



(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 I476661 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 03 月 11 日

(21) 申請案號：102110078

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 21 日

(51) Int. Cl. : G06F3/041 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORP. (TW)

新竹市新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：李達漢 LEE, TAK HON (MY) ; 郭文瑞 GUO, WEN REI (TW) ; 鄭詠澤 CHENG, YUNG TSE (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW	201234243A1	US	2011/0210935A1
US	2010/0182267A1	US	2011/0268936A1

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：19 項 圖式數：12 共 35 頁

(54) 名稱

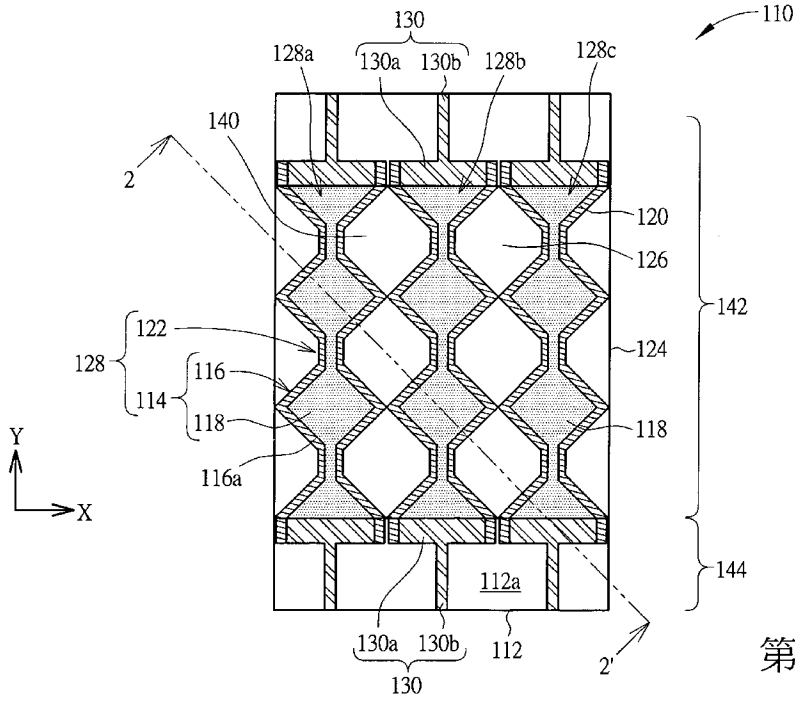
觸控面板之感測元件結構及其製作方法

SENSOR STRUCTURE OF TOUCH PANEL AND FABRICATION METHOD THEREOF

(57) 摘要

本發明提供一種觸控面板之感測元件結構，包括複數條第一感測串列，沿著第一方向分別設置於一第一基板的表面。各第一感測串列包括複數個第一感測單元與複數個第一溝槽，其中該等第一感測單元皆沿著第一方向相鄰並排，且分別包括一第一浮凸結構與設於第一浮凸結構之容置空間內的第一導電材料，而各第一溝槽分別設置於同一感測串列之任二相鄰的第一感測單元之間，以使任二相鄰之第一浮凸結構的容置空間藉由第一溝槽相通，且第一導電材料更設置於第一溝槽中，以使同一第一感測串列之第一感測單元藉由第一溝槽內的第一導電材料而互相電性連接。

A sensor structure of a touch panel includes a plurality of first sensing series arranged on a surface of a first substrate and extending along a first direction respectively. Each of the first sensing series includes a plurality of first sensor cells arranged side by side in a line along the first direction and a plurality of first grooves; wherein each first sensor cell has a first embossment structure and a first conductive material disposed in the containing space of the first embossment structure, and each first groove is disposed between two adjacent first sensor cells of the same first sensing series, such that the containing space of the two adjacent first embossment structures communicates with each other through the first groove therebetween. The first conductive material is further disposed in the first grooves, thus the first sensor cells of the same first sensing series are electrically connected to each other through the first conductive material disposed inside the first grooves.



第1圖

- 110 . . . 感測元件結構
- 112 . . . 第一基板
- 112a . . . 第一基板之第一表面
- 114 . . . 第一感測單元
- 116 . . . 第一浮凸結構
- 116a . . . 容置空間
- 118 . . . 第一導電材料
- 120 . . . 浮凸材料層
- 122 . . . 第一溝槽
- 124 . . . 第一密封層
- 126 . . . 凹穴
- 128、128a、128b、128c . . . 第一感測串列
- 130 . . . 第一導線結構
- 130a . . . 寬導線部分
- 130b . . . 細導線部分
- 140 . . . 第二導電材料
- 142 . . . 信號感測區
- 144 . . . 周邊線路區

發明摘要

※ 申請案號：102110078

※ 申請日：102. 3. 21

※IPC 分類：G06F3/04(2006.01)

【發明名稱】 觸控面板之感測元件結構及其製作方法

SENSOR STRUCTURE OF TOUCH PANEL AND
FABRICATION METHOD THEREOF

【中文】

本發明提供一種觸控面板之感測元件結構，包括複數條第一感測串列，沿著第一方向分別設置於一第一基板的表面。各第一感測串列包括複數個第一感測單元與複數個第一溝槽，其中該等第一感測單元皆沿著第一方向相鄰並排，且分別包括一第一浮凸結構與設於第一浮凸結構之容置空間內的第一導電材料，而各第一溝槽分別設置於同一感測串列之任二相鄰的第一感測單元之間，以使任二相鄰之第一浮凸結構的容置空間藉由第一溝槽相通，且第一導電材料更設置於第一溝槽中，以使同一第一感測串列之第一感測單元藉由第一溝槽內的第一導電材料而互相電性連接。

【英文】

A sensor structure of a touch panel includes a plurality of first sensing series arranged on a surface of a first substrate and extending along a first direction respectively. Each of the first sensing series includes a plurality of first sensor cells arranged side by side in a line along the first direction and a plurality of first grooves; wherein each first sensor cell has a first embossment structure and a first conductive material disposed in the containing space of the first embossment structure, and each first groove is disposed between two adjacent first sensor cells of the same first sensing series, such that the containing space of the two adjacent first embossment structures communicates with each other through the first groove therebetween. The first conductive material is further disposed in the first grooves, thus the first sensor cells of the same first sensing series are electrically connected to each other through the first conductive material disposed inside the first grooves.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

110	感測元件結構	112	第一基板
112a	第一基板之第一表面	114	第一感測單元
116	第一浮凸結構	116a	容置空間
118	第一導電材料	120	浮凸材料層
122	第一溝槽	124	第一密封層
126	凹穴		
128、128a、128b、128c			第一感測串列
130	第一導線結構	130a	寬導線部分
130b	細導線部分	140	第二導電材料
142	信號感測區		
144	周邊線路區		

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

無

發明專利說明書

【發明名稱】 觸控面板之感測元件結構及其製作方法

SENSOR STRUCTURE OF TOUCH PANEL AND
FABRICATION METHOD THEREOF

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種觸控面板之感測元件結構及其製作方法，尤指利用浮凸（embossment）結構與具透明特性之導電材料當作感測單元的一種觸控面板之感測元件結構及其製作方法。

【先前技術】

【0002】 在現今各類型消費性電子產品中，平板電腦、行動電話(mobile phone)與影音播放器等可攜式電子產品已廣泛地使用觸控面板(touch panel)取代傳統的鍵盤，作為人機資料溝通介面，以節省電子產品的體積。

【0003】 習知觸控面板主要係利用透明金屬氧化物材料來製作感測元件，其中，目前最普遍使用的為氧化銻錫等材料。然而，透明金屬氧化物材料的穿透率（transmittance）、面阻值（sheet resistance）及色偏（hue）問題皆受到其膜層厚度的影響，例如，若為了降低面阻值而增加膜層厚度，那麼便會使氧化銻錫的穿透率降低，因此在使用傳統透明金屬氧化物材料當作感測元件的情況下，很難兼顧觸控面板的透明度與電性表現。此外，氧化銻錫為脆性材料，若將其應用在軟性觸控面板中，則會容易發生脆裂（crack）而導致觸控失靈。因此，習知利用透明金屬氧化物材料製作感測元件的作法仍有待進一步的改善。

【發明內容】

【0004】 本發明之目的之一在於提供一種利用浮凸結構與具透明特性之導

電材料製作的感測元件結構，使其應用在觸控面板中能有效改善上述習知因感測元件材料而影響觸控面板透明度與電性表現之問題。

【0005】 為達上述目的，本發明提供一種觸控面板之感測元件結構，該感測元件結構包括複數條第一感測串列，分別沿著第一方向設置於第一基板之第一表面。各第一感測串列包括複數個第一感測單元與複數個第一溝槽，其中該等第一感測單元係沿著第一方向相鄰並排，而各第一感測單元分別包括第一浮凸結構與一種第一導電材料，第一導電材料係容置於第一浮凸結構之容置空間之中。各第一溝槽分別設置於同一第一感測串列之任二相鄰之第一感測單元之間，以使任二相鄰之第一浮凸結構的容置空間藉由各第一溝槽而相通。並且，第一導電材料更設置於第一溝槽中，以使相同的第一感測串列的第一感測單元互相電性連接。

【0006】 為達上述目的，本發明另提供一種觸控面板之感測元件結構之製作方法，包括提供第一基板，其具有相對設置一第一表面，接著於第一表面形成複數個第一浮凸結構與複數個第一溝槽，其中第一浮凸結構呈陣列排列且具有一容置空間，而各第一溝槽係設置於沿著第一方向相鄰排列之第一浮凸結構之間，以連通該等第一浮凸結構。然後於第一浮凸結構之容置空間與第一溝槽中填入第一導電材料。再於第一浮凸結構表面形成密封層，以將第一導電材料密封於容置空間與第一溝槽中。

【0007】 由於本發明利用浮凸結構與導電材料製作觸控面板的感測元件結構，因此可以同時兼顧透明度與電性表現，且浮凸結構與導電材料皆能適應彎曲或軟性的環境，因此本發明的感測元件結構可以應用於軟性觸控面板中，能大幅改善傳統金屬氧化物材料因脆性特性而導致感測元件脆裂之問題。

【圖式簡單說明】

【0008】

第 1 圖為本發明觸控面板之感測元件結構的第一實施例之俯視示意圖。

第 2 圖為第 1 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 2-2' 的剖面示意圖。

第 3 圖為本發明感測元件結構的製程示意圖。

第 4 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第二實施例的俯視示意圖。

第 5 圖為第 4 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 5-5' 的剖面示意圖。

第 6 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第三實施例的俯視示意圖。

第 7A 圖為第 6 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 7-7' 的剖面示意圖。

第 7B 圖為第 7A 圖所示感測元件結構的第一變化實施例的剖面示意圖。

第 7C 圖為第 7A 圖所示感測元件結構的第二變化實施例的剖面示意圖。

第 7D 圖為第 7A 圖所示感測元件結構的第三變化實施例的剖面示意圖。

第 8 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第四實施例的俯視示意圖。

第 9 圖為第 8 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 9-9' 的剖面示意圖。

第 10 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第五實施例的俯視示意圖。

第 11 圖為第 10 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 11-11' 的剖面示意圖。

第 12 圖為為本發明感測單元圖形之變化實施例的示意圖。

【實施方式】

【0009】 請參考第 1 圖與第 2 圖，其中第 1 圖為本發明觸控面板之感測元件結構的第一實施例之俯視示意圖，而第 2 圖為第 1 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 2-2' 的剖面示意圖。在第 1 圖與第 2 圖中，感測元件結構 110 具有單一方向之第一感測串列 128，例如包括複數個第一感測串列 128a、128b、128c，皆沿著第一方向 Y 延伸排列。各第一感測串列 128 分別包括複數個第一感測單元 114，沿著第一方向 Y 相鄰並排成一直行，設置於第一基板 112 的第一表面 112a 上，且各第一感測單元 114 分別包括一第一浮凸結構 116 與一第一導電材料 118。各第一浮凸結構 116 包括一容置空間 116a，而第一導電材料 118 係容置於第一浮凸結構 116 之容置空間 116a 之中。第一感測串列 128 另包括複數個第一溝槽 122，分別設置於同一第一感測串列 128 之任二相鄰之第一感測單元 114 之間，使得任二相鄰之第一浮凸結構 116 之容置空間 116a 可以藉由各第一溝槽 122 而相通；亦即，第一浮凸結構 116 具有半開放的形狀，藉由第一溝槽 122 而彼此串接。第一導電材料 118 更設置於第一溝槽 122 中，因此，在同一第一感測串列 128 中的各第一感測單元 114 中的第一導電材料 118 與第一溝槽 122 內的第一導電材料 118 流動相通，而彼此互相電性連接或電性導通。值得注意的是，在第 1 圖中，雖然僅以三條第一感測串列 128a、128b、128c 且個別具有三個感測單元 114 作代表說明，但實際上一感測元件結構 110 的第一感測串列 128 的數量以及各第一感測串列 128 所包含的第一感測單元 114 與第一溝槽 122 的數量並不以第 1 圖所示者為限。

【0010】 由第 2 圖可知，第一浮凸結構 116 是由浮凸材料層 120 所構成，其中浮凸材料層 120 係設置於第一基板 112 的第一表面 112a 上，其具有平坦部分 120b 與凸起部分 120a，相鄰的凸起部分 120a 會如同杯壁而環繞部分之平坦部分 120b，形成一容置空間 116a，容置空間 116a 僅在與第一溝槽 122

相接處具有開口，使得容置於其內的第一導電材料 118 可以經由第一溝槽 122 而流通於相鄰的第一浮凸結構 116 之中。此外，感測元件結構 110 另包括第一密封層 124 設置在浮凸材料層 120 表面，其覆蓋在各第一浮凸結構 116 與第一溝槽 122 的表面，將容置空間 116a 與第一溝槽 122 內的第一導電材料 118 密封在各第一感測串列 128 中。在本實施例中，第一導電材料 118 可包括任何具透明特性之導電材料的組合，例如為包括具導電性的奈米銀絲 (silver nanowire)、奈米金屬顆粒(nano metal particles)或奈米石墨材料的溶液等，上述具導電性的奈米材料與溶劑之組合在一定比例或條件下，透過人眼視覺會認為第一導電材料 118 具有透明特性或是具有高透光性。藉由散佈在第一導電材料 118 內的奈米銀絲、奈米金屬顆粒或奈米石墨，可以使位於第一感測串列 128 中的整個第一導電材料 118 具有導電性，以讓第一感測串列 128 中的各第一感測單元 114 互相電性連接。舉例而言，本實施例的第一浮凸結構 116 之容置空間 116a 的深度 H 為約 15 至 30 微米，但不以此為限；各第一浮凸結構 116 內之第一導電材料 118 可以完全填充滿容置空間 116a，也可不完全填充滿容置空間 116a，例如第一導電材料 118 在容置空間 116a 內的填充高度可以小於或等於約 1 微米，但不以此為限。

【0011】 本發明觸控面板之感測元件結構 110 另可包括複數個第一導線結構 130，分別位於各第一感測串列 128 之一端或二端都具備，例如第 1 圖繪示出各第一導線結構 130 係分別對應於一條第一感測串列 128 中，且設於第一感測串列 128 之下側或上側，亦即一條第一感測串列 128 的上側與下側分別連接一第一導線結構 130，其中第一導線結構 130 係與所對應之第一感測串列 128 的第一導電材料 118 相接觸以電性連接於該第一感測串列 128。在其他實施例中，一條第一感測串列 128 可僅有一側與一第一導線結構 130 相連接。第一導線結構 130 較佳包含金屬材料或具透明特性的導電材料組合，例如銀，其可以網版印刷方式製作於第一基板 112 的第一表面 112a 上，但不

以此為限，例如也可以利用黃光製程製或油墨印刷（Ink-jet printing）技術來製作第一導線結構 130。為了達到使第一導線結構 130 與其對應之第一感測串列 128 的第一導電材料 118 相接觸，第一導線結構 130 的厚度較佳大於第一浮凸結構 116 的高度，例如可等於或大於第一浮凸結構 116 的高度與第一密封層 124 厚度的總和。再者，在與第一感測串列 128 相接處，第一導線結構 130 可具有一寬導線部分 130a，其寬度約相同於容置空間 116a 的寬度，寬導線部分 130a 係與浮凸材料層 120 的凸起部分 120a 相接並圍繞第一導電材料 118。各第一導線結構 130 另包括一細導線部分 130b，分別與所對應的寬導線部分 130a 相接，細導線部分 130b 可再與外部之其他導線或訊號讀取元件相電性連接，以將第一感測單元 114 所感測之訊號傳送出去。因此，在本發明感測元件結構 110 中，設置有第一感測串列 128 之部分可以視為信號感測區 142，其約略相同於第一密封層 124 所覆蓋之區域，而第一基板 112 沒有被第一密封層 124 所覆蓋的區域可以視為周邊線路區 144，亦即第一導線結構 130 所設置的區域。各第一感測串列 128 所對應的第一導線結構 130 的數量與形狀並不以本實施例為限，例如在其他實施例中，一條第一感測串列 128 可同時對應兩條第一導線結構 130，分別位於該第一感測串列 128 的兩端。

【0012】 請參考第 3 圖，第 3 圖為本發明感測元件結構以捲對捲（roll-to-roll）方式製作的製程示意圖。本發明感測元件結構 110 的製作方式可以捲對捲方式製作。首先如步驟 502，提供第一基板 112，然後以例如塗佈或其他方式在第一基板 112 的第一表面 112a 形成浮凸材料層 120，然後在製程步驟 504 中以軋紋（embossing）加工方式利用軋紋滾軸 132 在浮凸材料層 120 表面軋印出呈陣列排列之第一浮凸結構 116 以及第一溝槽 122（未示於第 3 圖中），接著如製程步驟 506 所示，於第一基板 112 上的第一感測單元 114 的第一浮凸結構 116 以及任二相鄰第一感測單元 114 之間的第一溝槽 122 內填入第一導電材料 118，以形成第一感測串列 128。然後，如步驟 508，以第

一密封層 124 將填入了第一導電材料 118 的第一浮凸結構 116 與第一溝槽 122 密封，便完成了本發明觸控基板之感測元件結構 110 的基本元件之製作。值得注意的是，在填入第一導電材料 118 時，第一導電材料 118 可能因含有溶劑而為流體狀態，可以在密封之前或之後對第一導電材料 118 進行烘烤而將溶劑蒸發或固化，例如加熱或以紫外光照射第一導電材料 118，使第一導電材料 118 固化。在不同實施例中，第一導電材料 118 本身也可以為透明流體，在填入第一浮凸結構 116 之後不對其進行蒸發或固化製程，讓第一導電材料 118 以流體狀態存在於浮凸結構 116 內。之後，依據所需的觸控面板大小，可以利用切割等方式將整面的第一基板 112 切割成複數片以形成複數個感測元件結構 110。此外，第一導線結構 130 可以在切割第一基板 112 之前或之後形成於第一基板 112 的表面，以與對應之第一感測串列 128 相接。

【0013】 請再同時參閱第 1 圖與第 2 圖，在製程步驟 504 中，當利用軋紋滾軸 132 在浮凸材料層 120 表面軋印出第一浮凸結構 116 與第一溝槽 122 時，會同時在相鄰第一感測串列 128 之間的第一基板 112 上形成複數個封閉凹穴 126，其係由封閉的凸起部分 120a 與平坦部分 120b 所構成，在本實施例中，凹穴 126 內不需另外填入其他材料，但在製程步驟 508 的密封製程中，第一密封層 124 會同時密封住凹穴 126。需注意的是，本發明感測元件結構 110 在第一感測串列 128 之間的設計並不以上述為限，舉例而言，在一其他實施例中，凹穴 126 內也可以注入導電材料，例如在製程步驟 506 中將第二導電材料 140 注入凹穴 126 中，其中第一導電材料 118 與第二導電材料 140 可為相同或不相同之材料。然後在製程步驟 508 中同時密封凹穴 126 與容置空間 116a 之第一導電材料 118 與第二導電材料 140。在另一其他實施例中，凹穴 126 內可以注入透明不導電流體或其他材料再加以密封，以平衡凸起部分 120a 兩側的壓力。在又另一實施例中，可以利用具有不同於第一實施例之軋紋的軋紋滾軸 132 在浮凸材料層 120 表面軋印出僅具有第一浮凸結構 116 與第一

溝槽 122 但沒有凹穴 126 的圖案，亦即在相鄰的第一感測串列 128 之間的浮凸材料層 120 皆為凸起部分 120a。

【0014】 本發明之觸控面板之感測元件結構並不以上述實施例為限。下文將依序介紹本發明之其它較佳實施例之觸控面板之感測元件結構及其製作方法，且為了便於比較各實施例之相異處並簡化說明，在下文之各實施例中使用相同的符號標注相同的元件，且主要針對各實施例之相異處進行說明，而不再對重覆部分進行贅述。

【0015】 請參考第 4 圖與第 5 圖，第 4 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第二實施例的俯視示意圖，而第 5 圖為第 4 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 5-5' 的剖面示意圖。若以第 1 圖與第 2 圖所示的本發明感測元件結構 110 當作感測元件結構之基本單元，那麼在本實施例中，本發明觸控面板之感測元件結構 600 可以包含兩個感測元件結構 110 之基本單元，並且互相以不同方向交疊而構成分別呈 Y 方向與 X 方向延伸的感測串列。為便於區別，以下實施例將包含了沿著第一方向 Y 延伸排列的感測元件結構之基本單元以標號 100 表示，而包含沿著第二方向 X 延伸排列的感測元件結構之基本單元則以標號 200 表示，其中不再贅述感測元件結構基本單元 100 與第一實施例相同之部分。在本實施例中，感測元件結構基本單元 100 設置於第一基板 112' 的第一表面 112a' 上，而感測元件結構基本單元 200 的結構類似於感測元件結構基本單元 100，係設置於第一基板 112' 的第二表面 112b' 上，其中第一表面 112a' 與第二表面 112b' 係平行相對設置。

【0016】 感測元件結構基本單元 200 包括複數條沿著第二方向 X 延伸且彼此平行排列之第二感測串列 228，其中第二方向 X 係與第一方向 Y 相交，例如兩者為互相垂直。第 4 圖以三條第二感測串列 228a、228b、228c 做為代表。

各第二感測串列 228 包括複數個第二感測單元 214，彼此互相電性連接且沿著第二方向 X 相鄰並排成一直行。各第二感測單元 214 分別包括一第二浮凸結構 216 與第二導電材料 218，其中第二浮凸結構 216 係由浮凸材料層 220 所構成，而第二導電材料 218 係設置於第二浮凸結構 216 之容置空間 216a 之內。各第二感測串列 228 另包括複數個第二溝槽 222，設置於同一第二感測串列 228 的相鄰第二感測單元 214 之間，以使第二浮凸結構 216 之容置空間 216a 相通。由第 4 圖與第 5 圖可知，第一感測單元 114 與第二感測單元 214 在垂直於第一基板 112' 之第一表面 112a' 的方向上係互相錯位而不重疊的，但第一溝槽 122 與第二溝槽 222 則是在垂直於第一表面 112a' 的方向部分重疊。

【0017】 感測元件結構基本單元 200 另包括第二密封層 224 覆蓋於第二浮凸結構 216 表面，以將第二導電材料 218 密封於容置空間 216a 與第二溝槽 222 中。再者，感測元件結構基本單元 200 另可包括複數個第二導線結構 230，分別設於各第二感測串列 228 之一端，與所對應之第二感測串列 228 的第二導電材料 218 相接觸以電性連接於該第二感測串列 228。此外，第二感測串列 228 之間的凹穴 226 可以不填入任何材料，也可以填入透明非導電材料或第二導電材料 218，或者在製作第二浮凸結構 216 時，使第二感測串列 228 之間不形成任何凹穴 226。

【0018】 由於本實施例之感測元件結構 600 包含互相垂直相交的第一感測串列 128 與第二感測串列 228 以及對應之第一導線結構 130 與第二導線結構 230，因此本發明感測元件結構 600 亦可視為能提供完整觸控功能的觸控面板，其中，包含第一感測串列 128 與第二感測串列 228 的部分係當作信號感測區 610，而設置第一導線結構 130 與第二導線結構 230 之部分係當作周邊線路區 612。藉由 Y 與 X 方向的第一感測串列 128 與第二感測串列 228 可以計算出使用者的觸控位置。在不同實施例中，第一感測串列 128 之兩側分別

對應連接二條第一導線結構 130，以及第二感測串列 228 之兩側亦可分別對應連接二條第二導線結構 230，例如第 1 圖所示，但不以此為限。由上述可知，本實施例感測元件結構 600 係利用在第一基板 112 之相反表面分別製作走向相垂直之感測元件結構基本單元 100、200，以提供 X 方向與 Y 方向之感測功能。類似於前一實施例，感測元件結構 600 可利用捲對捲方式製作，例如先以第 3 圖的製程流程在第一基板 112' 的第一表面 112a' 製作感測元件結構基本單元 100，之後再以類似流程在第一基板 112' 的第二表面 112b' 製作感測元件結構基本單元 200，然後再依需要切割第一基板 112' 成所需要的尺寸。

【0019】 請參考第 6 圖與第 7A 圖，第 6 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第三實施例的俯視示意圖，而第 7A 圖為第 6 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 7-7' 的剖面示意圖。本實施例感測元件結構 700 與前一實施例不同處在於感測元件結構基本單元 100 與感測元件結構基本單元 200 係分別製作於不同之基板上，例如先將感測元件結構基本單元 100 製作於第一基板 112 之第一表面 112a 上，將感測元件結構基本單元 200 製作於第二基板 212 的第一表面 212a 上，然後再利用一黏著層 136 將第二基板 212 固定於第一基板 112 相反於第一表面 112a 之第二表面 112b 上，其中第一感測串列 128 與第二感測串列 228 分別沿著垂直相交的第一方向 Y 與第二方向 X 延伸排列，而黏著層 136 為透明材質可包含固態或液態光學膠(optical clear adhesive, OCA)等透明材料。藉此，便完成了本發明第三實施例之感測元件結構 700 所構成的觸控面板。

【0020】 值得注意的是，雖然本實施例中的第二感測串列 228 係設置於第二基板 212 相反於第一基板 112 的第一表面 212a 上，但感測元件結構基本單元 100、第一基板 112 和黏著層 136 的相對位置以及感測元件結構基本單元 200、第二基板 212 和黏著層 136 的相對位置並不限於第 7 圖所示者，例如在

固定感測元件結構基本單元 100、200 時，可以使感測元件結構基本單元 200 或 100 上下顛倒，例如使第二感測串列 228 位於第二基板 212 與黏著層 136 之間，或是使第一感測串列 128 位於第一基板 112 與黏著層 136 之間。請參考第 7B 圖、第 7C 圖以及第 7D 圖，第 7B 圖至第 7D 圖分別為第 7A 圖所示感測元件結構的第一變化實施例、第二變化實施例及第三變化實施例的結構示意圖。如第 7B 圖所示，此第一變化實施例與第 7A 圖所示本發明第三實施例之不同處在於其感測元件結構基本單元 200 係上下顛倒設置，亦即使第二感測串列 228 的第二浮凸結構 216 和第二導電材料 218 設置於第二基板 212 與黏著層 136 之間；第 7C 圖所示之第二變化實施例與第 7A 圖之差異在於感測元件結構基本單元 100 係上下顛倒設置，亦即使第一浮凸結構 116 和第一導電材料 118 設置於第一基板 112 與黏著層 136 之間；而第 7D 圖所示之第三變化實施例與第 7A 圖之差異在於感測元件結構基本單元 100 和 200 皆為上下顛倒設置。

【0021】 請參考第 8 圖與第 9 圖，第 8 圖為包含本發明觸控面板之感測元件結構之第四實施例的俯視示意圖，第 9 圖為第 8 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 9-9' 的剖面示意圖。本實施例感測元件結構 800 與第三實施例的不同處在於用透明材質的保護層 138 取代第 7 圖中的第二基板 212 與黏著層 136。因此，其製程可包括在將感測元件結構基本單元 100 製作於第一基板 112 的第一表面 112a 後，先於第一密封層 124 表面形成平坦的保護層 138，完整覆蓋感測元件結構基本單元 100 的表面與側邊，然後再將感測元件結構基本單元 200 以例如捲對捲方式製作在保護層 138 相反於感測元件結構基本單元 100 的表面上。因此，本實施例之第一感測串列 128 與第二感測串列 228 係由下而上依序設置於第一基板 112 之第一表面 112a 之上。

【0022】 請參考第 10 圖與第 11 圖，第 10 圖為包含本發明觸控面板之感測

元件結構之第五實施例的俯視示意圖，第 11 圖為第 10 圖所示觸控面板之感測元件結構沿著切線 11-11' 的剖面示意圖。本發明第五實施例之感測元件結構 900 的第一感測單元 114、第一溝槽 122 及第二感測單元 214 皆直接製作於第一基板 112 的第一表面 112a 上，且第一感測單元 114 與第二感測單元 214 係彼此錯位並排呈矩陣排列。浮凸材料層 120 同時構成了第一浮凸結構 116、第一溝槽 122 和第二浮凸結構 216，因此第一感測串列 128a、128b、128c 具有類似於第 1 圖之結構，但相鄰第二浮凸結構 216 之間沒有設置第二溝槽，因此各第二感測單元 214 的第二導電材料 218 係被密封在各第二浮凸結構 216 內。與前述實施例相較，本實施例之感測元件結構 900 另包括複數個導電橋接元件 240，分別設於同一第二感測串列 228 的任二相鄰之第二感測單元 214 之間，導電橋接元件 240 係藉由第一密封層 124 的貫穿孔 242 而與第二感測單元 214 的第二導電材料 118 相接觸，用來電性連接相鄰之第二感測單元 214，以使同一第二感測串列 228 之第二感測單元 214 彼此相電性連接。據此，各第二感測串列 228 係由複數個第二感測單元 214 與複數個導電橋接元件 240 所構成，第 10 圖以三條第二感測串列 228a、228b、228c 示意。值得注意的是，雖然第二感測串列 228 係與第一感測串列 128 交錯設置於第一基板 112 的第一表面 112a 上，但由於導電橋接元件 240 係跨設於第一溝槽 122 上方，因此不會與第一感測串列 128 相電性連接。導電橋接元件 240 的製作方式舉例為在形成第一密封層 124 之後，進行一雷射穿孔或蝕刻製程以在第一密封層 124 中形成複數個貫穿孔 242，然後進行一網版印刷製程，於貫穿孔 242 與第一密封層 124 表面形成導電橋接元件 240。此外，本實施例感測元件結構 900 另可包括保護層 138 設置於第一密封層 124 與導電橋接元件 240 表面，覆蓋第二感測串列 228 與第一感測串列 128，以提供保護。

【0023】 值得注意的是，本發明各浮凸結構並不限於前述實施例所揭露之菱形形狀，為了增加側向電容的敏感度以提高觸控面板效能，可以增加各感

測單元的側向投射面積，例如使各感測單元之圖形複雜化以增加其周長，進而增加側向電容的投射面積。請參考第 12 圖，第 12 圖顯示了感測單元圖形之變化實施例的示意圖。與第 1 圖相較，第 12 圖所示變化實施例之各第一浮凸結構 116 具有類似雪花之圖形，因形狀彎曲而大幅增加了第一感測單元 114 的側向投射面積。

【0024】 綜上所述，本發明觸控面板之感測元件結構中的感測串列主要係使用包含如奈米銀絲、奈米金屬顆粒或奈米石墨材料等具透明特性的導電材料當作電性元件，並利用浮凸結構與密封層來定義出各感測串列的形狀與位置。由於上述導電材料具有良好的穿透率與低色偏特性，也可以提供良好的電性效果，因此可以兼顧高穿透率、低面阻值與低色偏要求，且含有奈米銀絲、奈米金屬顆粒或奈米石墨材料等具透明特性的導電材料的成本也較傳統金屬氧化物材料更低廉，因此本發明可以降低觸控面板的製作成本。再者，因為浮凸結構的設計可應用於軟性顯示面板中，因此本發明結構也可以應用於軟性觸控面板中，有效避免習知因氧化銻錫脆性高而造成脆裂之問題。此外，本發明結構可利用捲對捲方式製作，可以依需要設計調整浮凸結構的形狀與密度，且能大量連續生產感測串列，避免使用傳統結構中的黃光製程，因而能夠有效提生產能和降低成本。另一方面，周邊線路區的導線結構也可以網版印刷製程製作，其具有高彈性調整及客製能力，例如可以在各感測串列之兩側或一側分別設置導線結構，同樣為本發明的優勢之一。

【0025】 以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【符號說明】

【0026】

100	感測元件結構基本單元	110	感測元件結構
-----	------------	-----	--------

112、112'、112''、112'''	第一基板
112a、112a'、112a''、112a'''	第一基板之第一表面
112b、112b'	第一基板之第二表面
114 第一感測單元	116 第一浮凸結構
116a 容置空間	118 第一導電材料
120 浮凸材料層	120a 凸起部分
120b 平坦部分	122 第一溝槽
124 第一密封層	126 凹穴
128、128a、128b、128c	第一感測串列
130 第一導線結構	130a 寬導線部分
130b 細導線部分	132 軋紋滾軸
136 黏著層	138 保護層
140、218 第二導電材料	142 信號感測區
144 周邊線路區	200 感測元件結構基本單元
212 第二基板	212a 第二基板之第一表面
214 第二感測單元	216 第二浮凸結構
216a 容置空間	220 浮凸材料層
222 第二溝槽	224 第二密封層
226 凹穴	
228、228a、228b、228c	第二感測串列
230 第二導線結構	240 導電橋接元件
242 貫穿孔	
600、700、800、900	感測元件結構/觸控面板
610 信號感測區	612 周邊線路區
H 浮凸結構深度	Y 第一方向
X 第二方向	

申請專利範圍

104年1月5日修正替換頁(本)

1. 一種觸控面板之感測元件結構，包括：

複數條第一感測串列，分別沿著一第一方向設置於一第一基板之一第一表面，各該第一感測串列包括：

複數個第一感測單元沿著該第一方向相鄰並排，其中各該第一感測單元分別包括：

- 一第一浮凸 (embossment) 結構，具有一容置空間；以及
- 一第一導電材料，容置於該第一浮凸結構之該容置空間中；

複數個第一溝槽，分別設置於同一該第一感測串列之任二相鄰之該等第一感測單元之間，以使任二相鄰之該等第一浮凸結構之該等容置空間藉由各該第一溝槽而相通，且該第一導電材料更設置於該等第一溝槽中，以使該等第一感測單元互相電性連接；

複數條第二感測串列，分別沿著一第二方向設置，其中該第二方向與該第一方向相交，各該第二感測串列包括互相電性連接之複數個第二感測單元，沿著該第二方向相鄰並排，其中各該第二感測單元分別包括：

- 一第二浮凸結構，具有一容置空間；以及
- 一第二導電材料，容置於該第二浮凸結構之該容置空間中；以及

複數個第二導線結構，分別位於各該第二感測串列之一端，與該第二感測串列中之該第二導電材料相接觸以電性連接該第二感測串列。

2. 如請求項 1 所述之感測元件結構，另包括一第一密封層，覆蓋於該等第一浮凸結構之表面。

3. 如請求項 1 所述之感測元件結構，其中該第一導電材料包括奈米銀絲 (silver nanowire)、奈米金屬顆粒(nano metal particles)或奈米石墨材料。

4. 如請求項 1 所述之感測元件結構，其另包括複數個第一導線結構，分別位於各該第一感測串列之一端，與該第一感測串列之該第一導電材料相接觸以電性連接該第一感測串列。
5. 如請求項 1 所述之感測元件結構，其中各該第二感測串列另包括複數個第二溝槽，設於同一該第二感測串列之任二相鄰之該等第二浮凸結構之間，以使該等第二浮凸結構之該等容置空間相通，且該等第二溝槽中另容置有該第二導電材料。
6. 如請求項 5 所述之感測元件結構，其中該等第二感測串列係設置於該第一基板之一第二表面，其中該第一基板之該第二表面與該第一表面係相對設置。
7. 如請求項 5 所述之感測元件結構，更包括：
 - 一第二基板，設置於該第一基板相反於該第一表面之一第二表面，且該等第二感測串列係設置於該第二基板上；以及
 - 一黏著層，設置於該第一基板與該第二基板之間。
8. 如請求項 5 所述之感測元件結構，其中該等第一感測串列與該等第二感測串列係由下而上依序設置於該第一基板之該第一表面之上。
9. 如請求項 8 所述之感測元件結構，另包括一保護層設置於該等第一感測串列之上，且該等第二感測串列係設置在該保護層之表面上。
10. 如請求項 1 所述之感測元件結構，更包括複數個導電橋接元件，設於同一該第二感測串列之任二相鄰之該等第二感測單元之間，用來電性連接相鄰之該等第二感測單元，以使同一該第二感測串列之該等第二感測單元彼此電

性連接，其中各該導電橋接元件與該等第一感測串列不連接。

11. 如請求項 10 所述之感測元件結構，其中該等第二感測串列係與該等第一感測串列交錯設置於該第一基板之該第一表面上。

12. 如請求項 11 所述之感測元件結構，更包括一保護層，覆蓋於該等第二感測串列與該等第一感測串列之上。

13. 如請求項 1 所述之感測元件結構，更包括一第二密封層，覆蓋於該等第二感測串列之表面。

14. 一種觸控面板之感測元件結構之製作方法，包括：

提供一第一基板，具有一第一表面；

於該第一表面形成複數個第一浮凸結構與複數個第一溝槽，其中該等第一浮凸結構係呈陣列排列且分別具有一容置空間，而各該第一溝槽係設置於沿著一第一方向相鄰排列之該等第一浮凸結構之間，以連通該等第一浮凸結構；

於該等第一浮凸結構之該等容置空間與該等第一溝槽中填入一第一導電材料；

於該等第一浮凸結構表面形成一密封層，以將該第一導電材料密封於該等容置空間與該等第一溝槽中；

於該第一表面形成複數個第二浮凸結構，其中該等第二浮凸結構係呈陣列排列且分別具有一容置空間；

於該等第二浮凸結構之該等容置空間填入一第二導電材料；

於該密封層形成複數個貫穿孔；以及

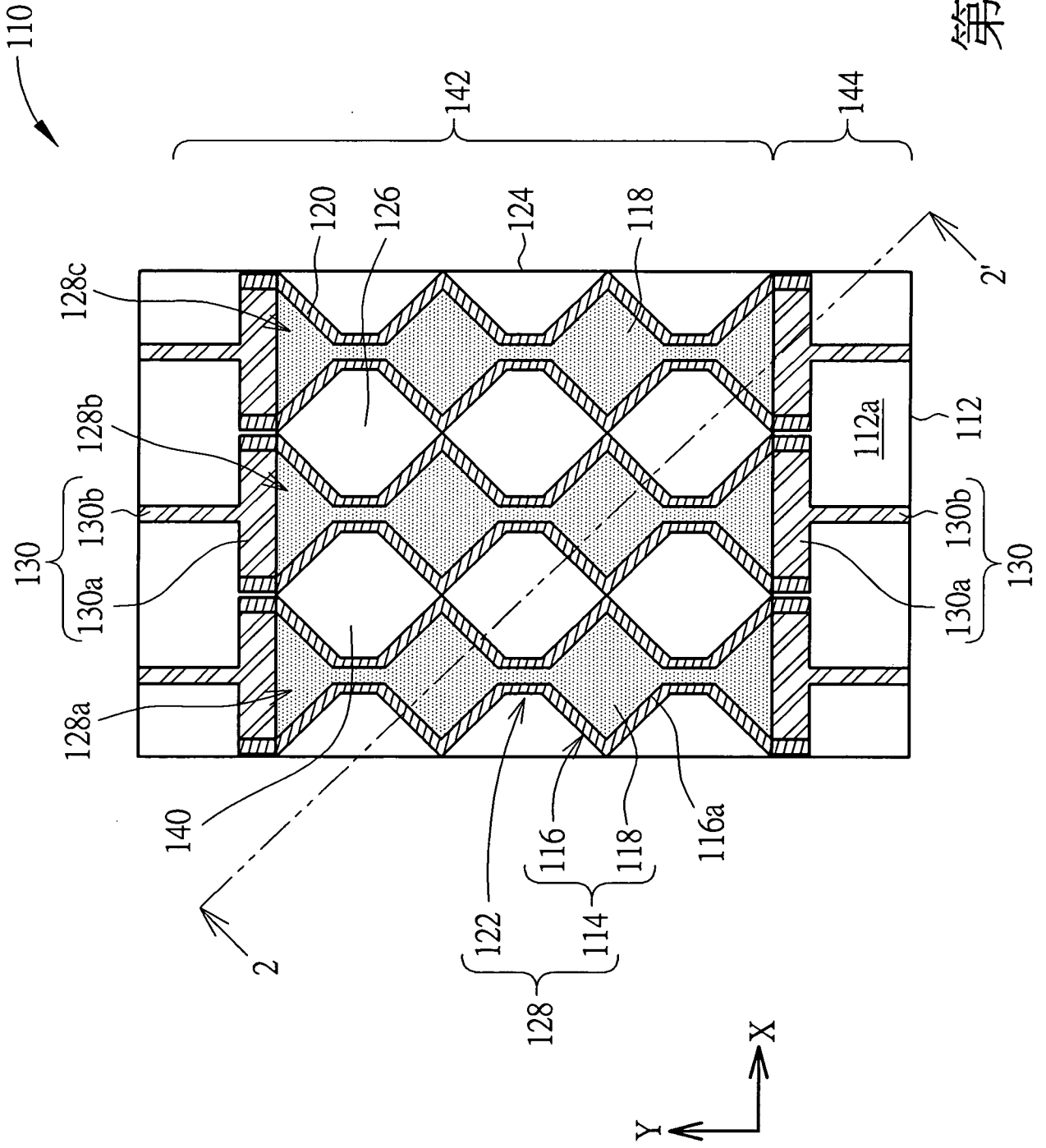
進行一網版印刷製程，以於該密封層上形成複數個橋接元件，其中各橋接

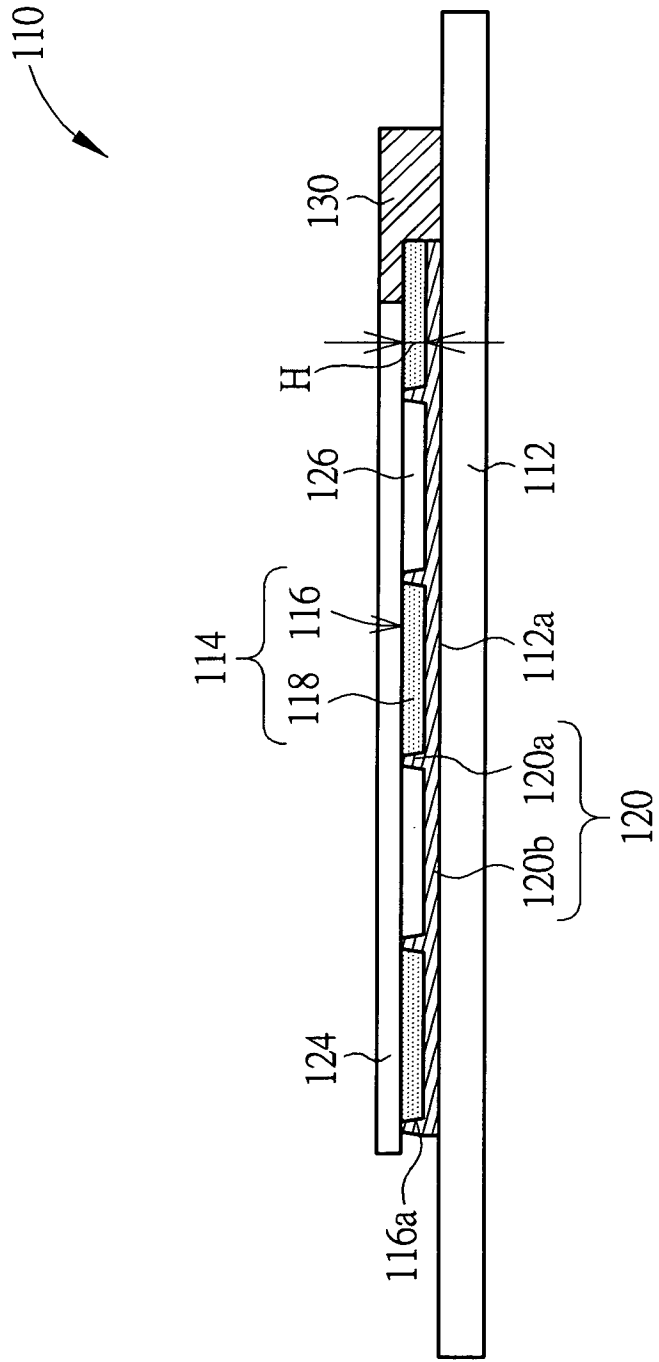
元件設置於沿著一第二方向相鄰排列之該等第二浮凸結構之間，且分別藉由該等貫穿孔而與該等第二浮凸結構中之該第二導電材料電性相接，其中該第二方向與該第一方向相交。

15. 如請求項 14 所述之感測元件結構之製作方法，其中形成該等第一浮凸結構、填入該第一導電材料以及密封該第一導電材料之步驟係利用一捲對捲 (roll-to-roll) 製程所完成。
16. 如請求項 14 所述之感測元件結構之製作方法，更包括在該第一基板之該第一表面上形成複數個第一導線結構，以分別電性連接該等第一浮凸結構之其中一者內之該第一導電材料。
17. 如請求項 16 所述之感測元件結構之製作方法，其中形成該等第一導線結構之方式包括進行一網版印刷製程。
18. 如請求項 14 所述之感測元件結構之製作方法，其中該第一導電材料包括奈米銀絲、奈米金屬顆粒或奈米石墨材料。
19. 如請求項 14 所述之感測元件結構之製作方法，其中於該等第一浮凸結構之該等容置空間與該等第一溝槽中填入該第一導電材料之步驟包括：
於該等第一浮凸結構之該等容置空間與該等第一溝槽中填入流體狀態之該第一導電材料；以及
對流體狀態之該第一導電材料進行一固化製程。

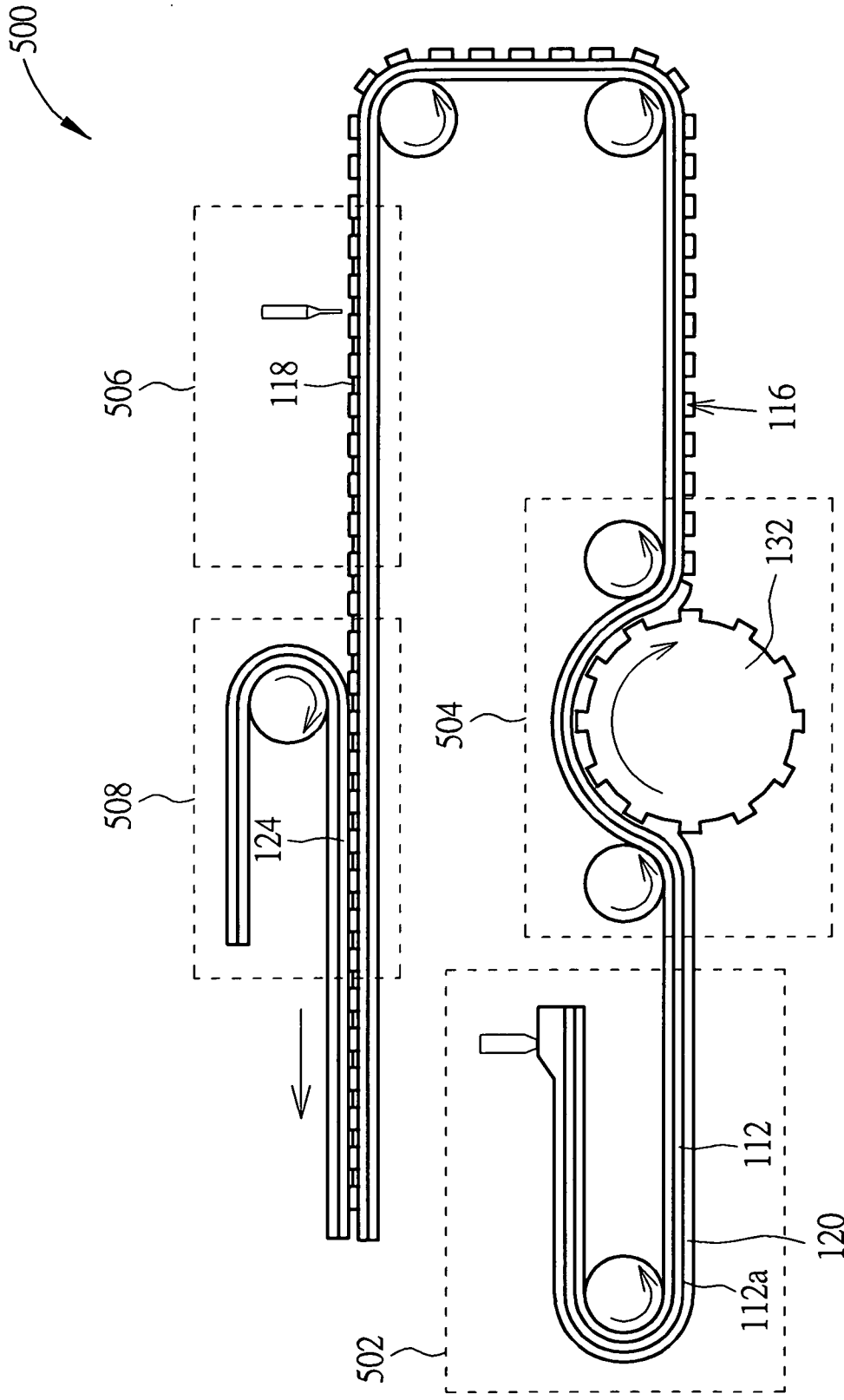
圖式

第1圖

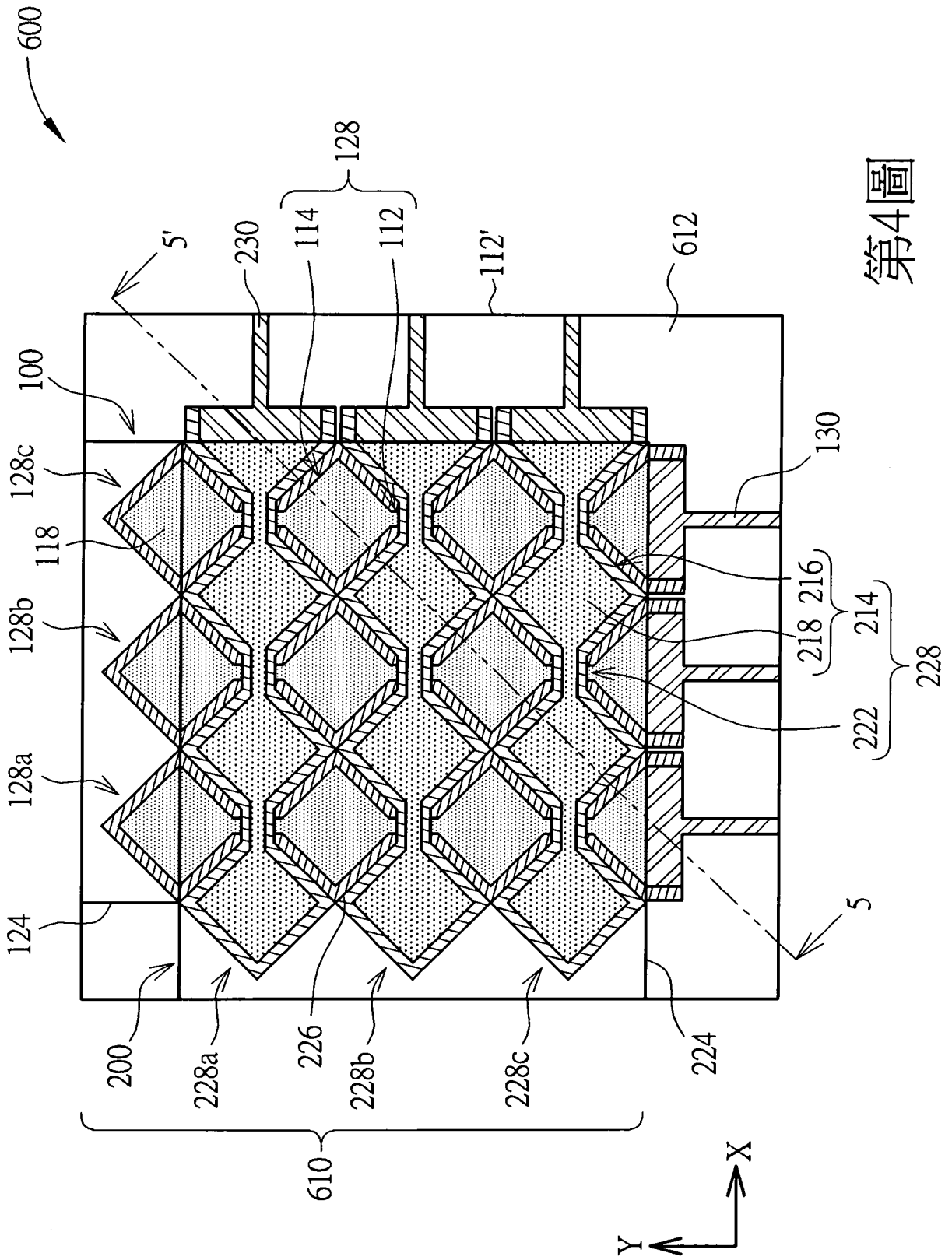




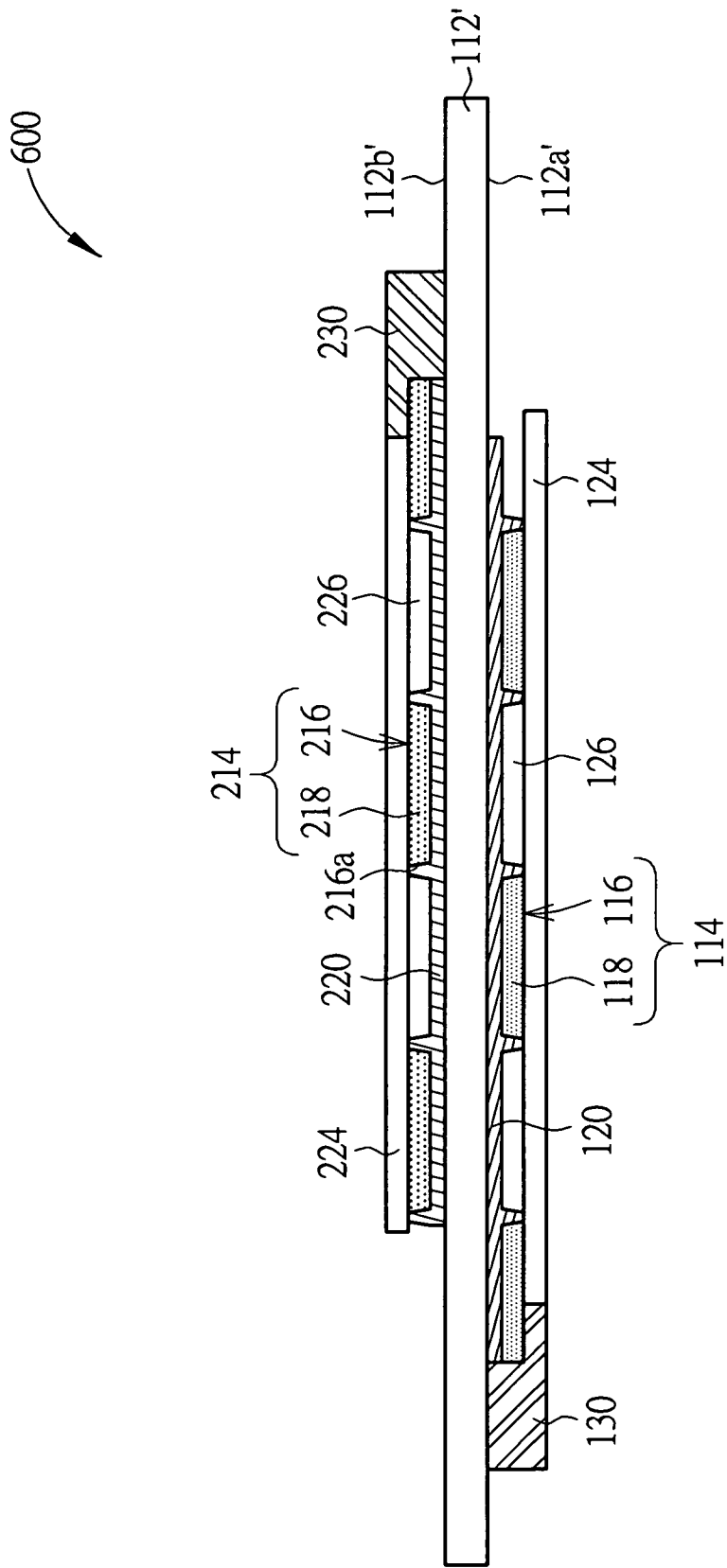
第2圖



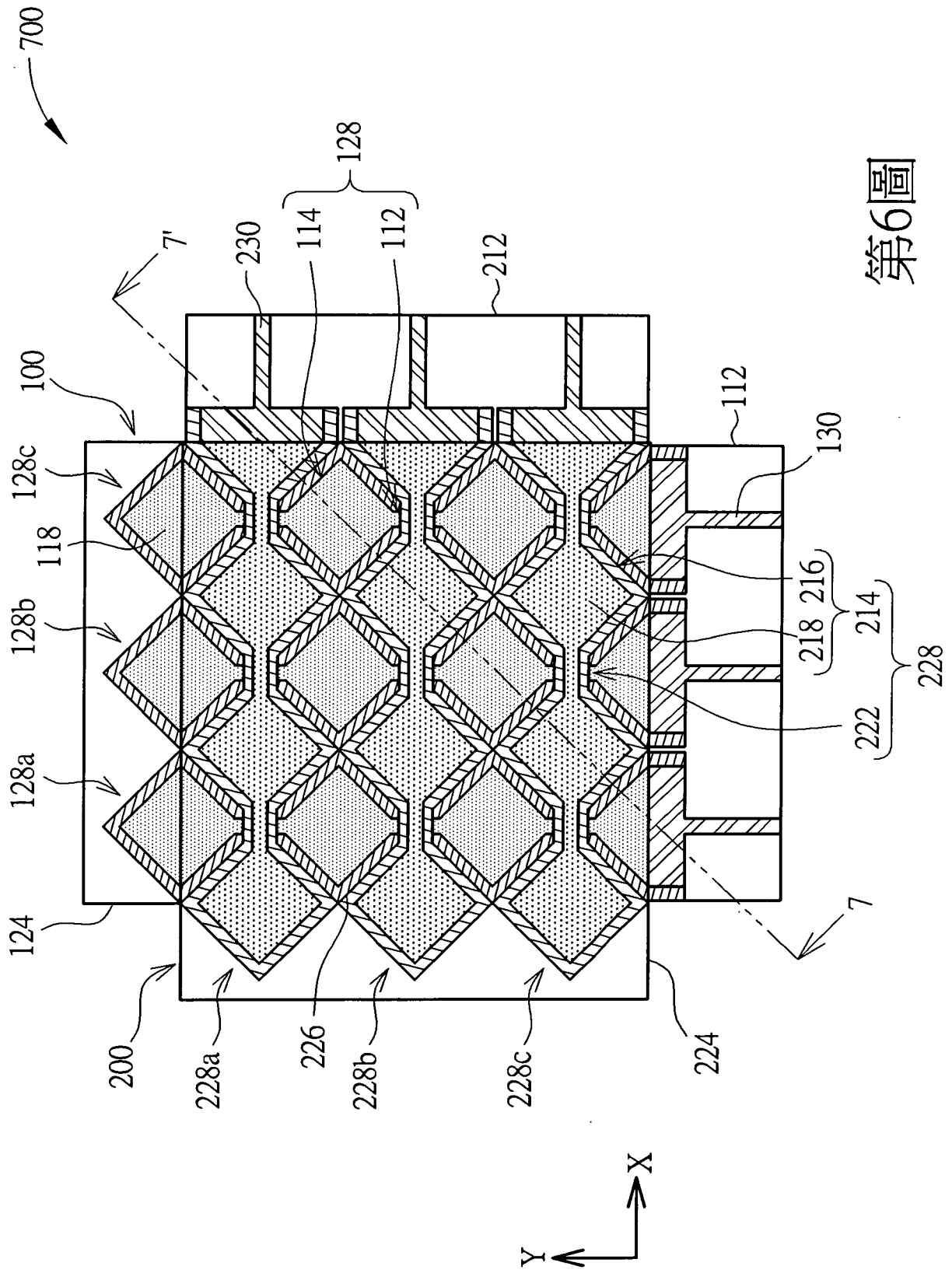
第3圖



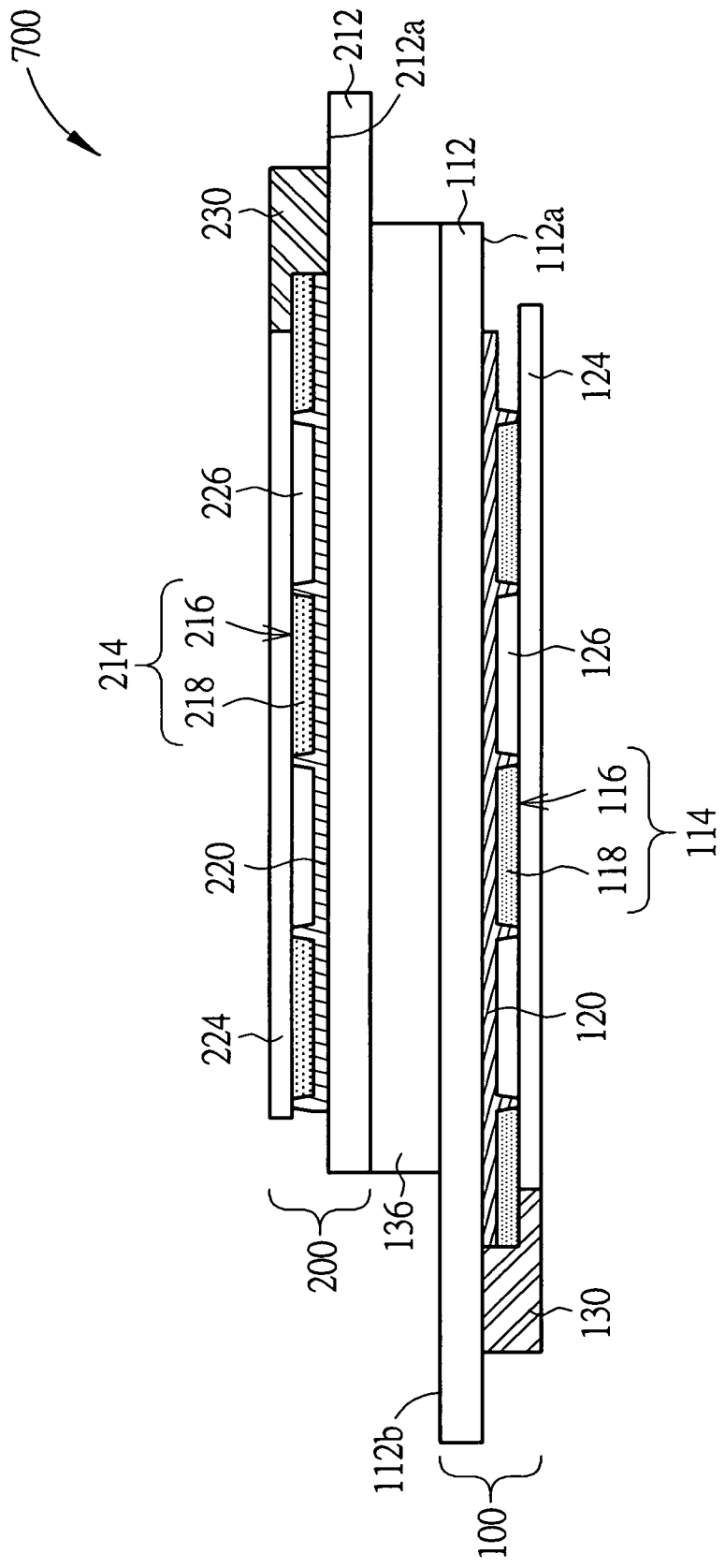
第4圖



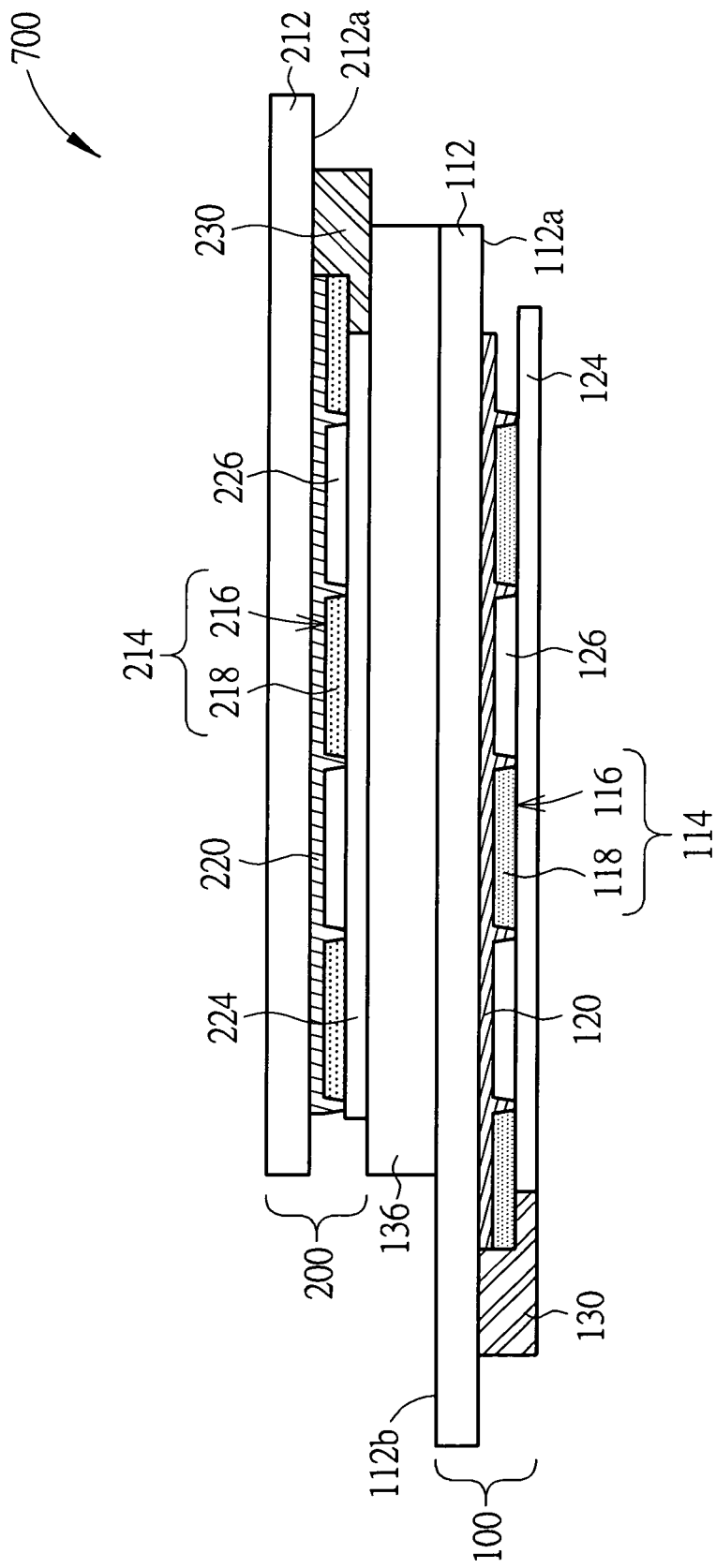
第5圖



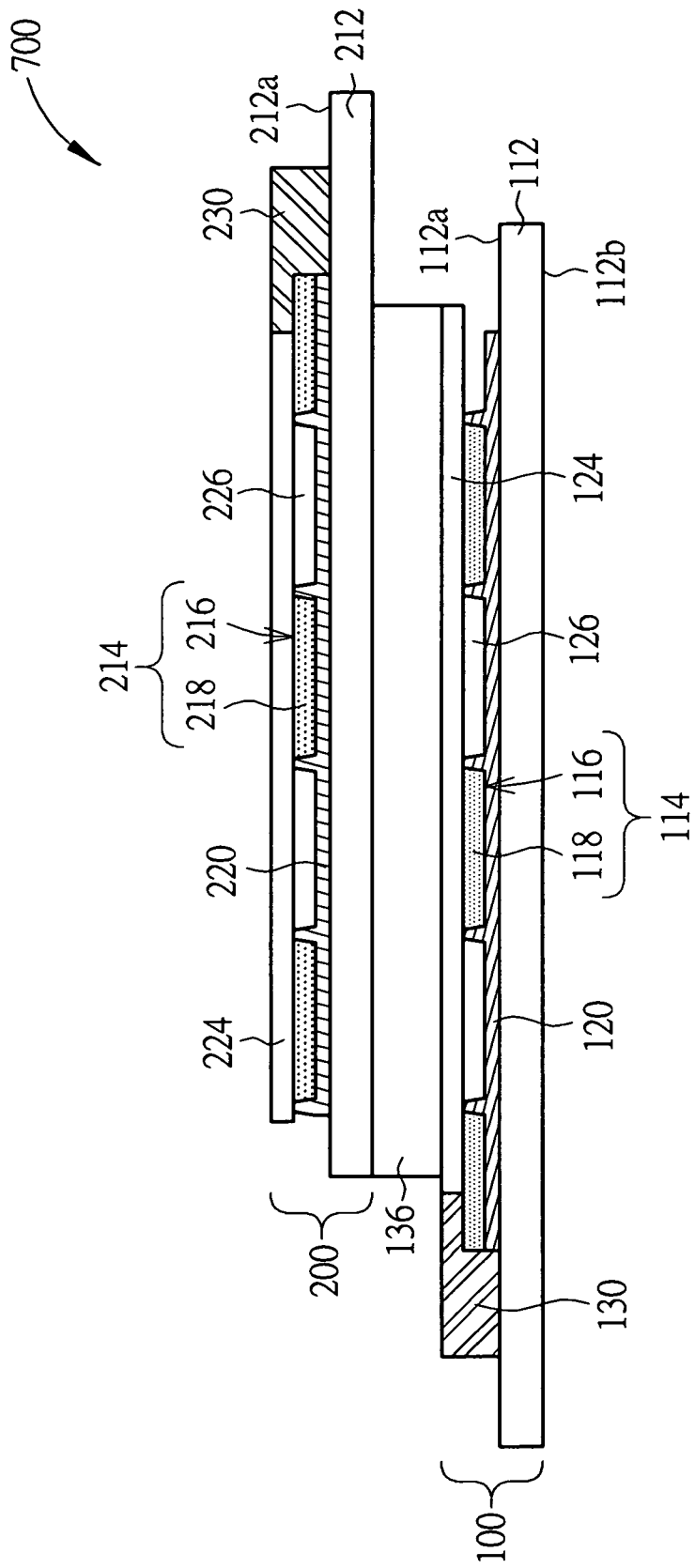
第6圖



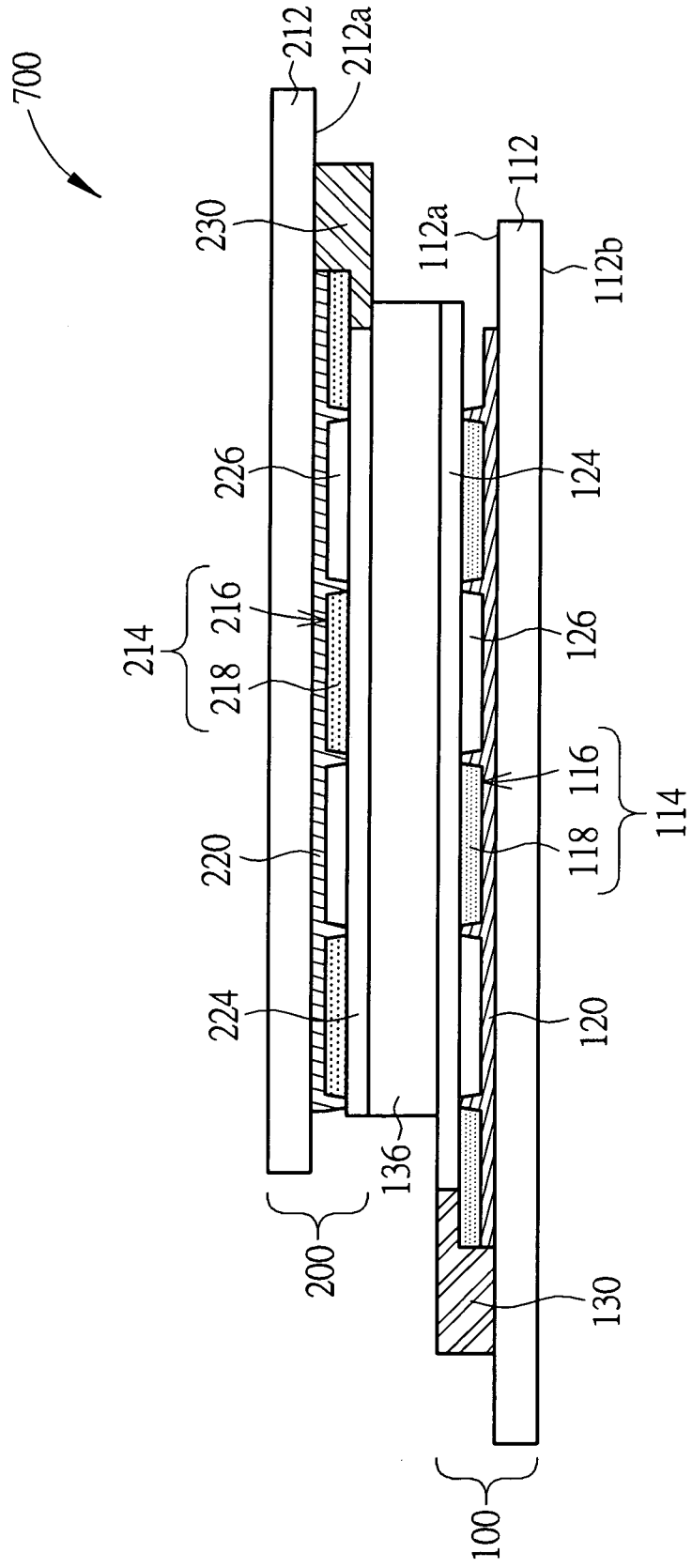
第7A圖



第7B圖

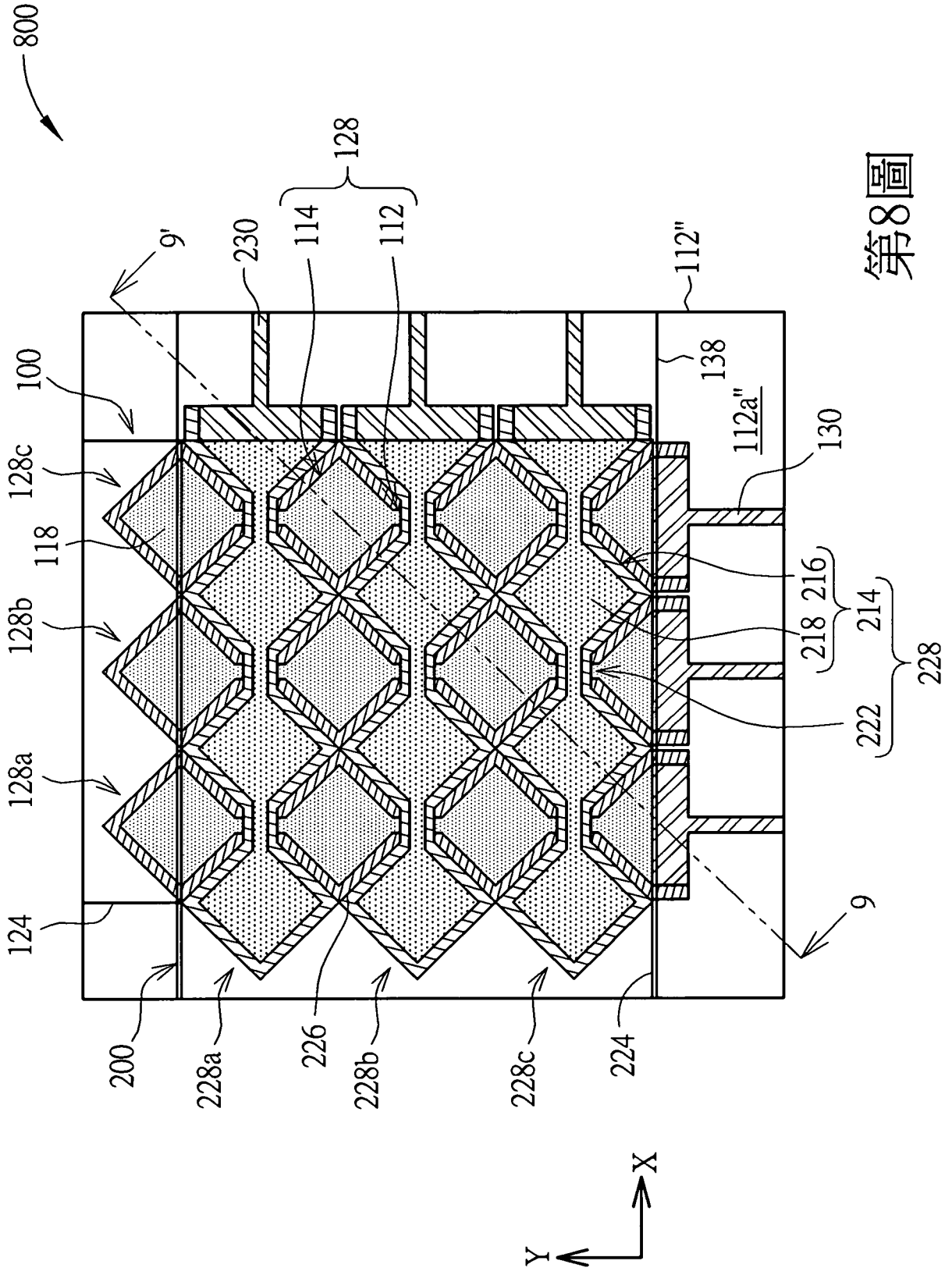


第7C圖

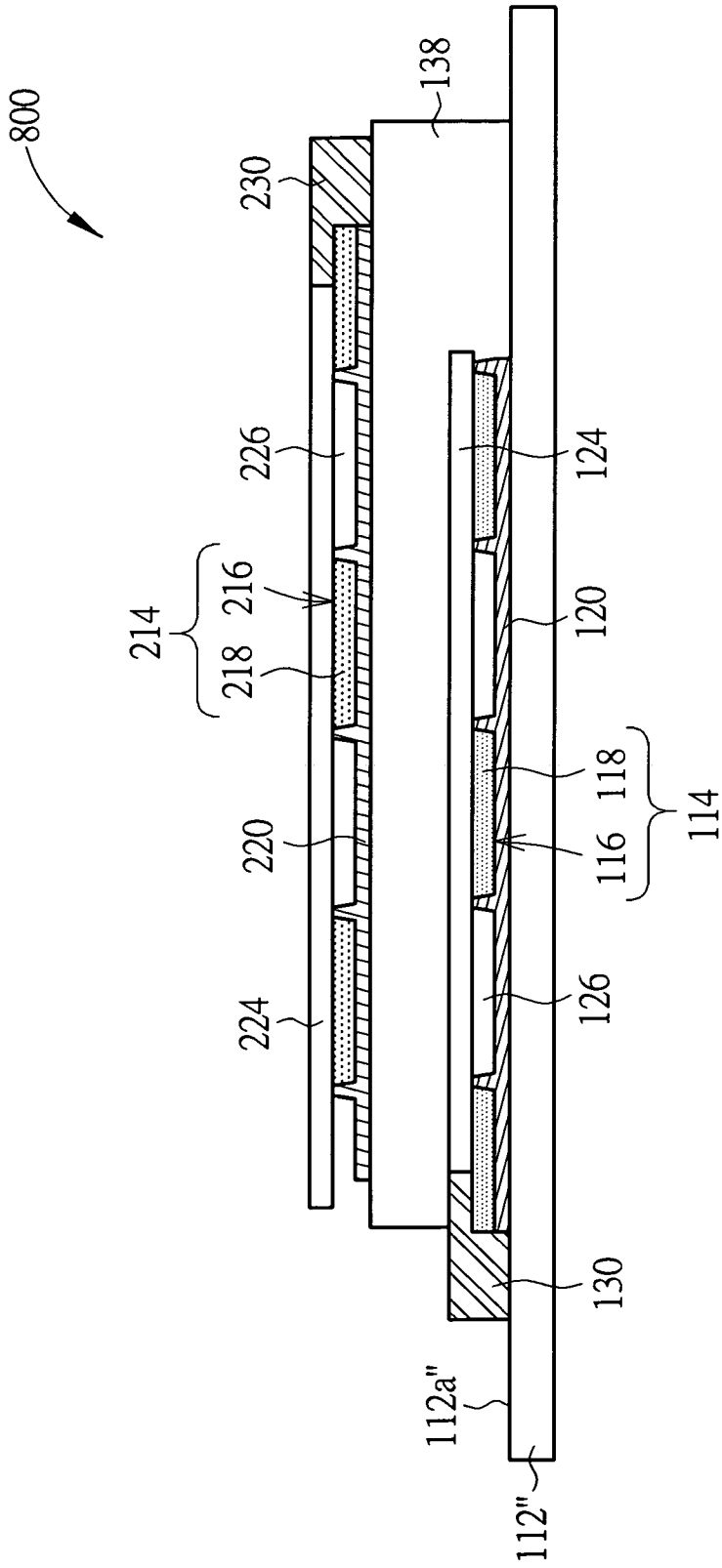


第7D圖

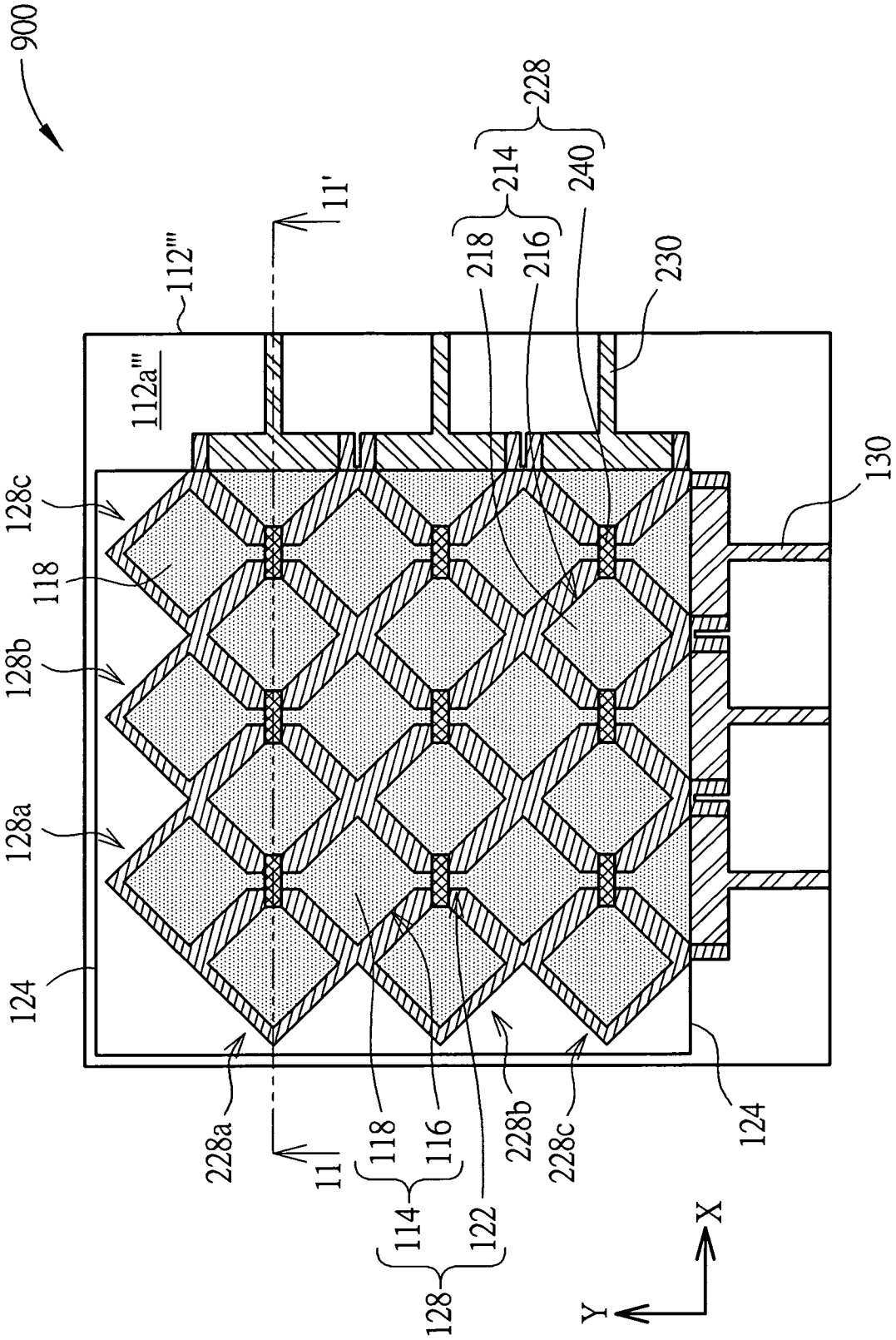




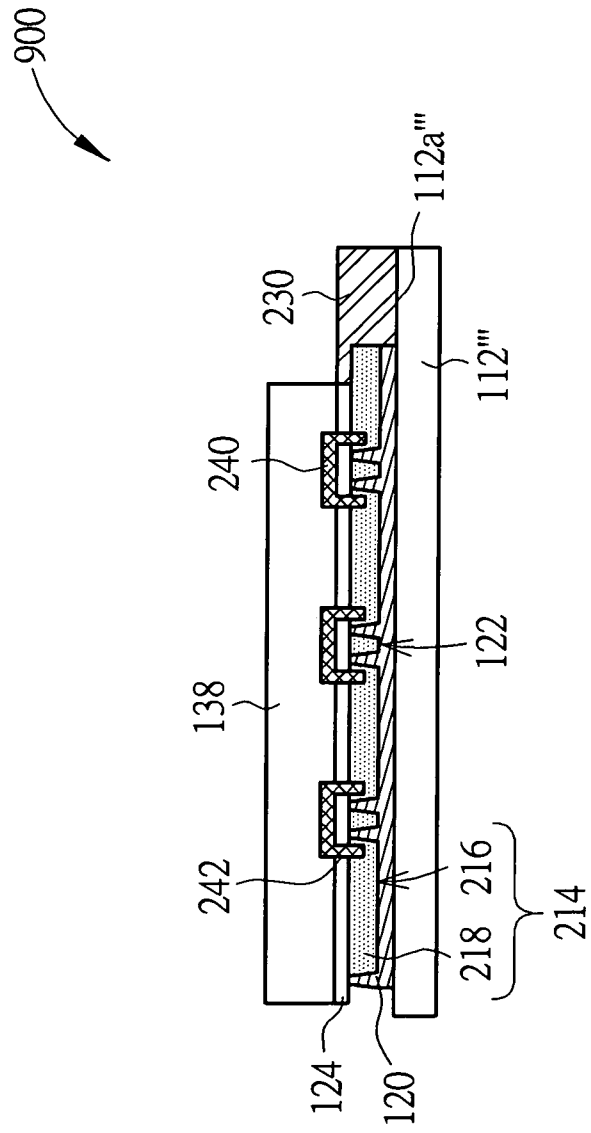
第8圖



第9圖

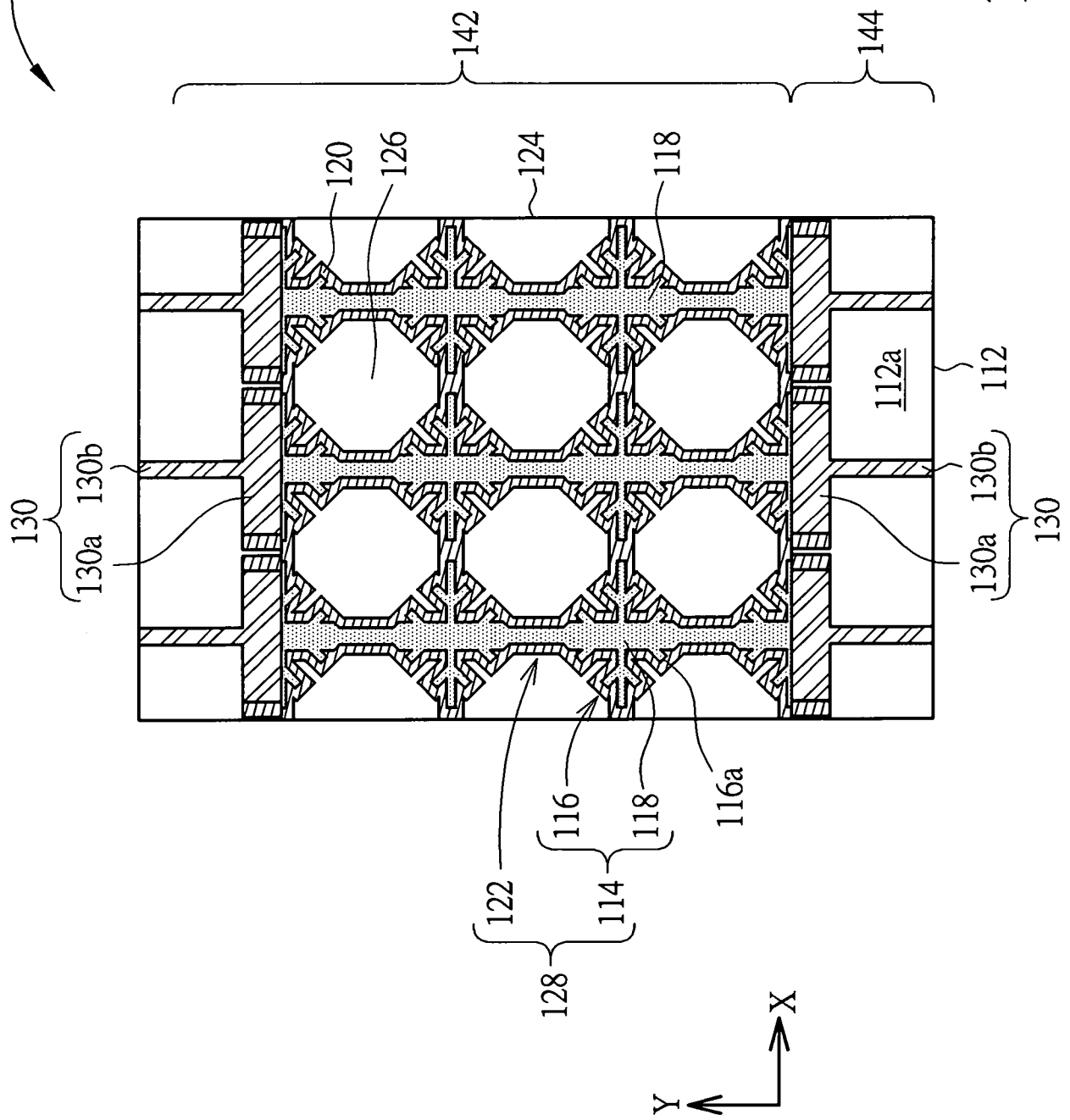


第10圖



第11圖

110



第12圖