



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111063649 A  
(43)申请公布日 2020.04.24

(21)申请号 201911216985.0

(22)申请日 2019.12.03

(71)申请人 深圳市华星光电半导体显示技术有限公司

地址 518132 广东省深圳市光明新区公明街道塘明大道9-2号

(72)发明人 樊勇 李佳育

(74)专利代理机构 深圳紫藤知识产权代理有限公司 44570

代理人 何辉

(51)Int.Cl.

H01L 21/683(2006.01)

H01L 25/075(2006.01)

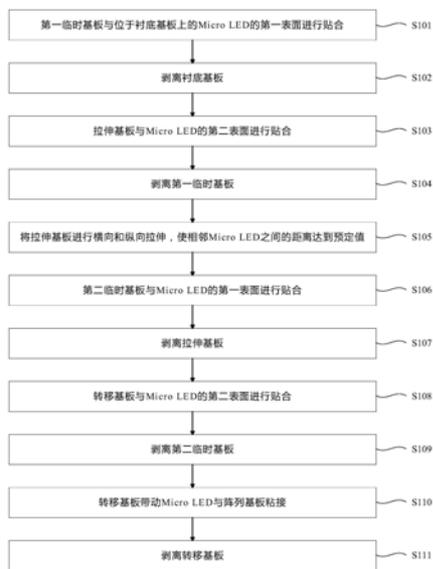
权利要求书2页 说明书8页 附图6页

(54)发明名称

Micro LED的转移方法及转移装置

(57)摘要

本发明提供了一种Micro LED的转移方法及转移装置,通过将衬底基板上阵列设置的Micro LED转移至拉伸基板,然后通过对拉伸基板做横向和纵向均匀拉伸,使得相邻Micro LED之间的横向和纵向距离均达到预定的目标值,最后再将间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行键合,从而完成Micro LED的转移过程。该方法无需制作图案化的模具或者图案化的转移头,生产周期缩短,制作成本降低;同时,采用拉伸基板拉伸来实现Micro LED的目标间距,可以满足不同Micro LED间距设计的需要,生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移方法。



1. 一种Micro LED的转移方法,其特征在于,包括:
  - 第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合;
  - 剥离所述衬底基板;
  - 拉伸基板与所述Micro LED的第二表面进行贴合;
  - 剥离所述第一临时基板;
  - 将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值;
  - 第二临时基板与所述Micro LED的第一表面进行贴合;
  - 剥离所述拉伸基板;
  - 转移基板与所述Micro LED的第二表面进行贴合;
  - 剥离所述第二临时基板;
  - 所述转移基板带动所述Micro LED与阵列基板键合;
  - 剥离所述转移基板。
2. 如权利要求1所述的转移方法,其特征在于,所述将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值的具体步骤包括:
  - 将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的横向距离;
  - 将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的纵向距离。
3. 如权利要求2所述的转移方法,其特征在于,所述将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的横向距离的具体步骤包括:
  - 对所述拉伸基板横向方向上的两对边,分别施加背离基板中心的均匀外力;
  - 通过自动光学检测器对相邻所述Micro LED之间的横向距离进行检测;
  - 当相邻所述micro LED的横向距离未达到目标值时,继续将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸;
  - 当相邻所述micro LED的间距达到目标值时,停止拉伸。
4. 如权利要求2所述的转移方法,其特征在于,所述将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的纵向距离的具体步骤包括:
  - 对所述拉伸基板纵向方向上的两对边,分别施加背离基板中心的均匀外力;
  - 通过自动光学检测器对相邻所述Micro LED之间的纵向距离进行检测;
  - 当相邻所述micro LED的纵向距离未达到目标值时,继续将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸;
  - 当相邻所述micro LED的纵向距离达到目标值时,停止拉伸。
5. 如权利要求2所述的转移方法,其特征在于,所述将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值的具体步骤还包括:
  - 在拉伸的过程中对所述拉伸基板进行加热。
6. 如权利要求1所述的转移方法,其特征在于,所述转移基板带动所述Micro LED与阵列基板键合的具体步骤包括:
  - 所述转移基板带动间距排列成目标值的所述Micro LED与阵列基板进行对准;
  - 将所述Micro LED与所述阵列基板进行键合;
  - 通过激光剥离技术,将所述转移基板剥离掉。

7. 一种Micro LED的转移装置,其特征在于,包括:

第一临时基板,用于临时承载所述Micro LED;

基板剥离构件,用于对粘结所述Micro LED的基板进行剥离;

拉伸基板,用于承载所述Micro LED,所述拉伸基板可以进行横向和纵向拉伸;

拉伸构件,包括横向夹持拉伸部件和纵向夹持拉伸部件,所述横向夹持拉伸部件用于夹持所述拉伸基板横向方向上的两对边,并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力,所述纵向夹持拉伸部件用于夹持所述拉伸基板纵向方向上的两对边,并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力;

第二临时基板,用于临时承载所述Micro LED;

转移基板,用于将所述Micro LED转移至所述阵列基板。

8. 如权利要求7所述的转移装置,其特征在于,所述拉伸基板的材料为具有拉伸性能的聚合物材料。

9. 如权利要求7所述的转移装置,其特征在于,所述拉伸构件还包括加热部件,用于在拉伸过程中对所述拉伸基板进行加热。

10. 如权利要求7所述的转移装置,其特征在于,所述拉伸构件还包括距离检测部件,用于在拉伸过程中对相邻所述Micro LED之间的距离进行检测。

## Micro LED的转移方法及转移装置

### 技术领域

[0001] 本申请涉及显示领域,尤其涉及一种Micro LED的转移方法及转移装置。

### 背景技术

[0002] Micro LED显示器由于具有可靠性高、色域高、亮度高、透明度高、PPI高,封装要求低,更容易实现柔性及无缝拼接等特性,是未来极具有发展潜力的显示技术。

[0003] 现有Micro LED的转移,通常需要制作图案化的模具或者图案化的转移头,模具的制作和图案化转移头的制作,使生产周期加长,制作成本增加,且不同尺寸的产品需要制作不同的模具或不同的图案化转移头,使生产的灵活性降低。如何使micro LED转移过程中省去图案化模具或图案化转移头是目前实现大面积快速转移的方向之一。

[0004] 因此,现有Micro LED的转移存在缺陷,需要改进。

### 发明内容

[0005] 本发明提供一种Micro LED的转移方法及转移装置,以改进现有Micro LED转移存在的缺陷。

[0006] 为解决以上问题,本发明提供的技术方案如下:

[0007] 本发明提供一种Micro LED的转移方法,其包括:

[0008] 第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合;

[0009] 剥离所述衬底基板;

[0010] 拉伸基板与所述Micro LED的第二表面进行贴合;

[0011] 剥离所述第一临时基板;

[0012] 将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值;

[0013] 第二临时基板与所述Micro LED的第一表面进行贴合;

[0014] 剥离所述拉伸基板;

[0015] 转移基板与所述Micro LED的第二表面进行贴合;

[0016] 剥离所述第二临时基板;

[0017] 所述转移基板带动所述Micro LED与阵列基板键合;

[0018] 剥离所述转移基板。

[0019] 在本发明提供的转移方法中,所述将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值的具体步骤包括:

[0020] 将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的横向距离;

[0021] 将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的纵向距离。

[0022] 在本发明提供的转移方法中,所述将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸,并检测相邻所述Micro LED之间的横向距离的具体步骤包括:

[0023] 对所述拉伸基板横向方向上的两对边,分别施加背离基板中心的均匀外力;

- [0024] 通过自动光学检测器对相邻所述Micro LED之间的横向距离进行检测；
- [0025] 当相邻所述micro LED的横向距离未达到目标值时，继续将所述拉伸基板进行横向均匀拉伸；
- [0026] 当相邻所述micro LED的间距达到目标值时，停止拉伸。
- [0027] 在本发明提供的转移方法中，所述将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸，并检测相邻所述Micro LED之间的纵向距离的具体步骤包括：
- [0028] 对所述拉伸基板纵向方向上的两对边，分别施加背离基板中心的均匀外力；
- [0029] 通过自动光学检测器对相邻所述Micro LED之间的纵向距离进行检测；
- [0030] 当相邻所述micro LED的纵向距离未达到目标值时，继续将所述拉伸基板进行纵向均匀拉伸；
- [0031] 当相邻所述micro LED的纵向距离达到目标值时，停止拉伸。
- [0032] 在本发明提供的转移方法中，所述将所述拉伸基板进行横向和纵向拉伸，使相邻所述Micro LED之间的距离达到预定的目标值的具体步骤还包括：
- [0033] 在拉伸的过程中对所述拉伸基板进行加热。
- [0034] 在本发明提供的转移方法中，所述转移基板带动所述Micro LED与阵列基板键合的具体步骤包括：
- [0035] 所述转移基板带动间距排列成目标值的所述Micro LED与阵列基板进行对准；
- [0036] 将所述Micro LED与所述阵列基板进行键合；
- [0037] 通过激光剥离技术，将所述转移基板剥离掉。
- [0038] 同时，本发明提供一种Micro LED的转移装置，其包括：
- [0039] 第一临时基板，用于临时承载所述Micro LED；
- [0040] 基板剥离构件，用于对粘结所述Micro LED的基板进行剥离；
- [0041] 拉伸基板，用于承载所述Micro LED，所述拉伸基板可以进行横向和纵向拉伸；
- [0042] 拉伸构件，包括横向夹持拉伸部件和纵向夹持拉伸部件，所述横向夹持拉伸部件用于夹持所述拉伸基板横向方向上的两对边，并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力，所述纵向夹持拉伸部件用于夹持所述拉伸基板纵向方向上的两对边，并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力；
- [0043] 第二临时基板，用于临时承载所述Micro LED；
- [0044] 转移基板，用于将所述Micro LED转移至所述阵列基板。
- [0045] 在本发明提供的转移装置中，所述拉伸基板的材料为具有拉伸性能的聚合物材料。
- [0046] 在本发明提供的转移装置中，所述拉伸构件还包括加热部件，用于在拉伸过程中对所述拉伸基板进行加热。
- [0047] 在本发明提供的转移装置中，所述拉伸构件还包括距离检测部件，用于在拉伸过程中对相邻所述Micro LED之间的距离进行检测。
- [0048] 本发明提供了一种Micro LED的转移方法及转移装置，该方法包括：第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合；剥离衬底基板；拉伸基板与Micro LED的第二表面进行贴合；剥离第一临时基板；将拉伸基板进行横向和纵向拉伸，使相邻Micro LED之间的距离达到预定的目标值；第二临时基板与Micro LED的第一表面进行贴

合;剥离拉伸基板;转移基板与Micro LED的第二表面进行贴合;剥离第二临时基板;转移基板带动Micro LED与阵列基板键合;剥离转移基板。该方法通过将衬底基板上阵列设置的Micro LED转移至拉伸基板,然后通过对拉伸基板做横向和纵向均匀拉伸,使得相邻Micro LED之间的横向和纵向距离均达到预定的目标值,最后再将间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行键合,从而完成Micro LED的转移过程。该方法无需制作图案化的模具或者图案化的转移头,生产周期缩短,制作成本降低;同时,采用拉伸基板拉伸来实现Micro LED的目标间距,可以满足不同Micro LED间距设计的需要,生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移方法。

### 附图说明

[0049] 下面结合附图,通过对本申请的具体实施方式详细描述,将使本申请的技术方案及其它有益效果显而易见。

[0050] 图1为本发明实施例提供的Micro LED的转移方法的流程示意图。

[0051] 图2(a)至图2(k)为本发明实施例提供的Micro LED的转移方法的第一种结构示意图。

[0052] 图3(a)至图3(c)为本发明实施例提供的Micro LED的转移方法的第二种结构示意图。

[0053] 图4为本发明实施例提供的Micro LED的转移装置的结构框图。

### 具体实施方式

[0054] 下面将结合本发明的具体实施方案,对本发明实施方案和/或实施例中的技术方案进行清楚、完整的描述,显而易见的,下面所描述的实施方案和/或实施例仅仅是本发明一部分实施方案和/或实施例,而不是全部的实施方案和/或实施例。基于本发明中的实施方案和/或实施例,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方案和/或实施例,都属于本发明保护范围。

[0055] 本发明所提到的方向用语,例如[上]、[下]、[左]、[右]、[前]、[后]、[内]、[外]、[侧]等,仅是参考附加图式的方向。因此,使用的方向用语是用以说明和理解本发明,而非用以限制本发明。术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或是暗示其相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。

[0056] 针对Micro LED的转移存在缺陷的问题,本发明提供Micro LED的转移方法和转移装置可以缓解这个问题。

[0057] 在一种实施例中,如图1所示,本发明提供的Micro LED的转移方法包括:

[0058] S101、第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合;

[0059] S102、剥离衬底基板;

[0060] S103、拉伸基板与Micro LED的第二表面进行贴合;

[0061] S104、剥离第一临时基板;

[0062] S105、将拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻Micro LED之间的距离达到预定的目标值;

- [0063] S106、第二临时基板与Micro LED的第一表面进行贴合；  
[0064] S107、剥离拉伸基板；  
[0065] S108、转移基板与Micro LED的第二表面进行贴合；  
[0066] S109、剥离第二临时基板；  
[0067] S110、转移基板带动Micro LED与阵列基板键合；  
[0068] S111、剥离转移基板。

[0069] 本实施例提供一种Micro LED的转移方法，该方法通过将衬底基板上阵列设置的Micro LED转移至拉伸基板，然后通过对拉伸基板做横向和纵向均匀拉伸，使得相邻Micro LED之间的横向和纵向距离均达到预定的目标值，最后再将间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行键合，从而完成Micro LED的转移过程。该方法无需制作图案化的模具或者图案化的转移头，生产周期缩短，制作成本降低；同时，采用拉伸基板拉伸来实现Micro LED的目标间距，可以满足不同Micro LED间距设计的需要，生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移方法。

[0070] 下面将结合图2(a)至图3(c)，对本发明提供的Micro LED的转移方法做进一步详细介绍。其中图2(a)至图2(k)为本发明实施例提供的Micro LED的转移示意图，图3(a)至图3(c)为本发明实施例提供的步骤S105的分解示意图。

[0071] 在一种实施例中，请参照图2(a)，S101第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合，具体为将第一临时基板设置有黏胶层的一面，与Micro LED的第一表面进行贴合。

[0072] Micro LED形成于衬底基板上，其中绿色Micro LED和蓝色Micro LED形成于蓝宝石衬底基板上，红色Micro LED形成于的砷化镓(GaAs)衬底基板上。Micro LED阵列排布在衬底基板上，Micro LED包括在衬底基板上依次形成的氮化镓(GaN)外延层、N型GaN层(GaN:Si)、多量子阱(MQW)层(多层交叠的InGaN/GaN组成)、P型GaN层(GaN:Mg)、绝缘层(SiO<sub>2</sub>)、电流扩散层(Ni/Au、ITO、石墨烯等)、保护层(SiO<sub>2</sub>)、N型和P型电极层(Cr/Pt/Au, Pt/Au, Ni/Au等)。

[0073] Micro LED包括第一表面和第二表面，记远离衬底基板的表面为第一表面，第一表面为电极表面，与衬底基板接触的表面为第二表面。由于第一临时基板与Micro LED的第一表面贴合，第一临时基板与Micro LED的第一表面贴合的一侧设置有胶黏层，用于将Micro LED固定在第一临时基板上，避免在Micro LED在转运过程中的移动，同时平坦化并保护Micro LED的第一表面，防止Micro LED和第一临时基板的相互碰撞导致Micro LED电极表面的损坏。

[0074] 在一种实施例中，请参照图2(b)，S102剥离衬底基板的具体步骤包括：

[0075] 通过激光剥离技术，将蓝宝石衬底基板剥离掉。具体的，半导体激光器发出激光光束，照射到蓝宝石衬底基板，当激光光束照射到蓝宝石衬底基板与Micro LED的粘合胶层时，粘合胶层温度升高，发生激光烧蚀反应，失去粘性，从而实现蓝宝石衬底的剥离。

[0076] 通过化学剥离方式，将GaAs衬底基板剥离掉。具体的，采用的化学药剂，如NH<sub>4</sub>OH和H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，对GaAs衬底基板进行选择性腐蚀，通过化学反应将GaAs衬底基板去除掉，从而达到剥离GaAs衬底基板的目的。

[0077] 在一种实施例中，请参照图2(c)，S103拉伸基板与Micro LED的第二表面进行贴合

的具体步骤包括:在拉伸基板与Micro LED的第二表面接触的一侧涂覆一层粘合胶;将拉伸基板与Micro LED的第二表面贴合;加温固化粘合胶,使拉伸基板与Micro LED的第二表面粘结在一起。

[0078] 其中,拉伸基板的材料为具有拉伸性能的聚合物材料。包括PDMS(聚二甲基硅氧烷),PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯),PC(聚碳酸酯),PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)等。

[0079] 在一种实施例中,请参照图2(d),S104剥离第一临时基板的具体步骤为通过激光剥离技术,将第一临时基板剥离掉。

[0080] 具体的,半导体激光器发出激光光束,照射到第一临时基板的胶黏层,当激光光束照射到胶黏层时,胶黏层的温度升高,胶黏层受热膨胀拱起,使Micro-LED与胶黏层之间的接触面积变小,在重力作用下,Micro-LED脱离第一临时基板,从而将蓝宝石衬底剥离掉。第一临时基板的材料为激光透明材料,激光透明材料有助于激光光束穿过第一临时基板,照射到胶黏层,把更多的热量传递到胶黏层。

[0081] 在一种实施例中,请参照图2(e),S105将拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻Micro LED之间的距离达到预定的目标值的具体步骤包括:

[0082] 将拉伸基板进行横向均匀拉伸,并检测相邻Micro LED之间的横向距离。如图3(a)和图3(b)所示,图3(a)为将拉伸基板进行横向均匀拉伸的正视图,图3(b)为将拉伸基板进行横向均匀拉伸的俯视图。具体的,对拉伸基板横向方向上的两对边,分别施加背离基板中心的均匀外力 $F_1$ ;同时,通过自动光学检测器对相邻Micro LED之间的横向距离 $D_1$ 进行检测;当相邻micro LED的横向距离 $D_1$ 未达到预定的横向目标值时,继续将拉伸基板进行横向均匀拉伸;当相邻micro LED的间距 $D_1$ 达到预定的横向目标值时,停止拉伸。这里所说的预定的横向目标值,是后续制程中使用的阵列基板上各子像素驱动电路在横向方向上的间隔值。

[0083] 将拉伸基板进行纵向均匀拉伸,并检测相邻Micro LED之间的纵向距离。如图3(c)所示,图3(c)为将拉伸基板进行纵向均匀拉伸的俯视图。具体的,对拉伸基板纵向方向上的两对边,分别施加背离基板中心的均匀外力 $F_2$ ;同时,通过自动光学检测器对相邻Micro LED之间的横向距离 $D_2$ 进行检测;当相邻micro LED的横向距离 $D_2$ 未达到预定的纵向目标值时,继续将拉伸基板进行横向均匀拉伸;当相邻micro LED的间距 $D_2$ 达到预定的纵向目标值时,停止拉伸。这里所说的预定的纵向目标值,是后续制程中使用的阵列基板上各子像素驱动电路在纵向方向上的间隔值。

[0084] 至此,完成了对拉伸基板横向和纵向方向上的拉伸,通过对拉伸基板的拉伸,带动位于拉伸基板上Micro LED发生空间平移,使得相邻Micro LED横向和纵向之间的距离分别达到预定的目标值,为后续Micro LED与阵列基板的键合提供了基础;且这种Micro LED排列间距的设置方式,可以满足横向和纵向方向上,间距的任意预定目标值,生产的灵活性高;同时,在Micro LED距离重设的过程中,无需使用图案化的磨具或转移头,缩短了生产周期,减低了生产成本。

[0085] 在对拉伸基板的横向和纵向拉伸过程中,还可以对拉伸基板进行一定程度的加热,使得拉伸基板的拉伸过程更加容易,拉伸基板拉伸的更加均匀。由于拉伸基板的材料为具有拉伸性能的聚合物,一般聚合物材料均具有受热变软柔化的特性,在对拉伸基板进行拉伸时,对拉伸基板进行一定温度的加热,使得拉伸基板的柔软流动性增加,硬度降低,能

够减小拉伸所用的力,同时能够避免拉伸过程中对拉伸基板的损坏,有助于拉伸过程的顺利进行。

[0086] 在另一种实施例中,在对拉伸基板进行横向(或纵向)拉伸时,对整个拉伸基板进行均匀加热。对整个拉伸基板均匀加热,使得整个拉伸基板各个部位都能软化,在对基板的两个对边施加均匀外力的情况下,有助于整个基板的拉伸。

[0087] 在另一种实施例中,在对拉伸基板进行横向(或纵向)拉伸时,对拉伸基板进行在横向(或纵向)方向上,由拉伸基板中间到拉伸基板两边,加热热量递减的方式进行加热。由于拉伸基板在横向(或纵向)方向上存在一定的尺寸,因此对拉伸基板在横向(或纵向)方向上的两个对边施加外力时,越靠近基板中间位置,越难拉伸变形;对拉伸基板进行在横向(或纵向)方向上,由拉伸基板中间到拉伸基板两边,加热热量递减的方式进行加热,使得拉伸基板的软度,在横向(或纵向)方向上,由拉伸基板两边到拉伸基板中间递增,从而弥补了从拉伸基板两边到拉伸基板中间拉伸难度递增的问题,有助于整个拉伸基板的均匀拉伸。

[0088] 本实施例中,对拉伸基板的加热方式可以是风热加热,可以是光照加热,还可以是其他加热方式,在此不做限定。

[0089] 在一种实施例中,请参照图2(f),S106第二临时基板与Micro LED的第一表面进行贴合,具体为将第二临时基板设置有黏胶层的一面,与间距排列成目标值的Micro LED的第一表面粘结在一起。其具体原理,与S101将第一临时基板设置有黏胶层的一面,与Micro LED的第一表面进行贴合相同,可参照上述实施例,在此不再赘述。

[0090] 在一种实施例中,请参照图2(g),S107剥离拉伸基板的具体步骤为通过激光剥离技术,将拉伸基板剥离掉。其具体原理,与通过激光剥离技术,将蓝宝石衬底基板剥离掉相同,可参照上述实施例,在此不再赘述。

[0091] 在一种实施例中,请参照图2(h),S108转移基板与Micro LED的第二表面进行贴合的具体步骤包括:在转移基板与Micro LED的第二表面接触的一侧涂覆一层粘合胶;将转移基板与间距排列成目标值的Micro LED的第二表面贴合;加温固化粘合胶,使拉伸基板与间距排列成目标值的Micro LED的第二表面粘结在一起。

[0092] 在一种实施例中,请参照图2(i),S109剥离第二临时基板的具体步骤包括:通过激光剥离技术,将第二临时基板剥离掉。其具体剥离原理,与通过激光剥离技术,将蓝宝石衬底基板剥离掉相同,可参照上述实施例,在此不再赘述。

[0093] 在一种实施例中,请参照图2(j),S110转移基板带动Micro LED与阵列基板键合的具体步骤包括:

[0094] 转移基板带动间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行对准。具体的,移动转移基板,使得位于转移基板上的各个Micro LED与阵列基板的各子像素驱动电路一一对齐,Micro LED的第一表面与阵列基板的驱动电路层相向对准。

[0095] 将Micro LED的第一表面与阵列基板进行键合。具体键合方式可以采用热超声键合、热压键合或其它键合方式,在此不做限定。

[0096] 在一种实施例中,请参照图2(k),S111剥离转移基板的具体步骤包括:通过激光剥离技术,将转移基板剥离掉。其具体剥离原理,与通过激光剥离技术,将蓝宝石衬底基板剥离掉相同,可参照上述实施例,在此不再赘述。

[0097] 同时,本发明提供一种Micro LED的转移装置,如图4所示,图4为本发明实施例提

供的Micro LED的转移装置的结构框图,该转移装置包括:

[0098] 第一临时基板410,用于临时承载Micro LED。

[0099] 基板剥离构件420,用于对粘结Micro LED的基板进行剥离。

[0100] 拉伸基板430,用于承载Micro LED,拉伸基板430可以进行横向和纵向拉伸。

[0101] 拉伸构件440,包括横向夹持拉伸部件和纵向夹持拉伸部件,横向夹持拉伸部件用于夹持拉伸基板横向方向上的两对边,并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力;纵向夹持拉伸部件用于夹持拉伸基板纵向方向上的两对边,并对所述对边施加背离基板中心的均匀外力。

[0102] 第二临时基板450,用于临时承载Micro LED。

[0103] 转移基板460,用于将Micro LED转移至阵列基板。

[0104] 本实施例提供一种Micro LED的转移装置,该装置通过第一临时基板将位于衬底基板上的Micro LED转移至拉伸基板,然后通过拉伸构件对拉伸基板进行横向和纵向拉伸,通过拉伸基板的拉伸作用,带动Micro LED发生空间平移,使Micro LED横向间距和纵向间距都达到预定的目标值,随后再通过第二临时基板和转移基板将间距排列成目标值的Micro LED转移至阵列基板,最后间距排列成目标值的Micro LED与至阵列基板键合,从而完成Micro LED的转移过程;该转移装置不包括图案化的模具或者图案化的转移头,制作成本降低,生产周期缩短;同时,拉伸构件对拉伸基板的拉伸作用可控,可以满足对Micro LED任意目标间距的拉伸,生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移。

[0105] 在一种实施例中,拉伸基板430的材料为具有拉伸性能的聚合物材料,如PDMS(聚二甲基硅氧烷),PET(聚对苯二甲酸乙二醇酯),PC(聚碳酸酯),PEN(聚萘二甲酸乙二醇酯)等。

[0106] 在一种实施例中,横向夹持拉伸部件包括相对设置的两个横向基板夹和横向基板驱动器;该横向基板夹包括上夹板和下夹板,上夹板和下夹板的长度相同,长于拉伸基板的纵向长度;横向基板驱动器用于驱动两个横向基板夹向背离拉伸基板的方向做匀速运动。纵向夹持拉伸部件包括相对设置的两个纵向基板夹和纵向基板驱动器,纵向基板夹也包括上夹板和下夹板,上夹板的长度和下夹板的长度相同,长于拉伸基板横向拉伸后的横向长度;纵向基板驱动器用于驱动两个纵向基板夹向背离拉伸基板的方向做匀速运动。

[0107] 在一种实施例中,拉伸构件440还包括距离检测部件,用于在拉伸基板的拉伸过程中,对相邻Micro LED之间的距离进行检测。当检测到相邻Micro LED之间的横向(纵向)距离未达到目标值时,继续驱动拉伸构件对拉伸基板进行横向(纵向)均匀拉伸;当检测到相邻Micro LED之间的横向(纵向)距离达到目标值时,停止拉伸。距离检测部件为自动光学检测器。

[0108] 在一种实施例中,拉伸构件440还包括加热部件,用于在拉伸过程中对拉伸基板进行加热。该加热构件可以是均匀加热式的,也可以是可调加热式的,如对拉伸基板进行由基板中间位置向拉伸两边热量递减的加热方式。加热部件可以是热风机、光照机或其他加热器件。

[0109] 在一种实施例中,第一临时基板410和第二临时基板450均包括胶黏层,胶黏层用于与所述Micro LED的电极表面进行贴合,固定Micro LED,避免在Micro LED在转运过程中的移动,同时平坦化并保护Micro LED的第一表面,防止Micro LED和第一临时基板的相互

碰撞导致Micro LED电极表面的损坏。

[0110] 在一种实施例中,基板剥离构件420包括激光剥离部件和化学剥离部件,激光剥离部件用于将蓝宝石衬底基板、第一临时基板、拉伸基板、以及第二临时基板与Micro LED剥离开,化学剥离部件用于将GaAs衬底基板与Micro LED剥离开。

[0111] 根据上述实施例可知:

[0112] 本发明实施例提供了一种Micro LED的转移方法及转移装置,该方法包括:第一临时基板与位于衬底基板上的Micro LED的第一表面进行贴合;剥离衬底基板;拉伸基板与Micro LED的第二表面进行贴合;剥离第一临时基板;将拉伸基板进行横向和纵向拉伸,使相邻Micro LED之间的距离达到预定的目标值;第二临时基板与Micro LED的第一表面进行贴合;剥离拉伸基板;转移基板与Micro LED的第二表面进行贴合;剥离第二临时基板;转移基板带动Micro LED与阵列基板键合;剥离转移基板。该方法通过将衬底基板上阵列设置的Micro LED转移至拉伸基板,然后通过对拉伸基板做横向和纵向均匀拉伸,使得相邻Micro LED之间的横向和纵向距离均达到预定的目标值,最后再将间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行键合,从而完成Micro LED的转移过程。该方法无需制作图案化的模具或者图案化的转移头,生产周期缩短,制作成本降低;同时,采用拉伸基板拉伸来实现Micro LED的目标间距,可以满足不同Micro LED间距设计的需要,生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移方法。

[0113] 综上所述,虽然本发明已以优选实施例揭露如上,但上述优选实施例并非用以限制本发明,本领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,均可作各种更动与润饰,因此本发明的保护范围以权利要求界定的范围为准。

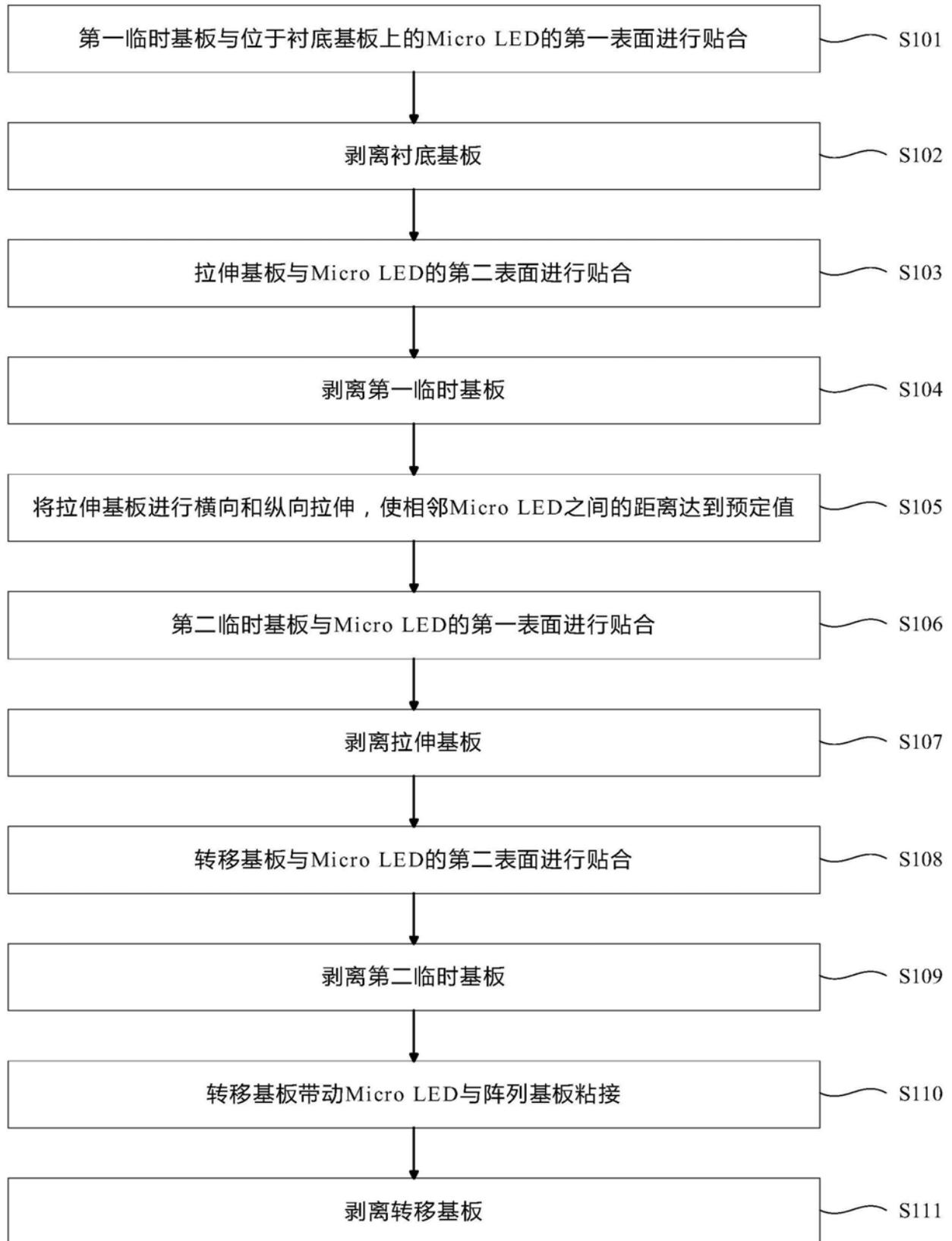


图1

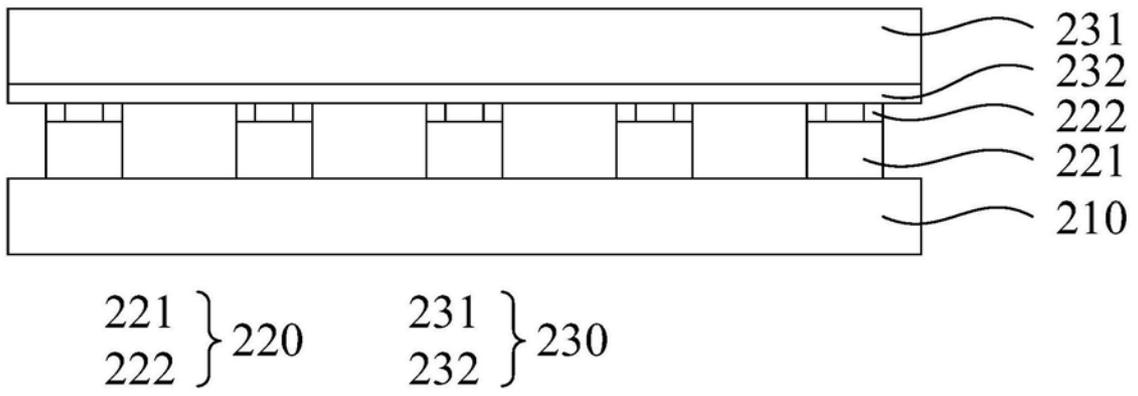


图2(a)

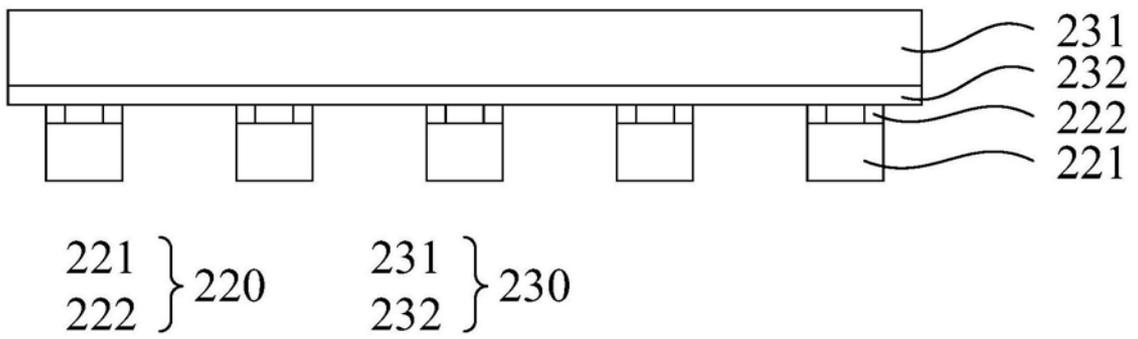


图2(b)

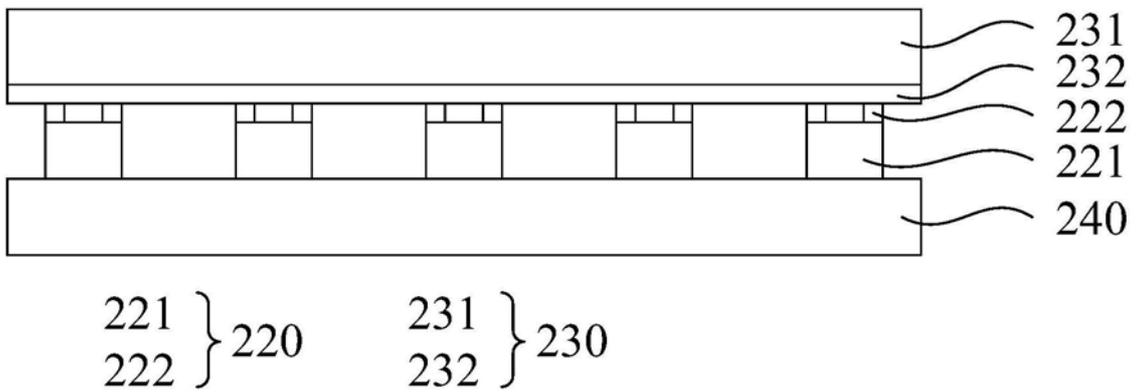


图2(c)

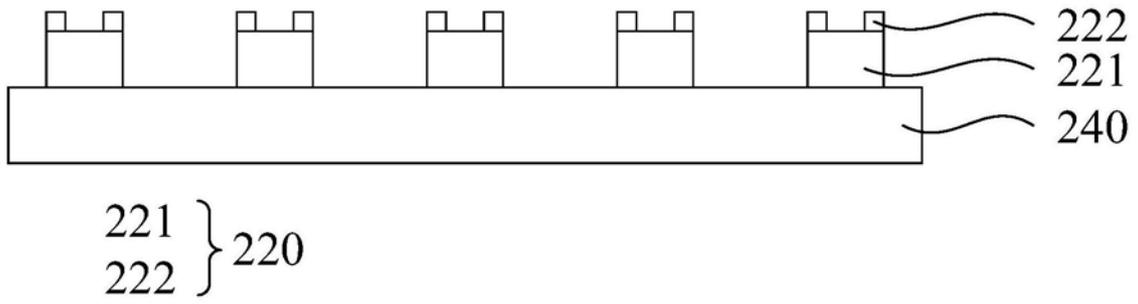


图2 (d)

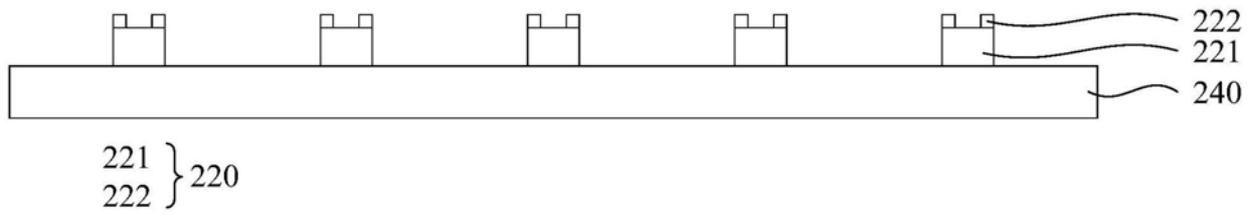


图2 (e)

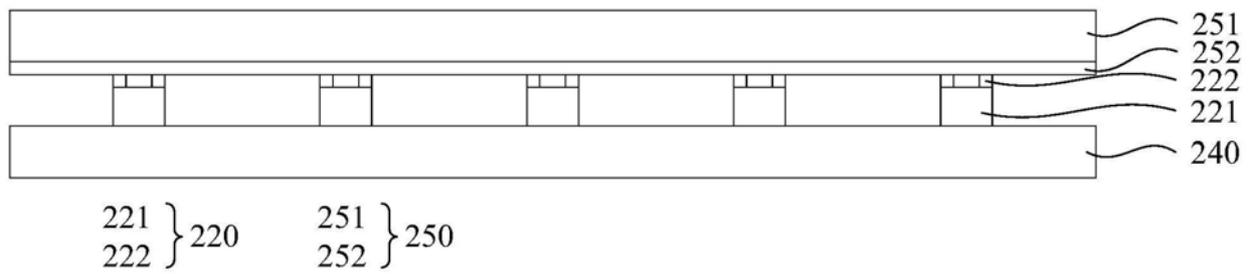


图2 (f)

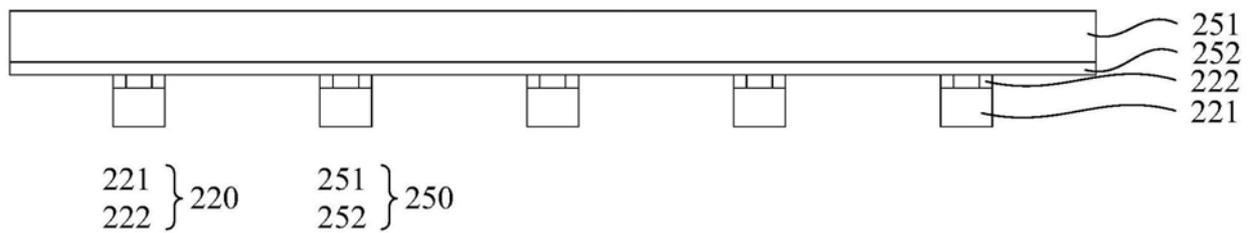


图2 (g)

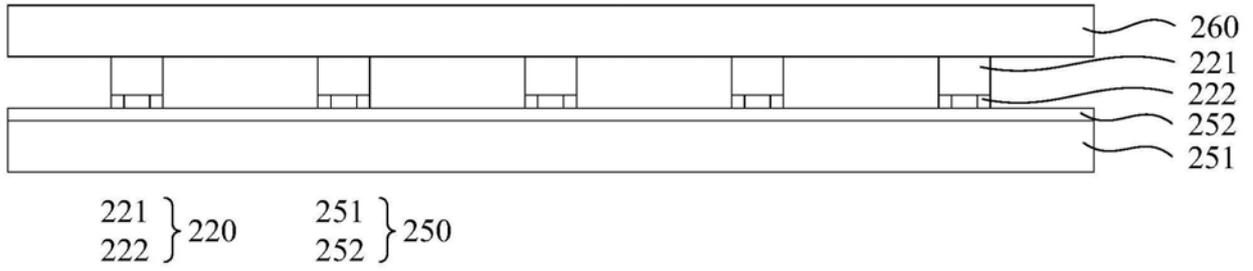


图2 (h)

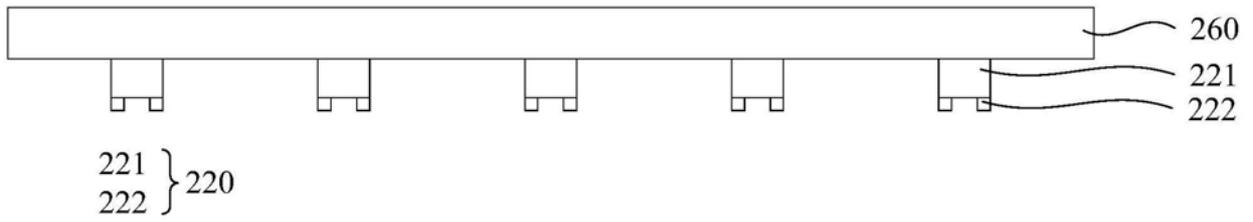


图2 (i)

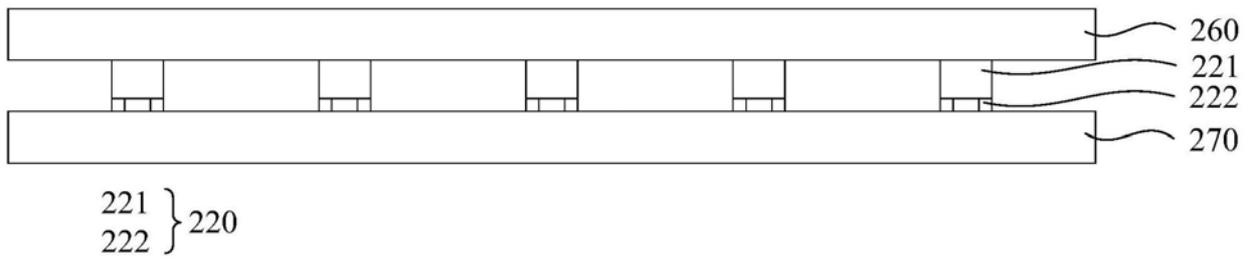


图2 (j)

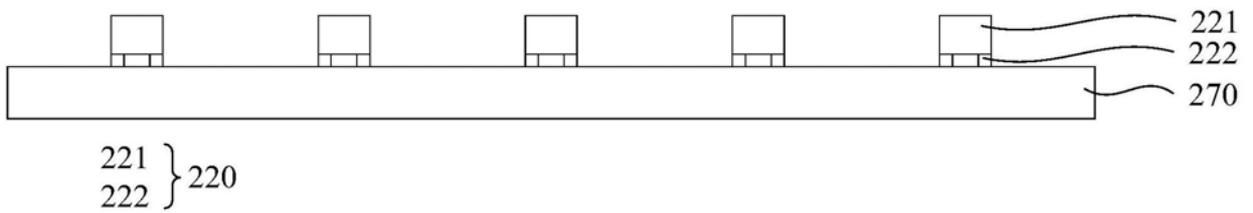


图2 (k)

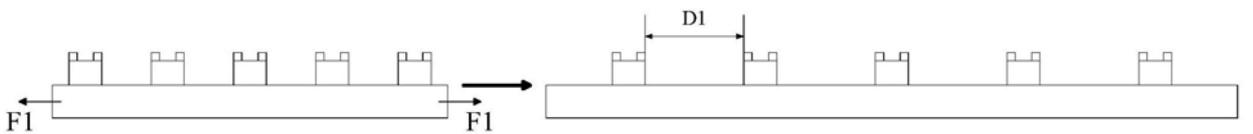


图3 (a)

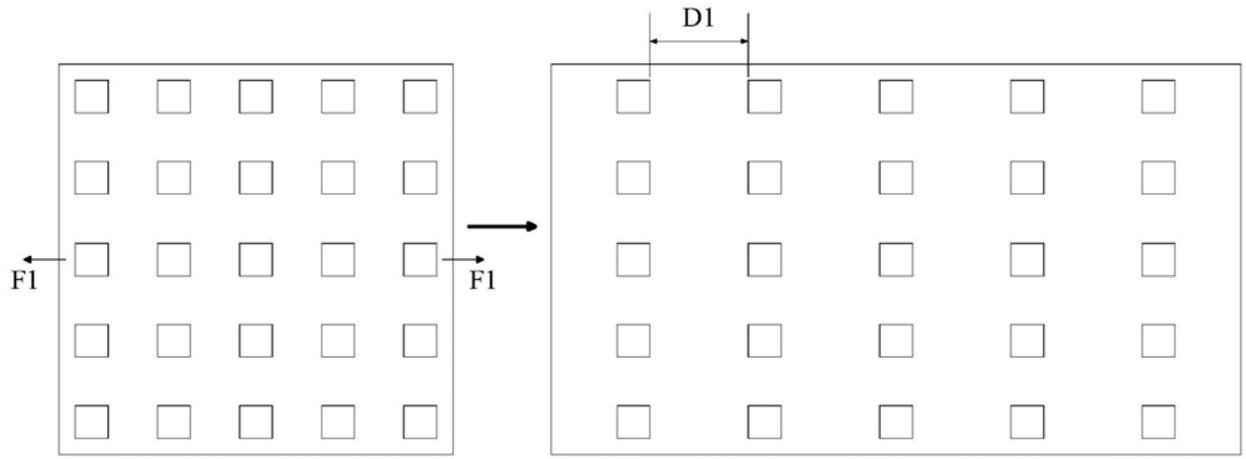


图3 (b)

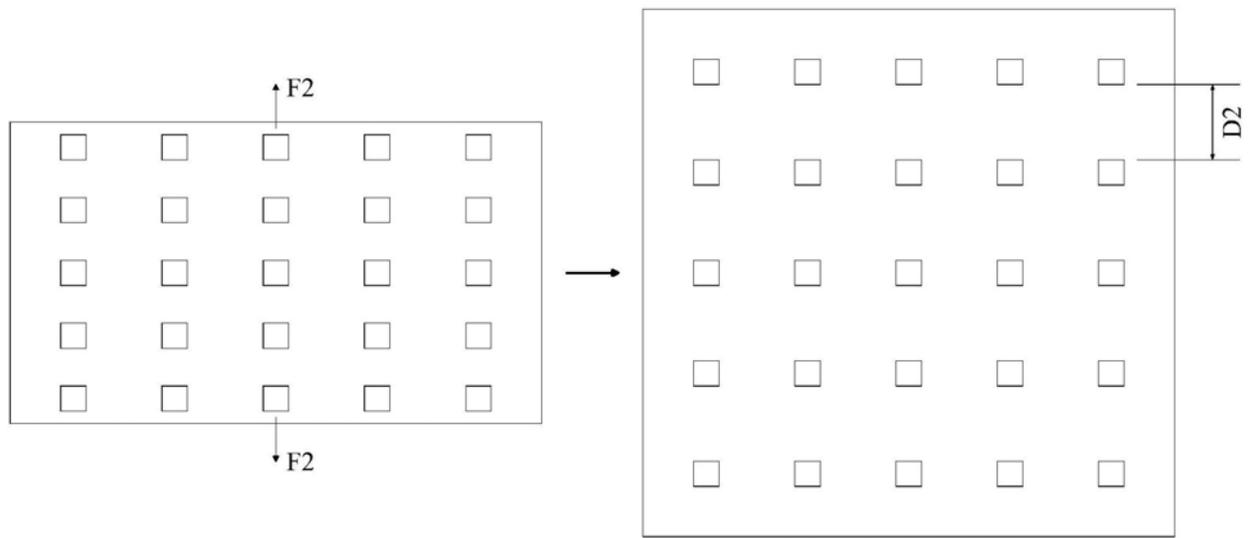


图3 (c)

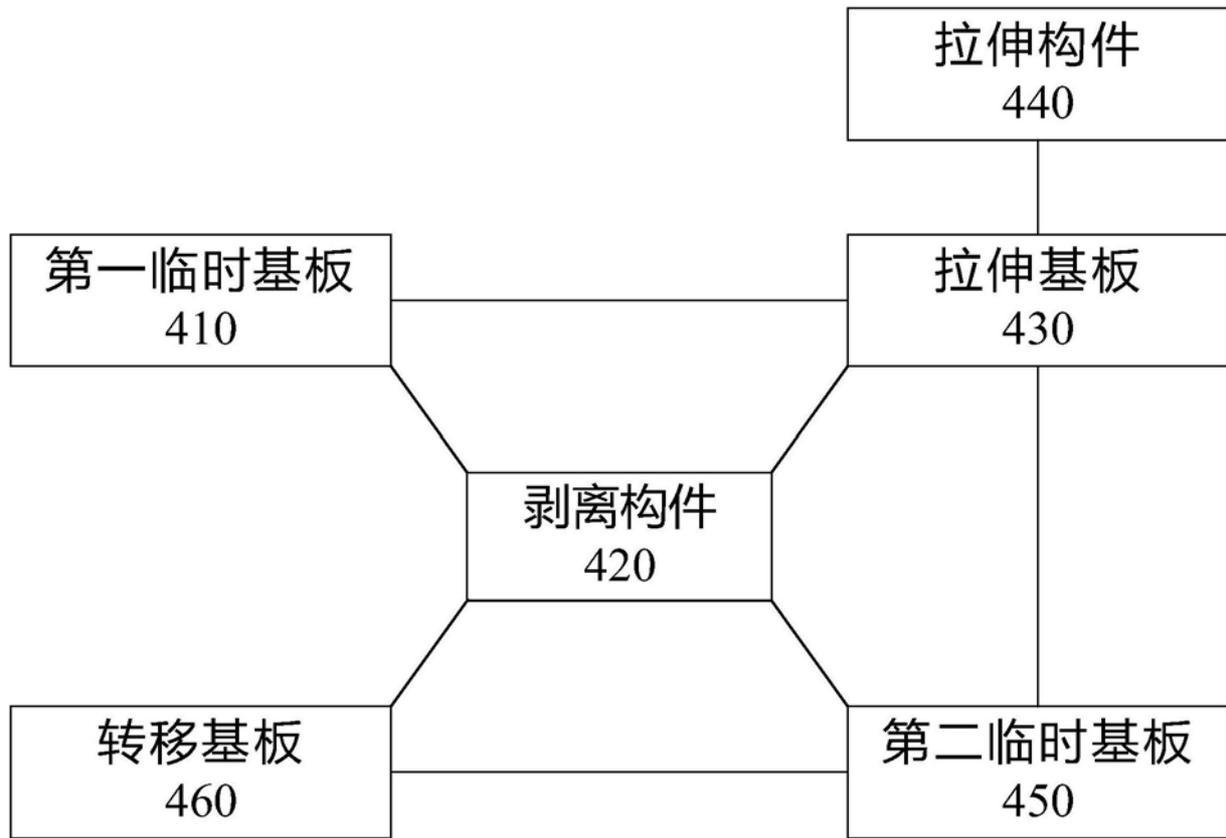


图4

专利名称(译)	Micro LED的转移方法及转移装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN111063649A</a>	公开(公告)日	2020-04-24
申请号	CN201911216985.0	申请日	2019-12-03
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	樊勇 李佳育		
发明人	樊勇 李佳育		
IPC分类号	H01L21/683 H01L25/075		
CPC分类号	H01L21/6835 H01L25/0753 H01L2221/68368		
代理人(译)	何辉		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供了一种Micro LED的转移方法及转移装置，通过将衬底基板上阵列设置的Micro LED转移至拉伸基板，然后通过对拉伸基板做横向和纵向均匀拉伸，使得相邻Micro LED之间的横向和纵向距离均达到预定的目标值，最后再将间距排列成目标值的Micro LED与阵列基板进行键合，从而完成Micro LED的转移过程。该方法无需制作图案化的模具或者图案化的转移头，生产周期缩短，制作成本降低；同时，采用拉伸基板拉伸来实现Micro LED的目标间距，可以满足不同Micro LED间距设计的需要，生产的灵活性更高。有效改进了现有Micro LED的转移方法。

