



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106097912 B

(45)授权公告日 2019.01.25

(21)申请号 201610638687.0

(22)申请日 2016.08.05

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106097912 A

(43)申请公布日 2016.11.09

(73)专利权人 环视先进数字显示无锡有限公司

地址 214131 江苏省无锡市滨湖区高浪东路999号(软件研发大厦)

(72)发明人 严敏

(74)专利代理机构 北京权泰知识产权代理事务所(普通合伙) 11460

代理人 王道川 杨勇

(51)Int.Cl.

G09F 9/33(2006.01)

(56)对比文件

CN 105551376 A, 2016.05.04,

CN 1608278 A, 2005.04.20,

CN 102916035 A, 2013.02.06,

CN 103761929 A, 2014.04.30,

CN 205003984 U, 2016.01.27,

JP 2002258762 A, 2002.09.11,

CN 101930695 A, 2010.12.29,

审查员 范雪兰

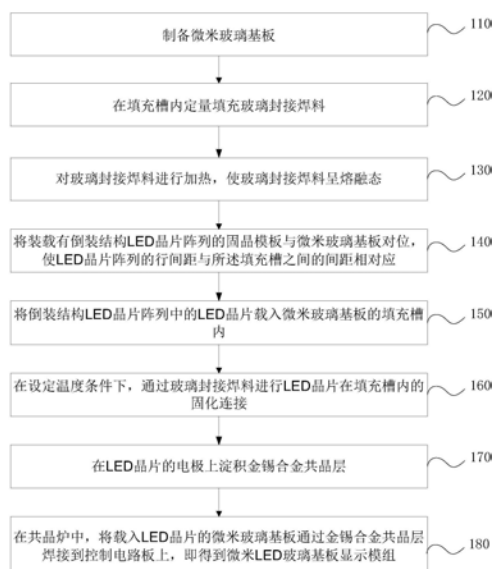
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54)发明名称

一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组

(57)摘要

本发明涉及一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组,所述方法包括:制备具有平行排列的多个填充槽的微米玻璃基板;在填充槽内定量填充玻璃封接焊料;玻璃封接焊料的熔点温度低于微米玻璃基板熔点温度260℃以上;对玻璃封接焊料进行加热,使玻璃封接焊料呈熔融态;将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与微米玻璃基板对位;在设定温度条件下,通过玻璃封接焊料将倒装结构LED晶片阵列中的LED晶片载入微米玻璃基板的填充槽内,并固化连接;在LED晶片的电极上淀积金锡合金共晶层;在共晶炉中,将载入LED晶片的微米玻璃基板通过金锡合金共晶层焊接到控制电路板上,即得到微米LED玻璃基板显示模组。



1. 一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:  
制备微米玻璃基板;所述微米玻璃基板上具有平行排列的多个填充槽;所述填充槽为具有梯形截面形状的微米级楞槽;  
在所述填充槽内定量填充玻璃封接焊料;所述玻璃封接焊料的熔点温度比所述微米玻璃基板的熔点温度低260℃以上;  
对所述玻璃封接焊料进行加热,使所述玻璃封接焊料呈熔融态;  
将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位,使所述LED晶片阵列的行间距与所述填充槽之间的间距相对应;  
将所述倒装结构LED晶片阵列中的LED晶片载入所述微米玻璃基板的填充槽内;  
在设定温度条件下,通过所述玻璃封接焊料进行所述LED晶片在所述填充槽内的固化连接;  
在所述LED晶片的电极上淀积金锡合金共晶层;  
在共晶炉中,将载入所述LED晶片的所述微米玻璃基板通过所述金锡合金共晶层焊接到控制电路板上,即得到所述微米LED玻璃基板显示模组。
2. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述制备微米玻璃基板具体包括:  
对玻璃基板原片进行清洗、干燥;  
将所述玻璃基板原片挟持在模具的上模与下模之间;其中所述上模的挟持面为平面,与所述玻璃基板原片的第一表面相接;所述下模的挟持面上具有多排凸起的梯形台体,与所述玻璃基板原片的第二表面相接;  
将所述挟持好的玻璃基板原片置于成型炉中,在所述上模上加设定的压力配重,在预设温度曲线条件下合模成型,得到所述微米玻璃基板。
3. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位具体为:  
根据所述固晶模板上的对位标识,在种晶炉上将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板进行对位。
4. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述对位包括机械对位和图像传感CCD对位。
5. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,在所述将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位之前,所述方法还包括:  
将多颗倒装LED晶片根据设计像素需求,以与所述填充槽相应的间距排布固晶于所述固晶模板上;其中所述LED晶片的电极侧与所述固晶模板相接。
6. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,在通过所述玻璃封接焊料进行所述LED晶片在所述填充槽内的固化连接之后,所述方法还包括:  
按预设温度曲线对载入所述LED晶片的所述微米玻璃基板进行退火。
7. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述控制电路板包括:  
具有共晶层的积层电路板。
8. 根据权利要求7所述的制造方法,其特征在于,所述控制电路板还包括:焊接于所述积层电路板上的接口元件、散热支架和驱动控制芯片。
9. 一种应用上述权利要求1-8任一权项所述的制造方法制造的微米LED玻璃基板显示

模组。

## 一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组

### 技术领域

[0001] 本发明涉及半导体领域,尤其涉及一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组。

### 背景技术

[0002] 在传统的半导体显示器产品发展到今天,在高密度领域我们已经习惯性定义为像素间距小于1.0mm的显示器。然而传统的LED显示技术在高密度领域已经出现瓶颈。

[0003] 因为受制于LED光源的传统结构,同时受制于后集成加工的模组所涉及的材料结构,譬如传统的恒流源封装的驱动容量和结构,传统的FR4PCB板松散的材质带来的集成成品的热不稳定性问题,以及平整度强度问题,以及为安装拼接为大屏幕所需要的注塑面罩和塑壳等,都严重限制着LED显示技术在高密度领域的突破和应用

### 发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组,工艺简单稳定,尤其适用于要求小尺寸晶片间距的高分辨率的要求。显示模组可以根据需要进行拼装,可以实现小到 $8\times 8$ ,大到无限制的分辨率的图像显示设备。像素间距可以根据需要自定义设计,应用灵活范围广。

[0005] 第一方面,本发明提供了一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法,包括:

[0006] 制备微米玻璃基板;所述微米玻璃基板上具有平行排列的多个填充槽;所述填充槽的为具有梯形截面形状的微米级楞槽;

[0007] 在所述填充槽内定量填充玻璃封接焊料;所述玻璃封接焊料的熔点温度低于所述微米玻璃基板熔点温度 $260^{\circ}\text{C}$ 以上;

[0008] 对所述玻璃封接焊料进行加热,使所述玻璃封接焊料呈熔融态;

[0009] 将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位,使所述LED晶片阵列的行间距与所述填充槽之间的间距相对应;

[0010] 将所述倒装结构LED晶片阵列中的LED晶片载入所述微米玻璃基板的填充槽内;

[0011] 在设定温度条件下,通过所述玻璃封接焊料进行所述LED晶片在所述填充槽内的固化连接;

[0012] 在所述LED晶片的电极上淀积金锡合金共晶层;

[0013] 在共晶炉中,将载入所述LED晶片的所述微米玻璃基板通过所述金锡合金共晶层焊接到控制电路板上,即得到所述微米LED玻璃基板显示模组。

[0014] 优选地,所述制备微米玻璃基板具体包括:

[0015] 对玻璃基板原片进行清洗、干燥;

[0016] 将所述玻璃基板原片挟持在模具的上模与下模之间;其中所述上模的挟持面为平面,与所述玻璃基板原片的第一表面相接;所述下模的挟持面上具有多排凸起的梯形台体,与所述玻璃基板原片的第二表面相接;

[0017] 将所述挟持好的玻璃基板原片置于成型炉中,在所述上模上加设定的压力配重,在预设温度曲线条件下合模成型,得到所述微米玻璃基板。

[0018] 优选地,所述将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位具体为:

[0019] 根据所述固晶模板上的对位标识,在种晶炉上将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板进行对位。

[0020] 优选地,在所述将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与所述微米玻璃基板对位之前,所述方法还包括:

[0021] 将多颗倒装LED晶片根据设计像素需求,以与所述填充槽相应的间距排布固晶于所述固晶模板上;其中所述LED晶片的电极侧与所述固晶模板相接。

[0022] 优选地,在通过所述玻璃封接焊料进行所述LED晶片在所述填充槽内的固化连接之后,所述方法还包括:

[0023] 按预设温度曲线对载入所述LED晶片的所述微米玻璃基板进行退火。

[0024] 优选地,所述控制电路板包括:

[0025] 具有共晶层的积层电路板。

[0026] 进一步优选地,所述控制电路板还包括:焊接于所述积层电路板上的接口元件、散热支架和驱动控制芯片。

[0027] 第二方面,本发明实施例提供了一种应用上述第一方面所述的制造方法制造的微米LED玻璃基板显示模组。

[0028] 本发明提供的一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组,工艺简单稳定,尤其适用于要求小尺寸晶片间距的高分辨率的要求。显示模组可以根据需要进行拼装,可以实现小到 $8 \times 8$ ,大到无限制的分辨率的图像显示设备。像素间距可以根据需要自定义设计,应用灵活范围广。

## 附图说明

[0029] 图1为本发明实施例提供的微米LED玻璃基板显示模组的制造方法的流程图;

[0030] 图2为本发明实施例提供的微米玻璃基板的制造方法的流程图;

[0031] 图3为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之一;

[0032] 图4为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之二;

[0033] 图5为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之三;

[0034] 图6为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之四;

[0035] 图7为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之五;

[0036] 图8为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之六;

[0037] 图9为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之七;

[0038] 图10为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之八;

[0039] 图11为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之九;

[0040] 图12为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之十;

[0041] 图13为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之十一;

[0042] 图14为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之十二;

[0043] 图15为本发明实施例提供的显示模组的制造步骤示意图之十三；

[0044] 图16为本发明实施例提供的显示模组的示意图。

### 具体实施方式

[0045] 下面通过附图和实施例,对本发明的技术方案做进一步的详细描述。

[0046] 本发明的微米LED玻璃基板显示模组的制造方法,主要用于LED显示屏、超小间距LED显示屏、超高密度LED显示屏、LED正发光电视、LED正发光监视器、LED视频墙、LED指示、LED特殊照明等领域的显示面板制造。

[0047] 图1为本发明实施例提供的微米LED玻璃基板显示模组的制造方法流程图。本发明的制造方法包括如下步骤:

[0048] 步骤110,制备微米玻璃基板;

[0049] 通过微米玻璃基板的制备过程,可以在基板的一侧表面形成平行排列的多个填充槽。

[0050] 具体的微米玻璃基板的制备过程可以如图2所示,包括:

[0051] 步骤111,对玻璃基板原片进行清洗、干燥;

[0052] 步骤112,将所述玻璃基板原片挟持在模具的上模与下模之间;

[0053] 具体的,本步骤的过程示意图如图3。其中上模的挟持面为平面,与玻璃基板原片的一侧表面相接;下模的挟持面上具有多排凸起的梯形台体,与玻璃基板原片的第二表面相接。梯形台体的斜面倾斜角度是按照光学理论中反射与投射原理进行设计。上模和下模表面都具有镜面级的粗糙度。下模两端还具有导向,用于与上模合模时进行固定定位。

[0054] 步骤113,将挟持好的玻璃基板原片置于成型炉中,在模具的上模上加设定的压力配重,在预设温度曲线条件下合模成型,得到微米玻璃基板。

[0055] 具体的,本步骤的过程示意图如图4。成型炉在侧壁上具有加热器,底部具有水平架用于放置模具夹持的玻璃基板原片,并且,在上模之上增加压力配重块。压力配重块采用耐温的金属材质和适合的形状。

[0056] 通过加热器对成型炉内进行加热使得成型炉内按照设定的温度曲线进行温度变化。玻璃基板原片随加热至略熔融态,在压力配重模块的作用下,下模的梯形台体浸入玻璃基板原片内,上模与下模合模,合模后的模腔间隙符合设计要求。冷却后得到如图5所示的微米玻璃基板。其局部放大图如图6所示,微米玻璃基板上具有平行排列的多个填充槽。沿图5中A-A的截面图如图7所示,得到的填充槽的为具有梯形截面形状的微米级楞槽,斜面倾斜角度与下模的挟持面上的多排凸起的梯形台体的斜面倾斜角度 $\alpha$ 相同。

[0057] 将得到的微米玻璃基板进行碾磨、抛光清洗后待用。

[0058] 步骤120,在填充槽内定量填充玻璃封接焊料;

[0059] 其中,玻璃封接焊料采用透明的低温玻璃封接(Soldering Glass,SG)焊料,熔点温度低于微米玻璃基板熔点温度 $260^{\circ}\text{C}$ 以上。SG焊料填充到玻璃基板的填充槽内,其形态如图8所示。

[0060] 步骤130,对玻璃封接焊料进行加热,使玻璃封接焊料呈熔融态;

[0061] 在设定的SG焊料的熔料温度下进行熔料,熔料后SG焊料填在玻璃基板的填充槽内的形态如图9所示。

[0062] 步骤140,将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与微米玻璃基板对位,使LED晶片阵列的行间距与所述填充槽之间的间距相对应;

[0063] 在执行步骤140之前,首先需要进行固晶模板进行LED晶片阵列装载的准备。通过将多颗倒装(flip chip,FC)LED晶片根据设计像素需求,以与填充槽相应的间距排布固晶于固晶模板上,形成所需的装载有FC LED晶片阵列的固晶模板。其中LED晶片的电极侧与固晶模板相接。装载完成的固晶模板的俯视图可以如图10所示。沿A-A的局部侧视图如图11所示。

[0064] LED晶片可以为单色或多色,具体根据实际使用需求进行选取。

[0065] 步骤150,将倒装结构LED晶片阵列中的LED晶片载入微米玻璃基板的填充槽内;

[0066] 具体的,在种晶炉上完成对位,示意图如图12所示,根据固晶模板上的对位标识,在种晶炉上将装载有FC LED晶片阵列的固晶模板与微米玻璃基板进行对位。

[0067] 通过种晶炉能够提供合理的温度曲线,保持SG焊料在熔融态,使得FCLED晶片的出光面能够浸润到SG焊料中。固晶模板与微米玻璃基板的对位可以通过机械对位和图像传感CCD对位来实现。

[0068] 步骤160,在设定温度条件下,通过玻璃封接焊料进行LED晶片在填充槽内的固化连接;

[0069] 在此之后,还需要按预设温度曲线,对载入LED晶片的微米玻璃基板进行退火,得到如图13所示的载入LED倒装晶片的微米玻璃基板。清洗干燥之后进行电测。

[0070] 步骤170,在LED晶片的电极上淀积金锡合金共晶层;

[0071] 具体的,先对载入LED晶片的微米玻璃基板进行预处理,通过(Physical Vapor Deposition,PVD)工艺在LED晶片的电极上沉积金锡合金,形成共晶层,其示意图如图14所示。在优选的实施例中,金锡合金中,金:锡的质量比为80%:20%。金锡合金的熔点温度为285度。

[0072] 步骤180,在共晶炉中,将载入LED晶片的微米玻璃基板通过金锡合金共晶层焊接到控制电路板上,即得到微米LED玻璃基板显示模组。

[0073] 具体的,控制电路板的制备是:在具有共晶层的积层电路板上焊接接口元件、I/O级联端子、散热支架和驱动控制芯片等元件形成的。其中散热支架可以由铝制或陶瓷制成。如图15所示。

[0074] 在电测检验控制电路板合格后,将载入LED晶片的微米玻璃基板与控制电路板一起装入共晶模具中,利用共晶炉完成控制电路板与载入LED晶片的微米玻璃基板通过共晶层实现电性连接。

[0075] 在进行电测后,清洗、干燥,装配散热结构块后即为微米LED玻璃基板显示模组成品,可包装待用。

[0076] 最终形成的微米LED玻璃基板显示模组,如图16所示。

[0077] 本发明的目的是提供的微米LED玻璃基板显示模组的制造方法工艺简单稳定,尤其适用于要求小尺寸晶片间距的高分辨率的要求。制备得到的微米LED玻璃基板显示模组,可以根据需要进行拼装,可以实现小到 $8 \times 8$ ,大到无限制的分辨率的图像显示设备。像素间距可以根据需要自定义设计,应用灵活范围广。

[0078] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步

详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,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。

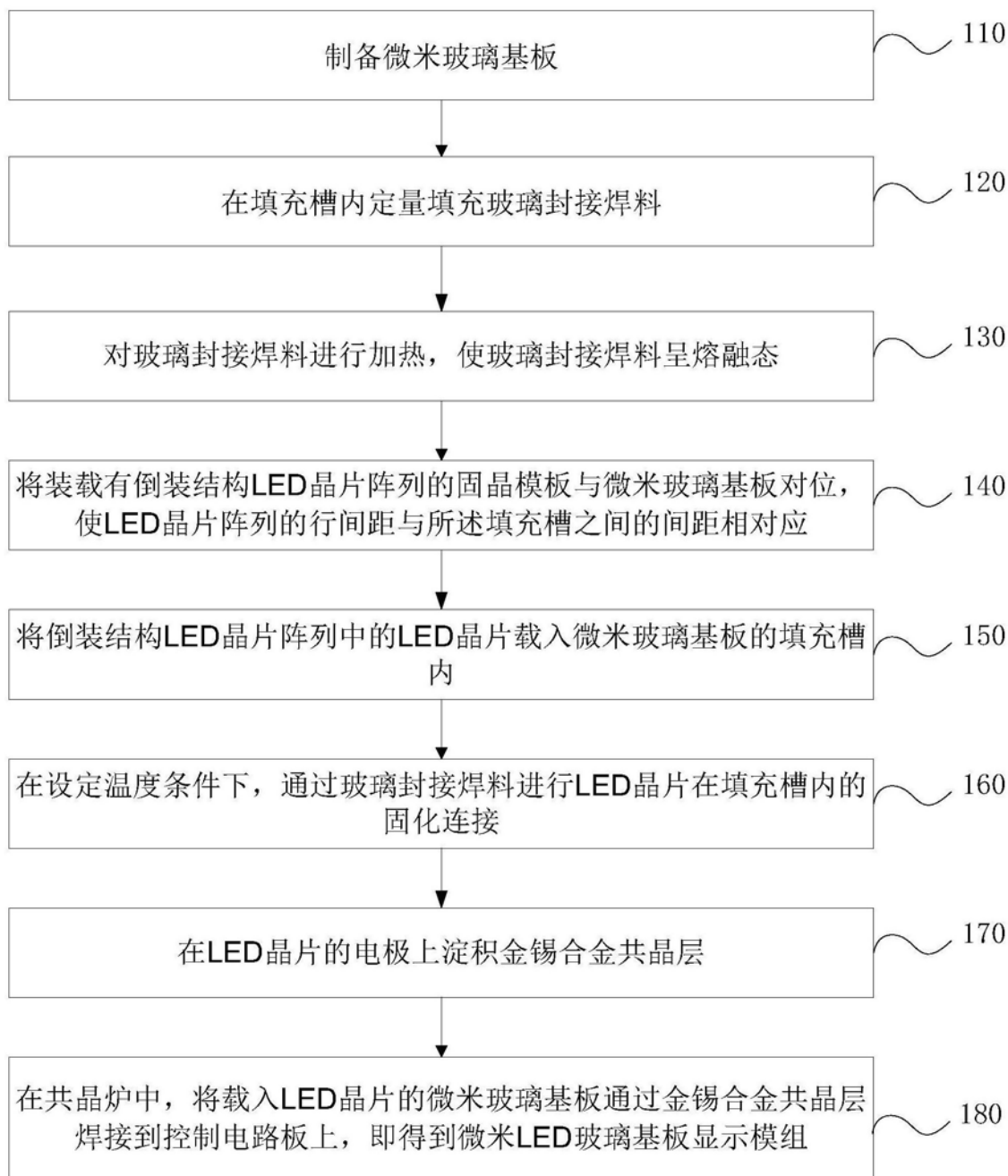


图1

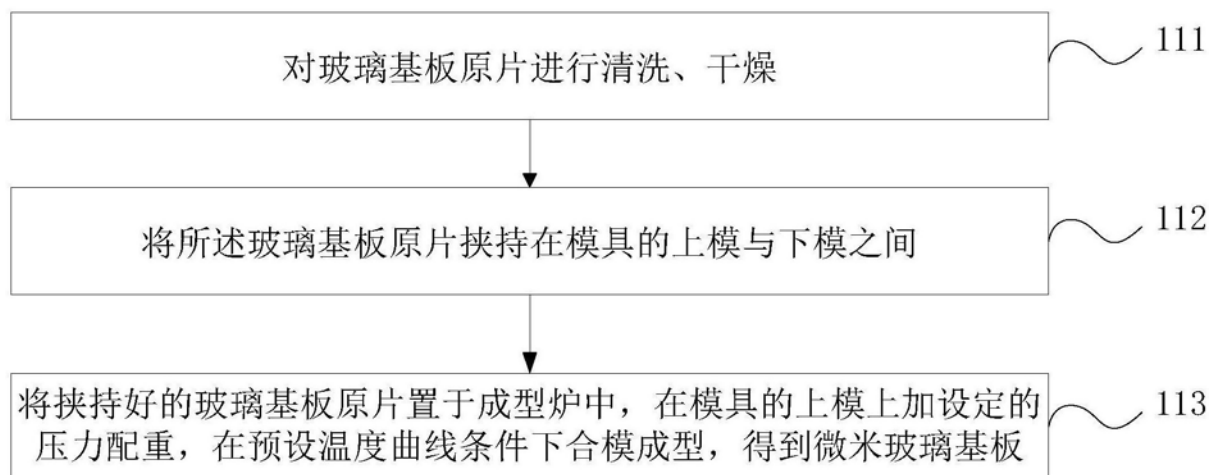


图2

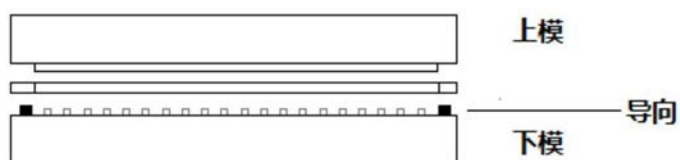


图3

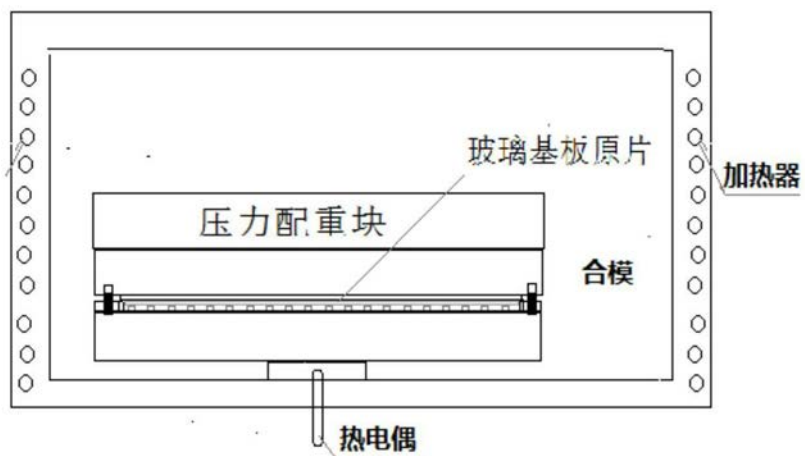


图4

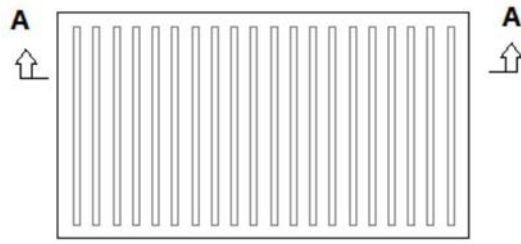


图5

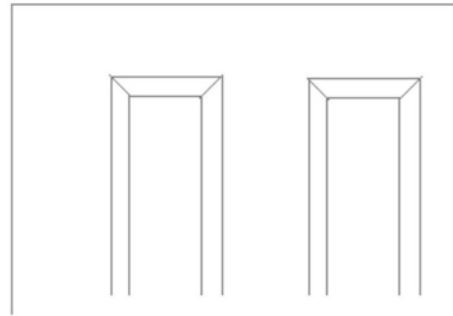


图6

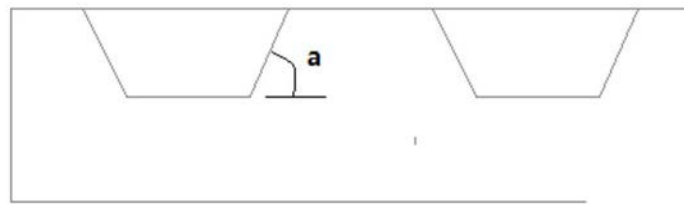


图7

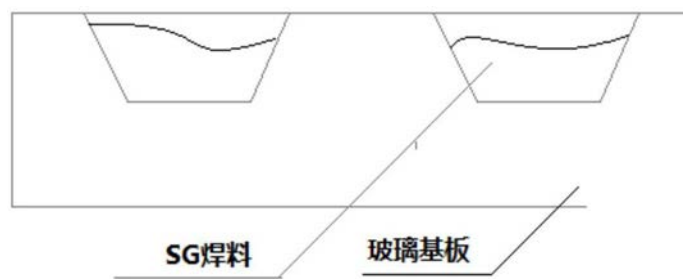


图8

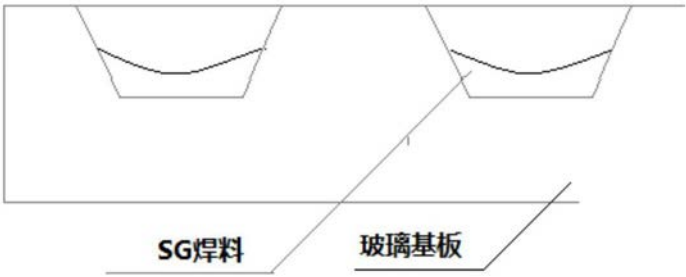


图9

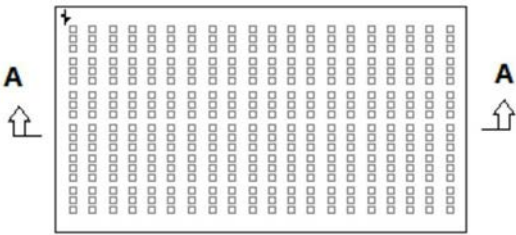


图10

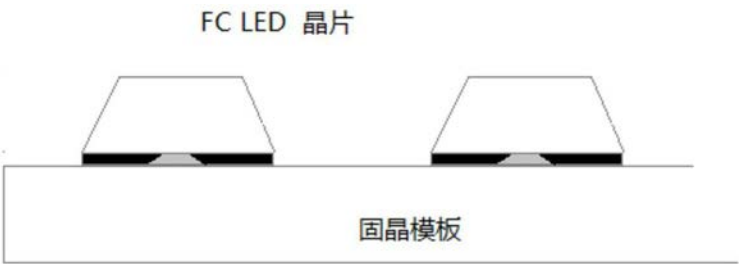


图11

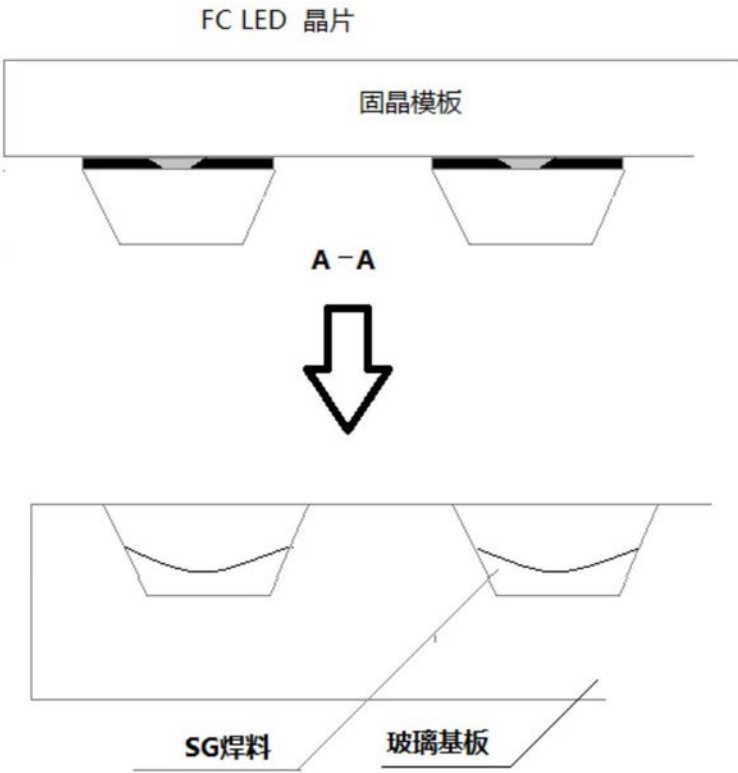


图12

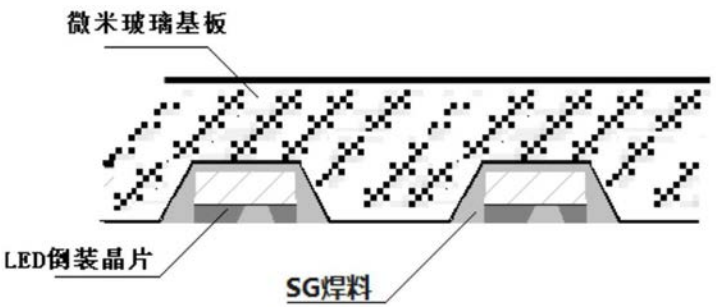


图13

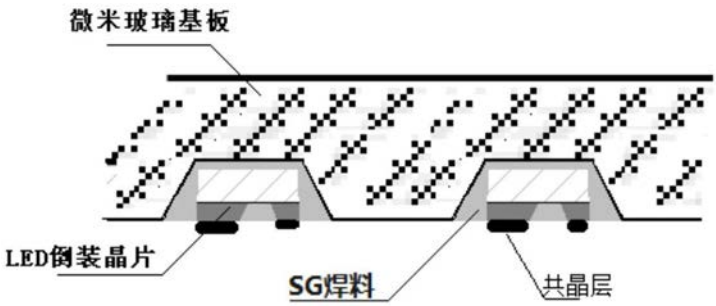


图14



图15

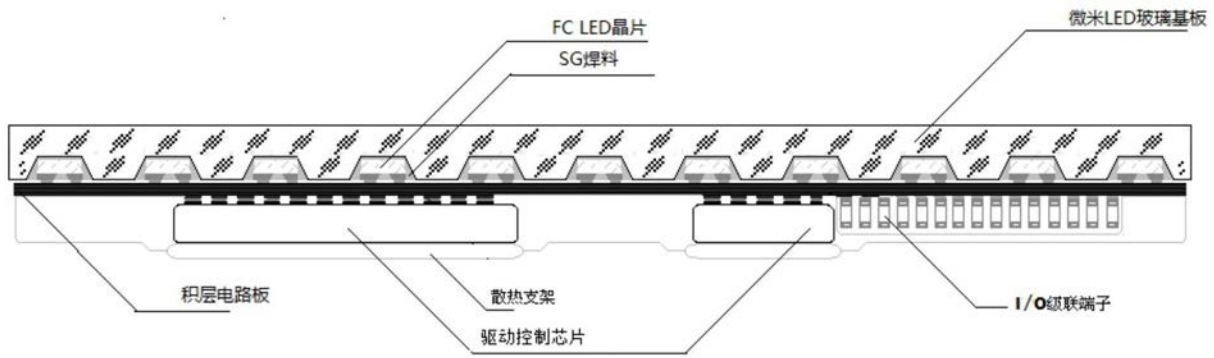


图16

|                |                                                |         |            |
|----------------|------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN106097912B</a>                   | 公开(公告)日 | 2019-01-25 |
| 申请号            | CN201610638687.0                               | 申请日     | 2016-08-05 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 环视先进数字显示无锡有限公司                                 |         |            |
| [标]发明人         | 严敏                                             |         |            |
| 发明人            | 严敏                                             |         |            |
| IPC分类号         | G09F9/33                                       |         |            |
| CPC分类号         | G09F9/33                                       |         |            |
| 代理人(译)         | 王道川<br>杨勇                                      |         |            |
| 其他公开文献         | CN106097912A                                   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

# 摘要(译)

本发明涉及一种微米LED玻璃基板显示模组的制造方法和显示模组，所述方法包括：制备具有平行排列的多个填充槽的微米玻璃基板；在填充槽内定量填充玻璃封接焊料；玻璃封接焊料的熔点温度低于微米玻璃基板熔点温度260℃以上；对玻璃封接焊料进行加热，使玻璃封接焊料呈熔融态；将装载有倒装结构LED晶片阵列的固晶模板与微米玻璃基板对位；在设定温度条件下，通过玻璃封接焊料将倒装结构LED晶片阵列中的LED晶片载入微米玻璃基板的填充槽内，并固化连接；在LED晶片的电极上淀积金锡合金共晶层；在共晶炉中，将载入LED晶片的微米玻璃基板通过金锡合金共晶层焊接到控制电路板上，即得到微米LED玻璃基板显示模组。

