



(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 I868099 B

(45)公告日：中華民國 114 (2025) 年 01 月 01 日

(21)申請案號：109101520

(22)申請日：中華民國 109 (2020) 年 01 月 16 日

(51)Int. Cl. : **H10K59/00 (2023.01)****H01L29/786 (2006.01)****H10K50/00 (2023.01)**

(30)優先權：2019/02/15 南韓

10-2019-0017971

(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：崔鍾炫 CHOI, JONG-HYUN (KR)

(74)代理人：張仲謙

(56)參考文獻：

TW 201818538A

US 2016/0254335A1

US 2018/0342700A1

審查人員：劉漢胤

申請專利範圍項數：25 項 圖式數：18 共 57 頁

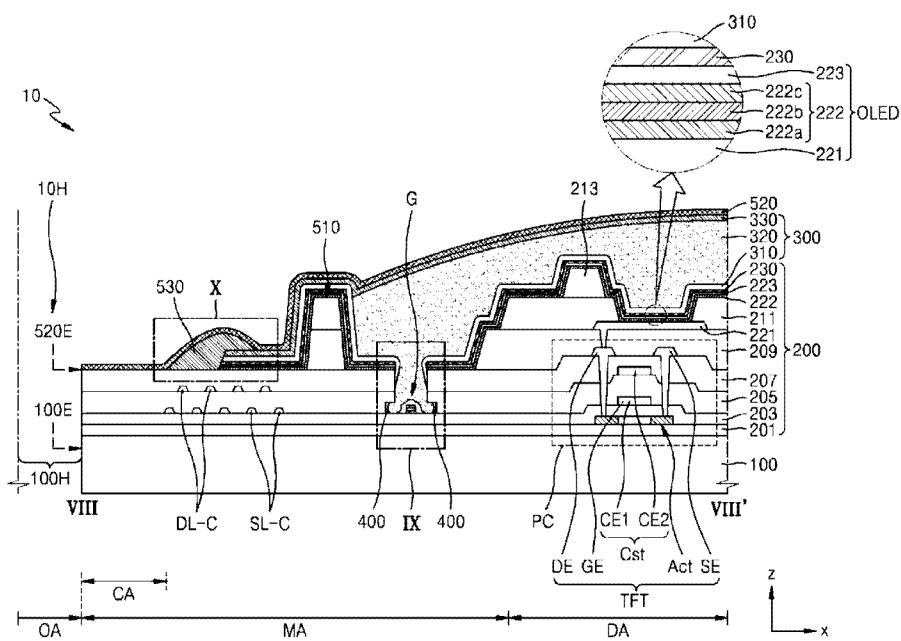
(54)名稱

顯示面板

(57)摘要

本發明的一個實施例公開一種顯示面板，包括：基板，其包括第一區域、至少部分地環繞第一區域的第二區域、第一區域及第二區域之間的中間區域；絕緣層，其配置於基板上；多個顯示元件，其位於第二區域，分別包括像素電極、反電極及所述像素電極與所述反電極之間的中間層；凹槽，其配置於所述中間區域；薄膜封裝層，其覆蓋所述多個顯示元件，包括無機封裝層及有機封裝層；及無機層，其配置於所述薄膜封裝層上；所述中間層包括的至少一個子層以所述凹槽為中心隔斷，所述無機層經過位於所述中間區域的所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端，與所述絕緣層直接接觸。

指定代表圖：



第 8 圖

符號簡單說明：

- 10:顯示面板
- 100:基板
- 100E:第一末端
- 100H:貫通孔
- 10H:第一開口
- 200:顯示層
- 201:緩衝層
- 203:閘極絕緣層
- 205:第一層間絕緣層
- 207:第二層間絕緣層
- 209:平坦化絕緣層
- 211:像素定義膜
- 213:隔片
- 221:像素電極
- 222:中間層
- 222a:第一功能層
- 222b:發光層
- 222c:第二功能層
- 223:反電極
- 230:封蓋層
- 300:薄膜封裝層
- 310:第一無機封裝層
- 320:有機封裝層
- 330:第二無機封裝層
- 400:金屬物質部分
- 510:隔壁
- 520:無機層
- 530:覆蓋層
- Act:半導體層
- CA:接觸區域
- CE1:下部電極
- CE2:上部電極
- Cst:儲存電容器
- DA:顯示區域
- DE:汲極
- DL-C:迂回部分

G:凹槽

GE:閘極

MA:中間區域

OA:第一區域

OLED:有機發光二極
體

P:像素

SL-C:迂回部分

TFT:薄膜電晶體



I868099

【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【中文】

本發明的一個實施例公開一種顯示面板，包括：基板，其包括第一區域、至少部分地環繞第一區域的第二區域、第一區域及第二區域之間的中間區域；絕緣層，其配置於基板上；多個顯示元件，其位於第二區域，分別包括像素電極、反電極及所述像素電極與所述反電極之間的中間層；凹槽，其配置於所述中間區域；薄膜封裝層，其覆蓋所述多個顯示元件，包括無機封裝層及有機封裝層；及無機層，其配置於所述薄膜封裝層上；所述中間層包括的至少一個子層以所述凹槽為中心隔斷，所述無機層經過位於所述中間區域的所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端，與所述絕緣層直接接觸。

【指定代表圖】第8圖

【代表圖之符號簡單說明】

10:顯示面板

100:基板

100E:第一末端

100H:貫通孔

10H:第一開口

200:顯示層

201:緩衝層

203:閘極絕緣層

205:第一層間絕緣層

207:第二層間絕緣層

209:平坦化絕緣層

211:像素定義膜

213:隔片

221:像素電極

222:中間層

222a:第一功能層

222b:發光層

222c:第二功能層

223:反電極

230:封蓋層

300:薄膜封裝層

310:第一無機封裝層

320:有機封裝層

330:第二無機封裝層

400:金屬物質部分

510:隔壁

520:無機層

530:覆蓋層

Act:半導體層

CA:接觸區域

CE1:下部電極

CE2:上部電極

Cst:儲存電容器

DA:顯示區域

DE:汲極

DL-C:迂回部分

G:凹槽

GE:閘極

MA:中間區域

OA:第一區域

OLED:有機發光二極體

P:像素

SL-C:迂回部分

TFT:薄膜電晶體

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示面板

【英文發明名稱】DISPLAY PANEL

【技術領域】

【0001】 本發明的實施例涉及在顯示區域內側具備第一區域的顯示面板及包括其的顯示裝置。

【先前技術】

【0002】 最近，顯示裝置的用途正在多樣化。另外，顯示裝置的厚度變薄，重量變輕，其使用範圍正日趨廣泛。

【0003】 在擴大顯示裝置中顯示區域所占面積的同時，添加了與顯示裝置接軌或銜接的多樣功能。作為擴大面積並追加多樣功能的方案，正在研究能夠在顯示區域配置多樣構成元件的顯示裝置。

【發明內容】

【0004】 本發明可以提供一種具有能夠在顯示區域內配置多樣種類的組件的第一區域的顯示面板及包括其的顯示裝置。但是，這種課題是示例性的，並非本發明的範圍由此限定。

【0005】 本發明的一個實施例公開一種顯示面板，包括：基板，其包括第一區域、至少部分地環繞所述第一區域的第二區域、所述第一區域及所述第二區域之間的中間區域；

【0006】 絕緣層，其配置於所述基板上；多個顯示元件，其位於所述第二區域，分別包括像素電極、反電極及所述像素電極與所述反電極之間的中間層；

【0007】 凹槽，其配置於所述中間區域；薄膜封裝層，其覆蓋所述多個顯示元件，包括無機封裝層及有機封裝層；及無機層，其配置於所述薄膜封裝層上；所述中間層包括的至少一個子層以所述凹槽為中心隔斷，所述無機層經過位於所述中間區域的所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端，與所述絕緣層直接接觸。

【0008】 所述絕緣層可以包括無機絕緣物。而且，所述反電極可以以所述凹槽為中心隔斷。

【0009】 所述至少一個子層的末端、所述反電極的末端及所述無機封裝層的末端可以從所述第一區域隔開。

【0010】 所述有機封裝層的一部分可以存在於所述凹槽。

【0011】 所述至少一個子層可以包括電洞傳輸層、電洞注入層、電子傳輸層或電子注入層中至少一者。

【0012】 可以進一步包括覆蓋層，其配置於所述無機層下方，覆蓋所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端。

【0013】 所述覆蓋層可以包括有機絕緣物。

【0014】 在平面上，所述覆蓋層可以為環繞所述第一區域的環形狀。

【0015】 覆蓋所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端的所述覆蓋層的傾斜面的角度，可以小於所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端構成的傾斜面的角度。

【0016】 可以進一步包括介於所述無機層與所述薄膜封裝層之間的透明層。

【0017】 所述薄膜封裝層可以進一步包括將所述有機封裝層置於之間並配置於所述無機封裝層上的上部無機封裝層，所述上部無機封裝層的末端可以與所述無機封裝層的末端構成段差。

【0018】 本發明的實施例公開一種顯示面板，包括：基板，其包括第一區域、至少部分地環繞所述第一區域的第二區域、所述第一區域及所述第二區域之間的中間區域；絕緣層，其配置於所述基板上；多個顯示元件，其位於所述第二區域，分別包括像素電極、反電極及所述像素電極與所述反電極之間的中間層；凹槽，其配置於所述中間區域；薄膜封裝層，其覆蓋所述多個顯示元件；及無機層，其配置於所述薄膜封裝層上；所述中間層包括的至少一個子層以所述凹槽為中心隔斷，所述無機層經過位於所述中間區域的所述至少一個子層的末端及所述無機封裝層的末端，朝向所述第一區域延長。

【0019】 所述薄膜封裝層可以包括第一無機封裝層、第一無機封裝層上的有機封裝層及所述有機封裝層上的第二無機封裝層，所述無機層可以經過所述第一無機封裝層的末端及第二無機封裝層的末端而與所述絕緣層直接接觸。

【0020】 所述有機封裝層的末端可以比所述第一無機封裝層的末端及第二無機封裝層的末端更鄰接第二區域。

【0021】 所述第二無機封裝層的末端可以與所述第一無機封裝層的末端構成段差。

【0022】 所述子層可以包括電洞傳輸層、電洞注入層、電子傳輸層或電子注入層中至少一者。

【0023】 所述反電極可以以所述凹槽為中心隔斷，所述反電極的末端可以與所述第一區域隔開預定間隔。

【0024】 所述無機層可以覆蓋所述反電極的末端。

【0025】 可以進一步包括覆蓋所述薄膜封裝層的末端的覆蓋層。

【0026】 所述覆蓋層可以介於所述無機層與所述薄膜封裝層的末端之間。

【0027】 當在垂直於所述基板上面的方向觀察時，所述覆蓋層可以為環繞所述第一區域的環形狀。

【0028】 當在垂直於所述基板上面的方向觀察時，所述覆蓋層可以為環繞所述第一區域的環形狀，所述凹槽可以比所述覆蓋層更鄰接所述第二區域。

【0029】 可以進一步包括介於所述無機層與所述薄膜封裝層之間的透明層，所述透明層的末端可以與所述第一區域相互隔開。

【0030】 所述無機層可以覆蓋所述透明層的末端。

【0031】 藉由本發明的圖式、申請專利範圍及以下詳細描述，前述內容之外的其他方面、特徵、優點將會明確。

【圖式簡單說明】

【0032】 第1圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示裝置的立體圖。

【0033】 第2圖是簡略地顯示本發明一個實施例的顯示裝置的剖面圖。

【0034】 第3圖是簡略地顯示本發明另一實施例的顯示裝置的剖面圖。

【0035】 第4a圖至第4d圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖。

【0036】 第5圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板的俯視圖。

【0037】 第6圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板中某一個像素的等效電路圖。

【0038】 第7圖是顯示本發明一個實施例的顯示面板的一部分的俯視圖。

【0039】 第8圖是本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖。

【0040】 第9a圖至第9d圖是顯示以本發明一個實施例的以顯示面板中的凹槽為中心的製造製程的剖面圖。

【0041】 第9e圖是第9d圖的變形實施例。

【0042】 第10圖是放大第8圖的X部分的剖面圖。

【0043】 第11圖是顯示本發明一個實施例的配置於顯示面板中的第一區域及中間區域的構成元件的俯視圖。

【0044】 第12圖是本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0045】 第13圖是本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0046】 第14圖是本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0047】 第15圖是本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0048】 第16圖及第17圖是本發明另一實施例的顯示面板的俯視圖。

【0049】 第18圖是本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖。

【實施方式】

【0050】 本發明可以施加多樣的變換，可以具有多種實施例，在圖式中示例性圖示特定實施例，在詳細說明中進行詳細說明。如果參照後面與圖式一同詳細敘述的實施例，本發明的效果及特徵以及達成其的方法將會明確。但是，本發明並非限定於以下公開的實施例，可以以多樣的形態體現。

【0051】 下面參照圖式，詳細說明本發明的實施例，當參照圖式進行說明時，相同或對應的構成元件賦予相同的圖式標號，省略對此的重複說明。

【0052】 在以下實施例中，第一、第二等術語並非限定性的意義，而是用於將一個構成元件區別於其他構成元件的目的。

【0053】 在以下實施例中，只要在文理上未明確表示不同，則單數的表現包括複數的表現。

【0054】 在以下實施例中，包括或具有等術語，意味著說明書中記載的特徵或構成元件的存在，並非預先排除一個以上其他特徵或構成元件的附加可能性。

【0055】 在以下實施例中，當提到膜、區域、構成元件等部分在其他部分上方或上面時，不僅是在其他部分的緊上面的情形，也包括在其中間存在其他膜、區域、構成元件等的情形。

【0056】 在圖式中，為了說明的便利，構成元件的大小可以誇張或縮小。例如，在圖中顯示的各構成的大小及厚度為了說明的便利而任意顯示，因而本發明並非必須限定於顯示的內容。

【0057】 在某個實施例可以不同地體現的情況下，特定的製程順序也可以不同於說明的順序地執行。例如，連續說明的兩個製程既可以實質上同時執行，也可以按照與說明的順序相反的順序進行。

【0058】 在以下實施例中，當提到連接有膜、區域、構成元件等時，不僅是膜、區域、構成元件直接連接的情形，進一步包括在膜、區域、構成元件中間存在其他膜、區域、構成元件而間接連接的情形。例如，在本說明書中，當提到膜、區域、構成元件等電氣連接時，不僅是膜、區域、構成元件等直接電氣連接的情形，進一步包括在其中間存在其他膜、區域、構成元件等而間接電氣連接的情形。

【0059】 第1圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示裝置的立體圖。

【0060】 如果參照第1圖，顯示裝置1包括第一區域OA及至少部分地環繞第一區域OA的作為第二區域的顯示區域DA。顯示裝置1可以利用在顯示區域DA配置的多個像素釋放的光線，提供預定的圖像。第1圖圖示了在顯示區域DA的

內側配置有一個第一區域OA的情形，第一區域OA可以整體地被顯示區域DA環繞。參照第2圖，第一區域OA可以是供後述組件配置的區域。

【0061】 在第一區域OA與作為第二區域的顯示區域DA之間，配置有作為第三區域的中間區域MA，顯示區域DA可以被作為第四區域的外廓區域PA環繞。中間區域MA及外廓區域PA可以是未配置像素的一種非顯示區域。中間區域MA整體地被顯示區域DA環繞，顯示區域DA可以整體地被外廓區域PA環繞。

【0062】 下面，作為本發明一個實施例的顯示裝置1，以有機發光顯示裝置為例進行說明，但本發明的顯示裝置不限於此。作為另一實施例，可以使用諸如無機發光顯示裝置（或無機EL顯示裝置，Inorganic Light Emitting Display）、量子點發光顯示裝置（Quantum dot Light Emitting Display）等的多樣方式的顯示裝置。例如，顯示裝置1配備的顯示元件的發光層可以包括有機物，或包括無機物，或包括量子點，或包括有機物和量子點，或包括無機物和量子點。

【0063】 在第1圖中，圖示了第一區域OA配備一個且大致為圓形的情形，但本發明不限於此。第一區域OA的個數可以為2個以上，各個的形狀當然可以多樣地變更，諸如圓形、橢圓形、多邊形、星形、菱形形狀等。

【0064】 第2圖作為簡略地顯示本發明一個實施例的顯示裝置的剖面圖，可以與沿第1圖的II-II'線的剖面對應，第3圖是簡略地顯示本發明另一實施例的顯示裝置的剖面圖。

【0065】 如果參照第2圖，顯示裝置1可以包括顯示面板10、在顯示面板10上配置的輸入感知層40及光學功能層50，他們可以用窗口60覆蓋。顯示裝置1可以為諸如手機（mobile phone）、筆記型電腦、智慧型手錶的多樣電子設備。

【0066】 顯示面板10可以顯示圖像。顯示面板10包括在顯示區域DA配置的像素。像素可以包括顯示元件及與其連接的像素電路。顯示元件可以包括有機發光二極體、無機發光二極體或量子點發光二極體等。

【0067】 輸入感知層40獲得外部的輸入，例如獲得由觸摸事件決定的坐標訊息。輸入感知層40可以包括感知電極（感測電極（sensing electrode）或觸摸電極（touch electrode））及與感知電極連接的訊號線（trace line）。輸入感知層40可以配置於顯示面板10上。輸入感知層40可以以互電容方式和/或自電容方式感知外部輸入。

【0068】 輸入感知層40可以在顯示面板10上直接形成，或獨立地形成後，藉由諸如光學透明黏合劑（OCA、optical clear adhesive）的黏合層結合。例如，輸入感知層40可以在形成顯示面板10的製程以後連續地構成，此時，黏合層可以不介於輸入感知層40與顯示面板10之間。在圖2中，圖示了輸入感知層40介於顯示面板10與光學功能層50之間的情形，但作為另一實施例，輸入感知層40可以配置於光學功能層50上。

【0069】 光學功能層50可以包括反射防止層。反射防止層可以減小藉由窗口60而從外部朝向顯示面板10入射的光線（外部光）的反射率。反射防止層可以包括相位延遲片（retarder）及偏光片（polarizer）。相位延遲片可以為薄膜型或液晶塗布型，可以包括 $\lambda/2$ 相位延遲片和/或 $\lambda/4$ 相位延遲片。偏光片也可以為薄膜型或液晶塗布型。薄膜型可以包括拉伸型合成樹脂膜，液晶塗布型可以包括排列成預定矩陣的液晶。相位延遲片及偏光片可以進一步包括保護膜。相位延遲片及偏光片本身或保護膜可以定義為反射防止層的基層。

【0070】 作為另一實施例，反射防止層可以包括黑矩陣和彩色濾光片。彩色濾光片可以考慮顯示面板10各個像素釋放的光線的顏色而排列。彩色濾光片可以分別包括紅色、綠色或藍色的顏料或染料。另外，彩色濾光片除前述顏料或染料之外還可以分別包括量子點。另外，彩色濾光片中一部分可以不包括前述的顏料或染料，而可以包括諸如氧化鈦的散射粒子。

【0071】 作為又一實施例，反射防止層可以包括相消干涉結構物。相消干涉結構物可以包括在互不相同的層上配置的第一反射層和第二反射層。在第一反射層及第二反射層中分別反射的第一反射光和第二反射光可以相消干涉，因而外部光反射率可以減小。

【0072】 光學功能層50可以包括透鏡層。透鏡層可以提高顯示面板10釋放的光線的出光效率或減小色偏差。透鏡層可以包括具有凹陷或凸出的透鏡形狀的層，和/或可以包括折射率互不相同的多個層。光學功能層50可以全部包括前述的反射防止層及透鏡層，或包括他們之中任意一個。

【0073】 顯示面板10、輸入感知層40和/或光學功能層50可以包括開口。與此相關，在圖2中圖示了顯示面板10、輸入感知層40及光學功能層50分別包括第一至第三開口10H、40H、50H，第一至第三開口10H、40H、50H相互重疊的情形。第一至第三開口10H、40H、50H與第一區域OA對應地配置。作為另一實施例，顯示面板10、輸入感知層40及光學功能層50中至少一者可以不包括開口。例如，在顯示面板10、輸入感知層40及光學功能層50中選擇的任意一個或兩個構成元件可以不包括開口。或者，顯示面板10、輸入感知層40及光學功能層50如圖3所示，可以不包括開口。

【0074】 第一區域OA如前所述，可以是供用於向顯示裝置1賦予多樣功能所需的組件20進行配置的一種組件區域（例如感測器區域、照相機區域、揚聲器區域等）。組件20如圖2所示，可以位於第一至第三開口10H、40H、50H內。或者，組件20可以如圖3所示，配置於顯示面板10下方。

【0075】 組件20可以包括電子元件。例如，組件20可以是利用光線或音響的電子元件。例如，電子元件可以包括諸如紅外線感測器的利用光線的感測器、接收光線而拍攝圖像的照相機、輸出並感知光線或音響而測量距離或識別指紋等的感測器、輸出光線的小型燈或輸出聲音的揚聲器等。當是利用光線的電子

元件時，可以利用諸如可見光、紅外線光、紫外線光等多樣波段的光線。在一部分實施例中，第一區域OA可以理解為從組件20輸出到外部或從外部朝向電子元件行進的光線和/或音響可以透過的透過區域（transmission area）。

【0076】 作為另一實施例，當顯示裝置1用作智慧型手錶或車輛用儀錶板時，組件20可以是諸如錶針或指示預定訊息（例如車輛速度等）的針的構件。當顯示裝置1包括錶針或車輛用儀錶板時，組件20可以貫通窗口60而露出於外部，窗口60可以包括與第一區域OA對應的開口。

【0077】 組件20如前所述，可以包括與顯示面板10的功能有關的構成元件，或包括諸如使顯示面板10審美感增加的飾品的構成元件等。在第2圖及第3圖中未圖示，但在窗口60與光學功能層50之間，可以配置有包括光學透明黏合劑等的層。

【0078】 第4a圖至第4d圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖。

【0079】 如果參照第4a圖，顯示面板10包括在基板100上配置的顯示層200。基板100可以包括玻璃材料或包括高分子樹脂。基板100可以以多層形成。例如，基板100如第4a圖的放大圖所示，可以包括第一基層101、第一屏障層102、第二基層103及第二屏障層104。

【0080】 第一及第二基層101、103可以分別包括高分子樹脂。例如，第一及第二基層101、103可以包括諸如聚醚砜（PES、polyethersulfone）、聚芳酯（PAR、polyarylate）、聚醚醯亞胺（PEI、polyetherimide）、聚萘二甲酸乙二醇酯（PEN、Polyethylene naphthalate）、聚對苯二甲酸乙二醇酯（PET、polyethylene terephthalate）、聚苯硫醚（polyphenylene sulfide：PPS）、聚醯亞胺（polyimide：PI）、聚碳酸酯（PC）、三醋酸纖維素（TAC）、醋酸丙酸纖維素（cellulose acetate propionate：CAP）等的高分子樹脂。前述的高分子樹脂可以透明。

【0081】 第一及第二屏障層102、104作為防止外部異物質侵入的屏障層，分別可以為包括諸如氮化矽（ SiN_x 、 $x>0$ ）、氧化矽（ SiO_x 、 $x>0$ ）的無機物的單層或多層。

【0082】 顯示層200具備多個像素。顯示層200可以包括顯示元件層200A及像素電路層200B，所述顯示元件層200A包括每個像素均配置的顯示元件，所述像素電路層200B包括每個像素均配置的像素電路和絕緣層。各像素電路可以包括薄膜電晶體及儲存電容器，各顯示元件可以包括有機發光二極體（organic light-emitting diode、OLED）。

【0083】 顯示層200的顯示元件可以用諸如薄膜封裝層300的封裝構件覆蓋，在薄膜封裝層300上配置有無機層520。無機層520可以在中間區域MA覆蓋薄膜封裝層300的末端。無機層520可以從中間區域MA，比薄膜封裝層300的末端進一步朝向第一區域OA延長，可以與在薄膜封裝層300末端的下方配置的層接觸。無機層520可以包括無機絕緣物，無機絕緣物例如可以包括氮化矽、氧氮化矽、氮氧化矽等。

【0084】 當顯示面板10包括多層的基板100及薄膜封裝層300時，可以提高顯示面板10的可撓性（flexibility）。顯示面板10可以包括貫通顯示面板10的第一開口10H。第一開口10H可以位於第一區域OA，此時，第一區域OA可以為一種開口區域。

【0085】 第4a圖圖示了基板100、薄膜封裝層300及無機層520分別包括與顯示面板10的第一開口10H對應的貫通孔100H、300H、520H的情形。顯示層200也可以包括與第一區域OA對應的貫通孔200H。

【0086】 作為另一實施例，如第4b圖所示，基板100可以不包括與第一區域OA對應的貫通孔。顯示元件層200A可以不位於第一區域OA，像素電路層200B可以配置於第一區域OA。薄膜封裝層300可以包括與第一區域OA對應的貫通孔

300H。無機層520如第4b圖所示，可以包括與第一區域OA對應的貫通孔520H，或如第4c圖所示，可以以不具備貫通孔的狀態覆蓋第一區域OA。

【0087】 在第4a圖至第4c圖中，圖示了在第一區域OA不配置顯示元件層200A的情形，但本發明不限於此。作為另一實施例，如第4d圖所示，在第一區域OA可以配置有輔助顯示元件層200C。輔助顯示元件層200C可以包括與顯示元件層200A的顯示元件不同的結構和/或以其他方式運轉的顯示元件。作為一個實施例，顯示元件層200A的各像素可以包括主動型有機發光二極體，輔助顯示元件層200C可以具備包括被動型有機發光二極體的像素。在輔助顯示元件層200C包括被動型有機發光二極體的顯示元件的情況下，在相應顯示元件下方可以不存在構成像素電路的構成元件。例如，在像素電路層200B中輔助顯示元件層200C下方，不存在每個像素均配置的電晶體及儲存電容器。

【0088】 作為又一實施例，輔助顯示元件層200C可以包括與顯示元件層200A相同類型（例，主動型有機發光二極體）的顯示元件，但其下方的像素電路的結構可以不同。例如，輔助顯示元件層200C下方的像素電路（例，在基板與電晶體之間具有遮光膜的像素電路等）可以包括與顯示元件層200A下方的像素電路不同的結構。或者，輔助顯示元件層200C的顯示元件可以根據與顯示元件層200A的顯示元件不同的控制訊號進行運轉。

【0089】 在輔助顯示元件層200C配置的第一區域OA，可以配置有不要求較高透過率的組件（例如，紅外線感測器等）。此時，第一區域OA可以理解為組件區域，即輔助顯示區域。顯示元件層200A可以用薄膜封裝層300覆蓋，無機層520可以覆蓋薄膜封裝層300。無機層520可以從中間區域MA比薄膜封裝層300進一步延長。無機層520可以還覆蓋第一區域OA的輔助顯示元件層200C。雖然未圖示，但在輔助顯示元件層200C與無機層520之間，可以配置有覆蓋輔助顯示

元件層200C的封裝層，輔助顯示元件層200C上的封裝層可以具有與顯示元件層200A上的薄膜封裝層300相同的結構或互不相同的結構。

【0090】 第5圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板的俯視圖，第6圖是概略地顯示本發明一個實施例的顯示面板中某一個像素的等效電路圖。

【0091】 如果參照第5圖，顯示面板10可以包括顯示區域DA、第一區域OA及中間區域MA、外廓區域PA。第5圖可以理解為顯示面板10中基板100的樣子。例如，可以理解為基板100具有顯示區域DA、第一區域OA及中間區域MA、外廓區域PA的情形。

【0092】 顯示面板10包括在顯示區域DA配置的多個像素P。各像素P如第6圖所示，包括像素電路PC及有機發光二極體OLED，其中，有機發光二極體OLED是連接於像素電路PC的顯示元件。像素電路PC可以包括第一薄膜電晶體T1、第二薄膜電晶體T2及儲存電容器Cst。各像素P可以藉由有機發光二極體OLED，釋放例如紅色、綠色或藍色的光線，或者釋放紅色、綠色、藍色或白色的光線。

【0093】 第二薄膜電晶體T2作為開關薄膜電晶體，連接於掃描線SL及數據線DL，根據從掃描線SL輸入的開關電壓，可以將從數據線DL輸入的數據電壓傳遞給第一薄膜電晶體T1。儲存電容器Cst連接於第二薄膜電晶體T2和驅動電壓線PL，可以儲存與從第二薄膜電晶體T2接受傳遞的電壓與向驅動電壓線PL供應的第一電源電壓ELVDD差異相應的電壓。

【0094】 第一薄膜電晶體T1作為驅動薄膜電晶體，連接於驅動電壓線PL和儲存電容器Cst，可以與儲存電容器Cst中儲存的電壓值對應地控制從驅動電壓線PL流向有機發光二極體OLED的驅動電流。有機發光二極體OLED可以借助於驅動電流而釋放具有預定亮度的光線。有機發光二極體OLED的反電極（例，陰極）可以接受供應第二電源電壓ELVSS。

【0095】 第6圖說明了像素電路PC包括2個薄膜電晶體和1個儲存電容器的情形，但本發明不限於此。薄膜電晶體的個數及儲存電容器的個數當然可以根據像素電路PC的設計而多樣地變更。

【0096】 如果再次參照第5圖，中間區域MA可以環繞第一區域OA。中間區域MA作為不配置釋放光線的諸如有機發光二極體的顯示元件的區域，在中間區域MA，向在第一區域OA周邊配置的像素P提供訊號的訊號線可以經過。在外廓區域PA，可以配置有向各像素P提供掃描訊號的掃描驅動器1100、向各像素P提供數據訊號的數據驅動器1200、用於提供第一及第二電源電壓的主電源線（圖上未示出）等。在第5圖中，圖示了數據驅動器1200鄰接基板100一側邊配置的情形，但根據另一實施例，數據驅動器1200可以配置於與在顯示面板10一側配置的墊電氣連接的FPCB（flexible printed circuit board，可撓性印刷電路板）上。

【0097】 第7圖作為顯示本發明一個實施例的顯示面板的一部分的俯視圖，顯示了位於中間區域的訊號線。

【0098】 如果參照第7圖，以第一區域OA為中心，像素P配置於顯示區域DA。像素P可以以第一區域OA為中心相互隔開。在平面上，以第一區域OA為中心，可以在上方和下方分別配置有像素P，以第一區域OA為中心，可以在左右分別配置有像素P。

【0099】 向像素P供應訊號的訊號線中與第一區域OA鄰接的訊號線，可以迂回第一區域OA。在第7圖的平面上，經過顯示區域DA的數據線中的一部分數據線DL向y方向延長，以便向在第一區域OA的上方和下方分別配置的像素P提供數據訊號，且在中間區域MA，可以沿第一區域OA的邊緣迂回。在平面上，經過顯示區域DA的掃描線中的一部分掃描線SL沿x方向延長，以便向在第一區域OA的左右分別配置的像素P提供掃描訊號，且在中間區域MA，可以沿第一區域OA的邊緣迂回。在第7圖中，沿第一區域OA的邊緣折彎的部分，分別與掃描線

SL的迂回部分SL-C及數據線DL的迂回部分DL-C相應。掃描線SL的迂回部分SL-C可以在與橫穿顯示區域DA的延長部分SL-E相同的層上一體形成。數據線DL的迂回部分DL-C可以在與橫穿顯示區域DA的延長部分DL-E互不相同的層上形成，藉由接觸孔CNT而電氣連接。

【0100】 第8圖作為本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖，可以對應於第7圖的VIII- VIII'線的剖面，第9a圖至第9d圖作為顯示以本發明一個實施例的顯示面板中的凹槽為中心的製造製程的剖面圖，對應於第8圖的IX部分，第9e圖顯示第9d圖的變形實施例，第10圖是放大第8圖的X部分的剖面圖，第11圖是顯示在本發明一個實施例的顯示面板中的第一區域及中間區域配置的構成元件的俯視圖，第12圖是另一實施例的顯示面板的剖面圖。出於說明的便利，第11圖圖示了凹槽G、隔壁510和有機封裝層320、覆蓋層530。

【0101】 如果參照第8圖的顯示區域DA，基板100可以包括高分子樹脂。作為一個實施例，如前面參照第4a圖進行的說明所示，基板100可以包括多層。

【0102】 在基板100上，可以形成有為了防止雜質侵入薄膜電晶體TFT的半導體層Act而形成的緩衝層201。緩衝層201可以包括諸如氮化矽、氮氧化矽及氧化矽的無機絕緣物，可以是包括前述無機絕緣物的單層或多層。

【0103】 在緩衝層201上可以配置有像素電路PC。像素電路PC包括薄膜電晶體TFT及儲存電容器Cst。薄膜電晶體TFT可以包括半導體層Act、閘極GE、源極SE、汲極DE。第8圖所示的薄膜電晶體TFT可以對應於參照第6圖進行說明的驅動薄膜電晶體。在本實施例中，圖示了閘極GE是將閘極絕緣層203置於中間而在半導體層Act上配置的頂閘型，但根據又一實施例，薄膜電晶體TFT可以為底閘型。

【0104】 半導體層Act可以包括多晶矽。或者，半導體層Act可以包括非晶（amorphous）矽，或包括氧化物半導體，或包括有機半導體等。閘極GE可以包

括低阻抗金屬物質。閘極GE可以包括含有鉬（Mo）、鋁（Al）、銅（Cu）、鈦（Ti）等的導電物質，可以由包括所述材料的多層或單層形成。

【0105】 半導體層Act與閘極GE之間的閘極絕緣層203可以包括諸如氧化矽、氮化矽、氧氮化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鉭及氧化鉛等的無機絕緣物。閘極絕緣層203可以為包括前述物質的單層或多層。

【0106】 源極SE及汲極DE可以包括導電性良好的材料。源極SE及汲極DE可以包括含有鉬（Mo）、鋁（Al）、銅（Cu）、鈦（Ti）等的導電物質，可以由包括所述材料的多層或單層形成。作為一個實施例，源極SE及汲極DE可以以Ti/Al/Ti的多層形成。

【0107】 儲存電容器Cst包括將第一層間絕緣層205置於之間進行重疊的下部電極CE1和上部電極CE2。儲存電容器Cst可以與薄膜電晶體TFT重疊。與此相關聯，第8圖圖示了薄膜電晶體TFT的閘極GE為儲存電容器Cst的下部電極CE1的情形。作為另一實施例，儲存電容器Cst可以不與薄膜電晶體TFT重疊。儲存電容器Cst可以用第二層間絕緣層207覆蓋。上部電極CE2可以包括含有鉬（Mo）、鋁（Al）、銅（Cu）、鈦（Ti）等的導電物質，可以由包括所述材料的多層或單層形成。

【0108】 第一及第二層間絕緣層205、207可以包括諸如氧化矽、氮化矽、氧氮化矽、氧化鋁、氧化鈦、氧化鉭及氧化鉛等的無機絕緣物。第一及第二層間絕緣層205、207可以是包括前述物質的單層或多層。

【0109】 包括薄膜電晶體TFT及儲存電容器Cst的像素電路PC可以用平坦化絕緣層209覆蓋。平坦化絕緣層209可以包括上面大致扁平的面。平坦化絕緣層209可以包括諸如聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）或聚苯乙烯（PS）的普通通用高分子、具有酚醛類基的高分子衍生物、丙烯酸類高分子、醯亞胺類高分子、芳基醚類高分子、醯胺類高分子、氟類高分子、對二甲苯類高分子、乙烯醇類

高分子及他們的混合物的有機絕緣物。作為一個實施例，平坦化絕緣層209可以包括聚醯亞胺。或者，平坦化絕緣層209可以包括無機絕緣物，或可以包括無機及有機絕緣物。

【0110】 像素電極221可以在平坦化絕緣層209上形成。像素電極221可以包括諸如氧化銦錫(ITO; indium tin oxide)、氧化銦鋅(IZO; indium zinc oxide)、氧化鋅(ZnO; zinc oxide)、氧化銦(In_2O_3 ; indium oxide)、氧化銦鎵(IGO; indium gallium oxide) 或氧化鋁鋅(AZO; aluminum zinc oxide) 的導電性氧化物。作為另一實施例，像素電極221可以包括含有銀(Ag)、鎂(Mg)、鋁(Al)、鉑(Pt)、鈀(Pd)、金(Au)、鎳(Ni)、釹(Nd)、銱(Ir)、鉻(Cr) 或他們的化合物的反射膜。作為又一實施例，像素電極221可以進一步包括在前述反射膜的上方/下方由ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 形成的膜。

【0111】 在像素電極221上可以形成有像素定義膜211。像素定義膜211可以包括露出像素電極221上面的開口，且覆蓋像素電極221的邊緣。像素定義膜211可以包括有機絕緣物。或者，像素定義膜211可以包括諸如氮化矽 SiN_x 或氮氧化矽 SiON 或氧化矽 SiO_x 的無機絕緣物。或者，像素定義膜211可以包括有機絕緣物及無機絕緣物。

【0112】 中間層222包括發光層222b。中間層222可以包括在發光層222b的下方配置的第一功能層222a和/或在發光層222b的上方配置的第二功能層222c。發光層222b可以包括釋放預定顏色光線的高分子或低分子有機物。

【0113】 第一功能層222a可以為單層或多層。例如當第一功能層222a以高分子物質形成時，第一功能層222a作為單層結構的電洞傳輸層(HTL: Hole Transport Layer)，可以以聚乙撐二氧噻吩(PEDOT: poly-(3,4)-ethylene-dihydroxy thiophene) 或聚苯胺(PANI: polyaniline) 形成。當第一功能層222a以低分子物

質形成時，第一功能層222a可以包括電洞注入層（HIL：Hole Injection Layer）和電洞傳輸層HTL。

【0114】 第二功能層222c並非始終配備。例如，當以高分子物質形成第一功能層222a和發光層222b時，較佳地形成第二功能層222c。第二功能層222c可以為單層或多層。第二功能層222c可以包括電子傳輸層（ETL：Electron Transport Layer）和/或電子注入層（EIL：Electron Injection Layer）。

【0115】 中間層222中的發光層222b可以在顯示區域DA中每個像素均配置。發光層222b可以與藉由像素定義膜211開口而露出的像素電極221對應地圖案化。不同於發光層222b，中間層222中第一及第二功能層222a、222c不僅在顯示區域DA存在，而且在中間區域MA也可以存在。

【0116】 反電極223可以由功函數低的導電性物質構成。例如，反電極223可以包括含有銀（Ag）、鎂（Mg）、鋁（Al）、鉑（Pt）、鈀（Pd）、金（Au）、鎳（Ni）、釹（Nd）、銱（Ir）、鉻（Cr）、鋰（Li）、鈣（Ca）或他們的合金等的（半）透明層。或者，反電極223可以在包含前述物質的（半）透明層上，進一步包括諸如ITO、IZO、ZnO或 In_2O_3 的層。反電極223不僅可以在顯示區域DA形成，而且還可以在中間區域MA上形成。中間層222及反電極223可以借助於熱沉積法形成。

【0117】 封蓋層230可以位於反電極223上。例如，封蓋層230可以包括LiF，可以借助於熱沉積法形成。封蓋層230可以省略。

【0118】 在像素定義膜211上可以形成有隔片213。隔片213可以包括諸如聚醯亞胺的有機絕緣物。或者，隔片213可以包括諸如氮化矽或氧化矽的無機絕緣物，或者可以包括有機絕緣物及無機絕緣物。

【0119】 隔片213可以包括不同於像素定義膜211的物質。或者，隔片213可以包括與像素定義膜211相同的物質，此時，像素定義膜211和隔片213可以在

利用半色調遮罩等的遮罩製程中一同形成。作為一個實施例，像素定義膜211及隔片213可以包括聚醯亞胺。

【0120】 有機發光二極體OLED被薄膜封裝層300覆蓋。薄膜封裝層300可以包括至少一個有機封裝層及至少一個無機封裝層，第8圖圖示了薄膜封裝層300包括第一及第二無機封裝層310、330以及介於他們之間的有機封裝層320的情形。在另一實施例中，有機封裝層的個數和無機封裝層的個數及層疊順序可以變更。

【0121】 第一及第二無機封裝層310、330可以包括氧化鋁、氧化鈦、氧化鋇、氧化鉛、氧化鋅、氧化矽、氮化矽、氮氧化矽中一種以上的無機物。第一及第二無機封裝層310、330可以為包括前述物質的單層或多層。有機封裝層320可以包括聚合物（polymer）類的物質。作為聚合物類的材料，可以包括丙烯酸類樹脂、環氧類樹脂、聚醯亞胺及聚乙烯等。第一及第二無機封裝層310、330的厚度可以彼此不同。第一無機封裝層310的厚度可以大於第二無機封裝層330的厚度。例如，第一無機封裝層310的厚度可以約為 $1\mu\text{m}$ ，第二無機封裝層330的厚度可以約為 $0.7\mu\text{m}$ 。或者，第二無機封裝層330的厚度可以大於第一無機封裝層310的厚度，或者第一及第二無機封裝層310、330的厚度可以彼此相同。

【0122】 如果參照第8圖的中間區域MA，在中間區域MA配置有倒扣形狀的凹槽G。在第8圖中，圖示了一個凹槽G配置於中間區域MA的情形，但作為另一實施例，在中間區域MA可以配置有2個以上的凹槽。

【0123】 有機發光二極體OLED中的有機物，例如中間層222中的子層，可以以凹槽G為中心，在中間區域MA上隔斷。作為一個實施例，凹槽G可以利用包括互不相同物質的至少2個以上的層形成，與此相關聯，第9a圖圖示金屬層400A及金屬層400A上的第一及第二層間絕緣層205、207。

【0124】 如果參照第9a圖，可以去除金屬層400A上的第一及第二層間絕緣層205、207中一部分而形成孔H，藉由相應孔H，去除金屬層400A。金屬層400A可以藉由蝕刻製程去除，在金屬層400A被去除的同時，在金屬層400A原來所在的位置，如第9b圖所示，形成有具有相對較大寬度的第一孔h1。第一孔h1可以在空間上與在其上形成的第二孔h2連接，形成凹槽G，第二孔h2可以與第9a圖中說明的孔H相應。第二孔h2的寬度可以形成得小於第一孔h1的寬度，凹槽G可以包括朝向凹槽G的中心凸出的一對尖端（PT或簷結構）。金屬層400A中無法去除的金屬物質部分（或者殘餘物）400如第9b圖所示，可以留存於第一孔h1。與此相關聯，第9b圖圖示金屬物質部分400配置於第一孔h1的邊緣，例如配置於一對尖端PT的下方的情形。作為另一實施例，金屬層400A可以全部去除，此時，不同於第9b圖所示，在凹槽G中不會存在金屬物質部分400。在第9a圖中說明的金屬層400A可以包括與閘極GE相同的物質，在相同的製程中形成。例如，金屬層400A可以包括鉬（Mo）。

【0125】 然後，在中間層222的形成製程中，中間層222中一部分，例如第一及第二功能層222a、222c，以凹槽G為中心隔斷。金屬層400A的厚度t1與構成凹槽G的第一孔h1深度相應，金屬層400A的厚度t1可以大於以凹槽G為中心隔斷的第一及第二功能層222a、222c、反電極223及封蓋層230的厚度之和t2。

【0126】 第一及第二功能層222a、222c可以整體地形成得覆蓋顯示區域DA及中間區域MA，可以被具有倒扣結構的凹槽G所隔斷。第一及第二功能層222a、222c上的反電極223及包括LiF的封蓋層230可以與第一及第二功能層222a、222c類似地借助於熱沉積法（thermal evaporation）形成，反電極223及封蓋層230也可以被具有倒扣結構的凹槽G所隔斷。顯示面板包括的有機物可以提供水分侵入的路徑。第一及第二功能層222a、222c也為有機物，因而可以提供水分侵入的路徑，但根據本發明的實施例，如參照第8圖及第9a圖至第9c圖所作的

說明，第一及第二功能層222a、222c以凹槽G為中心隔斷，因而可以防止水分藉由第一和/或第二功能層222a、222c侵入。

【0127】 如果參照第9d圖及第9e圖，在形成第一及第二功能層222a、222c、反電極223及封蓋層230後，形成第一無機封裝層310。第一無機封裝層310根據第一無機封裝層310的形成條件等，如第9d圖所示，可以以凹槽G為中心隔斷，或如第9e圖所示，以整體地覆蓋凹槽G的內部表面（inner surface）的方式連續形成。凹槽G可以被有機封裝層320至少部分地填充。有機封裝層320位於隔壁510的一側。例如，有機封裝層320的末端可以位於隔壁510鄰接顯示區域DA的一側，例如在第8圖中，可以位於隔壁510的右側。在第8圖中，圖示了配置一個隔壁510的情形，但作為另一實施例，顯示面板10可以包括2個以上的隔壁510。

【0128】 在第8圖及第9a圖至第9e圖中，說明了金屬層400A配置於與閘極GE相同的層上的情形，但本發明不限於此。作為另一實施例，第9a圖的金屬層400A可以在基板100上形成，或在緩衝層201上形成，或在第一層間絕緣層205上形成，如上所述，其位置可以多樣地變更，因此，凹槽G的深度也可以多樣地變更。

【0129】 如果再次參照第8圖，第一及第二功能層222a、222c、反電極223及封蓋層230各個的末端，可以與第一區域OA隔開預定間隔配置。同樣地，反電極223上的第一及第二無機封裝層310、330各個的末端，可以與第一區域OA隔開預定間隔配置。

【0130】 無機層520位於薄膜封裝層300上，可以以整體地覆蓋顯示區域DA及中間區域MA的方式一體（single body）形成。無機層520在中間區域MA中與第一區域OA鄰接的區域，可以與在薄膜封裝層300下方存在的無機絕緣層，例如與第二層間絕緣層207直接接觸。即，鄰接前述第一區域OA的區域，與在無機層520和薄膜封裝層300下方存在的第二層間絕緣層207間的接觸區域

CA相應。在接觸區域CA中，包括相對地比較抗水分的無機物的無機層520與第二層間絕緣層207直接接觸，因而可以防止水分沿著與前述接觸面平行的方向（或者側方向，第8圖的x方向）侵入。

【0131】 無機層520可以包括無機絕緣物。例如，無機層520可以包括氮化矽、氧化矽和/或氮氧化矽，可以為單層或多層。

【0132】 在無機層520的形成製程中，當第二層間絕緣層207的上面與薄膜封裝層300的上面，例如第二無機封裝層330的上面之間的高度差異較大時，無機層520可能因第二層間絕緣層207的上面與薄膜封裝層300的上面之間的段差而折斷。無機層520中折斷的部分可以提供透濕路徑，因而為了防止這種情形，可以進一步包括覆蓋段差的覆蓋層530。

【0133】 如果參照第8圖及第10圖，在第二層間絕緣層207上層疊的層疊體ST可以包括第一及第二功能層222a、222c、反電極223、封蓋層230、第一及第二無機封裝層310、330。根據實施例，可以省略第二功能層222c和/或封蓋層230，這與前面提到的一樣。

【0134】 層疊體ST的末端與第一區域OA隔開預定間隔，薄膜封裝層300的末端，例如第一及第二無機封裝層310、330的末端，也與第一區域OA隔開預定間隔。在製造製程中，層疊體ST及薄膜封裝層300中的第一及第二無機封裝層310、330，可以覆蓋顯示區域DA及中間區域MA地整體形成，在形成薄膜封裝層300後，在第二無機封裝層330上形成光刻膠，將其用作遮罩而進行圖案化，從而可以去除與接觸區域CA對應的部分。層疊體ST與第一及第二無機封裝層310、330的末端可以具有實質上相同的圖案。例如，層疊體ST的末端與第一及第二無機封裝層310、330的末端，在剖面圖中可以位於實質上相同的線上。

【0135】 層疊體ST的側面可以具有第一傾斜角 α 。其中，第一傾斜角 α 可以表示連接位於層疊體ST最上部的層（例，第二無機封裝層）的末端地點pt1

和位於層疊體ST最下部的層（例，第一功能層）的末端地點pt2的虛擬線VS1與層疊體ST的底面（或其下方的第二層間絕緣層的上表面）構成的角度。例如，第一傾斜角 α 可以具有約60度至80度之間的範圍，例如具有約70度的角度。

【0136】 覆蓋層530可以覆蓋層疊體ST的末端。覆蓋層疊體ST傾斜面的覆蓋層530的側面可以具有第二傾斜角 β 。第二傾斜角 β 可以代表與覆蓋層530末端相接的虛擬線VS2同覆蓋層530的底面（或其下方的第二層間絕緣層的上表面）構成的角度。第二傾斜角 β 可以小於第一傾斜角 α 。例如，第二傾斜角 β 可以為約55度至65度之間的範圍，或約60度以下的範圍。覆蓋層530可以包括有機絕緣物。

【0137】 無機層520可以經過層疊體ST的末端及覆蓋層530的末端，整體地覆蓋中間區域MA，在接觸區域CA中，如前所述，與無機絕緣層直接接觸，例如與第二層間絕緣層207直接接觸。

【0138】 如第8圖所示，當顯示面板10包括與第一區域OA相應的第一開口10H時，基板100及基板100上的層，例如從緩衝層201至無機層520的多個層，也可以包括與第一開口10H對應的孔。基板100可以包括與第一開口10H對應的孔100H，無機層520的末端520E可以位於與定義前述孔100H的基板100的第一末端100E相同的垂直線上。

【0139】 第8圖所示的剖面結構可以理解為環繞第一開口10H和/或第一區域OA的結構。例如，中間區域MA的凹槽G如第11圖所示，在平面上，可以為環繞第一區域OA的環形狀。類似地，隔壁510及覆蓋層530也可以為分別環繞第一區域OA的環形狀。掃描線SL的迂回部分SL-C和數據線DL的迂回部分DL-C可以位於第8圖所示的線、凹槽G與基板100的第一末端100E之間。第8圖所示的掃描線SL的迂回部分SL-C和數據線DL的迂回部分DL-C，與前面參照圖7說明的掃描線SL的迂回部分SL-C和數據線DL的迂回部分DL-C相應。

【0140】 在第8圖中，圖示了顯示面板10包括與第一區域OA對應的第一開口10H的情形，作為另一實施例，如第12圖所示，顯示面板10'可以不包括第一開口10H。

【0141】 如果參照第12圖，基板100中與第一區域OA對應的部分可以不去除。另外，在包括從緩衝層201至第二層間絕緣層207的層疊體中，與第一區域OA對應的部分也可以不去除。第12圖所示的無機層520與第二層間絕緣層207間的接觸區域CA，可以大於參照第8圖進行說明的無機層520與第二層間絕緣層207間的接觸區域CA。例如，如第12圖所示，無機層520可以在第二層間絕緣層207與第一區域OA相互接觸。雖然第12圖中未示出，在第一區域OA，如前面參照第4d圖所作的說明，可以配置有不同於在顯示區域DA配置的有機發光二極體的結構或以其他方式運轉的顯示元件。

【0142】 第13圖是概略地顯示本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0143】 第13圖所示的顯示面板10''進一步包括介於無機層520與薄膜封裝層300之間的透明層450，除此之外的其他特徵與前面參照第8圖說明的顯示面板10相同，因而下面以差異為中心進行說明。

【0144】 為了形成無機層520與薄膜封裝層300下方作為絕緣層的第二層間絕緣層207間的接觸區域CA，在形成無機層520之前，需要去除不僅在顯示區域DA，而且在中間區域MA也形成的層疊體ST（第10圖）與第一及第二無機封裝層310、330中與接觸區域CA對應的部分的製程。前述去除製程可以將包括有機物的光刻膠等用作遮罩而實現，此時，當將並非有機物的透明無機膜用作遮罩時，前述透明無機膜可以依然留於第二無機封裝層330上而構成透明層450。

【0145】 透明層450作為無機膜，可以包括諸如氧化銦鋅（IZO）的透明的導電性氧化物。或者，透明層450可以包括具有透光性的金屬薄膜。透明層450的末端可以位於與第二無機封裝層330的末端實質上相同的線上。

【0146】 第13圖圖示了顯示面板10”包括與第一區域OA相應的第一開口10H，基板100及基板100上的層，例如從緩衝層201至無機層520的多層，也包括與第一開口10H對應的孔的情形，但本發明不限於此。參照第13圖進行說明的結構，也可以同樣地應用於前面參照第12圖進行說明的顯示面板10’，由此派生出來的實施例也包括於本申請的實施例。

【0147】 第14圖是概略地顯示本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖，第15圖是概略地顯示本發明另一實施例的顯示面板的剖面圖。

【0148】 第14圖所示的顯示面板10'''除了在無機層520與薄膜封裝層300之間不具備覆蓋層530以及第一無機封裝層310和第二無機封裝層330構成段差這兩點之外，其他特徵與前面參照第8圖進行說明的顯示面板10相同，因而下面以差異為中心進行說明。

【0149】 如果參照第14圖，第二無機封裝層330的末端330E可以位於第一無機封裝層310的上面。第二無機封裝層330的末端330E可以比第一無機封裝層310的末端310E更鄰接顯示區域DA側配置，第一無機封裝層310與第二無機封裝層330可以構成段差。

【0150】 如果參照第14圖的放大圖，相對於第二層間絕緣層207的上面，層疊體ST與第一無機封裝層310構成的第一段差、第一無機封裝層310與第二無機封裝層330構成的第二段差呈臺階式配置，因而無機層520可以不隔斷。此時，在無機層520與薄膜封裝層300之間，可以不具備覆蓋層。

【0151】 參照第14圖進行說明的結構及特徵也可以同樣地應用於前面參照第12圖及第13圖說明的顯示面板10'、10"，這些實施例及由此派生的實施例當然也包括於本發明的實施例。例如，如第15圖的顯示面板10'''所示，無機層520可以經過薄膜封裝層300的末端，例如經過第一無機封裝層310和第二無機封裝層330的末端，朝向第一區域OA延長，在無機封裝層300 與無機層520之間，可

以不存在覆蓋層530（第8圖等）。如第15圖的放大圖所示，第一無機封裝層310與第二無機封裝層330的末端可以位於事實上相同的傾斜面上，在他們之間可以不形成段差。無機層520在覆蓋其下方配置的層疊體ST的端部（例如，層疊體ST的傾斜面）的狀態下，可以與在層疊體ST下方配置的第二層間絕緣層207的上面接觸。

【0152】 第16圖及第17圖是概略地顯示本發明另一實施例的顯示面板的俯視圖。

【0153】 如果參照第16圖，顯示區域DA可以包括分別在第一顯示區域DA1及第一顯示區域DA1的邊緣配置的第二至第五顯示區域DA2、DA3、DA4、DA5。在第16圖中，出於說明的便利，用虛線表示第一顯示區域DA1與第二至第五顯示區域DA2、DA3、DA4、DA5的邊界，但在第一顯示區域DA1與第二至第五顯示區域DA2、DA3、DA4、DA5之間，不存在非顯示區域。

【0154】 第一區域OA如第16圖所示，可以位於第一顯示區域DA1。或者，第一區域OA如第17圖所示，可以位於第二顯示區域DA2，可以位於第二顯示區域DA2的邊緣。位於第二顯示區域DA2邊緣的第一區域OA，不被作為顯示區域的第二顯示區域DA2整體地環繞，可以只部分地環繞。例如，在第一區域OA的上部，可以存在外廓區域PA，外廓區域PA與中間區域MA可以相互連接。

【0155】 在第16圖及第17圖中，顯示面板10中的第二至第五顯示區域DA2、DA3、DA4、DA5可以分別相對於第一顯示區域DA1彎曲，提供立體的顯示面板10。立體的顯示面板10形狀不限於第16圖及第17圖，作為另一實施例，當然可以體現諸如足球的形狀、諸如金字塔的形狀等多樣的立體形狀的顯示面板。

【0156】 第18圖作為本發明一個實施例的顯示面板的剖面圖，顯示了外廓區域及顯示區域。

【0157】 第18圖的顯示區域DA與前面參照第8圖說明的顯示區域DA的結構相同。如果考查第18圖的外廓區域PA，在外廓區域PA配置有外廓凹槽OG，外廓凹槽OG可以隔斷（或分離）有機物層中包括的有機物，例如形成有機發光二極體的層疊體（例如，像素電極、中間層、反電極的層疊體）中包括的有機物。外廓凹槽OG可以在與參照第9a圖至第9d圖或第9e圖等說明的凹槽G相同的製程中形成，根據形成外廓凹槽OG的製程，可以在外廓凹槽OG的內側，例如在簷下方具備金屬物質部分1400（或殘餘物）。以外廓凹槽OG為中心隔斷的第一功能層222a、第二功能層222c、反電極223及封蓋層230的結構和/或第一無機封裝層310的結構，與前面參照第8圖、第9a圖至第9d圖和/或第9e圖說明的內容相同。

【0158】 在外廓區域PA可以配置有外廓隔壁1510。借助於外廓隔壁1510，在有機封裝層320的製造製程時，可以控制單體的流動，可以控制有機封裝層320的厚度。當在俯視圖中，例如在垂直於基板100的方向觀察時，外廓隔壁1510可以整體地環繞顯示區域DA。

【0159】 為了防止在經過外廓區域1510 並朝向基板100外廓末端延長的第一功能層222a、第二功能層222c、反電極223、封蓋層230和/或第一無機封裝層310、第二無機封裝層330的層疊體上形成的無機層520，因前述層疊體與其下方絕緣層（例，第二層間絕緣層207）構成的段差而斷開，可以配備外廓覆蓋層1530。外廓覆蓋層1530可以具有與前面說明的覆蓋層530相同的物質和/或結構。

【0160】 第18圖圖示了在外廓區域PA上配置的構成元件，例如外廓凹槽OG、外廓隔壁1510、外廓覆蓋層1530及被外廓覆蓋層1530覆蓋的層疊體的結構，與參照第8圖說明的凹槽G、隔壁510、覆蓋層530及被覆蓋層530覆蓋的層疊體的結構實質上相同及類似的情形，但本發明的實施例不限於此。作為另一實施例，第18圖中在外廓區域PA上配置的外廓凹槽OG、外廓隔壁1510、外廓覆蓋

層1530及被外廓覆蓋層1530覆蓋的層疊體的結構，可以與前面參照第13圖或第14圖說明的凹槽G、隔壁510、覆蓋層530及被覆蓋層530覆蓋的層疊體的結構實質上相同及類似。

【0161】 本發明實施例的顯示面板可以以第一區域為中心，防止諸如水分的外部雜質損傷顯示區域。但是，這種效果是示例性的，實施例的效果與前面說明的內容相同。

【0162】 如上所述，本發明以圖式中圖示的一個實施例為參考進行了說明，但這只不過是示例性，只要是所屬技術領域具有通常知識者便會理解，可以由此導出多樣的變形及實施例的變形。因此，本發明真正的技術保護範圍應由所附的申請專利範圍的技術思想確定。

【符號說明】

【0163】

1:顯示裝置

10,10',10'',10''' :顯示面板

100:基板

100E:第一末端

100H:貫通孔

101:第一基層

102:第一屏障層

103:第二基層

104:第二屏障層

10H:第一開口

1100:掃描驅動器

1200:數據驅動器

1400:金屬物質部分

1510:外廓隔壁

1530:外廓覆蓋層

20:組件

200:顯示層

200A:顯示元件層

200B:像素電路層

200C:輔助顯示元件層

200H:貫通孔

201:緩衝層

203:閘極絕緣層

205:第一層間絕緣層

207:第二層間絕緣層

209:平坦化絕緣層

211:像素定義膜

213:隔片

221:像素電極

222:中間層

222a:第一功能層

222b:發光層

222c:第二功能層

223:反電極

230:封蓋層

300:薄膜封裝層

300H:貫通孔

310:第一無機封裝層

310E:末端

320:有機封裝層

330:第二無機封裝層

330E:末端

40:輸入感知層

400:金屬物質部分

400A:金屬層

40H:第二開口

450:透明層

50:光學功能層

50H:第三開口

510:隔壁

520:無機層

520E:末端

520H:貫通孔

530:覆蓋層

60:窗口

Act:半導體層

CA:接觸區域

CE1:下部電極

CE2:上部電極

CNT:接觸孔

Cst:儲存電容器

DA:顯示區域

DA1~DA5:第一顯示區~第五顯示區

DE:汲極

DL:數據線

DL-C:迂回部分

DL-E: 延長部分

ELVDD:第一電源電壓

ELVSS:第二電源電壓

G:凹槽

GE:閘極

h1:第一孔

h2:第二孔

MA:中間區域

OA:第一區域

OG:外廓凹槽

OLED:有機發光二極體

P:像素

PA:外廓區域

PC:像素電路

PL:驅動電壓線

PT:尖端

pt1,pt2:末端地點

SE:源極

SL:掃描線

SL-C:迂回部分

SL-E: 延長部分

ST:層疊體

T1:第一薄膜電晶體

t1:厚度

T2:第二薄膜電晶體

t2:厚度之和

TFT:薄膜電晶體

VS1,VS2:虛擬線

α :第一傾斜角

β :第二傾斜角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種顯示面板，其包括：

基板，其包括第一區域、至少部分地環繞該第一區域的第二區域、該第一區域及該第二區域之間的中間區域；

絕緣層，其配置於該基板上；

複數個顯示元件，其位於該第二區域，分別包括像素電極、反電極及該像素電極與該反電極之間的中間層；

凹槽，其配置於該中間區域；

薄膜封裝層，其覆蓋該複數個顯示元件，包括無機封裝層及有機封裝層；及

無機層，其配置於該薄膜封裝層上；

該中間層包括的至少一個子層以該凹槽為中心隔斷，該無機層經過位於該中間區域的該至少一個子層的末端及該無機封裝層的末端，與該絕緣層直接接觸。

【請求項2】 如請求項1所述的顯示面板，其中，該絕緣層包括無機絕緣物。

【請求項3】 如請求項1所述的顯示面板，其中，該反電極以該凹槽為中心隔斷。

【請求項4】 如請求項3所述的顯示面板，其中，該至少一個子層的末端、該反電極的末端及該無機封裝層的末端從該第一區域隔開。

【請求項5】 如請求項1所述的顯示面板，其中，該有機封裝層的一部分存在於該凹槽。

【請求項6】 如請求項 1 所述的顯示面板，其中，該至少一個子層包括電洞傳輸層、電洞注入層、電子傳輸層或電子注入層中至少一者。

【請求項7】 如請求項 1 所述的顯示面板，其進一步包括覆蓋層，其配置於該無機層下方，覆蓋該至少一個子層的末端及該無機封裝層的末端。

【請求項8】 如請求項 7 所述的顯示面板，其中，該覆蓋層包括有機絕緣物。

【請求項9】 如請求項 7 所述的顯示面板，其中，在平面上，該覆蓋層為環繞該第一區域的環形狀。

【請求項10】 如請求項 7 所述的顯示面板，其中，覆蓋該至少一個子層的末端及該無機封裝層的末端的該覆蓋層的傾斜面的角度，小於該至少一個子層的末端及該無機封裝層的末端構成的傾斜面的角度。

【請求項11】 如請求項 1 所述的顯示面板，其進一步包括介於該無機層與該薄膜封裝層之間的透明層。

【請求項12】 如請求項 11 所述的顯示面板，其中，該薄膜封裝層進一步包括將該有機封裝層置於之間並配置於該無機封裝層上的上部無機封裝層，

該上部無機封裝層的末端與該無機封裝層的末端構成段差。

【請求項13】 一種顯示面板，其包括：

基板，其包括第一區域、至少部分地環繞該第一區域的第二區域、該第一區域及該第二區域之間的中間區域；

絕緣層，其配置於該基板上；

複數個顯示元件，其位於該第二區域，分別包括像素電極、反電極及該像素電極與該反電極之間的中間層；

凹槽，其配置於該中間區域；

薄膜封裝層，其覆蓋該複數個顯示元件；及

無機層，其配置於該薄膜封裝層上；

該中間層包括的至少一個子層以該凹槽為中心隔斷，該無機層經過位於該中間區域的該至少一個子層的末端及該無機封裝層的末端，朝向該第一區域延長。

【請求項14】 如請求項 13 所述的顯示面板，其中，該薄膜封裝層包括第一無機封裝層、第一無機封裝層上的有機封裝層及該有機封裝層上的第二無機封裝層，

該無機層經過該第一無機封裝層的末端及該第二無機封裝層的末端而與該絕緣層直接接觸。

【請求項15】 如請求項 14 所述的顯示面板，其中，該有機封裝層的末端比該第一無機封裝層的末端及該第二無機封裝層的末端更鄰接該第二區域。

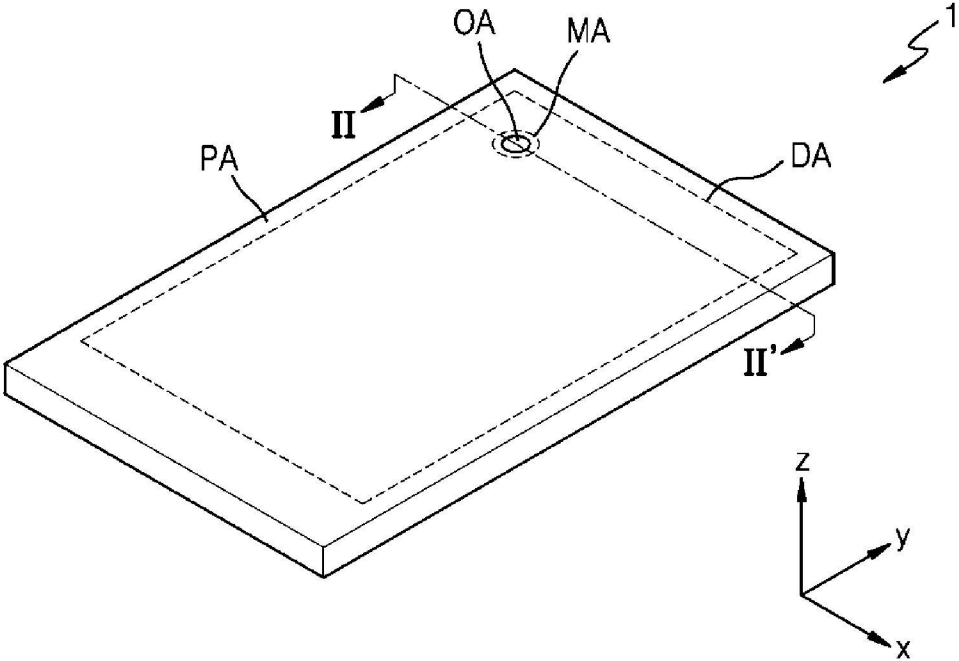
【請求項16】 如請求項 14 所述的顯示面板，其中，該第二無機封裝層的末端與該第一無機封裝層的末端構成段差。

【請求項17】 如請求項 13 所述的顯示面板，其中，該至少一個子層包括電洞傳輸層、電洞注入層、電子傳輸層或電子注入層中至少一者。

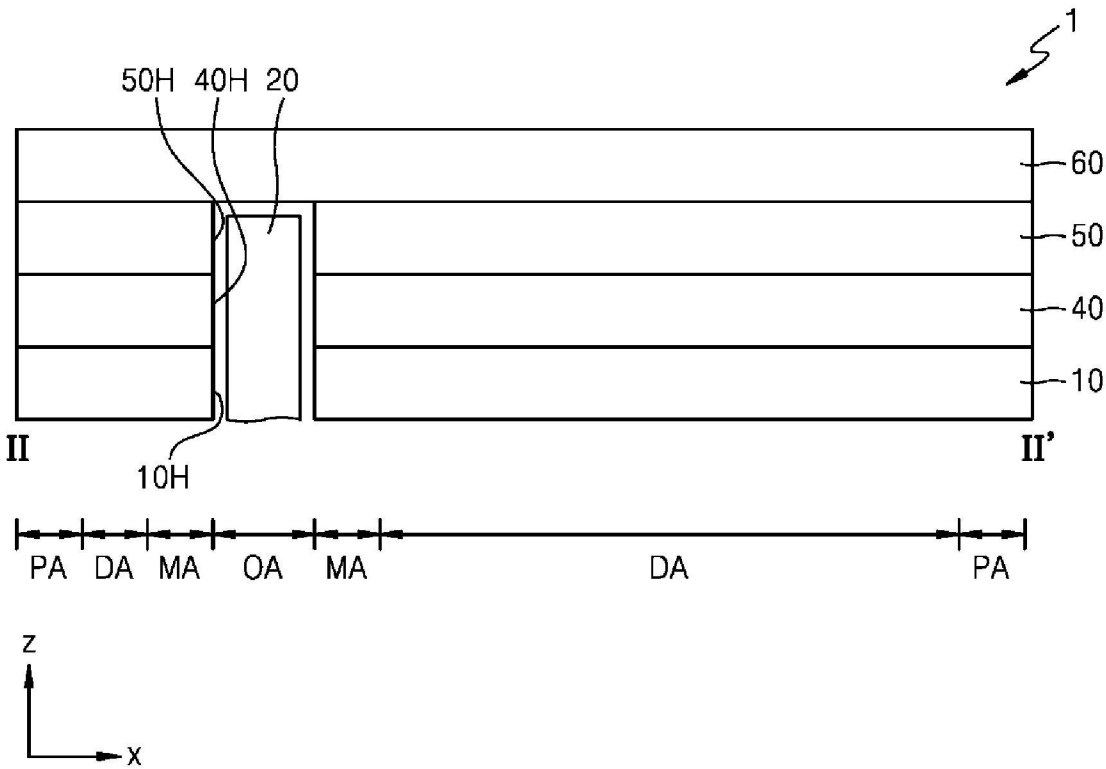
【請求項18】 如請求項 13 所述的顯示面板，其中，該反電極以該凹槽為中心隔斷，該反電極的末端與該第一區域隔開預定間隔。

- 【請求項19】 如請求項 18 所述的顯示面板，其中，該無機層覆蓋該反電極的末端。
- 【請求項20】 如請求項 13 所述的顯示面板，其進一步包括覆蓋該薄膜封裝層的末端的覆蓋層。
- 【請求項21】 如請求項 20 所述的顯示面板，其中，該覆蓋層介於該無機層與該薄膜封裝層的末端之間。
- 【請求項22】 如請求項 20 所述的顯示面板，其中，當在垂直於該基板上面的方向觀察時，該覆蓋層為環繞該第一區域的環形狀。
- 【請求項23】 如請求項 22 所述的顯示面板，其中，當在垂直於該基板上面的方向觀察時，該覆蓋層為環繞該第一區域的環形狀，該凹槽比該覆蓋層更鄰接該第二區域。
- 【請求項24】 如請求項 13 所述的顯示面板，其進一步包括介於該無機層與該薄膜封裝層之間的透明層，該透明層的末端與該第一區域相互隔開。
- 【請求項25】 如請求項 24 所述的顯示面板，其中，該無機層覆蓋該透明層的末端。

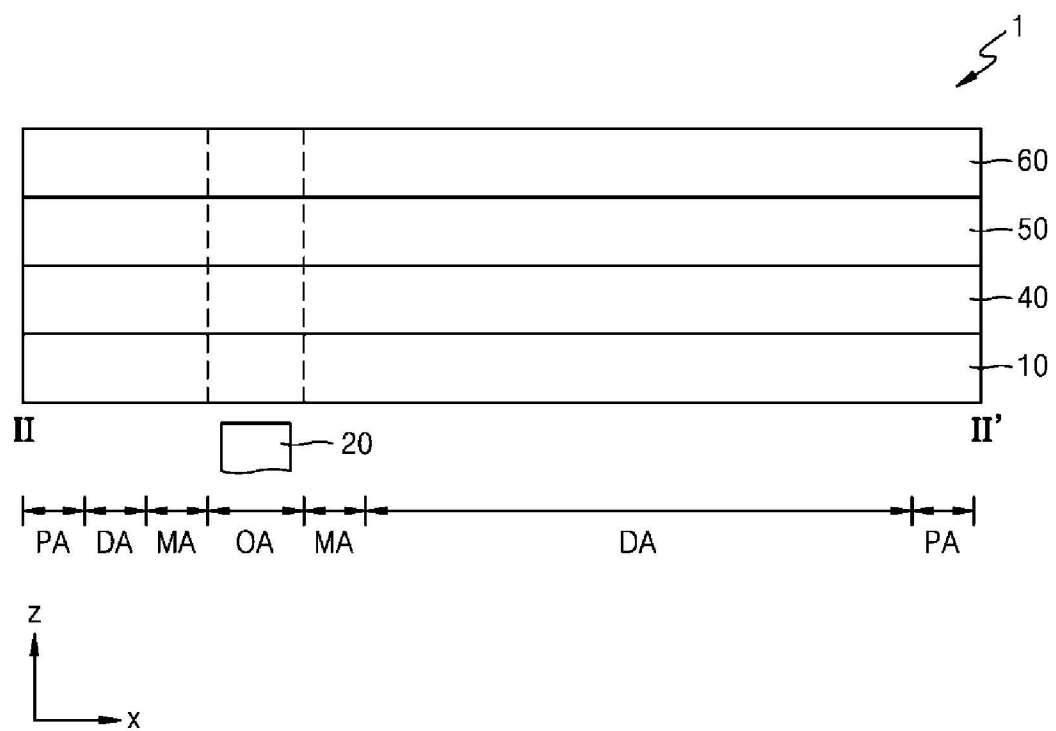
【發明圖式】



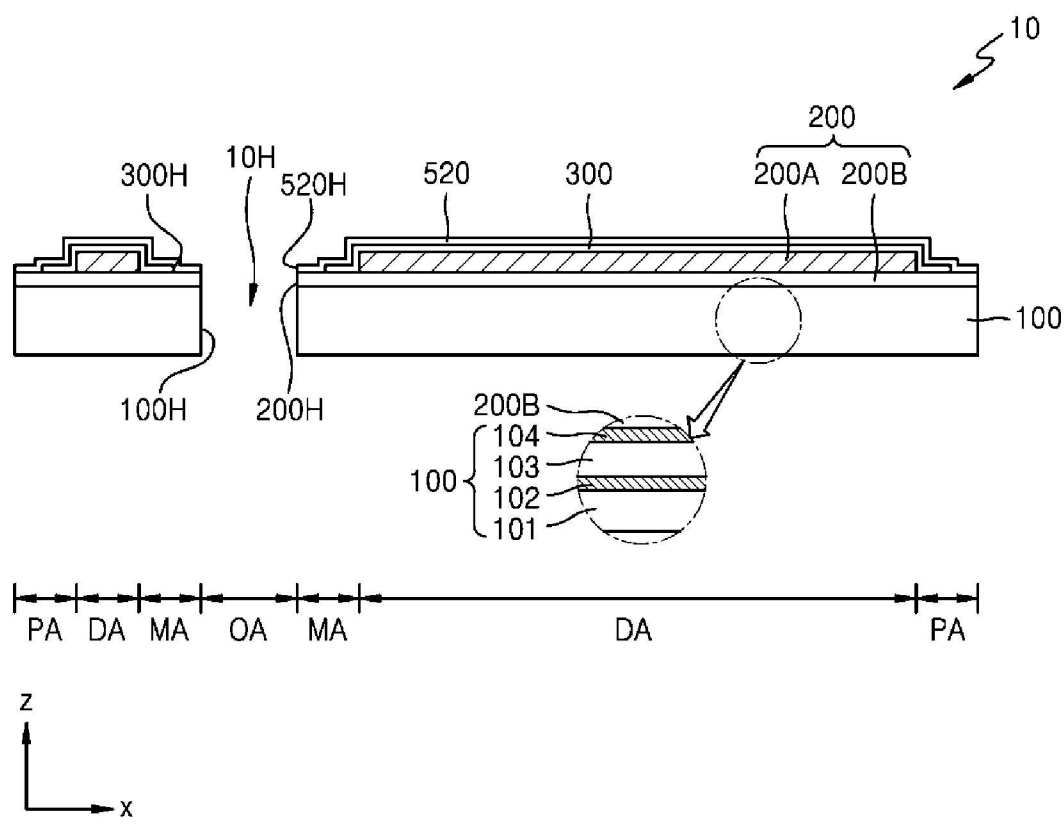
第 1 圖



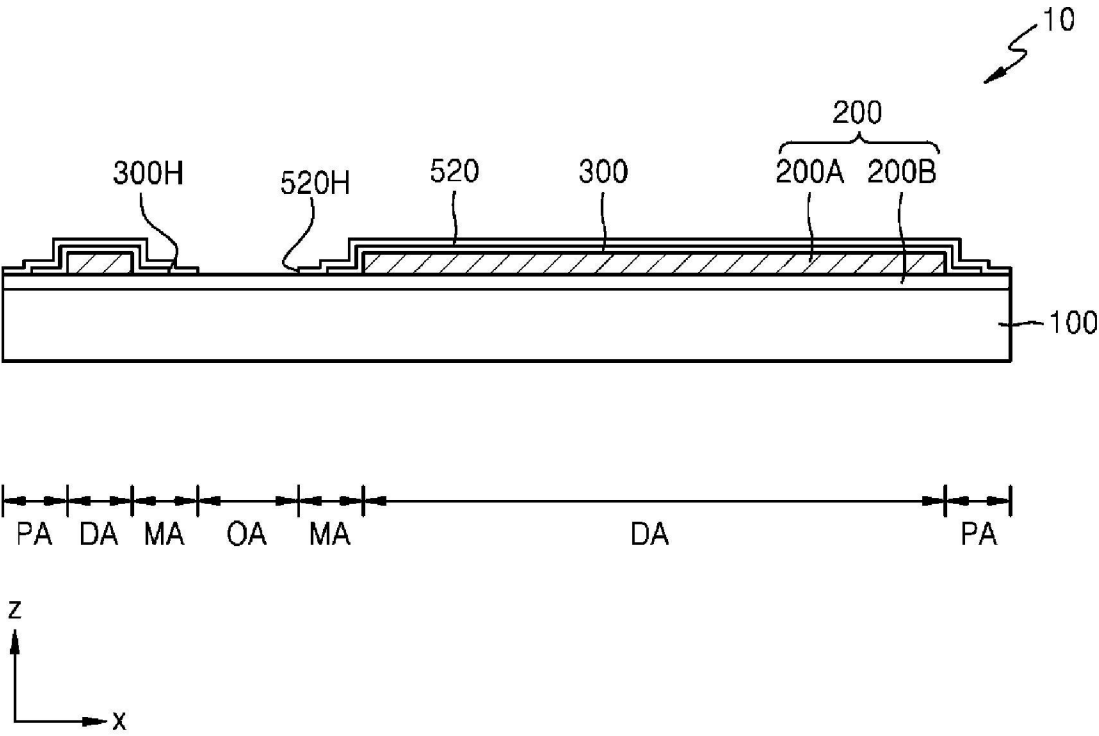
第 2 圖



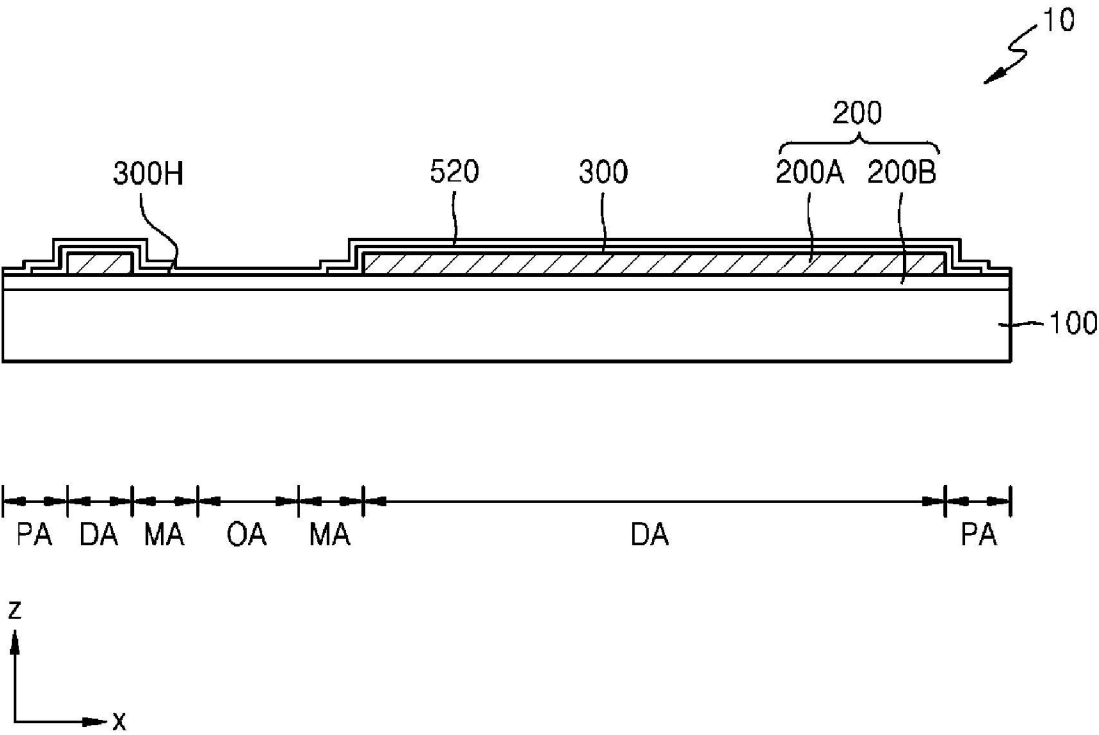
第 3 圖



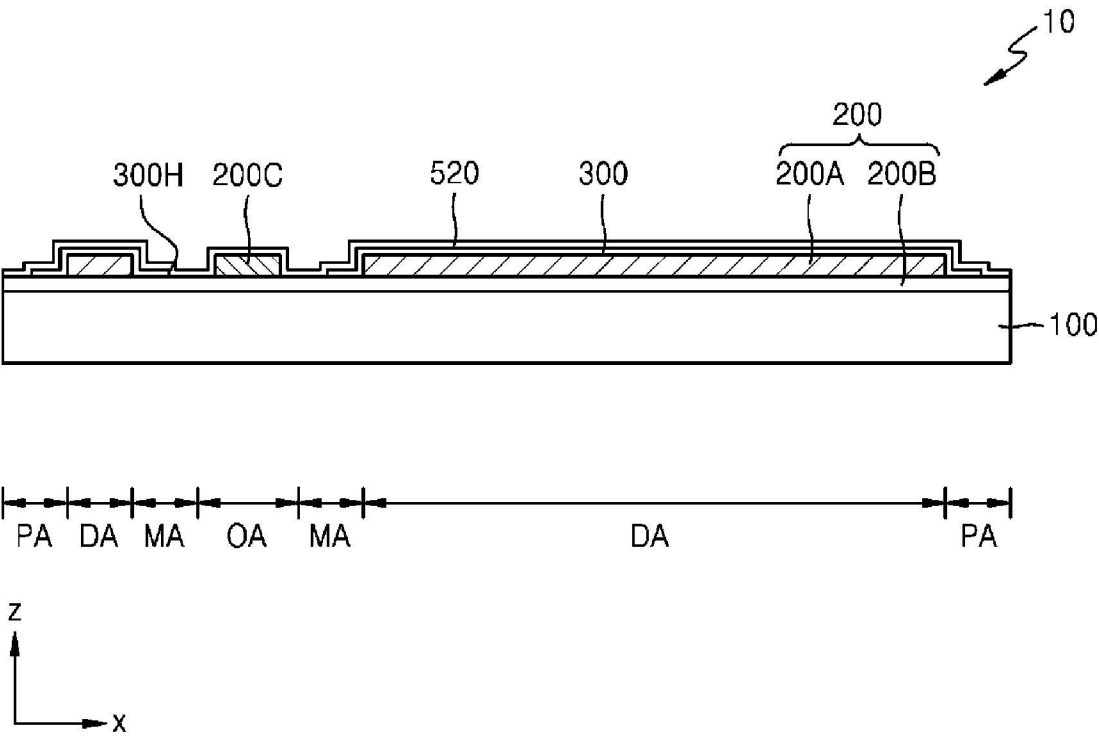
第 4a 圖



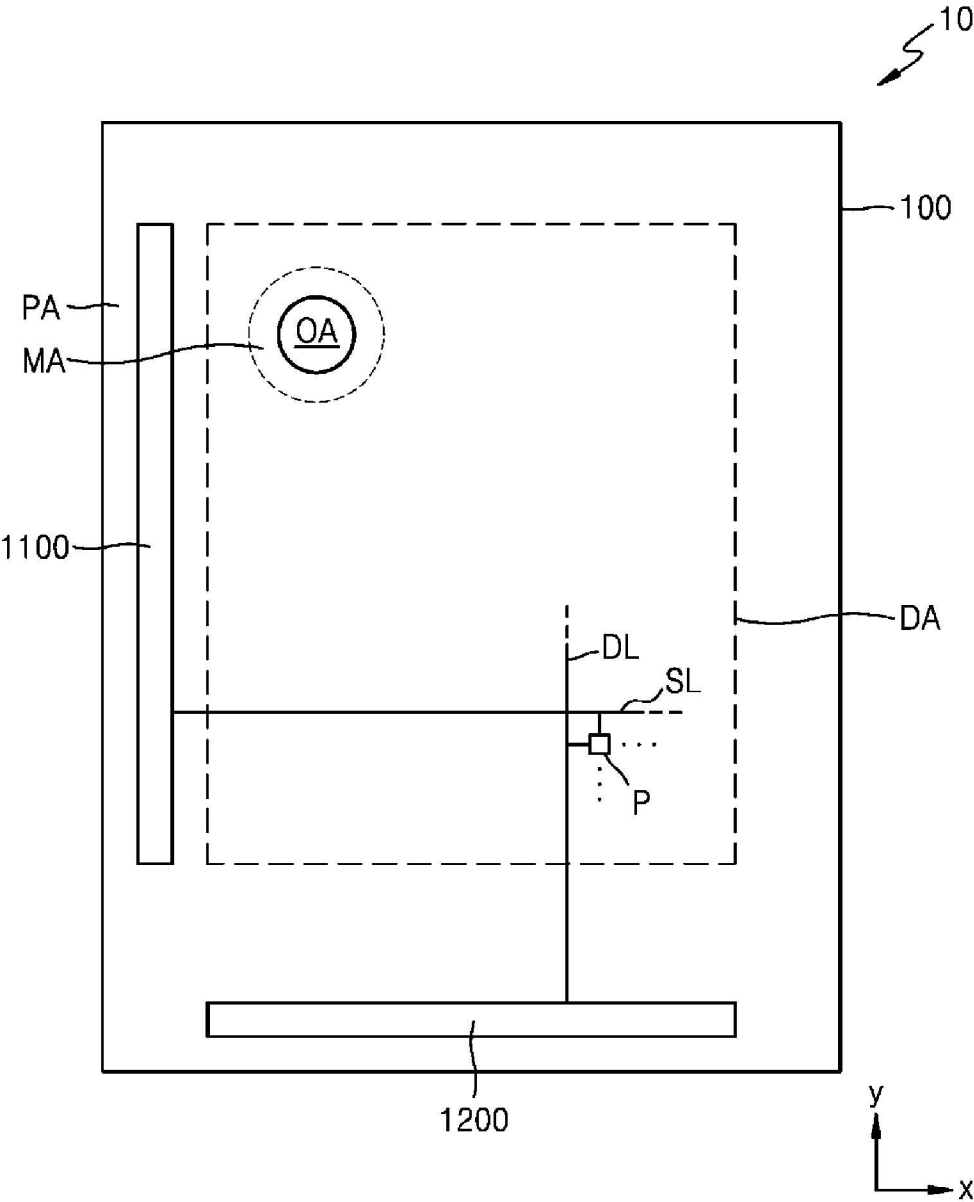
第 4b 圖



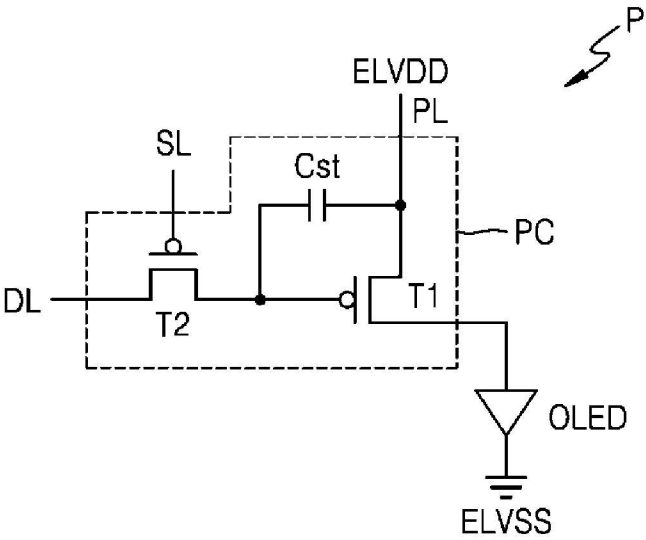
第 4c 圖



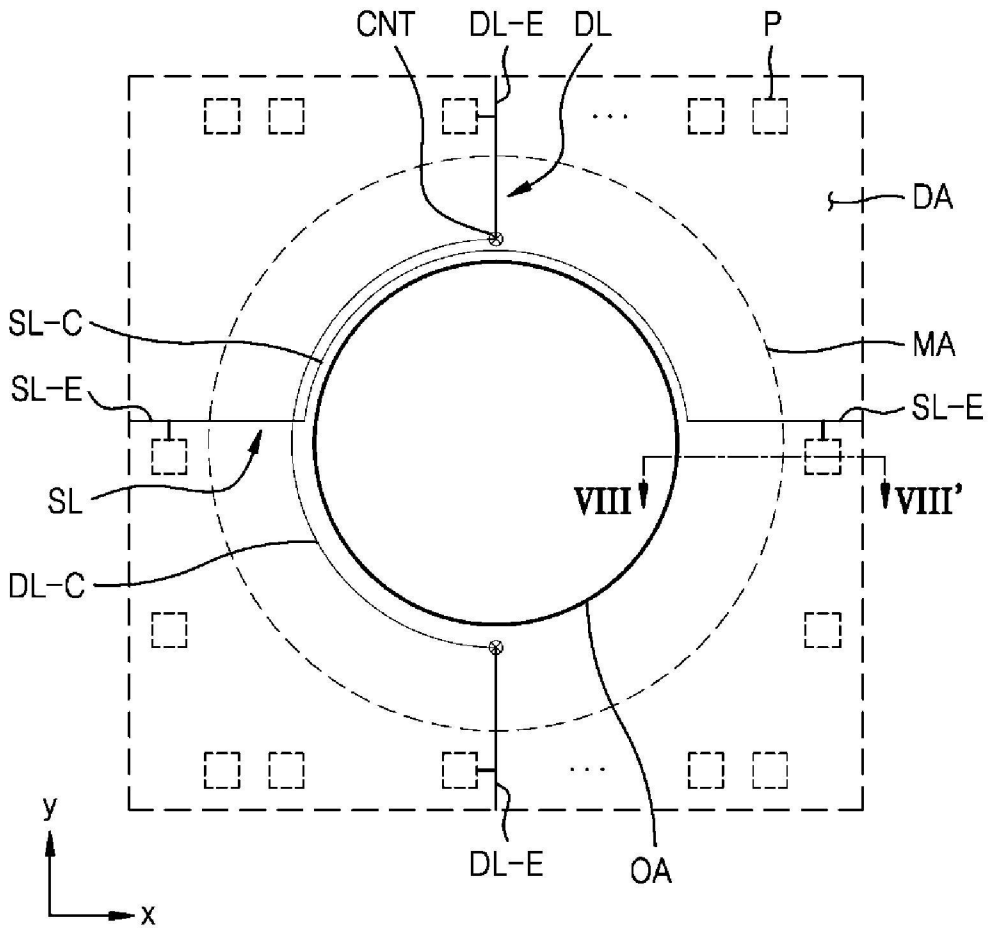
第 4d 圖



第 5 圖



第 6 圖



第 7 圖

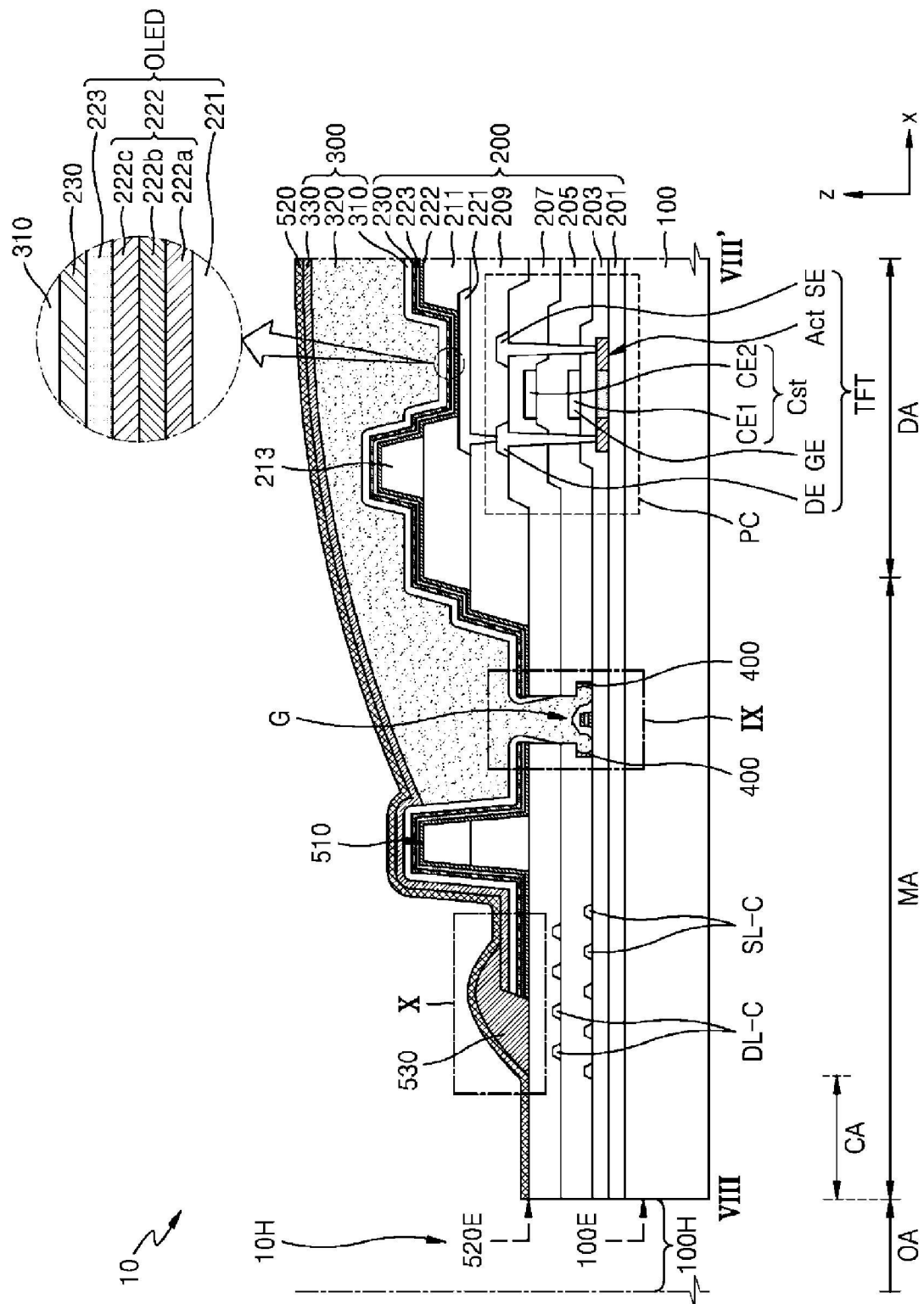
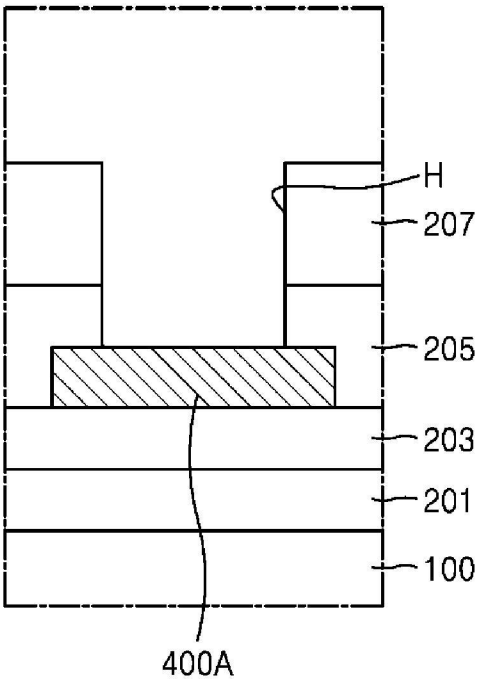
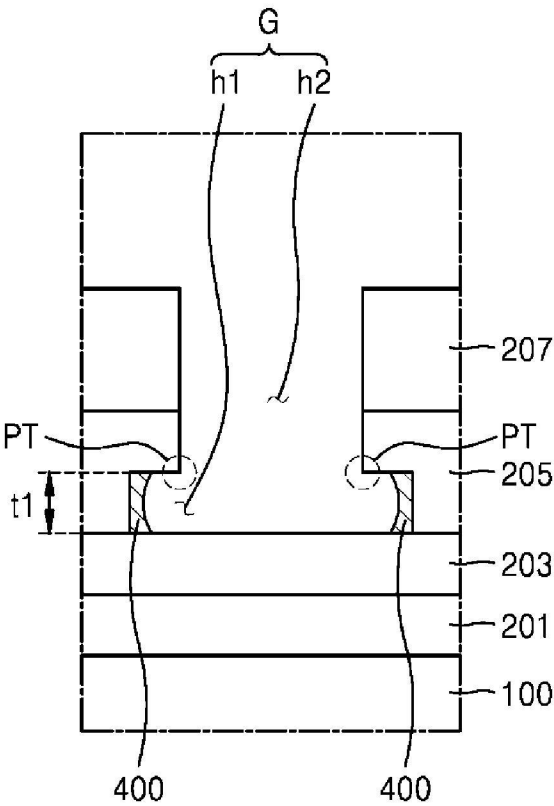


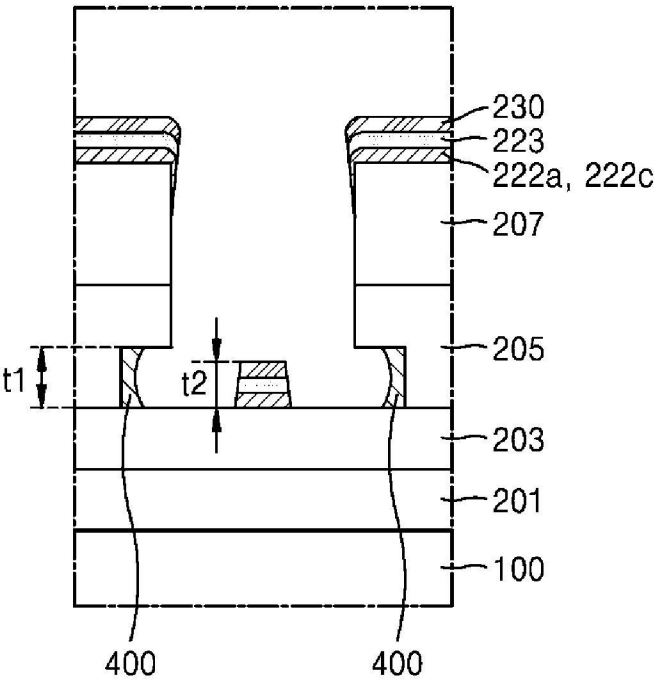
圖
8
築



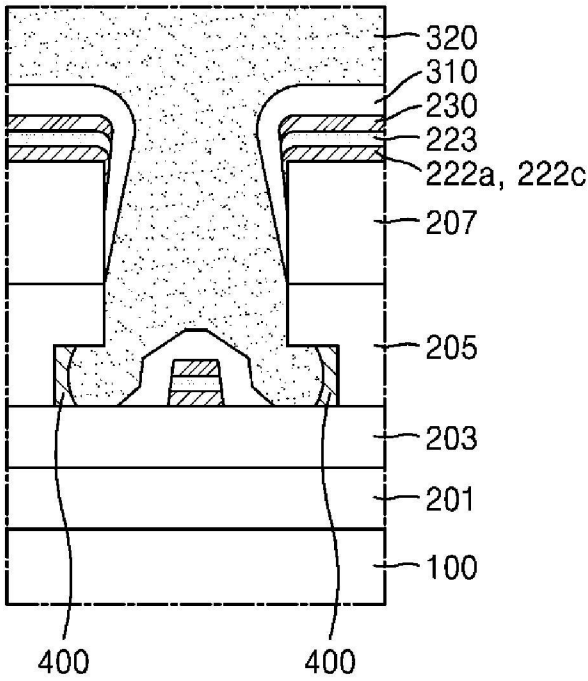
第 9a 圖



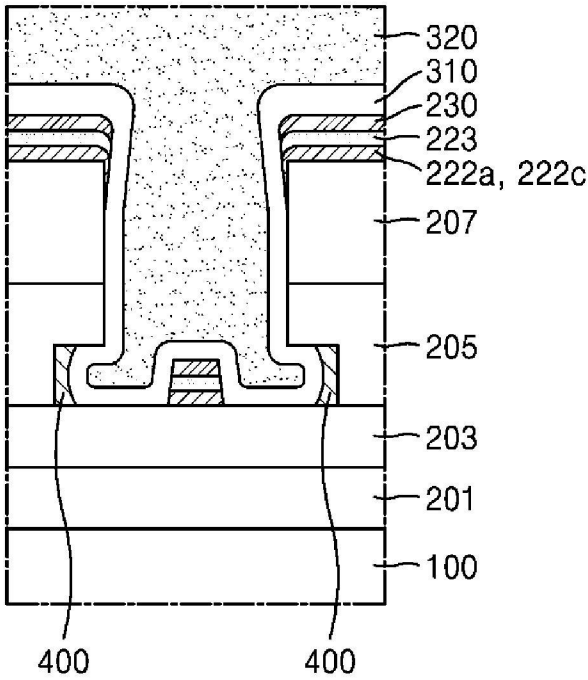
第 9b 圖



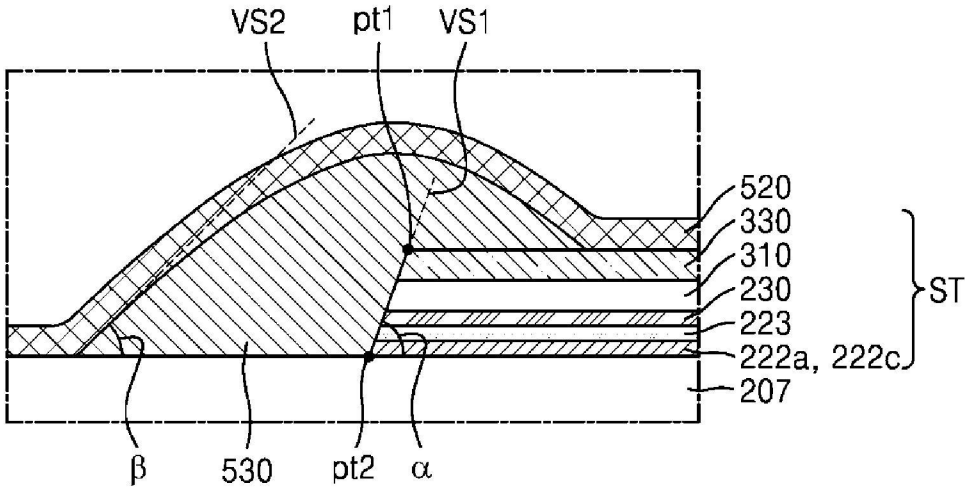
第 9c 圖



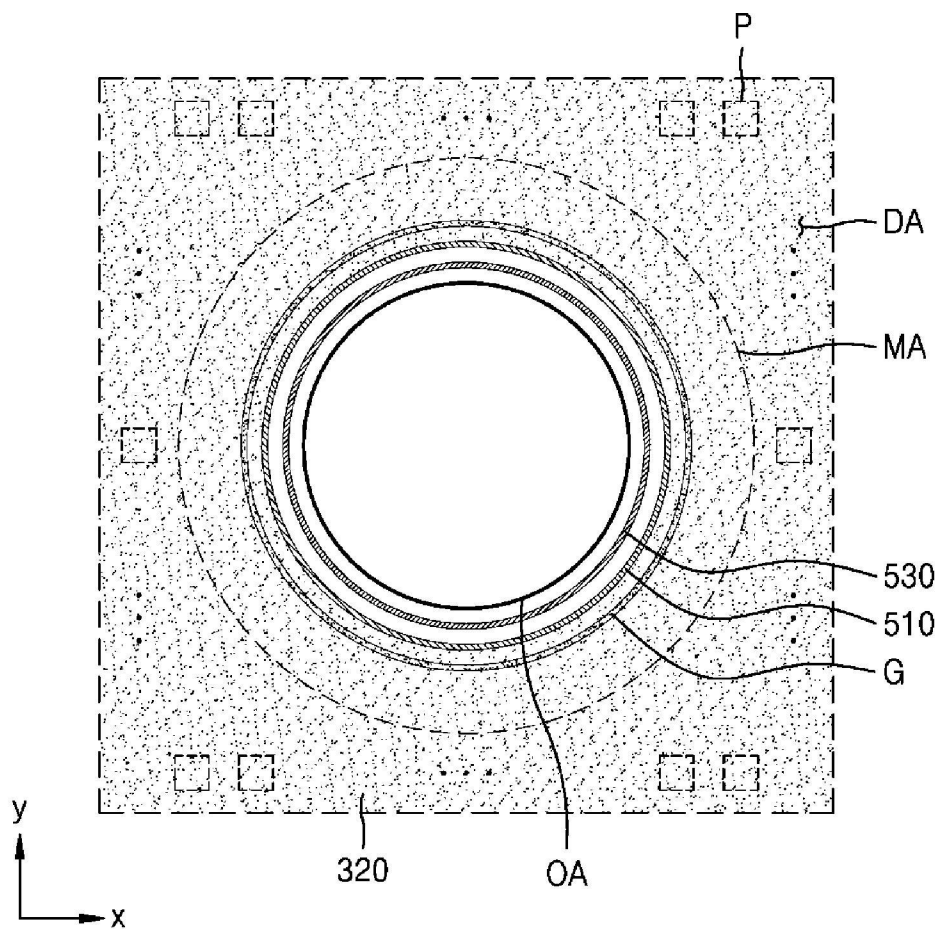
第 9d 圖



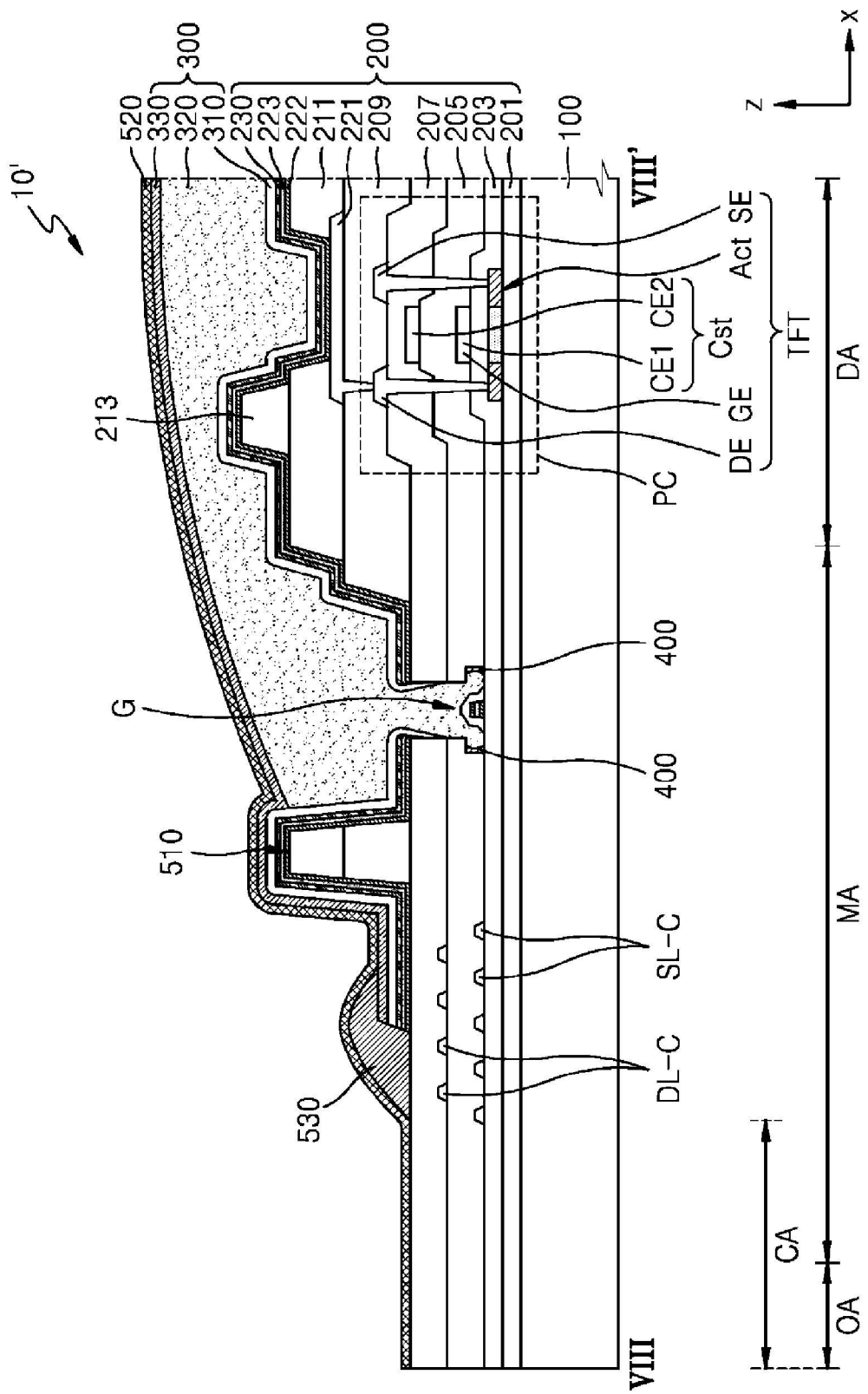
第 9e 圖



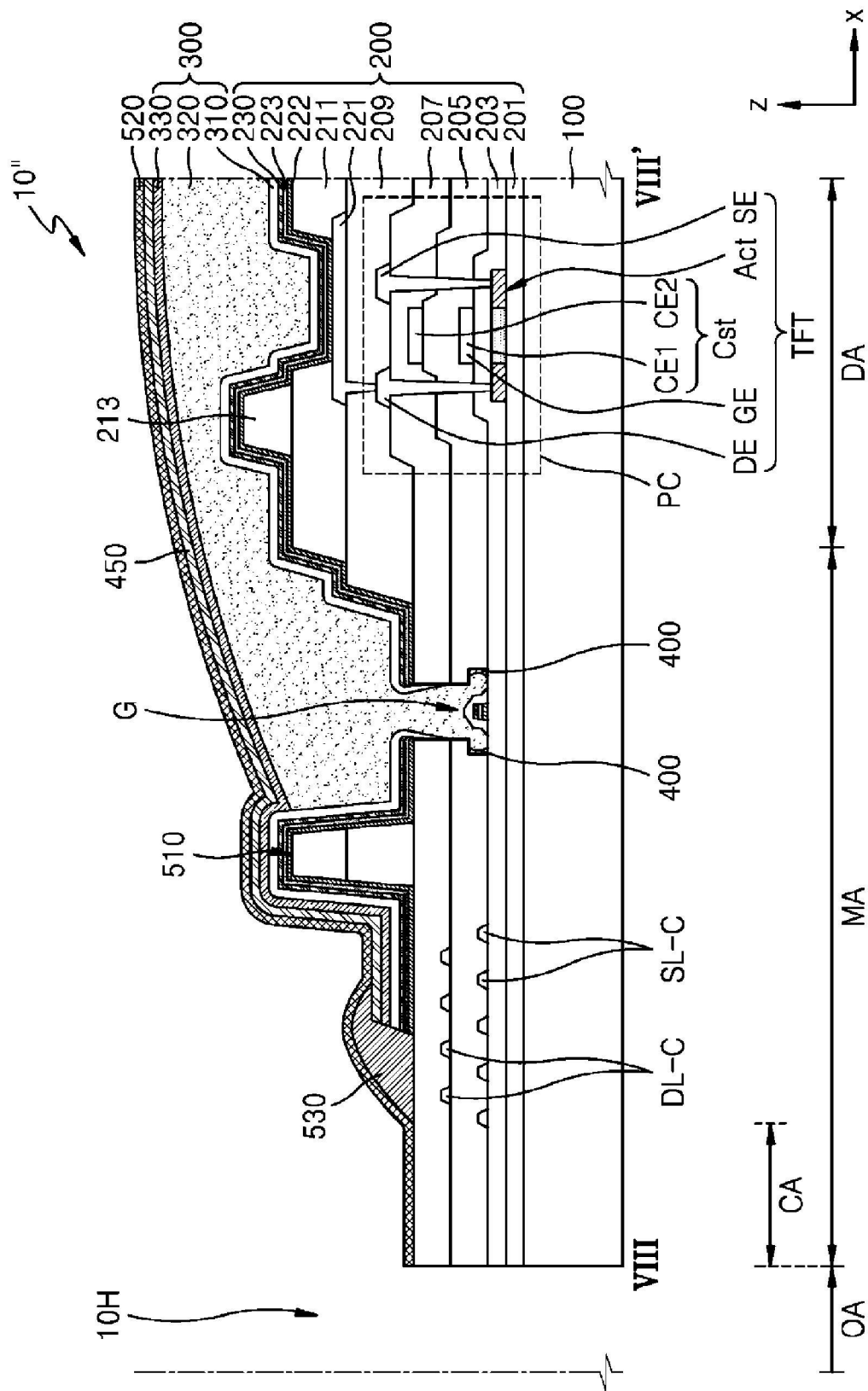
第 10 圖

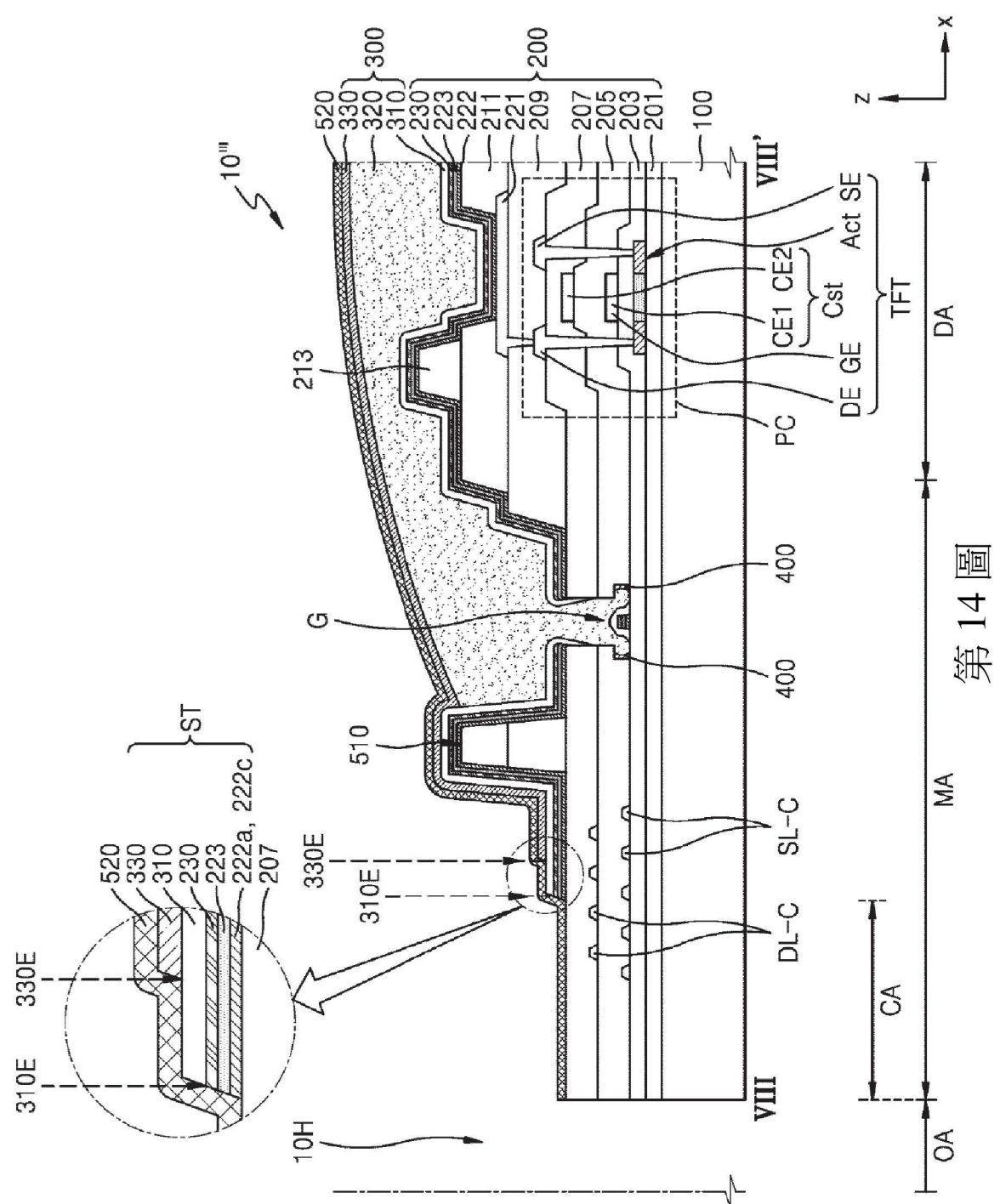


第 11 圖

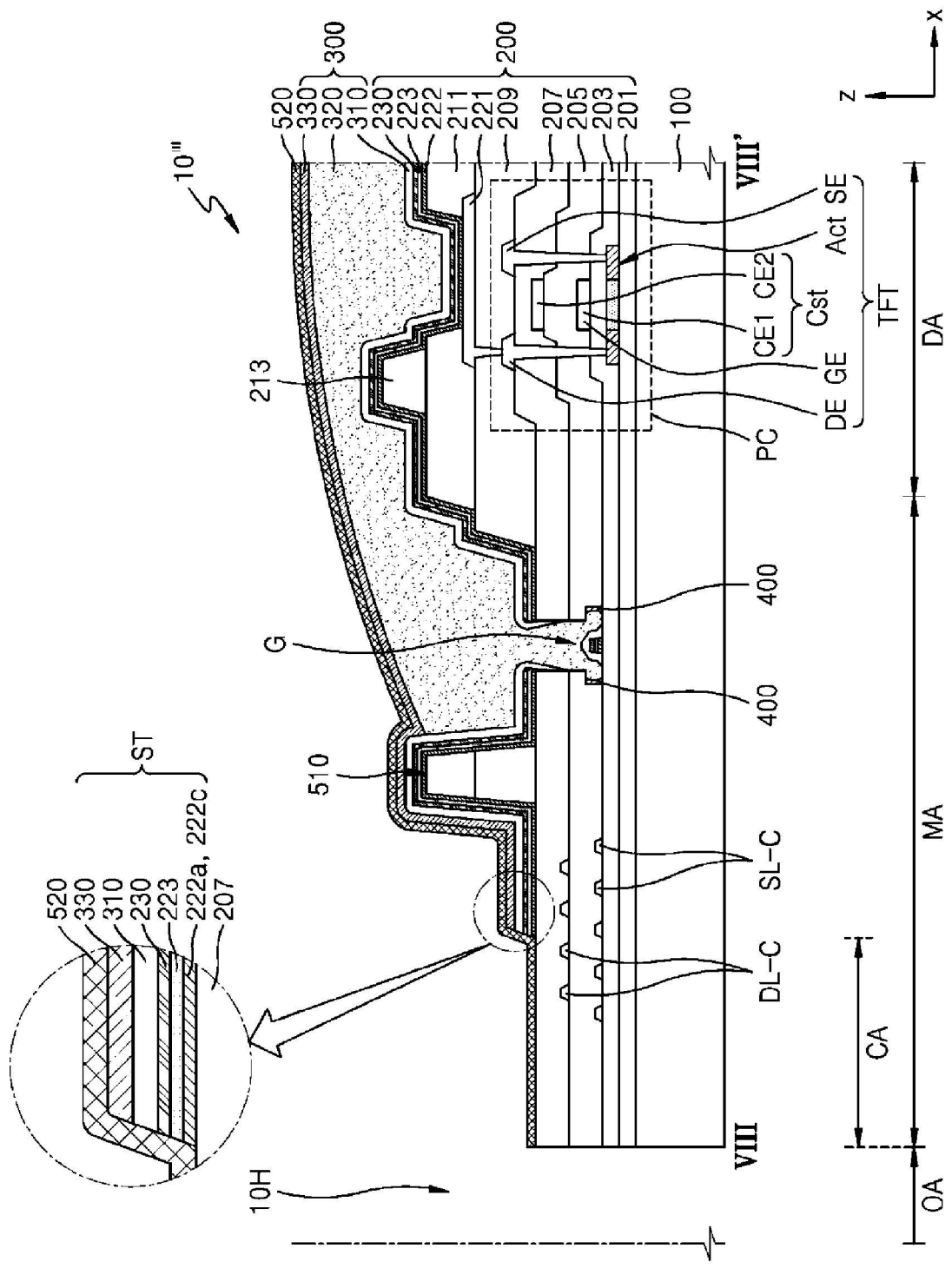


第12圖

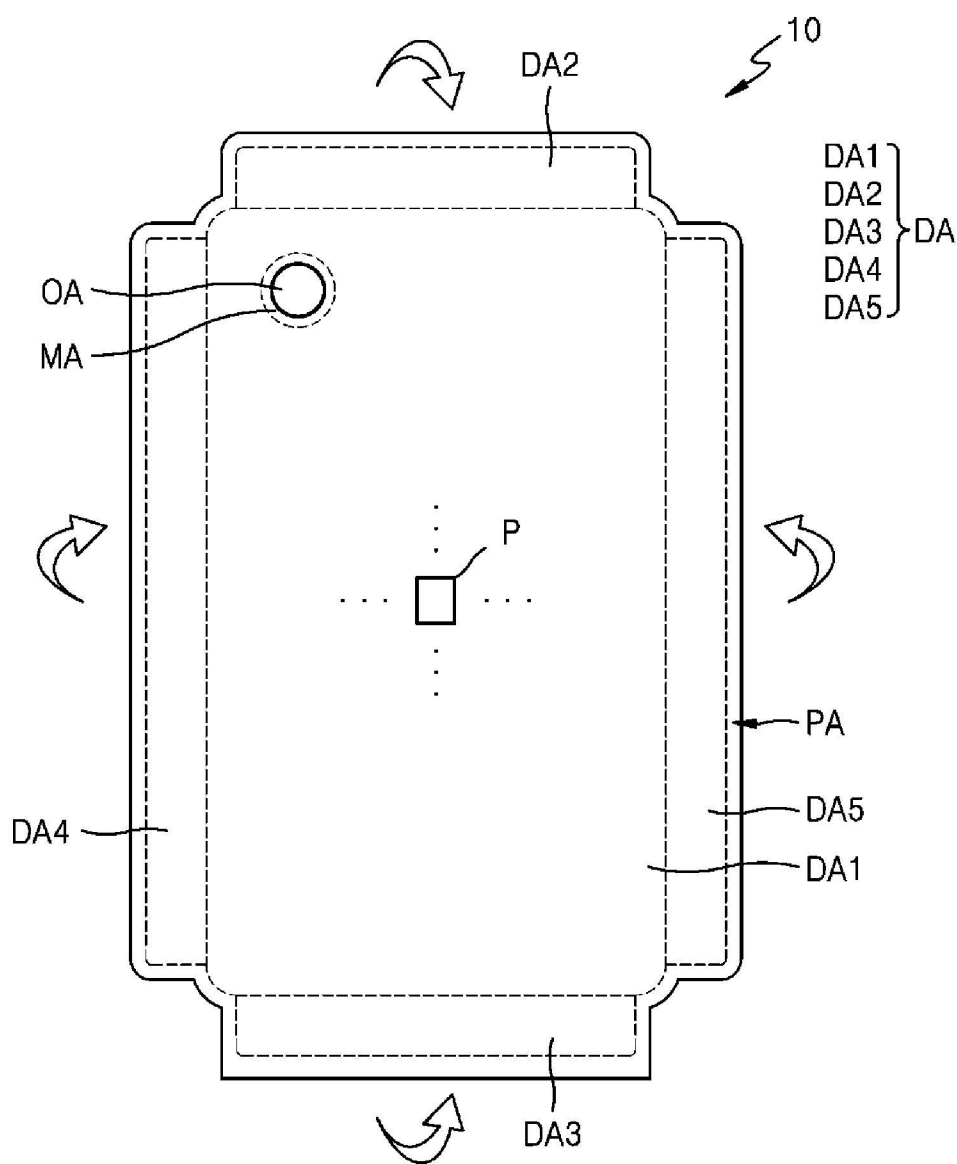




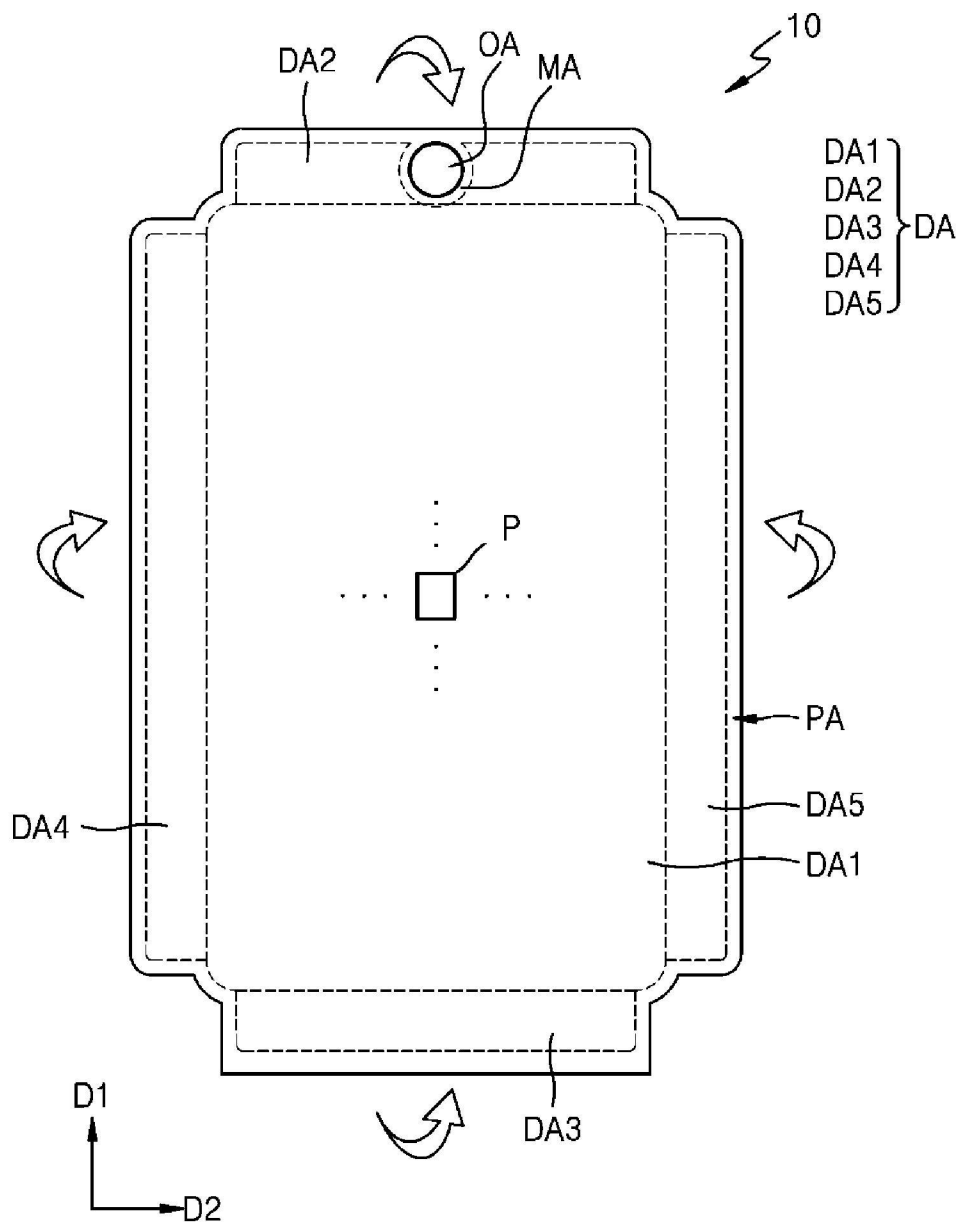
第 14 圖



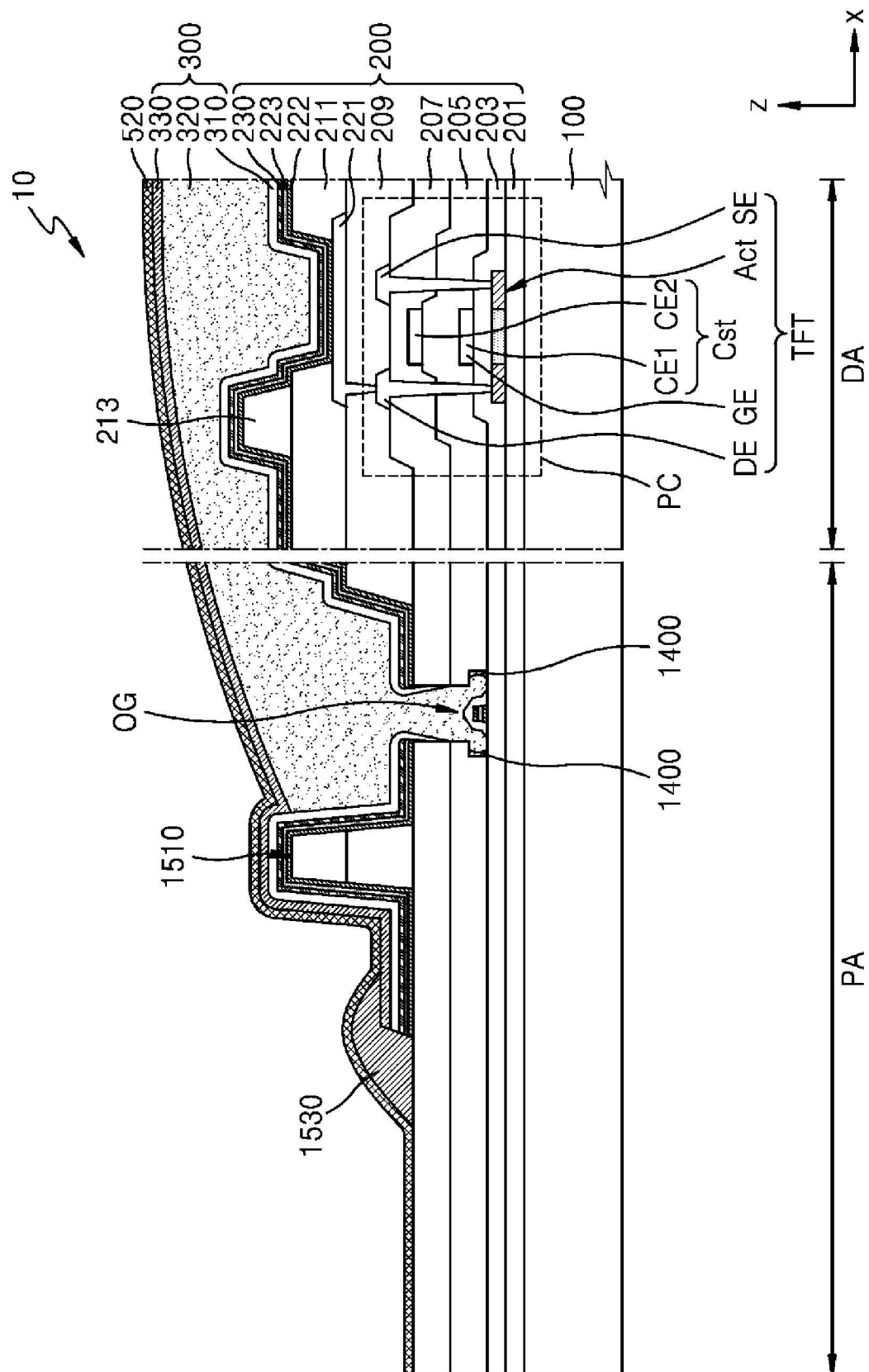
第 15 圖



第 16 圖



第 17 圖



第 18 圖