



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109273613 A

(43)申请公布日 2019.01.25

(21)申请号 201710583094.3

(22)申请日 2017.07.17

(71)申请人 昆山国显光电有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市开发区
龙腾路1号4幢

(72)发明人 陈红 刘闯 何麟 周茂清
李俊峰

(74)专利代理机构 上海思微知识产权代理事务
所(普通合伙) 31237

代理人 智云

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

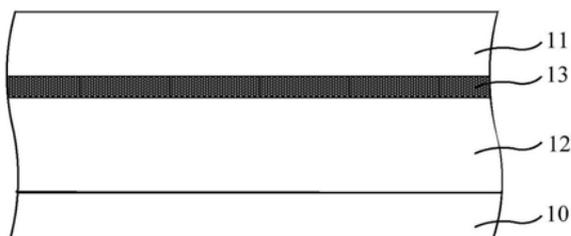
权利要求书1页 说明书8页 附图1页

(54)发明名称

OLED器件及其制备方法、显示装置

(57)摘要

本发明提供了一种OLED器件及其制备方法、显示装置。在本发明提供的OLED器件中,在阴极和功能层之间插入一层保护层,该保护层与水 and/或氧的反应速率小于阴极中第一金属元素与水 and/或氧的反应速率,有利于改善像素收缩不良的现象。



1. 一种OLED器件,其特征在于,包括依次形成于一基板上的阳极、功能层、保护层以及阴极,所述阴极中包含功函数不大于4.3eV的第一金属元素,所述保护层的厚度不大于 20\AA ,所述保护层与水和/或氧的反应速率小于所述第一金属元素与水和/或氧的反应速率。

2. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述保护层的厚度为 $5\text{\AA}\sim 15\text{\AA}$,所述保护层的可见光透过率不小于80%。

3. 如权利要求1所述的OLED器件,其特征在于,所述保护层为单层结构或多层结构。

4. 如权利要求1至3中任一项所述的OLED器件,其特征在于,构成所述保护层的元素选自元素周期表第一至第四副族及第一至第六主族中的至少一种。

5. 如权利要求4所述的OLED器件,其特征在于,构成所述保护层的元素为银、铝、铜、金中的至少一种。

6. 如权利要求1至3中任一项所述的OLED器件,其特征在于,所述保护层包含一化合物层。

7. 如权利要求6所述的OLED器件,其特征在于,所述保护层为非晶体 C_{12}A_7 、氟化铯、氧化铯、碳酸铯或氧化银中的至少一种。

8. 如权利要求1至3中任一项所述的OLED器件,其特征在于,所述阴极还包含第二金属元素,所述第一金属元素为镁、钙、镱、钾、钠、锂、钡、锶中的一种,所述第二金属元素为银、铝、铜、金中的一种。

9. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至8中任一项所述的OLED器件。

10. 一种OLED器件制备方法,其特征在于,包括:

在一基板上依次形成阳极、功能层、保护层以及阴极;

其中,所述阴极中包含功函数不大于4.3eV的第一金属元素,所述保护层的厚度不大于 20\AA ,所述保护层与水和/或氧的反应速率小于所述第一金属元素与水和/或氧的反应速率。

OLED器件及其制备方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED器件及其制备方法、显示装置。

背景技术

[0002] OLED(Organic Light Emitting Diode,有机发光二极管)显示器是一种自发光显示器,与LCD(liquid crystal display,液晶显示器)相比,OLED显示器不需要背光灯,因此OLED显示器更为轻薄,此外OLED显示器还具有高亮度、低功耗、宽视角、高响应速度、宽使用温度范围等优点,所以越来越多地被应用于各种高性能显示领域当中。但申请人研究发现,传统的OLED显示器生产过程中由于工艺或设备不利因素导致阴极金属易与水和/或氧发生反应,使得像素收缩不良率较高,直接会降低产品良率。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供一种OLED器件及其制备方法、显示装置,以解决现有的OLED显示器中像素收缩不良率较高的问题。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种OLED器件,包括依次形成于一基板上的阳极、功能层、保护层以及阴极,所述阴极中包含功函数小于等于4.3eV的第一金属元素,所述保护层的厚度小于等于20Å,所述保护层与水和/或氧的反应速率小于所述第一金属元素与水和/或氧的反应速率,且用以减缓基板中的水和/或氧与第一金属元素反应。

[0005] 可选的,所述保护层的厚度为5Å~15Å。

[0006] 可选的,所述保护层的可见光透过率大于等于80%。

[0007] 可选的,所述保护层包含金属元素,所述保护层的金属元素的功函数大于所述第一金属元素的功函数。

[0008] 可选的,构成所述保护层的元素选自元素周期表第一至第六主族、及第一至第四副族中的至少一种。进一步的,构成所述保护层的元素为银或铝或铜或金中的至少一种。

[0009] 可选的,所述保护层包含一化合物层。进一步的,所述保护层为非晶体C12A7(即 $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3:e^-$)、氟化铯、氧化铯、碳酸铯或氧化银中的至少一种。

[0010] 可选的,所述阴极还包含第二金属元素,所述第一金属元素为镁、钙、镱、钾、钠、锂、钡、铯中的一种,所述第二金属元素为银、铝、铜、金中的一种。

[0011] 本发明还提供一种显示装置,包括如上任一项所述的OLED器件。

[0012] 本发明又提供一种OLED器件制备方法,包括:在一基板上依次形成阳极、功能层、保护层以及阴极;其中,所述阴极中包含功函数小于等于4.3eV的第一金属元素,所述保护层的厚度小于等于20Å,所述保护层与水和/或氧的反应速率小于所述第一金属元素与水和/或氧的反应速率,且所述保护层用以减缓基板中的水和/或氧与所述第一金属元素反应。

[0013] 在本发明提供的OLED器件中,在阴极和功能层之间插入一层保护层,该保护层与水和/或氧的反应速率小于阴极中第一金属元素与水和/或氧的反应速率,且可减缓基板中

的水和/或氧与所述第一金属元素反应,可有效改善像素收缩不良的现象。

附图说明

[0014] 图1为本发明实施例提供的一种OLED器件的结构示意图。

[0015] 图2为对图1所示的OLED器件中的功能层进行细化后的OLED器件的结构示意图。

[0016] 图中标号说明:01-基板;10-阳极;11-阴极;12-功能层;13-保护层;111-第一阴极层;112-第二阴极层;120-发光层;130-电子传输层;140-空穴传输层;141-空穴注入层。

具体实施方式

[0017] 以下结合附图和具体实施例对本发明提出的OLED器件及其制备方法、显示装置作进一步详细说明。根据下面说明和权利要求书,本发明的优点和特征将更清楚。

[0018] 需说明的是,附图均采用非常简化的形式且均使用非精准的比例,仅用以方便、明晰地辅助说明本发明实施例的目的。其中,为了清楚起见而放大了层、膜、面板、区域的厚度。并且,为了更清楚地说明本发明,未涉及说明的部件从附图中省略,且相同的附图标记在全文中表示相同部件。

[0019] 应理解的是,当诸如层、膜、区域或基板的元件被称为在另一元件“上”时,它可直接在另一元件上,或者也可存在插入元件。相比之下,当元件被称为“直接”在另一元件“上”,不存在插入元件。

[0020] 在背景技术中已经提及,传统的OLED显示器生产过程中由于工艺或设备不利因素导致中产品像素收缩不良率非常高。申请人研究发现,这是因为,OLED器件的发光机理是在外加电场的作用下,空穴和电子分别从正负两极注入有机发光材料,从而在该有机发光材料中进行传输、形成激子、并辐射复合发光,由于有机发光材料的电子亲和势比一般金属或无机材料的电子亲和势要小得多,因此,为了有效地向有机发光材料中注入电子,阴极材料的功函数必须足够低,所以通常采用低功函数的金属或金属合金作为OLED器件的阴极。进一步研究发现,这些功函数比较低的金属或金属合金往往也比较活泼,容易与水和/或氧反应,造成像素收缩,影响产品品质。

[0021] 基于上述研究,本发明实施例在阴极和功能层之间插入一层保护层,该保护层可减缓水和/或氧与阴极发生反应,改善像素收缩不良的现象。

[0022] 具体的,如图1所示,本发明实施例提供一种OLED器件,包括依次形成于基板上的阳极10、功能层12、保护层13以及阴极11,所述阴极11中包含功函数小于等于4.3eV(例如在2.6eV~4.3eV之间)的第一金属元素,所述保护层13的厚度小于等于20Å,所述保护层13与水和/或氧的反应速率小于所述阴极11中第一金属元素与水和/或氧的反应速率,所述保护层13用以减缓水和/或氧01与阴极11中第一金属元素反应。

[0023] 这样一来,一方面,该保护层13相对于阴极11而言不易于水和/或氧发生反应(化学性质更稳定),并可阻挡OLED器件或基板内部的水和/或氧与阴极11(具体是指阴极中的活泼金属)发生化学反应,从而阻止或延迟像素收缩的发生;另一方面,该保护层13的厚度较薄(小于等于20Å),电子可发生隧穿,且基本不会影响光程差,不会影响OLED器件的正常发光。

[0024] 其中,该保护层13的功函数大于阴极11中的第一金属元素的功函数,与阴极11中

的第一金属元素相比,保护层13的化学性质更稳定,这样,保护层13自身不易与水和/或氧发生反应,并在一定程度上可阻挡阴极11中的第一金属元素与水和/或氧发生反应,以及阻止阴极11中的第一金属元素扩散到功能层中产生不良影响。进一步的,当OLED器件为顶发射型器件时,该保护层13的可见光透过率大于80%,采用透过率较高的保护层,利于提高OLED器件的发光效率。

[0025] 上述OLED器件的阳极10可以制作于基板01上。基板01的衬底材质可以是石英、玻璃、金属、树脂等,其中,树脂衬底包括但不限于聚酰亚胺(PI)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PBN)、聚碳酸酯树脂。另外,基板01优选具备良好的对于水和气体的阻隔性,同时对于底端发射型的器件而言基板应该还具备良好的透明性,即可见光波长范围内的光线可透过基板。

[0026] 阳极10由导电薄膜制成,其厚度可以在5nm~1000nm之间,优选的是10nm~150nm。阳极10的材料组成可以包括诸如铬(Cr)、金(Au)、铂(Pt)、镍(Ni)、铜(Cu)、钨(W)、铝(Al)以及银(Ag)等的金属元素的单质或合金。阳极10还可以由透明导电的氧化物薄膜形成,例如由铟锡氧化物(ITO)、铟锌氧化物(InZnO)、氧化锌(ZnO)所组成的透明导电薄膜。由于金属单质的导电性能优于上述透明导电薄膜,而透明导电薄膜的成本相对较低,因此阳极10可以采用多层膜层构成,比如,阳极10可以包括两层透明导电层以及位于上述两层透明导电层之间的阳极金属层。其中,阳极金属层可以采用功函数较高的金属单质诸如银构成,而透明导电层采用上述透明导电薄膜中至少一种构成。如此,一方面,通过阳极金属层可以提高阳极的导电性能,并通过透明导电层提高阳极的空穴注入能力;另一方面,对于顶发射型OLED显示器而言,可以通过阳极金属层对发光层射出的光线进行反射,从而可以提高的光线的利用率。当然,阳极10所选择的材料可以来自于以上列举,但是并不局限于以上范围。

[0027] 功能层12可以具有多层结构,除了保证有机发光显示面板正常发光显示所必需的发光层120之外,基于产品成本以及发光亮度和发光效率的考虑,本领域技术人员根据实际产品需求,可选择性的设置其他膜层。比如,如图2所示,还包括用于平衡电子和空穴的电子传输层130和空穴传输层140。为了能够提高电子和空穴注入发光层的效率,所述功能层12还可进一步包括设置在阴极11与电子传输层130之间的电子注入层,以及设置在空穴传输层140与阳极10之间的空穴注入层141。其中,空穴注入层的厚度可以为5nm~100nm,并且优选地厚度为8nm~50nm。空穴传输层140的厚度取决于器件的整体结构,其优选的厚度为10nm~200nm,更为优选的是15nm~150nm。发光层120是空穴和电子在电场作用下复合产生激子并发光的区域,发光层120的厚度取决于器件的整体性能所需,其优选的厚度为10nm~200nm,更为优选的为15nm~100nm。组成红色发光层、绿色发光层和蓝色发光层的材料可以是小分子材料也可以是高分子材料。对于小分子体系而言,发光层120既可以采用蒸镀方式制备也可以采用溶液法制备,对于溶液法,小分子一般是作为客体,例如掺杂在聚合物主体中的方式来发光。电子传输层130用于提高发光单元的电子传输效率,电子传输层130最好还具有阻挡空穴的能力。电子注入层用于提高电子从阴极注入的效率,设置在电子传输层130和阴极11之间。应理解,以上只是给出功能层厚度实例,但是其厚度选择范围并不局限于以上举例。并且,本发明对功能层12的具体结构不做限定,比如,也可不必设置电子注入层。

[0028] 为了实现彩色显示,一个像素一般至少由红(R)、绿(G)、蓝(B)三种颜色的亚像素

构成时,上述三个亚像素的发光层120分别发出红色、绿色和蓝色的光线。或者,上述发光层120还可以发出白色光线,再通过发光层120的出光侧设置至少具有红色、绿色和蓝色的彩色滤光层,来实现彩色显示。以下实施例对应的附图中,均是以能够发出红色、绿色和蓝色光线的发光层120为例进行的说明,但应理解,本发明对如何实现彩色显示采用的方案不做限制。

[0029] 基板01上可形成有像素定义层,像素定义层设置有对应于发光区的像素开口,用来界定发光区和非发光区,其中,像素开口对应的区域为发光区,像素开口外的区域为非发光区。像素定义层通常为网格状结构。功能层12和阴极11不仅可以设置在像素开口中,也可以设置在像素定义层上方,然而仅是像素开口对应部分发光,构成发光区。

[0030] 阴极11由导电薄膜制成,其厚度可以在5nm~1000nm之间,优选的是10nm~150nm。特别地,所述阴极11中包含功函数在2.6eV~4.3eV之间的第一金属元素。OLED器件的发光原理,是通过将电子和空穴分别从阴极和阳极注入,并在功能层中复合产生激子而辐射发光,由于构成功能层的有机材料的电子亲和势很小,因此,采用功函数较低的金属构成阴极,有利于提高电子的传输性能,使得OLED器件在发光的过程中,电子能够更有效的注入至功能层中。阴极11可以是单层结构,比如,由第一金属元素与第二金属元素的合金构成,所述第一金属元素为镁(Mg)、钙(Ca)、镱(Yb)、钾(K)、钠(Na)、锂(Li)、钡(Ba)、锶(Sr)中的一种,所述第二金属元素为银(Ag)、铝(Al)、铜(Cu)、金(Au)中的一种。具体实施中,阴极11也可以具有多层结构,比如,阴极11可以包括第一阴极层111以及覆盖第一阴极层111的第二阴极层112,保护层13设置于功能层12与第一阴极层111之间。其中,第一阴极层111例如是上述第一金属元素与第二金属元素的合金,该第一金属元素相对于第二金属元素的功函数较低,例如在2.6eV~4.3eV之间,有利于降低注入势垒,使得OLED器件在发光的过程中,电子能够更有效的注入至功能层中,该第二金属元素则有利于蒸镀时成膜。相比较而言,该第一金属可称之为活泼金属,例如是镁(Mg)、钙(Ca)、镱(Yb)、钾(K)、钠(Na)、锂(Li)、钡(Ba)、锶(Sr)中的一种,第二金属可称之为非活泼金属,例如是银(Ag)、铝(Al)、铜(Cu)、金(Au)中的一种。具体的,所述第一阴极层111例如是Mg:Ag、Ca:Ag、Yb:Ag等,所述第二阴极层112可以采用金属单质诸如银(Ag)构成。当然,阴极11所选择的材料可以来自于以上列举,但是并不局限于以上范围。

[0031] 需要说明的是,由于本发明实施例的阴极11中第一金属元素的功函数较低(包含有活泼金属如Mg、Ca、Yb等),因此能够提高电子的注入效率,所以OLED器件中可无需设置电子注入层(这样保护层13可以是插入在电子传输层与阴极11之间),有利于显示器件的超薄化设计。

[0032] 以下通过具体的实施例对上述OLED器件的具体结构以及形成方法进行更详细的描述。

[0033] 实施例一

[0034] 本实施例中OLED器件包括阳极10、功能层12、保护层13以及阴极11。相比于阴极11中所采用的第一金属元素(活泼金属),构成所述保护层13的元素功函数相对较高,化学性能较稳定。例如,构成所述保护层13的元素选自元素周期表第一副族、第二副族、第三副族、第四副族、第一主族、第二主族、第三主族、第四主族、第五主族、第六主族,特别优选银(功函数为4.26eV)、金(功函数为5.1eV)、铝(功函数为4.28eV)、铜(功函数为4.65eV)中的至少

一种。这样一来,由于阴极11中活泼金属具有较低的功函数,电子注入的能力较强,而保护层13的稳定性较佳,因而形成的OLED器件既具有较高的电子注入能力,又可防止阴极11中活泼金属与水 and/或氧反应,像素收缩率较好。

[0035] 并且,保护层13的厚度较薄,例如是小于等于 20\AA ,优选是 $5\text{\AA}\sim 20\text{\AA}$,更优选的是 $5\text{\AA}\sim 10\text{\AA}$ 。由于该保护层13厚度较薄,可发生隧穿效应,且不影响光程差,即便其功函数相对较高,也不会影响OLED正常发光,且基本不会增加OLED器件的厚度,不影响OLED显示器的超薄化设计。

[0036] 另外,该保护层13的可见光透过率优选大于80%,采用透过率较高的保护层,可以提高OLED器件的发光效率。

[0037] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括如上所述的任意一种OLED器件。具有与前文提供的OLED器件相同的结构和有益效果。由于前文对OLED器件的结构和有益效果进行了详细的描述,此处不再赘述。

[0038] 需要说明的是,OLED器件按驱动方式可分为PMOLED (Passive Matrix Driving OLED,无源矩阵驱动有机发光二极管)和AMOLED (Active Matrix Driving OLED,有源矩阵驱动有机发光二极管)两种。由于PMOLED器件应用于大尺寸显示器时有其不足的一面,因此优选的,本发明实施例提供的显示装置为有源矩阵型OLED显示器,相应的,所述OLED显示器还包括薄膜晶体管,所述薄膜晶体管包括栅极、栅绝缘层、半导体有源层、源极和漏极等结构。所述薄膜晶体管可以是顶栅型器件,也可以是底栅型器件。当然,所述OLED显示器还可包括与所述栅极电连接的栅极线、与所述源极电连接的数据线等。由于本发明不涉及该部分的改进,因此不予详细说明。

[0039] 本发明实施例还提供一种OLED器件的制备方法,在基板01上依次形成阳极10、功能层12、保护层13以及阴极11。

[0040] 所述基板01上可形成有公知的驱动电路,其中驱动电路的驱动晶体管的漏电极通过过孔与OLED的阳极10电连接。驱动电路的具体结构以及形成方法为本领域技术熟知的内容,在此不予详细介绍。所述基板01上还可形成有钝化层,用以保护基板上的驱动电路。所述钝化层优选是无机材料,例如是氮化硅、氧化硅、氧化铝等,但应理解,以上只是给出钝化层实例,但是其选择范围并不局限于以上举例,可以从现有的已公开或商业化的材料范围内选择。

[0041] 可在基板01上形成导电薄膜,并将该导电薄膜图形化,保留像素区(发光区)的导电薄膜,形成多个阳极10,多个阳极10分别与不同像素单元的驱动晶体管的漏电极相连。应理解,对于底发射器件来说,所述底电极优选采用透明导电薄膜诸如ITO制成,而对于顶发射器件来说,所述底电极则无需采用透明导电薄膜制成。优选的,形成阳极10之前,先通过例如旋涂的方法在阳极10上制备一层聚合物薄膜,从而形成平坦化层。

[0042] 形成多个阳极10之后,可通过旋涂的方法在阳极10上制备一层聚合物薄膜,并根据聚合物的属性采用相应的图形化方式形成像素定义层,所述像素定义层设置有对应于发光区的像素开口。具体的,可通过曝光显影的方法(当该聚合物是光敏性聚合物时)或者通过曝光显影以及干法刻蚀的方法(当该聚合物是非光敏性聚合物时)将该聚合物薄膜图形化,从而形成若干像素开口。所述像素定义层可以是单层结构,也可以是由多个分隔层层叠

构成的叠层结构。对于由多个分隔层层叠构成的像素定义层的构图工艺过程,可以优化为在所有像素定义层薄膜都形成后,采用一次构图工艺,比如曝光显影工艺和/或干刻工艺,这样更加节省成本。本实施例中,所述像素定义层采用网格状(栅格状)结构,像素定义层所限定的像素开口例如是方形开口。

[0043] 形成像素定义层之后,可在基板01上形成功能层12。其中,功能层12例如包括空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层。可在由前述的像素定义层分隔的区域中形成功能层或者在所有区域上一并形成功能层。具体地,例如通过喷墨的方法将包含形成空穴注入层的材料,如聚苯胺、聚噻吩等的溶液或其他分散体系喷涂在阳极10的暴露面上。然后,通过热处理(干燥处理)形成空穴注入层,干燥处理的气氛和温度根据所用的空穴注入材料的特性要求来决定。空穴传输层在所述的空穴注入层上制备,其制备方式与空穴注入层类似。红色发光层和绿色发光层通过涂覆的方法制备在空穴传输层的上面。其后通过热处理的方式去除有机溶剂得到均一的薄膜。蓝色发光层则根据采用的材料或器件结构来决定制备方式。对于聚合物发光材料,一般采用溶液法,诸如涂覆的方式制备薄膜。对于小分子蓝色发光材料而言,一般采用蒸镀的方式沉积制备薄膜,其可以仅位于蓝色发光像素单元内,也可以作为共同层位于整个红色发光层、绿色发光层和蓝色发光像素单元的空穴传输层上方,这取决于器件结构所需。在发光层形成之后,可通过蒸镀的方式在整个区域上方形成前述材料制成的电子传输层、电子注入层和顶电极。其中,发光层设置于像素开口中从而仅在像素开口处构成像素单元,而其他膜层(空穴注入层、空穴传输层、电子传输层以及电子注入层)可以选择进行图形化,也可以选择不进行图形化工艺,而是整面的膜层进行制备,以节省掩膜成本、简化工艺流程。

[0044] 形成功能层12之后,可形成保护层13和阴极12。像素开口处顺次层叠的阳极10、功能层12、保护层13以及阴极12构成像素单元。在像素定义层处,保护层13覆盖功能层12,阴极12覆盖保护层13。可通过蒸镀工艺依次形成保护层13和阴极12,例如,可将形成有功能层12的基板置于蒸镀腔室内,蒸镀银或铝构成保护层13以及进行镁银共蒸构成阴极12。由于金属单质镁的功函数较低,而金属单质银的化学性能较稳定,因此上述阴极12优选采用银镁合金(Mg/Ag)构成。阴极11与功能层12可以选择进行图形化,也可以选择不进行图形化工艺,而是整面的膜层进行制备,以节省掩膜成本、简化工艺流程。

[0045] 形成阴极12之后,可利用线源蒸镀工艺形成覆盖层(Capping layer,简称CPL),从而可以提高OLED器件表面的平整度和出光效率。

[0046] 通过上述方法形成的OLED器件,阴极11与功能层12之间插入有保护层13,该保护层13相对于阴极11中的第一金属(活泼金属)而言不易于水和/或氧发生反应(化学性质更稳定),并可阻挡或减缓器件或基板内部水和/或氧与阴极11(具体是指阴极中的活泼金属)发生化学反应,从而阻止或延迟像素收缩的发生,同时,该保护层13的厚度较薄不会影响光程差,也不会对电子注入至功能层12中产生明显影响,电子可发生隧穿,不会影响OLED器件的正常发光。

[0047] 需要说明的是,在本发明实施例中的构图工艺,可包括光刻工艺,或包括光刻工艺以及刻蚀步骤,同时还可以包括打印、喷墨等其他用于形成预定图形的工艺。光刻工艺包括成膜、曝光、显影等工艺。可根据本发明中所形成的结构选择相应的构图工艺。并且,上述步骤中在透明基板01上制备各种薄膜层,可以是直接在透明基板01的表面上进行制备,也可

以是在已经形成有一些薄膜层或薄膜层图案的透明基板01上进行制备,例如在透明基板01上通过构图工艺形成阴极11是指,在形成保护层13的透明基板01上通过构图工艺形成阴极11。

[0048] 研究发现,由于腔室或工艺异常等原因,有可能导致基板内部存在水和/或氧,经过一定时间的累积,这些水和/或氧会与阴极层中的活泼金属发生化学反应,比如,水和/或氧和阴极中的镁发生反应氢氧化镁和氢气,并且,阴极中活泼金属也可能扩散到功能层中产生不良影响。因此,本发明实施例在阴极和功能层之间插入一层保护层,该保护层可减缓水和/或氧与阴极发生反应,改善像素收缩不良的现象。

[0049] 参见表1,其它条件相同的情况下,对比例中采用Mg(5Å)、Mg:Ag(15Å)、Ag(155Å)的结构,经过80℃、18小时烘烤后,屏体像素收缩发生率为13.89%;而将Mg(5Å)替换为Ag(7.5Å),同样经过80℃、18小时烘烤后,屏体像素没有收缩。

[0050] 表1

[0051]

	保护层+阴极	像素收缩发生率
对比例	Mg(5Å)+Mg:Ag(15Å)/Ag(155Å)	13.89%
本实施例	Ag(7.5Å)+Mg:Ag(15Å)/Ag(155Å)	0

[0052] 实施例二

[0053] 本实施例中OLED器件包括阳极10、功能层12、保护层13以及阴极11。所述保护层13包括一不活泼化合物层,比如非晶体C12A7(12CaO·7Al₂O₃:e⁻)、氟化钇(YF₃)、氧化铯(Cs₂O)、碳酸铯(Cs₂CO₃)或氧化银(Ag₂O)及其掺杂的化合物。上述不活泼化合物层相对于阴极11而言稳定性更佳,其自身不易与水和/或氧发生反应,并可防止阴极11中第一金属(活泼金属)与水和/或氧反应,以及阻止阴极中活泼金属扩散到功能层中产生不良影响,像素收缩率较好。

[0054] 并且,保护层13为一层超薄化合物层,厚度小于等于20Å,优选是5Å~20Å,更优选的是5Å~10Å。由于该保护层13厚度较薄,可发生隧穿效应,且不影响光程差,不会影响OLED正常发光,且基本不会增加OLED器件的厚度,不影响OLED显示器的超薄化设计。

[0055] 另外,上述保护层13可采用蒸镀工艺形成,与现有的OLED工艺兼容。

[0056] 需要说明的是,上述保护层既可以是单层结构,也可以是多层结构。构成所述保护层的元素可以选自元素周期表第一至第四副族及第一至第六主族中的至少一种。所述单层结构例如是一层金属层或者一层化合物层。所述多层结构例如是多层金属层、多层化合物层或至少一个金属层和至少一个化合物层的组合。其中,所述金属层可以是金属单层层或者合金层。所述金属可以是银、铝、铜或金,所述化合物层可以是非晶体C12A7、氟化钇、氧化铯、碳酸铯或氧化银。

[0057] 虽然本说明书按照实施方式加以描述,但并非每个实施方式仅包含一个独立的技术方案,说明书的这种叙述方式仅仅是为清楚起见,本领域技术人员应当将说明书作为一个整体,各实施方式中的技术方案也可以经适当组合,形成本领域技术人员可以理解的其他实施方式。

[0058] 上述描述仅是对本发明较佳实施例的描述,并非对本发明范围的任何限定,本发明领域的普通技术人员根据上述揭示内容做的任何变更、修饰,均属于权利要求书的保护范围。

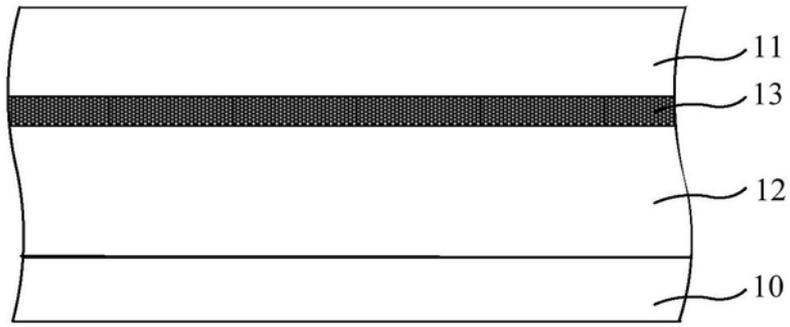


图1

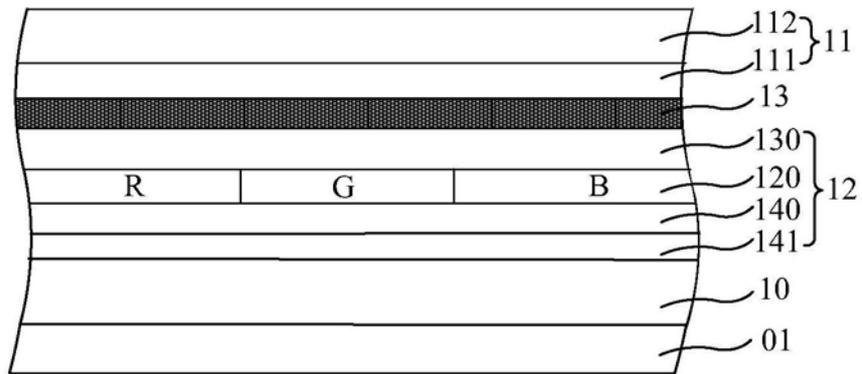


图2

专利名称(译)	OLED器件及其制备方法、显示装置		
公开(公告)号	CN109273613A	公开(公告)日	2019-01-25
申请号	CN2017110583094.3	申请日	2017-07-17
[标]申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	陈红 刘闯 何麟 周茂清 李俊峰		
发明人	陈红 刘闯 何麟 周茂清 李俊峰		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/52 H01L51/5221		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED器件及其制备方法、显示装置。在本发明提供的OLED器件中，在阴极和功能层之间插入一层保护层，该保护层与水或氧的反应速率小于阴极中第一金属元素与水或氧的反应速率，有利于改善像素收缩不良的现象。

