



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109768074 A

(43)申请公布日 2019.05.17

(21)申请号 201910208983.0

(22)申请日 2019.03.19

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 胡伟频 邱云 孙晓 张强
田雯婷 贾宁 张慧

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理
有限公司 11112
代理人 柴亮 张天舒

(51)Int.Cl.
H01L 27/32(2006.01)
H01L 51/56(2006.01)

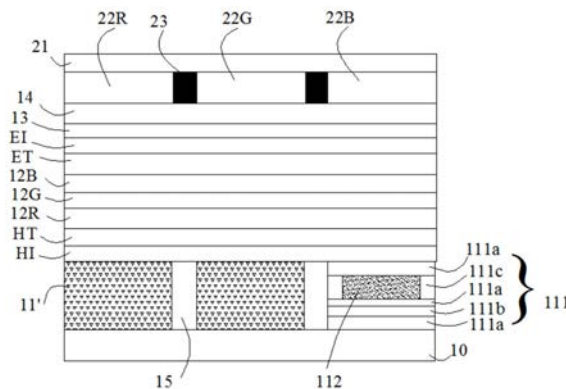
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

显示基板及其制造方法、显示面板、显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示基板及其制造方法、显示面板、显示装置,属于显示技术领域,其可至少部分解决现有的WOLED型显示面板的寿命短、色域不佳的问题。本发明的显示基板中每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层,部分第一电极结构为第一类第一电极结构,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构,其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层,导电层与最靠近基底的有机功能层接触,光致发光层能够吸收所述其他颜色光并发出所述特定颜色。



1. 一种显示基板,包括基底、设置在基底上的多个第一电极结构、设置在第一电极结构背离基底一侧的多层有机功能层,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层,部分第一电极结构为第一类第一电极结构,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构,其用于形成其他颜色的亚像素,其特征在于,第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层,导电层与最靠近基底的有机功能层接触,光致发光层能够吸收所述其他颜色光并发出所述特定颜色。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,第一类第一电极结构中的导电层包括第一导电子层和能够反光的第二导电子层,光致发光层位于第一导电子层和第二导电子层之间,第二导电子层位于光致发光层靠近基底一侧,且第一导电子层和第二导电子层电连接。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,第一导电子层与第二导电子层通过光致发光层侧面外的第三导电子结构相连。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,光致发光层为量子点光致发光层。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,还包括设置在多层有机功能层背离基底一侧的第二电极结构。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述特定颜色为蓝色,第二类复合发光层包括红光复合发光层和绿光复合发光层。

7. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,相邻的第一电极结构之间通过像素界定层隔开。

8. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,包括:

在基底上形成多个第一电极结构,其中,部分第一电极结构为第一类第一电极结构,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构,其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层,光致发光层能够吸收其他颜色光并发出特定颜色光,导电层在远离基底一侧具有裸露表面;

在导电层的裸露表面上形成多层有机功能层,其中,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层,并且最靠近基底的有机功能层接触导电层。

9. 一种显示面板,包括显示基板和彩膜基板,其特征在于,该显示基板为根据权利要求1-7任意一项所述的显示基板,彩膜基板中设置有多个不同颜色的彩色滤光膜,每个彩色滤光膜对应一个第一电极结构。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括根据权利要求9所述的显示面板。

显示基板及其制造方法、显示面板、显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域,具体涉及一种显示基板、一种显示基板的制造方法、一种显示面板、一种显示装置。

背景技术

[0002] 现有的一类OLED显示面板中的有机功能层发出白光,配合不同颜色的彩膜从而形成不同颜色的亚像素。具体地,有机功能层中具有多种颜色的复合发光层。多种颜色的复合发光层各自发出不同颜色的光,它们混合在一起形成白光。

[0003] 由于各颜色的复合发光层的材料不同,寿命和发光效率也自然不同。如果某种颜色的复合发光层的寿命较短,那么显示面板的寿命也就较短。如果某种颜色的复合发光层的发光效率较低,那么显示面板的色域也是比较小的。例如现有工艺中蓝色复合发光层的寿命比红色和绿色复合发光层的寿命短发光效率低。需要一种能够提高OLED显示面板寿命和/或色域的新方案。

发明内容

[0004] 本发明至少部分解决现有的OLED显示面板的寿命较短、色域低的问题,提供一种显示基板、一种显示基板的制造方法、一种显示面板、一种显示装置。

[0005] 根据本发明第一方面,提供一种显示基板,包括基底、设置在基底上的多个第一电极结构、设置在第一电极结构背离基底一侧的多层有机功能层,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层,部分第一电极结构为第一类第一电极结构,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构,其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层,导电层与最靠近基底的有机功能层接触,光致发光层能够吸收所述其他颜色光并发出所述特定颜色。

[0006] 可选地,第一类第一电极结构中的导电层包括第一导电子层和能够反光的第二导电子层,光致发光层位于第一导电子层和第二导电子层之间,第二导电子层位于光致发光层靠近基底一侧,且第一导电子层和第二导电子层电连接。

[0007] 可选地,第一导电子层与第二导电子层通过光致发光层侧面外的第三导电子结构相连。

[0008] 可选地,光致发光层为量子点光致发光层。

[0009] 可选地,还包括设置在多层有机功能层背离基底一侧的第二电极结构。

[0010] 可选地,所述特定颜色为蓝色,所述第二类复合发光层包括红光复合发光层和绿光复合发光层。

[0011] 可选地,相邻的第一电极结构之间通过像素界定层隔开。

[0012] 根据本发明第二方面,提供一种显示基板的制造方法,包括:

[0013] 在基底上形成多个第一电极结构,其中,部分第一电极结构为第一类第一电极结

构,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构,其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层,光致发光层能够吸收其他颜色光并发出特定颜色光,导电层在远离基底一侧具有裸露表面;

[0014] 在导电层的裸露表面上形成多层有机功能层,其中,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层,并且最靠近基底的有机功能层接触导电层。

[0015] 根据本发明第三方面,提供一种显示面板,包括显示基板和彩膜基板,该显示基板为本发明第一方面的显示基板,彩膜基板中设置有多个不同颜色的彩色滤光膜,每个彩色滤光膜对应一个第一电极结构。

[0016] 根据本发明第四方面,提供一种显示装置,包括本发明第三方面的显示面板。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例的一种显示基板的结构示意图;

[0018] 图2为本发明的实施例的一种显示面板的结构示意图;

[0019] 图3为本发明的实施例的一种显示面板的详细结构图;

[0020] 图4为本发明的实施例的一种显示基板的制造方法的流程示意图;

[0021] 其中,附图标记为:10、基底;11、第一类第一电极结构;11'、第二类第一电极结构;111、导电层;111a、第一导电子层;111b、第二导电子层;111c、第三导电子结构;112、光致发光层;121、第一类复合发光层;122、第二类复合发光层;12R、红光复合发光层;12G、绿光复合发光层;12B、蓝光复合发光层;EI、电子注入层;ET、电子传输层;HI、空穴注入层;HT、空穴传输层;13、第二电极结构;14、薄膜封装层;21、彩膜基底;22R、红色滤光膜;22G、绿色滤光膜;22B、蓝色滤光膜;23、黑矩阵。

具体实施方式

[0022] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0023] 在本发明中,“构图工艺”是指形成具有特定的图形的结构的步骤,其可为光刻工艺,光刻工艺包括形成材料层、涂布光刻胶、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等步骤中的一步或多步;当然,“构图工艺”也可为压印工艺、喷墨打印工艺等其它工艺。

[0024] 实施例1:

[0025] 本实施例提供一种显示基板,结合图1-3,其包括基底10、设置在基底10上的多个第一电极结构、设置在第一电极结构背离基底10一侧的多层有机功能层,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层121以及发出其他颜色光的第二类复合发光层122,部分第一电极结构为第一类第一电极结构11,其用于形成特定改颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类电极结构11',其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构11包括导电层111和光致发光层112,导电层111与最靠近基底10的有机功能层接触,光致发光层112能够吸收所述其他颜色光并发出所述特定颜色。

[0026] 通常,在基底10与第一电极结构之间会设置驱动电路层用以向第一电极结构输出

驱动电压。该部分可按照现有技术进行设置,故在附图中未示出。

[0027] 多层有机功能层参与形成有机发光二极管。每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,这种结构也WOLED结构。参照图2可知,有机发光层是整版的,相对的第一电极结构和第二电极结构13所对应的区域形成一个亚像素。例如如图3所示,从下到上个有机功能层依次为空穴注入层HI、空穴传输层HT、红色复合发光层12R、绿色复合发光层12G、蓝色复合发光层12B、电子传输层ET、电子注入层EI。

[0028] 电子和空穴在第一类复合发光层121和第二类复合发光层122中复合发光。多层复合发光层中的第一类复合发光层121的寿命和/或者发光效率低于第二类复合发光层122。这里的特定颜色即各复合发光层中寿命最低或发光效率最低的复合发光层所发出的光的颜色。

[0029] 第一电极结构例如是阳极结构,其向有机功能层中注入空穴。第一类第一电极结构11中的导电层111的作用是为有机功能层提供驱动电压。第一类第一电极结构11中的光致发光层112的作用是吸收第二类复合发光层122所发出的光,并发出特定颜色的光。从而可以是特定颜色的光所占的比例增大,实现提高色域的效果。光致发光层112的寿命通常是长于第一类复合发光层121的寿命的,即使第一类复合发光层121部分失效,也可利用光致发光层112补充特定颜色的光,如此也可以提高显示面板的寿命。

[0030] 需要说明的是,各复合发光层发出的光是没有方向性的,光致发光层112发出的光也是没有方向性的。为了实现第一类第一电极结构11的电极的功能,导电层111需要与最靠近基底10的一层有机功能层接触。为了让第二类复合发光层122发出的光能射到光致发光层112,一种方式是光致发光层112与导电层111并排设置,但这样会减小导电层111与有机功能层的接触面积;另一种方式是导电层111的部分区域设置在光致发光层112与有机功能层之间,这部分导电层111为透明导电层111(例如ITO)或者Mo。

[0031] 该显示基板参与构成的显示面板可以是顶发射结构(即用于显示的光从基底10指向第一电极结构的方向射出)。这种情况下参见图3,导电层111包括第一导电子层111a和能够反光的第二导电子层111b,光致发光层112位于第一导电子层111a和第二导电子层111b之间,第二导电子层111b位于光致发光层112靠近基底10一侧,且第一导电子层111a和第二导电子层111b电连接。为使光线能够射入到光致发光层112内,第一导电子层111a优选为透明结构。为使光线能朝从基底10指向第一电极结构的方向射出,第二导电子层111b为反光结构(例如是Ag或者Al材料形成)。

[0032] 可选地,如图3所示,第一导电子层111a与第二导电子层111b通过光致发光层112侧面外的第三导电子结构111c相连。当然,第一导电子层111a与第二导电子层111b也可以通过贯穿光致发光层112的通过电连接。

[0033] 具体地,图3中,从上到下第一个第一导电子层111a优选为透明氧化物半导体材料(例如是ITO),目的是实现与空穴注入层HI的功函数匹配。两侧的第三导电子结构111c的作用是实现上下导电子层之间的电连接。第三导电子结构111c的材料可以与第一导电子层111a材料相同,也可以与第二导电子层111b的材料相同。光致发光层112下方的第一导电子层111a的作用也是实现功函数匹配,其优选材料为透明氧化物半导体。第二导电子层111b的作用是实现光的反射,即将第一类复合发光层121和第二类复合发光层122发出的光向上反射出去用于显示,当然也会将光致发光层112发出的光向上反射出去用于显示。

[0034] 需要说明的是,该显示基板参与构成的显示面板也可以是底发射结构。例如将图2中的彩膜基板设置在基底10下方的情况。对应的此时的第二电极结构13应当为反光材料构成。

[0035] 需要说明的是,对于第二类第一电极结构11',其是否为透明电极或者是否为反光电极,以及其是否为单层结构或多层结构,均可以按照现有技术进行设置,本申请对此不做特殊限定。

[0036] 可选地,光致发光层112为量子点光致发光层112。量子点光致发光层112由量子点分散在基质中形成,市面上已有成熟产品可供选择,并且发光效率较高。

[0037] 可选地,还包括设置在多层有机功能层背离基底10一侧的第二电极结构13。即参照图2和图3,第二电极结构13通常为整版的阴极结构。当然第二电极结构13也可以分为多块。特别的,在图3所示的结构中,如果第二电极结构13由Mg:Al合金形成,当合金的厚度足够薄时,第二电极结构13为半透半反结构,可以将更多的第二类复合发光层122发出的光反射向光致发光层112。

[0038] 可选地,所述特定颜色为蓝色,所述第二类复合发光层122包括红光复合发光层和绿光复合发光层。即光致发光层112能够吸收红光和绿光并能够发出蓝光。从而对蓝色复合发光层12B进行补强。在这个例子中,第一类第一电极结构11用于形成蓝色亚像素,第二类第一电极结构11'用于形成红色亚像素或者绿色亚像素。

[0039] 可选地,相邻的第一电极结构之间通过像素界定层隔开。

[0040] 各附图中示出的薄膜封装层14、以及构成彩膜基板的彩膜基底21、红色滤光膜22R、绿色滤光膜22G、蓝色滤光膜22B、黑矩阵23均可以按照现有技术进行设置,故在此不做赘述。

[0041] 实施例2:

[0042] 本实施例提供一种显示基板的制造方法,参照图4,包括:

[0043] 在基底10上形成多个第一电极结构,其中,部分第一电极结构为第一类第一电极结构11,其用于形成特定颜色的亚像素,部分第一电极结构为第二类第一电极结构11',其用于形成其他颜色的亚像素,第一类第一电极结构11包括导电层111和光致发光层112,光致发光层112能够吸收其他颜色光并发出特定颜色光,导电层111在远离基底10一侧具有裸露表面;

[0044] 在导电层111的裸露表面上形成多层有机功能层,其中,每层有机功能层覆盖多个第一电极结构,多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层121以及发出其他颜色光的第二类复合发光层122,并且最靠近基底10的有机功能层接触导电层111。

[0045] 即按照实施例1所提供的结构依次制作第一电极结构(包括第一类第一电极结构11和第二类第一电极结构11')和有机功能层。

[0046] 以图3所示显示面板中的显示基板为例,制作第一电极结构的步骤可以是:依次沉积用于形成第一导电层111a、第二导电层111b、第一导电层111a的导电材料,随后利用构图工艺形成光致发光层112的图案。之后沉积用于形成第三导电层111c、第一导电层111a的材料。随后利用构图工艺去除用于形成像素界定层15的区域的导体材料,从而形成了第一类第一电极结构11和第二类第一电极结构11'。随后利用构图工艺形成像素界定层15的图案。

[0047] 实施例3:

[0048] 本实施例提供一种显示面板,参照图2和图3,包括显示基板和彩膜基板,该显示基板为本发明实施例1的显示基板,彩膜基板中设置有多个不同颜色的彩色滤光膜,每个彩色滤光膜对应一个第一电极结构。具体地,显示面板的结构可结合实施例1的描述理解。该显示面板相较于现有技术其色域和/或寿命得到改善。

[0049] 实施例4:

[0050] 本实施例提供一种显示装置,包括本发明实施例3的显示面板。

[0051] 具体的,该显示装置可为有机发光二极管(OLED)显示模组、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0052] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

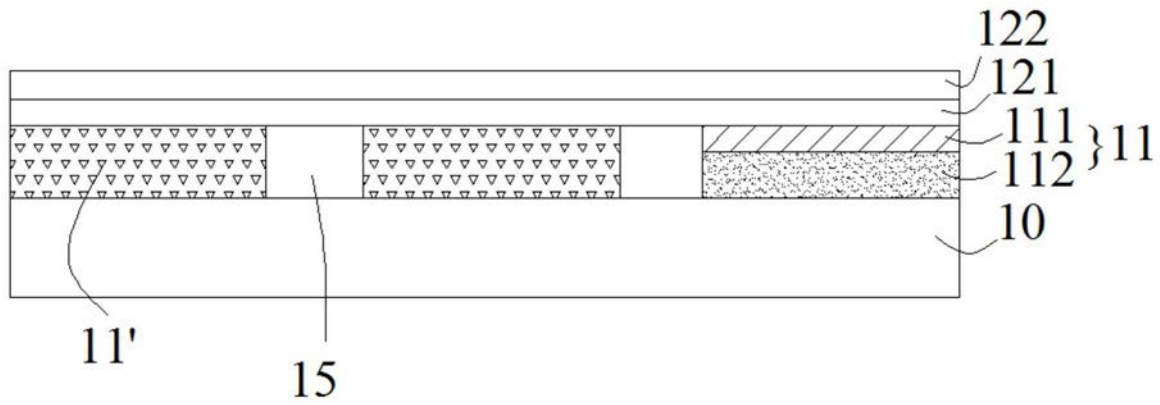


图1

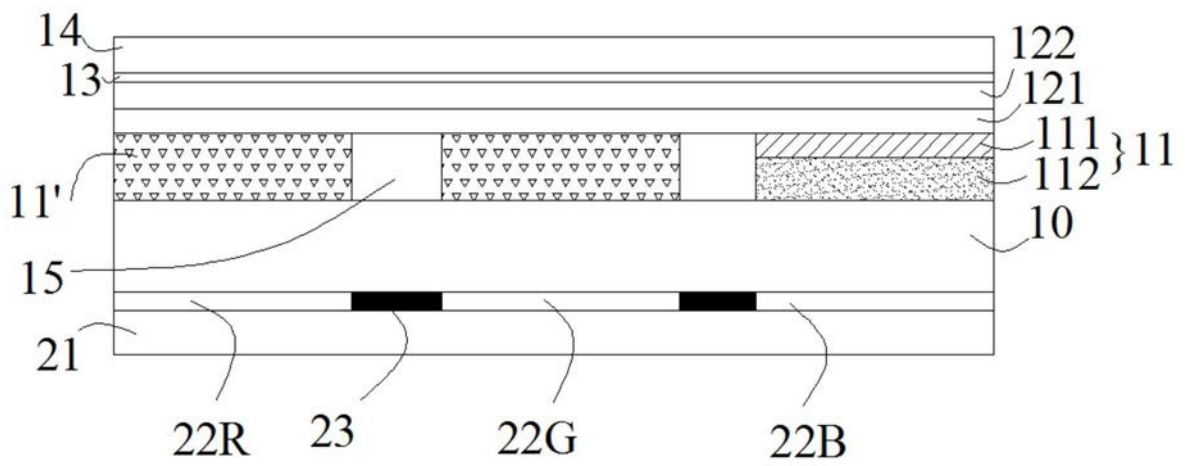


图2

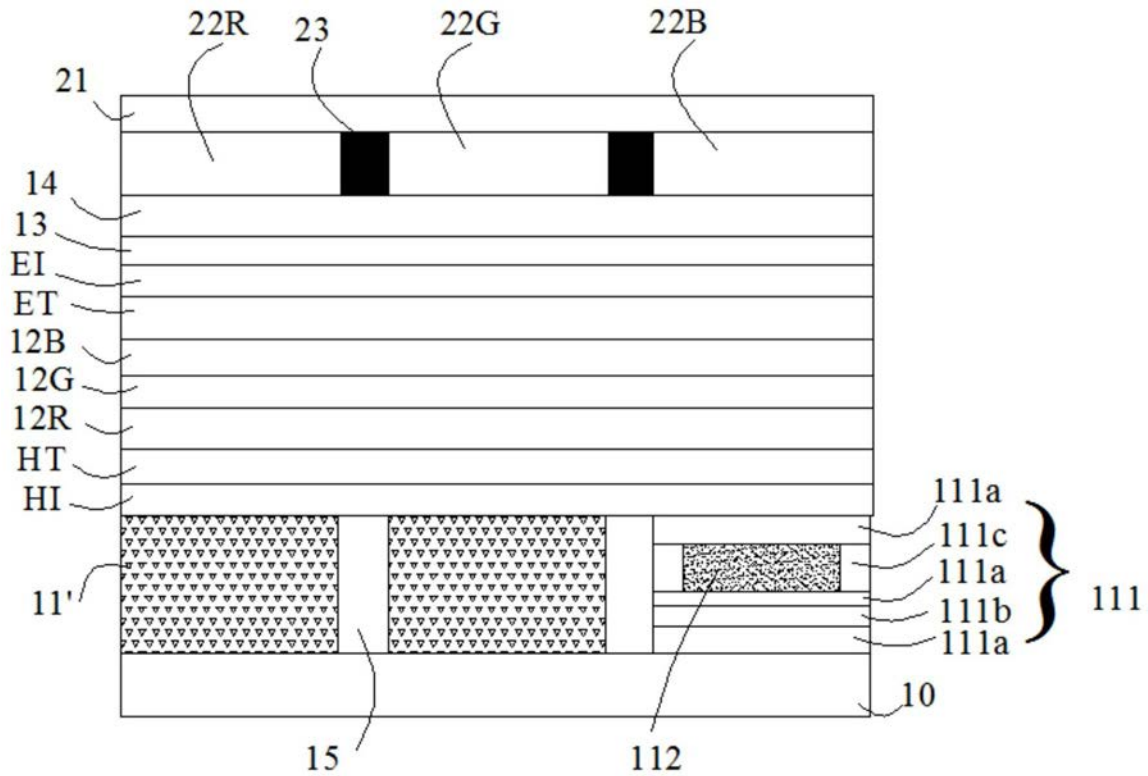


图3

在基底上形成多个第一电极结构，其中，部分第一电极结构为第一类第一电极结构，其用于形成特定颜色的亚像素，部分第一电极结构为第二类第一电极结构，其用于形成其他颜色的亚像素，第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层，光致发光层能够吸收其他颜色光并发出特定颜色光，导电层在远离基底一侧具有裸露表面



在导电层的裸露表面上形成多层有机功能层，其中，每层有机功能层覆盖多个第一电极结构，多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层，并且最靠近基底的有机功能层接触导电层

图4

专利名称(译)	显示基板及其制造方法、显示面板、显示装置		
公开(公告)号	CN109768074A	公开(公告)日	2019-05-17
申请号	CN201910208983.0	申请日	2019-03-19
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	胡伟频 邱云 孙晓 张强 田雯婷 贾宁 张慧		
发明人	胡伟频 邱云 孙晓 张强 田雯婷 贾宁 张慧		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/56		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示基板及其制造方法、显示面板、显示装置，属于显示技术领域，其可至少部分解决现有的WOLED型显示面板的寿命短、色域不佳的问题。本发明的显示基板中每层有机功能层覆盖多个第一电极结构，多层有机功能层中包括发出特定颜色光的第一类复合发光层以及发出其他颜色光的第二类复合发光层，部分第一电极结构为第一类第一电极结构，其用于形成特定颜色的亚像素，部分第一电极结构为第二类第一电极结构，其用于形成其他颜色的亚像素，第一类第一电极结构包括导电层和光致发光层，导电层与最靠近基底的有机功能层接触，光致发光层能够吸收所述其他颜色光并发出所述特定颜色。

