



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111384276 A

(43)申请公布日 2020.07.07

(21)申请号 201811643325.6

(22)申请日 2018.12.29

(71)申请人 广东聚华印刷显示技术有限公司
地址 510000 广东省广州市广州中新广州
知识城凤凰三路17号自编五栋388

(72)发明人 李哲 宋晶尧 付东

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理
有限公司 44224

代理人 林青中

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

权利要求书1页 说明书10页

(54)发明名称

电致发光器件和显示装置

(57)摘要

本发明涉及一种电致发光器件和显示装置。其中,电致发光器件包括层叠设置的阳极、发光单元和阴极,所述发光单元包括电子注入层,所述电子注入层和阴极接触,所述电子注入层包括金属氟化物和低功函数金属,所述金属氟化物选自碱金属氟化物和碱土金属氟化物中的至少一种,所述低功函数金属选自功函数低于4eV的金属元素中的至少一种;所述阴极为透明导电氧化物层。该结构可以实现良好的电子注入,提高器件的亮度;同时在进行阴极的溅射工艺时,可以避免或减少高能粒子对下层有机材料的破坏。

1. 一种电致发光器件,其特征在于,包括层叠设置的阳极、发光单元和阴极,所述发光单元包括电子注入层,所述电子注入层和所述阴极接触,所述电子注入层包括金属氟化物和低功函数金属,所述金属氟化物选自碱金属氟化物和碱土金属氟化物中的至少一种,所述低功函数金属选自功函数低于4eV的金属元素中的至少一种;所述阴极为透明导电氧化物层。

2. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述金属氟化物选自氟化锂、氟化钠、氟化钾、氟化镁和氟化钙中的至少一种;所述低功函数金属选自功函数低于3eV且原子序数大于20的金属元素中的至少一种。

3. 根据权利要求1所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层为叠层结构,包括层叠设置的由所述金属氟化物形成的金属氟化物层和至少一层由所述低功函数金属形成的金属层;或者,

所述电子注入层包括至少一层由所述金属氟化物和所述低功函数金属形成的复合层。

4. 根据权利要求3所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层为叠层结构,所述金属氟化物层的厚度为0.1nm~10nm,所述金属层的厚度为0.1nm~30nm,所述透明导电氧化物层的厚度为1nm~100nm。

5. 根据权利要求3所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层为叠层结构,所述金属层为由至少一种所述低功函数金属形成的金属单层;或者,

所述金属层为由所述低功函数金属形成的叠层,所述叠层中的每一层金属层均由一种金属形成;或者,

所述金属层为由所述低功函数金属形成的叠层,所述叠层中至少有一层金属层由两种以上的金属形成。

6. 根据权利要求3所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层为所述复合层,形成所述复合层时,所述金属氟化物的体积百分比含量为60%~97%,所述低功函数金属的体积百分比含量为3%~40%。

7. 根据权利要求1~6任一项所述的电致发光器件,其特征在于,所述阴极为镉锌氧化物层、铟锌氧化物层、镉锡氧化物层、氟锡氧化物层、铟锡氧化物层或铝锌氧化物层。

8. 根据权利要求7所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层包括金属单层和金属氟化物层,所述金属单层为金属钡单层或金属镱单层,所述金属氟化物层为氟化钙层、氟化锂层或氟化钠层,所述金属单层位于所述金属氟化物层和所述阴极之间。

9. 根据权利要求8所述的电致发光器件,其特征在于,所述金属单层为金属镱单层,所述金属氟化物层为氟化钠层,所述阴极为镉锌氧化物层。

10. 根据权利要求7所述的电致发光器件,其特征在于,所述电子注入层为所述复合层,形成所述复合层的所述低功函数金属为镱或钡,所述金属氟化物为氟化钠或氟化锂;形成所述复合层时,所述低功函数金属和所述金属氟化物的体积用量比为(3~4):(6~7)。

11. 根据权利要求10所述的电致发光器件,其特征在于,所述低功函数金属为镱,所述金属氟化物为氟化钠,所述阴极为镉锌氧化物层。

12. 一种显示装置,其特征在于,包括权利要求1~11任一项所述的电致发光器件。

电致发光器件和显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种电致发光器件和显示装置。

背景技术

[0002] 由于有机发光二极管(Organic Light-emitting Diode,OLED)和量子点发光二极管(Quantum dot light emitting diodes,QLED)具有高对比度、宽色域、快速响应速度等优势,OLED/QLED电视正越来越多地占有高端电视的市场份额。传统的采用底发射器件结构的电视,受限于面板的开口率不高,要继续沿用底发射器件结构来制造更高分辨率的4K或者8K电视将受到很大挑战。因此,目前OLED/QLED器件结构的发展趋势均朝着可获得更高开口率的顶发射器件结构发展。

[0003] 目前,用于手机等小尺寸OLED/QLED显示屏的顶发射器件结构,通常采用具有较高反射率的镁银合金作为半透明阴极,然而这种阴极会产生较强的微腔效应,导致显示器件的可视角较小。相对于小尺寸的显示屏,中大尺寸的显示屏有着更高的视角性能要求,例如,OLED/QLED电视的可视角需要达到 45° 以上甚至 60° ,因此,需要开发新的技术方案来满足大尺寸OLED/QLED显示屏对可视角的需求。

发明内容

[0004] 基于此,有必要提供一种能够提高器件的发光性能的的电致发光器件。

[0005] 一种电致发光器件,包括层叠设置的阳极、发光层和阴极,所述发光层包括电子注入层,所述电子注入层和所述阴极接触,所述电子注入层包括金属氟化物和低功函数金属,所述金属氟化物选自碱金属氟化物和碱土金属氟化物中的至少一种,所述低功函数金属选自功函数低于 4eV 的金属元素中的至少一种;所述阴极为透明导电氧化物层。

[0006] 上述电致发光器件,以碱金属氟化物或碱土金属氟化物与具有低功函数的金属(功函数低于 4eV)共同作为电子注入层材料,以透明导电氧化物层为阴极,由于低功函数金属可以还原碱金属氟化物或碱土金属氟化物中的金属元素形成部分碱金属或碱土金属单质,同时形成部分低功函数金属的氟化物,可以维持碱金属或碱土金属的电子注入效果;而且,碱金属氟化物或碱土金属氟化物与相应金属元素的氯化物和溴化物相比,氟化物的离子键更强,更不容易释放出游离的卤素阴离子,避免这些游离的卤素阴离子向阳极方向扩散,从而有利于延长器件寿命。

[0007] 在其中一个实施例中,所述金属氟化物选自氟化锂(LiF)、氟化钠(NaF)、氟化钾(KF)、氟化镁(MgF_2)和氟化钙(CaF_2)中的至少一种;所述低功函数金属选自功函数低于 3eV 且原子序数大于20的金属元素中的至少一种。

[0008] 以碱金属氟化物或碱土金属氟化物与有高原子序数(大于20)的低功函数金属(功函数低于 3eV)共同作为电子注入层材料,以透明导电氧化物层为阴极,不但可以降低电子注入势垒,提高电子注入,还由于大原子序数的低功函数金属具有较大的原子质量,从而可以避免溅射工艺的高能粒子对于器件的损伤。

- [0009] 进一步地,所述低功耗函数金属选自镱(Yb)、铯(Cs)和钡(Ba)中的至少一种。
- [0010] 在其中一个实施例中,所述金属氟化物选自氟化锂、氟化钠和氟化钙中的至少一种;所述低功耗函数金属选自镱和钡中的至少一种。
- [0011] 在其中一个实施例中,所述电子注入层为叠层结构,包括层叠设置的由所述金属氟化物形成的金属氟化物层和至少一层由所述低功耗函数金属形成的金属层;或者,
- [0012] 所述电子注入层包括至少一层由所述金属氟化物和所述低功耗函数金属形成的复合层。
- [0013] 可以理解,当所述电子注入层包括层叠设置的由所述金属氟化物形成的金属氟化物层和至少一层由所述低功耗函数金属形成的金属层时,多层所述金属层依次层叠设置。
- [0014] 在其中一个实施例中,所述电子注入层为叠层结构,所述金属氟化物层的厚度为0.1nm~10nm,所述金属层的厚度为0.1nm~30nm,所述透明导电氧化物层的厚度为1nm~100nm。
- [0015] 在其中一个实施例中,所述电子注入层为叠层结构,所述金属层为由至少一种所述低功耗函数金属形成的金属单层;或者,
- [0016] 所述金属层为由所述低功耗函数金属形成的叠层,所述叠层中的每一层金属层均由一种金属形成,或者所述叠层中至少有一层金属层由两种以上的金属形成。
- [0017] 在其中一个实施例中,所述电子注入层为所述复合层,形成所述复合层时,所述金属氟化物的体积百分比含量为60%~97%,所述低功耗函数金属的体积百分比含量为3%~40%。
- [0018] 在其中一个实施例中,所述阴极为铟锌氧化物层(IZO层)、镉锌氧化物层(AZO层)、铟锡氧化物层(ITO层)、氟锡氧化物层(FTO层)、镉锡氧化物层(ATO层)或铝锌氧化物层(AZO层)。
- [0019] 在其中一个实施例中,所述电子注入层包括金属单层和金属氟化物层,所述金属单层为金属钡单层或金属镱单层,所述金属氟化物层为氟化钙层、氟化锂层或氟化钠层,所述金属单层位于所述金属氟化物层和所述阴极之间。
- [0020] 在其中一个实施例中,所述电子注入层包括金属单层和金属氟化物层,所述金属单层为金属镱单层,所述金属氟化物层为氟化钠层,所述阴极为铟锌氧化物层。
- [0021] 在其中一个实施例中,所述电子注入层为所述复合层,形成所述复合层的所述低功耗函数金属为镱或钡,所述金属氟化物为氟化钠或氟化锂;形成所述复合层时,所述低功耗函数金属和所述金属氟化物的体积用量比为(3~4):(6~7)。
- [0022] 在其中一个实施例中,所述低功耗函数金属为镱,所述金属氟化物为氟化钠,所述阴极为铟锌氧化物层。
- [0023] 本发明还提供了一种显示装置,包括上述的电致发光器件。

具体实施方式

[0024] 为了便于理解本发明,下面将对本发明进行更全面的描述,并给出了本发明的较佳实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0025] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的

技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0026] OLED或者QLED器件以碱金属(例如Li,Na,Cs等)作为电子注入层时,通常可以获得良好的电子注入效果。但是,这些碱金属的化学性质非常活泼,极易与氧气或者环境中少量的水汽发生反应被氧化,甚至在反应过程中会放热而可能导致安全风险,因此在生产过程中难以实际应用。

[0027] 为了使大尺寸顶发射OLED或QLED具有较好的视角表面,需要避免使用具有较强微腔效应的金属作为顶部电极,而可以采用透过率更高,反射率更低的例如ITO(铟锡氧化物)、FTO(氟锡氧化物)、IZO(铟锌氧化物)等氧化物材料形成的透明阴极。但这些材料应用于顶发射器件的透明电极主要存在两方面的问题:一方面、这些材料通常需要以溅射的工艺进行薄膜沉积,由于溅射工艺中存在较多的高能粒子,会对OLED/QLED器件的功能层(例如ETL,电子传输层)造成破坏。另一方面、这些氧化物透明电极通常在OLED器件作为阴极使用,但这些氧化物的功函数都比较高(例如大于4.5eV),与ETL材料的最低未占有分子轨道(LUMO)能级(通常为-2.5至-3eV)之间存在较大的电子注入势垒,不利于电子的注入;并且,溅射过程中需要导入一定量的氧气,如果使用碱金属或碱土金属作为电子注入层,在溅射工艺中会导致碱金属被氧化而失去电子注入功能。

[0028] 本发明一实施方式的电致发光器件,包括层叠设置的阳极、发光单元和阴极,发光单元包括电子注入层。电子注入层包括金属氟化物和低功函数金属,其中,金属氟化物选自碱金属氟化物和碱土金属氟化物中的至少一种,低功函数金属选自功函数低于4eV的金属元素中的至少一种。阴极为透明导电氧化物层。

[0029] 本发明的电致发光器件(OLED或QLED),以碱金属氟化物或碱土金属氟化物与具有的低功函数(功函数低于4eV)的金属共同作为电子注入层材料,以透明导电氧化物层为阴极,由于低功函数金属可以还原碱金属氟化物或碱土金属氟化物中的金属元素形成部分碱金属或碱土金属单质,同时形成部分低功函数金属的氟化物,可以维持碱金属或碱土金属的电子注入效果;而且,碱金属氟化物或碱土金属氟化物与相应金属元素的氯化物和溴化物相比,氟化物的离子键更强,更不容易释放出游离的卤素阴离子,避免这些游离的卤素阴离子向阳极方向扩散,从而有利于延长器件寿命。

[0030] 在一实施例中,电子注入层包括层叠设置的由金属氟化物形成的金属氟化物层和至少一层由低功函数金属形成的金属层。

[0031] 可以理解,本发明对电子注入层中的金属氟化物层和金属层的层叠顺序无特别限定,金属氟化物层可以层叠于金属层之上,也可以位于金属层之下,即当电子注入层包括金属氟化物层和金属层时,可以是金属氟化物层与阴极接触,也可以是金属层与阴极接触。

[0032] 较优地,金属层与透明氧化物层接触。

[0033] 在一实施例中,电子注入层的金属层为由至少一种低功函数金属形成的金属单层。可以理解,金属单层中可以仅含有一种低功函数金属元素,也可以含有两种以上的低功函数金属元素,即电子注入层的金属单层可以由单一的低功函数金属元素形成金属单层,也可以为由两种或两种以上不同低功函数金属元素共混形成的合金单层。

[0034] 在其他一些实施例中,电子注入层的金属层为由低功函数金属形成的叠层。

[0035] 可选地,叠层中的每一层金属层均由一种低功函数金属形成;或者叠层中至少有一层金属层由两种及以上的低功函数金属形成。即电子注入层的金属层可以仅含有一种低功函数金属元素,也可以含有两种及以上的低功函数金属元素,当金属层含有两种及以上的低功函数金属元素时,不同低功函数金属元素可以共混形成一层合金层,也可以由不同低功函数金属元素分别形成的金属层叠加而成,也可以由单一低功函数金属元素形成的金属层与不同低功函数金属元素共混形成的合金层叠加而成。

[0036] 在一实施例中,电子注入层包括至少一层由金属氟化物和低功函数金属形成的复合层。

[0037] 在一实施例中,在复合层中,形成所述复合层时,金属氟化物的体积百分比含量为40%~99%,低功函数金属的体积百分比含量为1%~60%。

[0038] 较优地,金属氟化物的体积百分比含量为60%~97%,低功函数金属的体积百分比含量为3%~40%。所述体积百分比是指通过共蒸镀等方法形成所述复合层时原材料的体积比。

[0039] 在一实施例中,电子注入层中的金属氟化物选自氟化锂、氟化钠、氟化钾、氟化镁和氟化钙中的至少一种;低功函数金属选自功函数低于3eV且原子序数大于20的金属元素中的至少一种。

[0040] 较优地,低功函数金属选自镱、铯和钡中的至少一种。

[0041] 在一实施例中,阴极中含有锡、锌和铟中的至少一种元素。

[0042] 可选地,阴极为铟锌氧化物层、镉锌氧化物层、铟锡氧化物层、氟锡氧化物层、镉锡氧化物层或铝锌氧化物层。可以理解,种类并不限于此。

[0043] 在一实施例中,电子注入层包括金属单层和金属氟化物层,金属单层金属钡单层或金属镱单层,金属氟化物层为氟化钙层、氟化锂层或氟化钠层,金属单层位于金属氟化物层和阴极之间。

[0044] 优选地,电子注入层包括由Yb形成的金属Yb单层和由氟化钠形成的氟化钠层,阴极为铟锌氧化物层,金属单层位于氟化钠层和阴极之间。采用Yb形成的金属单层和氟化钠形成的氟化钠层共同作为电子注入层,与铟锌氧化物层相配合,更有利于电子注入,可以使电致发光器件获得更好的发光性能。

[0045] 在一实施例中,电子注入层为复合层,形成复合层的低功函数金属为镱或钡,金属氟化物为氟化钠或氟化锂,形成所述复合层时,低功函数金属和金属氟化物的体积用量比为(3~4):(6~7)。

[0046] 在一实施例中,电子注入层为由金属镱和氟化钠形成的复合层,形成所述复合层时,金属镱和氟化钠的体积用量比为(3~4):(6~7),阴极为铟锌氧化物层。

[0047] 在一实施例中,金属氟化物层的厚度为0.1nm~10nm,较优地,金属氟化物层的厚度为0.5nm~5nm;金属层的厚度为0.1nm~30nm,较优地,金属层的厚度为1nm~10nm;透明导电氧化物层的厚度为1nm~100nm,较优地,透明导电氧化物层的厚度为50nm~90nm。

[0048] 在一实施例中,复合层的厚度为1nm~10nm,较优地,复合层的厚度为3nm~7nm;透明导电氧化物层的厚度为1nm~100nm,较优地,透明导电氧化物层的厚度为50nm~90nm。

[0049] 可选地,上述电致发光器件的发光单元还包括依次层叠设置于阳极和电子注入层之间的空穴注入层、空穴传输层、发光层和电子传输层。

[0050] 本发明一实施例的显示装置,包括上述电致发光器件。

[0051] 以下为具体实施例。

[0052] 实施例1

[0053] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0054] (1) 以喷墨打印方式将空穴注入层(HIL)墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0055] (2) 以喷墨打印方式将空穴传输层(HTL)墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0056] (3) 以喷墨打印方式将发光层(EML)墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0057] (4) 以真空蒸镀方式在EML层上沉积电子传输层(ETL层),厚度为20nm;

[0058] (5) 以真空蒸镀方式在ETL层上依次沉积3nm的金属氟化物NaF和2nm的活性金属Yb(原子序数70,分子量173,功函数为2.6eV),形成双层电子注入层(EIL层);

[0059] (6) 以溅射方式在电子注入层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0060] 实施例2

[0061] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0062] (1) 以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0063] (2) 以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0064] (3) 以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0065] (4) 以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0066] (5) 以真空蒸镀方式在ETL层上依次沉积3nm的金属氟化物LiF和2nm的活性金属Ba(原子序数56,分子量137,功函数为2.7eV),形成双层EIL层;

[0067] (6) 以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0068] 实施例3

[0069] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0070] (1) 以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0071] (2) 以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0072] (3) 以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0073] (4) 以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0074] (5) 以真空蒸镀方式在ETL层上依次沉积3nm的金属氟化物CaF₂和2nm的活性金属Ba,形成双层EIL层;

[0075] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0076] 实施例4

[0077] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0078] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0079] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0080] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0081] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0082] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上依次沉积2nm的活性金属Yb,和3nm的金属氟化物NaF,形成双层EIL层;

[0083] (6)以溅射方式于EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0084] 实施例5

[0085] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0086] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0087] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0088] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0089] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0090] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Yb和NaF,总厚度是5nm,Yb和NaF的体积用量比是4:6,形成双层EIL层;

[0091] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0092] 实施例6

[0093] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0094] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0095] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0096] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0097] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0098] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Ba和LiF,总厚度是5nm,Ba和LiF的体积用量比是4:6,形成EIL层;

[0099] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0100] 实施例7

[0101] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0102] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0103] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0104] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0105] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0106] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Yb和CaF₂,总厚度是5nm,Yb和CaF₂的体积用量比是5:5,形成EIL层;

[0107] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0108] 实施例8

[0109] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0110] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0111] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0112] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0113] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0114] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Yb和NaF,总厚度是5nm,Yb和NaF的体积用量比是6:4,形成EIL层;

[0115] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0116] 对比例1

[0117] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0118] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0119] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0120] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0121] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm,形成ETL层;

[0122] (5)以溅射方式在ETL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0123] 对比例2

[0124] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0125] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0126] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0127] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0128] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0129] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上共蒸5nm的MgAg (Mg和Ag的比例为9:1),形成EIL层;

[0130] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0131] 对比例3

[0132] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0133] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0134] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0135] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0136] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0137] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上蒸镀3nm的NaF,形成EIL层;

[0138] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0139] 对比例4

[0140] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0141] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0142] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0143] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0144] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0145] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上蒸镀2nm的活性金属Yb,形成EIL层;

[0146] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0147] 对比例5

[0148] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0149] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘

烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0150] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0151] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0152] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0153] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Yb和NaCl,总厚度是5nm,Yb和NaCl的体积用量比是4:6,形成EIL层;

[0154] (6)以溅射方式在形成EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0155] 对比例6

[0156] 在已经包含有反射阳极的基板上,制备顶发射OLED器件:

[0157] (1)以喷墨打印方式将HIL墨水打印在像素坑中的反射阳极上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HIL层,厚度为100nm;

[0158] (2)以喷墨打印方式将HTL墨水打印在像素坑中的HIL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成HTL层,厚度为120nm;

[0159] (3)以喷墨打印方式将EML墨水打印在像素坑中的HTL层上,经过真空干燥、烘烤处理,形成EML层,厚度为60nm;

[0160] (4)以真空蒸镀方式在EML层上沉积ETL层,厚度为20nm;

[0161] (5)以真空蒸镀方式在ETL层上,以共同蒸镀方式沉积金属Yb和NaBr,总厚度是5nm,Yb和NaBr的体积用量比是4:6,形成EIL层;

[0162] (6)以溅射方式在EIL层上沉积透明导电氧化物薄膜IZO作为阴极,厚度为70nm,得到OLED器件。

[0163] 性能检测

[0164] 将上述实施例1~8和对比例1~4的器件在相同电流密度(10mA/cm²)的条件下测试器件相对亮度,并将对比例1的亮度归一化为1,得到相应的亮度值,结果见下表1。

[0165] 表1

[0166]

	对 比 例 1	对 比 例 2	对 比 例 3	对 比 例 4	实 施 例 1	实 施 例 2	实 施 例 3	实 施 例 4	实 施 例 5	实 施 例 6	实 施 例 7	实 施 例 8
器件 相对 亮度	1	1.2	1.1	1.3	3.2	2.9	3.3	2.5	3.3	3.1	2.9	2.7

[0167] 通过上表1数据可见,相对于对比例1~4,本申请的实施例1~8,即采用“金属氟化物薄膜/低功函数金属薄膜/透明导电氧化物薄膜”或者“低功函数金属薄膜/金属氟化物/透明导电氧化物薄膜”类型的复合电子注入层及阴极结构,相比无复合电子注入结构(对比例1),以及传统电子注入层MgAg(对比例2)、单独的金属氟化物薄膜(对比例3)、或者单独的

低功函数金属薄膜(对比例4),此发明的复合电子注入层和透明导电氧化物层结构使器件在相同电流密度下的亮度得到了明显提升,尤其是实施例3和实施例5,获得了明显更高的器件亮度。

[0168] 进一步地,将实施例3、实施例5~6以及对比例5~6的器件在相同初始亮度1000nit下对寿命进行测试,并将对比例5器件衰减到初始亮度一半所消耗的时间归一化为1,得到相应的寿命值,结果见下表2。

[0169] 表2

[0170]

	对比例 5	对比例 6	实施例 3	实施例 5	实施例 6
器件衰减到初始亮度一半所消耗的时间	1	1.2	25	32	26

[0171] 由表2的数据可知,本发明实施例器件的使用寿命明显长于对比例5或6电子注入层使用金属氯化物和溴化物的器件的寿命。

[0172] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0173] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

专利名称(译)	电致发光器件和显示装置		
公开(公告)号	CN111384276A	公开(公告)日	2020-07-07
申请号	CN201811643325.6	申请日	2018-12-29
[标]申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	广东聚华印刷显示技术有限公司		
[标]发明人	李哲 宋晶尧 付东		
发明人	李哲 宋晶尧 付东		
IPC分类号	H01L51/50		
代理人(译)	林青中		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种电致发光器件和显示装置。其中，电致发光器件包括层叠设置的阳极、发光单元和阴极，所述发光单元包括电子注入层，所述电子注入层和阴极接触，所述电子注入层包括金属氟化物和低功函数金属，所述金属氟化物选自碱金属氟化物和碱土金属氟化物中的至少一种，所述低功函数金属选自功函数低于4eV的金属元素中的至少一种；所述阴极为透明导电氧化物层。该结构可以实现良好的电子注入，提高器件的亮度；同时在进行阴极的溅射工艺时，可以避免或减少高能粒子对下层有机材料的破坏。

	对 比 例1	对 比 例2	对 比 例3	对 比 例4	实 施 例1	实 施 例2	实 施 例3	实 施 例4	实 施 例5	实 施 例6	实 施 例7	实 施 例8
器件 相对 亮度	1	1.2	1.1	1.3	3.2	2.9	3.3	2.5	3.3	3.1	2.9	2.7