



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號： 93116891

※ 申請日期： 93.6.11

※IPC 分類：H01L^U/3205

壹、發明名稱：(中文/英文)

具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

福祿電子股份有限公司

代表人：(中文/英文)

吳炯基

住居所或營業所地址：(中文/英文)

300 新竹市科學工業園區園區二路 60 號 1 樓

國 籍：(中文/英文)

中華民國

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 陸頌屏

2. 黃崑永

3. 王鐘鴻

住居所地址：(中文/英文)

1.2.3. 300 新竹市科學工業園區園區二路 60 號 1 樓

國 籍：(中文/英文)

1.2.3. 中華民國

肆、聲明事項：(無)

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明是有關於一種用於如晶粒與玻璃基板等基材
上構裝之彈性凸塊 (Compliant Bump) 及其製作方式，特
5 別是指一種具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法。

【先前技術】

凸塊是一製作於積體電路晶片之焊墊上的金屬立方
體，便於後續以捲帶式晶片封裝 (Tape Carrier Package,
TCP)、晶片與玻璃基板封裝 (Chip on Glass, COG)、晶片
10 與薄膜基板封裝 (Chip on Film, COF) 等構裝方式，將晶
片的線路功能經焊墊、凸塊、構裝基板導線傳送至如平面
顯示器等其所搭配的設備。

就凸塊的種類而言，除了典型地以金 (Au) 為材質電
鑄成型之金凸塊外，另外還有一種如我國專利申請號第
15 85115491 號、第 89110775 號，以及第 90131469 號所揭露
之彈性凸塊，參閱圖 1，一般的彈性凸塊 9 多是以高分子
材料為核心 91，外圍包覆一與焊墊 90 電性連接之金屬薄
膜 92 而形成之導電立方體；由於該彈性凸塊 9 之核心 91
能選用工作性質及機械性質較佳之高分子材料，故在製作
20 及使用過程中，均較傳統金凸塊具有更佳之機械特性及可
靠性，因此已逐漸廣泛地受到平面顯示面板構裝業界注
意，並著手進行相關測試。

上述的彈性凸塊 9 在製作完成後尚需進行積體電路
(Integrated Circuit, IC) 電氣功能測試，而測試時是

以一探針 (probe card needle) 8 觸壓 (touch down) 上述彈性凸塊 9 之頂面 921 進行電性量測；然而，由於該核心 91 在製作過程中通常具有良好的工作性及流動性，因此其塗佈成形後均具有極為平滑之頂部，加上該金屬薄膜 92 多是採用濺鍍技術 (sputtering) 形成，因此該頂面 921 的粗糙度 (roughness) 極低，無法提供足夠之摩擦力；故當為確保該探針 8 良好接觸該彈性凸塊 9 而過度下壓 (over drive) 時，便會導致該探針 8 之針尖 81 於該頂面 921 上相對滑動，而發生所謂的滑針現象。

10 上述的滑針現象不僅使得同一探針 8 與同一彈性凸塊 9 間需重複進行多次不必要之觸壓才得以進行電性量測，而增加測試作業的時程外；同時由於未能確定該針尖 81 是否正確觸壓該彈性凸塊 9 之頂端 921，因此使得測試過程及結果充滿更多的不確定性，增加測試過程的困擾。

15 除此之外，更由於該探針 8 之針尖 81 於觸壓該彈性凸塊 9 時會於該頂面 921 滑動，而刮除部分該金屬薄膜 92，並沾粘碎屑於該針尖 81 上，因而導致該探針 8 平均每 5 至 10 次與上述彈性凸塊 9 觸壓後，均必須進行探針清潔 (needle cleaning)，不僅在時程上產生延誤，更會造成錯誤的測試結果。

【發明內容】

本發明之主要目的是在提供一種具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法。

本發明之另一目的是在提供一種頂面形成複數凹陷

區之彈性凸塊及其製作方法。

本發明之又一目的是在提供一種能避免滑針現象發生之彈性凸塊及其製作方法。

5 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊是設置於一具有一焊墊的基板上；該彈性凸塊具有一位於該基板上之彈性座體，以及一鄰接於該彈性座體上並與該焊墊電性連接之表層金屬膜，該表層金屬膜具有一鄰接該彈性座體之下表面及一相反於該下表面之上表面；其特徵在於該彈性凸塊更具有複數由該上表面朝該基板方向延伸之凹陷區，藉以
10 使該上表面具有粗糙度。

本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於各該凹陷區為一盲孔或一沿平行該基板之水平方向延伸的槽道。

15 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該彈性座體具有一遠離該基板之頂面，以及複數由該頂面朝該基板方向凹陷之凹槽；其中，各該凹槽為一盲孔或一沿平行該基板之水平方向延伸的槽道。

20 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該表層金屬膜覆蓋上述頂面和上述凹槽，並於對應該等凹槽處界定出該等凹陷區。

本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該彈性座體之材質是一感光材料。

本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該彈性座體之材質可以是聚亞醯胺 (polyimide)、苯環丁

烯 (benzocyclobutene)、聚丙烯酸酯 (polyacrylates)、橡膠 (rubber)，以及矽膠 (silicone) 其中之一。

5 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該表層金屬膜之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含金、銀、鉻、鎢、鈦、鎳、鋁、銅，以及其等之組合。

10 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一特點在於該表層金屬膜具有一鄰接該彈性座體之內膜層，以及一鄰接該內膜層之外膜層；其中，該內膜層之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含鉻、鎢、鈦、鎳、鋁、銅，以及其等之組合。而該外膜層之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含金、銀，以及其等之組合。

本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法包含下列步驟：

- 15 a) 於具有上述焊墊之上述基板上塗佈一彈性材料層；
- b) 移除部分上述彈性材料層以形成上述彈性座體及該等位於上述彈性座體頂面之凹槽；
- c) 形成覆蓋上述彈性座體及該等凹槽並與上述焊墊電性連接之上述表層金屬膜。

20 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法之又一特點在於該彈性材料層為一感光材料層，該步驟 b) 是以微影技術同時形成上述彈性座體及上述凹槽。

上述以微影技術同時形成上述彈性座體及上述凹槽之步驟，可以是先以曝光方式同時將具有上述彈性座體及

上述凹槽之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；隨後以顯影方式移除部分該彈性材料層形成上述彈性座體及上述凹槽。

5 上述以微影技術同時形成上述彈性座體及上述凹槽之步驟，也可以是先以曝光方式將具有上述彈性座體之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；之後再一次以曝光方式將具有上述凹槽之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；隨後再以顯影方式移除部分該彈性材料層形成上述彈性座體及上述數凹槽。

10 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法之又一特點在於該步驟 c)是首先於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之表面金屬層；隨後移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜。

15 上述表面金屬層可以是以物理氣相沉積技術之製程完成；其可以是先在該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之內膜層；隨後於該內膜層上形成一外膜層。

20 而上述移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜之步驟則是先以微影技術定義出該彈性凸塊所在範圍；隨後再以蝕刻技術移除非位於該彈性凸塊所在範圍之部分該表面金屬層。

而本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的另一製作方法則包含下列步驟：

a)於具有上述焊墊之上述基板上形成上述彈性座體；

b) 移除部分上述彈性座體以形成該等凹槽；及

c) 形成一覆蓋上述彈性座體及該等凹槽，並與上述焊墊電性連接之表層金屬膜。

5 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法之又一特點在於該步驟 a) 是以微影技術及印刷技術其中之一製程完成。

10 本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法之又一特點在於該步驟 b) 是先以微影技術於該彈性座體上定義出該等凹槽所在範圍；隨後以蝕刻技術移除位於該等凹槽所在範圍之部分該彈性座體。

本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法之又一特點在於該步驟 c) 是先於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之表面金屬層；隨後移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜。

15 上述形成一與該焊墊電性連接之表面金屬層的步驟是以物理氣相沉積技術之製程完成。其可以是先於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之內膜層；隨後於該內膜層上形成一外膜層。

20 上述移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜之步驟可以是先以微影技術定義出該彈性凸塊所在範圍；隨後以蝕刻技術移除非位於該彈性凸塊所在範圍之部分該表面金屬層。

本發明之功效是能增加彈性凸塊之粗糙度，並能避免測試時滑針現象之發生。

【實施方式】

有關本發明之前述及其他技術內容、特點與功效，在以下配合參考圖式之三較佳實施例的詳細說明中，將可清楚的明白。在提出詳細說明之前，要注意的是，在以下的敘述中，類似的元件是以相同的編號來表示。

如圖 2 及圖 3 所示，本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法的第一較佳實施例是以一晶圓 (wafer) 為基板 1，將複數個本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊 2 製作於該基板 1。該基板 1 具有一電路層 11、複數形成於該電路層 11 上之焊墊 12、一形成於該電路層 11 上其餘部分之保護層 13，以及複數分別鍍設各該焊墊 12 以及鄰近各該焊墊 12 處之部分保護層 13 上之底層金屬膜 14。該電路層 11 包含複數金屬內連線 (圖未示) 以及包圍該等內連線之介電材質 (圖未示)；在本實施例中，該等底層金屬膜 14 之材質為鈦鎢 (TiW) 合金。

該彈性凸塊 2 具有一設置於該底層金屬膜 14 上之彈性座體 21，以及一鄰接並覆蓋該彈性座體 21 之表層金屬膜 22。該彈性座體 21 具有一遠離該基板 1 之頂面 211，以及複數由該頂面 211 朝該基板 1 方向凹陷之凹槽 210。在本實施例中，上述凹槽 210 並未延伸至該基板 1，而為一盲孔，各該凹槽 210 之深度、寬度，或直徑等尺寸大小可依需要設計調整，但以不影響該彈性凸塊 2 的構裝功能為原則。該彈性座體 21 是以感光型聚亞醯胺 (photo-sensitive polyimide) 製成，但並不以此為限，除了現有適用於製作

彈性凸塊 2 之核心 (core) 的感光材料 (photo-sensitive material) 外，其他如非感光型之聚亞醯胺 (polyimide)、苯環丁烯 (benzocyclobutene)、聚丙烯酸酯 (polyacrylates)、橡膠 (rubber)，以及矽膠 (silicone) 等
5 彈性材料，也都適用於本發明中。

該表層金屬膜 22 覆蓋該頂面 211 和該等凹槽 210，並與該底層金屬膜 14 接觸而與該焊墊 12 電性連接。該表層金屬膜 22 具有一鄰接該彈性座體 21 之下表面 221 及一相反於該下表面 221 之上表面 222。由於該表層金屬膜 22 貼
10 靠於該彈性座體 21 上，因此使得該彈性凸塊 2 更具有由該表層金屬膜 22 於對應該等凹槽 210 處所界定出之複數凹陷區 200，各該凹陷區 200 是由該表層金屬膜 22 之上表面 222 朝向該基板 1 方向凹陷所界定出來的。在本實施例中，各該凹槽 210 呈盲孔型態，且各該凹陷區 200 也同樣
15 地為一盲孔。

在本實施例中，該表層金屬膜 22 是由一內膜層 223 與一外膜層 224 所組成，該內膜層 223 鄰接且包覆於該彈性座體 21 上；而該外膜層 224 則鍍設於該內膜層 223 之外。該內膜層 223 之材質是鈦鎢合金，且厚度為 1500\AA ；
20 該外膜層 224 之材質則是金，厚度為 2500\AA 。當然，該內膜層 223 及該外膜層 224 之材質與厚度並非以此為限，該內膜層 223 也可以是由鉻、鎢、鈦、鎳、鋁、銅，或其等之組合的材料製成；該外膜層 224 則可以是由金、銀，以及其等之組合的材料製成。此外該表層金屬膜 22 也非限

定以上述兩金屬層為限，其也可以由單一金屬層，或兩層以上之金屬層構成。

5 要特別說明的是，雖然在本實施例中，該表層金屬膜 22 是完全包覆該彈性座體 21，但此並非必要，該表層金屬膜 22 只需於該彈性座體 21 頂面 211 形成有可供探針(圖未示)及其他構裝所需元件(圖未示)接觸之該上表面 222，並且與該焊墊 12 完成電性連接即可，因此該表層金屬膜 22 是否完全包覆該彈性座體 21 則可依設計需要進行選擇。

10 在本實施例中，如圖 3 及圖 4 所示，由於各該凹槽 210 為一由該彈性座體 21 頂面 211 向該基板 1 延伸之盲孔，故各該凹陷區 200 也呈盲孔型態，但並非以此為限，由於該等凹陷區 200 是用於增加該彈性凸塊 2 表面之粗糙度，因此上述凹槽 210 及各該凹陷區 200 之型態、尺寸、數目，
15 及排列方式等均能依實際需求設計變化，如圖 5 所示，各該凹槽 210 也可以是一沿平行該基板 1 之水平方向延伸的槽道，而使得由覆蓋於其上之表層金屬膜 22 所界定出之各該凹陷區 200 同樣為一沿平行該基板 1 之水平方向延伸的槽道。

20 以下即詳細說明上述具有表面粗糙度之彈性凸塊 2 的製作方法，配合圖 6 所示，該製作方法包括下列步驟：

步驟 500，如圖 7 所示，製備上述具有該等焊墊 12、該保護層 13，以及一鍍設於該等焊墊 12 及該保護層 13 上之底面金屬層 149 之基板 1。

步驟 502，如圖 8 所示，製備一具有上述彈性座體 21
(見圖 3)及該等凹槽 210 之二維投影圖形 310 的光罩 31；
在本實施例中，上述彈性座體 21 之二維投影為一 $50\ \mu\text{m} \times$
 $68\ \mu\text{m}$ 之長方形，而各該凹槽 210 之二維投影為一 $0.5\ \mu\text{m}$
x $0.5\ \mu\text{m}$ 之正方形。

步驟 504，於該基板 1 上塗佈一彈性材料層 20，在本
實施例中是以旋塗 (spin) 方式將正感光型聚亞醯胺塗佈
於該底面金屬層 149 上，使得該彈性材料層 20 成為一感
光材料層。

步驟 506，如圖 9 所示，以曝光 (exposure) 方式將上
述光罩 31 之二維投影圖形 310 傳遞 (transfer) 至由感光
材料形成之彈性材料層 20 上；在本實施例中，本步驟是
採用黃光製程同時將上述彈性座體 21 與該等凹槽 210 的
二維投影圖形 310 傳遞至該彈性材料層 20 上，其中請特
別注意，當該彈性材料層 20 上非上述彈性座體 21 區域充
分曝光的同時，受限於該等凹槽 210 之二維投影僅為一 0.5
 $\mu\text{m} \times 0.5\ \mu\text{m}$ 之正方形，因此在該彈性材料層 20 位於該
等凹槽 210 所在位置處並無法充分曝光，因此對應於該等
凹槽 210 所在位置之該彈性材料層 20 僅於鄰近其頂面 201
之淺層部分曝光。

步驟 508，如圖 10 所示，以顯影 (development) 方式
移除部分彈性材料層 20 (見圖 9) 而形成上述彈性座體 21
及該等位於上述彈性座體 21 頂面 211 之凹槽 210；在本實
施例中，是以有機溶劑移除曝光部分之聚亞醯胺，因此明

顯地，被移除之部分彈性材料層 20 只有上述步驟 506 中充分曝光之非上述彈性座體 21 區域，以及該等凹槽 210 所在位置之淺層部分。當然，其他如有機鹼水溶液等，也能運用於本步驟中。

5 上述步驟 502 至步驟 508 是以微影技術 (photolithography) 將上述彈性座體 21 形成於該基板 1 上的同時，於上述彈性座體 21 頂部一併形成上述凹槽 210，特別是當該彈性材料層 20 之材質是感光材料時的一種製作方法，但並非以此為限，該彈性材料層 20 之材質
10 也可以採用非感光材料，而採用傳統微影 (photolithography) 蝕刻 (etching) 技術或印刷技術 (printing) 之製程，此點將在本發明的其他實施例中詳細說明。

15 步驟 510，如圖 11 所示，以濺鍍技術於上述彈性座體 21、該等凹槽 210 及該底面金屬層 149 上形成該厚度均勻之內膜層 223。由於該底面金屬層 149 與上述焊墊 12 電性連接，因此明顯地該內膜層 223 亦與上述焊墊 12 電性連接。

20 步驟 512，以濺鍍技術於該內膜層 223 上形成該厚度均勻之外膜層 224。

 上述步驟 510 和步驟 512 是於上述彈性座體 21 及該等凹槽 210 上形成一包含上述兩種不同材料之內、外膜層 223、224，並與上述焊墊 12 電性連接之表面金屬層 229 的方法，因此，若該表面金屬層 229 僅是由單一膜層(圖未

示)構成時，則此處僅需一單一步驟形成該表面金屬層 229 即可；因此，熟習該項技術者當可推想，若構成該表面金屬層 229 之膜層數較多時，此處的步驟也將隨之增加。

5 雖然在本實施例中，該內膜層 223 及該外膜層 224 都是以濺鍍技術形成，但並非以此為限，例如蒸鍍技術 (evaporation) 等其他種類的物理氣相沉積技術 (Physical vapor deposition, PVD) 之製程也都能應用於本發明中形成該表面金屬層 229。

10 步驟 514，如圖 12 所示，塗佈一光阻劑 4 於該表面金屬層 229 上。

15 步驟 516，運用一具有上述彈性凸塊 2 (見圖 3) 之二維投影圖形 320 的光罩 32，以曝光方式將該二維投影圖形 320 傳遞至該光阻劑 4 上。請注意，此處所稱之二維投影圖形 320 是包含部分該表層金屬層 229 與底面金屬層 149 重疊之區域

步驟 518，以顯影方式移除部分該光阻劑 4 而將上述彈性凸塊 2 之二維投影圖形 320 定義於該表面金屬層 229 上，如圖 13 所示。

20 上述步驟 514 至步驟 518 是以傳統微影技術於該表面金屬層 229 定義出上述彈性凸塊 2 所在範圍。

步驟 520，如圖 3 所示，以蝕刻技術移除非位於上述彈性凸塊 2 所在範圍之部分該表面金屬層 229 與該底面金屬層 149，以界定出上述彈性凸塊 2 之該表層金屬膜 22。在本實施例中是採用濕式蝕刻方式移除部分該底面金屬

層 149。由於該表面金屬層 229 具有該鈦鎢合金製成之內膜層 223 及該金質之外膜層 224，因此在此步驟中是先以該光阻劑 4(見圖 12)為蝕刻屏障，選用碘(I₂)與碘化鉀(KI)溶液為蝕刻液蝕刻該外膜層 224，隨後再以保留下來之外膜層 224 為蝕刻屏障，選用雙氧水(H₂O₂)溶液為蝕刻液蝕刻該內膜層 223 及該底面金屬層 149 (見圖 13)。

步驟 522，清除殘存之上述光阻劑 4 (見圖 12)，完成該具有表面粗糙度之彈性凸塊 2。

上述步驟 514 至步驟 522 是以傳統微影蝕刻技術形成上述覆蓋該彈性座體 21 及該等凹槽 210 並與該焊墊 12 電性連接之表層金屬膜 22。

由上述可知，本發明是同步地界定上述彈性座體 21 與上述凹槽 210，因此相較於現有一般彈性凸塊之製程，本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊 2 在製作時並不需要增加任何步驟，僅在製作該具有上述彈性座體 21 之二維投影圖形 310 的光罩 31 時，於該二維投影圖形 310 中同時顯現上述凹槽 210 之二維投影，便能於界定上述彈性座體 21 時，同步形成該等凹槽 210；並藉由覆蓋上述彈性座體 21 與該等凹槽 210 之表層金屬膜 22 界定出該等凹陷區 200，從而使得該彈性凸塊 2 具有表面粗糙度，從而避免在測試時發生滑針現象。

如圖 14 所示，本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法的第二較佳實施例與上述第一較佳實施例大致相同，其差異在於，本實施例中所使用之基板 1'並不具

有該第一較佳實施例中該基板 1(見圖 3)所具有的底層金屬膜 14(見圖 3)，而該等彈性凸塊 2 之表層金屬膜 22 是直接鍍設接觸於該基板 1'之焊墊 12 上，且同時在本實施例所述的製作方法中，是以兩次曝光方式將上述彈性座體 21 與上述凹槽 210 分別傳遞至該彈性材料層 20 上。以下詳細說明本實施例之彈性凸塊 2 的製作方法，配合圖 15 所示，其步驟包含：

5 步驟 600，如圖 16 所示，製備上述具有該等焊墊 12 及該保護層 13 之基板 1'。

10 步驟 602，如圖 17 及圖 18 所示，製備一具有上述彈性座體 21 (見圖 14) 的二維投影圖形 330 的光罩 33，以及一具有該等凹槽 210 (見圖 14) 的二維投影圖形 340 的光罩 34。

15 步驟 604，如圖 16 所示，於該基板 1 上塗佈一彈性材料層 20，其中，該彈性材料層 20 之材質同樣是感光型聚亞醯胺，而為一感光材料層。

步驟 606，如圖 17 所示，採用能量較強之標準光源以曝光方式將上述光罩 33 中具有上述彈性座體 21 之二維投影圖形 330 傳遞至該彈性材料層 20 上。

20 步驟 608，如圖 18 所示，採用能量低於標準強度之較弱光源以曝光方式將上述光罩 34 中具有上述凹槽 210 之二維投影圖形 340 傳遞至該彈性材料層 20 上。

步驟 610，如圖 19 所示，以顯影方式移除部分彈性材料層 20 (見圖 18) 而同時形成上述彈性座體 21 及該等位

於上述彈性座體 21 頂面 211 之凹槽 210。請注意，上述彈性座體 21 鄰接於所述焊墊 12 上，並局部地顯露部分所述焊墊 12。

5 步驟 612，如圖 20 所示，以濺鍍技術於上述彈性座體 21、該等凹槽 210，以及上述焊墊 12 上形成該厚度均勻且與上述焊墊 12 電性連接之表面金屬層 229。在本實施例中，同樣是運用濺鍍技術於上述彈性座體 21 該等凹槽 210、及上述焊墊 12 上形成該內膜層 223，再於該內膜層 223 上以濺鍍技術形成該外膜層 224，而完成該包含該內
10 膜層 223 與該外膜層 224 之表面金屬層 229。

步驟 614，如圖 21 所示，運用微影技術以一光阻劑 4 於該表面金屬層 229 定義出上述彈性凸塊 2 所在範圍。此處所定義出之上述彈性凸塊 2 範圍是包含部分該表層金屬層 229 與上述焊墊 12 重疊之區域。

15 步驟 616，如圖 14 所示，以蝕刻技術移除非位於上述彈性凸塊 2 所在範圍之部分該表面金屬層 229，以形成上述覆蓋該彈性座體 21 及該等凹槽 210 並與該焊墊 12 電性連接之表層金屬膜 22。

20 由上述可知，本實施例是以兩次曝光方式分別將上述彈性座體 21 與上述凹槽 210 之二維投影圖形 330、340 傳遞至該彈性材料層 20 後，再以一次顯影之方式同時形成上述彈性座體 21 以及位於上述彈性座體 21 上之該等凹槽 210，因此與上述第一較佳實施例比較，僅多增加一次曝光之步驟，便能在不影響上述彈性座體 21 形成之控制條

件下，輕易地操控各種寬度與深度之該等凹槽 210 形成；並藉由覆蓋上述彈性座體 21 與該等凹槽 210 之表層金屬膜 22 界定出該等凹陷區 200，從而使得該彈性凸塊 2 具有表面粗糙度，從而避免在測試時發生滑針現象。

5 如圖 22 所示，本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法的第三較佳實施例與上述第二較佳實施例大致相同，其差異在於，在本實施例中上述彈性座體 21 是採用非感光材料之材質，而同時在本實施例所述的製作方法中，上述彈性座體 21 與上述凹槽 210 是分別以兩次的
10 微影蝕刻技術形成。以下詳細說明本實施例之彈性凸塊 2 的製作方法，配合圖 23 所示，其步驟包含：

 步驟 700，如圖 24 所示，製備上述具有該等焊墊 12 及該保護層 13 之基板 1'。

 步驟 702，於該基板 1' 上塗佈一彈性材料層 20'，其中，該彈性材料層 20' 之材質是非感光型聚亞醯胺。
15

 步驟 704，如圖 25 所示，運用微影技術將上述彈性座體 21（見圖 22）的二維投影圖形定義於該彈性材料層 20' 上。此即先於該彈性材料層 20 上塗佈一光阻劑 4 後，再以一具有上述彈性座體 21 的二維投影圖形傳遞至該光阻劑 4 上，最後再以顯影方式移除部分該光阻劑 4 而將上述
20 彈性座體 21 的二維投影圖形定義於該彈性材料層 20' 上。

 步驟 706，運用蝕刻技術移除非位於上述彈性座體 21 所在範圍之部分該彈性材料層 20，以形成如圖 26 所示之上述彈性座體 21。在本實施例中，是以步驟 704 中所留存

之該光阻劑 4 (見圖 25) 為蝕刻遮罩蝕刻移除部分該彈性材料層 20' (見圖 25)。

步驟 708, 如圖 27 所示, 運用微影技術再將上述凹槽 210 (見圖 22) 的二維投影圖形定義於該彈性座體 21 上。

5 本步驟是先在該彈性座體 21 與該基板 1' 上再塗佈另一光阻劑 4 後, 以一具有上述凹槽 210 的二維投影圖形傳遞至該光阻劑 4 上, 最後再以顯影方式移除部分該光阻劑 4 而於該彈性座體 21 上定義出該等凹槽 210 所在範圍。

10 步驟 710, 如圖 28 所示, 以蝕刻技術移除位於該等凹槽 210 所在範圍之部分該彈性座體 21, 以形成上述凹槽 210。在此是以步驟 708 中所留存之該光阻劑 4 (見圖 27) 為蝕刻遮罩, 再利用如控制蝕刻時間等方式控制蝕刻深度來移除部分該彈性座體 21。

15 步驟 712, 如圖 29 所示, 以物理氣相沉積技術於上述彈性座體 21、該等凹槽 210, 以及上述焊墊 12 上形成該厚度均勻且與上述焊墊 12 電性連接之表面金屬層 229。在本實施例中, 是運用濺鍍技術於上述彈性座體 21 該等凹槽 210、及上述焊墊 12 上形成該內膜層 223, 再於該內膜層 223 上以濺鍍技術形成該外膜層 224, 而完成該包含該
20 內膜層 223 與該外膜層 224 之表面金屬層 229。

步驟 714, 如圖 30 所示, 運用微影技術以一光阻劑 4 於該表面金屬層 229 定義出上述彈性凸塊 2 所在範圍。

步驟 716, 以蝕刻技術移除非位於上述彈性凸塊 2 所在範圍之部分該表面金屬層 229, 如圖 22 所示, 以形成並

界定出上述覆蓋上述彈性座體 21 及該等凹槽 210 並與上述焊墊 12 電性連接之表層金屬膜 22。同樣地，在本實施例中是繼以該光阻劑 4（見圖 30）為蝕刻遮罩蝕刻該外膜層 224，再以該外膜層 224 為蝕刻遮罩蝕刻該內膜層 224。

5 上述可知，本實施例採用非感光材料作為該彈性材料層 20 之材質，並以兩次的微影蝕刻技術形成上述彈性座體 21 以及位於上述彈性座體 21 上之該等凹槽 210，同樣能在不影響上述彈性座體 21 形成之控制條件下，輕易地
10 操控該等凹槽 210 形成各種寬度與深度；並藉由覆蓋上述彈性座體 21 與該等凹槽 210 之表層金屬膜 22 界定出該等
 凹陷區 200，從而使得該彈性凸塊 2 具有表面粗糙度，從而避免在測試時發生滑針現象。

 惟以上所述者，僅為本發明之三較佳實施例而已，當不能以此限定本發明實施之範圍，即大凡依本發明申請專
15 利範圍及發明說明書內容所作之簡單的等效變化與修飾，皆應仍屬本發明專利涵蓋之範圍內。

【圖式簡單說明】

 圖 1 是一般彈性凸塊之一剖面示意圖，說明一探針觸
 壓於一彈性凸塊上；

20 圖 2 是本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法之第一較佳實施例之一平面俯視圖，說明複數彈性凸塊設置於一基板上；

 圖 3 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明本發明彈性凸塊之組成；

圖 4 是上述第一較佳實施例之一局部平面圖，說明上述彈性凸塊之頂部；

圖 5 是上述第一較佳實施例之一局部平面圖，說明另一態樣之彈性凸塊的頂部；

5 圖 6 是上述第一較佳實施例之一流程圖，說明製作上述彈性凸塊之步驟；

圖 7 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明一基板之組成；

10 圖 8 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述基板上塗佈一彈性材料層；

圖 9 是上述第一較佳實施例之一局部剖面示意圖，說明以一光罩對上述彈性材料層進行曝光；

圖 10 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性材料形成一彈性座體與複數凹槽；

15 圖 11 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性座體與凹槽上形成一表面金屬層；

圖 12 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述表面金屬層上塗佈一光阻劑；

20 圖 13 是上述第一較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述光阻劑定義出彈性凸塊所在範圍；

圖 14 是本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法之第二較佳實施例之一局部剖面圖，說明本發明彈性凸塊之組成；

圖 15 是上述第二較佳實施例之一流程圖，說明製作

上述彈性凸塊之步驟；

圖 16 是上述第二較佳實施例之一局部剖面圖，說明於一基板上形成一彈性材料層；

5 圖 17 是上述第二較佳實施例之一局部剖面示意圖，說明以一光罩對上述彈性材料層進行第一次曝光；

圖 18 是上述第二較佳實施例之一局部剖面示意圖，說明以另一光罩對上述彈性材料層進行第二次曝光；

圖 19 是上述第二較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性材料層形成一彈性座體與複數凹槽；

10 圖 20 是上述第二較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性座體與凹槽上形成一表面金屬層；

圖 21 是上述第二較佳實施例之一局部剖面圖，說明一光阻劑定義出上述彈性凸塊所在範圍；

15 圖 22 是本發明具有表面粗糙度之彈性凸塊及其製作方法之第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明本發明彈性凸塊之組成；

圖 23 是上述第三較佳實施例之一流程圖，說明製作上述彈性凸塊之步驟；

20 圖 24 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明於一基板上形成一彈性材料層；

圖 25 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明以一光阻劑於上述彈性材料層上定義出該彈性座體所在範圍；

圖 26 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明

上述彈性材料層形成一彈性座體；

圖 27 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明以一光阻劑於上述彈性座體上定義出複數凹槽所在位置；

5 圖 28 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性座體上形成上述凹槽；

圖 29 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明上述彈性座體與凹槽上形成一表面金屬層；及

圖 30 是上述第三較佳實施例之一局部剖面圖，說明一光阻劑定義出上述彈性凸塊所在範圍。

10

【圖式之主要元件代表符號說明】

1 基板	229 表面金屬層
1' 基板	31 光罩
11 電路層	310 二維投影圖形
12 焊墊	32 光罩
13 保護層	320 二維投影圖形
14 底層金屬膜	33 光罩
149 底面金屬層	330 二維投影圖形
2 彈性凸塊	34 光罩
200 凹陷區	340 二維投影圖形
20 彈性材料層	4 光阻劑
21 彈性座體	9 彈性凸塊
210 凹槽	90 焊墊
211 頂面	91 核心
22 表層金屬膜	92 金屬薄膜
221 下表面	921 頂面
222 上表面	8 探針
223 內膜層	81 針尖
224 外膜層	
500.502.504.506.508.510.512.514.516.518.520.522.	步驟
600.602.604.606.608.610.612.614.616.	步驟
700.702.704.706.708.710.712.714.716.	步驟

伍、中文發明摘要：

一種具有表面粗糙度之彈性凸塊，是設置於一具有一
焊墊的基板上；該彈性凸塊具有一位於該基板上之彈性座
體，以及一鄰接於該彈性座體上之表層金屬膜，該表層金
屬膜具有一鄰接該彈性座體之下表面及一相反於該下表面
5 之上表面；該彈性凸塊更具有複數由該上表面朝該基板方
向延伸之凹陷區，藉以使該上表面具有粗糙度。其製作方
法是首先於該基板上塗佈一彈性材料層，再移除部分該彈
性材料層以形成上述彈性座體及該等位於該彈性座體頂面
10 之凹槽，隨後形成上述覆蓋該彈性座體及該等凹槽並與該
焊墊電性連接之表層金屬膜。

陸、英文發明摘要：

15

拾、申請專利範圍：

1. 一種具有表面粗糙度之彈性凸塊，是設置於一具有一焊墊的基板上；該彈性凸塊具有一位於該基板上之彈性座體，以及一鄰接於該彈性座體上並與該焊墊電性連接之表層金屬膜，該表層金屬膜具有一鄰接該彈性座體之下表面及一相反於該下表面之上表面；其特徵在於：

該彈性凸塊更具有複數由該上表面朝該基板方向延伸之凹陷區。

2. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，各該凹陷區為一盲孔。
3. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，各該凹陷區為一沿平行該基板之水平方向延伸的槽道。
4. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該彈性座體具有一遠離該基板之頂面，以及複數由該頂面朝該基板方向凹陷之凹槽。
5. 依據申請專利範圍第 4 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，各該凹槽為一盲孔。
6. 依據申請專利範圍第 4 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，各該凹槽為一沿平行該基板之水平方向延伸的槽道。
7. 依據申請專利範圍第 4 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該表層金屬膜覆蓋該頂面和該等凹槽，並於對應該等凹槽處界定出該等凹陷區。

8. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該彈性座體之材質是一感光材料。
9. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該彈性座體之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含聚亞醯胺、苯環丁烯、聚丙烯酸酯、橡膠，以及矽膠之組合。
10. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該表層金屬膜之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含金、銀、鉻、鎢、鈦、鎳、鋁、銅，以及其等之組合。
11. 依據申請專利範圍第 1 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該表層金屬膜具有一鄰接該彈性座體之內膜層，以及一鄰接該內膜層之外膜層。
12. 依據申請專利範圍第 11 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該內膜層之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含鉻、鎢、鈦、鎳、鋁、銅，以及其等之組合。
13. 依據申請專利範圍第 11 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊，其中，該外膜層之材質是選自於由下列所構成之一群組，該群組包含金、銀，以及其等之組合。
14. 一種具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，包含下列步驟：
 - a) 於一具有一焊墊之基板上塗佈一彈性材料層；
 - b) 移除部分該彈性材料層以形成一彈性座體及複

數位於該彈性座體頂面之凹槽；及

c)形成一覆蓋該彈性座體及該等凹槽並與該焊墊電性連接之表層金屬膜。

15.依據申請專利範圍第 14 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該彈性材料層為一感光材料層，該步驟 b)是以微影技術同時形成上述彈性座體及上述凹槽。

16.依據申請專利範圍第 15 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 b)包含下列步驟：

b-1)以曝光方式同時將具有上述彈性座體及上述凹槽之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；及

b-2)以顯影方式移除部分該彈性材料層形成上述彈性座體及上述凹槽。

17.依據申請專利範圍第 15 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 b)包含下列步驟：

b-1)以曝光方式將具有上述彈性座體之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；

b-2)以曝光方式將具有上述凹槽之二維投影圖形傳遞至該彈性材料層上；及

b-3)以顯影方式移除部分該彈性材料層形成上述彈性座體及上述數凹槽。

18.依據申請專利範圍第 14 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c)包含下列步驟：

c-1)於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊

電性連接之表面金屬層；及

c-2) 移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜。

19. 依據申請專利範圍第 18 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-1) 是以物理氣相沉積技術之製程完成。

20. 依據申請專利範圍第 18 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-1) 包含下列步驟：

c-11) 於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之內膜層；及

c-12) 於該內膜層上形成一外膜層。

21. 依據申請專利範圍第 18 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-2) 包含下列步驟：

c-21) 以微影技術定義出該彈性凸塊所在範圍；及

c-22) 以蝕刻技術移除非位於該彈性凸塊所在範圍之部分該表面金屬層。

22. 一種具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，包含下列步驟：

a) 於一具有一焊墊之基板上形成一彈性座體；

b) 移除部分該彈性座體以形成複數凹槽；及

c) 形成一覆蓋該彈性座體及該等凹槽，並與該焊墊電性連接之表層金屬膜。

23. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 a) 是以微影技術及印刷技

術其中之一製程完成。

24. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 b) 包含下列步驟：

b-1) 以微影技術於該彈性座體上定義出該等凹槽所在範圍；及

b-2) 以蝕刻技術移除位於該等凹槽所在範圍之部分該彈性座體。

25. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c) 包含下列步驟：

c-1) 於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之表面金屬層；及

c-2) 移除部分該表面金屬層以界定出該表層金屬膜。

26. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-1) 是以物理氣相沉積技術之製程完成。

27. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-1) 包含下列步驟：

c-11) 於該彈性座體及該等凹槽上形成一與該焊墊電性連接之內膜層；及

c-12) 於該內膜層上形成一外膜層。

28. 依據申請專利範圍第 22 項所述的具有表面粗糙度之彈性凸塊的製作方法，其中，該步驟 c-2) 包含下列步驟：

c-21) 以微影技術定義出該彈性凸塊所在範圍；及

c-22)以蝕刻技術移除非位於該彈性凸塊所在範圍
之部分該表面金屬層。

拾壹、圖式

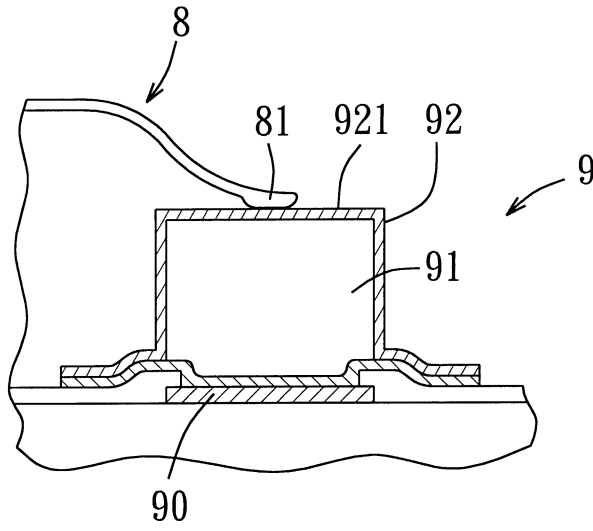


圖 1

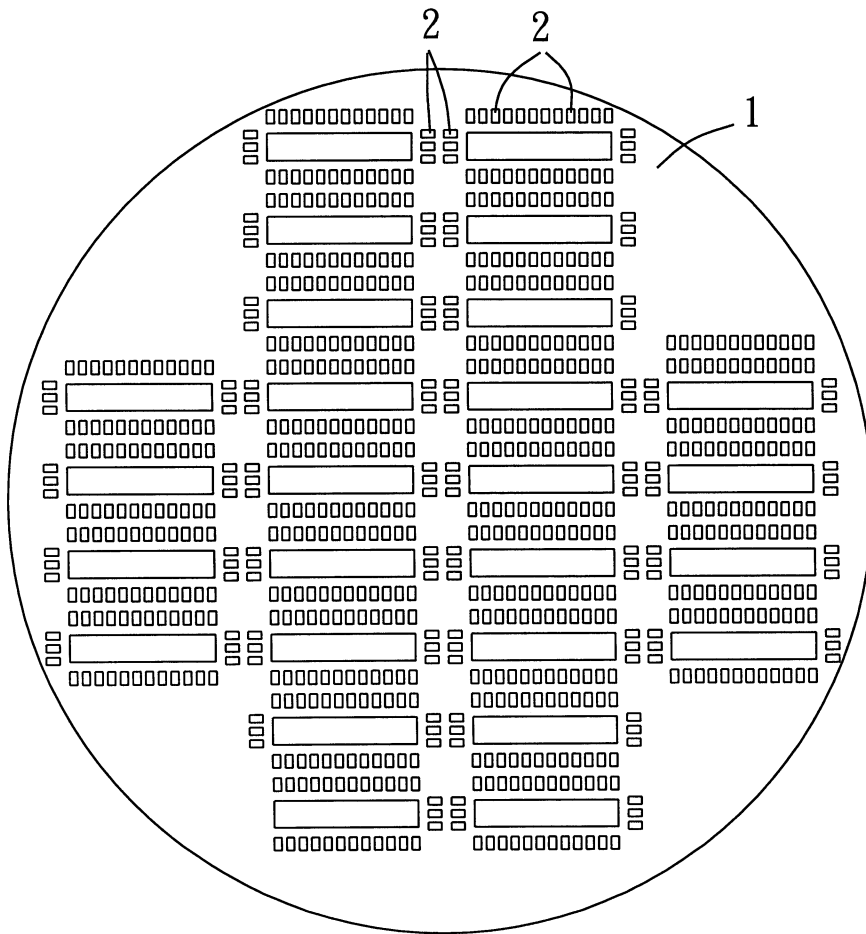


圖 2

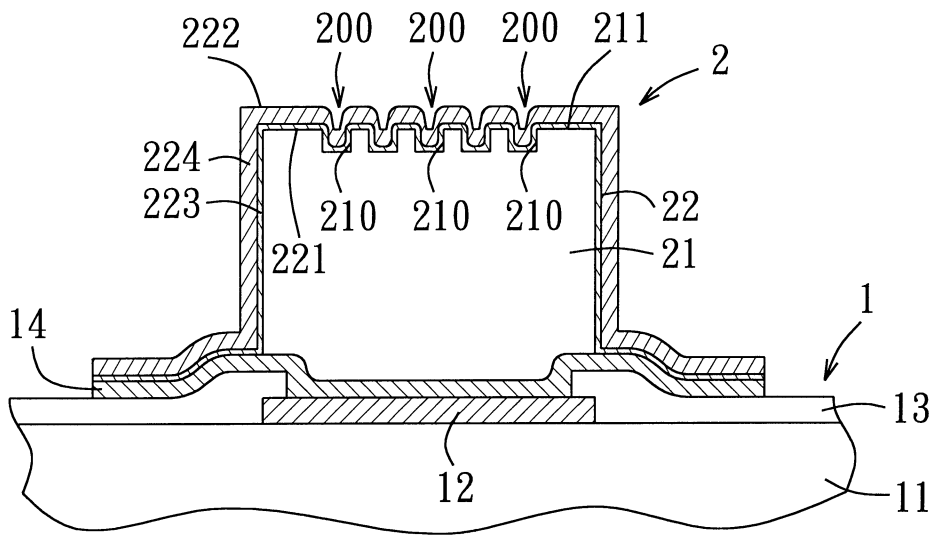


圖 3

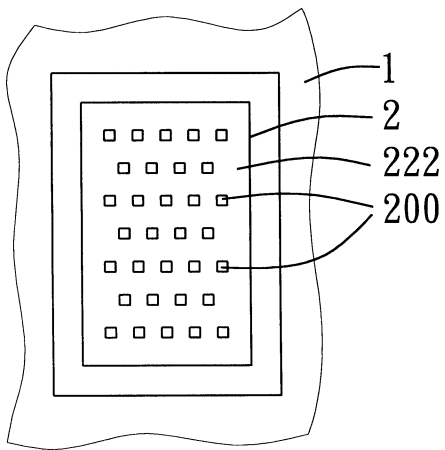


圖 4

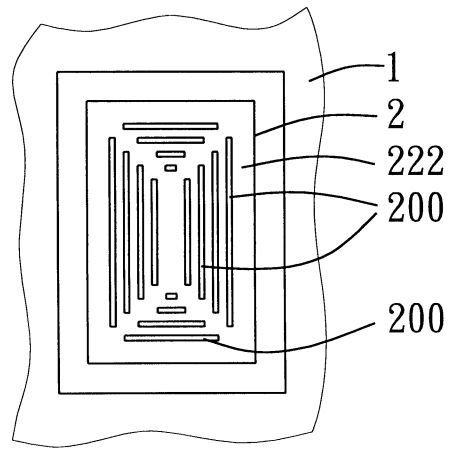


圖 5

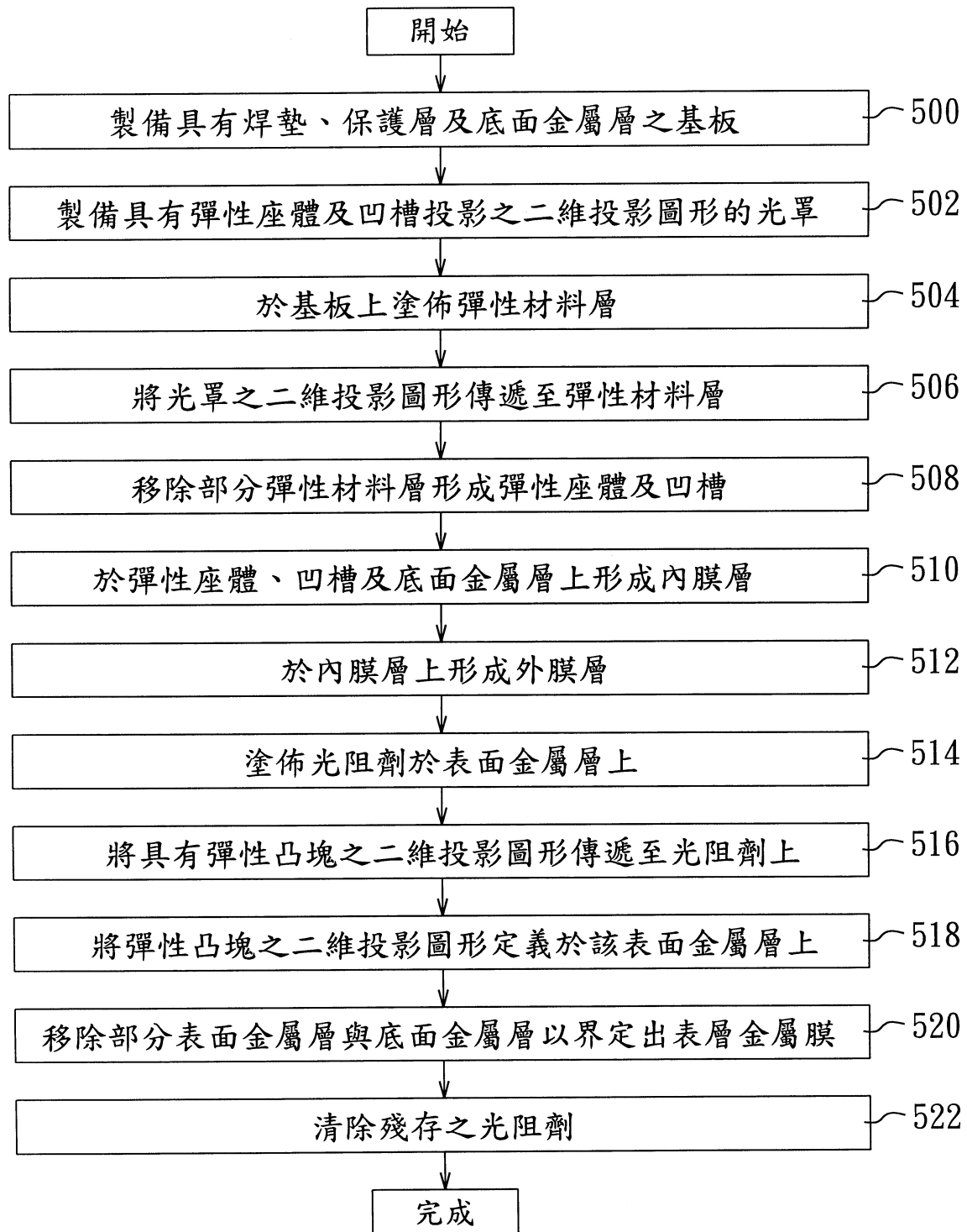


圖 6

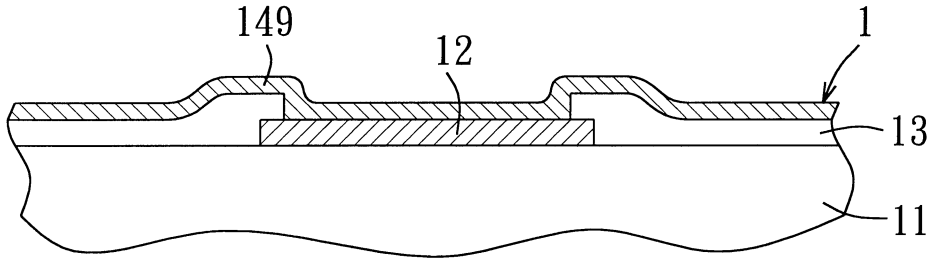


圖 7

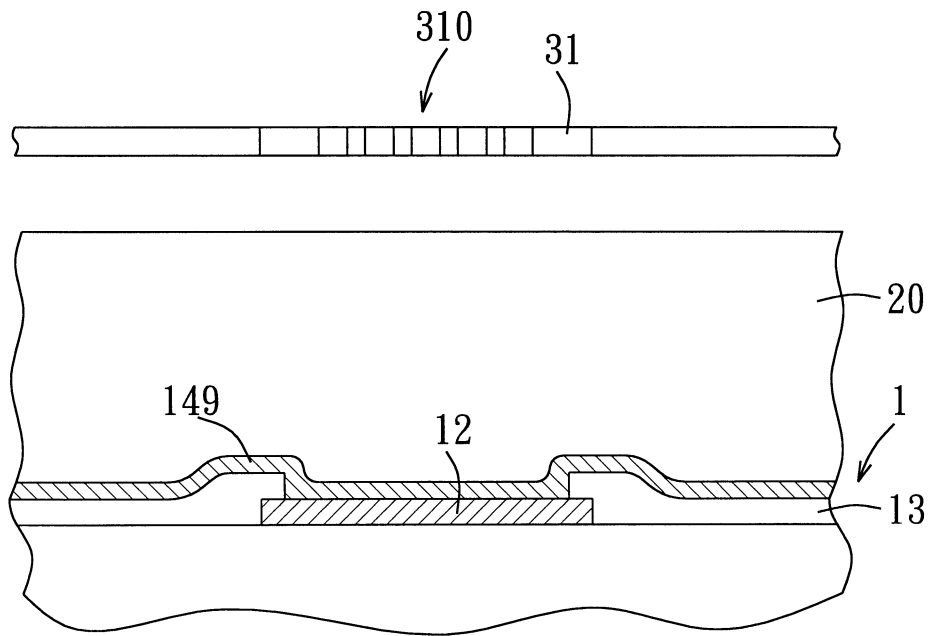


圖 8

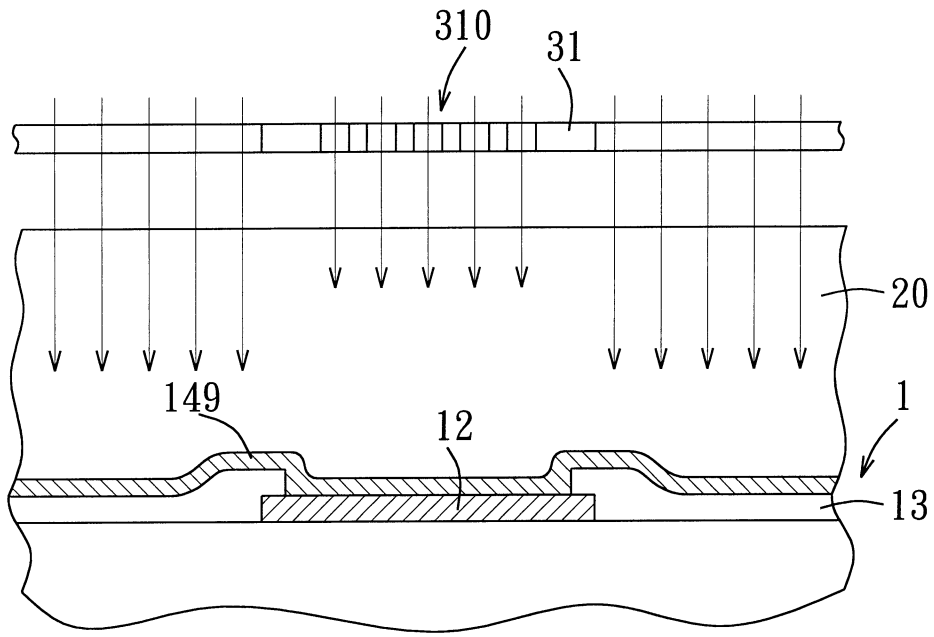


圖 9

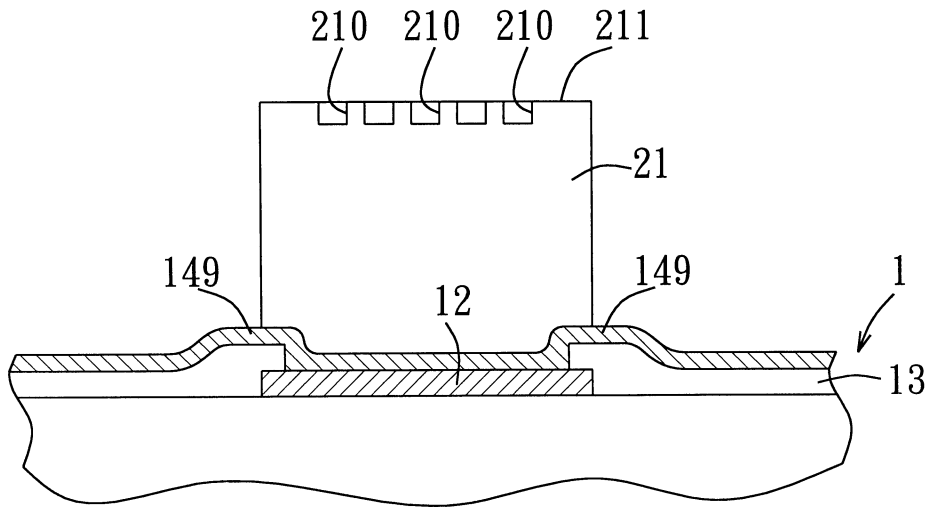


圖 10

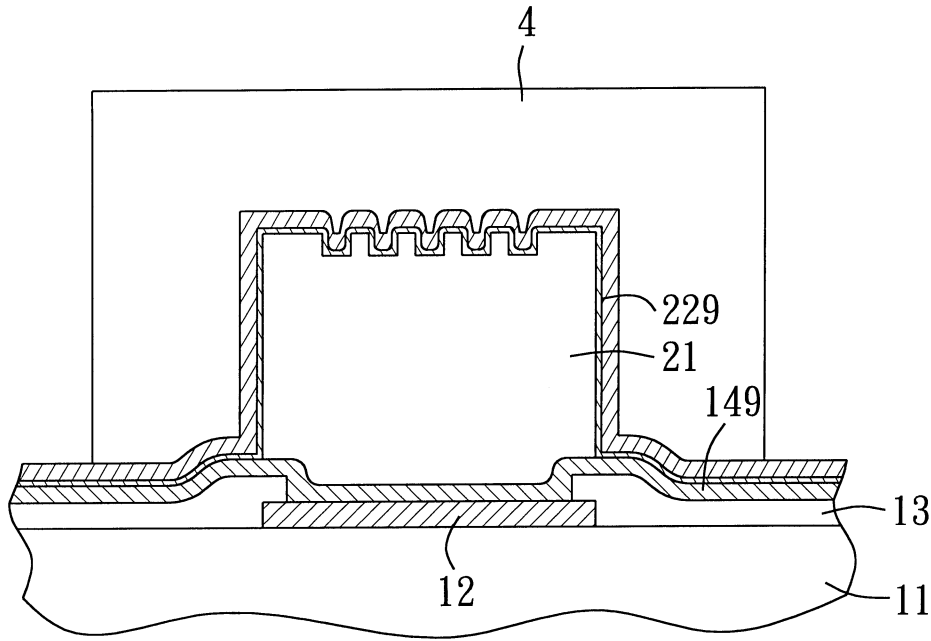


圖 13

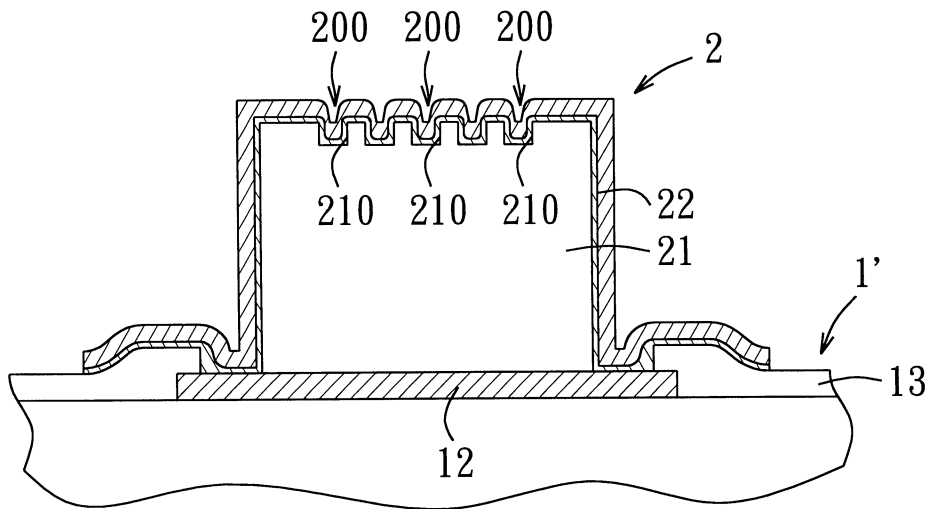


圖 14

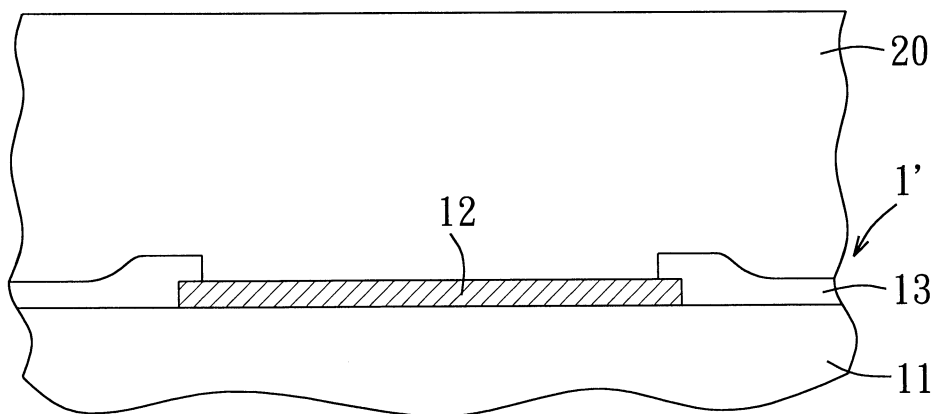
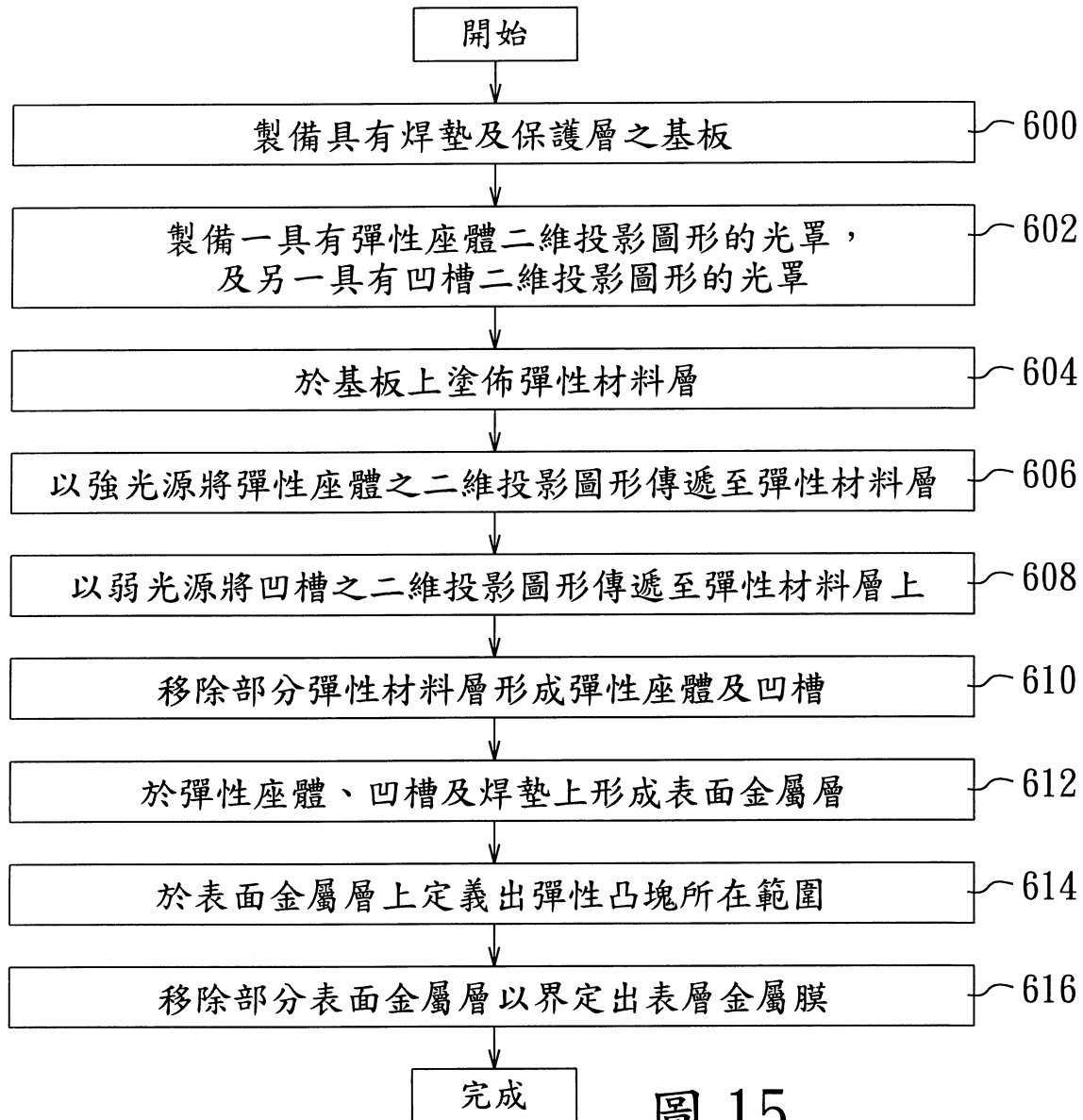


圖 16

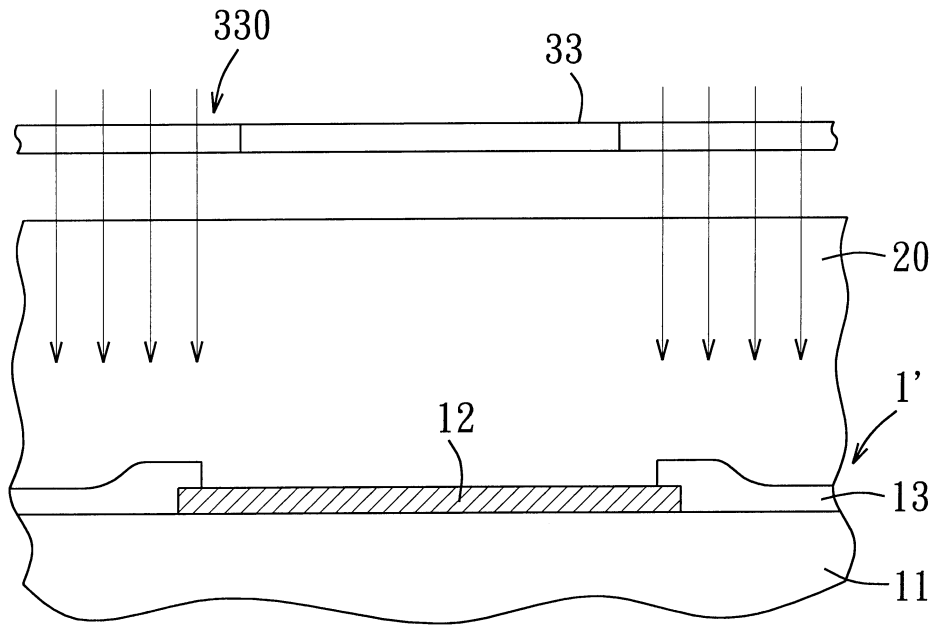


圖 17

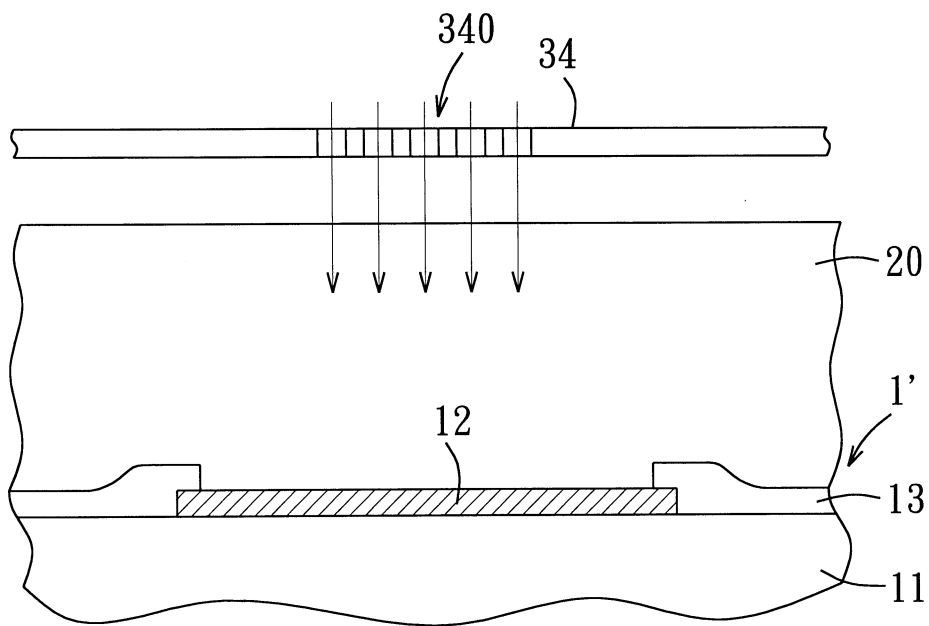


圖 18

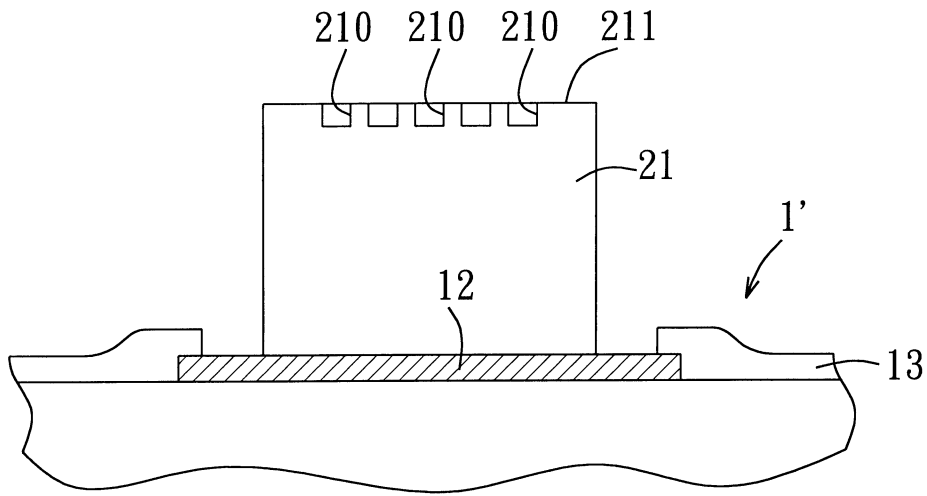


圖 19

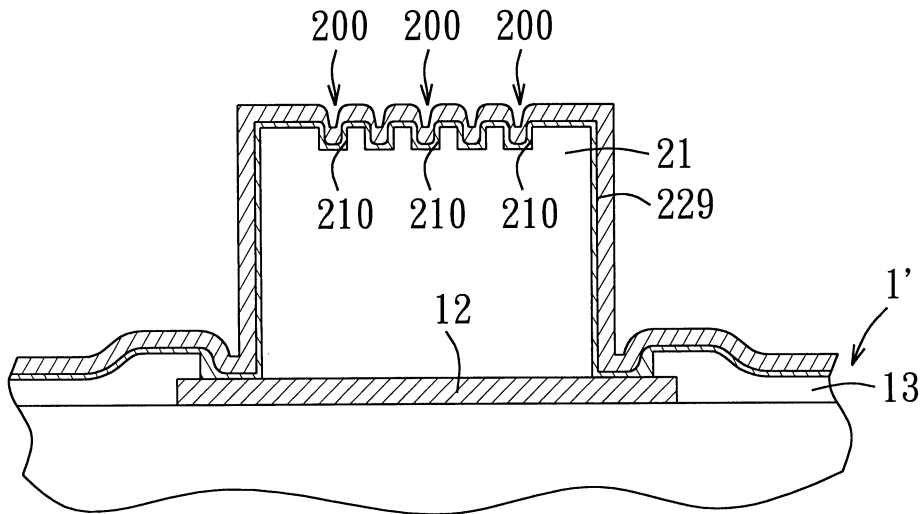


圖 20

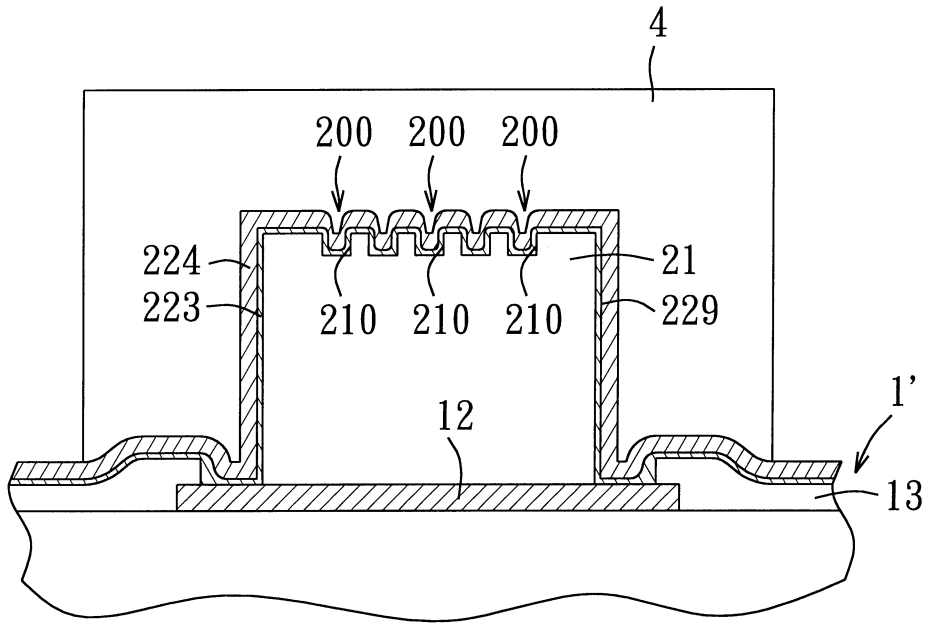


圖 21

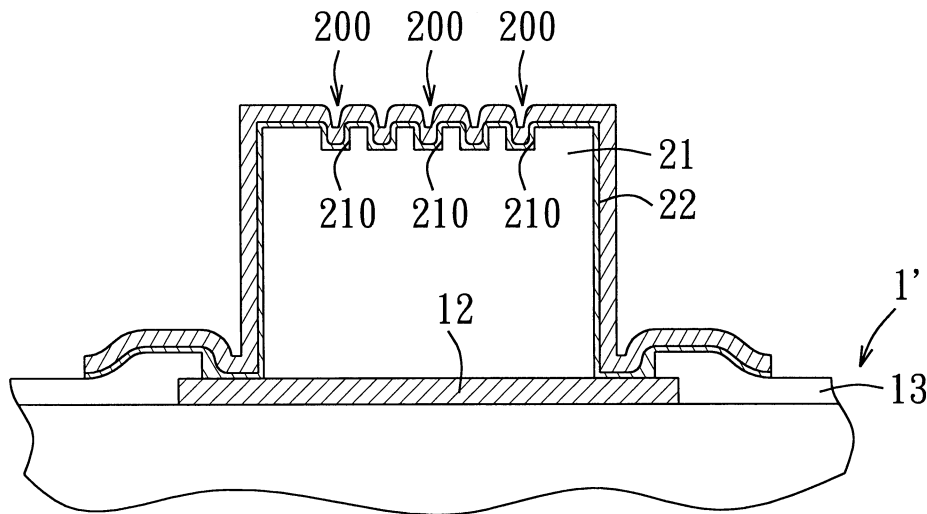


圖 22

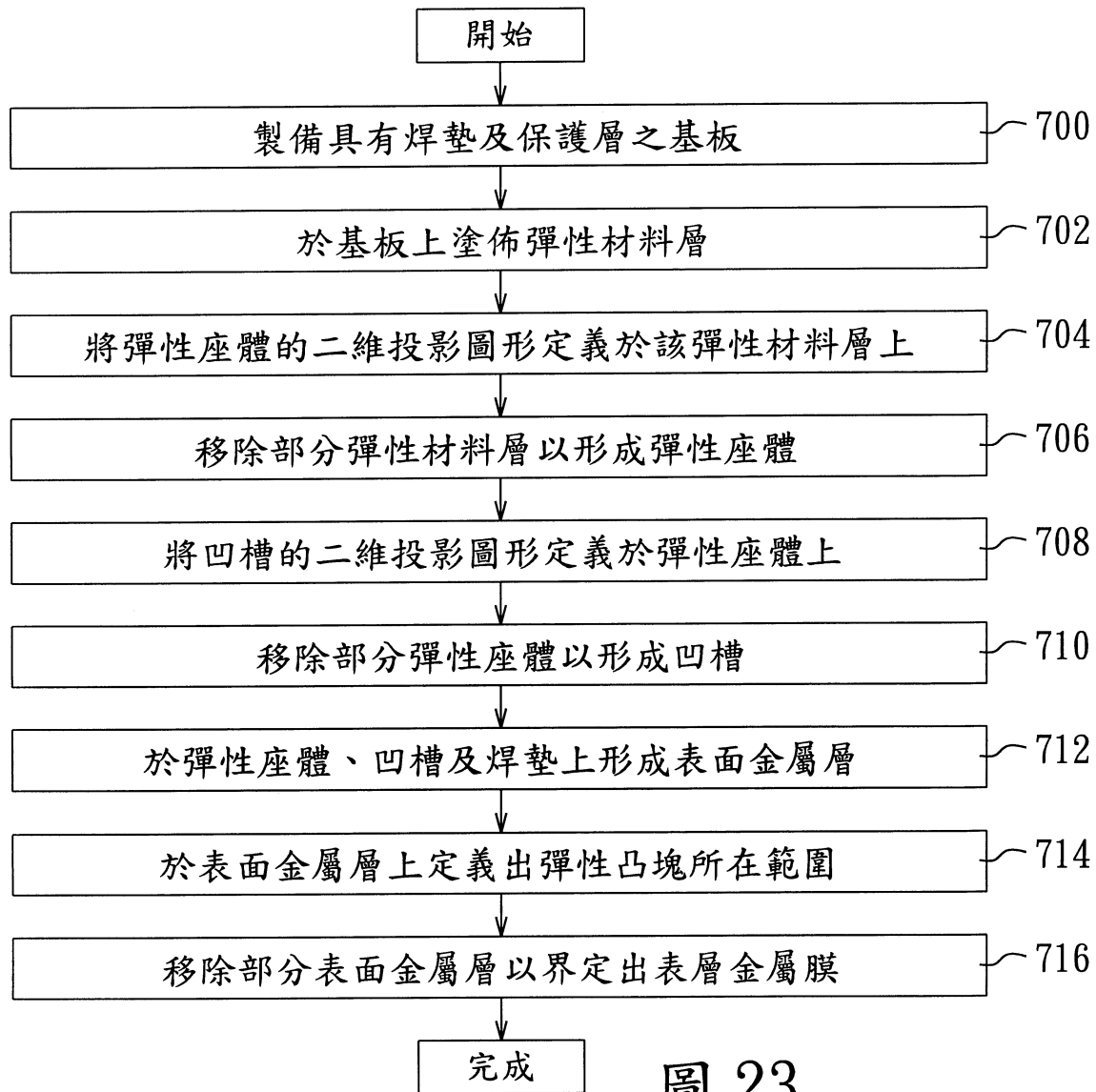


圖 23

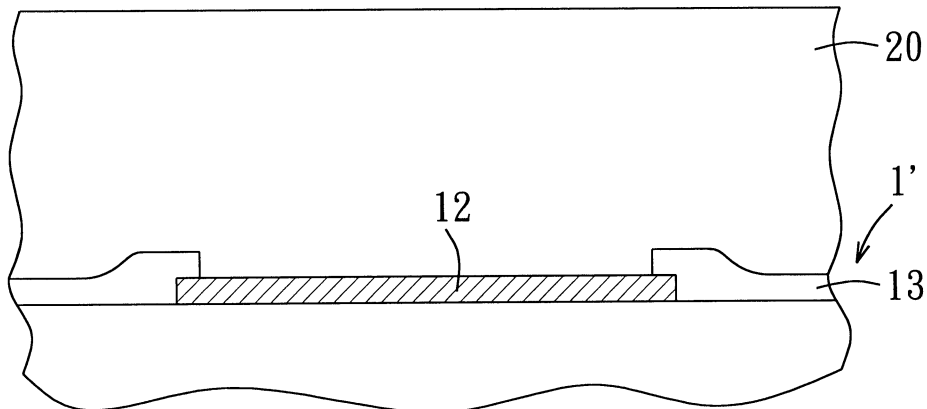


圖 24

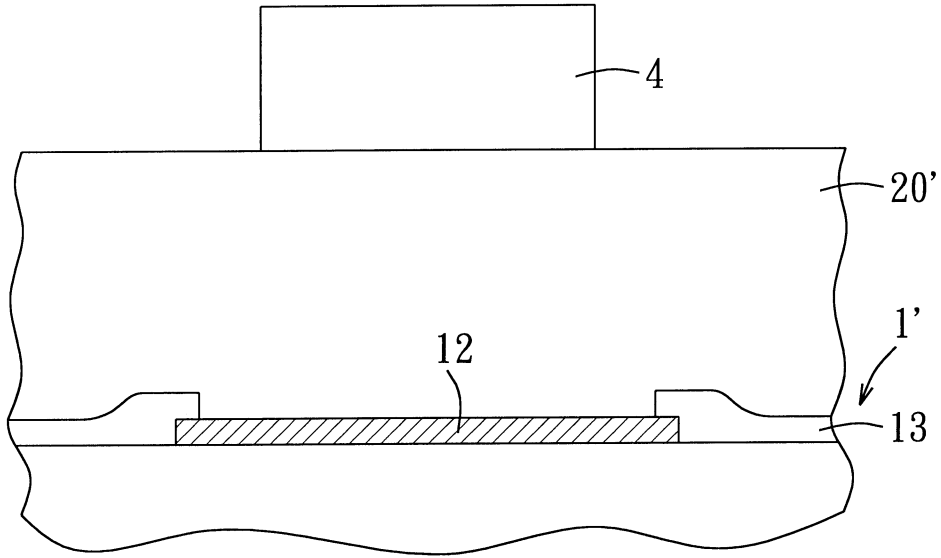


圖 25

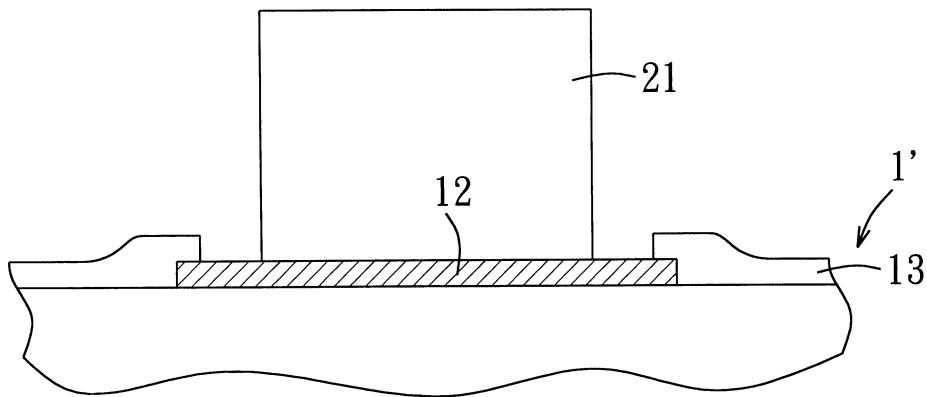


圖 26

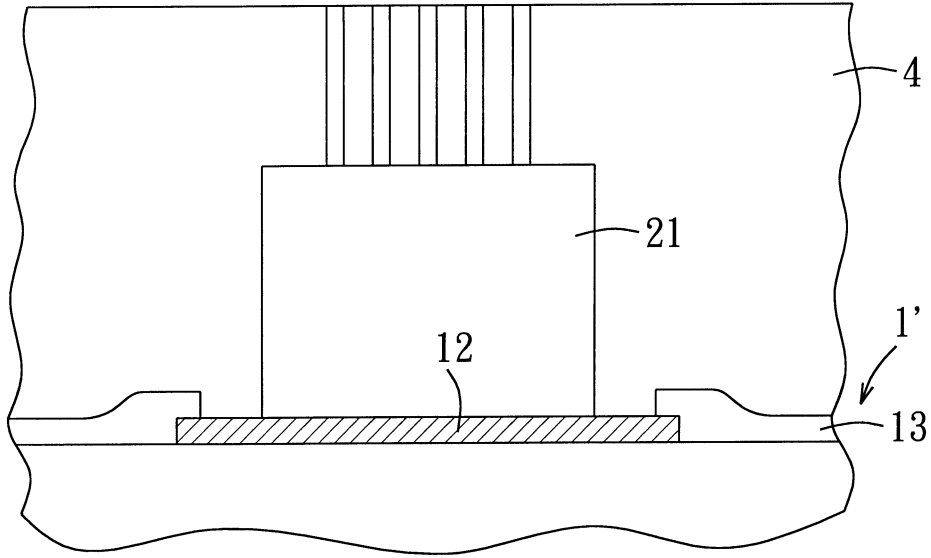


圖 27

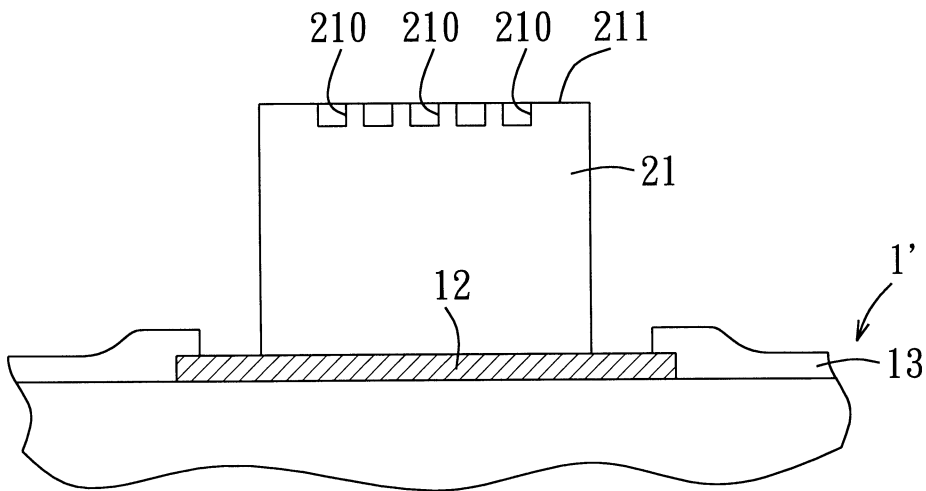


圖 28

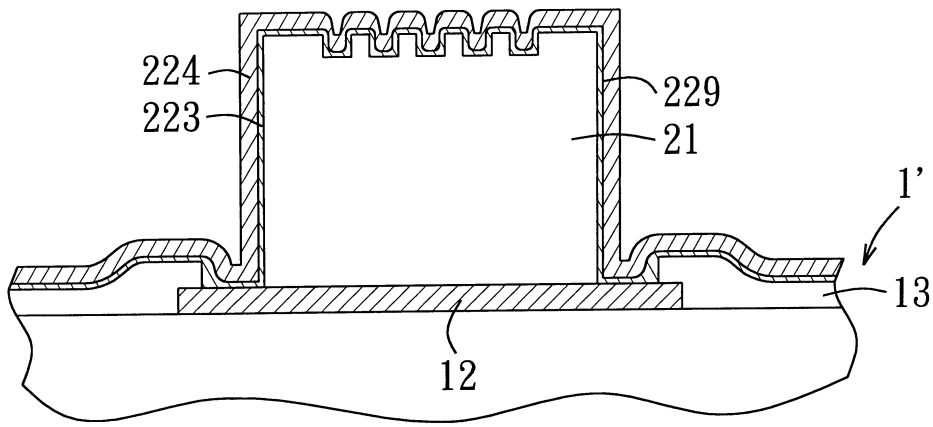


圖 29

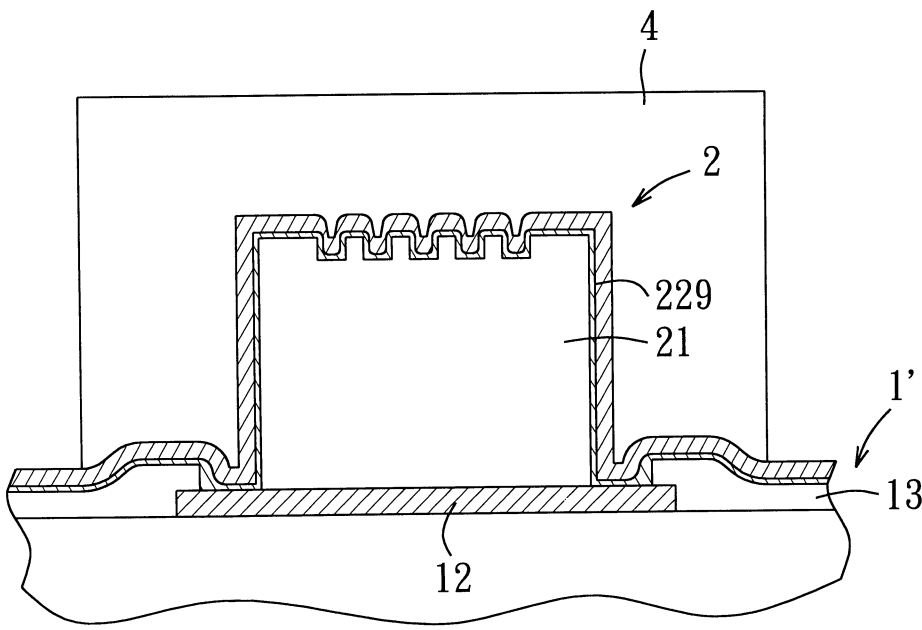


圖 30

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：圖3。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	基板	210	凹槽
11	電路層	211	頂面
12	焊墊	22	表層金屬膜
13	保護層	221	下表面
14	底層金屬膜	222	上表面
2	彈性凸塊	223	內膜層
200	凹陷區	224	外膜層
21	彈性座體		

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：