



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103915570 B

(45)授权公告日 2017.04.12

(21)申请号 201310727236.0

(22)申请日 2013.12.25

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103915570 A

(43)申请公布日 2014.07.09

(30)优先权数据
10-2012-0155899 2012.12.28 KR
10-2013-0130280 2013.10.30 KR

(73)专利权人 乐金显示有限公司
地址 韩国首尔

(72)发明人 甘润锡 韩敬旭 崔哄硕 皮性勋
吴锡俊 宋基旭

(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 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

(56)对比文件

CN 101960632 A, 2011.01.26,
CN 101960632 A, 2011.01.26,
US 2009/0091242 A1, 2009.04.09,
US 2009/0206736 A1, 2009.08.20,
US 2011/0187259 A1, 2011.08.04,
CN 102396296 A, 2012.03.28,
CN 101882665 A, 2010.11.10,
US 2009/0091242 A1, 2009.04.09,

审查员 刘艳

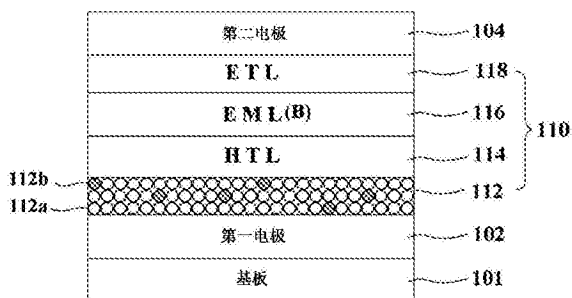
权利要求书1页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

有机发光显示器件

(57)摘要

本发明涉及一种有机发光显示器件。该有机发光显示器件具有更长的使用寿命,其包括:在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;形成在所述第一电极与所述第二电极之间的电荷发生层;形成在所述电荷发生层与所述第一电极之间的第一发光叠层;形成在所述电荷发生层与所述第二电极之间的第二发光叠层,其中,通过基于发光叠层的空穴注入层的体积,以0.5%到小于10%的由空穴传输材料形成的掺杂物对由六氮杂三亚苯HAT-CN形成的基质进行掺杂来形成所述空穴注入层,所述空穴注入层用于实现所述第一发光叠层和所述第二发光叠层的蓝色。



1. 一种有机发光显示器件,所述有机发光显示器件包括:
在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;
形成在所述第一电极与所述第二电极之间的电荷发生层;
形成在所述电荷发生层与所述第一电极之间的第一发光叠层;以及
形成在所述电荷发生层与所述第二电极之间的第二发光叠层,
其中,通过基于所述第一发光叠层和所述第二发光叠层中发蓝光的发光叠层的空穴注入层的体积,以1%到小于3%的由空穴传输材料形成的掺杂物对由六氮杂三亚苯HAT-CN形成的基质进行掺杂形成了所述空穴注入层,并且,
其中,所述掺杂物由N,N-二萘基-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)和s-TAD中的至少一种组成。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物是由与所述第一发光叠层和所述第二发光叠层中的任意一个的空穴传输层的材料相同的材料形成的。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物是由空穴迁移率大于电子迁移率并且空穴迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的材料形成的。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,其中,所述第一发光叠层包括荧光蓝色发射层,并且所述第二发光叠层包括磷光黄绿色发射层。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示器件,所述有机发光显示设备还包括形成在所述第二发光叠层与所述第二电极之间的至少一个第三发光叠层。
6. 根据权利要求5所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物是由与所述第一发光叠层、所述第二发光叠层和所述第三发光叠层中的至少一个的空穴传输层的材料相同的材料形成的。
7. 根据权利要求5所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物由空穴迁移率大于电子迁移率并且空穴迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的材料形成的。
8. 根据权利要求5所述的有机发光显示器件,其中,所述第一发光叠层和所述第三发光叠层包括荧光蓝色发射层,并且所述第二发光叠层包括磷光黄绿色发射层。
9. 一种有机发光显示器件,所述有机发光显示器件包括:
在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;
形成在所述第一电极与所述第二电极之间的蓝色发射层;
形成在所述蓝色发射层与所述第一电极之间的空穴注入层和空穴传输层;以及
形成在所述蓝色发射层与所述第二电极之间的电子传输层,
其中,所述空穴注入层是通过基于所述空穴注入层的体积,以1%到小于3%的由空穴传输材料形成的掺杂物对由六氮杂三亚苯HAT-CN形成的基质进行掺杂而形成的,并且,
其中,所述掺杂物由N,N-二萘基-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)和s-TAD中的至少一种组成。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物是由与所述空穴传输层的材料相同的材料形成的。
11. 根据权利要求9所述的有机发光显示器件,其中,所述掺杂物是由空穴迁移率大于电子迁移率并且空穴迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的材料形成的。

有机发光显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及效率得到增强的有机发光显示器件。

背景技术

[0002] 随着近年信息时代的到来,视觉地显示电信息信号的显示器领域得到了快速发展。为了适应这种发展,已经开发出具有例如厚度超薄、重量轻和低能耗的优良性能的各种平板显示器件。

[0003] 平板显示器件的例子包括但不限于:液晶显示(LCD)器件、等离子体显示板(PDP)器件、场发射显示(FED)器件和有机发光器件(OLED)。

[0004] 特别地,相比于其他平板显示器件,作为自发射器件的OLED具有更短的响应时间、更高的发光效率、更高的亮度和更宽的视角。

[0005] 传统有机发光显示器件包括由蓝色荧光材料形成的蓝光发射层以实现白光。但是,在包括由蓝色荧光材料形成的蓝光发射层的蓝色荧光器件中,会发生衰减(roll-off)现象,即,随着亮度增大,取决于亮度的发光效率会降低。

发明内容

[0006] 因此,本发明涉及一种有机发光显示器件,其能够基本上消除由于相关技术的限制和缺点引起的一个或多个问题。

[0007] 本发明的目的是提供一种具有更高效率的有机发光显示器件。

[0008] 本发明实施方式的附加优点和特征将会在随后说明书中部分地提出,并且其部分地对于本领域技术人员来说在审查随后的说明书时是明显的,或者可以从实施本发明的实施方式中得出。本发明实施方式的目的和其他优点可以通过尤其在所写的说明书中指出的结构、本发明的权利要求以及附图来实现并获得。

[0009] 为了实现这些或其他优点并且根据如在此具体地和宽泛地描述的本发明的目的,提供了一种有机发光显示器件,所述有机发光显示器件包括:在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;形成在所述第一电极与所述第二电极之间的电荷发生层;形成在所述电荷发生层与所述第一电极之间的第一发光叠层;形成在所述电荷发生层与所述第二电极之间的第二发光叠层,其中,通过基于发光叠层的空穴注入层的体积,以0.5%到小于10%的由空穴传输材料形成掺杂物对由六氮杂三亚苯(HAT-CN)形成的宿主进行掺杂形成了所述空穴注入层,所述空穴注入层用于实现所述第一发光叠层和所述第二发光叠层的蓝色。

[0010] 所述掺杂物可以是由与所述第一发光叠层和所述第二发光叠层中的任意一个的空穴传输层的材料相同的材料形成的。

[0011] 所述第一发光叠层可以包括荧光蓝色发射层,并且所述第二发光层可以包括磷光黄绿色发射层。

[0012] 所述有机发光显示设备还可以包括形成在所述第二发光叠层与所述第二电极之间的至少一个第三发光叠层。

[0013] 所述掺杂物可以是由与所述第一发光叠层、所述第二发光叠层和所述第三发光叠层中的至少一个的空穴传输层的材料相同的材料形成的。

[0014] 所述第一发光叠层和所述第三发光叠层可以包括荧光蓝色发射层,并且所述第二发光叠层可以包括磷光黄绿色发射层。

[0015] 在本发明的另一实施方式中,提供了一种有机发光显示器件,所述有机发光显示器件包括:在基板上彼此相对的第一电极和第二电极;形成在所述第一电极与所述第二电极之间的蓝色发射层;形成在所述蓝色发射层与所述第一电极之间的空穴注入层和空穴传输层;以及形成在所述蓝色发射层与所述第二电极之间的电子传输层,其中,所述空穴注入层是通过基于所述空穴注入层的体积,以0.5%到小于10%的由空穴传输材料形成的掺杂物对由六氮杂三亚苯(HAT-CN)形成的宿主进行掺杂而形成的。

[0016] 所述掺杂物可以由与所述空穴传输层的材料相同的材料形成。

[0017] 所述掺杂物可以由空穴迁移率大于电子迁移率并且空穴迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{Vs/cm}^2$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{Vs/cm}^2$ 的材料形成。

[0018] 基于所述空穴注入层的体积,所述掺杂物的掺杂率可以是1%-5%。

[0019] 应当理解,前述的一般描述和随后的本发明实施方式的详细描述都是示例性的和解释性的,旨在对所要求保护的发明提供进一步的解释。

附图说明

[0020] 用于提供对本发明的进一步理解并且被结合并构成本发明的一部分的所包含的附图对本发明实施方式进行说明,并与说明书一起用来解释本发明的主旨,其中:

[0021] 图1是根据本发明第一实施方式的蓝色有机发光器件的截面图;

[0022] 图2A至2C是用于对根据本发明第一实施方式的有机发光显示器件和比较例的有机发光显示器件的光学特性进行解释的曲线图;

[0023] 图3是根据本发明第二实施方式的有机发光显示器件的截面图;

[0024] 图4A至4C是用于对根据本发明第二实施方式的有机发光显示器件和比较例的有机发光显示器件的光学特性进行解释的曲线图;

[0025] 图5是根据本发明第三实施方式的包含三个发光叠层的有机发光显示器件的截面图;

[0026] 图6A和6B是用于对根据本发明第三实施方式的有机发光显示器件和比较例的有机发光显示器件的光学特性进行解释的曲线图;

[0027] 图7是根据本发明第三实施方式的包括滤色器的有机发光显示器件的截面图。

具体实施方式

[0028] 对本发明的优先实施方式用在附图中示出的附图标记进行了详细标注。只要有可能,在附图中使用的相同的附图标记指代相同或相似的部分。

[0029] 以下将会结合附图对本发明的实施方式进行详细说明。

[0030] 图1是根据本发明第一实施方式的蓝色有机发光器件的截面图。

[0031] 图1的蓝色有机发光器件包括第一电极102和第二电极104,以及形成在第一电极102和第二电极104之间的有机发射层110。

[0032] 第一电极102和第二电极104中的任何一个被形成为透明电极或半透明电极,另外一个被形成为反射电极。当第一电极102是半透明电极且第二电极104是反射电极时,有机发光显示器件被实现为沿底部方向发光的底部发射型。当第二电极104是半透明电极且第一电极102是反射电极时,有机发光显示器件被实现为沿顶部方向发光的顶部发射型。本发明中,将对以下情形作为示例进行描述:作为阳极的第一电极102被形成为反射电极并且作为阴极的第二电极104被形成为半透明电极。

[0033] 第一电极102被形成为多层,包括由铝(Al)或铝合金(例如AlNd)形成的金属层以及由氧化铟(ITO)、氧化铟锌(IZO)或类似物形成的透明层,并且第一电极102用作反射电极。

[0034] 第二电极104被形成为单层或多层,构成第二电极的各个层由金属、无机材料、金属的混合物、金属的混合物和无机材料及其混合物形成。当各个层是由金属和无机材料的混合物形成时,它们的混合比例是10:1至1:10,当各个层是由金属的混合物形成时,它们的混合比例是10:1至1:10。构成第二电极104的金属可以是Ag、Mg、Yb、Li或Ca,构成第二电极104的无机材料可以是Li₂O、CaO、LiF、或MgF₂,并且金属和无机材料促进了电子的迁移,因此能够向无机发射层110提供大量的电子。

[0035] 空穴注入层(HIL)112、空穴传输层(HTL)114、发射层(EML(B))116和电子传输层(ETL)118顺序地形成在第一电极102和第二电极104之间。

[0036] HIL112有利于从第一电极102注入空穴。HTL114将来自HIL112的空穴提供给EML(B)116。ETL118将来自第二电极104的电子提供给EML(B)116。

[0037] 经由HTL114提供的空穴和经由ETL118提供的电子在EML(B)116中复合,从而发光。特别地,EML(B)由蓝色荧光材料形成,因此实现了蓝光。

[0038] 根据本发明第一实施方式的有机发光显示器件的HIL112是通过基于HIL112的体积112b以0.5%到小于10%的掺杂物112b对宿主112a进行掺杂而形成的,并具有大约7nm或更小的厚度。就这点而言,基于HIL112的体积可以以1%-5%的掺杂率将掺杂物112b掺杂进宿主112a。宿主112a由六氮杂三亚苯(HAT-CN)形成,掺杂物112b由空穴迁移率大于电子迁移率的空穴传输材料形成。在这点上,空穴传输材料可以是迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{Vs/cm}^2$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{Vs/cm}^2$ 的材料。例如,空穴传输材料可以是N,N-二萘基-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)、s-TAD和4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(MTDATA)中的至少一种,并且用于形成HTL114的材料可以用作空穴传输材料。因此,增大了HIL112的空穴迁移率,并因此改善了在HIL112和HTL114之间的界面上的空穴注入特性。结果,通过电子和空穴之间的复合而形成激子的形成率由于EML(B)116中稳定的电荷平衡而提高了,因此提高了发光效率。

[0039] 图2A至2C是用于解释比较例和实施例1的有机发光显示器件的光学特性的曲线图。

[0040] 特别地,如图2A所示,实施例1的有机发光显示器件与比较例的有机发光显示器件相比具有更高的峰值光强,其中,实施例1的有机发光显示器件包括掺杂了1%-3%的掺杂物112b的HIL112,比较例包括没有掺杂任何掺杂物的HIL。因此,如下表1所示,实施例1的有机发光显示器件在10mA/cm²处具有更高的效率,与比较例的有机发光显示器件相比提高了7%或更多。

[0041] [表1]

[0042]

	10 mA/cm ²				
	效率(Cd/A)	QE(%)	色坐标 (CIE _x)	色坐标 (CIE _y)	衰减
比较例	8.0	9.6	0.136	0.092	0.93
实施例 I	8.6	10.3	0.137	0.092	1.05

[0043] 此外,如图2B所示,包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的H1L112的蓝光发射器件与分别包括未掺杂H1L、以10%掺杂物掺杂的H1L和以20%掺杂物掺杂的H1L的比较例的蓝光发射器件相比,在整个亮度区域(luminance region)中的发光效率都提高了。此外,如表1所示,实施例1的有机发光显示器件具有1.05的衰减系数(电流密度为50mA/cm²时的效率与电流密度为10mA/cm²时的效率之比),其高于衰减系数为0.93的比较例的有机发光显示器件的衰减系数。从上述结果可以确定,根据本发明第一实施方式的蓝色有机发光器件所发生的衰减现象得到了缓解,其中,在衰减现象中,高亮度区域中的效率降低。

[0044] 特别地,可以确定,包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的H1L112的蓝光发射器件与包括分别以10%的掺杂物掺杂的H1L和以20%的掺杂物掺杂的H1L的蓝光发射器件相比,经受更少的衰减现象,其中,在衰减现象中,高亮度区域中的效率降低。

[0045] 因此,在根据本发明第一实施方式的蓝光发射器件中,基于H1L112的体积,H1L112的掺杂物112b的掺杂率可以是0.5%到小于10%。

[0046] 此外,如图2C所示,可以得知,即使采用不同类型的材料(例如,NPD,TPD,s-TAD和MTDATA)来形成掺杂物112b,相比于比较例的蓝光发射器件,包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的H1L112的实施例的蓝光发射器件也能够在整个亮度区域中提高发光效率。虽然作为示例将NPD、s-TAD和MTDATA描述为掺杂材料,但是可以采用各种其他的空穴传输材料作为掺杂材料,而采用这些掺杂材料可以获得同样的效果。

[0047] 图3是根据本发明第二实施方式的有机发光显示器件的截面图。

[0048] 除了图3的有机发光显示器件具有两个叠层结构以外,图3的有机发光显示器件包括与图1的有机发光显示器件相同的元件。因此,在此省略对相同元件的描述。

[0049] 图3的有机发光显示器件包括彼此相对的第一电极102和第二电极104、形成在第一电极102和第二电极104之间的第一发光叠层110和第二发光叠层120,以及设置在第一发光叠层110和第二发光叠层120之间的电荷发生层130。在本实施方式中,采用了两个光发射叠层,但实施方式并不限于此。也就是说可以形成至少三个发光叠层。

[0050] 第一发光叠层110形成在第一电极102和电荷发生层130之间。第一发光叠层110包括顺序地形成在第一电极102上的H1L112、第一HTL114、第一EML(B)116和第一ETL118。

[0051] 第二发光叠层120形成在第二电极104和电荷发生层130之间。第二发光叠层120包括顺序地形成在电荷发生层130上的第二HTL124、第二EML(YG)126和第二ETL128。

[0052] 第一EML(B)116包括荧光蓝色掺杂物和宿主以发射蓝色光,第二EML(YG)126包括磷光黄绿色掺杂物和宿主以发射橙色光。因此,可以通过混合第一EML(B)116的蓝色光和第二EML(YG)126的橙色光来实现白色光。此外,可以采用其他荧光掺杂物和磷光掺杂物来实现白光。

[0053] 电荷发生层130形成在第一发光叠层110和第二发光叠层120之间,并且控制第一发光叠层110和第二发光叠层120之间的电荷平衡。电荷发生层130包括顺序堆叠的N型电荷发生层132和P型电荷发生层134。

[0054] N型电荷发生层132将电子注入第一发光叠层110,P型电荷发生层134将空穴注入第二光发光叠层120。

[0055] 经由N型电荷发生层132转移到第一发光叠层110的电子与经由H1L112和第一HTL114转移的空穴在第一发光叠层110的第一EML(B)中复合,形成了激子并释放能量从而发射可见光。

[0056] 经由P型电荷发生层134转移到第二发光叠层120的空穴与经由第二电极104和第二ETL128转移的空穴在第二发光叠层120的第二EML(YG)中复合,形成激子并释放能量从而发射可见光。

[0057] 在根据本发明第二实施方式的有机发光显示器件中,用于发射蓝色光的第一发光叠层110的H1L112是基于H1L112的体积,通过以0.5%至小于10%的掺杂物112b对宿主112a进行掺杂而形成的,并且具有大约7nm或更小的厚度。就这点而言,可以基于H1L112的体积以1%-5%的掺杂率将掺杂物112b掺杂进宿主112a。宿主112a由六氮杂三亚苯(HAT-CN)形成,掺杂物112b由空穴迁移率大于电子迁移率的空穴传输材料形成。在这点上,空穴传输材料可以是迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{Vs/cm}^2$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{Vs/cm}^2$ 的材料。例如,空穴传输材料可以是NPD、TPD、s-TAD和MTDATA中的至少一种,并且用于形成第一发光叠层110的第一HTL114和第二发光叠层120的第二HTL124的材料可以用作空穴传输材料。因此,增大了第一发光叠层110中H1L112的空穴迁移率,并因此改善了第一发光叠层110中H1L112与HTL114之间界面上的空穴注入特性。结果,由于第一EML(B)116中稳定的电荷平衡提高了通过电子和空穴之间复合而形成激子的形成率,因此,提高了发光效率。

[0058] 图4A-4C是用于解释比较例和实施例2的有机发光显示器件的所有光学特性的曲线图。

[0059] 特别地,如图4A所示,实施例2中的有机发光显示器件与比较例的有机发光显示器件相比,在第一EML(B)116中具有更高的峰值光强(蓝光峰值)以实现发射蓝色光,在第二EML(YG)126中具有更高的峰值强度(黄绿光峰值),其中,实施例2中的有机发光显示器件包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的第一发光叠层110中的H1L112,比较例中的有机发光显示器件包括没有用掺杂物进行掺杂的第一发光叠层中的H1L。因此,如下表2所示,实施例2中的有机发光显示器件与比较例的有机发光显示器件相比在 10mA/cm^2 处具有更高的效率,提高了6%或更多。

[0060] [表2]

[0061]

	10 mA/cm ²				
	效率(Cd/A)	QE(%)	色坐标(CIE _x)	色坐标(CIE _y)	衰减
比较例	81.1	32.0	0.317	0.339	0.81
实施例 2	86.5	35.1	0.324	0.330	0.84

[0062] 此外,如图4B所示,比较例中的有机发光器件分别包括:未掺杂的、第一发光叠层

的HIL;以10%的掺杂物掺杂的、第一发光叠层的HIL;和以20%的掺杂物掺杂的、第一发光叠层中HIL,而实施例2中的有机发光器件包括以1%-3%的掺杂物掺杂的、第一发光叠层110的HIL112,相比之下,实施例2中的有机发光器件提高了在整个亮度区域(luminance region)中的发光效率。此外,如表2所示,实施例2的有机发光显示器件具有0.84的衰减(roll-off)系数(电流密度为50mA/cm²时的效率与电流密度为10mA/cm²时的效率之比),其高于衰减系数为0.81的比较例的有机发光显示器件的衰减系数。从上述结果可以确定,根据本发明第二实施方式的具有多叠层发光结构的有机发光显示设备所发生的衰减现象得到了缓解,其中,在衰减现象中,高亮度区域的效率降低了。

[0063] 特别地,能够确定与包括分别以10%的掺杂物掺杂的HIL和以20%的掺杂物掺杂的HIL的有机发光器件相比,实施例2中包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的、第一发光叠层110中的HIL112的有机发光器件发生了较少的衰减现象,其中,在衰减现象中,高亮度区域的效率降低了。因此,在根据本发明第二实施方式的有机发光器件中,第一发光叠层110中的HIL112的掺杂物112b的掺杂率可以是0.5%至小于10%。

[0064] 此外,如图4C所示,可以得知,即使采用不同类型的材料(例如,NPD,TPD,s-TAD和MTDATA)来形成掺杂物112b,相比于比较例的有机发光器件,包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的HIL112的实施例的有机发光器件也能够整个亮度区域中提高发光效率。虽然作为例子将NPD、s-TAD和MTDATA描述为掺杂材料,但是可以采用各种其他的空穴传输材料作为掺杂材料,而采用这些掺杂材料可以获得同样的效果。

[0065] 在本发明第二实施方式中采用了两个发光叠层,但实施方式并不限于此。也就是说,可以形成至少三个发光叠层。例如,如图5所示,形成了三个发光叠层:第一发光叠层110、第二发光叠层120和第三发光叠层140。

[0066] 图5所示的有机发光显示器件包括:彼此相对的第一电极102和第二电极104;形成在第一电极102和第二电极104之间的第一发光叠层110、第二发光叠层120和第三发光叠层140;以及分别设置在第一发光叠层110与第二发光叠层120之间和第二发光叠层120与第三发光叠层140之间的电荷发生层130。

[0067] 第一发光叠层110形成在第一电极102和电荷发生层130之间。第一发光叠层110包括顺序地形成在第一电极102上的HIL112、第一HTL114、第一EML(B)116和第一ETL118。

[0068] 第二发光叠层120形成在第一发光叠层110和第三发光叠层140之间。第二发光叠层120包括顺序地形成在电荷发生层130上的第二HTL124、第二EML(YG)126和第二ETL128。

[0069] 第三发光叠层120形成在第二电极104和电荷发生层130之间。第三发光叠层120包括顺序地形成在电荷发生层130上的第三HTL144、第三EML(B)146和第三ETL148。

[0070] 第一EML(B)116和第三EML(B)146包括荧光蓝色掺杂物和宿主以发射蓝色光,第二EML(YG)126包括磷光黄绿色掺杂物和宿主以发射橙色光。因此,可以通过将第一EML(B)116和第三EML(B)146的蓝光和第二EML(YG)126的橙色光混合来实现白光。特别地,根据本发明第三实施方式的有机发光显示器件的结构与图3中有机发光显示器件的区别在于:根据本发明第三实施方式的有机发光显示器件还包括实现蓝色光的第三EML(B)146。此外,可采用其他荧光掺杂物和磷光掺杂物来实现白光。

[0071] 电荷发生层130分别地形成在第一发光叠层110与第二发光叠层120之间和第二发光叠层120与第三发光叠层140之间,并且控制第一发光叠层110、第二发光叠层120和第三

发光叠层140中的电荷平衡。各个电荷发生层130包括顺序堆叠的N型电荷发生层132和P型电荷发生层134。

[0072] N型电荷发生层132向第一发光叠层110和第二发光叠层120注入电子，P型电荷发生层134向第二发光叠层120和第三发光叠层140注入空穴。

[0073] 经由N型电荷发生层132转移到第一发光叠层110的电子与经由HIL112和第一HTL114转移的空穴在第一发光叠层110的第一EML(B)中复合，形成激子并释放能量，从而发射可见光。

[0074] 经由N型电荷发生层132转移到第二发光叠层120的电子与经由P型电荷发生层134转移到第二发光叠层的空穴在第二发光叠层120的第二EML(YG)126中复合，形成激子并释放能量，从而发射可见光。

[0075] 经由P型电荷发生层134转移到第三发光叠层140的空穴与经由第二电极104和第三ETL148转移的电子在第三发光叠层140的第三EML(B)中复合，形成激子并释放能量，从而发射可见光。

[0076] 在根据本发明第三实施方式的有机发光器件中，用于发射蓝色光的、第一发光叠层的HIL112是通过基于HIL112的体积，以0.5%至小于10%的掺杂率利用掺杂物112b对宿主112a进行掺杂而形成的，并且具有大约7nm或更小的厚度。就这点而言，可以基于HIL112的体积以1%-5%的掺杂率将掺杂物112b掺杂进宿主112a。宿主112a由六氮杂三亚苯(HAT-CN)形成，掺杂物112b由空穴迁移率大于电子迁移率的空穴传输材料形成。在这点上，空穴传输材料可以是迁移率为 $5.0 \times 10^{-5} \text{Vs/cm}^2$ 至 $1.0 \times 10^{-2} \text{Vs/cm}^2$ 的材料。例如，空穴传输材料可以是NPD、TPD、s-TAD和MTDATA中的至少一种，并且用于形成第一发光叠层110的第一HTL114、第二发光叠层120的第二HTL124的材料和第三发光叠层140的第三HTL144中的至少一种的材料可以用作空穴传输材料。因此，增大了包括空穴传输材料的、第一发光叠层110的HIL112的空穴迁移率，并因此改善了第一发光叠层110中的HIL112与HTL114之间界面上的空穴注入特性。结果，由于第一EML(B)116中稳定的电荷平衡，提高了通过电子和空穴之间复合而形成激子的形成率，因此提高了发光效率。

[0077] 图6A和6B是用于解释比较例和实施例3中的有机发光显示器件的所有光学特性的曲线图。

[0078] 特别地，如图6A所示，实施例3中的有机发光显示器件包括掺杂了掺杂物112b的、第一发光叠层110的HIL112，比较例中的有机发光显示器件包括未掺杂的、第一发光叠层的HIL，相比之下，实施例3中的有机发光显示器件在第一EML(B)116中具有更高的峰值强度（蓝色光峰值）以发射蓝色光，并且在第二EML(YG)126中具有更高的峰值强度（黄绿色光峰值）以发射橙色光，因此，如下表3所示，与比较例中的有机发光显示设备相比，实施例3中的有机发光显示器件在 10mA/cm^2 处具有更高的效率，提高了2.9%或更多。

[0079] [表3]

[0080]

	10 mA/cm ²	
	效率(Cd/A)	衰减
比较例	84.9	0.85
实施例 3	87.8	0.87

[0081] 此外,如图6B所示,实施例3中的有机发光显示器件包括以1%-3%的掺杂物112b掺杂的、第一发光叠层110的H1L112,比较例中的有机发光显示器件包括没有用掺杂物掺杂的、第一发光叠层的H1L,相比之下,实施例3中的有机发光显示器件在整个亮度区域中具有更高的发光效率。此外,实施例3中的有机发光显示器件具有0.87的衰减系数(电流密度为50mA/cm²时的效率与电流密度为10mA/cm²时的效率之比),其高于衰减系数为0.85的比较例的有机发光显示器件的衰减系数。从上述结果可以确定,根据本发明第三实施方式的具有多叠层发光结构的有机发光显示设备所发生的衰减现象得到了缓解,其中,在衰减现象中,高亮度区域的效率降低了。

[0082] 根据本发明的有机发光显示器件可以应用到如图7所示的具有红色滤色器15R、绿色滤色器150G和蓝色滤色器150B的结构中。经由如图3所示的第一发光叠层110和第二发光叠层120生成的白光,或者经由如图5所示的第一发光叠层110、第二发光叠层120和第三发光叠层140生成的白光在经过设置有红色滤色器150R的子像素区时被发射为红色光、经过设置有绿色滤色器150G的子像素区时被发射为绿色光、经过设置有蓝色滤色器150B的子像素区时被发射为蓝色光,而经过没有设置滤色器的子像素区时不发生改变。

[0083] 从上述描述可以明确得出,在根据本发明实施方式的有机发光显示器件中,通过利用空穴传输材料对由HAT-CN形成的宿主进行掺杂来形成空穴注入层。因此,提高了空穴注入层的空穴迁移率,并因此改善了在空穴注入层与空穴传输层之间界面上的空穴注入特性。结果,由于发射层中稳定的电荷平衡,提高了通过电子和空穴之间的复合而形成激子的形成率,因此提高了发光效率并且也弱化了衰减现象。特别地,当把根据本发明的有机发光显示器件应用到大面积显示板时,可以减小能耗。

[0084] 在不脱离本发明主旨的情况下,对本发明进行的任何修改和变形对本领域技术人员来说都是明显的。因此,本发明旨在涵盖对本发明的任何修改和变形,使其落入权利要求及其等同物所要求保护的范围内。

[0085] 本发明要求2013年12月28日提交的韩国专利申请No.10-2012-0155899和2013年10月30日提交的韩国专利申请No.10-2013-0130280的优先权,在此基于通过参考将其并入,如同在此进行了充分阐述。

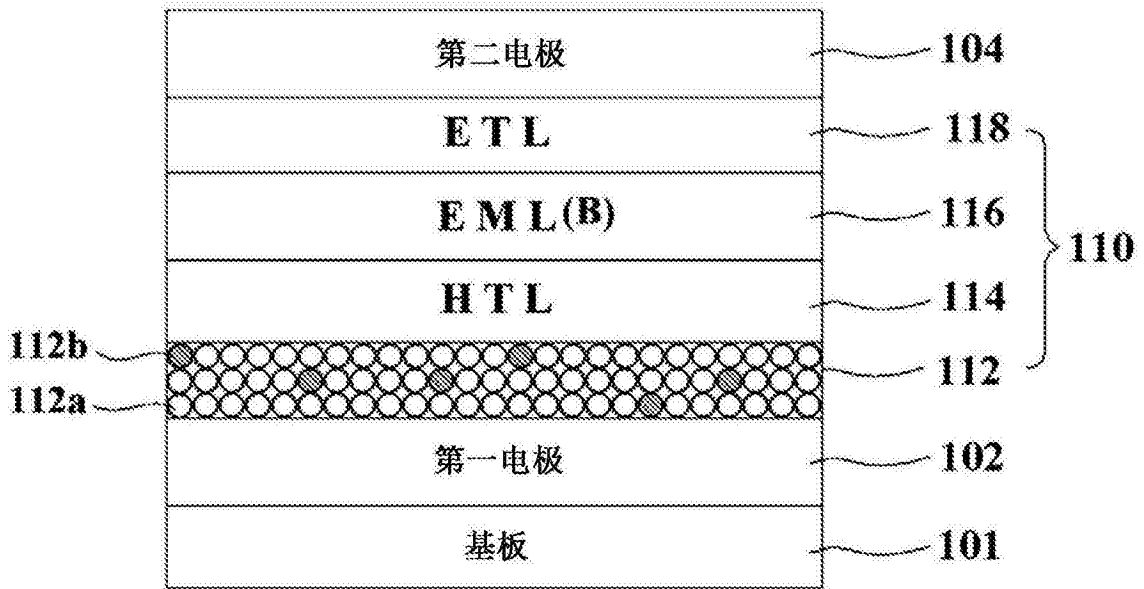


图1

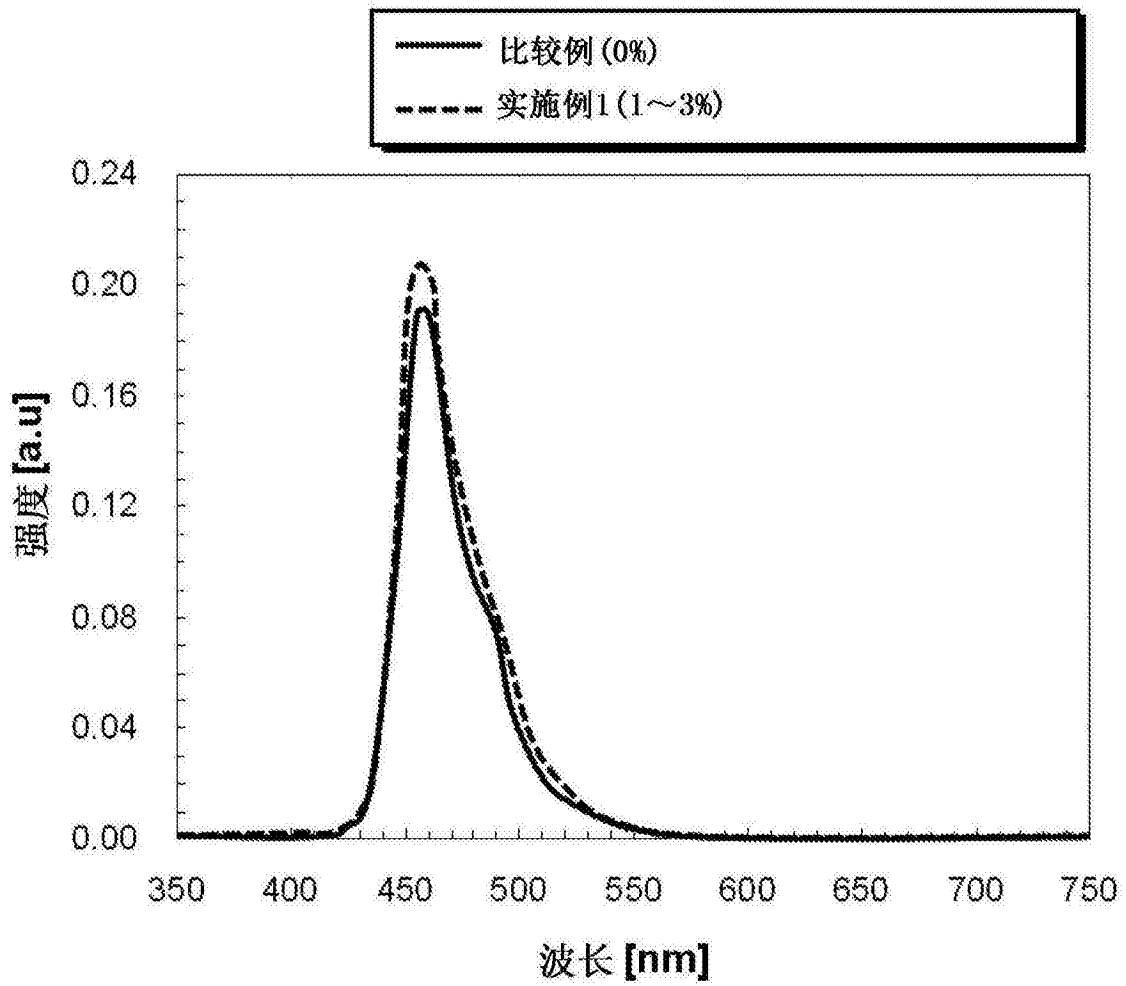


图2A

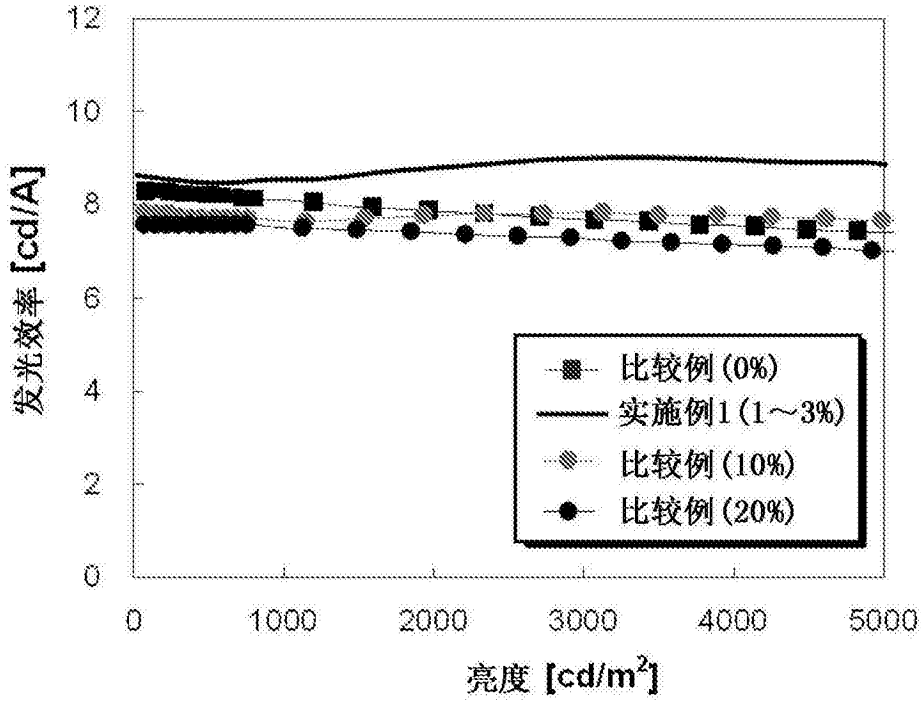


图2B

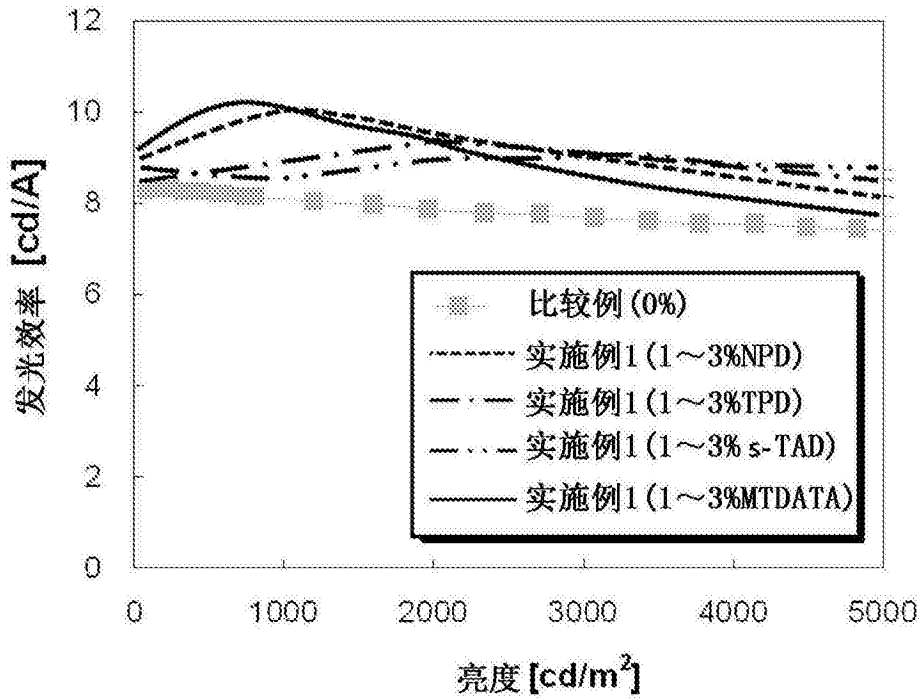


图2C

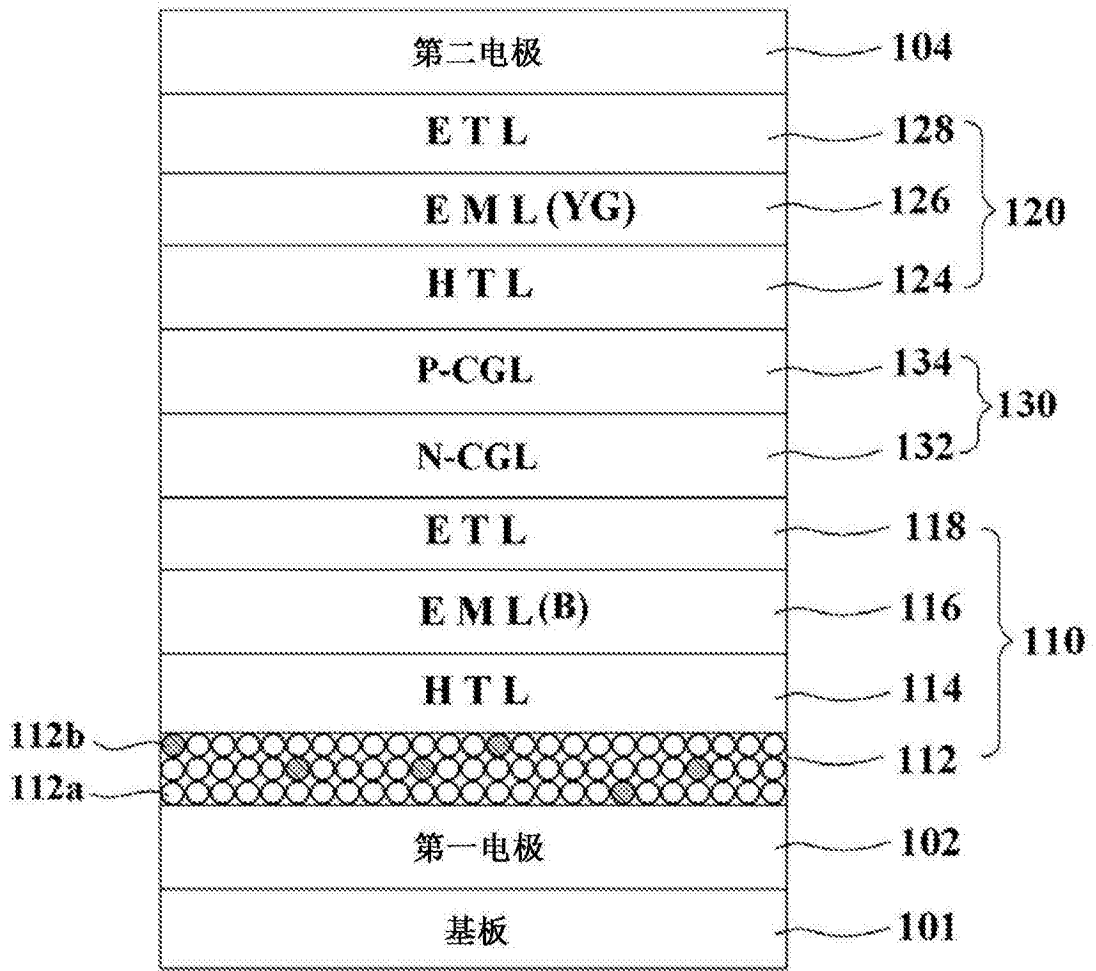


图3

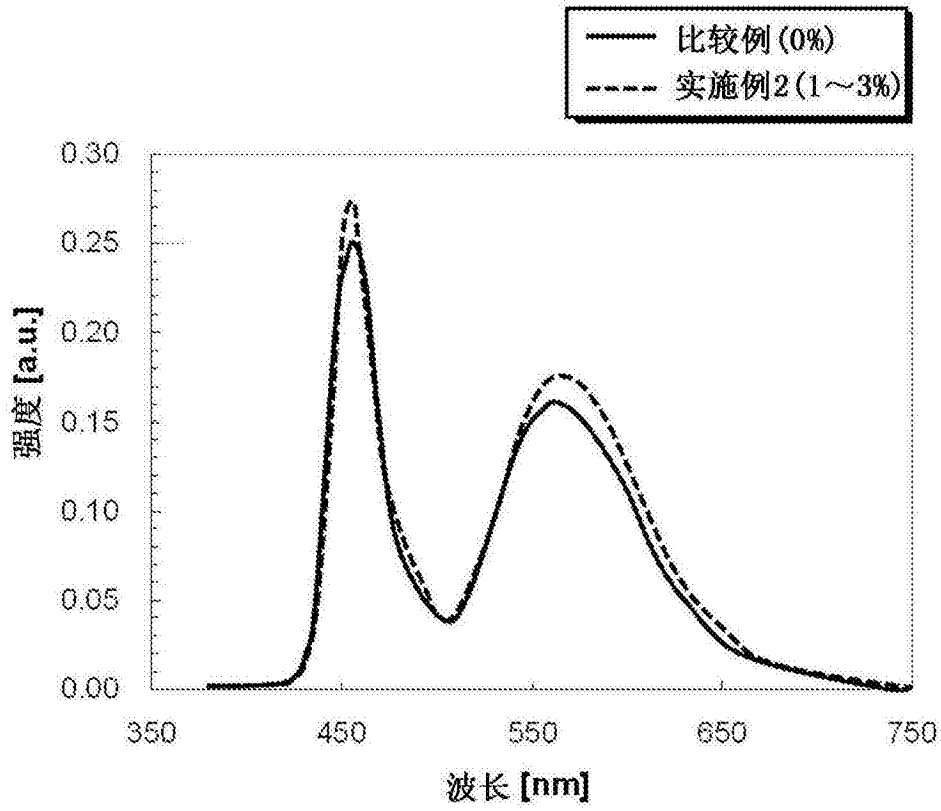


图4A

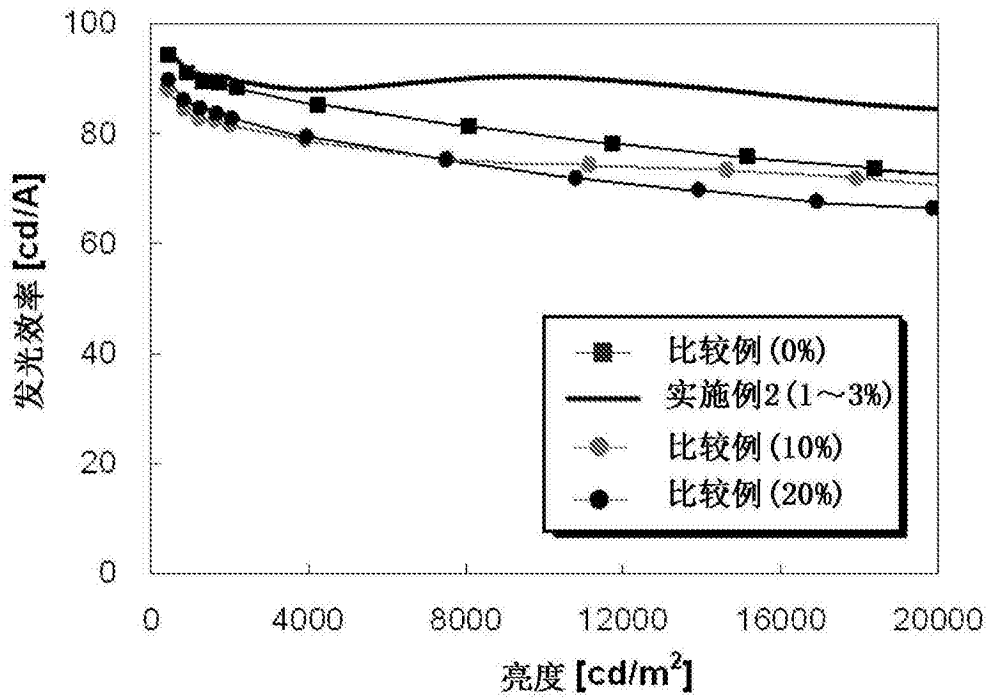


图4B

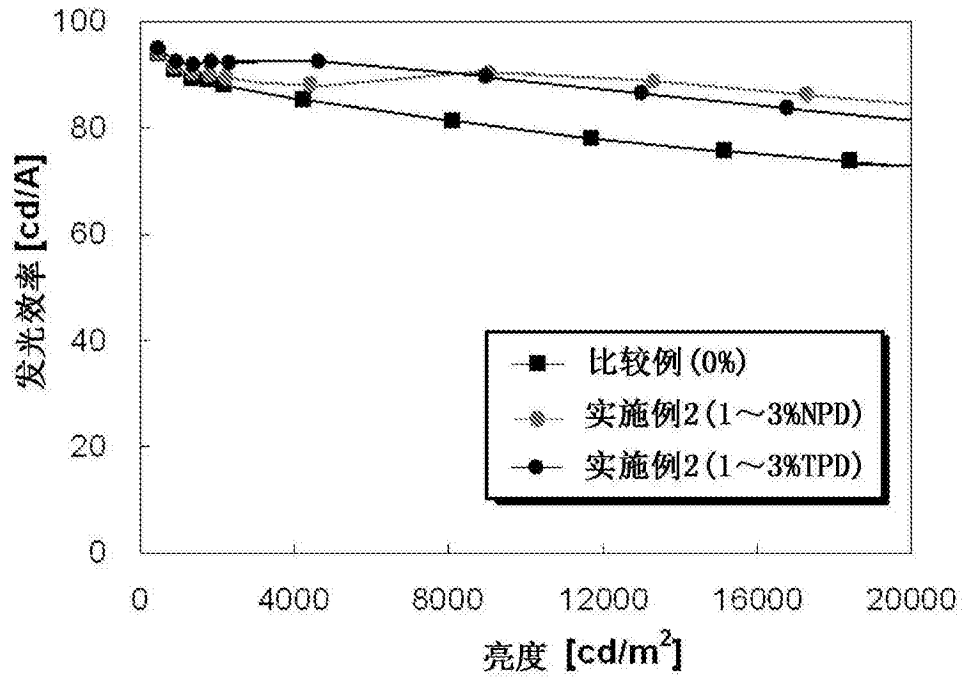


图4C

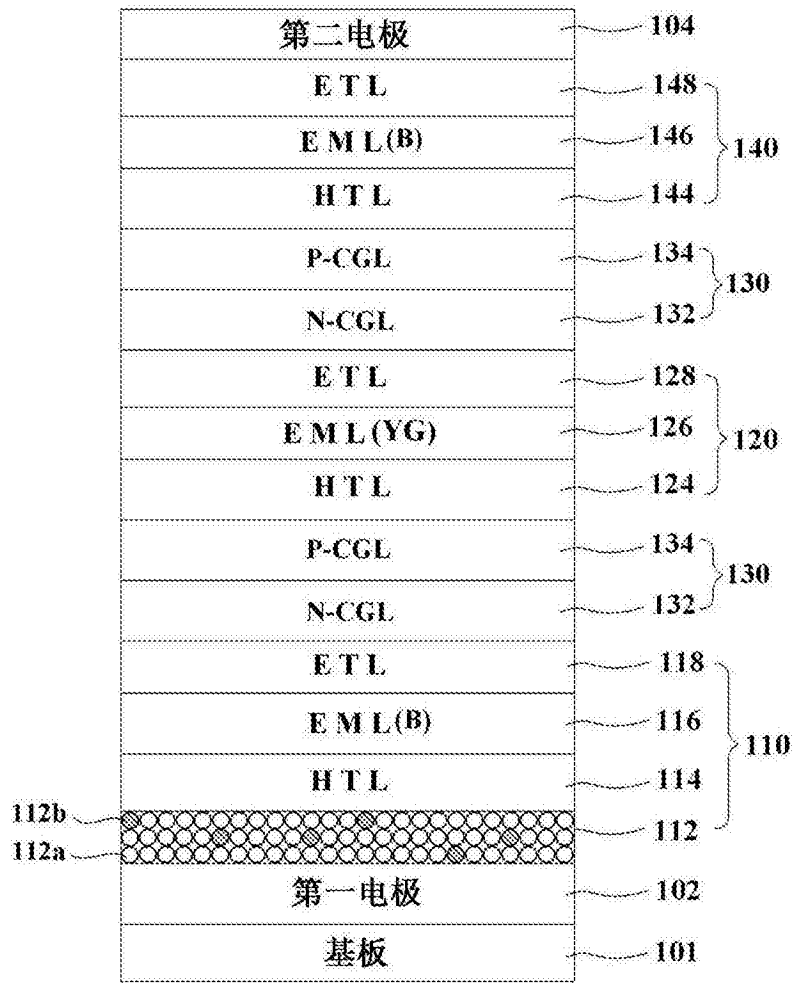


图5

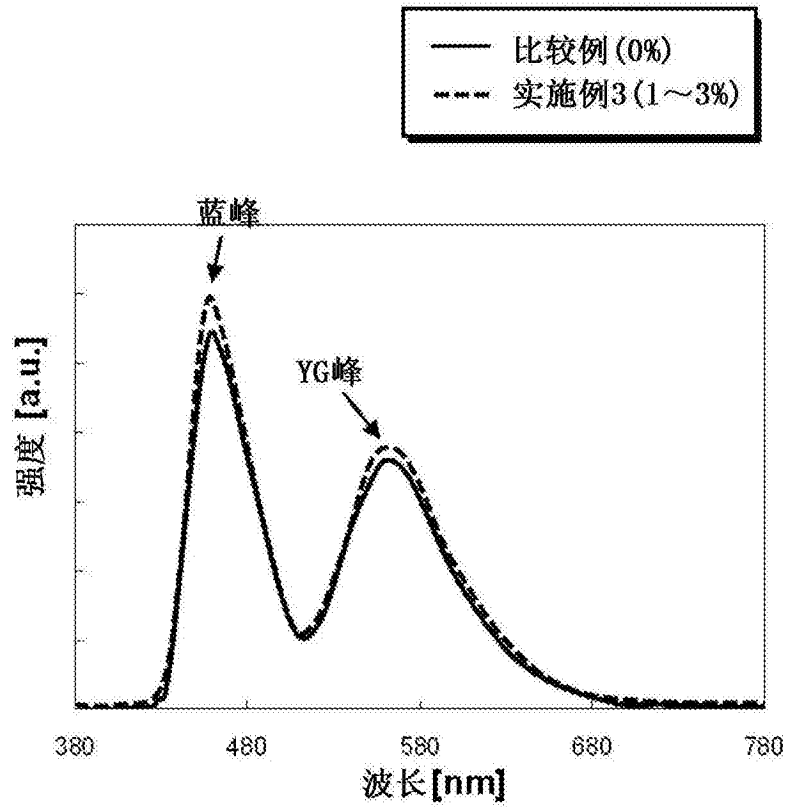


图6A

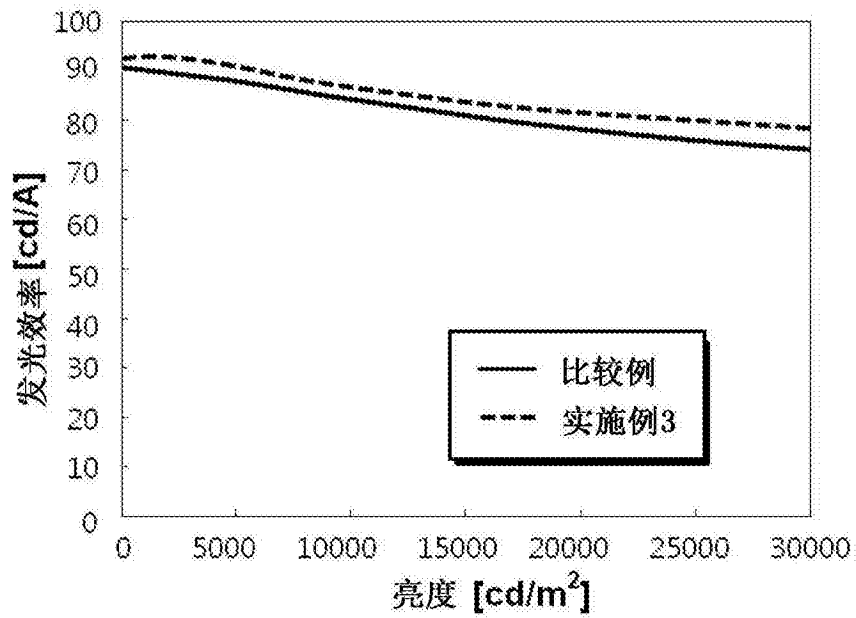


图6B

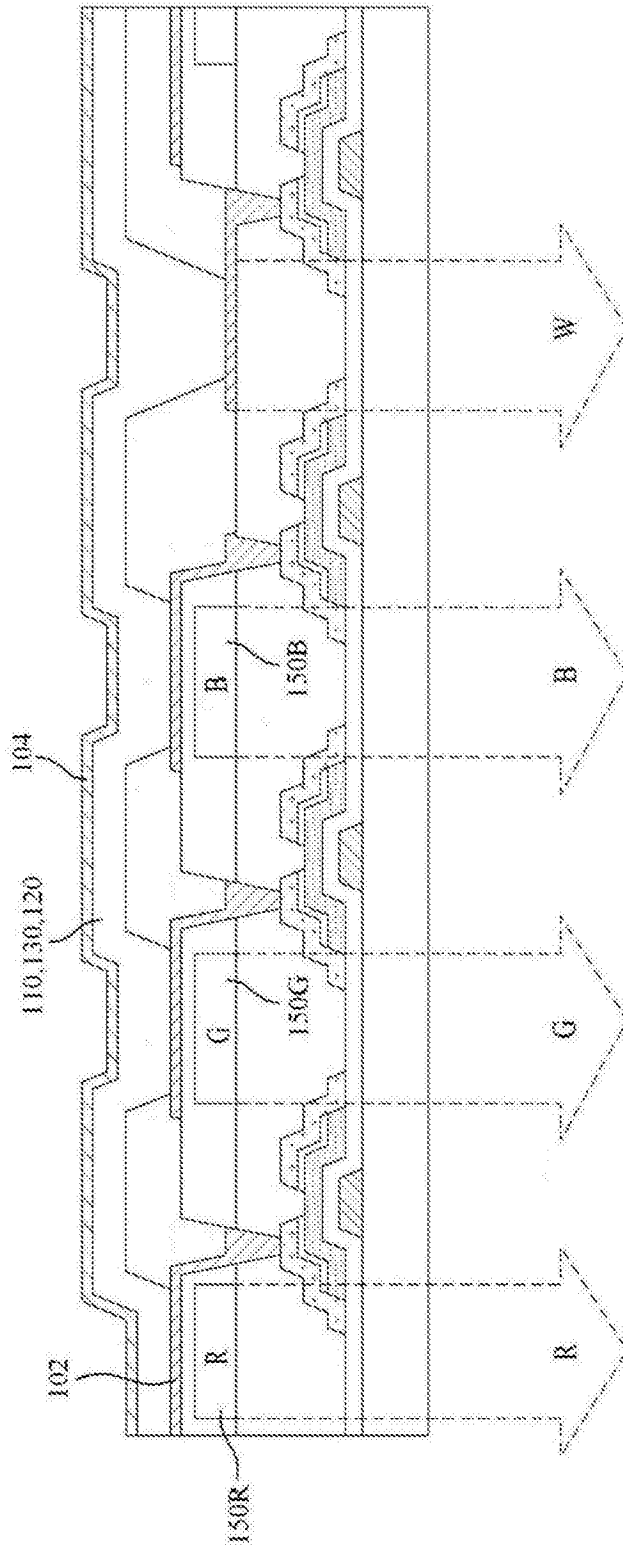


图7

专利名称(译)	有机发光显示器件		
公开(公告)号	CN103915570B	公开(公告)日	2017-04-12
申请号	CN201310727236.0	申请日	2013-12-25
[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	甘润锡 韩敞旭 崔哄硕 皮性勋 吴锡俊 宋基旭		
发明人	甘润锡 韩敞旭 崔哄硕 皮性勋 吴锡俊 宋基旭		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L27/3213 H01L27/322 H01L51/002 H01L51/0056 H01L51/0058 H01L51/0059 H01L51/006 H01L51/0072 H01L51/5044 H01L51/5088 H01L2251/5376		
代理人(译)	刘久亮		
审查员(译)	刘艳		
优先权	1020120155899 2012-12-28 KR 1020130130280 2013-10-30 KR		
其他公开文献	CN103915570A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示器件。该有机发光显示器件具有更长的使用寿命，其包括：在基板上彼此相对的第一电极和第二电极；形成在所述第一电极与所述第二电极之间的电荷发生层；形成在所述电荷发生层与所述第一电极之间的第一发光叠层；形成在所述电荷发生层与所述第二电极之间的第二发光叠层，其中，通过基于发光叠层的空穴注入层的体积，以0.5%到小于10%的由空穴传输材料形成的掺杂物对由六氮杂三亚苯HAT-CN形成的基质进行掺杂来形成所述空穴注入层，所述空穴注入层用于实现所述第一发光叠层和所述第二发光叠层的蓝色。

