



(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 201124023 A1

(43)公開日：中華民國 100 (2011) 年 07 月 01 日

(21)申請案號：098146173

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 12 月 31 日

(51)Int. Cl. : **H05K3/42 (2006.01)**

(71)申請人：大毅科技股份有限公司 (中華民國) (TW)

桃園縣蘆竹鄉南山路 2 段 470 巷 26 號

(72)發明人：曹茂松 (TW)；陳文生 (TW)；葉人彰 (TW)；黃成財 (TW)；楊士賢 (TW)

(74)代理人：鄭再欽

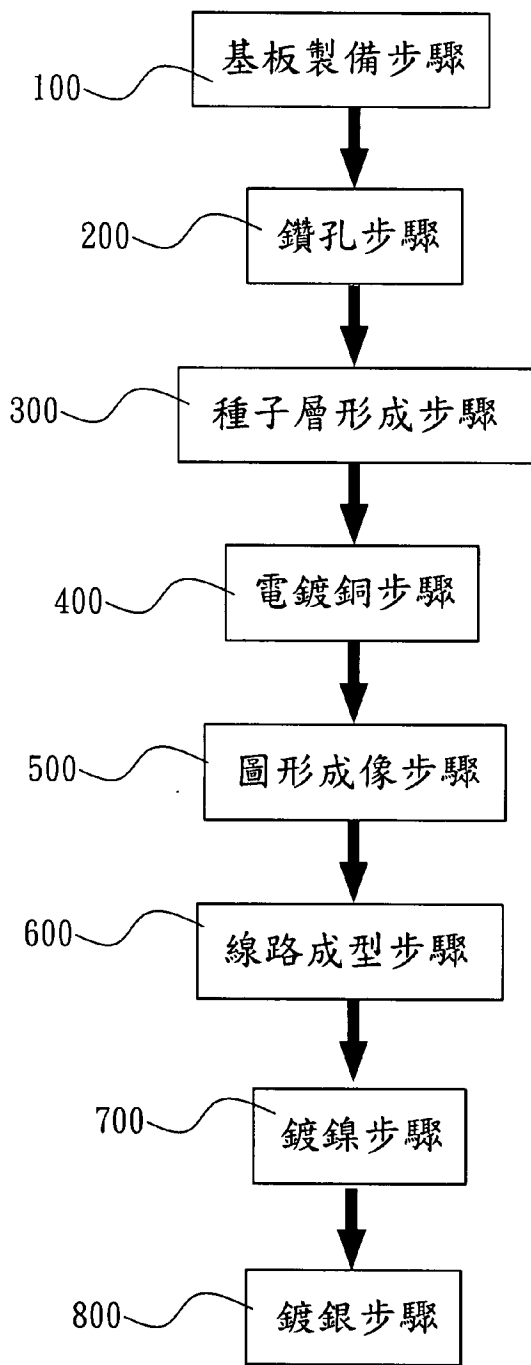
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：9 項 圖式數：8 共 33 頁

(54)名稱

陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法

(57)摘要

一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其形成步驟包括：製作基板步驟；鑽孔步驟；印刷銀膠填孔步驟；濺鍍步驟；電鍍銅步驟；光阻層形成步驟；曝光步驟；顯影步驟；蝕刻步驟；光阻層去除步驟；線路成型步驟；鍍鎳 / 濺鍍步驟；鍍銀步驟；藉由前述形成步驟，可製得具有理想導熱效率、低成本及物理性穩定優點之導電插。



- 100：基板製備步驟
- 200：鑽孔步驟
- 300：種子層形成步驟
- 400：電鍍銅步驟
- 500：圖形成像步驟
- 600：線路成型步驟
- 700：鍍鎳步驟
- 800：鍍銀步驟

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，尤指一種可製得具有理想導熱效率、低成本及物理性穩定優點之導電插孔的形成方法。

【先前技術】

由於電子產業的快速發達，電路板上的電路密度越來越高，也造成在使用時電路板所積聚的廢熱越來越不易散除。而現今電路板在功能的要求上有輕巧化的趨勢，使得電路板往往都裝設於狹小的密閉空間中，而運作過程所產生的廢熱無法散發出去的結果，不僅會影響電路的運作品質，更會縮減相關元件的使用壽命。

習知者，係於一金屬散熱片上設置導熱粘著樹脂，導熱粘著樹脂之上再設置複數銅導線，然後將發熱元件設置在複數銅導線之上。高發熱元件工作時產生的熱藉由導熱粘著樹脂傳導至金屬散熱板，再經由金屬散熱板進行散熱。

惟，若要仰賴數個散熱元件來協助散熱，不僅會增加基板的密度空間，更會增加散熱的不良性，也增加基板的負擔。

而且，一般生產氧化鋁基板，面臨的最大困難點是導電插孔孔洞填充的問題，當孔徑過大要填滿時線

路也會隨之增厚；當孔徑過小時，電鍍液無法滲入孔洞進行電鍍，造成業者相當的困擾。

有鑑於此，發明人乃著手進行研究改良，經長期研究、測試，終於開發完成本發明。

【發明內容】

因此，本發明旨在提供一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，係使陶瓷散熱基板具有良好散熱性能，而且形成在基板上的導電插孔具有良好導電性者。

依本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其形成步驟包括：製作基板步驟、鑽孔步驟、印刷銀膠填孔步驟、濺鍍步驟、電鍍銅步驟、製作光阻層步驟、曝光步驟、顯影步驟、蝕刻步驟、光阻層去除步驟、線路成型步驟、鍍鎳/濺鍍步驟和鍍銀步驟等步驟所製成，製得具有理想導熱效率、低成本及物理性穩定優點之具導電插孔的氧化鋁基板。

依本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，進一步可蝕刻出較為精細不變型的線路，而且能省除大量的銅蝕刻步驟，為本發明之次一目的。

依本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，可有效控制導電插孔孔洞的大小，並且，本案選用較為低廉且熱導係數高的氧化鋁基板，因此在成本效應及散熱功效上都能達到一定程度的功效；後續會

導入超高導熱係數之氮化鋁基板，以便在更小體積下達到更好的散熱效果。就導電效率而言，插孔能成功填入銅進行導電，因此沒有導電效率不佳的問題，並可增加導熱效率的功能，為本發明之再一目的。

依本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，尤其可適用於產生高熱之電子元件(例如高亮度LED)，為本發明之又一目的。

依本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，又可分無導線和有導線。其中，無導線，為了使其導電而進行電鍍，當線路成型後試片互相不導通，所以要先鍍銅膜於試片上再蝕刻出線路，此種方式線路較為精準不變形。有導線，則是蝕刻出線路後還有導線可以導通，因此，可以先蝕刻線路後再電鍍銅，此種方式可節省蝕刻厚銅膜的步驟，為本發明之又一目的。

至於本發明之詳細構造、應用原理、作用與功效，則請參照下列依附圖所作之說明即可得到完全的了解。

【實施方式】

本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，可分為有導線與無導線兩種實施方式。無導線之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其形成步驟如第 1、2 圖所示，包括：

基板製備步驟 100：選用氧化鋁基板或氮化鋁基板作為主要基板 1，於基板 1 表面上形成數個切割道 11(如第 3A 圖所示)；

鑽孔步驟 200：以雷射鑽孔技術，於基板 1 上預定導電孔位置進行鑽孔以形成孔洞 21(如第 3B 圖所示)。由於雷射鑽孔技術是利用材料對雷射光吸收增加溫度而氣化，因此可對超高硬度的材料進行鑽孔，而且，因為雷射線寬可以極細，所以可鑽出具較小孔徑而較高精密度的孔洞。此利用先進且精密的雷射蝕刻方式進行微小孔洞鑽孔，具有提高精準度、減少對堅硬基板鑽孔的損壞、鑽出較小孔徑以及較快的鑽孔速度等優點；

種子層形成步驟 300：可選擇印刷填孔步驟 301 或濺鍍步驟 302 形成種子層 303(如第 3C 圖所示)。其中：

印刷填孔步驟 301：係將銀膠、銅膠或碳墨等導電膠印刷於基板 1 上，使其填入孔洞 21 之中；

濺鍍步驟 302：係濺鍍鎳銅錳、鎳鉻、鈦鎢或鎳銅等合金於基板 1 上，以增加電鍍銅與氧化鋁基板間的黏著；若使用鎳銅錳與鎳銅，則選用氯化鐵或過硫酸鈉蝕刻，鈦則使用雙氧水蝕刻；

電鍍銅步驟 400：藉由電鍍銅層 4 以增厚種子層 300；

圖形成像步驟 500：係於基板 1 上形成線路圖形，其包括光阻層形成步驟 501、曝光步驟 502、顯影步驟 503、蝕刻步驟 504 和光阻層去除步驟 505。其中，

光阻層形成步驟 501：係在基板 1 上欲形成線路的一面貼附乾膜，以保護線路不被蝕刻；光阻可使用溼式正型光阻液體溶液，藉旋鍍法使之被覆於氧化鋁基板之上；或者，亦可使用負型光阻薄膜經熱壓而形成之光阻

曝光步驟 502：將線路製成正版光罩後，先行定位及平貼於貼好乾膜的基板上，經曝光機進行抽真空、壓板及紫外線照射而完成，藉由紫外線的照射使乾膜產生聚合作用，經光罩罩覆的線路則不會被紫外線所透射；

顯影步驟 503：利用顯影液將未產生聚合的乾膜部分去除，進而以物理及化學剝除方式將需要保留的線路顯現出來；

蝕刻步驟 504：利用蝕刻方式將基板表面除銅線路以外塗層 51 去除(如第 3E 圖所示)；亦可使用浸泡蝕刻液配合超音波震盪方式蝕刻；

光阻層去除步驟 505：去除基板表面上殘留的乾膜；

線路成型步驟 600：係於基板 1 上成像的線路圖案上鍍銅以形成線路；

鍍鎳步驟 700：係於銅線路表面鍍上鎳層，以避免銅線路中之銅離子遷移或上方的銀離子遷移到銅層。鍍鎳的方式可選用電鍍鎳、濺鍍鎳銅或化學鎳(例如鎳磷，鎳磷可選用低磷、中磷、高磷。高磷的抗蝕性較好但導電能力較差，低磷則呈現相反趨勢)

鍍銀步驟 800：係於銅線路鍍上銀層 801，使線路符合高頻要求。鍍銀可選用電鍍銀或化學銀、電鍍金或化學金(化學鈀金)、電鍍錫或化學錫。其中，導電材料只需使用電鍍方式，不導電材料則需用化學鍍方式才能進行鍍膜，此外，化學鍍方式會有較好階梯覆蓋力、膜厚均勻且成膜速率快等優勢，而製備金薄膜的價格較高，但穩定不氧化。

藉由以上步驟，本發明係於基板上先濺鍍種子層後，再電鍍銅，後續再對銅膜及種子層蝕刻形成線路，然後在線路上鍍鎳/銀。本發明與習見先濺鍍種子層再進行蝕刻線路，然後電鍍銅/鎳/銀的製程相較，本發明可蝕刻出更為精準的線路，以便後續更容易導入更微小製程。

請參照第 4、5 圖所示，有導線之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其形成步驟包括：

基板製備步驟 100A：選用氧化鋁基板或氮化鋁基板作為主要基板 1A，於基板 1A 表面上形成數個

切割道 11A(如第 6A 圖所示)；

鑽孔步驟 200A：以雷射鑽孔技術，於基板 1 上預定導電孔位置進行鑽孔以形成孔洞 61(如第 6B 圖所示)。

種子層形成步驟 300A：可選擇印刷填孔步驟 301A 或濺鍍步驟 302A 形成種子層 303A(如第 6C 圖所示)。

圖形成像步驟 400A：係於基板 1 上形成線路圖形，其包括光阻層形成步驟 401A、曝光步驟 402A、顯影步驟 403A、蝕刻步驟 404A 和光阻層去除步驟 405A，去除銅線以外的塗層 41A。

線路成型步驟 500A：係於基板 1A 上成像的線路圖案上鍍銅以形成線路；

電鍍銅步驟 600A：藉由電鍍銅層 4A 增厚線路；

鍍鎳步驟 700A：係於銅線路表面鍍上鎳層，以避免銅線路中之銅離子遷移或上方的銀離子遷移到銅層。鍍鎳的方式可選用電鍍鎳、濺鍍鎳-銅或化學鎳；

鍍銀步驟 800A：係於銅線路鍍上銀層 801A，使線路符合高頻要求。

請參照第 7 圖所示，係本發明之第三實施例，如圖所示，其形成步驟包括：

基板製備步驟 100B：選用氧化鋁基板或氮化鋁基板作為主要基板 1B，於基板 1B 表面上形成數個切

割道 11B(如第 8A 圖所示)；

鑽孔步驟 200B：以雷射鑽孔技術，於基板 1B 上預定導電孔位置進行鑽孔以形成孔洞 21B(如第 8B 圖所示)。

種子層形成步驟 300B：於基板 1B 上濺鍍銅種子層 303B(如第 8C 圖所示)；

圖形成像步驟 400B：於基板 1B 之銅種子層 303B 的上方依序上光阻層 83、曝光和顯影(如第 8D 圖所示)；

電鍍銅步驟 500B：電鍍銅層 4B 增厚線路(如第 8E 圖所示)；

去膜步驟 600B：將基板 1B 上不屬線路的光阻去除(如第 8F 圖所示)；

蝕刻步驟 700B：對基板 1B 上的銅種子層 303B 進行蝕刻，將不屬線路的種子層去除，以形成出線路(如第 8G 圖所示)；

鍍銀步驟 800B：於銅線路之銅層上方鍍上銀層 801B(如第 8H 圖所示)，亦可選擇化學鍍銀、化學鍍鎳-金或化學鍍鎳-鈮-金，使線路符合高頻要求。

綜上所述，本發明之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其並未見諸公開使用，合於專利法之規定，懇請賜准專利，實為德便。

需陳明者，以上所述者乃是本發明較佳具體的實

施例，若依本發明之構想所作之改變，其產生之功能作用，仍未超出說明書與圖示所涵蓋之精神時，均應在本發明之範圍內，合予陳明。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係本發明之概略步驟流程圖。

第 2 圖係第 1 圖之細部步驟流程圖。

第 3A～3F 圖係相對各流程之剖面示圖。

第 4 圖係本發明之第二實施例概略步驟流程圖。

第 5 圖係第 4 圖之細部步驟流程圖。

第 6A～6F 圖係第二實施例相對各流程之剖面示圖。

第 7 圖係本發明之第三實施例步驟流程圖。

第 8A～8H 圖係相對第 7 圖步驟流程之剖面示圖。

【主要元件符號說明】

100、100A：基板製備步驟

1、1A、1B：基板

11、11A、11B：切割道

200、200A：鑽孔步驟

21、21A、81：孔洞

300、300A、300B：種子層形成步驟

301、301A：印刷填孔步驟

302、302A：濺鍍步驟

303、303A、303B：種子層

400、400A：電鍍銅步驟

4、4A、4B：銅層

500、500A：圖形成像步驟

501、501A：光阻層形成步驟

502、502A：曝光步驟

503、503A：顯影步驟

504、504A：蝕刻步驟

505、505A：光阻層去除步驟

51、51A：塗層

600、600A：線路成型步驟

600B：去膜步驟

700、700A：鍍鎳步驟

700B：蝕刻步驟

800、800A、800B：鍍銀步驟

801、801A、801B：銀層

83：光阻層

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：98/146173

※申請日：98 12 31

※IPC 分類：H05K 3/42 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法

二、中文發明摘要：

一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其形成步驟包括：製作基板步驟；鑽孔步驟；印刷銀膠填充步驟；濺鍍步驟；電鍍銅步驟；光阻層形成步驟；曝光步驟；顯影步驟；蝕刻步驟；光阻層去除步驟；線路成型步驟；鍍鎳/濺鍍步驟；鍍銀步驟；藉由前述形成步驟，可製得具有理想導熱效率、低成本及物理性穩定優點之導電插。

三、英文發明摘要：

七、申請專利範圍：

1. 一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，包括以下步驟：

基板製備步驟：選用氧化鋁基板或氮化鋁作為主基板；

鑽孔步驟：以雷射鑽孔技術於基板上預定位置鑽孔，而於基板上形成多數預定孔徑的孔洞；藉此先進精密的雷射蝕刻方式進行微小孔洞鑽孔，可提高精準度，並減少對堅硬基板鑽孔的損壞、鑽出較小孔徑以及能獲得較快的鑽孔速度；

種子層形成步驟：將鎳銅錳、鎳鉻、鈦鎢或鎳銅之導電材料以濺鍍法形成於基板之上而形成種子層；

電鍍銅步驟：於種子層上電鍍銅層，以增加種子層的厚度；

圖形成像步驟：經由光阻層形成步驟、曝光步驟、顯影步驟、蝕刻步驟和光阻層去除步驟，於基板上形成線路塗層；

線路成型步驟：線路塗層上方鍍銅以形成線路；

鍍鎳步驟：於銅線路表面鍍上鎳層，以避免銅線路中之銅離子遷移或上方的銀離子遷移到銅層；

鍍銀步驟：於前述銅線路的表面再鍍上銀層。

2. 如申請專利範圍第 1 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中所述種子層形成步驟亦可使用印刷填孔步驟，將銀膠、銅膠或碳墨之導電膠印刷於基板上而形成。
3. 如申請專利範圍第 1 或 2 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中所述圖形成像步驟之光阻層形成步驟，係在基板上欲形成線路的一面貼附光阻，以保護線路不被蝕刻，其中乾膜可使用溼式正型光阻液體溶液，藉旋鍍法使之被覆於氧化鋁基板之上；或者，亦可使用負型光阻薄膜經熱壓而形成之光阻。
4. 如申請專利範圍第 3 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中所述圖形成像步驟之蝕刻步驟，可使用蝕刻機或使用浸泡蝕刻液配合超音波震盪方式蝕刻。
5. 如申請專利範圍第 4 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中所述鍍鎳步驟，可選用電鍍鎳、濺鍍鎳-銅或化學鎳，化學鎳可選用低磷、中磷或高磷之鎳磷。
6. 如申請專利範圍第 5 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中所述鍍銀步驟，鍍銀可選用電鍍銀或化學銀、電鍍金或化學金(化學鈀金)、電鍍錫或化學錫。
7. 如申請專利範圍第 6 項之陶瓷散熱基板之導電插

孔的形成方法，其中所述電鍍銅步驟可選在種子層形成步驟之後施行，或選在線路成型步驟之後施行。

8. 一種陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，包括以下步驟：

基板製備步驟：選用氧化鋁基板或氮化鋁基板作為主要基板，於基板表面上形成數個切割道；

鑽孔步驟：以雷射鑽孔技術，於基板上預定導電孔位置進行鑽孔以形成孔洞；

種子層形成步驟：於基板上濺鍍銅種子層；

圖形成像步驟：於基板之銅層上方依序上光阻層、曝光和顯影；

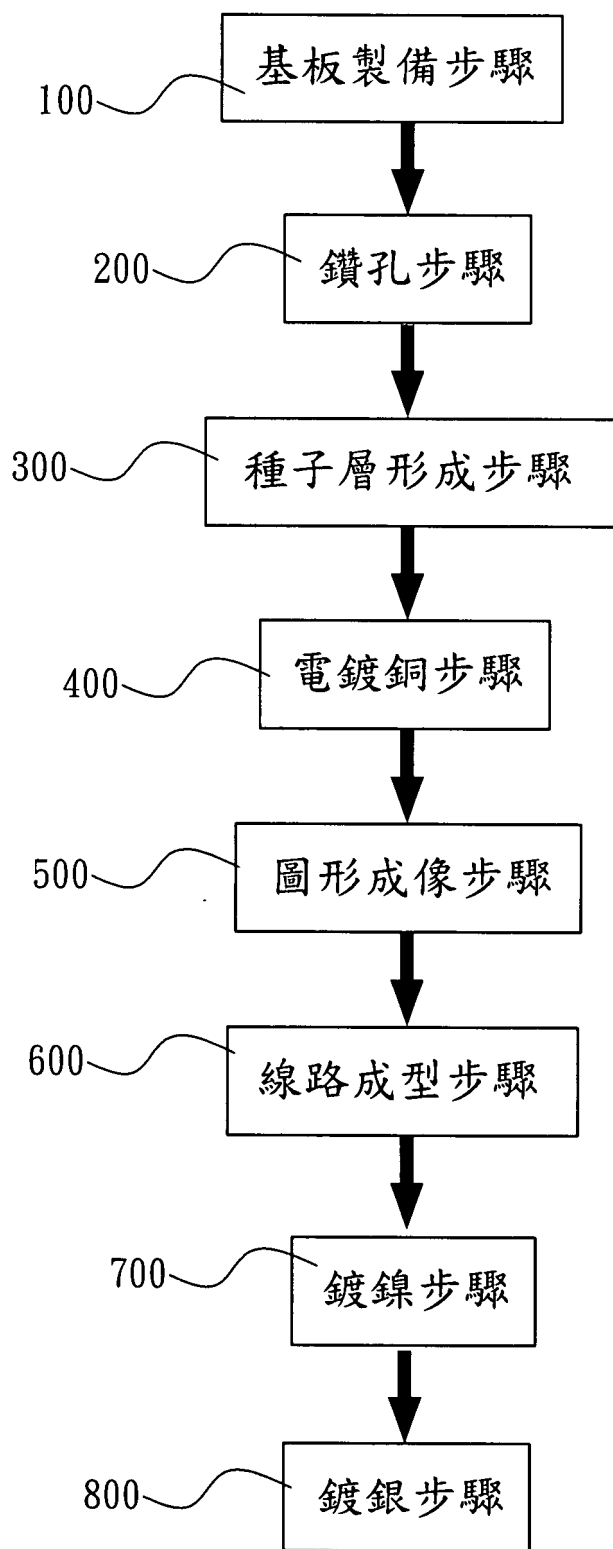
電鍍銅步驟：電鍍銅層以增厚線路；

去膜步驟：將基板上的光阻去除；

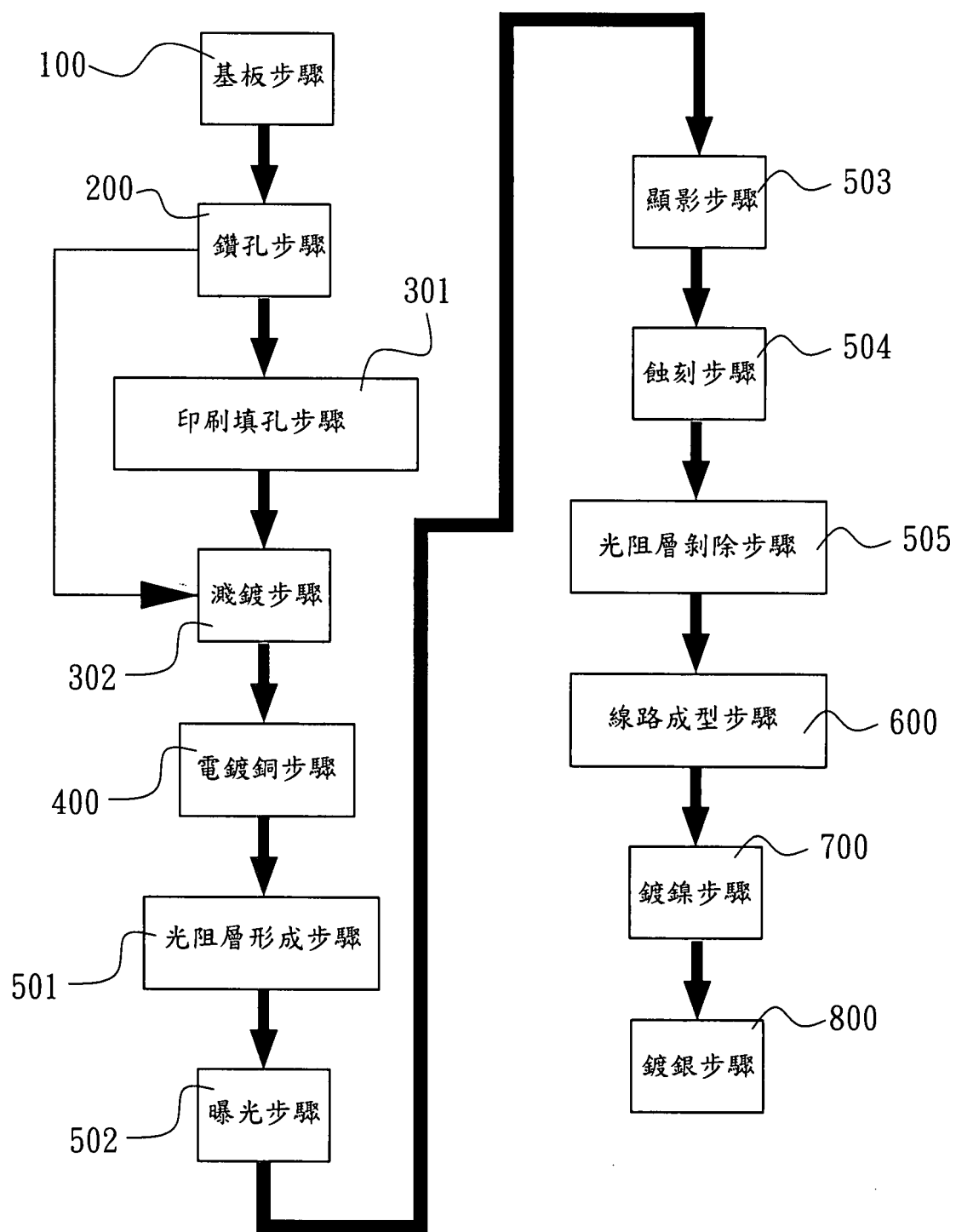
蝕刻步驟：對基板之銅層蝕刻以形成線路；

鍍銀步驟：於銅線路之銅層上方鍍上銀層，使線路符合高頻要求。

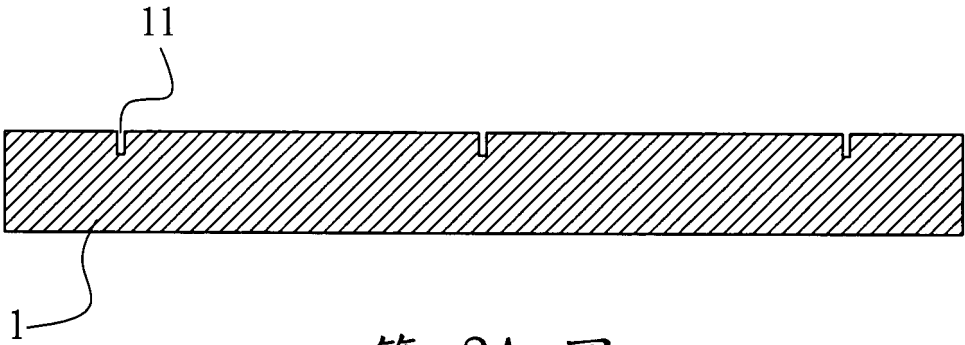
9. 如申請專利範圍第 1 項之陶瓷散熱基板之導電插孔的形成方法，其中鍍銀步驟可選用電鍍銀或化學銀、電鍍金或化學金(化學鈀金)、電鍍錫或化學錫。



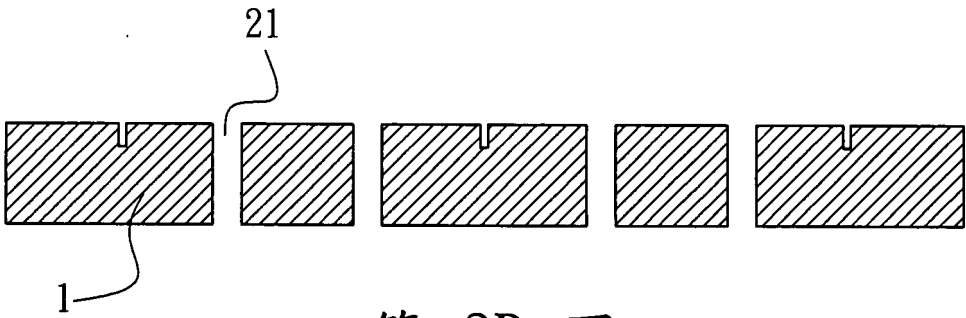
第 1 圖



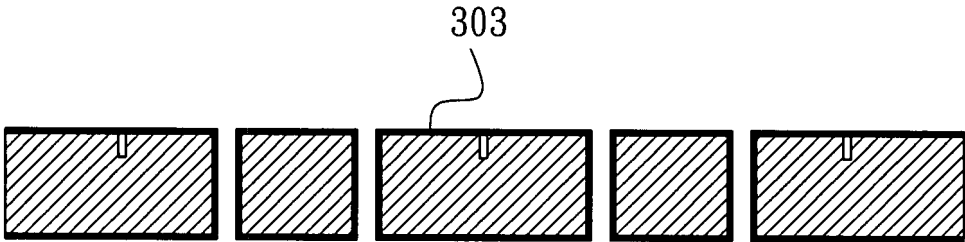
第 2 圖



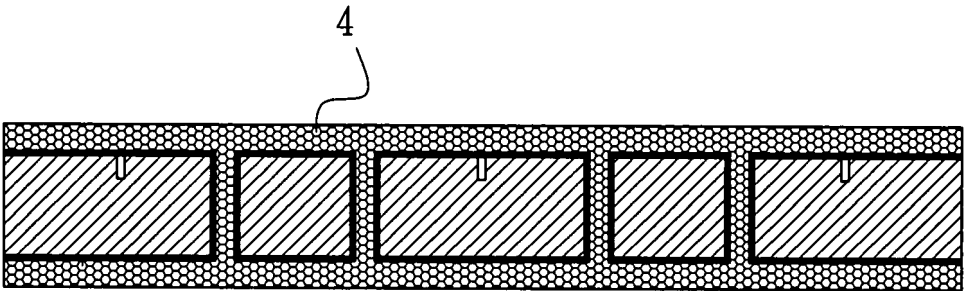
第 3A 圖



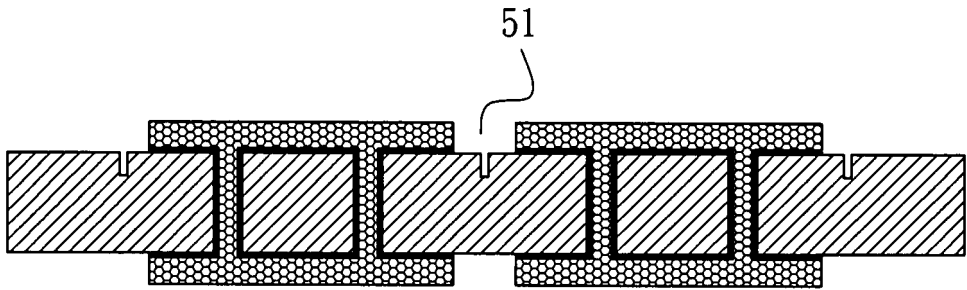
第 3B 圖



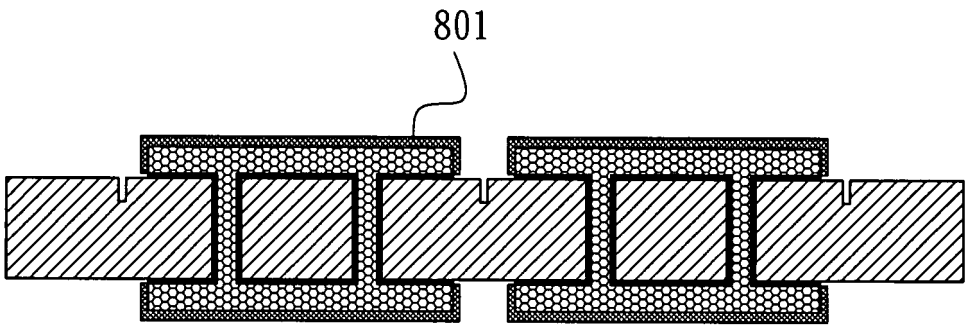
第 3C 圖



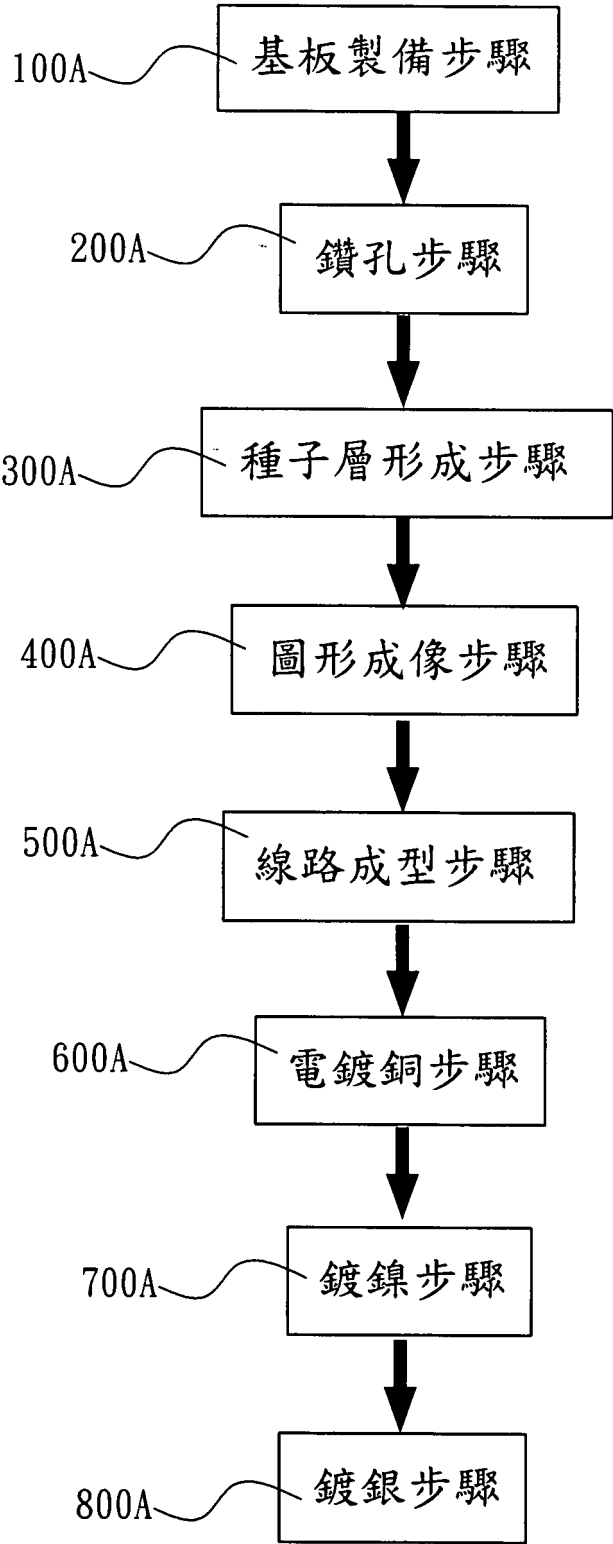
第 3D 圖



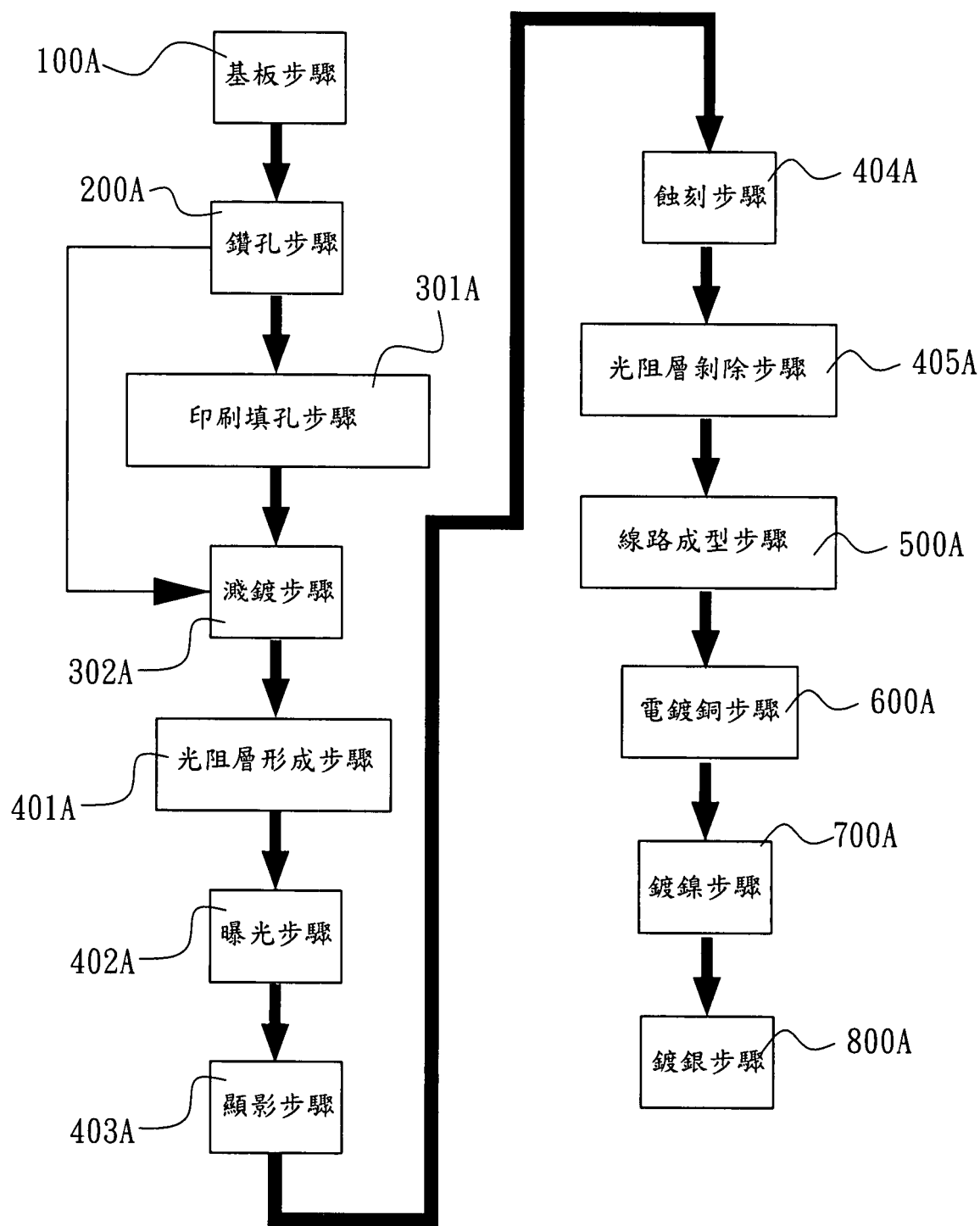
第 3E 圖



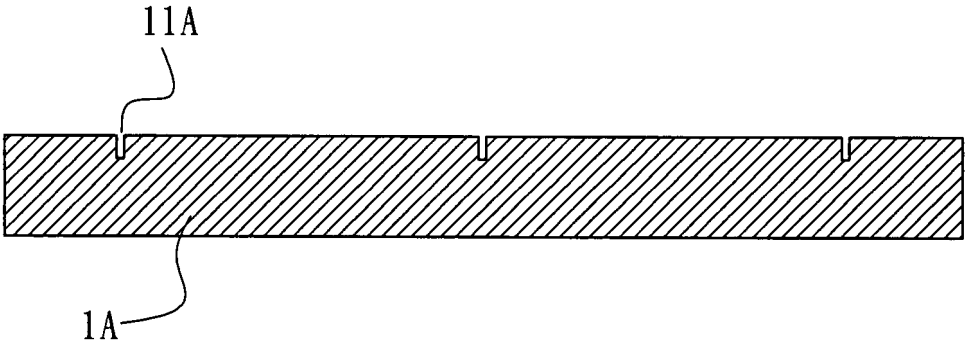
第 3F 圖



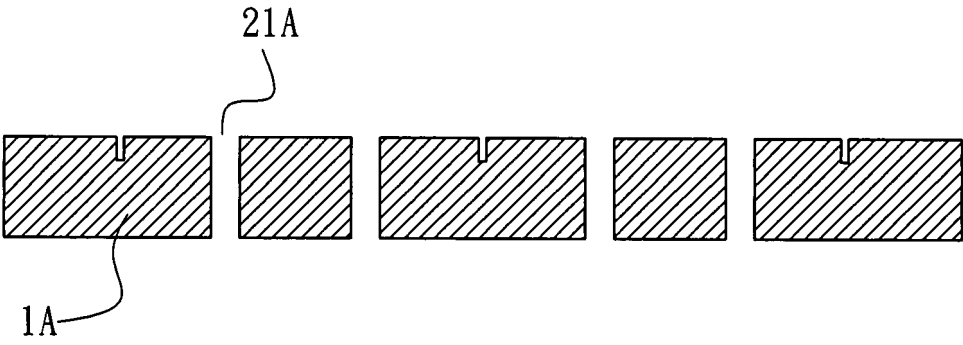
第 4 圖



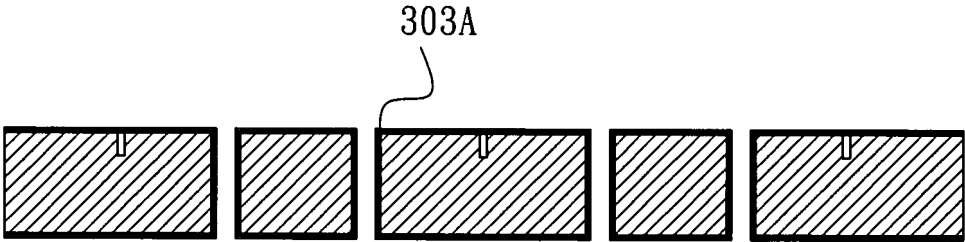
第 5 圖



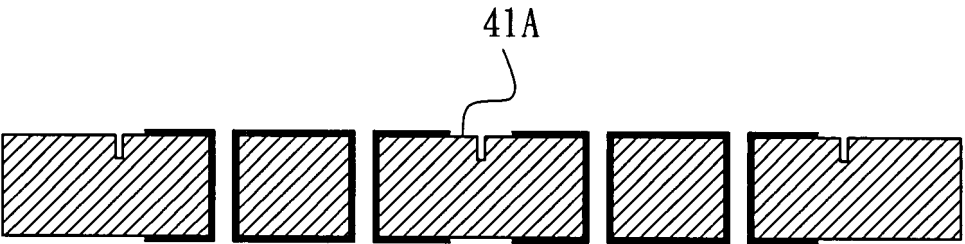
第 6A 圖



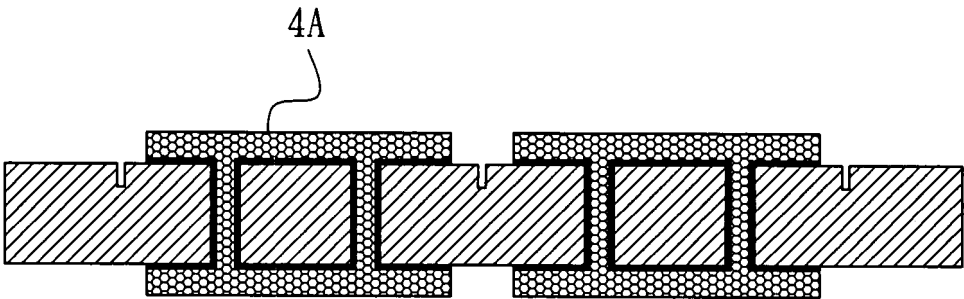
第 6B 圖



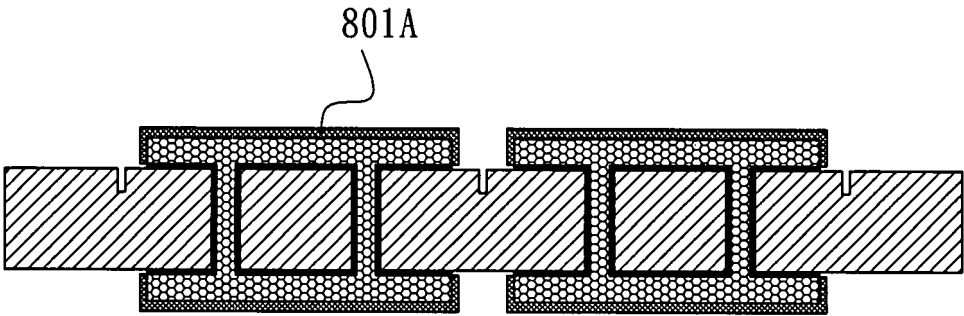
第 6C 圖



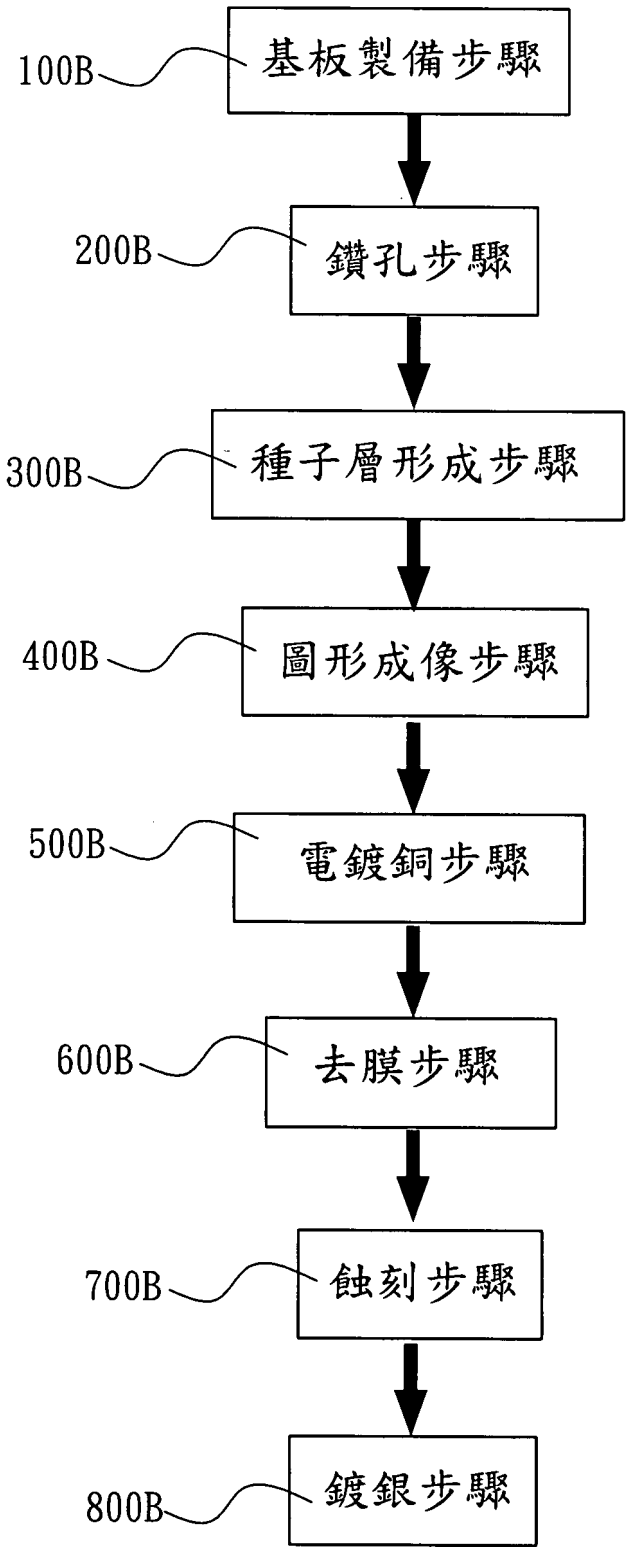
第 6D 圖



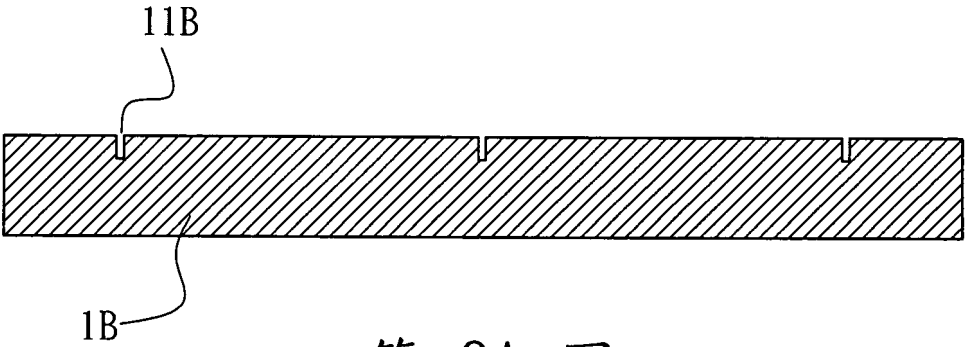
第 6E 圖



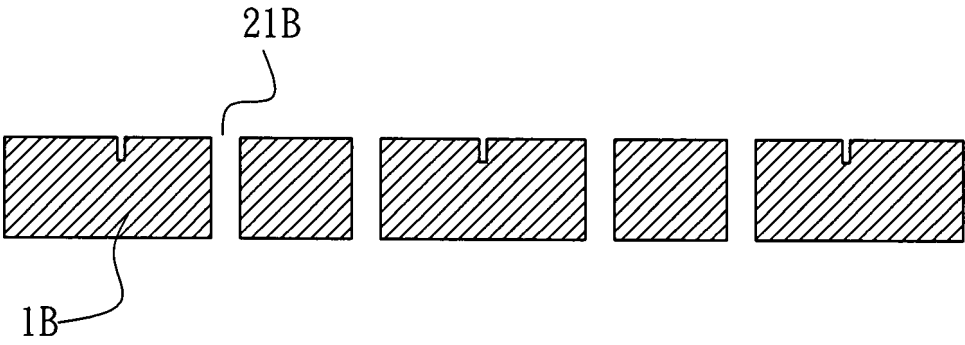
第 6F 圖



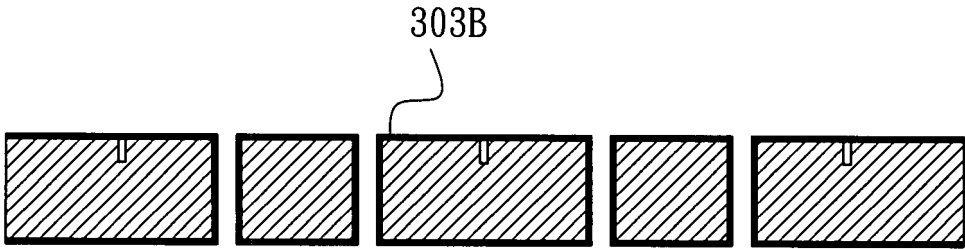
第 7 圖



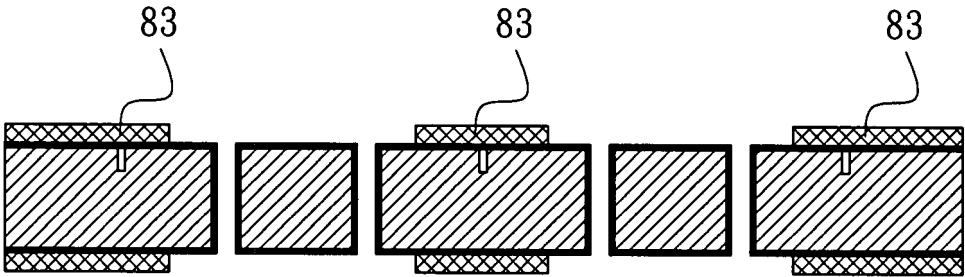
第 8A 圖



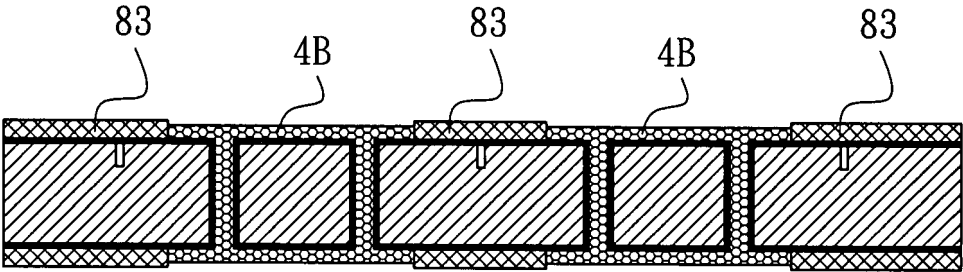
第 8B 圖



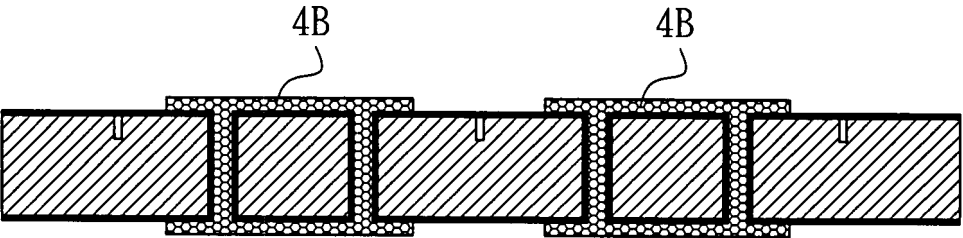
第 8C 圖



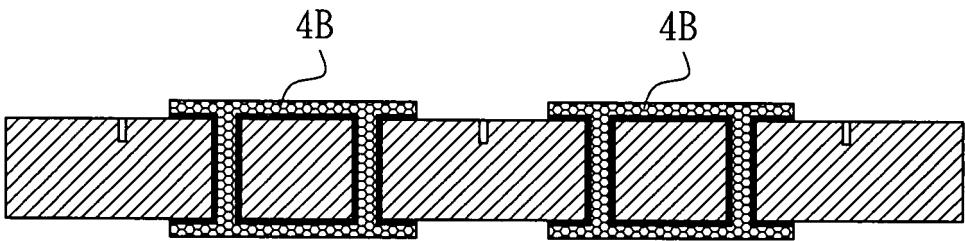
第 8D 圖



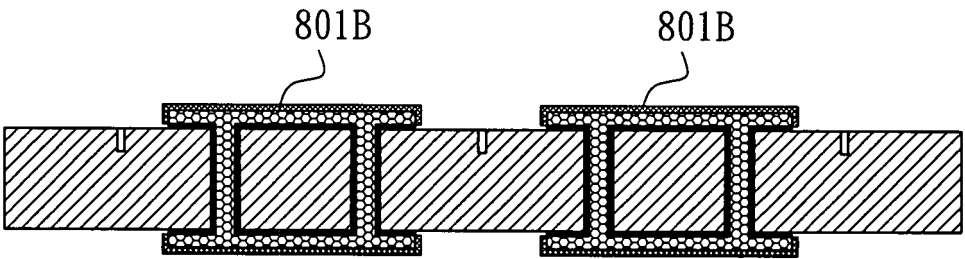
第 8E 圖



第 8F 圖



第 8G 圖



第 8H 圖

四、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：

100：基板製備步驟

200：鑽孔步驟

300：種子層形成步驟

400：電鍍銅步驟

500：圖形成像步驟

600：線路成型步驟

700：鍍鎳步驟

800：鍍銀步驟

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：