



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106972110 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710302070.6

(22)申请日 2017.05.02

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 张育楠 史婷

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280

代理人 钟子敏

(51) Int. Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

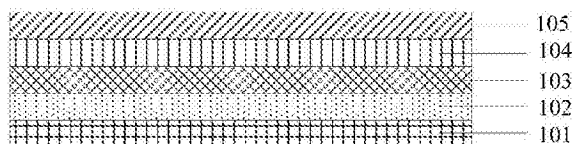
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备

(57)摘要

本发明公开了一种有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备,涉及有机发光二极管显示领域。所述有机发光二极管组件包括:依序设置的阳极层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层,其中,阳极层为高功率函数的金属层;电子传输层包括量子点材料。通过上述方式,本发明能够提高电极的稳定性,进而延长OLED器件的使用寿命,提高OLED显示器的色域。



1. 一种有机发光二极管组件,包括依序设置的阳极层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层,其特征在于,

所述阳极层为高功率函数的金属层;

所述电子传输层包括量子点材料。

2. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述高功率函数的金属层为银、金层。

3. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述量子点材料在所述电子传输层中的质量含量为大于0且小于等于20%。

4. 根据权利要求1所述的组件,其特征在于,所述阴极为靠近基板的底电极。

5. 一种有机发光二极管显示面板,其特征在于,包括:基板、盖板以及位于基板与盖板之间的权利要求1-4任一项所述的有机发光二极管组件。

6. 一种电子设备,其特征在于,包括:控制器及权利要求5所述的有机发光二极管显示面板,所述控制器耦接所述有机发光二极管显示面板。

7. 一种有机发光二极管组件的制备方法,其特征在于,包括:

在基板上形成阴极层;

在所述阴极层与发光层之间形成包括量子点材料的电子传输层;

形成所述发光层;

在所述发光层与阳极层之间形成空穴传输层;

形成高功率函数的金属层作为所述阳极层。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述在基板上形成阴极层包括:利用磁控溅射法形成所述阴极层;所述阴极层的膜厚度为20nm~200nm。

9. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述在所述阴极层与发光层之间形成包括量子点材料的电子传输层包括:利用喷墨打印法形成所述电子传输层;所述电子传输层的膜厚度为1nm~100nm;

所述形成所述发光层包括:利用喷墨打印法形成所述发光层;所述发光层的膜厚度为1nm~100nm。

10. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述在所述发光层与阳极层之间形成空穴传输层包括:利用蒸镀成膜法形成所述空穴传输层;所述空穴传输层的膜厚度为0.5nm~50nm;

所述形成高功率函数的金属层作为所述阳极层包括:利用真空蒸镀法形成所述阳极层;所述阳极层的膜厚度为10nm~2000nm。

有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备

技术领域

[0001] 本发明涉及有机发光二极管显示领域,特别是涉及一种有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备。

背景技术

[0002] 有机发光二极管(Organic Light Emitting Diodes,OLED)作为新一代平板显示器件,具有自发光、广视角、对比度高、反应速度快、耗电低等优势,有望成为下一代主流平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。本申请的发明人在长期的研发中发现,现有技术中OLED器件还存在色域低、稳定性差、寿命短等问题。

发明内容

[0003] 本发明主要解决的技术问题是提供一种有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备,能够提高OLED器件的色域、稳定性,延长OLED器件的使用寿命。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种有机发光二极管组件,该有机发光二极管组件包括:依序设置的阳极层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层,其中,阳极层为高功率函数的金属层;电子传输层包括量子点材料。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光二极管显示面板,该显示面板包括上述有机发光二极管组件。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种电子设备,该电子设备包括控制器和上述有机发光二极管显示面板,其中,控制器耦接上述有机发光二极管显示面板。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的另一个技术方案是:提供一种有机发光二极管组件的制备方法,该方法包括:在基板上形成阴极层;在阴极层与发光层之间形成包括量子点材料的电子传输层;形成发光层;在发光层与阳极层之间形成空穴传输层;形成高功率函数的金属层作为阳极层。

[0008] 本发明的有益效果是:区别于现有技术的情况,本发明提供一种有机发光二极管组件,该有机发光二极管组件选用高功率函数的金属层作为阳极层,这些高功率函数的金属化学活泼性较低,能够提高电极的稳定性,进而延长OLED器件的使用寿命。另外,该有机发光二极管组件的电子传输层掺杂有量子点材料,量子点发光材料的发光光谱集中,色纯度高,能够提高OLED显示器的色域。

附图说明

[0009] 图1是本发明有机发光二极管组件一实施方式的结构示意图;

[0010] 图2是本发明有机发光二极管显示面板一实施方式的结构示意图;

[0011] 图3是本发明电子设备一实施方式的结构示意图;

[0012] 图4是本发明有机发光二极管组件的制备方法一实施方式的流程示意图。

具体实施方式

[0013] 为使本发明的目的、技术方案及效果更加清楚、明确,以下参照附图并举实施例对本发明进一步详细说明。

[0014] 请参阅图1,图1是本发明有机发光二极管组件一实施方式的结构示意图。该实施方式中有机发光二极管组件包括依序设置的阳极层105、空穴传输层104、发光层103、电子传输层102和阴极层101;其中,阳极层105为高功率函数的金属层;电子传输层102包括量子点材料。

[0015] OLED显示器的驱动方式分为无源驱动(Passive Matrix Driving,PM-OLED)与有源驱动(Active Matrix Driving,AM-OLED);有源驱动又分为非晶硅薄膜晶体管(a-Si TFT)技术和低温多晶硅(Low temperature poly-Si TFT,LTPS TFT)技术;TFT又分为P型TFT和n型TFT,其中,P型TFT通过漏电极向OLED器件提供空穴,与OLED的阳极相连,n型TFT通过漏电极向OLED器件提供电子,与OLED的阴极相连。

[0016] 在有源驱动中,控制OLED的TFT通常制作于阳极一侧,这就要求TFT必须是p型,但是制作工艺简单成熟的a-Si TFT由于a-Si中载流子迁移率很低,且其空穴迁移率比电子迁移率低很多,因此a-Si TFT只能制备成n型TFT,进而限制了a-Si TFT在OLED器件中的应用。若想选用n型TFT控制OLED,为了保证其工作在饱和区,必须将OLED器件接到n型TFT的漏极,即将OLED器件的阴极与n型TFT的漏极相接,也就是说OLED器件具有底电极为阴极的倒置结构。采用倒置型OLED器件结构能够使性能优越的n型TFT应用于AMOLED像素电路,增加了AMOLED驱动电路设计的选择、且降低成本。倒置结构的OLED器件可以制作成顶部出光的顶发射器件和底部出光的底发射器件。

[0017] 在通常结构的OLED器件中常常用氧化铟锡(Indium Tin Oxides,ITO)玻璃作为阳极,但是在倒置结构的器件中,一般选用金属电极作为阳极,现有OLED器件一般选用低功率函数的金属(如Mg,Ca,Li,Cs)作为电极,然而这些金属的化学活泼性较高,使得器件性能容易退化失效,也增加了OLED器件量产时的工艺控制难度。

[0018] 在一实施方式中,本申请有机发光二极管组件的阴极为靠近基板的底电极,即有机发光二极管组件采用底电极为阴极的倒置结构,并选用高功率函数的金属层作为阳极层105,例如:金(Au)、银(Ag)、铂(Pt)、铜(Cu)、铱(Ir)或上述金属的混合物等,这些金属的活泼性相对较低,能够提高OLED器件电极的稳定性,进一步有利于提高OLED器件的稳定性和使用寿命。

[0019] 半导体材料从体相逐渐减小至一定临界尺寸(1~20纳米)后,其载流子的波动性变得显著,运动将受限,导致动能的增加,相应的电子结构从体相连续的能级结构变成准分裂的不连续,这一现象称作量子尺寸效应。量子点(Quantum Dot,QD)是指三维尺寸均在纳米量级的颗粒材料,其遵守量子尺寸效应,即其性质随尺寸呈现规律性变化;例如QD的发光光谱主要由QD的粒径大小来控制,可以通过改变QD的粒径来实现发光光谱的调节;因此,量子点发光材料具有发光光谱集中,色纯度高的优点。

[0020] 在一实施方式中,本申请的有机发光二极管组件中的电子传输层102掺杂有量子点材料,利用其发光光谱集中,色纯度高的性能,能够大幅度提高OLED显示器的色域。

[0021] 其中,量子点的材质可以是II-VI族量子点材料,III-V族量子点材料,I-III-VI族

量子点材料,还可以是不同量子点材料的混合物;其中,11-VI族量子点材料是指,第11族的元素与第VI族的元素所形成的化合物,111-V族量子点材料和1-111-VI族量子点材料则同理。具体地,量子点材料可以是ZnCdSe₂,CdSe,CdTe,CuInS₂,ZnCuInS₃中的一种或多种。

[0022] 在一实施方式中,可以采用氧化锌(ZnO)或氧化钛(TiO_x)的纳米粒子作为电子传输层102材料;量子点材料在电子传输层102中的质量含量为大于0且小于等于20%,例如0.5%、5%、10%、15%、20%等。

[0023] 可选地,在其他实施方式中,本申请的有机发光二极管组件还包括空穴注入层,电子注入层等。

[0024] 请参阅图2,图2是本发明有机发光二极管显示面板一实施方式的结构示意图。该实施方式中有机发光二极管显示面板包括:基板201、盖板203以及位于基板201与盖板203之间的有机发光二极管组件202;其中有机发光二极管组件202的结构与上述实施例中的相同,在此不再赘述。有机发光二极管显示面板用于头戴显示器、MP3显示屏、电视、手机显示屏等。

[0025] 请参阅图3,图3是本发明电子设备一实施方式的结构示意图。该实施方式中电子设备包括:控制器301及有机发光二极管显示面板302,控制器301耦接有机发光二极管显示面板302;其中有机发光二极管显示面板302与上述实施例中的相同,在此不再赘述。电子设备为手机、电视、MP3、VR眼镜等。

[0026] 请参阅图4,图4是本发明有机发光二极管组件的制备方法一实施方式的流程图。该方法包括:

[0027] S401:在基板上形成阴极层。

[0028] 其中,选用ITO作为阴极层,并利用磁控溅射法形成阴极层;所得阴极层的膜厚度为20nm~200nm,例如20nm、50nm、100nm、150nm、200nm等。在其他实施方式中,也可以选用其他材料作为阴极,也可以选用其他方法制备阴极层。

[0029] S402:在阴极层与发光层之间形成包括量子点材料的电子传输层。

[0030] 其中,选用ZnO作为电子传输层材料,选用CdSe作为量子点材料掺杂在电子传输层中,利用喷墨打印法形成电子传输层。具体地,分别制备ZnO的纳米颗粒溶液和CdSe量子点的溶液,并向上述溶液中加入合适的添加剂使其满足喷墨打印的要求,通过喷墨打印成膜,所得电子传输层的膜厚度为1nm~100nm,例如1nm、10nm、40nm、70nm、100nm等。在其他实施方式中,也可以选用其他材料作为电子传输层材料,也可以选用其他方法制备电子传输层。

[0031] S403:形成发光层。

[0032] 其中,选用聚9,9-二辛基芴(PFO)作为发光层材料,利用喷墨打印法形成发光层,所得发光层的膜厚度为1nm~100nm,例如1nm、15nm、50nm、80nm、100nm等。在其他实施方式中,也可以选用其他材料作为发光层材料,也可以选用其他方法制备发光层。

[0033] S404:在发光层与阳极层之间形成空穴传输层。

[0034] 其中,选用氧化钼(MoO₃)作为空穴传输层材料,利用蒸镀成膜法形成空穴传输层,所得空穴传输层的膜厚度为0.5nm~50nm,例如0.5nm、5nm、15nm、30nm、50nm等。在其他实施方式中,也可以选用其他材料作为空穴传输层材料,也可以选用其他方法制备空穴传输层。

[0035] S405:形成高功率函数的金属层作为阳极层。

[0036] 其中,选用银(Ag)作为阳极层材料,利用真空蒸镀方法形成阳极层,所得阳极层的

膜厚度为10nm~2000nm,例如10nm、100nm、500nm、1200nm、2000nm等。在其他实施方式中,也可以选用其他材料作为阳极层,也可以选用其他方法制备阳极层。

[0037] 综上,本发明提供一种有机发光二极管组件,该有机发光二极管组件选用高功率函数的金属层作为阳极层,这些高功率函数的金属化学活泼性较低,能够提高电极的稳定性,进而延长OLED器件的使用寿命。另外,该有机发光二极管组件的电子传输层掺杂有量子点材料,量子点发光材料的发光光谱集中,色纯度高,能够提高OLED显示器的色域。

[0038] 以上所述仅为本发明的实施方式,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

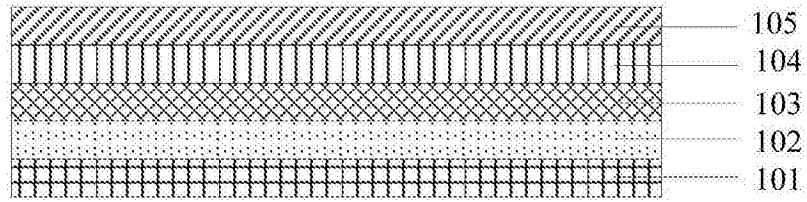


图1

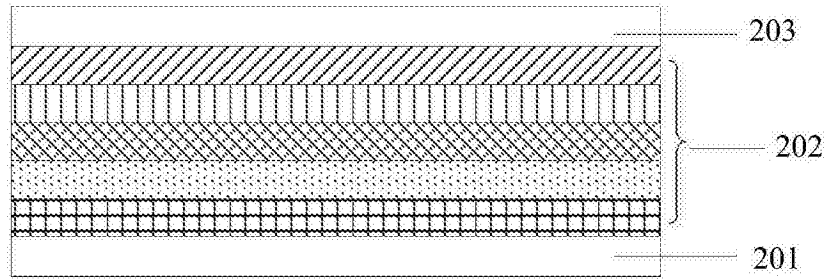


图2

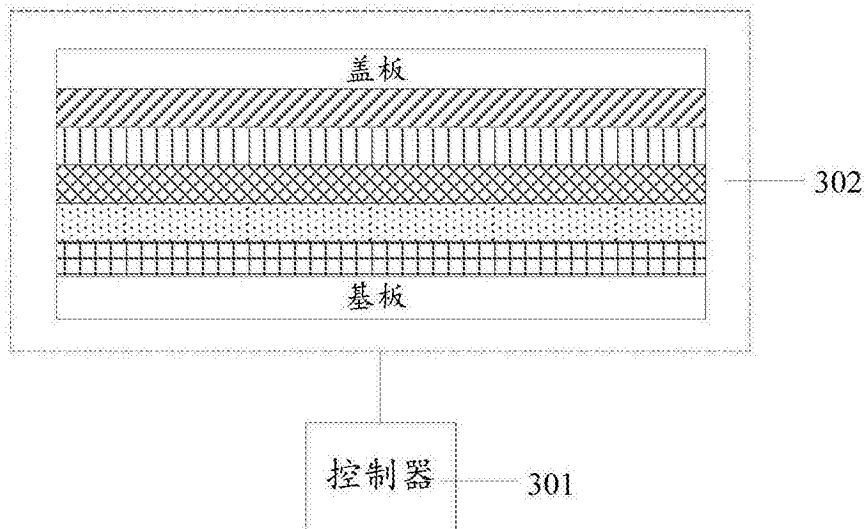


图3

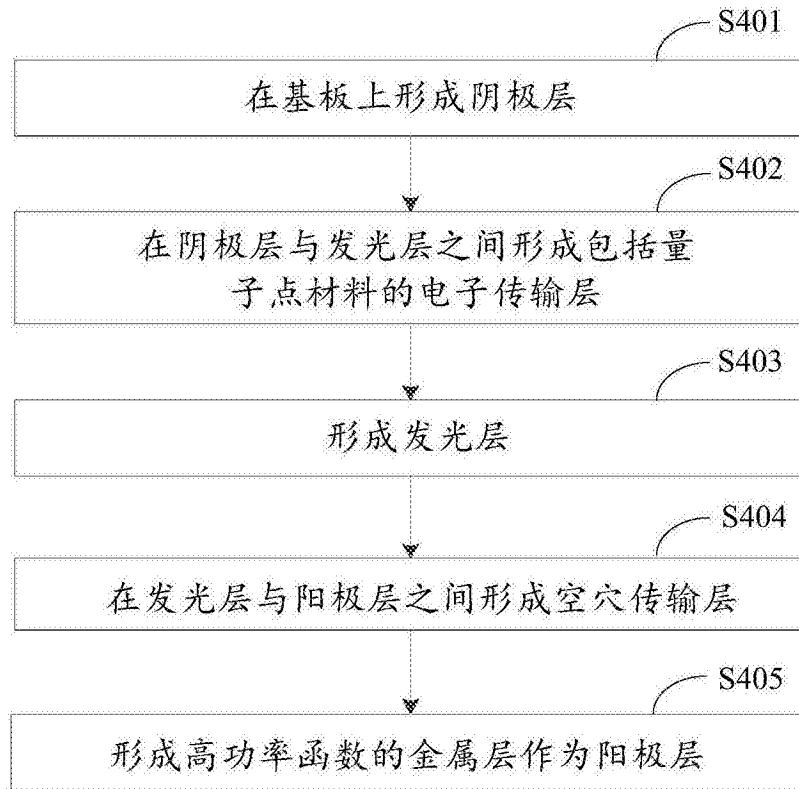


图4

专利名称(译)	有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备		
公开(公告)号	CN106972110A	公开(公告)日	2017-07-21
申请号	CN201710302070.6	申请日	2017-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	张育楠 史婷		
发明人	张育楠 史婷		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/5072 H01L51/5206 H01L51/56		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种有机发光二极管组件及其制备方法、显示面板和电子设备，涉及有机发光二极管显示领域。所述有机发光二极管组件包括：依序设置的阳极层、空穴传输层、发光层、电子传输层和阴极层，其中，阳极层为高功率函数的金属层；电子传输层包括量子点材料。通过上述方式，本发明能够提高电极的稳定性，进而延长OLED器件的使用寿命，提高OLED显示器的色域。

