



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105609648 A

(43) 申请公布日 2016.05.25

(21) 申请号 201510575669.8

(22) 申请日 2015.09.10

(30) 优先权数据

10-2014-0161018 2014. 11. 18 KR

(71) 申请人 三星显示有限公司

地址 韩国京畿道

(72)发明人 李勇翰 李圣秀 田宇植

(74) 专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

代理人 康泉 宋志强

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

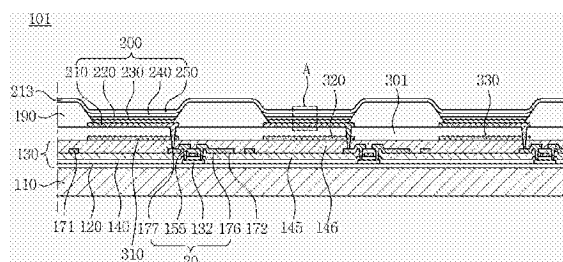
权利要求书2页 说明书11页 附图9页

(54) 发明名称

有机发光二极管和有机发光二极管显示器

(57) 摘要

本发明涉及一种有机发光二极管和有机发光二极管显示器。该有机发光二极管显示器包括：基板；在基板上的第一电极；与第一电极相对的第二电极；在第一电极和第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元；以及在第一发光单元和第二发光单元之间的电荷产生层。第一发光单元包括蓝色荧光发光层。第二发光单元包括蓝色发光层和黄色发光层。



1. 一种有机发光二极管显示器,包括:
基板;
在所述基板上的第一电极;
与所述第一电极相对的第二电极;
在所述第一电极和所述第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元;以及
在所述第一发光单元和所述第二发光单元之间的电荷产生层,
所述第一发光单元包括:
彼此相对的第一空穴传输层和第一电子传输层;以及
在所述第一空穴传输层和所述第一电子传输层之间的第一有机发光层,并且所述第二发光单元包括:
彼此相对的第二空穴传输层和第二电子传输层;以及
在所述第二空穴传输层和所述第二电子传输层之间的第二有机发光层和第三有机发光层,
其中所述第一有机发光层是蓝色荧光发光层,所述第二有机发光层是蓝色发光层,并且所述第三有机发光层是黄色发光层。
2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述第二有机发光层包括第一磷光发光材料,并且所述第三有机发光层包括第二磷光发光材料。
3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述第二有机发光层包括荧光发光材料,并且所述第三有机发光层包括磷光发光材料。
4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示器,进一步包括在所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间的中间层。
5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述第三有机发光层包括黄色发光材料。
6. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述第三有机发光层包括红色发光层和绿色发光层。
7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述第三有机发光层包括:
主体;以及
被分散在所述主体中的红色发光掺杂物和绿色发光掺杂物。
8. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,其中所述电荷产生层包括被配置为注入电子的n型层和被配置为注入空穴的p型层。
9. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,进一步包括在所述基板上的彩色滤光片。
10. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示器,进一步包括在所述第二发光单元上的彩色滤光片基板。
11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示器,其中所述彩色滤光片基板包括:
基础基板;
在所述基础基板上的多个彩色滤光片;以及
被配置为以逐个像素为基础分割所述多个彩色滤光片的黑矩阵。
12. 一种有机发光二极管,包括:

彼此相对的第一电极和第二电极；

在所述第一电极和所述第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元；以及

在所述第一发光单元和所述第二发光单元之间的电荷产生层，

所述第一发光单元包括：

彼此相对的第一空穴传输层和第一电子传输层；以及

在所述第一空穴传输层和所述第一电子传输层之间的第一有机发光层，并且所述第二发光单元包括：

彼此相对的第二空穴传输层和第二电子传输层；以及

在所述第二空穴传输层和所述第二电子传输层之间的第二有机发光层和第三有机发光层，

其中所述第一有机发光层是蓝色荧光发光层，所述第二有机发光层是蓝色发光层，并且所述第三有机发光层是黄色发光层。

13. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述第二有机发光层包括第一磷光发光材料，并且所述第三有机发光层包括第二磷光发光材料。

14. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述第二有机发光层包括荧光发光材料，并且所述第三有机发光层包括磷光发光材料。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光二极管，进一步包括在所述第二有机发光层和所述第三有机发光层之间的中间层。

16. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述第三有机发光层包括黄色发光材料。

17. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述第三有机发光层包括红色发光层和绿色发光层。

18. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述第三有机发光层包括：

主体；以及

被分散在所述主体中的红色发光掺杂物和绿色发光掺杂物。

19. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述电荷产生层包括被配置为注入电子的 n 型层和被配置为注入空穴的 p 型层。

20. 根据权利要求 12 所述的有机发光二极管，其中所述有机发光二极管被配置为发射具有 6500K 或更高的色温的白光。

有机发光二极管和有机发光二极管显示器

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求 2014 年 11 月 18 日递交到韩国知识产权局的韩国专利申请 10-2014-0161018 的优先权和权益,其公开通过引用整体合并于此。

技术领域

[0003] 本发明实施例的方面涉及有机发光二极管和包括有机发光二极管的有机发光二极管显示器。

背景技术

[0004] 有机发光二极管显示器(OLED 显示器)是使用发射光的有机发光二极管(OLED)显示图像的自发射型显示设备。与液晶显示器相比,OLED 显示器不需要单独的光源,从而具有相对小的厚度和轻的重量。此外,OLED 显示器具有低功耗、高亮度和高响应速度,因而已经作为下一代显示设备引起注意。

[0005] OLED 显示器可以用红色 OLED、绿色 OLED 和蓝色 OLED 显示图像,并可以用多个白色 OLED 和彩色滤光片显示图像。

[0006] 为了用使用白色 OLED 和彩色滤光片显示图像的 OLED 显示器表现高清晰度图像,在上述 OLED 中,白色 OLED 需要发射具有高色温的白光。

[0007] 将理解的是,这样的背景技术部分意在提供用于理解技术的有用背景,并且如本文所公开的那样,技术背景部分可能包括不构成在本文公开的主题的对应有效申请日之前相关领域的技术人员已经知晓或理解的部分的想法、概念或认识。

发明内容

[0008] 本发明实施例的方面针对一种发射具有高色温的白光的有机发光二极管。

[0009] 此外,本发明实施例的方面针对一种包括发射具有高色温的白光的有机发光二极管的有机发光二极管显示器。

[0010] 根据本发明的实施例,有机发光二极管显示器包括:基板;在基板上的第一电极;与第一电极相对的第二电极;在第一电极和第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元;以及在第一发光单元和第二发光单元之间的电荷产生层。第一发光单元包括:彼此相对的第一空穴传输层和第一电子传输层;以及在第一空穴传输层和第一电子传输层之间的第一有机发光层。第二发光单元包括:彼此相对的第二空穴传输层和第二电子传输层;以及在第二空穴传输层和第二电子传输层之间的第二有机发光层和第三有机发光层。第一有机发光层可以是蓝色荧光发光层,第二有机发光层可以是蓝色发光层,并且第三有机发光层可以是黄色发光层。

[0011] 第二有机发光层可以包括第一磷光发光材料,并且第三有机发光层可以包括第二磷光发光材料。

[0012] 第二有机发光层可以包括荧光发光材料,并且第三有机发光层可以包括磷光发光

材料。

[0013] 有机发光二极管显示器可以进一步包括在第二有机发光层和第三有机发光层之间的中间层。

[0014] 第三有机发光层可以包括黄色发光材料。

[0015] 第三有机发光层可以包括红色发光层和绿色发光层。

[0016] 第三有机发光层可以包括：主体；以及被分散在主体中的红色发光掺杂物和绿色发光掺杂物。

[0017] 电荷产生层可以包括被配置为注入电子的 n 型层和被配置为注入空穴的 p 型层。

[0018] 有机发光二极管显示器可以进一步包括在基板上的彩色滤光片。

[0019] 有机发光二极管显示器可以进一步包括在第二发光单元上的彩色滤光片基板。

[0020] 彩色滤光片基板可以包括：基础基板；在基础基板上的多个彩色滤光片；以及被配置为以逐个像素为基础分割多个彩色滤光片的黑矩阵。

[0021] 根据本发明的另一实施例，一种有机发光二极管包括：彼此相对的第一电极和第二电极；在第一电极和第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元；以及在第一发光单元和第二发光单元之间的电荷产生层。第一发光单元包括：彼此相对的第一空穴传输层和第一电子传输层；以及在第一空穴传输层和第一电子传输层之间的第一有机发光层。第二发光单元包括：彼此相对的第二空穴传输层和第二电子传输层；以及在第二空穴传输层和第二电子传输层之间的第二有机发光层和第三有机发光层。第一有机发光层可以是蓝色荧光发光层，第二有机发光层可以是蓝色发光层，并且第三有机发光层可以是黄色发光层。

[0022] 第二有机发光层可以包括第一磷光发光材料，并且第三有机发光层可以包括第二磷光发光材料。

[0023] 第二有机发光层可以包括荧光发光材料，并且第三有机发光层可以包括磷光发光材料。

[0024] 有机发光二极管可以进一步包括在第二有机发光层和第三有机发光层之间的中间层。

[0025] 第三有机发光层可以包括黄色发光材料。

[0026] 第三有机发光层可以包括红色发光层和绿色发光层。

[0027] 第三有机发光层可以包括：主体；以及被分散在主体中的红色发光掺杂物和绿色发光掺杂物。

[0028] 电荷产生层可以包括被配置为注入电子的 n 型层和被配置为注入空穴的 p 型层。

[0029] 有机发光二极管可以被配置为发射具有大约 6500K 或更高的色温的白光。

[0030] 根据本发明的实施例，有机发光二极管可以被配置为发射具有高色温的白光。此外，根据本发明的实施例，有机发光二极管显示器可以用发射具有高色温的白光的有机发光二极管显示高清晰度图像。

[0031] 上述仅仅是例示性的，而不旨在以任何方式进行限制。除了上面描述的例示性的方面、实施例和特征之外，通过参考各图和下面的详细描述，进一步的方面、实施例和特征将变得显而易见。

附图说明

[0032] 通过参考下面连同附图进行的详细描述,本发明公开的这些和其它特征和方面将被更清楚地理解,附图中:

[0033] 图 1 是示出了根据本发明第一实施例的有机发光二极管显示器(OLED 显示器)的平面图;

[0034] 图 2 是沿图 1 的线 I-I' 截取的剖视图;

[0035] 图 3 是示出了根据本发明第二实施例的 OLED 显示器的剖视图;

[0036] 图 4 是示出了根据本发明第三实施例的 OLED 显示器的剖视图;

[0037] 图 5 是示出了根据本发明第四实施例的 OLED 显示器的剖视图;

[0038] 图 6 是示出了根据本发明第五实施例的有机发光二极管(OLED)的剖视图;

[0039] 图 7 是示出了根据本发明第六实施例的 OLED 的剖视图;

[0040] 图 8 是示出了根据本发明第七实施例的 OLED 的剖视图;

[0041] 图 9 是示出了根据本发明第八实施例的 OLED 的剖视图;

[0042] 图 10 是示出了根据本发明第九实施例的 OLED 的剖视图;

[0043] 图 11 是示出了具有串联结构的传统白色 OLED 的剖视图;

[0044] 图 12A、图 12B 和图 12C 是白色 OLED 的发光曲线图;和

[0045] 图 13A 和图 13B 是 CIE 1931 色度图。

具体实施方式

[0046] 在下文中将参考附图更详细地描述本发明公开的实施例。

[0047] 本文中使用的所有术语仅仅用于描述本发明的实施例,并可以根据相关领域和申请人的意图进行修改。因此,本文中使用的术语应该被解释为具有与它们在本公开的上下文中的含义一致的含义,并且不旨在限制本发明。

[0048] 在各图中,为了更好地例示本发明,某些元件或形状可能被简化或夸大,并且出现在实际产品中的其它元件也可能被省略。贯穿说明书,相同的附图标记指代相同的元件。因此,各图旨在帮助理解本发明。

[0049] 此外,当层或元件被称为在另一层或元件“上”时,该层或元件可以直接在另一层或元件上,或者一个或多个中间层或中间元件可以被置于它们之间。

[0050] 在下文中将参考图 1 和图 2 描述本发明的第一实施例。

[0051] 图 1 是示出了根据本发明第一实施例的有机发光二极管显示器(在下文中 OLED 显示器)101 的平面图,并且图 2 是沿图 1 的线 I-I' 截取的剖视图。

[0052] 如图 1 和图 2 所示,根据本发明第一实施例的 OLED 显示器 101 包括基板 110、(导电)线单元 130、有机发光二极管(在下文中 OLED)200 以及彩色滤光片 310、320 和 330。

[0053] 基板 110 可以由选自玻璃、石英、陶瓷和塑料组成的组中的绝缘材料制成,但本发明的实施例不限于此。在一些实施例中,基板 110 可以由诸如不锈钢的金属材料制成。

[0054] 缓冲层 120 被设置在基板 110 上。缓冲层 120 可以包括从多种无机层和有机层中选择一个或多个层。缓冲层 120 被配置为防止或减轻像湿气的不良元素渗入到(导电)线单元 130 或 OLED 200 中,并且还平坦化基板 110 的表面。然而,缓冲层 120 并不总是必需的,并且在一些实施例中可以被省略。

[0055] (导电)线单元 130 被设置在缓冲层 120 上。(导电)线单元 130 包括开关薄膜

晶体管（在下文中 TFT）10、驱动 TFT 20 和电容器 80，并且被配置为驱动 OLED 200。OLED 200 根据从（导电）线单元 130 供给的驱动信号发光，以显示图像。

[0056] 图 1 和图 2 示出了具有 2Tr-1Cap 结构的有源矩阵（AM）型 OLED 显示器 101，该 2Tr-1Cap 结构在每个像素中包括两个 TFT 10 和 20 以及电容器 80，但是本发明的第一实施例不限于此。在一些实施例中，OLED 显示器 101 可以具有在一个像素中包括三个或更多 TFT 以及两个或更多电容器的许多不同结构，并且可以进一步包括额外的线。在本文中，术语“像素”是指用于显示图像的最小单元，并且 OLED 显示器 101 使用多个像素显示图像。

[0057] 每个像素包括开关 TFT 10、驱动 TFT 20、电容器 80 和 OLED 200。另外，沿一个方向布置的栅线 151 以及与栅线 151 绝缘且交叉的数据线 171 和公共电力线 172 也被设置在（导电）线单元 130 上。在本文中，每个像素可以由栅线 151、数据线 171 和公共电力线 172 限定，但像素的限定不限于此。在一些实施例中，像素可以由像素限定层 PDL 或黑矩阵来限定。

[0058] 电容器 80 包括一对电容器板 158 和 178，层间绝缘层 145 被插入在该对电容器板 158 和 178 之间。在本文中，层间绝缘层 145 是电介质（或介电材料）。电容器 80 的电容可以由被存储在电容器 80 中的电荷和该对电容器板 158 和 178 两端的电压确定。

[0059] 开关 TFT 10 包括开关半导体层 131、开关栅电极 152、开关源电极 173 和开关漏电极 174。驱动 TFT 20 包括驱动半导体层 132、驱动栅电极 155、驱动源电极 176 和驱动漏电极 177。半导体层 131 和 132 与栅电极 152 和 155 通过栅绝缘层 140 绝缘。

[0060] 开关 TFT 10 用作选择执行光发射的像素的开关元件。开关栅电极 152 被连接到栅线 151，并且开关源电极 173 被连接到数据线 171。开关漏电极 174 与开关源电极 173 隔开，并且被连接到一个电容器板 158。

[0061] 驱动 TFT 20 施加驱动电力到用作像素电极的第一电极 210，允许所选择的像素中的 OLED 200 发光。驱动栅电极 155 被连接到一个电容器板 158，该电容器板 158 被连接到开关漏电极 174。驱动源电极 176 和另一电容器板 178 被分别连接到公共电力线 172。驱动漏电极 177 通过接触孔被连接到 OLED 200 的第一电极 210。

[0062] 通过上述结构，开关 TFT 10 由被施加到栅线 151 的栅极电压操作，并用来将被施加到数据线 171 的数据电压传送到驱动 TFT 20。相当于从公共电力线 172 施加到驱动 TFT 20 的公共电压与从开关 TFT 10 传送的数据电压之间的差值的电压被存储在电容器 80 中，并且与被存储在电容器 80 中的电压对应的电流通过驱动 TFT 20 流到 OLED 200，使得 OLED 200 可以发光。

[0063] 保护层 146 被设置在层间绝缘层 145 上。保护层 146 可以由绝缘材料制成，并保护（导电）线单元 130。保护层 146 和层间绝缘层 145 可以由相同材料制成。

[0064] 彩色滤光片被设置在保护层 146 上。红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330 可以被用作彩色滤光片。此外，平坦化层 301 被设置在彩色滤光片 310、320 和 330 与保护层 146 上。平坦化层 301 被配置为保护彩色滤光片 310、320 和 330，并平坦化其上设置第一电极 210 的表面。平坦化层 301 可以由与保护层 146 相同的材料制成。

[0065] 然而，本发明的实施例不限于此。在一些实施例中，根据本发明第一实施例的 OLED 显示器 101 可以进一步包括白色彩色滤光片。在一些实施例中，彩色滤光片可以被设置在

基板 110 和（导电）线单元 130 之间，并且可以被设置在基板 110 的后表面上。

[0066] 驱动 TFT 20 的漏电极 177 通过被限定在保护层 146 和平坦化层 301 中的接触孔被连接到 OLED 200 的第一电极 210。在这种情况下，接触孔可以穿过彩色滤光片 310、320 和 330。

[0067] 被设置在根据本发明第一实施例的 OLED 显示器 101 上的 OLED 200 是发射白光的白色发光二极管 (WOLED)。此外，OLED 200 具有其中两个发光单元被串联连接以发射白光的串联结构。更详细地说，OLED 200 包括第一电极 210、与第一电极 210 相对（或面对）设置的第二电极 250、在第一电极 210 和第二电极 250 之间的第一发光单元 220 和第二发光单元 240、以及在第一发光单元 220 和第二发光单元 240 之间的电荷产生层 230。此外，第一发光单元 220 和第二发光单元 240 包括有机发光层。

[0068] 下面将更详细地描述 OLED 200 的结构。

[0069] 空穴和电子从第一电极 210 和第二电极 250 分别注入到第一发光单元 220 和第二发光单元 240。空穴和电子彼此复合，以形成激子，并且 OLED 通过当激子从激发态落到基态时产生的能量发光。

[0070] 根据本发明的第一实施例，第一电极 210 是注入空穴的阳极，并且第二电极 250 是注入电子的阴极。然而，本发明的实施例不限于此，并且因此第一电极 210 可以用作阴极，并且第二电极 250 可以用作阳极。

[0071] 根据第一实施例，第一电极 210 是透射电极，并且第二电极 250 是反射电极。因此，从第一发光单元 220 和第二发光单元 240 产生的光可以通过第一电极 210 和彩色滤光片 310、320 和 330 发射。这样，根据本发明第一实施例的 OLED 显示器 101 具有底部发射型结构。

[0072] 是透射电极的第一电极 210 可以包括透明导电氧化物 (TCO)。透明导电氧化物 (TCO) 包括例如氧化铟锡 (ITO)、氧化铟锌 (IZO)、氧化锌 (ZnO)、氧化铝锌 (AZO) 和氧化铟 (In_2O_3)。这样的透明导电氧化物 (TCO) 可以单独使用，或彼此组合使用。透明导电氧化物 (TCO) 可以具有相对高的功函数。因此，当第一电极 210 包括透明导电氧化物 (TCO) 时，通过第一电极 210 的空穴注入被更有效地进行。

[0073] 是反射电极的第二电极 250 可以包括镁 (Mg)、银 (Ag)、金 (Au)、钙 (Ca)、锂 (Li)、铬 (Cr)、铜 (Cu) 和铝 (Al) 中的至少一种金属或它们的金属合金。

[0074] 像素限定层 190 具有孔。第一电极 210 的一部分通过像素限定层 190 的孔被暴露。在暴露的第一电极 210 上设置有第一发光单元 220 和第二发光单元 240 的有机发光层。第二电极 250 被层叠在第一发光单元 220 和第二发光单元 240 上，并且进一步被设置在像素限定层 190 上。因此，像素限定层 190 可以限定发光区域。

[0075] 尽管未示出，覆盖层可以被设置在第二电极 250 上。覆盖层保护 OLED 200。此外，为了保护 OLED 200，薄膜封装层（未示出）可以被设置在第二电极 250 上。薄膜封装层具有其中至少一个有机层和至少一个无机层被交替设置的结构，由此防止或减轻外部空气（例如湿气或氧气）渗入到 OLED 200 中。

[0076] 根据本发明第一实施例的 OLED 显示器 101 使用朝 OLED 200 的发光方向设置的彩色滤光片 310、320 和 330 显示红颜色、绿颜色和蓝颜色或发射具有红颜色、绿颜色和蓝颜色的光。彩色滤光片 310、320 和 330 被设置在发光区域中。这样，每个彩色滤光片 310、320 或

330 被设置为重叠 OLED 200 的第一电极 210。在图 1 中,每个彩色滤光片 310、320 或 330 被设置在第一电极 210 之下。

[0077] 红色彩色滤光片 310 具有浅红色,绿色彩色滤光片 320 具有浅绿色,并且蓝色彩色滤光片 330 具有浅蓝色。

[0078] 红色彩色滤光片 310 包括红色颜料,绿色彩色滤光片 320 包括绿色颜料,并且蓝色彩色滤光片 330 包括蓝色颜料。本领域技术人员已知和常用于制造彩色滤光片的颜料可以被用作红色颜料、绿色颜料和蓝色颜料。例如,浅红 C. I. 颜料可以被用作红色颜料,浅绿 C. I. 颜料可以被用作绿色颜料,并且酞菁基颜料或阴丹酮蓝色颜料可以被用作蓝色颜料。

[0079] 在下文中将参考图 3 描述本发明的第二实施例。对根据第一实施例的上述结构的描述将不再提供,以减少重复。

[0080] 图 3 是示出了根据本发明第二实施例的 OLED 显示器 102 的剖视图。

[0081] 根据本发明第二实施例的 OLED 显示器 102 包括被设置在基板 110 的后表面上的黑矩阵 350,该后表面是其上设置(导电)线单元 130 的表面的相对侧。黑矩阵 350 被配置为以逐个像素为基础分割或者隔开红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330(例如黑矩阵 350 沿基板 110 的平面位于红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330 之间)。

[0082] 黑矩阵 350 被设置在基板 110 的非发光区域上。黑矩阵 350 在空间上对应于像素限定层 190。由黑矩阵 350 限定的孔限定了从 OLED 200 发射的光通过彩色滤光片 310、320 和 330 向外释放的区域。这样,黑矩阵 350 限定了发光区域。

[0083] 黑矩阵 350 可以由例如金属或金属化合物制成。金属包括铬(Cr)等,并且金属化合物包括铬氧化物(CrO_x)、铬氮化物(CrN_x)等。此外,黑矩阵 350 可以由不透明的光敏有机材料制成。不透明的光敏有机材料可以包括例如炭黑、颜料混合物或染料混合物。

[0084] 钝化层 370 被设置在黑矩阵 350 上,从而保护黑矩阵 350。钝化层 370 可以由与缓冲层 120 相同的材料制成。

[0085] 在下文中将参考图 4 描述本发明的第三实施例。对上述结构的描述将不再提供,以避免或减少重复。

[0086] 图 4 是示出了根据本发明第三实施例的 OLED 显示器 103 的剖视图。

[0087] 根据本发明第三实施例的 OLED 显示器 103 包括被设置在基板 110 和彩色滤光片层之间的黑矩阵 350。更具体地说,黑矩阵 350 被设置在基板 110 和(导电)线单元 130 之间。

[0088] 这样,黑矩阵 350 被设置在基板 110 上,钝化层 370 被设置在黑矩阵 350 上,缓冲层 120 被设置在钝化层 370 上,并且(导电)线单元 130 被设置在缓冲层 120 上。在这种情况下,钝化层 370 可以由与缓冲层 120 相同的材料制成,并且钝化层 370 和缓冲层 120 中的一层可以被省略。

[0089] 在下文中将参考图 5 描述本发明的第四实施例。对上述结构的描述将不再提供,以避免重复。

[0090] 图 5 是示出了根据本发明第四实施例的 OLED 显示器 104 的剖视图。

[0091] 根据本发明第四实施例的 OLED 显示器 104 包括与 OLED 隔开的彩色滤光片基板 300。

[0092] 更具体地说,根据本发明第四实施例的 OLED 显示器 104 包括在基板 110 上的缓冲层 120、在缓冲层 120 上的(导电)线单元 130、以及在(导电)线单元 130 上的保护层 146。彩色滤光片没有被设置在保护层 146 上,并且第一电极 210 被设置在(导电)线单元 130 上。

[0093] 在本文中,第一电极 210 是反射电极,第二电极 250 是半透反射电极。因此,从第一发光单元 220 和第二发光单元 240 产生的光通过第二电极 250 发射。这样,根据本发明第四实施例的 OLED 显示器 104 具有顶部发射型结构。

[0094] 诸如镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)和铝(Al)中的一种或多种金属或它们的金属合金可以被用来形成反射电极和半透反射电极。一般来说,半透反射电极具有小于 200nm 的厚度。透光率随着半透反射电极的厚度减小而增加,反之透光率随着半透反射电极的厚度增加而减小。

[0095] 更具体地说,第一电极 210 可以包括反射层和被设置在反射层上的透明导电层,反射层包括诸如镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铜(Cu)和铝(Al)中的一种或多种金属。这样,第一电极 210 可以具有包括反射层和透明导电层的多层结构。透明导电层被设置在反射层和有机发光层之间。

[0096] 透明导电层可以包括透明导电氧化物(TCO)。TCO 可以包括氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铝锌(AZO)和氧化铟(In_2O_3)中的至少一种。TCO 可以具有相对高的功函数。因此,当第一电极 210 包括透明导电层时,通过第一电极 210 的空穴注入被更有效地进行。

[0097] 此外,第一电极 210 可以具有其中透明导电层、反射层和透明导电层被依次层叠的三层结构。

[0098] 第二电极 250 由包括镁(Mg)、银(Ag)、金(Au)、钙(Ca)、锂(Li)、铬(Cr)、铜(Cu)和铝(Al)中的一种或多种金属的半透反射层制成。

[0099] 彩色滤光片基板 300 与第二电极 250 隔开,并且被设置在第二电极 250 上。彩色滤光片 310、320 和 330 被设置在彩色滤光片基板 300 上。

[0100] 更具体地说,彩色滤光片基板 300 包括基础基板 305、在基础基板 305 上的红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330、以及被配置为以逐个像素为基础分割红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330 的黑矩阵 350(例如黑矩阵 350 位于红色彩色滤光片 310、绿色彩色滤光片 320 和蓝色彩色滤光片 330 之间)。

[0101] 尽管未示出,绝缘层可以被设置在彩色滤光片 310、320 和 330 以及黑矩阵 350 上。绝缘层可以由无机绝缘材料或有机绝缘材料制成。绝缘层被配置为防止或减轻彩色滤光片 310、320 和 330 的暴露(例如暴露于外部环境),并且提供平坦的表面。

[0102] 在下文中,下面将参考图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10 更详细地描述 OLED。图 6、图 7、图 8、图 9 和图 10 中示出的 OLED 可以被应用到根据本发明第一实施例到第四实施例的 OLED 显示器。OLED 对应于例如图 2 中示出的“A”部分。

[0103] 图 6 是示出了根据本发明第五实施例的 OLED 105 的剖视图。

[0104] 根据本发明第五实施例的 OLED 105 具有其中两个发光单元 220 和 240 被串联连接以发射白光的串联结构。更具体地说,OLED 105 包括彼此相对(或面对)的第一电极 210 和第二电极 250、在第一电极 210 和第二电极 250 之间的第一发光单元 220 和第二发光单元

240、以及在第一发光单元 220 和第二发光单元 240 之间的电荷产生层 230。

[0105] 在本文中,第一电极 210 是阳极,并且第二电极 250 是阴极。此外,第一发光单元 220 被设置为邻近第一电极 210,并且第二发光单元 240 被设置为邻近第二电极 250。

[0106] 第一发光单元 220 包括被设置为彼此相对(或面对)的第一空穴传输层(HTL)221 和第一电子传输层(ETL)223、以及被设置在所述第一空穴传输层 221 和第一电子传输层 223 之间的第一有机发光层 222。图 6 示出了其中第一电极、第一空穴传输层 221、第一有机发光层 222 和第一电子传输层 223 被顺序设置的结构。

[0107] 第二发光单元 240 包括被设置为彼此相对(或面对)的第二空穴传输层 241 和第二电子传输层 244、以及被设置在第二空穴传输层 241 和第二电子传输层 244 之间的第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243。图 6 示出了其中第二空穴传输层 241、第二有机发光层 242、第三有机发光层 243、第二电子传输层 244 和第二电极 250 被顺序设置的结构。

[0108] 根据本发明第五实施例的 OLED 105 的第一有机发光层 222 为蓝色荧光发光层。这样,第一有机发光层 222 包括蓝色荧光发光材料。

[0109] 此外,第二有机发光层 242 为蓝色发光层(B),并且第三有机发光层 243 为黄色发光层(Y)。在本文中,第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243 包括磷光发光材料(例如第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243 可以包括不同的磷光发光材料)。这样,第二发光单元 240 的蓝色发光层和黄色发光层都是磷光发光层。

[0110] 由于第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243 都是磷光发光层,在发光层之间不会出现淬灭。因此,在第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243 之间不需要额外的中间层。这样,没有额外的元件,第二发光单元 240 可以容易地通过简单地层压第二有机发光层 242 和第三有机发光层 243 来形成。

[0111] 同时,第三有机发光层 243 可以包括黄色发光材料。这样,第三有机发光层 243 可以由包括黄色发光材料的单个发光层形成。本领域技术人员使用的黄色发光材料可以被用作黄色发光材料。

[0112] 当用白色 OLED 和红色彩色滤光片、绿色彩色滤光片和蓝色彩色滤光片表现颜色时,从白色 OLED 发射的光在相应的红色波长范围、绿色波长范围和蓝色波长范围中具有各个发光峰,从而显示红颜色、绿颜色和蓝颜色。

[0113] 第三有机发光层 243 可以具有多层结构,并且可以包括例如红色发光层和绿色发光层。在这种情况下,从 OLED 105 发射的光可以在红色波长范围和绿色波长范围中具有发光峰。相关领域技术人员使用的红色发光材料和绿色发光材料可以被分别用来形成红色发光层和绿色发光层。

[0114] 此外,第三有机发光层 243 可以包括主体和被分散在主体中的红色发光掺杂物和绿色发光掺杂物。相关领域技术人员使用的材料可以被用作主体和掺杂物。在这种情况下,从 OLED 105 发射的光可以在红色波长范围和绿色波长范围中具有发光峰。

[0115] 电荷产生层 230 被设置在第一发光单元 220 和第二发光单元 240 之间。电荷产生层(CGL)230 被设置在发光单元 220 和 240 之间,以调节发光单元 220 和 240 之间的电荷,从而实现电荷平衡。电荷产生层 230 被设置为邻近第一发光单元 220,并且包括向第一发光单元 220 提供电子的 n 型层 231 和向第二发光单元 240 提供空穴的 p 型层 232。

[0116] 电荷产生层可以由诸如铝(Al)的金属或诸如氧化铟锡(ITO)的透明导电材料形

成。

[0117] 此外,有机材料可以通过添加n型材料和p型材料来掺杂,以形成电荷产生层230。更具体地说,为了有效地提供电子,有机材料可以用n型材料掺杂,以形成n型层231,并且为了有效地提供空穴,有机材料可以用p型材料掺杂,以形成p型层232。

[0118] 当在具有上述结构的OLED 105的第一电极210和第二电极250上施加电压时,电子从n型层231产生并被传送到第一发光单元220,空穴从第一电极210被注入到第一发光单元220。电子和空穴在第一发光单元220中复合,从而发光。

[0119] 另外,电子从第二电极250被注入到第二发光单元240,并且空穴从p型层232产生并被传送到第二发光单元240。电子和空穴在第二发光单元240中组合,从而发光。

[0120] 同时,空穴注入层HIL可以被设置在第一电极210和第一空穴传输层221之间。此外,电子注入层EIL可以进一步被设置在第二电子传输层244和第二电极250之间。

[0121] 根据本发明第五实施例的OLED 105包括被设置在第一发光单元220和第二发光单元240中的至少两个蓝色发光层(第一有机发光层222和第二有机发光层242)以及至少一个黄色发光层(第三有机发光层243),并且因此可以发射具有大约6500K或更高色温的白光。根据本发明第五实施例的OLED 105可以调整蓝色发光层(第一有机发光层222和第二有机发光层242)与黄色发光层(第三有机发光层243)的光强,以发射具有从大约6500K至大约10000K的范围内的色温的白光。

[0122] 图7是示出了根据本发明第六实施例的OLED 106的剖视图。

[0123] 除了第二发光单元240的第二有机发光层242和第三有机发光层243的层叠顺序被改变(或颠倒)之外,根据本发明第六实施例的OLED 106具有与根据本发明第五实施例的OLED 105基本相同的结构,所述第二有机发光层242是蓝色发光层,所述第三有机发光层243是黄色发光层。

[0124] 图8是示出了根据本发明第七实施例的OLED 107的剖视图。

[0125] 在根据本发明第七实施例的OLED 107中,第二发光单元240的第二有机发光层242(例如蓝色发光层)包括荧光发光材料,并且第二发光单元240的第三有机发光层243(例如黄色发光层)包括磷光发光材料。

[0126] 在根据本发明第七实施例的OLED 107中,蓝色发光层是荧光发光层,并且黄色发光层是磷光发光层。当荧光发光层和磷光发光层彼此接触时,因此发生电荷淬灭,从而降低发光效率。因此,在根据本发明第七实施例的OLED 107中,中间层(或间层)245被插入在用作荧光发光层的第二有机发光层242和用作磷光发光层的第三有机发光层243之间。中间层由能够传输空穴和电子的材料形成。

[0127] 图9是示出了根据本发明第八实施例的OLED 108的剖视图。

[0128] 除了第二发光单元240的第二有机发光层242和第三有机发光层243的层叠顺序被改变(或颠倒)之外,根据本发明第八实施例的OLED 108具有与根据本发明第七实施例的OLED 107基本相同的结构。

[0129] 图10是示出了根据本发明第九实施例的OLED 109的剖视图。

[0130] 除了第一发光单元220和第二发光单元240的层叠顺序被改变(或颠倒)之外,根据本发明第九实施例的OLED 109具有与根据本发明第六实施例的OLED 106相同的结构。

[0131] 更具体地说,根据本发明第九实施例的OLED 109包括在基板110上的第一电极

210、在第一电极 210 上的第二发光单元 240、在第二发光单元 240 上的电荷产生层 230、在电荷产生层 230 上的第一发光单元 220、以及在第一发光单元 220 上的第二电极 250。

[0132] 第二发光单元 240 包括在第一电极 210 上的第二空穴传输层 241、在第二空穴传输层 241 上的第三有机发光层 243、在第三有机发光层 243 上的第二有机发光层 242、以及在第二有机发光层 242 上的第二电子传输层 244。

[0133] 第一发光单元 220 包括在电荷产生层 230 上的第一空穴传输层 221、在第一空穴传输层 221 上的第一有机发光层 222、以及在第一有机发光层 222 上的第一电子传输层 223。在本文中,第一有机发光层 222 是蓝色荧光发光层。

[0134] 为了用使用白色 OLED 显示图像的 OLED 显示器表达高清晰度颜色,白色 OLED 具有高色温。更具体地,在最近的显示设备上显示的白颜色可以具有大约 9000K 的非常高的色温。

[0135] 白颜色通常通过红颜色和绿颜色的组合或蓝颜色和黄颜色的组合来实现。蓝颜色具有比红颜色或绿颜色的发光效率相对小的发光效率,从而难以表达具有高色温的白颜色。

[0136] 图 11 是示出了具有串联结构的传统白色 OLED 的剖视图。图 11 中所示的 OLED 包括彼此相对(或面对)的第一电极 210 和第二电极 250、在第一电极 210 和第二电极 250 之间的第一发光单元 220 和第二发光单元 240、以及在第一发光单元 220 和第二发光单元 240 之间的电荷产生层 230。此外,第一发光单元 220 包括蓝色发光层(第一有机发光层 222),并且第二发光单元 240 包括黄色发光层(第三有机发光层 243)。

[0137] 图 12A 示出了具有图 11 所示的结构白色 OLED 的总发光光谱 A。参考图 12A,峰在大约 450nm 处的蓝颜色具有比峰在大约 570nm 处的黄颜色更低的光强。因此,具有图 11 所示的结构白色 OLED 发射类似于黄颜色的白光。

[0138] 图 13A 和图 13B 是 CIE 1931 色度图。基于 CIE 1931 色度图,从具有图 11 所示的结构白色 OLED 发射的白颜色具有 $x = 0.36$ 和 $y = 0.39$ 的色度坐标。具有所述色度坐标的白光呈现出偏黄的颜色,并具有小于 6500K 的色温。

[0139] 为了提高白色 OLED 的色温,可以降低黄颜色的光强。图 12B 示出了传统白色 OLED 的发光光谱 A 和对于黄颜色具有降低了的光强的白色 OLED 的发光光谱 B。当黄颜色的光强被减小,蓝颜色和黄颜色平衡被调整,以产生具有更高色温的白光,但减小 OLED 的效率。

[0140] 除了被设置在第一发光单元 220 中的蓝色发光层(第一有机发光层 222)之外,根据本发明实施例的 OLED 包括被设置在第二发光单元 240 中的蓝色发光层(第二有机发光层 242)。根据本发明实施例的这种 OLED 显示蓝颜色的改进或增加的光强,由此发射具有更高色温的白光。

[0141] 更具体地说,当蓝色发光层(第二有机发光层 242)被进一步提供到第二发光单元 240 时,蓝颜色的光强被改进,使得 OLED 可以具有图 12C 所示的发光光谱 C。在这种情况下,从 OLED 发射的白光显示根据 CIE 1931 色度图向具有更高色温的蓝颜色转移的色度坐标。

[0142] 更具体地说,从根据本发明第五实施例的 OLED 105 发射的白光可以具有 $x = 0.33$ 和 $y = 0.33$ 的色度坐标,并且可以具有进一步向左下方转移的色度坐标。相比于从具有图 11 所示的结构白色 OLED 发射的白光,从根据本发明第五实施例的 OLED 105 发射的白光可以具有更高的色温。

[0143] 因此,根据本发明实施例的 OLED 可以发射具有高色温的白光,并由此能够表达高清晰度颜色。

[0144] 从前述内容,将理解,已经出于例示的目的在本文中描述了根据本公开的各种实施例,可以在不脱离本教导及其等同物的范围和精神的情况下进行各种修改。因此,在本文中公开的各种实施例并不意图限制本教导的真实范围和精神。

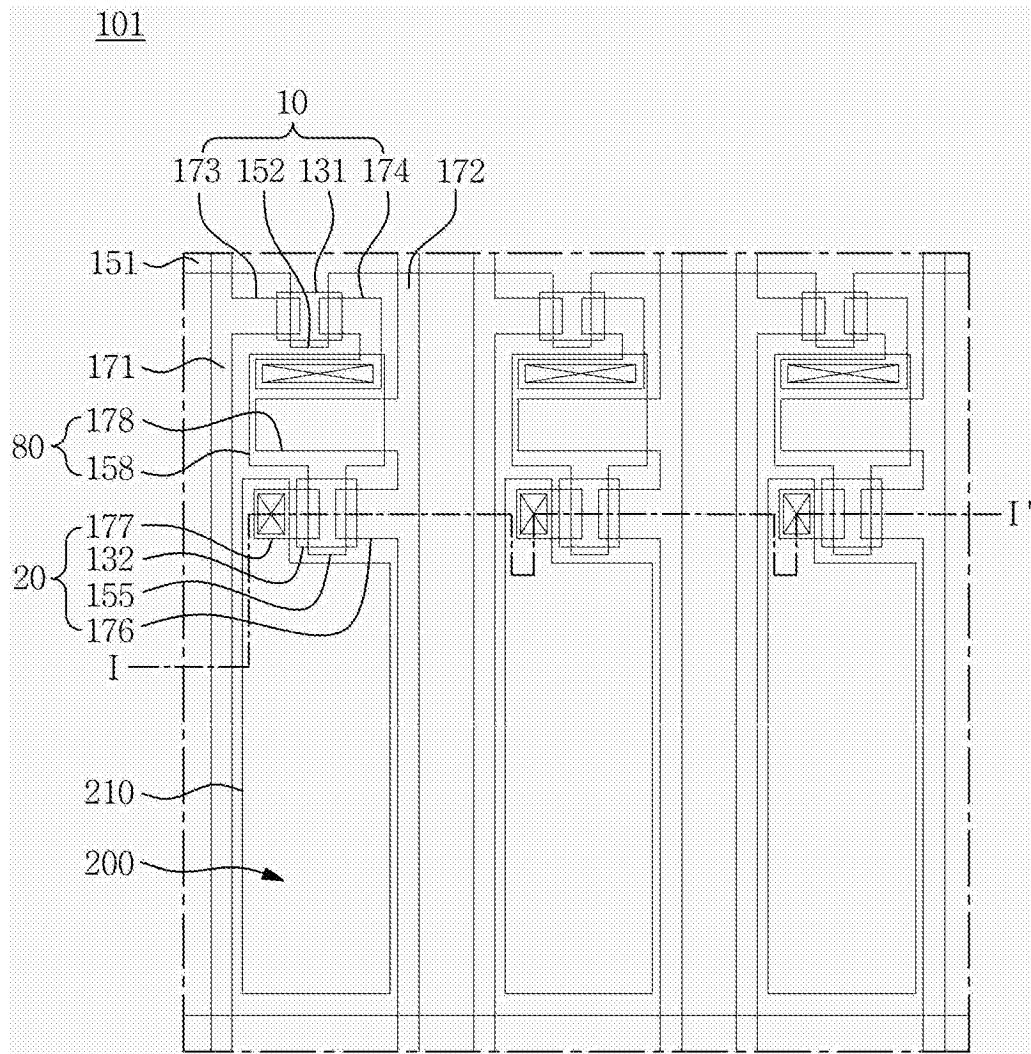


图 1

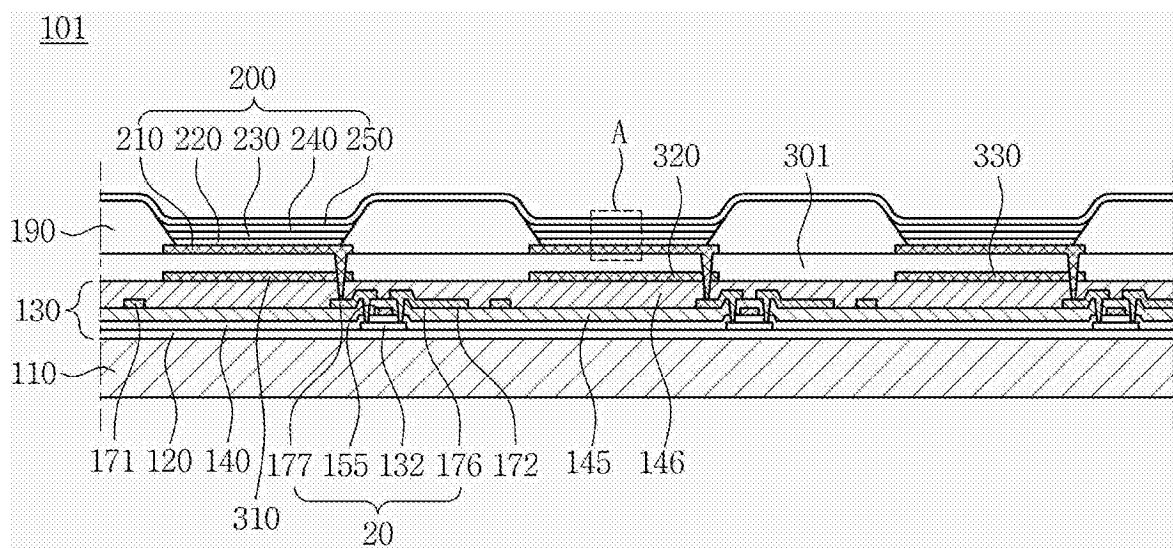


图 2

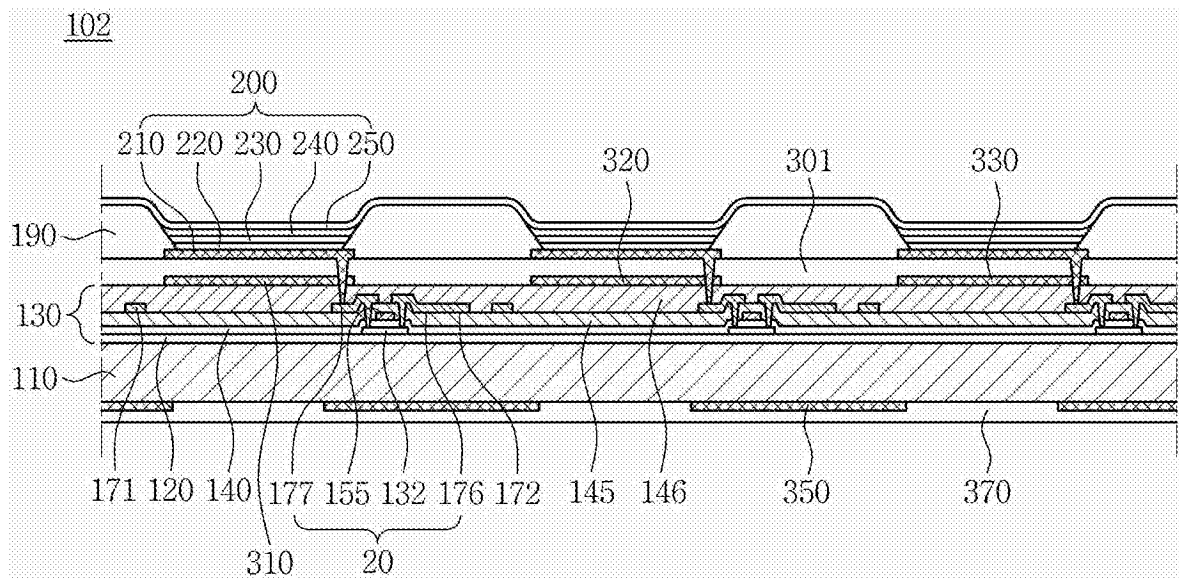


图 3

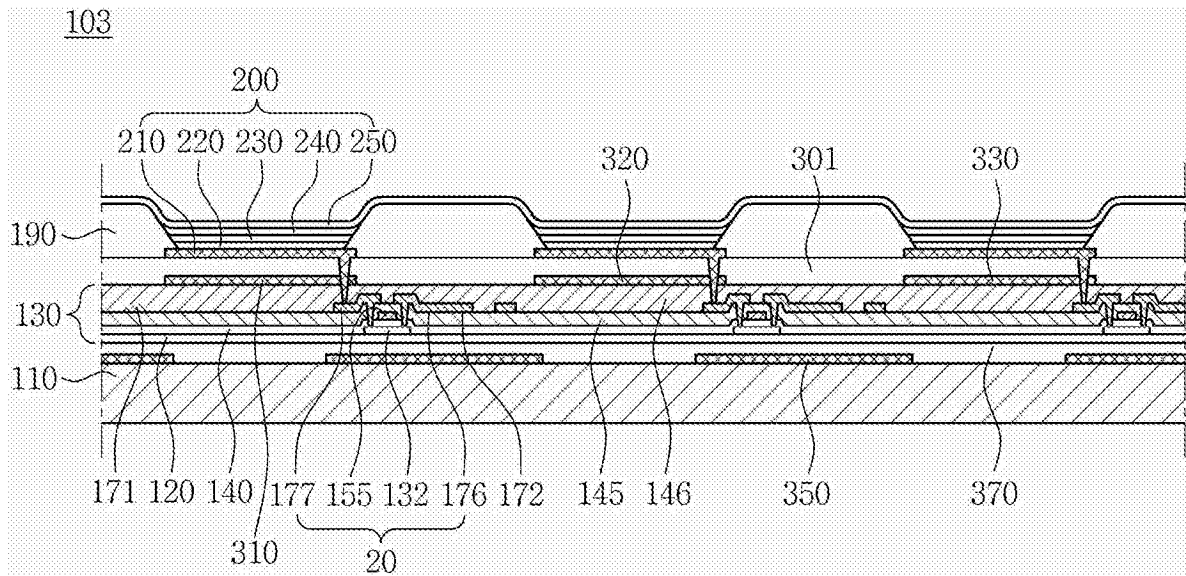


图 4

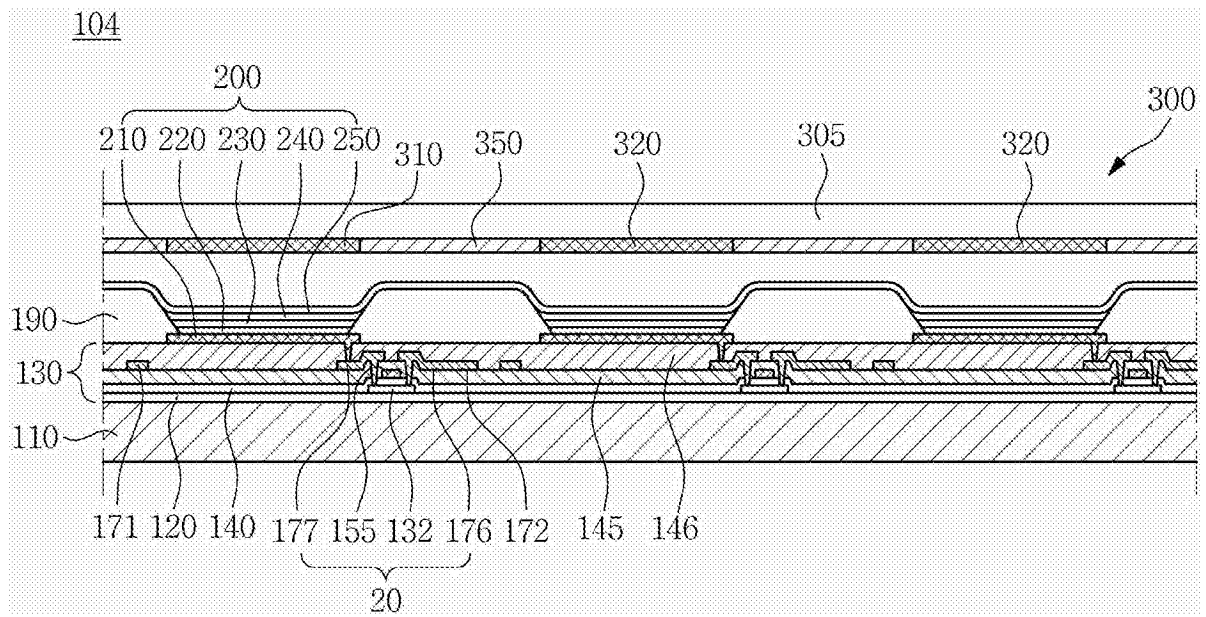


图 5

105

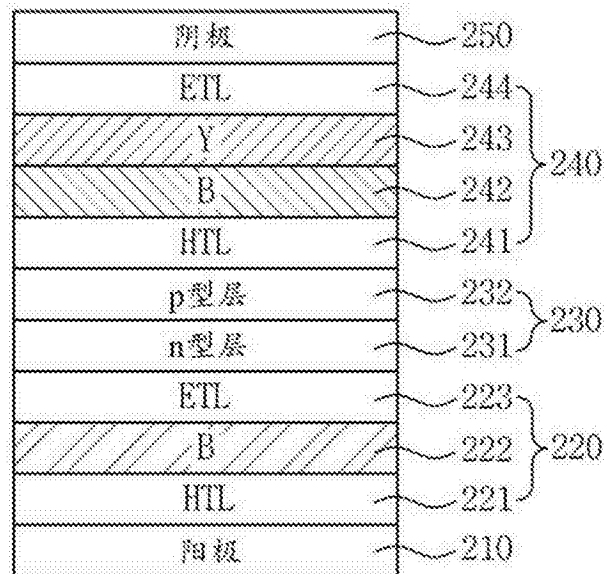


图 6

106

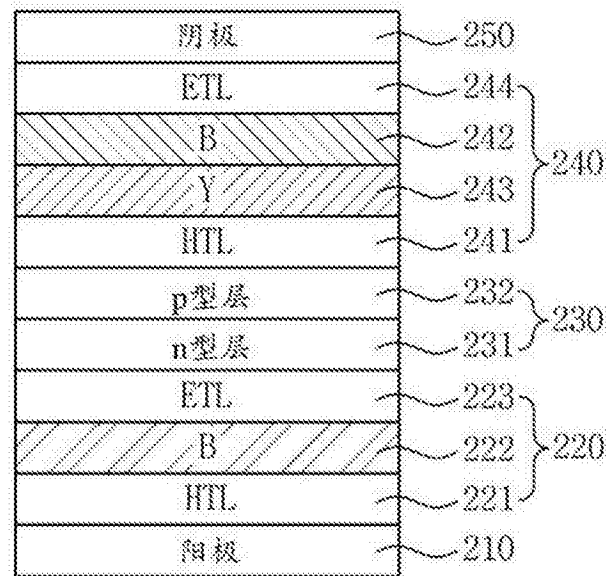


图 7

107

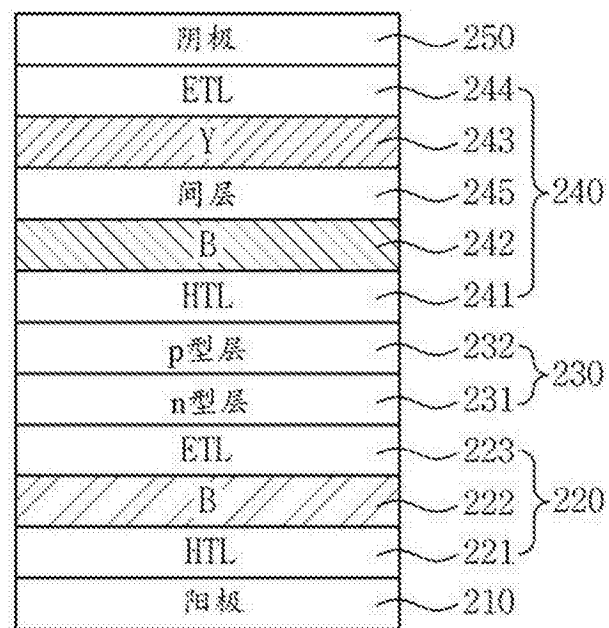


图 8

108

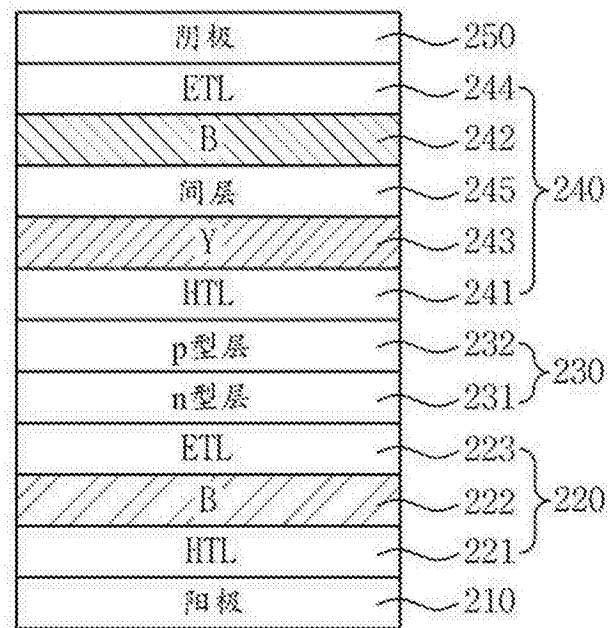


图 9

109

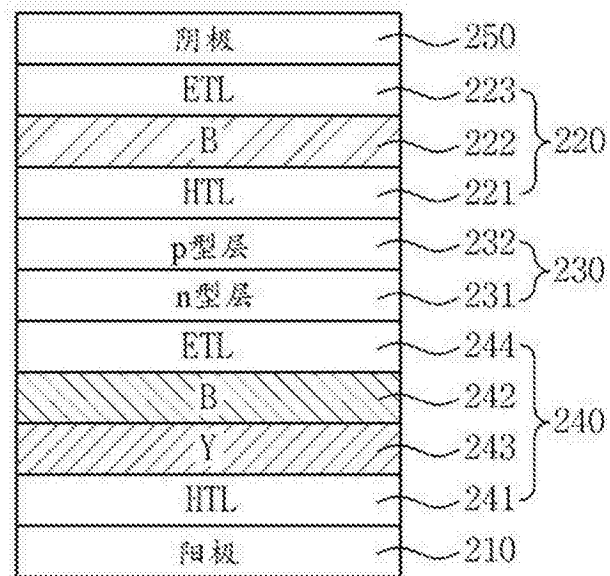


图 10

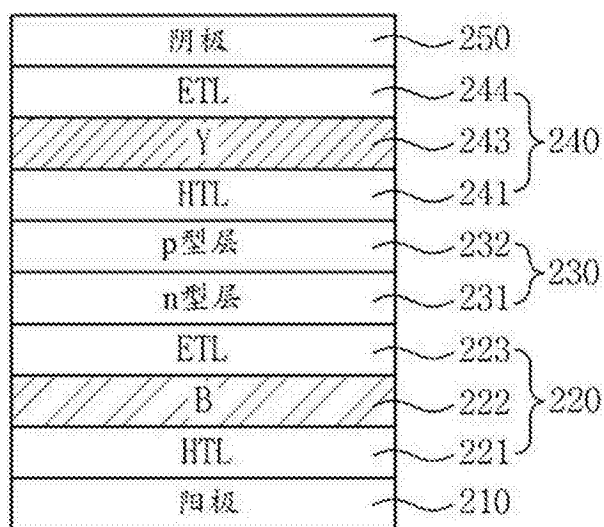


图 11

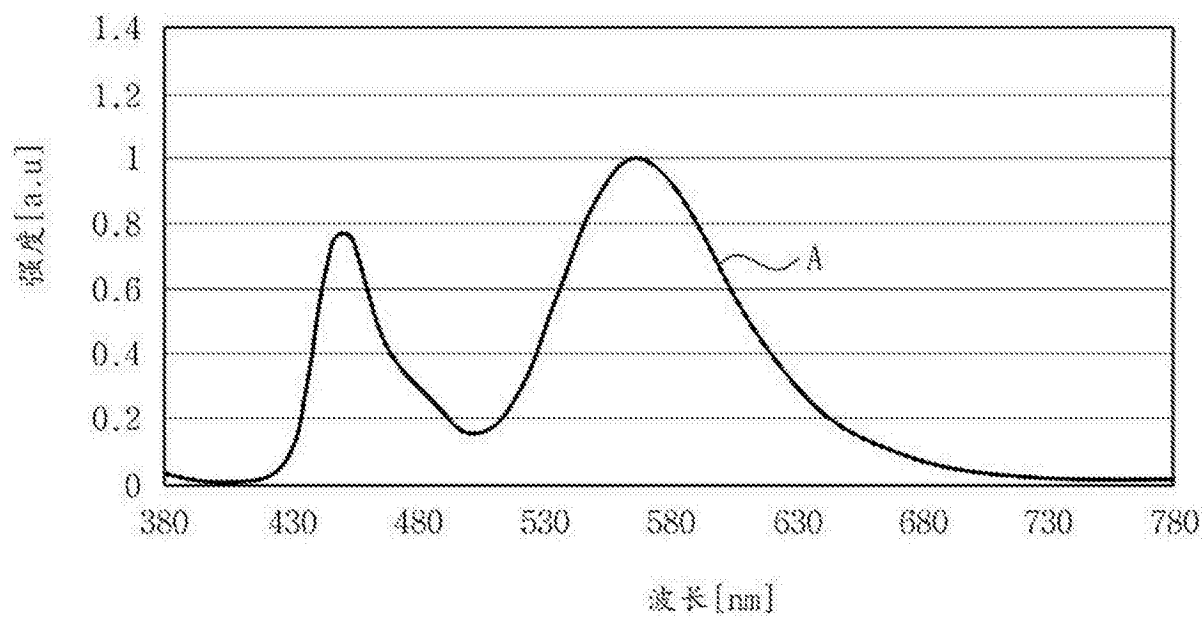


图 12A

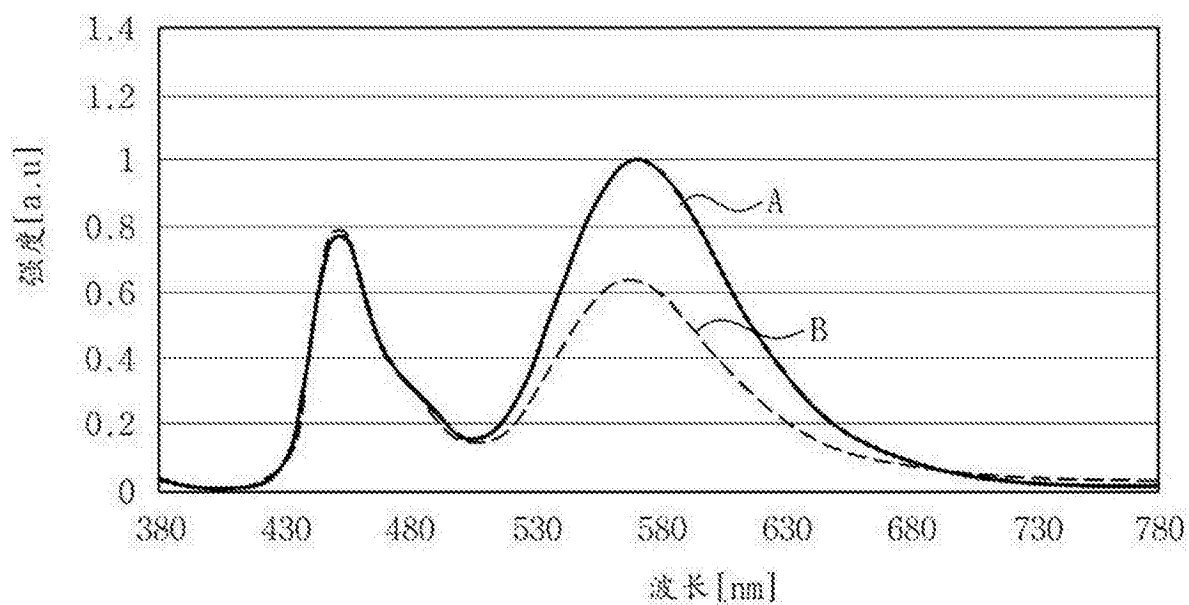


图 12B

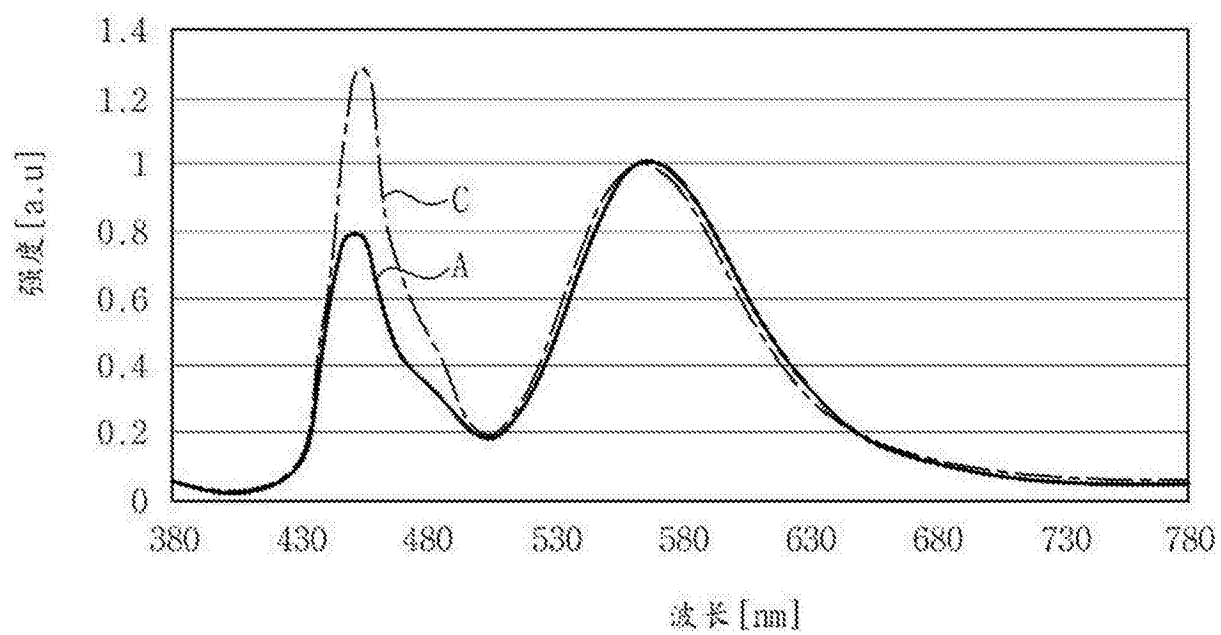


图 12C

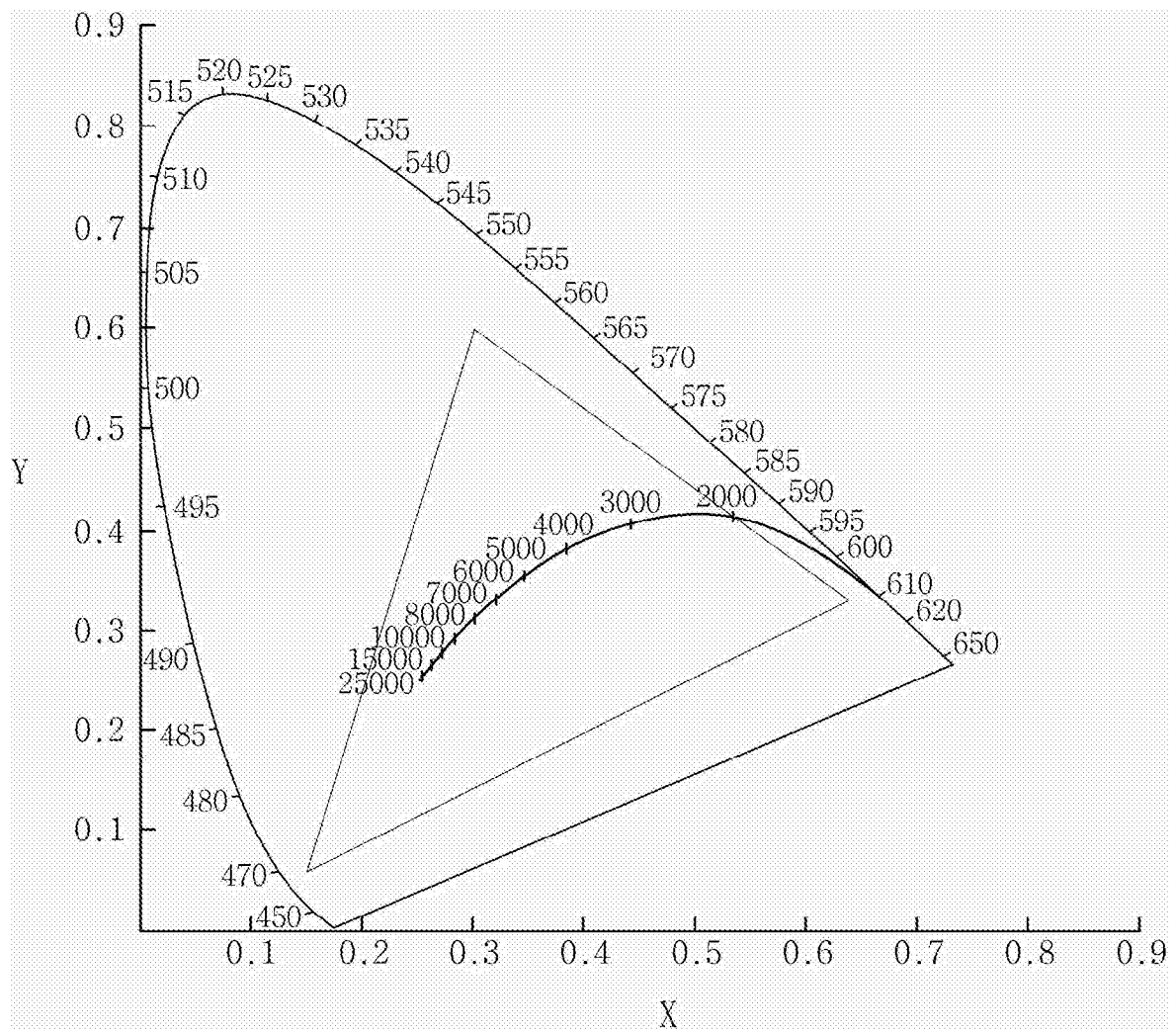


图 13A

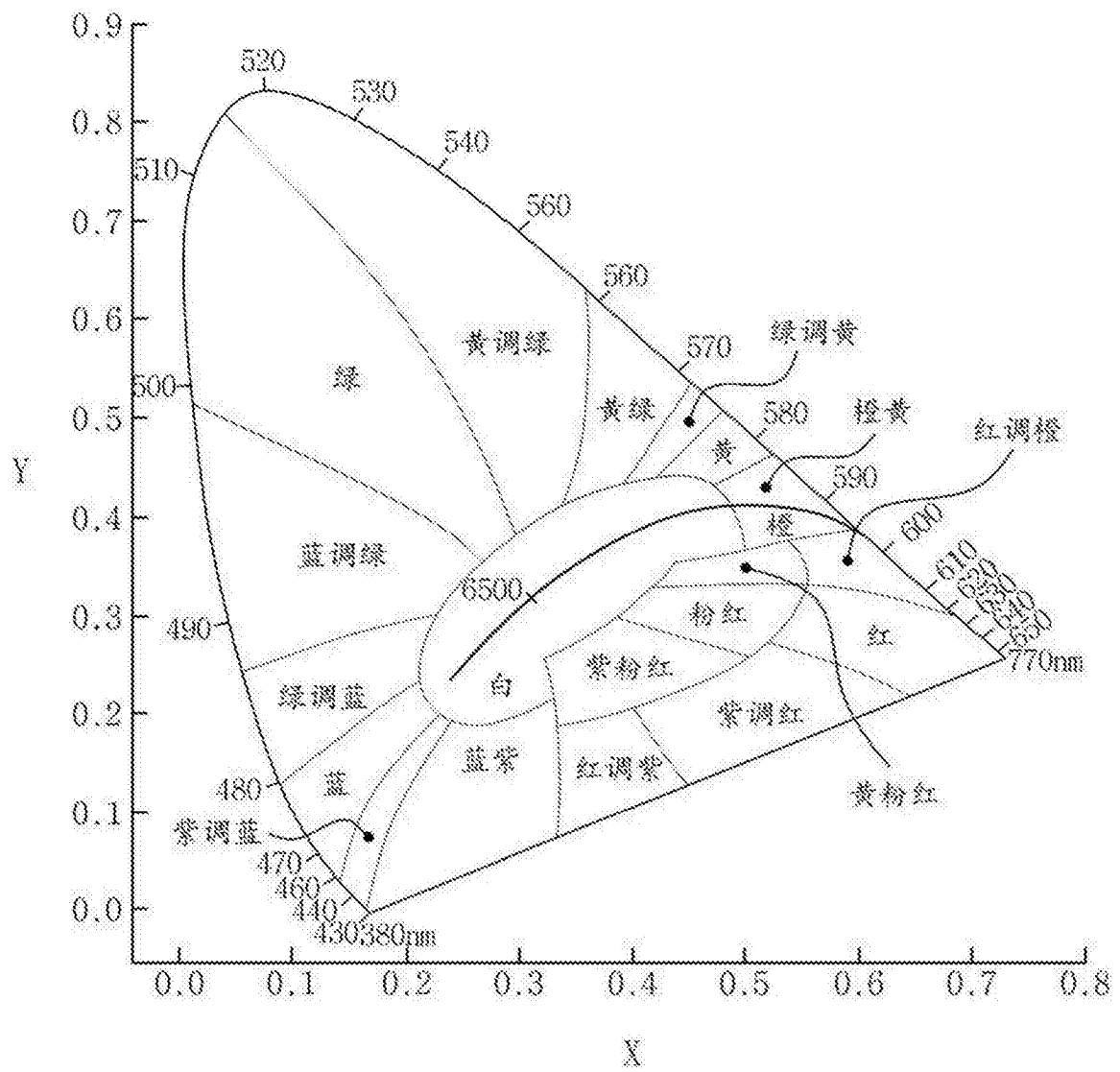


图 13B

专利名称(译)	有机发光二极管和有机发光二极管显示器		
公开(公告)号	CN105609648A	公开(公告)日	2016-05-25
申请号	CN201510575669.8	申请日	2015-09-10
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
[标]发明人	李勇翰 李圣秀 田宇植		
发明人	李勇翰 李圣秀 田宇植		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/5012 H01L51/5044 H01L27/322 H01L2251/5376 H01L51/5016 H01L51/504 H01L51/5284		
代理人(译)	宋志强		
优先权	1020140161018 2014-11-18 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光二极管和有机发光二极管显示器。该有机发光二极管显示器包括：基板；在基板上的第一电极；与第一电极相对的第二电极；在第一电极和第二电极之间的第一发光单元和第二发光单元；以及在第一发光单元和第二发光单元之间的电荷产生层。第一发光单元包括蓝色荧光发光层。第二发光单元包括蓝色发光层和黄色发光层。

