



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106898630 A

(43)申请公布日 2017.06.27

(21)申请号 201610515695.6

(22)申请日 2016.07.01

(30)优先权数据

10-2015-0181250 2015.12.17 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 李熙东

(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 李辉 刘久亮

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

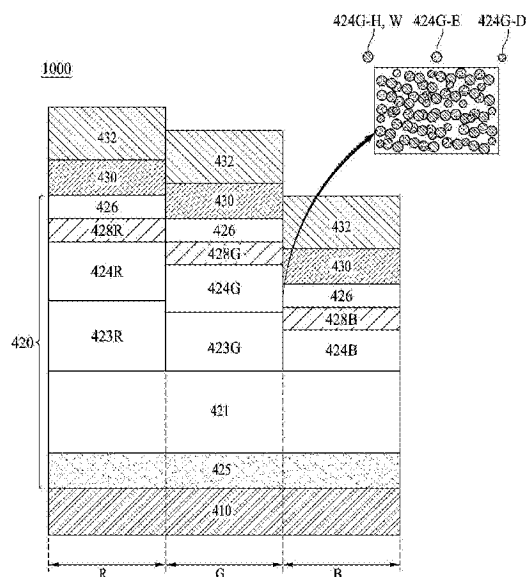
权利要求书3页 说明书22页 附图6页

(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。该有机发光显示装置包括：第一电极，该第一电极位于第一像素和第二像素上；空穴传输层，该空穴传输层位于所述第一电极上；第一发光层，该第一发光层与所述第一像素相对应地位于所述空穴传输层上；第二发光层，该第二发光层与所述第二像素相对应地位于所述空穴传输层上；激子限制层，该激子限制层位于所述第一发光层和所述第二发光层上；以及第二电极，该第二电极位于所述激子限制层上。所述第二发光层包含混合宿主和电子型宿主。



1. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括第一像素和第二像素, 所述有机发光显示装置包括:

第一电极, 该第一电极位于所述第一像素和所述第二像素上;

空穴传输层, 该空穴传输层位于所述第一电极上;

第一发光层, 该第一发光层与所述第一像素相对应地位于所述空穴传输层上;

第二发光层, 该第二发光层与所述第二像素相对应地位于所述空穴传输层上, 所述第二发光层包含混合宿主和电子型宿主;

激子限制层, 该激子限制层位于所述第一发光层和所述第二发光层上; 以及

第二电极, 该第二电极位于所述激子限制层上。

2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中,

所述第二发光层包括绿光发光层, 并且

所述混合宿主和所述电子型宿主构成激基复合物。

3. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 该有机发光显示装置还包括电子传输层, 该电子传输层位于所述激子限制层上,

其中, 所述第二发光层的三重态能级低于所述空穴传输层的三重态能级和所述电子传输层的三重态能级。

4. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述混合宿主包括空穴型宿主和第一宿主, 所述空穴型宿主被设置为与所述空穴传输层相邻。

5. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一宿主的最低未占有分子轨道LUMO能级具有介于所述空穴型宿主的LUMO能级和所述电子型宿主的LUMO能级之间的能级。

6. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一宿主的能带隙比所述电子型宿主的能带隙和所述空穴型宿主的能带隙宽。

7. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一宿主的三重态能级和所述空穴型宿主的三重态能级比所述电子型宿主的三重态能级高0.04eV到0.10eV。

8. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述激子限制层的三重态能级比所述电子型宿主的三重态能级高。

9. 根据权利要求4所述的有机发光显示装置, 其中, 所述激子限制层的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之差大于所述第一宿主的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之差。

10. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述混合宿主和所述电子型宿主中的每一种是磷光宿主。

11. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述激子限制层被设置为与所述电子型宿主相邻。

12. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第二发光层的三重态能级低于所述激子限制层的三重态能级, 并且所述第二发光层的三重态能级低于所述空穴传输层的三重态能级。

13. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一发光层是发出红光或蓝光的发光层。

14. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括位于阳极和阴极之间的至少一个空穴传输层、至少一个发光层以及至少一个电子传输层, 所述有机发光显示装置包括激子限制层, 该激子限制层位于所述至少一个发光层上,

其中, 所述至少一个发光层包含第一宿主和电子型宿主, 并且

当所述激子限制层的三重态能级为 $E_{CL}(T1)$, 所述第一宿主的三重态能级为 $W(T1)$ 并且所述电子型宿主的三重态能级为 $E(T1)$ 时, 满足 $E_{CL}(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

15. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中, 所述至少一个发光层包括绿光发光层, 所述绿光发光层包含激基复合物。

16. 根据权利要求15所述的有机发光显示装置, 其中, 所述绿光发光层的三重态能级低于所述至少一个空穴传输层的三重态能级和所述至少一个电子传输层的三重态能级。

17. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中,

所述至少一个发光层还包括空穴型宿主, 并且

所述空穴型宿主和所述第一宿主进行混合。

18. 根据权利要求17所述的有机发光显示装置, 其中, 当所述空穴型宿主的三重态能级为 $H(T1)$ 时, 满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

19. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中, 所述激子限制层被设置为与所述电子型宿主相邻。

20. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中,

所述至少一个发光层的三重态能级低于所述激子限制层的三重态能级, 并且

所述至少一个发光层的三重态能级低于所述至少一个空穴传输层的三重态能级。

21. 根据权利要求14所述的有机发光显示装置, 其中, 所述激子限制层的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之差大于所述第一宿主的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之差。

22. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:

空穴传输层, 该空穴传输层位于阳极上; 以及

发光层, 该发光层位于所述空穴传输层上, 所述发光层包含空穴型宿主、电子型宿主以及三重态能级介于所述空穴型宿主的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之间的第一宿主,

其中, 所述空穴型宿主、所述第一宿主和所述电子型宿主构成激基复合物。

23. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 其中,

所述空穴型宿主和所述第一宿主进行混合, 并且

所述空穴型宿主、所述电子型宿主和所述第一宿主中的每一种是磷光宿主。

24. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 其中, 当所述空穴型宿主的三重态能级为 $H(T1)$, 所述第一宿主的三重态能级为 $W(T1)$ 并且所述电子型宿主的三重态能级为 $E(T1)$ 时, 满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

25. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 该有机发光显示装置还包括激子限制层, 该激子限制层位于所述发光层上,

其中, 当所述激子限制层的三重态能级为 $E_{CL}(T1)$ 时, 满足 $E_{CL}(T1) > H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

26. 根据权利要求22所述的有机发光显示装置, 其中, 当所述发光层的三重态能级为G(T1), 所述空穴传输层的三重态能级为HTL(T1)并且电子传输层的三重态能级为ETL(T1)时, 满足 $HTL(T1) > G(T1)$ 以及 $G(T1) < ETL(T1)$ 。

有机发光显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及有机发光显示装置,并且更具体地,涉及一种具有提高效率或寿命的有机发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着社会发展成为更倾向于信息导向的社会,在视觉上表达信息的显示装置的领域正在快速地发展。在厚度、亮度和低功率消耗方面具有优异性能的各种显示装置正在相应地发展。

[0003] 显示装置的示例包括液晶显示(LCD)装置、等离子体显示板(PDP)装置、场发射显示(FED)装置、有机发光显示装置等。

[0004] 具体地,有机发光显示装置是自发光装置。与其它显示装置相比,有机发光显示装置具有快的响应时间、高的发光效率、高的亮度以及宽的视角,并因此备受关注。

发明内容

[0005] 因此,本公开旨在提供一种基本上消除由于现有技术的局限性和缺陷而导致的一个或更多个问题。

[0006] 有机发光显示装置各包括形成在两个电极之间的有机发光层。电子和空穴被从所述两个电极注入到有机发光层中,并且通过将所述电子和所述空穴相结合来生成激子。所述有机发光显示装置是基于如下原理的装置:当所生成的激子从受激态(excited state)下降到基态时发出光。

[0007] 在顶部发光型有机发光装置中,由于多个子像素当中的绿色子像素要求最高的亮度比,因此重要的是在配置红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素时提高绿色发光层的发光效率。因此,正在进行将发光效率比一般绿色荧光宿主材料(host material)的发光效率高的绿色磷光宿主材料应用到绿色发光层的研究。

[0008] 此外,制造有机发光装置的方法包括热蒸发工艺。所述热蒸发工艺是这样的工艺:通过利用精细金属掩模选择性地形成多个有机层来形成所述有机发光装置所需要的每个功能层和有机发光层。在通过精细金属掩模工艺制造的有机发光装置当中,包括包含绿色磷光宿主材料的绿色发光层的有机发光装置具有高的效率,但是在寿命方面比包括包含绿色荧光宿主材料的绿色发光层的一般有机发光装置短。

[0009] 因此,本发明人意识到上述问题,并且已经进行了用于提高有机发光显示装置的寿命的各种实验。通过各种实验,本发明人已经发明了一种有机发光显示装置,其中,通过提高绿色磷光发光层中所包含的宿主的特性来提高寿命,以用于提高所述有机发光显示装置的寿命。

[0010] 本公开的一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中,通过提高绿色磷光发光层中所包含的宿主的特性来提高效率或寿命。

[0011] 本公开的另一个方面旨在提供一种有机发光显示装置,其中,三种或更多种宿主

被施加到绿色磷光发光层,并且激子限制层被设置为与绿色发光层相邻,因此提高效率或寿命。

[0012] 本公开的目的不限于上述内容,而是从下面的描述中本领域技术人员将清楚地理解没有在本文中进行描述的其它目的。

[0013] 本公开的另外的优点、目的和特征将在下面的描述中部分地进行阐述,并且对于阅读下面内容的本领域普通技术人员而言将部分地变得显而易见,或者可以通过本公开的实践来了解到。通过书面的说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构可以实现和获得本公开的目的和其它优点。

[0014] 根据一个实施方式,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括第一像素和第二像素,所述有机发光显示装置包括:第一电极,该第一电极位于所述第一像素和所述第二像素上;空穴传输层,该空穴传输层位于所述第一电极上;第一发光层,该第一发光层与所述第一像素相对应地位于所述空穴传输层上;第二发光层,该第二发光层与所述第二像素相对应地位于所述空穴传输层上,所述第二发光层包含混合宿主和电子型宿主;激子限制层,该激子限制层位于所述第一发光层和所述第二发光层上;以及第二电极,该第二电极位于所述激子限制层上。

[0015] 在另一个实施方式中,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括位于阳极和阴极之间的至少一个空穴传输层、至少一个发光层以及至少一个电子传输层,所述有机发光显示装置包括激子限制层,该激子限制层位于所述至少一个发光层上,其中,所述至少一个发光层包含第一宿主和电子型宿主,并且当所述激子限制层的三重态能级(triplet energy level)为 $ECL(T1)$,所述第一宿主的三重态能级为 $W(T1)$,并且所述电子型宿主的三重态能级为 $E(T1)$ 时,满足 $ECL(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

[0016] 在另一个实施方式中,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:空穴传输层,该空穴传输层位于阳极上;以及发光层,该发光层位于所述空穴传输层上,所述发光层包含空穴型宿主、电子型宿主以及三重态能级介于所述空穴型宿主的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之间的第一宿主,其中,所述空穴型宿主、所述第一宿主和所述电子型宿主构成激基复合物(exciplex)。

[0017] 在详细的说明书和附图中包括实施方式的细节。

[0018] 应该理解的是,本公开的以上总体描述和以下详细描述二者是示例性和解释性的,并旨在对所要求保护的本公开提供进一步的解释。

附图说明

[0019] 附图被包括进来以提供对本公开的进一步理解,并且被并入到本申请中并构成本申请的一部分,附图例示了本公开的实施方式,并且与说明书一起用于解释本公开的原理。

[0020] 图1是例示了根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光显示装置的图。

[0021] 图2是例示了根据本公开的第一实施方式的有机发光显示装置的元件的图。

[0022] 图3是示出了根据本公开的第一实施方式的能带图的图。

[0023] 图4是示出了根据本公开的第一实施方式的三重态能级的图。

[0024] 图5是例示根据本公开的第一实施方式的形成绿色发光层的方法的图。

[0025] 图6是例示根据本公开的第二实施方式的有机发光显示装置的元件的图。

[0026] 图7是例示根据本公开的第三实施方式的有机发光显示装置的元件的图。

具体实施方式

[0027] 现在将详细地参照本公开的示例性实施方式,其示例被例示在附图中。在任何可能的地方,相同的附图标记在所有图中将被用来指代相同的或相似的部件。

[0028] 本公开的优点和特征及其实现方法将通过参照附图所描述的以下实施方式来澄清。然而,本公开可以按照不同的形式来具体实现,并且不应当被解释为限于本文中陈述的实施方式。相反,这些实施方式被提供使得本公开将是彻底且完整的,并且将把本公开的范围充分地传递给本领域技术人员。此外,本公开仅由权利要求的范围限定。

[0029] 用于描述本公开的实施方式的图中公开的形状、尺寸、比例、角度和编号仅仅是示例,并因此本公开不限于所例示的细节。相同的附图标记在整个说明书中指代同样的元件。在以下描述中,当相关已知功能或配置的详细描述被确定为不必要地使本公开的要点模糊不清时,将省去该详细描述。在使用本说明中所描述的“包含”、“具有”和“包括”的情况下,除非使用了“仅~”,否则还可以添加其它部分。除非相反地指出,否则单数形式的术语可以包括复数形式。

[0030] 在对元件进行解释时,尽管没有明确的描述,然而元件被解释为包括误差范围。

[0031] 在描述位置关系时,例如,当将两个部件之间的位置关系描述成“在~上”、“在~上面”、“在~下面”和“靠近~”时,除了使用“恰好”或“直接”,否则可以在两个部件之间设置一个或更多个其它部件。

[0032] 在描述时间关系时,例如,当时间顺序被描述为“在~之后”、“在~以后”、“在~后”和“在~之前”时,除非使用了“正好”或“恰好”,否则可以包括不是连续的情况。

[0033] 将理解的是,尽管术语“第一”、“第二”等在本文中可以被用来描述各种元件,然而这些元件不应受这些术语限制。这些术语仅用来将一个元件和另一元件区分开。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,第一元件能够被称为第二元件,并且类似地,第二元件能够被称为第一元件。

[0034] 本公开的各种实施方式的特征可以部分地或全部地彼此联接或组合,并且可以彼此不同地互操作并在技术上如本领域技术人员能够充分理解的那样驱动。本公开的实施方式可以彼此独立地执行,或者可以按照相互依赖关系一起执行。

[0035] 在下文中,将参照附图详细地描述本公开的实施方式。

[0036] 图1是例示了根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光显示装置的图。

[0037] 参照图1,有机发光显示装置1000可以包括基板100、薄膜晶体管(TFT)300、以及多个发光装置400P1和400P2。有机发光显示装置1000可以包括多个像素P。像素P表示与实际发出光的最小单元对应的区域,并且可以被称为子像素或像素区域。另外,特定的多个像素P可以构成用于实现白光的最小组。例如,三个像素可以构成一个组,即,红色像素、绿色像素和蓝色像素可以构成一个组。另选地,四个像素可以构成一个组,即,红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素可以构成一个组。然而,本公开不限于此,并且可以进行各种像素设计。在图1中,为了便于说明,仅例示了分别发出具有第一颜色的光L1和具有第二颜色的

光L2的两个相邻的像素P1和P2。

[0038] 如图1中所例示的,有机发光显示装置1000可以包括设置在多个像素中的每一个中的TFT 300和多个发光装置400P1和400P2。TFT 300可以被设置在基板100上,并且可以将信号提供给多个发光装置400P1和400P2。图1中所例示的TFT 300可以是与发光装置400P1和400P2中的每一个的第一电极410连接的驱动TFT。像素P1和P2中的每一个还可以包括用于驱动多个发光装置400P1和400P2的开关TFT或电容器。

[0039] 基板100可以由绝缘材料或者具有柔性的材料形成。基板100可以由玻璃、金属、塑料和/或类似物形成,但是不限于此。如果有机发光显示装置是柔性有机发光显示装置,则基板100可以由诸如塑料和/或类似物这样的柔性材料形成。另外,如果具有高的柔性的有机发光装置被应用作为车辆的照明装置,则能够根据车辆的结构或外观来确保车辆的照明装置的各种设计和设计的自由度。

[0040] TFT 300包括栅极310、有源层320、源极330和漏极340。参照图1,栅极310可以形成在基板100上,并且栅绝缘层210可以覆盖栅极310。有源层320可以被设置在栅绝缘层210上,并且源极330和漏极340可以被设置在有源层320上以彼此间隔开。

[0041] 在本说明书中,彼此交叠的两个对象可以表示在这两个对象的垂直关系中,这两个对象中的一个的至少一部分与这两个对象中的另一个的至少一部分交叠,而不论另一个对象是否位于这两个对象之间,并且这两个对象可以被称为其它不同的名称。

[0042] 栅极310、源极330和漏极340可以各自由导电材料形成。栅极310、源极330和漏极340可以各自由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)和铜(Cu)当中的一种或者其合金形成,但是不限于此。在其它实施方式中,栅极310、源极330和漏极340可以各自由不同的材料形成。

[0043] 有源层320可以由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物和取决于种类的有机材料形成,但是不限于此。

[0044] 栅绝缘层210可以由无机材料形成的单层或多层形成,并且可以由氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_x)和/或类似物形成。然而,该实施方式不限于此。

[0045] 另外,在图1中,TFT 300被例示为具有反向交错结构,但是不限于此。在其它实施方式中,TFT 300可以形成共面结构。

[0046] 使源极330的一部分露出的平整层220可以被设置在TFT 300上。平整层220可以由单层或多层形成,并且可以由有机材料形成。平整层220可以由聚酰亚胺、丙烯醛基和/或类似物形成,但是不限于此。

[0047] 还可以在平整层220和TFT 300之间形成钝化层。钝化层可以由无机材料形成。钝化层可以保护TFT 300,并且可以与平整层220相似地使源极330的一部分露出。

[0048] 岸部230可以划分像素P1和P2。另外,岸部230可以由有机材料形成,并且例如可以由聚酰亚胺和光敏性丙烯醛基形成,但是不限于此。

[0049] 发光装置400P1和400P2可以被设置在平整层220上,并且可以包括第一电极410、发光部420和第二电极430。根据本公开的实施方式的有机发光显示装置1000可以是顶部发光型的,在这种情况下,从发光部420发出的光可以穿过第二电极430在向上方向上输出。另外,如图1中所例示的,有机发光显示装置1000的第一发光装置400P1可以被设置在第一像素P1中,第二发光装置400P2可以被设置在第二像素P2中。第一像素P1可以是发出具有第一

颜色的光L1的像素,第二像素P2可以是发出具有第二颜色的光L2的像素。具有第一颜色的光L1和具有第二颜色的光L2可以是不同的颜色。

[0050] 下面将参照图2描述设置在两个相邻的像素P1和P2中的每一个中的发光装置的详细结构。

[0051] 图2是例示了根据本公开的第一实施方式的有机发光显示装置1000的元件的图。更详细地,图2是用于描述分别设置在有机发光显示装置1000中所包含的多个像素R、G和B中的三个发光装置的元件的截面视图。另外,图2例示了有机发光显示装置1000的元件,并且这些元件中的每一个的厚度不限制本公开的细节。

[0052] 有机发光显示装置1000可以包括多个相邻的像素R、G和B。更详细地,有机发光显示装置1000可以包括红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。这三个像素R、G和B可以构成用于实现白光的最小组。在有机发光显示装置1000中,这三个像素R、G和B可以被重复地布置以显示图像。

[0053] 参照图2,红色发光装置可以被设置在红色像素R中。红色发光装置可以包括发光部420,该发光部420包括P型空穴传输层(HTL)425、第一HTL 421、第二HTL 423R、红色发光层(EML)424R、激子限制层(ECL)428R和电子传输层(ETL)426。

[0054] 绿色发光装置可以被设置在绿色像素G中。绿色发光装置可以包括发光部420,该发光部420包括P型HTL 425、第一HTL 421、第二HTL 423G、绿色EML 424R、ECL 428G和ETL 426。

[0055] 蓝色发光装置可以被设置在蓝色像素B中。蓝色发光装置可以包括发光部420,该发光部420包括P型HTL 425、第一HTL 421、蓝色EML 424B、ECL 428B和ETL 426。

[0056] 第一电极410可以是向发光部420供应空穴的电极,并且可以被称为阳极。

[0057] 第一电极410可以取决于TFT 300的种类与漏极340连接。另外,由于根据本实施方式的有机发光显示装置1000是顶部发光型的,因此第一电极410可以包括反射层。例如,第一电极410可以具有透明层和反射层依次层叠的双层结构,或者可以具有透明层、反射层和透明层依次层叠的三层结构。透明层可以由例如诸如铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)等这样的透明导电氧化物(TCO)形成。反射层可以由例如铜(Cu)、银(Ag)、钯(Pd)和/或类似物形成。因此,第一电极410可以由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、Mg;LiF、Ag;Mg、ITO、IZO和/或类似物形成,或者可以由其合金形成。另选地,第一电极410可以由单层或多层形成。另外,第一电极410可以被称为反射电极。

[0058] 第二电极430可以被设置在共用的多个像素R、G和B中的每一个中,并且可以是向发光部420供应电子的电极。第二电极430可以被称为阴极或公共电极。由于从发光部420发出的光应当穿过第二电极430,因此第二电极430可以由金属材料或透明材料形成,以具有薄的厚度,例如15nm至25nm的厚度。第二电极430可以由例如金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)、锂(Li)、钙(Ca)、氟化锂(LiF)、Mg;LiF、Ag;Mg、ITO、IZO和/或类似物形成,可以由作为诸如透明导电氧化物(TCO)这样的透明导电材料的铟镓锌氧化物(IGZO)、IZO或者ITO形成,或者可以由其单层或多层形成。然而,该实施方式不限于此。另外,第二电极430可以被称为半透明电极或半透射电极。

[0059] 覆盖层(capping layer)432还可以形成在第二电极430上,以用于保护有机发光装置。可以取决于有机发光装置的结构或特性而省去覆盖层432。

[0060] P型HTL 425可以是掺杂有P型掺杂剂的HTL,并且可以增加空穴迁移率以使得从第一电极410供应的空穴能够平稳地注入到发光部420中。可以通过将P型掺杂剂添加到构成第一HTL 421的材料中来形成P型HTL 425,并因此,可以使用一件处理设备通过连续工序来形成P型HTL 425和第一HTL 421。

[0061] 第一HTL 421可以被设置在像素R、G和B中的每一个中的第一电极410上。第一HTL 421可以将从第一电极410注入的空穴平稳地递送到红色EML 424R、绿色EML 424G或蓝色EML 424B。第一HTL 421可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(TPD)、2,2',7,7'-四(N,N-二苯基氨基)-9,9-螺二茂(Spiro-TAD)以及4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(MTDATA)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0062] P型HTL 425和第一HTL 421可以各自是具有公共结构的层,并且可以各自与多个像素R、G和B相对应地延伸到第一电极410的顶部。具有公共结构的第一HTL 421可以通过使用全部像素被暴露的公共掩模来形成,并且可以在全部像素R、G和B中层叠在相同结构中,而无需对多个像素R、G和B中的每一个进行构图。也就是说,第一HTL 421可以被设置为在无需被断开的情况下将一个像素连接到相邻像素或者从一个像素延伸到相邻像素,并且可以横跨多个像素被共享。P型HTL 425和第一HTL 421可以被称为公共层或公共结构层。

[0063] 发光装置可以被配置有基于分别设置在像素R、G和B中的EML 424R、EML 424G和EML 424B的特性(例如,所发出的光的波长或材料)而将不同的层叠结构设置在像素R、G和B中的发光部420。更详细地,红色发光装置的发光部420可以具有基于第一电极410和第二电极430之间的取决于从红色EML 424R发出的光的波长的微腔距离的结构和厚度。微腔距离是指从红色EML 424R发出的光通过两个电极410和430之间的反复的反射和二次反射被放大并造成相长干涉,并因此,发光效率得到提高。另外,当第一电极410被配置有包括ITO、IZO等的透明层以及包括金属材料的反射层时,从反射层的顶部到第二电极430的底部的距离可以是第一电极410和第二电极430之间的微腔距离。

[0064] 更详细地,红色发光装置的发光部420还可以包括第一HTL 421和红色EML 424R之间的第二HTL 423R,以用于使第一电极410和第二电极430之间的微腔距离最佳化。第二HTL 423R可以使红色发光装置的微腔距离最佳化,并且可以将从第一电极410注入的空穴平稳地传送到红色EML 424R。同样地,绿色发光装置的发光部420还可以包括用于使绿色发光装置的微腔距离最佳化的第二HTL 423G。

[0065] 微腔距离可以具有与从EML 424R、EML 424G和EML 424B中的每一个发出的光的波长成比例的厚度。因此,如图2中所例示的,红色发光装置的第二HTL 423R的厚度可以被调整为比绿色发光装置的第二HTL 423G的厚度厚,因而使红色发光装置和绿色发光装置的微腔距离最佳化。

[0066] 基于发光装置的设计,蓝色发光装置还可以包括用于调整微腔距离的第二HTL。蓝色发光装置的第二HTL可以具有与不比红色发光装置的发光部420的厚度或者绿色发光装置的发光部420的厚度厚的范围相对应的厚度,并因此,可以使三个发光装置中的每一个的微腔距离最佳化。

[0067] 第二HTL 423R和第二HTL 423G可以使三个发光装置的微腔距离最佳化,此外还可以将从发光装置的第一电极410注入的空穴平稳地传送到EML 424R、EML 424G和EML 424B。

第二HTL 423R和第二HTL 423G可以各自由例如N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(TPD)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB)和/或类似物形成,但是不限于此。第二HTL 423R和第二HTL 423G可以各自被称为构图层或者构图结构层。然而,取决于发光装置的设计,可以不设置第二HTL 423R和第二HTL 423G。

[0068] 还可以在第二HTL 423R和423G与EML 424R和424G之间以及在第一HTL 421与EML 424B之间形成电子阻挡层(EBL)。EBL防止电子被传送到第一HTL 421以使得空穴和电子在EML 424R、EML 424G和EML 424B中平稳地重新组合,因而提高有机发光显示装置的发光效率。

[0069] ETL 426可以将第二电极430注入的电子平稳地传送到EML 424R、EML 424G和EML 424B。ETL 426可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到EML 424R、EML 424G和EML 424B中的每一个的顶部。ETL 426可以由例如三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基-喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BALq)、8-羟基喹啉-锂(LiQ)以及2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0070] 还可以在ETL 426上形成电子注入层(EIL)。EIL可以由例如三(8-羟基-喹啉)铝(Alq_3)、2-(4-联苯基)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基-喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BALq)中的一种形成,但是不限于此。

[0071] 根据本公开的第一实施方式的有机发光显示装置1000的发光装置可以具有构图发光层结构。更详细地,设置在第一HTL 421和第二电极430之间的EML 424R、EML 424G和EML 424B可以具有分别设置在像素R、G和B中的构图结构。

[0072] 与红色像素R对应的红色EML 424R、与绿色像素G对应的绿色EML 424G和与蓝色像素B对应的蓝色EML 424B可以是发出不同颜色的光的EML,并且可以具有分别设置在像素R、G和B中的结构。EML 424R、EML 424G和EML 424B中的每一个可以通过使用对每个像素被暴露的掩模(例如,精细金属掩模(FMM))来进行图案沉积。

[0073] 红色像素R的红色EML 424R可以是发出红光的层,并且可以由具有在约600nm至650nm的范围内的峰值波长的材料形成。红色EML 424R可以包含一种或更多种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、铍配合物等,但是不限于此。另外,构成红色EML 424R的掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括二(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱($\text{Ir}(\text{btp})_2(\text{acac})$)、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)铱($\text{Ir}(\text{piq})_2(\text{acac})$)、三(1-苯基喹啉)铱($\text{Ir}(\text{piq})_3$)、5,10,15,20-四苯基四苯并卟啉铂配合物($\text{Pt}(\text{TPBP})$)等,但是不限于此。另外,构成红色EML 424R的掺杂剂可以包括荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括二萘嵌苯等,但是不限于此。构成红色EML 424R的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0074] 蓝色像素B的蓝色EML 424B可以是发出红光的层,并且可以由具有在约440nm到480nm的范围内的峰值波长的材料形成。蓝色EML 424B可以包含一种或更多种宿主材料,并

且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、蒽衍生物等,但是限于此。另外,构成蓝色EML 424B的掺杂剂可以是包括掺杂剂材料的磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括二(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FlrPic)等,但是不限于此。另外,构成蓝色EML 424B的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括聚芴(PFO)类聚合物、聚苯撑乙烯(PPV)的聚合物、茈萸衍生物等,但是不限于此。构成蓝色EML 424B的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0075] 绿色像素G的绿色EML 424G可以是发出绿光的层,并且可以由具有在约510nm到590nm的范围内的峰值波长的材料形成。

[0076] 此外,绿色EML 424G可以包括至少三种宿主和至少一种掺杂剂。所述至少三种宿主可以包括空穴型宿主424G-H、第一宿主424G-W和电子型宿主424G-E。空穴型宿主424G-H、第一宿主424G-W和电子型宿主424G-E可以各自是磷光宿主。空穴型宿主424G-H可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB)等中的一种,但是不限于此。第一宿主424G-W可以包括1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、钹配合物、蒽衍生物等中的一种,但是不限于此。电子型宿主424G-E可以包括2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)、4,6-二(3,5-二(吡啶-3-基)苯基)-2-甲基嘧啶(B3PYMPM)、1,3-二[3,5-二(吡啶-3-基)苯基]苯(BmPyPhB)、聚(对亚苯基亚乙烯基)(PPV)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAlq)等中的一种,但是不限于此。另外,绿色EML 424G中包含的掺杂剂424G-D可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)₃)、二(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))、三[2-(对甲苯基基)吡啶]铱(III)(Ir(mppy)₃)、N,N'-二甲基喹吖啶酮(DEQ)、2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑)喹[9,9a,1gh]香豆素(C545T)等,但是不限于此。

[0077] 当绿色EML 424G中包含的掺杂剂的掺杂浓度增加时,掺杂剂可以用作绿色EML424G中的陷阱部位(trap site),为此,当绿色EML 424G发光时,效率被降低。因此,绿色EML 424G中包含的磷光掺杂剂可以按照在3%到20%的范围内的浓度进行掺杂,并且例如可以按照在5%到10%的范围内的浓度进行掺杂。另外,基于随着绿色EML 424G的厚度变厚而增加的驱动电压和发光装置的光学距离,绿色EML 424G的厚度可以被调整为在20nm到50nm的范围内。

[0078] 可以将多个ECL 428R、ECL 428G和ECL 428B分别被设置为与EML 424R、EML424G和EML 424B相邻。ECL 428R、ECL 428G和ECL 428B可以限制绿色EML 424G的激子,因而提高发光效率。另外,ECL 428R、ECL 428G和ECL 428B可以各自由三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、2-甲基-9,10-二(萘-2-基)蒽(MADN)、2,5-二-(2,2-联吡啶-6-基)-1,1-二甲基-3,4-二苯基噻咯噻咯(PyPySPyPy)、2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0079] 下面将参照图3描述第二HTL 423G、绿色EML 424G、ECL 428G和ETL 426中的每一

个的能带图。

[0080] 图3是示出了根据本公开的第一实施方式的能带图的图。在图3中,h+指示空穴,e-指示电子。

[0081] 参照图3,根据本公开的第一实施方式的有机发光显示装置1000的绿色EML424G可以包含混合宿主和电子型宿主。所述混合宿主可以通过将空穴型宿主424G-H和第一宿主424G-W进行混合而产生。

[0082] 绿色EML 424G可以包括受激态复合物(激基复合物),该激基复合物(激基复合物)包含混合宿主和电子型宿主。激基复合物可以表示在具有受激态的原子-分子和具有基态的原子-分子之间形成的二聚体或分子复合物。详细地,激基复合物可以基于EML中的多种不同的有机材料的不同能量值来生成,并且可以基于与所述不同的能量值之间的差对应的能量来发出光。通常,在将激基复合物施加到EML的情况下,所发出的光的颜色可以进行调整,但是发光效率被显著降低。因此,要意识到的是,激基复合物的使用不适于获得高效的发光装置。然而,,发明人已经意识到在使用激发光复合物作为能量传递介质的情况下将进一步提高发光效率。因此,通过调整磷光EML中包含的多种宿主材料的三重态能级,通过由激基复合物造成的光的发射来进一步提高发光效率。当通过从激基复合物(能量传递介质)传送到EML的掺杂剂的能量来发出光时,发光效率被进一步提高。

[0083] 为了使得空穴被容易地注入到绿色EML 424G中,空穴型宿主424G-H、第一宿主424G-W和电子型宿主424G-E中的每一个的最高占有分子轨道(HOMO)能级可以具有第二HTL 423G的HOMO能级和ETL 426的HOMO能级之间的能级。也就是说,为了使得空穴被注入到绿色EML 424G中,空穴型宿主424G-H可以被设置成与第一HTL 421或者第二HTL 423G相邻。

[0084] 为了使电子被容易地注入到绿色EML 424G中,空穴型宿主424G-H的最低未占有分子轨道(LUMO)能级可以具有与第二HTL 423G的LUMO能级相似的能级。第一宿主424G-W的LUMO能级可以具有介于空穴型宿主424G-H的LUMO能级和电子型宿主424G-E的LUMO能级之间的能级,并且第一宿主424G-W的HOMO能级可以具有与电子型宿主424G-E的HOMO能级相似的能级,由此第一宿主424G-W可以被配置为具有所述三种宿主当中最宽的能带隙。因此,第一宿主424G-W的能带隙可以具有比空穴型宿主424G-H的能带隙和电子型宿主424G-E的能带隙宽的能带隙。因此,第一宿主424G-W可以被称为宽能带隙宿主。第一宿主424G-W的能带隙可以在3.0eV至3.5eV的范围内。能带隙表示HOMO能级和LUMO能级之差。

[0085] 在图3中,已经作为示例在上面描述了将第二HTL 423G设置在发光部420中的情况,但是取决于有机发光显示装置1000的结构或特性可以不设置第二HTL 423G。在这种情况下,第一HTL 421的HOMO能级和LUMO能级可以等同地被施加到第二HTL 423G的上述HOMO能级和LUMO能级。因此,第一HTL 421和第二HTL 423G可以各自被称为HTL。

[0086] 下面将参照图4描述第二HTL 423G、绿色EML 424G、ECL 428G和ETL 426中的每一个的三重态能级。

[0087] 图4是示出了根据本公开的第一实施方式的三重态能级的图。

[0088] 发冷光是指材料基于通过电磁波、热或摩擦被激发并且利用能量而发出具有特定波长的光的现象。在有机发光装置中,EML的发光材料基于电子和空穴的组合通过能量被转变成受激态S1,并且当受激态S1被转变成基态S0时发出光。

[0089] 受激态S1(即,单能级)直接被转变成基态S0的发冷光可以被称为荧光。受激态S1

经由相对低的三重态能级T1被转变成基态S0的发冷光可以被称为磷光。

[0090] 为了防止通过空穴和电子的组合而生成的激子消散在绿色EML 424G中,绿色EML 424G可以被配置为具有比第二HTL 423G的三重态能级T1和ETL 426的三重态能级T1低的三重态能级T1。也就是说,绿色EML 424G的三重态能级T1可以是比第二HTL 423G的三重态能级T1和ETL 426的三重态能级T1低的三重态能级T1。另选地,当绿色EML 424G的三重态能级为G(T1),第二HTL 423G的三重态能级为HTL(T1)并且ETL 426的三重态能级为ETL(T1)时,可以满足 $HTL(T1) > G(T1)$ 并且 $G(T1) > ETL(T1)$ 。另外,绿色EML 424G的三重态能级T1可以被调整为比ECL 428G的三重态能级T1低,此外还可以被调整为比第二HTL 423G的三重态能级T1低。因此,防止了绿色EML 424G的激子消散,并且可以通过ECL 428G将激子限制在绿色EML 424G中,因而进一步提高发光效率。

[0091] 此外,为了使绿色EML 424G生成激基复合物以提高发光效率,可以调整空穴型宿主424G-H的三重态能级T1和电子型宿主424G-E的三重态能级T1。也就是说,第一宿主424G-W的三重态能级T1和空穴型宿主424G-H的三重态能级T1可以被调整为比电子型宿主424G-E的三重宿主T1高。详细地,第一宿主424G-W的三重态能级T1和空穴型宿主424G-H的三重态能级T1可以被调整为比电子型宿主424G-E的三重宿主T1高0.04eV到0.10eV。另外,为了使激基复合物不被电子型宿主424G-E消散,可以将电子型宿主424G-E的三重态能级T1调整为低于空穴型宿主424G-H的三重态能级T1和第一宿主424G-W的三重态能级T1。因此,绿色EML 424G的激基复合物可以由第一宿主424G-W、空穴型宿主424G-H和电子型宿主424G-E形成。因此,可以通过绿色EML 424G中包含的激基复合物来提高绿色EML 424G的发光效率。

[0092] ECL 428G可以被设置为与绿色EML 424G中包含的电子型宿主424G-E相邻。另外,可以将ECL 428G的三重态能级T1调整为比电子型宿主424G-E的三重态能级T1高。另外,可以将ECL 428G的三重态能级T1和电子型宿主424G-E的三重态能级T1之差($\Delta E'$)调整为大于第一宿主424G-W的三重态能级T1和电子型宿主424G-E的三重态能级T1之差($\Delta E'$)。因此,可以通过相对于电子型宿主424G-E的三重态能级T1来调整空穴型宿主424G-H的三重态能级T1、第一宿主424G-W的三重态能级T1和ECL 428G的三重态能级T1来将激基复合物保持在绿色EML 424G中。另外,为了使激基复合物被保持在绿色EML 424G中,还可以将ECL 428G设置为与电子型宿主424G-E相邻,并且因此,激子可以被限制在绿色EML 424G中,因而进一步提高发光效率。

[0093] 因此,当ECL 428G的三重态能级T1是ECL(T1),电子型宿主424G-E的三重态能级T1是E(T1)并且第一宿主424G-W的三重态能级T1是W(T1)时,可以满足 $ECL(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。另外,当空穴型宿主424G-H的三重态能级T1是H(T1)时,可以满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。另外,当空穴型宿主424G-H的三重态能级T1是H(T1)时,可以满足 $ECL(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。因此,可以调整绿色EML 424G中包含的宿主的三重态能级,并且因此,激基复合物可以形成在绿色EML 424G中,因而提高绿色EML 424G的发光效率。另外,还可以将ECL 428G设置为与绿色EML 424G相邻,并且因此,激子可以被限制在绿色EML 424G中,因而进一步提高发光效率。

[0094] 在图4中,已经作为示例在上面描述了将第二HTL 423G设置在发光部420中的情况,但是取决于有机发光显示装置1000的结构或特性可以不设置第二HTL 423G。在这种情况下,第一HTL 421的三重态能级可以等同地被施加到第二HTL 423G的上述三重态能级。因

此,第一HTL 421和第二HTL 423G可以各自被称为HTL。

[0095] 图5是例示根据上面参照图2所描述的本公开的第一实施方式形成有机发光显示装置1000的绿色EML 424G的方法的图。

[0096] 参照图5,根据本公开的第一实施方式的用于形成有机发光显示装置1000的绿色EML 424G的装置可以包括蒸发源105,该蒸发源105包括用于使基板100上的绿色宿主材料蒸发的第一蒸发源110和第二蒸发源120以及用于使基板100上的绿色掺杂剂材料蒸发的第三蒸发源115。

[0097] 可以将具有比空穴型宿主材料和电子型宿主材料中的每一种的能带隙宽的能带隙的空穴型宿主材料和第一宿主材料在第一蒸发源110中进行混合。第一蒸发源110可以相对于被固定在适当位置的基板100沿着图5中的一个方向125移动,并因此,具有宽能带隙的空穴型宿主材料和第一宿主材料可以通过热蒸发处理而形成在基板100上。

[0098] 可以将电子型宿主材料设置在第二蒸发源120中。电子型宿主材料可以在第二蒸发源120相对于被固定在适当位置的基板100与第一蒸发源110同时在图5中的一个方向125上移动的同时,通过热蒸发处理在基板100上蒸发。

[0099] 可以将绿色掺杂剂材料设置在第三蒸发源115中。在第三蒸发源115相对于被固定在适当位置的基板100与第一蒸发源110和第二蒸发源120一起在图5的一个方向125上移动的同时,可以通过热蒸发处理使绿色掺杂剂材料在基板100上蒸发。

[0100] 通过上述处理,第一蒸发源110、第二蒸发源120和第三蒸发源115可以相对于被固定在适当位置的基板100在一个方向125上进行一次性扫描,并因此,根据本公开的第一实施方式,包含空穴型宿主材料、第一宿主材料、电子型宿主材料和掺杂剂材料的绿色EML可以形成在有机发光显示装置中。另外,第一宿主材料可以具有比空穴型宿主材料和电子型宿主材料中的每一种的能带隙宽的能带隙。

[0101] 考虑到使绿色EML 424G在基板100上蒸发和在基板100上形成绿色EML 424G的处理,当空穴型宿主材料和第一宿主材料在一个蒸发源中在混合比率上具有大的差异时,在绿色EML 424G中包含的宿主材料中出现非均匀蒸发。此外,由于多个蒸发源和基板100之间的蒸发距离差,在绿色EML 424G中包含的宿主材料中出现非均匀蒸发。因此,空穴型宿主材料与第一宿主材料的混合比率在体积比上可以是1:1、2:1至3:1以及1:2至1:3)当中的一个。

[0102] 因此,绿色EML 424G中包含的空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是1:1:1。另选地,绿色EML 424G中包含的空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是(2到3):1:1、1:(2到3):1以及1:1:(2到3)当中的一个。另选地,绿色EML 424G中包含的空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是(2到3):(2到3):1、(2到3):1:(2到3)以及1:(2到3):(2到3)当中的一个。这里,体积比表示由特定材料占据的层的一部分的体积,并且是基于所占据的体积的总和的。

[0103] 在本公开的第一实施方式中,已经描述了激基复合物形成在绿色EML 424G中,但是该实施方式不限于此。在其它实施方式中,激基复合物可以形成在红色EML424R和蓝色EML 424B当中的至少一种中。

[0104] 在本公开的第一实施方式中,作为示例已经描述了包括一个发光部的有机发光显示装置,但是本公开不限于此。在其它实施方式中,可以将根据本公开的第一实施方式的绿

色EML和ECL中包含的三种或更多种宿主以及至少一种掺杂剂施加到两个或更多个发光部。下面将参照图6和图7来对此进行描述。

[0105] 图6是例示了根据本公开的第二实施方式的有机发光显示装置2000的元件的图。另外,图6例示了有机发光显示装置2000的元件,并且所述元件中的每一个的厚度不限制本公开的细节。

[0106] 有机发光显示装置2000可以包括多个相邻像素R、G和B。详细地,有机发光显示装置2000可以包括红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。三个像素R、G和B可以构成用于实现白光的最小组。在有机发光显示装置2000中,三个像素R、G和B可以被重复地布置以显示图像。

[0107] 参照图6,根据本公开的第二实施方式的有机发光显示装置2000可以包括第一发光部520以及位于第一电极510和第二电极530之间的第二发光部550。图6中所例示的第一电极510、第二电极530和第一发光部520可以与上面参照图2所描述的第一电极410、第二电极430和发光部420大致相同,并且因此,本文中不再提供其详细描述。

[0108] 参照图6,红色发光装置可以被设置在红色像素R中。红色发光装置可以包括第一发光部520,该第一发光部520包括P型HTL 525、第一HTL 521、第二HTL 523G、第一红色EML 524R、ECL 528R和ETL 526。另外,红色发光装置可以包括第二发光部550,该第二发光部550包括第三HTL 522、第二红色EML 5255R和第二ETL 527。

[0109] 绿色发光装置可以被设置在绿色像素G中。绿色发光装置可以包括第一发光部520,该第一发光部520包括P型HTL 525、第一HTL 521、第二HTL 523G、第一绿色EML 524G、ECL 528G和ETL 526。另外,绿色发光装置可以包括第二发光部550,该第二发光部550包括第三HTL 522、第二绿色EML 5255G和第二ETL 527。

[0110] 蓝色发光装置可以被设置在蓝色像素B中。蓝色发光装置可以包括第一发光部520,该第一发光部520包括P型HTL 525、第一HTL 521、第一蓝色EML 524B、ECL 528B和第一ETL 526。另外,蓝色发光装置可以包括第二发光部550,该第二发光部550包括第三HTL 522、第二蓝色EML 5255B和第二ETL 527。

[0111] 可以在第一发光部520和第二发光部550之间形成电荷产生层(CGL)。CGL可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到多个第一EML 524R、第一EML 5255G和第一EML 524B中的每一个的顶部。CGL可以调整第一发光部520和第二发光部550之间的电荷平衡,并且可以包括N型CGL 541和P型CGL 542。N型CGL 541可以将电子注入到第一EML 524R、第一EML 524G和第一EML 524B中。N型CGL 541可以被形成为与金属和/或类似物进行掺杂的有机层,但是不限于此。另外,P型CGL 542可以将空穴注入到多个第二EML 5255R、第二EML 5255G和第二EML 5255B中。P型CGL 542可以被形成为与P型掺杂剂进行掺杂的有机层,但是不限于此。

[0112] 覆盖层532还可以形成在第二电极530上,以用于保护有机发光装置。可以取决于有机发光装置的结构或特性而省去覆盖层532。

[0113] 还可以在第二HTL 523R和523G与第一EML 524R和524G之间以及在第一HTL 521与第一EML 524B之间形成EBL。EBL防止电子被传送到第一HTL 521以使得空穴和电子在第一EML 524R、第一EML 524G和第一EML 524B中平稳地重新组合,因而提高发光显示装置的发光效率。

[0114] 此外,第一绿色EML 524G可以包括至少三种宿主和至少一种掺杂剂。第一绿色EML 524G可以与上面参照图2所描述的绿色EML 424G大致相同地进行配置,并因此将不再提供

其详细描述。

[0115] 第一绿色EML 524G的三重态能级和能带图的描述与上面参照图3和图4所描述的细节大致相同,并因此被省去。另外,第一绿色EML 524G可以与上面参照图5所描述的细节相同地来形成。

[0116] ECL 528R、ECL 528G和ECL 528B可以分别被设置为与第一EML 524R、第一EML 524G和第一EML 524B相邻。ECL 528R、ECL 528G和ECL 528B可以与上面参照图2所描述的ECL 428R、ECL 428G和ECL 428B大致相同地进行配置。另外,ECL 528R、ECL 528G和ECL 528B中的每一个的三重态能级和能带图的描述与上面参照图3和图4所描述的细节大致相同,因此被省去。

[0117] 第二发光部550的第三HTL 522可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到第二EML 5255R、第二EML 5255G和第二EML 5255B中的每一个的底部。第三HTL 522可以由与第一HTL 521的材料相同的材料形成,但是不限于此。第三HTL 522可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-双(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(TPD)、2,2',7,7'-四(N,N-二苯基氨基)-9,9-螺二芴(螺-TAD)和4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(MTDATA)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0118] 第二发光部550的第二红色EML 5255R可以由具有在约600nm到650nm的范围内的峰值波长的材料形成。第二红色EML 5255R可以包含一种或更多种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、铕配合物等,但是限于此。另外,构成第二红色EML 5255R的掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括双(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)2(acac))、二(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,但是不限于此。另外,构成第二红色EML 5255R的掺杂剂可以包括荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括二萘嵌苯等,但是不限于此。构成第二红色EML 5255R的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0119] 第二发光部550的第二绿色EML 5255G可以由具有在约510nm到590nm的范围内的峰值波长的材料形成。第二绿色EML 5255G可以包含一种或更多种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)等,但是不限于此。构成第二绿色EML 5255G的掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)3)、二(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)2(acac))、三[2-(对甲苯基基)吡啶]铱(III)(Ir(mppy)3)、N,N'-二甲基喹吖啶酮(DEQ)、2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑)喹[9,9a,1gh]香豆素(C545T)等,但是不限于此。另外,构成第二绿色EML 5255G的掺杂剂可以包括荧光材料,并且所述荧光材料的示例可以包括三(8-羟基喹啉)铝(Alq3)等,但是不限于此。构成第二绿色EML 5255G的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0120] 第二发光部550的第二蓝色EML 5255B可以是发出蓝光的层,并且可以由具有在约440nm到480nm的范围内的峰值波长的材料形成。第二蓝色EML 5255B可以包含一种或更多

种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、蒽衍生物等,但是限于此。另外,构成第二蓝色EML 5255B的掺杂剂可以是包括掺杂剂材料的磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括双(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrPic)等,但是不限于此。另外,构成第二蓝色EML 5255B的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括聚芴(PFO)类聚合物、聚苯撑乙烯(PPV)的聚合物、茈衍生物等,但是不限于此。构成第二蓝色EML 5255B的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0121] 第二ETL 527可以将第二电极530注入的电子平稳地传送到第二EML 5255R、第二EML 5255G和第二EML 5255B。第二ETL 527可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到第二EML 5255R、第二EML 5255G和第二EML 5255B中的每一个的顶部。第二ETL 527可以由例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAlq)、8-羟基喹啉-锂(Liq)和2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0122] 还可以在第二ETL 527上形成EIL。EIL可以由例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAlq)当中的一种形成,但是不限于此。

[0123] 因此,在本公开的第二实施方式中,可以设置第一发光部520和第二发光部550,可以将包含所述至少三种宿主的第一绿色EML 524G设置在第一发光部520中,并且激基复合物可以包含所述至少三种宿主,因而提高绿色EML的发光效率。另外,由于ECL 528R、ECL 528G和ECL 528B被进一步设置为与第一绿色EML 524G相邻,可以将激子限制在第一绿色EML 524G中,因而进一步提高发光效率。由于发光效率得到提高,因此提供了具有改进的寿命和消耗功率的有机发光显示装置。另外,在设置有两个发光部的情况下,由于CGL被设置在所述两个发光部之间,因此电流密度可以保持在低水平,并且发光装置可以在高亮度区域中发出光。因此,由于电流密度被保持在低水平,因此提供了具有改进的寿命的有机发光显示装置。

[0124] 在本公开的第二实施方式中,已经描述了激基复合物形成在第一绿色EML 524G中,但是该实施方式不限于此。在其它实施方式中,激基复合物可以形成在第一红色EML 524R和第一蓝色EML 524B当中的至少一个中。

[0125] 此外,在本公开的第二实施方式中,已经描述了ECL 528R、ECL 528G和ECL 528B形成在第一发光部520中,但是该实施方式不限于此。在其它实施方式中,ECL可以被设置在第二发光部550中。下面将参照图7对其进行说明。

[0126] 图7是例示了根据本公开的第三实施方式的有机发光显示装置3000的元件的图。另外,图7例示了有机发光显示装置3000的元件,并且所述元件中的每一个的厚度不限制本公开的细节。

[0127] 有机发光显示装置3000可以包括多个相邻像素R、G和B。详细地,有机发光显示装置3000可以包括红色像素R、绿色像素G和蓝色像素B。三个像素R、G和B可以构成用于实现白

光的最小组。在有机发光显示装置3000中,三个像素R、G和B可以被重复地布置以显示图像。

[0128] 参照图7,根据本公开的第三实施方式的有机发光显示装置3000可以包括第一发光部620以及位于第一电极610和第二电极630之间的第二发光部650。图7中所例示的第一电极610、第二电极630和第一发光部620可以与上面参照图2所描述的第一电极410、第二电极430和发光部420大致相同,并且因此,本文中不再提供其详细描述。

[0129] 参照图7,红色发光装置可以被设置在红色像素R中。红色发光装置可以包括第一发光部620,该第一发光部620包括P型HTL 625、第一HTL 621、第二HTL 623R、第一红色EML 624R、第一ECL 628R和第一ETL 626。另外,红色发光装置可以包括第二发光部650,该第二发光部650包括第三HTL 622、第二红色EML 6255R、第二ECL 629R和第二ETL 627。

[0130] 绿色发光装置可以被设置在绿色像素G中。绿色发光装置可以包括第一发光部620,该第一发光部620包括P型HTL 625、第一HTL 621、第二HTL 623G、第一绿色EML 624G、第一ECL 628G和第一ETL 626。另外,绿色发光装置可以包括第二发光部650,该第二发光部650包括第三HTL 622、第二绿色EML 6255G、第二ECL 629G和第二ETL 627。

[0131] 蓝色发光装置可以被设置在蓝色像素B中。蓝色发光装置可以包括第一发光部620,该第一发光部620包括P型HTL 625、第一HTL 621、第一蓝色EML 624B、第一ECL 628B和第一ETL 626。另外,蓝色发光装置可以包括第二发光部650,该第二发光部650包括第三HTL 622、第二蓝色EML 6255BG、第二ECL 629B和第二ETL 627。

[0132] 可以在第一发光部620和第二发光部650之间形成CGL。CGL可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到多个第一EML 624R、第一EML 624G和第一EML 624B中的每一个的顶部。CGL可以调整第一发光部620和第二发光部650之间的电荷平衡,并且可以包括N型CGL 641和P型CGL 642。N型CGL 641可以将电子注入到第一EML 624R、第一EML 624G和第一EML 624B中。N型CGL 641可以被形成为与金属和/或类似物进行掺杂的有机层,但是不限于此。另外,P型CGL 642可以将空穴注入到多个第二EML 6255R、第二EML 6255G和第二EML 6255B中。P型CGL 642可以被形成为与P型掺杂剂进行掺杂的有机层,但是不限于此。

[0133] 覆盖层632还可以形成在第二电极630上,以用于保护有机发光装置。可以取决于有机发光装置的结构或特性省去覆盖层632。

[0134] 还可以在第二HTL 623R和623G与第一EML 624R和624G之间以及在第一HTL 621与第一EML 624B之间形成EBL。EBL防止电子被传送到第一HTL 621以使得空穴和电子在第一EML 624R、第一EML 624G和第一EML 624B中平稳地重新组合,因而提高发光显示装置的发光效率。

[0135] 第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B可以分别被设置为与第一EML 624R、第一EML 624G和第一EML 624B相邻。

[0136] 此外,第一绿色EML 624G可以包括至少三种宿主和至少一种掺杂剂。所述至少三种宿主可以包括空穴型宿主、第一宿主和电子型宿主。另外,空穴型宿主和第一宿主可以构成混合宿主。另外,第一绿色EML 624G的HOMO能级、LUMO能级和三重态能级可以与上面参照图3和图4所描述的细节大致相同,但是将在下面描述其说明。

[0137] 为了使得空穴被容易地注入到第一绿色EML 624G中,空穴型宿主、第一宿主和电子型宿主中的每一个的HOMO能级可以具有介于第二HTL 623G的HOMO能级和第一ETL 626的HOMO能级之间的能级。也就是说,为了使得空穴被注入到第一绿色EML 624G中,空穴型宿主

可以被设置成与第二HTL 623G相邻。另外,为了使得电子被容易地注入到第一绿色EML 624G中,空穴型宿主的LUMO能级可以具有与第二HTL 623G的LUMO能级相似的能级。因此,第一宿主的LUMO能级可以具有介于空穴型宿主的LUMO能级和电子型宿主的LUMO能级之间的能级,并且第一宿主的HOMO能级可以具有与电子型宿主的HOMO能级相似的能级,由此第一宿主可以被配置为具有所述三种宿主当中最宽的能带隙。因此,第一宿主424G-W的能带隙可以具有比空穴型宿主424G-H的能带隙和电子型宿主424G-E的能带隙宽的能带隙。因此,第一宿主的能带隙可以具有比空穴型宿主的能带隙和电子型宿主的能带隙宽的能带隙。因此,第一宿主可以被称为宽能带隙宿主。第一宿主的能带隙可以在3.0eV至3.5eV的范围内。

[0138] 为了防止通过空穴和电子的组合而生成的激子消散在第一绿色EML 624G中,第一绿色EML 624G可以被配置为具有比第二HTL 623G的三重态能级T1和第一ETL 626的三重态能级T1低的三重态能级T1。也就是说,第一绿色EML 624G的三重态能级T1可以是比第二HTL 623G的三重态能级T1和第一ETL 626的三重态能级T1低的三重态能级T1。另选地,当第一绿色EML 624G的三重态能级为G(T1),第二HTL 623G的三重态能级为HTL(T1)并且第一ETL 626的三重态能级为ETL(T1)时,可以满足 $HTL(T1) > G(T1)$ 以及 $G(T1) < ETL(T1)$ 。另外,第一绿色EML 624G的三重态能级T1可以被调整为比第一ETL 626的三重态能级T1低,此外还可以被调整为比第二HTL 623G的三重态能级T1低。因此,防止了第一绿色EML 624G的激子消散,并且可以通过第一ECL 628G将激子限制在第一绿色EML 624G中,因而进一步提高发光效率。

[0139] 此外,为了使第一绿色EML 624G生成激基复合物以提高发光效率,可以调整第一宿主的三重态能级T1、空穴型宿主的三重态能级T1和电子型宿主的三重态能级T1。也就是说,第一宿主的三重态能级T1和空穴型宿主的三重态能级T1可以被调整为比电子型宿主的三重宿主T1高。详细地,第一宿主的三重态能级T1和空穴型宿主的三重态能级T1可以被调整为比电子型宿主的三重宿主T1高0.04eV到0.10eV。另外,为了使激基复合物不被电子型宿主消散,可以将电子型宿主的三重态能级T1调整为比空穴型宿主的三重态能级T1和第一宿主的三重态能级T1低。因此,第一绿色EML 624G的激基复合物可以通过第一宿主、空穴型宿主和电子型宿主624G-E来形成。因此,可以通过第一绿色EML 624G中包含的激基复合物来提高绿色第一EML 624G的发光效率。

[0140] 可以将第一ECL 628G设置为与第一绿色EML 624G中包含的电子型宿主相邻。另外,可以将第一ECL 628G的三重态能级T1调整为比电子型宿主的三重态能级T1高。另外,可以将第一ECL 628G的三重态能级T1和电子型宿主的三重态能级T1之差($\Delta E'$)调整为大于第一宿主的三重态能级T1和电子型宿主的三重态能级T1之差($\Delta E'$)。因此,可以通过相对于电子型宿主的三重态能级T1来调整空穴型宿主的三重态能级T1、第一宿主的三重态能级T1和第一ECL 628G的三重态能级T1来将激基复合物保持在第一绿色EML 624G中。另外,为了使激基复合物被保持在第一绿色EML 624G中,还可以将第一ECL 628G设置为与电子型宿主相邻,并且因此,激子可以被限制在第一绿色EML 624G中,因而进一步提高发光效率。

[0141] 因此,当第一ECL 628G的三重态能级T1是ECL(T1),电子型宿主的三重态能级T1是E(T1)并且第一宿主的三重态能级T1是W(T1)时,可以满足 $ECL(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。另外,当空穴型宿主的三重态能级T1是H(T1)时,可以满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。另外,当空穴型宿主的三重态能级T1是H(T1)时,可以满足 $ECL(T1) > H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。因此,可以调整第一绿

色EML 624G中包含的宿主的三重态能级,并且因此,激基复合物可以形成在第一绿色EML 624G中,因而提高第一绿色EML 624G的发光效率。另外,还可以设置第一ECL 628G,并且因此,激子可以被限制在第一绿色EML 624G中,因而进一步提高发光效率。

[0142] 第一绿色EML 624G中包含的空穴型宿主可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、4,4',4''-三(咔唑-9-基)三苯胺(TCTA)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(NPB)等当中的一种,但是不限于此。第一绿色EML 624G中包含的第一宿主可以包括1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、钼配合物、蒽衍生物等当中的一种,但是不限于此。第一绿色EML 624G中包含的电子型宿主可以包括2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1H-苯并咪唑)(TPBi)、4,6-二(3,5-二(吡啶-3-基)苯基)-2-甲基嘧啶(B3PYMPM)、1,3-二[3,5-二(吡啶-3-基)苯基]苯(BmPyPhB)、聚(对亚苯基亚乙烯基)(PPV)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝(BAlq)等当中的一种,但是不限于此。另外,第一绿色EML 624G中包含的掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括三(2-苯基吡啶)铱(III)(Ir(ppy)₃)、二(2-苯基吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(ppy)₂(acac))、N,N'-二甲基喹吖啶酮(DEQ)、2,3,6,7-四氢-1,1,7,7-四甲基1H,5H,11H-10-(2-苯并噻唑)喹[9,9a,1gh]香豆素(C545T)等,但是不限于此。

[0143] 此外,第一绿色EML 624G中包含的空穴型宿主材料与第一宿主材料的混合比率在体积比上可以是1:1、(2到3):1以及1:(2到3)当中的一个。另外,第一绿色EML 624G中包含的空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是1:1:1。另选地,空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是(2到3):1:1、1:(2到3):1以及1:1:(2到3)当中的一个。另选地,空穴型宿主与第一宿主与电子型宿主之间的比率在体积比上可以是(2到3):(2到3):1、(2到3):1:(2到3)以及1:(2到3):(2到3)当中的一个。这里,体积比表示由特定材料占据的层的一部分的体积,并且是基于所占据的体积的总和的。

[0144] 当第一绿色EML 624G中包含的掺杂剂的掺杂浓度增加时,掺杂剂可以当作第一绿色EML 624G中的陷阱部位,为此,当第一绿色EML 624G发光时,效率被降低。因此,第一绿色EML 624G中包含的磷光掺杂剂可以按照在3%到20%的范围内的浓度进行掺杂,并且例如可以按照在5%到10%的范围内的浓度进行掺杂。另外,基于随着第一绿色EML 624G的厚度变厚而增加的发光装置的光学距离和驱动电压,第一绿色EML 624G的厚度可以被调整为在20nm到50nm的范围内。

[0145] 第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B可以分别被设置为与第一EML624R、第一EML 624G和第一EML 624B相邻。第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B可以限制第一绿色EML 624G的激子,因而提高发光效率。另外,第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B可以各自由三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAlq)、8-羟基喹啉-锂(Liq)、2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲咯啉(BCP)、2-甲基-9,10-二(萘-2-基)蒽(MADN)、2,5-二-(2,2-联吡啶-6-基)-1,1-二甲基-3,4-二苯基噻咯噻咯(PyPySPyPy)、2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1H-苯并咪唑)(TPBi)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0146] 此外,第一绿色EML 624G可以与上面参照图5所描述的细节相同地来形成。

[0147] 第二发光部650的第三HTL 622可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到第二

EML 6255R、第二EML 6255G和第二EML 6255B中的每一个的底部。第三HTL 622可以由与第一HTL 621的材料相同的材料形成,但是不限于此。第三HTL 622可以由N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、N,N'-二(3-甲基苯基)-N,N'-二(苯基)-联苯胺(TPD)、2,2',7,7'-四(N,N'-二苯基氨基)-9,9-螺二芴(螺-TAD)和4,4',4''-三(N-3-甲基苯基-N-苯基氨基)三苯胺(MTDATA)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0148] 第二发光部650的第二红色EML 6255R可以由具有在约600nm到650nm的范围内的峰值波长的材料形成。第二红色EML 6255R可以包含一种或更多种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-双(咔唑-9-基)苯(MCP)、N,N'-二(萘-1-基)-N,N'-二(苯基)-2,2'-二甲基联苯胺(NPD)、钼配合物等,但是限于此。另外,构成第二红色EML 6255R的掺杂剂可以包括磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括二(2-苯并[b]噻吩-2-基-吡啶)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(btp)₂(acac))、二(1-苯基异喹啉)(乙酰丙酮)铱(III)(Ir(piq)₂(acac))、三(1-苯基喹啉)铱(III)(Ir(piq)₃)、5,10,15,20-四苯基四苯并卟啉铂络合物(Pt(TPBP))等,但是不限于此。另外,构成第二红色EML 6255R的掺杂剂可以包括荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括二萘嵌苯等,但是不限于此。构成第二红色EML 6255R的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0149] 第二发光部650的第二蓝色EML 6255B可以是发出蓝光的层,并且可以由具有在约440nm到480nm的范围内的峰值波长的材料形成。第二蓝色EML 6255B可以包含一种或更多种宿主材料,并且所述一种或更多种宿主材料的示例可以包括4,4'-二(咔唑-9-基)联苯(CBP)、1,3-二(咔唑-9-基)苯(MCP)、9,10-二(萘-2-基)蒽(ADN)、蒽衍生物等,但是限于此。另外,构成第二蓝色EML 6255B的掺杂剂可以是包含掺杂剂材料的磷光掺杂剂,并且所述磷光掺杂剂的示例可以包括二(3,5-二氟-2-(2-吡啶基)苯基)-(2-羧基吡啶基)铱(III)(FIrPic)等,但是不限于此。另外,构成第二蓝色EML 6255B的掺杂剂可以是荧光掺杂剂,并且所述荧光掺杂剂的示例可以包括聚芴(PFO)类聚合物、聚苯撑乙烯(PPV)的聚合物、茈衍生物等,但是不限于此。构成第二蓝色EML 6255B的宿主或掺杂剂的材料不限制本公开的细节。

[0150] 第二ECL 629R、第二ECL 629G和第二ECL 629B可以分别被设置为与第二EML 6255R、第二EML 6255G和第二EML 6255B相邻。可以与第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B大致相同地来配置第二ECL 629R、第二ECL 629G和第二ECL 629B,并因此省去其详细描述。

[0151] 此外,第二绿色EML 6255G可以包含至少三种宿主和至少一种掺杂剂。可以与第一绿色EML 624G大致相同地来配置第二绿色EML 6255G,并因此省去其详细描述。

[0152] 此外,第二绿色EML 6255G的三重态能级和能带图的描述与上面参照图3和图4所描述的细节大致相同,因此被省去。另外,第二绿色EML 6255G可以与上面参照图5所描述的细节相同地来形成。

[0153] 第二ETL 627可以将第二电极630注入的电子平稳地传送到第二EML 6255R、第二EML 6255G和第二EML 6255B。第二ETL 627可以是具有公共结构的层,并且可以延伸到第二EML 6255R、第二EML 6255G和第二EML 6255B中的每一个的顶部。第二ETL 627可以由例如三(8-羟基喹啉)铝(Alq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-

联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、双(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAIq)、8-羟基喹啉-锂(Liq)和2,2',2''-(1,3,5-苯三酚)-三(1-苯基-1-H-苯并咪唑)(TPBi)中的一种或更多种形成,但是不限于此。

[0154] 还可以在第二ETL 627上形成EIL。EIL可以由例如三(8-羟基喹啉)铝(AIq₃)、2-(4-联苯)-5-(4-叔丁基苯基)-1,3,4-噁二唑(PBD)、3-(4-联苯基)-4-苯基-5-叔丁基苯基-1,2,4-三唑(TAZ)、二(2-甲基-8-羟基喹啉)-4-(苯基苯酚)铝氧化物(BAIq)当中的一种形成,但是不限于此。

[0155] 因此,在本公开的第三实施方式中,可以设置第一发光部620和第二发光部650,可以将包括至少三种宿主的第一绿色EML 624G和第二绿色EML 6255G分别设置在第一发光部620和第二发光部650中,并且激基复合物可以包括所述至少三种宿主,因而提高绿色EML的发光效率。另外,由于第一ECL 628R、第一ECL 628G和第一ECL 628B以及第二ECL 629R、第二ECL 629G和第二ECL 629B还被设置为与第一绿色EML 624G和第二绿色EML 6255G相邻,激子可以被限制在第一绿色EML 624G和第二绿色EML 6255G中,因而进一步提高发光效率。由于发光效率得到提高,因此提供了具有改进的寿命和消耗功率的有机发光显示装置。另外,在设置有两个发光部的情况下,由于CGL被设置在所述两个发光部之间,因此电流密度可以保持在低水平,并且发光装置可以在高亮度区域中发出光。因此,由于电流密度被保持在低水平,因此提供了具有改进的寿命的有机发光显示装置。

[0156] 在本公开的第三实施方式中,已经描述了激基复合物形成在第一绿色EML 624G和第二绿色EML 6255G中,但是该实施方式不限于此。在其它实施方式中,激基复合物可以形成在第一红色EML 624R、第二绿色EML 6255G、第一蓝色EML 624B和第二蓝色EML 6255B当中的至少一个中。

[0157] 根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光显示装置可以被实现为包括三个像素(例如,红色(R)像素、绿色(G)像素和蓝色(B)像素)的显示装置,所述三个像素各自包括单色装置。因此,可以实现将RGB的三个原色组合来表达各种颜色的显示装置。另外,根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光显示装置可以被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、用于车辆的照明装置等。用于车辆的照明装置可以是头灯、远光灯、尾灯、刹车灯、备用灯、雾灯、转向信号灯和辅助灯当中的至少一种,但是不限于此。另选地,包括根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光装置在内的有机发光显示装置可以被应用于用来确保驾驶员的视野并且发送或接收车辆的信号的全部指示灯。另外,根据本公开的第一实施方式、第二实施方式和第三实施方式的有机发光显示装置可以被应用于移动设备、监视器、电视机(TV)和/或类似物。

[0158] 下面的表1示出了通过关于8mA/cm²的电流密度来测量根据本公开的比较示例和第一实施方式的有机发光显示装置的驱动电压、效率和寿命而获得的结果。

[0159] [表1]

[0160]

划分	驱动电压(VoIt)	效率(cd/A)	寿命(hrs)
比较示例	100%	100%	100%
第一实施方式	100%	105%	120%

[0161] 在表1中,已经通过应用图2的有机发光显示装置对本公开的比较示例和第一实施方式进行了测量。

[0162] 在表1中,比较示例与从图2的有机发光显示装置中排除ECL的情况对应,而本公开的第一实施方式与应用了包括图2中所例示的ECL的有机发光显示装置的情况对应。另外,已经将本公开的第一实施方式与驱动电压、效率和寿命各自被设置为100%的比较示例进行了比较。

[0163] 能够看出,在驱动电压(V_{olt})方面,本公开的第一实施方式与比较示例相同。能够看出,还设置有ECL,并且因此,即使当有机发光显示装置的厚度变厚时,驱动电压也不增加。

[0164] 另外,能够看出,在效率(cd/A)方面,本公开的第一实施方式与比较示例相比被提高了约5%。因此,能够看出,由于绿色EML包括激基复合物,因此绿色EML的效率得到提高,并且发光效率通过ECL被进一步提高。

[0165] 另外,当初始发光亮度为100%时,能够看出,针对直至亮度被降低95%所花费的时间(即,有机发光装置的95%的寿命(T_{95})),本公开的第一实施方式与比较示例相比被提高了约20%。因此,能够看出,由于绿色EML包含激基复合物并且激子通过ECL被限制在绿色EML中,因此发光效率被进一步提高,并且因此,寿命被提高。

[0166] 如上所述,根据本公开的实施方式,绿色EML可以包括三种或更多种宿主,并且通过调整宿主的三重态能级,可以在绿色EML中形成激基复合物以提高发光效率,因此为有机发光显示装置提供了提高的寿命。

[0167] 此外,根据本公开的实施方式,绿色EML可以包括三种或更多种宿主,并且通过调整宿主的三重态能级,可以在绿色EML中形成激基复合物,并且可以将激子限制层设置为与绿色EML相邻,由此激子可以被限制在绿色EML中。因此,提供了一种发光效率被提高、消耗功率被提高并且寿命被提高的有机发光显示装置。

[0168] 此外,根据本公开的实施方式,可以提供包含混合宿主和电子宿主的绿色磷光EML,因而提供寿命相比绿色荧光绿色EML的寿命被进一步提高的有机发光显示装置。

[0169] 根据本公开的有机发光显示装置包括第一像素和第二像素。所述有机发光显示装置包括:第一电极,该第一电极位于所述第一像素和所述第二像素上;空穴传输层,该空穴传输层位于所述第一电极上;第一发光层,该第一发光层与所述第一像素相对应地位于所述空穴传输层上;第二发光层,该第二发光层与所述第二像素相对应地位于所述空穴传输层上,所述第二发光层包含混合宿主和电子型宿主;激子限制层,该激子限制层位于所述第一发光层和所述第二发光层上;以及第二电极,该第二电极位于所述激子限制层上。

[0170] 第二发光层可以包括绿光发光层,并且混合宿主和电子型宿主可以构成激基复合物。

[0171] 有机发光显示装置还可以包括电子传输层,该电子传输层位于激子限制层上,其中,第一发光层的三重态能级可以低于空穴传输层的三重态能级和电子传输层的三重态能级。

[0172] 混合宿主可以包括空穴型宿主和第一宿主,所述空穴型宿主被设置为与空穴传输层相邻。

[0173] 第一宿主的最低未占有分子轨道(LUMO)能级可以具有介于空穴型宿主的LUMO能

级和电子型宿主的LUOMO能级之间的能级。

[0174] 第一宿主的能带隙可以比电子型宿主的能带隙和空穴型宿主的能带隙宽。

[0175] 第一宿主的三重态能级和空穴型宿主的三重态能级可以比电子型宿主的三重态能级高0.04eV到0.10eV。

[0176] 激子限制层的三重态能级可以比电子型宿主的三重态能级高。

[0177] 激子限制层的三重态能级和电子型宿主的三重态能级之差可以大于第一宿主的三重态能级和电子型宿主的三重态能级之差。

[0178] 混合宿主和电子型宿主中的每一种可以是磷光宿主。

[0179] 激子限制层可以被设置为与电子型宿主相邻。

[0180] 第二发光层的三重态能级可以低于激子限制层的三重态能级,并且第二发光层的三重态能级可以低于空穴传输层的三重态能级。

[0181] 第一发光层可以是发出红光或蓝光的发光层。

[0182] 根据本公开的有机发光显示装置包括位于至少一个空穴传输层、至少一个发光层以及至少一个电子传输层,所述有机发光显示装置包括激子限制层,该激子限制层位于所述至少一个发光层上,其中,所述至少一个发光层包含第一宿主和电子型宿主,并且当所述激子限制层的三重态能级为 $ECL(T1)$,所述第一宿主的三重态能级为 $W(T1)$ 并且所述电子型宿主的三重态能级为 $E(T1)$ 时,满足 $ECL(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

[0183] 至少一个发光层可以包括绿光发光层,该绿光发光层包含激基复合物。

[0184] 绿光发光层的三重态能级可以低于至少一个空穴传输层的三重态能级和至少一个电子传输层的三重态能级。

[0185] 所述至少一个发光层还可以包括空穴型宿主,并且所述空穴型宿主和第一宿主可以进行混合。

[0186] 当空穴型宿主的三重态能级为 $H(T1)$ 时,可以满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

[0187] 激子限制层可以被设置为与电子型宿主相邻。

[0188] 所述至少一个发光层的三重态能级可以低于激子限制层的三重态能级,并且所述至少一个发光层的三重态能级可以低于所述至少一个空穴传输层的三重态能级。

[0189] 激子限制层的三重态能级和电子型宿主的三重态能级之差可以大于第一宿主的三重态能级和电子型宿主的三重态能级之差。

[0190] 根据本公开的有机发光显示装置包括:空穴传输层,该空穴传输层位于阳极上;以及发光层,该发光层位于所述空穴传输层上,所述发光层包含空穴型宿主、电子型宿主以及三重态能级介于所述空穴型宿主的三重态能级和所述电子型宿主的三重态能级之间的第一宿主,其中,所述空穴型宿主、所述第一宿主和所述电子型宿主构成激基复合物。

[0191] 空穴型宿主和第一宿主可以进行混合,并且空穴型宿主、电子型宿主和第一宿主中的每一种可以是磷光宿主。

[0192] 当空穴型宿主的三重态能级为 $H(T1)$,第一宿主的三重态能级为 $W(T1)$ 并且电子型宿主的三重态能级为 $E(T1)$ 时,可以满足 $H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

[0193] 有机发光显示装置还包括激子限制层,该激子限制层位于发光层上,其中,当激子限制层的三重态能级为 $ECL(T1)$ 时,可以满足 $ECL(T1) > H(T1) > W(T1) > E(T1)$ 。

[0194] 当发光层的三重态能级为 $G(T1)$ 、空穴传输层的三重态能级为 $HTL(T1)$ 并且电子传

输层的三重态能级为ETL(T1)时,可以满足 $HTL(T1) > G(T1)$ 以及 $G(T1) < ETL(T1)$ 。

[0195] 本公开的目的不限于上述内容,而是从下面的描述中本领域技术人员将清楚地理解没有在本文中进行描述的其它目的。

[0196] 可以在不背离本公开的精神或范围的情况下对本公开做出各种修改和变化,这对于本领域技术人员来说是显而易见的。因此,本公开旨在涵盖落入所附权利要求书及其等同物的范围内的本公开的修改和变型。

[0197] 本申请要求于2015年12月17日提交的韩国专利申请No.10-2015-0181250的权益,该韩国专利申请通过引用方式并入到本文中,如同在本文中完全阐述一样。

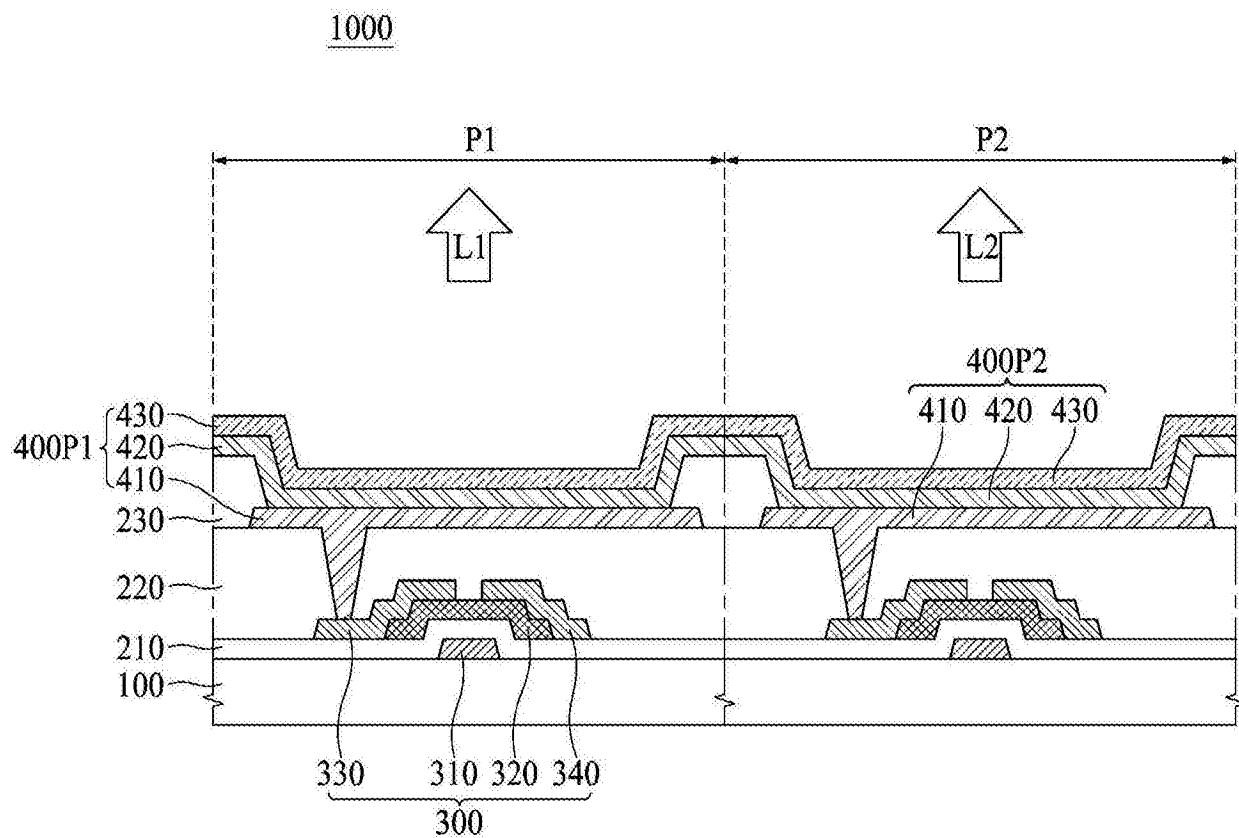


图1

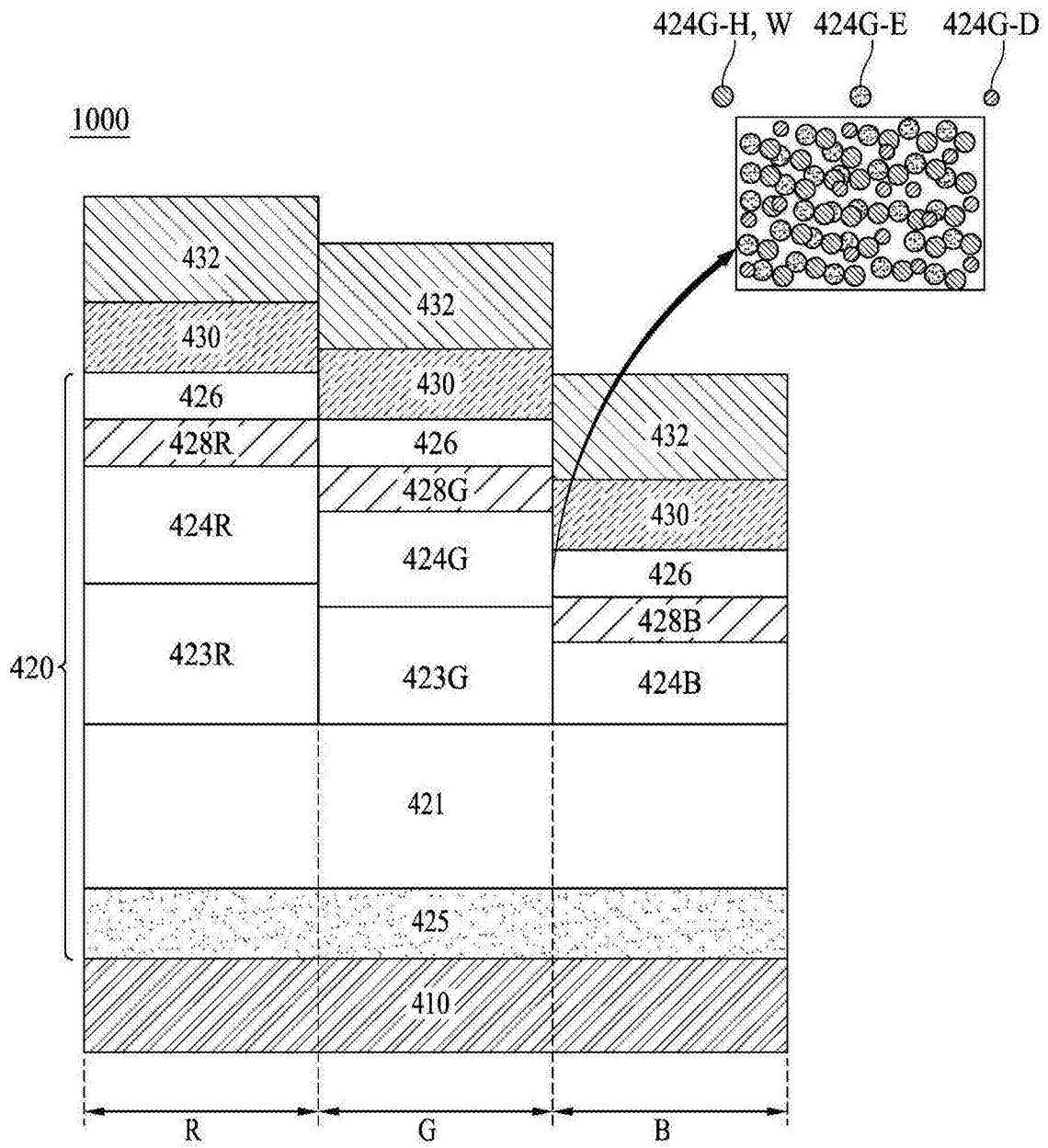


图2

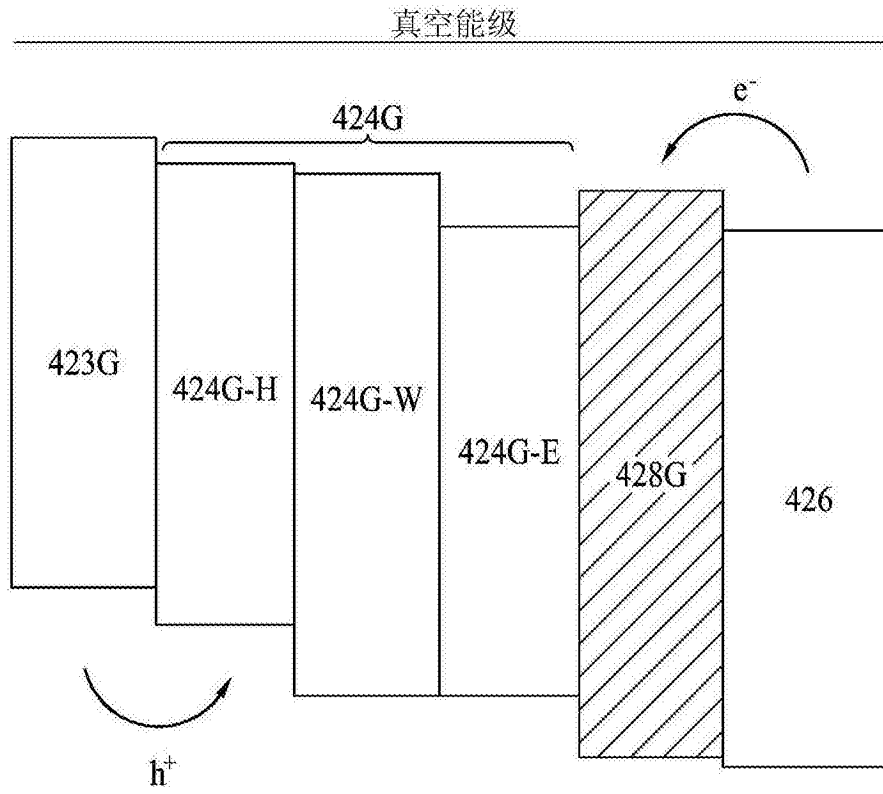


图3

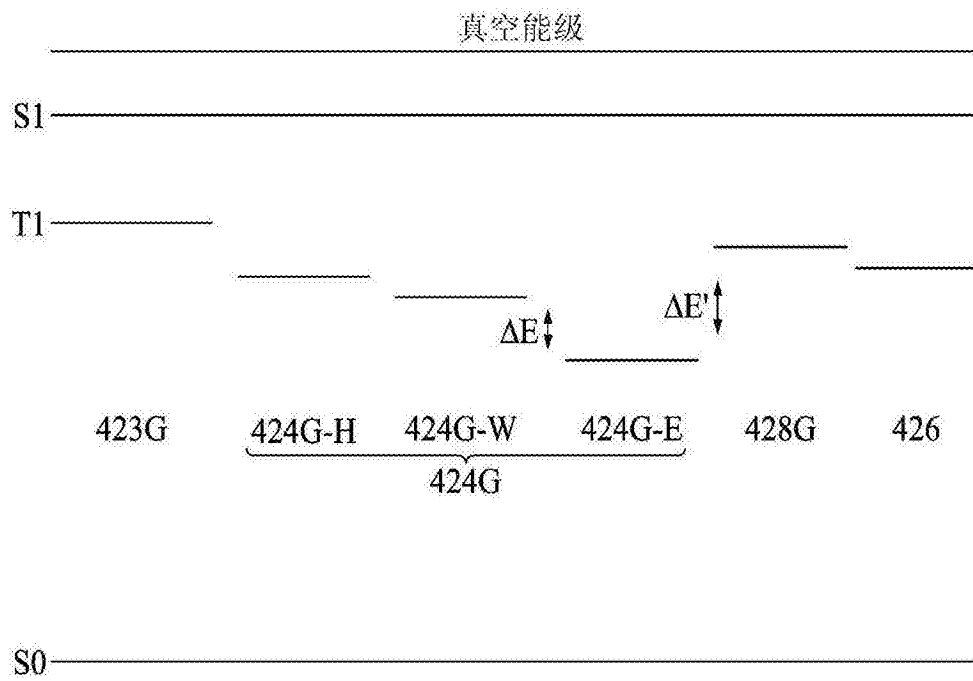


图4

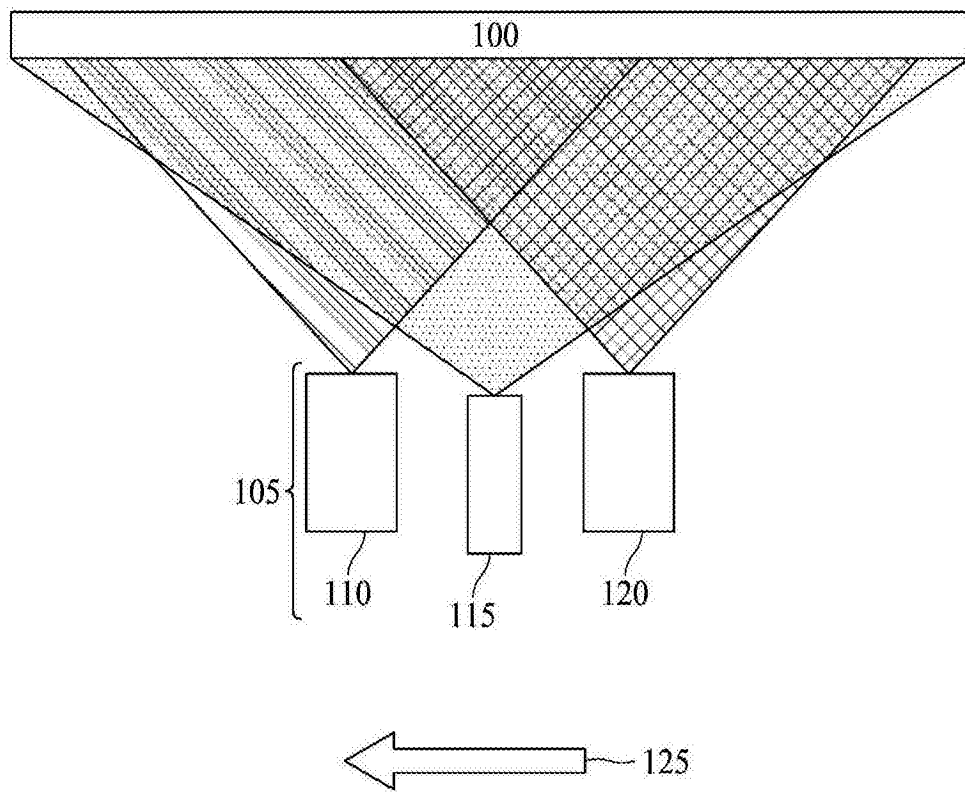


图5

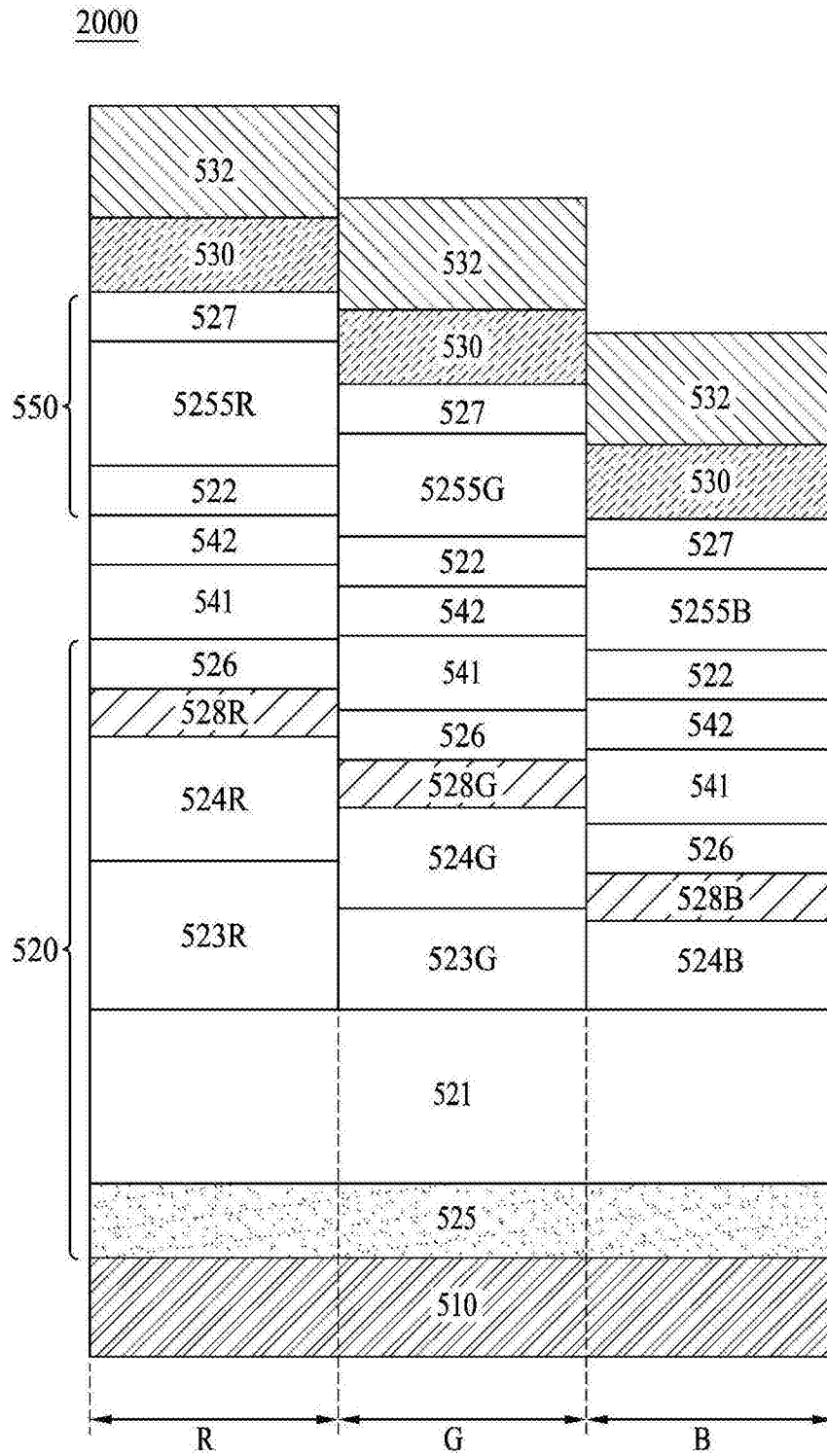


图6

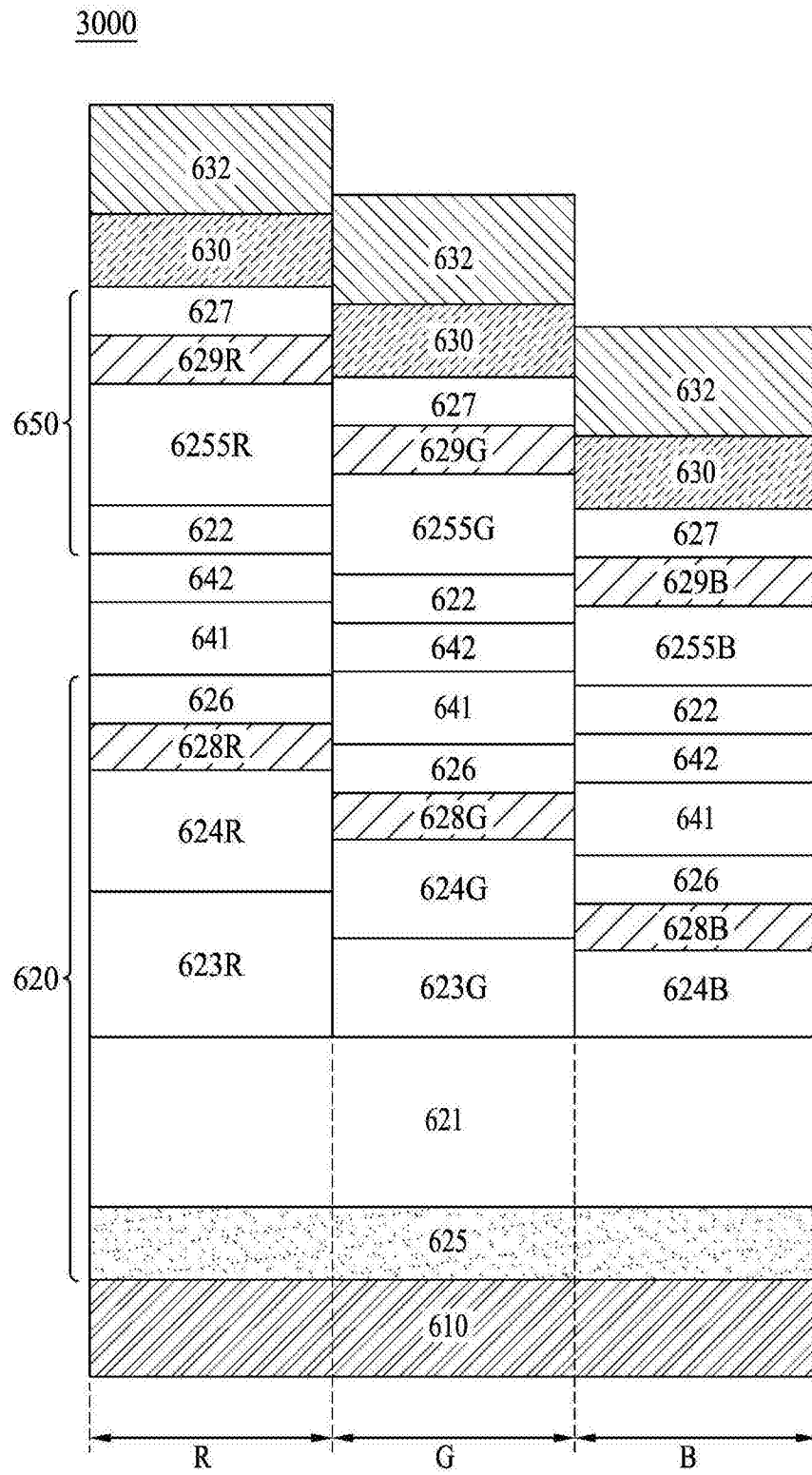


图7

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106898630A	公开(公告)日	2017-06-27
申请号	CN201610515695.6	申请日	2016-07-01
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	李熙东		
发明人	李熙东		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/54		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020150181250 2015-12-17 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

公开了一种有机发光显示装置。该有机发光显示装置包括：第一电极，该第一电极位于第一像素和第二像素上；空穴传输层，该空穴传输层位于所述第一电极上；第一发光层，该第一发光层与所述第一像素相对应地位于所述空穴传输层上；第二发光层，该第二发光层与所述第二像素相对应地位于所述空穴传输层上；激子限制层，该激子限制层位于所述第一发光层和所述第二发光层上；以及第二电极，该第二电极位于所述激子限制层上。所述第二发光层包含混合宿主和电子型宿主。

