



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111029381 A

(43)申请公布日 2020.04.17

(21)申请号 201911249475.3

(22)申请日 2019.12.09

(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 汪博

(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 李新干

(51)Int.Cl.

H01L 27/32(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

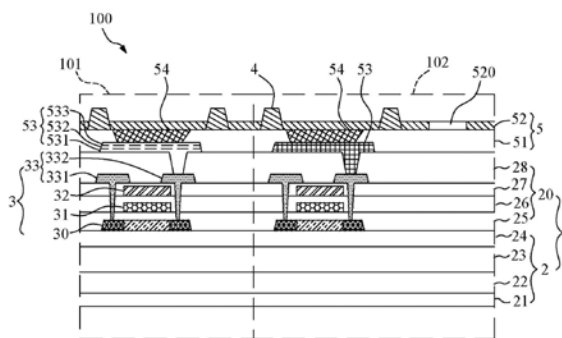
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

有机发光显示面板及有机发光显示装置

(57)摘要

一种有机发光显示面板及有机发光显示装置。有机发光显示面板包括有效显示区、摄像头区、阵列基板及发光层。发光层设于阵列基板上，并包括像素定义层及设于像素定义层上的阴极层。像素定义层定义有多个像素区，其对应阵列基板的多个薄膜晶体管模组设置。至少一透光孔设于摄像头区内，并位于相邻的像素区之间，且穿透所述阴极层。通过透光孔的结构，可以有效提高摄像头区的透光率，改善摄像头的成像质量。



1. 一种有机发光显示面板,包括有效显示区及摄像头区,其特征在于,所述有机发光显示面板包括:

阵列基板,包括衬底基板、设于所述衬底基板上的功能膜层及多个薄膜晶体管模组;

发光层,设于所述阵列基板上,并包括像素定义层及设于所述像素定义层上的阴极层,其中所述像素定义层定义有多个像素区,其对应所述多个薄膜晶体管模组设置,且每一所述像素区包括像素电极及设于所述像素电极上的有机发光层,所述像素电极电性连接于相应的所述薄膜晶体管模组;以及

至少一透光孔,设于所述摄像头区内,并位于相邻的所述像素区之间,且穿透所述阴极层。

2. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述透光孔为复数个,其相互间隔围绕至少一所述像素区设置,且每一所述透光孔具有圆形构型。

3. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述透光孔为复数个,其相互间隔排列于至少一所述像素区的相对二侧外,且每一所述透光孔具有长条构型。

4. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述摄像头区均等分割有多个子区,且每一所述子区内设有至少一所述透光孔。

5. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素定义层和所述阴极层之间更设有辅助阴极层,其中所述透光孔设于所述辅助阴极层上方。

6. 如权利要求5所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述辅助阴极层为半透明导电氧化物所制,且所述阴极层的材料选自银、金、铜、铝及其组合的其中之一。

7. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述透光孔具有2-12微米的直径或宽度。

8. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,所述像素电极包括依序叠设的第一氧化铟锡层、银金属层及第二氧化铟锡层。

9. 如权利要求1所述的有机发光显示面板,其特征在于,更包括多个间隔物,其相互间隔设置于所述阴极层上,并突出于所述阴极层,且所述多个间隔物用于支撑封装盖板。

10. 一种有机发光显示装置,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的有机发光显示面板。

## 有机发光显示面板及有机发光显示装置

### 【技术领域】

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别是涉及一种有机发光显示面板及有机发光显示装置。

### 【背景技术】

[0002] 有机发光显示(organic light-emitting display,OLED),由于具有无需背光源、高对比度、超轻薄的显著特点已经成为当今最重要的显示技术之一,正在逐步替代薄膜晶体管液晶显示器(thin-film-transistor liquid-crystal display,TFT-LCD),有望成为继液晶显示器之后的下一代主流显示技术。

[0003] 目前行业存在的最大问题是屏下摄像头技术(camera under panel,CUP)。不管是哪一种显示屏,即便是不显示的时候,屏幕的透过率都比较低,而且还不能保证屏体各种部分的透过率是一样的,特别是把它作为摄像头前面的一层光学层来处理的话。现在的摄像头技术对传感器前面的各种光学镜头和镜片的要求都很高,为的就是能够真正的还原出外界映射到传感器上的信息能够相对准确,并且采集的信息也容易纠正外理。根据实验数据显示,LCD的显示屏熄屏时的最高透过率不会超过10%,里面还是黑色光罩与金属线路网格的干扰,勉强成像,效果极差。而在OLED显示屏部分,熄屏时的最高透过率在40%左右,同样要遇到LCD显示屏类似的问题。此外,由于传统OLED屏幕的金属阴极采用普通光罩蒸镀,而金属材料的消光系数通常较高,导致OLED屏幕的透光率很低。因此,提高OLED显示屏的透过率是屏下摄像头技术亟待解决的问题。

### 【申请内容】

[0005] 本申请的目的在于提供一种有机发光显示面板,其具有可以改善摄像头成像质量的结构,并在保证面板发光性能下,提高摄像所述的透光率。

[0006] 为实现上述目的,本申请提供一种有机发光显示面板,包括有效显示区及摄像头区。所述有机发光显示面板包括:阵列基板,包括衬底基板、设于衬底基板上的功能膜层及多个薄膜晶体管模组;发光层,设于所述阵列基板上,并包括像素定义层及设于所述像素定义层上的阴极层,其中所述像素定义层定义有多个像素区,其对应所述多个薄膜晶体管模组设置,且每一所述像素区包括像素电极及设于所述像素电极上的有机发光层,所述像素电极电性连接于相应的所述薄膜晶体管模组;以及至少一透光孔,设于所述摄像头区内,并位于相邻的所述像素区之间,且穿透所述阴极层。

[0007] 进一步的,所述透光孔为复数个,其相互间隔围绕至少一所述像素区设置,且每一所述透光孔具有圆形构型。

[0008] 进一步的,所述透光孔为复数个,其相互间隔排列于至少一所述像素区的相对二侧外,且每一所述透光孔具有长条构型。

[0009] 进一步的,所述摄像头区均等分割有多个子区,且每一所述子区内设有至少一所述透光孔。

[0010] 进一步的,所述像素定义层和所述阴极层之间更设有辅助阴极层,其中所述透光

孔设于所述辅助阴极层上方。

[0011] 进一步的,所述辅助阴极层为半透明导电氧化物所制,且所述阴极层的材料选自银、金、铜、铝及其组合的其中之一。

[0012] 进一步的,所述透光孔具有2-12微米的直径或宽度。

[0013] 进一步的,所述像素电极包括依序叠设的第一氧化铟锡层、银金属层及第二氧化铟锡层。

[0014] 进一步的,所述有机发光显示面板更包括多个间隔物,其相互间隔设置于所述阴极层上,并突出于所述阴极层,且所述多个间隔物用于支撑封装盖板。

[0015] 本申请另外提供一种有机发光显示装置,其包括任一前述的有机发光显示面板。

[0016] 本申请的有机发光显示面板及有机发光显示装置在摄像头区设置有穿透阴极层的透光孔,并通过所述透光孔不同构型及分布,让外界光可以有效被内部摄像头模块采集,大幅提高所述摄像头区的透光率,有效改善摄像头模块的成像质量,且同时能保证面板的发光性能,提升显示效果,有效解决传统显示面板因为透光率不足而造成摄像头成像质量不佳的问题。

#### 【附图说明】

[0017] 图1为本申请的一实施例的有机发光显示面板的平面示意图。

[0018] 图2为制作本申请的一实施例的有机发光显示面板的方法流程图。

[0019] 图3为图2的有机发光显示面板的结构示意图。

[0020] 图4为本申请的一实施例的透光孔的结构示意图。

[0021] 图5为本申请的另一实施例的透光孔的结构示意图。

[0022] 图6为制作本申请的另一实施例的有机发光显示面板的方法流程图。

[0023] 图7为图6的有机发光显示面板的结构示意图。

#### 【具体实施方式】

[0024] 以下各实施例的说明是参考附加的图式,用以例示本申请可用以实施的特定实施例。本申请所提到的方向用语,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申请,而非用以限制本申请。

[0025] 本申请为一种有机发光显示面板,其配置有至少一摄像头,其中所述摄像头可为前置摄像头或后置摄像头。尤其,本申请的有机发光显示面板是采用屏下摄像头技术,进而可以满足全面屏显示的要求。图1为本申请的一实施例的有机发光显示面板的平面示意图。如图1所示,本申请的有机发光显示面板100包括有效显示区101及摄像头区102,其中对应所述摄像头区102的下方设有摄像头模块(未图示)。

[0026] 请参阅图2,其为制作本申请的一实施例的有机发光显示面板的方法流程图。如图2所述,本申请的有机发光显示面板的制作方法包括如下步骤S10-S30,其说明如下。

[0027] 步骤S10:在具有薄膜晶体管模组的阵列基板上形成发光层。

[0028] 步骤S20:在发光层上沉积半透明金属作为阴极。

[0029] 步骤S30:通过干法蚀刻在所述摄像头区形成透光孔。

[0030] 图3为根据前述制作方法所制作的有机发光显示面板的结构示意图。如图3所示,本申请的有机发光显示面板100包括阵列基板1及发光层5。具体而言,所述阵列基板1包括衬底基板2及设于所述衬底基板上的多个薄膜晶体管模组3,其以阵列方式排列于所述有效显示区101及所述摄像头区102。特别说明的是,为利于说明及对照,图3同时显示所述有效显示区101及所述摄像头区102内部的结构。续请参阅图3,所述衬底基板2包括依序叠设的玻璃基体层21、聚酰亚胺层22、阻挡层23及缓冲层24。所述阻挡层23为叠层结构(未图示),其包括氧化硅层及叠设于所述氧化硅层的氮化硅层,其设置目的在保护所述聚酰亚胺层22,并阻隔水氧侵入。

[0031] 如图3所示,所述阵列基板1包括功能膜层20,其包括依序叠设于所述衬底基板2上的第一栅极绝缘层25、第二栅极绝缘层26、层间绝缘层27及平坦层28。每一所述薄膜晶体管模组3包括被所述第一栅极绝缘层25覆盖的有源层30、被所述第二栅极绝缘层26覆盖的第一金属层31、被所述层间绝缘层27的第二金属层32,及被所述平坦层28覆盖的源/漏极层33。所述第一金属层31及所述第二金属层32分别用以形成栅极及栅极线路,且所述源/漏极层33包括源极331及漏极332,其分别穿透所述层间绝缘层27、所述第二栅极绝缘层26及所述第一栅极绝缘层25而连接所述有源层30。

[0032] 续请参阅图3,所述发光层5设于所述阵列基板1的平坦层28上。具体而言,所述发光层5包括像素定义层51及设于所述像素定义层51上的阴极层52。于此实施例中,所述像素定义层51定义有多个像素区511(如图4所示),其对应所述多个薄膜晶体管模组3设置,且每一所述像素区511包括像素电极53及设于所述像素电极53上的有机发光层54。亦即,所述有机发光层54与所述阴极层52层及所述像素电极53共同构成一有机发光二极管(organic light-emitting diode, OLED)构造,其中所述像素电极53作为阳极使用。于此实施例中,每一所述像素区511用于显示出预定颜色的光,例如,红光、绿光及蓝光。所述阴极层52为半透明金属材料所制。具体而言,所述阴极层52的材料选自银、金、铜、铝的一种或其组合的其中之一,优选为镁铝合金,并通过真空热蒸镀沉积在所述有机发光层54上。

[0033] 如图3所示,所述像素电极53设于所述平坦层28上,且所述平坦层28设有过孔,所述像素电极53通过所述过孔连接于所述源/漏极层33的漏极332。此外,所述像素电极53具有叠层结构,其依序包括第一氧化铟锡层531、银金属层532及第二氧化铟锡层533,其中所述银金属层532为全反射层,用以构成OLED微腔结构,提高显示效果。于此实施例中,所述有机发光层54主要由空穴传输层、发光材料层及电子传输层构成,并通过真空热蒸镀沉积形成。

[0034] 特别说明的是,本申请在所述摄像头区102设置有可以提高摄像所需的透光率的结构。请参阅图4,其为本申请的一实施例的透光孔的结构示意图。于此实施例中,所述摄像头区102设有多个透光孔520,其位于相邻的所述像素区511之间,避免遮挡住OLED的发光。每一所述透光孔520通过对所述阴极层52干法蚀刻形成,使所述透光孔520穿透所述阴极层52。具体而言,所述多个透光孔520相互间隔围绕一所述像素区511设置,且每一所述透光孔520具有直径为2-12微米( $\mu\text{m}$ )的圆形构型。此外,于此实施例中,所述摄像头区102均等分割四个子区103,且每一所述子区103内设有一所述透光孔520。亦即,本申请通过前述平均分布在所述摄像头区102内的透光孔520,可以让外界光不用通过阴极层,而直接进入所述摄像头区102内,用以供内部摄像头模块采集,大幅提高所述摄像头区102的透光率,有效改善

摄像头模块的成像质量。

[0035] 图5为本申请的另一实施例的透光孔的结构示意图。如图5所示,所述摄像头区102均等分割二个子区104,且每一子区104设有二个透光孔520,其相互间隔排列于多个所述像素区511的相对二侧外。每一所述透光孔520具有宽度为2-12微米的长条构型,其同样可以达到相同于图4所示的透光孔的功效。亦即,通过所述长条状的透光孔520,可以大幅提高所述摄像头区102的透光率,有效改善摄像头模块的成像质量。

[0036] 图6为制作本申请的另一实施例的有机发光显示面板的方法流程图。如图2所述,本申请实施例的有机发光显示面板的制作方法包括如下步骤S11-S31,其说明如下。

[0037] 步骤S11:在具有薄膜晶体管模组的阵列基板上形成发光层。

[0038] 步骤S21:有所述发光层上沉积透明导电层作为辅助阴极层。

[0039] 步骤S22:在所述辅助电极层上沉积半透明金属作为阴极层。

[0040] 步骤S30:通过干法蚀刻在所述摄像头区形成穿透所述阴极层的透光孔。

[0041] 图7为根据图6所示的制作方法所制作的有机发光显示面板的结构示意图。本实施例与图3所示的有机发光显示面板的区别主要在于增加了辅助阴极层521,其他元件结构皆相同,于此不再复述。如图7所示,所述像素定义层51和所述阴极层52之间设有所述辅助阴极层521,其中所述透光孔520设于所述辅助阴极层521上方,且所述透光孔520仅穿透所述阴极层52。特别说明的是,所述辅助阴极层521的设置在于保护所述像素定义层51,使其避免受到透光孔的蚀刻工艺的影响。具体而言,所述辅助阴极层521为半透明导电氧化物所制,其材料可选自氧化铟锡、铝掺杂的氧化铝锌、氧化铟锌及其组合的其中之一,因此所述辅助阴极层521的设置亦可因其材料属性而调节OLED微腔效应,提高出光效率。

[0042] 续请参阅图7,所述发光层更包括多个间隔物4,其相互间隔设置于所述阴极层52上,并突出于所述阴极层52,且所述多个间隔物4用于支撑封装盖板6。

[0043] 本申请另外提供一种有机发光显示装置110(如图7所示),其包括前述任一实施例的有机发光显示面板,其结构元件已详述于先前段落,于此不再复述。

[0044] 本申请的有机发光显示面板及有机发光显示装置在摄像头区设置有穿透阴极层的透光孔,并通过所述透光孔不同构型及分布,让外界光可以有效被内部摄像头模块采集,大幅提高所述摄像头区的透光率,有效改善摄像头模块的成像质量,且同时能保证面板的发光性能,提升显示效果,有效解决传统显示面板因为透光率不足而造成摄像头成像质量不佳的问题。

[0045] 综上所述,虽然本申请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申请,本领域的普通技术人员,在不脱离本申请的范围内,均可作各种更动与润饰,因此本申请的保护范围以权利要求界定的范围为准。

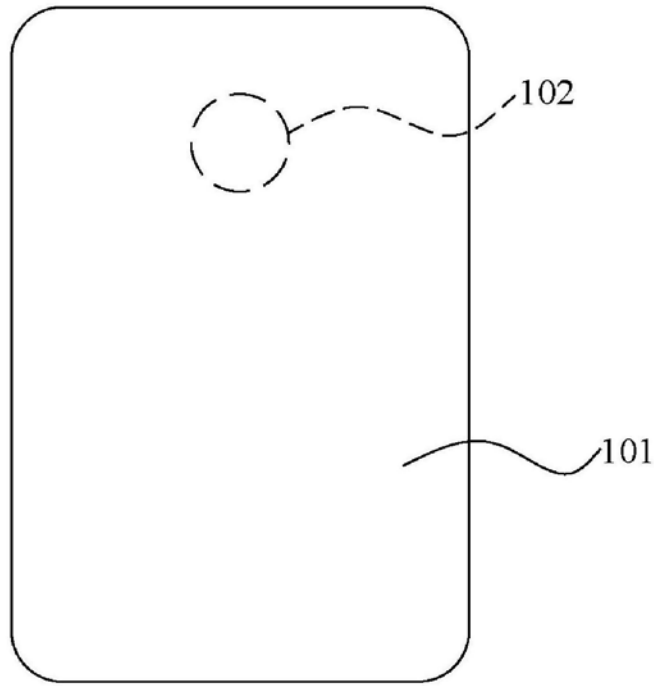


图1

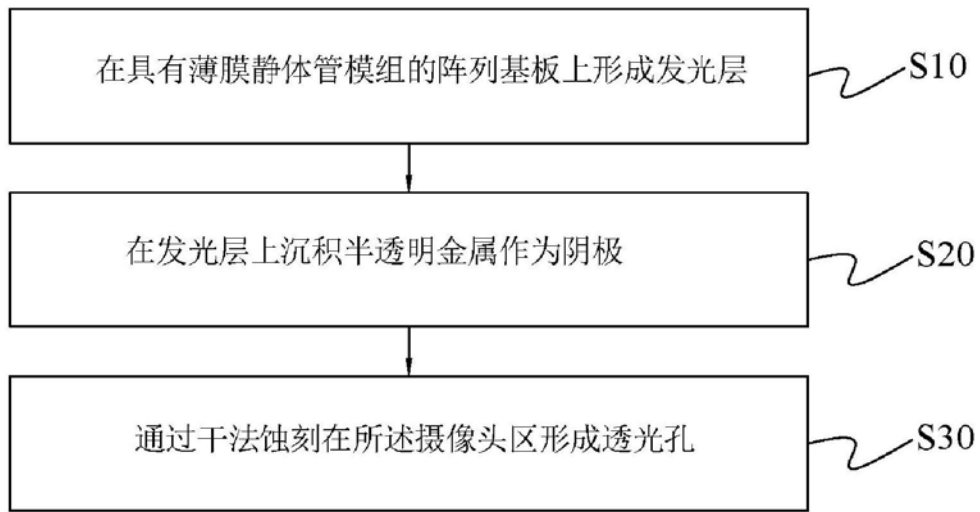


图2

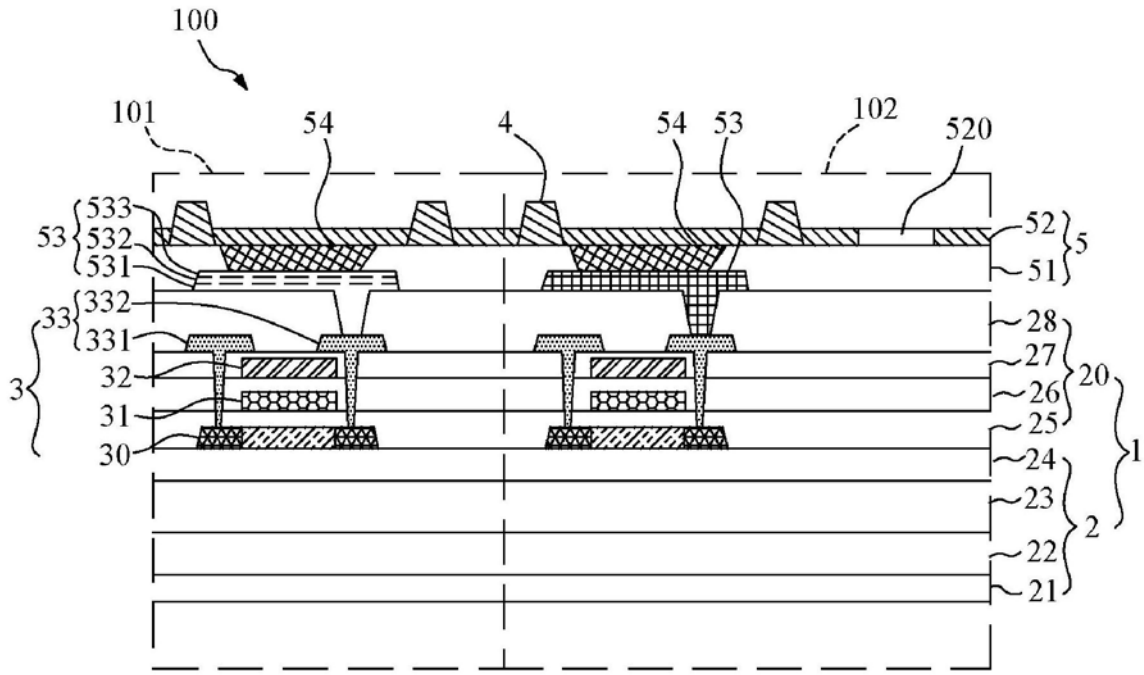


图3

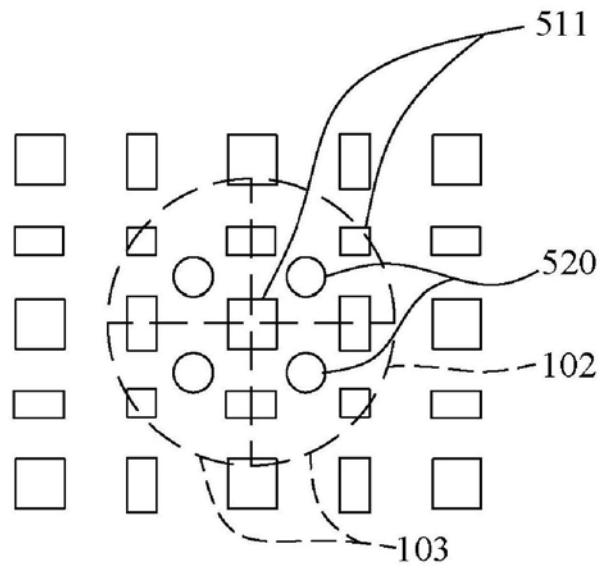


图4

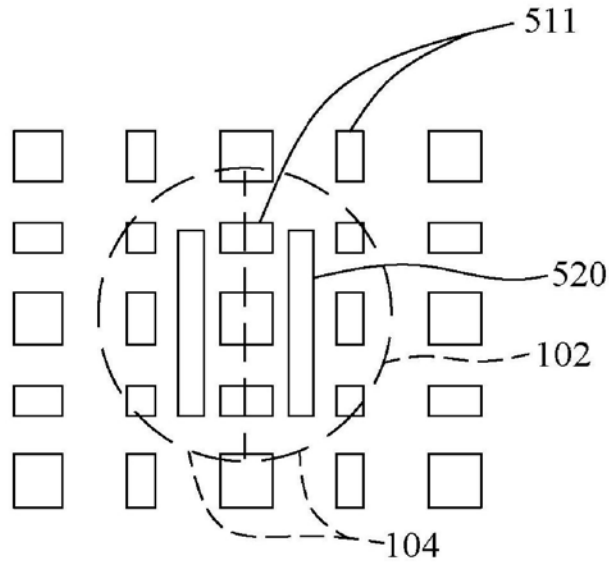


图5

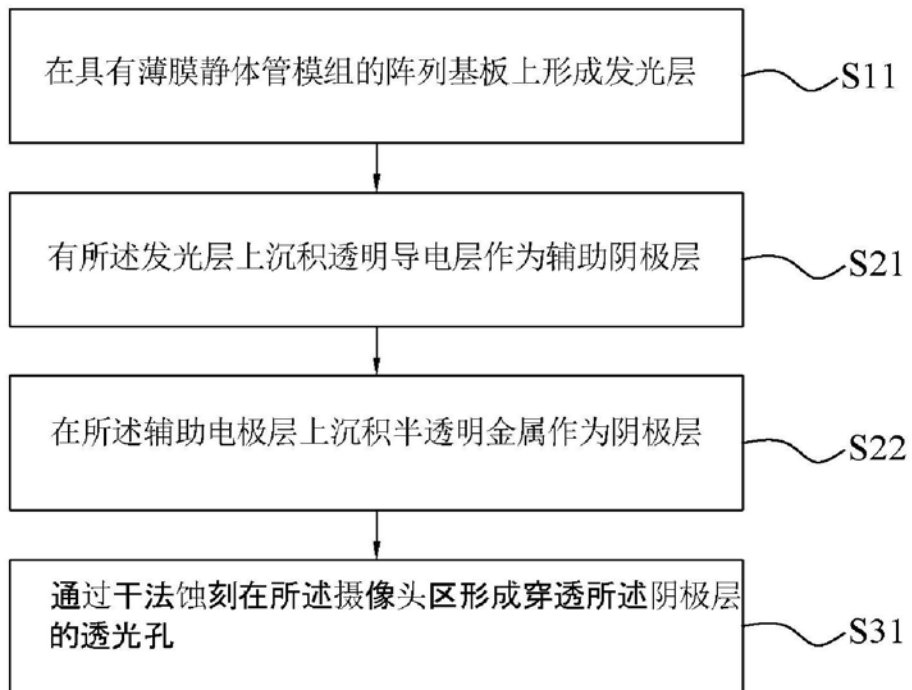


图6

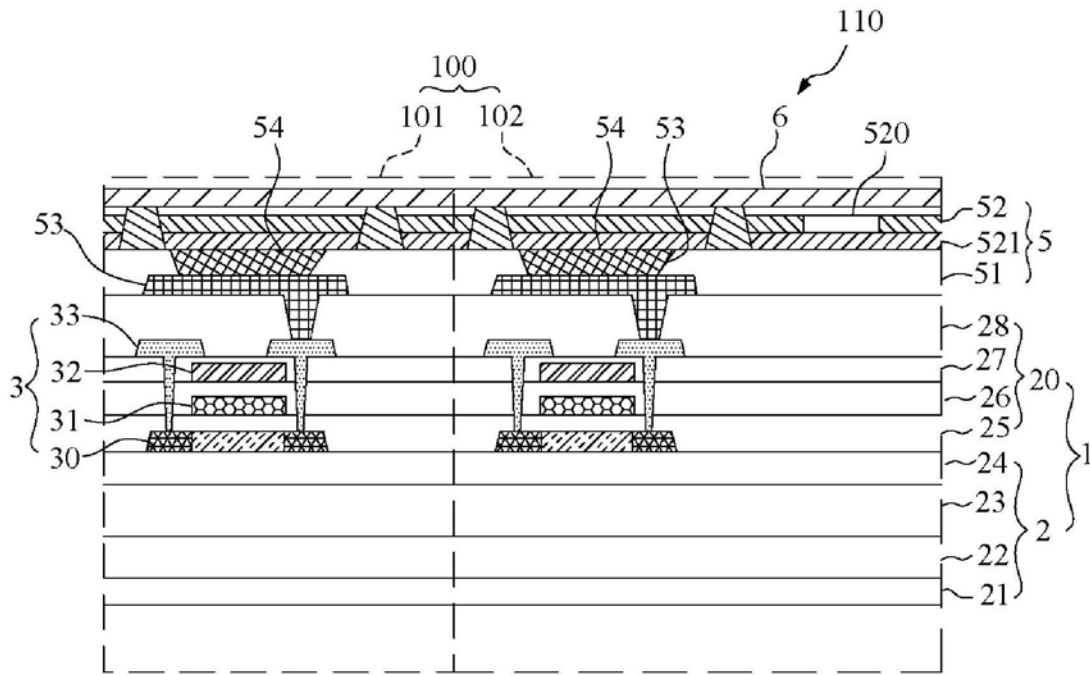


图7

