



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 109301051 B

(45)授权公告日 2019.11.22

(21)申请号 201811018646.7

H01L 21/683(2006.01)

(22)申请日 2018.09.03

审查员 杨子芳

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109301051 A

(43)申请公布日 2019.02.01

(73)专利权人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 卢马才 樊勇 柳铭岗

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

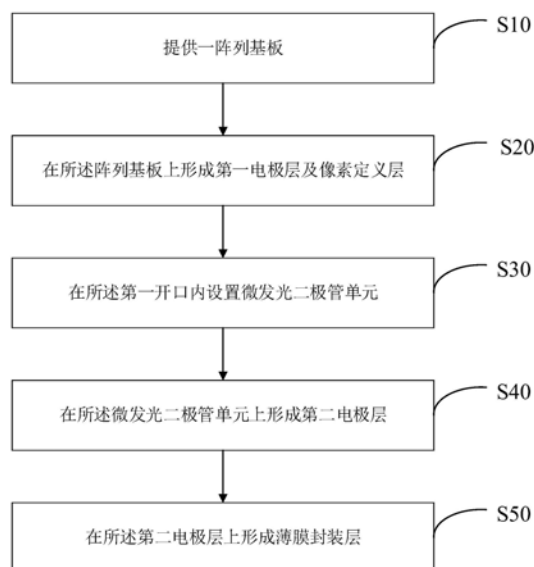
权利要求书2页 说明书6页 附图8页

### (54)发明名称

显示面板及其制作方法

### (57)摘要

本申请提出了一种显示面板及其制作方法,所述制作方法包括:提供一阵列基板;在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层,所述像素定义层包括至少一第一开口;利用喷墨打印机中的特定喷头,将混合有微发光二极管单元的溶液滴入所述第一开口内,使所述微发光二极管单元形成于所述第一开口内;在所述微发光二极管单元上形成第二电极层;在所述第二电极层上形成封装层。本申请利用喷墨打印机中的特定喷头,将混合有微发光二极管单元的溶液滴入阵列基板上,完成所述微发光二极管单元从母板到阵列基板的转移,降低了所述微发光二极管的转移难度,提高了微发光二极管显示面板的良率。



1. 一种显示面板的制作方法,其特征在于,包括:  
提供一阵列基板;  
在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层,  
所述像素定义层包括至少一第一开口;  
在所述第一开口内设置微发光二极管单元;  
在所述微发光二极管单元上形成第二电极层;  
在所述第二电极层上形成薄膜封装层;  
其中,在所述第一开口内设置微发光二极管单元的步骤包括:  
在所述第一开口内填充第一溶液;  
在所述第一溶液上设置所述微发光二极管单元,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上;  
利用预定工艺去除所述第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一电极连接。
2. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述第一溶液上设置所述微发光二极管单元,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上的步骤,包括:  
在母板上制作所述微发光二极管单元;  
将所述微发光二极管单元均匀地分散在第二溶液中;  
利用喷墨打印机中的特定喷头,将所述第二溶液滴入所述第一开口内,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上。
3. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,所述微发光二极管单元包括二极管单元、第一介质及第二介质;  
所述第一介质设置于所述二极管单元的表面;  
所述第二介质设置于靠近所述阵列基板一侧的所述第一介质的表面;  
其中,所述第一介质与所述第一溶液互相排斥,所述第二介质与所述第一溶液互相吸引。
4. 根据权利要求3所述的制作方法,其特征在于,所述二极管单元包括第一电极、设置于所述第一电极上的发光单元、及设置于所述发光单元上的第二电极;  
所述第二介质靠近所述第一电极设置。
5. 根据权利要求4所述的制作方法,其特征在于,所述二极管单元还包括第二开口和第三开口,所述第二开口使部分所述第一电极裸露,所述第三开口使部分所述第二电极裸露;  
其中,所述第一电极层通过所述第二开口与所述第一电极电连接,所述第二电极层通过所述第三开口与所述第二电极电连接。
6. 根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述第一开口内填充第一溶液之前,还包括步骤:  
在所述第一电极层上形成第一金属层;  
所述第一金属层包括铟、锡、镓、铅、铟锡合金、铟镓合金中的至少一种。
7. 根据权利要求6所述的制作方法,其特征在于,利用预定工艺去除所述第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一电极连接的步骤包括:  
利用第一烘烤工艺,去除所述第一开口内的第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一金属层接触;

利用第二烘烤工艺,去除所述第二介质及使所述第一金属层呈熔融状态,使所述第一金属层通过所述第二开口与所述第一电极连接。

8.根据权利要求1所述的制作方法,其特征在于,在所述微发光二极管单元上形成第二电极层之前,还包括步骤:

在所述第一开口内形成平坦层,

所述平坦层的厚度不大于所述微发光二极管单元的厚度;

利用灰化工艺去除所述微发光二极管单元上所述平坦层。

9.一种显示面板,其特征在于,所述显示面板采用权利要求1~8任一项所述的制作方法制成。

## 显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,特别涉及一种显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 微发光二极管 (Micro LED) 技术是指在衬底上以高密度集成的微小尺寸的LED阵列。作为新兴显示技术,微发光二极管显示相较于LCD、OLED显示有较多优势,如较低的功耗,较高的色域,较快的相应速率等,但其技术难度大于LCD或OLED。

[0003] 在制造微发光二极管的过程中,首先在施主晶圆上形成微发光二极管,接着将微发光二极管转移到接受衬底上,接受衬底例如是显示屏;而由于需要把巨量的微发光二极管从母版转移到目标显示基板,因此,此项精确转移被认为是目前微发光二极管主要的制作瓶颈之一,导致使用这种方法转移微发光二极管的效率和良率均有较大的问题,大大降低微发光二极管显示面板的良率。

[0004] 本申请基于此技术问题,提出了下列技术方案。

### 发明内容

[0005] 本申请提供一种显示面板及其制作方法,以解决现有制作微发光二极管显示面板良率较低的技术问题。

[0006] 为实现上述目的,本申请提供的技术方案如下:

[0007] 本申请提出了一种显示面板的制作方法,其包括:

[0008] 提供一阵列基板;

[0009] 在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层,

[0010] 所述像素定义层包括至少一第一开口;

[0011] 在所述第一开口内设置微发光二极管单元;

[0012] 在所述微发光二极管单元上形成第二电极层;

[0013] 在所述第二电极层上形成薄膜封装层。

[0014] 在本申请的制作方法中,在所述第一开口内设置微发光二极管单元的步骤包括:

[0015] 在所述第一开口内填充第一溶液;

[0016] 在所述第一溶液上设置所述微发光二极管单元,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上;

[0017] 利用预定工艺去除所述第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一电极连接。

[0018] 在本申请的制作方法中,在所述第一溶液上设置所述微发光二极管单元,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上的步骤,包括:

[0019] 在母板上制作所述微发光二极管单元;

[0020] 将所述微发光二极管单元均匀地分散在第二溶液中;

[0021] 利用喷墨打印机中的特定喷头,将所述第二溶液滴入所述第一开口内,使所述微

发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上。

[0022] 在本申请的制作方法中,所述微发光二极管单元包括二极管单元、第一介质及第二介质;

[0023] 所述第一介质设置于所述二极管单元的表面;

[0024] 所述第二介质设置于靠近所述阵列基板一侧的所述第一介质的表面;

[0025] 其中,所述第一介质与所述第一溶液互相排斥,所述第二介质与所述第一溶液互相吸引。

[0026] 在本申请的制作方法中,所述二极管单元包括第一电极、设置于所述第一电极上的发光单元、及设置于所述发光单元上的第二电极;

[0027] 所述第二介质靠近所述第一电极设置。

[0028] 在本申请的制作方法中,所述二极管单元还包括第二开口和第三开口,所述第二开口使部分所述第一电极裸露,所述第三开口使部分所述第二电极裸露;

[0029] 其中,所述第一电极层通过所述第二开口与所述第一电极电连接,所述第二电极层通过所述第三开口与所述第二电极电连接。

[0030] 在本申请的制作方法中,在所述第一开口内填充第一溶液之前,还包括步骤:

[0031] 在所述第一电极层上形成第一金属层;

[0032] 所述第一金属层包括铟、锡、镓、铅、铟锡合金、铟镓合金中的至少一种。

[0033] 在本申请的制作方法中,利用预定工艺去除所述第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一电极连接的步骤包括:

[0034] 利用第一烘烤工艺,去除所述第一开口内的第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一金属层接触;

[0035] 利用第二烘烤工艺,去除所述第二介质及使所述第一金属层呈熔融状态,使所述第一金属层通过所述第二开口与所述第一电极连接。

[0036] 在本申请的制作方法中,在所述微发光二极管单元上形成第二电极层之前,还包括步骤:

[0037] 在所述第一开口内形成平坦层,

[0038] 所述平坦层的厚度不大于所述微发光二极管单元的厚度;

[0039] 利用灰化工艺去除所述微发光二极管单元上所述平坦层。

[0040] 本申请还提出了一种显示面板,其中,所述显示面板采用上述的制作方法制成。

[0041] 有益效果:本申请利用喷墨打印机中的特定喷头,将混合有微发光二极管单元的溶液滴入阵列基板上,完成所述微发光二极管单元从母板到阵列基板的转移,降低了所述微发光二极管的转移难度,提高了微发光二极管显示面板的良率。

## 附图说明

[0042] 为了更清楚地说明实施例或现有技术中的技术方案,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介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是发明的一些实施例,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。

[0043] 图1为本申请显示面板制作方法的步骤图;

- [0044] 图2A~2J为本申请显示面板制作方法的工艺流程图；  
[0045] 图3为本申请显示面板制作方法的另一步骤图；  
[0046] 图4为本申请显示面板中微发光二极管单元的结构图。

## 具体实施方式

[0047] 以下各实施例的说明是参考附加的图示,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。在图中,结构相似的单元是用以相同标号表示。

[0048] 图1所示为本申请一种显示面板的制作方法,其包括步骤:

[0049] S10、提供一阵列基板;

[0050] 如图2A所示,在本步骤中,所述阵列基板包括基板10及位于所述基板10上的薄膜晶体管层20;

[0051] 所述基板10的原材料可以为玻璃基板、石英基板、树脂基板等中的一种;进一步的,所述基板10可以为但限于柔性基板,可选地可以为有机聚合物,作为示例,有机聚合物可以是聚酰亚胺(PI)、聚酰胺(PA)、聚碳酸酯(PC)、聚苯醚砜(PES)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚萘二甲酸乙二醇酯(PEN)、聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、环烯烃共聚物(COC)中的一种;

[0052] 所述薄膜晶体管层20包括ESL(蚀刻阻挡层型)、BCE(背沟道蚀刻型)或Top-gate(顶栅薄膜晶体管型)结构,具体没有限制;例如,如图2A所示,顶栅薄膜晶体管型包括:缓冲层、有源层、栅绝缘层、栅极层、间绝缘层、源漏极层以及平坦层。

[0053] S20、在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层;

[0054] 在本步骤中,首先在所述平坦层上形成过孔,使部分所述源漏极层裸露;其次,在所述平坦层上沉积一金属层,经光阻层涂覆,采用掩模板(未画出)曝光,经显影以及蚀刻的构图工艺处理后,形成如图2B所示的第一电极层30;

[0055] 可以理解的,当所述显示面板为底发射型发光器件时,所述第一电极层30为透明的金属层;选为铟锡氧化物(ITO)、氧化铟锌(IZO)、氧化锌(ZnO)、氧化铟(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、铟镓氧化物(IGO)或氧化锌铝(AZO)中的至少一种;

[0056] 最后,在所述第一电极层30涂覆一层所述像素定义层40,所述像素定义层40包括至少一第一开口401;可以理解的,每一所述第一开口401内用于设置微发光二极管单元,即通过所述像素定义层40将不同颜色的所述微发光二极管单元隔开,防止颜色的串扰。

[0057] S30、在所述第一开口内设置微发光二极管单元;

[0058] 本步骤主要为将所述微发光二极管单元从母板上转移到目标基板中,即转移到图2B所示的图案中,如图3所示,包括步骤:

[0059] S301、在所述第一电极层上形成第一金属层;

[0060] 如图2C所示,本步骤首先在所述第一电极层30上形成第一金属层50,所述第一金属层50位于所述第一开口401内,将所述第一电极层30覆盖;优选的,所述第一金属层50包括铟、锡、镓、铅、铟锡合金、铟镓合金中的至少一种。

[0061] S302、在所述第一开口内填充第一溶液;

[0062] 如图2D所示,本步骤主要在所述第一开口401内填充第一溶液402,但所述第一溶液402的厚度不高于所述像素定义层40的厚度。

[0063] S303、在所述第一溶液上设置所述微发光二极管单元,使所述微发光二极管单元悬浮在所述第一溶液上;

[0064] 在本步骤中,具体包括:

[0065] S3031、在母板上制作所述微发光二极管单元;

[0066] S3032、将所述微发光二极管单元均匀地分散在第二溶液中;

[0067] S3033、利用喷墨打印机中的特定喷头,将所述第二溶液滴入所述第一开口内,使所述微发光二极管单元悬浮在第一溶液上;

[0068] 可以理解的,所述第二溶液优选为墨水;将混有所述微发光二极管单元的墨水填充在所述喷墨打印机中,使用特定的喷头将墨水滴入所述第一开口401中,并确保滴入所述第一开口401中的墨水中包括一个所述微发光二极管单元;

[0069] 图4所示为本申请微发光二极管单元的结构图,所述微发光二极管单元60包括二极管单元、第一介质601及第二介质602;

[0070] 进一步的,所述第一介质601设置于所述二极管单元的表面,所述第二介质602设置于靠近所述阵列基板一侧的所述第一介质601的表面;其中,所述第一介质601与所述第一溶液402互相排斥,所述第二介质602与所述第一溶液402互相吸引;

[0071] 进一步的,所述二极管单元包括第一电极603、设置于所述第一电极603上的发光单元604、及设置于所述发光单元上的第二电极605;即当所述第一电极603与所述第二电极605分别施加正负电荷时,形成完整的回路使得是发光单元604发光;

[0072] 如图4所示,所述第二介质602靠近所述第一电极603设置,即设置于所述微发光二极管单元60的底端,使得所述二极管单元与所述第一电极层30形成一定的间距;

[0073] 进一步的,所述二极管单元还包括第二开口606和第三开口607,所述第二开口606使部分所述第一电极603裸露,所述第三开口607使部分所述第二电极605裸露;其中,所述第二开口606用于所述第一电极层30与所述第一电极603连接,所述第三开口607用于所述第二电极层与所述第二电极605连接;

[0074] 可以理解的,在母板上进行所述微发光二极管单元60的制作时,需要在二极管单元表面设置所述第一介质601和所述第二介质602;此处所述第一介质601和所述第二介质602没有具体的限制,保证所述第一介质601与所述第一溶液402互相排斥、及所述第二介质602与所述第一溶液402互相吸引即可,即图2E所示;

[0075] 可以理解的,当所述微发光二极管单元60进入所述第一开口401时,由于所述第一介质601与所述第一溶液402互相排斥使得所述微发光二极管单元60不溶于所述第一溶液402中,而所述第二介质602与所述第一溶液402互相吸引使得所述微发光二极管单元60定位于所述第一开口401的某一位置;因此利用所述第一介质601、所述第二介质602与所述第一溶液402之间的特性,所述微发光二极管单元60在所述第一开口401内进行自动对位。

[0076] S304、利用预定工艺去除所述第一溶液,使所述微发光二极管单元与所述第一电极连接;

[0077] 本步骤中,具体包括:

[0078] S3041、利用第一烘烤工艺,去除所述第一开口内的第一溶液,使所述微发光二极

管单元与所述第一金属层接触；

[0079] 如图2F所示，本步骤主要为采取第一烘烤工艺，即初步加热，去除所述第一开口401内的第一溶液402，使所述微发光二极管单元60与所述第一金属层50接触；

[0080] S3042、利用第二烘烤工艺，去除所述第二介质及使所述第一金属层呈熔融状态，使所述第一金属层通过所述第二开口与所述第一电极连接；

[0081] 如图2G所示，本步骤主要为采取第二烘烤工艺，即持续加热，去除所述第二介质602及使所述第一金属层50呈熔融状态，使所述第一金属层50通过所述第二开口606与所述第一电极603连接；可以理解的，所述第二烘烤工艺的加热温度高于所述第一烘烤工艺的加热温度。

[0082] S305、在所述第一开口内形成平坦层；

[0083] 如图2H所示，在所述第一开口401内沉积一层平坦层70，本步骤中的平坦层70与薄膜晶体管层20中的平坦层材料相同；覆盖所述第一电极层30，其中所述平坦层70的厚度不大于所述微发光二极管单元60的厚度；其中，所述平坦层70包括绝缘材料；

[0084] 进一步的，由于形成所述平坦层70时，所述微发光二极管单元60上可能被所述平坦层70覆盖，影响所述微发光二极管单元60与第二电极层的连接；因此，利用灰化工艺去除所述微发光二极管单元60上所述平坦层70。

[0085] S40、在所述微发光二极管单元上形成第二电极层；

[0086] 在本步骤中，如图2I所示，在所述微发光二极管单元60上形成第二电极层80；当所述显示面板为底发射型发光器件时，所述第二电极层80为非透明材料，使发光层产生的光线经过所述第二电极层80向所述基板10方向投射；

[0087] 优选的，所述第二电极层80的材料可选为银(Ag)、铝(Al)、铬(Cr)、钼(Mo)、钨(W)、钛(Ti)、金(Au)、钯(Pd)中的一种或一种以上的组合物。

[0088] S50、在所述第二电极层上形成薄膜封装层。

[0089] 在本步骤中，如图2J所示，在所述第二电极层上形成一薄膜封装层90，所述薄膜封装层90主要起阻水阻氧的作用，防止外部水汽对有机发光层的侵蚀，所述薄膜封装层90主要由至少一有机层与至少一无机层交错层叠而成；通常有机层位于所述薄膜封装层90的中间，无机层位于所述薄膜封装层90的两侧，将有机层包裹在中间。

[0090] 本申请还提出了一种显示面板，所述显示面板采用上述显示面板的制作方法制成。

[0091] 本申请还提出了一种电子装置，所述电子装置包括所述显示面板，所述电子装置的工作原理、所述电子装置的工作原理与所述显示面板的工作原理相似，所述电子装置的工作原理以及所述电子装置的工作原理具体可以参考所述显示面板的工作原理，这里不做赘述。可以理解的，所述电子装置包括但不限于手机、平板电脑、计算机显示器、游戏机、电视机、显示屏幕、可穿戴设备及其他具有显示功能的生活电器或家用电器等。

[0092] 本申请提出了一种显示面板及其制作方法，所述制作方法包括：提供一阵列基板；在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层，所述像素定义层包括至少一第一开口；利用喷墨打印机中的特定喷头，将混合有微发光二极管单元的溶液滴入所述第一开口内，使所述微发光二极管单元形成于所述第一开口内；在所述微发光二极管单元上形成第二电极层；在所述第二电极层上形成封装层。本申请利用喷墨打印机中的特定喷头，将混合有微



发光二极管单元的溶液滴入阵列基板上,完成所述微发光二极管单元从母板到阵列基板的转移,降低了所述微发光二极管的转移难度,提高了微发光二极管显示面板的良率。

[0093] 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,在不脱离本申请的精神和范围内,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。

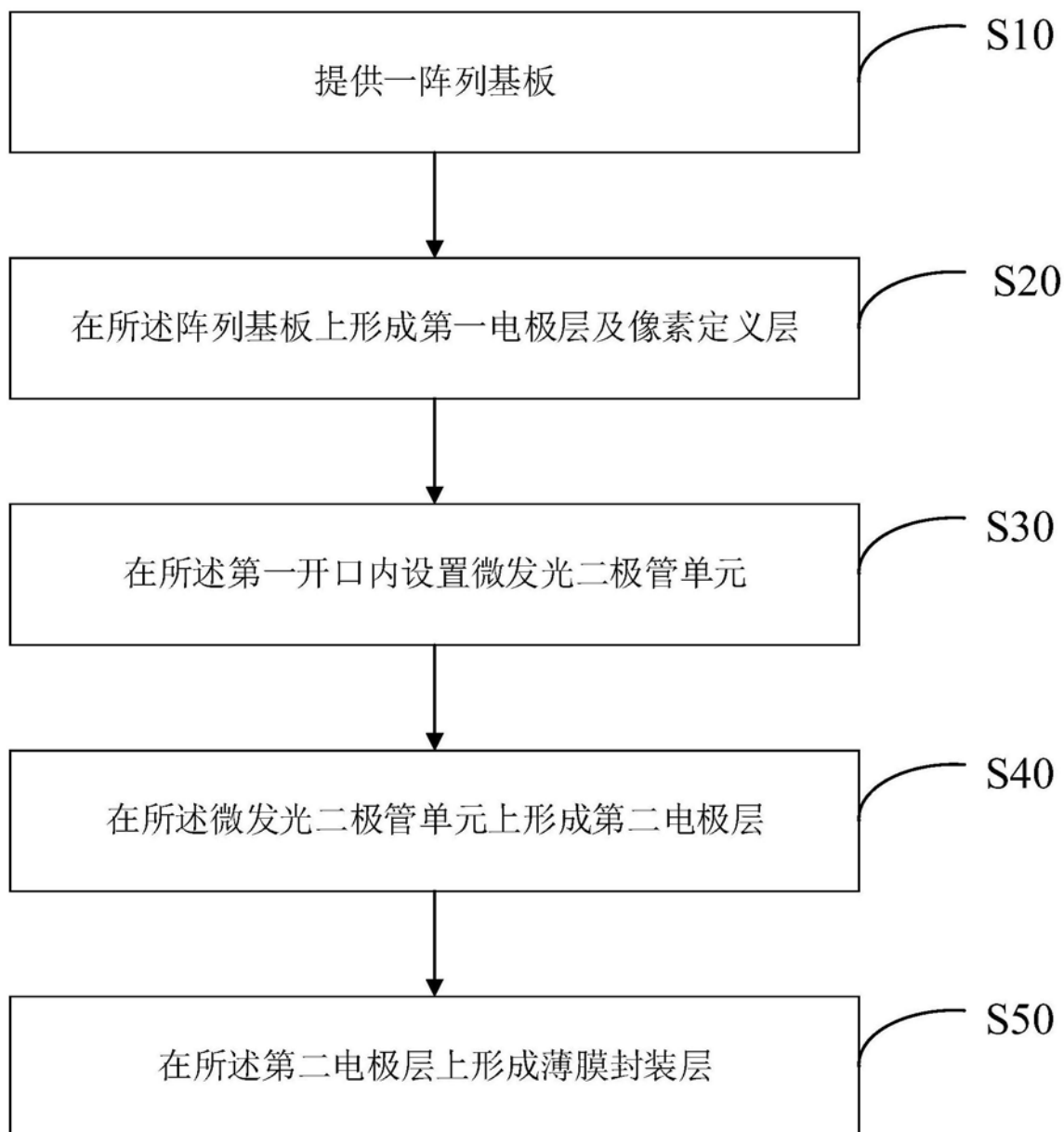


图1

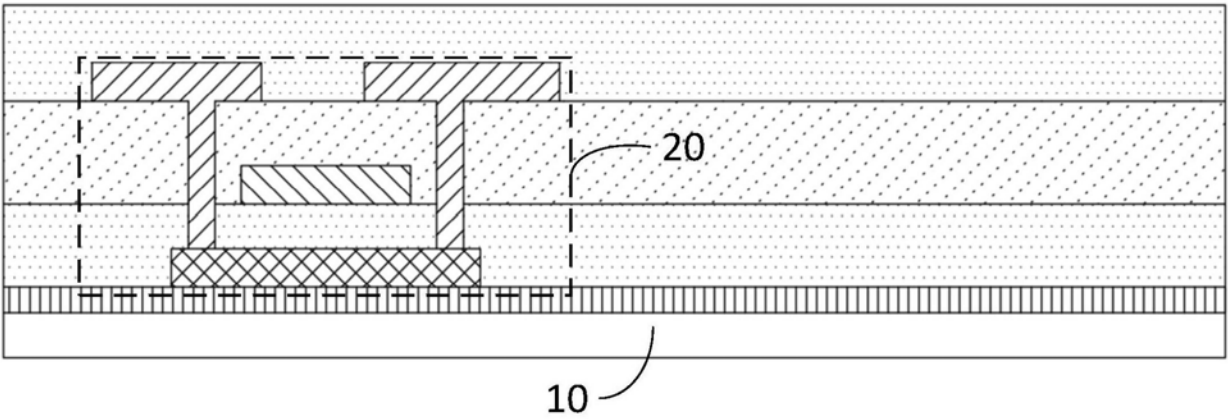


图2A

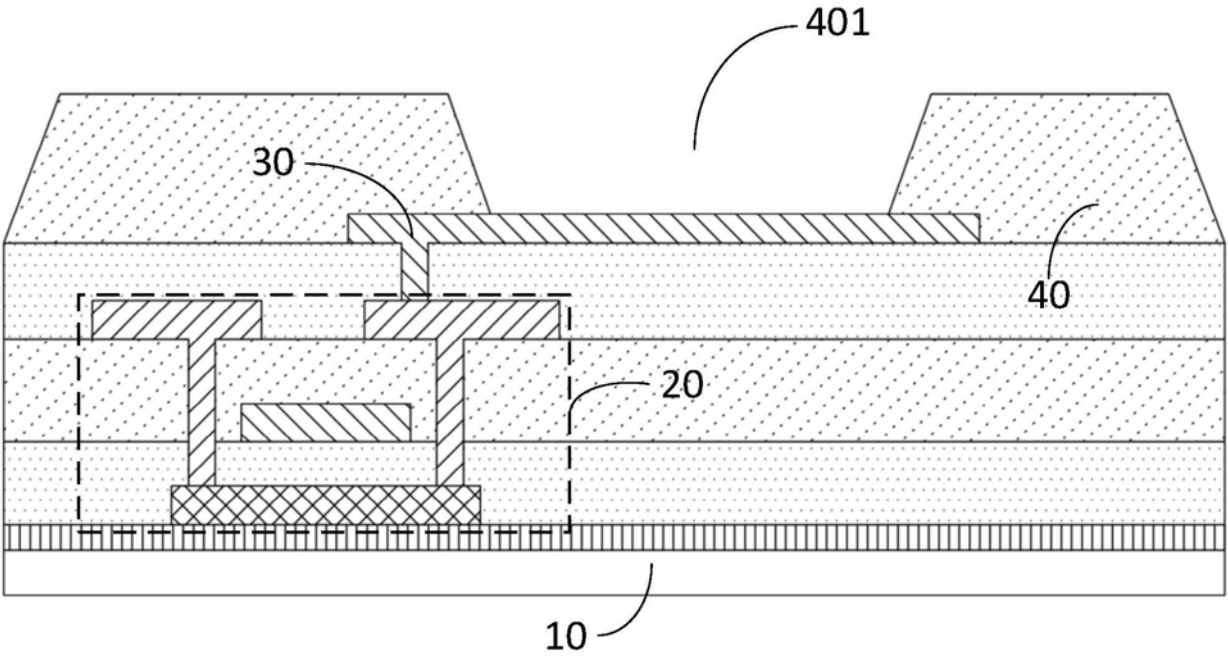


图2B

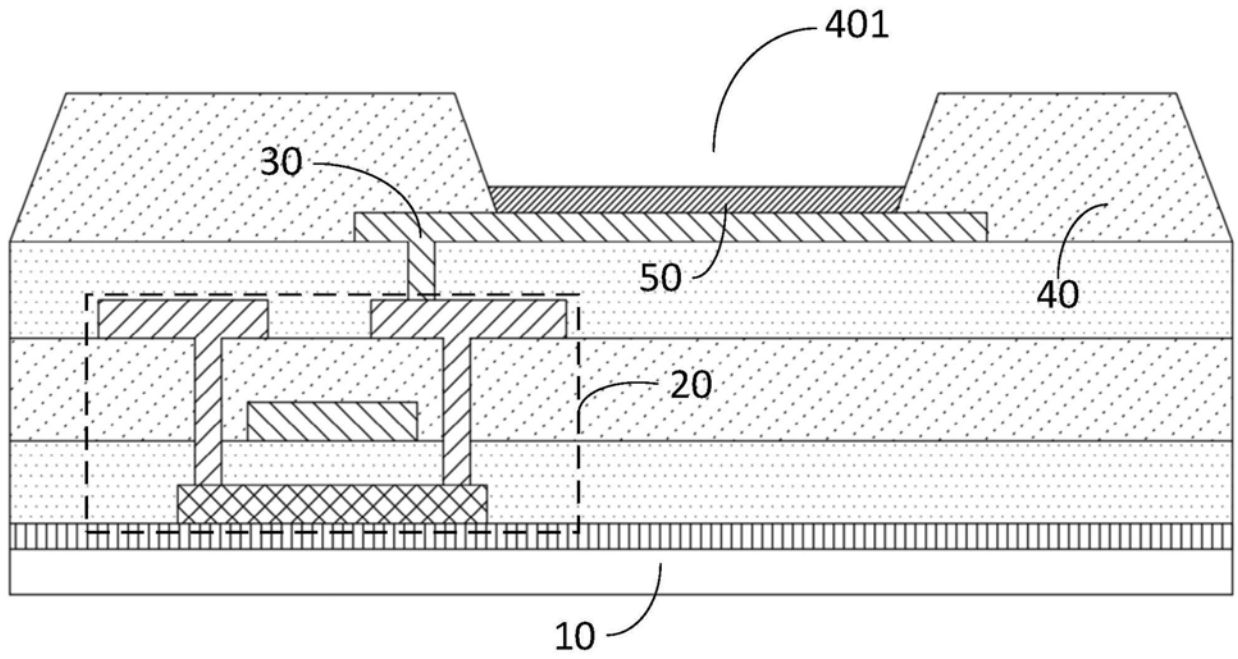


图2C

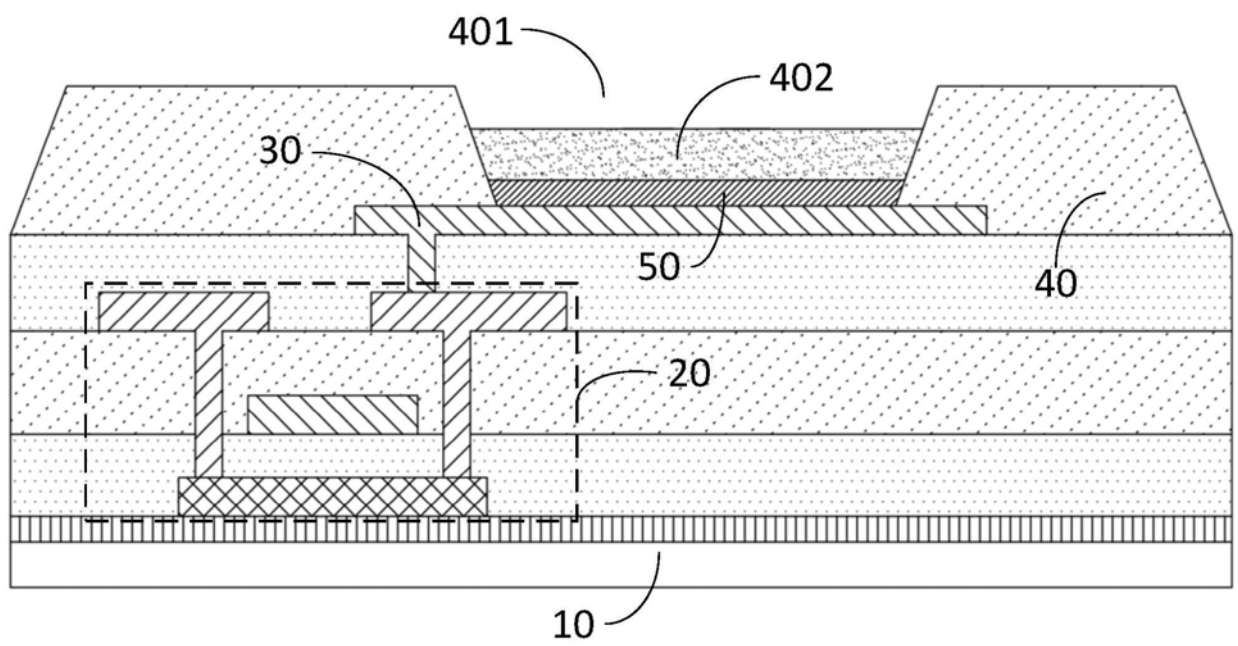


图2D

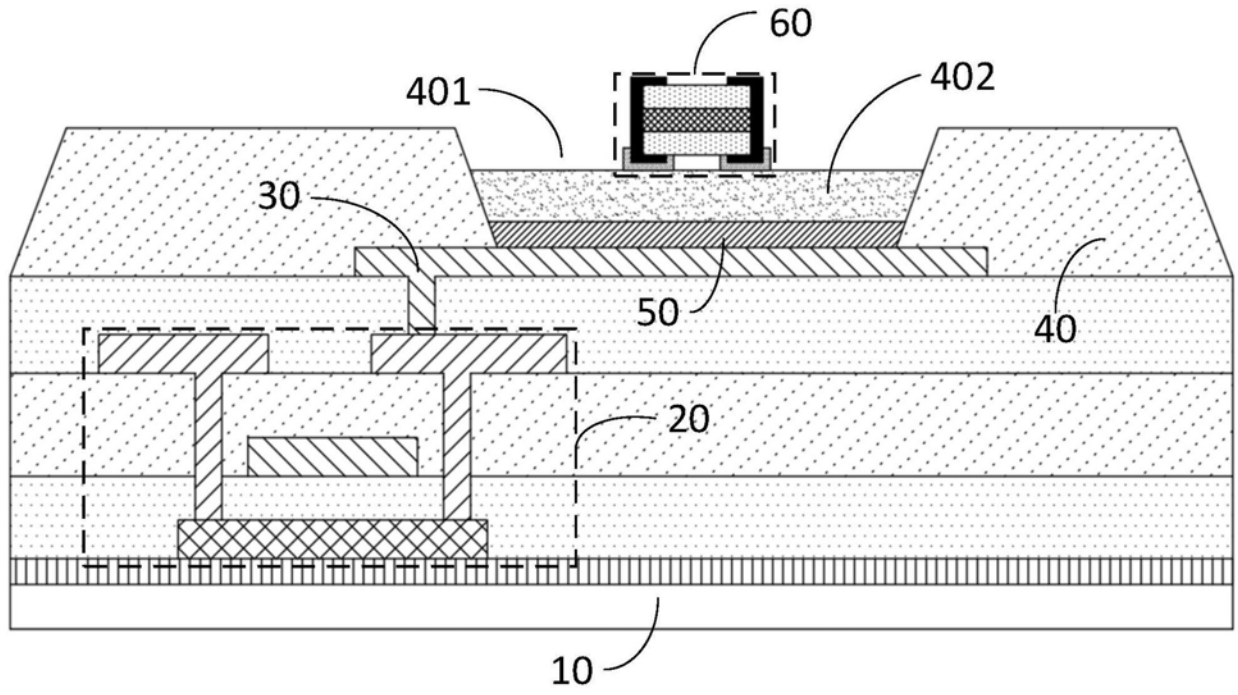


图2E

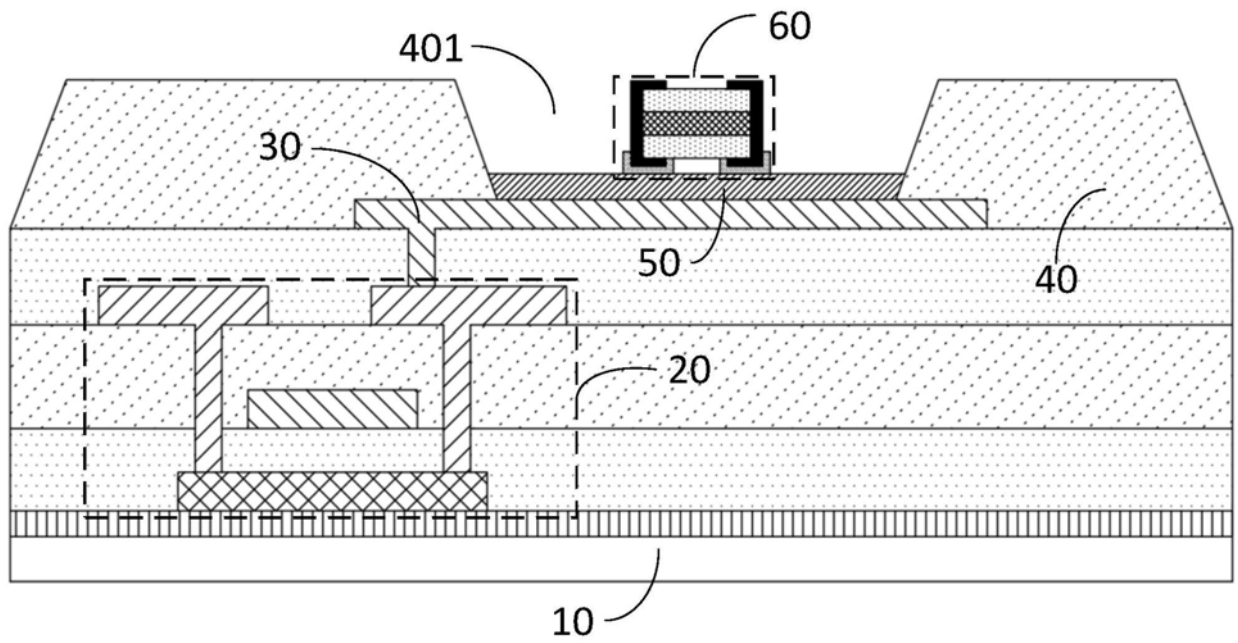


图2F

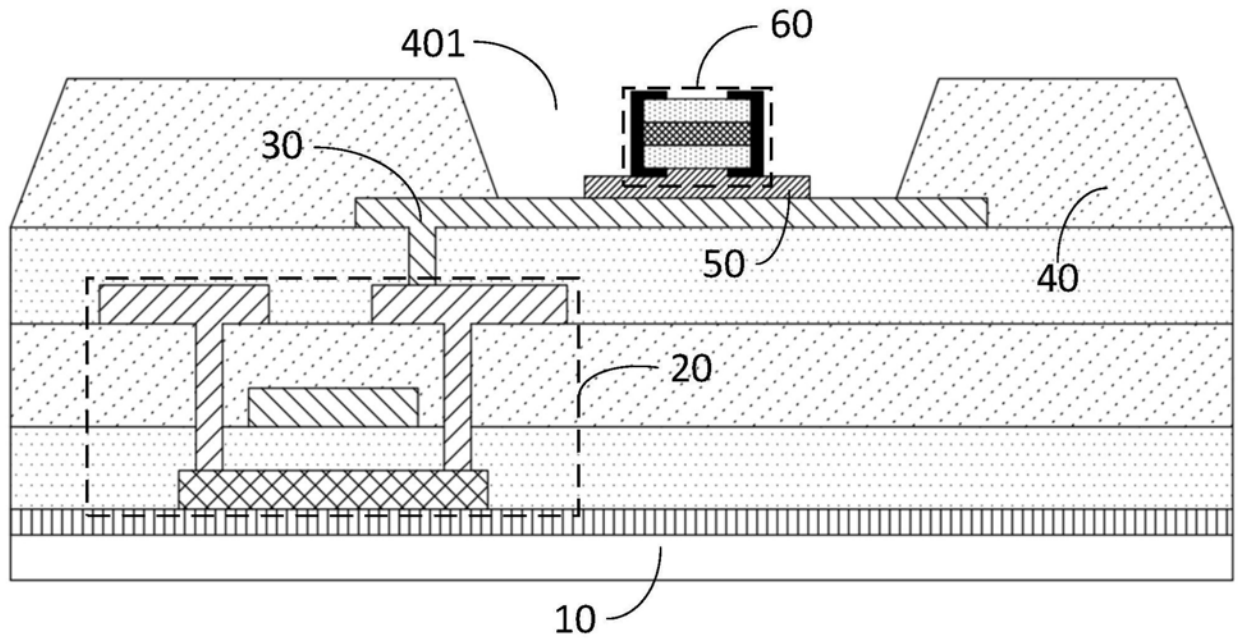


图2G

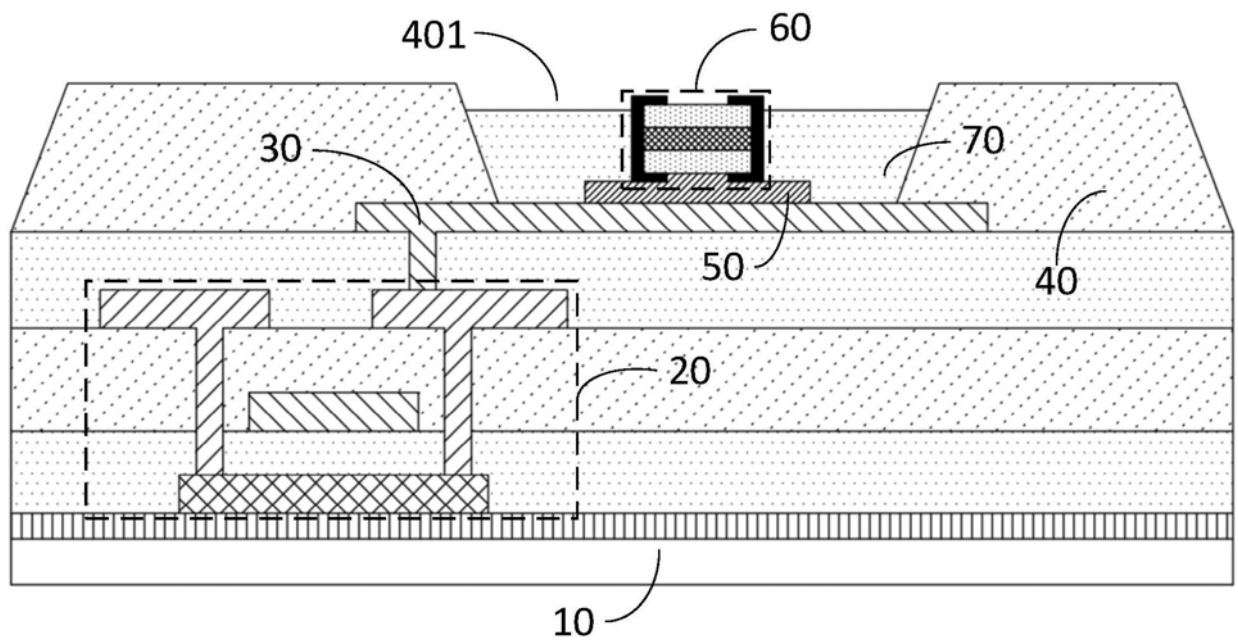


图2H

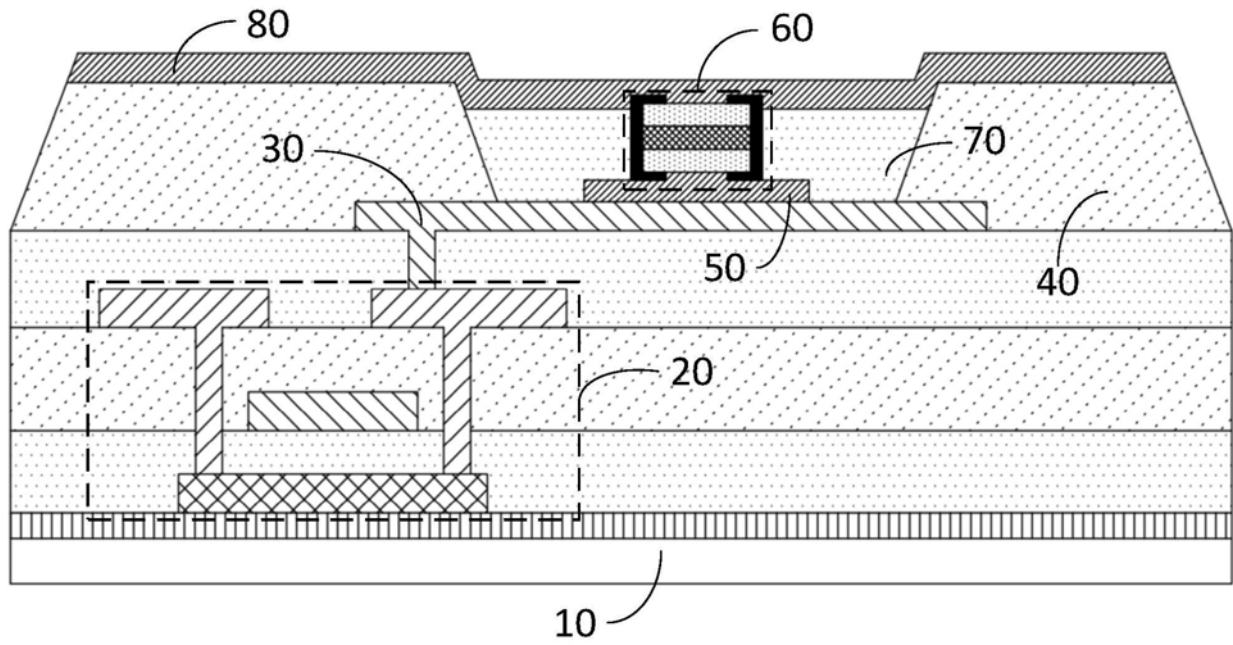


图2I

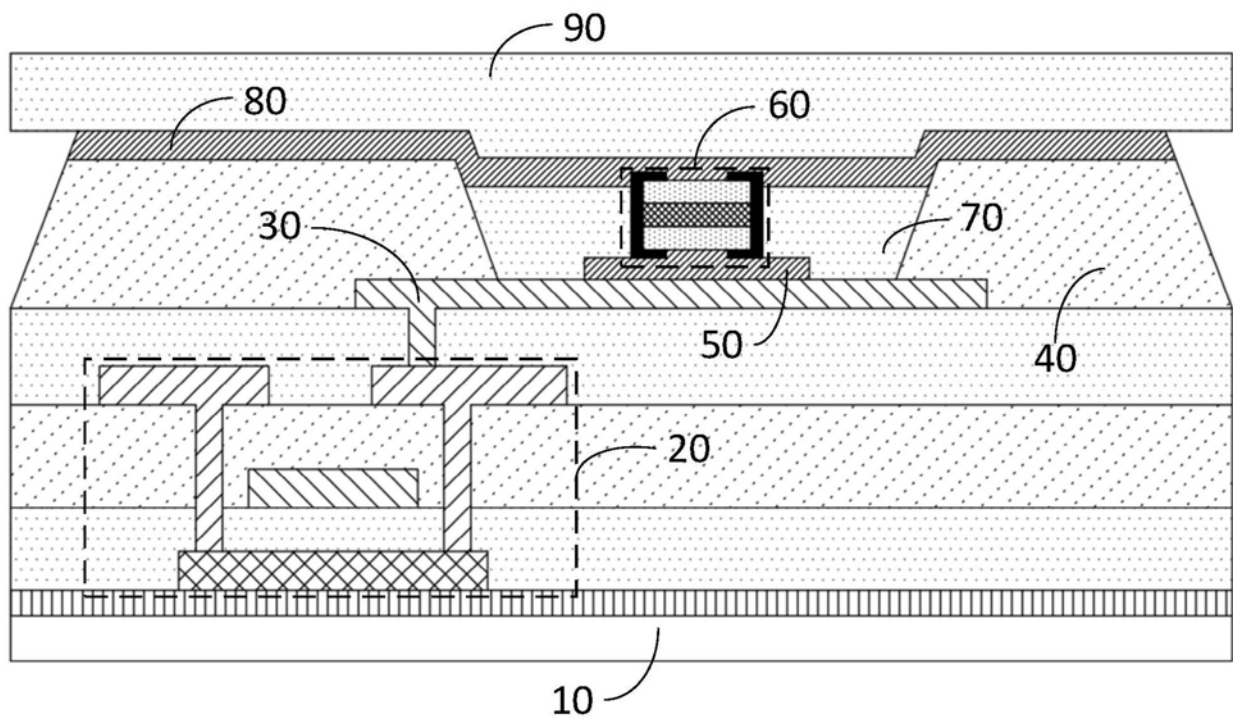


图2J

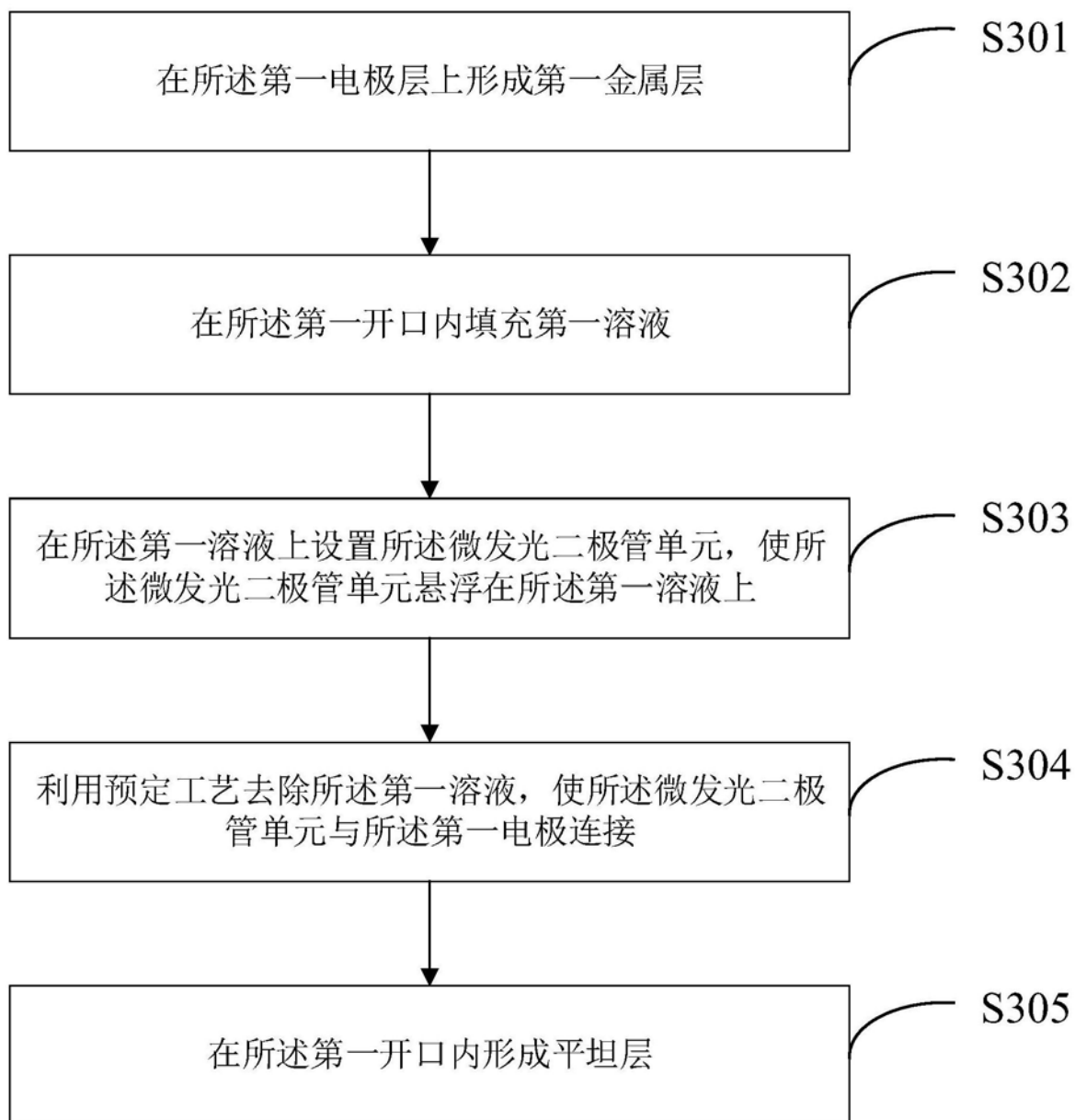


图3



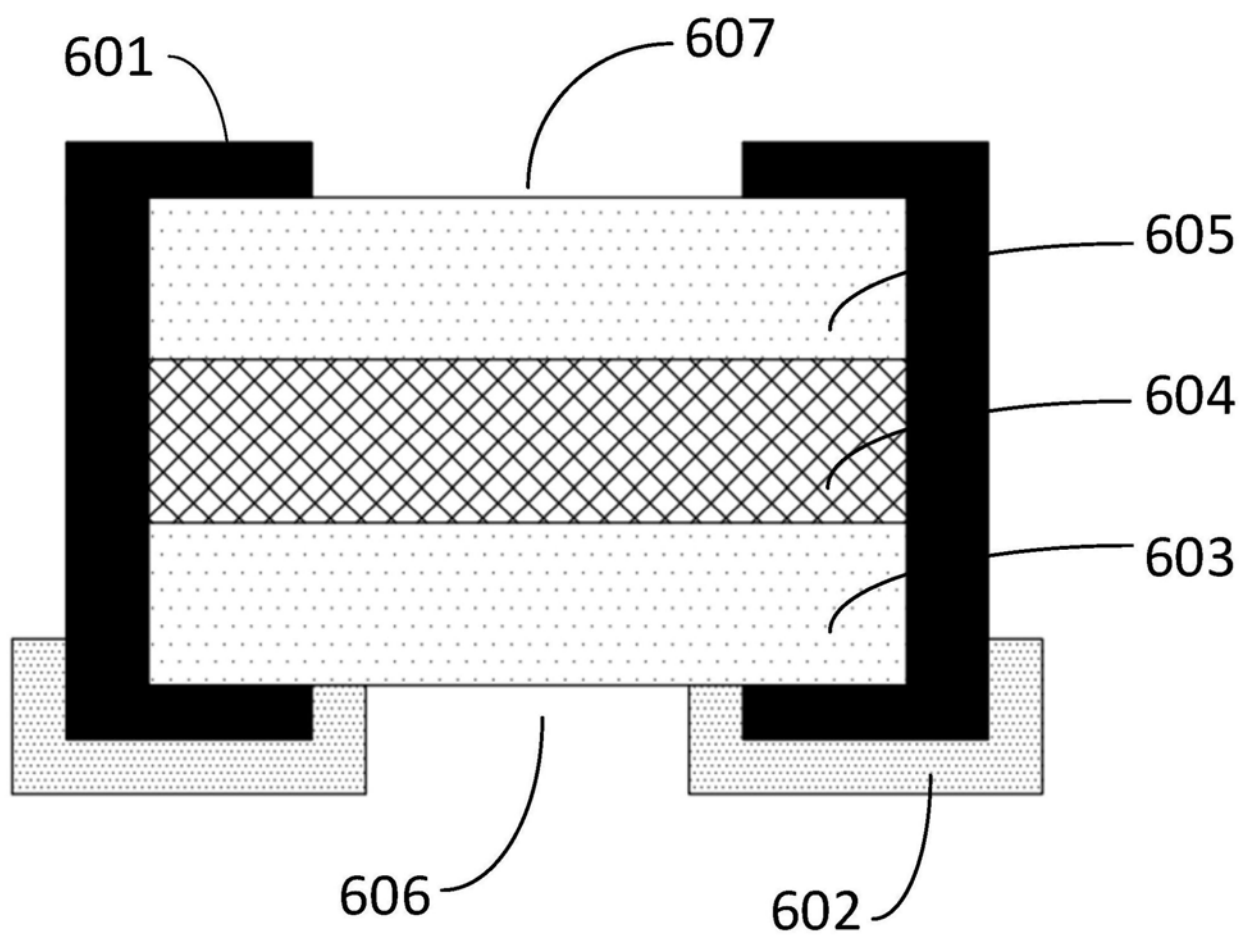


图4

专利名称(译)	显示面板及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN109301051B</a>	公开(公告)日	2019-11-22
申请号	CN201811018646.7	申请日	2018-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	卢马才 樊勇 柳铭岗		
发明人	卢马才 樊勇 柳铭岗		
IPC分类号	H01L33/48 H01L21/683		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L33/48 H01L2221/68363 H01L2933/0033		
代理人(译)	黄威		
其他公开文献	CN109301051A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

#### 摘要(译)

本申请提出了一种显示面板及其制作方法，所述制作方法包括：提供一阵列基板；在所述阵列基板上形成第一电极层及像素定义层，所述像素定义层包括至少一第一开口；利用喷墨打印机中的特定喷头，将混合有微发光二极管单元的溶液滴入所述第一开口内，使所述微发光二极管单元形成于所述第一开口内；在所述微发光二极管单元上形成第二电极层；在所述第二电极层上形成封装层。本申请利用喷墨打印机中的特定喷头，将混合有微发光二极管单元的溶液滴入阵列基板上，完成所述微发光二极管单元从母板到阵列基板的转移，降低了所述微发光二极管的转移难度，提高了微发光二极管显示面板的良率。

