



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108336240 A

(43)申请公布日 2018.07.27

(21)申请号 201710049974.2

(22)申请日 2017.01.20

(71)申请人 昆山工研院新型平板显示技术中心
有限公司

地址 215300 江苏省苏州市江苏省昆山市
昆山高新区晨丰路188号

申请人 昆山国显光电有限公司

(72)发明人 杨小龙 胡坤 单奇 林立
邢汝博

(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 51/52(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

OLED结构以及柔性OLED显示面板

(57)摘要

本发明提供了一种OLED结构以及柔性OLED显示面板。所述OLED结构包括阳极层、阴极层以及设置在阳极层和阴极层之间的有机功能层,所述阳极层包括一银合金层,所述银合金层的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于等于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ 。本发明具有较高的功函数、较高的可见光反射率以及较好的导电性能,且银合金层具有很好的延展性,可满足柔性OLED显示面板的要求。



1. 一种OLED结构,包括阳极层、阴极层以及设置在阳极层和阴极层之间的有机功能层,其特征在于,所述阳极层包括一银合金层,所述银合金层的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于等于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ 。
2. 如权利要求1所述的OLED结构,其特征在于,所述银合金层采用银镍合金、银钴合金、银铂合金的一种或多种制成,所述银合金层中银与其它金属的原子比例为6:1~15:1。
3. 如权利要求2所述的OLED结构,其特征在于,所述银镍合金中银与镍的原子比例为8:1~12:1。
4. 如权利要求2所述的OLED结构,其特征在于,所述银钴合金中银与钴的原子比例为8:1~12:1。
5. 如权利要求2所述的OLED结构,其特征在于,所述银铂合金中银与铂的原子比例为8:1~12:1。
6. 如权利要求1至5中任一项所述的OLED结构,其特征在于,所述银合金层的厚度为150nm~300nm。
7. 一种柔性OLED显示面板,其特征在于,采用如权利要求1至6中任一项所述的OLED结构。
8. 如权利要求7所述的柔性OLED显示面板,其特征在于,所述柔性OLED显示面板采用顶部发光模式。

OLED结构以及柔性OLED显示面板

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种OLED结构以及柔性OLED显示面板。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管)是主动发光器件。与传统的LCD (Liquid Crystal Display,液晶显示器)相比,OLED显示技术无需背光灯,具有自发光特性。OLED采用较薄的有机材料膜层和玻璃基板,当有电流通过时,有机材料就会发光。因此OLED显示面板能够显著节省电能,可以做得更轻更薄,比LCD显示面板耐受更宽范围的温度变化,而且可视角度更大。OLED显示面板有望成为继LCD之后的下一代平板显示技术,是目前平板显示技术中受到关注最多的技术之一。

[0003] 让OLED显示面板可以自由弯曲已经成为未来各种智能应用的屏幕的发展趋势。与传统的刚性OLED显示面板相比,柔性OLED显示面板具有诸多优点,例如耐冲击,抗震能力强,重量轻,体积小,携带更加方便等。使用塑料、聚酯薄膜或胶片等材料作为基板,柔性OLED显示面板可以做到更薄,甚至可以折叠或卷起来,可实现柔性软屏显示和柔性光源。

[0004] 传统的刚性OLED显示面板中,顶部发光模式广泛地采用了ITO/Ag这种阳极结构。然而,申请人研究发现,对于柔性OLED显示面板来说,这种阳极结构存在较大的风险,容易导致屏体的失效。这是因为ITO材料的延展性差,在柔性显示的弯曲模式下容易产生裂痕甚至完全断裂,因而导致器件的失效。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种OLED结构以及柔性OLED显示面板,以解决现有技术中存在的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种OLED结构,包括阳极层、阴极层以及设置在阳极层和阴极层之间的有机功能层,所述阳极层包括一银合金层,所述银合金层的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于等于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。

[0007] 可选的,所述银合金层采用银镍合金、银钴合金、银铂合金的一种或多种制成。

[0008] 可选的,所述银镍合金中银与镍的原子比例为6:1~15:1。进一步的,所述银镍合金中银与镍的原子比例为8:1~12:1。

[0009] 可选的,所述银钴合金中银与钴的原子比例为6:1~15:1。进一步的,所述银钴合金中银与钴的原子比例为8:1~12:1。

[0010] 可选的,所述银铂合金中银与铂的原子比例为6:1~15:1。进一步的,所述银铂合金中银与铂的原子比例为8:1~12:1。

[0011] 可选的,所述银合金层的厚度为150nm~300nm。

[0012] 根据本发明的又一面,提供一种柔性OLED显示面板,采用如上所述的OLED结构。

[0013] 可选的,所述柔性OLED显示面板采用顶部发光模式。

[0014] 由上述技术方案可知,本发明的优点和积极效果在于:本发明中选择采用一银合

金层,所述银合金层的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$,即,具有较高的功函数、较高的可见光反射率以及较好的导电性能,并且,银合金层具有很好的延展性,可满足柔性OLED显示面板的要求。

附图说明

- [0015] 图1是本发明一实施例中OLED结构的示意图;
[0016] 图2是本发明一实施例中银镍合金的功函数曲线;
[0017] 图3是本发明一实施例中银镍合金的可见光反射率曲线。

具体实施方式

[0018] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0019] 以下所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施方式中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本发明的实施方式的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本发明的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组件、材质等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、材质或者操作以避免模糊本发明的各方面。

[0020] 发明人研究发现,阳极层作为OLED正向电压的连接层,需要具有较好的导电性能、较高的可见光反射率以及较高的功函数,当其应用至柔性显示面板时,还需要具有较好的延展性,以保证其弯折时不易产生裂痕。基于上述考虑,本实施例还提供一种OLED结构,参考图1所示,包括阳极层(anode)100、阴极层(Cathode)300以及设置在阳极层100和阴极层300之间的有机功能层200。其中,阳极层100选择采用一银合金(Ag alloy)层,所述银合金层的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ (通常为 $10^{-8} \Omega \cdot m$),并且,银合金层具有很好的延展性,不易断裂。

[0021] 本实施例中,所述银合金层采用银镍合金(Ag_xNi_{1-x})制成,其具有较佳的延展性,在弯曲模式下不容易断裂。所述银镍合金中Ag:Ni的原子比例为6:1~15:1。之所以将银镍合金中Ag:Ni的原子限定为小于等于15:1,主要是出自于功函数的考虑。参考图2所示,当Ag:Ni原子比例大于15:1时,对应为Ag含量大于93.3%,此时的银镍合金的功函数已经会下降至4.94eV,而作为OLED阳极的功函数一般要求在4.75eV以上,因此出于管控的目的,在这里将Ag:Ni原子比例要求小于等于15:1,以实现该合金功函数保持在4.9eV以上。之所以将银镍合金中Ag:Ni的原子限定为大于等于6:1,主要是出自于反射率的考虑,参考图3所示,当Ag:Ni原子比例小于等于6:1时,意味着Ni的含量增加,此时对应为Ag含量小于85%,此时可见光反射率已经开始下降,特别是450nm的蓝光反射率已经在84%左右,而OLED阳极反射率一般要求在85%以上,故对于银镍合金来说,限定为大于等于6:1。优选的,所述银镍合金中Ag:Ni的原子比例为8:1~12:1,例如,所述银镍合金中Ag:Ni的原子比例为9:1、10:1、11:1,研究发现,在此比例范围内所述阳极层的功函数、可见光反射率、导电性能以及延展性均能达到更佳的效果,尤其是Ag:Ni的原子比例为9:1时功函数和可见光反射率特别理想。

[0022] 在本发明另一实施例中,所述银合金层也采用银钴合金($\text{Ag}_x\text{Co}_{1-x}$)制成,其具有较佳的延展性,在弯曲模式下不容易断裂。同样,所述 $\text{Ag}_x\text{Co}_{1-x}$ 的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。比如,所述银钴合金中Ag:Co的原子比例设定为6:1~15:1。优选的,所述银钴合金中Ag:Co的原子比例为8:1~12:1,例如,9:1、10:1、11:1,在此比例范围内所述阳极层的功函数、可见光反射率、导电性能以及延展性均能达到更佳的效果。

[0023] 在本发明又一实施例中,所述银合金层也采用银铂合金($\text{Ag}_x\text{Pt}_{1-x}$)制成,其具有较佳的延展性,在弯曲模式下不容易断裂。同样,所述 $\text{Ag}_x\text{Pt}_{1-x}$ 的功函数大于等于4.9eV,可见光反射率大于等于85%,电阻率小于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 。比如,所述银铂合金中Ag:Pt的原子比例为6:1~15:1。优选的,所述银铂合金中Ag:Pt的原子比例为8:1~12:1,例如,9:1、10:1、11:1,在此比例范围内所述阳极层的功函数、可见光反射率、导电性能以及延展性均能达到更佳的效果。

[0024] 需要说明的是,所述银合金层不限定为银镍合金、银钴合金或银铂合金,也可以是其它满足功函数、可见光反射率、导电性能以及延展性要求的银合金。并且,所述阳极层可以是单层的银合金层,也可以是几种银合金层的复合结构,比如,银合金层即可以采用银镍合金的单层结构、银钴合金的单层结构或银铂合金的单层结构,也可以采用银镍合金、银钴合金以及银铂合金中的任意两种或三种的复合结构。另外,所述银合金层可以是银和另外一种金属的合金(即银合金层是两种金属的合金),也可以是银和另外两种以上金属的合金(即银合金层是三种以上金属的合金),只要保证功函数、可见光反射率、导电性能以及延展性满足阳极要求即可。此外,所述阳极层可以仅包含上述银合金层,这样就可以取得较佳的效果,但应理解,其也可以包含其他材料层,只要包含其他材料层后整个阳极层可以达到功函数大于等于4.9eV、可见光反射率大于等于85%、电阻率小于等于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$ 的要求即可。

[0025] 所述有机功能层200沿阳极层100朝向阴极层300依次包括空穴注入层(HIL)201、发光层(EML)203以及电子注入层(EIL)205。其中,空穴注入层201与阳极层100相邻,电子注入层205与阴极层300相邻。进一步的,空穴注入层(HIL)201与发光层(EML)203之间还设置有空穴传输层(HTL),发光层(EML)203与电子注入层(EIL)205之间还设置有电子传输层(ETL)。当阳极层100和阴极层300之间施加有外界电压时,在外界电压的驱动下,由阳极层100注入的空穴通过空穴注入层和空穴传输层进入发光层中,由阴极层注入的电子通过电子注入层和电子传输层进入发光层中,进入到发光层中的空穴和电子在复合区复合形成激子,激子辐射跃迁发光而产生发光现象,即形成电致发光。

[0026] 其中,所述阳极层100的厚度可以为150~300nm,例如是180nm、210nm、240nm、270nm。所述有机功能层200的厚度可以为150~450nm,例如是200nm、250nm、300nm、350nm、400nm。所述阴极层300的厚度可以为100~200nm,例如是120nm、140nm、160nm、180nm。

[0027] 本实施例还提供一种柔性OLED显示面板,主要包括基板以及形成于基板上的OLED结构。所述柔性OLED显示面板采用顶部发光模式。所述基板例如是柔性基板,优选是一聚酰亚胺(PI)基板。所述柔性基板的形状可为平面、曲面或其他不规则形状。应理解的是,所述基板的材质以及形状在此不做限制。所述OLED结构通过沉积、蒸镀或溅射等方式形成于基板上。本发明的柔性OLED显示面板,其阳极结构可减少甚至避免断裂等缺陷,有效提高显示

图像质量。

[0028] 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

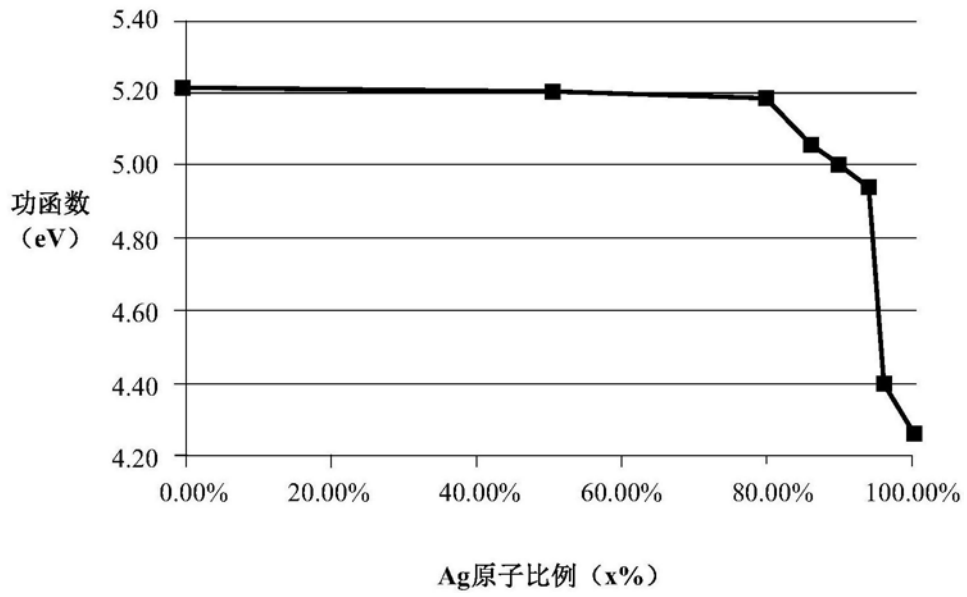


图2

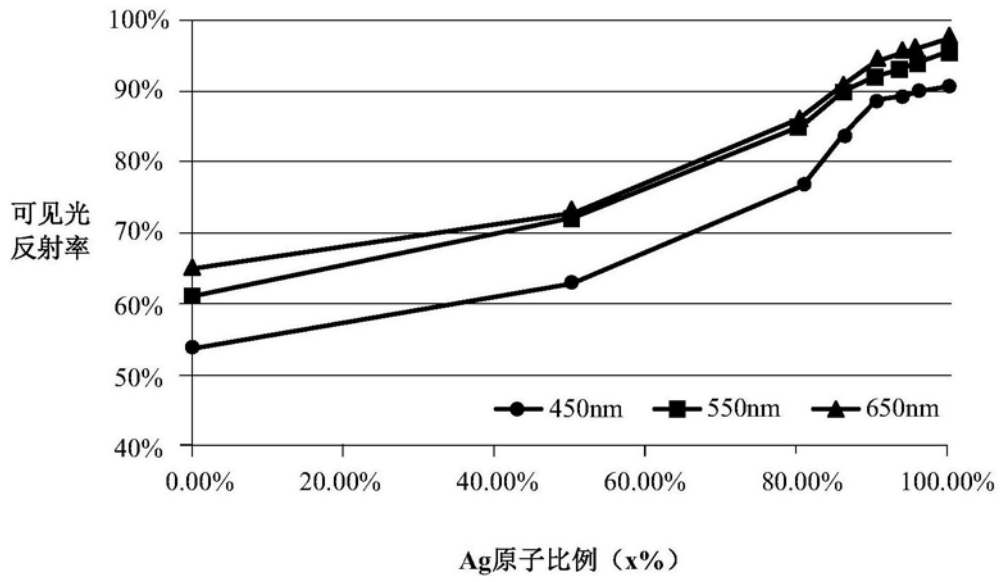


图3

专利名称(译)	OLED结构以及柔性OLED显示面板		
公开(公告)号	CN108336240A	公开(公告)日	2018-07-27
申请号	CN201710049974.2	申请日	2017-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山工研院新型平板显示技术中心有限公司 昆山国显光电有限公司		
[标]发明人	杨小龙 胡坤 单奇 林立 邢汝博		
发明人	杨小龙 胡坤 单奇 林立 邢汝博		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/54		
CPC分类号	H01L51/5206 H01L51/5271 H01L2251/301		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种OLED结构以及柔性OLED显示面板。所述OLED结构包括阳极层、阴极层以及设置在阳极层和阴极层之间的有机功能层，所述阳极层包括一银合金层，所述银合金层的功函数大于等于4.9eV，可见光反射率大于等于85%，电阻率小于等于 $5 \times 10^{-6} \Omega \cdot m$ 。本发明具有较高的功函数、较高的可见光反射率以及较好的导电性能，且银合金层具有很好的延展性，可满足柔性OLED显示面板的要求。

