



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106803540 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201610317995.3

(22)申请日 2016.05.13

(30)优先权数据

10-2015-0166686 2015.11.26 KR

(71)申请人 乐金显示有限公司

地址 韩国首尔

(72)发明人 韩允惠 崔映硕 安昭妍 朴正洙
李尧燮

(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 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

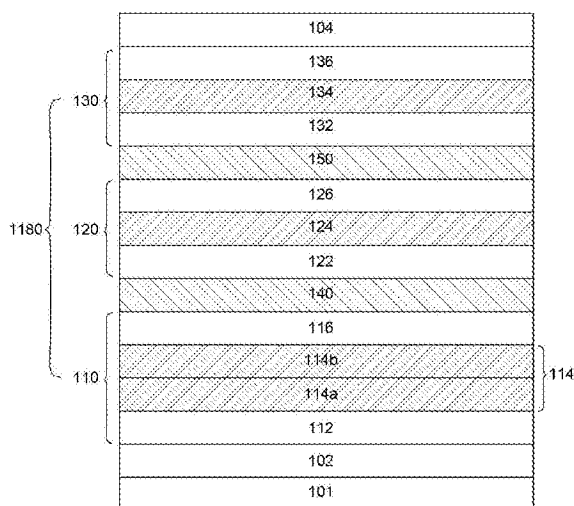
权利要求书3页 说明书14页 附图3页

(54)发明名称

有机发光显示装置

(57)摘要

一种有机发光显示装置包括：第一发光单元，该第一发光单元包括第一发光层；以及位于所述第一发光单元上的第二发光单元，该第二发光单元包括第二发光层。所述第一发光层包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。



1. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:
第一发光单元, 该第一发光单元包括第一发光层; 以及
位于所述第一发光单元上的第二发光单元, 该第二发光单元包括第二发光层,
其中, 所述第一发光层包含至少一种掺杂剂和至少两种基质, 并且
其中, 所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。
2. 根据权利要求1所述的有机发光显示装置, 其中, 所述至少两种基质包括: 第一基质, 该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质; 以及第二基质, 该第二基质包括第二电子型基质。
3. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一电子型基质的电子迁移率高, 并且所述第一空穴型基质的空穴迁移率比所述第一电子型基质的空穴迁移率高。
4. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一空穴型基质的空穴迁移率高。
5. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一电子型基质的电子迁移率和所述第二电子型基质的电子迁移率比所述第一电子型基质的空穴迁移率和所述第二电子型基质的空穴迁移率高。
6. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一空穴型基质与所述第一电子型基质的体积比是5:5。
7. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一基质和所述第二基质的最低未占据分子轨道LUMO能级的绝对值处在3.0eV至6.0eV的范围内, 并且
其中, 所述第一基质和所述第二基质的最高占据分子轨道HOMO能级的绝对值处在1.0eV至3.0eV的范围内。
8. 根据权利要求2所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第一发光单元还包括空穴传输层和电子传输层, 并且
其中, 所述第一基质与所述空穴传输层相邻并且所述第二基质与所述电子传输层相邻。
9. 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:
位于所述第二发光单元上的第三发光单元, 该第三发光单元包括第三发光层,
其中, 所述第三发光层包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质。
10. 根据权利要求9所述的有机发光显示装置, 其中, 所述至少两种基质包括: 第一基质, 该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质; 以及第二基质, 该第二基质包括第二电子型基质。
11. 根据权利要求10所述的有机发光显示装置, 其中, 所述第三发光单元还包括空穴传输层和电子传输层, 并且
其中, 所述第一基质与所述空穴传输层相邻并且所述第二基质与所述电子传输层相邻。
12. 一种有机发光显示装置, 该有机发光显示装置包括:
位于阳极与阴极之间的多个发光单元, 所述多个发光单元包括多个发光层,

其中,所述多个发光层当中的至少一个包含至少一种掺杂剂和至少两种基质,并且所述至少两种基质包括:第一基质,该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质;以及第二基质,该第二基质包括第二电子型基质。

13.根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一电子型基质的电子迁移率高,并且所述第一空穴型基质的空穴迁移率比所述第一电子型基质的空穴迁移率高。

14.根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质与所述第一电子型基质的体积比是5:5。

15.根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述第一基质的LUMO能级的绝对值与所述第二基质的LUMO能级的绝对值相同,并且

其中,所述第一基质的HOMO能级的绝对值与所述第二基质的HOMO能级的绝对值相同。

16.根据权利要求15所述的有机发光显示装置,其中,所述第一基质和所述第二基质的所述LUMO能级的绝对值处在3.0eV至6.0eV的范围内,并且所述第一基质和所述第二基质的所述HOMO能级的绝对值处在1.0eV至3.0eV的范围内。

17.根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述多个发光单元还包括空穴传输层和电子传输层,并且

其中,所述第一基质与所述空穴传输层相邻并且所述第二基质与所述电子传输层相邻。

18.根据权利要求12所述的有机发光显示装置,其中,所述多个发光层当中的至少一个包括蓝色发光层,并且

其中,所述蓝色发光层包括所述第一基质和所述第二基质。

19.一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:

位于阳极与阴极之间的多个发光单元,所述多个发光单元包括多个发光层,

其中,所述多个发光层当中的至少一个包括两个区域,所述两个区域当中的第一区域包括混合基质,并且第二区域包括单基质。

20.根据权利要求19所述的有机发光显示装置,其中,所述混合基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质,并且

其中,所述单基质包括第二电子型基质。

21.根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一电子型基质的电子迁移率高,并且

其中,所述第一空穴型基质的空穴迁移率比所述第一电子型基质的空穴迁移率高。

22.根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一空穴型基质的空穴迁移率高。

23.根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电子型基质的电子迁移率和所述第二电子型基质的电子迁移率比所述第一空穴型基质的空穴迁移率和所述第二电子型基质的空穴迁移率高。

24.根据权利要求20所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质与所述第一电子型基质的体积比是5:5。

25.根据权利要求19所述的有机发光显示装置,其中,所述多个发光单元还包括空穴传

输层和电子传输层,并且

其中,所述混合基质与所述空穴传输层相邻并且所述单基质与所述电子传输层相邻。

26.根据权利要求19所述的有机发光显示装置,其中,包括至少两个区域的所述发光层包括蓝色发光层。

27.一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置具有位于阳极与阴极之间的发光层,

其中,所述发光层包括蓝色发光层,该蓝色发光层包括至少两种基质,并且与包含单基质的蓝色发光层相比,该蓝色发光层提高了电子迁移率和空穴迁移率并因此减小了驱动电压。

28.根据权利要求27所述的有机发光显示装置,其中,所述至少两种基质包括:第一基质,该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质;以及第二基质,该第二基质包括第二电子型基质。

29.根据权利要求28所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一电子型基质的电子迁移率高,并且

其中,所述第一空穴型基质的空穴迁移率比所述第一电子型基质的空穴迁移率高。

30.根据权利要求28所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质的电子迁移率比所述第一空穴型基质的空穴迁移率高。

31.根据权利要求28所述的有机发光显示装置,其中,所述第一电子型基质的电子迁移率和所述第二电子型基质的电子迁移率比所述第一空穴型基质的空穴迁移率和所述第二空穴型基质的空穴迁移率高。

32.根据权利要求28所述的有机发光显示装置,其中,所述第一空穴型基质与所述第一电子型基质的体积比是5:5。

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,涉及提高有机发光显示装置的寿命。

背景技术

[0002] 近来,随着世界进入信息时代,用于在视觉上显示信息的显示器的领域已迅速地发展。因此,已经开发了具有诸如变薄、重量减轻以及低功耗这样的性能的各种显示装置。

[0003] 显示装置的特定示例包括液晶显示(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(OLED)装置等。

[0004] 具体地,与其它显示装置相比,OLED装置是自发光装置,并且具有诸如响应速度快、发光效率高、亮度高和视角宽这样的优点。因此,OLED装置已受到大量关注。

发明内容

[0005] 有机发光显示装置具有以下结构:阳极形成在基板上,并且空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极形成在阳极上。空穴传输层、发光层和电子传输层由有机化合物形成。当在阳极与阴极之间施加电压时,从阳极注入的空穴经由空穴传输层被传输到发光层。另外,从阴极注入的电子经由电子传输层被传输到发光层。空穴和电子作为载流子在发光层中被复合成激子。当激子从激发态跃迁到基态时,产生光。在本文中,空穴和电子复合的区域被称作复合区域(复合区)或者发光区域(发光区)。

[0006] 发光层包含基质(host)和掺杂剂(dopant)。如果基质的空穴迁移率或电子迁移率中的任何一个高,则空穴和电子复合的复合区域不会在发光层中产生。相反,在电子传输层与发光层之间的界面处或者在空穴传输层与发光层之间的界面处产生激子。因此,发光层不能有助于发光,而是会损坏与发光层相邻的空穴传输层或者电子传输层,这会导致寿命减少。另外,难以将电子或者空穴传输到发光层,并且因此,驱动电压增加。作为用于减小驱动电压的方法,存在改变基质的材料的方法或者调整基质的掺杂浓度的方法。然而,改变基质的材料的方法需要验证可靠性,并且花费大量的时间以应用于大批量生产。关于调整基质的掺杂浓度的方法,难以调节空穴与电子之间的平衡,这导致发光效率减小。另外,如果将包含空穴型基质和电子型基质的混合基质用作发光层中的基质,则难以调节发光层中的空穴与电子之间的平衡。

[0007] 因此,本公开的发明者认识到上述问题,并且进行了用于通过调节发光层中包含的基质的特性来提高寿命的各种实验。通过各种实验,发明者发明了能够提高寿命的新颖结构的有机发光显示装置。

[0008] 本公开将要实现的目的在于提供一种具有提高的寿命的有机发光显示装置。在该有机发光显示装置中,发光层包括在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质,使得空穴和电子复合的复合区域位于发光层中。

[0009] 本公开的目的不限于前述目的,并且对本领域普通技术人员而言,以上未提到的

其它目的将从下面的描述是显而易见的。

[0010] 根据本公开的一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:第一发光单元,该第一发光单元包括第一发光层;以及位于所述第一发光单元上的第二发光单元,该第二发光单元包括第二发光层。所述第一发光层包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。

[0011] 根据本公开的另一方面,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与阴极之间的多个发光单元,所述多个发光单元包括多个发光层。所述多个发光层当中的至少一个包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质包括:第一基质,该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质;以及第二基质,该第二基质包括第二电子型基质。

[0012] 根据本公开的又一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:位于阳极与阴极之间的多个发光单元,所述多个发光单元包括多个发光层。所述多个发光层当中的至少一个包括两个区域。所述两个区域中的第一区域包括混合基质,并且第二区域包括单基质。

[0013] 根据本公开的又一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置具有位于阳极与阴极之间的发光层。所述发光层包括蓝色发光层。所述蓝色发光层包括至少两种基质,并且与包含单基质的蓝色发光层相比,所述蓝色发光层提高了电子迁移率和空穴迁移率并因此减小了驱动电压。

[0014] 示例性实施方式的细节将包括在本公开和附图的详细描述中。

[0015] 本公开包括蓝色发光层,该蓝色发光层包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质。因此,能够提供这样的有机发光显示装置:该有机发光显示装置通过调整发光层中的空穴与电子之间的平衡来提高效率,并且因此减小驱动电压。

[0016] 另外,根据本公开,关于包含在蓝色发光层中的基质,包括电子型基质和空穴型基质的混合基质与空穴传输层相邻。因此,能够调整蓝色发光层中的空穴与电子之间的平衡,并且因此能够减小有机发光显示装置的驱动电压。

[0017] 此外,根据本公开,关于包含在蓝色发光层中的基质,包括电子型基质的单基质与电子传输层相邻。因此,能够调整蓝色发光层中的空穴与电子之间的平衡,并且因此能够减小有机发光显示装置的驱动电压。

[0018] 另外,本公开包括蓝色发光层,该蓝色发光层包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质。因此,与包含单基质的蓝色发光层相比,能够提供具有减小的驱动电压的有机发光显示装置。

[0019] 本公开的效果不限于上述效果。虽然在本文中未描述,但是本领域技术人员能够从下面的描述清楚地理解其它效果。

[0020] 本公开将要实现的目的、用于实现所述目的的装置和以上描述的本公开的效果不指定权利要求的基本特征,并且因此,权利要求的范围不限于本公开的公开内容。

附图说明

[0021] 根据结合附图进行的以下详细描述,将更清楚地理解本公开的以上和其它方面、特征和其它优点,其中:

- [0022] 图1是例示了根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示装置的图；
- [0023] 图2是例示了根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件的图；
- [0024] 图3是例示了根据本公开的示例性实施方式的用于形成发光层的方法的图；以及
- [0025] 图4是示出了根据本公开的示例和比较示例的全部光学特性的结果的表。

具体实施方式

[0026] 根据下面参照附图描述的示例性实施方式,将更清楚地理解本公开的优点和特征及其实现方法。然而,本公开不限于以下示例性实施方式,而是可以按照各种不同的形式来实现。示例性实施方式仅被提供以使本公开的公开完整并且向本公开所属领域的普通技术人员充分地提供本公开的范畴,并且本公开将由所附的权利要求来限定。

[0027] 在附图中例示的、用于描述本公开的示例性实施方式的形状、尺寸、比率、角度、数字等仅是示例,并且本公开不限于此。在整个本说明书中,相同的附图标记通常表示相同的元件。此外,在以下描述中,可以省略已知相关技术的详细说明,以避免使本公开的主题不必要地模糊。除非本文中使用的诸如“包括”、“具有”和“由…构成”这样的术语与术语“仅”一起使用,否则这些术语通常旨在使得能够添加其它组件。除非另外明确地阐述,否则对单数的任何引用可以包括复数。

[0028] 即使没有明确地阐明,组件也被解释为包括一般误差范围

[0029] 当使用诸如“在…上”、“在…上方”、“在…下面”和“挨着”这样的术语来描述两个部件之间的位置关系时,除非这些术语与术语“紧接地”或“直接地”一起被使用,否则在这两个部件之间可以设置一个或更多个部件。

[0030] 当使用诸如“在…之后”、“继…之后”、“紧接着”和“在…之前”这样的术语来描述两个或更多个事件之间的时间顺序时,除非这些术语与术语“紧接地”或“直接地”一起使用,否则所述两个或更多个事件可以不连续。

[0031] 尽管术语“第一”、“第二”等被用于描述不同的组件,但是这些组件不受这些术语限制。这些术语仅被用于将一个组件与另一组件区分开。因此,下面要提到的第一组件在本公开的技术构思中可以是第二组件。

[0032] 本公开的各个实施方式的特征可以部分地或整体地结合或彼此组合,并且能够按照技术上的各种方式连结并操作,并且这些实施方式能够被彼此独立执行或彼此关联执行。

[0033] 在下文中,将参照附图详细地描述本公开的示例性实施方式。

[0034] 图1是例示了根据本公开的示例性实施方式的有机发光显示(OLED)装置1000的图。

[0035] 参照图1,OLED装置1000包括基板101、第一电极102、发光单元1180和第二电极104。OLED装置1000包括多个像素P。像素P是指实际上发光的最小单元,并且也可以被称作子像素或者像素区域。另外,多个像素P可以形成能够呈现白光的最小的组。例如,包括红色像素、绿色像素和蓝色像素的三个子像素可以形成单个组。另外,包括红色像素、绿色像素、蓝色像素和白色像素的四个子像素可以形成单个组。然而,本公开不限于此。可以按照各种方式来设计像素。为了便于说明起见,图1仅例示了一个像素P。

[0036] 薄膜晶体管TFT包括栅极1115、栅绝缘层1120、半导体层1131、源极1133和漏极

1135。TFT设置在基板101上,并且被配置为向包括第一电极102、发光单元1180和第二电极104的有机发光元件提供信号。图1中例示的TFT可以是连接到第一电极102的驱动薄膜晶体管。还可以在基板101上形成用于驱动有机发光元件的开关薄膜晶体管或者电容器。虽然图1将TFT例示为倒置(inverted)的交错结构,但是TFT可以是共面结构。

[0037] 基板101可以包含绝缘材料或者具有柔韧性的材料。基板101可以由玻璃、金属或者塑料形成,但是不限于此。如果OLED装置1000是柔性OLED装置,则基板101可以由诸如塑料这样的柔性材料形成。另外,如果将促进柔韧性的有机发光元件应用到车辆的照明设备,则能够根据车辆的结构或者外部形状来确保在设计车辆的照明设备时的自由度。

[0038] 栅极1115形成在基板101上并且连接到选通线。栅极1115可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金当中的任何一种形成的多层。

[0039] 栅绝缘层1120形成在栅极1115上。栅绝缘层1120可以是硅氧化物(SiO_x)膜、硅氮化物(SiN_x)膜或者其多层,但是不限于此。

[0040] 半导体层1131形成在栅绝缘层1120上。半导体层1131可以由非晶硅(a-Si)、多晶硅(poly-Si)、氧化物半导体、有机半导体等形成。如果半导体层由氧化物半导体形成,则该半导体层可以由铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(IZO)、铟锡锌氧化物(ITZO)等形成,但是不限于此。另外,蚀刻阻挡件可以形成在半导体层1131上以保护半导体层1131,或者可以根据装置的构造而省略。

[0041] 源极1133和漏极1135可以形成在半导体层1131上。源极1133和漏极1135中的每一个可以是单层或者多层,并且可以由钼(Mo)、铝(Al)、铬(Cr)、金(Au)、钛(Ti)、镍(Ni)、钕(Nd)、铜(Cu)及其合金中的任何一种形成。

[0042] 保护层1140形成在源极1133和漏极1135上。保护层1140可以是硅氧化物(SiO_x)膜、硅氮化物(SiN_x)膜或者其多层。另外,保护层1140可以由基于丙烯醛基的树脂或者聚酰亚胺树脂形成,但是不限于此。

[0043] 颜色层1145形成在保护层1140上。虽然图1仅例示了一个像素P,但是颜色层1145可以形成在用于红色像素、蓝色像素和绿色像素的区域上。颜色层1145可以包括形成为用于相应的像素的图案的红色(R)滤色器、绿色(G)滤色器和蓝色(B)滤色器。颜色层1145仅透射从发光单元1180发出的白光当中的具有波段的光。

[0044] 涂覆层1150形成在颜色层1145上。涂覆层1150可以是基于丙烯醛基的树脂或聚酰亚胺树脂、硅氧化物(SiO_x)膜、硅氮化物(SiN_x)膜或者其多层,但是不限于此。

[0045] 第一电极102形成在涂覆层1150上。第一电极102可以由包含诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)这样的透明导电氧化物(TCO)的透明导电材料形成,但是不限于此。第一电极102通过保护层1140和涂覆层1150的预定区域中的接触孔CH电连接到漏极1135。图1例示了漏极1135电连接到第一电极102。然而,源极1133也可以通过保护层1140和涂覆层1150的预定区域中的接触孔CH电连接到第一电极102。

[0046] 图1中例示的OLED装置1000属于底部发光型。因此,从发光单元1180发出的光可以穿透第一电极102,然后可以在向下方向上发出。另外,如果OLED装置1000属于顶部发光型,则从发光单元1180发出的光可以穿透第二电极104,然后可以在向上方向上发出。

[0047] 岸层(bank layer)1170形成在第一电极102上,并且被配置为限定像素区域。也就

是说,由于岸层1170被形成多个像素之间的边界处的矩阵结构,因此由岸层1170限定像素区域。岸层1170可以由诸如基于苯并环丁烯(BCB)的树脂、基于丙烯醛基的树脂、或者聚酰亚胺树脂这样的有机材料形成。另外,岸层1170可以由包含黑色颜料的光敏剂形成。在该情况下,岸层1170用作光屏蔽构件。

[0048] 发光单元1180形成在岸层1170和第一电极102上。

[0049] 第二电极104形成在发光单元1180上。第二电极104可以由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)、镁(Mg)等形成,或者可以由它们的合金形成,但是不限于此。

[0050] 另外,可以在第二电极104上设置包封单元。包封单元具有抑制湿气渗入到发光单元1180中的功能。包封单元可以由各种无机材料被层压的多层或者由无机材料和有机材料被交替地层压的多层形成。另外,还可以在包封单元上设置包封基板。包封基板可以由玻璃或者塑料形成,或者可以由金属形成。可以使用粘合剂将包封基板接合到包封单元。

[0051] 图2是例示了根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件的图。

[0052] 图2中例示的有机发光元件包括基板101、第一电极102、第二电极104和发光单元1180,该发光单元1180位于第一电极102与第二电极104之间并且包括第一发光单元110、第二发光单元120和第三发光单元130。

[0053] 基板101可以由绝缘材料或者具有柔韧性的材料形成。基板101可以由玻璃、金属、塑料等形成,但是不限于此。如果OLED装置1000是柔性OLED装置,则基板101可以由诸如塑料这样的柔性材料形成。另外,如果将促进柔韧性的有机发光元件应用到车辆的照明设备,则能够根据车辆的结构或者外部形状来确保在设计车辆的照明设备时的自由度。

[0054] 第一电极102是被配置为提供空穴的阳极,并且可以由包含诸如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)这样的透明导电氧化物(TCO)的透明导电材料形成,但是不一定被限制于此。

[0055] 第二电极104是被配置为提供电子的阴极,并且可以由金(Au)、银(Ag)、铝(Al)、钼(Mo)或镁(Mg)形成,或者可以由它们的合金形成,但是不一定被限制于此。

[0056] 可以分别将第一电极102和第二电极104称为阳极和阴极。另外,可以将第一电极102形成为透射反射式电极或者透明电极,并且可以将第二电极104形成为反射电极。另选地,可以将第一电极102形成为反射电极,并且可以将第二电极104形成为透射反射式电极或者透明电极。

[0057] 第一发光单元110可以形成在第一电极102上,并且可以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。

[0058] 可以可选地在第一电极102上设置空穴注入层(HIL)。HIL具有将来自第一电极102的空穴平滑地注入到第一EML 114中的功能。

[0059] 第一HTL 112将来自第一电极102的空穴提供到第一EML 114。第一ETL 116将来自第二电极104的电子提供到第一EML 114。因此,由第一HTL 112提供的空穴和由第一ETL 116提供的电子在第一EML 114中复合成激子。产生激子的区域可以被称作复合区(复合区域)或者发光区(发光区域)。

[0060] 可选地,可以使用两个或更多个层或者两种或更多种材料来形成第一ETL 116。另外,还可以在ETL 116上设置电子注入层(EIL)。

[0061] 还可以在ETL 114上设置空穴阻挡层(HBL)。HBL抑制被注入到ETL 114中

的空穴传输到第一ETL 116,以便改进第一EML 114中的电子和空穴的复合。因此,能够改进第一EML 114的发光效率。第一ETL 116和HBL也可以被形成单层。另外,可以将第一ETL 116、HBL、E1L等称作电子传输层。也就是说,电子传输层可以是用于注入或者传输电子的层。

[0062] 还可以在第二EML 114下面设置电子阻挡层(EBL)。EBL抑制被注入到第二EML 114中的电子传输到第一HTL 112,以便改进第二EML 114中的电子和空穴的复合。因此,能够改进第二EML 114的发光效率。第一HTL 112和EBL也可以形成单层。另外,可以将第一HTL 112、EBL和H1L称作空穴传输层。也就是说,空穴传输层可以是用于注入或者传输空穴的层。

[0063] 第二EML 114可以被配置为发出第二颜色的光。也就是说,第二EML 114可以包括蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层当中的一个。第二EML 114可以具有在440nm至480nm的范围内的发光区域。

[0064] 第二EML 114可以是蓝色发光层,该蓝色发光层包括能够发出另一颜色的光的辅助发光层。辅助发光层可以包括黄绿色发光层或者红色发光层或者它们的组合当中的一个。如果进一步设置辅助发光层,则可以进一步提高绿色或者红色的效率。如果第二EML 114被配置为包括辅助发光层,则黄绿色发光层、红色发光层或者绿色发光层可以位于第二EML 114上面或者下面。另外,黄绿色发光层、红色发光层或者绿色发光层可以按照相同的方式或不同的方式在第二EML 114上面或者下面用作辅助发光层。可以根据装置的配置或特性来选择发光层的位置和数目,但是不一定被限制于此。

[0065] 如果在第二EML 114中包括辅助发光层,则第二EML 114可以具有在440nm至650nm的范围内的发光区域。

[0066] 构成第一发光单元110的第二HTL 112、第二EML 114、第二ETL 116、E1L、H1L、HBL和EBL可以被称作有机层。

[0067] 如果第二EML 114包含基质和掺杂剂,则基质可以是空穴型基质或者电子型基质。如果第二EML 114由空穴型基质或者电子型基质形成,则由于电子迁移率或者空穴迁移率方面的差异而导致空穴和电子复合的复合区(复合区域)可能不形成在第二EML 114中。相反,复合区形成在第二EML 114与第二HTL 112之间的界面处或者在第二EML 114与第二ETL 116之间的界面处。此外,如果空穴型基质与第二HTL 112相邻并且电子型基质与第二ETL 116相邻,则空穴型基质的空穴快速地移动。因此,难以保持第二EML 114中的空穴与电子的平衡。因此,效率降低。因此在本公开中,第二EML 114包含至少一种掺杂剂和至少两种基质,使得空穴和电子复合的复合区(复合区域)处于第二EML 114中。另外,所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。所述至少两种基质当中的一种可以是混合基质,并且该混合基质包括具有空穴传输特性的空穴型基质和具有电子传输特性的电子型基质。另外,所述至少两种基质当中的另一种可以是包括具有电子传输特性的电子型基质的单基质。因此,包含在第二EML 114中的基质可以包括第一基质114a和第二基质114b,第一基质114a包括第一空穴型基质和第一电子型基质,第二基质114b包括第二电子型基质。

[0068] 与第一电子型基质相比,第一基质114a的第一空穴型基质具有更高的电子迁移率和更高的空穴迁移率。另外,第一基质114a的第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一基质114a的第一空穴型基质的空穴迁移率高。此外,第一基质114a的第一电子型基质的电子迁移率和第二基质114b的第二电子型基质的电子迁移率可以比第一基质114a的第一电子

型基质的空穴迁移率和第二基质114b的第二电子型基质的空穴迁移率高。也就是说,第一基质114a的电子迁移率和空穴迁移率比第二基质114b的电子迁移率和空穴迁移率高。因此,可以改进空穴从第一HTL 112到第一EML 114的传输或注入。另外,第二基质114b的电子迁移率比第一基质114a的电子迁移率低。因此,电子可以从第一ETL 116缓慢地传输或注入到第一EML 114,以便存在于第一EML 114中。因此,能够解决第一EML 114的发光区形成在第一HTL 112与第一EML114之间的界面处的问题。

[0069] 由于第一基质114a和第二基质114b在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同,因此能够保持第一EML 114中的空穴与电子之间的平衡。因此,能够减小驱动电压并因此能够提高寿命。

[0070] 第一基质114a的第一电子型基质的空穴迁移率可以在 $1 \times 10^{-8} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-9} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第一基质114a的第一电子型基质的电子迁移率可以在 $1 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。另外,第一基质114a的第一空穴型基质的空穴迁移率可以在 $1 \times 10^{-7} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-8} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第一基质114a的第一空穴型基质的电子迁移率可以在 $1 \times 10^{-2} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。

[0071] 另外,第二基质114b的第二电子型基质的空穴迁移率可以在 $1 \times 10^{-8} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-9} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。第二基质114b的第二电子型基质的电子迁移率可以在 $1 \times 10^{-3} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 至 $1 \times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 的范围内。

[0072] 第一基质114a的第一电子型基质与第二基质114b的第二电子型基质可以由空穴迁移率和电子迁移率在相同的范围内的材料形成,但是不限于此。

[0073] 另外,第一基质114a与作为空穴传输层的第一HTL 112相邻,并且第一HTL 112与作为电子传输层的第一ETL 116相邻。如果第一基质114a离第一ETL 116比离第一HTL 112更近,则由于第一基质114a的高的电子迁移率和空穴迁移率而导致第一ETL 116的电子不会停留在第一EML 114中。相反,电子累积在第一HTL 112与第一EML 114之间的界面处。因此,第一基质114a离第一HTL 112比离第一ETL 116更近,并且因此能够保持第一EML 114中的空穴与电子之间的平衡。因此,能够减小驱动电压,并且能够提高寿命。另外,第二基质114b被设置离第一ETL 116比离第一HTL 112更近,并且因此能够通过调整电子的注入或传输来保持第一EML 114中的空穴与电子之间的平衡。因此,能够减小驱动电压,并且能够提高寿命。

[0074] 另外,第一EML 114可以包括两个区域。具体地,第一EML 114可以包括厚度相同的两个区域。第一EML 114的厚度可以在10nm至40nm的范围内。例如,如果第一EML 114的厚度是10nm,则这两个区域中的每一个可以具有5nm的厚度。关于第一EML 114的这两个区域,第一区域可以由作为混合基质的第一基质114a形成,而第二区域可以由作为单基质的第一基质114a形成。另外,包含在第一区域中的作为混合基质的第一基质114a可以包括第一电子型基质和第一空穴型基质。包含在第二区域中的作为单基质的第二基质114b可以包括第二电子型基质。此外,第一区域可以与HTL空穴传输层相邻,并且第二区域可以与ETL相邻。

[0075] 第一基质114a是混合基质并且与作为空穴传输层的第一HTL 112相邻,而第二基质114b是单基质并且与第一ETL 116相邻。因此能够保持第一EML 114中的空穴与电子之间的平衡。另外,能够通过调整包括在第一基质114a中的作为混合基质的第一空穴型基质与第一电子型基质之间的比率,来调节第一EML 114中的空穴与电子之间的平衡。因此,能够

减小有机发光元件的驱动电压,并且还能够进一步提高有机发光元件的效率。因此,第一基质114a中所包括的第一空穴型基质和第一电子型基质可以具有相同的比率。也就是说,第一空穴型基质和第一电子型基质可以在第一基质114a中具有5:5的体积比。在本文中,体积比是指在特定层中由特定材料占据的部分的体积。体积比是基于体积之和的。

[0076] 如果在混合基质中第一空穴型基质具有比第一电子型基质高的比率,则由于第一空穴型基质具有比第一电子型基质高的电子迁移率和空穴迁移率,因此更多的空穴从第一HTL 112被注入到第一EML 114中。注入到第一EML 114中的空穴没有停留在第一EML 114中,而是累积在第一EML 114与第一ETL 116之间的界面处。因此,第一EML 114中的空穴和电子失去平衡,并且因此会降低第一EML 114的发光效率。

[0077] 另外,如果在混合基质中第一电子型基质具有比第一空穴型基质高的比率,则与第一电子型基质和第一空穴型基质具有相同比率的情况比较,更少的空穴从第一HTL 112被注入到第一EML 114中。由于第一空穴型基质的量减少,因此空穴的移动路线缩短。因此,第一EML 114中的空穴和电子失去平衡。因此,第一EML 114的发光区域会转移到第一HTL 112。因此,驱动电压会增加,并且寿命会缩短。

[0078] 因此,如果第一空穴型基质与第一电子型基质具有不同的比率,则在电子和空穴向第一EML 114中的传输方面存在改变。因此,第一EML 114的发光区域转移,使得难以实现期望的色坐标。另外,电子和空穴失去平衡,并且因此减少了寿命。另外,如果第一空穴型基质与第一电子型基质不具有相同的比率,则具有较低比率的空穴不会停留在第一EML 114中,而是会稀疏地存在于第一EML 114中。因此,第一基质114a可能丧失作为混合基质的功能。

[0079] 另外,将第一基质114a的最低未占据分子轨道(LUMO)能级的绝对值与最高占据分子轨道(HOMO)能级的绝对值设置为与第二基质114b的LUMO能级的绝对值和HOMO能级的绝对值相同,以使第一EML 114中的能量垒(energy barrier)不中断空穴和电子的传输或注入。也就是说,第一基质114a和第二基质114b的LUMO能级的绝对值可以在3.0eV至6.0eV的范围内。另外,第一基质114a和第二基质114b的HOMO能级的绝对值可以在1.0eV至3.0eV的范围内。第一基质114a和第二基质114b可以具有相同的LUMO能级的绝对值和相同的HOMO能级的绝对值。在该情况下,能够在从第一HTL 112传输空穴的同时使在第一HTL 112与第一EML 114之间的界面处的空穴的累积最小化。另外,能够在从第一ETL 116传输电子的同时使在第一ETL 116与第一EML 114之间的界面处的电子的累积最小化。因此,能够减小由第一HTL 112或第一ETL 116和与其相邻的第一EML 114之间的界面处累积的空穴或者电子所导致的恶化。因此,能够提高OLED装置1000的效率,并且还能够减小其驱动电压。

[0080] 第一空穴型基质可以是例如基于芘的材料或者基于联苯乙烯衍生物的材料当中的一种,但是不限于此。另外,第一电子型基质和第二电子型基质可以是例如基于蒽的材料,但是不限于此。此外,第一EML 114中所包含的掺杂剂可以是基于芘的材料或者DPAVBi(4,4'-二[4-(二对甲苯基氨基)苯乙烯基]联苯),但是不限于此。

[0081] 下面将参照图3来描述用于形成第一EML 114的第一基质114a和第二基质114b的方法。

[0082] 图3是例示了根据本公开的示例性实施方式的用于形成发光层的方法的图。

[0083] 第一EML 114的第一基质114a和第二基质114b在两个室中形成。第一EML 114的第

一基质114a可以通过共沉积方法形成。具体地,包含第一材料的第一沉积源10、包含第二材料的第二沉积源11和包含第三材料的第三沉积源12设置在第一室20a的底部。基板101设置在第一室20a的顶部。基板101包括形成有第一基质114a并且被设置为面对沉积源10、11和12的一个表面。然后,当使基板101在第一室20a的一个方向(由箭头指示)上移动时,分别从第一沉积源10、第二沉积源11和第三沉积源12喷射出第一材料、第二材料和第三材料。在基板101移动的同时,作为从第一沉积源10蒸发的第一材料的掺杂剂沉积在基板101上。然后,将作为从第二沉积源11蒸发的第二材料的空穴型基质和作为从第三沉积源12蒸发的第三材料的电子型基质同时沉积,使得形成第一基质114a。另外,第一基质114a中的作为第二材料的空穴型基质与作为第三材料的电子型基质之间的比率能够通过第二沉积源11和第三沉积源12的沉积速率(nm/s)来调整。例如,如果第二沉积源11的沉积速率与第三沉积源12的沉积速率相同,则第一基质114a中的作为第二材料的空穴型基质可以按照与作为第三材料的电子型基质相同的比率形成。另外,第二沉积源11和第三沉积源12被设置为向基板101倾斜。因此,能够抑制作为第二材料的空穴型基质和作为第三材料的电子型基质的不均匀沉积。为了将第二沉积源11和第三沉积源12设置为向基板101倾斜,还可以在第二沉积源11和第三沉积源12下面设置台阶(stage)。与第一沉积源10对应的台阶可以是垂直的,并且与第二沉积源11和第三沉积源12对应的台阶可以形成角度。然而,本公开不限于此。

[0084] 第一EML 114的第二基质114b可以在第二室20b中形成。具体地,包含第一材料的第一沉积源10和包含第三材料的第三沉积源12设置在第二室20b的底部。基板101处在第二室20b的顶部。基板101包括形成有第二基质114b并且被设置为面对沉积源10和12的一个表面。然后,当使基板101在第二室20b的一个方向(由箭头指示)上移动时,分别从第一沉积源10和第三沉积源12喷射出第一材料和第三材料。在基板101移动的同时,作为从第一沉积源10蒸发的第一材料的掺杂剂沉积在基板101上。然后,沉积作为从第三沉积源12蒸发的第三材料的电子型基质,使得形成第二基质114b。

[0085] 下面将再次参照图2来描述第二发光单元120和第三发光单元130。

[0086] 第二发光单元120包括第二HTL 122、第二EML 124和第二ETL 126。

[0087] 还可以在第二ETL 126上设置EIL。另外,还可以在第二HTL 122下面设置HIL层。此外,第二ETL 126可以使用两个或更多个层或者两种或更多种材料来形成。

[0088] 还可以在第二EML 124上设置HBL。HBL抑制被注入到第二EML 124中的空穴传输到第二ETL 126,以便改进第二EML 124中的电子与空穴之间的复合。因此,能够提高第二EML 124的发光效率。也可以将第二ETL 126和HBL形成为单层。另外,可以将第二ETL 126、HBL和EIL称作电子传输层。也就是说,电子传输层可以是用于注入或传输电子的层。

[0089] 还可以在第二EML 124下面设置EBL。EBL抑制被注入到第二EML 124中的电子传输到第二HTL 122,以便改进第二EML 124中的电子与空穴之间的复合。因此,能够提高第二EML 124的发光效率。可以将第二HTL 122和EBL形成为单层。另外,可以将第二HTL 122、EBL和HIL称作空穴传输层。也就是说,空穴传输层可以是用于注入或传输空穴的层。

[0090] 在第二EML 124中,由第二HTL 122提供的空穴和由第二ETL 126提供的电子被复合成激子。产生激子的区域可以被称作复合区(复合区域)或者发光区(发光区域)。

[0091] 第二EML 124可以被配置为发出第二颜色的光。也就是说,第二EML 124可以包括

黄绿色发光层或者绿色发光层。第二EML 124可以具有在510nm至590nm的范围内的发光区域。第二EML 124可以包含掺杂剂和至少一种基质。另外,第二EML124可以包括混合基质,该混合基质包含两种或更多种基质和至少一种掺杂剂。混合基质可以包括具有空穴传输特性的基质和具有电子传输特性的基质。

[0092] 构成第二发光单元120的第二HTL 122、第二EML 124、第二ETL 126、E1L、H1L、HBL和EBL可以被称作有机层。

[0093] 还可以在第二发光单元110与第二发光单元120之间设置第一电荷产生层(CGL) 140。第一CGL 140被配置为调整第二发光单元110与第二发光单元120之间的电荷的平衡。第一CGL 140可以包括第一N型电荷产生层(N-CGL)和第一P型电荷产生层(P-CGL)。

[0094] 第一N-CGL具有将电子注入到第二发光单元110中的功能。第一P-CGL具有将空穴注入到第二发光单元120中的功能。

[0095] 第一N-CGL可以被形成为掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)这样的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)这样的碱土金属的有机层,但是不一定被限制于此。

[0096] 第一P-CGL可以被形成为包含P型掺杂剂的有机层,但是不一定被限制于此。可以将第一CGL 140形成为单层。

[0097] 第三发光单元130可以设置在第二发光单元120上,并且可以包括第三HTL 132、第三EML 134和第三ETL 136。

[0098] 还可以在第三ETL 136上设置E1L。另外,可以使用两个或更多个层或者两种或更多种材料形成第三ETL 136。此外,还可以在第三HTL 132下面设置H1L。

[0099] 还可以在第三EML 134上设置HBL。HBL抑制被注入到第三EML 134中的空穴传输到第三ETL 136,以便改进第三EML 134中的电子和空穴的复合。因此,能够提高第三EML 134的发光效率。第三ETL 136和HBL也可以被形成为单层。另外,可以将第三ETL 136、HBL和E1L称作电子传输层。也就是说,电子传输层可以是用于注入或者传输电子的层。

[0100] 还可以在第三EML 134下面设置EBL。EBL抑制被注入到第三EML 134中的电子传输到第三HTL 132,以便改进第三EML 134中的电子和空穴的复合。因此,能够提高第三EML 134的发光效率。第三HTL 132和EBL也可以被形成为单层。另外,可以将第三HTL 132、EBL和H1L称作空穴传输层。也就是说,空穴传输层可以是用于注入或者传输空穴的层。

[0101] 在第三EML 134中,由第三HTL 132提供的空穴和由第三ETL 136提供的电子被复合成激子。产生激子的区域可以被称作复合区(复合区域)或者发光区(发光区域)。

[0102] 第三EML 134可以被配置为发出与第一颜色相同的颜色的光。也就是说,第三EML 134可以包括蓝色发光层、深蓝色发光层和天蓝色发光层当中的一个。第三EML134可以具有在440nm至480nm的范围内的发光区域。

[0103] 第三EML 134可以是蓝色发光层,该蓝色发光层包括能够发出另一种颜色的光的辅助发光层。该辅助发光层可以包括黄绿色发光层或者红色发光层或者它们的组合当中的一个。如果进一步设置辅助发光层,则可以进一步提高绿色或者红色的效率。如果第三EML 134被配置为包括辅助发光层,则黄绿色发光层、红色发光层或者绿色发光层可以位于第三EML 134上面或者下面。另外,黄绿色发光层、红色发光层或者绿色发光层可以按照相同的方式或不同的方式在第三EML 134上面或者下面形成为辅助发光层。可以根据装置的配置

或特性来选择发光层的位置和数目,但是不一定被限制于此。如果在第三EML 134中包括辅助发光层,则第三EML 134可以具有在440nm至650nm的范围内的发光区域。

[0104] 构成第三发光单元130的第三HTL 132、第三EML 134、第三ETL 136、E1L、H1L、HBL和EBL可以被称作有机层。

[0105] 第三EML 134可以包含与第一EML 114相同的基质。第一EML 114的基质与如上所描述的相同。因此,将省略其详细描述。因此,第三EML 134可以包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质当中的一种可以具有彼此不同的电子迁移率和空穴迁移率。所述至少两种基质当中的一种可以是混合基质,该混合基质包括具有空穴传输特性的空穴型基质和具有电子传输特性的电子型基质。另外,所述至少两种基质中的另一种可以包括具有电子传输特性的电子型基质的单基质。因此,包含在第三EML 134中的基质可以包括第一基质和第二基质,第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质,第二基质包括第二电子型基质。

[0106] 另外,第三EML 134可以包括两个区域。这两个区域中的第一区域可以与HTL相邻设置,而第二区域可以与ETL相邻设置。第一区域由作为混合基质的第一基质形成,而第二基质可以由作为单基质的第二基质形成。

[0107] 另外,用于形成第三EML 134的方法可以与图3中例示的方向相同。

[0108] 因此,在本公开中,第一EML 114和第三EML 134当中的至少一个包括至少两种基质。因此,能够提供具有提高效率、减小的驱动电压和提高的寿命的OLED装置。

[0109] 还可以在第二发光单元120与第三发光单元130之间设置第二CGL 150。第二CGL 150被配置为调整第二发光单元120与第三发光单元130之间的电荷的平衡。第二CGL 150可以包括第二N-CGL和第二P-CGL。

[0110] 第二N-CGL具有将电子注入到第二发光单元120中的功能。第二P-CGL具有将空穴注入到第三发光单元130中的功能。

[0111] 第二N-CGL可以被形成为掺杂有诸如锂(Li)、钠(Na)、钾(K)或铯(Cs)这样的碱金属或者诸如镁(Mg)、锶(Sr)、钡(Ba)或镭(Ra)这样的碱土金属的有机层,但是不一定被限制于此。

[0112] 第二P-CGL可以被形成为包含P型掺杂剂的有机层,但是不一定被限制于此。第二CGL 150可以由与第一CGL 140的第一N-CGL和第一P-CGL相同的材料形成,但是不一定被限制于此。另外,第二CGL 150可以被形成为单层。

[0113] 根据本公开的有机发光元件能够被应用到底部发光型OLED装置,但是不限于此。根据本公开的有机发光元件也能够被应用到顶部发光型OLED装置或者双发光型OLED装置。在顶部发光型或者双发光型OLED装置中,可以根据装置的特性或构造来改变发光层的位置。

[0114] 图4是示出根据本公开的示例和比较示例的光学特性的结果的表。在本公开的示例和比较示例中,从基板/第一电极/HTL/蓝色发光层/ETL/第二电极进行测量。比较示例是与包括作为单基质的电子型基质在内的蓝色发光层有关的。本公开的示例是与包括第一基质和第二基质在内的蓝色发光层有关的,其中第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质,第二基质包括第二电子型基质。图4示出了在假定比较示例的电压(伏特(V))、效率(cd/A)和外量子效率(EQE)为100%的情况下,本公开的示例的驱动电压(伏特(V))、效率

(cd/A)和外量子效率(EQE)。

[0115] 如图4所示,能够看到,与包括单基质的比较示例相比,本公开的示例的驱动电压减小了约7.5%。

[0116] 另外,能够看到,本公开的示例的效率(cd/A)与比较示例的效率(cd/A)相等。在本文中,外量子效率(EQE)是指当光射到有机发光元件外部时的发光效率。能够看到本公开的示例的EQE与比较示例的EQE相等。

[0117] 另外,色坐标(CIE_x,CIE_y)指示蓝色的色坐标。能够看到,本公开的示例的色坐标与比较示例的色坐标相等。因此,如果应用本公开的示例,则能够提供具有减小的驱动电压和未减小的效率或EQE的OLED装置。也就是说,阳极与阴极之间的蓝色发光层包括至少两种基质而非单基质,并且与包含单基质的蓝色发光层相比,所述蓝色发光层在电子迁移率和空穴迁移率方面得到提高。因此,能够提供具有减小的驱动电压的OLED装置。

[0118] 上述有机发光元件能够被应用到照明设备,能够被用作液晶显示装置的光源,或者能够被应用到显示装置。包括根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件的OLED装置可以是白色OLED装置,该白色OLED装置被配置为由包括第一发光层的第一发光单元、包括第二发光层的第二发光单元和包括第三发光层的第三发光单元发出白光。因此,如果将根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件应用到OLED装置,则可以实现包括四个像素(即,WRGB)的白色OLED装置。另外,可以将包括根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件的OLED装置应用到底部发光型显示装置、顶部发光型显示装置、双发光型显示装置、用于车辆的照明设备等。用于车辆的照明设备可以是前照灯、远光灯、尾灯、刹车灯、倒车灯、停车灯、雾灯、转向信号灯和辅助灯当中的至少一个,但是不一定被限制于此。此外,它可以被不同地应用到用于使驾驶员确保清晰的视野并且也用于交换车辆之间的信号的所有指示灯。另外,可以将包括根据本公开的示例性实施方式的有机发光元件的OLED装置应用到移动装置、监控器、TV等。

[0119] 如上所述,本公开包括包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质的蓝色发光层。因此,能够提供这样的有机发光显示装置:该有机发光显示装置通过调整发光层中的空穴与电子之间的平衡来提高效率,并且因此减小驱动电压。

[0120] 另外,根据本公开,关于包含在蓝色发光层中的基质,包括电子型基质和空穴型基质的混合基质与空穴传输层相邻。因此,能够调整蓝色发光层中的空穴与电子之间的平衡,并且因此能够减小有机发光显示装置的驱动电压。

[0121] 此外,根据本公开,关于包含在蓝色发光层中的基质,包括电子型基质的单基质与电子传输层相邻。因此,能够调整蓝色发光层中的空穴与电子之间的平衡,并且因此能够减小有机发光显示装置的驱动电压。

[0122] 另外,本公开包括包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质的蓝色发光层。因此,与包含单基质的蓝色发光层相比,能够提供具有减小的驱动电压的有机发光显示装置。

[0123] 还能够将本公开的示例性实施方式描述如下:

[0124] 根据本公开的一方面,提供了一种有机发光显示装置,该有机发光显示装置包括:第一发光单元,该第一发光单元包括第一发光层;以及位于第一发光单元上的第二发光单元,该第二发光单元包括第二发光层。所述第一发光层包含至少一种掺杂剂和至少两种基

质。所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。

[0125] 所述至少两种基质可以包括：第一基质，该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质；以及第二基质，该第二基质包括第二电子型基质。

[0126] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的电子迁移率高，并且第一空穴型基质的空穴迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率高。

[0127] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一空穴型基质的空穴迁移率高。

[0128] 第一电子型基质的电子迁移率和第二电子型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率和第二电子型基质的空穴迁移率高。

[0129] 第一空穴型基质与第一电子型基质的体积比可以是5:5。

[0130] 第一基质和第二基质的LUMO能级的绝对值可以处在3.0eV至6.0eV的范围内，并且第一基质和第二基质的HOMO能级的绝对值可以处在1.0eV至3.0eV的范围内。

[0131] 第一发光单元还可以包括空穴传输层和电子传输层。第一基质可以与空穴传输层相邻，并且第二基质可以与电子传输层相邻。

[0132] 该有机发光显示装置还可以包括位于第二发光单元上的第三发光单元，该第三发光单元包括第三发光层。第三发光层可以包含在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同的至少两种基质。

[0133] 所述至少两种基质可以包括：第一基质，该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质；以及第二基质，该第二基质包括第二电子型基质。

[0134] 第三发光单元还可以包括空穴传输层和电子传输层。第一基质可以与空穴传输层相邻，并且第二基质可以与电子传输层相邻。

[0135] 根据本公开的另一方面，提供一种有机发光显装置，该有机发光显装置包括位于阳极与阴极之间的多个发光单元，所述多个发光单元包括多个发光层。所述多个发光层当中的至少一个包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质包括：第一基质，该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质；以及第二基质，该第二基质包括第二电子型基质。

[0136] 第一空穴型基质的电子迁移率和空穴迁移率可以比第一电子型基质的电子迁移率和空穴迁移率高。

[0137] 第一空穴型基质与第一电子型基质的体积比可以是5:5。

[0138] 第一基质的LUMO能级的绝对值可以与第二基质的LUMO能级的绝对值相同，并且第一基质的HOMO能级的绝对值可以与第二基质的HOMO能级的绝对值相同。

[0139] 第一基质和第二基质的LUMO能级的绝对值可以处在3.0eV至6.0eV的范围内，并且第一基质和第二基质的HOMO能级的绝对值可以处在1.0eV至3.0eV的范围内。

[0140] 所述多个发光单元还可以包括空穴传输层和电子传输层。第一基质可以与空穴传输层相邻，并且第二基质可以与电子传输层相邻。

[0141] 所述多个发光层当中的至少一个可以包括蓝色发光层。该蓝色发光层可以包括第一基质和第二基质。

[0142] 根据本公开的又一方面，提供一种有机发光显装置，该有机发光显装置包括位于阳极与阴极之间的多个发光单元，所述多个发光单元包括多个发光层。所述多个发光层当中的至少一个包括两个区域。所述两个区域中的第一区域包括混合基质，并且第二区域包

括单基质。

[0143] 混合基质可以包括第一空穴型基质和第一电子型基质,并且单基质可以包括第二电子型基质。

[0144] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的电子迁移率高,并且第一空穴型基质的空穴迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率高。

[0145] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一空穴型基质的空穴迁移率高。

[0146] 第一电子型基质的电子迁移率与第二电子型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率与第二电子型基质的空穴迁移率高。

[0147] 第一空穴型基质与第一电子型基质的体积比可以是5:5。

[0148] 所述多个发光单元还可以包括空穴传输层和电子传输层。混合基质可以与空穴传输层相邻,并且单基质可以与电子传输层相邻。

[0149] 包括至少两个区域的发光层可以包括蓝色发光层。

[0150] 根据本公开的又一方面,提供一种有机发光显装置,该有机发光显装置具有位于阴极与阳极之间的发光层。所述发光层包括蓝色发光层。该蓝色发光层包括至少两种基质,并且与包含单基质的蓝色发光层相比,该蓝色发光层提高了电子迁移率和空穴迁移率并因此减小了驱动电压。

[0151] 所述至少两种基质可以包括:第一基质,该第一基质包括第一空穴型基质和第一电子型基质;以及第二基质,该第二基质包括第二电子型基质。

[0152] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的电子迁移率高,并且第一空穴型基质的空穴迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率高。

[0153] 第一空穴型基质的电子迁移率可以比第一空穴型基质的空穴迁移率高。

[0154] 第一电子型基质的电子迁移率和第二电子型基质的电子迁移率可以比第一电子型基质的空穴迁移率和第二电子型基质的空穴迁移率高。

[0155] 第一空穴型基质与第一电子型基质的体积比可以是5:5。

[0156] 虽然已经参照附图详细地描述了本公开的示例性实施方式,但是本公开不限于此,并且可以在不脱离本公开的技术构思的情况下按照很多不同的形式来实施。因此,提供本公开的示例性实施方式仅出于说明性的目的,而不旨在限制本公开的技术构思。本公开的技术构思的范围不限于此。因此,应该理解的是,上述示例性实施方式在所有方面是示例性的并且不限制本公开。本公开的保护范围应该基于所附的权利要求来解释,并且在其等效范围中的所有技术构思都应该被解释为落入本公开的范围。

[0157] 相关申请的交叉引用

[0158] 本申请要求于2015年11月26日在韩国知识产权局提交的韩国专利申请No. 10-2015-0166686的优先权,该韩国专利申请的公开内容出于所有目的通过引用方式被全部并入到本文中,犹如在本文中被充分阐述一样。

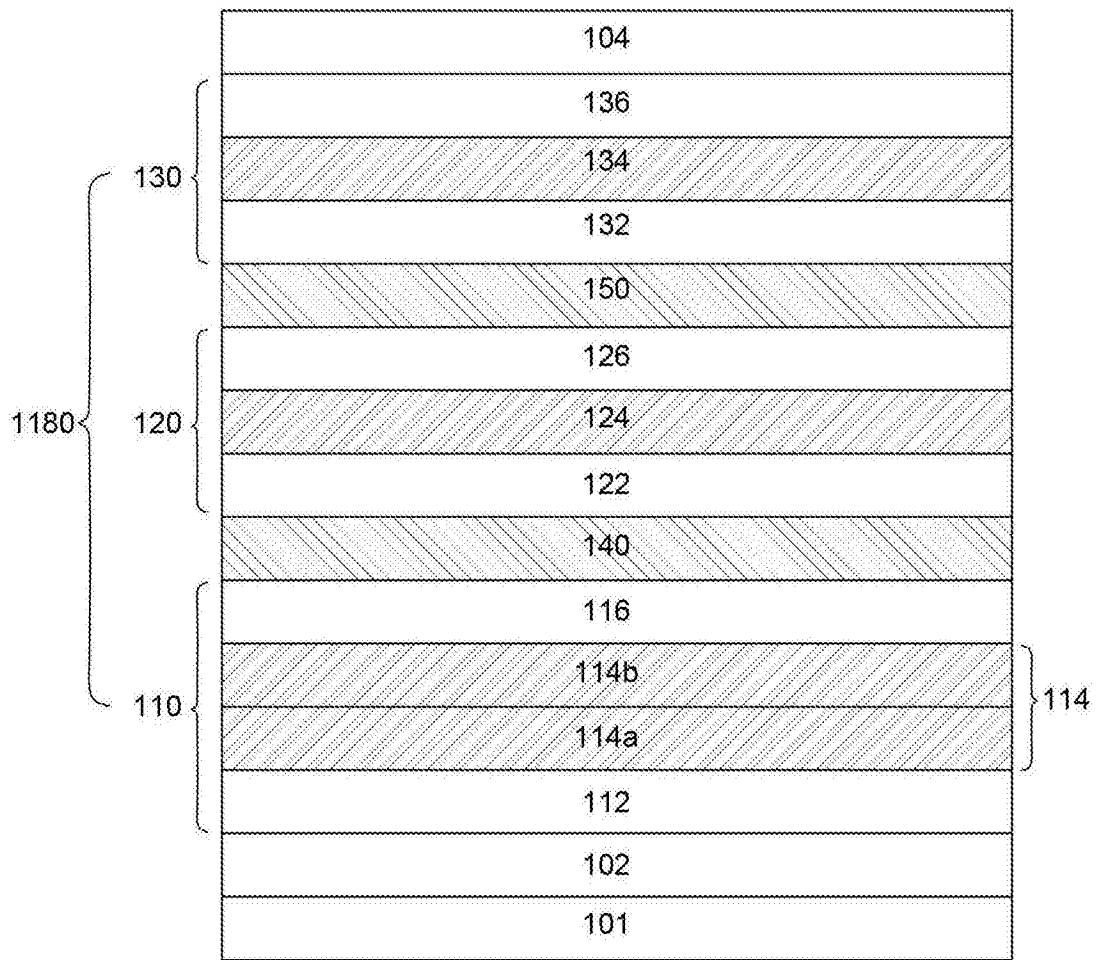


图2

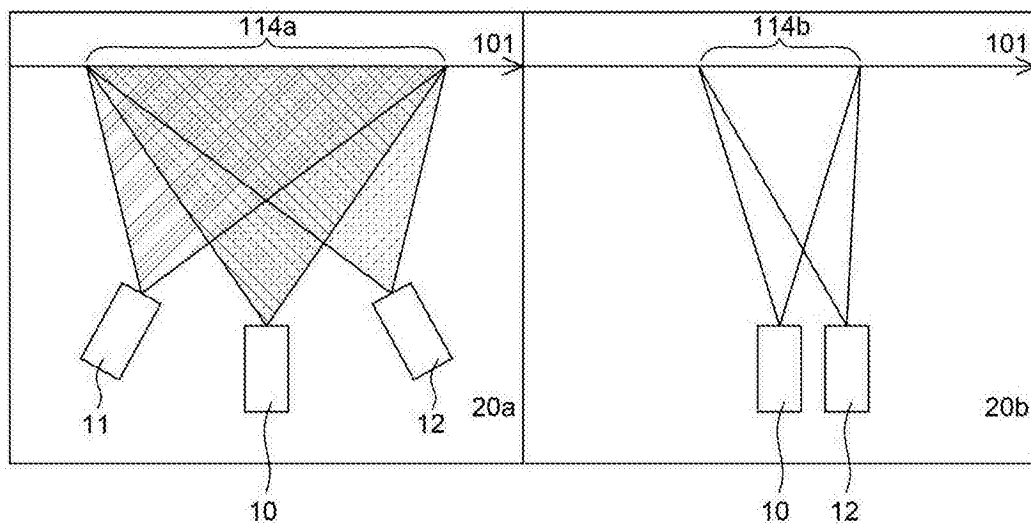


图3

	伏特 (V)	cd/A	EQE	CIE _x	CIE _y
比较示例	100%	100%	100%	0.137	0.102
示例	92.5%	100%	100%	0.136	0.103

图4

专利名称(译)	有机发光显示装置		
公开(公告)号	CN106803540A	公开(公告)日	2017-06-06
申请号	CN201610317995.3	申请日	2016-05-13
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	韩允惠 崔昞硕 安昭妍 朴正洙 李尧燮		
发明人	韩允惠 崔昞硕 安昭妍 朴正洙 李尧燮		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/504 H01L27/124 H01L27/1248 H01L27/3209 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L27/3258 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5004 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5278 H01L2251/5384 H01L2251/552 H01L51/5024 H01L27/3244 H01L51/5044		
代理人(译)	李辉 刘久亮		
优先权	1020150166686 2015-11-26 KR		
其他公开文献	CN106803540B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种有机发光显示装置包括：第一发光单元，该第一发光单元包括第一发光层；以及位于所述第一发光单元上的第二发光单元，该第二发光单元包括第二发光层。所述第一发光层包含至少一种掺杂剂和至少两种基质。所述至少两种基质在电子迁移率和空穴迁移率方面彼此不同。

