



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103904103 B

(45)授权公告日 2017.06.06

(21)申请号 201310684581.0

(22)申请日 2013.12.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103904103 A

(43)申请公布日 2014.07.02

(30)优先权数据

10-2012-0154819 2012.12.27 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李世熙 李锡宗 权纯甲 金潏成

(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)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(56)对比文件

CN 102800812 A, 2012.11.28,

CN 101308863 A, 2008.11.19,

CN 102163615 A, 2011.08.24,

US 2012104422 A1, 2012.05.03,

审查员 王俊山

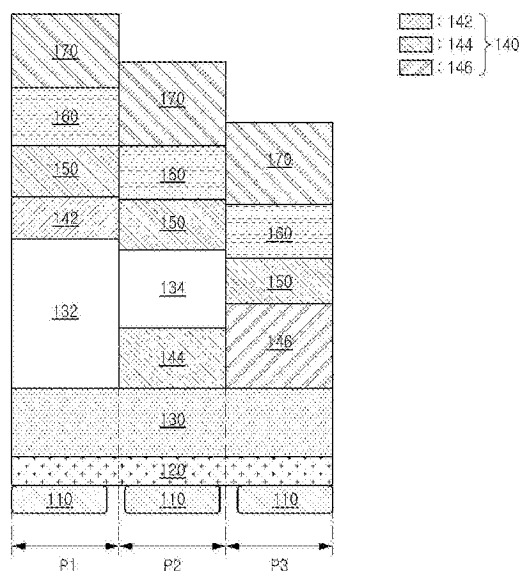
权利要求书5页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

有机发光显示装置及其制造方法

(57)摘要

本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括基板,其中限定至少三个像素区域;形成在基板上的第一电极和空穴传输层;形成在空穴传输层上并且处于各像素区域中的发光材料层;以及形成在发光材料层上的电子传输层和第二电极。在发光材料层上对应于一个像素区域的位置处形成光学辅助传输层,并且该光学辅助传输层由电子传输材料形成。因此,能够提供一种解决了电荷的不平衡性并且具有优异的光输出效率和增强的寿命的高分辨率有机发光显示装置。



1. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基板,在所述基板中限定有至少三个像素区域;

第一电极,所述第一电极形成在整个所述基板上;

空穴传输层,所述空穴传输层形成在所述第一电极上;

发光材料层,所述发光材料层包括第一发光材料层、第二发光材料层和第三发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处,第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

光学辅助传输层,所述光学辅助传输层包括第一光学辅助传输层、第二光学辅助传输层和第三光学辅助传输层;

电子传输层,所述电子传输层形成在所述发光材料层上;以及

第二电极,所述第二电极形成在所述电子传输层上,

其中,所述光学辅助传输层由电子传输材料形成,所述第一光学辅助传输层形成在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间,所述第二光学辅助传输层形成在所述第二发光材料层与所述电子传输层之间。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,在所述空穴传输层与所述发光材料层之间在对应于形成有所述光学辅助传输层的像素区域的位置处进一步形成另一光学辅助传输层。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光学辅助传输层由与所述电子传输层相同的材料形成。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光学辅助传输层由与所述发光材料层的主体相同的材料形成。

5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中,所述光学辅助传输层由蒽衍生物或恶二唑衍生物单独形成,或者与LiQ组合地形成。

6. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基板,在所述基板中限定有至少三个像素区域;

第一电极,所述第一电极形成在整个所述基板上;

空穴传输层,所述空穴传输层形成在所述第一电极上;

第一发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处;

第二发光材料层,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处;

第三发光材料层,所述第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

电子传输层,所述电子传输层形成在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上;

第一光学辅助传输层,所述第一光学辅助传输层形成在所述空穴传输层与所述第一发光材料层之间;

第二光学辅助传输层,所述第二光学辅助传输层形成在所述第二发光材料层与所述电

子传输层之间;以及

第二电极,所述第二电极形成在所述电子传输层上,
其中,所述第二光学辅助传输层由电子传输材料形成。

7.一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基板,在所述基板中限定有至少三个像素区域;

第一电极,所述第一电极形成在整个所述基板上;

空穴传输层,所述空穴传输层形成在所述第一电极上;

第一发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处;

第二发光材料层,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处上;

第三发光材料层,所述第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

电子传输层,所述电子传输层形成在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上;

第一光学辅助传输层,所述第一光学辅助传输层形成在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间;

第二光学辅助传输层,所述第二光学辅助传输层形成在所述空穴传输层与所述第二发光材料层之间;以及

第二电极,所述第二电极形成在所述电子传输层上,
其中,所述第一光学辅助传输层由电子传输材料形成。

8.一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基板,在所述基板中限定有至少三个像素区域;

第一电极,所述第一电极形成在整个所述基板上;

空穴传输层,所述空穴传输层形成在所述第一电极上;

第一发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处;

第二发光材料层,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处;

第三发光材料层,所述第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

电子传输层,所述电子传输层形成在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上;

第一光学辅助传输层,所述第一光学辅助传输层形成在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间;

第二光学辅助传输层,所述第二光学辅助传输层形成在所述第二发光材料层与所述电子传输层之间;以及

第二电极,所述第二电极形成在所述电子传输层上,

其中,所述第一光学辅助传输层和所述第二光学辅助传输层由电子传输材料形成。

9. 根据权利要求6至8中的任一项所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置进一步包括第三光学辅助传输层,所述第三光学辅助传输层形成在所述第三发光材料层与所述电子传输层之间并且处于对应于所述第三像素区域的位置处。

10. 一种有机发光显示装置,所述有机发光显示装置包括:

基板,在所述基板中限定有至少三个像素区域;

第一电极,所述第一电极形成在整个所述基板上;

空穴传输层,所述空穴传输层形成在所述第一电极上;

第一发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处;

第二发光材料层,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处;

第三发光材料层,所述第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

电子传输层,所述电子传输层形成在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和第三光学辅助传输层上;

第一光学辅助传输层,所述第一光学辅助传输层形成在所述空穴传输层与所述第一发光材料层之间;

第二光学辅助传输层,所述第二光学辅助传输层形成在所述空穴传输层与所述第二发光材料层之间;

所述第三光学辅助传输层,所述第三光学辅助传输层形成在所述第三发光材料层与所述电子传输层之间;以及

第二电极,所述第二电极形成在所述电子传输层上,

其中,所述第三光学辅助传输层由电子传输材料形成。

11. 根据权利要求1、6至8和10中的任一项所述的有机发光显示装置,所述有机发光显示装置进一步包括空穴注入层,所述空穴注入层形成在所述第一电极与所述空穴传输层之间。

12. 根据权利要求1、6至8和10中的任一项所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电极是包括银Ag合金的反射电极。

13. 根据权利要求1、6至8和10中的任一项所述的有机发光显示装置,其中,

所述第一电极是反射电极,并且

所述第二电极具有半透射特性。

14. 一种制造有机发光显示装置的方法,所述方法包括:

在整个基板上形成第一电极;

在所述第一电极上形成空穴传输层;

在所述空穴传输层上形成发光材料层,所述发光材料层包括第一发光材料层、第二发光材料层和第三发光材料层,所述第一发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处,所述第二发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处,第三发光材料层形成在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处;

在所述发光材料层上对应于至少一个像素区域的位置处形成光学辅助传输层,并且所

述光学辅助传输层由电子传输材料形成；

在所述光学辅助传输层上形成电子传输层；以及

在所述电子传输层上形成第二电极，

其中，所述光学辅助传输层包括第一光学辅助传输层、第二光学辅助传输层和第三光学辅助传输层，所述第一光学辅助传输层形成在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间，所述第二光学辅助传输层形成在所述第二发光材料层与所述电子传输层之间。

15. 根据权利要求14所述的方法，其中，所述光学辅助传输层由与形成所述电子传输层的材料相同的材料形成。

16. 根据权利要求14所述的方法，其中，所述光学辅助传输层由与所述发光材料层的主体相同的材料形成。

17. 根据权利要求14所述的方法，其中，所述光学辅助传输层由蒽衍生物或恶二唑衍生物单独形成，或者与LiQ组合地形成。

18. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

在其中限定有至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极；

在所述第一电极上形成空穴传输层；

在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一发光材料层，在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二发光材料层，并且在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层；

在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上形成电子传输层；

在所述空穴传输层与所述第一发光材料层之间形成第一光学辅助传输层；

在所述第二发光材料层与所述电子传输层之间形成第二光学辅助传输层，并且所述第二光学辅助传输层由电子传输材料形成；以及

在所述电子传输层上形成第二电极。

19. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

在其中限定有至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极；

在所述第一电极上形成空穴传输层；

在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一发光材料层，在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层，并且在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二发光材料层；

在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上形成电子传输层；

在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间形成第一光学辅助传输层；

在所述空穴传输层与所述第二发光材料层之间形成第二光学辅助传输层；以及

在所述电子传输层上形成第二电极，

其中，所述第一光学辅助传输层由电子传输材料形成。

20. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

在其中限定有至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极；

在所述第一电极上形成空穴传输层；

在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一发光材料层；
在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二发光材料层；
在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层；
在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上形成电子传输层；

在所述第一发光材料层与所述电子传输层之间形成第一光学辅助传输层，并且所述第一光学辅助传输层由电子传输材料形成；

在所述第二发光材料层与所述电子传输层之间形成第二光学辅助传输层，并且所述第二光学辅助传输层由电子传输材料形成；以及

在所述电子传输层上形成第二电极。

21. 根据权利要求18至20中的任一项所述的方法，所述方法进一步包括：在形成所述电子传输层之前，在所述第三发光材料层上对应于所述第三像素区域的位置处形成第三光学辅助传输层。

22. 一种制造有机发光显示装置的方法，所述方法包括：

在其中限定有至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极；

在所述第一电极上形成空穴传输层；

在所述空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层；

在所述空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一发光材料层；

在所述空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二发光材料层；

在所述第一发光材料层、所述第二发光材料层和所述第三发光材料层上形成电子传输层；

在所述空穴传输层与所述第一发光材料层之间形成第一光学辅助传输层；

在所述空穴传输层与所述第二发光材料层之间形成第二光学辅助传输层；

在所述第三发光材料层与所述电子传输层之间形成第三光学辅助传输层，并且所述第三光学辅助传输层由电子传输材料形成；以及

在所述电子传输层上形成第二电极。

23. 根据权利要求14、18至20和22中的任一项所述的方法，所述方法进一步包括，在形成空穴传输层之前，在所述第一电极上形成空穴注入层。

24. 根据权利要求14、18至20和22中的任一项所述的方法，其中，所述第一电极是包括银Ag合金的反射电极。

25. 根据权利要求14、18至20和22中的任一项所述的方法，其中，

所述第一电极是反射电极，并且

所述第二电极具有半透射特性。

有机发光显示装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种有机发光显示装置及其制造方法。

背景技术

[0002] 作为一种新类型的平板显示装置,有机发光显示装置是自发光显示装置,并且具有比液晶显示(LCD)装置更好的视角和对比度。而且,由于有机发光显示装置不需要单独的背光,因此能够使得有机发光显示装置更轻和更薄,并且,与LCD装置和其它平板显示装置相比,有机发光显示装置具有优异的功耗。此外,有机发光显示装置被以低直流(DC)电压驱动,因此具有快速的响应速度和低制造成本。

[0003] 在有机发光显示装置中,电子和空穴被分别从阴极和阳极注入到发光材料层,并且,当其中注入的电子和空穴复合的激子从激发态迁移到基态时,发光。在该情况下,根据光的发射方向,有机发光显示装置被分类为顶发射型、底发射型和双发射型,并且根据驱动类型,有机发光显示装置被分类为无源矩阵类型和有源矩阵类型。

[0004] 具体地,有机发光显示装置包括形成在红色像素区域(P1)、绿色像素区域(P2)和蓝色像素区域(P3)中的每一个中的第一电极(阳极)、空穴传输层、包括红光有机发光图案、绿光有机发光图案或蓝光有机发光图案的发光材料层、电子传输层和第二电极(阴极)。

[0005] 在具有上述构造的有机发光显示装置中,当电压被施加到第一电极和第二电极时,空穴通过空穴传输层移动到发光材料层,电子通过电子传输层移动到发光材料层,并且电子和空穴在发光材料层中复合,从而发光。在该情况下,像素区域具有不同的光波长,并且因此,应该调整光学距离,以调整想要的颜色纯度和强度。一般来说,各像素区域中的空穴传输层形成为具有不同的厚度,并且对空穴传输层的厚度的调整影响空穴的迁移率特性。

[0006] 然而,当空穴的迁移率特性劣化时,出现发光材料层的电荷不平衡,并且因此影响了装置的光输出效率和寿命特性。

[0007] 为此,要求考虑空穴的迁移率特性的制造有机发光显示装置的各种方法以增强光输出效率和寿命。

发明内容

[0008] 因此,本发明涉及提供一种有机发光显示装置及其制造方法,其基本上避免了由于现有技术的限制和缺点导致的一个或多个问题。

[0009] 本发明的一方面涉及一种高分辨率有机发光显示装置,其解决了电荷的不平衡并且具有优异的光输出效率和增强的寿命。

[0010] 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它的优点。

[0011] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如在此具体化并且广泛描述的,提供了一种有机发光显示装置,其包括基板,其中限定至少三个像素区域;形成在整个基板上的第一电极和空穴传输层;发光材料层,其形成在空穴传输层上并且处于各像素区域中;以及形成发光材料层上的电子传输层和第二电极,在发光材料层上的对应于像素区域中的一个像素区域的位置处形成有光学辅助传输层,并且该光学辅助传输层由电子传输材料形成。

[0012] 在本发明的另一方面中,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,其包括:在其中限定至少三个像素的整个基板上形成第一电极;在第一电极上形成空穴传输层;在空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一光学辅助传输层;在第一光学辅助传输层上形成第一发光材料层,在空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二发光材料层,并且在空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层;在第二发光材料层上形成第二光学辅助传输层;在第一发光材料层、第二光学辅助传输层以及第三发光材料层上形成电子传输层;以及在电子传输层上形成第二电极。

[0013] 在本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,其包括:在其中限定至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极;在第一电极上形成空穴传输层;在空穴传输层上对应于第二像素区域的位置处形成第二光学辅助传输层;在空穴传输层上对应于第一像素区域的位置处形成第一发光材料层,在空穴传输层上对应于第三像素区域的位置处形成第三发光材料层,并且在第二光学辅助传输层上形成第二发光材料层;在第一发光材料层上形成第一光学辅助传输层;在第一光学辅助传输层、第二发光材料层以及第三发光材料层上形成电子传输层;以及在电子传输层上形成第二电极。

[0014] 在本发明的另一方面,提供了一种制造有机发光显示装置的方法,包括:在其中限定至少三个像素区域的整个基板上形成第一电极;在第一电极上形成空穴传输层;在空穴传输层上对应于第一至第三像素区域的各位置处形成第一至第三发光材料层;在第一发光材料层上对应于第一像素区域的位置处形成第一光学辅助传输层;在第二发光材料层上对应于第二像素区域的位置处形成第二光学辅助传输层;在第一光学辅助传输层、第二光学辅助传输层和第三发光材料层上形成电子传输层;以及在电子传输层上形成第二电极。

[0015] 将理解的是,本发明的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如权利要求所记载的本发明的进一步的说明。

[0016] 本申请要求2012年12月27日提交的韩国专利申请No.10-2012-0154819的优先权,通过引用将其并入这里,如这里完全阐述一样。

附图说明

[0017] 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:

[0018] 图1是示意性地示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的截面图;

[0019] 图2是示意性地示出现有技术的有机发光显示装置的截面图;

[0020] 图3是比较比较示例和示例1至3的寿命特性的视图;以及

[0021] 图4至图7是示意性地示出根据本发明的另一实施方式的有机发光显示装置的视图。

具体实施方式

[0022] 下面将参考附图详细描述本发明的实施方式。在附图中,相同的附图标记表示相同的元件。在下面的描述中,当确定现有技术的功能或构造的详细描述将会不必要地妨碍本发明的重要方面的理解时,将不提供这样的详细描述。

[0023] 图1是示意性地示出根据本发明的实施方式的有机发光显示装置的截面图。

[0024] 如图1中所示,有机发光显示装置包括顺序地堆叠在其中限定多个像素区域(例如P1至P3)的基板(未示出)上的第一电极(阳极)110、空穴注入层120、空穴传输层130、多个光学辅助传输层132和134、发光材料层140、电子传输层150、第二电极(阴极)160和覆盖层170。这里,发光材料层140包括第一发光材料层142、第二发光材料层144和第三发光材料层146。

[0025] 本发明的特征在于,与布置在空穴传输层与发光材料层之间的光学辅助传输层(例如,光学辅助传输层132)相同种类的另一光学辅助传输层(例如,光学辅助传输层134)被布置在发光材料层与电子传输层之间,并且由电子传输材料形成。

[0026] 虽然未示出,但是在有机发光显示装置中,在其交叉处限定多个像素区域P1至P3的多条选通线和多条数据线以及与选通线和数据线中的各对应的线平行延伸的多条电源线被布置在基板(未示出)上。连接到对应的选通线和数据线的开关薄膜晶体管(TFT)和连接到开关TFT的驱动TFT被布置在各像素区域P1至P3中。这里,驱动TFT连接到第一电极110。

[0027] 在实施方式中,有机发光显示装置包括位于第一电极110与面对第一电极110的第二电极160之间的有机层,并且有机层包括空穴注入层120、空穴传输层130、第一光学辅助层132、第二光学辅助层134、发光材料层140(包括第一发光材料层142、第二发光材料层144和第三发光材料层146)和电子传输层150。这里,第一发光材料层142可以由能够发射红光的有机材料形成,第二发光材料层144可以由能够发射绿光的有机材料形成,并且第三发光材料层146可以由能够发射蓝光的有机材料形成。

[0028] 第一电极110以板形状形成在各红光、绿光、蓝光和白光像素区域中并且位于基板(未示出)上。第一电极110是反射电极,并且例如,可以具有多层结构,其包括透明导电材料层(具有高功函数)(例如,铟锡氧化物(ITO))和诸如Ag或银(Ag)合金的反射材料层。

[0029] 空穴注入层120和空穴传输层130形成在第一电极110上并且处于对应于像素区域P1至P3的各位置处。空穴传输层130可以被称为公共层,并且可以不提供空穴注入层120。空穴注入层120和空穴传输层130的厚度可以是大约100至1200 Å,但是可以考虑空穴注入特性和空穴传输特性来进行调整。

[0030] 空穴传输层130容易地将空穴传输给发光材料层,并且此外,允许(从阴电极生成的)电子仅被传送到发光材料层的发光区域,因此增强发光效率。即,空穴传输层130使得空穴能够被平滑地传输,并且可以由N,N'-二苯基-N,N'-二苯基联苯胺(NPD)、N,N'-二-3-甲基苯基-N,N'-二-(苯基)-联苯胺(TPD)、4-(9H-咔唑-9-基)-N,N'-二[4-(9H-咔唑-9-基)苯基]-苯胺(TCTA)、4,4'-N,N'-二咔唑-联苯(CBP)、s-TAD或4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基-氨基)-三苯胺(MTDATA)形成,但是本发明的精神和范围不限于此。

[0031] 光学辅助传输层包括第一光学辅助传输层132和第二光学辅助传输层134,并且可以进一步包括第三光学辅助传输层136。

[0032] 在该情况下,光学辅助传输层可以形成在第二发光材料层144上对应于绿光像素区域P2的位置处。即,根据本发明,第一至第三光学辅助传输层132、134和136中的至少一个可以形成在发光材料层上对应于至少一个像素区域的位置处。这里,当根据各像素区域将光学辅助传输层布置在发光材料层与电子传输层之间时,在空穴传输层与发光材料层之间没有提供光学辅助传输层。即,这表示光学辅助传输层执行电子传输功能而不是空穴传输功能,并且调整发光材料层与电子传输层之间的光学距离而不是发光材料层与空穴传输层之间的光学距离。

[0033] 第一和第二光学辅助传输层132、134中的每一个可以具有大约100至1100 Å的厚度。这里,第二光学辅助传输层134的厚度可以形成为小于第一光学辅助传输层132的厚度,但是本发明的精神和范围不限于此。

[0034] 第一和第二光学辅助传输层132和134可以由与电子传输层150相同的材料形成。具体地,第一和第二光学辅助传输层132和134可以包括选自三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)、PBD、TAZ、螺-PBD、BAIq和SAIq中的一种或多种。而且,第一和第二光学辅助传输层132和134可以仅由与发光材料层140的主体相同的材料、蒽衍生物或恶二唑衍生物形成,或者与LiQ组合地形成。

[0035] 发光材料层140包括形成在对应于第一至第三像素区域P1至P3的各位置处的第一发光材料层142、第二发光材料层144和第三发光材料层146。即,第一发光材料层142形成在对应于第一像素区域P1的位置处,第二发光材料层144形成在对应于第二像素区域P2的位置处,并且第三发光材料层146形成在对应于第三像素区域P3的位置处。第一至第三发光材料层142、144和146中的每一个的厚度可以为大约100至400 Å,但是可以考虑发光特性来进行调整。

[0036] 发光材料层140包括主体和掺杂物。另外,发光材料层140可以包括发射红光、绿光、蓝光或白光的材料,并且可以由磷光或荧光材料形成。

[0037] 这里,当发光材料层140发射红光时,发光材料层包括具有二苯乙烯基苯(CBP)或1,3-二(咔唑-9-基)(mCP)的主体材料,并且主体材料可以是包括掺杂物的磷光材料,所述掺杂物包括选自PIr(acac)(二(1-苯基异喹啉)乙酰丙酮化铱)、PQIr(acac)(二(1-苯基喹啉)乙酰丙酮化铱)、PQIr(三(1-苯基喹啉)铱)或PtOEP(八乙基卟啉铂)中的一种或多种,并且主体材料可以是包括PBD:Eu(DBM)₃(Phen)或二萘嵌苯的荧光材料,并且不限于此。

[0038] 当发光材料层140发射绿光时,发光材料层包括具有CBP或mCP的主体材料,可以是包括掺杂物材料(包括Ir(ppy)₃(三(2-苯基吡啶)合铱))的磷光材料或者也可以是包括Alq3(三(8-羟基喹啉)铝)的荧光材料,但是不限于此。

[0039] 当发光材料层140发射蓝光时,发光材料层140包括具有CBP或mCP的主体材料,并且主体材料可以是包括(4,6-F₂ppy)₂Irpic或L2BD111的磷光材料。

[0040] 另一方面,主体材料可以是包括选自螺-DPVBi、螺-6P、二苯乙烯基苯(DSB)、基于PFO的聚合物和基于PPV的聚合物中的一种的荧光材料,但是不限于此。

[0041] 电子传输层150形成在发光材料层或光学辅助传输层上对应于所有像素区域P1至P3的位置处,并且因此可以被称为公共层。电子传输层150的厚度可以为大约200至400 Å,但是可以考虑电子传输特性来进行调整。电子传输层150可以用作电子传输和注入

层,但是电子注入层可以单独地形成在电子传输层150上。

[0042] 电子传输层150可以包括选自三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、PBD、TAZ、螺-PBD、BAIq和SAIq中的一种或多种,但是本发明的精神和范围不限于此。而且,电子传输层150可以通过蒸镀方法或旋涂方法来形成。

[0043] 第二电极160形成在电子传输层150上。例如,第二电极160由Mg和Ag的合金(Mg:Ag)形成,并且具有半透射特性。即,从发光材料层140发射的光通过第二电极160传输到外部,在第二电极160中,由于第二电极160具有半透射特性,因此光的一部分被再次传输到第一电极110。

[0044] 因此,在第一电极110(用作反射电极)与第二电极160之间进行重复反射。这称为微腔效应。即,光在阳极(即,第一电极110)与作为第二电极160的阴极之间的腔内重复反射,从而增加了光效率。

[0045] 在该情况下,分别从第一至第三发光材料层142、144和146发射的光具有不同的波长,并且因此,被定义为第一电极110与第二电极160之间的距离的腔的厚度“d”被设置为不同。即,绿光像素区域P2的厚度“d”小于发射具有最长波长的红光的红光像素区域P1的厚度,并且大于发射具有最短波长的光的蓝光像素区域P3的厚度。

[0046] 因此,本发明调整光学辅助传输层的厚度,并且因此,在像素区域P1至P3处,第一电极110与第二电极160之间的距离形成为不同。即,形成在对应于第二像素区域P2的位置处的第二光学辅助传输层134的厚度形成为小于形成在对应于第一像素区域P1的位置处的第一光学辅助传输层132的厚度。

[0047] 覆盖层170增加光提取效率并且针对外部异物和氧化保护有机发光显示装置。覆盖层170可以由形成空穴传输层130的材料、形成电子传输层150的材料以及红光、绿光和蓝光发光材料层142、144和146的主体材料中的一种形成,并且可以不提供覆盖层170。

[0048] 如上所述,根据本发明的实施方式的有机发光显示装置能够保持光输出效率和颜色特性,并且实现了高质量图像。

[0049] 下面,将描述根据本发明的实施方式和比较示例的有机发光显示装置的特性评估。然而,下面的示例1至3仅示例出本发明,并且本发明不限于下面的示例1至3。

[0050] 图2是示意性地示出现有技术的有机发光显示装置的截面图,并且图3是比较示例和示例1至3的寿命特性的视图。

[0051] 如图2中所示,比较示例涉及现有技术的有机发光显示装置,其中,第一光学辅助传输层132形成在空穴传输层130与第一发光材料层142之间,并且第二光学辅助传输层134形成在空穴传输层130与第二发光材料层144之间。

[0052] 具体地,现有技术的有机发光显示装置具有顶发光类型,并且具有下述结构,其中布置有阳极、空穴注入层(HATCN, 50 Å)、空穴传输层(NPD, 1100 Å)、第一光学辅助传输层(NPD, 400 Å)、第二光学辅助传输层(NPD, 850 Å)、发光材料层(红光、绿光和蓝光发光材料)、电子传输层(Alq₃, 360 Å)、阴极(Mg:Ag=10:1, 140 Å)以及覆盖层(NPD, 6500 Å)。

[0053] 另一方面,示例1涉及一种具有图1的结构有机发光显示装置,并且具有下述结构,其中,第二光学辅助传输层134布置在比较示例的现有技术的有机发光显示装置中的第二发光材料层144与电子传输层150之间。在该情况下,第二光学辅助传输层134使用与电子

传输材料相同的材料。而且,示例2的有机发光显示装置形成为具有与示例1相同的结构,但是第二光学辅助传输层134由与发光材料层的主体相同的材料形成。另外,示例3的有机发光显示装置形成为具有与示例1相同的结构,但是第二光学辅助传输层134由恶二唑衍生物形成。

[0054] 因此,如图3中所示,能够看到的是,与比较示例相比,示例1至3增强了寿命特性。

[0055] 可选地,具有图1的结构的有机发光显示装置进一步包括第三光学辅助传输层(未示出),其形成在第三发光材料层146与电子传输层150之间并且位于对应于第三像素区域的位置处。

[0056] 图4至图7是示意性地示出根据本发明的另一实施方式的有机发光显示装置的视图。

[0057] 图4示出了具有图1的结构的有机发光显示装置中改变了第一和第二光学辅助传输层132和134的形成位置的结构。即,图4的结构是下述结构,其中,第一光学辅助传输层132形成在第一发光材料层142上对应于红光像素区域P1的位置处,并且第二光学辅助传输层134形成在空穴传输层130上对应于绿光像素区域P2的位置处。可选地,具有图4的结构的有机发光显示装置进一步包括第三光学辅助传输层(未示出),其形成在第三发光材料层146与电子传输层150之间并且位于与第三像素区域对应的位置处。

[0058] 图5示出了具有图1的结构的有机发光显示装置中改变了第一光学辅助传输层132的形成位置的结构。即,图5的结构是下述结构,其中,第一光学辅助传输层132形成在第一发光材料层142上对应于红光像素区域P1的位置处。可选地,具有图5的结构的有机发光显示装置进一步包括第三光学辅助传输层(未示出),其形成在第三发光材料层146与电子传输层150之间并且位于与第三像素区域对应的位置处。

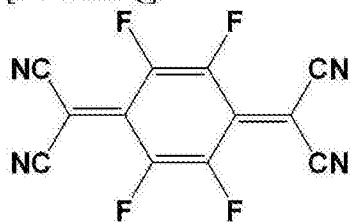
[0059] 图6示出了具有图1的结构的有机发光显示装置中改变了第一和第二光学辅助传输层132和134的形成位置并且额外地形成了第三光学辅助传输层136的结构。即,图6的结构是下述结构,其中,第一光学辅助传输层132形成在空穴传输层130上对应于红光像素区域P1的位置处,并且第二光学辅助传输层134形成在空穴传输层130上对应于绿光像素区域P2的位置处,并且第三光学辅助传输层136形成在第三发光材料层146上对应于蓝光像素区域P3的位置处。

[0060] 图7示出了具有图5的结构的有机发光显示装置中额外地形成了第三光学辅助传输层136的结构。即,图7的结构是下述结构,其中,第一光学辅助传输层132形成在第一发光材料层142上对应于红光像素区域P1的位置处,并且第二光学辅助传输层134形成在第二发光材料层144上对应于绿光像素区域P2的位置处,并且第三光学辅助传输层136形成在第三发光材料层146上对应于蓝光像素区域P3的位置处。

[0061] 接下来,将详细描述制造根据本发明的实施方式的有机发光显示装置(参见图1)的方法。

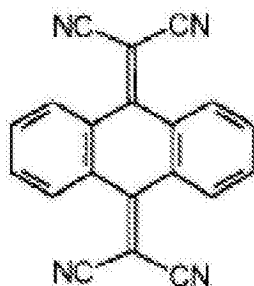
[0062] 首先,在其中限定第一至第三像素区域P1至P3的基板上形成第一电极110,并且然后,在没有使用精细金属掩模(FMM)的情况下在第一室中形成空穴注入层120和空穴传输层130。空穴注入层120可以通过将P型掺杂物(例如,F4-TCNQ和TCAQ)掺杂在第一空穴传输层130的材料上来形成,但是本发明的精神和范围不限于此。

[F4-TCNQ]



[0063]

[TCAQ]



[0064] 接下来,通过使用FMM在空穴传输层130上对应于第一像素区域P1的位置处形成第一光学辅助传输层132,并且然后,形成第一至第三发光材料层142、144和146。

[0065] 接下来,通过使用FMM在第二发光材料层144上形成第二光学辅助传输层134。

[0066] 最终,在没有使用FMM的情况下顺序地形成电子传输层150、第二电极160和覆盖层170。

[0067] 在本说明书中,已经示例出了顶发光型有机发光显示装置(OLED),但是本发明的精神和范围不限于此。本发明可以用于具有诸如底发光型、双发光型和串联型等等的各种类型的有机发光显示装置。

[0068] 根据本发明,在发光材料层与电子传输层之间形成用于调整光学距离的光学辅助传输层,并且因此能够调整光学距离并且解决发光材料层的电荷不平衡的问题。而且,光输出效率优异,并且能够增强寿命特性。

[0069] 因此,根据本发明的有机发光显示装置能够实现高分辨率。

[0070] 对于本领域技术人员来说显而易见的是,在不偏离本发明的精神和范围的情况下,能够在本发明中进行各种修改和变化。因此,想要的是,本发明涵盖所附权利要求及其等价物的范围内的本发明的修改和变化。

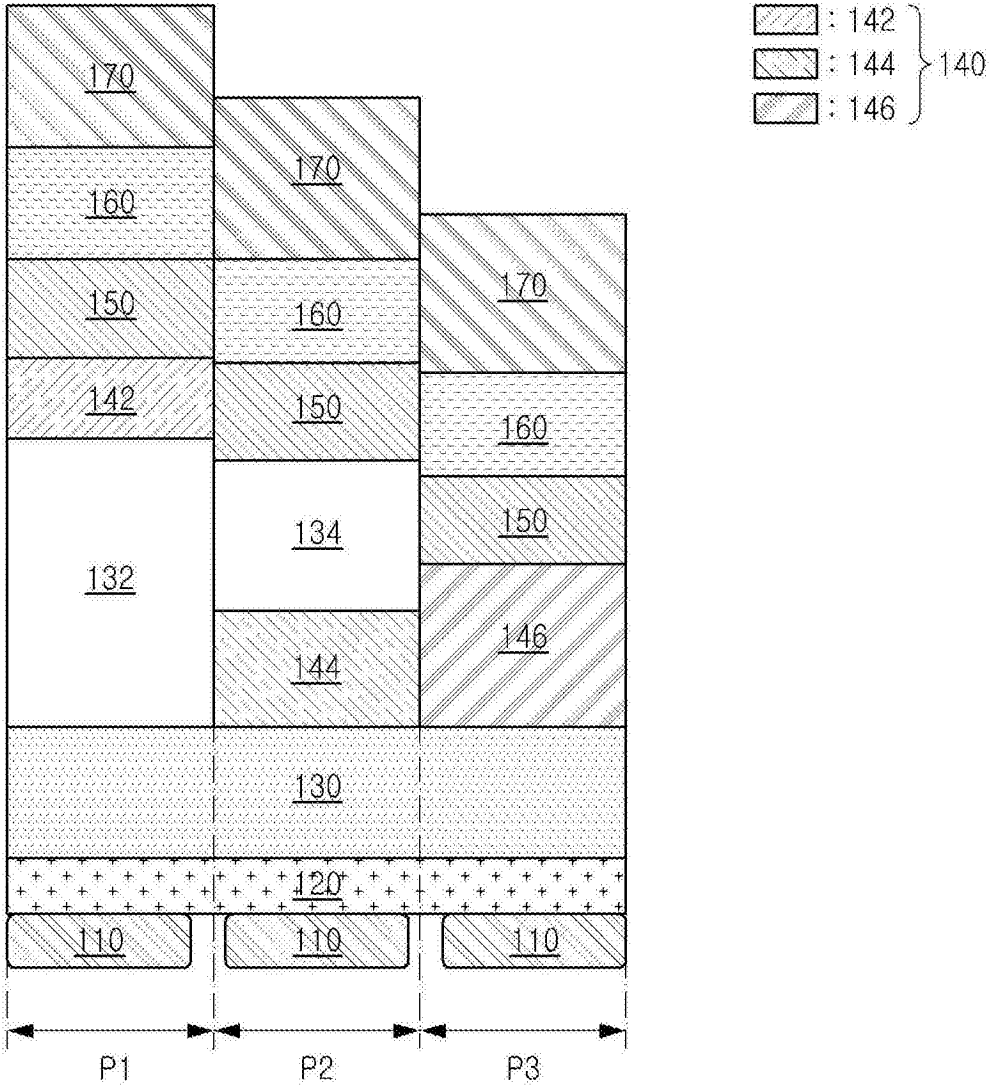


图1

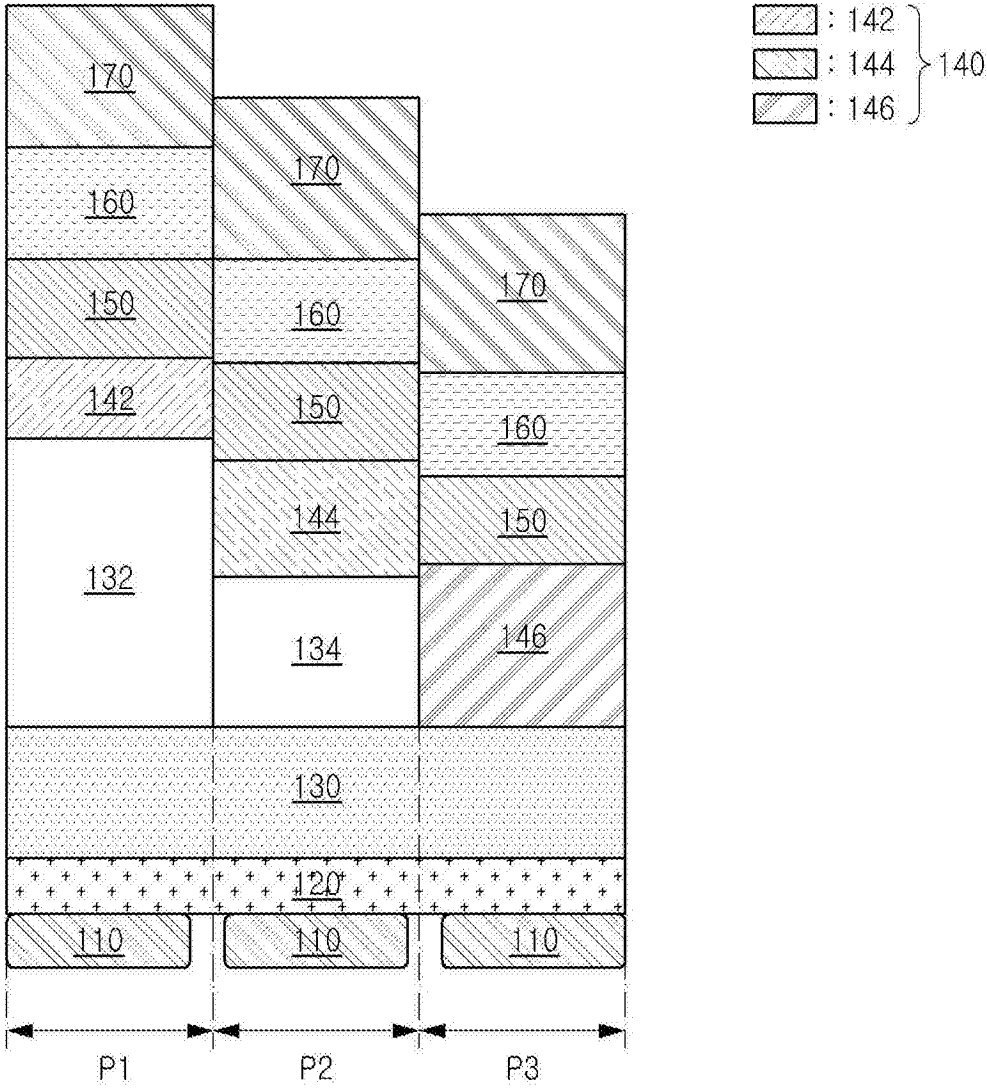


图2

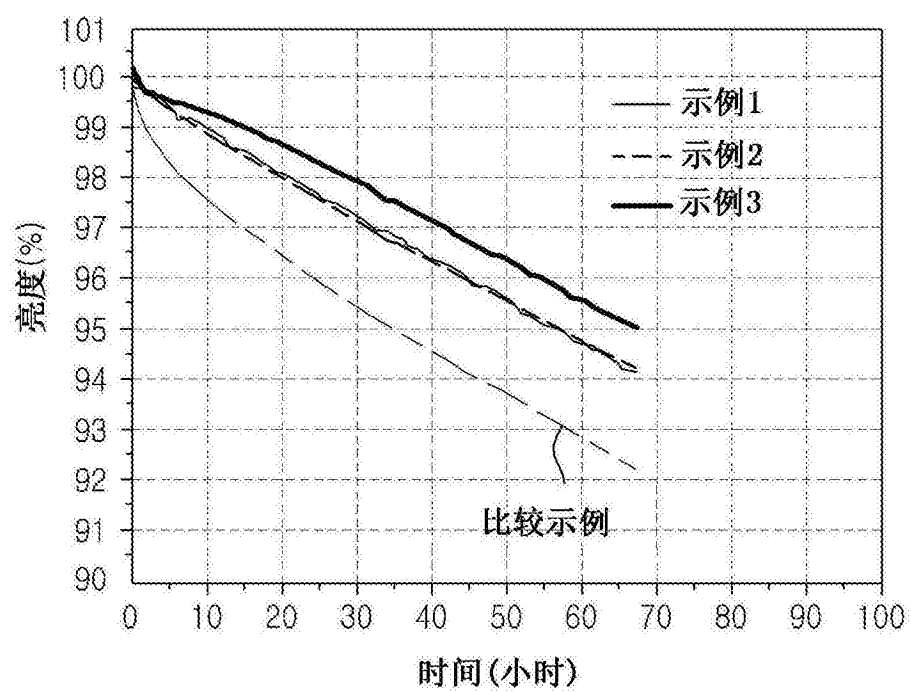


图3

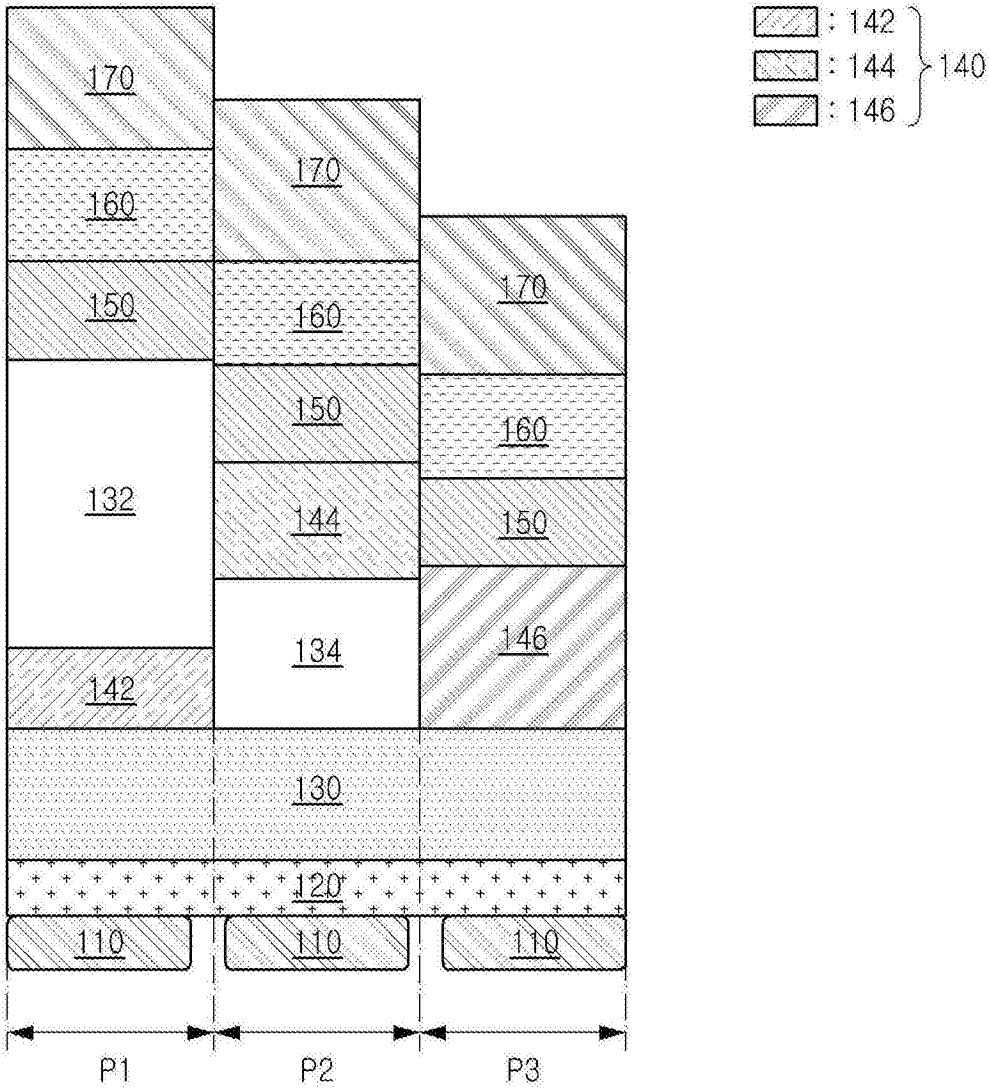


图4

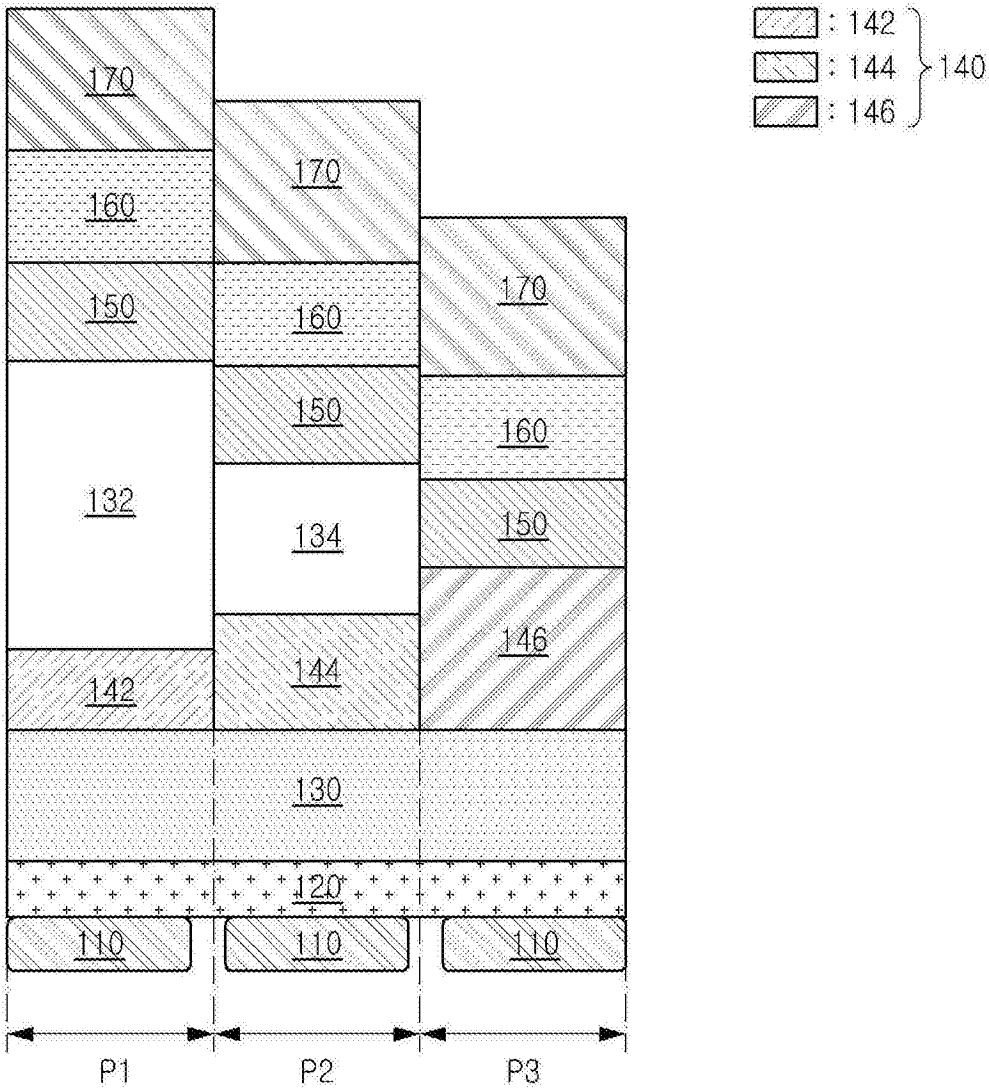


图5

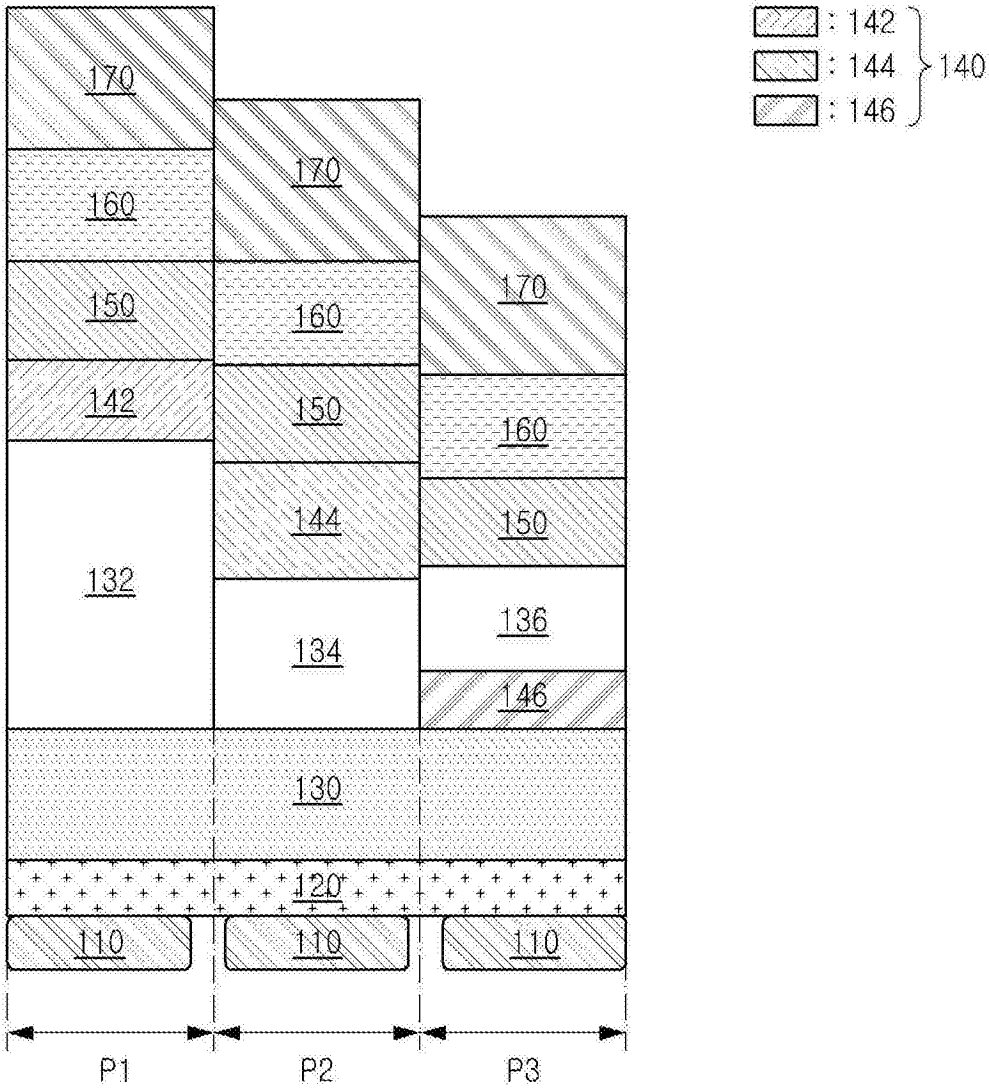


图6

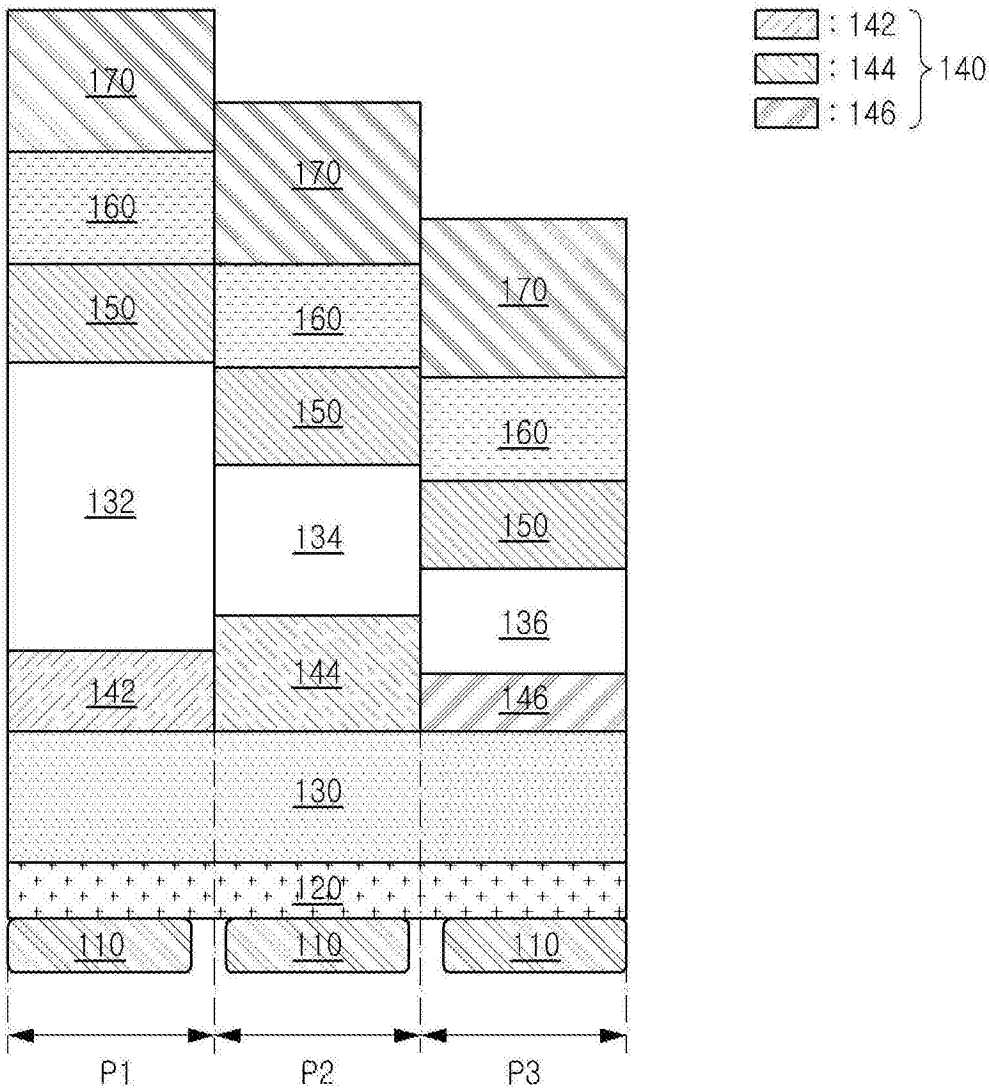


图7

专利名称(译)	有机发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	CN103904103B	公开(公告)日	2017-06-06
申请号	CN201310684581.0	申请日	2013-12-13
[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	李世熙 李锡宗 权纯甲 金湍成		
发明人	李世熙 李锡宗 权纯甲 金湍成		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5064 H01L51/508 H01L51/5278 Y02E10/50 H01L51/5218 B82Y10/00 B82Y30/00 H01L27/3211 H01L51/00 H01L51/0036 H01L51/05 H01L51/0545 H01L51/5088 H01L51/5215		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	王俊山		
优先权	1020120154819 2012-12-27 KR		
其他公开文献	CN103904103A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种有机发光显示装置及其制造方法。有机发光显示装置包括基板，其中限定至少三个像素区域；形成在基板上的第一电极和空穴传输层；形成在空穴传输层上并且处于各像素区域中的发光材料层；以及形成在发光材料层上的电子传输层和第二电极。在发光材料层上对应于一个像素区域的位置处形成光学辅助传输层，并且该光学辅助传输层由电子传输材料形成。因此，能够提供一种解决了电荷的不平衡性并且具有优异的光输出效率和增强的寿命的高分辨率有机发光显示装置。

