



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111526669 B

(45) 授权公告日 2021.07.23

(21) 申请号 202010378101.8

H05K 3/12 (2006.01)

(22) 申请日 2020.05.07

H05K 3/20 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H05K 3/24 (2006.01)

申请公布号 CN 111526669 A

H05K 3/34 (2006.01)

(43) 申请公布日 2020.08.11

(56) 对比文件

(73) 专利权人 深圳市晶泓科技有限公司

US 4411980 A, 1983.10.25

地址 518000 广东省深圳市坪山新区坪山

US 4411980 A, 1983.10.25

街道大工业区青兰一路8号2号厂房五楼

US 2012110843 A1, 2012.05.10

(72) 发明人 李淑玲

US 3391455 A, 1968.07.09

(74) 专利代理机构 深圳众鼎专利商标代理事务所(普通合伙) 44325

US 3391455 A, 1968.07.09

代理人 黄章辉

CN 107079589 A, 2017.08.18

CN 206775821 U, 2017.12.19

(51) Int. Cl.

US 2007218258 A1, 2007.09.20

H05K 3/10 (2006.01)

GB 1061750 A, 1967.03.15

US 2018077805 A1, 2018.03.15

审查员 赵萌

权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54) 发明名称

一种透明电路板及透明LED显示屏的制作方法

(57) 摘要

为克服现有技术中的透明电路板的制作方法存在的方案相对较复杂,可靠性较差,铜箔形成的电路图案与透明基板的粘合度差,容易从透明基板上脱落的问题,本发明提供了一种透明电路板及透明LED显示屏的制作方法。本发明一方面提供一种透明电路板的制作方法,包括如下步骤:在透明基板上制作粘结剂线路;包括粘结剂线路的所述透明基板上均匀抛洒铜粉,然后将铜粉压合渗入所述粘结剂线路;去除所述透明基板上多余的铜粉,形成覆铜线路;对覆铜线路中铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案。本发明提供的透明电路板的制作方法,可满足透明LED显示屏的使用需求。本方法形成的电路图案,铜和透明基板粘合稳固,不变形不脱落。



1. 一种透明电路板的制作方法,其特征在于,包括如下步骤:
在透明基板上通过丝网印刷工艺制作粘结剂线路;
在包括粘结剂线路的所述透明基板上均匀抛洒铜粉,然后将铜粉压合渗入所述粘结剂线路;
去除所述透明基板上多余的铜粉,形成覆铜线路;
对所述覆铜线路抛洒锡粉,压合、加热融化来填充铜粉颗粒之间的缝隙,形成电路图案。
2. 如权利要求1所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述“在透明基板上通过丝网印刷工艺制作粘结剂线路”包括:
按照预设线路图形制作丝印网版;
将粘结剂通过所述丝印网版印制到所述透明基板的正面上,形成粘结剂线路。
3. 如权利要求2所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述粘结剂线路的宽度大于或等于0.1毫米。
4. 如权利要求1所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述粘结剂为UV胶;
所述“在包括粘结剂线路的所述透明基板上均匀抛洒铜粉,然后将铜粉压合渗入所述粘结剂线路”包括:
在所述透明基板的正面均匀抛洒铜粉,覆盖所述透明基板上的粘结剂线路;
使用紫外线从所述透明基板的背面照射UV胶,使所述UV胶和覆盖在所述UV胶上的所述铜粉的颗粒一同固化;
在固化后的所述铜粉上施加压力,使铜粉的颗粒渗入固化的所述UV胶内。
5. 如权利要求4所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述铜粉的颗粒直径为500-1000纳米。
6. 如权利要求1所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述“对所述覆铜线路抛洒锡粉,压合、加热融化来填充铜粉颗粒之间的缝隙,形成电路图案”包括:
在所述透明基板的正面抛洒锡粉,覆盖所述透明基板上的覆铜线路;
在所述锡粉上施加压力,使锡粉的颗粒嵌入所述覆铜线路上的铜粉的颗粒之间的缝隙中;
去除透明基板上的多余锡粉,然后对所述透明基板加热到预设温度,使锡粉融化、流动并填满铜粉的颗粒之间的缝隙。
7. 如权利要求6所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述锡粉的颗粒直径为30-50纳米。
8. 如权利要求6所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述预设温度为260℃。
9. 如权利要求1至8任一项所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述透明基板为耐高温的透明玻璃基板。
10. 如权利要求1至8任一项所述的透明电路板的制作方法,其特征在于,所述电路图案包括电源焊盘、信号焊盘及成阵列布置的安装LED灯珠的灯珠焊区;
每个所述灯珠焊区上设有与LED灯的引脚相对应的引脚焊盘;所述引脚焊盘包括信号引脚焊盘和电极引脚焊盘;
所述信号焊盘与灯珠焊区内信号引脚焊盘之间、及同行或者同列的相邻灯珠焊区内的

信号引脚焊盘之间设置有用于信号传输的信号线;使得控制各LED灯珠亮灭的控制信号可以从信号焊盘输入后经各LED灯珠依次传输;

将所述灯珠焊区上的所述电极引脚焊盘与同极性的电源焊盘通过电源线电连接。

11.一种透明LED显示屏制作方法,包括如下步骤:制作透明电路板,在所述透明电路板上安装LED灯,然后进行封装,其特征在于,所述制作透明电路板的方法为权利要求1-10中任意一项所述的透明电路板的制作方法。

一种透明电路板及透明LED显示屏的制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及透明基板的印制电路板作为LED透明显示屏的技术领域。

背景技术

[0002] 透明基板的印制电路一般应用在LCD显示屏领域,这种电路通过磁控溅射的方式在玻璃等透明基板上行成金属导电层,常见为镀铜层,然后再通过蚀刻的方式在透明基板上行成电路图案,这种导电层的厚度一般在纳米级别,导电电流很小。此外,还有使用ITO、纳米银、金属网格等导电材料、在玻璃基板上形成透明电路图案的方案,但这些电路图案的方阻很大,导电电流也很小,难以在电流需求很大的产品上使用。

[0003] 比如,以透明玻璃为基板的透明LED电路板为例,安装在玻璃基板上的LED灯对电流的需求较大,一颗LED灯大约需要3~15mA(毫安)的驱动电流,一平米的LED显示屏上安装有1000~20000颗不等的LED灯,电流需求非常大,使用上述材料作为电路图案的技术难以满足这种大电流的导电需求,且制造成本较高,工艺较复杂。

[0004] 作为改进,有人提出了新的玻璃基板覆铜工艺,在玻璃基板上形成10-35微米厚度的覆铜层,以此来满足透明LED电路板的应用需求。该新工艺大致包括如下步骤:将铜箔覆压在离型膜上;对覆压在离型膜上的铜箔依据电路图案印刷抗蚀刻热压胶,所述抗蚀刻热压胶在铜箔上形成蚀刻保护层;对印刷抗蚀刻热压胶的铜箔用蚀刻液进行蚀刻,将蚀刻保护层以外部分蚀刻去除,得到所述铜箔电路图案;清洗所述的玻璃基板;将铜箔电路图案与玻璃基板贴合,并对玻璃基板和铜箔电路图案进行热压,使铜箔电路图案与玻璃基板预粘合;将离型膜撕离,对玻璃基板和铜箔电路图案进行烘烤,使铜箔电路图案和玻璃基板紧密粘合加固成一体,得到所述的覆铜玻璃基板。

[0005] 该种方式先通过显影蚀刻的方式在复合离型膜的铜箔上成型出电路图案后,将铜箔电路图案通过热压的方式预粘合后烘烤,将铜箔电路图案和玻璃基板紧密粘合为一体。申请人在分析过程中发现,该工艺需要铜箔附着在离型膜上,转移时容易移位存在误差,导致产品可靠性差;方案仍然相对较复杂,此外,铜箔形成的电路图案与玻璃基板的粘合度差,容易从玻璃基板上脱落。

发明内容

[0006] 本发明提供了一种透明电路板及透明LED显示屏的制作方法,以克服现有技术制备透明LED电路板时存在的铜箔形成的电路图案与透明基板的粘合度差,容易从透明基板上脱落的问题。

[0007] 一种透明电路板的制作方法,包括如下步骤:

[0008] 在透明基板上制作粘结剂线路;

[0009] 在包括粘结剂线路的所述透明基板上均匀抛洒铜粉,然后将铜粉压合渗入所述粘结剂线路;

[0010] 去除所述透明基板上多余的铜粉,形成覆铜线路;

- [0011] 对覆铜线路中铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案。
- [0012] 可选地,所述“在透明基板上制作粘结剂线路”包括:
- [0013] 按照预设线路图形制作丝印网版;
- [0014] 将粘结剂通过所述丝印网版印制到所述透明基板的正面上,形成粘结剂线路。
- [0015] 可选地,所述粘结剂线路的宽度大于或等于0.1毫米。
- [0016] 可选地,所述粘结剂为UV胶;所述“在包括粘结剂线路的所述透明基板上均匀抛洒铜粉,然后将铜粉压合渗入所述粘结剂”包括:
- [0017] 在所述透明基板的正面均匀抛洒铜粉,覆盖所述透明基板上的粘结剂线路;
- [0018] 使用紫外线从所述透明基板的背面照射UV胶,使所述UV胶和覆盖在所述UV胶上的所述铜粉的颗粒一同固化;
- [0019] 在固化后的所述铜粉上施加压力,使铜粉的颗粒渗入固化的所述UV胶内。
- [0020] 可选地,所述铜粉的颗粒直径为500-1000纳米。
- [0021] 可选地,所述“对覆铜线路上的铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案”包括:
- [0022] 对包括覆铜线路的所述透明基板进行沉铜工艺处理,使铜离子沉淀到铜粉的颗粒之间的缝隙中;
- [0023] 去除沉铜工艺处理后落在所述透明基板上的多余铜离子,然后将所述透明基板在无尘状态下进行干燥。
- [0024] 可选地,所述“对覆铜线路上的铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案”包括:
- [0025] 在所述透明基板的正面抛洒锡粉,覆盖所述透明基板上的覆铜线路;
- [0026] 在所述锡粉上施加压力,使锡粉的颗粒嵌入所述覆铜线路上的铜粉的颗粒之间的缝隙中;
- [0027] 去除透明基板上的多余锡粉,然后对所述透明基板加热到预设温度,使锡粉融化、流动并填满铜粉的颗粒之间的缝隙。
- [0028] 可选地,所述锡粉的颗粒直径为30-50纳米。
- [0029] 可选地,所述预设温度为260℃。
- [0030] 可选地,所述透明基板为耐高温的透明玻璃基板。
- [0031] 可选地,所述电路图案包括电源焊盘、信号焊盘及成阵列布置的安装LED灯珠的灯珠焊区;
- [0032] 每个所述灯珠焊区上设有与LED灯的引脚相对应的引脚焊盘;所述引脚焊盘包括信号引脚焊盘和电极引脚焊盘;
- [0033] 所述信号焊盘与灯珠焊区内信号引脚焊盘之间、及同行或者同列的相邻灯珠焊区内的信号引脚焊盘之间设置有用信号传输的信号线;使得控制各LED灯珠亮灭的控制信号可以从信号焊盘输入后经各LED灯珠依次传输;
- [0034] 将所述灯珠焊区上的所述电极引脚焊盘与同极性的电源焊盘通过电源线电连接。
- [0035] 一种透明LED显示屏的制作方法,包括如下步骤:制作透明电路板,在所述透明电路板上安装LED灯,然后进行封装,所述制作透明电路板的方法为权利要求1-11中任意一项所述的透明电路板的制作方法。

[0036] 本发明提供的透明电路板的制作方法,其制备透明电路板时,可以在透明的透明基板上直接形成以铜为导电材料的电路图案,可以满足较大功率的电子元件的导电需求,同时还能保证成品有较高的透明度,因此可满足透明LED显示屏的使用需求。本方法形成的电路图案,不仅让铜粉和透明基板粘合稳固,而且通过填充铜粉的颗粒之间的缝隙,使得导电性能大大加强;还能耐受电子元件SMT加工过程中的回流焊温度,经过高温回流焊之后电路图案与透明基板的粘合力仍然非常稳固,不变形不脱落。

附图说明

[0037] 图1是本发明具体实施方式中提供的透明电路板的制作流程图;

[0038] 图2是图1中步骤S1的优化流程图;

[0039] 图3是本发明具体实施方式中提供的在透明基板上形成粘结剂线路的示意图;

[0040] 图4是图1中步骤S2的优化流程图;

[0041] 图5是本发明具体实施方式中提供的在透明基板上形成覆铜线路的示意图;

[0042] 图6是图1中步骤S4的一个优化流程图;

[0043] 图7是本发明具体实施方式中提供的通过沉铜工艺处理填充线路缝隙的示意图;

[0044] 图8是图1中步骤S4的另一个优化流程图;

[0045] 图9是本发明具体实施方式中提供的通过锡粉融化处理填充线路缝隙的示意图;

[0046] 图10是本发明具体实施方式中提供的透明电路板的俯视示意图;

[0047] 图11为图10中A处放大示意图;

[0048] 图12为本实施例提供的经铜颗粒填充后的显微镜拍摄的示意图;

[0049] 图13为本实施例提供的经锡粉融化填充后显微镜拍摄的示意图。

[0050] 其中,1、透明基板;2、粘结剂;3、铜粉;4、丝印网版;5、刮板;6、紫外光照装置;7、辊轮;8、冲洗装置;9、铜离子;10、锡粉;

[0051] 20、粘结剂线路;30、覆铜线路;40、电路图案;

[0052] 100、涂胶基板;200、覆铜基板;300、透明电路板;

[0053] 40a、引脚焊盘;40b、电源焊盘;40c、信号焊盘;40d、电源线;40e、第一信号线;40f、第二信号线。

具体实施方式

[0054] 为了使本发明所解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。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。

[0055] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“纵向”、“径向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”“内”、“外”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。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0056] 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。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。

[0057] 实施例1

[0058] 本例将对本发明提供的透明电路板的制作方法进行具体解释说明,如图1所示,包括如下步骤:

[0059] 步骤S1、粘结剂线路形成步骤:在透明基板1上制作粘结剂线路20;

[0060] 步骤S2、铜粉压合粘结步骤:在包括粘结剂线路20的所述透明基板1上均匀抛洒铜粉3,然后将铜粉3压合渗入所述粘结剂线路20;所述铜粉3的颗粒直径为500-1000纳米。

[0061] 步骤S3、覆铜线路形成步骤:去除所述透明基板1上多余的铜粉3,形成覆铜线路30;

[0062] 步骤S4、线路缝隙填充步骤:对覆铜线路30中铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案40。

[0063] 以下对各步骤进行具体解释说明。

[0064] 在步骤S1中,所述透明基板1为耐高温的透明玻璃基板,优选为钢化玻璃,在一些实施例中也可以为亚克力、PET膜,或者制成柔性的基板。本实施例通过丝网印刷的方式将线路图形印制到所述透明基板1上,使得所述透明基板1上形成由粘结剂2勾画出来的线路图形。将粘接粘结剂2后的透明基板1称为涂胶基板100。如图2所述,所述步骤S1在透明基板1上制作粘结剂线路20包括:

[0065] 在步骤S11中,丝网网版制作步骤:按照预设线路图形制作丝网网版4。

[0066] 在这里,丝网网版4的制作方法包括网纱的选择、涂布、干燥及显影的操作步骤,为现有技术,此处不再叙述。在本实施例中,所述丝网网版4的图文部分为预设线路图形,即电路图案的线路图形。

[0067] 在步骤S12中,粘结剂线路形成步骤:将粘结剂2通过所述丝网网版4印制到所述透明基板1的正面上,形成粘结剂线路20。

[0068] 本实施例通过丝网网版4图文部分网孔可以透过粘结剂2,非图文部分网孔不能透过粘结剂2的基本原理进行印制线路。示例性地,印制时在丝网网版4倒入粘结剂2,用刮板5对丝网网版4上的粘结剂2施压,使粘结剂2被刮板从图文部分的网孔挤压到承印物上,即所述透明基板1上,从而将粘结剂线路20印制到所述透明基板1上。所述粘结剂线路20的宽度大于或等于0.1毫米。在这里,将包括所述粘结剂线路20的所述透明基板1称为涂胶基板100,如图3所示。

[0069] 在步骤S2中,需要通过使用粘结剂2将铜粉3和透明基板1进行粘接,粘结剂2的选择可以有多种,比如可以考虑热塑胶、热固胶、UV胶等,只要其在特定条件下实现铜粉3和透明基板1的粘接即可;热固胶是在热、催化剂的单独作用下或联合作用下形成化学键的一类胶黏剂,它固化后不熔化,也不溶解;热塑胶是用热塑性树脂制成的合成树脂胶粘剂。加热时软化粘结,冷却后硬化而具有一定的强度。UV胶又称无影胶、光敏胶、紫外光固化胶等,是一种必须通过紫外线光照射才能固化的一类胶粘剂。它可以作为粘结剂使用,也可作为油漆、涂料、油墨等的胶料使用。UV是英文Ultraviolet Rays的缩写,即紫外光线。无影胶固化

原理是UV固化材料中的光引发剂(或光敏剂)在紫外线的照射下吸收紫外光后产生活性自由基或阳离子,引发单体聚合、交联化学反应,使粘结剂在数秒钟内由液态转化为固态。本例中将以UV胶为例,介绍如何将铜粉3和透明基板1进行粘结。

[0070] 如图4所示,具体包括如下步骤:

[0071] 在步骤S21中,正面抛洒铜粉步骤:如图5所示,所述粘结剂2为UV胶,在所述透明基板1的正面均匀抛洒铜粉3,覆盖所述透明基板1上的粘结剂线路20。

[0072] 在本实施例中,“正面”、“背面”是相对的概念,在所述透明基板1的正面印制UV胶的粘结剂线路20,然后均匀抛洒铜粉3,使铜粉3覆盖所述透明基板1,尤其是所述粘结剂线路20;在进行紫外光线照射时,必须从所述透明基板1的背面进行照射。

[0073] 在步骤S22中,紫外固化步骤:使用紫外线从所述透明基板1的背面照射UV胶,使所述UV胶和覆盖在所述UV胶上的所述铜粉的颗粒一同固化。

[0074] 在步骤S23中,铜粉压合步骤:在固化后的所述铜粉3上施加压力,使铜粉的颗粒渗入固化的所述UV胶内。

[0075] 采用UV胶黏结透明基板1和铜粉3,其制作过程在常温下就可以进行。常温下进行可以有效简化工艺,对加工环境要求不高,减少能耗,降低成本。

[0076] 作为本发明的一个优选示例,如图5所示,该步骤S22通过如下方式实现,通过紫外光照装置6发射紫外线从所述透明基板1的背面照射UV胶直到UV胶固化,将覆盖在所述粘结剂2上的所述铜粉的颗粒和所述透明基板1固化粘接。可选地,照射时间在10秒以内。固化完后再通过轻重量压合的方式让铜粉的颗粒更加渗入到固化的粘结剂2内,该步骤S23通过如下方式实现,使用辊轮7在所述铜粉3上方从一端压合到另一端(图中辊轮7从纸面右侧滚动至纸面左侧),将铜粉3压合到所述透明基板1的粘结剂2内,也即通过辊轮7进行滚压使得铜粉的颗粒进一步渗入所述粘结剂2内,得到如图示中标记的包含有铜粉3、UV胶和透明基板1的中间体。

[0077] 可选地,上述步骤S23与步骤S22同时进行,当然步骤S22和步骤S23也可先后进行。

[0078] 可选地,上述步骤S23中铜粉3的压合方式并不是唯一方式,比如,也可在抛洒铜粉3,完成紫外固化步骤后,在铜粉3上方使用平板重物进行压合,使铜粉的颗粒进一步渗入所述透明基板1上的粘结剂2内。

[0079] 步骤S3中进行多余铜粉的颗粒去除的方法并不限制特定方式,本实施例给出一种优选的方案以供了解,使用指定的冲洗装置8,比如高压气枪或者风扇的方式吹走或者使用流水的方式冲走没有被粘结剂2固化的多余的铜粉的颗粒,形成有铜粉的颗粒覆盖的线路图,即覆铜线路30。为了便于区别,将该包含覆铜线路30和透明基板1的中间体命名为覆铜基板200。

[0080] 通过上述步骤S1、S2、S3得到的覆铜基板200,铜粉3以颗粒状的形式附着在粘结剂2内,颗粒之间的接触并不紧密,还无法形成有效的导电性能,因此需要对覆铜线路30中的铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充。

[0081] 可选地,作为本发明的一个优选示例,可以采用沉铜工艺处理对缝隙进行填充。如图6所示,步骤S4具体包括如下步骤:

[0082] 在步骤S41中,沉铜工艺处理步骤:对包括覆铜线路30的所述透明基板1进行沉铜工艺处理,使铜离子9沉淀到铜粉的颗粒之间的缝隙中。

[0083] 其中,沉铜工艺处理为现有技术,此处不再赘述。由于存在铜粉的颗粒的地方更容易附着铜离子9,本实施例通过对包括覆铜线路30的所述透明基板1进行沉铜工艺处理,让铜离子9沉淀到所述透明基板1上,用铜离子9填满铜粉的颗粒之间的间隙,如图7所示,使得覆铜线路30更加密实,导电性能得到强化。

[0084] 在步骤S42中,清洗干燥步骤:去除沉铜工艺处理后落在所述透明基板1上的多余铜离子,然后将所述透明基板1在无尘状态下进行干燥。

[0085] 其中,所述多余铜离子是指落在透明基板1上除覆铜线路30以外部分的铜离子。步骤S42中进行多余铜离子去除的方法并不限制特定方式,本实施例给出一种优选的方案以供了解,使用指定清洗工具8,比如高压气枪或者风扇的方式吹走或者使用流水的方式冲走所述多余铜离子。然后将清洗后的透明基板1在无尘状态下进行干燥。作为优选的方式,干燥时一方面可以采用风扇或者高压气体进行吹扫,还可以进行低温加热烘干等。

[0086] 通过上述步骤S41的沉铜工艺处理对铜粉的颗粒之间的缝隙进行填充,形成电路图案40,再通过上述步骤S52的清洗干燥,得到包括电路图案40和透明基板1的中间体;为了便于区分,这里将包括电路图案40的透明基板1称为透明电路板300。

[0087] 可选地,作为本发明的另一个优选示例,可以采用锡粉融化处理对缝隙进行填充。其同样经过步骤S1-S3,为使本领域技术人员理解其结果,本例中对其处理后的结果通过显微镜放大显示。如图12所示,其为本实施例提供的经铜颗粒填充后的线路示意图。该图中白色部分表示铜粉3颗粒,黑色部分表示颗粒之间的间隙,可看出铜粉3以颗粒状的形式附着在粘结剂2内,颗粒之间的接触并不紧密,还无法形成有效的导电性能。

[0088] 本例中步骤S4有区别,如图8所示,步骤S4具体包括如下步骤:

[0089] 在步骤S81中,锡粉抛洒步骤:在所述透明基板1的正面抛洒锡粉10,覆盖所述透明基板1上的覆铜线路30。

[0090] 在这里,锡粉10的颗粒直径为30-50纳米。在包括覆铜线路30的所述透明基板1上抛洒锡粉10,使锡粉10覆盖所述透明基板1,尤其是所述覆铜线路30。

[0091] 在步骤S82中,锡粉压合步骤:在所述锡粉10上施加压力,使锡粉的颗粒嵌入所述覆铜线路30上的铜粉的颗粒之间的缝隙中。

[0092] 作为本发明的一个优选示例,如图9所示,该步骤S82通过如下方式实现,使用辊轮7在所述锡粉10上方从一端压合到另一端(图中辊轮7从纸面右侧滚动至纸面左侧),将锡粉10压合到所述铜粉的颗粒之间的缝隙中,也即通过辊轮7进行滚压使得锡粉的颗粒进一步嵌入所述铜粉的颗粒之间的缝隙中。

[0093] 在步骤S83中,融化填充步骤:去除透明基板1上的多余锡粉,然后对所述透明基板1加热到预设温度,使锡粉10融化、流动并填满铜粉的颗粒之间的缝隙。

[0094] 其中,所述多余锡粉是指落在所述透明基板上但未嵌入到铜粉的颗粒之间的缝隙中的锡粉。步骤S83中进行多余锡粉去除的方法并不限制特定方式,本实施例给出一种优选的方案以供了解,使用指定的冲洗装置8,比如高压气枪或者风扇的方式吹走或者使用流水的方式冲走落在所述透明基板1上的多余锡粉。然后将箱体加热到预设温度,比如锡粉10融化的温度在260℃,将去除多余锡粉的所述透明基板1置于箱体内,使锡粉10受热融化,形成液态锡;液态锡将沿着铜粉的颗粒之间的缝隙流动并填充所经过的缝隙;在液态锡完全融化渗入铜粉的颗粒之间的缝隙后,从箱体中取出所述透明基板1,冷却,使液态锡再次凝固

成型,得到电路图案40;为了便于区分,这里将包括电路图案40的透明基板1称为透明电路板300。如图13所示,图13为本实施例提供的经锡粉融化填充后的显微镜放大后的导电路路局部图像。明显的,仅锡粉融化填充后,黑色的表示间隙的部分减少了。由于经过锡粉的填充,所述透明电路板300上的所述覆铜线路30更加密实,导电性能进一步得到强化。

[0095] 可选地,在本实施例中,所述透明基板1为耐高温的透明玻璃基板,优选为钢化玻璃,其厚度为2-10mm。

[0096] 本例中,电路图案40可以采用本领域技术人员所公知的方式,比如,作为举例,如图10-图11所示,所述电路图案40包括电源焊盘40b、信号焊盘40c及成阵列布置的安装LED灯珠的灯珠焊区;

[0097] 每个所述灯珠焊区上设有与LED灯的引脚相对应的引脚焊盘40a;所述引脚焊盘40a包括信号引脚焊盘和电极引脚焊盘;

[0098] 所述信号焊盘40c与灯珠焊区内信号引脚焊盘之间、及同行或者同列的相邻灯珠焊区内的信号引脚焊盘之间设置有用信号传输的信号线;为区别起见,将信号焊盘40c与灯珠焊区内信号引脚焊盘之间的信号线标记为第一信号线40e;同行或者同列的相邻灯珠焊区内的信号引脚焊盘之间用于信号传输的信号线标记为第二信号线40f;将使得控制各LED灯珠亮灭的控制信号可以从信号焊盘40c输入后经各LED灯珠依次传输;

[0099] 将所述灯珠焊区上的所述电极引脚焊盘与同极性的电源焊盘40b通过电源线40d电连接。

[0100] 本发明提供的透明电路板的制作方法,可以在透明的透明基板1上直接形成以铜为导电材料的电路图案40,可以满足较大功率的电子元件的导电需求,同时还能保证成品有较高的透明度,因此可满足透明LED显示屏的使用需求。本方法形成的电路图案40,不仅让铜粉3和透明基板1粘合稳固,而且通过填充铜粉的颗粒之间的缝隙,使得导电性能大大加强;还能耐受电子元件SMT加工过程中的回流焊温度,经过高温回流焊之后电路图案40与透明基板1的粘合力仍然非常稳固,不变形不脱落。

[0101] 实施例2

[0102] 本例将对本发明提供的透明LED显示屏的制作方法进行具体解释说明,包括如下步骤:制作透明电路板300;在所述透明电路板300上安装LED灯,然后进行封装;

[0103] 其中,所述制作透明电路板300的方法为上述实施例1中提供的透明电路板的制作方法。

[0104] 上述安装LED灯通过采用表面贴装(英文全称:Surface MountedTechnology;英文简写:SMT)的方法,在SMT加工过程中的回流焊温度限定在约260度,将LED灯安装在灯珠焊区上。然后还可通过灌胶封装,在安装LED后的透明电路板300上形成防水保护层,再在上方采用保护盖板进行保护。

[0105] 因本例中,其核心要点在于透明电路板300的制作方法,其余后续封装工艺等均为公众所知,且上述透明电路板300的制作方法已在实施例1中进行解释说明。因此,不再赘述。

[0106] 本发明提供的透明电路板300的制作方法,其制备透明电路板300时,可以直接在透明的透明基板1上形成以铜为导电材料的电路图案40,且通过填充铜粉的颗粒之间的缝隙,使得导电性能大大加强,可以满足较大功率的电子元件的导电需求,同时还能保证成

品有较高的透明度,因此可满足透明LED显示屏的使用需求。本方法形成的电路图案40,不仅让铜粉3和透明基板1粘合稳固,还能耐受电子元器件SMT加工过程中的回流焊温度,经过高温回流焊之后电路图案40与透明基板1的粘合力仍然非常稳固,不变形不脱落。且本方法的制作过程在常温下就可以进行。

[0107] 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。

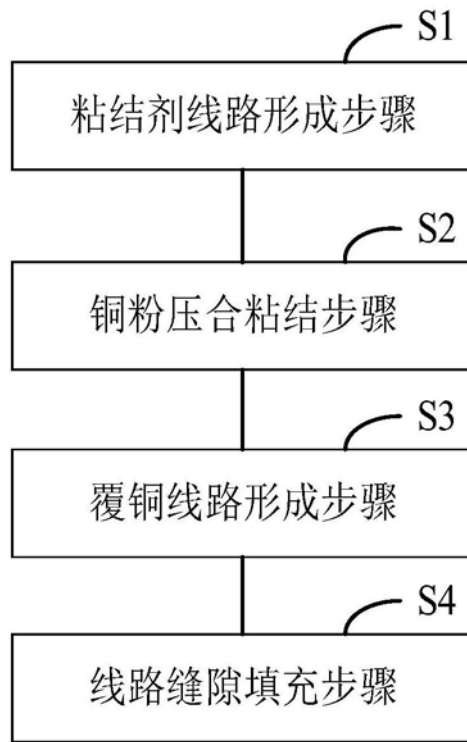


图1

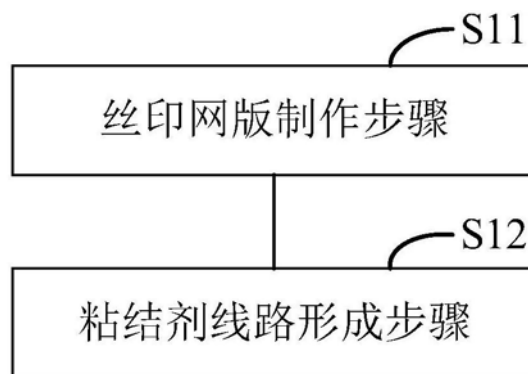


图2

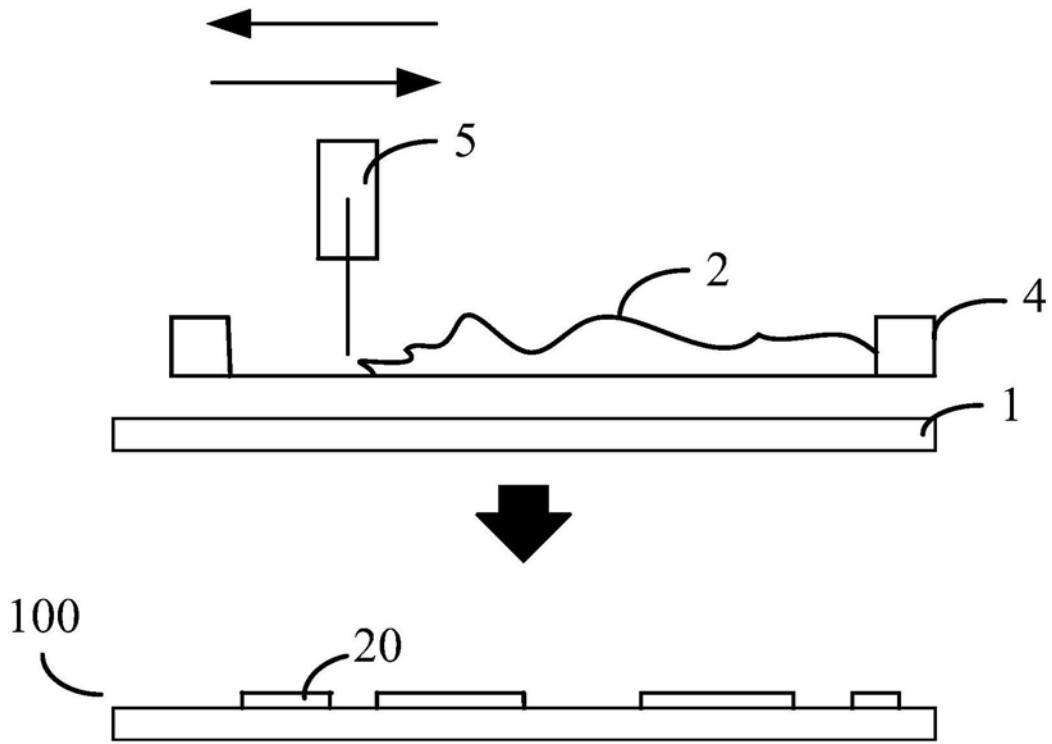


图3

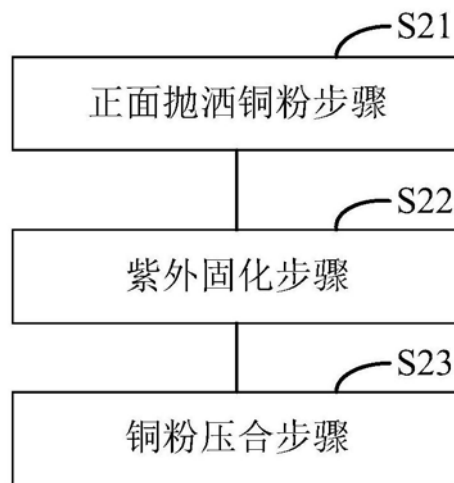


图4

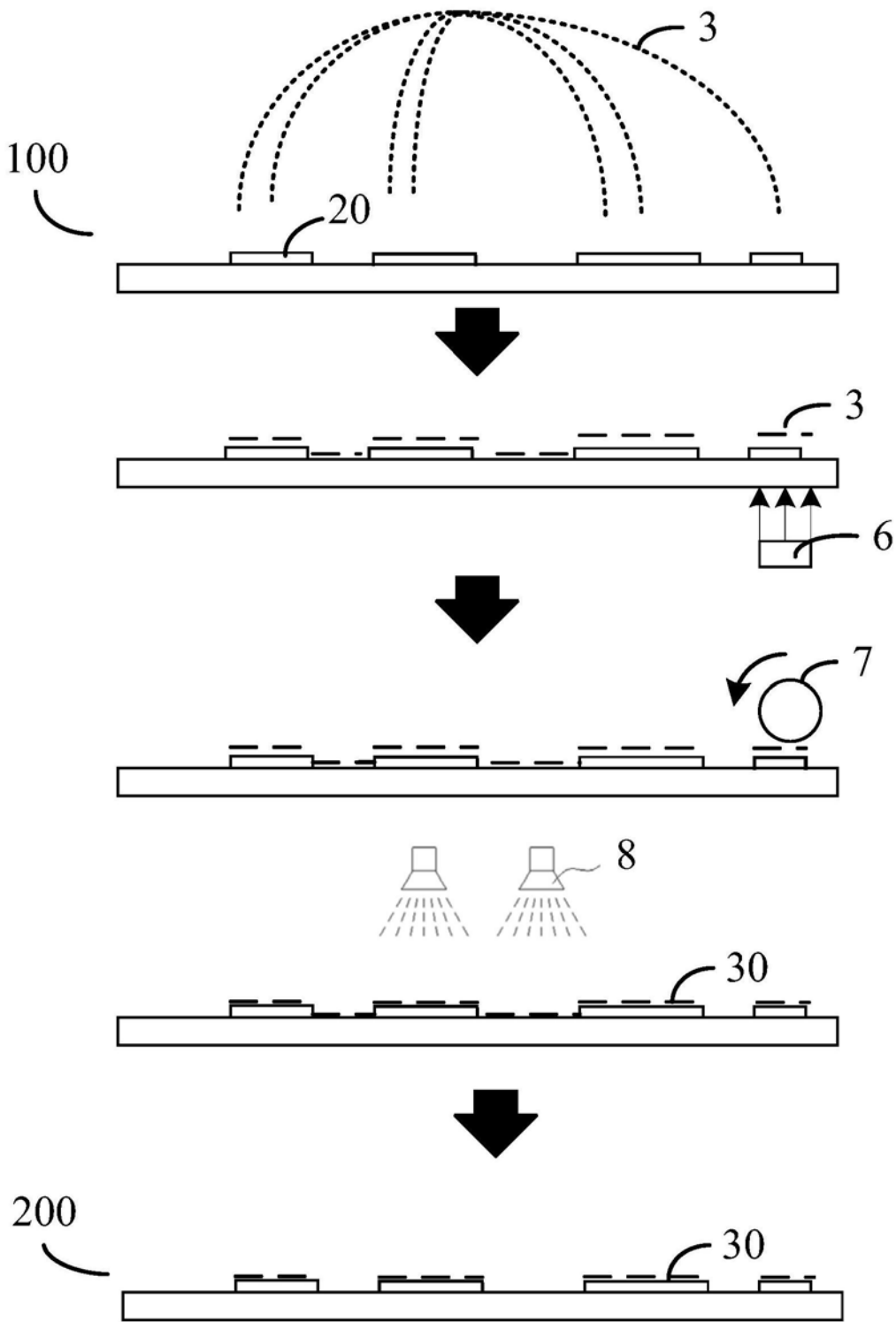


图5

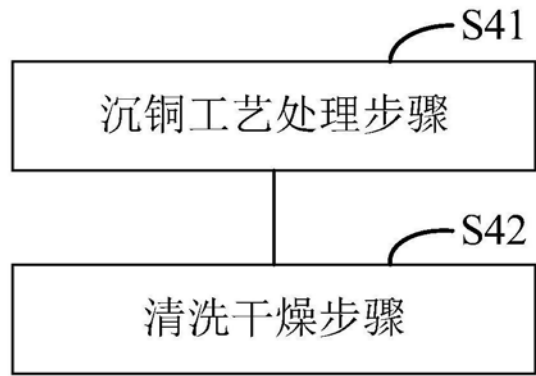


图6

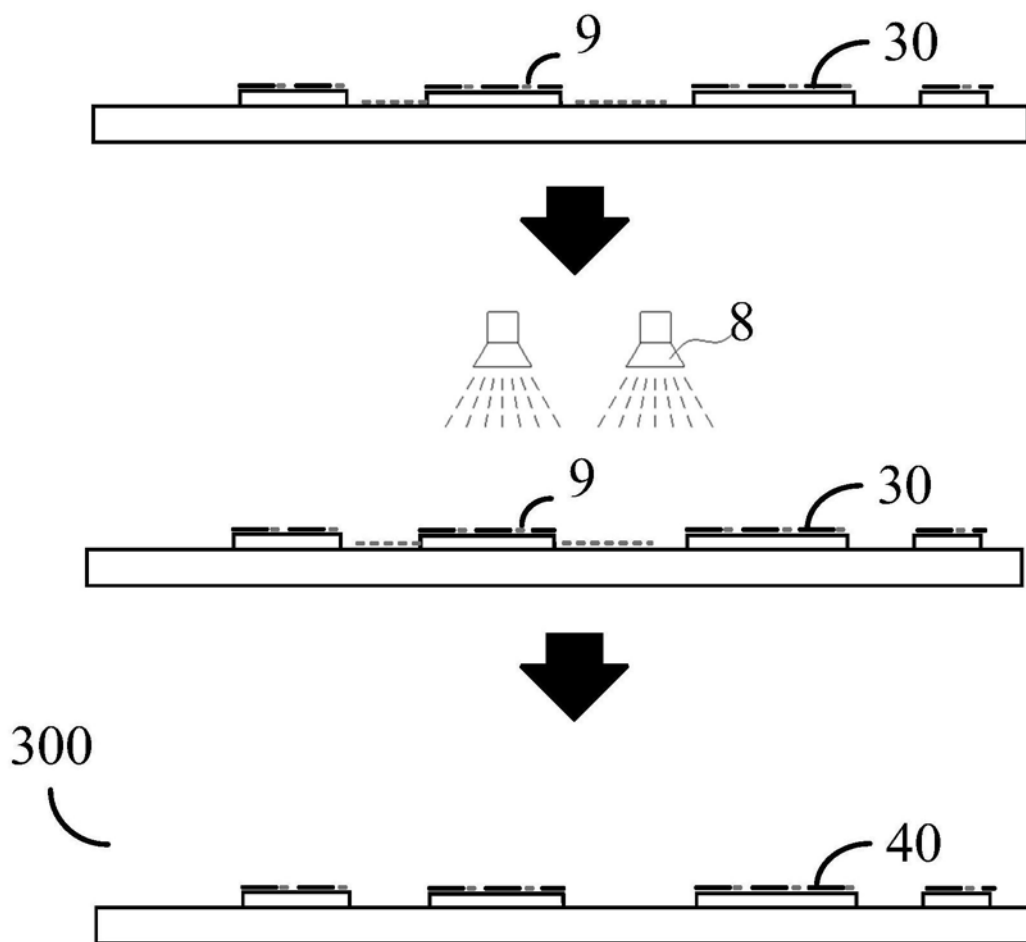


图7

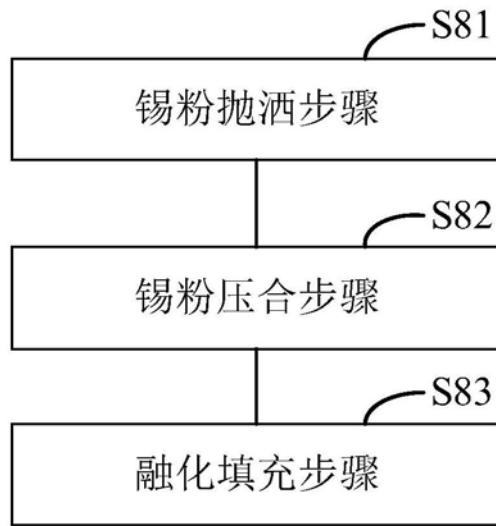


图8

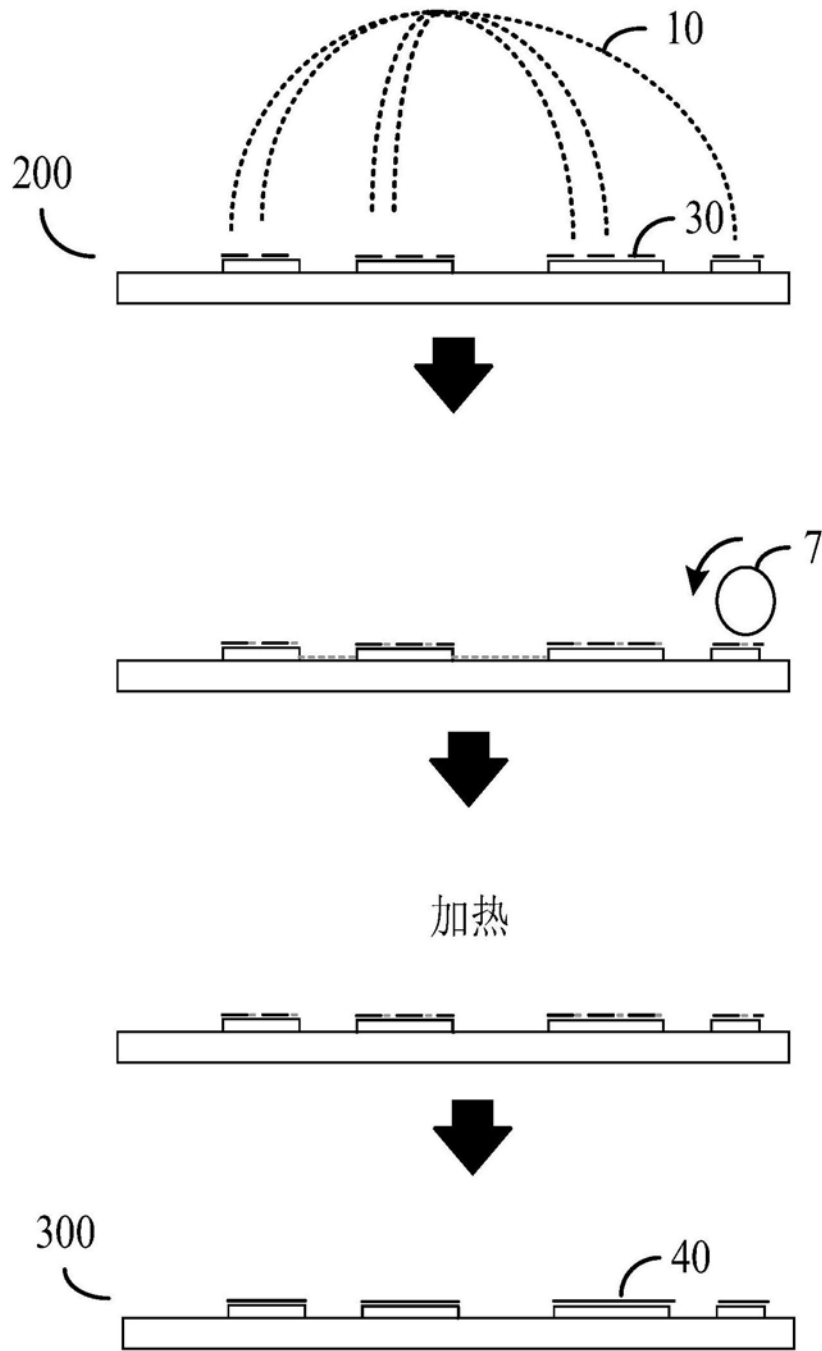


图9

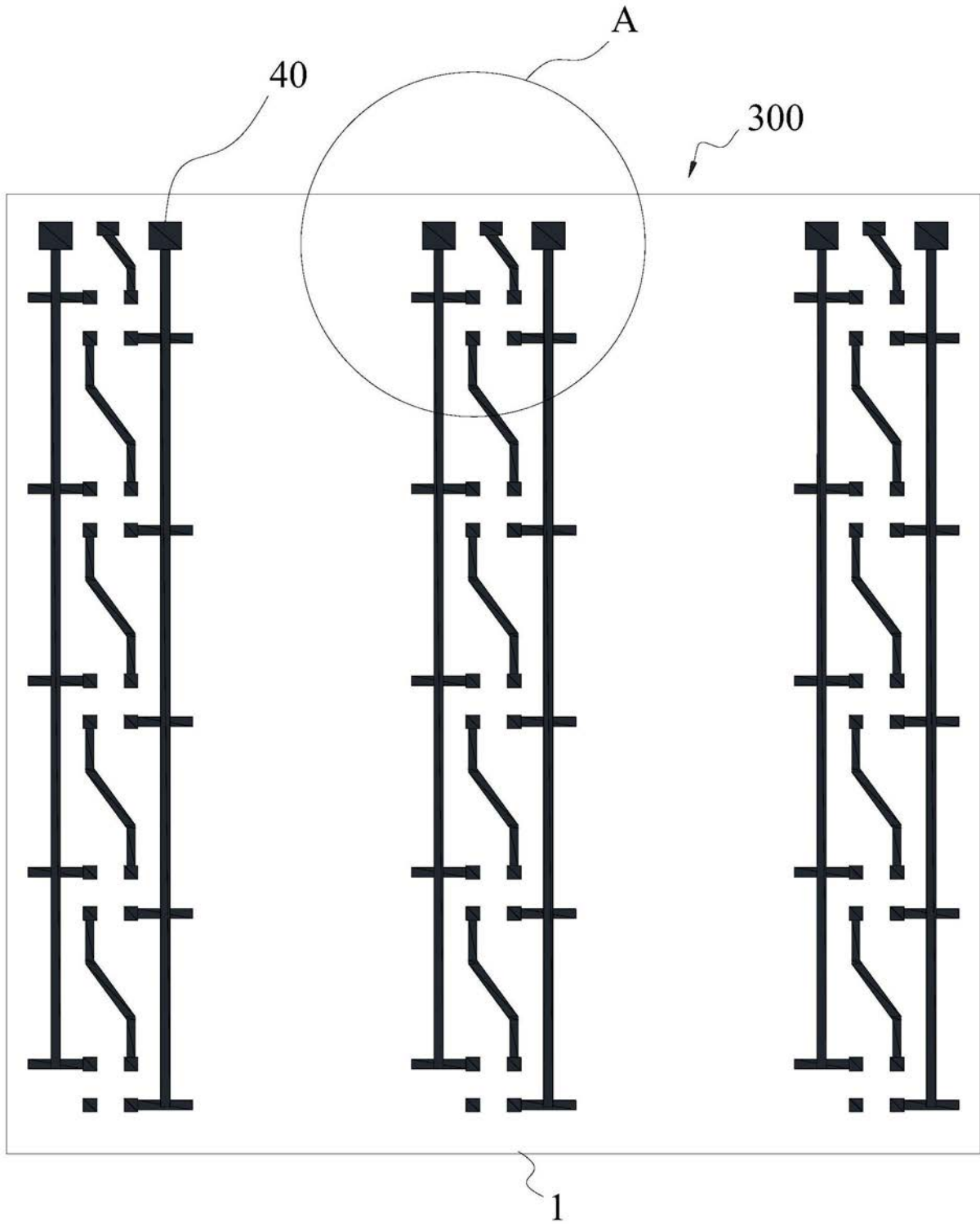


图10

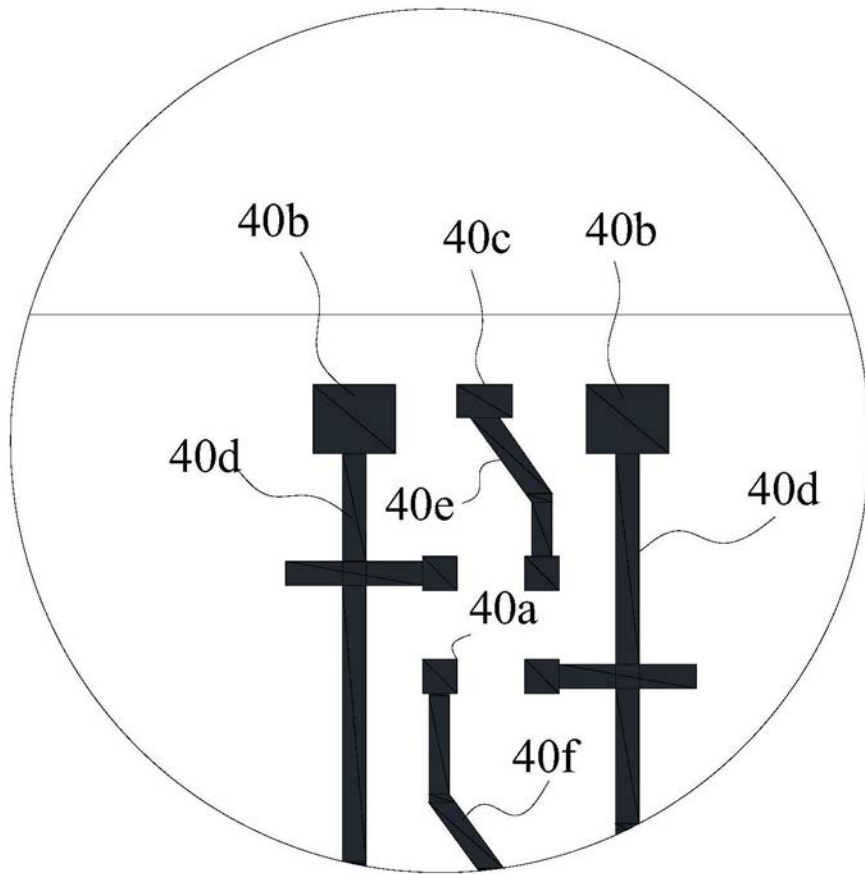


图11

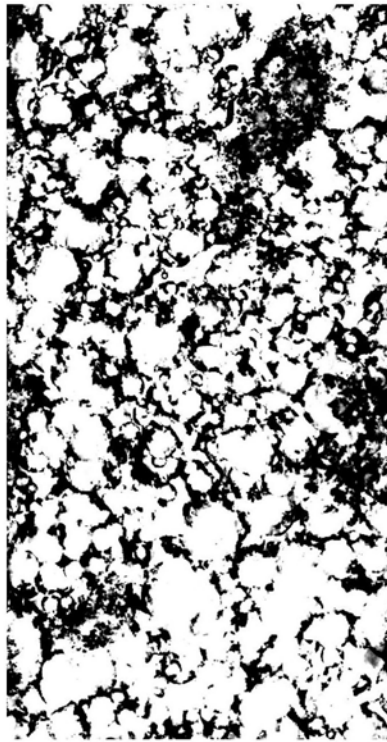


图12



图13