



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I659002 B

(45)公告日：中華民國 108 (2019) 年 05 月 11 日

(21)申請案號：104113956

(22)申請日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 30 日

(51)Int. Cl. : C03C15/00 (2006.01)

C03C27/08 (2006.01)

(30)優先權：2014/04/30 美國

61/986,370

(71)申請人：美商康寧公司 (美國) CORNING INCORPORATED (US)

美國

(72)發明人：蔡其偉 TSAI, CHIH-WEI (CN)；王柏凱 WANG, BOR KAI (TW)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

(56)參考文獻：

TW 201041118A1

WO 2014/038326A1

審查人員：李明達

申請專利範圍項數：10 項 圖式數：5 共 27 頁

(54)名稱

用於製造貫穿玻璃之連通件的接合材料回蝕製程

ETCH BACK PROCESSES OF BONDING MATERIAL FOR THE MANUFACTURE OF THROUGH-GLASS VIAS

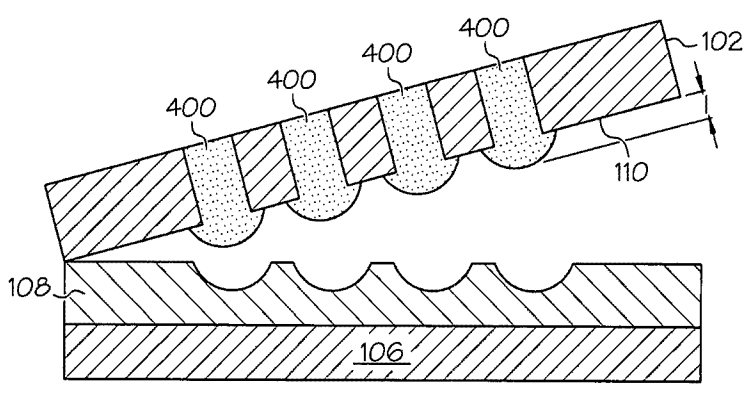
(57)摘要

一種用於在玻璃基板中製造連通件的方法，該方法包括透過接合層將包括複數個孔洞的玻璃基板之第一面接合至玻璃載體的第一面。該接合層具有在該玻璃基板之第一面與該玻璃載體之第一面之間的厚度  $t$ ，並且從該玻璃基板之第一面延伸進入至少一些的該複數個孔洞中達深度  $h$ 。該方法包括透過該玻璃基板中的該複數個孔洞回蝕該接合層達深度  $d$ 。該深度  $d$  小於該厚度  $t$  與該深度  $h$  的總和。該方法可包括，以導電材料填充該複數個孔洞，以及從該接合層與該玻璃載體脫黏該玻璃基板。

A method for manufacturing vias in a glass substrate includes bonding, through a bonding layer, a first face of the glass substrate including a plurality of holes to a first face of a glass carrier. The bonding layer has a thickness  $t$  between the first face of the glass substrate and the first face of the glass carrier and extends into at least some of the plurality of holes to a depth  $h$  from the first face of the glass substrate. The method includes etching back the bonding layer to a depth  $d$  through the plurality of holes in the glass substrate. The depth  $d$  is less than the sum of the thickness  $t$  and the depth  $h$ . The method can include filling the plurality of holes with an electrically conductive material, and de-bonding the glass substrate from the bonding layer and the glass carrier.

指定代表圖：

- 符號簡單說明：
- 102 . . . 基板
  - 106 . . . 載體
  - 108 . . . 接合層
  - 110 . . . 第一面
  - 400 . . . 連通件



第5A圖

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】用於製造貫穿玻璃之連通件的接合材料回蝕製程

【英文發明名稱】ETCH BACK PROCESSES OF BONDING MATERIAL FOR  
THE MANUFACTURE OF THROUGH-GLASS VIAS

【技術領域】

【0001】 此申請案依照專利法主張美國臨時申請案第61/986,370號之優先權之權益，該美國臨時申請案於2014年4月30日提出申請，本申請案仰賴該美國臨時申請案之內文，並且該美國臨時申請案之全文以參考形式併入本文中。

【0002】 本說明書大體上關於貫穿玻璃之連通件（via）的製造，且更詳細而言，關於用於製造貫穿玻璃之連通件的蝕刻製程。

【先前技術】

【0003】 貫穿基板之連通件提供實體電子電路或晶片中層間的電連接。例如，在三維堆疊的積體電路中，貫穿基板之連通件能夠在垂直方向上與水平方向上積集電子部件。習知上，貫穿基板之連通件運用矽基板。然而，因為玻璃比矽便宜，所以在電子元件方面，玻璃基板變得愈來愈流行。

【0004】 雖然玻璃的低成本、熱膨脹係數有彈性、以及固有的絕緣性質使得選擇玻璃作為基板是一個有吸引力的選項，但使用玻璃會出現多項挑戰。尤其，使用玻璃基板的一項挑戰是製造程序期間調動（handle）適合的薄片玻

璃。另一項挑戰是以高速率在玻璃基板中形成孔洞且又不會在入口的孔洞處使玻璃碎裂且不會不利地影響連通件的金屬鍍覆 (metallization)。

【0005】 因此，需要有替代性的形成貫穿玻璃之連通件的方法，且該方法強化製造能力及達成連通件的可靠金屬鍍覆。

#### 【發明內容】

【0006】 根據一個實施例，一種用於在基板中製造複數個連通件的方法包括透過使用接合層將包括複數個孔洞的基板之第一面接合至載體的第一面。該接合層具有在該基板之第一面與該載體之第一面之間的厚度 $t$ ，並且從該玻璃基板之第一面延伸進入至少一些的該複數個孔洞中達深度 $h$ 。該方法也包括透過該基板中的該複數個孔洞蝕刻該接合層達深度 $d$ 。該深度 $d$ 小於該厚度 $t$ 與該深度 $h$ 的總和。該方法也包括，以材料填充該複數個孔洞，而形成複數個連通件。

【0007】 另一實施例中，一種用於在基板中製造複數個連通件的方法包括：將包括複數個孔洞的基板之第一面接合至載體的第一面，使用溼蝕刻製程透過該基板中的該複數個孔洞將該接合層蝕刻至深度 $d$ ，以導電材料填充該複數個孔洞以於該基板中形成該複數個連通件，且從該接合層與該載體脫黏 (de-bond) 包括該複數個連通件的該玻璃基板。該基板的該第一面透過接合層接合至該玻璃載體。該接合層具有在該基板之第一面與該載體之第一面之間的

厚度  $t$ ，且該深度  $d$  是從該基板的該第一面開始測量。該深度  $d$  小於該厚度  $t$ 。該導電材料延伸進入該接合層達該深度  $d$ ，使得當該基板從該接合層與該載體脫黏時，該導電材料從該基板之該第一面突出。

【0008】 另一實施例中，一種用於在基板中製造複數個連通件的方法包括透過接合層將包括複數個孔洞的該基板之第一面接合至載體的第一面，使用乾蝕刻製程將該接合層蝕刻至深度  $d$ ，以導電材料填充該複數個孔洞以於該基板中形成該複數個連通件，且從該接合層與該載體脫黏包括該複數個連通件的該基板。該接合層具有在該基板之第一面與該載體之第一面之間的厚度  $t$ 。該深度  $d$  是從該基板的該第一面開始測量且該深度  $d$  等於該厚度  $t$ 。該載體的該第一面是針對該乾蝕刻製程的停止層。當該基板從該接合層與該載體脫黏時，該導電材料形成多個柱，該等柱從該基板之該第一面延伸長度  $l$ ，其中該長度  $l$  等於該接合層的該厚度  $t$ 。

【0009】 額外特徵與優點將會在隨後的詳細敘述中提出，且在某種程度上，對熟悉此技術之人士而言，由該敘述可易於明瞭該等額外特徵與優點，或是透過操作本文所述的實施例（包括隨後的詳細敘述、申請專利範圍、與附圖）而認識該等額外特徵與優點。

【0010】 可知前述概括性敘述及以下詳細敘述皆描述各種實施例，且是爲了提供整體概念或框架，以使世人瞭解如本案所請標的之本質及特徵。在此納入所附圖式，以提

供對各種實施例的進一步瞭解，並且該等圖式併入且構成此說明書的一部分。該等圖式繪示本文所述各種實施例，並與該敘述一起用於解釋本案所請標的之原理及操作。

【圖式簡單說明】

【0011】 第1圖概略式描繪根據一或多個實施例的包括複數個孔洞的玻璃基板，該玻璃基板透過接合層接合至玻璃載體；

【0012】 第2圖概略式描繪根據一或多個實施例的透過第1圖所繪之玻璃基板中的複數個孔洞回蝕該接合層的製程的剖面；

【0013】 第3A圖概略式描繪根據一或多個實施例的將該接合層回蝕達深度 $d$ 的製程的剖面，該深度 $d$ 等於在玻璃基板中的複數個孔洞內的該接合層的遠端面的高度 $h$ ；

【0014】 第3B圖概略式描繪根據一或多個實施例將該接合層回蝕達深度 $d$ 的製程的剖面，該深度 $d$ 延伸長度 $l$ 至接合層中；

【0015】 第3C圖概略式描繪根據一或多個實施例的將該接合層回蝕達深度 $d$ 的製程的剖面，該深度 $d$ 等於在玻璃基板中的複數個孔洞內的該接合層的遠端面的高度 $h$ 與進入該接合層的長度 $l$ 的總和；

【0016】 第4A圖概略式描繪根據一或多個實施例的金屬填充製程的剖面，該金屬填充製程中，導電材料形成複數個連通件，該等連通件具有蘑菇形狀；

【0017】 第4B圖概略式描繪根據一或多個實施例的金屬填充製程的剖面，該金屬填充製程中，導電材料形成複數個連通件，該等連通件具有柱之形狀；

【0018】 第4C圖概略式描繪根據一或多個實施例的金屬填充製程的剖面，該金屬填充製程中，導電材料形成複數個連通件，該等連通件具有柱之形狀；

【0019】 第5A圖概略式描繪根據第4A圖所示之實施例的玻璃基板之脫黏製程的剖面，該玻璃基板具有複數個蘑菇形狀的連通件；

【0020】 第5B圖概略式描繪根據第4B圖所示之實施例的玻璃基板之脫黏製程的剖面，該玻璃基板具有複數個柱狀連通件；以及

【0021】 第5C圖概略式描繪根據第4C圖所示之實施例的玻璃基板之脫黏製程的剖面，該玻璃基板具有複數個柱狀連通件。

#### 【實施方式】

【0022】 現在請更詳細地參閱各種實施例，其中一些實施例繪示於附圖中。如可能，則所有圖式中會使用相同的元件符號以指代相同或類似部件。本案揭露內容之方法中使用的部件的一個實施例顯示於第1圖中，且大體上全文中是以元件符號100指代。該等部件大體上可包括透過接合層接合至玻璃載體的玻璃基板，該玻璃基板包括複數個孔洞。可透過該複數個孔洞蝕刻該接合層，該等孔洞以導電材料填充，且該玻璃基板可從該玻璃載體脫黏。

【0023】 本案揭露發明的方法能使貫穿玻璃的連通件於玻璃基板中製造，而不顧與調動玻璃基板相關的挑戰。例如，藉由將玻璃基板接合至玻璃載體，可減緩與調動薄玻璃基板相關的挑戰。此外，多種實施例可活用現存的半導體製程與製程流程同時造成更有效的金屬鍍覆。

【0024】 在第1圖所示之實施例中，包括複數個孔洞104的玻璃基板102透過接合層108接合玻璃載體106。玻璃基板102可用作為例如中間插件，以提供三維晶片內的電連接。玻璃基板102包括第一面110與和第一面110相對的第二面112。類似地，該玻璃載體106包括第一面114與和第一面114相對的第二面116。玻璃載體106可使製造者能夠減少玻璃基板102之厚度而不用改變他們現存的製造程序或設施。當連通件形成於玻璃基板102內之後，玻璃基板102從玻璃載體106分離，且該玻璃載體106可被丟棄或在後續玻璃基板的調動中再使用。玻璃基板102的第一面110以接合層108的厚度 $t$ 與玻璃載體106的第一面114隔開。

【0025】 玻璃基板102的組成與尺寸並沒有特定限制，且是基於玻璃基板102之期望終端用途而選擇。玻璃基板102可以是例如Eagle XG玻璃、或Code 2318玻璃（上述玻璃是由康寧公司製造）或類似物。此外，玻璃基板102可為例如4吋、6吋、8吋、或12吋之直徑的晶圓之形狀。或者，玻璃基板102可為具有適合其終端用途的任何尺寸的形式。玻璃基板102的厚度也可取決於其終端用途而有所差異。例如，玻璃基板102可具有從約 $30\mu\text{m}$ 至約

1000  $\mu\text{m}$ 、從約40  $\mu\text{m}$ 至約500  $\mu\text{m}$ 、從約50  $\mu\text{m}$ 至約200  $\mu\text{m}$ 、或約100  $\mu\text{m}$ 的厚度。各種實施例中，玻璃基板102具有少於或等於約100  $\mu\text{m}$ 的厚度。一些實施例中，玻璃基板102具有少於100  $\mu\text{m}$ 的厚度。應瞭解，可利用任何適合厚度的玻璃基板。

【0026】可藉由任何適合的方法在玻璃基板102中形成複數個孔洞104。例如，多種實施例中，使用脈衝雷射光束將複數個孔洞104鑽入玻璃基板102中。該雷射光束可以是光學性質能夠鑽鑿犧牲覆蓋層與玻璃基板102的任何雷射光束，諸如三倍頻釹摻雜鉕正鈮酸鹽( $\text{Nd:YVO}_4$ )雷射之紫外光(UV)雷射光束，該三倍頻釹摻雜鉕正鈮酸鹽雷射發射約355 nm的波長。可於預定位置脈衝該雷射光束，以於玻璃基板102中形成複數個孔洞104之各者。於一些實施例中，也可機械式機器切削(machine)該複數個孔洞。

【0027】如第1圖所繪示，玻璃基板102接合至玻璃載體106。玻璃基板102與玻璃載體106可透過使用各式各樣的黏著材料接合，且可為(或可不為)可UV固化之黏著劑。該接合層可為來自TOK、BS、3M、或Dupont之市售黏著劑，包括(但不限於)3M可UV固化黏著劑LC-3200、3M可UV固化黏著劑LC-4200、或3M可UV固化黏著劑LC-5200。各種實施例中，黏著劑施加至玻璃基板102之第一面110與玻璃載體106之第一面114的一者或二者。玻璃基板102的第一面110被帶至與玻璃載體106的第一面114接觸。例如，黏著層可被旋轉塗佈至玻璃基板102之第

一面110與玻璃載體106之第一面114的一者或二者上。可施加壓力及/或熱至玻璃基板102與玻璃載體106，以透過接合層108將該玻璃基板102與玻璃載體106接合。

【0028】多種實施例中，接合期間將壓力施加至玻璃基板102與玻璃載體106引發接合層108延伸進入複數個孔洞104之至少一些孔洞中，而形成黏著插塞118。如第1圖所示，黏著插塞118延伸進入複數個孔洞104達高度 $h$ ，該高度 $h$ 如從玻璃基板102之第一面110至黏著插塞118之遠端面120所測量。因此，接合層108可具有玻璃基板之第一面110與玻璃載體106之第一面114之間的厚度 $t$ ，以及具有在複數個孔洞104內側的 $t$ 加上 $h$ 的厚度，該 $t$ 加上 $h$ 的厚度如從黏著插塞118之遠端面120至玻璃載體106之第一面114所測量。

【0029】玻璃基板102接合至玻璃載體106之後，運用回蝕製程移除黏著插塞118。從複數個孔洞104內移除黏著插塞118作用為藉由移除樹脂與玻璃纖維而進一步塑形該複數個孔洞104，使得當該複數個孔洞填有導電材料時，該導電材料可平滑地且完全地塗佈孔洞內部，從而於玻璃基板之任意側上形成有效的層間連接。

【0030】如第2圖所示，蝕刻劑200透過玻璃基板102之第二面112處的複數個孔洞104引入。該蝕刻製程並無特定限制，且可包括濕式蝕刻製程或乾式蝕刻製程。

【0031】多種實施例中，運用濕式蝕刻製程回蝕接合層108。這樣的實施例中，蝕刻劑200可以是蝕刻溶劑。接合

層108可透過該複數個孔洞104暴露至蝕刻溶劑。玻璃基板102功用為作為蝕刻製程的硬遮罩。例如，每一黏著插塞118與從黏著插塞118延伸至玻璃載體106之第一面114的接合層108的多個部分可暴露至蝕刻劑200，同時玻璃基板102之第一面110與玻璃載體106之第一面114之間沒有孔洞之處的接合層108之多個部分可不暴露至蝕刻劑200。據此，在黏著插塞118與玻璃載體106之第一面114之間延伸且延伸進入複數個孔洞104（構成黏著插塞118）的接合層108的該等部分可被蝕刻掉，同時接合層108的其他部分殘留下來。

【0032】 蝕刻溶劑可包括（但不限於）氫氟酸、氟化銨、硝酸、乙酸、丙酮、或上述物質之組合之至少一者。多種實施例中，蝕刻溶劑可包括經緩衝的氧化物蝕刻劑（即，BOE、經緩衝之HF、或BHF）或丙酮。取決於接合層中的特殊黏著材料以及玻璃基板102與玻璃載體106的特殊玻璃組成，可運用其他蝕刻溶劑。尤其，適合的蝕刻溶劑在接合層108以及玻璃基板102與玻璃載體106的玻璃之間有高度選擇性。該蝕刻溶劑可噴灑至玻璃基板102上，或者部件100可浸泡於該蝕刻溶劑中。

【0033】 其他實施例中，運用乾式蝕刻製程回蝕接合層108。在這樣的實施例中，可利用電漿蝕刻器透過使用由含O<sub>2</sub>氣體或含氫氣體生成的電漿回蝕接合層108。可運用其他的乾式蝕刻製程。乾式蝕刻製程可由時間控制，或當蝕刻抵達玻璃載體106時停止該製程。

【0034】 無論蝕刻是使用濕式蝕刻製程或乾式蝕刻製程執行，複數個孔洞104內的接合層108都會透過黏著插塞118的遠端面120回蝕，使得黏著插塞118移除，如第2圖所示。蝕刻製程的持續時間並無限制，且可根據蝕刻速率與期望的回蝕深度決定。

【0035】 如第3A至3C圖所示，多種實施例中，透過複數個孔洞104，接合層108被回蝕至深度 $d$ 。如在本文所用，深度 $d$ 代表從黏著插塞118之遠端面120所量測的進入接合層108的深度（例如，深度 $h$ 加上至少一部分的厚度 $t$ 的總和）。例如，當使用回蝕製程回蝕僅只構成黏著插塞118的黏著劑且不蝕刻通過玻璃基板102之第一面110的接合層108的黏著材料時，深度 $d$ 等於黏著插塞118的高度 $h$ ，如第3A圖所示。一些實施例中，諸如其中接合層108不延伸進入複數個孔洞104的實施例中，深度 $d$ 小於或等於接合層108的厚度 $t$ ，如第3B圖所示。當使用回蝕製程回蝕黏著插塞118且進一步蝕刻至少部分通過接合層108之厚度 $t$ 時，深度 $d$ 等於高度 $h$ 加上厚度 $t$ 之部分的總和，如第3C圖所示。多種實施例中，長度 $l$ 代表蝕刻延伸進入接合層108的長度，如從玻璃基板102之第一面110所測量。例如，第3B圖中，長度 $l$ 等於深度 $d$ ，因為沒有黏著插塞（例如，高度 $h$ 等於0）。第3C圖中，長度 $l$ 等於深度 $d$ 與高度 $h$ 的差。據此，深度 $d$ 等於黏著插塞之高度 $h$ （若有黏著插塞時）與長度 $l$ 的總和。

【0036】 一旦完成蝕刻製程，則以導電材料填充複數個孔洞104。該導電材料可以是（這僅是舉例而非限制）銅、銀、鋁、鎳、前述金屬之合金、與前述金屬之組合。一些實施例中，複數個孔洞104填有含銅材料，諸如銅合金。

【0037】 填充製程可以是任何適合的金屬填充製程，該金屬填充製程包括但不限於波焊製程、實體放置焊糊至複數個孔洞中、真空焊技術、或任何其他此技術中已知或使用的金屬填充技術。一些實施例中，在以導電材料填充複數個孔洞104之前，可使用物理氣相沉積（PVD，或濺射）或化學氣相沉積製程以導電材料塗佈該複數個孔洞104的內部，而形成導電層。其他實施例中，導電層之沉積可包括無電或電解鍍覆製程。這樣的實施例中，種子層可形成於複數個孔洞104之內壁上，之後再鍍覆導電材料。例如，可沉積種子層，之後是銅沉積製程，以於該複數個孔洞104之內壁上形成導電層。儘管一些填充製程可包括在填充複數個孔洞104前形成導電層，但在一些實施例中形成導電層可為非必須。例如，當運用真空方法填充複數個孔洞104時，可消除導電層的鍍覆。

【0038】 第4A圖至第4C圖概略性繪示以導電材料填充複數個孔洞104的製程的剖面。當以導電材料填充複數個孔洞104時，導電材料可完整填充接合層108被回蝕的部分以及該複數個孔洞104。至少一部分的導電材料可從玻璃基板102的第一面110突出，延伸進入接合層108達長度 $l$ ，以於玻璃基板102中形成複數個連通件400。如第4A圖

所示，一些實施例中，諸如當使用濕式蝕刻製程時，導電材料可填充由蝕刻製程產生的蘑菇狀空隙，使得連通件400包括從玻璃基板102之第一面110突出的導電材料的一部分。

【0039】 其他實施例中，諸如第4B圖與第4C圖中所繪的實施例，蝕刻製程可形成一個方向性空隙。例如當運用乾式蝕刻製程時，接合層可僅以單方向受蝕刻，使得該空隙將不會橫向擴張超出玻璃基板102的第一面110。因此，導電材料可形成柱狀空隙，造成柱狀連通件400，如第4B圖與第4C圖所示。換言之，連通件400可具有圓柱之形狀，該圓柱具有實質上平行的側邊，該等側邊從玻璃基板102之第一面110以實質上垂直該玻璃基板102之第一面110的方向延伸。在其中乾式蝕刻製程利用玻璃載體106之第一面114作為停止層的實施例中，接合層108被蝕刻至長度 $l$ ，該長度 $l$ 等於接合層108之厚度 $t$ ，且柱狀連通件400可從玻璃基板102之第一面100延伸長度 $l$ ，如第4B圖所示。當乾式蝕刻製程由時間控制時，接合層108可回蝕至進入接合層108達長度 $l$ ，其中該長度 $l$ 小於接合層108的厚度 $t$ ，且柱狀連通件400可從玻璃基板102之第一面100延伸長度 $l$ ，如第4C圖所示。

【0040】 一旦複數個孔洞104填有導電材料400時，玻璃基板102可從接合層108與玻璃載體106脫黏，如第5A圖至第5C圖所示。可使用任何適合的製程執行脫黏。例如，在其中接合層108包括UV固化之黏著劑的實施例中，可使

用雷射破壞黏著劑與玻璃基板102之間的接合。可運用其他雷射與烘烤方法將接合層108從玻璃基板102分離。以替代方式或附加方式，使用雷射將玻璃基板102從玻璃載體106脫黏之前，於脫黏製程期間可施加切割膠帶至玻璃基板102。一些實施例中，玻璃載體106可首先從接合層108脫黏，之後接合層108可從包括複數個連通件400的玻璃基板102移除。

【0041】多種實施例中，脫黏製程實質上不在包括複數個連通件400的玻璃基板102上留下黏著劑殘餘物。例如，脫黏製程可包括下述步驟：使用脫膠之膠帶（可購自3M）將黏著劑從玻璃基板102之第一面110剝離。

【0042】第5A圖繪示脫黏製程期間的第4A圖之實施例。特別的是，當玻璃基板102脫黏時複數個連通件400從玻璃基板102的第一面110突出。在其中接合層108被蝕刻至長度 $l$ 的實施例中，導電材料從玻璃基板102的第一面110突出長度 $l$ 。類似地，第5B圖與第5C圖分別繪示脫黏製程期間第4B圖與第4C圖之實施例。第5B圖與第5C圖中，複數個連通件400呈柱狀，且從玻璃基板102之第一面100延伸。在其中接合層108被蝕刻到進入接合層108達長度 $l$ 的實施例中，該等柱從玻璃基板102的第一面110延伸長度 $l$ 。例如，第5B圖中，長度 $l$ 等於接合層之厚度 $t$ 。第5C圖中，長度 $l$ 小於接合層的厚度 $t$ 。

【0043】現在，應瞭解本案揭露內容之實施例能使貫穿玻璃之連通件形成於薄玻璃基板中同時活用半導體工業中

現存的製造程序。尤其，多種實施例能使玻璃基板可移除式耦接玻璃載體以供調動。多種實施例中，回蝕接合層進一步活用玻璃基板與玻璃載體以藉由減少或甚至消除額外遮罩及/或停止層的需要而簡化蝕刻製程。

【0044】對於熟悉此技術之人士而言，能明瞭在不背離本案所請標的之精神與範疇的前提下可對本文所述之實施例製作各種修飾與變化。因此，申請人希望說明書涵蓋本文所述之各種實施例的修飾與變化，只要這類修飾與變化位於所附之申請專利範圍及其等效例的範疇內。

【符號說明】

【0045】

- 100 部件
- 102 基板
- 104 孔洞
- 106 載體
- 108 接合層
- 110 第一面
- 112 第二面
- 114 第一面
- 116 第二面
- 118 黏著插塞
- 120 遠端面
- 200 蝕刻劑
- 400 連通件

【生物材料寄存】

【 0 0 4 6 】 國內寄存資訊 (請依寄存機構、日期、號碼順序註記)

無

【 0 0 4 7 】 國外寄存資訊 (請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記)

無

【序列表】(請換頁單獨記載)

無

I659002

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】用於製造貫穿玻璃之連通件的接合材料回蝕製程

【英文發明名稱】ETCH BACK PROCESSES OF BONDING MATERIAL FOR  
THE MANUFACTURE OF THROUGH-GLASS VIAS

## 【中文】

一種用於在玻璃基板中製造連通件的方法，該方法包括透過接合層將包括複數個孔洞的玻璃基板之第一面接合至玻璃載體的第一面。該接合層具有在該玻璃基板之第一面與該玻璃載體之第一面之間的厚度 $t$ ，並且從該玻璃基板之第一面延伸進入至少一些的該複數個孔洞中達深度 $h$ 。該方法包括透過該玻璃基板中的該複數個孔洞回蝕該接合層達深度 $d$ 。該深度 $d$ 小於該厚度 $t$ 與該深度 $h$ 的總和。該方法可包括，以導電材料填充該複數個孔洞，以及從該接合層與該玻璃載體脫黏該玻璃基板。

## 【英文】

A method for manufacturing vias in a glass substrate includes bonding, through a bonding layer, a first face of the glass substrate including a plurality of holes to a first face of a glass carrier. The bonding layer has a thickness  $t$  between the first face of the glass substrate and the first face of the glass carrier and extends into at least some of the plurality of holes to a depth  $h$  from the first face of the glass substrate. The method includes etching back the bonding layer to a depth  $d$  through the plurality of holes in

the glass substrate. The depth  $d$  is less than the sum of the thickness  $t$  and the depth  $h$ . The method can include filling the plurality of holes with an electrically conductive material, and de-bonding the glass substrate from the bonding layer and the glass carrier.

【指定代表圖】第（ 5A ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

1 0 2 基 板

1 0 6 載 體

1 0 8 接 合 層

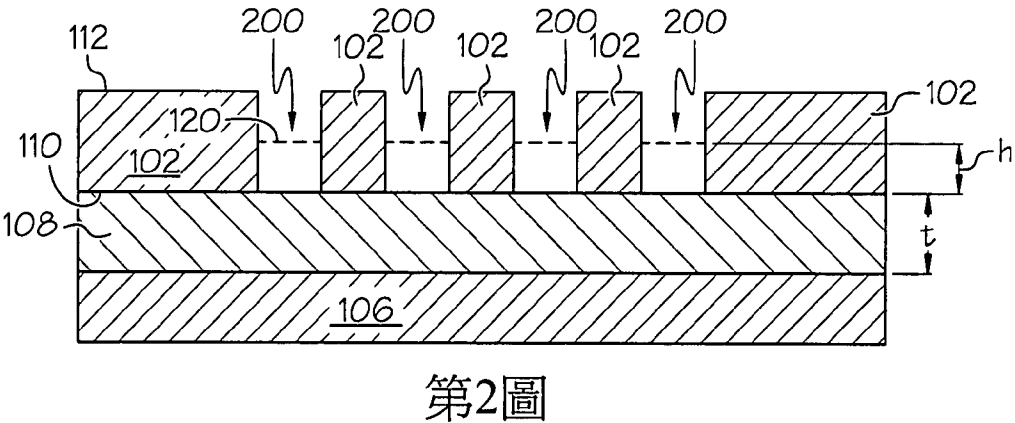
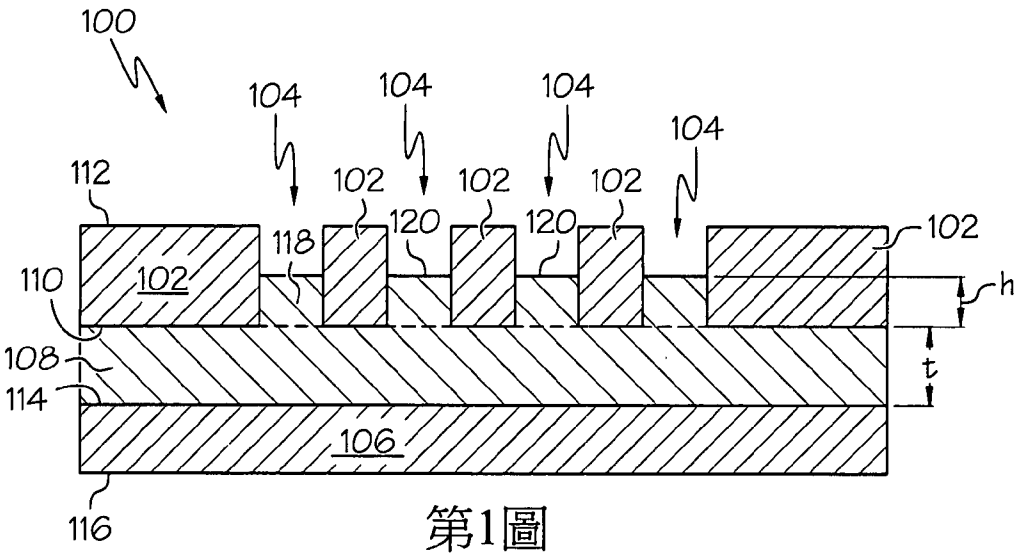
1 1 0 第 一 面

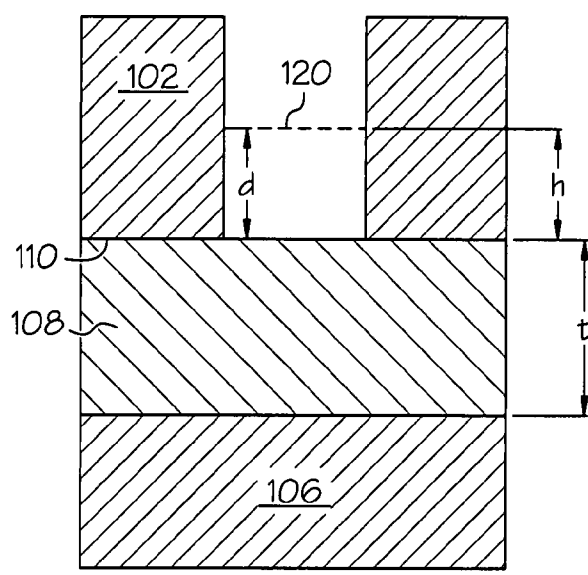
4 0 0 連 通 件

【特徵化學式】

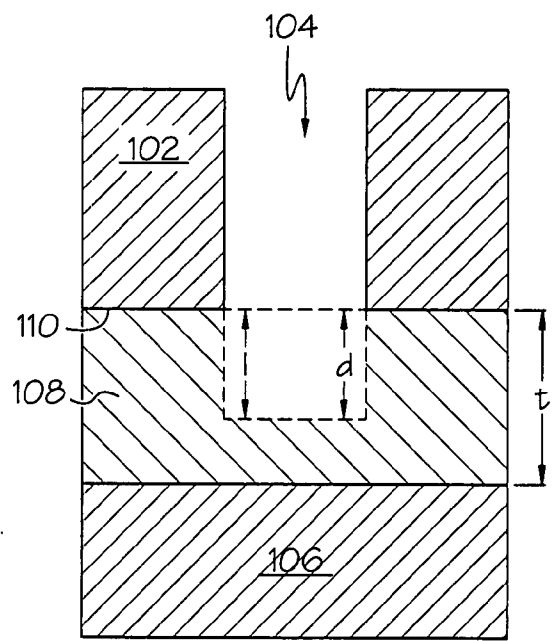
無

圖式

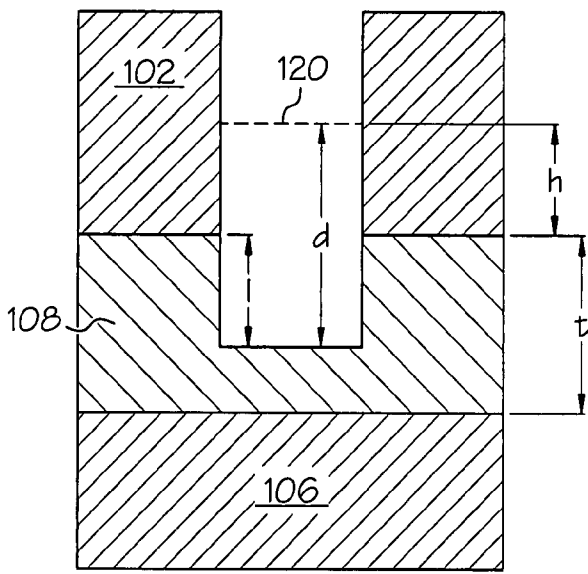




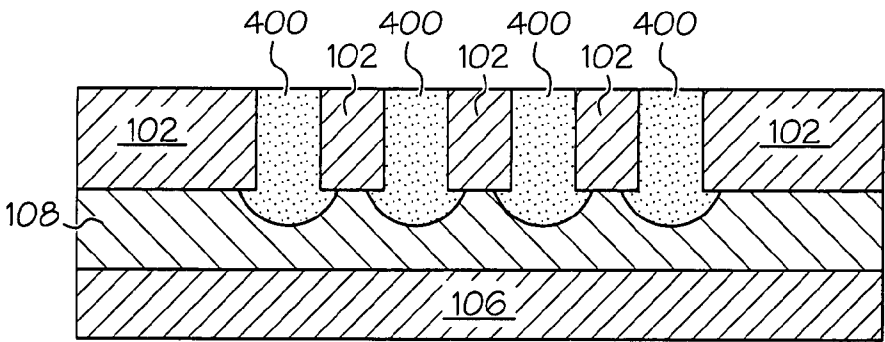
第3A圖



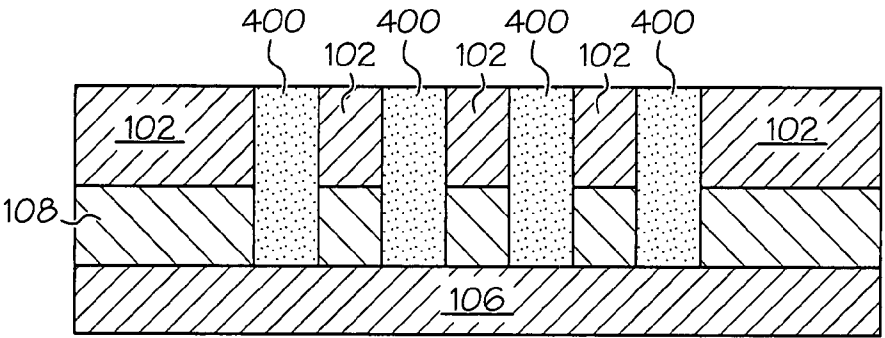
第3B圖



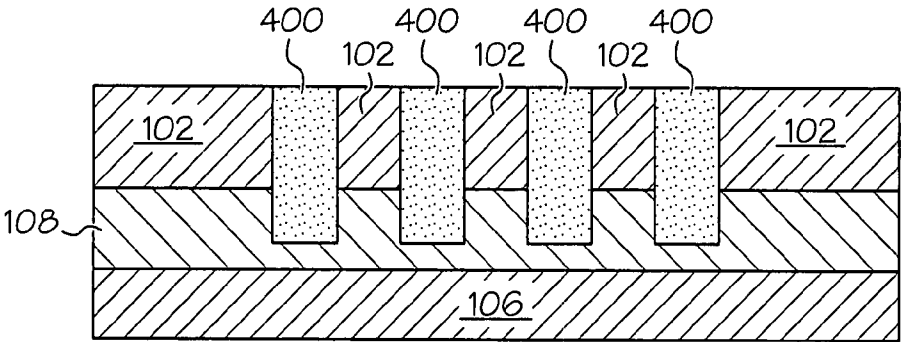
第3C圖



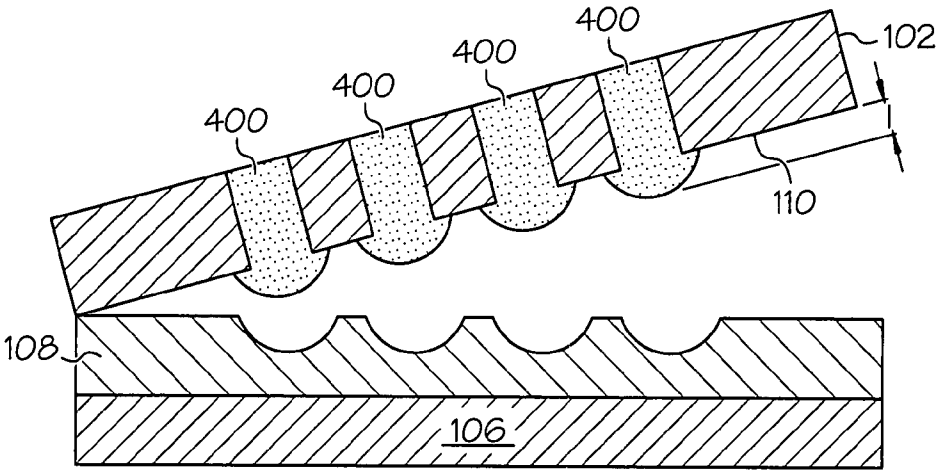
第4A圖



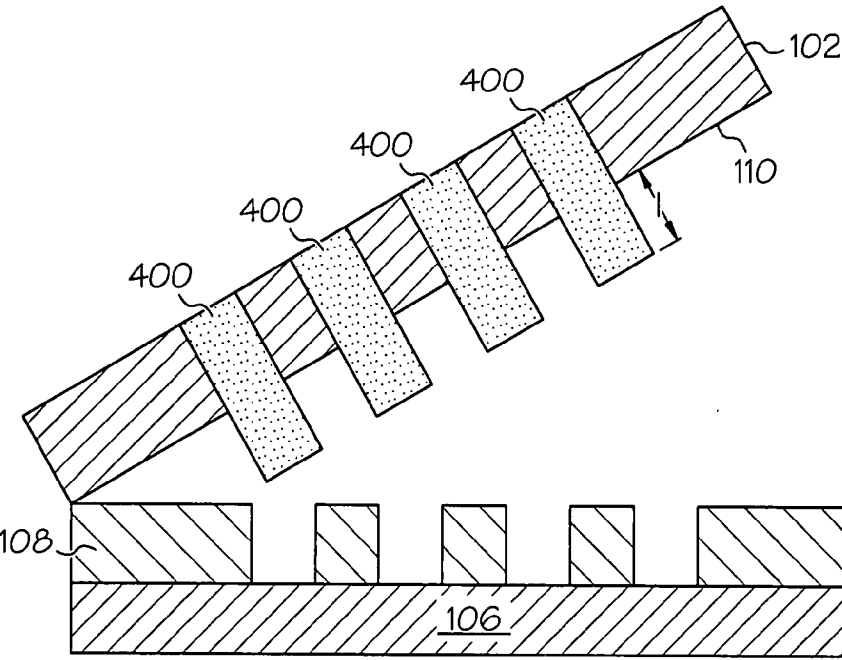
第4B圖



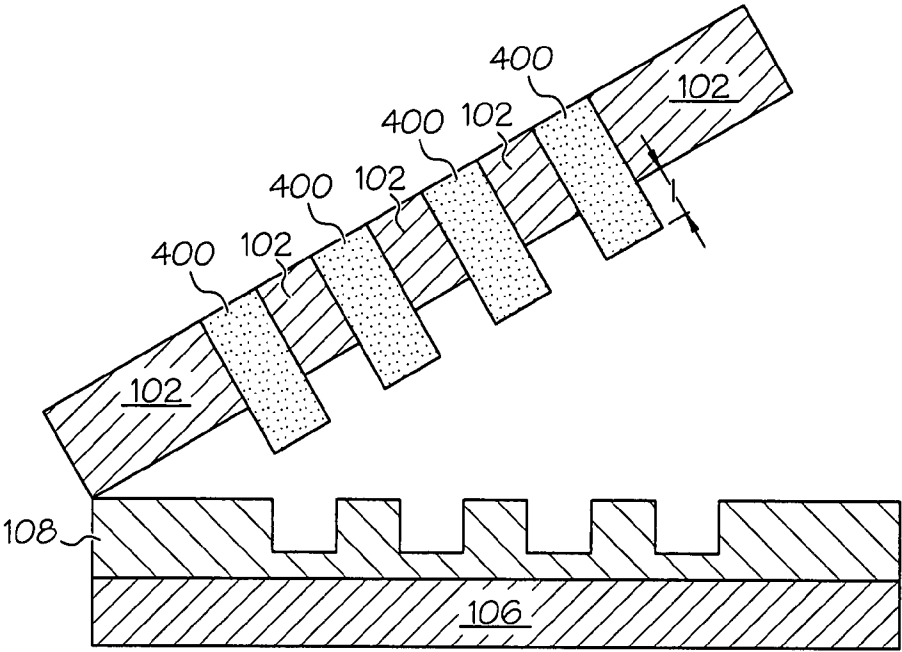
第4C圖



第5A圖



第5B圖



第5C圖

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種在基板中製造複數個連通件（via）的方法，該方法包括以下步驟：

以一接合層將包括複數個孔洞的該基板之一第一面接合至一載體之一第一面，其中該接合層具有介於該基板之該第一面與該載體之該第一面之間的一厚度  $t$  且該黏合層延伸進入該複數個孔洞的至少一些孔洞，以形成多個黏著插塞，該等黏著插塞具有從該基板之該第一面起算的一高度  $h$ ；

透過該基板中的複數個孔洞將該接合層蝕刻至一深度  $d$ ，其中該深度  $d$  小於或等於該厚度  $t$  與該高度  $h$  的總和；及

以一材料填充該複數個孔洞，以形成該複數個連通件，其中該基板是一玻璃基板。

【第2項】 如請求項1所述之方法，其中蝕刻該接合層包括使用一濕式蝕刻製程。

【第3項】 如請求項1所述之方法，其中蝕刻該接合層包括使用一乾式蝕刻製程。

【第4項】 如請求項1至請求項3任一項所述之方法，其中：

該材料是延伸進入該接合層達一長度  $l$  的一導電材料，其中該長度  $l$  等於該深度  $d$  與該高度  $h$  之間的差；

以及

該方法進一步包括下述步驟：從該接合層與該載體脫黏包括該複數個連通件的該基板，其中形成該複數個連通件的該導電材料之一部分從該基板之該第一面突出。

【第5項】 一種用於在基板中製造複數連通件的方法，該方法包括下述步驟：

以一接合層將包括複數個孔洞的該基板之一第一面接合一載體之一第一面，其中該接合層具有在該基板之該第一面與該載體之該第一面之間的一厚度  $t$ ；

使用一濕式蝕刻製程透過該基板中的該複數個孔洞將該接合層蝕刻至一深度  $d$ ；

以一導電材料填充該複數個孔洞，以於該基板中形成該複數個連通件，其中該導電材料以一長度  $l$  延伸進入該接合層，且其中該長度  $l$  小於該厚度  $t$ ；以及

從該接合層與該載體脫黏包括該複數個連通件的該基板，其中該導電材料從該基板之該第一面突出，且其中該基板是一玻璃基板。

【第6項】 如請求項5所述之方法，其中該基板具有小於或等於  $100\mu\text{m}$  的一厚度。

【第7項】 如請求項5或請求項6所述之方法，其中該濕式蝕刻製程包括將該接合層暴露至選自 HF 與丙酮之一溶劑。

【第8項】 如請求項7所述之方法，其中該接合層透過該基板暴露至該溶劑，使得該基板是用於該蝕刻製程的一硬遮罩。

【第9項】 一種用於在基板中製造複數連通件的方法，該方法包括下述步驟：

使用一接合層將包括複數個孔洞的該基板之一第一面接合一載體之一第一面，其中該接合層具有在該基板之該第一面與該載體之該第一面之間的一厚度  $t$ ；

使用一乾式蝕刻製程透過該基板中的該複數個孔洞將該接合層蝕刻至一深度  $d$ ，其中該深度  $d$  等於一長度  $l$  與一高度  $h$  的總和，該長度  $l$  是蝕刻從該基板之該第一面延伸進入該接合層的長度，該高度  $h$  是由該接合層形成的一黏著插塞延伸進入該複數個孔洞之至少一些孔洞中的高度，其中該長度  $l$  等於該厚度  $t$ ，該載體之該第一面是用於該乾式蝕刻製程的一停止層；

以一導電材料填充該複數個孔洞，以於該基板中形成該複數個連通件，其中該導電材料延伸通過該接合層至該載體的該第一面；以及

從該接合層與該載體脫黏包括該複數個連通件的該基板，其中該導電材料形成多個柱，該等柱從該基板之該第一面延伸該長度  $l$ ，且其中該基板是一玻璃基板。

【第10項】 如請求項9所述之方法，其中該乾式蝕刻製

程包括將該接合層暴露至由含  $O_2$  氣體或含氫氣體之其中一者生成的一電漿。