



(21)申請案號：100142944

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01L23/28 (2006.01)

C03C19/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/30 美國

61/417,925

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

美國

(72)發明人：丹諾克斯席爾瑞路克亞倫 DANNOUX, THIERRY LUC ALAIN (FR)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 24 頁

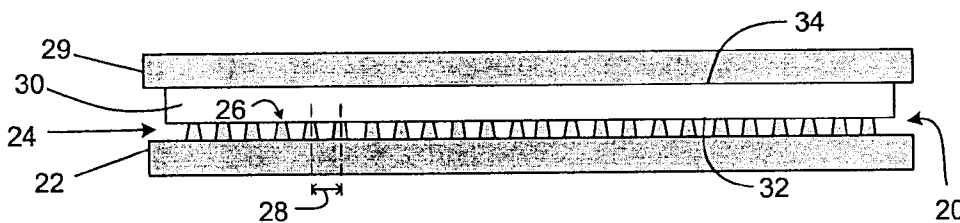
(54)名稱

形成玻璃配線板基材之方法

METHODS OF FORMING A GLASS WIRING BOARD SUBSTRATE

(57)摘要

在此揭露的是一種用於形成玻璃配線板基材的方法或製程，該玻璃配線板基材是用於積體電路配線板，該方法或製程包括以下步驟：提供第一成型表面（20），該第一成型表面（20）定位在第一成型模（22）上，該第一成型模（22）具有截斷的錐狀針部（24），該等針部（24）從該第一成型模（22）突出並且在該等針部的頂端（26）具有 150 微米以下的直徑以及 400 微米以下的最小節距（28）；提供玻璃片（30），該玻璃片（30）在相對主要側上具有第一及第二表面（32、34）；將該玻璃片的該第一表面（32）壓抵該成型表面（20）；一起加熱該玻璃片（30）與該第一成型表面（20）至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片（30）的玻璃，使得該第一成型表面（20）的該圖案被複製於該玻璃片（30）的該第一表面（32）中，因而產生一已形成的玻璃片（30'），該已形成的玻璃片（30'）中具有孔洞陣列（40）；一起冷卻該已形成的玻璃片（30'）及該成型表面（20）至低於該玻璃的軟化點的一溫度；以及將該已形成的玻璃片（30'）分離該成型表面（20）。該形成步驟可以是使用一個成型模表面或同時使用兩個成型模表面壓抵該玻璃片。對於使用單一成型模的實施例而言，該等孔洞在壓抵步驟之後可以是盲孔，且可隨後透過背側研磨而被開啟以形成穿孔。或者，玻璃被向上壓抵至穿孔形成，而避免背側研磨的需要。



20：第一成型表面

22：成型模

24：錐狀針部

26：頂端

28：節距

29：耐火主體

30：玻璃片

32：第一表面

34：第二表面



(21)申請案號：100142944

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 11 月 23 日

(51)Int. Cl. : H01L23/28 (2006.01)

C03C19/00 (2006.01)

(30)優先權：2010/11/30 美國

61/417,925

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

美國

(72)發明人：丹諾克斯席爾瑞路克亞倫 DANNOUX, THIERRY LUC ALAIN (FR)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 24 頁

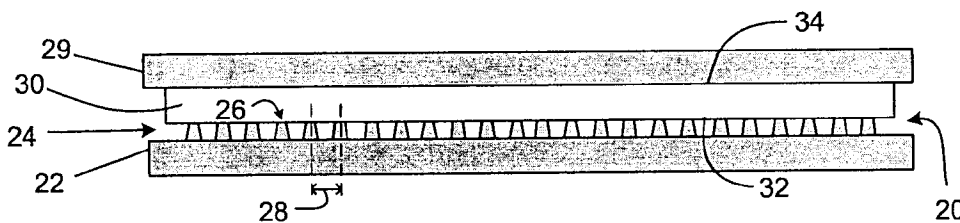
(54)名稱

形成玻璃配線板基材之方法

METHODS OF FORMING A GLASS WIRING BOARD SUBSTRATE

(57)摘要

在此揭露的是一種用於形成玻璃配線板基材的方法或製程，該玻璃配線板基材是用於積體電路配線板，該方法或製程包括以下步驟：提供第一成型表面（20），該第一成型表面（20）定位在第一成型模（22）上，該第一成型模（22）具有截斷的錐狀針部（24），該等針部（24）從該第一成型模（22）突出並且在該等針部的頂端（26）具有 150 微米以下的直徑以及 400 微米以下的最小節距（28）；提供玻璃片（30），該玻璃片（30）在相對主要側上具有第一及第二表面（32、34）；將該玻璃片的該第一表面（32）壓抵該成型表面（20）；一起加熱該玻璃片（30）與該第一成型表面（20）至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片（30）的玻璃，使得該第一成型表面（20）的該圖案被複製於該玻璃片（30）的該第一表面（32）中，因而產生一已形成的玻璃片（30'），該已形成的玻璃片（30'）中具有孔洞陣列（40）；一起冷卻該已形成的玻璃片（30'）及該成型表面（20）至低於該玻璃的軟化點的一溫度；以及將該已形成的玻璃片（30'）分離該成型表面（20）。該形成步驟可以是使用一個成型模表面或同時使用兩個成型模表面壓抵該玻璃片。對於使用單一成型模的實施例而言，該等孔洞在壓抵步驟之後可以是盲孔，且可隨後透過背側研磨而被開啟以形成穿孔。或者，玻璃被向上壓抵至穿孔形成，而避免背側研磨的需要。



20：第一成型表面

22：成型模

24：錐狀針部

26：頂端

28：節距

29：耐火主體

30：玻璃片

32：第一表面

34：第二表面

六、發明說明：

【本案相關之交互參照申請案】

此申請案依照專利法主張美國臨時申請案第 61/417,925 號的優先權，該臨時申請案於 2010 年 11 月 30 日提出申請，本申請案仰賴該臨時申請案之內文，且該臨時申請案的內文以全文做為參考之方式在此併入。

【發明所屬之技術領域】

本發明關於封裝積體配線板基材，該基材在 CPU 或 GPU 封裝上特別實用，本發明特別關於用於形成玻璃配線板基材的方法。

【先前技術】

更新一代的高效能積體電路（諸如中央處理單元（CPU）與圖形處理單元（GPU））變得愈來愈大並且被設計成在比過去幾個世代更寬廣的操作溫度範圍內操作。較大的尺寸與較大的操作溫度範圍引發對於低熱膨脹係數（低 CTE）材料的需求，該材料具有相對接近矽的 CTE 而用做更新世代的積體電路之封裝內的配線板基材。

在一般的 CPU 封裝與裝設中（如第 1 圖的示意截面圖所示），形成在矽基材 60 上的積體電路裝設在封裝件內，該封裝件包括散熱裝置（heat spreader）62，該散熱

裝置 62 透過熱介面材料 64 與矽基材 60 接觸。配線板 10 提供緊密節距（間隔緊密）的焊料凸塊 72（位在矽基材 60 的介面處）與疏鬆節距（間隔較不緊密）的焊料凸塊 74 之間的電連接，該配線板 10 具有拼合在該配線板上的多層配線以及絕緣材料，該疏鬆節距的焊料凸塊 74 提供封裝物中積體電路與協作的介面（諸如主機板（motherboard）80 上的裝設承座）之間的電連接。封裝物及/或主機板也可包括一或多個電容器 90。

如第 2 圖的剖面中所示，配線板基材 10 提供核心結構層，積體電路封裝配線層 102 與絕緣層 104 在該核心結構層上拼合（built up），而形成一拼合的層結構 100。基材 10 中的穿孔 40 受到導電材料鍍覆或填充，以提供配線板基材 10 的兩側（主要表面或平面）上的配線層 102 之間的電連接。

現今商用的基材一般是由纖維強化聚合物所形成，且穿孔是透過機械式鑽孔所產生。聚合物的 CTE 相對於矽較高（此是非期望的），而機械式鑽孔在較小的孔洞與節距尺寸處會變得難以執行。

先前，已提出將玻璃用做為配線板基材。某些玻璃可提供期望中的低 CTE。剩下的技術挑戰是提供節省成本的製程，以用於鑽出數千個緊靠在一起的小孔洞，同時保持基材的結構強度。

【發明內容】

本發明包括一種用於形成玻璃配線板基材的方法或製程，該玻璃配線板基材是用於積體電路配線板，該方法或製程包括以下步驟：提供第一成型表面（molding surface），該第一成型表面定位在第一成型模（mold）上，該第一成型模具有截斷的錐狀針部，該等針部從該第一成型模突出並且在該等針部的頂端具有 150 微米以下的直徑以及 400 微米以下的最小節距；提供玻璃片，該玻璃片在其相對主要側上具有第一及第二表面；將該玻璃片的該第一表面壓抵該成型表面；一起加熱該玻璃片與該第一成型表面至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片的玻璃，使得該第一成型表面的該圖案被複製於該玻璃片的該第一表面中，因而產生已形成的玻璃片，該已形成的玻璃片中具有孔洞陣列；一起冷卻該已形成的玻璃片及該成型表面至低於該玻璃的軟化點的溫度；以及將該已形成的玻璃片分離該成型表面。

該玻璃材料提供低的 CTE，該玻璃材料的 CTE 與矽的 CTE 匹配良好。基於使用非黏著的成型模（期望上是使用石墨），該形成製程提供尺寸的再現能力，該成型模的 CTE 接近待形成之材料。形成製程是由使用一個成型模表面或同時使用兩個成型模表面壓抵玻璃片之步驟所構成，每一成型模表面呈現與待形成於玻璃中的穿孔相對應的突出部。

對於穿孔是透過以單一成型模壓抵而形成的方法實施例而言，該等孔洞在壓抵步驟後可以是盲孔，且隨後可

透過背側磨光 (lapping) 而被開啟以形成穿孔。或者，玻璃被向上壓抵至穿孔形成，而避免背側磨光的需要。其他實施例使用兩個呈現形成突出部的成型模，該等成型模被壓抵在待形成的玻璃片的相對主要表面上。

在此揭露的方法容許同時以低鑄造質量式生產 (low-cast mass production) 許多孔洞，此是使用將已形成的材料移位的技術所達成，而非使用移除或增加材料的技術。此舉造成更有效率及節省成本的製程。使用石墨 (目前較佳的成型模材料) 容許非常良好的孔洞位置與間距再現能力，此是由於成型模的 CTE 與材料的 CTE 在成型溫度範圍內匹配良好之故。

【實施方式】

請大略參考第 3 圖至第 6 圖，根據本發明的一方法實施例，用在積體電路封裝中的玻璃配線板基材 10 是透過一種方法所產生，該方法包括使第一成型表面 20 定位在第一成型模 22 上，該成型模 22 具有從該成型模突出的截斷的錐狀針部 24，如第 3 圖的示意剖面所示。在期望中，針部 24 在其頂端 26 具有 150 微米以下的直徑以及 400 微米以下的最小節距 28。

該方法進一步包括：提供玻璃片 30，該玻璃片 30 在其相對主要側上各具有第一表面 32 及第二表面 34；以及將該玻璃片 30 的該第一表面 32 壓抵該成型模 22 的成

型表面 20。可以部分藉由以主動手段或可調整的手段施加壓力而執行該壓抵步驟，或藉由重量執行該壓抵步驟，在任一實例中，期望是由與玻璃片 30 之材料相容的耐火主體 29（更期望是該耐火主體 29 具有與第一成型模 22 相同的材料）所施加。玻璃片 30 與第一成型表面 20 隨後一起被加熱至一溫度，該溫度足以使構成玻璃片 30 的玻璃軟化，使得第一成型表面 20 的圖案複製在玻璃片 30 的第一表面 32 中，因此產生一已形成的玻璃片 30'，該已形成的玻璃片 30' 中具有孔洞陣列 40，如第 4 圖與第 5 圖的截面所說明。已形成的玻璃片 30' 隨後與成型表面 20 一起被冷卻至低於先前所軟化的玻璃的軟化點的溫度，之後，將該已形成的玻璃片 30' 與成型表面 20 彼此分離。

適當地選擇成型模 22 及成型表面 22 的材料，可容易地執行成型表面 20 從已形成的玻璃片 30' 的分離，而不至於有任何太大的力量，且對成型表面 20 只有極微的損害（或無損害），而容許多次使用給定的成型模 22。此舉可較佳為透過選擇玻璃片 30 的材料與成型模 22 的材料而達成，使得玻璃片 30 與第一成型表面 20（或成型模 22）之間的 CTE 的不匹配（CTE mismatch）在 300°C 時落在 0 至低於 15×10^{-7} 的範圍內，且期望中在從室溫到超過玻璃片 30 的玻璃軟化點的整個溫度範圍內 CTE 的不匹配都在 0 至低於 15×10^{-7} 的範圍內。此舉也使得孔洞得以充分準確地定位，以用於配線板基材設計的特定規

格。一般而言，在最終產品中 20 mm 的距離上可相對容易地達成孔洞位置 $-/+20$ 微米以內的變化。

期望中，第一成型模 22 與所形成的第一成型表面 20 是由碳形成，該形成步驟是透過以下方法實現：使用鑽石塗布的工具切削碳塊以便形成第一成型表面 20。此成型模材料會從已形成的玻璃片 30' 良好地釋放。

在第 4 圖與第 5 圖中所示的特定實施例中，由壓抵與加熱玻璃片 30 而造成的該孔洞陣列 40 是盲孔陣列。在此實施例中，一額外的步驟可包括在該已形成的玻璃片 30' 的第二表面 34 上磨碾 (grinding) 及/或研磨 (polishing) 已形成的玻璃片 30' 至足以開啟該孔洞陣列 40 的深度，造成如第 6 圖中所示的已形成的玻璃片 30 中的穿孔陣列 40'。根據替代性實施例，壓抵製程可持續充足的時間，且處在充足的壓力下，使得最初產生的該孔洞陣列 40 在壓抵與加熱製程之後已成為如第 6 圖中所示的穿孔陣列 40'。在任一實施例中，所得的已形成的玻璃片 30' (具有穿孔陣列 40') 形成玻璃配線板基材 10，該基材 10 在積體電路封裝中相當實用，如參考第 1 圖與第 2 圖於上文中所解述。

根據另一替代性實施例 (該實施例大體上由第 7 圖至第 9 圖中所示的剖面所說明)，可提供第二成型表面 50，該第二成型表面 50 定位在第二成型模 52 上，且玻璃片 30 的第二表面 34 可被壓抵第二成型表面 50。一起加熱玻璃片 30 與第一成型表面 20 的步驟隨後可進一步包含

同時也加熱第二成型表面 50，使得兩個成型表面 20、50 與玻璃片 30 升高到足以軟化構成玻璃片 30 的玻璃的溫度，且使得第一成型表面 20 的圖案被複製在玻璃片 30 的第一表面 32 中，而第二成型表面 50 的圖案或多或少同時被複製在玻璃片 30 的第二表面 34 中。

期望中，第二成型表面 50 包括第一針部 54a，該第一針部 54a 位在該第二成型表面 50 上，並且定位在與第一成型表面 20 上的對應針部 24a 相對的鏡像位置中，如第 7 圖中所示。在第 8 圖的截面所進一步代表的實施例中，所得的已形成玻璃片 30' 包括兩個盲孔陣列 40、42，盲孔陣列 40、42 分別位在第一表面 32 及第二表面 34 上。由對應的針部 54a 及 24a 形成的孔洞被玻璃薄層或玻璃網膜 (web) 31 分開，於是，在期望中，該方法進一步包括將已形成的玻璃片 30' 充分蝕刻，以將由第一針部 54a 形成在已形成的玻璃片 30' 的第二側 34 中的孔洞接合由對應針部 24a 形成在已形成的玻璃片 30' 的第一側 32 中的孔洞。此舉提供一或多個打開的穿孔。在期望中，透過使用第二成型表面 50 產生完整的開啟的穿孔陣列，該第二成型表面 50 包含排列成第二成型表面圖案的多個針部 54，該第二成型表面圖案是第一成型表面 (20) 上的針部 24 的第一成型表面圖案的鏡像，而所得的具有穿孔陣列 40' 的已形成的玻璃片如第 9 圖所示。根據又一替代性實施例，具有兩個成型表面 20、50 的壓抵製程可持續充足的時間，且處在充足的壓力下，使得最初產生

的該孔洞陣列 40、42 在壓抵與加熱製程之後已成為如第 9 圖中所示的穿孔陣列 40'。無關特定的實施例，具有穿孔陣列 40' 的所得的已形成玻璃片 30' 再度形成玻璃配線板基材 10，該基材 10 在積體電路封裝中相當實用，如參考第 1 圖與第 2 圖於上文中所解釋。

期望中，玻璃片 30 的玻璃具有 30 至 $90 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 範圍內的 CTE，更期望是在 30 至 $40 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 範圍內，以便相當接近矽的 CTE。

範例

對於 Corning Code 0211 玻璃（可購自美國紐約州 Corning 的 Corning Incorporated，及/或其代理商）而言，期望的石墨材料可以是 EDM4（可購自美國德州 Decatur 的 Poco Graphite, Inc 或其代理商），EDM4 具有 $78 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的 CTE。包含 EDM4 的成型模表面用於在氮大氣下於 740°C 壓抵 Corning Code 0211 玻璃。

對於實際的生產線成型模而言，鑽石工具切削是用於該等成型模的形成上的較佳方法。對於在此報導的測試而言，EDM4 石墨成型模是由線 EDM 切削，而在 40×40 mm 的成型表面上產生 10000 個針部，該等針部具有平均節距 400 微米、平均高度 230 微米以及在針部底部處的直徑 250 微米、在頂部處的直徑 150 微米。此成型模隨後用於在氮大氣下於 740°C 壓抵 Corning Code 0211 玻璃片。

對於背面研磨而言，利用在 70°C 熔融的附著蠟將成型的玻璃固定在研磨支撐件上，隨後磨碾及研磨至孔洞之高度。對於 230 微米的針部高度而言，目標是 210 微米的最終厚度。所得的具有孔洞陣列的基材 10 的數位影像顯示在第 10 圖中。

如第二範例，對於 Corning Eagle XG[®] 玻璃（可購自美國紐約州 Corning 的 Corning Incorporated，及/或其代理商）而言，期望的石墨材料可以是 Ref. 2020（可購自法國巴黎的 MERSEM（前身是 Carbone Loraine）及/或其代理商），該材料具有 $38 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 的 CTE。包含 Ref. 2020 的成型模表面成功地被用以也在氮大氣中於 1040°C 下壓抵 Eagle XG[®] 玻璃片。

應注意，當類似「較佳（preferably）」、「通常（commonly）」與「一般（typically）」之用語在此使用時，並非用於限制所請發明的範疇或暗示某些特徵之於所請發明的結構或功能是關鍵的、基本的或相當重要的。此等用語反而是僅想要確認本發明的實施例之特定態樣，或想要強調可（或不可）用在本發明特定實施例中的替代或額外特徵。

透過詳細地描述本發明之標的及透過參考本發明的特定實施例，將能瞭解，在不背離界定在附加的申請專利範圍中的本發明之範疇的情況下，可能有修飾例與變化例。更詳言之，雖然在此將本發明的一些態樣確認為較佳的或特別有利，然而應思及本發明無須限制在此等態

樣中。

應注意，以下申請專利範圍請求項之一或多者利用了「其中 (wherein)」作為連接詞 (transitional phrase)。為了界定本發明，應注意此用語是導入於請求項中作為開放式連接詞，該開放式連接詞用於將一系列結構特徵的記載導入，並且不應將該開放式連接詞以類似於更常用的開放式前言 (preamble) 用語「包含 (comprising)」的方式詮釋。

【圖式簡單說明】

當讀者參考隨後的圖式而閱讀說明書時，可透徹地瞭解在前文中本發明的特定實施例的詳細描述，圖中類似的結構是以類似的元件符號指示，其中：

第 1 圖是積體電路封裝件內配線板基材 10 的示意剖面圖；

第 2 圖是配線板基材 10 的示意剖面圖，在該基材上有拼合層 100；

第 3 圖至第 6 圖是根據本發明某些實施例的各製程步驟的玻璃片 30 或已形成的玻璃片 30' 的示意剖面圖；

第 7 圖至第 9 圖是根據本發明某些其他實施例的各製程步驟的玻璃片 30 或已形成的玻璃片 30' 的示意剖面圖；以及

第 10 圖是根據在此揭露的一或多個方法產生的積體

電路配線板基材的一部分的數位影像。

【主要元件符號說明】

10 配線板	40' 孔洞
20 第一成型表面	42 孔洞
22 成型模	50 第二成型表面
24 錐狀針部	52 第二成型模
24a 對應的針部	54 針部
26 頂端	54a 第一針部
28 節距	60 矽基材
29 耐火主體	62 散熱裝置
30 玻璃片	64 熱介面材料
30' 已形成的玻璃片	72、74 焊料凸塊
31 玻璃薄層或玻璃網	80 主機板
膜	90 電容器
32 第一表面	100 拼合層
34 第二表面	102 配線層
40 孔洞	104 絕緣層

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；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：100142944

※申請日期：2011年11月23日

※IPC分類：

H01L 23/28 (2006.01)
C03C 17/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

形成玻璃配線板基材之方法

METHODS OF FORMING A GLASS WIRING BOARD SUBSTRATE

二、中文發明摘要：

在此揭露的是一種用於形成玻璃配線板基材的方法或製程，該玻璃配線板基材是用於積體電路配線板，該方法或製程包括以下步驟：提供第一成型表面(20)，該第一成型表面(20)定位在第一成型模(22)上，該第一成型模(22)具有截斷的錐狀針部(24)，該等針部(24)從該第一成型模(22)突出並且在該等針部的頂端(26)具有150微米以下的直徑以及400微米以下的最小節距(28)；提供玻璃片(30)，該玻璃片(30)在相對主要側上具有第一及第二表面(32、34)；將該玻璃片的該第一表面(32)壓抵該成型表面(20)；一起加熱該玻璃片(30)與該第一成型表面(20)至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片(30)的玻璃，使得該第一成型表面(20)的該圖案被複製於該玻璃片(30)的該第一表面(32)中，因而產生一已形成的玻璃片(30')，該已形成的玻璃片(30')中具有孔洞陣列(40)；一起冷卻該已形成的玻璃片(30')及該成型表面(20)至低於該玻璃的軟化點的一溫度；以及將該已形成的玻璃片(30')分離該成型表面(20)。該形成步驟可以是使用一個成型模表面或同時使用兩個成型模表面壓抵該玻璃片。對於使用單一成型模的實施例而言，該等孔洞在

壓抵步驟之後可以是盲孔，且可隨後透過背側研磨而被開啟以形成穿孔。或者，玻璃被向上壓抵至穿孔形成，而避免背側研磨的需要。

三、英文發明摘要：

Disclosed is a method or process for forming a glass wiring board substrate for integrated circuit wiring boards, including providing a first molding surface (20) positioned on a first mold (22) having truncated conical pins (24) protruding therefrom, the pins (24) having a diameter at the top end (26) thereof of 150 micrometers or less, and a minimum pitch (28) of 400 micrometers or less, providing a glass sheet (30) having first and second surfaces (32,34) on opposite major sides thereof, pressing the first surface (32) of the glass sheet against the molding surface (20), heating the glass sheet (30) and the first molding surface (20) together to a temperature sufficient to soften a glass of which the glass sheet (30) is comprised, such that the pattern of the first molding (20) surface is replicated in the first surface (32) of the glass sheet (30), thereby producing a formed glass sheet (30') having an array of holes (40) therein, cooling the formed glass sheet (30') and the molding surface (20) together to a temperature below the softening point of said glass, and separating the formed glass sheet (30) from the molding surface (20). The forming may press the glass sheet using one mold surface or two mold surfaces simultaneously. For embodiments using a single mold, the holes may be blind holes after pressing, and may then be opened to form throughholes by back side lapping.

201238014

Alternatively, the glass is pressed up to through-hole formation, avoiding the need of back side lapping.

七、申請專利範圍：

1. 一種製造一玻璃配線板基材 (10) 的方法，該玻璃配線板基材 (10) 用於積體電路封裝，該方法包含以下步驟：

提供一第一成型表面 (20) 使該第一成型表面 (20) 定位在一第一成型模 (22) 上，該第一成型模 (22) 具有多個截斷的錐狀針部 (24)，該等針部 (24) 從該第一成型模 (22) 突出並且在該等針部 (24) 的頂端 (26) 具有 150 微米以下的一直徑以及 400 微米以下的一最小節距 (28)；

提供一玻璃片 (30)，該玻璃片 (30) 在其相對主要側上具有第一及第二表面 (32、34)；

將該玻璃片的該第一表面 (32) 壓抵該成型表面 (20)；

一起加熱該玻璃片 (30) 與該第一成型表面 (20) 至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片 (30) 的一玻璃，使得該第一成型表面 (20) 的該圖案被複製於該玻璃片 (30) 的該第一表面 (32) 中，因而產生一已形成的玻璃片 (30')，該已形成的玻璃片 (30') 中具有一孔洞陣列 (40)；

一起冷卻該已形成的玻璃片 (30') 及該成型表面 (20) 至低於該玻璃的該軟化點的一溫度；以及

將該已形成的玻璃片 (30) 分離該成型表面

(20)。

2. 根據請求項 1 所述的方法，其中提供一第一成型表面 (20) 使該第一成型表面 (20) 定位在一第一成型模 (22) 上的步驟包含以下步驟：提供由碳形成的一第一成型表面 (20) 與一第一成型模 (22)。
3. 根據請求項 2 所述的方法，其中提供由碳形成的一第一成型表面 (20) 與一第一成型模 (22) 之步驟進一步包含以下步驟：使用鑽石塗佈的工具切削一碳塊，以形成該第一成型表面 (20)。
4. 根據請求項 1 所述的方法，其中該玻璃片 (30) 具有 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $90 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 範圍內的 CTE。
5. 根據請求項 1 所述的方法，其中該玻璃片 (30) 具有 $30 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 至 $40 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 範圍內的 CTE。
6. 根據請求項 1 至請求項 5 任一項所述的方法，其中該玻璃片 (30) 與第一成型表面 (20) 之間的一 CTE 不匹配 (CTE mismatch) 落在大於 0 至低於 15×10^{-7} 的範圍內。
7. 根據請求項 1 所述的方法，進一步包含以下步驟：在

該已形成的玻璃片（30'）的第二表面（34）上磨礮（grinding）及/或研磨（polishing）該已形成的玻璃片（30'）至足以開啟該孔洞陣列（40）的深度，造成該已形成的玻璃片中的一穿孔陣列40'。

8. 根據請求項 1 所述的方法，進一步包含以下步驟：

提供一第二成型表面（50）使該第二成型表面（50）定位在一第二成型模（52）上；以及

將該玻璃片（30）的該第二表面（34）壓抵該第二成型表面（50）；

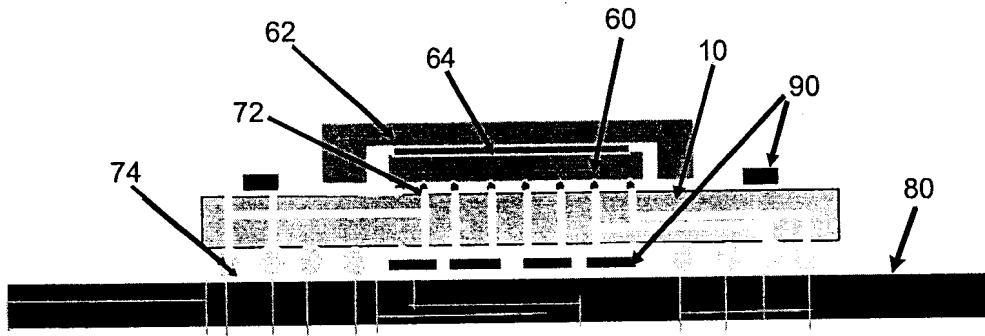
其中一起加熱該玻璃片（30）與該第一成型表面（20）的步驟進一步包含以下步驟：與該玻璃片（30）及該第一成型表面（20）一起加熱該第二成型表面（50）至一溫度，該溫度足以軟化構成該玻璃片（20）的一玻璃，使得該第一成型表面（20）的該圖案被複製在該玻璃片（30）的該第一表面（32）中，且該第二成型表面（50）的該圖案被複製在該玻璃片（30）的該第二表面（34）中。

9. 根據請求項 8 所述的方法，其中該第二成型表面（50）

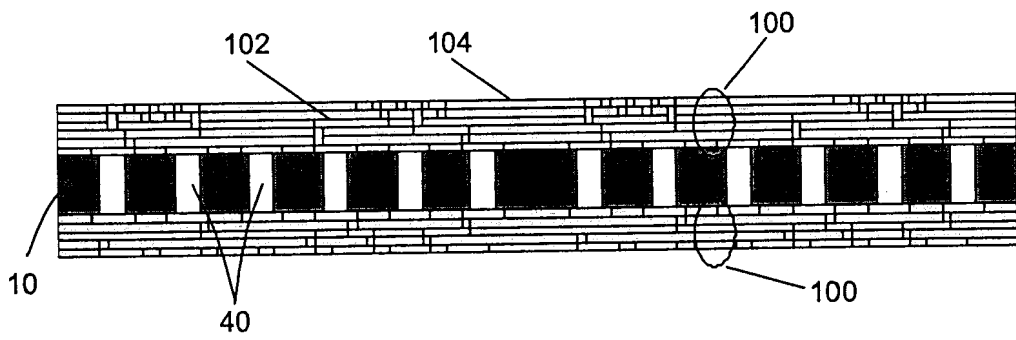
包括：一第一針部（54a），該第一針部（54a）位在該第二成型表面（50）上，並且定位在與該第一成型表面（20）上的一對應針部（24a）相對的一鏡像位置中，且其中該方法進一步包含以下步驟：將該已形

成的玻璃片(30')充分蝕刻，以將由該第一針部(54a)形成在該已形成的玻璃片(30')的該第二側(34)中的一孔洞接合由該對應針部(24a)形成在該已形成的玻璃片(30')的該第一側(32)中的一孔洞。

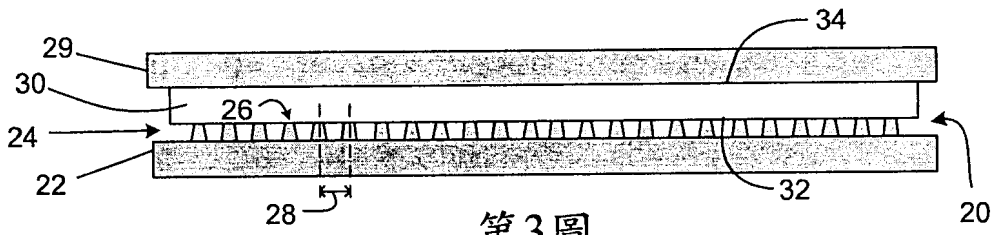
10. 根據請求項 8 所述的方法，其中該第二成型表面(50)包含排列成一第二成型表面圖案的多個針部(54)，該第二成型表面圖案是該第一成型表面上的針部(24)的一第一成型表面圖案的一鏡像。



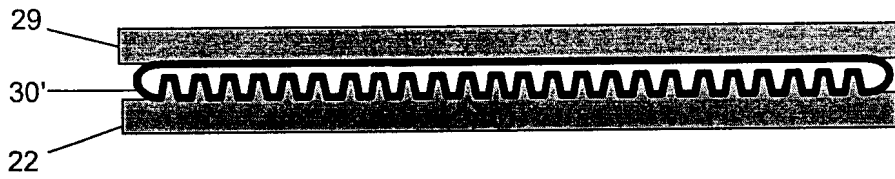
第1圖



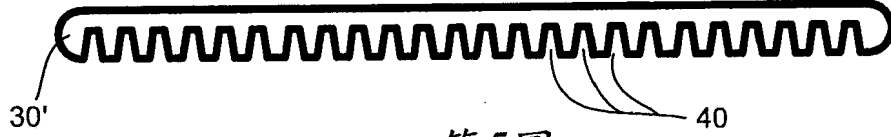
第2圖



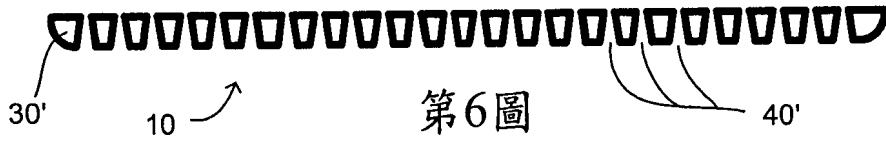
第3圖



第4圖

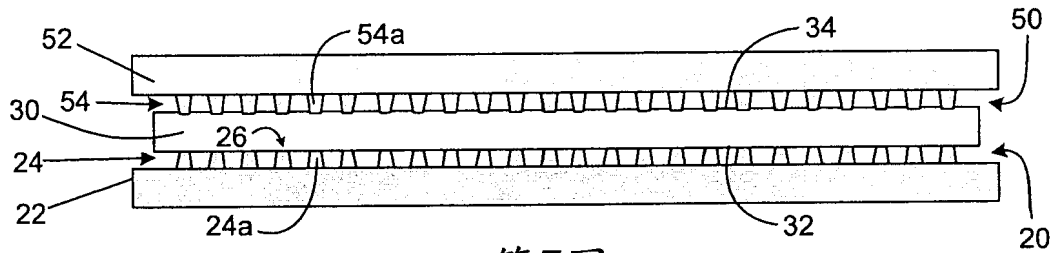


第5圖

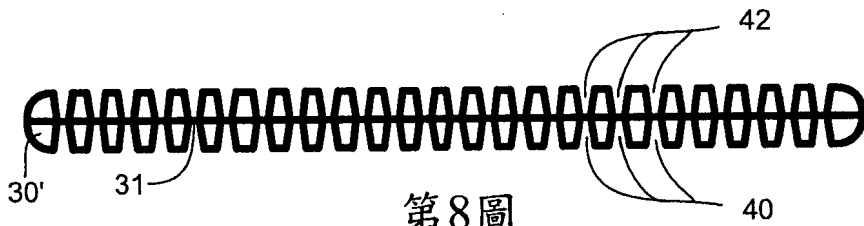


第6圖

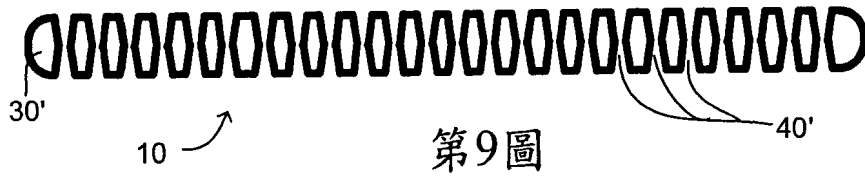
3/3



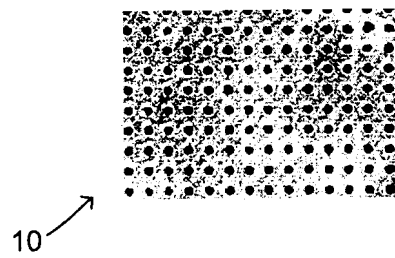
第7圖



第8圖



第9圖



第10圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (3) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

20 第一成型表面

22 成型模

24 錐狀針部

26 頂端

28 節距

29 耐火主體

30 玻璃片

32 第一表面

34 第二表面

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

格。一般而言，在最終產品中 20 mm 的距離上可相對容易地達成孔洞位置 $-/+20$ 微米以內的變化。

期望中，第一成型模 22 與所形成的第一成型表面 20 是由碳形成，該形成步驟是透過以下方法實現：使用鑽石塗布的工具切削碳塊以便形成第一成型表面 20。此成型模材料會從已形成的玻璃片 30' 良好地釋放。

在第 4 圖與第 5 圖中所示的特定實施例中，由壓抵與加熱玻璃片 30 而造成的該孔洞陣列 40 是盲孔陣列。在此實施例中，一額外的步驟可包括在該已形成的玻璃片 30' 的第二表面 34 上磨碾 (grinding) 及/或研磨 (polishing) 已形成的玻璃片 30' 至足以開啟該孔洞陣列 40 的深度，造成如第 6 圖中所示的已形成的玻璃片 30' 中的穿孔陣列 40'。根據替代性實施例，壓抵製程可持續充足的時間，且處在充足的壓力下，使得最初產生的該孔洞陣列 40 在壓抵與加熱製程之後已成為如第 6 圖中所示的穿孔陣列 40'。在任一實施例中，所得的已形成的玻璃片 30' (具有穿孔陣列 40') 形成玻璃配線板基材 10，該基材 10 在積體電路封裝中相當實用，如參考第 1 圖與第 2 圖於上文中所解述。

根據另一替代性實施例 (該實施例大體上由第 7 圖至第 9 圖中所示的剖面所說明)，可提供第二成型表面 50，該第二成型表面 50 定位在第二成型模 52 上，且玻璃片 30 的第二表面 34 可被壓抵第二成型表面 50。一起加熱玻璃片 30 與第一成型表面 20 的步驟隨後可進一步包含