



(21)申請案號：098135202

(22)申請日：中華民國 98 (2009) 年 10 月 16 日

(51)Int. Cl.：

*H05K1/02 (2006.01)**H05K3/46 (2006.01)*

(71)申請人：巨擘科技股份有限公司 (中華民國) PRINCO CORP. (TW)

新竹市新竹科學工業園區研新四路 6 號

(72)發明人：楊之光 YANG, CHIH KUANG (TW)

(74)代理人：劉育志

(56)參考文獻：

TW I301741

TW I308855

US 6261941B1

審查人員：郭炎淋

申請專利範圍項數：33 項 圖式數：6 共 0 頁

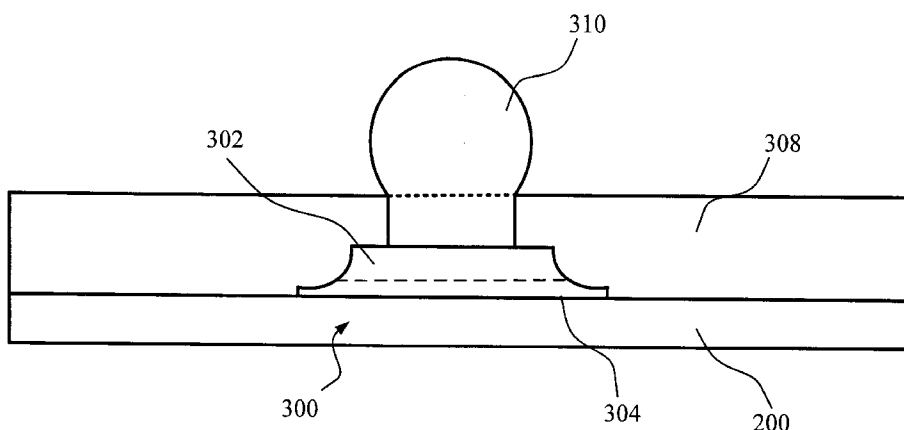
(54)名稱

軟性多層基板之金屬層結構及其製造方法

METAL STRUCTURE OF FLEXIBLE MULTI-LAYER SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)摘要

一種軟性多層基板之金屬層結構，包括第一金屬層以及介電層，第一金屬層具有一本體及一嵌基。本體位於嵌基上方，且嵌基之底面積係大於本體之底面積。當介電層係披覆於第一金屬層之本體及嵌基上後，於第一金屬層之位置開設一導通孔，用於使第一金屬層之本體與介電層上之一第二金屬層接合。本體及嵌基係可為一體成型且同時形成。當本發明之金屬層結構作為軟性多層基板之孔墊或金屬線路時，不易與所接觸之介電層發生脫層或分離現象，具有更高之可靠度。



200 . . . 第一介電層
 300 . . . 金屬層結構
 302 . . . 本體
 304 . . . 嵌基
 308 . . . 介電層
 310 . . . 封裝錫球

第 3 圖

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：

98135202

※申請日：

98.10.16

※IPC 分類：

H05K 1/02 (2006.01)
H05K 3/46 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

軟性多層基板之金屬層結構及其製造方法/

METAL STRUCTURE OF FLEXIBLE MULTI-LAYER
SUBSTRATE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

二、中文發明摘要：

一種軟性多層基板之金屬層結構，包括第一金屬層以及介電層，第一金屬層具有一本體及一嵌基。本體位於嵌基上方，且嵌基之底面積係大於本體之底面積。當介電層係披覆於第一金屬層之本體及嵌基上後，於第一金屬層之位置開設一導通孔，用於使第一金屬層之本體與介電層上之一第二金屬層接合。本體及嵌基係可為一體成型且同時形成。當本發明之金屬層結構作為軟性多層基板之孔墊或金屬線路時，不易與所接觸之介電層發生脫層或分離現象，具有更高之可靠度。

三、英文發明摘要：

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：

200	第一介電層
300	金屬層結構
302	本體
304	嵌基
308	介電層
310	封裝錫球

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

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明關於一種多層基板之金屬層結構及其製造方法，特別是關於一種軟性多層封裝基板之金屬層結構及其製造方法。

【先前技術】

多層基板用於製作封裝基板、印刷電路板、軟性封裝基板及軟性電路板等領域，整合成高密度系統為現今電子產品小型化必然之趨勢，特別是利用軟性多層基板，製作軟性封裝結構，則更能有效地應用於各類產品，符合微型化之需求。軟性多層基板之厚度更薄，多層基板的之繞線密度(routing density)越高，軟性多層基板之金屬層結構之尺寸要求便越精細。習知技術之軟性多層基板多僅製作二至三層，每層厚度大約 50~60 μm ，金屬層厚度則約 30 μm 左右。

請參考第 1 圖，係表示習知技術軟性多層基板之金屬層結構側邊產生氣泡時之示意圖。習知軟性多層基板具有一金屬層 100、披覆於其上之介電層 102。習知軟性多層基板之金屬層 100 多以蝕刻法或增層法形成金屬層，若金屬層 100 作為金屬線路或焊墊，則如圖所示其剖面形狀係為矩形或長方形。而當製作金屬層時一常見的問題即如在金屬層邊緣產生氣泡等因素，而如圖所示導致附著不良或剝離的現象。更因此可能導致軟性多層基板之製造良率下降。特別是當前述軟性多層基板之製作厚度進一步更薄，同時金屬層厚度也更薄時，前述附著不良或剝離現象的影響會愈加明顯。

請參考第 2 圖，係表示習知技術軟性多層基板之金屬層結構可能因外力而與封裝錫球一同自多層基板被剝離之示意圖。若金屬層 100 作為金屬線路或焊墊，則如圖所示其剖面形

狀係為矩形或長方形。且當金屬層 100 如作為對 IC 進行封裝連結之金屬層時，會對軟性多層基板披覆於金屬層 100 上之介電層 102 進行開孔，填入金屬材料 106 後，與封裝錫球 108 接合。如前所述軟性多層基板作為軟性封裝基板及軟性電路板時，係應用於多折曲的產品，換言之，此軟性基板被折曲時，可能會發生因金屬層 100 與封裝錫球 108 間之結合力強，而如圖所示，金屬層 100 與封裝錫球 108 由於折曲外力，一同自多層基板被剝離的問題。同樣地，特別是當前述軟性多層基板之製作厚度進一步更薄，同時金屬層厚度也更薄時，前述剝離現象的影響會愈加明顯。

因此，確有發展一種軟性多層基板之金屬層結構及其製造方法，在軟性多層基板之製作厚度進一步更薄，同時金屬層厚度也更薄時，仍能有效解決前述問題，不易與所接觸之介電層發生脫層或分離，具有更高可靠度的金屬層結構之必要。

【發明內容】

本發明之目的在於提供一種軟性多層基板之金屬層結構及其製造方法，其金屬層結構作為厚度薄的軟性多層基板之孔墊或金屬線路，不易與所接觸之介電層發生脫層或分離現象。

本發明之另一目的在於提供一種軟性多層基板之金屬層結構及其製造方法，特別針對硬 IC 所適用之軟性封裝技術，其金屬層結構能使厚度薄的軟性多層基板應用於經常性折曲之產品時，具有更高之可靠度。

本發明軟性多層基板之金屬層結構包括一第一金屬層以及一介電層。第一金屬層具有一本體及一嵌基，本體位於嵌基上方，且嵌基之底面積係大於本體之底面積。介電層係披覆於第一金屬層之本體及嵌基上，於第一金屬層之位置開設一導通

孔，用於使第一金屬層之本體與介電層上之一第二金屬層接合。本體及嵌基可為一體成型且同時形成。或者以相同或不同之金屬材質，以不同之製程先形成嵌基後，再於嵌基上形成本體亦可。

本發明亦提出一種軟性多層基板之金屬層結構製造方法包括下述步驟：

於第一介電層上塗佈至少一光阻層；

於第一金屬層之預定位置，對光阻層進行顯影；

移除位於預定位置之光阻層；以及

於預定位置形成第一金屬層，其中第一金屬層之底部邊緣面積係大於頂部之面積，或可抵至光阻層，以形成具有本體及嵌基之金屬層結構。

本發明更提出另一種軟性多層基板之金屬層結構製造方法包括下述步驟：

於第一介電層上塗佈第一光阻層；

於第一金屬層之預定位置，對第一光阻層進行顯影；

移除位於預定位置之第一光阻層；

於預定位置形成第一金屬層之嵌基；

移除第一光阻層後，塗佈第二光阻層；

於第一金屬層之預定位置，對第二光阻層進行顯影；

移除位於預定位置之第二光阻層，使第二光阻層之開口小於第一光阻層之開口；以及

於預定位置形成第一金屬層之本體，形成嵌基位於本體下方，且嵌基之底面積係大於本體之底面積的金屬層結構。

值得一提的是，本發明軟性多層基板之金屬層結構不僅能用於封裝基板，更可應用於製作軟性印刷電路板或軟性封裝基

板之技術領域。而本發明金屬層結構製造方法之精神在於製作出具有本體及嵌基之金屬層結構，當上方披覆第二介電層後，能使厚度薄的軟性多層基板之金屬層結構不易與其相鄰接觸之介電層發生脫層或分離現象，作為軟性多層基板之孔墊或金屬線路，能具有更高之可靠度。

【實施方式】

請參考第 3 圖，係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第一實施例之剖面示意圖。於此實施例中，軟性多層基板之金屬層結構係用以作為孔墊，軟性多層基板係用以對一 IC(未顯示)進行封裝連結。軟性多層基板之金屬層結構包括第一金屬層 300，其具有本體 302 與嵌基 304 以及第二介電層 308。軟性多層基板尚具有第一介電層 200 於其下方，如圖所示，本體 302 係位於嵌基 304 上方，且嵌基 304 之底面積係大於本體 302 之底面積。第二介電層 308 則披覆於第一金屬層 300 之本體 302 及嵌基 304 上。當披覆第二介電層 308 後，如圖所示嵌基 304 即為第一介電層 200 及第二介電層 308 所包夾。

於本體 302 之上方第二介電層 308 設置一導通孔，使本體 302 與封裝錫球 310 接合，對 IC(未顯示)進行封裝連結。若第一金屬層 300 側邊產生氣泡，嵌基 304 能減少氣泡導致剝離、脫層產生之影響。再者，第一金屬層 300 與第一介電層 200 間之結合雖具有一定之強度，本發明則利用嵌基 304 為第一介電層 200、第二介電層 308 所包夾之力量可有效防止當軟性多層基板被折曲時，發生第一金屬層 300 與封裝錫球 310 一同自多層基板被剝離的問題。特別是當本發明軟性多層基板會製作層數達 6、7 層，甚至 10 層，且其實作厚度已薄至每層約 $10\mu\text{m}$ ，第一金屬層 300 厚度更僅有 $5\mu\text{m}$ 左右，遠較習知技術之厚度

薄許多，更需要避免金屬層結構側邊產生氣泡、金屬層與相鄰接觸介電層附著不良或剝離之現象。於此實施例中，雖以軟性多層基板之金屬層結構用作為孔墊為例，同樣地若軟性多層基板之金屬層結構用作為金屬線路，則上方與其接合的則為另一層之金屬線路。同樣地，能避免金屬層結構與鄰近接觸之介電層間發生附著不良或剝離之現象。是以，本發明軟性多層基板之金屬層結構能解決習知技術所屬之缺點，而更有效提高軟性多層基板之可靠度。

請參考第 4 圖，係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第二實施例之剖面示意圖。於此實施例中，軟性多層基板之金屬層結構係用以作為孔墊，軟性多層基板係用以對一 IC(未顯示)進行封裝連結。軟性多層基板之金屬層結構包括第一金屬層 400，其具有本體 402 與嵌基 404 以及第二介電層 308。軟性多層基板尚具有第一介電層 200 於其下方，如圖所示，本體 402 係位於嵌基 404 上方，且嵌基 404 之底面積係大於本體 402 之底面積。第二介電層 308 則披覆於第一金屬層 300 之本體 302 及嵌基 304 上。當披覆第二介電層 308 後，如圖所示嵌基 404 即為第一介電層 200 及第二介電層 308 所包夾。於本體 402 之上方第二介電層 308 設置一導通孔，使本體 402 與封裝錫球 310 接合，對 IC(未顯示)進行封裝連結。

如圖中所示，與本發明之第一實施例不同的是，第二實施例中，本體 402 與嵌基 404 可以相同或不同之金屬材料形成。並且，本體 402 與嵌基 404 可以單一製程一體成形，同時形成。再者，亦可以兩道製程，先形成嵌基 404 後，再於嵌基 404 上形成本體 402。同樣地若軟性多層基板之金屬層結構用作為金屬線路，則上方與其接合的則為另一層之金屬線路。

本實施例亦能避免第一金屬層 400 側邊產生氣泡導致剝離、脫層產生之影響，或金屬層結構與鄰近接觸之介電層間發生附著不良或剝離之現象。是以，本發明軟性多層基板之金屬層結構能解決習知技術所屬之缺點，而更有效提高軟性多層基板之可靠度。再者，本發明之第一實施例、第二實施例中，金屬層之材質可為銅，介電層之材質則可為聚醯亞胺。

請參考第 5 圖，係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第一實施例之製作方法說明圖。請一併參照第 3 圖，本發明軟性多層基板之金屬層結構製造方法包括下列步驟：

於第一介電層 200 上塗佈負光阻層 306。於第一金屬層 300 之預定位置，對負光阻層 306 進行曝光與顯影。移除位於預定位置之負光阻層 306。而由於負光阻層 306 上方之光阻層受光程度較下方之負光阻層 306 為多，因此鄰接預定位置之負光阻層 306 邊緣會形成如圖中所示上側較下側突出之結構。接著，如圖所示於預定位置形成第一金屬層 300，具有本體 302 及嵌基 304 之金屬層結構。並且形成第一金屬層 300 時，由於負光阻層 306 邊緣上側較下側突出，因此嵌基 304 會向本體 302 外延伸，或可抵至負光阻層 306。如圖所示第一金屬層之底部邊緣面積係大於頂部之面積，即嵌基 304 之面積大於本體 302 之面積。

如第 3 圖中所示，去除負光阻層 306 後，披覆第二介電層 308 於第一金屬層 300 之本體 302 及嵌基 304 上。嵌基 304 即為第一介電層 200 及第二介電層 308 所包夾。接著，於第一金屬層 300 之位置開設導通孔後即可與上方之第二金屬層(封裝錫球 310 或另一金屬線路)接合，若第一金屬層 300 作為孔墊，則係與封裝錫球 310 接合，進行封裝；若第一金屬層 300 作為

金屬線路，則係與另一金屬線路接合，實現軟性多層基板之內連線。

請參考第 6 圖，係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第二實施例之製作方法說明圖。本發明第二實施例之製作方法可以有兩種方式。第一種方式係直接形成至少兩層不同顯影速率之上下側第一光阻層 406、第二光阻層 408。第一光阻層 406 與第二光阻層 408 可為正光阻層或負光阻層，雖同時對第一光阻層 406、第二光阻層 408 進行顯影。但由於第一光阻層 406、第二光阻層 408 顯影速率不同，因此形成如圖所示大小不同之開口。第一光阻層 406 之開口大於第二光阻層 408 之開口。當於預定位置形成第一金屬層 400 時，即會形成具有本體 402 及嵌基 404 之金屬層結構。本發明之此製造方法係能以相同之金屬材質，同時形成本體 402 及嵌基 404。

請一併參照第 4 圖，本發明第二實施例若以第二種方式製作，則本發明軟性多層基板之金屬層結構製造方法係包括下列步驟：

於第一介電層 200 上塗佈第一光阻層 406。於第一金屬層 400 之預定位置，對第一光阻層 406 進行顯影。移除位於預定位置之第一光阻層 406。於預定位置形成第一金屬層 402 之嵌基 404。移除第一光阻層 406 後，塗佈第二光阻層 408。於第一金屬層 400 之預定位置，對第二光阻層 408 進行顯影。移除位於預定位置之第二光阻層 408，使第二光阻層 408 之開口小於第一光阻層 406 之開口。於預定位置形成第一金屬層 400 之本體 402，形成之本體 402 位於嵌基 404 上方，即完成嵌基 404 底面積係大於本體 402 底面積之金屬層結構。

接著，如第 4 圖所示，披覆一第二介電層 308 於第一金屬

層 400 之本體 402 及嵌基 404 上。嵌基 404 即為第一介電層 200 及第二介電層 308 所包夾。接著，於第一金屬層 400 之位置開設導通孔後即可與上方之第二金屬層(封裝錫球 310 或另一金屬線路)接合，若第一金屬層 400 作為孔墊，則係與封裝錫球 310 接合，進行封裝；若第一金屬層 400 作為金屬線路，則係與另一金屬線路接合，實現軟性多層基板之內連線。本發明之此製造方法係能以相同或不同之金屬材質，以兩道製程先形成嵌基 404 後，再於嵌基 404 上形成本體 402。

雖然本發明已就較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之變更和潤飾。因此，本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【圖式簡單說明】

第 1 圖係表示習知技術軟性多層基板之金屬層結構側邊產生氣泡時之示意圖。

第 2 圖係表示習知技術軟性多層基板之金屬層結構可能因外力而與封裝錫球一同自多層基板被剝離之示意圖。

第 3 圖係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第一實施例之剖面示意圖。

第 4 圖係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第二實施例之剖面示意圖。

第 5 圖係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第一實施例之製作方法說明圖。

第 6 圖係表示本發明軟性多層基板之金屬層結構第二實施例之製作方法說明圖。

【主要元件符號說明】

100	金屬層
102	介電層
104	氣泡
106	孔墊
108	錫球
110	剝離現象
200	第一介電層
300、400	金屬層結構
302、402	本體
304、404	嵌基
306	光阻層
308	第二介電層
310	封裝錫球
406	第一光阻層
408	第二光阻層

七、申請專利範圍：

1. 一種軟性多層基板之金屬層結構，包括：
 - 一第一金屬層，具有一本體及一嵌基，該本體位於該嵌基上方，且該嵌基之底面積係大於該本體之底面積；以及
 - 一介電層，披覆於該第一金屬層之該本體及該嵌基上，於該第一金屬層之位置開設一導通孔，用於使該第一金屬層之該本體與該介電層上方之一第二金屬層接合，其中該本體及該嵌基係為一體成型。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第一金屬層之該本體及該嵌基係同時形成。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該本體及該嵌基係以相同之金屬材料形成。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第一金屬層之材質係為銅。
5. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第二金屬層之材質係為銅。
6. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第二金屬層之材質係為錫。
7. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該介電層之材質係為聚醯亞胺。
8. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第一金屬層係為該軟性多層基板之孔墊。
9. 如申請專利範圍第 8 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第二金屬層係為封裝用之錫球。
10. 如申請專利範圍第 1 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第一金屬層係為該軟性多層基板中之金屬線路。

11. 如申請專利範圍第 10 項所述軟性多層基板之金屬層結構，其中該第二金屬層係為該軟性多層基板中之金屬線路。

12. 一種軟性多層基板之金屬層結構製造方法，包括：

於一第一介電層上塗佈至少一光阻層；

於一第一金屬層之預定位置，對該光阻層進行顯影；

移除位於該預定位置之該光阻層；以及

於該預定位置形成該第一金屬層，其中該第一金屬層之底部邊緣面積係大於頂部之面積，以形成具有一本體及一嵌基之該金屬層結構。

13. 如申請專利範圍第 12 項所述之金屬層結構製造方法，於形成該第一金屬層之步驟後，更包括一披覆一第二介電層於該第一金屬層之該本體及該嵌基上之步驟。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之金屬層結構製造方法，其中該嵌基係為該第一介電層及該第二介電層所包夾。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之金屬層結構製造方法，於披覆該第二介電層之步驟後，更包括一於該第一金屬層之位置開設一導通孔之步驟，用於使該本體與該第二介電層上之一第二金屬層接合。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層之材質係為銅。

17. 如申請專利範圍第 15 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層之材質係為錫。

18. 如申請專利範圍第 17 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層係為封裝用之錫球。

19. 如申請專利範圍第 13 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一介電層與該第二介電層之材質係為聚醯亞胺。

20. 如申請專利範圍第 12 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一金屬層之材質係為銅。

21. 如申請專利範圍第 12 項所述之金屬層結構製造方法，於塗佈至少一光阻層之步驟中係塗佈一負光阻層。

22. 如申請專利範圍第 21 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一金屬層之該本體及該嵌基係同時形成。

23. 如申請專利範圍第 12 項所述之金屬層結構製造方法，於塗佈至少一光阻層之步驟中係塗佈至少兩層不同顯影速率之上下側光阻層，且該上側光阻層之顯影速度係小於該下側光阻層之顯影速度。

24. 如申請專利範圍第 23 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一金屬層之該本體及該嵌基係同時形成。

25. 一種軟性多層基板之金屬層結構製造方法，包括：
於一第一介電層上塗佈一第一光阻層；
於一第一金屬層之預定位置，對該第一光阻層進行顯影；
移除位於該預定位置之該第一光阻層；
於該預定位置形成該第一金屬層之一嵌基；
移除該第一光阻層後，塗佈一第二光阻層；
於該第一金屬層之該預定位置，對該第二光阻層進行顯影；

移除位於該預定位置之該第二光阻層，使該第二光阻層之開口小於該第一光阻層之開口；以及

於該預定位置形成該第一金屬層之一本體，形成之該本體位於該嵌基上方，且該嵌基之底面積係大於該本體之底面積之金屬層結構。

26. 如申請專利範圍第 25 項所述之金屬層結構製造方

法，於形成該第一金屬層之步驟後，更包括一披覆一第二介電層於該第一金屬層之該本體及該嵌基上之步驟。

27. 如申請專利範圍第 26 項所述之金屬層結構製造方法，其中該嵌基係為該第一介電層及該第二介電層所包夾。

28. 如申請專利範圍第 26 項所述之金屬層結構製造方法，於披覆該第二介電層之步驟後，更包括一於該第一金屬層之位置開設一導通孔之步驟，用於使該本體與該第二介電層上之一第二金屬層接合。

29. 如申請專利範圍第 28 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層之材質係為銅。

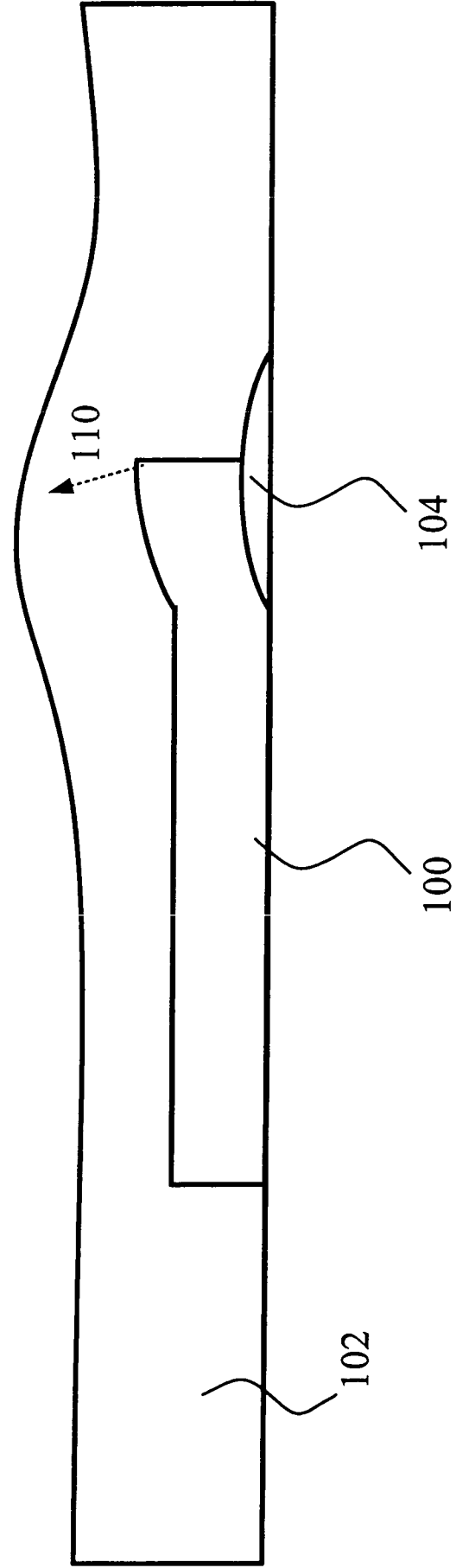
30. 如申請專利範圍第 28 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層之材質係為錫。

31. 如申請專利範圍第 30 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第二金屬層係為封裝用之錫球。

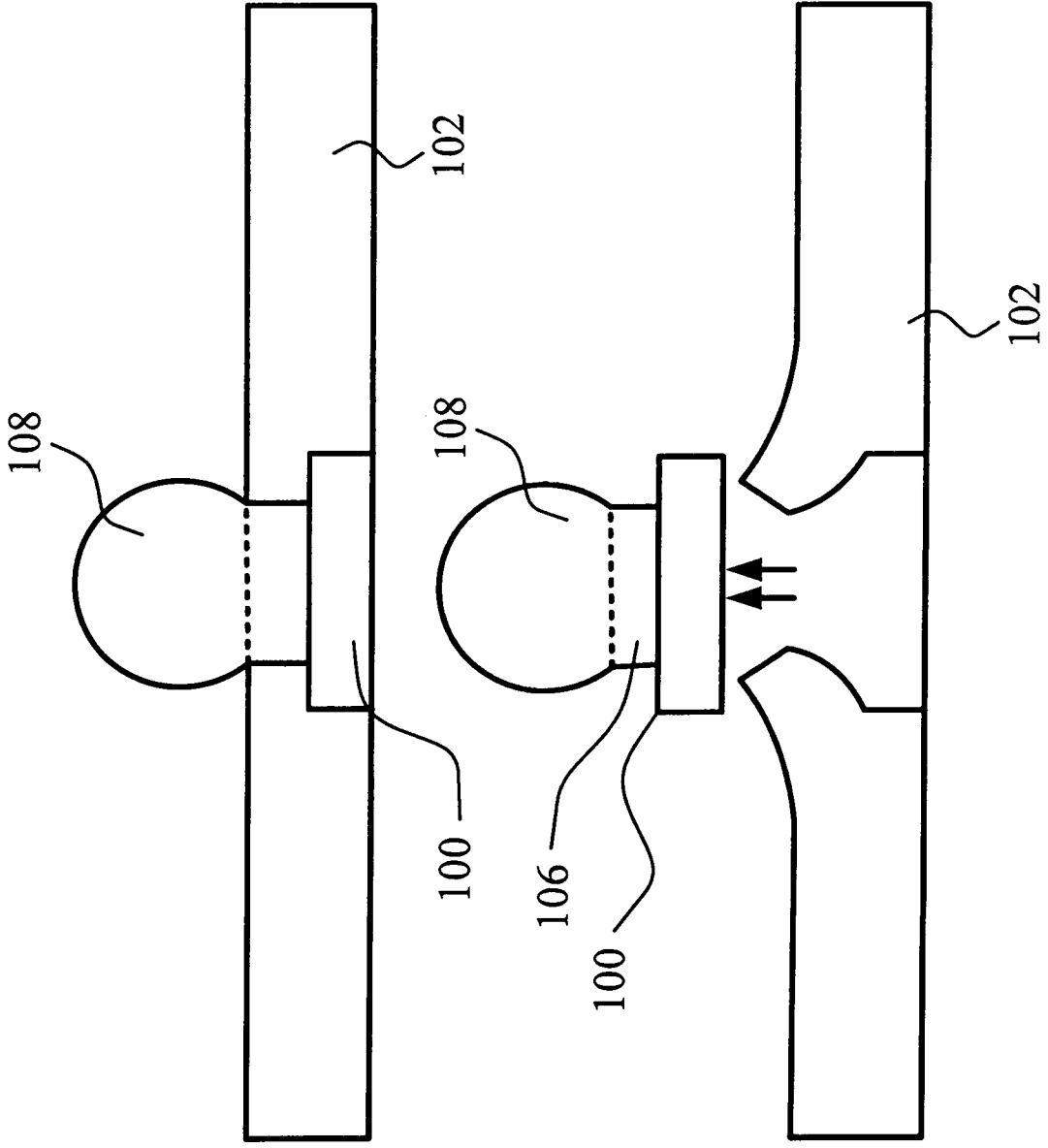
32. 如申請專利範圍第 26 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一介電層與該第二介電層之材質係為聚醯亞胺。

33. 如申請專利範圍第 24 項所述之金屬層結構製造方法，其中該第一金屬層之材質係為銅。

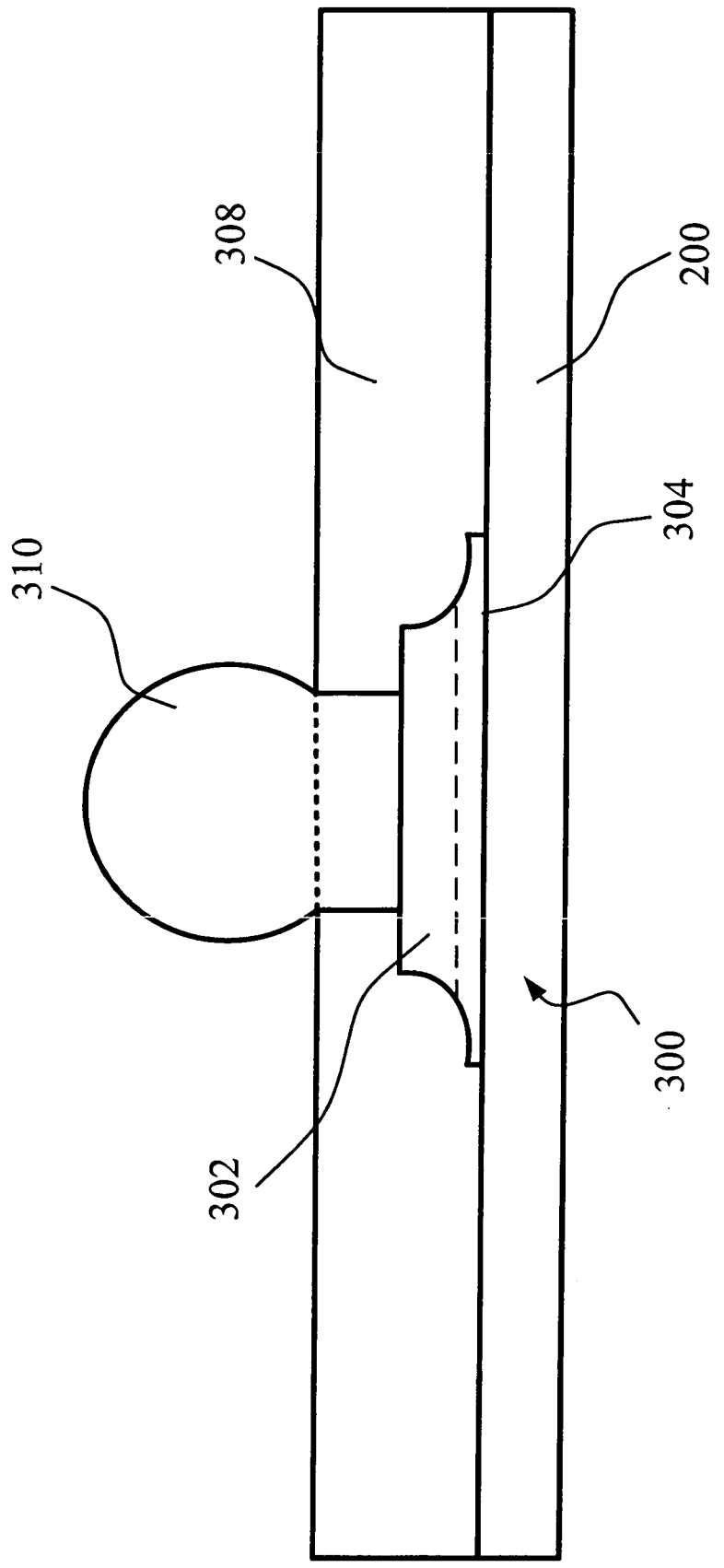
八、圖式：



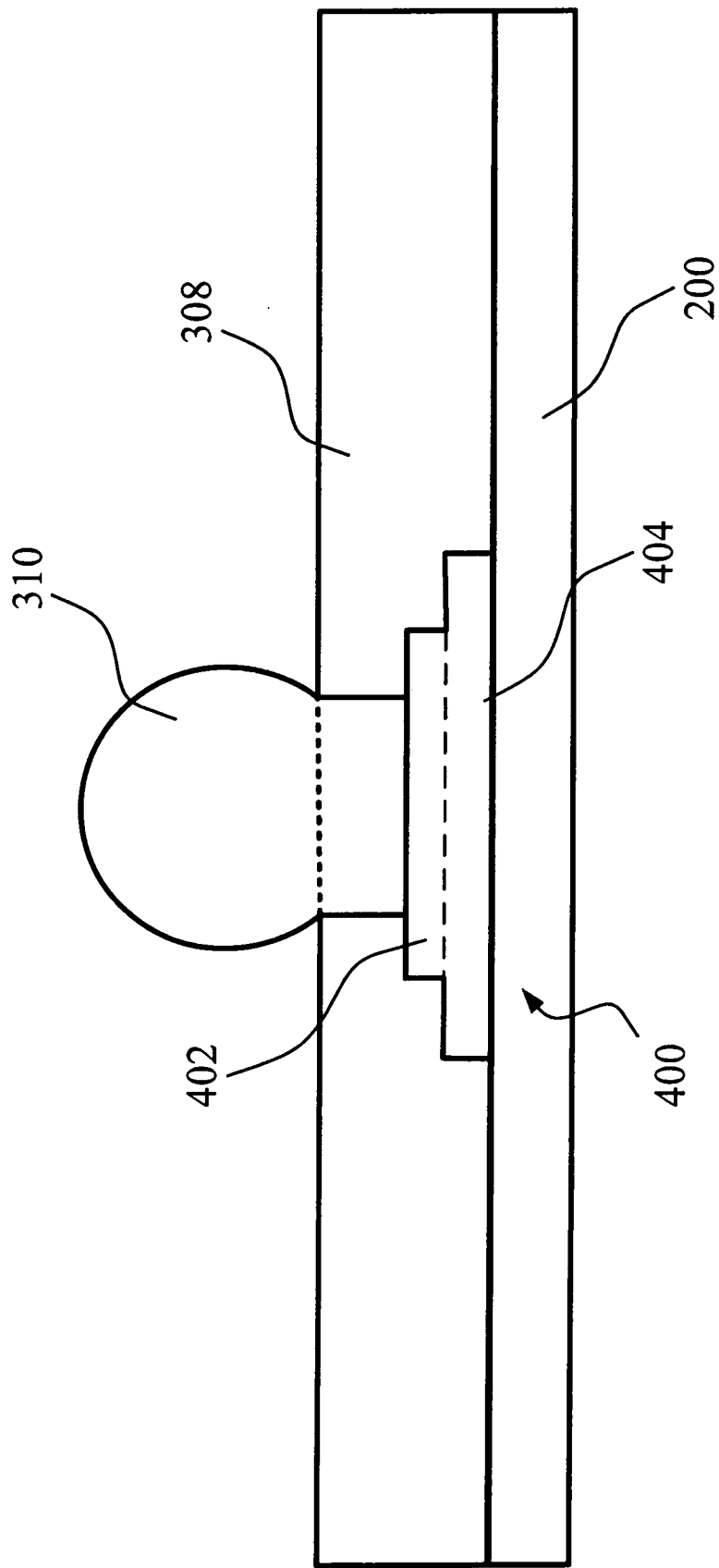
第 1 圖 (習知技術)



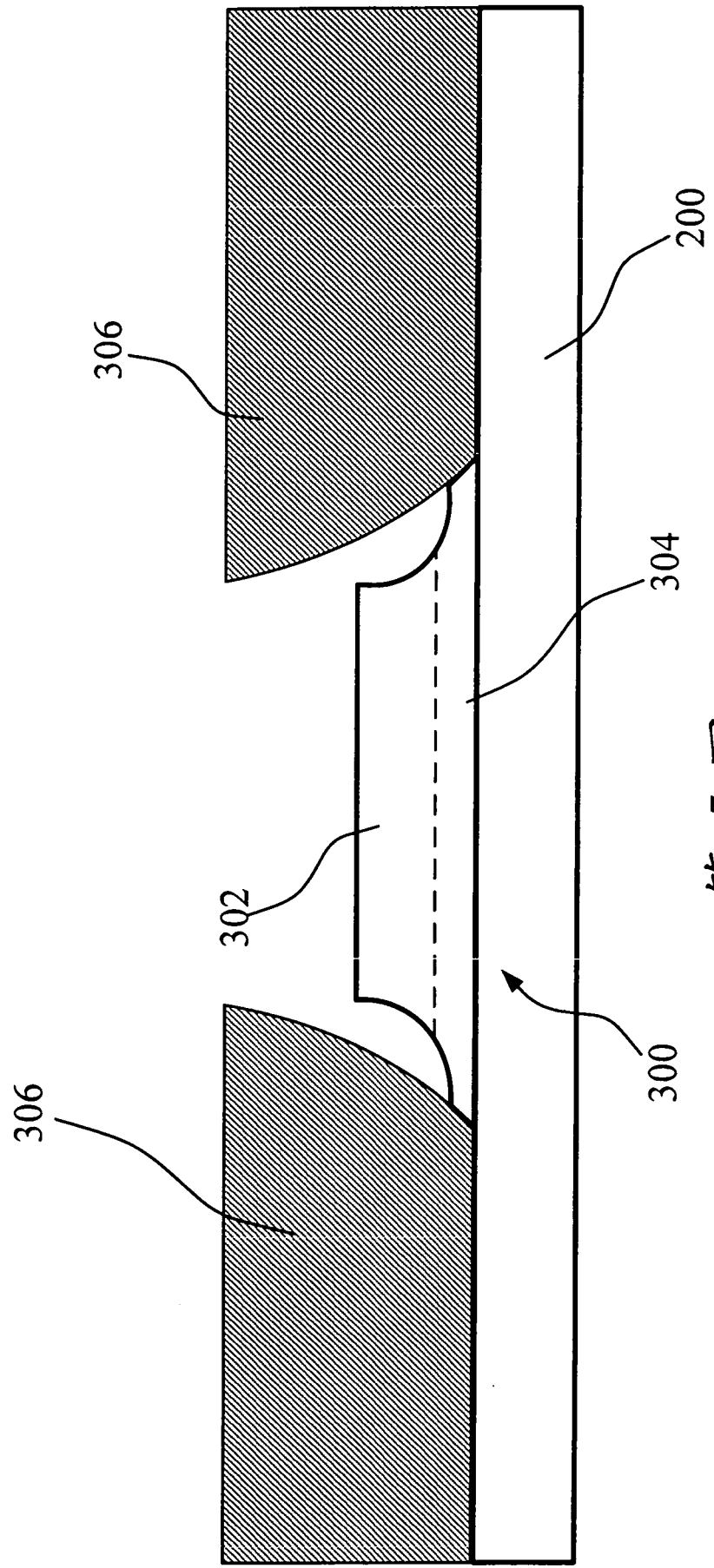
第 2 圖(習知技術)



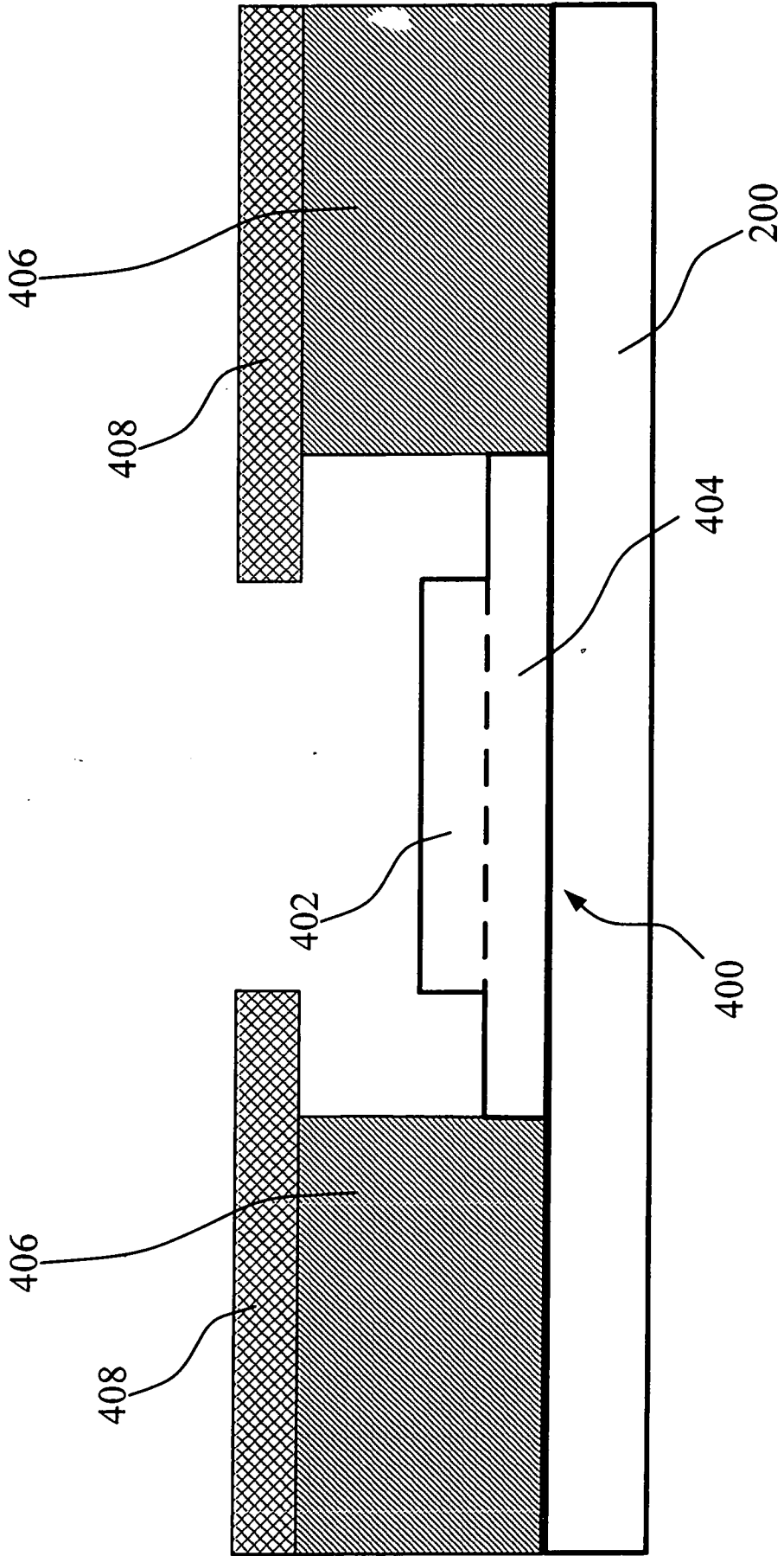
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖