



(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 202431908 A

(43) 公開日：中華民國 113 (2024) 年 08 月 01 日

(21) 申請案號：112136019

(22) 申請日：中華民國 112 (2023) 年 09 月 21 日

(51) Int. Cl.:

*H05K1/11 (2006.01)**H05K1/16 (2006.01)**H05K3/00 (2006.01)**H01L23/12 (2006.01)**H01L23/15 (2006.01)*

(30) 優先權：2022/09/22

日本

2022-151675

(71) 申請人：日商凸版印刷股份有限公司 (日本) TOPPAN INC. (JP)

日本

(72) 發明人：石井智之 ISHII, TOMOYUKI (JP)

(74) 代理人：王彥評；賴碧宏

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：14 項 圖式數：25 共 78 頁

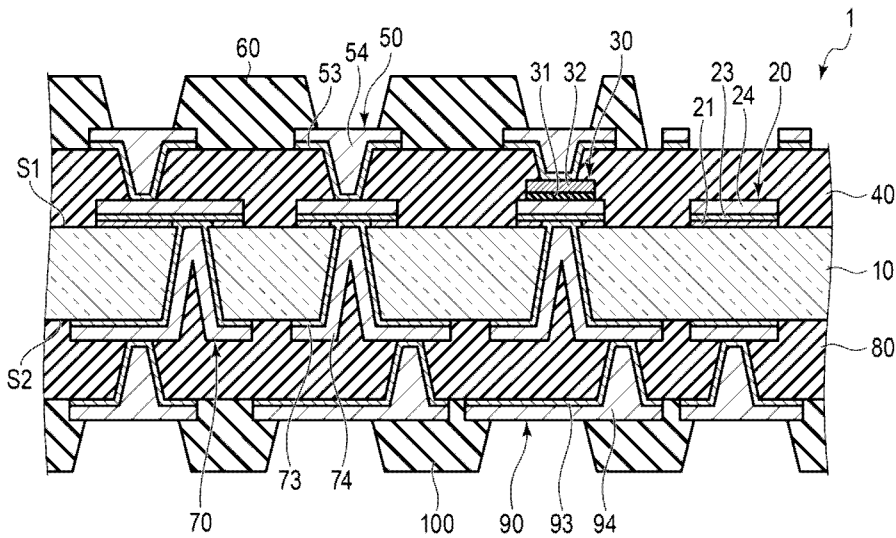
(54) 名稱

配線基板

(57) 摘要

設在玻璃基板上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線。配線基板(1)具備：玻璃基板(10)，其係具有第 1 及第 2 面(S1、S2)，且設有貫通孔；第 1 導體層(20)，其係包含與第 1 面相向的第 1 銅層(24)和介於彼等之間存在的耐氫氟酸金屬層(21)，且覆蓋了貫通孔的第 1 面側的開口之第 1 導體層(20)，玻璃基板側之面係在貫通孔之位置具有凹部，各凹部的開口之輪廓係大於且包圍與它對應的貫通孔之第 1 面側的開口；及，第 2 導體層(70)，其係包含密接層(72)、設在密接層上的種子層(73)與設在種子層上的第 2 銅層(74)，其中該密接層被覆貫通孔之側壁、凹部之內面及第 2 面中包圍貫通孔之第 2 面側的開口之區域；密接層之厚度 T1 與種子層之厚度 T2 的合計 T1+T2 為耐氫氟酸金屬層之厚度 T3 以上。

指定代表圖：



【圖 1】

符號簡單說明：

- 1:配線基板
- 10:玻璃基板
- 20:第 1 導體層
- 21:耐氫氟酸金屬層
- 23:種子層
- 24:第 1 銅層
- 30:電容
- 31:介電體層
- 32:上部電極
- 40:層間絕緣膜
- 50:導體層
- 53:種子層
- 54:銅層
- 60:絕緣層
- 70:第 2 導體層
- 73:種子層
- 74:第 2 銅層
- 80:層間絕緣膜
- 90:導體層
- 93:種子層
- 94:銅層
- 100:絕緣層
- S1:第 1 面
- S2:第 2 面

【發明摘要】

【中文發明名稱】

配線基板

【中文】

設在玻璃基板上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線。配線基板(1)具備：玻璃基板(10)，其係具有第 1 及第 2 面(S1、S2)，且設有貫通孔；第 1 導體層(20)，其係包含與第 1 面相向的第 1 銅層(24)和介於彼等之間存在的耐氫氟酸金屬層(21)，且覆蓋了貫通孔的第 1 面側的開口之第 1 導體層(20)，玻璃基板側之面係在貫通孔之位置具有凹部，各凹部的開口之輪廓係大於且包圍與它對應的貫通孔之第 1 面側的開口；及，第 2 導體層(70)，其係包含密接層(72)、設在密接層上的種子層(73)與設在種子層上的第 2 銅層(74)，其中該密接層被覆貫通孔之側壁、凹部之內面及第 2 面中包圍貫通孔之第 2 面側的開口之區域；密接層之厚度 T1 與種子層之厚度 T2 的合計 T1+T2 為耐氫氟酸金屬層之厚度 T3 以上。

【指定代表圖】圖 1。

【代表圖之符號簡單說明】

- 1:配線基板
- 10:玻璃基板
- 20:第 1 導體層
- 21:耐氫氟酸金屬層
- 23:種子層

- 24:第 1 銅層
- 30:電容
- 31:介電體層
- 32:上部電極
- 40:層間絕緣膜
- 50:導體層
- 53:種子層
- 54:銅層
- 60:絕緣層
- 70:第 2 導體層
- 73:種子層
- 74:第 2 銅層
- 80:層間絕緣膜
- 90:導體層
- 93:種子層
- 94:銅層
- 100:絕緣層
- S1:第 1 面
- S2:第 2 面

【特徵化學式】

無。

【發明說明書】

【中文發明名稱】

配線基板

【技術領域】

【0001】本發明係關於配線基板。

【先前技術】

【0002】自以往以來，例如作為大型積體電路(LSI)的組裝技術，已知使用矽貫通電極(TSV)的組裝技術。設有 TSV 的矽基板，亦即矽中介層(interposer)，係以配線的設計規則互相不同的積體電路(IC)晶片及印刷基板之方式，將端子間距離不同之零件中繼的配線基板。

【0003】於矽中介層中，必須使半導體的矽與貫通電極電絕緣。具體而言，形成貫通孔後，必須對矽基板進行絕緣處理。又，矽基板之本身為高價。因此，於矽中介層，有製造成本高之問題。因此，在便宜且大面積的玻璃基板中形成玻璃貫通電極(TGV)等，將其單片化而得之玻璃中介層係受到注目。

【0004】於 TGV 技術中，必須於玻璃基板形成貫通孔。於玻璃基板中，可用各種方法形成貫通孔。

【0005】例如，如專利文獻 1 中記載，已知藉由使用脈衝振盪 YAG 雷射之雷射光照射，於玻璃基板形成貫通孔之技術。

【0006】專利文獻 2 中記載在感光性玻璃基板形成微細孔之方法。於該方法中，首先通過光罩對感光性玻璃基板照射紫外線，於感光性玻璃基板中形成潛像。其

次，加熱處理感光性玻璃基板，在形成有潛像之部分發生結晶化。接著，在形成有潛像的部分之中央，藉由雷射光照射而形成比潛像更小的孔。其後，使用氫氟酸進行蝕刻，選擇性蝕刻經結晶化的部分。如此，產生比藉由雷射光照射所形成的孔更大的孔。

【0007】專利文獻 3 中記載藉由配置於同軸上，且將板玻璃夾於之間且相向的一對岩芯鑽(core drill)，對板玻璃進行穿孔之方法。

【0008】專利文獻 4 中記載藉由蝕刻來同時進行於玻璃基板形成貫通孔及玻璃基板的薄板化之方法。於該方法中，首先對玻璃基板照射雷射光，而產生改質部。其次，以氫氟酸蝕刻玻璃基板之一面，將玻璃基板薄板化，同時去除改質部而形成貫通孔。

【0009】於玻璃中介層，亦可設置電感(inductor)或電容(condenser)。專利文獻 5 中記載一種內建有將電感與電容組合而成的 LC 濾波器(LC filter)之玻璃芯配線基板。於該配線基板中，電容具有朝向玻璃芯基板之厚度方向重疊有金屬層、介電體層及金屬層之稱為 MIM(Metal/Insulator/Metal)的構造。又，於該配線基板中，電感具有螺旋軸與玻璃芯基板之主面平行，通過在玻璃芯基板所設置的兩列貫通孔呈螺旋狀延伸之構造。

[先前技術文獻]

[專利文獻]

【0010】

[專利文獻 1]日本特開 2000-61667 號公報

[專利文獻 2]日本特開 2001-105398 號公報

[專利文獻 3]日本特開昭 54-126215 號公報

[專利文獻 4]國際公開第 2019/235617 號

[專利文獻 5]日本特開 2021-166257 號公報

【發明內容】

[發明欲解決之課題]

【0011】本發明之目的係提供一種能使設在玻璃基板上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線之技術。

【0012】根據本發明之一態樣，能提供一種配線基板，其具備：玻璃基板，其係具有第 1 面與作為其背面的第 2 面，設有從前述第 1 面分別延伸到前述第 2 面為止的 1 個以上的第 1 貫通孔；第 1 導體層，其係包含與前述第 1 面相向的第 1 銅層和介於前述第 1 銅層與前述玻璃基板之間存在的耐氫氟酸金屬層，且覆蓋了前述 1 個以上的第 1 貫通孔之前述第 1 面側的開口之第 1 導體層，前述玻璃基板側之面係在前述 1 個以上的第 1 貫通孔之位置具有凹部，前述凹部各自的開口之輪廓係大於且包圍與它對應的前述第 1 貫通孔之前述第 1 面側的前述開口；及，第 2 導體層，其係包含密接層、設在前述密接層上的種子層(seed layer)及設在前述種子層上的第 2 銅層，其中該密接層被覆前述 1 個以上的第 1 貫通孔之側壁、前述凹部之內面及前述第 2 面中包圍前述 1 個以上的第 1 貫通孔之前述第 2 面側的開口之區域；前述密接層之厚度 T1 和前述種子層之厚度 T2 之合計 T1+T2

係等於或大於前述耐氫氟酸金屬層之厚度 $T3$ 。

【0013】根據本發明之另一態樣，能提供與上述態樣有關的配線基板，其中於前述耐氫氟酸金屬層中，在前述 1 個以上的第 1 貫通孔之位置分別設置有 1 個以上的第 2 貫通孔，前述 1 個以上的第 2 貫通孔係在前述第 1 導體層的前述玻璃基板側之前述面形成前述凹部。

【0014】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述厚度 $T1$ 係等於或大於前述厚度 $T3$ 。

【0015】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述厚度 $T2$ 係等於或大於前述厚度 $T1$ 和前述厚度 $T3$ 之合計 $T1+T3$ 。

【0016】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述厚度 $T2$ 為 $0.5\mu\text{m}$ 以下。

【0017】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述厚度 $T1$ 在 10nm 至 $0.5\mu\text{m}$ 之範圍內，前述厚度 $T2$ 在 100nm 至 $0.5\mu\text{m}$ 之範圍內，前述厚度 $T3$ 在 10nm 至 $0.5\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0018】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其進一步具備設在前述第 1 導體層上的介電體層與設在前述介電體層上的上部電極，前述第 1 導體層中的與前述上部電極相向的部分為下部電極，前述上部電極、前述介電體層與前述下部電極係構成電容。

【0019】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣有關的配線基板，其中前述下部電極覆蓋前述 1 個以上的第 1 貫通孔之至少 1 個前述第 1 面側的前述開口。

【0020】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述 1 個以上的第 1 貫通孔為複數的第 1 貫通孔，前述第 1 導體層之一部分與前述第 2 導體層之一部分係構成電磁線圈(solenoid coil)。

【0021】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其進一步具備設在前述第 1 導體層上的介電體層與設在前述介電體層上的上部電極，前述第 1 導體層中的與前述上部電極相向的部分為下部電極，前述上部電極、前述介電體層與前述下部電極係構成電容，前述 1 個以上的第 1 貫通孔為複數的第 1 貫通孔，前述第 1 導體層之一部分與前述第 2 導體層之一部分係構成電磁線圈，前述電容與前述電磁線圈係構成 LC 濾波器。

【0022】尚且，LC 濾波器亦被稱為 LC 頻率濾波器(LC frequency filter)。LC 濾波器具有將電感(L)與電容(C)組合成之構造。LC 濾波器係利用共振現象，關於特定頻率係將電訊號流至電路，關於其它頻率則進行遮斷，具有作為帶通濾波器、低通濾波器、高通濾波器或雙工器(diplexer)之功能。

【0023】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述

態樣中任一者有關的配線基板，其中前述耐氫氟酸金屬層係由鉻、鎳及鎳鉻合金所組成之群組所得之材料所構成。

【0024】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其中前述密接層係由選自鈦、鉻及鎳所組成之群組的 1 種以上之材料或其氧化物所構成，前述種子層係由銅所構成。

【0025】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板，其為中介層。

【0026】根據本發明之又另一態樣，能提供一種封裝化裝置，其具備與上述態樣中任一者有關的配線基板及組裝於前述配線基板的功能裝置。

【0027】此處，「功能裝置」係藉由供給電力及電訊號之至少一者而動作的裝置，藉由來自外部的刺激而輸出電力及電訊號之至少一者的裝置，或藉由供給電力及電訊號之至少一者而動作且藉由來自外部的刺激而輸出電力及電訊號之至少一者的裝置。功能裝置例如像半導體晶片或在玻璃基板等之由半導體以外的材料所成的基板上形成有電路或元件之晶片，呈現晶片之形態。功能裝置例如可包含 LSI、記憶體、攝像元件、發光元件及 MEMS(Micro Electro Mechanical Systems(微機電系統))之 1 者以上。MEMS 例如是壓力感測器、加速度感測器、陀螺儀感測器、傾斜感測器、麥克風及音響感測器之 1 者以上。根據一例，功能裝置為含有 LSI 的半導體晶片。

【0028】根據本發明之又另一態樣，能提供一種配線基板之製造方法，其包含：準備具有第1面與作為其背面的第2面之玻璃基板；對前述玻璃基板照射雷射光，在前述玻璃基板形成1個以上的改質部；在前述第1面上，以覆蓋前述1個以上的改質部之方式形成第1導體層，該1導體層包含與前述第1面相向的第1銅層和介於前述第1銅層與前述玻璃基板之間存在的耐氫氟酸金屬層；以包含氟化氫的蝕刻液來蝕刻前述第2面，使前述第2面退縮，同時在前述1個以上的改質部之位置分別形成1個以上的第1貫通孔；將前述耐氫氟酸金屬層中在前述1個以上的第1貫通孔內露出之部分供濕式蝕刻，在前述第1導體層的前述玻璃基板側之面形成凹部；形成被覆前述1個以上的第1貫通孔之側壁、前述凹部之內面及前述第2面之密接層；在前述密接層上形成種子層；及，在前述種子層上形成第2銅層；其中前述密接層、前述種子層與前述耐氫氟酸金屬層，係以前述密接層之厚度 T1 和前述種子層之厚度 T2 之合計 T1+T2 等於或大於前述耐氫氟酸金屬層之厚度 T3 之方式形成。

【0029】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣有關的配線基板之製造方法，其進一步包含：於前述雷射光向前述玻璃基板照射之前，以前述第2面與前述第1支撐體相向之方式，使前述玻璃基板支撐在第1支撐體上；及，在形成前述第1導體層之後，且在形成前述1個以上的第1貫通孔之前，從前述玻璃基板去除

前述第 1 支撐體。

【0030】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板之製造方法，其中對前述耐氫氟酸金屬層的前述濕式蝕刻係以在前述耐氫氟酸金屬層形成 1 個以上的第 2 貫通孔之方式進行。

【0031】根據本發明之又另一態樣，能提供與上述態樣中任一者有關的配線基板之製造方法，其進一步包含：在形成前述第 1 導體層之後，且在形成前述 1 個以上的第 1 貫通孔之前，以前述第 1 導體層與前述第 2 支撐體相向之方式，使包含前述玻璃基板與前述第 1 導體層之複合體支撐在第 2 支撐體上。

【0032】根據本發明，能提供一種可使設在玻璃基板上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線之技術。

【圖式簡單說明】

【0033】

圖 1 係本發明之第 1 實施形態的配線基板之剖面圖。

圖 2 係放大圖 1 所示的配線基板之一部分而顯示之剖面圖。

圖 3 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。

圖 4 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

圖 5 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又

另一步驟之剖面圖。

圖 6 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 7 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 8 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 9 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 10 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 11 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法中的又另一步驟之剖面圖。

圖 12 係顯示使用圖 1 所示的配線基板能製造的封裝化裝置之一例之剖面圖。

圖 13 係顯示比較例的配線基板之一部分之剖面圖。

圖 14 係顯示第 1 變形例的配線基板之玻璃基板中所設置的貫通孔之剖面圖。

圖 15 係顯示第 2 變形例的配線基板之玻璃基板中所設置的貫通孔之剖面圖。

圖 16 係顯示第 3 變形例的配線基板之一部分之斜視圖。

圖 17 係顯示第 4 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。

圖 18 係顯示第 5 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。

圖 19 係顯示第 6 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。

圖 20 係顯示本發明之第 2 實施形態的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。

圖 21 係顯示本發明之第 2 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

圖 22 係顯示本發明之第 3 實施形態的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。

圖 23 係顯示本發明之第 3 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

圖 24 係顯示本發明之第 4 實施形態的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。

圖 25 係顯示本發明之第 4 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

【實施方式】

[用以實施發明的形態]

【0034】以下，對於本發明之實施形態，邊參照圖式邊說明。以下說明的實施形態係將上述態樣之任一者更具體化者。以下記載的事項可單獨或組合複數，併入上述各態樣中。

【0035】又，以下所示的實施形態係例示將本發明的技術思想具體化之構成，本發明之技術思想係不被下述構成構件的材質、形狀及構造等所限定。於本發明之

技術思想中，在申請專利範圍所記載的請求項規定的技術範圍內，可加以各種的變更。

【0036】尚且，關於具有同樣或類似功能的要素，於以下參照的圖式中附上相同參照符號，重複的說明係省略。又，圖式為示意者，某方向的尺寸與其它方向的尺寸之關係，及某構件的尺寸與其它構件的尺寸之關係等，係可與實際上不同。

【0037】

< 1 > 第 1 實施形態

< 1.1 > 配線基板

圖 1 係本發明之第 1 實施形態的配線基板之剖面圖。圖 2 係放大圖 1 所示的配線基板之一部分而顯示之剖面圖。

【0038】圖 1 所示的配線基板 1 為玻璃芯配線基板。根據一例，配線基板 1 為作為中介層使用的配線基板，亦即玻璃中介層。

【0039】配線基板 1 包含玻璃基板 10、第 1 導體層 20、介電體層 31、上部電極 32、層間絕緣膜 40、導體層 50、絕緣層 60、第 2 導體層 70、層間絕緣膜 80、導體層 90 與絕緣層 100。

【0040】玻璃基板 10 具有第 1 面 S1 與作為其背面的第 2 面 S2。第 1 面 S1 與第 2 面 S2 係互相平行。

【0041】於玻璃基板 10 中，設有從第 1 面 S1 分別延伸到第 2 面 S2 為止的 1 個以上的第 1 貫通孔，此處為複數的第 1 貫通孔。第 1 貫通孔各自係從第 2 面 S2 朝

向第 1 面 S1 越來越細。

【0042】第 1 導體層 20 係設在第 1 面 S1 上的導體圖案。該導體圖案包含陸地 (land) 部、配線部與後述的電容 30 之下部電極。第 1 導體層 20 為第 1 配線層。

【0043】第 1 導體層 20 具有多層構造。具體而言，第 1 導體層 20 包含與第 1 面 S1 相向的第 1 銅層 24 及介於第 1 銅層 24 與玻璃基板 10 之間存在的耐氫氟酸金屬層 21。第 1 導體層 20 係如圖 2 所示，進一步包含介於耐氫氟酸金屬層 21 與第 1 銅層 24 之間存在的密接層 22 及介於密接層 22 與第 1 銅層 24 之間存在的種子層 23。

【0044】第 1 導體層 20 覆蓋第 1 貫通孔之第 1 面 S1 側的開口。第 1 導體層 20 的玻璃基板 10 側之面係在第 1 貫通孔之位置具有凹部。此處，於耐氫氟酸金屬層 21 中，在第 1 貫通孔之位置分別設置有第 2 貫通孔。該等第 2 貫通孔係在第 1 導體層 20 的玻璃基板 10 側之面形成上述凹部。

【0045】在第 1 導體層 20 之上述面所設置的凹部各自的開口(以下亦稱為第 1 開口)之輪廓係大於且包圍與它對應的第 1 貫通孔之第 1 面 S1 側的開口(以下亦稱為第 2 開口)。亦即，第 1 開口在對於與配線基板 1 之厚度方向呈垂直的平面上之正投影輪廓係大於且包圍該平面的第 2 開口之正投影。從第 1 開口對上述平面之正投影輪廓到第 2 開口對該平面之正投影為止的距離，亦即因後述側蝕所發生的底切 (undercut) 部之寬度係在一例

為 $1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ 之範圍內，在另一例為 $0.1\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0046】與玻璃基板 10 比較，耐氫氟酸金屬層 21 係由對於氫氟酸所引起的蝕刻較耐性優異的金屬材料所構成。耐氫氟酸金屬層 21 例如耐氫氟酸金屬層係由鉻、鎳及鎳鉻合金所組成之群組而得的材料所構成。耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T3 較佳為在 10nm 至 500nm 之範圍內，更佳為在 $0.02\mu\text{m}$ 至 $0.08\mu\text{m}$ 之範圍內。

【0047】密接層 22 及種子層 23 係依序積層於耐氫氟酸金屬層 21 上。於密接層 22 及種子層 23 中，各自可使用關於後述密接層 72 及種子層 73 所例示的材料。密接層 22 及種子層 23 係在藉由電解鍍敷形成第 1 銅層 24 之情況中設置。密接層 22 亦可省略。又，利用無電解鍍敷或濺鍍等其它方法來形成第 1 銅層 24 時，可省略密接層 22 及種子層 23 兩者。

【0048】介電體層 31 及上部電極 32 係依序積層於第 1 導體層 20 的一部分之上。第 1 導體層 20 中與上部電極 32 相向的部分為下部電極。上部電極 32、介電體層 31 與下部電極係構成電容 30，具體而言 MIM 電容。

【0049】於圖 1 所示之例中，下部電極覆蓋第 1 貫通孔之第 1 面 S1 側的開口。下部電極亦可與第 1 貫通孔隔離，但以覆蓋第 1 貫通孔之第 1 面 S1 側的開口之方式設置時，可減小因配線所造成的電阻，或縮短配線長度。

【0050】尚且，於此以與第 1 面 S1 相向之方式設置

電容 30，但電容亦可設置在第 2 面 S2 側。或者，亦可以與第 1 面 S1 相向之方式設置電容 30，同時在第 2 面 S2 側進一步設置其它電容。電容 30 可省略。

【0051】層間絕緣膜 40 係被覆第 1 面 S1，同時埋入第 1 導體層 20、介電體層 31 及上部電極 32。於層間絕緣膜 40 中，在第 1 導體層 20 所包含的陸地部之位置及上部電極 32 之位置處設置貫通孔。根據一例，層間絕緣膜 40 為絕緣樹脂層。

【0052】導體層 50 係設在層間絕緣膜 40 上的導體圖案。該導體圖案包含設在層間絕緣膜 40 之主面的焊墊部與被覆設在層間絕緣膜 40 的貫通孔之側壁的通孔部。焊墊部為外部連接端子。通孔部各自係將第 1 導體層 20 所包含的陸地部或上部電極 32 連接至焊墊部。

【0053】導體層 50 包含種子層 53 與銅層 54。種子層 53 及銅層 54 係依序積層於層間絕緣膜 40 上。導體層 50 可在層間絕緣膜 40 與種子層 53 之間進一步包含密接層。於導體層 50 所包含的密接層及種子層 53 中，各自可使用關於後述密接層 72 及種子層 73 所例示的材料。種子層 53 亦可省略。

【0054】絕緣層 60 係至少部分地被覆層間絕緣膜 40，同時埋入導體層 50。於絕緣層 60 中，在導體層 50 所包含的焊墊部之位置設置貫通孔。絕緣層 60 例如由阻焊劑所構成。

【0055】第 2 導體層 70 為導體圖案，其包含被覆了玻璃基板 10 的第 2 面 S2 之部分、被覆了設在玻璃基板

10 的第 1 貫通孔的側壁之部分、及被覆了設在第 1 導體層 20 的凹部的內面之部分。該導體圖案包含陸地部、配線部與通孔部。第 2 導體層 70 中的被覆第 2 面 S2 之部分為第 2 配線層，包含陸地部與配線部。通孔部係由第 2 導體層 70 中被覆了設在玻璃基板 10 的第 1 貫通孔的側壁之部分及被覆了設在第 1 導體層 20 的凹部的內面之部分所構成。

【0056】第 2 導體層 70 具有多層構造。具體而言，第 2 導體層 70 係如圖 2 所示，包含密接層 72、種子層 73 與第 2 銅層 74。密接層 72、種子層 73 及第 2 銅層 74 係依序積層於玻璃基板 10 上。

【0057】密接層 72 被覆設在玻璃基板 10 的第 1 貫通孔之側壁、設在第 1 導體層 20 的凹部之內面及第 2 面 S2 中包圍第 1 貫通孔之第 2 面 S2 側的開口之區域。密接層 72 係對該等面保形(conformal)。

【0058】密接層 72 係提高種子層 73 對玻璃基板 10 的密接性。密接層 72 較佳為由選自鈦、鉻及鎳所組成之群組的 1 種以上之材料或其氧化物所構成，更佳為由鈦或鈦氧化物所構成。密接層 72 之厚度 T1 較佳在 10nm 至 0.5 μ m 之範圍內，更佳在 20nm 至 0.08 μ m 之範圍內。此處，密接層 72 之厚度 T1 為密接層 72 中設在第 2 面 S2 上的部分之厚度。

【0059】為了增大密接層 72 之厚度 T1 與種子層 73 之厚度 T2 的合計 T1+T2，增大厚度 T1 者係有利的。惟，若增大厚度 T1，則第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70

之連接電阻變大。

【0060】種子層 73 係設在密接層 72 上。種子層 73 係對密接層 72 保形。種子層 73 係在電解鍍敷中發揮作為供電層之作用。種子層 73 例如由銅所構成。種子層 73 之厚度 T_2 較佳在 100nm 至 0.5 μm 之範圍內，更佳在 200nm 至 0.4 μm 之範圍內。此處，種子層 73 之厚度 T_2 為種子層 73 中設在第 2 面 S2 上的部分之厚度。

【0061】考慮作為供電層之作用時，種子層 73 較佳為較厚。惟，以半加成法形成第 2 導體層 70 時，隨著藉由全面蝕刻而去除形成為連續膜的種子層 73 等之不需要部分，第 2 銅層 74 之表面區域亦被去除。因此，若增大厚度 T_2 ，則第 2 導體層 70 所包含的配線之形狀精度或尺寸精度會降低。

【0062】第 2 銅層 74 係設在種子層 73 上。第 2 銅層 74 係對種子層 73 保形。第 2 銅層 74 之厚度例如在 2 μm 至 10 μm 之範圍內。

【0063】密接層 72 之厚度 T_1 與種子層 73 之厚度 T_2 的合計 T_1+T_2 係等於或大於耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T_3 。亦即，厚度 T_1 至 T_3 滿足以下不等式(1)所示的關係。

$$T_3 \leq T_1 + T_2 \quad \dots (1)$$

合計 T_1+T_2 較佳為比厚度 T_3 大，更佳為厚度 T_3 的 2 倍以上，尤佳為厚度 T_3 的 6 倍以上。厚度 T_2 及 T_3 可滿足以下之不等式(1)所示的關係。

$$T_3 \leq T_1 \quad \dots (2)$$

如後述，厚度 T1 至 T3 滿足上述關係時，種子層 73 係在設在第 1 導體層 20 的凹部之底面與第 1 貫通孔的側壁之間，不易產生因底切所造成的不連續部。因此，於用於形成第 2 銅層 74 的電解鍍敷中，設在第 1 導體層 20 的凹部內之銅的沉積不易變得不充分。

【0064】合計 T1+T2 較佳為厚度 T3 的 20 倍以下，更佳為厚度 T3 的 8 倍以下。以半加成法形成第 2 導體層 70 時，藉由全面蝕刻而去除形成為連續膜的密接層 72 及種子層 73 等之不需要部分。若增大合計 T1+T2，則該等不需要部分之去除所需要的時間變長。

【0065】厚度 T2 較佳為等於或大於厚度 T1 和厚度 T3 之合計 T1+T3。亦即，厚度 T1 至 T3 較佳為滿足以下之不等式(3)所示的關係。

$$T1+T3 \leq T2 \quad \dots (3)$$

厚度 T1 至 T3 滿足上述關係時，種子層 73 係比耐氫氟酸金屬層 21 及密接層 72 厚。採用如此的構成時，種子層 73 係在用於形成第 2 銅層 74 的電解鍍敷時，可作為供電層發揮特別優異的性能。

【0066】層間絕緣膜 80 係被覆第 2 面 S2，同時埋入第 2 導體層 70。於層間絕緣膜 80 中，在第 2 導體層 70 所包含的陸地部之位置處設置貫通孔。根據一例，層間絕緣膜 40 為絕緣樹脂層。

【0067】導體層 90 係設在層間絕緣膜 80 上的導體圖案。該導體圖案包含設在層間絕緣膜 80 之主面的焊墊部與被覆了設在層間絕緣膜 80 的貫通孔之側壁的通

孔部。焊墊部為外部連接端子。通孔部各自係將第 2 導體層 70 所包含的陸地部連接至焊墊部。

【0068】導體層 90 包含種子層 93 與銅層 94。種子層 93 及銅層 94 係依序積層於層間絕緣膜 80 上。導體層 90 可在層間絕緣膜 80 與種子層 93 之間進一步包含密接層。於導體層 90 所包含的密接層及種子層 93 中，各自可使用關於密接層 72 及種子層 73 所例示的材料。種子層 93 亦可省略。

【0069】絕緣層 100 係至少部分地被覆層間絕緣膜 80，同時埋入導體層 90。於絕緣層 100 中，在導體層 90 所包含的焊墊部之位置設置貫通孔。絕緣層 100 例如由阻焊劑所構成。

【0070】

< 1.2 > 配線基板之製造方法

上述配線基板 1 例如可藉由以下方法製造。

圖 3 至圖 11 係顯示圖 1 所示的配線基板之製造方法之剖面圖。

【0071】

< 1.2.1 > 第 1 步驟

於此方法中，首先準備具有第 1 面 S1 與作為其背面的第 2 面 S2 之玻璃基板 10。例如，從厚度 500 μ m 的無鹼玻璃板之表面，以超音波洗淨等去除污染物，得到玻璃基板 10。尚且，此階段的玻璃基板 10 係比配線基板 1 所包含的玻璃基板 10 厚。又，相對於後述封裝化裝置所包含的玻璃基板 10，此階段的玻璃基板 10 係對

厚度方向呈垂直的方向之尺寸更大的大型玻璃基板。

【0072】

< 1.2.2 > 第 2 步驟

其次，從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，對玻璃基板 10 照射雷射光，如圖 3 所示，在玻璃基板 10 形成 1 個以上的改質部 11。改質部 11 例如係藉由雷射光照射而被加熱，在與雷射光未照射部之間結晶性等產生差異之部分。改質部 11 係形成在對應於第 1 貫通孔之位置。改質部 11 係從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，例如向玻璃基板 10 之厚度方向進行延伸。雷射光量宜以從第 1 面 S1 延伸的改質部 11 未到達第 2 面 S2 之方式調整。

【0073】 此處所用的雷射光之波長為 535nm 以下。雷射光的較佳波長為 355nm 以上 535nm 以下。若雷射光之波長小於 355nm，則難以得到充分的雷射輸出，有穩定的雷射改質變得困難之虞。另一方面，若雷射光之波長大於 535nm，則照射點變大，小範圍的雷射改質變得困難。又，因熱的影響，會發生微裂痕，玻璃基板 10 變得容易破裂。

【0074】 使用脈衝雷射時，雷射脈衝寬度宜皮秒 (picosecond) 至飛秒 (femtosecond) 之範圍內。若雷射脈衝寬度為奈秒以上，則每 1 脈衝的能量之控制變得困難，會發生微裂痕，玻璃基板 10 變得容易破裂。

【0075】 雷射脈衝之能量係按照玻璃之組成或產生怎樣的雷射改質而選擇較佳值，較佳為在 5 μ J 以上 150 μ J 以下之範圍內。藉由增加雷射脈衝之能量，可與

其成比例地增大改質部 11 的長度。

【0076】

< 1.2.3 > 第 3 步驟

接著，在第 1 面 S1 上，以覆蓋改質部 11 之方式形成第 1 導體層 20，該第 1 導體層 20 包含與第 1 面 S1 相向的第 1 銅層 24 及介於第 1 銅層 24 與玻璃基板 10 之間存在的耐氫氟酸金屬層 21。

【0077】 例如，首先如圖 4 所示，在第 1 面 S1 上，依序形成耐氫氟酸金屬層 21 及種子層 23。此處，耐氫氟酸金屬層 21 及種子層 23 分別形成為連續膜。耐氫氟酸金屬層 21 例如係藉由濺鍍而形成。種子層 23 例如係藉由濺鍍或無電解鍍敷而形成。於形成種子層 23 之前，亦可在耐氫氟酸金屬層 21 上形成圖 2 所示的密接層 22。密接層 22 例如係藉由濺鍍或無電解鍍敷，形成為連續膜。若形成密接層 22，則耐氫氟酸金屬層 21 與種子層 23 之間的密接性提升。

【0078】 接著，在種子層 23 上，形成由絕緣體所構成，且在對應於第 1 銅層 24 之位置開口的遮罩圖案。遮罩圖案例如係藉由在種子層 23 上設置光阻層，對該光阻層進行圖案曝光及顯像而形成。根據一例，將昭和電工材料公司製的乾光阻(dry photoresist)之 RD1225 積層到種子層 23，藉由依序進行對該乾光阻的圖案曝光及顯像，而得到由樹脂所構成的遮罩圖案。

【0079】 繼續，進行使用種子層 23 作為供電層的電解鍍銅。藉此，在遮罩圖案的開口部之位置處使銅沉積

於種子層 23 上，得到圖 5 所示的第 1 銅層 24。

【0080】其後，去除遮罩圖案。例如，溶解剝離乾膜阻劑(dry film resist)。接著，蝕刻包含第 1 銅層 24 與玻璃基板 10 之複合體的第 1 銅層 24 側之面全體，直到種子層 23 之露出部被去除為止。又，於種子層 23 與耐氫氟酸金屬層 21 之間存在密接層 22 時，進一步蝕刻該複合體的第 1 銅層 24 側之面全體，直到密接層 22 中藉由去除種子層 23 的露出部而露出的部分亦被去除為止。其次，進一步蝕刻該複合體的第 1 銅層 24 側之面全體，直到耐氫氟酸金屬層 21 中藉由去除種子層 23 或種子層 23 及密接層 22 的露出部而露出的部分亦被去除為止。

【0081】如以上，得到圖 5 所示的第 1 導體層 20。尚且，第 1 導體層 20 係如上所述，包含陸地部、配線部與下部電極。

【0082】

< 1.2.4 > 第 4 步驟

接著，在第 1 導體層 20 所包含的下部電極上，依序形成介電體層 31 及上部電極 32，得到圖 5 所示的電容 30。上部電極 32 例如可藉由與上述關於第 1 導體層 20 所包含的種子層 23 及第 1 銅層 24 相同的方法而形成。如此的上部電極 32 具有包含種子層與銅層之多層構造。

【0083】

< 1.2.5 > 第 5 步驟

接著，在包含電容 30 與玻璃基板 10 的複合體之電

容 30 側之面，設置絕緣樹脂層。根據一例，將味之素精密科技公司製的絕緣樹脂薄膜之 ABF-GXT31(32.5 μ m 厚)積層到上述之面，將其預硬化。接著，藉由雷射加工在絕緣樹脂層中形成盲孔(blind via)。其後，實施去膠渣(desmear)處理，去除因雷射加工所產生的殘渣。如以上，得到圖 6 所示的層間絕緣膜 40。

【0084】接著，藉由濺鍍或無電解鍍敷，形成種子層 53。此處，種子層 53 係以被覆層間絕緣膜 40 之上面、設在其中的貫通孔之側壁以及第 1 導體層 20 及上部電極 32 中在該等貫通孔之位置露出的部分之方式形成。

【0085】接著，在種子層 53 上，形成由絕緣體所構成，且在對應於銅層 54 之位置開口的遮罩圖案。遮罩圖案例如係藉由在種子層 53 上設置光阻層，對該光阻層進行圖案曝光及顯像而形成。根據一例，將昭和電工材料公司製的乾膜阻劑之 RD1225 積層到種子層 53，藉由依序進行對該乾膜阻劑的圖案曝光及顯像，而得到由樹脂所構成的遮罩圖案。

【0086】繼續，進行使用種子層 53 作為供電層的電解鍍銅。藉此，在遮罩圖案的開口部之位置處使銅沉積於種子層 53 上，得到圖 6 所示的第 1 銅層 54。

【0087】其後，去除遮罩圖案。例如，溶解剝離乾膜阻劑。接著，蝕刻包含銅層 54 與玻璃基板 10 之複合體的銅層 54 側之面全體，直到種子層 53 之露出部被去除為止。如以上，得到導體層 50。

【0088】接著，在層間絕緣膜 40 上，設置圖 6 所示的絕緣層 60。例如，在層間絕緣膜 40 上設置阻焊劑，使用光微影法等將其圖案化。如以上，得到圖 6 之構造。

【0089】

< 1.2.6 > 第 6 步驟

接著，如圖 7 所示，以絕緣層 60 與第 2 支撐體 141 相向之方式，使包含玻璃基板 10 與絕緣層 60 之複合體支撐在第 2 支撐體 141 上。此處，經由暫貼用的接著劑 142，使第 2 支撐體 141 貼合到上述複合體。第 2 支撐體 141 係不易發生下一步驟的玻璃基板 10 之薄板化所伴隨的其破損，使包含玻璃基板 10 的複合體之操作成為容易。

【0090】作為接著劑 142，例如使用日東電工公司製的 Revalpha(註冊商標)。作為第 2 支撐體 141，例如使用薄板狀的玻璃載體。第 2 支撐體 141 亦可不是玻璃製，也可為金屬製或樹脂製等。

【0091】第 2 支撐體 141 之厚度係鑒於玻璃基板 10 的薄板化後之搬送性，宜在 0.7mm 以上 10mm 以下之範圍內。第 2 支撐體 141 之厚度亦可按照玻璃基板 10 之厚度而適宜設定。

【0092】

< 1.2.7 > 第 7 步驟

接著，藉由包含氟化氫的蝕刻液，蝕刻被第 2 支撐體 141 所支撐的上述複合體之第 2 面 S2，而如圖 8 所

示，使第 2 面 S2 退縮，同時在改質部 11 之位置分別形成第 1 貫通孔 12。若蝕刻第 2 面 S2，則玻璃基板 10 變薄，改質部 11 露出。於玻璃基板 10 之中，改質部 11 係蝕刻速率比其它部分高。因此，藉由該蝕刻，可同時達成玻璃基板 10 之薄板化與第 1 貫通孔 12 之形成。

【0093】尚且，於該蝕刻中，耐氫氟酸金屬層 21 發揮作為蝕刻阻擋膜之作用。又，經由上述蝕刻所得之第 1 貫通孔 12，係於圖 8 中，具有第 2 面 S2 側的直徑(或剖面積)比第 1 面 S1 側的直徑(或剖面積)大之截頭圓錐形狀。

【0094】玻璃基板 10 之蝕刻量可按照配線基板 1 之厚度而適宜設定。例如，蝕刻前的玻璃基板 10 之厚度為 $400\mu\text{m}$ 時，其蝕刻量宜設為 $100\mu\text{m}$ 以上 $350\mu\text{m}$ 以下之範圍內。薄板化後的玻璃基板 10 之厚度較佳設為 $50\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下之範圍內。

【0095】包含氟化氫的蝕刻液係例如氟化氫水溶液。蝕刻液可進一步包含選自由硝酸、鹽酸及硫酸所組成之群組的 1 種以上之無機酸。

【0096】蝕刻液之氟化氫濃度例如在 1.0 質量%以上 6.0 質量%以下之範圍內，較佳在 2.0 質量%以上 5.0 質量%以下之範圍內。無機酸濃度例如在 1.0 質量%以上 20.0 質量%以下之範圍內，較佳在 3.0 質量%以上 16.0 質量%以下之範圍內。宜使用將各成分之濃度設定在上述範圍內之蝕刻液，以 $1.0\mu\text{m}/\text{min}$ 以下的蝕刻速率進行蝕刻。蝕刻時的蝕刻液之溫度宜設為 10°C 以上 40°C 以下

之範圍內。

【 0097】

< 1.2.8 > 第 8 步驟

接著，將耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 內露出的部分供濕式蝕刻，如圖 9 所示，在第 1 導體層 20 之玻璃基板 10 側之面形成凹部。此處，向耐氫氟酸金屬層 21 的上述濕式蝕刻，係以在耐氫氟酸金屬層 21 中形成第 2 貫通孔之方式進行。

【 0098】 該濕式蝕刻所使用的蝕刻液，只要是能去除耐氫氟酸金屬層 21 的露出部者即可，可使用任何者。作為該蝕刻液，可適宜使用鉻蝕刻液。

【 0099】 根據一例，作為上述蝕刻液，使用含有鐵氰化鉀及氫氧化鉀的日本化學產業公司製之鹼性鉻蝕刻溶液。然後，使用該蝕刻液，在溫度 40°C 下進行 1.5 分鐘的濕式蝕刻。藉由如此的濕式蝕刻，可不對耐氫氟酸金屬層 21 以外的構件造成損傷，例如不對玻璃基板 10、第 1 銅層 24 及層間絕緣膜 40 造成損傷，可僅去除耐氫氟酸金屬層 21 的露出部。

【 0100】 此處，如上所述，第 1 貫通孔 12 具有第 2 面 S2 側的直徑(或剖面積)比第 1 面 S1 側的直徑(或剖面積)大之截頭圓錐形狀。如此的形狀係促進第 1 貫通孔 12 的內部與外部之間的蝕刻液之循環，使有效率地蝕刻成為可能。

【 0101】 於該濕式蝕刻之前，例如較佳為實施使用 CF₄ 氣體、氧氣、氫氣或氫氣的電漿處理或超音波洗

淨，來提高耐氫氟酸金屬層 21 的露出部對蝕刻液之潤濕性。更佳為實施電漿處理與超音波洗淨兩者。此時，潤濕性提升效果更為提高。

【 0102】

< 1.2.9 > 第 9 步驟

其後，形成如圖 2 所示的密接層 72。此處，密接層 72 係形成為被覆第 1 貫通孔 12 之側壁、在第 1 導體層 20 所形成的凹部之內面及第 2 面 S2 之連續膜。密接層 72 例如係藉由濺鍍或無電解鍍敷，形成為連續膜。為了使金屬沉積到後述的底切部，密接層 72 較佳為藉由無電解鍍敷來形成。

【 0103】其次，在密接層 72 上，形成圖 10 所示的種子層 73。種子層 73 例如係藉由濺鍍或無電解鍍敷，形成為連續膜。為了使金屬沉積到底切部，種子層 73 較佳為藉由無電解鍍敷來形成。

【 0104】密接層 72 及種子層 73 係以密接層 72 之厚度 T1、種子層 73 之厚度 T2 與耐氫氟酸金屬層之厚度 T3 滿足上述關係之方式形成。

【 0105】

< 1.2.10 > 第 10 步驟

接著，如圖 10 所示，在種子層 73 上形成第 2 銅層 74。

例如，首先在種子層 73 上形成由絕緣體所構成，且在對應於第 2 銅層 74 的位置開口的遮罩圖案。遮罩圖案例如係藉由在種子層 73 上設置光阻層，對該光阻

層進行圖案曝光及顯像而形成。根據一例，將昭和電工材料公司製的乾光阻之 RD1225 積層到種子層 73，藉由依序進行對該乾光阻的圖案曝光及顯像，而得到由樹脂所構成的遮罩圖案。

【0106】繼續，進行使用種子層 73 作為供電層的電解鍍銅。藉此，在遮罩圖案的開口部之位置處使銅沉積於種子層 73 上，得到圖 10 所示的第 2 銅層 74。

【0107】其後，去除遮罩圖案。例如，溶解剝離乾膜阻劑。接著，將包含第 2 銅層 74 與玻璃基板 10 之複合體的第 2 銅層 74 側之面全體進行蝕刻，去除種子層 73 的露出部。繼續，進一步蝕刻上述複合體的第 2 銅層 74 側之面全體，直到密接層 72 中藉由去除種子層 73 的露出部而露出的部分被去除為止。

【0108】如以上，得到圖 10 所示的第 2 導體層 70。尚且，第 2 導體層 70 係如上所述，包含陸地部與配線部。

【0109】

< 1.2.11 > 第 11 步驟

接著，對於包含第 2 導體層 70 及玻璃基板 10 之複合體的第 2 導體層 70 側之面，實施與第 5 步驟同樣之處理，設置圖 11 所示的層間絕緣膜 80、導體層 90 及絕緣層 100。

【0110】

< 1.2.12 > 第 12 步驟

其後，從包含玻璃基板 10、第 1 導體層 20 及第 2

導體層 70 等之複合體，去除第 2 支撐體 141 與接著劑 142。如以上，得到圖 1 所示的配線基板 1。

【0111】

< 1.3 > 封裝化裝置

上述配線基板 1 可使用於製造封裝化裝置。

圖 12 係顯示使用圖 1 所示的配線基板能製造的封裝化裝置之一例之剖面圖。圖 12 所示的封裝化裝置例如是搭載有 LC 濾波器的高頻裝置。圖 12 所示的封裝化裝置包含配線基板 1、功能裝置 2、晶片零件 3 與接合用導體 4 及 5。

【0112】配線基板 1 係將邊參照圖 1 等邊說明的配線基板進行單片化者。配線基板 1 可進一步包含接合用導體 4 及 5 之至少一者。

【0113】接合用導體 4 及 5 於此為焊球。接合用導體 4 係設在導體層 50 所包含的焊墊部上。接合用導體 4 係將功能裝置 2 接合於配線基板 1。接合用導體 5 係設在導體層 90 所包含的焊墊部上。接合用導體 5 可將封裝化裝置接合於其它配線基板，例如母板 (motherboard)。

【0114】功能裝置 2 係如上所述，藉由供給電力及電訊號之至少一者而動作的裝置，藉由來自外部的刺激而輸出電力及電訊號之至少一者的裝置，或藉由供給電力及電訊號之至少一者而動作且藉由來自外部的刺激而輸出電力及電訊號之至少一者的裝置。功能裝置 2 例如像半導體晶片或在玻璃基板等之由半導體以外的材料所

成的基板上形成有電路或元件之晶片，呈現晶片之形態。功能裝置 2 例如可包含 LSI、記憶體、攝像元件、發光元件及 MEMS 之 1 者以上。MEMS 例如是壓力感測器、加速度感測器、陀螺儀感測器、傾斜感測器、麥克風及音響感測器之 1 者以上。根據一例，功能裝置為含有 LSI 的半導體晶片。

【0115】功能裝置 2 係被組裝到配線基板 1。此處，功能裝置 2 係藉由覆晶晶片接合，而被組裝到配線基板 1。功能裝置 2 亦可藉由其它的表面組裝技術，而被組裝到配線基板 1。封裝化裝置亦可包含 2 個以上的功能裝置 2。

【0116】晶片零件 3 為晶片電阻、晶片電容及晶片電感等之能表面組裝的被動零件。晶片零件 3 係被組裝到配線基板 1。此處，晶片零件 3 係藉由晶粒接合(die bonding)及引線接合(wire binding)，而被組裝到配線基板 1。晶片零件 3 亦可藉由其它的表面組裝技術，而被組裝到配線基板 1。封裝化裝置亦可包含 2 個以上的晶片零件 3。晶片零件 3 亦可省略。此處，作為一例，晶片零件 3 為晶片電感，與電容 30 一起構成 LC 濾波器。

【0117】

< 1.4 > 效果

上述技術例如發揮以下記載的效果。

【0118】

< 1.4.1 > 處理性

根據上述製造方法，不易發生玻璃基板 10 的破

損，可實現優異的處理性。以下對此進行說明。

【0119】若在玻璃基板中形成貫通孔，則其機械強度有降低的可能性。又，厚度小的玻璃基板，例如厚度為 300 μm 以下的玻璃基板，係在用於形成電路等導電部的搬送時等容易發生破裂，操作困難。

【0120】於上述方法中，於第 1 面 S1 形成第 1 導體層 20 等時，由於玻璃基板 10 係相對地厚，故其破損不易發生。又，包含玻璃基板 10 與第 1 導體層 20 之複合體，係即使在進行玻璃基板 10 之薄板化及第 1 貫通孔 12 之形成後，也具有高強度。因此，即使於其後的步驟中，玻璃基板 10 之破損也不易發生。而且，第 2 支撐體 141 更不易發生玻璃基板 10 之破損。又，藉由在去除第 2 支撐體 141 之前形成第 2 導體層 70 等，可提高複合體的強度，因此即使在從該複合體去除第 2 支撐體 141 後，玻璃基板 10 之破損也不易發生。因此，若根據上述製造方法，則玻璃基板 10 之破損不易發生，其操作容易。

【0121】

< 1.4.2 > 生產性

又，根據上述製造方法，如以下說明，可達成高的生產性。

【0122】於 TSV 技術中，應用乾蝕刻的 Bosch 製程等之手法係被確立作為在矽基板中形成貫通孔之方法。然而，藉由乾式蝕刻在玻璃基板中形成貫通孔需要長時間，難謂為實用的。

【0123】於上述製造方法中，也藉由用於將玻璃基板 10 薄板化的濕式蝕刻，進行第 1 貫通孔 12 之形成。而且，第 1 貫通孔 12 係形成在以雷射光照射所產生的改質部 11 之位置。於玻璃基板 10 之中，改質部 11 係可以比其它部分高的蝕刻速率進行蝕刻。因此，根據上述製造方法，可達成高的生產性。

【0124】

< 1.4.3 > 電特性

再者，藉由上述方法所得之配線基板 1，係設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之連接部的電特性優異。

【0125】圖 13 係顯示比較例的配線基板之一部分之剖面圖。

於邊參照圖 1 至圖 11 邊說明的方法中，在第 7 步驟中，藉由進行使用包含氟化氫之蝕刻液的蝕刻，在玻璃基板 10 中形成第 1 貫通孔 12。該剛蝕刻後的構造係如圖 13 所示，在第 1 貫通孔 12 內，於耐氫氟酸金屬層 21 上，有具有玻璃基板 10 的蝕刻殘渣 10ER(亦稱為玻璃殘渣)之可能性。如圖 13 所示，在不去除蝕刻殘渣 10ER 下形成第 2 導體層 70 時，蝕刻殘渣 10ER 會阻礙第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之電連接。

【0126】於上述方法中，在第 7 步驟之後的第 8 步驟中，藉由濕式蝕刻去除耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 之位置露出的部分。濕式蝕刻由於是等向性蝕刻，故若進行該蝕刻，則耐氫氟酸金屬層 21 中位於蝕

刻殘渣 10ER 之正下方的部分亦會因側蝕而被去除。因此，若進行該蝕刻，則蝕刻殘渣 10ER 亦被去除。又，一般而言，耐氫氟酸金屬層 21 之材料係電阻率比銅等大。因此，若去除耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 之位置露出的部分，則可減小第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接電阻。

【0127】再者，於上述方法中，耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 之位置露出的部分，係藉由等向性蝕刻的濕式蝕刻而去除。因此，如圖 2 所示，耐氫氟酸金屬層 21 不僅去除對應於第 1 貫通孔 12 之第 1 面 S1 側的開口的部分，而且藉由側蝕亦去除上述開口的周圍部分。亦即，於耐氫氟酸金屬層 21 中產生底切部。該底切部係使第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之接觸面積增大。

【0128】因此，藉由上述方法所得之配線基板 1，係設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之連接部的電特性優異。

【0129】

< 1.4.4 > 連接可靠性

又，藉由上述方法所得之配線基板 1，係設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間的連接可靠性優異。

【0130】圖 13 所示的蝕刻殘渣 10ER 係使耐氫氟酸金屬層 21 與第 2 導體層 70 之密接性降低，因此可能會使第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接可靠性降低。

於上述方法中，在第 7 步驟之後的第 8 步驟中，藉由濕式蝕刻去除耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 之位置露出的部分。若去除耐氫氟酸金屬層 21 中在第 1 貫通孔 12 之位置露出的部分，則位於該部分之上的蝕刻殘渣 10ER 亦被去除。

【0131】又，於上述配線基板 1 中，應力集中於第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接部。因此，於連接可靠性中，該連接部之斷線係造成很大的影響。

【0132】於該配線基板 1 中，耐氫氟酸金屬層 21 具有底切部，第 2 導體層 70 係至少部分地埋入底切部。第 2 導體層 70 中埋入底切部的部分，在對種子層 73 與第 2 銅層 74 的複合層中位於第 1 貫通孔 12 內的部分，施加了將其從第 1 導體層 20 拉開的方向之力的情況下，難以發生位於第 1 貫通孔 12 內的上述部分之移動。

【0133】因此，藉由上述方法而得之配線基板 1，係設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間的連接可靠性優異。

【0134】

< 1.4.5 > 良率

再者，根據上述方法，能使設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線，因此可達成高的良率。以下對此進行說明。

【0135】如上所述，藉由第 8 步驟中進行的濕式蝕刻，如圖 2 所示，在耐氫氟酸金屬層 21 產生底切部。於形成密接層 72 及種子層 73 之第 9 步驟中，在底切

部，與第 1 貫通孔 12 之側壁或在第 1 導體層 20 所形成的凹部之底面中對應於第 1 貫通孔 12 之第 1 面 S1 側的開口的區域比較下，密接層 72 之材料及種子層 73 之材料難以沉積。因此，於密接層 72 之厚度 T1 與種子層 73 之厚度 T2 的合計 $T1+T2$ 比耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T3 小的情況，在底切部之附近有形成具有不連續部的種子層 73 之可能性。例如，有形成具有包圍第 1 貫通孔 12 之第 1 面 S1 側的開口之環狀不連續部之種子層 73 之可能性。

【0136】如此的不連續部具有種子層 73 時，於第 10 步驟中所進行的電解鍍銅中，無法對種子層 73 中被該環狀不連續部所包圍的部分進行供電。結果，在第 1 導體層 20 所形成的凹部之位置處於第 2 銅層 74 與種子層 73 中被環狀不連續部所包圍的部分之間，可能會產生空隙。亦即，設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間會發生斷線。

【0137】於邊參照圖 1 至圖 11 邊說明之方法中，使密接層 72 之厚度 T1 和種子層 73 之厚度 T2 的合計 $T1+T2$ 等於或大於耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T3。若以滿足該關係之方式形成密接層 72 及種子層 73，則可確實防止在種子層 73 中產生上述不連續部。因此，可防止上述空隙之產生。因此，能使設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間不易發生斷線，可達成高的良率。

【0138】又，於該方法中，厚度 T1 較佳為等於或大

於厚度 T3。若以滿足該關係之方式形成密接層 72，則可更確實防止在種子層 73 中產生上述不連續部。

【0139】另外，於該方法中，厚度 T2 較佳為等於或大於厚度 T1 和厚度 T3 之合計 T1+T3。於用於形成第 2 銅層 74 的電解鍍敷時，若對種子層 73 中位於第 1 貫通孔 12 內的部分之供電不充分，則第 1 貫通孔 12 內的銅之沉積變得不充分，因此會有設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間發生斷線之可能性。若以滿足上述關係之方式形成密接層 72 及種子層 73，則不易發生因供電不足所造成的上述斷線。

【0140】

< 1.5 > 變形例

於上述配線基板 1 及封裝化裝置，可有各式各樣的變形。

【0141】

< 1.5.1 > 第 1 貫通孔

圖 14 係顯示第 1 變形例之配線基板的玻璃基板中所設置的貫通孔之剖面圖。圖 15 係顯示第 2 變形例之配線基板的玻璃基板中所設置的貫通孔之剖面圖。第 1 及第 2 變形例之配線基板係除了在第 1 貫通孔 12 分別採用圖 14 及圖 15 之構造以外，與上述配線基板 1 相同。

【0142】於上述配線基板 1 中，設在玻璃基板 10 的第 1 貫通孔 12 係從第 2 面 S2 向第 1 面 S1 越來越細。亦即，第 1 貫通孔 12 為正錐狀。第 1 貫通孔 12 亦如圖

14 及圖 15 所示，可包含從第 2 面 S2 向第 1 面 S1 越來越細的正錐狀部及從第 1 面 S1 向第 2 面 S2 越來越細的倒錐狀部。

【0143】此處，正錐狀部係從第 2 面 S2 向第 1 面 S1 延伸，同時從第 2 面 S2 向第 1 面 S1 縮小直徑。又，倒錐狀部係從第 1 面 S1 向第 2 面 S2 延伸，同時從第 1 面 S1 向第 2 面 S2 縮小直徑。

【0144】於圖 14 之構造中，第 1 貫通孔 12 具有直徑的極小值之位置與第 1 面 S1 之距離係在玻璃基板 10 之厚度 T 的 0.4 倍至 0.6 倍之範圍內。於圖 15 之構造中，第 1 貫通孔 12 具有直徑的極小值之位置與第 1 面 S1 之距離係在玻璃基板 10 之厚度 T 的 0.2 倍以下。

【0145】於圖 14 及圖 15 所示的構造中，第 1 貫通孔 12 具有直徑的極小值之位置(或，對第 1 面 S1 呈平行的剖面之面積具有極小值之位置)，係與第 1 面 S1 隔離。因此，於第 1 貫通孔 12 採用圖 14 或圖 15 之構造的情況，與採用圖 2 之構造的情況比較下，可減小施加於第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接部的應力，因此可使設在玻璃基板 10 上的配線層與設在該玻璃基板的 TGV 之間的連接可靠性進一步提升。

【0146】

< 1.5.2 > 電感

上述封裝化裝置包含電感作為晶片零件 3。如上所述，可組合電感與電容 30，構成 LC 濾波器。

【0147】電感可內建於配線基板 1。使電感內建於配

線基板 1 時，例如，配線長度之縮短、伴隨於此的電特性及傳送特性之提升、或者封裝化裝置之小型化或低背化為可能。

【0148】內建於配線基板 1 的電感例如為螺旋線圈。配線基板 1 可包含第 1 導體層 20 之一部分作為螺旋線圈，也可包含第 2 導體層 70 之一部分作為螺旋線圈。或者，配線基板 1 可包含第 1 導體層 20 之一部分作為螺旋線圈，且包含第 2 導體層 70 之一部分作為其它螺旋線圈。

【0149】配線基板 1 可內建以下說明的電磁線圈作為電感。

【0150】圖 16 係顯示第 3 變形例的配線基板之一部分之斜視圖。圖 16 中，作為配線基板 1 能內建的電感之一例，描繪電磁線圈 110。第 3 變形例的配線基板係除了包含電磁線圈 110 以外，與上述配線基板 1 相同。

【0151】電磁線圈 110 係由第 1 導體層 20 之一部分與第 2 導體層 70 之一部分所構成。具體而言，電磁線圈 110 包含第 1 導體路 20A、第 2 導體路 70A 與第 3 導體路 70B。

【0152】第 1 導體路 20A 各自為第 1 導體層 20 之一部分。第 1 導體路 20A 具有朝向對第 1 面 S1 呈平行的第 1 方向延伸之形狀，朝向對第 1 面 S1 呈平行且對第 1 方向交叉的第 2 方向，以一定的間距排列。各第 1 導體路 20A 具有第 1 端與第 2 端。於玻璃基板 10 中，在第 1 端之位置與第 2 端之位置處設置第 1 貫通孔 12。

【0153】第 2 導體路 70A 各自係在第 2 導體層 70 之中，位於第 2 面 S2 上的部分之一部分。第 2 導體路 70A 具有朝向對第 2 面 S2 呈平行且對第 1 及第 2 方向交叉的第 3 方向進行延伸之形狀，向第 2 方向以一定的間距排列。各第 2 導體路 70A 具有與某第 1 導體路 20A 的第 1 端相向的第 3 端及與先前第 1 導體路 20A 相鄰的第 1 導體路 20A 之第 2 端相向的第 4 端。

【0154】第 3 導體路 70B 各自係在第 2 導體層 70 之中，位於第 1 貫通孔 12 內的部分之一部分。第 3 導體路 70B 係將各第 2 導體路 70A 的第 3 端及第 4 端分別連接到某第 1 導體路 20A 的第 1 端及與其相鄰的第 1 導體路 20A 的第 2 端。

【0155】電磁線圈 110 具有將依序分別包含第 1 導體路 20A、第 3 導體路 70B、第 2 導體路 70A 及第 3 導體路 70B 之複數的節段(segment)串聯連接之構造。又，電磁線圈 110 之螺旋軸係對上述第 2 方向呈平行。電磁線圈 110 係可與電容 30 組合，構成 LC 濾波器。

【0156】如上所述，於邊參照圖 13 邊說明的構造中，第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接電阻大。因此，於第 1 導體路 20A 與第 3 導體路 70B 之連接部具有邊參照圖 13 邊說明的構造之情況中，第 1 導體路 20A 與第 3 導體路 70B 之連接電阻大。因此，此時難以實現電特性及傳送特性尤其高頻帶的傳送特性優異之 LC 濾波器。

【0157】相對於此，於上述電磁線圈 110 中，第 1 導

體路 20A 與第 3 導體路 70B 之連接部具有邊參照圖 2 邊說明之構造。於圖 2 之構造中，第 1 導體層 20 與第 2 導體層 70 之連接電阻小。因此，於電磁線圈 110 中，第 1 導體路 20A 與第 3 導體路 70B 之連接電阻小。因此，該電磁線圈 110 與電容 30 組合時，可實現電特性及傳送特性優異之 LC 濾波器。

【0158】電磁線圈 110 係由第 1 導體層 20 之一部分與第 2 導體層 70 之一部分所構成。具有同樣構造的電磁線圈可由第 1 導體層 20 之一部分與導體層 50 之一部分所構成，亦可由第 2 導體層 70 之一部分與導體層 90 之一部分所構成。

【0159】

< 1.5.3 > 厚度 T1 至 T3

圖 17 係顯示第 4 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。第 4 變形例的配線基板係除了厚度 T1 至 T3 滿足後述關係以外，與上述配線基板 1 相同。

【0160】於邊參照圖 1 至圖 11 邊說明之方法中，在第 10 步驟中，形成第 2 銅層 74，其次，蝕刻包含其與玻璃基板 10 之複合體的第 2 銅層 74 側之面全體，去除種子層 73 的露出部。若進行該蝕刻，則亦會去除第 2 銅層 74 之表面區域。結果，不僅第 2 銅層 74 中構成配線的部分之厚度，而且該部分之寬度亦減少。因此，若較厚地形成第 2 銅層 74，則第 2 導體層 70 所包含的配線之形狀及尺寸精度降低。

【0161】於圖 2 之構造中，密接層 72 之厚度 T1 係

比耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 $T3$ 小。因此，種子層 73 必須以密接層 72 之厚度 $T1$ 與種子層 73 之厚度 $T2$ 的合計 $T1+T2$ 成為厚度 $T3$ 以上之方式較厚地形成。

【0162】相對於此，於圖 17 之構造中，厚度 $T1$ 係比耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 $T3$ 大。若密接層 72 之厚度 $T1$ 等於或大於耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 $T3$ ，則可在不增大種子層 73 之厚度 $T2$ 下，使密接層 72 之厚度 $T1$ 與種子層 73 之厚度 $T2$ 的合計 $T1+T2$ 等於或大於耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 $T3$ 。亦即，可抑制第 2 導體層 70 所包含的配線之形狀及尺寸精度降低，因此可抑制因該等所造成的電特性之降低。

【0163】

< 1.5.4 > 銅層

圖 18 係顯示第 5 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。第 5 變形例的配線基板係除了在第 2 銅層 74 採用後述構造以外，與上述配線基板 1 相同。

【0164】於圖 2 之構造中，在第 1 貫通孔 12 之位置處，第 2 銅層 74 係對種子層 73 保形。相對於此，於圖 18 之構造中，將第 2 銅層 74 埋入於在側壁形成有密接層 72 及種子層 73 的第 1 貫通孔 12 之全體。亦即，前者之構造為保形形態，後者之構造為填充形態。

【0165】於各通孔中的銅層，可採用保形形態及填充形態之任一者。惟，與採用保形形態之情況比較下，採用填充形態之情況係可使設在玻璃基板 10 上的配線層與設在玻璃基板的 TGV 之連接部的電特性或傳送特

性較提升。

【 0166 】

< 1.5.5 > 耐氫氟酸金屬層

圖 19 係顯示第 6 變形例的配線基板之一部分之剖面圖。第 6 變形例的配線基板係除了在第 1 導體層 20 採用以下構造以外，與上述配線基板 1 相同。

【 0167 】於圖 2 之構造中，藉由在第 1 貫通孔 12 之位置處於耐氫氟酸金屬層 21 形成第 2 貫通孔，而在第 1 貫通孔 12 之位置處於第 1 導體層 20 形成凹部。相對於此，於圖 19 之構造中，耐氫氟酸金屬層 21 係在第 1 貫通孔 12 之位置具有凹部。該凹部係構成第 1 導體層 20 的凹部。

【 0168 】若去除邊參照圖 13 邊說明的蝕刻殘渣 10ER，則在第 1 貫通孔 12 之位置的耐氫氟酸金屬層 21 之蝕刻，係可在耐氫氟酸金屬層 21 中產生貫通孔之前結束。採用圖 19 之構造時，為了確實地去除蝕刻殘渣 10ER，設在耐氫氟酸金屬層 21 的凹部之平均深度 D 較佳為耐氫氟酸金屬層 21 中未設凹部的部分之厚度 $T3$ 的 50% 以上。此處，設在耐氫氟酸金屬層 21 的凹部之平均深度 D ，係對在通過第 1 貫通孔 12 的中點之位置處切斷時的剖面，用電子顯微鏡觀察時，以線連接第 1 貫通孔 12 之兩側的第 1 面 $S1$ 之端部，將位於其正上方的耐氫氟酸金屬層 21 之凹部的距離當作凹部的深度，於第 1 貫通孔 12 之兩側的第 1 面 $S1$ 之端部間，使測定間隔成為均等，藉由最低 10 點測定值之平均而得之值。

【0169】又，未完全地去除耐氫氟酸金屬層 21 中對應於第 1 貫通孔 12 的部分時，耐氫氟酸金屬層 21 中殘留在第 1 貫通孔 12 之位置的部分係能使上述電特性或傳送特性降低。於電特性或傳送特性之觀點中，平均深度 D 較佳為厚度 T3 的 70% 以上。

於耐氫氟酸金屬層 21 中產生貫通孔之前結束蝕刻時，可縮短蝕刻所需要的時間。考慮該效果時，平均深度 D 較佳為厚度 T3 的 90% 以下。

【0170】

< 1.5.6 > 其它變形例

於上述配線基板 1 及封裝化裝置中，還可有其它的變形。

例如，圖 1 之配線基板 1 係在第 1 面 S1 上僅包含 1 個層間絕緣膜 40 與導體層 50 之積層體。在第 1 面 S1 上，亦可積層 2 個以上的該積層體。或者，該積層體亦可省略。

【0171】同樣地，圖 1 之配線基板 1 係在第 2 面 S2 上僅包含 1 個層間絕緣膜 80 與導體層 90 之積層體。在第 2 面 S2 上，亦可積層 2 個以上的該積層體。或者，該積層體亦可省略。

【0172】

< 2 > 第 2 實施形態

本發明之第 2 實施形態係除了藉由以下方法製造配線基板以外，與第 1 實施形態相同。

【0173】

< 2.1 > 配線基板之製造方法

圖 20 係顯示本發明之第 2 實施形態的配線基板之製造方法中之一步驟之剖面圖。圖 21 係顯示本發明之第 2 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

【0174】第 2 實施形態之製造方法係如以下說明，除了代替第 1 及第 2 步驟，實施第 13 及第 14 步驟，於第 6 步驟與第 7 步驟之間實施第 15 步驟以外，與邊參照圖 1 至圖 11 邊說明的製造方法相同。

【0175】

< 2.1.1 > 第 13 步驟

於此方法中，首先準備具有第 1 面 S1 與作為其背面的第 2 面 S2 之玻璃基板 10。玻璃基板 10 較佳為厚度比第 1 步驟所使用者小。例如，從厚度 130 μ m 的無鹼玻璃板之表面，以超音波洗淨等去除污染物，得到玻璃基板 10。尚且，與封裝化裝置所包含的玻璃基板 10 比較下，此階段的玻璃基板 10 係對厚度方向呈垂直的方向之尺寸更大的大型玻璃基板。

【0176】其次，如圖 20 所示，在第 2 面 S2，經由暫貼用接著劑 152 貼合第 1 支撐體 151。作為第 1 支撐體 151，例如使用薄板狀的玻璃載體。第 1 支撐體 151 亦可不是玻璃製，也可為金屬製或樹脂製等。第 1 支撐體 151 之厚度係鑒於玻璃基板 10 的搬送性，宜在 0.7mm 以上 10mm 以下之範圍內。第 1 支撐體 151 之厚度亦可按照玻璃基板 10 之厚度而適宜設定。

【 0177】**< 2.1.2 > 第 14 步驟**

接著，從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，對玻璃基板 10 照射雷射光，如圖 20 所示，在玻璃基板 10 形成 1 個以上的改質部 11。改質部 11 係形成在對應於第 1 貫通孔之位置。改質部 11 係從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，例如向玻璃基板 10 之厚度方向進行延伸。雷射光量係從第 1 面 S1 延伸的改質部 11 到達第 2 面 S2 為止，但宜以未到達第 1 支撐體 151 之與第 2 面 S2 相向的面之背面的方式調整。

【 0178】**< 2.1.3 > 第 3 至第 6 步驟**

接著，對於被第 1 支撐體 151 所支撐的玻璃基板 10，依序實施第 3 至 6 步驟。藉此，得到圖 21 所示的構造。

【 0179】**< 2.1.4 > 第 15 步驟**

其後，從包含玻璃基板 10、第 1 導體層 20 及第 2 支撐體 141 等之複合體，去除第 1 支撐體 151 與接著劑 152。

【 0180】**< 2.1.5 > 第 7 至第 12 步驟**

再者，對於包含玻璃基板 10 及第 1 導體層 20 等之複合體，依序實施第 7 至第 12 步驟。藉此，得到圖 1 所示的配線基板 1。

【 0181 】**< 2.2 > 效果**

第 2 實施形態係發揮與第 1 實施形態同樣的效果。

又，於第 2 實施形態中，以從第 1 面 S1 延伸到達第 2 面 S2 為止之方式形成改質部 11。因此，玻璃基板 10 中的改質部 11 之長度沒有偏差。因此，根據第 2 實施形態，與第 1 實施形態比較下，容易減小第 1 貫通孔 12 之直徑的偏差，可達成更高的加工精度。

【 0182 】**< 2.3 > 變形例**

於上述製造方法、藉由該製造方法所得之配線基板及包含該配線基板之封裝化裝置中，例如與第 1 實施形態中說明者同樣之變形為可能。

【 0183 】**< 3 > 第 3 實施形態**

本發明之第 3 實施形態係除了藉由以下方法製造配線基板以外，與第 1 實施形態相同。

【 0184 】**< 3.1 > 配線基板之製造方法**

圖 22 係顯示本發明之第 3 實施形態的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。圖 23 係顯示本發明之第 3 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

【 0185 】 第 3 實施形態之製造方法係如以下說明，除了省略第 2 步驟，且在第 6 步驟與第 7 步驟之間實施

第 16 步驟以外，與邊參照圖 1 至圖 11 邊說明之製造方法相同。

【 0186 】

< 3.1.1 > 第 1 及第 3 至第 6 步驟

首先實施第 1 步驟，其次在不實施第 2 步驟下，實施第 3 步驟。於第 3 步驟中，首先得到圖 22 之構造。圖 22 之構造係除了不設改質部 11 以外，與圖 4 之構造相同。其後，實施第 3 步驟中其餘的處理，再者依序實施第 4 至第 6 步驟。如以上，得到圖 23 之構造。

【 0187 】

< 3.1.2 > 第 16 步驟

其次，從第 2 面 S2 向第 1 面 S1，對玻璃基板 10 照射雷射光，如圖 7 所示，在玻璃基板 10 形成 1 個以上的改質部 11。改質部 11 係形成在對應於第 1 貫通孔的位置。改質部 11 係從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，例如向玻璃基板 10 之厚度方向延伸。雷射光量宜以從第 1 面 S1 延伸的改質部 11 未到達第 2 面 S2 之方式調整。雷射光之照射條件例如可與第 2 步驟相同。

【 0188 】

< 3.1.3 > 第 7 至第 12 步驟

再者，對於包含玻璃基板 10 及第 1 導體層 20 等之複合體，依序實施第 7 至第 12 步驟。藉此，得到圖 1 所示的配線基板 1。

【 0189 】

< 3.2 > 效果

第 3 實施形態係發揮與第 1 實施形態同樣的效果。

【 0190】

< 3.3 > 變形例

於上述製造方法、藉由該製造方法所得之配線基板及包含該配線基板之封裝化裝置中，例如與第 1 實施形態中說明者同樣之變形為可能。

【 0191】

< 4 > 第 4 實施形態

本發明之第 4 實施形態係除了藉由以下方法製造配線基板以外，與第 1 實施形態相同。

【 0192】

< 4.1 > 配線基板之製造方法

圖 24 係顯示本發明之第 4 實施形態的配線基板之製造方法中的一步驟之剖面圖。圖 25 係顯示本發明之第 4 實施形態的配線基板之製造方法中的另一步驟之剖面圖。

【 0193】 第 4 實施形態之製造方法係如以下說明，除了代替第 1 步驟，實施第 13 步驟，省略第 2 步驟，在第 6 步驟與第 7 步驟之間依序實施第 17 及第 15 步驟以外，與邊參照圖 1 至圖 11 邊說明之製造方法相同。

【 0194】

< 4.1.1 > 第 13 及第 3 至第 6 步驟

首先代替第 1 步驟，實施第 13 步驟，其次在不實施第 2 步驟下，實施第 3 步驟。於第 3 步驟，首先得到圖 24 之構造。圖 24 之構造係除了不設改質部 11，且在

第 1 面 S1 上依序形成耐氫氟酸金屬層 21 及種子層 23 以外，與圖 20 之構造相同。其後，實施第 3 步驟中其餘的處理，再者依序實施第 4 至第 6 步驟。如以上，得到圖 25 之構造。

【0195】

< 4.1.2 > 第 17 步驟

其次，從第 2 面 S2 向第 1 面 S1，對玻璃基板 10 照射雷射光，如圖 21 所示，在玻璃基板 10 形成 1 個以上的改質部 11。改質部 11 係形成在對應於第 1 貫通孔的位置。改質部 11 係從第 1 面 S1 向第 2 面 S2，例如向玻璃基板 10 之厚度方向延伸。雷射光量宜以從第 1 面 S1 延伸的改質部 11 未到達第 2 面 S2 之方式調整。雷射光之照射條件例如可與第 2 步驟相同。

【0196】

< 4.1.3 > 第 15 及第 7 至第 12 步驟

接著，實施第 15 步驟，從包含玻璃基板 10、第 1 導體層 20 及第 2 支撐體 141 等之複合體，去除第 1 支撐體 151 與接著劑 152。

其後，對於包含玻璃基板 10 及第 1 導體層 20 等之複合體，依序實施第 7 至第 12 步驟。藉此，得到圖 1 所示的配線基板 1。

【0197】

< 4.2 > 效果

第 4 實施形態係發揮與第 1 及第 2 實施形態同樣的效果。

【 0198 】

< 4.3 > 變形例

於上述製造方法、藉由該製造方法所得之配線基板及包含該配線基板之封裝化裝置中，例如與第 1 實施形態中說明者同樣之變形為可能。

[實施例]

【 0199 】 以下，記載與本發明相關進行的試驗。

【 0200 】

< 試驗 1 >

對於圖 2 之構造、圖 19 之構造及圖 13 之構造各自調查第 1 導體層 20 所包含的配線層與第 2 導體層 70 所包含的配線層之間的電阻值，與貫通電極的長度之關係。各層之厚度係在該等構造間互相相等。密接層 72 之厚度 T1 與種子層 73 之厚度 T2 的合計 T1+T2 係比耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T3 大。又，對於圖 19 之構造，調查將在耐氫氟酸金屬層 21 所設的凹部之平均深度 D 設為耐氫氟酸金屬層 21 中未設凹部的部分之厚度 T3 的 40% 時之上述關係，同時調查將平均深度 D 設為厚度 T3 的 70% 時之上述關係。以下之表 1 中顯示結果。

【 0201 】 [表 1]

蝕刻率		電阻降低率(%)			
		0%	40%	70%	100%
貫通電極之長度(μm)	100	0	-1.2	-2.2	-3.2
	80	0	-1.5	-2.7	-3.9
	60	0	-2.0	-3.6	-5.3
	50	0	-2.4	-4.3	-6.3

【0202】表 1 中，「蝕刻率」表示平均深度 D 相對於厚度 T3 之比。亦即，蝕刻率 100%之構造為圖 2 之構造，蝕刻率 0%之構造為圖 13 之構造，蝕刻率 40%或 70%之構造為圖 19 之構造。又，「電阻降低率」係相對於蝕刻率 0%時之電阻值而言電阻值之降低率。

【0203】如表 1 所示，與貫通電極之長度無關，隨著蝕刻率增大，電阻降低效果變高。又，貫通電極之長度越短，蝕刻率之增大所伴隨的電阻降低效果越高。

【0204】

< 試驗 2 >

對於除了內建圖 16 之電磁線圈 110 且電容 30 與電磁線圈 110 構成 LC 濾波器以外具有與圖 1 所示的配線基板 1 同樣之構造的配線基板，調查電容 30 及電磁線圈 110 的 Q 值、LC 濾波器的共振頻率之 S 參數 S21。此處，貫通電極之長度，亦即第 1 貫通孔 12 之長度係設為 100 μ m。又，除了將上述蝕刻率設為 75%、50%及 0%以外，對於與上述同樣的配線基板，亦調查電容 30 及電磁線圈 110 的 Q 值、LC 濾波器的共振頻率之 S 參數 S21。以下之表 2 中顯示結果。

【0205】[表 2]

蝕刻率		0%	50%	75%	100%
電容	Q 值增加率(%)	0	0.1	0.7	4.5
電感		0	1.1	8.7	16.4
LC 濾波器	共振頻率之 S21 值降低率(%)	0	-0.1	-0.3	-0.6

【0206】表 2 中，「Q 值增加率」係相對於蝕刻率

0%時的 Q 值而言 Q 值之增加率。又，「S21 值降低率」係相對於蝕刻率 0%時的 S21 值而言 S21 值之降低率。

【0207】如表 2 所示，隨著蝕刻率增大，電容 30 及電磁線圈 110 的 Q 值變大，蝕刻率之增大所伴隨的 Q 值提升效果，係蝕刻率越大而越高。又，LC 濾波器的 S21 值係隨著蝕刻率增大而降低，蝕刻率之增大所伴隨的濾波器特性提升效果，係蝕刻率越大而越高。

【0208】

< 試驗 3 >

製造 50 個邊參照圖 1 及圖 2 邊說明的配線基板 1 (蝕刻率 100%)。對於該等配線基板 1，調查在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的連接可靠性。具體而言，將配線基板 1 各自安裝於熱冷衝擊試驗機，重複 1000 次的使配線基板的環境溫度從 -40°C 變動至 $+125^{\circ}\text{C}$ 的循環。其後，進行上述配線層與貫通電極之間的導通確認。上述配線層與貫通電極之間的導通，係藉由測試器測定第 1 導體層 20 所包含的配線層與第 2 導體層 70 所包含的配線層之間的電阻而進行。

【0209】又，除了代替圖 2 之構造而採用圖 19 之構造以外，製造 50 個與上述同樣的配線基板。此處，上述蝕刻率係設為 70%。對於該等，亦藉由與上述同樣之方法，調查在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的連接可靠性。

【0210】再者，除了代替圖 2 之構造而採用圖 13 之構造以外，製造 50 個與上述同樣的配線基板 (蝕刻率

0%)。對於該等，亦藉由與上述同樣之方法，調查在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的連接可靠性。

【0211】結果，於採用圖 13 之構造的配線基板(蝕刻率 0%)中，以 30%之頻度發生導通不良。相對於此，於採用圖 19 之構造的配線基板(蝕刻率 7%0)中，導通不良之頻度為 3%以下。又，於採用圖 2 之構造的配線基板(蝕刻率 100%)中，導通不良之頻度為 1%以下。

【0212】

< 試驗 4 >

(例 1)

製造 50 個邊參照圖 1 及圖 2 邊說明的配線基板 1(蝕刻率 100%)。此處，密接層 72 之厚度 T1 係設為 60nm，種子層 73 之厚度 T2 係設為 300nm，耐氫氟酸金屬層 21 之厚度 T3 係設為 50nm。對於該等配線基板 1，進行在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的導通確認。上述配線層與貫通電極之間的導通，係藉由測試器測定第 1 導體層 20 所包含的配線層與第 2 導體層 70 所包含的配線層之間的電阻而進行。

【0213】

(例 2)

除了將厚度 T3 變更為 100nm 以外，製造 50 個與例 1 中製造者同樣的配線基板 1。對於該等配線基板 1，亦藉由與例 1 同樣之方法，進行在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的導通確認。

【 0214 】

(例 3)

除了將厚度 T2 變更為 100nm 以外，製造 50 個與例 1 中製造者同樣的配線基板 1。對於該等配線基板 1，亦藉由與例 1 同樣之方法，進行在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的導通確認。

【 0215 】

(例 4)

除了將厚度 T2 變更為 100nm、將厚度 T3 變更為 100nm 以外，製造 50 個與例 1 中製造者同樣的配線基板 1。對於該等配線基板 1，亦藉由與例 1 同樣之方法，進行在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的導通確認。

【 0216 】

(比較例)

除了將厚度 T2 變更為 100nm、將厚度 T3 變更為 200nm 以外，製造 50 個與例 1 中製造者同樣的配線基板。對於該等配線基板，亦藉由與例 1 同樣之方法，進行在玻璃基板 10 上所設置的配線層與貫通電極之間的導通確認。

【 0217 】

(結果)

以下之表 3 中顯示結果。

【 0218 】

[表 3]

	例 1	例 2	例 3	例 4	比較例
耐氫氟酸金屬層之厚度 T3(nm)	50	100	50	100	200
密接層之厚度 T1(nm)	60	60	60	60	60
種子層之厚度 T2(nm)	300	300	100	100	100
$T3 \leq T1$	Y	N	Y	N	N
$T3 \leq T1+T2$	Y	Y	Y	Y	N
$T1+T3 \leq T2$	Y	Y	N	N	N
合格率(%)	100	100	80	80	20

【 0219 】表 3 中，「 Y 」表示滿足不等式所示的關係，「 N 」表示不滿足不等式所示的關係。又，「合格率」表示完全不發生導通不良的配線基板的數量佔配線基板之總數(50 個)的比例。

【 0220 】如表 3 所示，相較於合計 $T1+T2$ 比厚度 $T3$ 小之情況，厚度 $T1$ 和厚度 $T2$ 之合計 $T1+T2$ 等於或大於厚度 $T3$ 之情況可遠遠地達成較高的合格率。而且，相較於厚度 $T1$ 和厚度 $T3$ 之合計 $T1+T3$ ，更增大厚度 $T2$ 之情況係可達成 100% 的合格率。

【符號說明】

【 0221 】

- 1:配線基板
- 2:功能裝置
- 3:晶片零件
- 4:接合用導體

- 5:接合用導體
- 10:玻璃基板
- 10ER:蝕刻殘渣
- 11:改質部
- 12:第 1 貫通孔
- 20:第 1 導體層
- 20A:第 1 導體路
- 21:耐氫氟酸金屬層
- 22:密接層
- 23:種子層
- 24:第 1 銅層
- 30:電容
- 31:介電體層
- 32:上部電極
- 40:層間絕緣膜
- 50:導體層
- 53:種子層
- 54:銅層
- 60:絕緣層
- 70:第 2 導體層
- 70A:第 2 導體路
- 70B:第 3 導體路
- 72:密接層
- 73:種子層
- 74:第 2 銅層

80:層間絕緣膜

90:導體層

93:種子層

94:銅層

100:絕緣層

110:電磁線圈

141:第 2 支撐體

142:接著劑

151:第 1 支撐體

152:接著劑

S1:第 1 面

S2:第 2 面

UC:底切

【發明申請專利範圍】

【請求項 1】一種配線基板，其具備：

玻璃基板，其係具有第 1 面與作為其背面的第 2 面，設有從該第 1 面分別延伸到該第 2 面為止的 1 個以上的第 1 貫通孔；

第 1 導體層，其係包含與該第 1 面相向的第 1 銅層和介於該第 1 銅層與該玻璃基板之間存在的耐氫氟酸金屬層，且覆蓋了該 1 個以上的第 1 貫通孔之該第 1 面側的開口之第 1 導體層，該玻璃基板側之面係在該 1 個以上的第 1 貫通孔之位置具有凹部，該凹部各自的開口之輪廓係大於且包圍與它對應的該第 1 貫通孔之該第 1 面側的該開口；及

第 2 導體層，其係包含密接層、設在該密接層上的種子層及設在該種子層上的第 2 銅層，其中該密接層被覆該 1 個以上的第 1 貫通孔之側壁、該凹部之內面及該第 2 面中包圍該 1 個以上的第 1 貫通孔之該第 2 面側的開口之區域；

該密接層之厚度 $T1$ 和該種子層之厚度 $T2$ 之合計 $T1+T2$ 係等於或大於該耐氫氟酸金屬層之厚度 $T3$ 。

【請求項 2】如請求項 1 之配線基板，其中於該耐氫氟酸金屬層中，在該 1 個以上的第 1 貫通孔之位置分別設置有 1 個以上的第 2 貫通孔，該 1 個以上的第 2 貫通孔係在該第 1 導體層的該玻璃基板側之該面形成該凹部。

【請求項 3】如請求項 1 之配線基板，其中該厚度 $T1$ 係等於或大於該厚度 $T3$ 。

【請求項 4】如請求項 1 之配線基板，其中該厚度 T2 係等於或大於該厚度 T1 和該厚度 T3 之合計 T1+T3。

【請求項 5】如請求項 1 之配線基板，其中該厚度 T2 為 0.5 μm 以下。

【請求項 6】如請求項 1 之配線基板，其中該厚度 T1 在 10nm 至 0.5 μm 之範圍內，該厚度 T2 在 100nm 至 0.5 μm 之範圍內，該厚度 T3 在 10nm 至 0.5 μm 之範圍內。

【請求項 7】如請求項 1 之配線基板，其進一步具備設在該第 1 導體層上的介電體層與設在該介電體層上的上部電極，該第 1 導體層中與該上部電極相向的部分為下部電極，該上部電極、該介電體層與該下部電極係構成電容 (condenser)。

【請求項 8】如請求項 7 之配線基板，其中該下部電極覆蓋該 1 個以上的第 1 貫通孔之至少 1 個該第 1 面側的該開口。

【請求項 9】如請求項 1 之配線基板，其進一步具備設在該第 1 導體層上的介電體層與設在該介電體層上的上部電極，該第 1 導體層中與該上部電極相向的部分為下部電極，該上部電極、該介電體層與該下部電極係構成電容，

該 1 個以上的第 1 貫通孔為複數的第 1 貫通孔，該第 1 導體層之一部分與該第 2 導體層之一部分係構成電磁線圈 (solenoid coil)，

該電容與該電磁線圈係構成 LC 濾波器。

【請求項 10】如請求項 1 之配線基板，其為中介層

(interposer)。

【請求項 11】一種配線基板之製造方法，其包含：

準備具有第 1 面與作為其背面的第 2 面之玻璃基板；

對該玻璃基板照射雷射光，在該玻璃基板形成 1 個以上的改質部；

在該第 1 面上，以覆蓋該 1 個以上的改質部之方式形成第 1 導體層，該第 1 導體層包含與該第 1 面相向的第 1 銅層和介於該第 1 銅層與該玻璃基板之間存在的耐氫氟酸金屬層；

以包含氟化氫的蝕刻液來蝕刻該第 2 面，使該第 2 面退縮，同時在該 1 個以上的改質部之位置分別形成 1 個以上的第 1 貫通孔；

將該耐氫氟酸金屬層中該 1 個以上的第 1 貫通孔內露出之部分供濕式蝕刻，在該第 1 導體層的該玻璃基板側之面形成凹部；

形成被覆該 1 個以上的第 1 貫通孔之側壁、該凹部之內面及該第 2 面之密接層；

在該密接層上形成種子層；及

在該種子層上形成第 2 銅層；

該密接層、該種子層與該耐氫氟酸金屬層，係以該密接層之厚度 T1 和該種子層之厚度 T2 之合計 T1+T2 等於或大於該耐氫氟酸金屬層之厚度 T3 之方式形成。

【請求項 12】如請求項 11 之配線基板之製造方法，其進一步包含：

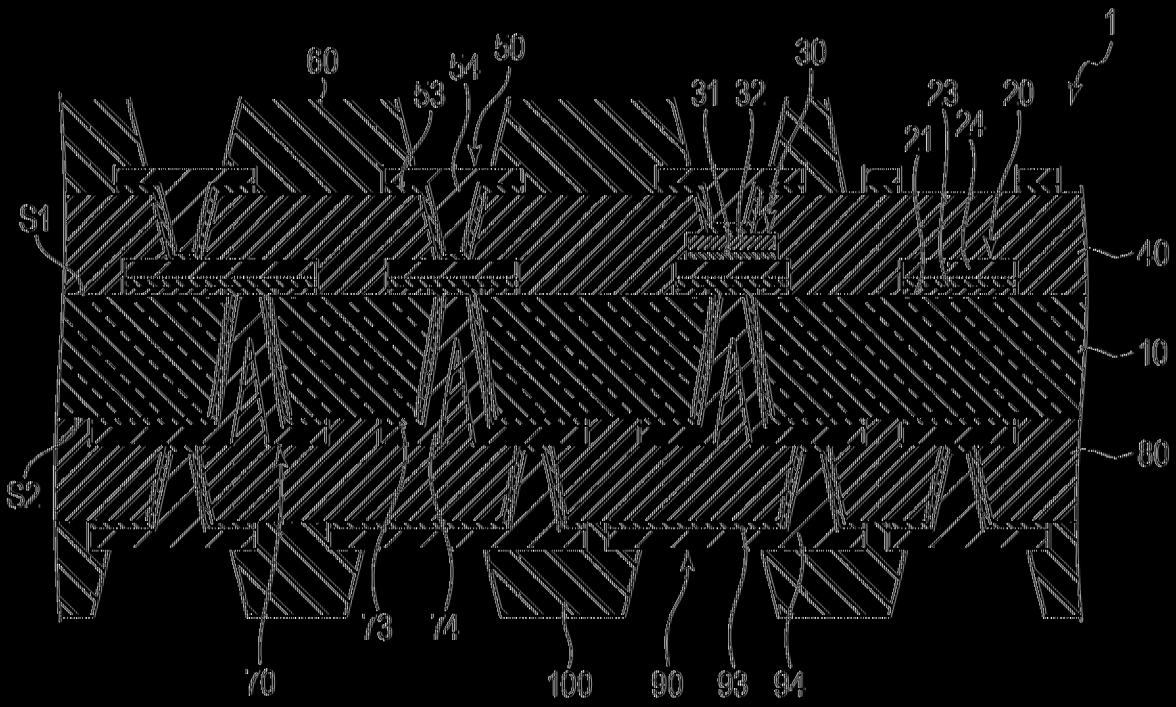
於該雷射光向該玻璃基板照射之前，以該第 2 面與該第 1 支撐體相向之方式，使該玻璃基板支撐在第 1 支撐體上；及

在形成該第 1 導體層之後，且在形成該 1 個以上的第 1 貫通孔之前，從該玻璃基板去除該第 1 支撐體。

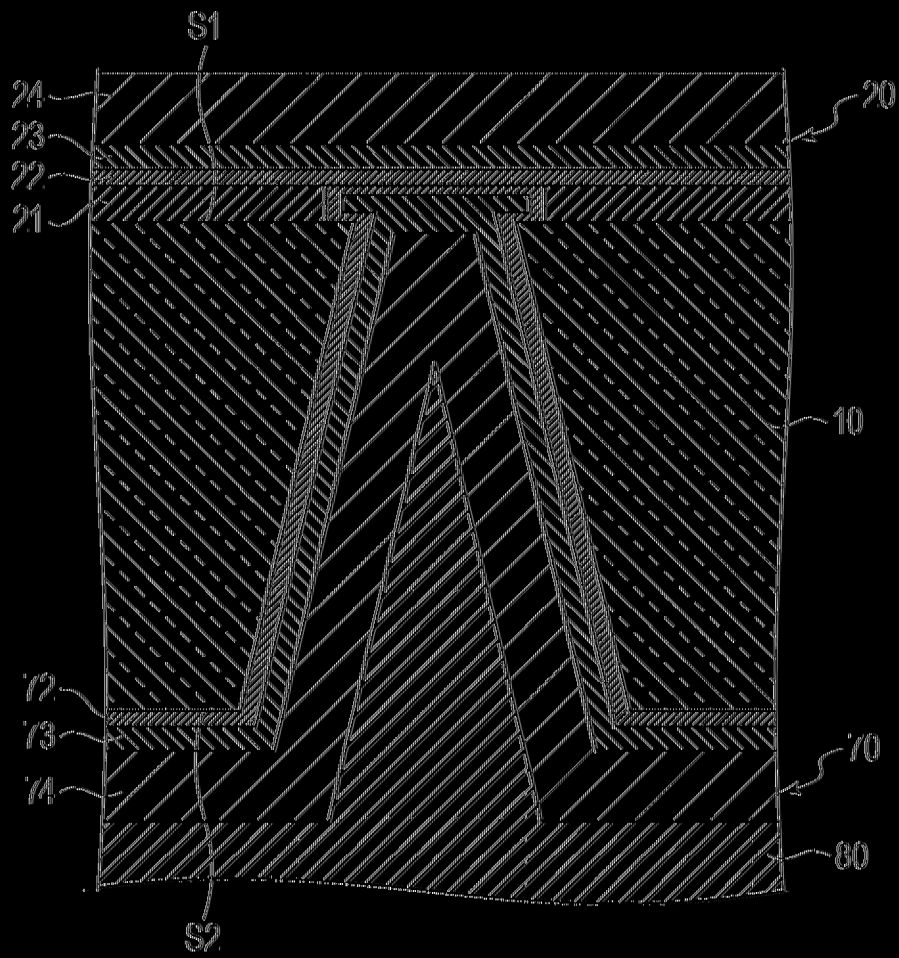
【請求項 13】如請求項 11 之配線基板之製造方法，其中對該耐氫氟酸金屬層的該濕式蝕刻係以在該耐氫氟酸金屬層中形成 1 個以上的第 2 貫通孔之方式進行。

【請求項 14】如請求項 11 之配線基板之製造方法，其進一步包含：在形成該第 1 導體層之後，且在形成該 1 個以上的第 1 貫通孔之前，以該第 1 導體層與該第 2 支撐體相向之方式，使包含該玻璃基板與該第 1 導體層之複合體支撐在第 2 支撐體上。

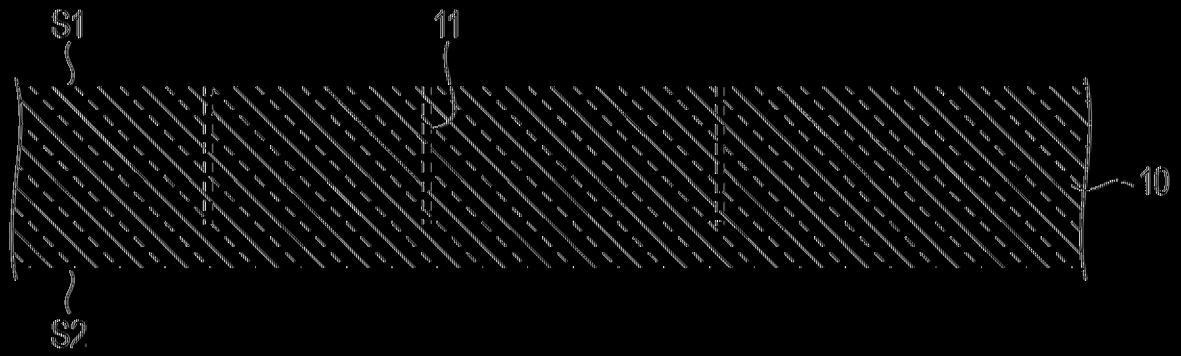
|(發明圖式)|



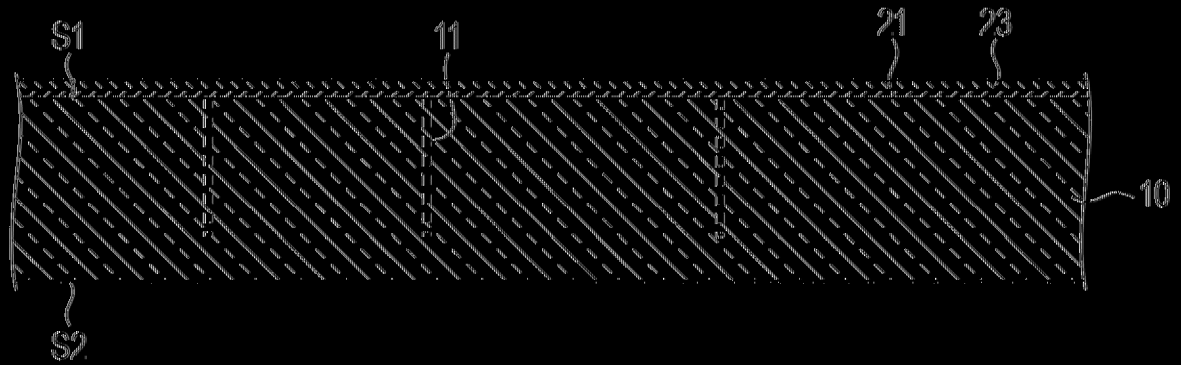
|(圖 1)|



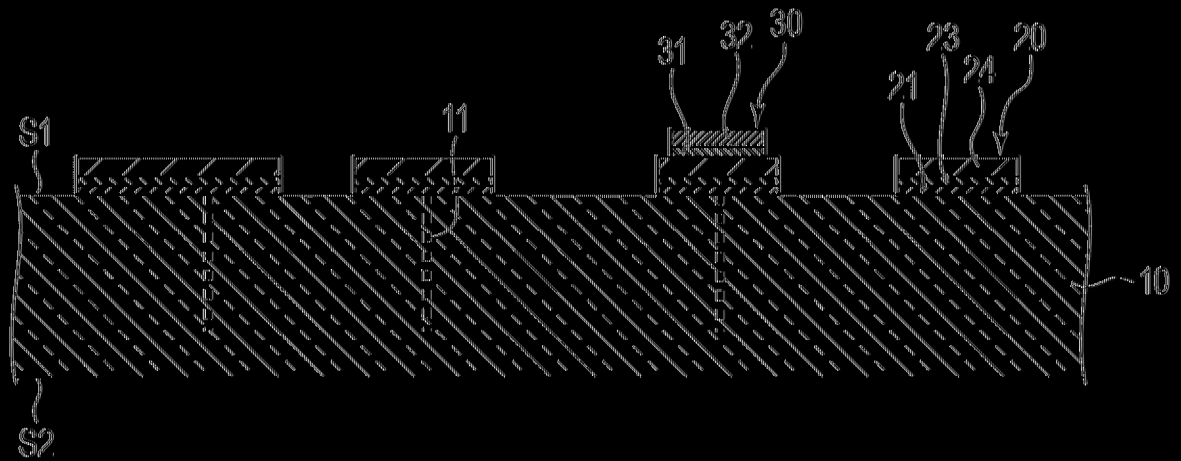
〔圖 2〕



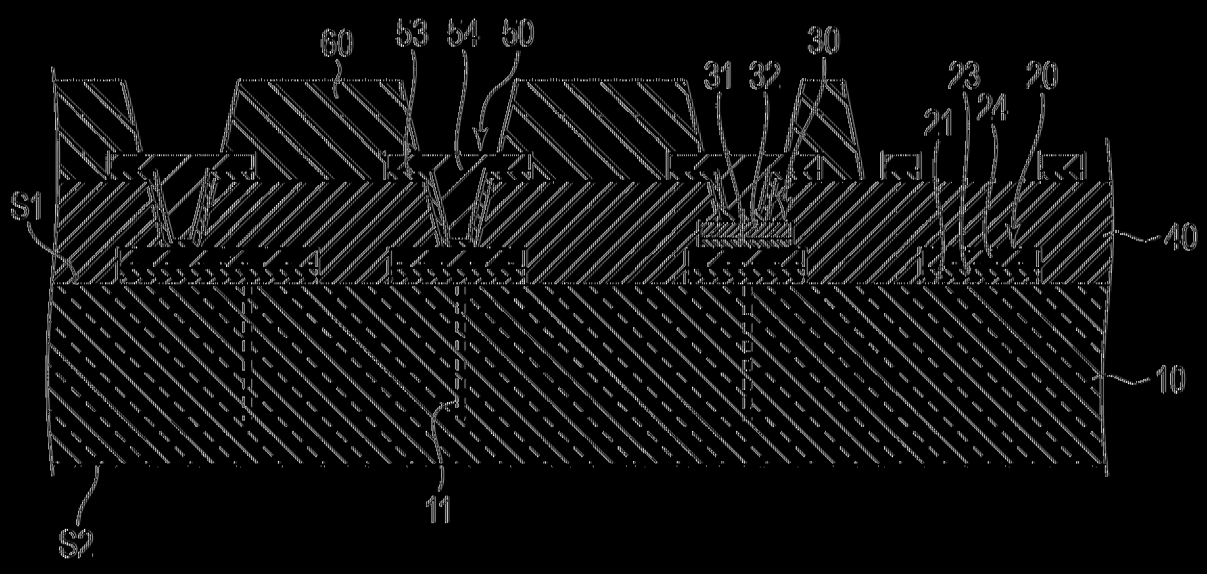
〔 圖 3 〕



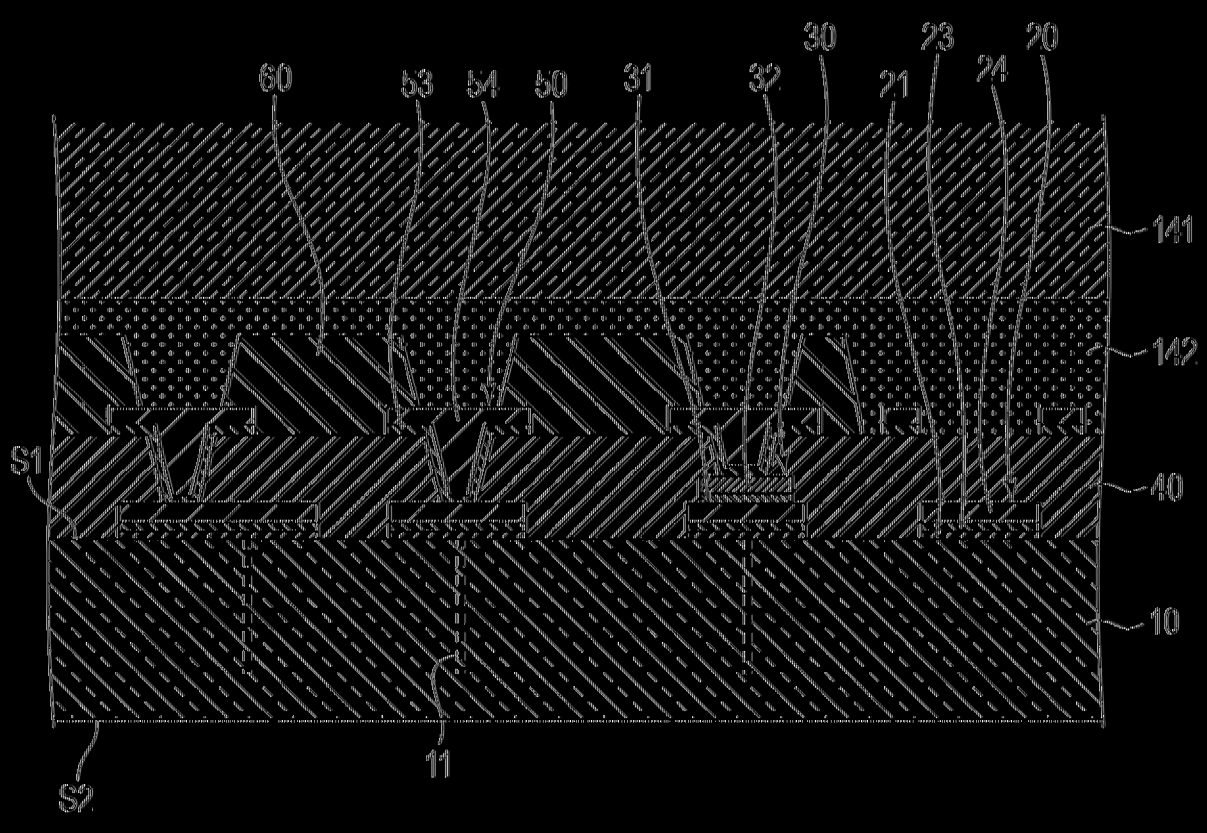
〔 圖 4 〕



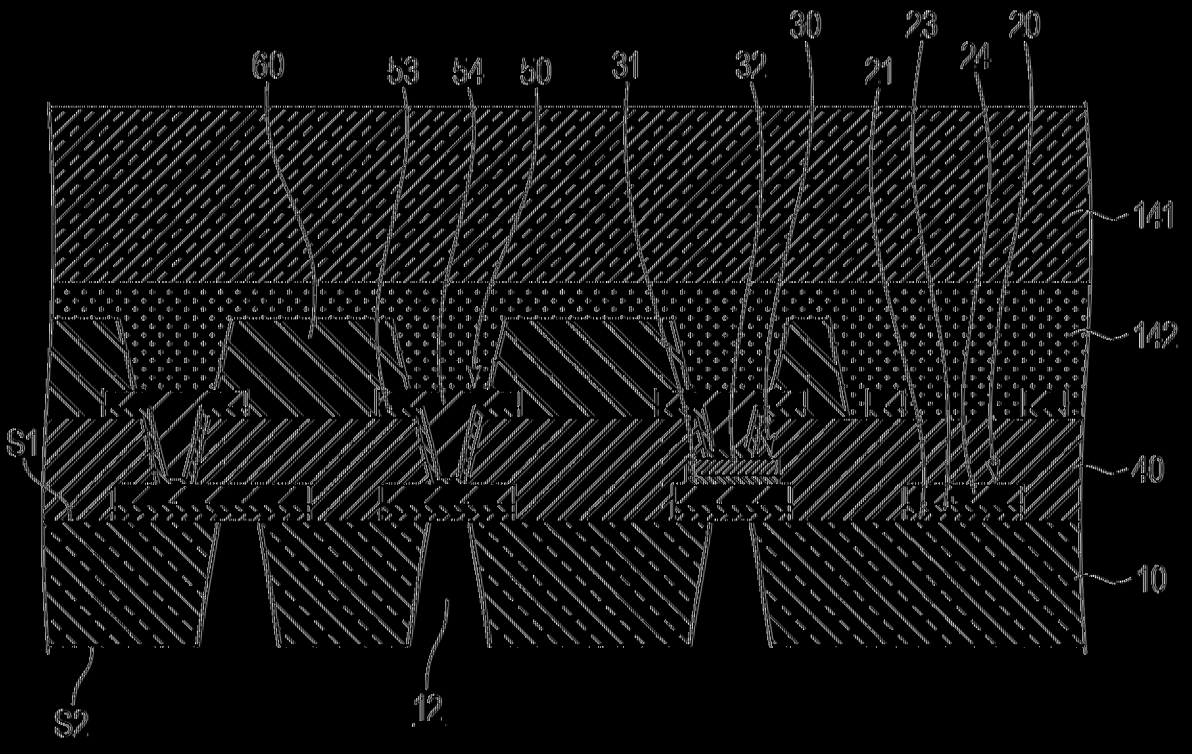
〔 圖 5 〕



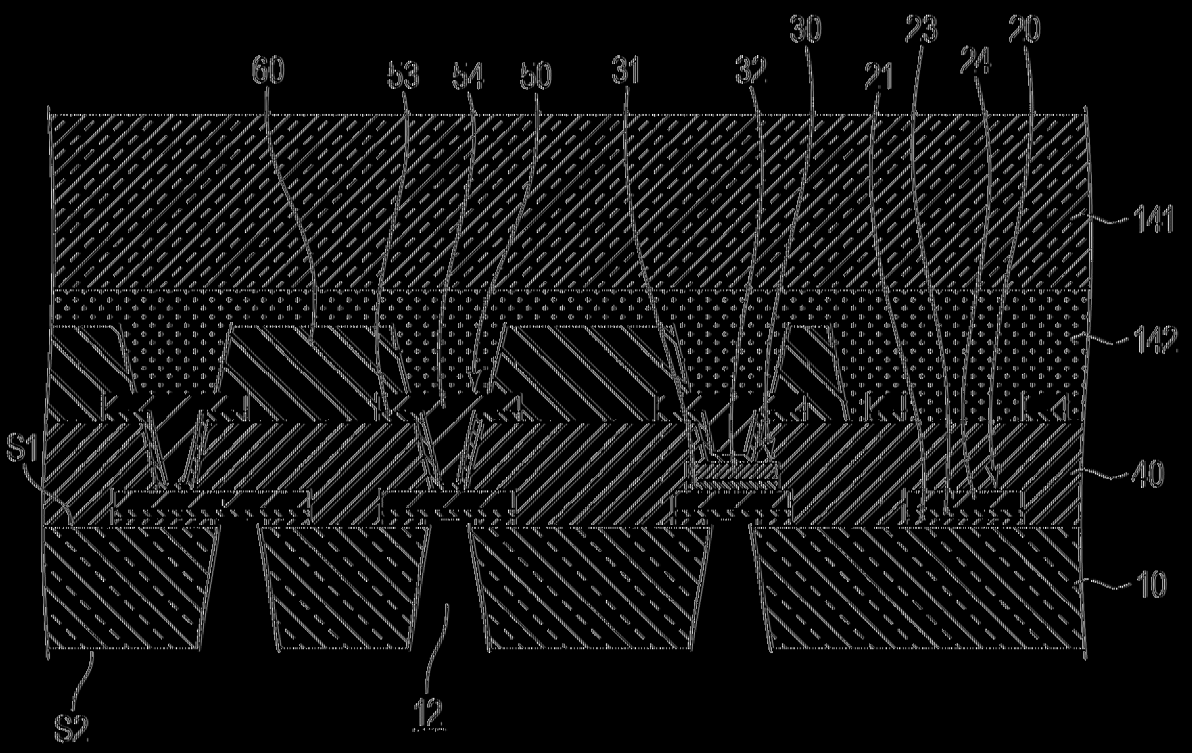
〔圖 6〕



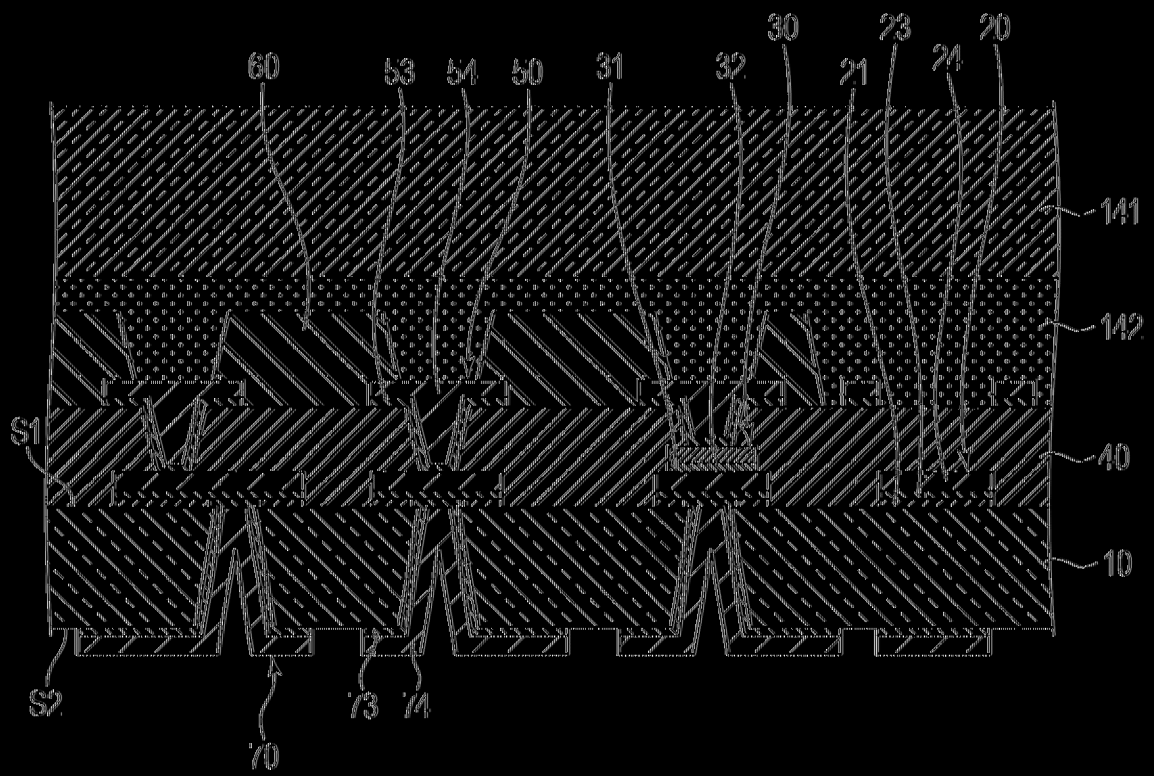
〔圖 7〕



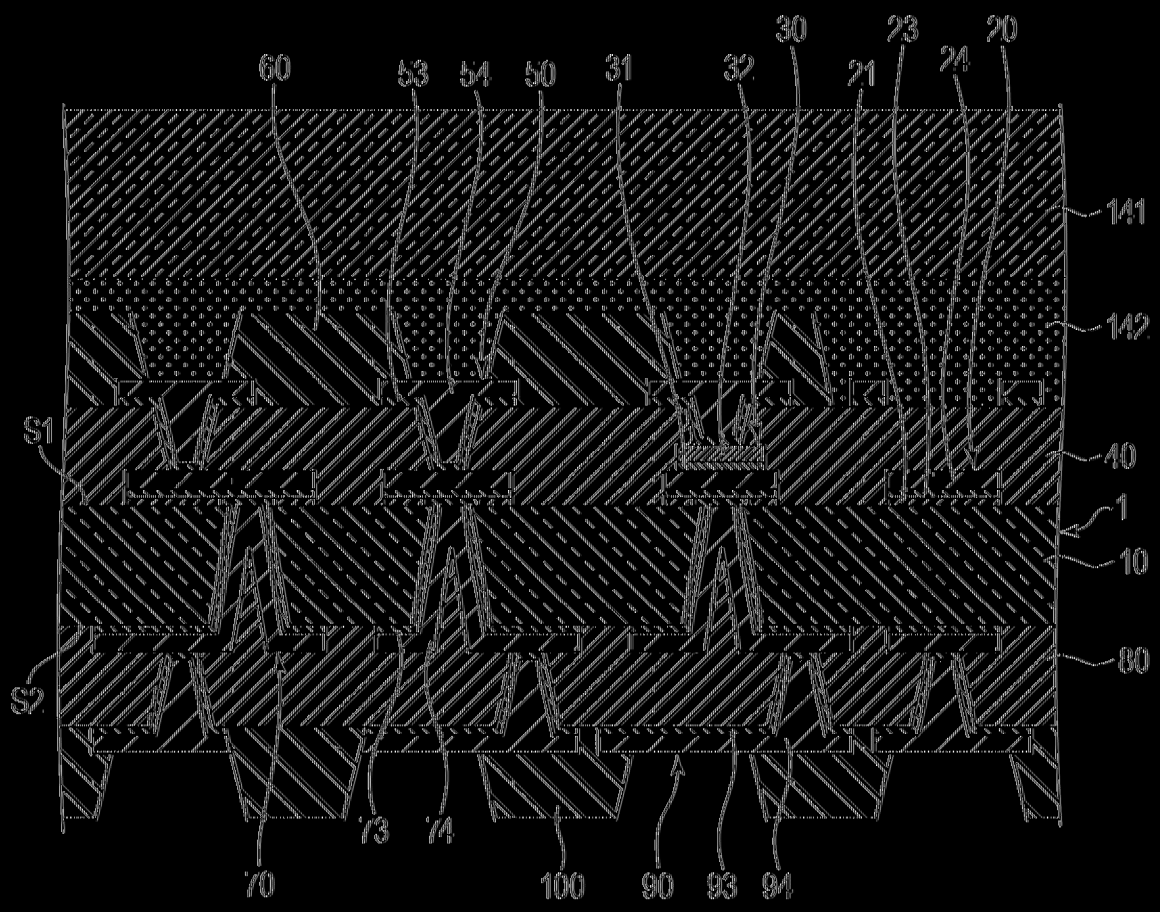
(图 8)



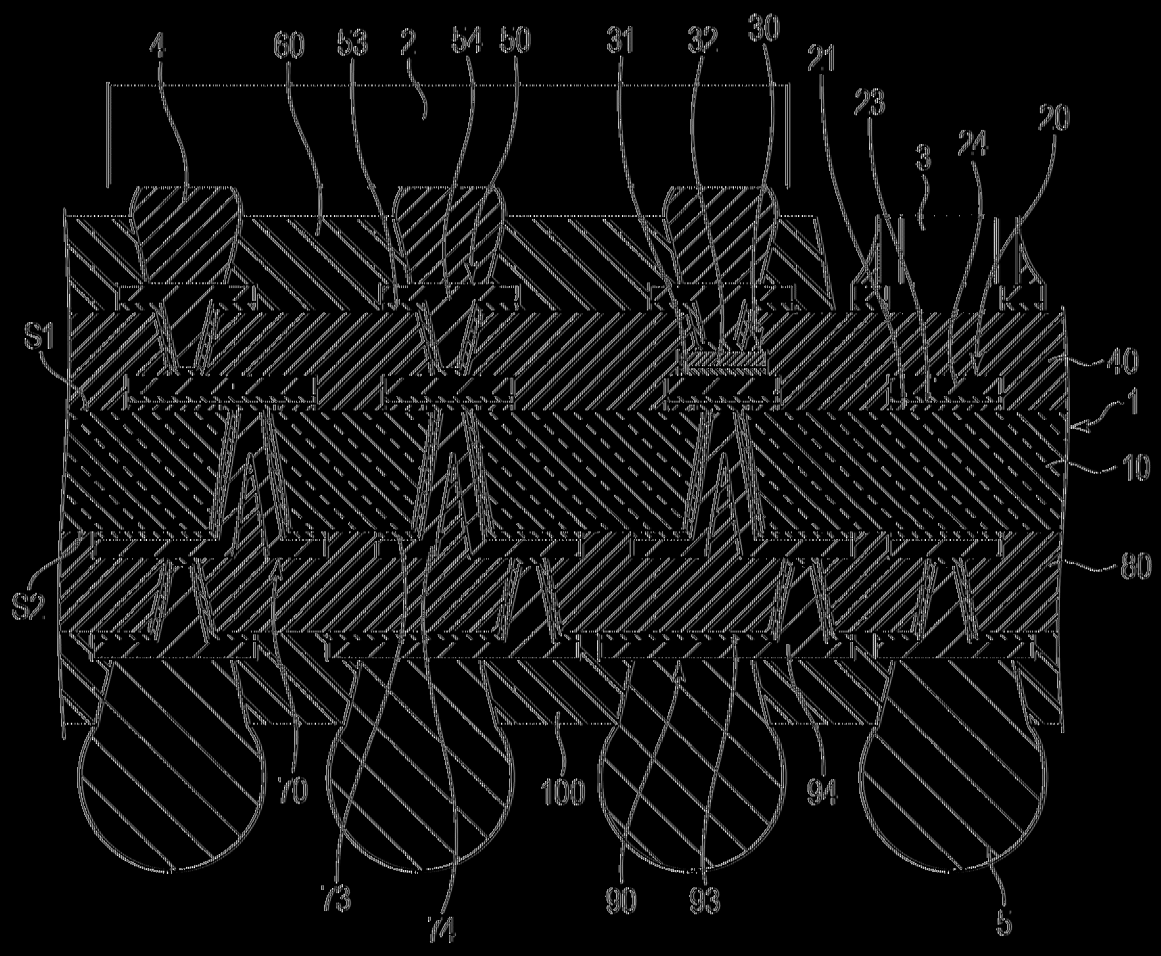
(图 9)



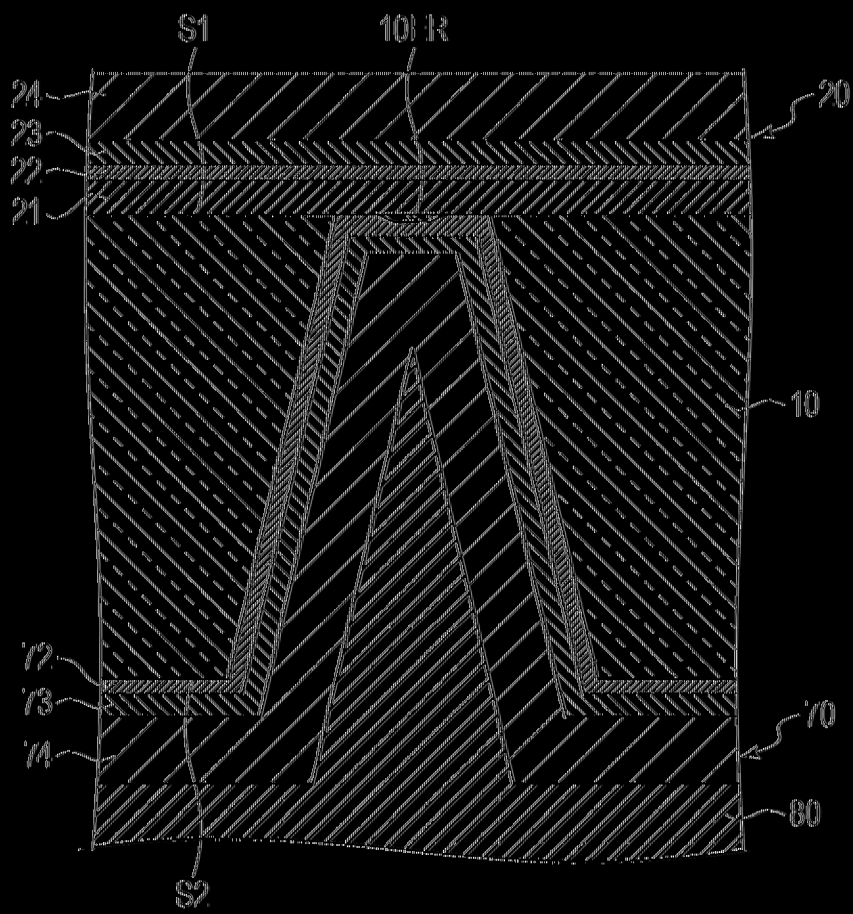
(圖 10)



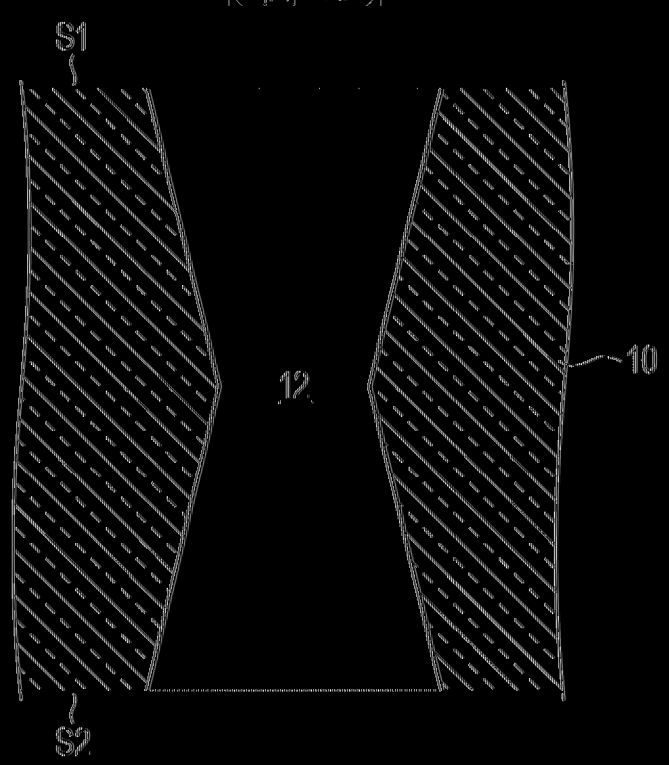
[图 11]



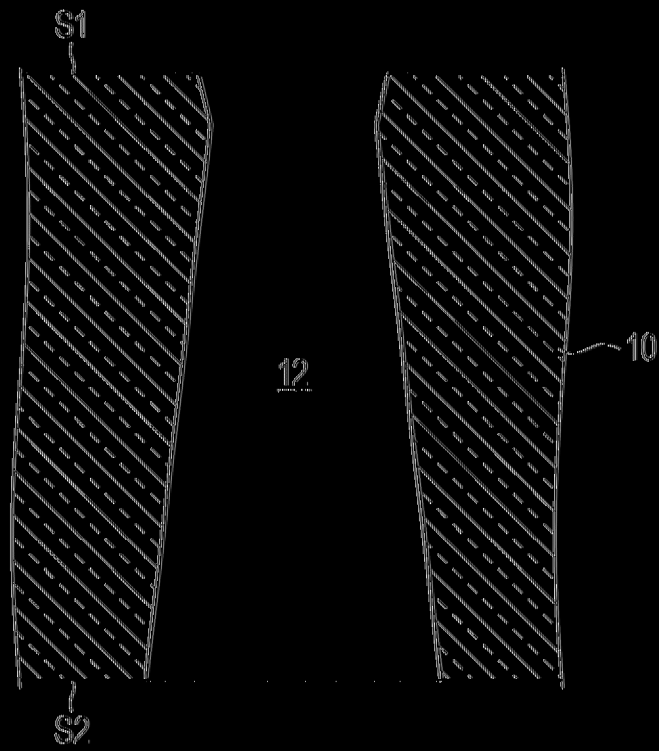
(图 12)



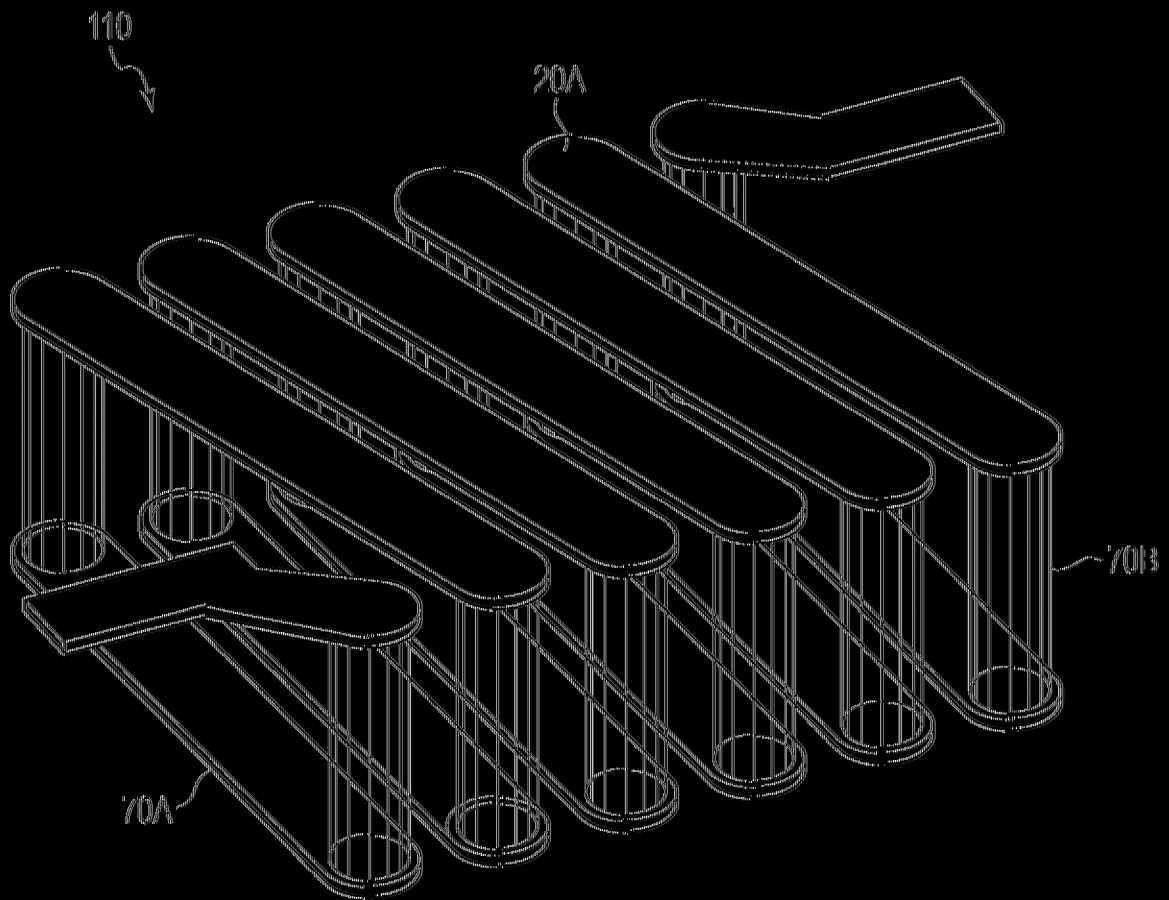
(図 13)



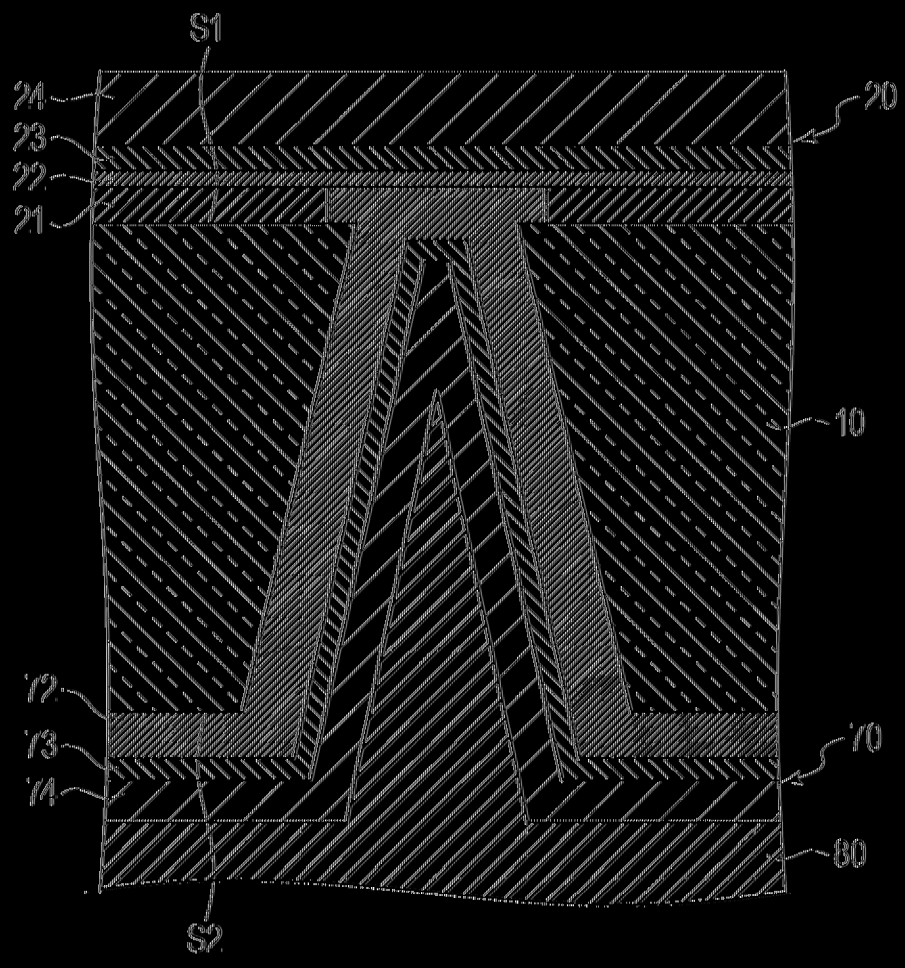
(図 14)



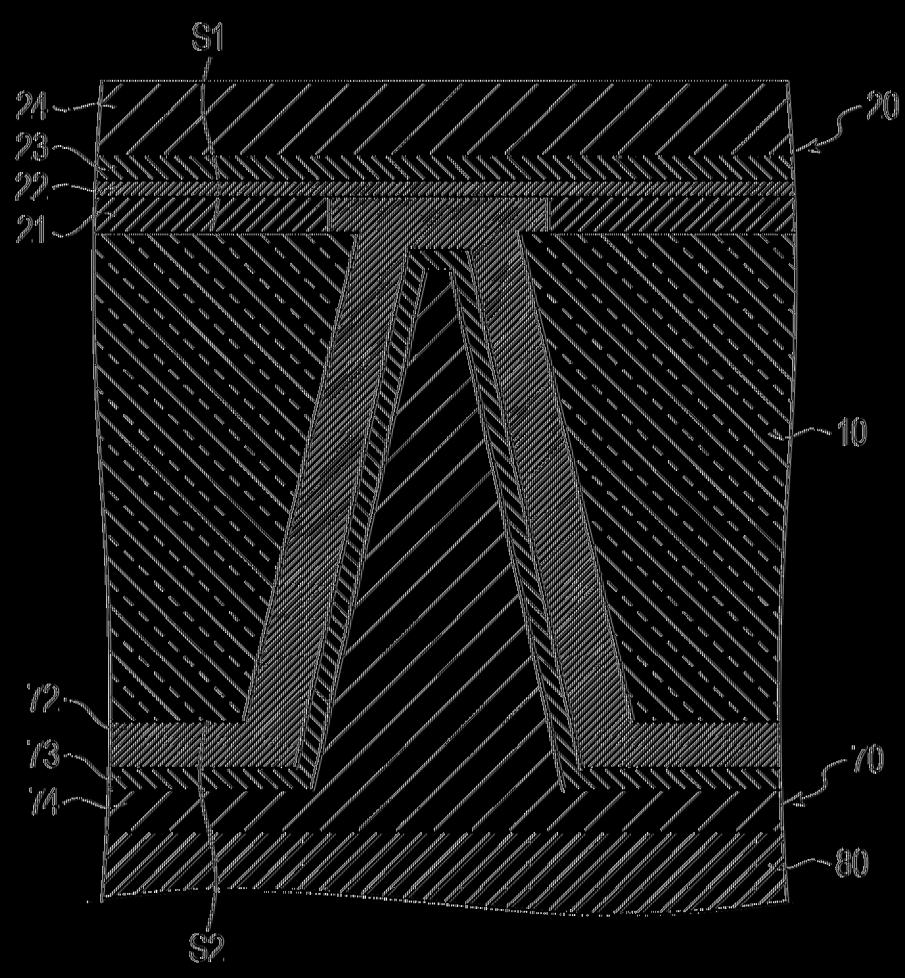
(圖 15)



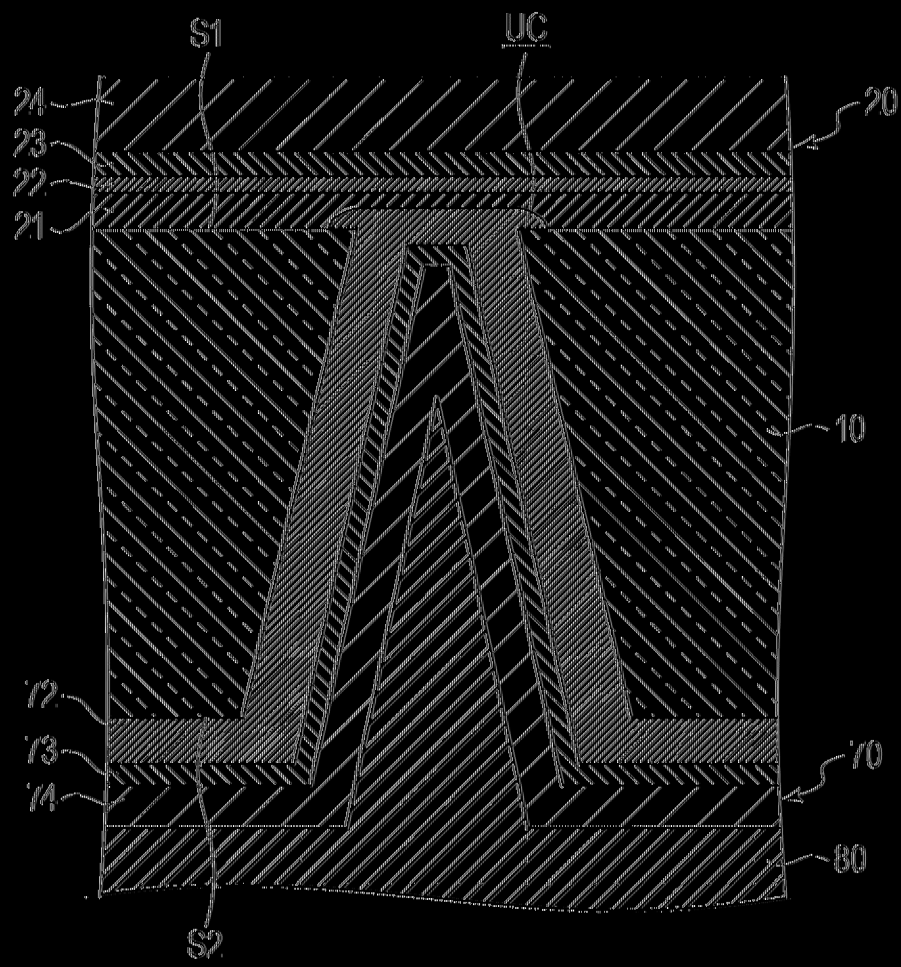
(圖 16)



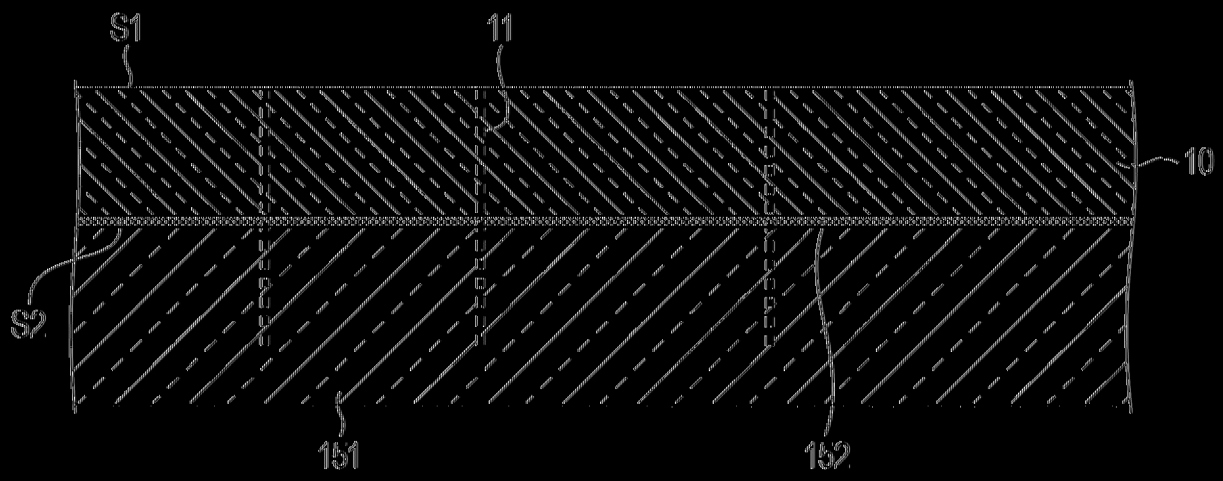
[圖 17]



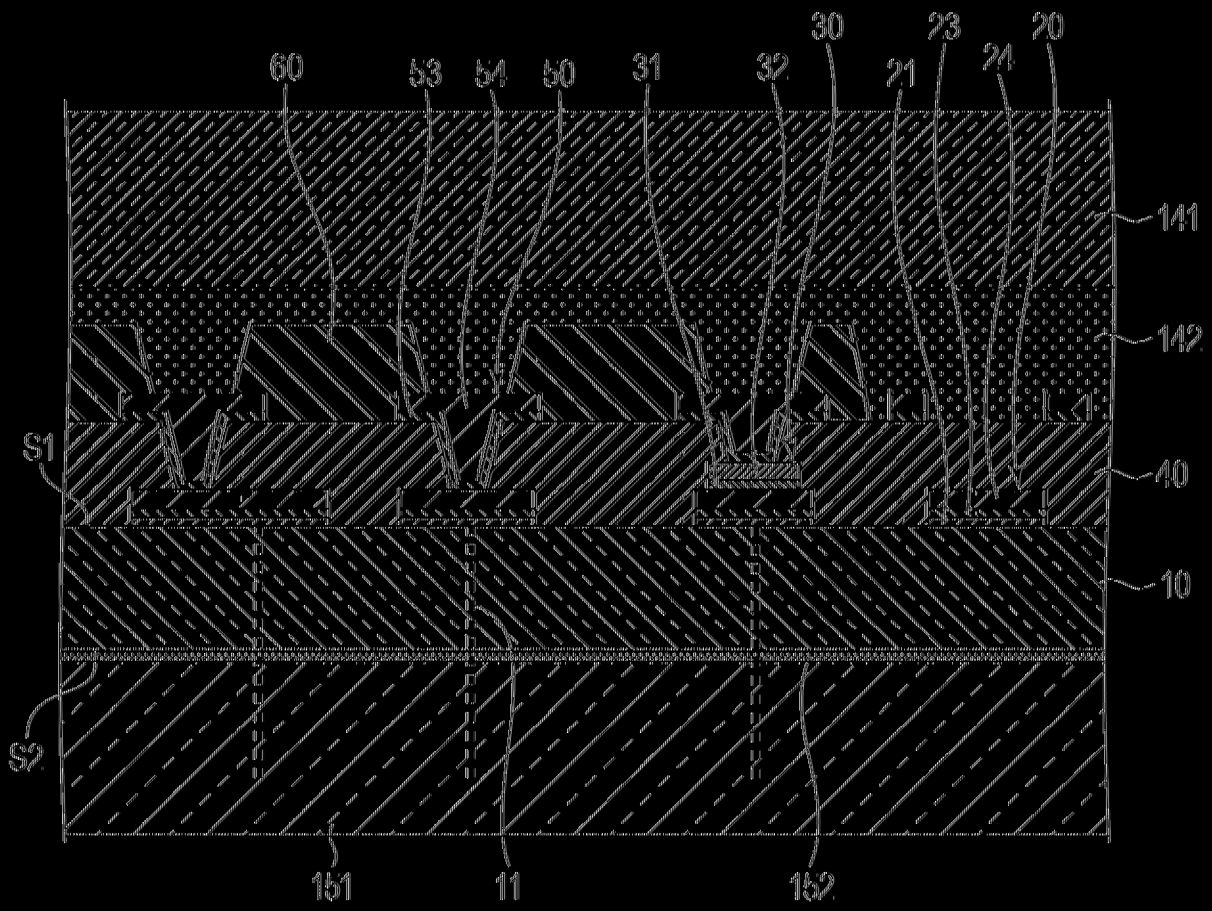
(图 18)



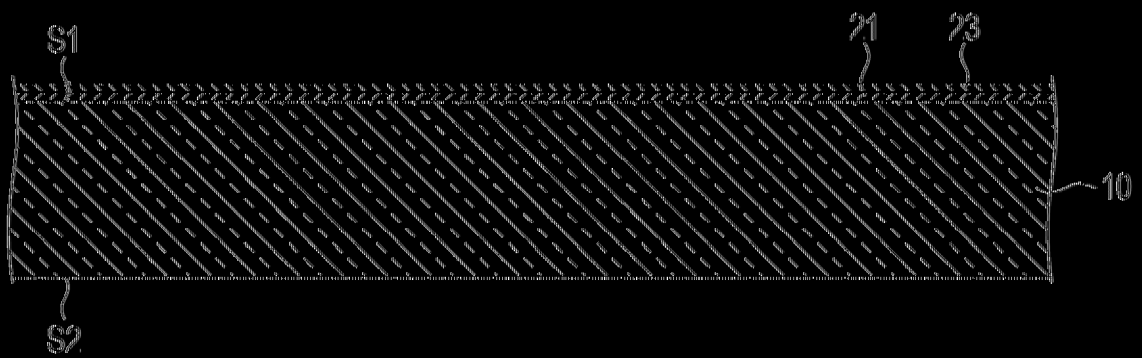
(19)



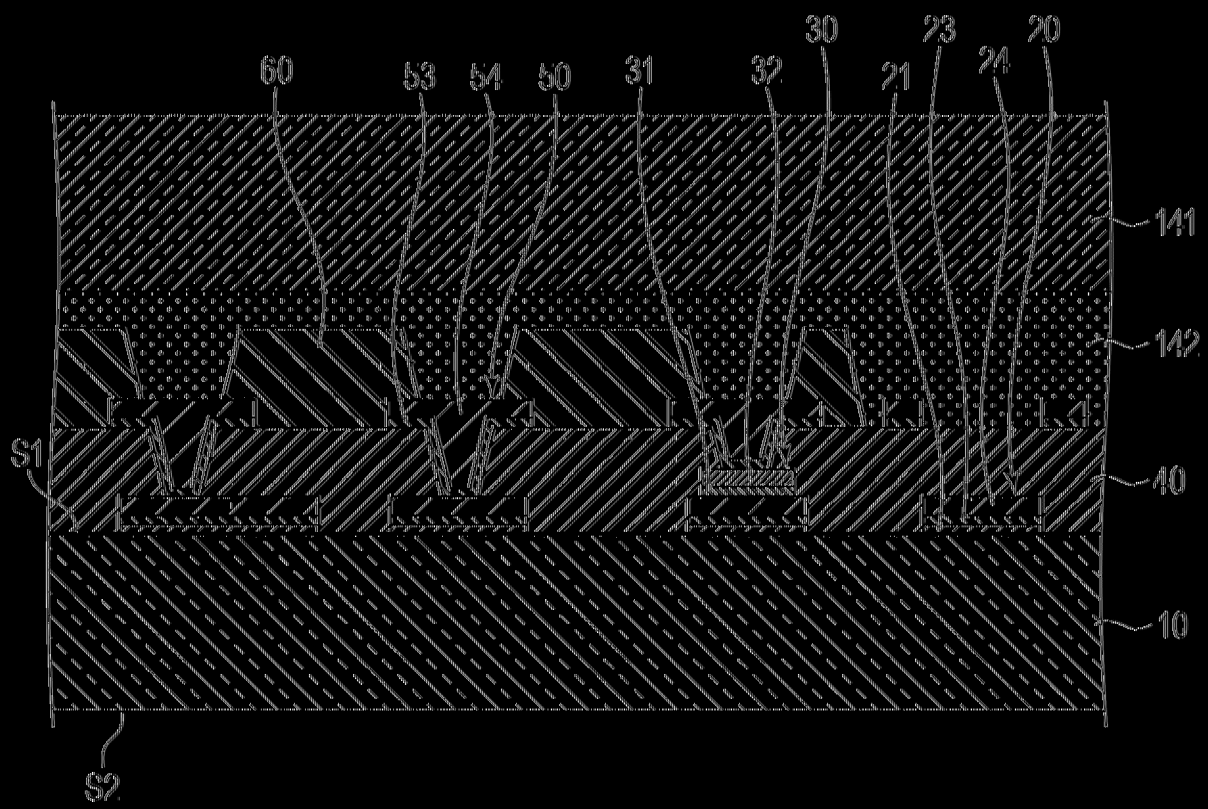
(20)



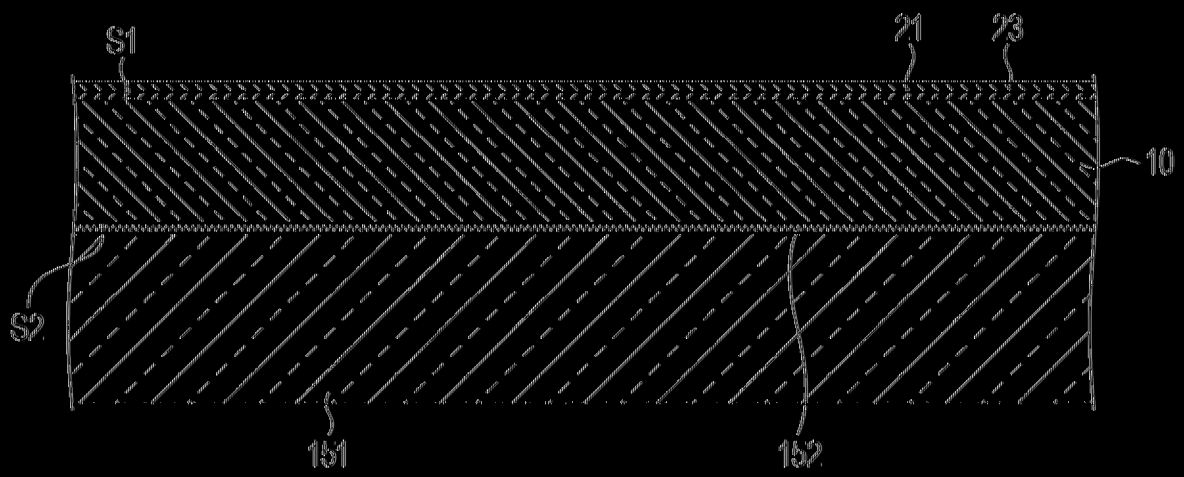
[(圖 21)]



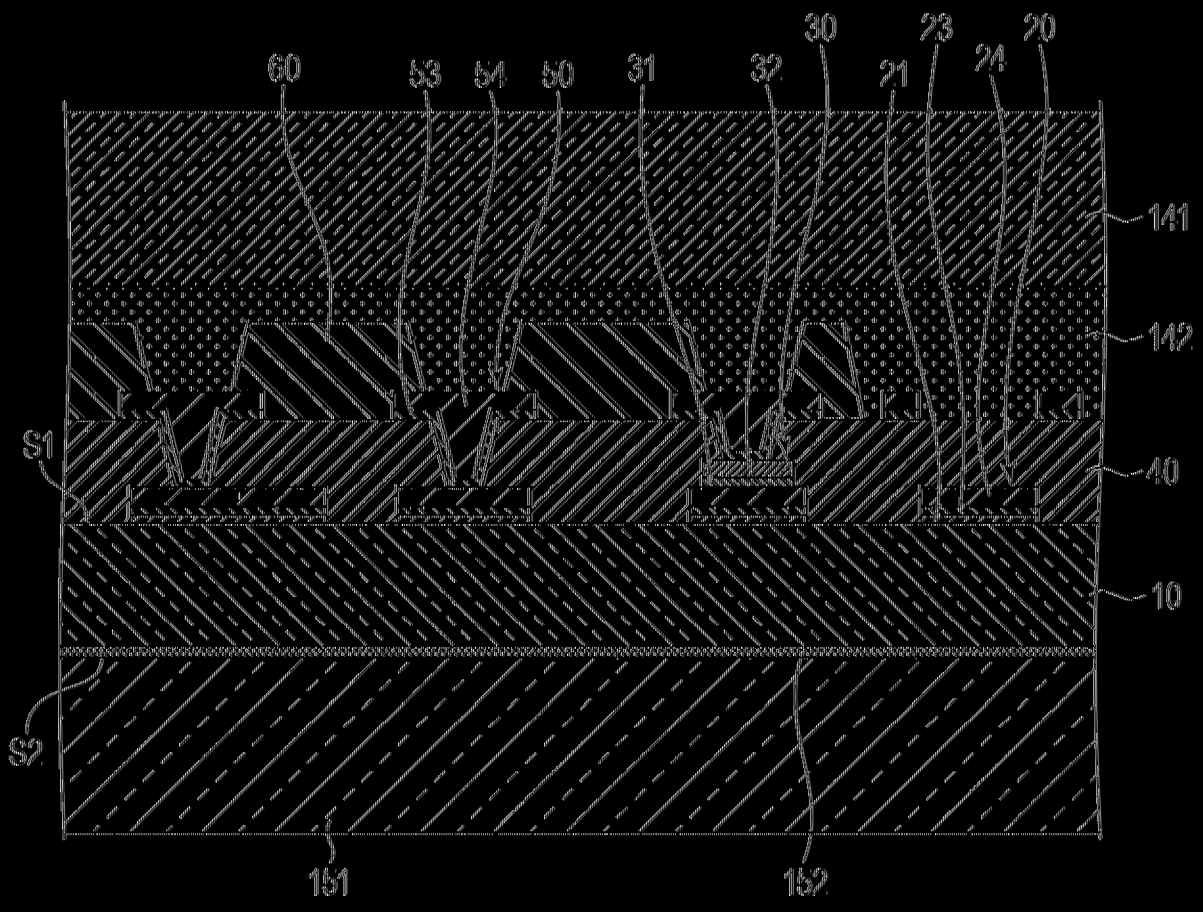
[(圖 22)]



(圖 23)



(圖 24)



(图 25)