



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110854279 A

(43)申请公布日 2020.02.28

(21)申请号 201911005358.2

(22)申请日 2019.10.22

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 吴元均 矫士博 刘扬

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限
公司 44570

代理人 杨艇要

(51)Int.Cl.

H01L 51/50(2006.01)

H01L 27/32(2006.01)

H01L 21/77(2017.01)

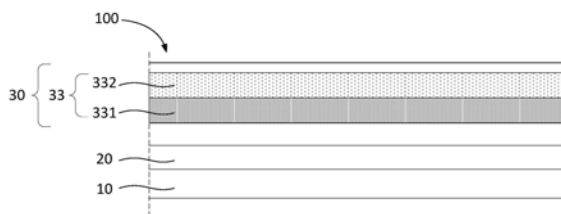
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种OLED显示面板及显示装置

(57)摘要

本发明提供一种OLED显示面板及显示装置，其发光功能层的掺杂发光层由同一种主体蓝色荧光发光材料掺杂同一种客体热激活延迟荧光材料形成；所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层和第二掺杂发光层，所述第一掺杂发光层和所述第二掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度不同；有利于不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰，拓宽发光光谱，提高显色指数，实现简化发光层结构和降低生产成本的目的。



1. 一种OLED显示面板,其特征在于,包括:

衬底;

驱动电路层,形成于所述衬底上;

发光功能层,形成于所述驱动电路层上;

其中,所述发光功能层的发光层包括掺杂发光层,所述掺杂发光层的主体材料包括蓝色荧光发光材料,客体材料包括热激活延迟荧光材料;所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层和第二掺杂发光层,所述第一掺杂发光层和所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度不同。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述蓝色荧光发光材料为二苯乙烯衍生物、三苯乙烯、四苯乙烯衍生物、咪唑类衍生物、硼类或者铍类衍生物中的一种。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述热激活延迟荧光材料的分子结构中包括电子给体基团和电子受体基团,所述电子给体基团选自吩噻嗪基团系列、三苯胺基团系列、咪唑基团系列或者吡啶基团系列中的一种或两种以上混合,所述电子受体基团选自二苯甲酮系列、二苯砜基团系列、苯二甲腈基团系列、三苯三嗪基团系列、苯基氧化膦基团系列、氧硫杂蒽氧化系列或者硫杂蒽酮基团系列中的一种。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示面板,其特征在于,所述掺杂发光层还包括第三掺杂发光层,所述第三掺杂发光层设置于所述第二掺杂发光层上。

5. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%;所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

6. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%;所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%。

7. 根据权利要求4所述的OLED显示面板,其特征在于,所述掺杂发光层还包括第四掺杂发光层,所述第四掺杂发光层设置于所述第三掺杂发光层上。

8. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%;所述第二掺杂发光层和所述第四掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

9. 根据权利要求7所述的OLED显示面板,其特征在于,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%;所述第二掺杂发光层和所述第四掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%。

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

一种OLED显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种OLED显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 白光有机发光器件(Organic light-emitting devices,OLEDs)是一种新型光源技术,具有自发光、高效率、面光源、发光柔和等优点,能够满足当下全世界对节约能源,低碳环保和绿色生活的要求,目前在平板显示和固态照明领域表现出巨大的广泛前景。显色指数是光源表现物质本身颜色能力的一个评价指标,显色指数越接近100,表明光源的显色性越好。太阳光具有很宽的光谱,尤其是在可见光波长范围,太阳光的显色指数接近100。因此,为了提高白光OLED的白光质量,需要拓宽其电致发光光谱,提高显色指数。

[0003] 通常白光OLED器件中,是将多个发光染料掺杂在主体材料中形成单层发光层结构,或是将每种发光材料分别掺杂在相同或不同主体中形成多层发光层结构,实现高性能白光器件。然而,这样使得器件结构十分复杂,也大大增加了制备工艺的复杂性,重复性不高,提高了生产成本。

[0004] 因此,现有发光层结构复杂的问题需要解决。

发明内容

[0005] 本发明提供一种OLED显示面板及显示装置,以缓解现发光层结构复杂的技术问题。

[0006] 为解决上述问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明实施例提供一种OLED显示面板,其包括:

[0008] 衬底;

[0009] 驱动电路层,形成于所述衬底上;

[0010] 发光功能层,形成于所述驱动电路层上;

[0011] 其中,所述发光功能层的发光层包括掺杂发光层,所述掺杂发光层的主体材料包括蓝色荧光发光材料,客体材料包括热激活延迟荧光材料;所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层和第二掺杂发光层,所述第一掺杂发光层和所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度不同。

[0012] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述蓝色荧光发光材料为二苯乙烯衍生物、三苯乙烯、四苯乙烯衍生物、呋唑类衍生物、硼类或者铍类衍生物中的一种。

[0013] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述热激活延迟荧光材料的分子结构中包括电子给体基团和电子受体基团,所述电子给体基团选自吩噻嗪基团系列、三苯胺基团系列、呋唑基团系列或者吡啶基团系列中的一种或两种以上混合,所述电子受体基团选自二苯甲酮系列、二苯砜基团系列、苯二甲腈基团系列、三苯三嗪基团系列、苯基氧化膦基团系列、氧硫杂蒽氧化系列或者硫杂蒽酮基团系列中的一种。

[0014] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述掺杂发光层还包括第三掺杂发光

层,所述第三掺杂发光层设置于所述第二掺杂发光层上。

[0015] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%;所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

[0016] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%;所述第二掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%。

[0017] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述掺杂发光层还包括第四掺杂发光层,所述第四掺杂发光层设置于所述第三掺杂发光层上。

[0018] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%;所述第二掺杂发光层和所述第四掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

[0019] 在本发明实施例提供的OLED显示面板中,所述第一掺杂发光层和所述第三掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为1%至10%;所述第二掺杂发光层和所述第四掺杂发光层中所述客体材料的掺杂浓度为30%至90%。

[0020] 本发明实施例还提供一种显示装置,其包括本发明实施例提供的OLED显示面板。

[0021] 本发明的有益效果为:本发明提供的OLED显示面板及显示装置,其发光功能层的发光层包括掺杂发光层,所述掺杂发光层的主体材料包括蓝色荧光发光材料,客体材料包括热激活延迟荧光材料;所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层和第二掺杂发光层,所述第一掺杂发光层和所述第二掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度不同;本发明通过把掺杂发光层设计成多层客体材料掺杂浓度不同,且高低掺杂浓度交替的结构,以控制发光材料之间的能量传递,有利于不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰,拓宽发光光谱,提高显色指数,实现了简化发光层结构和降低生产成本的目的。

附图说明

[0022] 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。

[0023] 图1为本发明实施例提供的OLED显示面板第一种结构示意图;

[0024] 图2为本发明实施例提供的OLED显示面板第二种结构示意图;

[0025] 图3为本发明实施例提供的客体掺杂材料发光光谱的第一种示意图;

[0026] 图4为本发明实施例提供的OLED显示面板第三种结构示意图;

[0027] 图5为本发明实施例提供的客体掺杂材料发光光谱的第二种示意图。

具体实施方式

[0028] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,用以例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。

[0029] 针对现有发光层结构复杂的技术问题,本发明实施例可以缓解。

[0030] 本发明实施例提供一种OLED显示面板100,如图1所示,其包括:

[0031] 衬底10;

[0032] 驱动电路层20,形成于所述衬底10上;

[0033] 发光功能层30,形成于所述驱动电路层20上;

[0034] 其中,所述发光功能层30的发光层包括掺杂发光层33,所述掺杂发光层的主体材料包括蓝色荧光发光材料,客体材料包括热激活延迟荧光材料;所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层331和第二掺杂发光层332,所述第一掺杂发光层331和所述第二掺杂发光层332中客体材料的掺杂浓度不同。

[0035] 具体的,热激活延迟荧光材料的发光波峰对掺杂浓度非常敏感,随着热激活延迟荧光材料的掺杂浓度逐渐升高时,发光光谱可表现出显著变化,如发光颜色可以明显地从黄光红移到橙光甚至是到红光的现象。

[0036] 具体的,蓝色荧光发光材料的三线态激子能级高于所述热激活延迟荧光材料的单线态激子和三线态激子能级,从而通过二者的能量传递,减少激子损失,而且热激活延迟荧光材料理论上可以达到100%的激子利用率,通过结合蓝色荧光发光材料和热激活延迟荧光材料制备掺杂发光层,可以减少发光材料的数目,进而降低材料成本。

[0037] 在一种实施例中,衬底10有一定的防水汽和氧气渗透的能力,有较好的表面平整性,它可以是玻璃或柔性基片,柔性基片采用聚酯类、聚酰亚胺化合物中的一种材料或者较薄的金属。

[0038] 在一种实施例中,蓝色荧光发光材料为二苯乙烯衍生物、三苯乙烯、四苯乙烯衍生物、咪唑类衍生物、硼类或者铍类衍生物中的一种。

[0039] 在一种实施例中,热激活延迟荧光(Thermally Activated Delayed Fluorescence, TADF)材料,具有很小的单线态-三线态能级差,使得在常温下就能发生三线态到单线态的电子系间反窜跃,从而理论上也能达到100%的激子利用率。

[0040] 在一种实施例中,热激活延迟荧光材料的分子结构中包括电子给体基团和电子受体基团,所述电子给体基团选自吩噻嗪基团系列、三苯胺基团系列、咪唑基团系列或者吡啶基团系列中的一种或两种以上混合,所述电子受体基团选自二苯甲酮系列、二苯砜基团系列、苯二甲腈基团系列、三苯三嗪基团系列、苯基氧化膦基团系列、氧硫杂蒽氧化系列或者硫杂蒽酮基团系列中的一种。

[0041] 在一种实施例中,如图2所示,OLED显示面板101的发光功能层30'包括阳极层31、空穴传输层32、掺杂发光层33'、电子传输层34和阴极层35。

[0042] 在一种实施例中,掺杂发光层33'由同一种主体蓝色荧光发光材料掺杂同一种客体热激活延迟荧光材料形成。

[0043] 在一种实施例中,掺杂发光层33'包括层叠设置的第一掺杂发光层331、第二掺杂发光层332和第三掺杂发光层333,其中第一掺杂发光层331和第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为30%至90%;第二掺杂发光层332中客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

[0044] 在一种实施例中,第一掺杂发光层331中客体材料的掺杂浓度为90%,第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为50%,第二掺杂发光层332中客体材料的掺杂浓度为

10%。

[0045] 在一种实施例中,如图3所示,为热激活延迟荧光材料在不同掺杂浓度下形成的电致发光光谱。图中所示出的掺杂浓度为客体热激活荧光材料掺杂的质量比,本实施例中第一掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度优选为90%,第三掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度优选为50%,第二掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度优选为10%。从图3中可以看出,掺杂发光层采用不同浓度的客体掺杂热激活荧光材料,可以使不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰,拓宽发光光谱。

[0046] 在一种实施例中,所述电子传输层采用的材料为金属配合物、噁二唑类化合物、喹啉类化合物、含氮杂环化合物、膦氧基化合物、蒽类化合物、有机硅材料、有机硼材料或者有机硫材料中的一种或多种。其中,金属配合物为8-羟基喹啉铝、双(2-甲基-8-羟基喹啉)(对苯基苯酚)铝、8-羟基喹啉锂、双(10-羟基苯并[h]喹啉)铍或者双[2-(2-羟基苯基-1)-吡啶]铍,噁二唑类化合物为2-(4-二苯基)-5-(4-叔丁苯基)-1,3,4-噁二唑18或者1,3-二[2-(4-特丁基苯)-1,3,4-噁二唑-5-yl]苯,含氮杂环化合物为1,3,5-(三N-苯基-2-苯并咪唑-2)苯41、4,7-联二苯-1,10-邻二氮杂菲、2,9-二甲基-4,7-联二苯-1,10-邻二氮杂菲、3-(4-二苯)-4-苯-5-特丁基苯-1,2,4-苯三唑、3,5,3'',5''-四-3-吡啶-[1,1';3',1'']三联苯、3-(二苯基磷酸氯)-9-苯-9H-咔唑、3,6-双(二苯基磷酸氯)-9-苯-9H-咔唑、膦氧基化合物是二(2-(二苯基膦基)苯)醚氧化物、或者2,8-二(二甲苯磷酸)硫茚,蒽类化合物为9,10-二-(2-萘基)蒽,有机硼材料为三(2,4,6-三甲基-3-(吡啶-3-yl)苯)硼烷,有机硫材料为2,8-二(二甲苯磷酸)硫茚。

[0047] 在一种实施例中,阴极通常为低功函数金属材料,如锂、镁、钙、锶、铝、铟等功函数较低的金属或它们与铜、金、银的合金;或者由一层很薄的缓冲绝缘层(如LiF、MgF₂)和前面所提到的金属或合金组合而成。

[0048] 在一种实施例中,与上述实施例不同的是,掺杂发光层的第一掺杂发光层331、第二掺杂发光层332和第三掺杂发光层333设置的掺杂浓度不同,其中第一掺杂发光层331和第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为1%至10%;第二掺杂发光层332中客体材料的掺杂浓度为30%至90%,其他说明请参照上述实施例,在此不再赘述。

[0049] 在一种实施例中,如图4所示,OLED显示面板102的发光功能层30"包括阳极层31、空穴传输层32、掺杂发光层33"、电子传输层34和阴极层35。

[0050] 如图4所示,掺杂发光层33"包括层叠设置的第一掺杂发光层331、第二掺杂发光层332、第三掺杂发光层333和第四掺杂发光层334,其中第一掺杂发光层331和第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为30%至90%;第二掺杂发光层332和第四掺杂发光层334中客体材料的掺杂浓度为1%至10%。

[0051] 在另一种实施例中,第一掺杂发光层331中客体材料的掺杂浓度为80%,第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为30%,第二掺杂发光层332中客体材料的掺杂浓度为8%,第四掺杂发光层334中客体材料的掺杂浓度为1%。

[0052] 具体的,热激活延迟荧光材料的发光波峰对掺杂浓度非常敏感,随着热激活延迟荧光材料的掺杂浓度逐渐升高时,发光光谱可表现出显著变化,如发光颜色可以明显地从黄光红移到橙光甚至是到红光的现象。

[0053] 具体的,阳极层31通常要求有较好的导电性能、可见光透明性以及较高的功函数,

通常采用无机金属氧化物(如氧化铟锡ITO)、有机导电聚合物(如PEDOT:PSS)或高功函数的金属材料(如金、铜、银、铂)。

[0054] 具体的,空穴传输层32材料为咔唑类化合物、芳香族三胺类化合物或星形三苯胺类化合物中的一种或两种以上的混合。其中,咔唑类化合物可以是1,3-二(咔唑-9-y1)苯(MCP)、4,4',4''-三(咔唑-9-y1)三苯胺(TCTA)、4,4'-二(咔唑-9-y1)联苯(CBP)或者3,3-二(9H-咔唑-9-y1)联苯(mCBP)。芳香族三胺类化合物可以是二-[4-(N,N-联甲苯-氨基)-苯基]环己烷(TAPC)。星形三苯胺类化合物可以是分子中心含有苯基(TDAB系列)、三苯胺(PTDATA系列)或者1,3,5-三苯基苯(TDAPB系列)的星形三苯胺类化合物的一种或两种以上的混合。

[0055] 图5所示为热激活延迟荧光材料在不同掺杂浓度下形成的电致发光光谱。图5中所示出的掺杂浓度为客体热激活荧光材料掺杂的质量比,本实施例中第一掺杂发光层优选的客体掺杂浓度为80%、第二掺杂发光层优选的客体掺杂浓度为8%、第三掺杂发光层优选的客体掺杂浓度为30%、第四掺杂发光层优选的客体掺杂浓度为1%。从图5中可以看出,掺杂发光层采用不同浓度的客体掺杂热激活荧光材料,可以使不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰,拓宽发光光谱。

[0056] 在另一种实施例中,与上述实施例不同的是,掺杂发光层的第一掺杂发光层331、第二掺杂发光层332、第三掺杂发光层333和第四掺杂发光层334设置的掺杂浓度不同,其中第一掺杂发光层331和第三掺杂发光层333中客体材料的掺杂浓度为1%至10%;第二掺杂发光层332和第四掺杂发光层334中客体材料的掺杂浓度为30%至90%,其他说明请参照上述实施例,在此不再赘述。

[0057] 在一种实施例中,掺杂发光层的层数还可以设置为更多层。

[0058] 在一种实施例中,提供一种OLED显示面板的制备方法,其包括以下步骤:

[0059] 步骤S1:提供一衬底,并对衬底进行清洗、烘干处理;

[0060] 步骤S2:制备驱动电路层,包括在衬底上依次层叠制备缓冲层、有源层、栅极绝缘层、栅极层、层间绝缘层、源漏极层和平坦化层;

[0061] 步骤S3:制备发光功能层,包括在驱动电路层上依次层叠制备阳极层、空穴传输层、掺杂发光层、电子传输层和阴极层,其中掺杂发光层可根据需求依次层叠制备二层或二层以上的掺杂发光层,例如依次层叠制备第一掺杂发光层、第二掺杂发光层、第三掺杂发光层和第四掺杂发光层;

[0062] 步骤S4:制备封装层,包括对上述步骤制得的衬底进行封装。

[0063] 具体的,在步骤S3中,阳极层、空穴传输层、掺杂发光层、电子传输层和阴极层直接依次以干法制备,或者经过有机溶剂稀释后经过湿法工艺依次制备于衬底上,例如可采用工艺为:真空蒸镀、离子团束沉积、离子镀、直流溅射镀膜、射频溅射镀膜、离子束溅射镀膜、离子束辅助沉积、等离子增强化学气相沉积、高密度电感耦合式等离子体源化学气相沉积、触媒式化学气相沉积、磁控溅射、电镀、旋涂、浸涂、喷墨打印、辊涂、LB膜中的一种或者几种方式而形成。

[0064] 具体的,在步骤S3中,制备掺杂发光层由同一种主体蓝色荧光发光材料掺杂同一种客体热激活延迟荧光材料制备,多层掺杂发光层的客体材料掺杂浓度不同,例如掺杂发光层的第一掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度为70%,第三掺杂发光层中客体材料的掺杂

浓度为40%，第二掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度为9%，第四掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度为2%。

[0065] 在一种实施例中，提供一种显示装置，包括上述任一实施例所述的OLED显示面板。

[0066] 根据上述实施例可知：

[0067] 本发明实施例提供一种OLED显示面板及其制备方法以及显示装置，其发光功能层的发光层包括掺杂发光层，所述掺杂发光层由同一种主体蓝色荧光发光材料掺杂同一种客体热激活延迟荧光材料形成；本发明通过把掺杂发光层设计成多层客体材料掺杂浓度不同，且高低掺杂浓度交替的结构，利用热激活延迟材料的发光波峰对掺杂浓度非常敏感的特性，以控制发光材料之间的能量传递，有利于不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰，拓宽发光光谱，提高显色指数，实现简化发光层结构和降低生产成本的目的。

[0068] 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。

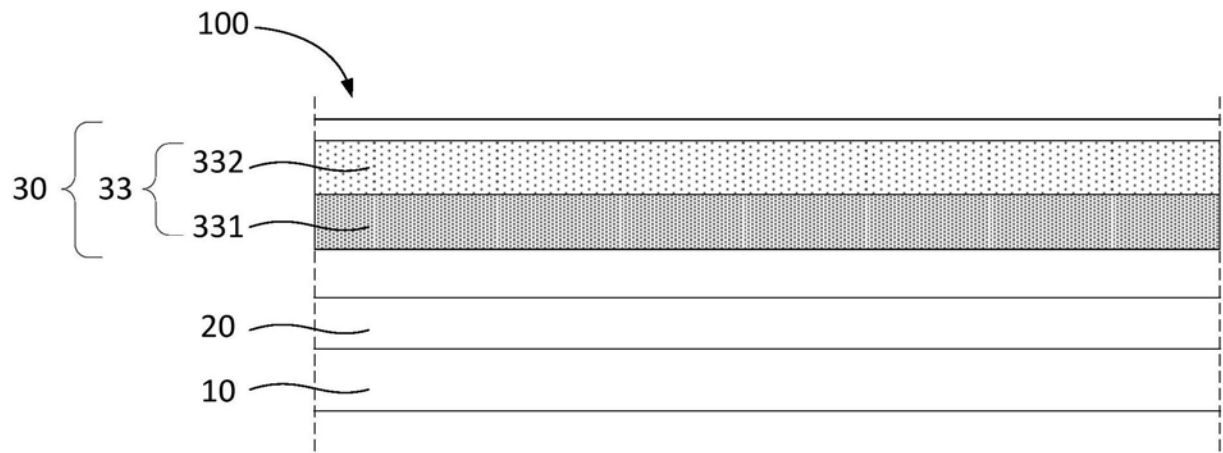


图1

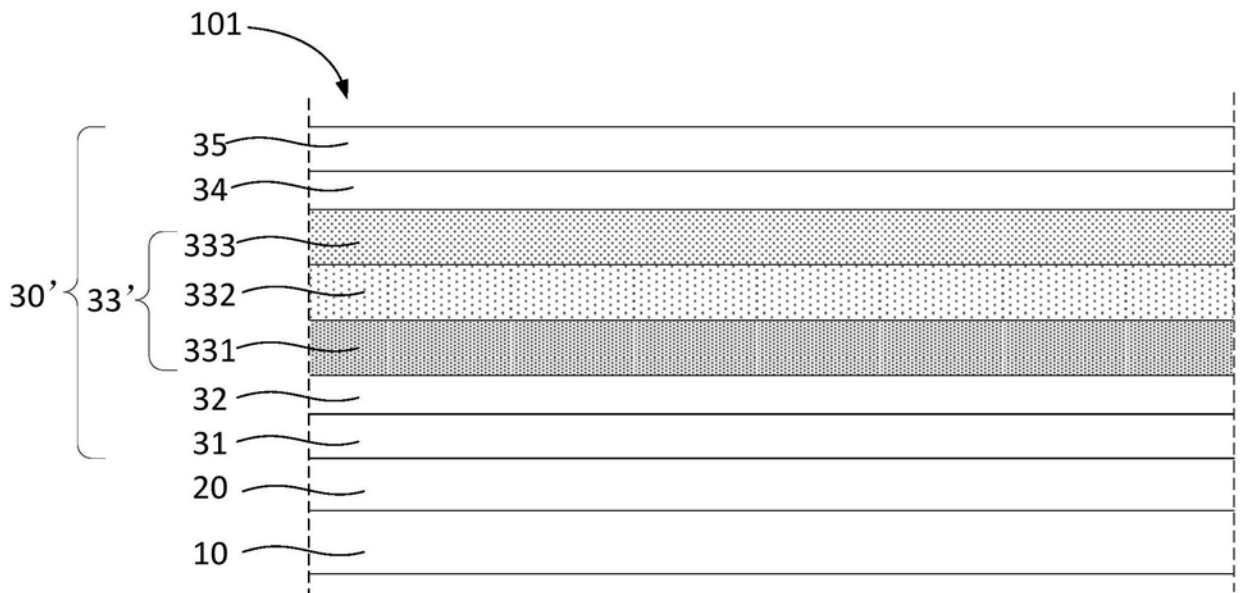


图2

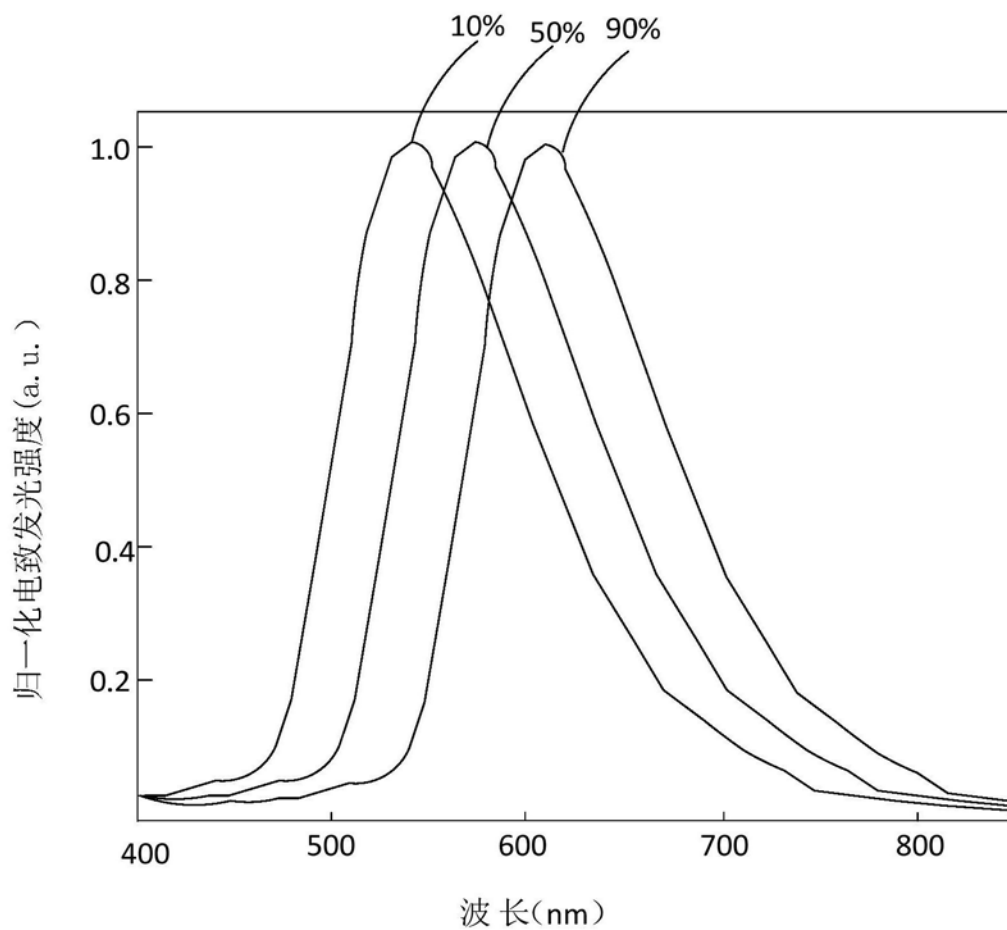


图3

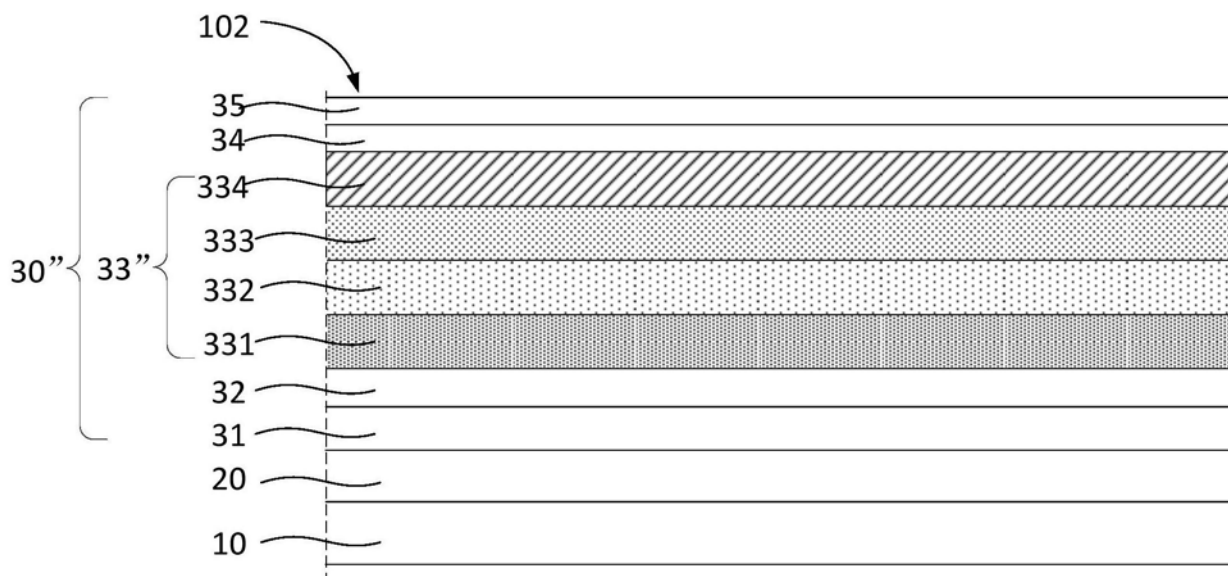


图4

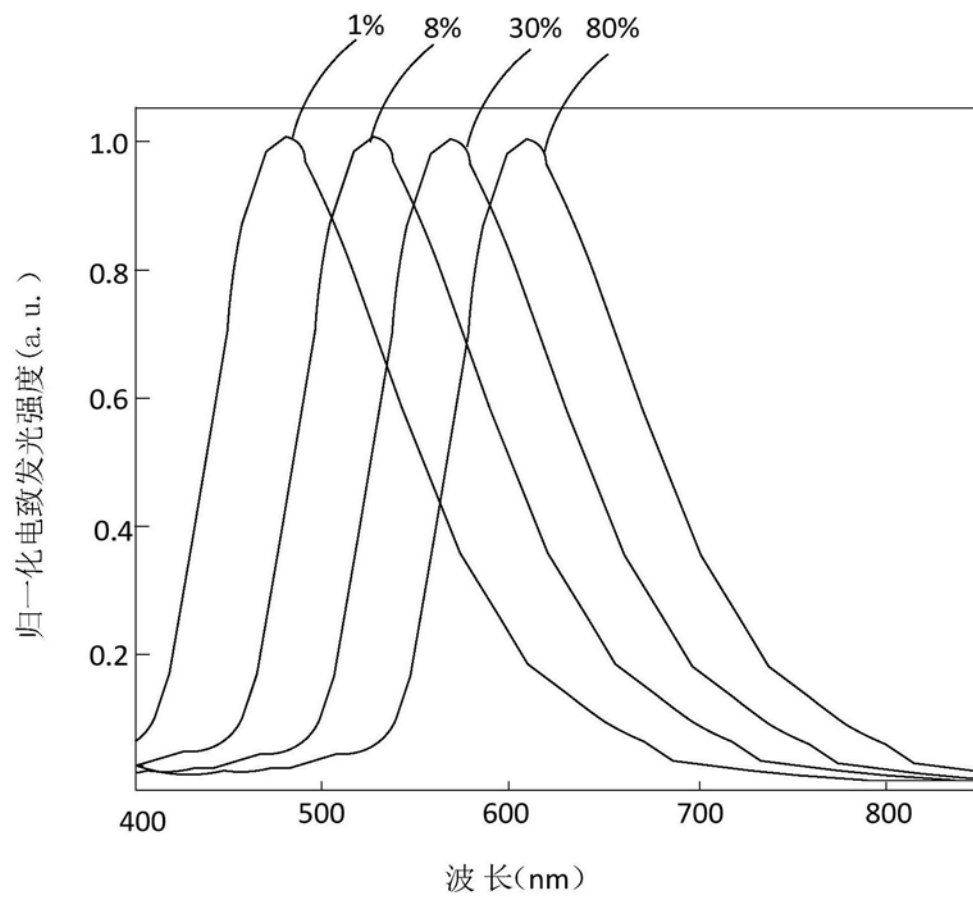


图5

专利名称(译)	一种OLED显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN110854279A	公开(公告)日	2020-02-28
申请号	CN201911005358.2	申请日	2019-10-22
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	吴元均 矫士博 刘扬		
发明人	吴元均 矫士博 刘扬		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L21/77		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5024 H01L51/504 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种OLED显示面板及显示装置，其发光功能层的掺杂发光层由同一种主体蓝色荧光发光材料掺杂同一种客体热激活延迟荧光材料形成；所述掺杂发光层包括层叠设置的第一掺杂发光层和第二掺杂发光层，所述第一掺杂发光层和所述第二掺杂发光层中客体材料的掺杂浓度不同；有利于不同发光层发射不同波长以实现多个电致发光波峰，拓宽发光光谱，提高显色指数，实现简化发光层结构和降低生产成本的目的。

