



(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 I685829 B

(45) 公告日：中華民國 109 (2020) 年 02 月 21 日

(21) 申請案號：108105778

(22) 申請日：中華民國 108 (2019) 年 02 月 21 日

(51) Int. Cl. : **G09G3/30 (2006.01)**

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

新竹市東區新竹科學工業園區力行二路 1 號

(72) 發明人：牛慈伶 NIU, TZU-LING (TW) ; 洪仕馨 HUNG, SHIH-HSING (TW)

(74) 代理人：洪蘭心

(56) 參考文獻：

TW 201842487A

CN 103943649A

CN 107230434A

CN 107342302A

US 2017/0025484A1

審查人員：楊喻仁

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：4 共 29 頁

(54) 名稱

顯示裝置

(57) 摘要

一種顯示裝置包括第一元件陣列基板、多個發光二極體元件、第二元件陣列基板及多個有機發光二極體元件。第一元件陣列基板具有第一表面，並包括多個第一主動元件與多個位於第一表面的第一電極。這些發光二極體元件固設於第一表面上，並經由第一電極而電連接第一主動元件。第二元件陣列基板具有第二表面，並包括多個第二主動元件與多個位於第二表面的第二電極。這些有機發光二極體元件固設於第二表面上，並經由第二電極而電連接第二主動元件。各個發光二極體元件於第一表面的投影和任何有機發光二極體元件於第一表面的投影不重疊。

A display device includes a first component array substrate, a plurality of light emitting diode (LED) components, a second component array substrate, and a plurality of organic light emitting diode (OLED) components. The first component array substrate has a first surface and includes a plurality of first active components and a plurality of first electrodes on the first surface. The LED components are mounted on the first surface and electrically connected to the first active components respectively via the first electrodes. The second component array substrate has a second surface and includes a plurality of second active components and a plurality of second electrodes on the first surface. The OLED components are mounted on the second surface and electrically connected to the second electrodes respectively via the second active components. A projection of each LED component projected onto the first surface does not overlap with a projection of any OLED component projected onto the first surface.

指定代表圖：

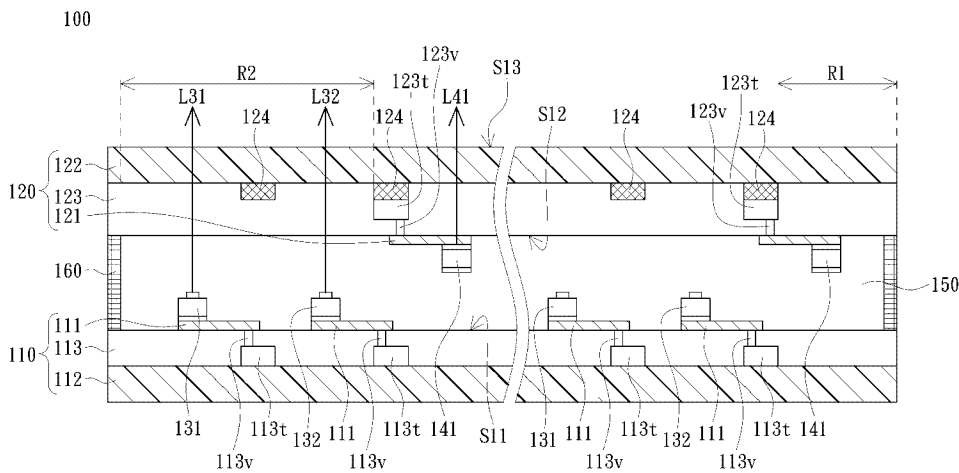


圖1A

符號簡單說明：

- 100 . . . 顯示裝置
- 110 . . . 第一元件陣列基板
- 111 . . . 第一電極
- 112 . . . 第一承載板
- 113 . . . 第一多層結構
- 113t . . . 第一主動元件
- 113v、123v . . . 接觸窗
- 120 . . . 第二元件陣列基板
- 121 . . . 第二電極
- 122 . . . 第二承載板
- 123 . . . 第二多層結構
- 123t . . . 第二主動元件
- 124 . . . 黑矩陣
- 131 . . . 第一發光二極體元件
- 132 . . . 第二發光二極體元件
- 141 . . . 第一有機發光二極體元件
- 150 . . . 絕緣填充層
- 160 . . . 密封材料
- L31、L32、L41 . . . 光線
- R1 . . . 第一畫素區
- R2 . . . 第二畫素區
- S11 . . . 第一表面
- S12 . . . 第二表面
- S13 . . . 顯示面

【發明說明書】

【中文發明名稱】 顯示裝置

【英文發明名稱】 DISPLAY DEVICE

【技術領域】

【0001】本發明有關於一種顯示裝置，且特別是有關於一種包括固態發光元件（Solid-State Lighting Component，SSL Component）的顯示裝置。

【先前技術】

【0002】目前已有三種能發出紅光、綠光以及藍光的發光二極體（Light Emitting Diode，LED）。這三種發光二極體可以作為顯示器內的各個次畫素（sub-pixel），以製作成畫素型顯示器（pixel display）。一般而言，這種畫素型顯示器的解析度越高，所需要的發光二極體的數量也越多。例如，解析度為640x480的顯示器需要超過30萬顆發光二極體。因此，上述畫素型顯示器需要數量相當龐大的發光二極體，以至於需要花費相當多的時間來檢測與修補這些發光二極體。所以，這種畫素型顯示器也需要花費相當多的時間來生產。

【發明內容】

【0003】本發明提供一種顯示裝置，其包括多個發光二極體元件與多個有機發光二極體元件。

【0004】本發明所提供的顯示裝置包括第一元件陣列基板、多個發光二極體元件、第二元件陣列基板以及多個有機發光二極體元件。第一元件陣列基板具有第一表面，並包括多個位於第一表面的第一電極與多個電連接這些第一電極的第一主動元件。這些發光二極體元件固設於第一表面上，並經由這些第一電

極而分別電連接這些第一主動元件。第二元件陣列基板具有第二表面，並包括多個位於第二表面的第二電極與多個電連接這些第二電極的第二主動元件。第二元件陣列基板配置於第一元件陣列基板的對面。這些有機發光二極體元件固設於第二表面上，並經由這些第二電極而分別電連接這些第二主動元件。各個發光二極體元件於第一表面的投影和有機發光二極體元件於第一表面的投影不重疊。

【0005】 在本發明至少一實施例中，上述第一電極皆為透明導電膜，而各發光二極體元件所發出一光線穿透第二元件陣列基板。

【0006】 在本發明至少一實施例中，上述第二電極皆為透明導電膜，而第一元件陣列基板為透明基板。

【0007】 在本發明至少一實施例中，上述有機發光二極體元件包括多個第一有機發光二極體元件與多個第二有機發光二極體元件，而各個第一有機發光二極體元件與各個第二有機發光二極體元件兩者所發出的光線的顏色彼此不同。

【0008】 在本發明至少一實施例中，各個第一有機發光二極體元件發出紅光，各該第二有機發光二極體元件發出綠光，而各發光二極體元件發出藍光。

【0009】 在本發明至少一實施例中，這些發光二極體元件包括多個第一發光二極體元件與多個第二發光二極體元件。各個第一發光二極體元件與各個第二發光二極體元件兩者所發出的光線的顏色彼此不同。

【0010】 在本發明至少一實施例中，各個第一發光二極體元件發出藍光，各個第二發光二極體元件發出綠光，而各個有機發光二極體元件發出紅光。

【0011】 在本發明至少一實施例中，上述第一元件陣列基板還包括第一承載板以及第一多層結構。第一多層結構形成於第一承載板上，其中這些第一主動元件形成於第一多層結構內，而第一多層結構位於第一承載板與這些第一電極之間，並具有第一表面。第二元件陣列基板還包括第二承載板以及第二多層結

構。第二多層結構形成於第二承載板上，其中這些第二主動元件形成於第二多層結構內，而第二多層結構位於第二承載板與這些第二電極之間，並具有第二表面。

【0012】在本發明至少一實施例中，上述第一承載板與第二承載板其中一者為剛性基材，另一者為撓性基材。

【0013】在本發明至少一實施例中，上述第一承載板與第二承載板皆為剛性基材或撓性基材。

【0014】在本發明至少一實施例中，上述第一表面與第二表面皆為曲面。

【0015】在本發明至少一實施例中，上述顯示裝置還包括多個觸控感測結構，其中這些觸控感測結構固設於第一元件陣列基板上。

【0016】在本發明至少一實施例中，上述顯示裝置還包括絕緣填充層，其中絕緣填充層夾置於第一元件陣列基板的第一表面與第二元件陣列基板的第二表面之間。

【0017】在本發明至少一實施例中，上述第二表面劃分成多個第一畫素區與多個第二畫素區。這些第二電極分別位於這些第一畫素區，而各個發光二極體沿著第二表面的法線一對一地與各個第二畫素區重疊。

【0018】本發明至少一實施例所提出的顯示裝置採用多個發光二極體以及多個有機發光二極體元件來作為次畫素。相較於現有以發光二極體作為次畫素的畫素型顯示器而言，在相同的解析度下，本發明的顯示裝置可具有較少的發光二極體，以減少檢測與修補多個發光二極體元件所需要的時間。

【0019】為讓本發明的特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

【圖式簡單說明】

【0020】

圖1A是本發明至少一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。

圖1B是圖1A中的顯示裝置在組裝前的剖面示意圖。

圖2是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。

圖3是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。

圖4是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。

【實施方式】

【0021】 在以下的內文中，將以相同的元件符號表示相同的元件。其次，為了清楚呈現本案的技術特徵，圖式中的元件（例如層、膜、基板以及區域等）的尺寸（例如長度、寬度、厚度與深度）會以不等比例的方式放大。因此，下文實施例的說明與解釋不受限於圖式中的元件所呈現的尺寸與形狀，而應涵蓋如實際製程及/或公差所導致的尺寸、形狀以及兩者的偏差。例如，圖式所示的平坦表面可以具有粗糙及/或非線性的特徵，而圖式所示的銳角可以是圓的。所以，本案圖式所呈現的元件主要是用於示意，並非旨在精準地描繪出元件的實際形狀，也非用於限制本案的申請專利範圍。

【0022】 其次，本案內容中所出現的「約」、「近似」或「實質上」等這類用字不僅涵蓋明確記載的數值與數值範圍，而且也涵蓋發明所屬技術領域中具有通常知識者所能理解的可允許偏差範圍，其中此偏差範圍可由測量時所產生的誤差來決定，而此誤差例如是起因於測量系統或製程條件兩者的限制。此外，「約」可表示在上述數值的一個或多個標準偏差內，例如 $\pm 30\%$ 、 $\pm 20\%$ 、 $\pm 10\%$ 或 $\pm 5\%$ 內。本案文中所出現的「約」、「近似」或「實質上」等這類用字可依光學性質、蝕刻性質、機械性質或其他性質來選擇可以接受的偏差範圍或標準

偏差，並非單以一個標準偏差來套用以上光學性質、蝕刻性質、機械性質以及其他性質等所有性質。

【0023】圖1A是本發明至少一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。請參閱圖1A，顯示裝置100包括第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120。第二元件陣列基板120配置於第一元件陣列基板110的對面，且第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120不接觸。第一元件陣列基板110包括多個第一電極111與多個第一主動元件113t，而第二元件陣列基板120包括多個第二電極121與多個第二主動元件123t。第一元件陣列基板110具有第一表面S11，而這些第一電極111位於第一表面S11，並電連接這些第一主動元件113t。第二元件陣列基板120具有第二表面S12，而這些第二電極121位於第二表面S12，並電連接這些第二主動元件123t。

【0024】以圖1A為例，第一元件陣列基板110還包括第一承載板112以及第一多層結構113。第一多層結構113形成於第一承載板112上，並位於第一承載板112與這些第一電極111之間，其中第一多層結構113具有第一表面S11。第一多層結構113可由多種材料不同的膜層堆疊而成，其中這些膜層包括導電層、半導體層以及絕緣層，並具有多種不同的佈線設計（layout），以形成這些第一主動元件113t。因此，這些第一主動元件113t形成於第一多層結構113內，且例如是由這些膜層所形成的薄膜電晶體（Thin Film Transistor，TFT）。

【0025】同樣地，第二元件陣列基板120還包括第二承載板122以及第二多層結構123，其中第二多層結構123形成於第二承載板122上，並位於第二承載板122與這些第二電極121之間，而第二多層結構123具有第二表面S12。與第一多層結構113相同，第二多層結構123也可由多種材料不同的膜層堆疊而成，而且這些膜層也能形成這些第二主動元件123t，例如薄膜電晶體。所以，這些第二主動元件123t也形成於第二多層結構123內。

【0026】上述薄膜電晶體（例如第一主動元件113t或第二主動元件123t）的結構基本上相同於現有液晶顯示面板（Liquid Crystal Display Panel，LCD Panel）與有機發光二極體顯示面板至少一者的薄膜電晶體結構，所以即使圖1A沒有繪示出構成第一多層結構113的多層膜層、第一主動元件113t的結構、第二多層結構123的多層膜層以及第二主動元件123t的結構，發明所屬技術領域中具有通常知識者也知道如何體現第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120。

【0027】顯示裝置100還包括多個固設於第一表面S11上的發光二極體元件。以圖1A為例，這些發光二極體元件包括多個第一發光二極體元件131與多個第二發光二極體元件132。這些第一發光二極體元件131與這些第二發光二極體元件132皆固設於第一表面S11上，並經由這些第一電極111而分別電連接這些第一主動元件113t，其中第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132可用焊料（solder）而分別連接於這些第一電極111。此外，這些發光二極體元件（即第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132）都是無機的發光元件，而在圖1A的實施例中，各個發光二極體元件可以是垂直式或水平式的發光二極體。

【0028】第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132分別電連接這些第一電極111，而第一多層結構113具有多個接觸窗113v。各個接觸窗113v電連接第一電極111與第一主動元件113t，以使第一電極111能電連接第一主動元件113t。如此，這些第一發光二極體元件131以及這些第二發光二極體元件132能經由這些第一電極111而分別電連接這些第一主動元件113t，以促使這些第一主動元件113t能分別控制第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132發光。

【0029】由於第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132皆為垂直式發光二極體，所以第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132兩者的正負極（未標示）分別位於相對兩側。第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132可用打線接合（wire-bonding）固設於第一多層結構113的第一表面S11

上，以使第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132兩者的正負極能電連接第一元件陣列基板110，其中兩者正負極的其中一者電連接第一電極111，另一者則經由打線（未繪示）電連接第一表面S11上的其他電極（未繪示）。

【0030】在尺寸方面，圖1A所示的這些發光二極體元件，即第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132，可為次毫米發光二極體（mini LED）或微型發光二極體（Micro LED， μ LED），其中次毫米發光二極體可介於100微米（ μm ）至500微米之間，而微型發光二極體的尺寸可在100微米以下。

【0031】顯示裝置100還包括多個固設於第二表面S12上的有機發光二極體元件，其可為圖1A所示的第一有機發光二極體元件141。以圖1A為例，顯示裝置100包括多個第一有機發光二極體元件141，而這些第一有機發光二極體元件141能經由這些第二電極121而分別電連接這些第二主動元件123t。與第一元件陣列基板110相似，在第二元件陣列基板120中，第二多層結構123也具有多個接觸窗123v，其中各個接觸窗123v電連接第二電極121與第二主動元件123t。所以，這些第一有機發光二極體元件141能經由這些第二電極121而分別電連接這些第二主動元件123t，促使第二主動元件123t能控制第一有機發光二極體元件141發光。

【0032】在圖1A所示的實施例中，位於第一有機發光二極體元件141下方的陰極（未標示）可以不全面覆蓋第二表面S12，以使這些第一有機發光二極體元件141的陰極能彼此分開。不過，在其他實施例中，陰極可全面覆蓋第二表面S12。也就是說，這些第一有機發光二極體元件141的陰極能彼此相連。所以，圖1A中的這些第一有機發光二極體元件141的陰極可彼此相連，不限制要彼此分離。

【0033】在圖1A所示的第二元件陣列基板120中，各個第二電極121位於第一有機發光二極體元件141與第二多層結構123之間，而這些第二電極121皆為透明導電膜或薄金屬層，以使第一有機發光二極體元件141所發出的光線L41能穿

透第二電極121，其中透明導電膜的材料例如是銦錫氧化物（Indium Tin Oxide，ITO）或銦鋅氧化物（Indium Zinc Oxide，IZO），而薄金屬層例如是銀金屬層。第二承載板122是透明的。例如，第二承載板122可以是玻璃板或透明塑膠板，其中透明塑膠板的材料例如是聚甲基丙烯酸甲酯（Poly(methyl methacrylate)，PMMA，也就是壓克力）、聚醯亞胺（Polyimide，PI）或聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene Terephthalate，PET），然不以此為限，而第二多層結構123的大部分區域為透明的，以使光線L41能從第二電極121穿透第二元件陣列基板120。

【0034】第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132每一者沿著第一表面S11的法線與第二表面S12的法線不與任何第一有機發光二極體元件141重疊。因此，第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132其中一者以及第一有機發光二極體元件141不會同在第一表面S11與第二表面S12兩者其中一條法線上。換句話說，各個發光二極體元件（例如第一發光二極體元件131或第二發光二極體元件132）於第一表面S11的投影和任何有機發光二極體元件（即第一有機發光二極體元件141）於第一表面S11的投影不重疊。如此，第一發光二極體元件131所發出的光線L31與第二發光二極體元件132所發出的光線L32不被第一有機發光二極體元件141遮擋。此外，第一表面S11的法線與第二表面S12的法線兩者方向平行於圖1A中的光線L31與光線L32，所以圖1A中的光線L31與光線L32可視為第一表面S11與第二表面S12兩者的法線。

【0035】第二表面S12可以劃分成多個第一畫素區R1與多個第二畫素區R2，其中這些第二電極121以及這些第一有機發光二極體元件141分別位於這些第一畫素區R1，但不位於第二畫素區R2。第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132每一者沿著第二表面S12的法線能一對一地與各個第二畫素區R2重疊，以使光線L31與光線L32能入射至各自對應的第二畫素區R2，其中各個第二畫素

區R2的大部分區域為透明的，所以光線L31與L32能從第二畫素區R2穿透第二元件陣列基板120。

【0036】 當光線（例如光線L31與L32）穿透第二元件陣列基板120時，第二元件陣列基板120能實質上不改變此光線的顏色。詳細而言，當光線穿透第二元件陣列基板120時，雖然第二元件陣列基板120能改變此光線的光譜，即第二元件陣列基板120仍會改變光線的顏色，但由於光譜的改變幅度很小，甚至一般人的肉眼也難以察覺到穿透第二元件陣列基板120之後的光線有改變顏色。因此，在一般人的肉眼難以察覺的條件下，能實質上不改變光線顏色的第二元件陣列基板120可以微幅改變光線的顏色。

【0037】 各個第一發光二極體元件131所發出的光線L31、各個第二發光二極體元件132所發出的光線L32及各個第一有機發光二極體元件141所發出的光線L41彼此不同。例如，各個第一發光二極體元件131能發出藍光，各個第二發光二極體元件132能發出綠光，而各個第一有機發光二極體元件141發出紅光。由於光線L31與L32能從第二畫素區R2穿透第二元件陣列基板120，而光線L41能從第二電極121穿透第二元件陣列基板120，所以光線L31、L32及L41從第二元件陣列基板120相對於第二表面S12的顯示面S13出射。其次，第二元件陣列基板120實質上不改變光線L31、L32及L41的顏色。當光線L31為藍光，光線L32為綠光，而光線L41為紅光時，穿透第二元件陣列基板120之後的光線L31、L32及L41仍然是藍光、綠光與紅光。如此，光線L31、L32及L41得以在顯示面S13形成影像，而第二元件陣列基板120比第一元件陣列基板110較靠近人眼觀察的顯示區位置。

【0038】 一般而言，在目前的紅光、綠光與藍光有機發光二極體中，藍光有機發光二極體材料具有較短的壽命（lifetime）與最低的發光轉換效率。而在目前的紅光、綠光以及藍光發光二極體中（特別是微型發光二極體），紅光發光

二極體的壽命最短，且紅光發光二極體容易受熱影響而減少壽命。換句話說，就壽命與電流效率而言，現有的藍光有機發光二極體與紅光發光二極體通常表現不佳，而本實施例的顯示裝置100可不採用以上表現不佳的有機發光二極體與發光二極體，並採用發出紅光的第一有機發光二極體元件141以及發出藍光的第一發光二極體元件131，以提升顯示裝置100的整體效能。此外，也因為顯示裝置100可不採用壽命較短的藍光有機發光二極體與紅光發光二極體，所以整個畫素顯示器的各個次畫素的材料平均壽命也較平均，也不易產生顯示器白點色偏移的問題，從而提升顯示器的使用壽命。

【0039】其次，由於光線L31、L32及L41能在顯示面S13形成影像，因此形成影像的光線是由第一發光二極體元件131、第二發光二極體元件132以及第一有機發光二極體元件141三者所提供。換句話說，固設於第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120上的發光二極體與有機發光二極體會作為顯示裝置100的次畫素。相較於目前採用發光二極體作為次畫素的畫素型顯示器而言，在相同的解析度下，顯示裝置100可具有較少數量的發光二極體元件（例如第一發光二極體元件131與第二發光二極體元件132），以減少檢測與修補多個發光二極體元件所需要的時間，進而有助於提升產能（throughput）。

【0040】在圖1A所示的實施例中，第二元件陣列基板120可以是透明基板，其中第二承載板122可為透明的，而第二多層結構123的大部分區域為透明的。第一元件陣列基板110也可以是透明基板，其中第一多層結構113的大部分區域為透明的，而第一承載板112可為透明的，並可相同於第二承載板122，例如玻璃板或透明塑膠板。因此，第一承載板112與第二承載板122可皆為剛性基板。此外，這些第一電極111可以皆為透明導電膜。如此，第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120可以皆為透明基板，以使顯示裝置100能製造成透明顯示器。

【0041】須說明的是，本文所述的透明基板涵蓋實質透明基板，其少部分區域可以是不透明的（opaque），但大多數一般人以肉眼直接觀看此實質透明基板時，會認為此基板是透明的。因此，皆為透明基板的第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120可以允許少部分不透明的區域。以圖1A為例，第二元件陣列基板120還包括黑矩陣124，其可位於第二承載板122與第二多層結構123之間，如圖1A所示。黑矩陣124的形狀為網狀，且黑矩陣124是不透明的，並可由光阻材料所製成。黑矩陣124沿著第一表面S11的法線與第二表面S12的法線會重疊於這些第一主動元件113t與這些第二主動元件123t，所以黑矩陣124會遮蓋第一主動元件113t以及第二主動元件123t。

【0042】特別一提的是，在圖1A所示的實施例中，第一元件陣列基板110可為透明基板。然而，在其他實施例中，第一元件陣列基板110可以是不透明的。例如第一承載板112與第一多層結構113可以替換成電路板，而第一電極111可以是不透明的金屬層，例如鋁金屬層或銅金屬層。所以，第一元件陣列基板110可以是不透明的，即顯示裝置100也能製造成不透明顯示器。換句話說，顯示裝置100不限制只能製造成透明顯示器。

【0043】顯示裝置100可以還包括絕緣填充層150，其中絕緣填充層150夾置於第一元件陣列基板110的第一表面S11與第二元件陣列基板120的第二表面S12之間，並且將第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120分開。絕緣填充層150可以是黏膠，例如液態膠或固態的膠片，其中絕緣填充層150可以是光學膠，並可具有阻隔水氣的功能，以防止水氣滲入而對第一有機發光二極體元件141造成不利的影響，從而幫助維持或提升顯示裝置100的壽命。

【0044】顯示裝置100可以還包括密封材料160，其圍繞絕緣填充層150、第一發光二極體元件131、第二發光二極體元件132以及第一有機發光二極體元件141。密封材料160也可具有阻隔水氣的功能，以提升顯示裝置100抵擋水氣滲入

的能力，其中密封材料160也可為黏膠，例如液態膠。另外，必須說明的是，在圖1A所示的實施例中，顯示裝置100包括絕緣填充層150，但在其他實施例中，顯示裝置100可以不包括絕緣填充層150，而第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120可形成空腔（cavity），其可被空氣所充滿。因此，顯示裝置100不限制一定要包括絕緣填充層150。

【0045】另外，在本實施例中，由於第一承載板112與第二承載板122可皆為玻璃板，因此第一承載板112與第二承載板122可皆為剛性基材。然而，在其他實施例中，第一承載板112與第二承載板122可皆為撓性基材，其中此撓性基材可由高分子材料所製成，而此高分子材料例如是聚醯亞胺（Polyimide，PI）或聚對苯二甲酸乙二酯（Polyethylene Terephthalate，PET），或是第一承載板112及第二承載板122可為一剛性基材和一撓性基材的組合。因此，顯示裝置100也可以製造成可撓曲顯示器（flexible display）。

【0046】圖1B是圖1A中的顯示裝置在組裝前的剖面示意圖。請參閱圖1A與圖1B，製造顯示裝置100的方法可以是將已製作好的第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120組裝在一起。詳細而言，在完成第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120後，可先在第一元件陣列基板110或第二元件陣列基板120上形成密封材料160。圖1B是以形成在第一元件陣列基板110上的密封材料160作為舉例說明，但在其他實施例中，密封材料160也可以先形成在第二元件陣列基板120上。所以，密封材料160不限定先形成在第一元件陣列基板110上。

【0047】之後，將讓第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120相向移動。例如，移動第二元件陣列基板120，讓第二元件陣列基板120朝向第一元件陣列基板110移動，如圖1B所示。或是，移動第一元件陣列基板110，讓第一元件陣列基板110朝向第二元件陣列基板120移動。由於密封材料160可為黏膠，所以密封材料160能黏合第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120。換句話

說，第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120相向移動，直到密封材料160黏合在第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120之間。

【0048】在本實施例中，絕緣填充層150可以與密封材料160一起先形成在第一元件陣列基板110或第二元件陣列基板120上。如此，絕緣填充層150也能黏合第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120，以使第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120能牢固地組裝在一起。此外，在組裝以前，第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120通常會經過測試，以確保品質。所以，這種將已製作好的第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120組裝在一起的製造方法有助於維持或提升顯示裝置100的品質，進而改善顯示裝置100的良率。

【0049】圖2是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。請參閱圖2，本實施例的顯示裝置200與前述實施例的顯示裝置100相似，且顯示裝置100與200兩者包括相同的元件，例如第二元件陣列基板120、多個第一有機發光二極體元件141、絕緣填充層150與密封材料160。其次，顯示裝置100與200兩者的製造方法也相同。以下說明顯示裝置100與200兩者之間的差異，而兩者相同技術特徵原則上不再重複敘述。

【0050】顯示裝置200包括第一元件陣列基板210、多個第一發光二極體元件231以及多個第二發光二極體元件232，而第一元件陣列基板110包括多個第一電極211a、211c以及第一多層結構113，其中這些第一電極211a與211c皆位於第一多層結構113的第一表面S11。第一發光二極體元件231與第二發光二極體元件232每一者為水平式發光二極體，所以第一發光二極體元件231與第二發光二極體元件232兩者的正負極（未標示）都位於同一側。

【0051】第一發光二極體元件231與第二發光二極體元件232可用覆晶接合（flip chip）固設於第一多層結構113的第一表面S11上，以使第一發光二極體元件231以及第二發光二極體元件232兩者的正負極分別電連接第一電極211a與

211c。此外，第一電極211a電連接第一主動元件113t，所以這些第一發光二極體元件231與這些第二發光二極體元件232能經由這些第一電極211a而分別電連接這些第一主動元件113t，促使這些第一主動元件113t能分別控制第一發光二極體元件231與第二發光二極體元件232發光。

【0052】另外，顯示裝置200可以還包括多個觸控感測結構270，而在圖2所示的實施例中，這些觸控感測結構270可固設於第一元件陣列基板210上，並可配置於第一表面S11上。觸控感測結構270能感測物件在顯示面S13處的位置，其中此物件例如是手指或觸控筆。如此，利用觸控感測結構270，顯示裝置200能具有觸控功能。觸控感測結構270例如可為電容式觸控結構、電阻式觸控結構、光感式觸控結構，然不以此為限。在其他實施例中，觸控感測結構270可以配置於第二元件陣列基板120，又或是同時設置於第一元件陣列基板210和第二元件陣列基板120。例如，觸控感測結構270可為感測電極，並形成於第二電極121以外的區域，以使第二元件陣列基板120能成為電容式觸控面板。因此，觸控感測結構270不限定只能固設於第一元件陣列基板210上。此外，前述實施例的顯示裝置100也可以配備觸控感測結構270，所以觸控感測結構270可使用於顯示裝置200或100。

【0053】圖3是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。請參閱圖3，本實施例的顯示裝置300與前述實施例的顯示裝置100相似，且顯示裝置100與300兩者包括相同的元件，製造方法也相同。惟顯示裝置100與300之間的差異在於固設於兩塊元件陣列基板的有機發光二極體元件與發光二極體元件。具體而言，在圖3所示的實施例中，顯示裝置300包括多個第一發光二極體元件131、多個第一有機發光二極體元件141以及多個第二有機發光二極體元件142，但不包括第二發光二極體元件132。因此，有別於圖1A的顯示裝置100，顯示裝置300包括較多的有機發光二極體元件與較少的發光二極體元件。

【0054】在顯示裝置300所包括的第一元件陣列基板310與第二元件陣列基板320中，第一多層結構313相似於第一多層結構113，且形成多個第一主動元件113t，而第二多層結構323相似於第二多層結構123，且也形成多個第二主動元件123t。由於顯示裝置300包括較多的有機發光二極體元件以及較少的發光二極體元件，因此相較於圖1A所示的第一多層結構113與第二多層結構123，第一多層結構313能形成較少的第一主動元件113t，而第二多層結構323能形成較多的第二主動元件123t，以配合這些第一有機發光二極體元件141、第二有機發光二極體元件142以及第一發光二極體元件131。

【0055】各個第一有機發光二極體元件141與各個第二有機發光二極體元件142兩者所發出的光線的顏色彼此不同。例如，各個第一有機發光二極體元件141發出紅光，而各個第二有機發光二極體元件142發出綠光。由於各個第一發光二極體元件131發出藍光，因此利用第一有機發光二極體元件141、第二有機發光二極體元件142以及第一發光二極體元件131，顯示裝置300能在顯示面S13上呈現影像。

【0056】值得一提的是，在圖3所示的實施例中，顯示裝置300可不包括圖2所示的觸控感測結構270，即顯示裝置300可不具有觸控功能。然而，在其他實施例中，顯示裝置300也可包括多個觸控感測結構270，以使顯示裝置300具有觸控功能。觸控感測結構270也可替換成配置於第二元件陣列基板320的感測電極，其中此感測電極可形成於第二電極121以外的區域，以使第二元件陣列基板320也能成為電容式觸控面板。此外，圖3中的第一發光二極體元件131與第一電極111也可替換成圖2中的第一發光二極體元件231與第一電極211a與211c，所以圖2中的第一發光二極體元件231、第一電極211a與211c也可用於圖3中的顯示裝置300。

【0057】圖4是本發明另一實施例的顯示裝置的剖面示意圖。請參閱圖4，本實施例的顯示裝置400與前述實施例的顯示裝置100相似，且顯示裝置100與400兩者包括相同的元件，例如多個第一發光二極體元件131、多個第二發光二極體元件132、多個第一有機發光二極體元件141與絕緣填充層150。其次，顯示裝置100與400兩者的製造方法也相同。以下說明顯示裝置100與400兩者之間的差異，兩者相同技術特徵原則上不再重複敘述。

【0058】顯示裝置400包括第一元件陣列基板410與第二元件陣列基板420。與圖1A中的第一元件陣列基板110與第二元件陣列基板120明顯不同的是，第一元件陣列基板410與第二元件陣列基板420兩者是彎曲狀的基板。具體而言，第一元件陣列基板410包括第一承載板412，而第二元件陣列基板420包括第二承載板422，其中第一承載板412與第二承載板422都是彎曲狀的基板。形成於第一承載板412上的第一多層結構413以及形成於第二承載板422上的第二多層結構423也呈現彎曲形狀，以至於第一多層結構413的第一表面S41與第二多層結構423的第二表面S42皆為曲面。此外，在圖4所示的實施例中，第一表面S41為外凸曲面，而第二表面S42為內凹曲面。不過，在其他實施例中，第一表面S41可以是內凹曲面，而第二表面S42可以是外凸曲面。

【0059】在本實施例中，第一承載板412與第二承載板422其中一者可為剛性基材，另一者可為撓性基材。例如，第一承載板412可為由高分子材料（例如PI或PET）所製成的撓性基材，而第二承載板422為彎曲狀的玻璃板，其中第一承載板412可配合第二承載板422的曲面而撓曲。在其他實施例中，第一承載板412與第二承載板422也可皆為剛性基材。例如，第一承載板412與第二承載板422都是彎曲狀的玻璃板。所以，第一承載板412與第二承載板422不限制只能一者是剛性基材，另一者是撓性基材。由於第一承載板412與第二承載板422都是彎曲狀的基板，所以顯示裝置400可以製造成曲面顯示器，以提供良好的視覺效果。

【0060】綜上所述，本發明至少一實施例所提出的顯示裝置包括多個發光二極體以及多個有機發光二極體元件，其中這些發光二極體與這些有機發光二極體分別固設於兩塊彼此分開的元件陣列基板，並能作為顯示裝置的次畫素。因此，相較於現有以發光二極體作為次畫素的畫素型顯示器而言，在相同的解析度下，本發明的顯示裝置可具有較少的發光二極體，以減少檢測與修補多個發光二極體元件所需要的時間，進而有助於提升產能。

【0061】雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限制本發明，本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明精神和範圍內，當可作些許更動與潤飾，因此本發明保護範圍當視後附的申請專利範圍所界定者為準。

【符號說明】

【0062】

100、200、300、400：顯示裝置

110、210、310、410：第一元件陣列基板

111、211a、211c：第一電極

112、412：第一承載板

113、313、413：第一多層結構

113t：第一主動元件

113v、123v：接觸窗

120、320、420：第二元件陣列基板

121：第二電極

122、422：第二承載板

123、323、423：第二多層結構

123t：第二主動元件

124：黑矩陣

131、231：第一發光二極體元件

132、232：第二發光二極體元件

141：第一有機發光二極體元件

142：第二有機發光二極體元件

150：絕緣填充層

160：密封材料

270：觸控感測結構

L31、L32、L41：光線

R1：第一畫素區

R2：第二畫素區

S11、S41：第一表面

S12、S42：第二表面

S13：顯示面



公告本

I685829

【發明摘要】

【中文發明名稱】 顯示裝置

【英文發明名稱】 DISPLAY DEVICE

【中文】

一種顯示裝置包括第一元件陣列基板、多個發光二極體元件、第二元件陣列基板及多個有機發光二極體元件。第一元件陣列基板具有第一表面，並包括多個第一主動元件與多個位於第一表面的第一電極。這些發光二極體元件固設於第一表面上，並經由第一電極而電連接第一主動元件。第二元件陣列基板具有第二表面，並包括多個第二主動元件與多個位於第二表面的第二電極。這些有機發光二極體元件固設於第二表面上，並經由第二電極而電連接第二主動元件。各個發光二極體元件於第一表面的投影和任何有機發光二極體元件於第一表面的投影不重疊。

【英文】

A display device includes a first component array substrate, a plurality of light emitting diode (LED) components, a second component array substrate, and a plurality of organic light emitting diode (OLED) components. The first component array substrate has a first surface and includes a plurality of first active components and a plurality of first electrodes on the first surface. The LED components are mounted on the first surface and electrically connected to the first active components respectively via the first electrodes. The second component array substrate has a second surface and includes a plurality of second active components and a plurality of second electrodes on the first surface. The OLED components are mounted on the second surface and

第 1 頁，共 3 頁(發明摘要)

electrically connected to the second electrodes respectively via the second active components. A projection of each LED component projected onto the first surface does not overlap with a projection of any OLED component projected onto the first surface.

【指定代表圖】圖1A

【代表圖之符號簡單說明】

- 100：顯示裝置
- 110：第一元件陣列基板
- 111：第一電極
- 112：第一承載板
- 113：第一多層結構
- 113t：第一主動元件
- 113v、123v：接觸窗
- 120：第二元件陣列基板
- 121：第二電極
- 122：第二承載板
- 123：第二多層結構
- 123t：第二主動元件
- 124：黑矩陣
- 131：第一發光二極體元件
- 132：第二發光二極體元件
- 141：第一有機發光二極體元件
- 150：絕緣填充層
- 160：密封材料

L31、L32、L41：光線

R1：第一畫素區

R2：第二畫素區

S11：第一表面

S12：第二表面

S13：顯示面

【發明圖式】

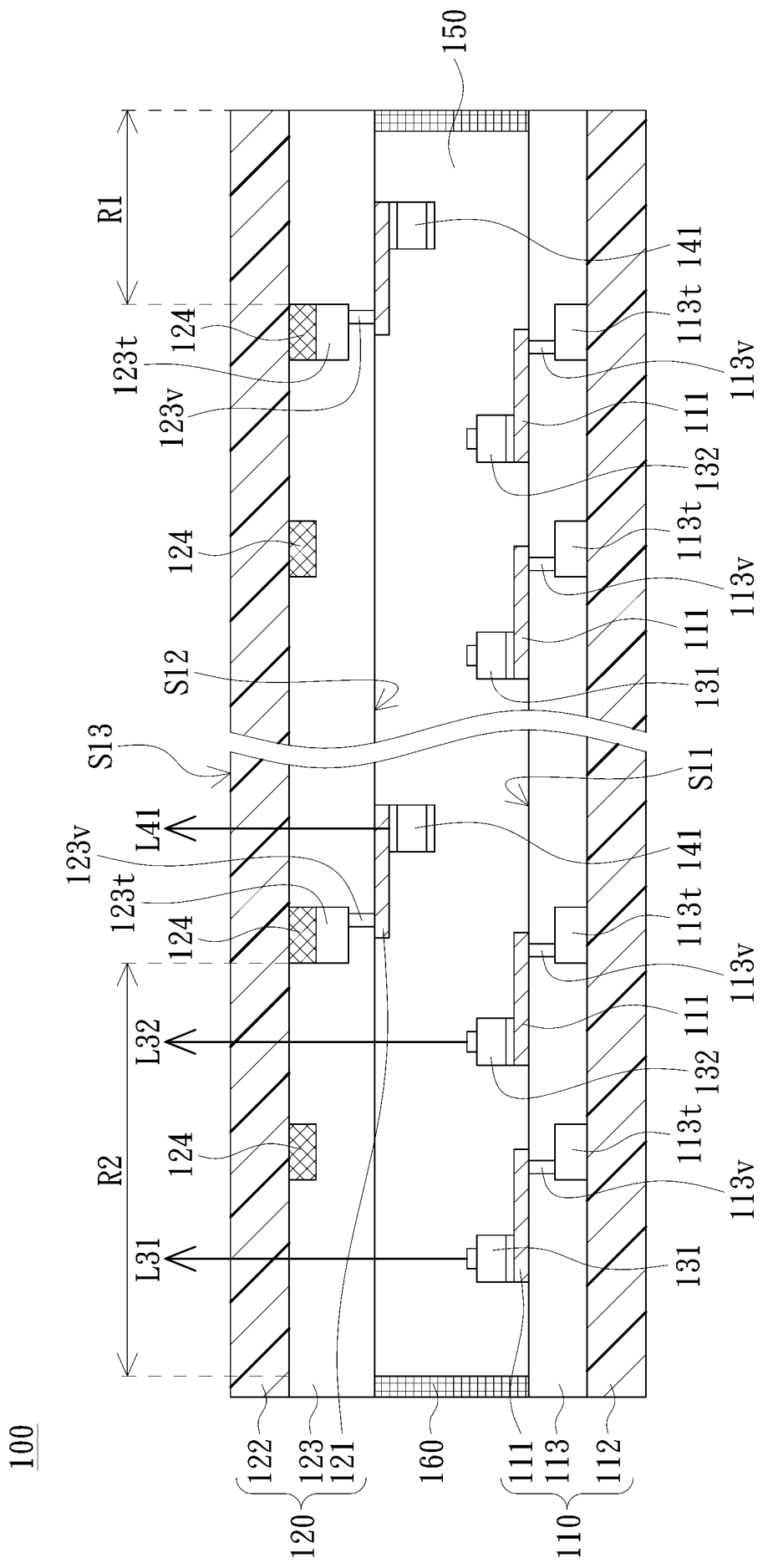


圖1A

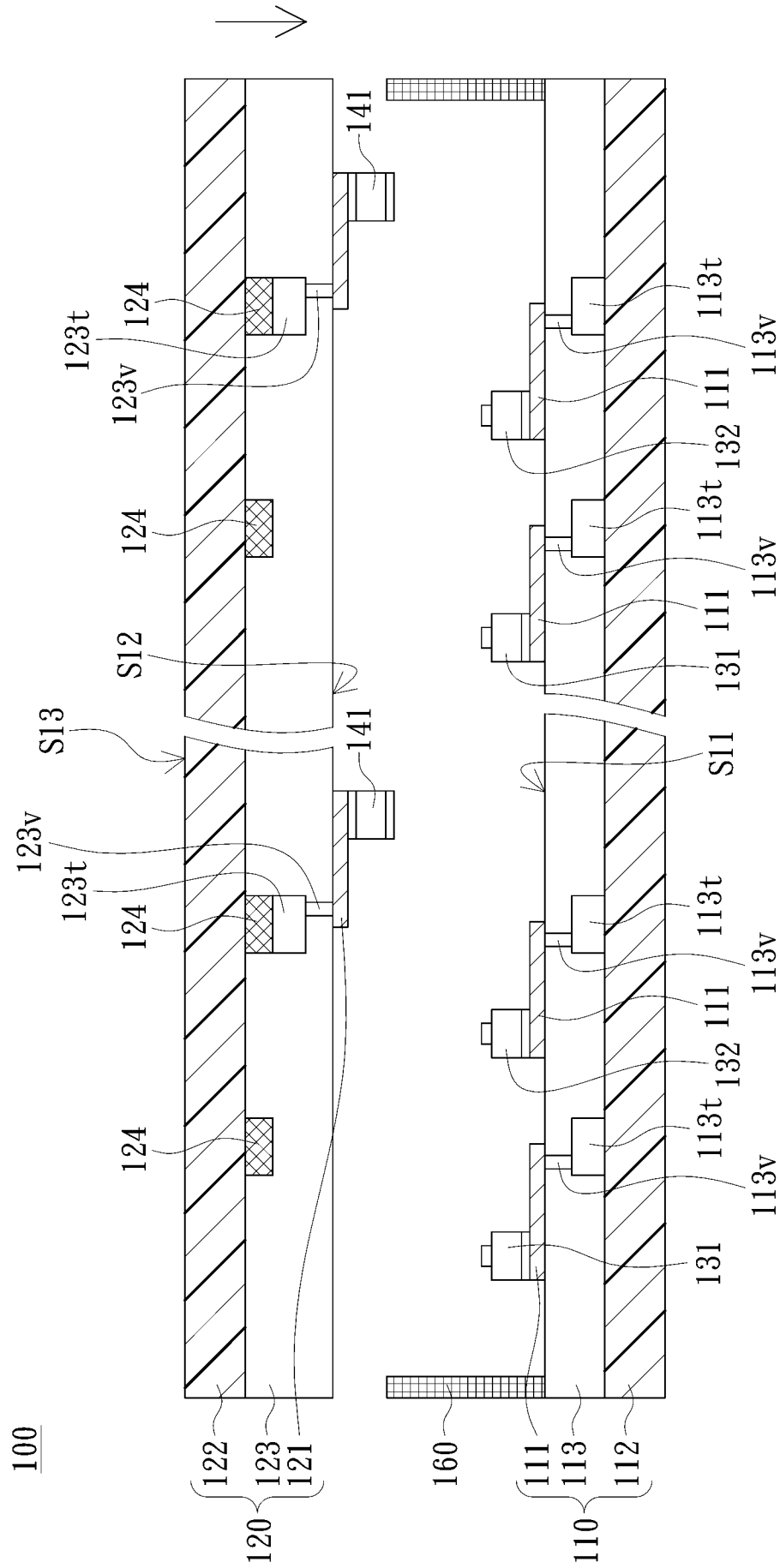


圖1B

200

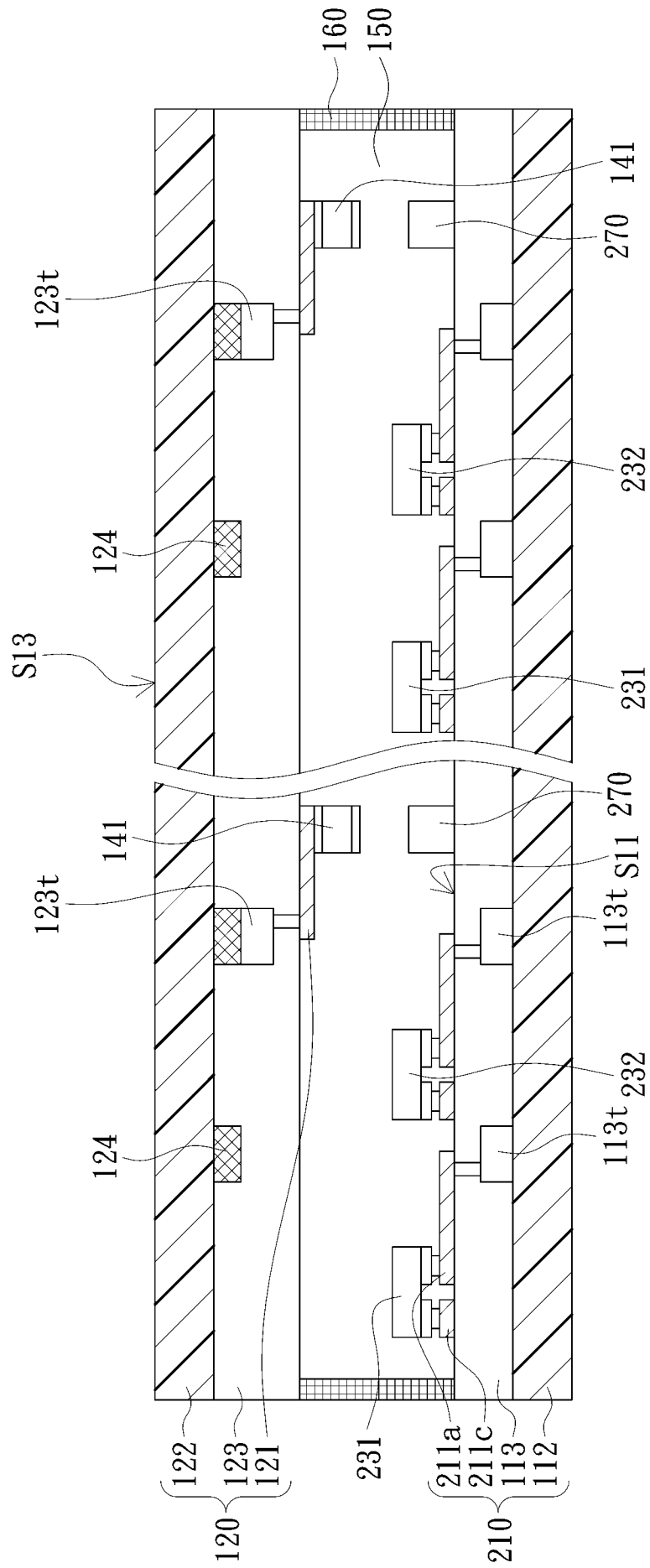


圖2

300

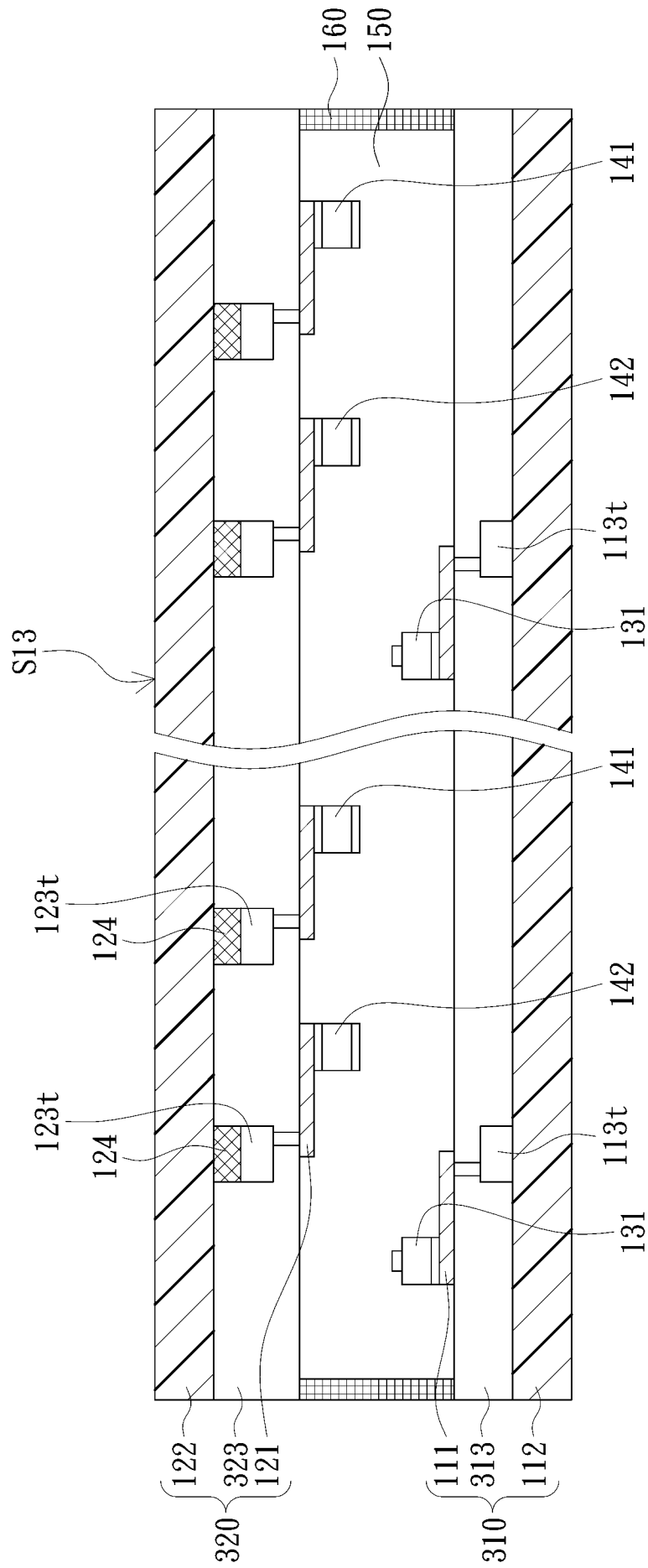


圖3

400

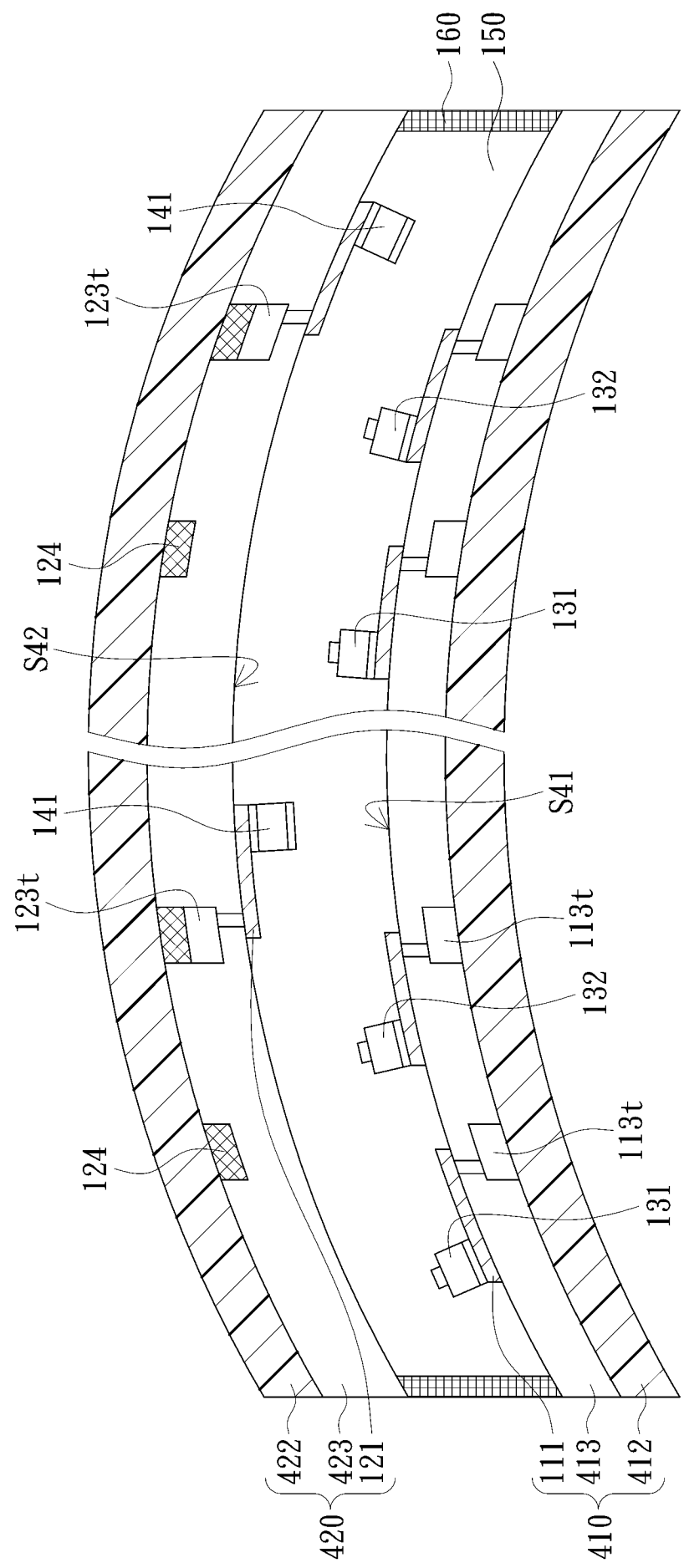


圖4

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種顯示裝置，包括：

一第一元件陣列基板，具有一第一表面，並包括多個位於該第一表面的第一電極與多個電連接該些第一電極的第一主動元件；

多個發光二極體元件，固設於該第一表面上，並經由該些第一電極而分別電連接該些第一主動元件；

一第二元件陣列基板，具有一第二表面，並包括多個位於該第二表面的第二電極與多個電連接該些第二電極的第二主動元件，其中該第二元件陣列基板配置於該第一元件陣列基板的對面；以及

多個有機發光二極體元件，固設於該第二表面上，並經由該些第二電極而分別電連接該些第二主動元件，其中各該發光二極體元件於該第一表面的投影和任何該有機發光二極體元件於該第一表面的投影不重疊，且該第二表面劃分成多個第一畫素區與多個第二畫素區，該些第二電極分別位於該些第一畫素區，而各該發光二極體沿著該第二表面的法線與各該第二畫素區重疊。

【第2項】 如請求項第 1 項所述的顯示裝置，其中該些第一電極皆為透明導電膜，而各該發光二極體元件所發出一光線穿透該第二元件陣列基板。

【第3項】 如請求項第 1 或 2 項所述的顯示裝置，其中該些第二電極皆為透明導電膜，而該第一元件陣列基板為透明基板。

【第4項】 如請求項第 1 項所述的顯示裝置，其中該些有機發光二極體元件包括多個第一有機發光二極體元件與多個第二有機發光二極體元件，而各該第一有機發光二極體元件與各該第二有機發光二極體元件兩者所發出的光線的波長顏色彼此不同。

【第5項】如請求項第 4 項所述的顯示裝置，其中各該第一有機發光二極體元件發出紅光，各該第二有機發光二極體元件發出綠光，而各發光二極體元件發出藍光。

【第6項】如請求項第 1 項所述的顯示裝置，其中該些發光二極體元件包括多個第一發光二極體元件與多個第二發光二極體元件，而各該第一發光二極體元件與各該第二發光二極體元件兩者所發出的光線的波長顏色彼此不同。

【第7項】如請求項第 6 項所述的顯示裝置，其中各該第一發光二極體元件發出藍光，各該第二發光二極體元件發出綠光，而各該有機發光二極體元件發出紅光。

【第8項】如請求項第 1 項所述的顯示裝置，其中該第一元件陣列基板還包括：

一第一承載板；以及

一第一多層結構，形成於該第一承載板上，其中該些第一主動元件形成於該第一多層結構內，而該第一多層結構位於該第一承載板與該些第一電極之間，並具有該第一表面；

該第二元件陣列基板還包括：

一第二承載板；以及

一第二多層結構，形成於該第二承載板上，其中該些第二主動元件形成於該第二多層結構內，而該第二多層結構位於該第二承載板與該些第二電極之間，並具有該第二表面。

【第9項】如請求項第 8 項所述的顯示裝置，其中該第一承載板與第二承載板其中一者為剛性基材，另一者為撓性基材。

【第10項】如請求項第 8 項所述的顯示裝置，其中該第一承載板與

第 2 頁，共 3 頁(發明申請專利範圍)

第二承載板皆為剛性基材或撓性基材。

【第11項】 如請求項第 1 項所述的顯示裝置，其中該第一表面與該第二表面皆為曲面。

【第12項】 如請求項第 1 項所述的顯示裝置，還包括多個觸控感測結構，其中該些觸控感測結構固設於該第一元件陣列基板上。

【第13項】 如請求項第 1 項所述的顯示裝置，還包括一絕緣填充層，其中該絕緣填充層夾置於該第一元件陣列基板的該第一表面與該第二元件陣列基板的該第二表面之間。