



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113450681 A

(43) 申请公布日 2021.09.28

(21) 申请号 202010214771.6

(22) 申请日 2020.03.24

(71) 申请人 重庆康佳光电技术研究院有限公司

地址 402760 重庆市璧山区璧泉街道钨山路69号(1号厂房)

(72) 发明人 安金鑫 林子平 李刘中 张雪  
肖守均

(74) 专利代理机构 深圳鼎合诚知识产权代理有限公司 44281

代理人 李发兵

(51) Int.Cl.

G09G 3/00 (2006.01)

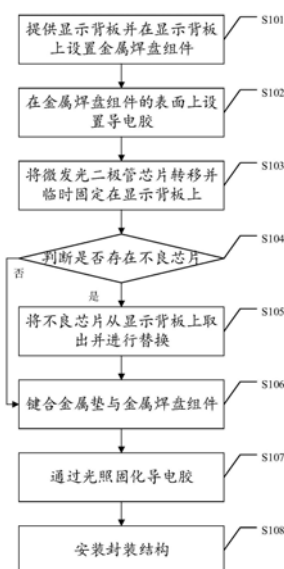
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

### (54) 发明名称

一种微发光二极管显示器生产检测方法及其显示器

### (57) 摘要

本发明涉及半导体技术领域,具体涉及一种微发光二极管显示器生产检测方法及其显示器,其包括:提供一显示背板,并在显示背板上设置金属焊盘组件;在金属焊盘组件的表面上设置导电胶;将微发光二极管芯片转移至金属焊盘组件上方,使微发光二极管芯片下端的金属垫与金属焊盘组件的表面通过导电胶进行临时固定;对微发光二极管芯片进行电性测量,判断是否存在不良芯片;若存在不良芯片,则将不良芯片从显示背板上取出并进行替换;本发明的微发光二极管显示器生产检测方法极大地降低了对微型发光微发光二极管芯片进行替换的复杂程度,极大地提高了显示器的生产效率,为显示屏的快速量产带来了保障。



1. 一种微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,包括:  
提供一显示背板,并在所述显示背板上设置金属焊盘组件;  
在所述金属焊盘组件的表面上设置导电胶;  
通过巨量转移将多个微发光二极管芯片转移至所述金属焊盘组件上方,使多个所述微发光二极管芯片下端的金属垫与所述金属焊盘组件的表面相对接并通过所述导电胶进行临时固定;  
提供一检测装置,将所述检测装置与所述微发光二极管芯片进行电连接,以对多个所述微发光二极管芯片进行电性测量;  
根据所述电性测量结果判断多个所述微发光二极管芯片是否存在不良芯片;  
若存在不良芯片,则将所述不良芯片从所述显示背板上取出并进行替换。
2. 根据权利要求1所述的微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,所述根据所述电性测量结果判断多个所述微发光二极管芯片是否存在不良芯片还包括:  
若不存在不良芯片,则对微发光二极管芯片的金属垫与金属焊盘组件进行键合。
3. 根据权利要求2所述的微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,所述将所述不良芯片从所述显示背板上取出并进行替换之后包括:  
对微发光二极管芯片的金属垫与金属焊盘组件进行键合;  
在键合完成后,对所述导电胶进行光照固化。
4. 根据权利要求3所述的微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,所述对所述导电胶进行光照固化之后包括:  
在所述微发光二极管芯片的上端安装上封装结构。
5. 根据权利要求4所述的微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,所述在所述微发光二极管芯片的上端安装上封装结构之前包括:  
在所述显示背板上的金属焊盘组件两侧的位置上涂布上遮光光阻。
6. 根据权利要求5所述的微发光二极管显示器生产检测方法,其特征在于,在所述显示背板上的金属焊盘组件两侧的位置上涂布上遮光光阻之前包括:  
在所述微发光二极管芯片的上端设置电极。
7. 一种微发光二极管显示器,其特征在于,包括:  
显示背板,所述显示背板上设有一组以上的金属焊盘组件,每组所述金属焊盘组件的表面均通过导电胶与微发光二极管芯片下端的金属垫相连接,所述金属焊盘组件的两侧分别设有遮光光阻,所述微发光二极管芯片和所述遮光光阻的上方覆盖有封装结构。
8. 根据权利要求7所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述导电胶为光固化导电胶,且其中掺杂有金属材料。
9. 根据权利要求8所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述金属焊盘组件由两个金属焊盘组成,其分别为正极焊盘和负极焊盘。
10. 根据权利要求8所述的微发光二极管显示器,其特征在于,所述微发光二极管芯片的上端设有电极,所述电极与封装结构相连接。

## 一种微发光二极管显示器生产检测方法及其显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及发光二极管技术领域,具体涉及一种微发光二极管显示器生产检测方法以及一种利用微发光二极管显示器生产检测方法制作的显示器。

### 背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro LED),即发光二极管微缩化和矩阵化技术,其具有良好的稳定性,寿命,以及运行温度上的优势,同时也承继了LED低功耗、色彩饱和度、反应速度快、对比度强等优点,其具有极大的应用前景。

[0003] 由微型发光二极管制作成显示屏是显示设备未来的主流发展方向;在现有的微型发光二极管显示器的制造过程中,微型发光二极管芯片需要先在生长基底上生成;然后再通过巨量转移的方式转移到显示背板上并进行键合固定。在现有技术中,在微型发光二极管芯片与显示背板键合完成后,需要对微型发光二极管芯片进行通电测试;若无问题,才能进行后续的封装工艺。但由于在现有技术中,其测试流程设置于键合流程之后,若此时发现显示背板中有损坏的微型发光二极管芯片,其需要对损坏的微型发光二极管芯片进行解键合,然后才能对其进行替换,其极大地影响了显示器的生产效率,为显示屏的快速量产带来了极大的阻碍。

### 发明内容

[0004] 为克服上述缺陷,本发明的目的即在于提供一种便于对不良芯片进行替换的微发光二极管显示器生产检测方法以及其微发光二极管显示器。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明是一种微发光二极管显示器生产检测方法,包括:

[0007] 提供一显示背板,并在所述显示背板上设置金属焊盘组件;

[0008] 在所述金属焊盘组件的表面上设置导电胶;

[0009] 通过巨量转移将多个微发光二极管芯片转移至所述金属焊盘组件上方,使多个所述微发光二极管芯片下端的金属垫与所述金属焊盘组件的表面相对接并通过所述导电胶进行临时固定;

[0010] 提供一检测装置,将所述检测装置与所述微发光二极管芯片进行电连接,以对多个所述微发光二极管芯片进行电性测量;

[0011] 根据所述电性测量结果判断多个所述微发光二极管芯片是否存在不良芯片;

[0012] 若存在不良芯片,则将所述不良芯片从所述显示背板上取出并进行替换。

[0013] 在本发明中,所述根据所述电性测量结果判断多个所述微发光二极管芯片是否存在不良芯片还包括:

[0014] 若不存在不良芯片,则对微发光二极管芯片的金属垫与金属焊盘组件进行键合。

[0015] 在本发明中,所述将所述不良芯片从所述显示背板上取出并进行替换之后包括:

[0016] 对微发光二极管芯片的金属垫与金属焊盘组件进行键合;

- [0017] 在键合完成后,对所述导电胶进行光照固化。
- [0018] 在本发明中,所述对所述导电胶进行光照固化之后包括:
- [0019] 在所述微发光二极管芯片的上端安装上封装结构。
- [0020] 在本发明中,所述在所述微发光二极管芯片的上端安装上封装结构之前包括:
- [0021] 在所述显示背板上的金属焊盘组件两侧的位置上涂布上遮光光阻。
- [0022] 在本发明中,在所述显示背板上,金属焊盘组件两侧的位置上涂布上遮光光阻之前包括:
- [0023] 在所述微发光二极管芯片的上端设置电极。
- [0024] 本发明是一种微发光二极管显示器,其包括:
- [0025] 显示背板,所述显示背板上设有一组以上的金属焊盘组件,每组所述金属焊盘组件的表面均通过导电胶与微发光二极管芯片下端的金属垫相连接,所述金属焊盘组件的两侧分别设有遮光光阻,所述微发光二极管芯片和遮光光阻的上方覆盖有封装结构。
- [0026] 在本发明中,所述导电胶为光固化导电胶,且其中掺杂有金属材料。
- [0027] 在本发明中,所述金属焊盘组件由两个金属焊盘组成,其分别为正极焊盘和负极焊盘。
- [0028] 在本发明中,所述微发光二极管芯片的上端设有电极,所述电极与封装结构相连接。
- [0029] 本发明的微发光二极管显示器生产检测方法中,其使用导电胶对显示背板与微发光二极管芯片进行临时固定,再对临时固定在显示背板上的微发光二极管芯片进行检测,在检测和修复完成后才对显示背板与微发光二极管芯片进行键合,其极大地降低了对微型发光二极管芯片进行替换的复杂程度,极大地提高了显示器的生产效率,为显示屏的快速量产带来了保障。

## 附图说明

- [0030] 为了易于说明,本发明由下述的较佳实施例及附图作详细描述。
- [0031] 图1为本发明的生产检测方法的实施例1的工作原理示意图;
- [0032] 图2为本发明的实施例1中步骤S101的工作原理示意图;
- [0033] 图3为本发明的实施例1中步骤S102的工作原理示意图;
- [0034] 图4为本发明的实施例1中步骤S103的工作原理示意图;
- [0035] 图5为本发明的实施例1中步骤S104的工作原理示意图;
- [0036] 图6为本发明的实施例1中步骤S105的工作原理示意图;
- [0037] 图7为本发明的实施例1中步骤S107的工作原理示意图;
- [0038] 图8为本发明的生产检测方法的实施例2的工作原理示意图;
- [0039] 图9为本发明的实施例2中步骤S201的工作原理示意图;
- [0040] 图10为本发明的实施例2中步骤S202的工作原理示意图;
- [0041] 图11为本发明的实施例2中步骤S203的工作原理示意图;
- [0042] 图12为本发明的实施例2中步骤S204的工作原理示意图;
- [0043] 图13为本发明的实施例2中步骤S205的工作原理示意图;
- [0044] 图14为本发明的实施例2中步骤S208的工作原理示意图;

- [0045] 图15为本发明的实施例2中步骤S209的工作原理示意图；  
[0046] 图16为本发明的微发光二极管显示器的实施例3的结构原理示意图；  
[0047] 图17为本发明的微发光二极管显示器的实施例4的结构原理示意图。

## 具体实施方式

[0048] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本发明进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅仅用以解释本发明，并不用于限定本发明。

[0049] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本发明的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0050] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接。可以是机械连接，也可以是电连接。可以是直接相连，也可以通过中间媒介间接相连，可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言，可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0051] 本发明的技术方案适用于倒装芯片的显示器与安装有垂直结构芯片的显示器中。

### [0052] 实施例1

[0053] 下面以一个倒装芯片显示器生产检测方法为例对本发明的一种微发光二极管显示器生产检测方法进行具体描述，请参阅图1至图7，其包括：

[0054] S101. 提供显示背板并在显示背板上设置金属焊盘组件

[0055] 提供一显示背板101，所述显示背板101为薄膜晶体管(TFT, Thin Film Transistor)背板；并在所述显示背板101上设置两个以上的金属焊盘组件104，其中，每个金属焊盘组件104均由两个金属焊盘组成，其分别为正极焊盘和负极焊盘；该金属焊盘由钛Ti、金Au、锡Sn、铜Cu、铟In、银Ag、铂Pt、铬Cr、镍Ni中的一种或几种金属通过涂胶、曝光、显影、刻蚀、剥离处理后所形成。

[0056] S102. 在金属焊盘组件的表面上设置导电胶

[0057] 在所述正极焊盘和负极焊盘的表面上均涂上导电胶110；在本实施例中该导电胶110作用为将转移后微发光二极管芯片临时固定在显示背板上，并与显示背板电性导通；优选地，该导电胶110为光固化导电胶，该导电胶110的主体包括：环氧树脂、硅酮，且其主体中掺杂有金属，其金属包括：银Ag、镍Ni、铜Cu的一种或几种组合。

[0058] S103. 将微发光二极管芯片转移并临时固定在显示背板上

[0059] 通过转移装置201以巨量转移方法将多个微发光二极管芯片103转移至金属焊盘组件104上，并使多个微发光二极管芯片103下端的两个金属垫105分别与所述正极焊盘和

负极焊盘相对接;施加适当的下压力,然后释放微发光二极管芯片103并撤去转移装置201,使所述微发光二极管芯片下端的金属垫与所述金属焊盘组件的表面相对接并通过导电胶110进行临时固定;该导电胶110将对微发光二极管芯片103进行临时固定,并为微发光二极管芯片103与显示背板101提供电性连接;其中,该巨量转移方法包括但不限于精准抓取、选择性释放、自组装及转印或者以上方法的组合。

[0060] S104.判断是否存在不良芯片

[0061] 提供一检测装置,将检测装置与所述微发光二极管芯片进行电连接,并对多个所述微发光二极管芯片进行电性测量,通过给显示背板上的金属焊盘组件通电,使金属焊盘组件与电极结构间形成通路,进行电性测量,根据所述电性测量结果判断所有被临时固定的微发光二极管芯片中是否存在不良芯片103a;若存在不良芯片103a,则进行步骤S105将不良芯片从显示背板上取出并进行替换;若不存在不良芯片,则进行步骤S106键合金属垫与金属焊盘组件。

[0062] S105.将不良芯片从显示背板上取出并进行替换

[0063] 若存在不良芯片,则对该不良芯片103a在显示背板101上的位置进行定位,然后利用修复装置203,将被定位的不良芯片103a从所述显示背板101上取出,并将正常的微发光二极管芯片103放置进该位置中,以对微发光二极管芯片103进行替换。

[0064] S106.键合金属垫与金属焊盘组件

[0065] 将微发光二极管芯片103下端的两个金属垫105分别与正极焊盘和负极焊盘进行键合,使得微发光二极管芯片103被固定于显示背板101上。其中,键合所用金属包括但不限于:锡Sn/金Au、银Ag/铟In、铟In/镍Ni、锡Sn/铜Cu、锡Sn/银Ag、金Au/铟In。

[0066] S107.通过光照固化导电胶

[0067] 对所述导电胶110进行光照固化;在本实施例中,该导电胶110为光固化导电胶,通过光照使导电胶110固化,避免液态的导电胶110对后续制程和设备造成影响。

[0068] S108.安装封装结构

[0069] 在所述显示背板101上的金属焊盘组件104两侧的位置上涂布上遮光光阻102,该遮光光阻102设置于所述微发光二极管芯片103的两侧,再在所述微发光二极管芯片103和遮光光阻102上端覆盖上封装结构,形成显示器。其具体为;在微发光二极管芯片103上端依次覆盖上第一封装层106、第二封装层107、第三封装层108、第四封装层109。其中,该第一封装层106的折射率大于第二封装层107的折射率、第二封装层107的折射率大于第三封装层108的折射率。

[0070] 实施例2

[0071] 下面以一个垂直结构芯片显示器的生产检测方法为例对本发明的一种微发光二极管显示器生产检测方法进行具体描述,请参阅图8至图15,其包括:

[0072] S201.提供显示背板并在显示背板上设置金属焊盘组件

[0073] 提供一显示背板101,所述显示背板101为薄膜晶体管背板;并在所述显示背板101上设置两个以上的金属焊盘组件104,其中,每个金属焊盘组件104均由一个金属焊盘组成;该金属焊盘由钛Ti、金Au、锡Sn、铜Cu、铟In、银Ag、铂Pt、铬Cr、镍Ni中的一种或几种金属通过涂胶、曝光、显影、刻蚀、剥离处理后所形成。

[0074] S202.在金属焊盘组件的表面上设置导电胶

[0075] 在所述金属焊盘的表面上均涂上导电胶110;在本实施例中该导电胶110作用为将转移后多个微发光二极管芯片临时固定在显示背板上,并与显示背板101电性导通;优选地,该导电胶110为光固化导电胶,该导电胶110的主体包括:环氧树脂、硅酮,且其主体中掺杂有金属,其金属包括:银Ag、镍Ni、铜Cu的一种或几种组合。

[0076] S203.将微发光二极管芯片转移并临时固定在显示背板上

[0077] 通过转移装置201以巨量转移方法将多个微发光二极管芯片103转移至金属焊盘组件104上,并使多个微发光二极管芯片103下端的金属垫105与所述金属焊盘相对接;施加适当的下压力,然后释放微发光二极管芯片103并撤去转移装置201,使多个所述微发光二极管芯片下端的金属垫与所述金属焊盘组件的表面相对接并通过导电胶110进行临时固定;该导电胶110将对多个微发光二极管芯片103进行临时固定,并为多个微发光二极管芯片103与显示背板101提供电性连接;其中,该巨量转移方法包括但不限于精准抓取、选择性释放、自组装及转印或者以上方法的组合。

[0078] S204.判断是否存在不良芯片

[0079] 提供一检测装置202,将检测装置202与多个所述微发光二极管芯片进行连接,并对多个所述微发光二极管芯片进行电性测量,通过给显示背板上的金属焊盘组件通电,使金属焊盘组件与电极结构间形成通路,进行电性测量,根据所述电性测量结果判断所有被临时固定的微发光二极管芯片中是否存在不良芯片103a;若存在不良芯片103a,则进行步骤S205将不良芯片从显示背板上取出并进行替换;若不存在不良芯片,则进行步骤S206键合金属垫与金属焊盘组件。

[0080] S205.将不良芯片从显示背板上取出并进行替换

[0081] 若存在不良芯片,则将该不良芯片103a在显示背板101上的位置进行定位,然后利用修复装置203,将被定位的不良芯片103a从所述显示背板101上取出,并将正常的微发光二极管芯片103放置进该位置中,以对微发光二极管芯片103进行替换。

[0082] S206.键合金属垫与金属焊盘组件

[0083] 将微发光二极管芯片103下端的金属垫105与金属焊盘进行键合,使得微发光二极管芯片103被固定于显示背板101上。其中,键合所用金属包括但不限于:锡Sn/金Au、银Ag/铜In、铜In/镍Ni、锡Sn/铜Cu、锡Sn/银Ag、金Au/铜In。

[0084] S207.通过光照固化导电胶

[0085] 对所述导电胶110进行光照固化;在本实施例中,该导电胶110为光固化导电胶,通过光照使导电胶110固化,避免液态的导电胶110对后续制程和设备造成影响。

[0086] S208.在微发光二极管芯片上设置电极

[0087] 在所述微发光二极管芯片103的上端设置电极111,该电极111由透明导电材料氧化铟锡ITO构成。

[0088] S209.安装封装结构

[0089] 在所述显示背板101上的金属焊盘组件104两侧的位置上涂布上遮光光阻102,该遮光光阻102设置于所述微发光二极管芯片103的两侧,再在所述微发光二极管芯片103和遮光光阻102上端覆盖上封装结构,形成显示器。其具体为:在微发光二极管芯片103上端依次覆盖上第一封装层106、第二封装层107、第三封装层108、第四封装层109。其中,该第一封装层106的折射率大于第二封装层107的折射率、第二封装层107的折射率大于第三封装层

108的折射率。

#### [0090] 实施例3

[0091] 下面以一个倒装芯片显示器的实施例对本发明的一种微发光二极管显示器进行具体描述,请参阅图16,其包括:

[0092] 显示背板101,所述显示背板101上设有一组以上的金属焊盘组件104,每组所述金属焊盘组件104由两个金属焊盘组成,其分别为正极焊盘和负极焊盘,且该金属焊盘组件104由钛Ti、金Au、锡Sn、铜Cu、铟In、银Ag、铂Pt、铬Cr、镍Ni中的一种或几种金属通过图案化处理后所形成。并且该正极焊盘和负极焊盘的表面均通过导电胶110与微发光二极管芯片103下端的金属垫105相连接;其中,所述导电胶110为光固化导电胶,该导电胶110的主体包括:环氧树脂、硅酮,且其主体中掺杂有金属,其金属包括:银Ag、镍Ni、铜Cu的一种或几种组合。在本实施例中,通过在金属垫105与金属焊盘之间设置导电胶110,其能将显示背板101进行键合前的微发光二极管芯片103临时固定在显示背板101上,便于在检测后对不良芯片进行替换,所述金属焊盘组件104的两侧分别设有遮光光阻,所述遮光光阻102包括:白色光阻或黑色光阻;在本实施例中,通过在显示背板101上设置遮光光阻102能有效地避免显示器发生漏光和混光的现象发生。所述微发光二极管芯片103和遮光光阻的上方覆盖有封装结构。所述封装结构包括从下到上依次覆盖的第一封装层106、第二封装层107、第三封装层108、第四封装层109;且第一封装层106的折射率大于第二封装层107的折射率、第二封装层107的折射率大于第三封装层108的折射率。

#### [0093] 实施例4

[0094] 下面以一个垂直结构芯片显示器的实施例对本发明的一种微发光二极管显示器进行具体描述,请参阅图17,其包括:

[0095] 显示背板101,所述显示背板101上设有一组以上的金属焊盘组件104,每组所述金属焊盘组件104由一个金属焊盘组成,且该金属焊盘组件104由钛Ti、金Au、锡Sn、铜Cu、铟In、银Ag、铂Pt、铬Cr、镍Ni中的一种或几种金属通过图案化处理后所形成。并且该金属焊盘的表面均通过导电胶110与微发光二极管芯片103下端的金属垫105相连接;其中,所述导电胶110为光固化导电胶,该导电胶110的主体包括:环氧树脂、硅酮,且其主体中掺杂有金属,其金属包括:银Ag、镍Ni、铜Cu的一种或几种组合。在本实施例中,通过在金属垫105与金属焊盘之间设置导电胶110,其能将显示背板101进行键合前的微发光二极管芯片103临时固定在显示背板101上,便于在检测后对不良芯片进行替换,所述金属焊盘组件104的两侧分别设有遮光光阻,所述遮光光阻102包括:白色光阻或黑色光阻;在本实施例中,通过在显示背板101上设置遮光光阻102能有效地避免显示器发生漏光和混光的现象发生。所述微发光二极管芯片103的上端设有电极111,其中,该电极111由透明导电材料氧化铟锡ITO构成,所述微发光二极管芯片103和遮光光阻的上方覆盖有封装结构。所述封装结构包括从下到上依次覆盖的第一封装层106、第二封装层107、第三封装层108、第四封装层109;且第一封装层106的折射率大于第二封装层107的折射率、第二封装层107的折射率大于第三封装层108的折射率。

[0096] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施方式”、“一些实施方式”、“示意性实施方式”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合实施方式或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施方式或示例中。在本说明书中,对



上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施方式或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何的一个或多个实施方式或示例中以合适的方式结合。

[0097] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

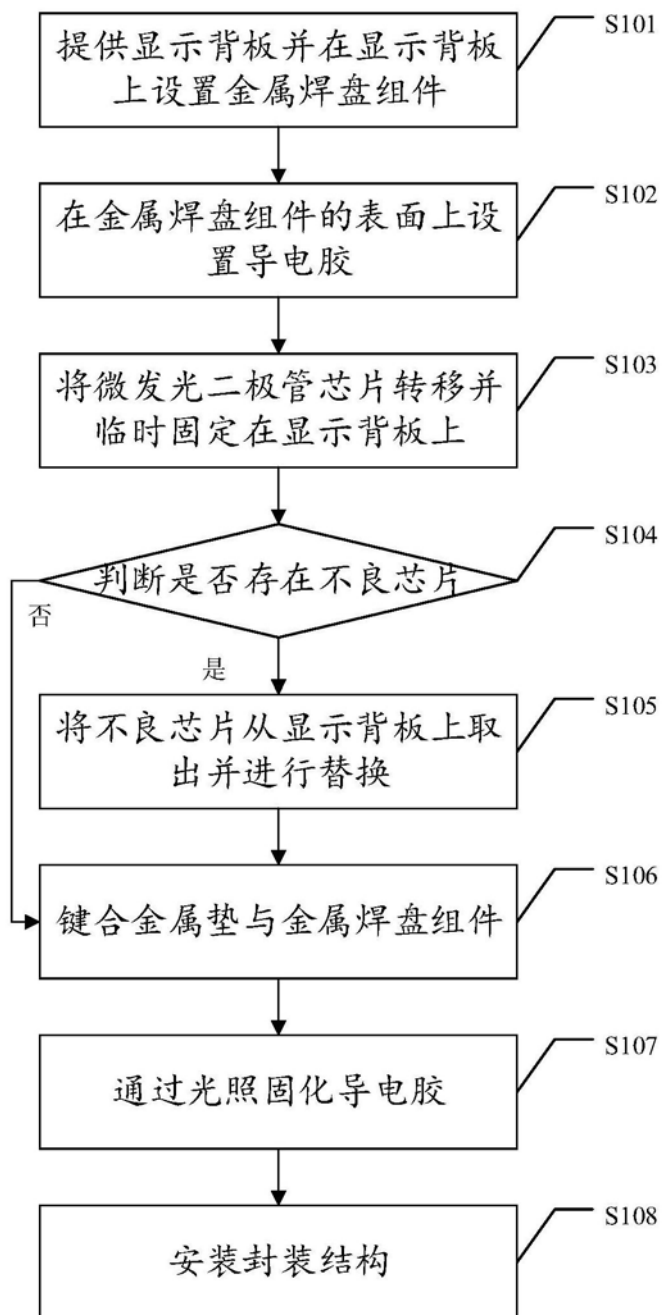


图1

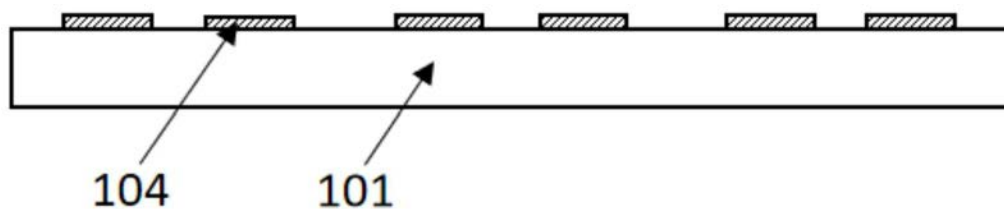


图2

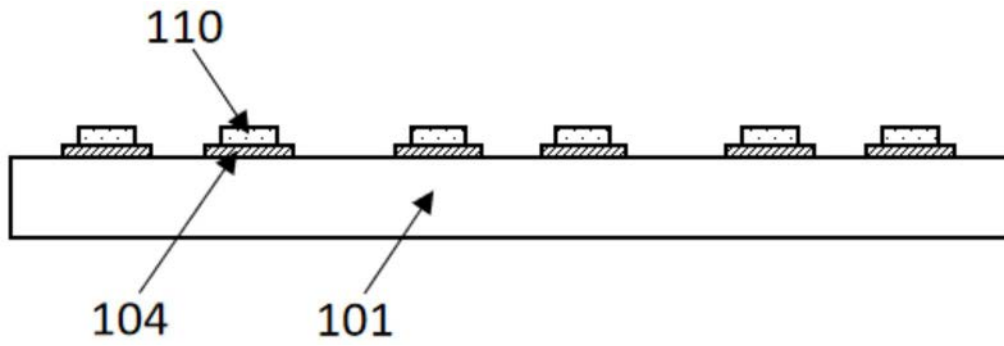


图3

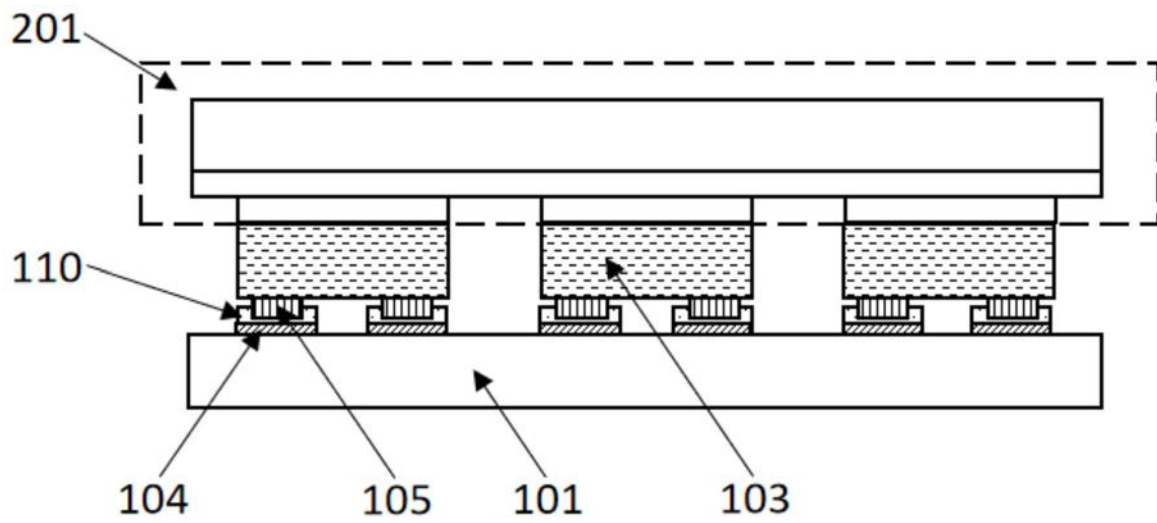


图4

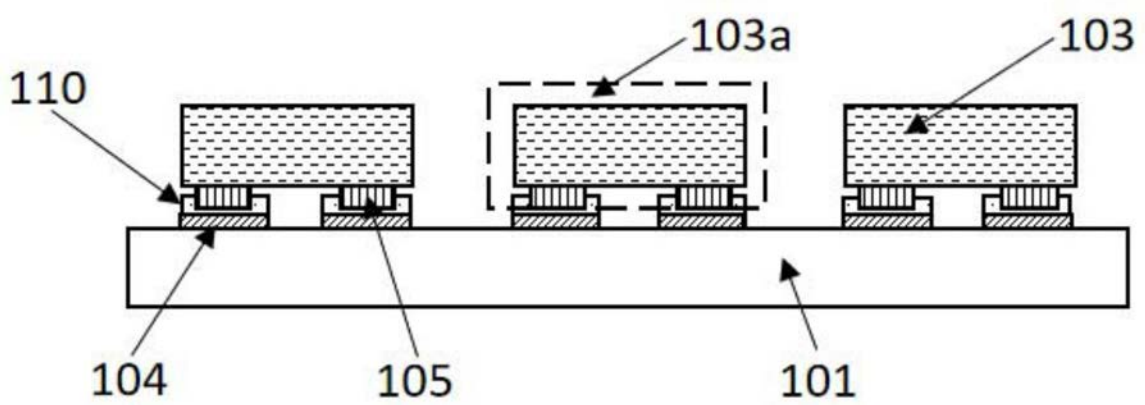


图5

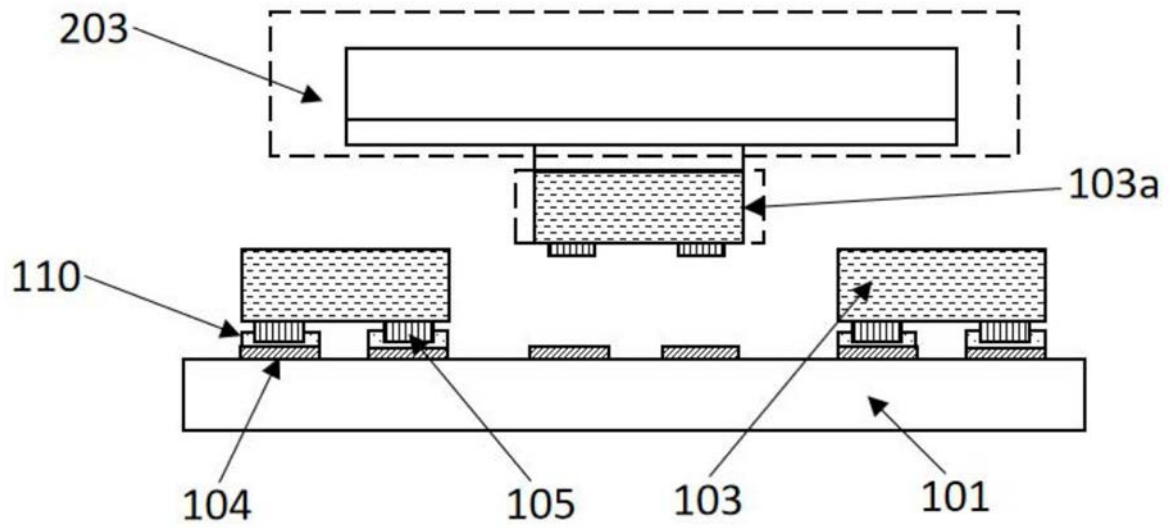


图6

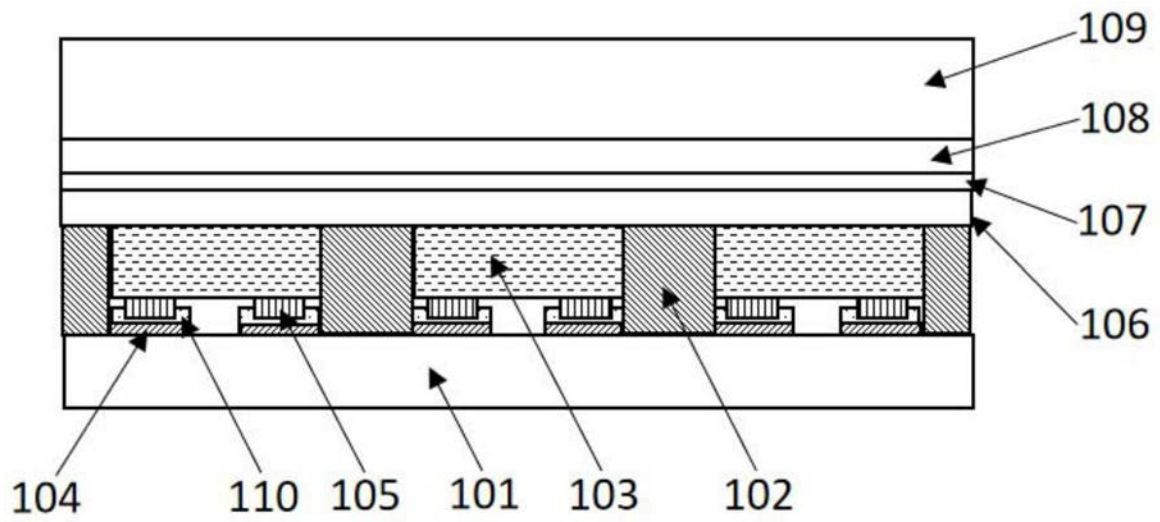


图7

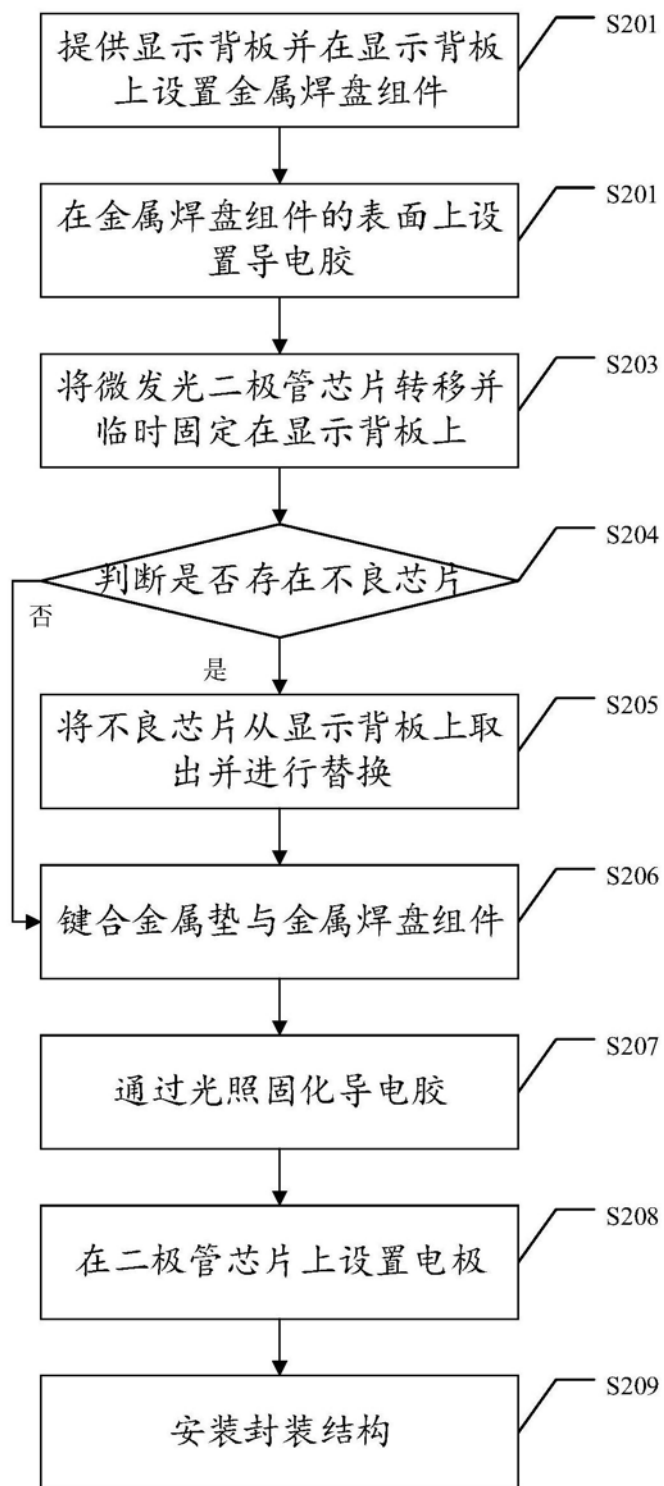


图8

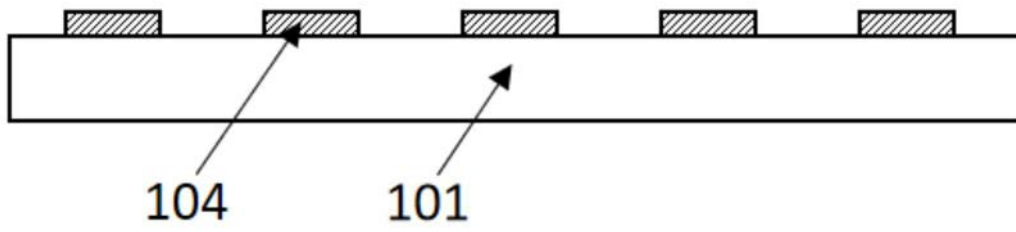


图9

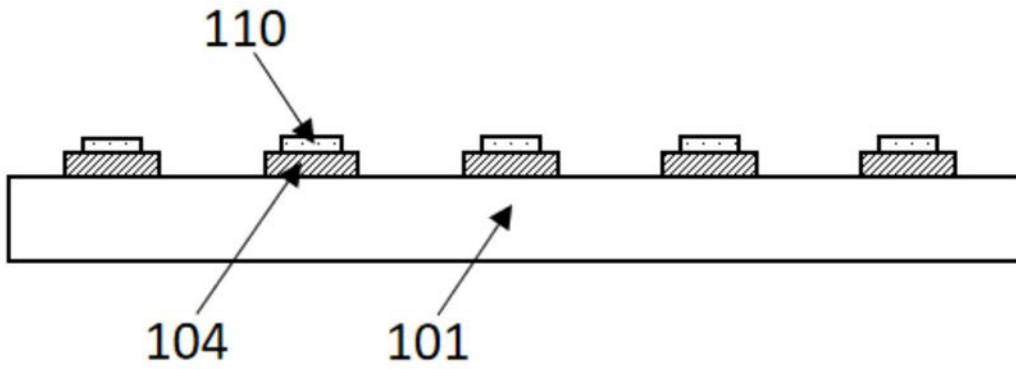


图10

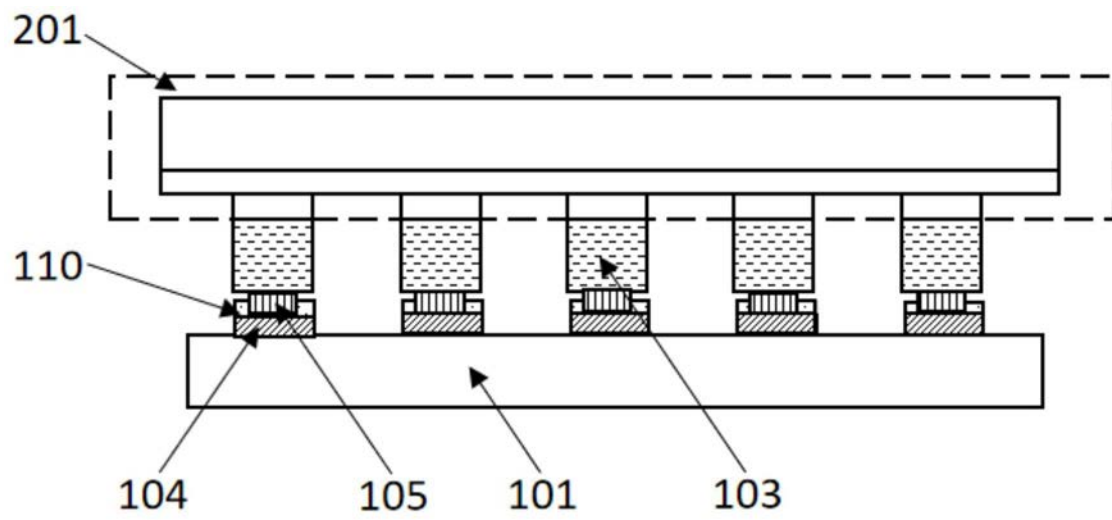


图11

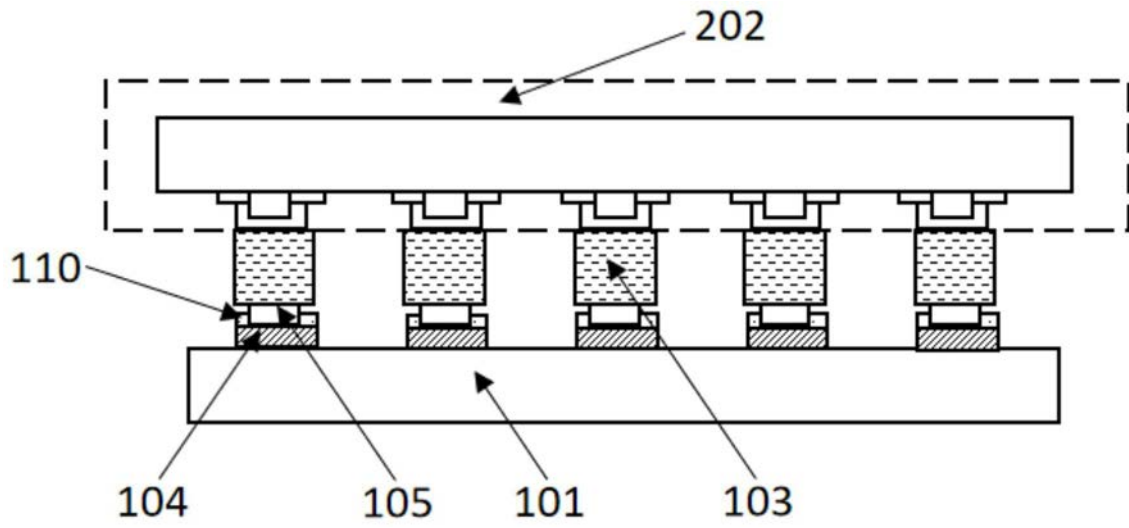


图12

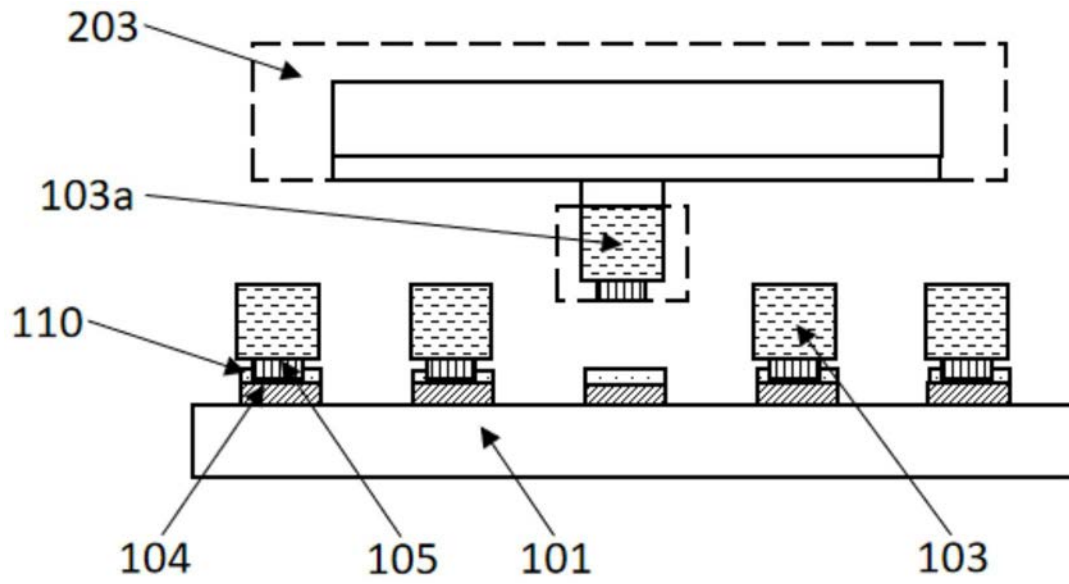


图13

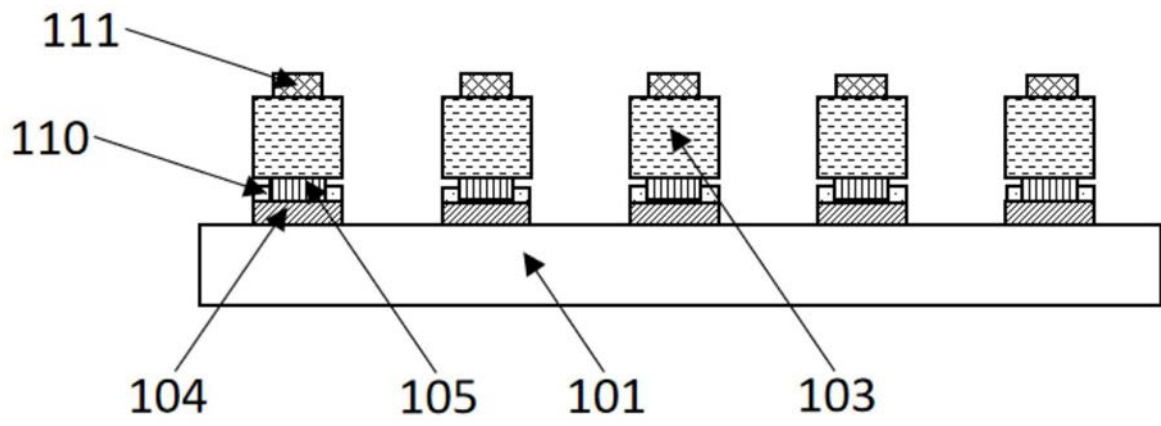


图14

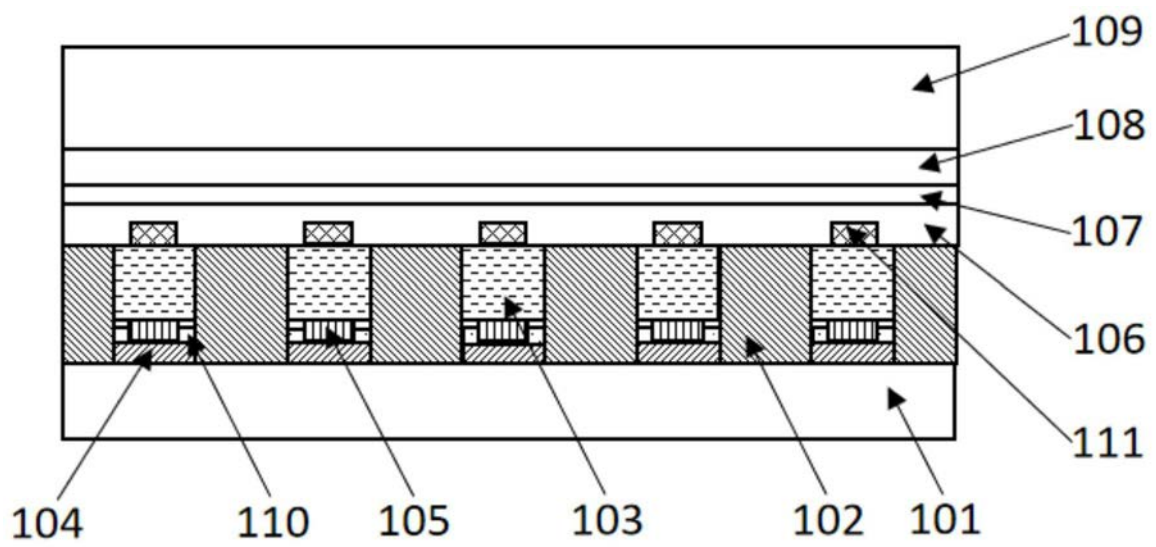


图15



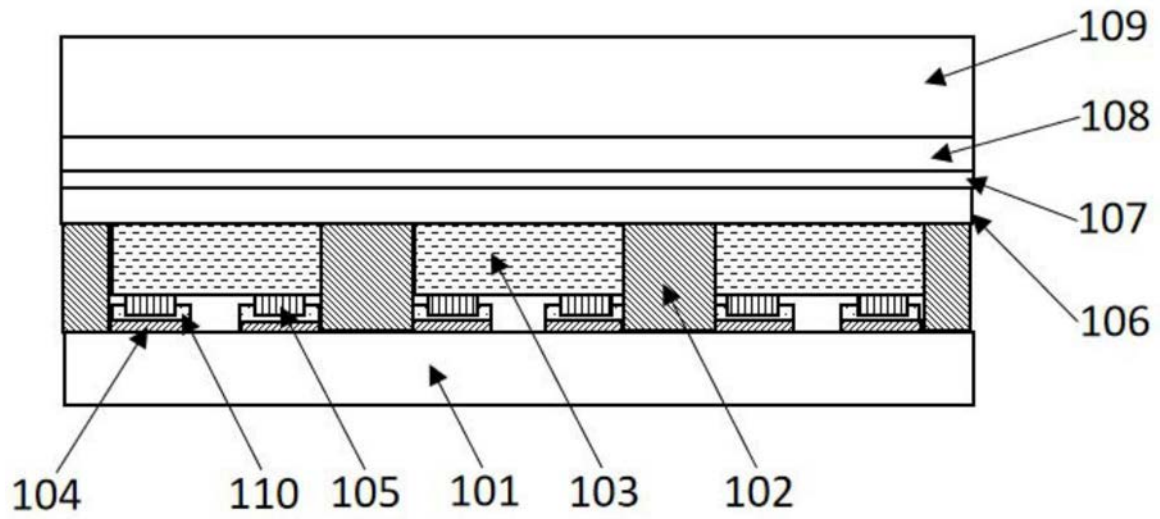


图16

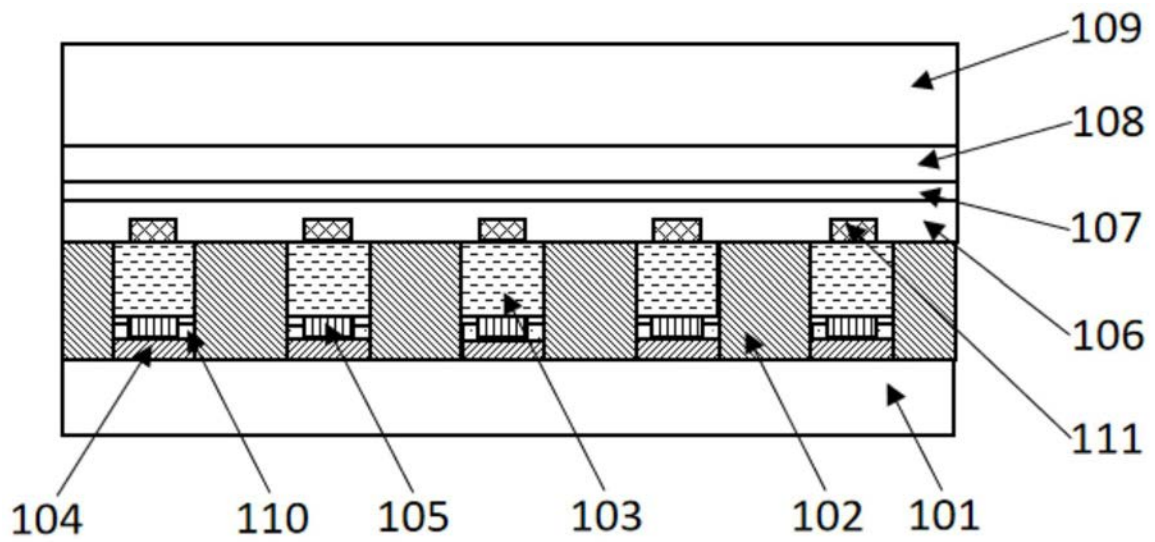


图17