M487434

(19)中華民國智慧財產局

(12)新型說明書公告本　(11)證書號數：TW M487434 U

(45)公告日： 中華民國 103 (2014) 年 10 月 01 日

(21)申請案號：103209587　(22)申請日： 中華民國 103 (2014) 年 05 月 30 日

(51)Int. Cl.：　*G01R1/20 (2006.01)*　*G01R31/00 (2006.01)*

H01L21/66 (2006.01)

(71)申請人：中華精測科技股份有限公司(中華民國)　(TW)

桃園縣平鎮市工業三路 15 號 2 樓

(72)新型創作人：李文聰 (TW)；謝開傑 (TW)

(74)代理人：莊志強

申請專利範圍項數：9 項　圖式數：9　共 20 頁

(54)名稱

具嵌埋式彈性導電元件之測試母板及其晶圓測試介面組件

(57)摘要

一種晶圓測試介面組件，包括一測試母板、一防焊漆層及一轉接介面板，其中該測試母板具有一盲孔陣列，該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體，該防焊漆層設置於該測試母板上並外露出該盲孔陣列，該轉接介面板具有相對於該盲孔陣列的一焊墊陣列，該焊墊陣列中的每一焊墊上設有一導電凸塊，且該導電凸塊抵置於該盲孔陣列中相對應的盲孔內的彈性導電體。

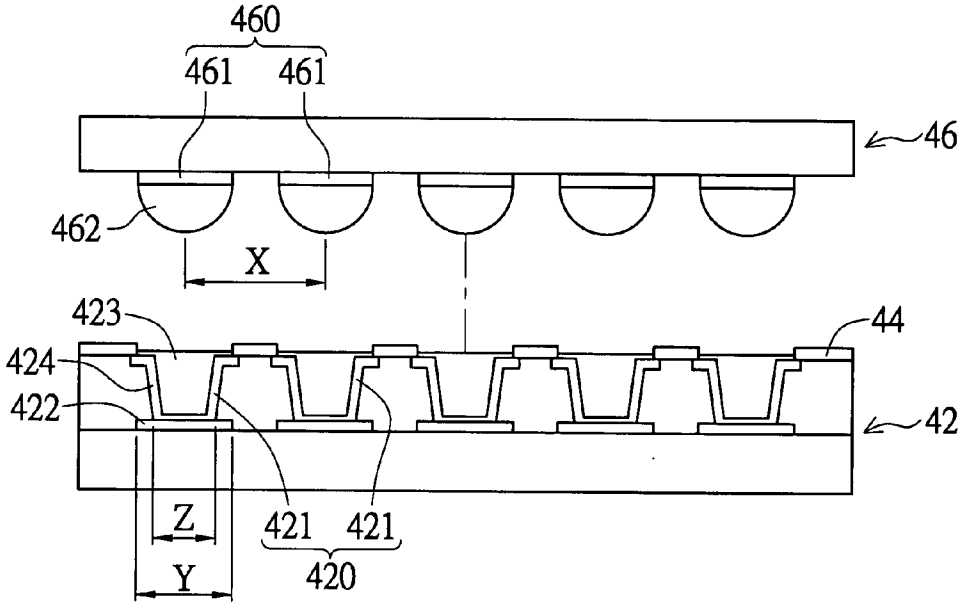


圖4

4・・・晶圓測試介面組件

42・・・測試母板

420・・・盲孔陣列

421・・・盲孔

422・・・電性連接墊

423・・・彈性導電體

424・・・金屬鍍層

44・・・防焊漆層

46・・・轉接介面板

460・・・焊墊陣列

461・・・焊墊

462・・・導電凸塊

X・・・一焊墊的中心點到另一焊墊的中心點的距離

Y・・・電性連接墊的外徑

Z・・・有效區域

公告本

新型摘要

※ 申請案號： 103209587

※ 申請日： 103.5.30

※IPC 分類： G01R 1/20 · 31/00 (2006.01)
H01L 21/66 (2006.01)

【新型名稱】(中文/英文)

具嵌埋式彈性導電元件之測試母板及其晶圓測試介面組件

【中文】

一種晶圓測試介面組件，包括一測試母板、一防焊漆層及一轉接介面板，其中該測試母板具有一盲孔陣列，該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體，該防焊漆層設置於該測試母板上並外露出該盲孔陣列，該轉接介面板具有相對於該盲孔陣列的一焊墊陣列，該焊墊陣列中的每一焊墊上設有一導電凸塊，且該導電凸塊抵置於該盲孔陣列中相對應的盲孔內的彈性導電體。

【英文】

【代表圖】

【本案指定代表圖】：圖4。

【本代表圖之符號簡單說明】：

4 晶圓測試介面組件

42 測試母板

420 盲孔陣列

421 盲孔

422 電性連接墊

423 彈性導電體

424 金屬鍍層

44 防焊漆層

46 轉接介面板

460 焊墊陣列

461 焊墊

462 導電凸塊

X 一焊墊的中心點到另一焊墊的中心點的距離

Y 電性連接墊的外徑

Z 有效區域

新型專利說明書

（本說明書格式、順序，請勿任意更動）

【新型名稱】

具嵌埋式彈性導電元件之測試母板及其晶圓測試介面組件

【技術領域】

本創作是有關於一種晶圓測試裝置，且特別是有關於一種具嵌埋式彈性導電元件之測試母板及其晶圓測試介面組件。

【先前技術】

隨著半導體積體電路產業的快速發展，其相關產品不斷推陳出新且通常需要經過多道複雜精密之製程；為防止晶圓於上游製程產生缺陷仍繼續進行加工至製成完成品，造成成本浪費之情事，業界通常會利用晶圓測試設備於不同製程階段進行晶圓的良率測試。

一般來說，晶圓測試設備於進行測試時，主要是利用一測試裝置直接接觸晶圓，並通過傳遞並量測來自測試設備之訊號以測試晶圓中每一顆晶粒之電氣特性。如圖 1 所示，一種習知晶圓測試設備之測試裝置包括一轉接介面板 12 及一探針卡母板 14，其中介面板接觸墊 121 經由焊接錫球 16 與母板接觸墊 141 電性連接，且轉接介面板 12 進一步垂直電性連接一探針裝置 18（Probe Head）。就此類晶圓測試設備之測試裝置而言，其為因應高整合度晶片的設計及多晶粒（Multi-DUT）測試的需求，轉接介面板 12 的尺寸須愈做愈大，且焊接錫球 16（BGA 焊點）的數量也隨之愈來愈多，由此不僅會降低組裝成功率，更容易因著拆卸後再重新組裝的動作而破壞到接觸墊。

如圖 2 所示，另一種習知晶圓測試設備之測試裝置包括一轉

接介面板 22、一探針卡母板 24 及一探針插座 26，其中探針插座 26 安裝於轉接介面板 22 與探針卡母板 24 之間，並具有數個同時對應於介面板接觸墊 221 及母板接觸墊 241 的彈簧針 261（pogo pin），如此介面板接觸墊 221 可經由探針插座 26 之彈簧針 261 與母板接觸墊 241 電性連接，再進一步與一探針裝置 28 垂直電性連接。惟為配合多晶圓之晶粒測試，彈簧針 261 的需求數量須隨著訊號輸入/輸出接點的數量增加而增加，由此造成探針插座 26 之製造成本增加。

如圖 3 所示，又一種習知晶圓測試設備之測試裝置包括一轉接介面板 32、一探針卡母板 34 及一導電膠體 36，其中導電膠體 36 夾置於轉接介面板 32 與探針卡母板 34 之間，且可為橡膠及垂直配置或採特定傾斜度配置之導電結構（如導電金屬線）所構成者。據此，當導電膠體 36 受到擠壓時，轉接介面板 32 及探針卡母板 34 可與一探針裝置 38 達成垂直方向上的電性導通。然而，導電膠體 36 中之導電金屬線的配置方式往往會受到擠壓行程及空間的限制，因而無法因應日新月異的測試需求；除此之外，導電膠體 36 的造價昂貴，並且有使用壽命的限制。

綜上所述，本新型創作人有鑒於習知晶圓測試設備之測試裝置實在有其改良之必要性，遂以其多年從事相關領域的設計及製造經驗，積極地研究如何能在有效節省成本的前提下完成各式晶圓測試需求，在各方條件的審慎考量下終於開發出本新型。

【新型內容】

本創作之主要目的在於提供一種具嵌埋式彈性導電元件之測試母板及其晶圓測試介面組件，其通過將電性連接墊配置於測試母板之盲孔陣列並配合嵌埋之彈性導電體的使用，在節省成本的同時，還能有效縮短訊號傳輸路徑及提升電性傳導效能。

為實現上述目的及功效，本創作採用以下技術方案：一種具

嵌埋式彈性導電元件之測試母板，係為一印刷電路板，其特徵在於，該印刷電路板具有一盲孔陣列，且該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體。

基於上述具嵌埋式彈性導電元件之測試母板，本創作另提供一種晶圓測試介面組件，包括一測試母板、一防焊漆層及一轉接介面板，其中該測試母板具有一盲孔陣列，該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體，該防焊漆層設置於該測試母板上並外露出該盲孔陣列，該轉接介面板具有相對於該盲孔陣列的一焊墊陣列，該焊墊陣列中的每一焊墊上設有一導電凸塊，且該導電凸塊抵置於該盲孔陣列中相對應的盲孔內的彈性導電體。

本創作具有以下有益效果：本創作在測試母板上佈設盲孔陣列並配合埋設電性連接墊於每一盲孔內，此結構設計不僅能有效縮短測試訊號的傳輸路徑，還能避免拆卸後再重新組裝的動作破壞到電性連接墊，甚至造成測試母板及/或轉接介面板損壞。再者，本創作進一步將彈性導電體填充於每一盲孔內並覆蓋電性連接墊，當進行晶圓之階段測試或最終測試時，彈性導電體會因著導電凸塊的抵置而受到壓縮並緊密包覆導電凸塊下緣，藉此提供導電凸塊較大的接觸面積。總言之，本創作之晶圓測試介面組件透過將習知利用三件式互連以進行電性測試的模式改良為二件式設計，以達到較佳的測試表現。

為使能更進一步瞭解本創作的特徵及技術內容，請參閱以下有關本創作的詳細說明與附圖，然而所附圖式僅提供參考與說明用，並非用來對本創作加以限制者。

【圖式簡單說明】

圖 1 為習知晶圓測試設備之測試裝置之示意圖（一）。

圖 2 為習知晶圓測試設備之測試裝置之示意圖（二）。

圖 3 為習知晶圓測試設備之測試裝置之示意圖（三）。
圖 4 為本創作之晶圓測試介面組件之示意圖（一）。
圖 5 為本創作之晶圓測試介面組件之示意圖（二）。
圖 6 為本創作之晶圓測試介面組件與測試治具之示意圖。
圖 7 為本創作之轉接介面板之一視角之示意圖。
圖 8 為本創作之轉接介面板之另一視角之示意圖。
圖 9 為應用本創作之測試母板之封裝結構之示意圖。

【實施方式】

本創作所揭示內容涉及一種可於不同製程階段進行晶圓良率測試的晶圓測試介面組件，其特點在於，通過測試母板之盲孔陣列的佈局設計及電性連接墊的配置方式，再加上嵌埋之彈性導電體的使用，當進行如晶圓製造過程中的線上品質測試或晶圓製造過程後的品質、封裝測試時，轉接介面板可直接與測試母板達成電性連結以縮短訊號傳輸路徑，進而可增加量測可靠度及達成更加優異的量測表現。

以下將透過特定具體實施例並配合所附圖式說明本創作的結構特徵及使用方式，熟習此項技藝者可透過本創作的揭露內容輕易瞭解本創作的特點及功效，並在不悖離本創作的精神下進行各種修飾與變更，以基於不同的觀點施行或應用本創作。

[第一實施例]

請參考圖 4 及 5，為本創作之第一實施例之晶圓測試介面組件之示意圖。如圖所示，晶圓測試介面組件 4 包括一測試母板 42、一防焊漆層 44 及一轉接介面板 46。

測試母板 42 為一半導體測試用印刷電路板，其具有一盲孔陣列 420，且盲孔陣列 420 中的每一盲孔 421 內設有一電性連接墊 422 及一覆蓋電性連接墊 422 的彈性導電體 423。值得注意的是，彈性導電體 423 除具有高導電性和彈性外，還能夠承受大幅度的

拉伸及壓縮；換句話說，彈性導電體 423 無論變形與否都能夠有效傳輸電訊號。據此，當彈性導電體 423 受到外力作用而發生彈性形變時依然能保有良好的導通效果，進而有效縮短電訊號的傳輸路徑。附帶一提，盲孔陣列 420 的佈排方式可根據晶圓製造過程中的階段測試或晶圓封裝後的最終測試而有所調整，本創作並不對此加以限制。

須說明的是，彈性導電體 423 的成分組成包括重量百分含量為 20~70%之矽膠（silicon resin）及重量百分含量為 30~80%之高導電性金屬材料，且兩者的比重約為 $2.0\pm0.5g/cm^3$，以此方式組成的彈性導電體 423，其接觸電阻值約為 0.006Ω，拉伸率約為 80~120%。於實際實施時，高導電性金屬材料可選用銀合金、銅合金、銀銅合金、鎳合金或前述之金屬合金的組合，但本創作並不局限於此。由於彈性導電體 423 之製造方法非為本創作之重點所在，所以在此不多加贅述。

其次，測試母板 42 根據製程及線路佈局（layout）的需求，盲孔陣列 420 中的任一個盲孔 421 內可進一步設置一金屬鍍層 424，換句話說，測試母板 42 可選擇要在盲孔陣列 420 中的哪些盲孔 421 內形成金屬鍍層 424。較佳地，金屬鍍層 424 可使用對彈性導電體 423 具有良好親合性的材料所製成，且金屬鍍層 424 於成型過程中沿著盲孔 421 的輪廓沉積以覆蓋盲孔 421 的內壁及電性連接墊 422，進而彈性導電體 423 可緊密嵌合於盲孔 421 內並覆蓋金屬鍍層 424。

再者，測試母板 42 上設有一防焊漆層 44，且防焊漆層 44 上形成有數個開口（圖中未顯示），用以外露盲孔 421 中作為電性連接用的彈性導電體 423。為提升接合強度及元件可靠度，盲孔陣列 420 中的每一個彈性導電體 423 可進一步延伸出相對應的盲孔 421 且不突伸出防焊漆層 44，如此測試母板 42 可確實通過於彈性導電體 423 完成電性垂直連接導通。

轉接介面板 46 為一測試載板，其具有一相對應於測試母板 42 之盲孔陣列 420 的焊墊陣列 460，其中每一個焊墊 461 上設有一導電凸塊 462，所述導電凸塊 462 例如但不限為錫球（solder ball）。轉接介面板 46 於使用時，可利用焊墊陣列 460 上的導電凸塊 462 抵接測試母板 42 之盲孔陣列 420 內的彈性導電體 423，此時彈性導電體 423 會因著導電凸塊 462 的抵置而受到壓縮並緊密包覆導電凸塊 462 下緣，以此方式提供導電凸塊 462 較大的接觸面積，以利測試訊號的傳遞。

請參考圖 6，本創作之晶圓測試介面組件 4 於實際測試時可藉一測試治具 5 安裝至晶圓測試探針卡（圖中未顯示）上，並配合測試治具 5 的壓制使元件間對位的準確度更高。如圖所示，測試治具 5 包括一框座 50、一外框體 52、一金屬壓板 54、至少一緩衝墊 56 及數個固定件 58。

具體地說，框座 50 固設於晶圓測試探針卡上並提供測試母板 42 一向上之壓制力，外框體 52 固設於框座 50 上並環繞轉接介面板 46；金屬壓板 54 固設於外框體 52 上並具有一接觸開口 540，金屬壓板 54 可提供轉接介面板 46 一向下之壓制力；緩衝墊 56 放置於轉接介面板 46 與外框體 52 之間，該些固定件 58 穿設於金屬壓板 54、框座 50 與測試母板 42，用以強化整體結構的壓制效果。

請配合參考圖 7 及 8，為實現晶圓測試介面組件 4 的免焊接設計，本創作之轉接介面板 46 採用以下佈局設計。如圖 7 所示，為配合測試治具 5 的壓制效果，轉接介面板 46（相對於框座）的第一面 46a 中央處設置有一 C4 區域 463，其中包含數個測試扎點（圖中未顯示）；另外，如圖 8 所示，焊墊陣列 460 係以矩陣方式佈排於轉接介面板 46（相對於測試母板）的第二面 46b 上。

請復參考圖 4，附帶一提，為因應電性接點數目（pin count）不斷增加及微小間距化（fine pitch）之趨勢，進而可滿足不斷提昇的電性需求，本創作前述之導電元件進一步採用以下配置。根

據一實施態樣，焊墊陣列 460 中的一焊墊 461 的中心點到另一焊墊 461 的中心點的距離 X 須不大於（小於或等於）1.0 mm，基於此，盲孔陣列 420 中的每一個電性連接墊 422 的外徑 Y 約介於 0.9 mm 至 1.0 mm 之間，且電性連接墊 422 之一有效區域 Z 的邊界距離約介於 0.75 mm 至 0.85 mm 之間，所述有效區域 Z 指的是電性連接墊 422 實質上和彈性導電體 423 或金屬鍍層 424 的接觸區域。

根據其他實施態樣，焊墊陣列 460 中的一焊墊 461 的中心點到另一焊墊 461 的中心點的距離 X 同樣不大於 1.0 mm，但盲孔陣列 420 中的每一個電性連接墊 422 的外徑 Y 及電性連接墊 422 之有效區域 Z 的邊界距離係可根據實際設計需求而有所調整。

[第二實施例]

請參考圖 9，為應用本創作之測試母板之封裝結構之示意圖。如圖所示，當本創作之測試母板 42 應用於一雙倍資料率（Double Data Rate，DDR）之記憶體模組時，至少一記憶體晶片 60 例如 SDRAM、DDR SDRAM、DDR II SDRAM、DDR III SDRAM、SRAM 或 FLASH 之 BGA 封裝之晶片可快速地被組裝於測試母板 42 上，其中記憶體晶片 60 之接觸端 62 藉由錫球模組 64 抵接盲孔陣列 420 內之彈性導電體 423 以確保垂直方向電性之導通。

另值得注意的是，採用此類封裝結構在減少整體模組之損壞率的同時，還可使組裝作業更加快速及方便。此外，當記憶體模組發生故障時，可隨時將記憶體晶片 60 取下並進行測試，以維持整體的正常運作，進而可節省製造成本的支出。

綜上所述，與習知晶圓測試設備之測試裝置，本創作至少具有以下優點：

1. 本創作在測試母板上佈設盲孔陣列，並配合電性連接墊埋設於每一盲孔內的設計，不僅能有效縮短測試訊號的傳輸路徑，還能避拆卸後再重新組裝的動作破壞到電性連接墊，甚至造成測試母板及/或轉接介面板損壞而浪費成本。

2. 承上，本創作進一步將彈性導電體填充於每一盲孔內並覆蓋電性連接墊，當進行晶圓之階段測試或最終測試時，彈性導電體會因著導電凸塊的抵置而受到壓縮並緊密包覆導電凸塊下緣，藉此提供導電凸塊較大的接觸面積，進而能提升電性傳導效能以達成更加優異的量測表現。
3. 本創作於進行實際測試時，可藉由測試治具的壓制以提升元件間對位的準確度及整體結構的可靠度；並且，本創作因著盲孔陣列及焊墊陣列的特殊規格配置的使用，可因應電性接點數目增加及微小間距化之趨勢。

以上所述僅為本創作的實施例，其並非用以限定本創作的專利保護範圍。任何熟習相像技藝者，在不脫離本創作的精神與範圍內，所作的更動及潤飾的等效替換，仍落入本創作的專利保護範圍內。

【符號說明】

（習知技術）

1 晶圓測試設備之測試裝置

12 轉接介面板　　121 介面板接觸墊

14 探針卡母板　　141 母板接觸墊

16 焊接錫球

18 探針裝置

2 晶圓測試設備之測試裝置

22 轉接介面板　　221 介面板接觸墊

24 探針卡母板　　241 母板接觸墊

26 探針插座　　261 彈簧針

28 探針裝置

3 晶圓測試設備之測試裝置

32 轉接介面板

321 探針卡接觸墊

34 探針卡母板

341 母板接觸墊

36 導電膠體

38 探針裝置

（本創作）

4 晶圓測試介面組件

42 測試母板

420 盲孔陣列

421 盲孔

422 電性連接墊

423 彈性導電體

424 金屬鍍層

44 防焊漆層

46 轉接介面板

46a 第一面

460 焊墊陣列

46b 第二面

461 焊墊

462 導電凸塊

463 C4 區域

5 測試治具

50 框座

52 外框體

54 金屬壓板

540 接觸開口

56 緩衝墊

58 固定件

60 記憶體晶片

62 接觸端

64 錫球模組

X 一焊墊的中心點到另一焊墊的中心點的距離

Y 電性連接墊的外徑

Z 有校區域

申請專利範圍

1. 一種具嵌埋式彈性導電元件之測試母板，係為一印刷電路板，其特徵在於，該印刷電路板具有一盲孔陣列，且該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體。
2. 如請求項 1 所述的具嵌埋式彈性導電元件之測試母板，其中該盲孔陣列中的任一盲孔內進一步設有一金屬鍍層，該金屬鍍層覆蓋相對應的盲孔的內壁及電性連接墊，該彈性導電體覆蓋該金屬鍍層。
3. 如請求項 2 所述的具嵌埋式彈性導電元件之測試母板，更包括一防焊漆層，該防焊漆層設置於該印刷電路板上並外露出該盲孔陣列。
4. 如請求項 3 所述的具嵌埋式彈性導電元件之測試母板，其中該盲孔陣列中的每一彈性導電體進一步延伸出相對應的盲孔且不突伸出該防焊漆層。
5. 一種晶圓測試介面組件，包括：

一測試母板，具有一盲孔陣列，該盲孔陣列中的每一盲孔內設有一電性連接墊及一覆蓋該電性連接墊的彈性導電體；

一防焊漆層，設置於該測試母板上並外露出該盲孔陣列；及

一轉接介面板，具有相對於該盲孔陣列的一焊墊陣列，該焊墊陣列中的每一焊墊上設有一導電凸塊，且該導電凸塊抵置於該盲孔陣列中相對應的盲孔內的彈性導電體。

6. 如請求項 5 所述的晶圓測試介面組件，其中該盲孔陣列中的任一盲孔內進一步設有一金屬鍍層，該金屬鍍層覆蓋相對應的盲孔的內壁及電性連接墊，該彈性導電體覆蓋該金屬鍍層。
7. 如請求項 6 所述的晶圓測試介面組件，其中該盲孔陣列中的每一彈性導電體進一步延伸出相對應的盲孔且不突伸出該防焊漆層。

8. 如請求項 7 所述的晶圓測試介面組件，更包括一外框治具，該外框治具包括：

一框座，固設於一晶圓測試設備上，且該測試母板設置於該框座上；

一外框體，設置於該框座上並環繞該轉接介面板；

一金屬壓板，設置於該外框體上並具有一接觸開口；

至少一緩衝墊，設置於該轉接介面板與該外框體之間；及

數個固定件，穿設於該金屬壓板、該框座及該測試母板。

9. 如請求項 5 所述的晶圓測試介面組件，其中該焊墊陣列中的一焊墊的中心點到相鄰的另一焊墊的中心點的距離不大於 1 mm。

圖式

1

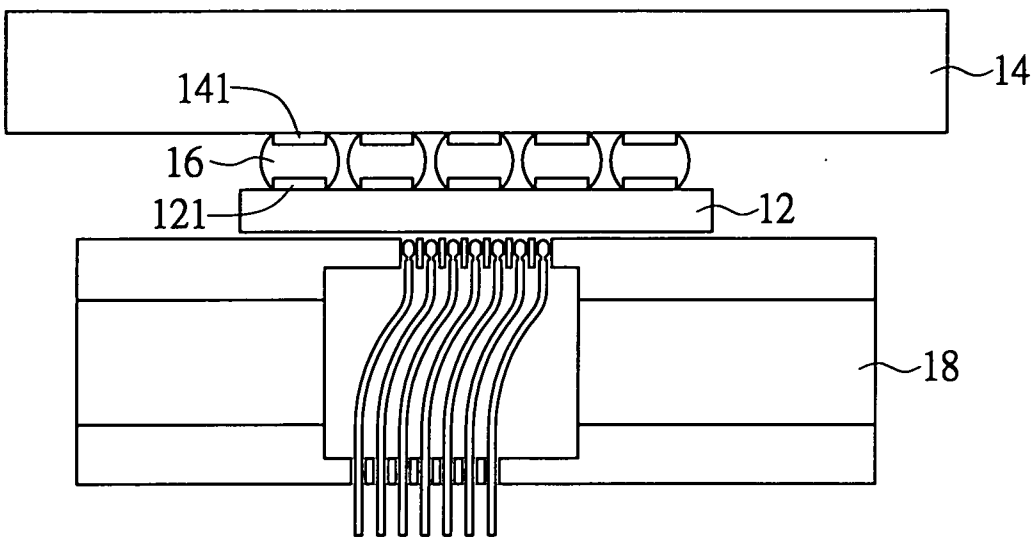


圖1

2

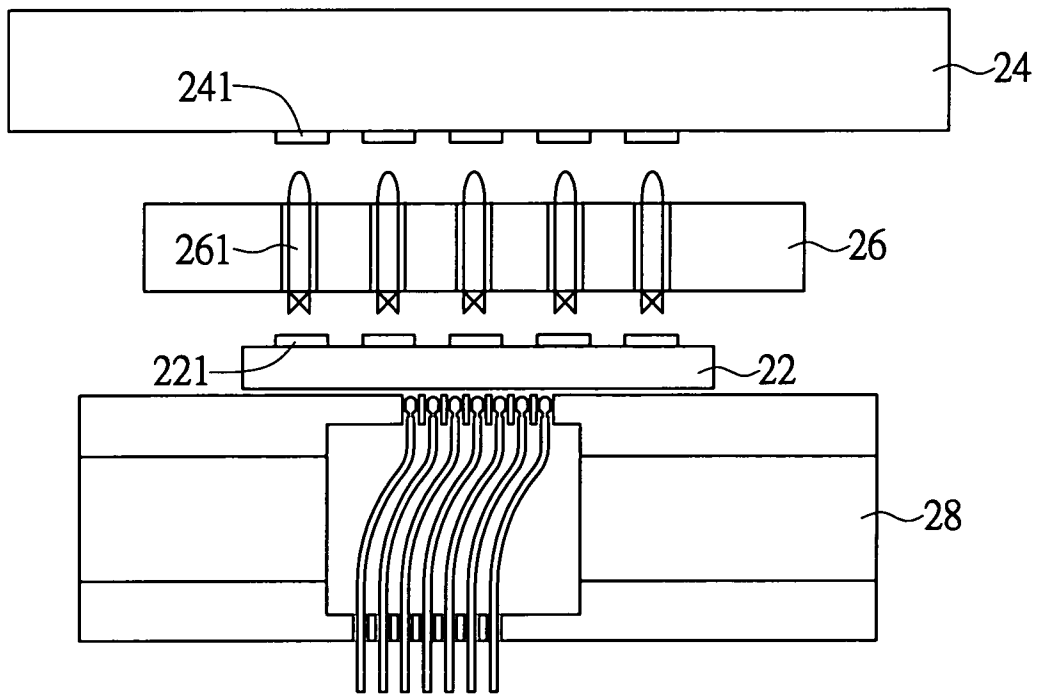


圖2

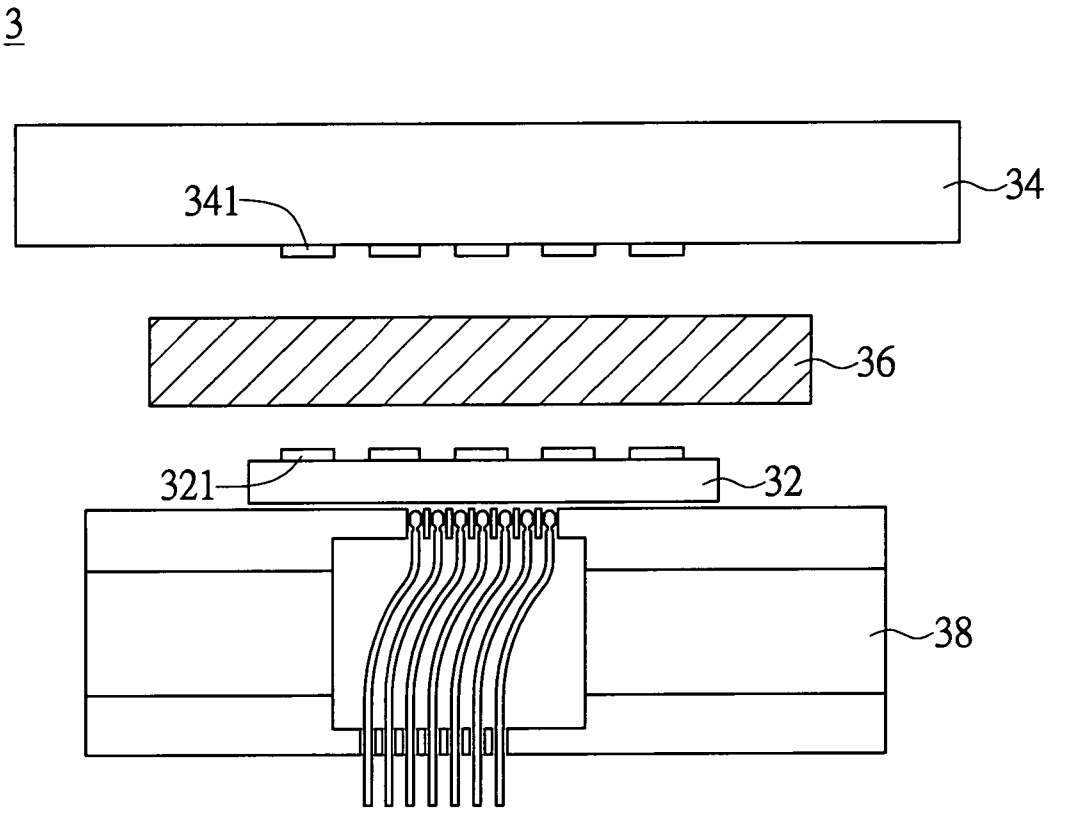


圖3

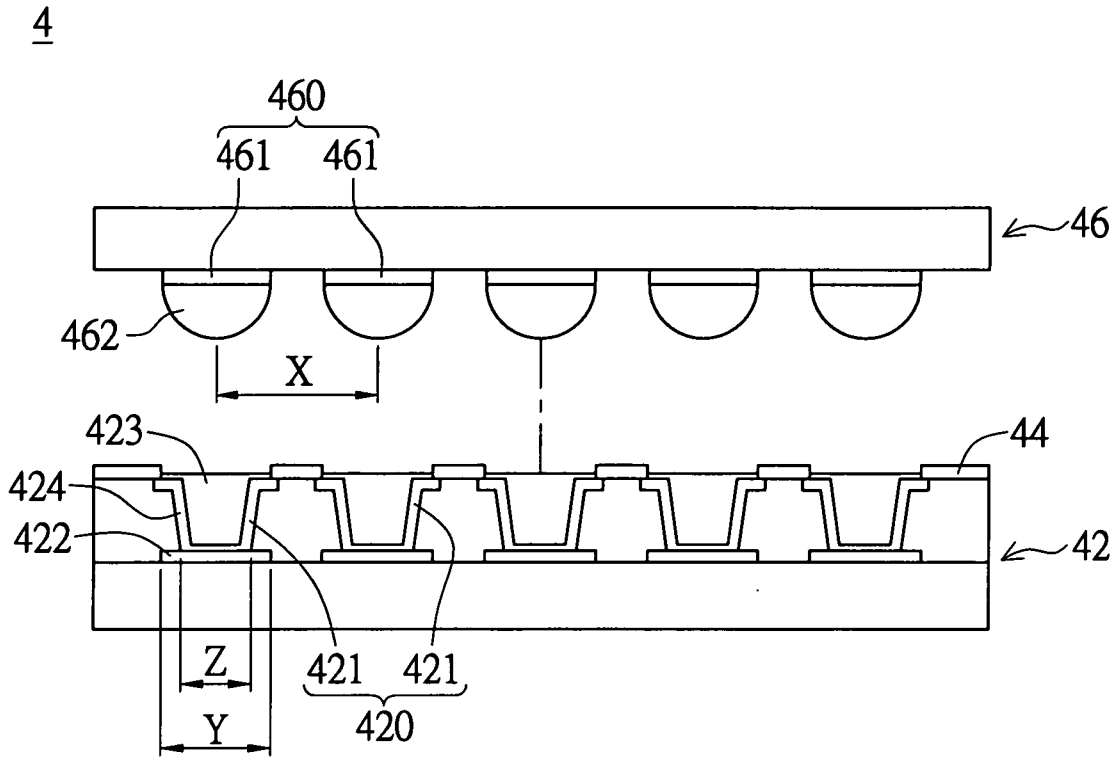

4
460
461
461
46
462
X
423
44
424
422
42
Z
421
421
Y
420

圖4

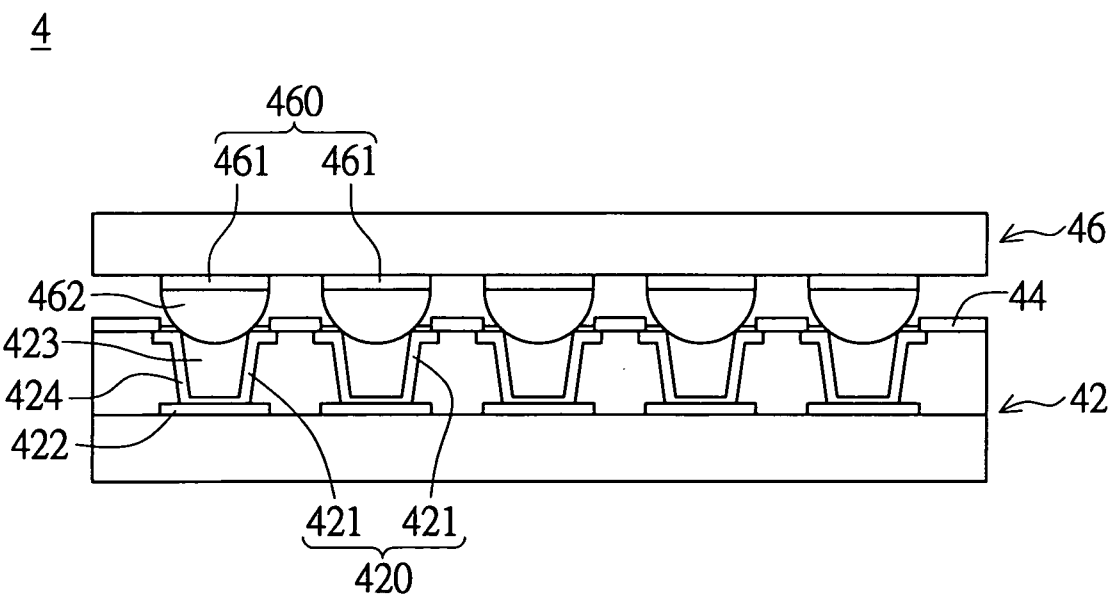

4
460
461
461
46
462
44
423
424
42
422
421
421
420

圖5

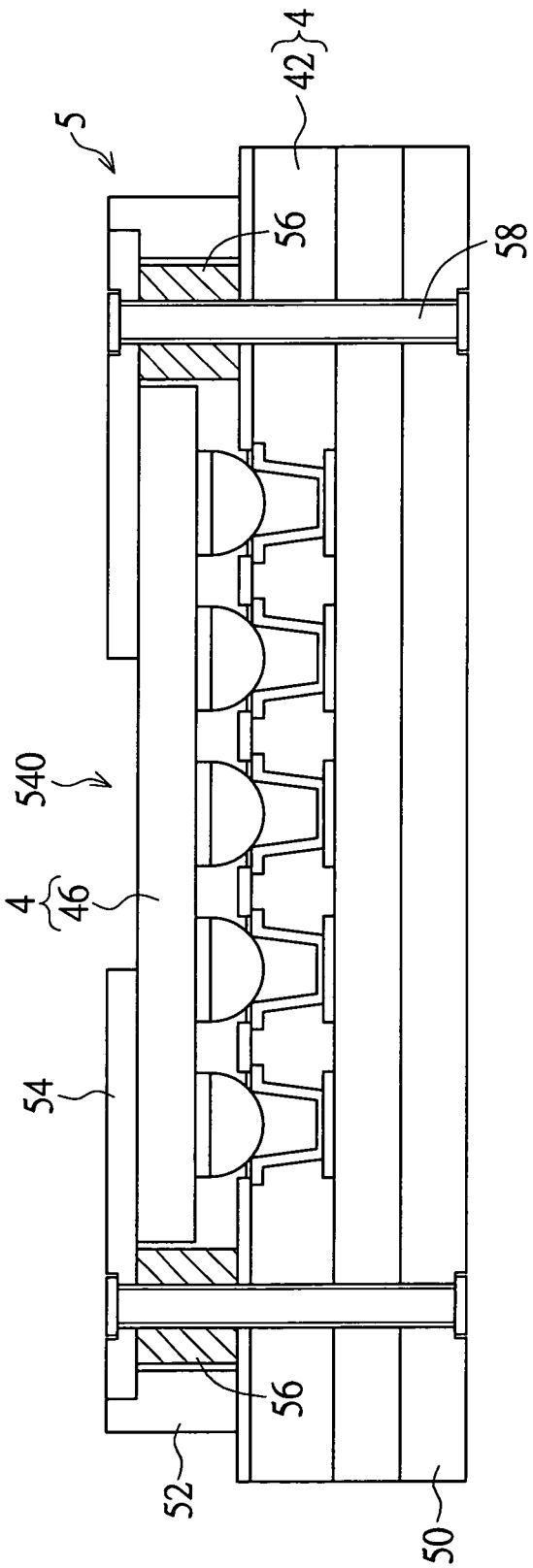


圖6

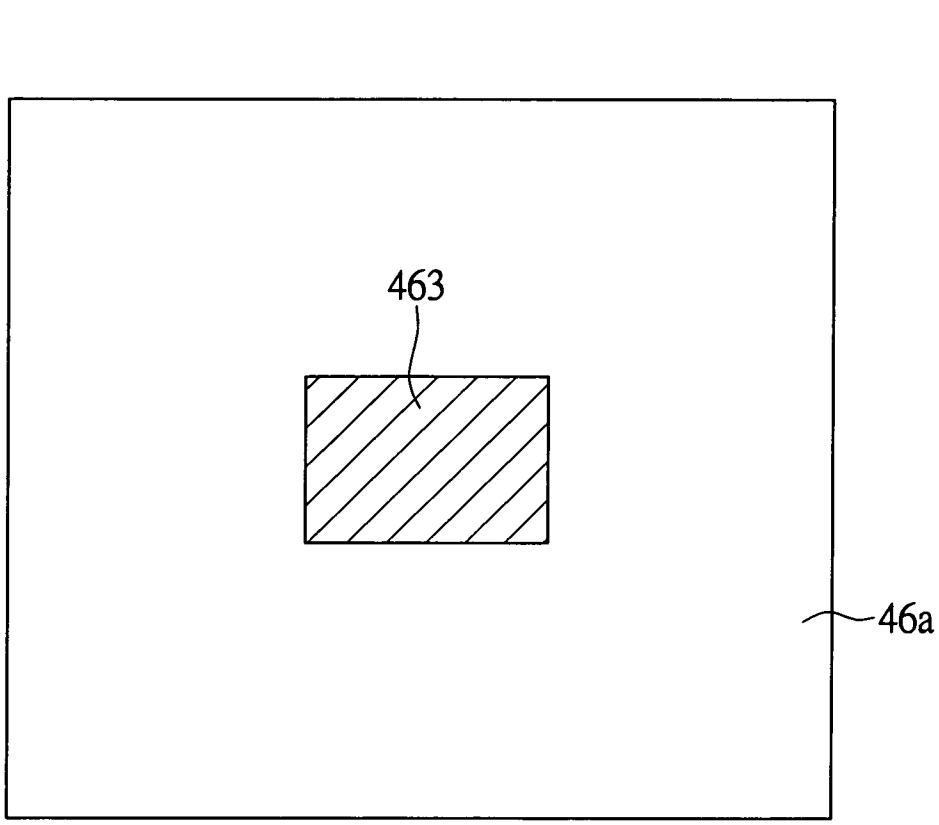


圖7

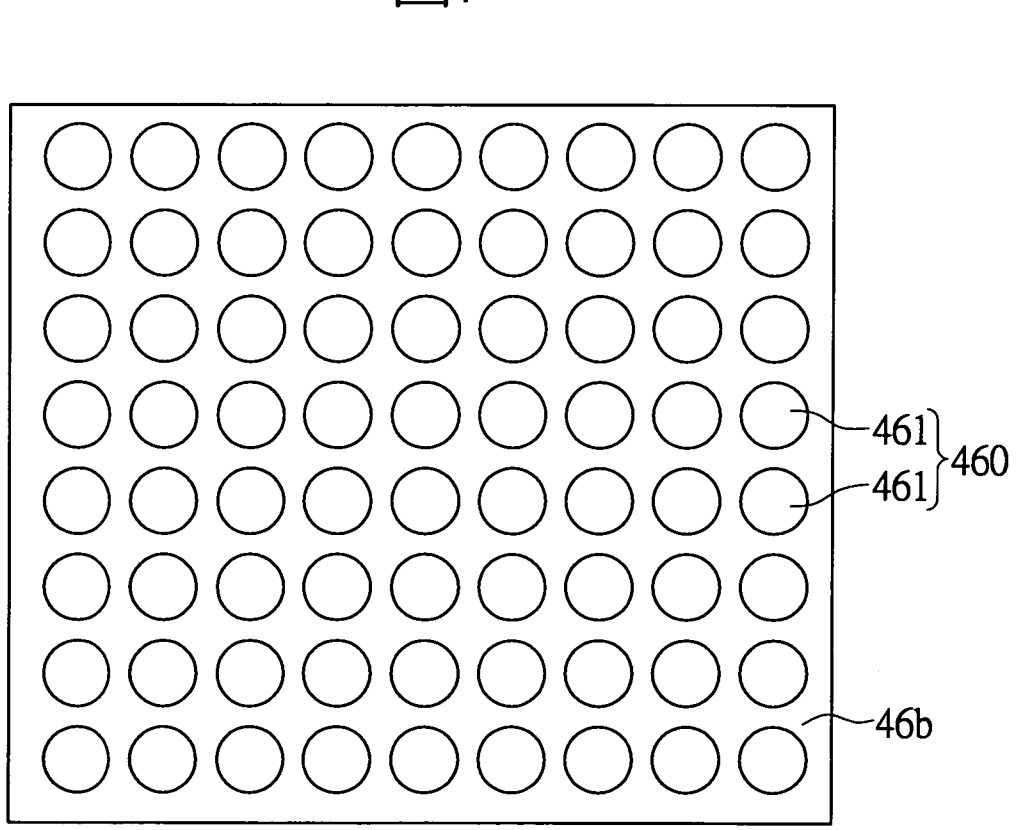


圖8

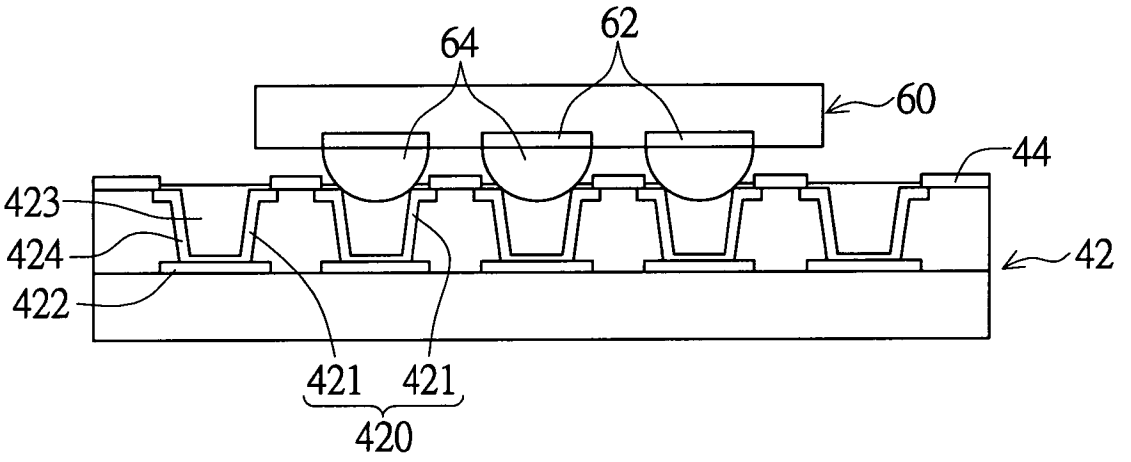


圖9