

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

H01L 21/82 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710102425.3

[43] 公开日 2007 年 10 月 10 日

[11] 公开号 CN 101051648A

[22] 申请日 2007.5.8

[21] 申请号 200710102425.3

[30] 优先权

[32] 2006. 6. 30 [33] US [31] 11/478,921

[71] 申请人 友达光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹

[72] 发明人 赵清烟 吴元均

[74] 专利代理机构 隆天国际知识产权代理有限公司  
代理人 陈 晨

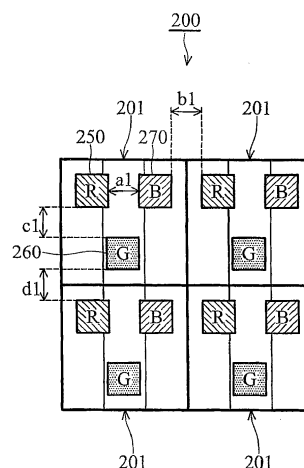
权利要求书 4 页 说明书 14 页 附图 10 页

## [54] 发明名称

有机发光元件的彩色像素排列方式及其形成方法

## [57] 摘要

一种彩色显示面板，具有多个像素所排列的矩阵，每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区。该显示面板包括该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区的像素排列，形成三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，使该三角形的一边实质上平行于行方向与列方向其中之一，该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，该两间隙的距离实质上或几乎相等。本发明除了可增加子像素发光面积的开口率外，还可降低掩模制造工艺的对位难度，避免全彩 OLED 显示面板的混色现象。



1. 一种可显示彩色图像的显示面板，包括多个像素，以行方向与列方向排列成矩阵，每一像素包括：

第一子像素、第二子像素与第三子像素，彼此相邻且沿该矩阵的行方向排列；以及

第一发光区、第二发光区与第三发光区，排列成三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一，每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线，且所述像素的排列于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙，该两间隙的距离实质上相等。

2. 如权利要求1所述的显示面板，其中每一第一发光区、第二发光区与第三发光区包括对应的红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区其中之一。

3. 如权利要求2所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素，以使该三角形的一边实质上平行于该行方向。

4. 如权利要求2所述的显示面板，其中该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其中之一的几何中心位于该像素的该第一子像素与该第三子像素其中之一，且该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素，以使该三角形的一边实质上平行于该列方向。

5. 如权利要求2所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区具有该行方向的宽度与该列方向的长度。

6. 如权利要求5所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的该宽度与该长度为不同或实质上相同。

7. 如权利要求2所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色光色的发光二极管元件。

8. 如权利要求7所述的显示面板，其中该发光二极管元件包括有机发光二极管元件或多个串联的有机发光二极管元件。

9. 如权利要求 7 所述的显示面板, 其中每一发光二极管元件包括上发射型有机发光二极管元件及下发射型有机发光二极管元件其中之一。

10. 如权利要求 7 所述的显示面板, 其中每一发光二极管元件包括正常结构及反置结构其中之一。

11. 如权利要求 7 所述的显示面板, 其中还包括驱动电路, 分别驱动每一像素的该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区, 以从所述发光区发射对应颜色的光线。

12. 如权利要求 11 所述的显示面板, 其中该驱动电路使该显示面板对应于被动矩阵与主动矩阵其中之一。

13. 一种可显示彩色图像的显示面板, 形成有多个像素, 以行方向与列方向排列成矩阵, 每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素, 彼此相邻且沿该矩阵的行方向排列, 以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区, 包括:

该像素中该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区排列成三角形, 每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点, 以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一, 于所述像素中, 该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙, 以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙, 该两间隙的距离实质上相等。

14. 如权利要求 13 所述的显示面板, 其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素, 以使该三角形的一边实质上平行于该行方向。

15. 如权利要求 13 所述的显示面板, 其中该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其中之一的几何中心位于该像素的该第一子像素与该第三子像素其中之一, 且该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素, 以使该三角形的一边实质上平行于该列方向。

16. 如权利要求 13 所述的显示面板, 其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区具有该行方向的宽度与该列方向的长度。

17. 如权利要求 16 所述的显示面板, 其中每一红色发光区、绿色发光区

与蓝色发光区的该宽度与该长度不同或实质上相同。

18. 如权利要求 13 所述的显示面板, 其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色光色的发光二极管元件。

19. 如权利要求 18 所述的显示面板, 其中该发光二极管元件包括有机发光二极管元件或多个串联的有机发光二极管元件。

20. 如权利要求 18 所述的显示面板, 其中每一有机发光二极管元件包括上发射型有机发光二极管元件及下发射型有机发光二极管元件其中之一。

21. 如权利要求 18 所述的显示面板, 其中每一有机发光二极管元件包括正常结构及反置结构其中之一。

22. 一种形成显示彩色图像的显示面板的方法, 其中该显示面板具有多个像素, 以行方向与列方向排列成矩阵, 每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素, 彼此相邻且沿该矩阵的行方向排列, 以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区, 包括:

排列该像素的该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区成三角形, 每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点, 以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一, 以便于所述像素的该矩阵中, 该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义具有一距离的间隙, 以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义具有一距离的间隙, 该两间隙的距离实质上相等。

23. 如权利要求 22 所述的方法, 其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素, 使该三角形的一边实质上平行于该行方向。

24. 如权利要求 22 所述的方法, 其中该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其中之一的几何中心位于该像素的该第一子像素与该第三子像素其中之一, 且该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素, 以使该三角形的一边实质上平行于该列方向。

25. 如权利要求 22 所述的方法, 其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色光的发光二极管元件。

26. 如权利要求 25 所述的方法, 其中该发光二极管元件包括有机发光二

极管元件或多个串联的有机发光二极管元件。

27. 如权利要求 25 所述的方法, 其中每一有机发光二极管元件包括上发射型有机发光二极管元件及下发射型有机发光二极管元件其中之一。

28. 如权利要求 25 所述的方法, 其中每一有机发光二极管元件包括正常结构及反置结构其中之一。

29. 一种可显示彩色图像的显示面板, 包括多个像素, 以行方向与列方向排列成矩阵, 每一像素包括:

第一子像素、第二子像素与一第三子像素; 以及

第一发光区、第二发光区与第三发光区排列成三角形, 每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点, 以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一, 每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线, 且所述像素的排列, 于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第一距离的间隙, 以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第二距离的间隙, 该两间隙的距离实质上相等。

30. 如权利要求 29 所述的显示面板, 其中每一第一发光区、第二发光区与第三发光区包括对应的红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区其中之一。

31. 一种三原色像素元件的显示器, 包括:

第一子像素、第二子像素与第三子像素, 彼此相邻且以行方向与列方向排列成像素矩阵; 以及

第一发光区、第二发光区与第三发光区, 排列成三角形, 每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点, 以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与垂直该行方向的该列方向其中之一, 每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线, 且于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第一距离的间隙, 以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第二距离的间隙, 该第一距离与该第二距离实质上相等。

32. 一种全彩显示器, 由如权利要求 31 所述的三原色像素元件所制作而成。

## 有机发光元件的彩色像素排列方式及其形成方法

### 技术领域

本发明涉及一种彩色显示面板，特别是涉及一种有机发光显示元件的子像素排列设计。

### 背景技术

一般来说，全彩显示面板是由红色、绿色及蓝色等子像素元件所构成，传统上是参照液晶显示器的设计结构，以条纹(stripe)、马赛克(mosaic)、或三角形(delta)类型排列，通过对显示面板中从不同子像素元件发射出来各颜色光线的混合而提供全彩效果。由于体积轻薄、高分辨率、低功率消耗、自发光及快速反应等优点，有机发光二极管(organic light emitting diode, OLED)显示面板已逐渐应用于全彩图像的高清晰度显示器。

传统上，将液晶显示器的红色、绿色及蓝色子像素元件的排列应用于 OLED 显示面板，如图 6 所示。在此排列中，像素矩阵 600 中的每一像素 601 具有一第一子像素 610、一第二子像素 620 与一第三子像素 630，彼此相邻沿像素矩阵 600 的行(row)方向排列，且一红色子像素元件 650、一绿色子像素元件 660 与一蓝色子像素元件 670 沿像素矩阵 600 的行方向分别设置在第一子像素 610、第二子像素 620 与第三子像素 630 中。如此，在行方向上，于两相邻的子像素元件间定义一具有一距离  $L_r$  的间隙，在列(column)方向上，于两相邻的子像素元件间定义一具有一距离  $L_c$  的间隙，其中  $L_c$  远大于  $L_r$ ，如图 6 所示。

然而，上述子像素元件的排列方式会使显示面板的制造过程产生相当大的难度。例如，在全彩 OLED 显示面板的制造过程，一般会利用掩模(shadow mask)对准方法通过沉积不同有机层于显示面板的基板上，以形成各个红色、绿色及蓝色子像素元件。OLED 显示面板的分辨率与掩模的开口尺寸息息相关。在如图 6 所示的子像素元件排列中，行方向上两相邻子像素元件间的距离  $L_r$  远小于列方向上两相邻子像素元件间的距离  $L_c$ 。因此，在显示面板的

制造过程中,在行方向上的子像素元件的对准容许度( $L_r/2$ )会远低于列方向上子像素元件的对准容许度( $L_c/2$ )。如此,将导致 OLED 显示面板子像素元件在行方向容易产生对准失误,而造成子像素中的各色彩有机层沉积于其它子像素中,而导致各子像素元件所发出的光线产生混色现象或于各二相邻的子像素元件中的上、下电极发生短路而不发光的问题。此种子像素元件的排列也使得对应的掩模在蚀刻制造上遭遇相当困难,因此,利用传统的子像素元件的排列方式将很难制造出高分辨率的 OLED 显示器。

因此,势必提供有效的技术方案,以克服上述缺点或不足之处。

## 发明内容

本发明的目的是提供一种可显示彩色图像的显示面板。

在一实施例中,该显示面板包括多个像素,以行方向与列方向排列成矩阵,每一像素包括第一子像素、第二子像素与一第三子像素,彼此相邻且沿该矩阵的该行方向排列,以及第一发光区、第二发光区与第三发光区,排列成三角形,每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点,使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一,其中每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线。所述像素排列于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙,以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有一距离的间隙,该两间隙的距离实质上相等。

在一实施例中,每一第一发光区、第二发光区与第三发光区包括对应的一红色发光区、一绿色发光区与一蓝色发光区其中之一。每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区具有该行方向的宽度与该列方向的长度,其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的该宽度与该长度不同或实质上相同。在一实施例中,每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素,使该三角形的一边实质上平行于该行方向。在另一实施例中,该红色发光区、该绿色发光区及该蓝色发光区其中之一的几何中心位于该像素的该第一子像素及该第三子像素其中之一,且该红色发光区、该绿色发光区及该蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素,以使该三角形

的一边实质上平行于该列方向。

每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色不同颜色光线的发光二极管元件。在一实施例中，该发光二极管元件类型包括有机发光二极管元件(organic light emitting diode, OLED)或多个串联的有机发光二极管元件。每一有机发光二极管元件的发光方式包括上发射(top-emission)型有机发光二极管元件及下发射(bottom-emission)型有机发光二极管元件的其中之一。此外，每一有机发光二极管元件结构包括正常结构及反置(inverted)结构的其中之一。

该显示面板还包括一驱动电路，分别驱动每一像素的该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区，以从所述发光区发射对应颜色的光线。在一实施例中，该显示面板的驱动方式对应被动矩阵与主动矩阵其中之一。

本发明的另一目的是提供一种可显示彩色图像的显示面板，形成有多个像素，以行方向与列方向排列成矩阵，每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，彼此相邻且沿该矩阵的该行方向排列，以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区。在一实施例中，该显示面板具有于该像素中的该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区所排列形成的三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一，所述像素中，该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，该两间隙的距离实质上相等。每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色不同颜色光线的发光二极管元件。

在一实施例中，每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素，以使该三角形的一边实质上平行于该行方向。在另一实施例中，该红色发光区、该绿色发光区及该蓝色发光区其中之一的几何中心位于该像素的该第一子像素及该第三子像素其中之一，且该红色发光区、该绿色发光区及蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素，以使该三角形的一边实质上平行于该列方向。

如上所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区



具有该行方向的宽度与该列方向的长度。

如上所述的显示面板，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的该宽度与该长度不同或实质上相同。

如上所述的显示面板，其中该发光二极管元件包括有机发光二极管元件或多个串联的有机发光二极管元件。

如上所述的显示面板，其中每一有机发光二极管元件包括上发射型有机发光二极管元件及下发射型有机发光二极管元件其中之一。

如上所述的显示面板，其中每一有机发光二极管元件包括正常结构及反置结构其中之一。

本发明的另一目的是提供一种形成显示彩色图像的显示面板的方法，其中显示面板具有多个像素，以行方向与列方向排列成矩阵，每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，彼此相邻且沿该矩阵的该行方向排列，以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区。在一实施例中，该方法包括排列该像素的该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区形成的三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一，以便于所述像素的该矩阵中，该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义具有一距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义具有一距离的间隙，该两间隙的距离实质上相等。每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区包括可发射红色、绿色及蓝色不同颜色光线的发光二极管元件。

如上所述的方法，其中每一红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区的几何中心分别位于对应的该第一子像素、该第二子像素与该第三子像素，使该三角形的一边实质上平行于该行方向。

如上所述的方法，其中该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其中之一几何中心位于该像素的该第一子像素与该第三子像素其中之一，且该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区其余的几何中心位于该像素的另一该第一子像素及该第三子像素，以使该三角形的一边实质上平行于该列方向。

如上所述方法，其中该发光二极管元件包括有机发光二极管元件或多个串联的有机发光二极管元件。

如上所述的方法，其中每一有机发光二极管元件包括上发射型有机发光二极管元件及下发射型有机发光二极管元件其中之一。

如上所述的方法，其中每一有机发光二极管元件包括正常结构及反置结构其中之一。

本发明另一目的是提供一种可显示彩色图像的显示面板，包括多个像素，以行方向与列方向排列成矩阵。在一实施例中，每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，以及第一发光区、第二发光区与第三发光区，排列成三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，使该三角形的一边实质上平行于该行方向与该列方向其中之一，其中每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线。在一实施例中，每一第一发光区、第二发光区与第三发光区包括对应的红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区其中之一。所述像素的排列于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第一距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第二距离的间隙，该两间隙的距离实质上相等。

本发明的另一目的是提供一种显示器的三原色像素元件。在一实施例中，该三原色像素元件包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，彼此相邻且以行方向与列方向排列成像素矩阵，以及第一发光区、第二发光区与第三发光区，排列成三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，以使该三角形的一边实质上平行于该行方向与实质上垂直该行方向的该列方向其中之一，其中于该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第一距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有第二距离的间隙，其中该第一距离与该第二距离实质上相等。每一第一发光区、第二发光区与第三发光区发出单独颜色的光线。

本发明提供一种由上述三原色像素元件制作而形成的全彩显示器。

本发明实施例中，OLED显示面板的红、绿及蓝色发光区是以三角形排列，使得在行方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有第一距离的间隙，而在列方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有第二距离的间隙，第一与第二距离实质上或几乎相等。此一发光元件的子像素排列方式，除了可增加子像素发光面积的开口率外，并可降低了掩模制造工艺的对位难度，避免全彩OLED显示面板的混色现象。

为了让本发明的上述目的、特征及优点能更明显易懂，下文特列举一较佳实施例，并配合附图作详细说明。

## 附图说明

图 1a~图 1c 为本发明的实施例中，红、绿及蓝色发光区的不同排列单元。

图 2a~图 2d 为本发明的实施例中，红、绿及蓝色发光区的排列。图 2a 为一排列单元，图 2b~图 2c 为排列的实施例，图 2d 为图 2b 排列的延伸部分。

图 3a~图 3d 为本发明的实施例中，红、绿及蓝色发光区的排列。图 3a 为一排列单元，图 3b~图 3c 为排列的实施例，图 3d 为图 3b 排列的延伸部分。

图 4a 为本发明的一实施例中，红、绿及蓝色发光区的排列布局。

图 4b 为本发明的一实施例中，红、绿及蓝色发光区的排列布局。

图 5a~图 5d 为本发明的实施例中，红、绿及蓝色发光区的排列。图 5a 为一排列单元，图 5b~图 5c 为排列的实施例，图 5d 为图 5b 排列的延伸部分。

图 6 为传统红、绿及蓝色发光区的条纹排列。

其中，附图标记说明如下：

600~像素矩阵；	601~像素；
610~第一子像素；	620~第二子像素；
630~第三子像素；	650~红色子像素元件；
660~绿色子像素元件；	670~蓝色子像素元件；
Lr~行方向上两相邻子像素元件间的距离；	
Lc~列方向上两相邻子像素元件间的距离；	
100、201、301、401A、401B、501a、501b~像素；	
110、410A、410B~第一子像素；	
120、420A、420B~第二子像素；	
130、430A、430B~第三子像素；	
200、200A、300、300A、400A、400B、500、500A~像素排列(布局)；	
150、250、350、550~红色发光区；	
160、260、360、560~绿色发光区；	
170、270、370、570~蓝色发光区；	
501~像素排列单元；	

a1、a2、a3、a4、a5、a6~同一像素于行方向上，相邻且不同颜色发光元件间的距离；

b1、b2、b3、b4、b5、b6~相邻像素于行方向上相邻且不同颜色发光元件间的距离；

c1、c2、c3、c4、c5、c6~同一像素于列方向上，相邻且不同颜色发光元件间的距离；

d1、d2、d3、d4、d5、d6~相邻像素于列方向上，相邻且不同颜色发光元件间的距离；

Lx~行方向上发光区的偏移距离；

Ly~列方向上发光区的偏移距离；

Px~行方向的子像素间距；

Py~列方向的子像素间距；

R~红色发光区的几何中心(红色 OLED 区)；

G~绿色发光区的几何中心(绿色 OLED 区)；

B~蓝色发光区的几何中心(蓝色 OLED 区)；

Rx~红色发光区的行方向宽度；

Gx~绿色发光区的行方向宽度；

Bx~蓝色发光区的行方向宽度；

Ry~红色发光区的列方向宽度；

Gy~绿色发光区的列方向宽度；

By~蓝色发光区的列方向宽度。

## 具体实施方式

本发明全彩显示面板具有多个像素，其以一行方向及一与行方向垂直的列方向排列成一矩阵。请参阅图 1a~图 1c，每一像素 100 包括一第一子像素 110、一第二子像素 120 与一第三子像素 130，彼此相邻且沿像素矩阵的行方向排列。每一子像素(110、120、130)实质上相等，且具有一行方向的子像素间距 Px 与一列方向的子像素间距 Py。而行方向的子像素间距 Px 与列方向的子像素间距 Py 一起定义出子像素面积，也就是(Px×Py)。

此外，每一像素 100 具有一红色(子像素)发光区 150、一绿色(子像素)

发光区 160 与一蓝色(子像素)发光区 170, 其排列成一三角形, 且各子像素发光区(150、160、170)的几何中心位于三角形的不同顶点。此三角形的一边会实质上平行于行方向或列方向。在一实施例中, 各发光区(150、160、170)的几何中心(R、G、B)分别位于像素 100 的第一子像素 110、第二子像素 120 与第三子像素 130。其中第二子像素 120 的发光区在列方向上与第一子像素 110 及第三子像素 130 的发光区偏移一距离  $L_y$ , 使得由发光区形成的三角形的一边实质上平行于行方向。此外, 行方向上第一子像素 110 与第三子像素 130 的两发光区之间的距离  $L_x$  实质上或几乎相同于  $L_y$ 。例如, 如图 1a 所示, 红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 的几何中心(R、G、B)分别位于第一子像素 110、第二子像素 120 与第三子像素 130。在列方向上, 绿色发光区 160 与红色发光区 150 及蓝色发光区 170 偏移  $L_y$  的距离。在此排列中, 由红色发光区 150 与蓝色发光区 170 所形成的三角形的一边实质上平行于行方向, 而红色发光区 150 与蓝色发光区 170 之间的距离  $L_x$  实质上或几乎相同于  $L_y$ 。

另一实施例中, 红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 其中之一的几何中心位于像素 100 的第一子像素 110 与第三子像素 130 其中之一, 而红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 其余的几何中心则位于像素 100 中另一(other of)第一子像素 110 或第三子像素 130, 使得三角形的一边实质上平行于列方向。如图 1b 所示, 绿色发光区 160 的几何中心 G 位于第一子像素 110, 而红色发光区 150 与蓝色发光区 170 的几何中心(R、B)位于第三子像素 130。在图 1c 中, 绿色发光区 160 的几何中心 G 位于第三子像素 130, 而红色发光区 150 与蓝色发光区 170 的几何中心(R、B)位于第一子像素 110。如图 1b 与 1c 所示红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 的排列中, 绿色发光区 160 在行方向上与红色发光区 150 及蓝色发光区 170 偏移一距离  $L_x$ , 且由红色发光区 150 与蓝色发光区 170 形成的三角形的一边实质上平行于列方向。 $L_x$  实质上或几乎相同于在列方向上定义红色发光区 150 与蓝色发光区 170 间距的  $L_y$ 。

每一红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 可形成任意几何形状, 例如实质上呈方形、实质上呈矩形、实质上呈圆形、实质上呈三角形、实质上呈梯形、多边形、不规则形、或其组合, 其中较佳的几何形状为

如图 1a~图 1c 所示的实质上呈方形或实质上呈矩形。就矩形发光区而言，每一红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 在行方向上可具有一例如  $R_x$ 、 $G_x$  或  $B_x$  的宽度以及在列方向上可具有一例如  $R_y$ 、 $G_y$  或  $B_y$  的长度，且每一红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 的宽度与长度(如  $R_x$  与  $R_y$ ， $G_x$  与  $G_y$ ， $B_x$  与  $B_y$ )可不同或实质上相同。如此一来，每一红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 的开口率(aperture ratio)可定义为  $(R_x \times R_y)/(P_x \times P_y)$ 、 $(G_x \times G_y)/(P_x \times P_y)$  及  $(B_x \times B_y)/(P_x \times P_y)$ ，其中  $(R_x \times R_y)$ 、 $(G_x \times G_y)$  与  $(B_x \times B_y)$  为红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 的面积， $(P_x \times P_y)$  为第一子像素 110、第二子像素 120 与第三子像素 130 的面积。与传统子像素发光区的排列作比较，本发明红、绿及蓝色子像素发光区的排列提供了较大的开口率，此对于延长显示面板的寿命是必要的。此外，在此排列方式也可降低制造工艺难度及提供较大的容许度，以避免制作全彩 OLED 显示面板的过程中产生混色(color mixing)的情形。

较佳地，每一红色发光区 150、绿色发光区 160 与蓝色发光区 170 均对应一可发射红、蓝及绿等不同颜色光线的发光二极管元件。发光二极管元件的类型包括一 OLED 元件或多个串联的 OLED 元件，而每一 OLED 元件发光方式包括一上发射(top-emission)型 OLED 元件及一下发射(bottom-emission)型 OLED 元件其中之一。此外，OLED 元件的结构包括正常结构及反置结构其中之一。

图 2b 为一实施例，一 OLED 显示面板的彩色像素排列，其中像素矩阵的每一像素 201 均重复如图 2a 所示红色子像素发光元件(也称为红色发光区)250、绿色子像素发光元件(也称为绿色发光区)260 与蓝色子像素发光元件(也称为蓝色发光区)270 的排列单元。图 2b 的排列 200 中，每一红色子像素发光元件 250、绿色子像素发光元件 260 与蓝色子像素发光元件 270 为一方形几何形状，且在行方向上，任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一距离的间隙，例如像素 201 的红色发光区 250 与蓝色发光区 270 间于行方向上定义出一距离  $a_1$ ，像素 201 的蓝色发光区 270 与相邻像素 201 的红色发光区 250 间于行方向上定义出一距离  $b_1$ ， $b_1$  实质上或几乎相等于  $a_1$ 。而在列方向上，任意两相邻且不同颜色的发光元件间也定义出一具有一距离的间隙，例如像素 201 的红色发光区 250 或蓝色发光区 270 与绿色发光区 260

间于列方向上定义出一距离  $c_1$ ，像素 201 的绿色发光区 260 与相邻像素 201 的红色发光区 250 或蓝色发光区 270 间于列方向上定义出一距离  $d_1$ ， $d_1$  实质上或几乎相等于  $c_1$ 。如图 2b 所示， $a_1$  及  $b_1$  中至少之一实质上或几乎相等于  $c_1$  及  $d_1$  中至少之一。图 2d 为图 2b 彩色像素排列 200 像素阵列延伸的部分，彩色像素排列 200 显示此排列方式就 RGB 的某一光色于行方向及/或列方向上的子像素连线都呈一直线，则可使得本发明实施例的显示效果与传统的条纹(stripe)排列的显示效果一致。

图 2c 为一实施例，一 OLED 显示面板的彩色像素排列 200A，其中像素矩阵的每一像素 201 均重复如图 2a 所示红色子像素发光元件 250、绿色子像素发光元件 260 与蓝色子像素发光元件 270 的排列单元。此一实施例中，每一红色子像素发光元件 250、绿色子像素发光元件 260 与蓝色子像素发光元件 270 为一矩形几何形状。如图 2c 所示，排列 200A 中，红色发光区 250 及/或蓝色发光区 270 在行方向上的宽度  $R_x$  及/或  $B_x$  实质上小于红色发光区 250 及/或蓝色发光区 270 在列方向上的长度  $R_y$  及/或  $B_y$ ，而绿色发光区 260，其宽度  $G_x$  实质上大于长度  $G_y$ 。同样地，在行方向上，任意两相邻且不同颜色的发光元件间也定义出一具有一距离的间隙，例如  $a_2$  及  $b_2$ ，其中  $a_2$  实质上或几乎相等于  $b_2$ ，以及在列方向上，任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一距离的间隙，例如  $c_2$  及  $d_2$ ，其中  $c_2$  实质上或几乎相等于  $d_2$ ，如图 2c 所示。较佳地， $a_2$  及/或  $b_2$  实质上或几乎相等于  $c_2$  及/或  $d_2$ 。

在一实施例中，间隙距离( $a_n$ 、 $b_n$ 、 $c_n$ 、 $d_n$ )，较佳地，要满足下列关系式，即  $20 \text{ 微米} \leq a_n, b_n, c_n, d_n \leq 60 \text{ 微米}$  以及  $0.2(a_n+b_n+c_n+d_n) \leq a_n, b_n, c_n, d_n \leq 0.3(a_n+b_n+c_n+d_n)$ ， $n$  为 1 或 2。

实际上，一驱动电路是分别驱动每一像素的红色发光区 250、绿色发光区 260 与蓝色发光区 270，以从发光元件发射出对应颜色的光线。驱动电路可形成于一被动矩阵定址或一主动矩阵定址。被动矩阵定址对应于被动矩阵 OLED 元件，主动矩阵定址则对应于主动矩阵 OLED 元件。

请参阅图 3b~图 3d，为一 OLED 显示面板彩色像素排列的实施例。其中像素矩阵的每一像素 301 均重复如图 3a 所示红色子像素发光元件 350、绿色子像素发光元件 360 与蓝色子像素发光元件 370 的排列单元。在这排列方式 300 与 300A 中，分别如图 3b 及 3c 所示，每一红色子像素发光元件 350、绿

色子像素发光元件 360 与蓝色子像素发光元件 370 为一实质上呈方形几何形状(图 3b)或一实质上呈矩形几何形状(图 3c)。像素 301 的绿色发光区 360 与红色发光区 350 或蓝色发光区 370 间定义出一距离 a3(图 3b)或 a4(图 3c)。同时,在行方向上,像素 301 的红色发光区 350 或蓝色发光区 370 与相邻像素 301 的绿色发光区 360 间定义出一距离 b3(图 3b)或 b4(图 3c),其中 a3 实质上或几乎相等于 b3(图 3b),a4 实质上或几乎相等于 b4(图 3c)。在列方向上,像素 301 的红色发光区 350 与蓝色发光区 370 间定义出一距离 c3(图 3b)或 c4(图 3c),像素 301 的蓝色发光区 370 与相邻像素 301 的红色发光区 350 间定义出一距离 d3(图 3b)或 d4(图 3c),其中 c3 实质上或几乎相等于 d3 (图 3b),c4 实质上或几乎相等于 d4 (图 3c)。更进一步来说,较佳地,所有距离 a3、b3、c3 与 d3 实质上或几乎相等(图 3b)及所有距离 a4、b4、c4 与 d4 实质上或几乎相等于(图 3c)。在一实施例中,每一距离(an、bn、cn、dn),较佳地,实质上介于 20 微米至 60 微米之间,以及要满足下列关系式,  $0.2(an+bn+cn+dn) \leq an, bn, cn, dn \leq 0.3(an+bn+cn+dn)$ , n 为 3 或 4。

图 3d 为图 3bOLED 显示面板中彩色像素排列 300 像素阵列的延伸部分,彩色像素排列 300 显示此排列方式就 RGB 某一光色于行方向及/或列方向上的子像素连线,都呈一直线,则可使得本发明实施例的显示效果与传统的条纹(stripe)排列的显示效果一致。

表 1:

像素类型	开口率(%)			容许度(微米)	
	红(R)	绿(G)	蓝(B)	X(行方向)	Y(列方向)
传统条纹排列方式	17.8	13.2	26	±15	±15
本发明图 4a 排列	22.9	15.7	31.2	±17	±20
本发明图 4b 排列	22.9	14.7	31.2	±17	±20

表 1 为传统条纹类型与本发明红色子像素元件、绿色子像素元件与蓝色



子像素元件排列的开口率(aperture ratio)与对准容许度(alignment tolerance)。

图 4a 与图 4b 为根据本发明的上述实施例, 分别显示 2.4 寸 OLED 显示面板两像素的布局图 400A 及 400B。在像素布局 400A 中, 一像素单元 401A 具有一第一子像素 410A、一第二子像素 420A 与一第三子像素 430A, 彼此相邻排列。像素单元 401A 也包括以三角形排列的一红色 OLED 元件 R、一绿色 OLED 元件 G 与一蓝色 OLED 元件 B, 使 R、G、B 等三个 OLED 元件分别位于子像素 410A、420A 与 430A。同样地, 在像素布局 400B 中, 一像素单元 401B 具有一第一子像素 410B、一第二子像素 420B 与一第三子像素 430B, 彼此相邻排列。像素单元 401B 也包括以三角形排列的一红色 OLED 元件 R、一绿色 OLED 元件 G 与一蓝色 OLED 元件 B, 使 R、G、B 等三个 OLED 元件分别位于子像素 410B、420B 与 430B。必需说明的是, 图 4a 与图 4b 与表 1 所示数值为本发明的实施范例, 并不限于此, 也可选择性的改变像素布局的数值。表 1 是传统条纹类型与本发明红色子像素元件、绿色子像素元件与蓝色子像素元件排列的开口率与对准容许度的数值。由表 1 中可清楚看出本发明的开口率及容许度均优于传统条纹排列的结果。例如, 与传统条纹类型相较, 本发明像素布局 400A 与 400B 的对准容许度在行方向(X)增加约 2 微米, 在列方向(Y)增加约 5 微米, 因此可降低制造工艺中因掩模对位误差所造成的混色现象; 而开口率平均增加约 21%, 将可使所需子像素的亮度减小, 也就是驱动电位能够降低, 使得子像素中的元件降低产生劣化现象, 并让本发明显示面板的寿命因该彩色像素排列而增加大约 30%。

请参阅图 5a~图 5d, 根据本发明的上述任一实施例的彩色像素排列方式。图 5a 为结合图 1b 与图 1c 排列方式的彩色像素排列单元 501。排列单元 501 包括两个沿着列方向排列且相邻的像素 501a 与 501b。红色发光区 550、绿色发光区 560 与蓝色发光区 570 以如图 1b 所示的三角形排列于像素 501a 与如图 1c 所示的三角形排列于像素 501b。排列单元 501 沿着像素矩阵列方向重复排列, 即完成一全彩 OLED 显示面板的彩色像素排列 500 与 500A, 分别如图 5b 及 5c 所示。在彩色像素排列 500 中, 每一红色发光区 550、绿色发光区 560 与蓝色发光区 570 为一实质上呈方形几何形状, 而在彩色像素排列 500A 中, 为一实质上呈矩形几何形状。每一红色发光区 550、绿色发光区 560 与蓝色发光区 570 的几何形状并不局限于实质上呈方形或实质上呈矩

形，且其面积可实质上相同或不同。

如图 5b 与图 5c 所示，在行方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出实质上或几乎相等的距离，例如绿色发光区 560 与红色发光区 550 间的 a5 与 a6，以及红色发光区 550 与相邻绿色发光区 560 间的 b5 与 b6，其中 a5 实质上或几乎相等于 b5(图 5b)，a6 实质上或几乎相等于 b6(图 5c)。而在列方向上，任意两相邻且不同颜色的发光元件间也定义出实质上或几乎相等距离，例如红色发光区 550 与蓝色发光区 570 间的 c5 或 c6，以及蓝色发光区 570 与相邻绿色发光区 560 间的 d5 或 d6，其中 c5 实质上或几乎相等 d5(图 5b)，及/或 c6 实质上或几乎相等 d6(图 5c)。更进一步来说，较佳地，例如：所有距离 a5、b5、c5 与 d5 实质上或几乎相等(图 5b)及/或 a6、b6、c6 与 d6 实质上或几乎相等(图 5c)。在一实施例中，每一距离(an、bn、cn、dn)，较佳地，实质上介于 20 微米至 60 微米之间，以及要满足下列关系式， $0.2(an+bn+cn+dn) \leq an, bn, cn, dn \leq 0.3(an+bn+cn+dn)$ ，n 为 5 或 6。

图 5d 为图 5b OLED 显示面板中彩色像素排列 500 像素阵列的延伸部分，彩色像素排列 500 显示，此排列方式就 RGB 某一光色于行方向上的子像素连线呈一直线，就 RGB 某一光色于在列方向上的子像素连线呈一锯齿状折线，则可使得本发明实施例的显示效果与传统的三角形(delta)排列的显示效果一致。

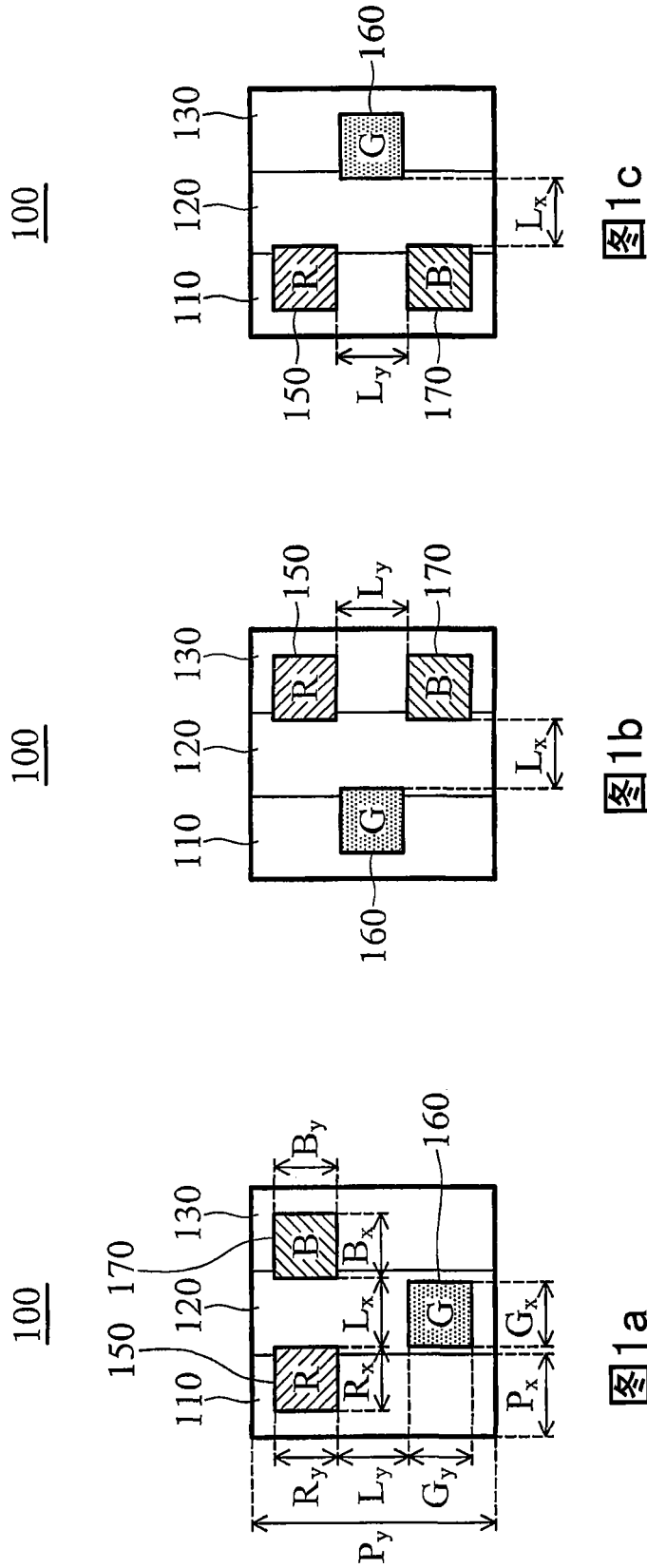
本发明实施例中，OLED 显示面板的红、绿及蓝色发光区是以三角形排列，使得在行方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一第一距离的间隙，而在列方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一第二距离的间隙，第一与第二距离实质上或几乎相等。此一发光元件的子像素排列方式，除了可增加子像素发光面积的开口率外，并可降低了掩模制造工艺的对位难度，避免全彩 OLED 显示面板的混色现象。换言之，本发明上述实施例所述的各色发光区的开口率也增大。

本发明另提供一种在显示面板中显示彩色图像的方法。显示面板由多个沿一行方向与一列方向排列的像素所构成，每一像素包括一第一子像素、一第二子像素与一第三子像素，彼此相邻且沿像素矩阵的行方向排列，以及一红色发光区、一绿色发光区与一蓝色发光区。在一实施例中，该方法包括以每一发光区几何中心位于三角形不同顶点的方式排列像素中红、绿及蓝色发

光区成三角形，使得三角形的一边实质上或几乎平行于行方向与列方向其中之一，以便于使多个像素中在行方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一距离的间隙，也在列方向上任意两相邻且不同颜色的发光元件间定义出一具有一距离的间隙，两间隙的距离实质上或几乎相等。

再者，本发明的实施例，并不限于上述红色、绿色、蓝色等颜色子像素或发光区，也可选择性地使用其它颜色，例如：棕色、黄色、粉红、紫色、靛色、橘红色、橘色、青绿色、橙红色、淡紫色、或其它颜色，来制作出可显示彩色图像的显示面板。

虽然本发明已以较佳实施例揭示如上，然其并非用以限定本发明，任何本领域普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，当可作更动与润饰，因此本发明的保护范围当视随附的权利要求所界定的范围为准。



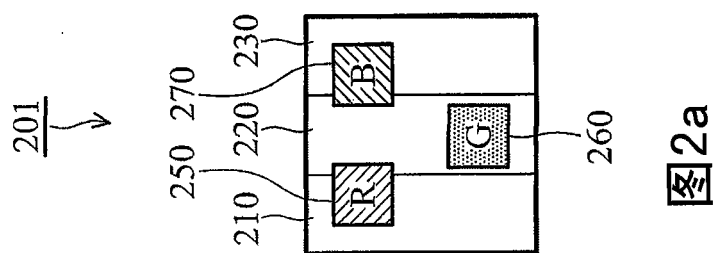


图2a

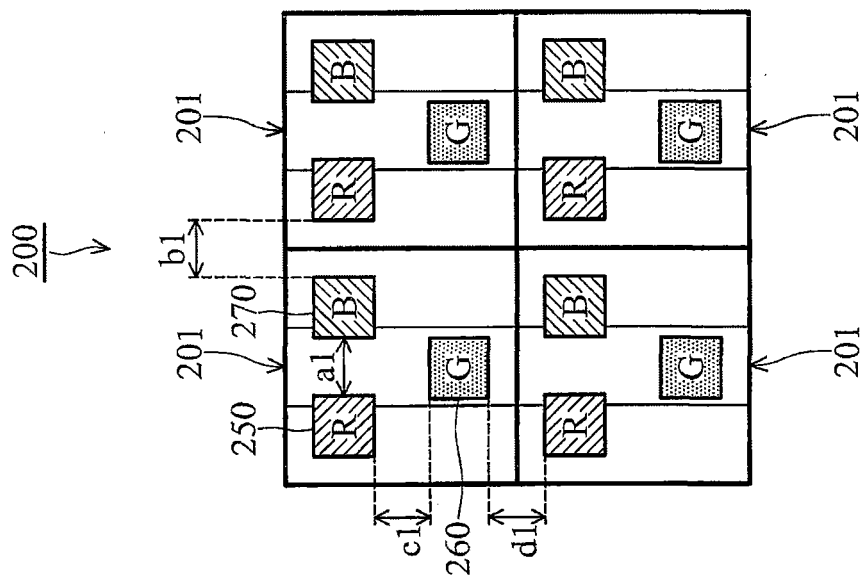


图2b

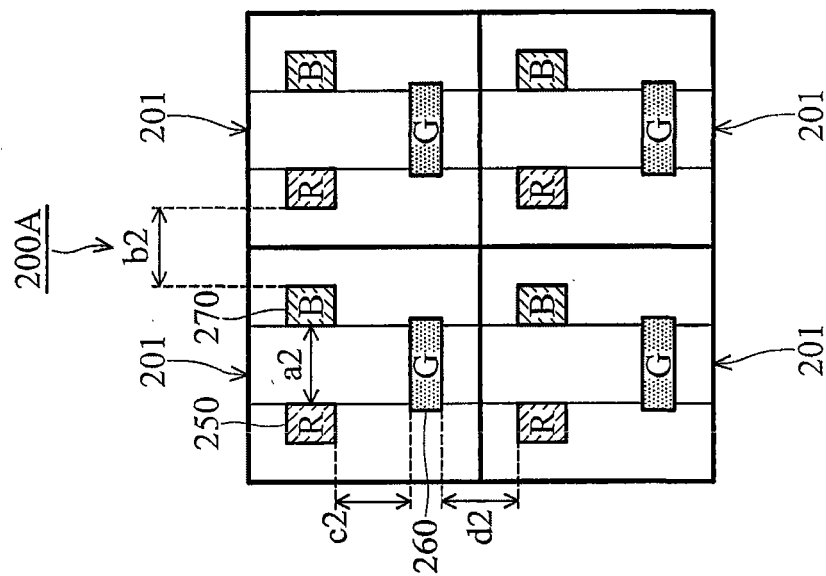


图2c

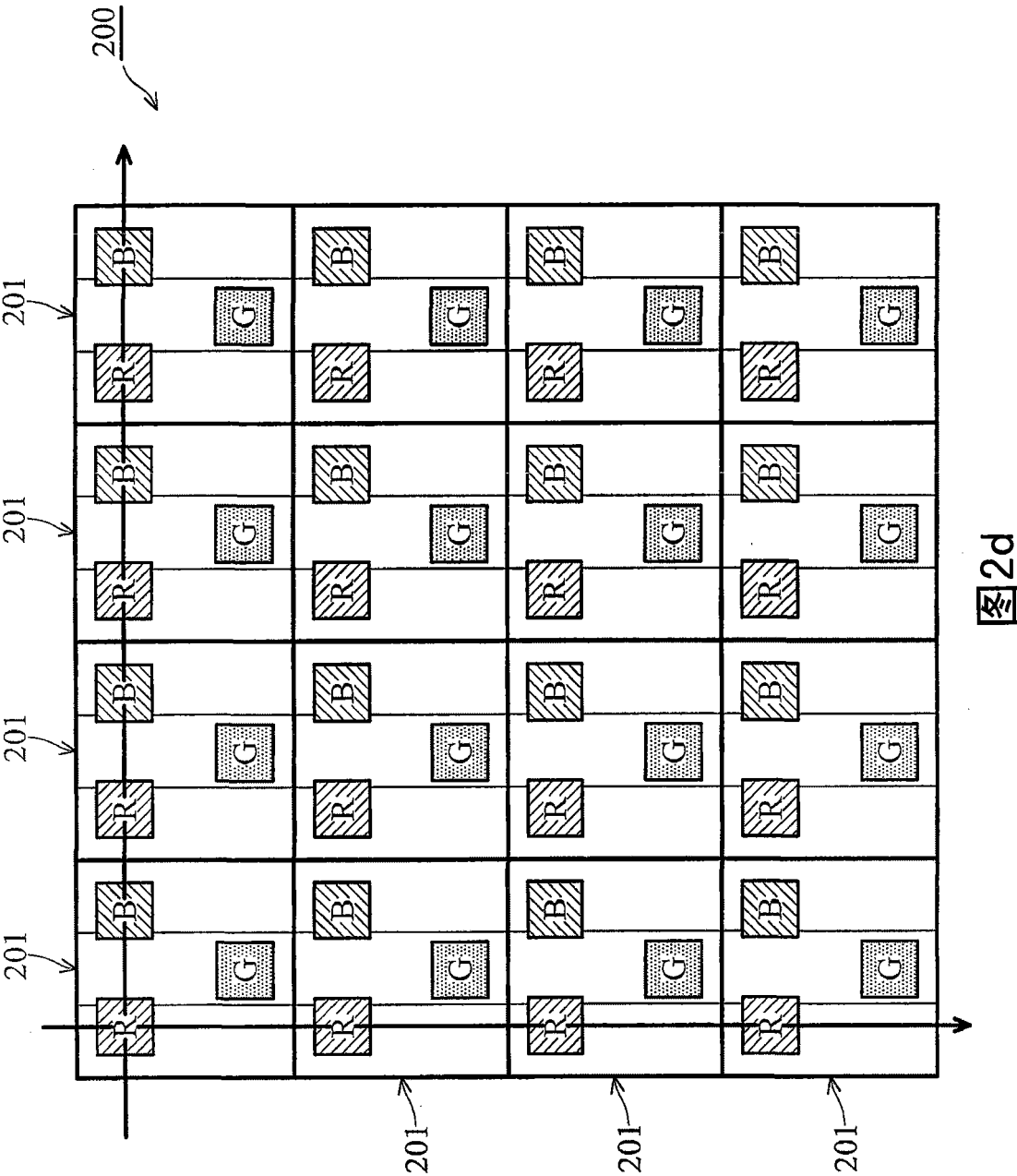
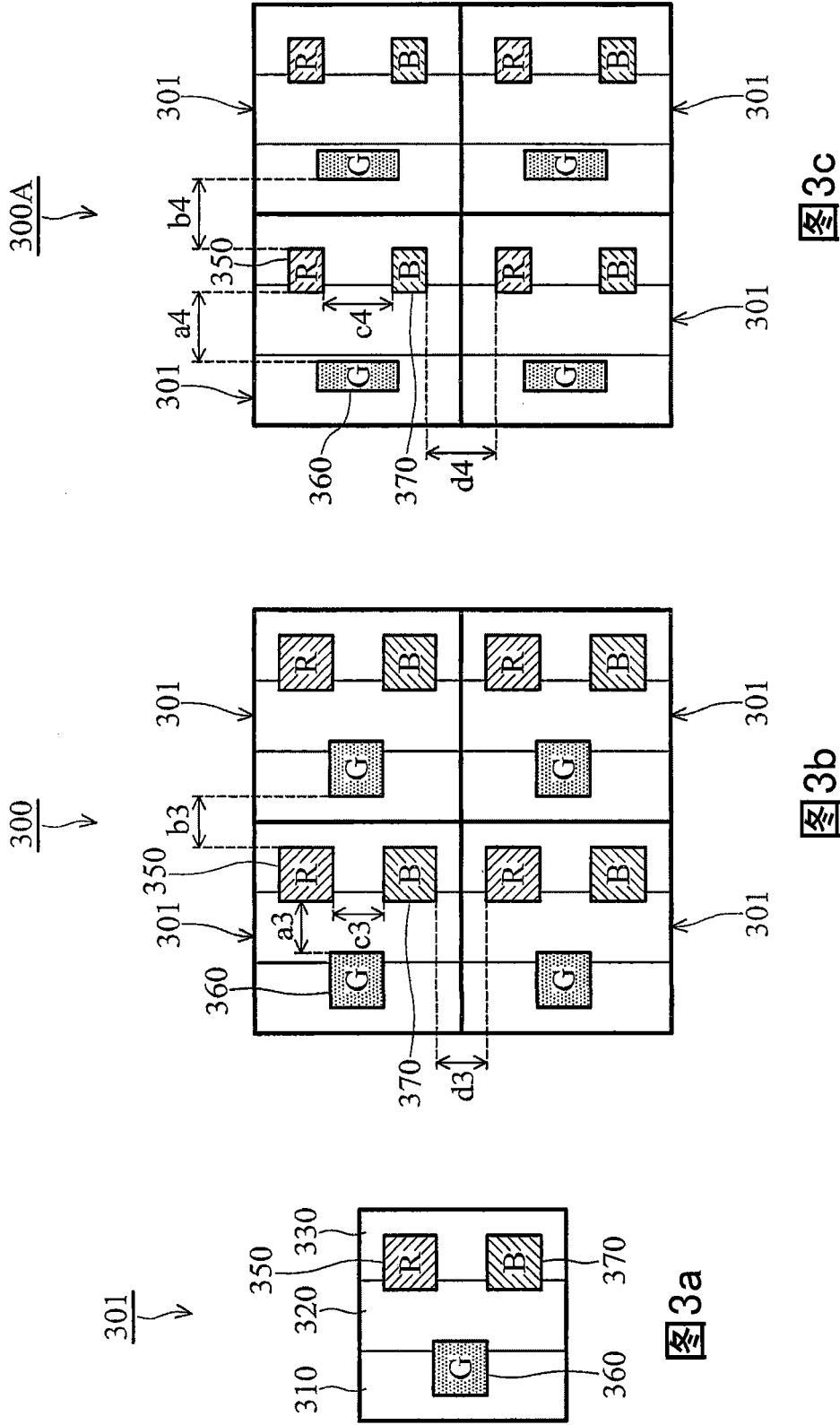


图2d



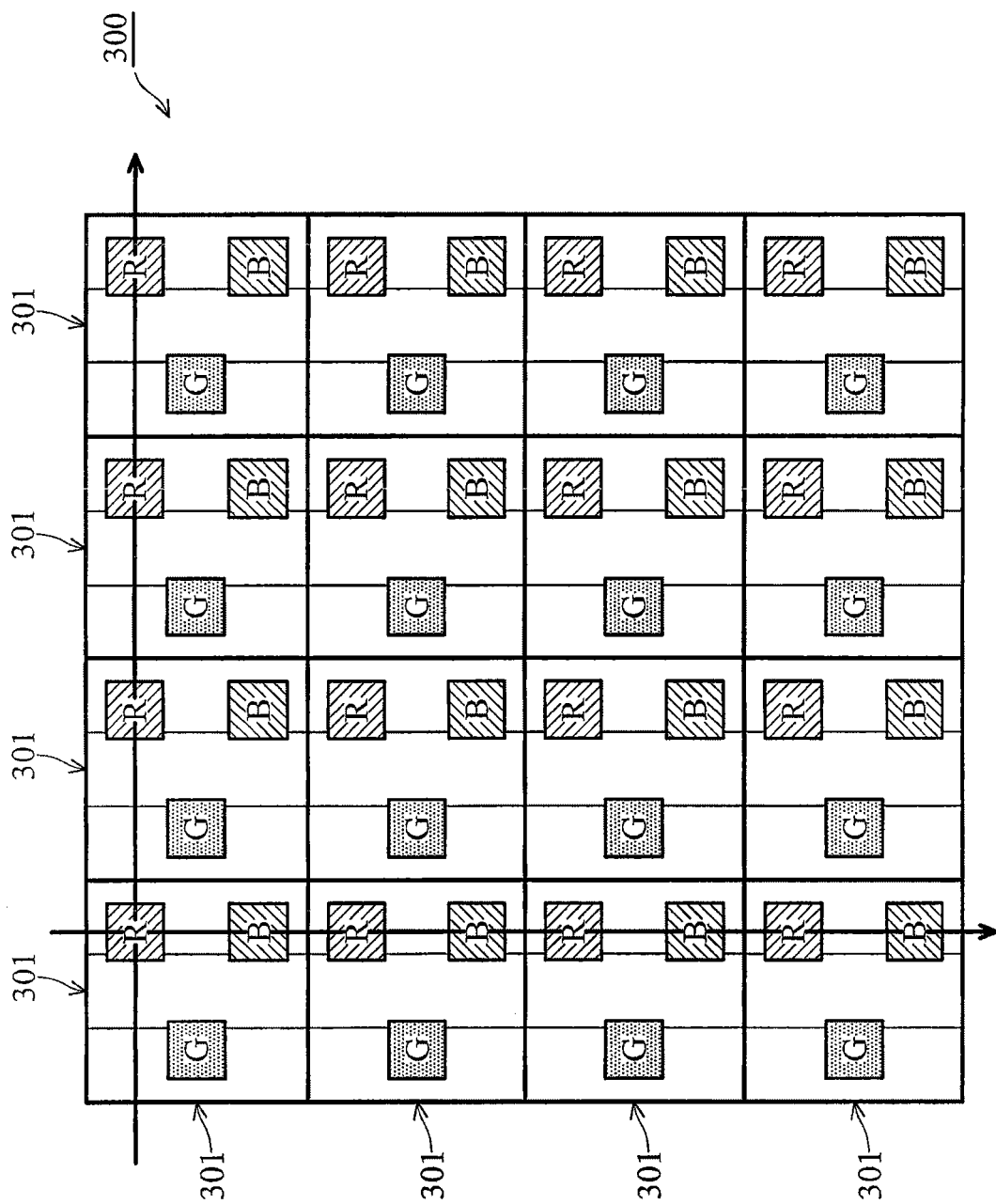
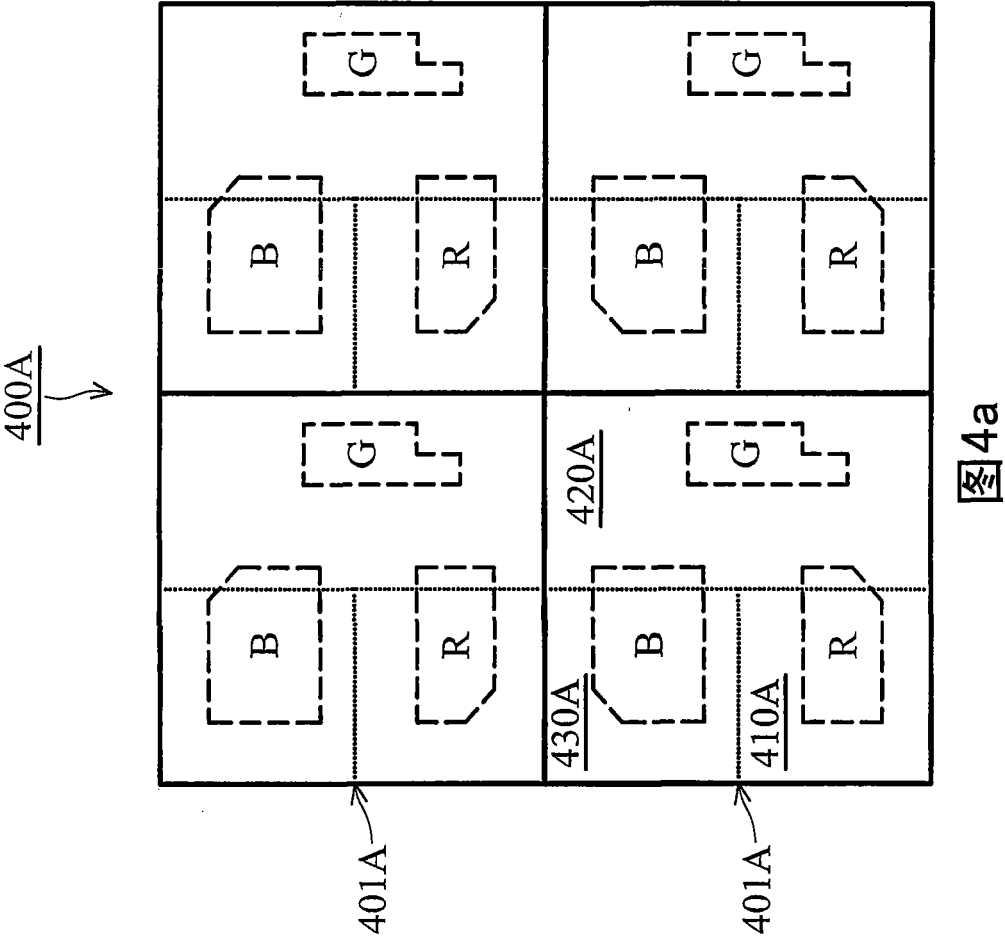


图 3d





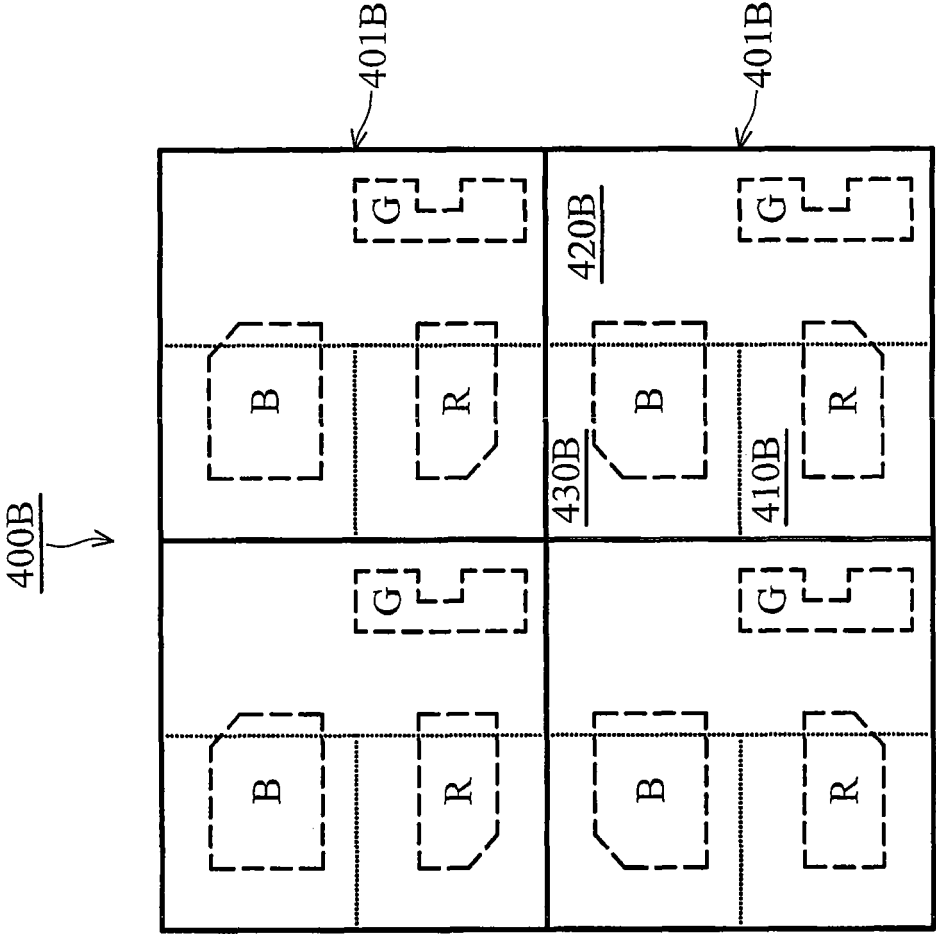
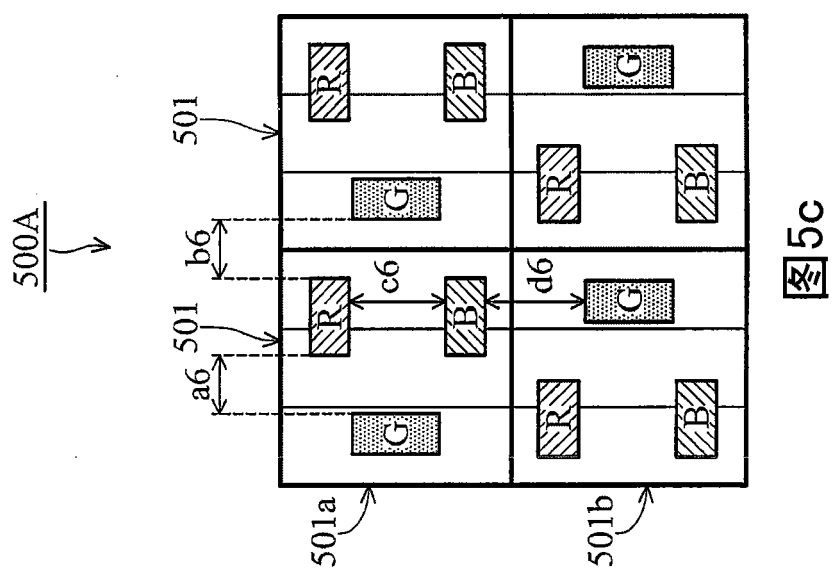
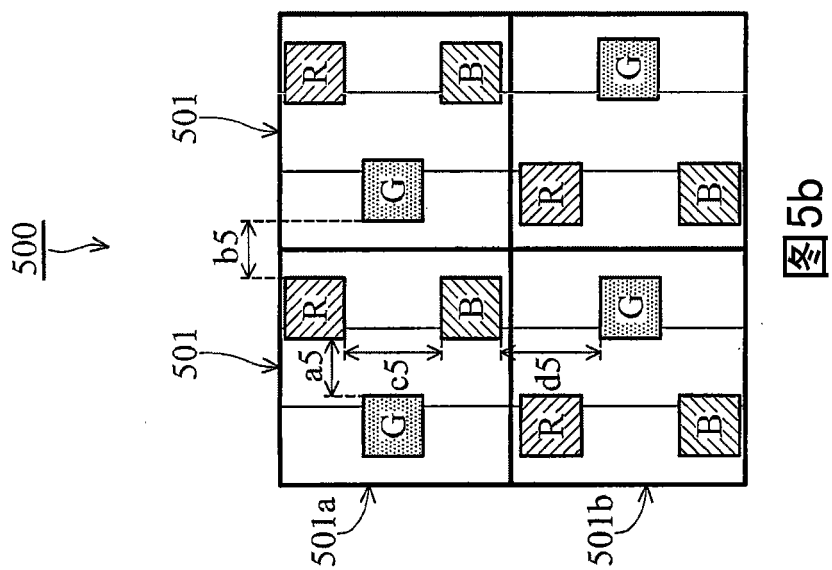
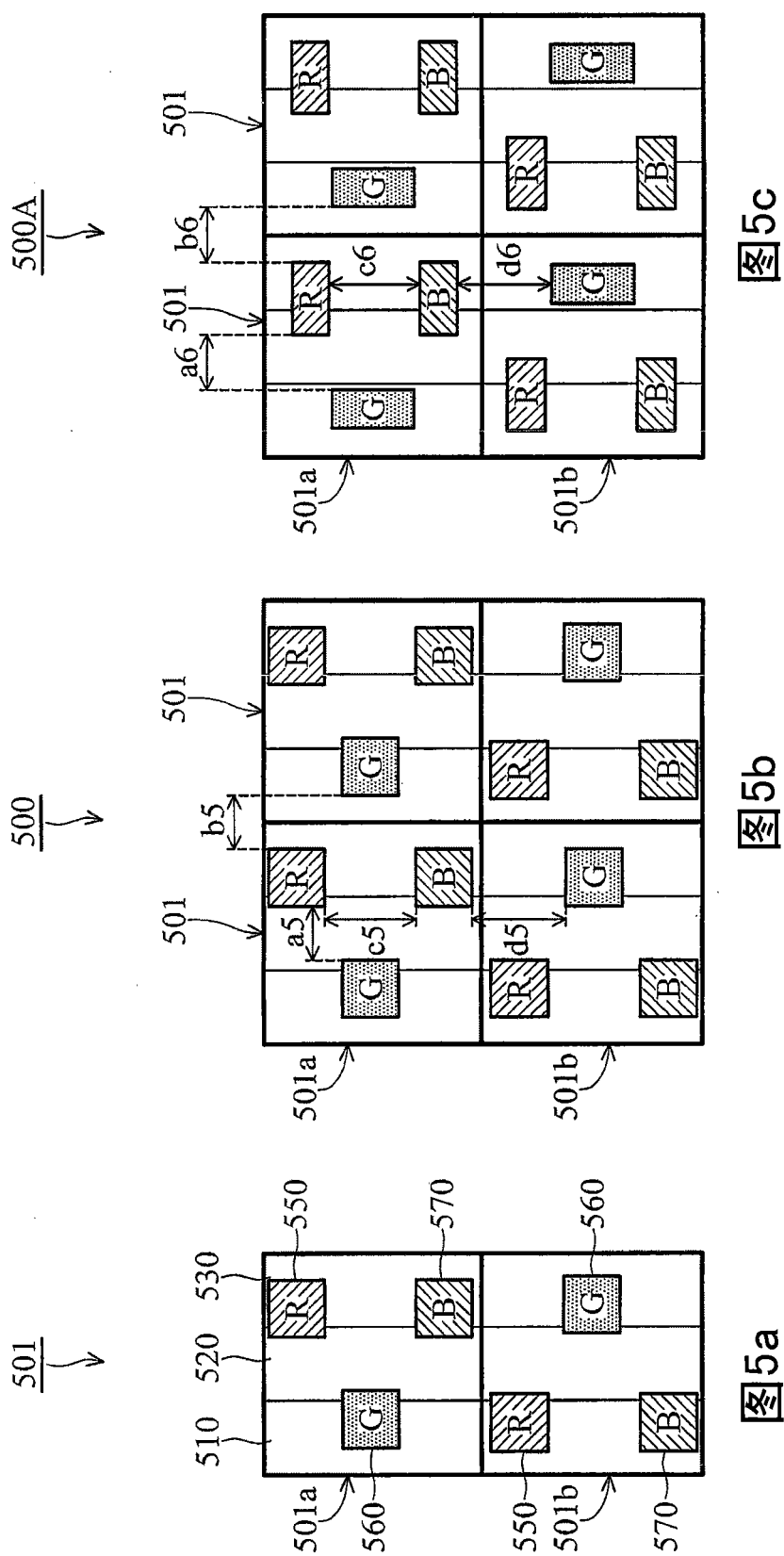


图4b



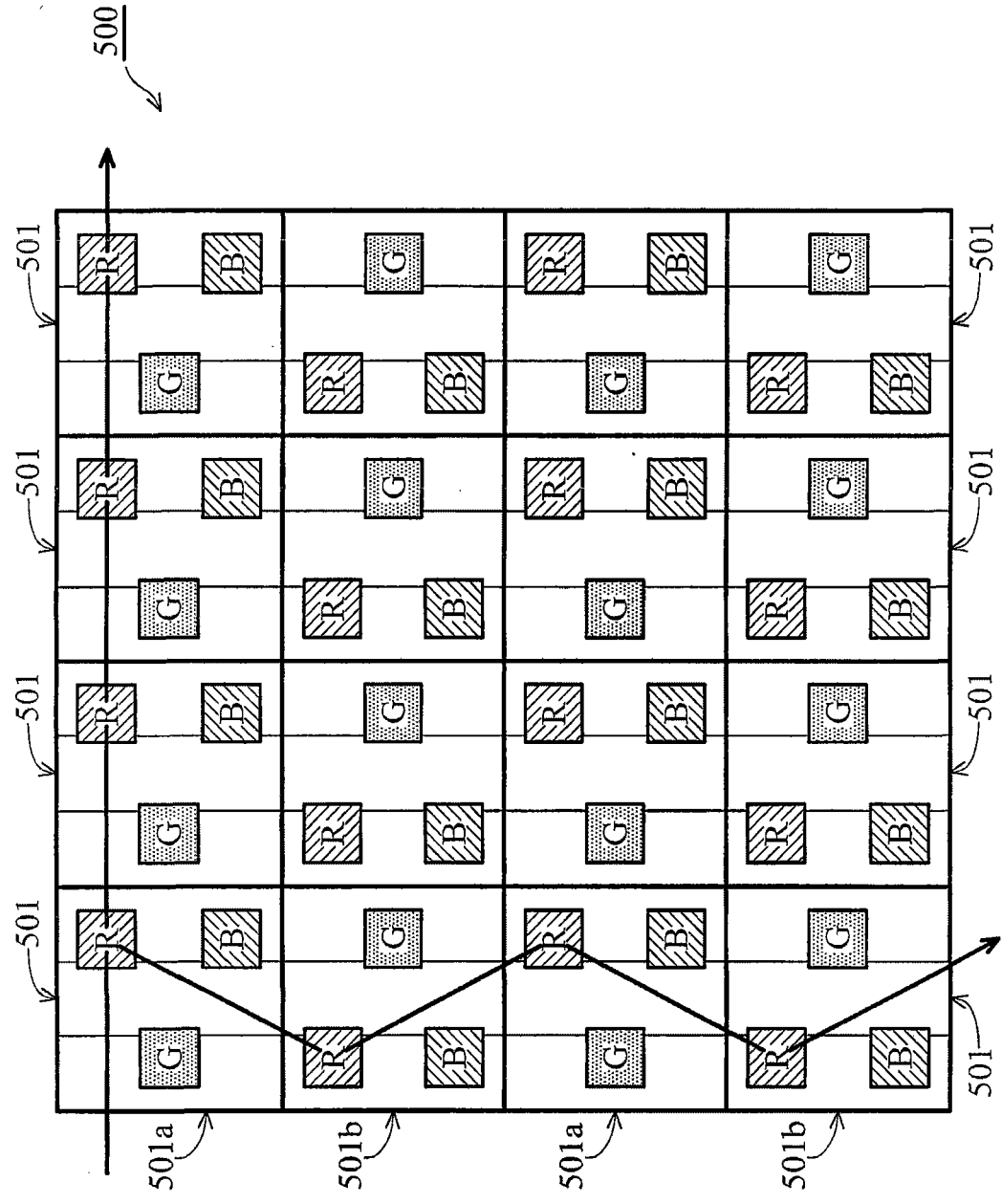


图 5d

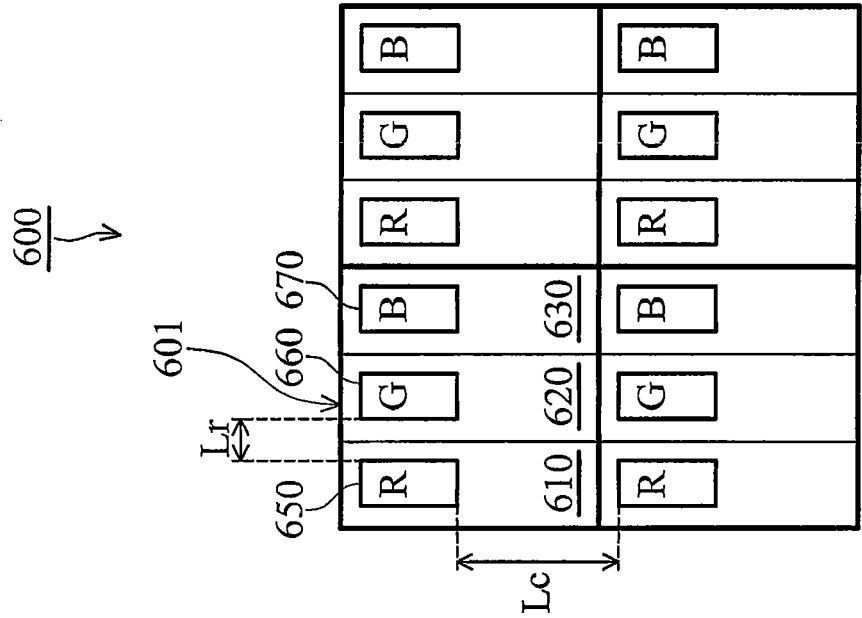


图6

专利名称(译)	有机发光元件的彩色像素排列方式及其形成方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101051648A</a>	公开(公告)日	2007-10-10
申请号	CN200710102425.3	申请日	2007-05-08
[标]申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	友达光电股份有限公司		
[标]发明人	赵清烟 吴元均		
发明人	赵清烟 吴元均		
IPC分类号	H01L27/32 H01L21/82		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3218 H01L27/3216		
代理人(译)	陈晨		
优先权	11/478921 2006-06-30 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种彩色显示面板，具有多个像素所排列的矩阵，每一像素包括第一子像素、第二子像素与第三子像素，以及红色发光区、绿色发光区与蓝色发光区。该显示面板包括该红色发光区、该绿色发光区与该蓝色发光区的像素排列，形成三角形，每一发光区的几何中心位于该三角形的不同顶点，使该三角形的一边实质上平行于行方向与列方向其中之一，该行方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，以及于该列方向上任意两相邻且不同颜色的发光区间定义出具有距离的间隙，该两间隙的距离实质上或几乎相等。本发明除了可增加子像素发光面积的开口率外，还可降低掩模制造工艺的对位难度，避免全彩OLED显示面板的混色现象。

