



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108538905 A

(43)申请公布日 2018.09.14

(21)申请号 201810550489.8

(22)申请日 2018.05.31

(71)申请人 武汉华星光电半导体显示技术有限公司

地址 430079 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新大道666号光谷生物创新园C5栋305室

(72)发明人 袁涛

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/52(2006.01)

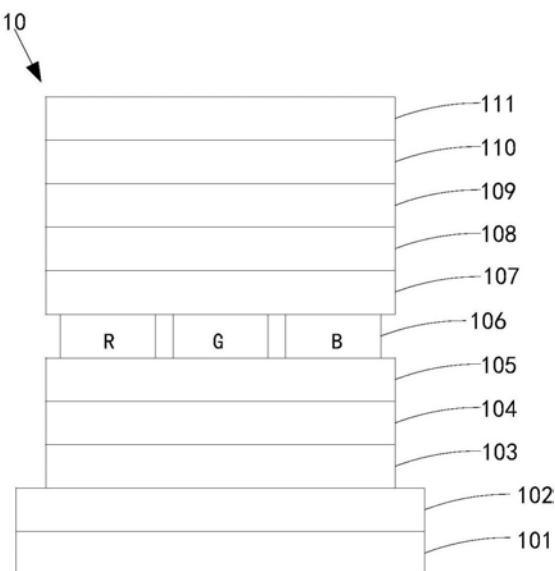
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

OLED发光器件及OLED显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED发光器件，包括衬底、薄膜晶体管、阳极、有机发光层、阴极以及平滑层；其中，所述平滑层形成于所述有机发光层与所述阴极之间。本发明还提供一种OLED显示装置，包括所述OLED发光器件。有益效果：本发明提供的OLED发光器件及OLED显示装置通过设置平滑层，使阴极在较薄的厚度下获得光滑平坦的表面，降低了阴极的电阻，提高了阴极的透过率，进而提高了OLED发光器件的发光效率。



1. 一种OLED发光器件，其特征在于，至少包括：  
衬底；  
薄膜晶体管，形成于所述衬底上；  
阳极，形成于所述薄膜晶体管上；所述阳极连接所述薄膜晶体管；  
有机发光层，形成于所述阳极上；  
阴极，形成于所述有机发光层上；以及，  
平滑层，形成于所述有机发光层与所述阴极之间；所述平滑层用于使得所述阴极形成平坦的表面。
2. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述平滑层采用Cu材料制备。
3. 根据权利要求2所述的OLED发光器件，其特征在于，所述平滑层的厚度为0.8~1.2纳米。
4. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述OLED发光器件还包括增透层，所述增透层形成于所述阴极上。
5. 根据权利要求4所述的OLED发光器件，其特征在于，所述增透层采用ZnO或TiO<sub>2</sub>中的任一种材料制备。
6. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述衬底为柔性基板，所述柔性基板采用聚酰亚胺材料制备。
7. 根据权利要求1所述的OLED发光器件，其特征在于，所述有机发光层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。
8. 一种OLED显示装置，其特征在于，包括OLED发光器件，以及覆盖所述OLED发光器件的封装层；其中，所述OLED发光器件包括：衬底；薄膜晶体管，形成于所述衬底上；阳极，形成于所述薄膜晶体管上；所述阳极连接所述薄膜晶体管；有机发光层，形成于所述阳极上；阴极，形成于所述有机发光层上；以及平滑层，形成于所述有机发光层与所述阴极之间。
9. 根据权利要求8所述的OLED显示装置，其特征在于，所述平滑层采用Cu材料制备，所述平滑层的厚度为0.8~1.2纳米。
10. 根据权利要求8所述的OLED显示装置，其特征在于，所述OLED发光器件还包括增透层，所述增透层形成于所述阴极上。

## OLED发光器件及OLED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发光器件及显示装置。

### 背景技术

[0002] 与传统的TFT-LCD(thin film transistor-liquid crystal display,薄膜晶体管液晶显示器)技术相比,OLED(Organic Light-Emitting Diode,有机电致发光器件)具有可做成柔性器件的优势,应用范围更广。OLED按照驱动方式可分为无源OLED和有源OLED两种。无源OLED在显示过程中,需要较高的电流和电压,从而导致功耗增加,最终导致显示效率急剧降低,在大面积显示中的应用受到了限制。有源OLED采用薄膜晶体管驱动,对各个像素单独点亮,具有亮度高、分辨率高、功耗低、易于实现色彩化和大面积显示等优点,是现在普遍采用的方法。

[0003] 目前常用的有源OLED发光器件包括:基板、ITO(Indium Tin Oxides,氧化铟锡)阳极、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子注入层、电子传输层、阴极。OLED发光器件采用顶发光,需要阴极具有较好的透过性。为了提高阴极的透过率,则需要降低阴极的厚度,但阴极厚度的降低则会导致阴极的电阻增大。

[0004] 综上所述,需要一种新的OLED发光器件来解决现有的OLED发光器件中存在的降低阴极厚度而导致阴极电阻增大的问题。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED发光器件,在提高OLED阴极的透过率的同时也能降低阴极电阻,以解决现有的OLED发光器件通过降低阴极厚度的方式来提高阴极透过率,从而导致阴极电阻增大的问题,

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 一种OLED发光器件,至少包括:衬底;薄膜晶体管,形成于所述衬底上;阳极,形成于所述薄膜晶体管上;所述阳极连接所述薄膜晶体管;有机发光层,形成于所述阳极上;阴极,形成于所述有机发光层上;以及平滑层,形成于所述有机发光层与所述阴极之间,所述平滑层用于使得所述阴极形成平坦的表面。

[0008] 根据本发明一优选实施例,所述平滑层采用Cu材料制备。

[0009] 根据本发明一优选实施例,所述平滑层的厚度为0.8~1.2纳米。

[0010] 根据本发明一优选实施例,所述OLED发光器件还包括增透层,所述增透层形成于所述阴极上。

[0011] 根据本发明一优选实施例,所述增透层采用ZnO或TiO<sub>2</sub>中的任一种材料制备。

[0012] 根据本发明一优选实施例,所述衬底为柔性基板,所述柔性基板采用聚酰亚胺材料制备。

[0013] 根据本发明一优选实施例,所述有机发光层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层。

[0014] 本发明还提供一种OLED显示装置，包括OLED发光器件，以及覆盖所述OLED发光器件的封装层；其中，所述OLED发光器件包括：衬底；薄膜晶体管，形成于所述衬底上；阳极，形成于所述薄膜晶体管上；所述阳极连接所述薄膜晶体管；有机发光层，形成于所述阳极上；阴极，形成于所述有机发光层上；以及平滑层，形成于所述有机发光层与所述阴极之间。

[0015] 根据本发明一优选实施例，所述平滑层采用Cu材料制备，所述平滑层的厚度为0.8~1.2纳米。

[0016] 根据本发明一优选实施例，所述OLED发光器件还包括增透层，所述增透层形成于所述阴极上。

[0017] 本发明的有益效果为：本发明提供的OLED发光器件及OLED显示装置，通过在有机发光层与阴极之间设置平滑层，提高了阴极在有机发光层上的浸润性，阴极的厚度能够降低到4~10纳米，并且形成光滑平坦的薄膜；光滑平坦的阴极表面有助于降低阴极的电阻以及OLED器件暗电流；阴极厚度的降低可以提高阴极的透过率，同时降低器件的制造成本；设置在阴极上的增透层进一步提高了阴极的透过率，从而提高OLED发光器件的发光效率。

## 附图说明

[0018] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本发明OLED发光器件的实施例的结构示意图。

[0020] 图2为本发明OLED发光器件的实施例的另一结构示意图。

[0021] 图3为本发明OLED发光器件的实施例的又一结构示意图。

## 具体实施方式

[0022] 以下各实施例的说明是参考附加的图示，用以示本发明可用以实施的特定实施例。本发明所提到的方向用语，例如[上]、[下]、[前]、[后]、[左]、[右]、[内]、[外]、[侧面]等，仅是参考附加图式的方向。因此，使用的方向用语是用以说明及理解本发明，而非用以限制本发明。在图中，结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0023] 本发明针对现有的OLED发光器件，由于提高阴极的透过需要降低阴极的厚度，若降低阴极的厚度，则会导致阴极的表面不平坦光滑，且阴极电阻也会增大，进而影响显示的技术问题，本实施例能够解决该缺陷。

[0024] 如图1~3所示，为本发明OLED发光器件的实施例一的结构示意图。本优选实施例的OLED发光器件10包括：衬底101、薄膜晶体管102、阳极103、有机发光层、阴极110、平滑层109、增透层111。

[0025] 其中，所述衬底101为柔性基板，所述柔性基板采用PI (Polyimide, 聚酰亚胺) 材料制备成透明基板。

[0026] 首先，通过黄光工艺，在所述柔性基板101表面形成所述薄膜晶体管102，所述薄膜晶体管102为LTPS-TFT (Low Temperature Poly-silicon Thin Film Transistor, 低温多晶硅薄膜晶体管)。

[0027] 所述阳极103通过磁控溅射的方式制备在所述薄膜晶体管102上，所述阳极103与所述薄膜晶体管102连接。为提高空穴的注入效率，需要阳极103的功函数尽可能高，并且阳极103也需要具有良好的导电性和良好的化学及形态稳定性，本优选实施例中，所述阳极材料采用ITO(Indium Tin Oxides, 氧化铟锡)，ITO具有良好的导电性和透过性。

[0028] 所述有机发光层包括依次设置的空穴注入层104、空穴传输层105、发光层106、电子传输层107、电子注入层108；其中，所述发光层106形成于所述空穴传输层105与所述电子传输层107之间，所述空穴注入层104形成于所述阳极103上，所述有机发光层通过真空热蒸镀的方式制备。本优选实施例中，所述发光层106采用主客体掺杂结构，掺杂客体为磷光材料。

[0029] 所述阴极110选用功函数尽可能低的材料，目的是为了提高电子的注入效率，功函数越低，发光亮度越高，使用寿命越长。本优选实施例中，所述阴极110材料采用Mg(镁)和Ag(银)的合金材料，Mg和Ag的厚度比例为1:10，Mg:Ag阴极通过真空热蒸镀共蒸的方式制备。

[0030] 由于Ag在热蒸镀成膜的过程中，银原子发生迁移，会形成银岛，使银薄膜表面不连续，增加吸收，从而降低银薄膜的透过，同时增大银薄膜的电阻。本优选实施例在蒸镀所述阴极110之前，先在所述有机发光层上蒸镀一层薄薄的铜作为平滑层109；由于铜的表面能大于银的表面能，可以抑制银原子的迁移，从而在较薄的厚度获得连续光滑的银薄膜。

[0031] 所述平滑层109的厚度为0.8~1.2纳米，本优选实施例中，所述平滑层厚度为1纳米。

[0032] 通过在所述有机发光层上蒸镀一层铜，提高了所述阴极110在所述有机发光层上的浸润性，从而可以在较薄的厚度下获得光滑平坦的阴极薄膜，光滑平坦的表面有助于降低所述阴极110的电阻以及所述OLED发光器件的暗电流，所述阴极110的厚度可以降低到4~10纳米，厚度的降低能够提高阴极的透过，降低器件制造成本。本优选实施例中，所述阴极110的厚度为7纳米。

[0033] 在所述阴极110上通过磁控溅射的方式形成所述增透层111。所述增透层111的设置进一步提高了所述阴极110的透过。其中，所述增透层111为ZnO或者TiO<sub>2</sub>的一种，本优选实施例中，所述增透层111的材料为ZnO。

[0034] 本发明还提供一种OLED显示装置，包括阵列设置的OLED发光器件，以及覆盖所述OLED发光器件的封装层；其中，所述OLED发光器件包括：衬底；薄膜晶体管，形成于所述衬底上；阳极，形成于所述薄膜晶体管上；所述阳极连接所述薄膜晶体管；有机发光层，形成于所述阳极上；阴极，形成于所述有机发光层上；以及平滑层，形成于所述有机发光层与所述阴极之间，所述平滑层用于使得所述阴极形成平坦的表面。

[0035] 其中，所述衬底为柔性基板，所述柔性基板采用PI(Polyimide, 聚酰亚胺)材料制备成透明基板。

[0036] 通过黄光工艺，在所述柔性基板表面形成所述薄膜晶体管，所述薄膜晶体管为LTPS-TFT(Low Temperature Poly-silicon Thin Film Transistor, 低温多晶硅薄膜晶体管)。

[0037] 所述阳极通过磁控溅射的方式制备在所述薄膜晶体管上，所述阳极与所述薄膜晶体管连接。所述阳极材料采用ITO(Indium Tin Oxides, 氧化铟锡)。

[0038] 所述有机发光层包括依次设置的空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、

电子注入层；其中，所述发光层形成于所述空穴传输层与所述电子传输层之间，所述空穴注入层形成于所述阳极上，所述有机发光层通过真空热蒸镀的方式制备。所述发光层采用主客体掺杂结构，掺杂客体为磷光材料。

[0039] 所述阴极材料采用Mg和Ag的合金材料，Mg和Ag的厚度比例为1:10，Mg:Ag阴极通过真空热蒸镀共蒸的方式制备。

[0040] 在蒸镀所述阴极之前，先在所述有机发光层上蒸镀所述平滑层。由于Ag在热蒸镀成膜的过程中，银原子发生迁移，会形成银岛，使银薄膜表面不连续，增加吸收，从而降低银薄膜的透过，同时增大银薄膜的电阻。在蒸镀所述阴极之前，先在所述有机发光层上蒸镀一层薄薄的铜作为平滑层。因为铜的表面能大于银的表面能，可以抑制银原子的迁移，从而在较薄的厚度获得连续光滑的银薄膜。所述平滑层厚度为1纳米。

[0041] 通过在所述有机发光层上蒸镀一层铜，提高了Mg:Ag阴极在所述有机发光层上的浸润性，从而可以在较薄的厚度下获得光滑平坦的阴极薄膜，光滑平坦的表面有助于降低所述阴极110的电阻以及所述OLED发光器件的暗电流，所述阴极的厚度可以降低到4~10纳米。本优选实施例中，所述阴极的厚度为7纳米。

[0042] 在所述阴极上通过磁控溅射的方式形成所述增透层。所述增透层的设置进一步提高了所述Mg:Ag阴极的透过。其中，所述增透层为ZnO或者TiO<sub>2</sub>的一种，本优选实施例中，所述增透层的材料为ZnO。

[0043] 在所述增透层上形成薄膜封装层以起到保护作用。具体地，先在所述增透层上形成第一无机封装层，再在所述第一无机封装层上形成有机封装层，之后在所述有机封装层上形成第二无机封装层。其中，所述第一无机封装层和所述第二无机封装层的材料为SiO<sub>2</sub>，所述有机封装层的化学通式为SiO<sub>x</sub>C<sub>y</sub>H<sub>z</sub>。

[0044] 本发明提供的OLED显示装置的具体工作原理与上述的OLED发光器件的实施例一中的描述相同或相似，具体参见上述OLED发光器件的实施例一中的相关描述。

[0045] 有益效果：本发明提供的OLED发光器件及OLED显示装置，通过在阴极结构中设置平滑层，使阴极在较低的厚度下获得光滑平坦的表面；光滑平坦的阴极表面，能够降低阴极电阻以及OLED器件暗电流；阴极厚度的降低也提高了阴极的透过率，同时降低了器件制造成本；增透层的设置进一步提高了阴极的透过。

[0046] 综上所述，虽然本发明已以优选实施例揭露如上，但上述优选实施例并非用以限制本发明，本领域的普通技术人员，在不脱离本发明的精神和范围内，均可作各种更动与润饰，因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

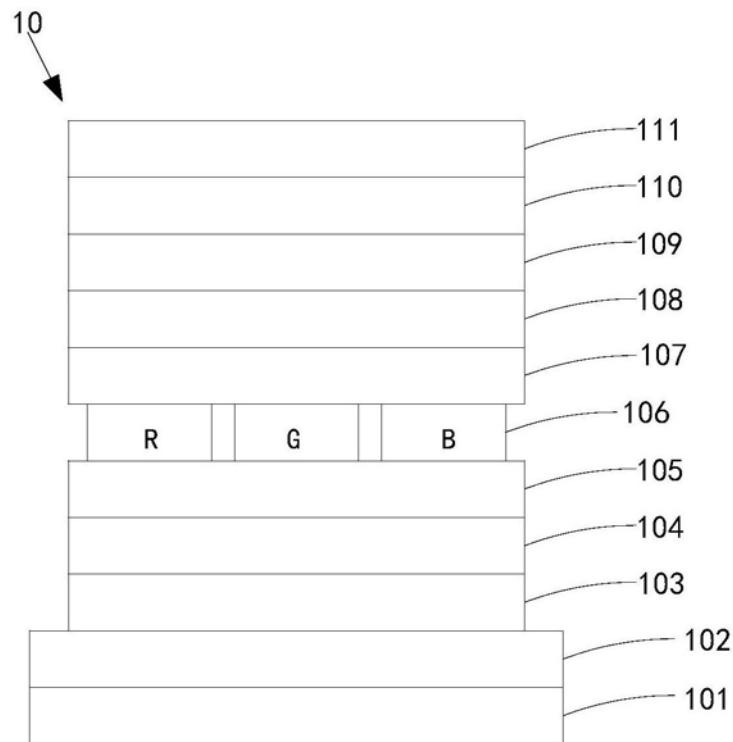


图1



图2



图3

专利名称(译)	OLED发光器件及OLED显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN108538905A</a>	公开(公告)日	2018-09-14
申请号	CN201810550489.8	申请日	2018-05-31
[标]发明人	袁涛		
发明人	袁涛		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5234		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

**摘要(译)**

本发明提供一种OLED发光器件，包括衬底、薄膜晶体管、阳极、有机发光层、阴极以及平滑层；其中，所述平滑层形成于所述有机发光层与所述阴极之间。本发明还提供一种OLED显示装置，包括所述OLED发光器件。有益效果：本发明提供的OLED发光器件及OLED显示装置通过设置平滑层，使阴极在较薄的厚度下获得光滑平坦的表面，降低了阴极的电阻，提高了阴极的透过率，进而提高了OLED发光器件的发光效率。

