



(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 M528010 U

(45) 公告日：中華民國 105 (2016) 年 09 月 01 日

(21) 申請案號：105205498

(22) 申請日：中華民國 105 (2016) 年 04 月 19 日

(51) Int. Cl. : **H01H13/702 (2006.01)**

(71) 申請人：群光電子股份有限公司(中華民國) CHICONY ELECTRONICS CO., LTD. (TW)

新北市五股區五工六路 25 號

(72) 新型創作人：陳建碩 CHEN, CHIEN-SHUO (TW)

(74) 代理人：李文賢；楊慶隆

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：11 共 25 頁

(54) 名稱

薄膜開關結構

(57) 摘要

一種薄膜開關結構，包括軟性電路板、第二薄膜層及間隔層。軟性電路板包括第一薄膜層、銅線層及整平層，銅線層與整平層分別設置於第一薄膜層相對的上表面與下表面，銅線層包括複數第一觸發點，整平層包括對位於該些第一觸發點之複數均力件。第二薄膜層疊置於軟性電路板的銅線層上，第二薄膜層面向於銅線層的表面設有對應於該些第一觸發點之複數第二觸發點。間隔層夾設於軟性電路板與第二薄膜層之間，間隔層包括對應該些第一觸發點與該些第二觸發點之複數貫通孔，其中各貫通孔是大於各第一觸發點以及各第二觸發點。

指定代表圖：

符號簡單說明：

- 10 . . . 軟性電路板
- 101 . . . 上表面
- 102 . . . 下表面
- 11 . . . 第一薄膜層
- 12 . . . 銅線層
- 121 . . . 第一觸發點
- 123 . . . 銅箔線路
- 13 . . . 整平層
- 131 . . . 均力件
- 132 . . . 整平結構
- 1321 . . . 延伸條
- 1322 . . . 整平片體
- 1323 . . . 鏤空部

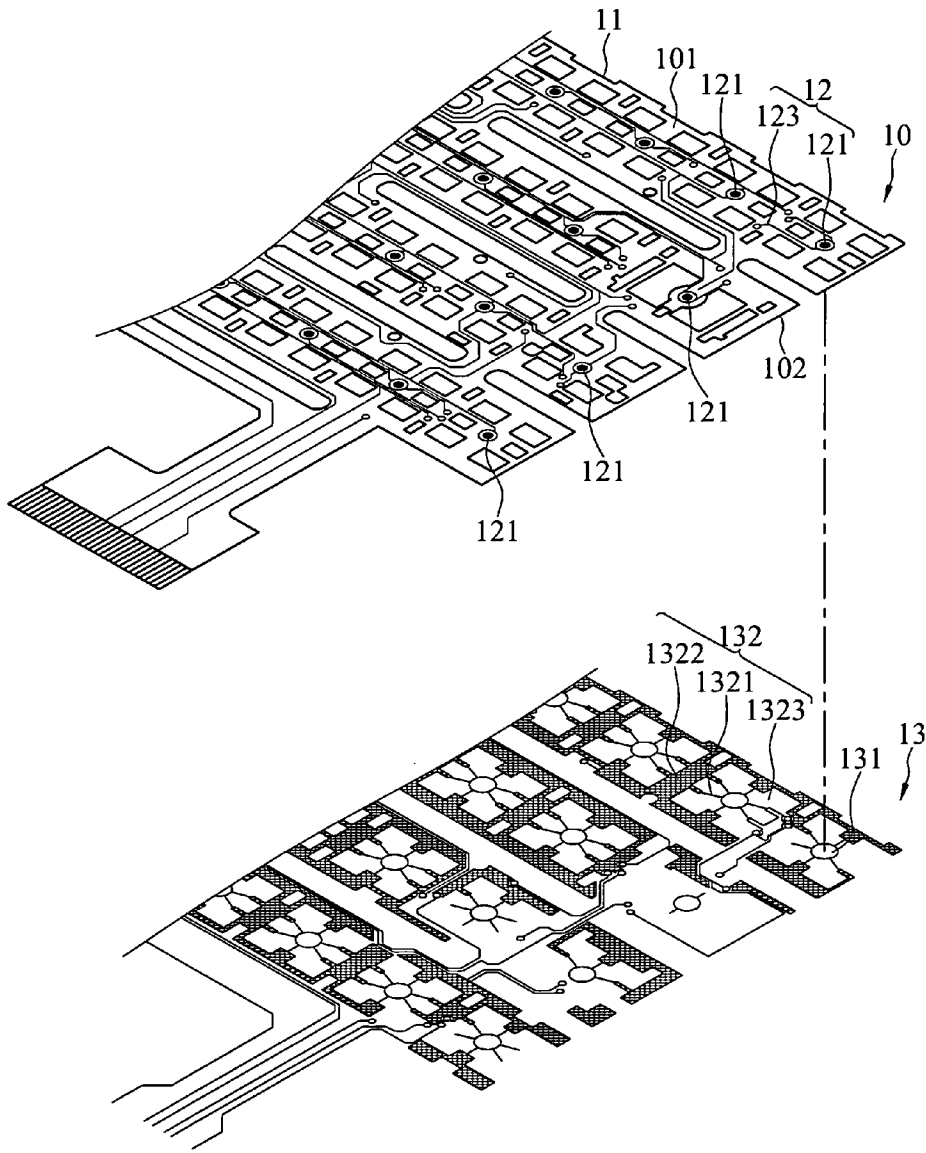


圖4



公告本

申請日: 105. 4. 19

IPC分類: H01H 13/02 (2006.01)

【新型摘要】

【中文新型名稱】 薄膜開關結構

【中文】

一種薄膜開關結構，包括軟性電路板、第二薄膜層及間隔層。軟性電路板包括第一薄膜層、銅線層及整平層，銅線層與整平層分別設置於第一薄膜層相對的上表面與下表面，銅線層包括複數第一觸發點，整平層包括對位於該些第一觸發點之複數均力件。第二薄膜層疊置於軟性電路板的銅線層上，第二薄膜層面向於銅線層的表面設有對應於該些第一觸發點之複數第二觸發點。間隔層夾設於軟性電路板與第二薄膜層之間，間隔層包括對應該些第一觸發點與該些第二觸發點之複數貫通孔，其中各貫通孔是大於各第一觸發點以及各第二觸發點。

【指定代表圖】 圖4

【代表圖之符號簡單說明】

10	軟性電路板
101	上表面
102	下表面
11	第一薄膜層
12	銅線層
121	第一觸發點
123	銅箔線路
13	整平層
131	均力件
132	整平結構
1321	延伸條
1322	整平片體
1323	鏤空部

【新型說明書】

【中文新型名稱】 薄膜開關結構

【技術領域】

【0001】 本創作係關於一種電路板結構，特別是指一種薄膜開關結構。

【先前技術】

【0002】 薄膜開關由於體積小、厚度薄及重量輕，因此近年來被廣泛應用於各式電子產品（如電子產品的按鍵），以因應現今輕薄化的發展趨勢。一般薄膜開關主要是包括有上、下薄膜，且上、下薄膜的相對表面分別都印刷有銀漿線路與銀漿導通點，但此種透過印刷銀漿線路的薄膜開關，無法因應撓折的需求（由於銀漿線路撓折容易產生斷裂）。有鑑於此，遂開發出一種可撓折的軟性電路板開關。

【0003】 軟性電路板開關的主要是包括有上、下薄膜，下薄膜是由薄膜層與設置於薄膜層表面之銅箔線路所構成，一般來說，軟性電路板開關在製程中須經過蝕刻、熱壓等流程，然而，由於銅箔線路與薄膜層的材質不同，導致在製程中兩者的收縮比率不同，進而產生平整度不佳之問題，影響軟性電路板開關的功能與品質，此可參圖1與圖2所示，由於習知軟性電路板開關1之下薄膜2的薄膜層3與銅箔線路4兩者的收縮比率不同，因此在製程中，容易導致變形而產生向上凸出（如圖1所示）或向下凹陷（如圖2所示）的情形，造成平整度不佳，導致相對應之上、下接點5、6的距離不穩定而使荷重（FORCE）難以控制，容易產生短路或無法觸發之情事，影響軟性電路板開關1的良率與可靠度以及操作上的觸感。

第1頁，共12頁(新型說明書)

【新型內容】

【0004】 有鑑於上述問題，於一實施例中，提供一種薄膜開關結構，包括軟性電路板、第二薄膜層及間隔層。軟性電路板包括第一薄膜層、銅線層及整平層，銅線層與整平層分別設置於第一薄膜層相對的上表面與下表面，銅線層包括複數第一觸發點，整平層包括對位於該些第一觸發點之複數均力件。第二薄膜層疊置於軟性電路板的銅線層上，第二薄膜層面向於銅線層的表面設有對應於該些第一觸發點之複數第二觸發點。間隔層夾設於軟性電路板與第二薄膜層之間，間隔層包括對應該些第一觸發點與該些第二觸發點之複數貫通孔，其中各貫通孔是大於各第一觸發點以及各第二觸發點。

【0005】 藉此，本創作實施例的軟性電路板，透過在其第一薄膜層的下表面上對位於各第一觸發點的位置設有均力件，使軟性電路板在製程中，藉由均力件的收縮而與第一觸發點產生相互牽引的作用，使第一薄膜層在第一觸發點區域之受力能夠趨於平均而改善軟性電路板的平整度，達到有助於製程的穩定性以及產品的良率與可靠度。

【圖式簡單說明】**【0006】**

[圖1] 係習知軟性電路板開關之剖視圖（一）。

[圖2] 係習知軟性電路板開關之剖視圖（二）。

[圖3] 係本創作薄膜開關結構第一實施例之分解立體圖。

[圖4] 係圖3之軟性電路板之分解立體圖。

[圖5] 係圖3之軟性電路板之俯視圖。

[圖6] 係圖3之軟性電路板之仰視圖。

[圖7] 係圖5之7-7剖視圖。

[圖8] 係本創作軟性電路板第二實施例之剖視圖。

[圖9A] 係本創作均力件第一實施例之平面圖。

[圖9B] 係本創作均力件第二實施例之平面圖。

[圖9C] 係本創作均力件第三實施例之平面圖。

[圖10] 係本創作軟性電路板第三實施例之剖視圖。

[圖11] 係本創作軟性電路板第四實施例之俯視圖。

【實施方式】

【0007】 如圖 3 與圖 4 所示，圖 3 為本創作薄膜開關結構第一實施例之分解立體圖，圖 4 為圖 3 軟性電路板之分解立體圖。在本實施例中，薄膜開關結構 M 是包括有軟性電路板 10、第二薄膜層 20 及間隔層 30。

【0008】 如圖3所示，薄膜開關結構M為多層薄膜結構，且薄膜開關結構M整體可依據產品實際態樣製成長方形、正方形、圓形或其他不規則形。舉例來說，假設薄膜開關1應用於一實體鍵盤，薄膜開關1即可因應實體鍵盤的形狀製成長方形。在本實施例中，軟性電路板10是位於最底層，第二薄膜層20則是位於頂層，間隔層30是夾設在軟性電路板10與第二薄膜層20之間。然而，在一些實施例中，薄膜開關結構M之軟性電路板10與第二薄膜層20的上、下配置關係可依實際需求作改變。舉薄膜開關結構M應用於鍵盤為例，軟性電路板10可以是靠近鍵盤的按鍵，而第二薄膜層20則是相對靠近鍵盤的底板。或者，軟性電路板10可以是靠近鍵盤的底板，而第二薄膜層20則是相對靠近鍵盤的按鍵。

【0009】 如圖3與圖4所示，軟性電路板10包括有一第一薄膜層11、一銅線層12及一整平層13（表示於圖4），其中銅線層12與整平層13分別設置於第一薄膜層11相對的上表面101與下表面102，在本實施例中，上表面101為第一薄膜層11靠近間隔層30的表面，而下表面102則是第一薄膜層11相對遠離間隔層30的表面。

【0010】 如圖3與圖5所示，其中圖5為圖3之軟性電路板之俯視圖，在一實施例中，銅線層12可藉由蝕刻製程形成於第一薄膜層11的上表面101，其中銅線層12包括有間隔排列的複數第一觸發點121與銅箔線路123，各第一觸發點121具體上可為由銅箔所形成的線路圖案以作為線路開關，例如，第一觸發點121的線路圖案可為圓形、方型、橢圓形、梯形或其他不規則形，且第一觸發點121可為實心銅片或者具有孔隙之銅片，上述銅箔線路123則是連接於各第一觸發點121之間。

【0011】 如圖3與圖5所示，在一實施例中，第一薄膜層11的材質可為聚醯亞胺（Polyimide）、聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene terephthalate）、或聚碳酸酯（Polycarbonate）而具有可撓折性，且銅線層12相較於過去銀漿線路來說，具有較佳的撓折度而在撓折過程中不易斷裂，故軟性電路板10能因應於有撓折需求的電子產品。再者，相較於過去印刷銀漿線路來說，銅製線路可適用於更嚴苛的環境，因此，軟性電路板10上的線路可具有阻抗低、不易氧化及耐撓折等特性；此外，在製造上，銅製線路可透過蝕刻製程而經整體製作，不須反覆印刷，且銅製線路的線寬及線距可大幅縮小。因此，薄膜開關結構M之所有線路（正、負極線路）可僅設置在軟性電路板10上，以作為開關電路。

【0012】 如圖3所示，在本實施例中，所述間隔層30可為一薄膜層（在此為多片薄膜所構成，但亦可為一整片薄膜），疊置固定（例如通過水膠黏固）於軟性電路板10上，其中，間隔層30的材質可為聚醯亞胺（Polyimide）、聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene terephthalate）、或聚碳酸酯（Polycarbonate）而具有可撓折性。在此，間隔層30是包括分別對應於複數接點116的複數貫通孔31，使各第一觸發點121可顯露出間隔層30。

【0013】 如圖3所示，第二薄膜層20是疊置固定（例如通過水膠黏固）於間隔層30上。第二薄膜層20的材質可為聚醯亞胺（Polyimide）、聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene terephthalate）、或聚碳酸酯（Polycarbonate）而具有可撓折性，在此，第二薄膜層20是由多片薄膜所構成，但也可為一整片薄膜。第二薄膜層20包括分別對應於複數第一觸發點121與複數貫通孔31的複數第二觸發點201，構成各第一觸發點121與對應的第二觸發點201之間沒有任何阻隔並具有一間距（請參圖7所示，圖7為圖5之7-7剖視圖）。各第二觸發點201可為導電體，例如，各第二觸發點201是印刷於第二薄膜層20表面之銀漿點，並可在銀漿點外部印刷碳漿以達到強化作用。或者，第二觸發點201也可以是其他導電材料製成（例如銅箔或導電橡膠）。藉此，當第一觸發點121或第二觸發點201受到按壓而彼此靠近並接觸時，可使第一觸發點121導通而產生訊號。綜上，由於軟性電路板10、第二薄膜層20及間隔層30皆具有可撓性，因此薄膜開關結構M可適用於有撓折需求的產品，且藉由薄膜開關結構M之所有線路（正、負極線路）可僅設置在軟性電路板10上，使第二薄膜層20僅需設置

第二觸發點201即可，而不須再另外設置線路，達到減少工序之效果。

【0014】 在一實施例中，上述間隔層30的各貫通孔31的大小是大於第一觸發點121與第二觸發點201兩者的大小，舉例來說，若貫通孔31、第一觸發點121及第二觸發點201為圓形態樣，則貫通孔31的半徑是大於第一觸發點121的半徑以及第二觸發點201的半徑，換言之，貫通孔31的涵蓋範圍是大於第一觸發點121及第二觸發點201的涵蓋範圍。再請參圖7所示，若以剖視圖來說，貫通孔31的斷面寬度W1是大於第一觸發點121的斷面寬度W2以及第二觸發點201的斷面寬度W3。

【0015】 如圖4與圖7所示，在此，位在第一薄膜層11之下表面102的整平層13包括有對位於每個第一觸發點121之複數均力件131，而均力件131的主要設置目的，係使第一薄膜層11在第一觸發點121的區域於製程時之受力能夠更趨平均，而改善軟性電路板10的平整度。詳言之，在一實施例中，均力件131具體上可與第一觸發點121的材質相同，也就是說，均力件131可為設置（如藉由蝕刻製程）在第一薄膜層11下表面102之銅片，藉此，使軟性電路板10在製造過程中（如蝕刻、熱壓），能夠藉由均力件131的收縮而與第一觸發點121產生相互牽引的作用，使第一薄膜層11在第一觸發點121區域之受力能夠趨於平均，以改善平整度而不會產生習知結構（如圖1與圖2所示）之上凸或下凹的情形，有助於製程的穩定性以及產品的良率與可靠度。也就是說，如圖7所示，由於軟性電路板10在第一觸發點121位置之平整度改善，因此，軟性電路板10的第一觸發點121與第二薄膜層20的第二觸發點201之間的距離能穩定，進而使軟性電路板10的荷重容易控制，避免產生短路或無法觸發的問題。

【0016】 在一些實施例中，均力件131也可為其他材質所製成，例如均力件131可為除了銅之外的金屬（如鐵、銀）或高分子材料（如塑膠、橡膠等）所製成的片體。同樣可達到與第一觸發點121產生相互牽引的作用，使第一薄膜層11在第一觸發點121區域不會過於上凸或下凹，以改善平整度而避免產生短路或無法觸發的情形。在一實施例中，均力件131所採用之材質的收縮比率較佳是相同或接近於第一觸發點121。

【0017】 再如圖7所示，整平層13的各均力件131是大於各貫通孔31，具體而言，在此剖視圖中，均力件131的斷面寬度 W_4 是大於貫通孔31的斷面寬度 W_1 ，假若均力件131與貫通孔31皆為圓形態樣，則表示均力件131的半徑是大於貫通孔31的半徑。藉此，使貫通孔31邊緣至第一觸發點121邊緣之間的第一薄膜層11之局部區域111也能夠被均力件131牽引而改善平整度。如圖8所示，為本創作軟性電路板第二實施例之剖視圖，本實施例與圖7之第一實施例的差異在於，均力件131的斷面寬度 W_4 是介於貫通孔31的斷面寬度 W_1 與第一觸發點121的斷面寬度 W_2 之間。或者，在一些實施例中，均力件131的斷面寬度 W_4 也可等於第一觸發點121的斷面寬度 W_2 ，此實施例圖面省略繪示。

【0018】 在一些實施例中，均力件131可包括有複數均力條1311，這些均力條1311是交錯排列、放射狀排列或平行排列。如圖9A所示，為本創作均力件第一實施例之平面圖，在本實施例中，均力件131為圓形片體，而複數均力條1311是平行間隔配置。或者如圖9B所示，為本創作均力件第二實施例之平面圖，在本實施例中，均力件131A為圓形片體，複數均力條1311是由均力件131A的中心向外放射分布。再如圖9C所示，在本實

施例，均力件131B為圓形片體，複數均力條1311是交錯排列而形成網狀結構。在一些實施例中，均力件131也可為其他形狀，例如方形、橢圓形或不規則形，或者均力件131也可為實心的片體。

【0019】 如圖4與圖6所示，圖6為圖3之軟性電路板之仰視圖，其中位在第一薄膜層11之下表面102的整平層13更包括一整平結構132，整平結構132包括多個的延伸條1321，這些延伸條1321是由各均力件131周圍向外延伸（例如複數延伸條1321在此是呈放射狀），在此，每一個均力件131的周圍都延伸有延伸條1321，其中延伸條1321的材質可與均力件131相同，例如均力件131為一銅片，則各延伸條1321則為銅線。藉此，透過延伸條1321的設置，可強化均力件131的定位效果，且可對均力件131產生向外牽引作用而提升均力件131的平整度。在一些實施例中，每個均力件131周圍延伸的延伸條1321數量可不同，例如部分之均力件131周圍只有延伸一個延伸條1321，另一部分之均力件131的周圍延伸有多個延伸條1321，此外，也可只有部分之均力件131的周圍延伸有多個延伸條1321，其他部分之均力件131周圍不具有延伸條1321。

【0020】 再如圖6所示，在本實施例中，整平結構132可更包括有一整平片體1322與一鏤空部1323，整平片體1322是覆蓋於第一薄膜層11的下表面101，鏤空部1323是位於整平片體1322與各均力件131之間，也就是說整平片體1322與均力件131是同一層而不會彼此重疊或覆蓋，各延伸條1321是位於鏤空部1323中且連接於整平片體1322。在一實施例中，整平片體1322可與均力件131以及延伸條1321的材質相同，例如均力件131為一銅片，整平結構132之各延伸條1321為銅線，整平結構132之整平片

體1322為銅箔片體。藉此，在軟性電路板10在製造過程中，可進一步透過整平片體1322的收縮而與整個銅線層12產生相互牽引的作用，使軟性電路板10整體受力能夠趨於平均而改善平整度。此外，透過延伸條1321連接於整平片體1322，可進一步提高均力件131的定位效果、以及延伸條1321對均力件131的牽引力道而能使均力件131更加平整。另外，在一實施例中，上述均力件131與整平結構132可為一體成型，也就是說，整平層13整體是一體形成（例如藉由蝕刻製程）在第一薄膜層11下表面102，而達到減少工序之優點。

【0021】 在一實施例中，上述整平片體1322可為實心片體或具有孔隙之片體。以圖6為例，整平片體1322為一網狀片體，且整平片體1322的孔隙是呈方形，此種態樣可透過各方形孔隙的四個邊角產生拉鋸力而更進一步提高軟性電路板10的平整度，使荷重的控制更加容易與平穩。

【0022】 如圖7所示，在本實施例中，軟性電路板10包括保護層14，上述間隔層30即為保護層14，換言之，間隔層30是軟性電路板10原本用以保護銅線層12之保護層14，而非另外製造的薄膜層，達到節省製造工序及材料之作用。詳細而言，在第一薄膜層11的上表面101上以蝕刻製程形成銅線層12之後，具有複數貫通孔31的保護層14可透過熱壓膜製程而直接被疊置固定在銅線層12上，而無須通過水膠黏固。藉此，以軟性電路板10之保護層14作為間隔層30的設計，可無需增加薄膜開關結構M整體厚度，同時進一步加強薄膜開關結構M之防水、防塵效果。

【0023】 如圖10所示，為本創作軟性電路板第三實施例之剖視圖。本實施例與圖7實施例差異在於，軟性電路板10更包括一保護層14，保護層

14是覆蓋於銅線層12上，間隔層30則是夾設於保護層14與第二薄膜層20之間，且保護層14對應各第一觸發點121、各第二觸發點201及各貫通孔31分別設有複數穿孔141，使各第一觸發點121與各第二觸發點201之間不會受到阻隔，而能在按壓後彼此靠近並接觸。在本實施例中，均力件131是大於各穿孔141，具體而言，在此剖視圖中，均力件131的斷面寬度 W_4 是大於穿孔141的斷面寬度 W_1 （在此穿孔141與貫通孔31的斷面寬度相同），假若均力件131與穿孔141皆為圓形態樣，則表示均力件131的半徑是大於穿孔141的半徑。藉此，穿孔141邊緣至第一觸發點121邊緣之間的局部第一薄膜層11區域也能夠被均力件131牽引而改善平整度。在一些實施例中，均力件131的斷面寬度 W_4 也可介於穿孔141的斷面寬度 W_1 與第一觸發點121的斷面寬度 W_2 之間，或者，均力件131的斷面寬度 W_4 也可等於第一觸發點121的斷面寬度 W_2 ，此實施例圖面省略繪示。

【0024】 如圖11所示，為本創作軟性電路板第四實施例之俯視圖，本實施例與圖5之第一實施例的差異在於，銅線層12更包括有強化片體122，強化片體122是覆蓋於在第一薄膜層11的上表面101，其中強化片體122可為實心的銅箔片或者具有孔隙的銅箔片（如銅質網狀片體）。藉此，可達到增加靜電防護以及軟性電路板10的強度。

【0025】 在一實施例中，其中軟性電路板10的各第一觸發點121與各均力件131的形狀不同。舉例來說，第一觸發點121可為圓形，而均力件131為方形，也就是說，第一觸發點121與均力件131可以是整體外觀形狀不同。或者，第一觸發點121與均力件131皆為圓形，但第一觸發點121所具有之孔隙的形狀不同，例如第一觸發點121具有不規則的孔隙，而均力

件131具有方格狀的孔隙。藉此，第一觸發點121的孔隙與均力件131的孔隙不會完全相互對位，避免產生牽引效果不均的情形，此實施例圖面省略繪示。

【0026】 雖然本創作的技術內容已經以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本創作，任何熟習此技藝者，在不脫離本創作之精神所作些許之更動及潤飾，皆應涵蓋於本創作的範疇內，因此本創作之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0027】

1	軟性電路板開關
2	下薄膜
3	薄膜層
4	銅箔線路
5	上接點
6	下接點
M	薄膜開關結構
10	軟性電路板
101	上表面
102	下表面
11	第一薄膜層
111	局部區域

12	銅線層
121	第一觸發點
122	強化片體
123	銅箔線路
13	整平層
131	均力件
131A、131B	均力件
1311	均力條
132	整平結構
1321	延伸條
1322	整平片體
1323	鏤空部
14	保護層
141	穿孔
20	第二薄膜層
201	第二觸發點
30	間隔層
31	貫通孔
W1~W4	斷面寬度

【新型申請專利範圍】

【第1項】 一種薄膜開關結構，包括：

一軟性電路板，包括一第一薄膜層、一銅線層及一整平層，該銅線層與該整平層分別設置於該第一薄膜層相對的一上表面與一下表面，該銅線層包括複數第一觸發點，該整平層包括對位於該些第一觸發點之複數均力件；

一第二薄膜層，疊置於該軟性電路板上，該第二薄膜層面向於該銅線層的表面設有對應於該些第一觸發點之複數第二觸發點；以及

一間隔層，夾設於該軟性電路板與該第二薄膜層之間，該間隔層包括對應該些第一觸發點與該些第二觸發點之複數貫通孔，其中各該貫通孔是大於各該第一觸發點以及各該第二觸發點。

【第2項】 如請求項1所述之薄膜開關結構，其中各該均力件是大於或等於對應之各該第一觸發點。

【第3項】 如請求項1所述之薄膜開關結構，其中各該均力件係大於對應之各該貫通孔。

【第4項】 如請求項1所述之薄膜開關結構，其中該軟性電路板包括一保護層，該間隔層為該保護層。

【第5項】 如請求項1所述之薄膜開關結構，其中該軟性電路板更包括一保護層，該保護層覆蓋於該銅線層上，該間隔層係夾設於該軟性電路板之該保護層與該第二薄膜層之間，且該保護層對應該些第一觸發點與該些第二觸發點分別設有複數穿孔。

【第6項】如請求項1所述之薄膜開關結構，其中各該均力件包括有複數均力條，該些均力條係交錯排列、放射狀排列或平行排列。

【第7項】如請求項1所述之薄膜開關結構，其中該整平層更包括一整平結構，該整平結構包括至少一延伸條，該至少一延伸條係由該些均力件的其中之一向外延伸。

【第8項】如請求項7所述之薄膜開關結構，其中該整平結構更包括一整平片體，該整平片體覆蓋於該第一薄膜層的該下表面，該至少一延伸條係連接於該均力件與該整平片體之間。

【第9項】如請求項8所述之薄膜開關結構，其中該整平片體為一網狀片體。

【第10項】如請求項8所述之薄膜開關結構，其中各該均力件為一銅片，該整平結構之該至少一延伸條為一銅線，該整平結構之該整平片體為一銅箔片體。

【第11項】如請求項1所述之薄膜開關結構，其中該銅線層更包括一強化片體，該強化片體覆蓋於該第一薄膜層的該上表面。

【第12項】如請求項11所述之薄膜開關結構，其中該強化片體為一銅質網狀片體。

【第13項】如請求項1所述之薄膜開關結構，其中各該第一觸發點與對應之各該均力件的形狀不同。

【新型圖式】

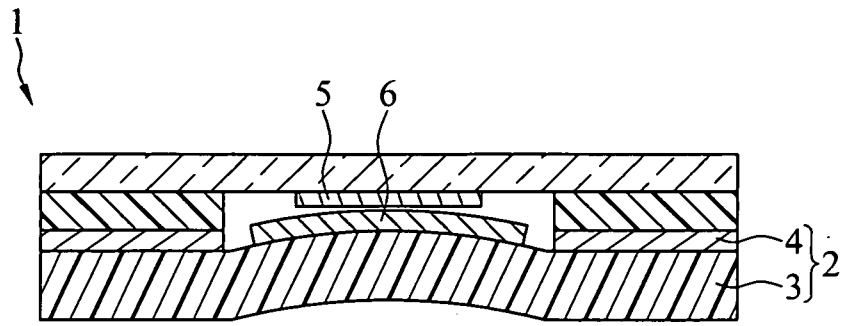


圖 1

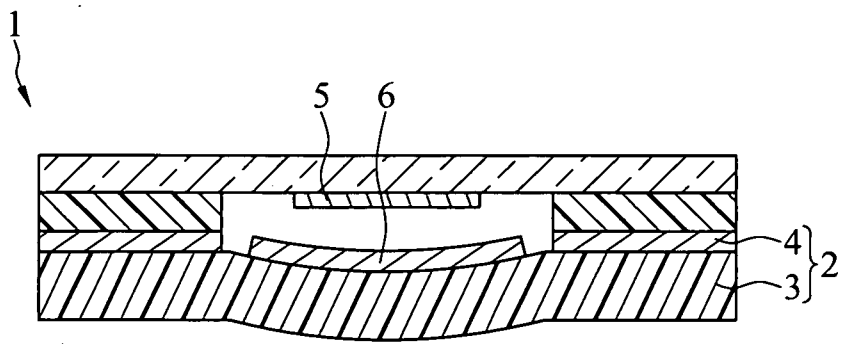


圖 2

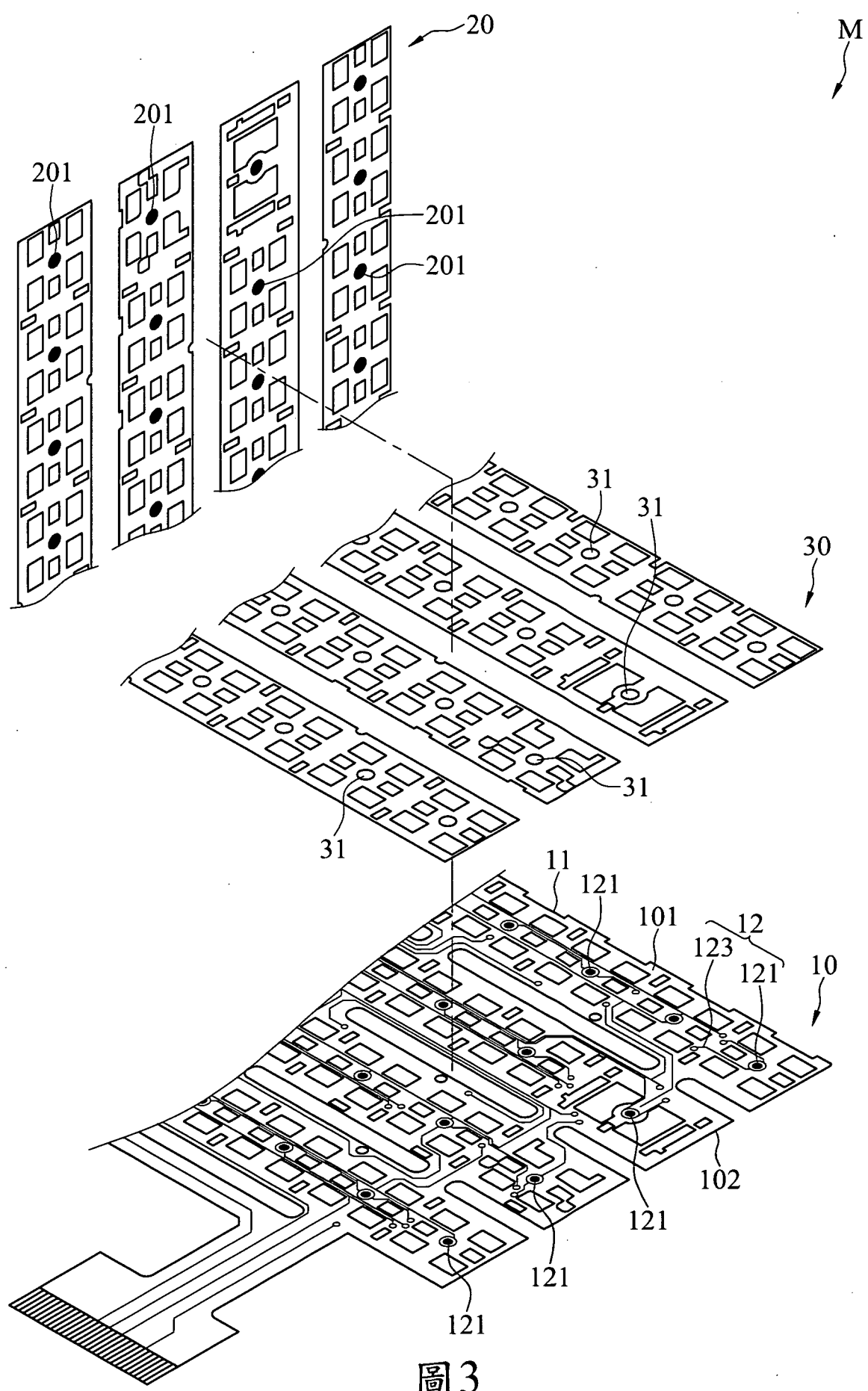


圖3

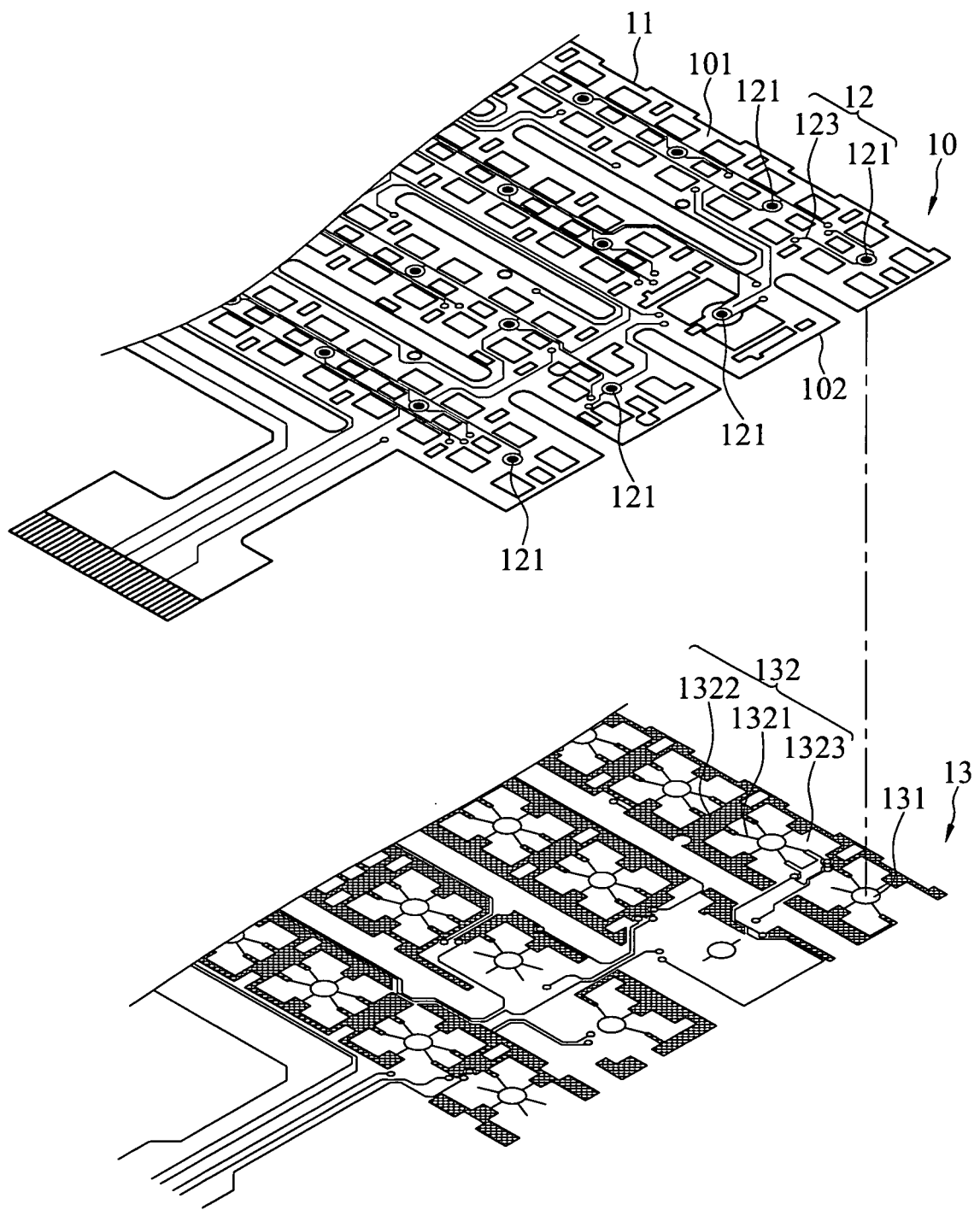


圖4

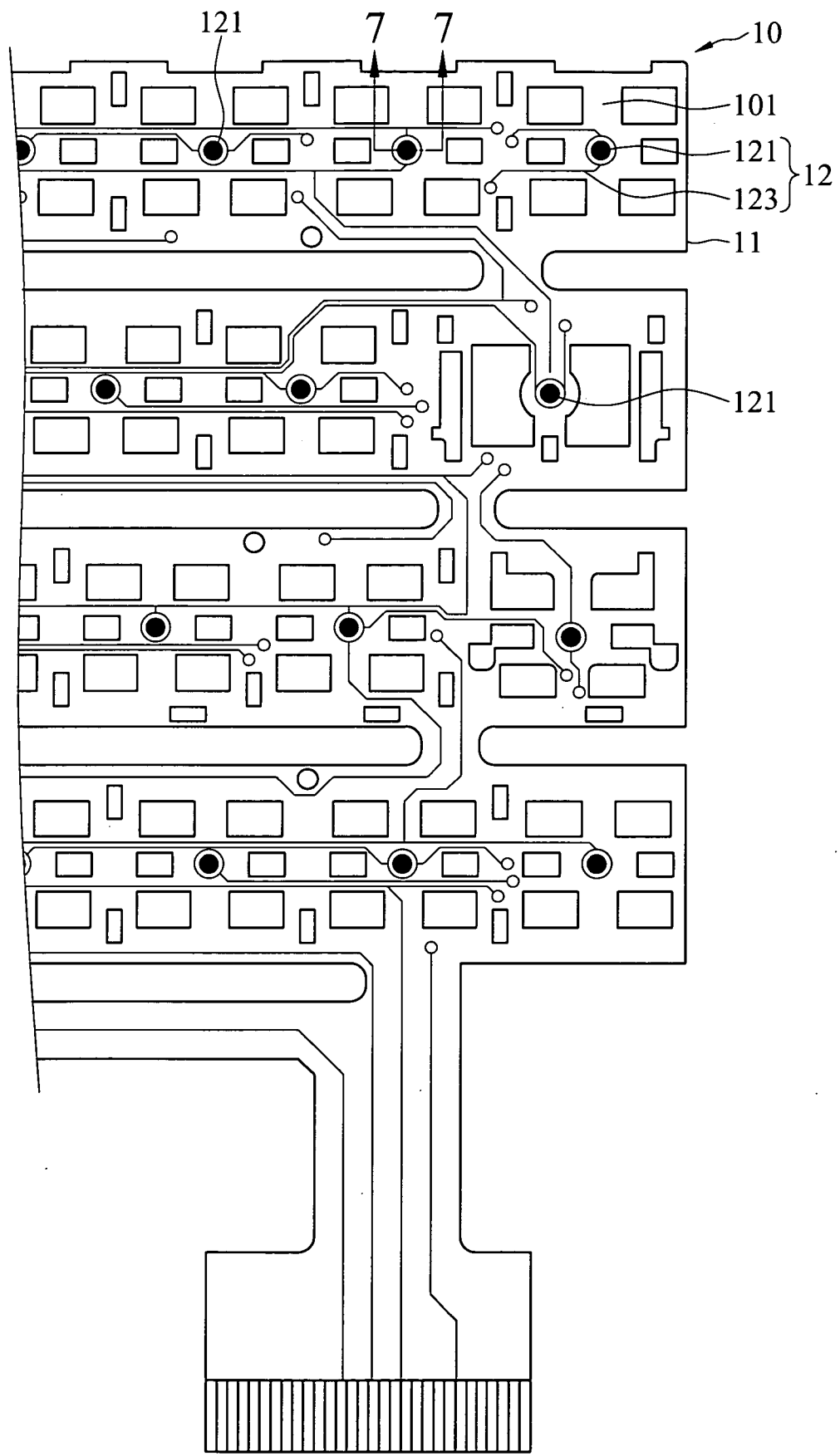


圖5

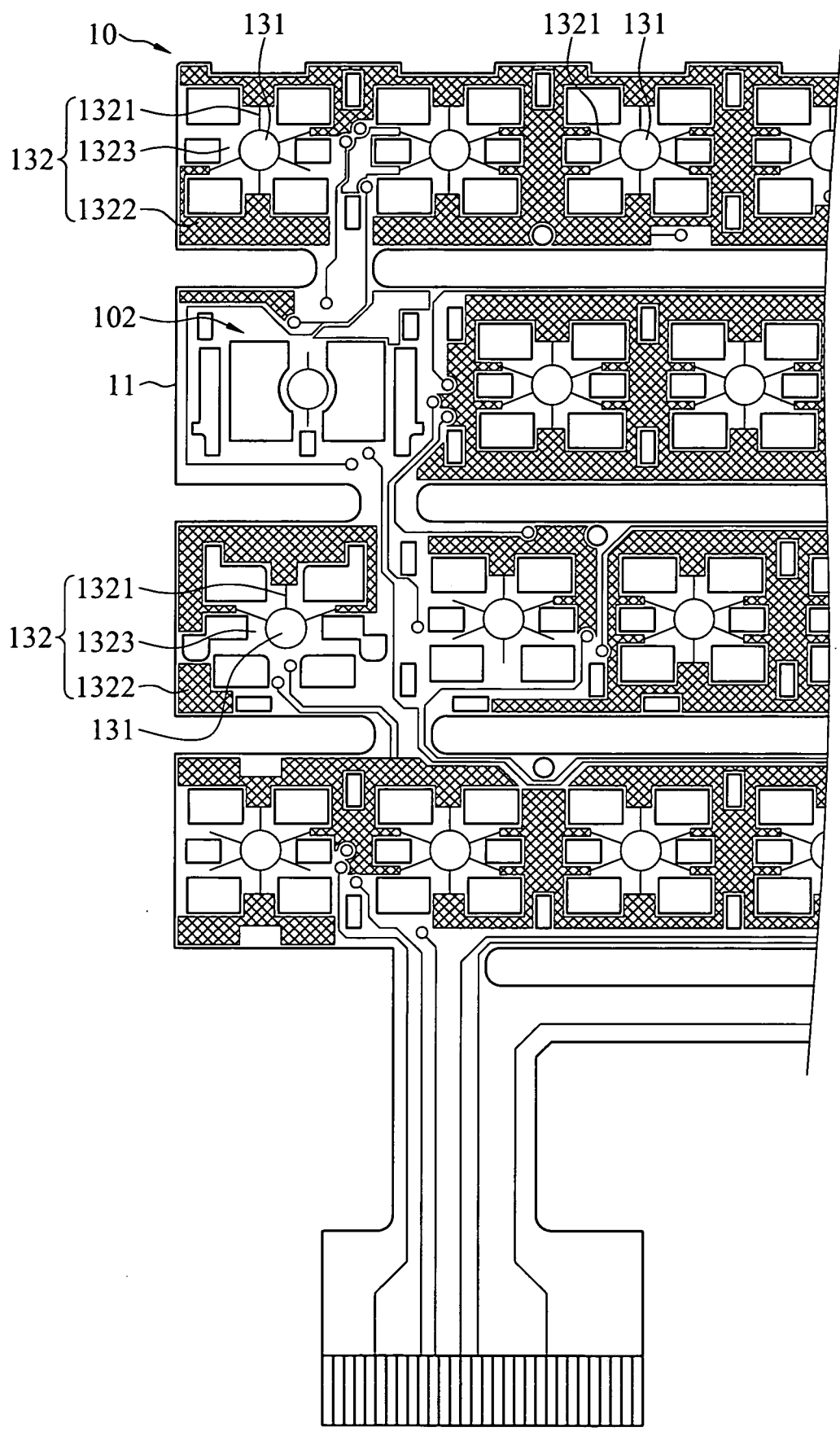


圖6

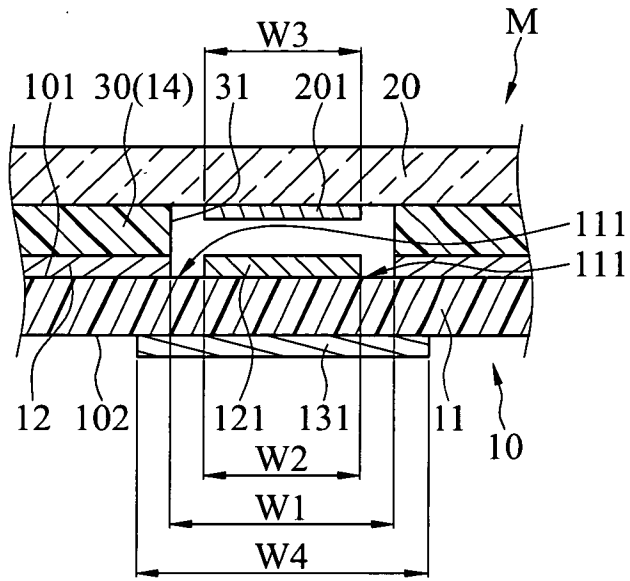


圖7

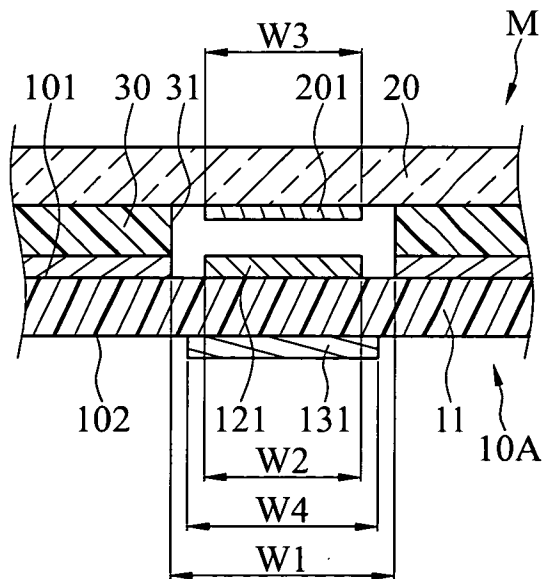


圖8

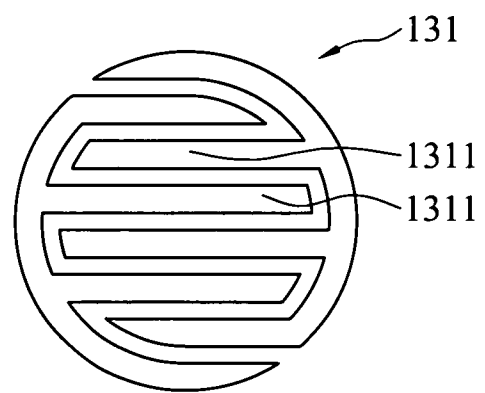


圖9A

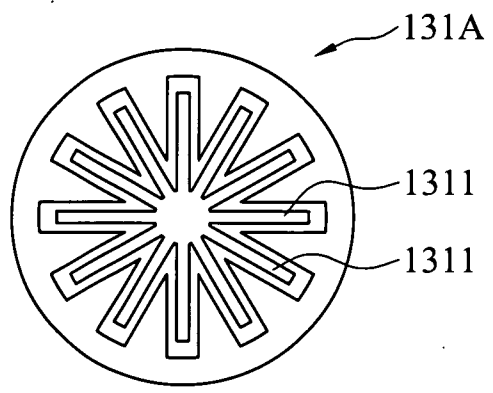


圖9B

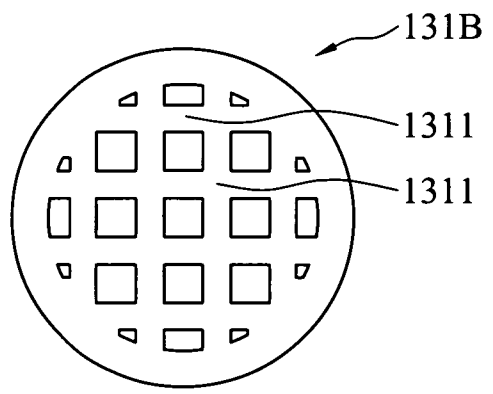


圖9C

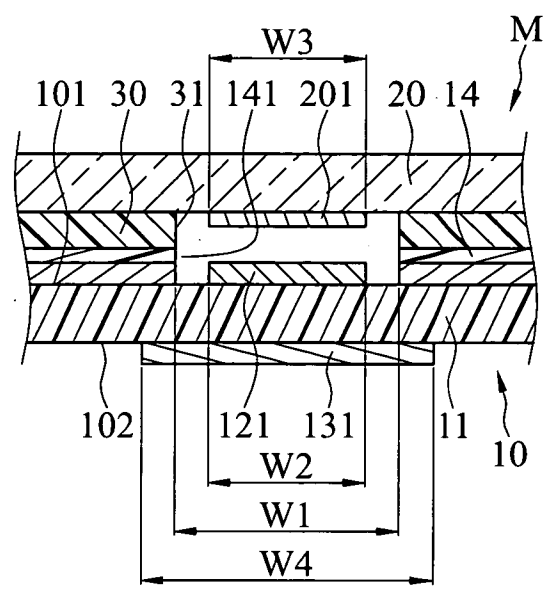


圖 10

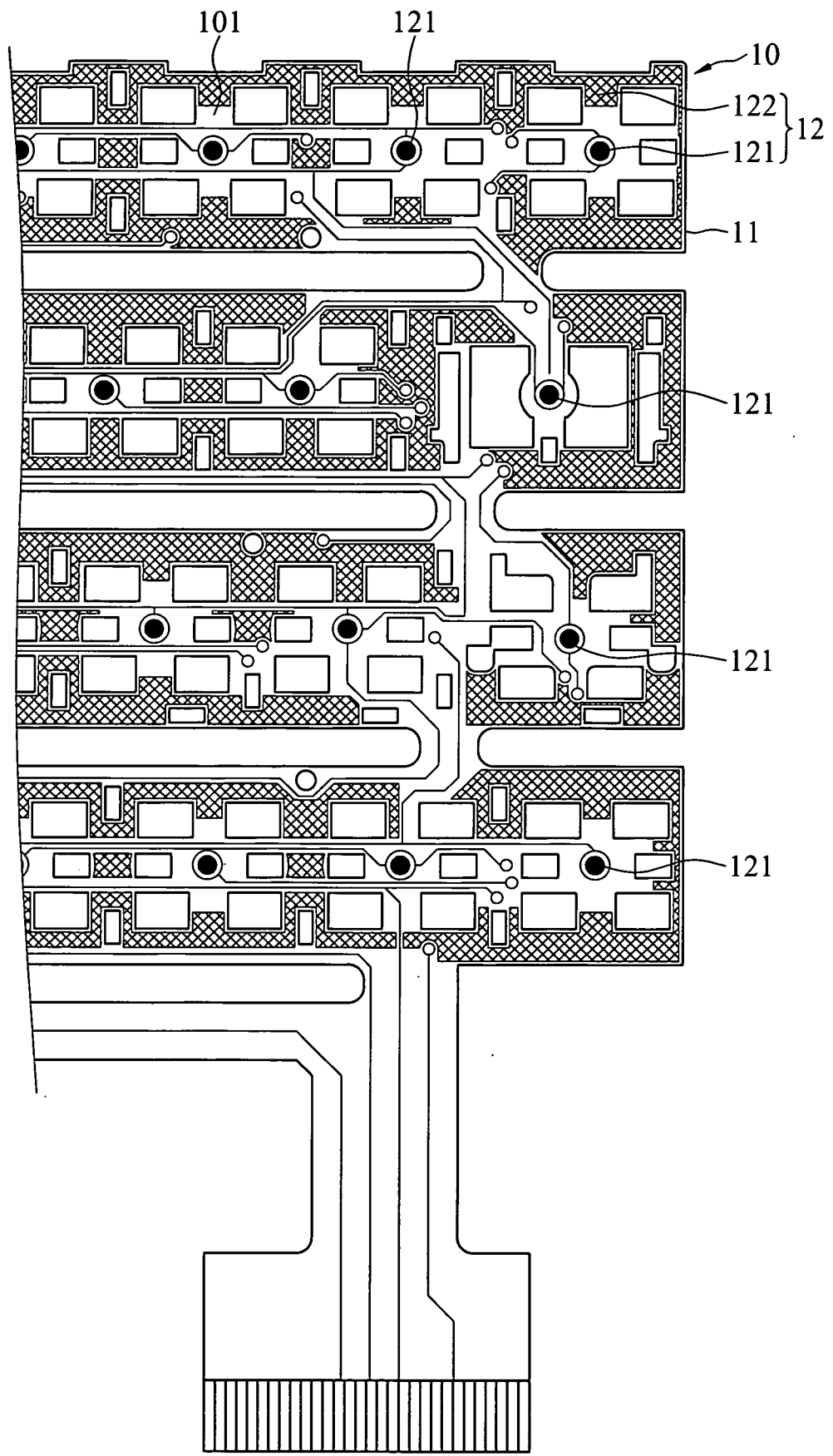


圖 11