



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105590944 A
(43) 申请公布日 2016. 05. 18

(21) 申请号 201410578898. 0
(22) 申请日 2014. 10. 24
(71) 申请人 上海和辉光电有限公司
地址 201508 上海市金山区金山工业区大道
100 号 1 幢二楼 208 室
(72) 发明人 祝文秀 黄添旺 何志江 翟保才
(74) 专利代理机构 上海唯源专利代理有限公司
31229
代理人 曾耀先
(51) Int. Cl.
H01L 27/32(2006. 01)
H01L 51/50(2006. 01)

权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称
OLED 柔性显示器件

(57) 摘要

本发明公开了一种 OLED 柔性显示器件, 包括: 柔性基板, 所述柔性基板上依次制备有阴极层、有机发光单元、阳极层以及覆盖层, 所述覆盖层的材料为具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC 。本发明的 OLED 柔性显示器件, 通过将传统的 OLED 结构进行倒置, 将容易氧化的阴极层直接镀设在柔性基板上, 再在阴极层上覆盖有机发光单元、阳极层以及覆盖层, 达到保护阴极层不受氧化的目的。另外, 采用具有耐水氧性的无机材料作为覆盖层的材料, 可增强 OLED 器件的阻水氧能力, 有效提高 OLED 器件的寿命。



1. 一种 OLED 柔性显示器件,其特征在于,包括:

柔性基板,所述柔性基板上依次制备有阴极层、有机发光单元、阳极层以及覆盖层,所述覆盖层的材料为具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC 。

2. 如权利要求 1 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述覆盖层的厚度为 $50\text{nm} \sim 80\text{nm}$ 。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阳极层的材料为 Au、Pt 或 Ti。

4. 如权利要求 3 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阳极层的厚度为 $10\text{nm} \sim 20\text{nm}$ 。

5. 如权利要求 3 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阴极层的材料为 Mg。

6. 如权利要求 4 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阴极层的材料为 Mg。

7. 如权利要求 5 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阴极层的厚度为 $100\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 。

8. 如权利要求 6 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述阴极层的厚度为 $100\text{nm} \sim 200\text{nm}$ 。

9. 如权利要求 7 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述有机发光单元包括电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层以及空穴注入层,所述的电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层以及空穴注入层依次制备于所述阴极层上。

10. 如权利要求 8 所述的 OLED 柔性显示器件,其特征在于,所述空穴注入层包括第三空穴注入层、第二空穴注入层以及第一空穴注入层,所述的第三空穴注入层、第二空穴注入层以及第一空穴注入层依次制备于所述空穴传输层上。

OLED 柔性显示器件

技术领域

[0001] 本发明涉及 OLED 显示技术,尤其是指一种 OLED 柔性显示器件。

背景技术

[0002] 现有的 OLED 柔性显示器件 (Flexible OLED),一般采用顶发射方式 (top emission),传统的顶发射方式 OLED 柔性显示器件的结构如图 1 所示,从下至上依次包括:柔性基板 91、阳极层 92、空穴注入层 (HIL) 93、空穴传输层 (HTL) 94、有机发光层 (EML) 95、电子传输层 (ETL) 96、电子注入层 (EIL) 97、阴极层 98 以及覆盖层 99。

[0003] 其中,先在柔性基板 91 上蒸镀阳极层 92,阳极层 92 采用 IT0/Ag/IT0 薄膜,厚度为 100nm ~ 200nm;再在阳极层 92 上依次蒸镀有机层:空穴注入层 (HIL) 93、空穴传输层 (HTL) 94、有机发光层 (EML) 95、电子传输层 (ETL) 96 以及电子注入层 (EIL) 97;再蒸镀阴极层 98,阴极层 98 采用 Mg:Ag 合金,厚度为 15nm ~ 25nm;最后再在阴极层 98 上制备一层覆盖层 99,覆盖层 99 通常采用有机材料。

[0004] 为得到高纯色和高效率,一般是通过调节其微腔结构(即有机层 HIL、HTL、EML、ETL、EIL 中的一层或几层),实现高纯色与高效率。然而,传统的 OLED 柔性显示器件,普遍存在效率及寿命过低的问题,主要是由于 OLED 柔性显示器件的封装方式为薄膜封装,在挠曲过程中,薄膜封装可能会形成细小的通道,使水氧到达 OLED 柔性显示器件。又因为覆盖层通常采用有机材料,其阻水氧能力很弱,而阴极层采用较为活泼的 Mg:Ag 合金,接触水氧后极易发生反应导致器件失效。

发明内容

[0005] 有鉴于上述现有技术中 OLED 柔性显示器件接触水氧后极易发生反应导致器件失效问题,为了解决这一问题,本发明提供了一种 OLED 柔性显示器件,包括:

[0006] 柔性基板,所述柔性基板上依次制备有阴极层、有机发光单元、阳极层以及覆盖层,所述覆盖层的材料为具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC。

[0007] 本发明的 OLED 柔性显示器件,通过将传统的 OLED 结构进行倒置,将容易氧化的阴极层直接镀设在柔性基板上,再在阴极层上覆盖有机发光单元、阳极层以及覆盖层,达到保护阴极层不受氧化的目的。另外,采用具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC 作为覆盖层的材料,可增强 OLED 器件的阻水氧能力,有效提高 OLED 器件的寿命。并且, TiO_2 和 SiC 的折射率较高,可进一步提高 OLED 器件的光纯度。

[0008] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述覆盖层的厚度为 50nm ~ 80nm。综合覆盖层的折射率,将覆盖层的厚度设置在 50nm ~ 80nm 范围内,可进一步提高 OLED 器件的光纯度。

[0009] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述阳极层的材料为 Au、Pt 或 Ti。Au、Pt 或 Ti 的稳定性好并且功函数高,较好的稳定性可保护有机发光单元,较高的功函数可有效提高空穴的注入效率。

[0010] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述阳极层的厚度为 10nm ~ 20nm。由此将阳极层设为半反半透层(反射率与透射率均为 50%),可提高 OLED 器件的微腔效应。

[0011] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述阴极层的材料为 Mg。Mg 的功函数较低,可有效提高电子的注入效率。

[0012] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述阴极层的厚度为 100nm ~ 200nm。综合阴极材料的折射率,将阴极层的厚度设为 100nm ~ 200nm 范围内,形成一个全反射阴极,可提高 OLED 器件的微腔效应。

[0013] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述有机发光单元包括电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层以及空穴注入层,所述的电子注入层、电子传输层、有机发光层、空穴传输层以及空穴注入层依次制备于所述阴极层上。

[0014] 本发明 OLED 柔性显示器件的进一步改进在于,所述空穴注入层包括第三空穴注入层、第二空穴注入层以及第一空穴注入层,所述的第三空穴注入层、第二空穴注入层以及第一空穴注入层依次制备于所述空穴传输层上。不同的空穴注入层作用不同,第一空穴注入层的主要作用是增加注入效率,第二空穴注入层及第三空穴注入层的主要作用为增强微腔效应。

附图说明

[0015] 图 1 是传统的 OLED 柔性显示器件的结构示意图。

[0016] 图 2 是本发明 OLED 柔性显示器件的结构示意图。

[0017] 图 3 是本发明 OLED 柔性显示器件的较佳实施例的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0019] 图 2 是本发明 OLED 柔性显示器件的结构示意图,配合参看图 2,本发明的 OLED 柔性显示器件,包括:

[0020] 柔性基板 10,柔性基板 10 上依次制备有阴极层 20、有机发光单元 30、阳极层 40 以及覆盖层 50,覆盖层 50 的材料为具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC。其中,有机发光单元 30 包括电子注入层 310、电子传输层 320、有机发光层 330、空穴传输层 340 以及空穴注入层 350,电子注入层 310、电子传输层 320、有机发光层 330、空穴传输层 340 以及空穴注入层 350 依次制备于阴极层 20 上。

[0021] 优选地,综合覆盖层的折射率,将覆盖层 50 的厚度设置在 50nm ~ 80nm 范围内,可进一步提高 OLED 器件的光纯度。 TiO_2 和 SiC 的折射率都较高,可进一步提高 OLED 器件的光纯度。阳极层 40 的材料采用 Au、Pt 或 Ti。Au、Pt 或 Ti 的稳定性好并且功函数高,较好的稳定性可保护有机发光单元,较高的功函数可有效提高空穴的注入效率。阳极层 40 的厚度为 10nm ~ 20nm,由此将阳极层 40 设为半反半透层(反射率与透射率均为 50%),可提高 OLED 器件的微腔效应。阴极层 20 的材料采用 Mg, Mg 的功函数较低,可有效提高电子的

注入效率。综合阴极材料的折射率,将阴极层 20 的厚度设为 100nm ~ 200nm 范围内,形成一个全反射阴极,可提高 OLED 器件的微腔效应。

[0022] 本发明的 OLED 柔性显示器件,通过将传统的 OLED 结构进行倒置,并改变阴极层、阳极层和覆盖层的材料以及厚度,具有以下优点:

[0023] 第一,将容易氧化的阴极层直接镀设在柔性基板上,再在阴极层上覆盖有机发光单元、阳极层以及覆盖层,达到保护阴极层不受氧化的目的。

[0024] 第二,阴极层的材料采用功函数较低的 Mg 可有效提高电子的注入效率。

[0025] 第三,阳极层的材料采用 Au、Pt 或 Ti。Au、Pt 或 Ti 的稳定性好并且功函数高,较好的稳定性可保护有机发光单元,较高的功函数可有效提高空穴的注入效率。阳极层的厚度为 10nm ~ 20nm,由此将阳极层设为半反半透层(反射率与透射率均为 50%),可提高 OLED 器件的微腔效应。

[0026] 第四,覆盖层的材料采用具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC,可增强 OLED 器件的阻水氧能力,有效提高 OLED 器件的寿命。并且, TiO_2 和 SiC 的折射率都较高,可进一步提高 OLED 器件的光纯度。

[0027] 图 3 是本发明 OLED 柔性显示器件的较佳实施例的结构示意图,参阅图 3 所示,在该实施例中,本发明的 OLED 柔性显示器件,包括:

[0028] 柔性基板 10,柔性基板 10 上依次制备有阴极层 20、有机发光单元 30、阳极层 40 以及覆盖层 50,覆盖层 50 的材料为具有耐水氧性的无机材料 TiO_2 或 SiC。其中,有机发光单元 30 包括电子注入层 310、电子传输层 320、有机发光层 330、空穴传输层 340、第三空穴注入层 353、第二空穴注入层 352 以及第一空穴注入层 351,电子注入层 310、电子传输层 320、有机发光层 330、空穴传输层 340、第三空穴注入层 353、第二空穴注入层 352 以及第一空穴注入层 351 依次制备于阴极层 20 上。不同的空穴注入层作用不同,第一空穴注入层 351 的主要作用是增加注入效率,第二空穴注入层 352 及第三空穴注入层 353 的主要作用为增强微腔效应。

[0029] 以上所述仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明做任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案的范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围内。



图 1

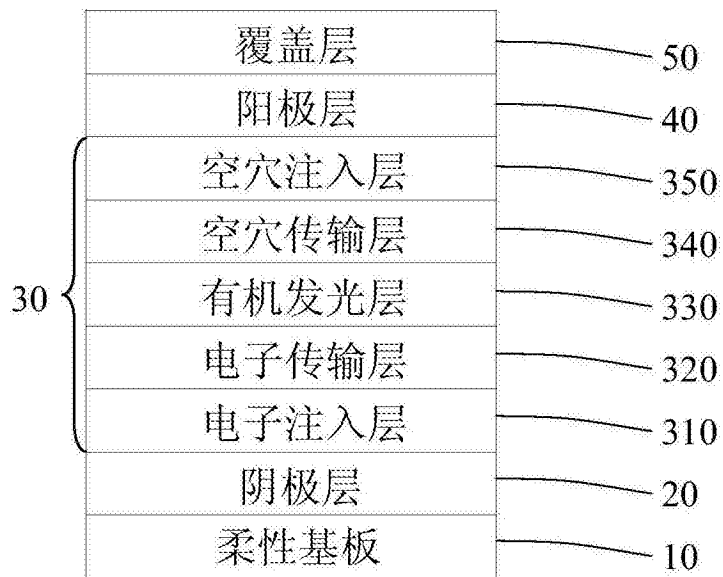


图 2

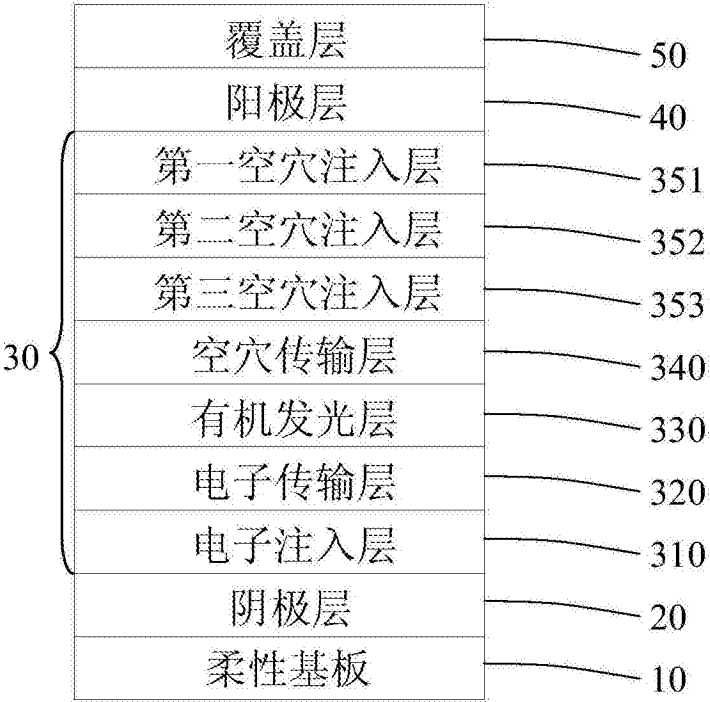


图 3

专利名称(译)	OLED柔性显示器件		
公开(公告)号	CN105590944A	公开(公告)日	2016-05-18
申请号	CN201410578898.0	申请日	2014-10-24
[标]申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海和辉光电有限公司		
[标]发明人	祝文秀 黄添旺 何志江 翟保才		
发明人	祝文秀 黄添旺 何志江 翟保才		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
代理人(译)	曾耀先		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种OLED柔性显示器件，包括：柔性基板，所述柔性基板上依次制备有阴极层、有机发光单元、阳极层以及覆盖层，所述覆盖层的材料为具有耐水氧性的无机材料TiO₂或SiC。本发明的OLED柔性显示器件，通过将传统的OLED结构进行倒置，将容易氧化的阴极层直接镀设在柔性基板上，再在阴极层上覆盖有机发光单元、阳极层以及覆盖层，达到保护阴极层不受氧化的目的。另外，采用具有耐水氧性的无机材料作为覆盖层的材料，可增强OLED器件的阻水氧能力，有效提高OLED器件的寿命。

