



(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 I685783 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：108100033

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 01 月 02 日

(51) Int. Cl. : G06F3/044 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

(30) 優先權：2018/05/03 中華民國

107114960

(71) 申請人：奕力科技股份有限公司 (中華民國) ILI TECHNOLOGY CORP. (TW)

新竹縣竹北市台元二街一號十樓之一

(72) 發明人：許誠顯 HSU, CHENG-HSIEN (TW)；劉子維 LIU, TZU-WEI (TW)；張護繼 CHANG, HU-CHI (TW)；謝佩儒 HSIEH, PEI-JU (TW)

(74) 代理人：吳豐任；戴俊彥

(56) 參考文獻：

TW 201351236A

CN 205318347U

US 2009/0262095A1

US 2017/0024060A1

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：29 項 圖式數：15 共 50 頁

(54) 名稱

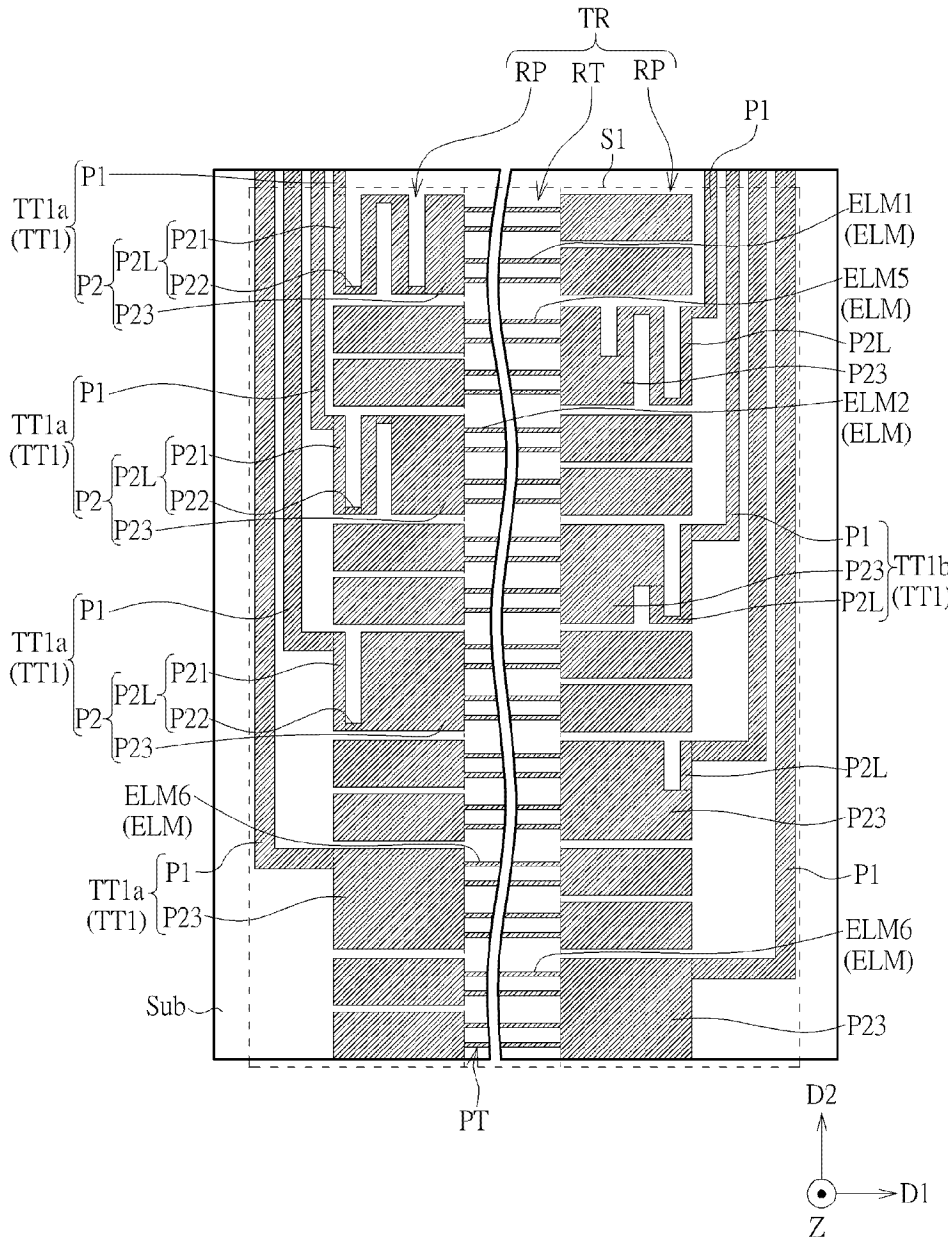
具有窄邊框的觸控面板

(57) 摘要

本發明提供一種觸控面板，包括複數條電極條組、複數條透明導線以及複數條電極串列組。電極條組包括第一電極條組與第二電極條組，且第一電極條組位於第二電極條組與接墊區之間。透明導線設置於透光區中，電連接至第一電極條組與第二電極條組的透明導線分別包括一曲折線段，且電連接至第一電極條組的曲折線段的長度長於電連接至第二電極條組的曲折線段。電極串列組與電極條組交錯。

A touch panel is provided and includes a plurality of electrode strip sets, a plurality of transparent traces and a plurality of electrode series sets. The electrode strip sets include a first electrode strip set and a second electrode strip, and the first electrode strip set is disposed between the second electrode strip and a pad region. The transparent traces are disposed in a transparent region, the transparent traces electrically connected to the first electrode strip set and the second electrode strip set include a winding segment respectively, and a length of the winding segment electrically connected to the first electrode strip set is longer than a length of the winding segment electrically connected to the second electrode strip set. The electrode series sets cross the electrode strip sets.

指定代表圖：



- 符號簡單說明：
- S1 . . . 第一側
 - TR . . . 透光區
 - Sub . . . 基板
 - ELM . . . 電極條組
 - ELM1 . . . 第一電極條組
 - ELM2 . . . 第二電極條組
 - ELM5 . . . 第五電極條組
 - ELM6 . . . 第六電極條組
 - D1 . . . 第一方向
 - D2 . . . 第二方向
 - Z . . . 俯視方向
 - RT . . . 觸控區
 - TT1、TT1a、TT1b . . . 第一透明導線
 - PT . . . 上部分
 - P1 . . . 引線部
 - P2 . . . 電阻調整部
 - P2L . . . 曲折線段
 - P21 . . . 第一條狀線段
 - P22 . . . 第二條狀線段
 - P23 . . . 塊狀部
 - RP . . . 周邊區
 - GT . . . 接地走線

第3圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】 具有窄邊框的觸控面板

【英文發明名稱】 TOUCH PANEL WITH NARROW BORDER

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種觸控面板，尤指一種具有窄邊框的互容式觸控面板。

【先前技術】

【0002】 由顯示器及觸控面板所組成的觸控顯示裝置，由於能同時實現觸控及顯示功能，而具有人機互動的特性，已廣泛地應用於智慧型手機(smart phone)、衛星導航系統(GPS navigator system)、平板電腦(tablet PC)以及筆記型電腦(laptop PC)等電子產品上。其中，互容式觸控面板由於具有高準確率、多點觸控、高耐用性、以及高觸控解析度等優點，已成為目前業界所使用的主流觸控技術。

【0003】 互容式觸控技術偵測觸摸物與觸控面板上之觸控單元鄰近或接觸時，觸摸物上的靜電與觸控單元產生的耦合電容變化，藉此判斷觸控事件。互容式觸控技術在結構設計上，主要可區分為單層電極結構與雙層電極結構兩個類型。由於雙層電極結構在結構設計與控制演算法上均較單層電極結構簡易，雙層電極結構普遍應用於中高階的消費性電子產品中。在傳統雙層電極結構的設計中，感應串列與驅動串列分別沿著水平方向與垂直方向延伸，連接感應串列的導線勢必得從感應串列的兩側連接感應串列。如此一來，觸控面板水平兩側的周邊區的範圍受限於導線的數量而無法縮減。因此，如何持續縮減觸控面

第 1 頁，共 25 頁(發明說明書)

板的邊框寬度，甚至達到無邊框，仍為本領域技術人員不斷努力的方向。

【發明內容】

【0004】 本發明之目的之一在於提供一種觸控面板，以縮減邊框的寬度，進而提升視覺效果。

【0005】 為達上述的目的，本發明揭露一種觸控面板，具有透光區與不透光區，不透光區包括接墊區，位於透光區之第一側，且觸控面板包括複數條電極條組、複數條第一透明導線以及複數條電極串列組。電極條組分別沿著第一方向設置於透光區中，其中電極條組包括第一電極條組與第二電極條組，且第一電極條組位於第二電極條組與接墊區之間。第一透明導線設置於透光區中，各第一透明導線包括一電阻調整部，且各電阻調整部分別連接至電極條組中之一者的一端，電連接至第一電極條組與第二電極條組的電阻調整部分別包括一曲折線段，其中電連接至第一電極條組的曲折線段的長度長於電連接至第二電極條組的曲折線段。電極串列組分別沿著不同於第一方向之第二方向設置於透光區中，且電極串列組與電極條組交錯。

【0006】 為達上述的目的，本發明揭露一種觸控面板，具有透光區與不透光區，且觸控面板包括複數條電極條組、複數條電極條組、複數條第一透明導線以及複數條電極串列組。電極條組分別沿著第一方向設置於透光區中，其中電極條組包括第一電極條組與第二電極條組，且第一電極條組位於第二電極條組與接墊區之間。第一透明導線設置於透光區中，各第一透明導線分別連接至電極條組中之一者的一端，其中各第一透明導線另包括一引線部，沿著不同於第一方向之第二方向延伸至不透光區中，引線部中之一者包括一第一部分與一第二部分，且第一部分在第一方向上的寬度不同於第二部分在第一方向上的寬度。電極串列組分別沿著第二方向設置於透光區中，且電極串列組與電極條組

交錯。

【0007】 為達上述的目的，本發明揭露一種觸控面板，具有透光區與不透光區，不透光區包括接墊區，位於透光區之第一側，且觸控面板包括複數條電極條組、複數條第一透明導線、複數條第一不透明導線、複數條電極串列組以及複數條第二不透明導線。電極條組分別沿著第一方向設置於透光區中，其中電極條組包括第一電極條組與第二電極條組，且第一電極條組位於第二電極條組與接墊區之間。第一透明導線設置於透光區中，各第一透明導線分別連接至電極條組中之一者的一端。第一不透明導線設置於透光區的第一側的不透光區中，且各第一不透明導線分別連接第一透明導線中之一者的一端，其中各第一不透明導線與對應的第一透明導線具有一第一連接區域，且第一連接區域沿著第一方向排列。電極串列組分別沿著第二方向設置於透光區中，且電極串列組與電極條組交錯。第二不透明導線設置於透光區的第一側的不透光區中。各電極串列組包括一第一電極串列以及一第二電極串列，各第二不透明導線分別電連接第一電極串列與第二電極串列中之一者，各第二不透明導線與對應的第一電極串列或對應的第二電極串列具有一第二連接區域，且第二連接區域中之一者重疊於第一連接區域中之一者。

【0008】 於本發明的觸控面板中，由透明導電材料所形成的透明導線條用於電連接各電極條組，以使透明導線可設置於透光區中，因此透光區的寬度可被增加，且設置於透光區的左右兩側的不透明導線的數量可減少，進而可縮小不透光區的寬度，並縮減觸控面板的邊框寬度。此外，由於透明導電材料所構成的透明導線容易因長度的不同而有明顯不同的等效電阻，以致於各透明導線的等效電阻有明顯的差異，因此在本發明的觸控面板中，透過將連接距離透光區的第一側及/或第二側較近的電極條組的透明導線的曲折線段的長度設計為長於連接距離透光區的第一側及/或第二側較遠的電極條組的透明導線的曲折線段的

長度，可彌補各透明導線中的引線部的等效電阻差異，藉此可均勻化各透明導線的等效電阻。

【圖式簡單說明】

【0009】

第1圖繪示應用本發明觸控面板的觸控顯示裝置的示意圖。

第2圖繪示本發明第一實施例的觸控面板的俯視示意圖。

第3圖繪示本發明第一實施例連接至上部分電極條組的透明導線的俯視示意圖。

第4圖繪示本發明第一實施例連接至下部分電極條組的透明導線的俯視示意圖。

第5圖繪示沿著第4圖的剖視線A-A'的剖視示意圖。

第6圖繪示本發明第一實施例位於觸控區內的電極條組與電極串列組的俯視示意圖。

第7圖繪示本發明第一實施例的觸控面板對應第2圖橫跨觸控區、周邊區以及不透光區的區域R之放大示意圖。

第8圖繪示使用者的觸控位置位於第一透明導線上時觸控單元所感應到的感應量的位置示意圖。

第9圖繪示本發明第二實施例的觸控面板的俯視示意圖。

第10圖繪示本發明第三實施例的觸控面板的俯視示意圖。

第11圖繪示本發明第四實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。

第12圖繪示本發明第五實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。

第13圖繪示本發明第六實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。

第14圖繪示本發明第七實施例的觸控面板的俯視示意圖。

第15A圖至第15D圖分別繪示第14圖中的區域R1、R2、R3與R4的放大示意圖。

【實施方式】

【0010】 為使本領域技術人員能更進一步瞭解本發明，以下特列舉本發明的實施例，並配合附圖詳細說明本發明的構成內容及所欲達成的功效。須注意的是，附圖均為簡化的示意圖，因此，僅顯示與本發明有關之元件與組合關係，以對本發明的基本架構提供更清楚的描述，而實際的元件與佈局可能更為複雜。另外，為了方便說明，本發明的各附圖中所示之元件並非以實際實施的數目、形狀、尺寸做等比例繪製，其詳細的比例可依照設計的需求進行調整。

【0011】 請參考第1圖，其繪示應用本發明觸控面板的觸控顯示裝置的示意圖。如第1圖所示，本發明的觸控面板TP可應用於一顯示裝置DD上，以構成一觸控顯示裝置TD。觸控面板TP可設置於顯示裝置DD的顯示面DS上，用以提供觸控感測功能。觸控面板TP可具有一透光區TR及一不透光區OR，其中透光區TR可允許光線穿透，因此對應顯示裝置DD的顯示區，以允許使用者可從透光區TR中的觸控面板TP觀看到顯示裝置DD所顯示的畫面，而不透光區OR則會阻擋光線穿透，因此不透光區OR中的觸控面板TP可用以遮蔽觸控面板TP中的不透光線路以及顯示裝置DD中非用於顯示畫面的周邊線路與框架。於一實施例中，不透光區OR可圍繞透光區TR，但本發明不限於此。於另一實施例中，當觸控面板TP的兩側(例如左側與右側)達到無邊框時，不透光區OR可只位於透光區TR的第一側S1(例如上側)與第二側S2(例如下側)中的至少一側。

【0012】 觸控面板TP可例如包括基板Sub、遮蔽層SL以及觸控層TL，其中遮蔽層SL設置於基板Sub上，用以定義出不透光區OR，且遮蔽層SL具有開口，定義出透光區TR。基板Sub可作為觸控顯示裝置TD的最外側基板，並可包括硬質基板或軟性基板，例如玻璃基板、強化玻璃基板、石英基板、藍寶石基板、硬

質覆蓋板(cover lens)、塑膠基板、軟性覆蓋板、軟性塑膠基底或薄玻璃基板。觸控層TL設置於基板Sub上，並具有觸控感測的功能。此處的觸控層TL可包括下述用以達到觸控感測功能的第一透明導電層與第二透明導電層，以及與其電連接的不透明導電層，但不限於此。於本實施例中，觸控層TL可例如為形成有觸控元件的薄膜，其一側表面可透過黏著層AL1黏貼於基板Sub上，且另一側表面可透過另一黏著層AL2黏貼於顯示裝置DD上，但不限於此。本領域技術人員應知觸控層TL也可直接形成於基板Sub或顯示裝置DD上，在此不再贅述。本發明觸控面板TP的應用不以第1圖所示為限，而亦可應用至其他種類的裝置上。

【0013】 請參考第2圖，其繪示本發明第一實施例的觸控面板的俯視示意圖。如第2圖所示，透光區TR可包括一觸控區RT與兩周邊區RP，觸控面板TP1位於觸控區RT中的部分具有觸控感測功能，而位於周邊區RP中的部分則不具有觸控感測功能，且周邊區RP分別位於觸控區RT的兩側，並分別鄰近透光區TR的第三側S3(例如左側)與第四側S4(例如右側)。不透光區OR可包括一接墊區PR，位於透光區TR的第一側S1，用以設置接墊BP，其中接墊BP可用以電連接控制觸控面板TP1的驅動元件。

【0014】 於本實施例中，觸控面板TP1位於觸控區RT中，具有觸控感測功能的部分可包括複數條電極條組ELM、複數條第一透明導線TT1以及複數條電極串列組ESS，設置於透光區TR中的基板Sub上。各電極條組ELM分別沿著第一方向D1延伸，各電極串列組ESS分別沿著不同於第一方向D1的第二方向D2延伸，使得各電極串列組ESS可與各電極條組ELM絕緣並交錯，以產生電容耦合，進而使觸控面板TP1具有觸控感測的功能。為使電極條組ELM與電極串列組ESS具有透光性，電極條組ELM可由第一透明導電層所形成，電極串列組ESS可由第二透明導電層所形成。舉例來說，第一透明導電層可位於基板Sub與第二透明導電層之間。第一透明導電層與第二透明導電層例如可分別包括透明導電材料，例如氧

化銦錫(indium tin oxide, ITO)、氧化銦鋅(indium zinc oxide, IZO)、氧化銻錫(antimony tin oxide, ATO)、氧化銻鋅(antimony zinc oxide, AZO)、奈米銀或其他適合的透明導電材料。舉例來說，第一透明導電層與第二透明導電層可分別形成於兩個不同的薄膜上，並透過黏著層將兩者黏合，以透過薄膜與黏著層作為絕緣層電性絕緣第一透明導電層與第二透明導電層，但本發明不限於此。於另一實施例中，絕緣層可為由沉積製程所形成的絕緣層，使第一透明導電層、絕緣層與第二透明導電層可依序沉積在同一薄膜表面上。或者，第一透明導電層與第二透明導電層分別沉積在薄膜的不同表面上，藉此以薄膜作為絕緣層。

【0015】 各第一透明導線TT1位於周邊區RP中，並分別連接一電極條組ELM的一端，用以將各電極條組ELM電連接至對應的一接墊BP。本實施例的第一透明導線TT1與電極條組ELM可由同一第一透明導電層所形成，但不限於此。於另一實施例中，第一透明導線TT1與電極條組ELM也可由不同的透明導電層所形成。由於各第一透明導線TT1由透明導電材料所形成，因此不影響畫面的顯示，而可位於透光區TR中，也就是說，第一透明導線TT1在俯視方向Z上位於顯示裝置DD的顯示區中。並且，由於用以將各電極條組ELM電連接至接墊BP的第一透明導線TT1可設置於透光區TR中，設置於透光區TR的第三側S3(例如左側)與第四側S4(例如右側)的不透光區OR中的不透明導線的數量可減少，進而縮小不透光區OR的寬度，藉此可縮減觸控面板TP1的邊框寬度(透光區TR左右側的不透光區OR的寬度)。

【0016】 於本實施例中，電極條組ELM區分為一上部分PT與一下部分PB。連接至上部分PT中各電極條組ELM的第一透明導線TT1，從對應的電極條組ELM的一端延伸至透光區TR的第一側S1；而連接至下部分PB中各電極條組ELM的第一透明導線TT1，從對應的電極條組ELM的一端延伸至透光區TR相對於第一側S1的第二側S2。據此，各第一透明導線TT1以最短的長度延伸至不透光區OR，

進而具有較低的等效電阻。以14條電極條組ELM為例，從透光區TR第一側S1算起的8條電極條組ELM可視為上部分PT，而其餘的6條電極條組ELM則是為下部分PB，但不限於此。請參考第3圖與第4圖。第3圖繪示本發明第一實施例連接至上部分PT電極條組ELM的透明導線TT1的俯視示意圖，第4圖繪示本發明第一實施例連接至下部分PB電極條組ELM的透明導線TT1的俯視示意圖。如第3圖與第4圖所示，舉例來說，電極條組ELM可包括一第一電極條組ELM1、一第二電極條組ELM2、一第三電極條組ELM3與一第四電極條組ELM4，第一電極條組ELM1與第二電極條組ELM2位於上部分PT中，第一電極條組ELM1位於第二電極條組ELM2與接墊區PR之間，即第一電極條組ELM1較第二電極條組ELM2鄰近接墊區PR，且連接於第一電極條組ELM1與第二電極條組ELM2的第一透明導線TT1延伸至透光區TR的第一側S1。第三電極條組ELM3與第四電極條組ELM4位於下部分PB中，第三電極條組ELM3距離透光區TR的第二側S2比第一側S1近，第四電極條組ELM4位於第三電極條組ELM3與透光區TR的第二側S2之間，且連接於第三電極條組ELM3與第四電極條組ELM4的第一透明導線TT1延伸至透光區TR的第二側S2。

【0017】 各第一透明導線TT1可包括一引線部P1，位於透光區TR中。各引線部P1從接近對應的電極條組ELM的一端延伸至不透光區OR中，且大部分的引線部P1沿著第二方向D2延伸。為使各第一透明導線TT1分別電連接至位置不同的電極條組ELM，在各引線部P1的寬度相同的情況下，各引線部P1的長度需彼此不相同。相較於金屬材料而言，透明導電材料的電阻率明顯較高，並且由透明導電材料所構成的引線部P1容易因長度的不同而有顯著不同的等效電阻。為均勻化各第一透明導線TT1的等效電阻，本實施例的各第一透明導線TT1可另包括電阻調整部P2，透過各電阻調整部P2的長度的不同來彌補各引線部P1的等效電阻差異。本實施例的電阻調整部P2係連接於引線部P1的一端與對應的電極條組

ELM的一端之間，但不以此為限。

【0018】 針對連接到上部分PT的電極條組ELM的第一透明導線TT1而言，由於是延伸至設置有接墊區PR的透光區TR的第一側S1，連接距離接墊區PR較近的電極條組ELM的引線部P1的長度會短於連接距離接墊區PR較遠的電極條組ELM的第一透明導線TT1的引線部P1的長度。為了彌補上部分PT的複數引線部P1間的等效電阻差異，連接距離接墊區PR較近的電極條組ELM的電阻調整部P2的長度較連接距離接墊區PR較遠的電極條組ELM的電阻調整部P2的長度長。而針對連接到下部分PB的電極條組ELM的第一透明導線TT1而言，由於是延伸至透光區TR的第二側S2，因此連接距離透光區TR第二側S2較近的電極條組ELM的引線部P1的長度會短於連接距離透光區TR第二側S2較遠的電極條組ELM的第一透明導線TT1的引線部P1的長度。為了彌補下部分PB的複數引線部P1間的等效電阻差異，連接距離透光區TR第二側S2較近的電極條組ELM的電阻調整部P2的長度較連接距離透光區TR第二側S2較遠的電極條組ELM的電阻調整部P2的長度長。藉此，對應於每一第一透明導線TT1的引線部P1與電阻調整部P2之等效電阻總和可趨近一致，以降低各第一透明導線TT1的等效電阻差異。也就是說，各第一透明導線TT1的等效電阻可被均勻化，進而降低因第一透明導線TT1的等效電阻不同所造成的觸控訊號不均勻的現象。舉例來說，於上部分PT中，連接第一電極條組ELM1的第一透明導線TT1的引線部P1的長度短於連接第二電極條組ELM2的第一透明導線TT1的引線部P1的長度，且連接至第一電極條組ELM1的電阻調整部P2的長度長於連接至第二電極條組ELM2的電阻調整部P2。於下部分PB中，連接第三電極條組ELM3的第一透明導線TT1的引線部P1的長度長於連接第四電極條組ELM4的第一透明導線TT1的引線部P1的長度，且連接至第三電極條組ELM3的電阻調整部P2的長度短於連接至第四電極條組ELM4的電阻調整部P2。

【0019】 於本實施例中，電阻調整部P2可包括一曲折線段P2L，例如蛇線狀 (serpentine)線段，且電阻調整部P2的長度可透過調整曲折線段P2L的長度來改變。因此，電連接至上部分PT電極條組ELM的曲折線段P2L的長度可隨著電極條組ELM與接墊區PR的距離越近而越長，且電連接至下部分PB電極條組ELM的曲折線段P2L的長度可隨著電極條組ELM與接墊區PR的距離越遠而越長。進一步來說，各曲折線段P2L可包括至少一第一條狀線段P21。當曲折線段P2L包含有複數條第一條狀線段P21時，第一條狀線段P21可彼此平行，例如分別沿著第二方向D2延伸，且曲折線段P2L可另包括至少一第二條狀線段P22，用以連接第一條狀線段P21。第二條狀線段P22沿著不同於第二方向D2的方向延伸，例如沿著第一方向D1延伸。各電阻調整部P2可另包括一塊狀部P23，連接於曲折線段P2L的一端與對應的電極條組ELM的一端之間，且曲折線段P2L以及塊狀部P23可構成電阻調整部P2。由於塊狀部P23在第二方向D2上的寬度大於曲折線段P2L的線寬，因此電阻調整部P2的等效電阻主要可由曲折線段P2L的等效電阻來決定。藉此，透過差異化曲折線段P2L的長度可彌補引線部P1的等效電阻差異，以達到均勻化第一透明導線TT1的等效電阻。

【0020】 於本實施例中，電阻調整部P2在第一方向D1上的寬度可彼此相同，因此連接至距離接墊區PR較近的電極條組ELM的塊狀部P23在第一方向D1上的寬度係小於連接至距離接墊區PR較遠的電極條組ELM的塊狀部P23在第一方向D1上的寬度。具體來說，各電阻調整部P2可透過相同大小的塊狀導電材料，透過切割的方式，例如雷射切割，於塊狀導電材料中形成狹縫SL，藉此可形成曲折線段P2L與塊狀部P23。透過狹縫SL的長度與數量可決定第一條狀線段P21的長度與數量，藉此可製作出所需的曲折線段P2L的長度。透過第一條狀線段P21的長度與寬度以及第二條狀線段P22的長度與寬度可調整各曲折線段P2L的等效電阻。舉例來說，各第一條狀線段P21可具有相同的寬度，且各第二條狀線段P22

可具有相同的寬度與長度，因此透過將各電阻調整部P2的第一條狀線段P21的數量與長度設計為不相同及/或將各電阻調整部P2的第二條狀線段P22的數量設計為不相同時，可促使各曲折線段P2L的長度不同，以達到等效電阻的不同。

【0021】 於本實施例中，針對上部分PT，連接至距離接墊區PR較近的電極條組ELM(例如第一電極條組ELM1)的引線部P1的線寬係小於連接至距離接墊區PR較遠的電極條組ELM(例如第二電極條組ELM2)的引線部P1的線寬，以透過引線部P1的線寬差異並搭配各電阻調整部P2的長度差異來均勻化各透明導線的等效電阻。同理，針對下部分PB，連接至距離透光區TR的第二側S2較近的電極條組ELM(例如第四電極條組ELM4)的引線部P1的線寬可小於連接至距離透光區TR的第二側S2較遠的電極條組ELM(例如第三電極條組ELM3)的引線部P1的線寬，但本發明不限於此。於另一實施例中，部分或全部的引線部P1的線寬也可彼此相同。

【0022】 在本實施例中，連接至位於透光區TR中央的電極條組ELM的第一透明導線TT1的電阻調整部P2不具有曲折線段，且此第一透明導線TT1的引線部P1的長度比其他第一透明導線TT1的引線部P1的長度長。由於連接至上部分PT與下部分PB的電極條組ELM的第一透明導線TT1可分別延伸至透光區TR的第一側S1與第二側S2，因此連接至位於透光區TR中央的電極條組ELM的第一透明導線TT1的引線部P1的等效電阻會大於其他第一透明導線TT1的引線部P1的等效電阻。在將各第一透明導線TT1的等效電阻一致化的情況下，透過連接至位於透光區TR中央的電極條組ELM的第一透明導線TT1不具有曲折線段的設計，可有效地降低每一條透明導線TT1的等效電阻。舉例來說，電極條組ELM可另包括至少一第六電極條組ELM6，第一電極條組ELM1與第二電極條組ELM2位於第六電極條組ELM6與接墊區PR之間。於本實施例中，第六電極條組ELM6可為位於透光區TR中央的電極條組ELM。舉例來說，電極條組ELM可包括兩條第六電極條組

ELM6，且第六電極條組ELM6為上部分PT中最鄰近下部分PB的兩電極條組ELM，但不限於此。連接第六電極條組ELM6的第一透明導線TT1可包括引線部P1與塊狀部P23，且引線部P1的一端直接與塊狀部P23相接觸連接。塊狀部P23在第一方向D1上的寬度可與其他第一透明導線TT1的電阻調整部P2在第一方向D1上的寬度相同。於另一實施例中，連接第六電極條組ELM6的第一透明導線TT1的電阻調整部P2也可具有曲折線段P2L。

【0023】 於本實施例中，如第2圖所示，第一透明導線TT1可區分為第一透明導線TT1a以及第一透明導線TT1b，且第一透明導線TT1a與第一透明導線TT1b分別位於電極條組ELM的兩相對側(左右兩側)。本實施例連接至對應第一透明導線TT1a的各電極條組ELM以及連接至對應第一透明導線TT1b的各電極條組ELM沿著第二方向D2依序交替排列，也就是說兩相鄰電極條組ELM分別連接位於電極條組ELM兩側的第一透明導線TT1a與第一透明導線TT1b，使得第一透明導線TT1可平均設置於電極條組ELM兩側，以避免因觸控面板TP1的兩側邊框寬度不一致所產生的視覺不對稱。舉例來說，電極條組ELM另包括一第五電極條組ELM5，與第一電極條組ELM1相鄰，且電極條組ELM位於連接第一電極條組ELM1的第一透明導線TT1a與連接第五電極條組ELM5的第一透明導線TT1b之間。

【0024】 請繼續參考第2圖。本實施例的觸控面板TP1可另包括至少一條不透明導線OT1與至少一條不透明導線OT2，設置於不透光區OR中，用以將延伸至透光區TR的第二側S2的第一透明導線TT1電連接至接墊區PR中的接墊BP。第一透明導線TT1a設置於不透明導線OT1與電極條組ELM之間，且不透明導線OT1從透光區TR的第二側S2經過第三側S3延伸至第一側S1的接墊區PR，而第一透明導線TT1b設置於不透明導線OT2與電極條組ELM之間，且不透明導線OT2從透光區TR的第二側S2經過第四側S4延伸至第一側S1的接墊區PR。連接下部分PB

的電極條組ELM的第一透明導線TT1a的數量係與不透明導線OT1的數量相同，且連接下部分PB的電極條組ELM的第一透明導線TT1b的數量係與不透明導線OT2的數量相同。藉此，下部分PB中的電極條組ELM可透過不透明導線OT1與不透明導線OT2分別電連接至接墊區PR中的接墊BP。值得說明的是，不透明導線OT1與不透明導線OT2可由不透明導電層所形成，不透明導電層可例如包括金屬材料，例如銀，因此不透明導線OT1與不透明導線OT2的電阻率可遠小於構成第一透明導線TT1與電極條組ELM的透明導電材料的電阻率，使得不透明導線OT1與不透明導線OT2的等效電阻相對於第一透明導線TT1的等效電阻而言可被忽略。因此，本實施例連接下部分PB中電極條組ELM的第一透明導線TT1可設計為延伸至透光區TR的第二側S2，藉此可降低第一透明導線TT1的等效電阻。

【0025】 本實施例的觸控面板TP1還可包括複數條不透明導線OT3，設置於透光區TR的第一側S1的不透光區OR中，用以分別連接延伸至透光區TR第一側S1的第一透明導線TT1，藉此可將上部分PT中的電極條組ELM電連接至接墊BP。此外，本實施例的觸控面板TP1可選擇性另包括至少一接地走線GT，圍繞透光區TR，用以避免靜電破壞觸控面板TP1的內部線路。

【0026】 請參考第5圖，其繪示沿著第4圖的剖視線A-A'的剖視示意圖。如第5圖所示，本實施例的第一透明導線TT1係由第一透明導電層TL1所形成，不透明導線OT1係由不透明導電層OL所形成，且部分不透明導電層OL可直接形成於第一透明導電層TL1上，以使不透明導線OT1可直接電連接對應的第一透明導線TT1，但不限於此。舉例來說，當不透明導線OT1的數量為複數條，且由銀所構成時，不透明導線OT1可先透過形成寬度較寬且的單一不透明導線，然後再透過雷射切割將此不透明導線切割成多條不透明導線OT1。同樣地，不透明導線OT2也可透過同樣的方式形成。於另一實施例中，不透明導電層OL也可形成於第一透明導電層TL1之前，而位於部分第一透明導電層TL1與基板Sub之間。

第 13 頁，共 25 頁(發明說明書)

【0027】 請參考第6圖與第7圖，且搭配第2圖。第6圖繪示本發明第一實施例的電極條組與電極串列組的俯視示意圖，第7圖繪示本發明第一實施例的觸控面板對應第2圖橫跨觸控區RT、周邊區RP與不透光區OR的區域R之放大示意圖。如第2圖、第6圖與第7圖所示，本實施例的各電極條組ELM包括兩條彼此分隔的電極條EL，且各電極條組ELM的電極條EL可透過對應的透明導線彼此電性連接，例如透過第一透明導線的塊狀部P23。各電極串列組ESS可包括一第一電極串列ES1與一第二電極串列ES2，各第一電極串列ES1與各第二電極串列ES2分別包括彼此電連接的複數個電極組EM，其中電極組EM排列成一陣列，各電極串列組ESS的電極組EM排列在同一行，各第一電極串列ES1的電極組EM位於奇數列，且各第二電極串列ES2的電極組EM位於偶數列。並且，各第一電極串列ES1包括複數條第一連接線段CS1，且各第一連接線段CS1分別連接各第一電極串列ES1中兩相鄰的電極組EM。各第二電極串列ES2包括複數條第二連接線段CS2，且各第二連接線段CS2分別連接各第二電極串列ES2中兩相鄰的電極組EM。於本實施例中，第一連接線段CS1與第二連接線段CS2分別位於電極組EM的右側與左側，但不限於此，反之亦可。陣列的列方向與行方向可例如分別為第一方向D1與第二方向D2，但不限於此。各電極條組ELM於俯視方向Z上重疊於兩相鄰列的電極組EM，且兩相鄰之電極條組ELM於俯視方向Z上重疊於同一列的電極組EM。具體來說，每行第一列之電極組EM以及每行最末列之電極組EM分別包括一電極E，其餘各電極組EM至少包含兩電極E，沿第二方向D2排列，使電極E亦可以陣列方式排列。各電極組EM的電極E彼此分隔但電連接。各電極條EL於俯視方向Z上分別重疊於同一列的電極組EM中的同一列的電極E，使得各電極條EL與對應重疊的電極E彼此電容耦合成一觸控單元TU。因此，觸控面板TP1的觸控區RT可由觸控單元TU所構成的範圍，而周邊區RP則是位於觸控單元TU外的區域。於本實施例中，各電極條EL可包括複數個電極部ELA，分別與對應電極E

中之一者重疊，且觸控區RT與周邊區RP之間的交界可透過電極部ELA與第一透明導線TT1相接觸的交界定義出。舉例來說，電極部ELA可由複數個條狀部ELA1連接而成，例如形成柵狀。本實施例的各電極條EL還可選擇性另包括複數個遮蔽部ELB，且各電極部ELA與各遮蔽部ELB沿著第一方向D1依序交替串聯，但不以此為限。在本實施例之各電極條EL中，最鄰近周邊區RP(最鄰近第一透明導線TT1)的觸控單元TU在第一方向D1上的寬度可小於非最鄰近周邊區RP的觸控單元TU在第一方向D1上的寬度。於此情況下，為了均勻化各觸控單元TU的感應量，最鄰近周邊區RP的電極部ELA的條狀部ELA1的寬度可大於非最鄰近周邊區RP的電極部ELA的條狀部ELA1的寬度。於另一實施例中，各電極條組ELM可為與兩相鄰列電極組EM重疊的單一電極條。於又一實施例中，各電極條組ELM可僅由一第一電極條組成，各電極串列組ESS僅由一第二電極條組成，且各第一電極條與各第二電極條可彼此耦合成一觸控單元。本發明的電極條組與電極串列組構成觸控單元的設計並不限於上述，也可為其他類型的觸控面板。

【0028】 此外，本實施例的電阻調整部P2的其中一者可重疊於第一連接線段CS1中之一者以及第二連接線段CS2中之一者的其中一者。具體來說，第一透明導線TT1a的電阻調整部P2可與最鄰近第一透明導線TT1a的電極串列組ESS中的第二連接線段CS2重疊，而第一透明導線TT1b的電阻調整部P2可與最鄰近第一透明導線TT1b的電極串列組ESS中的第一連接線段CS1重疊。值得說明的是，本實施例的電阻調整部P2是利用原本最鄰近對應第一透明導線TT1的遮蔽部製作而成，因此電阻調整部P2在第一方向D1上的寬度可與遮蔽部ELB在第一方向D1上的寬度相同。此一設計的好處在於，遮蔽部ELB可在幾乎無損及其遮蔽效果的同時，達到均勻化各第一透明導線TT1的等效電阻的目的。

【0029】 以下將進一步說明本實施例的電阻調整部P2的設計並不會影響最鄰近周邊區RP的一行觸控單元TU所偵測到在第二方向D2上的感應位置。請參考第

第 15 頁，共 25 頁(發明說明書)

8圖，其繪示使用者的觸控位置位於第一透明導線上時觸控單元所感應到的感應量的位置示意圖，其中第8圖所示的感應量僅為範例，本發明並不以此為限。如第6圖至第8圖所示，觸控單元TU1為鄰近周邊區RP的觸控單元TU，觸控單元TU2為圍繞觸控單元TU1的觸控單元TU，構成觸控單元TU3的電極E則是與構成觸控單元TU1的電極E電性連接，且電連接觸控單元TU1的第一透明導線TT1係在使用者觸摸觸控面板TP1時與觸摸物TO重疊。當使用者觸摸觸控面板TP1的觸摸物TO的中心點約略位在觸控單元TU1與周邊區RP之間的交界時，觸控單元TU1的感應量可達到例如368訊號量，而遠離觸控單元TU1的觸控單元TU3的感應量因觸摸物TO會與其對應的第一透明導線TT1以及與其電極E電連接的觸控單元TU1的電極E產生電容耦合而可達到例如15訊號量。觸控面板TP1係以感應量最大的觸控單元TU1為九宮格的中心點取得九宮格的每個觸控單元TU的感應量做為計算觸摸位置的依據，且不考量九宮格外的觸控單元TU所感應到的感應量。在本範例中，觸控面板TP1係以觸控單元TU1與觸控單元TU2所感應到的感應量為依據進行位置計算，且位於九宮格外的觸控單元TU3並不列入計算。因此，儘管觸控單元TU3有一定的感應量，但其位置並非位於九宮格內，使得觸控單元TU3所產生的感應量不會影響觸控面板TP1偵測觸摸物TO在第二方向D2上的位置精確度。藉此，若觸摸物TO沿著第二方向D2進行直線移動，則觸控單元TU3的感應量不會影響所量測到的直線精準度。於本實施例中，由於周邊區RP在第一方向D1上的寬度小於觸摸物TO的一半，因此當觸摸物TO的中心點約略位在觸控單元TU1與周邊區RP之間的交界時，部分觸摸物TO可與不透光區OR重疊。舉例來說，周邊區RP的寬度可達到約1.9毫米。

【0030】 值得說明的是，透過上述的觸控面板TP1的設計，本實施例的不透明導線OT1與不透明導線OT2的數量可減少。如第1圖所示，由於不透明導線OT1與不透明導線OT2是包含在觸控層TL中，因此在觸控層TL與不透光區OR的重疊

區域可縮小，使得顯示裝置DD在與觸控面板TP黏貼時，可直接黏著在基板Sub上，而非透過觸控層TL間接黏著在基板Sub上。如此一來，當顯示裝置DD需與基板Sub分離時，觸控層TL不會因與顯示裝置DD之間的黏著度較強而附著在顯示裝置DD上，且觸控層TL較易與顯示裝置DD分離。

【0031】 請參考第9圖，其繪示本發明第二實施例的觸控面板的俯視示意圖。如第9圖所示，本實施例的觸控面板TP2與第一實施例的差異在於，本實施例的觸控面板TP2可另包括複數條第二透明導線TT2，分別連接至電極條組ELM中之一者的另一端，使得同一條電極條組ELM的兩端可分別連接至第一透明導線TT1與第二透明導線TT2，使得同一條電極條組ELM可透過兩條透明導線連接至同一訊號端。因此於實際發送驅動信號時，係同時發送至第一透明導線TT1與第二透明導線TT2。相較於第一實施例而言，本實施例的各電極條組ELM與接墊BP之間的等效電阻可被降低，或者在本實施例各電極條組ELM與接墊BP之間的等效電阻與第一實施例相同的情況下，第一透明導線TT1的寬度與第二透明導線TT2的寬度可較第一實施例的第一透明導線的寬度小。於本實施例中，第二透明導線TT2的結構可對稱於對應的第一透明導線TT1的結構，因此於上部分PT中，連接第一電極條組ELM1的第二透明導線TT2的引線部P1的長度短於連接第二電極條組ELM2的第二透明導線TT2的引線部P1的長度，且連接至第一電極條組ELM1的第二透明導線TT2的電阻調整部P2的長度長於連接至第二電極條組ELM2的第二透明導線TT2的電阻調整部P2。於下部分PB中，連接第三電極條組ELM3的第二透明導線TT2的引線部P1的長度長於連接第四電極條組ELM4的第二透明導線TT2的引線部P1的長度，且連接至第三電極條組ELM3的第二透明導線TT2的電阻調整部P2的長度短於連接至第四電極條組ELM4的第二透明導線TT2的電阻調整部P2。於本實施例中，連接下部分PB的電極條組ELM的第二透明導線TT2也可透過不透明導線OT1與不透明導線OT2電連接至接墊BP，因此連

接下部分PB的電極條組ELM的第一透明導線TT1與第二透明導線TT2的數量總和係與不透明導線OT1與不透明導線OT2的數量總和相同。

【0032】 請參考第10圖，其繪示本發明第三實施例的觸控面板的俯視示意圖。如第10圖所示，本實施例的觸控面板TP3與第一實施例的差異在於，本實施例的觸控面板TP3不包括不透明導線。換句話說，本實施例的電極條組ELM不區分為上部分與下部分，且所有第一透明導線TT1均分別從電極條組ELM的一端延伸至透光區TR的第一側S1，因此並不需不透明導線，藉此本實施例的觸控面板TP3的邊框更可有效降低，以達到接近無邊框的情況。

【0033】 請參考第11圖，其繪示本發明第四實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。為清楚顯示各第一透明導線TT41，第11圖僅顯示連接上部分PT電極條組ELM的第一透明導線TT41以及最鄰近這些第一透明導線TT41的兩行觸控單元TU的結構，但本發明不限於此。如第11圖所示，本實施例的觸控面板TP4與上述實施例的差異在於，本實施例的第一透明導線TT41的引線部P41具有不均勻的寬度，使引線部P41可利用未設置有第一透明導電層的區域來加寬其寬度，以降低其等效電阻，進而彌補各第一透明導線TT41的等效電阻之間差異。也就是說，各引線部P41可具有沿著第二方向D2延伸至不透光區OR中的部分，而引線部P41其中之一的此部分包括一第一部分PP41與一第二部分PP42，且第一部分PP41在第一方向D1上的寬度不同於第二部分PP42在第一方向D1上的寬度。在本實施例中，連接於電極條組ELM的第一透明導線TT41沿著第二方向D2交替設置於電極條組ELM的兩側，使得分別與兩相鄰之電極條組ELM連接之第一透明導線TT41分別位於電極條組ELM的兩相對側。舉例來說，上部分PT的電極條組ELMa、ELMb、ELMc、ELMd、ELMe、ELMf可依序沿第二方向D2排列，其中與電極條組ELMa、ELMc、ELMe連接的第一透明導線TT41a、TT41c、TT41e鄰近透光區TR的第三側S3(位於電極條組ELM的同一側)。由於電極條組ELMe距離透光區

TR的第一側S1較電極條組ELMc遠，因此第一透明導線TT41e的長度會大於第一透明導線TT41c的長度。本實施例的第一透明導線TT41c的電阻調整部P42可在覆蓋大部分第一連接線段CS1的情況下具有一凹口PP43，也就是凹口PP43可位於兩相鄰第一連接線段CS1之間，使得第一透明導線TT41e對應凹口PP43的第一部分PP41在第一方向D1上的寬度可大於未對應凹口PP43的第二部分PP42在第一方向D1上的寬度。電極條組ELMb最鄰近第三側S3的遮蔽部ELB4亦可具有另一凹口PP44，位於兩相鄰第一連接線段CS1之間，使第一透明導線TT41c的第一部分PP41亦可設置於凹口PP44中，因此可加寬第一透明導線TT41e對應凹口PP44的第一部分PP41的寬度。並且，由於第一部分PP41與電極條組ELMd的遮蔽部ELB4之間以及與第一透明導線TT41c的電阻調整部P42之間並無其他第一透明導線TT41，因此對應電極條組ELMd的遮蔽部ELB4以及第一透明導線TT41c的電阻調整部P42的第一部分PP41的寬度亦可加寬。透過此第一透明導線TT41e的設計可有效地降低第一透明導線TT41e的等效電阻。值得一提的是，由於在均勻化各第一透明導線TT41的等效電阻的情況下，長度最長的第一透明導線TT41(例如第一透明導線TT41e)的等效電阻會決定各第一透明導線TT41的等效電阻，因此當長度最長的第一透明導線TT41的等效電阻被降低時，其餘的第一透明導線TT41的等效電阻亦可被降低。於一些實施例中，鄰近透光區TR的第三側S3的其他第一透明導線TT41亦可具有寬度不同的第一部分PP41與第二部分PP42。同理，與電極條組ELMb、ELMd、ELMf連接的第一透明導線TT41b、TT41d、TT41f的等效電阻亦可透過相同概念的設計而降低。如此一來，可有效地提升觸控面板TP4透過各第一透明導線TT41所取得的感應量，進而改善觸控準確度。舉例來說，各第一透明導線TT41的等效電阻可降低至15千歐姆(kohm)，相較於各第一透明導線的等效電阻為28.7kohm而言，所獲得的感應量可提升30%。於一些實施例中，第一透明導線TT41的第一部分PP41與第二部分PP42的位置與長度可依據

電極串列的設計而做相應的調整。

【0034】 在本實施例的第一透明導線TT41中，電阻調整部P42可不具有曲折線段，而是透過加寬長度較長的引線部P41的寬度，以達到均勻化各第一透明導線TT41的等效電阻，但本發明不限於此。此外，於一些實施例中，相較於第6圖所示的第一實施例，各電極條組ELM的遮蔽部ELB4在第二方向D2上的寬度可稍微大於或約略等於兩相鄰電極E在第二方向D2上的寬度，也就是說遮蔽部ELB4可由第一實施例的兩相鄰遮蔽部彼此連接而成，藉此可遮蔽較多部分的連接線段。

【0035】 請參考第12圖，其繪示本發明第五實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。如第12圖所示，本實施例的觸控面板TP5與第11圖所示的第四實施例之間的差異在於，本實施例的至少一條第一透明導線TT51也可包括曲折線段P2L，例如與最鄰近第一側S1的電極條組ELM連接的第一透明導線TT51可包括曲折線段P2L。也就是說，第一透明導線TT51可同時透過曲折線段P2L與不均勻寬度的設計來均勻化並提升第一透明導線TT51的等效電阻。具有曲折線段P2L的第一透明導線TT51的數量可依據長度最長的第一透明導線的等效電阻來決定。

【0036】 請參考第13圖，其繪示本發明第六實施例的觸控面板的部分俯視示意圖。如第13圖所示，本實施例的觸控面板TP6與第11圖所示的第四實施例之間的差異在於，本實施例中分別與兩相鄰之電極條組ELM連接之第一透明導線TT61位於電極條組ELM的同一側。具體來說，本實施例的第一透明導線TT61可均設置於電極條組ELM的同一側(例如均鄰近透光區TR的第四側S4或第三側S3)。下文以連接電極條組ELM_g、ELM_h與ELM_i的第一透明導線TT61的引線部P61為例進一步說明，但本發明不以此為限。於電性連接電極條組ELM_g的引線部P61中，第一部分PP61連接於第二部分PP62與電極條組ELM_g之間，且第一部分PP61在第一方向D1上與相鄰於電極條組ELM_g之電極條組ELM_h之間間距G1大於第二部分PP62在第一方向D1上與連接相鄰於電極條組ELM_g之電極條組

ELMh的引線部P61之間間距G2。於本實施例中，第一部分PP61設置於相鄰於電極條組ELMg的電極條組ELMh鄰近第四側S4的一端，特別是位於與電極條組ELMg相鄰的觸控單元TUa的一側，而第二部分PP62則是設置於不與電極條組ELMg相鄰的電極條組ELMi鄰近第四側S4的一端。由於連接各電極條組ELM的第一透明導線TT61均從電極條組ELM的同一側延伸出，於第一方向D1上相鄰於觸控單元TUa的觸控單元TUb對應之第一透明導線TT61的第一部分PP61不僅與觸控單元TUa於第二方向上亦相鄰，而且於被觸控時提供無法忽略的感應量。因此若第一部分PP61過於鄰近與電極條組ELMg相鄰的電極條組ELMh，在使用者觸摸與電極條組ELMg相鄰的觸控單元TUa時，與電極條組ELMg連接的第一部分PP61與觸摸物的耦合感應量會使觸控面板TP6判斷部分觸摸物位於觸控單元TUb上，進而影響觸控精準度。由此可知，雖然本實施例的第一部分PP61可利用兩相鄰第二連接線段CS2之間的空間，使其在第一方向D1上的寬度大於第二部分PP62在第一方向D1上的寬度，但透過增加第一部分PP61與電連接第一部分PP61的觸控單元TUb相鄰觸控單元TUa的間距可有效地避免觸控精準度受到引線部P61的寬度加寬的影響。同理，電連接至電極條組ELMh與電極條組ELMj的第一透明導線TT61亦可具有相同的設計。

【0037】 請參考第14圖與第15A圖至第15D圖，第14圖繪示本發明第七實施例的觸控面板的俯視示意圖，第15A圖至第15D圖分別繪示第14圖中的區域R1、R2、R3與R4的放大示意圖。如第14圖與第15A圖所示之區域R1，本實施例的觸控面板TP7的不透明導線OT73，設置於透光區TR的第一側S1的不透光區OR中，且各不透明導線OT73分別連接對應的第一透明導線TT71(例如設置於鄰近透光區TR第三側S3的周邊區RP中且從第一側S1延伸出的第一透明導線TT71)的一端，其中各不透明導線OT73與對應的第一透明導線TT71具有一第一連接區域CR1，且第一連接區域CR1沿著第一方向D1排列。具體來說，觸控面板TP7另包

第 21 頁，共 25 頁(發明說明書)

括複數條不透明導線OT74，設置於透光區TR的第一側S1的不透光區OR中，其中各電極串列組ESS包括一第一電極串列ES1以及一第二電極串列ES2，各不透明導線OT74分別電連接第一電極串列ES1與第二電極串列ES2，各不透明導線OT74與對應的第一電極串列ES1或對應的第二電極串列ES2具有一第二連接區域CR2，且第二連接區域CR2中之一者在俯視方向Z上重疊於第一連接區域CR1中之一者。進一步而言，不透明導線OT73可由一第一不透明導電層OL1所形成，不透明導線OT74可由一第二不透明導電層OL2所形成，且第一不透明導電層OL1與第二不透明導電層OL2之間設置有絕緣層，用以電性絕緣兩者，因此彼此重疊的不透明導線OT3與不透明導線OT74不會產生電性連接。絕緣層可例如由沉積製程所形成的絕緣材料、薄膜與黏著層或薄膜所構成。第一不透明導電層OL1可位於形成第一透明導線TT71的第一透明導電層TL1上或下，第二不透明導電層OL2可位於形成第一電極串列ES1與第二電極串列ES2的第二透明導電層TL2上或下。值得一提的是，由於傳統第一連接區域在設計上為了避免雷射切割的步驟破壞重疊的第一不透明導電層與第二不透明導電層，因此會避開第二連接區域係沿著第二方向D2排列，如此位於透光區TR第一側S1的不透光區OR的寬度會受限於第一連接區域的大小。然而，本實施例用於形成第一不透明導電層OL1與第二不透明導電層OL2的雷射切割製程並不會破壞兩者之間的絕緣層，因此第一連接區域CR1可重疊於第二連接區域CR2。透過此重疊設計，本實施例的第一連接區域CR1可沿著第一方向D1排列，進而縮短透光區TR第一側S1與對應的基板Sub邊緣之間的問題，以縮減位於透光區TR第一側S1之不透光區OR的區域。

【0038】 如第15B圖所示之區域R2，觸控面板TP7另包括不透明導線OT75，分別連接對應的第一透明導線TT71(例如設置於鄰近透光區TR第四側S4的周邊區RP中且從第一側S1延伸出的第一透明導線TT71)的一端，各不透明導線OT75

與對應的第一透明導線TT71具有一第三連接區域CR3，且第三連接區域CR3亦可沿著第一方向D1排列。舉例來說，位於透光區TR第一側S1的不透光區OR在第二方向D2上的寬度可降低至小於2.5毫米。同理，如第15C圖所示之區域R3與第15D圖所示之區域R4，各不透明導線OT71與設置於鄰近透光區TR第三側S3的周邊區RP中且從第二側S2延伸出的第一透明導線TT71具有一第四連接區域CR4，且第四連接區域CR4亦可沿著第一方向D1排列。各不透明導線OT72與設置於鄰近透光區TR第四側S4的周邊區RP中且從第二側S2延伸出的第一透明導線TT71具有一第五連接區域CR5，且第五連接區域CR5亦可沿著第一方向D1排列。藉此，位於透光區TR第二側S2之不透光區OR的區域可進一步被縮減。

【0039】 綜上所述，於本發明的觸控面板中，由透明導電材料所形成的透明導線係用於電連接各電極條組，以使透明導線可設置於透光區中，因此透光區的寬度可被增加，且設置於透光區的左右兩側的不透明導線的數量可減少，進而可縮小不透光區的寬度，並縮減觸控面板的邊框寬度。此外，由於透明導電材料所構成的透明導線容易因長度的不同而有明顯不同的等效電阻，以致於各透明導線的等效電阻有明顯的差異，因此在本發明的觸控面板中，透過將連接距離透光區的第一側及/或第二側較近的電極條組的透明導線的曲折線段的長度設計為長於連接距離透光區的第一側及/或第二側較遠的電極條組的透明導線的曲折線段的長度，或者將連接距離透光區的第一側及/或第二側較遠的電極條組的透明導線的引線部的寬度加寬，可彌補各透明導線中的引線部的等效電阻差異，藉此可均勻化各透明導線的等效電阻，並降低因透明導線的等效電阻不同所造成的觸控訊號不均勻的現象。

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】

【0040】

TP、TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7			觸控面板
DD	顯示裝置	TD	觸控顯示裝置
DS	顯示面	TR	透光區
OR	不透光區	S1	第一側
S2	第二側	S3	第三側
S4	第四側	Sub	基板
SL	遮蔽層	TL	觸控層
AL1、AL2	黏著層	RT	觸控區
RP	周邊區	PR	接墊區
ELM1	第一電極條組	ELM2	第二電極條組
ELM3	第三電極條組	ELM4	第四電極條組
ELM5	第五電極條組	ELM6	第六電極條組
ESS	電極串列組	D1	第一方向
D2	第二方向	Z	俯視方向
TT2	第二透明導線	PT	上部分
PB	下部分	P1、P41	引線部
P2、P42	電阻調整部	P2L	曲折線段
P21	第一條狀線段	P22	第二條狀線段
P23	塊狀部	BP	接墊
GT	接地走線	TL1	第一透明導電層
TL2	第二透明導電層	OL	不透明導電層
OL1	第一不透明導電層	OL2	第二不透明導電層

EL	電極條	ES1	第一電極串列
ES2	第二電極串列	CS1	第一連接線段
CS2	第二連接線段	EM	電極組
E	電極	ELA	電極部
ELA1	條狀部	ELB、ELB4	遮蔽部
TO	觸摸物	PP41、PP61	第一部分
PP42、PP62	第二部分	PP43、PP44	凹口
CR1	第一連接區域	CR2	第二連接區域
CR3	第三連接區域	CR4	第四連接區域
CR5	第五連接區域	G1、G2	間距
R、R1、R2、R3、R4			區域
ELM、ELMa、ELMb、ELMc、ELMd、ELMe、ELMf、 ELMg、ELMh、ELMi、ELMj			電極條組
TT1、TT1a、TT1b、TT41、TT41a、TT41b、TT41c、TT41d、 TT41e、TT41f、TT51、TT61、TT71			第一透明導線
OT1、OT2、OT3、OT71、OT72、OT73、OT74、OT75			不透明導線
TU、TU1、TU2、TU3、TUa、TUb			觸控單元



I685783

【發明摘要】

【中文發明名稱】具有窄邊框的觸控面板

【英文發明名稱】TOUCH PANEL WITH NARROW BORDER

【中文】

本發明提供一種觸控面板，包括複數條電極條組、複數條透明導線以及複數條電極串列組。電極條組包括第一電極條組與第二電極條組，且第一電極條組位於第二電極條組與接墊區之間。透明導線設置於透光區中，電連接至第一電極條組與第二電極條組的透明導線分別包括一曲折線段，且電連接至第一電極條組的曲折線段的長度長於電連接至第二電極條組的曲折線段。電極串列組與電極條組交錯。

【英文】

A touch panel is provided and includes a plurality of electrode strip sets, a plurality of transparent traces and a plurality of electrode series sets. The electrode strip sets include a first electrode strip set and a second electrode strip, and the first electrode strip set is disposed between the second electrode strip and a pad region. The transparent traces are disposed in a transparent region, the transparent traces electrically connected to the first electrode strip set and the second electrode strip set include a winding segment respectively, and a length of the winding segment electrically connected to the first electrode strip set is longer than a length of the winding segment electrically connected to the second electrode strip set. The electrode series sets cross the electrode strip sets.

【指定代表圖】第（ 3 ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

TR	透光區	S1	第一側
Sub	基板	ELM	電極條組
ELM1	第一電極條組	ELM2	第二電極條組
ELM5	第五電極條組	ELM6	第六電極條組
D1	第一方向	D2	第二方向
Z	俯視方向	RT	觸控區
TT1、TT1a、TT1b	第一透明導線	PT	上部分
P1	引線部	P2	電阻調整部
P2L	曲折線段	P21	第一條狀線段
P22	第二條狀線段	P23	塊狀部
RP	周邊區	GT	接地走線

【特徵化學式】

無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種觸控面板，具有一透光區與一不透光區，該不透光區包括一接墊區，位於該透光區之一第一側，且該觸控面板包括：

複數條電極條組，分別沿著一第一方向設置於該透光區中，其中該等電極條組包括一第一電極條組與一第二電極條組，且該第一電極條組位於該第二電極條組與該接墊區之間；

複數條第一透明導線，設置於該透光區中，各該第一透明導線分別包括一電阻調整部以及一引線部，各該電阻調整部分別連接至該等電極條組中之一者的一端，各該引線部分別從對應的該電阻調整部的一端延伸至該不透光區中，電連接至該第一電極條組與該第二電極條組的該等引線部從該透光區之該第一側延伸至該不透光區中，且電連接至該第一電極條組與該第二電極條組的該等電阻調整部分別包括一曲折線段，其中電連接至該第一電極條組的該曲折線段的長度長於電連接至該第二電極條組的該曲折線段；以及

複數條電極串列組，分別沿著不同於該第一方向之一第二方向設置於該透光區中，且該等電極串列組與該等電極條組交錯。

【第2項】 如請求項1所述的觸控面板，其中該透光區具有相對於該第一側的一第二側，且連接至該第一電極條組與該第二電極條組之該等第一透明導線延伸至該第一側，其中該等電極條組另包括一第三電極條組，距離該第二側比該第一側近，且連接於該第三電極條組的該第一透明導線延伸至該第二側。

【第3項】 如請求項2所述的觸控面板，另包括至少一不透明導線，設置於該不透光區中，並與連接於該第三電極條組的該第一透明導線連接，且該等第一透明導線設置於該不透明導線以及該等電極條組之間。

【第4項】 如請求項2所述的觸控面板，其中該等電極條組另包括一第四電極條

組，設置於該第三電極條組與該第二側之間，電連接至該第三電極條組與該第四電極條組的該等第一透明導線分別包括一曲折線段，且電連接於該第四電極條組的該曲折線段的長度長於電連接於該第三電極條組的該曲折線段的長度。

【第5項】 如請求項1所述的觸控面板，其中該等電極條組另包括一第五電極條組，與該第一電極條組相鄰，且該等電極條組位於連接該第一電極條組的該第一透明導線與連接該第五電極條組的該第一透明導線之間。

【第6項】 如請求項1所述的觸控面板，其中該等電極條組另包括一第六電極條組，該第一電極條組與該第二電極條組位於該第六電極條組與該接墊區之間，電連接該第六電極條組的該第一透明導線不具有曲折線段。

【第7項】 如請求項1所述的觸控面板，其中電連接至該第一電極條組的該引線部的長度短於電連接至該第二電極條組的該引線部的長度。

【第8項】 如請求項1所述的觸控面板，其中連接至該第一電極條組的該引線部的線寬小於連接至該第二電極條組的該引線部的線寬。

【第9項】 如請求項1所述的觸控面板，其中該等電極條組與該等第一透明導線由一透明導電層所形成。

【第10項】 如請求項1所述的觸控面板，其中該等電阻調整部於該第一方向上的寬度彼此相同。

【第11項】 如請求項1所述的觸控面板，其中各該電極條組包括兩條彼此分隔的電極條。

【第12項】 如請求項11所述的觸控面板，其中各該電極條包括複數個遮蔽部，且各該電阻調整部在該第一方向上的寬度與各該遮蔽部在該第一方向上的寬度相同。

【第13項】 如請求項1所述的觸控面板，其中各該電極串列組包括一第一電極

串列以及一第二電極串列，各該第一電極串列包括複數條第一連接線段，各該第二電極串列包括複數條第二連接線段，該等電阻調整部的其中一者重疊於該等第一連接線段中之一者以及該等第二連接線段中之一者的其中一者。

【第14項】 如請求項1所述的觸控面板，另包括複數條第二透明導線，分別連接至該等電極條組中的一者的另一端。

【第15項】 如請求項1所述的觸控面板，其中電連接至該第一電極條組的該曲折線段的長度以及電連接至該第二電極條組的該曲折線段的長度取決於包含電連接至該第一電極條組的該曲折線段的該第一透明導線與包含電連接至該第二電極條組的該曲折線段的該第一透明導線間之等效電阻差異。

【第16項】 如請求項1所述的觸控面板，其中各該第一透明導線另包括一引線部，沿著第二方向延伸至該不透光區中，該等引線部中之一者包括一第一部分與一第二部分，且該第一部分在第一方向上的寬度不同於該第二部分在第一方向上的寬度。

【第17項】 如請求項16所述的觸控面板，其中與兩相鄰之該等電極條組連接之該等第一透明導線分別位於該等電極條組的兩相對側。

【第18項】 如請求項17所述的觸控面板，其中該第一部分較該第二部分鄰近於與該第一部分以及該第二部分電性連接的該等電極條組中之一者，且該第一部分的寬度大於該第二部分的寬度。

【第19項】 如請求項16所述的觸控面板，其中與兩相鄰之該等電極條組連接之該等第一透明導線位於該等電極條組的同一側，該第一部分連接於該第二部分與電性連接該第一部分以及該第二部分的該等電極條組中之一者之間，且該第一部分與相鄰於與該第一部分電連接的該電極條組之該等電極條組中之另一者之間間距大於該第二部分與電連接至相鄰於與該第一部分電連接的該電極條組之該另一電極條組的該引線部之間間距。

【第20項】 如請求項1所述的觸控面板，另包括複數條第一不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中，且各該第一不透明導線分別連接對應的該等第一透明導線中之一者的一端，其中各該第一不透明導線與對應的該第一透明導線具有一第一連接區域，且該等第一連接區域沿著該第一方向排列。

【第21項】 如請求項20所述的觸控面板，另包括複數條第二不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中，其中各該電極串列組包括一第一電極串列以及一第二電極串列，各該第二不透明導線分別電連接該等第一電極串列與該等第二電極串列中之一者，各該第二不透明導線與對應的該第一電極串列或對應的該第二電極串列具有一第二連接區域，且該等第二連接區域中之一者重疊於該等第一連接區域中之一者。

【第22項】 如請求項1所述的觸控面板，其中各該電極條組包括複數個電極部，各該電極部包括複數個條狀部，各該電極串列組包括複數個電極，各該電極部分別與對應該等電極中之一者重疊，最鄰近該等第一透明導線之該等電極部中之一者的各該條狀部的寬度大於非最鄰近該等第一透明導線之該等電極部中之一者的各該條狀部的寬度。

【第23項】 如請求項1所述的觸控面板，其中所有該等第一透明導線均分別從各該電極條組的一端延伸至該透光區的該第一側。

【第24項】 一種觸控面板，具有一透光區與一不透光區，該不透光區包括一接墊區，位於該透光區之一第一側，且該觸控面板包括：

複數條電極條組，分別沿著一第一方向設置於該透光區中，且該接墊區與該等電極條組排列在不同於第一方向的一第二方向上；

複數條第一透明導線，設置於該透光區中，各該第一透明導線分別連接至該等電極條組中之一者的一端，其中各該第一透明導線包括一引線部，

沿著該第二方向延伸至該不透光區中，一部分的該等引線部從該透光區之該第一側延伸至該不透光區中，該等引線部中之一者包括一第一部分與一第二部分，且該第一部分在該第一方向上的寬度不同於該第二部分在該第一方向上的寬度；以及

複數條電極串列組，分別沿著該第二方向設置於該透光區中，且該等電極串列組與該等電極條組交錯。

【第25項】 如請求項24所述的觸控面板，其中分別與兩相鄰之該等電極條組連接之該等第一透明導線位於該等電極條組的同一側，該第一部分較該第二部分鄰近於與該第一部分以及該第二部分電性連接的該等電極條組中之一者，且該第一部分的寬度小於該第二部分的寬度。

【第26項】 如請求項24所述的觸控面板，其中分別與兩相鄰之該等電極條組連接之該等第一透明導線位於該等電極條組的同一側，該第一部分較該第二部分鄰近於與該第一部分以及該第二部分電性連接的該等電極條組中之一者，且該第一部分與相鄰於與該第一部分電連接的該電極條組之該等電極條組中之另一者之間間距大於該第二部分與不相鄰於與該第一部分電連接的該電極條組之該等電極條組中之另一者之間間距。

【第27項】 如請求項24所述的觸控面板，另包括複數條第一不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中，且各該第一不透明導線分別連接該等第一透明導線中之一者的一端，其中各該第一不透明導線與對應的該第一透明導線具有一第一連接區域，且該等第一連接區域沿著該第一方向排列。

【第28項】 如請求項27所述的觸控面板，另包括複數條第二不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中，其中各該電極串列組包括一第一電極串列以及一第二電極串列，各該第二不透明導線分別電連接該等第一電極串列與該等第二電極串列中之一者，各該第二不透明導線與對應的該第一電

極串列或對應的該第二電極串列具有一第二連接區域，且該等第二連接區域中之一者重疊於該等第一連接區域中之一者。

【第29項】 一種觸控面板，具有一透光區與一不透光區，該不透光區包括一接墊區，位於該透光區之一第一側，且該觸控面板包括：

複數條電極條組，分別沿著一第一方向設置於該透光區中，其中該等電極條組包括一第一電極條組與一第二電極條組，且該第一電極條組位於該第二電極條組與該接墊區之間；

複數條第一透明導線，設置於該透光區中，各該第一透明導線分別連接至該等電極條組中之一者的一端；

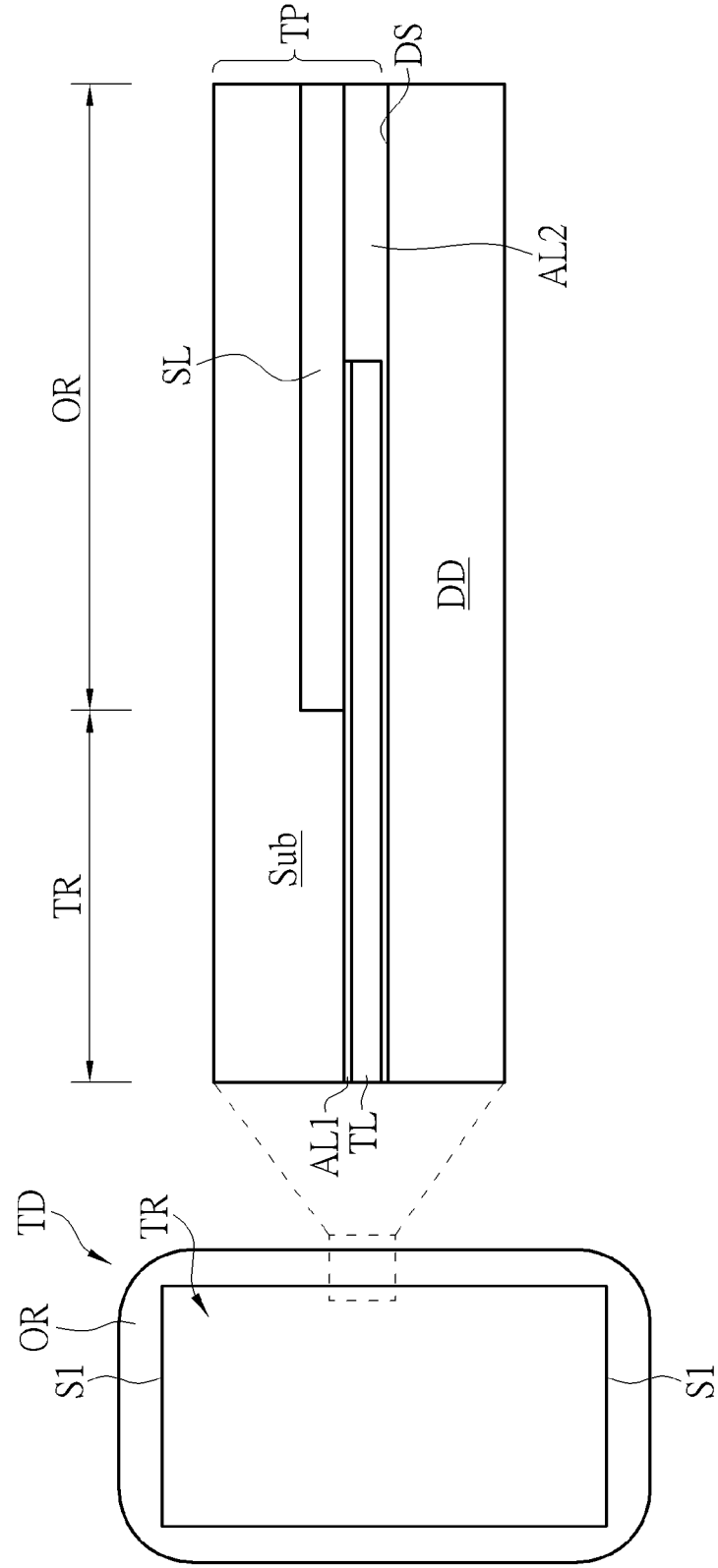
複數條第一不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中，且各該第一不透明導線分別連接該等第一透明導線中之一者的一端，其中各該第一不透明導線與對應的該第一透明導線具有一第一連接區域，且該等第一連接區域沿著該第一方向排列；

複數條電極串列組，分別沿著一第二方向設置於該透光區中，且該等電極串列組與該等電極條組交錯；以及

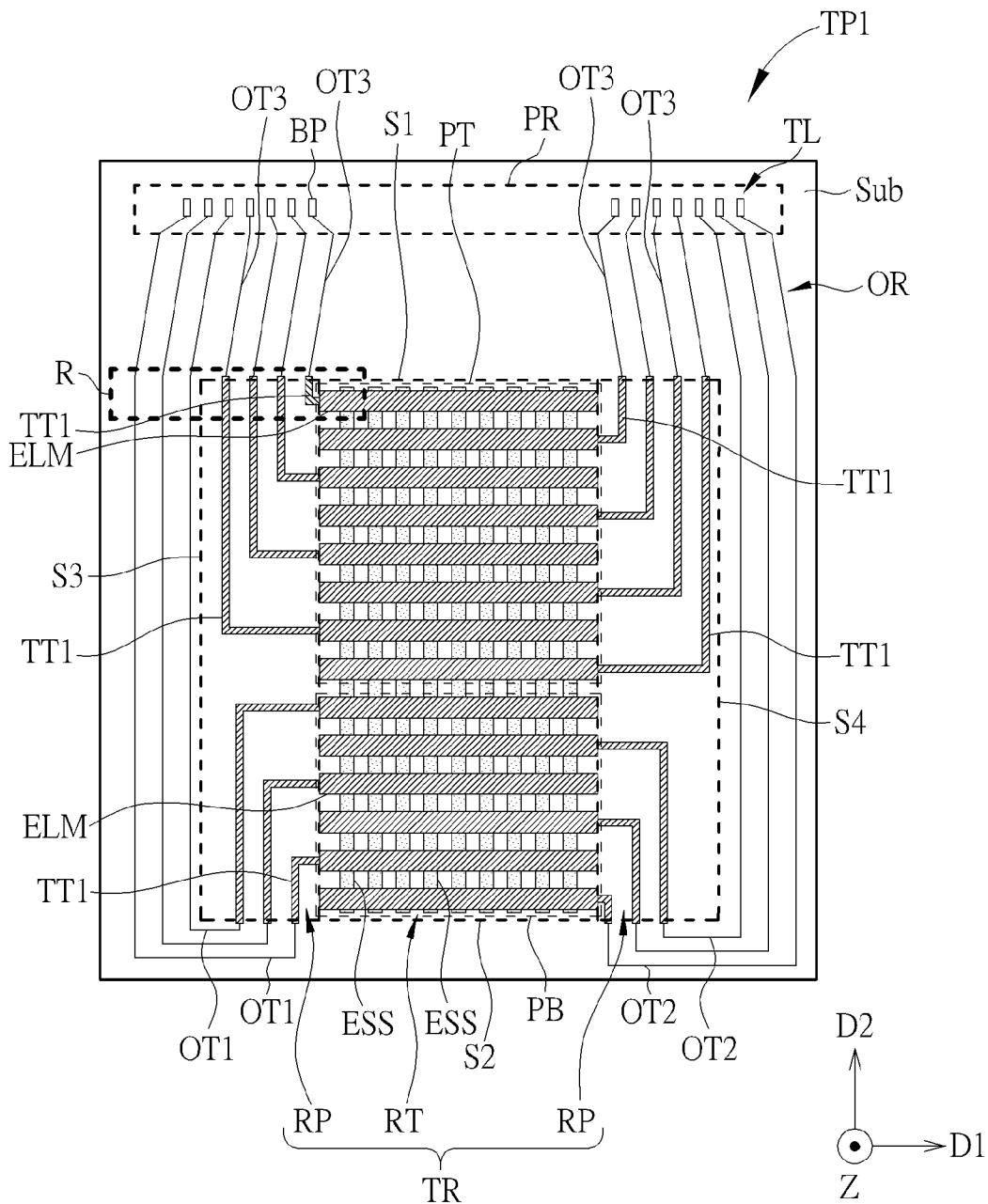
複數條第二不透明導線，設置於該透光區的該第一側的該不透光區中；

其中，各該電極串列組包括一第一電極串列以及一第二電極串列，各該第二不透明導線分別電連接該等第一電極串列與該等第二電極串列中之一者，各該第二不透明導線與對應的該第一電極串列或對應的該第二電極串列具有一第二連接區域，且該等第二連接區域中之一者重疊於該等第一連接區域中之一者。

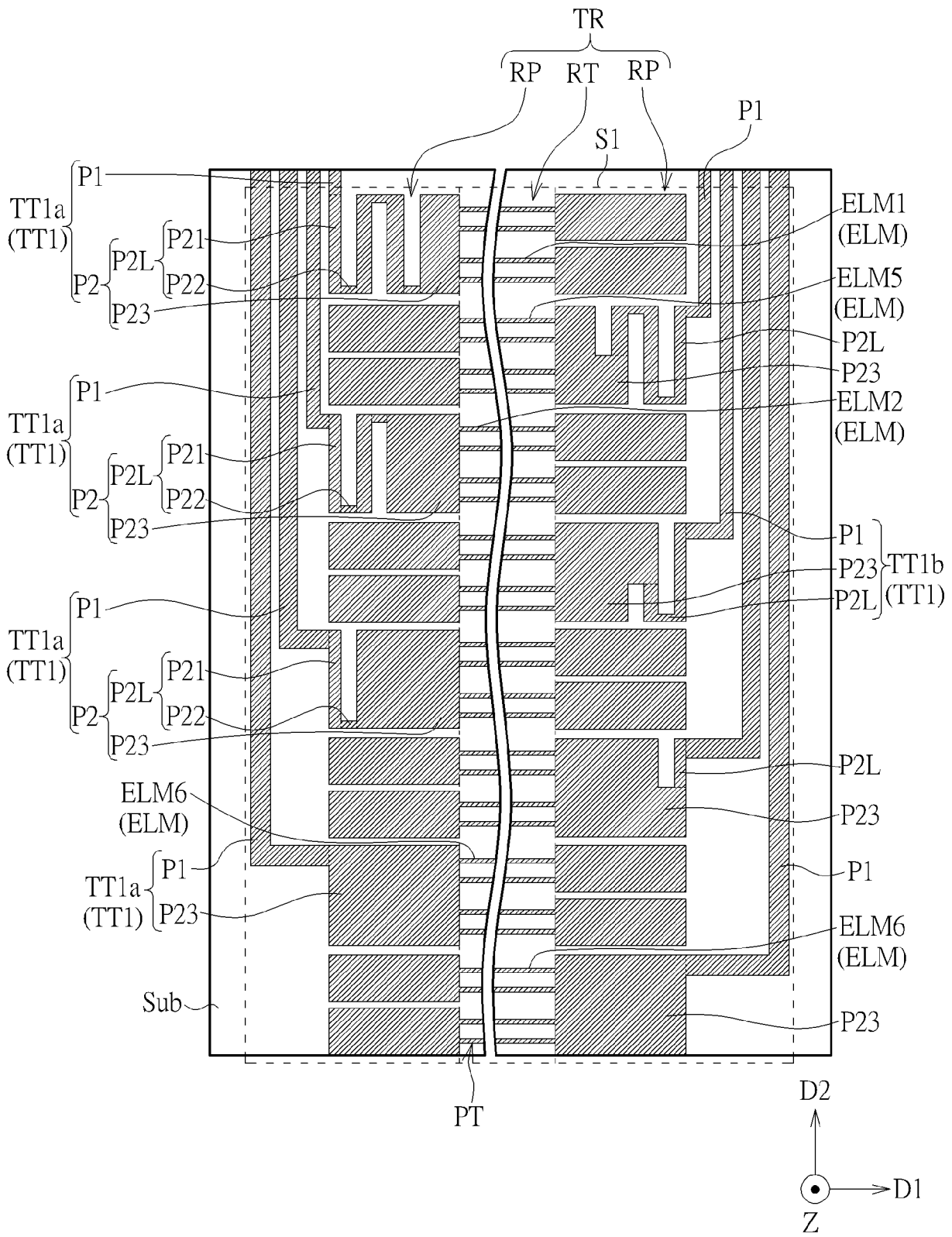
【發明圖式】



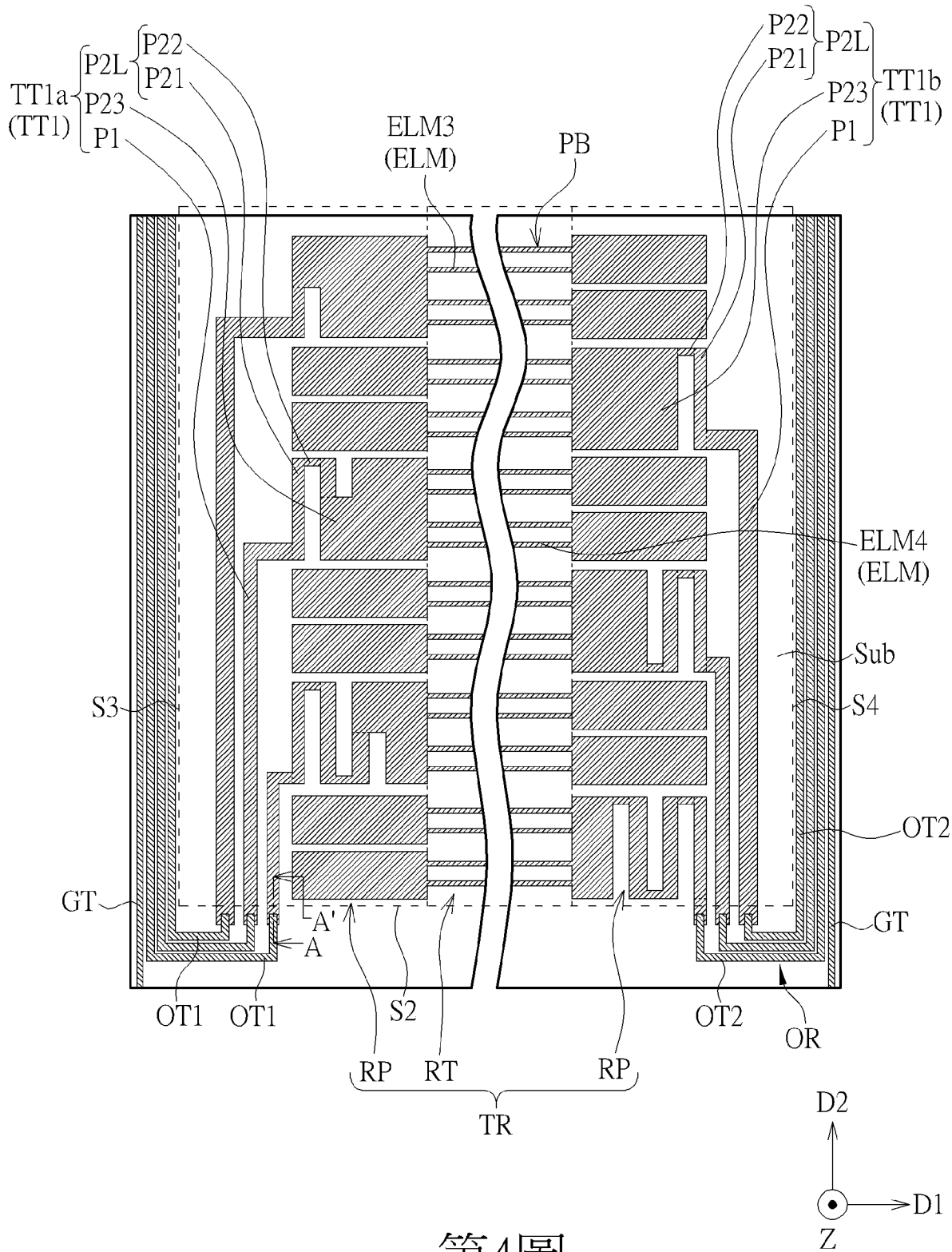
第1圖



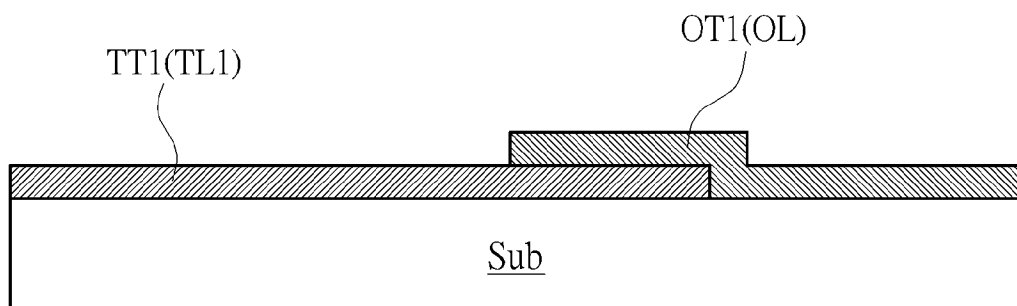
第2圖



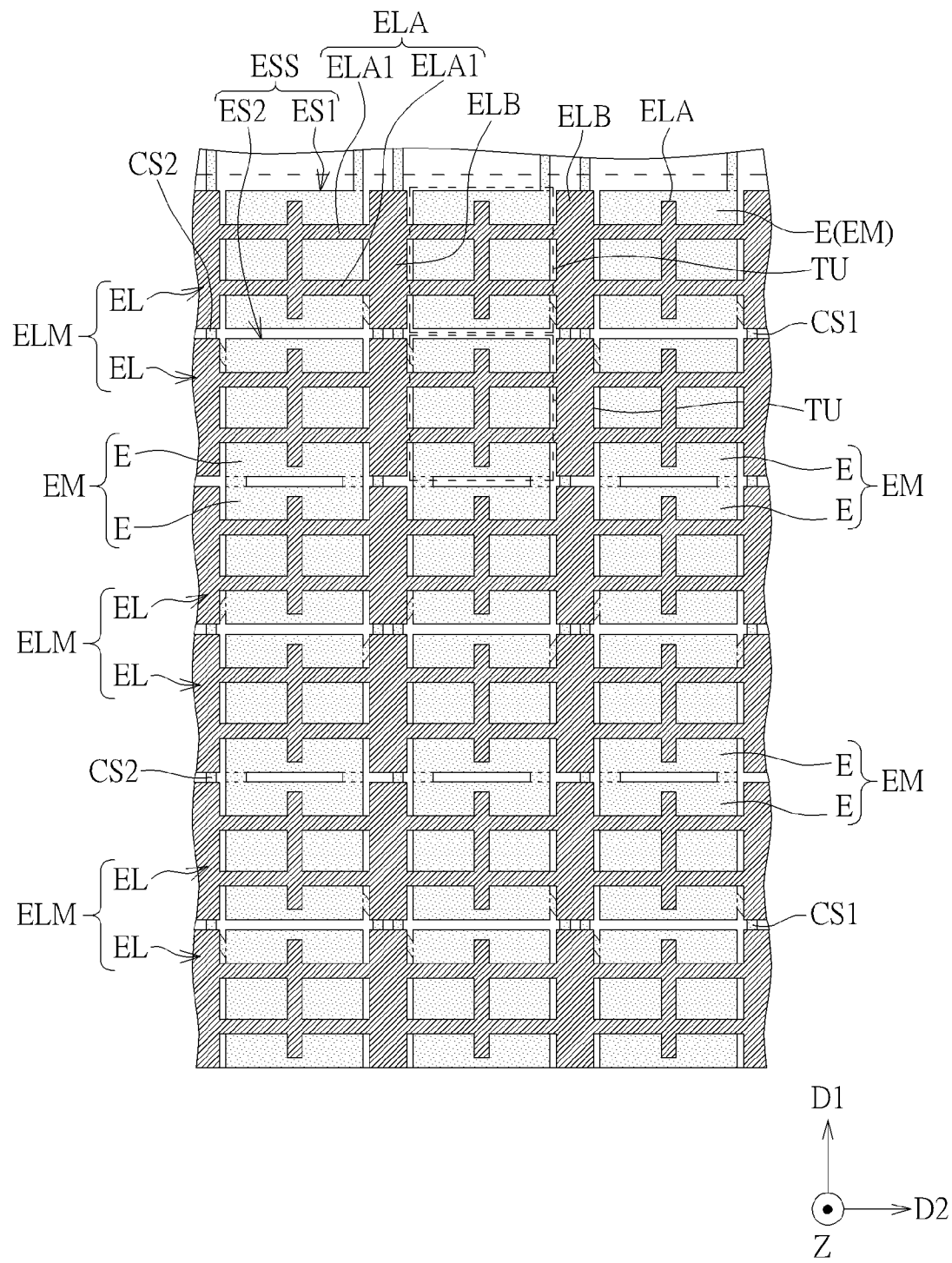
第3圖



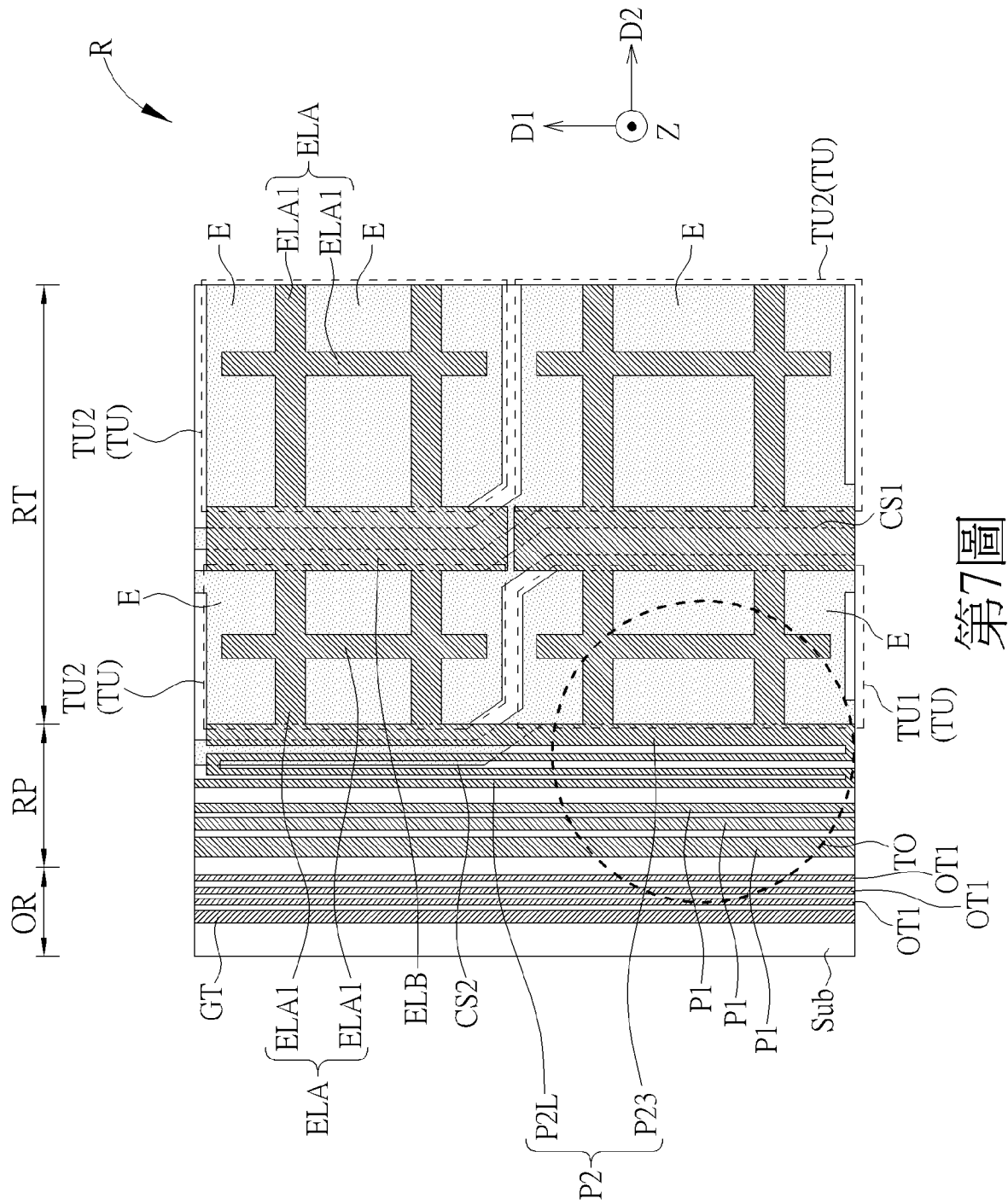
第4圖



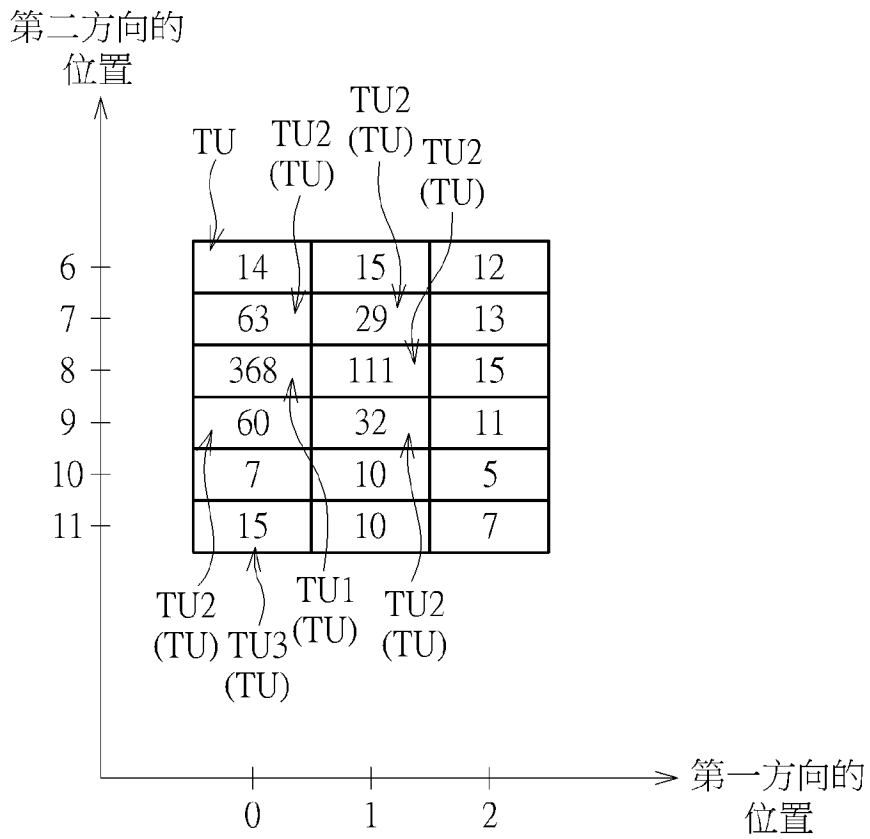
第5圖



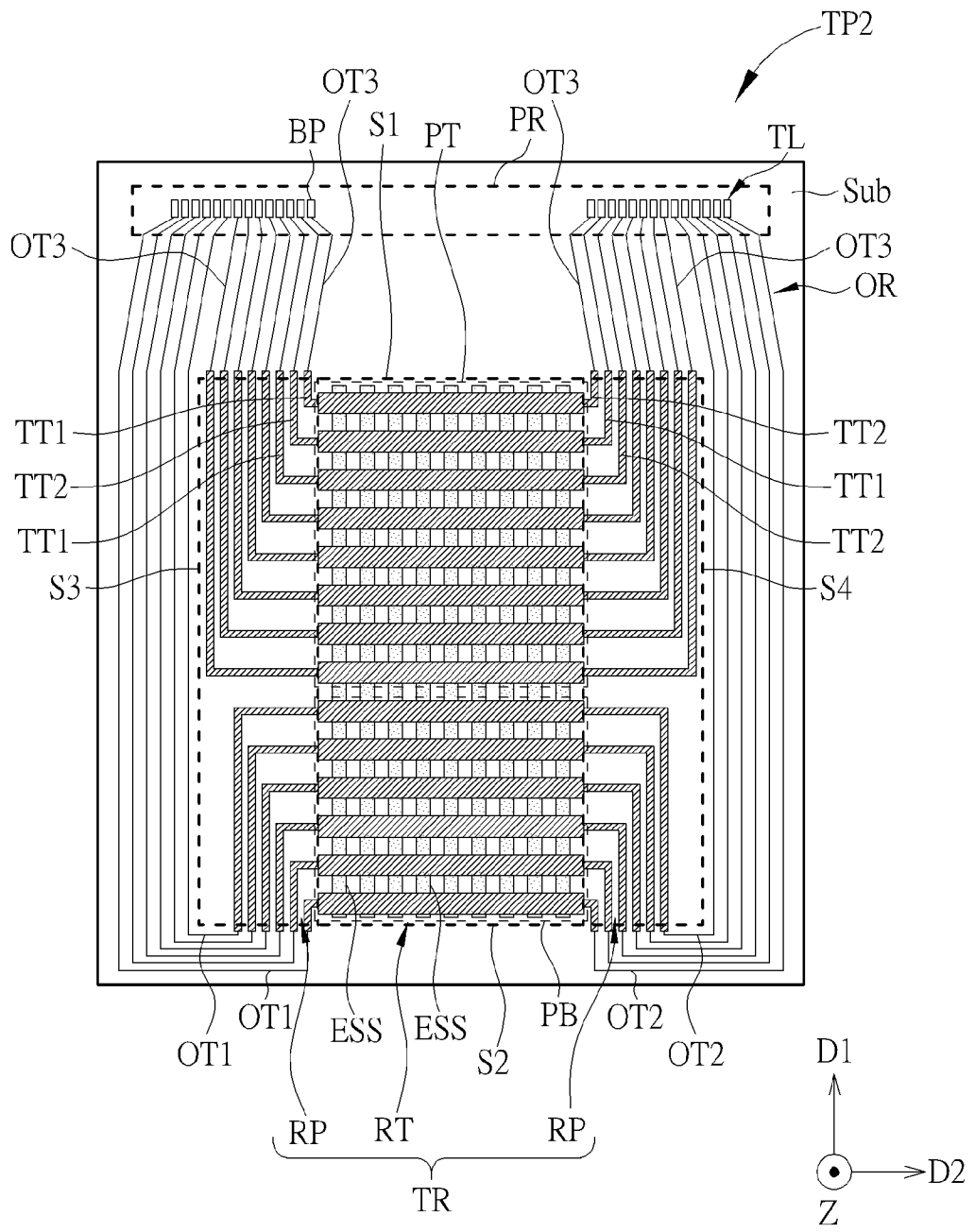
第6圖



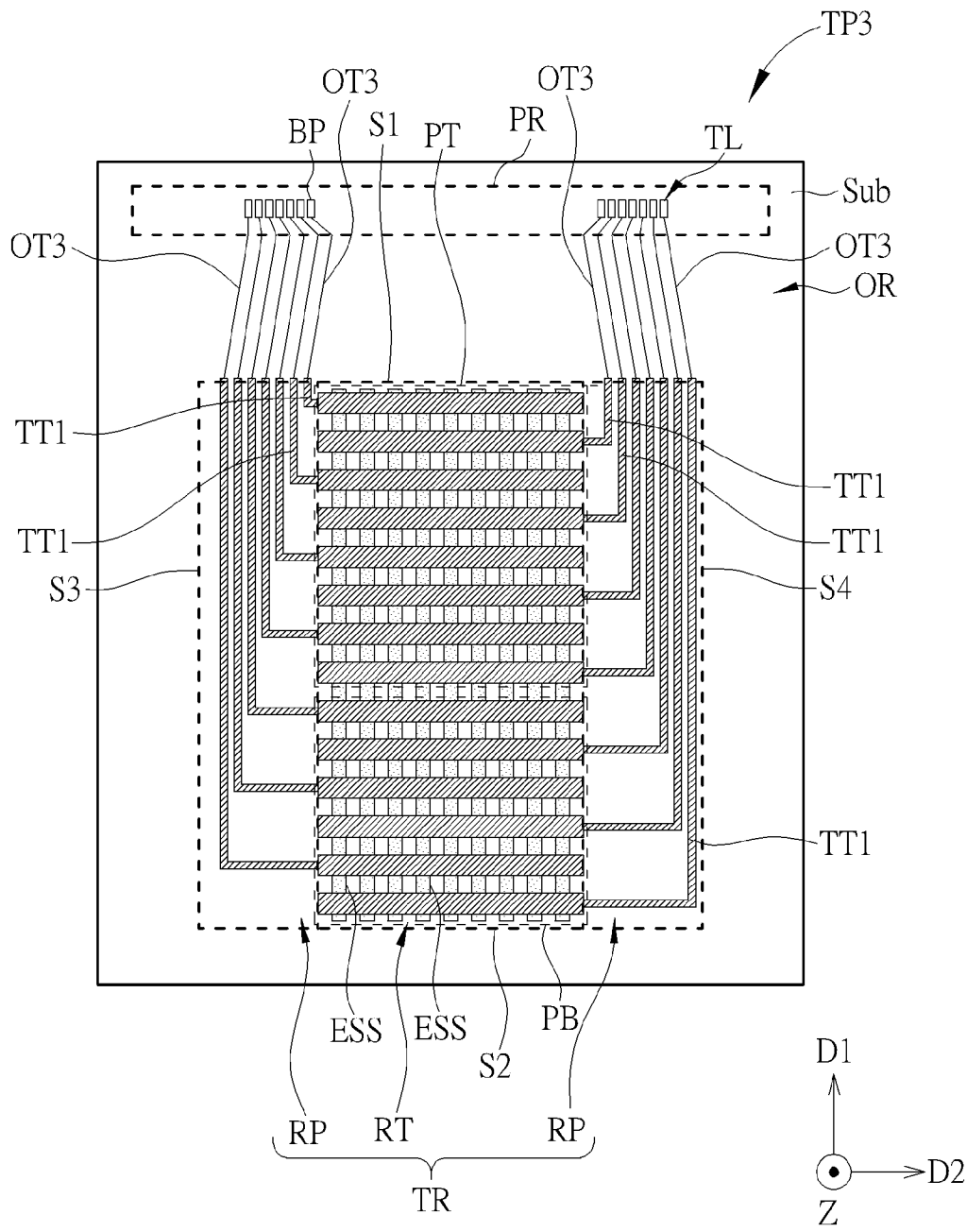
第7圖



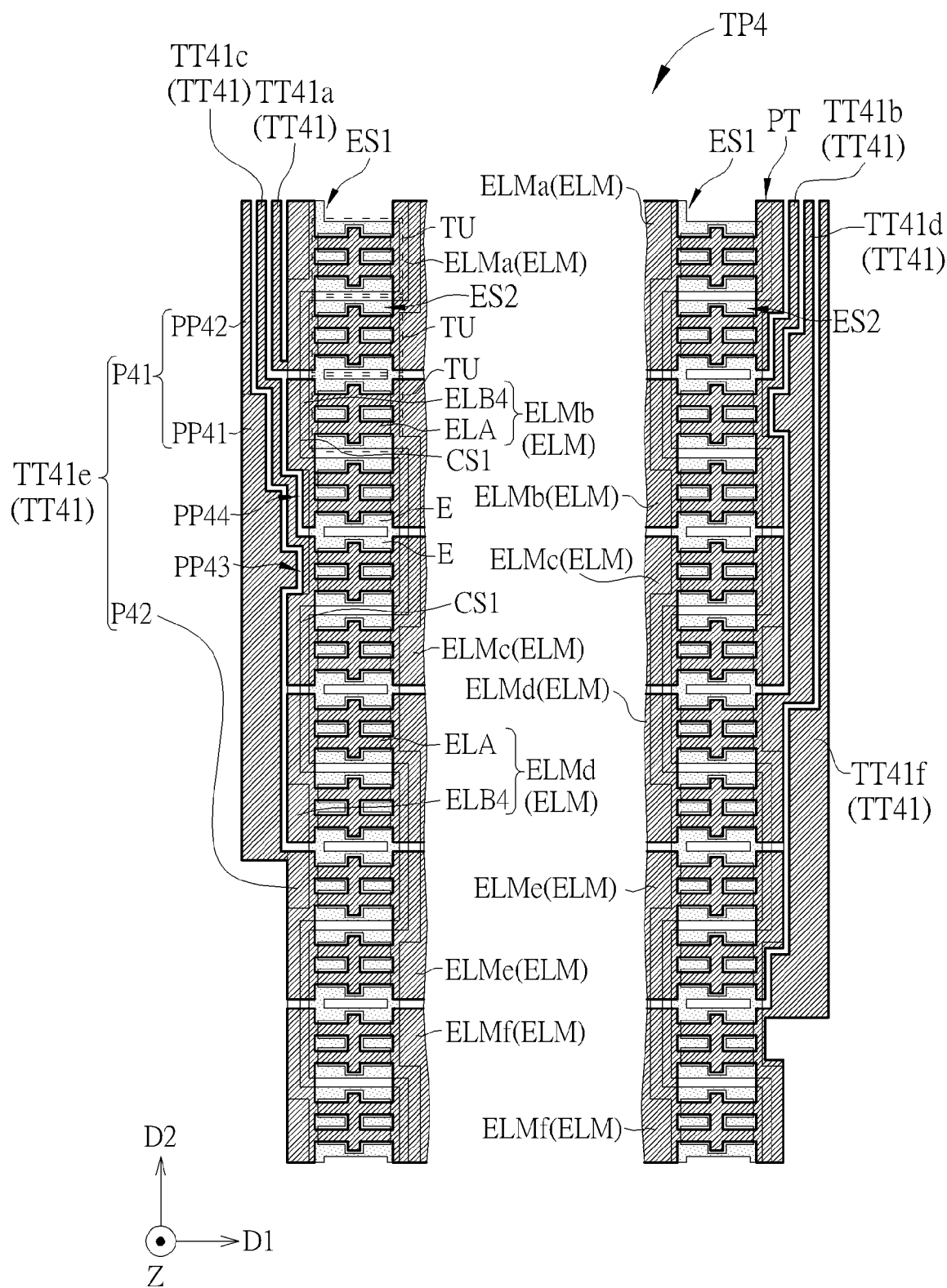
第8圖



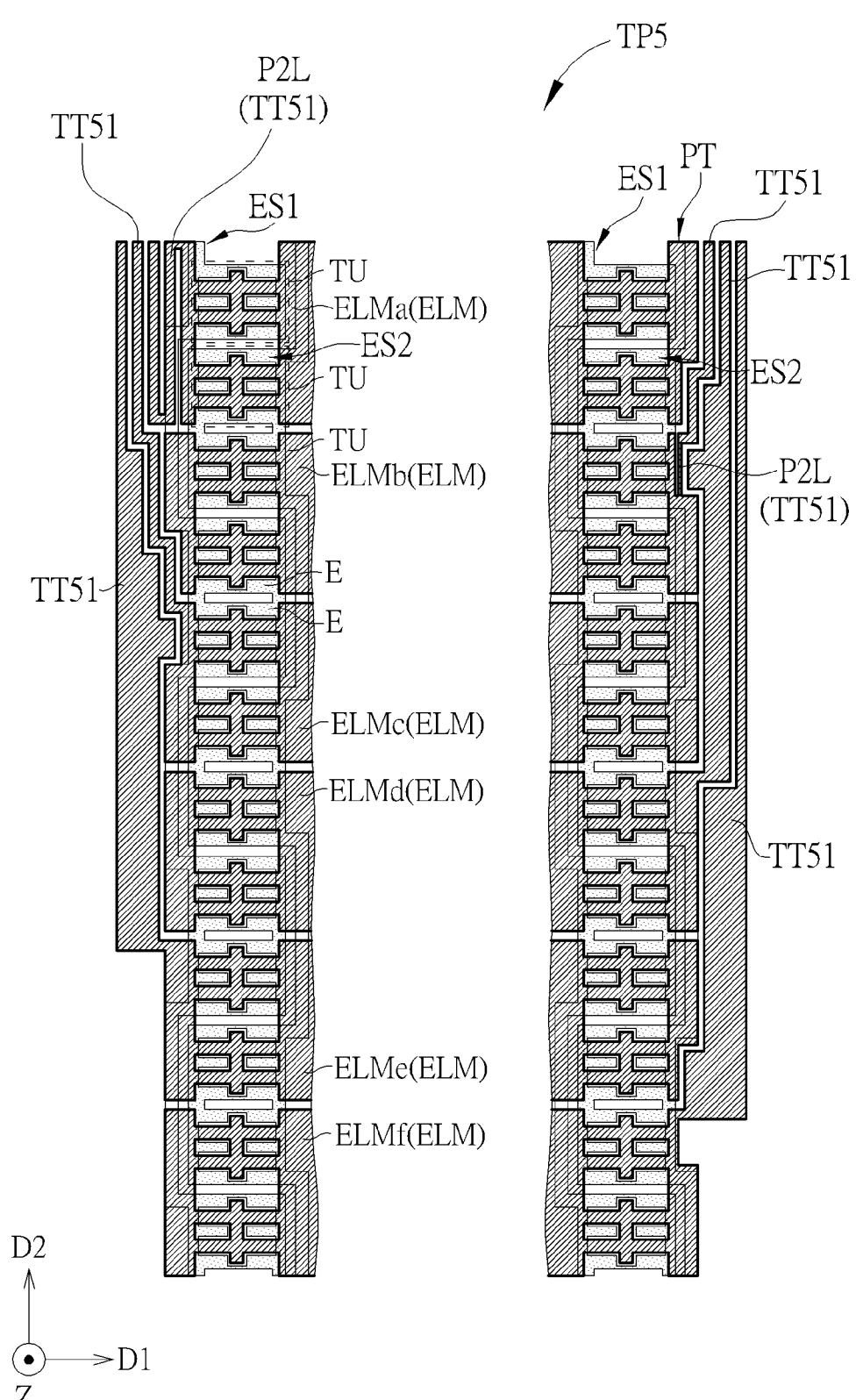
第9圖



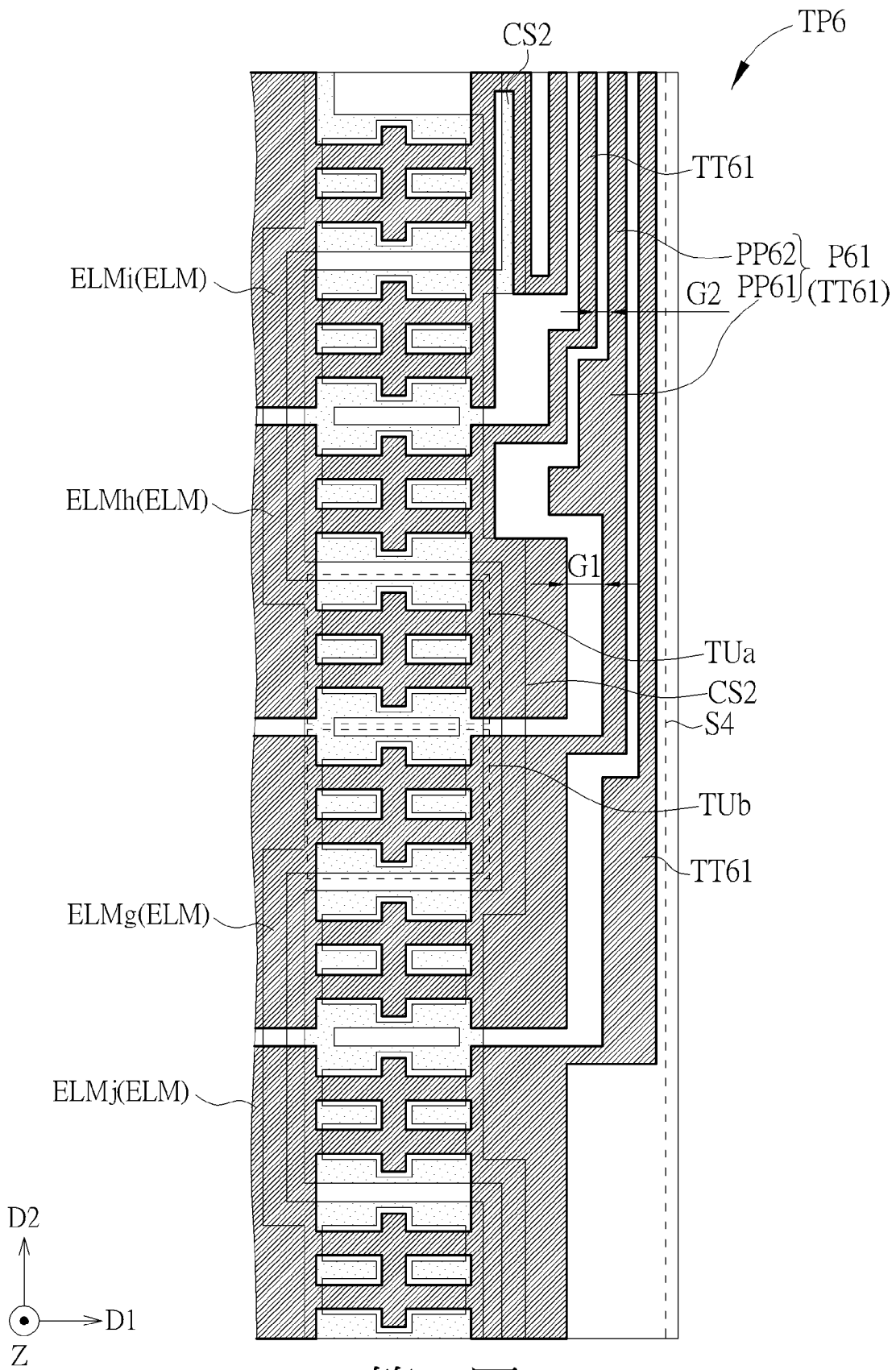
第10圖



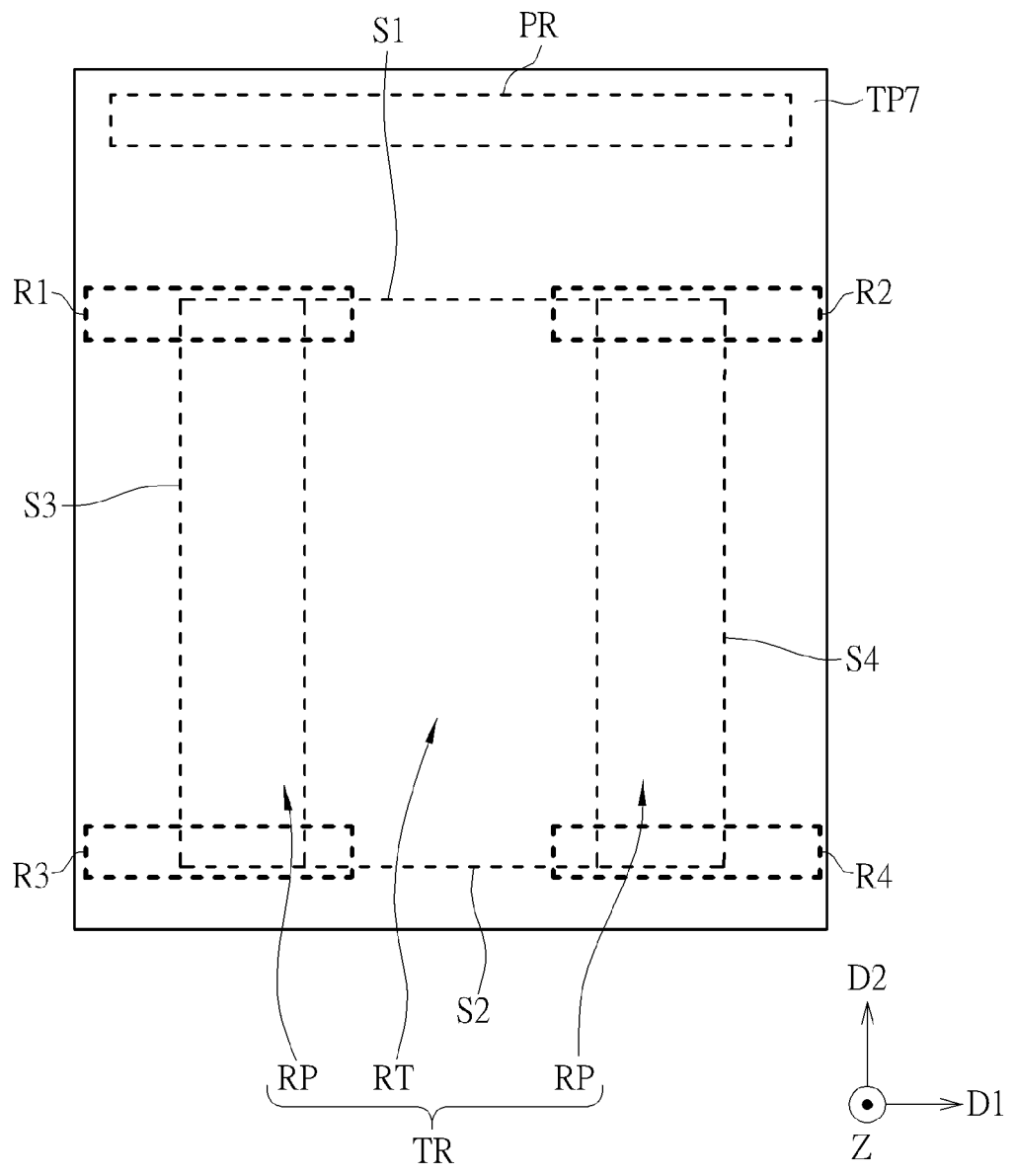
第11圖



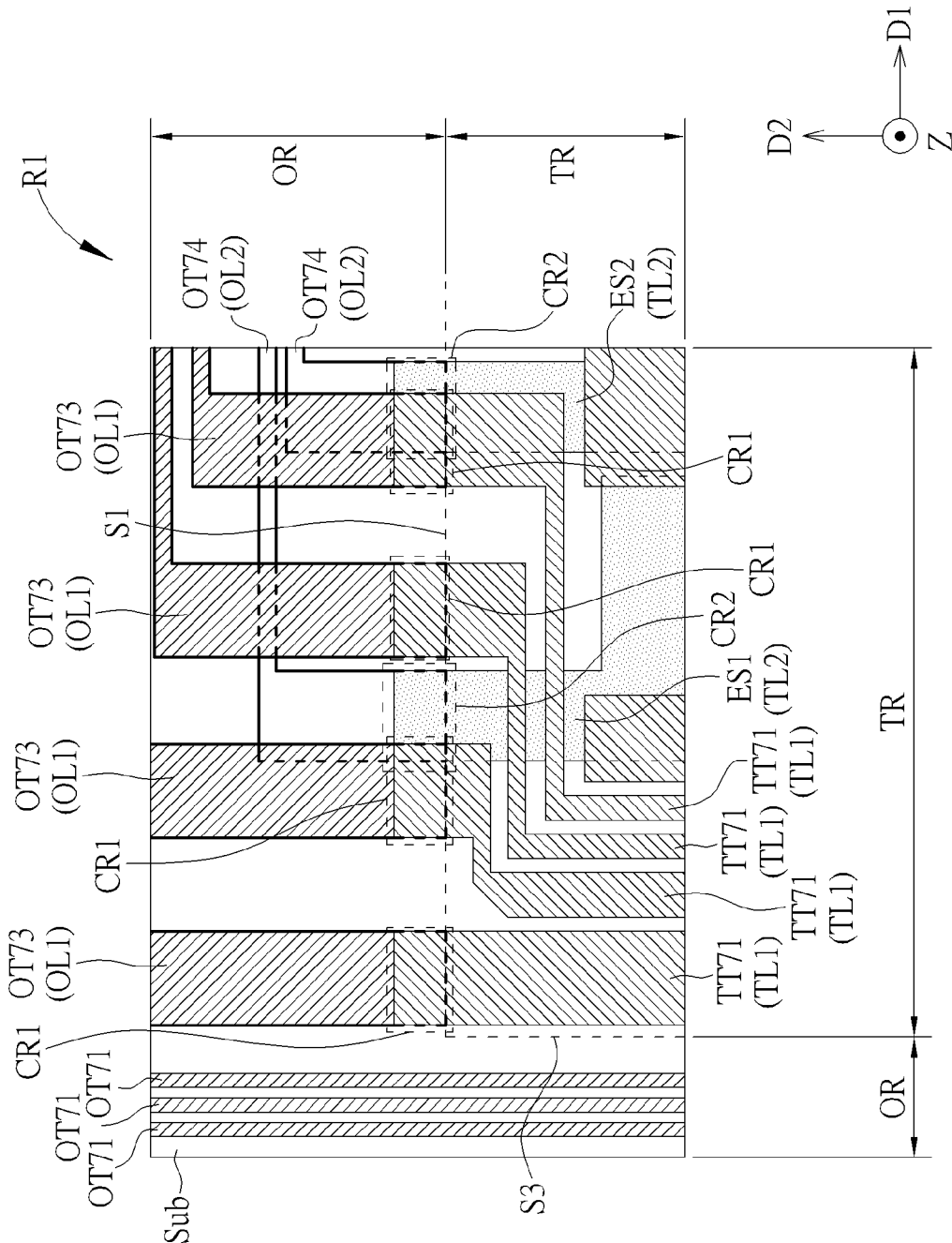
第12圖



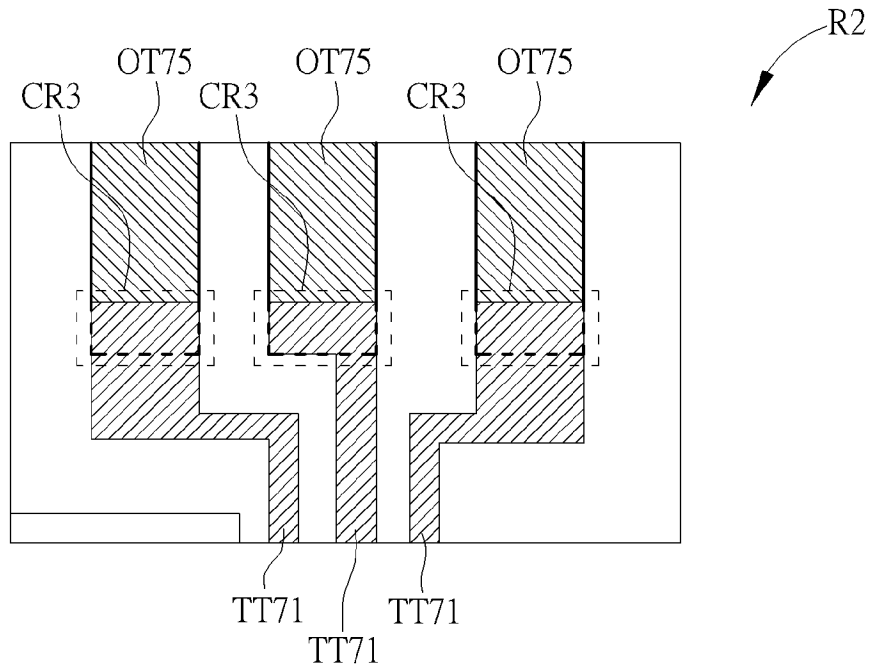
第13圖



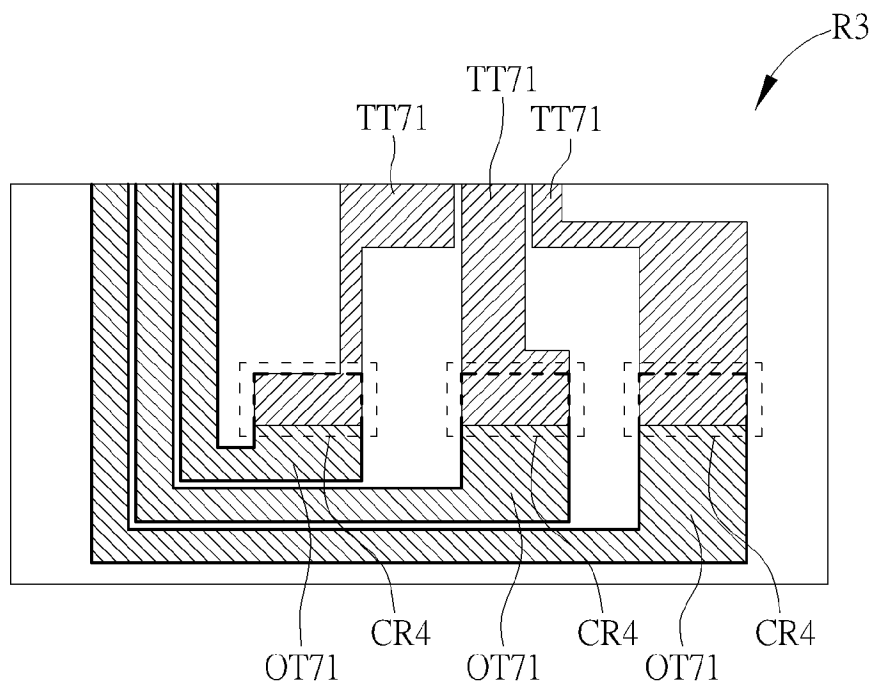
第14圖



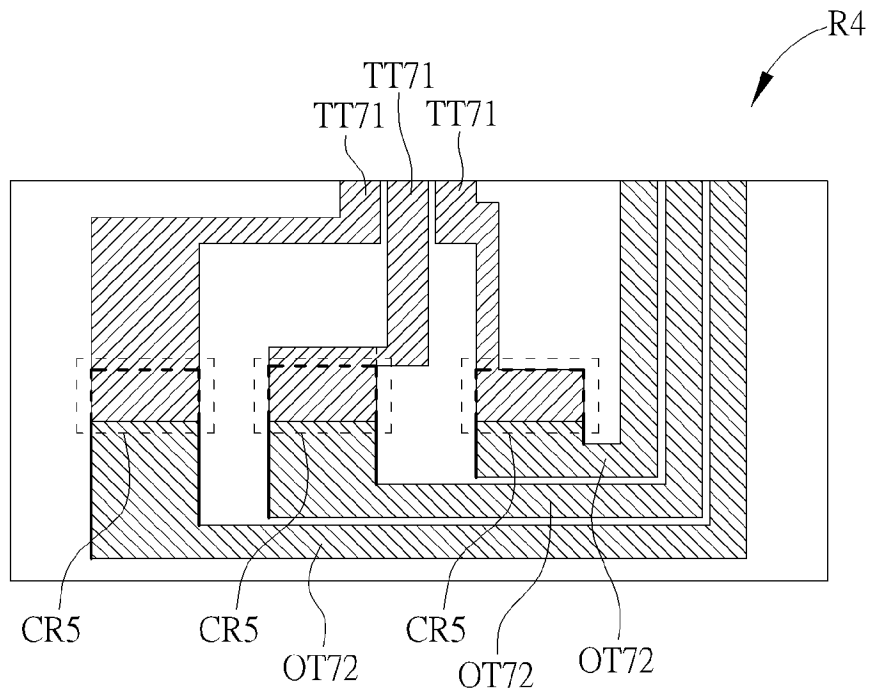
第15A圖



第15B圖



第15C圖



第15D圖