



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107749442 A

(43)申请公布日 2018.03.02

(21)申请号 201710958625.2

(22)申请日 2017.10.16

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 焦志强

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王莉莉

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

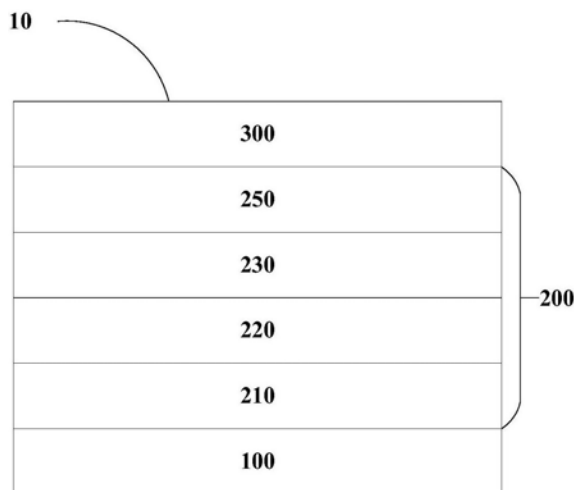
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

OLED器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本公开涉及一种OLED器件及其制备方法、显示装置。所述OLED器件包括位于阳极与阴极之间的发光单元,所述发光单元包括:用于第一载流子迁移的第一载流子功能层,包括第一材料层;用于第二载流子迁移的第二载流子功能层,包括第二材料层,第二载流子与第一载流子的极性不同;位于所述第一材料层与所述第二材料层之间的发光层,包括发光材料;和位于所述发光层与所述第一材料层之间的第一缓冲层,所述第一缓冲层是包括所述发光材料和第一材料的混合层。



1. 一种OLED器件,包括位于阳极与阴极之间的发光单元,所述发光单元包括:
用于第一载流子迁移的第一载流子功能层,包括第一材料层;
用于第二载流子迁移的第二载流子功能层,包括第二材料层,第二载流子与第一载流子的极性不同;
位于所述第一材料层与所述第二材料层之间的发光层,包括发光材料;和
位于所述发光层与所述第一材料层之间的第一缓冲层,所述第一缓冲层是包括所述发光材料和第一材料的混合层。
2. 根据权利要求1所述的OLED器件,其中,所述第一缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第一材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。
3. 根据权利要求1所述的OLED器件,其中,所述发光区域还包括:
位于所述发光层与所述第二材料层之间的第二缓冲层,所述第二缓冲层是包括所述发光材料和第二材料的混合层。
4. 根据权利要求3所述的OLED器件,其中,所述第二缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第二材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。
5. 根据权利要求1-4中任一项所述的OLED器件,其中,
所述第一材料包括注入第一载流子的第一注入材料、传输第一载流子的第一传输材料、或阻挡第二载流子的第一阻挡材料;
所述第二材料包括注入第二载流子的第二注入材料、传输第二载流子的第二传输材料、或阻挡第一载流子的第二阻挡材料。
6. 根据权利要求1至4中任一项所述的OLED器件,其中,
所述第一载流子功能层包括第一载流子注入层、第一载流子传输层和第二载流子阻挡层;
所述第二载流子功能层包括第二载流子注入层、第二载流子传输层和第一载流子阻挡层。
7. 一种显示装置,包括权利要求1至6中任一项所述的OLED器件。
8. 一种OLED器件的制备方法,包括在基底上形成阳极、发光单元和阴极,形成所述发光单元包括:
形成用于第一载流子迁移的第一载流子功能层,所述第一载流子功能层包括第一材料层;
形成第一缓冲层,所述第一缓冲层是包括发光材料和第一材料的混合层;
形成包括所述发光材料的发光层;和
形成用于第二载流子迁移的第二载流子功能层,所述第二载流子功能层包括第二材料层,第二载流子与第一载流子的极性不同。
9. 根据权利要求8所述的制备方法,其中,所述第一缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第一材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。
10. 根据权利要求8所述的制备方法,其中,形成所述发光单元还包括在所述发光层与所述第二材料层之间形成第二缓冲层,所述第二缓冲层是包括所述发光材料和第二材料的混合层。
11. 根据权利要求10所述的制备方法,其中,所述第二缓冲层是多层结构,沿从所述发

光层到所述第二材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

12. 根据权利要求8至11中任一项所述的制备方法,其中,

所述第一材料包括注入第一载流子的第一注入材料、传输第一载流子的第一传输材料、或阻挡第二载流子的第一阻挡材料;

所述第二材料包括注入第二载流子的第二注入材料、传输第二载流子的第二传输材料、或阻挡第一载流子的第二阻挡材料。

13. 根据权利要求8至11中任一项所述的制备方法,其中,

所述第一载流子功能层包括第一载流子注入层、第一载流子传输层和第二载流子阻挡层;

所述第二载流子功能层包括第二载流子注入层、第二载流子传输层和第一载流子阻挡层。

OLED器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,特别涉及一种OLED(Organic Light Emitting Diode 有机发光二极管)器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] 由于具有自发光、对比度高、视角宽、功耗低、响应速度快以及制造成本低等一系列优异特性,OLED器件作为新一代显示装置的基础受到越来越多的关注。

[0003] 近年来,大量的研发工作为OLED器件的大规模应用奠定了坚实的基础。目前市场上已经出现了相关的OLED显示和照明产品。然而,尽管OLED器件的制造技术已经较为成熟,但器件的性能仍然是制约其走向大规模应用的关键问题。

发明内容

[0004] 发明人经过研究发现OLED器件的性能主要受制于发光效率和器件寿命:器件中激子的利用率不够高等因素限制了发光效率的改善;器件中不同材料之间形成的界面不稳定易导致器件失效,从而缩短器件寿命。

[0005] 为了解决上述问题,发明人提出一种既可以提高激子的利用率又可以改善界面稳定性的结构。

[0006] 根据本公开实施例的第一方面,提供了一种OLED器件,包括位于阳极与阴极之间的发光单元。所述发光单元包括:用于第一载流子迁移的第一载流子功能层,包括第一材料层;用于第二载流子迁移的第二载流子功能层,包括第二材料层,第二载流子与第一载流子的极性不同;和位于所述第一材料层与所述第二材料层之间的发光层,包括发光材料。所述发光单元还包括位于所述发光层与所述第一材料层之间的第一缓冲层,所述第一缓冲层是包括所述发光材料和第一材料的混合层。

[0007] 可选地,所述第一缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第一材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

[0008] 可选地,所述发光区域还包括:位于所述发光层与所述第二材料层之间的第二缓冲层,所述第二缓冲层是包括所述发光材料和第二材料的混合层。

[0009] 可选地,所述第二缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第二材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

[0010] 可选地,所述第一材料包括注入第一载流子的第一注入材料、传输第一载流子的第一传输材料、或阻挡第二载流子的第一阻挡材料。

[0011] 可选地,所述第二材料包括注入第二载流子的第二注入材料、传输第二载流子的第二传输材料、或阻挡第一载流子的第二阻挡材料。

[0012] 可选地,所述第一载流子功能层包括第一载流子注入层、第一载流子传输层和第二载流子阻挡层。

[0013] 可选地,所述第二载流子功能层包括第二载流子注入层、第二载流子传输层和第

一载流子阻挡层。

[0014] 根据本公开实施例的第二方面,提供了一种显示装置,包括如前所述的OLED器件。

[0015] 根据本公开实施例的第三方面,提供了一种OLED器件的制备方法,包括在基底上形成阳极、发光单元和阴极。形成所述发光单元包括:形成用于第一载流子迁移的第一载流子功能层,所述第一载流子功能层包括第一材料层;形成包括发光材料的发光层;形成用于第二载流子迁移的第二载流子功能层,所述第二载流子功能层包括第二材料层,第二载流子与第一载流子的极性不同。形成所述发光单元还包括在所述发光层与所述第一材料层之间形成第一缓冲层,所述第一缓冲层是包括所述发光材料和第一材料的混合层。

[0016] 可选地,所述第一缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第一材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

[0017] 可选地,所述第一缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第一材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

[0018] 可选地,形成所述发光单元还包括在所述发光层与所述第二材料层之间形成第二缓冲层,所述第二缓冲层是包括所述发光材料和第二材料的混合层。

[0019] 可选地,所述第二缓冲层是多层结构,沿从所述发光层到所述第二材料层的方向所述多层结构中所述发光材料的组分逐渐减小。

[0020] 可选地,所述第一材料包括注入第一载流子的第一注入材料、传输第一载流子的第一传输材料、或阻挡第二载流子的第一阻挡材料。

[0021] 可选地,所述第二材料包括注入第二载流子的第二注入材料、传输第二载流子的第二传输材料、或阻挡第一载流子的第二阻挡材料。

[0022] 可选地,所述第一载流子功能层包括第一载流子注入层、第一载流子传输层和第二载流子阻挡层。

[0023] 可选地,所述第二载流子功能层包括第二载流子注入层、第二载流子传输层和第一载流子阻挡层。

[0024] 在上述实施例中,通过在发光层的一侧或两侧设置从发光层到载流子功能层的缓冲层来过渡,既可以改善不同材料之间的界面特性,从而延长器件寿命,又可以把发光层中未被利用的激子重新利用而发光,从而提高发光效率。

[0025] 通过以下参照附图对本公开的示例性实施例的详细描述,本公开的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0026] 构成说明书的一部分的附图描述了本公开的实施例,并且连同说明书一起用于解释本公开的原理。

[0027] 参照附图,根据下面的详细描述,可以更加清楚地理解本公开,其中:

[0028] 图1是示意性地示出根据本公开一些实施例的OLED器件的结构示意图;

[0029] 图2是示意性地示出根据本公开另一些实施例的OLED器件的结构示意图;

[0030] 图3是示意性地示出根据本公开又一些实施例的OLED器件的结构示意图;

[0031] 图4是示意性地示出根据本公开一些实施例的OLED器件的制备方法的流程图;

[0032] 图5是示意性地示出根据本公开另一些实施例的OLED器件的制备方法的流程图。

[0033] 应当明白,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。此外,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

具体实施方式

[0034] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。对示例性实施例的描述仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。本公开可以以许多不同的形式实现,不限于这里所述的实施例。提供这些实施例是为了使本公开透彻且完整,并且向本领域技术人员充分表达本公开的范围。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、材料的组分、数字表达式和数值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。

[0035] 本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指在该词前的要素涵盖在该词后列举的要素,并不排除也涵盖其他要素的可能。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0036] 在本公开中,当描述到特定器件位于第一器件和第二器件之间时,在该特定器件与第一器件或第二器件之间可以存在居间器件,也可以不存在居间器件。当描述到特定器件连接其它器件时,该特定器件可以与所述其它器件直接连接而不具有居间器件,也可以不与所述其它器件直接连接而具有居间器件。

[0037] 本公开使用的所有术语(包括技术术语或者科学术语)与本公开所属领域的普通技术人员理解的含义相同,除非另外特别定义。还应当理解,在诸如通用字典中定义的术语应当被解释为具有与它们在相关技术的上下文中的含义相一致的含义,而不应用理想化或极度形式化的意义来解释,除非这里明确地这样定义。

[0038] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0039] 图1是示意性地示出根据本公开一些实施例的OLED器件10的结构示意图。

[0040] 如图1所示,OLED器件10包括位于两个电极100和300之间的发光单元200,两个电极分别为阳极和阴极。发光单元200包括:用于第一载流子迁移的第一载流子功能层210;用于第二载流子迁移的第二载流子功能层250;和包括发光材料的发光层230,位于第一载流子功能层210与第二载流子功能层250之间。第一载流子功能层210包括与发光层230相邻的材料层,称为第一材料层。第二载流子功能层250也包括与发光层230相邻的材料层,称为第二材料层。也就是说,发光层230位于第一材料层与第二材料层之间。

[0041] 如图1所示,发光单元200还包括位于发光层230与第一材料层(第一载流子功能层210)之间的第一缓冲层220。第一缓冲层220是包括发光材料和第一材料的混合层。

[0042] 这里,第一载流子既可以是空穴也可以是电子,第二载流子也是如此,只要第一载流子与第二载流子的极性不同即可。相应地,第一材料和第二材料,由于能够实现第一载流子功能层和第二载流子功能层相应的功能,因而属于不同的材料。

[0043] 下文中将以第一载流子是空穴而第二载流子是电子为例进行描述,除非另外指明。在此情形下,图1中的附图标记210和250分别对应于空穴功能层和电子功能层,100和

300分别对应于阳极和阴极,第一缓冲层220位于发光层230与空穴功能层210之间。当然,也可以是相反的情况,即,第一载流子是电子而第二载流子是空穴。相应地,图1中的附图标记的含义也将随之变化:210和250分别对应于电子功能层和空穴功能层,100和300分别对应于阴极和阳极,第一缓冲层220位于发光层230与电子功能层210之间。也就是说,第一缓冲层既可以位于发光层与电子功能层之间,又可以位于发光层与空穴功能层之间。

[0044] 在上述实施例中,由于第一缓冲层的材料是发光材料与第一材料的混合材料,将其设置在发光层与第一材料层之间可以改善发光层与第一材料层之间的界面稳定性。并且,在第一缓冲层中还可以把发光层中未被利用的激子重新利用而发光,因此能够提高激子的利用率。

[0045] 图2是示意性地示出根据本公开另一些实施例的OLED器件10'的结构示意图。

[0046] 图2所示的OLED器件10'与图1所示的OLED器件10的不同在于,除了包括位于发光层230与第一载流子功能层210之间的第一缓冲层220之外,还包括位于发光层230与第二载流子功能层250之间的第二缓冲层240。第二缓冲层240是包括发光材料和第二材料的混合层。

[0047] 由于第二缓冲层的材料是发光材料与第二材料的混合材料,将其设置在发光层与第二材料层之间也可以改善发光层与第二材料层之间的界面稳定性,从而延长器件寿命。并且,在第二缓冲层中也可以把发光层中未被利用的激子重新利用而发光,即提高激子的利用率,从而提高发光效率。因此,与仅在发光层与一侧的载流子功能层之间设置缓冲层相比,通过在发光层与两侧的载流子功能层之间都设置相应的缓冲层可以进一步延长器件寿命和提高发光效率。

[0048] 进一步地,第一缓冲层和第二缓冲层都可以是组分渐变的多层。例如,第一缓冲层可以是多层结构,在从发光层到第一载流子功能层的方向上多层结构中发光材料的组分逐渐减小。作为示例,第一缓冲层可以包括2层,与发光层相邻的层称为第一层,与第一载流子功能层相邻的层称为第二层,第一层中发光材料的组分可以为15%,而第二层中发光材料的组分可以为10%。

[0049] 类似地,第二缓冲层也可以是多层结构,在从发光层到第二载流子功能层的方向上多层结构中发光材料的组分逐渐减小。例如,第二缓冲层可以包括3层,在从发光层到第二载流子功能层的方向上依次为第一层、第二层、第三层,发光材料的组分可以依次为15%、10%、5%。

[0050] 采用组分渐变的缓冲层可以进一步改善不同材料之间的界面特性,从而进一步延长器件寿命。另外,通过控制多层缓冲层中每一层的厚度使得总厚度与单层缓冲层的厚度相当,可以在进一步延长寿命的同时保持工作电压稳定。

[0051] 图3是示意性地示出根据本公开又一些实施例的OLED器件10''的结构示意图。

[0052] 图3所示的OLED器件10''进一步示出了图1所示的OLED器件10的载流子功能层的示例结构。如图3所示,空穴功能层和电子功能层都可以包括各自的注入层、传输层和阻挡层。例如,空穴功能层210可以包括空穴注入层211、空穴传输层212和电子阻挡层213。电子功能层250可以包括电子注入层251、电子传输层252和空穴阻挡层253。

[0053] 作为示例,上述各载流子功能层可以选择如下材料。例如,空穴注入层的材料可以选择HATCN(Dipyrazino[2,3-f:2',3'-h]quinoxaline-2,3,6,7,10,11-

hexacarbonitrile;2,3,6,7,10,11-六氰基-1,4,5,8,9,12-六氮杂苯并菲)。空穴传输层的材料可以选择NPB (N,N'-bis (naphthalen-1-yl)-N,N'-bis (phenyl)-benzidine;N,N'-二苯基-N,N'-(1-萘基)-1,1'-联苯-4,4'-二胺 (123847-85-8))。电子阻挡层的材料可以选择Ir (ppz) 3 (Tris (phenylpyrazole) iridium;三(1-基吡唑)合铱)。空穴阻挡层的材料可以选择BCP (2,9-dimethyl-4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline;2,9-二甲基-4,7-二苯基-1,10-菲罗啉)。电子传输层的材料可以选择Bphen (4,7-diphenyl-1,10-phenanthroline;4,7-二苯基邻菲罗啉)。电子注入层的材料可以选择LiF。

[0054] 发光材料可以选择例如MAND (2-methyl-9,10-bis (naphthalen-2-yl) anthracene;2-甲基-9,10-双(萘-2-基)蒽)作为蓝光的发光材料。发光材料可以不掺杂,也可以进行掺杂。例如,可以在MAND中掺杂DSA-Ph (1-4-di-[4-(N,N-diphenyl) amino] styryl-benzene;1,4-双[4-(二间甲苯基氨基)苯乙烯基]苯),掺杂比例为约3%。

[0055] 发光材料可以根据需要选择发红光R、绿光G和蓝光B的发光材料。也可以根据实际需要需要对发光材料进行掺杂,掺杂客体可以为帮助发相应荧光或者磷光的材料。

[0056] 上述各材料层的厚度均可以在1nm~1500nm范围之内。可以根据不同需要选择不同的厚度。也可以根据实际需要选择不同的材料来实现相应的功能。

[0057] 需要说明的是,图3仅仅是一种示例结构。任一载流子功能层都不必包括所有的功能层。例如,任一载流子功能层可以仅包括注入层,而不包括传输层和阻挡层;也可以包括注入层和传输层,但不包括阻挡层。这同样适用于图1和图2的结构。也就是说,本公开实施例中在发光层与一侧或两侧载流子功能层之间设置缓冲层的结构可以应用于任何OLED器件,不管该OLED器件是否包括图3所示的载流子注入层、传输层和阻挡层中全部的功能层。

[0058] 因此,以第一载流子为空穴而第二载流子为电子为例,前述实施例中提及的第一材料层既可以是电子阻挡层也可以是空穴注入层或空穴传输层,而第二材料层既可以是空穴阻挡层也可以是电子注入层或电子传输层。

[0059] 下面利用表1示例性地示出不同结构的OLED器件的发光性能的对比。表1示出不设置缓冲层(对比例)、在发光层与电子功能层之间设置缓冲层(例1)、在发光层与空穴功能层之间设置缓冲层(例2)的不同OLED器件的发光性能。

[0060] 表1:对比例、例1和例2不同结构的OLED器件的发光性能

[0061]

	工作电压 (V)	电流密度 (mA/cm ²)	亮度 (cd/m ²)	发光效率 (cd/A)	寿命 (小时@50 mA/cm ²)
对比例	3.2	10	545	5.21	21
例 1	3.21	10	612	6.12	35
例 2	3.2	10	605	6.05	39

[0062] 为了便于比较,对比例、例1和例2都选择相同的基本结构。例如,例1和例2都采用图3所示的结构,区别仅在于,图3所示的电极100在例1中对应于阴极,而在例2中对应于阳极。对比例的结构与图3的区别仅在于不包括缓冲层。

[0063] 在对比例中,基底选择透明玻璃;阳极选择氧化铟锡(ITO)薄膜,厚度为150nm,面

电阻为 $20\ \Omega/\square$ ；阴极材料都选择Al，厚度为120nm；在阳极与阴极之间，依次包括空穴注入层HATCN (10nm)、空穴传输层NPB (35nm)、电子阻挡层Ir (ppz) 3 (2nm)、蓝光发光层MAND:DSA-Ph (3%) (30nm)、空穴阻挡层CBP (1nm)、电子传输层Bphen (25nm)、电子缓冲层LiF (1nm)。

[0064] 在例1和例2中，基本的结构层、各层的材料和厚度与对比例相同，区别仅在于增加了不同的缓冲层。

[0065] 在例1中，在发光层与空穴阻挡层之间设置1nm厚的缓冲层，该缓冲层的材料为空穴阻挡材料CBP和发光材料MAND:DSA-Ph的混合物，其中发光材料的质量百分比为约10%。

[0066] 在例2中，在发光层与电子阻挡层之间设置1nm厚的缓冲层，该缓冲层的材料为电子阻挡材料Ir (ppz) 3和发光材料MAND:DSA-Ph的混合物，其中发光材料的质量百分比为约10%。

[0067] 通过真空热蒸镀的制备工艺来形成上述各材料层。在示例实施例的蒸镀过程中，除Al使用金属阴极掩膜版且蒸发速率为 0.3nm/s 外，其余各层均使用开放掩膜版 (open mask) 且蒸发速率为 0.1nm/s ，器件的目标发光面积为 $3\text{mm}\times 3\text{mm}$ 。

[0068] 为了方便，在寿命测量时采用加速量测，即加大电流密度。例如，在测量中，采用 $50\text{mA}/\text{cm}^2$ 的电流密度。器件的寿命为从开始测量寿命时起到器件的亮度衰减为初始亮度的90%所经过的时间。

[0069] 从表1可以看出，与不设置缓冲层的OLED器件 (对比例) 相比，设置了缓冲层的OLED器件 (例1和例2) 的发光效率都提高近20%，寿命延长超过50%。也就是说，不管是在发光层与电子功能层之间设置缓冲层 (例1)，还是在发光层与空穴功能层之间设置缓冲层 (例2)，只要在发光层与载流子功能层之间设置缓冲层来过渡，都能有效地改善OLED器件的发光性能。从表1还可以看出，工作电压没有明显变化，这表明设置缓冲层能够延长器件寿命和提高发光效率，但不会对工作电压提出更高要求。

[0070] 下面结合图4和图5来说明本发明上述各实施例的OLED器件的制备方法。

[0071] 图4是示意性地示出图1的OLED器件10的制备方法的流程图，在图1的OLED器件10中，在发光层与一侧载流子功能层之间设置缓冲层。

[0072] OLED器件10的制备方法包括在基底上依次形成阳极100、发光单元200和阴极300。当然，也可以在基底上先形成阴极，再依次形成发光单元和阳极，例如，在倒置型器件的情况下。可以选择透明玻璃作为基底。阳极的材料可以为ITO薄膜。阴极的材料可以为Al。

[0073] 在基底上形成ITO薄膜之后，可以对基底进行如下处理。例如，可以通过光刻形成ITO电极100。接下来，清洗基底，例如，可以将基底在去离子水、丙酮、和无水乙醇中超声清洗。清洗结束后，可以用 N_2 吹干，并进行 O_2 等离子体的处理。然后，在处理好的基底之上的ITO电极上形成发光单元200。

[0074] 如图4所示，形成发光单元200包括：步骤S410，形成第一载流子功能层210；步骤S420，形成第一缓冲层220；步骤S430，形成发光层230；和步骤S450，形成第二载流子功能层250。

[0075] 为了描述方便，下面以第一载流子为空穴，第二载流子为电子为例来描述步骤S410-S450。

[0076] 在步骤S410，可以在ITO电极上依次形成空穴注入层、空穴传输层和电子阻挡层。当然，也可以仅形成空穴注入层或仅形成空穴注入层和空穴传输层。也就是说，前述实施例

中提及的第一材料层既可以是电子阻挡层,也可以是空穴注入层或空穴传输层。

[0077] 在步骤S420,在第一材料层上形成第一缓冲层。第一缓冲层的材料是第一材料和发光材料的混合物。第一材料和发光材料可以根据需要采用不同的质量百分比。

[0078] 在步骤S430,在第一缓冲层上形成发光层。可以根据实际需要采用不同种类的发光材料。

[0079] 在步骤S450,在发光上依次形成空穴阻挡层、电子传输层和电子注入层。当然,也可以仅形成电子注入层或仅形成电子注入层和电子传输层。也就是说,前述实施例中提及的第二材料层既可以是空穴阻挡层,也可以是电子注入层或电子传输层。

[0080] 上述各材料层可以选择前述实施例中列出的材料。并且,如前所述,上述各材料层的厚度均可以在1nm~1500nm范围之内。应当明白,本领域技术人员可以根据实际需要选择不同的材料来实现相应的功能。也可以根据不同需要对各材料层选择合适的厚度。

[0081] 如前所述,可以通过真空热蒸镀的制备工艺来形成上述各材料层。当然,根据实际需要,也可以采用印刷、旋转涂布等工艺来代替真空热蒸镀。

[0082] 图5是示意性地示出图2的OLED器件10'的制备方法的流程图。

[0083] 图5所示的制备方法与图4所示的制备方法的不同在于,除了在发光层与第一载流子功能层之间形成第一缓冲层之外,还在发光层与第二载流子功能层之间形成第二缓冲层。也就是说,图5所示的流程图在图4所示的流程图的基础上增加了步骤S440,即形成第二缓冲层。

[0084] 为了描述方便,仍以第一载流子为空穴,第二载流子为电子为例来描述步骤S440。在步骤S440,在形成电子功能层(例如作为电子注入层、电子传输层或空穴阻挡层的第二材料层)之前,在发光层上形成第二缓冲层。第二缓冲层的材料是第二材料和发光材料的混合物。第二材料和发光材料可以根据实际需要采用不同的质量百分比。第二缓冲层的厚度可以在1nm~1500nm范围之内。应当明白,本领域技术人员可以根据不同需要选择合适的厚度。

[0085] 如前所述,可以通过与形成发光层等同样的制备工艺来形成第二缓冲层。例如,可以采用真空热蒸镀的制备工艺。当然,根据实际需要,也可以采用印刷、旋转涂布等工艺来代替真空热蒸镀。

[0086] 在上述实施例中,不管是第一缓冲层还是第二缓冲层,缓冲层的材料都选择了发光材料与相邻的载流子功能层的材料的混合物。采用这样的缓冲层除了能够改善不同材料之间的界面特性从而延长器件寿命,还能够把发光层中未被利用的激子重新利用而发光从而提高发光效率。在实现上述技术效果的同时也不会给制备的工艺带来额外的成本,因为不需要引入其他的源材料。

[0087] 本公开实施例还提供了一种显示装置,其包括上述任意一种OLED器件。所述显示装置可以为:OLED面板、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0088] 至此,已经详细描述了本公开的实施例。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0089] 虽然已经通过示例对本公开的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技

术人员应该理解,以上示例仅是为了进行说明,而不是为了限制本公开的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本公开的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改或者对部分技术特征进行等同替换。本公开的范围由所附权利要求来限定。

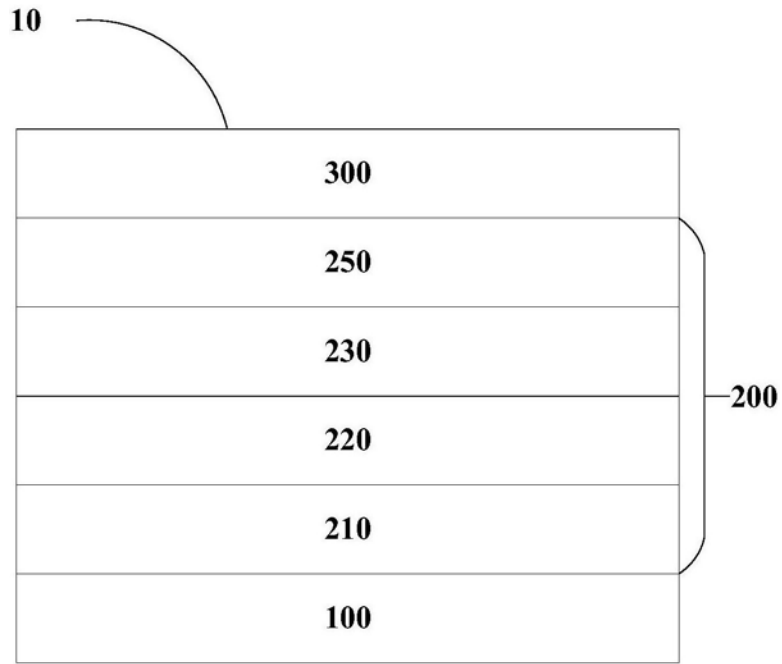


图1

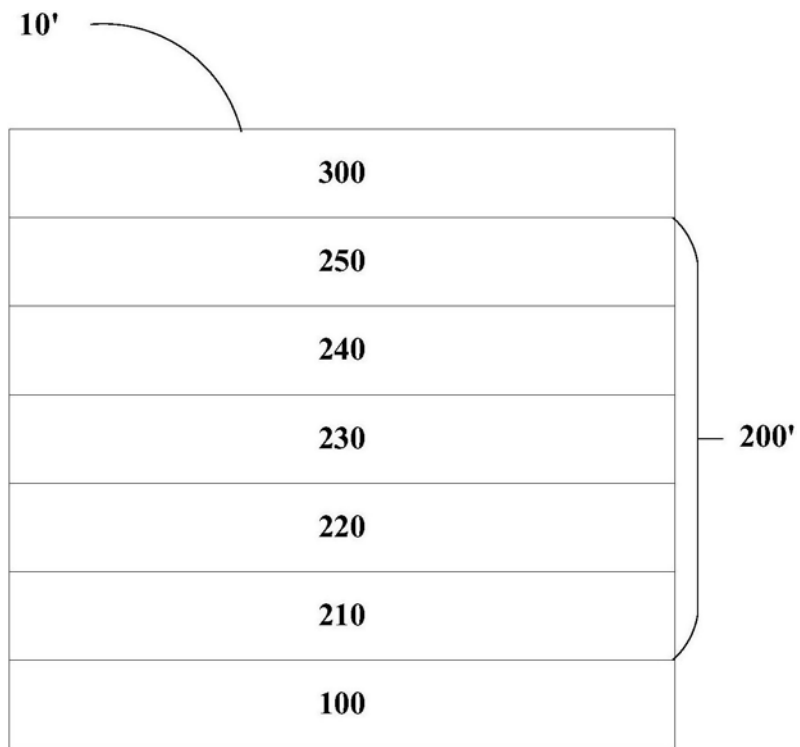


图2

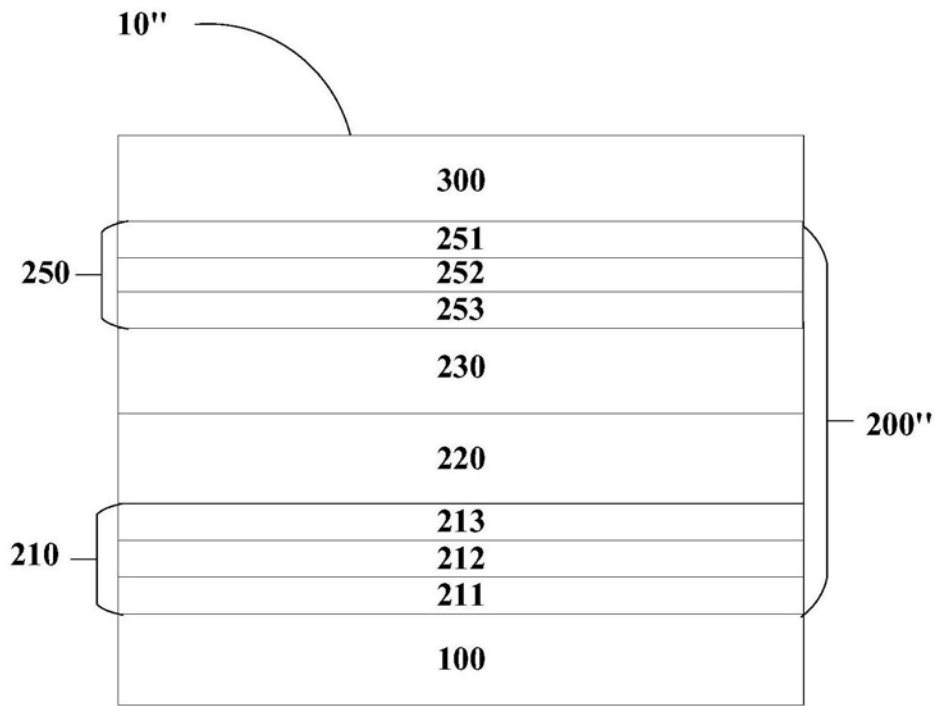


图3

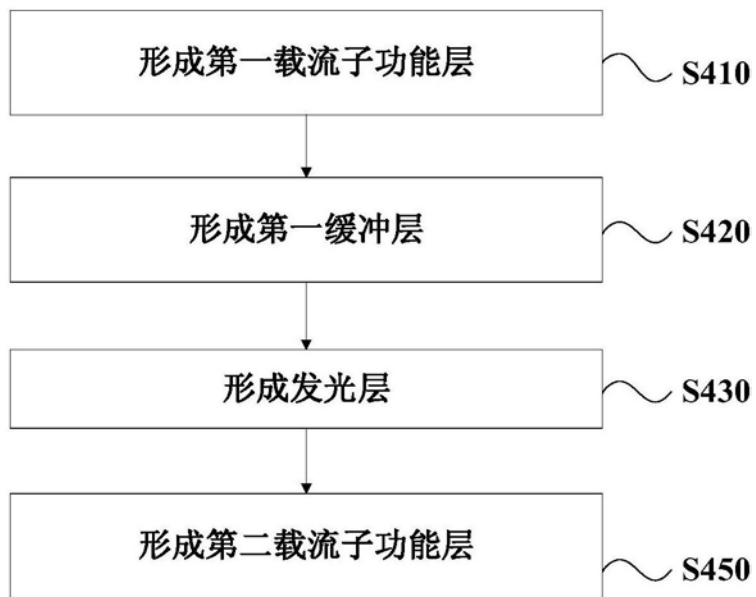


图4

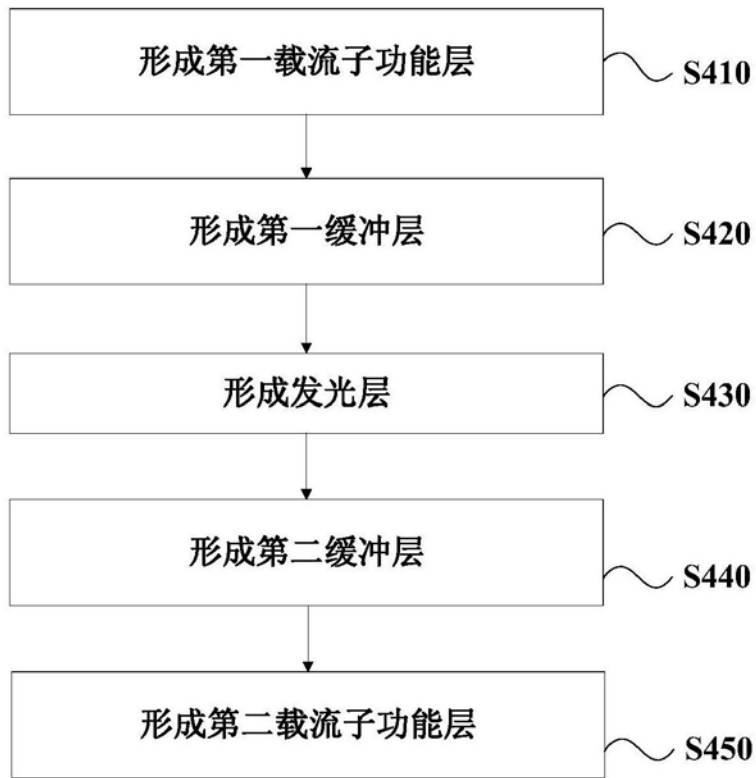


图5

专利名称(译)	OLED器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN107749442A	公开(公告)日	2018-03-02
申请号	CN2017110958625.2	申请日	2017-10-16
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	焦志强		
发明人	焦志强		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/56 H01L27/32		
代理人(译)	王莉莉		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本公开涉及一种OLED器件及其制备方法、显示装置。所述OLED器件包括位于阳极与阴极之间的发光单元，所述发光单元包括：用于第一载流子迁移的第一载流子功能层，包括第一材料层；用于第二载流子迁移的第二载流子功能层，包括第二材料层，第二载流子与第一载流子的极性不同；位于所述第一材料层与所述第二材料层之间的发光层，包括发光材料；和位于所述发光层与所述第一材料层之间的第一缓冲层，所述第一缓冲层是包括所述发光材料和第一材料的混合层。

