



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111326082 B

(45) 授权公告日 2021.08.03

(21) 申请号 202010291073.6

H01L 27/15 (2006.01)

(22) 申请日 2020.04.14

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111326082 A

CN 107968096 A, 2018.04.27

CN 110707197 A, 2020.01.17

CN 106206656 A, 2016.12.07

(43) 申请公布日 2020.06.23

CN 103700688 A, 2014.04.02

CN 107024835 A, 2017.08.08

(73) 专利权人 TCL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

审查员 陈学平

(72) 发明人 黄伟

(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 远明

(51) Int. Cl.

G09F 9/33 (2006.01)

G03F 7/42 (2006.01)

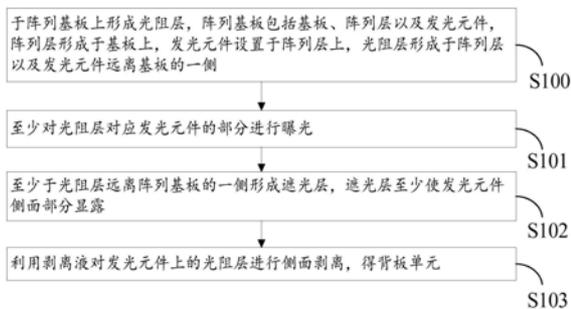
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

背板单元及其制造方法、显示装置

(57) 摘要

本申请提供一种背板单元及其制造方法、显示装置,制造方法包括如下步骤:于阵列基板上形成光阻层,阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,阵列层形成于基板上,发光元件设置于阵列层上,光阻层形成于阵列层以及发光元件远离基板的一侧;至少对光阻层对应发光元件的部分进行曝光;至少于光阻层远离阵列基板的一侧形成遮光层,遮光层至少使发光元件侧面部分显露;利用剥离液对发光元件上的光阻层进行侧面剥离,得背板单元。利用发光元件高度大于阵列层厚度,发光元件上光阻层侧面显露,利用剥离液对发光元件上曝光的光阻层进行侧面渗透剥离,剥离液不会腐蚀金属,避免传统显影液对黑色有机层显影时对裸露金属层腐蚀。



1. 一种背板单元的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括如下步骤:

于阵列基板上形成光阻层,所述阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,所述阵列层形成于所述基板上,所述发光元件设置于所述阵列层上,所述光阻层形成于所述阵列层以及所述发光元件远离所述基板的一侧;

至少对所述光阻层对应所述发光元件的部分进行曝光;

至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层,所述遮光层至少使所述发光元件侧面部分显露;

利用剥离液对所述发光元件上的光阻层进行侧面剥离,得所述背板单元。

2. 根据权利要求1所述的背板单元的制造方法,其特征在于,至少对所述光阻层对应所述发光元件的部分进行曝光包括如下步骤:

对所述光阻层进行整面曝光。

3. 根据权利要求1所述的背板单元的制造方法,其特征在于,所述光阻层对应所述发光元件的部分的截面为倒梯形。

4. 根据权利要求1所述的背板单元的制造方法,其特征在于,至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层包括如下步骤:

至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成保护层,所述保护层包括反射层。

5. 根据权利要求4所述的背板单元的制造方法,其特征在于,采用化学沉积、物理沉积中的至少一种形成所述保护层。

6. 根据权利要求1或4所述的背板单元的制造方法,其特征在于,至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层包括如下步骤:

于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成黑色有机层,所述黑色有机层的厚度和所述光阻层的厚度之和小于所述发光元件的高度。

7. 根据权利要求1所述的背板单元的制造方法,其特征在于,所述剥离液包括单乙醇胺以及二甲基亚砷。

8. 根据权利要求1或2所述的背板单元的制造方法,其特征在于,所述发光元件为亚毫米发光二极管、微型发光二极管以及发光二极管中的任意一种。

9. 一种背板单元,其特征在于,所述背板单元包括阵列基板、光阻层以及遮光层,

所述阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,所述阵列层设置于所述基板上,所述发光元件设置于所述阵列层上;

所述光阻层形成于所述阵列层远离基板的一侧,所述光阻层对应所述发光元件的部分剥离;

所述遮光层覆盖所述光阻层,所述遮光层至少使所述发光元件侧面部分显露。

10. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求9所述的背板单元。

背板单元及其制造方法、显示装置

技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,尤其涉及一种背板单元及其制造方法、显示装置。

背景技术

[0002] 目前,Mini-LED背板制作过程中需要黑色矩阵(Black Matrix)层作为遮光层,以避免入射至Mini-LED背板上的光线对背板上的器件性能造成影响。其中,遮光层需要依次通过清洗、涂胶、曝光、显影等步骤制作而成。如图1所示,其为传统技术中显影液腐蚀铜制金属垫的示意图,在显影过程中,显影液会腐蚀Mini-LED背板上用于焊接Mini-LED而裸露的金属垫,导致部分金属扩散至有机物黑色有机层形成显影阻挡层,导致有机黑色有机层出现残留。

[0003] 因此,有必要提出一种技术方案以解决图案化黑色有机层时由于显影液腐蚀裸露的金属垫导致黑色有机层残留的问题。

发明内容

[0004] 本申请的目的在于提供一种背板单元及其制造方法、显示装置,以避免传统显影液对黑色有机层显影时对裸露金属层腐蚀的问题。

[0005] 为实现上述目的,本申请提供一种背板单元的制造方法,所述制造方法包括如下步骤:

[0006] 于阵列基板上形成光阻层,所述阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,所述阵列层形成于所述基板上,所述发光元件设置于所述阵列层上,所述光阻层形成于所述阵列层以及所述发光元件远离所述基板的一侧;

[0007] 至少对所述光阻层对应所述发光元件的部分进行曝光;

[0008] 至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层,所述遮光层至少使所述发光元件侧面部分显露;

[0009] 利用剥离液对所述发光元件上的光阻层进行侧面剥离,得所述背板单元。

[0010] 在上述背板单元的制造方法中,至少对所述光阻层对应所述发光元件的部分进行曝光包括如下步骤:

[0011] 对所述光阻层进行整面曝光。

[0012] 在上述背板单元的制造方法中,所述光阻层对应所述发光元件的部分的截面为倒梯形。

[0013] 在上述背板单元的制造方法中,至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层包括如下步骤:

[0014] 至少于所述光阻层远离所述阵列基板的表面上形成保护层,所述保护层包括反射层。

[0015] 在上述背板单元的制造方法中,采用化学沉积、物理沉积中的至少一种形成所述保护层。

[0016] 在上述背板单元的制造方法中,至少于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成遮光层包括如下步骤:

[0017] 于所述光阻层远离所述阵列基板的一侧形成黑色有机层,所述黑色有机层的厚度和所述光阻层的厚度之和小于所述发光元件的高度。

[0018] 在上述背板单元的制造方法中,所述剥离液包括单乙醇胺以及二甲基亚砷。

[0019] 在上述背板单元的制造方法中,所述发光元件为亚毫米发光二极管、微型发光二极管以及发光二极管中的任意一种。

[0020] 一种背板单元,所述背板单元包括阵列基板、光阻层以及遮光层,

[0021] 所述阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,所述阵列层设置于所述基板上,所述发光元件设置于所述阵列层上;

[0022] 所述光阻层形成于所述阵列层远离基板的一侧;

[0023] 所述遮光层覆盖所述光阻层。

[0024] 一种显示装置,所述显示装置包括上述背板单元。

[0025] 有益效果:本申请提供一种背板单元及其制造方法、显示装置,制造方法包括如下步骤:于阵列基板上形成光阻层,阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,阵列层形成于基板上,发光元件设置于阵列层上,光阻层形成于阵列层以及发光元件远离基板的一侧;至少对光阻层对应发光元件的部分进行曝光;至少于光阻层远离阵列基板的一侧形成遮光层,遮光层至少使发光元件侧面部分显露;利用剥离液对发光元件上的光阻层进行侧面剥离,得背板单元。利用发光元件高度大于阵列层厚度,发光元件上光阻层侧面显露,利用剥离液对发光元件上曝光的光阻层进行侧面渗透剥离,剥离液不会腐蚀金属,避免传统显影液对黑色有机层显影时对裸露金属层腐蚀。且由于遮光层的图案化在发光元件设置于阵列层上之后,避免传统技术中黑色有机层图案化制程的烘烤过程造成裸漏的金属氧化,影响发光元件的焊接在金属上的效果。此外,遮光层形成于发光元件设置于阵列层上之后,可以避免用于放置发光元件的冗余空间为后续形成的遮光层所覆盖,避免传统技术中先形成遮光层后进行发光元件的绑定导致发光元件周围的冗余空间出现漏光。

附图说明

[0026] 图1为传统技术中显影液腐蚀铜制金属垫的示意图;

[0027] 图2为本申请实施例背板单元的制造方法的流程示意图;

[0028] 图3A-3E为按照图2所示流程示意图制造背板单元的过程示意图。

具体实施方式

[0029] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0030] 请参阅图2,其为本申请实施例背板单元的制造方法的流程示意图。背板单元的制造方法包括如下步骤:

[0031] S100:于阵列基板上形成光阻层,阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,阵列

层形成于基板上,发光元件设置于阵列层上,光阻层形成于阵列层以及发光元件远离基板的一侧。

[0032] 如图3B所示,阵列基板100包括基板101、阵列层102以及发光元件103。如图3A所示,阵列层102包括设置于基板101上阵列排布的多个薄膜晶体管1021以及设置于基板101上的两个导电电极1022。发光元件103连接在两个导电电极1022上。

[0033] 薄膜晶体管1021可以为背沟道蚀刻型(Back Channel Etching,BCE)薄膜晶体管,也可以为刻蚀阻挡型(Etching Stop Layer,ESL)薄膜晶体管。薄膜晶体管可以为低温多晶硅薄膜晶体管,也可以为金属氧化物薄膜晶体管或非晶硅薄膜晶体管。薄膜晶体管可以为底栅型薄膜晶体管,也可以为顶栅型薄膜晶体管。

[0034] 为了避免入射至基板101的光入射至薄膜晶体管1021的有源层而影响薄膜晶体管的电性能,基板101上对应薄膜晶体管的有源层设置有遮光层104。在阵列层102和遮光层之间设置有缓冲层105,以避免基板101中的离子扩散至薄膜晶体管1021而影响薄膜晶体管1021的电性能。

[0035] 具体地,薄膜晶体管1021为背沟道蚀刻型薄膜晶体管,薄膜晶体管为金属氧化物薄膜晶体管,且薄膜晶体管为顶栅型薄膜晶体管。薄膜晶体管1021的有源层为镓锌氧化物IGZO。薄膜晶体管1021包括依次设置于缓冲层105上有源层、形成于有源层上的栅极绝缘层、形成于栅极绝缘层上的栅极、覆盖有源层、栅极绝缘层以及栅极的间绝缘层以及源漏电极,源电极通过间绝缘层上的过孔与有源层接触且通过间绝缘层以及缓冲层105上连通的过孔与遮光层104连接,漏电极通过间绝缘层上的过孔与有源层连接。

[0036] 阵列层102还包括与源漏电极同层设置的导电构件,导电构件与源漏电极是通过同一制程形成。阵列层102还包括覆盖源漏电极以及导电构件的钝化层106。

[0037] 两个导电电极1022形成于钝化层106上,一导电电极1022通过钝化层106上的过孔与漏电极连接,另一个导电电极1022通过钝化层106上的过孔与导电构件连接。导电电极1022包括依次设置于钝化层106上的氧化钨锡层、钼层以及铜层。两个导电电极1022通过焊锡或有机导电膜与发光元件103连接。

[0038] 发光元件103为亚毫米发光二极管(Mini-LED)、微型发光二极管(Micro-LED)以及发光二极管(LED)中的任意一种。其中,亚毫米发光二极管的尺寸为微米级(100微米-200微米),例如为100微米×100微米。发光二极管的尺寸为毫米级(mm),例如为3mm×3mm。微型发光二极管的尺寸小于100微米。在完成阵列层102后,发光元件103为亚毫米发光二极管时,发光元件103通过表面贴装技术(Surface Mounted Technology,SMT)LED转印或巨量转移实现。一般而言,用于绑定发光元件103的导电电极1022周围的空间大于发光元件103的尺寸,以便于设置发光元件103时有冗余的空间,通过在完成阵列层102后完成发光元件103的绑定有利于后续形成的遮光层对冗余空间进行遮盖,而传统技术中先完成遮光层再绑定发光元件会导致冗余空间出现漏光。

[0039] 需要说明的是,一般而言,由于阵列层102组成膜层的厚度多为纳米级。发光元件103设置在阵列层102上后,由于发光元件103的高度远大于阵列层102的厚度,发光元件103与阵列层102之间会形成明显的段差。

[0040] 具体地,如图3C所示,通过涂布以在阵列层102以及发光元件103远离基板101的表面上形成光阻层108。光阻层108的厚度为1微米-5微米,例如光阻层108为3微米。光阻层108

的制备材料为正性光阻材料。一方面,光阻层108起到减少段差的作用,有利于后续发光元件103的封装,另一方面,光阻层108在剥离液的作用下发生侧面剥离,可以使光阻108上的遮光层也被剥离。光阻层108的使用使得光阻层的剥离可以不使用具有腐蚀性的氢氧化钾等显影液,而可以使用不具有腐蚀作用的剥离液。

[0041] 进一步地,光阻层108对应发光元件103的部分的截面为倒梯形,以使得剥离液更容易渗透至发光元件103上光阻层108的底部,将光阻层108对应发光元件103的部分去除。

[0042] S101:至少对光阻层对应发光元件的部分进行曝光。

[0043] 通过对光阻层108对应发光元件103的部分进行曝光,以使后续剥离液能将光阻层108对应发光元件103的部分去除,从而将发光元件103上光阻层108上的遮光层去除,避免遮光层影响发光元件的发光。

[0044] 进一步地,对光阻层108进行整面曝光。通过光阻层108进行整面曝光,以减少一道光罩制程,简化背板单元的制造工艺。

[0045] S102:至少于光阻层远离阵列基板的一侧形成遮光层,遮光层至少使发光元件侧面部分显露。

[0046] 在本实施例中,可以至少于光阻层远离阵列基板的一侧形成保护层109,保护层109包括反射层,以形成遮光层。保护层109用于保护阵列层102上的光阻层108,以避免阵列层102上的光阻层108在发光元件103上的光阻层108被剥离时被腐蚀。也可以于光阻层108远离阵列阵列基板100的一侧形成黑色有机层107,以形成遮光层。黑色有机层107的厚度和光阻层108的厚度之和小于发光元件103的高度,以有利于发光元件103与阵列层102上的黑色有机层107之间形成段差,黑色有机层107一方面起到遮光作用,另一方面起到减小段差的作用,有利于后续发光元件103的封装。

[0047] 进一步地,黑色有机层107的厚度和光阻层108的厚度之和小于发光元件103的PN结的高度。

[0048] 具体地,如图3C所示,在形成光阻层108后,通过在光阻层108上涂布黑色有机材料,以在阵列层102以及发光元件103远离基板101的一侧形成黑色有机层107。黑色有机层107的厚度为0.8微米-1.2微米,例如黑色有机层107为1微米。黑色有机层107与传统黑色矩阵层相同。黑色有机层107完成后,在对黑色有机层107进行整面曝光的同时,也对光阻层108进行整面曝光。

[0049] 如图3D所示,采用化学沉积、物理沉积中的至少一种形成保护层109。保护层109不受剥离液的腐蚀,以起到保护阵列层102上黑色有机层107以及光阻层108的作用。化学沉积以及物理沉积的台阶覆盖能力差,导致发光元件103的侧面无法完全覆盖,使发光元件103侧面部分显露。

[0050] 进一步地,采用物理沉积形成保护层109,物理沉积的台阶覆盖力更小,更有利于形成不连续的保护层,使得发光元件的侧面部分显露,更有利于后续发光元件上光阻层的剥离。

[0051] 为了便于后续从侧面采用显影液剥离光阻层108、黑色有机层107以及保护层109,可以至少使发光元件103侧面的光阻层108显露。

[0052] 在本实施例中,保护层109包括反射层,以对入射至背板单元的光进行反射,避免光从正面入射至薄膜晶体管电影响薄膜晶体管的性能。反射层包括于黑色有机层107远离

阵列基板100一侧形成的金属层。金属层的制备材料为铝、钼、铜中的至少一种。金属层是通过溅射沉积(物理沉积)形成。可以理解的是,反射层也可以为不同折射率的绝缘层组成,例如氮化硅、氧化硅、二氧化钛的叠层等。反射层也可以为金属层以及绝缘层的叠层。绝缘层通过化学沉积形成。

[0053] 进一步地,保护层109还包括形成于反射层和黑色有机层之间的无机绝缘层。无机绝缘层为氮化硅层,以进一步起到保护阵列层102上黑色有机层107的作用。

[0054] S103:利用剥离液对发光元件上的光阻层进行侧面剥离,得背板单元。

[0055] 具体地,如图3E所示,利用剥离液对发光元件103的侧面进行渗透剥离。由于发光元件103远离阵列层102的表面距离阵列层102上的膜层存在段差,可以实现局部光阻层108的剥离。阵列层102上的黑色有机层107以及光阻层108为保护层109保护,故阵列层102上的剥离液将阵列层102上的光阻层108剥离掉。剥离液从侧面渗透至发光元件103上经过曝光处理的光阻层108,使得发光元件103上的光阻层108、黑色有机层107以及保护层109去除,无光罩实现遮光层的图案化,且由于发光元件103在形成黑色有机层之前设置导电电极1022上,导电电极1022不会为剥离液腐蚀,且不会经过高温烘烤制程,也不会出现导电电极上的铜层氧化等问题。另外,本申请背板单元的制造方法还可以避免阵列基板上用于绑定驱动芯片的金属引脚被腐蚀。

[0056] 在本实施例中,剥离液包括单乙醇胺以及二甲基亚砷,二甲基亚砷对曝光后的光阻层起到膨润作用,单乙醇胺起到浸润光阻层与发光元件之间界面以使光阻层脱离并溶解的作用,两者配合以实现光阻层的剥离。且剥离液的选择不会造成腐蚀。

[0057] 需要说明的是,发明人经过实验验证,剥离液从侧面渗透剥离光阻层不会对发光元件103造成腐蚀。

[0058] 本申请还提供一种背板单元。背板单元可以为背光模组,也可以为显示面板。背板单元为背光模组时,发光元件为亚毫米发光二极管,背光模组作为背光源以提供背光。背板单元为显示面板时,背板单元用于显示,发光元件为微米发光二极管。背板单元包括阵列基板、光阻层以及遮光层。

[0059] 具体地,发光元件为亚毫米发光二极管,且背板单元为背光模组。

[0060] 阵列基板包括基板、阵列层以及发光元件,阵列层设置于基板上,发光元件设置于阵列层上。阵列层的组成如前所述,此处不作详述。

[0061] 光阻层形成于阵列层远离基板的一侧。

[0062] 在本实施例中,遮光层包括保护层,保护层包括反射层,通过反射层以对入射至背板单元的光进行反射,避免光入射至薄膜晶体管而影响薄膜晶体的性能。且当背板单元为显示面板时,反射层能提高反光率/外量子效率提升。

[0063] 在本实施例中,遮光层还可以包括设置于保护层和光阻层之间的黑色有机层,以减小发光元件顶部与遮光层之间的段差,便于后续发光元件的封装。

[0064] 在本实施例中,反射层包括于黑色有机层远离阵列基板一侧形成的金属层。

[0065] 本申请还提供一种显示装置,显示装置包括上述背板单元。

[0066] 以上实施例的说明只是用于帮助理解本申请的技术方案及其核心思想;本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离

本申请各实施例的技术方案的范围。

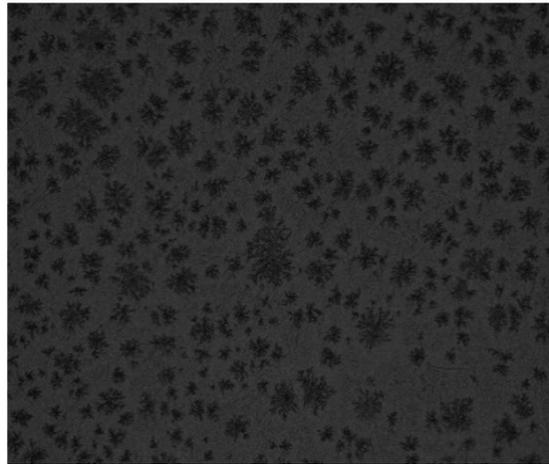


图1

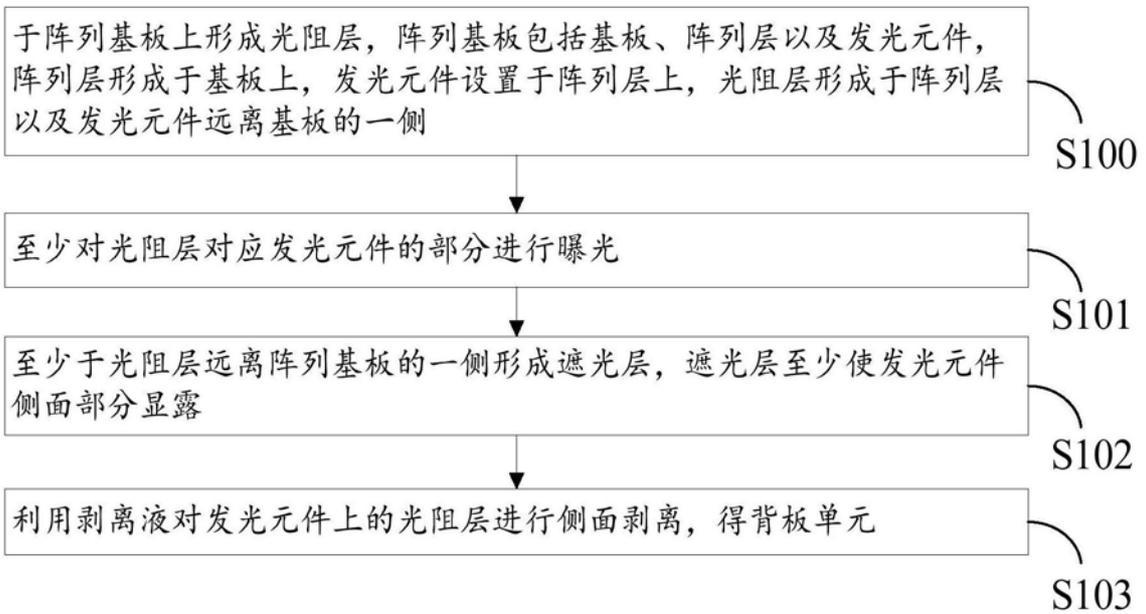


图2

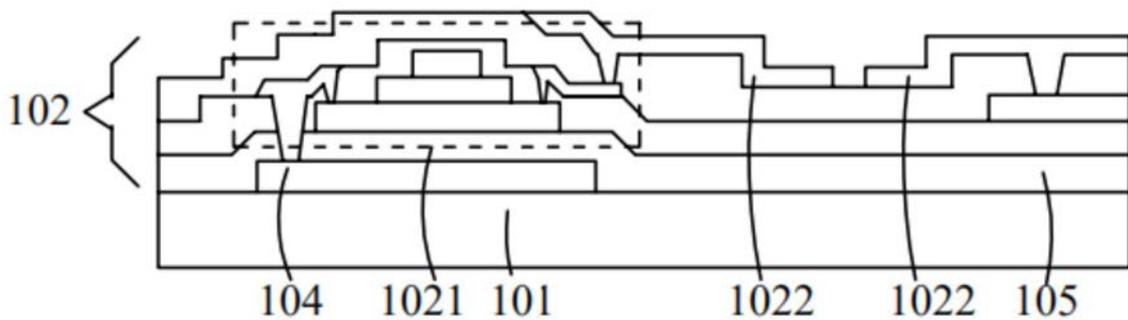


图3A

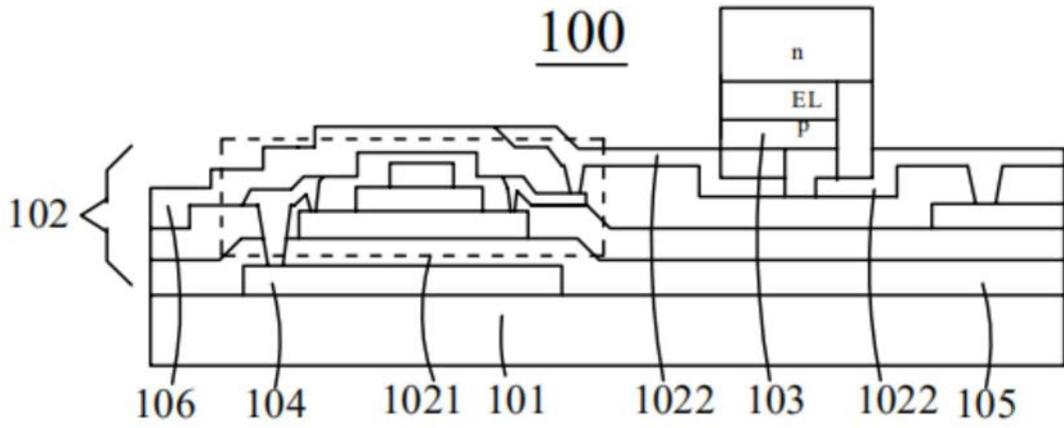


图3B

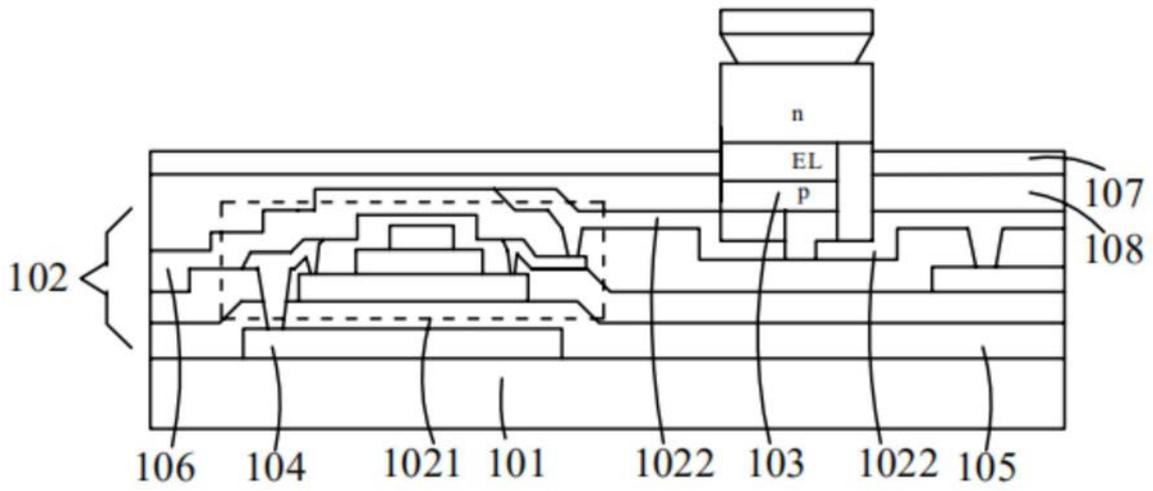


图3C

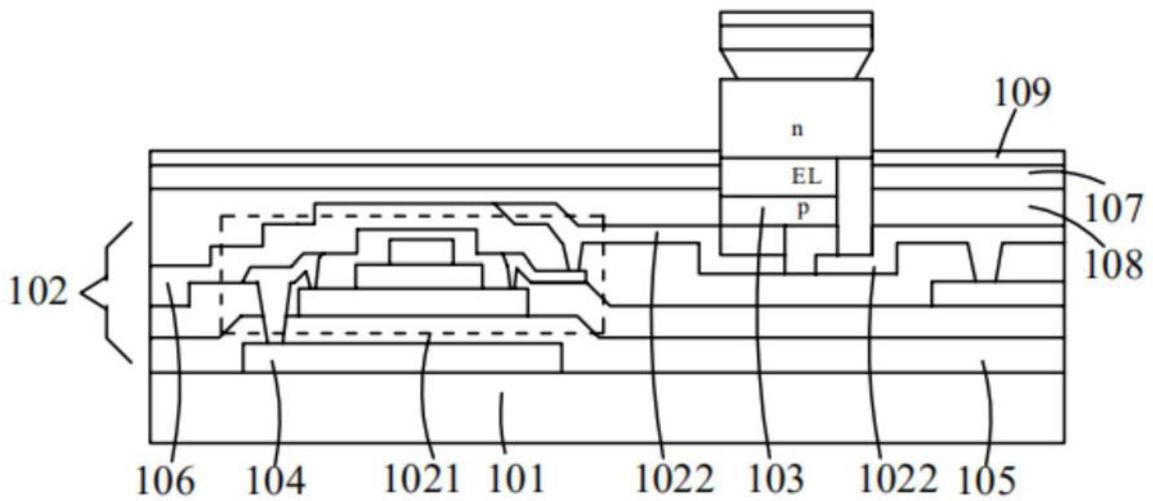


图3D

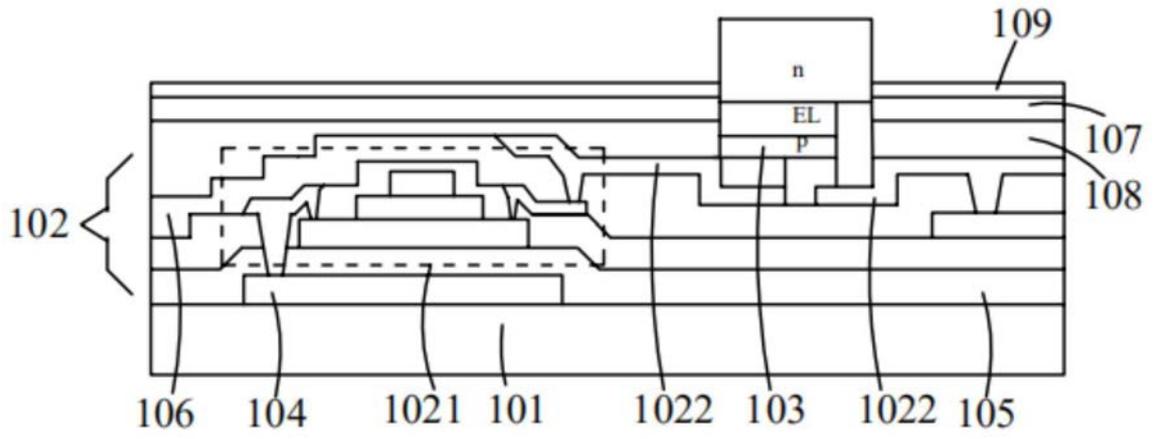


图3E