



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107946415 B

(45)授权公告日 2019.06.25

(21)申请号 201711132855.X

H01L 27/15(2006.01)

(22)申请日 2017.11.15

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107946415 A

CN 105870265 A, 2016.08.17,

CN 101834254 A, 2010.09.15,

CN 102244164 A, 2011.11.16,

CN 106816408 A, 2017.06.09,

CN 105870265 A, 2016.08.17,

(43)申请公布日 2018.04.20

(73)专利权人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、
889号

审查员 程凯芳

(72)发明人 迟霄 楼均辉

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理
事务所(特殊普通合伙)
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

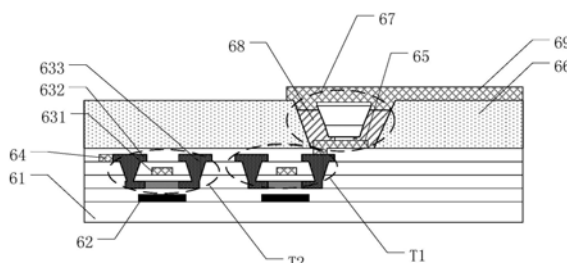
权利要求书3页 说明书7页 附图17页

(54)发明名称

一种显示面板及其制造方法

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及其制造方法。该显示面板制造方法制造的显示面板包括多个微型发光二极管。该微型发光二极管包括的第一导电层、半导体层、第二导电层、电接触层和支撑连接层,该电接触层和该支撑连接层分离设置。本发明提供的显示面板的制造方法以及该方法制造的显示面板,由于设置了支撑连接层,可以避免微型发光二极管的位置偏差,并提高电接触层的导电性能以及平整性。



1. 一种显示面板的制造方法,包括:
提供一生长基板;
在所述生长基板上形成外延层;
在所述外延层上形成微型发光二极管的第一导电层、半导体层以及第二导电层;
在所述第二导电层上形成电接触层和支撑连接层,所述电接触层和支撑连接层分离设置;
在所述微型发光二极管以及所述外延层上形成牺牲层;
图案化所述牺牲层,暴露所述支撑连接层;
形成稳定化层,所述稳定化层与所述支撑连接层接触;
提供一转移基板,所述转移基板包括转移衬底和粘合剂层;
将所述粘合剂层贴附到所述稳定化层的表面;
移除所述生长基板、所述外延层以及所述牺牲层;
提供一吸附基板,所述吸附基板将所述微型发光二极管与所述稳定化层分离;
提供一驱动基板;
将所述微型发光二极管放置在所述驱动基板上。
2. 如权利要求1所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第二导电层上形成电接触层,包括:
在所述第二导电层上形成第一欧姆接触层;
在所述第一欧姆接触层上形成第一电极;
在所述第一电极上形成第一电连层。
3. 如权利要求2所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第二导电层上形成第一欧姆接触层的同时在所述第二导电层上形成第二欧姆接触层,所述第二欧姆接触层与所述第一欧姆接触层断开。
4. 如权利要求3所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第一欧姆接触层上形成第一电极的同时在所述第二欧姆接触层上形成第二电极。
5. 如权利要求4所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第一电极上形成第一电连层的同时在所述第二电极上形成第二电连层。
6. 如权利要求2所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第一欧姆接触层上形成第一电极同时形成在所述第二导电层上形成第二电极。
7. 如权利要求6所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第一电极上形成第一电连层的同时在所述第二电极上形成第二电连层。
8. 如权利要求2所述的显示面板的制造方法,其特征在于,在所述第一电极上形成第一电连层的同时形成在所述第二导电层上形成第二电连层。
9. 如权利要求1所述的显示面板的制造方法,其特征在于,所述支撑连接层的顶部或侧壁与所述稳定化层接触。
10. 如权利要求1所述的显示面板的制造方法,其特征在于,提供一驱动基板包括:
提供一第一衬底;
在所述第一衬底上形成多条栅极线和多条数据线,所述栅极线和所述数据线绝缘交叉形成子像素单元;

在所述第一衬底上形成多个第一晶体管 and 多个第二晶体管,所述第二晶体管的栅极电连接所述栅极线,所述第二晶体管的第二极电连接所述第一晶体管的栅极;

形成隔离层,图案化所述隔离层形成多个开口;

在所述开口内形成多个底部电极,所述底部电极与所述第一晶体管的第二极电连接。

11. 如权利要求10所述的显示面板的制造方法,其特征在于,将所述微型发光二极管放置在所述驱动基板上包括:

将所述微型发光二极管放置在所述开口内,所述微型发光二极管的电接触层与所述底部电极电连接。

12. 如权利要求11所述的显示面板的制造方法,其特征在于,将所述微型发光二极管放置在所述开口内,所述微型发光二极管的电接触层与所述底部电极电连接后还包括:

在所述开口内形成填充层,所述填充层暴露所述微型发光二极管的第一导电层;

在所述第一导电层上形成顶部电极。

13. 一种如权利要求1-12中的任一项所述的制造方法所得到的显示面板,包括:

呈 $m \times n$ 阵列排布的多个像素单元,每个所述像素单元包括至少三个子像素单元,其中 m 、 n 为大于2的整数;

多个微型发光二极管,每个所述微型发光二极管设置在一个所述子像素单元中,所述微型发光二极管的尺寸为1微米到10微米;

所述微型发光二极管包括:

第一导电层;

半导体层,所述半导体层与所述第一导电层接触;

第二导电层,所述第二导电层与所述半导体层远离所述第一导电层的表面接触;

电接触层,所述电接触层与所述第二导电层远离所述半导体层的表面接触;

至少一个支撑连接层,所述支撑连接层与所述第二导电层远离所述半导体层的表面接触,与所述电接触层分离设置。

14. 如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述电接触层包括依次层叠设置第一欧姆接触层、第一电极以及第一电连层;所述支撑连接层至少包括以下三层之一:

与所述第一欧姆接触层采用同种材料的第二欧姆接触层;

与所述第一电极采用同种材料的第二电极;

与所述第一电连层采用同种材料的第二电连层。

15. 如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,每个所述微型发光二极管仅包括一个所述支撑连接层,所述支撑连接层设置在所述电接触层的一侧。

16. 如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述第二导电层远离所述半导体层的表面包括中心区域和围绕所述中心区域的外围区域,每个所述微型发光二极管包括多个所述支撑连接层,所述支撑连接层位于所述外围区域,所述电接触层位于所述中心区域。

17. 如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述半导体层包括第一半导体层,量子阱层,第二半导体层,所述第一半导体层与所述第二半导体层采用不同的掺杂方式。

18. 如权利要求13所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括底部电极和顶部电极,所述底部电极与所述电接触层电连接,所述顶部电极与所述第一导电层电连接。

19. 如权利要求18所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括多个第一晶体

管,所述第一晶体管的第一极与所述底部电极电连接。

20.如权利要求19所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括多条栅极线、多条数据线以及多个第二晶体管,所述栅极线和所述数据线绝缘交叉形成所述子像素单元,所述第二晶体管的栅极电连接所述栅极线,所述第二晶体管的第一极电连接所述数据线;所述第二晶体管的第二极电连接所述第一晶体管的栅极。

21.如权利要求20所述的显示面板,其特征在于,所述显示面板还包括隔离层和填充层,

所述隔离层设置多个开口,所述每个所述微型发光二极管位于一个所述开口内;

所述填充层填充设置有所述微型发光二极管的开口并暴露所述微型发光二极管的第一导电层;

所述顶部电极覆盖所述填充层和所述隔离层。

一种显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示面板及一种显示面板的制造方法,特别涉及一种微型发光二极管显示面板及一种微型发光二极管显示面板的制造方法。

背景技术

[0002] 在现有技术中,在手机、平板电脑、电视中使用的显示面板主要包括液晶显示面板以及有机发光显示面板。但可穿戴设备、3D投影设备、VR/AR显示设备要求的解析度和稳定度越来越高,液晶显示面板以及有机发光显示面板由于工艺和材料上的显示越来越不能满足高解析度(解析度超过1000ppi)显示屏的需要,因此微型发光二极管显示屏的研发和制造显得越来越重要。

[0003] 微型发光二极管显示屏指的是在一个面板上集成的高密度细小尺度的发光二极管(LED)阵列,发光二极管(LED)位于显示屏的像素中使得每一个像素可定址、单独驱动点亮,将像素点间隔从毫米级下降至微米级。

[0004] 微型发光二极管显示屏主要将LED结构设计进行微小化、阵列化、薄膜化,其尺寸仅在1-10 μm 左右;然后将微型LED批量转移至驱动背板上;再利用物理沉积制程完成保护层与上电极,进行上基板的封装。在现有工艺中,微型LED在转移时容易出现对位偏差和材料残留,因此容易产生导电异常,亮度均匀性差异以及每个LED的器件寿命差异等问题。

发明内容

[0005] 本发明的实施例所要解决的技术问题是发明一种显示面板及一种显示面板的制造方法以避免在制造微型发光二极管显示面板过程中存在的对位偏差、材料残留等原因影响显示效果的问题。

[0006] 本发明提供一种显示面板的制造方法,包括以下步骤:提供一生长基板;在所述生长基板上形成外延层;在所述外延层上形成微型发光二极管的第一导电层、半导体层以及第二导电层;在所述第二导电层上形成电接触层和支撑连接层,所述电接触层和支撑连接层分离设置;在所述微型发光二极管以及所述外延层上形成牺牲层;图案化所述牺牲层,暴露所述支撑连接层;形成稳定化层,所述稳定化层与所述支撑连接层接触;提供一转移基板,所述转移基板包括转移衬底和粘合剂层;将所述粘合剂层贴附到所述稳定化层的表面;移除所述生长基板、所述外延层以及所述牺牲层;提供一吸附基板,所述吸附基板将所述微型发光二极管与所述稳定化层分离;提供一驱动基板;将所述微型发光二极管放置在所述驱动基板上。

[0007] 本发明提供的显示面板的制造方法,由于形成支撑连接层与稳定化层接触,避免了将牺牲层移除时微型发光二极管掉入稳定化层从而在吸附和放置时产生位置偏差;并且由于将支撑连接层和电接触层分离设置在第二导电层上,避免了吸附时若出现材料残留问题,将不会影响到电接触层的导电性能以及平整性。

[0008] 本发明还提供一种显示面板,包括:呈 $m \times n$ 阵列排布的多个像素单元,每个所述像

素单元包括至少三个子像素单元,其中 m 、 n 为大于2的整数;多个微型发光二极管,每个所述微型发光二极管设置在一个所述子像素单元中,所述微型发光二极管的尺寸为1微米到10微米;所述微型发光二极管包括:第一导电层;半导体层,所述半导体层与所述第一导电层接触;第二导电层,所述第二导电层与所述半导体层远离所述第一导电层的表面接触;电接触层,所述电接触层与所述第二导电层远离所述半导体层的表面接触;至少一个支撑连接层,所述支撑连接层与所述第二导电层远离所述半导体层的表面接触,与所述电接触层分离设置。

[0009] 本发明提供的显示面板,由于设计了支撑连接层,使得在制造时支撑连接层可以与稳定化层接触,避免了将牺牲层移除时微型发光二极管掉入稳定化层从而在吸附和放置时产生位置偏差;并且由于将支撑连接层和电接触层分离设置在第二导电层上,避免了在制造过程中吸附微型发光二极管时若出现材料残留问题,将不会影响到电接触层的导电性能以及平整性。

附图说明

- [0010] 图1A至图1M为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的步骤图;
- [0011] 图2A至图2C为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法中步骤D的步骤图;
- [0012] 图3A至图3C为本发明实施例提供的另一种显示面的制造方法中步骤D的步骤图;
- [0013] 图4A至图4C为本发明实施例提供的再一种显示面板的制造方法中步骤D的步骤图;
- [0014] 图5A至图5C为本发明实施例提供的又一种显示面板的制造方法中步骤D的步骤图;
- [0015] 图6A至图6B为本发明实施例提供的另一种显示面板的制造方法的步骤图;
- [0016] 图7A至图7D为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法中步骤L的步骤图;
- [0017] 图8为本发明实施例提供的一种驱动基板的俯视图;
- [0018] 图9至图11为本发明实施例提供的另一种显示面板的制造方法的步骤图;
- [0019] 图12为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视图;
- [0020] 图13为图12中微型发光二极管的结构示意图;
- [0021] 图14A为本发明实施例提供的一种显示面板的微型发光二极管的结构示意图;
- [0022] 图14B为本发明实施例提供的另一种显示面板的微型发光二极管的结构示意图;
- [0023] 图14C为本发明实施例提供的再一种显示面板的微型发光二极管的结构示意图;
- [0024] 图15A为本发明实施例提供的又一种显示面板的微型发光二极管的结构示意图;
- [0025] 图15B为图15A垂直于微型发光二极管第二导电层方向上的俯视图;
- [0026] 图16为本发明实施例提供的又一种显示面板的微型发光二极管的结构示意图;
- [0027] 图17为本发明实施例提供的一种显示面板的结构示意图;
- [0028] 图18为本发明实施例提供的一种显示面板的俯视图。

具体实施方式

[0029] 为使本发明的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图对本发明的具体实施方式做详细的说明。

[0030] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本发明,但是本发明还可以采用其他不同于在此描述的其它方式来实施,因此本发明不受下面公开的具体实施例的限制。

[0031] 本发明提供一种显示面板的制造方法,如图1A至图1M所示,包括以下步骤,以下步骤的顺序可以依据工艺、工序的调整进行调整,不受本实施例表述顺序的限制。

[0032] 如图1A所示,步骤A:提供一生长基板101;

[0033] 如图1B所示,步骤B:在生长基板101上形成外延层102;

[0034] 如图1C所示,步骤C:在外延层102上形成微型发光二极管的第一导电层1031、微型发光二极管的半导体层1032以及微型发光二极管的第二导电层1033;

[0035] 如图1D所示,步骤D:在第二导电层1033上形成电接触层104和支撑连接层105,电接触层104和支撑连接层105分离设置;

[0036] 如图1E所示,步骤E:在微型发光二极管103以及外延层102上形成牺牲层106;

[0037] 如图1F所示,步骤F:图案化牺牲层106,暴露支撑连接层105;

[0038] 如图1G所示,步骤G:形成稳定化层107,稳定化层107与支撑连接层105接触;

[0039] 如图1H所示,步骤H:提供一转移基板,转移基板包括转移衬底201和粘合剂层202;

[0040] 如图1I所示,步骤I:将粘合剂层202贴附到稳定化层107的表面;

[0041] 如图1J所示,步骤J:移除生长基板101、外延层102以及牺牲层106;

[0042] 如图1K所示,步骤K:提供一吸附基板300,吸附基板300将微型发光二极管103与稳定化层107分离;

[0043] 如图1L所示,步骤L:提供一驱动基板,包括透明衬底401和驱动阵列402;

[0044] 如图1M所示,步骤M:将微型发光二极管103放置在驱动基板上。

[0045] 本发明提供的显示面板的制造方法,由于形成支撑连接层105与稳定化层107接触,避免了将牺牲层106移除时微型发光二极管103掉入稳定化层107的情况,从而避免了使用转移基板300吸附或放置微型发光二极管103时产生位置偏差的问题。此外,由于本发明提供的显示的制造方法将支撑连接层105和电接触层104分离设置在第二导电层1033上,避免了用转移基板300吸附微型发光二极管103时即使出现材料残留问题(如稳定化层107残留在微型发光二极管103上),材料也不会残留在微型发光二极管103的电接触层104上,从而不会影响到电接触层104的导电性能以及平整性。

[0046] 需要说明的是本发明提供的一种显示面板制造方法在步骤D中,在第二导电层1033上形成电接触层104和支撑连接层105可以采取多种方法,制造多种显示面板。本发明实施例提供制造方法制造的显示面板的电接触层可以包括三层,分别为第一欧姆接触层,第一电极以及第一电连层。本发明实施例可以在制造电接触层的同时制造支撑连接层,支撑连接层可以包括三层,每层材料和工序与电接触层制造时的材料和工序相同;支撑连接层还可以包括两层,可以任意选择制造电接触层时的某两个工序及材料来进行制作;支撑连接层还可以包括一层,可以任意选择制造电接触层时的某一个工序及材料来进行制作。

[0047] 如图2A至于图2C所示,本发明提供的另一种显示面板的制造方法在步骤D中,如图2A所示,首先在第二导电层1033上形成第一欧姆接触层1041和第二欧姆接触层1051,第一欧姆接触层1041与第二欧姆接触层1051分离设置。如图2B所示,然后在第一欧姆接触层1041上形成第一电极1042,在第二欧姆接触层上形成第二电极1052。如图2C所示,然后在第

一电极1042上形成第一电连层1043,在第二电极1052上形成第二电连层1053。第一欧姆接触层1041与第二欧姆接触层1051可以采用同样的材料在同一工序中完成。第一电极1042与第二电极1052可以采用同样的材料在同一工序中完成。第一电连层1043与第二电连层1053采用同样的材料在同一工序中完成。完成以上步骤后,便形成了包括三层材料的电接触层(第一欧姆接触层1041、第一电极1042和第一电连层1043)以及包括三层材料(第二欧姆接触层1051、第二电极1052和第二电连层1053)的支撑连接层。

[0048] 如图3A至图3C所示,本发明还提供一种显示面板的制造方法,在步骤D中可以形成包括三层材料的电接触层(第一欧姆接触层1041、第一电极1042和第一电连层1043)以及包括两层材料(第二电极1052和第二电连层1053)的支撑连接层。如图3A所示,首先在第二导电层1033上形成第一欧姆接触层1041,此时不设置第二欧姆接触层。如图3B所示,然后在第一欧姆接触层1041上形成第一电极1042,在第二导电层1033上形成第二电极1052。如图3C所示,然后在第一电极1042上形成第一电连层1043,在第二电极1052上形成第二电连层1053。第一电极1042与第二电极1052可以采用同样的材料在同一工序中完成。第一电连层1043与第二电连层1053采用同样的材料在同一工序中完成。

[0049] 需要说明的是在本发明实施例提供的制造方法中,形成的包括两层材料的支撑连接层也可以由第二欧姆接触层1501和第二电连层1053组成(第二欧姆接触层1501与第二电连层1053之间不设置其他层级)。如图4A所示,首先在第二导电层1033上形成第一欧姆接触层1041和第二欧姆接触层1051,第一欧姆接触层1041与第二欧姆接触层1051分离设置。如图4B所示,然后在第一欧姆接触层1041上形成第一电极1042,此时在第二导电层1033上不形成第二电极1052。如图3C所示,然后在第一电极1042上形成第一电连层1043,在第二欧姆接触层1051上形成第二电连层1053。第一欧姆接触层1041与第二欧姆接触层1051可以采用同样的材料在同一工序中完成。第一电连层1043与第二电连层1053采用同样的材料在同一工序中完成。

[0050] 如图5A至图5C所示,本发明还提供一种显示面板的制造方法,在步骤D中可以形成包括三层材料的电接触层(第一欧姆接触层1041、第一电极1042和第一电连层1043)以及包括一层材料的支撑连接层。形成支撑连接层的材料可以是第二欧姆接触层、第二电极或第二电连层的任意一层。本实施例以仅由第二电连层形成支撑连接层为例进行说明。如图5A所示,首先在第二导电层1033上形成第一欧姆接触层1041,此时不设置第二欧姆接触层。如图5B所示,然后在第一欧姆接触层1041上形成第一电极1042,此时不设置第二电极。如图5C所示,然后在第一电极1042上形成第一电连层1043,在在第二导电层1033上形成第二电连层1053。第一电连层1043与第二电连层1053采用同样的材料在同一工序中完成。

[0051] 本发明实施例提供的显示面板的制作方法,如图1F所示图案化牺牲层106,暴露支撑连接层105时暴露了支撑连接层的顶部,从而如图1G、图1H、图1I、图1J任一图所示,支撑连接层的顶部与稳定化连接层107接触。本发明实施例还提供另一种显示面板的制作方法,如图6A所示,在图案化牺牲层106时暴露支撑连接层105的侧壁,从而图6B、所示支撑连接层的侧壁与稳定化连接层107接触。

[0052] 如图7A至图7D所示本发明提供的一种显示面板的制造方法,在步骤L提供一驱动基板,包括透明衬底61和驱动阵列中进一步包括:

[0053] 如图7A所示,步骤LA,提供一透明衬底61,在透明衬底61上形成遮光层62;

[0054] 如图7B所示,步骤LB,形成多条栅极线631和多条数据线64,栅极线631和数据线64绝缘交叉形成所述子像素单元;并形成多个第一晶体管T1和多个第二晶体管T2,第二晶体管T2的栅极电连接所述栅极线631,第二晶体管T2的第一极632电连接数据线64;第二晶体管T2的第二极633电连接所述第一晶体管T1的栅极;如图7C所示,步骤LC,形成隔离层66,图案化隔离层66形成多个开口;

[0055] 如图7D所示,步骤LD,在开口内形成多个底部电极65,底部电极65与第一晶体管的第二极电连接。

[0056] 该步骤完成后,驱动基板的俯视图如图8所示,驱动基板包括透明衬底61、多条栅极线631与多条数据线64,栅极线631和数据线64绝缘交叉形成所述子像素单元Pixel。驱动基板还包括多个第一晶体管T1和多个第二晶体管T2,第二晶体管T2的栅极电连接栅极线631,第二晶体管T2的第一极电连接数据线64,第二晶体管T2的第二极电连接第一晶体管T1的栅极;第一晶体管T1的第二极与底部电极电连接。

[0057] 如图9所示,本发明提供的一种显示面板的制造方法,本发明提供的一种显示面板的制造方法在“步骤M将微型发光二极管放置在驱动基板上”包括:将微型发光二极管67放置在开口内,微型发光二极管67的电接触层与底部电极65电连接。

[0058] 需要说明的是,如图10所示,本发明提供的一种显示面板的制造方法在“将微型发光二极管67放置在开口内,微型发光二极管67的电接触层与底部电极65电连接”的步骤后还包括,本发明提供的一种显示面板的制造方法,在步骤M将微型发光二极管放置在驱动基板上后还包括步骤N:在开口内形成填充层68,填充层68暴露微型发光二极管67的第一导电层;如图11所示,在步骤N后还包括步骤O:在第一导电层上形成顶部电极69。

[0059] 本发明提供的显示面板的制造方法,由于形成支撑连接层与稳定化层接触,避免了将牺牲层移除时微型发光二极管掉入稳定化层从而在吸附和放置时产生位置偏差;并且由于将支撑连接层和电接触层分离设置在第二导电层上,避免了吸附时若出现材料残留问题,将不会影响到电接触层的导电性能以及平整性。

[0060] 本发明还提供一种显示面板10,如图12所示,包括呈 $m \times n$ 阵列排布的多个像素单元12,每个像素单元12包括至少三个子像素单元14,其中 m 、 n 为大于2的整数。显示面板10还包括多个微型发光二极管16,每个微型发光二极管16设置在一个子像素单元14中,微型发光二极管16的尺寸16为1微米到10微米。该微型发光二极管16的具体结构如图13所示,该微型发光二极管16包括:第一导电层161;半导体层162,半导体层162与第一导电层161接触;第二导电层163,第二导电层163与半导体层162远离第一导电层161的表面接触。微型发光二极管16还包括电接触层164,电接触层164与第二导电层163远离半导体层162的表面接触;以及至少一个支撑连接层165,支撑连接层165与第二导电层163远离半导体层162的表面接触,且与电接触层164分离设置。

[0061] 需要说明的是,如图14A至图14C,微型发光二极管16的电接触层包括依次层叠设置第一欧姆接触层1641、第一电极1642以及第一电连层1643。微型发光二极管16的支撑连接层至少包括以下三层之一:

[0062] 与第一欧姆接触层采用同种材料的第二欧姆接触层;

[0063] 与第一电极采用同种材料的第二电极;

[0064] 与第一电连层采用同种材料的第二电连层。

[0065] 图14A示出了微型发光二极管16的支撑连接层仅包括与第一欧姆接触层1641采用同种材料的第二欧姆接触层1651。需要说明的是图14A仅给出了微型发光二极管16的支撑连接层仅由一层构成的一种情况,在本发明的其他实施例中,微型发光二极管16的支撑连接层可以仅包括与第一电极采用同种材料的第二电极;或者微型发光二极管16的支撑连接层可以仅包括与第一电连层采用同种材料的第二电连层,即一共具有三种情况。此处不再赘述。

[0066] 图14B示出了微型发光二极管16的支撑连接层为双层结构(不包括第一欧姆接触层采用同种材料的第二欧姆接触层),包括与第一电极1642采用同种材料的第二电极1652以及与第一电连层1643采用同种材料的第二电连层1653。需要说明的是图14A仅给出了微型发光二极管16的支撑连接层由双层构成的一种情况,在本发明的其他实施例中,可以为以下三层“与第一欧姆接触层采用同种材料的第二欧姆接触层”、“与第一电极采用同种材料的第二电极”、“与第一电连层采用同种材料的第二电连层”任意两层的组合,即一共具有三种情况。此处不再赘述。

[0067] 图14C示出了微型发光二极管16的支撑连接层同时包括与第一欧姆接触层1641采用同种材料的第二欧姆接触层1654、与第一电极1642采用同种材料的第二电极1655、与第一电连层1643采用同种材料的第二电连层1656。

[0068] 上述实施例还提供的显示面板只示出了每个微型发光二极管16仅包括一个支撑连接层,支撑连接层设置在电接触层的一侧。本发明实施例还提供另一种显示面板,如图15A所示,每个微型发光二极管16包括多个支撑连接层165。如图15A以及图15B所示,第二导电层163远离所述半导体层162的表面包括中心区域1631和围绕所述中心区域的外围区域1632。每个微型发光二极管16包括多个支撑连接层165,支撑连接层165位于外围区域1632,电接触层164位于中心区域1631。需要说明的是,图15B仅示出了支撑连接层165位于外围区域1632的一种情况,在本发明的其他实施例中,支撑连接层165的个数可以是三个或三个以上,其位置也可以设置在围绕中心区域1631的外围区域1632的任意位置,只要支撑连接层165设置在外围区域1632内即可。

[0069] 本发明实施例还提供另一种显示面板,如图16所示,该显示面板的微型发光二极管16的半导体层还包括第一半导体层1621,量子阱层1622和第二半导体层1623,第一半导体层1621与第二半导体层1623采用不同的掺杂方式。

[0070] 本发明实施例提供的一种显示面板,如图17所示,该显示面板包括底部电极65,底部电极65与微型发光二极管67的电接触层连接。显示面板还包括顶部电极69,顶部电极69与微型发光二极管67的第一导电层电连接。显示面板包括透明衬底61、位于透明衬底61上的遮光层62,多个第一晶体管T1和多个第二晶体管T2。第一晶体管T1的第一极与底部电极65连接。为进一步说明显示面板的结构,提供显示面板的俯视图,结合图17与图18所示,显示面板包括多条栅极线631、多条数据线64以及多个第二晶体管T2。栅极线631和数据线64绝缘交叉形成子像素单元14,第二晶体管T2的栅极电连接栅极线631,第二晶体管T2的第一极632电连接数据线64;第二晶体管T2的第二极633电连接第一晶体管T1的栅极。显示面板还包括隔离层66和填充层68。隔离层66设置多个开口,所述每个微型发光二极管67位于一个所述开口内;填充层68填充设置有微型发光二极管67的开口,并暴露,微型发光二极管67的第一导电层。顶部电极69覆盖填充层68和隔离层66。

[0071] 本发明提供的显示面板,由于设计了支撑连接层,使得在制造时支撑连接层可以与稳定化层接触,避免了将牺牲层移除时微型发光二极管掉入稳定化层从而在吸附和放置时产生位置偏差;并且由于将支撑连接层和电接触层分离设置在第二导电层上,避免了在制造过程中吸附微型发光二极管时若出现材料残留问题,将不会影响到电接触层的导电性能以及平整性。

[0072] 需要说明的是,以上实施例可以互相借鉴、综合使用。本发明虽然已以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本发明,任何本领域技术人员在不脱离本发明的精神和范围内,都可以利用上述揭示的方法和技术内容对本发明技术方案做出可能的变动和修改,因此,凡是未脱离本发明技术方案的内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化及修饰,均属于本发明技术方案的保护范围。

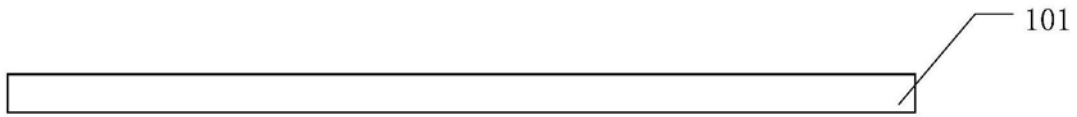


图1A

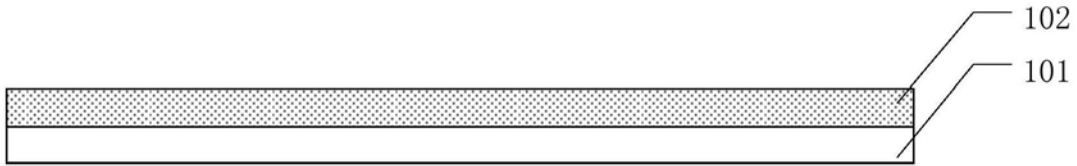


图1B

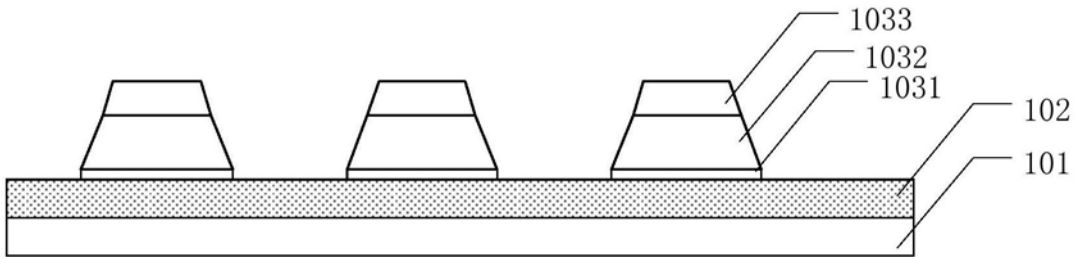


图1C

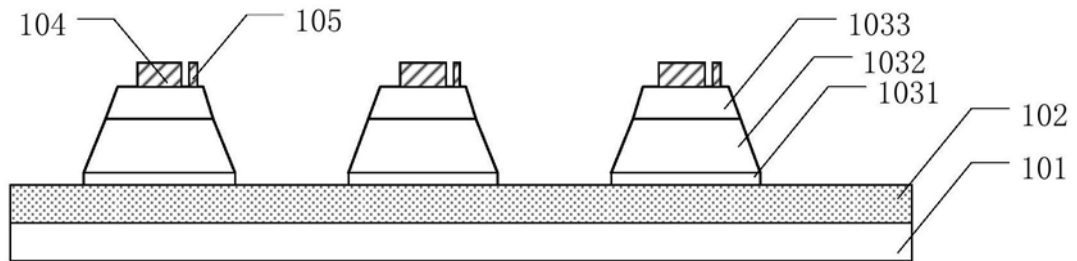


图1D

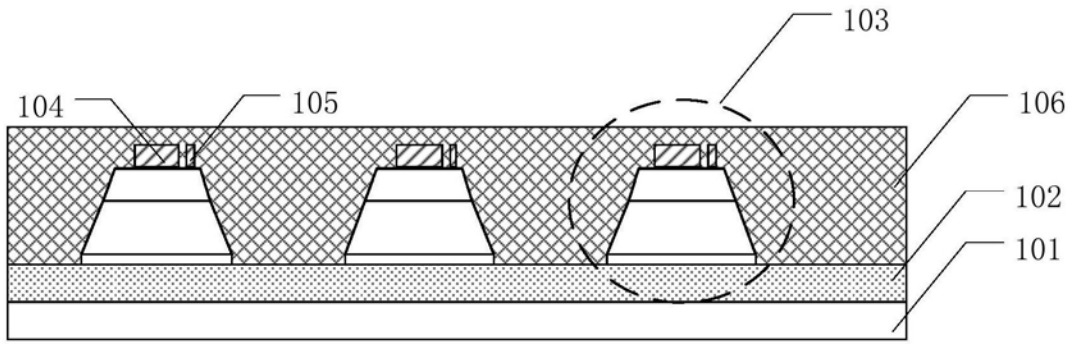


图1E

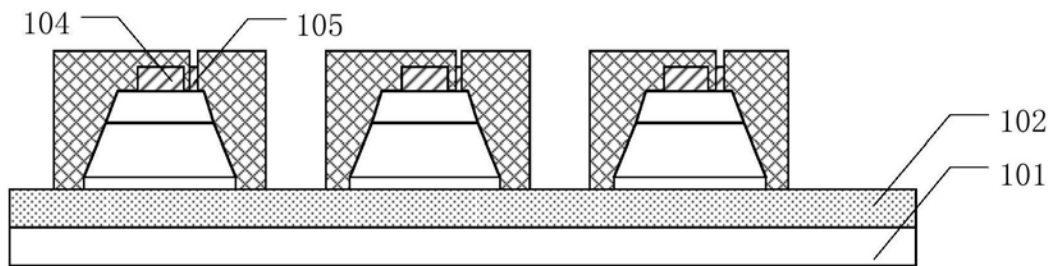


图1F

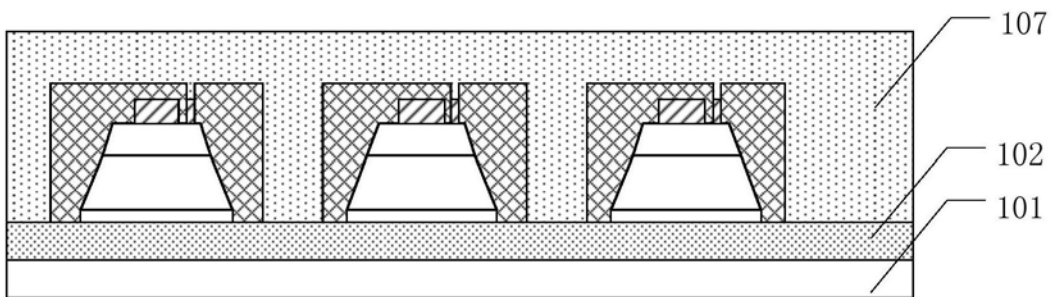


图1G

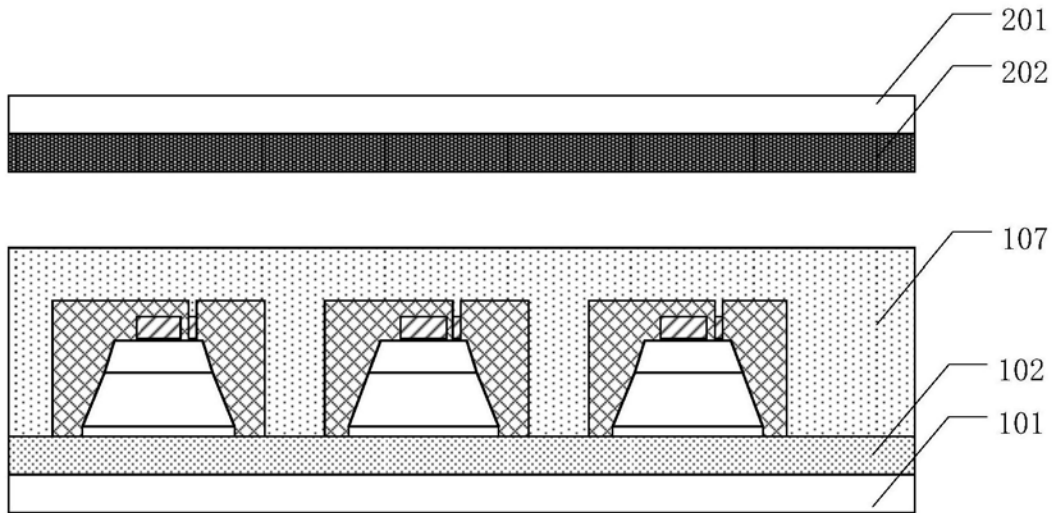


图1H

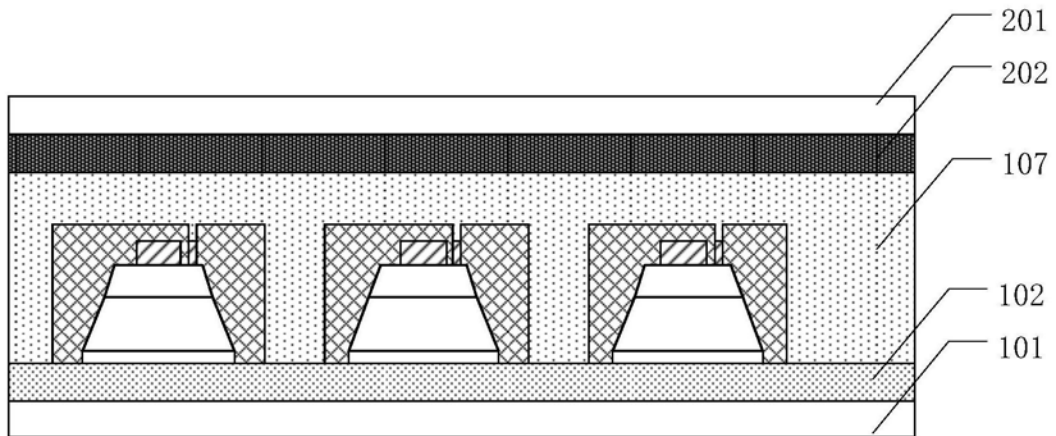


图1I

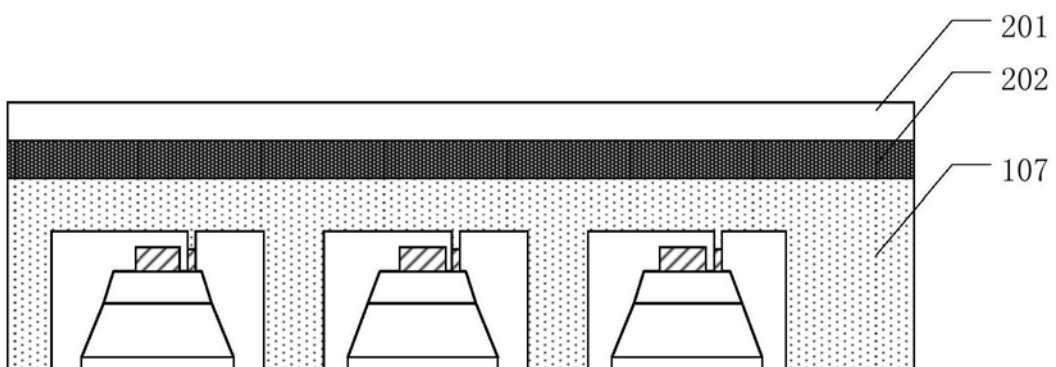


图1J

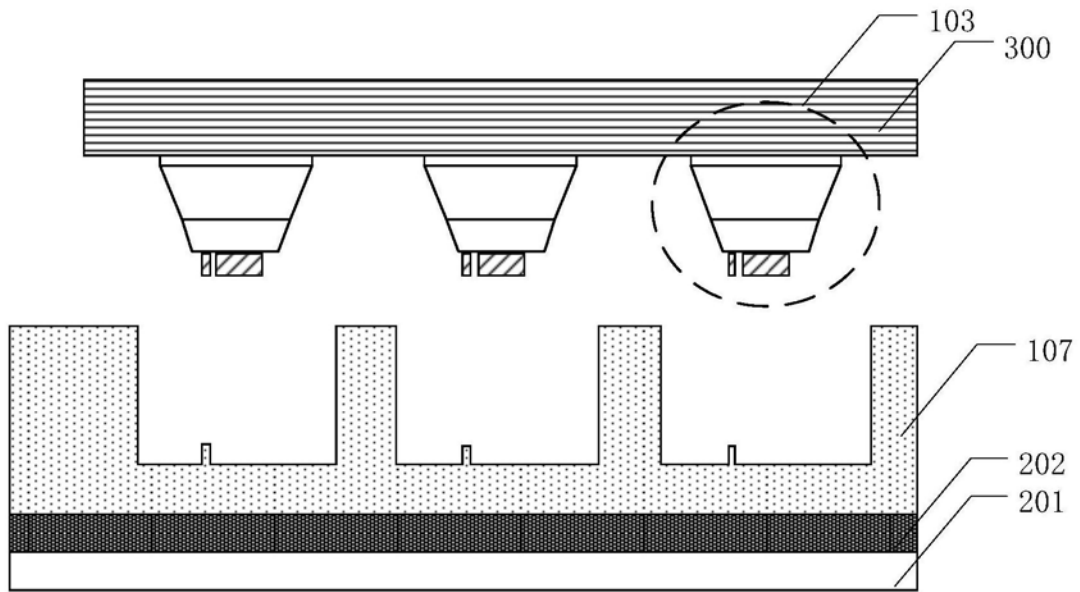


图1K

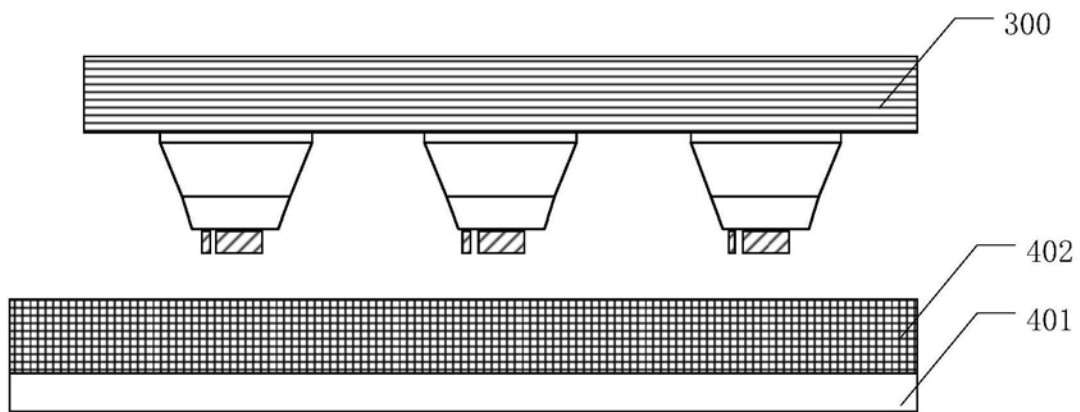


图1L

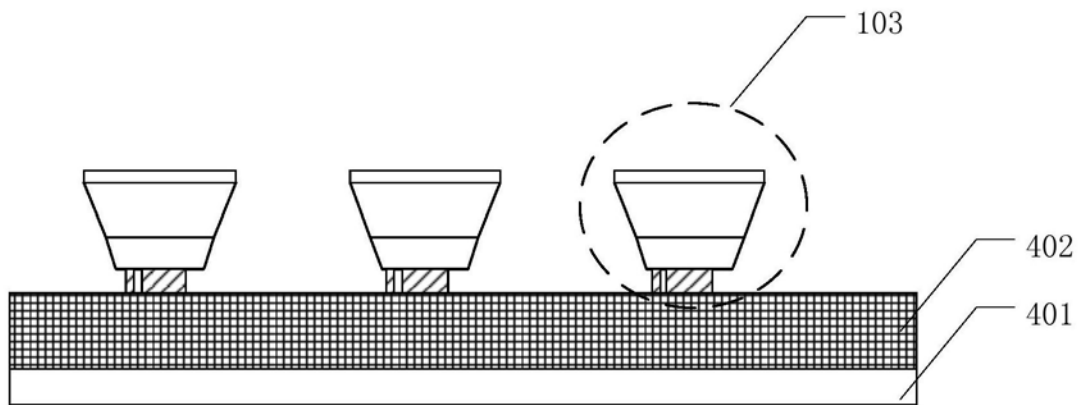


图1M

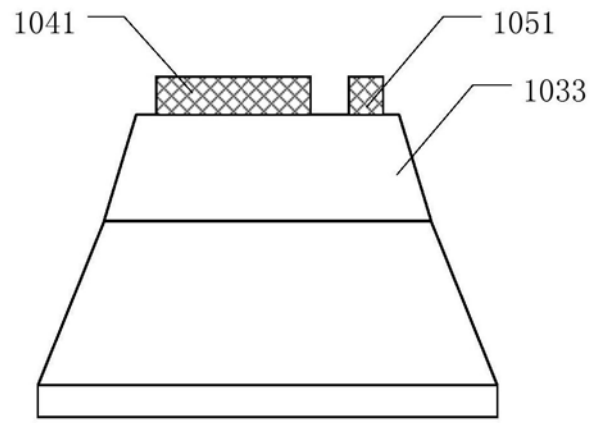


图2A

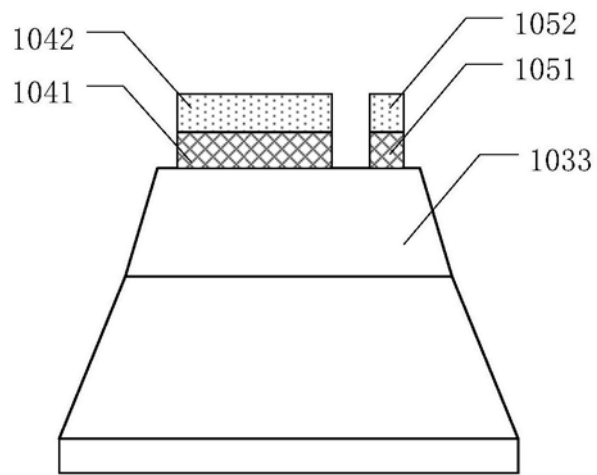


图2B

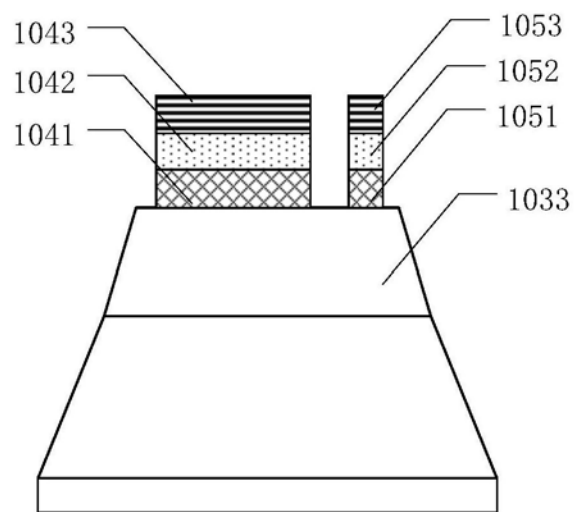


图2C

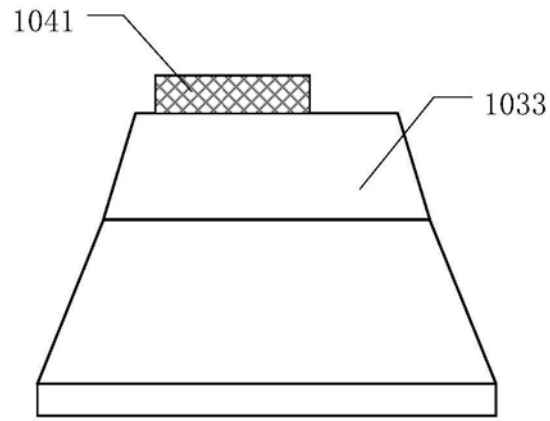


图3A

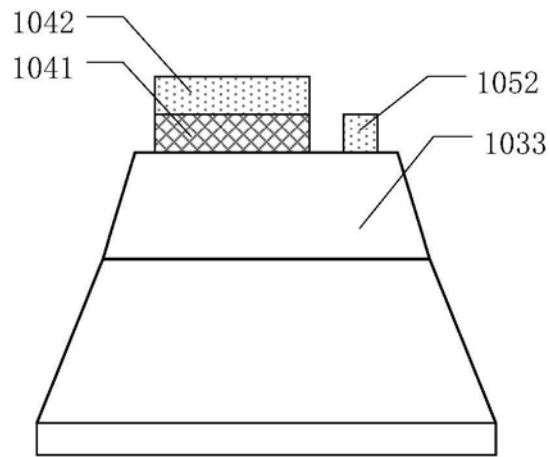


图3B

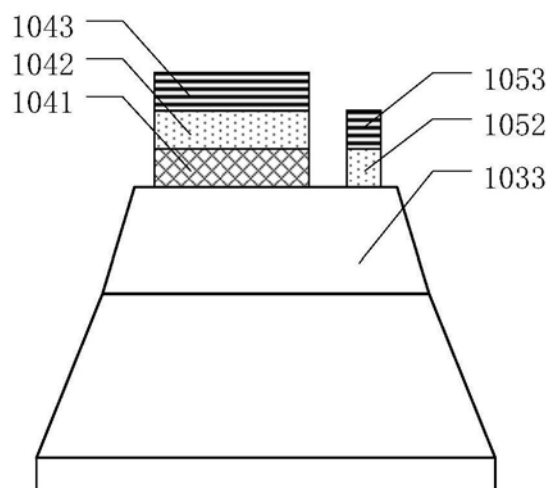


图3C

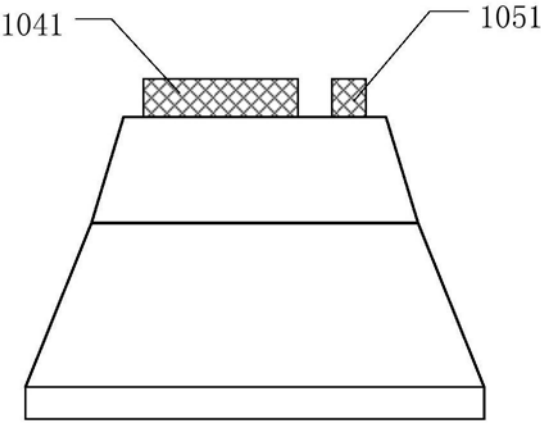


图4A

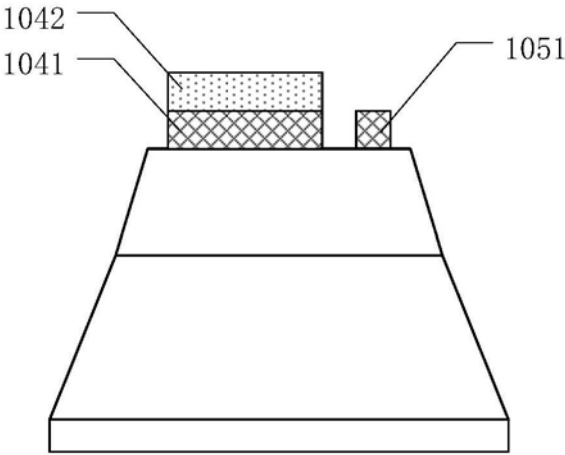


图4B

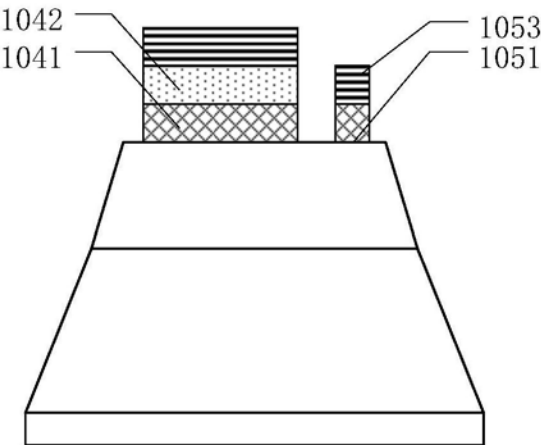


图4C

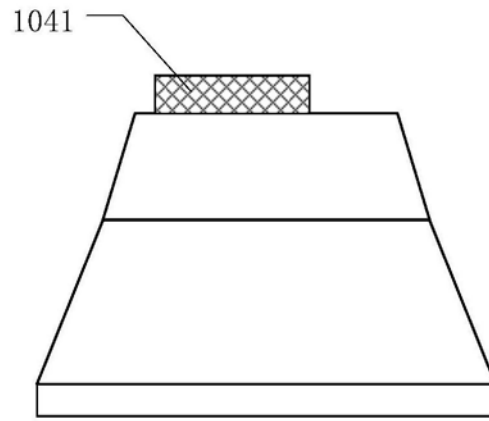


图5A

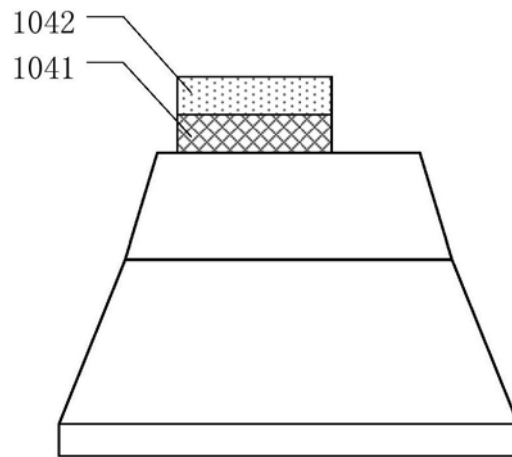


图5B

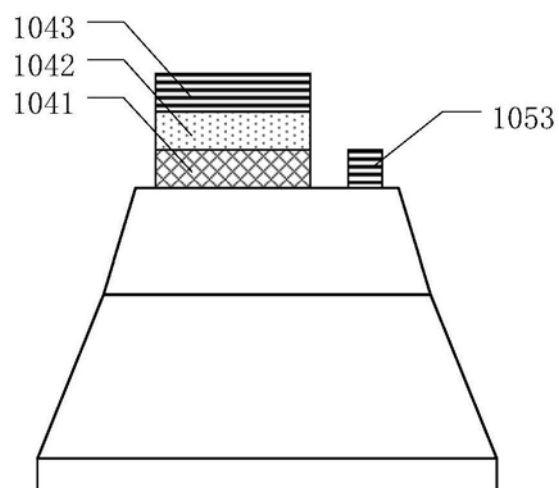


图5C

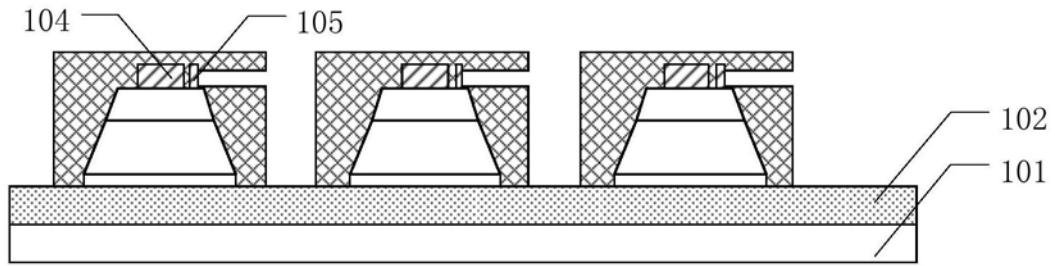


图6A

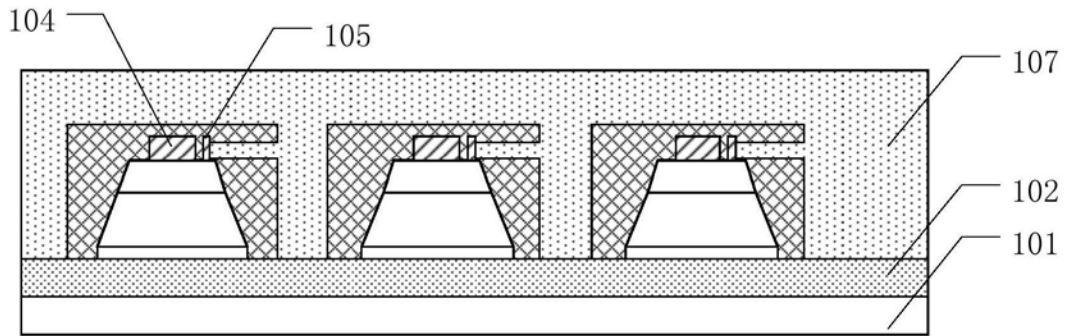


图6B



图7A

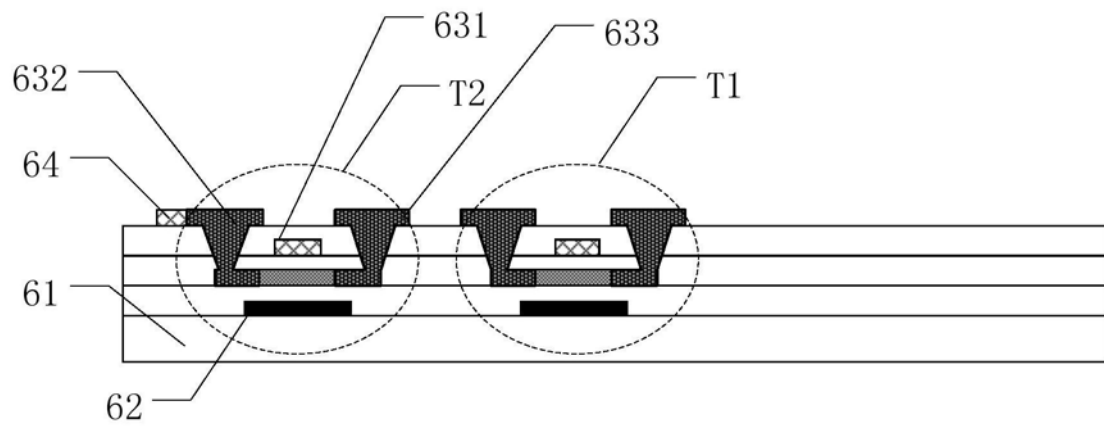


图7B

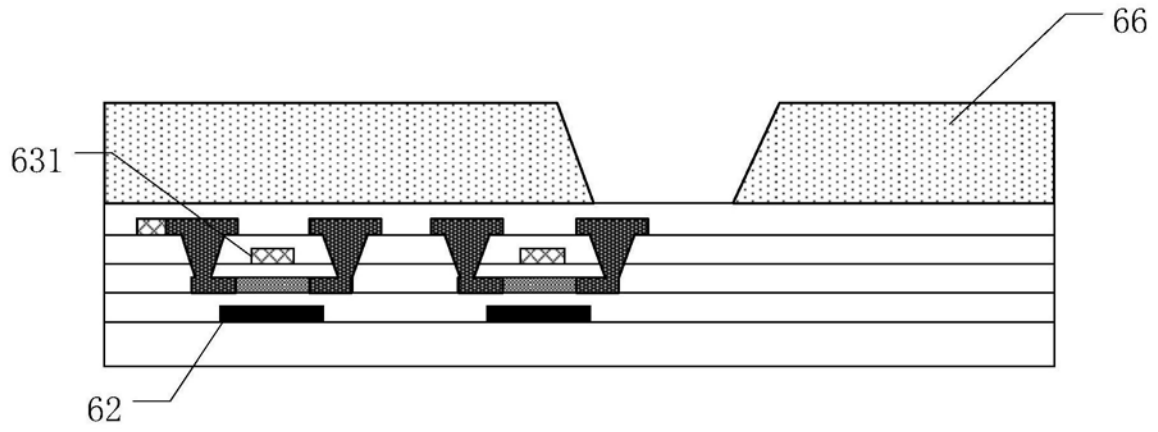


图7C

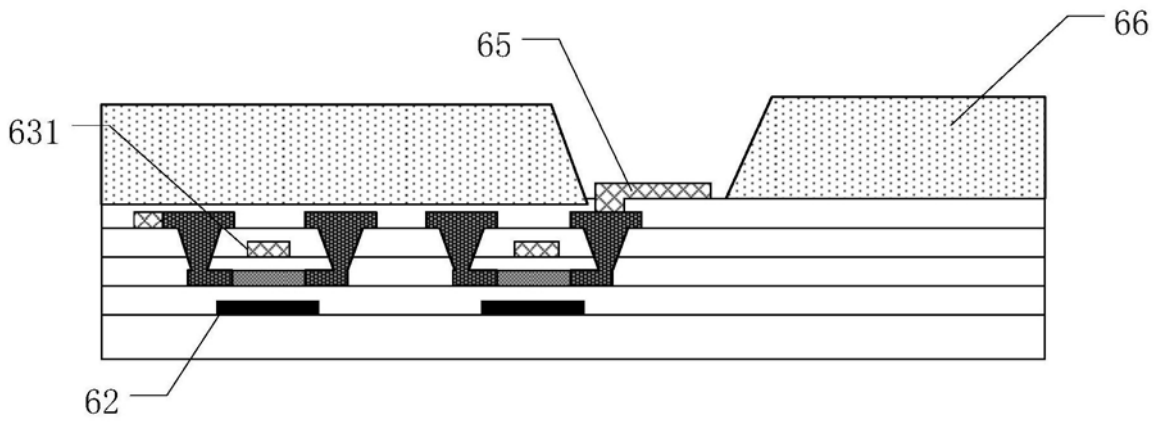


图7D

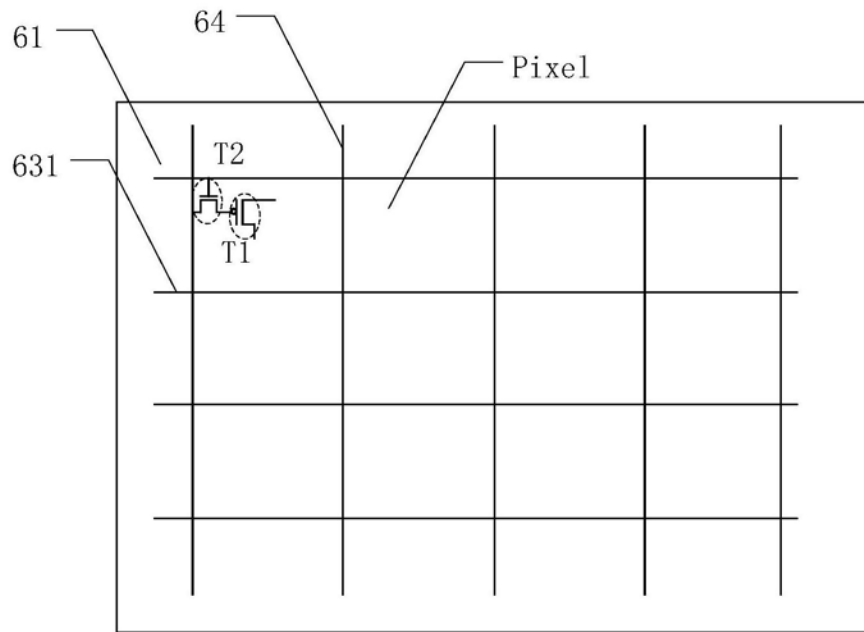


图8

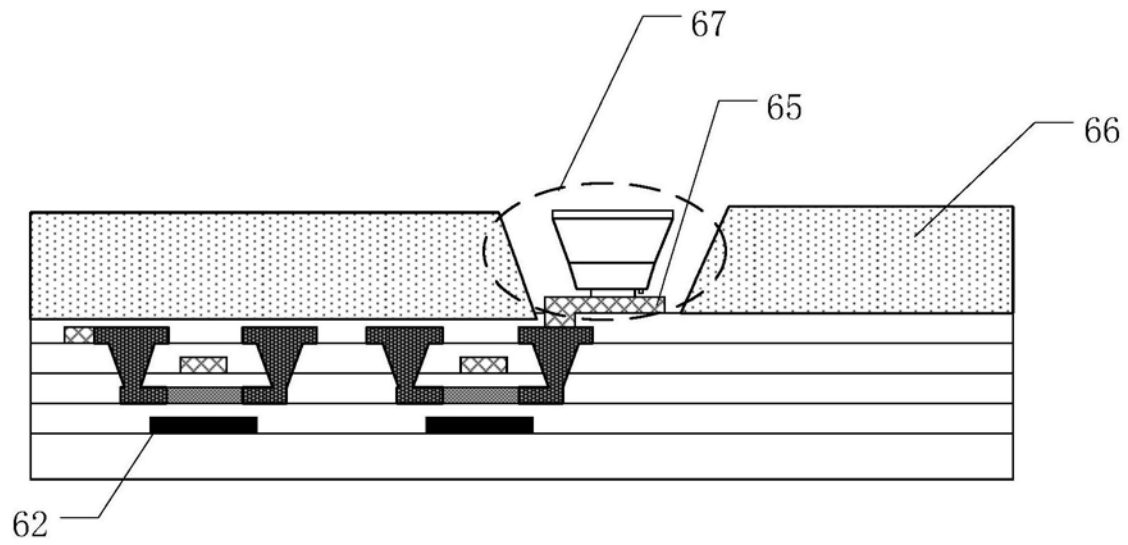


图9

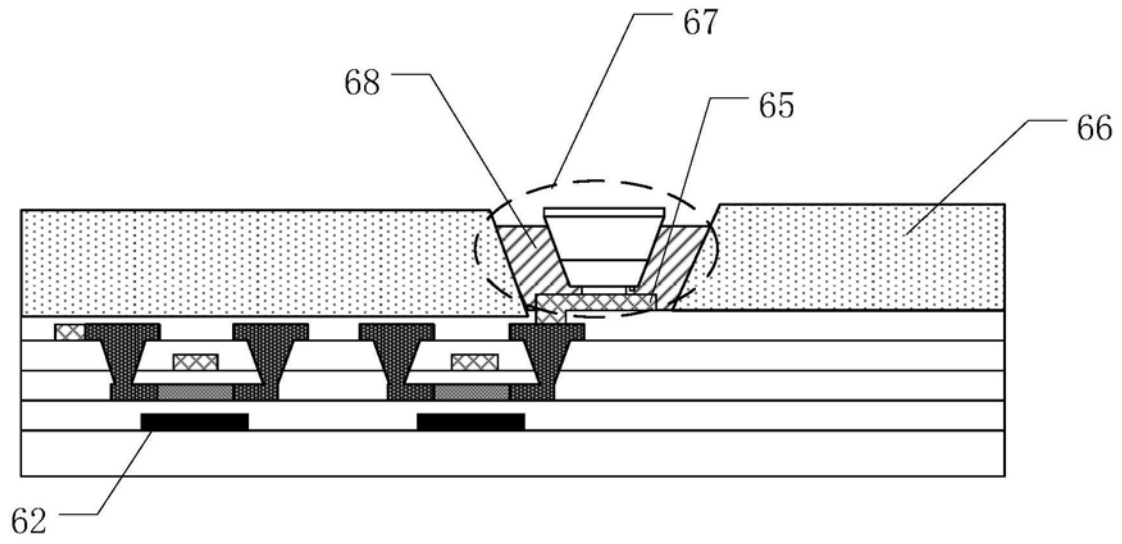


图10

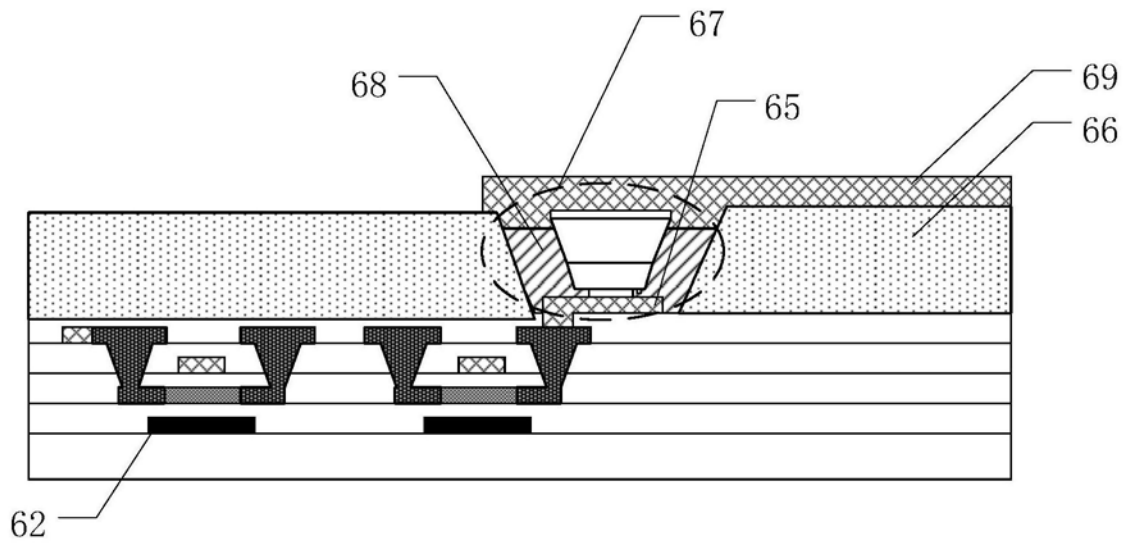


图11

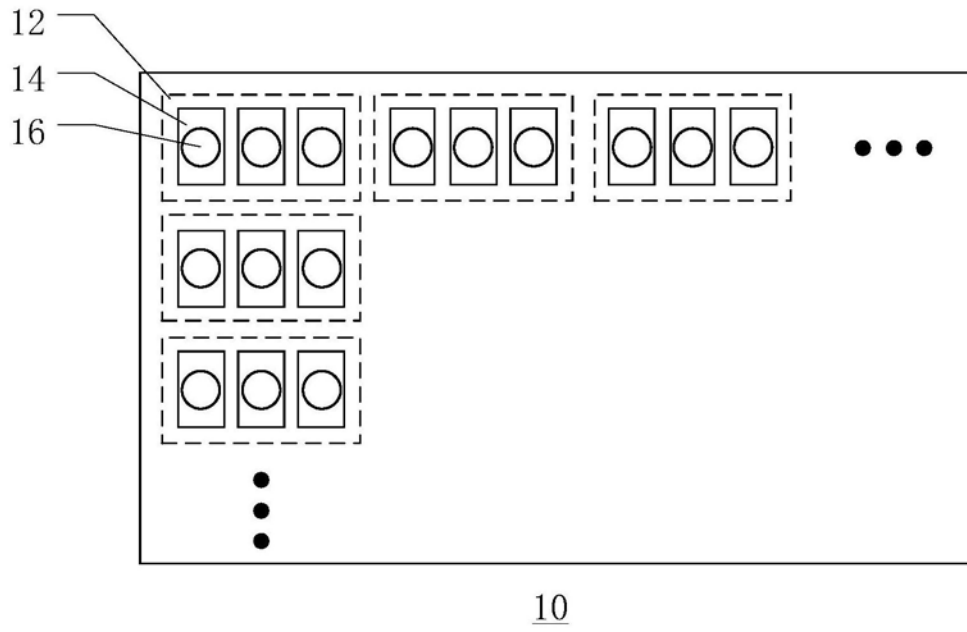


图12

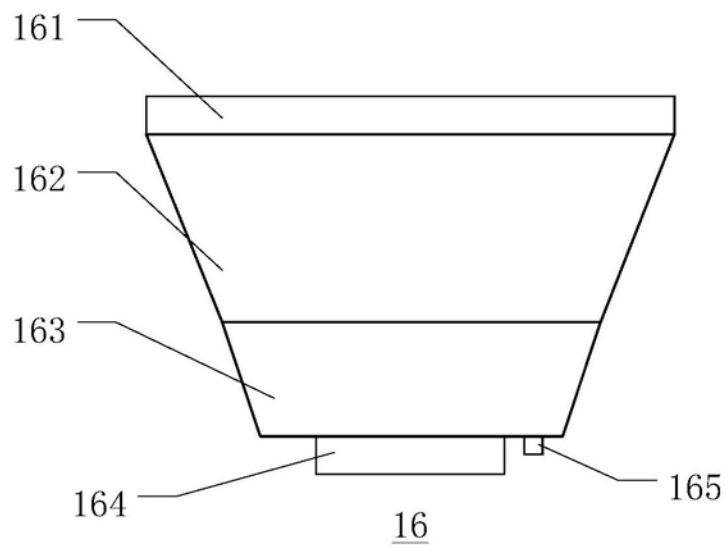
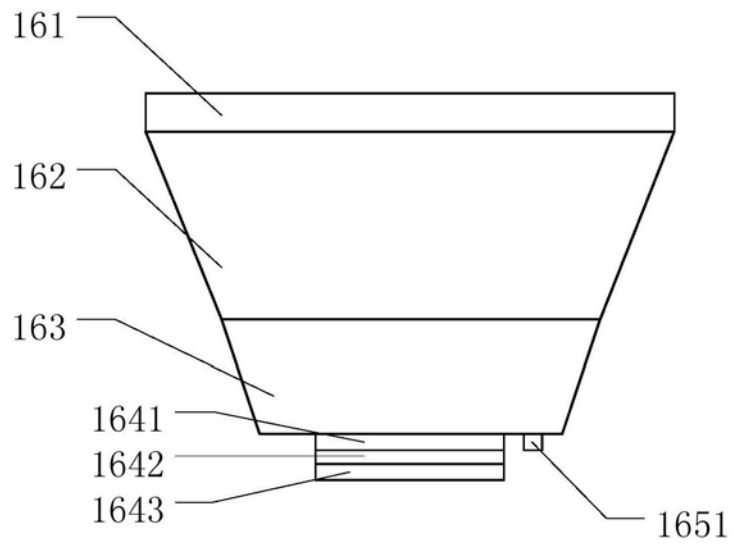
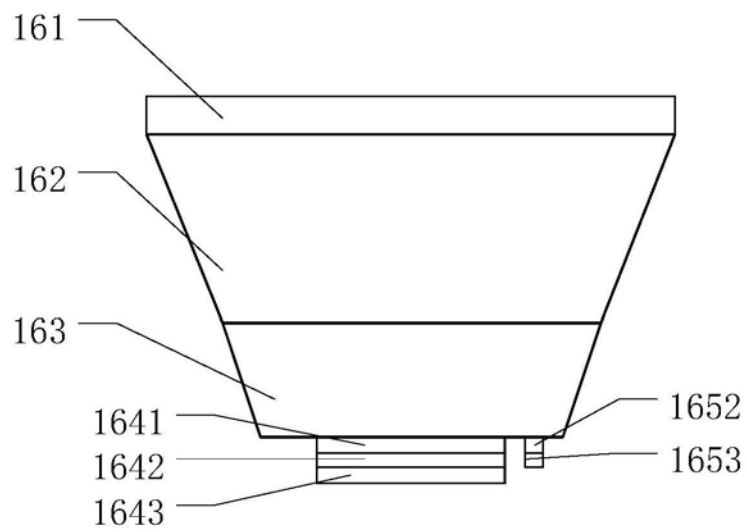


图13



16

图14A



16

图14B

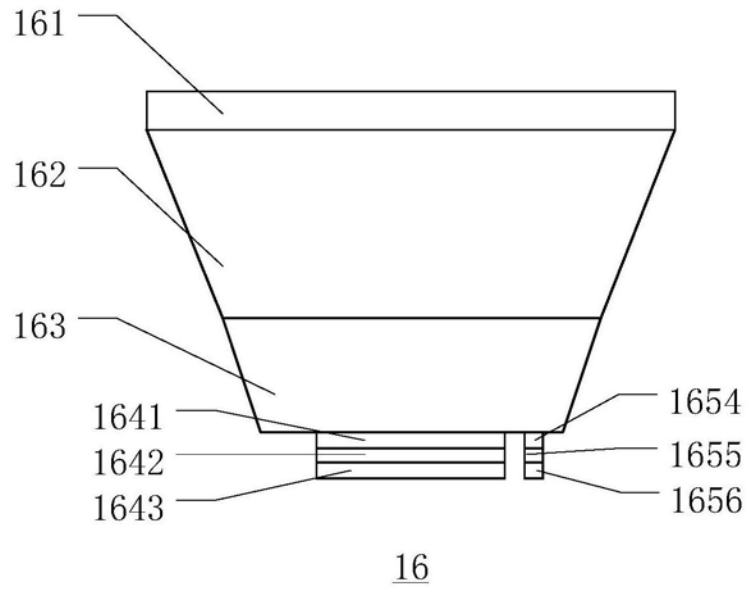


图14C

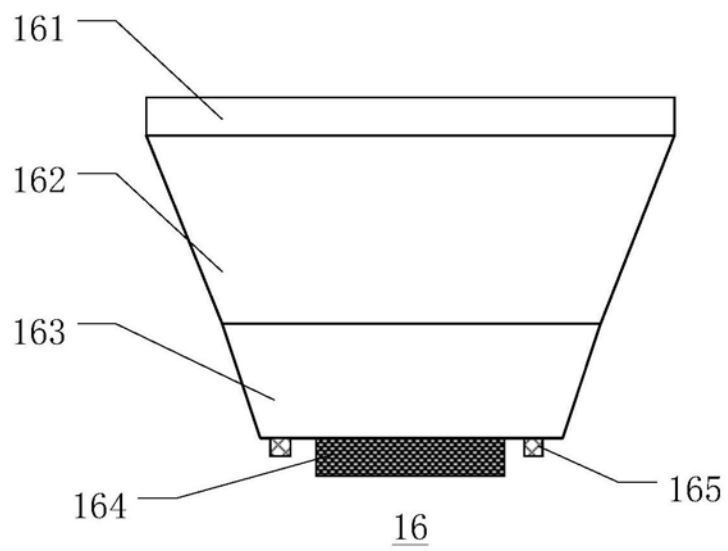


图15A

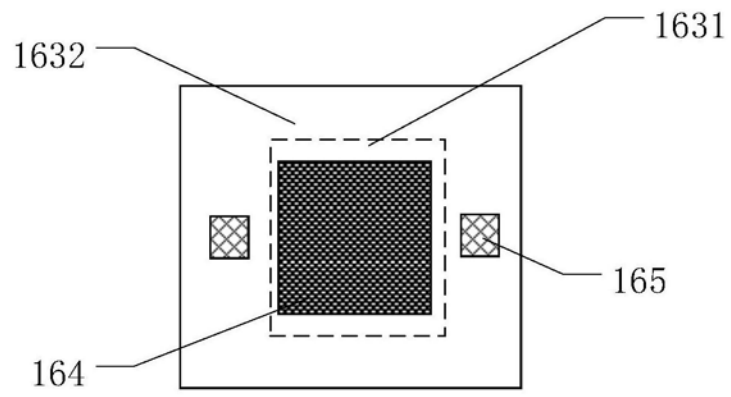


图15B

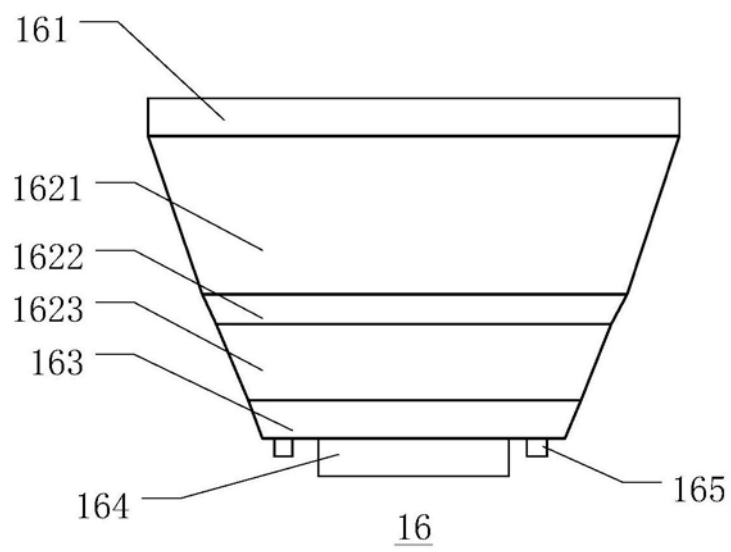


图16

专利名称(译)	一种显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN107946415B	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	CN201711132855.X	申请日	2017-11-15
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	迟霄 楼均辉		
发明人	迟霄 楼均辉		
IPC分类号	H01L33/00 H01L27/15		
CPC分类号	H01L27/156 H01L33/0095		
代理人(译)	于淼		
审查员(译)	程凯芳		
其他公开文献	CN107946415A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及其制造方法。该显示面板制造方法制造的显示面板包括多个微型发光二极管。该微型发光二极管包括的第一导电层、半导体层、第二导电层、电接触层和支撑连接层，该电接触层和该支撑连接层分离设置。本发明提供的显示面板的制造方法以及该方法制造的显示面板，由于设置了支撑连接层，可以避免微型发光二极管的位置偏差，并提高电接触层的导电性能以及平整性。

