



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110911392 A

(43)申请公布日 2020.03.24

(21)申请号 201911205281.3

(22)申请日 2019.11.29

(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

申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72)发明人 齐永莲 杨虹 曲连杰 张珊

赵合彬

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理

有限公司 11291

代理人 刘红彬

(51)Int.Cl.

H01L 25/16(2006.01)

H01L 25/00(2006.01)

H01L 27/12(2006.01)

G09G 3/32(2016.01)

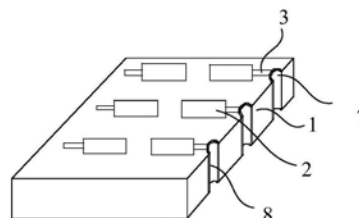
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

一种微型发光二极管显示面板及其制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种微型发光二极管显示面板及其制作方法,该显示面板包括:衬底基板,衬底基板包括相对的第一表面和第二表面;设置于衬底基板上的微型发光二极管以及驱动电路,驱动电路包括位于衬底基板第一表面的多条信号线以及位于衬底基板第二表面且与信号线一一对应的信号引线,信号线以及信号引线的端部均延伸到衬底基板的预设边缘区域;设置于预设边缘区域、与信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,开孔贯穿衬底基板,金属薄膜连接部的至少包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。该显示面板能够使信号线与信号引线精确对位连接及避免金属薄膜连接部产生断线。



1. 一种微型发光二极管显示面板,其特征在于,包括:

衬底基板,所述衬底基板包括相对的第一表面和第二表面;

设置于所述衬底基板上的微型发光二极管以及驱动电路,所述微型发光二极管位于所述衬底基板的第一表面,所述驱动电路包括位于所述衬底基板第一表面的多条信号线以及位于所述衬底基板第二表面且与所述信号线一一对应的信号引线,所述信号线以及所述信号引线的端部均延伸到所述衬底基板的预设边缘区域;

设置于所述预设边缘区域、与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,所述开孔贯穿所述衬底基板,所述金属薄膜连接部的至少包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,所述金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。

2. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述金属薄膜连接部包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部、镀于所述第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部以及镀于所述第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,所述第二金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号线相连接,所述第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号引线相连接。

3. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述开孔包括设置于所述衬底基板侧表面的半孔。

4. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述开孔包括设置于所述衬底基板预设边缘区域的微型通孔。

5. 根据权利要求1所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,当所述微型通孔沿所述第一表面延伸方向的截面形状为圆形时,所述微型通孔的直径为 $10\mu\text{m}$ - $50\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述金属薄膜连接部的厚度为 $0.5\mu\text{m}$ - $1.5\mu\text{m}$ 。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的微型发光二极管显示面板,其特征在于,所述金属薄膜连接部的材料包括铜、铝以及银中的任意一种。

8. 一种微型发光二极管显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

在衬底基板上形成多个微型发光二极管以及驱动电路,其中,所述衬底基板包括相对的第一表面和第二表面,所述微型发光二极管形成于所述衬底基板的第一表面,所述驱动电路包括形成于所述衬底基板第一表面的多条信号线以及形成于所述衬底基板第二表面且与所述信号线一一对应的信号引线,所述信号线以及所述信号引线的端部均延伸到所述衬底基板的预设边缘区域;

在所述衬底基板的第一表面以及第二表面覆盖保护膜,所述保护膜覆盖于所述预设边缘区域以外的区域;

在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,所述开孔贯穿所述衬底基板,所述金属薄膜连接部至少包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,所述金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。

9. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述金属薄膜连接部包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部、镀于所述第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部以及镀于所述第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,所述第二金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号线相连接,所述第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号

引线相连接。

10. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,包括:

在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔,所述多个通孔的中心处于同一条切割线上;

至少在所述通孔的侧壁上镀上金属薄膜;

沿所述切割线对所述衬底基板进行切割,形成半孔形状的所述开孔以及金属薄膜连接部。

11. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,包括:

在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔,所述多个通孔的中心处于同一条切割线上;

沿所述切割线对所述衬底基板进行切割,形成半孔形状的开孔;

至少在所述衬底基板具有开孔的侧面上镀上金属薄膜;

将所述衬底基板侧面上位于所述开孔之外区域的所述金属薄膜研磨去除,形成所述金属薄膜连接部。

12. 根据权利要求8所述的制作方法,其特征在于,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及连接部,包括:

在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个微型通孔,形成开孔;

至少在所述开孔的侧壁上镀上金属薄膜,形成金属薄膜连接部;

撕除所述保护膜。

13. 根据权利要求12所述的制作方法,其特征在于,当所述通孔沿所述第一表面延伸方向的截面形状为圆形时,所述开孔的直径为 $10\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 。

14. 根据权利要求10–12任一项所述的制作方法,其特征在于,形成所述通孔的方法包括激光法、喷砂法以及刻蚀法中的任意一种。

15. 根据权利要求10–12任一项所述的制作方法,其特征在于,镀金属薄膜的方法包括磁控溅射法、三维蒸发法、微电镀法以及化学镀法中的任意一种。

## 一种微型发光二极管显示面板及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示设备技术领域,特别涉及一种微型发光二极管显示面板及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 微型发光二极管(MicroLED)显示面板上包括微缩化和矩阵化的微型发光二极管阵列,具有超高像素数,超高解析度,能耗低,寿命长的特点。与有机电致发光(OLED)显示面板相比,微型发光二极管显示面板能够将像素之间的距离从mm级降到 $\mu\text{m}$ 级,色域高。

[0003] 而微型发光二极管显示面板通过拼接实现超大尺寸显示,目前微型发光二极管显示的结构,因受限于微型发光二极管的巨量转移在基板上尺寸的限制,需要在基板上制备完整体的正反面工艺后,进行激光的高精度切割,保证切割后尽量热损伤小,对像素周边无损坏,且工艺余量小,才可以实现无缝拼接。同时要实现无缝拼接需要在小尺寸的基板侧边进行金属的涂敷和图案化,将正面的像素和反面的金属线路连接起来,之后在图案化形成的金属线上涂黑色保护层,放置金属氧化和金属反射。目前金属线路之间的距离在 $50\mu\text{m}\sim 200\mu\text{m}$ 左右,且需要严格精准对位,才可保证金属线使得正面的像素和反面的线路精确连接。另外,需要在正面和反面与侧边的连接处(即侧边与正面、反面形成的棱边处)保证金属线不能断线。目前在进行此工艺时需要在激光切割成小尺寸之后,先将垂直的棱边处磨掉一个角度( $45^\circ\sim 60^\circ$ ),这样才可使侧边的金属线能够实现正反面电路的连接,否则移动印刷无法在直角处进行金属线的印刷和对位。

### 发明内容

[0004] 本发明提供了一种微型发光二极管显示面板及其制作方法,上述微型发光二极管显示面板能够实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接以及能够避免金属薄膜连接部产生金属断线。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供以下技术方案:

[0006] 一种微型发光二极管显示面板,包括:

[0007] 衬底基板,所述衬底基板包括相对的第一表面和第二表面;

[0008] 设置于所述衬底基板上的微型发光二极管以及驱动电路,所述微型发光二极管位于所述衬底基板的第一表面,所述驱动电路包括位于所述衬底基板第一表面的多条信号线以及位于所述衬底基板第二表面且与所述信号线一一对应的信号引线,所述信号线以及所述信号引线的端部均延伸到所述衬底基板的预设边缘区域;

[0009] 设置于所述预设边缘区域、与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,所述开孔贯穿所述衬底基板,所述金属薄膜连接部的至少包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,所述金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。

[0010] 上述微型发光二极管显示面板,通过在衬底基板预设边缘区域形成与信号线一一对应的开孔并至少在开孔内形成金属薄膜连接部,能够实现第一表面的信号线与第二表面

的信号引线精确对位连接,并且,由于金属薄膜连接部是镀于开孔的侧壁上,形成的过程是通过原子多层沉积而成,与现有技术中移动印刷的方案相比,能够避免连接部产生金属断线的问题,进而为通过侧边高精度拼接实现大尺寸显示提供无缝拼接解决方案,具有精度高、拼缝小以及易于量产的优点。

[0011] 可选地,所述金属薄膜连接部包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部、镀于所述第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部以及镀于所述第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,所述第二金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号线相连接,所述第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号引线相连接。

[0012] 可选地,所述开孔包括设置于所述衬底基板侧表面的半孔。

[0013] 可选地,所述开孔包括设置于所述衬底基板预设边缘区域的微型通孔。

[0014] 可选地,当所述微型通孔沿所述第一表面延伸方向的截面形状为圆形时,所述微型通孔的直径为 $10\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 。

[0015] 可选地,所述金属薄膜连接部的厚度为 $0.5\mu\text{m}$ – $1.5\mu\text{m}$ 。

[0016] 可选地,所述金属薄膜连接部的材料包括铜、铝以及银中的任意一种。

[0017] 本发明还提供一种微型发光二极管显示面板的制作方法,包括:

[0018] 在衬底基板上形成多个微型发光二极管以及驱动电路,其中,所述衬底基板包括相对的第一表面和第二表面,所述微型发光二极管形成于所述衬底基板的第一表面,所述驱动电路包括形成于所述衬底基板第一表面的多条信号线以及形成于所述衬底基板第二表面且与所述信号线一一对应的信号引线,所述信号线以及所述信号引线的端部均延伸到所述衬底基板的预设边缘区域;

[0019] 在所述衬底基板的第一表面以及第二表面覆盖保护膜,所述保护膜覆盖于所述预设边缘区域以外的区域;

[0020] 在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,所述开孔贯穿所述衬底基板,所述金属薄膜连接部至少包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,所述金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。

[0021] 可选地,所述金属薄膜连接部包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部、镀于所述第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部以及镀于所述第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,所述第二金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号线相连接,所述第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号引线相连接。

[0022] 可选地,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,包括:

[0023] 在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔,所述多个通孔的中心处于同一条切割线上;

[0024] 至少在所述通孔的侧壁上镀上金属薄膜;

[0025] 沿所述切割线对所述衬底基板进行切割,形成半孔形状的所述开孔以及金属薄膜连接部。

[0026] 可选地,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,包括:

[0027] 在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔,所述多个通孔的中

心处于同一条切割线上；

[0028] 沿所述切割线对所述衬底基板进行切割，形成半孔形状的开孔；

[0029] 至少在所述衬底基板具有开孔的侧面上镀上金属薄膜；

[0030] 将所述衬底基板侧面上位于所述开孔之外区域的所述金属薄膜研磨去除，形成所述金属薄膜连接部。

[0031] 可选地，所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及连接部，包括：

[0032] 在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个微型通孔，形成开孔；

[0033] 至少在所述开孔的侧壁上镀上金属薄膜，形成金属薄膜连接部；

[0034] 撕除所述保护膜。

[0035] 可选地，当所述通孔沿所述第一表面延伸方向的截面形状为圆形时，所述开孔的直径为 $10\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 。

[0036] 可选地，形成所述通孔的方法包括激光法、喷砂法以及刻蚀法中的任意一种。

[0037] 可选地，镀金属薄膜的方法包括磁控溅射法、三维蒸发法、微电镀法以及化学镀法中的任意一种。

## 附图说明

[0038] 图1为本发明实施例提供的一种微型发光二极管显示面板的结构示意图；

[0039] 图2为本发明实施例提供的一种微型发光二极管显示面板的结构示意图；

[0040] 图3为本发明实施例提供的一种微型发光二极管显示面板的结构示意图；

[0041] 图4为本发明实施例提供的一种微型发光二极管显示面板的制作流程图；

[0042] 图5、图6为本发明实施例提供的微型发光二极管显示面板的制作过程示意图；

[0043] 图7为本发明实施例提供的一种开孔和金属薄膜连接部的制作流程图；

[0044] 图8a、图8b、图8c、图8d为本发明实施例提供的微型发光二极管显示面板的制作过程示意图；

[0045] 图9为本发明实施例提供的一种开孔和金属薄膜连接部的制作流程图；

[0046] 图10a、图10b、图10c、图10d为本发明实施例提供的微型发光二极管显示面板的制作过程示意图；

[0047] 图11为本发明实施例提供的一种开孔和金属薄膜连接部的制作流程图；

[0048] 图12为本发明实施例提供的微型发光二极管显示面板的制作过程示意图。

[0049] 图标：

[0050] 1-衬底基板；2-微型发光二极管；3-信号线；4-保护膜；5、51-通孔；52-微型通孔；6-金属薄膜；7-开孔；8-金属薄膜连接部；81-第一金属薄膜连接部；82-第二金属薄膜连接部。

## 具体实施方式

[0051] 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，所描述的实施例仅仅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做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。

[0052] 本发明实施例提供一种微型发光二极管显示面板,如图1所示,包括:

[0053] 衬底基板1,衬底基板1包括相对的第一表面和第二表面;

[0054] 设置于衬底基板1上的微型发光二极管2以及驱动电路,微型发光二极管2位于衬底基板的第一表面,驱动电路包括位于衬底基板第一表面的多条信号线3以及位于衬底基板第二表面且与信号线一一对应的信号引线,信号线3以及信号引线的端部均延伸到衬底基板的预设边缘区域;

[0055] 设置于预设边缘区域、与信号线3一一对应的开孔7以及金属薄膜连接部8,开孔7贯穿衬底基板1,金属薄膜连接部8至少包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,金属薄膜连接部8的两端分别与相对应的信号线3和信号引线相连接。

[0056] 上述微型发光二极管显示面板,通过在衬底基板1预设边缘区域形成与信号线3一一对应的开孔7并至少在开孔7内形成金属薄膜连接部8,能够实现第一表面的信号线3与第二表面的信号引线精确对位连接,并且,由于金属薄膜连接部8是镀于开孔7的侧壁上,形成的过程是通过原子多层沉积而成,与现有技术中移动印刷的方案相比,能够避免连接部产生金属断线的问题,进而为通过侧边高精度拼接实现大尺寸显示提供无缝拼接解决方案,具有精度高、拼缝小以及易于量产的优点。

[0057] 具体地,如图2所示,金属薄膜连接部8包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部81、镀于第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部82以及镀于第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,第二金属薄膜连接部82与第一金属薄膜连接部81及信号线3相连接,第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号引线相连接。

[0058] 具体地,如图1所示,开孔7可以为设置于衬底基板1侧表面的半孔。半孔的孔径的大小范围可以为 $50\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$ ,也可以为其它尺寸的孔径,根据实际情况而定。

[0059] 可选地,如图3所示,开孔7还可以为设置于衬底基板1预设边缘区域的微型通孔。

[0060] 具体地,上述微型通孔的形状可以为圆形、方形、椭圆形等形状,或者开孔的形状还可以为其它形状,在这里不做具体限制。

[0061] 具体地,当微型通孔沿第一表面延伸方向的截面形状为圆形时,微型通孔的直半径可以为 $10\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 。

[0062] 具体地,上述金属薄膜连接部的厚度可以在 $0.5\mu\text{m}$ – $1.5\mu\text{m}$ 范围内,例如金属薄膜连接部的厚度可以为 $1\mu\text{m}$ 。

[0063] 具体地,上述金属薄膜连接部的材料可以为铜、铝或者银等导电金属,也可以为其它导电金属在这里不做具体限制,根据实际情况而定。

[0064] 基于同一发明构思,本发明还提供一种微型发光二极管显示面板的制作方法,用于制作上述微型发光二极管显示面板,如图4、图5及图6所示,具体包括:

[0065] S401:在衬底基板上形成多个微型发光二极管以及驱动电路,其中,所述衬底基板包括相对的第一表面和第二表面,所述微型发光二极管形成于所述衬底基板的第一表面,所述驱动电路包括形成于所述衬底基板第一表面的多条信号线以及形成于所述衬底基板第二表面且与所述信号线一一对应的信号引线,所述信号线以及所述信号引线的端部均延伸到所述衬底基板的预设边缘区域;具体地,此步骤中形成的结构如图5所示,衬底基板1上具有多个微型发光二极管2以及驱动电路,驱动电路包括形成于衬底基板1第一表面的多条

信号线3以及形成于衬底基板第二表面且与信号线3一一对应的信号引线；

[0066] S402:在所述衬底基板的第一表面以及第二表面覆盖保护膜,所述保护膜覆盖于所述预设边缘区域以外的区域;具体地,此步骤中形成的结构如图6所示,衬底基板1的第一表面和第二表面上覆盖有保护膜4,保护膜4用以保护不需要镀金属薄膜的区域;

[0067] S403:在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,所述开孔贯穿所述衬底基板,所述金属薄膜连接部至少包括镀于所述开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,所述金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。

[0068] 上述发明实施例提供的一种微型发光二极管显示面板的制作方法中,首先,在衬底基板上形成多个微型发光二极管和用于驱动微型发光二极管点亮的驱动电路,驱动电路包括形成于衬底基板第一表面的多个信号线以及形成于衬底基板第二表面且与信号线一一对应的信号引线,信号线的端部与信号引线的端部均延伸到衬底基板的预设边缘区域,然后,在衬底基板的第一表面和第二表面上预设边缘区域以外的区域覆盖保护膜,用以保护不需要镀金属薄膜的区域,将需要镀金属的区域显露出来,最后,在预设边缘区域形成与信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,开孔贯穿衬底基板,金属薄膜连接部至少包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部,使得相对应的信号线与信号引线电连接。上述制作方法中,通过在预设边缘区域形成与信号线一一对应的开孔并至少在开孔内形成金属薄膜连接部,能够实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接,并且,由于金属薄膜连接部是镀于开孔的侧壁上,形成的过程是通过原子多层沉积而成,与现有技术中移动印刷的方案相比,能够避免连接部产生金属断线的问题,进而为通过侧边高精度拼接实现大尺寸显示提供无缝拼接解决方案,具有精度高、拼缝小以及易于量产的优点。

[0069] 上述微型发光二极管显示面板的制作方法中,金属薄膜连接部具体可以包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部、镀于第一表面上开孔周围的第二金属薄膜连接部以及镀于第二表面上开孔周围的第三金属薄膜连接部,第二金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号线相连接,第三金属薄膜连接部与第一金属薄膜连接部及信号引线相连接,金属薄膜连接部能够实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接,并且能够避免连接部金属断线的问题。

[0070] 上述微型发光二极管显示面板的制作方法中,具体地,在预设边缘区域形成于信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部的方法,可以有以下三种具体地实施方式:

[0071] 在一种具体地实施方式中,所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部,具体步骤可以为,如图7、图8a-图8d所示:

[0072] S701:在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔,所述多个通孔的中心处于同一条切割线上;具体地,如图8a所示,此步骤形成的结构中在衬底基板1的预设边缘区域具有与信号线3一一对应的通孔5;

[0073] S702:至少在所述通孔的侧壁上镀上金属薄膜;如图8b所示,通孔5的侧壁上具有金属薄膜6;

[0074] S703:沿所述切割线对所述衬底基板进行切割,形成半孔形状的所述开孔以及金属薄膜连接部;如图8c所示,沿切割线A对基板进行切割,形成如图8d所示的开孔7和金属薄膜连接部8。

[0075] 该具体实施方式中,首先在衬底基板的预设边缘区域形成于信号线一一对应的多

个通孔；然后，至少在通孔的侧壁上镀上金属薄膜；最后沿切割线对衬底基板进行切割，形成半孔形状的开孔以及至少位于开孔侧壁上的金属薄膜连接部。该具体实施方式能够实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接，并且能够避免连接部金属断线的问题。

[0076] 具体地，上述具体实施方式中，步骤S702中也可以在通孔的侧壁以及通孔的周围镀上金属薄膜，步骤S703对衬底基板进行切割后，形成的金属薄膜连接部包括第一金属薄膜连接部、第二金属薄膜连接部以及第三金属薄膜连接部。

[0077] 具体地，在步骤S703之前还包括撕除保护膜，或者，在步骤S703之后包括撕除保护膜，被保护膜遮挡的部分露出，沉积在保护膜上的金属也会掉落，如图1所示。

[0078] 需要说明的是，上述通孔的形状可以为方形、圆形或者椭圆形等形状，也可以为其它形状，在这里不做限制。

[0079] 具体地，步骤S701形成的通孔为圆形孔时，孔径的大小范围可以为 $50\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$ 。

[0080] 在另一种具体地实施方式中，所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部，具体步骤可以为，如图9、图10a–图10d所示：

[0081] S901：在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个通孔，所述多个通孔的中心处于同一条切割线上；如图10a所示，此步骤形成的结构中在衬底基板1的预设边缘区域具有与信号线3一一对应的通孔51。

[0082] S902：沿所述切割线对所述衬底基板进行切割，形成半孔形状的开孔；如图10b所示，沿切割线B对衬底基板进行切割，形成如图10c所示的开孔7；

[0083] S903：至少在所述衬底基板具有开孔的侧面上镀上金属薄膜；

[0084] S904：将所述衬底基板侧面上位于所述开孔之外区域的所述金属薄膜研磨去除，形成所述金属薄膜连接部；如图10d所示，形成金属薄膜连接部8。

[0085] 该具体实施方式中，首先在衬底基板的预设边缘区域形成于信号线一一对应的多个通孔，多个通孔的中心处于同一条切割线上；然后，沿切割线对衬底基板进行切割，形成半孔形状的开孔；然后至少在衬底基板具有开孔的侧面上镀金属薄膜；最后，将衬底基板上位于开孔之外区域的金属薄膜研磨去除，使整面的金属在研磨后的开孔边缘断开，形成金属薄膜连接部。该具体实施方式能够实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接，并且能够避免连接部金属断线的问题，并且，采用先打孔切割后镀铜的方案，则可以避免掉镀金属薄膜后切割造成的热影响区域大的问题。

[0086] 具体地，上述具体实施方式中，步骤S902中也可以在半孔形状的开孔的侧壁以及开孔的周围均镀上金属薄膜。

[0087] 具体地，在步骤S904之前还包括撕除保护膜，被保护膜遮挡的部分露出，沉积在保护膜上的金属也会掉落。

[0088] 需要说明的是，上述通孔的形状可以为方形、圆形或者椭圆形等形状，也可以为其它形状，在这里不做限制。

[0089] 具体地，上述具体实施方式中，步骤S901形成的通孔为圆形孔时，孔径的大小范围可以为 $50\mu\text{m}$ – $100\mu\text{m}$ 。

[0090] 在另一种具体地实施方式中，所述在预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的开孔以及连接部，具体步骤也可以为，如图11、图12以及图3所示：

[0091] S1101:在所述预设边缘区域形成与所述信号线一一对应的多个微型通孔,形成开孔;如图12所示,衬底基板1的预设边缘区域具有微型通孔52,形成开孔7;

[0092] S1102:至少在所述开孔7的侧壁上镀上金属薄膜,形成金属薄膜连接部;

[0093] S1103:撕除所述保护膜;如图3所示,开孔7的侧壁上具有金属薄膜连接部8。

[0094] 该具体实施方式采用微型通孔,则不需要切割,只需打孔和镀铜工艺就可以实现第一表面的信号线与第二表面的信号引线精确对位连接。

[0095] 需要说明的是,上述微型通孔的形状可以为方形孔、圆孔或者椭圆空孔等形状,也可以为其它形状,在这里不做限制。

[0096] 具体地,当微型通孔沿所述第一表面延伸方向的截面形状为圆形时,开孔的直径大小可以在 $10\mu\text{m}$ – $50\mu\text{m}$ 范围内。

[0097] 上述三种具体实施方式中,可以根据开孔孔径和开孔之间距离的大小,分别对应不同显示级别及分辨率的显示面板。具体地,上述具体实施方式中,金属薄膜连接部的长度为 $l$ ,金属薄膜连接部的宽度(半孔的周长)为 $w$ ,金属薄膜连接部的宽度可以根据以下公式计算得到:

[0098]  $R = R_s * (l/w)$ ;其中, $R$ 为金属薄膜连接部所需的电阻; $R_s$ 为金属的方块电阻;

[0099] 计算得到金属薄膜连接部的宽度后,在形成通孔时,通孔孔径 $d$ 可以根据以下公式计算得到: $w = 0.5 * \pi d$ 。

[0100] 具体地,本发明实施例提供的制作方法中,金属薄膜的厚度可以在 $0.5\mu\text{m}$ – $1.5\mu\text{m}$ 范围内,例如金属薄膜的厚度可以为 $1\mu\text{m}$ 。

[0101] 具体地,本发明实施例提供的制作方法中,金属薄膜的材料可以为铜、铝或者银等导电金属,也可以为其它导电金属在这里不做具体限制,根据实际情况而定。

[0102] 具体地,本发明实施例提供的制作方法中,可以通过激光法、喷砂法或刻蚀法等方法形成衬底基板上的通孔。

[0103] 具体地,本发明实施例提供的制作方法中,镀金属薄膜的方法可以为磁控溅射法、三维蒸发法、微电镀法或者化学镀法等方法。

[0104] 需要说明的是,本发明实施例提供的微型发光二极管显示面板的制作方法中,衬底基板的预设边缘区域可以为一个也可以为多个,微型发光二极管显示面板上的信号线的端部可以都延伸到一个预设边缘区域,也可以分别延伸到不同的预设边缘区域。如果信号线延伸到不同的预设边缘区域,在对衬底基板进行切割时,则需要对不同的预设边缘区域进行切割。

[0105] 显然,本领域的技术人员可以对本发明实施例进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

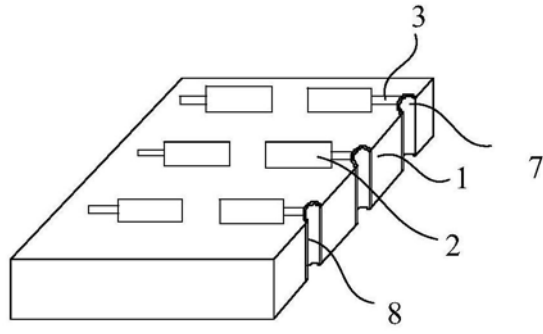


图1

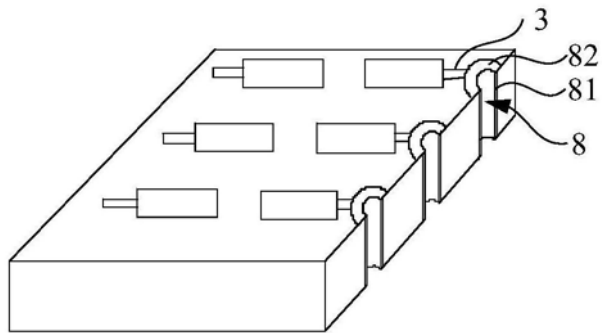


图2

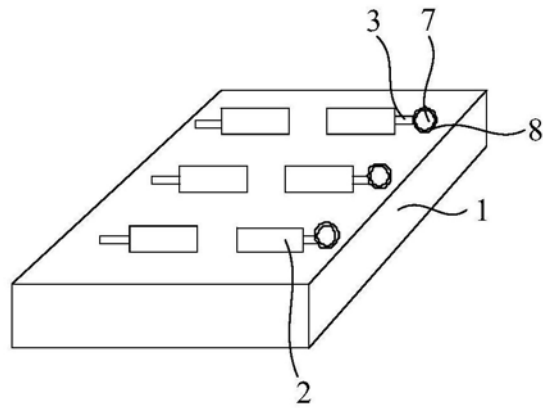


图3

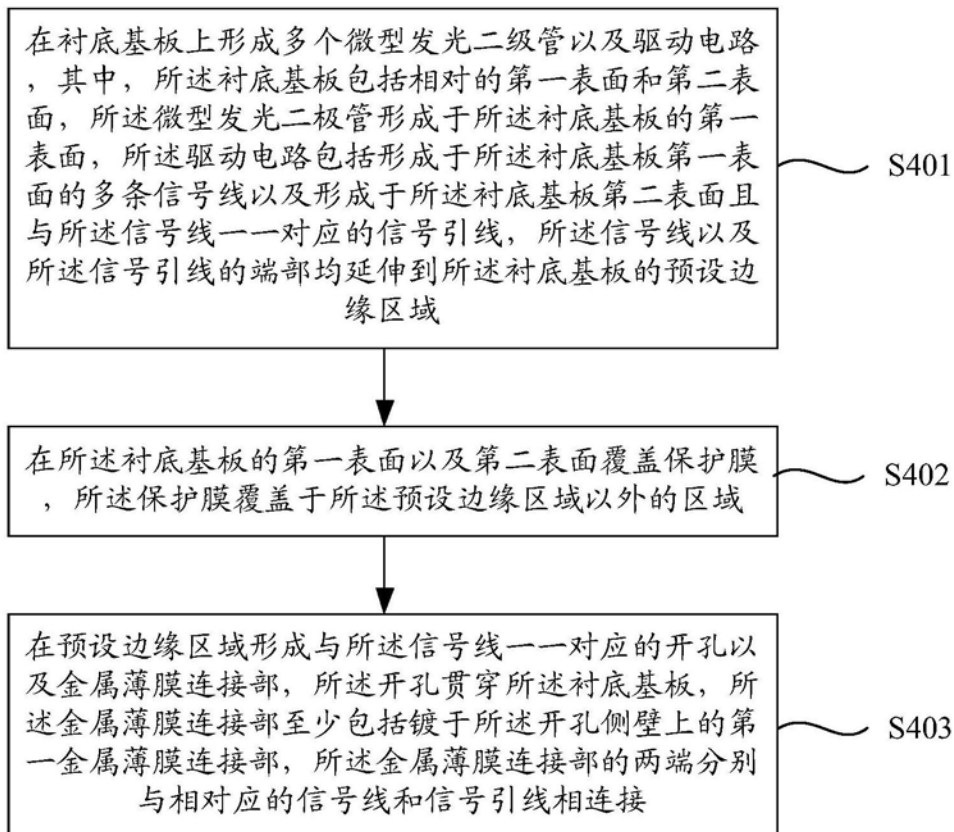


图4

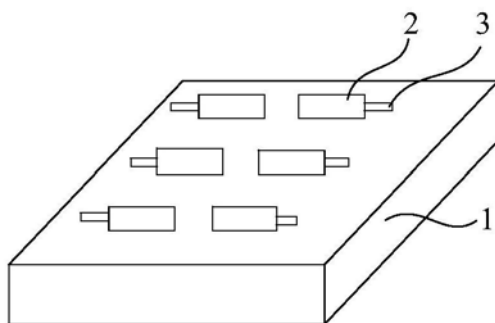


图5

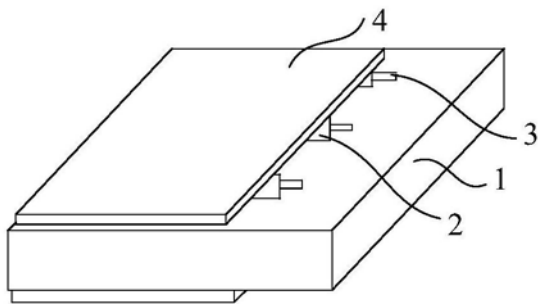


图6

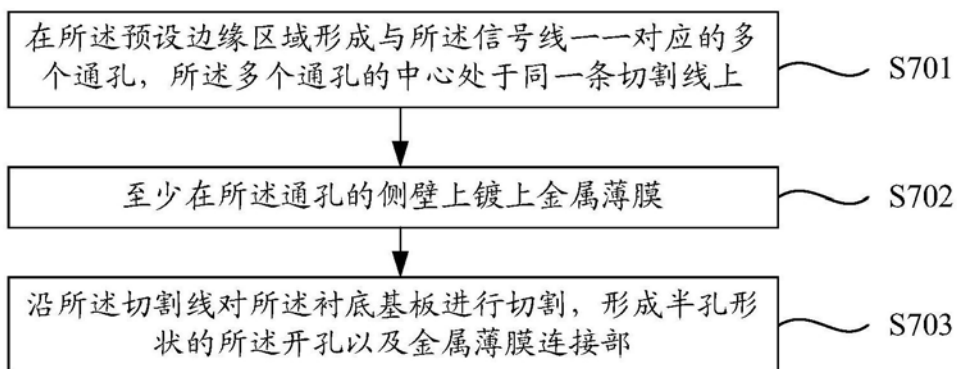


图7

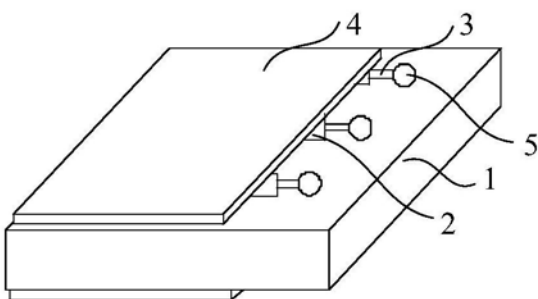


图8a

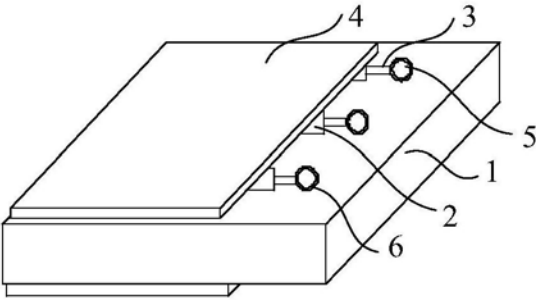


图8b

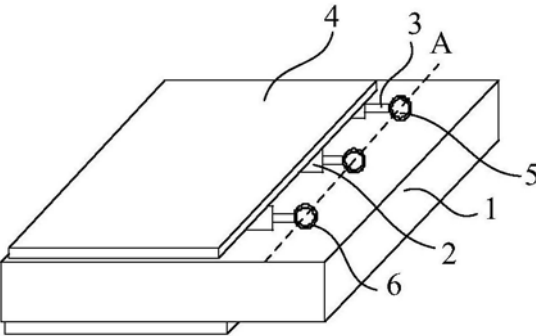


图8c

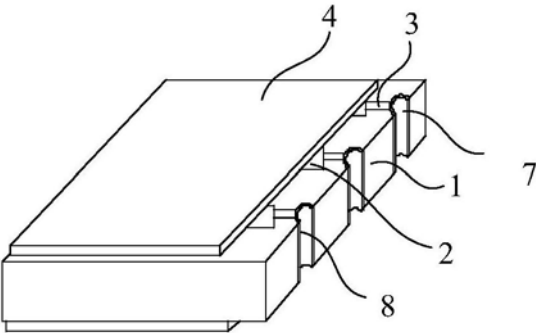


图8d

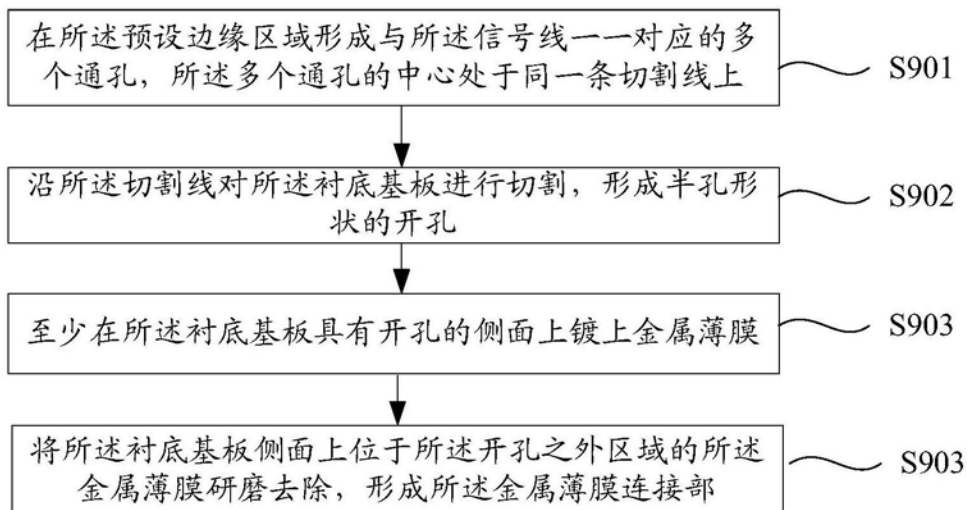


图9

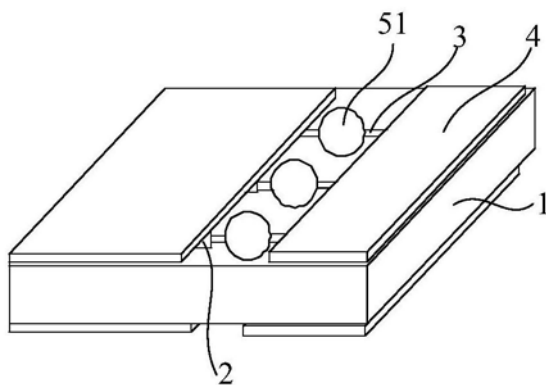


图10a

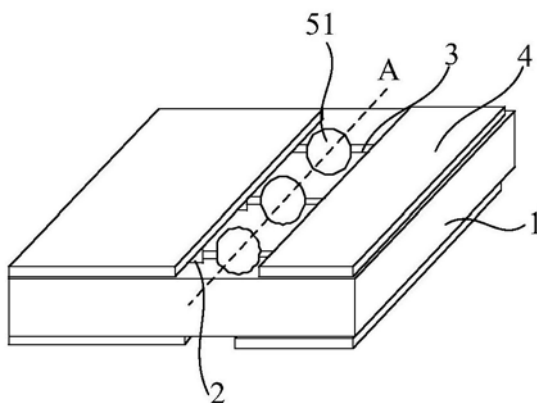


图10b

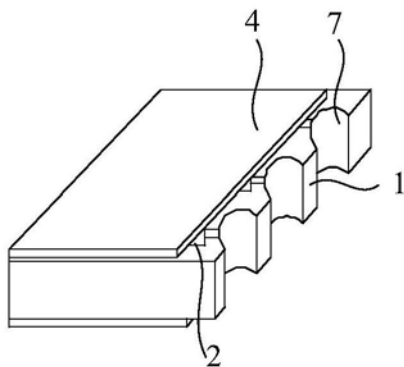


图10c

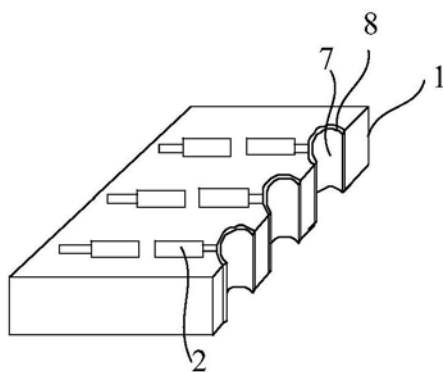


图10d

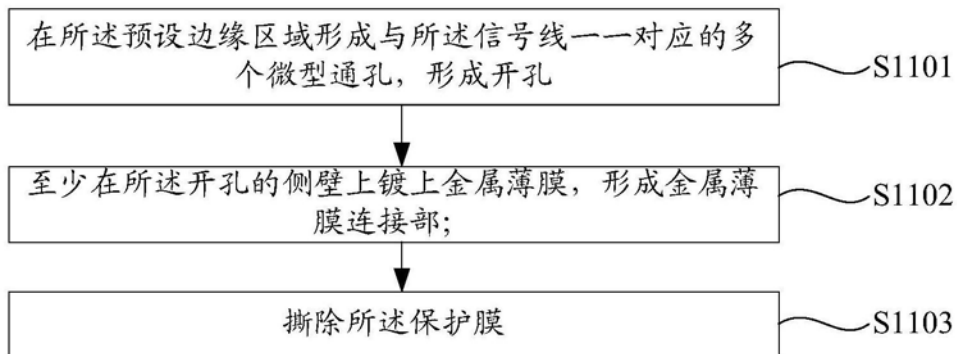


图11

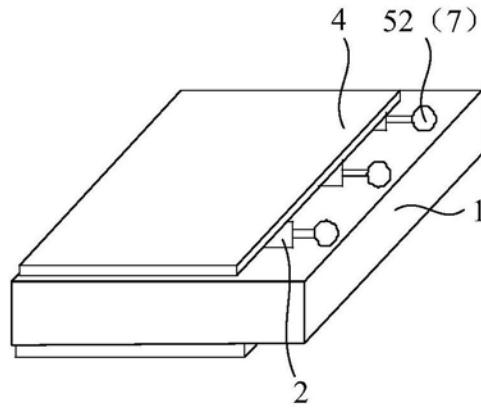


图12

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种微型发光二极管显示面板及其制作方法                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110911392A</a>                   | 公开(公告)日 | 2020-03-24 |
| 申请号            | CN201911205281.3                               | 申请日     | 2019-11-29 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方显示技术有限公司                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方显示技术有限公司                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司<br>北京京东方显示技术有限公司                 |         |            |
| [标]发明人         | 齐永莲<br>杨虹<br>曲连杰<br>张珊<br>赵合彬                  |         |            |
| 发明人            | 齐永莲<br>杨虹<br>曲连杰<br>张珊<br>赵合彬                  |         |            |
| IPC分类号         | H01L25/16 H01L25/00 H01L27/12 G09G3/32         |         |            |
| CPC分类号         | G09G3/32 H01L25/167 H01L25/50 H01L27/1214      |         |            |
| 代理人(译)         | 刘红彬                                            |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本发明公开了一种微型发光二极管显示面板及其制作方法，该显示面板包括：衬底基板，衬底基板包括相对的第一表面和第二表面；设置于衬底基板上的微型发光二极管以及驱动电路，驱动电路包括位于衬底基板第一表面的多条信号线以及位于衬底基板第二表面且与信号线一一对应的信号引线，信号线以及信号引线的端部均延伸到衬底基板的预设边缘区域；设置于预设边缘区域、与信号线一一对应的开孔以及金属薄膜连接部，开孔贯穿衬底基板，金属薄膜连接部的至少包括镀于开孔侧壁上的第一金属薄膜连接部，金属薄膜连接部的两端分别与相对应的信号线和信号引线相连接。该显示面板能够使信号线与信号引线精确对位连接及避免金属薄膜连接部产生断线。

