



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109065677 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201810939699.6

(22)申请日 2018.08.17

(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 福州京东方光电科技有限公司

(72)发明人 邹振游 李梁梁 霍亚洲 孟凡清

伍蓉 席文星 孔凯斌

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 胡影

(51)Int.Cl.

H01L 33/00(2010.01)

H01L 25/075(2006.01)

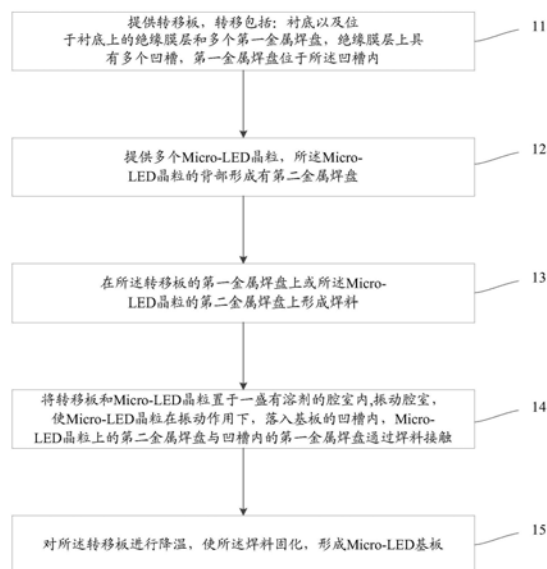
权利要求书2页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板

(57)摘要

本发明提供一种Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板,该方法包括:提供转移板,转移板包括:衬底、位于衬底上的绝缘膜层和多个第一金属焊盘,绝缘膜层上具有多个凹槽,第一金属焊盘位于凹槽内;提供多个Micro-LED晶粒, Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘;在第一金属焊盘上或第二金属焊盘上形成焊料;将转移板和Micro-LED晶粒置于盛有溶剂的腔室内,振动腔室,使Micro-LED晶粒落入转移板的凹槽内, Micro-LED晶粒上的第二金属焊盘与凹槽内的第一金属焊盘通过焊料接触,腔室内的温度高于焊料的熔点;使焊料固化。本发明的Micro-LED巨量转移方法,良率高且成本低。



1. 一种Micro-LED巨量转移方法,其特征在于,包括:

提供转移板,所述转移板包括:衬底以及位于所述衬底上的绝缘膜层和多个第一金属焊盘,所述绝缘膜层上具有多个用于装载Micro-LED晶粒的凹槽,所述第一金属焊盘位于所述凹槽内;

提供多个Micro-LED晶粒,所述Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘,所述Micro-LED晶粒的背部为与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧;

在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料;

将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一盛有溶剂的腔室内,并振动所述腔室,使所述Micro-LED晶粒在振动作用下,落入所述转移板的所述凹槽内,落入所述凹槽内的所述Micro-LED晶粒上的第二金属焊盘与所述凹槽内的第一金属焊盘通过所述焊料接触,其中,所述腔室内的温度高于所述焊料的熔点;

对所述转移板进行降温,使所述焊料固化,形成Micro-LED基板。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述对所述转移板进行降温的步骤包括:

去除所述腔室内的所述溶剂,对所述腔室进行降温;或者,将所述转移板从所述腔室内取出,对所述转移板进行降温。

3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述溶剂为有机溶剂。

4. 根据权利要求3所述的方法,其特征在于,所述有机溶剂的密度低于预设密度阈值。

5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料的步骤包括:

将所述转移板或所述Micro-LED晶粒置于液态焊料中,在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成所述焊料。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述焊料为共晶焊料。

7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,

所述腔室下方设有电磁铁基台;所述振动所述腔室的步骤包括:

将所述电磁铁基台的对应所述转移板的指定区域的电磁铁通电,并控制所述电磁铁基台振动,以带动所述腔室振动,使所述Micro-LED晶粒在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,所述多个Micro-LED晶粒中包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数;

所述将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一腔室内,并振动所述腔室的步骤包括:

将所述转移板置于所述腔室内;

依次针对所述N种类型中的每一种类型的Micro-LED晶粒,执行以下操作:

将一种类型的所述Micro-LED晶粒投入所述腔室内,其中,投入所述腔室内的Micro-LED晶粒与所述转移板上的指定区域的凹槽对应;

将所述电磁铁基台的对应所述指定区域的电磁铁通电,并控制所述电磁铁基台振动,以带动所述腔室振动,使投入所述腔室内的Micro-LED晶粒在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。

9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,

不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同；

所述凹槽包括N种形状的凹槽，与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应。

10. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。

11. 根据权利要求9所述的方法，其特征在于，

所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒，分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。

12. 根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述提供一转移板的步骤包括：

提供所述衬底；

在所述衬底上形成金属膜层；

对所述金属膜层进行构图，形成多个所述第一金属焊盘；

在所述衬底上形成绝缘膜层；

对所述绝缘膜层进行构图，在所述绝缘膜层上形成多个所述凹槽，其中，每一所述凹槽内具有一所述第一金属焊盘。

13. 根据权利要求1或12所述的方法，其特征在于，所述绝缘膜层为有机膜层或PVX膜层。

14. 根据权利要求1-11任一项所述的方法，其特征在于，所述提供多个Micro-LED晶粒的步骤包括：

提供Micro-LED晶圆；

在所述Micro-LED晶圆的背部上形成金属膜层；

对所述Micro-LED晶圆进行切割，形成多个Micro-LED晶粒，其中，一个所述Micro-LED晶粒的背部具有一个所述第二金属焊盘。

15. 根据权利要求14所述的方法，其特征在于，所述对所述Micro-LED晶圆进行切割的步骤之前还包括：

对所述金属膜层进行构图，形成多个所述第二金属焊盘。

16. 一种Micro-LED基板，其特征在于，采用如权利要求1-15任一项所述的方法制作而成。

Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板

技术领域

[0001] 本发明涉及Micro-LED技术领域,尤其涉及一种Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板。

背景技术

[0002] Micro-LED(微型发光二极管)是新一代显示技术,比现有的OLED(有机发光二极管)技术亮度更高、发光效率更好、但功耗更低。Micro-LED技术,将LED结构设计进行薄膜化、微小化、阵列化,其尺寸仅在1~10 μ m等级左右。Micro-LED最大的优势来自于微米等级的间距,每一点像素(pixel)都能定址控制及单点驱动发光、寿命长、应用范畴广。但限制Micro-LED显示技术发展的瓶颈主要包括巨量转移技术。巨量转移技术即如何将大量微小尺度的Micro-LED晶粒转移到大尺寸的转移板上,是Micro-LED产品量产化的重要技术,如何保证巨量转移技术的低成本和高良率,是目前主要研究的技术问题。

发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板,能够保证Micro-LED巨量转移技术的低成本和高良率。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明提供一种Micro-LED巨量转移方法,包括:

[0005] 提供转移板,所述转移板包括:衬底以及位于所述衬底上的绝缘膜层和多个第一金属焊盘,所述绝缘膜层上具有多个用于装载Micro-LED晶粒的凹槽,所述第一金属焊盘位于所述凹槽内;

[0006] 提供多个Micro-LED晶粒,所述Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘,所述Micro-LED晶粒的背部为与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧;

[0007] 在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料;

[0008] 将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一盛有溶剂的腔室内,并振动所述腔室,使所述Micro-LED晶粒在振动作用下,落入所述转移板的所述凹槽内,落入所述凹槽内的所述Micro-LED晶粒上的第二金属焊盘与所述凹槽内的第一金属焊盘通过所述焊料接触,其中,所述腔室内的温度高于所述焊料的熔点;

[0009] 对所述转移板进行降温,使所述焊料固化,形成Micro-LED基板。

[0010] 可选的,所述对所述转移板进行降温的步骤包括:

[0011] 去除所述腔室内的所述溶剂,对所述腔室进行降温;或者,将所述转移板从所述腔室内取出,对所述转移板进行降温。

[0012] 可选的,所述溶剂为有机溶剂。

[0013] 可选的,所述有机溶剂的密度低于预设密度阈值。

[0014] 可选的,所述在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料的步骤包括:

[0015] 将所述转移板或所述Micro-LED晶粒置于液态焊料中,在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成所述焊料。

[0016] 可选的,所述焊料为共晶焊料。

[0017] 可选的,所述腔室下方设有电磁铁基台;所述振动所述腔室的步骤包括:

[0018] 将所述电磁铁基台的对应所述转移板的指定区域的电磁铁通电,并控制所述电磁铁基台振动,以带动所述腔室振动,使所述Micro-LED晶粒在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。

[0019] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒中包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数;

[0020] 所述将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一腔室内,并振动所述腔室的步骤包括:

[0021] 将所述转移板置于所述腔室内;

[0022] 依次针对所述N种类型中的每一种类型的Micro-LED晶粒,执行以下操作:

[0023] 将一种类型的所述Micro-LED晶粒投入所述腔室内,其中,投入所述腔室内的Micro-LED晶粒与所述转移板上的指定区域的凹槽对应;

[0024] 将所述电磁铁基台的对应所述指定区域的电磁铁通电,并控制所述电磁铁基台振动,以带动所述腔室振动,使投入所述腔室内的Micro-LED晶粒在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。

[0025] 可选的,不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同;

[0026] 所述凹槽包括N种形状的凹槽,与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应。

[0027] 可选的,每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。

[0028] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒,分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。

[0029] 可选的,所述提供一转移板的步骤包括:

[0030] 提供所述衬底;

[0031] 在所述衬底上形成金属膜层;

[0032] 对所述金属膜层进行构图,形成多个所述第一金属焊盘;

[0033] 在所述衬底上形成绝缘膜层;

[0034] 对所述绝缘膜层进行构图,在所述绝缘膜层上形成多个所述凹槽,其中,每一所述凹槽内具有一所述第一金属焊盘。

[0035] 可选的,所述绝缘膜层为有机膜层或PVX膜层。

[0036] 可选的,所述提供多个Micro-LED晶粒的步骤包括:

[0037] 提供Micro-LED晶圆;

[0038] 在所述Micro-LED晶圆的背部上形成金属膜层;

[0039] 对所述Micro-LED晶圆进行切割,形成多个Micro-LED晶粒,其中,一个所述Micro-LED晶粒的背部具有一个所述第二金属焊盘。

[0040] 可选的,所述对所述Micro-LED晶圆进行切割的步骤之前还包括:

[0041] 对所述金属膜层进行构图,形成多个所述第二金属焊盘。

[0042] 本发明还提供一种Micro-LED基板,其特征在于,采用上述方法制作而成;所述Micro-LED基板包括:

[0043] 衬底;

[0044] 位于所述衬底上的第一金属焊盘;

[0045] 位于所述衬底上的绝缘膜层,所述绝缘膜层上具有多个凹槽,所述第一金属焊盘位于所述凹槽内;

[0046] 多个Micro-LED晶粒,所述Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘,所述Micro-LED晶粒的背部为与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧,所述Micro-LED晶粒位于所述凹槽内,所述第二金属焊盘与所述第一金属焊盘通过焊料焊接。

[0047] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒中包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数。

[0048] 可选的,不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同;

[0049] 所述凹槽包括N种形状的凹槽,与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应。

[0050] 可选的,每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。

[0051] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒,分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。

[0052] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0053] 本发明实施例中,结合低温焊接技术和振动组装技术,将Micro-LED晶粒转移到转移板上,由于采用低温焊接技术,可以避免高温焊接对Micro-LED晶粒的影响,提高了生产良率,且成本较低;振动组装技术,组装方式简单有效,可以进一步降低生产成本;同时,由于用于组装的腔室内盛有溶剂,在将Micro-LED晶粒投入腔室内时,可以避免Micro-LED晶粒与转移板发生碰撞,进一步提高了生产良率。

附图说明

[0054] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例的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。

[0055] 图1为本发明一实施例的Micro-LED巨量转移方法的流程示意图;

[0056] 图2为本发明一实施例的Micro-LED基板的制作工艺示意图;

[0057] 图3为本发明一实施例的Micro-LED晶粒的形成方法的流程示意图;

[0058] 图4为本发明一实施例的Micro-LED基板的结构示意图;

[0059] 图5为本发明一实施例的Micro-LED晶粒与转移板的组装方式示意图。

具体实施方式

[0060] 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的附图,对本发明实施例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的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本发明的实施例,本领域普通技术

人员所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0061] 请参考图1,图1为本发明一实施例的Micro-LED巨量转移方法的流程示意图,该方法包括:

[0062] 步骤11:提供转移板,所述转移板包括:衬底以及位于所述衬底上的绝缘膜层和多个第一金属焊盘,所述绝缘膜层上具有多个用于装载Micro-LED晶粒的凹槽,所述第一金属焊盘位于所述凹槽内;

[0063] 步骤12:提供多个Micro-LED晶粒,所述Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘,所述Micro-LED晶粒的背部为与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧;

[0064] 步骤13:在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料;

[0065] 步骤14:将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一盛有溶剂的腔室内,并振动所述腔室,使所述Micro-LED晶粒在振动作用下,落入所述转移板的所述凹槽内,落入所述凹槽内的所述Micro-LED晶粒上的第二金属焊盘与所述凹槽内的第一金属焊盘通过所述焊料接触;其中,所述腔室内的温度高于所述焊料的熔点;腔室内的温度高于焊料的熔点,可以保证焊料处于液态。

[0066] 本步骤用于完成Micro-LED晶粒与转移板的组装。

[0067] 步骤15:对所述转移板进行降温,使所述焊料固化,形成Micro-LED基板。

[0068] 本发明实施例中,结合低温焊接技术和振动组装技术,将Micro-LED晶粒转移到转移板上,由于采用低温焊接技术,可以避免高温焊接对Micro-LED晶粒的影响,提高了生产良率,且成本较低;振动组装技术,组装方式简单有效,可以进一步降低生产成本;同时,由于用于组装的腔室内盛有溶剂,在将Micro-LED晶粒投入腔室内时,可以避免Micro-LED晶粒与转移板发生碰撞,进一步提高了生产良率。

[0069] 在一些实施例中,所述对所述转移板进行降温,使所述液态焊料固化的步骤包括:

[0070] 去除所述腔室内的所述溶剂,对所述腔室进行降温;

[0071] 具体的,去除所述腔室内的所述溶剂的步骤可以是:将所述腔室内的溶剂抽出,或者,通过所述腔室上设置的阀门等释放掉所述溶剂。

[0072] 对所述腔室进行降温的步骤可以是:将腔室内的温度降至低于所述焊料的熔点以下,使所述液态焊料固化。

[0073] 在另外一些实施例中,所述对所述转移板进行降温,使所述液态焊料固化的步骤包括:

[0074] 将所述转移板从所述腔室内取出,对所述转移板进行降温。

[0075] 本发明实施例中,可选的,所述溶剂为有机溶剂,有机溶剂性能稳定,不会与Micro-LED晶粒和转移板上的部件发生反应。

[0076] 本发明实施例中,可选的,所述有机溶剂的密度低于预设密度阈值,使得Micro-LED晶粒移动时受到的阻力较小,更容易移动。

[0077] 下面对如何形成转移板的方法进行说明。

[0078] 请参考图2,本发明实施例的转移板的形成方法包括:

[0079] 步骤111:提供衬底101;

[0080] 本发明实施例中,可选的,所述衬底101为玻璃衬底,或者其他类型的衬底。

- [0081] 步骤112:在所述衬底上形成金属膜层102' ;
- [0082] 本发明实施例中,可选的,所述金属膜层102' 的材料选自Al或Cu等。
- [0083] 步骤113:对所述金属膜层102' 进行构图,形成多个所述第一金属焊盘102;
- [0084] 本发明实施例中,可选的,可以采用光刻工艺对所述金属膜层102' 进行构图,形成多个所述第一金属焊盘102,光刻工艺包括涂覆光刻胶、曝光、显影、刻蚀等工艺步骤。
- [0085] 步骤114:在所述衬底101上形成绝缘膜层103' ;
- [0086] 本发明实施例中,可选的,所述绝缘膜层为有机膜层或PVX(钝化层)膜层。PVX通常采用SiNx制成。由于凹槽的深度有一定的要求,因而,绝缘膜层的厚度也需要有一定的要求,当绝缘膜层为有机膜层时,有机膜层厚度较大,因而,绝缘膜层较为容易制备。
- [0087] 步骤115:对所述绝缘膜层103' 进行构图,在所述绝缘膜层103' 上形成多个凹槽103,凹槽103用于装载Micro-LED晶粒,其中,每一所述凹槽103内具有一个所述第一金属焊盘102,每一凹槽103用于装载一个Micro-LED晶粒,可以理解的是,凹槽103与用于装载的Micro-LED晶粒的形状相匹配。
- [0088] 本发明实施例中,可选的,采用光刻工艺对所述绝缘膜层103' 进行构图,在所述绝缘膜层103' 上形成多个所述凹槽103。
- [0089] 下面对如何形成Micro-LED晶粒的方法进行说明。
- [0090] 请参考图3,图3为本发明一实施例的Micro-LED晶粒的形成方法的流程示意图,该方法包括:
- [0091] 步骤121:提供Micro-LED晶圆;
- [0092] 步骤122:在所述Micro-LED晶圆的背部上形成金属膜层;
- [0093] 所述Micro-LED晶粒的背部是指与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧。
- [0094] 本发明实施例中,可选的,所述金属膜层的材料选自Al或Cu等。
- [0095] 步骤123:对所述金属膜层进行构图,形成多个所述第二金属焊盘;
- [0096] 本发明实施例中,可选的,可以采用光刻工艺对所述金属膜层进行构图,形成多个所述第二金属焊盘,光刻工艺包括涂覆光刻胶、mask曝光、显影、刻蚀(Etch)、剥离(Strip)光刻胶等工艺步骤。
- [0097] 步骤124:对所述Micro-LED晶圆进行切割,形成多个Micro-LED晶粒,其中,一个所述Micro-LED晶粒的背部具有一个所述第二金属焊盘。
- [0098] 当然,在本发明的其他一些实施例中,也可以不对金属膜层进行构图,即不执行步骤123,直接对形成有金属膜层的Micro-LED晶圆进行切割。
- [0099] 本发明实施例中,可选的,所述多个Micro-LED晶粒中包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数。本发明实施例中,可以采用所述N种类型的Micro-LED晶粒,以形成可实现彩色显示的Micro-LED基板。
- [0100] 本发明实施例中,可选的,所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒,分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。
- [0101] 本发明实施例中,可选的,不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同;同时,所述凹槽包括N种形状的凹槽,与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应。由于不同类型

的Micro-LED晶粒的形状不同,对应的凹槽的形状也不相同,使得在进行Micro-LED晶粒组装时,Micro-LED晶粒只能嵌入到对应形状的凹槽中,提高良率。

[0102] 本发明实施例中,可选的,每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。也就是说,一种形状的凹槽只能嵌入一种类型的Micro-LED晶粒, Micro-LED晶粒不能够落入到与其位置不对应的凹槽中,进一步避免。

[0103] 请参考图4,图4为本发明一实施例的Micro-LED基板的结构示意图,该Micro-LED基板100包括多个像素110,每一像素110包括一个红光Micro-LED晶粒201、一个绿光Micro-LED晶粒202和一个蓝光Micro-LED晶粒203,红光Micro-LED晶粒201、绿光Micro-LED晶粒202和蓝光Micro-LED晶粒203的形状各不相同,同时,红光Micro-LED晶粒201、绿光Micro-LED晶粒202和蓝光Micro-LED晶粒203所在的第一凹槽1031、第二凹槽1032和第三凹槽1033的形状也各不相同,红光Micro-LED晶粒201仅能够与对应位置的第一凹槽1031相适配,即红光Micro-LED晶粒201只能够落入到与红光Micro-LED晶粒对应位置的第一凹槽1031内,不能落入到与绿光Micro-LED晶粒202对应位置的第二凹槽1032内,也不能落入与蓝光Micro-LED晶粒203对应位置的第三凹槽1033内,同理,绿光Micro-LED晶粒202仅能够与对应位置的第二凹槽1032相适配,蓝光Micro-LED晶粒203仅能够与对应位置的第三凹槽1033相适配。

[0104] 本发明实施例的上述步骤13中,所述在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料的步骤可以包括:将所述转移板或所述Micro-LED晶粒置于液态焊料中,在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成所述焊料。

[0105] 即,可以将转移板置于液态焊料中,使所述转移板的第一金属焊盘上形成液态焊料。或者,将所述Micro-LED晶粒置于液态焊料中,使所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成所述液态焊料。可以理解的是,由于所述Micro-LED晶粒的个数较多,优选的,将转移板置于液态焊料中,使所述转移板的第一金属焊盘上形成液态焊料的方式更佳。请参考图2,图2所示的实施例中,即是将转移板置于液态焊料中,使所述转移板的第一金属焊盘102上形成液态焊料104。

[0106] 将所述转移板或所述Micro-LED晶粒置于液态焊料中,可以保证每一金属焊盘上均能够形成焊料,避免因有些金属焊盘上没有形成焊料,导致的焊接不良。

[0107] 当然,本发明实施例中,也不排除采用其他方式,在所述转移板的第一金属焊盘上或所述Micro-LED晶粒的第二金属焊盘上形成焊料,例如,喷涂等方式。

[0108] 本发明实施例中,可选的,所述焊料为共晶焊料。共晶焊料是由两种或两种以上金属组成的合金,其熔点远远低于合金中任一种金属的熔点,属于一种低温焊料,产品焊接性能良好。因而,采用共晶焊料,可以提高Micro-LED晶粒的焊接性能。

[0109] 本发明实施例中,可以通过多种方式振动腔室,下面举例进行说明。

[0110] 在本发明的一些实施例中,请参考图5,在腔室300下方设有电磁铁基台500;所述振动所述腔室300的步骤包括:

[0111] 将所述电磁铁基台500的对应所述转移板100的指定区域的电磁铁501通电,并控制所述电磁铁基台500振动,以带动所述腔室300振动,使所述Micro-LED晶粒200在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。本发明实施例中,结合振动和电磁

力,使Micro-LED晶粒200落入对应的凹槽内。

[0112] 上述实施例中提到,待组装的多个Micro-LED晶粒中可以包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数;

[0113] 此时,所述将所述转移板和所述Micro-LED晶粒置于一腔室内,并振动所述腔室的步骤包括:

[0114] 步骤151:将所述转移板置于所述腔室内;

[0115] 步骤152:依次针对所述N种类型中的每一种类型的Micro-LED晶粒,执行以下操作:

[0116] 步骤1521:将一种类型的所述Micro-LED晶粒投入所述腔室内,其中,投入所述腔室内的Micro-LED晶粒与所述转移板上的指定区域的凹槽对应;

[0117] 步骤1522:将所述电磁铁基台的对应所述指定区域的电磁铁通电,并控制所述电磁铁基台振动,以带动所述腔室振动,使投入所述腔室内的Micro-LED晶粒在振动和电磁力作用下,落入所述指定区域对应的所述凹槽内。

[0118] 本发明实施例中,可选的,不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同;同时,所述凹槽包括N种形状的凹槽,与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应,使得在进行Micro-LED晶粒组装时,Micro-LED晶粒只能嵌入到对应形状的凹槽中,提高良率。

[0119] 进一步的,每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。

[0120] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒,分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。

[0121] 请参考图5,在进行Micro-LED晶粒和转移板的组装时,可以先将转移板100置于盛有溶剂400的腔室300内,然后将红光Micro-LED晶粒201投入腔室300内,红光Micro-LED晶粒201需要组装在转移板100上的第一凹槽1031内,此时,可以将电磁铁基台500的对应第一凹槽1031的区域(即上述指定区域)的电磁铁501通电,并控制所述电磁铁基台500振动,以带动所述腔室300振动,使投入所述腔室300内的红光Micro-LED晶粒201在振动和电磁力作用下,落入第一凹槽1031内,从而完成红光Micro-LED晶粒201的组装。然后,再依次将绿光Micro-LED晶粒和蓝光Micro-LED晶粒投入腔室300内,完成绿光Micro-LED晶粒和蓝光Micro-LED晶粒的组装。

[0122] 本发明的上述实施例中,可以通过转移板制作、低温焊接完成键合、电磁和振动组装的方式完成Micro-LED晶粒的巨量转移,达到三次工艺过程就完成Micro-LED晶粒巨量转移并完成键合的目的,工艺步骤简单,成本较低。

[0123] 本发明实施例还提供一种Micro-LED基板,采用上述任一实施例中所述的方法制作而成。所述Micro-LED基板包括:

[0124] 衬底;

[0125] 位于所述衬底上的第一金属焊盘;

[0126] 位于所述衬底上的绝缘膜层,所述绝缘膜层上具有多个凹槽,所述第一金属焊盘位于所述凹槽内;

[0127] 多个Micro-LED晶粒,所述Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘,所述Micro-

LED晶粒的背部为与所述Micro-LED晶粒的发光侧相背的一侧,所述Micro-LED晶粒位于所述凹槽内,所述第二金属焊盘与所述第一金属焊盘通过焊料焊接。

[0128] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒中包括N种类型的Micro-LED晶粒,其中,不同类型的所述Micro-LED晶粒发射的光线的颜色不同,N为大于或等于2的正整数。

[0129] 可选的,不同类型的所述Micro-LED晶粒的形状不同;

[0130] 所述凹槽包括N种形状的凹槽,与所述N种类型的Micro-LED晶粒的形状一一对应。

[0131] 可选的,每一种形状的所述凹槽仅能够与对应类型的所述Micro-LED晶粒适配。

[0132] 可选的,所述多个Micro-LED晶粒包括三种类型的Micro-LED晶粒,分别为发射红光的红光Micro-LED晶粒、发射绿光的绿光Micro-LED晶粒和发射蓝光的蓝光Micro-LED晶粒。

[0133] 除非另作定义,本发明中使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本发明中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也相应地改变。

[0134] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明所述原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

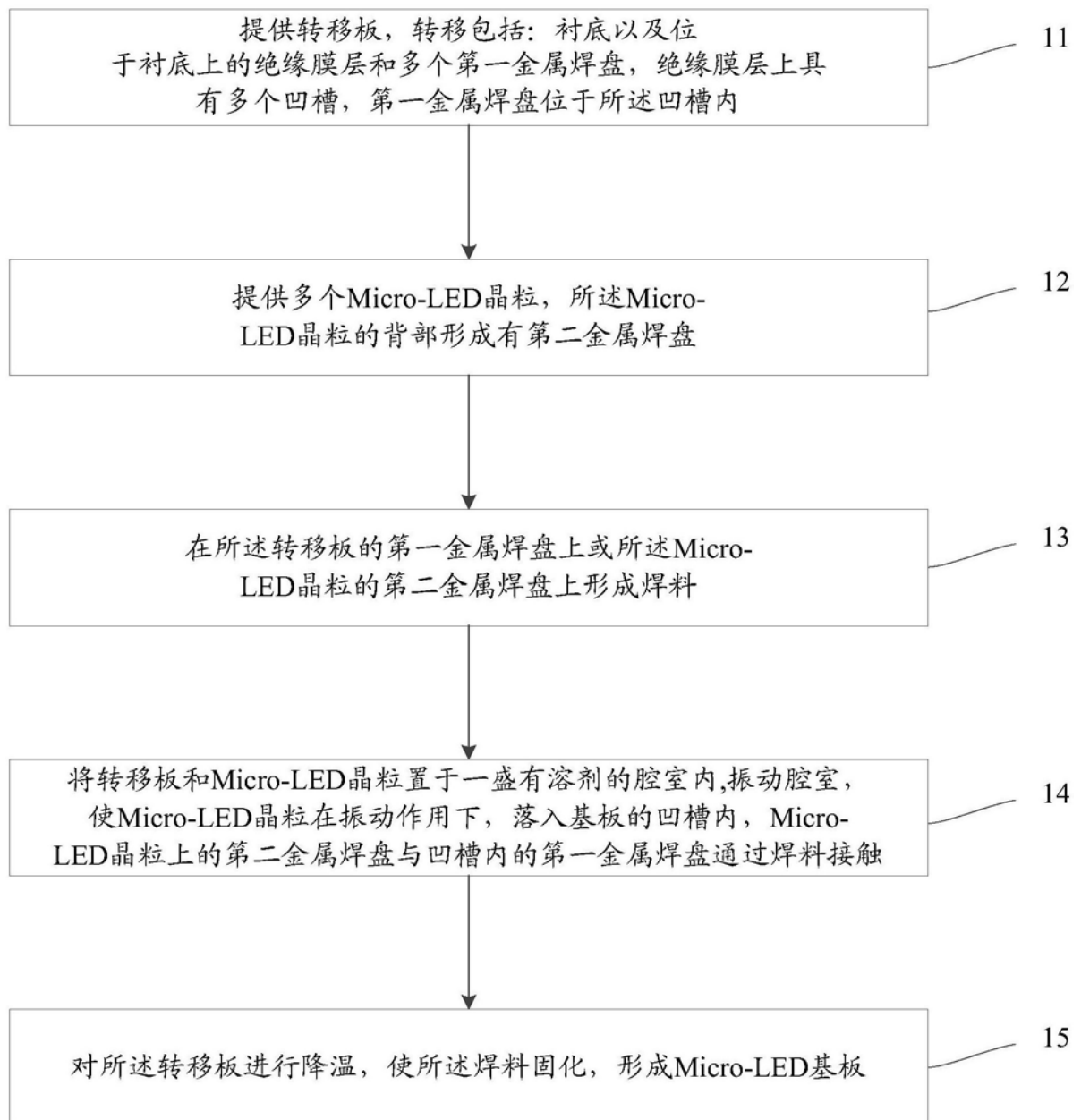


图1

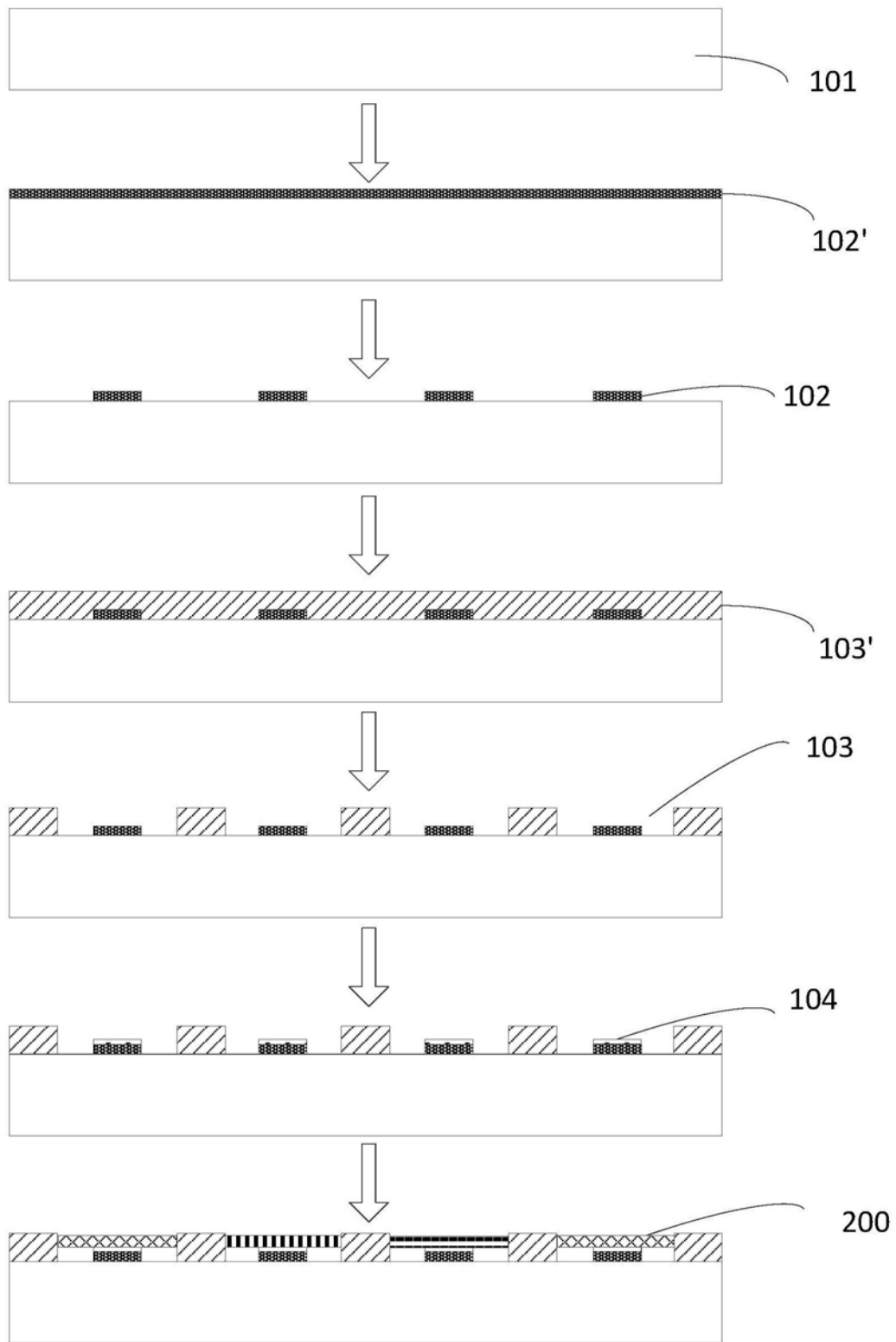


图2

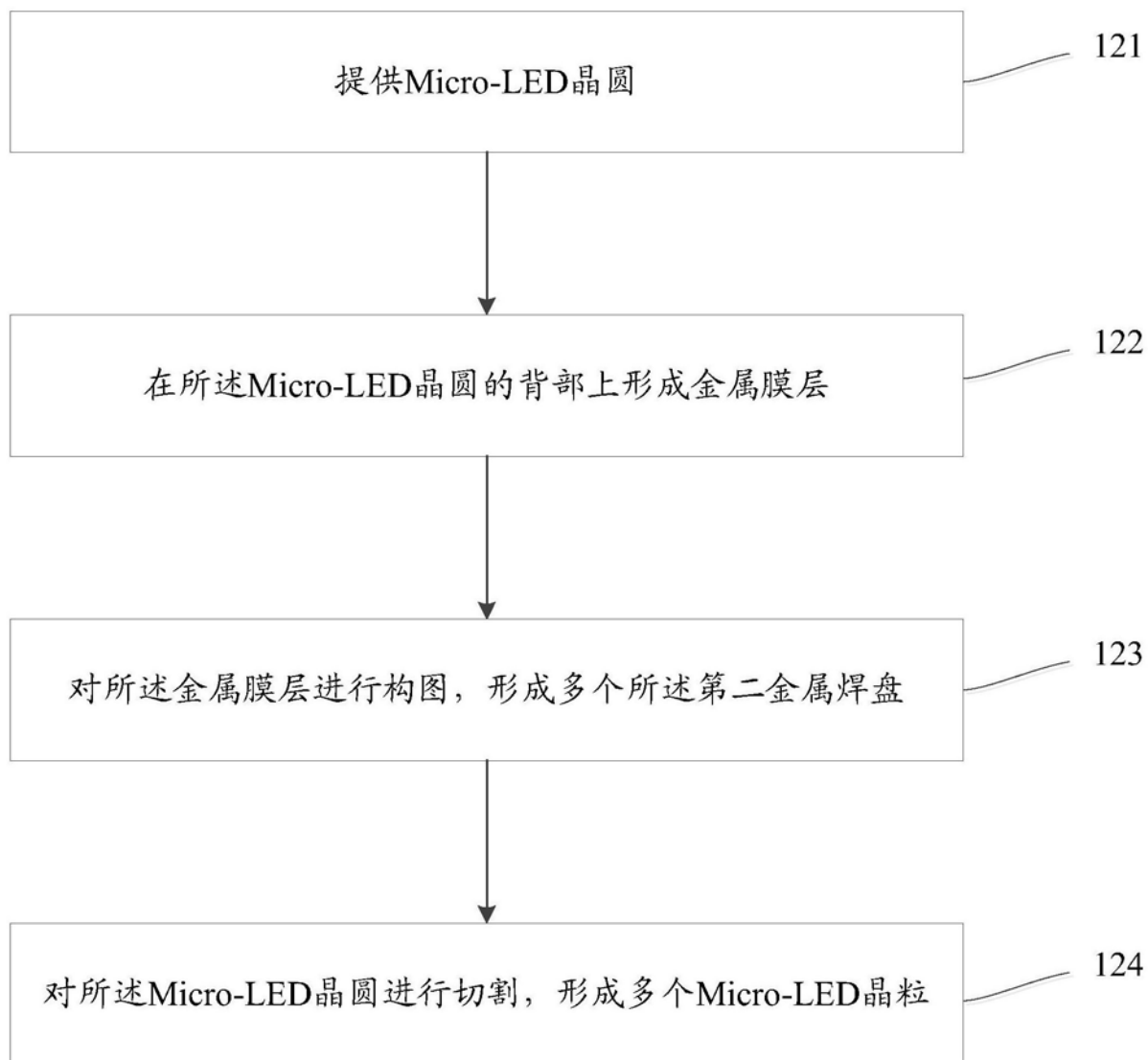


图3

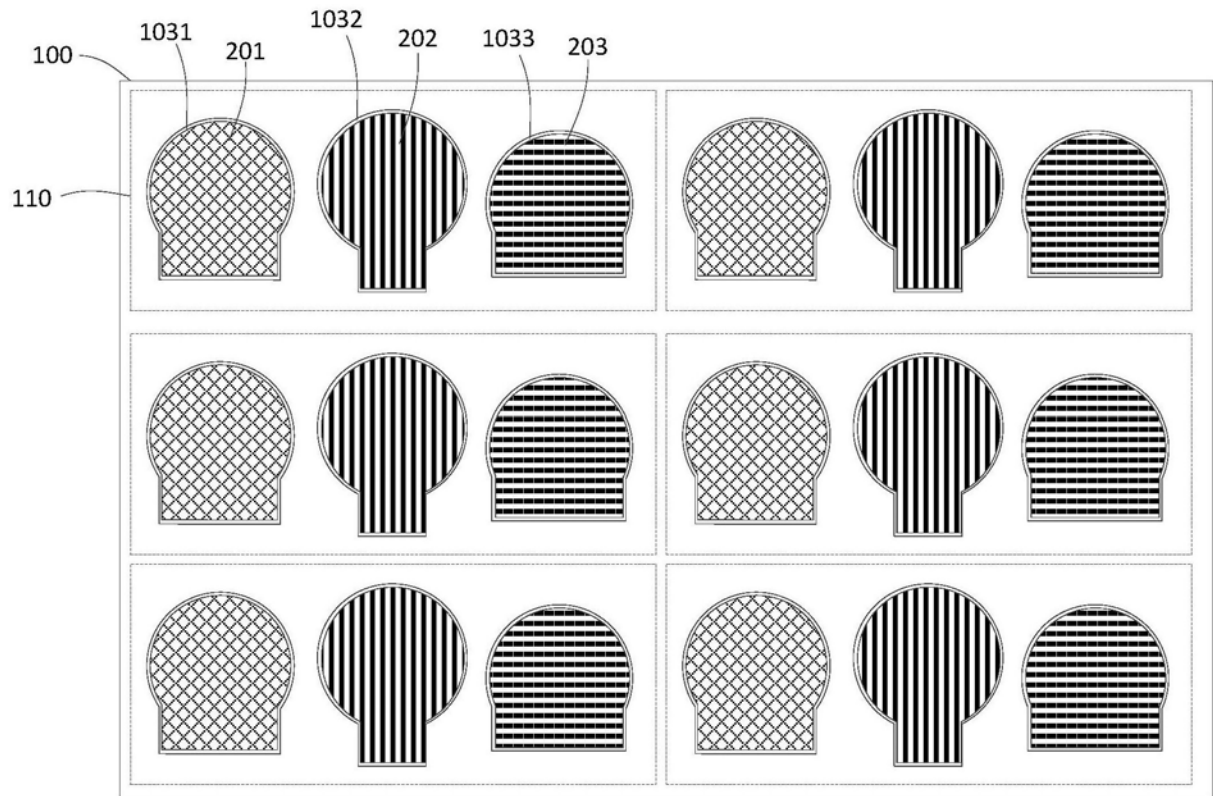


图4

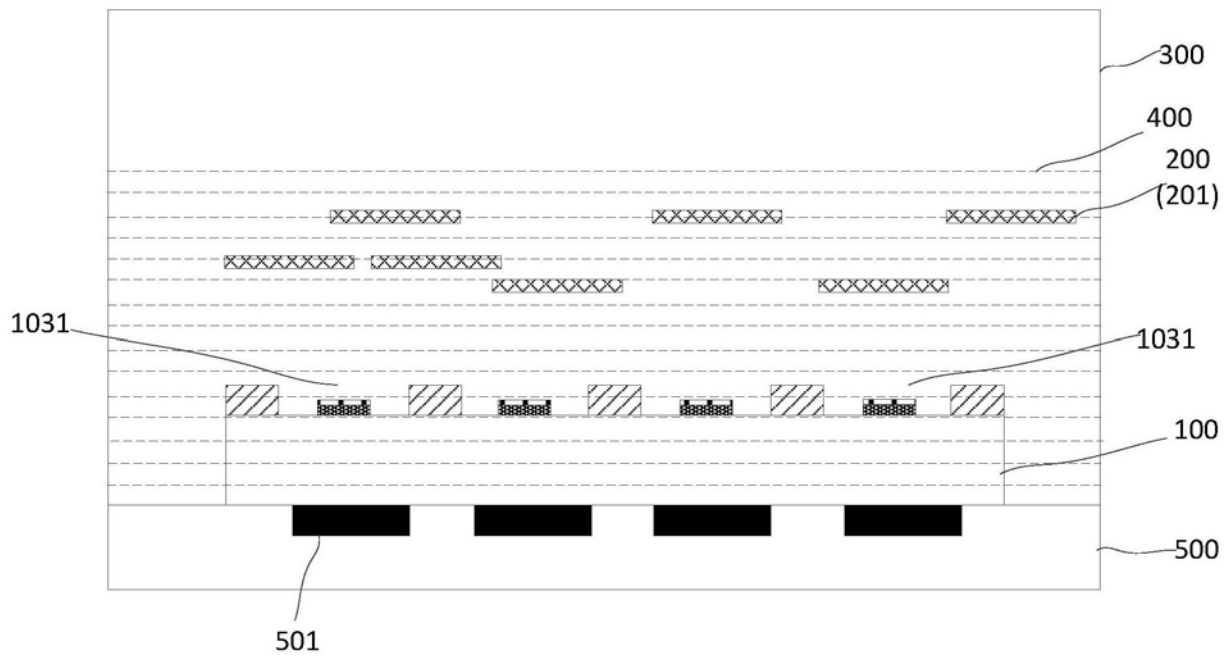


图5

专利名称(译)	Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板		
公开(公告)号	CN109065677A	公开(公告)日	2018-12-21
申请号	CN201810939699.6	申请日	2018-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	李梁梁 霍亚洲 孟凡清 伍蓉 席文星 孔凯斌		
发明人	邹振游 李梁梁 霍亚洲 孟凡清 伍蓉 席文星 孔凯斌		
IPC分类号	H01L33/00 H01L25/075		
CPC分类号	H01L25/0753 H01L33/0093 H01L33/62 H01L24/00 H01L21/67739 H01L27/156 H01L33/005		
代理人(译)	许静 胡影		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种Micro-LED巨量转移方法及Micro-LED基板，该方法包括：提供转移板，转移板包括：衬底、位于衬底上的绝缘膜层和多个第一金属焊盘，绝缘膜层上具有多个凹槽，第一金属焊盘位于凹槽内；提供多个Micro-LED晶粒，Micro-LED晶粒的背部具有第二金属焊盘；在第一金属焊盘上或第二金属焊盘上形成焊料；将转移板和Micro-LED晶粒置于盛有溶剂的腔室内，振动腔室，使Micro-LED晶粒落入转移板的凹槽内，Micro-LED晶粒上的第二金属焊盘与凹槽内的第一金属焊盘通过焊料接触，腔室内的温度高于焊料的熔点；使焊料固化。本发明的Micro-LED巨量转移方法，良率高且成本低。

