



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107680960 A

(43)申请公布日 2018.02.09

(21)申请号 201710882198.4

(22)申请日 2017.09.26

(71)申请人 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

(72)发明人 应变 楼均辉 迟霄 夏兴达

(74)专利代理机构 北京汇思诚业知识产权代理  
有限公司 11444

代理人 王刚 龚敏

(51)Int.Cl.

H01L 25/075(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/60(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

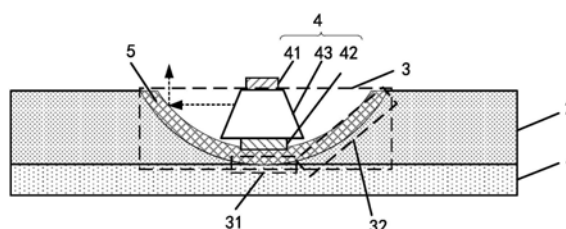
权利要求书3页 说明书10页 附图8页

### (54)发明名称

一种显示面板及其制造方法、显示装置

### (57)摘要

本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。该显示面板包括：位于阵列层上的至少一层绝缘层，该至少一层绝缘层具有多个开口结构，开口结构包括底表面和侧壁，分别设置在每个开口结构内的底部反射金属电极，在一个开口结构内，底部反射金属电极贴附于底表面和侧壁，在与显示面板所在平面相互垂直的任一截面中，每个底部反射金属电极远离阵列基板一侧的表面，在沿与侧壁相对应的表面靠近阵列基板的方向上，表面的斜率逐渐减小，在每个开口结构内设置的微型发光二极管，在本发明实施例中，上述设计可以对微型发光二极管射出的全部光线起到一定的聚拢作用，从而减小微型发光二极管之间的相互干扰，从而提高显示面板的显示效果。



1. 一种显示面板,其特征在于,所述显示面板包括:

阵列基板;

至少一层绝缘层,所述至少一层绝缘层位于所述阵列基板上,所述至少一层绝缘层具有呈阵列分布的多个开口结构,所述开口结构包括底表面和侧壁;

分别设置在每个所述开口结构内的底部反射金属电极,在一个所述开口结构内,所述底部反射金属电极贴附于所述底表面和所述侧壁,在与所述显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个所述底部反射金属电极远离所述阵列基板一侧的表面,在沿与所述侧壁相对应的所述表面靠近所述阵列基板的方向上,所述表面的斜率逐渐减小;

多个微型发光二极管,所述微型发光二极管包括上电极、下电极和位于所述上电极和下电极之间的发光层,在每个所述开口结构内,所述微型发光二极管的下电极与所述底部反射金属电极电连接。

2. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述至少一层绝缘层仅包括一层绝缘层,所述绝缘层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

3. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述至少一层绝缘层包括两层绝缘层,所述两层绝缘层为第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层位于所述第二绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第二绝缘层的刻蚀速率大于所述第一绝缘层的刻蚀速率。

4. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一绝缘层的材料为氧化硅,所述第二绝缘层的材料为氮化硅。

5. 如权利要求3所述的显示面板,其特征在于,

在垂直于所述显示面板的方向上,所述第二绝缘层的厚度大于所述第一绝缘层的厚度。

6. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述至少一层绝缘层包括三层绝缘层,所述三层绝缘层包括第三绝缘层、第四绝缘层和第五绝缘层,所述第三绝缘层位于所述第四绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第四绝缘层位于所述第五绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第五绝缘层的刻蚀速率大于所述第四绝缘层的刻蚀速率,所述第四绝缘层的刻蚀速率大于所述第三绝缘层的刻蚀速率。

7. 如权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第三绝缘层的材料为氧化硅,所述第四绝缘层的材料为氮化硅,所述第五绝缘层的材料为有机材料。

8. 如权利要求7所述的显示面板,其特征在于,

所述有机材料为树脂或光学透明胶。

9. 如权利要求6所述的显示面板,其特征在于,

在垂直于所述显示面板的方向上,所述第四绝缘层的厚度大于所述第三绝缘层的厚度,所述第五绝缘层的厚度大于所述第四绝缘层的厚度。

10. 如权利要求1所述的显示面板,其特征在于,

所述显示面板还包括:

填充层,所述填充层位于所述底部反射金属电极和所述绝缘层远离所述阵列基板的一侧,且填充于每个所述开口结构内;

顶部电极层,所述顶部电极层位于所述填充层远离所述阵列基板的一侧,所述顶部电极层通过贯穿所述填充层的过孔分别与每个所述微型发光二极管的上电极电连接;

所述阵列基板包括:

衬底基板;

阵列层,所述阵列层位于所述衬底基板上,所述阵列层包括呈阵列分布的多个像素驱动电路;

第六绝缘层,所述第六绝缘层位于所述阵列层远离所述衬底基板的一侧;

所述底部反射金属电极通过贯穿所述第六绝缘层的过孔与对应的像素驱动电路电连接。

11. 一种显示面板的制造方法,其特征在于,所述方法包括:

提供一阵列基板;

在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层,所述至少一层绝缘层具有呈阵列分布的多个开口结构,所述开口结构包括底表面和侧壁;

在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极,在一个所述开口结构内,所述底部反射金属电极贴付于所述底表面和所述侧壁,在与所述显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个所述底部反射金属电极远离所述阵列基板一侧的表面,在沿所述表面靠近所述阵列基板的方向上,所述表面的斜率逐渐减小;

将多个微型发光二极管分别转移到对应的所述开口结构内,其中,所述微型发光二极管包括上电极、下电极和位于所述上电极和下电极之间的发光层,在每个所述开口结构内,所述微型发光二极管的下电极与所述底部反射金属电极电连接。

12. 如权利要求11所述的制造方法,其特征在于,所述至少一层绝缘层仅包括一层绝缘层,所述绝缘层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

13. 如权利要求12所述的制造方法,其特征在于,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

在所述阵列基板上形成所述绝缘层;

利用干刻蚀工艺,随着时间的推移,逐渐降低刻蚀气体中氧气的浓度,以在所述绝缘层中形成所述多个开口结构,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述侧壁的斜率逐渐减小;

利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

14. 如权利要求12所述的制造方法,其特征在于,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

在所述阵列基板上形成所述绝缘层;

利用干刻蚀工艺,在所述绝缘层中形成所述多个开口结构;

在每个所述开口结构内,利用蒸镀工艺形成金属块;

利用湿刻蚀工艺,对所述金属块进行刻蚀,以形成所述底部反射金属电极。

15. 如权利要求11所述的制造方法,其特征在于,所述至少一层绝缘层包括两层绝缘层,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

在所述阵列基板上,利用氧化硅材料形成第一绝缘层;

在所述第一绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用氮化硅材料形成第二绝缘层;

利用干刻刻蚀工艺,在所述第一绝缘层和所述第二绝缘层中形成所述开口结构,其中,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述第一绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第二绝缘层对应的开口结构的斜率;

利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

16.如权利要求11所述的制造方法,其特征在于,所述至少一层绝缘层包括三层绝缘层,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

在所述阵列基板上,利用氧化硅材料形成第三绝缘层;

在所述第三绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用氮化硅材料形成第四绝缘层;

在所述第四绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用有机材料形成第五绝缘层;

利用干刻刻蚀工艺,在所述第三绝缘层、所述第四绝缘层和所述第五绝缘层中形成所述开口结构,其中,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述第三绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第四绝缘层对应的开口结构的斜率,所述第四绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第五绝缘层对应的开口结构的斜率;

利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

17.如权利要求16所述的制造方法,其特征在于,所述有机材料为树脂或光学透明胶。

18.一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1至10中任一项所述的显示面板。

## 一种显示面板及其制造方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其制造方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 在显示面板中,为了使显示面板中的微型发光二极管发出的光从显示面板的出光侧射出,在微型发光二极管远离出光侧的一侧设置反射金属,例如,当显示面板的出光侧位于微型发光二极管远离衬底基板的一侧时,将反射金属设置在微型发光二极管靠近衬底基板的一侧,微型发光二极管发出的光线经过该反射金属后从出光侧射出,在现有技术中,反射金属的截面形状为一个倒梯形,即反射金属的截面形成的倒梯形中靠近衬底基板一侧的边长小于远离衬底基板一侧的边长,上述反射金属在对光线进行反射时,不能将微型发光二极管射出的全部光线垂直反射出出光侧,即不能将微型发光二极管射出的光线进行聚拢,使得射出不同颜色光线的微型发光二极管之间相互干扰,例如,两个相邻的微型发光二极管,一个微型发光二极管发出红色光,即红光微型发光二极管,另一个微型发光二极管发出绿色光,即绿光微型发光二极管,红光微型发光二极管射出的光线在经过反射金属后,会有一部光线被反射到绿光微型发光二极管所在的像素区域,对绿光微型发光二极管发出的光线造成干扰,同理,绿光微型发光二极管发出的光线也会对红光微型发光二极管发出的光线造成干扰,从而影响到显示面板的显示效果。

### 发明内容

[0003] 本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置,用于解决现有技术中,射出不同颜色光线的微型发光二极管之间相互干扰,影响显示面板的显示效果的问题。

[0004] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,所述显示面板包括:

[0005] 阵列基板;

[0006] 至少一层绝缘层,所述至少一层绝缘层位于所述阵列基板上,所述至少一层绝缘层具有呈阵列分布的多个开口结构,所述开口结构包括底表面和侧壁;

[0007] 分别设置在每个所述开口结构内的底部反射金属电极,在一个所述开口结构内,所述底部反射金属电极贴附于所述底表面和所述侧壁,在与所述显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个所述底部反射金属电极远离所述阵列基板一侧的表面,在沿与所述侧壁相对应的所述表面靠近所述阵列基板的方向上,所述表面的斜率逐渐减小;

[0008] 多个微型发光二极管,所述微型发光二极管包括上电极、下电极和位于所述上电极和下电极之间的发光层,在每个所述开口结构内,所述微型发光二极管的下电极与所述底部反射金属电极电连接。

[0009] 可选地,所述至少一层绝缘层仅包括一层绝缘层,所述绝缘层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

[0010] 可选地,所述至少一层绝缘层包括两层绝缘层,所述两层绝缘层为第一绝缘层和第二绝缘层,所述第一绝缘层位于所述第二绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第二绝

缘层的刻蚀速率大于所述第一绝缘层的刻蚀速率。

[0011] 可选地,所述第一绝缘层的材料为氧化硅,所述第二绝缘层的材料为氮化硅。

[0012] 可选地,在垂直于所述显示面板的方向上,所述第二绝缘层的厚度大于所述第一绝缘层的厚度。

[0013] 可选地,所述至少一层绝缘层包括三层绝缘层,所述三层绝缘层包括第三绝缘层、第四绝缘层和第五绝缘层,所述第三绝缘层位于所述第四绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第四绝缘层位于所述第五绝缘层靠近所述阵列基板的一侧,所述第五绝缘层的刻蚀速率大于所述第四绝缘层的刻蚀速率,所述第四绝缘层的刻蚀速率大于所述第三绝缘层的刻蚀速率。

[0014] 可选地,所述第三绝缘层的材料为氧化硅,所述第四绝缘层的材料为氮化硅,所述第五绝缘层的材料为有机材料。

[0015] 可选地,所述有机材料为树脂或光学透明胶。

[0016] 可选地,在垂直于所述显示面板的方向上,所述第四绝缘层的厚度大于所述第三绝缘层的厚度,所述第五绝缘层的厚度大于所述第四绝缘层的厚度。

[0017] 可选地,所述显示面板还包括:

[0018] 填充层,所述填充层位于所述底部反射金属电极和所述绝缘层远离所述阵列基板的一侧,且填充于每个所述开口结构内;

[0019] 顶部电极层,所述顶部电极层位于所述填充层远离所述阵列基板的一侧,所述顶部电极层通过贯穿所述填充层的过孔分别与每个所述微型发光二极管的上电极电连接;

[0020] 所述阵列基板包括:

[0021] 衬底基板;

[0022] 阵列层,所述阵列层位于所述衬底基板上,所述阵列层包括呈阵列分布的多个像素驱动电路;

[0023] 第六绝缘层,所述第六绝缘层位于所述阵列层远离所述衬底基板的一侧;

[0024] 所述底部反射金属电极通过贯穿所述第六绝缘层的过孔与对应的像素驱动电路电连接。

[0025] 第二方面,本发明实施例提供了一种显示面板的制造方法,所述方法包括:

[0026] 提供一阵列基板;

[0027] 在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层,所述至少一层绝缘层具有呈阵列分布的多个开口结构,所述开口结构包括底表面和侧壁;

[0028] 在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极,在一个所述开口结构内,所述底部反射金属电极贴付于所述底表面和所述侧壁,在与所述显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个所述底部反射金属电极远离所述阵列基板一侧的表面,在沿所述表面靠近所述阵列基板的方向上,所述表面的斜率逐渐减小;

[0029] 将多个微型发光二极管分别转移到对应的所述开口结构内,其中,所述微型发光二极管包括上电极、下电极和位于所述上电极和下电极之间的发光层,在每个所述开口结构内,所述微型发光二极管的下电极与所述底部反射金属电极电连接。

[0030] 可选地,所述至少一层绝缘层仅包括一层绝缘层,所述绝缘层的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

[0031] 可选地,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

[0032] 在所述阵列基板上形成所述绝缘层;

[0033] 利用干刻刻蚀工艺,随着时间的推移,逐渐降低刻蚀气体中氧气的浓度,以在所述绝缘层中形成所述多个开口结构,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述侧壁的斜率逐渐减小;

[0034] 利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

[0035] 可选地,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

[0036] 在所述阵列基板上形成所述绝缘层;

[0037] 利用干刻刻蚀工艺,在所述绝缘层中形成所述多个开口结构;

[0038] 在每个所述开口结构内,利用蒸镀工艺形成金属块;

[0039] 利用湿刻刻蚀工艺,对所述金属块进行刻蚀,以形成所述底部反射金属电极。

[0040] 可选地,所述至少一层绝缘层包括两层绝缘层,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

[0041] 在所述阵列基板上,利用氧化硅材料形成第一绝缘层;

[0042] 在所述第一绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用氮化硅材料形成第二绝缘层;

[0043] 利用干刻刻蚀工艺,在所述第一绝缘层和所述第二绝缘层中形成所述开口结构,其中,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述第一绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第二绝缘层对应的开口结构的斜率;

[0044] 利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

[0045] 可选地,所述至少一层绝缘层包括三层绝缘层,在所述阵列基板上形成至少一层绝缘层时和在每个所述开口结构内形成底部反射金属电极时,所述方法包括:

[0046] 在所述阵列基板上,利用氧化硅材料形成第三绝缘层;

[0047] 在所述第三绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用氮化硅材料形成第四绝缘层;

[0048] 在所述第四绝缘层远离所述阵列基板的一侧,利用有机材料形成第五绝缘层;

[0049] 利用干刻刻蚀工艺,在所述第三绝缘层、所述第四绝缘层和第五绝缘层中形成所述开口结构,其中,在所述截面内,沿所述侧壁靠近所述阵列基板的方向上,所述第三绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第四绝缘层对应的开口结构的斜率,所述第四绝缘层对应的开口结构的斜率小于所述第五绝缘层对应的开口结构的斜率;

[0050] 利用蒸镀工艺,在每个所述开口结构内形成所述底部反射金属电极。

[0051] 可选地,所述有机材料为树脂或光学透明胶。

[0052] 第三方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括上述所述的显示面板。

[0053] 上述技术方案中的一个技术方案具有如下有益效果:

[0054] 在本发明实施例中,在阵列基板上设置至少一层绝缘层,且该至少一层绝缘层具有呈阵列分布的多个开口结构,每个开口结构包括底表面和侧壁,在每个开口结构内设置底部反射金属电极,且该底部反射金属电极贴附与底表面和侧壁,并且在与显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个底部反射金属电极远离阵列基板一侧的表面,在沿与侧壁相对应的表面靠近阵列基板的方向上,表面的斜率逐渐减小,每个开口结构内设置一个

微型发光二极管。当底部反射金属电极采用上述设计后,对于微型发光二极管射出全部的光线,在经过底部反射金属电极反射后,光线的射出方向会更加贴近显示面板的垂直方向,即相对于现有技术,本发明实施例可以对微型发光二极管射出的全部光线起到一定的聚拢作用,从而减小微型发光二极管之间的相互干扰,从而提高显示面板的显示效果。

## 附图说明

[0055] 为了更清楚地说明本发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一简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0056] 图1为本发明实施例提供的一种显示面板的局部截面示意图;

[0057] 图2为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图;

[0058] 图3为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图;

[0059] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图;

[0060] 图5为图4中虚线框8的一种放大示意图;

[0061] 图6为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图;

[0062] 图7为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程示意图;

[0063] 图8为本发明实施例提供的一种实现步骤703的方法流程示意图;

[0064] 图9为本发明实施例提供的一种氧气浓度和倾斜角的关系示意图;

[0065] 图10为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图;

[0066] 图11为执行完步骤1001后形成的一种结构示意图;

[0067] 图12为执行完步骤1002后形成的一种结构示意图;

[0068] 图13为执行完步骤1003后形成的一种结构示意图;

[0069] 图14为执行完步骤1004后形成的一种结构示意图;

[0070] 图15为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图;

[0071] 图16为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图;

[0072] 图17为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图;

[0073] 图18为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0074] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通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,都属于本发明保护的范围。

[0075] 在本发明实施例中使用的术语是仅仅出于描述特定实施例的目的,而非旨在限制本发明。在本发明实施例和所附权利要求书中所使用的单数形式的“一种”、“所述”和“该”也旨在包括多数形式,除非上下文清楚地表示其他含义。

[0076] 需要注意的是,本发明实施例所描述的“上”、“下”、“左”、“右”等方位词是以附图所示的角度来进行描述的,不应理解为对本发明实施例的限定。此外在上下文中,还需要理



解的是,当提到一个元件被形成在另一个元件“上”或“下”时,其不仅能够直接形成在另一个元件“上”或者“下”,也可以通过中间元件间接形成在另一元件“上”或者“下”。

[0077] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

[0078] 图1(仅示意了包括一层绝缘层的情况)为本发明实施例提供的一种显示面板的局部截面示意图,如图1所示,显示面板包括:阵列基板1;至少一层绝缘层2,至少一层绝缘层2位于阵列基板1上,至少一层绝缘层2具有呈阵列分布的多个开口结构3(图1中开口结构3为碗状),开口结构3包括底表面31和侧壁32;分别设置在每个开口结构3内的底部反射金属电极5,在一个开口结构3内,底部反射金属电极5贴附于底表面31和侧壁32,在与显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个底部反射金属电极5远离阵列基板1一侧的表面,在沿与侧壁32相对应的表面靠近阵列基板1的方向上,表面的斜率逐渐减小;多个微型发光二极管4,微型发光二极管4包括上电极41、下电极42和位于上电极41和下电极42之间的发光层43,在每个开口结构3内,微型发光二极管4的下电极42与底部反射金属电极5电连接。

[0079] 具体的,如图1所示,与侧壁32相对应的底部反射金属电极5在靠近阵列基板1的方向,该底部反射金属电极5远离阵列基板1一侧的表面的斜率逐渐减小,当设计成如图1所示的形状后,底部反射金属电极5会对微型发光二极管4射出的全部光线起到汇聚作用,如图1中的虚线箭头所示,该光线在底部反射金属电极5在发生反射后,射出显示面板,该光线在射出显示面板时的出射方向与显示面板的垂直方向近似相同,进一步的,微型发光二极管4射出的全部光线在经过底部反射金属电极5的反射后,反射光线的出射方向与垂直于显示面板的方向相同或相似,即相对于现有技术,本发明实施例可以对微型发光二极管4射出的全部光线起到一定的聚拢作用,从而减小微型发光二极管4之间的相互干扰,从而提高显示面板的显示效果,并且上述开口结构3的形状不会减小显示面板的光线出射面积,从而可以进一步提高显示面板的显示效果。

[0080] 同时,如果采用与侧壁相对应的底部反射金属电极在靠近阵列基板的方向,底部反射金属电极远离衬底基板一侧的表面的斜率逐渐增大的设计,上述设计会减小光线的出射面积,从而降低显示面板的显示效果,如果将与侧壁相对应的底部反射金属电极设计成与显示面板相垂直的结构,则微型发光二极管水平射出的光线不能被反射出显示面板,即底部反射金属电极不能将微型发光二极管发出的光线全部反射出显示面板,从而降低显示面板的光线透过率,进而影响显示面板的显示效果,因此相对于上述两种设计和背景技术中的设计,本发明实施例中底部反射金属电极的设计,不仅可以对微型发光二极管射出的全部光线起到一定的聚拢作用,减小微型发光二极管之间的相互干扰,还能够不影响显示面板的光线出射面积,使显示面板达到一个较好的显示效果。

[0081] 需要注意的是,本发明实施例中提到的斜率是指倾斜面与水平方向上的夹角,斜率越大,则倾斜面与水平方向上的夹角越大。

[0082] 在一个可行的实施方式中,如图1所示,至少一层绝缘层2仅包括一层绝缘层,绝缘层2的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

[0083] 具体的,如图1所示,该绝缘层2用于对两个相邻的微型发光二极管4进行绝缘,以及将不同的微型发光二极管4隔离开来,绝缘层2中的每个开口结构3用于定义一个像素单元,即该绝缘层2和绝缘层2中的开口结构3起到像素定义层的作用,不同的开口结构3内设

置一个发射不同颜色光线的微型发光二极管4,例如,在一行像素单元中,两两相邻的三个像素单元中分别设置红色微型发光二极管、蓝色微型发光二极管和绿色红色微型发光二极管,发射不同颜色光线的微型发光二极管射出的光线在射出显示面板后,可以使显示面板显示对应的图像。

[0084] 需要注意的是,绝缘层的材料还可以为其他材料,该材料需要满足能够对两个相邻的微型发光二极管进行绝缘,以及将不同的微型发光二极管隔离开来,例如,树脂或光学透明胶等,满足上述条件的材料均可以作为本发明实施例中的绝缘层,在此不再一一赘述。

[0085] 图2为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图,如图2所示,至少一层绝缘层2包括两层绝缘层,两层绝缘层为第一绝缘层21和第二绝缘层22,第一绝缘层21位于第二绝缘层22靠近阵列基板1的一侧,第二绝缘层22的刻蚀速率大于第一绝缘层21的刻蚀速率。

[0086] 具体的,如图2所示,在形成第一绝缘层21和第二绝缘层22后,在对第一绝缘层21和第二绝缘层22进行刻蚀时,先对第二绝缘层22进行刻蚀,在刻穿第二绝缘层22后开始对第一绝缘层21和第二绝缘层22同时进行刻蚀,由于第二绝缘层22的刻蚀速率大于第一绝缘层21的刻蚀速率,因此第二绝缘层22形成的开口面积比第一绝缘层21形成的开口面积更大,并且由于第二绝缘层22的刻蚀速率较快,因此,形成的第二绝缘层22对应的开口结构3的侧壁32比较垂直,由于第一绝缘层21的刻蚀速率较慢,因此,形成的第一绝缘层21对应的开口结构3的侧壁32比较倾斜,即形成第二绝缘层22对应的开口结构3的侧壁32的斜率大于形成第一绝缘层21对应的开口结构3的侧壁32的斜率,从而使第一绝缘层21和第二绝缘层22形成的开口结构3的侧壁32,在沿靠近阵列基板1的方向上是减小的,当底部反射金属电极5贴付在该开口结构3的底表面31和侧壁32时,该底部反射金属电极5与该开口结构3的形状相似或相同,进而相对于现有技术,本发明实施例中的底部反射金属电极可以对微型发光二极管4射出的全部光线起到一定的聚拢作用,从而减小微型发光二极管4之间的相互干扰,从而提高显示面板的显示效果。

[0087] 可选地,如图2所示,第一绝缘层21的材料为氧化硅,第二绝缘层22的材料为氮化硅。

[0088] 具体的,当第一绝缘层21的材料为氧化硅,第二绝缘层22的材料为氮化硅时,在相同条件下对上述第一绝缘层21和第二绝缘层22进行刻蚀时,第二绝缘层22的刻蚀速率大于第一绝缘层21的刻蚀速率,从而可以形成如图2所示的形状。

[0089] 可选地,如图2所示,在垂直于显示面板的方向上,第二绝缘层22的厚度大于第一绝缘层21的厚度。

[0090] 具体的,在垂直于显示面板的方向上,在第二绝缘层22和第一绝缘层21的厚度之和为一定值时,即在垂直于显示面板的方向上,开口结构3的长度为一定值,当第二绝缘层22的厚度大于第一绝缘层21的厚度时,在垂直于显示面板的方向上,第二绝缘层22对应的开口结构3的长度大于第一绝缘层21对应的开口结构3的长度,因此,在垂直于显示面板的方向上,在整体开口结构3中,第二绝缘层22对应的开口结构3会占据更多的比例,并且由于第二绝缘层22对应的开口结构3的表面的斜率更大,因此贴付在开口结构3侧壁32上的底部反射金属电极5斜率更大的部分会占据较多的部分,因此使得底部反射金属电极5对光线的聚拢效果更强,从而进一步减小微型发光二极管4之间的相互干扰,提高显示面板的显示效

果。

[0091] 图3为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图,如图3所示,至少一层绝缘层2包括三层绝缘层,三层绝缘层包括第三绝缘层23、第四绝缘层24和第五绝缘层25,第三绝缘层23位于第四绝缘层24靠近阵列基板1的一侧,第四绝缘层24位于第五绝缘层25靠近阵列基板1的一侧,第五绝缘层25的刻蚀速率大于第四绝缘层24的刻蚀速率,第四绝缘层24的刻蚀速率大于第三绝缘层23的刻蚀速率。

[0092] 图3对应的结构的原理与图2对应的结构的原理相同,在此不再详细赘述。

[0093] 需要注意的是,本发明实施例的目的是为了让底部反射金属电极的一个截面形成类似于圆弧的形状,例如,底部反射金属电极的一个截面的形状类似于碗的一个截面的形状,因此,绝缘层的层数越多,则形成的形状更接近于圆弧的形状,所以绝缘层的具体膜层数可以根据实际需要进行设置,在此不作具体限定,当底部反射金属电极的一个截面的形状类似于碗的一个截面的形状时,该底部反射金属电极对光的汇聚作用会较高,从而可以在很大程度上减小微型发光二极管之间的相互干扰,从而提高显示面板的显示效果。

[0094] 可选地,如图3所示,第三绝缘层23的材料为氧化硅,第四绝缘层24的材料为氮化硅,第五绝缘层25的材料为有机材料。

[0095] 具体的,当第三绝缘层23的材料为氧化硅,第四绝缘层24的材料为氮化硅,第五绝缘层25的材料为有机材料时,在相同条件下对上述第三绝缘层23、第四绝缘层24和第五绝缘层25进行刻蚀时,第五绝缘层25的刻蚀速率大于第四绝缘层24的刻蚀速率,第四绝缘层24的刻蚀速率大于第三绝缘层23的刻蚀速率,从而可以形成如图3所示的形状。

[0096] 可选地,如图3所示,有机材料为树脂或光学透明胶。

[0097] 具体的,在同一刻蚀条件下,树脂和光学透明胶的刻蚀速率小于氮化硅的刻蚀速率,因此,当第五绝缘层25的材料采用树脂或光学透明胶时,可以形成如图3所示的。

[0098] 可选地,如图3所示,在垂直于显示面板的方向上,第四绝缘层24的厚度大于第三绝缘层23的厚度,第五绝缘层25的厚度大于第四绝缘层24的厚度。

[0099] 图3中,在垂直于显示面板的方向上,第四绝缘层24的厚度大于第三绝缘层23的厚度,第五绝缘层25的厚度大于第四绝缘层24的厚度的原理与图2中,在垂直于显示面板的方向上,第二绝缘层22的厚度大于第一绝缘层21的厚度的原理相同,在此不再详细赘述。

[0100] 图4为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图,如图4所示,显示面板还包括:填充层6,填充层6位于底部反射金属电极5和绝缘层2远离阵列基板1的一侧,且填充于每个开口结构3内;顶部电极层7,顶部电极层7位于填充层6远离阵列基板1的一侧,顶部电极层7通过贯穿填充层6的过孔分别与每个微型发光二极管4的上电极41电连接;阵列基板1包括:衬底基板101;阵列层102,阵列层102位于衬底基板101上,阵列层102包括呈阵列分布的多个像素驱动电路121;第六绝缘层103,第六绝缘层103位于阵列层102远离衬底基板101的一侧;底部反射金属电极5通过贯穿第六绝缘层103的过孔与对应的像素驱动电路121电连接。

[0101] 具体的,如图4所示,填充层6用于固定微型发光二极管4,使微型发光二极管4不易发生晃动,顶部电极层7为一整层结构。

[0102] 图5为图4中虚线框8的一种放大示意图,像素驱动电路121中包括薄膜晶体管9,如图5所示,薄膜晶体管9包括有源层91、栅极层92和源漏金属层93,其中,有源层91位于衬底

基板101上,栅极层92位于有源层91远离衬底基板101的一侧,且栅极层92和有源层91之间设置有绝缘层2(未示出),栅极层92在衬底基板101上的正投影与有源层91在衬底基板101上的正投影位于有源层91在衬底基板101上的正投影内,源漏金属层93位于栅极层92远离衬底基板101的一侧,源漏金属层93与栅极层92层之间设置有绝缘层2(未示出),源漏金属层93包括源极(未示出)和漏极(未示出),源极和漏极分别与有源层91电连接,微型发光二极管4的上电极41连接顶部电极层7,该顶部电极层7与位于衬底基板101上的走线(未示出)电连接,且微型发光二极管4还包括位于上电极41与发光层43之间的第一半导体层44和位于下电极42与发光层43之间的第二半导体层45,下电极42通过底部反射金属电极5与衬底基板101上的像素驱动电路121电连接。在为微型发光二极管4提供工作电压后,微型发光二极管4的上电极41产生电子,下电极42产生空穴,在上电极41和下电极42之间的电场作用下,空穴和电子向中的发光层43移动,当空穴和电子在发光层43中相遇后,释放能量,从而使得发光层43发出光线,进而使得显示面板显示图像。

[0103] 图6为本发明实施例提供的一种像素驱动电路的示意图,如图6所示,像素驱动电路121采用“2T1C”的结构,该像素驱动电路121位于阵列层102上,像素驱动电路121包括上述提到的薄膜晶体管9,其中,T1为开关薄膜晶体管9,T2为驱动薄膜晶体管9,用以驱动微型发光二极管4的发光,当扫描线10上的扫描信号(Vselect)输入时,T1导通,数据线11上的数据信号(Vdata)传输到T2的栅极层92,并同时给存储电容Cs充电。而后T2导通,驱动电流从电源(Vdd)流经微型发光二极管451到公共信号线12,微型发光二极管4在驱动电流的作用下发光。在T1截止后,由于存储电容Cs的保持作用,T2的栅极层92电压在整个显示时间段内保持不变,使得T2在整个显示时间段内持续导通,在整个显示时间段内驱动电流均可从电源端(Vdd)流经微型发光二极管4到公共信号线12,进而保证微型发光二极管4在整个显示时间段内均能正常发光。上述开关薄膜晶体管T1、驱动薄膜晶体管T2和存储电容Cs均可设置在衬底基板101上,其中公共信号线12可以为接地线。当然,上述像素驱动电路只是举例说明,本发明实施例提供的衬底基板上也可以采用其他像素驱动电路。

[0104] 图7为本发明实施例提供的一种显示面板的制造方法的流程示意图,如图1和图7所示,该方法包括以下步骤:

[0105] 701、提供一阵列基板1。

[0106] 702、在阵列基板1上形成至少一层绝缘层2。

[0107] 其中,至少一层绝缘层2具有呈阵列分布的多个开口结构3,开口结构3包括底表面31和侧壁32。

[0108] 703、在每个开口结构3内形成底部反射金属电极5。

[0109] 其中,在一个开口结构3内,底部反射金属电极5贴付于底表面31和侧壁32,在与显示面板所在平面相互垂直的任一截面中,每个底部反射金属电极5远离阵列基板1一侧的表面,在沿表面靠近阵列基板1的方向上,表面的斜率逐渐减小。

[0110] 704、将多个微型发光二极管4分别转移到对应的开口结构3内。

[0111] 其中,微型发光二极管4包括上电极41、下电极42和位于上电极41和下电极42之间的发光层43,在每个开口结构3内,微型发光二极管4的下电极42与底部反射金属电极5电连接。

[0112] 具体的,经过步骤701至步骤704后可以形成的结构如图1所示,关于图1的详细说

明在此不再详细赘述。

[0113] 可选地,如图1所示,至少一层绝缘层2仅包括一层绝缘层,绝缘层2的材料包括氮化硅和氧化硅中的至少一种。

[0114] 可选地,如图1和图8所示,图8为本发明实施例提供的一种实现步骤703的方法流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0115] 801、在阵列基板1上形成绝缘层2。

[0116] 802、利用干刻刻蚀工艺,随着时间的推移,逐渐降低刻蚀气体中氧气的浓度,以在绝缘层2中形成多个开口结构3。

[0117] 其中,在截面内,沿侧壁32靠近阵列基板1的方向上,侧壁32的斜率逐渐减小。

[0118] 具体的,在对绝缘层2进行刻蚀时,通过调节刻蚀气体氛围来改变刻蚀的扩散速率,即通过改变刻蚀气体中氧气的浓度来改变刻蚀的扩散速率,如图9所示,图9为本发明实施例提供的一种氧气浓度和倾斜角的关系示意图,其中,刻蚀气体包括氧气和四氟化碳,由图9可知,氧气的浓度越低,则刻蚀绝缘层2形成的斜率越大,由于越远离阵列基板1的绝缘层2越先接触刻蚀气体,因此越远离阵列基板1的绝缘层2刻蚀后形成的斜率越大,从而形成如图1中所示的绝缘层2的形状。

[0119] 803、利用蒸镀工艺,在每个开口结构3内形成底部反射金属电极5。

[0120] 具体的,在利用蒸镀工艺形成如图1所示的底部反射金属电极5时,可以使底部反射金属电极5贴付于开口结构3的底表面31和侧壁32,且形成的厚度相对均匀。

[0121] 可选地,图10为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图,如图10所示,该方法包括以下步骤:

[0122] 1001、在阵列基板1上形成绝缘层2。

[0123] 具体的,在经过步骤1001后,绝缘层2可以形成如图11所示的形状,图11为执行完步骤1001后形成的一种结构示意图。

[0124] 1002、利用干刻刻蚀工艺,在绝缘层2中形成多个开口结构3。

[0125] 具体的,在经过步骤1002后,绝缘层2可以形成如图12所示的形状,图12为执行完步骤1002后形成的一种结构示意图。

[0126] 1003、在每个开口结构3内,利用蒸镀工艺形成金属块13。

[0127] 具体的,在经过步骤1003后,绝缘层2可以形成如图13所示的形状,图13为执行完步骤1003后形成的一种结构示意图。

[0128] 1004、利用湿刻刻蚀工艺,对金属块13进行刻蚀,以形成底部反射金属电极5。

[0129] 具体的,在经过步骤1004后,绝缘层2可以形成如图14所示的形状,图14为执行完步骤1004后形成的一种结构示意图。

[0130] 在经过步骤1001至步骤1004后,形成的显示面板可以如图15所示,图15为本发明实施例提供的另一种显示面板的局部截面示意图,其中,如图15所示,绝缘层2的开口结构的截面为一个方形开口结构,底部反射金属电极5设置在该方形开口结构内,且被该方形开口围绕,该底部反射金属电极5通过贯穿第六绝缘层103的过孔与对应的像素驱动电路电连接,该底部反射金属电极5远离阵列基板1的一侧表面的截面为碗状,并且在底部反射金属电极5远离阵列基板1的一侧设置有微型发光二极管4,微型发光二极管4的下电极42与底部反射金属电极5连接,在底部反射金属电极5远离阵列基板1的一侧还设置有填充层6,且在

开口结构内,该填充层6围绕微型发光二极管4设置,在填充层6远离阵列基板1的一侧还设置有顶部电极层7,该顶部电极层7可以为整面结构,该顶部电极层7通过贯穿填充层6的过孔与微型发光二极管4的上电极41电连接,关于该显示面板的工作原理,在上述有详细说明,在此不再详细赘述。

[0131] 可选地,图2和图16所示,图16为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0132] 1501、在阵列基板1上,利用氧化硅材料形成第一绝缘层21。

[0133] 1502、在第一绝缘层21远离阵列基板1的一侧,利用氮化硅材料形成第二绝缘层2。

[0134] 1503、利用干刻刻蚀工艺,在第一绝缘层21和第二绝缘层22中形成开口结构3,其中,在显示面板的一个截面内,沿侧壁32靠近阵列基板1的方向上,第一绝缘层21对应的开口结构3的斜率小于第二绝缘层22对应的开口结构3的斜率。

[0135] 1504、利用蒸镀工艺,在每个开口结构3内形成底部反射金属电极5。

[0136] 利用图16所示的方法形成的如图2结构的原理与利用图8所示的方法形成的如图1结构的原理相同,在此不再详细赘述。

[0137] 可选地,图3和图17所示,图17为本发明实施例提供的另一种实现步骤703的方法流程示意图,该方法包括以下步骤:

[0138] 1601、在阵列基板1上,利用氧化硅材料形成第三绝缘层23。

[0139] 1602、在第三绝缘层23远离阵列基板1的一侧,利用氮化硅材料形成第四绝缘层24。

[0140] 1603、在第四绝缘层24远离阵列基板1的一侧,利用有机材料形成第五绝缘层25。

[0141] 1604、利用干刻刻蚀工艺,在第三绝缘层23、第四绝缘层24和第五绝缘层25中形成开口结构3,其中,在截面内,沿侧壁32靠近阵列基板1的方向上,第三绝缘层23对应的开口结构3的斜率小于第四绝缘层24对应的开口结构3的斜率,第四绝缘层24对应的开口结构3的斜率小于第五绝缘层25对应的开口结构3的斜率。

[0142] 1605、利用蒸镀工艺,在每个开口结构3内形成底部反射金属电极5。

[0143] 利用图17所示的方法形成的如图3结构的原理与利用图8所示的方法形成的如图1结构的原理相同,在此不再详细赘述。

[0144] 可选地,有机材料为树脂或光学透明胶。

[0145] 图18为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图,如图18所示,该显示装置包括上述的显示面板100。其中,显示面板100的工作原理在上述有详细说明,在此不再详细赘述。

[0146] 需要说明的是,本发明实施例中所涉及的显示装置可以包括但不限于个人计算机(Personal Computer,PC)、个人数字助理(Personal Digital Assistant,PDA)、无线手持设备、平板电脑(Tablet Computer)、手机、MP4播放器或电视机等任何具有液晶显示功能的电子设备。

[0147] 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,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明保护的范围之内。

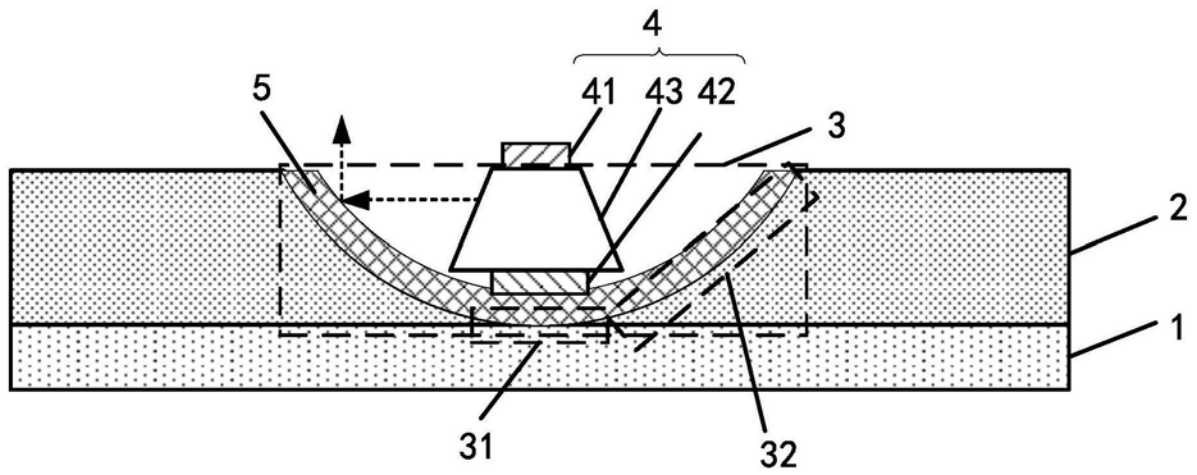


图1

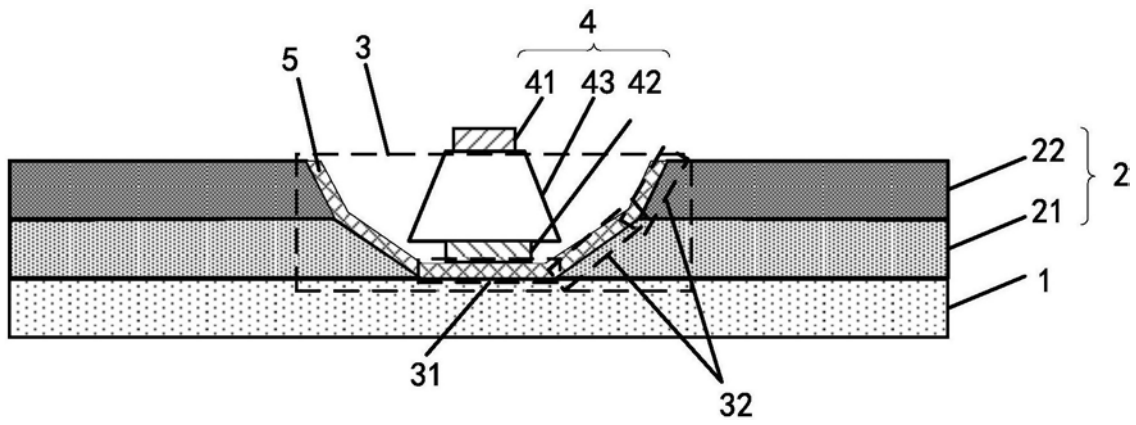


图2

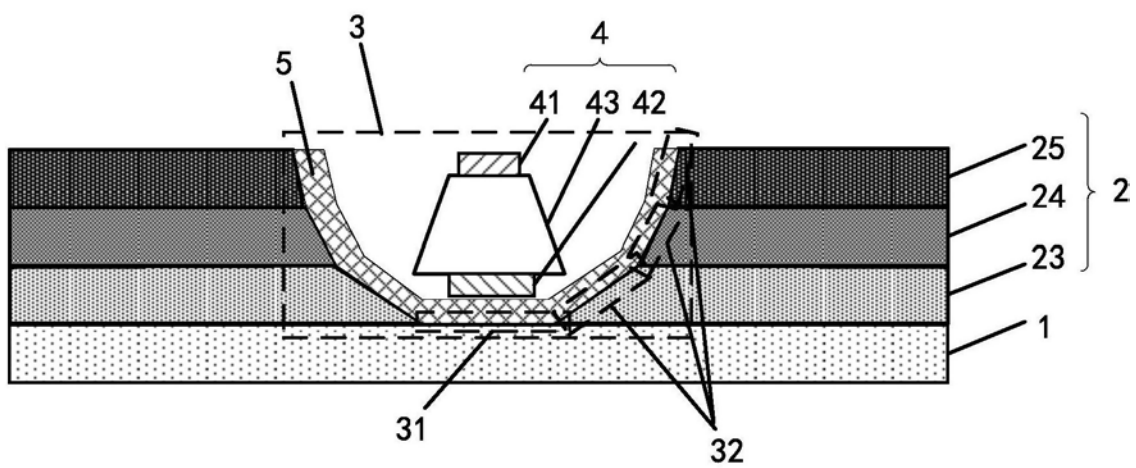


图3

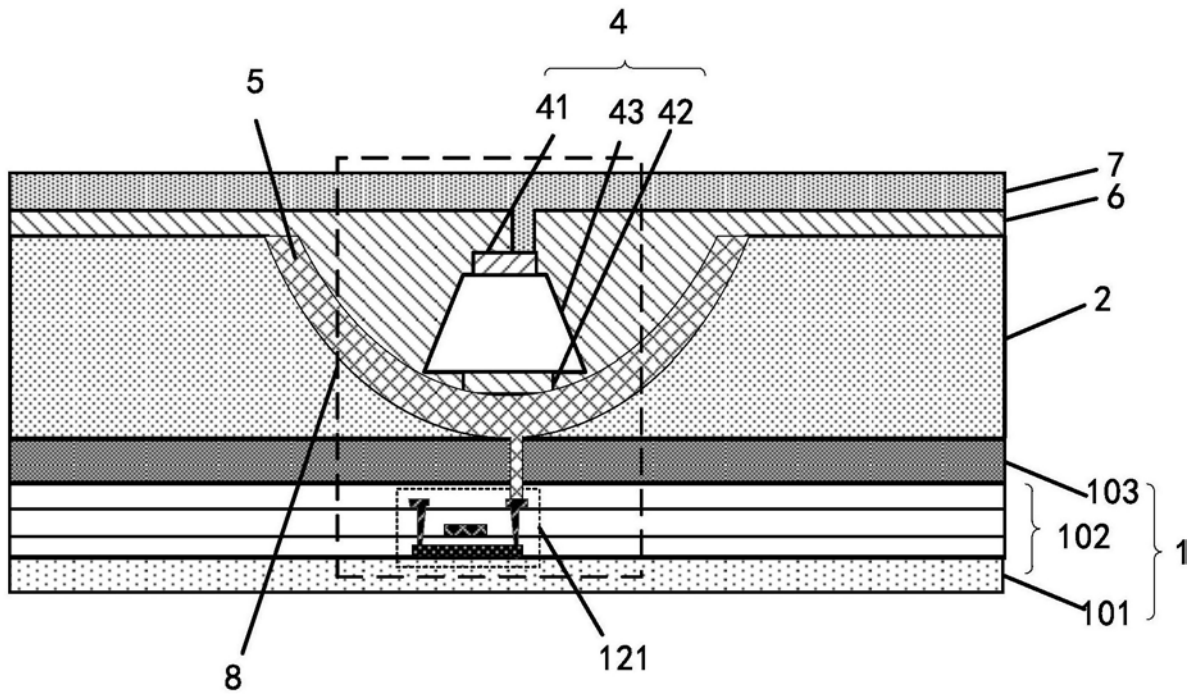


图4

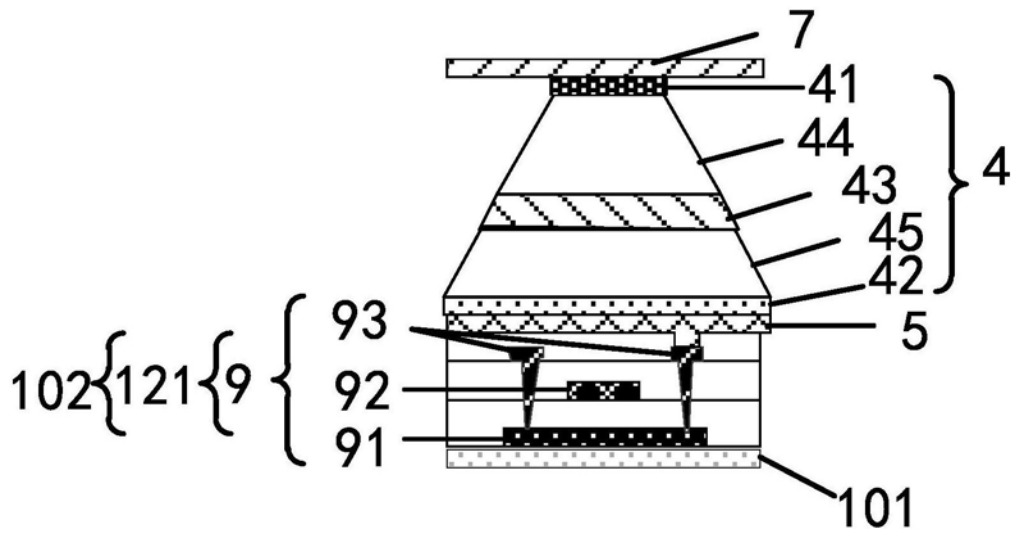


图5



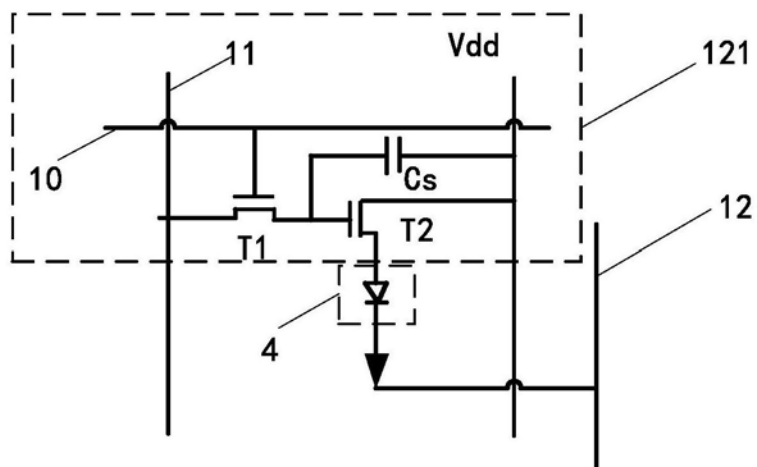


图6

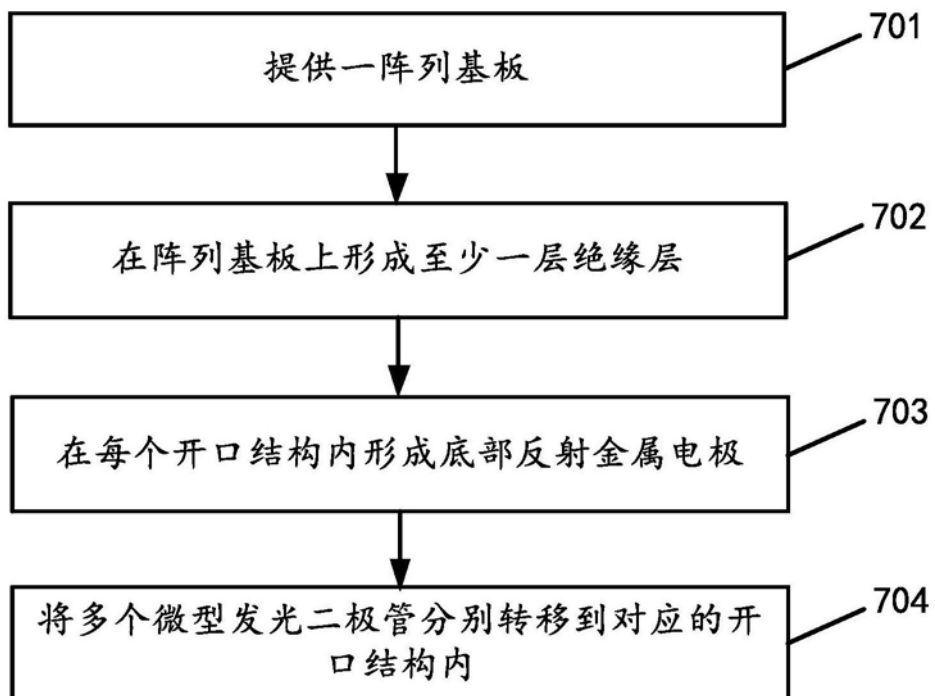


图7

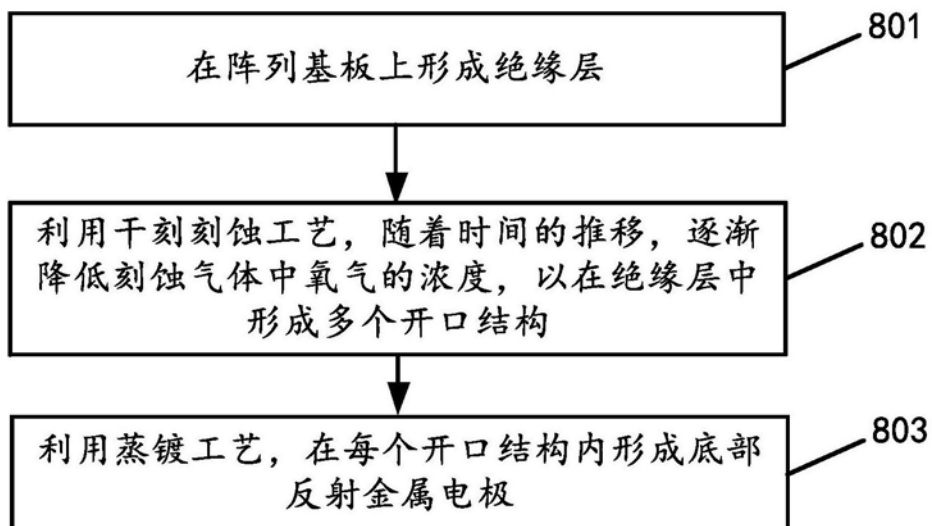


图8

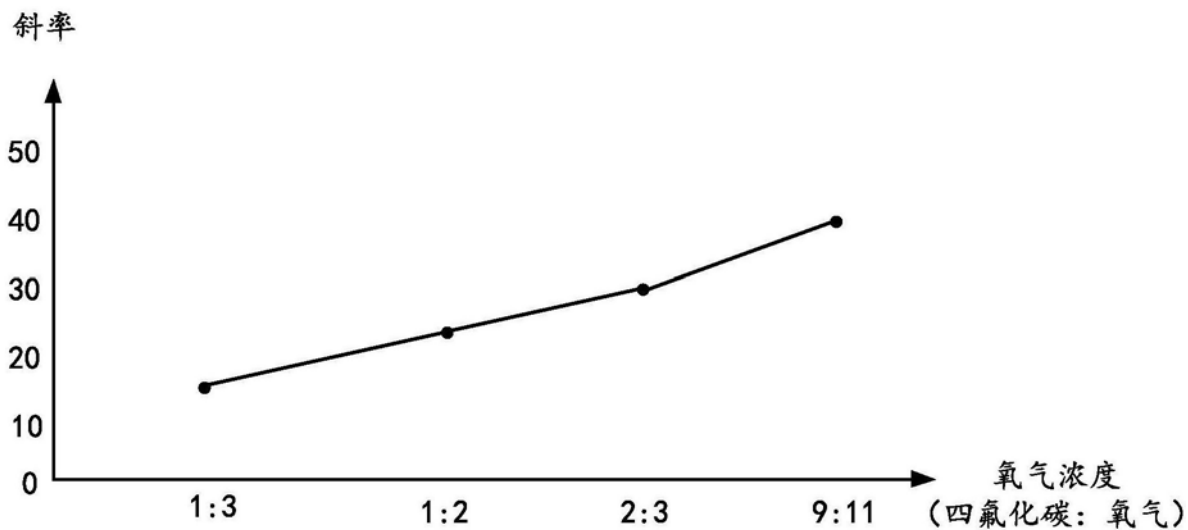


图9

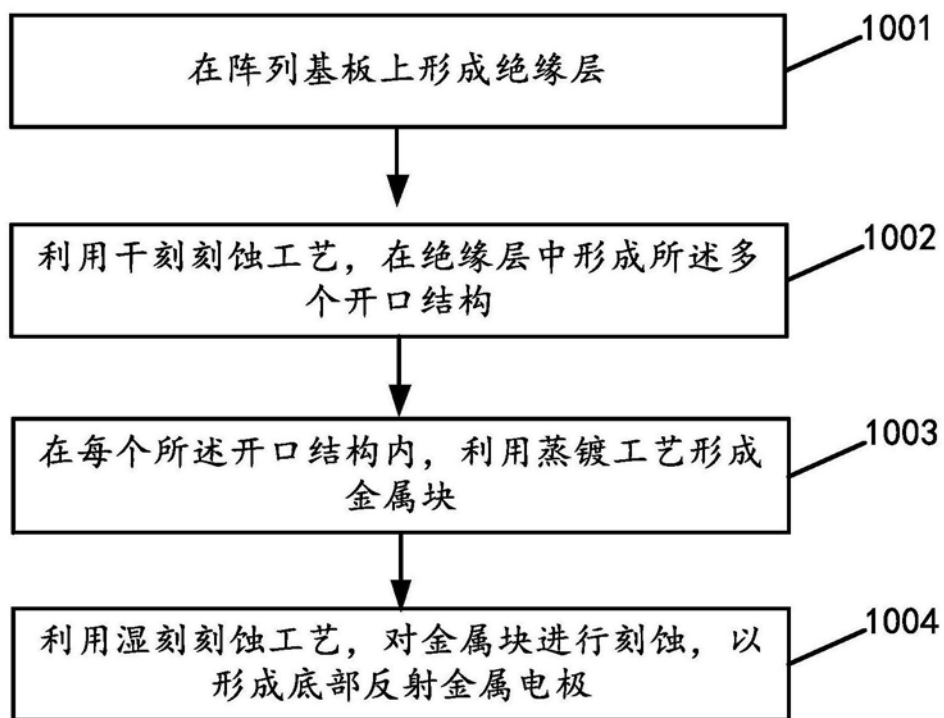


图10



图11

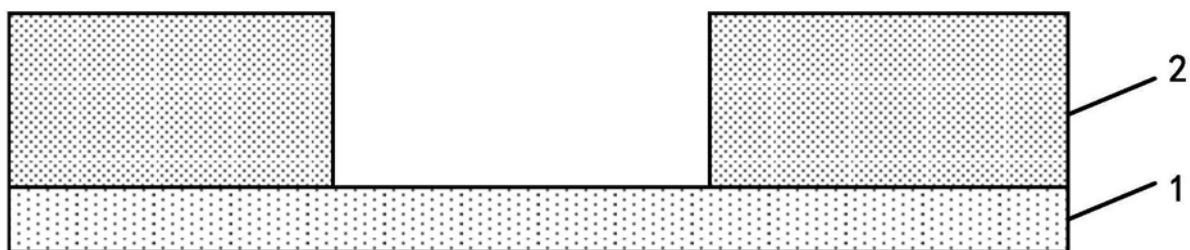


图12

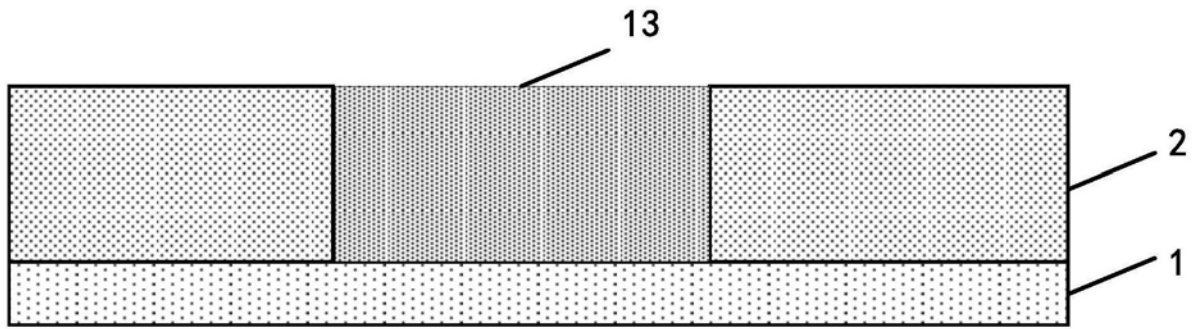


图13

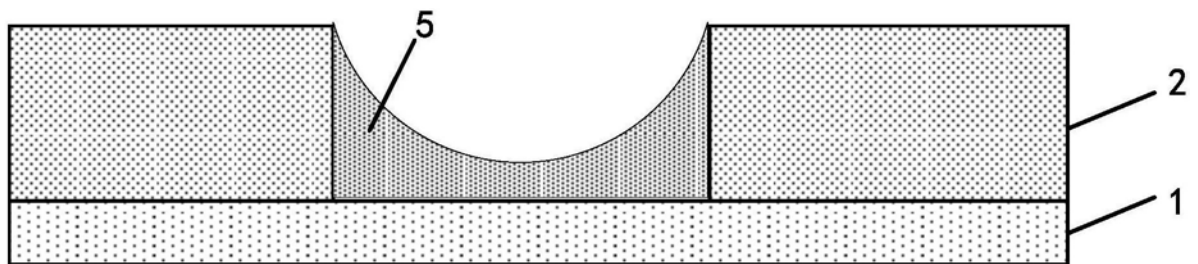


图14

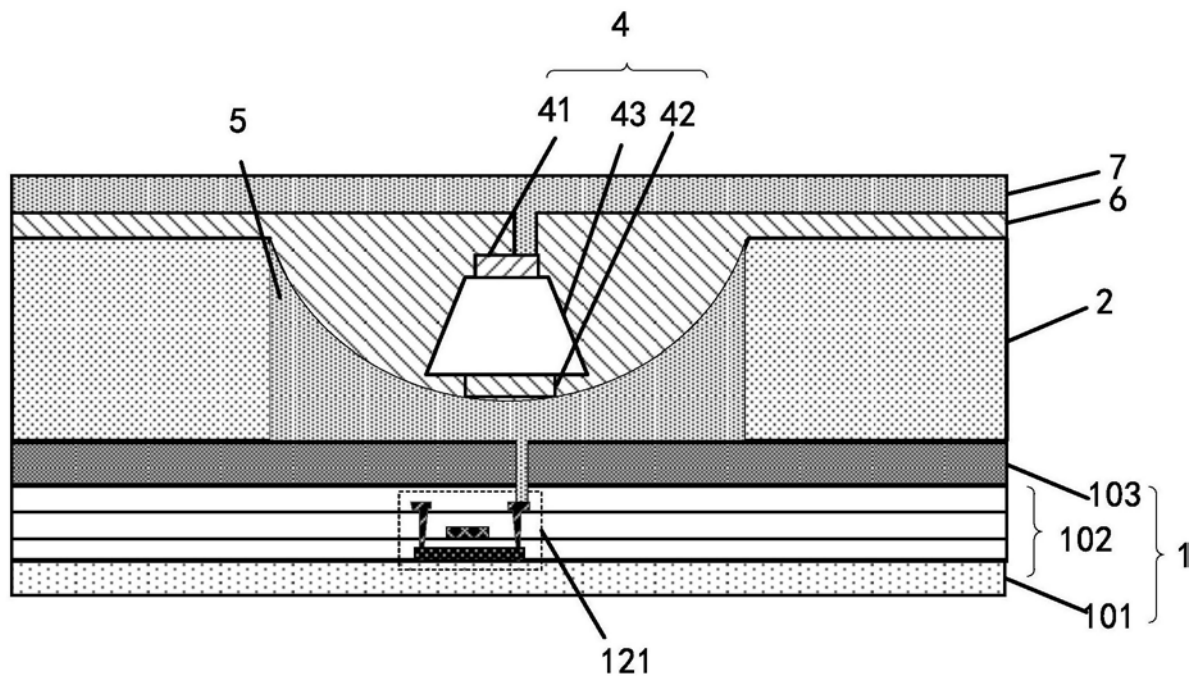


图15

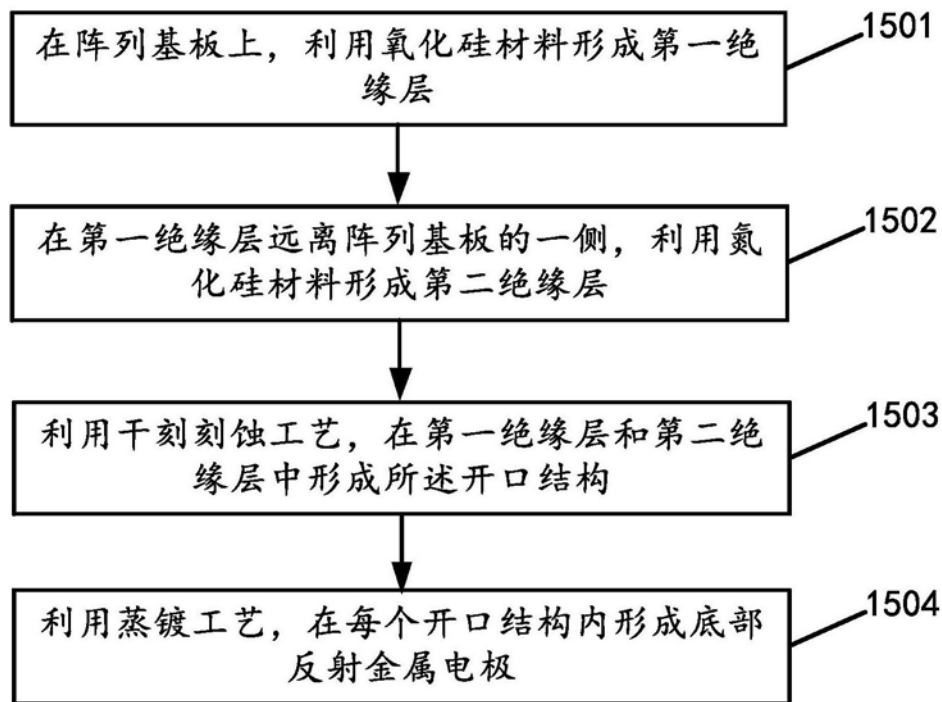


图16

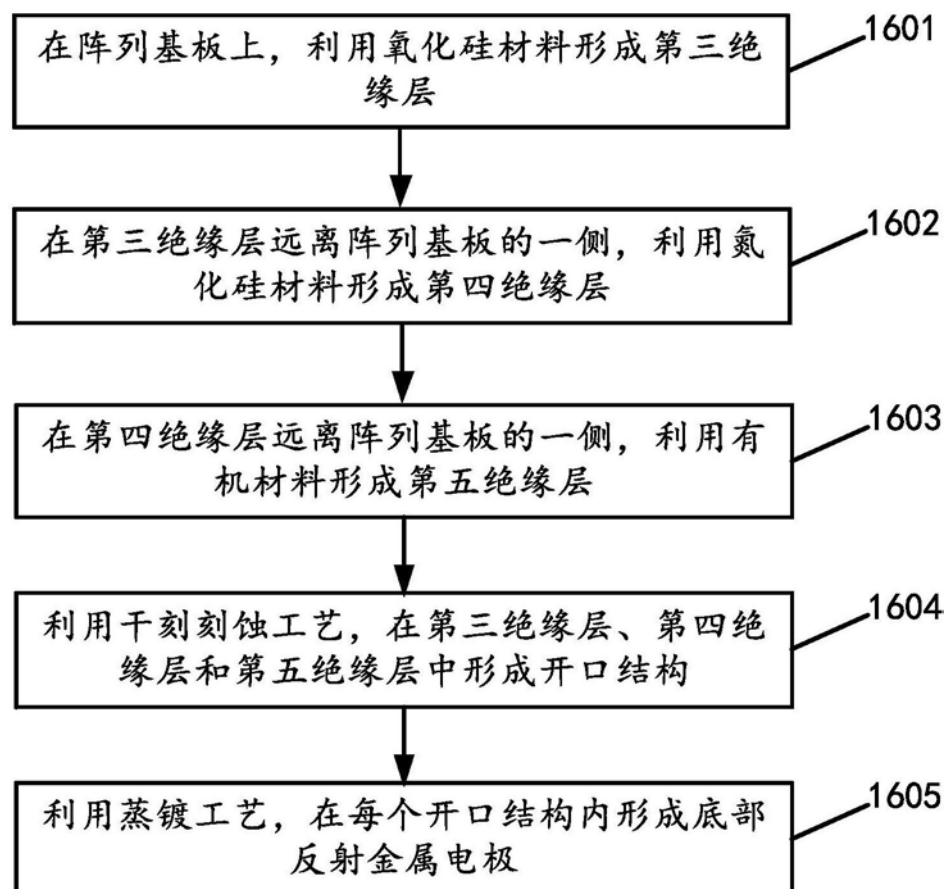


图17

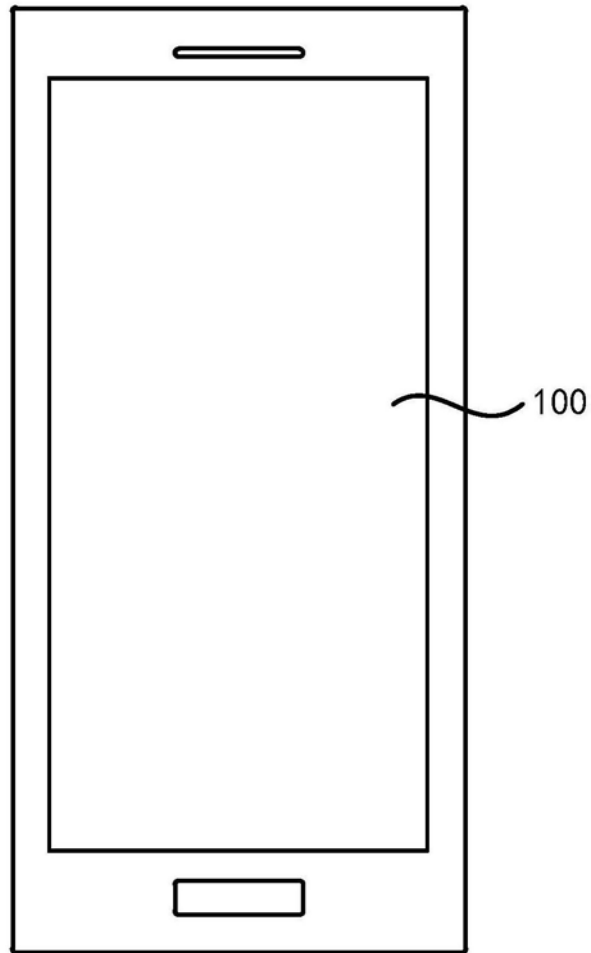


图18

|                |                                                                                      |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种显示面板及其制造方法、显示装置                                                                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN107680960A</a>                                                         | 公开(公告)日 | 2018-02-09 |
| 申请号            | CN2017110882198.4                                                                    | 申请日     | 2017-09-26 |
| [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         | 应变<br>楼均辉<br>迟霄<br>夏兴达                                                               |         |            |
| 发明人            | 应变<br>楼均辉<br>迟霄<br>夏兴达                                                               |         |            |
| IPC分类号         | H01L25/075 H01L33/48 H01L33/60 H01L33/62                                             |         |            |
| CPC分类号         | H01L25/0753 H01L33/486 H01L33/60 H01L33/62 H01L2933/0033 H01L2933/0058 H01L2933/0066 |         |            |
| 代理人(译)         | 王刚<br>龚敏                                                                             |         |            |
| 其他公开文献         | CN107680960B                                                                         |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>                                       |         |            |

#### 摘要(译)

本发明实施例提供一种显示面板及其制造方法、显示装置。该显示面板包括：位于阵列层上的至少一层绝缘层，该至少一层绝缘层具有多个开口结构，开口结构包括底表面和侧壁，分别设置在每个开口结构内的底部反射金属电极，在一个开口结构内，底部反射金属电极贴附于底表面和侧壁，在与显示面板所在平面相互垂直的任一截面中，每个底部反射金属电极远离阵列基板一侧的表面，在沿与侧壁相对应的表面靠近阵列基板的方向上，表面的斜率逐渐减小，在每个开口结构内设置的微型发光二极管，在本发明实施例中，上述设计可以对微型发光二极管射出的全部光线起到一定的聚拢作用，从而减小微型发光二极管之间的相互干扰，从而提高显示面板的显示效果。

