



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109103233 A

(43)申请公布日 2018.12.28

(21)申请号 201811011438.4

(22)申请日 2018.08.31

(71)申请人 信利光电股份有限公司

地址 516600 广东省汕尾市区工业大道信
利工业城一区第15栋

(72)发明人 吴德生 林高 李志成

(74)专利代理机构 深圳市深佳知识产权代理事
务所(普通合伙) 44285

代理人 王仲凯

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

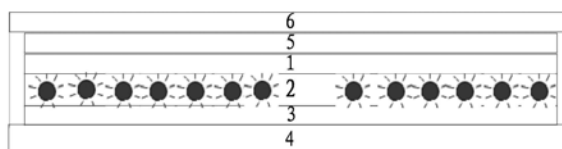
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种有机发光二极管显示屏

(57)摘要

本发明实施例公开了一种有机发光二极管显示屏,包括玻璃盖板、阴极层、显色层、红色发光层、阳极层及玻璃基板。其中,显色层设置在发光层上方,为由透明子像素层、绿色子像素层、蓝色子像素层按照预设排列顺序在显色层的水平面上横向拼接而成。玻璃盖板设置在阴极层上方,与玻璃基板相连接形成空腔,以容纳阴极层、发光层、阳极层及显色层。本申请的技术方案利用寿命较长的红色发光层一定程度上提升了OLED显示屏的使用寿命;此外,由于只需要蒸镀红色发光层,相应的只需要做一个掩模板,相比传统OLED显示屏三个发光层需要做3张掩模板,可以节约2张掩模板的费用,节约两道蒸镀工艺,进而降低整个OLED显示屏的生产成本,增强了OLED显示屏的普适性。



1. 一种有机发光二极管显示屏,其特征在于,包括玻璃盖板、阴极层、显色层、发光层、阳极层及玻璃基板;

有机发光层中的各子像素的发光层均为红色发光层;

所述显色层设置在所述发光层上方,为由透明子像素层、绿色子像素层、蓝色子像素层按照预设排列顺序在所述显色层的水平面上横向拼接而成,以使所述发光层出射的红光经所述显色层输出红光、绿光和蓝光;

所述玻璃盖板设置在所述阴极层上方,与所述玻璃基板相连接形成空腔,以容纳所述阴极层、所述发光层、所述阳极层及所述显色层。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述显示层设置在所述阴极层的上表面。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述显示层设置在所述玻璃盖板的内壁上。

4. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述显示层为喷墨打印层。

5. 根据权利要求1-4任意一项所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述绿色子像素层为绿色颜料和量子点材料混合油墨层;所述蓝色子像素层为蓝色颜料和量子点材料混合油墨层。

6. 根据权利要求1-4任意一项所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述透明子像素层、所述绿色子像素层、所述蓝色子像素层的尺寸均相同,且横向拼接为子像素层,所述显色层为多个所述子像素层在所述显色层的水平面上横向拼接而成。

7. 根据权利要求6所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述玻璃盖板还包括丝网印刷层和密封层,所述丝网印刷层为用于将所述玻璃盖板和所述玻璃基板高温烧结的材料层;所述密封层为UV胶层。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,还包括位于所述玻璃基板上表面的光学胶层以及位于所述光学胶层下表面的光学膜层;

所述光学胶层的折射率为1.48-1.5,所述光学膜层与所述光学胶层相紧贴的上表面具有凹凸结构,且所述光学膜层的折射率为1.0-1.53。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述光学膜层的上表面具有正余弦波形状的凹凸结构。

10. 根据权利要求9所述的有机发光二极管显示屏,其特征在于,所述光学膜层包括第一膜层和第二膜层;所述第一膜层的上表面与所述第二膜层的下表面相贴,所述第一膜层的折射率大于所述第二膜层的折射率。

一种有机发光二极管显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及领域半导体技术领域,特别是涉及一种有机发光二极管显示屏。

背景技术

[0002] 随着半导体技术的快速发展,OLED技术(Organic Light-Emitting Diode,有机发光二极管),或有机电激光显示诞生。OLED发出的光最接近自然光,利用有机电致发光二极管制成的显示屏,即OLED显示屏。由于同时具备自发光有机电激发光二极管,不需背光源、对比度高、厚度薄、视角广、反应速度快、可用于挠曲性面板、使用温度范围广、构造及制程较简单等优异之特性,成为平面显示器应用技术的翘楚,广泛应用于便携式信息装置、照相机、时钟、手表、办公设备等的显示装置。

[0003] OLED显示器的发光层为有机发光材料,有机发光材料有RGB(红、绿、蓝)三原色的子像素,RGB合成一个像素,TFT二极管单独控制每个子像素的开关,当RGB同时都发光时,就会合成白光。OLED每个子像素的有机发光层的堆叠层均由5层结构组合而成,每个子元素只有中间的发光层所用的材料不同,其余四层材料都相同。例如,蒸镀红色发光层时,需要制作高精密的掩模版,将绿色和蓝色的子像素掩盖,其他两个颜色按照同样的方式进行制作。掩模板所需精度较高,制作的模具费用自然就很高,导致整个OLED显示屏的生产成本较高。此外,蓝色发光层在使用的过程中随着时间的推移不断的衰变,最终产品发生了整体的色偏,OLED显示屏显示效果较差,寿命自然不长。

[0004] 可见,OLED显示屏制作成本高,且寿命较短,大大的限制了OLED的使用范围,普适性不强。如何提升OLED显示屏的使用寿命,降低其生产成本,为本领域技术人员亟待解决的问题。

发明内容

[0005] 本发明实施例的目的是提供一种有机发光二极管显示屏,提升了OLED显示屏的使用寿命,降低了其生产成本。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明实施例提供以下技术方案:

[0007] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示屏,包括玻璃盖板、阴极层、显色层、发光层、阳极层及玻璃基板;

[0008] 有机发光层中的各子像素的发光层均为红色发光层;

[0009] 所述显色层设置在所述发光层上方,为由透明子像素层、绿色子像素层、蓝色子像素层按照预设排列顺序在所述显色层的水平面上横向拼接而成,以使所述发光层出射的红光经所述显色层输出红光、绿光和蓝光;

[0010] 所述玻璃盖板设置在所述阴极层上方,与所述玻璃基板相连接形成空腔,以容纳所述阴极层、所述发光层、所述阳极层及所述显色层。

[0011] 可选的,所述显示层设置在所述阴极层的上表面。

[0012] 可选的,所述显示层设置在所述玻璃盖板的内壁上。

[0013] 可选的,所述显示层为喷墨打印层。

[0014] 可选的,所述绿色子像素层为绿色颜料和量子点材料混合油墨层;所述蓝色子像素层为蓝色颜料和量子点材料混合油墨层。

[0015] 可选的,所述透明子像素层、所述绿色子像素层、所述蓝色子像素层的尺寸均相同,且横向拼接为子像素层,所述显色层为多个所述子像素层在所述显色层的水平面上横向拼接而成。

[0016] 可选的,所述玻璃盖板层还包括丝网印刷层和密封层,所述丝网印刷层为用于将所述玻璃盖板和所述玻璃基板高温烧结的材料层;所述密封层为UV胶层。

[0017] 可选的,还包括位于所述玻璃基板上表面的光学胶层以及位于所述光学胶层下表面的光学膜层;

[0018] 所述光学胶层的折射率为1.48-1.5,所述光学膜层与所述光学胶层相紧贴的上表面具有凹凸结构,且所述光学膜层的折射率为1.0-1.53。

[0019] 可选的,所述光学膜层的上表面具有正余弦波形状的凹凸结构。

[0020] 可选的,所述光学膜层包括第一膜层和第二膜层;所述第一膜层的上表面与所述第二膜层的下表面相贴,所述第一膜层的折射率大于所述第二膜层的折射率。

[0021] 本发明实施例提供了一种有机发光二极管显示屏,包括玻璃盖板、阴极层、显色层、红色发光层、阳极层及玻璃基板。其中,显色层设置在发光层上方,为由透明子像素层、绿色子像素层、蓝色子像素层按照预设排列顺序在显色层的水平面上横向拼接而成。玻璃盖板设置在阴极层上方,与玻璃基板相连接形成空腔,以容纳阴极层、发光层、阳极层及显色层。

[0022] 本申请技术方案的优点在于,OLED显示屏的发光层仅输出红光,红光透过透明子像素层发出红光,透过其他两个子像素层时,分别发出绿光和蓝光,从而实现OLED显示屏有机发光层的功能。利用寿命较长的红色发光层一定程度上提升了OLED显示屏的使用寿命,改善了传统OLED显示屏蓝光容易衰变导致寿命降低的问题;此外,由于只需要蒸镀红色发光层,相应的只需要做一个掩模板,相比传统OLED显示屏三个发光层需要做3张掩模板,可以节约2张掩模板的费用,节约两道蒸镀工艺,进而降低整个OLED显示屏的生产成本,增强了OLED显示屏的普适性。

附图说明

[0023] 为了更清楚的说明本发明实施例或现有技术的技术方案,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的介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0024] 图1为本发明实施例提供的有机发光二极管显示屏的一种具体实施方式下的结构示意图;

[0025] 图2为本发明实施例提供的显色层的一种具体实施方式下的结构示意图;

[0026] 图3为本发明实施例提供的有机发光二极管显示屏的一种具体实施方式下的结构示意图;

[0027] 图4为本发明实施例提供的光学膜层的一种具体实施方式下的结构示意图。

具体实施方式

[0028] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案,下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步的详细说明。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0029] 本申请的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”、“第三”“第四”等是用于区别不同的对象,而不是用于描述特定的顺序。此外术语“包括”和“具有”以及他们任何变形,意图在于覆盖不排他的包含。例如包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备没有限定于已列出的步骤或单元,而是可包括没有列出的步骤或单元。

[0030] 首先参见图1,图1为本发明实施例提供的一种有机发光二极管显示屏在一种具体实施方式下的结构图,本发明实施例可包括以下内容:

[0031] 一种有机发光二极管显示屏,包括阴极层1、发光层2、阳极层3、玻璃基板4、显色层5及玻璃盖板6。

[0032] 有机发光材料有RGB三色的子像素,RGB合成一个像素,TFT二极管单独控制每个子像素的开关,当RGB同时都发光时,就会合成白光。

[0033] OLED每个子像素的有机发光层的由5层结构组合堆叠构成,具体的均包括电子传输层、空穴阻挡层、发光层、空穴传输层及空穴注入层。对于每个子像素而言,除了发光层使用的材料不同,其他层材料均相同。举例来说,蒸镀红色发光层时,需要制作高精密的掩模版,将绿色和蓝色的子像素掩盖,其他两个颜色按照同样的方式进行制作。掩模板的精度很高,模具费用自然就很高。

[0034] 另外,蓝色发光层在使用的过程中随着时间的推移不断的衰变,最终产品发生了整体的色偏,导致OLED显示屏寿命比较低的原因。

[0035] 基于此,鉴于红色发光层的使用寿命最长,本申请的发光层2均为红色发光层,也即OLED显示屏的有机发光层中的各子像素的发光层均为红色发光层。

[0036] 阳极层3可为透明导电薄膜,如ITO氧化铟锡膜层。

[0037] 显色层5设置在发光层2(也即设置在有机发光层)上方,为由透明子像素层51、绿色子像素层52、蓝色子像素层53按照预设排列顺序在显色层的水平面上横向拼接而成,以使各发光层2出射的红光经显色层5输出红光、绿光和蓝光,这三个子层平铺拼接构成显色层5,最后合成白光。

[0038] 透明子像素层51可为在相应位置不涂任何一种材料的空层,也可为涂覆任何一种透明材料的层(例如涂覆透明保护胶层),这均不影响本申请的实现。

[0039] 绿色子像素层52为涂覆绿色颜料层,经红色发光层出射的红色光线经过该层后变为绿光出射。

[0040] 蓝色子像素层53为涂覆蓝色颜料层,经红色发光层出射的红色光线经过该层后变为蓝光出射。

[0041] 透明子像素层51、绿色子像素层52、蓝色子像素层53的排列组合顺序、尺寸可由本领域技术人员根据OLED显示屏的显示效果进行确定,本申请对此不做任何限定。

[0042] 显示层5可设置在阴极层1的上表面,即在金属阴极蒸完成后,在其表面印制显示层5;还可设置在玻璃盖板6的内壁上(也即玻璃盖板6与阴极层1相贴的表面)。印制的方式

可为现有技术中任何一种可实现方式,例如丝网印刷、喷墨打印等,本申请对此不做任何限定。可选的,为了提高显色层5印制的精度,可选用喷墨打印的方式将油墨印制在阴极层上表面,也即显示层为喷墨打印层。

[0043] 玻璃盖板6设置在阴极层1上方,与玻璃基板4相连接形成空腔,以容纳阴极层1、发光层2、阳极层3及显色层5。

[0044] 由上可知,本发明实施例OLED显示屏的发光层仅输出红光,红光透过透明子像素层发出红光,透过其他两个子像素层时,分别发出绿光和蓝光,从而实现OLED显示屏有机发光层的功能。利用寿命较长的红色发光层一定程度上提升了OLED显示屏的使用寿命,改善了传统OLED显示屏蓝光容易衰变导致寿命降低的问题;此外,由于只需要蒸镀红色发光层,相应的只需要做一个掩模板,相比传统OLED显示屏三个发光层需要做3张掩模板,可以节约2张掩模板的费用,节约两道蒸镀工艺,进而降低整个OLED显示屏的生产成本,增强了OLED显示屏的普适性。

[0045] 量子点为一种纳米级的半导体,通过对这种半导体施加一定的光压,它们就会发出特定波长的光,而发出的光的波长会随着半导体的尺寸的改变而变化,因而通过调节半导体的尺寸就可以控制其发出的光的颜色。对于施加的光压没有特定的要求,只要能达到量子点的激发能即可。

[0046] 可选的,绿色子像素层为绿色颜料和量子点材料混合油墨层;所述蓝色子像素层为蓝色颜料和量子点材料混合油墨层。也即绿色颜料和量子点材料进行混合,蓝色颜料和另一种量子点材料进行混合,两种量子点材料可以是CdSe(硒化镉)、InP(磷化铟)或者其他任何量子点材料,如果是同一种材料就会在尺寸上有所差别。OLED显示屏的红色发光层出射的红光透过透明子像素层,发出红光;透过其他两个子像素时,激发量子点,分别发出绿光和蓝光。

[0047] 选用的是寿命较长的红色发光层作为激发量子点的光源,改善了传统OLED蓝光容易衰变导致寿命降低的问题,此外,通过添加量子点材料,在合成白光后,具有更加广泛的色域,可使得整个OLED显示器的对比度提升,色彩更加鲜艳。

[0048] 在一种具体的实施方式中,请参阅图2所示,显示层5可有尺寸均相同、透明子像素层51、绿色子像素层52、蓝色子像素层53依次横向平铺拼接构成显色层5。

[0049] 可选的,玻璃盖板6还包括丝网印刷层和密封层,丝网印刷层为用于将玻璃盖板6和玻璃基板4高温烧结的材料层;密封层为UV胶层,用于在经过将玻璃盖板6和玻璃基板4烧结之后,涂覆在其上,以密封整个OLED显示屏,防止水、灰尘等进入。

[0050] 可选的,请参阅图3,OLED显示屏还可包括位于玻璃基板4上表面的光学胶层7以及位于光学胶层7下表面的光学膜层8。

[0051] 光学胶层7的折射率为1.48-1.5,光学胶层7的折射率越接近1.5,整个有机发光二极管显示屏的性能越好。

[0052] 光学膜层8在与光学胶层7相紧贴的上表面具有凹凸结构,且光学膜层的折射率可为1.0-1.53。光学膜层8的凹凸结构可为由多个凸部以及和各凸部交替的凹部构成,举例来说,光学膜层8的下表面为具有三角波形状的凹凸结构,或者是光学膜层8的上表面具有正余弦波形状的凹凸结构。通过设置具有凹凸结构的光学膜层,在将光从玻璃基板层导出到空气时,减少了光在阳极层和玻璃基板层的损耗;而进入光学胶层的光线通过光学膜层被导

出到空气中,从而提高了光的出射率,以减小光在盒内和盒外传播过程中的损耗,提升OLED的发光效率,降低功耗。

[0053] 可选的,在本实施例的一些实施方式中,在基于凹凸结构的光学膜层8的下表面还可分布有多个颗粒,各颗粒对应材料的折射率与光学膜层8的折射率不同。各个颗粒对应的材料的折射率可以彼此相同,也可彼此不同,这均不影响本申请的实现。

[0054] 为了减小光学膜层8表面的表面粗糙度,还可光学膜层8下表面设置填充层。填充层可填充在颗粒之间和颗粒表面,从而降低表面的粗糙度。

[0055] 通过在光学膜层8的下表面设置多个颗粒以及填充层,进一步的降低光在传播过程中的损耗,提升OLED的发光效率。

[0056] 基于上述实施例,在一种具体的实施方式下,请参阅图4,光学膜层8可为由第一膜层和第二膜层构成的光学膜。

[0057] 第一膜层的上表面与第二膜层的下表面相贴,第一膜层的折射率大于第二膜层的折射率,即由高折射率材料构成的膜层和低折射率材料构成的膜层叠加而成。光学膜层8也可由多个膜层组堆叠构成,每个膜层组包括第一膜层和第二膜层。也就是由多个高折射率材料膜层-低折射率材料膜层-高折射率材料膜层-低折射率材料膜层堆叠而成的,位于下表面的为高折射率材料膜层。

[0058] 第一膜层的厚度可设置为10nm-200nm,第二膜层的厚度也可可为10nm-200nm。具体的膜厚度,可根据具体实际情况进行确定,本申请对此不作任何限定。

[0059] 第一膜层可为SiO₂磁控溅射膜层(折射率为1.46),第二膜层可为MgF₂磁控溅射膜层(折射率为1.38)。当然,也可可为其他材料制备的膜层,只要满足第一膜层折射率大于第二膜层折射率即可,这均不影响本申请的实现。

[0060] 由上可知,本发明实施例相比空气和玻璃基板直接接触的现状,增加光学膜层能够让界面上的反射减少1.4%左右,减少光的反射,增加从正面出射的光线数量,从而实现减小光在盒外传播过程中的损耗,提升OLED的发光效率,降低功耗。

[0061] 专业人员还可以进一步意识到,结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元,能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现,为了清楚地说明硬件和软件的可互换性,在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行,取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能,但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

[0062] 以上对本发明所提供的一种有机发光二极管显示屏进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本发明的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本发明的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以对本发明进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本发明权利要求的保护范围内。

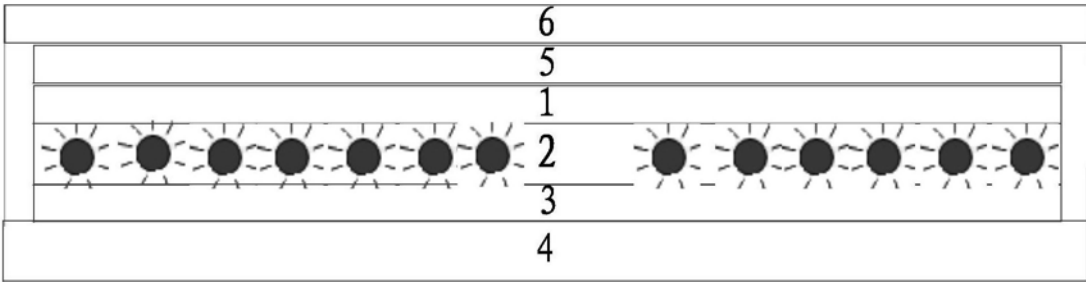


图1

53	53
52	52
51	51
53	53
52	52
51	51
53	53
52	52
51	51
53	53
52	52
51	51

图2

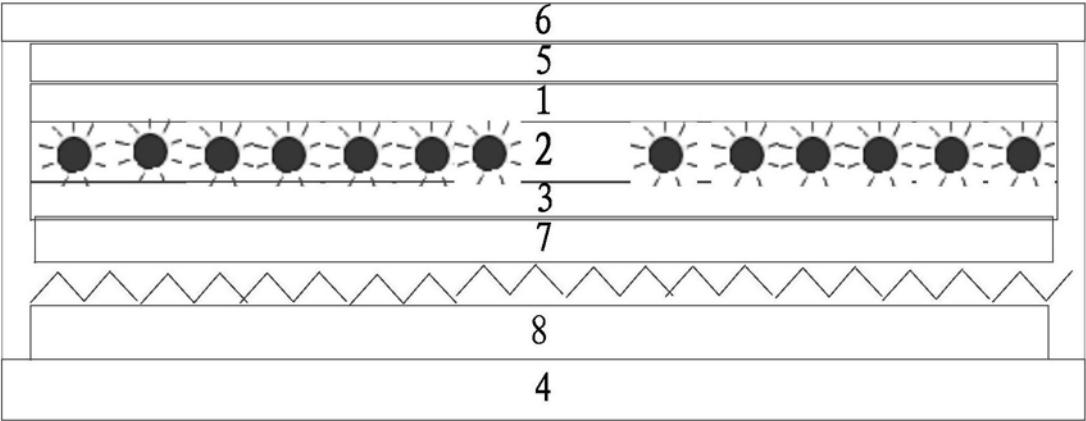


图3

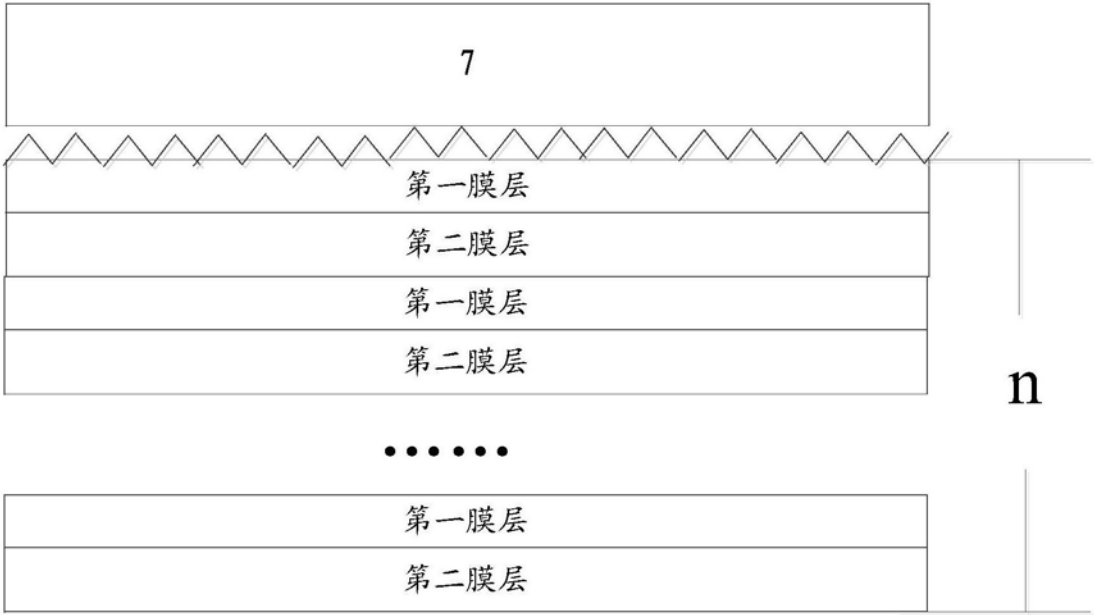


图4

专利名称(译)	一种有机发光二极管显示屏		
公开(公告)号	CN109103233A	公开(公告)日	2018-12-28
申请号	CN201811011438.4	申请日	2018-08-31
[标]申请(专利权)人(译)	信利光电股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	信利光电股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	信利光电股份有限公司		
[标]发明人	吴德生 林高 李志成		
发明人	吴德生 林高 李志成		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/32 H01L27/3211 H01L27/3223		
代理人(译)	王仲凯		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种有机发光二极管显示屏，包括玻璃盖板、阴极层、显色层、红色发光层、阳极层及玻璃基板。其中，显色层设置在发光层上方，为由透明子像素层、绿色子像素层、蓝色子像素层按照预设排列顺序在显色层的水平面上横向拼接而成。玻璃盖板设置在阴极层上方，与玻璃基板相连接形成空腔，以容纳阴极层、发光层、阳极层及显色层。本申请的技术方案利用寿命较长的红色发光层一定程度上提升了OLED显示屏的使用寿命；此外，由于只需要蒸镀红色发光层，相应的只需要做一个掩膜板，相比传统OLED显示屏三个发光层需要做3张掩膜板，可以节约2张掩膜板的费用，节约两道蒸镀工艺，进而降低整个OLED显示屏的生产成本，增强了OLED显示屏的普适性。

