



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110767646 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911052365.8

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 王灿 赵蛟 岳晗 张粲 玄明花

(74)专利代理机构 北京三高永信知识产权代理  
有限责任公司 11138

代理人 杨广宇

(51)Int.Cl.

H01L 25/16(2006.01)

H01L 25/00(2006.01)

H01L 21/677(2006.01)

G09G 3/32(2016.01)

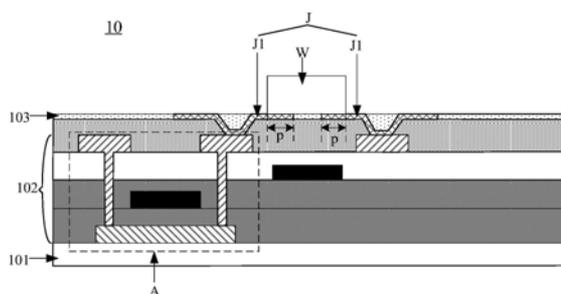
权利要求书2页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

显示基板及其制造方法、显示装置

(57)摘要

本申请公开了一种显示基板及其制造方法、显示装置,属于显示技术领域。所述显示基板包括:衬底基板,以及沿远离衬底基板的方向依次叠加在衬底基板上的像素电路层、导电层、绝缘平坦层和微发光二极管层;像素电路层包括多个像素电路,导电层包括:与多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构,微发光二极管层包括:与多个导电结构一一对应电连接的多个微发光二极管;绝缘平坦层远离衬底基板的表面与导电结构远离衬底基板一侧的目标区域平齐,目标区域包括导电结构中电连接对应的微发光二极管的区域。本申请解决了微发光二极管的设置牢固性较低的问题。本申请用于显示图像。



1. 一种显示基板,其特征在于,所述显示基板包括:

衬底基板,以及沿远离所述衬底基板的方向依次叠加在所述衬底基板上的像素电路层、导电层、绝缘平坦层和微发光二极管层;

所述像素电路层包括多个像素电路,所述导电层包括:与所述多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构,所述微发光二极管层包括:与所述多个导电结构一一对应电连接的多个微发光二极管;

所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的表面与所述导电结构远离所述衬底基板一侧的目标区域平齐,所述目标区域包括所述导电结构中电连接对应的所述微发光二极管的区域。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述绝缘平坦层的材质包括反光材质。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述显示基板还包括:位于所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,且包围所述多个微发光二极管中的一个微发光二极管。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,所述环状的中心在所述衬底基板上的正投影,位于所述一个微发光二极管中的发光层在所述衬底基板上的正投影区域中。

5. 根据权利要求4所述的显示基板,其特征在于,所述环状的中心在所述衬底基板上的正投影,与所述一个微发光二极管中发光层的中心在所述衬底基板上的正投影重合。

6. 根据权利要求3至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述挡墙结构的内环面上任意位置在所述衬底基板上的正投影,与所述一个微发光二极管中发光层的中心在所述衬底基板上的正投影的距离大于5微米。

7. 根据权利要求3至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述挡墙结构的内环面为坡面。

8. 根据权利要求7所述的显示基板,其特征在于,所述坡面远离所述衬底基板的一端朝远离所述一个微发光二极管的方向倾斜。

9. 根据权利要求3至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述至少一个挡墙结构包括多个挡墙结构,所述多个挡墙结构中包围相邻所述微发光二极管的所述挡墙结构一体成型。

10. 根据权利要求3至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述挡墙结构与所述绝缘平坦层一体成型。

11. 根据权利要求1至5任一所述的显示基板,其特征在于,所述微发光二极管的结构为倒装结构。

12. 一种显示基板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

在衬底基板上形成像素电路层,所述像素电路层包括多个像素电路;

在所述像素电路层远离所述衬底基板的一侧形成导电层,所述导电层包括与所述多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构;

在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层,且所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的表面与所述导电结构远离所述衬底基板一侧的目标区域平齐,所述目标区域包括所述导电结构中用于电连接微发光二极管的区域;

将多个微发光二极管转移到所述导电层上,以使所述多个微发光结构与所述导电层中的所述多个导电结构一一对应电连接。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层之后,所述方法还包括:在所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧形成至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,用于包围一个所述微发光二极管。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,所述在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层,包括:

在所述多个导电结构远离所述衬底基板的一侧形成绝缘材质层;

对所述绝缘材质层进行图案化处理,得到所述绝缘平坦层,以及位于所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,用于包围一个所述微发光二极管。

15. 一种显示装置,其特征在于,所述显示装置包括权利要求1至11任一所述的显示基板。

## 显示基板及其制造方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示技术领域,特别涉及一种显示基板及其制造方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的发展,微型发光二极管(Micro Light-Emitting Diode, Micro LED)显示基板备受青睐。Micro LED显示基板通过将多颗尺寸为微米级的Micro LED阵列排布在阵列基板上,且使每颗Micro LED作为一个子像素制备得到。

[0003] 通常在制备Micro LED显示基板时,需要采用转移设备拾取多个Micro LED,接着将转移设备移动至阵列基板上方,且使转移设备上的每个Micro LED位于阵列基板上的一个子像素区域上方;之后下压转移设备向阵列基板施加压力,以将该多个Micro LED转移至对应的子像素区域。

[0004] 目前Micro LED显示面板中的阵列基板通常存在段差,阵列基板中用于设置Micro LED的表面凹凸不平。当转移设备向阵列基板施加压力时,阵列基板中各个位置受到的压力不均匀,因此,Micro LED在阵列基板上的设置牢固度较低。

### 发明内容

[0005] 本申请提供了一种显示基板及其制造方法、显示装置,可以解决Micro LED在阵列基板上的设置牢固度较低的问题。所述技术方案如下:

[0006] 一方面,提供了一种显示基板,所述显示基板包括:

[0007] 衬底基板,以及沿远离所述衬底基板的方向依次叠加在所述衬底基板上的像素电路层、导电层、绝缘平坦层和微发光二极管层;

[0008] 所述像素电路层包括多个像素电路,所述导电层包括:与所述多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构,所述微发光二极管层包括:与所述多个导电结构一一对应电连接的多个微发光二极管;

[0009] 所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的表面与所述导电结构远离所述衬底基板一侧的目标区域平齐,所述目标区域包括所述导电结构中电连接对应的所述微发光二极管的区域。

[0010] 可选地,所述绝缘平坦层的材质包括反光材质。

[0011] 可选地,所述显示基板还包括:位于所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,且包围所述多个微发光二极管中的一个微发光二极管。

[0012] 可选地,所述环状的中心在所述衬底基板上的正投影,位于所述一个微发光二极管中的发光层在所述衬底基板上的正投影区域中。

[0013] 可选地,所述环状的中心在所述衬底基板上的正投影,与所述一个微发光二极管中发光层的中心在所述衬底基板上的正投影重合。

[0014] 可选地,所述挡墙结构的内环面上任意位置在所述衬底基板上的正投影,与所述

一个微发光二极管中发光层的中心在所述衬底基板上的正投影的距离大于5微米。

[0015] 可选地,所述挡墙结构的内环面为坡面。

[0016] 可选地,所述坡面远离所述衬底基板的一端朝远离所述一个微发光二极管的方向倾斜。

[0017] 可选地,所述坡面与所述衬底基板形成的两个夹角中锐角的范围为60度~70度。

[0018] 可选地,所述至少一个挡墙结构包括多个挡墙结构,所述多个挡墙结构中包围相邻所述微发光二极管的所述挡墙结构一体成型。

[0019] 可选地,所述挡墙结构与所述绝缘平坦层一体成型。

[0020] 可选地,所述挡墙结构的材质包括金属。

[0021] 可选地,所述微发光二极管的结构为倒装结构。

[0022] 可选地,所述挡墙结构的高度范围为10微米~16微米。

[0023] 可选地,所述绝缘平坦层的材质包括有机树脂。

[0024] 可选地,所述有机树脂包括亚克力。

[0025] 另一方面,提供了一种显示基板的制造方法,所述方法包括:

[0026] 在衬底基板上形成像素电路层,所述像素电路层包括多个像素电路;

[0027] 在所述像素电路层远离所述衬底基板的一侧形成导电层,所述导电层包括与所述多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构;

[0028] 在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层,且所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的表面与所述导电结构远离所述衬底基板的一侧的目标区域平齐,所述目标区域包括所述导电结构中用于电连接微发光二极管的区域;

[0029] 将多个微发光二极管转移到所述导电层上,以使所述多个微发光结构与所述导电层中的所述多个导电结构一一对应电连接。

[0030] 可选地,在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层之后,所述方法还包括:在所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧形成至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,用于包围一个所述微发光二极管;

[0031] 可选地,所述在所述导电层远离所述衬底基板的一侧形成绝缘平坦层,包括:

[0032] 在所述多个导电结构远离所述衬底基板的一侧形成绝缘材质层;

[0033] 对所述绝缘材质层进行图案化处理,得到所述绝缘平坦层,以及位于所述绝缘平坦层远离所述衬底基板的一侧的至少一个挡墙结构,所述挡墙结构呈环状,用于包围一个所述微发光二极管。

[0034] 再一方面,提供了一种显示装置,所述显示装置包括上述的显示基板。

[0035] 本申请提供的技术方案带来的有益效果至少包括:

[0036] 本申请提供的显示基板中,绝缘平坦层与导电结构中的目标区域平齐,故该微发光二极管层中的多个微发光二极管可以设置在平坦的表面上。在设置该多个微发光二极管时,显示基板各个位置受到的压力均匀,因此,显示基板中微发光二极管的设置牢固度较高。

## 附图说明

[0037] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使

用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,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。

- [0038] 图1是本申请实施例提供的一种显示基板的结构示意图;
- [0039] 图2是相关技术中的一种显示基板的表面段差高度的曲线图;
- [0040] 图3是相关技术中的一种显示基板的表面段差高度的曲线图;
- [0041] 图4是本申请实施例提供的另一种显示基板的结构示意图;
- [0042] 图5是本申请实施例提供的再一种显示基板的结构示意图;
- [0043] 图6是本申请实施例提供的又一种显示基板的结构示意图;
- [0044] 图7是相关技术中的一种子像素各个位置的出光亮度曲线图;
- [0045] 图8是相关技术中的另一种子像素各个位置的出光亮度曲线图;
- [0046] 图9是本申请实施例提供的一种子像素各个位置的出光亮度曲线图;
- [0047] 图10是本申请实施例提供的另一种子像素各个位置的出光亮度曲线图;
- [0048] 图11是本申请实施例提供的一种显示基板的制造方法流程图;
- [0049] 图12是本申请实施例提供的另一种显示基板的制造方法流程图;
- [0050] 图13是本申请实施例提供的一种显示基板的部分结构示意图;
- [0051] 图14是本申请实施例提供的另一种显示基板的部分结构示意图;
- [0052] 图15是本申请实施例提供的再一种显示基板的部分结构示意图;
- [0053] 图16是本申请实施例提供的又一种显示基板的部分结构示意图;
- [0054] 图17是本申请另一实施例提供的一种显示基板的部分结构示意图。

### 具体实施方式

[0055] 为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图对本申请实施方式作进一步地详细描述。

[0056] 随着显示技术的发展,微发光二极管作为显示基板中的子像素被广泛应用于显示基板中。微发光二极管的尺寸小于发光二极管的尺寸,示例地,微发光二极管的尺寸可以达到微米级。微发光二极管可以包括:微型发光二极管(英文:Micro Light Emitting Diode;简称:Micro LED)或迷你发光二极管(英文:mini Light Emitting Diode;简称:mini-LED)。微发光二极管的设置稳固度与显示基板的显示效果及寿命息息相关。本申请实施例提供了一种显示基板,可以提高微发光二极管的设置稳固度,进而提升显示基板的显示效果和寿命。

[0057] 图1是本申请实施例提供的一种显示基板的结构示意图。如图1所示,该显示基板10包括:衬底基板101,以及沿远离衬底基板101的方向依次叠加在衬底基板101上的像素电路层102、导电层(图1中未标出)、绝缘平坦层103和微发光二极管层(图1中未标出)。

[0058] 其中,像素电路层102可以包括多个像素电路A,导电层可以包括:与该多个像素电路A一一对应电连接的多个导电结构J,微发光二极管层可以包括:与该多个导电结构J一一对应电连接的多个微发光二极管W。绝缘平坦层103远离衬底基板101的表面与导电结构J远离衬底基板101一侧的目标区域p平齐,目标区域包括导电结构J中电连接对应的微发光二极管W的区域。

[0059] 需要说明的是,图1仅对显示基板10中一个微发光二极管W所在的区域进行了示意。

[0060] 综上所述,本申请实施例提供的显示基板中,绝缘平坦层与导电结构中的目标区域平齐,故该微发光二极管层中的多个微发光二极管可以设置在平坦的表面上。在设置该多个微发光二极管时,显示基板各个位置受到的压力均匀,因此,显示基板中微发光二极管的设置牢固度较高。

[0061] 需要说明的是,图2是相关技术中的一种显示基板的表面段差高度的曲线图,图3是相关技术中的一种显示基板的表面段差高度的曲线图。其中,图2所示的曲线s1表示相关技术中显示基板在第一方向上各个位置的段差,图3所示的曲线s2表示相关技术中显示基板在第二方向上各个位置的段差,该第一方向可以垂直于第二方向,图2与图3中坐标轴的横轴均表示各个位置距离显示基板的中心点的距离。由图2和图3可知,相关技术中显示基板的表面段差较大,显示基板的表面粗糙度较大。进而,相关技术中在将微发光二极管转移至显示基板的表面时,显示基板中各个位置受力不均,导致微发光二极管的设置难度较大,设置牢固度较低,绑定效果较差。

[0062] 而本申请实施例中通过设置绝缘平坦层,可以填充显示基板的段差,使得设置微发光二极管时显示基板的表面是平坦的,降低了微发光二极管的设置难度,提高了微发光二极管的设置牢固度及绑定效果。

[0063] 可选地,绝缘平坦层103的材质可以为反光材质。进而,可以将微发光二极管W发出的射向绝缘平坦层103的光线反射至远离绝缘平坦层103的方向,避免了微发光二极管发出的光线被浪费,使微发光二极管射出的光线可以更多地被用于显示,故显示基板的显示亮度较高。

[0064] 可选地,绝缘平坦层103的材质可以包括有机树脂。例如该有机树脂可以包括亚克力,该亚克力可以包括白色亚克力。白色亚克力的反光率可以达到60%~70%。

[0065] 可选地,绝缘平坦层的厚度可以与导电层的厚度相同。例如,绝缘平坦层的厚度可以为1微米;也可以大于1微米,如可以为1.5微米或1.4微米等;也可以小于1微米,如可以为0.8微米或0.9微米等。

[0066] 图4是本申请实施例提供的另一种显示基板的结构示意图,且图4仅对显示基板10中的一个像素电路(图4未标出)、一个导电结构(图4未标出)以及一个微发光二极管W进行示意。需要说明的是,像素电路可以包括一个薄膜晶体管,或者像素电路可以包括多个薄膜晶体管和至少一个电容,图4以像素电路仅包括一个薄膜晶体管为例,且以该薄膜晶体管为顶栅结构的薄膜晶体管为例进行示意。可选地,像素电路包括的薄膜晶体管也可以为底栅结构的薄膜晶体管,本申请实施例对此不做限定。

[0067] 如图4所示,显示基板10还可以包括:位于衬底基板101与像素电路层102之间的缓冲层104,以及位于像素电路层102与导电结构之间的有机层105和钝化层106。像素电路层102可以包括:沿远离衬底基板101的方向依次叠加在缓冲层104上的有源层1021、第一栅绝缘层1022、第一栅极层1023、第二栅绝缘层1024、第二栅极层1025、层间电介质层1026和源漏极层1027。导电结构可以通过钝化层106中的过孔与有机层105中的过孔,与源漏极层1027接触,以实现与像素电路的电连接。

[0068] 可选地,源漏极层1027可以包括薄膜晶体管中的源极S、漏极D、第一电源信号线

(图4中未示出)以及第二电源信号线L。其中,第一电源信号线用于提供高电平信号,第一电源信号线也可称为Vdd信号线;第二电源信号线用于提供低电平信号,第二电源信号线也可称为Vss信号线;源极S和漏极D中的任一可以与第一电源信号线电连接,图4以漏极D与第一电源信号线电连接为例。请参考图1或图4,导电结构可以包括相互绝缘的第一导电子结构J1和第二导电子结构J2,第一导电子结构J1通过漏极D与薄膜晶体管中的第一电源信号线电连接,第二导电子结构J2与薄膜晶体管中的第二电源信号线L电连接。微发光二极管W可以与第一导电子结构J1与第二导电子结构J2电连接,进而该第一导电子结构J1与第二导电子结构J2为微发光二极管W供电,以激发微发光二极管W发光。

[0069] 如图4所示,微发光二极管W可以包括电子注入层201和空穴注入层202,以及位于电子注入层201和空穴注入层202之间的发光层203。需要说明的是,微发光二极管W的结构可以为倒装结构、正装结构或者垂直装结构,图4以微发光二极管W的结构为倒装结构为例进行示意,且以下实施例均以微发光二极管W的结构可以为倒装结构为例进行解释说明。

[0070] 对于倒装结构的微发光二极管,如图4所示,空穴注入层202、发光层203和电子注入层201沿远离衬底基板101的方向依次叠加,且电子注入层201中存在部分区域在衬底基板上的正投影,位于空穴注入层202和发光层203在衬底基板上的正投影之外。电子注入层201通过该部分区域中靠近衬底基板101的一侧电连接至第一导电子结构J1,空穴注入层202通过其靠近衬底基板101的一侧电连接至第二导电子结构J2。倒装结构的微发光二极管可以在设置在衬底基板101上的同时完成微发光二极管的电连接。可选地,电子注入层201和空穴注入层202均可以通过导电粘接部件B与对应的导电子结构电连接。

[0071] 可选地,倒装结构的微发光二极管还可以包括位于电子注入层201靠近衬底基板101的一侧的第一电极(图4未标出),以及位于空穴注入层202靠近衬底基板101的一侧的第二电极(图4未标出),电子注入层201通过该第一电极电连接至第一导电子结构J1,空穴注入层202通过该第二电极电连接至第二导电子结构J2。

[0072] 对于正装结构的微发光二极管,电子注入层、发光层和空穴注入层沿远离衬底基板的方向依次叠加,且电子注入层中存在未被空穴注入层和发光层覆盖的部分。电子注入层通过该部分中远离衬底基板的一侧电连接至第一导电子结构,空穴注入层通过其远离衬底基板的一侧电连接至第二导电子结构。当正装结构的微发光二极管设置在衬底基板上之后,通过打线工艺完成微发光二极管与导电结构的电连接。

[0073] 对于垂直装结构的微发光二极管:电子注入层和空穴注入层中,靠近衬底基板的目标膜层通过该目标膜层靠近衬底基板的一侧,与对应的导电子结构电连接;电子注入层和空穴注入层中,远离衬底基板的辅助膜层通过该辅助膜层远离衬底基板的一侧,与对应的导电子结构电连接。在将微发光二极管设置在衬底基板上时,可以直接完成该目标膜层与对应的导电子结构的电连接。在将微发光二极管设置在衬底基板上之后,还需通过打线工艺完成辅助膜层与对应的导电子结构的电连接。

[0074] 图5是本申请实施例提供的再一种显示基板的结构示意图,图6是本申请实施例提供的又一种显示基板的结构示意图。图6为图5所示的显示基板的俯视图,图5为图6所示的显示基板的截面a-a'的示意图。且图6仅对显示基板10中的相邻的三个子像素所在的区域进行示意,且未对衬底基板及绝缘平坦层之间的膜层进行示意。

[0075] 如图5和图6所示,显示基板10还可以包括:位于绝缘平坦层103远离衬底基板101

的一侧的至少一个挡墙结构107。挡墙结构107可以呈环状,且包围微发光二极管层中的一个微发光二极管W。可选地,挡墙结构107所包围的区域可以为显示基板中的一个子像素区域。该挡墙结构107可以对其包围的微发光二极管W发出的光线进行汇聚,降低不同微发光二极管发出的光线混合的风险,进而提高了显示基板的对比度。

[0076] 可选地,该环状的中心在衬底基板101上的正投影,可以位于挡墙结构107包围的该一个微发光二极管W中发光层203在衬底基板101上的正投影区域内。可选地,该环状的中心在衬底基板101上的正投影,可以与该一个微发光二极管W中发光层203的中心在衬底基板101上的正投影重合。

[0077] 可选地,挡墙结构107的内环面m上任意位置在衬底基板101上的正投影,与该挡墙结构107包围的微发光二极管W中发光层203的中心在衬底基板101上的正投影的距离可以大于5微米。

[0078] 可选地,请继续参考图5,挡墙结构107的内环面m为坡面。该坡面远离衬底基板101的一端可以朝远离挡墙结构107包围的微发光二极管W的方向倾斜,进而可以防止挡墙结构对出射光线的阻挡。可选地,该坡面m与衬底基板101形成的两个夹角中锐角的范围可以为60度~70度。

[0079] 可选地,该坡面远离衬底基板101的一端也可以朝靠近该微发光二极管W的方向倾斜,以对微发光二极管W发出的光线进行进一步地汇聚,提高子像素发光亮度及对比度。

[0080] 可选地,挡墙结构107的内环面也可以不为坡面,而为垂直于衬底基板的直面。

[0081] 可选地,该至少一个挡墙结构107可以包括多个挡墙结构107,该多个挡墙结构107中包围相邻微发光二极管W的挡墙结构107可以一体成型。例如,相邻的两个挡墙结构所组成的结构中的截面a-a'的形状可以为梯形,如等腰梯形。可选地,该多个挡墙结构107可以与微发光二极管层包括的多个微发光二极管W一一对应,每个挡墙结构107包围对应的微发光二极管W。

[0082] 可选地,挡墙结构107的材质可以包括反光材质。例如,挡墙结构107的材质可以包括金属。通常金属的反光率较高,采用金属制造挡墙结构,可以保证挡墙结构对微发光二极管射出的光线的反射率较高,进一步提高微发光二极管发出的光线的利用率。可选地,该挡墙结构的材质也可以包括遮光材质,以吸收微发光二极管发出的射向挡墙结构的光线,防止不同微发光二极管发出的光线混合,进而可以提高显示基板的对比度。

[0083] 可选地,挡墙结构107也可以与绝缘平坦层103一体成型。此时,挡墙结构的材质与绝缘平坦层的材质相同,如挡墙结构的材质也可以包括有机树脂,该有机树脂可以包括亚克力,该亚克力可以包括白色亚克力。

[0084] 可选地,挡墙结构107的高度可以高于微发光二极管W的高度,以保证对微发光二极管发出的光线的反射作用较好。挡墙结构的高度范围可以为10微米~16微米。

[0085] 需要说明的是,各个挡墙结构所包围的区域(也即是子像素区域)的尺寸及形状可以均相同,也可以不同;各个导电结构在衬底基板上的正投影区域的尺寸及形状可以均相同,也可以不同,本申请实施例对此不做限定。

[0086] 需要说明的是,相关技术中,倒装结构的微发光二极管中发光层位于微发光二极管的一端,微发光二极管中仅发光层所在区域发光,且以微发光二极管作为子像素时,通常将微发光二极管的中心作为子像素的中心,但是实际的发光区域的中心为发光层的中心。

因此,子像素发出的光线的光型并不对称,也即是子像素中出光角度相同的位置的出光亮度不同,子像素中任一位置的出光角度为:该位置与子像素的中心的连线,与子像素的轴线的夹角。如此,直接采用微发光二极管作为显示基板中的子像素,导致子像素的出光效果较差,进而影响显示基板的显示效果。示例地,图7是相关技术中的一种子像素各个位置的出光亮度曲线图,图8是相关技术中的另一种子像素各个位置的出光亮度曲线图。其中,图7示出的曲线s3表示子像素在第一方向上各个位置的出光亮度,图8示出的曲线s4表示子像素在第二方向上各个位置的出光亮度。由图7和图8可知,相关技术中子像素的光型对称度较低。

[0087] 而本申请实施例中,挡墙结构形成的环状的中心与挡墙结构包围的微发光二极管中发光层的中心重合度较高,故挡墙结构围成的子像素区域的出光形状可以更加对称,因此,显示基板中子像素的出光效果较好,显示基板的显示效果较好。示例地,图9是本申请实施例提供的一种子像素各个位置的出光亮度曲线图,图10是本申请实施例提供的另一种子像素各个位置的出光亮度曲线图。其中,图9示出的曲线s5表示子像素在第一方向上各个位置的出光亮度,图10示出的曲线s6表示子像素在第二方向上各个位置的出光亮度。由图9和图10可知,本申请实施例中子像素的光型对称度较高。

[0088] 另外,相关技术中由于微发光二极管发出的光线会向各个方向发散,因此,微发光二极管的正向出光效率较低,通常微发光二极管的正向出光效率仅可达到9.49%。而本申请实施例中,挡墙结构可以对其包围的微发光二极管发出的光线进行汇聚,使得光线更多地向远离衬底基板的方向出射,进而可以提升微发光二极管的正向出光效率,使得微发光二极管的正向出光效率可以达到18.79%。

[0089] 综上所述,本申请实施例提供的显示基板中,绝缘平坦层与导电结构中的目标区域平齐,故该微发光二极管层中的多个微发光二极管可以设置在平坦的表面上。在设置该多个微发光二极管时,显示基板各个位置受到的压力均匀,因此,显示基板中微发光二极管的设置牢固度较高。

[0090] 图11是本申请实施例提供的一种显示基板的制造方法流程图,该方法可以用于制造图1、图4、图5和图6中的任一显示基板10。如图11所示,该方法可以包括:

[0091] 步骤801、在衬底基板上形成像素电路层,像素电路层包括多个像素电路。

[0092] 步骤802、在像素电路层远离衬底基板的一侧形成导电层,导电层包括与多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构。

[0093] 步骤803、在导电层远离衬底基板的一侧形成绝缘平坦层,且绝缘平坦层远离衬底基板的表面与导电结构远离衬底基板的一侧的目标区域平齐,目标区域包括导电结构中用于电连接微发光二极管的区域。

[0094] 步骤804、将多个微发光二极管转移到导电层上,以使多个微发光结构与导电层中的多个导电结构一一对应电连接。

[0095] 综上所述,本申请实施例提供的方法制造的显示基板中,绝缘平坦层与导电结构中的目标区域平齐,故该微发光二极管层中的多个微发光二极管可以设置在平坦的表面上。在设置该多个微发光二极管时,显示基板各个位置受到的压力均匀,因此,显示基板中微发光二极管的设置牢固度较高。

[0096] 图12是本申请实施例提供的另一种显示基板的制造方法流程图,该方法可以用于

制造图1、图4、图5和图6中的任一显示基板10。如图12所示,该方法可以包括:

[0097] 步骤901、在衬底基板上依次形成缓冲层、像素电路层、有机层和钝化层。

[0098] 示例地,请参考图13,可以在衬底基板101上采用沉积的方式形成缓冲层104。在缓冲层104上采用构图工艺形成有源层1021,在有源层1021上采用沉积的方式第一栅绝缘层1022,在第一栅绝缘层1022上采用构图工艺形成第一栅极层1023,在第一栅极层1023上采用沉积的方式形成第二栅绝缘层1024,在第二栅绝缘层1024上采用构图工艺形成第二栅极层1025,在第二栅极层1025上采用沉积的方式形成层间电介质层1026,在层间电介质层1026上采用构图工艺形成源漏极层1027,在源漏极层1027上采用沉积的方式依次形成有机层105和钝化层106,进而得到图13所示的结构。其中,构图工艺包括:光刻胶涂覆、曝光、显影、刻蚀和光刻胶剥离。源漏极层1027包括源极S、漏极D、与源极S和漏极D中的任一电连接的第一电源信号线(图13中未示出)以及第二电源信号线L,该第一电源信号线用于提供高电平,该第二电源信号线用于提供低电平。

[0099] 可选地,有源层的制备材料包括铟镓锌氧化物(indium gallium zinc oxide, IGZO),低温多晶硅(Low Temperature Poly-silicon, LTPS)和低温多晶氧化物(Low Temperature Polycrystalline Oxide, LTPO)中的至少一种,栅绝缘层的制备材料包括二氧化硅、氮化硅和氧化铝中的至少一种,栅极层的制备材料包括铝、钽和钼中的至少一种,钝化层的制备材料包括二氧化硅、氮化硅和氧化铝中的至少一种,源漏极层的制备材料包括铝、钽和钼中的至少一种。

[0100] 步骤902、在钝化层远离衬底基板的一侧形成导电层。

[0101] 其中,导电层可以包括与多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构。

[0102] 示例地,请结合图13与图14,可以在图13所示的结构中,采用构图工艺在钝化层106与有机层105中形成多个过孔K,使得像素电路层中的漏极D以及第二电源信号线L通过对应的过孔K裸露。进而可以在钝化层106上通过构图工艺形成多个导电结构J,以得到图14所示的结构。其中,导电结构J中的第一导电结构J1通过一个过孔K与像素电路层102中的漏极D电连接,第二导电结构J2通过另一个过孔K与像素电路层102中的第二电源信号线L电连接。需要说明的是,图14仅对一个导电结构J进行示意。

[0103] 步骤903、在导电层远离衬底基板的一侧形成绝缘平坦层。

[0104] 其中,绝缘平坦层远离衬底基板的表面与导电结构远离衬底基板的一侧的目标区域平齐,目标区域包括导电结构中用于电连接对应的微发光二极管的区域。

[0105] 示例地,请结合图14与图15,可以在图14所示的结构上涂覆绝缘材质,以形成绝缘平坦层103,进而得到图15所示的结构。在步骤903中仅需保证导电结构J的目标区域(图15未标出)裸露即可,导电结构J中的其他区域可以被绝缘平坦层覆盖也可以裸露,本申请实施例对此不作限定。可选地,导电结构J中位于有机层105和钝化层106的过孔中的部分可以被绝缘平坦层103覆盖。

[0106] 可选地,若在涂覆绝缘材质时,该绝缘材质覆盖导电结构中的目标区域,则可以通过目标工艺去除目标区域中的绝缘材质。可选地,该目标工艺可以包括刻蚀工艺或者其他可以去除绝缘材质的工艺。

[0107] 步骤904、在绝缘平坦层远离衬底基板的一侧形成至少一个挡墙结构。

[0108] 其中,该至少一个挡墙结构呈环状,挡墙结构用于包围一个微发光二极管。

[0109] 示例地,请结合图15与图16,可以通过构图工艺在绝缘平坦层103上形成至少一个挡墙结构107。可选地,环状的挡墙结构107可以包围一个导电结构J。需要说明的是,图16仅对一个挡墙结构进行示意。

[0110] 可选地,挡墙结构的材质可以包括反光材质,也可以包括吸光材质,本申请实施例对此不作限定。该反光材质可以包括金属,或者该反光材质也可以包括有机树脂,如亚克力。

[0111] 步骤905、在挡墙结构包围的区域中形成导电粘接部件。

[0112] 示例地,请结合图16与图17,可以在挡墙结构107中导电结构J的目标区域处设置粘接部件B,进而得到图17所示的结构。可选地,该导电粘接部件B可以包括导电胶,或者可以导电的其他粘性物体。该导电粘接部件B可以包括:与第一导电结构J1粘接的第一粘接部分B1,以及与第二导电结构J2粘接的第二粘接部分B2,该第一粘接部分B1与第二粘接部分B2相互绝缘。

[0113] 步骤906、将多个微发光二极管转移到形成有导电粘接部件的衬底基板上,以使多个微发光结构与导电层中的多个导电结构一一对应电连接。

[0114] 示例地,请结合图17与图5,可以采用转移设备吸附多个微发光二极管W,进而将该转移设备移动至形成有导电粘接部件B的衬底基板101的上方,使任一微发光二极管W中电子注入层201在衬底基板101上的正投影,与一个第一导电结构J1在衬底基板101上的正投影存在重合区域。接着,下压转移设备,使得微发光二极管W与对应的导电粘接部件B接触。之后,提升转移设备,使转移设备与微发光二极管分离,以完成微发光二极管的转移,得到图5所示的显示基板10。且微发光二极管中的电子注入层201通过导电粘接部件B中的第一粘接部分B1与第一导电结构J1电连接,空穴注入层202通过导电粘接部件B中的第二粘接部分B2与第一导电结构J2电连接。

[0115] 可选地,本申请上述实施例中以先形成挡墙结构,之后进行微发光二极管的转移为例进行说明。可选地,在步骤903后也可以先执行步骤905和步骤906,再执行步骤904,本申请实施例对形成挡墙与转移微发光二极管的先后顺序不作限定。

[0116] 可选地,本申请实施例中也可以不执行步骤903和步骤904,而用下述步骤代替。示例地,可以在形成的多个导电结构远离衬底基板的一侧形成绝缘材质层;接着对该绝缘材质层进行图案化处理,得到绝缘平坦层,以及位于绝缘平坦层远离衬底基板的一侧的至少一个挡墙结构,进而直接得到图16所示的结构。

[0117] 综上所述,本申请实施例提供的方法制造的显示基板中,绝缘平坦层与导电结构中的目标区域平齐,故该微发光二极管层中的多个微发光二极管可以设置在平坦的表面上。在设置该多个微发光二极管时,显示基板各个位置受到的压力均匀,因此,显示基板中微发光二极管的设置牢固度较高。另外,由于挡墙结构包围微发光二极管,因此挡墙结构可以对微发光二极管发出的光线进行汇聚,提高子像素发光亮度及对比度。

[0118] 本申请实施例还提供了一种显示装置,该显示装置可以包括图1、图4、图5或图6所示的显示基板10。具体实施时,该显示装置可以为:微发光二极管显示面板、电子纸、手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0119] 需要说明的是,本申请实施例提供的显示基板的制造方法实施例能够与显示基板

的实施例相互参考,本申请实施例对此不做限定。本申请实施例提供的方法实施例步骤的先后顺序能够进行适当调整,步骤也能够根据情况进行相应增减,任何熟悉本技术领域的技术人员在本申请揭露的技术范围内,可轻易想到变化的方法,都应涵盖在本申请的保护范围之内,因此不再赘述。

[0120] 以上所述仅为本申请的可选实施例,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请的保护范围之内。

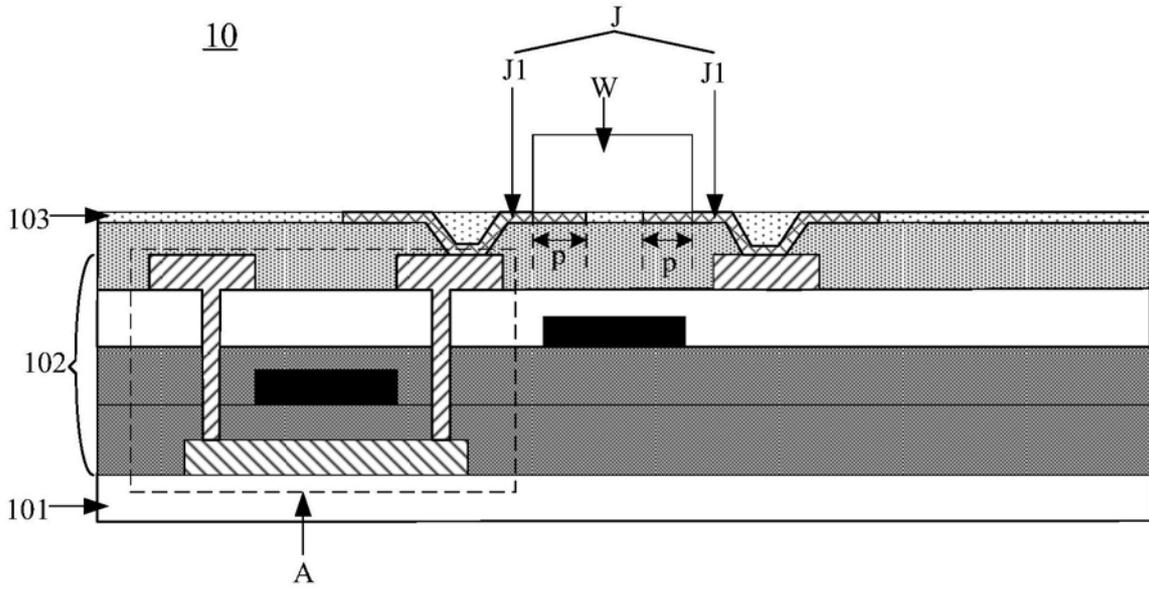


图1

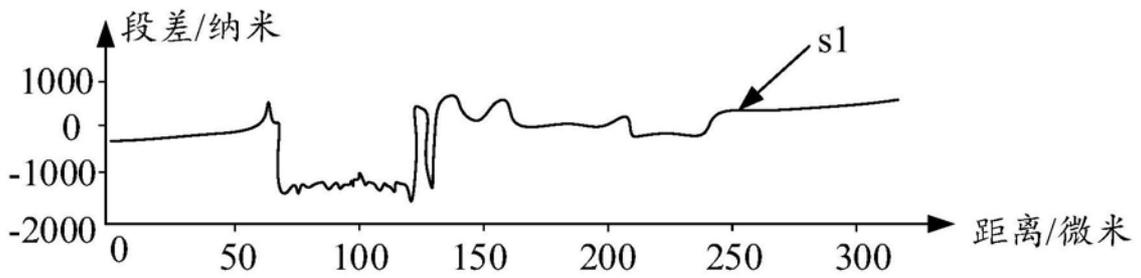


图2

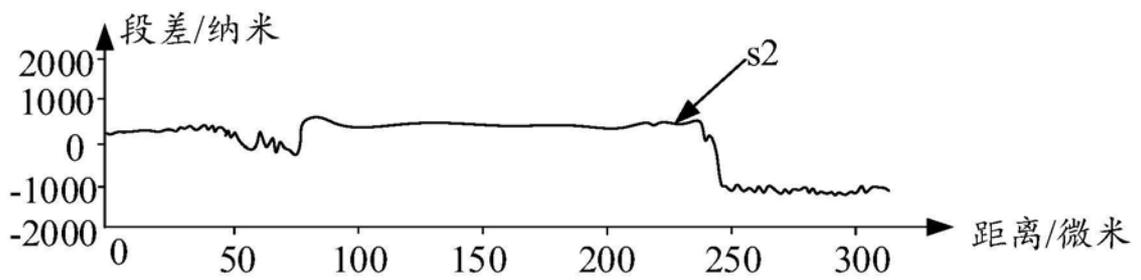


图3

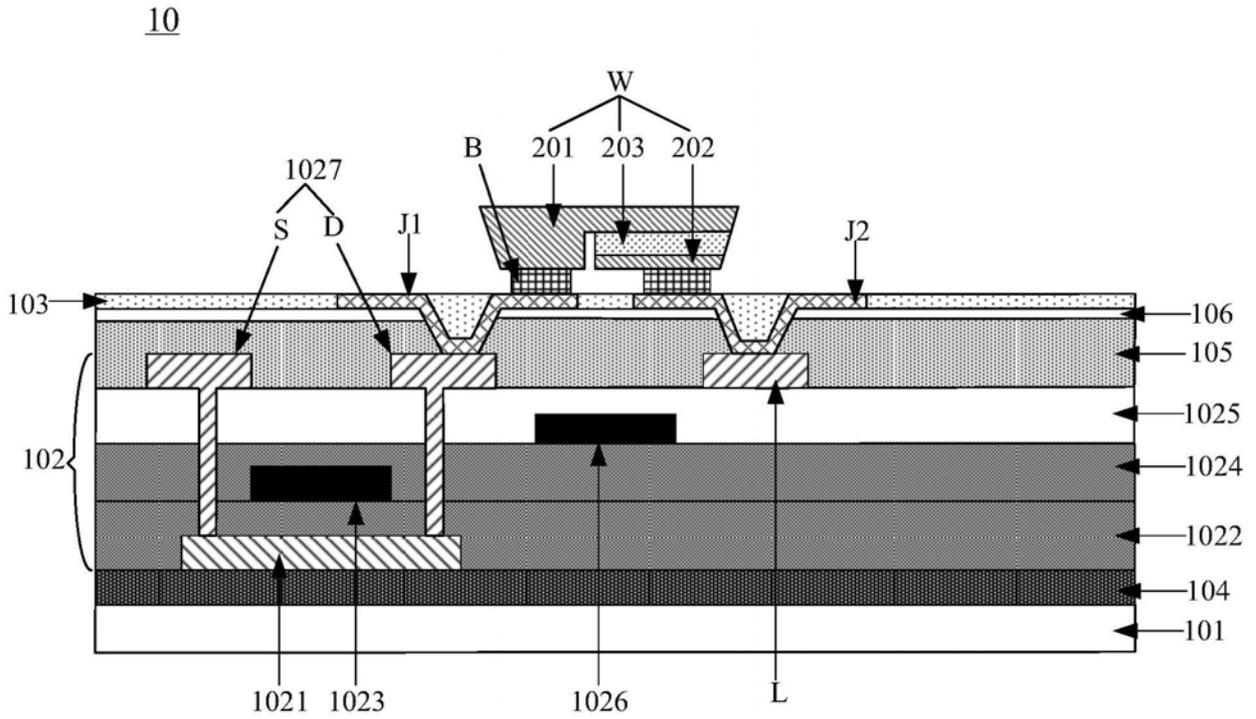


图4

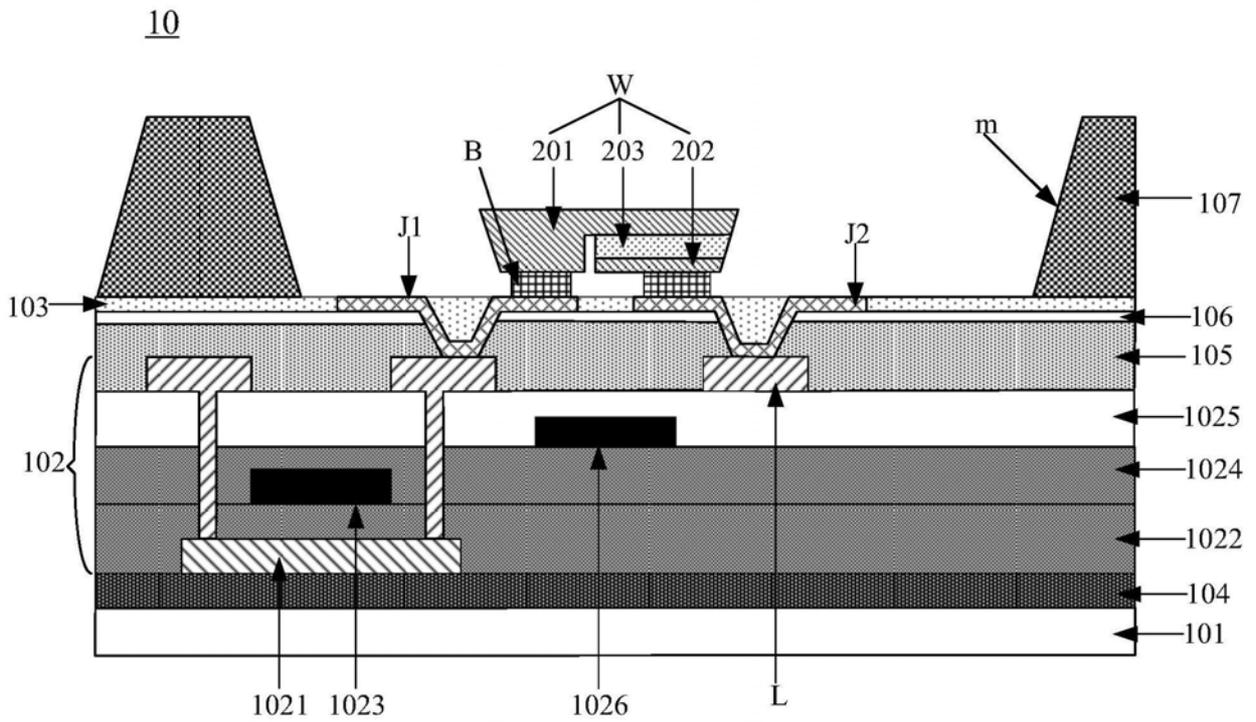


图5

10

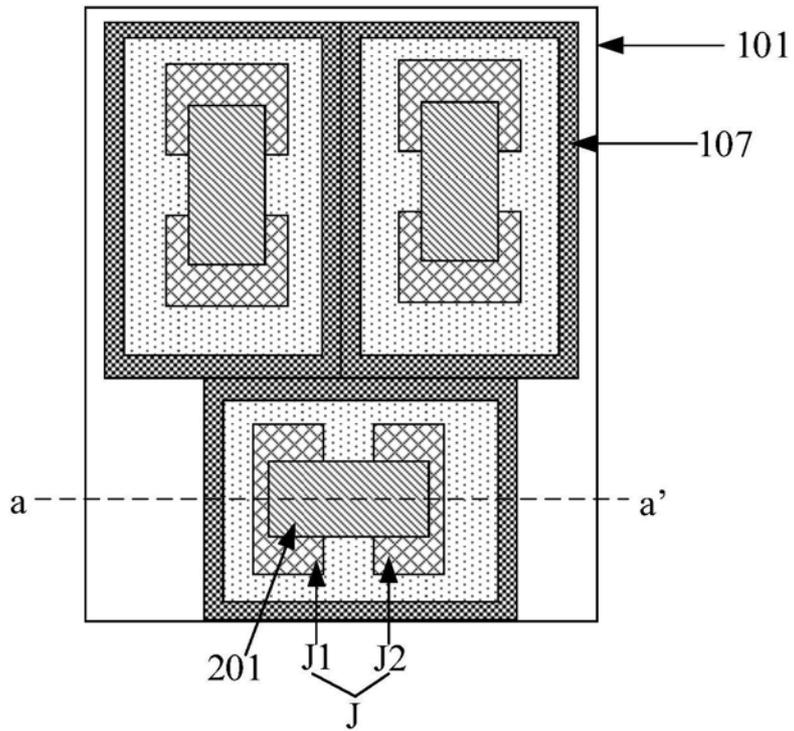


图6

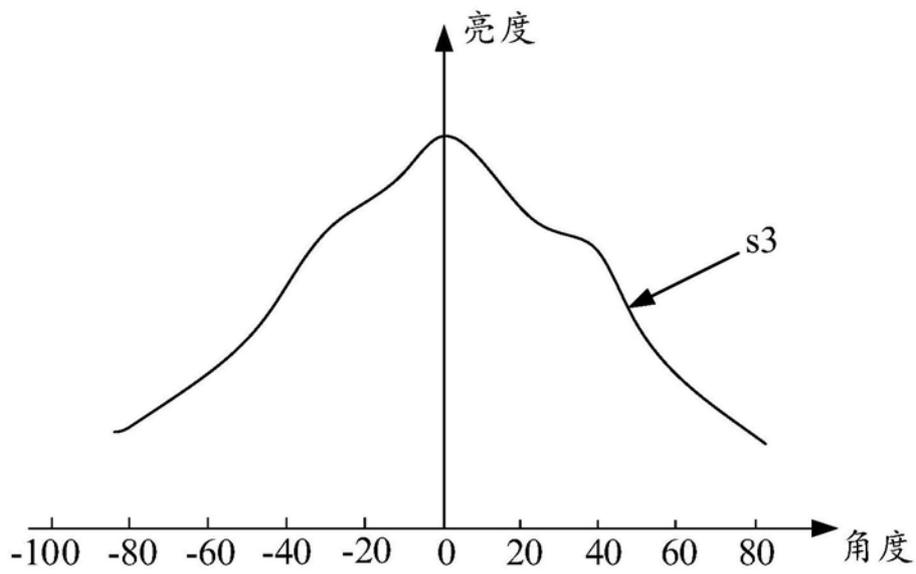


图7

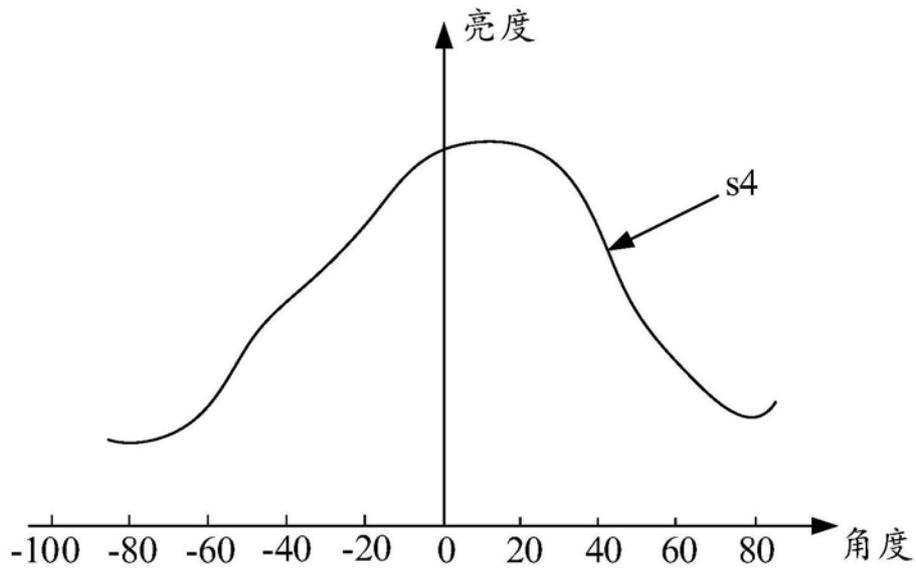


图8

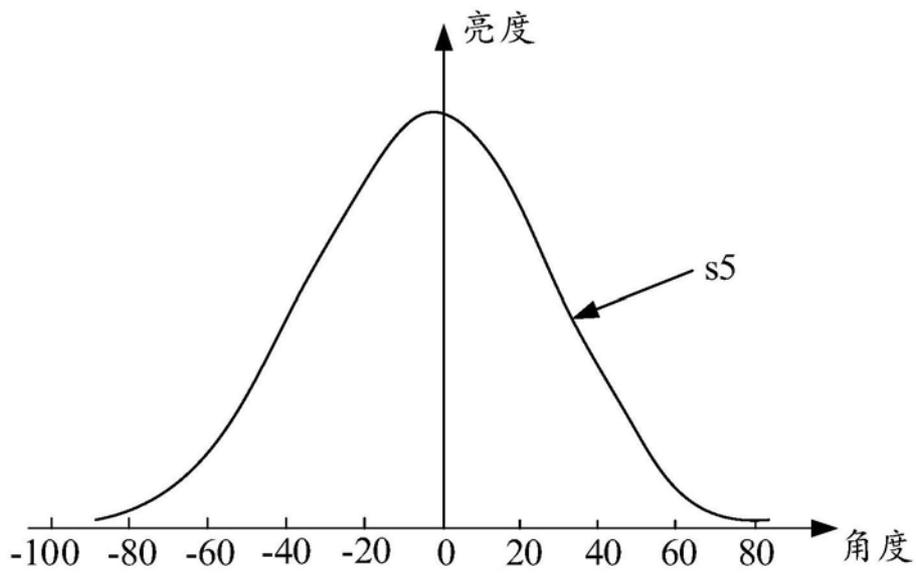


图9

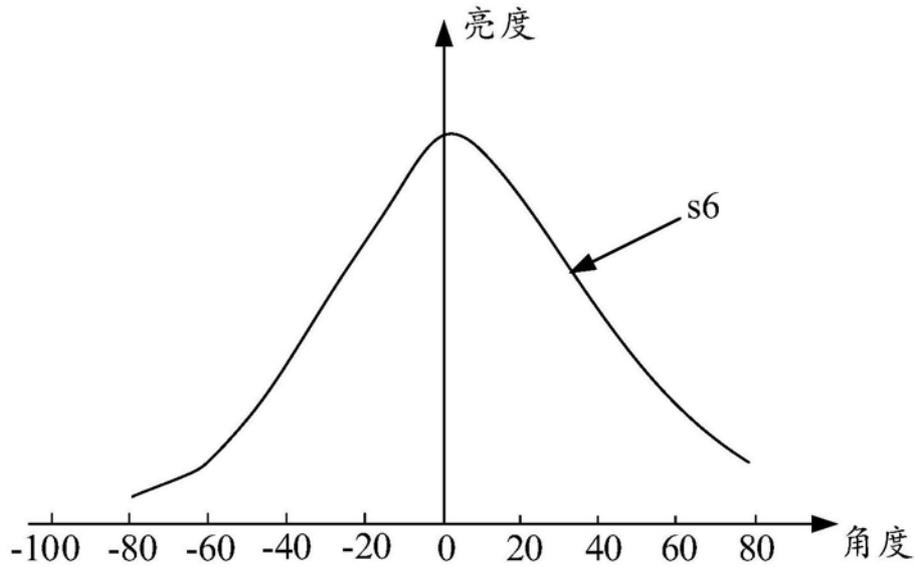


图10

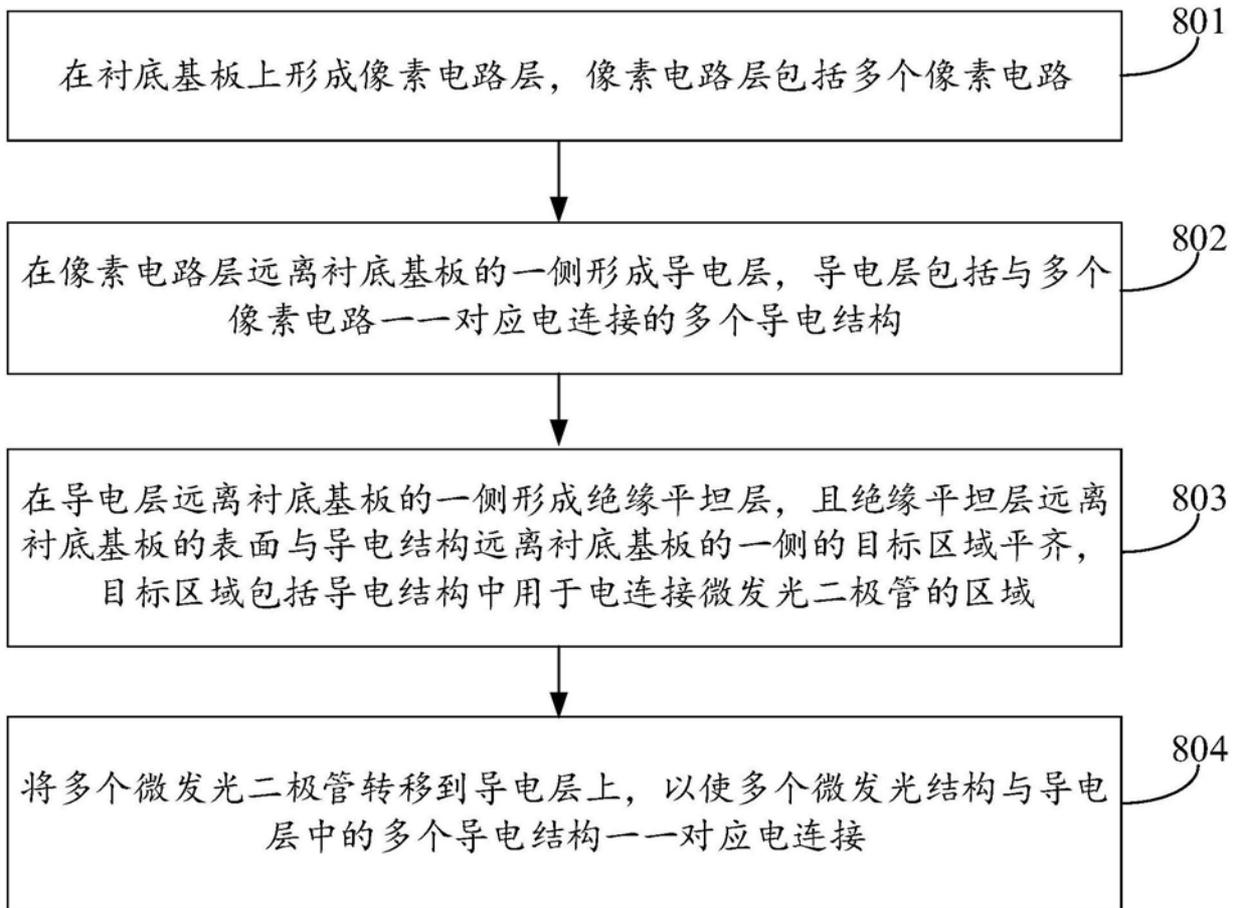


图11

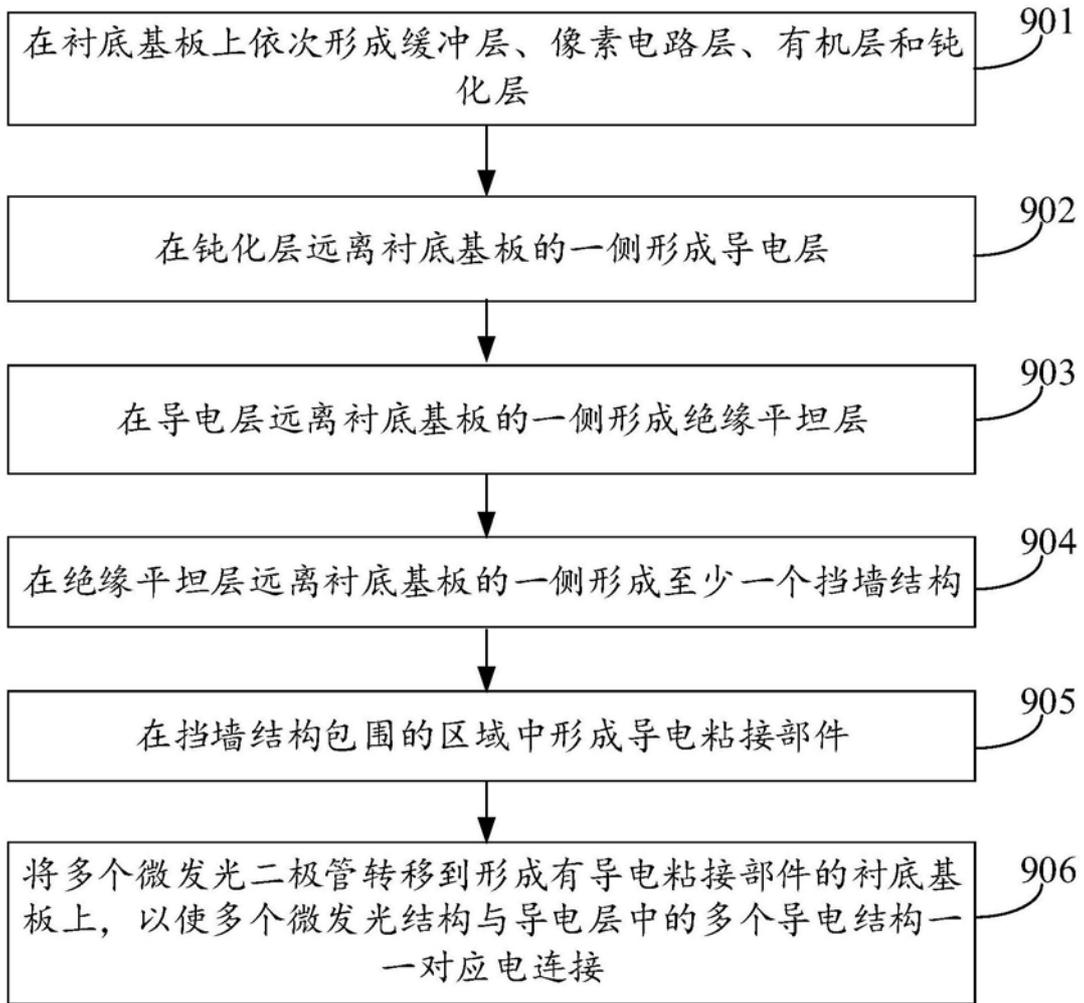


图12

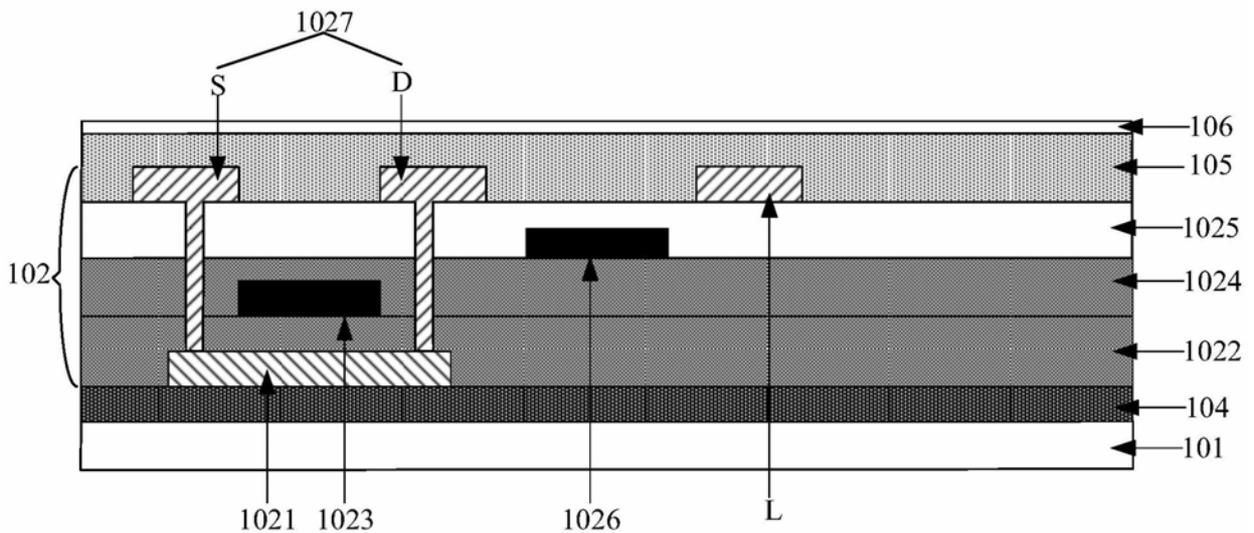


图13

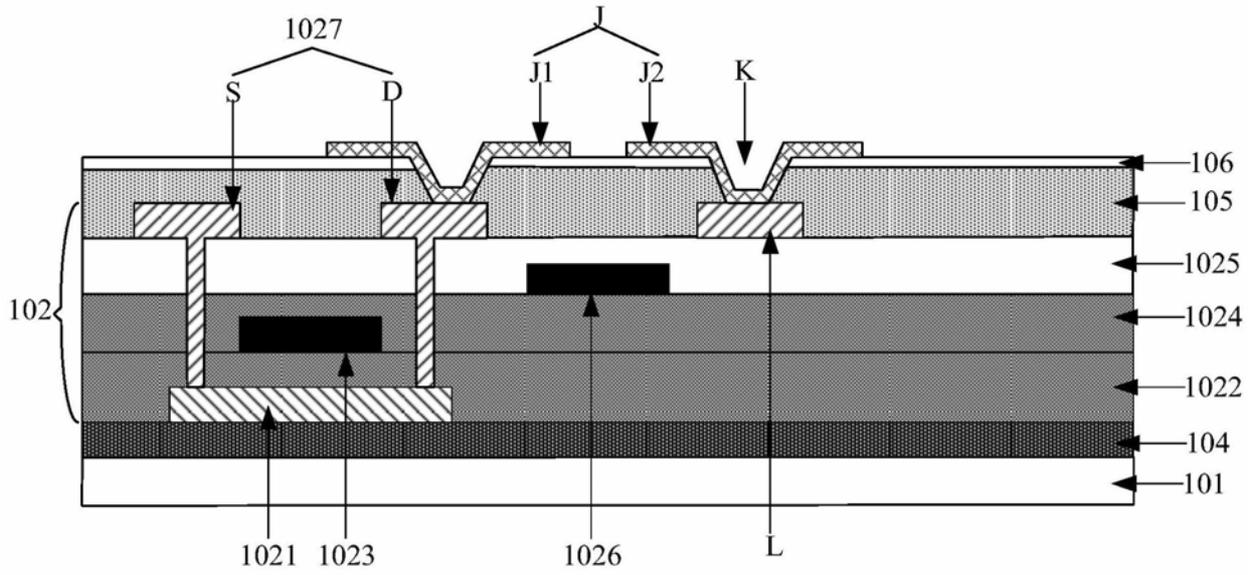


图14

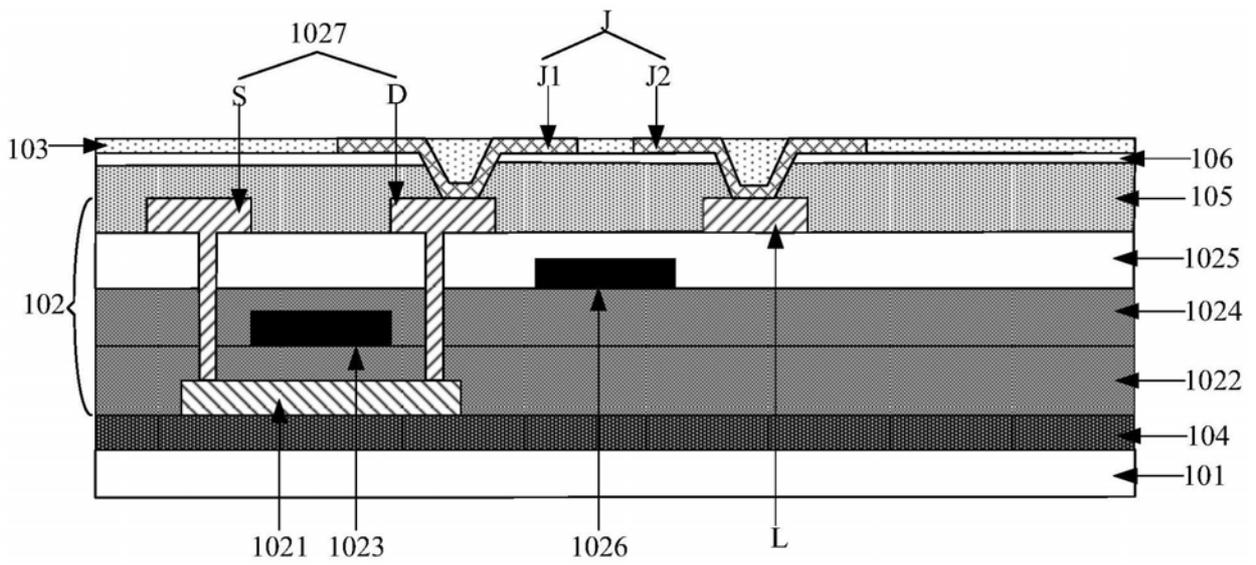


图15

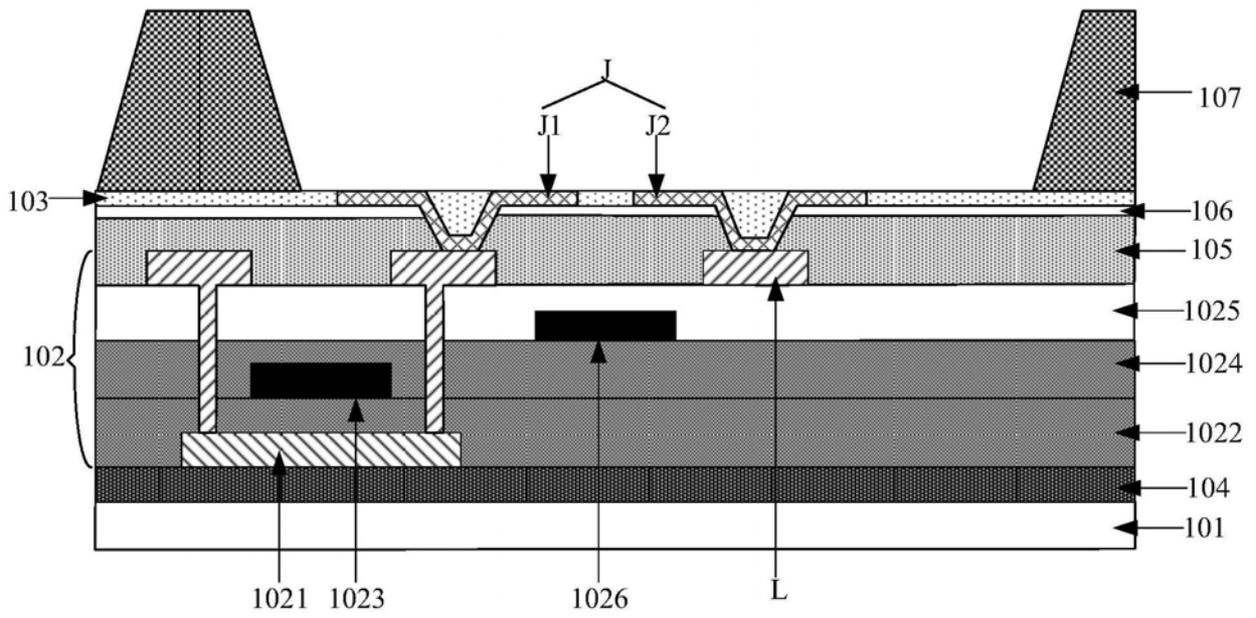


图16

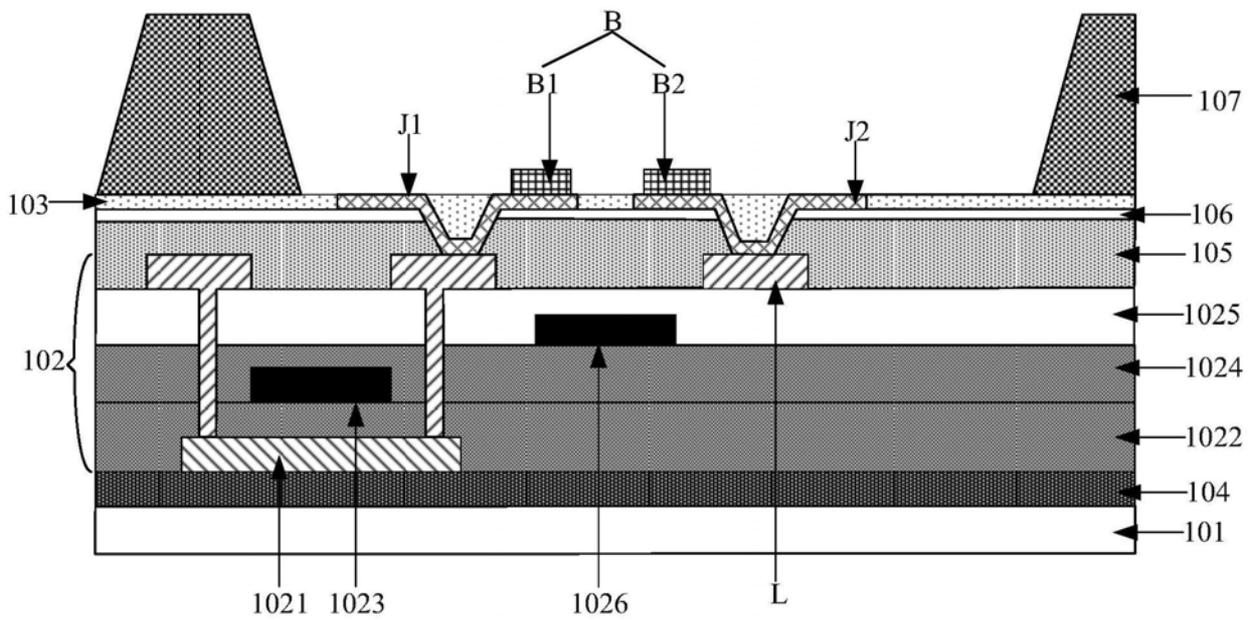


图17

专利名称(译)	显示基板及其制造方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN110767646A</a>	公开(公告)日	2020-02-07
申请号	CN201911052365.8	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	王灿 赵蛟 岳晗 张粲 玄明花		
发明人	王灿 赵蛟 岳晗 张粲 玄明花		
IPC分类号	H01L25/16 H01L25/00 H01L21/677 G09G3/32		
CPC分类号	G09G3/32 G09G2300/04 H01L21/67763 H01L21/67775 H01L25/167 H01L25/50		
代理人(译)	杨广宇		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本申请公开了一种显示基板及其制造方法、显示装置，属于显示技术领域。所述显示基板包括：衬底基板，以及沿远离衬底基板的方向依次叠加在衬底基板上的像素电路层、导电层、绝缘平坦层和微发光二极管层；像素电路层包括多个像素电路，导电层包括：与多个像素电路一一对应电连接的多个导电结构，微发光二极管层包括：与多个导电结构一一对应电连接的多个微发光二极管；绝缘平坦层远离衬底基板的表面与导电结构远离衬底基板一侧的目标区域平齐，目标区域包括导电结构中电连接对应的微发光二极管的区域。本申请解决了微发光二极管的设置牢固性较低的问题。本申请用于显示图像。

