



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106784343 A

(43)申请公布日 2017. 05. 31

(21)申请号 201610712208.5

(22)申请日 2016.08.23

(30)优先权数据

10-2015-0162862 2015.11.19 KR

10-2016-0067756 2016.05.31 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 朴银贞

(74)专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 徐金国

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

G09G 3/3208(2016.01)

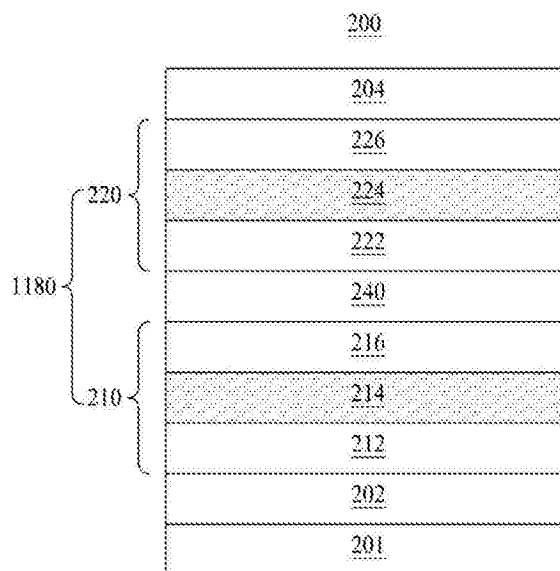
权利要求书3页 说明书33页 附图10页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

公开了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置可包括：在基板上的阳极；设置在所述阳极上的第一发光部，所述第一发光部包括第一发光层和第一电子传输层；设置在所述第一发光部上的第二发光部，所述第二发光部包括第二发光层和第二电子传输层；和在所述第二发光部上的阴极。所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个可包括第一材料和第二材料，并且所述第一材料的LUMO能级的绝对值可大于所述第二材料的LUMO能级的绝对值。



1. 一种有机发光显示装置,包括:
在基板上的阳极;
在所述阳极上的第一发光部,所述第一发光部包括第一发光层和第一电子传输层;
在所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二发光层和第二电子传输层;和
在所述第二发光部上的阴极,
其中所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个包括第一材料和第二材料,并且所述第一材料的LUMO能级的绝对值大于所述第二材料的LUMO能级的绝对值。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二材料的含量高于所述第一材料的含量。
3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中在所述第一电子传输层或所述第二电子传输层中,所述第二材料的含量大于50wt%。
4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一材料和所述第二材料通过共沉积而混合。
5. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一材料的LUMO能级的绝对值在2.91eV到3.40eV的范围内,并且所述第二材料的LUMO能级的绝对值在2.60eV到2.90eV的范围内。
6. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层包括所述第一材料和所述第二材料之一,并且所述第二电子传输层包括所述第一材料和所述第二材料。
7. 根据权利要求6所述的有机发光显示装置,进一步包括:
在所述第一电子传输层上的第二空穴传输层;和
在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间的第二发光控制层。
8. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述第二发光控制层的HOMO能级的绝对值比所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。
9. 根据权利要求7所述的有机发光显示装置,其中所述第二发光控制层的空穴迁移率是所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。
10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层和所述第二电子传输层每一个都包括所述第一材料和所述第二材料。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,进一步包括:
在所述阳极上的第一空穴传输层;和
在所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间的第一发光控制层。
12. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光控制层的HOMO能级的绝对值比所述第一空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。
13. 根据权利要求11所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光控制层的空穴迁移率是所述第一空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。
14. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置,进一步包括:
在所述第一电子传输层上的第二空穴传输层;和
在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间的第二发光控制层。
15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中所述第二发光控制层的HOMO能级

的绝对值比所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

16. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置,其中所述第二发光控制层的空穴迁移率是所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

17. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第二电子传输层包括所述第一材料和所述第二材料。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置,进一步包括:在所述第一发光部与所述第二发光部之间的N型电荷生成层,

其中所述第一电子传输层包括一材料,所述材料具有比所述N型电荷生成层中包括的基质的能带隙高0.50eV到1.00eV的能带隙。

19. 根据权利要求18所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层的LUMO能级的绝对值在2.00eV到2.50eV的范围内,并且所述N型电荷生成层的LUMO能级的绝对值在2.90eV到3.20eV的范围内。

20. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,进一步包括:在所述第一发光层和所述第二发光层中的至少一个之下的发光控制层。

21. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置,其中所述第一发光层和所述第二发光层发射具有相同颜色的光。

22. 一种有机发光显示装置,包括:

在基板上的阳极;

在所述阳极上的第一发光部,所述第一发光部包括第一空穴传输层、第一发光层和第一电子传输层;

在所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二空穴传输层、第二发光层和第二电子传输层;和

在所述第二发光部上的阴极,

其中所述第一发光部和所述第二发光部中的至少一个包括发光控制层,所述发光控制层具有比所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大的HOMO能级的绝对值。

23. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层的HOMO能级的绝对值比所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

24. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层的空穴迁移率是所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

25. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置,其中所述第二电子传输层包括至少两种材料,所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值的另一材料。

26. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层提供在所述第二发光部中并且在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

27. 根据权利要求25所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层包括所述至少两种材料中的一种。

28. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层和所述第二

电子传输层每一个都包括至少两种材料,所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值的另一材料。

29.根据权利要求28所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层提供在所述第一发光部和所述第二发光部中并且在所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间以及所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

30.根据权利要求22所述的有机发光显示装置,进一步包括:在所述第一发光部与所述第二发光部之间的N型电荷生成层,

其中所述第一电子传输层包括一材料,所述材料具有比所述N型电荷生成层中包括的基质的能带隙高0.50eV到1.00eV的能带隙。

31.根据权利要求30所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层提供在所述第一发光部中并且在所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间。

32.根据权利要求30所述的有机发光显示装置,其中所述第二电子传输层包括至少两种材料,所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值的另一材料。

33.根据权利要求32所述的有机发光显示装置,其中所述发光控制层提供在所述第二发光部中并且在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

34.根据权利要求32所述的有机发光显示装置,其中所述第一电子传输层包括蒽衍生物、三嗪衍生物和呋唑衍生物中的一个。

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11月19日提交的韩国专利申请No.10-2015-0162862以及2016年5月31日提交的韩国专利申请No.10-2016-0067756的优先权权益,在此通过引用并入所有这些专利申请,如同在这里完全阐述一样。

技术领域

[0003] 本公开内容涉及一种有机发光显示装置,尤其涉及一种具有延长的寿命的有机发光显示装置。

背景技术

[0004] 近来,随着社会进入信息导向社会,在视觉上呈现电信息信号的显示装置领域得到快速发展。正在相应开发在纤薄、轻便和低功耗方面具有出色性能的各种显示装置。

[0005] 这些显示装置的例子包括液晶显示(LCD)装置、等离子体显示面板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示装置等。

[0006] 特别是,有机发光显示装置是自发光装置。与其他显示装置相比,有机发光显示装置具有快速响应时间、高发光效率、高亮度和宽视角,因而吸引了很多关注。

[0007] 白色有机发光装置的一实例论述于韩国专利申请No.10-2009-0092596(公开为KR 2011-0035048)中。

发明内容

[0008] 因此,本公开内容涉及一种基本上克服了由于现有技术的限制和缺陷而导致的一个或多个问题的有机发光显示装置。

[0009] 每一个有机发光装置包括形成在两个电极之间的发光层。电子和空穴从这两个电极注入发光层中,并且通过结合电子与空穴产生激子。有机发光装置是基于产生的激子从激发态降至基态时发光的原理的装置。

[0010] 可提供空穴传输层或电子传输层来将电子和空穴注入到有机发光装置中包括的发光层中。由于电子传输层是在调节电子和空穴的平衡中扮演重要角色的层,所以电子传输层由电子迁移率高、能够使电子平稳注入并降低驱动电压的材料形成。

[0011] 在电子传输层使用电子迁移率高的材料的情形中,由于电子快速传输至发光层,所以驱动电压不增加,但很难调节发光层中的电子和空穴的平衡。因此,产生激子的复合区或发光区没有形成在发光层中,而是提供在空穴传输层与发光层之间的界面中。因此,发光层不能起发光的作用,导致发光层的寿命降低。此外,当发光层的发光区随着时间流逝变窄时,寿命进一步降低。

[0012] 此外,在采用电子迁移率低的电子传输层的情形中,由于空穴和电子的平衡得到调节,所以寿命提高,但随着时间流逝,寿命不是稳定地降低而是快速降低。

[0013] 因此,本发明人意识到上述问题并且通过调节电子传输层的电子迁移率来优化发

光层的电荷平衡而进行了各种实验以提高有机发光显示装置的寿命。

[0014] 通过各种实验,发明人发明了一种有机发光显示装置,其中电子传输层由具有不同最低未占据分子轨道(LUMO)能级的绝对值的材料形成,并且通过调节所述材料的含量来保持发光层中电子和空穴的平衡,从而提高有机发光显示装置的寿命,由此提高寿命。此外,发明人发明了一种有机发光显示装置,其中通过调节电子传输层的能带隙以及与电子传输层相邻的电荷生成层的能带隙来保持发光层中电子和空穴的平衡,从而提高有机发光显示装置的寿命,由此提高寿命。

[0015] 本公开内容的一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中电子传输层由具有不同LUMO能级绝对值的材料形成,并且通过调节所述材料的含量来提高寿命。

[0016] 本公开内容的另一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中提供有发光控制层以及具有被调节的电子迁移率的电子传输层,由此提高寿命。

[0017] 本公开内容的另一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中通过调节电子传输层的能带隙以及与电子传输层相邻的电荷生成层的能带隙来提高寿命。

[0018] 本公开内容的另一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中电子传输层的能带隙以及与电子传输层相邻的电荷生成层的能带隙被调节并且提供有发光控制层,由此提高寿命。

[0019] 本公开内容的目的不限于前述内容,而是本领域技术人员通过下面的描述将清楚理解到在此未描述的其他目的。

[0020] 本公开内容的额外的优点和特征一部分将在下面的描述中阐述,一部分对于本领域普通技术人员来说在查阅以下内容后将变得显而易见或者可通过本公开内容的实施领会到。通过说明书、权利要求书以及附图中具体指出的结构可实现和获得本公开内容的这些目的和其他优点。

[0021] 为了实现这些和其他优点并根据本公开内容的目的,如在此具体化和概括描述的,提供一种有机发光显示装置,包括:在基板上的阳极;设置在所述阳极上的第一发光部,所述第一发光部包括第一发光层和第一电子传输层;设置在所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二发光层和第二电子传输层;和在所述第二发光部上的阴极。所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个可包括第一材料和第二材料,并且所述第一材料的LUMO能级的绝对值可大于所述第二材料的LUMO能级的绝对值。

[0022] 在本公开内容的另一个方面中,提供一种有机发光显示装置,包括:在基板上的阳极;设置在所述阳极上的第一发光部,所述第一发光部包括第一空穴传输层、第一发光层和第一电子传输层;设置在所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二空穴传输层、第二发光层和第二电子传输层;和在所述第二发光部上的阴极。所述第一发光部和所述第二发光部中的至少一个可包括发光控制层,所述发光控制层具有比所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的最高占据分子轨道(HOMO)能级的绝对值大的HOMO能级的绝对值。

[0023] 在详细说明书和附图中包含实施方式的细节。

[0024] 应当理解,本公开内容前面的概括描述和下面的详细描述都是例示性的和解释性的,意在对本公开内容提供进一步的解释。

附图说明

[0025] 附图被包括在内以提供对本公开内容的进一步的理解,附图被并入本申请并构成本申请的一部分,附图图解了本公开内容的实施方式,并与说明书一起用于解释本公开内容的原理。在附图中:

[0026] 图1是图解根据本公开内容实施方式的有机发光显示装置的示意图;

[0027] 图2是图解根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置的示意图;

[0028] 图3A是显示根据本公开内容第一实施方式的能带图的示意图;

[0029] 图3B是显示根据本公开内容第一实施方式,在发光区域中相对于时间的发光分布的示意图;

[0030] 图4是图解根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置的示意图;

[0031] 图5是显示比较例1(a1)和实验例1到3(A、B和C)中的寿命的示意图;

[0032] 图6是图解根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置的示意图;

[0033] 图7是显示根据本公开内容第三实施方式的能带图的示意图;

[0034] 图8是图解根据本公开内容第四实施方式的有机发光装置的示意图;

[0035] 图9是显示本公开内容的实验例4到7(D、E、F和G)中的寿命的示意图;

[0036] 图10A是显示根据本公开内容第二实施方式的能带图和根据本公开内容第三实施方式的能带图的示意图;

[0037] 图10B是显示根据本公开内容第二实施方式和第三实施方式,在发光区域中相对于时间的发光分布的示意图;

[0038] 图11是图解根据本公开内容第五实施方式的有机发光装置的示意图;

[0039] 图12是图解根据本公开内容第六实施方式的有机发光装置的示意图;

[0040] 图13是显示根据本公开内容第六实施方式的能带图的示意图;

[0041] 图14是图解根据本公开内容第七实施方式的有机发光装置的示意图;

[0042] 图15是显示根据本公开内容第八实施方式的有机发光装置的示意图;

[0043] 图16是显示本公开内容的比较例2(a2)和实验例8(H)中的寿命的示意图;

[0044] 图17是显示本公开内容的比较例2(a2)和实验例9(I)中的寿命的示意图。

具体实施方式

[0045] 现在将详细描述本公开内容的典型实施方式,在附图中图示了这些实施方式的一些例子。尽可能地在整个附图中使用相同的参考标记表示相同或相似的部分。

[0046] 将通过参照附图描述的下列实施方式阐明本公开内容的优点和特征以及其实现方法。然而,本公开内容可以以不同的形式实施,不应解释为限于在此列出的实施方式。而是,提供这些实施方式是为了使该公开内容全面和完整,并将本公开内容的范围充分地传递给本领域技术人员。此外,本公开内容仅由权利要求的范围限定。

[0047] 为了描述本公开内容的实施方式而在附图中公开的形状、尺寸、比例、角度和数量仅仅是示例,因而本公开内容不限于图示的细节。相似的参考标记通篇表示相似的元件。在下面的描述中,当确定对相关的已知功能或构造的详细描述会不必要地使本公开内容的重点模糊不清时,将省略该详细描述。在本说明书中使用“包括”、“具有”和“包含”进行描述的

情况下,可添加另一部分,除非使用了“仅~”。单数形式的术语可包括复数形式,除非有相反指示。

[0048] 在解释一要素时,尽管没有明确说明,但该要素应解释为包含误差范围。

[0049] 在描述位置关系时,例如,当两个部分之间的位置关系描述为“在……上”、“在……之上”、“在……下”和“在……之后”时,可在这两个部分之间布置一个或多个其他部分,除非使用了“正好”或“直接”。

[0050] 在描述时间关系时,例如当时间顺序描述为“在……之后”、“随后”、“接下来”和“在……之前”时,可包括不连续的情况,除非使用了“正好”或“直接”。

[0051] 将理解到,尽管在本文中可使用术语“第一”、“第二”等来描述不同元件,但这些元件不应被这些术语限制。这些术语仅仅用来将元件区分开来。例如,在不背离本公开内容的范围的情况下,第一元件可能被称为第二元件,相似地,第二元件可能被称为第一元件。

[0052] 本领域技术人员能够充分理解,本公开内容各实施方式的特征可彼此部分或整体地结合或组合,且可在技术上彼此进行各种互操作和驱动。本公开内容的实施方式可彼此独立实施,或者以相互依赖的关系共同实施。

[0053] 下文中,将参照附图详细描述本公开内容的实施方式。

[0054] 图1是图解根据本公开内容实施方式的有机发光显示装置1000的示图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光显示装置的所有部件被操作性地耦接和配置。

[0055] 参照图1,有机发光显示装置1000可包括基板101、薄膜晶体管(TFT)700和有机发光装置D。有机发光显示装置1000可包括多个像素P。像素P表示与实际发光的最小单元对应的区域,像素P可称为子像素或像素区域。此外,特定多个像素P可组成用于实现白色光的最小组。例如,三个子像素可构成一个组,即,红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素可构成一个组。或者,四个子像素可构成一个组,即红色子像素、绿色子像素、蓝色子像素和白色子像素可构成一个组。然而,本实施方式不限于此,可做出各种像素设计。在图1中,为了描述方便和简洁,仅图解了一个像素P。

[0056] TFT 700可包括栅极电极1115、栅极绝缘层1120、半导体层1131、源极电极1133和漏极电极1135。TFT 700可设置在基板101上并且可给有机发光装置D提供信号。图1中所示的TFT 700可以是连接至第一电极102的驱动TFT。可在基板101上进一步设置用于驱动有机发光装置D的开关TFT或电容器。此外,在图1中,TFT 700被图解为具有反交叠结构,但TFT 700可以以共平面结构(coplanar structure)形成。

[0057] 基板101可由绝缘材料或具有柔性的材料形成。基板101可由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但并不限于此。如果有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置,则基板101可由诸如塑料和/或类似物之类的柔性材料形成。此外,如果易于实现柔性的有机发光装置应用于车辆的照明装置或汽车显示装置,则根据车辆的结构或外观,确保了车辆的照明装置的各种设计以及设计的自由度。

[0058] 栅极电极1115可形成在基板101上并且可连接至栅极线。栅极电极1115可包括由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或它们的合金形成的多层。

[0059] 栅极绝缘层1120可形成在栅极电极1115上并且可由氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)或它们的多层形成,但并不限于此。

[0060] 半导体层1131可形成在栅极绝缘层1120上,并且半导体层1131可由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物半导体或有机半导体形成。当半导体层1131由氧化物半导体形成时,半导体层1131可由氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌锡(ZTO)、氧化铟镓锌(IGZO)或氧化铟锡锌(ITZO)形成,但并不限于此。此外,可在半导体层1131上形成蚀刻阻止层,蚀刻阻止层可保护半导体层1131,但根据装置的构造可省略蚀刻阻止层。

[0061] 源极电极1133和漏极电极1135可形成在半导体层1131上。源极电极1133和漏极电极1135可由单层或多层形成,并且可由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)中的一种材料或它们的合金形成。

[0062] 平坦化层1140可形成在源极电极1133和漏极电极1135上并且可暴露漏极电极1135的一部分。平坦化层1140可由SiO_x、SiN_x或它们的多层形成。或者,平坦化层1140可由压克力(acryl)树脂或聚酰亚胺树脂形成,但并不限于此。

[0063] 而且,可在平坦化层1140与TFT 700之间进一步形成钝化层。钝化层可由无机材料形成。钝化层保护TFT 700并且与平坦化层1140类似可暴露漏极电极1135的一部分。

[0064] 第一电极102可形成在平坦化层1140上。第一电极102可由诸如透明导电氧化物(TCO)之类的透明导电材料氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或氧化铟锡锌(ITZO)形成,但并不限于此。如果有机发光显示装置1000以顶部发光型进行驱动,则第一电极102可进一步包括反射器。此外,第一电极102可称为阳极或像素电极。

[0065] 第一电极102可通过形成在平坦化层1140的某一区域中的接触孔CH电连接至漏极电极1135并且可通过TFT 700提供各种信号。在图1中,示出漏极电极1135电连接至第一电极102,但本实施方式并不限于此。作为另一个例子,源极电极1133可通过形成在平坦化层1140的该某一区域中的接触孔CH电连接至第一电极102。

[0066] 图1的有机发光显示装置1000可以是顶部发光型,在该情形中,从发光部1180发射的光可穿过第二电极104沿上方向传播。此外,当有机发光显示装置1000是底部发光型时,从发光部1180发射的光穿过第一电极102沿下方向传播。在该情形中,TFT 700可设置在不与第一电极102重叠的区域或者可设置在与堤层1170重叠的区域中,从而不妨碍从发光部1180发射的光的路径。

[0067] 堤层1170可形成在第一电极102上并可划分出像素P。堤层1170可覆盖第一电极102的端部。参照图1,堤层1170可暴露第一电极102的顶部的一部分。堤层1170可由诸如苯并环丁烯(BCB)树脂、压克力树脂、聚酰亚胺树脂和/或类似物之类的有机材料形成。堤层1170可由具有黑色颜料的光敏材料形成。在该情形中,堤层1170可充当遮光构件。

[0068] 有机发光装置D可至少部分地形成在堤层1170上,有机发光装置D可包括第一电极102、发光部1180和第二电极104。

[0069] 第二电极104可形成在发光部1180上。第二电极104可由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)和/或类似物形成,或者可由它们的合金形成,或者可由单层或多层形成。合金的例子可包括银-镁(Ag:Mg)、镁-氟化锂(Mg:LiF)等。然而,第二电极104不限于此。此外,第二电极104可称为阴极或公共电极。

[0070] 此外,可在第二电极104上进一步形成封装部。封装部防止湿气渗透到发光部1180中。封装部可包括堆叠有不同无机材料的多个层,或者可包括无机材料和有机材料交替堆

叠的多个层。此外,可在封装部上进一步形成封装基板。封装基板可由玻璃、塑料或金属形成。封装基板可通过粘合剂贴附至封装部。

[0071] 图2是图解根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置100的示图。在此实施方式或本公开内容的任何其他实施方式中的有机发光装置100可对应于图1的有机发光装置D。

[0072] 图2中所示的根据本公开内容第一实施方式的有机发光装置100可包括基板101、第一电极102、第二电极104、以及位于第一电极102与第二电极104之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部110和第二发光部120。

[0073] 图2中所示的发光部1180可具有公共发光层结构并且可发射白色光。具有公共发光层结构的发光部1180可通过使用对所有像素开口的公共掩模形成,并且具有公共发光层结构的发光部1180可在所有像素中以相同的结构堆叠而不具有按照像素的图案。也就是说,具有公共发光层结构的发光部1180可具有连接部或者可从一个像素延伸至相邻像素而没有被中断或截断,且可共享多个像素。

[0074] 基板101可由绝缘材料和/或具有柔性的材料形成。基板101可由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但并不限于此。

[0075] 第一电极102是提供空穴的阳极,并且第一电极102可由具有高功函数的透明导电材料形成。在此,透明导电材料的例子可包括ITO、IZO、ITZO等。

[0076] 第二电极104是提供电子的阴极,并且第二电极104可由具有相对低的功函数的金属材料形成。金属材料的例子可包括银(Ag)、钛(Ti)、铝(Al)、钼(Mo)等。

[0077] 此外,可在第二电极104上进一步形成覆盖层(capping layer),用于保护有机发光装置。此外,可根据有机发光装置的结构或特性省略覆盖层。

[0078] 可在第一电极102上形成第一发光部110,第一发光部110包括第一空穴传输层(HTL)112、第一发光层(EML)114和第一电子传输层(ETL)116。

[0079] 经由第一HTL 112提供的空穴和经由第一ETL 116提供的电子可在第一EML 114中复合,以产生激子。第一EML 114中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0080] 此外,可在第一发光部110上形成第二发光部120,第二发光部120包括第二HTL 122、第二EML 124和第二ETL 126。

[0081] 经由第二HTL 122提供的空穴和经由第二ETL 126提供的电子可在第二EML 124中复合,以产生激子。第二EML 124中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0082] 此外,可在第一发光部110与第二发光部120之间形成电荷生成层(CGL)140。CGL 140可调节第一发光部110与第二发光部120之间的电荷平衡并且可包括N型CGL和P型CGL。

[0083] 第一EML 114和第二EML 124可以是发射不同颜色的光的发光层。例如,第一EML 114可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 124可以是具有与第一EML 114不同颜色的发光层。

[0084] 为了平稳地将电子传输至第一EML 114和第二EML 124,第一ETL 116和第二ETL 126每一个可由电子迁移率快的材料形成。在该情形中,由于电子快速传输至第一EML 114和第二EML 124,所以驱动电压不增加,但很难调节第一EML 114和第二EML 124中的电子和

空穴的平衡。此外,存在随着时间流逝寿命降低的问题。将参照图3A和3B描述随时间流逝寿命降低的细节。

[0085] 图3A是显示根据本公开内容第一实施方式的能带图的示意图;

[0086] 如图3A中所示,经由第一ETL 116提供的电子(e⁻)和经由第一HTL 112提供的空穴(h⁺)可在第一EML 114中复合,以产生激子。第一EML 114中电子和空穴结合的结合区域可称为发光区域(发光区)或复合区域(复合区)。在图3A中,箭头表示存在时间增加的方向。

[0087] 为了平稳地将电子传输至第一EML 114并降低驱动电压,第一ETL 116可由电子迁移率快的材料形成,因而如图3A中所示,第一EML 114的发光区域可能被设置成比第一EML 114的中心更靠近第一HTL 112(由①表示)。此外,能够看出随着时间流逝出现了非发光区域A(由②表示)。此外,能够看出当时间进一步流逝时,与②相比非发光区域A增大(由③表示)。由于非发光区域A不能发光,所以非发光区域A不能对第一EML 114的光发射产生贡献。因此,能够看出随着时间流逝,发光区域形成在或转变至第一HTL 112与第一EML 114之间的界面中,因而不能对第一EML 114的光发射产生贡献的非发光区域A增大。此外,能够看出随着时间流逝,发光区域从第一EML 114移动至介于第一HTL 112与第一EML 114之间的界面。也就是说,随着时间流逝,发光位置发生变化,因而寿命降低。

[0088] 图3B是显示根据本公开内容第一实施方式,在发光区域中相对于时间的发光分布的示意图。

[0089] 如图3B中所示,能够看出随着时间流逝(由箭头表示),非发光区域A增大,因而发光分布变窄。因此,随着时间流逝,寿命降低。

[0090] 如上面参照图3A和3B描述的,随着时间流逝,发光位置发生变化,非发光区域增大,并且发光分布变窄,导致寿命降低。因此,发明人已意识到为了提高有机发光显示装置的寿命,应当改善相对于时间的发光分布以及发光区域的位置。

[0091] 因此,本公开内容的实施方式提供了一种有机发光显示装置,其中通过调节电子和空穴的平衡而使电子和空穴在EML中复合,并且即使当随着时间流逝发光位置移动时,发光区域仍具有宽的发光分布,由此提高寿命。

[0092] 将参照图4对此进行描述。

[0093] 图4是图解根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置200的示意图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地耦接和配置。

[0094] 图4中所示的根据本公开内容第二实施方式的有机发光装置200可包括基板201、第一电极202、第二电极204、以及位于第一电极202与第二电极204之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部210和第二发光部220。

[0095] 图4中所示的发光部1180可具有公共发光层结构并且可发射白色光。具有公共发光层结构的发光部1180可通过使用对所有像素开口的公共掩模形成,并且具有公共发光层结构的发光部1180可在所有像素中以相同的结构堆叠而不需针对每个像素图案化。也就是说,具有公共发光层结构的发光部1180可具有连接部或者可从一个像素延伸至相邻像素而没有被中断或截断,并且可共享多个像素。

[0096] 此外,从发光部1180中包括的多个发光层214和224发射的光可组合,以发射穿过第一电极202或第二电极204的白色光。或者,发光部1180可具有图案化的发光层结构。具有图案化发光层结构的发光部1180可具有其中分别发射不同颜色的光的多个发光层(例如,

红色(R)发光层、绿色(G)发光层和蓝色(B)发光层)分别分开地提供在多个像素中的结构,多个像素的每一个可发射具有单色的光。此外,图案化发光层可包括单色。多个发光层的每一个可通过使用开口掩模(例如,精细金属掩模(FMM))被图案化沉积在相应像素中。因此,图4中显示了第一EML 214和第二EML 224。然而,第一EML 214和第二EML 224的每一个可配置为设置在多个像素的每一个中的红色EML、绿色EML和蓝色EML。

[0097] 基板201可由绝缘材料和/或具有柔性的材料形成。基板201可由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但并不限于此。如果有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置,则基板201可由诸如塑料和/或类似物之类的柔性材料形成。此外,如果易于实现柔性的有机发光装置应用于车辆的照明装置,则根据车辆的结构或外观,确保了车辆的照明装置的各种设计以及设计的自由度。

[0098] 第一电极202是提供空穴的阳极,并且第一电极202可由作为诸如透明导电氧化物(TCO)之类的透明导电材料的氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)或类似物形成。或者,第一电极202可由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、ITO、IZO、ITZO和/或类似物形成,或者可由它们的合金形成,或者可由单层或多层形成。合金的例子可包括Ag:Mg、Mg:LiF等。然而,第一电极202的材料不限于此。

[0099] 此外,为了使从EML 214和224的每一个发射的光不穿过第一电极202沿下方向照射,第一电极202可包括反射层。详细地说,第一电极202可具有第一透明层、反射层和第二透明层按顺序堆叠的三层结构。例如,第一透明层和第二透明层每一个可由诸如ITO、IZO、ITZO或类似物之类的透明导电氧化物(TCO)形成。位于这两个透明层之间的反射层可由诸如铜(Cu)、银(Ag)、钯(Pd)、Ag合金或类似物之类的金属材料形成。例如,第一电极202可由ITO/Ag/ITO或Ag/Pd/Cu形成。或者,第一电极202可具有堆叠有透明层和反射层的双层结构。

[0100] 第二电极204是提供电子的阴极,并且第二电极204可由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、Mo、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、氧化铟锡(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化铟锡锌(ITZO)和/或类似物形成,或者可由它们的合金形成。或者,第二电极204可由单层或多层形成。合金的例子可包括银-镁(Ag:Mg)、镁-氟化锂(Mg:LiF)等。然而,第二电极204的材料不限于此。

[0101] 第一电极202和第二电极204可分别称为阳极和阴极。也就是说,发光部1180可提供在阳极与阴极之间。此外,第一电极202和第二电极204可分别称为像素电极和公共电极。或者,第一电极202可形成为透射电极,并且第二电极204可形成为半透射电极。或者,第一电极202可形成为反射电极,并且第二电极204可形成为半透射电极。或者,第一电极202可形成为半透射电极,并且第二电极204可形成为透射电极。或者,第一电极202和第二电极204中的至少一个可形成为半透射电极。

[0102] 此外,可在第二电极204上进一步形成覆盖层,用于保护有机发光装置。此外,可根据有机发光装置的结构或特性省略覆盖层。

[0103] 可在第一电极202上设置第一发光部210,第一发光部210包括第一HTL 212、第一EML 214和第一ETL 216。

[0104] 经由第一HTL 212提供的空穴和经由第一ETL 216提供的电子可在第一EML 214中复合,以产生激子。第一EML 214中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域

(发光区)。

[0105] 第一HTL 212可由以下之一或更多形成:N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(NPB)、和N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(TPD),但不限于此。

[0106] 此外,可在第一电极202上进一步形成空穴注入层(HIL)。HIL可将第一电极202提供的空穴平稳地传输至第一HTL 212。HIL能够使空穴平稳地注入。HIL可由以下之一或更多形成:二吡嗪并(dipyrzino)[2,3-f:2',3'-h]喹噁啉-2,3,6,7,10,11-六腈(HAT-CN)、酞菁铜(CuPc)、聚(3,4)-乙烯二氧噻吩(PEDOT)、N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(α -NPD)、N,N'-双(3-甲基苯基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(TPD)、N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-联苯胺(NPB)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TcTa)、2,2',7,7'-四(N,N-二苯氨基)-9,9-螺二芴(螺-TAD)和4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP),但并不限于此。

[0107] 可通过在构成第一HTL 212的材料上掺杂P型掺杂剂形成HIL。在该情形中,可使用一个工艺设备通过连续的工艺形成HIL和第一HTL 212。P型掺杂剂可由2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基-喹啉二甲烷(F4-TCNQ)和/或类似物形成,但不限于此。

[0108] 此外,可在第一发光部210上形成第二发光部220,第二发光部220包括第二HTL 222、第二EML 224和第二ETL 226。

[0109] 经由第二HTL 222提供的空穴和经由第二ETL 226提供的电子可在第二EML 224中复合,以产生激子。第二EML 224中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0110] 此外,第二HTL 222可由与第一HTL 212相同的材料形成,但并不限于此。

[0111] 此外,可在第二ETL 226上,例如在第二电极204与第二ETL 226之间,进一步形成电子注入层(EIL)。EIL可将第二电极204提供的电子平稳地传输至第二ETL 226。

[0112] 第一HTL 212、第二HTL 222和HIL每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 214和第二EML 224传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 216、第二ETL 226和EIL每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 214和第二EML 224传输和注入电子的层。

[0113] 此外,可在第一发光部210与第二发光部220之间形成电荷生成层(CGL)240。CGL 240可调节第一发光部210与第二发光部220之间的电荷平衡并且可包括N型CGL和/或P型CGL。N型CGL可将电子注入第一EML 214中,N型CGL可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。P型CGL可将空穴注入第二EML 224中。P型CGL可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0114] 第一EML 214和第二EML 224可以是发射不同颜色的光的EML。例如,第一EML 214可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 224可以是具有与第一EML 214不同颜色的EML。因此,根据本公开内容实施方式的有机发光装置可以是第一EML 214和第二EML 224的每一个发射白色光的发光装置。或者,第一EML 214和第二EML 224可以是发射相同颜色的光的EML。例如,第一EML 214和第二EML 224的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容实施方式的有机发光装置可以是发射相同颜色的光的单色发光装置。

[0115] 此外,第一EML 214和第二EML 224每一个可包括至少一种基质和至少一种掺杂剂。该至少一种基质可以是具有空穴特性的基质或具有电子特性的基质。或者,该至少一种基质可以是包括两种或更多种基质的混合基质。当该至少一种基质包括两种或更多种基质时,该至少一种基质可包括具有空穴特性的基质和具有电子特性的基质。此外,该至少一种掺杂剂可包括荧光掺杂剂或磷光掺杂剂。

[0116] 当第一EML 214和第二EML 224的每一个是红色EML时,构成红色EML的基质可包括一或多种基质材料,这些基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、Be络合物等。构成红色EML的掺杂剂可包括磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的例子可包括:双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)₂(acac))、双(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基异喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)、5,10,15,20-四苯基四苯并卟啉铂络合物(Pt(TPBP))等。此外,构成红色EML的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的例子可包括芘等。构成红色EML的基质或掺杂剂的材料不限制本公开内容的细节。

[0117] 当第一EML 214和第二EML 224的每一个是绿色EML时,构成绿色EML的基质可包括一种或多种基质材料,这些基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、Be络合物、蒽衍生物等。构成绿色EML的掺杂剂可以是磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的例子可包括:三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)₃)、双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))等。此外,构成绿色EML的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的例子可包括三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)等。构成绿色EML的基质或掺杂剂的材料不限制本公开内容的细节。

[0118] 当第一EML 214和第二EML 224的每一个是蓝色EML时,构成蓝色EML的基质可包括一或多种基质材料,这些基质材料的例子可包括:4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、9,10-二(萘基-2-基)蒽(ADN)、蒽衍生物等。构成蓝色EML的掺杂剂可以是磷光掺杂剂,磷光掺杂剂的例子可包括:双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrpic)等。此外,构成蓝色EML的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,荧光掺杂剂的例子可包括基于聚芴(PFO)的聚合物、基于聚苯亚乙烯(PPV)的聚合物、芘衍生物等。构成蓝色EML的基质或掺杂剂的材料不限制本公开内容的细节。

[0119] 在本公开内容的第二实施方式中,通过调节第二ETL 226的电子迁移率保持第二EML 224中的空穴和电子的平衡,由此提供了一种具有提高的寿命的有机发光显示装置。因此,第二ETL 226由最低未占据分子轨道(LUMO)能级的绝对值不同的至少两种材料形成,在该情况下,发明人进行了实验来检查该至少两种材料的含量是否影响寿命。

[0120] 将在下面参照下面的表1和图5对此进行描述。

[0121] [表1]

[0122]

	驱动电 压(V)	效率 (cd/A)	CIE _x	CIE _y
比较例 1	7.5	12.1	0.135	0.068
实验例 1	7.7	10.0	0.135	0.068
实验例 2	7.7	12.2	0.135	0.068
实验例 3	7.9	11.8	0.135	0.068

[0123] 在表1中,通过应用图4的有机发光装置对比较例1和实验例1到3进行了实验。在比较例1和实验例1到3中,一个像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。

[0124] 在比较例1中,第一电极202形成在基板201上,第一HTL 212由N,N'-双(萘基-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)和/或类似物形成,并且在与基板201相邻的区域中,通过掺杂2,3,5,6-四氟-7,7,8,8-四氰基-喹啉二甲烷(F4-TCNQ)和/或类似物形成HIL。

[0125] 此外,在红色子像素区域中,通过在作为红色基质的Be络合物上掺杂作为掺杂剂的双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)₂(acac))形成第一EML 214。此外,在绿色子像素区域中,通过在作为绿色基质的蒽衍生物和4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)上掺杂作为掺杂剂的双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))形成第一EML 214。此外,在蓝色子像素区域中,通过在作为蓝色基质的蒽衍生物上掺杂作为掺杂剂的茈衍生物形成第一EML 214。

[0126] 此外,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域每一个的整个部分中形成第一ETL 216。例如,第一ETL 216可由三(8-羟基-喹啉)铝(Alq₃)和3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)之一形成。

[0127] 通过在蒽衍生物的基质上掺杂诸如金属或类似物之类的掺杂剂形成N型CGL 240。此外,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域每一个的整个部分中由NPD形成第二HTL 222,并且在第二HTL 222与N型CGL之间的界面中通过在NPD上掺杂F4-TCNQ形成P型CGL。

[0128] 此外,在红色子像素区域中,通过在作为红色基质的Be络合物上掺杂作为掺杂剂的双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)₂(acac))形成第二EML 224。此外,在绿色子像素区域中,通过在作为绿色基质的蒽衍生物和4,4'-双(咔唑-9-基)联苯(CBP)上掺杂作为掺杂剂的双(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))形成第二EML 224。此外,在蓝色子像素区域中,通过在作为蓝色基质的蒽衍生物上掺杂作为掺杂剂的茈衍生物形成第二EML 224。

[0129] 此外,通过以1:1的比例共沉积Alq₃和Liq,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域每一个的整个部分中形成第二ETL 226和第二电极204。在此,第二ETL 226的第一材料包括LUMO能级的绝对值比作为第二材料的8-羟基喹啉-锂(Liq)小的材料。也就

是说,第二ETL 226的第一材料是具有在2.40eV到2.60eV范围内的LUMO能级的绝对值的材料中的一个,例如,第一材料可以是三(8-羟基-喹啉)铝(AlQ_3)和3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)中的一个。此外,作为第二材料的LiQ的LUMO能级的绝对值在2.60eV到2.90eV的范围内。

[0130] 此外,覆盖层由NPD形成。这里,这些有机层的上述材料不限制本公开内容的细节。

[0131] 实验例1到3与比较例1被相同地配置。第二ETL 226由至少两种材料(例如,第一材料和第二材料)形成。在该情形中,第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值,并且第二ETL 226是通过共沉积第一材料和第二材料形成的。在该至少两种材料中,第一材料的LUMO能级的绝对值具有2.91eV到3.40eV的范围,第二材料的LUMO能级的绝对值可具有2.60eV到2.90eV的范围。此外,第一材料包括蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物中的一个,第二材料包括8-羟基喹啉-锂(LiQ)。此外,在实验例1到3中,不同地配置第一材料对第二材料的比例。也就是说,在实验例1中第一材料对第二材料的比例为2:1,在实验例2中第一材料对第二材料的比例为1:1,在实验例3中第一材料对第二材料的比例为1:2。这种比例对应于为实验设定的值。实验例3中比例为1:2表示第二材料的含量高于第一材料的含量,例如,其可表示当第一材料的重量和第二材料的重量之和为100wt%时,第二材料的含量超过50wt%。此外,实验例2中比例为1:1表示第一材料的含量等于第二材料的含量。

[0132] 在表1中,色坐标($\text{CIE}_x, \text{CIE}_y$)代表蓝色色坐标(0.135, 0.068)。表1显示了在蓝色色坐标被设定为相同的情况下,针对 $5\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度来说,通过比较驱动电压(V)和效率(cd/A)所获得的结果。

[0133] 描述驱动电压(V),如表1中所示,能够看出就驱动电压(V)而言,与比较例1相比,实验例1到3稍微增加。此外,能够看出与实验例1和2相比,实验例3的驱动电压稍微增加。

[0134] 描述效率(cd/A),能够看出比较例1、实验例2和实验例3几乎相似。此外,能够看出实验例2和实验例3在效率方面比实验例1进一步增加。也就是说,能够看出在第二材料的含量等于或高于第一材料的含量的实验例2和3中,效率比第二材料的含量低于第一材料的含量的实验例1进一步增加。

[0135] 下面将参照图5描述寿命。通过对实验进行测量而获得了图5中所示的寿命测量结果,测量的寿命不限制本公开内容的细节。因此,图5显示了测量寿命所获得的结果,用于检查在比较例1和实验例1到3的条件下寿命是否提高。

[0136] 图5是显示比较例1和实验例1到3中的寿命的示意图。

[0137] 在图5中,横轴表示时间(hr),纵轴表示亮度下降率(%)。此外,比较例1由a1表示,实验例1由A表示,实验例2由B表示,实验例3由C表示。

[0138] 如图5中所示,当初始发射亮度为100%时,能够看出在直到亮度降低为95%为止所花费的时间(即,有机发光装置的95%寿命(T_{95}))中,比较例1为约210小时,实验例1和2为约280小时,实验例3为约460小时。因此,能够看出实验例3的寿命增加为比较例1的寿命的约2.1倍。也就是说,能够看出与比较例1以及实验例1和2相比,在第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例3中寿命进一步提高。

[0139] 此外,图5显示了蓝色寿命,并且与比较例1以及实验例1和2相比,在实验例3中有机发光显示装置的总寿命进一步提高。

[0140] 通过这种实验结果,能够看出在效率方面,比较例1与本公开内容的实验例1到3几

乎相似。此外,因为由于第二材料具有比第一材料的LUMO能级的绝对值大的LUMO能级的绝对值,电子迁移率降低,所以能够看出在驱动电压方面,本公开内容的实验例1到3比比较例1稍微增加。

[0141] 此外,下面将描述基于本公开内容的实验例1到3中的ETL中包括的第一材料和第二材料的含量的效率和驱动电压。能够看出在效率方面,其中第二材料的含量等于或高于第一材料的含量的实验例2和3比其中第二材料的含量低于第一材料的含量的实验例1进一步增加。能够看出在驱动电压方面,其中第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例3比其中第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的实验例1和2稍微增加。此外,能够看出在寿命方面,其中第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例3比其中第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的实验例1和2进一步提高。因此,能够看出与其中第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的情形相比,在其中第二材料的含量高于第一材料的含量的情形中,驱动电压稍微增加,效率稍微降低,并且寿命进一步提高。因此,能够看出当ETL由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且两种材料之中具有相对较小LUMO能级绝对值的材料在含量上高于具有相对较大LUMO能级绝对值的材料时,寿命进一步提高。

[0142] 因此,根据本公开内容实施方式的ETL由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且通过调节两种材料的含量来配置ETL,以便降低电子迁移率。也就是说,两种不同材料中的第一材料的LUMO能级的绝对值被调节为高于第二材料的LUMO能级的绝对值,因而电子容易地注入到EML中。第一材料的LUMO能级的绝对值可具有2.91eV到3.40eV的范围,并且第二材料的LUMO能级的绝对值可具有2.60eV到2.90eV的范围。此外,第一材料是具有在2.91eV到3.40eV范围内的LUMO能级绝对值的材料中的一种材料。例如,第一材料可以是蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物中的一种,但并不限于此。第二材料是具有在2.60eV到2.90eV范围内的LUMO能级绝对值的材料中的一种材料,例如,第二材料可包括8-羟基喹啉-锂(Liq)。此外,第一材料和第二材料通过共沉积而混合。

[0143] 此外,第二材料的含量被调节为高于第一材料的含量,或者具有小于第一材料的LUMO能级绝对值的LUMO能级绝对值的第二材料在含量上配置为高于第一材料,因而ETL的电子迁移率降低,由此形成电子和空穴的平衡的发光区域位于EML中。因此,EML的寿命提高。也就是说,因为第二材料,例如Liq,在含量上配置为高于第一材料,所以电子迁移率降低,因而形成电子和空穴的平衡的发光区域位于EML中,由此提高了寿命。此外,在ETL中第二材料的含量超过50wt%。此外,ETL可具有约10nm到40nm的厚度。当ETL的厚度小于约10nm时,ETL不能充当ETL,而当ETL的厚度大于约40nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增加或者效率或寿命降低。

[0144] 此外,第一ETL 216每一个可由第二ETL 226的第一材料和第二材料形成。例如,第一ETL 216可由下述之一形成:三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物,但并不限于此。

[0145] 此外,在本公开内容的第二实施方式中,作为例子描述了第二ETL 226,但上述细节可应用于第一ETL 216。甚至在该情形中,寿命提高。或者,上述细节可应用于第一ETL 216和第二ETL 226的全部,甚至在该情形中,寿命提高。因此,第一ETL 216和第二ETL 226中的至少一个可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且通过调节两种材料的含

量而形成的ETL可应用为第一ETL 216和第二ETL 226。此外,在本实施方式中,作为例子描述了包括两个发光部的有机发光装置,但上述细节可应用于包括三个或更多个发光部的有机发光装置。甚至在该情形中仍可应用根据本实施方式的ETL。

[0146] 在本公开内容的第二实施方式中,能够看出在ETL中,如上所述,具有小于第一材料的LUMO能级绝对值的LUMO能级绝对值的第二材料在含量上配置为高于第一材料,因而寿命提高。此外,发明人提出了一种不管时间如何流逝,即尽管流逝很长时间,寿命也不降低的有机发光装置。

[0147] 图6是图解根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置300的示图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0148] 参照图6,根据本公开内容第三实施方式的有机发光装置300可包括在第一电极302与第二电极304之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部310和第二发光部320。图6中所示的基板301、第一电极302、第一发光部310、发光部1180和第二电极304可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、第一发光部210、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图6中所示的基板301、第一电极302、第一发光部310、发光部1180和第二电极304的详细描述。

[0149] 第一发光部310可包括设置在第一电极302上的第一HTL 312、第一EML 314和第一ETL 316。经由第一HTL 312提供的空穴和经由第一ETL 316提供的电子可在第一EML 314中复合,以产生激子。第一EML 314中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0150] 此外,可在第一电极302上进一步形成H1L。H1L可将第一电极302提供的空穴平稳地传输至第一HTL 312。此外,第一HTL 312可以是掺杂有P型掺杂剂的P型HTL。

[0151] 此外,可在第一发光部310上形成第二发光部320,第二发光部320包括第二HTL 322、第二EML 324、发光控制层(ECL)323和第二ETL 326。

[0152] 经由第二HTL 322和ECL 323提供的空穴和经由第二ETL 326提供的电子可在第二EML 324中复合,以产生激子。第二EML 324中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0153] 此外,可在第二ETL 326上进一步形成E1L。E1L可将第二电极304提供的电子平稳地传输至第二ETL 326。

[0154] 第一HTL 312、第二HTL 322和H1L每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 314和第二EML 324传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 316、第二ETL 326和E1L每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 314和第二EML 324传输和注入电子的层。

[0155] 第二ETL 326可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且可通过调节两种材料的含量来配置第二ETL 326,以便降低电子迁移率。也就是说,两种不同材料中的第一材料的LUMO能级的绝对值被调节为高于第二材料的LUMO能级的绝对值,因而电子易于注入到第二EML 324中。第一材料的LUMO能级的绝对值可具有2.91eV到3.40eV的范围,并且第二材料的LUMO能级的绝对值可具有2.60eV到2.90eV的范围。此外,第一材料是具有位于2.91eV到3.40eV范围内的LUMO能级的绝对值的材料中的一种材料。例如,第一材料可以是蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物中的一种,但并不限于此。第二材料是具有位于2.60eV

到2.90eV范围内的LUMO能级的绝对值的材料中的一种材料,例如,第二材料可包括8-羟基喹啉-锂(Liq)。此外,第一材料和第二材料可通过共沉积而混合。

[0156] 此外,第二材料的含量被调节为高于第一材料的含量,或者具有小于第一材料的LUMO能级绝对值的LUMO能级绝对值的第二材料在含量上配置为高于第一材料,因而ETL的电子迁移率降低,由此形成电子和空穴的平衡的发光区域位于EML中。因此,第二EML 324的寿命提高。也就是说,因为作为第二材料的Liq在含量上配置为高于第一材料,所以电子迁移率降低,因而形成电子和空穴的平衡的发光区域位于第二EML 324中,由此提高了寿命。此外,在第二ETL 326中第二材料的含量超过50wt%。此外,第二ETL 326可具有约10nm到40nm的厚度。当第二ETL 326的厚度小于约10nm时,第二ETL 326不能充当ETL,而当第二ETL 326的厚度大于约40nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增大或者效率或寿命降低。

[0157] 此外,第一ETL 316每一个可由第二ETL 326的第一材料和第二材料形成。例如,第一ETL 316可由三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、葱衍生物、三嗪衍生物和呋唑衍生物之一形成,但并不限于此。

[0158] ECL 323可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且ECL 323可提供在包括由两种材料形成的第二ETL 326的发光部中。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第二EML 324中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命较长。也就是说,当同时提供第二ETL 326和ECL 323时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形(bell shape)变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0159] ECL 323可提供在第二HTL 322与第二EML 324之间。ECL 323的最高占据分子轨道(HOMO)能级的绝对值可被调节为高于第二HTL 322的HOMO能级的绝对值,因而ECL 322可充当壁垒,所述壁垒在空穴从第二HTL 322向第二EML 324移动时降低空穴的移动速度。因此,在第二EML 324中电子和空穴的平衡可得到调节。ECL 323的HOMO能级的绝对值可在5.20eV到5.60eV的范围内。第二HTL 322的HOMO能级的绝对值可在5.10eV到5.50eV的范围内。因此,ECL 323的HOMO能级的绝对值可被调节为比第二HTL 322的HOMO能级的绝对值高0.10eV到0.50eV,以使ECL 323具有能量壁垒。而且,ECL 323可由2-(4-联苯)-5-(4-叔-丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-二氮杂菲(phenthroline)(BCP)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基(benzinetriyl))-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)和/或类似物形成,但并不限于此。这将在下面参照图7进行描述。

[0160] 图7是显示根据本公开内容第三实施方式的能带图的示意图。

[0161] 如图7中所示,经由第二ETL 326提供的电子(e^-)和经由第二HTL 322提供的空穴(h^+)可在第二EML 324中复合,以产生激子。第二EML 324中电子和空穴结合的结合区域可称为发光区域(发光区)或复合区域(复合区)。

[0162] 此外,ECL 323的HOMO能级的绝对值可被调节为高于第二HTL 322的HOMO能级的绝对值,因而ECL 322可充当壁垒,所述壁垒在空穴从第二HTL 322向第二EML 324移动时降低空穴的移动速度。因此,由于通过ECL 323在第二EML 324中形成电子和空穴的平衡,所以寿命提高,由电子和空穴的复合产生的激子被限制在第二EML 324中,由此提高了寿命。

[0163] 此外,ECL 323的空穴迁移率可被调节为是第二HTL 322的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。也就是说,ECL 323的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第二HTL 322的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。由于ECL 323的空穴迁移率被调节为低于第二HTL 322的空穴迁移率,所以可调节从第二HTL 322向第二EML 324移动的空穴的移动速度,因而第二EML 324中电子和空穴的平衡可得到调节。因此,由于时间流逝导致的第二EML 324的发光区域的移动通过ECL 323最小化,发光区域的分布变宽,从而解决了随着时间流逝而寿命降低的问题。此外,ECL 323可具有约5nm到20nm的厚度。当ECL 323的厚度小于约5nm时,效率降低,当ECL 323的厚度大于约20nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增大或者效率或寿命降低。

[0164] 下面将参照下面的表2和图9描述本公开内容第三实施方式中的驱动电压、效率和寿命。

[0165] 此外,可在第一发光部310与第二发光部320之间形成CGL 340。CGL 340可调节第一发光部310与第二发光部320之间的电荷平衡并且可包括N型CGL和/或P型CGL。N型CGL可将电子注入第一EML 314中,N型CGL可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。此外,P型CGL可将空穴注入第二EML 324中,P型CGL可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0166] 第一EML 314和第二EML 324可以是分别发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 314和第二EML 324的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,第一EML 314和第二EML 324可以是发射具有不同颜色的光的发光层。例如,第一EML 314可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 324可以是具有与第一EML 314不同颜色的EML。此外,第一EML 314和第二EML 324可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不再提供它们的详细描述。

[0167] 此外,在本公开内容的第三实施方式中,作为例子描述了包括两个发光部的有机发光装置,但上述细节可应用于包括三个或更多个发光部的有机发光装置。甚至在该情形中仍可应用根据本公开内容第三实施方式的ETL和ECL。

[0168] 此外,在本公开内容的第三实施方式中,ECL 323在上面被描述为包括在第二发光部320中,但并不限于此。在其他实施方式中,可在第一发光部310中提供ECL,并且第一发光部310中包括的ECL可提供在第一HTL 312与第一EML 314之间并可具有与第二发光部320中包括的ECL 323相同的特性。在该情形中,第一发光部310可配置有具有与第二ETL 326相同特性的第一ETL 316。因此,第一发光部310和第二发光部320之中的至少一个可包括ETL和ECL,ETL和ECL每一个包括具有不同LUMO能级绝对值的两种材料。这将在下面参照图8进行描述。

[0169] 图8是图解根据本公开内容第四实施方式的有机发光装置400的示图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0170] 参照图8,根据本公开内容第四实施方式的有机发光装置400可包括位于第一电极402与第二电极404之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部410和第二发光部420。图8中所示的基板401、第一电极402、发光部1180和第二电极404可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图8中所示

的基板401、第一电极402、发光部1180和第二电极404的详细描述。

[0171] 第一发光部410可包括设置在第一电极402上的第一HTL 412、第一EML 414、第一ECL 413和第一ETL 416。

[0172] 经由第一HTL 412和第一ECL 413提供的空穴和经由第一ETL 416提供的电子可在第一EML 414中复合,以产生激子。第一EML 414中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0173] 此外,可在第一电极402上进一步形成HIL。HIL可将第一电极402提供的空穴平稳地传输至第一HTL 412。此外,第一HTL 412可以是掺杂有P型掺杂剂的P型HTL。

[0174] 第一ECL 413可设置在第一EML 414之下并且在第一HTL 412与第一EML 414之间。

[0175] 此外,可在第一发光部410上形成第二发光部420,第二发光部420包括第二HTL 422、第二EML 424、第二ECL 423和第二ETL 426。

[0176] 经由第二HTL 422和第二ECL 423提供的空穴和经由第二ETL 426提供的电子可在第二EML 424中复合,以产生激子。第二EML 424中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0177] 此外,可在第二ETL 426上进一步形成EIL。EIL可将第二电极404提供的电子平稳地传输至第二ETL 426。

[0178] 第二ECL 423可设置在第二HIL 422与第二EML 424之间。

[0179] 第一HTL 412、第二HTL 422和HIL每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 414和第二EML 424传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 416、第二ETL 426和EIL每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 414和第二EML 424传输和注入电子的层。

[0180] 第一ETL 416和第二ETL 426每一个可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且可通过调节两种材料的含量来配置第一ETL 416和第二ETL 426的每一个,以便降低电子迁移率。也就是说,两种不同材料中的第一材料的LUMO能级的绝对值被调节为高于第二材料的LUMO能级的绝对值,因而电子易于注入到第一EML 414和第二EML 424中。第一材料的LUMO能级的绝对值可具有2.91eV到3.40eV的范围,并且第二材料的LUMO能级的绝对值可具有2.60eV到2.90eV的范围。此外,第一材料是具有在2.91eV到3.40eV范围内的LUMO能级绝对值的材料中的一种材料。例如,第一材料可以是蒽衍生物、三嗪衍生物和唑啉衍生物中的一个,但并不限于此。第二材料是具有在2.60eV到2.90eV范围内的LUMO能级绝对值的材料中的一种材料,例如,可包括8-羟基喹啉-锂(Liq)。此外,第一材料和第二材料可通过共沉积而混合。

[0181] 此外,第二材料的含量被调节为高于第一材料的含量,或者具有小于第一材料的LUMO能级绝对值的LUMO能级绝对值的第二材料在含量上配置为高于第一材料,因而第一ETL 416和第二ETL 426每一个的电子迁移率降低,由此形成电子和空穴的平衡的发光区域位于第一EML 414和第二EML 424每一个中。因此,第一EML 414和第二EML 424每一个的寿命提高。也就是说,因为作为第二材料的Liq在含量上配置为高于第一材料,所以电子迁移率降低,因而形成电子和空穴的平衡的发光区域位于第一EML 414和第二EML 424每一个中,由此提高了寿命。此外,在第一ETL 416和第二ETL 426中第二材料的含量超过50wt%。此外,第一ETL 416和第二ETL 426每一个可具有约10nm到40nm的厚度。当第一ETL 416和第

二ETL 426每一个的厚度小于约10nm时,第一ETL 416和第二ETL 426每一个不能充当ETL,而当第一ETL 416和第二ETL 426每一个的厚度大于约40nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增加或者效率或寿命降低。

[0182] 第一ECL 413和第二ECL 423可提供在第一发光部410和第二发光部420之中的至少一个中。此外,第一ECL 413和第二ECL 423可分别设置在第一EML 414和第二EML 424之下。

[0183] 第一ECL 413和第二ECL 423每一个可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且第一ECL 413和第二ECL 423每一个可提供在包括由两种材料形成的第一ETL 416和第二ETL 426的发光部中。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第一EML 414和第二EML 424中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命较长。也就是说,当同时设置第一ETL 416和第二ETL 426以及第一ECL 413和第二ECL 423时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0184] 第一ECL 413的HOMO能级的绝对值可被调节为高于第一HTL 412的HOMO能级的绝对值,因而第一ECL 413可充当壁垒,所述壁垒在空穴从第一HTL 412向第一EML 414移动时降低空穴的移动速度。因此,在第一EML 414中形成电子和空穴的平衡。因此,由于通过第一ECL 413而在第一EML 414中形成电子和空穴的平衡,所以寿命提高,由电子和空穴的复合产生的激子被限制在第一EML 414中,由此提高了寿命。

[0185] 第一ECL 413的HOMO能级的绝对值可在5.20eV到5.60eV的范围内。第一HTL 412的HOMO能级的绝对值可在5.10eV到5.50eV的范围内。因此,第一ECL 413的HOMO能级的绝对值可被调节为比第一HTL 412的HOMO能级的绝对值高0.10eV到0.50eV,以使第一ECL 413具有能量壁垒。此外,第一ECL 413可由2-(4-联苯)-5-(4-叔-丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-二氮杂菲(BCP)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)和/或类似物形成,但并不限于此。

[0186] 此外,第一ECL 413的空穴迁移率可被调节为是第一HTL 412的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。也就是说,第一ECL 413的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第一HTL 412的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。由于第一ECL 413的空穴迁移率被调节为低于第一HTL 412的空穴迁移率,所以可调节从第一HTL 412向第一EML 414移动的空穴的移动速度,因而第一EML 414中电子和空穴的平衡可得到调节。因此,由于时间流逝导致的第一EML 414的发光区域的移动被第一ECL 413最小化,发光区域的分布变宽,并且解决了由于时间流逝而寿命降低的问题。

[0187] 第一ECL 413可具有约5nm到20nm的厚度。当第一ECL 413的厚度小于约5nm时,效率降低,当第一ECL 413的厚度大于约20nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增大或者效率或寿命降低。

[0188] 第二ECL 423可设置在第二HTL 422与第二EML 424之间。第二ECL 423的HOMO能级的绝对值可被调节为高于第二HTL 422的HOMO能级的绝对值,因而第二ECL 423可充当壁垒,所述壁垒在空穴从第二HTL 422向第二EML 424移动时降低空穴的移动速度。因此,在第二EML 424中形成电子和空穴的平衡。因此,由于通过第二ECL 423在第二EML 424中调节了电子和空穴的平衡,所以寿命提高,由电子和空穴的复合产生的激子被限制在第二EML 424

中,由此提高了寿命。

[0189] 第二ECL 423的HOMO能级的绝对值可在5.20eV到5.60eV的范围内。第二HTL 422的HOMO能级的绝对值可在5.10eV到5.50eV的范围内。因此,第二ECL 423的HOMO能级的绝对值可被调节为比第二HTL 422的HOMO能级的绝对值高0.10eV到0.50eV,以使第二ECL 423具有能量壁垒。此外,第二ECL 423可由2-(4-联苯)-5-(4-叔-丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-二氮杂菲(BCP)、2,2',2''-(1,3,5-苯三基)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)和/或类似物形成,但并不限于此。

[0190] 此外,第二ECL 423的空穴迁移率可被调节为是第二HTL 422的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。也就是说,第二ECL 423的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第二HTL 422的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。由于第二ECL 423的空穴迁移率被调节为低于第二HTL 422的空穴迁移率,所以可调节从第二HTL 422向第二EML 424移动的空穴的移动速度,因而第二EML 424中电子和空穴的平衡可得到调节。因此,由于时间流逝导致的第二EML 424的发光区域的移动被第二ECL 423最小化,发光区域的分布变宽,并且解决了随时间流逝而寿命降低的问题。

[0191] 第二ECL 423可具有约5nm到20nm的厚度。当第二ECL 423的厚度小于约5nm时,效率降低,当第二ECL 423的厚度大于约20nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增加或者效率或寿命降低。

[0192] 此外,可在第一发光部410与第二发光部420之间形成CGL 440。CGL 440可调节第一发光部410与第二发光部420之间的电荷平衡并且可包括N型CGL和/或P型CGL。N型CGL可将电子注入第一EML 414中,N型CGL可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。此外,P型CGL可将空穴注入第二EML 424中,P型CGL可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0193] 第一EML 414和第二EML 424可以是分别发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 414和第二EML 424的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,第一EML 414和第二EML 424可以是发射不同颜色的光的发光层。例如,第一EML 414可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 424可以是具有与第一EML 414不同颜色的EML。此外,第一EML 414和第二EML 424可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不再提供它们的详细描述。

[0194] 此外,在本公开内容的第四实施方式中,作为例子描述了包括两个发光部的有机发光装置,但上述细节可应用于包括三个或更多个发光部的有机发光装置。甚至在该情形中仍可应用根据本公开内容第四实施方式的ETL和ECL。

[0195] 在提供ETL和ECL的情形中,下面将参照下面的表2和图9描述驱动电压、效率和寿命。

[0196] 下面的表2显示了通过在实验例4到7中测量驱动电压、效率和色坐标所获得的结果。

[0197] [表2]

[0198]

	驱动电 压(V)	效率 (cd/A)	CIE _x	CIE _y
实验例 4	7.5	13.7	0.135	0.068
实验例 5	7.7	14.0	0.135	0.068
实验例 6	7.9	14.0	0.135	0.068

[0199]

实验例 7	8.1	13.6	0.135	0.068
-------	-----	------	-------	-------

[0200] 在表2中,通过应用图6的有机发光装置对实验例4到7进行了实验。

[0201] 实验例4与比较例1相同地配置。在实验例4中,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域中在形成第二EML 324之前形成ECL 323。

[0202] 实验例5与比较例1相同地配置。在实验例5中,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域中在形成第二EML 324之前形成ECL 323。

[0203] 实验例6与实验例2相同地配置。在实验例6中,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域中在形成第二EML 324之前形成ECL 323。

[0204] 实验例7与实验例3相同地配置。在实验例7中,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域中在形成第二EML 324之前形成ECL 323。

[0205] 在表2中,色坐标(CIE_x,CIE_y)代表蓝色色坐标(0.135,0.068)。表2显示了在蓝色色坐标被设定为相同的情况下,针对5mA/cm²的电流密度,通过比较驱动电压(V)和效率(cd/A)所获得的结果。

[0206] 描述驱动电压(V),如表2中所示,能够看出在驱动电压(V)方面,与实验例4相比,实验例5到7稍微增加。

[0207] 描述效率(cd/A),由于在ETL中进一步提供ECL,所以能够看出实验例4到7在效率方面比比较例1和实验例1到3进一步提高。也就是说,能够看出与实验例4相比,实验例6中效率进一步提高,在实验例4中,ETL和ECL每一个包括具有比Liq(第二材料)的LUMO能级的绝对值小的LUMO能级的绝对值的第一材料并且第一材料的含量等于第二材料的含量,在实验例6中,ETL和ECL每一个包括具有比Liq(第二材料)的LUMO能级的绝对值大的LUMO能级的绝对值的第一材料并且第一材料的含量等于第二材料的含量。由此,能够看出当ETL由具有比Liq的LUMO能级绝对值大的LUMO能级绝对值的材料形成且进一步形成ECL时,效率进一步提高。此外,能够看出实验例5和6在效率方面比实验例7进一步提高。由此,能够看出与其中第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例7相比,在其中第二材料的含量等于或小于第一材料的含量的实验例5和6中效率进一步增加。

[0208] 下面将参照图9描述寿命。图9中所示的寿命测量结果是通过实验的测量而获得的,测量的寿命不限制本公开内容的细节。因此,图9显示了测量寿命所获得的结果,用于检查在实验例4到7的条件下寿命是否提高。

[0209] 图9是显示本公开内容的实验例4到7中的寿命的示意图。

[0210] 在图9中,横轴表示时间(hr),纵轴表示亮度下降率(%)。此外,实验例4由D表示,实验例5由E表示,实验例6由F表示,实验例7由G表示。

[0211] 如图9中所示,当初始发射亮度为100%时,能够看出在直到亮度降低为95%为止所花费的时间(即,有机发光装置的95%寿命(T95))方面,实验例4和5为约220小时,实验例6为约320小时,实验例7为约1,000小时。因此,能够看出实验例7的寿命增大为实验例4的寿命的约4.5倍。也就是说,能够看出与实验例4到6相比,在第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例7中寿命提高得更多。

[0212] 此外,图9显示了蓝色寿命,而与实验例4到6相比,在实验例7中有机发光显示装置的总寿命进一步提高。

[0213] 在本公开内容的第三实施方式中提供ECL,下面将描述基于ETL中包括的第一材料和第二材料的含量的效率、驱动电压和寿命。能够看出与第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例7相比,在第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的实验例5和6中效率进一步增加。能够看出与第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的实验例5和6相比,在第二材料的含量高于第一材料的含量的实验例7中驱动电压稍微增加。因此,能够看出与第二材料的含量等于或低于第一材料的含量的情形相比,在提供ECL并且第二材料的含量高于第一材料的含量的情形中驱动电压稍微增加,效率稍微降低并且寿命进一步提高。也就是说,与显示本公开内容的第二实施方式中ETL包括具有不同迁移率的两种材料的情形的图5相比,能够看出随着时间流逝寿命降低,即,未显示出钟形。因此,能够看出当ETL由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,两种材料之中具有相对小LUMO能级绝对值的材料在含量上高于具有相对较大LUMO能级绝对值的材料,并且提供ECL时,寿命进一步提高。也就是说,能够看出随着时间流逝,钟形的寿命变为线性,因而寿命进一步改善。

[0214] 上面参照表2和图9描述了本公开内容的第三实施方式,但根据对两个发光部分分别应用ETL和ECL的本公开内容的第四实施方式,有机发光显示装置的寿命也得到提高。

[0215] 下面将描述根据本公开内容第二和第三实施方式的、相对于时间的能带图和发光分布。下面将参照图10A和10B描述根据本公开内容一实施方式,通过ETL或者ETL和ECL提高寿命的细节。

[0216] 图10A是显示根据本公开内容第二实施方式的能带图和根据本公开内容第三实施方式的能带图的示意图。本公开内容第二实施方式中的参考标记可应用于图10A。

[0217] 如图10A中所示,经由第二ETL 226提供的电子(e⁻)和经由第二HTL 222提供的空穴(h⁺)可在第二EML 224中复合,以产生激子。第二EML 224中电子和空穴结合的结合区域可称为发光区域(发光区)或复合区域(复合区)。在图10A中,箭头表示时间增加。

[0218] 在图10A中,①表示本公开内容第二实施方式的实验例3,第二ETL 226由至少两种材料形成。在该情形中,第二ETL 226通过共沉积而配置,使得第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值,并且第二材料的含量高于第一材料的含量。此外,②表示本公开内容第三实施方式的实验例7,在该情形中,提供了本公开内容第二实施方式的实验例3的第二ETL 226,并且在第二EML 224与第二HTL 222之间提供ECL。

[0219] 如图10A中所示,在①和②中,能够看出随着时间流逝,第二EML 224的发光区域位于第二EML 224中。也就是说,在ETL由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成的本公开

内容的实施方式2和3中,能够看出第二EML 224的发光区域不靠近第二HTL 222而是位于第二EML 224中。此外,能够看出随着时间流逝,发光位置不变。此外,能够看出随着时间流逝,未出现非发光区域。

[0220] 图10B是显示根据本公开内容第二实施方式和第三实施方式,在发光区域中相对于时间的发光分布的示意图。

[0221] 如图10B中所示,能够看出与①相比,在②中发光分布更宽。也就是说,能够看出不管时间如何流逝,但由于ECL,与①相比,在②中发光分布更宽。

[0222] 如上面参照图10A和10B中所述,在本公开内容的第二实施方式中,能够看出由于ETL,其中第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值并且第二材料的含量高于第一材料的含量,随着时间流逝,未出现非发光区域,并且发光位置被保持。此外,在提供ECL和本公开内容第二实施方式的ETL的本公开内容的第三实施方式中,由于随着时间流逝发光区域变宽,所以不管时间如何流逝,即尽管流逝很长时间,寿命也不降低,因而寿命进一步提高。

[0223] 上面参照图10A和10B描述了根据本公开内容第二和第三实施方式的发光位置和发光分布。然而,甚至在应用本公开内容第四实施方式的情形中,随着时间流逝,发光位置也被保持,发光区域也变宽,由此不管时间如何流逝,寿命也没有降低。

[0224] 在本公开内容的第二到第四实施方式中,上面描述了通过调节ETL中包括的LUMO能级来提高寿命的有机发光显示装置。本公开内容提出了一种通过调节ETL的LUMO能级以及ETL相邻的CGL的LUMO能级来提高寿命的有机发光显示装置。这将在下面参照图11进行描述。

[0225] 图11是图解根据本公开内容第五实施方式的有机发光装置500的示意图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0226] 参照图11,根据本公开内容第五实施方式的有机发光装置500可包括基板501、第一电极502、第二电极504、以及位于第一电极502与第二电极504之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部510和第二发光部520。图11中所示的基板501、第一电极502、发光部1180和第二电极504可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图11中所示的基板501、第一电极502、发光部1180和第二电极504的详细描述。

[0227] 第一发光部510可包括设置在第一电极502上的第一HTL 512、第一EML 514和第一ETL 516。经由第一HTL 512提供的空穴和经由第一ETL 516提供的电子可在第一EML 514中复合,以产生激子。第一EML 514中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0228] 此外,可在第一电极502上进一步形成H1L。H1L可将第一电极502提供的空穴平稳地传输至第一HTL 512。此外,第一HTL 512可以是掺杂有P型掺杂剂的P型HTL。

[0229] 此外,可在第一发光部510上形成第二发光部520,第二发光部520包括第二HTL 522、第二EML 524和第二ETL 526。

[0230] 经由第二HTL 522提供的空穴和经由第二ETL 526提供的电子可在第二EML 524中复合,以产生激子。第二EML 524中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0231] 第二ETL 526可由下述之一形成：三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物,但并不限于此。

[0232] 此外,可在第二ETL 526上进一步形成EIL。EIL可将从第二电极504提供的电子平稳地传输至第二ETL 526。

[0233] 第一HTL 512、第二HTL 522和HIL每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 514和第二EML 524传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 516、第二ETL 526和EIL每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 514和第二EML 524传输和注入电子的层。

[0234] 此外,可在第一发光部510与第二发光部520之间形成CGL 540。CGL 540可调节第一发光部510与第二发光部520之间的电荷平衡并且可包括N型CGL 541和P型CGL 542。N型CGL 541可将电子注入第一EML 514中,N型CGL 541可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。此外,P型CGL 542可将空穴注入第二EML 524中,P型CGL 542可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0235] 第一EML 514和第二EML 524可以是发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 514和第二EML 524的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,第一EML 514和第二EML 524可以是发射具有不同颜色的光的EML。例如,第一EML 514可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 524可以是具有与第一EML 514不同颜色的EML。此外,第一EML 514和第二EML 524可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不再提供它们的详细描述。

[0236] 此外,为了调节第一ETL 516的电子迁移率,可调节与第一ETL 516相邻的N型CGL 541的能带隙。也就是说,第一ETL 516的能带隙可配置成高于N型CGL 541中包括的基质的能带隙,因而降低第一ETL 516的电子迁移率。

[0237] 因此,为了调节第一ETL 516的电子迁移率,第一ETL 516的能带隙可配置成比N型CGL 541中包括的基质的能带隙高0.5eV。也就是说,第一ETL 516的能带隙可配置成比N型CGL 541中包括的能带隙高0.5eV到1.00eV。在此,能带隙可表示HOMO能级的绝对值与LUMO能级的绝对值之差。也就是说,N型CGL 541中包括的基质的HOMO能级的绝对值可以是5.80eV,LUMO能级的绝对值可在2.90eV到3.20eV的范围内,能带隙可在2.60eV到2.90eV的范围内。此外,第一ETL 516的HOMO能级的绝对值可以是5.60eV,LUMO能级的绝对值可在2.00eV到2.50eV的范围内,能带隙可在3.10eV到3.60eV的范围内。因此,第一ETL 516可包括具有在2.00eV到2.50eV的范围内的LUMO能级绝对值的材料,例如,该材料可以是蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物中的一个。此外,N型CGL 541中包括的基质可包括具有在2.90eV到3.20eV的范围内的LUMO能级绝对值的材料,例如,该材料可以是蒽衍生物。此外,第一ETL 516可具有约5nm到30nm的厚度。当第一ETL 516的厚度小于约5nm时,第一ETL 516不能充当ETL,而当第一ETL 516的厚度大于约30nm时,有机发光装置的厚度变厚,导致驱动电压增大或者效率或寿命降低。

[0238] 因此,由于第一ETL 516的电子迁移率降低,所以第一EML 514中电子和空穴的平衡可得到调节,由此提高了寿命。

[0239] 此外,在本公开内容的第五实施方式中,作为例子描述了包括两个发光部的有机发光装置,但上述细节可应用于包括三个或更多个发光部的有机发光装置。甚至在该情形中仍可应用根据本公开内容第五实施方式的ETL。

[0240] 图12是图解根据本公开内容第六实施方式的有机发光装置600的示图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0241] 参照图12,根据本公开内容第六实施方式的有机发光装置600可包括基板601、第一电极602、第二电极604、以及位于第一电极602与第二电极604之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部610和第二发光部620。图12中所示的基板601、第一电极602、发光部1180和第二电极604可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图12中所示的基板601、第一电极602、发光部1180和第二电极604的详细描述。

[0242] 第一发光部610可包括设置在第一电极602上的第一HTL 612、ECL 613、第一EML 614和第一ETL 616。

[0243] 经由第一HTL 612和ECL 613提供的空穴和经由第一ETL 616提供的电子可在第一EML 614中复合,以产生激子。第一EML 614中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0244] 此外,可在第一电极602上进一步形成H1L。H1L可将第一电极602提供的空穴平稳地传输至第一HTL 612。此外,第一HTL 612可以是掺杂有P型掺杂剂的P型HTL。

[0245] 此外,可在第一发光部610上形成第二发光部620,第二发光部620包括第二HTL 622、第二EML 624和第二ETL 626。

[0246] 经由第二HTL 622提供的空穴和经由第二ETL 626提供的电子可在第二EML 624中复合,以产生激子。第二EML 624中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0247] 第二ETL 626可由下述之一形成:三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、3-(4-联苯)-4-苯基-5-叔-丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物,但并不限于此。

[0248] 此外,可在第二ETL 626上进一步形成E1L。E1L可将第二电极604提供的电子平稳地传输至第二ETL 626。

[0249] 第一HTL 612、第二HTL 622和H1L每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 614和第二EML 624传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 616、第二ETL 626和E1L每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 614和第二EML 624传输和注入电子的层。

[0250] 此外,可在第一发光部610与第二发光部620之间形成CGL 640。CGL 640可调节第一发光部610与第二发光部620之间的电荷平衡并且可包括N型CGL 641和P型CGL 642。N型CGL 641可将电子注入第一EML 614中,N型CGL 641可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。此外,P型CGL 642可将空穴注入第二EML 624中,P型CGL 642可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0251] 第一EML 614和第二EML 624可以是发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 614和第二EML 624的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公

开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,第一EML 614和第二EML 624可以是发射具有不同颜色的光的EML。例如,第一EML 614可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 624可以是具有与第一EML 614不同颜色的EML。此外,第一EML 614和第二EML 624可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不提供它们的详细描述。

[0252] 第一ETL 616可大致与上面参照图11描述的第一ETL 516相同,因而省略其详细描述而简洁化。

[0253] ECL 613可提供在包括第一ETL 616的发光部中,第一ETL 616具有比CGL 640中包括的基质的能带隙高的能带隙。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第一EML 614中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命较长。也就是说,当同时提供第一ETL 616和ECL 613时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0254] ECL 613可设置在第一EML 614之下并且在第一HTL 612与第一EML 614之间。由于时间流逝导致的第一EML 614的发光区域的移动被ECL 613最小化,发光区域的分布变宽,并且解决了由于时间流逝而寿命降低的问题。

[0255] 下面将参照图13描述ECL 613、第一ETL 616和N型CGL 641每一个的能带图。

[0256] 图13是显示根据本公开内容第六实施方式的能带图的示意图。

[0257] 如图13中所示,经由第一ETL 616提供的电子(e⁻)和经由第一HTL 612和ECL 613提供的空穴(h⁺)可在第一EML 614中复合,以产生激子。第一EML 614中电子和空穴结合的结合区域可称为发光区域(发光区)或复合区域(复合区)。

[0258] 如图13中所示,为了调节第一ETL 616的电子迁移率,第一ETL 616的能带隙与N型CGL 641中包括的能带隙之差(ΔE)可被调节为0.50eV到1.00eV。因此,可通过降低第一ETL 616的电子迁移率形成第一EML 614中电子和空穴的平衡,由此提高寿命。

[0259] 此外,ECL 613的HOMO能级的绝对值可被调节为高于第一HTL 612的HOMO能级的绝对值,因而ECL 613可充当壁垒,所述壁垒在空穴从第一HTL 612向第一EML 614移动时降低空穴的移动速度。因此,由于通过ECL 613在第一EML 614中形成电子和空穴的平衡,所以寿命提高,由电子和空穴的复合产生的激子被限制在第一EML 614中,由此提高了寿命。

[0260] ECL 613的HOMO能级的绝对值可在5.20eV到5.60eV的范围内。第一HTL 612的HOMO能级的绝对值可在5.10eV到5.50eV的范围内。因此,ECL 613的HOMO能级的绝对值可被调节为比第一HTL 612的HOMO能级的绝对值高0.10eV到0.50eV,以使ECL 613具有能量壁垒。此外,ECL 613的空穴迁移率可被调节为是第一HTL 612的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。也就是说,ECL 613的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-6} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第一HTL 612的空穴迁移率可在 $1.0 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 到 $1.0 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。由于ECL 613的空穴迁移率被调节为低于第一HTL 612的空穴迁移率,所以可调节从第一HTL 612向第一EML 614移动的空穴的移动速度,因而第一EML 614中电子和空穴的平衡可得到调节。因此,由于时间流逝导致的第一EML 614的发光区域的移动被ECL 613最小化,发光区域的分布变宽,从而解决了由于时间流逝而寿命降低的问题。

[0261] 图14是图解根据本公开内容第七实施方式的有机发光装置700的示意图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0262] 参照图14,根据本公开内容第七实施方式的有机发光装置700可包括基板701、第一电极702、第二电极704、以及位于第一电极702与第二电极704之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部710和第二发光部720。图14中所示的基板701、第一电极702、发光部1180和第二电极704可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图14中所示的基板701、第一电极702、发光部1180和第二电极704的详细描述。

[0263] 第一发光部710可包括设置在第一电极702上的第一HTL 712、第一EML 714和第一ETL 716。经由第一HTL 712提供的空穴和经由第一ETL 716提供的电子可在第一EML 714中复合,以产生激子。第一EML 714中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0264] 此外,可在第一电极702上进一步形成H1L。H1L可将第一电极702提供的空穴平稳地传输至第一HTL 712。此外,第一HTL 712可以是掺杂有P型掺杂剂的P型HTL。

[0265] 此外,可在第一发光部710上形成第二发光部720,第二发光部720包括第二HTL 722、第二EML 724、ECL 723和第二ETL 726。

[0266] 经由第二HTL 722和ECL 723提供的空穴和经由第二ETL 726提供的电子可在第二EML 724中复合,以产生激子。第二EML 724中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0267] 此外,可在第二ETL 726上进一步形成E1L。E1L可将第二电极704提供的电子平稳地传输至第二ETL 726。

[0268] 第一HTL 712、第二HTL 722和H1L每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 714和第二EML 724传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 716、第二ETL 726和E1L每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 714和第二EML 724传输和注入电子的层。

[0269] 第二ETL 726可大致与上面参照图6描述的第二ETL 326相同,因而省略其详细描述。

[0270] ECL 723可提供在第一发光部710和第二发光部720之中的一个发光部中。ECL 723可提供在第二发光部720中。ECL 723可设置在第二EML 724之下并且在第二HTL 722与第二EML 724之间。

[0271] 此外,ECL 723可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且ECL 723可提供在包括由两种材料形成的第二ETL 726的发光部中。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第二EML 724中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命较长。也就是说,当同时提供第二ETL 716和ECL 723时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0272] ECL 723可大致与上面参照图6描述的ECL 323相同,因而省略其详细描述。

[0273] 此外,可在第一发光部710与第二发光部720之间形成CGL 740。CGL 740可调节第一发光部710与第二发光部720之间的电荷平衡并且可包括N型CGL 741和P型CGL 742。

[0274] 第一EML 714和第二EML 724可以是发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 714和第二EML 724的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,

第一EML 714和第二EML 724可以是发射具有不同颜色的光的EML。例如,第一EML 714可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 724可以是具有与第一EML 714不同颜色的EML。此外,第一EML 714和第二EML 724可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不再提供它们的详细描述。

[0275] 此外,为了调节第一ETL 716的电子迁移率,可调节与第一ETL 716相邻的N型CGL 741的能带隙。也就是说,第一ETL 716的能带隙可配置成大于N型CGL 741中包括的基质的能带隙,因而第一ETL 716的电子迁移率降低。第一ETL 716可大致与上面参照图11描述的第一ETL 516相同,因而省略其详细描述。

[0276] 下面将参照下面的表3和图16描述本公开内容第七实施方式中的驱动电压、效率和寿命。

[0277] 此外,在本公开内容的第七实施方式中,作为例子描述了包括两个发光部的有机发光装置,但上述细节可应用于包括三个或更多个发光部的有机发光装置。甚至在该情形中仍可应用根据本公开内容第七实施方式的ETL。

[0278] 图15是图解根据本公开内容第八实施方式的有机发光装置800的示图。根据本公开内容所有实施方式的有机发光装置的所有部件被操作性地结合和配置。

[0279] 参照图15,根据本公开内容第八实施方式的有机发光装置800可包括基板801、第一电极802、第二电极804、以及位于第一电极802与第二电极804之间的发光部1180。发光部1180可包括第一发光部810和第二发光部820。图15中所示的基板801、第一电极802、发光部1180和第二电极804可大致与上面参照图4描述的基板201、第一电极202、发光部1180和第二电极204相同。因而,不再提供图15中所示的基板801、第一电极802、发光部1180和第二电极804的详细描述。

[0280] 第一发光部810可包括设置在第一电极802上的第一HTL 812、第一ECL 813、第一EML 814和第一ETL 816。经由第一HTL 812和第一ECL 813提供的空穴和经由第一ETL 816提供的电子可在第一EML 814中复合,以产生激子。第一EML 814中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0281] 此外,可在第一电极802上进一步形成H1L。H1L可将第一电极802提供的空穴平稳地传输至第一HTL 812。

[0282] 第一ECL 813可设置在第一HTL 812与第一EML 814之间。第一ECL 813可大致与上面参照图12和13描述的ECL 613相同,因而省略其详细描述。

[0283] 此外,可在第一发光部810上形成第二发光部820,第二发光部820包括第二HTL 822、第二EML 824、第二ECL 823和第二ETL 826。

[0284] 经由第二HTL 822和第二ECL 823提供的空穴和经由第二ETL 826提供的电子可在第二EML 824中复合,以产生激子。第二EML 824中产生激子的区域可称为复合区域(复合区)或发光区域(发光区)。

[0285] 此外,可在第二ETL 826上进一步形成E1L。E1L可将第二电极804提供的电子平稳地传输至第二ETL 826。

[0286] 第一HTL 812、第二HTL 822和H1L每一个可称为空穴传输层。因此,空穴传输层可以是向第一EML 814和第二EML 824传输和注入空穴的层。此外,第一ETL 816、第二ETL 826和E1L每一个可称为电子传输层。因此,电子传输层可以是向第一EML 814和第二EML 824传

输和注入电子的层。

[0287] 第二ETL 826可大致与上面参照图6描述的第二ETL 326相同,因而省略其详细描述。

[0288] 第二ECL 823可大致与上面参照图6描述的ECL 323相同,因而省略其详细描述。

[0289] 此外,可在第一发光部810与第二发光部820之间形成CGL 840。CGL 840可调节第一发光部810与第二发光部820之间的电荷平衡并且可包括N型CGL 841和P型CGL 842。N型CGL 841可将电子注入第一EML 814中,N型CGL 841可由掺杂有金属和/或类似物的有机层形成,但并不限于此。此外,P型CGL 842可将空穴注入第二EML 824中。P型CGL 842可由包括P型掺杂剂的有机层形成,但并不限于此。

[0290] 第一EML 814和第二EML 824可以是发射具有相同颜色的光的EML。例如,第一EML 814和第二EML 824的每一个可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个。因此,根据本公开内容一实施方式的有机发光装置可以是发射具有相同颜色的光的单色发光装置。或者,第一EML 814和第二EML 824可以是发射具有不同颜色的光的EML。例如,第一EML 814可以是红色EML、绿色EML和蓝色EML中的一个,第二EML 824可以是具有与第一EML 814不同颜色的EML。此外,第一EML 814和第二EML 824可大致与图4的第一EML 214和第二EML 224相同,因而不提供它们的详细描述。

[0291] 此外,可通过调节第一ETL 816和N型CGL 841每一个中包括的基质的能带隙来降低第一ETL 816的电子迁移率。第一ETL 816的能带隙可配置成比N型CGL 841中包括的基质的能带隙大0.50eV。也就是说,第一ETL 816的能带隙可配置成比N型CGL 841中包括的能带隙大0.50eV到1.00eV。此外,第一ETL 816可大致与上面参照图11描述的第一ETL 516相同,因而省略其详细描述。

[0292] 第一ECL 813和第二ECL 823可设置在第一发光部810和第二发光部820之中的至少一个中。此外,第一ECL 813和第二ECL 823可分别设置在第一EML 814和第二EML 824之下。

[0293] 第一ECL 813可提供在包括第一ETL 816的发光部中,第一ETL 816具有比CGL 840中包括的基质的能带隙大的能带隙。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第一EML 814中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命长。也就是说,当同时提供第一ETL 816和第一ECL 813时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0294] 此外,第二ECL 823可由具有不同LUMO能级绝对值的两种材料形成,并且第二ECL 823可提供在包括由两种材料形成的第二ETL 826的发光部中。因此,提供了一种有机发光显示装置,其中在第二EML 824中电子和空穴的平衡得到调节,寿命随着时间流逝稳定地降低并且寿命长。也就是说,当同时提供第二ETL 826和第二ECL 823时,寿命进一步提高,并且寿命随着时间流逝线性变化,而不是钟形变化,由此提供了一种具有长寿命的有机发光显示装置。

[0295] 下面将参照下面的表3和图17描述本公开内容第八实施方式中的驱动电压、效率和寿命。

[0296] 下面的表3显示了通过比较例2和本公开内容的第七和第八实施方式中测量驱动电压、效率和色坐标所获得的结果。

[0297] [表3]

[0298]

	驱动电 压(V)	效率 (cd/A)	CIE _x	CIE _y
比较例 2	7.3	11.8	0.135	0.068
实验例 8	7.6	10.9	0.135	0.068
实验例 9	7.4	13.5	0.135	0.068

[0299] 在表3中,通过应用图2的有机发光装置对比较例2进行了实验。

[0300] 比较例2与比较例1相同地配置。在比较例2中,第一ETL 716由其中第一ETL 716的能带隙与N型CGL 741中包括的基质的能带隙之差为0.40eV的材料形成。

[0301] 实验例8对应于本公开内容的第七实施方式并且其与实验例7相同地配置。在实验例8中,第一ETL 716由其中第一ETL 716的能带隙与N型CGL 741中包括的基质的能带隙之差为0.50eV的材料形成。

[0302] 实验例9对应于本公开内容的第八实施方式并且其与本公开内容的第七实施方式相同地配置。在实验例9中,在红色子像素区域、绿色子像素区域和蓝色子像素区域中在形成第一EML 814之前形成第一ECL 813。

[0303] 在表3中,色坐标(CIE_x,CIE_y)代表蓝色色坐标(0.135,0.068)。表3显示了在蓝色色坐标被设定为相同的情况下,针对5mA/cm²的电流密度,通过比较驱动电压(V)和效率(cd/A)所获得的结果。

[0304] 描述驱动电压(V),如表3中所示,能够看出在驱动电压(V)方面,与比较例2和实验例9相比,实验例8稍微增加。

[0305] 描述效率(cd/A),由于在ETL中进一步提供ECL,所以能够看出对应于本公开内容第八实施方式的实验例9在效率方面比对应于本公开内容第七实施方式的实验例8进一步提高。也就是说,能够看出在第一ETL 816被配置成使得第一ETL 816的能带隙与N型CGL 841中包括的基质的能带隙之差为0.50eV或更大并且进一步提供ECL的情形中,效率进一步提高。

[0306] 下面将参照图16和17描述寿命。图16和17每一个中所示的寿命测量结果是通过实验的测量而获得的,测量的寿命不限制本公开内容的细节。因此,图16和17显示了测量寿命所获得的结果,用于检查在对应于本公开内容第七实施方式的实验例8和对应于本公开内容第八实施方式的实验例9的条件下寿命是否提高。

[0307] 图16是显示比较例2和本公开内容的实验例8中的寿命的示意图。

[0308] 在图16中,横轴表示时间(小时),纵轴表示亮度下降率(%)。此外,比较例2由a2表示,实验例8由H表示。

[0309] 如图16中所示,当初始发光亮度为100%时,能够看出在直到亮度降低为95%为止所花费的时间(即,有机发光装置的95%寿命(T95))方面,比较例2为约320小时,实验例8为

约380小时。因此,能够看出对应于本公开内容第七实施方式的实验例8的寿命增加为比较例2的寿命的约1.2倍。也就是说,能够看出与比较例2相比,在其中第一ETL 716被配置成使得第一ETL 716的能带隙与N型CGL 741中包括的基质的能带隙之差为0.50eV或更大的本公开内容的第七实施方式中寿命进一步提高。

[0310] 此外,图16显示了蓝色寿命,并且与比较例2相比,在实验例8中有机发光显示装置的总寿命进一步提高。

[0311] 图17是显示比较例2和本公开内容的实验例9中的寿命的示意图。

[0312] 在图17中,横轴表示时间(小时),纵轴表示亮度下降率(%)。此外,比较例2由a2表示,实验例9由I表示。

[0313] 如图17中所示,当初始发光亮度为100%时,能够看出在直到亮度降低为95%为止所花费的时间(即,有机发光装置的95%寿命(T95))方面,比较例2为约320小时,对应于本公开内容第八实施方式的实验例9为约700小时。因此,能够看出本公开内容第八实施方式的寿命增大为比较例2的寿命的约2.2倍。也就是说,能够看出与比较例2相比,在其中第一ETL 816被配置成使得第一ETL 816的能带隙与N型CGL 841中包括的基质的能带隙之差为0.50eV或更大并且提供ECL的本公开内容的第八实施方式中寿命进一步提高。

[0314] 此外,图17显示了蓝色寿命,并且与比较例2相比,在实验例9中有机发光显示装置的总寿命进一步提高。

[0315] 通过这种结果能够看出,与其中第一ETL 716的能带隙与N型CGL 741中包括的基质的能带隙之差为0.40eV的比较例2相比,在本公开内容第七实施方式中,寿命进一步提高,在第七实施方式中第一ETL 716被配置成使得第一ETL 716的能带隙与N型CGL 741中包括的基质的能带隙之差为0.50eV或更大,第二ETL 726由具有不同LUMO能级绝对值的至少两种材料形成并且提供ECL 723。此外,与本公开内容的第二实施方式相比,能够看出在本发明的第七实施方式中,随着时间流逝,寿命没有呈钟形变化而是变为线形,即寿命得到改善。

[0316] 此外,能够看出与比较例2相比,在本公开内容的第八实施方式中,寿命进一步提高,在第八实施方式中,第一ETL 816被配置成使得第一ETL 816的能带隙与N型CGL 841中包括的基质的能带隙之差为0.50eV或更大,提供了第一ECL 813,并且第二ETL 826由具有不同LUMO能级绝对值的至少两种材料形成并且提供了第二ECL 823。也就是说,提供了一种不管时间如何流逝寿命也不降低的有机发光显示装置。

[0317] 当根据本公开内容第二到第八实施方式的有机发光装置应用于有机发光显示装置时,可实现包括三种像素(例如,红色像素、绿色像素和蓝色像素)的显示装置,每个像素包括单色装置。因此,可实现将三基色RGB组合以呈现各种颜色的显示装置。此外,根据本公开内容第二到第八实施方式的有机发光装置可应用于底部发光显示装置、顶部发光显示装置、双发光显示装置、车辆的照明装置、和/或类似装置。车辆的照明装置可以是前灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、雾灯、转向信号灯和辅助灯中的至少一个,但并不限于此。或者,包括根据本公开内容第二到第八实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可应用于用于确保驾驶员的视野并且发送或接收车辆信号的所有指示灯。此外,包括根据本公开内容第二到第八实施方式的有机发光装置的有机发光显示装置可应用于移动设备、监测器、电视(TV)、和/或类似装置。

[0318] 如上所述,根据本公开内容实施方式的ETL可被配置成使得第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值,并且第二材料的含量高于第一材料的含量,因而发光区域可位于EML中,由此提供一种具有提高的寿命的有机发光显示装置。

[0319] 此外,根据本公开内容实施方式的ETL可被配置成使得第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值,第二材料的含量高于第一材料的含量并且可形成ECL。因此,EML的发光区域随着时间流逝而增大,由此提供了一种随着时间流逝寿命稳定地降低的有机发光显示装置。

[0320] 此外,根据本公开内容的实施方式,由于ETL的能带隙被调节为大于CGL中包括的基质的能带隙,所以发光区域位于EML中,由此提供了一种具有提高的寿命的有机发光显示装置。

[0321] 此外,根据本公开内容的实施方式,由于ETL的能带隙被调节为高于CGL中包括的基质的能带隙并且提供了ECL,所以EML的发光区域随着时间流逝而增大,由此提供了一种随着时间流逝寿命稳定地降低的有机发光显示装置。

[0322] 此外,根据本公开内容的实施方式,由于两个ETL中的一个ETL被配置成使得ETL的第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值且第二材料的含量高于第一材料的含量并提供了ECL,并且两个ETL中的另一个ETL被配置成将ETL的能带隙调节为高于CGL中包括的基质的能带隙,所以发光区域位于EML中,由此提供了一种具有提高的寿命的有机发光显示装置。

[0323] 此外,根据本公开内容的实施方式,由于两个ETL中的一个ETL配置成使得ETL的第一材料的LUMO能级的绝对值大于第二材料的LUMO能级的绝对值且第二材料的含量高于第一材料的含量,并且两个ETL中的另一个ETL被配置成将ETL的能带隙调节为高于CGL中包括的基质的能带隙并提供了ECL,所以EML的发光区域随着时间流逝而增大,由此提供了一种随着时间流逝寿命稳定地降低的有机发光显示装置。

[0324] 根据本公开内容一实施方式的有机发光显示装置可包括:在基板上的阳极;设置在所述阳极上的第一发光部,所述第一发光部包括第一发光层和第一电子传输层;设置在所述第一发光部上的第二发光部,所述第二发光部包括第二发光层和第二电子传输层;和在所述第二发光部上的阴极。所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个可包括第一材料和第二材料,并且所述第一材料的LUMO能级的绝对值可大于所述第二材料的LUMO能级的绝对值。

[0325] 所述第二材料的含量可被调节为高于所述第一材料的含量。

[0326] 在所述第一电子传输层或所述第二电子传输层中,所述第二材料的含量可大于50wt%。

[0327] 所述第一材料和所述第二材料可通过共沉积而混合。

[0328] 所述第一材料的LUMO能级的绝对值可在2.91eV到3.40eV的范围内,并且所述第二材料的LUMO能级的绝对值可在2.60eV到2.90eV的范围内。

[0329] 所述第一电子传输层可包括所述第一材料和所述第二材料之一,并且所述第二电子传输层可包括所述第一材料和所述第二材料。

[0330] 所述有机发光显示装置可进一步包括:在所述第一电子传输层上的第二空穴传输层;和在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间的第二发光控制层。

[0331] 所述第二发光控制层的HOMO能级的绝对值可比所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

[0332] 所述第二发光控制层的空穴迁移率可以是所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

[0333] 所述第一电子传输层和所述第二电子传输层每一个都包括所述第一材料和所述第二材料。

[0334] 所述有机发光显示装置可进一步包括：在所述阳极上的第一空穴传输层；和位于所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间的第一发光控制层。

[0335] 所述第一发光控制层的HOMO能级的绝对值可比所述第一空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

[0336] 所述第一发光控制层的空穴迁移率可以是所述第一空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

[0337] 所述有机发光显示装置可进一步包括：在所述第一电子传输层上的第二空穴传输层；和位于所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间的第二发光控制层。

[0338] 所述第二发光控制层的HOMO能级的绝对值可比所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

[0339] 所述第二发光控制层的空穴迁移率可以是所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

[0340] 所述第二电子传输层可包括所述第一材料和所述第二材料。

[0341] 所述有机发光显示装置可进一步包括位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的N型电荷生成层，并且所述第一电子传输层可包括一材料，所述材料具有比所述N型电荷生成层中包括的基质的能带隙高0.50eV到1.00eV的能带隙。

[0342] 所述第一电子传输层的LUMO能级的绝对值可在2.00eV到2.50eV的范围内，并且所述N型电荷生成层的LUMO能级的绝对值可在2.90eV到3.20eV的范围内。

[0343] 所述有机发光显示装置可进一步包括在所述第一发光层和所述第二发光层中的至少一个之下的发光控制层。

[0344] 所述第一发光层和所述第二发光层可发射具有相同颜色的光。

[0345] 根据本公开内容一实施方式的有机发光显示装置可包括：在基板上的阳极；设置在所述阳极上的第一发光部，所述第一发光部包括第一空穴传输层、第一发光层和第一电子传输层；设置在所述第一发光部上的第二发光部，所述第二发光部包括第二空穴传输层、第二发光层和第二电子传输层；和在所述第二发光部上的阴极。所述第一发光部和所述第二发光部中的至少一个可包括发光控制层，所述发光控制层具有比所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大的HOMO能级的绝对值。

[0346] 所述发光控制层的HOMO能级的绝对值可比所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的HOMO能级的绝对值大0.10eV到0.50eV。

[0347] 所述发光控制层的空穴迁移率可以是所述第一空穴传输层或所述第二空穴传输层的空穴迁移率的 1.0×10^{-1} 到 1.0×10^{-2} 倍。

[0348] 所述第二电子传输层可包括至少两种材料，所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上可高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值

的另一材料。

[0349] 所述发光控制层可提供在所述第二发光部中并且在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

[0350] 所述第一电子传输层可包括所述至少两种材料中的一个。

[0351] 所述第一电子传输层和所述第二电子传输层每一个都可包括至少两种材料,所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上可高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值的另一材料。

[0352] 所述发光控制层可提供在所述第一发光部和所述第二发光部中并且在所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间以及所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

[0353] 所述有机发光显示装置可进一步包括位于所述第一发光部与所述第二发光部之间的N型电荷生成层,并且所述第一电子传输层可包括一材料,所述材料具有比所述N型电荷生成层中包括的基质的能带隙高0.50eV到1.00eV的能带隙。

[0354] 所述发光控制层可提供在所述第一发光部中并且在所述第一空穴传输层与所述第一发光层之间。

[0355] 所述第二电子传输层可包括至少两种材料,所述至少两种材料之中的具有小LUMO能级的绝对值的材料在含量上可高于所述至少两种材料之中的具有大LUMO能级的绝对值的另一材料。

[0356] 所述发光控制层可提供在所述第二发光部中并且在所述第二空穴传输层与所述第二发光层之间。

[0357] 所述第一电子传输层可包括蒽衍生物、三嗪衍生物和咔唑衍生物中的一个。

[0358] 在不背离本公开内容的精神或范围的情况下,可在本公开内容中进行各种修改和变化,这对于所属领域技术人员来说是显而易见的。因而,本公开内容意在覆盖本公开内容的各种修改和变化,只要这些修改和变化落入所附权利要求书范围及其等同范围内。

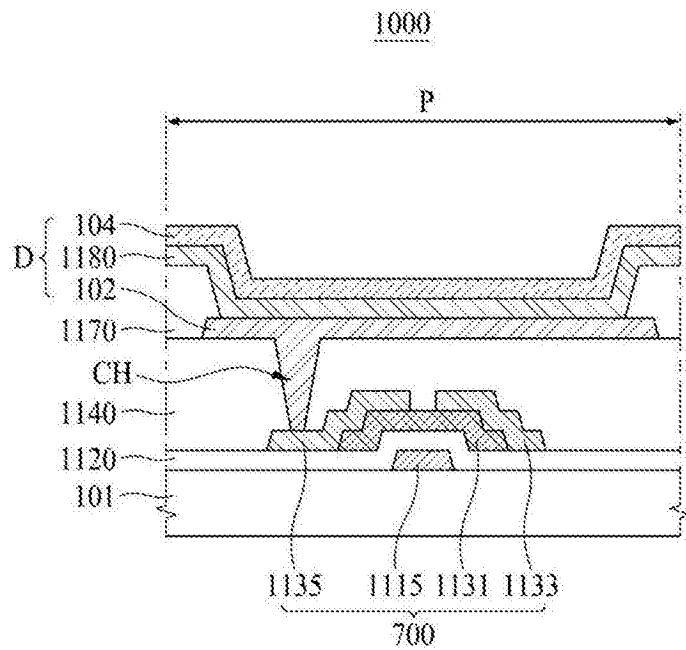


图1

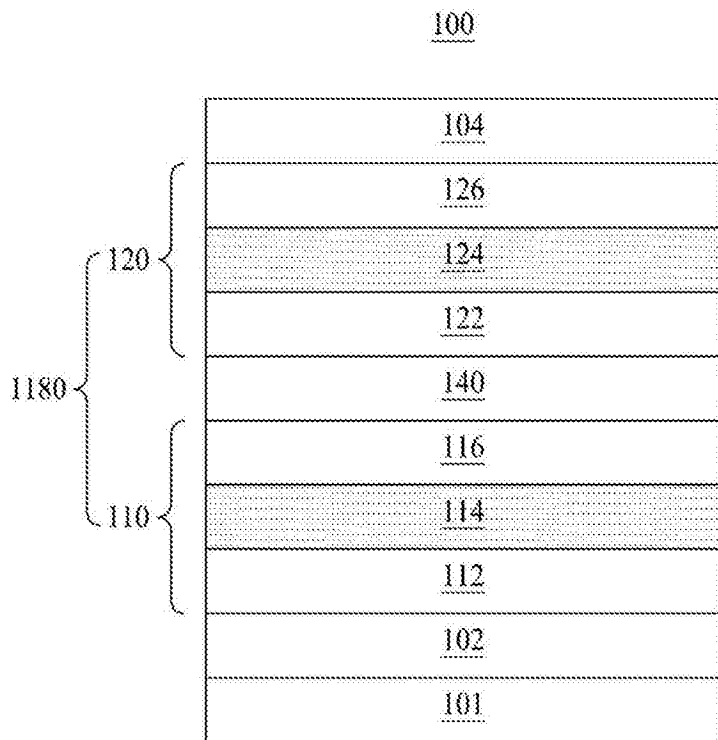


图2

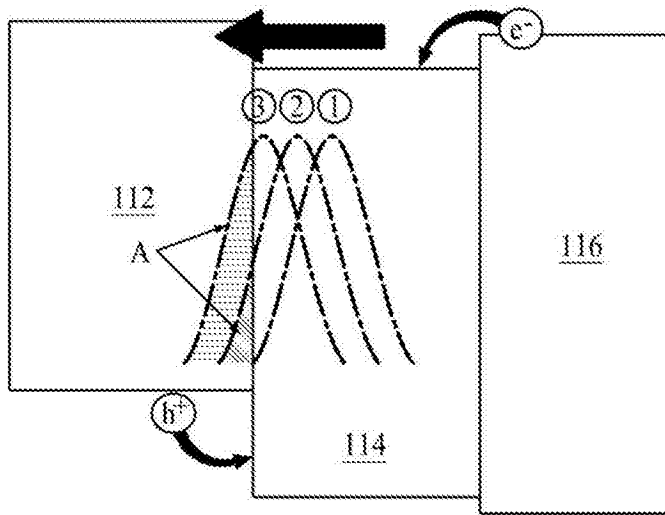


图3A

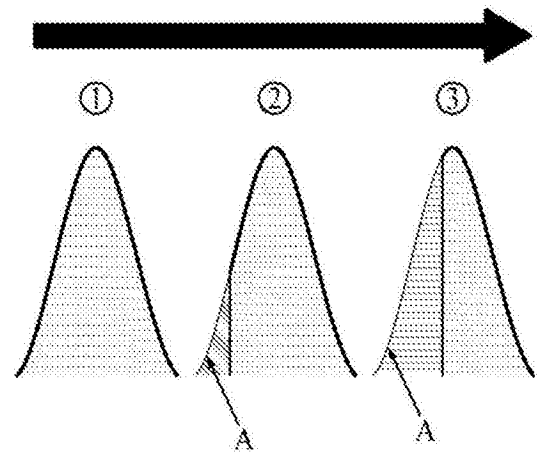


图3B

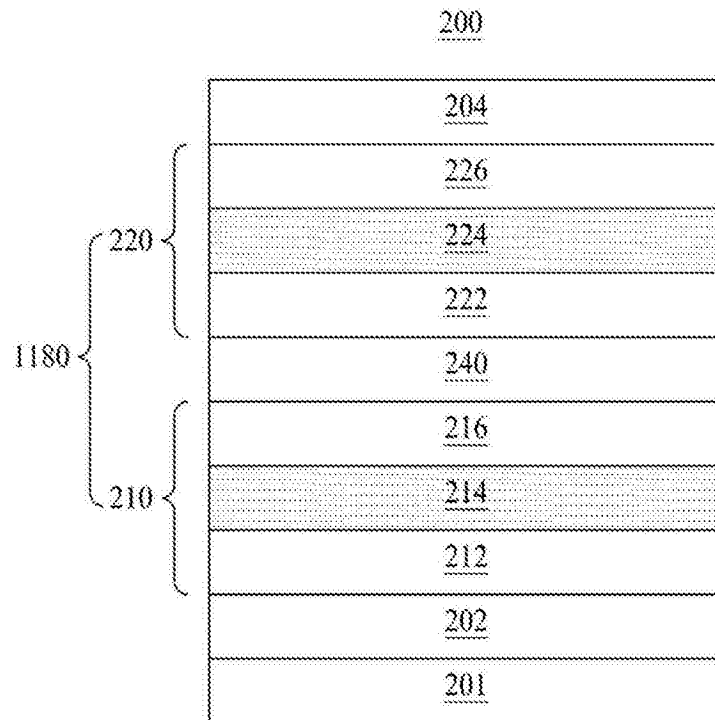


图4

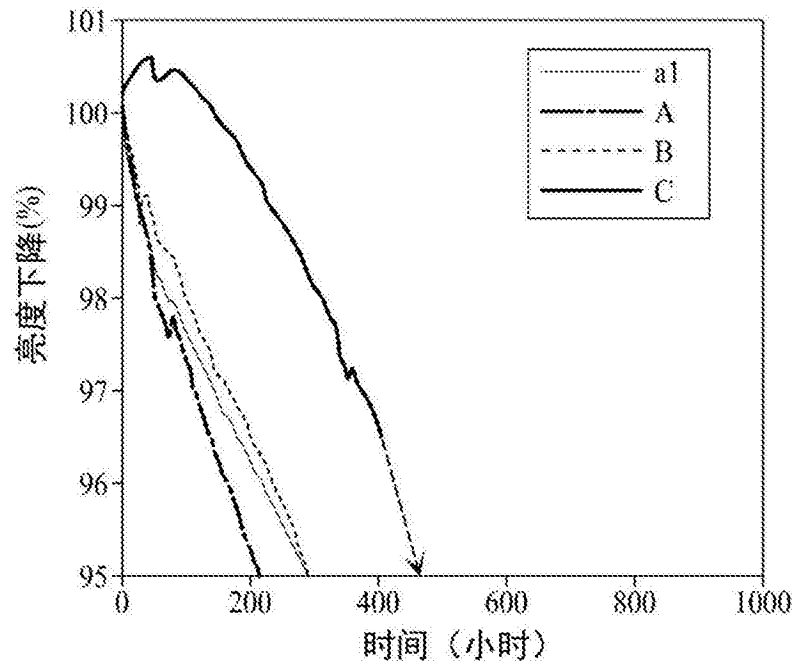


图5

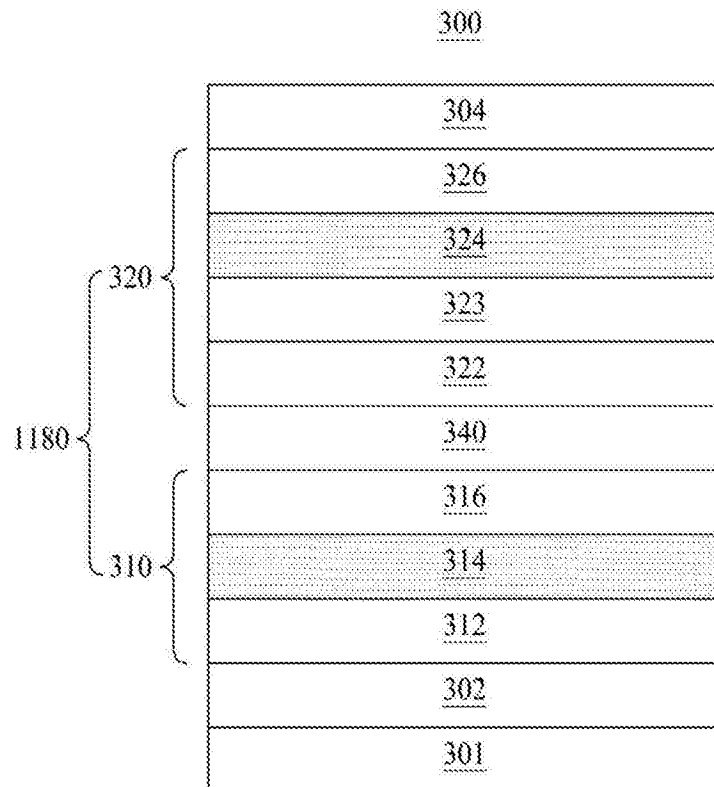


图6

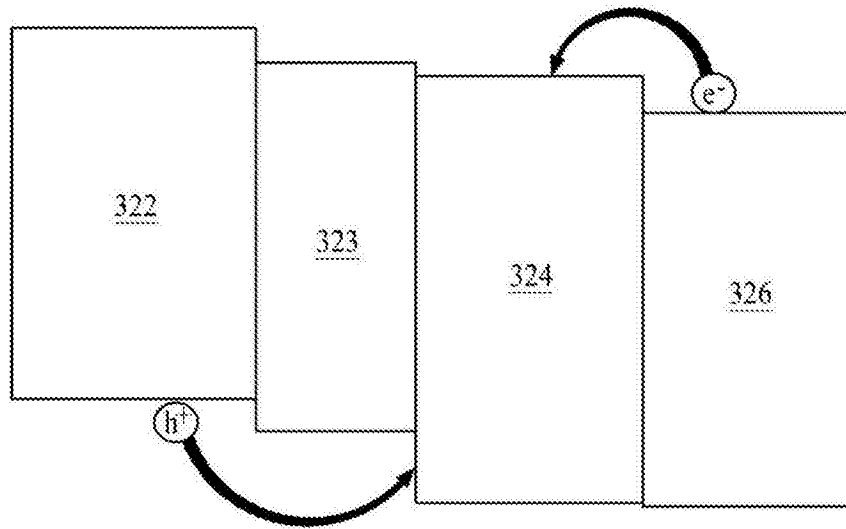


图7

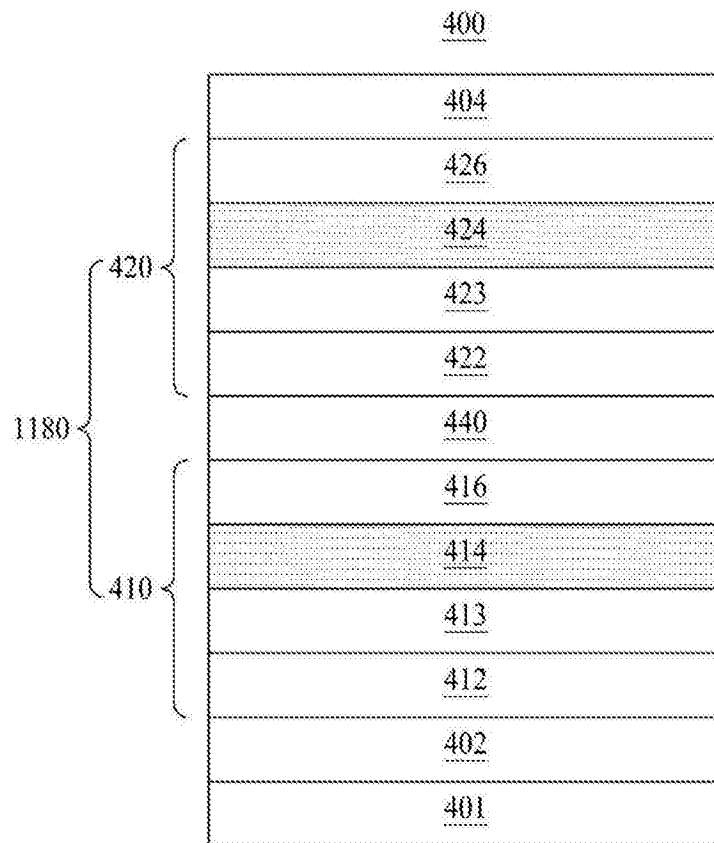


图8

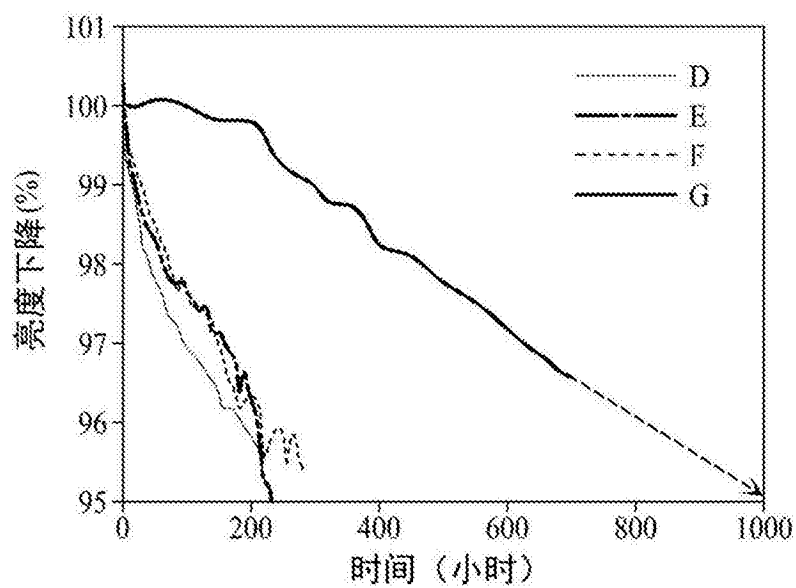


图9

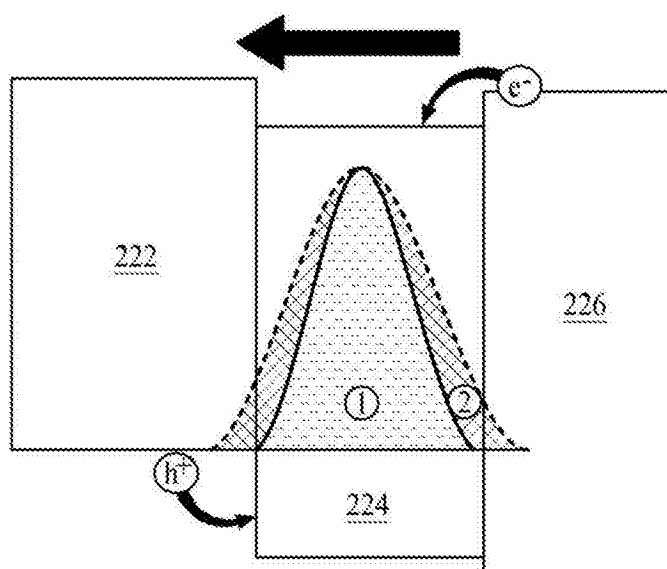


图10A

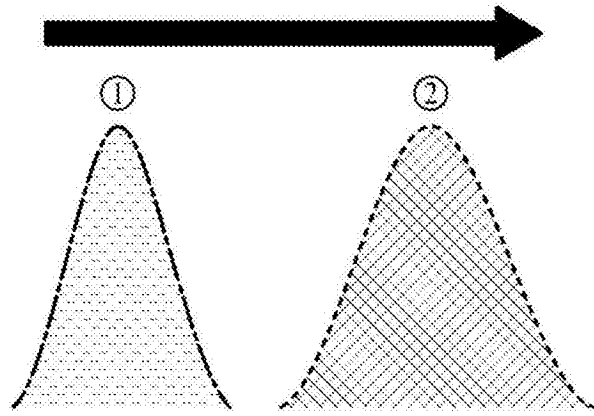


图10B

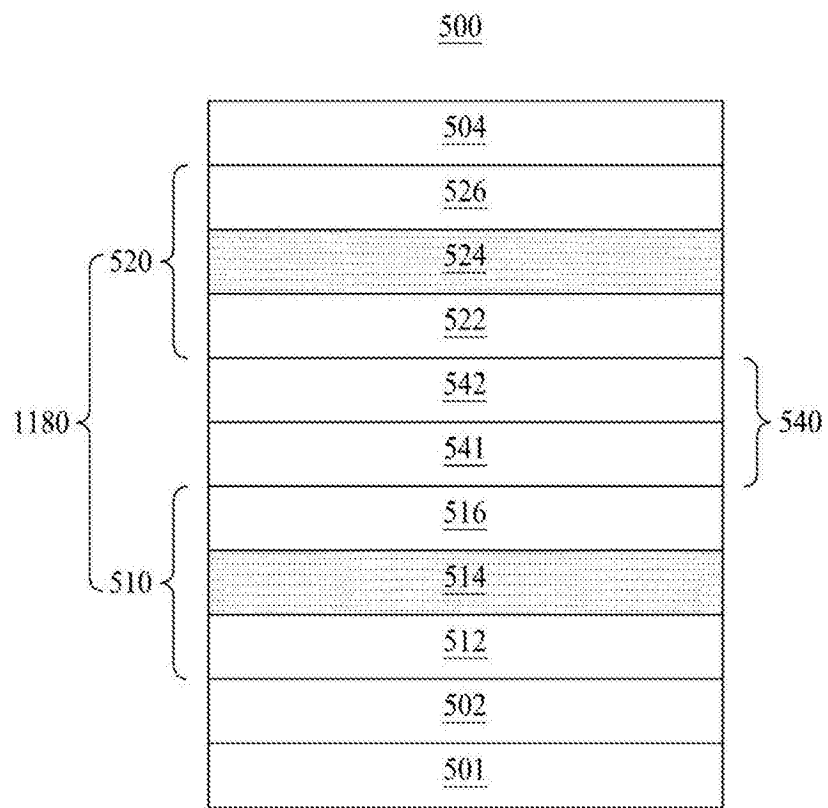


图11

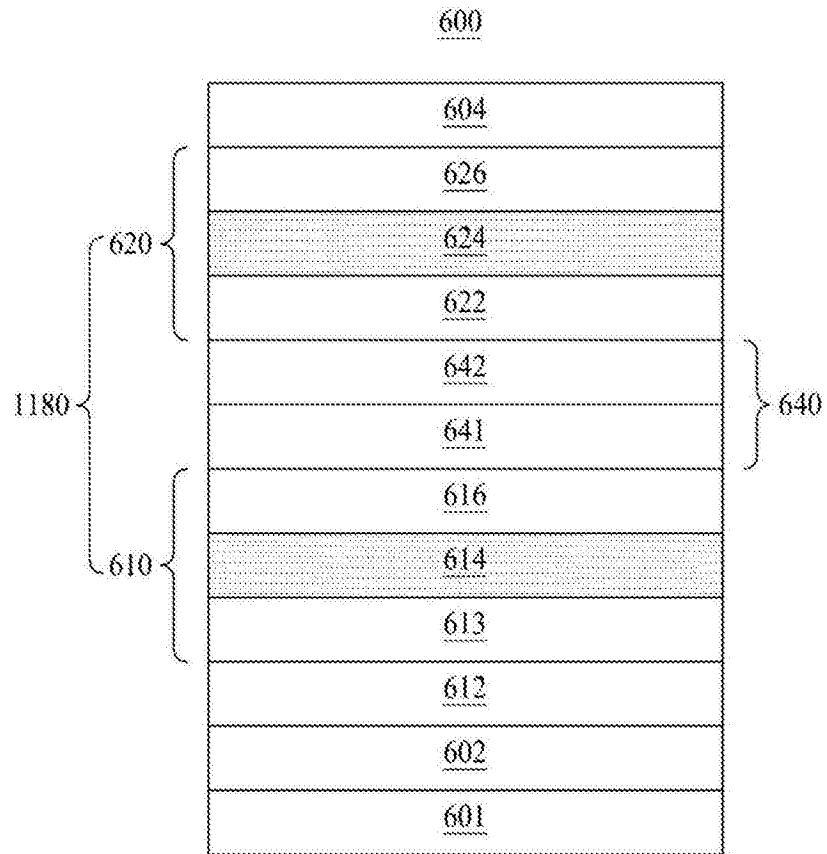


图12

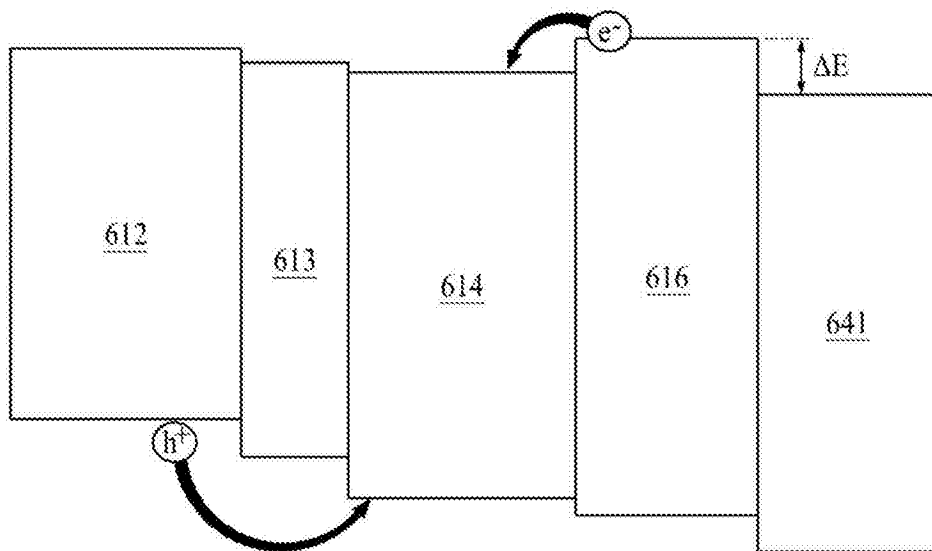


图13

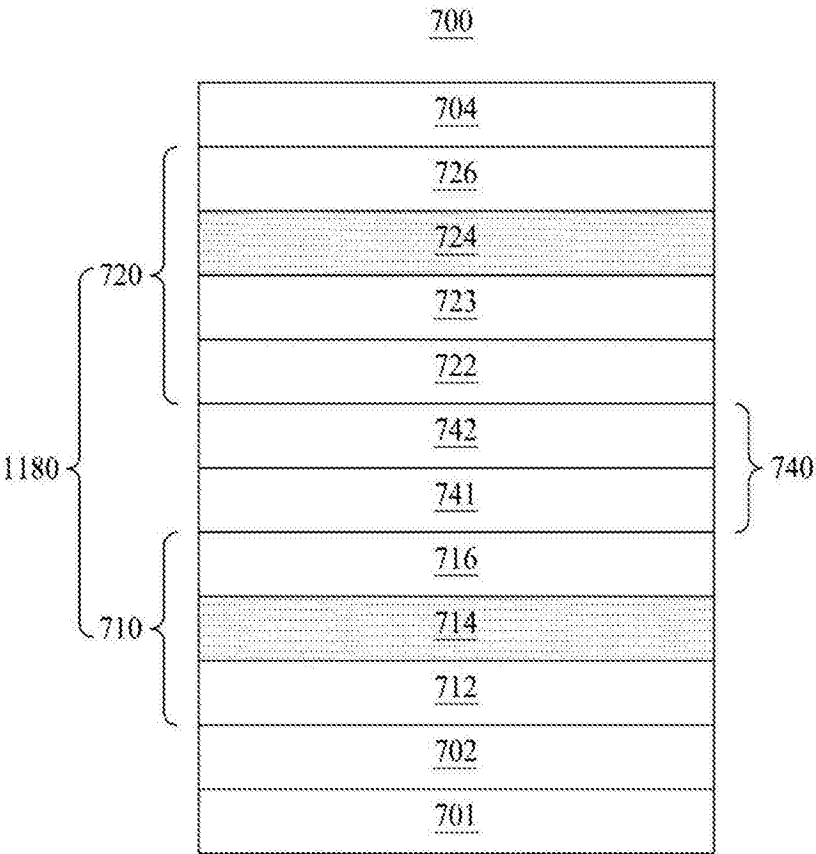


图14

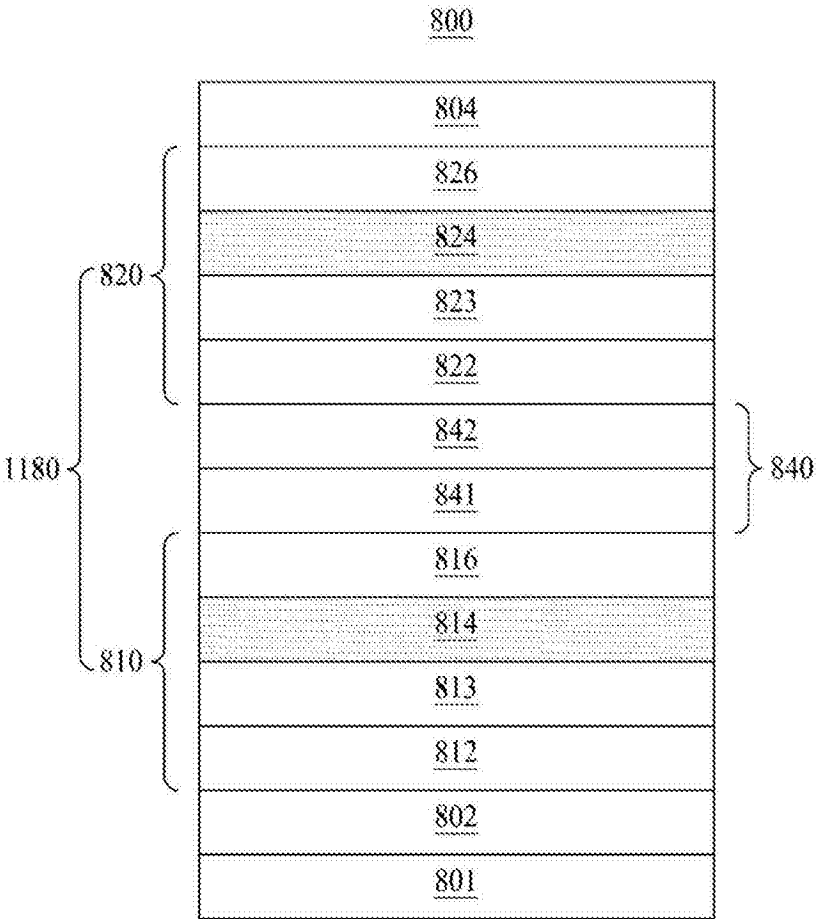


图15

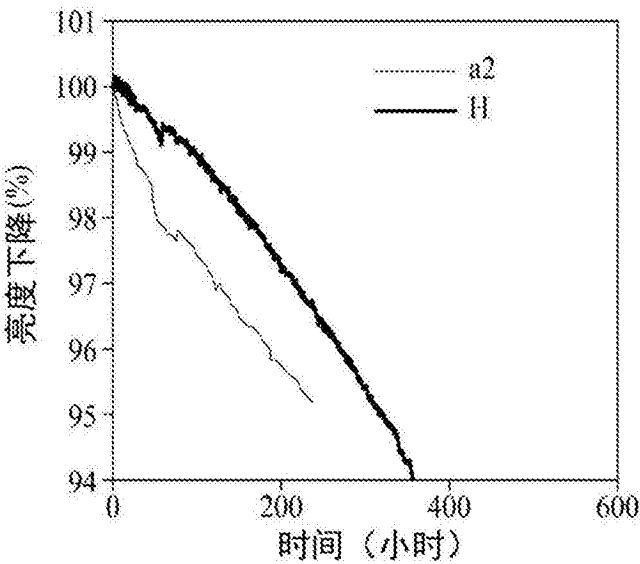


图16

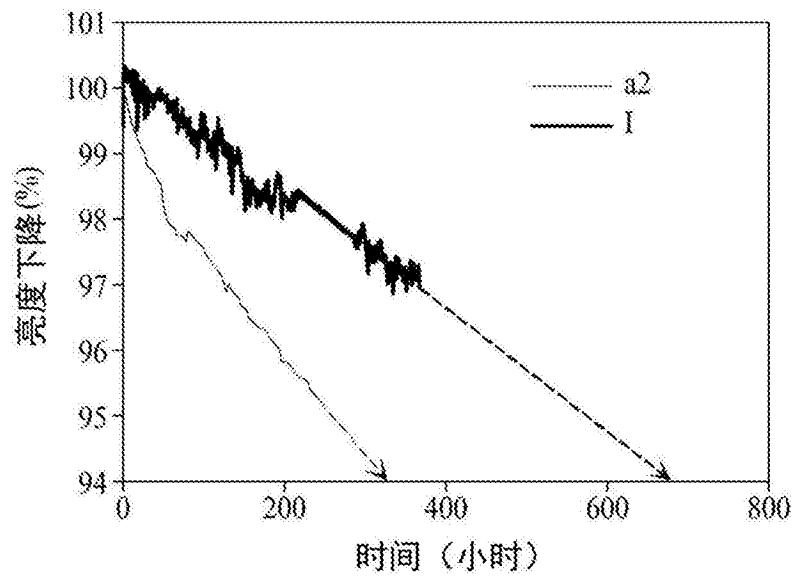


图17

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106784343A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201610712208.5	申请日	2016-08-23
[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	朴银贞		
发明人	朴银贞		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 G09G3/3208		
CPC分类号	H01L51/5012 H01L27/3209 H01L51/0052 H01L51/0067 H01L51/0072 H01L51/0077 H01L51/0081 H01L51/5004 H01L51/5044 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5084 H01L51/5278 H01L2251/552		
代理人(译)	徐金国		
优先权	1020150162862 2015-11-19 KR 1020160067756 2016-05-31 KR		
其他公开文献	CN106784343B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置。所述有机发光显示装置可包括：在基板上的阳极；设置在所述阳极上的第一发光部，所述第一发光部包括第一发光层和第一电子传输层；设置在所述第一发光部上的第二发光部，所述第二发光部包括第二发光层和第二电子传输层；和在所述第二发光部上的阴极。所述第一电子传输层和所述第二电子传输层中的至少一个可包括第一材料和第二材料，并且所述第一材料的LUMO能级的绝对值可大于所述第二材料的LUMO能级的绝对值。

