



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109755404 A

(43)申请公布日 2019.05.14

(21)申请号 201910141213.9

(22)申请日 2019.02.26

(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 51/50(2006.01)

H01L 51/54(2006.01)

权利要求书1页 说明书4页 附图2页

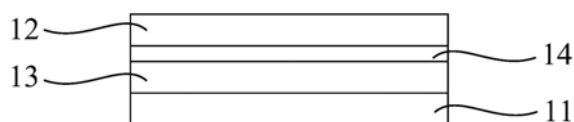
(54)发明名称

有机发光器件和显示面板

(57)摘要

一种有机发光器件,包括第一电极,与所述第一电极相对设置的第二电极,以及设置于所述第一电极与第二电极之间的有机发光层;其中,所述有机发光层与所述第二电极之间设置电子注入层,所述电子注入层为铜掺杂的稀土元素层。

100



1. 一种有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件包括:  
第一电极;  
与所述第一电极相对设置的第二电极;以及,  
设置于所述第一电极与第二电极之间的有机发光层;其中,  
所述有机发光层与所述第二电极之间设置电子注入层,所述电子注入层为铜掺杂的稀土元素层。
2. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述电子注入层中铜掺杂的掺杂浓度小于50%。
3. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述稀土元素为Yb、Sc、Y、Ce、Tb、Yb、Gd或Tb。
4. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第二电极由Mg/Ag合金制成。
5. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述第二电极的厚度范围为4nm~10nm。
6. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述电子注入层的厚度范围为0.5nm~3nm。
7. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括设置于所述有机发光层与所述电子注入层之间的电子传输层。
8. 如权利要求1所述的有机发光器件,其特征在于,所述有机发光器件还包括设置于所述第一电极与所述有机发光层之间的有机层;所述有机层为空穴注入层及空穴传输层中的至少之一。
9. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:基板和设置于所述基板一表面上的如权利要求1所述的有机电致发光器件。
10. 如权利要求8所述的显示面板,其特征在于,所述基板为柔性基板。

## 有机发光器件和显示面板

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别涉及一种有机发光器件及应用该有机发光器件的显示面板。

### 背景技术

[0002] 有机发光器件(Organic Light-Emitting Diode,OLED)因具有自发光、低能耗、宽视角、色彩丰富、快速响应及可制备柔性屏等诸多优异特性,已成为新一代的平面显示器技术。

[0003] 按照驱动方式分,OLED可分为无源OLED(PMOLED)和有源OLED(AMOLED)两种。PMOLED显示过程中,需要较高的电流和电压,从而使功耗增加,显示效率急剧降低,在大面积显示中的应用受到了限制。而在AMOLED中,采用薄膜晶体管驱动,可以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。

[0004] 图1所示的是一种常用的AMOLED器件的结构示意图。如图1所示,该AMOLED器件由下至上依次包括:基板1,薄膜晶体管层2,第一电极(阳极)3,空穴注入层4和/或空穴传输层5,有机发光层6,以及第二电极(阴极)7。由于是顶发光型OLED器件采用顶发光,因此需要第二电极(阴极)7具有较好的透过率。

[0005] 然而,在图1所述的AMOLED器件中,所述第二电极(阴极)7的厚度通常大于等于100nm,这使得该器件的阴极透过率较差且阴极膜层的成膜质量低,从而限制了AMOLED器件的在显示,尤其是柔性显示中的应用。

[0006] 因此,有必要提供一种新的有机发光器件,以克服上述缺陷。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种有机发光器件,通过以铜掺杂的稀土元素层作为电子注入层,使得所述电子注入层具有优异的导电性,进而可以显著降低所述电子注入层及阴极的厚度。

[0008] 为了达到上述目的,根据本发明的一方面,提供一种有机发光器件,包括:第一电极;与所述第一电极相对设置的第二电极;以及,设置于所述第一电极与第二电极之间的有机发光层;其中,所述有机发光层与所述第二电极之间设置电子注入层,所述电子注入层为铜掺杂的稀土元素层。

[0009] 在本发明一实施例中,所述电子注入层中铜掺杂的掺杂浓度小于50%。

[0010] 在本发明一实施例中,所述稀土元素为Yb、Sc、Y、Ce、Tb、Yb、Gd或Tb。

[0011] 在本发明一实施例中,所述第二电极为阴极。并且优选地,所述第二电极由Mg/Ag合金制成。

[0012] 在本发明一实施例中,所述第二电极的厚度范围为4nm~10nm。

[0013] 在本发明一实施例中,所述电子注入层的厚度范围为0.5nm~3nm。

[0014] 在本发明一实施例中,所述有机发光器件还包括设置于所述有机发光层与所述电子注入层之间的电子传输层。

[0015] 在本发明一实施例中,所述有机发光器件还包括设置于所述第一电极与所述有机发光层之间的有机层;所述有机层为空穴注入层及空穴传输层中的至少之一。

[0016] 根据本发明的另一方面,提供一种显示面板,包括:基板和设置于所述基板一表面上的上述任意一种有机电致发光器件。

[0017] 在本发明一实施例中,所述基板为柔性基板。

[0018] 本领域技术人员可以理解的是,如无特殊说明,本发明所述有机电致发光器件的各功能层由本领域常规材料通过本领域常规工艺形成。此外,可以根据实际工艺要求增加或减少部分功能层。

[0019] 在本发明中,通过以铜掺杂的稀土元素层作为电子注入层,使得所述电子注入层具有优异的导电性,进而可以显著降低所述电子注入层的厚度。此外,由于所述电子注入层中引入了铜,因而显著提高了由Mg/Ag合金制成的第二电极(阴极)在所述电子注入层上的浸润性,进而显著降低作为所述第二电极(阴极)的厚度。由实验表明,本发明中所述有机电致发光器件的所述第二电极(阴极)的厚度仅为4nm~10nm,且阴极膜层表面光滑平坦,而常规有机电致发光器件的阴极厚度一般为100nm。

[0020] 因而,在本发明中,不但大幅降低了器件的制备成本,还大幅提高了有机电致发光器件的阴极透过率及成膜质量,使得本发明所述的有机电致发光器件可以更好地应用于柔性显示。

## 附图说明

[0021] 图1是一现有有机发光器件的结构示意图;

[0022] 图2是根据本发明一实施例的有机发光器件的结构示意图;

[0023] 图3是根据本发明另一实施例的有机发光器件的结构示意图;

[0024] 图4是根据本发明一实施例的显示面板的结构示意图。

## 具体实施方式

[0025] 以下,结合具体实施方式,对本发明的技术进行详细描述。应当知道的是,以下具体实施方式仅用于帮助本领域技术人员理解本发明,而非对本发明的限制。

[0026] 实施例1.有机电致发光器件

[0027] 在本实施例中,提供一有机电致发光器件,该有机电致发光器件为顶发光型有机电致发光器件。如图2所示,所述有机电致发光器件100包括:第一电极11、与所述第一电极相对设置的第二电极12、设置于所述第一电极11与第二电极12之间的有机发光层13,以及,设置于所述有机发光层13与所述第二电极12之间电子注入层14。所述电子注入层14为铜掺杂的稀土元素层。所述稀土元素层中铜的掺杂浓度小于50%,具体掺杂浓度可以依据实际工艺要求而定,例如但不限于0.1%~49.9%中的任意一个数值。

[0028] 所述稀土元素为Yb、Sc、Y、Ce、Tb、Yb、Gd或Tb。即,所述电子注入层14由稀土元素Yb、Sc、Y、Ce、Tb、Yb、Gd或Tb中的任意一种掺杂铜而制成。例如,所述电子注入层14由Yb掺杂铜制成。

[0029] 在本实施例中,所述电子注入层14的厚度范围为0.5nm~3nm,优选0.5~1nm。并且,由于所述电子注入层14由稀土元素掺杂铜而制成,使得所述电子注入层14具有优异的导电性,使得本实施例中所述有机电致发光器件100与现有技术中的有机电致发光器件相比,可以显著降低电子注入层的厚度。

[0030] 在本实施例中,所述电子注入层14优选地由Yb掺杂铜制成,并且铜的掺杂浓度小于50%,例如但不限于1%~25%,26~49.9%,15~30%中的任意一个数值。

[0031] 此外,在本实施例中,所述第一电极11为阳极,所述第二电极12为阴极。并且更为优选地,作为阴极的所述第二电极14由Mg/Ag合金制成。

[0032] 在本实施例中,由于所述电子注入层14中引入了铜,显著提高了由Mg/Ag合金制成的第二电极14在所述电子注入层14上的浸润性,使得本实施例中所述有机电致发光器件100与现有技术中的有机电致发光器件相比,可以显著降低作为阴极的所述第二电极14的厚度。

[0033] 因此,在本实施例中,作为阴极的所述第二电极12的厚度可以大幅降低至4nm~10nm。并且,通过实验验证,在4nm~10nm的厚度范围内,作为阴极的所述第二电极12已经可以形成工艺要求的光滑平坦的表面,从而进一步降低阴极的方阻。并且,由于所述第二电极12的厚度降低至4nm~10nm,降低了器件的制备成本,并使得所述有机电致发光器件100的阴极透过率大幅提高。

[0034] 本领域技术人员可以理解的是,所述有机电致发光器件100的其他膜层,例如作为阳极的所述第一电极11及所述有机发光层13可以由本领域中任意常用的材料制成,例如,作为阳极的所述第一电极11可以采用铟锡金属氧化物(ITO)制成。

[0035] 本领域技术人员可以理解的是,本实施例的所述有机电致发光器件100的各膜层可以通过任何已知的现有技术制成,例如但不限于:

[0036] 通过磁控溅射在一成膜基板上形成所述第一电极11;

[0037] 通过真空热蒸镀的方法在所述第一电极11上形成所述有机发光层13;

[0038] 通过真空热蒸镀的方法在所述有机发光层13上形成所述电子注入层14;以及,

[0039] 通过真空热蒸镀共蒸的方法在所述电子注入层14上形成所述第二电极12。

[0040] 本领域技术人员还可以理解的是,图2所示的有机电致发光器件100仅作为一范例,可以根据实际工艺要求增加或减少部分功能层。

[0041] 例如,在另一实施例中,提供一种有机电致发光器件110,如图3所示。所述有机电致发光器件110亦为顶发光型有机电致发光器件。为了清晰的目的,图2与图3中相同的膜层以相同的标号表示。

[0042] 如图3所示,所述有机电致发光器件110也包括:第一电极11、与所述第一电极相对设置的第二电极12、设置于所述第一电极11与第二电极12之间的有机发光层13,以及,设置于所述有机发光层13与所述第二电极12之间电子注入层14。所述有机电致发光器件110的所述电子注入层14与所述有机电致发光器件100的所述电子注入层14一致。

[0043] 与图2中所示有机电致发光器件100不同的是,所述有机电致发光器件110还包括:设置于所述有机发光层13与所述电子注入层14之间的电子传输层15,设置于所述第一电极11与所述有机发光层13之间的空穴注入层16,以及,设置于所述空穴注入层16与所述有机发光层13之间的空穴传输层17。

[0044] 本领域技术人员可以理解的是,所述电子传输层15、所述空穴注入层16及所述空穴传输层17以本领域常规材料通过本领域常规工艺形,例如但不限于:

[0045] 所述电子传输层15可以由吡啶类电子传输材料制成,通过真空热蒸镀的方法形成于所述有机发光层13上;

[0046] 所述空穴注入层16可以由三氧化钼( $\text{MoO}_3$ )、聚(3,4-乙烯二氧噻吩)-聚苯乙烯磺酸(PEDOT:PSS)或聚噻吩制成,通过真空热蒸镀的方法形成于所述第一电极11上;以及,

[0047] 所述空穴传输层17可以采用芳香族二胺类化合物、三苯胺化合物、芳香族三胺类化合物制成,通过真空热蒸镀的方法形成于所述空穴注入层16上。

[0048] 实施例2. 显示面板

[0049] 在本实施例中,提供一种显示面板。所显示面板包括上述有机电致发光器件100或者所述有机电致发光器件110。

[0050] 请参见图4,图4所示的是根据本发明一优选实施例的显示面板200,以所述有机电致发光器件110为例。

[0051] 如图4所示,所述显示面板200依次包括一基板21,形成于所述基板21上的有机电致发光器件,以及包覆所述有机电致发光器件的封装层22。

[0052] 本领域技术人员可以理解的是,所述基板21可以是一玻璃基板、一聚酰亚胺基板或薄膜基板,在所述基板21上形成有经过前序若干工序的结构,例如可能有无机膜层、薄膜晶体管结构中的若干膜层或者已经形成完整的薄膜晶体管及走线,具体根据本工艺所对应要形成的膜层在整个工艺流程中的环节不同而不同。

[0053] 例如在本实施例中,所述基板21为一柔性基板,包括一柔性衬底211和形成于所述柔性衬底211上的薄膜晶体管212及走线。

[0054] 如图4所示,所述有机电致发光器件包括:设置于所述基板21上的(尤其是形成于所述基板21的所述薄膜晶体管212上的)第一电极11,设置于所述第一电极11上的空穴注入层16,设置于所述空穴注入层16上的空穴传输层17,设置于所述空穴传输层17上的有机发光层13,设置于所述有机发光层13上的电子传输层15,设置于所述电子传输层15上的电子注入层14,以及,设置于所述电子注入层14上的第二电极12。

[0055] 所述第一电极11为阳极,所述第二电极12为阴极。并且更为优选地,作为阴极的所述第二电极14由Mg/Ag合金制成。

[0056] 当然,所述显示面板200还包括其他诸如封装盖板之类的已知结构,在此不在赘述。

[0057] 本发明已由上述相关实施例加以描述,然而上述实施例仅为实施本发明的范例。必需指出的是,已公开的实施例并未限制本发明的范围。相反地,包含于权利要求书的精神及范围的修改及均等设置均包括于本发明的范围内。

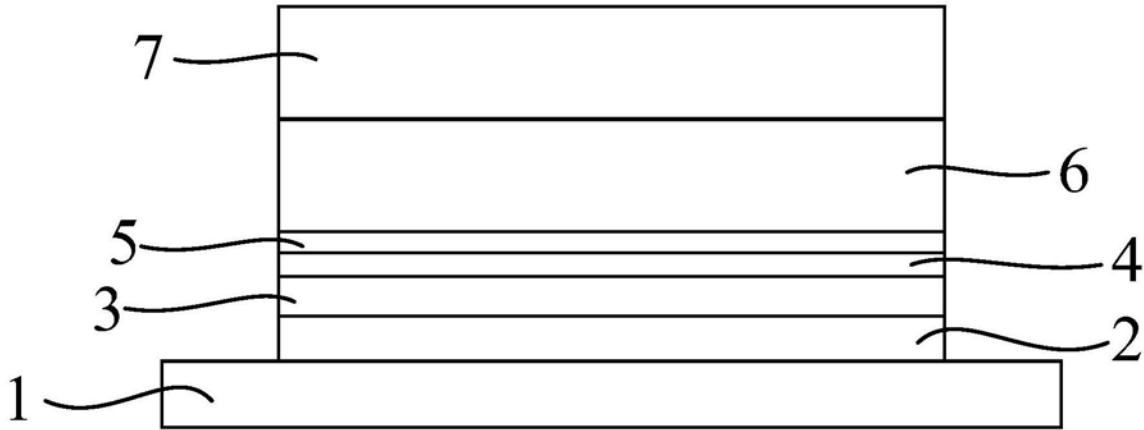


图1

100

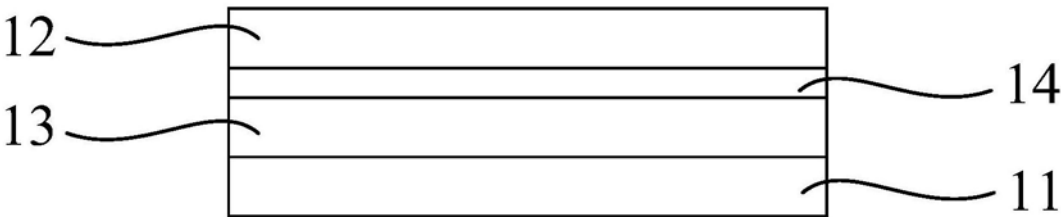


图2

110

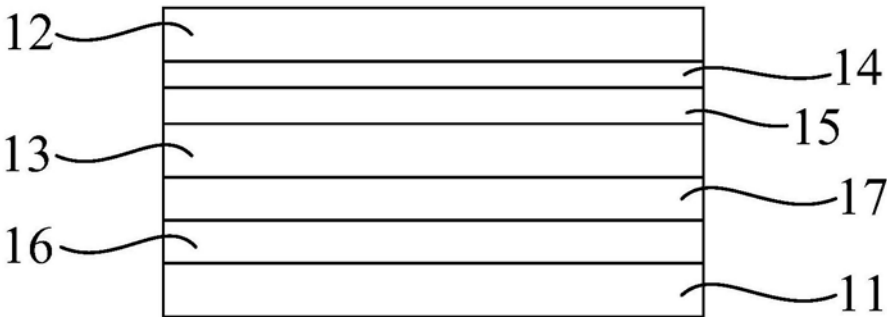


图3

200

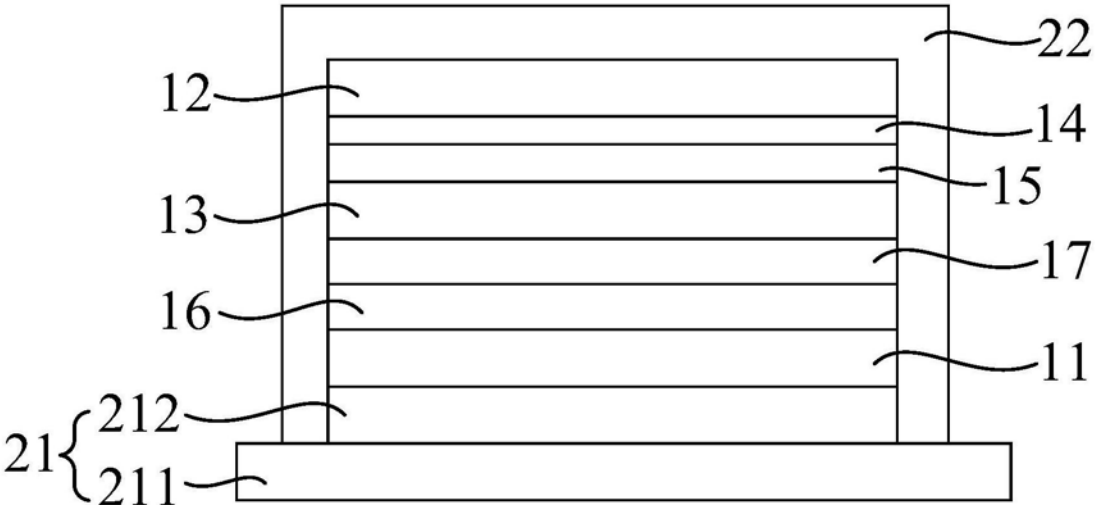


图4



专利名称(译)	有机发光器件和显示面板		
公开(公告)号	<a href="#">CN109755404A</a>	公开(公告)日	2019-05-14
申请号	CN201910141213.9	申请日	2019-02-26
[标]发明人	袁涛		
发明人	袁涛		
IPC分类号	H01L51/50 H01L51/54		
代理人(译)	黄威		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

一种有机发光器件，包括第一电极，与所述第一电极相对设置的第二电极，以及设置于所述第一电极与第二电极之间的有机发光层；其中，所述有机发光层与所述第二电极之间设置电子注入层，所述电子注入层为铜掺杂的稀土元素层。

100

