



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103794730 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 14

(21) 申请号 201310526183. 6

(22) 申请日 2013. 10. 30

(30) 优先权数据

10-2012-0122741 2012. 10. 31 KR

10-2013-0089382 2013. 07. 29 KR

(71) 申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72) 发明人 丁荣观 琴台一 姜慧承 金亨俊

(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 27/32(2006. 01)

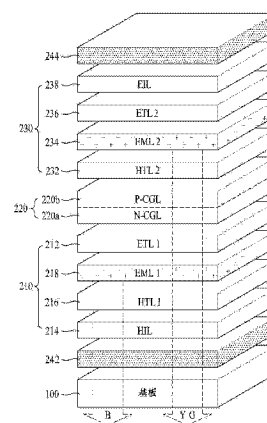
权利要求书2页 说明书9页 附图10页

(54) 发明名称

发光装置及包括其的有机发光显示装置

(57) 摘要

本发明公开了发光装置及包括其的有机发光显示装置。公开了通过使用相同材料形成一些层来减少异质界面的数量、由此降低驱动电压的发光装置以及包括这种发光装置的有机发光显示装置。该发光装置包括基板上彼此面对的第一电极和第二电极；多个叠层，该多个叠层层叠在第一电极和第二电极之间并且各包括 EML，以发出特定光；以及电荷生成层，该电荷生成层形成在叠层之间，以调节这些叠层之间的电荷平衡，并且包括 N 型电荷生成层和 P 型电荷生成层，其中，N 型电荷生成层与 P 型电荷生成层中的至少任意一个所包括的电子传输材料与多个叠层中和 N 型电荷生成层相邻的一个叠层的电子传输层的电子传输材料相同。



1. 一种发光装置,该发光装置包括:
基板上彼此面对的第一电极和第二电极;
多个叠层,该多个叠层被层叠在所述第一电极和第二电极之间并且各包括发光层,以发出特定光;以及
电荷生成层,该电荷生成层形成在所述叠层之间,以便调节这些叠层之间的电荷平衡,并且包括N型电荷生成层和P型电荷生成层,
其中,所述N型电荷生成层与所述P型电荷生成层中的至少任意一个包括与所述多个叠层中和所述N型电荷生成层相邻的一个叠层的电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。
2. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述P型电荷生成层包括基于所述P型电荷生成层的体积的大约5%至大约40%的、与所述电子传输层相同的电子传输材料。
3. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述N型电荷生成层包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层相同的电子传输材料。
4. 根据权利要求3所述的发光装置,其中,所述碱金属或碱土金属以基于所述N型电荷生成层的体积的1%至10%的浓度掺杂在所述N型电荷生成层的部分区域或整个区域中。
5. 根据权利要求4所述的发光装置,其中,所述N型电荷生成层的所述部分区域或整个区域具有所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度梯度。
6. 根据权利要求5所述的发光装置,其中,当所述N型电荷生成层的所述部分区域或整个区域掺杂有所述碱金属或碱土金属时,所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度朝向所述P型电荷生成层增大。
7. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述N型电荷生成层包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层相同的电子传输材料,并且所述P型电荷生成层包括基于所述P型电荷生成层的体积的大约5%至大约40%的、与所述电子传输层相同的电子传输材料。
8. 根据权利要求7所述的发光装置,其中,所述碱金属或碱土金属以基于所述N型电荷生成层的体积的1%至10%的浓度掺杂在所述N型电荷生成层的部分区域或整个区域中。
9. 根据权利要求8所述的发光装置,其中,所述N型电荷生成层的所述部分区域或整个区域具有所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度梯度。
10. 根据权利要求9所述的发光装置,其中,当所述N型电荷生成层的所述部分区域或整个区域掺杂有所述碱金属或碱土金属时,所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度朝向所述P型电荷生成层增大。
11. 一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:
发光装置;
形成在基板上以便连接到所述发光装置的第一电极的驱动薄膜晶体管;以及
具有堤状孔以露出所述第一电极的堤状绝缘膜,
其中,所述发光装置包括:
所述基板上彼此面对的所述第一电极和第二电极;
多个叠层,该多个叠层层叠在所述第一电极和所述第二电极之间并且每个叠层包括发光层,以发出特定光;以及
电荷生成层,该电荷生成层形成在所述多个叠层之间,以调节这些叠层之间的电荷平

衡,并且包括 N 型电荷生成层和 P 型电荷生成层,

其中,所述 N 型电荷生成层与所述 P 型电荷生成层中的至少任意一个包括与所述多个叠层中和所述 N 型电荷生成层相邻的一个叠层的电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。

12. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述 P 型电荷生成层包括基于所述 P 型电荷生成层的体积的大约 5% 至大约 40% 的、与所述电子传输层相同的电子传输材料。

13. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述 N 型电荷生成层包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。

14. 根据权利要求 13 所述的有机发光显示装置,其中,所述碱金属或碱土金属以基于所述 N 型电荷生成层的体积的 1% 至 10% 的浓度掺杂在所述 N 型电荷生成层的部分区域或整个区域中。

15. 根据权利要求 14 所述的有机发光显示装置,其中,所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域具有所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度梯度。

16. 根据权利要求 15 所述的有机发光显示装置,其中,当所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域掺杂有所述碱金属或碱土金属时,所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度朝向所述 P 型电荷生成层增大。

17. 根据权利要求 11 所述的有机发光显示装置,其中,所述 N 型电荷生成层包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料,并且所述 P 型电荷生成层包括基于所述 P 型电荷生成层的体积的大约 5% 至大约 40% 的与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。

18. 根据权利要求 17 所述的有机发光显示装置,其中,所述碱金属或碱土金属以基于所述 N 型电荷生成层的体积的 1% 至 10% 的浓度掺杂在所述 N 型电荷生成层的部分区域或整个区域中。

19. 根据权利要求 18 所述的有机发光显示装置,其中,所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域具有所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度梯度。

20. 根据权利要求 19 所述的有机发光显示装置,其中,当所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域掺杂有所述碱金属或碱土金属时,所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度朝向所述 P 型电荷生成层增大。

发光装置及包括其的有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置及包括其的有机发光显示装置,更具体地,涉及通过使用相同材料形成一些层来减少异质结界面数量由此降低驱动电压的发光装置及包括其的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 在屏幕上显示各种信息的图像显示装置是信息与通信的核心技术,并且变得越来越薄、越来越轻、更加便携并且性能更高。由此,作为可以解决阴极射线管(CRT)中存在的重量和体积方面的问题的平板显示装置,通过控制有机发光层(EML)的发光来显示图像的有机发光显示装置已经受到关注。这样的有机发光显示装置不需要单独的光源,并且就紧凑的装置制造和清晰的颜色显示而言,被认为是有竞争的应用。

[0003] 由此,有机发光显示装置是在电极之间包括薄 EML 的自发光装置并且可以被制造为厚度与纸的厚度类似的薄膜。具体地,有机发光二极管包括阳极、空穴注入层(HIL)、空穴传输层(HTL)、EML、电子注入层(EIL)、电子传输层(ETL)和阴极。

[0004] 由此可见,有机发光显示装置具有单叠层结构。另外,已经开发出具有包括多个叠层的多叠层结构的有机发光显示装置。

[0005] 具有多叠层结构的这种有机发光显示装置包括阳极、阴极、以及顺序堆叠在阳极与阴极之间的第一叠层、电荷生成层和第二叠层。

[0006] 由此,第一叠层包括形成在阳极上的 HTL、EML 和 ETL,而第二叠层包括 HTL、EML 和 ETL。

[0007] 电荷生成层设置在第一叠层与第二叠层之间,以控制第一叠层和第二叠层的电荷平衡,并且包括 n 型电荷生成层和 p 型电荷生成层。

[0008] 如图 1 所示,具有多叠层结构的这种有机发光显示装置的驱动电压比具有单叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压高,因此,增加了功耗。图 1 是示出分别具有单叠层结构和多叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压之间的比较结果的曲线图。在图 1 中,第一曲线 20 示出具有单叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压,而第二曲线 22 示出具有包括第一叠层和第二叠层的结构的有机发光显示装置的驱动电压。如图 1 所示,第二曲线 22 中示出的驱动电压比第一曲线 20 中示出的驱动电压高得多。

[0009] 这是因为在异质有机材料之间的界面处出现电荷陷阱,由此由于电荷陷阱而增大了驱动电压。由此,具有多叠层结构的有机发光显示装置所具有的堆叠有机材料的数量比具有单叠层结构的有机发光显示装置所具有的堆叠有机材料的数量大,因此,在异质有机材料之间具有的结界面的数量增多,这导致出现电荷陷阱,由此增大驱动电压。

[0010] 因此,需要开发一种具有异质结界面数量减少的多叠层结构的有机发光显示装置。

发明内容

[0011] 因此,本发明致力于基本上消除了由于相关技术的缺陷和缺点导致的一个或更多个问题的发光装置和包括发光装置的有机发光显示装置。

[0012] 本发明的目的是提供一种通过使用相同材料形成一些层来减少异质界面的数量、由此降低驱动电压的发光装置以及包括这种发光装置的有机发光显示装置。

[0013] 本发明另外的优点、目的和特征将在下面的描述中部分地得到阐述,并且在某种程度上,对于查阅以下内容的本领域普通技术人员将变得明确,或者可以通过本发明的实践来得到了解。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中特别指出的结构可以实现和获得本发明的目的和其它优点。

[0014] 为了实现这些目的和其它优点,并且根据本发明的目的,如这里具体实施并广泛描述的,一种发光装置包括基板上彼此面对的第一电极和第二电极;多个叠层,该多个叠层被层叠在所述第一电极和第二电极之间并且各包括 EML,以发出特定光;以及电荷生成层,该电荷生成层形成在所述叠层之间,以调节这些叠层之间的电荷平衡,并且包括 N 型电荷生成层和 P 型电荷生成层,其中,所述 N 型电荷生成层与所述 P 型电荷生成层中的至少任意一个所包括的电子传输材料与所述多个叠层中和所述 N 型电荷生成层相邻的一个叠层的电子传输层的电子传输材料相同。

[0015] 所述 P 型电荷生成层可以包括基于所述 P 型电荷生成层的体积的大约 5% 至大约 40% 的、与所述电子传输层相同的电子传输材料。

[0016] 所述 N 型电荷生成层可以包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。

[0017] 所述 N 型电荷生成层可以包括碱金属或碱土金属以及与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料,而所述 P 型电荷生成层可以包括所述 P 型电荷生成层的体积的大约 5% 至大约 40% 的、与所述电子传输层的电子传输材料相同的电子传输材料。

[0018] 所述碱金属或碱土金属可以以基于所述 N 型电荷生成层的体积的 1% 至 10% 的浓度掺杂在所述 N 型电荷生成层的部分区域或整个区域中。

[0019] 所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域可以具有所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度梯度。

[0020] 当所述 N 型电荷生成层的所述部分区域或整个区域掺杂有所述碱金属或碱土金属时,所述碱金属或碱土金属的掺杂浓度可以朝向所述 P 型电荷生成层增大。

[0021] 在本发明的另一方面中,有机发光显示装置包括上述发光装置、形成在所述基板上以连接到所述发光装置的第一电极的驱动薄膜晶体管、以及具有堤状孔(bank hole)以使所述第一电极露出的堤状(bank)绝缘膜。

[0022] 应该理解,对本发明的以上概述和以下详述都是示例性和解释性的,并旨在对所要求保护的本发明提供进一步的解释。

附图说明

[0023] 包括附图来提供对本发明的进一步理解,附图被结合到本申请中且构成本申请的一部分,附图例示了本发明的实施方式,且与说明书一起用于解释本发明的原理。在附图中:

[0024] 图 1 是示出分别具有单叠层结构和多叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压

之间的比较结果的曲线图；

[0025] 图 2 是例示根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的视图；

[0026] 图 3A 是用于说明常规的有机发光显示装置的第一电子传输层与 N 型电荷生成层之间的电荷移动的图；

[0027] 图 3B 是用于说明根据本发明的第一实施方式的有机发光显示装置的第一电子传输层与 N 型电荷生成层之间的电荷移动的图；

[0028] 图 4 是示出常规的具有多叠层结构的有机发光显示装置和根据本发明的第一实施方式的具有多叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压之间的比较结果的曲线图；

[0029] 图 5A 至图 5D 是例示 N 型电荷生成层掺杂有碱金属或碱土金属的情况的各种示例的图；

[0030] 图 6 是根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的视图；

[0031] 图 7 是用于说明根据本发明的第二实施方式的有机发光显示装置的多个层之间的电荷移动的图；

[0032] 图 8 是示出常规的具有多叠层结构的有机发光显示装置和根据本发明的第二实施方式的具有多叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压之间的比较结果的曲线图；

[0033] 图 9 是根据本发明的第三实施方式的有机发光显示装置的视图；

[0034] 图 10 是用于说明根据本发明的第三实施方式的有机发光显示装置的多个层之间的电荷移动的图；

[0035] 图 11 是示出常规的具有多叠层结构的有机发光显示装置和根据本发明的第三实施方式的具有多叠层结构的有机发光显示装置的驱动电压之间的比较结果的曲线图；以及

[0036] 图 12 是例示根据本发明的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式中的一个的包括驱动薄膜晶体管的有机发光显示装置的截面图。

具体实施方式

[0037] 下文中,将参照附图描述实施方式。将根据以下具体实施方式的描述,清楚地理解实施方式的特征和操作效果。贯穿附图将使用相似的附图标记来指代相似的部件。当相关技术的详细描述可能不必要地使本发明的主题模糊时,将省略其描述。

[0038] 现在将参照图 2 至图 12 详细地描述本发明的示例性实施方式。

[0039] 根据本发明的实施方式的有机发光二极管(OLED)具有多叠层结构,该多叠层结构包括:在基板上彼此面对的第一电极和第二电极;多个叠层,该多个叠层设置在第一电极与第二电极之间并且各包括发出特定光的发光层(EML);以及形成在多个叠层之间以控制其之间的电荷平衡的电荷生成层(CGL)。具有多叠层结构的 OLED 中所包括的叠层可以各包括相同颜色的 EML 或分别包括不同颜色的 EML。通过混合从各个叠层的 EML 发出的光,具有多个叠层分别包括不同颜色的 EML 的多叠层结构的 OLED 可以实现白光。

[0040] 由此,根据本发明的具有多叠层结构的 OLED 包括第一叠层、CGL 和第二叠层。现在将以示例的方式来描述各个叠层包括不同颜色的 EML 的情况。

[0041] 参照图 2,根据本发明的第一实施方式的 OLED 具有多叠层结构,该多叠层结构包括在基板 100 上彼此面对的第一电极 242 和第二电极 244 以及堆叠在第一电极 242 与第二电极 244 之间的第一叠层 210、CGL220 和第二叠层 230。在具有这种多叠层结构的 OLED

中,各个叠层包括不同颜色的 EML 并且从各个叠层的 EML 发出的光混合,以实现白光。根据本发明的实施方式的 OLED 通过将第一 EML218 发出的蓝光和从第二 EML234 发出的黄绿光混合来实现白光。由此,通过混合从各个叠层发出的光而生成白光,由此从第一 EML218 和第二 EML234 发出的光不限于蓝光和黄绿光。另外,尽管图 2 例示沿底部方向发射从第一 EML218 和第二 EML234 发出的光的底部发光型 OLED,但是根据本发明的实施方式的 OLED 不限于上述示例并且可以是顶部发光型或双发光型。

[0042] 作为阳极的第一电极 242 由诸如透明导电氧化物(TCO)(例如,铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等)等的透明导电材料形成。

[0043] 作为阴极的第二电极 244 由反射金属材料(诸如,铝(Al)、金(Au)、钼(Mo)、铬(Cr)、铜(Cu)、LiF、Al-LiF 合金等)形成。

[0044] 第一叠层 210 包括顺序层叠在第一电极 242 与 CGL220 之间的空穴注入层(HIL)214、第一空穴传输层(HTL1)216、第一发光层(EML1)218 和第一电子传输层(ETL1)212。由此,EML1218 包括荧光蓝色掺杂剂和基质,以发出蓝光。另外,HTL1216 与 EML1218 之间还可以包括至少一个 HTL。

[0045] 第二叠层 230 包括顺序层叠在第二电极 244 与 CGL220 之间的第二 HTL(HTL2)232、第二 EML (EML2) 234、第二 ETL (ETL2) 236 和电子注入层(EIL) 238。由此,EML2234 包括荧光黄绿色掺杂剂和基质,以发出黄绿光。另外,HTL2232 与 EML2234 之间还可以包括至少一个 HTL。

[0046] CGL220 形成在第一叠层 210 与第二叠层 230 之间,以调节它们之间的电荷平衡。CGL220 包括 P 型 CGL (P-CGL) 220b,该 P 型 CGL (P-CGL) 220b 与第二叠层 230 相邻设置,以生成并注入电荷和空穴;和 N 型 CGL (N-CGL) 220a,该 N 型 CGL (N-CGL) 220a 与第一叠层 210 的 EML1218 相邻形成,以注入并传输电子。

[0047] P-CGL220b 生成空穴和电子,向相邻的第二叠层 230 的 HTL2232 中注入生成的空穴,并且向 N-CGL220a 注入生成的电子。

[0048] N-CGL220a 形成在 P-CGL220b 与 EML1218 之间,并且向 EML1218 注入并传输从 P-CGL220b 注入的电子。对于该操作,N-CGL220a 包括有机化合物、与 ETL1212 相同的电子传输材料、以及金属。

[0049] 有机化合物具有带有 15 至 40 个碳原子的稠合芳族环,其取代基具有从 N、S 和 O 中选择的至少一种。具体地,有机化合物具有 -2.0eV 或更低的最低未占有分子轨道(LUMO)能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,有机化合物具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0050] 作为金属,使用碱金属或碱土金属。

[0051] 电子传输材料包括至少一个氮原子(N)并且由具有带有 5 至 30 个碳原子的杂环的有机化合物形成。具体地,电子传输材料具有 -2.0eV 或更低的 LUMO 能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,电子传输材料具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0052] 由于 N-CGL220a 包括电子传输材料,所以由电子传输材料形成的 ETL1212 和包括电子传输材料的 N-CGL220a 形成同质结。因此,由于异质结界面的数量减少,所以使异质结之间的界面处的电荷陷阱的可能性最小化,由此,根据本发明的第一实施方式的 OLED 可以

具有减小的驱动电压,因此,功率消耗减小。

[0053] 具体地,传统的具有多叠层结构的 OLED 包括由不同材料形成的 N 型 CGL 和第一 ETL,由此,如图 3A 所示, N 型 CGL 和第一 ETL 形成异质结。由于不同异质结之间的这种界面,生成能垒。由此,电荷积累在能垒处,并且出现甚至其它电荷由于积累在界面处的电荷而无法移动的电荷陷俘。

[0054] 然而,在本发明的第一实施方式中,第一叠层 210 的 N-CGL220a 和 ETL1212 包括相同的电子传输材料,由此如图 3B 所示形成异质结。由此,在第一实施方式中,可以减少异质结界面的数量,由此可以防止电荷在能垒处积累。因此,电荷被顺利转移,由此不会出现电荷陷俘,这导致驱动电压降低。

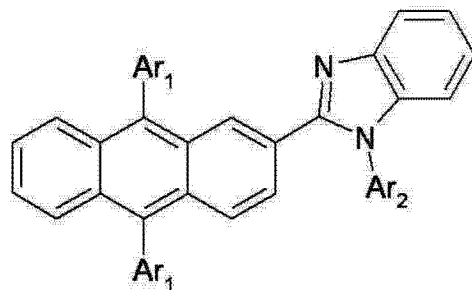
[0055] 另外,如图 4 所示,可以确认使用包括与 ETL1212 相同的电子传输材料的 N-CGL220a 来降低驱动电压。图 4 是示出传统具有多叠层结构的 OLED 和根据本发明的具有多叠层结构的 OLED 的驱动电压之间的比较结果的曲线图。

[0056] 在图 4 中,第一曲线 10 示出传统具有多叠层结构的 OLED 的驱动电压。传统具有多叠层结构的 OLED 包括第一电极和第二电极,以及在第一电极上的包括顺序层叠的 HTL、第一 EML 和 ETL 的第一叠层、N 型 CGL 和 P 型 CGL、以及包括顺序层叠的 HTL、第二 EML 和 ETL 的第二叠层。即,第一曲线 10 示出 N 型 CGL 和 ETL 由不同材料形成的情况。

[0057] 在图 4 中,第二曲线 14 示出根据本发明的 OLED 的驱动电压。具体地,第二曲线 14 示出包括由以下分子式 1 表示的电子传输材料形成的 ETL1212 和包括分子式 1 的电子传输材料以及由以下分子式 2 表示的有机化合物的 N-CGL220a 的 OLED 的驱动电压。

[0058] < 分子式 1 >

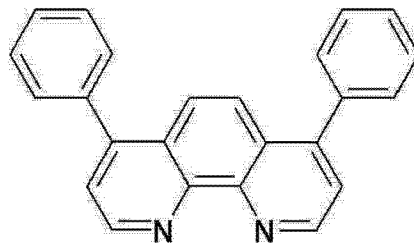
[0059]



[0060] 在分子式 1 中, Ar₁ 和 Ar₂ 各是独立的取代杂环基团或非取代杂环基团。

[0061] < 分子式 2 >

[0062]



[0063] 如图 4 所示,可以确认驱动电压在第二曲线 14 中要比在第一曲线 10 中明显低。由此可见,电荷陷俘出现在传统 OLED 的 N 型 CGL 与第一叠层的 ETL 之间的界面处,而根据本发明的第一实施方式的 OLED 的 N-CGL220a 和 ETL1212 包括相同的电子传输材料,由此不会

出现电荷陷俘,这导致驱动电压降低。

[0064] 另外,如上所述,N-CGB220a 掺杂有金属,并且作为金属,使用碱金属或碱土金属。碱金属和碱土金属的示例包括 Ca、Li、Mg、Yb 等。由此,碱金属或碱土金属的掺杂量是基于 N-CGL220a 的体积的 1% 至 10%。由此可见,通过使 N-CGL220a 掺杂有碱金属 246 或碱土金属,容易地将从 P-CGL220b 产生的电子注入到 N-CGL220a 中。换言之,碱金属 246 或碱土金属与 N 基质反应,以形成能隙状态,并且从 P-CGL220b 产生的电子通过能隙状态而容易地被注入到 N-CGL220a 中。

[0065] 碱金属 246 或碱土金属可以如图 5A 所示掺杂在 N-CGL220a 的部分区域 A1 中,或者可以如图 5B 所示,掺杂在 N-CGL220a 的整个区域 A2 中。另外,当仅 N-CGL220a 的部分区域 A1 掺杂有碱金属 246 或碱土金属时,如图 5C 所示,已掺杂的部分区域 A1 可以具有掺杂浓度梯度。在这种情况下,碱金属 246 或碱土金属的掺杂浓度可以朝向 P-CGL220b 增大。另外,当 N-CGL220a 的整个区域 A2 掺杂有碱金属 246 或碱土金属时,如图 5D 所示,通过形成碱金属 246 或碱土金属的掺杂浓度梯度,可以执行掺杂。在这种情况下,碱金属 246 或碱土金属的掺杂浓度可以朝向 P-CGL220b 增大。

[0066] 图 6 是根据本发明的第二实施方式的 OLED 的立体图。

[0067] 除了电子传输材料 240 被注入到 P-CGL220b 中而不是 N-CGL220a 中之外,图 6 例示的 OLED 包括与图 2 例示的 OLED 相同的元件。由此,将省略相同元件的详细描述。

[0068] P-CGL220b 生成空穴和电子,向相邻的第二叠层 230 的 HTL2232 中注入生成的空穴,并且向 N-CGL220a 中注入所生成的电子。

[0069] P-CGL220b 包括基于 P-CGL220b 的体积的 5% 至 40% 的与第一叠层 210 的 ETL1212 相同或不同的电子传输材料 240。P-CGL220b 中包括的电子传输材料 240 被掺杂在 P-CGL220b 中,或者 P-CGL240 由电子传输材料 240 和构成 P-CGL220b 的有机材料组合形成。

[0070] 例如,P-CGL220b 由具有 10 至 25 个碳原子的有机化合物形成,其取代基具有氰基团。具体地,P-CGL220b 的有机化合物具有 -6.6eV 或更高的 LUMO 能级和 2.0eV 或更大的能带隙。优选地,有机化合物具有 -6.6eV 与 -4.6eV 之间的 LUMO 能级和 1.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

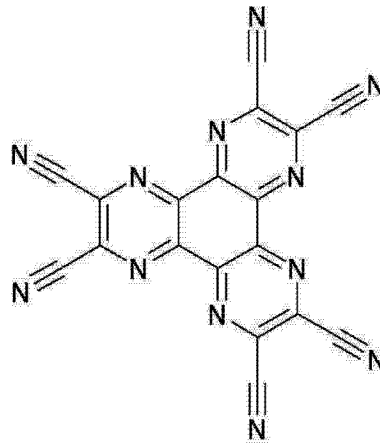
[0071] 电子传输材料 240 包括至少一个氮原子(N)并且由具有带有 5 至 30 个碳原子的杂环的有机化合物形成。具体地,电子传输材料具有 -2.0eV 或更低的 LUMO 能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,电子传输材料具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0072] 如图 7 所示,由于包括在 P-CGL220b 中的电子传输材料 240,所以 P-CGL220b 中的电子流因为 ETL1212 与 N-CGL220a 的 LUMO 能级之间的差减小而流畅。因此,在 P-CGL220b 中产生的电子快速移动到 EML1218,由此可以降低驱动电压,并且 P-CGL220b 中的空穴的产生增多,借此可以提高 OLED 的性能。

[0073] 图 8 是示出传统 OLED 和根据本发明的第二实施方式的 OLED 的驱动电压的比较结果的曲线图。现在将参照图 8 以示例的方式描述根据本发明的第二实施方式的 OLED 的 P-CGL220b 包括分子式 1 的电子传输材料和由以下分子式 3 表示的有机化合物的情况。

[0074] <分子式 3>

[0075]



[0076] 如图 8 所示,为了获得相同的电流密度,只包括 P-CGL 的传统 OLED 的驱动电压不得高于根据本发明的第二实施方式的 OLED 的驱动电压,根据本发明的第二实施方式的 OLED 分别包括具有基于 P-CGL220b 的体积的 5% 的电子传输材料 240 的 P-CGL220b 和具有基于 P-CGL220b 的体积的 10% 的电子传输材料 240 的 P-CGL220b。由此可见,根据第二实施方式的包括具有电子传输材料 240 的 P-CGL220b 的 OLED 的驱动电压降低。

[0077] 图 9 是根据本发明的第三实施方式的 OLED 的立体图。

[0078] 除了电子传输材料 240 被注入到 P-CGL220b 和 N-CGL220a 中之外,图 9 例示的 OLED 包括与图 2 例示的 OLED 相同的元件。由此,将省略相同元件的详细描述。

[0079] P-CGL220b 生成空穴和电子,向相邻的第二叠层 230 的 HTL2232 中注入所生成的空穴,并且向 N-CGL220a 中注入所生成的电子。

[0080] P-CGL220b 包括基于 P-CGL220b 的体积的 5% 至 40% 的与第一叠层 210 的 ETL1212 相同的电子传输材料 240。P-CGL220b 中包括的电子传输材料 240 被掺杂在 P-CGL220b 中,或者 P-CGL240 由电子传输材料 240 和构成 P-CGL220b 的有机材料组合形成。

[0081] 例如,P-CGL220b 由具有 10 至 25 个碳原子的有机化合物形成,其取代基具有氰基团。具体地,P-CGL220b 的有机化合物具有 -6.6eV 或更高的 LUMO 能级和 2.0eV 或更大的能带隙。优选地,有机化合物具有 -6.6eV 与 -4.6eV 之间的 LUMO 能级和 1.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0082] 电子传输材料 240 包括至少一个氮原子(N)并且由具有带有 5 至 30 个碳原子的杂环的有机化合物形成。具体地,电子传输材料 240 具有 -2.0eV 或更低的 LUMO 能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,电子传输材料 240 具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0083] 如图 10 所示,由于包括在 P-CGL220b 中的电子传输材料 240,所以 P-CGL220b 中的电子流因为 ETL1212 与 N-CGL220a 的 LUMO 能级之间的差减小而流畅。因此,在 P-CGL220b 中产生的电子快速移动到 EML1218,由此可以降低驱动电压,并且 P-CGL220b 中的空穴的产生增多,借此可以提高 OLED 的性能。

[0084] N-CGL220a 形成在 P-CGL220b 与 EML1218 之间,并且将从 P-CGL220b 注入的电子注入并传输到 EML1218 中。N-CGL220a 包括有机化合物、与 ETL1212 相同的电子传输材料和金属组合。

[0085] 有机化合物具有带有 15 至 40 个碳原子的稠合芳族环,其取代基具有从 N、S 和 O

中选择的至少一种。具体地,有机化合物具有 -2.0eV 或更低的 LUMO 能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,有机化合物具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0086] 作为金属,使用碱金属或碱土金属。

[0087] 电子传输材料包括至少一个氮原子(N)并且由具有带有 5 至 30 个碳原子的杂环的有机化合物形成。具体地,电子传输材料具有 -2.0eV 或更低的 LUMO 能级和 2.5eV 或更大的能带隙。优选地,电子传输材料具有 -3.0eV 与 -2.0eV 之间的 LUMO 能级和 2.5eV 与 3.5eV 之间的能带隙。

[0088] 由于 N-CGL220a 包括电子传输材料,所以由电子传输材料形成的 ETL1212 和包括电子传输材料的 N-CGL220a 形成同质结。因此,由于异质结界面的数量减少,所以使异质结之间的界面处的电荷陷阱的可能性最小化,由此,可以降低驱动电压,因此,可以降低功率消耗。

[0089] 图 11 是示出传统 OLED 和根据本发明的第三实施方式的 OLED 的驱动电压的比较结果的曲线图。现在将参照图 11 以示例的方式描述根据本发明的第三实施方式的 OLED 的 P-CGL220b 包括分子式 1 的电子传输材料和分子式 3 的有机化合物并且根据本发明的第三实施方式的 OLED 的 N-CGL220a 包括分子式 1 的电子传输材料和分子式 2 的有机化合物的情况。

[0090] 如图 11 所示,为了获得相同的电流密度,只包括 P-CGL 的传统 OLED 的驱动电压不得高于根据本发明的第三实施方式的 OLED 的驱动电压(根据本发明的第三实施方式的 OLED 包括具有相同电子传输材料 240 的 N-CGL220a、P-CGL220b 和 ETL1212)。由此可见,根据第三实施方式的 OLED 所具有的驱动电压低于包括由不同材料形成的 ETL1212、N-CGL220a 和 P-CGL220b 的传统 OLED 所具有的驱动电压。

[0091] 尽管根据本发明的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式中的各实施方式的 OLED 具有包括两个叠层的结构,但是根据本发明的实施方式的 OLED 还可以具有包括至少三个叠层的结构。

[0092] 另外,在包括至少三个叠层的结构中,设置在 CGL 之间的 EML 具有单层结构或多层结构。当 EML 具有单层结构时,EML 可以包括单基质和单掺杂剂或者具有不同颜色的多基质和多掺杂剂。

[0093] 图 12 是包括根据本发明的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的 OLED 的有机发光显示装置的截面图。

[0094] 如图 12 所示,有机发光显示装置包括基板 101 和通过粘合膜 152 粘合到基板 101 的封装基板 150。

[0095] 有机发光显示装置在基板 101 上包括驱动薄膜晶体管和连接到驱动薄膜晶体管的 OLED。

[0096] 驱动薄膜晶体管在基板 101 上包括缓冲膜 116、有源层 114 和栅极 106,并且栅极 106 形成对应于有源层 114 的沟道区域 114C,栅绝缘膜 112 设置在栅极 106 与有源层 114 之间。源极 108 和漏极 110 彼此隔离,栅极 106 和层间绝缘膜 118 设置在源极 108 与漏极 110 之间。源极 108 和漏极 110 通过分别穿过层间绝缘膜 118 和栅绝缘膜 112 的源接触孔 124S 和漏接触孔 124D,分别连接到有源层 114 的注入 n+ 杂质的源区域 114S 和漏区域 114D。

另外,为了减小断电流,有源层 114 还可以包括设置在沟道区域 114C 与“源区域 114S 和漏区域 114D 各区域”之间的、注入有 n- 杂质的轻掺杂漏(LDD)区(未示出)。另外,由有机绝缘材料形成的像素保护膜 119 形成在基板 101 上所形成的驱动薄膜晶体管上。在另一个实施方式中,驱动薄膜晶体管上的像素保护膜 119 可以具有双层结构,该双层结构包括由无机绝缘材料形成的无机保护膜和由有机绝缘材料形成的有机保护膜。

[0097] OLED 包括第一电极 242,该第一电极 242 经由像素接触孔 120 连接到驱动薄膜晶体管的源极 108;堤状绝缘膜 136,该堤状绝缘膜 136 具有堤状孔,以使第一电极 242 露出;多个叠层,该多个叠层设置在第一电极 242 上并且包括发出特定光的 EML;CGL,该 CGL 形成在多个叠层之间,以调节叠层之间的电荷平衡;以及第二电极 244,该第二电极 244 形成在叠层上。由此,OLED 包括与已经在上面详细描述、根据本发明的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的 OLED 相同的元件并且具有相同的功能。

[0098] 钝化膜 148 形成在 OLED 与粘合膜 152 之间,以防止由于湿气、氧等对 OLED 的损坏或者发光特性的退化。具体地,钝化膜 148 接触粘合膜 152,以防止湿气、氢、氧等从 OLED 的侧面和正面渗入 OLED 中。钝化膜 148 可以是由 SiN_x 、 SiO_x 等形成的无机绝缘膜。

[0099] 存储电容器 Cst 包括掺杂有 p+ 杂质或 n+ 杂质的存储下电极 132 和存储上电极 134,栅绝缘膜 112 设置在存储下电极 132 与存储上电极 134 之间。存储电容器 Cst 保持充入第一电极 242 中的数据信号,直到充入下一个数据信号为止。

[0100] 从上述描述显而易见地,根据本发明的发光装置和包括该发光装置的有机发光显示装置,在与第一叠层相邻的 N-CGL 和 P-CGL 中的至少一个中包括与 ETL 的电子传输材料相同的电子传输材料。因此,具有多叠层结构的 OLED 所具有的异质结界面的数量减少,由此驱动电压降低,这导致功率消耗减少。

[0101] 对于本领域技术人员而言,很明显,可以在不脱离本发明的精神或范围的情况下对本发明做出各种修改和变型。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的本发明的修改和变型。

[0102] 本申请要求 2012 年 10 月 31 日提交的韩国专利申请 No. 10-2012-0122741 和 2013 年 7 月 29 日提交的韩国专利申请 No. 10-2013-0089382 的优先权,此处通过引证将它们并入本文,就像在此进行了完整阐述一样。

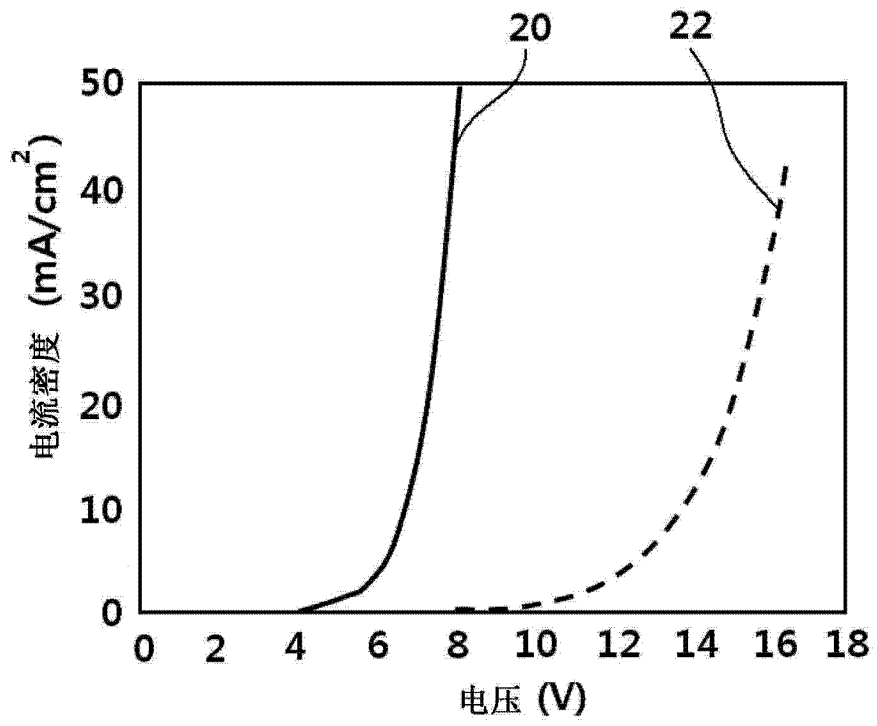


图 1

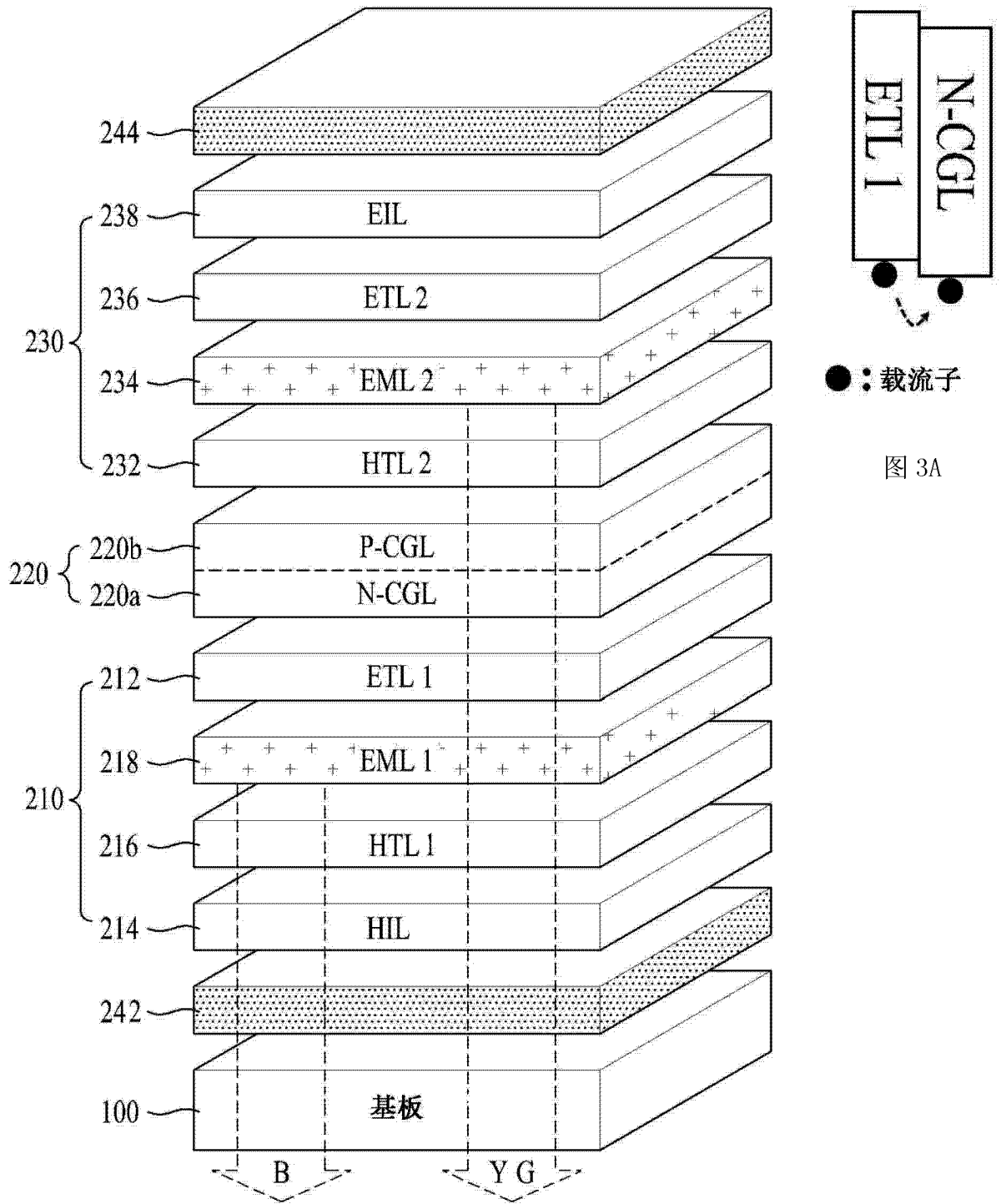
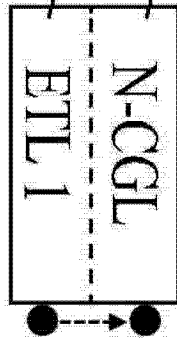


图 2

212 220a



● : 载流子

图 3B

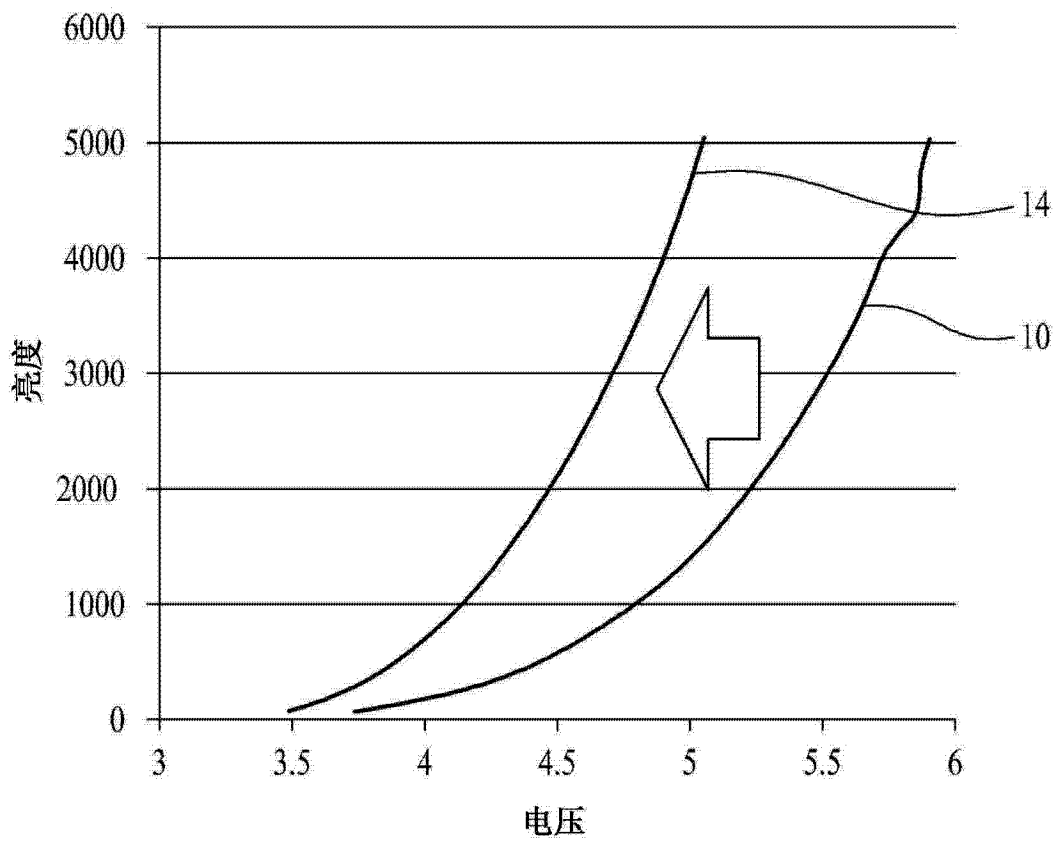


图 4

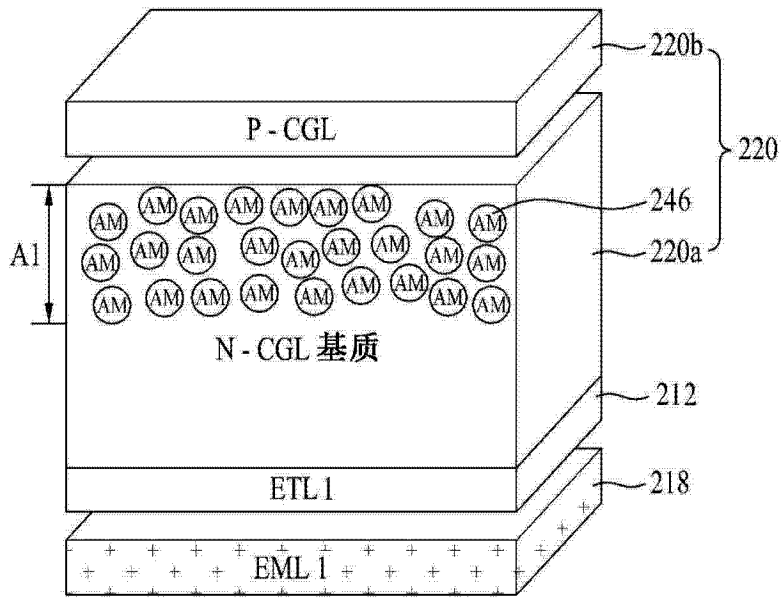


图 5A

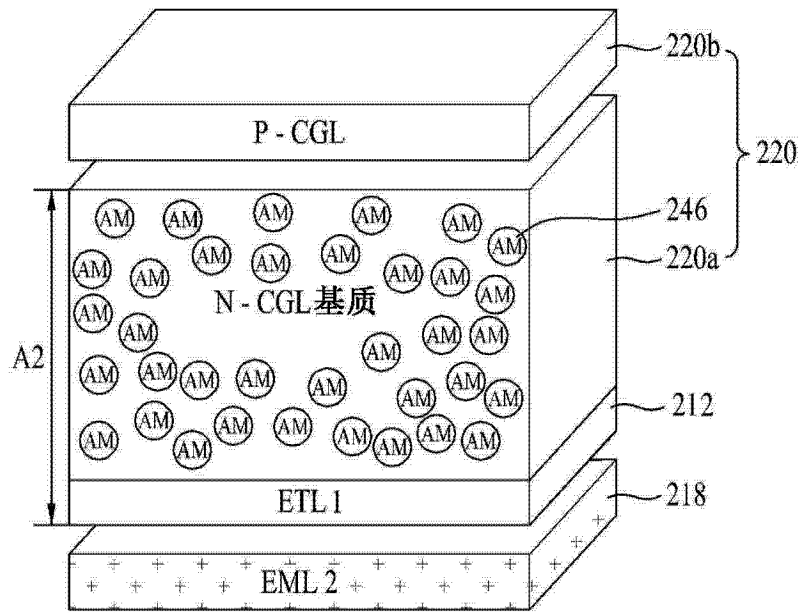


图 5B

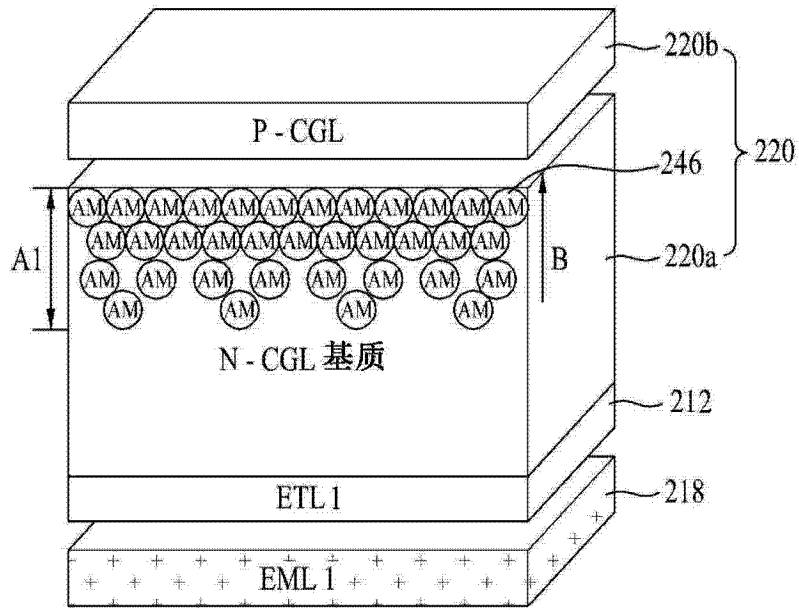


图 5C

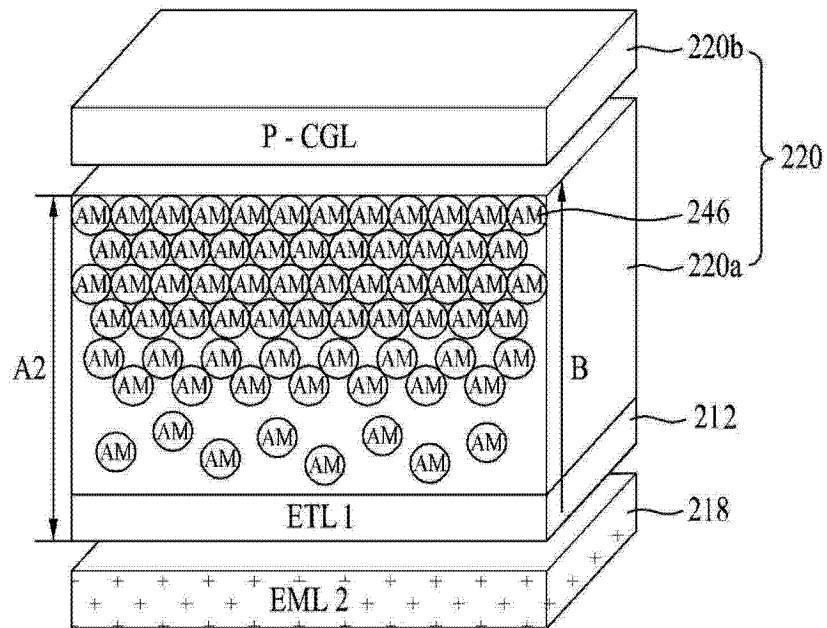


图 5D

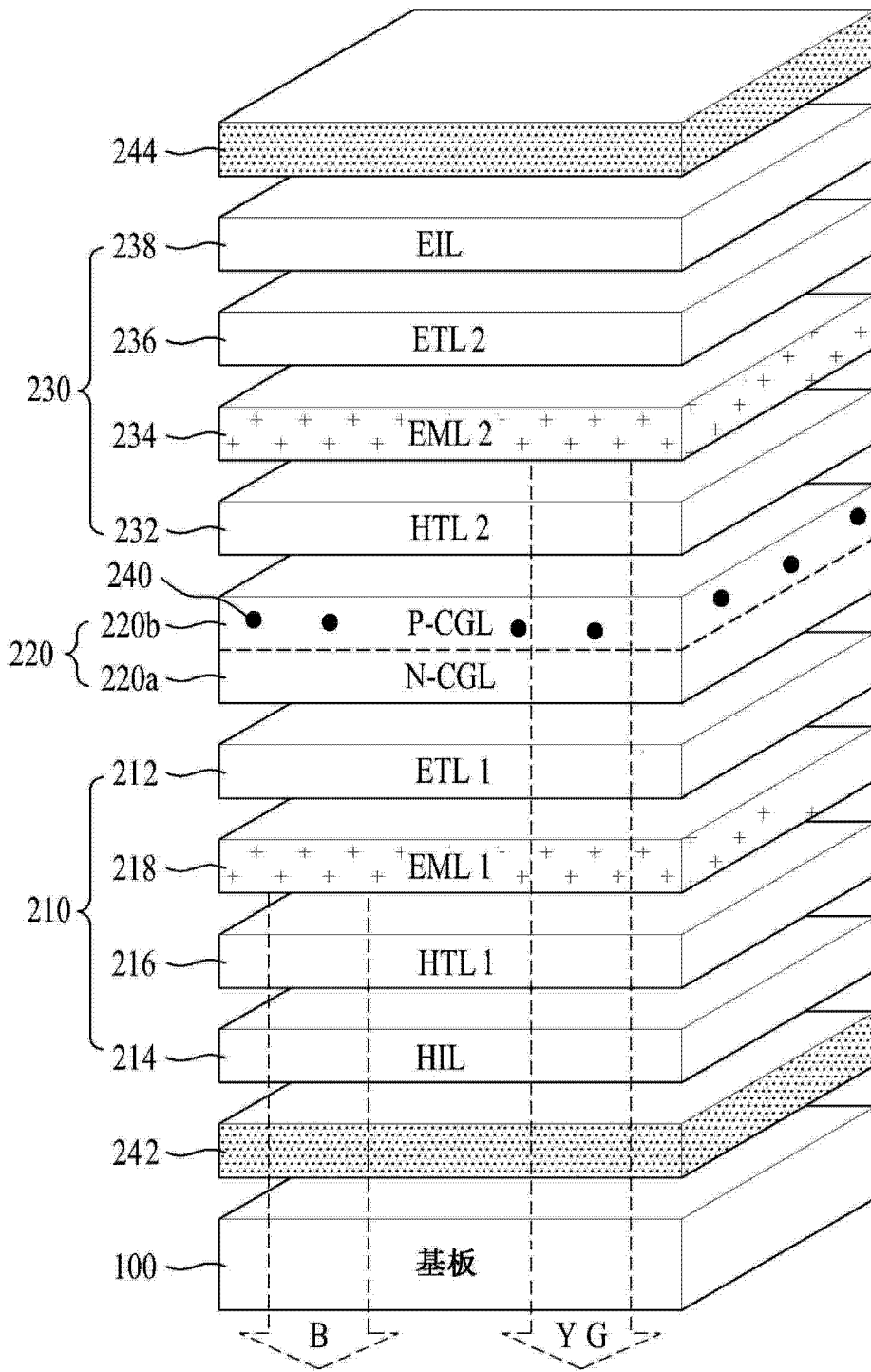


图 6

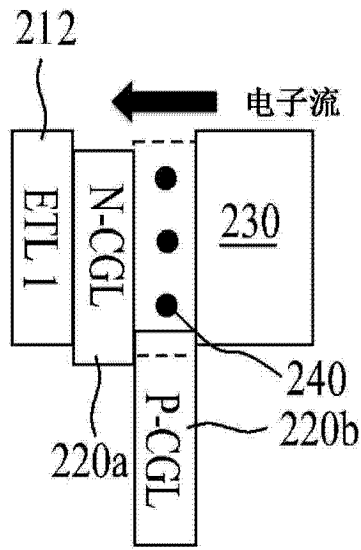


图 7

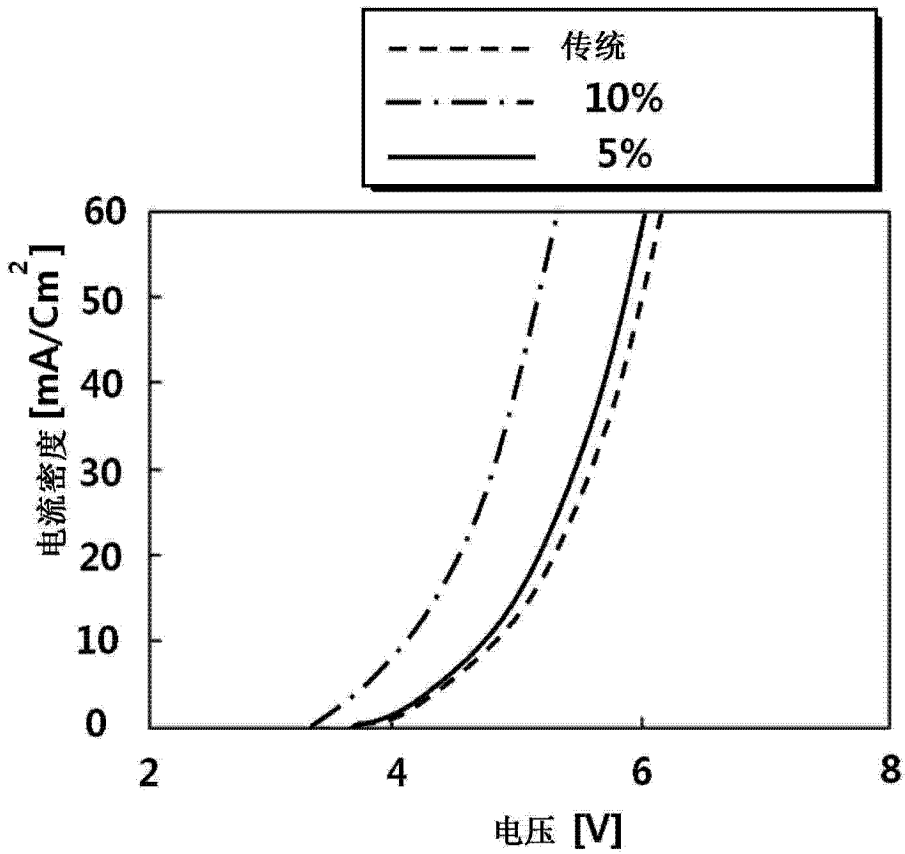


图 8

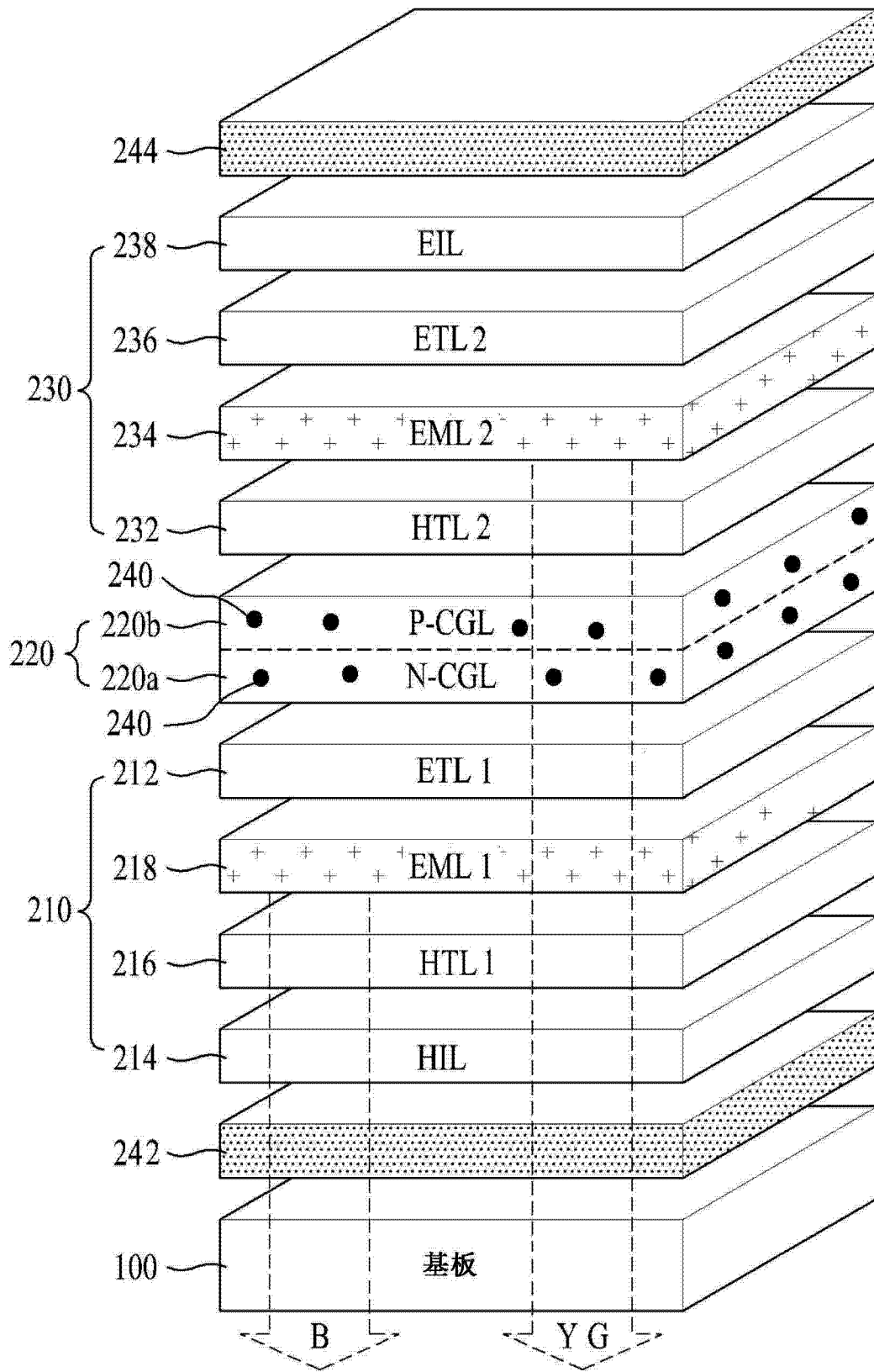


图 9

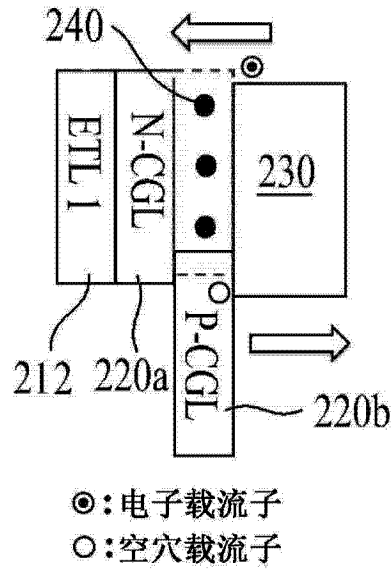


图 10

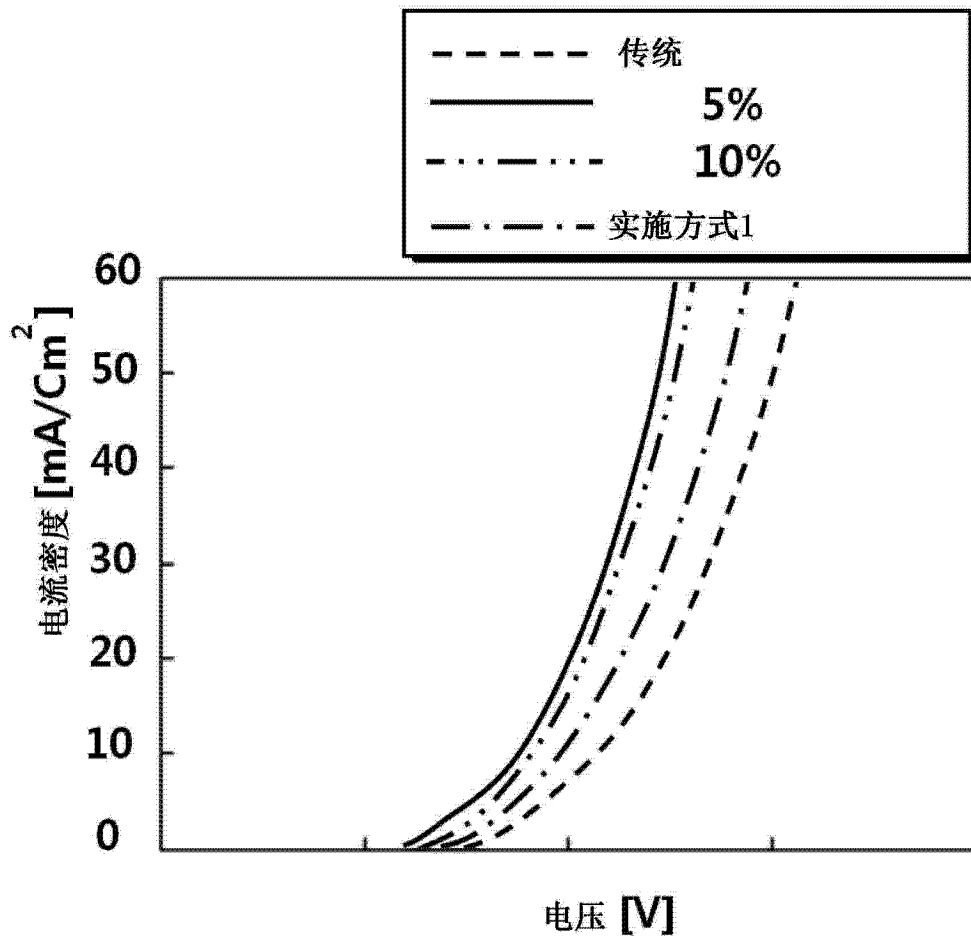


图 11

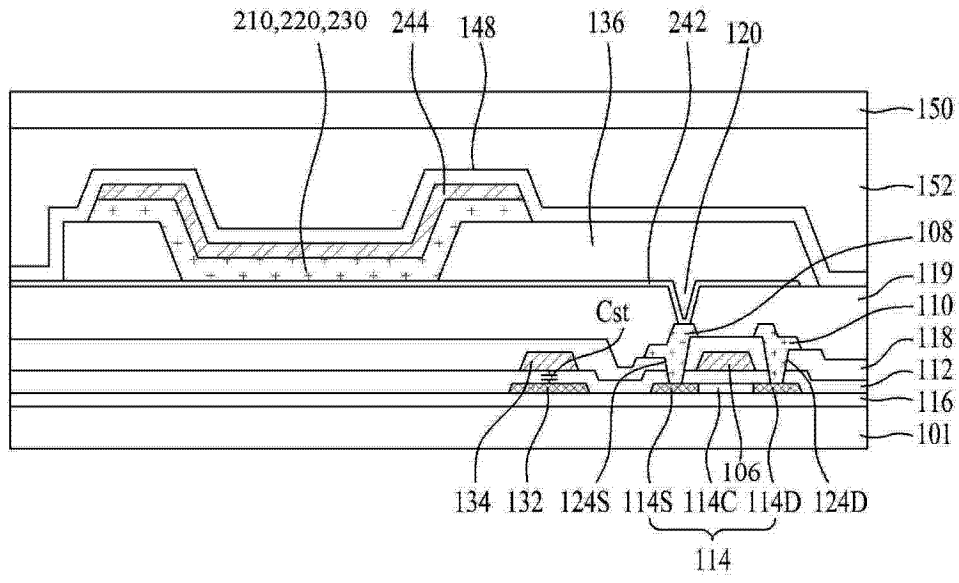


图 12

专利名称(译)	发光装置及包括其的有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN103794730A	公开(公告)日	2014-05-14
申请号	CN201310526183.6	申请日	2013-10-30
[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	丁荣观 琴台一 姜慧承 金亨俊		
发明人	丁荣观 琴台一 姜慧承 金亨俊		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5072 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/5044 H01L51/508 H01L51/5278 H01L2251/5346		
代理人(译)	刘久亮		
优先权	1020120122741 2012-10-31 KR 1020130089382 2013-07-29 KR		
其他公开文献	CN103794730B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了发光装置及包括其的有机发光显示装置。公开了通过使用相同材料形成一些层来减少异质界面的数量、由此降低驱动电压的发光装置以及包括这种发光装置的有机发光显示装置。该发光装置包括基板上彼此面对的第一电极和第二电极；多个叠层，该多个叠层层叠在第一电极和第二电极之间并且各包括EML，以发出特定光；以及电荷生成层，该电荷生成层形成在叠层之间，以调节这些叠层之间的电荷平衡，并且包括N型电荷生成层和P型电荷生成层，其中，N型电荷生成层与P型电荷生成层中的至少任意一个所包括的电子传输材料与多个叠层中和N型电荷生成层相邻的一个叠层的电子传输层的电子传输材料相同。

