



(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 I780694 B

(45)公告日：中華民國 111 (2022) 年 10 月 11 日

(21)申請案號：110116643

(22)申請日：中華民國 110 (2021) 年 05 月 07 日

(51)Int. Cl. : G09G5/04 (2006.01)

G09G3/20 (2006.01)

(30)優先權：2020/07/01 中國大陸 202010622095.6

2020/07/01 中國大陸 202010622109.4

2020/07/01 中國大陸 202010622110.7

(71)申請人：大陸商昆山國顯光電有限公司 (中國大陸) KUNSHAN GO-VISIONOX OPTO-ELECTRONICS CO., LTD. (CN)

中國大陸

(72)發明人：劉明星 LIU, MINGXING (CN)；王煜 WANG, YU (CN)；馬天 MA, TIAN (CN)；趙棟 ZHAO, DONG (CN)；邵靜 SHAO, JING (CN)；邵陽 SHAO, YANG (CN)；彭兆基 PENG, CHAO CHI (TW)；李俊峰 LI, JUNFENG (CN)

(74)代理人：洪蘭心

(56)參考文獻：

CN 109148543A

CN 110444569A

CN 110518036A

審查人員：葉月芬

申請專利範圍項數：22 項 圖式數：8 共 81 頁

(54)名稱

像素排布結構、顯示面板及顯示裝置

(57)摘要

本申請關於一種像素排布結構，包括多個第一像素單元和多個第二像素單元，多個第一像素單元與多個第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布；每個第一像素單元和第二像素單元均包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；第一子像素位於第三子像素的中心和第四子像素的中心的連線的一側，第二子像素位於第三子像素和第四子像素中心連線的另一側；第二像素單元旋轉預定角度後其子像素排布結構與第一像素單元的子像素排布結構鏡像對稱。

The present application relates to a pixel arrangement structure including a plurality of first pixel units and a plurality of second pixel units, and the plurality of first pixel units and the plurality of second pixel units are alternately arranged in a first direction and a second direction. Each of the first pixel unit and the second pixel unit includes a first sub-pixel, a second sub-pixel, a third sub-pixel, and a fourth sub-pixel. The first sub-pixel is located on one side of a line connecting a center of the third sub-pixel and a center of the fourth sub-pixel, and the second sub-pixel is located on the other side of a line connecting a center of the third sub-pixel and the fourth sub-pixel. After the second pixel unit is rotated by a predetermined angle, its sub-pixel arrangement structure is mirror-symmetrical to a sub-pixel arrangement structure of the first pixel unit.

指定代表圖：

符號簡單說明：

B1,B2:藍色子像素

L1~L4:連線長度

L5~L7:距離

G11,G21:第三子像素

G12:第四子像素

R1,R2:第二子像素

X:第一方向

Y:第二方向

Z:透光預留區

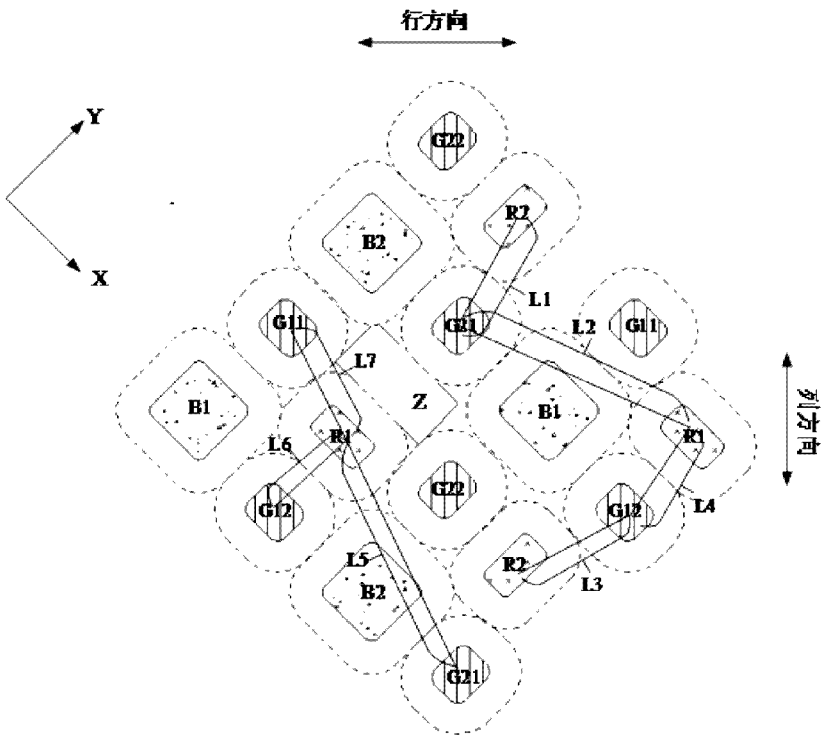


圖5



公告本

I780694

【發明摘要】

【中文發明名稱】 像素排布結構、顯示面板及顯示裝置

【英文發明名稱】 Pixel arrangement structure, display panel and display device

【中文】

本申請關於一種像素排布結構，包括多個第一像素單元和多個第二像素單元，多個第一像素單元與多個第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布；每個第一像素單元和第二像素單元均包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；第一子像素位於第三子像素的中心和第四子像素的中心的連線的一側，第二子像素位於第三子像素和第四子像素中心連線的另一側；第二像素單元旋轉預定角度後其子像素排布結構與第一像素單元的子像素排布結構鏡像對稱。

【英文】

The present application relates to a pixel arrangement structure including a plurality of first pixel units and a plurality of second pixel units, and the plurality of first pixel units and the plurality of second pixel units are alternately arranged in a first direction and a second direction. Each of the first pixel unit and the second pixel unit includes a first sub-pixel, a second sub-pixel, a third sub-pixel, and a fourth sub-pixel. The first sub-pixel is located on one side of a line connecting a center of the third sub-pixel and a center of the fourth sub-pixel, and the second sub-pixel is located on the other side of a line connecting a center of the third sub-pixel and the fourth sub-pixel. After the second pixel unit is rotated by a predetermined angle, its sub-pixel

arrangement structure is mirror-symmetrical to a sub-pixel arrangement structure of the first pixel unit.

【指定代表圖】圖5

【代表圖之符號簡單說明】

B1,B2:藍色子像素

L1~L4:連線長度

L5~L7:距離

G11,G21:第三子像素

G12:第四子像素

R1,R2:第二子像素

X:第一方向

Y:第二方向

Z:透光預留區

【發明說明書】

【中文發明名稱】 像素排布結構、顯示面板及顯示裝置

【英文發明名稱】 Pixel arrangement structure, display panel and display device

【技術領域】

【0001】 相關申請的交叉引用

本申請要求於2020年07月01日提交中國專利局、申請號為2020106221094、發明名稱為“像素排布結構、顯示面板及顯示裝置”的中國專利申請、於2020年07月01日提交中國專利局、申請號為2020106221107、發明名稱為“像素排布結構、顯示面板及顯示裝置”的中國專利申請、於2020年07月01日提交中國專利局、申請號為2020106220956、發明名稱為“像素排布結構、顯示面板及顯示裝置”的中國專利申請的優先權，這些申請的全部內容通過引用結合在本申請中。

【0002】 本申請關於顯示技術領域，特別是關於一種像素排布結構、顯示面板及顯示裝置。

【先前技術】

【0003】 隨著顯示技術的不斷發展，人們對於顯示面板的分辨率的要求也越來越高。由於具有顯示質量高等優點，高分辨率顯示面板的應用範圍也越來越廣。通常，可以通過減小子像素的尺寸和減小子像素間間距來提高顯示裝置的分辨率。然而，子像素的尺寸和子像素之間間距的減小對製作程序精度要求也越來越高，從而會導致顯示裝置的製作程序的難度和製作成本增加。

【0004】子像素渲染（Sup-Pixel Rendering，SPR）技術可以利用人眼對不同色彩子像素的分辨率的差異，改變常規的紅、綠、藍三色子像素簡單定義一個像素的模式，通過不同的像素間共享某些位置分辨率不敏感顏色的子像素，用相對較少的子像素，模擬實現相同的像素分辨率表現能力，從而降低製作程序的難度和製作成本。

【發明內容】

【0005】基於此，有必要提供一種像素排布結構、顯示面板及顯示裝置，能夠實現高分辨率的同時，有效改善彩邊現象（Color Edge Phenomenon）及顯示效果。

【0006】根據本申請的第一方面，提供一種像素排布結構，包括多個第一像素單元和多個第二像素單元，多個所述第一像素單元與多個所述第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布；

每個所述第一像素單元和所述第二像素單元均包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；所述第一子像素位於所述第三子像素的中心和所述第四子像素中心之間的連線的一側，所述第二子像素位於所述第三子像素的中心和所述第四子像素的中心之間的連線的另一側；

所述第二像素單元旋轉預定角度後其子像素排布結構與所述第一像素單元的子像素排布結構鏡像對稱；

所述預定角度大於 0° ，且小於 360° 。

【0007】在一實施例中，所述第一像素單元中所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線長度不等於所述第一像素單元中所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線的長度；

所述第二像素單元中所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線的長度不等於所述第二像素單元中所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線的長度。

【0008】在一實施例中，相互相鄰的兩個第一像素單元和兩個第二像素單元構成重複單元；多個所述重複單元沿第一方向和第二方向排布；在每個所述重複單元中，兩個所述第二像素單元分別位於兩個第一像素單元幾何中心之間的連線的一側。

【0009】在一實施例中，在一個重複單元中，在任一所述第二像素單元和在第一方向與其相鄰的第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線的長度為 $L1$ ，所述第一像素單元內的所述第二子像素的中心與所述第二像素單元內的所述第三子像素的中心之間的連線長度為 $L2$ ； $L1$ 不等於 $L2$ ；在該所述第二像素單元和第二方向與其相鄰的另一個第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心與所述另一個第一像素單元內的所述第四子像素的中心之間的連線的長度為 $L3$ ，在所述另一個第一像素單元內，所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線長度為 $L4$ ；所述 $L3$ 不等於 $L4$ 。

【0010】在一實施例中，在一個所述重複單元中，任一所述第二像素單元和在第一方向與其相鄰的第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素、所述第三子像素，以及所述第一像素單元內的所述第二子像素的中心之間的連線構成不等邊三角形；

且該所述第二像素單元和第二方向與其相鄰的另一個第一像素單元中，所述另一個第一像素單元中的所述第二子像素、第四子像素，以及該所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心之間的連線構成不等邊三角形。

【0011】在一實施例中，在一個所述重複單元中，任意兩個所述第二子像素的中心之間連線與任意一個所述第二子像素的中心和所述第三子像素的中心之間的連線非重合，任意兩個所述第二子像素的中心之間的連線與任意一個所述第二子像素的中心和所述第四子像素的中心之間的連線非重合。

【0012】在一實施例中，在一個所述重複單元中，兩個所述第一像素單元中穿過第一子像素中心與第三子像素中心的第一虛擬連接線相互平行；兩個所述第二像素單元中穿過第一子像素中心與第四子像素中心的第二虛擬連接線相互平行；所述第一虛擬連接線與所述第二虛擬連接線非重合。

【0013】在一實施例中，在一個所述重複單元中，一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素的中心的連線的延長線與另一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素的中心的連線的延長線非重合；一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素的中心的連線的延長線與另一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素的中心的連線的延長線非重合；任一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素的中心的連線的延長線與任一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與第二子像素中心的連線的延長線非重合。

【0014】在一實施例中，在一個所述重複單元中，兩個所述第一像素單元中第二子像素中心與第三子像素中心的第三虛擬連接線相互平行；兩個所述第二像素單元中第二子像素中心與第四子像素中心的第四虛擬連接線相互平行；所述第三虛擬連接線的延長線與所述第四虛擬連接線的延長線非重合。

【0015】在一實施例中，在所述第一方向上相鄰的所述第一像素單元和第二像素單元中，所述第一像素單元內的所述第二子像素與該所述第二像素單元內的所述第四子像素之間的距離大於該所述第一像素單元內的所述第三子像素與該所述第二子像素之間的距離，所述第一像素單元內的所述第二子像素與該所述第二像素單元內的所述第四子像素之間的距離大於所述第四子像素與該所述第二子像素之間的距離。

【0016】在一實施例中，所述預定角度為 90° 。

【0017】在一實施例中，所述第一子像素的顏色為藍色，所述第二子像素的顏色為紅色，所述第三子像素的顏色為綠色，所述第四子像素的顏色為綠色。

【0018】在一實施例中，所述第一子像素的形狀為正方形或類正方形，所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形狀為矩形或類矩形。

【0019】在一實施例中，所述第一子像素的發光面積大於所述第二子像素的發光面積，所述第二子像素的發光面積大於或等於所述第三子像素或第四子像素的發光面積。

【0020】在一實施例中，所述第三子像素和所述第四子像素的發光面積相同。

【0021】在一實施例中，所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的發光面積相同。

【0022】在一實施例中，所述第二子像素的長邊與所述第一子像素的一組相對邊、所述第三子像素的長邊以及所述第四子像素的長邊相互平行。

【0023】在一實施例中，在所述第一像素單元內，所述第一子像素靠近所述第一像素單元邊緣的一條邊的延長線與所述第三子像素靠近所述第一像素單元同側邊緣的一條短邊的延長線重合；

所述第一子像素靠近所述第一像素單元邊緣的另一條邊的延長線與所述第四子像素靠近所述第一像素單元同側邊緣的一條長邊的延長線重合。

【0024】在一實施例中，所述第二子像素的兩條長邊中的至少一條長邊的延長線穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙。

【0025】在一實施例中，所述第二子像素的一條長邊的延長線穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙，所述第二子像素的另一條長邊的延長線與所述第一子像素的靠近所述第三子像素的邊重合。

【0026】在一實施例中，所述第二子像素的兩條長邊的延長線均穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙。

【0027】在一實施例中，所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的長邊長度與所述第一子像素的邊長相同。

【0028】根據本申請的第二方面提供了一種像素排布結構，其包括第一像素單元；

所述第一像素單元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；

在所述第一像素單元內，以所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的各自中心為頂點構成面積不重疊的共邊三角形；且以所述第一子像素的中心和所述第二子像素的中心為所述共邊三角形的共邊頂點；

其中，所述第二子像素具有第二長軸和第二短軸，在所述第一像素單元內，所述第二子像素沿其長軸方向的中心線不經過所述第三子像素和/或所述第四子像素的中心。

【0029】在一實施例中，所述共邊三角形的共邊兩端頂點之一在該頂點對邊上的投影位於所述頂點對邊上，且與所述第三子像素的中心或第四子像素的中心不重合。

【0030】在一實施例中，所述共邊三角形的共邊上頂點在該頂點對邊上的投影整體位於所述對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點距離內；在一實施例中，所述共邊三角形的共邊上頂點在該頂點對邊上的投影接近或者位於所述對邊的中心點上。

【0031】在一實施例中，在所述第一像素單元內，所述第二子像素沿其長軸方向側邊的延長線或該側邊的切線，與所述第三子像素和/或第四子像素整體不相交；

所述共邊三角形的共邊上頂點對應的子像素在該頂點對邊上的投影整體位於所述對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點距離內。

【0032】在一實施例中，所述第三子像素和第四子像素均為綠色發光子像素；所述第一子像素為藍色發光子像素，所述第二子像素為紅色發光子像素。

【0033】在一實施例中，所述像素排布結構還包括所述第二像素單元，所述第一像素單元與所述第二像素單元交替排列；

所述第二像素單元的各子像素結構與所述第一像素單元的各子像素結構相同；或者

所述第二像素單元的各子像素結構旋轉預定角度後與所述第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱；

所述預定角度大於 0° ，且小於 360° ；

在一實施例中，所述預定角度為 90° 。

【0034】在一實施例中，所述第一像素單元中的所述第三子像素的中心或第四子像素的中心，位於所述第一像素單元中第二子像素中心和與之相鄰的第二像素單元中的第二子像素的中心連線或其延長線的外側。

【0035】在一實施例中，各子像素為具有長軸和短軸的規則圖形或者不規則圖形；

所述第一子像素具有第一長軸和第一短軸；第三子像素具有第三長軸和第三短軸；所述第四子像素具有第四長軸和第四短軸；

所述子像素的形狀選自橢圓形、圓形、扇形、啞鈴形、梨形、四邊形、多邊形、類矩形、圓角矩形、星形、心形的一種；

在所述第一像素單元內，所述第二長軸、第三長軸和第四長軸兩兩平行；
所述第一長軸和第一短軸的比值在1.5~1之間；所述第二長軸和第二短軸的比值在5~1之間；所述第三長軸和第三短軸的比值在5~1之間；所述第四長軸和第四短軸的比值在5~1之間。

【0036】在一實施例中，所述共邊三角形的兩三角形為銳角三角形，且所述第三子像素的中心和第四子像素的中心分別到所述第二子像素的中心的距離不等。

【0037】在一實施例中，所述第三子像素的中心和第四子像素的中心分別到所述第二子像素的中心的距離比值為（3~2）：（2~1）。

【0038】在一實施例中，所述第一方向和第二方向垂直；所述第一方向與行方向的夾角為45°；

所述第一像素單元的子像素的長軸方向與第一方向相平行。

【0039】在一實施例中，所述第一像素單元還包括設置在第二子像素外側的透光預留區；

所述透光預留區的面積大於所述第一像素單元中子像素的最小發光面積；

所述透光預留區在第一方向上的尺寸範圍為 $10\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ ，在第二方向上的尺寸範圍為 $20\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 。

【0040】在一實施例中，在行方向上，每行所述第一子像素中心的連線為直線；每行所述第二子像素中心的連線為直線；每行所述第三子像素或第四子像素的中心連線為非直線或近似直線。

【0041】在一實施例中，在第一方向和第二方向上，紅色的子像素的中心不在一條直線上；或

在第一方向和第二方向上，綠色的子像素的中心不在一條直線上；或

在第一方向和第二方向上，藍色的子像素的中心不在一條直線上。

【0042】根據本申請的第三方面提供了一種像素排布結構，其中，包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；

對位設置的兩個所述第一子像素的中心、對位設置的兩個所述第二子像素中心為頂點連線形成虛擬四邊形，所述虛擬四邊形包括相向設置的兩等邊、相向設置且連接等邊頂點的短邊和長邊；所述虛擬四邊形的短邊與所述虛擬四邊形的長邊非平行；

所述虛擬四邊形內佈設有一個第三子像素或者一個第四子像素，所述第三子像素與所述第四子像素發光顏色相同。

【0043】在一實施例中，所述像素排布結構包括多個虛擬四邊形；

所述多個虛擬四邊形包括相鄰且共邊的第一虛擬四邊形和第二虛擬四邊形；

所述第一虛擬四邊形內設有一個所述第三子像素，所述第二虛擬四邊形內設有一個所述第四子像素。

【0044】在一實施例中，所述第一虛擬四邊形和相鄰的所述第二虛擬四邊形中，以所述第一子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° ；

以所述第二子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° 。

【0045】在一實施例中，所述第一虛擬四邊形的第一等長對邊長度不等於所述第二虛擬四邊形的第二等長對邊長度；

所述第一虛擬四邊形的短邊長度等於所述第二虛擬四邊形的短邊長度；

所述第一虛擬四邊形的長邊長度等於所述第二虛擬四邊形的長邊長度。

【0046】在一實施例中，在列方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的所述第二虛擬四邊形以短邊或者長邊為共邊。

【0047】在一實施例中，在行方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的倒置第一虛擬四邊形以第一等長對邊為共邊，所述第二虛擬四邊形與相鄰的倒置第二虛擬四邊形以第二等長對邊為共邊。

【0048】在一實施例中，所述像素排布結構包括由四個虛擬四邊形以共享邊的方式排布形成的虛擬多邊形；

所述四個虛擬四邊形具體包括第一虛擬四邊形、第二虛擬四邊形、倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形和倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形。

【0049】在一實施例中，所述第一虛擬四邊形沿行方向與倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形共享第一等長對邊，在列方向與第二虛擬四邊形共享短邊；

所述倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形沿列方向與倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形共享長邊，在行方向倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形與第二虛擬四邊形共享第二等長對邊。

【0050】在一實施例中，第一等長對邊的長度與第二等長對邊的長度不等；所述第二子像素位於各虛擬四邊形的第一頂點位置處，第一子像素位於各

虛擬四邊形的第二頂點位置處，第一頂點和第二頂點交替且間隔設置，第三子像素或第四子像素位於各虛擬四邊形內。

【0051】在一實施例中，所述虛擬四邊形內以兩所述第一子像素的中心連線為第一對角線、兩所述第二子像素的中心連線為第二對角線，所述虛擬四邊形內所述第三子像素和/或第四子像素的中心偏離所述第二對角線。

【0052】在一實施例中，所述像素排布結構包括第一像素單元和第二像素單元；所述第一像素單元和第二像素單元均包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；在第一方向和第二方向上，所述第一像素單元與所述第二像素單元交替排列。

【0053】在一實施例中，所述虛擬四邊形的頂點分設在所述第一像素單元中的第一子像素中心、第二子像素中心以及與第一像素單元相鄰的兩第二像素單元中的第一子像素中心或第二子像素的中心；或者，所述虛擬四邊形的頂點分設在所述第二像素單元中的第一子像素中心、第二子像素中心以及與第二像素單元相鄰的兩第一像素單元中的第一子像素中心或第二子像素的中心。

【0054】在一實施例中，所述第三子像素和第四子像素均為綠色發光子像素；所述第一子像素為藍色發光子像素，所述第二子像素為紅色發光子像素。

【0055】在一實施例中，所述第二像素單元的各子像素結構與所述第一像素單元的各子像素結構相同；或者
所述第二像素單元的各子像素結構旋轉預定角度後與所述第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱；
所述預定角度大於 0° ，且小於 360° 。

【0056】在一實施例中，所述預定角度為 90° 。

【0057】在一實施例中，各子像素為具有長軸和短軸的規則圖形或者不規則圖形；

所述第一子像素具有第一長軸和第一短軸；所述第二子像素具有第二長軸和第二短軸；所述第三子像素具有第三長軸和第三短軸；所述第四子像素具有第四長軸和第四短軸；

所述子像素的形狀選自橢圓形、圓形、扇形、啞鈴形、梨形、四邊形、多邊形、類矩形、圓角矩形、星形、心形的一種；

在所述第一像素單元內，所述第二長軸、第三長軸和第四長軸兩兩平行；
所述第一長軸和第一短軸的比值在1.5~1之間；所述第二長軸和第二短軸的比值在5~1之間；所述第三長軸和第三短軸的比值在5~1之間；所述第四長軸和第四短軸的比值在5~1之間。

【0058】在一實施例中，在行方向上，每行所述第一子像素中心的連線為直線；每行所述第二子像素中心的連線為直線；每行所述第三子像素或第四子像素的中心連線為非直線或近似直線。

【0059】在一實施例中，在第一方向和第二方向上，紅色的子像素的中心不在一條直線上；或

在第一方向和第二方向上，綠色的子像素的中心不在一條直線上；或

在第一方向和第二方向上，藍色的子像素的中心不在一條直線上。

【0060】根據本申請的第四方面，提供一種顯示面板，包括如本申請上述第一至第三方面的實施例所述的像素排布結構。

【0061】根據本申請的第五方面，提供一種顯示裝置，包括如本申請第四方面的實施例所述的顯示面板。

【圖式簡單說明】

【0062】

圖1為一種像素排布示意圖；

圖2為本申請一實施例中的顯示面板的結構示意圖；

圖3為本申請一實施例中的第一像素單元的排布示意圖；

圖4為本申請一實施例中的第二像素單元的排布示意圖；

圖5為本申請一實施例中的重複單元的像素排布示意圖；

圖6為本申請一實施例中的顯示矩陣的排布示意圖；

圖7為本申請一實施例中像素排布結構的局部結構示意圖；

圖8為本申請一實施例的像素排布結構的示意圖。

【實施方式】

【0063】為了便於理解本申請，下面將參照相關圖式對本申請進行更全面的描述。圖式中給出了本申請的較佳的實施例。但是，本申請可以以許許多不同的形式來實現，並不限於本文所描述的實施例。相反地，提供這些實施例的目的是使對本申請的公開內容的理解更加透徹全面。

【0064】應當理解，儘管本文可以使用術語“第一”、“第二”等來描述各種元件，並不表示任何順序、數量或者重要性，而只是用來區分不同的組成部分。這些術語僅用於將一個元件和另一個元件區分開。例如，在不脫離本申請的範圍的情況下，第一元件可以被稱為第二元件，並且類似地，第二元件可以被稱為第一元件。“包括”或者“包含”等類似的詞語意指出現該詞前面的元件或者物件涵蓋出現在該詞後面列舉的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。

【0065】OLED顯示面板為電流驅動，需要提供連接OLED器件的像素驅動電路，為OLED器件提供驅動電流而使得OLED器件發光。OLED器件至少

包括陽極、陰極和位於陽極和陰極之間的有機發光材料。以頂發光的OLED顯示面板為例，有機發光材料由於穩定性差，無法使用傳統的刻蝕程序進行圖案化，取而代之的是使用利用掩模板的蒸鍍程序進行圖案化。將有機發光材料置於真空環境中，通過加熱使得有機材料蒸發或者昇華。蒸發有機材料的腔體和待蒸鍍的陣列基板之間設置有掩模板，掩模板上設置有對應於需要蒸鍍區域的開口，不需要蒸鍍的區域則沒有開口。蒸發或者昇華的有機材料分子通過開口附著到待蒸鍍的陣列基板上，從而直接形成圖案化的有機材料層。對應蒸鍍各個子像素發光材料層的掩模板為精細金屬掩模板(FMM，Fine Metal Mask)簡稱精細掩模板。受制於精細掩模板開口的尺寸、開口之間間距的尺寸限制以及張網的難度，相關技術的像素排布使得有機發光顯示面板的像素密度（PPI，pixel per inch，下稱像素密度）無法得到進一步的提升。

【0066】為解決上述的問題，相關技術中利用渲染像素技術（SPR，Sub Pixel Rendering）來提升顯示面板的分辨率。如圖1所示，採用非渲染的像素包括三個子像素，而採用渲染的像素僅包括2個子像素，因此可以在子像素不變的情況下像素的個數提升了50%，進而提升了分辨率。然而渲染像素技術中每個像素僅包括2個子像素，其為了實現全彩色顯示需要向旁邊的子像素借用其不能顯示的顏色。因此，該類像素排布結構進行顯示時，由於在行方向和/或列方向上各個顏色的子像素的數量有差異，或顯示邊緣的子像素的凸出程度不同，會導致在畫面邊緣出現彩邊，影響顯示質量。

【0067】與此同時，為使顯示面板具有較好的發光效果，子像素的排布期望更均勻，且將相鄰的同色子像素設計為共用一個掩模板開口，從而增加掩模板的開口面積，降低對位難度。但是，採用該種像素排布結構的顯示

面板在顯示時會出現人眼難以將相鄰的同色子像素清晰分辨，導致視覺上合二為一的情況發生而產生顆粒感，影響顯示質量。

【0068】此外，為使終端設備實現更多的功能，螢幕下顯示區域設置感光器件也越來越廣泛，例如，在螢幕下顯示區域設置指紋識別器件。其中，指紋識別器件包括用於指紋圖像獲取的感光器件，該感光器件可以包括光學感測器，光學感測器可以包括多個像素點，該多個像素點可以分別接收物體不同位置反射的光信號，並將接收的光信號轉換成電信號，從而生成物體的圖像。因此，像素點接收的光信號的進光量以及對比度均會影響所生成的物體的圖像質量。如此，對顯示面板的透光性也具有一定的要求，進一地為像素排布結構的設計增加了難度。

【0069】為解決上述問題，本申請實施例提供了一種像素排布結構、顯示面板及顯示裝置，能夠較佳地改善上述問題。

【0070】圖2示出了本申請一實施例中的顯示面板的結構示意圖。

【0071】參閱圖式，本申請至少一實施例中的顯示面板100，包括顯示區域10和非顯示區域20，顯示區域10通過多個子像素來顯示圖像。具體地，顯示區域10可以為矩形，非顯示區域20環繞顯示區域10設置，當然，顯示區域10和非顯示區域20的形狀和佈置包括但不限於上述的示例，例如，當顯示面板100用於佩戴在用戶上的可穿戴設備（例如手錶）時，顯示區域10可以具有圓形形狀；當顯示基板用於車輛上進行顯示時，顯示區域10及非顯示區域20可採用例如圓形、多邊形或其他形狀。顯示區域10設有發射不同顏色光的多個子像素，子像素意味著用於發射光的最小單元（例如，顯示面板100的最小可定址單元）。

【0072】圖3示出了本申請一實施例中的第一像素單元的排布示意圖；圖4示出了本申請一實施例中第二像素單元的排布示意圖。圖5示出了本申請一

實施例中的重複單元的像素排布示意圖；圖6示出了本申請一實施例中的顯示矩陣的排布示意圖。圖7為本申請一實施例中像素排布結構的局部結構示意圖。

【0073】具體參見圖3至圖7，本申請的第一方面提供了一種像素排布結構。

【0074】根據本申請的第一方面，本申請公開的至少一實施例中的像素排布結構，包括多個第一像素單元和多個第二像素單元。第一像素單元和第二像素單元彼此相鄰，且多個第一像素單元與多個第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布。例如，如圖5及圖6所示，第一方向為圖中的X方向，第二方向為圖中的Y方向。在第一方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布，在第二方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布。也就是說，在第一方向和第二方向上，任意兩個相鄰的第一像素單元由一個第二像素單元間隔開來，任意兩個相鄰的第二像素單元由一個第一像素單元間隔開來。作為一種具體地實施方式，第一方向與行方向的夾角為 45° ，第二方向與第一方向相垂直，與列方向的夾角為 45° 。如此，使子像素可以緊湊排布，充分利用空間，提高了開口率。

【0075】第一像素單元和第二像素單元均包括第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b可以分別為紅色的子像素、藍色的子像素和綠色的子像素中的一種。當然，在其他一些實施例中，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b還可以為發射紅色、綠色和藍色之外其他顏色光的子像素，例如，白色或黃色，在此不作限定。應當理解的是，不同顏色光具有不同的波長，波長越高意味著光的能量越高，能量高的光容易引起有機發光材料的衰變，使得發射能量高的光子的子像素更容易衰減。藍光波長相較於紅光波長和綠光波長短，因此，藍光的能

量更高，發射藍光的有機發光材料更容易發生衰變，導致像素單元中發出的光容易偏紅，造成白光色偏現象。且，每個子像素發射的光通過微共振腔效應在陽極和陰極之間重複反射和再反射，進行放大和建設性干涉，光的亮度增加，色偏情況進一步被放大。作為一種較佳的實施方式，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積，這樣，可以一定程度降低因發射不同顏色光的有機發光材料衰減速率不同而造成的顯示不良。例如，具體到如圖3及圖4所示的實施例中，第一子像素12為藍色的子像素，第二子像素14為紅色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b為綠色的子像素。則第一子像素12的發光面積大於第二子像素14的發光面積，第二子像素14的發光面積大於第三子像素16a或第四子像素16b的發光面積。需要指出，一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以與紅色的子像素的發光面積相等，但由於人眼對綠光比較敏感，在另一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以小於紅色子像素的發光面積，在此不作限定。

【0076】在一個像素單元內，具有以第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的各自中心為頂點構成共邊但不交疊的共邊三角形。具體地，如圖3和圖4所示，第一子像素12位於第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心之間的中心連線c的一側，第二子像素14位於第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心之間的中心連線c的另一側。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的中心依次連線形成虛擬四邊形，第二子像素14、第一子像素12和第三子像素16a的中心連線構成第一三角形（圖未標），第二子像素14、第一子像素12和第四子像素16b的中心連線構成第二三角形。第一三角形和第二三角形以第一子像素的中心和第二子像素的中心之間的中心連線d作為共同邊，且兩個三角形

彼此不交疊。作為一種較佳的實施例中，共邊三角形為銳角三角形，如此，使像素結構的子像素排布較為均勻，有利於提高顯示效果。其中，第二像素單元中各子像素結構旋轉預定角度後與所述第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱。也就是說，第一像素單元中的子像素和第二像素單元中的同色子像素的形狀、大小（發光面積）相同，第二像素單元沿順時針或逆時針旋轉預定角度後的子像素結構與第一像素單元中對應的子像素的結構鏡像對稱。其中，所述預定角度大於 0° ，小於 360° ，例如，圖4所示的第二像素單元的子像素排布結構順時針旋轉 90° 後沿第一方向與圖3所示的第一像素單元的子像素排布結構成鏡像對稱。

【0077】可以理解，像素排布結構直接決定著顯示效果，為保證顯示均勻，如圖1所示，各子像素通常會沿著行方向和列方向呈一定規則盡可能均勻排布，但該種像素排布結構容易出現色偏、彩邊和視覺顆粒感。採用本申請實施例公開的像素排布結構，第二像素單元的子像素排布結構旋轉預定角度後與第一像素單元的子像素排布結構成鏡像對稱。如此，可以兼顧子像素的排列緊密度和子像素之間間距，在二者之間尋求一個平衡，有利於降低混色風險和色偏、改善彩邊，和視覺顆粒感。例如，可以將第三子像素16a和第四子像素16b設置為人眼敏感顏色的子像素，如綠色的子像素，每一個綠色的子像素均可由紅色的子像素和藍色的子像素圍繞，有效地改善了色偏。又例如，第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，第二像素單元中各子像素結構旋轉預定角度後與第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱，使在行方向或列方向避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。此外，採用前述的像素排布結構，可以適當拉大同一像素單元中的同色子像素的距離，如將人眼敏感的第三子像素16a和第四子像素16b的距離適當拉大，而將第一子像素

12和第二子像素14設置為彼此靠攏，不僅可以避免顯示時人眼敏感子像素無法分辨而識別為一個造成的顯示顆粒感，還可以盡可能使相鄰的像素單元之間能夠形成面積較大的透光預留區Z（見圖5），有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。

【0078】一些實施例中，同一像素單元中，第二子像素14的中心和第一子像素12的中心之間的中心連線d，和第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心之間的中心連線c的長度不等。容易理解，通常發射不同顏色光的子像素的發光面積大小不同，例如，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積大小。通過將中心連線d的長度設計為與中心連線c的長度不等，可以保證第二子像素14和第一子像素12之間的間距，以及第三子像素16a和第四子像素16b的間距滿足預設條件，以盡可能使各子像素緊密排列，且改善敏感顏色子像素的分佈均勻性，提高視覺上的分辨率，提升顯示質量。

【0079】一些實施例中，第一像素單元中第二子像素14的中心與第三子像素16a的中心之間的中心連線a的長度，不等於第一像素單元中第二子像素14的中心與第四子像素16b的中心之間的中心連線b的長度。第二像素單元中第二子像素14的中心與第三子像素16a的中心之間的中心連線的長度，不等於第二像素單元中第二子像素14的中心與第四子像素16b的中心之間的中心連線的長度。具體到實施方式中，第二子像素14為紅色的子像素、第一子像素12為藍色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b為綠色的子像素。同一像素單元中紅色子像素與不同的綠色子像素的中心連線長度不同。如此，加劇了子像素的錯位排布，在第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，進一步地避免同色子像素單獨排成一列，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0080】需要說明的是，子像素的中心可以是子像素圖形的幾何中心，也可以是子像素的發光顏色的中心，在此不作限定。

【0081】一些實施例中，同一像素單元中，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個子像素之間的最小距離為 n ，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個像素單元中最相鄰的不同顏色的子像素之間的最小距離也為 n 。其中， $10\mu\text{m} < n < 30\mu\text{m}$ 。如此，一方面，使子像素的排布更為均勻，有利於提高顯示質量，另一方面，可以有效的避免相鄰子像素之間的發光串色或干擾產生鋸齒感。

【0082】進一步地，如圖5所示，第一像素單元中的第二子像素R1與沿第二方向相鄰排布的第二像素單元的第三子像素G21之間的最小距離為 p ， $n < p < 3n$ 。第二像素單元中的第二子像素R2與沿第一方向相鄰排布的第一像素單元的第三子像素G11的最小距離為 q ， $n < q < 3n$ 。如此，可以界定出了透光預留區Z擁有足夠大小，進而滿足螢幕下感光器件的正常工作所需要的進光量。

【0083】需要說明的是，本申請實施例提供的顯示面板，可以為有機發光顯示面板，子像素至少包括陽極和陰極，以及位於陽極和陰極之間的發光層，驅動電路向陽極和陰極之間施加電壓，激發載流子遷移，作用於發光層，從而發射出光線。顯示面板還可以包括像素定義層，像素定義層界定出了多個像素開口，子像素的發光層設於像素開口中，以避免相鄰的子像素之間發生串色或干擾。因此，像素開口的面積即為子像素的發光面積。但是，受限於蒸鍍技術，為保證發光材料完全蒸鍍於像素開口內，通常，掩模板的開口面積大於像素開口的面積，以留有蒸鍍餘量。例如，如圖3所示，子像素的內側邊稱為像素邊，即是像素定義層(Pixel Define Layer，PDL)的像素開口的邊界，外側邊稱為子像素的虛擬邊，所述虛擬邊是指

Mask（掩模板）的蒸鍍開口的邊界。故，本申請的實施例中，子像素之間的間距是指兩個子像素的像素邊之間的距離。較佳地，各子像素的每一像素邊與對應的虛擬邊彼此平行，並且各像素邊距對應的虛擬邊的垂直距離相等。這樣使得最終的子像素排列更為均勻和規則，從而可以有效提高子像素的發光層的製作精度和良率，並降低**Mask**張網時產生褶皺風險。

【0084】示例地，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素可以為具有長軸和短軸的規則圖形或不規則圖形，例如，橢圓形、圓形、扇形、啞鈴形、梨形、四邊形、矩形、類矩形、圓角矩形、星形、心形的一種。如圖5及圖6所示，作為一種較佳的實施方式，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素均可以為矩形或類矩形。第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的長軸方向（延伸方向）與行方向和列方向相交。這樣，一方面，相較於其他子像素形狀，子像素之間排列可以做到緊密排布，且避免同色子像素獨立成一行，有效改善彩邊現象。另一方面，使位於顯示面板異形邊緣的子像素更能匹配圓角設計，即子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進而改善圓角處的鋸齒問題。較佳地，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的延伸方向與第一方向相平行，行方向和列方向相互垂直，並且該第一方向與行方向或列方向的夾角為 30° - 60° 。這樣，可以進一步使子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進一步改善圓角處的鋸齒問題。需要強調的是，由於人眼對水平或垂直方向上的畫面質量較為敏感，而對與水平方向的夾角為 45° 的方向上的畫面質量較為不敏感，因此，作為一種較佳的實施方式，如圖6所示，第一方向與行方向的夾角為 45° ，如此可以進一步提高整體顯示質量。特別指出的是，掩模板受力通常沿行或列方向傳遞，例如，掩模板

的張網力 F 沿行方向傳遞，對應子像素相對行或列方向傾斜設置的掩模板的開口可以將受力在行方向和列方向分解，從而避免FMM的張網力 F 集中造成的開口變形，降低了掩模板的製作難度和張網難度。且掩模板的開口傾斜設置，在同樣長度和寬度的掩模板中，可以設置更多的開口，降低了掩膜的製作成本。

【0085】具體到一個實施例中，第一子像素可以為正方形或類正方形，第二子像素的形狀為矩形或類矩形，第三子像素和第四子像素為矩形或類矩形。如此，在使子像素緊密排列的同時，可以讓各子像素錯位排布，從而有效改善了彩邊。需要說明的是，類矩形或類正方形是指，由於程序限制或者為了掩模板的製作便利，子像素的形狀可能不是嚴格的矩形或正方形，而是大致為矩形或正方形，例如，具有圓角的圓角矩形或切角矩形。其中，圓角矩形是矩形的頂角被倒圓角形成的形狀，切角矩形是矩形的頂角被切掉一個或多個所形成的形狀。將子像素的形狀設置為類矩形或類正方形可以更加靈活地調整子像素的開口率，並滿足掩模板在製作時的限制條件。

【0086】一些實施例中，第三子像素和第四子像素的發光面積相同。例如，第三子像素和第四子像素可以設置為人眼敏感顏色的子像素，這樣，可以盡可能提高分辨率的同時，使顯示更為均勻。進一步地，第二子像素、第三子像素和第四子像素的發光面積也可以相同。如此，有利於子像素排布整體上更為緊湊和均勻，提高了顯示效果。具體到一些實施例中，第一子像素具有第一長軸和第一短軸；第二子像素具有第二長軸和第二短軸；第三子像素具有第三長軸和第三短軸，第四子像素具有第四長軸和第四短軸。也就是說，各子像素均為具有長軸和短軸的規則圖形或不規則圖形，例如前述的矩形或類矩形。其中，第三子像素和第四子像素為同色子像素，

例如均為綠色的子像素，則第三長軸和第四長軸彼此平行且長度相等，第三短軸和第四短軸彼此平行且長度相等，這樣，使第三子像素和第四子像素的發光面積相等。

【0087】一些實施例中，第一長軸和第一短軸的長度的比值在1.5~1之間；第二長軸和第二短軸的長度的比值在5~1之間；第三長軸和第三短軸的長度的比值在5~1之間。例如，如圖3及圖4所示的實施例中，第一子像素為正方形，第二長軸和第二短軸之比為1，第二子像素、第三子像素和第四子像素均為長方形，第二子像素、第三子像素和第四子像素的長短軸之比在5：1之間。如此，可以盡可能保證開口率的前提下，相應的使各子像素能夠錯位排布，以盡可能降低彩邊現象。且還可以盡可能使相鄰的子像素之間能夠形成面積較大的透光預留區，有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。

【0088】需要說明的是，子像素的長軸的長度是指子像素的發光區縱長延伸方向的最大尺寸，子像素的短軸的長度是指子像素的發光區在與發光區縱長延伸方向相對的寬度方向的最大尺寸。

【0089】一些實施例中，第二子像素14的長邊與第一子像素12的一組相對邊、第三子像素16a的長邊以及第四子像素16b的長邊相互平行。可以理解，第一子像素為正方形或類正方形，因此其彼此相對的一組對邊彼此平行且長度相等，而第三子像素和第四子像素為矩形或類矩形，則其具有一組彼此平行的長邊和一組彼此平行的短邊。例如，如圖3所示，第一子像素12具有分別與第三子像素16a和第四子像素16b彼此相對的第一邊和第二邊、與第一邊相鄰且與第二邊相對的第三邊，以及與第一邊相對且與第二邊和第三邊相鄰的第四邊。其中，第一子像素12的第一邊和第四邊與第二子像素14的長邊彼此平行，且與第三子像素16a和第四子像素16b的長邊彼此平行。如此，有利於子像素均勻排布，進而提高了顯示質量。

【0090】一些實施例中，在第一像素單元內，第一子像素12靠近第一像素單元邊緣的一條邊的延長線與第三子像素16a靠近第一像素單元同側邊緣的一條短邊的延長線重合。第一子像素12靠近第一像素單元邊緣的另一條邊的延長線與第四子像素16b靠近第一像素單元同側邊緣的一條長邊的延長線重合。具體到實施例中，一個像素單元，第一子像素12的第三邊可以與第三子像素16a的短邊共線，第一子像素12的第四邊可以與第四子像素的長邊共線。如此，盡可能地保證像素單元呈規則形狀，使子像素排布更緊湊和均勻。

【0091】一些實施例中，如圖3及圖4所示，第一子像素12的第二邊的延長線與第三子像素16a不重合，第一邊的延長線與第四子像素16b不重合。如此，保證了子像素之間的錯位排布，弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0092】一些實施例中，第二子像素、第三子像素和第四子像素的長邊長度與第一子像素的邊長可以相同。如此，進一步的使第一像素單元呈規則形狀，使子像素排布更緊湊和均勻。

【0093】一些實施例中，在第一像素單元中，第二子像素14的兩條長邊中的至少一條長邊的延長線穿過第一子像素12與第三子像素16a之間間隙。進一步地，第二子像素14的一條長邊的延長線穿過第一子像素12與第三子像素16a之間間隙，第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素12的靠近第三子像素16a的邊重合。例如，如圖3所示，第二子像素14的一條長邊的延長線穿過第一子像素12和第三子像素16a之間。第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素的第一邊共線。在第二像素單元中，第二子像素14的兩條長邊中的至少一條長邊的延長線穿過第一子像素12與第四子像素16b之間間隙。進一步地，第二子像素14的一條長邊的延長線

穿過第一子像素12與第四子像素16b之間的間隙，第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素12的靠近第四子像素16b的邊重合。例如，如圖4所示，第二子像素14的一條長邊的延長線穿過第一子像素12和第四子像素16b之間。第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素的第一邊共線。如此，使子像素排布均勻的前提下，盡可能保證透光預留區的大小，有利於例如螢幕下攝像功能的實現。當然，另一些實施例中，在第一像素單元中，第二子像素14的兩條長邊的延長線均穿過第一子像素12與第三子像素16a之間的間隙。也就是說，將第二子像素14沿第一方向的反方向平移能夠穿過第一子像素12和第三子像素16a之間。在第二像素單元中，第二子像素14的兩條長邊的延長線均穿過第一子像素12與第四子像素16b之間的間隙。也就是說，將第二子像素14沿第二方向的反方向平移能夠穿過第一子像素12和第四子像素16b之間。

【0094】參閱圖5及圖6，本申請的一些實施例中，相互相鄰的兩個第一像素單元和兩個第二像素單元構成重複單元（如圖6的虛線方框所示）；多個重複單元沿第一方向X和第二方向Y排布；每個重複單元包括兩個第一像素單元和兩個第二像素單元，兩個第二像素單元分別位於兩個第一像素單元幾何中心連線的一側。例如，如圖5及圖6所示，多個重複單元沿第一方向和第二方向陣列排布形成顯示矩陣。可以理解，隨著瀏海螢幕或者顯示螢幕開孔的技術的應用，顯示區域異形邊緣區域（例如弧形區域）鋸齒感也是影響顯示質量的一個因素。不同行上的子像素沿異形邊緣區域的延伸方向形成階梯狀，從而使顯示面板在顯示圖像時，在該異形區域處圖像鋸齒感加重，影響顯示面板的顯示效果。因此，作為一種實施例方式，多個重複單元可以沿與行方向和列方向相交的第一方向（X方向）和第二方向（Y方向）排布，隨著重複單元重複排布，可以使位於顯示區域異形邊緣的多

個子像素的邊緣的連線與異形邊緣的切線趨於重合或平行，從而使多個子像素邊緣的連線更為圓滑而接近異形邊緣的形狀，進而能夠降低在異形邊緣處圖像的鋸齒感，有利於提高顯示面板的顯示效果。此外，還可以使位於顯示區域異形邊緣的子像素包括多種顏色，從而進一步降低顯示面板的異形邊緣處形成的彩邊的情況，進而提高顯示面板的顯示效果。

【0095】一些實施例中，如圖5及圖6所示，在一個重複單元中，任一第二像素單元和在第一方向X與其相鄰的第一像素單元中，第二像素單元內的第二子像素R2的中心點與第三子像素G21的中心點的連線長度為L1，第一像素單元內的第二子像素R1的中心點與第二像素單元內的第三子像素G21的中心點的連線長度為L2，L1不等於L2。該第二像素單和在第二方向Y與其相鄰的另一個第一像素單元中，第二像素單元內的第二子像素R2的中心點與另一個第一像素單元內的第四子像素G12的中心點的連線長度為L3，另一個第一像素單元內，第二子像素R1的中心點與第四子像素G12的中心點的連線長度為L4，L3不等於L4。也就是說，同一重複單元中，兩個相鄰像素單元裡多個紅色子像素的中心和多個綠色子像素的中心之間的中心連線的長短不同。如此，保證各子像素的錯位排布，在第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，進一步地避免同色子像素單獨排成一列，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0096】一些實施例中，如圖6所示，在一個所述重複單元中，任一所述第二像素單和在第一方向X與其相鄰的第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素R2、所述第三子像素G21，以及所述第一像素單元內的所述第二子像素R1的中心點之間的連線構成不等邊三角形S1。且該所述第二像素單和在第二方向Y與其相鄰的另一個第一像素單元中，所述

另一個第一像素單元中的所述第二子像素R1、第四子像素G12以及該所述第二像素單元內的所述第二子像素R2的中心點之間的連線構成不等邊三角形S2。也就是說，同一重複單元中，一個第二像素單元內的紅色子像素，和在行方向和列方向與所述第二像素單元相鄰第一像素單元中的紅色子像素和不同的綠色子像素的中心之間的連線分別可構成不等邊三角形。如此，在第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，也可以進一步避免同色子像素單獨排成一列，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0097】一些實施例中，在一個重複單元中，任意兩個第二子像素中心連線與任意一個第二子像素的中心和第三子像素的中心之間的中心連線非重合，任意兩個第二子像素的中心之間的中心連線與任意一個第二子像素中心和第四子像素的中心連線非重合。例如，一些實施例中，第二子像素為紅色的子像素，第一子像素為藍色的子像素，第三子像素和第四子像素為綠色的子像素。任意兩個紅色子像素之間的連線，例如相鄰像素單元中的第二子像素R1和R2之間的中心連線，與R1/R2和G11/G12/G21/G22任意兩者之間的中心連線不共線。例如，如圖6所示，第二子像素R1和R2之間的中心連線LL1與第二子像素R1和相鄰像素單元的第四子像素G21之間的中心連線LL2不重合。換言之，同一重複單元中沿第一方向相鄰的第一像素單元和第二像素單元中的兩個紅色的子像素R1和R2的中心連線，穿過所述相鄰的第一像素單元和第二像素單元中位於同一像素單元的藍色子像素B2和G21之間。同理，沿第二方向相鄰的第一像素單元和第二像素單元中的兩個紅色的子像素R1和R2的中心連線，穿過所述相鄰的第一像素單元和第二像素單元中位於同一像素單元的藍色子像素B1和G11之間。如此，不僅可以使像素排布結構整體上避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一列，進

一步弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0098】一些實施例中，如圖6所示，在一個重複單元中，每個第一像素單元中穿過第一子像素中心與第三子像素中心的第一虛擬連接線相互平行；每個第二像素單元中穿過第一子像素中心與第四子像素中心的第二虛擬連接線相互平行；第一虛擬連接線與第二虛擬連接線非重合。具體到實施例中，如圖5及圖6所示，同一重複單元中B1與G11的中心之間的連線相互平行，即LL3與LL4相互平行，B2和G22的中心之間的連線相互平行，即LL5與LL6相互平行。且同一重複單元中，兩個相同子像素結構的像素單元中的藍色子像素和綠色子像素的中線連線的延長線不共線。如此，可以使像素排布結構整體上避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0099】一些實施例中，如圖6所示，在一個重複單元中，一個第一像素單元中的第一子像素與第二子像素中心連線和另一個第一像素單元中的第一子像素與第二子像素中心的連線的延長線非重合，即LL7和LL8非重合。一個第二像素單元中的第一子像素與第二子像素中心之間的連線與另一個第二像素單元中的第一子像素與第二子像素中心之間的連線的延長線非重合。任一個第一像素單元中的第一子像素與第二子像素中心之間的連線與任一個第二像素單元中的第一子像素與第二子像素中心之間的連線的延長線非重合。也即是說，如圖5及圖6所示，同一重複單元中，不同像素單元中紅色的子像素和藍色的子像素的中心之間的連線的延長線均不共線。例如，兩個第一像素單元中的紅色的子像素R1的中心和藍色的子像素B1的中心之間的兩條中心連線、兩個第二像素單元中的紅色子像素R2的中心和藍色的子像素B2的中心之間的兩條中心連線均不共線。可以理解，由於第一

子像素和第二子像素位於第三子像素的中心和第四子像素的中心之間的連線的兩側，將同一重複單元中的不同像素單元的紅色子像素和藍色子像素的中心之間的連線設置為不共線，則使同一列的子像素包括多種顏色，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0100】一些實施例中，在一個重複單元中，每個第一像素單元中穿過第二子像素中心與第三子像素中心的第三虛擬連接線相互平行；每個第二像素單元中穿過第二子像素中心與第四子像素中心的第四虛擬連接線相互平行；所述第三虛擬連接線與所述第四虛擬連接線非重合。具體到實施例中，如圖5及圖6所示，同一重複單元中，兩個相同子像素結構的像素單元中的紅色子像素的中心和綠色子像素的中心之間的連線的延長線不共線。如此，可以使像素排布結構整體上避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0101】值得強調的是，螢幕下感光器件接收的光信號的進光量以及對比度均會影響所生成的物體的圖像質量，採用其他像素排布結構的顯示面板，雖然可透光區域較多，使總體的透光面積無差異，但在特定區域內連續的透光區域的面積較小，無法滿足螢幕下感光器件正常工作所需的光透過率。本申請的一些實施例中，在第一方向X上相鄰的第一像素單元和第二像素單元中，第一像素單元內的第二子像素R1與該第二像素單元內的第四子像素G21之間的距離大於該第一像素單元內的第三子像素G11和第四子像素G12與該第一子像素R1之間的距離，如圖5所示，例如，L5大於L6，且L5大於L7。如此，每一重複單元中可以形成連續的透光預留區Z，從而提高了顯示面板的透光率，為顯示面板的功能多樣化提供了便利性。作為

一種實施方式，透光預留區Z的面積大於一個第二子像素R1/R2的發光面積。

【0102】可以理解，每個重複單元包括兩個第一像素單元、兩個第二像素單元以及由相鄰的子像素之間間隔形成的透光預留區。較佳地，每個重複單元位於一個虛擬正方形內，重複單元陣列排布時，多個虛擬正方形以共享邊的形式陣列排布形成顯示矩陣。如此，有利於顯示均勻性，提高了顯示效果。

【0103】一些實施例中，如圖7所示，該像素排布結構包括由四個虛擬四邊形以共享邊的方式排布形成的虛擬多邊形，所述四個虛擬四邊形具體包括第一虛擬四邊形30、第二虛擬四邊形40、第三虛擬四邊形50和第四虛擬四邊形60。第一虛擬四邊形30沿行方向與第三虛擬四邊形50共享第一共享邊g，在列方向與第二虛擬四邊形40共享第二共享邊h。第四虛擬四邊形60沿列方向與第三虛擬四邊形50共享第三共享邊j，在行方向與第二虛擬四邊形40共享第四共享邊i。第一虛擬四邊形30、第二虛擬四邊形40、第三虛擬四邊形50和第四虛擬四邊形60遠離共享邊的側邊構成了虛擬多邊形的各個邊。第一子像素位於各虛擬四邊形的第一頂點位置處，第二子像素位於各虛擬四邊形的第二頂點位置處，第一頂點和第二頂點交替且間隔設置，綠色的子像素位於各虛擬四邊形內。

【0104】進一步地，每一前述的虛擬四邊形的任一邊與行或列方向不平行；或者每一前述的虛擬四邊形的任意兩條邊的長度不相等；或者每一前述的虛擬四邊形的任意兩條邊彼此不平行；或者每一前述的虛擬四邊形的任意兩個內角不相等。如此，第一虛擬四邊形、第二虛擬四邊形、第三虛擬四邊形和第四虛擬四邊形均為不規則的四邊形，從而可以在滿足子像素排布

緊湊的前提下，形成較大的透光區域，從而進一步提高了顯示面板的透光率，為顯示面板的功能多樣化提供了便利性。

【0105】一些實施例中，在一個像素單元中，沿第一方向X第一子像素的開口區與第二子像素開口區和第三子像素的開口區相互錯開，即第二子像素的開口區沿第一方向X與第一子像素的開口和第三子像素的開口沒有投影交疊區。如此，可以使子像素之間排列可以做到更為緊湊。另一些實施例中，至少第二子像素遠離第四子像素的一側邊的延長線不穿過第三子像素的開口區。例如，第二子像素的開口區可以與第一子像素的開口區沿第一方向X部分交疊，但與第三子像素不交疊。

【0106】一些實施例中，位於同一行和/或列的綠色的子像素的中心的連線為非直線或近似直線。例如，如圖5及圖6所示，位於同一行和/或列的綠色的子像素的中心的連線呈鋸齒狀。奇數行或列的任一像素組中兩個綠色的子像素，與相鄰偶數行或列的像素組中最相鄰的兩個綠色的子像素的中心的連線形成第五虛擬四邊形；第五虛擬四邊形中的最小內角 $\gamma \geq 60^\circ$ 。如此，使相鄰像素組中的綠色的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰的綠色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0107】在本申請的第一方面還提供了一種顯示面板，包括上述實施例的像素排布結構。

【0108】再次參見圖3至圖7，本申請的像素排布結構還具有以下特徵。

【0109】本申請的像素排布結構，包括所述第一像素單元。所述第一像素單元包括所述第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b可以分別為藍色發光子像素、紅色發光子像素和綠色發光子像素中的一種。當

然，在其他一些實施例中，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b還可以為發射藍色、紅色和綠色之外其他顏色光的子像素，例如，第三子像素或第四子像素可以為白色或黃色的子像素，在此不作限定。應當理解的是，不同顏色光具有不同的波長範圍，波長越短意味著光的能量越高，能量高的光容易引起有機發光材料的衰變，使得發射能量高的光子的子像素更容易衰減。藍光波長相較於紅光波長和綠光波長短，因此，藍光的能量更高，發射藍光的有機發光材料更容易發生衰變，導致像素單元中發出的光容易偏紅，造成白光色偏現象。且，每個子像素發射的光通過法布裡-珀羅微共振腔（ Fabry-Perot microcavity ）效應在陽極和陰極之間重複反射和再反射，進行放大和建設性干涉，光的亮度增加，色偏情況進一步被放大。作為一種較佳的實施方式，如圖3及圖4所示，第一子像素12為藍色的子像素，第二子像素14為紅色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b為綠色的子像素。其中，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積，這樣，可以一定程度降低因發射不同顏色光的有機發光材料衰減速率不同而造成的顯示不良。需要指出，一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以與紅色的子像素的發光面積相等，但由於人眼相較於紅光對綠光比較敏感，在另一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以小於紅色的子像素的發光面積，在此不作限定。

【0110】在第一像素單元內，具有以第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的各自中心為頂點構成的面積不重疊的共邊三角形，且以第一子像素12的中心和第二子像素14的中心為所述共邊三角形的共邊頂點。具體地，如圖3和圖4所示，第一子像素12位於第三子像素16a和第四子像素16b中心連線c的一側，第二子像素14位於第三子像素16a和第

四子像素16b中心連線c的另一側。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的中心依次連線形成虛擬四邊形，第一子像素12、第二子像素14和第三子像素16a的中點連線構成第一三角形(圖未標)，第一子像素12、第二子像素14和第四子像素16b的中心連線構成第二三角形。第一三角形和第二三角形以第一子像素的中心和第二子像素的中心連線d作為共同邊，即為共邊三角形，且兩個三角形彼此面積不重疊。作為一種較佳地實施例中，共邊三角形為銳角三角形，如此，使像素結構的子像素排布較為均勻，有利於提高顯示效果。

【0111】其中，第二子像素具有第二長軸和第二短軸，在第一像素單元內，第二子像素沿其長軸方向的中心線不經過第三子像素和/或第四子像素的中心。可以理解，子像素的長軸方向是指子像素的發光區的縱長延伸方向，子像素的短軸指子像素的發光區在與發光區的縱長延伸方向相對的寬度方向。因此，第二子像素沿其長軸方向的中心線是指沿子像素的發光區的縱長延伸方向經過第二子像素中心的直線。例如，如圖3所示，第一三角形和第二三角形以第一子像素12的中心和第二子像素14的中心之間的中心連線d共邊，第二子像素14沿其長軸方向的中心線是指經過其中心且沿其長軸方向延伸的直線。通過第二子像素沿其長軸方向的中心線不經過第三子像素和/或第四子像素的中心，使第一像素單元內的各子像素能夠錯位排布，從而有效的改善彩邊問題。進一步地，共邊三角形的共邊的頂點在與該頂點相對的對邊上的投影位於所述對邊上，且該投影與所述第三子像素的中心和/或第四子像素的中心不重合。例如，如圖3所示，第二子像素14的中心(中心連線d的一個頂點)在與其相對的對邊e(第一子像素的中心和第三子像素的中心連線)上的投影位於對邊e上。且該投影位於第一子像素12的中心和第三子像素16a的中心之間，也即與第三子像素16a的中心不重合。對

應地，第一子像素12的中心（中心連線d的另一個頂點）在與其相對的對邊b（第二子像素和第四子像素的中心連線）上的投影位於對邊b上。且該投影位於第二子像素14的中心和第四子像素16b的中心之間，也即與第四子像素16b的中心不重合。作為一種較佳的實施方式，該共邊三角形的共邊上的頂點在該頂點對邊上的投影接近或者位於所述對邊的中心點上。如此，使子像素的排布較為均勻，更進一步避免彩邊現象的出現，有利於顯示質量的提高。

【0112】需要說明的是，共邊頂點在對邊的投影是指，該頂點沿垂直於該頂點的對邊方向上在所述對邊上的投影，也即，經過該頂點且與該頂點的對邊垂直的垂線和該對邊的交點即是前述的頂點在對邊的投影。例如，如圖3所示，第一三角形和第二三角形的共邊d的一個頂點為第二子像素14的中心，經過第二子像素的中心且垂直於與其相對的對邊e的垂線，與該對邊e的交點即為前述的頂點在與其相對的對邊上的投影。

【0113】可以理解，像素排布結構直接決定著顯示效果，為保證顯示均勻，各子像素通常會沿著行方向和列方向呈一定規則盡可能均勻排布，但像素排布結構也容易出現彩邊和視覺顆粒感。採用前述的像素排布結構，可以兼顧子像素的排列均勻性、緊密度和子像素之間的間距，在三者之間尋求一個平衡，有利於降低混色風險、改善彩邊，和視覺顆粒感。例如，當形成顯示矩陣時，各子像素受前述的限制條件而錯開排布，避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，改善了顯示邊緣的彩邊問題。且，錯開排布的子像素使位於顯示面板圓角處的子像素更能匹配圓角設計，即位於邊緣的子像素的邊緣連線在圓角處的平滑過渡，與圓角的弧度相切或相吻合，進而改善圓角處的鋸齒問題。此外，採用前述的像素排布結構，可以適當拉大同一像素單元中的同色子像素的距離，如將人眼敏感的第三子像素和

第四子像素的距離適當拉大，而將第一子像素和第二子像素設置為彼此靠攏，可以避免顯示時人眼敏感子像素無法分辨而將多個子像素識別為一個造成的顯示顆粒感。

【0114】值得強調的是，螢幕下感光器件接收的光信號的進光量以及對比度均會影響生成的圖像質量，採用其他像素排布結構的顯示面板，雖然可透光區域較多，使總體的透光面積無差異，但在特定區域內連續的透光區域的面積較小，無法滿足螢幕下感光器件正常工作所需的光透過率。採用前述的像素排布的限制條件，還可以在一個像素單元內錯位排布形成透光預留區，有利於實現諸如螢幕下攝像的顯示螢幕的製作。例如，如圖5及圖6所示，第一像素單元和第二像素單元中還包括設置在第二子像素14外側的空白區，該空白區即為前述的透光預留區Z，該區域可以預設為外界光線貫穿到達螢幕下的感光器件。具體到一個實施例中，所述透光預留區在第一方向上的尺寸範圍為 $10\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ ，在第二方向上的尺寸範圍為 $20\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 。

【0115】一些實施例中，該像素排布結構還包括多個第二像素單元。第一像素單元和第二像素單元彼此相鄰，且多個第一像素單元與多個第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布。例如，如圖5所示，第一方向為X方向，第二方向為Y方向。在第一方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布，在第二方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布。也就是說，在第一方向和第二方向上，任意兩個相鄰的第一像素單元由一個第二像素單元間隔開來，任意兩個相鄰的第二像素單元由一個第一像素單元間隔開來。可以理解，在其他一些實施例中，該第一方向和第二方向也可以為其他與行方向和列方向相交的方向，在此不作限定，例如，如圖6所示，

第一方向與行方向的夾角為 45° 的方向，第二方向與第一方向相垂直，且與列方向的夾角為 45° 的方向。

【0116】一些實施例中，第二像素單元中各子像素結構旋轉預定角度後與所述第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱。也就是說，第一像素單元中的子像素和第二像素單元中的同色子像素的形狀、大小（發光面積）相同，第二像素單元中的子像素沿順時針或逆時針旋轉預定角度後的子像素結構與第一像素單元中對應的子像素的結構鏡像對稱。其中，所述的預定角度大於 0° ，小於 360° ，例如，圖4所示的第二像素單元中各子像素排布結構旋轉 90° 後沿第一方向與圖3所示的第一像素單元中各子像素排布結構成鏡像對稱。如此，不僅使在行方向或列方向避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，且弱化了位於同一行或列的子像素的凸出程度，進一步地改善了顯示邊緣的彩邊問題。且同時還可以有效改善色偏，例如，可以將第三子像素和第四子像素設置為人眼敏感顏色的子像素，如綠色的子像素，每一個綠色的子像素均可由紅色的子像素和藍色的子像素圍繞，從而使用混色更為均勻，改善了色偏。此外，第二像素單元中各子像素結構旋轉預定角度後與第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱，還可以盡可能使相鄰的像素單元之間能夠形成面積較大的透光預留區Z（見圖6），有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。可以理解，在另一些實施例中，第一像素單元和第二像素單元的子像素結構也可以相同，在此不作限定。也就是說，像素排布結構中的最小重複單元即為一個像素單元。

【0117】進一步地，一些實施例中，在第一方向上，第一像素單元和與之相鄰的第二像素單元構成第一像素組。在第二方向上，第一像素單元和與之相鄰的第二像素單元構成第二像素組。換言之，在第一方向，一個第一像素單元和與之相鄰的一個第二像素單元構成第一像素組；在第二方向，

一個第一像素單元和與之相鄰的一個第二像素單元構成第二像素組。具體到如圖5、圖6及圖7所示的實施例中，以像素單元為單位，兩個第一像素單元和兩個第二像素單元構成一個重複單元，兩個第二像素單元分別位於兩個第一像素單元幾何中心連線的一側。以像素組為單位，兩個相鄰的第一像素組或兩個相鄰的第二像素組構成一個重複單元，多個重複單元沿第一方向和第二方向排布。其中，第一像素組內第三子像素的中心或第四子像素的中心位於第一像素組中的兩個第二子像素的中心連線的外側；和/或第二像素組內第三子像素的中心或第四子像素的中心位於第二像素組內的兩個第二子像素的中心連線的外側。如此，在盡可能保證子像素排布均勻的前提下，使子像素能夠錯位排布，在重複單元重複排列形成顯示矩陣時，進一步地避免同色子像素單獨排成一列，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。需要說明的是，為提高分辨率，是利用子像素渲染技術，而為了實現全彩色顯示需要向旁邊的子像素借用其不能顯示的顏色。因此，子像素排布均勻是指，各子像素之間的距離在合理的範圍內，避免像素排布結構中部分區域子像素距離過小而緊密，而部分區域子像素距離過大而疏鬆，導致顯示效果不佳。

【0118】可以理解，隨著瀏海螢幕或者顯示螢幕開孔的技術的應用，顯示區域異形邊緣區域（例如弧形區域）鋸齒感也是影響顯示質量的一個因素。本申請的發明人研究發現，不同行上的子像素沿異形邊緣區域的延伸方向形成階梯狀，從而使顯示面板在顯示圖像時，在該異形區域處圖像鋸齒感加重，影響顯示面板的顯示效果。因此，作為一種實施例方式，多個重複單元可以沿與行方向和列方向傾斜相交的第一方向和第二方向排布，隨著重複單元重複排布，可以使位於顯示區域異形邊緣的多個子像素的邊緣的連線與異形邊緣的切線趨於重合或平行，從而使多個子像素邊緣的連線更

為圓滑而接近異形邊緣的形狀，進而能夠降低在異形邊緣處圖像的鋸齒感，有利於提高顯示面板的顯示效果。此外，還可以使位於顯示區域異形邊緣的子像素包括多種顏色，從而進一步降低顯示面板的異形邊緣處形成的彩邊的情況，進而提高顯示面板的顯示效果。較佳地，第一方向與第二方向彼此垂直，第一方向與行方向的夾角較佳 45° 。

【0119】一些實施例中，第三子像素16a的中心或第四子像素16b的中心位於第一像素單元中第二子像素14中心和與該第一像素單元相鄰的第二像素單元中的第二子像素14的中心之間的連線的外側。換言之，一個像素單元中的第三子像素16a的中心或第四子像素16b的中心位於其所在像素單元中第二子像素14中心和與之相鄰的另一像素單元中的第二子像素14的中心之間的連線的外側。例如，具體到一些實施例中，如圖5及圖6，第一像素單元中的第二子像素R1的中心和與第一像素單元相鄰的第二像素單元中的第二子像素R2的中心的連線的延長線，與第一像素單元中的第三子像素G11的中心和第四子像素G12的中心錯開，且第三子像素G11的中心和第四子像素G12的中心位於前述的連線的延長線的兩側。需要說明的是，子像素的中心位於中心連線的外側是指，子像素的中心與中心之間的連線及其延長線錯開，例如，子像素的中心位於中心連線及其延長線的一側。

【0120】作為一種較佳的實施方式，第一子像素和第二子像素可以分別為藍色的子像素和紅色的子像素，第三子像素和第四子像素可以為綠色的子像素，相較於藍色和紅色的子像素，綠色的子像素的發光面積較小。同一像素單元中，第一子像素的中心和第二子像素的中心之間的中心連線d，和第三子像素的中心和第四子像素的中心連線c的長度不等。容易理解，通常發射不同顏色光的子像素的發光面積大小不同，例如，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積大小。通過將中心連

線d的長度設計為與中心連線c的長度不等，可以保證第一子像素和第二子像素之間的間距，以及第三子像素和第四子像素的間距滿足預設條件，以盡可能使各子像素緊密排列，且改善敏感顏色子像素的分佈均勻性，提高視覺上的分辨率，提升顯示質量。

【0121】如圖3及圖4所示，一個像素單元中，第一子像素的中心與第三子像素中心連線e的長度，不等於同一像素單元中第一子像素的中心與第四子像素中心連線的長度a。具體到一個實施例中，第一子像素為藍色的子像素、第二子像素為紅色的子像素，第三子像素和第四子像素為綠色的子像素。同一像素單元中藍色子像素與不同的綠色子像素的中心連線長度不同。另一些實施例中，一個像素單元中，第三子像素的中心和第四子像素的中心分別到第二子像素的中心的距離不相等。如此，一方面，使相鄰的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰子像素距離較近而導致的相鄰的兩個子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。另一方面，通過第一子像素和第二子像素與第三子像素和第四子像素的中心的連線的長度設置為不同，加劇了子像素的錯位排布，在第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，進一步地避免同色子像素單獨排成一行，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0122】進一步地，第三子像素的中心和第四子像素的中心分別到第一子像素的中心的距離比值為 $(3\sim 2) : (2\sim 1)$ 。第三子像素的中心和第四子像素的中心分別到所述第二子像素的中心的距離也為 $(3\sim 2) : (2\sim 1)$ 。可以理解，顯示質量影響因素除了彩邊、顆粒感，關鍵因素還有分辨率、均勻性，因此，通過進一步地限定第三子像素和第四子像素的中心到第一子像素和第二子像素的中心的距離之比，使子像素的排布在均勻性、緊湊性、錯位程度之間達到一個良好的平衡，使顯示質量得到綜合提升。

【0123】需要說明的是，子像素的中心可以是子像素圖形的幾何中心，也可以是子像素的發光顏色的中心，在此不作限定。

【0124】進一步地，同一像素單元中，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個子像素之間的最小距離為 p ，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個像素單元中最相鄰的不同顏色的子像素之間的最小距離也為 p 。其中，

$10\mu\text{m} < p < 30\mu\text{m}$ 。如此，一方面，使子像素的排布更為均勻，有利於提高顯示質量，另一方面，可以有效的避免相鄰子像素之間的發光串色或干擾產生鋸齒感。需要說明的是，本申請實施例提供的顯示面板，可以為有機發光顯示面板，子像素至少包括陽極和陰極，以及位於陽極和陰極之間的發光層，驅動電路向陽極和陰極之間施加電壓，激發載流子遷移，作用於發光層，從而發射出光線。顯示面板還可以包括像素定義層，像素定義層界定出了多個像素開口，子像素的發光層設於像素開口中，以避免相鄰的子像素之間發生串色或干擾。因此，像素開口的面積即為子像素的發光面積，但是，受限於蒸鍍技術，為保證發光材料完全蒸鍍於像素開口內，通常，掩模板的開口面積大於像素開口的面積，以留有蒸鍍餘量。例如，如圖3所示，子像素的內側邊稱為像素邊，即是像素定義層(PDL層)的像素開口的邊界，外側邊稱為子像素的虛擬邊，所述虛擬邊是指Mask（掩模板）的蒸鍍開口的邊界。故，本申請的實施例中，子像素之間的間距是指兩個子像素的像素邊之間的距離。而具體到如圖3及圖4所示的實施例中，相鄰的兩個子像素之間具有彼此相鄰且平行的兩條像素邊，則相鄰的兩個子像素之間最小距離為該彼此相鄰且平行的兩條像素邊之間的垂線距離。

【0125】進一步地，第一像素單元中的第二子像素與沿第一方向相鄰排布的第二像素單元的第三子像素之間的最小距離為 q ， $p < q < 3p$ 。如此，可以保

證透光預留區擁有足夠大小，進而滿足螢幕下感光器件的正常工作所需要的進光量。

【0126】如圖5、6及圖7所示，作為一種較佳的實施方式，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素均可以為矩形或類矩形，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的長軸方向（延伸方向）與行方向和列方向相交。這樣，一方面，相較於其他子像素形狀，子像素之間排列可以做到緊密排布，且避免同色子像素獨立成一行，有效改善彩邊現象。另一方面，使位於顯示面板異形邊緣的子像素更能匹配圓角設計，即子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進而改善圓角處的鋸齒問題。較佳地，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素的延伸方向與第一方向相平行，與行方向或列方向的夾角為 30° - 60° 。這樣，可以進一步使子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進一步改善圓角處的鋸齒問題。需要強調的是，由於人眼對水平或垂直方向上的畫面質量較為敏感，而對與水平方向的夾角為 45° 的方向上的畫面質量較為不敏感，因此，作為一種較佳的實施方式，如圖7所示，第一方向與行方向的夾角為 45° ，如此可以進一步提高整體顯示質量。特別指出的是，掩膜板受力通常沿行或列方向傳遞，例如，張網力F沿行方向傳遞，對應子像素相對行或列方向傾斜設置的掩膜板的開口可以將受力在行方向和列方向分解，從而避免FMM張網力F集中造成的開口變形，降低了掩膜板的製作難度和張網難度。且掩膜板的開口傾斜設置，在同樣長度和寬度的掩膜板中，可以設置更多的開口，降低了掩膜的製作成本。

【0127】當然，第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素還可為其他形狀，在此不作限定，例如，第一子像素可以為正方形，第二子像素、第三子像素和第四子像素為長方形。

【0128】本申請的一些實施例中，共邊三角形的共邊上至少一個頂點在該頂點對邊上的投影，整體位於該對邊對應的兩子像素輪廓與該對邊的交點之間。換言之，經過共邊三角形的共邊上的頂點且垂直於該頂點對邊的直線與該頂點對邊的交點，位於該頂點對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點之間。進一步地，在一個像素單元內，第二子像素沿其長軸方向側邊的延長線或該側邊的切線，與第三子像素和/或第四子像素整體不相交。例如，共邊三角形的共邊上的頂點對應的子像素在該頂點對邊上的投影可以整體位於該頂點對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點之間。如此，使第二子像素沿其長軸方向側邊的延長線或該側邊的切線，可以與第三子像素和/或第四子像素整體不相交。具體到一些實施例中，如圖3及圖4所示，共邊的兩頂點分別為第一子像素的中心和第二子像素的中心。為使子像素的排布更為均勻且降低製作難度，彼此相鄰的兩個子像素具有彼此相對且平行的兩個像素邊。例如，第一子像素和第三子像素具有彼此相對平行的兩條像素邊，所述兩條像素邊即為第一子像素和第三子像素的輪廓邊界。第二子像素朝向對邊e的投影整體位於對邊e與第一子像素的輪廓和第二子像素輪廓的交點之間，也即第二子像素朝向對邊e的投影，位於對邊e與第一子像素和第二子像素的兩條彼此相對且平行的像素邊的交點之間。可以理解，在圖3所示的實施例中，第一子像素朝向對邊b的投影整體並沒有位於對邊b與第二子像素和第三子像素的中心連線的之間，但並不妨礙對該技術構思的理解，在另一些實施例中，第一子像素朝向對邊b的投影整體，可以位於對邊b與第二子像素和第三子像素的兩條彼此且平行

的像素邊的交點之間。如此，一方面使子像素排布更為均勻，另一方面，使子像素錯位排布進一步降低了彩邊現象。

【0129】同一像素單元中，第一子像素具有第一長軸和第一短軸；第三子像素具有第三長軸和第三短軸，第四子像素具有第四長軸和第四短軸。也就是說，各子像素均為具有長軸和短軸的規則圖形或不規則圖形，例如矩形或類矩形。如此，一方面，相較於其他子像素形狀，子像素之間排列可以做到緊密錯位排布，且弱化了子像素的凸出程度，有效改善彩邊現象。較佳地，第三子像素和第四子像素為同色子像素，例如均為綠色的子像素，則第三長軸和第四長軸彼此平行且長度相等，第三短軸和第四短軸彼此平行且長度相等。進一步地，第一長軸和第一短軸的比值在1.5~1之間；第二長軸和第二短軸的比值在5~1之間；第三長軸和第三短軸的比值在5~1之間。例如，如圖3及圖4所示的實施例中，第一子像素為正方形，第一長軸和第一短軸之比為1，第二子像素、第三子像素和第四子像素均為長方形，第二子像素、第三子像素和第四子像素的長短軸之比在5：1之間。如此，可以盡可能保證開口率的前提下，相應的使各子像素能夠錯位排布，以盡可能降低彩邊現象。且還可以盡可能使相鄰的子像素之間能夠形成面積較大的透光預留區，有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。

【0130】一些實施例中，在第一方向上相鄰的第一像素單元和第二像素單元中，第一像素單元內的第二子像素R1與該第二像素單元內的第三子像素G21之間的距離大於該第一像素單元內的第三子像素G11和第四子像素G12與該第二子像素R1之間的距離。如此，進一步保證每一重複單元中可以形成連續且面積可以滿足螢幕下感光器件正常工作的透光預留區Z，從而提高了顯示面板的透光率，為顯示面板的功能多樣化提供了便利性。作為一種實施方式，透光預留區Z的面積大於一個第一子像素R1/R2的發光面積。

第 43 頁，共 65 頁(發明說明書)

【0131】如圖7和圖8所示，該像素排布結構包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素，其中對位設置的兩所述第一子像素中心、對位設置的兩所述第二子像素中心為頂點連線形成虛擬四邊形，所述虛擬四邊形包括相向設置的兩等邊、相向設置且連接等邊頂點的短邊和長邊；所述短邊與所述長邊非平行。

【0132】所述虛擬四邊形內佈設有第三子像素或者第四子像素，所述第三子像素與所述第四子像素發光顏色相同。

【0133】所述虛擬四邊形以其內佈設第三子像素還是第四子像素，分為其內佈設第三子像素的第一虛擬四邊形和其內佈設第四子像素的第二虛擬四邊形，所述第一虛擬四邊形和相鄰的第二虛擬四邊形共邊。

【0134】所述第一虛擬四邊形和相鄰的第二虛擬四邊形中，第一子像素的中心為頂點構成的四個內角之和等於 360° ，且第二子像素的中心為頂點構成的四個內角之和等於 360° 。如此，通過虛擬四邊形的角度限制各子像素之間間距和相對位置，可以盡可能地使子像素排布均勻，且保持子像素錯位排布，在顯示均勻、緊湊和改善彩邊問題上達到一個平衡。

【0135】所述第一虛擬四邊形的第一等邊長度不等於所述第二虛擬四邊形的第二等邊長度不等，所述第一虛擬四邊形的短邊長度等於所述第二虛擬四邊形的短邊長度，所述第一虛擬四邊形的長邊長度等於所述第二虛擬四邊形的長邊長度。

【0136】在列方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的第二虛擬四邊形以短邊或者長邊為共邊。在行方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的倒置第一虛擬四邊形以第一等邊為共邊，所述第二虛擬四邊形與相鄰的倒置第二虛擬四邊形以第二等邊為共邊。

【0137】所述像素排布結構包括由四個虛擬四邊形以共享邊的方式排布形成的虛擬多邊形，所述四個虛擬四邊形具體包括第一虛擬四邊形30、第二虛擬四邊形40、倒置第一虛擬四邊形30後得到的第三虛擬四邊形50和倒置第二虛擬四邊形40後得到的第四虛擬四邊形60。

【0138】所述第一虛擬四邊形沿行方向與第三虛擬四邊形共享第一等邊，在列方向與第二虛擬四邊形共享短邊。第三虛擬四邊形沿列方向與第四虛擬四邊形共享長邊，在行方向第四虛擬四邊形與第二虛擬四邊形共享第二等邊。

【0139】第一等邊的長度與第二等邊的長度不等。

【0140】第一虛擬四邊形、第二虛擬四邊形、第三虛擬四邊形和第四虛擬四邊形的非共邊構成了虛擬多邊形的各個邊。

【0141】第二子像素位於各虛擬四邊形的第一頂點位置處，第一子像素位於各虛擬四邊形的第二頂點位置處，第一頂點和第二頂點交替且間隔設置，第三子像素或第四子像素位於各虛擬四邊形內。

【0142】所述虛擬四邊形內以兩所述第一子像素的中心連線為第一對角線、兩所述第二子像素的中心連線為第二對角線，所述虛擬四邊形內所述第三子像素和/或第四子像素的中心偏離所述第二對角線。

【0143】進一步地，每一前述的虛擬四邊形的任一邊與行或列方向不平行；或者每一前述的虛擬四邊形的任意兩條對邊彼此不平行；或者每一前述的虛擬四邊形的任意兩個內角不相等。如此，第一虛擬四邊形、第二虛擬四邊形、第三虛擬四邊形和第四虛擬四邊形均為不規則的四邊形，從而可以在滿足子像素排布緊湊的前提下，形成較大的透光區域，從而進一步提高了顯示面板的透光率，為顯示面板的功能多樣化提供了便利性。

【0144】如圖3及圖4所示，一個像素單元中，第二子像素14具有分別與第三子像素16a和第四子像素16b彼此相對的第一邊和第二邊、與第一邊相鄰且與第二邊相對的第三邊，以及與第一邊相對且與第二邊和第三邊相連的第四邊。其中，第二邊和第四邊的延長線與所述第三子像素16a錯開，第一邊和第四邊的延長線與第四子像素16b錯開。也就是說，第三子像素16a和第四子像素16b分別位於第二子像素14相應的邊延長線之間。如此，盡可能地保證子像素排布緊湊，且弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0145】位於同一行和/或列的第三子像素的中心連線為非直線，同一行和/或列的第四子像素的中心連線為非直線。例如，如圖5、圖6及圖8所示，位於同一行和/或列的綠色的子像素的中心連線呈鋸齒狀。奇數行或列的任一像素組中兩個綠色的子像素，與相鄰偶數行或列的像素組中最相鄰的兩個綠色的子像素的中心連線形成第五虛擬四邊形；第五虛擬四邊形中的最小內角 $\gamma \geq 60^\circ$ 。如此，使相鄰像素組中的綠色的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰的綠色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0146】可以理解，在一些實施例中，同一行和/列的第一子像像素的中心連線可以直線，同一行和/列的第二子像素的中心連線可以為直線。如此，可以使子像素排布更為均勻，有利於提高顯示質量。

【0147】本申請的第二方面還提供了一種顯示面板，包括上述實施例中的像素排布結構。

【0148】再次參見圖3至圖7，並一併參見圖8，本申請的所述像素排布結構還包括以下特徵。

【0149】本申請的所述像素排布結構，包括所述第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b可以分別為藍色發光子像素、紅色發光子像素和綠色發光子像素中的一種。當然，在其他一些實施例中，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b還可以為發射藍色、紅色和綠色之外其他顏色光的子像素，例如，第三子像素16a或第四子像素16b可以為白色或黃色的子像素，在此不作限定。應當理解的是，不同顏色光具有不同的波長，波長越高意味著光的能量越高，能量高的光容易引起有機發光材料的衰變，使得發射能量高的光子的子像素更容易衰減。藍光波長相較於紅光波長和綠光波長短，因此，藍光的能量更高，發射藍光的有機發光材料更容易發生衰變，導致像素單元中發出的光容易偏紅，造成白光色偏現象。且，每個子像素發射的光通過法布裡-珀羅微共振腔

（ Fabry-Perot microcavity ）效應在陽極和陰極之間重複反射和再反射，進行放大和建設性干涉，光的亮度增加，色偏情況進一步被放大。作為一種較佳的實施方式，如圖3所示，第一子像素12為藍色的子像素，第二子像素14為紅色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b為綠色的子像素。其中，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積，這樣，可以一定程度降低因發射不同顏色光的有機發光材料衰減速率不同而造成的顯示不良。需要指出，一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以與紅色的子像素的發光面積相等，但由於人眼相較於紅光對綠光比較敏感，在另一些實施方式中，綠色的子像素的發光面積可以小於紅色的子像素的發光面積，在此不作限定。

【0150】對位設置的兩個第一子像素12的中心、對位設置的兩個第二子像素14的中心為頂點連線形成虛擬四邊形。也就是說，兩個第一子像素12的

中心作為該虛擬四邊形的一組對角頂點，兩個第二子像素14的中心作為該虛擬四邊形的另一組對角頂點。例如，圖7所示，在第一虛擬四邊形30中，兩個第一子像素沿第二方向排布，兩個第二子像素沿第一方向排布，兩個第一子像素的中心和兩個第二子像素的中心依次連線構成所述的虛擬四邊形。該第一虛擬四邊形包括相向設置的兩等長對邊、相向設置且連接等長對邊頂點的短邊和長邊。繼續參閱圖7，在第一虛擬四邊形30中，沿列方向，一個第一子像素12和第二子像素14的中心連線為第一等長對邊，另一個第一子像素12和第二子像素14的中心連線為第二等長對邊。沿行方向，一個第一子像素12和第二子像素14的中心連線為該虛擬四邊形的長邊，另一個第一子像素12和第二子像素14的中心連線為虛擬四邊形的短邊。

【0151】該虛擬四邊形內佈設有一個第三子像素或者一個第四子像素，第三子像素與第四子像素發光顏色相同。具體地，該像素排布結構包括多個虛擬四邊形，多個虛擬四邊形包括相鄰且共邊的第一虛擬四邊形和第二虛擬四邊形；第一虛擬四邊形內設有一個所述第三子像素，第二虛擬四邊形內設有一個所述第四子像素。具體到如圖7所示的實施例中，四個虛擬四邊形以共享邊的方式排布，所述四個虛擬四邊形具體包括第一虛擬四邊形30、第二虛擬四邊形40、倒置第一虛擬四邊形30後得到的第三虛擬四邊形50和倒置第二四邊形40後得到的第四虛擬四邊形60。第一虛擬四邊形30沿行方向與第三虛擬四邊形50共享第一共享邊g，在列方向與第二虛擬四邊形40共享第二共享邊h。第四虛擬四邊形60沿列方向與第三虛擬四邊形50共享第三共享邊j，第四虛擬四邊形60在行方向與第二虛擬四邊形40共享第四共享邊i。各虛擬四邊形遠離共享邊的側邊構成了虛擬多邊形的各個邊。第二子像素14位於各虛擬四邊形的第一頂點位置處，第一子像素12位於各虛擬四邊形的第二頂點位置處，第一頂點和第二頂點交替且間隔設

置。第一虛擬四邊形30和第二虛擬四邊形40內設有一個第三子像素16a，第三虛擬四邊形50和第四虛擬四邊形60內設有一個第四子像素16b。

【0152】其中，該虛擬四邊形的短邊與該虛擬四邊形的長邊非平行。可以理解，像素排布結構直接決定著顯示效果，為保證顯示均勻，例如圖1所示的像素排布結構，各子像素通常會沿著行方向和列方向呈一定規則盡可能均勻排布，但現有的像素排布結構也容易出現色偏、彩邊。採用前述的像素排布結構，虛擬四邊形的具有一組等長對邊，一組長度不同的長邊和短邊，且長邊和短邊非平行，使各子像素可以錯位排布，且可以兼顧子像素的排列均勻性、緊密度和子像素之間的間距，在三者之間尋求一個平衡，有利於降低混色風險、改善彩邊和邊緣鋸齒問題。例如，當形成顯示矩陣時，各子像素受前述的限制條件而錯開排布，避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，改善了顯示邊緣的彩邊問題。且，錯開排布的子像素使位於顯示面板圓角處的子像素更能匹配圓角設計，即位於邊緣的子像素的邊緣連線在圓角處的平滑過渡，與圓角的弧度相切或相吻合，進而改善圓角處的鋸齒問題。此外，可以將第三子像素和第四子像素設置為人眼敏感的綠色子像素，其周圍由藍色和紅色的子像素圍繞，從而使混色更均勻，避免色偏。

【0153】一些實施例中，該第一虛擬四邊形和相鄰的第二虛擬四邊形中，以第一子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° ；以第二子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° 。如此，通過虛擬四邊形的角度限制各子像素之間的間距和相對位置，可以盡可能地使子像素排布均勻，且保持子像素錯位排布，在顯示均勻、緊湊和改善彩邊問題上達到一個平衡。

【0154】進一步地，第一虛擬四邊形的第一等長對邊長度不等於第二虛擬四邊形的第二等長對邊長度；第一虛擬四邊形的長邊長度等於第二虛擬四

邊形的長邊長度；第一虛擬四邊形的短邊長度等於所述第二虛擬四邊形的短邊長度。如此，在形成顯示矩陣時，使子像素能夠緊湊排布，且各子像素之間能夠保持較為均勻和規律的排布，有利於顯示質量的提高。具體地，在列方向上，第一虛擬四邊形與相鄰的第二虛擬四邊形以短邊或者長邊為共邊。具體到如圖7所示的實施例中，在行方向上，第一虛擬四邊形30與相鄰的第三虛擬四邊形50倒置，且以第一等長對邊共邊，第二虛擬四邊形40與相鄰的第四虛擬四邊形60倒置，且以第二等長對邊為共邊。在列方向上，第一虛擬四邊形30與相鄰的第二虛擬四邊形40共享短邊，第三虛擬四邊形50與相鄰的第四虛擬四邊形60共享長邊。也就是說，相鄰的第一虛擬四邊形或第二虛擬四邊形沿預設角度翻轉180度的結構相同。如此，在形成顯示矩陣時，一方面各子像素之間排布較為緊湊，另一方面，子像素排布具有規律且重複單元整體上更接近規則圖形，從而有利於顯示質量的提高。再一方面，能夠弱化子像素的凸出程度，有效地改善了彩邊。

【0155】可以理解，另一些實施例中，第一等長對邊的長度也可以與第二等長對邊的長度相等，在此不作限定。如此，進一步地加劇了子像素的錯位排布，有利於改善彩邊。

【0156】本申請的實施例中，該像素結構包括第一像素單元和第二像素單元，第一像素單元和第二像素單元彼此相鄰，且多個第一像素單元與多個第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布。例如，如圖7及圖8所示，在第一方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布，在第二方向上，第一像素單元和第二像素單元交替排布。也就是說，在第一方向和第二方向上，任意兩個相鄰的第一像素單元由一個第二像素單元間隔開來，任意兩個相鄰的第二像素單元由一個第一像素單元間隔開來。進一步地，第一像素單元和第二像素單元的各子像素結構在相對旋轉90度後鏡像對

稱。也就是說，第一像素單元中的子像素和第二像素單元中的同色子像素的形狀、大小（發光面積）相同，第二像素單元中的子像素沿順時針或逆時針旋轉預定角度後的子像素結構與第一像素單元中對應的子像素的結構鏡像對稱。其中，所述的預定角度大於 0° ，小於 360° ，例如，圖4所示的第二像素單元中各子像素排布結構旋轉 90° 後沿第一方向與圖3所示的第一像素單元中各子像素排布結構成鏡像對稱。如此，不僅使在行方向或列方向避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一行，且弱化了位於同一行或列的子像素的凸出程度，進一步地改善了顯示邊緣的彩邊問題。且同時還可以有效改善色偏，例如，可以將第三子像素和第四子像素設置為人眼敏感顏色的子像素，如綠色的子像素，每一個綠色的子像素均可由紅色的子像素和藍色的子像素圍繞，從而使用混色更為均勻，改善了色偏。此外，第二像素單元中各子像素結構旋轉預定角度後與第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱，還可以盡可能使相鄰的像素單元之間能夠形成面積較大的透光預留區Z（見圖7），有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。可以理解，在另一些實施例中，第一像素單元和第二像素單元的子像素結構也可以相同，在此不作限定。也就是說，像素排布結構中的最小重複單元即為一個像素單元。

【0157】 其中，在每一個像素單元內，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的各自中心為頂點構成兩個共邊但不交疊的銳角三角形，且以第一子像素12的中心和第二子像素14的中心為所述共邊三角形的共邊頂點。具體地，如圖3和圖4所示，第一子像素12位於第三子像素16a和第四子像素16b中心連線c的一側，第二子像素14位於第三子像素16a和第四子像素16b中心連線c的另一側。第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的中心依次連線形成虛擬四邊形，第一子

像素12、第二子像素14和第三子像素16a的中點連線構成第一三角形（圖未標），第一子像素12、第二子像素14和第四子像素16b的中心連線構成第二三角形。第一三角形和第二三角形以第一子像素12的中心和第二子像素14的中心連線d作為共同邊，且兩個三角形彼此面積不重疊。

【0158】其中，沿垂直於第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向，第二子像素14與第三子像素16a未設置在同一排。也就是說，在垂直於第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向，第二子像素14與第三子像素16a錯開排布。換言之，前述的虛擬四邊形內以兩第一子像素的中心連線為第一對角線、兩第二子像素的中心連線為第二對角線，虛擬四邊形內第三子像素和/或第四子像素的中心偏離第二對角線。具體到實施例中，第一子像素12和第三子像素16a沿與第一方向垂直的第二方向Y排布，沿垂直於第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向，即第一方向X，第二子像素14與第三子像素16a錯開排布。前述的虛擬四邊形的頂點分設在第一像素單元中的第一子像素中心、第二子像素中心以及與第一像素單元相鄰的兩第二像素單元中的第一子像素中心或第二子像素的中心；或者，虛擬四邊形的頂點分設在第二像素單元中的第一子像素中心、第二子像素中心以及與第二像素單元相鄰的兩第一像素單元中的第一子像素中心或第二子像素的中心。如此，不僅使在行方向或列方向避免發射同種顏色光的子像素單獨排成一列，且弱化了位於同一行或列的子像素的凸出程度，進一步地改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0159】值得強調的是，螢幕下感光器件接收的光信號的進光量以及對比度均會影響生成物體的圖像質量，採用其他像素排布結構的顯示面板，雖然可透光區域較多，使總體的透光面積無差異，但在特定區域內連續的透光區域的面積較小，無法滿足螢幕下感光器件正常工作所需的光透過率。

第 52 頁，共 65 頁(發明說明書)

由於第二子像素14和第三子像素16a錯開排布，則在第二子像素14的外側形成透光預留區，有利於實現諸如螢幕下攝像的顯示螢幕的製作。具體而言，如圖7和圖8所示，第二子像素R1/R2外側的空白區即為前述的透光預留區。具體到一個實施例中，所述透光預留區在第一方向上的尺寸範圍為 $10\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ ，在第二方向上的尺寸範圍為 $20\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 。

【0160】在同一像素單元中，沿垂直於第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向，第一子像素12和第二子像素14也未設置在同一行。也就是說，沿垂直於第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向，第二子像素14和第一子像素12也錯位排布。進一步地說，第二子像素14的中心作為共邊三角形的共邊的一個頂點，在與該頂點相對的對邊上的投影位於所述對邊上，且該投影與所述第三子像素16a的中心和第一子像素12的中心不重合。例如，如圖7所示，第二子像素14的中心（中心連線d的一個頂點）在與其相對的對邊e（第一子像素12的中心和第三子像素16a的中心連線）上的投影位於對邊e上。且該投影位於第一子像素12的中心和第三子像素16的中心之間，也即與第三子像素16a的中心不重合。如此，保證了各子像素之間的完全錯位排布，進一步避免同色子像素單獨成一行，且弱化了子像素的凸出情況，避免了彩邊現象的出現，有利於顯示質量的提高。

【0161】需要說明的是，共邊頂點在對邊的投影是指，該頂點沿垂直於該頂點的對邊方向上在所述對邊上的投影，也即，經過該頂點且與該頂點的對邊垂直的垂線和該對邊的交點即是前述的頂點在對邊的投影。例如，如圖7所示，第一三角形和第二三角形的共邊d的一個頂點為第二子像素14的中心，經過第二子像素14的中心且垂直於與其相對的對邊e的垂線，與該對邊e的交點即為前述的頂點在與其相對的對邊上的投影。

【0162】如圖3及圖4所示，在同一像素單元中，第一子像素12和第二子像素14的中心連線e與第三子像素16a和第四子像素16b的中心連線c相交但不垂直。容易理解，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16和第四子像素16b的中心連線形成一個虛擬四邊形，第一子像素12與第二子像素14的中心連線c，以及第三子像素16a和第四子像素16b的中心連線d為前述的虛擬四邊形的對角線。由於第二子像素14和第三子像素16a在第一方向上錯位排布，且該虛擬四邊形的對角線不垂直，則使像素單元中的各子像素可以緊密排布，且加劇了錯位排布程度，進一步地弱化了顯示彩邊。作為一種較佳的實施方式，第一子像素12和第二子像素14可以分別為藍色的子像素和紅色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b可以為綠色的子像素，相較於藍色子像素，綠色的子像素的發光面積較小。同一像素單元中，第一子像素12的中心和第二子像素14的中心的連線d，和第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心連線c的長度不等。容易理解，通常發射不同顏色光的子像素的發光面積大小不同，例如，藍色的子像素的發光面積大於紅色的子像素和綠色的子像素的發光面積大小。通過將中心連線d的長度設計為與中心連線c的長度不等，可以保證第一子像素12和第二子像素14之間間距，以及第三子像素16a和第四子像素16b的間距滿足預設條件，以盡可能使各子像素緊密排列，且改善敏感顏色子像素的分佈均勻性，提高視覺上的分辨率，提升顯示質量。

【0163】如圖3及圖4所示，同一像素單元中，第一子像素12的中心與第三子像素16a中心連線e的長度，不等於同一像素單元中第一子像素12的中心與第四子像素16b中心連線的長度a。具體到一個實施例中，第一子像素12為藍色的子像素、第二子像素14為紅色的子像素，第三子像素16a和第四子像素16b為綠色的子像素。同一像素單元中藍色子像素與不同的綠色子像素

的中心連線長度不同。另一些實施例中，一個像素單元中，第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心分別到第二子像素14的中心的距離不相等。如此，一方面，使相鄰的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰子像素距離較近而導致的相鄰的兩個子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。另一方面，通過第一子像素12和第二子像素14與第三子像素16a和第四子像素16b的中心的連線的長度設置為不同，加劇了子像素的錯位排布，在第一像素單元和第二像素單元重複排列形成顯示矩陣時，進一步地避免同色子像素單獨排成一行，且弱化了同一行或列的子像素的凸出程度，從而改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0164】同一像素單元中，第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心分別到第一子像素12的中心的距離比值為 $(3\sim 2) : (2\sim 1)$ 。第三子像素16a的中心和第四子像素16b的中心分別到所述第二子像素14的中心的距離也為 $(3\sim 2) : (2\sim 1)$ 。可以理解，顯示質量影響因素除了彩邊、顆粒感，關鍵因素還有分辨率、均勻性，因此，通過進一步地限定第三子像素16a和第四子像素16b的中心到第一子像素12和第二子像素14的中心的距離之比，使子像素的排布在均勻性、緊湊性、錯位程度之間達到一個良好的平衡，使顯示質量得到綜合提升。需要說明的是，子像素的中心可以是子像素圖形的幾何中心，也可以是子像素的發光顏色的中心，在此不作限定。

【0165】示例地，第三子像素16a和第四子像素16b的發光面積可以相同。例如，第三子像素16a和第四子像素16b可以設置為人眼敏感顏色的子像素，這樣，可以盡可能提高分辨率的同時，使顯示更為均勻。進一步地，第一子像素12、第三子像素16a和第四子像素16b的發光面積也可以相同。如此，有利於子像素排布整體上更為緊湊和均勻，提高了顯示效果。作為一種較佳的實施方式，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第

四子像素16b均可以為矩形或類矩形，第二子像素14的長軸方向與垂直於第一子像素12和第三子像素16的中心連線方向彼此平行。具體地，如圖3及圖7所示，第二子像素14的長軸方向平行於第一方向，第一子像素12和第三子像素16a的中心連線方向平行於第二方向，第一方向垂直於第二方向。這樣，一方面，相較於其他子像素形狀，子像素之間排列可以做到緊密排布，且避免同色子像素獨立成一行，有效改善彩邊現象。另一方面，使位於顯示面板異形邊緣的子像素更能匹配圓角設計，即子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進而改善圓角處的鋸齒問題。

【0166】較佳地，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的延伸方向與第一方向相平行，與行方向或列方向的夾角為 30° - 60° 。這樣，可以進一步使子像素的傾斜與圓角的弧度相切或相吻合，實現各子像素邊緣在圓角處的平滑過渡，進一步改善圓角處的鋸齒問題。需要強調的是，由於人眼對水平或垂直方向上的畫面質量較為敏感，而對與水平方向的夾角為 45° 的方向上的畫面質量較為不敏感，因此，作為一種較佳的實施方式，第一方向與行方向的夾角為 45° ，如此可以進一步提高整體顯示質量。特別指出的是，掩膜板受力通常沿行或列方向傳遞，例如，張網力F沿行方向傳遞，對應子像素相對行或列方向傾斜設置的掩膜板的開口可以將受力在行方向和列方向分解，從而避免FMM張網力F集中造成的開口變形，降低了掩膜板的製作難度和張網難度。且掩膜板的開口傾斜設置，在同樣長度和寬度的掩膜板中，可以設置更多的開口，降低了掩膜的製作成本。

【0167】當然，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b還可以為其他形狀，在此不作限定，例如，如圖3及圖7，第一子像素

12可以為正方形，第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b為長方形。

【0168】需要說明的是，類矩形是指，由於程序限制或者為了掩模板的製作便利，子像素的形狀可能不是嚴格的矩形，而是大致為矩形，例如，具有圓角的圓角矩形或切角矩形。其中，圓角矩形是矩形的頂角被倒圓角形成的形狀，切角矩形是矩形的頂角被切掉一個或多個所形成的形狀。將子像素的形狀設置為類矩形可以更加靈活地調整子像素的開口率，並滿足掩模板在製作時的限制條件。

【0169】同一像素單元中，第一子像素12具有第一長軸和第一短軸；第二子像素14具有第二長軸和第二短軸；第三子像素16a具有第三長軸和第三短軸；第四子像素16b具有第四長軸和第四短軸。也就是說，各子像素均為具有長軸和短軸的規則圖形或不規則圖形，例如矩形或類矩形。較佳地，第三子像素16a和第四子像素16b為同色子像素，例如均為綠色的子像素，則第三長軸和第四長軸彼此平行且長度相等，第三短軸和第四短軸彼此平行且長度相等。進一步地，第一長軸和第一短軸的比值在1.5~1之間；第二長軸和第二短軸的比值在5~1之間；第三長軸和第三短軸的比值在5~1之間。例如，如圖3及圖4所示的實施例中，第一子像素12為正方形，第一長軸和第一短軸之比為1，第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b均為長方形，第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的長短軸之比在5：1之間。如此，可以盡可能保證開口率的前提下，相應地使各子像素能夠錯位排布，以盡可能降低彩邊現象。且還可以盡可能使相鄰的子像素之間能夠形成面積較大的透光預留區Z，有利於提高螢幕下感光器件的採光面積。

【0170】需要說明的是，子像素的長軸的長度是指子像素的發光區縱長延伸方向的最大尺寸，子像素的短軸的長度是指子像素的發光區在與發光區縱長延伸方向相對的寬度方向的最大尺寸。

【0171】第一長軸、第二長軸、第三長軸和第四長軸兩兩平行。具體而言，沿子像素的長軸方向，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b分別具有一組對邊，多組對邊之間彼此平行。沿子像素的短軸方向，第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b分別具有另一組對邊，多組另一組對邊彼此平行。例如，如圖3及圖7所示的實施例中，第一子像素12的形狀為正方形，第二子像素14、第三子像素16a和第四子像素16b的形狀為矩形，第一子像素12的第一長軸和第一短軸長度之比為1，第一長軸、第二長軸、第三長軸和第四長軸兩兩平行。第一子像素12具有分別與第三子像素16a和第四子像素16b彼此相對的第一邊和第二邊、與第一邊相鄰且與第二邊相對的第三邊，以及與第一邊相對且與第二邊和第三邊相連的第四邊。其中，第一子像素12的第一邊和第四邊與第二子像素12的長邊彼此平行，且與第三子像素16a和第四子像素16b的長邊彼此平行。如此，有利於子像素均勻排布，進而提高了顯示質量。

【0172】在像素單元內，第一子像素12靠近像素單元邊緣的一條邊的延長線與第三子像素16a靠近像素單元同側邊緣的一條短邊的延長線重合。第一子像素12靠近像素單元邊緣的另一條邊的延長線與第四子像素16b靠近像素單元同側邊緣的一條長邊的延長線重合。具體到實施例中，一個像素單元中，第一子像素12的第三邊與第三子像素16a的短邊共線，第一子像素12的第四邊與第四子像素16b的長邊共線。如此，盡可能地保證第一像素單元呈規則形狀，使子像素排布更緊湊和均勻。進一步地，一些實施例中，第一子像素12的第二邊的延長線與所述第三子像素16a錯開，第一邊的延長線

與第四子像素16b錯開。如此，保證了子像素之間的錯位程度，弱化了顯示邊緣的子像素的凸出程度，有效改善了顯示邊緣的彩邊問題。

【0173】進一步地，一些實施例中，第一子像素12、第三子像素16a和第四子像素16b的長邊長度與第二子像素14的邊長也可以相同。如此，進一步的使第一像素單元呈規則形狀，使子像素排布更緊湊和均勻。

【0174】第二子像素14的兩條長邊中的至少一條長邊的延長線穿過第一子像素12與所述第三子像素16a之間間隙。進一步地，第二子像素14的一條長邊的延長線穿過第一子像素12與第三子像素16a之間間隙，第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素12的靠近第三子像素16a的邊重合。例如，可以將第二子像素14的一條長邊的延長線穿過第一子像素12和第三子像素16a之間。第二子像素14的另一條長邊的延長線與第一子像素12的第一邊共線。如此，使子像素排布均勻的前提下，盡可能保證透光預留區的大小，有利於例如螢幕下攝像功能的實現。當然，另一些實施例中，第二子像素14的兩條長邊的延長線均穿過第一子像素12與第三子像素16a之間間隙。也就是說，將第二子像素14沿第一方向平移能夠穿過第一子像素12和第三子像素16a之間。

【0175】位於同一行和/或列的第三子像素16a的中心連線為非直線或近似直線，同一行和/或列的第四子像素16b的中心連線為非直線或近似直線。例如，如圖7及圖8所示，位於同一行和/或列的綠色的子像素的中心連線可以呈鋸齒狀。如此，一方面，弱化了子像素的凸出程度，改善了彩邊；另一方面，使相鄰像素組中的綠色的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰的綠色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0176】可以理解，在一些實施例中，同一行和/列的第一子像像素的中心連線可以直線，同一行和/列的第二子像素14的中心連線可以為直線。如此，可以使子像素排布更為均勻，有利於提高顯示質量。

【0177】進一步地，沿第一方向和第二方向，排布在同一排相鄰的第三子像素16a和第四子像素16b的長軸方向不同。例如，如圖4所示，第一方向和第二方向為與水平方向 and 豎直列方向傾斜設置的方向，沿第一方向和第二方向，排布在同一排相鄰的兩個第二子像素R1和R2的長軸方向彼此相反。相應地，沿第一方向和第二方向排布的相鄰的第三子像素16a和第四子像素16b的長軸方向也不同。如此，一方面，以盡可能使各子像素緊密排列的同時，加劇了子像素的錯位排布，有效改善了色偏。另一方面，避免同色子像素距離過近而造成人眼識別為一個形成的顆粒感。

【0178】第一像素單元中的第三子像素16a的中心或第四子像素16b的中心位於第一像素單元中第二子像素14中心和與該第一像素單元相鄰的第二像素單元中的第二子像素14的中心連線的外側。換言之，一個像素單元中的第三子像素16a的中心或第四子像素16b的中心位於其所在像素單元中第二子像素14中心和與之相鄰的另一像素單元中的第二子像素14的中心連線的延長線的外側。例如，具體到一些實施例中，如圖7及圖8，第一像素單元中的第二子像素R1的中心和與第一像素單元相鄰的第二像素單元中的第二子像素R2的中心的連線的延長線，與第一像素單元中的第三子像素G11的中心和第四子像素G12的中心錯開，且第三子像素G11的中心和第四子像素G12的中心位於前述的連線的延長線的兩側。需要說明的是，子像素的中心位於中心連線的外側是指，子像素的中心與中心連線錯開，例如，子像素的中心位於中心連線的一側。

【0179】同一像素單元中，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個子像素之間的最小距離為 p ，沿第一方向和第二方向，相鄰的兩個像素單元中最相鄰的不同顏色的子像素之間的最小距離也為 n 。其中， $10\mu\text{m} < n < 30\mu\text{m}$ 。如此，一方面，使子像素的排布更為均勻，有利於提高顯示質量，另一方面，可以有效地避免相鄰子像素之間的發光串色或干擾產生鋸齒感。需要說明的是，本申請實施例提供的顯示面板，可以為有機發光顯示面板，子像素至少包括陽極和陰極，以及位於陽極和陰極之間的發光層，驅動電路向陽極和陰極之間施加電壓，激發載流子遷移，作用於發光層，從而發射出光線。顯示面板還可以包括像素定義層，像素定義層界定出了多個像素開口，子像素的發光層設於像素開口中，以避免相鄰的子像素之間發生串色或干擾。因此，像素開口的面積即為子像素的發光面積，但是，受限於蒸鍍技術，為保證發光材料完全蒸鍍於像素開口內，通常，掩模板的開口面積大於像素開口的面積，以留有蒸鍍餘量。例如，如圖7所示，子像素的內側邊稱為像素邊，即是像素定義層(PDL層)的像素開口的邊界，外側邊稱為子像素的虛擬邊，所述虛擬邊是指Mask（掩模板）的蒸鍍開口的邊界。故，本申請的實施例中，子像素之間的間距是指兩個子像素的像素邊之間的距離。而具體到如圖3及圖7所示的實施例中，相鄰的兩個子像素之間具有彼此相鄰且平行的兩條像素邊，則相鄰的兩個子像素之間最小距離為該彼此相鄰且平行的兩條像素邊之間的垂線距離。

【0180】進一步地，第一像素單元中的第二子像素R1與沿第二方向相鄰排布的第二像素單元的第三子像素G21之間的最小距離為 p ， $n < p < 3n$ 。或者第二像素單元中的第二子像素R2與沿第一方向相鄰排布的第一像素單元的第三子像素G11之間的最小距離為 q ， $n < q < 3n$ 。如此，可以保證透光預留區擁有足夠大小，進而滿足螢幕下感光器件的正常工作所需要的進光量。

【0181】相鄰四個第三子像素和第四子像素的中心連線形成虛擬四邊形，該虛擬四邊形的最小內角 γ 大於 60° ，小於 90° 。如此，一方面，通過控制最小角度限制相鄰的四個第三子像素和第四子像素的距離，避免距離過大而導致顯示不均。另一方面，也使相鄰像素組中的綠色的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰的綠色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0182】位於同一行和/或列的第三子像素的中心連線為非直線或近似直線；和/或同一行和/或列的第四子像素的中心連線為非直線或近似直線。例如，如圖6所示，位於同一行和/或列的綠色的子像素的中心連線呈鋸齒狀。如此，一方面，弱化了子像素的凸出程度，改善了彩邊現象，另一方面，使相鄰像素組中的綠色的子像素不易太近，進一步地避免因相鄰的綠色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0183】在第一方向和第二方向上，紅色的子像素的中心不在一條直線上；或在第一方向和第二方向上，綠色的子像素的中心不在一條直線上；或在第一方向和第二方向上，藍色的子像素的中心不在一條直線上。如此，保證了子像素之間的錯位排布，有效地改善了彩邊現象。

【0184】可以理解，在一些實施例中，同一行和/列的第一子像像素的中心連線可以直線，同一行和/列的第二子像素的中心連線可以為直線，在此不作限定。

【0185】奇數行或列的任一像素組中兩個綠色的子像素，與相鄰偶數行或列的像素組中最相鄰的兩個綠色的子像素的中心連線形成第五虛擬四邊形；第五虛擬四邊形中的最小內角 $\gamma \geq 60^\circ$ 。如此，進一步地避免因相鄰的綠

色的子像素距離較近而導致的相鄰的兩個綠色的子像素難以分辨，被人眼視覺上合二為一的情況。

【0186】本申請的第三方面還提供了一種顯示面板，包括上述實施例中的像素排布結構。

【0187】基於同樣的申請構思，本申請還提供一種掩膜板，用於製作本申請實施例提供的像素排布結構，該掩膜板包括多個開口區域，所述開口區域與第一子像素12、第二子像素14、第三子像素16a或第四子像素16b的形狀和位置相對應。

【0188】基於同樣的申請構思，本申請還提供一種顯示裝置，該顯示裝置包括上述各個方面中的實施例中的顯示面板100。

【0189】具體地，該顯示裝置可以應用於手機終端、仿生電子、電子皮膚、可穿戴設備、車載設備、物聯網設備及人工智能設備等領域。例如，上述顯示裝置可以為手機、平板、掌上電腦、ipod、智能手錶等數位設備。

【0190】以上所述實施例的各技術特徵可以進行任意的組合，為使描述簡潔，未對上述實施例中的各個技術特徵所有可能的組合都進行描述，然而，只要這些技術特徵的組合不存在矛盾，都應當認為是本說明書記載的範圍。

【0191】以上所述實施例僅表達了本申請的幾種實施方式，其描述較為具體和詳細，但並不能因此而理解為對申請專利範圍的限制。應當指出的是，對於本領域的普通技術人員來說，在不脫離本申請構思的前提下，還可以做出若干變形和改進，這些都屬於本申請的保護範圍。因此，本申請專利的保護範圍應以所附申請專利範圍為準。

【符號說明】

【0192】

100:顯示面板

10:顯示區域

12:第一子像素

14,R1,R2:第二子像素

16a,G11,G21:第三子像素

16b,G12:第四子像素

20:非顯示區域

30:第一虛擬四邊形

40:第二虛擬四邊形

50:第三虛擬四邊形

60:第四虛擬四邊形

a,b,c,d:中心連線

e:對邊

B1,B2:藍色子像素

g:第一共享邊

h:第二共享邊

j:第三共享邊

i:第四共享邊

L1~L4:連線長度

L5~L7:距離

LL1~LL8:中心連線

S1,S2:不等邊三角形

X:第一方向

Y:第二方向

Z:透光預留區

γ :最小內角

【發明申請專利範圍】

【請求項1】 一種像素排布結構，其中，包括多個第一像素單元和多個第二像素單元，多個所述第一像素單元與多個所述第二像素單元在第一方向以及第二方向上交替排布；

每個所述第一像素單元和所述第二像素單元均包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；所述第一子像素位於所述第三子像素的中心和所述第四子像素的中心之間的連線的一側，所述第二子像素位於所述第三子像素的中心和所述第四子像素的中心之間的連線的另一側；

所述第二像素單元旋轉預定角度後其子像素排布結構與所述第一像素單元的子像素排布結構成鏡像對稱；

所述預定角度大於 0° ，且小於 360° ；

其中，所述第二子像素的兩條長邊的延長線均穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙。

【請求項2】 根據請求項1所述的像素排布結構，其中，所述第一像素單元中所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線長度不等於所述第一像素單元中所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線的長度；

所述第二像素單元中所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線的長度不等於所述第二像素單元中所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線的長度。

【請求項3】 根據請求項1所述的像素排布結構，其中，相互相鄰的兩個第一像素單元和兩個第二像素單元構成重複單元；多個所述重複單元沿第一方向和第二方向排布；

在每個所述重複單元中，兩個所述第二像素單元分別位於兩個第一像素單元幾何中心之間的連線的一側；

其中，在一個重複單元中，在任一所述第二像素單位和在第一方向與其相鄰的第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心之間的連線的長度為 $L1$ ，所述第一像素單元內的所述第二子像素的中心與所述第二像素單元內的所述第三子像素的中心之間的連線長度為 $L2$ ； $L1$ 不等於 $L2$ ；

在該所述第二像素單位和在第二方向與其相鄰的另一個第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心與所述另一個第一像素單元內的所述第四子像素的中心之間的連線的長度為 $L3$ ，在所述另一個第一像素單元內，所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心之間的連線長度為 $L4$ ；所述 $L3$ 不等於 $L4$ 。

【請求項4】 根據請求項3所述的像素排布結構，其中，在一個所述重複單元中，任一所述第二像素單位和在第一方向與其相鄰的所述第一像素單元中，所述第二像素單元內的所述第二子像素、所述第三子像素，以及所述第一像素單元內的所述第二子像素的中心之間的連線構成不等邊三角形；

且該所述第二像素單位和在第二方向與其相鄰的所述另一個第一像素單元中，所述另一個第一像素單元中的所述第二子像素、所述第四子像素，以及該所述第二像素單元內的所述第二子像素的中心之間的連線構成不等邊三角形。

【請求項5】 根據請求項3所述的像素排布結構，其中，在一個所述重複單元中，兩個所述第一像素單元中穿過所述第一子像素的中心與所述第三子像素的中心的第二虛擬連接線相互平行；兩個所述第二像素單元中穿過所述第一子像素的中心與所述第四子像素的中心的第二虛擬連接線相互平行；所述第一虛擬連接線與所述第二虛擬連接線非重合。

【請求項6】 根據請求項3所述的像素排布結構，其中，在一個所述重複單元中，一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素的中心的連線的延長線與另一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素的中心的連線的延長線非重合；一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素的中心的連線的延長線與另一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素的中心的連線的延長線非重合；任一個所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素的中心的連線的延長線與任一個所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心與所述第二子像素中心的連線的延長線非重合。

【請求項7】 根據請求項3所述的像素排布結構，其中，在一個所述重複單元中，兩個所述第一像素單元中所述第二子像素的中心與所述第三子像素的中心的第三虛擬連接線相互平行；兩個所述第二像素單元中所述第二子像素的中心與所述第四子像素的中心的第四虛擬連接線相互平行；所述第三虛擬連接線的延長線與所述第四虛擬連接線的延長線非重合，和/或

在所述第一方向上相鄰的所述第一像素單元和第二像素單元中，所述第一像素單元內的所述第二子像素與該所述第二像素單元內的所述第四子像素之間的距離大於該所述第一像素單元內的所述第三子像素與該所述第二子像素之間的

距離，所述第一像素單元內的所述第二子像素與該所述第二像素單元內的所述第四子像素之間的距離大於所述第四子像素與該所述第二子像素之間的距離。

【請求項8】 根據請求項1所述的像素排布結構，其中，所述預定角度為 90° ，所述第一子像素的顏色為藍色，所述第二子像素的顏色為紅色，所述第三子像素的顏色為綠色，所述第四子像素的顏色為綠色，

所述第一子像素的形狀為正方形或類正方形，所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的形狀為矩形或類矩形，

所述第一子像素的發光面積大於所述第二子像素的發光面積，所述第二子像素的發光面積大於或等於所述第三子像素或第四子像素的發光面積，

所述第三子像素和所述第四子像素的發光面積相同，

所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的發光面積相同。

【請求項9】 根據請求項8所述的像素排布結構，其中，所述第二子像素的長邊與所述第一子像素的一組相對邊、所述第三子像素的長邊以及所述第四子像素的長邊相互平行，

在所述第一像素單元內，所述第一子像素靠近所述第一像素單元邊緣的一條邊的延長線與所述第三子像素靠近所述第一像素單元同側邊緣的一條短邊的延長線重合；

所述第一子像素靠近所述第一像素單元邊緣的另一條邊的延長線與所述第四子像素靠近所述第一像素單元同側邊緣的一條長邊的延長線重合，

所述第二子像素的兩條長邊中的至少一條長邊的延長線穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙，

所述第二子像素的一條長邊的延長線穿過所述第一子像素與所述第三子像素之間的間隙，所述第二子像素的另一條長邊的延長線與所述第一子像素的靠近所述第三子像素的邊重合，

所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的長邊長度與所述第一子像素的邊長相同。

【請求項10】一種像素排布結構，其包括第一像素單元；

所述第一像素單元包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；

在所述第一像素單元內，以所述第一子像素、所述第二子像素、所述第三子像素和所述第四子像素的各自中心為頂點構成面積不重疊的共邊三角形；且以所述第一子像素的中心和所述第二子像素的中心為所述共邊三角形的共邊頂點；

其中，所述第二子像素具有第二長軸和第二短軸，在所述第一像素單元內，所述第二子像素沿其長軸方向的中心線不經過所述第三子像素和/或所述第四子像素的中心；

在行方向上，每行所述第一子像素中心的連線為直線；每行所述第二子像素中心的連線為直線；每行所述第三子像素或第四子像素的中心連線為非直線或近似直線。

【請求項11】根據請求項10所述的像素排布結構，其中，所述共邊三角形的共邊兩端頂點之一在該頂點對邊上的投影位於所述頂點對邊上，且與所述第三子像素的中心或第四子像素的中心不重合，

所述共邊三角形的共邊上頂點在該頂點對邊上的投影整體位於所述對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點距離內；

所述共邊三角形的共邊上頂點在該頂點對邊上的投影接近或者位於所述對邊的中心點上。

【請求項12】 根據請求項11所述的像素排布結構，其中，在所述第一像素單元內，所述第二子像素沿其長軸方向側邊的延長線或該側邊的切線，與所述第三子像素和/或第四子像素整體不相交；

所述共邊三角形的共邊上頂點對應的子像素在該頂點對邊上的投影整體位於所述對邊對應的兩子像素輪廓與該頂點對邊的交點距離內。

【請求項13】 根據請求項11所述的像素排布結構，其中，所述像素排布結構還包括第二像素單元，所述第一像素單元與所述第二像素單元交替排列；

所述第二像素單元的各子像素結構與所述第一像素單元的各子像素結構相同；或者

所述第二像素單元的各子像素結構旋轉預定角度後與所述第一像素單元中各子像素結構成鏡像對稱；

所述預定角度為 90° ，所述第一像素單元中的所述第三子像素的中心或所述第四子像素的中心，位於所述第一像素單元中所述第二子像素的中心和與之相鄰的所述第二像素單元中的所述第二子像素的中心連線或其延長線的外側。

【請求項14】 根據請求項11所述的像素排布結構，其中，各子像素為具有長軸和短軸的規則圖形或者不規則圖形；

所述第一子像素具有第一長軸和第一短軸；第三子像素具有第三長軸和第三短軸；所述第四子像素具有第四長軸和第四短軸；

所述子像素的形狀選自橢圓形、圓形、扇形、啞鈴形、梨形、四邊形、多邊形、類矩形、圓角矩形、星形、心形的一種；

在所述第一像素單元內，所述第二長軸、第三長軸和第四長軸兩兩平行；

所述第一長軸和第一短軸的比值在 $1.5\sim 1$ 之間；所述第二長軸和第二短軸的比值在 $5\sim 1$ 之間；所述第三長軸和第三短軸的比值在 $5\sim 1$ 之間；所述第四長軸和第四短軸的比值在 $5\sim 1$ 之間。

【請求項15】 根據請求項11所述的像素排布結構，其中，所述共邊三角形的兩三角形為銳角三角形，且所述第三子像素的中心和所述第四子像素的中心分別到所述第二子像素的中心的距離不等，

所述第三子像素的中心和所述第四子像素的中心分別到所述第二子像素的中心的距離比值為 $(3\sim 2) : (2\sim 1)$ 。

【請求項16】 根據請求項11所述的像素排布結構，其中，所述第一像素單元還包括設置在所述第二子像素外側的透光預留區；

所述透光預留區的面積大於所述第一像素單元中子像素的最小發光面積；

所述透光預留區在第一方向上的尺寸範圍為 $10\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ ，在第二方向上的尺寸範圍為 $20\mu\text{m}\sim 90\mu\text{m}$ 。

【請求項17】 一種像素排布結構，其中，包括第一子像素、第二子像素、第三子像素和第四子像素；

對位設置的兩個所述第一子像素的中心、對位設置的兩個所述第二子像素中心為頂點連線形成虛擬四邊形，所述虛擬四邊形包括相向設置的兩等邊、相向設置且連接等邊頂點的短邊和長邊；所述虛擬四邊形的短邊與所述虛擬四邊形的長邊非平行；

所述虛擬四邊形內佈設有一個所述第三子像素或者一個所述第四子像素，所述第三子像素與所述第四子像素發光顏色相同。

【請求項18】 根據請求項17所述的像素排布結構，其中，所述像素排布結構包括多個虛擬四邊形；

所述多個虛擬四邊形包括相鄰且共邊的第一虛擬四邊形和第二虛擬四邊形；

所述第一虛擬四邊形內設有一個所述第三子像素，所述第二虛擬四邊形內設有一個所述第四子像素，

所述第一虛擬四邊形和相鄰的所述第二虛擬四邊形中，以所述第一子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° ；

以所述第二子像素的中心為頂點的四個內角之和等於 360° 。

【請求項19】 根據請求項18所述的像素排布結構，其中，所述第一虛擬四邊形的第一等長對邊長度不等於所述第二虛擬四邊形的第二等長對邊長度；

所述第一虛擬四邊形的短邊長度等於所述第二虛擬四邊形的短邊長度；

所述第一虛擬四邊形的長邊長度等於所述第二虛擬四邊形的長邊長度，

在列方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的所述第二虛擬四邊形以短邊或者長邊為共邊，

在行方向上，所述第一虛擬四邊形與相鄰的倒置第一虛擬四邊形以第一等長對邊為共邊，所述第二虛擬四邊形與相鄰的倒置第二虛擬四邊形以第二等長對邊為共邊。

【請求項20】 根據請求項18所述的像素排布結構，其中，所述像素排布結構包括由四個虛擬四邊形以共享邊的方式排布形成的虛擬多邊形；

所述四個虛擬四邊形具體包括第一虛擬四邊形、第二虛擬四邊形、倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形和倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形，

所述第一虛擬四邊形沿行方向與倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形共享第一等長對邊，在列方向與第二虛擬四邊形共享短邊；

所述倒置第一虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形沿列方向與倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形共享長邊，在行方向倒置第二虛擬四邊形後得到的虛擬四邊形與第二虛擬四邊形共享第二等長對邊，

所述第一等長對邊的長度與所述第二等長對邊的長度不等；所述第二子像素位於各虛擬四邊形的第一頂點位置處，所述第一子像素位於各虛擬四邊形的第二頂點位置處，第一頂點和第二頂點交替且間隔設置，所述第三子像素或所述第四子像素位於各虛擬四邊形內。

【請求項21】 根據請求項18所述的像素排布結構，其中，所述虛擬四邊形內以兩所述第一子像素的中心連線為第一對角線、兩所述第二子像素的中心連線為第二對角線，所述虛擬四邊形內所述第三子像素和/或所述第四子像素的中心偏離所述第二對角線。

【請求項22】 根據請求項17所述的像素排布結構，其中，所述虛擬四邊形的頂點分設在第一像素單元中的所述第一子像素的中心、所述第二子像素的中心以及與所述第一像素單元相鄰的兩第二像素單元中的所述第一子像素的中心或所述第二子像素的中心；或者，所述虛擬四邊形的頂點分設在所述第二像素單元中的所述第一子像素的中心、所述第二子像素的中心以及與所述第二像素單元相鄰的兩所述第一像素單元中的所述第一子像素的中心或所述第二子像素的中心。

【發明圖式】

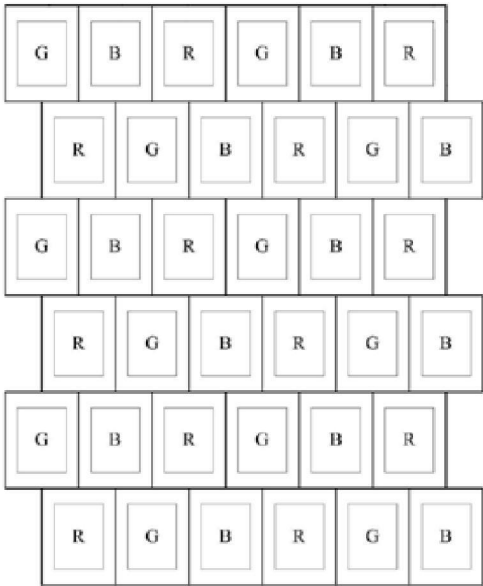


圖1

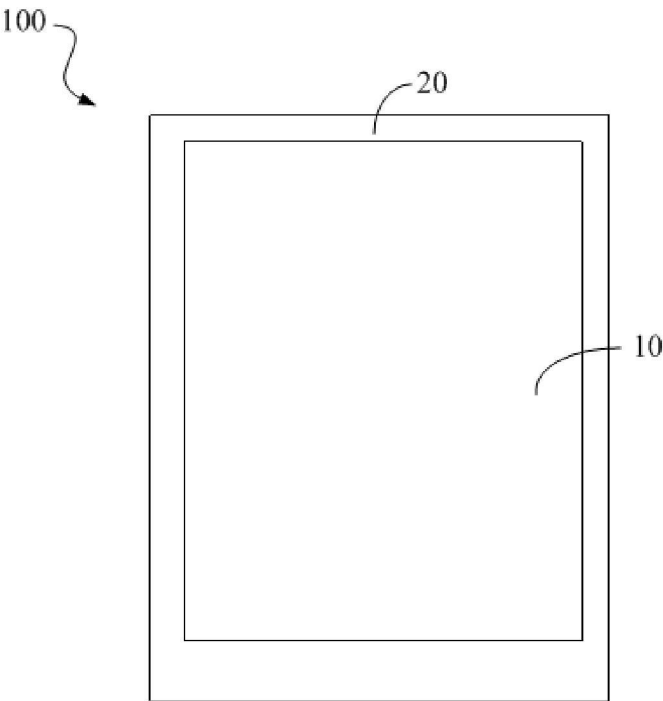


圖2

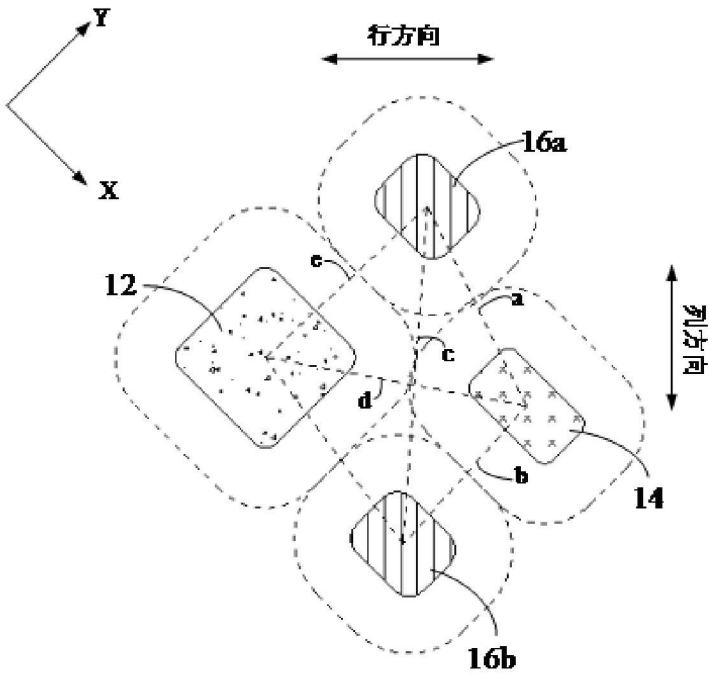


圖3

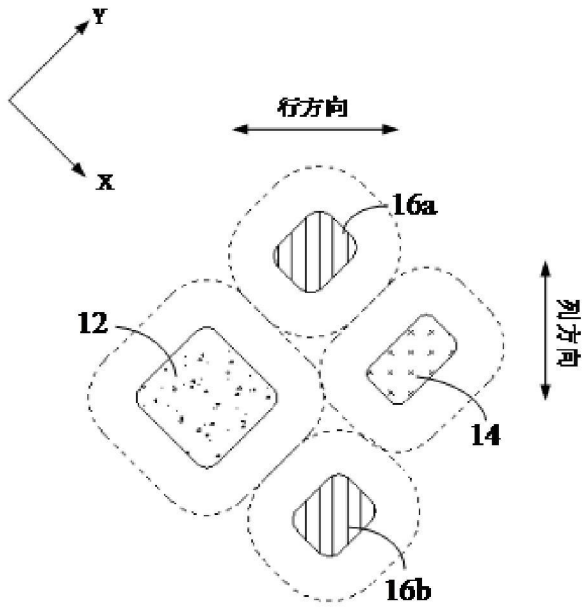


圖4

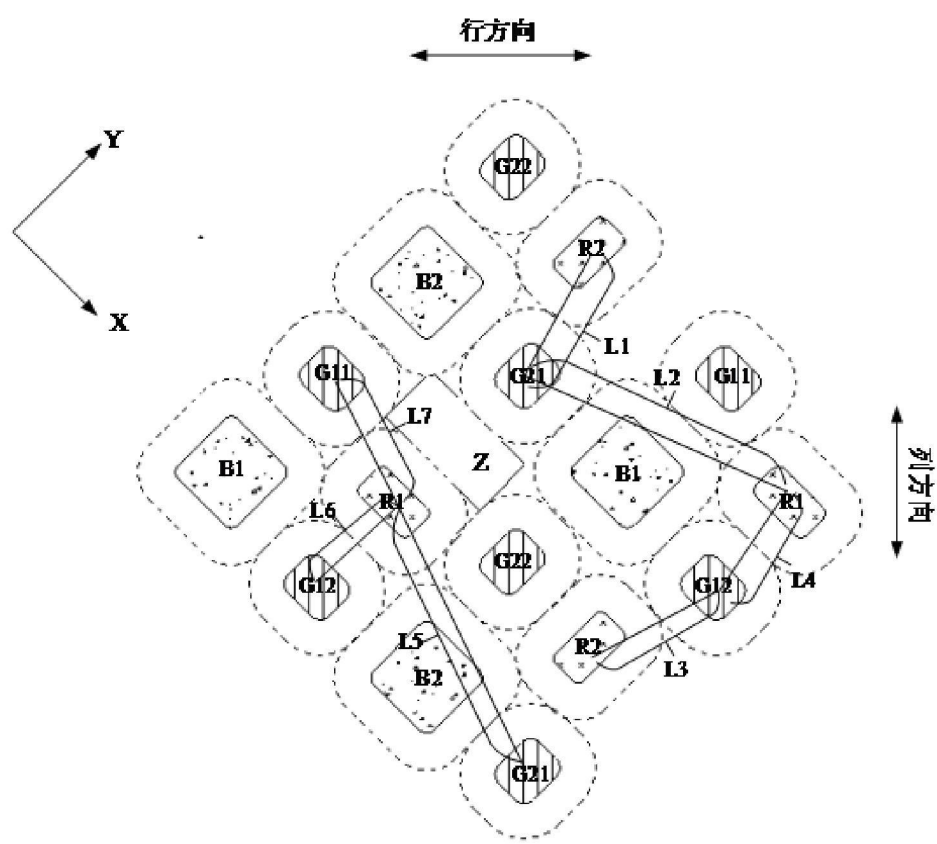


圖5

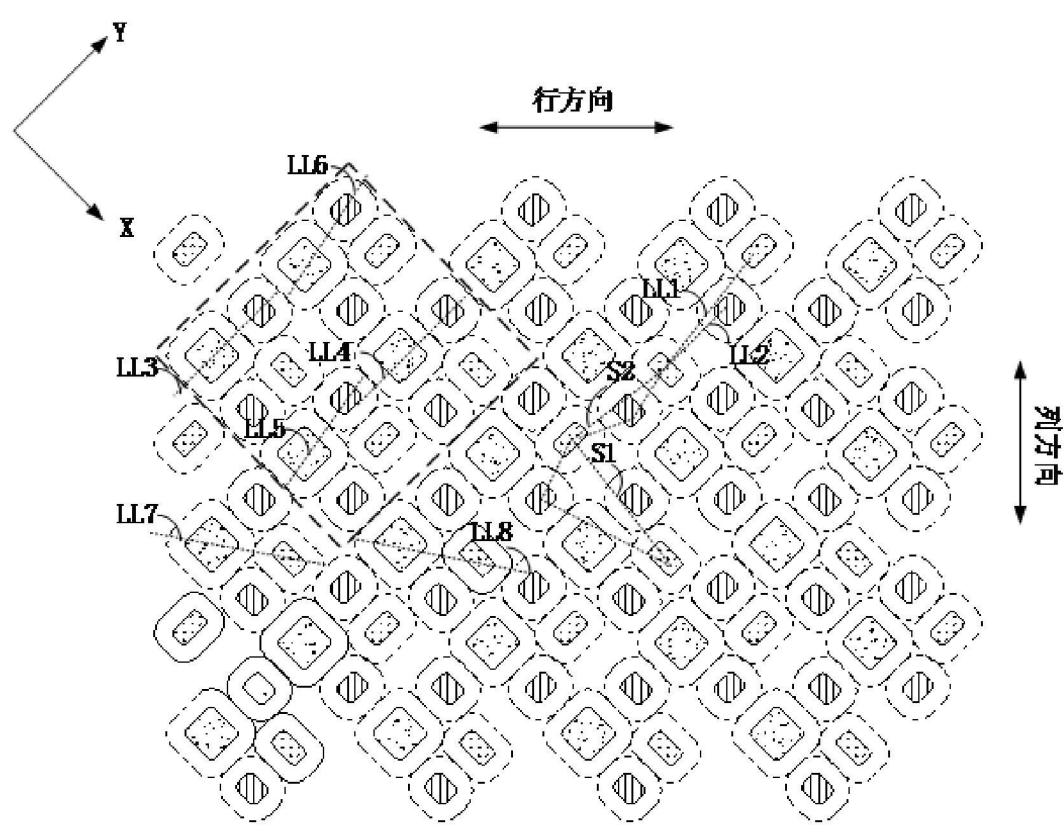


圖 6

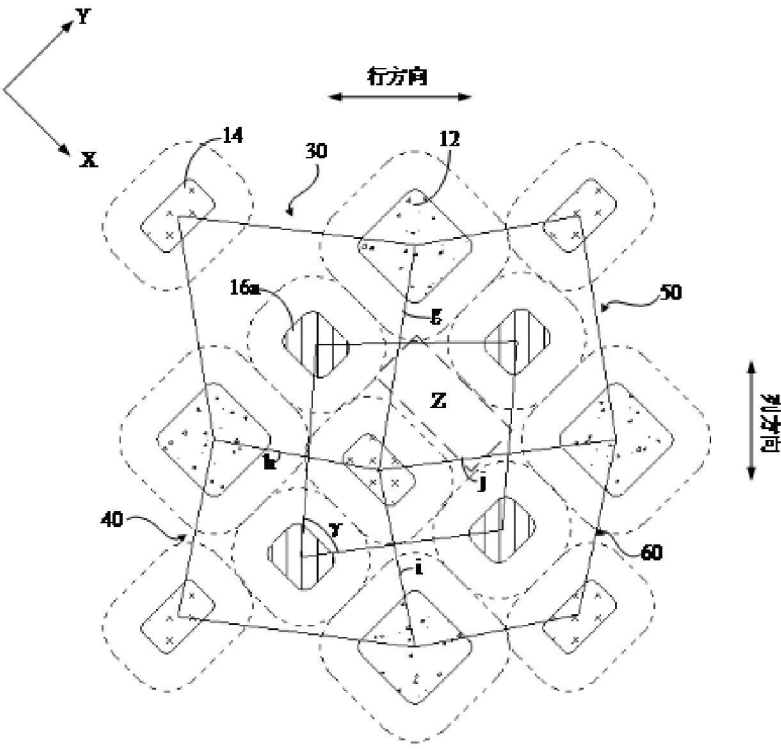


圖7

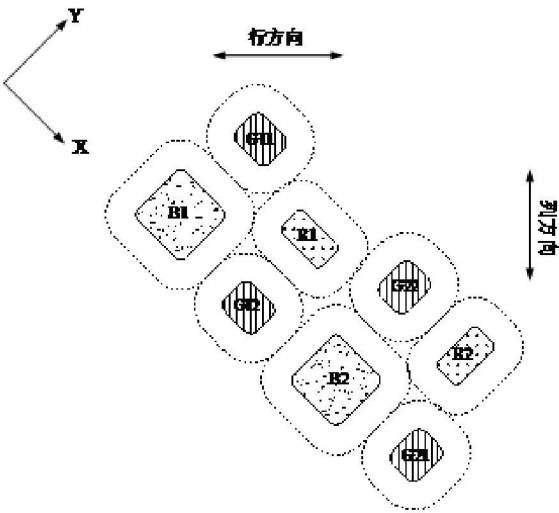


圖8