



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106876432 B

(45)授权公告日 2019.11.26

(21)申请号 201710102872.2

(22)申请日 2017.02.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106876432 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(73)专利权人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518006 广东省深圳市光明新区塘明
大道9-2号

(72)发明人 李先杰

(74)专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所(普通合伙) 44280
代理人 钟子敏

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

(56)对比文件

CN 103733244 A,2014.04.16,
CN 103474451 A,2013.12.25,
CN 105870287 A,2016.08.17,
CN 104112766 A,2014.10.22,
CN 102835190 A,2012.12.19,

审查员 智月

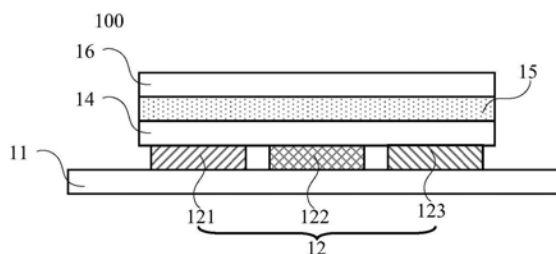
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种OLED显示器件及OLED显示器

(57)摘要

本发明公开了一种OLED显示器件及OLED显示器;该OLED显示器件包括基板及其上叠置的色彩转换层和蓝光发光层;色彩转换层包括间隔设置的红光转换单元、绿光转换单元以及开口单元;红光转换单元和绿光转换单元均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层。红光转换单元和绿光转换单元分别吸收蓝光发光层发出的蓝光,将蓝光分别转换为红光和绿光,开口单元透射蓝光发光层发出的蓝光,使得色彩转换层能够输出具有高饱和度的彩色光,进行实现彩色显示。



1. 一种OLED显示器件,其特征在于,包括:

基板,以及在所述基板上层叠设置的色彩转换层和蓝光发光层;

其中,所述色彩转换层包括间隔设置的红光转换单元、绿光转换单元以及开口单元;所述红光转换单元和绿光转换单元均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层;所述红光转换单元、绿光转换单元分别吸收所述蓝光发光层发出的蓝光,将所述蓝光分别转换为红光和绿光,所述开口单元透射所述蓝光,从而实现彩色显示;

其中,所述红光转换单元上还设置有一绿光转换子单元;

所述蓝光发光层包括有机主体材料和蓝光发光有机客体材料,所述有机主体材料和所述蓝光发光有机客体材料的掺杂质量比为1:0.01~1:1;

所述蓝光发光有机客体材料为有机荧光材料,所述有机主体材料为蒽类衍生物或宽带隙有机材料;或

所述蓝光发光有机客体材料为有机磷光材料,所述有机主体材料为宽带隙有机材料;

所述色彩转换层还包括白光转换单元,所述白光转换单元包括相邻设置的开口子单元、红光转换子单元和绿光转换子单元;所述白光转换单元将所述蓝光发光层发出的蓝光转换为白光。

2. 根据权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,还包括依序叠置在所述色彩转换层和所述蓝光发光层之间的薄膜晶体管阵列、阳极、空穴注入层和空穴传输层;以及依序叠置在所述蓝光发光层之上的电子传输层、电子输入层和阴极。

3. 根据权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述膜层的厚度范围为[10nm, 200nm]。

4. 根据权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述有机金属卤化物钙钛矿材料为含有一种有机金属卤化物钙钛矿材料的单一材料,或含有多种有机金属卤化物钙钛矿材料的混合材料;

所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中,A为氯元素、溴元素和碘元素中的至少一种元素。

5. 根据权利要求1所述的OLED显示器件,其特征在于,所述色彩转换层中的所述红光转换单元、绿光转换单元、开口单元以及白光转换单元之间呈顺序排列或呈阵列排列。

6. 一种OLED显示器,其特征在于,包含权利要求1-5任意一项所述的OLED显示器件。

一种OLED显示器件及OLED显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及OLED器件技术领域,具体而言涉及一种OLED显示器件及OLED显示器。

背景技术

[0002] OLED显示器具有自发光、结构简单、轻薄、响应速度快、视角宽、功耗低及可实现柔性显示等特性,被誉为“梦幻显示器”。由于其众多势,OLED显示器得到了各大显示器厂家的青睐,并成为继阴极射线显示器(Cathode Ray Tube,CRT)与液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)之后的第三代显示器。

[0003] OLED显示器中用于显示的OLED显示器件是其重要元件之一,OLED显示器件的彩色显示对OLED显示器的显示质量具有非常大的影响。现有技术中,OLED显示器件的彩色显示主要通过以下两种方法,一种方法是通过精细金属掩膜板(Fine Metal Mask,FMM)制备具有红绿蓝三个子像素的OLED显示器件,进而实现彩色显示,但该方法受到FMM的限制,其分辨率无法提高,不能满足高分辨率的要求。此外,另一种方法是通过白光和RGB滤光片,这种方法不需要掩膜对位,即不受精细金属掩膜板的限制,但得到是色彩饱和度较低,色域不够广,目前采用白光和RGB滤光片制备得到的OLED显示器的色域仅为(美国)国家电视标准委员会标准色域的86%。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供一种OLED显示器件及OLED显示器,本发明的OLED显示器件能够提高其彩色显示的饱和度和色域。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明提出的一个技术方案是:提供一种OLED显示器件,该OLED显示器件包括:

[0006] 基板,以及在所述基板上层叠设置的色彩转换层和蓝光发光层;

[0007] 其中,所述色彩转换层包括间隔设置的红光转换单元、绿光转换单元以及开口单元;所述红光转换单元和绿光转换单元均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层;所述红光转换单元、绿光转换单元分别吸收所述蓝光发光层发出的蓝光,将所述蓝光分别转换为红光和绿光,所述开口单元透射所述蓝光,从而实现彩色显示。

[0008] 其中,该OLED显示器件还包括依序叠置在所述色彩转换层和所述蓝光发光层之间的薄膜晶体管阵列、阳极、空穴注入层和空穴传输层;以及依序叠置在所述蓝光发光层之上的电子传输层、电子输入层和阴极。

[0009] 其中,所述膜层的厚度范围为[10nm,200nm]。

[0010] 其中,所述红光转换单元上还设置有一绿光转换子单元。

[0011] 其中,所述有机金属卤化物钙钛矿材料为含有一种有机金属卤化物钙钛矿材料的单一材料,或含有多种有机金属卤化物钙钛矿材料的混合材料;

[0012] 所述有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中,A为氯元素、溴元素和碘元素中的至少一种元素。

[0013] 其中,所述蓝光发光层包括有机主体材料和蓝光发光有机客体材料,所述有机主体材料和所述蓝光发光有机客体材料的掺杂质量比为1:0.01~1:1。

[0014] 其中,所述蓝光发光有机客体材料为有机荧光材料,所述有机主体材料为蒽类衍生物或宽带隙有机材料;或

[0015] 所述蓝光发光有机客体材料为有机磷光材料,所述有机主体材料为宽带隙有机材料。

[0016] 其中,所述色彩转换层还包括白光转换单元,所述白光转换单元包括相邻设置的开口子单元、红光转换子单元和绿光转换子单元;所述白光转换单元将所述蓝光发光层发出的蓝光转换为白光。

[0017] 其中,所述色彩转换层中的所述红光转换单元、绿光转换单元、开口单元以及白光转换单元之间呈顺序排列或呈阵列排列。

[0018] 本发明还提出的另一个技术方案:提供一种OLED显示器,该OLED显示器包含上述的OLED显示器件。

[0019] 有益效果:区别于现有技术,本发明提供的OLED显示器件包括基板及其上叠置的色彩转换层和蓝光发光层;色彩转换层包括间隔设置的红光转换单元、绿光转换单元以及开口单元;红光转换单元和绿光转换单元均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层。由于红光转换单元和绿光转换单元的材料为有机金属卤化物钙钛矿材料,具有高光致发光效率,因此红光转换单元和绿光转换单元分别吸收蓝光发光层发出的蓝光,将蓝光分别转换为饱和度高的红光和绿光,开口单元透射蓝光发光层发出的蓝光,使得色彩转换层能够输出具有高饱和度的彩色光,进行实现彩色显示,且提高其彩色显示的饱和度和色域。

附图说明

[0020] 图1是本发明OLED显示器件第一实施例的结构示意图;

[0021] 图2是图1所示的OLED显示器件得到的红光、绿光和蓝光的光谱图;

[0022] 图3是图1所示的OLED显示器件中色彩转换层的排列示意图;

[0023] 图4是本发明OLED显示器件第二实施例的结构示意图;

[0024] 图5是本发明OLED显示器件第三实施例的结构示意图;

[0025] 图6a是图5所示的OLED显示器件中白光转换单元的第一实施例的结构示意图;

[0026] 图6b是图5所示的OLED显示器件中白光转换单元的第二实施例的结构示意图;

[0027] 图7是图5所示的OLED显示器件中色彩转换层一实施例的排列示意图;

[0028] 图8是图5所示的OLED显示器件中色彩转换层,另一实施例的排列示意图;

[0029] 图9是本发明OLED显示器件的一应用例的结构示意图。

具体实施例

[0030] 为使本领域的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例对本发明所提供的一种OLED显示器件及OLED显示器做进一步详细描述。在附图中,相同的标号在整个说明书和附图中用来表示相同的结构和区域。

[0031] 参阅图1,图1是本发明OLED显示器件第一实施例的结构示意图。如图1所示,本实施例的OLED显示器件100包括基板11,以及在基板11上层叠设置的色彩转换层12和蓝光发

光层15,色彩转换层12包括间隔设置的红光转换单元121、绿光转换单元122以及开口单元123。红光转换单元121和绿光转换单元122均是由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层。可以理解的是,图1中将色彩转换层12和蓝光发光层15之间的结构简化为第一结构14,将蓝光发光层15上方的结构简化为第二结构16。

[0032] 用于制备红光转换单元121和绿光转换单元122的有机金属卤化物钙钛矿材料是一类具有光电性能的半导体材料,其具备低体陷阱密度和高光致发光效率,能够通过改变其中的组分实现发光波长可调。同时,这类材料具备无机半导体的光电特性和有机材料的低温成膜特性。

[0033] 本实施例中,利用蓝光发光层15发出饱和度较高的蓝光,红光转换单元121、绿光转换单元122分别吸收蓝光发光层15发出的蓝光,将该蓝光分别转换为红光和绿光,开口单元123透射该蓝光。其中,红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123分别对应一像素,该像素包括红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素。其中,红光转换单元121对应红色子像素、绿光转换单元122对应绿色子像素,开口单元123对应蓝色子像素。红色子像素、绿色子像素和蓝色子像素分别对应一个TFT,以控制每个子像素分别对应的红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123,进而实现对三种基色光的显示,实现彩色显示。

[0034] 参阅图2,图2是图1所示的OLED显示器件得到的红光、绿光和蓝光的光谱图。此外,本实施例的OLED显示器件中,红光、绿光和蓝光在CIE标准光谱图中的坐标分别为(0.697, 0.303)、(0.170,0.757)和(0.148,0.041),其色域能达到(美国)国家电视标准委员会标准色域的120.2%。

[0035] 参阅图3,图3是图1所示的OLED显示器件100中色彩转换层12的排列示意图。如图3所示,色彩转换层12中每相邻的两行红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123的排列方式相同,每行红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123沿水平方向从左至右依次间隔设置。

[0036] 本发明中,红光转换单元和绿光转换单元均是对同一蓝光发光层发出的蓝光进行吸收并进行相应转换,不需要通过精细金属掩模板制作三基色的子像素,即不会受到精细金属掩模板的限制,能够根据需求提高其分辨率,且制备过程简单,能够降低OLED显示器件的制备成本。此外,由于红光转换单元和绿光转换单元是对蓝光进行吸收,通过有机金属卤化物钙钛矿材料对吸收的蓝光进行波长调节,不同于利用RGB滤光片对白光进行滤光得到红、绿、蓝三色光的方式,不会降低出射光的饱和度。因此本实施例的OLED显示器件能够满足分辨率需求的同时,提高彩色显示的饱和度和增大彩色显示的色域。基于有机金属卤化物钙钛矿材料的特性,制备得到的OLED显示器件具备较薄的器件厚度,且能够应用在大尺寸OLED显示器中。

[0037] 具体的,用于制备红光转换单元121和绿光转换单元122的有机金属卤化物钙钛矿材料为含有一种有机金属卤化物钙钛矿材料的单一材料,或含有多种有机金属卤化物钙钛矿材料的混合材料。进一步的,有机金属卤化物钙钛矿材料的结构式为 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbA}_3$,其中,A为氯元素、溴元素和碘元素中的至少一种元素。

[0038] 红光转换单元121和绿光转换单元122可以利用湿法成膜的方式在基板上形成相应膜层。该膜层的厚度可以在10纳米至200纳米之间。红光转换单元121的厚度和绿光转换单元122的厚度相同。

[0039] 蓝光发光层15包括有机主体材料和蓝光发光有机客体材料,即将有机主体材料和蓝光发光有机客体材料按一定质量比进行掺杂。可以通过改变蓝光发光有机客体材料的掺杂比例,使蓝光发光层15发出高亮度、高饱和度的蓝光或深蓝光。

[0040] 进一步的,蓝光发光层15的蓝光发光有机客体材料可以为有机荧光材料,此时有机主体材料为蒽类衍生物或宽带隙有机材料。此外,蓝光发光有机客体材料还可以为有机磷光材料,此时有机主体材料为宽带隙有机材料。

[0041] 蓝光发光层15中有机主体材料和蓝光发光有机客体材料的掺杂质量比会影响其发光效率以及发蓝光的饱和度,可选的,有机主体材料和蓝光发光有机客体材料的掺杂质量比为1:0.01~1:1。其中,蓝光发光有机客体材料掺杂质量比的比重越大,蓝光发光层15发蓝光的饱和度也会随之增加。

[0042] 参阅图4,图4是本发明OLED显示器件第二实施例的结构示意图。如图4所示,本实施例的OLED显示器件200同样包括基板11,以及在基板11上层叠设置的色彩转换层12和蓝光发光层15。

[0043] 本实施例中的蓝光发光层15与图1所示的OLED显示器件100中的蓝光发光层15相同,此处不再赘述。

[0044] 本实施例中的色彩转换层12包括间隔设置的红光转换单元121、绿光转换单元122以及开口单元123。其中,红光转换单元121上方还包括绿光转换子单元124。红光转换单元121、绿光转换单元122和绿光转换子单元124均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层。

[0045] 本实施例中,红光转换单元121上方的绿光转换子单元124吸收蓝光发光层15发出的蓝光,并将蓝光转换为绿光,该绿光再经过红光转换单元121,使红色转换单元出射红光;绿光转换单元122吸收蓝光发光层15发出的蓝光,并将蓝光转换为绿光;开口单元123透射蓝光发光层15发出的蓝光,从而使OLED显示器件实现彩色显示。

[0046] 可以理解的是,本实施例中红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123的排列方式与图3所示的色彩转换层12排列方式相同。

[0047] 本实施例中,红光转换单元121、绿光转换单元122和绿光转换子单元124均可以利用湿法成膜的方式形成相应膜层。绿光转换单元122的厚度可以在10纳米至200纳米之间。红光转换单元121和绿光转换子单元124叠置,且两者的厚度之和与绿光转换单元122的厚度相同。

[0048] 进一步的,参阅图5,图5是本发明OLED显示器件第三实施例的结构示意图。本实施例是在图1所示的OLED显示器件100的第一实施例的基础上改进得到。如图5所示,本实施例的OLED显示器件300包括基板11,以及在基板11上层叠设置的色彩转换层12和蓝光发光层15。色彩转换层12包括间隔设置的红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123,此外,色彩转换层12还包括白光转换单元125。

[0049] 本实施例中,蓝光发光层15、红光转换单元121、绿光转换单元122和开口单元123分别与图1所示的OLED显示器件第一实施例中的结构相同,此处不再赘述。不同之处在于,白光转换单元125与红光转换单元121、绿光转换单元122或开口单元123相邻设置。

[0050] 如图6a所示,白光转换单元125包括相邻设置的开口子单元1251、红光转换子单元1253和绿光转换子单元1252。进一步的,白光转换单元125中的开口子单元1251、红光转换

子单元1253和绿光转换子单元1252之间紧密相连,没有空隙。此时,红光转换子单元1253的膜层厚度与绿光转换子单元1252的膜层厚度相同。红光转换子单元1253和绿光转换子单元1252分别吸收蓝光发光层发出的蓝光,并分别将该蓝光转换红光和绿光,开口子单元1251透射蓝光发光层发出的蓝光;开口子单元1251、红光转换子单元1253和绿光转换子单元1252同时工作,即可将蓝光发光层发出的蓝光转换为白光,进而提高OLED显示器件的发光亮度,提高显示质量。

[0051] 此外,如图6b所示,白光转换单元125中的红光转换子单元1253上方还包括绿光转换子单元1254。该绿光转换子单元1254吸收蓝光发光层发出的蓝光,将该蓝光转换为绿光,再通过红光转换子单元1253将该绿光转换为红光。

[0052] 在上述OLED显示器件的第三实施例中,红光转换单元、绿光转换单元、开口单元和白光转光单元分别对应一像素。参阅图7,图7是图5所示的OLED显示器件300中色彩转换层12的排列示意图。如图7所示,色彩转换层12中每相邻的两行红光转换单元121、绿光转换单元122、开口单元123和白光转换单元125的排列方式相同,每行红光转换单元121、绿光转换单元122、开口单元123和白光转换单元125沿水平方向从左至右依次间隔设置。此外,参阅图8,本实施例中,红光转换单元121、绿光转换单元122、开口单元123和白光转光单元125还可以呈阵列排布,即红光转换单元121、绿光转换单元122、开口单元123和白光转光单元125沿顺时针方向依次间隔设置。此外,红光转换单元121、绿光转换单元122、开口单元123和白光转光单元125还可以沿逆时针方向依次间隔设置。

[0053] 由此说明,本发明的OLED显示器件的显示效果与色彩转换层中的各个转换单元的排布无关,可应用于不同像素排列方式的OLED显示器件。

[0054] 参阅图9,图9是本发明OLED显示器件的一应用例的结构示意图,本实施例中第一结构14包括依序叠置的薄膜晶体管阵列141、阳极142、空穴注入层143和空穴传输层144。第二结构16包括依序叠置的电子传输层161、电子输入层162和阴极163。

[0055] 具体的,基板为透明材质,可以为玻璃板或塑胶等。

[0056] 薄膜晶体管阵列141包含半导体层、绝缘层、源极、漏极和栅极。

[0057] 阳极142为透明导电金属氧化物,如铟锡氧化物(ITO)或铟锌氧化物(IZO)导电薄膜。阳极142的膜层厚度可以为20纳米。

[0058] 空穴注入层143可以是有机小分子空穴注入材料、聚合物空穴注入材料或金属氧化物空穴注入材料。空穴注入层143的膜层厚度在1纳米至100纳米之间。

[0059] 空穴传输层144可以是有机小分子空穴传输材料或聚合物空穴传输材料。空穴传输层144的膜层厚度在10纳米至100纳米之间。

[0060] 电子传输层161可以是金属配合物材料或咪唑类电子传输材料。电子传输层161的膜层厚度在10纳米至100纳米之间。

[0061] 电子注入层可以是金属配合物或者碱土金属及其盐类等。电子注入层的膜层厚度在0.5nm到10nm之间。

[0062] 阴极163材料为低功函金属材料,如锂、镁、钙、锶、镧、铈、铟、铊、铝、铯、铷、银等金属材料或者这些金属材料的合金;上述的低功函金属材料可以单独使用,也可两种或者更多种组合使用。阴极163的膜厚在10纳米到1000纳米之间。

[0063] 其中,薄膜晶体管阵列141、阳极142、空穴注入层143、空穴传输层144、电子传输层

161、电子注入层以及阴极163均可使用溅射、真空蒸镀等方式形成相应膜层。

[0064] 此外,如图9所示,OLED显示器件还包括封装结构,本实施例的封装结构包括盖板17和封装胶材18。其中,盖板17在阴极163上方,封装胶材18在OLED显示元件四周。通过封装胶材18和盖板17对OLED显示元件进行封装。盖板17为玻璃盖板或柔性材料盖板。封装胶材18为环氧树脂胶或紫外固化胶。

[0065] 可以理解的是,本实施例的OLED显示器件的封装结构仅是一种应用例,并不是对OLED显示器件的封装结构的限定;OLED显示器件的封装结构还可以为交替叠置的阻挡层和缓冲层形成的封装结构等其他封装结构。

[0066] 本发明还提出一种OLED显示器,该OLED显示器中的OLED显示器件可以是图1、图4或图5中任意一种OLED显示器件,不再赘述。

[0067] 以上仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利保护范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围。

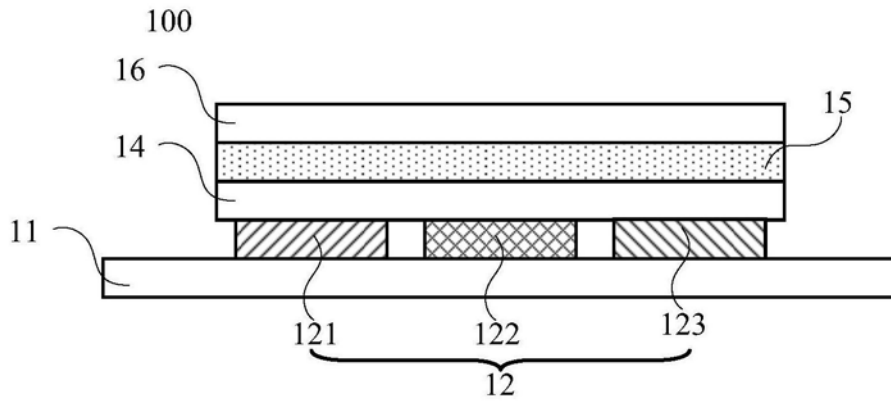


图1

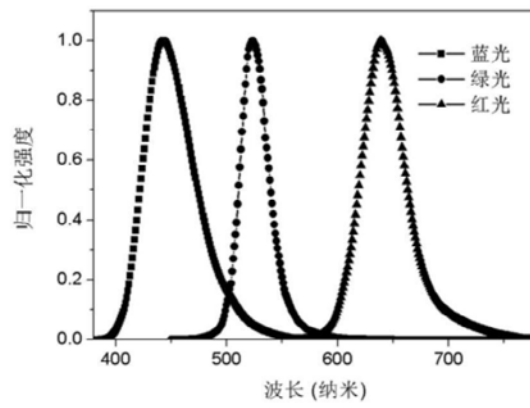


图2

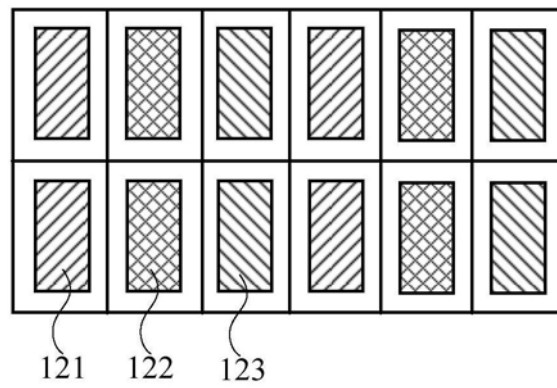


图3

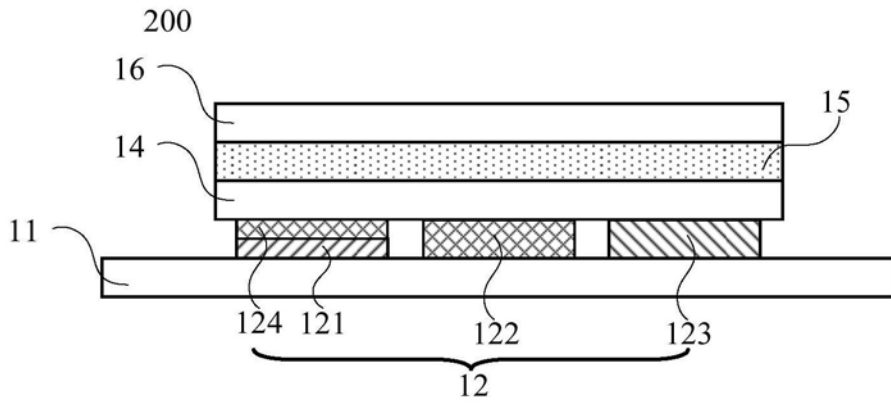


图4

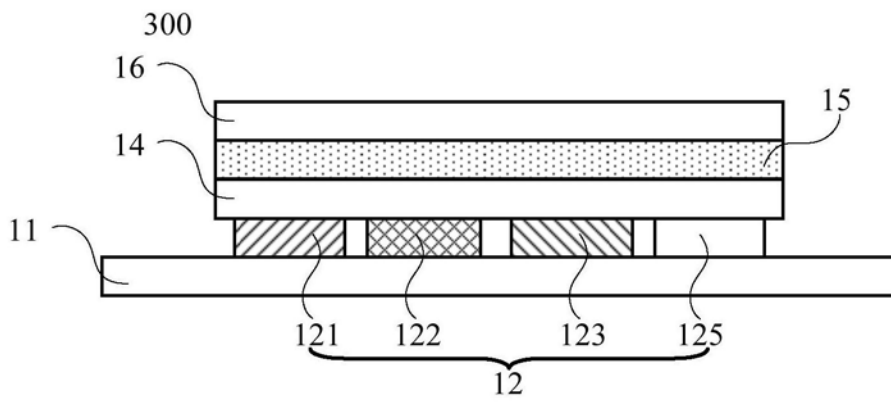


图5

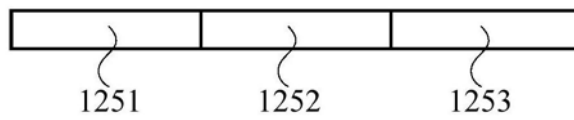


图6a

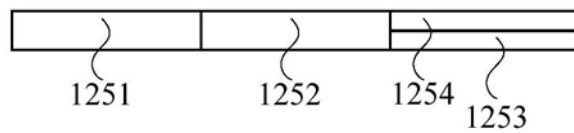


图6b

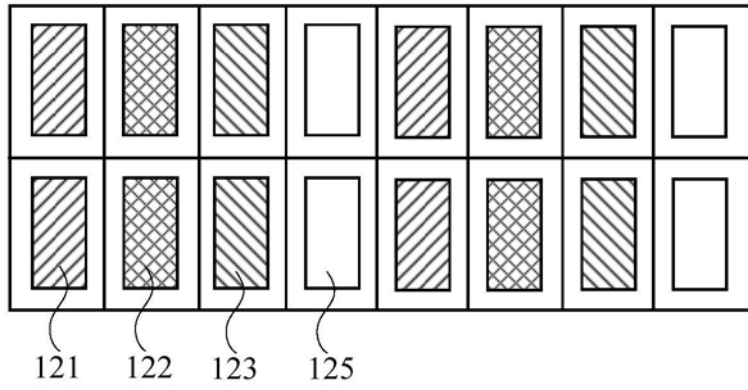


图7

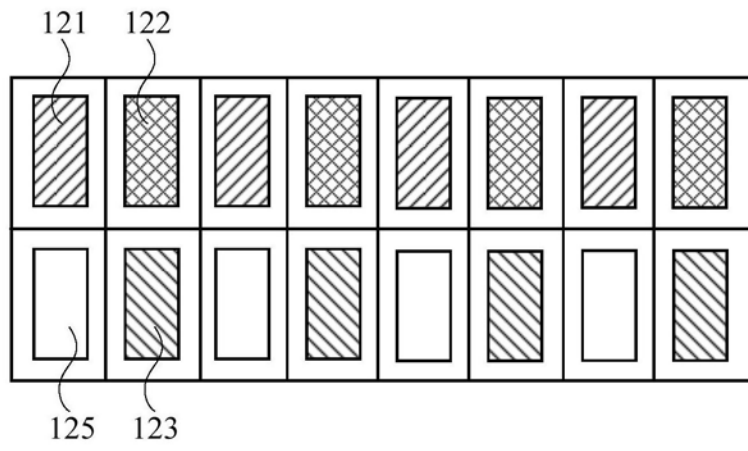


图8

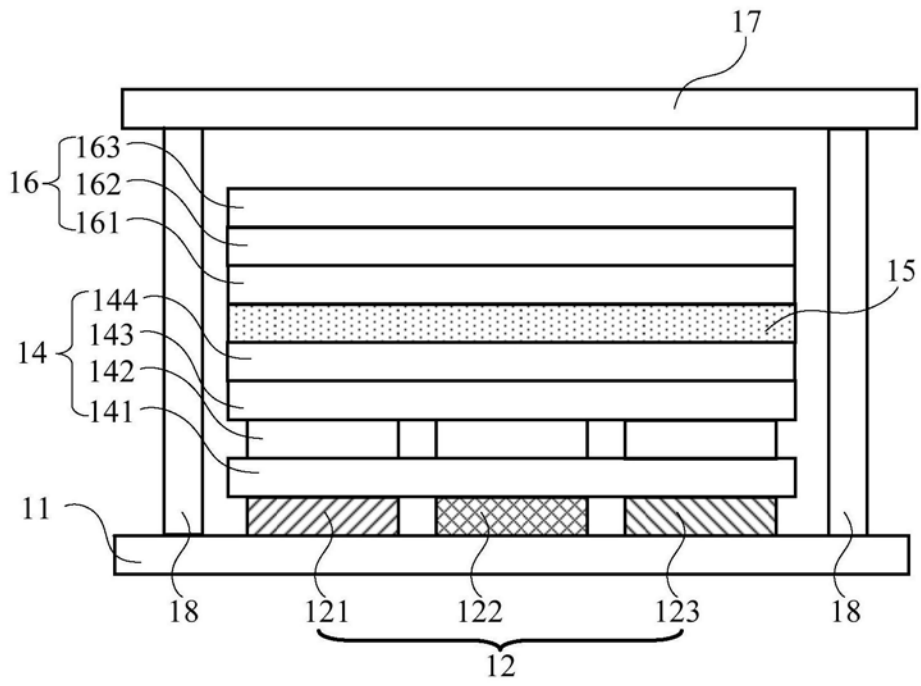


图9

专利名称(译)	一种OLED显示器件及OLED显示器		
公开(公告)号	CN106876432B	公开(公告)日	2019-11-26
申请号	CN201710102872.2	申请日	2017-02-24
[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	李先杰		
发明人	李先杰		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3209 H01L2227/32 H01L27/322 H01L2251/5369 H01L51/0077 H01L51/5036 H01L51/56 H01L2251/5376		
其他公开文献	CN106876432A		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

本发明公开了一种OLED显示器件及OLED显示器；该OLED显示器件包括基板及其上叠置的色彩转换层和蓝光发光层；色彩转换层包括间隔设置的红光转换单元、绿光转换单元以及开口单元；红光转换单元和绿光转换单元均为由有机金属卤化物钙钛矿材料形成的膜层。红光转换单元和绿光转换单元分别吸收蓝光发光层发出的蓝光，将蓝光分别转换为红光和绿光，开口单元透射蓝光发光层发出的蓝光，使得色彩转换层能够输出具有高饱和度的彩色光，进行实现彩色显示。

