了防止起因於構成電路基板的各材料熱膨脹率差異的基板全體翹曲的加強條是最佳的實施形態。

最好此加強條係由例如BT、FR4、FR5之類的玻璃-樹脂複合材料或銅等金屬材料所形成，如包圍裝載於電路基板的電子零件般地所配設。

(5) 本發明之多層電路基板在下述之點有特徵：以電路基板爲構成單位，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填導電性物質而成的通路孔；以將多數這些基板層疊、一併加壓而成的多層化基板的核心，在其多層化核心基板單面或兩面形成積層配線層。

在將上述積層配線層形成於多層化核心基板兩面的一實施形態，係下述構造：對於多層化核心基板兩面交互層疊間樹脂絕緣層和導體電路，利用通路孔電氣連接各導體電路間；構成如下：將位於積層配線層最外側的一方導體電路表面的至少一部分分別形成於導體焊接區，在這些導體焊接區上形成焊錫突起等導電性突起而連接於電子零件的連接用端子或者導電性腳端或球，將位於最外側的他方導

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (15)

體電路表面的至少一部分形成於導體焊接區，在其導體焊接區上配設導電性腳端或球，連接於母板上的連接用孔(連接器)或連接用焊接區。

在上述實施形態，藉由覆蓋位於積層配線層最外側的導體電路而設置抗焊層，將由形成於其抗焊層的開口露出的導體電路一部分分別形成於導體焊接區，在這些導體焊接區上配設導電性突起或者導電性腳端或球，形成適於裝載電子零件的封裝基板用多層電路基板。

此外，在上述實施形態，藉由覆蓋位於積層配線層最外側的導體電路而設置抗焊層，將由形成於其抗焊層的開口露出的導體電路一部分分別形成於導體焊接區，可作為適於用作母板用多層電路基板的形態。在這種實施形態，最好在導體焊接區上設置為了按照需要進行和封裝基板的電氣連接的連接器。

同樣地，在將上述積層配線層形成於多層化核心基板單面的實施形態，構成如下：將位於積層配線層最外側的一方導體電路表面的至少一部分形成於導體焊接區，在其導體焊接區上形成焊錫突起等導電性突起而連接於電子零件的連接用端子或導電性腳端或球，另一方面，將不形成多層化核心基板的積層配線層側的導體電路表面的至少一部分形成於導體焊接區，在其導體焊接區上配設導電性腳端或球，連接於母板上的連接用孔(連接器)或連接用焊接區。

根據如上述各實施形態的結構，由於不要有多層化核心

五、發明說明(16)

基板設置通孔，所以焊接區等焊接區配設的自由度提高。其結果，可高密度設置充填通路孔，透過如此所高密度化的通路孔，外層的積層配線層可和多層化核心基板內的導體電路確保充分的連接，可高密度配線化。此外，在多層核心化基板內亦可配線更高密度化。

再者，在積層配線層內高密度設置通路孔，如此所高密度化的通路孔中，在由形成於位於最外側的層間樹脂絕緣層的開口露出的導體焊接區上配設導電性突起或者導電性腳端或導電性球，所以多層電路基板內的積層配線層透過這種導電性突起、導電性腳端或導電性球以最短的配線長連接於包含LSI等半導體晶片的電子零件或母板，可高密度配線化及電子零件的高密度封裝化。

在如上述的(1)~(5)所載之多層電路基板及半導體裝置，使用於構成多層化基板的兩面/單面電路基板的絕緣性基材不是半硬化狀態的半固化片，而是由完全硬化的樹脂材料所形成的硬質絕緣性基材，藉由使用這種材料，使銅箔以加熱加壓壓接於絕緣性基材上時，沒有因加壓壓力而絕緣性基材最後厚度的變動，所以可將通路孔的位移抑制在最小限度，縮小通路焊接區直徑。因此，可縮小配線間距而使配線密度提高。此外，可將基材厚度實質保持於一定，所以利用雷射加工形成充填通路孔形成用的開口時，其雷射照射條件的設定容易。

就這種絕緣性樹脂基材而言，使用由玻璃布環氧樹脂基材、玻璃布必斯馬爾三氮雜苯(Bismaleimide Triazine)樹脂

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂
線

五、發明說明 (17)

基材、玻璃布聚苯醚樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-環氧樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-聚醯亞胺樹脂基材所選擇的硬質基材較佳，玻璃布環氧樹脂基材最佳。

此外，上述絕緣性基材厚度希望是 $20\sim 600\mu\text{m}$ 。其理由是爲了確保絕緣性。因爲若是不滿 $20\mu\text{m}$ 的厚度，則強度降低而處理困難，同時對於電氣絕緣性的可靠性降低，若超過 $600\mu\text{m}$ ，則細微通路孔形成用開口變成困難，同時基板本身變厚。

最好形成於具有上述範圍厚度的玻璃環氧基板上的通路孔形成用開口係由二氧化碳氣體雷射所形成，該二氧化碳氣體雷射係在脈衝能量 $0.5\sim 100\text{ mJ}$ 、脈衝寬度 $1\sim 100\mu\text{s}$ 、脈衝間隔 0.5 ms 以上、發射數 $1\sim 50$ 的條件下所照射，最好其開口直徑爲 $50\sim 250\mu\text{m}$ 的範圍。其理由是因爲若是不滿 $50\mu\text{m}$ ，則在開口難以充填導電性物質，同時連接可靠性降低，若超過 $250\mu\text{m}$ ，則高密度化困難。

最好在用這種二氧化碳氣體雷射形成開口之前，使和絕緣性基材的導體電路形成面相反側之面黏接樹脂薄膜，從其樹脂薄膜上進行雷射照射。

此樹脂薄膜係將通路孔形成用的開口內反拖尾(desmear)處理，起作用作爲在其反拖尾處理後的開口內利用電解電鍍處理充填金屬鍍層時的保護罩，並且起作用作爲在通路孔的金屬鍍層正上方形成突起狀導體的印刷用罩幕。

最好上述樹脂薄膜係由PET薄膜所形成，該PET薄膜係例如黏接劑層厚度爲 $1\sim 20\mu\text{m}$ ，薄膜本身厚度爲 $10\sim 50\mu\text{m}$ 。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(18)

其理由是因為取決於PET薄膜厚度來決定突起狀導體高度，所以若是不滿 $10\mu\text{m}$ 的厚度，則突起狀導體過低而容易變成連接不良，反之若是超過 $50\mu\text{m}$ 的厚度，則在連接界面突起狀導體過度擴大，所以不能形成精細圖案。

就充填於貫通上述絕緣性基材的開口內部的導電性物質而言，最好是導電性糊或由電解電鍍處理所形成的金屬鍍層。

為了使充填製程單純、使製造成本減低、使良率提高，充填導電性糊合適，但在連接可靠性之點，由電解電鍍處理所形成的金屬鍍層，例如錫、銀、焊錫、銅/錫、銅/銀等金屬鍍層較佳，特別是電解銅鍍層最適當。

雖然如此充填導電性物質的開口形成電氣連接形成於絕緣性基材的導體電路彼此的通路孔，但按照根據本發明的作為封裝基板的多層電路基板及使用其之半導體裝置的實施形態，最好形成於所層疊的各電路基板的通路孔係其鄰接通路孔間的距離對於在於裝載LSI晶片等電子零件側的最外側電路基板最小，對於在於連接於母板側的最外側其他電路基板最大般地所形成，即形成於所層疊的各電路基板的通路孔配置密度係隨著從裝載LSI晶片等電子零件側的電路基板向連接於母板側的電路基板變小般地所形成，根據這種結構，配線的迂迴性提高。

最好形成於上述絕緣性基材單面或兩面的導體電路係將厚度 $5\sim 18\mu\text{m}$ 的銅箔透過被保持半硬化狀態的樹脂黏接劑層加熱加壓後，由進行適當的蝕刻處理所形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(19)

這種加熱加壓係在適當溫度及加壓力之下所進行，更好是在減壓下所進行，藉由只使半硬化狀態的樹脂黏接劑層硬化，可將銅箔對於絕緣性基材牢固黏接，所以比使用習知半固化片的電路基板可縮短製造時間。

在絕緣性基材兩面形成這種導體電路之類的電路基板可用作多層化基板的核心，最好在與各通路孔對應的基板表面，作為導體電路一部分的通路焊接區(pad)將其口徑形成於 $50\sim 250\mu\text{m}$ 的範圍。

此外，在絕緣性基材單面形成導體電路之類的單面電路基板不但可用作可和兩面電路基板共同層疊的電路基板，而且也可以只層疊單面電路基板而形成多層化基板。

在這種單面電路基板，最好在充填通路孔正上方形成突起狀導體。

最好上述突起狀導體係由導電性糊或低熔點金屬所形成，在層疊各電路基板而一併加熱加壓的製程，導電性糊或低熔點金屬會熱變形，所以可吸收充填於前述通路孔內的導電性物質或金屬鍍層的高度偏差，因此可得到防止連接不良且連接可靠性佳的多層電路基板。

上述突起狀導體是和充填於通路孔內的導電性物質，例如導電性糊相同的材料，並且也可以利用同一充填製程形成。

由上述層疊、加熱加壓所形成的多層化基板的位於最外側的電路基板中，位於通路孔正上方而形成於在於裝載LSI晶片等電子零件側的電路基板表面的導電性突起例如

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(20)

形成點矩陣狀或從其稍微移動的矩陣狀。

此外，位於最外側的電路基板中，位於通路孔正上方而形成於在於連接於母板側的其他電路基板表面的導電性腳端或導電性球例如和上述導電性突起同樣，形成點矩陣狀或從其稍微移動的矩陣狀。

以下，就製造本發明多層電路基板及使用其之半導體裝置之方法，參照附圖加以具體說明。

(A) 層疊用電路基板的形成

(1) 當製造關於本發明的多層電路基板時，成為構成其之基本的電路基板使用在絕緣性基材10單面貼上銅箔12者作為原材料。

此絕緣性基材10可使用例如由玻璃布環氧樹脂基材、玻璃布必斯馬爾三氮雜苯(Bismaleimide Triazine)樹脂基材、玻璃布聚苯醚樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-環氧樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-聚醯亞胺樹脂基材所選擇的硬質層疊基材，但玻璃布環氧樹脂基材最好。

上述絕緣性基材10的厚度希望是20~600 μm 。其理由是因為若是不滿20 μm 的厚度，則強度降低而處理困難，同時對於電氣絕緣性的可靠性降低，若超過600 μm 的厚度，則形成細微通路孔及充填導電性糊變成困難，同時基板本身變厚。

此外，銅箔12的厚度希望是5~18 μm 。其理由是因為使用如後述的雷射加工在絕緣性基材形成通路孔形成用的開口時，若過薄則貫通，反之若過厚則利用蝕刻難以形成細

五、發明說明(21)

微線寬的導體電路圖案。

就上述絕緣性基材10及銅箔12而言，最好特別使用單面鍍銅膜層疊板：由層疊、加熱加壓使玻璃布浸漬環氧樹脂而成爲半溶階段的半固化片和銅箔所得到。其理由是因爲銅箔12如後述被蝕刻後的處理中，配線圖案或通路孔的位置不會移動，位置精度佳。

(2) 其次，製造在兩面形成導體電路的電路基板時，在和這種絕緣性基材10貼上銅箔12的表面相反側的表面貼上保護薄膜14(參照圖5(a))。

此保護薄膜14用作形成後述突起狀導體的導電性糊的印刷用罩幕，可使用例如在表面設置黏接層的聚對苯二甲酸乙二醇酯(PET)薄膜。

前述PET薄膜14使用黏接劑層厚度 $1\sim 20\mu\text{m}$ 、薄膜本身厚度 $10\sim 50\mu\text{m}$ 之類者。

(3) 其次，從貼在絕緣性基材10上的PET薄膜14上進行二氧化碳氣體雷射照射，貫通PET薄膜14形成從絕緣性基材10表面達到銅箔12(或導體電路圖案)的開口16(參照圖5(b))。

此雷射加工係由脈衝振盪型二氧化碳氣體雷射加工裝置所進行，最好其加工條件是脈衝能量 $0.5\sim 100\text{ mJ}$ 、脈衝寬度 $1\sim 100\mu\text{s}$ 、脈衝間隔 0.5 ms 以上、發射數 $1\sim 50$ 的範圍內。

最好在這種加工條件之下可形成的通路口徑是 $50\sim 250\mu\text{m}$ 。

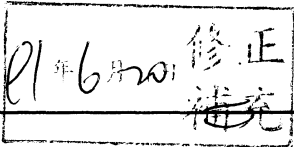
(4) 爲了除去殘留於在前述(3)製程所形成的開口16側面及底面的樹脂殘渣，進行反拖尾(desmear)處理。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線



五、發明說明 ()
22

此反拖尾處理係由氣電漿放電處理、電暈放電處理、紫外線雷射處理或準分子雷射處理等所進行。特別是從確保連接可靠性的觀點，最好在開口內藉由照射紫外線雷射或準分子雷射進行反拖尾處理。

利用例如使用YAG第三諧波的紫外線雷射照射進行此反拖尾處理時的雷射照射條件，希望是發送頻率3~15 KHz、脈衝能量0.1~5 mJ、發射數5~30的範圍。

(5) 其次，對於被反拖尾處理過的基板在如下的條件施以以銅箔12為電鍍導線的電解銅鍍層處理，在開口16內充填電解銅鍍層18，形成充填通路孔20(參照圖5(c))。利用此鍍層處理在開口16上部留下充填後述導電性糊22的微小間隙而充填電解銅鍍層18。

[電解電鍍水溶液]

硫酸銅、五水合物	: 65 g/l
均化劑(ATOTEC製、HL)	: 20 ml/l
硫酸	: 220 g/l
光澤劑(ATOTEC製、UV)	: 0.5 ml/l
氯離子	: 40 ppm

[電解電鍍條件]

發泡	: 3.0 公升/分
電流密度	: 0.5 A/dm ²
設定電流值	: 0.18 A
電鍍時間	: 130分

(6) 對於在上述(5)未充填電解銅鍍層18的開口16的間隙或

裝
訂
線

五、發明說明(23)

凹處，以保護薄膜14為印刷用罩幕而充導電性糊22，形成從絕緣性基材10表面僅相當於保護薄膜14厚度的部分突出的導體部分24(以下稱為「突起狀導體」)(參照圖5(d))。

(7) 其次，在包含突起狀導體24的絕緣性基材10表面形成黏接劑層26(參照圖5(e))。此黏接劑26為半硬化狀態，即半溶階段的黏接劑，係為了黏接要形成導體電路圖案的銅箔者，使用例如環氧樹脂清漆，其層厚最好是10~50 μm 的範圍。

(8) 將銅箔28以加熱加壓壓接於在上述(7)製程設置黏接劑層26的絕緣性基材10表面，使黏接劑層26硬化(參照圖5(f))。

當時，銅箔28透過硬化的黏接劑層26黏接於絕緣性基材10，電氣連接突起狀導體24和銅箔28。此銅箔28厚度希望是5~18 μm 。

(9) 其次，在貼在絕緣性基材10兩面的銅箔12及28上分別貼上蝕刻保護薄膜，以預定電路圖案罩幕覆蓋後，進行蝕刻處理，形成導體電路30及32(包含通孔焊接區)(參照圖5(g))。

在此處理製程，先在銅箔12及28表面貼上感光性乾膜抗蝕劑後，沿著預定電路圖案曝光、顯影處理而形成蝕刻保護膜，蝕刻不形成蝕刻保護膜部分的金屬層，形成包含通路焊接區的導體電路圖案30及32。

就蝕刻液而言，希望是由硫酸-過氧化氫、過硫酸鹽、氯化銅、氯化鐵的水溶液所選擇的至少一種水溶液。

五、發明說明 (24)

作為蝕刻上述銅箔12及28而形成導體電路30及32的前處理，為了容易形成精細圖案，可預先蝕刻銅箔表面全面而使厚度變薄到1~10μm，更好是2~8μm程度。

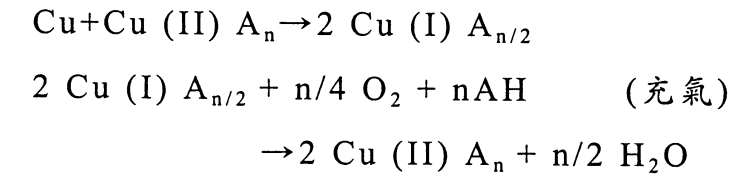
作為導體電路一部分的通路焊接區其內徑和通路孔口徑大致同樣，但其外徑最好形成在50~250μm的範圍。

(10) 其次，將在前述(8)製程形成的導體電路30及32表面按照需要進行粗化處理(粗化層的顯示省略)，形成兩面電路基板34。

此粗化處理係為了多層化時，改善和黏接劑層的密合性，防止剝離(層離)。

就粗化處理方法而言，有例如軟蝕刻處理或黑化(氧化)-還原處理、由銅-鎳-磷構成的針狀合金鍍層(荏原Eudilight製：商品名Interplate)形成、Meck公司製造的商品名「Mecketchbond」的蝕刻液表面粗化。

在此實施形態，形成上述粗化層最好使用蝕刻液形成，可例如藉由從正銅絡合物和有機酸的混合水溶液使用蝕刻液蝕刻處理導體電路表面而形成。這種蝕刻液可在噴射或發泡等氧共存條件下使銅導體電路圖案溶解，推測反應係如下進行：



式中，A表示配位劑(起作用作為螯合劑)，n表示配位數。

如上式所示，產生的亞銅絡合物因酸的作用而溶解，和

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(25)

氧結合成爲正銅絡合物，再有助於銅的氧化。在本發明所使用的正銅絡合物最好是唑類的正銅絡合物。由此有機酸-正銅絡合物構成的蝕刻液可將唑類的正銅絡合物及有機酸(按照需要鹵離子)溶解於水而調製。

這種蝕刻液係由例如混合咪唑銅(II)絡合物10重量份、乙醇酸7重量份、氯化鉀5重量份的水溶液所形成。

構成關於本發明的多層電路基板的兩面電路基板係按照上述(1)~(10)製程所製造。

(11) 其次，當對於這種兩面電路基板表面或背面分別所層疊的單面電路基板製造時，先在貼在絕緣性基材10單面的銅箔12(參照圖6(a))上貼上蝕刻保護薄膜，以預定電路圖案罩幕覆蓋後，進行蝕刻處理，形成導體電路40(包含通路焊接區)(參照圖6(b))。

在此處理製程，先在銅箔12表面貼上感光性乾膜抗蝕劑後，沿著預定電路圖案曝光、顯影處理而形成蝕刻保護膜，蝕刻不形成蝕刻保護膜部分的金屬層，形成包含通路焊接區的導體電路圖案40。

就蝕刻液而言，希望是由硫酸-過氧化氫、過硫酸鹽、氯化銅、氯化鐵的水溶液所選擇的至少一種水溶液。

作爲蝕刻上述銅箔12而形成導體電路40的前處理，爲了容易形成精細圖案，可預先蝕刻銅箔表面全面而使厚度變薄到1~10 μm ，更好是2~8 μm 程度。

(12) 在絕緣性基材10單面形成導體電路40後，進行按照上述(2)~(6)製程的處理，其後使PET薄膜14從絕緣性基材

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (26)

10 表面剝離 (參照圖 6(c))~圖 6(e))。

從按照上述 (6) 製程形成的突起狀導體 44 (為和兩面電路基板的突起狀導體 24 區別而以符號 44 表示) 的絕緣性基材 10 表面的突出高度與保護薄膜 14 厚度大致相等，希望是 $5\sim 30\mu\text{m}$ 的範圍。

其理由是因為若不滿 $5\mu\text{m}$ ，則容易招致連接不良，若超過 $30\mu\text{m}$ ，則電阻值變高，同時在加熱加壓製程突起狀導體 24 熱變形時，沿著絕緣性基板表面過度擴大，所以不能形成精細圖案。

此外，最好上述突起狀導體 44 被預固化 (precure)。其理由是因為突起狀導體 44 在半硬化狀態也硬，在層疊加壓的階段黏接劑層軟化之前，可和所層疊的其他電路基板的導體電路 (導體焊接區) 電氣接觸。

這種突起狀導體 44 在加熱加壓時變形而接觸面積增大，所以可降低導通電阻，並可矯正突起狀導體 44 高度的偏差。

(13) 其次，在包含絕緣性基材 10 的突起狀導體 44 的表面塗佈樹脂黏接劑 46 (參照圖 6(f))。

這種樹脂黏接劑塗佈於例如包含絕緣性基材 10 的突起狀導體 44 的表面全體或不含突起狀導體 44 的表面，形成作為被乾燥化狀態的由未硬化樹脂構成的黏接劑層。此黏著劑層因處理容易而最好預固化，其厚度希望是 $5\sim 50\mu\text{m}$ 的範圍。

前述黏接劑層 46 最好由有機系黏接劑構成，就有機系黏

五、發明說明(27)

接劑而言，最好是由環氧樹脂、聚醯亞胺樹脂、熱硬化型聚苯醚(PPE)、環氧樹脂和熱可塑性樹脂的複合樹脂、環氧樹脂和矽樹脂的複合樹脂、BT樹脂所選擇的至少一種樹脂。

為有機系黏接劑的未硬化樹脂的塗佈方法可使用幕式塗佈機、旋轉塗佈機、滾筒塗佈機、噴射塗佈、絲網印刷等。此外，形成黏接劑層也可以藉由層疊黏接劑片。

上述單面電路基板50係在絕緣性基材10的一方表面有導體電路40，在他方表面有導電性糊一部分露出所形成的突起狀導體44，並且在包含突起狀導體44的絕緣性基材10表面有黏接劑層46所形成，互相層疊黏接多數片這些基板或層疊黏接於所預先製造的兩面電路基板34，形成多層化基板60，最好樹脂黏接劑46在這種層疊階段被使用。

(B) 多層化基板的製作

在按照上述(A)之各處理製程所製造的兩面電路基板34兩面層疊三片單面電路基板50、52及54而成的四層基板在加熱溫度150~200℃、加壓力1M~4M Pa的條件下，為一次加壓成形所一體化，形成多層化基板60(參照圖7)。

在如上述的條件下，因和加壓同時加熱而各單面電路基板的黏接劑層46硬化，在和鄰接單面電路基板之間進行堅固的黏接。又，就加熱加壓而言，適合使用真空熱加壓。

在上述實施形態，雖然使用一層兩面電路基板和三層單面電路基板地四層多層化，但也可以適用於超過五層或六層的多層化。

五、發明說明 (28)

(C) 導電性突起或導電性腳端、導電性球的配設

按照上述(B)之各處理製程所形成的多層化電路基板中，在位於最外側的電路基板設置導電性突起，直接裝載LSI晶片等電子零件，而在位於最外側的他方電路基板配設導電性腳端或導電性球，可直接連接於母板上的連接用端子(連接器)或導電性球，構成作為封裝基板。

例如如圖7所示的多層化基板60係位於最外側的電路基板50及54的導體電路40分別露出於外側的構造，這種多層化基板的情況，構成如下：在各導體電路40上設置於通路孔正上方的適當焊錫焊接部，供應適當焊錫體給這些焊錫焊接部上而形成導電性突起62或配設導電性腳端64或導電性球66。

又，就形成導電性突起62的焊錫體而言，使用熔點比較低的錫/鉛焊錫(熔點 183°C)或錫/銀焊錫(熔點 220°C)，就連接導電性腳端64或導電性球66的焊錫體而言，使用熔點 $230^{\circ}\text{C}\sim 270^{\circ}\text{C}$ 的熔點比較高的錫/銻焊錫、錫/銀焊錫、錫/銀/銅焊錫較佳。

此外，使用依次層疊如圖8所示的四片單面電路基板70、72、74及76而成的四層基板在適當加熱、加壓條件下以一次加壓成形一體化的多層化基板80時，成為下述構造：位於最外側的一方電路基板70係在於其通路孔正下方的突起導體熔化而在絕緣性基材10表面上形成大致圓形的導體焊接區，他方電路基板76係將其導體電路40的通路孔正上方部分形成於導體焊接區。

五、發明說明 (29)

這種多層化基板80的情況，構成如下：最下層電路基板70係在其通路孔正下方的導體焊接區上連接導電性腳端或導電性球66，連接於母板(省略圖式)的連接用端子或焊錫球，而最上層電路基板76係在形成於其導體電路40一部分的導體焊接區上形成導電性突起62，連接於LSI晶片等電子零件82的焊錫球84。

如在圖8以虛線所示，在最外側電路基板70及76表面形成抗焊層83亦可。這種情況，塗佈抗焊成分物，使其塗膜乾燥後，藉由在此塗膜載置描繪開口部的光罩薄膜而曝光、顯影處理，導體電路40中，形成使焊錫焊接區部分露出的開口，在其露出的焊錫焊接區部分設置導電性突起62、導電性腳端64或導電性球66。

在上述實施形態，由包含導電性焊接區或導電性腳端、導電性球的多層化基板80和裝載於該多層化基板80上的電子零件82構成半導體裝置，而作為包含含有這種電子零件的多層化基板80和安裝其的母板的全體也構成半導體裝置。

圖10顯示其他半導體裝置：對於位於多層化基板80最外側的一方電路基板70連接、固定片狀電容器(chip condenser) 86，沿著他方電路基板76外周邊固定為了防止翹曲的加強條88。

在這種半導體裝置，片狀電容器86係由陶瓷、鈦酸鉬等高介電質所形成，電氣連接於位於所裝載的電子零件82正下方的通路孔，可謀求環路電感(loop inductance)的減低。

五、發明說明 (30)

此外，加強條88係由BT、FR4、FR5之類的玻璃環氧複合材料或銅等金屬材料所形成，防止起因於構成電路基板各材料熱膨脹量差的翹曲。

再者，如圖11所示，也可以是下述構造：構成多層化基板80的最外側電路基板一方在形成於其導體電路40的導體焊接區上形成導電性突起62，他方電路基板(此處是最下層電路基板70)係在設於絕緣性基材10的開口16不充填電解鍍銅層之類的結構，供應適當焊錫體給形成於露出於其開口16內的導體電路40的導體焊接部而使導電性腳端64連接。

這種構造因導電性腳端64為絕緣性基材10所包圍其周圍而無需再設置抗焊層。

在上述實施形態，最好在各焊錫焊接部上形成由「鎳-金」構成的金屬層，鎳層希望是 $1\sim7\mu\text{m}$ ，金層最好是 $0.01\sim0.06\mu\text{m}$ 。此理由是因為鎳層若過厚則招致電阻值增大，若過薄則容易剝離。另一方面是因為金層若過厚則成本增高，若過薄則和焊錫體的密合效果降低。

供應焊錫體給設於這種焊錫焊接部上的由鎳-金構成的金屬層上，藉由此焊錫體的融化、固化形成導電性突起，或者將導電性腳端或導電性球與焊錫焊接部接合，形成多層電路基板。

就上述焊錫體的供應方法而言，可使用焊錫轉印法或印刷法。

此處，焊錫轉印法係下述方法：在半固化片貼上焊錫

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 ()

31

箔，藉由只留下相當於開口部分之處地蝕刻此焊錫箔，形成焊錫圖案而成為載膜，在基板的抗焊層開口部分塗佈焊劑(flux)後，焊錫圖案接觸於焊接區般地層疊此焊錫載膜，將此加熱而轉印。

另一方面，印刷法係下述方法：將在相當於焊接區之處設置開口的印刷罩幕(金屬罩幕)載置於基板上，印刷焊糊而加熱處理。就焊錫而言，可使用錫-銀、錫-銦、錫-鋅、錫-鈹等。

(D1)單面積層(Build-up)配線層的形成

茲就在由上述(A)及(B)製程所形成的多層化基板60的單面形成積層配線層的實施形態加以說明。構成多層化基板60的兩面及單面電路基板的圖示因簡化的目的而全部省略(參照圖12(a))。

①在位於多層化基板60單面的導體電路40表面形成由銅-鎳-磷構成的粗化層63(參照圖12(b))。

此粗化層63係由無電鍍所形成。最好此無電鍍水溶液的液成分係銅離子濃度、鎳離子濃度、次磷酸離子濃度分別為 $2.2 \times 10^{-2} \sim 4.1 \times 10^{-2}$ mol/l、 $2.2 \times 10^{-3} \sim 4.1 \times 10^{-3}$ mol/l、0.20~0.25 mol/l。

是因為在此範圍析出的覆膜的結晶構造成為針狀構造，所以緊固效果佳。此無電鍍水溶液中除了上述化合物之外，再添加配位劑或添加劑亦可。

就粗化層的形成方法而言，如前述，有用銅-鎳-磷針狀合金鍍層處理、氧化-還原處理、沿著晶粒邊界蝕刻銅表

五、發明說明 ()

32

面的處理形成粗化面的方法等。

②其次，在有前述①製作的粗化層63的多層化基板60上形成層間樹脂絕緣層65(圖12(c))。

形成層間樹脂絕緣層65，可進行以下方法：利用幕式塗佈機、滾筒塗佈機、印刷等塗佈製成預先調整黏度等的液狀的樹脂而形成；在成為半硬化的B階狀態的薄膜上貼上製好者；或，壓接成為板狀的樹脂膜，加熱壓接而使其形成。

就形成上述層間絕緣樹脂層的樹脂而言，最好使用由熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、感光性樹脂(也是意味著紫外線硬化性樹脂等)、使熱硬化性樹脂一部分丙烯化的樹脂、熱硬化性樹脂和熱可塑性樹脂的樹脂複合體、感光性樹脂和熱可塑性樹脂的樹脂複合體所選擇的至少一種以上。這些以外也可以使硬化劑、反應促進劑、光反應聚合劑、添加劑、溶劑等含有。

就上述熱硬化性樹脂而言，可使用環氧樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、必斯馬爾(Bismaleimide)樹脂、聚苯醚樹脂、聚烯烴樹脂、氟樹脂等。

就上述環氧樹脂而言，可使用線型酚醛型、線型酚醛甲酚型等酚醛型環氧樹脂、雙環戊二烯變質的脂環族環氧樹脂等。

就上述感光性樹脂而言，使丙烯酸樹脂或熱硬化性樹脂感光化時，使熱硬化性樹脂的熱硬化基和甲基丙烯酸或丙烯酸等丙烯化反應。

五、發明說明 (33)

就熱可塑性樹脂而言，可使用苯氧基樹脂、聚醚砜(PES)、聚砜(PSF)、聚亞苯基砜(PPS)、聚苯硫醚(PPES)、聚苯醚(PPE)、聚醚亞胺(PI)等。

就上述樹脂複合體而言，有熱硬化性樹脂和熱可塑性樹脂、感光性樹脂和熱可塑性樹脂的結合。

就上述熱硬化性樹脂和熱可塑性樹脂的組合而言，有酚醛樹脂和聚醚砜、聚醯亞胺樹脂和聚砜、環氧樹脂和聚醚砜、環氧樹脂和苯氧基樹脂等。

就上述感光性樹脂和熱可塑性樹脂的組合而言，有使環氧基一部分丙烯化的環氧樹脂和聚醚砜、丙烯酸樹脂和苯氧基樹脂等，樹脂複合體的混合比例最好是熱硬化性樹脂(感光性樹脂)/熱可塑性樹脂=95/5~50/50。是因為無損耐熱性，可確保高的韌性值。

上述層間樹脂絕緣層是兩層結構以上亦可。即，利用兩層不同的樹脂從樹脂層形成亦可。例如也可以是下述結構：減少填充物成分而使絕緣性提高，在上層藉由對於酸或氧化劑使可溶性填充物浸漬，和無電鍍膜提高密合性。最好使其形成的樹脂層厚度在20~70 μm 之間使其形成。特別希望的是25~50 μm 之間，是因為若是其厚度則在絕緣性之點、在和鍍膜的密合性之點都可容易通過。

上述樹脂薄膜是對酸或氧化劑可溶性的粒子(以下稱為可溶性粒子)分散於對酸或氧化劑難溶性的樹脂(以下稱為難溶性樹脂)中的。又，在本發明使用的「難溶性」「可溶性」之詞是同一時間浸漬於由同一酸或氧化劑構成的溶

五、發明說明 (34)

液時，將相對地溶解速度快者爲了方便起見稱爲「可溶性」，將相對地溶解速度慢者爲了方便起見稱爲「難溶性」。

就上述可溶性粒子而言，例如可舉對酸或氧化劑可溶性的樹脂粒子(以下可溶性樹脂粒子)、對酸或氧化劑可溶性的無機粒子(以下可溶性無機粒子)、對酸或氧化劑可溶性的金屬粒子(以下可溶性金屬粒子)等。這些可溶性粒子可以單獨使用，也可以兩種以上併用。

上述可溶性粒子形狀不特別限定，可舉球狀、破碎狀等。此外，最好上述可溶性粒子形狀是一樣的形狀。是因爲可形成有均勻粗糙度的凹凸的粗化面。

就上述可溶性粒子的平均粒徑而言，希望是 $0.1\sim 10\mu\text{m}$ 。若是此粒徑範圍，則含有兩種以上不同粒徑者亦可。即，是含有平均粒徑 $0.1\sim 0.5\mu\text{m}$ 的可溶性粒子和平均粒徑 $1\sim 3\mu\text{m}$ 的可溶性粒子等。藉此，可形成更複雜的粗化面，和導體電路的密合性亦佳。又，在本發明所謂可溶性粒子的粒徑，係可溶性粒子最長部分的長度。

就上述可溶性樹脂粒子而言，可舉由熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂等構成者，浸漬於由酸或氧化劑構成的溶液時，若是比上述難溶性樹脂溶解速度快者，則不特別限定。

就上述可溶性樹脂粒子的具體例而言，例如可舉由環氧樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯樹脂、聚烯烴樹脂、氟樹脂等構成者，可以是由這些樹脂一種構成者，也

五、發明說明 (35)

可以是由兩種以上的樹脂混合物構成者。

此外，作為上述可溶性樹脂粒子，也可以使用由橡膠構成的樹脂粒子。就上述橡膠而言，例如可舉聚丁二烯橡膠、環氧改性、聚氨酯改性、(間)丙烯腈改性等各種改性聚丁二烯橡膠、含有羧基的(間)丙烯腈-丁二烯橡膠等。藉由使用這些橡膠，可溶性樹脂粒子容易溶解於酸或氧化劑。即，使用酸溶解可溶性樹脂粒子時，即使強酸以外的酸亦可溶解，使用氧化劑溶解可溶性樹脂粒子時，即使氧化力比較弱的高錳酸亦可溶解。此外，使用鉻酸時亦可以低濃度溶解。因此，酸或氧化劑不會殘留在樹脂表面，如後述，形成粗化面後，給與氯化鈹等觸媒時，不會不給與觸媒或使觸媒氧化。

就上述可溶性無機粒子而言，例如可舉由下述的至少一種構成的粒子等：由包含鋁化合物、鈣化合物、鉀化合物、鎂化合物及矽化合物之群所選擇。

就上述鋁化合物而言，例如可舉氧化鋁、氫氧化鋁等，就上述鈣化合物而言，例如可舉碳酸鈣、氫氧化鈣等，就上述鉀化合物而言，可舉碳酸鉀等，就上述鎂化合物而言，可舉氧化鎂、白雲石、鹼式碳酸鎂等，就上述矽化合物而言，可舉二氧化矽、沸石等。這些化合物可以單獨使用，也可以兩種以上併用。

就上述可溶性金屬粒子而言，例如可舉由下述的至少一種構成的粒子等：由包含銅、鎳、鐵、鋅、鉛、金、銀、鋁、鎂、鈣及矽之群所選擇。此外，這些可溶性金屬粒子

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (36)

為確保絕緣性而由樹脂等所覆蓋表層亦可。

兩種以上混合使用上述可溶性粒子時，就混合的兩種可溶性粒子組合而言，希望是樹脂粒子和無機粒子的組合。是因為兩者都導電性低而可確保樹脂薄膜的絕緣性，同時在和難溶性樹脂之間熱膨脹的調整容易謀求，在由樹脂薄膜構成的層間樹脂絕緣層不發生龜裂，在層間樹脂絕緣層和導體電路之間不發生剝離。

就上述難溶性樹脂而言，在層間樹脂絕緣層使用酸或氧化劑形成粗化面時，若是可保持粗化面形狀者，則不特別限定，例如可舉熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、這些複合體等。此外，也可以是給與這些樹脂感光性的感光性樹脂。藉由使用感光性樹脂，可在層間樹脂絕緣層使用曝光、顯影處理形成通路孔用開口。

在這些之中，希望是含有熱硬化性樹脂的。是因為藉此，利用電鍍液或各種加熱處理亦可保持粗化面的形狀。

就上述難溶性樹脂的具體例而言，例如可舉環氧樹脂、酚醛樹脂、聚醯亞胺樹脂、聚苯樹脂、聚烯烴樹脂、氟樹脂等。這些樹脂可以單獨使用，也可以併用兩種以上。

而且，更好是在一分子中有兩個以上的環氧基的環氧樹脂。是因為不但可形成前述的粗化面，而且耐熱性等亦佳，所以在熱循環條件下也在金屬層不發生應力集中，難以發生金屬層剝離等。

就上述環氧樹脂而言，例如可舉線型酚醛甲酚型環氧樹脂、雙酚A型環氧樹脂、雙酚F型環氧樹脂、線型酚醛型

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (37)

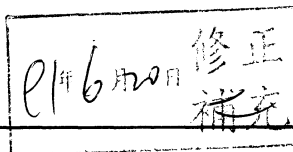
環氧樹脂、烷基線型酚醛型環氧樹脂、二苯酚F型環氧樹脂、萘型環氧樹脂、雙環戊二烯型環氧樹脂、苯酚類和有酚式羥基的芳香族乙醛的縮合物的環氧化物、三縮水甘油異氰尿酸酯、脂環族環氧樹脂等。這些可單獨使用，也可以併用兩種以上。藉此，成為耐熱性等佳者。

在本發明所用的樹脂薄膜，最好上述可溶性粒子大致均勻分散於上述難溶性樹脂中。是因為可形成有均勻粗糙度的凹凸的粗化面，即使在樹脂薄膜形成通路孔或通孔，亦可確保形成於其上的導體電路的金屬層的密合性。此外，也可以只在形成粗化面的表面部使用含有可溶性粒子的樹脂薄膜。藉此，樹脂薄膜的表層部以外不會曝露於酸或氧化劑中，所以可確實保持透過層間樹脂絕緣層的導體電路絕緣性。

在上述樹脂薄膜，分散於難溶性樹脂中的可溶性粒子添加量，對於樹脂薄膜最好是3~40重量%。若是可溶性粒子添加量不滿3重量%，則有時會不能形成有所希望凹凸的粗化面，若超過40重量%，則有時在使用酸或氧化劑溶解可溶性粒子時，會溶解到樹脂薄膜深部，不能維持透過由樹脂薄膜構成的層間樹脂絕緣層的導體電路間的絕緣性，成為短路的原因。

上述樹脂薄膜除了上述可溶性粒子、上述難溶性樹脂之外，最好含有硬化劑、其他的成分等。

就上述硬化劑而言，例如可舉咪唑系硬化劑、氨絡物系硬化劑、脲系硬化劑、這些硬化劑的環氧加合物或使這些



五、發明說明 ()

38

硬化劑微膠囊化者、三苯膦、四苯基磷、四苯基硼酸鹽等有機磷化氫系化合物等。

上述硬化劑含有量最好是對於樹脂薄膜為0.05~10重量%。若是不滿0.05重量%，則因樹脂薄膜硬化不充分而酸或氧化劑侵入樹脂薄膜的程度變大，有時樹脂薄膜的絕緣性會受損。另一方面，若超過10重量%，則過剩的硬化劑成分有時會使樹脂的成分變性，有時會招致可靠性降低。

就上述其他成分而言，例如可舉不影響粗化面形成的無機化合物或樹脂等填充物。就上述無機化合物而言，例如可舉二氧化矽、氧化鋁、白雲石，就上述樹脂而言，例如可舉聚醯亞胺樹脂、聚丙烯樹脂、聚醯胺亞胺樹脂、聚苯樹脂、黑素樹脂、聚烯烴系樹脂等。藉由使這些填充物含有，謀求熱膨脹係數整合或耐熱性、耐藥品性提高等，可使印刷配線板的性能提高。

此外，上述樹脂薄膜也可以含有溶劑。就上述溶劑而言，例如可舉丙酮、甲乙酮、環己酮等酮類、醋酸乙酯、醋酸丁酯、醋酸酯溶纖劑或甲苯、二甲苯等芳烴等。這些溶劑可單獨使用，也可以兩種以上併用。

特別是在本發明，作為形成後述通路孔102的層間樹脂絕緣材料，最好使用以熱硬化性樹脂和熱可塑性樹脂的複合體為樹脂基體的無電鍍用黏接劑。此外，也可以層疊使用半硬化狀態的樹脂薄膜。

③使在前述②形成的無電鍍用黏接劑層後，設置通路孔形成用的開口部65a(圖12(d))。

五、發明說明 ()

39

感光性樹脂的情況，藉由曝光、顯影之後熱硬化，而熱硬化性樹脂的情況，藉由熱硬化之後雷射加工，在前述黏接劑層65設置通路孔形成用的開口部65a。

④其次，將存在於硬化的前述黏接劑層65表面的環氧(樹脂粒子利用酸或氧化劑分解或溶解而除去，在黏接劑層表面施以粗化處理而形成粗化面65b(圖12(e))。

此處，作為上述酸，有磷酸、鹽酸、硫酸或者甲酸或醋酸等有機酸，但最好特別使用有機酸。是因為粗化處理時，難以使通路孔露出的金屬導體層腐蝕。

另一方面，作為上述氧化劑，最好使用鉻酸、高錳酸鹽(高錳酸鉀等)。

⑤其次，給與黏接劑層65表面的粗化面65b觸媒核。

給與觸媒核最好使用貴金屬離子或貴金屬膠體等，一般使用氯化鈀或鈀膠體。又，為了固定觸媒核，最好進行加熱處理。就這種觸媒核而言，最好是鈀。

⑥再者，在(無電鍍用)黏接劑層65表面施以無電鍍，如跟隨粗化面整個區域般地形成無電鍍膜67(圖12(f))。此時，無電鍍膜67厚度最好是0.1~5 μm 的範圍，更好是0.5~3 μm 。

其次，在無電鍍膜67上形成抗鍍層68(圖13(a))。就抗鍍層成分物而言，最好特別使用由線型酚醛甲酚型環氧樹脂或線型酚醛型環氧樹脂的丙烯酸酯和咪唑硬化劑構成的成分物，但其他也可以使用市售品的乾膜。

⑦再者，在無電鍍膜67上的抗鍍層非形成部施以電解電鍍，設置為了形成上層導體電路104的導體層，同時在開口

五、發明說明 ()

40

65a 內部充填電解電鍍膜 69 而形成通路孔 102 (圖 13(b))。

此時，露出於開口 65a 外側的電解電鍍膜 69 厚度希望是 5~30 μm 。此處，就上述電解電鍍而言，最好使用鍍銅。

⑧再者，除去抗鍍層 68 後，用硫酸和過氧化氫混合液或過硫酸鈉、過硫酸銨等蝕刻液溶解除去抗鍍層下的無電鍍膜，形成獨立的上層導體電路 104 和充填通路孔 102。

⑨其次，在上層導體電路 104 表面形成粗化層 106。

就粗化層 106 的形成方法而言，有蝕刻處理、研磨處理、氧化還原處理、電鍍處理。

這些處理中，氧化還原處理 NaOH (20 g/l)、 NaClO_2 (50 g/l)、 NaPO_4 (15.0 g/l) 為氧化浴 (黑化浴)，以 NaOH (2.7 g/l)、 NaBH_4 (1.0 g/l) 為還原浴。

此外，由銅-鎳-磷合金層構成的粗化層由無電鍍處理的析出所形成。

就此合金的無電鍍液而言，最好使用由硫酸銅 1~40 g/l、硫酸鎳 0.1~6.0 g/l、檸檬酸 10~20 g/l、次磷酸鹽 10~100 g/l、硼酸 10~40 g/l、界面活性劑 0.01~10 g/l 構成的液成分的電鍍浴。

再者，以離子化傾向比銅大、鈦以下的金屬或貴金屬層覆蓋此粗化層 106 表面。

錫的情況，使用氟硼化錫-硫脲、氯化錫-硫脲液。此時，藉由銅-錫取代反應形成 0.1~2 μm 程度的錫層。貴金屬的情況，可採用濺鍍或蒸鍍等方法。

⑩其次，在此基板上形成無電鍍用黏接劑層 108 作為層間樹

五、發明說明 ()

41

脂絕緣層。

⑪再者，反覆前述製程③~⑨，在通路孔102正上方設置其他通路孔(省略圖示)，同時在比上層導體電路104更外側設置上層導體電路110(參照圖13(c))，將此上層導體電路110的表面及包含省略圖示的通路孔內壁的表面粗化處理而設置粗化層112。

⑫其次，覆蓋如此所得到的積層配線層最外側表面，塗佈抗焊成分物90，將其塗膜乾燥後，藉由在此塗膜載置描繪開口部的光罩薄膜而曝光、顯影處理，形成導體層中使為了成為焊錫焊接區的導體部分(包含導體焊接區、通路孔)露出的開口91(參照圖14(a))。

此處，露出的開口91的開口徑可比為了成為焊錫焊接區的導體部分的直徑加大，並且使其導體部分完全露出亦可。此外，反之前述開口91的開口徑可比為了成為上述焊錫焊接區的導體部分的直徑縮小，可用抗焊層90覆蓋導體部分的周邊。這種情況，最好構成如下：可用抗焊層90抑制為了成為焊錫焊接區的部分，最後可防止焊錫焊接區的剝離。

⑬再者，在從前述抗焊層90的開口部91露出的前述導體部分上形成由「鎳-金」構成的金屬層，形成焊錫焊接區。

鎳層92希望是1~7 μm ，金屬最好是0.01~0.06 μm 。此理由是因為鎳層92若過厚則招致電阻值增大，若過薄則容易剝離。另一方面，是因為金層94若過厚則成本增高，若過薄則和焊錫體的密合效果降低。

五、發明說明 ()
42

⑭再者，供應焊錫體給導體電路(焊錫焊接區)上，該導體電路係由形成於位於形成於多層化基板單面的積層配線層最外側的抗焊層一方的開口部91(位於上方的開口部)露出，而形成焊錫突出96，同時供應焊錫體給導體電路52(焊錫焊接區)上，該導體電路110係露出於不形成多層化基板的積層配線層側的表面，而形成T腳端98或焊錫球100，藉此製造多層電路基板(參照圖14(b))。

就焊錫體的供應方法而言，可使用焊錫轉印法或印刷法。

此處，焊錫轉印法係下述方法：在半固化片貼上焊錫箔，藉由只留下相當於開口部分之處而蝕刻化焊錫箔，形成焊錫圖案而成為焊錫載膜，將此焊錫載膜如在基板的抗焊層開口部分塗佈焊劑(flux)後，焊錫圖案接觸於焊接區般地層疊，將此加熱而轉印。另一方面，印刷法係下述方法：將在相當於焊接區之處設置貫通孔的印刷罩幕(金屬罩幕)載置於基板上，印刷焊錫糊而加熱處理。就焊錫而言，可使用錫-銀、錫-銅、錫-鋅、錫-鈹等。

又，就形成導電性突起96的焊錫體而言，使用熔點比較低的錫/鉛焊錫(熔點183℃)或錫/銀焊錫(熔點220℃)，就連接導電性腳端98或導電性球100的焊錫體而言，使用熔點230℃~270℃的熔點比較高的錫/銻焊錫、錫/銀焊錫、錫/銀/銅焊錫較佳。

(D2)兩面積層配線層的形成

關於在由上述(A)及(B)製程所形成的多層化核心基板60

五、發明說明 (43)

兩面形成積層配線層的實施形態，係進行按照上述(D1)的單面積層配線層形成製程①~⑫的處理後(參照圖17(a))，在積層配線層最外側的導體電路110一部分形成包含鎳層92和金屬94而成的焊錫焊接區95，藉此製造適於用作母板的多層電路基板(參照圖17(b))。

再者，供應焊錫體給形成於構成上述兩面積層配線層一方的最外側導體電路110上的焊錫焊接區95上而形成焊錫突起96，同時供應焊錫體給形成於構成他方積層配線層的最外側導體電路82上的焊錫焊接區95上而配設T腳端98或焊錫球100，藉此製造適於用作可高密度封裝電子零件的封裝基板的多層電路基板(參照圖18)。

以下，以實施例為基礎加以說明。

[實施例]

(實施例1)

(1) 首先，製作構成多層化基板的兩面電路基板。此電路基板使用單面鍍銅膜層疊板作為原材料，該單面鍍銅膜層疊板係由層疊且加熱加壓使玻璃布浸漬環氧樹脂而成為B階的半固化片和銅箔所得。

此絕緣性基材10厚度為75 μ m，銅箔12厚度為12 μ m，在此層疊板的銅箔形成面相反側的表面層疊有厚度10 μ m的黏接劑層、並且薄膜本身厚度為12 μ m之類的PET薄膜14。

(2) 其次，從PET薄膜14上進行二氧化碳氣體雷射照射，形成貫通PET薄膜14及絕緣性基材10而到達銅箔12的通路

裝
訂
線

五、發明說明(44)

孔形成用開口16，並將其開口16內利用紫外線雷射照射進行反拖尾(desmear)處理。

在此實施例，形成通路孔形成用的開口使用三菱電機製的高峰值短脈衝振盪型二氧化碳氣體雷射加工機，在樹脂面層疊全體厚度 $22\mu\text{m}$ 的PET薄膜的基材厚度 $75\mu\text{m}$ 的玻璃布環氧樹脂基材用光罩影像法從PET薄膜側進行雷射束照射且以100孔/秒的速度形成 $150\mu\text{m}\phi$ 的通路孔形成用開口。

此外，使用反拖尾(desmear)處理用的YAG第三諧波的紫外線雷射裝置使用三菱電機公司製的GT 605 LDX，為了其反拖尾處理的雷射照射條件係發送頻率為5 KHz、脈衝能量為0.8 mJ、發射數為10。

(3) 對於結束反拖尾處理的基板施以以銅箔12為電鍍導線的電解鍍銅處理，在開口16上部留下微小的間隙，在其開口16內充填電解銅鍍層18而形成通路孔20。

(4) 再者，以PET薄膜14為印刷罩幕，在充填於開口16的銅鍍層18上充填導電性糊22，形成從絕緣性基材10表面大約僅PET薄膜14厚度部分突出的突起狀導體24。

(5) 其次，使PET薄膜14從絕緣性基材10表面剝離後，將環氧樹脂黏接劑塗佈於突起狀導體24側的全面，以 100°C 進行30分鐘的乾燥而形成厚度 $20\mu\text{m}$ 的黏接劑層26上。

(6) 將厚度 $12\mu\text{m}$ 的銅箔28在加熱溫度 180°C 、加熱時間70分鐘、壓力2 MPa、真空度 $2.5\times 10^3\text{ Pa}$ 的條件下加熱加壓於在上述(5)形成的黏接劑層26上。

五、發明說明(45)

(7) 其後，對基板兩面的銅箔12及28施以適當的蝕刻處理，形成導體電路30及32(包含通路焊接區)，製作兩面電路基板34。

(8) 其次，製作層疊用單面電路基板。此電路基板使用和兩面電路基板34同樣的單面鍍銅膜層疊板作為原材料。

先對絕緣性基材10上的銅箔12施以適當的蝕刻處理，形成導體電路40，再在和導體電路40位於相反側的絕緣性基材10表面層疊PET薄膜14。

(9) 其後，藉由按照上述(2)~(5)製程進行處理，在絕緣性基材10一方表面形成導體電路40，在從絕緣性基材10他方面達到導體電路40的開口內充填電解銅鍍層18，同時在其電解銅鍍層18上形成突起狀導體44，再在包含突起狀導體44的絕緣性基材10表面塗佈環氧樹脂黏接劑46。

此環氧樹脂黏接劑被預固化(precure)，形成為了多層化的黏接劑層，製作三片這種單面電路基板50。

(10) 將由上述(1)~(9)處理所形成的一片兩面電路基板34和三片單面電路基板50、52及54堆積於如圖3所示的預定位置，藉由使用真空熱加壓以180°C的溫度層疊一併加壓，製成多層化基板60。

(11) 構成這種多層電路基板60的最外側電路基板中，在一方電路基板50(下層基板)的導體電路40上利用熔化溫度約230°C的錫/銻焊錫連接T腳端64或焊錫球66，在他方電路基板54(上層基板)的導體電路40上供應熔化溫度約183°C的由錫/鉛焊錫構成的焊錫體，形成焊錫突起62而製作多

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明 (46)

層電路基板，再在將電子零件82載置於此多層電路基板的上層電路基板的狀態，在錫/鉛焊錫熔點附近的氣氛內使其回流，藉由使焊錫突起62熔化固定電子零件82的焊錫球84，製造由多層電路基板和電子零件構成的半導體裝置。

(實施例2)

將四層單面電路基板層疊於如圖1所示的預定位置，藉由一併加熱加壓形成多層化基板，對於位於最外側的一方電路基板的導體電路(導體焊接區)形成焊錫突起，對於加熱加壓露出於他方電路基板外側的突起狀導體所形成的焊錫焊接區黏接T腳端或焊錫球，除此之外，和實施例1同樣製造多層電路基板及半導體裝置。

(實施例3)

如圖2所示，形成如下述的結構：四層單面電路基板中，將位於最外側的電路基板一方在形成於其導體電路的焊錫焊接區上形成焊錫突起，將位於最外側的電路基板他方在設於絕緣性基材的開口不充填電解銅鍍層；形成下述構造：在形成於露出於其開口內的導體電路的焊錫焊接區供應焊錫體而使T腳端連接；除此之外，和實施例1同樣製造多層電路基板及半導體裝置。

(實施例4)

如圖2所示，四層單面電路基板中，在位於最外側的表面及背面的電路基板上設置抗焊層，在由形成於其抗焊層的開口露出的焊錫焊接區上形成焊錫突起，除此之外，和

五、發明說明(47)

實施例3同樣製造多層電路基板及半導體裝置。
(實施例5)

如圖1所示，四層單面電路基板中，在位於最外側的表面及背面的電路基板上設置抗焊層，在由形成於其抗焊層的開口露出的焊錫焊接區上形成焊錫突起，除此之外，和實施例3同樣製造多層電路基板及半導體裝置。

(實施例6)

(1) 進行按照實施例1的製程(1)~(10)的處理，製造 $L/S=75\mu m/75\mu m$ 、焊接區直徑為 $250\mu m$ 、通路孔口徑為 $150\mu m$ 、導體層厚度為 $12\mu m$ 、並且絕緣層厚度為 $75\mu m$ 的多層化核心基板60。

(2) 其次，將在兩面形成導體電路40的多層核心基板60參照圖15a))浸漬於由硫酸銅8 g/l、硫酸鎳0.6 g、檸檬酸15 g/l、次磷酸鈉29 g/l、硼酸31 g/l、界面活性劑0.1 g/l構成的 $pH=9$ 的無電鍍液，在該導體電路40表面形成厚度 $3\mu m$ 的由銅-鎳-磷構成的粗化層62。其次，將其基板水洗，以 $50^{\circ}C$ 一小時浸漬於由 0.1 mol/l 氟硼化錫- 1.0 mol/l 硫脲液構成的無電解錫取代電鍍浴，在前述粗化層63表面設置 $0.3\mu m$ 的錫層(參照圖15(b)，但關於錫層則不圖示)。

(3) 混合攪拌在下述①~③得到的成分物，調製無電鍍用黏接劑。

① 攪拌混合線型酚醛甲酚型環氧樹脂(日本化藥製、分子量2500) 25%丙烯化物35重量份(固體成分80%)、感光性單體(東亞合成製、ALONICSM 315) 4重量份、消泡劑

五、發明說明 ()

48

(SANNOPUCO製、S-65) 0.5重量份、NMP 3.6重量份。

② 混合聚醚砜(PES) 8重量份、環氧樹脂粒子(三洋化成製、POLYMER POLL)平均粒徑 $0.5\ \mu\text{m}$ 者 7.245 重量份後，再添加 NMP 20 重量份攪拌混合。

③ 攪拌混合咪唑硬化劑(四國化成製、2E4MZ-CN) 2 重量份、光開始劑(TIBAGEIGI製、IRGACURE I-907) 2 重量份、光敏劑(日本化藥製、DETX-S) 0.2 重量份、NMP 1.5 重量份。

(4) 在施以上述(2)處理的基板 60 上塗佈在前述(3)調製的無電鍍用黏接劑(參照圖 15(c))，在使其乾燥而形成黏接劑層的其基板 60 兩面使印刷有 $85\ \mu\text{m}\ \phi$ 黑圓的光罩薄膜密合，利用超高壓水銀燈以 $500\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光。將此用 DMDG (二甘醇二甲醚)溶液噴射顯影，藉此在黏接劑層形成成為 $85\ \mu\text{m}\ \phi$ 的通路孔的開口 65a。再將該基板利用超高壓水銀燈以 $3000\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，藉由進行以 100°C 一小時、其後以 150°C 五小時的加熱處理，形成有相當於光罩薄膜的尺寸精度佳的開口的厚度 $35\ \mu\text{m}$ 的層間絕緣材層 65 (黏接劑層)(參照圖 15(d))。又，使成為通路孔的開口 65a 部分地露出鍍錫層。

(5) 將形成通路孔形成開口 65 的基板浸漬於鉻酸二十分鐘，溶解除去存在於黏接劑層表面的環氧樹脂粒子，使該黏接劑層 65 表面以 $R_{\text{max}}=1\sim5\ \mu\text{m}$ 程度的深度粗化而形成粗化面 65b，其後浸漬於中和溶液(SIPLEY公司製)之後水洗。

(6) 對於黏接劑層表面的粗化層 65b (粗化深度 $3.5\ \mu\text{m}$) 給與鈇觸媒(ATTEC製)，藉此給與黏接劑層 65 及通路孔形成用開

五、發明說明 ()

49

口 65a 表面觸媒核。

(7) 將基板浸漬於以下成分的無電解鍍銅浴中，在粗化面全體形成 $0.6\ \mu\text{m}$ 的無電解鍍銅膜 67 (參照圖 15(f))。此時，其無電解鍍膜 67 薄而在其膜表面觀察到追隨黏接劑層 65 的粗化面 65b 的凹凸。

[無電鍍水溶液]

NiSO_4	: 0.003 mol/l
酒石酸	: 0.20 mol/l
硫酸銅	: 0.03 mol/l
HCHO	: 0.05 mol/l
NaOH	: 0.10 mol/l
α, α' -二氮苯基	: 40 mg/l
聚乙二醇 (PEG)	: 0.1 g/l

[無電鍍條件]

33 °C 的液溫度

(8) 將市售的感光性乾膜貼於在前述 (7) 形成的無電解鍍銅膜 67 上，載置光罩，以 $100\ \text{mJ}/\text{cm}^2$ 曝光，以 0.8% 碳酸鈉顯影處理，設置厚度 $15\ \mu\text{m}$ 的抗鍍層 68 (參照圖 16(a))。

(9) 其次，按照以下條件在抗鍍層非形成部分施以電解電鍍，設置厚度 $20\ \mu\text{m}$ 的電解電鍍膜 69 而設置為了形成上層導體電路 104 的導體層，同時將開口部內用電鍍膜 69 充填而形成通路孔 102 (參照圖 16(b))。

[電解電鍍水溶液]

硫酸銅、五水合物	: 60 g/l
----------	----------

五、發明說明 ()

50

均化劑(ATOTEC製、HL) : 40 ml/l
硫酸 : 190 g/l
光澤劑(ATOTEC製、UV) : 0.5 ml/l
氯離子 : 40 ppm

[電解電鍍條件]

發泡 : 3.0公升/分
電流密度 : 0.5 A/dm²
設定電流值 : 0.18 A
電鍍時間 : 130分

(10) 剝離、除去抗鍍層68後，用硫酸和過氧化氫混合液或過硫酸鈉、過硫酸銨等蝕刻液溶解、除去抗鍍層下的無電鍍膜67，形成由無電鍍膜67和電解鍍銅膜69構成的厚度約20 μ m、L/S=25 μ m/25 μ m的上述導體電路104。此時，通路孔102表面為平坦，導體電路表面和通路孔表面的水平面相同。

(11) 在此基板和上述(2)同樣形成粗化層112，再反覆上述(3)~(10)的程序，再形成上層的層間樹脂絕緣層108和導體電路110(包含通路孔80)，在多層化基板60兩面形成積層配線層。

又，此處雖然在導體電路110表面設置由銅-鎳-磷構成的粗化層112，但在此粗化層112表面不形成錫取代電鍍層。

(12) 另一方面，混合將其溶解於DMDG的60重量%的線型酚醛甲酚型環氧樹脂(日本化藥製)的環氧基50%丙烯化的給與光敏性的低聚物(分子量4000) 46.67重量份、使其溶解

五、發明說明 (51)

於甲乙酮的80重量%的雙酚A型環氧樹脂(油化殼製、EPIKOTE 1001) 14.121重量份、咪唑硬化劑(四國化成製、2E4MZ-CN) 1.6重量份、為光敏性單體的多價丙烯酸單體(日本化藥製，R 604) 1.5重量份、同多價丙烯酸單體(共榮社製、DPE6A) 30重量份、由丙烯酸酯聚合物構成的均化劑(共榮社製、POLYFLOW No. 75) 0.36重量份，對此混合物添加作為光開始劑的苯酮(關東化學製)20重量份、作為光敏劑的EAB(保土ヶ谷化學製) 0.2重量份，再添加DMDG(二甘醇二甲醚)10重量份，得到將黏度在25℃調整到1.4±0.3 pa·s的抗焊成分物。

又，黏度測量用B型黏度計(東京計器、DVL-B型)進行，60 rpm的情況根據轉子No. 4，6 rpm的情況根據轉子No. 3。

(13) 將在前述(12)得到的抗焊成分物以20 μm厚度塗佈於在上述(11)得到的積層配線層的兩面。其次，進行在70℃ 20分鐘、在70℃ 30分鐘的乾燥處理後，將用鉻層描繪抗焊層開口部的圓圖案(光罩圖案)的厚度5 mm的鹼石灰玻璃使形成鉻層側與抗焊層密合而以1000 mJ/cm²的紫外線曝光，進行DMTG顯影處理。再在80℃ 1小時、100℃ 1小時、120℃ 1小時、150℃ 3小時的條件下加熱處理，形成焊接部分開口(開口直徑200 μm)的抗焊層90(厚度20 μm)。

(14) 其次，將形成抗焊層90的基板浸漬於由氯化鎳30 g/l、次磷酸鈉10 g/l、檸檬酸鈉10 g/l構成的pH=5的無電解鍍鎳液二十分鐘，在開口部形成厚度5 μm的鍍鎳層92。再將該基

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

五、發明說明 ()

52

板在 93°C 的條件浸漬於由氰化金鉀 2 g/l、氯化銨 75 g/l、檸檬酸鈉 50 g/l、次磷酸鈉 10 g/l 構成的無電解鍍金液二十三秒鐘，藉此在鍍鎳層 92 上形成厚度 0.03 μm 的鍍金屬 94。

藉此，在上層導體電路 112 上形成包鍍鎳層 92 和鍍金屬 94 的焊錫焊接區 95，製作適合用於單面三層、兩面六層的母板的多層電路基板(參照圖 17(b))。

在如此製造的多層電路基板，可以多層化核心基板的通路孔的焊接區形狀為正圓，可以焊接區間距為 600 μm 程度，所以可密集形成通路孔，可容易達成通路孔的高密度化。而且，可增加多層化核心基板中的通路孔數，所以可充分確保多層核心基板內的導體電路和積層配線層內的導體電路的電氣連接。

此外，對於設於積層配線層最外側的焊錫焊接區 95 連接裝載包含 LSI 等半導體晶片的電子零件的封裝基板的導電性球(焊球)，所以有利於封裝基板的封裝。

(實施例 7)

在形成於按照實施例 6 製造的多層電路基板位於最外側的一方上層導體電路 112 上的焊錫焊接區 95 上形成焊錫突起 96，在形成於位於最外側的他方上層導體電路 112 上的焊錫焊接區 95 上配設 T 腳端 98 或焊錫球 100，製造適合封裝基板的多層電路基板(參照圖 8)。

在如此所製造的多層電路基板，由於透過焊錫突起 96 連接於 LSI 晶片等電子零件，該焊錫突起 96 配設於從設於積層配線層上方的抗焊層 90 開口露出的鍍金屬 94(焊錫焊接

五、發明說明 (53)

區)，透過導電性腳端98或導電性球100連接於母板上的連接端子等，該導電性腳端98或導電性球100設於從設於積層配線層下方的抗焊層90開口露出的鍍金層94(焊錫焊接區)，所以可高密度封裝電子零件。

(實施例8)

在構成多層化基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例6同樣製造多層電路基板。

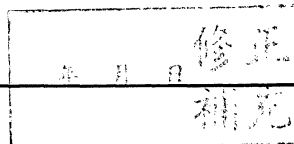
(實施例9)

藉由使厚度20 μ m的環氧樹脂薄膜熱壓接形成層間樹脂絕緣層，照射二氧化碳氣體雷射而設置直徑60 μ m的通路孔形成用開口，將包含其開口內壁面的層間樹脂絕緣層表面利用高錳酸溶液進行粗化處理，除此之外，和實施例6同樣製造多層電路基板。

最好上述環氧樹脂薄膜是和苯氧基樹脂的樹脂複合體，使粗化層形成用的粒子含有。

(實施例10)

在構成多層化核心基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例9同樣製作多層電路基板。



五、發明說明 ()

54

(實施例 11)

藉由使厚度 $20\ \mu\text{m}$ 的聚烯烴樹脂薄膜熱壓接形成層間樹脂絕緣層，照射二氧化碳氣體雷射而設置直徑 $60\ \mu\text{m}$ 的通路孔形成用開口，其後取代形成無電鍍膜，不施以粗化處理而利用濺鍍在包含開口內壁面的層間樹脂絕緣層表面形成厚度 $0.1\ \mu\text{m}$ 的銅濺鍍膜或銅-鎳濺鍍膜，除此之外，和實施例 6 同樣製造多層電路基板。

(實施例 12)

在構成多層化核心基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例 11 同樣製作多層電路基板。

(實施例 13)

(1) 進行按照實施例 1 的製程(1)~(10)的處理，製造 $L/S=75\ \mu\text{m}/75\ \mu\text{m}$ 、焊接區直徑 $250\ \mu\text{m}$ 、通路孔口徑 $150\ \mu\text{m}$ 、導體層厚度 $12\ \mu\text{m}$ 、並且絕緣層厚度 $75\ \mu\text{m}$ 的多層化核心基板 60。

(2) 其次，對於在兩面形成導體電路 40 的多層化核心基板 60 (參照圖 12(a)) 單面施以實施例 6 的製程(2)~(14)的處理，在多層化核心基板 60 單面形成積層配線層，形成露出於覆蓋其上層導體電路 112 上的抗焊層 90 的開口 91 內的包含鍍鎳層 92 和鍍金層 94 的焊錫焊接區 95。

(3) 在上述焊錫焊接區 95 上形成焊錫突起 96，在不形成積層配線層的多層化基板 60 的導體電路 40 上配設 T 腳端 98

五、發明說明 (55)

或焊錫球100，製造適合封裝基板的單面三層的多層電路基板(參照圖14(b))。

(實施例14)

在構成多層化基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例13同樣製造多層電路基板。

(實施例15)

藉由使厚度20 μ m的環氧樹脂薄膜熱壓接形成層間樹脂絕緣層，照射二氧化碳氣體雷射而設置直徑60 μ m的通路孔形成用開口，將包含其開口內壁面的層間樹脂絕緣層表面利用高錳酸溶液進行粗化處理，除此之外，和實施例13同樣製造多層電路基板。

最好上述環氧樹脂薄膜是和苯氧基樹脂的樹脂複合體，使粗化層形成用的粒子含有。

(實施例16)

在構成多層化核心基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例15同樣製作多層電路基板。

(實施例17)

藉由使厚度20 μ m的聚烯烴樹脂薄膜熱壓接形成層間樹脂

五、發明說明 (56)

絕緣層，照射二氧化碳氣體雷射而設置直徑 $60\mu\text{m}$ 的通路孔形成用開口，其後取代形成無電鍍膜，不施以粗化處理而利用濺鍍在包含開口內壁面的層間樹脂絕緣層表面形成厚度 $0.1\mu\text{m}$ 的銅濺鍍膜或銅-鎳濺鍍膜，除此之外，和實施例13同樣製造多層電路基板。

(實施例18)

在構成多層化核心基板的兩面電路基板及單面電路基板的通路孔形成用的非貫通孔充填導電性糊而形成通路孔，同時利用和形成該通路孔同一製程在通路孔上充填導電性糊而形成突起狀導體，除此之外，和實施例17同樣製作多層電路基板。

(比較例)

(1) 以由厚度 $0.8\mu\text{m}$ 的兩面鍍銅膜層疊板構成的絕緣基板為核心基板，在該核心基板用鑽孔器鑽直徑 $300\mu\text{m}$ 的貫通孔，其後施以無電鍍、電解電鍍處理而形成包含通孔的導體層，再在包含通孔的導體層全表面設置粗化層，在通孔內充填非導電性填充用填充材料，使其乾燥、硬化。

(2) 其次，去掉從通孔露出的填充材料而平坦化，在其表面施以無電鍍、電解電鍍處理賦與厚度而形成導體電路及成為覆蓋填充於通孔的填充材料的導體層的部分。

(3) 在形成導體電路及成為覆蓋填充於通孔的填充材料的導體層的部分的基板表面形成抗蝕層，蝕刻除去其抗蝕層非形成部分的電鍍膜，再剝離除去抗蝕層，形成獨立的導體電路及覆蓋填充材料的導體層。

五、發明說明 (57)

再按照和實施例 4 的 (2)~(14)同樣的製程製造多層電路基板。

關於上述實施例 1~5，調查從 LSI 晶片等電子零件到焊錫突起、BGA (球格陣列) 或 PGA (針格陣列) 的配線長、焊接區形成數及焊接區總面積的結果，與習知印刷配線板相比，在配線長度成為 $8/10 \sim 1/2$ ，焊接區形成數是 $1.5 \sim 2.0$ 倍，焊接區面積成為 $2/3 \sim 8/10$ ，可高密度配線，關於實施例 4 及 5，更確認了作為封裝基板的絕緣性提高。

關於實施例 6~18，調查從 LSI 晶片等電子零件到焊錫突起、BGA (球格陣列) 或 PGA (針格陣列) 的配線長及核心焊接區形成數的結果，與比較例相比，可使配線長縮短 $10 \sim 25\%$ ，使每單位面積 (cm^2) 的核心焊接區數增加 $10 \sim 30\%$ ，未確認到帶給電氣特性或可靠性不良影響。

產業上的利用可能性

如以上說明，根據本發明之多層電路基板，由於以單面或兩電路基板為基本結構，該單面或兩面電路基板在硬質絕緣性基材單面或兩面有導體電路，在從和導體電路形成面相反側之面由雷射照射所形成的細微開口有充填導電性物質的通路孔，藉由將這些基板適當組合層疊而一併熱壓形成的多層化基板可大幅提高基板內的配線密度，不必設置如以往的通孔，電路基板間的電氣連接透過充填通路孔可充分確保，所以可適當利用作為裝載 LSI 晶片等電子零件的封裝基板。

再者，以這種多層化基板為核心，在該多層化核心基板

五、發明說明 (58)

單面或兩面設置積層配線層的多層電路基板不但可作為封裝基板，而且可適當利用作為裝載封裝基板的母板。

在位於多層電路基板最外側的一方電路基板形成導電性突起，在位於最外側的他方電路基板配設導電性腳端或導電性球的結構適合作為封裝基板，可高密度配置做和電子零件或母板的電氣的導電性突起、導電性腳端或導電性球，所以高密度配線及電子零件的高密度封裝成為可能。此外，是也可緩和應力的構造，所以在配線也沒有翹曲，也可以確保T腳端或導電性突起的平坦性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝
訂
線

四、中文發明摘要（發明之名稱： 多層電路基板及半導體裝置)

一種多層電路基板，係透過黏接劑層層疊多數片電路基板，由一併加熱加壓所形成，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填導電性物質而形成的通路孔。所層疊的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面位於其通路孔正上方形成導電性突起，在位於最外側的他方電路基板表面位於其通路孔正上方配設導電性腳端或球。以這種多層電路基板為封裝基板，於其上裝載LSI晶片等電子零件而構成半導體裝置。此外，以這種多層電路基板為核心基板，在其兩面或單面形成積層配線層，在積層配線層最外側的導體電路表面設置焊錫突起，而在構成積層配線層他方的最外側的導體層表面配設導電性腳

日文發明摘要（發明之名稱："多層回路基板および半導体装置")

絶縁性硬質基材の片面または両面に導体回路を有し、この絶縁性硬質基材を貫通して前記導体回路に達する開口に導電性物質が充填されてなるビアホールを有する回路基板の複数枚が接着剤層を介して積層され、一括して加熱プレスされることにより形成される多層回路基板である。積層された複数の回路基板のうち、最も外側に位置する一方の回路基板の表面には、そのビアホールの直上に位置して導電性バンプが形成され、最も外側に位置する他方の回路基板の表面には、そのビアホールの直上に位置して導電性のピンまたはボールが配設されてなる。このような多層回路基板をパッケージ基板とし、その上にLSIチップ等の電子部品を搭載して半導体装置を構成する。また、このような多層回路基板をコア基板として、その両面または片面にビルドアップ配線層を形成し、ビルドアップ配線層の最も外側の導体回路の表面には、半田バン

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

四、中文發明摘要（發明之名稱：_____）

端或球，提供有利於高密度配線及電子零件高密度封裝的多層電路基板。

英文發明摘要（發明之名稱：_____）

ブを設け、またビルドアップ配線層の他方を構成する最も外側の導体層の表面には、導電性ピンまたはボールを配設して、高密度配線および電子部品の高密度実装に有利な多層回路基板を提供する。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄）

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

- 1. 一種多層電路基板，係透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填導電性物質而成的通路孔，由一併加熱加壓所形成，其特徵在於：

前述所層疊的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面形成位於上述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，在位於最外側的他方電路基板表面配設位於前述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性腳端或導電性球者。

- 2. 一種多層電路基板，係透過黏接劑層分別層疊多數片單面電路基板：在絕緣性硬質基材單面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口內有充填導電性物質而成的通路孔；及，

單面電路基板：在絕緣性硬質基材單面有導體電路，有貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口；由一併加熱加壓所形成，其特徵在於：

前述所層疊的多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面形成位於上述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，在位於最外側的他方電路基板的開口內配設電氣連接於其電路基板的導體電路的導電性腳端或球者。

- 3. 如申請專利範圍第1項之多層電路基板，其中前述多數電路基板中，在位於最外側的一方電路基板表面覆蓋其

六、申請專利範圍

導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方形成連接於從形成於其抗焊層的開口露出的導體層或通路孔之類的導電性突起，而在位於最外側的他方電路基板表面也覆蓋其導體電路而設置抗焊層，在通路孔正上方配設連接於從形成於其抗焊層的開口露出的導體層或通路孔之類的導電性腳端或導電性球。

- 4. 如申請專利範圍第1或2項之多層電路基板，其中充填於構成前述多層電路基板的各電路基板的通路孔的導電性物質是由電解電鍍處理所形成的鍍金屬層，在其鍍金屬層形成電氣連接的突起狀導體。
- 5. 如申請專利範圍第4項之多層電路基板，其中上述突起狀導體係由導電性糊所形成。
- 6. 如申請專利範圍第1或2項之多層電路基板，其中充填於構成前述多層電路基板的各電路基板的通路孔的導電性物質是由金屬粒子和熱硬化性或熱可塑性樹脂構成的導電性糊。
- 7. 如申請專利範圍第1或2項之多層電路基板，其中形成於前述各電路基板的鄰接通路孔間的距離係隨著從前述一方電路基板向他方電路基板變大般地所形成。
- 8. 一種半導體裝置，其特徵在於：包含申請專利範圍第1或2項所載之多層電路基板和電氣連接於形成於其多層電路基板最外的電路基板的導電性突起之電子零件而成者。
- 9. 如申請專利範圍第8項之半導體裝置，其中在裝載前述

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

六、申請專利範圍

電子零件的最外側電路基板周邊部配置加強條，同時在其電路基板對向的最外側其他電路基板表面電氣連接電容器片而成。

10. 一種半導體裝置，係包含

多層電路基板：透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路的開口有充填電解鍍層而成的通路孔，與其通路孔位置對應，有電氣連接於其通路孔的突起狀導體，由一併加熱加壓所形成；及，

LSI晶片等電子零件：電氣連接於位於其多層電路基板最外側的電路基板而成，其特徵在於：

在位於前述最外側的一方電路基板表面形成位於前述通路孔正上方而電氣連接於其通路孔的導電性突起，同時對於其導電性突起電氣連接前述電子零件；

在位於和裝載前述電子零件的電路基板在於相反側的最外側的電路基板表面，對於在於前述電子零件正下方的通路孔電氣連接片狀電容器者。

11. 如申請專利範圍第10項之半導體裝置，其中在裝載前述電子零件的電路基板周邊部黏接、固定加強條。

12. 一種多層電路基板，係在內層有導體電路的多層核心基板單面或兩面交互層疊層間樹脂絕緣層和導體層，並且形成以通路孔連接各導體層間的積層配線層而成，其特徵在於：

六、申請專利範圍

上述多層核心基板係透過黏接劑層層疊多數片電路基板，該電路基板在絕緣性硬質基材單面或兩面有導體電路，在貫通此絕緣性硬質基材而達到前述導體電路之孔有充填導電性物質而成的通路孔，由一併加熱加壓所形成者。

13. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中係在上述多層核心基板兩面形成上述積層配線層而成之多層電路基板，

在構成積層配線層一方的最外側導體層表面設置焊錫突起，而在構成積層配線層他方的最外側導體層表面配設導電性腳端或球。

14. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中係在上述多層核心基板兩面形成上述積層配線層而成之多層電路基板，

上述積層配線層最外側的導體層為抗焊層所覆蓋，從設於其抗焊層的開口露出的前述導體層至少一部分形成導體焊接區或連接用端子的形態。

15. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中上述導電性物質是由電解電鍍處理所形成的鍍金屬層，電氣連接於其鍍金屬層而形成突起狀導體。

16. 如申請專利範圍第15項之多層電路基板，其中上述突起狀導體係由導電性糊所形成。

17. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中上述導電性物質是由金屬粒子和熱硬化性或熱可塑性樹脂構成的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

導電性糊。

18. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中上述積層配線層的通路孔一部分位於形成於上述多層核心基板的通路孔正上方，直接連接於其通路孔。
19. 如申請專利範圍第12項之多層電路基板，其中構成上述多層核心基板的各電路基板的絕緣性基材係由以下硬質基材所形成：由玻璃布環氧樹脂基材、玻璃布必斯馬爾三氮雜苯樹脂基材、玻璃布聚苯醚樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-環氧樹脂基材、芳族聚醯胺不織布-聚醯亞胺樹脂基材所選擇的任何一種。
20. 如申請專利範圍第19項之多層電路基板，其中構成上述多層核心基板的各電路基板的絕緣性基材係由厚度 $20\sim 100\mu\text{m}$ 的玻璃布環氧樹脂基材所形成，前述充填通路孔直徑為 $50\sim 250\mu\text{m}$ 。
21. 如申請專利範圍第20項之多層電路基板，其中構成上述多層核心基板的各電路基板的通路孔係在脈衝能量 $0.5\sim 100\text{ mJ}$ 、脈衝寬度 $1\sim 100\mu\text{s}$ 、脈衝間隔 0.5 ms 以上、發射數 $1\sim 50$ 的條件，對於由照射於玻璃布環氧樹脂基材表面的二氧化碳氣體雷射所形成的開口所形成。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

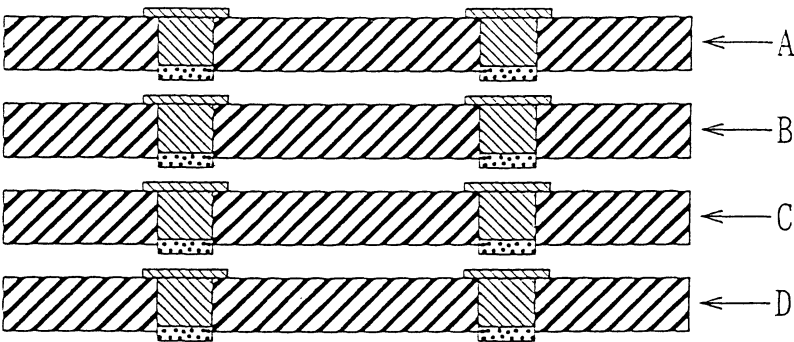


圖 1

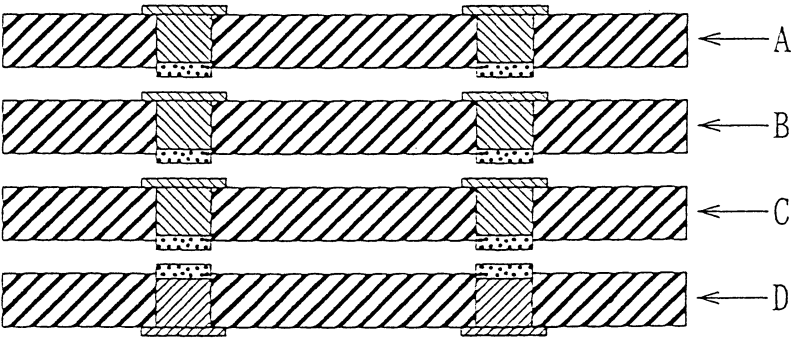


圖 2

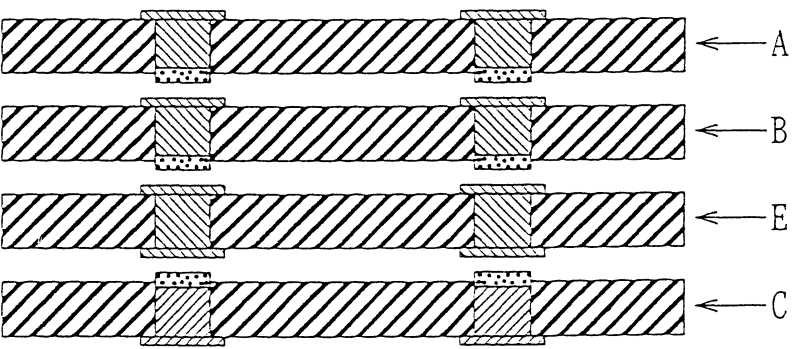


圖 3

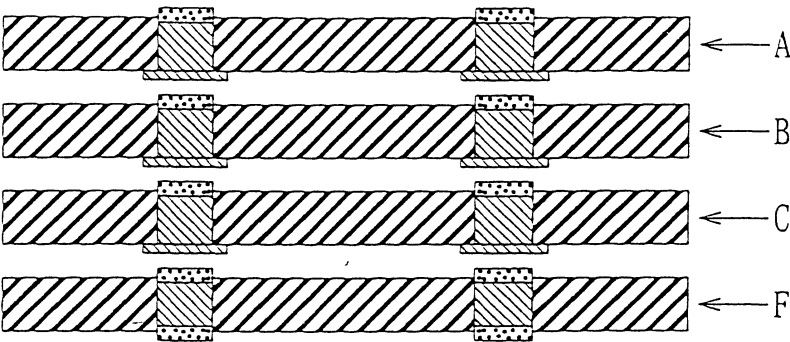


圖 4

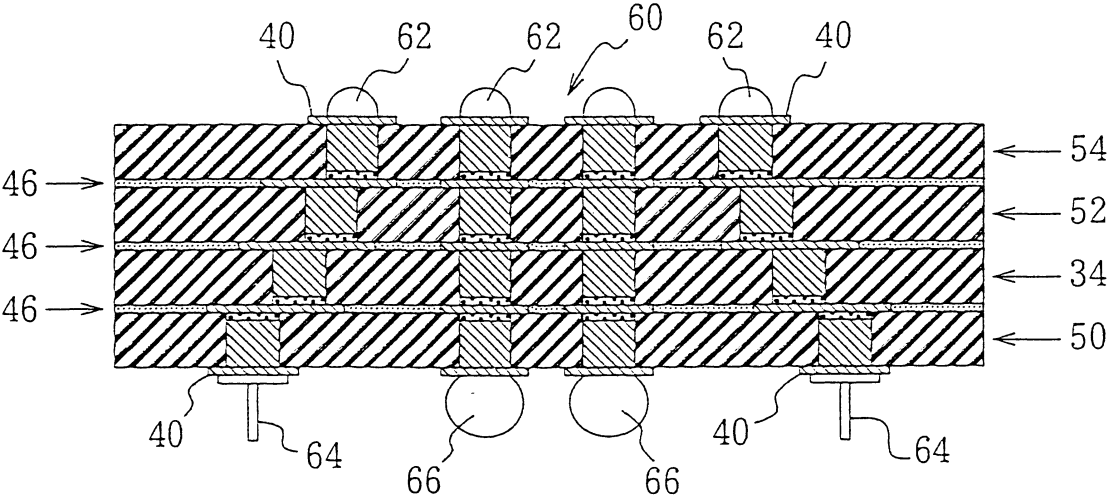


圖 7

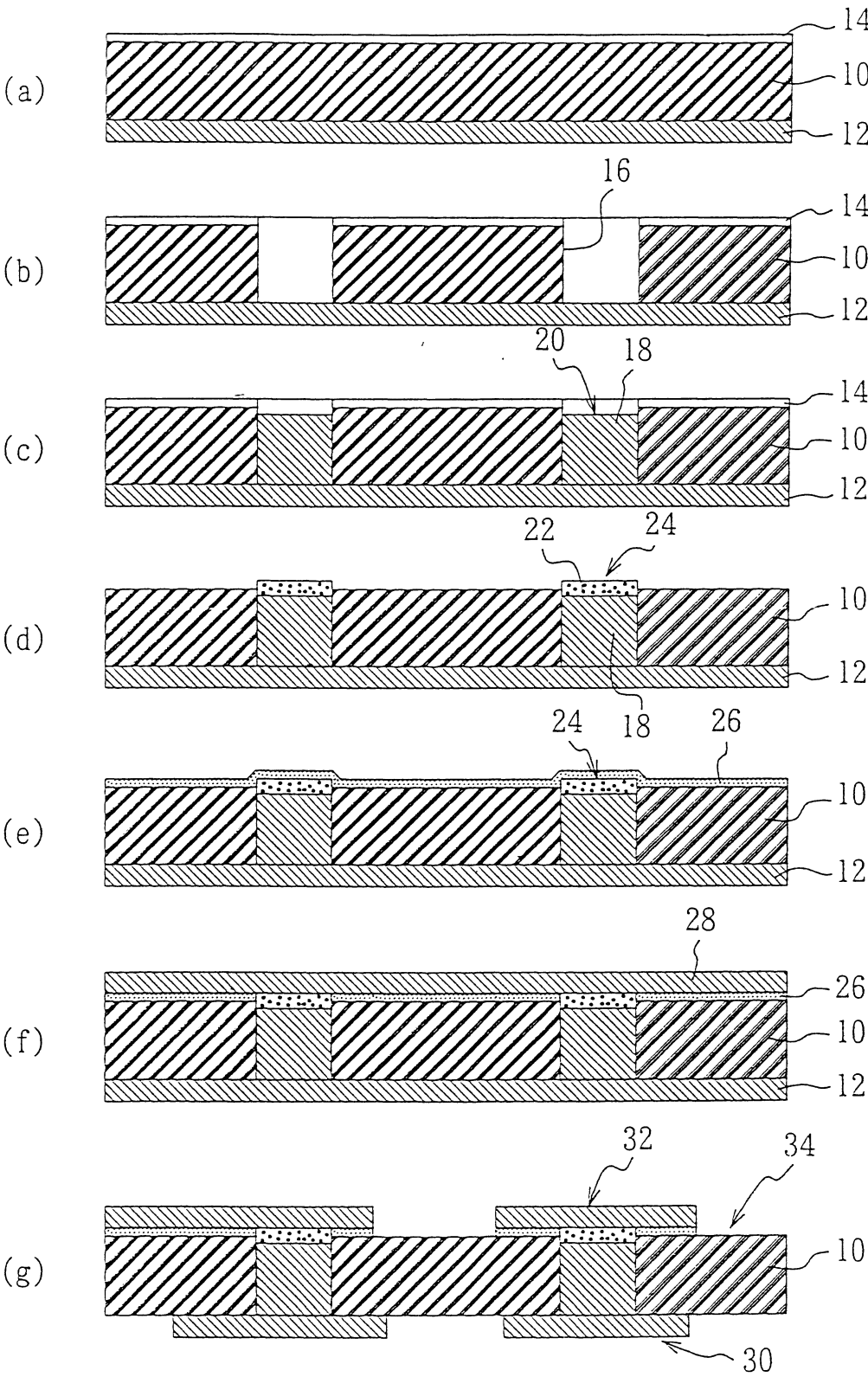


圖 5

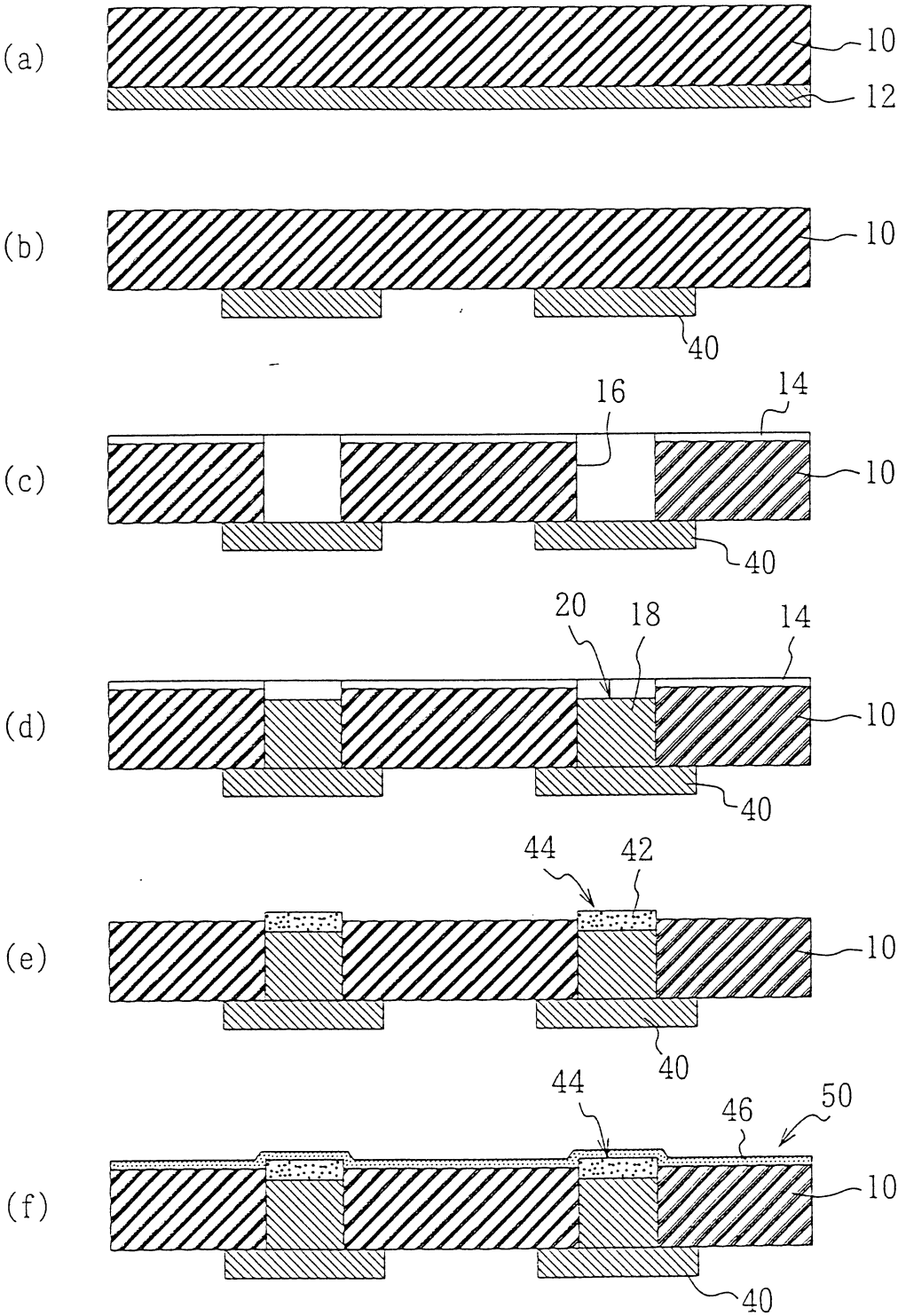


圖 6

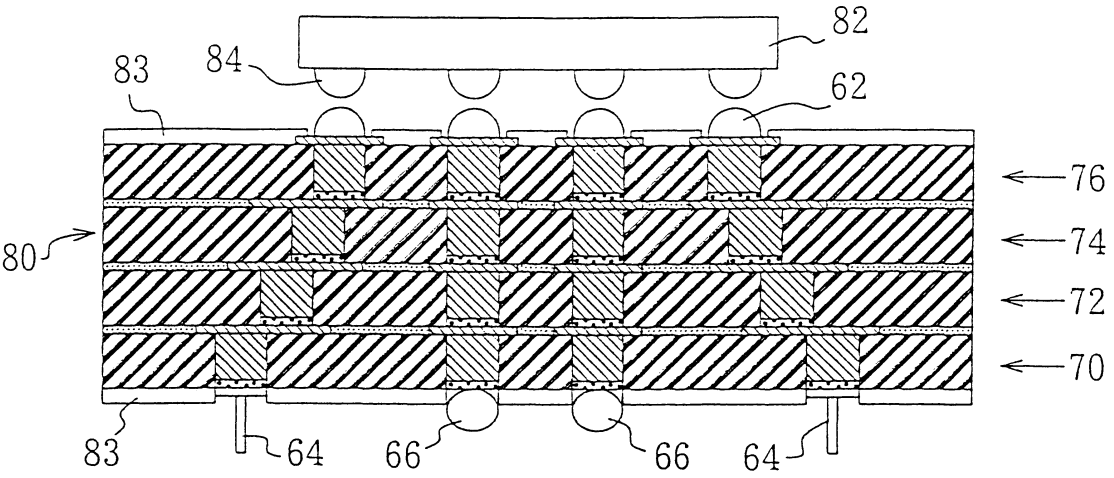


圖 8

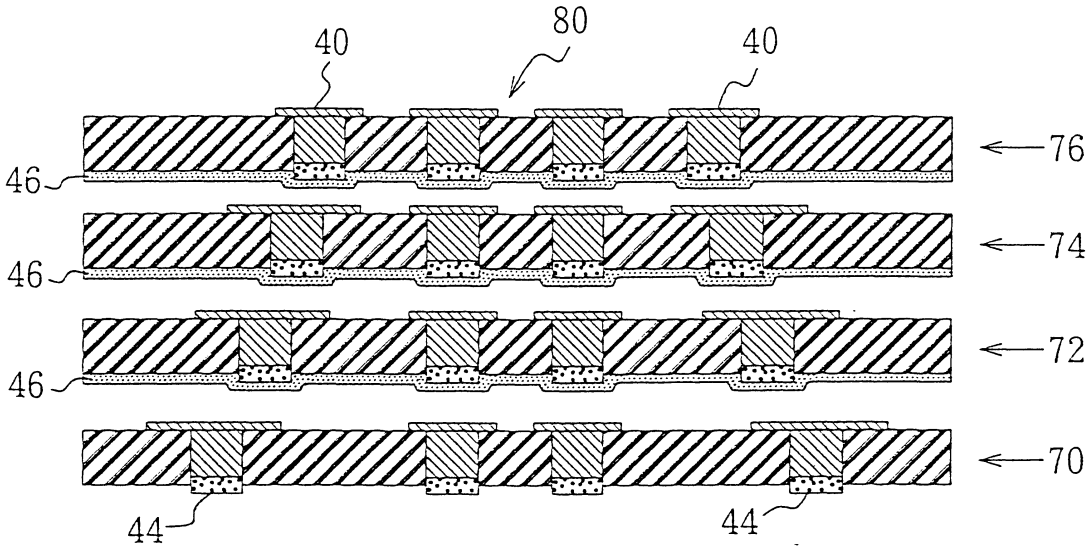


圖 9

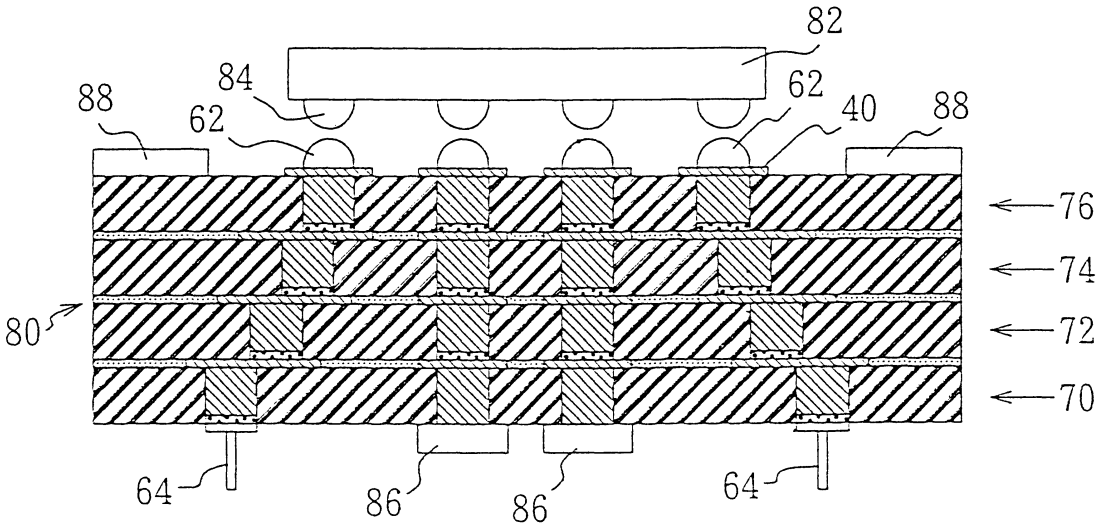


圖 10

修正
補充
91年6月

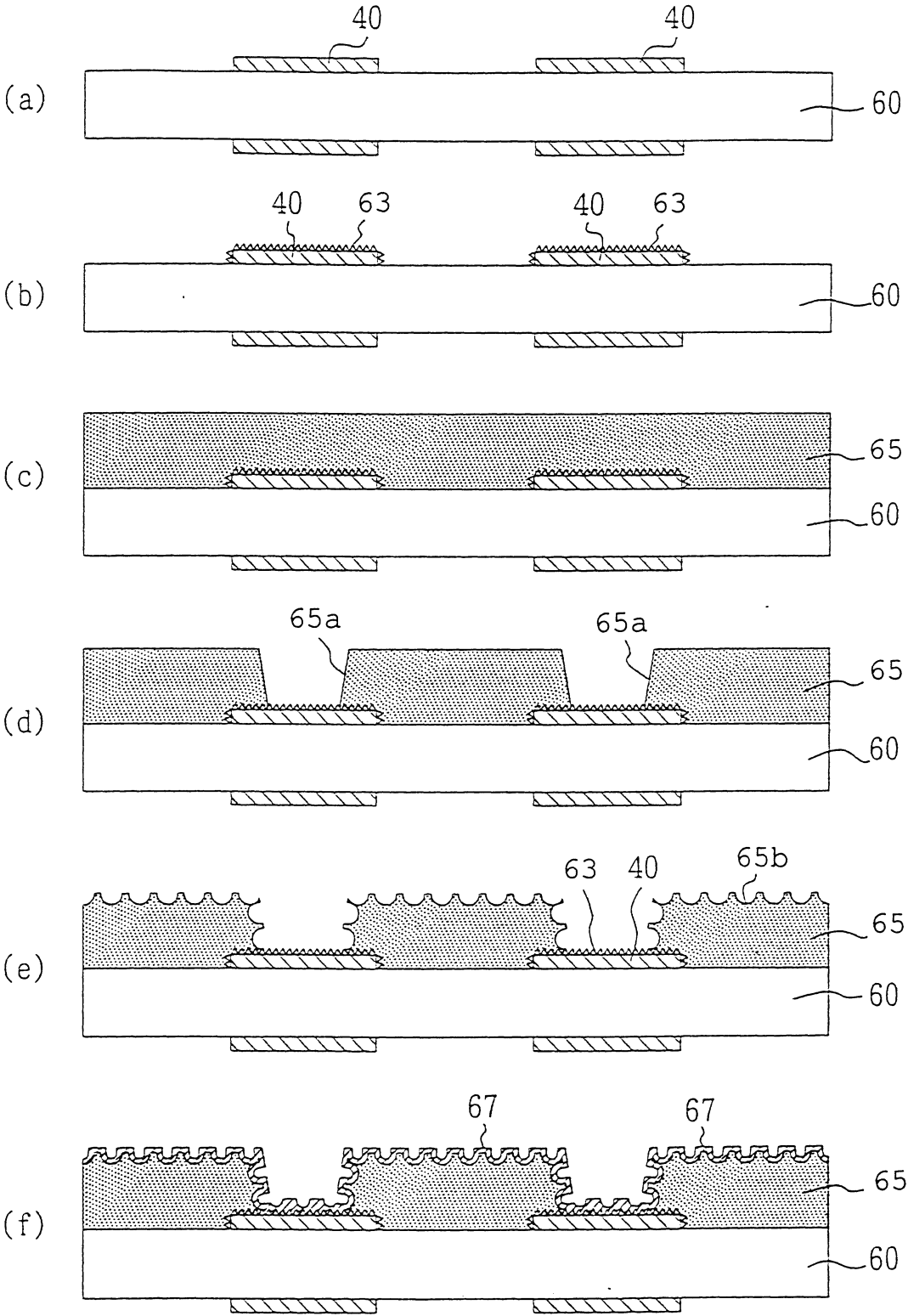


圖 12

2/6 修正
研究

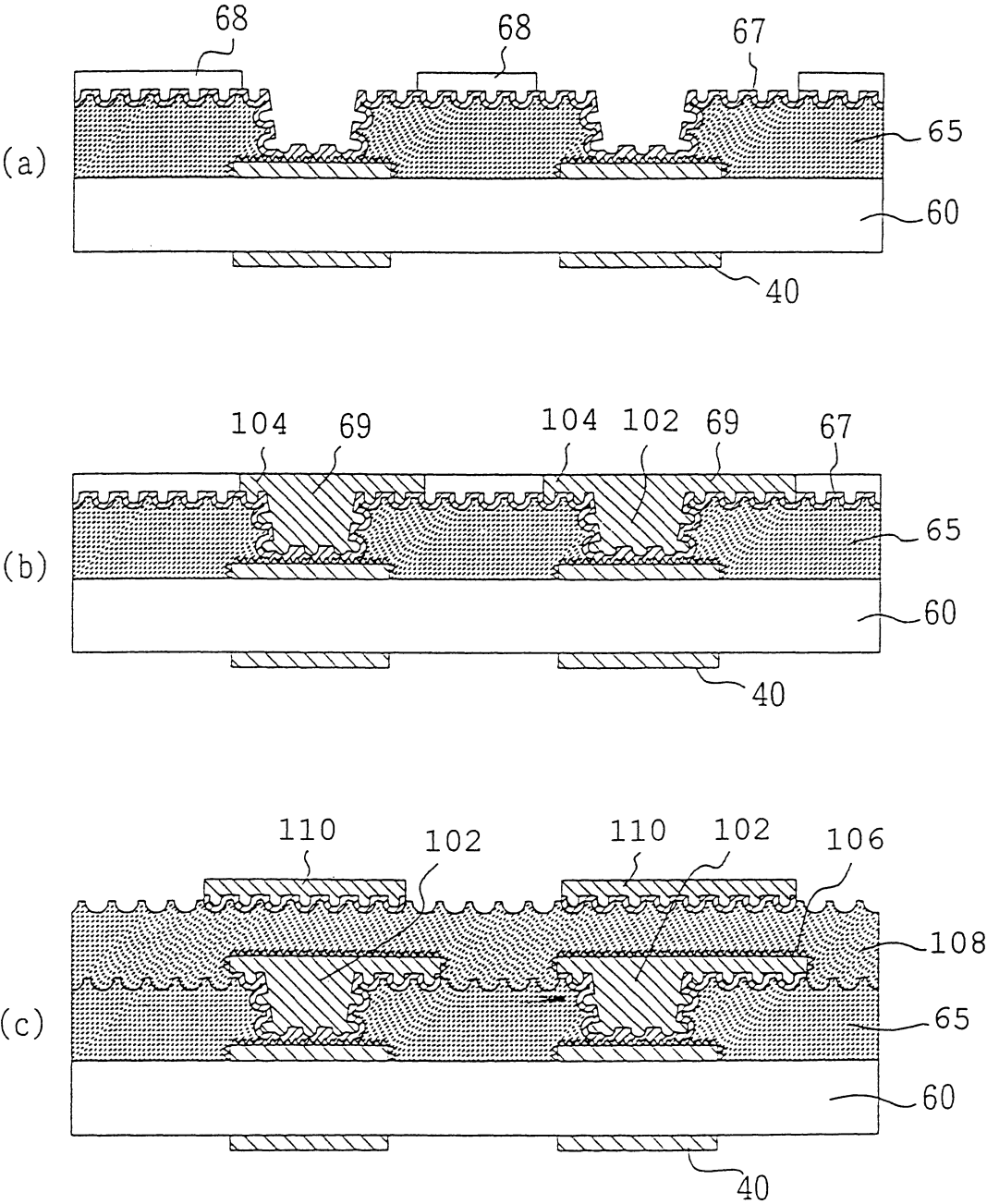
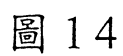


圖 13

修正
補充



修正
補充
年 月 日

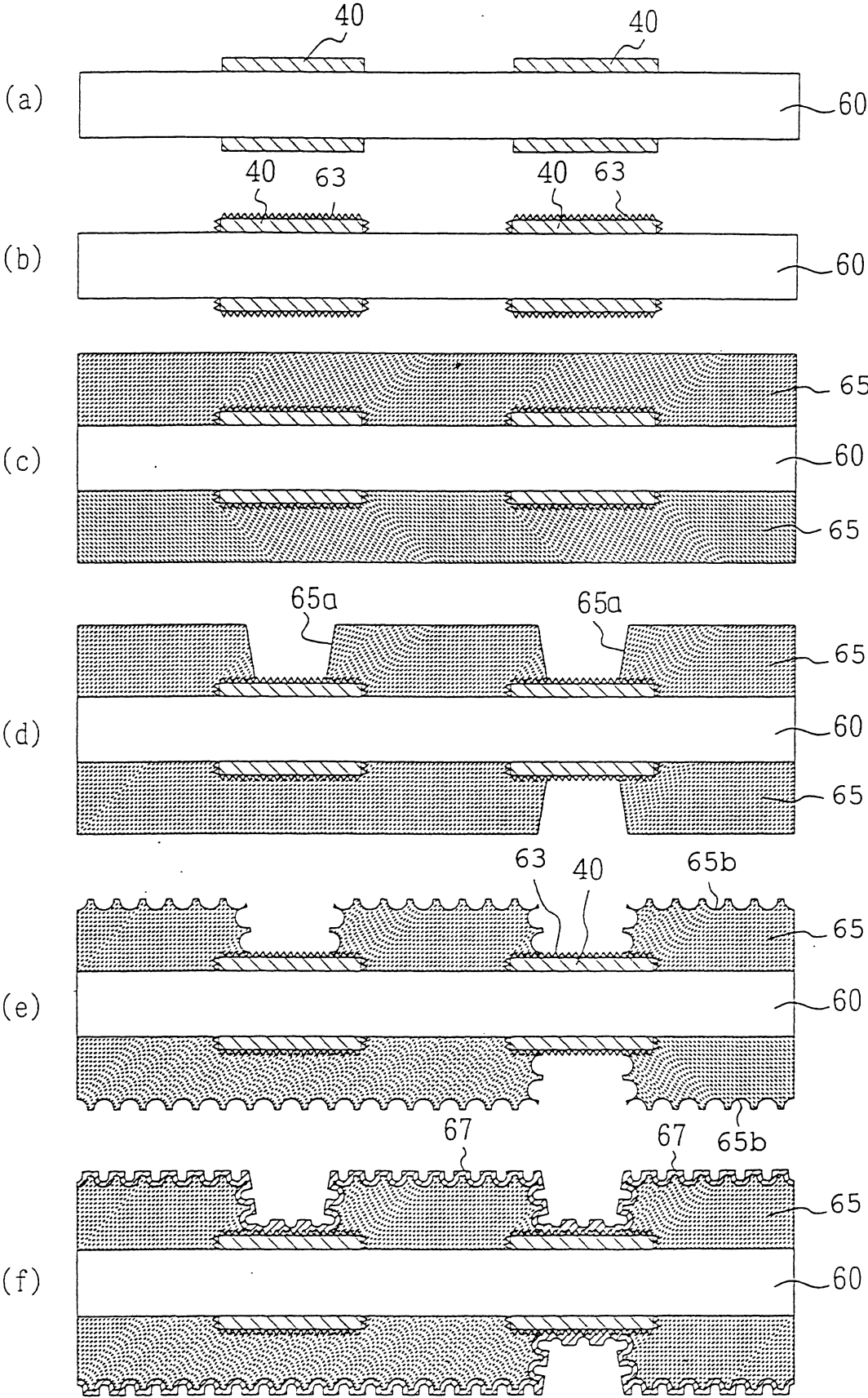


圖 15

修正
補充
年 月 日

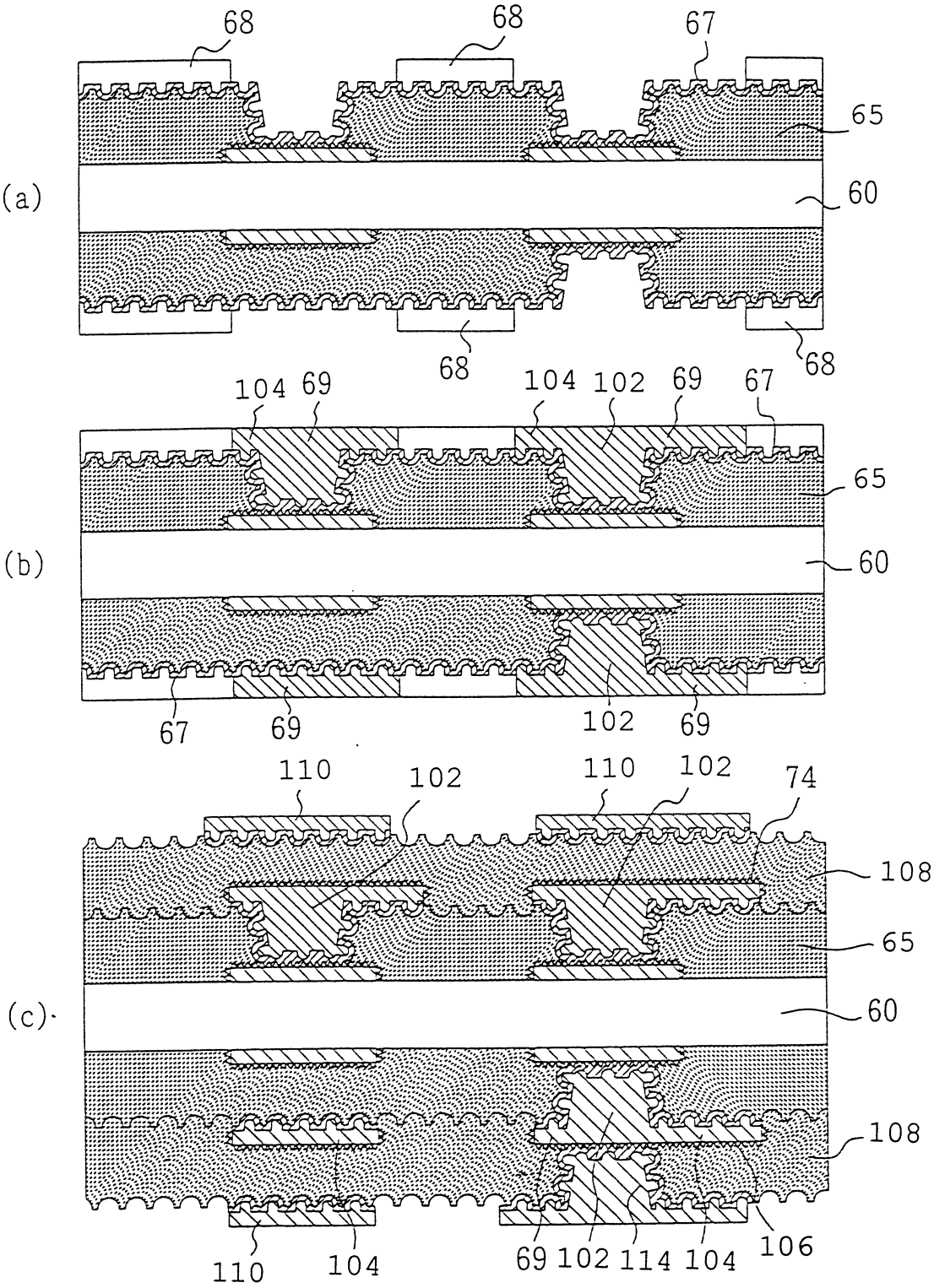


圖 16

年 月 日 修正
補充

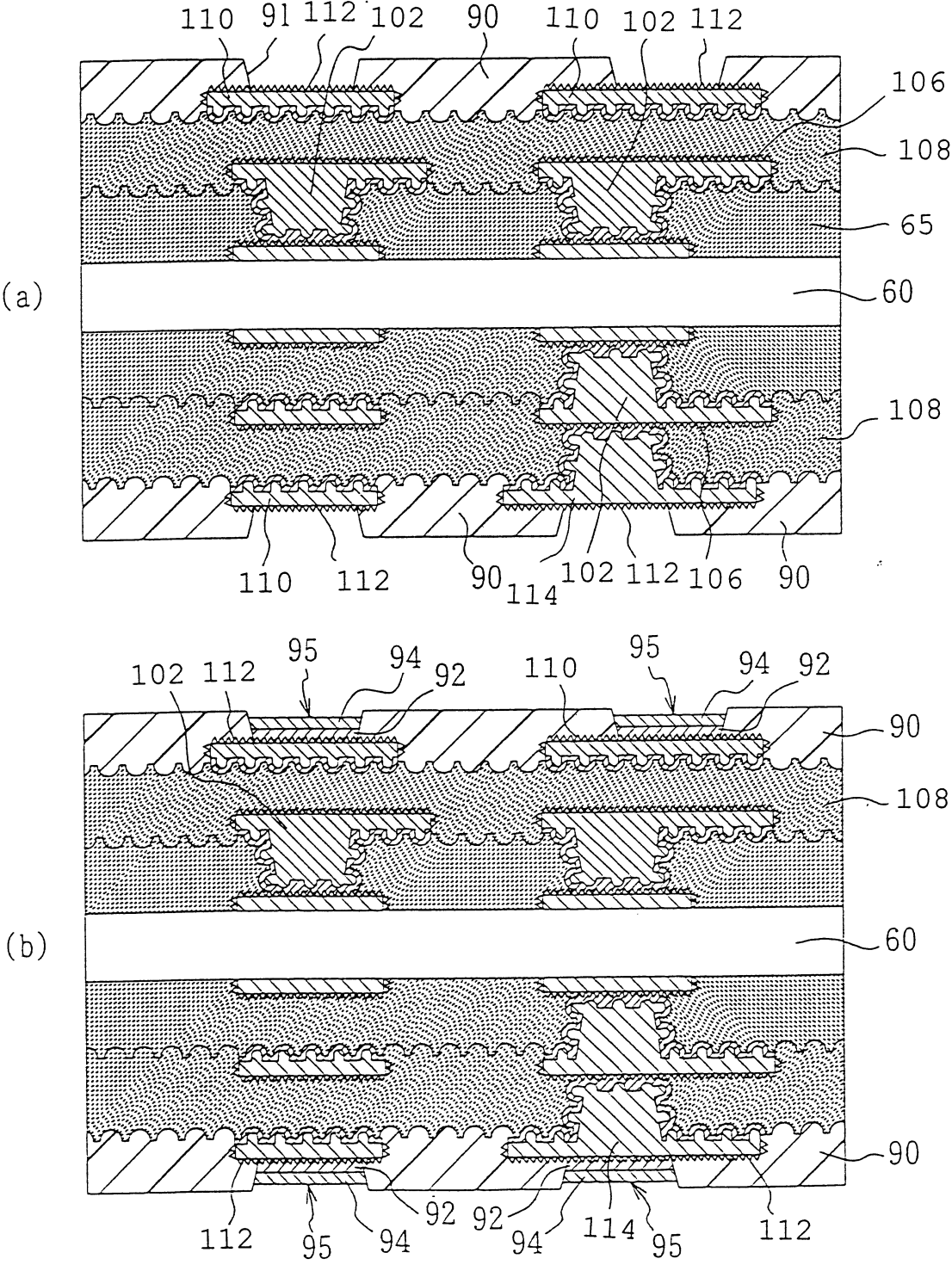


圖 17

年 月 日 修正
補充

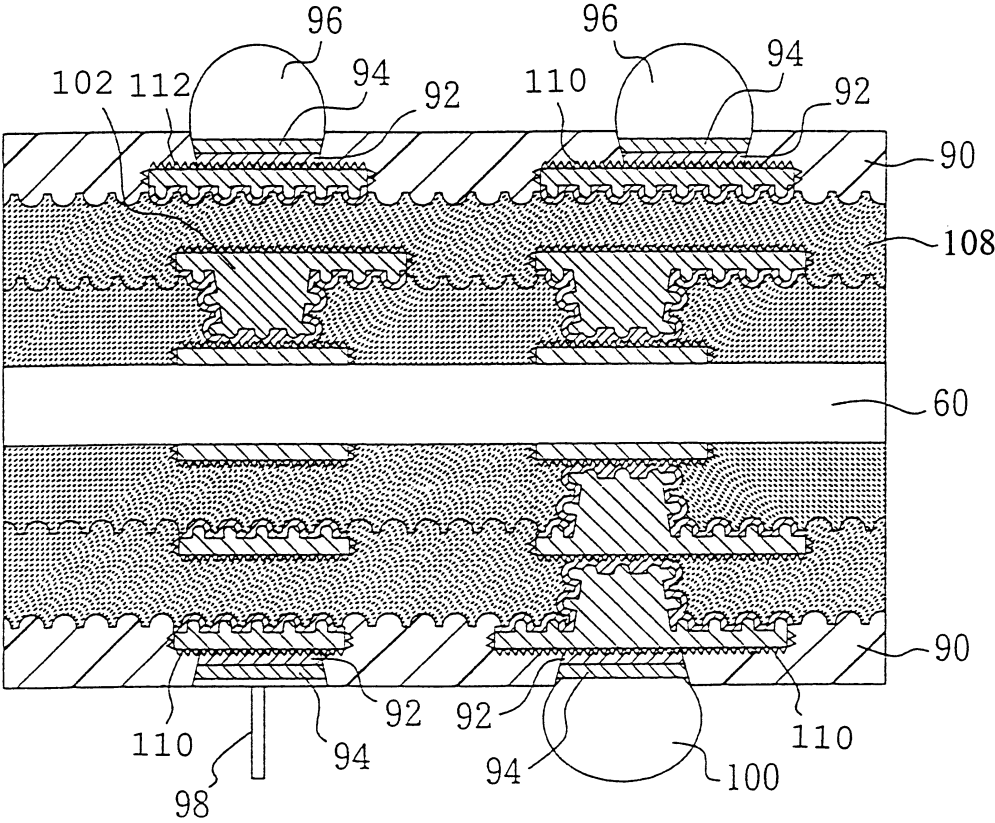


圖 18