

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.



# [12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910142054.0

*H01L 27/32 (2006.01)*  
*H01L 51/50 (2006.01)*  
*H01L 51/52 (2006.01)*  
*H01L 21/82 (2006.01)*  
*G09F 9/33 (2006.01)*

[43] 公开日 2009年12月16日

[11] 公开号 CN 101604703A

[22] 申请日 2009.6.1

[21] 申请号 200910142054.0

[30] 优先权

[32] 2008.6.11 [33] KR [31] 10-2008-0054858

[71] 申请人 三星移动显示器株式会社

地址 韩国京畿道

[72] 发明人 蒋胜旭 金茂显

[74] 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司

代理人 罗正云 王琦

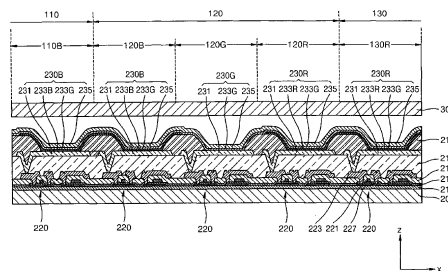
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 7 页

## [54] 发明名称

有机发光二极管显示设备及其形成方法

## [57] 摘要

本申请公开了一种有机发光二极管显示设备及其形成方法。一种 OLED 显示设备，包括多个像素，所述多个像素包括沿第一方向设置的子像素，所述子像素沿所述第一方向按发红光、绿光和蓝光的顺序或者按相反顺序设置，其中从一个像素的子像素发出的光的颜色的设置与从相邻像素的子像素发出的光的颜色的设置对称，并且其中发红光的子像素的发光层包括发红光的发光层和发绿光的发光层，发绿光的子像素的发光层包括发绿光的发光层，并且发蓝光的子像素的发光层包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。



1、一种有机发光二极管显示设备，包括：

多个像素，包括按沿第一方向的预定顺序设置的子像素，每个子像素发红光、绿光或者蓝光，并且所述预定顺序的子像素包括按沿所述第一方向发红光、绿光和蓝光的顺序或者按相反顺序设置的子像素，

其中从一个像素的相应子像素发出的光的颜色的设置与从沿所述第一方向的相邻像素的相应子像素发出的光的颜色的设置对称，对称设置的对称轴为这两个彼此相邻的像素之间的空间，并且

其中发红光的子像素的发光层包括发红光的发光层和发绿光的发光层，发绿光的子像素的发光层包括发绿光的发光层，并且发蓝光的子像素的发光层包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。

2、根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备，其中所述子像素中的各子像素包括彼此面对的第一电极和第二电极，所述子像素中的各子像素的发光层插在所述第一电极与所述第二电极之间，并且

其中关于沿所述第一方向的两个彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的两个子像素的发红光的发光层形成一个单元，并且关于沿所述第一方向的两个彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的两个子像素的发蓝光的发光层形成一个单元。

3、根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备，其中多个所述子像素的发绿光的发光层形成一个单元。

4、根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备，其中所述子像素中的每一个包括彼此面对的阳极和阴极，所述子像素中的每一个的发光层插在所述阳极与所述阴极之间，

所述发红光的子像素的发红光的发光层布置在所述发红光的子像素的发绿光的发光层与所述阳极之间，并且

所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层布置在所述发蓝光的子像素的发绿

光的发光层与所述阳极之间。

5、根据权利要求4所述的有机发光二极管显示设备，其中所述发红光的子像素的发红光的发光层的空穴迁移率低于其发绿光的发光层的空穴迁移率，并且其发绿光的发光层的电子迁移率高于其发红光的发光层的电子迁移率。

6、根据权利要求4所述的有机发光二极管显示设备，其中所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层的空穴迁移率低于其发绿光的发光层的空穴迁移率，并且其发绿光的发光层的电子迁移率高于其发蓝光的发光层的电子迁移率。

7、根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备，其中所述子像素中的各子像素包括彼此面对的阳极和阴极，所述子像素中的每一个的发光层插在所述阳极与所述阴极之间，

所述发红光的子像素的发绿光的发光层布置在所述发红光的子像素的发红光的发光层与所述阳极之间，并且

所述发蓝光的子像素的发绿光的发光层布置在所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层与所述阳极之间。

8、根据权利要求7所述的有机发光二极管显示设备，其中所述发红光的子像素的发红光的发光层的电子迁移率低于其发绿光的发光层的电子迁移率，并且其发绿光的发光层的空穴迁移率高于其发红光的发光层的空穴迁移率。

9、根据权利要求7所述的有机发光二极管显示设备，其中所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层的电子迁移率低于其发绿光的发光层的电子迁移率，并且其发绿光的发光层的空穴迁移率高于其发蓝光的发光层的空穴迁移率。

10、根据权利要求1所述的有机发光二极管显示设备，其中第二方向上的子像素发相同颜色的光，所述第二方向垂直于所述第一方向。

11、根据权利要求10所述的有机发光二极管显示设备，其中所述子像素中的各子像素包括彼此面对的第一电极和第二电极，所述子像素中的各子像素的发光层在所述第一电极和所述第二电极之间，并且

其中关于沿所述第一方向的两个彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的两个子像素的发红光的发光层形成一个单元，并且关于沿所述第一方向的两个

彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的两个子像素的发蓝光的发光层形成一个单元。

12、根据权利要求 11 所述的有机发光二极管显示设备，其中所述第二方向上的子像素的发光层形成一个单元。

13、根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示设备，其中沿所述第一方向的子像素关于从相应子像素发出的光的颜色的设置包括红、绿、蓝、蓝、绿、红、红、绿、蓝、蓝等等的顺序。

14、一种形成有机发光二极管显示设备的方法，包括：

形成包括按沿第一方向的预定顺序设置的子像素的多个像素，每个子像素发红光、绿光或者蓝光，并且所述预定顺序的子像素包括按沿所述第一方向发红光、绿光和蓝光的顺序或按相反顺序设置的子像素，

其中沿所述第一方向在所述多个像素中形成的子像素被布置成使得从一个像素的子像素发出的光的颜色的设置与从沿所述第一方向的相邻像素的子像素发出的光的颜色的设置对称，所述对称设置的对称轴为这两个彼此相邻的像素之间的空间，并且

其中发红光的子像素的发光层包括发红光的发光层和发绿光的发光层，发绿光的子像素的发光层包括发绿光的发光层，并且发蓝光的子像素的发光层包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。

15、根据权利要求 14 所述的形成有机发光二极管显示设备的方法，其中形成每个子像素包括在第一电极和第二电极之间形成发光层，沿所述第一方向彼此相邻的相应像素的两个彼此相邻的子像素的发红光的发光层或者发蓝光的发光层通过沉积掩模中的单个开口被形成一个单元。

16、根据权利要求 15 所述的形成有机发光二极管显示设备的方法，其中发绿光的发光层被形成一个单元。

17、根据权利要求 15 所述的形成有机发光二极管显示设备的方法，其中第二方向上的子像素被设置为发相同颜色的光，所述第二方向垂直于所述第一方向。

---

18、根据权利要求 17 所述的形成有机发光二极管显示设备的方法，其中所述第二方向上的子像素的发光层被形成一个单元。

## 有机发光二极管显示设备及其形成方法

### 技术领域

实例实施例涉及有机发光二极管显示设备。更具体地，实例实施例涉及高分辨率的有机发光二极管显示设备，其中每个子像素的发光层容易沉积，并且子像素的图样的精度被提高。

### 背景技术

由于有机发光二极管（OLED）显示设备具有宽视角、良好的对比度以及高响应速度，所以它们被认为是下一代显示设备。

OLED显示设备可以包括彼此面对的第一电极和第二电极以及中间层，该中间层至少包括第一电极和第二电极之间的发光层。第一电极、第二电极以及中间层可以使用诸如沉积方法之类的各种方法来形成。当使用沉积方法时，使用了具有开口部分的掩模，该掩模的开口部分具有与待沉积的膜的图样相同的图样。该掩模可以紧密地粘附于膜将被形成在的表面，并且材料可以通过该掩模沉积在该表面上，以形成具有预定图样的薄膜。

当常规 OLED 显示设备包括多个像素时，例如，每个像素包括红子像素、绿子像素和蓝子像素，可以利用沉积方法来形成这些子像素的发光层。例如，可以通过同时通过掩模的沉积来形成所有发红光的子像素的发光层，而后可通过同时沉积来形成所有发蓝光的子像素的发光层，而后可通过同时沉积来形成所有发绿光的子像素的发光层。

然而，由于为了制造具有高图像质量的显示设备，相邻的子像素之间的距离变短，所以用于沉积子像素发光层的掩模的开口部分之间的距离也可能被缩短。例如，如果红子像素、绿子像素和蓝子像素沿第一方向以此顺序重复形成，那么，在分辨率为 140ppi 的 QCIF OLED 中，用于蓝发光层的掩模

的两个相邻的开口部分之间沿第一方向的距离可以为约 0.068mm，即发蓝光的两个相邻的子像素之间沿第一方向的距离。尽管常规的微小节距掩模，例如相邻的开口部分之间的距离为大约 0.068mm 的掩模，可能便于制造具有高图像质量的 OLED 显示设备，然而在制造这种细距掩模时可能存在许多限制，例如物理限制。另外，随着掩模的节距缩短，可能难于对掩模进行图样定制以及将掩模的图样与 OLED 显示设备的相应部分，即将要沉积发光层的部分对准。掩模的不精确对准和图样定制可以导致发光层的膜沉积不精确，从而降低了 OLED 显示设备的显示特性和图像质量。

## 发明内容

因此，实例实施例致力于一种 OLED 显示设备及其制造方法，其基本上克服了由于现有技术的限制和缺点造成的一个以上问题。

因此，实例实施例的特点是提供一种 OLED 显示设备，该 OLED 显示设备具有以提高的精度提供改进的沉积的子像素的设置。

因此，实例实施例的另一特点是提供一种制造 OLED 显示设备的方法，该方法通过设置其中的子像素来提供改进的沉积和精度。

上述或其它特点和优点中的至少一个可以通过提供一种 OLED 显示设备来实现，该 OLED 显示设备包括多个像素，其中每个像素包括沿第一方向按顺序或者相反顺序分别发红光、蓝光和绿光的子像素，其中沿该有机发光显示设备的第一方向在像素中形成的子像素被布置成使得从一个像素的每个子像素发出的光的颜色的设置与从邻居像素的每个子像素发出的光的颜色的设置关于沿所述第一方向的像素之间的空间对称，并且其中发红光的子像素的发光层包括发红光的发光层和发绿光的发光层，并且发绿光的子像素的发光层包括发绿光的发光层，发蓝光的子像素的发光层包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。

每个子像素可以包括彼此面对的第一电极和第二电极，并且每个子像素的发光层插在所述第一电极与所述第二电极之间，并且其中关于沿所述第一

方向的两个彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的两个子像素的发红光的发光层或发蓝光的发光层形成为一个单元。

多个所述子像素的发绿光的发光层可以形成为一个单元。

每个子像素可以包括彼此面对的阳极和阴极，每个子像素的发光层插在所述阳极与所述阴极之间，所述发红光的子像素的发红光的发光层可以布置在所述发红光的子像素的发绿光的发光层与所述阳极之间，并且所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层可以布置在所述发蓝光的子像素的发绿光的发光层与所述阳极之间。

所述发红光的子像素的所述发红光的发光层的空穴迁移率可以低于其发绿光的发光层的空穴迁移率，并且其发绿光的发光层的电子迁移率可以高于其发红光的发光层的电子迁移率。

所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层的空穴迁移率可以低于其发绿光的发光层的空穴迁移率，并且其发绿光的发光层的电子迁移率可以高于其发蓝光的发光层的电子迁移率。

每个子像素可以包括彼此面对的阳极和阴极，并且每个子像素的发光层插在所述阳极与所述阴极之间，所述发红光的子像素的发绿光的发光层可以布置在所述发红光的子像素的发红光的发光层与所述阳极之间，并且所述发蓝光的子像素的发绿光的发光层可以布置在所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层与所述阳极之间。

所述发红光的子像素的发红光的发光层的电子迁移率可以低于其发绿光的发光层的电子迁移率，并且其发绿光的发光层的空穴迁移率可以高于其发红光的发光层的空穴迁移率。

所述发蓝光的子像素的发蓝光的发光层的电子迁移率可以低于其发绿光的发光层的电子迁移率，并且其发绿光的发光层的空穴迁移率可以高于其发蓝光的发光层的空穴迁移率。

垂直于所述第一方向的第二方向上的子像素可以发出相同颜色的光。

每个子像素可以包括彼此面对的第一电极和第二电极，并且每个子像素

的发光层可以插在所述第一电极和所述第二电极之间，并且关于沿所述第一方向的两个彼此相邻的像素之间的空间彼此相邻的子像素中的两个的发光层或者蓝光的发光层可以形成为一个单元。

在所述第二方向上的子像素的发光层可以形成为一个单元。沿所述第一方向的子像素设置关于从相应子像素发出的光的颜色可以包括红、绿、蓝、蓝、绿、红、红、绿、蓝、蓝等等的顺序。

上述或其它特点和优点中的至少一个可以通过提供一种形成 OLED 显示设备的方法来实现，该方法包括：形成包括按沿第一方向的预定顺序设置的子像素的多个像素，每个子像素发红光、绿光或者蓝光，并且所述预定顺序的子像素包括按沿所述第一方向发红光、绿光和蓝光的顺序或按相反顺序设置的子像素，其中沿所述第一方向在所述像素中形成的所述子像素被布置成使得从一个像素的子像素发出的光的颜色的设置与从沿所述第一方向的相邻像素的子像素发出的光的颜色的设置对称，对称设置的对称轴为这两个彼此相邻的像素之间的空间，并且其中所述发红光的子像素的发光层被形成为包括发红光的发光层和发绿光的发光层，所述发绿光的子像素的发光层被形成为包括发绿光的发光层，并且所述发蓝光的子像素的发光层被形成为包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。

形成每个子像素可以包括在第一电极和第二电极之间形成发光层，沿所述第一方向彼此相邻的相应像素的两个相邻的子像素的发红光的发光层或者发蓝光的发光层通过沉积掩模中的单个开口被形成为一个单元。发绿光的发光层可以被形成为一个单元。第二方向上的子像素被设置为发相同颜色的光，所述第二方向垂直于所述第一方向。所述第二方向上的子像素的发光层被形成为一个单元。

#### 附图说明

通过参照附图对示例性实施例进行详细描述，上述和其它特征和优点对本领域技术人员将变得更加明显，在附图中：

图 1 示出常规 OLED 显示设备的发光层的图样的平面图；

图 2 示出用于沉积图 1 的 OLED 显示设备的蓝发光层的常规掩模的平面图；

图 3 示出根据实例实施例的 OLED 显示设备的发光层的图样的平面图；

图 4 示出图 3 的 OLED 的多个子像素的横截面图；

图 5 示出用于沉积图 3 的 OLED 显示设备的蓝发光层的掩模的平面图；

图 6 示出用于沉积图 3 的 OLED 显示设备的绿发光层的掩模的另一实例实施例的平面图； 和

图 7 示出根据另一实例实施例的 OLED 显示设备的多个子像素的横截面图。

#### 具体实施方式

2008 年 6 月 11 日递交到韩国知识产权局的题目为“Organic Light Emitting Display (有机发光显示器)”的韩国专利申请 No. 10-2008-0054858 以其整体通过引用合并于此。

在下文中，将参照附图更加充分地描述实例实施例；然而，这些实例实施例可以用不同的形式来实施并且不应被解释为限于在此阐述的实施例。相反，这些实施例被提供以便使该公开内容全面和完整，并且将向本领域技术人员充分传达本发明的范围。

在附图中，为了示例的清楚起见，可以夸大层和区域的尺寸。还应理解的是，当层或元件被称为在另一层或者基板“上”时，它可以直接在其它层或者基板上，也可以存在中间层。进一步，应理解的是，当层被称为在另一层“下”时，它可以直接在另一层下，也可以存在一个以上中间层。另外，还应理解的是，当层被称为在两层“之间”时，它可以是这两层之间的唯一一层，也可以存在一个以上中间层。在整个申请文件中，相同的附图标记指示相同元件。

图 3 示出根据实例实施例的 OLED 显示设备 100 的发光层的示意性设置

的平面图，图4示出图3的OLED显示设备100的多个子像素的横截面图。图3示出OLED显示设备100的发光层的图样，而且为了便于理解，它还可以被看作是示出子像素中的每一个。它还适用于后面描述的实施例。

参见图3，OLED显示设备100可以包括多个像素110、120、130以及140。这些像素中的每一个都可以包括沿第一方向，例如沿图3中的x方向的发红光的子像素、发绿光的子像素以及发蓝光的子像素。多个像素可以各自包括沿第一方向按该顺序或者按相反顺序的发红光、发绿光以及发蓝光的多个相应的子像素。OLED显示设备100的包括沿第一方向(x方向)的像素中的子像素可以被布置成使得每个像素中子像素的设置可以与相邻像素中的子像素的设置关于沿第一方向的这两个相邻的像素之间的空间对称。

例如，像素110、120、130以及140可以沿第一方向，即图3的x方向被设置成一行，并且可以包括沿x方向的发红光、绿光以及蓝光的子像素。假定布置在图3中示出的发光层(子像素)的图样的最上面的一行的像素各为第一像素110、第二像素120、第三像素130以及第四像素140，那么第一像素110可以包括沿x方向的发红光的子像素110R、发绿光的子像素110G以及发蓝光的子像素110B。

类似地，第二像素120、第三像素130以及第四像素140可以包括子像素。与第一像素110相邻的第二像素120的子像素120R、120G以及120B可以被设置为与第一像素110的子像素110R、110G以及110B关于第一像素110和第二像素120之间的空间对称。换句话说，第二像素120的分别发红光、绿光以及蓝光的子像素120R、120G以及120B可以被设置为与第一像素110的分别发红光、绿光以及蓝光的子像素110R、110G以及110B关于第一像素110和第二像素120之间的空间对称。相应地，如在图3所示，当第一像素110包括沿x方向的发红光的子像素110R、发绿光的子像素110G以及发蓝光的子像素110B时，与第一像素110相邻的第二像素120可以包括沿x方向的发蓝光的子像素120B、发绿光的子像素120G以及发红光的子像素120R。换句话说，如图3所示，第一像素110和第二像素120的子像

素可以被设置成使得第一像素 110 和第二像素 120 各自的发蓝光的子像素 110B 和 120B 可以彼此相邻。

同样,第三像素 130 的分别发红光、绿光以及蓝光的子像素 130R、130G 以及 130B 可以设置为与第二像素 120 的子像素 120R、120G 以及 120B 的设置关于第二像素 120 和第三像素 130 之间的空间对称。相应地,如图 3 所示,当第二像素 120 包括沿 x 方向的发蓝光的子像素 120B、发绿光的子像素 120G 以及发红光的子像素 120R 时,与第二像素 120 相邻的第三像素 130 可以包括沿 x 方向的发红光的子像素 130R、发绿光的子像素 130G 以及发蓝光的子像素 130B。换句话说,如图 3 所示出,第二像素 120 和第三像素 130 的子像素可以被设置成使得第二像素 120 和第三像素 130 各自的发红光的子像素 120R 和 130R 可以彼此相邻。

第四像素 140 以及其它像素可以包括以这种方式设置的子像素,从而 OLED 显示设备 100 的发红光的子像素 R、发绿光的子像素 G 以及发蓝光的子像素 B 可以沿第一方向按 R、G、B、B、G、R、R、G、B、B、G、R 等等的顺序被设置,如图 3 所示。例如,如在图 3 中进一步示出的,OLED 显示设备 100 中的沿 y 方向的子像素可以被设置成使得沿 y 方向的每列子像素具有相同的颜色。

将参照图 4 描述根据本发明当前实施例的 OLED 显示设备 100 的配置,图 4 为示出具有之前参照图 3 所描述的设置的 OLED 显示设备 100 的多个子像素的横截面图。

图 4 示出第一像素 110、第二像素 120 以及第三像素 130 的一部分的示意图。

参见图 4,多个薄膜晶体管 220 可以形成在基板 200 上,有机发光元件 230B、230G 以及 230R 可以形成在薄膜晶体管 220 上。有机发光元件 230B、230G 以及 230R 中的每一个可以包括电连接至相应的薄膜晶体管 220 的第一电极 231、布置在基板 200 的整个表面上方的第二电极 235 以及布置在第一电极 231 和第二电极 235 之间的发光层。

薄膜晶体管 220 可以形成在基板 200 上, 并且可以包括栅极 221、源极和漏极 223、半导体层 227、栅极绝缘层 213 以及层间绝缘层 215。然而, 薄膜晶体管 220 并不限于图 4 中示出的实施例, 并且可以使用各种薄膜晶体管, 例如, 包括有机半导体层的有机薄膜晶体管、由硅形成的硅薄膜晶体管等等。例如由二氧化硅和氮化硅形成的缓冲层 211 可以进一步被包括在薄膜晶体管 220 与基板 200 之间。

有机发光元件 230B、230G 以及 230R 可以包括第一电极 231、第二电极 235 以及插入在第一电极和第二电极之间并由有机材料形成的发光层。

第一电极 231 可以充当阳极, 第二电极 235 可以充当阴极。然而, 第一电极 231 和第二电极 235 的极性可以改变。

第一电极 231 可以形成为透明电极或反射电极。当形成为透明电极时, 第一电极 231 可以由例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌、ZnO 以及  $\text{In}_2\text{O}_3$  中的一种以上形成。当形成为反射电极时, 第一电极 231 可以包括由例如 Ag、Mg、Al、Pt、Pd、Au、Ni、Nd、Ir、Cr 或它们中的任意混合物中的一种以上形成的反射层, 并且例如由 ITO、IZO、ZnO 以及  $\text{In}_2\text{O}_3$  中的一种以上形成的透明层可以形成在反射层上。

第二电极 235 还可以形成为透明电极或反射电极。当形成为透明电极时, 第二电极 235 可以包括沉积在发光层上的 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 或他们中的任意混合物的层, 并且还可以包括汇流电极线或由例如 ITO、IZO、ZnO 或  $\text{In}_2\text{O}_3$  的透明电极材料形成的辅助电极。当形成为反射电极时, 第二电极 235 可以通过沉积例如 Li、Ca、LiF/Ca、LiF/Al、Al、Mg 或它们中的任意混合物来形成。

同样, 像素限定层 (PDL) 219 可以被形成以覆盖第一电极 231 的边缘并且离开第一电极 231 有预定的厚度。除了在 PDL 219 的边缘部分处限定发光区域的功能外, 第二电极 235 可以与第一电极 231 隔开与位于它们之间的 PDL 219 的厚度相对应的距离。相应地, 可以防止电场在第一电极 231 的边缘部分处集中, 从而防止第一电极 231 与第二电极 235 之间短路。

发光层可以插在第一电极 231 和第二电极 235 之间。下面将更加详细地描述发光层。

有机发光元件 230B、230G 以及 230R 可以电连接至其下方的薄膜晶体管 220,平坦化层 217 可以形成在薄膜晶体管 220 和有机发光元件 230B、230G 以及 230R 之间。平坦化层 217 可以被形成以覆盖和保护薄膜晶体管 220,并且有机发光元件 230B、230G 以及 230R 可以布置在平坦化层 217 上,因此有机发光元件 230B、230G 以及 230R 的第一电极 231 可以通过穿过平坦化层 217 的接触孔电连接至相应的薄膜晶体管 220。

有机发光元件 230B、230G 以及 230R 可以由对立基板 300 封装。对立基板 300 可以由各种材料形成,例如玻璃或塑料。

如上所述,包括在 OLED 显示设备 100 的像素中的沿第一方向(x 方向)的子像素可以被布置成使得由一个像素的子像素中的每一个发出的光的颜色的设置与由沿第一方向相邻的邻居像素的子像素中的每一个发出的光的颜色的设置对称。也就是说,发蓝光的子像素 120B 可以布置为第二像素 120 的沿 x 方向与第一像素 110 的发蓝光的子像素相邻的子像素,而后第二像素 120 的发绿光的子像素 120G 和发红光的子像素 120R 可以顺序布置在子像素 120B 的后面。然后,第三像素 130 的发红光的子像素 130R 可以与第二像素 120 的发红光子像素 120R 相邻布置。

关于子像素的设置,发红光的子像素 120R 和 130R 的发光层可以包括发红光的发光层 233R 和发绿光的发光层 233G。发蓝光的子像素 120B 的发光层可以包括发蓝光的发光层 233B 和发绿光的发光层 233G。发绿光的子像素 120G 的发光层可以例如仅包括发绿光的发光层 233G。

例如,当形成 OLED 显示设备 100 的发光层时,即具有如上所述被设置的子像素,可以用在图 5 中示出的掩模 100Bm 沉积蓝发光层。掩模 100Bm 可以包括开口部分 110Bm、120Bm、130Bm 和 140Bm,如图 5 所示。附图标记 110Bm 和 120Bm 表示相同的开口部分,并且附图标记 130Bm 和 140Bm 表示相同的开口部分。例如,开口部分 110Bm 可以与第一像素 110 的发蓝

光的子像素 110B 的发光层 233B 相对应，开口部分 120Bm 可以与第二像素 120 的发蓝光的子像素 120B 的发光层 233B 相对应。类似地，开口部分 130Bm 和 140Bm 可以与彼此相邻的第三像素 130 和第四像素 140 的蓝发光层相对应。也就是说，利用开口部分具有如图 5 示出的图样的掩模 100Bm，彼此相邻的子像素 110B 和 120B 的发蓝光的发光层 233B 可以形成一个单元，并且彼此相邻的第三像素 130 和第四像素 140 的蓝发光层可以形成一个单元。距离  $l_1$  指在掩模 100Bm 中相邻的蓝图样即开口部分之间的沿第一方向的距离。应该注意的是，类似的掩模（未示出）可以用于沉积彼此相邻作为一个单元的例如子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R。

由于发绿光的发光层 233G 可以如图 4 所示出在基板 200 的整个表面的上方形成，发绿光的发光层 233G 可以通过利用一般开口掩模沉积来形成。也就是说，发绿光的发光层 233G 可以形成为关于多个子像素的一个单元，例如，发绿光的发光层 233G 可以形成在 OLED 显示设备 100 的所有子像素中。在图 4 中示出的 OLED 显示设备 100 的情况下，发蓝光的发光层 233B 和发红光的发光层 233R 可以形成在第一电极 231 上，而后发绿光的发光层 233G 可以形成在基板 200 的整个表面的上方。

如上所述，参见图 5，图 5 示出在制造根据实例实施例的 OLED 显示设备 100 的发光层时所使用的具有图样化开口部分的掩模 100Bm，当包括在掩模 100Bm 中的开口部分的尺寸相对于常规掩模被增大，例如以与两个相邻的子像素相对应时，开口部分之间的距离  $l_1$  也可以被增大，例如以与开口部分之间的大约四个子像素重叠。相应地，当这些子像素的尺寸和它们之间的距离被减小时，掩模 100Bm 中开口部分的尺寸上的减小和它们之间的距离  $l_1$  的减小可以相对于其初始尺寸而言很小。换句话说，由于包括在掩模 100Bm 中的开口部分以及它们之间的距离至少是常规掩模中的开口的尺寸和它们之间的距离的两倍那样大，所以与常掩模相比，子像素的尺寸减小可以对掩模 100Bm 的节距具有较小的影响，从而方便进行精确的图样定制和对准。

具体来说,当常规 OLED 显示设备 10 的子像素 11 到 14 沿第一方向重复地设置,例如,每个像素包括按图 1 所示的顺序的子像素 R、G、B 等等时,用于沉积对应的发光层的常规掩模可以具有针对每个子像素的分离的开口部分。例如,如图 2 所示,在常规掩模 10Bm 中的每个开口部分,即开口 11Bm 到 14Bm 中的每一个可以与单个发蓝光的子像素的蓝发光层相对应。如在图 2 中进一步示出的,例如,与发蓝光的子像素相对应的开口部分 11Bm 和 12Bm 之间的距离可以为  $\ell_0$ ,即重叠大约两个子像素的距离,因此,子像素的尺寸减小可能导致它们之间的距离  $\ell_0$  缩短,例如,距离低于大约 0.068mm。由于对图 2 中的常规掩模 10Bm 的缩短节距存在物理限制,通过常规掩模 10Bm 形成常规 OLED 显示设备 10 可能包括不精确的子像素沉积。

然而,根据实例实施例的子像素设置和在图 5 中示出的掩模 100Bm 的使用可以便于缩短的子像素尺寸,同时保持了掩模图样定制和对准的容易性,并且使得发光层易于形成。也就是说,当使用在图 5 中示出的掩模 100Bm 来沉积根据图 3 和 4 中示出的 OLED 显示设备 100 的子像素设置的发光层时,包括在掩模 100Bm 中的开口部分 120Bm 和 130Bm 之间的距离  $\ell_1$  可以大于距离  $\ell_0$ ,例如,距离  $\ell_1$  可以等于大约  $2 \cdot \ell_0$ 。相应地,包括在掩模 100Bm 中的开口部分 120Bm 和 130Bm 的表面积还可以是包括在常规掩模 10Bm 中的相应开口部分 11Bm 和 12Bm 的表面积的两倍。在分辨率为 140ppi 的 OCIF OLED 显示设备的情况下,在图 5 中示出的开口部分 120Bm 和 130Bm 之间的距离  $\ell_1$  可以为大约 0.1368mm,它远大于包括在图 2 中示出的常规掩模 10Bm 中的开口部分 11B 和 12B 之间的距离  $\ell_0$ ,即大约 0.068mm。相应地,在图 5 中的掩模 100Bm 中的开口部分之间的距离可以进一步易于被缩短,结果, OLED 显示设备 100 可以有高图像质量。

在另一个实例中,发蓝光且彼此相邻的子像素 110B 和 120B 的发蓝光的发光层 233B 可以不形成一个单元(未示出)。在这种情况下,用附图标记 110Bm 和 120Bm 共同表示的一个开口部分可以被分成彼此相邻的两个开口部分,即开口部分 110Bm 和开口部分 120Bm。然而,在这种情况下,

由于子像素 110B 和 120B 彼此相邻并且发相同颜色的光，因此即使在沉积其间具有空间的相邻子像素的发光层时产生了微小的误差，整个 OLED 显示设备的图像实现也可以不受影响，这是因为这些子像素发相同颜色的光。因此，由于这些子像素之间的距离被缩短，当制造具有高图像质量和微小节距的显示设备时，可以防止产量降低，并且可以降低制造成本。

如图 3 所示，在与第一方向（x 方向）成直角的第二方向（y 方向）上的子像素可以发相同颜色的光。在这种情况下，如图 6 所示，可以使用其中开口部分也可沿第二方向（y 方向）形成为一个单元的掩模。这里，发光层可以沿第二方向（y 方向）形成为一个单元。

如上所述，在具有在图 3 和 4 中示出的结构的 OLED 显示设备 100 中，发蓝光的子像素 120B 的发光层除了包括发蓝光的发光层 233B 之外，还可以包括发绿光的发光层 233G。同样，发红光的子像素 120R 的发光层除了包括发红光的发光层 233R 之外，还可以包括发绿光的发光层 233G。相应地，可以调整发蓝光的子像素 120B 的光发射，使得光发射可以主要产生于发蓝光的发光层 233B。类似地，可以调整发红光的子像素 120R 的光发射，使得光发射可以主要产生于发红光的发光层 233R。为此，可以适当地选择发蓝光的发光层 233B、发红光的发光层 233R 以及发绿光的发光层 233G 的材料。

当在图 4 的 OLED 显示设备 100 中第一电极 231 为阳极并且第二电极 235 为阴极时，可以从第一电极 231 供应空穴，并且可以从第二电极 235 供应电子。同时，发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R 可以被布置为彼此相邻，并且在子像素 120R 和 130R 的发绿光的发光层 233G 与第一电极 231 即阳极之间。相应地，为了使光发射主要产生于发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R，可以调整发光层 233R 的材料，以便从第一电极 231 供应的空穴可以保持在发红光的发光层 233R 中，而不移动到发绿光的发光层 233G。因此，发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R 的空穴迁移率可以低于发绿光的发光层 233G 的空穴迁移率。

例如，发红光的发光层 233R 可以由包含甲氧基电子给体侧基的材料形成，而发绿光的发光层 233G 可以由包含二烷基胺 (-NR<sub>2</sub>) 电子给体侧基的材料形成。进一步地，为了使光发射主要产生于发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R，可以选择使从第二电极 235 供应的电子可以快速穿过发绿光的发光层 233G 进入发红光的发光层 233R 以与发光层 233R 中的空穴复合的发光层的材料。相应地，发绿光的发光层 233G 的电子迁移率可以高于发红光的发光层 233R 的电子迁移率。例如，发绿光的发光层 233G 可以是包含氰基 (-CN) 电子受体侧基的材料，并且发红光的发光层 233R 可以由包含氟 (-F) 电子受体侧基的材料形成。

上述描述并不限于发红光的子像素 120R 和 130R，并且还可以适用于发蓝光的子像素 110B 和 120B。换句话说，关于图 4 的 OLED 显示设备 100，当第一电极 231 是阳极并且第二电极 235 是阴极以及发蓝光的子像素 110B 和 120B 的发蓝光的发光层 233B 被布置在发绿光的发光层 233G 与第一电极 231 之间时，优选地，从第一电极 231 供应的空穴可以不移动到发绿光的发光层 233G，并且优选地，从第二电极 235 供应的电子可以快速地穿过发绿光的发光层 233G 并且到达发蓝光的发光层 233B。相应地，优选地，发蓝光的子像素 110B 和 120B 的发蓝光的发光层 233B 的空穴迁移率可以低于发绿光的发光层 233G 的空穴迁移率。

例如，发蓝光的发光层 233B 可以由包含甲氧基电子给体侧基的材料形成，而发绿光的发光层 233G 可以由包含二烷基胺 (-NR<sub>2</sub>) 电子给体侧基的材料形成。同样，优选地，发绿光的发光层 233G 的电子迁移率可以高于发蓝光的发光层 233B 的电子迁移率。相应地，例如，发绿光的发光层 233G 可以是包含氰基 (-CN) 电子受体侧基的材料，并且发红光的发光层 233R 可以由包含氟 (-F) 电子受体侧基的材料形成。

图 7 示出根据本发明的另一实施例的 OLED 显示设备的多个子像素的横截面图。图 7 的 OLED 显示设备在发光层的结构方面不同于图 4 的 OLED 显示设备。

也就是说,在参照图 4 描述的 OLED 显示设备的情况下,可以使用图 5 或图 6 示出的掩模沉积发蓝光的发光层 233B 和发红光的发光层 233R,而后可以使用开口掩模将发光层 233G 沉积在基板 200 的整个表面的上方,即所沉积的发蓝光的发光层 233B 和发红光的发光层 233R 上。然而,在图 7 的 OLED 的情况下,使用开口掩模将发绿光的发光层 233G 沉积在基板 200 的整个表面的上方,而后可以使用如图 5 或 6 所示的掩模将发蓝光的发光层 233B 和发红光的发光层 233R 沉积在所沉积的发绿光的发光层 233G 上。在图 7 中示出的 OLED 显示设备中,掩模的开口部分之间的距离可以大于常规 OLED 显示设备中的掩模开口部分之间的距离,因而当子像素的尺寸被缩短时,开口部分之间的距离可以容易被缩短,因此,可以相应地实现具有高图像质量的 OLED 显示设备。

在图 7 的 OLED 显示设备中,发蓝光的子像素 110B 的发光层除了包括发蓝光的发光层 233B 之外,还可以包括发绿光的发光层 233G。同样,发红光的子像素 110R 的发光层除了包括发红光的发光层 233R 之外,还可以包括发绿光的发光层 233G。相应地,可以调整发蓝光的子像素 110B 的发光层中的光发射,使得光可以主要产生于发蓝光的发光层 233B。类似地,可以调整发红光的子像素 110R 的发光层中的光发射,使得光可以主要产生于发红光的发光层 233R。为此,可以适当地选择发红光的发光层 233R、发蓝光的发光层 233B 以及发绿光的发光层 233G 的材料。

在图 7 中示出的 OLED 显示设备中,当第一电极 231 为阳极并且第二电极 235 为阴极时,可以从第一电极 231 供应空穴,并且可以从第二电极 235 供应电子。同时,发红光的第二子像素 120R 和第三子像素 130R 的发绿光的发光层 233G 可以沉积在发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R 与第一电极 231 即阳极之间。相应地,为了使光发射主要产生于发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R,优选地,从第一电极 231 供应的空穴可以快速穿过发绿光的发光层 233G 并且到达发红光的发光层 233R。相应地,优选地,子像素 120R 和 130R 的发绿光的发光层 233G 的空

穴迁移率可以高于发红光的发光层 233R 的空穴迁移率。

为此，发绿光的发光层 233G 可以由包含例如二烷基胺 (-NR<sub>2</sub>) 电子给体侧基的材料形成，而发红光的发光层 233R 可以由包含例如甲氧基电子给体侧基的材料形成。为了使光发射主要产生于发红光的子像素 120R 和 130R 的发红光的发光层 233R，优选地，从第二电极 235 供应的电子可以不穿过发红光的发光层 233R。相应地，优选地，发红光的发光层 233R 的电子迁移率可以高于发绿光的发光层 233G 的电子迁移率。为此，发红光的发光层 233R 可以由包含例如氟 (-F) 电子受体侧基的材料形成，发绿光的发光层 233G 可以是包含例如氰基 (-CN) 电子受体侧基的材料。

以上描述并不限于发红光的子像素 120R 和 130R，并且还可以适用于发蓝光的子像素 110B 和 120B。换句话说，关于图 7 的 OLED 显示设备，当第一电极 231 为阳极，第二电极 235 为阴极，并且发蓝光的子像素 110B 和 120B 的发绿光的发光层 233G 被布置在发蓝光的子像素 110B 和 120B 的发光层 233B 与作为阳极的第一电极 231 之间时，优选地，从第一电极 231 供应的空穴可以快速地穿过发绿光的发光层 233G 并到达发蓝光的发光层 233B，并且优选地，从第二电极 235 供应的电子可以不穿过发蓝光的发光层 233B。

相应地，优选地，发蓝光的子像素 110B 和 120B 的发绿光的发光层 233G 的空穴迁移率可以高于发蓝光的发光层 233B 的空穴迁移率。为此，发绿光的发光层 233G 可以由包含二烷基胺 (-NR<sub>2</sub>) 电子给体侧基的材料形成，发蓝光的发光层 233B 可以由包含甲氧基电子给体侧基的材料形成。

同样，优选地，发蓝光的发光层 233B 的电子迁移率低于发绿光的发光层 233G 的电子迁移率。为此，发红光的发光层 233R 可以由包含氟 (-F) 电子受体侧基的材料形成，发绿光的发光层 233G 可以是包含氰基 (-CN) 电子受体侧基的材料。

如上所述，根据实例实施例，可以制造具有高分辨率的 OLED 显示设备，其中，可以容易地沉积每个子像素的发光层，并且可以以提高的精度制造这

些子像素的图样。

虽然以上已经描述了本发明的包括发光层插在第一电极 231 和第二电极 235 之间的结构的实施例，但是除了发光层之外的诸如空穴注入层、空穴传输层、电子传输层以及电子注入层之类的其它各种中间层也可以被插入。该中间层可以在基板的整个表面上与基板形成为一个单元，也可以针对每个像素或者每个子像素而形成，还可以与多个像素或者多个子像素一起形成为一个单元。

尽管已经参照本发明的示例性实施例特别地示出和描述了本发明，但是本领域普通技术人员应该理解的是，在不超出下列权利要求中所限定的本发明的精神和范围的前提下可以在形式和一些细节方面作出各种改变。

这里已经公开了一些示例性实施例，虽然采用了一些特定的术语，但对它们的使用和解释只是一般性和描述性的，而不是为了限制。因此，本领域普通技术人员应该理解的是，在不超出下列权利要求中所阐述的本发明的精神和范围的前提下可以在形式和一些细节方面作出各种改变。

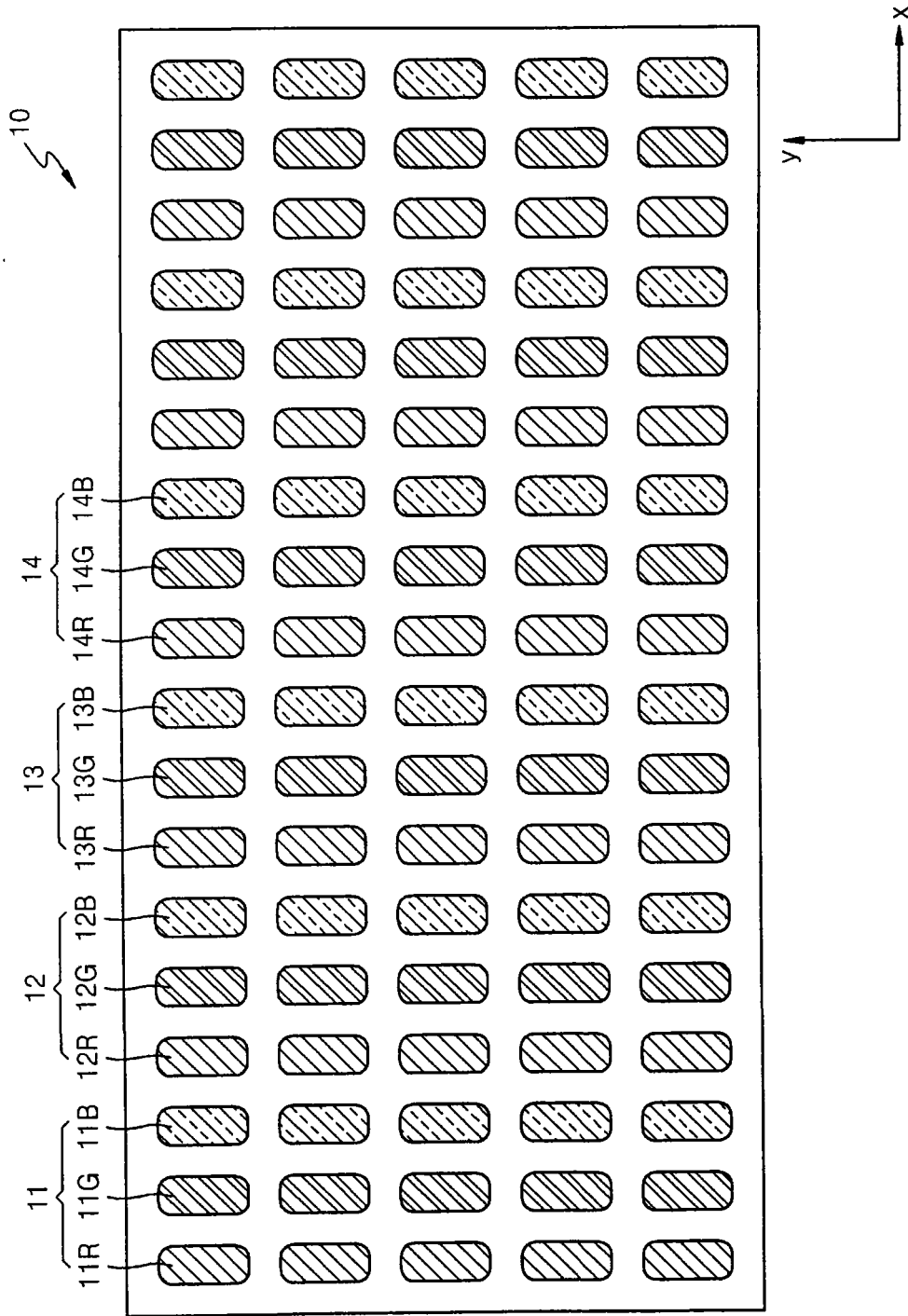


图1

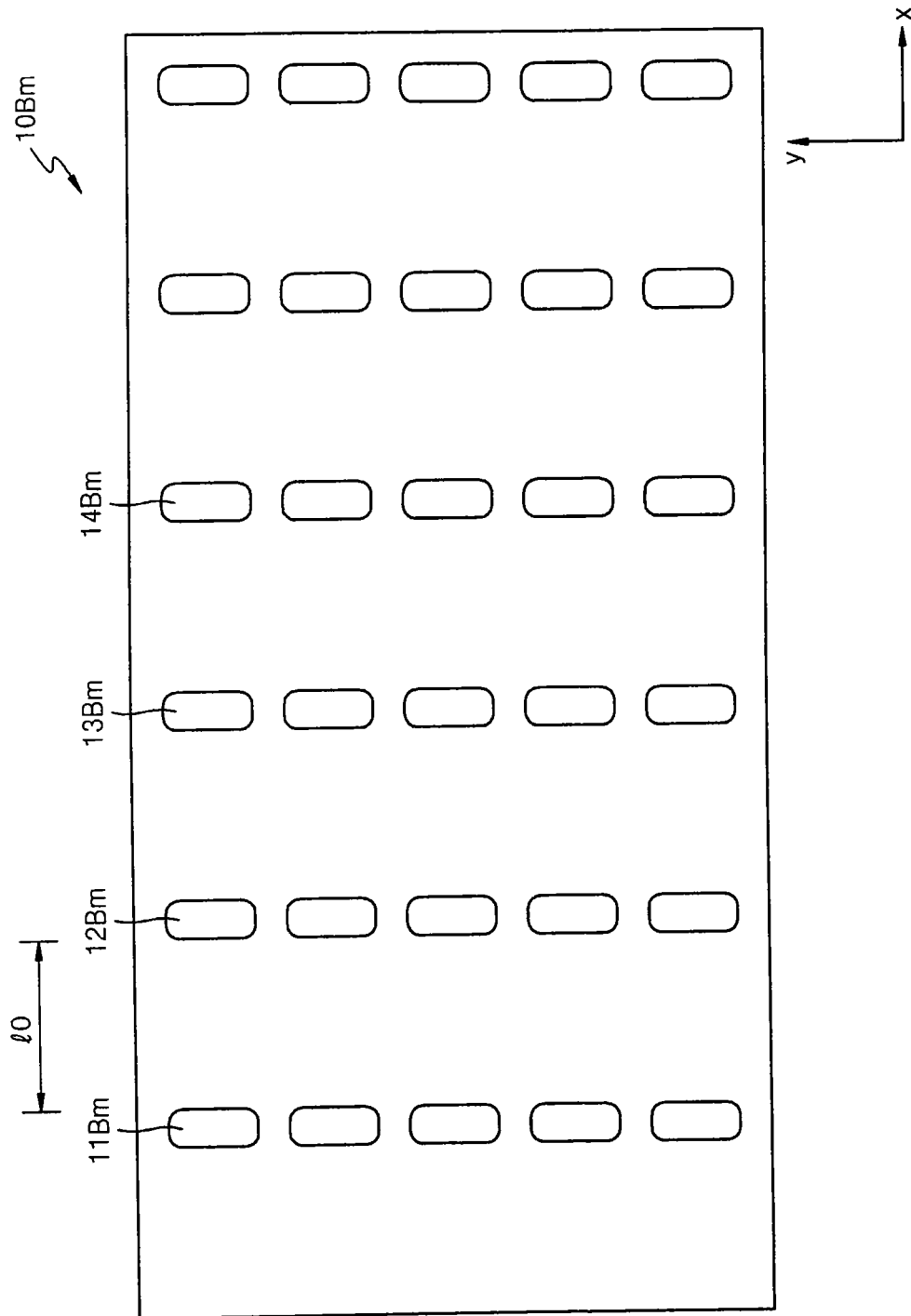


图 2

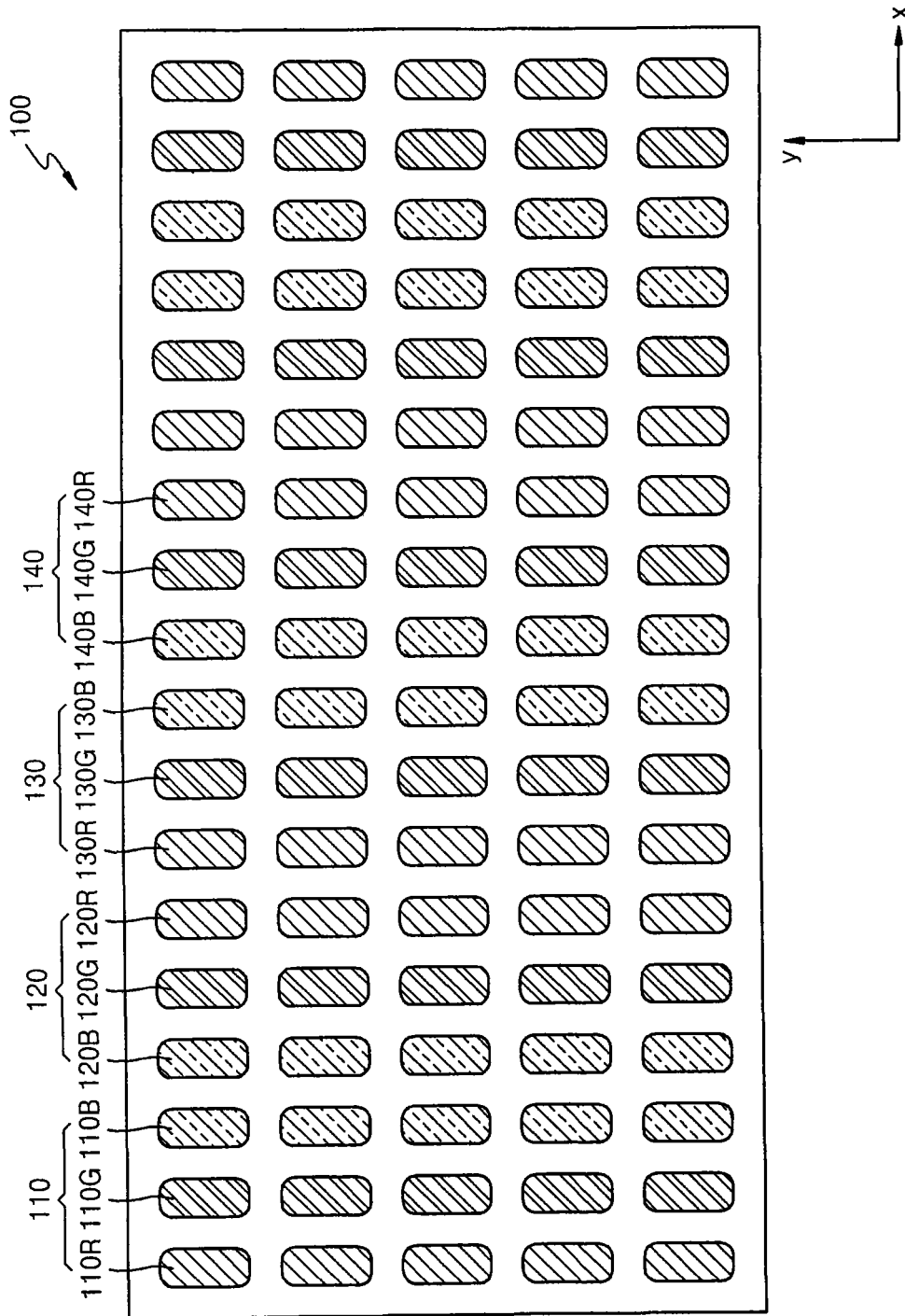


图 3

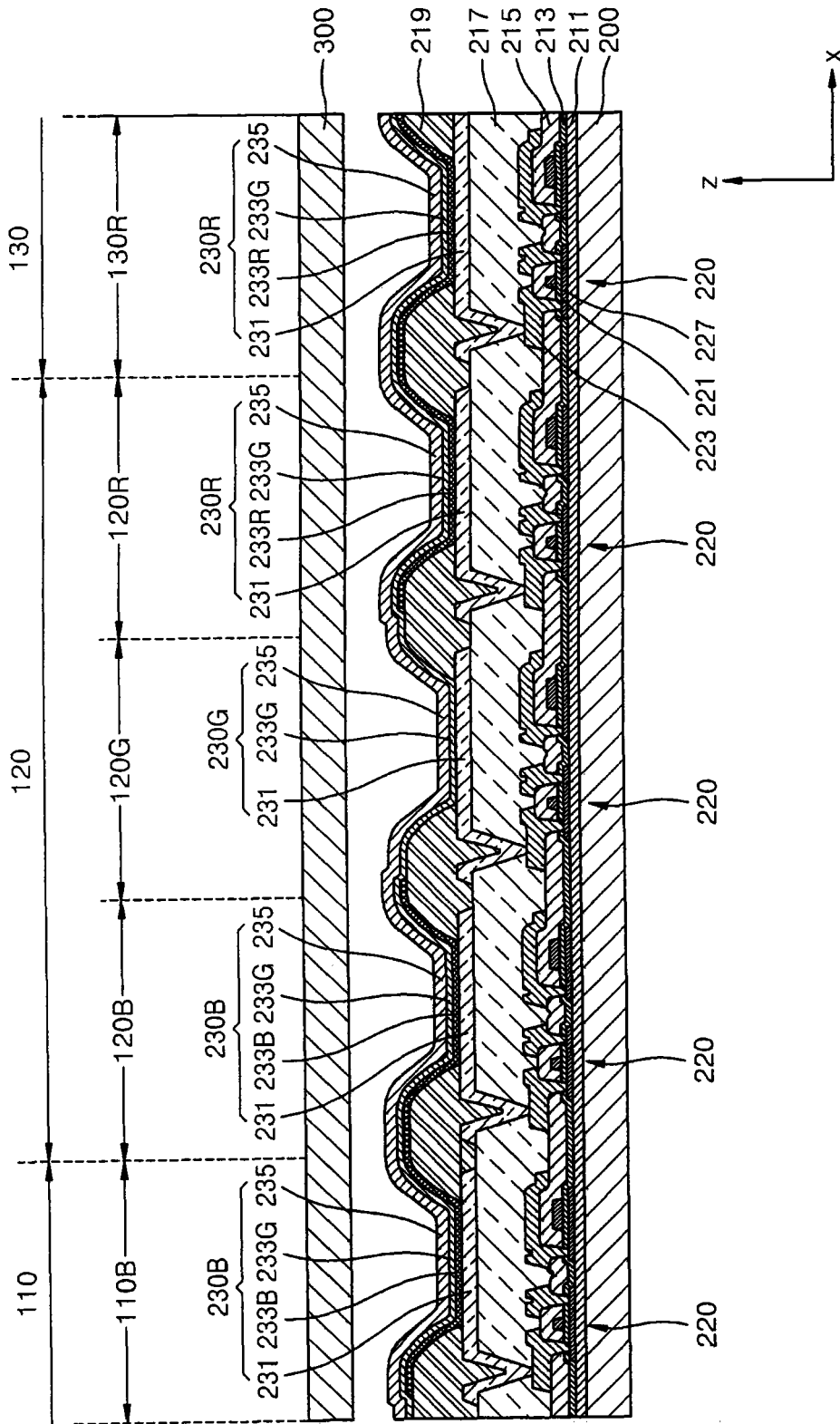


图 4

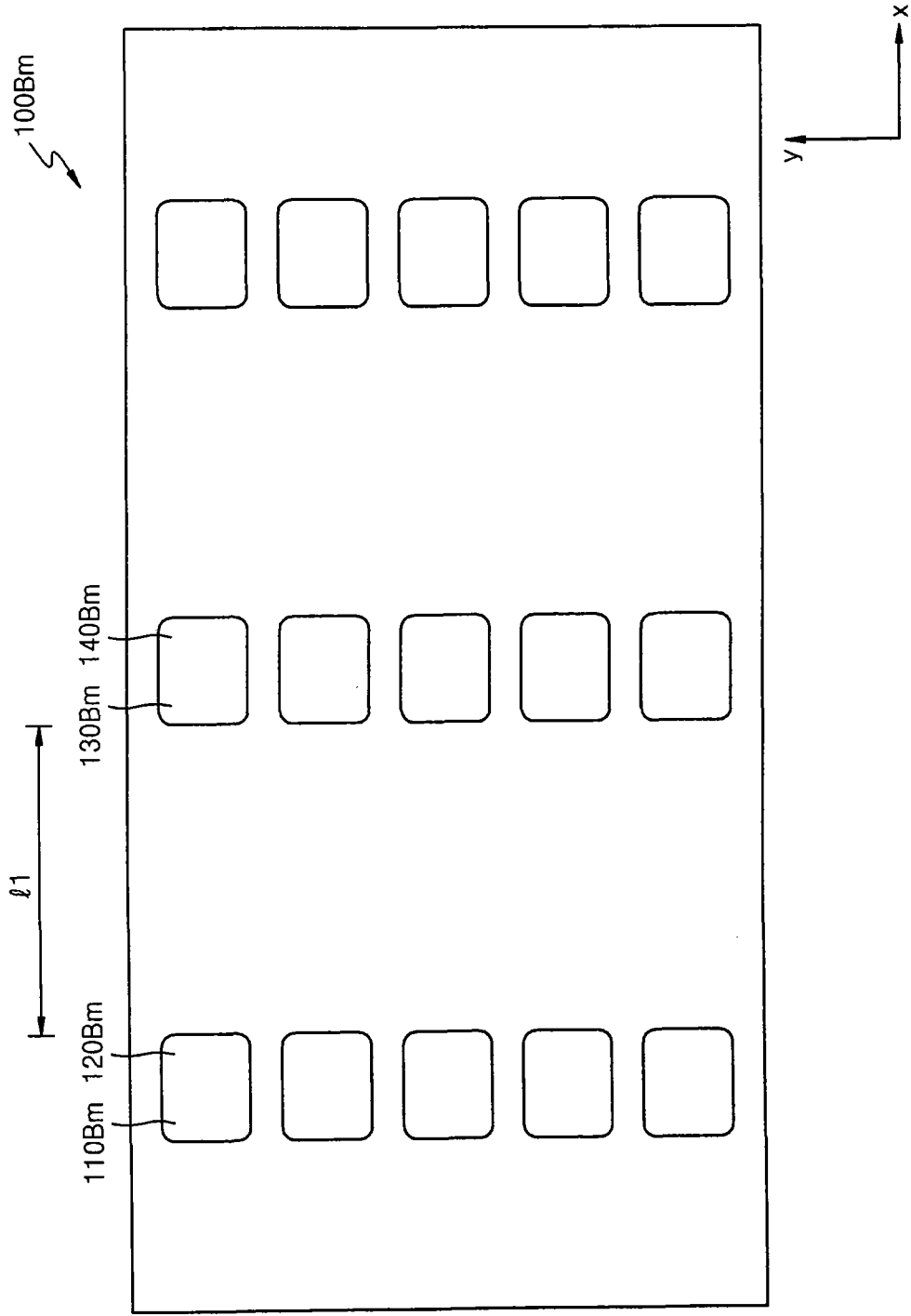


图 5

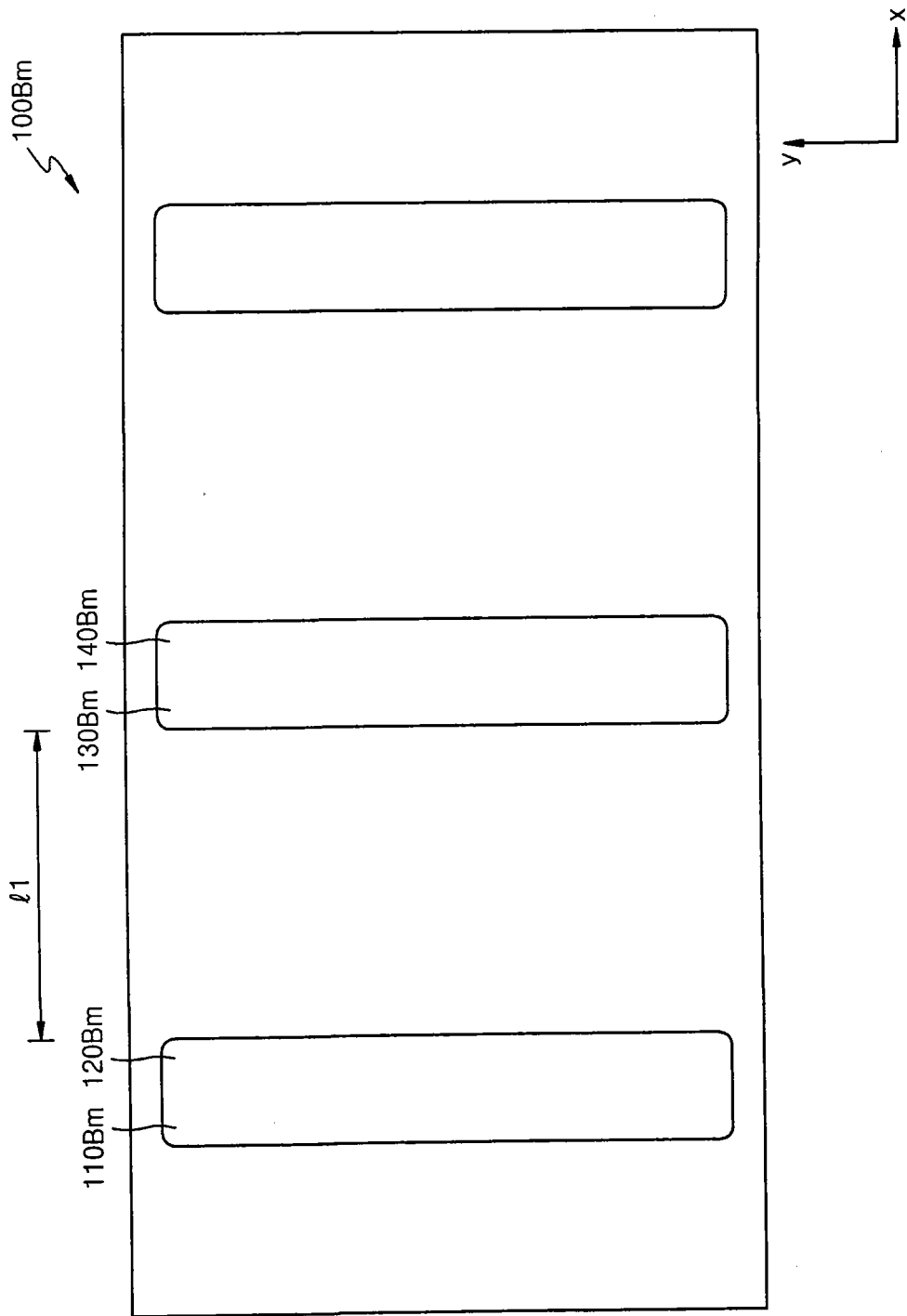


图6

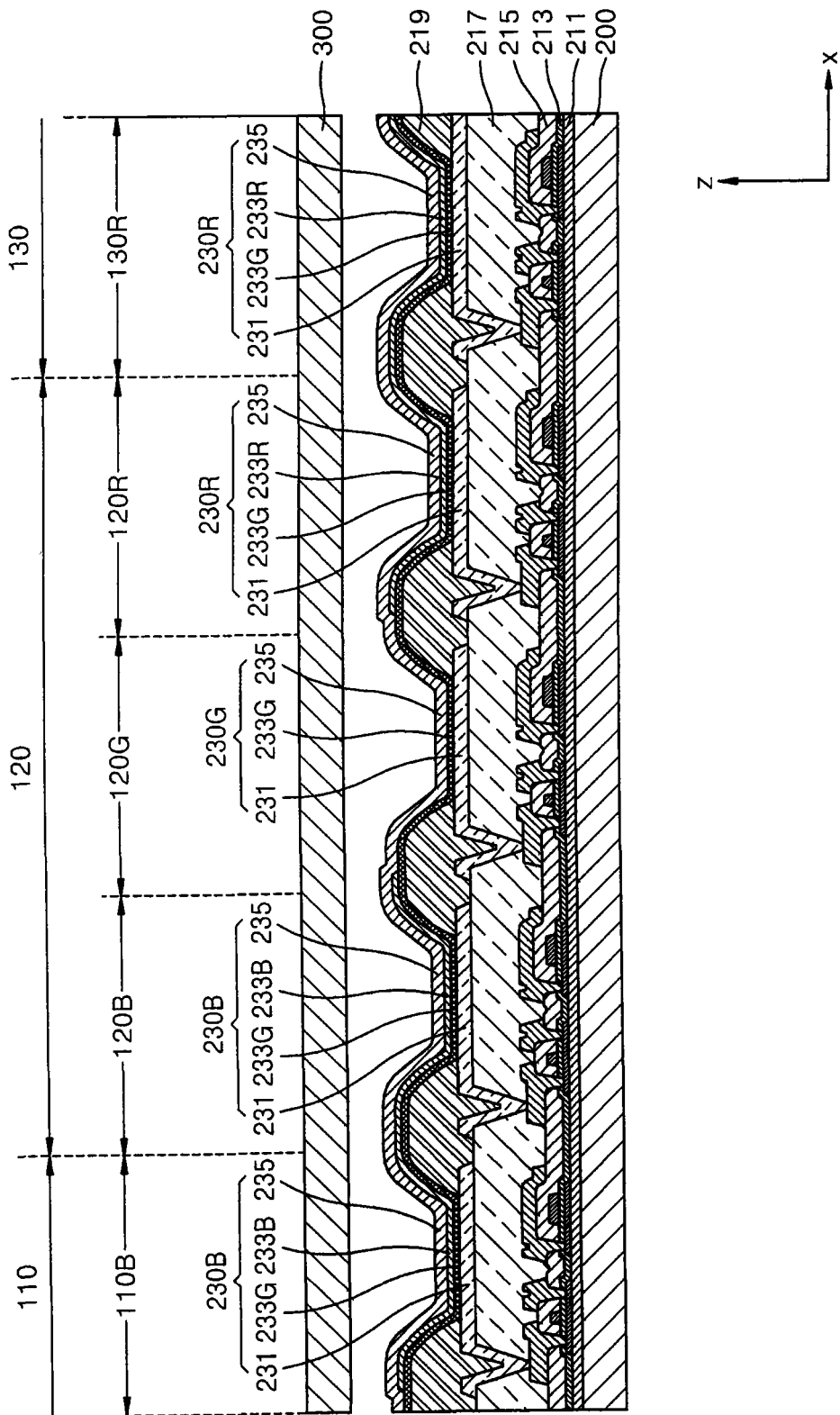


图 7

专利名称(译)	有机发光二极管显示设备及其形成方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN101604703A</a>	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	CN200910142054.0	申请日	2009-06-01
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	三星移动显示器株式会社		
[标]发明人	蒋胜旭 金茂显		
发明人	蒋胜旭 金茂显		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L21/82 G09F9/33		
CPC分类号	H01L27/3211		
代理人(译)	王琦		
优先权	1020080054858 2008-06-11 KR		
其他公开文献	CN101604703B		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种有机发光二极管显示设备及其形成方法。一种OLED显示设备，包括多个像素，所述多个像素包括沿第一方向设置的子像素，所述子像素沿所述第一方向按发红光、绿光和蓝光的顺序或者按相反顺序设置，其中从一个像素的子像素发出的光的颜色的设置与从相邻像素的子像素发出的光的颜色的设置对称，并且其中发红光的子像素的发光层包括发红光的发光层和发绿光的发光层，发绿光的子像素的发光层包括发绿光的发光层，并且发蓝光的子像素的发光层包括发蓝光的发光层和发绿光的发光层。

