



(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 I676980 B

(45) 公告日：中華民國 108 (2019) 年 11 月 11 日

(21) 申請案號：107133998

(22) 申請日：中華民國 107 (2018) 年 09 月 27 日

(51) Int. Cl. : G09G3/3233 (2016.01)

H01L51/50 (2006.01)

(71) 申請人：友達光電股份有限公司 (中華民國) AU OPTRONICS CORPORATION (TW)  
 新竹市力行二路一號

(72) 發明人：陳振彰 CHEN, CHEN-CHANG (TW) ; 劉品妙 LIU, PIN-MIAO (TW)

(74) 代理人：葉璟宗；詹東穎；劉亞君

(56) 參考文獻：

US 2014/0299837A1

US 2017/0170160A1

US 2017/0317242A1

審查人員：陳恩笙

申請專利範圍項數：18 項 圖式數：6 共 40 頁

(54) 名稱

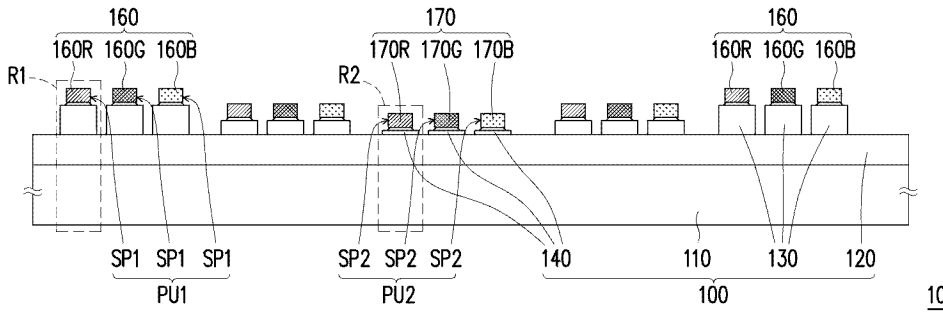
顯示器

(57) 摘要

一種顯示器，包括陣列基板、第一畫素單元及第二畫素單元。陣列基板具有多個區塊。至少一區塊包含多個驅動元件、多個第一導電結構及多個第二導電結構位於基板上。第一導電結構的上表面至基板的上表面間的厚度不同於第二導電結構的上表面至基板的上表面間的厚度。第一畫素單元含至少兩不同色的次畫素。各次畫素具有第一微發光二極體元件。第一微發光二極體元件位於第一導電結構上且電連接至驅動元件。第二畫素單元含至少兩不同色的次畫素。各次畫素具有第二微發光二極體元件。第二微發光二極體元件位於第二導電結構上且電連接至驅動元件。

A display includes an array substrate, a first pixel unit (PU), and a second PU. The array substrate has a plurality of areas. At least one area has driving elements, a plurality of first conductive structures, and a plurality of second conductive structures on the substrate. A thickness between an upper surface of the first conductive structures and an upper surface of the substrate is different from a thickness between an upper surface of the second conductive structure and the upper surface of the substrate. The first PU includes at least two different color sub-pixels. Each sub-pixel has at least one first micro-LED(s). The first micro-LED (s) is/are on the first conductive structure and is/are electrically connected to the driving element. The second PU includes at least two different color sub-pixels. Each sub-pixel has at least one second micro-LED(s). The second micro-LED(s) is/are on the second conductive structure and is/are electrically connected to the driving element.

指定代表圖：



【圖1F】

符號簡單說明：

- 10 . . . 顯示器
- 100 . . . 陣列基板
- 110 . . . 基板
- 120 . . . 畫素陣列層
- 130 . . . 第一導電結構
- 140 . . . 第二導電結構
- 160 . . . 第一微發光二極體元件
- 170 . . . 第二微發光二極體元件
- 160R、170R . . . 紅色微發光二極體元件
- 160G、170G . . . 綠色微發光二極體元件
- 160B、170B . . . 藍色微發光二極體元件
- PU1 . . . 第一畫素單元
- PU2 . . . 第二畫素單元
- SP1、SP2 . . . 次畫素
- R1、R2 . . . 區域

## 【發明說明書】

【中文發明名稱】顯示器

【英文發明名稱】DISPLAY

【技術領域】

【0001】本發明是有關於一種顯示器，且特別是一種有關於微發光二極體的顯示器。

【先前技術】

【0002】在一般的微發光二極體元件（micro-LED）轉置技術中，可以藉由靜電吸頭或聚二甲基矽氧烷（Polydimethylsiloxane；PDMS）等轉印頭，以將微發光二極體元件轉置並安裝於基板上。

【0003】然而，上述的轉置技術中可能會有壓印深度不均的問題。以聚二甲基矽氧烷轉印頭為例，在成型的過程中可能產生收縮，因此容易造成壓印邊緣與中心的收縮量不同，進而產生形變量不同。因而在將微發光二極體元件安裝於基板上之後，可能會造成電流分布不均勻，進而使顯示器的亮度不均勻（mura），而造成顯示品質的降低。

【發明內容】

【0004】本發明提供一種顯示器，其具有較佳的顯示品質及製程良率。

**【0005】** 本發明的顯示器包括陣列基板、第一畫素單元以及第二畫素單元。陣列基板具有多個區塊，至少一區塊包含多個驅動元件、多個第一導電結構及多個第二導電結構設置於一基板的上表面。這些第一導電結構的上表面至基板的上表面之間的第一厚度不同於這些第二導電結構的上表面至基板的上表面之間的第二厚度。第一畫素單元包含至少兩個不同顏色的次畫素。各次畫素具有至少一第一微發光二極體元件。第一微發光二極體元件配置於這些第一導電結構之一者上且電性連接至對應的這些驅動元件之一。第二畫素單元包含至少兩個不同顏色的次畫素。各次畫素具有至少一第二微發光二極體元件。第二微發光二極體元件配置於這些第二導電結構之一者上且電性連接至對應的這些驅動元件之一。

**【0006】** 為讓本發明的上述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】**

#### **【0007】**

圖 1A 至圖 1B 是依照本發明的第一實施例的一種顯示器的製作方式的部分立體示意圖。

圖 1C 至圖 1F 是依照本發明的第一實施例的一種顯示器的製作方式的部分剖面示意圖。

圖 1G 至圖 1H 是依照本發明的第一實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

圖 2A 及圖 2B 是依照本發明的第二實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

圖 3A 及圖 3B 是依照本發明的第三實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

圖 4A 及圖 4B 是依照本發明的第四實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

圖 5 是依照本發明的第五實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

圖 6A 至圖 6C 是依照本發明的第六實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。

### 【實施方式】

【0008】 參照本實施例之圖式以更全面地闡述本發明。然而，本發明亦可以各種不同的形式體現，而不應限於本文中所述之實施例。圖式中的層與區域的厚度會為了清楚起見而放大。相同或相似之參考號碼表示相同或相似之元件，以下段落將不再一一贅述。

【0009】 圖 1A 至圖 1B 是依照本發明的第一實施例的一種顯示器的製作方式的部分立體示意圖。圖 1C 至圖 1H 是依照本發明的第一實施例的一種顯示器的製作方式的部分剖面示意圖。具體而言，圖 1B 是圖 1A 中區塊 Z5 的放大圖，圖 1G 是圖 1F 中區域 R1 的放大圖，圖 1H 是圖 1F 中區域 R2 的放大圖。

【0010】 請同時參照圖 1A 至圖 1C。如圖 1A 所示，提供一陣列基

板 100。並且，如圖 1A 及圖 1C 所示，例如可以藉由具有轉印頭（print head）11 的機台及/或其他適宜的轉置機台，以轉印及/或其他適宜的方式，而將多個紅色微發光元件 160R、170R 轉置於陣列基板 100 上。轉印頭 11 例如為聚二甲基矽氧烷轉印頭或其他適宜的彈性轉印頭（elastomer print head），但本發明不限於此。藉由具有彈性的轉印頭 11，可以提升轉置製程中的緩衝空間。因此，轉置製程的製程欲度（process window）也可以被提升。

**【0011】** 陣列基板 100 包括基板 110、畫素陣列層 120 以及多個導電結構 130、140。基板 110 之材質可為玻璃、石英、有機聚合物、金屬或是其他適宜的材質。畫素陣列層 120 以及導電結構 130、140 位於基板 110 的上表面 110a 上。畫素陣列層 120 包括多個驅動元件 121（繪示於圖 1G 或圖 1H），且導電結構 130、140 電性連接至畫素陣列層 120 中對應的驅動元件 121。而有關畫素陣列層 120 中之驅動元件 121 將於後續段落作詳細說明。

**【0012】** 陣列基板 100 可以劃分為對應於轉印頭 11 的一個或多個區塊 Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9（即 Z1~Z9）。換句話說，區塊 Z1~Z9 的外觀及大小可以依據對應的轉印頭 11 的尺寸而進行調整。以圖 1A 所繪示的實施例中，陣列基板 100 具有多個區塊 Z1~Z9，但本發明不限於此。在其他實施例中，陣列基板 100 也可以僅具有一個區塊。若陣列基板 100 具有多個區塊 Z1~Z9，則這些區塊 Z1~Z9 的外觀及大小可以彼此相同或不同，且區塊 Z1~Z9 內的畫素陣列層 120 的佈線（layout）配置可以依據各個區

塊 Z1~Z9 的功能或位置進行調整，於本發明並不加以限制。

【0013】 以圖 1A 中的區塊 Z5 為例，如圖 1B 所示，基板 110 的上表面 110a 上包括多個第一導電結構 130 以及多個第二導電結構 140。第一導電結構 130 的上表面 130a 至基板 110 的上表面 110a 之間具有第一厚度 130h（繪示於圖 1G），第二導電結構 140 的上表面 140a 至基板 110 的上表面 110a 之間具有第二厚度 140h（繪示於圖 1H），且第一厚度 130h 大於第二厚度 140h。在本實施例中，第一厚度 130h 與第二厚度 140h 的差值大於等於 1 微米（micrometer； $\mu\text{m}$ ）且小於等於 5 微米，以適於在微發光二極體元件（如：後續所述的第一微發光二極體元件 160 及第二微發光二極體元件 170）的轉置過程中，可以對應於轉印頭 11 的形變量，而補償或降低轉印頭 11 的形變所造成的影響。

【0014】 如圖 1G 及圖 1H 所示，在本實施例中，第一導電結構 130 可以具有導電模塊 131，第二導電結構 140 可以具有導電模塊 141。組成第一導電結構 130 的導電模塊 131 的厚度大於組成第二導電結構 140 的導電模塊 141 的厚度。導電模塊 131、141 例如為導電柱（conductive pillar），但本發明不限於此。在一些實施例中，具有不同厚度的導電模塊 131、141 可以藉由不同次數的多次成膜、曝光顯影及蝕刻之多膜層堆疊方式形成，或是藉由半調式光罩（Half Tone Mask；HTM）以多次蝕刻方式形成，於本發明並不加以限制。

【0015】 請接續參閱圖 1B，在一些實施例中，多個導電結構 130、

140 可分別組成複數個群組，配置於基板上，例如每  $N$  個相同厚度的導電結構組成一組連續排列， $N$  為大於或等於 2 的正整數，依據顯示器之顯示畫素設計需求，同一畫素單元的多個發光元件設置於相同厚度的一組導電結構上。在本實施例中，例如每三個導電導電結構 130 為一組以及每三個導電導電結構 140 為一組，以適於轉置不同顏色的微發光二極體元件於其上。此外，在本實施例中，厚度較小的第二導電結構 140 設置於鄰近基板 110 之區塊 Z5 的中心 110P 的位置，而厚度較大的第一導電結構 130 設置於基板 110 自區塊 Z5 的中心 110P 向外延伸的位置，但本發明不限於此。換句話說，厚度最小的導電結構設置於基板 110 之區塊 Z5 的中心 110P 的位置，依據導電結構的厚度漸增而向外緣配置，厚度最大的導電結構則設置於基板 110 之區塊 Z5 的最外緣的位置。

**【0016】** 在本實施例中，在一第一延伸 D1 方向上，任一組第二導電結構 140 配置於兩組第一導電結構 130 之間。舉例而言，於圖 1B 中，在一平行於 XZ 平面的剖面上，於 X 方向上的至少一組第二導電結構 140 配置於至少兩組第一導電結構 130 之間。另外，若陣列基板 100 具有多個區塊 Z1~Z9，在一垂直於第一延伸方向 D1 的第二延伸 D2 方向上，至少一組第二導電結構 140 配置於至少兩組第一導電結構 130 之間。舉例而言，請同時參照圖 1A 及圖 1B，在一平行於 YZ 平面的剖面上，於 Y 方向上的至少一組第二導電結構 140 配置於至少兩組第一導電結構 130 之間。並且，若陣列基板 100 具有多個區塊，所述導電結構的配置模式可交替出



現。

【0017】 在本實施例中，於單一個區塊（如：區塊 Z5）中，所有第一導電結構 130 可以構成一具有最大面積的圍繞區域，而第二導電結構 140 可以位於前述的圍繞區域內（即，第一導電結構 130 可以是以封閉式的方式環繞第二導電結構 140），但本發明不限於此。在其他實施例中，於單一個區塊中，陣列基板 100 的高度補償可以為單方向（即，沿著一方向遞增或遞減），如藉由靜電吸頭進行轉置過程。

【0018】 接著，請參照圖 1C，在將多個紅色微發光元件 160R、170R 轉置於陣列基板 100 上之後，可以藉由類似的方式，以將多個綠色微發光元件 160G、170G 轉置於陣列基板 100 上。

【0019】 接著，請參照圖 1D，在將多個綠色微發光元件 160G、170G 轉置於陣列基板 100 上之後，可以藉由類似的方式，以將多個藍色微發光元件 160B、170B 轉置於陣列基板 100 上。

【0020】 值得注意的是，本發明並不限定，紅色微發光元件 160R、170R、綠色微發光元件 160G、170G 以及藍色微發光元件 160B、170B 的轉置順序。

【0021】 經過上述轉置製程後即可大致上完成本實施例之顯示器 10 的製作。請同時參照圖 1F 至圖 1H，顯示器 10 包括陣列基板 100、第一畫素單元 PU1 以及第二畫素單元 PU2。

【0022】 陣列基板 100 包括基板 110、畫素陣列層 120 以及多個導電結構 130、140。如圖 1G 及圖 1H 所示，畫素陣列層 120 具有多

個驅動元件 121。各個驅動元件 121 具有對應的閘極 GE、源極 S、汲極 D、半導體層 CH 及閘極絕緣層 GI。閘極絕緣層 GI 位於閘極 GE 與半導體層 CH 之間。並且，畫素陣列層 120 可以更具有覆蓋於驅動元件 121 上的絕緣層 122 及導電層 123。導電層 123 可以覆蓋於絕緣層 122 且貫穿絕緣層 122，以使導電層 123 上的導電結構 130、140 可以與對應的驅動元件 121 電性連接。

**【0023】** 在本實施例中，驅動元件 121 例如是薄膜電晶體（thin film transistor；TFT），圖 1B 中的驅動元件 121 是以薄膜電晶體可為底部閘極型電晶體（bottom gate）為例，即閘極 GE 位於半導體層 CH 之下方。在其他實施例中，薄膜電晶體可為頂部閘極型（top gate），即閘極位於半導體層之上方，或其他適當型式的電晶體，但本發明不限於此。在其他實施例中，驅動元件 121 也可以是其他型態之開關元件（switching device）。

**【0024】** 第一畫素單元 PU1 至少包含兩個不同顏色的次畫素 SP1，各個次畫素 SP1 具有至少一個第一微發光二極體元件 160，且第一微發光二極體元件 160 配置於對應的第一導電結構 130 上，以使第一微發光二極體元件 160 藉由對應的第一導電結構 130 電性連接至驅動元件 121 的汲極 D。

**【0025】** 在本實施例中，第一微發光二極體元件 160 包括紅色微發光二極體元件 160R、綠色微發光二極體元件 160G 或藍色微發光二極體元件 160B，但本發明不限於此。

**【0026】** 在本實施例中，第一微發光二極體元件 160 中的紅色微

發光二極體元件 160R、綠色微發光二極體元件 160G 及藍色微發光二極體元件 160B 是分別位於具有相同高度的第一導電結構 130 上。

【0027】 第二畫素單元 PU2 至少包含兩個不同顏色的次畫素 SP2，各個次畫素 SP2 具有至少一個第二微發光二極體元件 170，且第二微發光二極體元件 170 配置於對應的第二導電結構 140 上，以使第二微發光二極體元件 170 藉由對應的第二導電結構 140 電性連接至驅動元件 121 的汲極 D。

【0028】 在本實施例中，第二微發光二極體元件 170 包括紅色微發光二極體元件 170R、綠色微發光二極體元件 170G 或藍色微發光二極體元件 170B，但本發明不限於此。

【0029】 在本實施例中，由於第二微發光二極體元件 170 中的紅色微發光二極體元件 170R、綠色微發光二極體元件 170G 及藍色微發光二極體元件 170B 是分別位於具有相同高度的第二導電結構 140 上。並且，第一微發光二極體元件 160 中的紅色微發光二極體元件 160R 的高度不同於第二微發光二極體元件 170 中的紅色微發光二極體元件 170R 的高度，第一微發光二極體元件 160 中的綠色微發光二極體元件 160G 的高度不同於第二微發光二極體元件 170 中的綠色微發光二極體元件 170G 的高度，且第一微發光二極體元件 160 中的藍色微發光二極體元件 160B 的高度不同於第二微發光二極體元件 170 中的藍色微發光二極體元件 170B 的高度。

【0030】 在本實施例中，由於構成第一畫素單元 PU1 的第一微發光二極體元件 160 配置於第一導電結構 130 上，且構成第二畫素單元 PU2 的第二微發光二極體元件 170 配置於第二導電結構 140 上。因此，第二畫素單元 PU2 可以位於鄰近基板 110 之區塊 Z5 的中心 110P 的位置，且第一畫素單元 PU1 可以位於基板 110 自中心 110P 向外延伸的位置。另外，若陣列基板 100 具有多個區塊 Z1~Z9，則在第一延伸方向 D1 或第二延伸方向 D2 上，第一畫素單元 PU1 與第二畫素單元 PU2 可以交替排列。

【0031】 舉例而言，請同時參照圖 1A 及圖 1B，在一平行於 YZ 平面的剖面上，於 Y 方向上的任一組第二導電結構 140（如：區塊 Z2、區塊 Z5 以及區塊 Z8 中的任一組第二導電結構 140）配置於至少兩組第一導電結構 130（如：區塊 Z2、區塊 Z5 以及區塊 Z8 中最遠離區塊中心 110P 的兩組第一導電結構 130）之間。並且，若陣列基板 100 具有多個區塊，在第二延伸方向上，第一畫素單元 PU1 與第二畫素單元 PU2 可以交替排列。

【0032】 請參照圖 1G 及圖 1H，在本實施例中，微發光二極體元件 160、170 例如為具有第一導電層 191、第一半導體層 192、發光層 193、第二半導體層 194 以及第二導電層 195 的垂直式 (vertical type) 發光二極體，但本發明不限於此。在其他實施例中，第一微發光二極體元件 160 與第二微發光二極體元件 170 也可以為覆晶式 (flip-chip type) 發光二極體。第一半導體層 192、發光層 193 以及第二半導體層 194 例如可以是藉由有機金屬氣相沉積法

(Metal-organic Chemical Vapor Deposition ; MOCVD) 所形成具有或不具有摻雜(doping)的氮化銦鎵(InGaN)層及/或氮化鎵(GaN)層，第一導電層 191 以及第二導電層 195 例如可以是藉由物理氣相沉積法(Physical Vapor Deposition ; PVD)所形成的金屬或金屬氧化物層。藉由不同濃度或種類的摻雜，可以使微發光二極體元件 160、170 具有不同的發光顏色。

【0033】 在本實施例中，第一微發光二極體元件 160 與第一導電結構 130 之間以及第二微發光二極體元件 170 與第二導電結構 140 之間具有導電黏著層 180。導電黏著層 180 的材質例如為焊料，且例如可藉由迴焊製程(reflow process)，以藉由導電黏著層 180 而提升微發光二極體元件 160、170 與導電結構 130、140 之間的導電性。

【0034】 基於上述，在本實施例的顯示器 10 中，導電模塊 131 與導電模塊 141 的厚度不同，因此，導電模塊 131 所構成的第一導電結構 130 與導電模塊 141 所構成的第二導電結構 140 可以具有不同的對應厚度。而前述的不同的厚度所產生的厚度差可以在微發光二極體元件 160、170 的轉置過程中，可以補償或降低轉印設備的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件 160、170 與陣列基板 100 之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質。

【0035】 圖 2A 及圖 2B 是依照本發明的第二實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。具體而言，本實施例的顯示器 20 包括陣列基

板 200、第一畫素單元 PU1 以及第二畫素單元 PU2，且圖 2A 是第一畫素單元 PU1 及陣列基板 200 的其中一個第一導電結構 230 剖面示意圖，圖 2B 是第二畫素單元 PU2 及陣列基板 200 的其中一個第二導電結構 240 剖面示意圖。

【0036】請參考圖 1G、圖 1H、圖 2A 及圖 2B，在本實施例中，第一導電結構 230 包括導電層 123、232 和絕緣層 122，導電層 123 覆蓋於絕緣層 122 上，且絕緣層 122 覆蓋於導電層 232 上。第二導電結構 240 包括導電層 123、242 和絕緣層 122，導電層 123 覆蓋於絕緣層 122 上，且絕緣層 122 覆蓋於導電層 242 上。第一導電結構 230 的導電層 232 的厚度大於第二導電結構 240 的導電層 242 的厚度，第一導電結構 230 的絕緣層 122 的厚度相同於第二導電結構 240 的絕緣層 122 的厚度，且第一導電結構 230 的導電層 123 的厚度相同於第二導電結構 240 的導電層 123 的厚度。

【0037】在本實施例中，導電層 232、242 可以為相同的膜層。換句話說，構成導電層 232、242 的膜層可以具有多個凸起，而具有不一致的厚度。

【0038】在本實施例中，導電層 232、242 可以為驅動元件 121 中的一膜層。舉例而言，在本實施例中，構成導電結構的導電層 232、242 可以為驅動元件 121 中間極 GE，但本發明不限於此。在其他實施例中，構成導電結構的導電層 232、242 可以為驅動元件 121 中源極 S 及/或汲極 D。

【0039】基於上述，在本實施例的顯示器 20 中，導電層 232 與導

電層 242 的厚度不同，因此，導電層 232 所構成的第一導電結構 230 與導電層 242 所構成的第二導電結構 240 可以具有不同的對應厚度。而前述的不同的厚度所產生的厚度差可以在微發光二極體元件 160、170 的轉置過程中，可以補償或降低轉印設備的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件 160、170 與陣列基板 200 之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質。

**【0040】** 圖 3A 及圖 3B 是依照本發明的第三實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。具體而言，本實施例的顯示器 30 包括陣列基板 300、第一畫素單元 PU1 以及第二畫素單元 PU2，且圖 3A 是第一畫素單元 PU1 及陣列基板 300 的其中一個第一導電結構 330 剖面示意圖，圖 3B 是第二畫素單元 PU2 及陣列基板 300 的其中一個第二導電結構 340 剖面示意圖。

**【0041】** 請參考圖 1G 圖 1H 與圖 3A 及圖 3B，在本實施例中，導電層 332 可以覆蓋於絕緣層 122 上且貫穿絕緣層 122，導電層 342 可以覆蓋於絕緣層 122 上且貫穿絕緣層 122。

**【0042】** 第一導電結構 330 至少包括導電層 332。第二導電結構 340 至少包括導電層 342。第一導電結構 330 的導電層 332 的厚度大於第二導電結構 340 的導電層 342 的厚度。

**【0043】** 基於上述，在本實施例的顯示器 30 中，導電層 332 與導電層 342 的厚度不同，因此，導電層 332 所構成的第一導電結構 330 與導電層 342 所構成的第二導電結構 340 可以具有不同的對

應厚度。而前述的不同的厚度所產生的厚度差可以在微發光二極體元件 160、170 的轉置過程中，可以補償或降低轉印設備的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件 160、170 與陣列基板 300 之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質。

【0044】 圖 4A 及圖 4B 是依照本發明的第四實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。具體而言，本實施例的顯示器 40 包括陣列基板 400、第一畫素單元 PU1 以及第二畫素單元 PU2，且圖 4A 是第一畫素單元 PU1 及陣列基板 400 的其中一個第一導電結構 430 剖面示意圖，圖 4B 是第二畫素單元 PU2 及陣列基板 400 的其中一個第二導電結構 440 剖面示意圖。

【0045】 請參考圖 1G 圖 1H 與圖 4A 及圖 4B，在本實施例中，絕緣層 432 及絕緣層 442 覆蓋對應的驅動元件 121，且導電層 123 可以覆蓋且貫穿對應的絕緣層 432、442。

【0046】 在本實施例中，第一導電結構 430 包括導電層 123 和絕緣層 432，且導電層 123 覆蓋於絕緣層 432 上。第二導電結構 440 包括導電層 123 和絕緣層 442，且導電層 123 覆蓋於絕緣層 442 上。第一導電結構 430 的絕緣層 432 的厚度大於第二導電結構 440 的絕緣層 442 的厚度，且第一導電結構 430 的導電層 123 的厚度相同於第二導電結構 440 的導電層 123 的厚度。

【0047】 在本實施例中，絕緣層 432、442 可以為相同的膜層。換句話說，構成絕緣層 432、442 的膜層可以具有多個凸起，而具有



不一致的厚度。

【0048】 基於上述，在本實施例的顯示器 40 中，絕緣層 432 與絕緣層 442 的厚度不同，因此，絕緣層 432 所構成的第一導電結構 430 與絕緣層 442 所構成的第二導電結構 440 可以具有不同的對應厚度。而前述的不同的厚度所產生的厚度差可以在微發光二極體元件 160、170 的轉置過程中，可以補償或降低轉印設備的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件 160、170 與陣列基板 400 之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質。

【0049】 圖 5 是依照本發明的第五實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。具體而言，本實施例的顯示器 50 包括陣列基板 500 以及多個畫素單元 PU，且圖 5 是其中一個畫素單元 PU 及陣列基板 500 的其中一個導電結構 530 剖面示意圖。

【0050】 請參考圖 1G、圖 1H 與圖 5，在本實施例中，導電黏著層 580 的材質例如為焊料，且例如可藉由迴焊製程，以藉由導電黏著層 580 而提升微發光二極體元件與導電結構 530 之間的導電性。

【0051】 在本實施例中，導電結構 530 例如可以包括導電柱 (conductive pillar)540。導電柱 540 位於導電層 123 上，且導電柱 540 可以依據設計上的需求而有不同的高度。

【0052】 另外，縱使導電黏著層 580 在製作過程的使用量過多，或是於迴焊製程中過度的熔融，而溢出導電結構 530 的上表面 530a，也可藉由凸出的導電結構 530 而使導電黏著層 580 覆蓋於導電結

構 530 的部分側壁(如：導電柱 540 的部分側壁 540b)，以避免導電黏著層 580 與其他的導電構件/膜層/元件產生不預期的電性連接。

【0053】 圖 6A 至圖 6C 是依照本發明的第六實施例的一種顯示器的部分剖面示意圖。具體而言，圖 6B 是圖 6A 中區域 R3 的放大圖，圖 6C 是圖 6A 中區域 R4 的放大圖。

【0054】 請參考圖 1F 至圖 1H 與圖 6A 至圖 6C，在本實施例的顯示器 60 的陣列基板 600 與第一實施例的顯示器 10 的陣列基板 100 類似，差異在於：陣列基板 600 包括絕緣的高度補償結構 650。高度補償結構 650 的頂表面 650a 為一連續凹面，且第一導電結構 630 與第二導電結構 640 位於頂表面 650a 上。

【0055】 在本實施例中，高度補償結構 650 具有彼此相對的相對突出部 651 以及相對凹陷部 652，位於相對突出部 651 的頂表面 650a1 至基板 110 的上表面 110a 之間具有第一厚度 650h1，位於相對凹陷部 652 的頂表面 650a2 至基板 110 的上表面 110a 之間具有第二厚度 650h2，且第一厚度 650h1 大於第二厚度 650h2。如此一來，可以使第一導電結構 630 的上表面 630a 至基板 110 的上表面 110a 之間的高度大於第二導電結構 640 的上表面 640a 至基板 110 的上表面 110a 之間的高度。

【0056】 在其他變化實施例中，第一導電結構 630 與第二導電結構 640 中亦可包括焊球，但本發明不限於此。

【0057】 基於上述，在此變化實施例的顯示器 60 中，相對突出部

651 與相對凹陷部 652 的厚度不同，且位於相對突出部 651 上的焊球與位於相對凹陷部 652 上的焊球 640 亦可以具有不同的對應高度，由此組成第一導電結構 630 與第二導電結構 640。而前述的不同的高度所產生的高度差可以在微發光二極體元件 160、170 的轉置過程中，可以補償或降低轉印設備的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件 160、170 與陣列基板 600 之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質。

【0058】 綜上所述，本發明的顯示器中，陣列基板於第一導電結構及第二導電結構的部份具有不同的對應厚度/高度，不同高度的形成方式可以為上述實施例之任一或混合使用，而前述的不同的厚度/高度所產生的厚度差/高度差可以對應於轉印頭或轉印製程可以產生的形變量。因此，在微發光二極體元件的轉置過程中，可以補償或降低轉印頭的形變所造成的影響，而可以使微發光二極體元件與陣列基板之間的電流分布較為均勻，進而使顯示器的亮度較為均勻，而提升顯示品質及製程良率。

【0059】 雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明的精神和範圍內，當可作些許的更動與潤飾，故本發明的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】

## 【0060】

- 10、20、30、40、50、60：顯示器
- 11：轉印頭
- 100、200、300、400、500、600：陣列基板
- 110：基板
- 110P：中心
- 110a、130a、630a、140a、640a、530a：上表面
- 120：畫素陣列層
- 121：驅動元件
- 122、432、442：絕緣層
- 123、232、332、242、342：導電層
- 130、230、330、430：第一導電結構
- 130h、650h1：第一厚度
- 131、141：導電模塊
- 140、240、340、440：第二導電結構
- 140h、650h2：第二厚度
- 530：導電結構
- 540：導電柱
- 540b：側壁
- 650：高度補償結構
- 650a、650a1、650a2：頂表面
- 651：相對突出部
- 652：相對凹陷部

160：第一微發光二極體元件

170：第二微發光二極體元件

160R、170R：紅色微發光二極體元件

160G、170G：綠色微發光二極體元件

160B、170B：藍色微發光二極體元件

180、580：導電黏著層

191：第一導電層

192：第一半導體層

193：發光層

194：第二半導體層

195：第二導電層

PU：畫素單元

PU1：第一畫素單元

PU2：第二畫素單元

SP1、SP2：次畫素

Z1、Z2、Z3、Z4、Z5、Z6、Z7、Z8、Z9：區塊

R1、R2、R3、R4：區域

D1：第一延伸方向

D2：第二延伸方向

X、Y、Z：方向

GE：閘極

S：源極

D：汲極

CH：半導體層

GI：閘極絕緣層

630、640：焊球



I676980

## 【發明摘要】

【中文發明名稱】顯示器

【英文發明名稱】DISPLAY

【中文】一種顯示器，包括陣列基板、第一畫素單元及第二畫素單元。陣列基板具有多個區塊。至少一區塊包含多個驅動元件、多個第一導電結構及多個第二導電結構位於基板上。第一導電結構的上表面至基板的上表面間的厚度不同於第二導電結構的上表面至基板的上表面間的厚度。第一畫素單元含至少兩不同色的次畫素。各次畫素具有第一微發光二極體元件。第一微發光二極體元件位於第一導電結構上且電連接至驅動元件。第二畫素單元含至少兩不同色的次畫素。各次畫素具有第二微發光二極體元件。第二微發光二極體元件位於第二導電結構上且電連接至驅動元件。

【英文】 A display includes an array substrate, a first pixel unit (PU), and a second PU. The array substrate has a plurality of areas. At least one area has driving elements, a plurality of first conductive structures, and a plurality of second conductive structures on the substrate. A thickness between an upper surface of the first conductive structures and an upper surface of the substrate is different from a thickness between an upper surface of the second conductive structure and the upper surface of the substrate. The first PU

includes at least two different color sub-pixels. Each sub-pixel has at least one first micro-LED(s). The first micro-LED(s) is/are on the first conductive structure and is/are electrically connected to the driving element. The second PU includes at least two different color sub-pixels. Each sub-pixel has at least one second micro-LED(s). The second micro-LED(s) is/are on the second conductive structure and is/are electrically connected to the driving element.

【指定代表圖】圖 1F。

【代表圖之符號簡單說明】

10：顯示器

100：陣列基板

110：基板

120：畫素陣列層

130：第一導電結構

140：第二導電結構

160：第一微發光二極體元件

170：第二微發光二極體元件

160R、170R：紅色微發光二極體元件

160G、170G：綠色微發光二極體元件

160B、170B：藍色微發光二極體元件

PU1：第一畫素單元



PU2：第二畫素單元

SP1、SP2：次畫素

R1、R2：區域

【特徵化學式】

無

## 【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種顯示器，包括：

一陣列基板，具有多個區塊，至少一該區塊包含多個驅動元件、多個第一導電結構及多個第二導電結構設置於一基板的上表面，其中該些第一導電結構的上表面至該基板的該上表面之間的一第一厚度不同於該些第二導電結構的上表面至該基板的該上表面之間的一第二厚度；

一第一畫素單元，包含至少兩個不同顏色的次畫素，各該次畫素具有至少一第一微發光二極體元件，其中該第一微發光二極體元件配置於該些第一導電結構之一者上且電性連接至對應的該些驅動元件之一；以及

一第二畫素單元，包含至少兩個不同顏色的次畫素，各該次畫素具有至少一第二微發光二極體元件，其中該第二微發光二極體元件配置於該些第二導電結構之一者上且電性連接至對應的該些驅動元件之一，其中該第一厚度大於該第二厚度，該第二畫素單元設置於鄰近該基板之該區塊的一中心位置，該第一畫素單元設置於該基板自該中心向外延伸的位置。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該第一畫素單元之該些第一微發光二極體元件為紅色微發光二極體元件、綠色微發光二極體元件或藍色微發光二極體元件。

【第3項】如申請專利範圍第2項所述的顯示器，其中該第二畫素單元之該些第二微發光二極體元件為紅色微發光二極體元件、綠色微發光二極體元件或藍色微發光二極體元件。

【第4項】如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該些第一導電結構及該些第二導電結構分別具有多個群組，每一組包含N個該第一導電結構或N個該第二導電結構，其中N為 $\geq 2$ 的正整數，在第一延伸方向上，任一組該些第二導電結構配置於至少兩組該些第一導電結構之間。

【第5項】如申請專利範圍第4項所述的顯示器，其中在第一第二延伸方向上，任一組該些第二導電結構配置於任至少兩組該些第一導電結構之間，且該第二延伸方向垂直於該第一延伸方向。

【第6項】如申請專利範圍第4項所述的顯示器，其中該些第一畫素單元的數量為多個，該第二畫素單元的數量為多個，且該些第一畫素單元與該些第二畫素單元於該第一延伸方向上依據各該區塊排列而於該基板上交替排列。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述的顯示器，其中該些第一畫素單元與該些第二畫素單元於該第二延伸方向上依據各該區塊排列而於該基板上交替排列。

【第8項】如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該些第一導電結構環繞該些第二導電結構設置。

【第9項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該些第一微發光二極體元件與該些第二微發光二極體元件為垂直式發光二極體或覆晶式發光二極體。

【第10項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該第一畫素單元與該第二畫素單元分別具有多個發光頻譜相同的該第一微發光二極體元件及該第二微發光二極體元件。

【第11項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該些第一導電結構與該些第二導電結構分別具有一導電模塊，且該些第一導電結構的該導電模塊的厚度與該些第二導電結構的該導電模塊的厚度不同。

【第12項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該些第一導電結構與該些第二導電結構包括一導電層和一絕緣層，該導電層設置於該絕緣層的上方，且該些第一導電結構的該導電層的厚度與該些第二導電結構的該導電層的厚度相同，該些第一導電結構的該絕緣層的厚度與該些第二導電結構的該絕緣層的厚度不同。

【第13項】 如申請專利範圍第12項所述的顯示器，其中該些驅動元件為多個薄膜電晶體，該些薄膜電晶體分別電性連接對應的該導電層。

【第14項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該陣列基板包括至少一導電層與至少一絕緣層，該導電層或該絕緣層具有多個第一凸出結構以及多個第二凸出結構，該些第一導電結構包括

該些第一凸出結構，該些第二導電結構包括該些第二凸出結構，且該些第一凸出結構的厚度不同於該些第二凸出結構的厚度。

【第15項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該第一微發光二極體元件與該第一導電結構之間以及該第二微發光二極體元件與該第二導電結構之間分別具有一導電黏著層。

【第16項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該第一厚度與該第二厚度的差值大於等於1微米( $\mu\text{m}$ )且小於等於5微米。

【第17項】 如申請專利範圍第1項所述的顯示器，其中該陣列基板包括一高度補償結構，該高度補償結構的一頂表面為一連續凹面，且該些第一導電結構與該些第二導電結構位於該頂表面上。

【第18項】 如申請專利範圍第17項所述的顯示器，其中該些第二導電結構位於該連續凹面的一相對凹陷部，該些第一導電結構位於該連續凹面的一相對突出部。