



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106449693 B

(45)授权公告日 2019.07.26

(21)申请号 201610512293.0

(22)申请日 2016.06.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106449693 A

(43)申请公布日 2017.02.22

(30)优先权数据

10-2015-0112391 2015.08.10 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李昭熙

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 蔡胜有

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

(56)对比文件

CN 103515540 A, 2014.01.15,

CN 103852945 A, 2014.06.11,

US 2013334507 A1, 2013.12.19,

EP 0668620 A1, 1995.08.23,

US 2010006844 A1, 2010.01.14,

CN 104681588 A, 2015.06.03,

审查员 李云

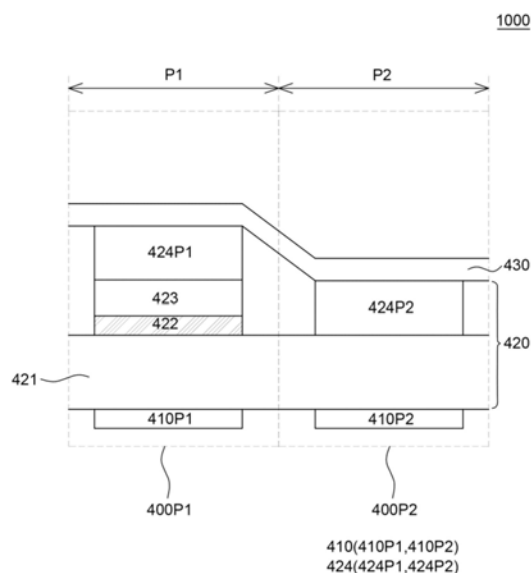
权利要求书2页 说明书16页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种显示装置,所述显示装置包括具有不同的导通电压的两个发光元件。两个发光元件的每一个包括图案化的电极、公共层、图案化的发光层和公共电极。两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,当两个发光元件中的具有较高导通电压的发光元件以低灰度级被驱动时,所述功能层抑制空穴从具有较高导通电压的发光层通过公共层泄露并移动到具有较低导通电压的发光元件的图案化的发光层中。因此,减少了由漏电流导致的不期望的像素发光,从而提高了显示质量。



1. 一种显示装置,包括:

具有不同的导通电压的两个发光元件,

其中两个发光元件分别包括图案化的电极、公共层、图案化的发光层和公共电极,并且

其中所述两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,当所述两个发光元件中的具有较高导通电压的发光元件以低灰度级被驱动时,所述功能层配置为抑制空穴从具有较高导通电压的发光层通过所述公共层泄露并移动到所述具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的发光层中。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其中所述具有较低导通电压的发光元件进一步包括位于所述公共层和所述图案化的发光层之间的图案化层,且所述功能层与所述公共层和所述图案化层接触。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其中所述功能层的最高占有分子轨道(HOMO)能级低于所述图案化层的HOMO能级。

4. 根据权利要求3所述的显示装置,其中所述功能层的HOMO能级等于或高于所述具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的发光层的HOMO能级。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其中所述功能层由与所述具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的发光层的主体材料相同的材料形成。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其中所述功能层的HOMO能级的绝对值是5.0eV或更高和6.0eV或更低。

7. 根据权利要求6所述的显示装置,其中所述具有较低导通电压的发光元件的导通电压增加至高于不具有所述功能层的具有较低导通电压的发光元件的导通电压,并且增加的导通电压低于所述具有较高导通电压的发光元件的导通电压。

8. 根据权利要求5所述的显示装置,其中所述图案化层的厚度和所述功能层的厚度的总和是由所述具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的电极与所述公共电极之间的微腔距离来确定的。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其中所述功能层的厚度是在50 Å与300 Å之间。

10. 根据权利要求9所述的显示装置,其中所述图案化层和所述公共层是由相同材料形成的空穴传输层。

11. 根据权利要求5所述的显示装置,其中所述具有较低导通电压的发光元件是发射红光或绿光的元件,且所述具有较高导通电压的发光元件是发射蓝光的发光元件。

12. 根据权利要求5所述的显示装置,其中所述具有较低导通电压的发光元件是发射红光的元件,且所述具有较高导通电压的发光元件是发射绿光或蓝光的发光元件。

13. 一种包括彼此邻近的第一像素和第二像素的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

对应于所述第一像素和所述第二像素且彼此间隔开的第一电极;

延伸到所述第一电极上的公共空穴传输层;

位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第一像素的第一图案化的发光层;

位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第二像素的第二图案化的发光层,所述第二图案化的发光层具有比所述第一图案化的发光层的最高占有分子轨道(HOMO)能级低的

HOMO能级；

位于所述公共空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的图案化的空穴传输层；

位于所述图案化的空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的功能层，所述功能层具有比所述图案化的空穴传输层的HOMO能级低的HOMO能级；以及位于所述第一图案化的发光层和所述第二图案化的发光层上的第二电极。

14. 根据权利要求13所述的有机发光显示装置，其中所述功能层配置为具有等于或高于所述第一图案化的发光层的HOMO能级的HOMO能级。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置，其中所述功能层由与所述第一图案化的发光层的主体材料相同的材料形成。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置，其中所述功能层的HOMO能级的绝对值是5.0eV或更高和6.0eV或更低。

17. 根据权利要求16所述的有机发光显示装置，其中所述功能层的厚度是在 $50 \text{ \AA}$ 与 $300 \text{ \AA}$ 之间。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置，其中所述图案化的空穴传输层和所述公共空穴传输层由相同的材料形成。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置，其中所述第一图案化的发光层是发射红光或绿光的层，且所述第二图案化的发光层是发射蓝光的层。

20. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置，其中所述第一图案化的发光层是发射红光的层，且所述第二图案化的发光层是发射绿光或蓝光的层。

有机发光显示装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求享有于2015年8月10日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请第10-2015-0112391号的权益,通过引用将该专利申请的公开内容结合在此。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光显示装置,且更具体地说,涉及一种抑制通过多个发光元件共用的公共层而泄露的电流流入邻近的发光元件以提高显示质量的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 有机发光显示装置(OLED装置)是具有自发光特性的下一代显示设备。与液晶显示装置不同,有机发光显示装置不需要单独的光源。因此,有机发光显示装置可被制造成重量轻且纤薄的形式。此外,与液晶显示设备相比,OLED装置在可视角、对比度、响应速度和功率消耗方面具有优势。因此,OLED设备成为下一代显示设备的焦点。

发明内容

[0005] 具体而言,有机发光显示装置是这样的显示装置,其中从两个电极注入的空穴和电子在发光层中彼此重新结合以形成激子并且通过发射激子能量而产生具有特定波长的光。此外,有机发光显示装置具有自发光特性。

[0006] 有机发光显示装置可具有图案化的发光层结构。

[0007] 具有图案化的发光层结构的有机发光显示装置可具有这样的结构,其中发光层发射不同颜色的光,也就是说,红、蓝和绿发光层针对两个电极之间的每个像素被分离。可使用对每个像素开放的掩模(例如,精细金属掩模(FMM))来沉积每个发光层的图案。

[0008] 在两个电极之间可进一步设置用来改善发光元件的特性(诸如驱动电压或发光效率)的有机层,诸如注入层或传输层。此外,考虑到针对每个像素被图案化的发光层的特性,考虑波长或材料等,每个像素可具有不同的层压结构。

[0009] 在具有图案化的发光层结构的有机发光显示装置中,在设置在两个电极之间的有机层中,除发光层之外的至少一些有机层可具有公共结构。

[0010] 在此,可通过使用其中所有像素均开放的公共掩模来形成具有公共结构的这些层。具有公共结构的这些层可以与所有像素中的相同结构层压,而不是针对每一像素具有单独的图案。也就是说,具有公共结构的层被设置成从一个像素连接或延伸至与之邻近的像素,而不具有断开部分,使得该层被多个像素共用。具有公共结构的层可被称为公共层或公共结构层。

[0011] 然而,若有机层形成为具有公共结构且被多个像素共用,则当有机发光显示装置被驱动时,一些电流通过具有公共结构的有机层泄露。因此,不仅驱动像素,而且邻近的像素也不必要地发光。因此,预期不到的像素不必要的发光导致像素之间的色彩混合,这导致

有机发光显示装置的显示质量降低。

[0012] 具体而言,本公开内容的发明人发现,由漏电流导致的像素之间的色彩混合根据在低灰度级驱动时,即在两个电极之间的电压超过导通电压时的初始时间,邻近像素的导通电压的差异而更加严重。下面将对此进行详细描述。

[0013] 导通电压是指在限定一个像素发光的时序施加于两个电极之间的驱动电压。

[0014] 如上所述,在具有图案化的发光层结构的有机发光显示装置中,有机层的层压结构可根据发光层的特性在每个像素处发生变化。像素的导通电压可根据发光层的特性或有机层的层压结构而变化。

[0015] 在邻近像素的导通电压彼此不同的结构中,当具有较高导通电压的像素被驱动时,与之邻近的具有较低导通电压的像素可受到明显的影响。施加至具有较高导通电压的像素的电压高,因而通过具有公共结构的有机层泄露的电流也会增加。此外,流入具有公共结构的有机层的电流很容易泄露到被认为对电流流动通过具有较低阻碍的具有较低导通电压的像素。

[0016] 此外,当一个像素以低灰度级被驱动时,驱动像素的亮度较低。因此,当从邻近的像素不必要地发射时,光的色彩混合可更容易被使用者注意到。也就是说,在当施加于两个电极之间的驱动电压超过导通电压时的初始时间,邻近像素之间的色彩混合可更显著地被注意到。

[0017] 相反,当具有相对较低的导通电压的像素被驱动时,位于与之邻近的具有相对较高的导通电压的像素可受影响相对较小。这是因为施加的电压太低而不能驱动邻近的具有较高导通电压的像素且流入具有公共结构的有机层的电流相对较低,因而泄露的电流的量也减少。此外,流入具有公共结构的有机层的电流流入具有较低导通电压的像素比流入被认为对电流流动通过具有较高阻碍的具有较高导通电压的像素更容易。因此,泄漏到具有较高导通电压的像素的电流可减少。

[0018] 此外,当一个像素以相对较高的灰度级被驱动时,比导通电压高得多的高电压被施加至像素,因而大量的电流流动。因此,驱动像素的亮度增加。因此,尽管一些电流泄露到邻近的像素中,观察者可能几乎注意不到。因此,由漏电流导致的色彩混合可能在低灰度级更加被注意到。

[0019] 综上所述,本公开内容的发明人认识到上述问题并构想一改善的结构,允许具有不同导通电压的两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件通过包括有效抑制电流通过公共层从邻近的像素泄露的功能层而实现。因此,本发明人发明了一种新的有机发光显示装置,其中充分解决了由漏电流导致的邻近像素之间的色彩混合问题。

[0020] 因此,本公开内容的示例性实施方式的目的是提供一种有机发光显示装置,其中两个邻近的发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,所述功能层抑制具有较高导通电压的发光元件的空穴通过公共层泄露而流动(或移动)到具有相对较低的导通电压的发光元件中,从而使流入邻近像素的漏电流减至最少,以减少由漏电流导致的邻近像素之间的色彩混合。

[0021] 根据本公开内容的示例性实施方式的目的并不限于上述目的,从下面的描述中,本领域的技术人员能够清楚地理解以上未提及的其他目的。

[0022] 根据本公开内容的一个方面,提供一种显示装置。所述显示装置包括具有不同的

导通电压的两个发光元件。在此,两个发光元件的每一个包括图案化的电极、公共层、图案化的发光层和公共电极。两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,当两个发光元件中的具有较高导通电压的发光元件以低灰度级被驱动时,所述功能层抑制空穴从具有较高导通电压的发光层通过公共层泄露并移动到具有较低导通电压的发光元件的图案化的发光层中。因此,减少了由漏电流导致的不期望的像素发光,这使得显示质量提高。

[0023] 根据本公开内容的另一方面,提供一种有机发光显示装置。包括彼此邻近的第一像素和第二像素的所述有机发光显示装置包括:对应于第一像素和第二像素且彼此间隔开的多个第一电极;延伸到所述多个第一电极上的公共空穴传输层;位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第一像素的第一图案化的发光层;位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第二像素的第二图案化的发光层,所述第二图案化的发光层具有比所述第一图案化的发光层的HOMO能级低的HOMO能级;位于所述公共空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的图案化的空穴传输层;位于所述图案化的空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的功能层,所述功能层具有比所述图案化的空穴传输层的HOMO能级低的HOMO能级;以及位于所述第一图案化的发光层和所述第二图案化的发光层上的第二电极。根据本公开内容的另一示例性实施方式,所述有机发光显示装置被配置成包括具有比所述图案化的空穴传输层的HOMO能级低的HOMO能级的功能层,从而解决了由漏电流导致的邻近像素之间的色彩混合问题。

[0024] 在两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件中提供与公共层接触的功能层。因此,当像素以低灰度级被驱动时,抑制了具有较高导通电压的发光元件的空穴通过公共层泄漏而流入具有相对较低的导通电压的发光元件中。因此,解决了邻近像素之间的色彩混合问题,这使得有机发光显示装置的显示质量提高。

[0025] 包括在具有较低导通电压的发光元件中的功能层的最高占有分子轨道(HOMO)能级比与功能层的上部接触的图案化的空穴传输层的HOMO能级底。因此,抑制了通过与功能层的下部接触的公共空穴传输层泄漏的空穴流入具有相对较低的导通电压的发光元件的发光层中。因此,减少了不期望的像素发光,从而解决了邻近像素之间的色彩混合问题。

[0026] 所述功能层的厚度是通过考虑两个电极之间的微腔距离而得到的厚度,从而提高了有机发光显示装置的光学效率和寿命。

[0027] 本公开内容的效果并不限于上述效果,从下面的描述中,以上未提及的其他效果对于本领域的普通技术人员来说将是显而易见的。

[0028] 上述本公开内容所要实现的目的、实现目的的手段以及本公开内容的效果没有具体说明权利要求的必要技术特征,因此,权利要求的范围并不限于本公开内容的公开内容。

附图说明

[0029] 从下面结合附图的详细描述将更加清楚地理解本公开内容的上述和其他目的、特征和其他优点,其中:

[0030] 图1是根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置的截面图;

[0031] 图2是图解根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置的部件的截面图;

[0032] 图3A和图3B是图解发光元件的能带图的视图,解释了根据是否提供功能层的空穴

和电子的流动；

[0033] 图4是图解根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置的部件的截面图；

[0034] 图5A和图5B是图解根据比较实施方式和本公开内容的示例性实施方式的光谱的曲线图；和

[0035] 图6A和图6B是图解根据比较实施方式和本公开内容的示例性实施方式的导通电压的表格和曲线图。

具体实施方式

[0036] 从以下参照附图描述的示例性实施方式将更加清楚地理解本公开内容的优点和特征及其实现方法。然而，本公开内容并不限于在此披露的示例性实施方式，且可以以多种形式实施。提供这些示例性实施方式仅作为示例以使得本领域的普通技术人员能够充分地理解本公开内容的公开内容和本公开内容的范围。因此，本公开内容仅由所附权利要求的范围限定。

[0037] 为了描述本公开内容的示例性实施方式而在附图中示出的形状、尺寸、比例、角度、数量等仅仅是示例，且本公开内容并不限于此。在整个说明书中，相似的参考标记表示相似的元件。此外，在下面的描述中，可省略对已知相关技术的详细解释，以避免不必要地使本公开内容的主题模糊不清。

[0038] 在此使用的诸如“包括”、“具有”和“由……组成”之类的术语通常意在允许添加其他组分，除非该术语与术语“仅”一起使用。所涉及的任何单数形式可包括复数形式，除非另有明确说明。

[0039] 即使没有明确说明，组分被解释为包括常规的误差范围。

[0040] 当使用诸如“在……上”、“在……上方”、“在……下方”和“在……之后”之类的术语来描述两个部件之间的位置关系时，可在这两个部件之间设置一个或多个部件，除非这些术语与术语“正好”或“直接”一起使用。

[0041] 当使用诸如“在……之后”、“连续地”、“接下来”和“在……之前”之类的术语来描述时序顺序的关系时，顺序可以是不连续的，除非这些术语与术语“正好”或“直接”一起使用。

[0042] 尽管使用术语“第一”、“第二”等来描述各种部件，但这些部件不应被这些术语限制。这些术语仅仅是用来将部件彼此区分开。因此，在本公开内容的技术构思中，下面提到的第一部件可以是第二部件。

[0043] 附图所示的每个部件的尺寸和厚度是为了便于描述而示出的，且本公开内容并不限于所示出的部件的尺寸和厚度。

[0044] 本领域的技术人员能够将本公开内容的各实施方式的特征彼此部分或整体地结合或组合并且可以以技术上的各种方式进行互锁和操作，且各实施方式可彼此独立实施或者相互关联地实施。

[0045] 下文中，将参照附图详细描述本公开内容的各示例性实施方式如下。

[0046] 图1是根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000的截面图。

[0047] 参照图1，显示装置1000包括彼此邻近的多个像素P1和P2。像素是指实际发射光的

区域的最小单元并且也可被称为子像素或像素区域。此外,多个像素可形成表现白光的最小组。例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素的三个像素形成一个组。然而,本公开内容并不限于此且可允许各种像素设计。在图1中,为了便于描述,仅示出彼此邻近且仅发射第一颜色光L1和第二颜色光L2的两个像素P1和P2。

[0048] 如图1所示,显示装置1000包括针对每个像素的薄膜晶体管300和发光元件400。薄膜晶体管300设置在基板100上并向发光元件400提供信号。图1中所示的薄膜晶体管300可以是连接至发光元件400的第一电极410的驱动薄膜晶体管。每个像素P1和P2可进一步包括驱动发光元件400的开关薄膜晶体管或电容器。

[0049] 基板100可由绝缘材料形成。例如,基板100可由玻璃或聚酰亚胺基材料形成的柔性膜形成。

[0050] 薄膜晶体管300包括栅极310、有源层320、源极330和漏极340。参照图1,栅极310形成于基板100上且栅极绝缘层210覆盖栅极310。有源层320设置在栅极绝缘层210上并与栅极310重叠。源极330和漏极340设置在有源层320上并且彼此间隔开。

[0051] 在本公开内容中,当两个元件或物体重叠时,可意味着无论在垂直关系上这两个物体之间是否存在另一个物体,这两个物体的至少一些部分重叠。两个物体的重叠可由多种术语表示。

[0052] 栅极310、源极330和漏极340由导电材料形成。例如,这些电极可由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)或其合金的任何一种形成。然而,所述材料并不限于此且可包括各种材料。

[0053] 根据有源层的类型,有源层320可由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物和/或有机材料形成,但并不限于此。

[0054] 栅极绝缘层210可由无机材料形成的单个层或多个层来配置且可由氧化硅(SiO_x)或氮化硅(SiN_x)形成。

[0055] 在图1中,薄膜晶体管300被图示为具有交错结构,但并不限于此。薄膜晶体管300可形成具有共面结构或其他类型配置。

[0056] 平整化层220设置在薄膜晶体管300上以部分地暴露源极330。平整化层220可由单个层或多个层来配置且可由有机材料形成。具体而言,平整化层220可由聚酰亚胺、丙烯酸或类似者形成。

[0057] 此外,可在平整化层220与薄膜晶体管300之间进一步形成钝化层。钝化层由无机材料形成并保护薄膜晶体管300并类似于平整化层220那样部分地暴露源极330。

[0058] 发光元件400设置在平整化层220上且包括第一电极410、发光单元420和第二电极430。根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000采用顶部发光法,使得从发光单元420发射的光穿过第二电极430而向上反射。此外,如图1所示,显示装置1000的第一发光元件400P1位于第一像素P1中且第二发光元件400P2位于第二像素P2中。第一像素P1和第二像素P2分别发射第一颜色光L1和第二颜色光L2,且第一颜色光L1和第二颜色光L2表示不同的颜色。将参照图2来描述设置在邻近的两个像素P1和P2中的发光元件400的具体结构。

[0059] 图2是图解根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000的部件的截面图。更具体地说,图2是说明分别位于显示装置1000的邻近的两个像素P1和P2中的发光元件400P1和400P2的部件的示意性截面图。

[0060] 参照图2,对应于第一像素P1的第一发光元件400P1包括第一电极410P1、第二电极430和第一发光单元420,所述第一发光单元420包括公共空穴传输层421、功能层422、图案化的空穴传输层423和第一图案化的发光层424P1。对应于第二像素P2的第二发光元件400P2包括第一电极410P2、第二电极430和第一发光单元420,所述第一发光单元420包括公共空穴传输层421和第二图案化的发光层424P2。在此,发光单元420可指位于每个像素P1和P2中的第一电极410P1与第二电极430之间的所有有机层或所有有机层的结构。

[0061] 分别对应于第一像素P1和第二像素P2的多个第一电极410P1和410P2被设置成彼此间隔开。多个第一电极410P1和410P2是将空穴提供至发光单元420的图案化的发光层424P1和424P2的电极并且连接至薄膜晶体管300的源极330。多个第一电极410P1和410P2可被称为阳极或图案电极。

[0062] 此外,根据薄膜晶体管300的类型,第一电极410可连接至漏极340。此外,本公开内容的显示装置1000采用上部发光法。因此,多个第一电极410P1和410P2的每一个分别可包括反射层。例如,第一电极410可具有其中透明层和反射层交替地层压的双层结构或者其中透明层、反射层和透明层交替地层压的三层(或多层)结构。透明层可由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)之类的氧化透明导电氧化物(TCO)材料形成。反射层可由金属材料诸如铜(Cu)、银(Ag)或钯(Pd)形成。

[0063] 第二电极430通常设置在多个像素P1和P2之上并将电子提供至发光单元420的发光层424P1和424P2。由于发光单元420的光需要穿过第二电极430,因此第二电极430可由具有非常小的厚度的金属材料(例如, $150 \text{ \AA}$ 或更大以及 $250 \text{ \AA}$ 或更小)或透明材料形成。第二电极430可由银(Ag)、镁(Mg)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡(ITO)或类似者形成。第二电极430可被称为阴极或公共电极。

[0064] 公共空穴传输层421可设置在多个像素P1和P2之上的多个第一电极410P1和410P2上。公共空穴传输层421将从第一电极410注入的空穴平滑地传输至第一图案化的发光层424P1或第二图案化的发光层424P2。公共空穴传输层421可由TPD(N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-双-苯基-4,4'-二胺)或NPB(N,N'-二(萘基-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺)形成,但不必局限于此。

[0065] 公共空穴传输层421具有公共结构且分别延伸到对应于第一像素P1和第二像素P2的多个第一电极410P1和410P2上。具有公共结构的公共空穴传输层421可利用其中所有像素均开放的公共掩模来形成。具有公共结构的这些层可以与所有像素中的相同结构层压,而不是针对每一像素具有单独的图案。也就是说,公共空穴传输层421被设置成从一个像素连接或延伸至与之邻近的像素,而不具有断开部分,使得该公共空穴传输层421被多个像素共用。公共空穴传输层421也可被称为公共层或公共结构层。

[0066] 根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000的发光元件400P1和400P2具有图案化的发光层结构。更具体地说,设置在公共空穴传输层421与第二电极430之间的图案化的发光层424P1和424P2由针对每个像素P1和P2被划分的图案化结构来配置。

[0067] 对应于第一像素P1的第一图案化的发光层424P1和对应于第二像素P2的第二图案化的发光层424P2发射不同颜色的光且可针对像素P1和P2的每一个具有分离的结构。图案化的发光层424P1和424P2每一个的图案可使用对每个像素开放的掩模(例如,精细金属掩模(FMM))来沉积。

[0068] 考虑到针对每个像素P1和P2设置的图案化的发光层424P1和424P2的特性(例如,发射光的波长或材料),发光元件400P1和400P2可由针对像素P1和P2的每一个而具有不同层压结构的发光单元420形成。更具体地说,第一发光元件400P1的发光单元420可具有通过考虑根据由第一图案化的发光层424P1发射的光的波长的第一电极410P1与第二电极430之间的微腔距离而得到的结构和厚度。所述微腔是指从图案化的发光层424P1和424P2发射的光在两个电极410和430之间被重复地反射和再反射以放大,从而产生相长干涉,由此提高发光效率。此外,当第一电极410由诸如ITO或IZO之类的透明导电层形成且反射层由金属材料形成时,从反射层的顶表面至第二电极430的底表面的距离可以是第一电极410与第二电极430之间的微腔距离。

[0069] 参照图2,在从第一图案化的发光层424P1发射的光的波长比从第二图案化的发光层424P2发射的光的波长高的结构中,第一发光元件400P1的发光单元420包括对应于第一像素P1且位于第一图案化的发光层424P1与公共空穴传输层421之间的图案化的空穴传输层423。因此,两个电极410P1和430之间的微腔距离可被优化。

[0070] 图案化的空穴传输层423不仅用来优化第一发光元件400P1的微腔距离,而且用来将从第一发光元件400P1的第一电极410P1注入的空穴平滑地传输至第一图案化的发光层424P1。图案化的空穴传输层423可由TPD(N,N'-二苯基-N,N'-双(3-甲基苯基)-1,1'-双-苯基-4,4'-二胺)或NPB(N,N'-二(萘基-1-基)-N,N'-二苯基-联苯胺)形成,但不必局限于此。此外,图案化的空穴传输层423和公共空穴传输层421可由相同的材料形成。图案化的空穴传输层423也可被称为图案化层或图案化结构层。

[0071] 在根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000中,根据针对每个像素P1和P2的发光单元420的层压结构或图案化的发光层424P1和424P2的特性,两个发光元件400P1和400P2的导通电压可彼此不同。导通电压是指在限定一个像素发光的时序施加于两个电极之间的驱动电压。

[0072] 如上所述,在两个邻近的像素的导通电压彼此不同的结构中,当两个像素中具有较高导通电压的像素被驱动时,光会不希望地从与之邻近的另一像素(即具有相对较低的导通电压的像素)发射。具体而言,施加至具有较高导通电压的像素的电压高,因而通过公共层泄露的电流也会增加。此外,流入公共层的电流很容易泄露到具有较低导通电压的像素。在这种情况下,具有较低导通电压的像素被认为对电流可流动通过的阻碍较低。这样一来,不期望的像素发光,从而可在邻近的像素之间产生色彩混合问题。

[0073] 在根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000中,具有相对较低的导通电压的发光元件包括功能层422。功能层422抑制具有较高导通电压的发光元件的电流通过公共层泄漏而流动(或移动)到具有较低导通电压的发光元件的发光层中。功能层422具有图案化结构,被设置成对应于第一像素P1且处于与公共层接触的位置中。通过考虑另一周围的有机层来优化功能层422的能级,功能层422抑制通过公共层泄漏的电流流动(或移动)到具有较低导通电压的发光元件的发光层中。将参照图3A和图3B对此进行更加详细的描述。

[0074] 图3A和图3B是图解发光元件的能带图的视图,解释了根据是否提供功能层的空穴和电子的流动。

[0075] 图3A图示一能带图,图解了在第一发光元件400P1不包括功能层的结构中的空穴和电子的流动。

[0076] 第一发光元件400P1和第二发光元件400P2根据图案化的发光层424P1和424P2的特性而具有包括不同的层压结构的发光单元420。因此,第一发光元件400P1和第二发光元件400P2的导通电压彼此不同。

[0077] 参照图3A,在第一发光元件400P1与第二发光元件400P2彼此邻近的结构中,当电压被施加至第二发光元件400P2的第一电极410P2时,第一电极410P2的空穴被注入到公共空穴传输层421中。注入到公共空穴传输层421中的空穴被传输到第二图案化的发光层424P2。此外,在第二图案化的发光层424P2中,通过公共空穴传输层421传输的空穴与从第二电极430注入的电子结合而发射第二光L2。

[0078] 在这种情况下,从第二发光元件400P2的第一电极410P2注入到公共空穴传输层421中的一些空穴可沿着公共空穴传输层421泄露到与之邻近的第一像素P1的第一发光元件400P1,如图3A所示。下面将对此进行更加详细的描述。

[0079] 如上所述,从第一图案化的发光层424P1发射的光比从第二图案化的发光层424P2发射的光具有较高的波长。因此,第一图案化的发光层424P1和第二图案化的发光层424P2可根据发射的光的波长而由不同的材料形成。因此,如图3A所示,根据材料特性,第一图案化的发光层424P1的最高占有分子轨道(HOMO)能级E4可比第二图案化的发光层424P2的HOMO能级E5高。

[0080] 在此,HOMO能级是指在电子参与结合的区域中具有最高能量的区域中的电子的分子轨道函数。此外,由于HOMO能级通常具有负值,该值从E1至E2逐渐减小,但其绝对值逐渐增大。

[0081] 此外,设置在第一图案化的发光层424P1和公共空穴传输层421之间的图案化的空穴传输层423可具有处于第一图案化的发光层424P1的HOMO能级E4与公共空穴传输层421的HOMO能级E3之间的HOMO能级值。例如,当图案化的空穴传输层423由与公共空穴传输层421相同的材料形成时,如图3A所示,图案化的空穴传输层423和公共空穴传输层421的HOMO能级具有相同的值E3。

[0082] 从与公共空穴传输层421接触的层泄露到公共空穴传输层421的空穴的流动可根据HOMO能级差进行调整。也就是说,如图3A所示,在第一发光元件400P1中的公共空穴传输层421的HOMO能级E3与图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3之差低于在第二发光元件400P2中的公共空穴传输层421的HOMO能级E3与第二图案化的发光层424P2的HOMO能级E5之差。在这种情况下,在两个邻近的层之间具有较低的HOMO能级差的层中,空穴流动通过的阻碍较低,因而泄露的空穴可更容易地通过公共空穴传输层421流到第一图案化的发光层424P1中。

[0083] 也就是说,泄露到第一发光元件400P1的空穴通过图案化的空穴传输层423被传输到第一图案化的发光层424P1。此外,第二电极430是具有公共结构的公共电极且对于像素P1和P2的每一个具有相同的结构,而不具有分离的图案。因此,即使当电压仅被施加至第二发光元件400P2时,电压等同地被施加至所有像素的发光元件的第二电极430。这样一来,在第一发光元件400P1中,尽管没有电压被施加至第一电极410P1,通过公共空穴传输层421和图案化的空穴传输层423传输的空穴与从第二电极430注入的电子彼此结合而不期望地发射第一光L1。

[0084] 此外,当第二像素P2以低灰度级被驱动时,被驱动的第二像素P2的亮度较低。因

此,尽管由于漏电流导致的第一像素P1发射的第一光L1较微弱,但光的色彩混合可更容易地被使用者/观察者注意到。也就是说,在当施加于两个电极410P2和430之间的驱动电压超过导通电压时的初始时间时,邻近像素之间的色彩混合可被更明显地注意到。在此,灰度级是指由发光元件表示的最小亮度单位的数量或各个单位的等级。所述等级从施加导通电压开始随驱动电压的增加而逐渐增加。此外,在本说明书中,对应于近似为发光元件的整个灰度级的底部30%的等级被称为低灰度级且对应于近似为顶部30%的等级被称为高灰度级。

[0085] 与图3A相比,图3B图示一能带图,图解了在第一发光元件400P1包括功能层422的结构中的空穴和电子的流动。

[0086] 参照图3B,在第一发光元件400P1与第二发光元件400P2彼此邻近的结构中,当电压被施加至第二发光元件400P2的第一电极410P2时,第一电极410P2的空穴被注入到公共空穴传输层421中。在这种情况下,一些注入的空穴可泄露到第一发光元件400P1中。在这种情况下,在第一发光元件400P1的公共空穴传输层421和图案化的空穴传输层423之间接触的功能层422的HOMO能级EF低于图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3。因此,抑制了通过公共空穴传输层421泄露的空穴移动到第一图案化的发光层424P1。

[0087] 也就是说,与图3A相比,在第一发光元件400P1中的公共空穴传输层421的HOMO能级E3与功能层422的HOMO能级EF之差可大于公共空穴传输层421的HOMO能级E3与图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3之差。因此,与不具有功能层422的结构相比,在具有功能层422的结构中,泄漏的空穴流动通过的阻碍变高。因此,有效地抑制了空穴流入第一图案化的发光层424P1。

[0088] 换句话说,当具有较高导通电压的第二发光元件400P2被驱动时,具体而言,第二发光元件400P2以低灰度级被驱动时,功能层422的HOMO能级EF低于图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3。因此,通过公共空穴传输层421泄漏的具有较高导通电压的第二发光元件的空穴可避免流入第一图案化的发光层424P1中或者流入第一图案化的发光层424P1中的空穴的量可减少。

[0089] 参照图2和图3B,在根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000中,包括在具有较低导通电压的第一发光元件400P1中的功能层422可与公共空穴传输层421和图案化的空穴传输层423接触。此外,功能层422的HOMO能级EF低于图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3。换句话说,功能层422的HOMO能级EF的绝对值高于图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3的绝对值。因此,通过公共空穴传输层421泄漏的空穴可避免流入第一图案化的发光层424P1中。

[0090] 此外,功能层422的HOMO能级EF可等于或高于第一发光元件400P1的第一图案化的发光层424P1的HOMO能级E4。下面将对此进行描述。

[0091] 当功能层422的HOMO能级EF低于第一图案化的发光层424P1的HOMO能级E4时,举例而言,降低至第二发光元件400P2的第二图案化的发光层424P2的HOMO能级E5时,公共空穴传输层421的HOMO能级E3与第二图案化的发光层424P2的HOMO能级E5之差实质等于公共空穴传输层421的HOMO能级E3与第一发光元件400P1中的功能层422的HOMO能级EF之差。也就是说,当泄漏的空穴流入公共空穴传输层421时,由邻近的像素P1和P2的阻碍导致的电流的迁移率偏差几乎不被注意到。因此,泄漏的电流亮可相应地被减至最少。

[0092] 然而,在上述结构中,当第一发光元件400P1被驱动时,也就是说,电压被施加至第

一发光元件的第一电极410P1时,第一发光元件400P1的发光效率可不期望地降低。当从第一电极410P1注入的空穴通过公共空穴传输层421被传输至第一图案化的发光层424P1时,由于功能层422非常低的HOMO能级,使得通过功能层422从公共空穴传输层421传输至第一图案化的发光层424P1的空穴可减少。也就是说,功能层422非常低的HOMO能级作为阻止空穴流动的阻碍,使得空穴和电子在第一图案化的发光层424P1中的结合效率下降。

[0093] 因此,当具有较高导通电压的第二发光元件400P2被驱动时,功能层422的HOMO能级EF需要低于图案化的空穴传输层423的HOMO能级E3,以抑制通过公共空穴传输层421泄漏的空穴流动(或移动)到第一图案化的发光层424P1中。此外,当具有较低导通电压的第一发光元件400P1被驱动时,功能层422的HOMO能级EF需要等于或高于第一图案化的发光层424P1的HOMO能级E4,使得从第一电极410P1注入的空穴穿过功能层422以平滑地被传输至第一图案化的发光层424P1。例如,功能层422的HOMO能级EF的绝对值可为大约5.0eV(电子电压)或更高或者为6.0eV或更低,但不必局限于此。

[0094] 功能层422可由与具有较低导通电压的第一发光元件400P1的第一图案化的发光层424P1的主体材料相同的材料形成,以使功能层422的HOMO能级EF需要等于或高于第一图案化的发光层424P1的HOMO能级E4,但不必局限于此。

[0095] 功能层422的厚度可通过考虑具有较低导通电压的第一发光元件400P1的第一电极410P1与第二电极430之间的微腔距离而得到。如上所述,第一发光元件400P1包括对应于第一像素P1且位于第一图案化的发光层424P1和公共空穴传输层421之间的图案化的空穴传输层423,以便优化两个电极410P1和430之间的微腔距离。类似于图案化的空穴传输层423,功能层422是对应于第一像素P1的具有图案化结构的层。因此,功能层422的厚度和图案化的空穴传输层423的厚度的总和影响第一电极410P1与第二电极430之间的距离,因而所述总和也影响第一发光元件400P1的微腔距离。因此,功能层422的厚度和图案化的空穴传输层423的厚度的总和需要具有通过考虑具有较低导通电压的第一发光元件400P1的第一电极410P1与第二电极430之间的微腔距离而得到的厚度。例如,功能层422的厚度可为 $50 \text{ \AA}$ 或更高或 $300 \text{ \AA}$ 或更低。

[0096] 此外,如上所述,导通电压可根据发光元件的发光单元420的结构或图案化的发光层424P1和424P2的特性来确定。例如,在本公开内容的示例性实施方式中,具有较低导通电压的第一发光元件400P1是发射红光或绿光的元件,且具有较高导通电压的第二发光元件400P2是发射蓝光的元件。也就是说,第一图案化的发光层424P1可以是发射红光或绿光的层,且第二图案化的发光层424P2可以是发射蓝光的层。或者,两个发光元件中的具有较低导通电压的第一发光元件400P1可以是发射红光的元件,且具有较高导通电压的第二发光元件400P2是发射绿光或蓝光的元件。也就是说,第一图案化的发光层424P1可以是发射红光的层,且第二图案化的发光层424P2可以是发射绿光或蓝光的层。换句话说,发射蓝光的元件的导通电压可比发射红光的元件的导通电压相对较高。此外,根据发光单元的结构和发光层的材料特性,发射绿光的元件的导通电压可等于或低于发射蓝光的元件的导通电压。然而,所述导通电压不必局限于此,而是可根据发光元件的某些方面(诸如发光层的特性)来确定。

[0097] 如上参照图2至图3B所描述的,根据本公开内容的示例性实施方式的显示装置1000的具有较低导通电压的发光元件400P1包括功能层422。当具有较高导通电压的发光元

件400P2以低灰度级被驱动时,功能层422抑制了通过由两个发光元件400P1和400P2共用的公共层421泄漏的具有较高导通电压的发光元件400P2的空穴流动(移动)到具有较低导通电压的发光元件400P1的图案化的发光层424P1中。功能层422与具有较低导通电压的发光元件400P1的公共层421和图案化层423接触且具有比图案化层423的HOMO能级低的HOMO能级。因此,流入具有较低导通电压的发光元件400P1的图案化的发光层424P1的公共层421的漏电流减少。因此,可解决从不期望的邻近像素发光的问题,从而可有效地解决由此所导致的色彩混合问题。

[0098] 图4是图解根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置2000的主要部件的截面图。提供图4的有机发光显示装置2000来描述参照图1至图3所描述的示例性实施方式的具体应用。为方便起见,将省略对等同于或对应于以下描述的示例性实施方式的部件的具体描述。此外,图4仅仅是上述示例性实施方式的技术理念的具体应用的一个示例性实施方式,因此本公开内容不必局限于对应的结构。因此,可在不背离本公开内容的技术范围的情况下,对有机发光显示装置2000的各种结构进行修改。

[0099] 参照图4,有机发光显示装置2000包括彼此邻近的多个像素R、G和B,具体而言,包括红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。三个像素R、G和B是表示白光的最小组。在有机发光显示装置2000中,三个像素R、G和B被重复设置以显示图像。

[0100] 红色发光元件400R位于红色像素R中。红色发光元件400R包括第一电极410R、第二电极430R和发光单元420,所述发光单元420包括公共P型空穴传输层425、公共空穴传输层421、功能层422R、图案化的空穴传输层423R、红色图案化的发光层424R和公共电子传输层426。

[0101] 绿色发光元件400G位于绿色像素G中。绿色发光元件400G包括第一电极410G、第二电极430G和发光单元420,所述发光单元420包括公共P型空穴传输层425、公共空穴传输层421、功能层422G、图案化的空穴传输层423G、绿色图案化的发光层424G和公共电子传输层426。

[0102] 蓝色发光元件400B位于蓝色像素B中。蓝色发光元件400B包括第一电极410B、第二电极430B和发光单元420,所述发光单元420包括公共P型空穴传输层425、公共空穴传输层421、蓝色图案化的发光层424B和公共电子传输层426。

[0103] 分别对应于多个像素R、G和B的多个第一电极410R、410G和410B被设置成彼此间隔开。多个第一电极410R、410G和410B是将空穴提供给发光单元420的电极且可被称为阳极或图案化电极。

[0104] 第二电极430通常设置在多个像素R、G和B上方并将电子提供给发光单元420。第二电极430可被称为阴极或公共电极。

[0105] 公共P型空穴传输层425是其上掺杂有P型掺杂剂的空穴传输层且起作用以通过提高空穴迁移率特性而使得空穴从第一电极410被更平滑地注入到发光单元420中。

[0106] 公共空穴传输层421位于公共P型空穴传输层425上且起作用以将从第一电极410注入的空穴平滑地传输至图案化的发光层424。

[0107] 公共P型空穴传输层425和公共空穴传输层421具有公共结构并延伸到分别对应于红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B的多个第一电极410R、410G和410B上。也就是说,公共P型空穴传输层425和公共空穴传输层421被设置成从一个像素连接或延伸至与之邻近的像

素,而不具有断开部分,使得这些层被多个像素共用。因此,公共P型空穴传输层425和公共空穴传输层421可被称为公共层或公共结构层。

[0108] 根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置2000的多个发光元件400R、400G和400B具有图案化的发光层结构。具体而言,设置在公共层和第二电极430之间的多个图案化的发光层424R、424G和424B由针对每个像素R、G和B被划分的图案化结构来配置。

[0109] 红色像素R的红色图案化发光层424R发射红光且由发光峰值波长为大约600nm或更高和650nm或更低材料形成。

[0110] 绿色像素G的绿色图案化发光层424G发射绿光且由发光峰值波长为大约510nm或更高和580nm或更低材料形成。

[0111] 蓝色像素B的蓝色图案化发光层424B发射蓝光且由发光峰值波长为大约440nm或更高和480nm或更低材料形成。

[0112] 发光元件400R、400G和400B可根据其中所包括的图案化的发光层424R、424G和424B发射的光的波长特性及其材料而由具有不同层压结构的发光单元420形成。

[0113] 具体而言,红色发光元件400R的发光单元420可进一步包括位于公共空穴传输层421和红色图案化发光层424R之间的图案化的空穴传输层423R,以便优化第一电极410R和第二电极430之间的微腔距离。图案化的空穴传输层423R优化红色发光元件400R的微腔距离并将从第一电极410R注入的空穴平滑地传输至红色图案化发光层424R。类似地,绿色发光元件400G的发光单元420还包括图案化的空穴传输层423G,以优化绿色发光元件400G的微腔距离。

[0114] 微腔距离可具有与由图案化的发光层424R、424G和424B发射的光的波长成比例的厚度。因此,如图4所示,经配置使得红色发光元件400R的图案化的空穴传输层423R的厚度比绿色发光元件400G的图案化的空穴传输层423G的厚度大。因此,红色发光元件400R和绿色发光元件400G的微腔距离可被优化。

[0115] 蓝色发光元件400B也可进一步包括图案化的空穴传输层以根据设计来调整微腔距离。然而,在蓝色发光元件400B的图案化的空穴传输层中,蓝色发光元件400B的发光单元420具有对应于不大于红色发光元件400R或绿色发光元件400G的发光单元420的厚度的范围的厚度。因此,三个发光元件400R、400G和400B每一个的微腔距离可被优化。

[0116] 公共电子传输层426将从第二电极430注入的电子平滑地传输至图案化的发光层424R、424G和424B。公共电子传输层426具有公共结构并延伸到图案化的发光层424R、424G和424B的每一个上。

[0117] 在根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置2000中,三个发光元件400R、400G和400B可根据每个像素R、G和B的发光单元420的层压结构或图案化的发光层424R、424G和424B的特性而具有不同的导通电压。具体而言,蓝色发光元件400B的导通电压最高且红色发光元件400R的导通电压最低。绿色发光元件400G的导通电压可低于蓝色发光元件400B的导通电压,但可高于红色发光元件400R的导通电压。此外,在这种情况下,蓝色图案化发光层424B的HOMO能级具有最小值且红色图案化发光层424R的HOMO能级具有最大值。绿色图案化发光层424G的HOMO能级可以是介于蓝色图案化发光层424B的HOMO能级和红色图案化发光层424R的HOMO能级之间的中间值。

[0118] 通过这种结构,邻近的发光元件400R、400G和400B被配置成具有不同的导通电压。因此,当具有相对较高的导通电压的发光元件被驱动时,通过公共层泄漏的空穴流入与之邻近的具有较低导通电压的发光元件中。结果,具有相对较低的导通电压的发光元件可不期望地发光。

[0119] 在根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置2000中,具有相对较低的导通电压的红色发光元件400R和绿色发光元件400G包括功能层422R和422G。当具有相对较高的导通电压的蓝色发光元件400B被驱动时,功能层422R和422G抑制通过公共P型空穴传输层425和公共空穴传输层421泄漏的空穴流入红色图案化发光层424R或绿色图案化发光层424G中。

[0120] 具体而言,参照图4,红色发光元件400R包括在作为公共层的公共空穴传输层421与图案化的空穴传输层423R之间接触的功能层422R。红色发光元件400R的功能层422R具有比图案化的空穴传输层423R的HOMO能级低的HOMO能级。因此,通过公共层泄漏并流入红色发光元件400R的红色图案化发光层424R中的蓝色发光元件400B的空穴可减少。此外,功能层422R和图案化的空穴传输层423R的厚度的总和可具有红色发光元件400R的微腔距离被优化时的厚度,也就是说,通过考虑由红色图案化发光层424R发射的光的峰值波长而得到的厚度。例如,功能层422R具有100 Å或更大和300 Å或更小的厚度。因此,红色发光元件400R的微腔距离被优化且泄露空穴的流动可得到抑制。此外,红色发光元件400R的功能层422R的HOMO能级等于或高于红色图案化发光层424R的HOMO能级。因此,当电压被施加至红色发光元件400R的第一电极410R时,从第一电极410R注入的空穴更平滑地穿过功能层422R以被提供至红色图案化发光层424R。因此,红色发光元件400R的光学效率的降低可被减低至最小限度。红色发光元件400R的功能层422R可由与红色图案化发光层424R的主体材料相同的材料形成。

[0121] 类似地,绿色发光元件400G包括在公共空穴传输层421与图案化的空穴传输层423G之间接触的功能层422G。绿色发光元件400G的功能层422G具有比图案化的空穴传输层423G的HOMO能级低的HOMO能级。因此,通过公共层泄漏并流入绿色发光元件400G的绿色图案化发光层424G中的蓝色发光元件400B的空穴可减少。此外,功能层422G和图案化的空穴传输层423G的厚度的总和可具有绿色发光元件400G的微腔距离被优化时的厚度,也就是说,通过考虑由绿色图案化发光层424G发射的光的峰值波长而得到的厚度。例如,功能层422G具有50 Å或更大和250 Å或更小的厚度。因此,绿色发光元件400G的微腔距离被优化且泄露空穴的流动可得到抑制。此外,绿色发光元件400G的功能层422G的HOMO能级等于或高于绿色图案化发光层424G的HOMO能级。因此,当电压被施加至绿色发光元件400G的第一电极410G时,从第一电极410G注入的空穴更平滑地穿过功能层422G以被提供至绿色图案化发光层424G。因此,绿色发光元件400G的光学效率的降低可被减低至最小限度。绿色发光元件400G的功能层422G可由与绿色图案化发光层424G的主体材料相同的材料形成。

[0122] 如上所述,在根据本公开内容的另一示例性实施方式的有机发光显示装置2000中,当邻近像素的导通电压之间存在差异时,经配置使得具有较低导通电压的发光元件包括具有上述特征的功能层。因此,可解决以下问题:当具有较高导通电压的像素被驱动时,电流通过公共层泄漏使得从具有较低导通电压的像素也发射光。

[0123] 在此,当两个物体,例如两个发光元件或两个像素,彼此邻近时,两个物体可彼此直接接触或者具有不同导通电压的两个物体可以以预定的距离彼此间隔开。例如,在图4中,红色像素R和绿色像素G或绿色像素G和蓝色像素B被配置成具有相对不同的导通电压并且被配置成彼此接触。此外,红色像素R和蓝色像素B被配置成具有不同的导通电压。尽管红色像素R和蓝色像素B没有彼此接触,但红色像素R和蓝色像素B被设置成彼此邻近。更具体地,当两个物体被包括在一个组中并且彼此接触或以预定的距离彼此间隔开时,可更有效地抑制通过公共层泄漏的空穴流入不期望的位置中。

[0124] 图5A和图5B是图解根据比较实施方式和本公开内容的示例性实施方式的光谱的曲线图。

[0125] 图5A图解了比较实施方式的结构。具体而言,图5A图解了在图4所示的有机发光显示装置2000的红色发光元件400R和绿色发光元件400G不包括功能层422R和422G的结构中,当电压被施加至蓝色发光元件400B时的光谱。参照图5A,可以确认当等于或高于导通电压的电压被施加至蓝色发光元件400B时,在对应于蓝光的波长处(大约440nm至480nm)光的强度最高。在这种情况下,可以理解在除对应于蓝光的波长处之外,在对应于绿光的波长处(大约510nm至540nm)和对应于红光的波长处(大约600nm至640nm)光的强度增加。也就是说,可以理解,当电压被施加至蓝色发光元件400B以发射蓝光时,由于漏电流导致亦发射不期望的绿光 and 红光,这导致邻近像素之间的光的色彩混合。

[0126] 相反,图5B图解了在本实施方式的结构中,具体而言为图4所示的包括功能层422R和422G的有机发光显示装置2000的结构中,当与比较实施方式相同的电压被施加至蓝色发光元件400B时的光谱。参照图5B,可以理解当电压被施加至蓝色发光元件400B时,在对应于蓝光的波长处(大约440nm至480nm)光的强度最高并且除对应于蓝光的波长之外的其他波长的光的强度不增加。在此,光的强度由比较光的相对强度的特定单位测量(例如,任意单位,A.U.)表示。也就是说,当电压被施加至蓝色发光元件400B以发射蓝光时,包括在红色发光元件和绿色发光元件中的功能层抑制泄露到公共层的电流流动(移动)到红色图案化发光层或绿色图案化发光层中。因此,可以确认通过试验解决了邻近像素不期望地发光的问题。

[0127] 图6A和图6B是图解根据比较实施方式和本公开内容的示例性实施方式的导通电压的表格和曲线图。具体而言,图6A是图解比较实施方式和示例性实施方式的结构导通电压的测量值的表格。图6B图解了比较实施方式和示例性实施方式的结构I-V曲线图。

[0128] 比较实施方式的结构是其中图4所示的有机发光显示装置2000的红色发光元件400R不包括功能层422R这样的结构。图6B图解了当电压被施加至比较实施方式的红色发光元件时的I-V曲线图。参照图6A和图6B,在比较实施方式的结构中,当电流强度为 $10^{-4}\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,电压值为2.07V。在此, $10^{-4}\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流强度是限定光从一个像素发射的时序的电流强度值。在这种情况下,该电压值可被认为是像素的导通电压。也就是说,如图6A和图6B所示,不包括功能层的红色发光元件的导通电压为2.07V。

[0129] 示例性实施方式的结构是其中图4所示的有机发光显示装置2000的红色发光元件400R包括功能层422R这样的结构。具体而言,功能层422R的厚度为 **200 Å**。图6B图解了当电压被施加至示例性实施方式的红色发光元件时的I-V曲线图。参照图6A和图6B,在示例性实施方式的结构中,当电流强度为 $10^{-4}\text{mA}/\text{cm}^2$ 时,电压值为2.87V。也就是说,可以确认在示

例性实施方式的结构中的红色发光元件的导通电压为2.87V,且通过试验使该导通电压相较于比较实施方式的结构增加了0.8V。

[0130] 参照图6A和图6B,可以理解,当红色发光元件包括功能层时,红色发光元件的导通电压增加。如上所述,功能层的HOMO能级低于与功能层接触的图案化层的HOMO能级。因此,抑制了公共层的空穴穿过功能层而流入红色图案化发光层中。换句话说,在不具有功能层的结构中,如参照图3A所描述的,公共层的HOMO能级与图案化层的HOMO能级几乎不产生差异。因此,公共层的空穴容易地穿过图案化层而被传输至红色图案化发光层。然而,在包括功能层的结构中,如参照图3B所描述的,公共层的HOMO能级与功能层的HOMO能级之差高于公共层的HOMO能级与图案化层的HOMO能级之差。因此,公共层的空穴穿过功能层的阻碍变高。因此,穿过功能层而将被注入到红色图案化发光层中的空穴可减少。因此,为了使公共层的空穴穿过功能层的高阻碍,需要施加高电压。因此,与不具有功能层结构的红色发光元件相比,包括功能层的发光元件的导通电压增加。

[0131] 因此,具有较低导通电压的发光元件(例如,红色发光元件)的导通电压高于不包括功能层结构的发光元件的较低导通电压。此外,所增加的导通电压低于具有较高导通电压的发光元件(例如,蓝色发光元件)的导通电压。也就是说,具有较低导通电压的发光元件包括功能层,使得尽管该导通电压低于具有较高导通电压的发光元件的导通电压,但与不具有功能层的结构相比,该导通电压增加至预定水平。因此,流入公共层中的空穴可不容易传输至图案化的发光层。

[0132] 如上所述,两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,所述功能层抑制了具有较高导通电压的发光元件的空穴通过公共层泄露流动(或移动)到具有较低导通电压的图案化的发光元件中。因此,可减少邻近像素不期望地发光的色彩混合问题。因此,本公开内容的示例性实施方式可有助于提高显示装置的显示质量。

[0133] 本公开内容的示例性实施方式也可被描述如下:

[0134] 根据本公开内容的一个方面,一种显示装置包括具有不同的导通电压的两个发光元件。两个发光元件的每一个包括图案化的电极、公共层、图案化的发光层和公共电极。两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层,当两个发光元件中的具有较高导通电压的发光元件以低灰度级被驱动时,所述功能层抑制空穴从具有较高导通电压的发光层通过公共层泄露并移动到具有较低导通电压的发光元件的图案化的发光层中。因此,减少了由漏电流导致的不期望的像素发光,这使得显示质量提高。

[0135] 具有较低导通电压的发光元件可进一步包括位于所述公共层和所述图案化的发光层之间的图案化层,且所述功能层与所述公共层和所述图案化层接触。

[0136] 所述功能层的HOMO能级可低于所述图案化层的HOMO能级。

[0137] 所述功能层的HOMO能级可等于或高于具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的发光层的HOMO能级。

[0138] 所述功能层可由与具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的发光层的主体材料相同的材料形成。

[0139] 所述功能层的HOMO能级的绝对值可以是5.0eV或更高和6.0eV或更低。

[0140] 具有较低导通电压的发光元件的导通电压可增加至高于不具有功能层的具有较低导通电压的发光元件的导通电压,并且增加的导通电压可低于具有较高导通电压的发光

元件的导通电压。

[0141] 所述图案化层的厚度和所述功能层的厚度的总和可以通过考虑具有较低导通电压的发光元件的所述图案化的电极与所述公共电极之间的微腔距离而得到的厚度。

[0142] 所述功能层的厚度可以是 $50 \text{ \AA}$ 或更高和 $300 \text{ \AA}$ 或更低。

[0143] 所述图案化层和所述公共层可以由相同材料形成的空穴传输层。

[0144] 具有较低导通电压的发光元件可以是发射红光或绿光的元件,且具有较高导通电压的发光元件可以是发射蓝光的发光元件。

[0145] 具有较低导通电压的发光元件可以是发射红光的元件,且具有较高导通电压的发光元件可以是发射绿光或蓝光的发光元件。

[0146] 根据本公开内容的另一方面,一种包括彼此邻近的第一像素和第二像素的有机发光显示装置包括:对应于第一像素和第二像素且被设置成彼此间隔开的多个第一电极;延伸到所述多个第一电极上的公共空穴传输层;位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第一像素的第一图案化的发光层;位于所述公共空穴传输层上并对应于所述第二像素的第二图案化的发光层,所述第二图案化的发光层具有比所述第一图案化的发光层的HOMO能级低的HOMO能级;位于所述公共空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的图案化的空穴传输层;位于所述图案化的空穴传输层与所述第一图案化的发光层之间并对应于所述第一像素的功能层,所述功能层具有比所述图案化的空穴传输层的HOMO能级低的HOMO能级;以及位于所述第一图案化的发光层和所述第二图案化的发光层上的第二电极。根据本公开内容的另一方面,所述有机发光显示装置被配置成包括具有比所述第一图案化的发光层的HOMO能级低的HOMO能级的功能层,从而解决了由漏电流导致的邻近像素之间的色彩混合问题。

[0147] 所述功能层的HOMO能级可等于或高于所述第一图案化的发光层的HOMO能级。

[0148] 所述功能层可由与所述第一图案化的发光层的主体材料相同的材料形成。

[0149] 所述功能层的HOMO能级的绝对值可以是 5.0eV 或更高和 6.0eV 或更低。

[0150] 所述功能层的厚度可以是 $50 \text{ \AA}$ 或更高和 $300 \text{ \AA}$ 或更低。

[0151] 所述图案化的空穴传输层和所述公共空穴传输层可由相同的材料形成。

[0152] 所述第一图案化的发光层可以是发射红光或绿光的层,且所述第二图案化的发光层可以是发射蓝光的层。

[0153] 所述第一图案化的发光层可以是发射红光的层,且所述第二图案化的发光层可以是发射绿光或蓝光的层。

[0154] 虽然已参照附图详细描述了本公开内容的示例性实施方式,但本公开内容并不限于此且可在不背离本公开内容的技术构思的情况下以多种不同的形式实施。因此,提供本公开内容的示例性实施方式仅用于说明目的,并不意在限制本公开内容的技术构思。本公开内容的技术构思的范围并不限于此。因此,应当理解上述示例性实施方式在所有方面都是示例性的并不限制本公开内容。本公开内容的保护范围应根据下面的权利要求来解释,并且与权利要求等同范围内的所有技术构思应被解释为落在本公开内容的范围内。

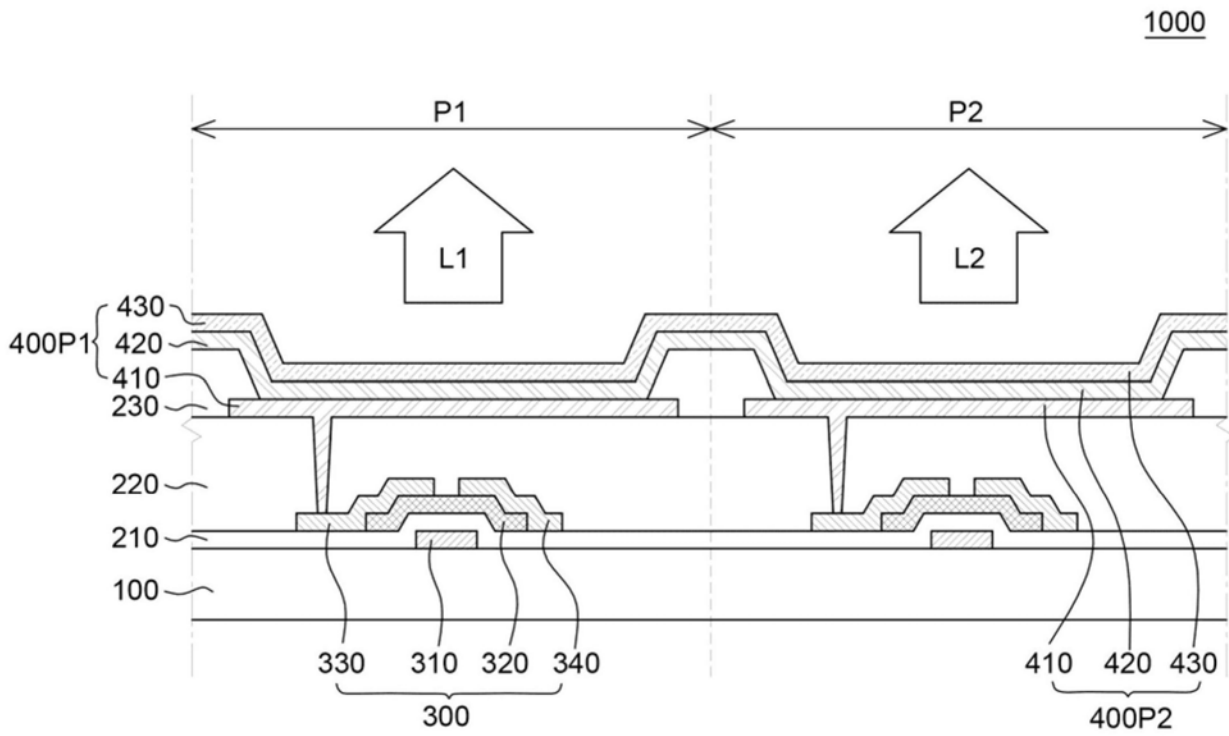


图1

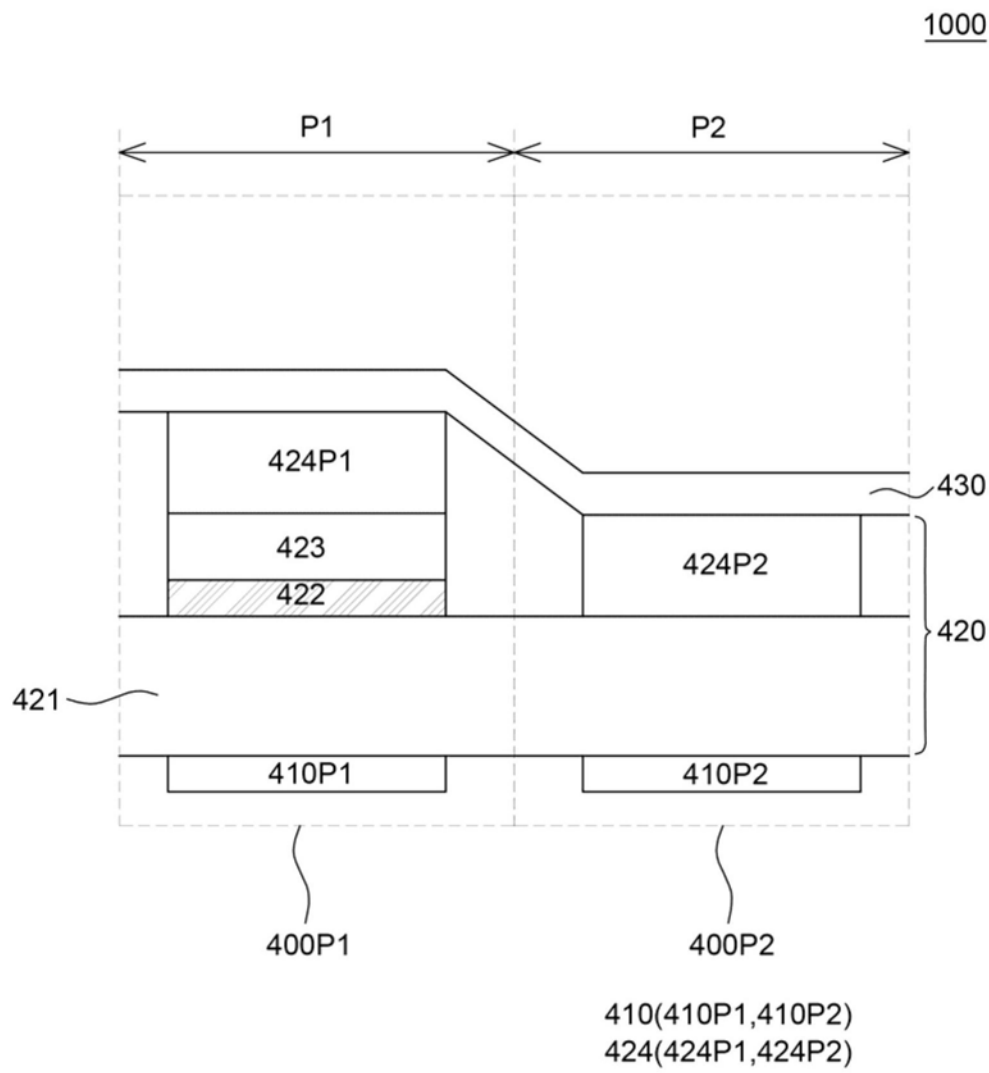


图2

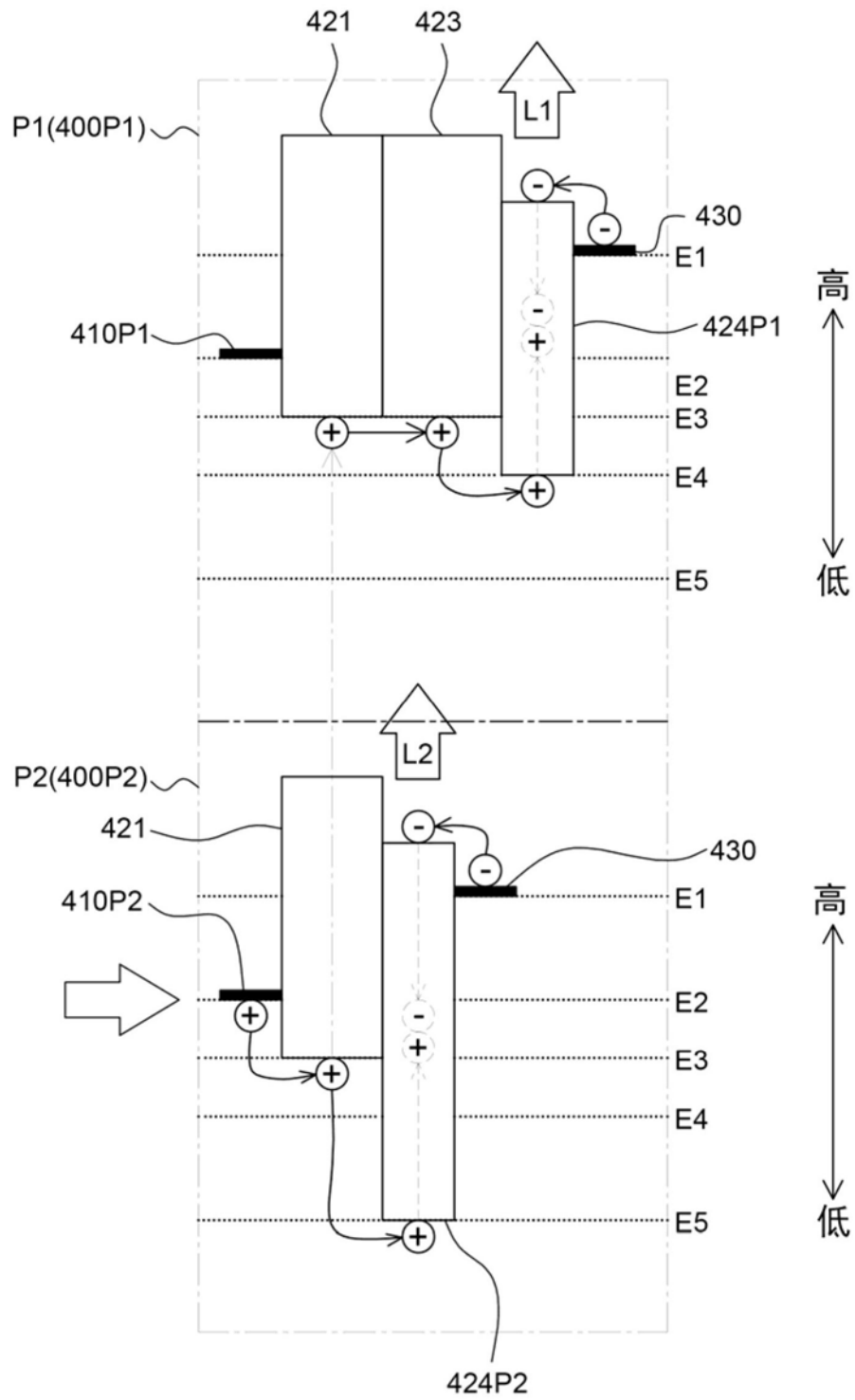


图3A

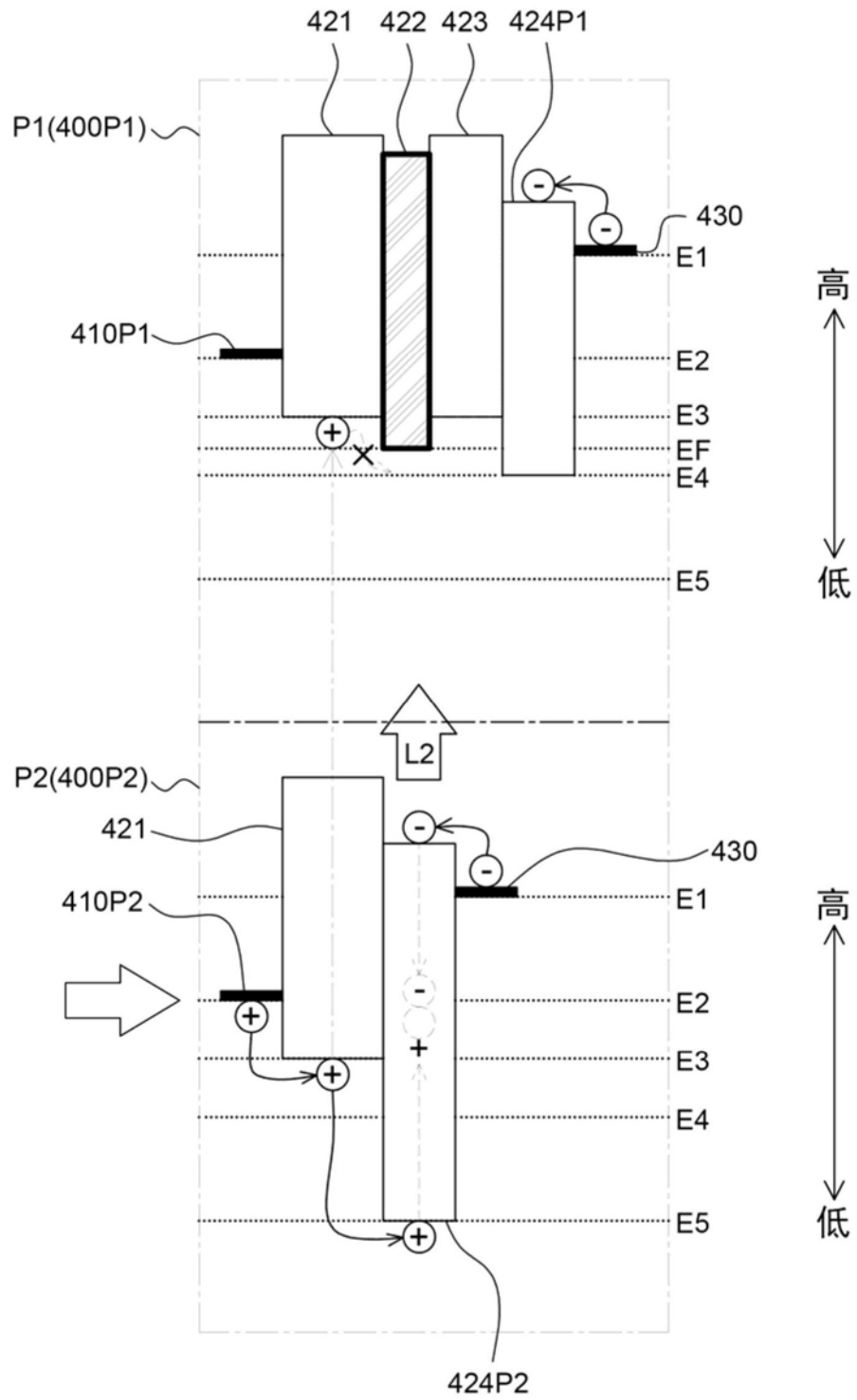


图3B

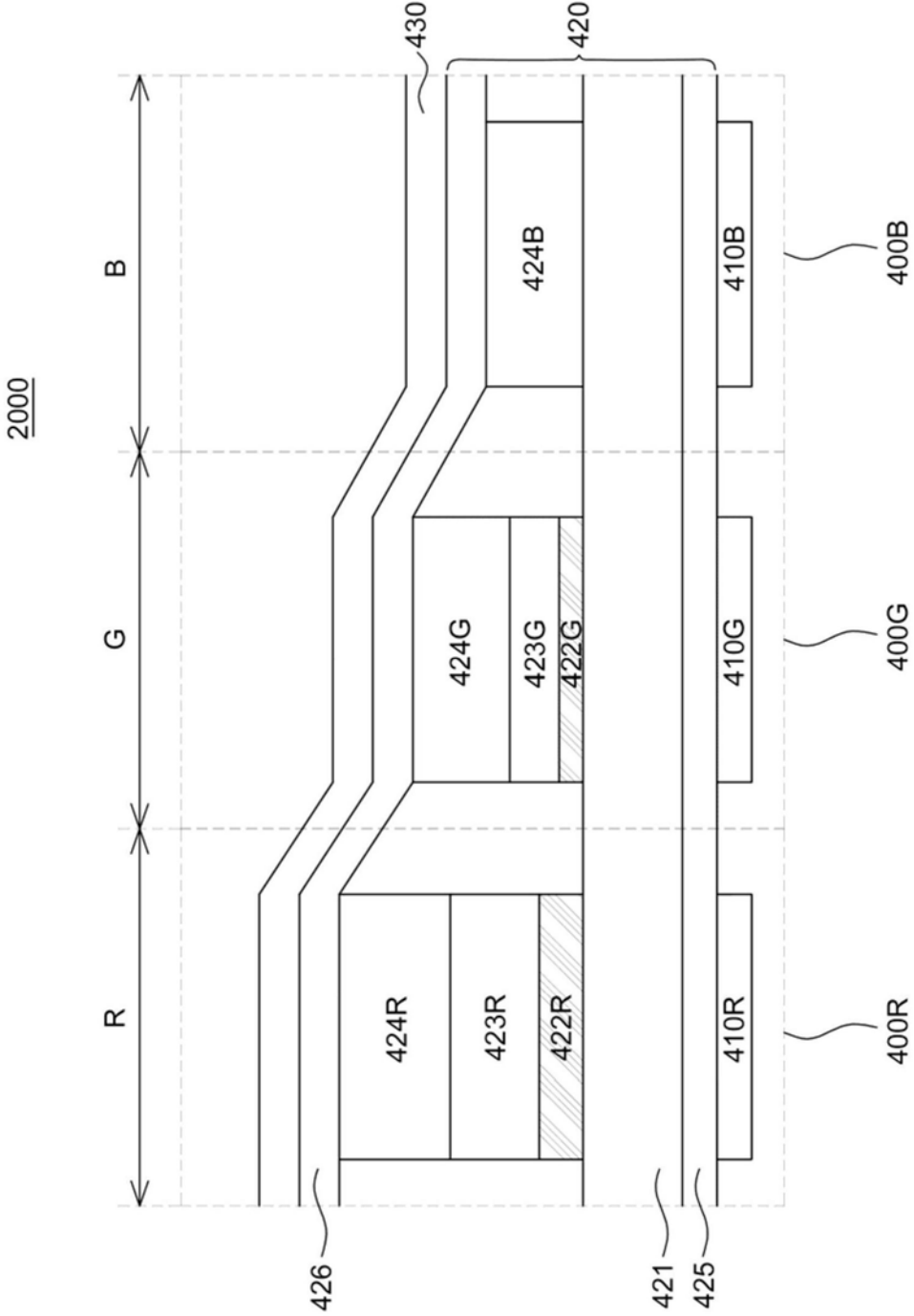


图4

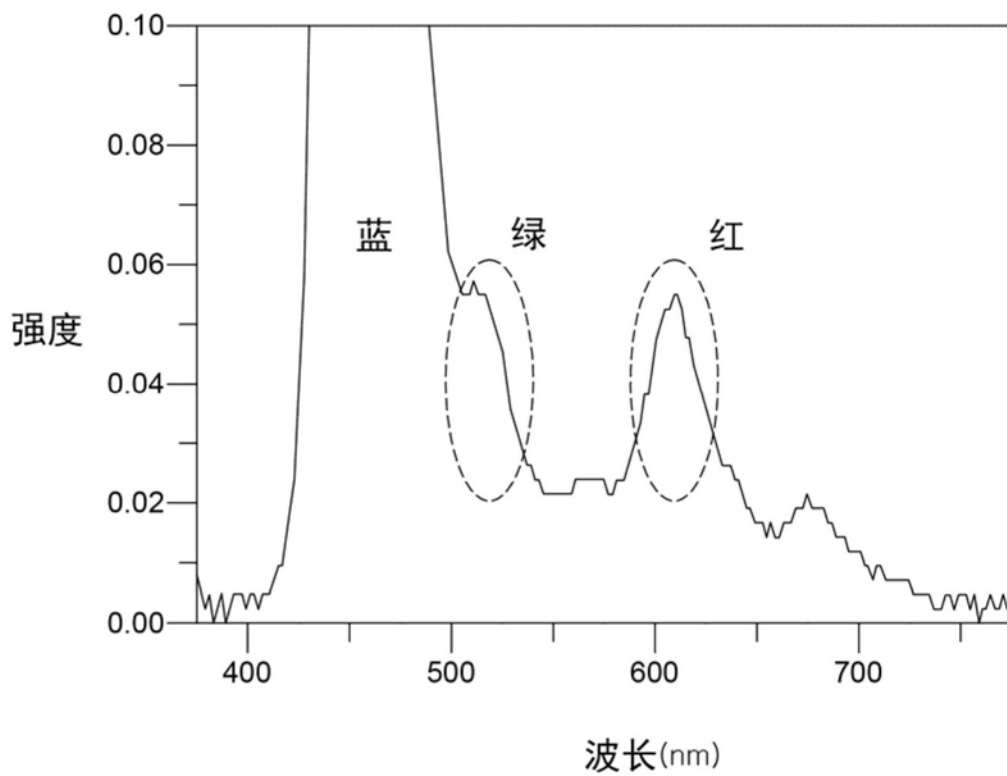


图5A

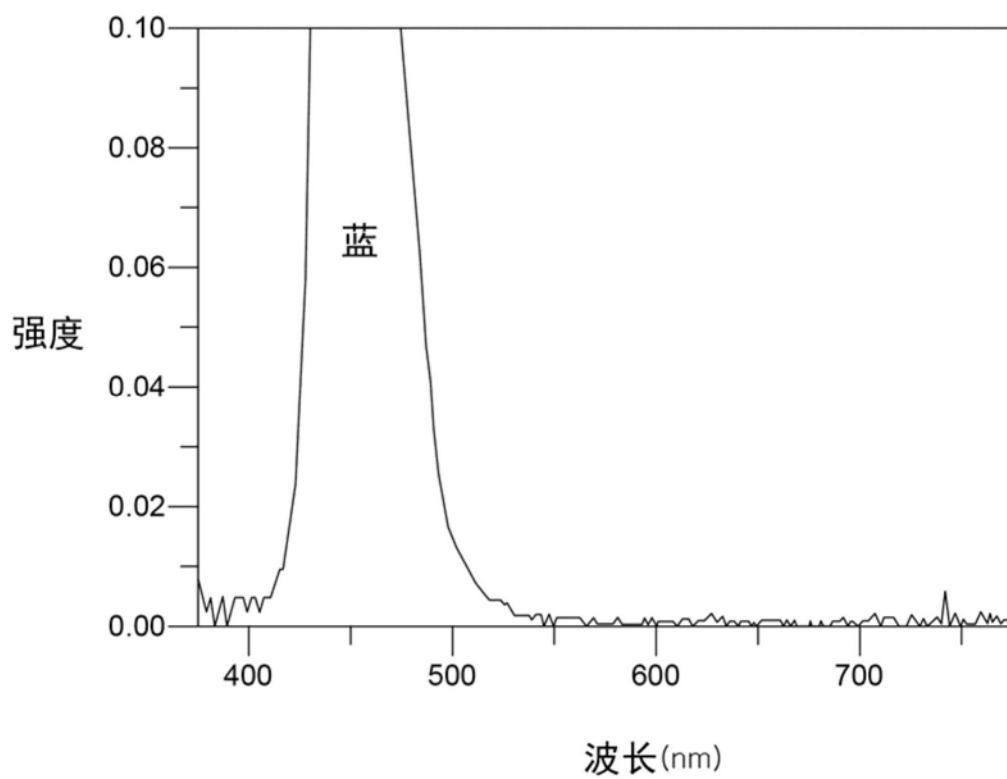


图5B

	CTL	导通电压	ΔV
比较实施方式	X	2.07V	0
示例性实施方式	200 Å	2.87V	+0.8V

图6A

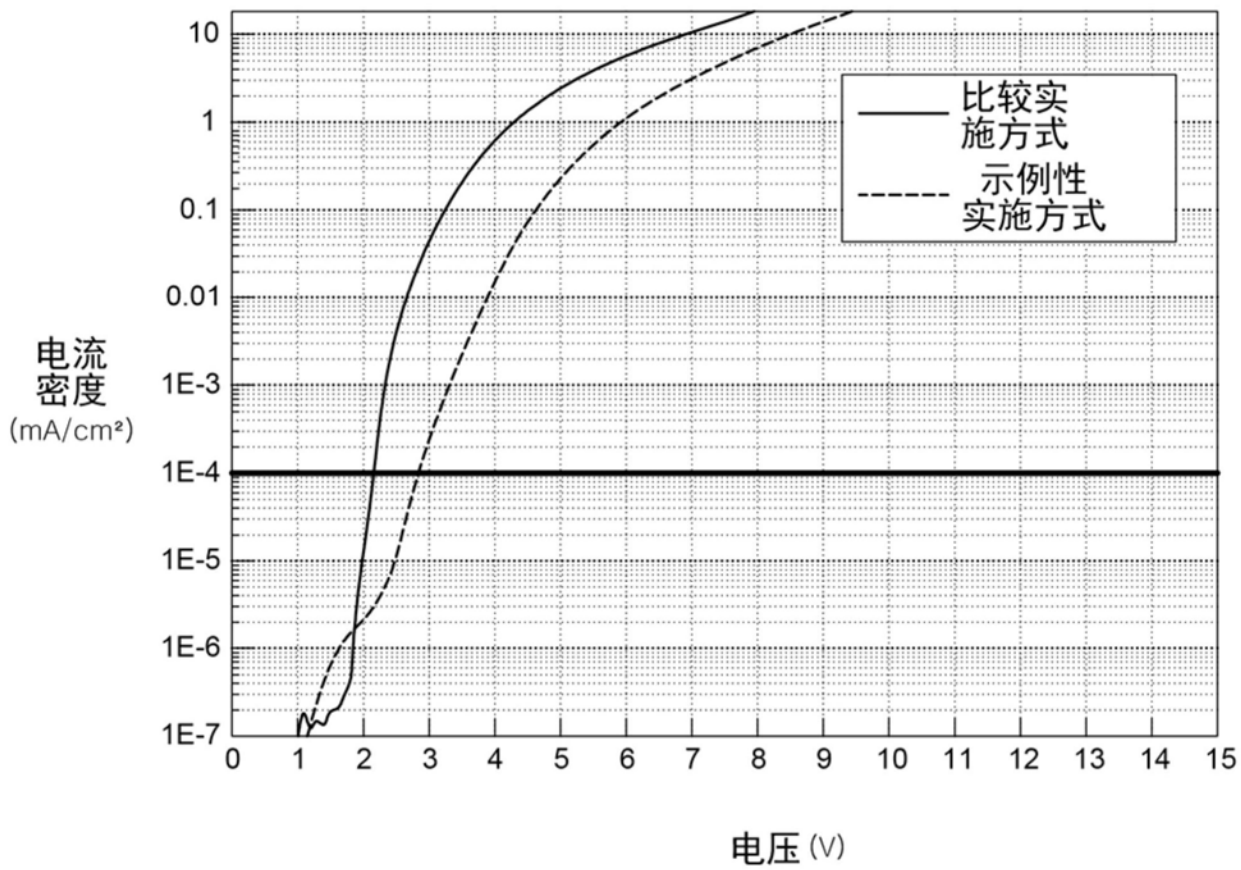


图6B

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106449693B	公开(公告)日	2019-07-26
申请号	CN201610512293.0	申请日	2016-06-30
[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	李昭熙		
发明人	李昭熙		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L51/5265 G09G3/2074 G09G3/3258 G09G3/3266 G09G2300/0452 G09G2300/0819 G09G2320/0242 H01L27/3211 H01L27/3244 H01L51/5004 H01L51/5056 H01L51/5064 H01L51/5206 H01L51/5221 H01L2251/552 H01L2251/558		
审查员(译)	李云		
优先权	1020150112391 2015-08-10 KR		
其他公开文献	CN106449693A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示装置，所述显示装置包括具有不同的导通电压的两个发光元件。两个发光元件的每一个包括图案化的电极、公共层、图案化的发光层和公共电极。两个发光元件中的具有较低导通电压的发光元件包括功能层，当两个发光元件中的具有较高导通电压的发光元件以低灰度级被驱动时，所述功能层抑制空穴从具有较高导通电压的发光层通过公共层泄露并移动到具有较低导通电压的发光元件的图案化的发光层中。因此，减少了由漏电流导致的不期望的像素发光，从而提高了显示质量。

