



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號：TW 201241969 A1

(43)公開日：中華民國 101 (2012) 年 10 月 16 日

(21)申請案號：100112238

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 08 日

(51)Int. Cl. : H01L23/12 (2006.01)

H01L23/34 (2006.01)

H05K1/02 (2006.01)

(71)申請人：欣興電子股份有限公司 (中華民國) UNIMICRON TECHNOLOGY CORP. (TW)

桃園縣桃園市龜山工業區興邦路 38 號

(72)發明人：張振銓 CHANG, CHEN CHUAN (TW)

(74)代理人：陳啟桐；廖和信

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：12 項 圖式數：14 共 25 頁

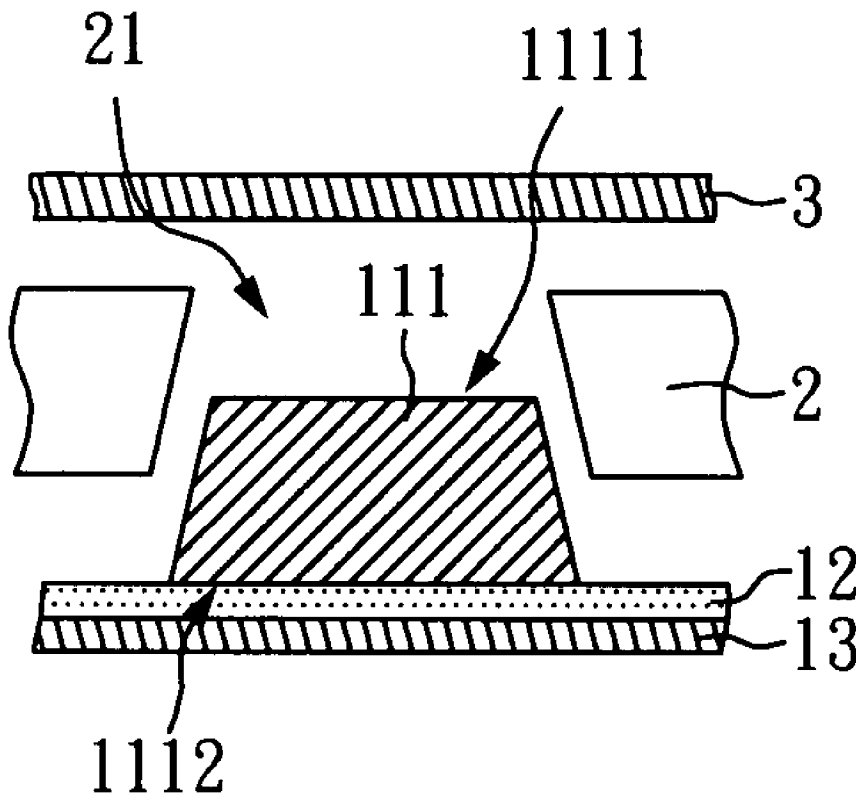
(54)名稱

散熱基板之製作方法

METHOD FOR FABRICATING HEAT DISSIPATION SUBSTRATE

(57)摘要

本發明提供一種散熱基板之製作方法，包括下列步驟：提供一基板，其中基板包括金屬層、絕緣層及第一導電層，絕緣層係位於金屬層及第一導電層之間，且金屬層之厚度大於第一導電層之厚度；移除部分金屬層，以形成金屬凸塊；提供膠合層，其中膠合層包括開口，開口係對應金屬凸塊；提供第二導電層；壓合第二導電層、膠合層及基板；於絕緣層及第一導電層形成開孔，其中開孔係位於金屬凸塊之下方；以及於開孔處形成第三導電層。



2：膠合層

3：第二導電層

12：絕緣層

13：第一導電層

21：開口

111：金屬凸塊

1111：上表面

1112：下表面

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種電路板結構之製作方法，特別是一種散熱基板之製作方法。

【先前技術】

許多晶片(chip)在運作時會產生熱能，效能越強之晶片產生之熱能可能會越高，而這些熱能會使得晶片的溫度上升，進而發生晶片過熱的情形，倘若無法迅速地將熱能排除掉時，這除了會使得晶片不能正常地運作外，也可能會導致晶片永久性的損壞之外，甚至過熱會導致在封裝材與線路板基材之熱漲程度不一致情形，使相異材質間的介面斷裂產生細縫，或直接衝擊元件與線路板間的電性連接強度，而使產品失效。

為了避免上述情形發生，目前已發展出具有散熱結構的晶片載板(chip package carrier)，以避免晶片發生過熱的情形。在一先前技術中，首先以放置之方法將散熱塊(譬如銅塊或陶瓷塊)先預貼至一銅基板上，接著將具有對應散熱塊之孔洞之絕緣基板(譬如聚丙烯)與具有散熱塊之銅基板對位結合，最後再貼上另一銅基板在絕緣基板另一面，散熱塊係穿過孔洞與另一銅基板接觸，最後進行後續加工(譬如微影及蝕刻製程)；當晶片置於銅基板上時，產生之熱能可經由散熱塊傳導至另一銅基板進行散熱。然而，在上述之作法中，每道步驟皆須進行對位，易產生誤差造成對位不易；銅塊或陶瓷塊係以機械加工成型，但加工不易且良率低；陶瓷塊之熱膨脹係數(約)與銅和絕

緣基板之熱膨脹係數相差大，若以陶瓷塊作為散熱塊，將因陶瓷塊、銅及絕緣基板在受熱膨脹時，因各自的膨脹程度不一，使散熱結構嚴重變形甚至造成分層。

在另一先前技術中，係以雷射鑽孔製程於載板上先形成複數雷射孔，並於雷射孔內填充導熱物質；當晶片置於銅基板上時，產生之熱能可經由複數雷射孔內之導熱物質傳導至另一面(譬如銅基板)進行散熱。然而，此雷射孔之直徑很小，其散熱能力沒有散熱塊佳，若以增加大量雷射孔加強散熱，則使用雷射鑽孔所需的時間與製造成本亦提高許多。

因此，有必要提供一種散熱基板之製作方法，以改善上述所存在的問題。

【發明內容】

本發明之主要目的係在提供一種散熱基板之製作方法。本發明之散熱基板之製作方法包括下列步驟：提供基板，其中基板包括金屬層、絕緣層及第一導電層，絕緣層係位於金屬層及第一導電層之間，且金屬層之厚度大於第一導電層之厚度；移除部分金屬層，以形成金屬凸塊；提供膠合層，其中膠合層包括開口，開口係對應金屬凸塊；提供第二導電層；壓合第二導電層、膠合層及基板，其中膠合層係位於第二導電層與基板之間；於絕緣層及第一導電層形成開孔，其中開孔係位於金屬凸塊之下方，並曝露出部分下表面；以及至少於開孔處形成第三導電層。

在本發明之一實施例中，金屬層之厚度實質上係介於 38 微米至 65 微米之間。在本發明之一實施例中，絕緣層之厚度

實質上係介於 5 微米至 25 微米之間。在本發明之一實施例中，第二導電層之厚度實質上係介於 10 微米至 38 微米之間。

在本發明之一實施例中，金屬凸塊包括上表面及下表面，下表面係與絕緣層接合，且下表面的面積係大於上表面的面積；其中上表面之面積與下表面之面積的比值範圍實質上係介於 25% 至 95% 之間。

【實施方式】

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉出較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

本發明之實施例之示意圖均為簡化後之示意圖，僅以示意方式說明本發明之散熱基板之製作方法，其所顯示之元件非為實際實施時之態樣，其實際實施時之元件數目、形狀及尺寸比例為一選擇性之設計，且其元件佈局型態可更為複雜。

請參考圖 1，關於依據本發明之一實施例之散熱基板之製作方法之步驟流程圖。

本發明之散熱基板之製作方法首先進行步驟 S701：提供基板。

如圖 2 所示，基板 1 包括金屬層 11、絕緣層 12 及第一導電層 13，絕緣層 12 係位於金屬層 11 及第一導電層 13 之間，且金屬層 11 之厚度大於第一導電層 13 之厚度。

在本發明之一實施例中，金屬層 11 及第一導電層 13 之材質係銅或銅合金，但本發明不以此為限；絕緣層 12 之材質係聚丙烯(polypropylene, PP)或樹脂(譬如環氧樹脂)，但本發明

不以此為限。

在本發明之一實施例中，金屬層 11 之厚度實質上係介於 38 微米至 65 微米之間，絕緣層 12 之厚度實質上係介於 5 微米至 25 微米之間，第一導電層 13 之厚度實質上係介於 10 微米至 38 微米之間，但本發明不以此為限。

在本發明之一較佳實施例中，金屬層 11 之厚度實質上係介於 40 微米至 60 微米之間，絕緣層 12 之厚度實質上係介於 8 微米至 20 微米之間，第一導電層 13 之厚度實質上係介於 12 微米至 35 微米之間。

如圖 3 所示，本發明另提供基板 1 之製作方法，首先進行步驟 S7011：提供複合板。

如圖 4 所示，複合板 1a 包括金屬薄層 15a、絕緣層 12a 及第一導電層 13a，其中絕緣層 12a 係位於金屬薄層 15a 及第一導電層 13a 之間，且金屬薄層 15a 之厚度實質上相當於第一導電層 13a 之厚度，但本發明不以此為限。在本發明之一實施例中，複合板 1a 更包括乾膜 16a，乾膜 16a 貼附在第一導電層 13a 之另一面，乾膜 16a 係用以避免之後的電鍍製程將金屬(譬如銅)電鍍至第一導電層 13a 上。

在本發明之一實施例中，金屬薄層 15a 之材質係銅或銅合金；絕緣層 12a 之材質係聚丙烯(polypropylene, PP)或樹脂，但本發明不以此為限。

接著進行步驟 S7012：使金屬薄層之厚度增加。

在本發明之一實施例中，步驟 S7012 係使用電鍍製程電鍍金屬(譬如銅)至金屬薄層 15a 上，可控制金屬薄層 15a 之厚度達到需求，最後再移除乾膜 16a；藉此，如圖 2 所示，金屬薄層 15a 增加厚度後即形成金屬層 11，複合板 1a 即為基板

1。

如圖 5 所示，本發明另提供基板 1 之製作方法，首先進行步驟 S7016：提供複合板。

如圖 6 所示，複合板 1b 包括二金屬導層 17b 及樹脂載層 18b，其中樹脂載層 18b 係位於二金屬導層 17b 之間。在本發明之另一實施例中，樹脂載層 18b 與各金屬導層 17b 之間還可以分別貼覆易剝離之薄膜（未繪示），藉此樹脂載層 18b 與各金屬導層 17b 可在後續步驟完成後，容易被一外力加以分離。

在本發明之一實施例中，金屬導層 17b 之材質係銅或銅合金；樹脂載層 18b 之材質係聚丙烯或樹脂，但本發明不以此為限。

接著進行步驟 S7017：於各金屬層外壓合複合層。

如圖 7 所示，步驟 S7017 於各金屬導層 17b 外壓合複合層 5b，其中複合層 5b 包括絕緣層 51b 及金屬薄層 52b，各絕緣層 51b 係與各金屬導層 17b 相接觸。在本發明之一實施例中，金屬薄層 52b 之材質係銅或銅合金；絕緣層 51b 之材質係聚丙烯或樹脂，但本發明不以此為限。

接著進行步驟 S7018：使各金屬薄層之厚度增加。

步驟 S7018 使用電鍍製程電鍍金屬（譬如銅）至金屬薄層 52b 上，可控制金屬薄層 52b 之厚度達到需求（圖未繪示）。

接著進行步驟 S7019：移除樹脂載層以形成二基板。

如圖 2 所示，將各金屬導層 17b 與樹脂載層 18b 分離，如此，各金屬導層 17b 即為第一導電層 13，絕緣層 51b 即為絕緣層 12，金屬薄層 52b 增加厚度後即形成金屬層 11，可同時得到二基板 1。須注意的是，當樹脂載層 18b 與各金屬導層 17b 之間分別貼覆易剝離之薄膜（未繪示）時，在分離樹脂載

層 18b 與各金屬導層 17b 時，可輕易被一外力加以分離。

請繼續參考圖 1，本發明之散熱基板之製作方法接著進行步驟 S702：移除部分金屬層，以形成金屬凸塊。

如圖 8 所示，步驟 S702 係移除部分金屬層 11，以形成金屬凸塊 111，在本發明之一實施例中，移除部分金屬層 11 的方法可包括微影與蝕刻製程。金屬凸塊 111 包括上表面 1111 及下表面 1112，下表面 1112 係與絕緣層 12 接合，且下表面 1112 的面積係大於上表面 1111 的面積。在本發明之一實施例中，上表面 1111 之面積與下表面 1112 之面積的比值範圍實質上係介於 25% 至 95% 之間，但本發明不以此為限。須注意的是，金屬凸塊 111 具有傾斜之側面，但本發明之金屬凸塊 111 之外形不以圖 8 所示為限。

本發明接著進行步驟 S703：提供膠合層。

如圖 9 所示，膠合層 2 包括開口 21，在本發明之一實施例中，膠合層 2 之材質係聚丙烯或樹脂，開口 21 之形成方法可預先由外型切割(routing)、衝壓(punching)等機械切割的方法或以雷射燒蝕而形成，但本發明不以此為限。須注意的是，開口 21 之形狀及位置係對應金屬凸塊 111。

本發明接著進行步驟 S704：提供第二導電層。

如圖 9 所示，在本發明之一實施例中，第二導電層 3 之材質係銅或銅合金，但本發明不以此為限。

本發明接著進行步驟 S705：壓合第二導電層、膠合層及基板。

請參考圖 9，步驟 S705 係依序壓合第二導電層 3、膠合層 2 及基板 1，其中膠合層 2 係位於基板 1 上，第二導電層 3 係位於膠合層 2 上，金屬凸塊 111 係與開口 21 相嵌合(如圖

10 所示)。由於金屬凸塊 111 具有傾斜之側面，即下表面 1112 的面積係大於上表面 1111 的面積，可使金屬凸塊 111 係與開口 21 順利嵌合。

本發明接著進行步驟 S706：於絕緣層及第一導電層形成開孔。

如圖 11 所示，步驟 S706 係於絕緣層 12 及第一導電層 13 形成開孔 14，其中開孔 14 係位於金屬凸塊 111 之下方，並曝露出部分金屬凸塊 111 的下表面 1112。在本發明之一實施例中，形成開孔 14 之方法可以使用雷射直接成像(Laser Direct Imaging, LDI)於絕緣層 12 及第一導電層 13 製作，但本發明不以此方法為限。

本發明最後進行步驟 S707：至少於開孔處形成第三導電層。

如圖 12 所示，步驟 S707 係在開孔 14 處形成第三導電層 4，使第三導電層 4 與第一導電層 13 電性連接，即完成本發明之散熱基板 6。在本發明之一實施例中，開孔 14 處形成第三導電層 4 之方法為電鍍製程，可直接由金屬凸塊 111 之底部起鍍，第三導電層 4 之成形範圍可視需求擴大至第一導電層 13 外或第三導電層 4 只形成在開孔 14 內(如圖 13 所示)，但本發明不以此為限。在本發明之一實施例中，第三導電層 4 之材質係銅或銅合金，但本發明不以此為限。

接下來請參考圖 14，關於本發明之散熱基板應用於晶片載板之一實施例之示意圖。

如圖 14 所示，晶片載板 8 包括發熱元件 81 及散熱基板 6，其中發熱元件 81 係置於散熱基板 6 上，發熱元件 81 係與第二導電層 3 接觸，當發熱元件 81 運作產生熱能時，熱

能可以透過第二導電層 3 及金屬凸塊 111 傳導至第三導電層 4，第三導電層 4 處可與冷卻機構相接以作為散熱端，如此，發熱元件 6 所產生之熱能可有效地經由散熱基板 6 排至散熱端。在本發明之一實施例中，發熱元件 81 係發光二極體 (Light-Emitting Diode, LED) 模組，但本發明不以此為限；舉例來說，發熱元件 81 亦可為其他晶片、晶片封裝體或被動元件(例如電容、電感及電阻)。

藉由本發明之散熱基板之製作方法，除了不用如先前技術中須預先對散熱塊機械加工，減少對散熱塊之加工成本外，本發明僅在步驟 S705 時需要定位，減少在先前技術中因多次定位可能造成之對位良率下降之缺失。

綜上所陳，本發明無論就目的、手段及功效，在在均顯示其迥異於習知技術之特徵，懇請 貴審查委員明察，早日賜准專利，俾嘉惠社會，實感德便。惟應注意的是，上述諸多實施例僅係為了便於說明而舉例而已，本發明所主張之權利範圍自應以申請專利範圍所述為準，而非僅限於上述實施例。

【圖式簡單說明】

圖 1 係關於本發明之散熱基板之製作方法之一實施例之步驟流程圖。

圖 2 係關於本發明之散熱基板之製作方法之一實施例之示意圖。

圖 3 係關於本發明之基板之製作方法之一實施例之步驟流程圖。

圖 4 係關於本發明之基板之製作方法之一實施例之示意圖。

圖 5 係關於本發明之基板之製作方法之另一實施例之步驟流

程圖。

圖 6 至圖 7 係關於本發明之基板之製作方法之另一實施例之示意圖。

圖 8 至圖 13 係關於本發明之散熱基板之製作方法之一實施例之示意圖。

圖 14 係關於本發明之散熱基板應用於晶片載板之一實施例之示意圖。

【主要元件符號說明】

基板 1

複合板 1a、1b

金屬層 11

金屬凸塊 111

上表面 1111

下表面 1112

絕緣層 12、51b

第一導電層 13、13a

金屬薄層 15a、52b

乾膜 16a

金屬導層 17b

樹脂載層 18b

開孔 14

膠合層 2

開口 21

第二導電層 3

第三導電層 4

201241969

複合層 5b

散熱基板 6

晶片載板 8

發熱元件 81

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：100112778

※申請日：100.4.08

※IPC 分類：

H01L 23/12
H01L 23/34
H05K 1/02

(2006.01)
(2006.01)
(2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

散熱基板之製作方法/METHOD FOR FABRICATING
HEAT DISSIPATION SUBSTRATE

二、中文發明摘要：

本發明提供一種散熱基板之製作方法，包括下列步驟：提供一基板，其中基板包括金屬層、絕緣層及第一導電層，絕緣層係位於金屬層及第一導電層之間，且金屬層之厚度大於第一導電層之厚度；移除部分金屬層，以形成金屬凸塊；提供膠合層，其中膠合層包括開口，開口係對應金屬凸塊；提供第二導電層；壓合第二導電層、膠合層及基板；於絕緣層及第一導電層形成開孔，其中開孔係位於金屬凸塊之下方；以及於開孔處形成第三導電層。

三、英文發明摘要：

A method for fabricating a heat dissipation substrate is disclosed. The method includes the steps of: providing a substrate, wherein the substrate includes a metal layer, an insulation layer and a first conductive layer, the insulation layer is positioned between the metal layer and the first conductive layer, and the metal layer is thicker than the first conductive layer; removing the partial metal layer for forming a metal bulk; providing an adhesive layer, wherein the adhesive layer includes an opening, and the opening is corresponding to the metal bulk; providing a second conductive layer; laminating the second conductive layer, the

201241969

adhesive layer and the substrate; forming a hole in the insulation layer and the first conductive layer, wherein the hole is positioned under the metal bulk; forming a third conductive layer in the hole.

七、申請專利範圍：

1. 一種散熱基板之製作方法，包括下列步驟：

提供一基板，其中該基板包括一金屬層、一絕緣層及一第一導電層，該絕緣層係位於該金屬層及該第一導電層之間，且該金屬層之厚度大於該第一導電層之厚度；

移除部分該金屬層，以形成一金屬凸塊；

提供一膠合層，其中該膠合層包括一開口，該開口係對應該金屬凸塊；

提供一第二導電層；

壓合該第二導電層、該膠合層及該基板，其中該膠合層係位於該基板上，該第二導電層係位於該膠合層上；

於該絕緣層及該第一導電層形成一開孔，其中該開孔係位於該金屬凸塊之下方；以及

至少於該開孔處形成一第三導電層。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中在提供該基板之步驟中，更包括下列步驟：

提供一複合板，其中該複合板包括一金屬薄層、該絕緣層及該第一導電層，其中該絕緣層係位於該金屬薄層及該第一導電層之間；以及

使該金屬薄層之厚度增加以形成該金屬層，且該複合板形成該基板。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中在提供該基板之步驟中，更包括下列步驟：

提供一複合板，其中該複合板包括二金屬導層及一樹脂載層，其中該樹脂載層係位於各該金屬導層之間；

於各該金屬導層外壓合一複合層，其中該複合層包括一絕緣層

及一金屬薄層，各該絕緣層分別配置於各該金屬導層與各該金屬薄層之間；

增加各該金屬薄層之厚度；以及

移除該樹脂載層以形成該二基板，其中該金屬導層形成該第一導電層，該增加厚度的金屬薄層即形成該金屬層。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中該金屬層之厚度實質上係介於 38 微米至 65 微米之間。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中該絕緣層之厚度實質上係介於 5 微米至 25 微米之間。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中該第一導電層之厚度實質上係介於 10 微米至 38 微米之間。
7. 如申請專利範圍第 1、2、3 或 5 項所述之散熱基板之製作方法，其中該絕緣層之材質包括聚丙烯或樹脂。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中該膠合層之材質包括聚丙烯或樹脂。
9. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中該金屬凸塊包括一上表面及一下表面，該下表面係與該絕緣層接合，且該下表面的面積係大於該上表面的面積。
10. 如申請專利範圍第 9 項所述之散熱基板之製作方法，其中該上表面之面積與該下表面之面積的比值範圍實質上係介於 25% 至 95% 之間。
11. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中移除部分該金屬層之方法包括微影與蝕刻製程。
12. 如申請專利範圍第 1 項所述之散熱基板之製作方法，其中於該開孔處形成該第三導電層之方法包括化學鍍製程或電鍍製程。

201241969

八、圖式：

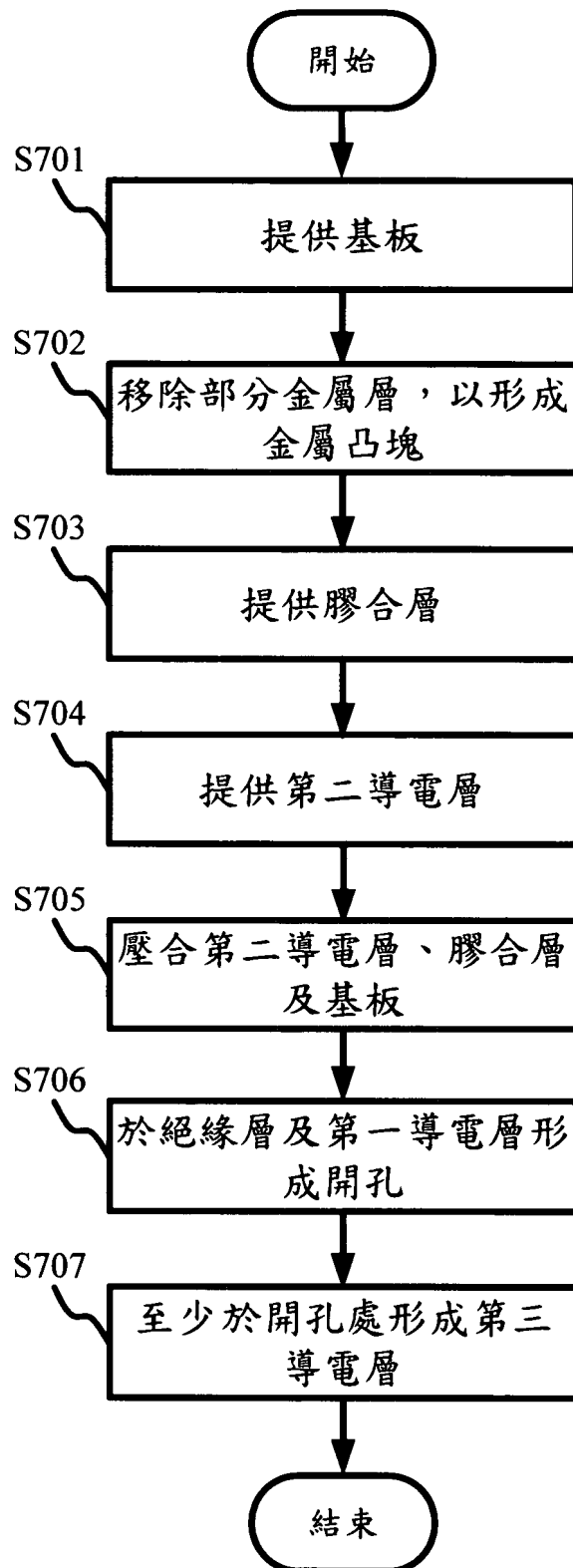


圖1

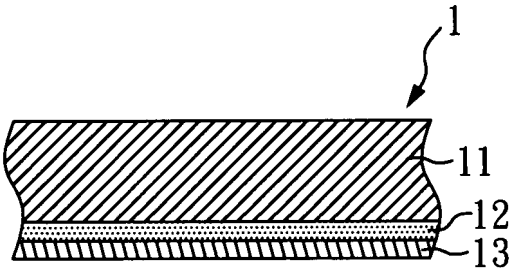


圖2

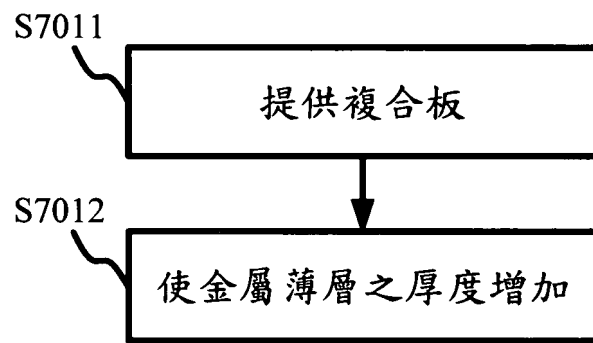


圖3

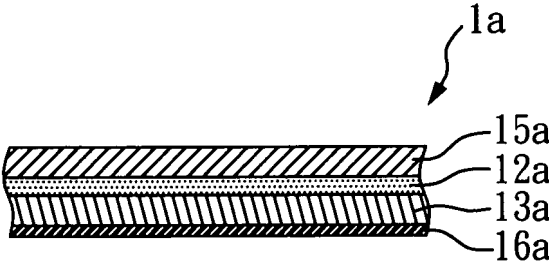


圖4

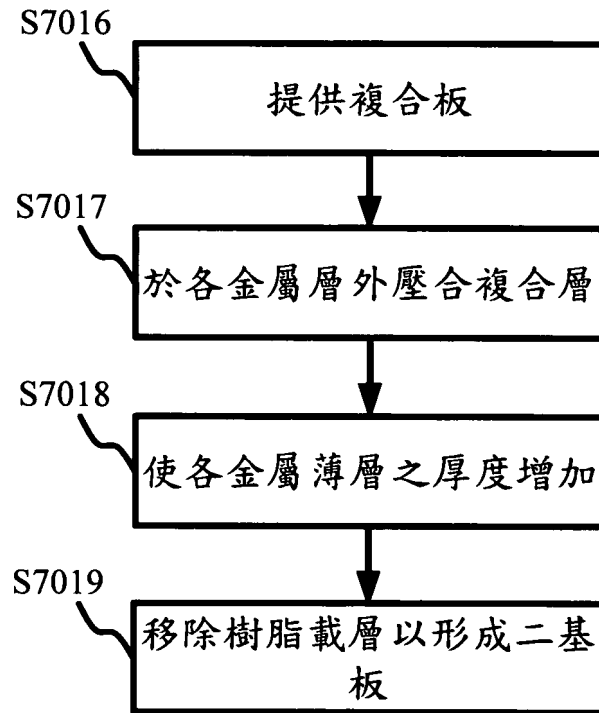


圖5

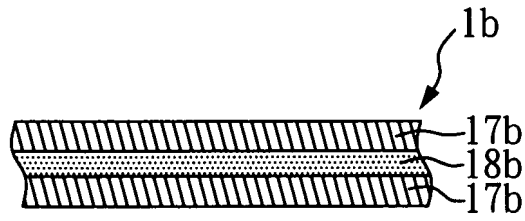


圖6

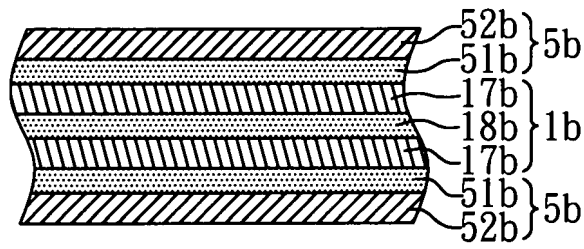


圖7

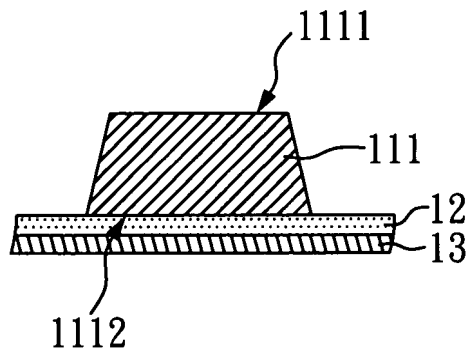


圖8

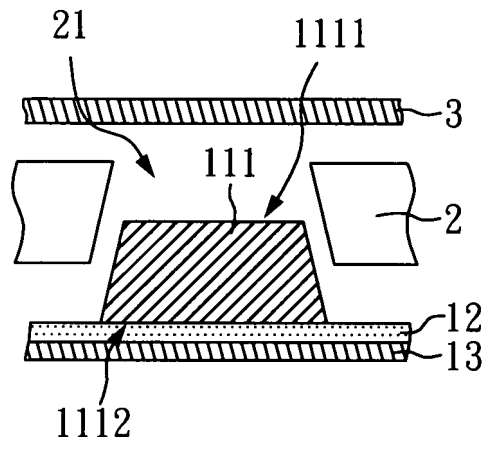


圖9

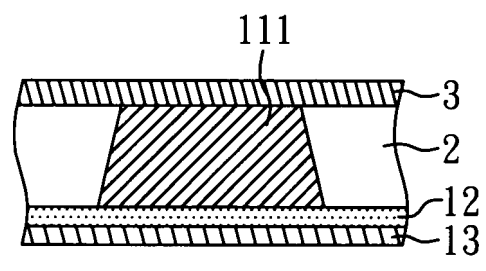


圖10

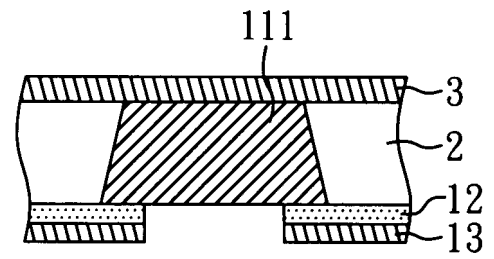


圖11

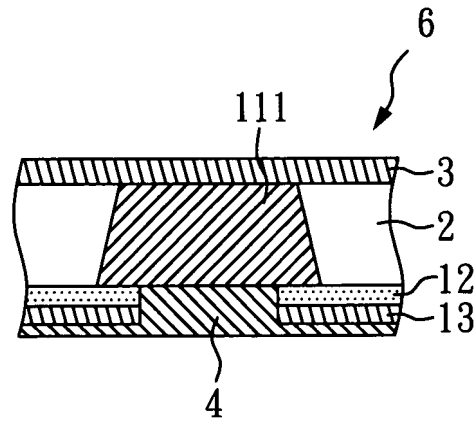


圖12

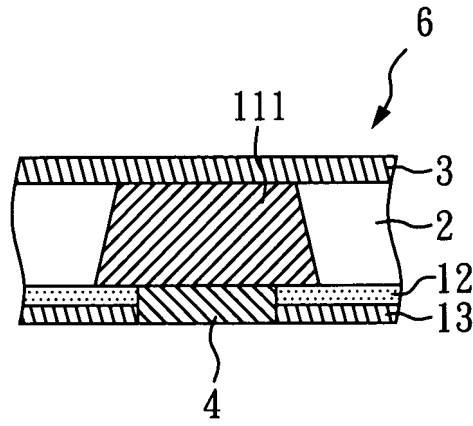


圖13

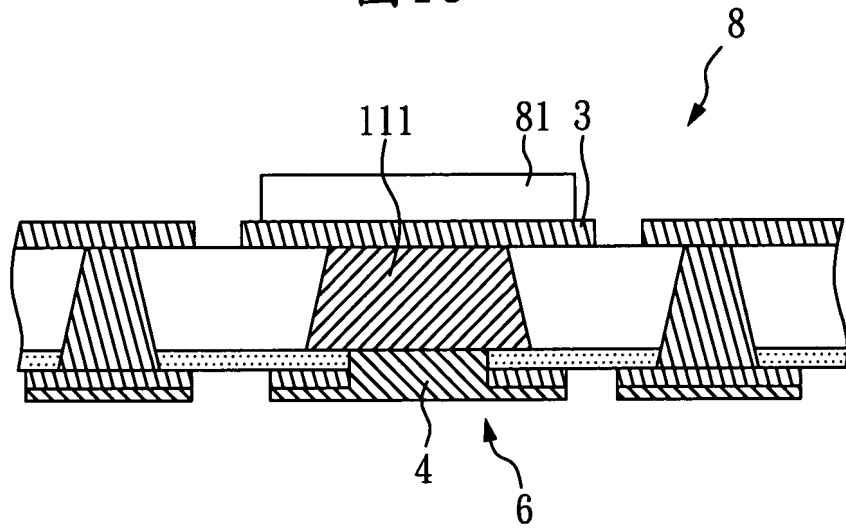


圖14

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(9)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

金屬凸塊 111

上表面 1111

下表面 1112

絕緣層 12

第一導電層 13

膠合層 2

開口 21

第二導電層 3

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

無。