



(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 I750570 B

(45) 公告日：中華民國 110 (2021) 年 12 月 21 日

(21) 申請案號：109102648

(22) 申請日：中華民國 106 (2017) 年 07 月 28 日

(51) Int. Cl. : G02F1/1333 (2006.01)

G06F3/041 (2006.01)

(30) 優先權：2016/07/29 南韓

10-2016-0097484

(71) 申請人：南韓商三星顯示器有限公司 (南韓) SAMSUNG DISPLAY CO., LTD. (KR)
南韓

(72) 發明人：郭娜贊 KWAK, NAYUN (KR)；金鍾石 KIM, JONG-SEOK (KR)；安致旭 AN, CHI-WOOK (KR)；朴容煥 PARK, YONG-HWAN (KR)

(74) 代理人：張仲謙

(56) 參考文獻：

TW 201610783A

TW TW201604752A

CN 105027043A

CN 105786237A

審查人員：李忠憲

申請專利範圍項數：17 項 圖式數：9 共 72 頁

(54) 名稱

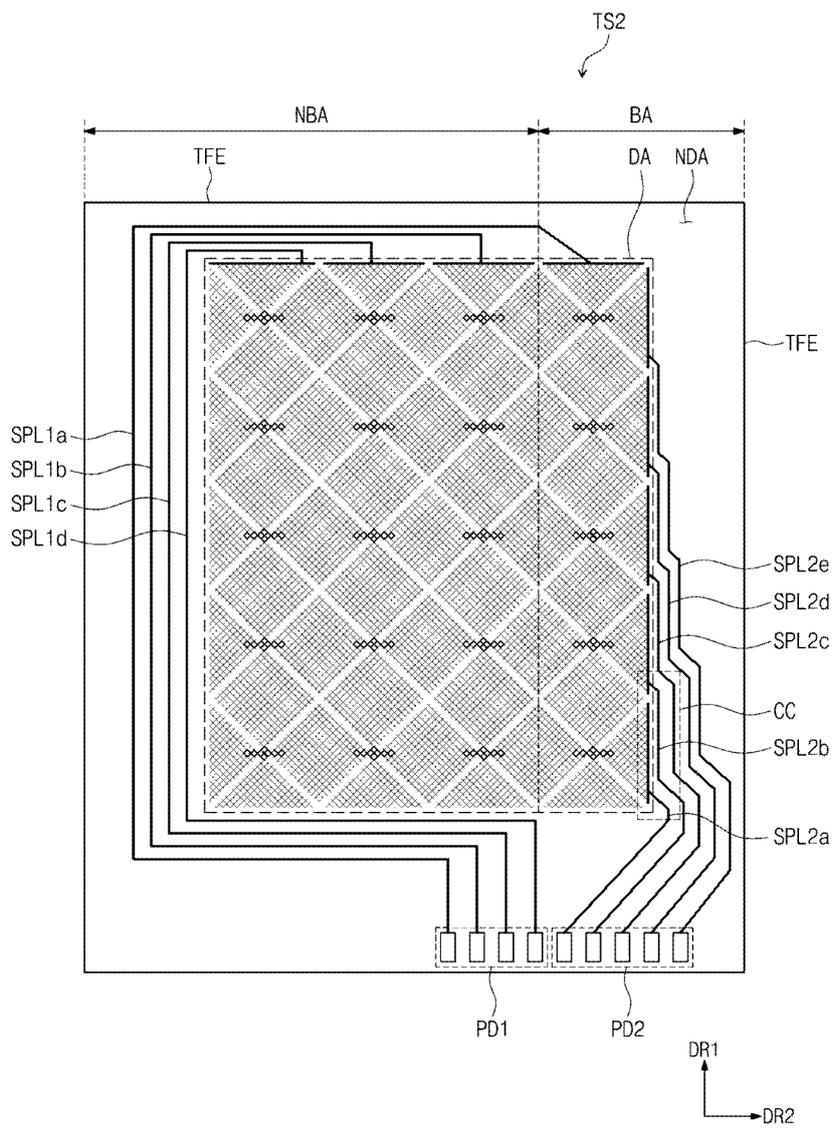
顯示裝置

(57) 摘要

本發明提供一種具有顯示面板和在顯示面板上的輸入感測電路的顯示裝置。顯示面板包含：具有第一顯示區域和鄰近於第一顯示區域的第一周邊區域的平坦區域；以及具有第二顯示區域和鄰近於第二顯示區域的第二周邊區域的彎曲區域。輸入感測電路包含：具有網格形狀，在平行於彎曲區域的彎曲軸的第一方向上延伸，並且沿與第一方向交叉的第二方向佈置之第一觸碰感測器；具有網格形狀，在第二方向上延伸，並且沿著第一方向佈置之第二觸碰感測器；分別連接到第一觸碰感測器之第一連接電極；分別連接到第二觸碰感測器之第二連接電極；以及連接到第一連接電極和第二連接電極之觸碰訊號線。

A display device including a display panel and an input sensing circuit on the display panel is provided. The display panel includes a flat area having a first display area and a first peripheral area adjacent to the first display area, and a bending area having a second display area and a second peripheral area adjacent to the second display area. The input sensing circuit includes first touch sensors having a mesh shape, extending in a first direction parallel to a bending axis of the bending area, and arranged in a second direction crossing the first direction, second touch sensors having a mesh shape, extending in the second direction, and arranged in the first direction, first connection electrodes respectively connected to the first touch sensors, second connection electrodes respectively connected to the second touch sensors, and touch signal lines connected to the first connection electrodes and the second connection electrodes.

指定代表圖：



符號簡單說明：

BA:彎曲區域

DA:顯示區域

DR1:第一方向

DR2:第二方向

NBA:平坦區域

NDA:周邊區域

PD1:第一焊盤部分

PD2:第二焊盤部分

SPL1a~SPL1d:第一觸
碰訊號線

SPL2a~SPL2e:第二觸
碰訊號線

TFE:薄膜封裝層

TS2:輸入感測電路

第8A圖



I750570

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示裝置

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE

【中文】

本發明提供一種具有顯示面板和在顯示面板上的輸入感測電路的顯示裝置。顯示面板包含：具有第一顯示區域和鄰近於第一顯示區域的第一周邊區域的平坦區域；以及具有第二顯示區域和鄰近於第二顯示區域的第二周邊區域的彎曲區域。輸入感測電路包含：具有網格形狀，在平行於彎曲區域的彎曲軸的第一方向上延伸，並且沿與第一方向交叉的第二方向佈置之第一觸碰感測器；具有網格形狀，在第二方向上延伸，並且沿著第一方向佈置之第二觸碰感測器；分別連接到第一觸碰感測器之第一連接電極；分別連接到第二觸碰感測器之第二連接電極；以及連接到第一連接電極和第二連接電極之觸碰訊號線。

【英文】

A display device including a display panel and an input sensing circuit on the display panel is provided. The display panel includes a flat area having a first display area and a first peripheral area adjacent to the first display area, and a bending area having a second display area and a second peripheral area adjacent to the second display area. The input sensing circuit includes first touch sensors having a mesh shape, extending in a first direction parallel to a bending axis of the bending area, and arranged in a second direction crossing the first direction, second touch sensors having a mesh shape, extending in the second direction, and arranged in the first direction, first connection electrodes respectively connected to the first touch sensors, second connection electrodes respectively connected to the second touch sensors, and touch signal lines connected to the first connection electrodes and the second connection

electrodes.

【指定代表圖】第(8a)圖。

【代表圖之符號簡單說明】

BA：彎曲區域

DA：顯示區域

DR1：第一方向

DR2：第二方向

NBA：平坦區域

NDA：周邊區域

PD1：第一焊盤部分

PD2：第二焊盤部分

SPL1a~SPL1d：第一觸碰訊號線

SPL2a~SPL2e：第二觸碰訊號線

TFE：薄膜封裝層

TS2：輸入感測電路

【特徵化學式】

無

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示裝置

【英文發明名稱】DISPLAY DEVICE

【0001】 相關申請案之交互參照

【0002】 本申請主張於2016年7月29日提交的韓國專利申請案 No.10-2016-0097484的優先權和權益，其全部內容於此併入全文作為參考。

【技術領域】

【0003】 本發明的例示性實施例涉及一種顯示裝置。更具體地，本發明的例示性實施例涉及包含輸入感測電路的顯示裝置。

【先前技術】

【0004】 最近開發了諸如智慧型手機、平板電腦、筆記型電腦、智慧電視等的電子裝置。這些電子裝置包含了提供資訊的顯示裝置。

【0005】 近年來，顯示裝置除了透過顯示面板顯示影像的功能之外，還包含用於與用戶互動的觸碰感測功能。觸碰感測功能用於檢查物體是否觸碰屏幕，並且根據用戶的手指或觸控筆與屏幕接觸或接近來獲得觸碰坐標。顯示裝置基於觸碰坐標接收影像訊號。

【0006】 本背景技術部分中公開的上述資訊僅用於增強對本發明概念的背景的理解，因此，它可以包含不構成對於本國所屬技術領域中具有通常知識者而言為習知的先前技術的資訊的資訊。

【發明內容】

【0007】本發明的例示性實施例提供了一種能夠防止訊號線在彎曲區域中破裂(fracturing)的顯示裝置。

【0008】另外的態樣將在下面的詳細描述中闡述，並且部分地從公開內容將是顯而易見的，或者可以透過本發明構思的實踐來了解。

【0009】本發明的例示性實施例公開了一種顯示裝置，其包含顯示面板和設置在顯示面板上的輸入感測電路。顯示面板包含具有第一顯示區域和與第一顯示區域相鄰的第一周邊區域的平坦區域、以及具有與第二顯示區域和與第二顯示區域相鄰的第二周邊區域的彎曲區域。輸入感測電路包含：具有網格形狀，在平行於彎曲區域的彎曲軸的第一方向延伸，並且沿著與第一方向交叉的第二方向佈置之複數個第一觸碰感測器；具有網格形狀，在第二方向延伸並沿著第一方向佈置之複數個第二觸碰感測器；分別連接到第一觸碰感測器的端部的第一連接電極；分別連接到第二觸碰感測器的端部的第二連接電極；以及連接到第一連接電極和第二連接電極的複數個觸碰訊號線。在第一連接電極中的設置於彎曲區域中的至少一第一連接電極包含中心部分和相對邊緣部，且相對邊緣部的一邊緣部包含第一邊緣和第二邊緣，並且第二邊緣與相對於彎曲軸傾斜。

【0010】本發明的例示性實施例還公開了一種顯示裝置，其包含顯示面板和設置在顯示面板上的輸入感測電路。顯示面板包含具有第一顯示區域和與第一顯示區域相鄰的第一周邊區域的平坦區域、以及具有與第二顯示區域和與第二顯示區域相鄰的第二周邊區域的彎曲區域。輸入感測電路包含：具有網格形狀，在平行於彎曲區域的彎曲軸的第一方向延伸，並且沿著與第一方向交叉的第二方向佈置之複數個第一觸碰感測器；具有網格形狀，在第二方向延伸並沿著第一方向佈置之複數個第二觸碰感測器；以及向第一觸碰感測器和第二觸碰感測器施加電子訊號的複數個觸碰訊號線。觸碰訊號線之中的設置在彎曲區域

中的觸碰訊號線包含相對於彎曲軸傾斜的傾斜部分和平行於彎曲軸的平行部分。

【0011】 根據上述，設置在彎曲區域中並連接到觸碰感測器的訊號線的第一端和第二端可以具有相對於與彎曲軸垂直的軸線的斜率。也就是說，由於線的一端和另一端不垂直於彎曲軸，所以可減少施加到線的應力。因此，可以防止線在彎曲區域中被損壞。

【0012】 以上概括描述和以下詳細描述是例示性和說明性，並且旨在提供所主張之申請標的的進一步說明。

【圖式簡單說明】

【0013】 包含以提供對本發明構思的進一步理解並被併入並構成本說明書的一部分之附圖繪示本發明構思的例示性實施例，並且與本說明書一起用於解釋本發明概念之原理。

【0014】 第1A圖是示出根據本發明的例示性實施例的顯示裝置的透視圖。

【0015】 第1B圖是示出根據本發明的例示性實施例的顯示裝置的透視圖。

【0016】 第2圖是示出第1圖所示的顯示裝置的截面圖。

【0017】 第3A圖是示出根據本發明的例示性實施例的顯示面板的平面圖。

【0018】 第3B圖是示出根據本發明的例示性實施例的顯示模組的截面圖。

【0019】 第4A圖是示出根據本發明的例示性實施例的像素的等效電路圖。

【0020】 第4B圖和第4C圖是示出根據本發明的例示性實施例的顯示面板的局部截面圖。

【0021】 第5A圖、第5B圖和第5C圖是示出根據本發明的例示性實施例的薄膜封裝層的截面圖。

【0022】 第6A圖是示出根據本發明的例示性實施例的輸入感測電路的截面圖。

【0023】 第6B圖、第6C圖、第6D圖和第6E圖是示出根據本發明的例示性實施例的輸入感測電路的平面圖。

【0024】 第7A圖是示出根據本發明的例示性實施例的第6E圖所示的區域AA的放大圖。

【0025】 第7B圖是示出根據本發明的例示性實施例的第7A圖所示的感測器圖樣的放大圖。

【0026】 第7C圖是示出根據本發明的例示性實施例的第6E圖所示的區域BB的放大圖。

【0027】 第7D圖是示出第7C圖所示的區域AX1的放大圖。

【0028】 第7E圖是示出根據本發明的例示性實施例的第7C圖所示的區域AX2的放大圖。

【0029】 第7F圖是示出根據本發明的例示性實施例的第7C圖所示的區域AX2的放大圖。

【0030】 第7G圖和第7H圖是示出根據本發明的例示性實施例的第6E圖所示的區域BB的放大圖。

【0031】 第8A圖是示出根據本公開的另一例示性實施例的輸入感測電路的平面圖；

【0032】 第8B圖是示出根據本發明的例示性實施例的第8A圖所示的區域CC的放大圖。

【0033】 第9圖是示出根據本發明的另一例示性實施例的輸入感測電路的平面圖。

【實施方式】

【0034】 在下面的描述中，為了說明的目的，闡述了許多具體細節，以便提供各種例示性實施例的透徹理解。然而，顯而易見的是，可以在沒有這些具體細節或具有一個或複數個等效佈置的情況下實踐各種例示性實施例。在其他實例中，以方框圖形式示出的已知的結構和裝置，以避免不必要地模糊各種例示性實施例。

【0035】 在附圖中，為了清楚和描述目的，層、膜、面板、區域等的尺寸和相對尺寸可能被誇大。同樣的，相同的元件符號表示相同的元件。

【0036】 當元件或層被稱為「在...上(on)」、「連接到(connected to)」或「耦合到(coupled to)」另一個元件或層時，它可以直接在另一個元件或層上、或連接到或耦合到另一個元件，或可能存在其他中間元件或層。然而，當元件或層被稱為「直接在...上(directly on)」、「直接連接到(directly connected to)」或「直接耦合到(directly coupled to)」另一元件或層時，不存在中間元件或層。為了本公開的目的，「X、Y和Z中的至少一個」和「選自由X、Y和Z所組成的群組中的至少一個」可以被解釋為僅X、僅Y、或X、Y、Z兩個或以上的任意組合，例如XYZ、XYY、YZ及ZZ。相同的元件符號在整個說明書中表示相同的元件。如本文所用，術語「及/或(and/or)」包含一個或複數個相關列出的項目的任一和所有組合。

【0037】 儘管術語第一(first)、第二(second)等可以用於本文以描述各種元件、部件、區域、層及/或區段，但是這些元件、部件、區域、層及/或區段不應受這些術語的限制。這些術語用於將一個元件、部件、區域、層及/或區段與另一個元件、部件、區域、層及/或區段區分。因此，下面討論的第一元件、部件、

區域、層及/或區段可以被稱為第二元件、部件、區域、層及/或區段，而不脫離本公開的教示。

【0038】 為了描述目的，在本文中可以使用諸如「之下(beneath)」、「下方(below)」、「下部(lower)」、「上方(above)」、「上部(upper)」等之類的空間相對術語，從而描述圖式中所繪示之元件或特徵與另一元件或特徵的關係。除了附圖所示的方向之外，空間相對術語旨在包含在使用、操作及/或製造中的設備的不同方向。例如，如果附圖中的設備被翻轉，則被描述為其他元件或特徵的「下方(below)」或「之下(beneath)」的元件將被定向在其他元件或特徵之「上(above)」。因此，例示性術語「下方(below)」可以包含上下方向。此外，該設備可以以其他方式定向(例如，旋轉90度或以其他方向)、並且因此本文中使用的空間相對描述據此相應地解釋。

【0039】 本文使用的術語是為了描述特定實施例的目的，而不是限制性。如本文所使用的單數形式「一(a)」、「一(an)」和「該(the)」也旨在包含複數形式，除非上下文另有明確指示。此外，術語「包括(comprise)」、「包括(comprising)」、「包含(includes)」及/或「包含(including)」當在本說明書中使用時，指定所述特徵、整體、步驟、操作、元件、部件及/或其群組，但不排除存在或添加一個或複數個其它特徵、整體、步驟、操作、元件、部件及/或其群組。

【0040】 文中參照截面圖所說明的各種例示性實施例是描述理想化例示性實施例及/或中間結構的示意圖。因此，作為例如製造技術及/或公差的結果可預期會導致其說明之形狀的變化。因此，本文公開的例示性實施例不應被解釋為限於特定的所示形狀的區域，而是包含由例如製造產生的形狀偏差。附圖中所示的區域本質上是示意性的，並且它們的形狀並不旨在說明裝置的區域的實際形狀，且不是限制性。

【0041】 除非另有定義，否則本文所用的所有術語(包含技術和科學術語)具有與部分本發明概念所屬技術領域之通常知識者的其一所通常理解的相同的含義。諸如常用詞典中定義的術語應被解釋為具有與其在相關領域的上下文的含義一致的含義，並且不應以理想化或過度形式的意義來解釋，除非本文明確定義。

【0042】 第1A圖是示出根據本公開的例示性實施例的顯示裝置DD的透視圖。第1B圖是示出根據本公開的例示性實施例的顯示裝置DD的透視圖。

【0043】 第1A圖和第1B圖示出了可應用於智慧型手機的顯示裝置DD作為代表性的例子。根據本例示性實施例的可撓性顯示裝置DD可以應用於諸如電視機、個人計算機、筆記型電腦、汽車導航單元、遊戲機單元、音響裝置、智慧型手錶、相機等的電子裝置，但不限於此。

【0044】 參考第1A圖，顯示裝置DD包含相對於彎曲軸BX彼此區分的平坦區域NBA和彎曲區域BA。平坦區域NBA包含第一顯示面IS1，且彎曲區域BA包含第二顯示面IS2。

【0045】 詳細來說，平坦區域NBA包含第一顯示面IS1的第一顯示區域DD-DA1和與第一顯示區域DD-DA1相鄰的第一周邊區域DD-NDA1。彎曲區域BA包含第二顯示面IS2的第二顯示區域DD-DA2和與第二顯示區域DD-DA2相鄰的第二周邊區域DD-NDA2。

【0046】 第一顯示區域DD-DA1與第二顯示區域DD-DA2相對於彎曲軸BX被區分。第一周邊區域DD-NDA1與第二周邊區域DD-NDA2相對於彎曲軸BX被區分。影像IM透過第一顯示區域DD-DA1和第二顯示區域DD-DA2顯示。

【0047】 在平坦區域NBA中，其中顯示影像IM的第一顯示面IS1實質上平行於由第一方向DR1和第二方向DR2定義的表面。顯示面IS的法線方向，即顯示裝置DD的厚度方向表示第三方向DR3。在每個元件中，透過第三方向DR3將前

表面(或上表面)與後表面(或下表面)區分開。然而，第一方向DR1至第三方向DR3是相對於彼此，並且因此，第一方向DR1至第三方向DR3可改變為任何其他方向。在下文中，第一方向至第三方向對應於分別由第一方向DR1至第三方向DR3表示的方向，因此，第一方向至第三方向被分配與第一方向DR1至第三方向DR3相同的元件符號。

【0048】 參考第1B圖，顯示裝置DD可以包含一個平坦區域NBA和彼此間隔開的第一彎曲區域BA1和第二彎曲區域BA2，使得平坦區域NBA設置在第一彎曲區域BA1和第二彎曲區域BA2之間。第一彎曲區域BA1和第二彎曲區域BA2在第二方向DR2上從平坦區域NBA的相對端彎曲。

【0049】 以下，作為代表的例子詳細說明如第1A圖所示的包含一個彎曲區域BA的顯示裝置DD。

【0050】 第2圖是示出第1A圖和第1B圖所示的顯示裝置DD的截面圖。

【0051】 參考第2圖，顯示裝置DD包含保護膜PM、顯示模組DM、光學元件LM、視窗WM、第一黏合元件AM1、第二黏合元件AM2和第三黏合元件AM3。保護膜PM、顯示模組DM、光學元件LM、視窗WM、第一黏合元件AM1、第二黏合元件AM2和第三黏合元件AM3的每一個包含平坦區域NBA和彎曲區域BA。

【0052】 顯示模組DM設置在保護膜PM和光學元件LM之間。光學元件LM設置在顯示模組DM和視窗WM之間。第一黏合元件AM1耦合顯示模組DM和保護膜PM，第二黏合元件AM2耦合顯示模組DM和光學元件LM，並且第三黏合元件AM3耦合光學元件LM和視窗WM。

【0053】 保護膜PM保護顯示模組DM。保護膜PM包含暴露於外部的第一外表面OS-L和黏附到第一黏合元件AM1的黏合表面。保護膜PM防止外部濕氣進入顯示模組DM並吸收外部衝擊。

【0054】保護膜PM可以包含作為基底基板的塑膠膜。保護膜PM可以包含塑膠膜，其包含選自由聚醚磺(polyethersulfone, PES)、聚丙烯酸酯(polyacrylate)、聚醚醯亞胺(polyetherimide, PEI)、聚萘二甲酸乙二醇酯(polyethylenenaphthalate, PEN)、聚對苯二甲酸乙二醇酯(polyethyleneterephthalate, PET)、聚苯硫醚(polyphenylene sulfide, PPS)、聚芳酯(polyarylate)、聚醯亞胺(polyimide, PI)、聚碳酸酯(polycarbonate, PC)、聚亞芳基醚磺(poly(arylene ethersulfone))及其混合物所組成之群組中的其一。

【0055】保護膜PM的材料可以包含有機材料和無機材料的混合材料，而不限於塑膠樹脂。保護膜PM包含多孔有機層及填充在有基層的孔中的無機材料。保護膜PM還可以包含形成在塑膠膜中的功能層。功能層包含樹脂層。功能層透過塗佈法形成。在本例示性實施例中，可以省略保護膜PM。

【0056】視窗WM保護顯示模組DM免受外部衝擊，並向用戶提供輸入表面。視窗WM提供暴露於外部的第二外表面OS-U和黏附到第三黏合元件AM3的黏合表面。第1A圖和第1B圖所示的顯示面IS可以是第二外表面OS-U。

【0057】視窗WM可以包含塑膠膜。視窗WM可以具有多層結構。視窗WM可以具有玻璃基板、塑膠薄膜或塑膠基板的多層結構。視窗WM還可以包含邊框圖樣。視窗WM的多層結構可以透過連續製程或使用黏合劑的黏合製程形成。

【0058】光學元件LM減小外部光的反射率。光學元件LM至少包含偏振膜(polarizing film)。光學元件LM還包含延遲膜(retardation film)。在本例示性實施例中，可以省略光學元件LM。

【0059】顯示模組DM包含顯示面板DP和輸入感測電路TS。輸入感測電路TS直接設置在顯示面板DP上。在下面的描述中，表述「第一部件直接設置在第二部件上」是指第一部件和第二部件透過連續製程形成，而不在其間使用用於附著的中間黏合劑層。

【0060】有機發光顯示面板DP生成與輸入的影像資料對應的影像IM(參照第1A圖)。有機發光顯示面板DP包含在厚度方向DR3上的第一顯示面板表面BS1-L和面對第一顯示面板表面BS1-L的第二顯示面板表面BS1-U。在本例示性實施例中，將描述有機發光顯示面板DP作為代表性的例子，但是顯示面板DP不限於此。

【0061】輸入感測電路TS獲得外部輸入的坐標資訊。輸入感測電路TS以靜電電容(electrostatic capacitive)方式感測外部輸入。

【0062】儘管在附圖中未示出，但是根據本例示性實施例的顯示模組DM還可以包含防反射層(anti-reflection layer)。防反射層可以包含濾色器或導電層/絕緣層/導電層的堆疊結構。防反射層吸收或偏振來自其外部的光，以降低外部光的反射率。防反射層可以代替光學元件LM的功能。

【0063】第一黏合元件AM1、第二黏合元件AM2和第三黏合元件AM3中的每一個可以是但不限於有機黏合劑層，例如光學透明黏合膜(optically clear adhesive film，OCA)、光學透明樹脂(optically clear resin，OCR)或壓敏黏合膜(pressure sensitive adhesive film，PSA)。有機黏合劑層可以包含聚氨酯類(polyurethane-based)黏合劑材料、聚丙烯酸類(polyacryl-based)黏合劑材料、聚酯類(polyester-based)黏合劑材料、聚環氧類(poly epoxy-based)黏合劑材料或聚乙酸乙烯酯類(polyvinyl acetate-based)黏合劑材料。

【0064】雖然圖中未示出，但是顯示裝置DD還可以包含支撐功能層的框架結構，以保持第1A圖和第1B圖所示的狀態。框架結構可以具有關節(joint)結構或鉸鏈(hinge)結構。

【0065】第3A圖是示出根據本公開的例示性實施例的顯示面板的平面圖。第3B圖是示出根據本公開的例示性實施例的顯示模組的截面圖。

【0066】 參考第3A圖，當在平面圖中觀察時，有機發光顯示面板DP包含顯示區域DA和周邊區域NDA。有機發光顯示面板DP的顯示區域DA和周邊區域NDA分別對應於顯示裝置DD的顯示區域DD-DA和周邊區域DD-NDA。有機發光顯示面板DP的顯示區域DA和周邊區域NDA不需要與顯示裝置DD的顯示區域DD-DA和周邊區域DD-NDA相同，並且有機發光顯示面板DP的顯示區域DA和周邊區域NDA可以根據有機發光顯示面板DP的結構和設計而改變。

【0067】 有機發光顯示面板DP包含複數個閘極線GL、複數個資料線DL、複數個發光線EL、複數個第一初始化線SL-Vint1和第二初始化線SL-Vint2、複數個第一電源線SL-VDD1和SL-VDD2、第二電源線E-VSS、複數個焊盤部分PD、複數個訊號連接線SCL、閘極發光驅動部分GDC和複數個像素PX。

【0068】 將像素PX排列的區域稱為顯示區域DA。在本例示性實施例中，周邊區域NDA被定義為沿著顯示區域DA的邊緣。

【0069】 每條閘極線GL在第二方向DR2上延伸並且連接到像素PX的對應像素，並且每條資料線DL在第一方向DR1上延伸並連接到像素PX的相應像素。每個發光線EL沿第二方向DR2延伸，並連接到像素PX的相應像素。每條發光線EL在第二方向DR2上延伸並且連接到像素PX的對應像素，並且每條資料線DL在第一方向DR1上延伸並連接到像素PX的相應像素。

【0070】 第一電源線SL-VDD1和SL-VDD2包含在第一方向DR1上延伸的複數個第一子電源線SL-VDD1和沿第二方向DR2延伸並連接到第一子電源線SL-VDD1的複數個第二子電源線SL-VDD2。第二子電源線SL-VDD2連接到像素PX，且第一子電源線SL-VDD1和第二子電源線SL-VDD2接收第一電壓。第一電壓可以被稱為「陽極電壓(anode voltage)」。

【0071】 第一初始化線SL-Vint1在第一方向DR1上延伸，而第二初始化線SL-Vint2在第二方向DR2上延伸並且連接到第一初始化線SL-Vint1。第二初始化線SL-Vint2被連接到像素且接收初始化電壓。

【0072】 閘極發光驅動部分GDC配置在周邊區域NDA的一側並連接到閘極線GL和發光線EL。閘極發光驅動部分GDC透過訊號連接線SCL中的對應的第一訊號連接線接收控制訊號，並響應於接收到的控制訊號而產生閘極訊號和發光訊號。第一訊號連接線的一端連接到閘極發光驅動部分GDC，且第一訊號連接線的另一端連接到焊盤部分PD。閘極線GL接收閘極訊號，並且發光線EL接收發光訊號。另外的閘極發光驅動部還可以設置成在第二方向DR2上與第3A圖所示的閘極發光驅動部分GDC相對。

【0073】 第二電源線E-VSS接收第二電壓，且第二電壓可以被稱為「陰極電壓(cathode voltage)(或接地電壓(ground voltage))」。儘管圖中未示出，但第二電壓可以透過第二電源線E-VSS施加到像素PX。第二電源線E-VSS透過訊號連接線SCL的對應的第二訊號連接線接收控制訊號。第二訊號連接線的一端連接到第二電源線E-VSS，且第二訊號連接線的另一端連接到焊盤部分PD。

【0074】 參考第3B圖，有機發光顯示面板DP包含基底基板SUB、設置在基底基板SUB上的電路層DP-CL、發光裝置層DP-OLED和薄膜封裝層TFE。基底基板SUB包含至少一個塑膠膜。基底基板SUB可以是可撓性基板，並且可以包含塑膠基板、玻璃基板、金屬基板或有機/無機混合材料基板。

【0075】 電路層DP-CL包含複數個絕緣層、複數個導電層和半導體層。電路層DP-CL的導電層可以形成訊號線或像素的控制電路。發光裝置層DP-OLED包含有機發光二極體。薄膜封裝層TFE封裝發光裝置層DP-OLED。薄膜封裝層TFE包含無機層和有機層。薄膜封裝層TFE包含至少兩個無機層和設置在他們之間的有機層。無機層保護發光裝置層DP-OLED免受濕氣和氧氣，而有機層保護

發光裝置層DP-OLED免於外來異物，如灰塵。無機層可以包含氮化矽(silicon nitride)層、氧氮化矽(silicon oxynitride)層、氧化矽(silicon oxide)層、氧化鈦(titanium oxide)層或氧化鋁(aluminum oxide)層。有機層可以包含丙烯酸類(acryl-based)有機材料，但不限於此。

【0076】輸入感測電路TS直接設置在薄膜封裝層TFE上，但不限於此。輸入感測電路TS包含觸碰感測器和觸碰訊號線。感測器和觸碰訊號線可以具有單層結構或多層結構。

【0077】觸碰感測器和觸碰訊號線可以包含氧化銦錫(ITO)、氧化銦鋅(IZO)、氧化鋅(ZnO)、氧化銦錫(ITZO)、PEDOT、金屬奈米線和石墨烯。觸碰感測器和觸碰訊號線可以包含金屬層，例如鈹、銀、鈦、銅、鋁或其合金。觸碰感測器和觸碰訊號線可以具有相同的層結構或不同的層結構。稍後將詳細描述觸碰感測器層TS。

【0078】第4A圖是示出根據本公開的例示性實施例的像素的等效電路圖。第4B圖和第4C圖是示出根據本公開的例示性實施例的顯示面板的局部截面圖。

【0079】第4A圖示出連接到資料線DL中的第k資料線DLk的第i像素PXi。第4B圖示出了與第4A圖所示的等效電路的第一電晶體T1的相對應部分的截面，而第4C圖示出了與第4A圖所示的等效電路的第二電晶體T2、第六電晶體T6和有機發光二極體OLED的相對應部分的截面。

【0080】參考第4A圖，第i像素PXi包含有機發光二極體OLED和控制有機發光二極體OLED的像素驅動電路。驅動電路包含七個薄膜電晶體T1至T7和一個儲存電容器Cst。在本例示性實施例中，像素驅動電路包含七個電晶體T1至T7和一個儲存電容器Cst，但是像素PXi可以足以包含第一電晶體(或「驅動電晶

體」)T1、第二電晶體(或「開關電晶體」)T2以及電容器Cst以作為用於驅動有機發光二極體OLED的驅動電路，且像素驅動電路可以具有各種配置。

【0081】 驅動電晶體控制施加到有機發光二極體OLED的驅動電流。第二電晶體T2的輸出電極電連接到有機發光二極體OLED。第二電晶體T2的輸出電極直接與有機發光二極體OLED的陽極接觸，或者透過另一個電晶體，例如第六電晶體T6連接到有機發光二極體OLED的陽極。

【0082】 控制電晶體的控制電極接收控制訊號。施加到第i像素PXi的控制訊號包含第(i-1)閘極訊號Si-1、第i閘極訊號Si、第(i+1)閘極訊號Si+1、資料訊號Dk、以及第i個發光控制訊號Ei。在本例示性實施例中，控制電晶體包含第一電晶體T1和第三電晶體T3至第七電晶體T7。

【0083】 第一電晶體T1包含連接到第k資料線DLk的輸入電極、連接到第i閘極線GLi的控制電極和連接到第二電晶體T2的輸出電極的輸出電極。第一電晶體T1由施加到第i閘極線GLi的閘極訊號Si(以下稱為「第i閘極訊號」)導通，以提供施加於第k條資料線的資料訊號Dk到儲存電容器Cst。

【0084】 參考第4B圖和第4C圖，第一電晶體T1、第二電晶體T2和第六電晶體T6設置在基底基板SUB上。第一電晶體T1、第二電晶體T2和第六電晶體T6具有彼此相同的結構，因此將詳細描述第一電晶體T1，並且將省略第二電晶體T2和第六電晶體T6的細節。

【0085】 基底基板SUB的上表面由第一方向DR1和第二方向DR2定義。第一電晶體T1包含第一輸入電極DE1、第一輸出電極SE1、第一控制電極GE1和第一氧化物半導體圖樣OSP1。

【0086】 緩衝層BFL設置在基底基板SUB上。緩衝層BFL改善了基底基板SUB與導電圖樣或半導體圖樣之間的耦合力。緩衝層BFL包含無機層。雖然圖中

未示出，但也可以在基底基板SUB上進一步設置阻擋層(barrier layer)，以防止外來物質進入。可以選擇性地設置或省略緩衝層BFL和阻擋層。

【0087】 基底基板SUB可以包含塑膠基板、玻璃基板或金屬基板。塑膠基板包含丙烯酸類樹脂(acryl-based resin)、甲基丙烯酸類樹脂(methacryl-based resin)、聚異戊二烯(polyisoprene)、乙烯基類樹脂(polyisoprene)、環氧類樹脂(epoxy-based resin)、胺甲酸酯類樹脂(urethane-based resin)、纖維素類樹脂(cellulose-based resin)、矽氧烷類樹脂樹脂(siloxane-based resin)、聚醯亞胺類樹脂(polyimide-based resin)、聚醯胺類樹脂(polyamide-based)、茈系樹脂(perylene-based resin)中的至少其一。

【0088】 第一氧化物半導體圖樣OSP1設置在緩衝層BFL上。第一氧化物半導體圖樣OSP1可以包含氧化銦錫(ITO)、氧化銦鎵鋅(IGZO)、氧化鋅(ZnO)或氧化銦鋅(IZO)。

【0089】 第一絕緣層10設置在緩衝層BFL上以覆蓋第一氧化物半導體圖樣OSP1。

【0090】 第一控制電極GE1設置在第一絕緣層10上，且第二絕緣層20設置在第一絕緣層10上以覆蓋第一控制電極GE1。第二絕緣層20提供平坦的上表面。第二絕緣層20包含有機材料及/或無機材料。

【0091】 第一絕緣層10和第二絕緣層20包含無機材料。無機材料包含氧化鋁、氧化鈦、氧化矽、氮氧化矽、氧化鋯和氧化鈣中的至少一種。

【0092】 第一接觸孔CH1和第二接觸孔CH2分別定義穿過第一絕緣層10和第二絕緣層20，以分別暴露第一氧化物半導體圖樣OSP1的第一區域和第二區域。第一接觸孔CH1和第二接觸孔CH2中的每一個穿透第一絕緣層10和第二絕緣層20。

【0093】 第一輸入電極DE1和第一輸出電極SE1設置在第二絕緣層20上。第一輸入電極DE1和第一輸出電極SE1分別透過第一接觸孔CH1和第二接觸孔CH2連接到第一氧化物半導體圖樣OSP1的第一區域和第二區域。

【0094】 第三絕緣層30設置在第二絕緣層20上以覆蓋第一輸入電極DE1和第一輸出電極SE1。第三絕緣層30提供平坦的上表面。第三絕緣層30包含有機材料及/或無機材料。也就是說，第三絕緣層30覆蓋輸入電極和輸出電極。

【0095】 第4C圖示出了具有與第二電晶體T2實質相同的結構的第六電晶體T6。然而，第六電晶體T6的結構可以改變。第六電晶體T6包含在第三絕緣層30上連接到第二電晶體T2的輸出電極SE2的輸入電極DE6。

【0096】 有機發光二極體OLED和像素定義層PDL設置在第三絕緣層30上。陽極AE設置在第三絕緣層30上。陽極AE透過定義為穿過第三絕緣層30的第七接觸孔CH7連接到第六電晶體T6的第六輸出電極SE6。像素定義層PDL提供有定義於其中的開口OP。陽極AE的至少一部分透過像素定義層PDL的開口OP露出。

【0097】 當在平面圖中觀察時，像素PX設置在有機發光顯示面板DP的像素區域中。像素區域包含發光區域PXA和與發光區域PXA相鄰的非發光區域NPXA。非發光區域NPXA被設置成圍繞發光區域PXA。在本例示性實施例中，發光區域PXA被定義為對應於陽極AE，但不限於此。發光區域PXA可以被定義為產生光的區域。發光區域PXA可以被定義為對應於透過開口OP暴露的陽極AE的一部分。

【0098】 電洞控制層HCL共同地設置在發光區域PXA和非發光區域NPXA中。儘管在圖中未示出，但像素PX中可以共同地形成共用層，例如電洞控制層HCL。

【0099】有機發光層EML設置在電洞控制層HCL上。有機發光層EML僅設置在與開口OP對應的區域中。也就是說，有機發光層EML可以被圖樣化成複數個部分，並且這些部分可以分別設置在像素PX中。

【0100】電子控制層ECL設置在有機發光層EML上。陰極CE設置在電子控制層ECL上。陰極CE共同地設置在像素PX中。

【0101】薄膜封裝層TFE設置在陰極CE上。薄膜封裝層TFE共同地設置在像素PX中。薄膜封裝層TFE包含至少一個無機層和至少一個有機層。薄膜封裝層TFE可以包含複數個無機層和與無機層交替層疊的複數個有機層。

【0102】在本例示性實施例中，圖樣化的有機發光層EML示出作為代表性的例子，但是有機發光層EML可以共同地設置在像素PX中。在這種情況下，有機發光層EML可以產生白光。此外，有機發光層EML可以具有多層結構。

【0103】在本例示性實施例中，薄膜封裝層TFE直接覆蓋陰極CE。在本例示性實施例中，還可以設置封蓋層以覆蓋陰極CE。在這種情況下，薄膜封裝層TFE直接覆蓋封蓋層。

【0104】第5A圖至第5C圖是示出根據本公開的例示性實施例的薄膜封裝層的截面圖。

【0105】在下文中，將參照第5A圖至第5C圖詳細描述薄膜封裝層TFE1、TFE2和TFE3。

【0106】參考第5A圖，薄膜封裝層TFE1包含 n 個無機薄層IOL1至IOL n 。薄膜封裝層TFE1還包含 $n-1$ 個有機薄層OL1至OL $n-1$ ，並且 $n-1$ 個有機薄層OL1至OL $n-1$ 與 n 個無機薄層IOL1至IOL n 交替佈置。 $n-1$ 個有機薄層OL1至OL $n-1$ 可以具有大於 n 個無機薄層IOL1~IOL n 的厚度。

【0107】 n 個無機薄層IOL1至IOL n 中的每一個可以具有包含一類型材料的單層結構或含有不同類型材料的多層結構。每一個 $n-1$ 個有機薄層OL1至OL $n-1$

可以透過沉積(depositing)、印刷(printing)或塗佈有機單體來形成。有機單體可以包含丙烯酸類單體。

【0108】 參照第5B圖和第5C圖，包含在薄膜封裝層TFE2和TFE3的每一個中的無機薄層可以包含相同的無機材料或彼此不同的無機材料，並且可以具有相同的厚度或不同的厚度。包含在每個薄膜封裝層TFE2和TFE3中的每一個的有機薄層可以包含相同有機材料或彼此不同的有機材料，並且可以具有相同的厚度或不同的厚度。

【0109】 如第5B圖所示，薄膜封裝層TFE2包含依順序堆疊的第一無機薄層IOL1、第一有機薄層OL1、第二無機薄層IOL2、第二有機薄層OL2和第三無機薄層IOL3。

【0110】 第一無機薄層IOL1可以具有雙層結構，其可以包含例如含有不同無機材料的第一子層S1和第二子層S2。

【0111】 如第5C圖所示，薄膜封裝層TFE3包含依次堆疊的第一無機薄層IOL10、第一有機薄層OL1和第二無機薄層IOL20。第一無機薄層IOL10可以具有雙層結構，其包含例如可以含有不同無機材料的第一子層S10和第二子層S20。第二無機薄層IOL20可以具有雙層結構。第二無機薄層IOL20可以包含在不同環境中沉積的第一子層S100和第二子層S200。第一子層S100可以以相對低的功率位準沉積，並且第二子層S200可以以相對高的功率位準沉積。第一子層S100和第二子層S200可以包含相同的無機材料。

【0112】 第6A圖是示出根據本公開的例示性實施例的輸入感測電路的截面圖。第6B圖至第6E圖是示出根據本公開的例示性實施例的輸入感測電路的平面圖。

【0113】 參考第6A圖，輸入感測電路TS包含第一導電層TS-CL1、第一絕緣層(以下稱為「第一觸碰絕緣層」)TS-IL1、第二導電層TS-CL2和第二絕緣層(以

下稱為「第二接觸絕緣層」)TS-IL2。第一導電層TS-CL1直接設置在薄膜封裝層TFE上，但本發明構思不限於此。也就是說，可以在第一導電層TS-CL1和薄膜封裝層TFE之間進一步設置另一無機層(例如，緩衝層)。

【0114】 第一導電層TS-CL1和第二導電層TS-CL2中的每一個具有單層結構或具有在第三方向DR3上堆疊的複數個層的多層結構。具有多層結構的導電層可以包含透明導電層和金屬層之中的兩層或更多層。具有多層結構的導電層可以包含含有彼此不同的金屬的金屬層。透明導電層可以包含氧化銦錫(ITO)、氧化銦鋅(IZO)、氧化鋅(ZnO)、銦錫氧化鋅(ITZO)、PEDOT、金屬奈米線或石墨烯。金屬層可以包含鋁、銀、鈦、銅、鋁或其合金。

【0115】 第一導電層TS-CL1和第二導電層TS-CL2中的每一個包含複數個圖樣。在下文中，第一導電層TS-CL1包含第一導電圖樣，而第二導電層TS-CL2包含第二導電圖樣。第一導電圖樣和第二導電圖樣中的每一個包含觸碰電極和觸碰訊號線。

【0116】 第一觸碰絕緣層TS-IL1和第二導電層TS-CL2中的每一個包含無機材料或有機材料。無機材料可以包含氧化鋁、氧化鈦、氧化矽、氮化矽、氮氧化矽、氧化鋯和氧化鉛中的至少一種。有機材料可以包含丙烯酸類樹脂、甲基丙烯酸類樹脂、聚異戊二烯、乙烯基類樹脂、環氧類樹脂、胺甲酸酯類樹脂、纖維素類樹脂、矽氧烷類樹脂、聚醯亞胺類樹脂、聚醯胺類樹脂、茛系樹脂中的至少其一。

【0117】 第一觸碰絕緣層TS-IL1和第二觸碰絕緣層TS-IL2中的每一個具有單層結構或多層結構。第一觸碰絕緣層TS-IL1和第二觸碰絕緣層TS-IL2中的每一個可以包含無機層和有機層中的至少一個。無機層和有機層可以透過化學氣相沉積法形成。

【0118】 如果第一觸碰絕緣層TS-IL1絕緣第一導電層TS-CL1和第二導電層TS-CL2，則第一觸碰絕緣層TS-IL1不被限制為特定的形狀。第一觸碰絕緣層TS-IL1的形狀根據第一導電圖樣和第二導電圖樣的形狀來決定。第一觸碰絕緣層TS-IL1完全覆蓋薄膜封裝層TFE或包含複數個絕緣圖樣。絕緣圖樣與後述的第一連接部CP1和第二連接部CP2重疊。

【0119】 在本例示性實施例中，描述了雙層型觸碰感測器層，但是觸碰感測器層不限於雙層型。單層型觸碰感測器層可以包含導電層和覆蓋導電層的絕緣層。導電層可以包含觸碰感測器和連接到觸碰感測器的觸碰訊號線。單層型觸碰感測器層使用自電容法(self-capacitance method)獲得坐標資訊。

【0120】 第6B圖至第6E圖是示出根據本公開的例示性實施例的輸入感測電路TS的平面圖。

【0121】 參考第6B圖，輸入感測電路TS可以包含複數個第一觸碰感測器、複數個第二觸碰感測器、複數個連接電極、複數個觸碰訊號線、第一焊盤部分PD1和第二焊盤部分PD2。

【0122】 第一觸碰感測器和第二觸碰感測器佈置在顯示區域DA中。觸碰訊號線、第一焊盤部分PD1和第二焊盤部分PD2佈置在周邊區域NDA中。連接電極佈置在顯示區域DA中，但是根據例示性實施例，連接電極可以佈置在周邊區域NDA中。

【0123】 第一觸碰感測器在第一方向DR1上延伸並且被佈置在第二方向DR2上。每個第一觸碰感測器可以包含複數個第一感測器部SP1和連接第一感測器部SP1的複數個第一連接部CP1。

【0124】 第一感測器部SP1和第一連接部CP1中的每一個具有網格形狀，並透過該網格形狀定義出複數個網格開口。第一感測器部SP1和第一連接部CP1佈

置在第一方向DR1上。第一連接部CP1中的每一個連接第一感測器部SP1中彼此相鄰的兩個第一感測器部SP1。

【0125】 根據本例示性實施例，第一觸碰感測器中的第一個第一觸碰感測器和最後一個第一觸碰感測器(以下稱為「第n個第一觸碰感測器」)可以實質上鄰近周邊區域NDA設置。這裡，「n」表示自然數。如第6B圖所示，第一個第一觸碰感測器和第n個第一觸碰感測器在第二方向DR2上彼此面對，並且被設置為與周邊區域NDA最相鄰。

【0126】 具體來說，包含在第一個第一觸碰感測器和第n個第一觸碰感測器中的第一感測器部可以具有與包含在第二個第一觸碰感測器至第(n-1)個第一觸碰感測器的第一感測器部不同的形狀。舉例來說，包含在第一個第一觸碰感測器和第n個第一觸碰感測器中的第一感測器部可以具有與包含在第二個第一觸碰感測器至第(n-1)個第一觸碰感測器中的第一感測器部的形狀的一部分對應的形狀。

【0127】 第二觸碰感測器沿第二方向DR2延伸並且在第一方向DR1上佈置。每個第二觸碰感測器包含複數個第二感測器部SP2和連接第二感測器部SP2的複數個第二連接部CP2。

【0128】 第二感測器部SP2和第二連接部CP2中的每一個具有網格形狀，透過該網格形狀物定義複數個網格開口。第二感測器部SP2和第二連接部CP2配置在第二方向DR2上。第二連接部CP2中的每一個連接第二感測器部SP2中彼此相鄰的兩個第二感測器部SP2。

【0129】 根據本例示性實施例，第二觸碰感測器中的第一個第二觸碰感測器和最後一個第二觸碰感測器(以下稱為「第m個第二觸碰感測器」)可以被設置為與周邊區域NDA最相鄰。這裡，「m」表示自然數。如第6B圖所示，第一個

第二觸碰感測器和第m個第二觸碰感測器在第一方向DR1上彼此面對，並且設置成與周邊區域NDA最相鄰。

【0130】 具體來說，包含在第一個第二觸碰感測器和第m個第二觸碰感測器中的第二感測器部可以具有與包含在第二個第二觸碰感測器至第(m-1)個第二觸碰感測器中的第二感測器部不同的形狀。舉例來說，包含在第一個第二觸碰感測器和第m個第二觸碰感測器中的第二感測器部SP2可以具有與包含在第二個第二觸碰感測器至第(m-1)個第二觸碰感測器中的第二感測器部SP2的形狀的一部分相對應的形狀。

【0131】 包含在第一觸碰感測器中的第一感測器部SP1電容耦合到包含在第二感測器部SP2中的第二感測器部SP2。當觸碰感測訊號被施加到第一感測器部SP1時，在第一感測器部SP1和第二感測器部SP2之間形成電容。

【0132】 連接電極包含第一連接電極TSL1a至TSL1d和第二連接電極TSL2a至TSL2e。

【0133】 第一連接電極TSL1a至TSL1d被佈置在第二方向DR2上，並且分別連接到第一觸碰感測器的端部。詳細來說，第一個連接電極TSL1a連接到第一觸碰感測器的第一個第一觸碰感測器的端部。第二個連接電極TSL1b連接到第一觸碰感測器的第二個第一觸碰感測器的端部。第三個連接電極TSL1c連接到第一觸碰感測器的第三個第一觸碰感測器的端部。第四個連接電極TSL1d連接到第一觸碰感測器的第四個第一觸碰感測器的端部。如上所述，第一連接電極TSL1a至TSL1d分別連接到第一觸碰感測器的端部以將電子訊號施加到第一觸碰感測器。

【0134】 第二連接電極TSL2a至TSL2e被佈置在第一方向DR1上，並且分別連接到第二觸碰感測器的端部。詳細來說，第一個連接電極TSL2a連接到第二觸碰感測器的第一個第二觸碰感測器的端部。第二個連接電極TSL2b連接到第二觸碰感測器的第二個第二觸碰感測器的端部。第三個連接電極TSL2c連接到第二觸

碰感測器的第三個第二觸碰感測器的端部。第四個連接電極TSL2d連接到第二觸碰感測器的第四個第二觸碰感測器的端部。第五個連接電極TSL2e連接到第二觸碰感測器的第五個第二觸碰感測器的端部。如上所述，第二連接電極TSL2a至TSL2e分別連接到第二觸碰感測器的端部以將電子訊號施加到第二觸碰感測器。

【0135】 並且，在第一連接電極TSL1a至TSL1d中的第一個第一連接電極TSL1a至第三個第一連接電極TSL1c佈置在平坦區域NBA中，並且第四個第一連接電極TSL1d佈置在彎曲區域BA中。第四個第一連接電極TSL1d配置在彎曲區域BA中的結構將作為代表性的例子進行說明，但也可以在彎曲區域BA中設置一個或以上的連接電極。根據本例示性實施例，在彎曲區域BA中設置有一個連接電極。

【0136】 參考第6B圖，第一連接電極TSL1a至TSL1d中的每一個在實質上垂直於彎曲軸BX的第二方向DR2上延伸。根據本公開的顯示裝置DD相對於彎曲軸BX沿第二方向DR2彎曲。因此，最大的應力可能施加在第一連接電極TSL1a至TSL1d中的設置在彎曲區域BA的第四個第一連接電極TSL1d的兩端。因此，在第四個第一連接電極TSL1d中可能發生破裂。

【0137】 根據本例示性實施例，第四個第一連接電極TSL1d的相對邊緣部的一個邊緣部可以相對於彎曲軸BX傾斜。當第四個第一連接電極TSL1d的一個邊緣部相對於彎曲軸BX傾斜時，施加到第四個第一連接電極TSL1d的兩端的應力可以減小。

【0138】 在下文中，第一連接電極TSL1a至TSL1d和第二連接電極TSL2a至TSL2e中的每一個可以包含中心部分和相對邊緣部。

【0139】 如上所述，第一連接電極TSL1a至TSL1d中的設置在彎曲區域BA的連接電極的相對邊緣部的至少一個邊緣部可以包含相對於彎曲軸BX傾斜的邊緣。

【0140】 觸碰訊號線包含第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e。第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d的第一端分別連接到第一連接電極TSL1a至TSL1d。第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d的第二端分別連接到包含在第一焊盤部分PD1中的焊盤。第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d將從第一焊盤部分PD1輸出的電子訊號發送到第一連接電極TSL1a至TSL1d。

【0141】 第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e的第一端分別連接到第二連接電極TSL2a至TSL2e。第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e的第二端分別連接到包含在第二焊盤部分PD2中的焊盤。第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e將從第二焊盤部分PD2輸出的電子訊號發送到第二連接電極TSL2a至TSL2e。

【0142】 儘管在附圖中未示出，但是第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e可以具有網格形狀。

【0143】 根據本例示性實施例，第一感測器部SP1、第一連接部CP1、第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d、第二感測器部SP2、第二連接部CP2和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e中的部份透過圖樣化第6A圖所示的第一導電層TS-CL1而形成，第一感測器部SP1、第一連接部CP1、第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d、第二感測器部SP2、第二連接部CP2和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e中的其他部份透過圖樣化第6A圖所示的第二導電層TS-CL2而形成。

【0144】 為了電連接設置在不同層上的導電圖樣，接觸孔可以通過第6A圖所示的第一觸碰絕緣層TS-IL1形成。在下文中，將參照第6C圖至第6E圖描述輸入感測電路TS。

【0145】 參考第6C圖，第一導電圖樣設置在薄膜封裝層TFE上。第一導電圖樣包含第二連接部CP2。第二連接部CP2直接設置在薄膜封裝層TFE上。薄膜封裝層TFE覆蓋顯示區域DA。

【0146】 參考第6D圖，第一觸碰絕緣層TS-IL1設置在薄膜封裝層TFE上以覆蓋第二連接部CP2。接觸孔CH定義為穿過第一觸碰絕緣層TS-IL1，以部分地露出第二連接部CP2。接觸孔CH由光刻製程形成。

【0147】 參考第6E圖，第二導電圖樣設置在第一觸碰絕緣層TS-IL1上。第二導電圖樣包含第一感測器部SP1、第一連接部CP1、第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d、第二感測器部SP2和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e。雖然沒有單獨示出，但是第二觸碰絕緣層TS-IL2設置在第一觸碰絕緣層TS-IL1上以覆蓋第二導電圖樣。

【0148】 另外，根據本公開的另一例示性實施例，第一導電圖樣和第二導電圖樣可以相對於彼此改變。也就是說，第二導電圖樣可以包含第二連接部CP2。

【0149】 第7A圖是示出根據本公開的例示性實施例的第6E圖所示的區域AA的放大圖。第7B圖是示出根據本公開的例示性實施例的第7A圖所示的感測器圖樣的放大圖。第7C圖是示出根據本公開的例示性實施例的第6E圖所示的區域BB的放大圖。第7D圖是示出第7C圖所示的區域AX1的放大圖。第7E圖是示出根據本公開的例示性實施例的第7C圖所示的區域AX2的放大圖。第7F圖是示出根據本公開的例示性實施例的第7C圖所示的區域AX2的放大圖。第7G圖和第7H圖是根據本公開的例示性實施例的第6E圖所示的區域BB的放大圖。

【0150】 參考第7A圖，第6B圖所示的第一觸碰感測器和第二觸碰感測器中的每一個包含複數個網格線SPt1，以定義複數個網格開口TS-OP。每個網格線SPt1包含在與第一方向DR1和第二方向DR2相交的第五方向DR5延伸的兩個第一延伸部分SPt1-A、和在與第五方向DR5相交的第六方向DR6延伸的兩個第二延伸部分SPt1-B。第一延伸部分SPt1-A彼此面對並連接到第二延伸部分SPt1-B。第二延伸部分SPt1-B彼此面對並連接到第一延伸部分SPt1-A。每個網格線具有幾微米的線寬。

【0151】 並且，網格開口TS-OP以一對一對應的方式對應於發光區域PXA，但是不限於此。也就是說，一個網格開口TS-OP可以對應於兩個或複數個發光區域PXA。

【0152】 根據本例示性實施例，網格開口TS-OP包含每個具有第一區域的第一網格開口TS-OP1和每個具有不同於第一區域的第二區域的第二網格開口TS-OP2。

【0153】 發光區域PXA可以具有各種尺寸。例如，在發光區域PXA中，發射第一光線的發光區域PXA的尺寸可以不同於發射第二光線的發光區域PXA的尺寸。舉例來說，發射第一光線的發光區域PXA、發射第二光線的發光區域PXA和發射第三光線的發光區域PXA可以具有彼此不同的尺寸。

【0154】 然而，每個發光區域PXA可以具有相同的尺寸，並且每個網格開口TS-OP可以具有相同的尺寸。

【0155】 第7B圖示出網格線SPt1中的一個網格線。參考第7B圖，網格線SPt1包含與第一延伸部分SPt1-A相對應的第一網格線ML1和第二網格線ML2。網格線SPt1還包含對應於第二延伸部分SPt1-B的第三網格線ML3和第四網格線ML4。

【0156】 第一網格線ML1的一端與第三網格線ML3的一端連接，且第一網格線ML1的另一端與第四網格線ML4的一端連接。第二網格線ML2的一端連接到第三網格線ML3的另一端，且第二網格線ML2的另一端連接到第四網格線ML4的另一端。

【0157】 根據本例示性實施例，網格線SPt1的內線(inner line)IML可以相對於彎曲軸BX傾斜。這裡，內線IML可以是定義網格開口TS-OP的網格線SPt1的內緣(inner edge)。也就是說，由於內線IML相對於彎曲軸BX傾斜，因此網格線SPt1

可以具有相對於彎曲軸BX傾斜的形狀。因此，可降低施加到彎曲區域BA中的網格線SPt1的應力。

【0158】第7C圖示出了根據本公開的例示性實施例的連接電極。第7C圖所示的連接電極可以與第6B圖所示的第四個連接電極TSL1d實質上相同。在下文中，為了便於說明，將第四個連接電極TSL1d描述作為連接電極TSL1d。

【0159】連接電極TSL1d包含中心部分TAa、第一邊緣部TAb和第二邊緣部TAc。中心部分TAa與第一觸碰感測器中的設置在彎曲區域BA中的第一觸碰感測器的一端相接觸。第一邊緣部TAb連接到中心部分TAa的一端。第二邊緣部TAc連接到中心部分TAa的另一端。

【0160】參考第7D圖，根據本例示性實施例的第一邊緣部TAb包含垂直於彎曲軸BX的第一邊緣Ed1a和與彎曲軸BX傾斜的第二邊緣Ed1b。也就是說，第一邊緣Ed1a實質上平行於第二方向DR2並且連接到第一觸碰感測器中的設置在彎曲區域BA中的第一觸碰感測器的一端。第二邊緣Ed1b連接到第一邊緣Ed1a和中心部分TAa。

【0161】參考第7E圖，根據本例示性實施例的第二邊緣部TAc包含垂直於彎曲軸BX的第三邊緣Ed2a和與彎曲軸BX傾斜的第四邊緣Ed2b。也就是說，第三邊緣Ed2a實質上平行於第二方向DR2並且連接到第一觸碰感測器中的設置在彎曲區域BA的第一觸碰感測器的一端。第四邊緣Ed2b連接到第三邊緣Ed2a和中心部分TAa。

【0162】此外，根據本例示性實施例，第一邊緣部TAb和第二邊緣部TAc可以相對於中心部分TAa彼此對稱，但是它們不限於此。也就是說，第一邊緣部TAb和第二邊緣部TAc可以具有彼此不同的形狀。舉例來說，連接電極的第一邊緣部設置在平坦區域NBA中，並且連接電極的第二邊緣部設置在彎曲區域BA

中。在這種情況下，設置在平坦區域NBA中的第一邊緣部的形狀可以不同於設置在彎曲區域BA中的第二邊緣部的形狀。

【0163】此外，根據本例示性實施例，第二邊緣Ed1b相對於彎曲軸BX的斜率可以等於第7B圖所示的第二網格線ML2的斜率。第四邊緣Ed2b相對於彎曲軸BX的斜率可以等於第7B圖所示的第三網格線ML3的斜率。

【0164】第7F圖示出了根據本公開的另一例示性實施例的連接電極的相對邊緣部的一個邊緣部。

【0165】參考第7F圖，第三邊緣Ed2c實質上平行於第二方向DR2並連接到第四邊緣Ed2d和中心部分TAa。第四邊緣Ed2d相對於彎曲軸BX傾斜並連接到第三邊緣Ed2c和中心部分TAa。在這種情況下，第三邊緣Ed2c和第四邊緣Ed2d中的每一個與第一觸碰感測器的一端間隔開。

【0166】第三邊緣Ed2c的第一端連接到第四邊緣Ed2d的第一端，並且第三邊緣Ed2c的第二端連接到中心部分TAa。第四邊緣Ed2d的第一端連接到中心部分TAa，且第四邊緣Ed2d的第二端連接到第三邊緣Ed2c。

【0167】第7G圖和第7H圖示出了與第7C圖所示的連接電極TSL1d不同的連接電極。除了第一邊緣部TA2b和第二邊緣部TA2c的形狀之外，第7G圖和第7H圖所示的連接電極TSL1d可以具有與第7C圖所示的連接電極TSL1d實質上相同的結構。因此，將參考第7G圖和第7H圖詳細描述第一邊緣部和第二邊緣部的形狀。

【0168】參考第7G圖，連接電極TSL1d包含中心部分TA2a、第一邊緣部TA2b和第二邊緣部TA2c。

【0169】根據本例示性實施例，第一邊緣部TA2b包含第五邊緣Ed3a和第六邊緣Ed3b。第二邊緣部TA2c包含第七邊緣Ed4a和第八邊緣Ed4b。

【0170】 具體來說，第五邊緣Ed3a和第六邊緣Ed3b可以相對於彎曲軸BX傾斜。也就是說，第五邊緣Ed3a的一端連接到第六邊緣Ed3b的一個邊緣，且第五邊緣Ed3a的另一端連接到中心部分TA2a。第六邊緣Ed3b的一端連接到第五邊緣Ed3a的一端，且第六邊緣Ed3b的另一端連接到中心部分TA2a。

【0171】 如上所述，由於第五邊緣Ed3a的一端連接到第六邊緣Ed3b的一端，所以第五邊緣Ed3a和第六邊緣Ed3b中的每一個與第一觸碰感測器的一端間隔開並且相對於彎曲軸BX傾斜。

【0172】 此外，第七邊緣Ed4a和第八邊緣Ed4b可以相對於彎曲軸BX傾斜。也就是說，第七邊緣Ed4a的一端連接到第八邊緣Ed4b的一個邊緣，且第七邊緣Ed4a的另一端連接到中心部分TA2a。第八邊緣Ed4b的一端連接到第七邊緣Ed4a的一端，且第八邊緣Ed4b的另一端連接到中心部分TA2a。

【0173】 如上所述，由於第七邊緣Ed4a的一端連接到第八邊緣Ed4b的一端，所以第七邊緣Ed4a和第八邊緣Ed4b中的每一個與第一觸碰感測器的另一端分隔開並且相對於彎曲軸BX傾斜。

【0174】 參考第7H圖，連接電極TSL1d包含中心部分TA3a、第一邊緣部TA3b和第二邊緣部TA3c。

【0175】 第一邊緣部TA3b包含第九邊緣Ed5a、第十邊緣Ed5b和第十一邊緣Ed5c。第十一邊緣Ed5c連接第九邊緣Ed5a和第十邊緣Ed5b。

【0176】 根據本例示性實施例，第九邊緣Ed5a和第十邊緣Ed5b可以相對於彎曲軸BX傾斜，並且第十一邊緣Ed5c可以平行於彎曲軸BX。然而，根據另一實施例，第十一邊緣Ed5c可以相對於彎曲軸BX傾斜。也就是說，由於根據本例示性實施例的第九邊緣Ed5a至第十一邊緣Ed5c不垂直於彎曲軸BX，所以可以減小施加到彎曲區域BA中的第九邊緣Ed5a至第十一邊緣Ed5c的應力。

【0177】第二邊緣部TA3c包含第十二邊緣Ed6a、第十三邊緣Ed6b和第十四邊緣Ed6c。第十四邊緣Ed6c連接第十二邊緣Ed6a和第十三邊緣Ed6b。

【0178】根據本例示性實施例，第十二邊緣Ed6a和第十三邊緣Ed6b可以相對於彎曲軸BX傾斜，並且第十四邊緣Ed6c可以平行於彎曲軸BX。然而，根據另一實施例，第十四邊緣Ed6c可以相對於彎曲軸BX傾斜。也就是說，由於根據本例示性實施例的第十二邊緣Ed6a至第十四邊緣Ed6c不垂直於彎曲軸BX，所以可以減小施加到彎曲區域BA中的第十二邊緣Ed6a至第十四邊緣Ed6c的應力。

【0179】如上所述，設置在彎曲區域BA中的連接電極的邊緣部包含相對於彎曲軸BX傾斜的邊緣。因此，施加到連接電極的邊緣部的應力減小，並且可以防止在連接電極的相對端部發生因彎曲顯示裝置DD而引起的破裂。

【0180】然而，連接電極的邊緣部的形狀不限於參照第7C圖至第7H圖所描述的形狀。也就是說，連接電極的邊緣部的形狀可以相對於彎曲區域BA中的彎曲軸BX以各種方式改變。

【0181】此外，舉例來說，連接電極的邊緣部的一個邊緣部可以具有如第7D圖所示的形狀，並且連接電極的邊緣部的另一邊緣部可以具有如第7F圖所示的形狀。也就是說，連接電極的邊緣部可以各種形狀提供。

【0182】第8A圖是示出根據本公開的另一例示性實施例的輸入感測電路TS2的平面圖，並且第8B圖是示出根據本公開的例示性實施例的第8A圖所示的區域CC的放大圖。

【0183】除了觸碰訊號線的結構之外，第8A圖所示的輸入感測電路TS2具有與第6B圖所示的輸入感測電路TS1相同的結構和功能。因此，將詳細描述觸碰訊號線，並且將省略其它部分。

【0184】 參考第8A圖和第8B圖，第一觸碰訊號線SPL1a至SPL1d和第二觸碰訊號線SPL2a至SPL2e中設置在彎曲區域BA中的部分觸碰訊號線可以相對於彎曲軸BX傾斜。

【0185】 具體地說，如第8A圖所示，平坦區域NBA中設置有在與彎曲軸BX垂直的第二方向DR2延伸的觸碰訊號線。在這種情況下，由於平坦區域NBA不彎曲，所以應力不會施加至觸碰訊號線。相反，在沿著第二方向DR2延伸的觸碰訊號線設置在彎曲區域BA中的情況下，應力可能施加至觸碰訊號線。

【0186】 在下文中，將描述其中第一個第一觸碰訊號線SPL1a和第二觸碰訊號線被佈置在彎曲區域BA中的結構。然而，設置在彎曲區域BA中的觸碰訊號線的結構可以根據連接電極的連接結構以各種方式改變。

【0187】 根據本例示性實施例，觸碰訊號線中的設置在彎曲區域BA中的觸碰訊號線可以相對於彎曲軸BX傾斜。舉例來說，佈置在平坦區域NBA中的第一個第一觸碰訊號線SPL1a的一部分沿著第二方向DR2延伸。在這種情況下，不施加應力到第一觸碰訊號線SPL1a。

【0188】 佈置在彎曲區域BA中的第一個第一觸碰訊號線SPL1a的部分相對於彎曲軸BX傾斜，並且連接到第一連接電極中的設置在彎曲區域BA中的連接電極。

【0189】 具體來說，如第8B圖所示，觸碰訊號線中的設置在彎曲區域BA的觸碰訊號線包含相對於彎曲軸BX傾斜的傾斜部分CV和平行於彎曲軸BX的平行部分PV。

【0190】 如上所述，根據本公開的觸碰訊號線於彎曲區域BA中是相對於彎曲軸BX傾斜或與彎曲軸BX平行，因此可減少施加到觸碰訊號線的應力的強度。

【0191】 第9圖是示出根據本公開的另一例示性實施例的輸入感測電路TS3的平面圖。

【0192】除了觸碰訊號線和連接電極的結構之外，第9圖所示的輸入感測電路TS3具有與第6B圖所示的輸入感測電路TS相同的結構和功能。因此，將詳細描述觸碰訊號線和連接電極的結構，並省略其他細節。

【0193】參考第9圖，連接電極連接到第一觸碰感測器的一端和另一端。詳細來說，第一連接電極TSL1分別連接到第一觸碰感測器的一端，第二連接電極TSL2分別連接到第一觸碰感測器的另一端。第三連接電極TSL3分別連接到第二觸碰感測器的一端，且第四連接電極TSL4分別連接到第二觸碰感測器的另一端。

【0194】第一觸碰訊號線連接到第一焊盤部分PDs1和第一連接電極TSL1，以將自第一焊盤部分PDs1輸出的電子訊號施加到第一連接電極TSL1。第二觸碰訊號線連接到第二焊盤部分PDs2和第二連接電極TSL2，以將從第二焊盤部分PDs2輸出的電子訊號施加到第二連接電極TSL2。第三觸碰訊號線連接到第三焊盤部分PDs3和第三連接電極TSL3，以將從第三焊盤部分PDs3輸出的電子訊號施加到第三連接電極TSL3。第四觸碰訊號線連接到第四焊盤部分PDs4和第四連接電極TSL4，以將從第四焊盤部分PDs4輸出的電子訊號施加到第四連接電極TSL4。

【0195】如參照第8B圖所述，設置在彎曲區域BA中的第一觸碰訊號線至第四觸碰訊號線可以包含相對於彎曲軸BX傾斜的傾斜部分CV和平行於彎曲軸BX的平行部分PV。

【0196】儘管這裡已經描述了部分例示性實施例和實施方式，但是其他實施例和修改自此描述將是顯而易見的。因此，本發明概念不限於這些實施例，而是限於所提出的申請專利範圍的較廣義範圍和各種明顯的修改及等效佈置。

【符號說明】

【0197】

10：第一絕緣層

20：第二絕緣層

30：第三絕緣層

AE：陽極

AM1：第一黏合元件

AM2：第二黏合元件

AM3：第三黏合元件

BA：彎曲區域

BA1：第一彎曲區域

BA2：第二彎曲區域

BFL：緩衝層

BS1-L：第一顯示面板表面

BS1-U：第二顯示面板表面

BX：彎曲軸

CE：陰極

CH、CH1~CH7：接觸孔

CP1、CP2：連接部分

Cst：儲存電容器

CV：傾斜部分

DA、DD-DA：顯示區域

Dk：資料訊號

DD：顯示裝置

DD-DA1：第一顯示區域

DD-DA2：第二顯示區域

DD-NDA、NDA：周邊區域

DD-NDA1：第一周邊區域

DD-NDA2：第二周邊區域

DE1、DE6：輸入電極

DL、DLk：資料線

DM：顯示模組

DP：顯示面板

DP-CL：電路層

DP-OLED：發光裝置層

DR1：第一方向

DR2：第二方向

DR3：第三方向

DR5：第五方向

DR6：第六方向

Ei：發光控制訊號

ECL：電子控制層

Ed1a：第一邊緣

Ed1b：第二邊緣

Ed2a、Ed2c：第三邊緣

Ed2b、Ed2d：第四邊緣

Ed3a：第五邊緣

Ed3b：第六邊緣

Ed4a：第七邊緣

Ed4b：第八邊緣

Ed5a：第九邊緣

Ed5b：第十邊緣

Ed5c：第十一邊緣

Ed6a：第十二邊緣

Ed6b：第十三邊緣

Ed6c：第十四邊緣

EL：發光線

EML：有機發光層

E-VSS：第二電源線

GDC：閘極發光驅動部分

GE1：第一控制電極

GL、GLi：閘極線

HCL：電洞控制層

IM：影像

IML：內線

IOL1~IOLn：無機薄層

IS：顯示面

IS1：第一顯示面

IS2：第二顯示面

LM：光學元件

ML1~ML4：網格線

NBA：平坦區域

NPXA：非發光區

OL1~OLn-1：有機薄層

OLED：有機發光二極體

OS-L：第一外表面

OSP1：第一氧化物半導體圖樣

OS-U：第二外表面

OP：開口

PDL：像素定義層

PD：焊盤部分

PD1、PDs1：第一焊盤部分

PD2、PDs2：第二焊盤部分

PDs3：第三焊盤部分

PDs4：第四焊盤部分

PM：保護膜

PV：平行部分

PX、PXi：像素

PXA：發光區域

S1、S10、S100：第一子層

Si-1、Si、Si+1：閘極訊號

S2、S20、S200：第二子層

SCL：訊號連接線

SE1、SE2、SE6：輸出電極

SL-VDD1：第一子電源線

SL-VDD2：第二子電源線

SL-Vint1：第一初始化線

SL-Vint2：第二初始化線

SP1：第一感測器部

SP2：第二感測器部

SPL1a~SPL1d：第一觸碰訊號線

SPL2a~SPL2e：第二觸碰訊號線

SPt1：網格線

SPt1-A：第一延伸部分

SPt1-B：第二延伸部分

SUB：基底基板

T1~T7：薄膜電晶體

TAa、TA2a、TA3a：中心部分

TA_b、TA2_b、TA3_b：第一邊緣部

TA_c、TA2_c、TA3_c：第二邊緣部

TFE、TFE1~TFE3：薄膜封裝層

TS、TS2、TS3：輸入感測電路

TS-CL1：第一導電層

TS-CL2：第二導電層

TS-IL1：第一觸碰絕緣層

TS-IL2：第二觸碰絕緣層

TSL1a~TSL1d、TSL1：第一連接電極

TSL2a~TSL2e、TSL2：第二連接電極

TSL3：第三連接電極

TSL4：第四連接電極

TS-OP：網格開口

TS-OP1：第一網格開口

TS-OP2：第二網格開口

WM：視窗

【發明申請專利範圍】

- 【請求項1】** 一種顯示裝置，包含：
- 一基底層，其定義一平坦區域和一第一彎曲區域，該第一彎曲區域根據一彎曲軸從該平坦區域彎曲；
 - 一顯示元件層，設置在該基底層上；
 - 一封裝層，設置在該顯示元件層上；以及
 - 一輸入感測單元，直接設置在該封裝層上，該輸入感測單元包含：
 - 一導電層，設置在該封裝層上；
 - 一絕緣層，與該導電層重疊；以及
- 複數條訊號線，連接到該導電層，
- 其中該複數條訊號線中的一第一訊號線在該第一彎曲區域彎曲的部分中包含相對於該彎曲軸傾斜的至少兩個傾斜部分和平行於該彎曲軸的至少兩個平行部分，且該第一訊號線的一第一端及一第二端中的至少其中之一係相對於該彎曲軸傾斜。
- 【請求項2】** 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該傾斜部分和該平行部分設置在該第一訊號線的該第一端和該第二端之間。
- 【請求項3】** 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中：
- 該複數條訊號線中的一第二訊號線在該第一彎曲區域中包含相對於該彎曲軸傾斜的至少兩個傾斜部分和平行於

該彎曲軸的至少兩個平行部分；以及
該第一訊號線的傾斜部分的數量與該第二訊號線的傾斜部分的數量彼此不同。

【請求項4】 如申請專利範圍第 3 項所述之顯示裝置，其中該第一訊號線的平行部分的數量與該第二訊號線的平行部分的數量彼此不同。

【請求項5】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示設備，其中該傾斜部分的數量和該平行部分的數量彼此不同。

【請求項6】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中：
該第一彎曲區域包含一顯示區域和與該顯示區域相鄰的一周邊區域；以及
該第一訊號線的傾斜部分與平行部分設置在該周邊區域中。

【請求項7】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該基底層還定義與該第一彎曲區域間隔開的一第二彎曲區域。

【請求項8】 如申請專利範圍第 7 項所述之顯示裝置，其中該複數條訊號線中的一第三訊號線在該第二彎曲區域中包含相對於該彎曲軸傾斜的至少兩個傾斜部分和與該彎曲軸平行的至少兩個平行部分。

【請求項9】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中，在該平坦區域中，該複數條訊號線中的一第四訊號線包含平行於該彎曲軸的一第一部分和垂直於該彎曲軸的一第二部分。

【請求項10】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中，各該傾斜

部分具有相同的斜率。

【請求項11】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該導電層包含：

複數個第一觸碰感測器，沿著與該第一彎曲區域的該彎曲軸平行的一第一方向上延伸，並在與該第一方向交叉的一第二方向上佈置；以及

複數個第二觸碰感測器，沿該第二方向延伸，並沿該第一方向佈置。

【請求項12】 如申請專利範圍第 11 項所述之顯示裝置，其中該第一觸碰感測器和該第二觸碰感測器具有網格形狀。

【請求項13】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中：

該絕緣層包含：

一第一絕緣層，直接設置在該封裝層上；以及

一第二絕緣層，設置在該第一絕緣層上；並且

該導電層包含：

一第一導電層，直接設置在該第一絕緣層上並包含一第一連接部分；以及

一第二導電層，直接設置在該第二絕緣層上，並包含連接到該第一連接部分的一第一觸碰感測器、一第二觸碰感測器和連接到該第二觸碰感測器的一第二連接部分。

【請求項14】 如申請專利範圍第 1 項所述之顯示裝置，其中該第一訊號線的一端連接至該輸入感測單元，並且相對於該彎曲軸傾斜。

【請求項15】 一種顯示裝置，包含：

一基底層；

一顯示元件層，設置在該基底層上；

一封裝層，設置在該顯示元件層上；

一絕緣層，直接設置在該封裝層上；以及

一導電層，設置在該絕緣層上並包含複數個具有網格形狀的導電圖樣，

其中：

該導電圖樣包含定義複數個網格開口的複數條網格線；

該網格包含複數個第一網格開口和複數個第二網格開口，

各該複數個第一網格開口的面積與各該複數個第二網格開口的面積互不相同；以及

在該導電圖樣中，該複數個第一網格開口和該複數個第二網格開口係交替設置。

【請求項16】 如申請專利範圍第 15 項所述之顯示裝置，其中，在平面圖中，該第一網格開口的形狀與該第二網格開口的形狀不同。

【請求項17】 如申請專利範圍第 15 項所述之顯示裝置，其中：

該絕緣層包含：

一第一絕緣層，直接設置在該封裝層上；以及

一第二絕緣層，設置在該第一絕緣層上；

該導電圖樣包含：

一第一連接部分，直接設置在該第一絕緣層上；

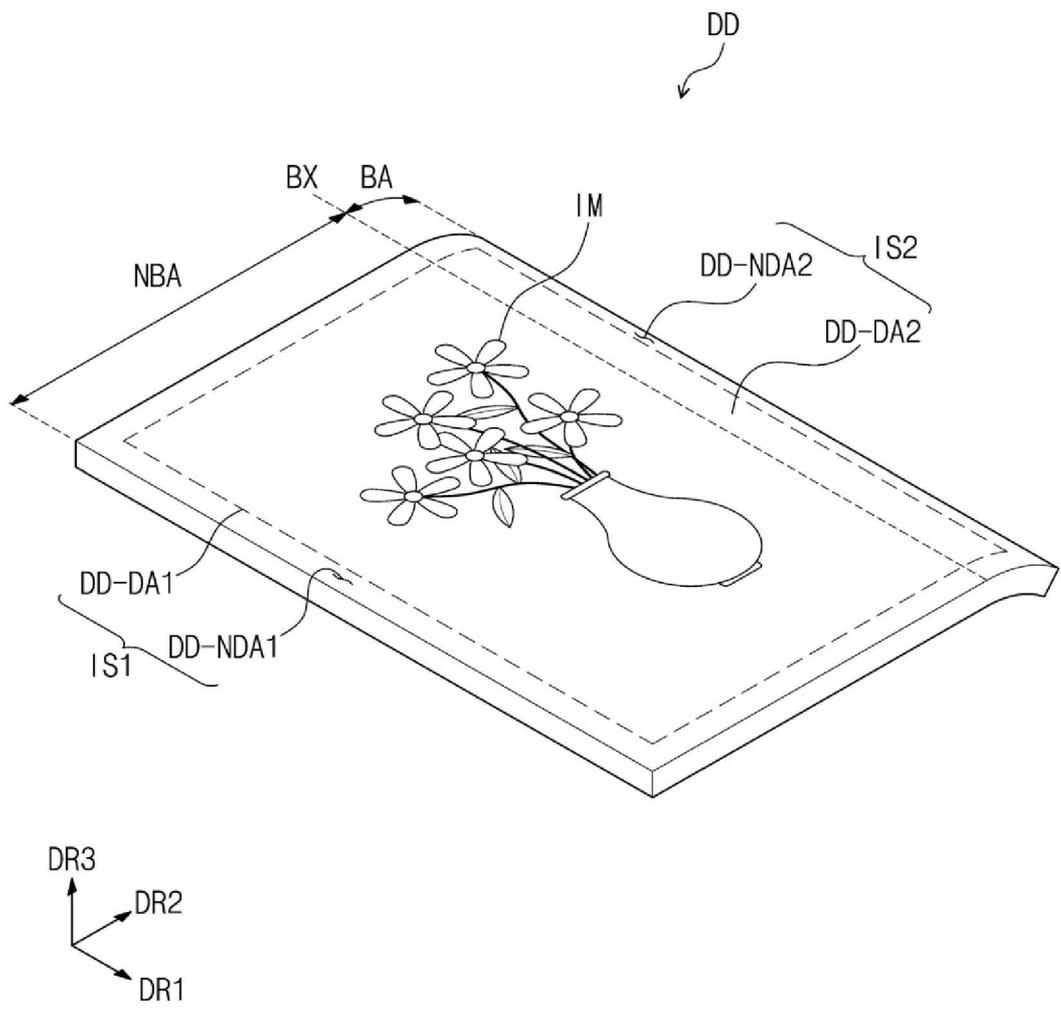
一第一觸碰感測器，直接設置在該第二絕緣層上並連接到第一連接部分；

一第二觸碰感測器直接設置在該第二絕緣層上並與該第一觸碰感測器隔開；以及

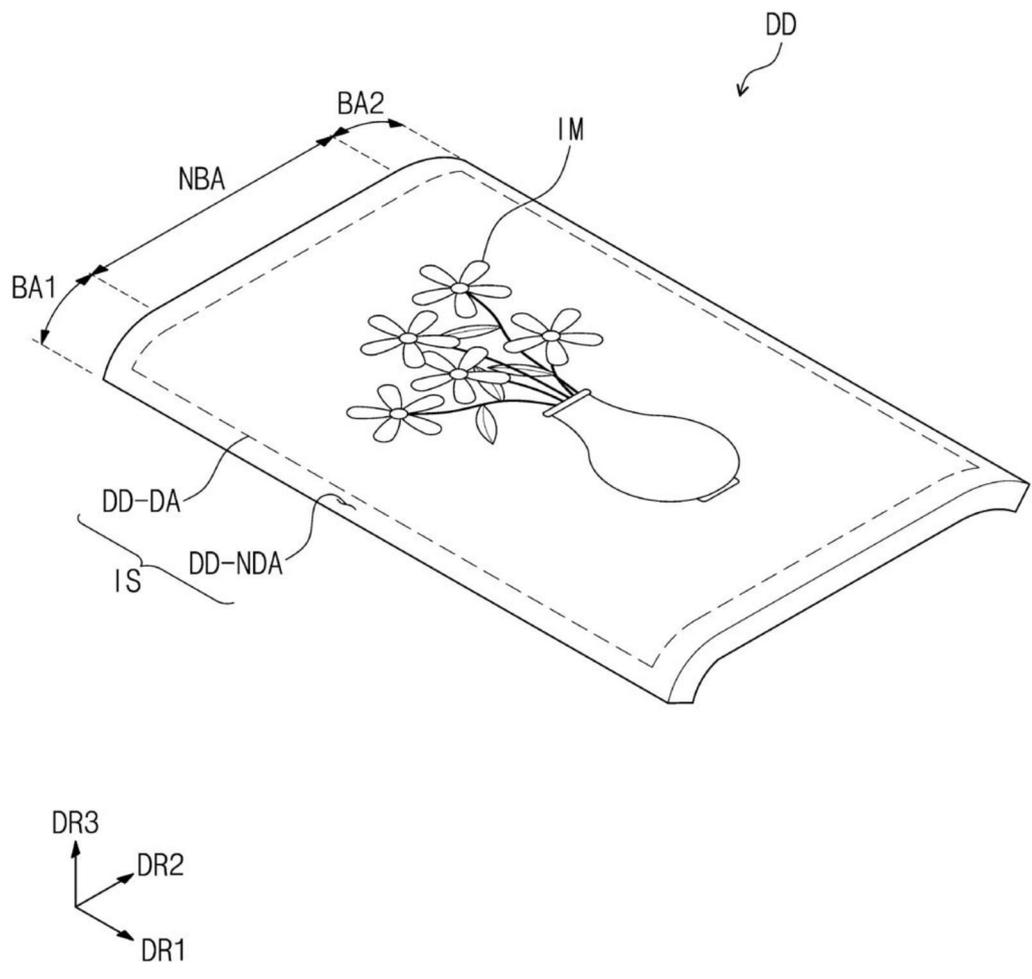
一第二連接部，直接設置在該第二絕緣層上並連接該第二觸碰感測器；以及

該第二連接部包含至少兩個網格開口，該兩個網格開口中的一個的面積和該兩個網格開口中的另一個的面積互不相同。

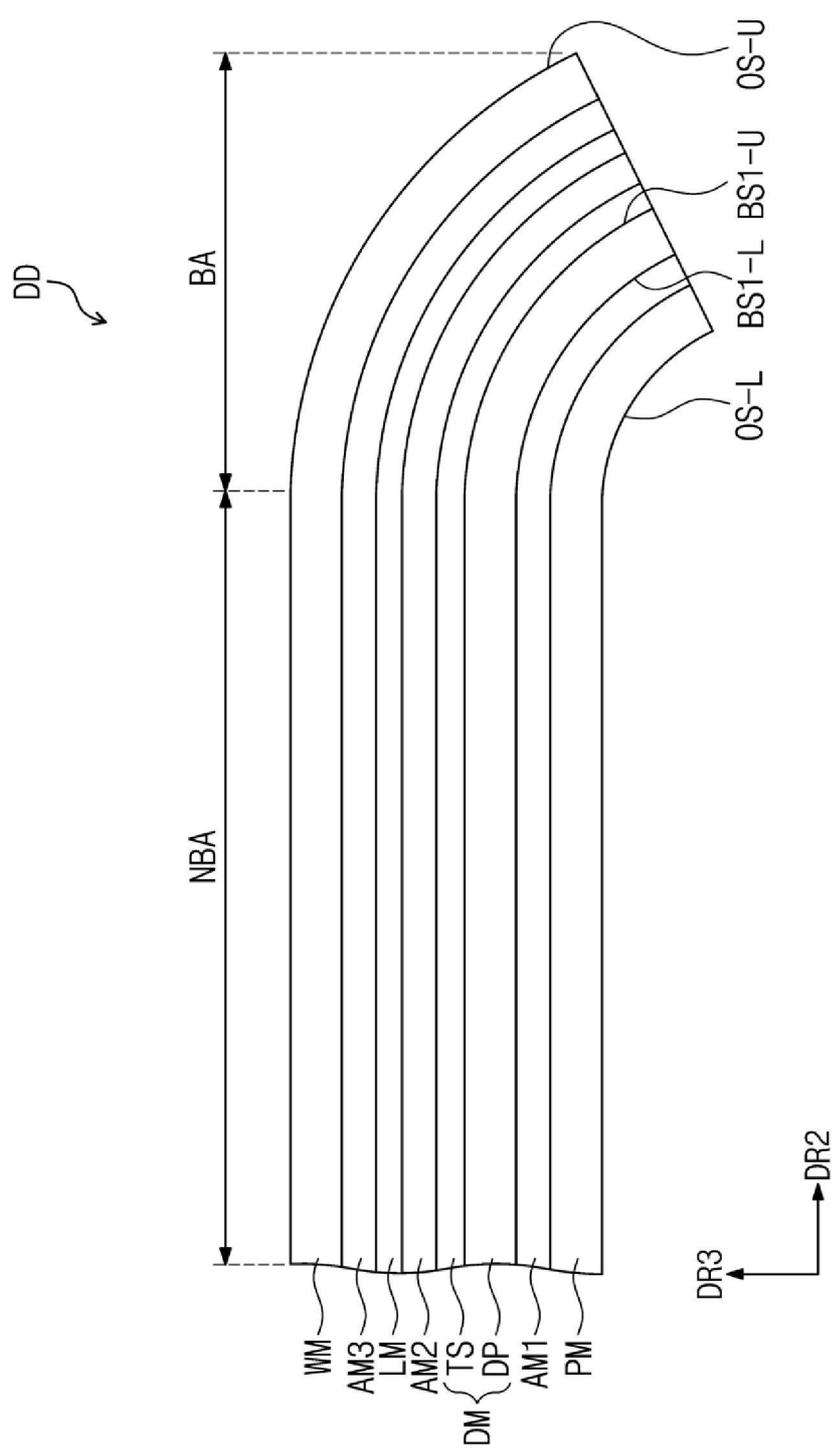
【發明圖式】



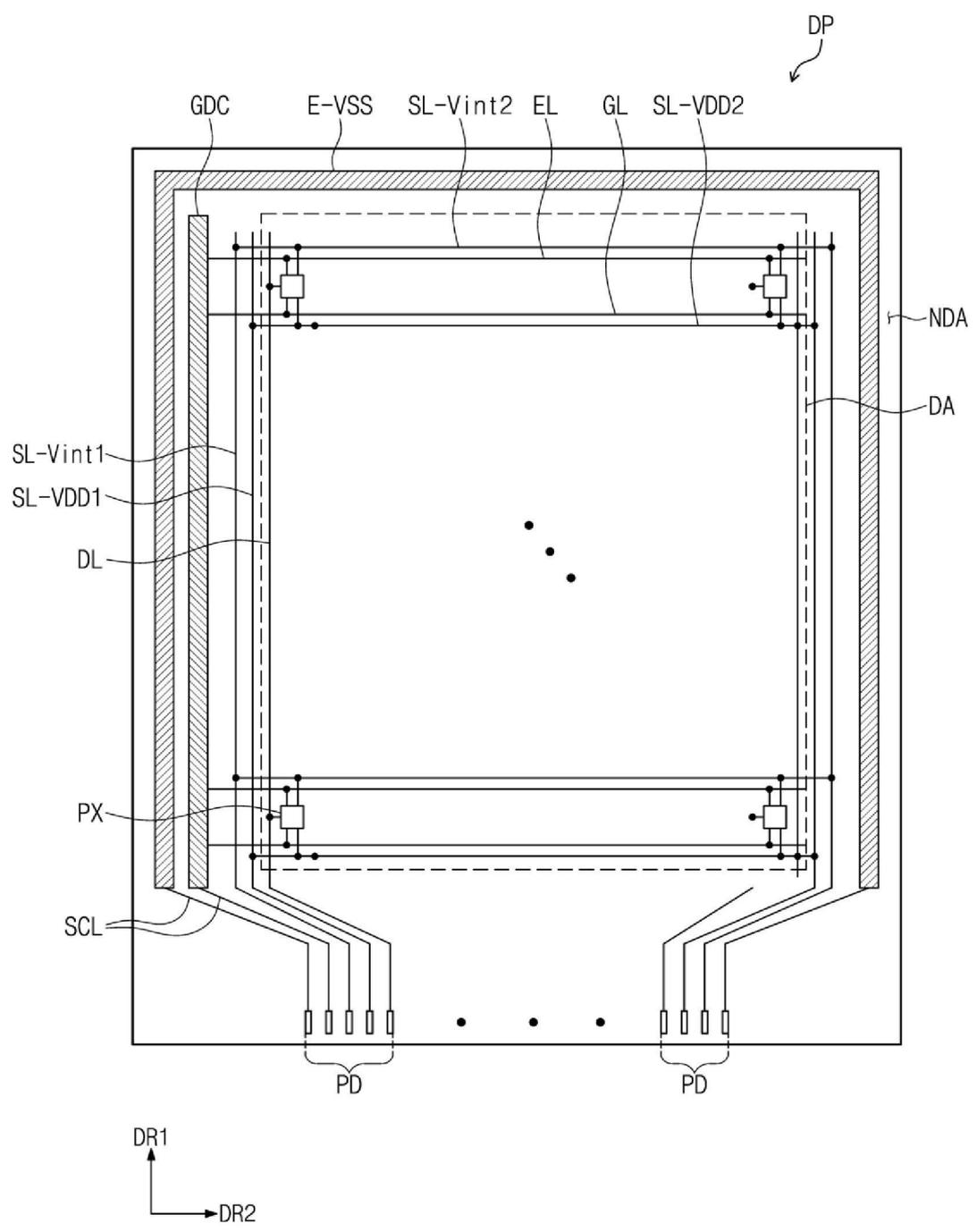
第 1A 圖



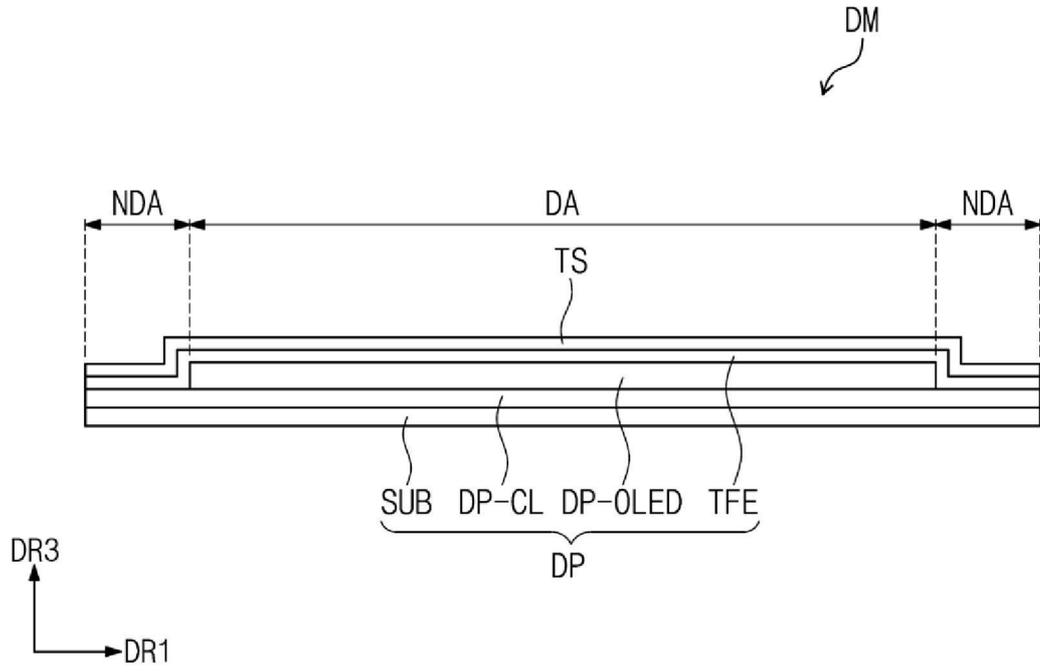
第 1B 圖



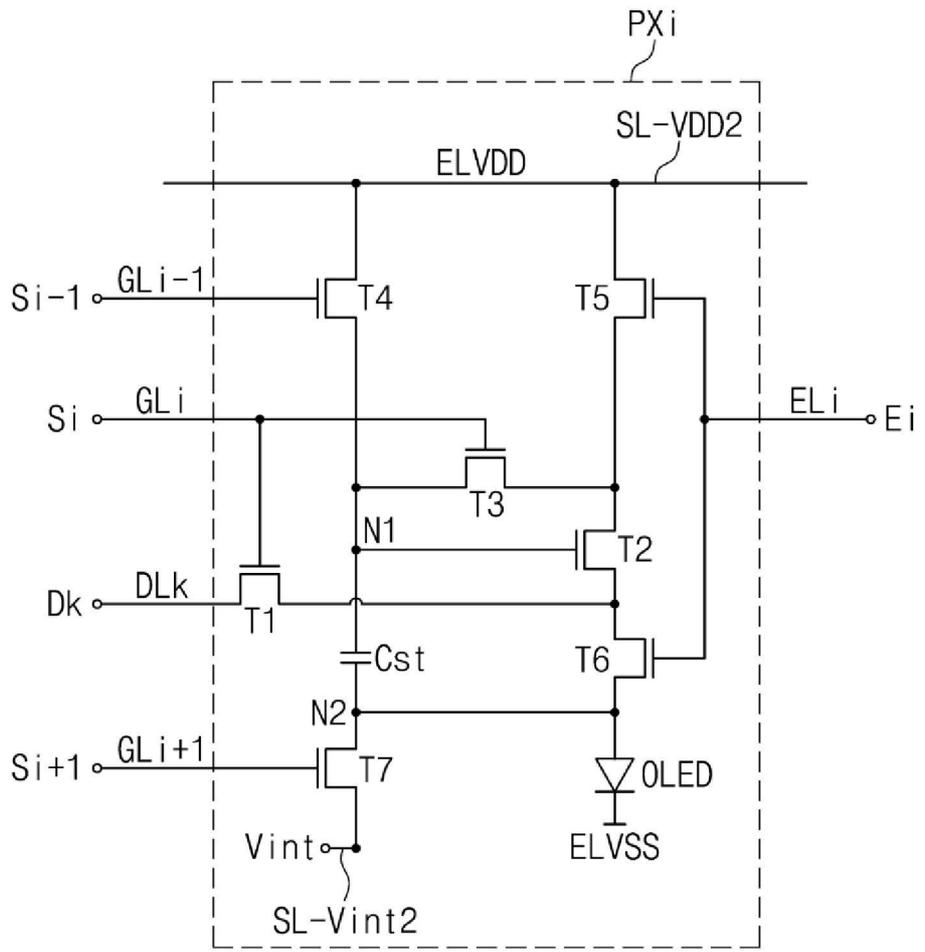
第 2 圖



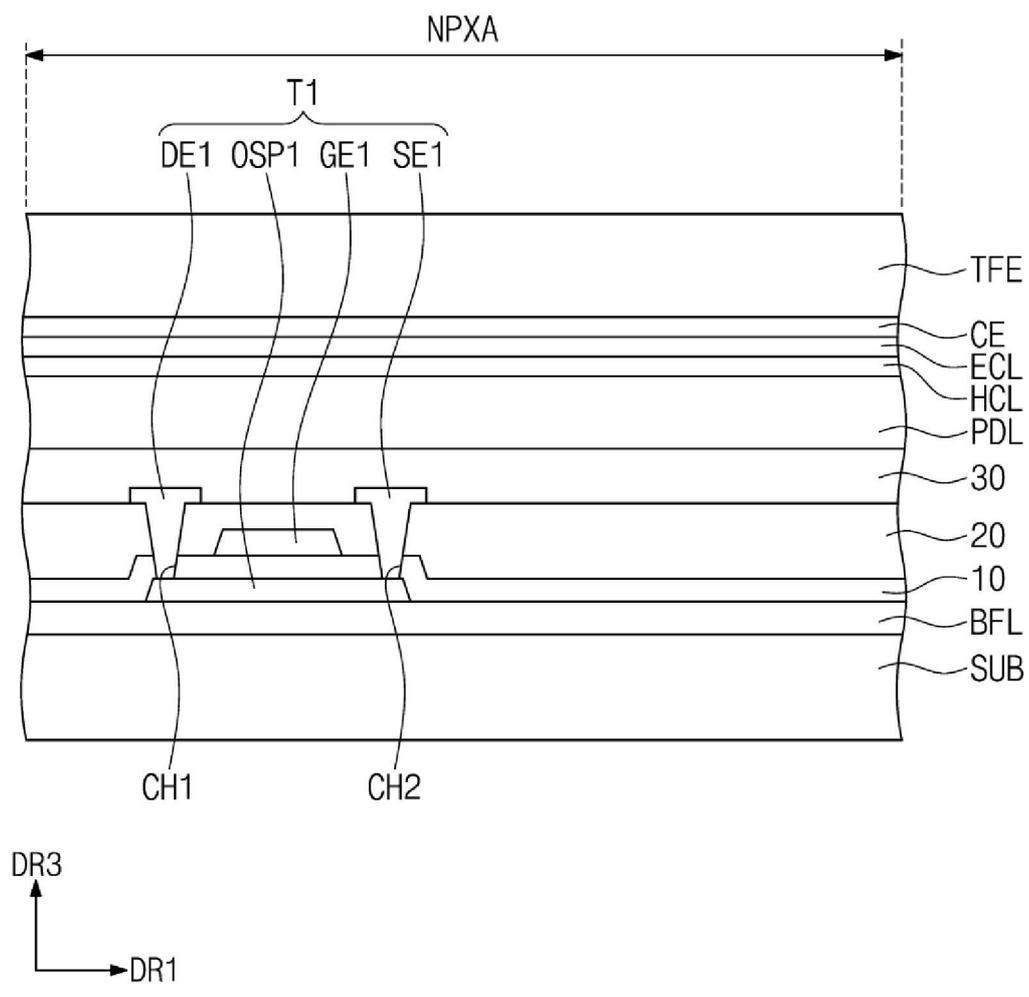
第 3A 圖



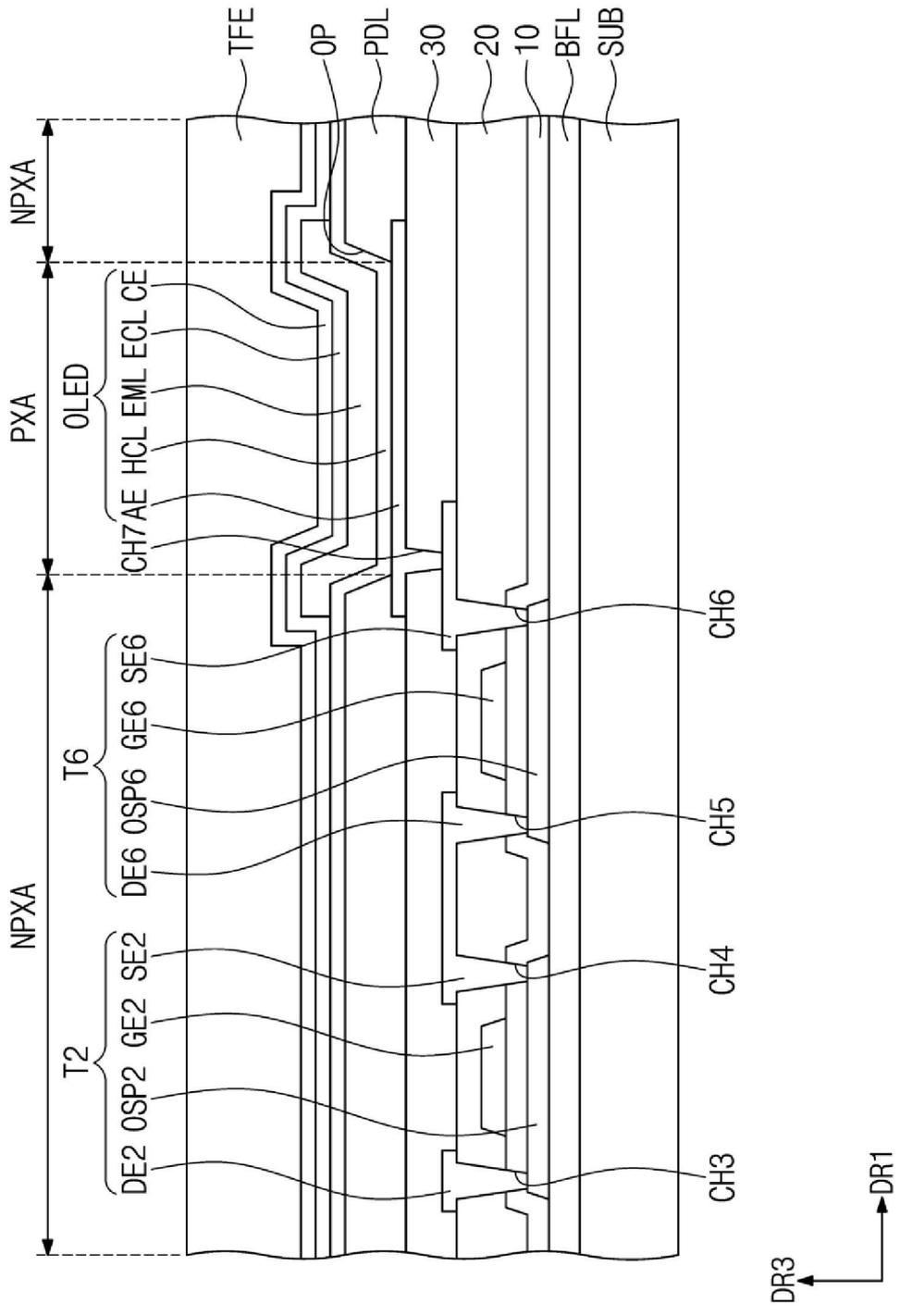
第 3B 圖



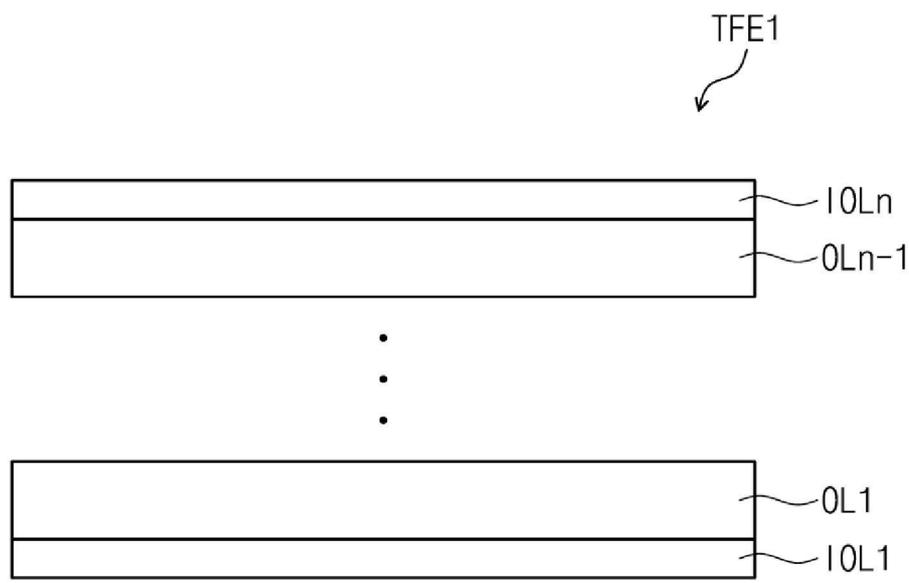
第 4A 圖



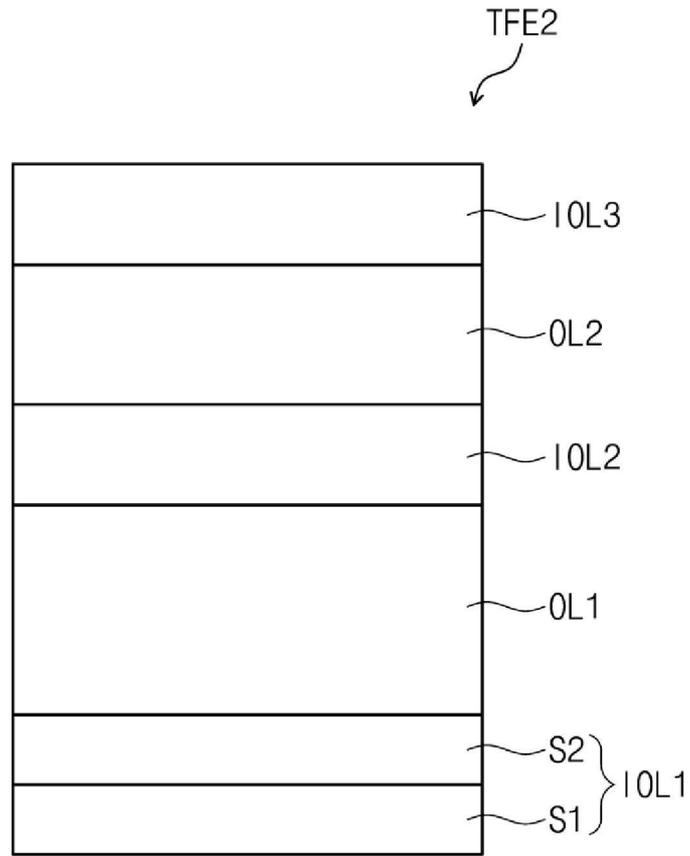
第 4B 圖



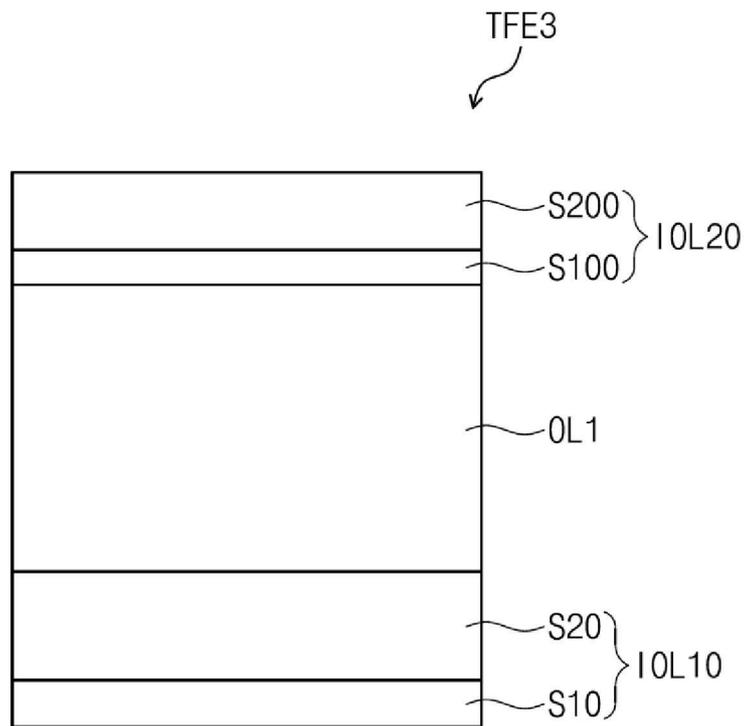
第4C圖



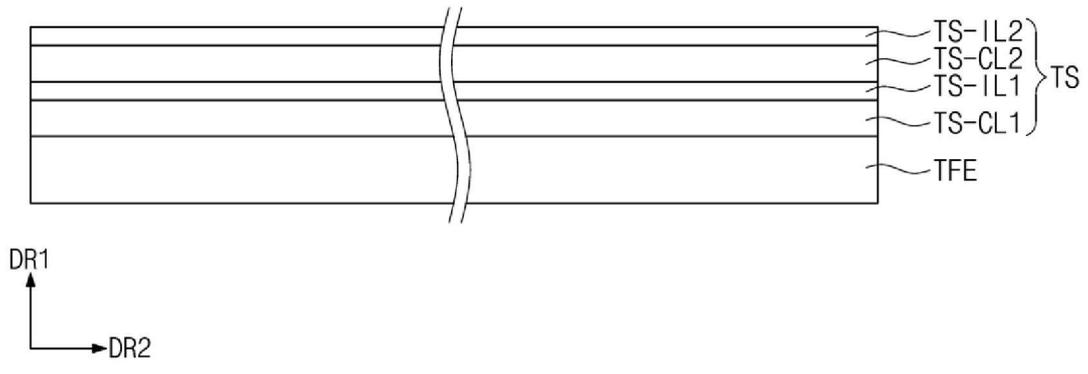
第 5A 圖



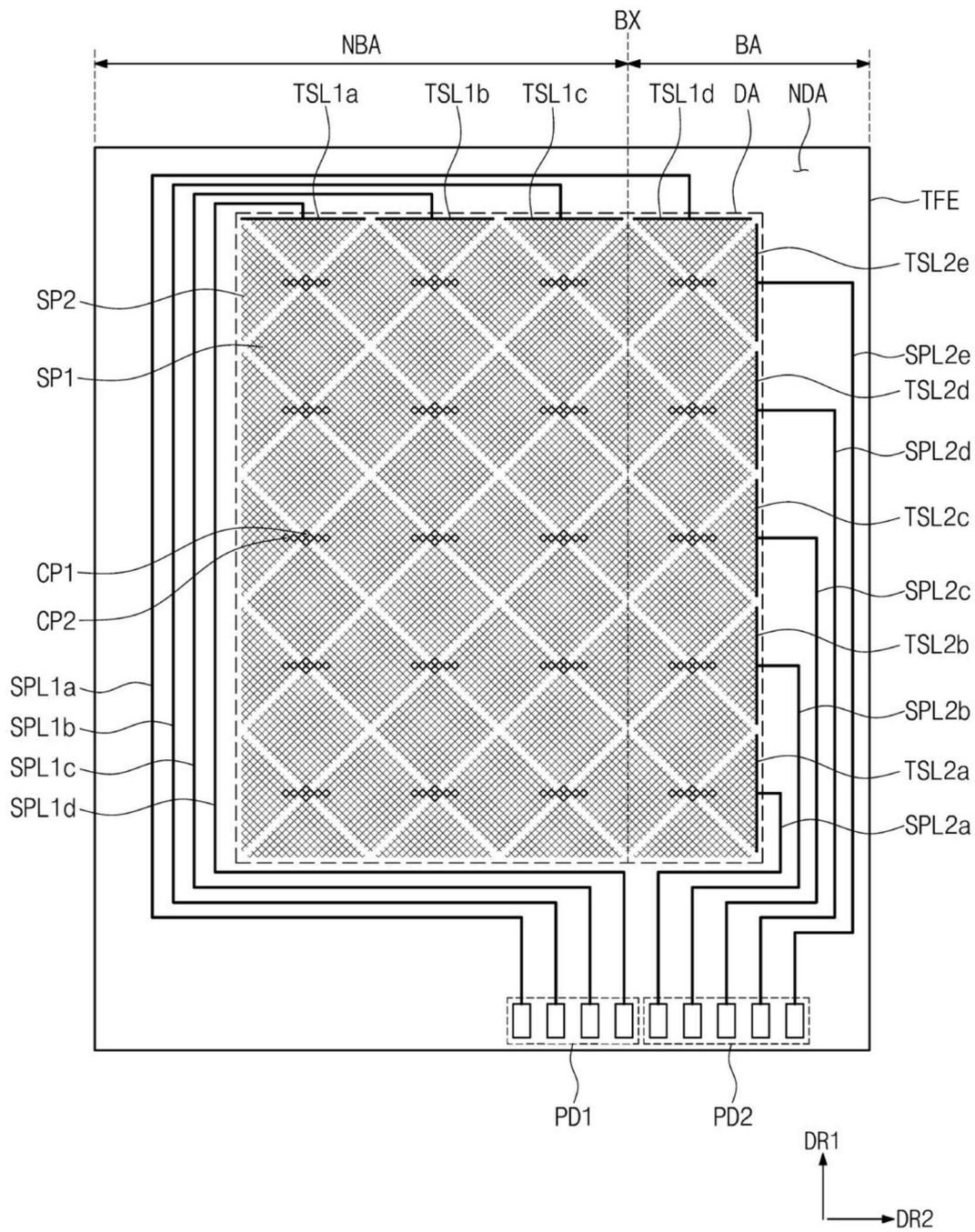
第 5B 圖



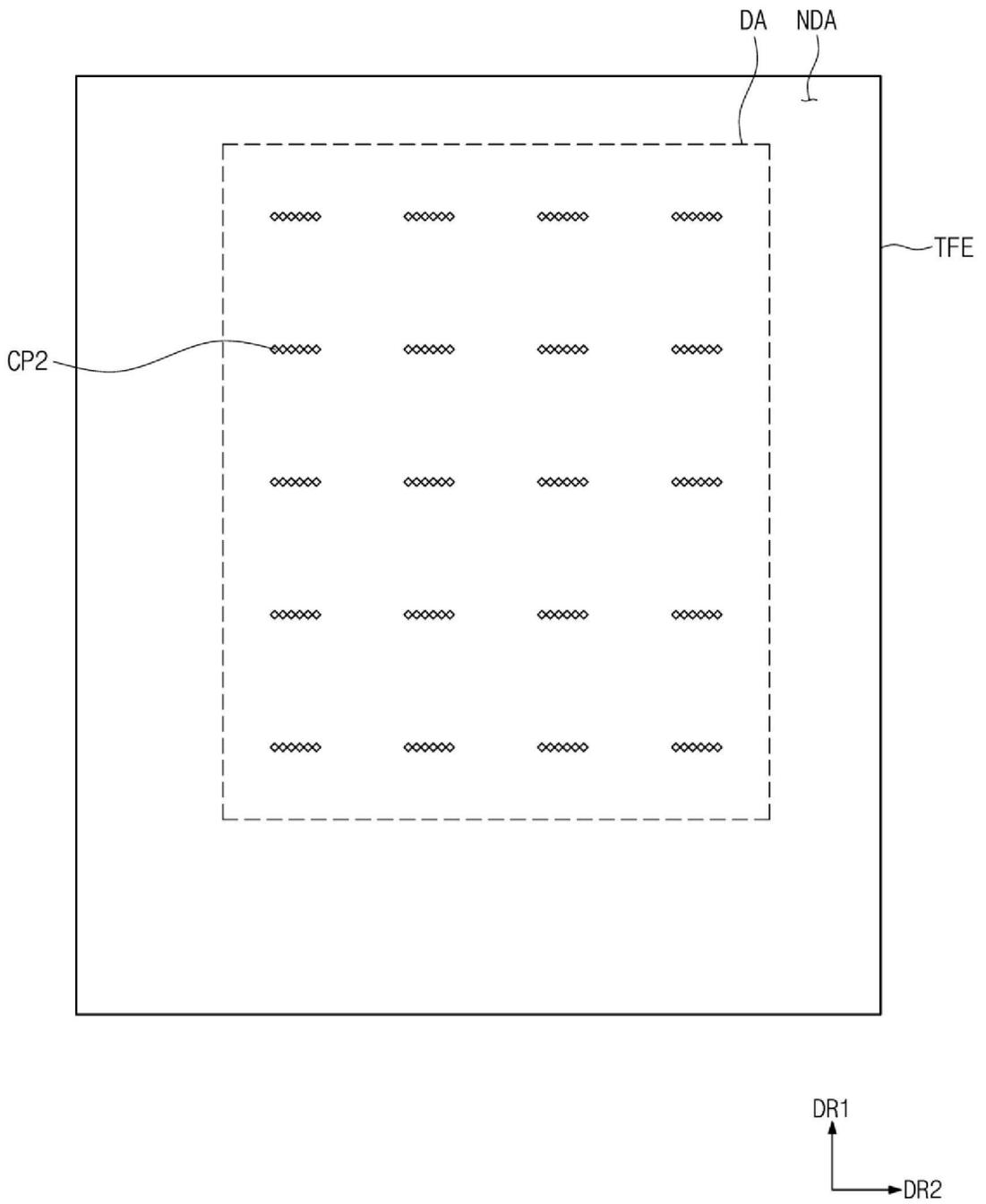
第 5C 圖



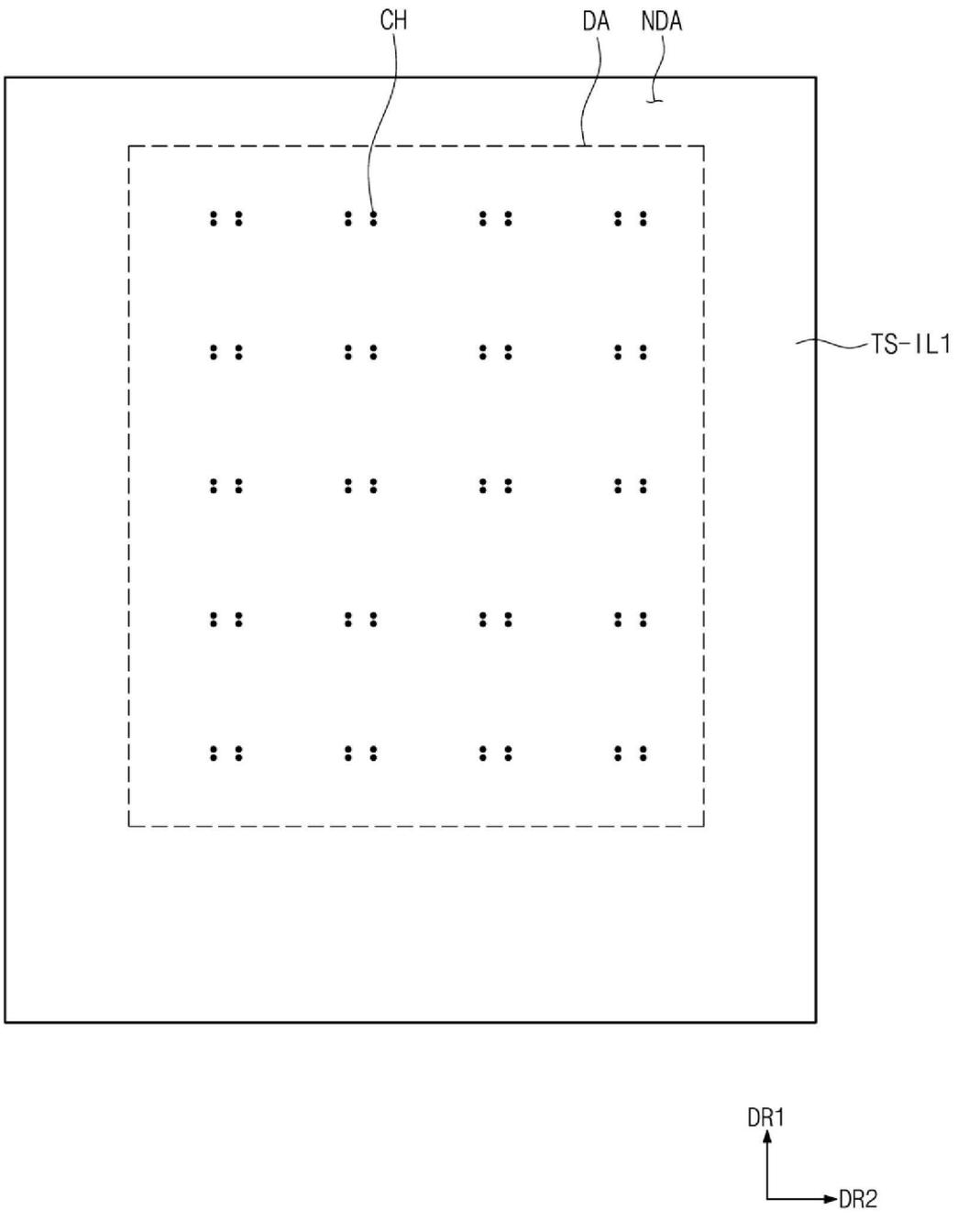
第 6A 圖



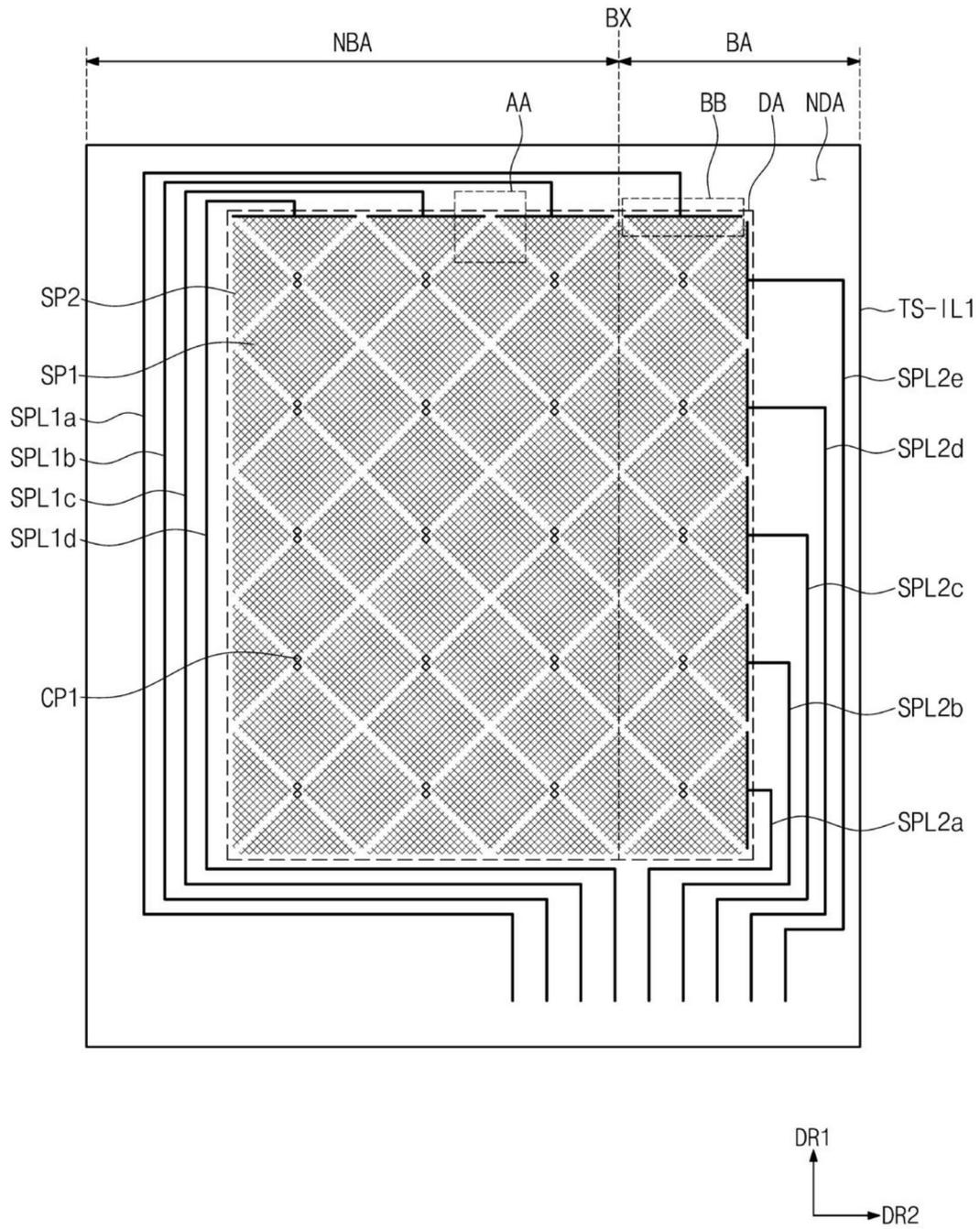
第 6B 圖



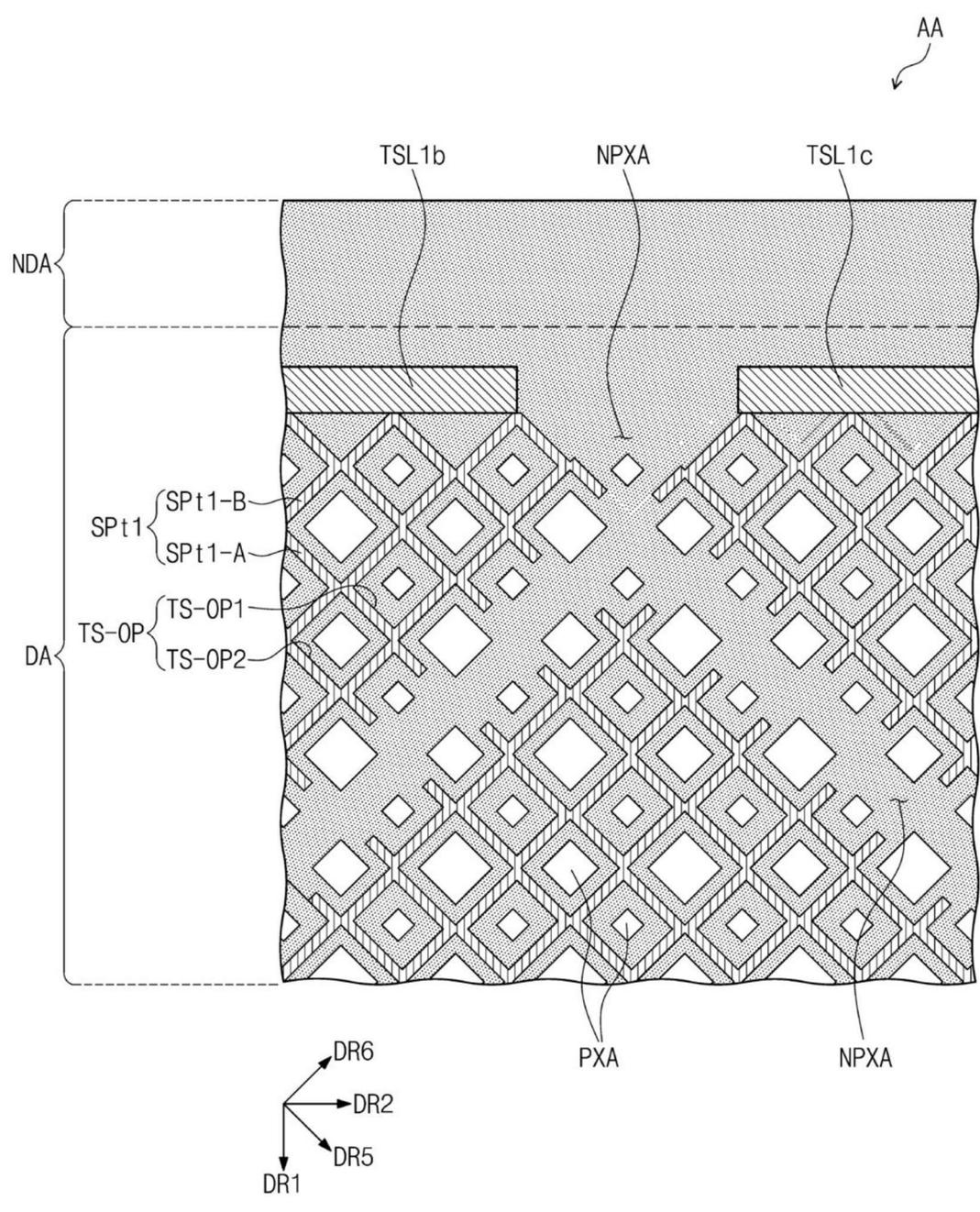
第 6C 圖



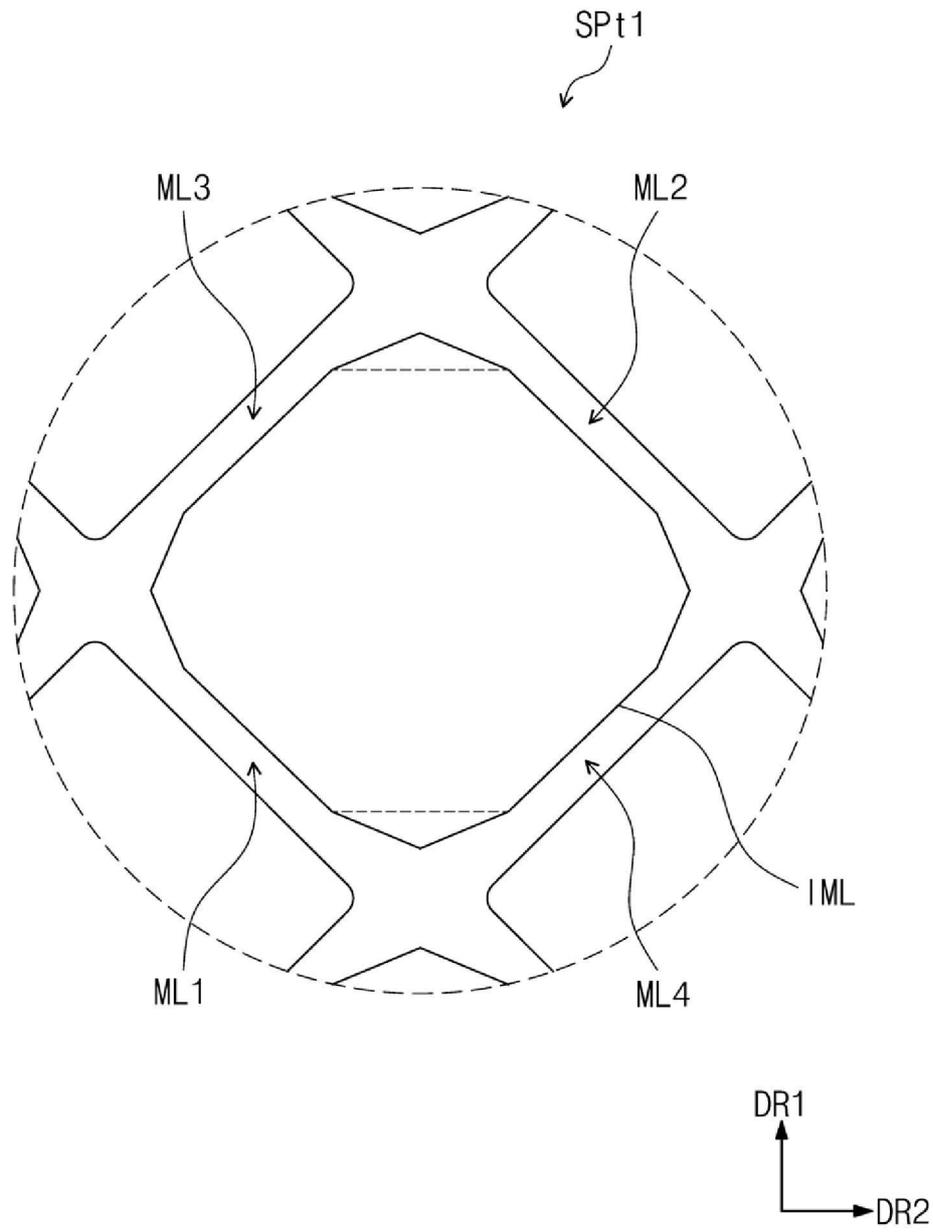
第 6D 圖



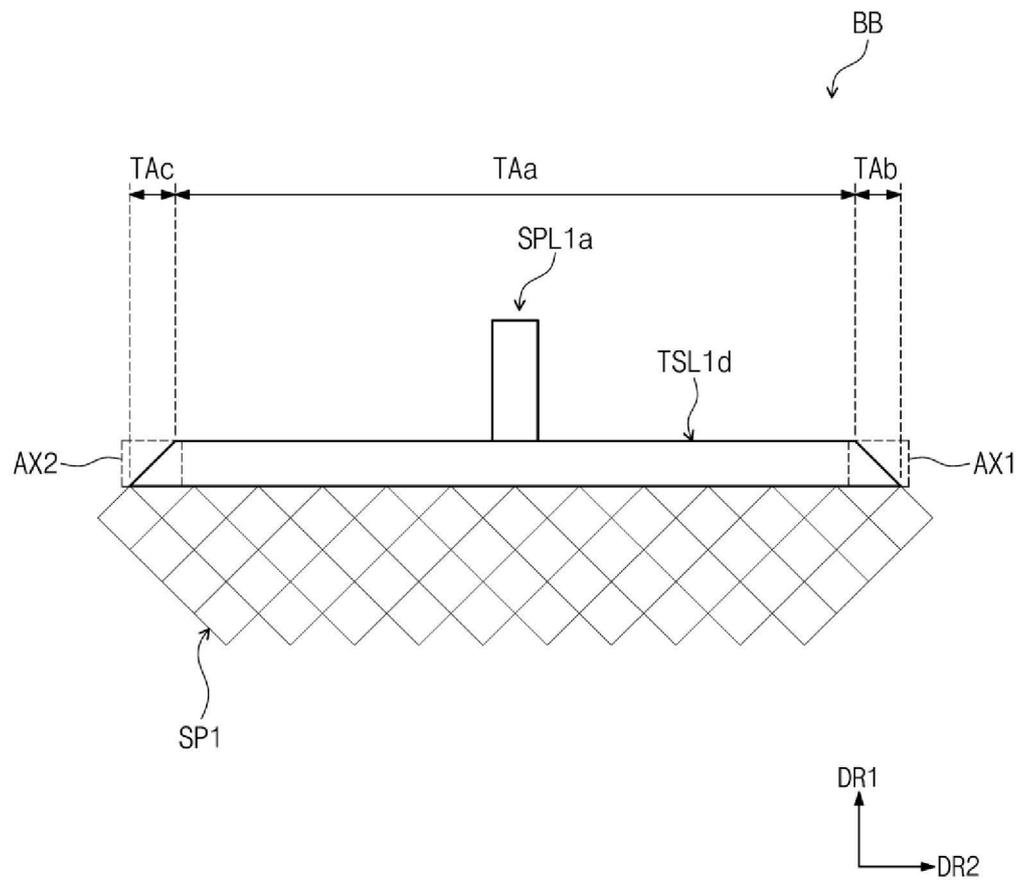
第 6E 圖



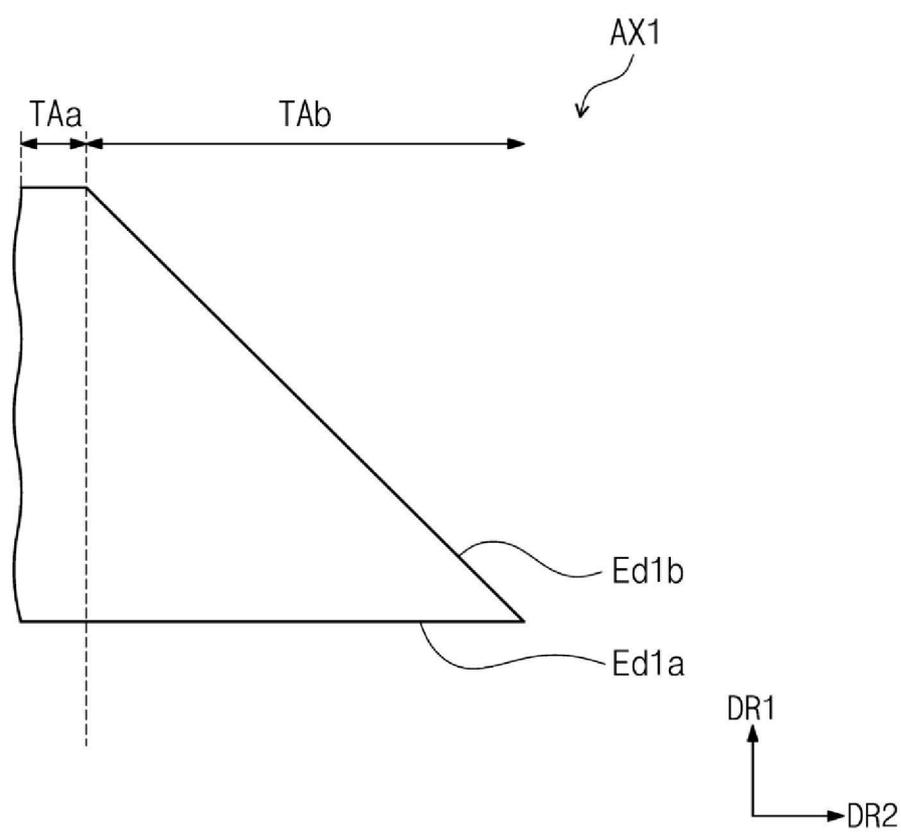
第 7A 圖



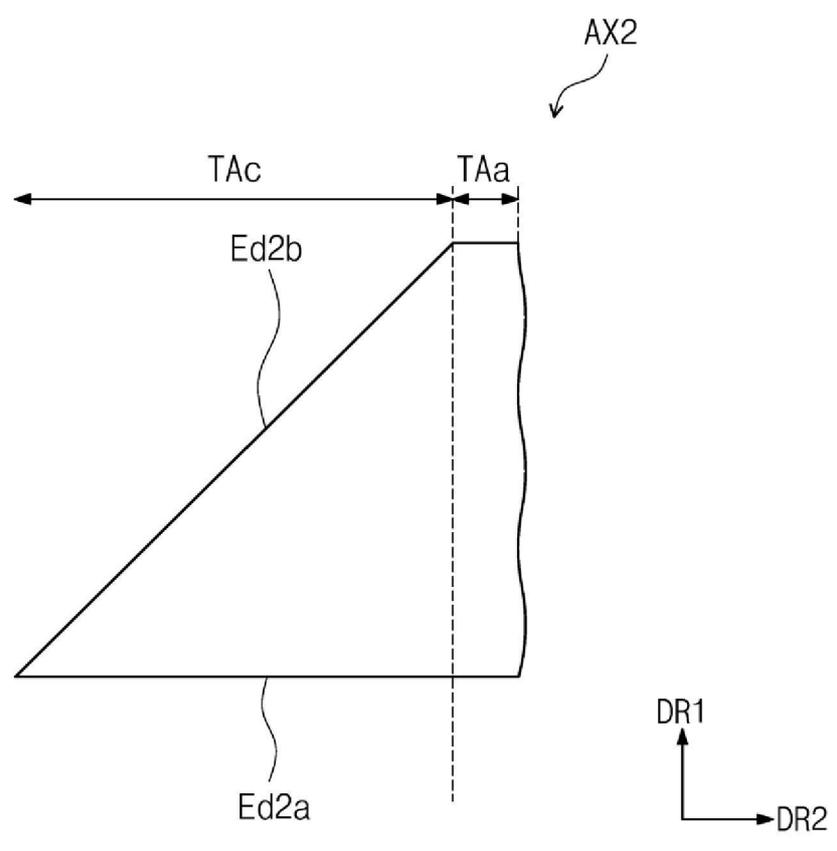
第 7B 圖



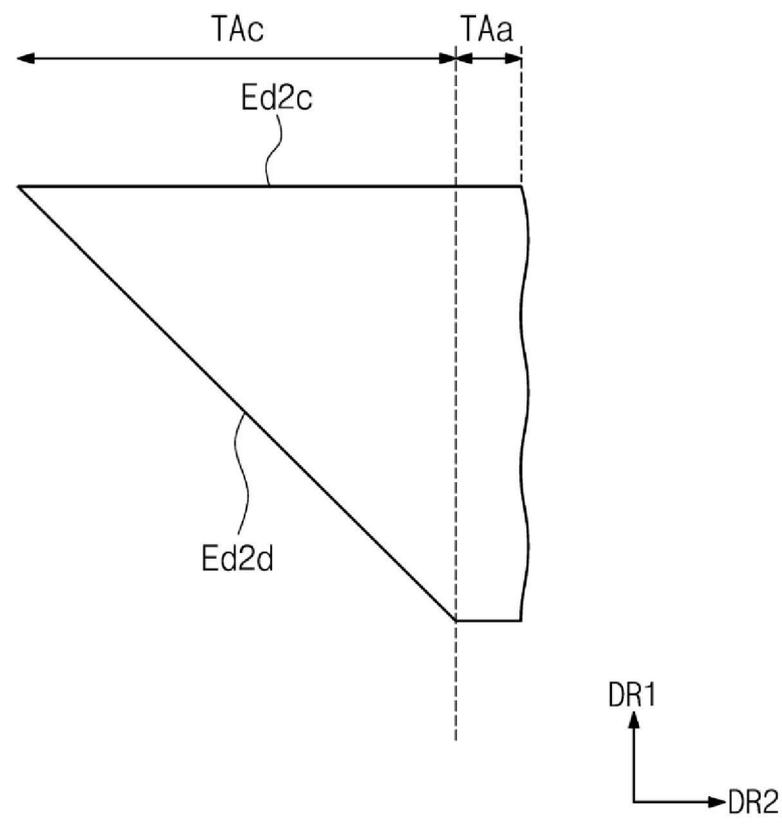
第 7C 圖



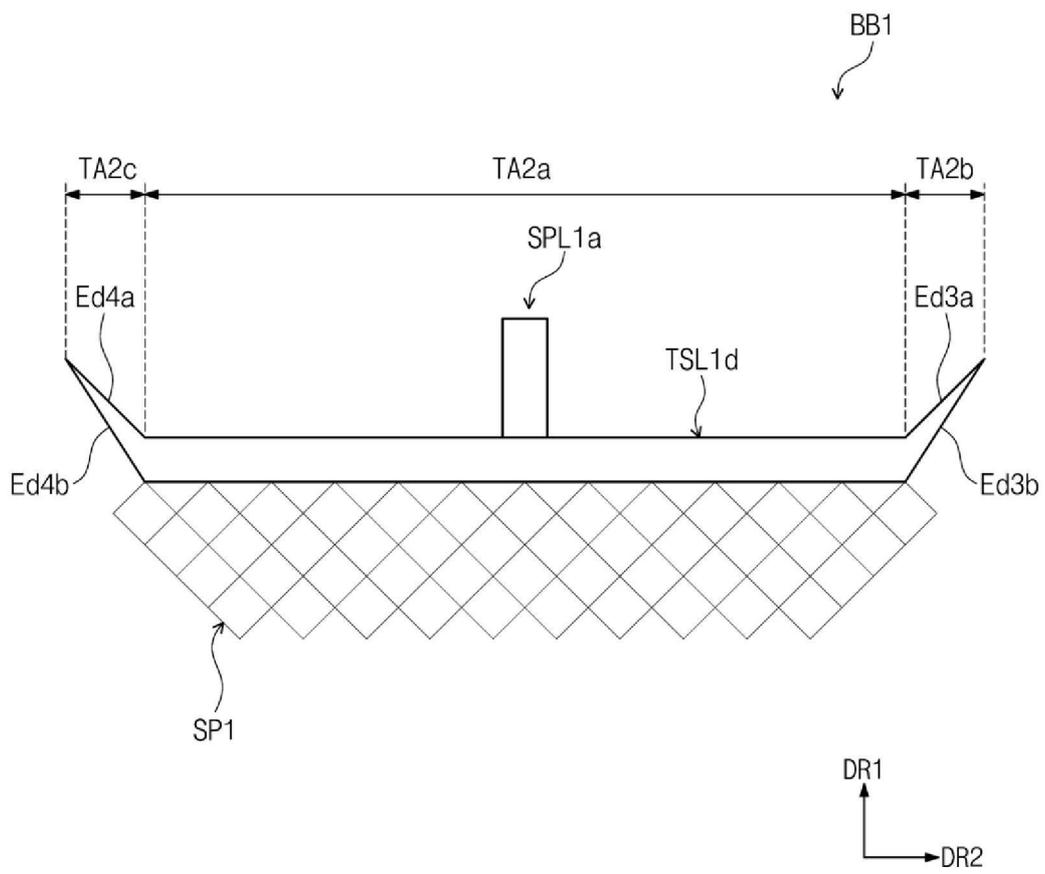
第 7D 圖



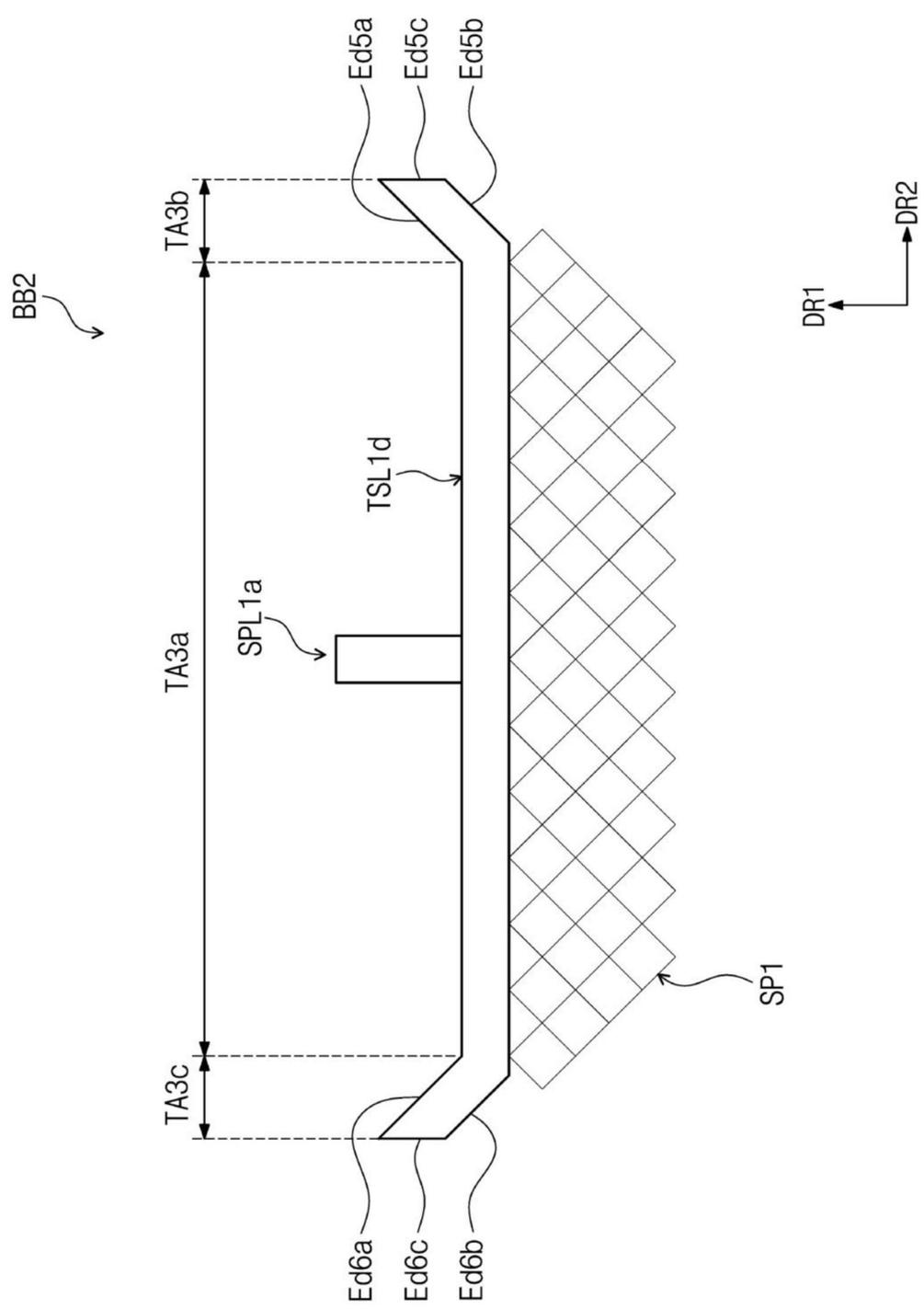
第 7E 圖



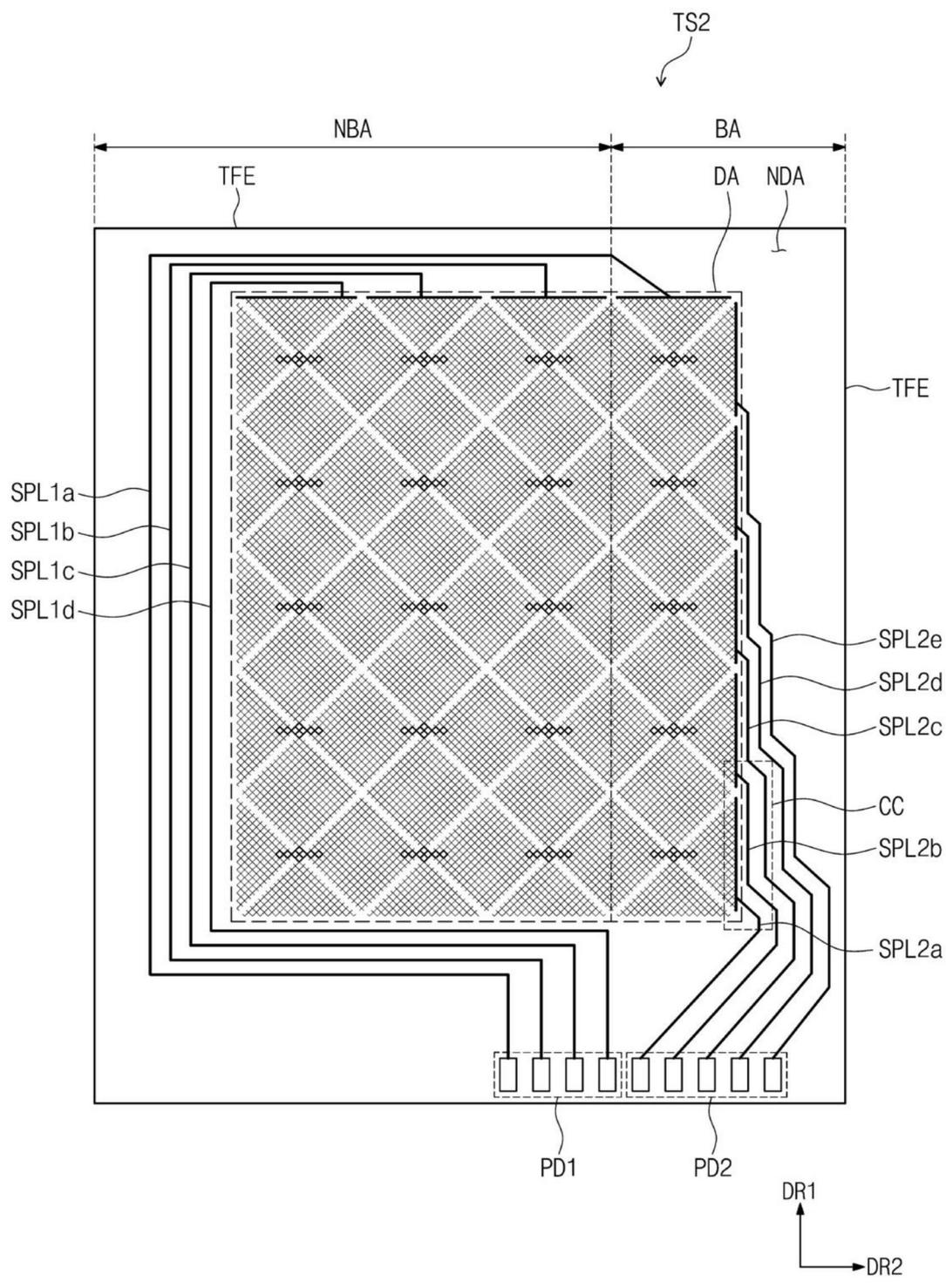
第 7F 圖



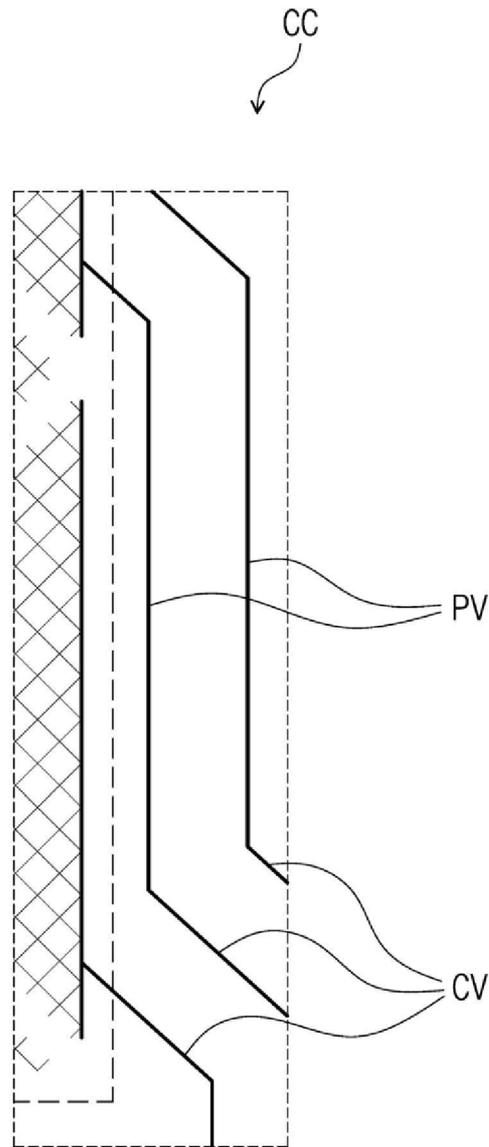
第 7G 圖



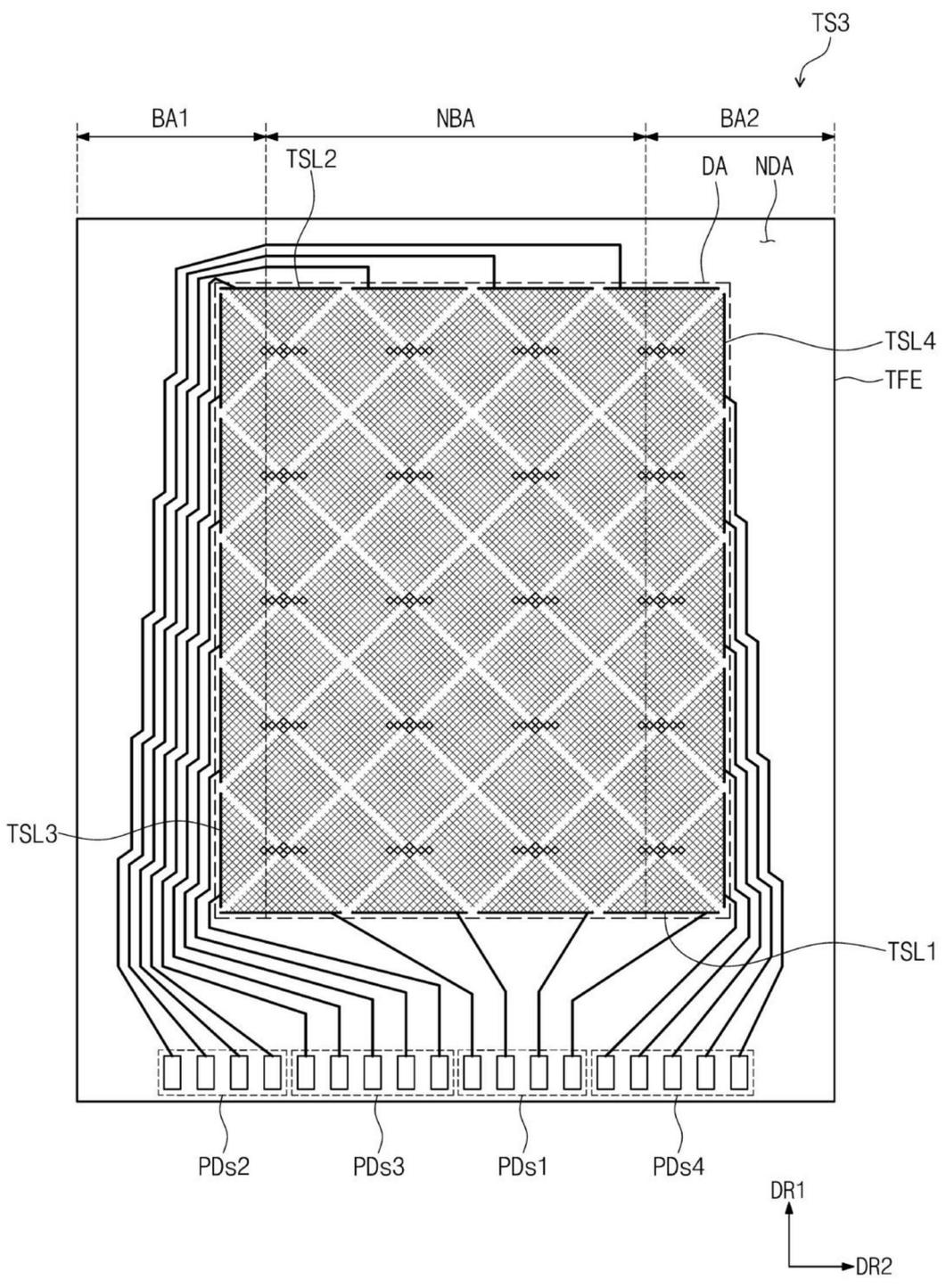
第7H圖



第 8A 圖



第 8B 圖



第 9 圖