



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103094310 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201210430739. 7

CN 101267701 A, 2008. 09. 17, 全文.

(22) 申请日 2012. 11. 01

KR 10-2011-0070176 A, 2011. 06. 24, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 史敏娜

10-2011-0112725 2011. 11. 01 KR

(73) 专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 金龙哲 柳俊锡

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51) Int. Cl.

H01L 27/32(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2009/0121983 A1, 2009. 05. 14, 全文.

US 2009/0146560 A1, 2009. 06. 11, 全文.

CN 101540373 A, 2009. 09. 23, 全文.

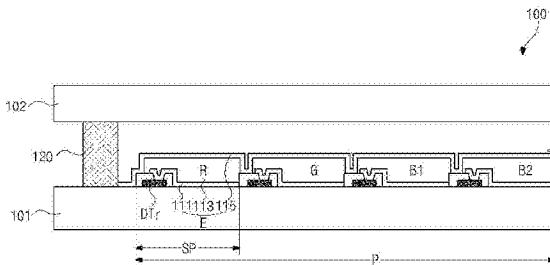
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

有机发光二极管显示器件

(57) 摘要

本发明提供了一种有机发光二极管显示器件。该有机发光二极管(OLED)显示器件具有带有四种颜色的子像素。当形成展现深蓝色的B1子像素和展现天蓝色的B2子像素时，通过使用高效蓝光有机材料来在B1子像素和B2子像素中形成相同的发光材料层从而仅在B2子像素中实施微腔效应并且从B2子像素的高效蓝光有机材料提取天蓝光峰，B2子像素的发光材料层展现天蓝色。因此，简化了沉积发光材料层的工艺，缩短了处理时间并且减少了材料成本，从而改进了OLED显示器件的生产效率。



1. 一种有机发光二极管显示器件，其中，红光子像素、绿光子像素、深蓝光子像素和天蓝光子像素形成像素，所述有机发光二极管显示器件包括：

有机发光二极管，所述有机发光二极管包括有机发光层以及用于各子像素的第一电极和第二电极，在所述有机发光层中，所述红光子像素包括红光发光材料层，所述绿光子像素包括绿光发光材料层，并且所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素包括相同的蓝光发光材料层，

其中，所述天蓝光子像素的所述第一电极包括反射层，所述天蓝光子像素的所述第二电极是半透明的，并且所述天蓝光子像素通过微腔效应展现天蓝色。

2. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述蓝光发光材料层具有深蓝光峰和天蓝光峰，并且通过所述微腔效应从所述蓝光发光材料层提取天蓝光峰。

3. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器件，其中，由于所述天蓝光子像素的周边层或者所述蓝光发光材料层相对于所述红光子像素、所述绿光子像素和所述深蓝光子像素具有不同厚度组合而实施所述微腔效应，

其中，所述周边层包括位于所述蓝光发光材料层和所述第一电极之间的空穴传输层和空穴注入层以及位于所述蓝光发光材料层和所述第二电极之间的电子传输层和电子注入层。

4. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述红光子像素和所述绿光子像素的所述第一电极包括反射层，并且所述第二电极是半透明的。

5. 根据权利要求 1 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述深蓝光子像素或者所述天蓝光子像素的面积是所述红光子像素或所述绿光子像素的面积的两倍或三倍。

6. 一种有机发光二极管显示器件，其中，红光子像素、绿光子像素、深蓝光子像素和天蓝光子像素形成像素，所述有机发光二极管显示器件包括：

有机发光二极管，所述有机发光二极管包括有机发光层以及用于各子像素的第一电极和第二电极，在所述有机发光层中，所述红光子像素包括红光发光材料层，所述绿光子像素包括绿光发光材料层，并且所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素包括相同的蓝光发光材料层，

其中，所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素的所述第一电极包括反射层，所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素的所述第二电极是半透明的，并且所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素包括所述蓝光发光材料层或者周边层的厚度的不同组合以通过微腔效应在所述天蓝光子像素中展现天蓝色并且在所述深蓝光子像素中展现深蓝色，

其中，所述周边层包括位于所述蓝光发光材料层和所述第一电极之间的空穴传输层和空穴注入层以及位于所述蓝光发光材料层和所述第二电极之间的电子传输层和电子注入层。

7. 根据权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述红光子像素和所述绿光子像素的所述第一电极包括反射层，并且所述第二电极是半透明的。

8. 根据权利要求 6 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述深蓝光子像素或者所述天蓝光子像素的面积是所述红光子像素或所述绿光子像素的面积的两倍或三倍。

9. 根据权利要求 8 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述红光子像素和所述绿光子像素布置在所述深蓝光子像素的左侧和所述天蓝光子像素的右侧，并且沿上下方向布

置。

10. 根据权利要求 9 所述的有机发光二极管显示器件，其中，所述红光子像素和所述绿光子像素共享所述深蓝光子像素和所述天蓝光子像素以形成多个像素。

有机发光二极管显示器件

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光二极管(OLED)显示器件，并且更具体地，涉及一种具有带有四种颜色的子像素的有机发光二极管(OLED)显示器件。

背景技术

[0002] 长期以来，阴极射线管(CRT)已经广泛地用作显示器件。然而，近来，已经开发了诸如等离子显示面板(PDP)、液晶显示器(LCD)和有机发光二极管(OLED)显示器件的平板显示器作为能够替代CRT的显示器件，并且得到了广泛的使用。

[0003] 在平板显示器中，是自发光器件的OLED显示器件由于不要求背光(这与是非发光器件的LCD不同)而能够被制造作为重量轻且薄的产品。

[0004] 而且，OLED显示器件在视角和对比度方面表现优异，在功耗方面具有优势，允许DC低电压驱动，并且具有高响应速率。另外，由于OLED显示器件的内部材料是固体，因此OLED显示器件耐受外部冲击，并且具有较宽范围的可使用温度。

[0005] 特别地，由于能够通过简单的工艺来制造OLED显示器件，因此制造成本低于LCD的成本。

[0006] OLED显示器件是通过有机发光二极管发光的自发光器件，并且有机发光二极管通过有机电致发光来发射光。

[0007] 图1是通过有机电致发光来发射光的OLED显示器件10的带状图。

[0008] 如图1中所示，OLED显示器件10包括阳极电极21、阴极电极25和插入在阳极电极21和阴极电极25之间的有机发光层。有机发光层包括空穴传输层(HTL)33、电子传输层(ETL)35和插入在HTL33和ETL35之间的发光材料层(EML)40。

[0009] 为了改进发光效率，空穴注入层(HIL)37插入在阳极电极21和HTL33之间，并且电子注入层(EIL)39插入在阴极电极25和ETL35之间。

[0010] 在OLED显示器件10中，如果正(+)电压和负(-)电压被分别施加到阳极电极21和阴极电极25，则阳极电极21的空穴和阴极电极25的电子被传输到发光材料层40以产生激子，并且当激子从激发态返回基态时，通过发光材料层40产生光并且以可见光的形式发射光。

[0011] 同时，近来，积极地进行了全色OLED的研究。多个有机发光层的发光材料层40展现出红色、绿色和蓝色的颜色。

[0012] 全色OLED能够根据蓝光有机材料的种类来控制其颜色再现范围和寿命。

[0013] 如果蓝光发光材料层由深蓝光有机材料制成，则与天蓝光有机材料相比，深蓝光有机材料具有优异的颜色再现范围，但是具有较短的寿命和较低的发光效率。

[0014] 与深蓝光有机材料相比，天蓝光有机材料在寿命和发光效率方面表现优异，但是具有相对较窄的颜色再现范围。

[0015] 因此，为了高效地使用蓝光发光材料层，已经引入了在像素中具有四种发光颜色的有机发光层的OLED显示器件10，其中该四种发光颜色的有机发光层包括深蓝光发光材

料层和天蓝光发光材料层。

[0016] 同时,具有四种发光颜色的有机发光层的 OLED 显示器件 10 由于该四种发光颜色的有机发光层应该通过真空热蒸镀单独地形成而具有低的生产效率。

[0017] 即,在 OLED 显示器件 10 中,除了阳极电极 21 和阴极电极 25 之外的剩余组件(即,诸如 HIL 37、HTL 33、发光材料层 40、ETL 35、EIL 39 等等的有机发光层)通常通过真空热蒸镀来形成。

[0018] 具体地,通过将具有想要的发光颜色的有机材料布置在具有排出开口的沉积源(未示出)中,在真空室(未示出)中对沉积源进行加热以对有机材料进行蒸镀,通过排出开口排出蒸镀的有机材料并且然后将排出的有机材料沉积在基板(未示出)上来执行用于形成发光材料层 40 的真空热蒸镀。

[0019] 真空热蒸镀能够在执行一次时形成具有一种发光颜色的发光材料层 40,并且要求长的处理时间。因此,OLED 显示器件 10 的制造时间随着真空热蒸镀操作的次数的增加而增加。而且,由于需要有机材料的各种发光颜色,因此增加了材料成本并且生产效率较低。

[0020] 本申请要求 2011 年 11 月 1 日在韩国提交的韩国专利申请 No. 10-2011-0112725 的优先权,其内容通过引用整体并入这里。

发明内容

[0021] 因此,本发明涉及基本上避免了由于现有技术的限制和缺点导致的问题中的一个或多个的有机发光二极管(OLED)显示器件。

[0022] 本公开的一个目的在于提供一种能够确保宽的颜色再现范围同时显著地增加寿命和发光效率的 OLED 显示器件。

[0023] 本公开的另一目的在于提供能够改进生产效率的 OLED 显示器件。

[0024] 在随后的描述中将会部分地阐述本发明的额外的优点、目的和特征,并且部分优点、目的和特征对于已经研究过下面所述的本领域技术人员来说将是显而易见的,或者部分优点、目的和特征将通过本发明的实践来知晓。通过在给出的描述及其权利要求以及附图中特别地指出的结构可以实现并且获得本发明的目的和其他的优点。

[0025] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如这里实施和宽泛描述的,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器件,其中红光子像素、绿光子像素、深蓝光子像素和天蓝光子像素形成像素,该显示器件包括:有机发光层,其中红光子像素包括红光发光材料层,绿光子像素包括绿光发光材料层并且深蓝光子像素和天蓝光子像素包括相同的蓝光发光材料层;以及有机发光二极管,其包括用于各子像素的第一电极和第二电极,其中,天蓝光子像素的第一电极包括反射层、天蓝光子像素的第二电极是半透明的,并且天蓝光子像素通过微腔效应展现天蓝色。

[0026] 蓝光发光材料层可以具有深蓝光峰和天蓝光峰,并且可以通过微腔效应从蓝光发光材料层提取天蓝光峰。可以由于天蓝光子像素的周边层或者蓝光发光材料层相对于红光子像素、绿光子像素和深蓝光子像素具有不同厚度组合而实施微腔效应。

[0027] 周边层可以包括位于蓝光发光材料层和第一电极之间的空穴传输层和空穴注入层以及位于蓝光发光材料层和第二电极之间的电子传输层和电子注入层。

[0028] 在另一方面,提供了一种有机发光二极管(OLED)显示器件,其中红光子像素、绿光

子像素、深蓝光子像素和天蓝光子像素形成像素，该显示器件包括有机发光层，其中红光子像素包括红光发光材料层，绿光子像素包括绿光发光材料层并且深蓝光子像素和天蓝光子像素包括相同的蓝光发光材料层；以及有机发光二极管，其包括用于各子像素的第一电极和第二电极，其中，深蓝光子像素和天蓝光子像素的第一电极包括反射层，深蓝光子像素和天蓝光子像素的第二电极是半透明的，并且深蓝光子像素和天蓝光子像素包括蓝光发光材料层或者周边层的厚度的不同组合以通过微腔效应在天蓝光子像素中展现天蓝色并且在深蓝光子像素中展现深蓝色。

[0029] 周边层可以包括位于蓝光发光材料层和第一电极之间的空穴传输层和空穴注入层以及位于蓝光发光材料层和第二电极之间的电子传输层和电子注入层。红光子像素和绿光子像素的第一电极可以包括反射层，并且第二电极可以是半透明的。

[0030] 深蓝光子像素或者天蓝光子像素的面积可以是红光子像素和绿光子像素的面积的两倍或三倍。红光子像素和绿光子像素可以布置在深蓝光子像素的左侧和天蓝光子像素的右侧，并且布置在上下方向上。

[0031] 红光子像素和绿光子像素可以共享深蓝光子像素和天蓝光子像素以形成多个像素。

[0032] 如上所述，根据本公开，当形成展现深蓝色的B1子像素和展现天蓝色的B2子像素时，通过使用高效蓝光有机材料在B1子像素和B2子像素中形成相同的发光材料层从而仅在B2子像素中实施微腔效应并且从B2子像素的高效率蓝光有机材料提取天蓝光峰，B2子像素的发光材料层能够展现天蓝色。因此，简化了沉积发光材料层的工艺，缩短了处理时间并且减少了材料成本，从而改进了OLED显示器件的生产效率。

[0033] 将理解的是，前述一般性描述和下面的详细描述都是示例性和说明性的并且意在提供权利要求所记载的本发明的进一步说明。

附图说明

[0034] 附图被包括进来以提供本发明的进一步理解，并且被并入本申请且构成本申请的一部分，示出了本发明的实施方式，并且与说明书一起用于说明本发明的原理。在附图中：

[0035] 图1是通过有机电致发光发射光的有机发光二极管(OLED)显示器件的带状图；

[0036] 图2是示意性地示出根据本发明的实施方式的OLED显示器件的截面图；

[0037] 图3是示意性地示出根据本发明的实施方式的像素布置的视图；

[0038] 图4是示意性地示出根据本发明的第一实施方式的红光(R)、绿光(G)、深蓝光(B1)和天蓝光(B2)子像素的OLED显示器件的截面的视图；

[0039] 图5是示出OLED显示器件的颜色坐标的图；

[0040] 图6是示意性地示出根据本发明的第二实施方式的红光(R)、绿光(G)、深蓝光(B1)和天蓝光(B2)子像素的OLED显示器件的截面的视图；以及

[0041] 图7是示出通过微腔效应从高效蓝光有机材料提取天蓝光峰的数据。

具体实施方式

[0042] 现在将详细参考优选实施方式，在附图中示出了其示例。

[0043] 图2是示意性地示出根据本发明的实施方式的有机发光二极管(OLED)显示器件

100 的截面图。

[0044] 通常,OLED 显示器件被根据透射发射的光的方向而分类为顶发光类型和底发光类型。在下面的描述中,OLED 显示器件 100 为顶发光类型。

[0045] 如图 2 中所示,OLED 显示器件 100 包括第一基板 101 和面向第一基板 101 的第二基板 102。第一基板 101 和第二基板 102 彼此隔开,并且第一基板 101 和第二基板 102 的边缘部分由密封图案 120 包封和结合。

[0046] 更详细地,在第一基板 101 上,为每个子像素 SP 形成开关薄膜晶体管(未示出)、驱动薄膜晶体管 DTr、存储电容器(未示出)和有机发光二极管 E。有机发光二极管 E 包括连接到驱动薄膜晶体管 DTr 的第一电极 111、布置在第一电极 111 上以特定颜色发射光的有机发光层 113 和布置在有机发光层 113 上的第二电极 115。

[0047] 虽然在图 2 中未示出,但是驱动薄膜晶体管 DTr 构造有栅电极、半导体层、源电极和漏电极。

[0048] 驱动薄膜晶体管 DTr 可以是包括多晶硅半导体层的顶栅极类型或者包括本征非晶硅和杂质掺杂的非晶硅的底栅极类型。

[0049] 如果驱动薄膜晶体管 DTr 是顶栅极类型,则驱动薄膜晶体管 DTr 的半导体层形成多晶硅层。该半导体层的中心部分是构成沟道的有源区,该有源区的两侧是掺杂有高浓度杂质的源区和漏区,并且栅极绝缘膜形成在该半导体层上。

[0050] 而且,在栅极绝缘膜上,与半导体层对应地形成栅电极,并且源电极和漏电极形成分别为接触源区和漏区。

[0051] 而且,在驱动薄膜晶体管 DTr 上实质显示图像的区域中,配置有机发光二极管 E,并且该有机发光二极管 E 的第一电极 111 连接到驱动薄膜晶体管 DTr 的漏电极。

[0052] 在该情况下,第一电极 111 用作阳极电极,并且第二电极 115 用作阴极电极。

[0053] 第二电极 115 具有双层结构,其中透明的导电材料以较厚的厚度沉积在通过沉积具有较低功函数的厚度较薄的金属材料形成的半透明金属膜上。

[0054] 因此,OLED 显示器件 100 被驱动为其中从有机发光层 113 放射的光朝向第二电极 115 发射的顶发光类型。

[0055] 有机发光层 113 可以是由发光材料制成的单层,或者可以是由空穴注入层、空穴传输层、发光材料层(图 3 的 200a、200b、200c 和 200d)、电子传输层和电子注入层构成的多层结构以增加发光效率。

[0056] 对于各子像素来说,有机发光层 113 的发光材料层(图 3 的 200a、200b、200c 和 200d)由红光(R)、绿光(G)、深蓝光(B1)和天蓝光(B2)发光材料层构成。

[0057] 即,在根据本实施方式的 OLED 显示器件 100 中,包括发射红光(R)和绿光(G)的子像素和发射深蓝光(B1)和天蓝光(B2)的子像素的四个子像素构成像素 P。

[0058] 如果预定电压被根据选择的颜色信号而施加到第一电极 111 和第二电极 115,则从第一电极 111 发射的空穴和从第二电极 115 发射的电子被传输到有机发光层 113 以产生激子,并且当激子从激发态返回到基态时,产生光并且以可见光的形式发射光。

[0059] 发射的光透射通过透明的第二电极 115 并且发射到外部,从而 OLED 显示器件 100 显示图像。

[0060] 因此,OLED 显示器件 100 能够确保宽的颜色再现范围,同时显著地增加寿命和发

光效率。而且，OLED 显示器件 100 能够改进生产效率，下面将更详细地进行描述。

[0061] 图 3 是示意性地示出根据本发明的实施方式的像素布置的视图。

[0062] 如图 3 中所示，构成用于显示图像的基本单元的多个子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 布置为矩阵形式，并且子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 分别包括红光(R)发光材料层 200a、绿光(G)发光材料层 200b、深蓝光(B1)发光材料层 200c 和天蓝光(B2)发光材料层 200d 以分别展现红色、绿色、深蓝色和天蓝色的颜色。

[0063] 四个子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 形成像素(图 2 中的 P)。

[0064] R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 布置在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 之间。是点类型的 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 在是垂直方向的第二方向上重复地布置。

[0065] 即，R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 布置在同一列上并且对应于 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP。

[0066] 因此，如果假设 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 为子像素 RG-SP，则 B1 子像素 B1-SP、RG 子像素 RG-SP 和 B2 子像素 B2-SP 被在第一方向上按顺序重复地布置。

[0067] 在每个像素(图 2 中的 P)中，布置有 B1 子像素 B1-SP，其中 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 以点形式布置的 RG 子像素 RG-SP 被布置为与 B1 子像素 B1-SP 的一侧相邻，并且 B2 子像素 B2-SP 布置为与 RG 子像素 RG-SP 的一侧相邻。子像素 B1-SP、RG-SP 和 B2-SP 在第一方向上重复地布置以形成行，并且该行在第一方向上重复地布置。

[0068] B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 在垂直于第一方向的第二方向上交替地布置。R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 在第一方向上并且在第二方向上交替地布置。

[0069] B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 包括相同的蓝光发光材料层来展现蓝色。然而，B1 子像素 B1-SP 展现深蓝色，而 B2 子像素 B2-SP 展现天蓝色。

[0070] 因此，根据本实施方式的 OLED 显示器件(图 2 中的 100)能够互补地使用 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP，从而确保了宽的颜色再现范围同时显著地增加了寿命和发光效率。

[0071] 更详细地，蓝色与 OLED 显示器件 100 的颜色坐标、颜色再现范围和寿命特性密切地关联。

[0072] 为了使用 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 展现深蓝色和天蓝色，深蓝光发光材料层和天蓝光发光材料层需要分别沉积在子像素 B1-SP 和 B2-SP 中。

[0073] 与天蓝光发光材料层相比，深蓝光发光材料层具有优异的颜色再现范围，但是具有较短的寿命和较低的发光效率。同时，与深蓝光有机材料相比，天蓝光发光材料层在寿命和发光效率方面表现优异，但是具有较窄的颜色再现范围。

[0074] 因此，OLED 显示器件 100 的颜色再现范围和寿命取决于 OLED 显示器件 100 的 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 的发光材料层。

[0075] 在 OLED 显示器件 100 中，由于 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 分别形成在 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 的左侧和右侧，因此，蓝光子像素(即，B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP)中的每一个可以用于第一方向上的相邻像素(图 2 中的 P)中的一个或另一个。

[0076] B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 具有与 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 相同的宽度，并且具有 R 子像素 R-SP 或 G 子像素 G-SP 的长度的两倍或更多倍的长度。

[0077] 即, B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的每一个具有 R 子像素 R-SP 或 G 子像素 G-SP 的面积的两倍或三倍的面积。

[0078] 因此, 蓝光子像素(即, B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP)可以通过第一方向上的相邻像素(图 2 中的 P)之间的渲染来使用。

[0079] 换言之, B1 子像素 B1-SP 可以与布置在 B1 子像素 B1-SP 左侧的 R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP 和 B2 子像素 B2-SP 一起形成第一像素 P1, 并且, 形成第一像素 P1 的 B2 子像素 B2-SP 可以与布置在 B2 子像素 B2-SP 右侧的 R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP 和 B1 子像素 B1-SP 一起形成第二像素 P2。

[0080] 由于 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 具有比 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 更宽的面积(两倍或更多), 因此, 能够实施能够保持 R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP、B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 之间的颜色平衡的渲染方法。

[0081] 因此, 由于 OLED 显示器件 100 在每个像素中包括具有优异的颜色再现范围的展现深蓝色的 B1 子像素 B1-SP 和具有长的寿命和优异的发光效率的展现天蓝色的 B2 子像素 B2-SP, 因此能够确保宽的颜色再现范围同时显著地增加 OLED 显示器件 100 的寿命和发光效率。

[0082] 而且, 在 OLED 显示器件 100 中, 四个子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 能够被驱动为一个像素而无需增加每个像素的面积。而且, 与传统技术相比, 子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 能够以规律的间隔布置, 同时加宽了子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 的整个面积, 从而实现了高的开口率。

[0083] 因此, 能够改进颜色再现范围或者进一步增加分辨率。

[0084] 虽然子像素 R-SP、G-SP、B1-SP 和 B2-SP 的整个面积与传统技术相同, 但是与传统技术中的每个像素的面积相比, 每个像素的面积能够得到减小。

[0085] 即, 在 OLED 显示器件 100 中, 通过以相同的蓝光有机材料形成 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP, 并且在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的一个中实施微腔效应, 或者在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中实施不同的微腔效应, B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 展现深蓝色和天蓝色的不同蓝色。

[0086] 从而, 能够改进 OLED 显示器件 100 的生产效率。

[0087] - 第一实施方式 -

[0088] 图 4 是示意性地示出根据本发明的第一实施方式的红光(R)子像素 R-SP、绿光(G)子像素 G-SP、深蓝光(B1)子像素 B1-SP 和天蓝光(B2)子像素 B2-SP 的 OLED 显示器件的截面的视图。

[0089] 如图 4 中所示, R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP、B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的每一个具有堆叠结构, 该堆叠结构包括第一电极 111、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、R 发光材料层 200a、G 发光材料层 200b、B1 发光材料层 /B2 发光材料层 200c、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL) 和第二电极 115。

[0090] 第一电极 111 具有反射层 111a 和透明层 111b 的双层结构。反射层 111a 可以由诸如铝(A1)、钽(Ta)、银(Ag)等等的金属形成。

[0091] 透明层 111b 可以优选地由具有相对较大的功函数值的透明的导电材料(例如, 钨锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))形成, 从而第一电极 111 用作阳极电极。

[0092] 第二电极 115 由半透射的导电材料形成,从而第二电极 115 用作阴极电极。第二电极 115 具有双层结构,其中透明的导电材料以较厚的厚度沉积在通过沉积具有低于第一电极 111 的功函数值的厚度较薄的金属材料而形成的半透明金属膜上。

[0093] 第二电极 115 可以优选地由从铝(A1)、铝合金(A1Nd)、银(Ag)、镁(Mg)、铝镁合金(A1Mg)和银镁合金(AgMg)中选择的材料形成。

[0094] B1 子像素 B1-SP 的空穴传输层 HTL 进一步包括 B1 空穴传输层 B1-HTL,并且 B2 子像素 B2-SP 的空穴传输层 HTL 进一步包括 B2 空穴传输层 B2-HTL。

[0095] 虽然在图 4 中未示出,但是 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的一个可以包括额外的空穴传输层 HTL,并且 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的另一个可以不包括空穴传输层 HTL。

[0096] 因此,B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 的空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 具有不同的厚度,从而 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 能够实施微腔效应。

[0097] 微腔效应是下述现象,其中在镜之间反射的光彼此相长干涉或相消干涉从而仅剩余特定波长的光并且剩余的波长的光被相消以减弱光强度。微腔效应增加了特定波长。

[0098] 微腔效应能够根据镜之间的距离和镜与发光材料层(例如,200c)之间的距离实施各种光谱。

[0099] 因此,在 OLED 显示器件 100 中,通过在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中沉积相同的蓝光有机材料并且然后使 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 的空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度不同来在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中实施不同的微腔效应,能够展现不同的蓝色。

[0100] 因此,在 OLED 显示器件 100 中,相同的蓝光有机材料沉积在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中,然后在 B1 子像素 B1-SP 中额外形成 B1 空穴传输层 B1-HTL,并且在 B2 子像素 B2-SP 中额外形成 B2 空穴传输层 B2-HTL。因此,B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 的空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度变为不同,从而在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中实施不同的微腔效应,从而展现不同的蓝色。

[0101] 这时,在 B1 子像素 B1-SP 中实施能够展现深蓝色的微腔效应,并且在 B2 子像素 B2-SP 中实施能够展现天蓝色的微腔效应。

[0102] 下面的表 1 示出了根据包括由相同的蓝光有机材料形成的蓝光发光材料层 200c 的有机发光二极管(图 3 中的 E)的空穴传输层 HTL 的厚度的颜色坐标的测量结果,并且图 5 是示出 OLED 显示器件 100 的颜色坐标的图。

[0103] [表 1]

[0104]

藍光	厚度	CIE _x	CIE _y
空穴传输层(HTL, B1-HTL, B2-HTL)	1150	0.1283	0.1194
	1250	0.1153	0.1452
	1350	0.1060	0.2038
	1450	0.0990	0.3680
	1550	0.1172	0.5045
	1650	0.1550	0.5807

[0105] 参考表 1 和图 5,看到的是,颜色坐标根据空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度而变化,并且随着空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度变厚,颜色坐标表示天蓝色。

[0106] 即,在 OLED 显示器件 100 中,通过利用相同的蓝光有机材料形成 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 并且然后使得空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度不同,实施不同的微腔效应,从而 B1 子像素 B1-SP 展现深蓝色并且 B2 子像素 B2-SP 展现天蓝色。

[0107] 因此,能够改进 OLED 显示器件 100 的生产效率。

[0108] 即,在第一实施方式中,通过使得空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度不同,在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中实施不同的微腔效应。然而,还能够通过调整空穴传输层 HIL、电子传输层 ETL、电子注入层 EIL 和第一和第二电极 111 和 115 的厚度而不是空穴传输层 HTL、B1-HTL 和 B2-HTL 的厚度来在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中实施不同的微腔效应。

[0109] 同样地,通过在 R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 中实施微腔效应,能够防止发光效率根据展现不同颜色的有机材料的性质而变化,同时改进了光学效率。

[0110] - 第二实施方式 -

[0111] 图 6 是示意性地示出根据本发明的第二实施方式的红光(R)、绿光(G)、深蓝光(B1)和天蓝光(B2)子像素的 OLED 显示器件的截面的视图。

[0112] 如图 6 中所示,R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP、B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中的每一个具有堆叠结构,该堆叠结构包括第一电极 111、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、R 发光材料层 200a、G 发光材料层 200b、B1 发光材料层 /B2 发光材料层 300、电子传输层(ETL)、电子注入层(EIL)和第二电极 115。

[0113] 第一电极 111 具有反射层 111a 和透明层 111b 的双层结构。反射层 111a 可以由诸如铝(Al)、钽(Ta)、银(Ag)等等的金属形成。

[0114] 透明层 111b 可以优选地由具有相对较大的功函数值的透明的导电材料(例如,铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO))形成,从而第一电极 111 用作阳极电极。

[0115] R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP 和 B1 子像素 B1-SP 的第二电极 115 由透明材料形成,并且 B2 子像素 B2-SP 的第二电极 115 由半透明材料形成。

[0116] 每个第二电极 115 可以优选地具有双层结构,其中透明的导电材料以较厚的厚度沉积在通过沉积具有低于第一电极 111 的功函数值的厚度较薄的金属材料而形成的半透明金属膜上。通过使得 R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP 和 B1 子像素 B1-SP 的第二电极 115

的半透明金属层的厚度不同于 B2 子像素 B2-SP 的第二电极 115 的半透明金属层的厚度, R 子像素 R-SP、G 子像素 G-SP 和 B1 子像素 B1-SP 的第二电极 115 形成为透明的, 并且 B2 子像素 B2-SP 的第二电极 115 形成为半透明的。

[0117] 第二电极 115 可以优选地由从铝(Al)、铝合金(AlNd)、银(Ag)、镁(Mg)、铝镁合金(AlMg)和银镁合金(AgMg)中选择的材料形成。

[0118] 因此, B2 子像素 B2-SP 能够实施微腔效应。

[0119] 微腔效应是下述现象, 其中在镜之间反射的光被彼此相长干涉或相消干涉从而仅剩余特定波长的光并且剩余的波长的光相消以减弱光强度。微腔效应增加了特定波长。

[0120] 微腔效应能够根据镜之间的距离和镜与发光材料层(例如, 300)之间的距离实施各种光谱。

[0121] 因此, 在 OLED 显示器件 100 中, 通过仅在 B2 子像素 B2-SP 中实施微腔效应, 虽然在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中沉积了相同的蓝光有机材料, 但是 B2 子像素 B2-SP 通过微腔效应展现天蓝色。

[0122] B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中沉积的蓝光有机材料具有 CIE_x 0.20 和 CIE_y 0.44 的颜色坐标, 并且展现略暗的蓝色(接近深蓝)。蓝光有机材料是具有 21cd/A 的发光效率并且具有 17500hr@200cd/m²的寿命的高效蓝光有机材料。

[0123] 在图 7 中示出了使用蓝光有机材料展现天蓝色。

[0124] 参考图 7, 通常的深蓝光有机材料具有 71 尼特的亮度, 并且高效蓝光有机材料具有 691 尼特的亮度并且具有深蓝光峰和天蓝光峰。

[0125] 能够通过微腔效应从高效蓝光有机材料提取具有 460 尼特的连读的天蓝光峰。

[0126] 从高效蓝光有机材料提取的天蓝光峰具有 CIE_x 0.10 和 CIE_y 0.23 的颜色坐标、210cd/A 的发光效率和 100000hr@200cd/m²的寿命。

[0127] 同时, 图 6 的示例对应于 B2 子像素 B2-SP 进一步包括 B2 空穴传输层 B2-HTL 的情况, 然而, B2 子像素 B2-SP 可以不包括 B2 空穴传输层 B2-HTL。

[0128] 由于高效蓝光有机材料能够通过实施微腔效应提取天蓝光峰, 因此用于实施微腔效应的电极 111 和 115 之间的距离、电极 111 和 115 与发光材料层 300 之间的距离、发光材料层 300 中包括的掺杂物的含量等等没有限制。

[0129] 如上所述, 在根据第二实施方式的 OLED 显示器件 100 中, 当形成展现深蓝色的 B1 子像素 B1-SP 和展现天蓝色的 B2 子像素 B2-SP 时, 通过使用高效蓝光有机材料在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中形成相同的发光材料层 300 从而仅在 B2 子像素 B2-SP 中实施微腔效应并且能够从 B2 子像素 B2-SP 的高效蓝光有机材料提取天蓝光峰, B2 子像素 B2-SP 的发光材料层 300 能够展现天蓝色。

[0130] 因此, 能够改进 OLED 显示器件 100 的生产效率。

[0131] 更详细地, 通常, 由于发光材料层要求针对每种颜色的单独的真空热蒸镀操作, 因此如果像素由展现四种不同颜色的四个子像素构成, 则需要执行至少四个真空热蒸镀操作。

[0132] 即, 在基板上将红光有机材料沉积在 R 子像素中, 在其上已经沉积有红光有机材料的基板上将绿光有机材料沉积在 G 子像素中, 深蓝光有机材料沉积在 B1 子像素中, 并且在其上已经沉积有深蓝光有机材料的基板上将天蓝光有机材料沉积在 B2 子像素中。

[0133] 相反地，在 OLED 显示器件 100 中，替代分别沉积深蓝光有机材料和天蓝光有机材料的处理，仅将高效蓝光有机材料沉积在 B1 子像素 B1-SP 和 B2 子像素 B2-SP 中从而通过微腔效应在 B2 子像素 B2-SP 中展现天蓝色，能够简化沉积发光材料层 200a、200b 和 300 的工艺，这缩短了处理时间并且减少了材料成本，从而改进了 OLED 显示器件 100 的生产效率。

[0134] 同时，在第二实施方式中，只有 B2 子像素 B2-SP 实施微腔效应，然而，R 子像素 R-SP 和 G 子像素 G-SP 也能够实施微腔效应，从而防止了根据展现不同颜色的有机材料的性质的发光效率之间的差异，同时改进的光学效率。

[0135] 对于本领域技术人员来说显然的是，在不偏离本发明的精神或范围的情况下，能够对本公开的显示器件进行各种修改和变化。因此，本发明意在涵盖本发明的修改和变化，只要这些修改和变化落入所附权利要求及其等价物的范围内。

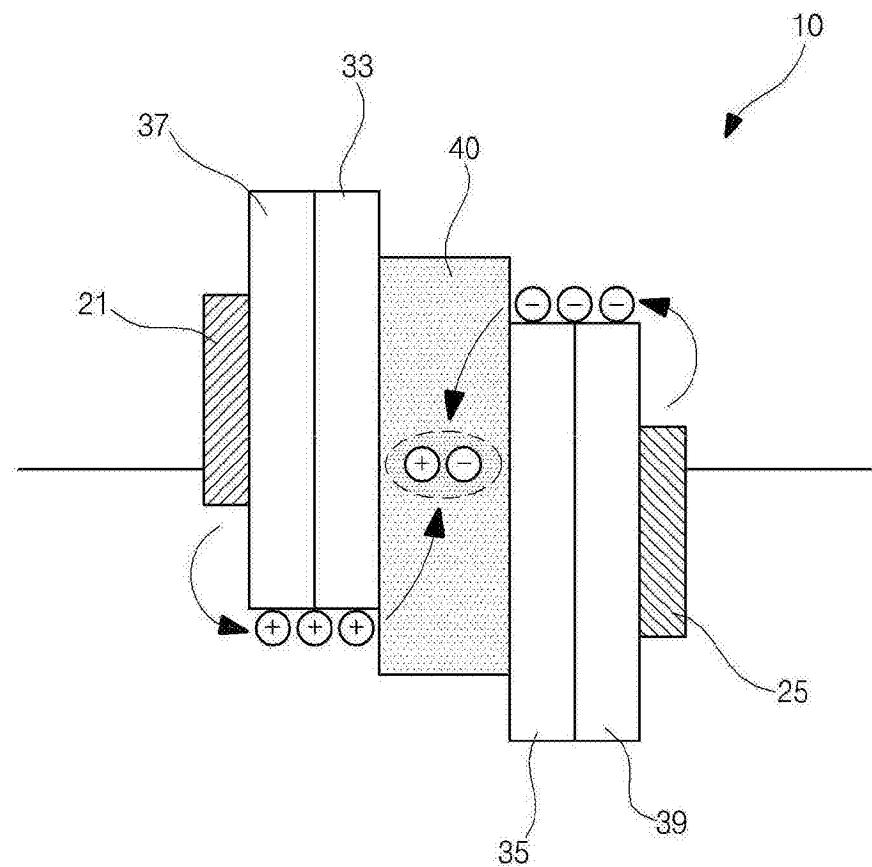


图 1

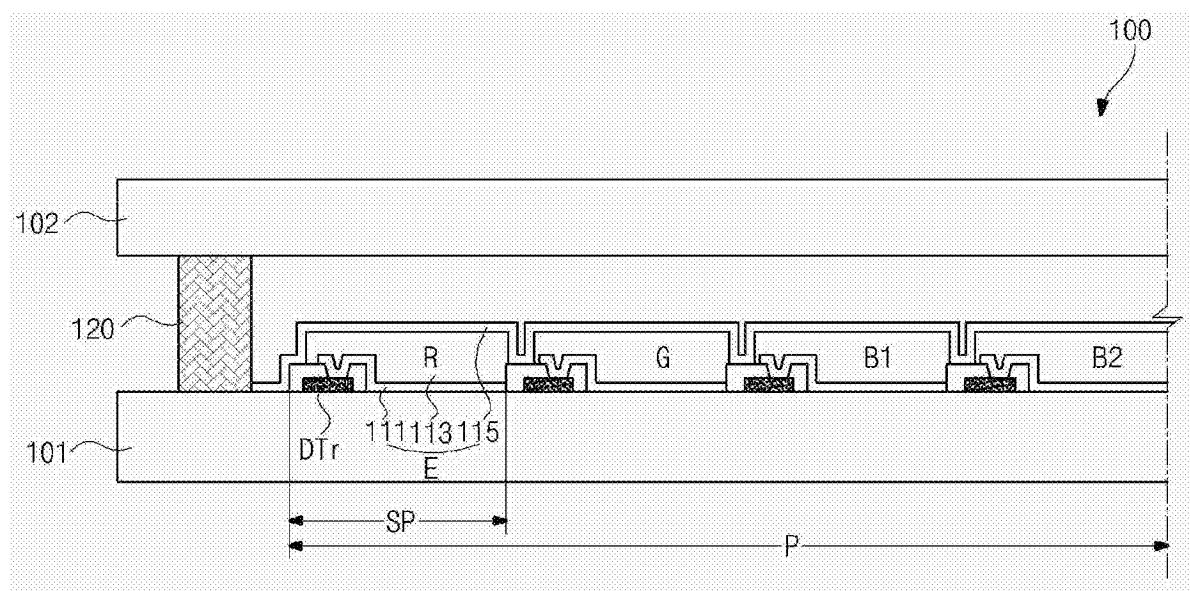


图 2

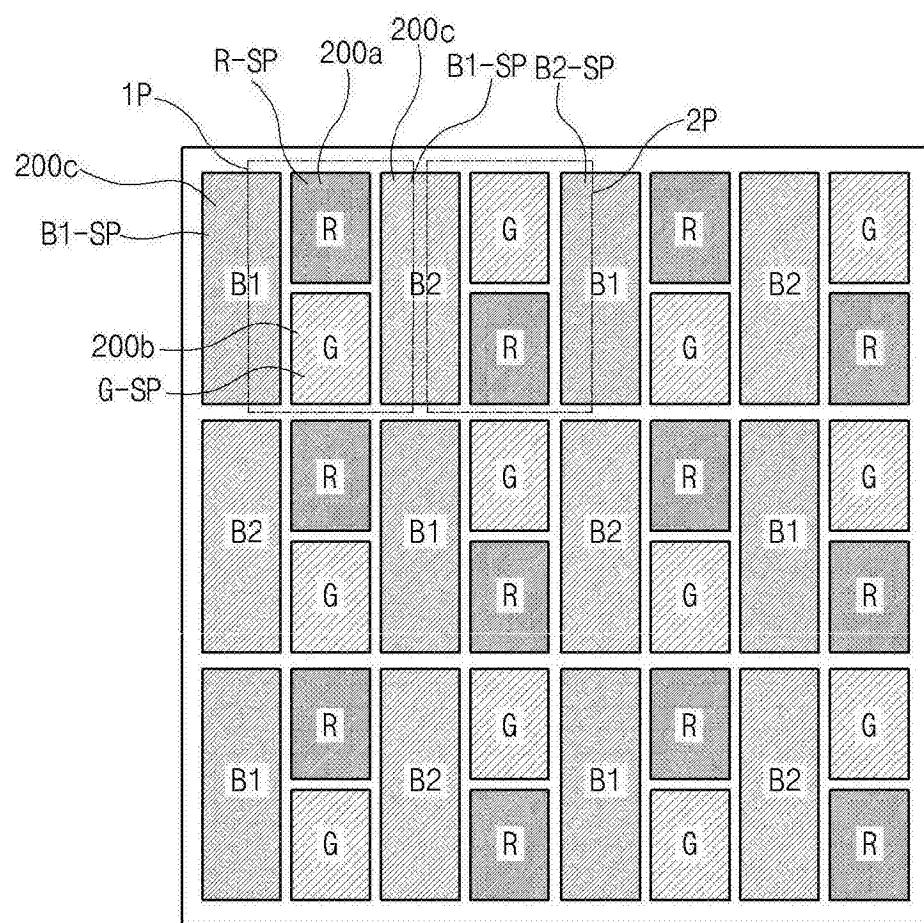


图 3

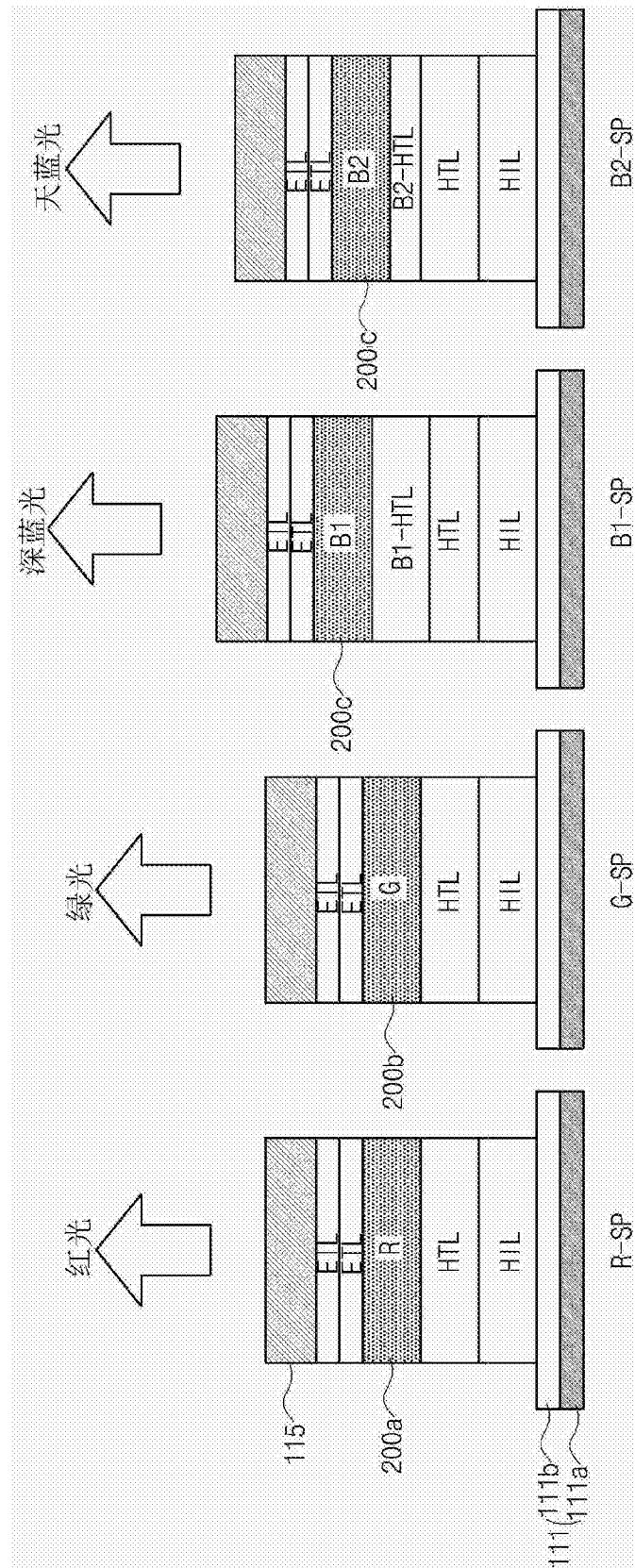


图 4

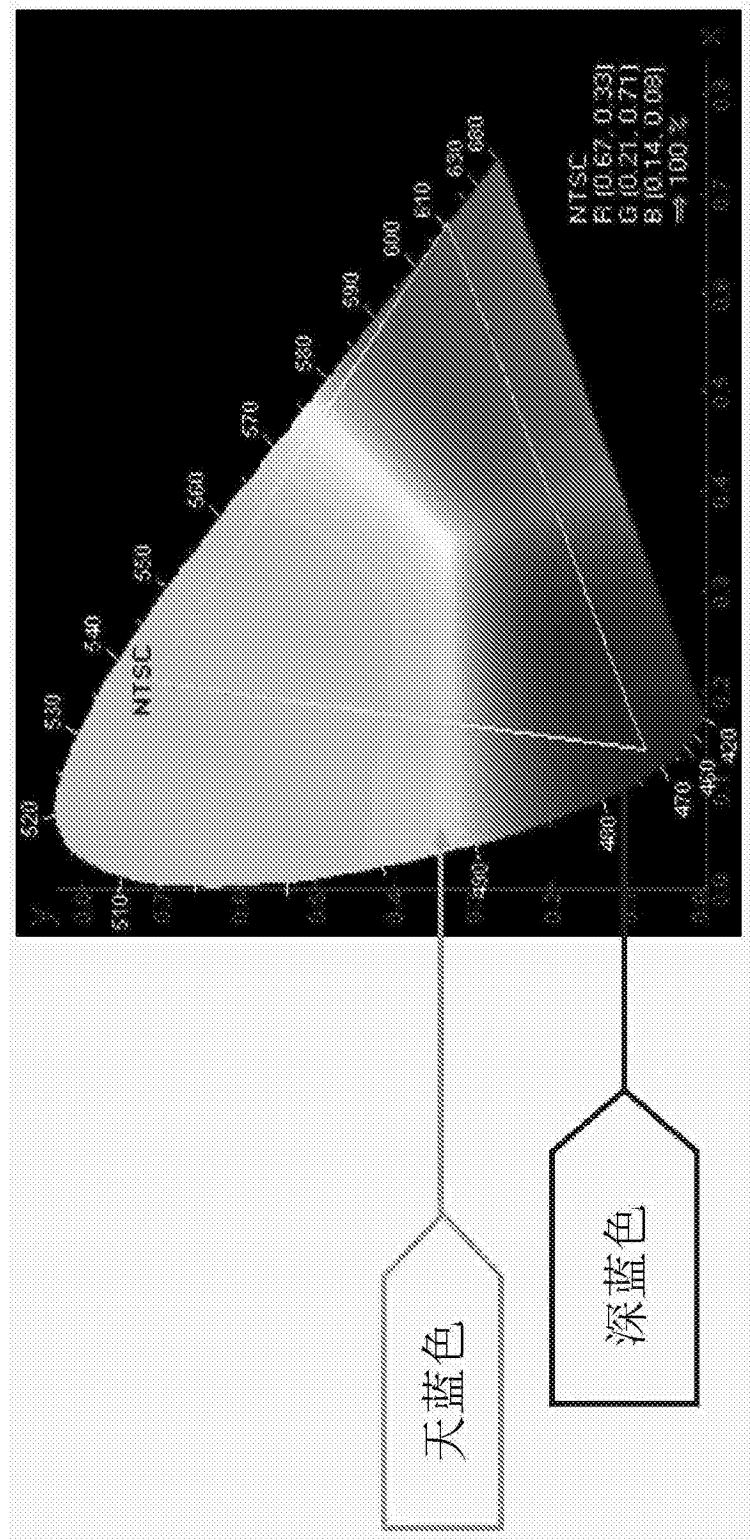


图 5

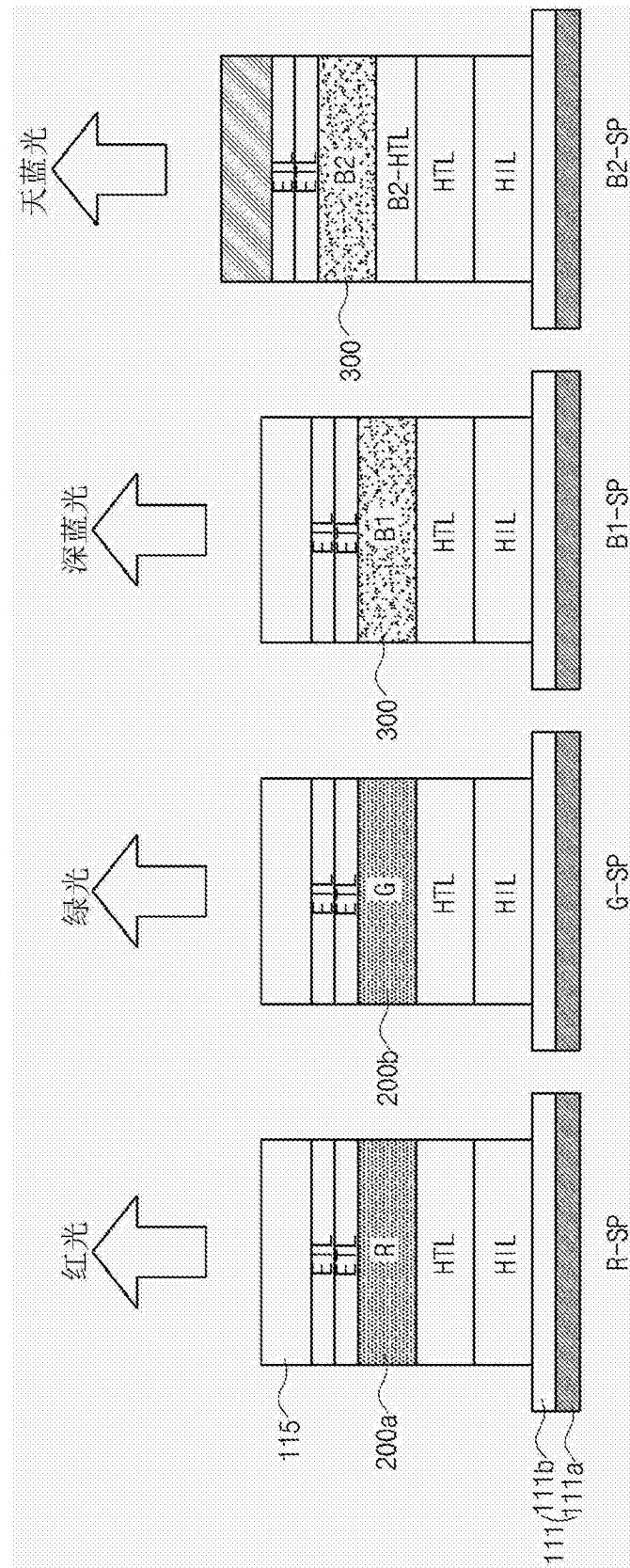
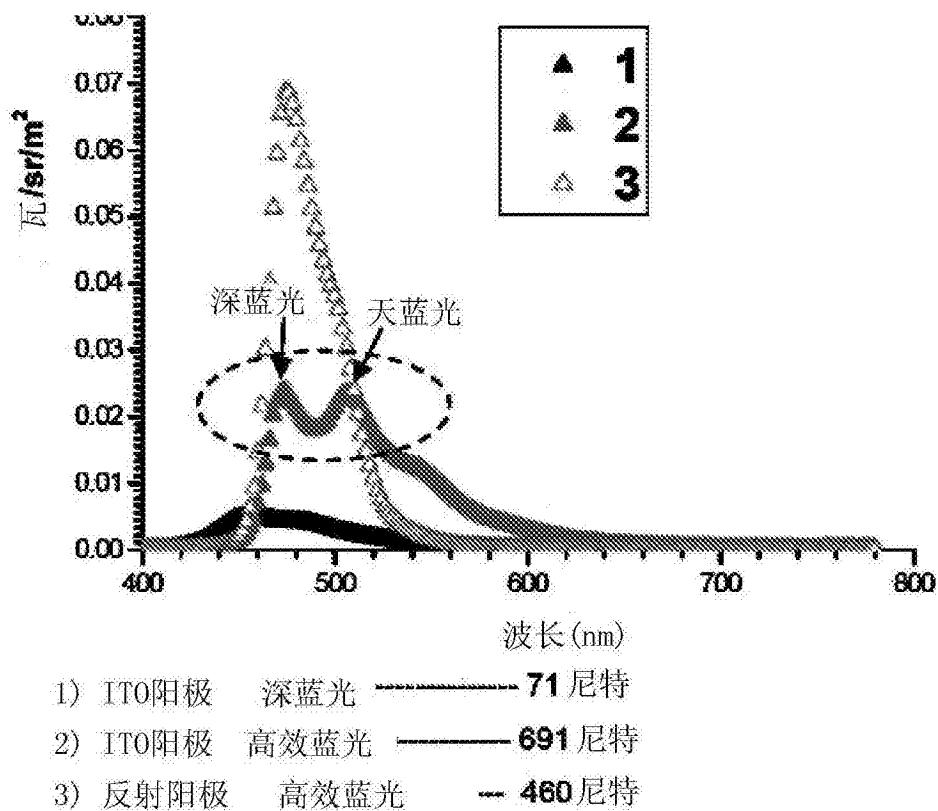


图 6



专利名称(译)	有机发光二极管显示器件		
公开(公告)号	CN103094310B	公开(公告)日	2015-12-16
申请号	CN201210430739.7	申请日	2012-11-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	金龙哲 柳俊锡		
发明人	金龙哲 柳俊锡		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3213 H01L51/5265		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020110112725 2011-11-01 KR		
其他公开文献	CN103094310A		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光二极管显示器件。该有机发光二极管(OLED)显示器件具有带有四种颜色的子像素。当形成展现深蓝色的B1子像素和展现天蓝色的B2子像素时，通过使用高效蓝光有机材料来在B1子像素和B2子像素中形成相同的发光材料层从而仅在B2子像素中实施微腔效应并且从B2子像素的高效蓝光有机材料提取天蓝光峰，B2子像素的发光材料层展现天蓝色。因此，简化了沉积发光材料层的工艺，缩短了处理时间并且减少了材料成本，从而改进了OLED显示器件的生产效率。

