



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113169250 A

(43) 申请公布日 2021. 07. 23

(21) 申请号 202080006719.X

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

(22) 申请日 2020.04.28

代理人 倪斌

(30) 优先权数据

10-2019-0053592 2019.05.08 KR

(51) Int.Cl.

H01L 33/00 (2010.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 21/67 (2006.01)

2021.06.03

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2020/005548 2020.04.28

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/226316 EN 2020.11.12

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 朴相武 郭度英 金炳澈 吴旻燮

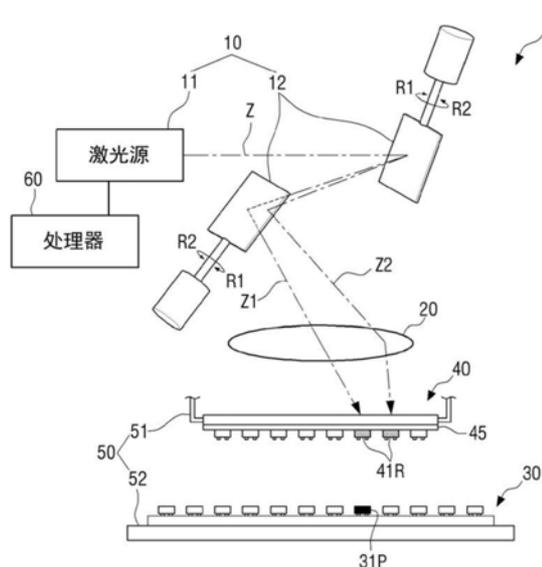
权利要求书2页 说明书15页 附图17页

(54) 发明名称

转移装置和使用该转移装置制造微型LED显示器的方法

(57) 摘要

提供了一种制造微型发光二极管(LED)显示器的方法和一种转移装置。制造微型LED显示器的方法包括:基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别修复用微型LED;从第一基板上去除有缺陷的微型LED;使第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置与第二基板上的修复用微型LED的第二位置相匹配;以及通过使用激光转移方法将修复用微型LED从第二基板上的第二位置转移到第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置。



1. 一种制造微型发光二极管LED显示器的方法,所述方法包括:

基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别修复用微型LED;

从所述第一基板上去除所述有缺陷的微型LED;

使所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置与所述第二基板上的所述修复用微型LED的第二位置相匹配;以及

通过使用激光转移方法,将所述修复用微型LED从所述第二基板上的所述第二位置转移到所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,识别所述修复用微型LED包括:基于所述第一基板上的多个有缺陷的微型LED之间的距离,从所述第二基板上的所述多个第二微型LED当中选择多个修复用微型LED。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,选择所述修复用微型LED还包括:从所述多个第二微型LED当中,将与所述有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为所述修复用微型LED。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,识别所述修复用微型LED还包括:从具有与所述有缺陷的微型LED相对应的特性信息的第二微型LED当中,将与所述有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为所述修复用微型LED。

5. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述转移包括:依次扫描所述第二基板的布置有所述多个修复用微型LED的上表面,以将所述多个修复用微型LED依次转移到所述第一基板。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一基板是安装在微型LED显示器上的目标基板,

其中,所述第二基板是用于将微型LED转移到所述目标基板的转移基板,以及

其中,所述匹配包括使所述第二基板相对于所述第一基板移动。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述匹配还包括:移动所述第一基板或所述第二基板中的至少一个,以使所述第二基板上的所述第二位置与所述第一基板上的所述第一位置对准。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述第一基板上的所述多个第一微型LED当中识别有缺陷的微型LED;以及

存储与所述第一基板上的所述有缺陷的微型LED的第一位置有关的信息。

9. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述特性信息是输出波长、亮度或性能等级中的至少一项。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述多个第一微型LED包括红色微型LED、绿色微型LED和蓝色微型LED,以及

其中,由所述修复用微型LED发出的光的颜色与由所述有缺陷的微型LED发出的光的颜色相对应。

11. 一种转移装置,包括:

激光设备;

移动构件,被配置为使布置有多个第一微型发光二极管LED的第一基板或布置有多个

第二微型LED的第二基板中的至少一个基板移动;

提取构件,被配置为去除微型LED;以及

处理器,被配置为:

基于所述第一基板上的所述多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从所述多个第二微型LED中识别修复用微型LED,

控制所述提取构件以从所述第一基板去除所述有缺陷的微型LED,

控制所述移动构件使所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置与所述第二基板上的所述修复用微型LED的第二位置相匹配,以及

控制所述激光设备将所述修复用微型LED从所述第二基板上的所述第二位置转移到所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置。

12. 根据权利要求11所述的转移设备,其中,所述处理器还被配置为:基于所述第一基板上的多个有缺陷的微型LED之间的距离,从所述第二基板上的所述多个第二微型LED当中识别多个修复用微型LED。

13. 根据权利要求11所述的转移设备,其中,所述第一基板是安装在微型LED显示器上的目标基板,

其中,所述第二基板是用于将微型LED转移到所述目标基板的转移基板,以及

其中,所述处理器还被配置为:控制所述移动构件以使所述第二基板相对于所述第一基板移动。

14. 根据权利要求11所述的转移设备,其中,所述处理器还被配置为:控制所述移动构件移动所述第一基板或所述第二基板中的至少一个,以使所述第二基板上的所述第二位置与所述第一基板上的所述第一位置对准。

15. 一种非暂时性计算机可读记录介质,存储包括可执行指令的程序,所述可执行指令在由处理器执行时使所述处理器执行制造微型发光二极管LED显示器的方法,所述方法包括:

基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别修复用微型LED;

从所述第一基板上去除所述有缺陷的微型LED;

使所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置与所述第二基板上的所述修复用微型LED的第二位置相匹配;以及

通过使用激光转移方法,将所述修复用微型LED从所述第二基板上的所述第二位置转移到所述第一基板上的已去除所述有缺陷的微型LED的第一位置。

转移装置和使用该转移装置制造微型LED显示器的方法

技术领域

[0001] 本公开涉及一种能够提高制造微型发光二极管(LED)的效率的转移装置、以及使用该转移装置制造微型LED显示器的方法。

背景技术

[0002] 微型发光二极管(Micro LED、MLED或 μ LED)显示面板是平板显示器,并且由多个无机发光二极管组成,每个无机发光二极管小于100微米。

[0003] 与需要背光的液晶面板(LCD)相比,微型LED显示面板可提供更高的对比度分辨率、更短的响应时间和更高的能源效率。

[0004] 尽管有机LED(OLED)和微型LED均具有更好的能源效率,但微型LED往往比OLED更亮、寿命更长。同样,与OLED相比,微型LED往往具有更高的发光效率。

[0005] 微型LED是自发光的微型无机发光器件,并且可以具有约10至100 μ m的宽度、长度和高度。微型LED可以以晶片上的芯片的形式制造,并且可以布置在目标基板上以构成显示器的发光模块。

[0006] 可以通过以小间隔安装数百万个微型LED来制造使用微型LED的显示设备。

[0007] 然而,由于制造工艺的非容差和微型LED自身的缺陷,目标基板上的一些微型LED可能会受到损害。

[0008] 用于去除有缺陷的微型LED并将新的微型LED安装在从中去除有缺陷的微型LED的位置的修复过程可能是耗时的。因此,期望提高修复过程中的效率。

发明内容

[0009] **【问题的解决方案】**

[0010] 根据本公开的一方面,提供了一种制造微型发光二极管(LED)显示器的方法,该方法包括:基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别修复用微型LED;从第一基板上去除有缺陷的微型LED;使第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置与第二基板上的修复用微型LED的第二位置相匹配;以及通过使用激光转移方法将修复用微型LED从第二基板上的第二位置转移到第一基板上的已经去除有缺陷的微型LED的第一位置。

[0011] 识别修复用微型LED可以包括:基于第一基板上的多个有缺陷的微型LED之间的距离,从第二基板上的多个第二微型LED当中选择多个修复用微型LED。

[0012] 选择修复用微型LED还可以包括:从多个第二微型LED当中,将与有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为修复用微型LED。

[0013] 识别修复用微型LED还可包括:从具有与有缺陷的微型LED相对应的特性信息的第二微型LED当中,将与有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为修复用微型LED。

[0014] 转移可以包括:依次扫描第二基板的布置有多个修复用微型LED的上表面,以将多个修复用微型LED依次转移到第一基板。

[0015] 第一基板可以是安装在微型LED显示器上的目标基板,第二基板是用于将微型LED转移到目标基板的转移基板,并且匹配包括使第二基板相对于第一基板移动。

[0016] 匹配还可以包括:移动第一基板或第二基板中的至少一个,以使第二基板上的第二位置与第一基板上的第一位置对准。

[0017] 该方法还可以包括:从第一基板上的多个第一微型LED当中识别有缺陷的微型LED;以及存储与第一基板上的有缺陷的微型LED的第一位置有关的信息。

[0018] 特性信息可以是输出波长、亮度或性能等级中的至少一项。

[0019] 多个第一微型LED包括红色微型LED、绿色微型LED和蓝色微型LED,并且由修复用微型LED发出的光的颜色与由有缺陷的微型LED发出的光的颜色相对应。

[0020] 根据本公开的一个方面,提供了一种转移装置,包括:激光设备;以及移动构件,被配置为使布置有多个第一微型发光二极管(LED)的第一基板或布置有多个第二微型LED的第二基板中的至少一个基板移动;提取构件,被配置为去除微型LED;处理器,被配置为:基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从多个第二微型LED中识别修复用微型LED,控制提取构件以从第一基板去除有缺陷的微型LED,控制移动构件使第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置与第二基板上的修复用微型LED的第二位置相匹配,以及控制激光设备将修复用微型LED从第二基板上的第二位置转移到第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置。

[0021] 处理器还可以被配置为:基于第一基板上的多个有缺陷的微型LED之间的距离,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别多个修复用微型LED。

[0022] 处理器还可以被配置为:从多个第二微型LED当中,将与有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为修复用微型LED。

[0023] 处理器还可以被配置为:从具有与有缺陷的微型LED相对应的特性信息的第二微型LED当中,将与有缺陷的微型LED最接近的第二微型LED识别为修复用微型LED。

[0024] 处理器还可以被配置为:控制激光设备用激光依次扫描第二基板的布置有多个修复用微型LED的上表面,以将多个修复用微型LED依次转移到第一基板。

[0025] 第一基板可以是安装在微型LED显示器上的目标基板,第二基板可以是用于将微型LED转移到目标基板的转移基板,并且处理器还可以被配置为控制移动构件以使第二基板相对于第一基板移动。

[0026] 处理器还可以被配置为:控制移动构件移动第一基板或第二基板中的至少一个,以将第二基板上的第二位置与第一基板上的第一位置对准。

[0027] 特性信息可以是输出波长、亮度或性能等级中的至少一项。

[0028] 多个第一微型LED包括红色微型LED、绿色微型LED和蓝色微型LED,并且修复用微型LED发出的光的颜色与有缺陷的微型LED发出的光的颜色相对应。

[0029] 根据本公开的一方面,提供了一种非暂时性计算机可读记录介质,存储包括可执行指令的程序,该可执行指令在由处理器执行时使处理器执行制造微型发光二极管(LED)显示器的方法,方法包括:基于第一基板上的多个第一微型LED当中的有缺陷的微型LED的第一位置,从第二基板上的多个第二微型LED当中识别修复用微型LED;从第一基板上去除有缺陷的微型LED;使第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置与第二基板上的修复用微型LED的第二位置相匹配;以及通过使用激光转移方法,将修复用微型LED从第二基

板上的第二位置转移到第一基板上的已去除有缺陷的微型LED的第一位置。

附图说明

[0030] 通过以下结合附图的描述,本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点将变得清楚,附图中:

[0031] 图1是示出根据实施例的转移装置的示意图;

[0032] 图2是示出根据实施例的处理器和存储器的框图;

[0033] 图3A是示出根据实施例的第二基板的仰视图;

[0034] 图3B是示出根据实施例的显示模块的俯视图;

[0035] 图4A是示出根据实施例的从第一显示模块去除第一有缺陷的微型发光二极管(LED)的过程的示意图;

[0036] 图4B是示出根据实施例的转移第一修复用微型LED的过程的示意图;

[0037] 图5A是示出根据实施例的第一显示模块的俯视图;

[0038] 图5B是示出根据实施例的第二基板的仰视图;

[0039] 图6A是示出根据实施例的第二显示模块的俯视图;

[0040] 图6B是示出根据实施例的第二基板的仰视图;

[0041] 图7A是示出根据实施例的从第二显示模块去除多个第二有缺陷的微型LED的过程的示意图;

[0042] 图7B是示出根据实施例的转移多个第二修复用微型LED的过程的示意图;

[0043] 图8A是示出根据实施例的在去除有缺陷的微型LED的位置处未布置修复用微型LED的第一状态的示意图;

[0044] 图8B是示出根据实施例的修复用微型LED与去除有缺陷的微型LED的位置未对准的第二状态的示意图;

[0045] 图8C是示出根据实施例的其中修复用微型LED与去除有缺陷的微型LED的位置对准的状态的示意图;

[0046] 图9A是示出根据实施例的第三显示模块的俯视图;

[0047] 图9B是示出根据实施例的第二基板的仰视图;

[0048] 图10A是示出根据实施例的第三显示模块的俯视图;

[0049] 图10B是示出根据实施例的第二基板的仰视图;

[0050] 图11A是示出根据实施例的第四显示模块的俯视图;

[0051] 图11B是示出根据实施例的第二基板的仰视图;以及

[0052] 图12是示出根据实施例的制造微型LED显示器的方法的流程图。

具体实施方式

[0053] **【发明方式】**

[0054] 将参考附图描述本公开的实施例。本公开的实施例可以被修改为采取许多不同的形式,并且不应被解释为限于本文阐述的实施例。应当理解,提供本公开是为了使本领域普通技术人员能够理解本公开的实施例,并且本公开不限于特定的实施例。在附图中,为了便于说明,将组成元件的尺寸放大,并且可以放大或减小每个组成元件的比例。

[0055] 可以理解的是,当一个组成元件被称为在另一个元件“上”或“连接到”另一个元件时,它可以直接连接或直接耦合到另一个组成元件,或者在它们之间可以存在中间的组成元件。相反,当一个组成元件被称为“直接在另一个组成元件上”或“直接连接到”另一个组成元件时,在它们之间不存在中间的组成元件。例如,可以以类似的方式解释描述组成元件之间的关系的其他表达,诸如“在A和B之间”和“直接在A和B之间”,但是,不限于此。

[0056] 诸如“第一”和“第二”之类的术语可以用于描述各种组成元件,但是这些组成元件不应被解释为限于这些术语。该术语仅可以用于将一个组成元件与另一组成元件区分开。例如,在不脱离本公开的范围的情况下,“第一”组件可以被命名为“第二”组件,并且“第二”组件也可以类似地被命名为“第一”组件。

[0057] 除非上下文另外明确指出,否则单数形式可以包括复数形式。术语“包括”或“具有”可用于指定所陈述的特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合的存在,并且可以解释为添加一个或多个其他特征、数字、步骤、操作、组件、部件或其组合是可能的。

[0058] 除非另有定义,否则本公开中使用的所有术语可以具有与本公开所属领域的普通技术人员通常理解的含义相同的含义。

[0059] 显示模块可以应用于作为单个单元的可穿戴设备、便携式设备、手持设备以及需要各种显示器的电子产品。另外,显示模块10可以是矩阵型,其可通过多个组装布置应用于诸如个人计算机监视器、高分辨率TV、标牌和电子显示器之类的显示装置。

[0060] 本公开涉及一种提高了修复有缺陷的微型发光二极管(LED)的效率的转移装置,以及使用该转移装置制造微型LED显示器的方法。

[0061] 在下文中,将参考图1、图2和图3描述根据实施例的转移装置1的结构。

[0062] 图1是示出根据实施例的转移装置1的示意图;图2是示出根据实施例的处理器60和存储器70的框图;图3A是示出根据实施例的第二基板40的仰视图;并且图3B是示出根据实施例的显示模块30的俯视图。

[0063] 转移装置1是用于修复布置有多个微型发光二极管(LED)的第一基板30的装置。转移装置1可以包括:激光设备10;在其上布置有多个第一微型LED 31的第一基板30;使其上布置有多个第二微型LED 41的第二基板40移动的移动构件50;从第一基板30去除有缺陷的微型LED31P的提取构件80(参见图4A);以及控制移动构件50和激光设备10的处理器60。

[0064] 激光设备10可以是将激光施加到布置在第二基板40上的多个第二微型LED41以转移多个第二微型LED41的设备。

[0065] 激光设备10可以包括:激光源11,其可以提供激光;以及路径改变构件12,其改变从激光源11发射的激光Z的路径。

[0066] 激光源11可以通过将激光施加到要转移的修复用微型LED41R的所布置的位置,来从第二基板40剥离修复用微型LED41R。

[0067] 具体地,激光源11将特定波长范围内的激光Z施加到其上布置有修复用微型LED41R的第二基板40的上部。结果,可以减小与特定波长范围内的激光Z反应的反应层45的粘附性,并且修复用微型LED41R可以与第二基板40分离。

[0068] 激光源11可以设置在转移装置1中的各个位置处。

[0069] 路径改变构件12可以快速改变从作为点光源的激光源11发射的激光Z的路径,以使激光Z具有与面光源和线性光源的形式相似的形式。

[0070] 具体地,路径改变构件12可以以ms、微秒(μs)或纳秒(ns)为单位改变从一个激光源11发射的激光Z的路径,以照射与多个修复用微型LED 41R相对应的位置,以用一个激光Z与第二基板40分离。

[0071] 因此,被路径改变构件12迅速改变了路径Z的激光Z照射的多个修复用微型LED 41R可以依次与第二基板40分离。

[0072] 在此,多个修复用微型LED 41R被分离的时间间隔是ms、 μs 或ns,因此多个修复用微型LED 41R可以与第二基板40快速分离。

[0073] 即,路径改变构件12可以快速改变从一个激光源11发射的激光Z的路径,以几乎同时将多个修复用微型LED 41R转移到第一基板30。

[0074] 例如,路径改变构件12可以包括检流镜。检流镜是能够通过使反射来自光源的光的反射镜快速旋转来迅速改变来自光源的光的路径的设备。

[0075] 具体地,参考图1,路径改变构件12可以沿预定的旋转方向R1或R2移动,以基于要转移的多个修复用微型LED 41R的位置信息,将激光Z的路径朝向要转移的多个修复用微型LED 41R的位置改变,信息被处理器60存储在存储器70中。

[0076] 例如,激光Z可以被检流镜依次反射以实现第一激光路径和第二激光路径,使得激光Z可以入射到分别布置有多个修复用微型LED 41R的位置上。

[0077] 透镜构件20可以设置在路径改变构件12与第二基板40之间,并且选择性地改变激光Z的焦距和激光Z的路径。例如,透镜构件20可以是f-theta ($f-\theta$) 透镜。

[0078] 结果,激光Z被检流镜依次反射,从而可以改变激光Z的路径。

[0079] 参考图3A,第二基板40可以包括要选择性地转移到第一基板30的多个第二微型LED 41。

[0080] 在此,为了便于说明,未示出多个第二微型LED 41的电极。

[0081] 第二基板40可以是目标基板或用于转移微型LED的转移基板。例如,第二基板40可以是晶片。然而,根据需要,第二基板40可以是中继基板。

[0082] 多个第二微型LED 41可以布置在第二基板40上,以第一间隔L1彼此间隔开,并且可以形成为单色。

[0083] 例如,多个第二微型LED 41可以是发出红光的红色微型LED、发出绿光的绿色微型LED或发出蓝光的蓝色微型LED之一。

[0084] 此外,可以将多个第二微型LED 41转移到布置第一基板30的有缺陷的微型LED 31P的位置。

[0085] 在此,在多个第二微型LED 41当中,转移到布置有缺陷的微型LED 31P的位置的第二微型LED可以称为修复用微型LED 41R。此外,修复用微型LED 41R可以表示多个第二微型LED 41当中、由处理器60确定的要转移的微型LED。

[0086] 此外,第二基板40可以通过基板移动构件51连接。基板移动构件51可以使第二基板40相对于第一中心轴线01在U1方向或U2方向上旋转。

[0087] 参考图1和图3B,第一基板30可以包括第一显示模块至第四显示模块30-1、30-2、30-3和30-4。在此,第一显示模块至第四显示模块30-1、30-2、30-3和30-4中的每个可以是第一基板30。

[0088] 即,在处理器60执行修复过程的情况下,第一显示模块至第四显示模块30-1、30-

2、30-3和30-4中的每个可以被视为第一基板30。

[0089] 第一基板30是微型LED显示器,并且显示屏可以通过布置在第一基板30上的多个第一微型LED 31来实现。

[0090] 第一基板30是能够实现显示屏的显示器的基本单元,并且可以在各种电子产品中实现显示屏,例如电视机(TV)、蜂窝电话、个人计算机(PC)、笔记本电脑和个人数字助理(PDA)。

[0091] 此外,第一基板30可以是安装在微型LED显示器上的目标基板。

[0092] 第一基板30可以包括布置在其上的多个第一微型LED 31。多个第一微型LED 31可以以恒定间隔即第二间隔L2布置。在此,多个第二微型LED 41之间的第一间隔L1可以基本上等于多个第一微型LED 31之间的第二间隔L2。

[0093] 因此,在以第二间隔L2布置多个有缺陷的微型LED 31P的情况下,通过转移多个第二微型LED 41当中以第一间隔L1布置的多个修复用微型LED 41R,可以不移动第一基板30和第二基板40。

[0094] 即,在第一间隔L1和第二间隔L2相等的情况下,可以不需要移动第一基板30和第二基板40来调节第一间隔L1和第二间隔L2,从而可以提高转移速度和修复速度。

[0095] 此外,多个第一微型LED 31可以包括发射红光的红色微型LED 31-1、发射绿光的绿色微型LED 31-2或发射蓝光的蓝色微型LED 31-3。

[0096] 红色微型LED 31-1、绿色微型LED 31-2和蓝色微型LED 31-3可以以相同的间隔布置并且共同构成一个像素P。

[0097] 即,红色微型LED 31-1、绿色微型LED 31-2和蓝色微型LED 31-3可各自称为:构成一个像素P的子像素。

[0098] 此外,红色微型LED 31-1可以布置在第一基板30的第一行中,绿色微型LED 31-2可以布置在第一基板30的第二行中,而蓝色微型LED 31-3可以布置在第一基板30的第三行中。

[0099] 然而,构成一个像素P的红色微型LED 31-1、绿色微型LED 31-2和蓝色微型LED 31-3可以被不同地布置,而不是平行地布置。

[0100] 此外,转移装置1可以包括用于识别有缺陷的微型LED 31P的检查构件。

[0101] 例如,检查构件可以在包括第一显示模块至第四显示模块30-1、30-2、30-3和30-4的第一基板30上布置的多个第一微型LED 31当中识别有缺陷的微型LED 31P。

[0102] 具体地,检查构件可以通过对布置在第一基板30上的多个第一微型LED 31执行包括视力检查在内的各种类型的检查来识别多个第一微型LED 31中的每个的特性信息。

[0103] 在此,特性信息可以通过测量多个微型LED中的每个微型LED的输出波长或亮度、或者输入/输出波长、输入亮度或输入性能等级中的至少一个而获得的值。

[0104] 处理器60可以获得:识别的多个第一微型LED 31中的每个的特性信息、关于通过与预定参考特性进行比较而识别出的有缺陷的微型LED 31P的信息、以及有缺陷的微型LED 31P的布置位置。

[0105] 在此,布置位置可以包括布置在第一基板30上的有缺陷的微型LED 31P的坐标值。

[0106] 即,处理器60可以将关于第一基板30的有缺陷的微型LED 31P的位置的信息,存储在存储器70中。

[0107] 因此,检查构件可以识别在第一显示模块30-1上存在一个第一有缺陷的微型LED 31P-1,在第二显示模块30-2上存在多个第二有缺陷的微型LED 31P-2,在第三显示模块30-3上存在多个第三有缺陷的微型LED 31P-3,并且在第四显示模块30-4上存在多个第四有缺陷的微型LED 31P-4,如图4B所示。

[0108] 然而,转移装置1可以不必包括检查构件。相反,可以通过与转移装置1分开设置的检查设备来识别有缺陷的微型LED 31P,并且还可以通过从检查设备接收识别出的有缺陷的微型LED 31P的布置位置和特性信息并将布置位置和特性信息存储在存储器70中来识别有缺陷的微型LED 31P的布置位置和特性信息。

[0109] 此外,检查构件可以是视觉检查系统或自动光学检查(AOI)系统。

[0110] 移动构件50可以包括移动和旋转第二基板40的基板移动构件51、以及移动和旋转第一基板30的平台52。

[0111] 移动构件50可以移动和旋转第一基板30和第二基板40,以将修复用微型LED 41R布置在第二基板40上的去除第一基板30上的有缺陷的微型LED 31P的位置处。

[0112] 处理器60可以控制移动构件50的移动,并且移动构件50可以具有各种配置,只要移动构件50可以移动和旋转第一基板30和第二基板40即可。

[0113] 如图1和2所示,处理器60可以集成到转移装置1中,并且可以控制转移装置1的整体操作。

[0114] 例如,处理器60可以通过转移装置1实现制造稍后将描述的微型LED显示器的方法。

[0115] 即,处理器60可以电连接到激光设备10和移动构件50以控制每个组件。

[0116] 但是,所有组件可不一定由单个处理器控制。各个组件也可以通过使用多个独立处理器来控制。

[0117] 在此,处理器60可以包括中央处理器(CPU)、控制器、应用处理器(AP)、通信处理器(CP)和ARM处理器中的一个或多个。

[0118] 此外,处理器60可以电连接到存储器70,以使用存储在存储器70中的多个第一微型LED 31的第一特性信息和多个第二微型LED 41的第二特性信息。稍后将描述根据本公开的实施例的处理器60的特定功能。

[0119] 如图2所示,存储器70可以被集成到转移装置1中。此外,存储器70可以由闪存、只读存储器(ROM)、硬盘型存储器、多媒体卡微型类型的存储器或卡类型存储器(例如,SD存储器或XD存储器)中的至少一个来实现。

[0120] 存储器70可以电连接到处理器60以向处理器60发送信号和信息以及从处理器60接收信号和信息。存储器70可以存储通过检查所输入或获得的多个第一微型LED 31的第一特性信息和多个第二微型LED 41的第二特性信息,并将存储的特性信息发送到处理器60。

[0121] 在下文中,将参考图4A和图4B描述根据本公开的实施例的微型LED修复工艺。

[0122] 图4A是示出根据实施例的从第一显示模块30-1去除第一有缺陷的微型LED 31P-1的过程的示意图,并且图4B是示出转移根据实施例的第一修复用微型LED 41R的过程的示意图。

[0123] 如图3B所示,可以通过检查构件来识别第一基板30的有缺陷的微型LED 31P的布置位置。

[0124] 在下文中,将详细描述利用布置在第一显示模块30-1上的第一有缺陷的微型LED 31P-1来修复微型LED显示器的方法。

[0125] 首先,处理器60可以通过检查构件识别第一有缺陷的微型LED 31P-1的布置位置。

[0126] 然后,处理器60可以将关于识别的布置位置的信息发送到存储器70,并且选择修复用微型LED 41R以替换有缺陷的微型LED 31P。

[0127] 在此,从修复用微型LED 41R发射的光的颜色可以对应于有缺陷的微型LED 31P发射的光的颜色。

[0128] 即,处理器60可以考虑有缺陷的微型LED 31P在其上布置有多个第一微型LED 31的第一基板30上的布置位置,在布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择修复用微型LED 41R以替换有缺陷的微型LED 31P。

[0129] 类似地,考虑到第一基板30上的多个第一微型LED 31当中的有缺陷的微型LED 31P的位置,处理器60可以在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择修复用微型LED 41R。

[0130] 在此,在通过处理器60选择修复用微型LED 41R时,处理器60可以基于第二基板40和第一显示模块30-1通过第二基板40的中心轴线01和第一显示模块30-1的中心轴线02彼此对准,选择被布置为面对第一有缺陷的微型LED 31P-1的布置位置的微型LED作为第一修复用微型LED 41R-1。换句话说,处理器60可以在布置在第二基板40上的多个微型LED当中选择第一修复用微型LED 41R-1,第一微型LED 41R-1被定位为使得其与第一显示模块30-1上的第一有缺陷的微型LED 31P-1对准。

[0131] 此外,在没有布置成面对第一有缺陷的微型LED 31P-1的微型LED的情况下,处理器60可以选择多个第二微型LED 41当中与第一有缺陷的微型LED 31P-1相邻布置的一个微型LED作为第一修复用微型LED 41R-1。

[0132] 例如,处理器60可以选择多个第二微型LED 41当中与第一有缺陷的微型LED 31P-1最接近的一个微型LED作为第一修复用微型LED 41R-1。

[0133] 即,处理器60可以选择具有与第一有缺陷的微型LED 31P-1最短距离的第一修复用微型LED 41R-1。具体地,处理器60可以确定第一有缺陷的微型LED 31P-1的坐标值与多个第二微型LED 41的坐标值之间的多个距离,并在多个距离当中选择最短的距离。

[0134] 然后,如图4A所示,提取构件80可以去除识别的第一有缺陷的微型LED 31P-1。在此,提取构件80可以被包括在转移装置1中,并且可以使用各种方法去除有缺陷的微型LED 31P。

[0135] 提取构件80可以被设置在转移装置1中,或者可以被设置为与转移装置1分离的外部设备。即,可以在转移装置1中去除有缺陷的微型LED 31P,或者可以在去除有缺陷的微型LED 31P的状态下将第一基板30提供给转移装置1。

[0136] 然后,处理器60可以控制移动构件50移动和旋转第一基板30或第二基板40中的至少一个,以使第一有缺陷的微型LED 31P-1和第一修复用微型LED 41R-1彼此对准。

[0137] 即,处理器60可以控制移动构件50以将修复用微型LED 41R布置在第一基板30上以对应于有缺陷的微型LED 31P的布置位置。

[0138] 类似地,处理器60可以控制移动构件50以匹配第二基板40和第一基板30,以使修复用微型LED 41R的位置与去除有缺陷的微型LED 31P的位置相对应。

[0139] 此外,参考图4B,处理器60可以控制激光设备10以将第一修复用微型LED 41R-1转移到去除第一有缺陷的微型LED 31P-1的位置。

[0140] 即,处理器60可以控制激光设备10通过激光转移方法将修复用微型LED 41R转移到与有缺陷的微型LED 31P相对应的位置。

[0141] 类似地,可以通过激光转移方法将修复用微型LED 41R转移到去除第一基板30的有缺陷的微型LED 31P的位置,以用修复用微型LED 41R替换有缺陷的微型LED 31P。

[0142] 在此,处理器60可以控制移动构件50以将第二基板40移动到第一基板30上方。

[0143] 在下文中,将详细描述根据修改实施例的制造具有布置在第一显示模块30-1上的第一有缺陷的微型LED 31P-1的微型LED显示器的方法。

[0144] 图5A是示出根据修改实施例的第一显示模块30-1的俯视图,图5B是示出根据修改实施例的第二基板40的仰视图。

[0145] 在此,针对选择修复用微型LED 41R的过程,修改例和上述实施例可以不同,但是在结构上可以相同。因此,相同的组件将由相同的附图标记表示,并且将省略其重复描述。

[0146] 首先,处理器60可以获得第一显示模块30-1的识别出的第一有缺陷的微型LED 31P-1的特性信息。例如,处理器60可以基于存储在存储器70中的多个第一微型LED 31的特性信息,考虑到有缺陷的微型LED 31P的布置位置来获得第一有缺陷的微型LED 31P-1的特性信息。

[0147] 基于获得的特性信息,处理器60可以从第二基板40的多个第二微型LED 41当中选择具有与第一有缺陷的微型LED 31P-1的特性信息相对应的特性信息的第一修复用微型LED 41R-1。

[0148] 例如,参考图5A和图5B,第一有缺陷的微型LED 31P-1具有等级A1,因此处理器60可以在多个第二微型LED 41当中选择具有相同等级A1的第一修复用微型LED 41R-1。

[0149] 在此,A1的等级可以表示微型LED的性能等级。例如,性能等级可以指基于特定标准的输出波长或亮度的等级,并且特定标准可以根据用户的需求而变化。

[0150] 例如,在性能等级基于输出波长的情况下,较高的性能等级可以表示更接近特定参考波长范围的波长,而较低的性能等级可以表示更远离特定参考波长范围的波长。

[0151] 此外,如果性能等级基于亮度,更高的性能等级可能意味着更高的亮度,而更低的性能等级可能意味着更低的亮度。

[0152] 另外,性能等级还可以基于由用户设置的任意标准的输出波长和亮度两者。例如,可以通过根据输出波长给输出波长赋予 $U/100$ 权重(此处,U是等于或小于100的自然数),给亮度赋予用户希望实现的特性 $(100-U)/100$ 权重来设置性能等级。

[0153] 即,处理器60可以基于有缺陷的微型LED 31P的特性信息,在多个第二微型LED 41当中选择与有缺陷的微型LED 31P的特性信息相对应的修复用微型LED 41R。

[0154] 因此,即使在通过修复过程替换第一有缺陷的微型LED 31P-1的情况下,也将第一有缺陷的微型LED 31P-1替换为具有相同特性信息的第一修复用微型LED 41R-1,因此可以显著减少修复过程前后显示模块的亮度和颜色差异。

[0155] 此外,除了考虑特性信息之外,处理器60还可以基于第一有缺陷的微型LED 31P-1与第一修复用微型LED 41R-1之间的距离来选择第一修复用微型LED 41R-1。

[0156] 例如,当如图5B所示在多个第二微型LED 41中识别存在多个具有等级A的微型LED

时,处理器60可以选择具有等级A1的多个微型LED当中的与有缺陷的微型LED 31P最接近的微型LED作为修复用微型LED 41R。

[0157] 因此,可以显著减小修复过程之前和之后显示模块的亮度和颜色的差异,同时提高修复过程的速度。

[0158] 在下文中,将参考图6A和7B详细描述在第二显示模块30-2中制造具有第二有缺陷的微型LED 31P-2的微型LED显示器的方法。

[0159] 图6A是示出根据实施例的第二显示模块30-2的俯视图;图6B是示出根据实施例的第二基板40的仰视图;图7A是示出根据实施例的从第二显示模块30-2去除多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的过程的示意图;图7B是示出根据实施例的转移多个第二修复用微型LED 41R-2的过程的示意图。

[0160] 首先,处理器60可以利用检查构件来识别多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的布置位置。

[0161] 处理器60可以将关于识别的布置位置的信息发送到存储器70,并且选择多个第二修复用微型LED 41R-2以替换多个第二有缺陷的微型LED31P-2。

[0162] 具体地,处理器60可以基于多个第二修复用微型LED41R-2与显示模块31-2上的多个第二有缺陷的微型LED 31P-2之间的距离来选择第二基板40上的多个第二修复用微型LED 41R-2。

[0163] 即,在第一基板30包括多个有缺陷的微型LED31P的情况下,处理器60可以基于它们与多个有缺陷的微型LED 31P的各自的距离来选择多个修复用微型LED 41R。

[0164] 类似地,在有缺陷的微型LED 31P的数量为多个的情况下,处理器60可以基于它们与多个有缺陷的微型LED 31P的各自的距离,在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择多个修复用微型LED 41R。

[0165] 例如,如图6A所示,处理器60可以识别多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的布置位置,并选择第二基板40上的虚拟修复用微型LED。

[0166] 然后,处理器60可以选择与多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的布置位置最接近的虚拟微型LED作为多个第二修复用微型LED 41R-2。

[0167] 例如,参考图6B,在多个第二微型LED 41中,可以将布置在与多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的布置位置相对应的位置处的微型LED选择为多个第二修复用微型LED 41R-2。

[0168] 即,处理器60可以选择第二基板40上的多个第二微型LED 41当中的与有缺陷的微型LED 31P最接近的微型LED作为修复用微型LED 41R。

[0169] 在此,处理器60可以选择多个第二修复用微型LED 41R-2,使得多个第二修复用微型LED 41R-2不与用于修复第一显示模块30-1的第一修复用微型LED 41R-1重叠。

[0170] 即,处理器60可将布置在第二基板40上的所有多个第二微型LED 41全部用于修复过程,因为用于多个显示模块的修复用微型LED彼此不重叠。

[0171] 结果,可以穷尽地使用第二基板40上的所有多个第二微型LED 41,从而降低了修复成本。

[0172] 此外,处理器60可以基于多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的布置位置为多个第二修复用微型LED 41R-2选择激光转移方法。

[0173] 具体地,在多个第二有缺陷的微型LED 31P-2之间的距离之和大于预定值的情况下,处理器60可以确定多个第二修复用微型LED 41R-2被分散。

[0174] 这样,处理器60可以通过使用电流型激光转移方法来选择性地并依次转移选择的多个第二修复用微型LED 41R-2。

[0175] 例如,如图9A所示,当多个第三有缺陷的微型LED 31P-3之间的距离之和大于预定值时,处理器60可以确定多个第三有缺陷的微型LED 31P-3成簇。

[0176] 在此,处理器60可以通过使用光栅型激光转移方法将选择的多个第三修复用微型LED 41R-3以一条连续线转移。

[0177] 因此,处理器60可以基于多个有缺陷的微型LED 31P之间的距离来选择激光转移方法。

[0178] 此外,如图11B所示,当多个第四有缺陷的微型LED 31P-4被分散并成簇时,对于分散的第四有缺陷的微型LED 31P-4和光栅型激光器,可以使用电流型激光转移方法。转移方法可以用于成簇的第四有缺陷的微型LED 31P-4。

[0179] 即,处理器60可以基于多个有缺陷的微型LED 31P的分布来选择能够显著减少转移时间的激光转移方法。

[0180] 参考图7A,第一基板30上的多个第二有缺陷的微型LED 31P-2可以通过提取构件去除。

[0181] 然后,如图7B所示,处理器60可以控制移动构件50布置(对准)并将多个第二修复用微型LED 41R-2转移到去除多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的位置。

[0182] 在此,在第一基板30包括多个有缺陷的微型LED 31P的情况下,可以分别通过使用激光转移方法依次转移与多个有缺陷的微型LED 31P分别对应的多个选择的修复用微型LED 41R。

[0183] 此外,在将多个选择的第二修复用微型LED 41R-2布置在去除多个第二有缺陷的微型LED 31P-2的位置的情况下,处理器60可以控制移动构件50移动第一基板30或第二基板40中的至少一个以布置多个第二修复用微型LED 41R-2。

[0184] 处理器60可以控制激光设备10以将激光Z照射到多个布置的第二修复用微型LED 41R-2上。

[0185] 在此,可以通过路径改变构件12来改变激光Z的路径,使得第一激光Z1和第二激光Z2采用不同的路径以照射到第二基板40上。

[0186] 在此,可以将第一激光Z1和第二激光Z2分别照射到与多个第二修复用微型LED 41R-2相对应的不同位置。

[0187] 此外,第一激光Z1和第二激光Z2的路径可以以ms、 μ s或ns为单位改变,并且多个第二修复用微型LED 41R-2可以几乎同时从第二基板40被快速剥离。

[0188] 在下文中,将参考图8A至图8C描述在将修复用微型LED 41R布置在去除有缺陷的微型LED 31P的位置处的过程。

[0189] 图8A是示出根据实施例在去除有缺陷的微型LED 31P的位置处未布置修复用微型LED 41R的第一状态的示意图。图8B是示出根据实施例的修复用微型LED 41R与去除有缺陷的微型LED 31P的位置未对准的第二状态的示意图。图8C是示出根据实施例的其中修复用微型LED 41R与去除有缺陷的微型LED 31P的位置对准的状态的示意图。

[0190] 参考图8A,修复用微型LED 41R可以布置在与从第一基板30去除有缺陷的微型LED 31P的位置未对准的位置。

[0191] 因此,处理器60可以控制移动构件50以使第二基板40沿X1方向(即,X轴方向)移动,使得修复用微型LED 41R可以布置在去除有缺陷的微型LED 31P的位置处或在该位置处对准。

[0192] 然而,第二基板40可以不必沿X轴方向移动,而可以仅沿Y轴方向移动。可替代地,第一基板30可以移动。

[0193] 此外,参考图8B,修复用微型LED 41R可以与从第一基板30去除有缺陷的微型LED 31P的位置未对准。

[0194] 因此,处理器60可以控制移动构件50在U1方向或U2方向上旋转第二基板40,使得修复用微型LED 41R可以与去除有缺陷的微型LED 31P的位置对准。

[0195] 这样,如图8C所示,可以将修复用微型LED 41R与从第一基板30去除有缺陷的微型LED 31P的位置对准,然后执行转移。

[0196] 然而,第二基板40可以不必旋转,相反,第一基板30可以根据需要旋转。

[0197] 在此,将修复用微型LED 41R与去除有缺陷的微型LED 31P的位置对准可以意味着将修复用微型LED 41R与绕有缺陷的微型LED 31P的布置位置布置的第一微型LED31对准。

[0198] 在下文中,将参考图9A和9B详细描述制造具有布置在第三显示模块30-3上的第三有缺陷的微型LED31P-3的微型LED显示器的方法。

[0199] 图9A是示出根据实施例的第三显示模块30-3的俯视图,并且图9B是示出根据实施例的第二基板40的仰视图。

[0200] 在此,处理器60可以通过检查构件来识别多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的布置位置。

[0201] 基于识别出的布置位置,处理器60可以将关于识别出的布置位置的信息发送到存储器70,并且选择多个第三修复用微型LED 41R-3以替换多个第三有缺陷的微型LED 31P-3。

[0202] 具体地,处理器60可以分别对应于第一基板30上的多个第三有缺陷的微型LED31P-3的布置位置来选择第二基板40上的多个第三修复用微型LED 41R-3。

[0203] 即,在第一基板30包括多个有缺陷的微型LED 31P的情况下,处理器60可以分别与多个有缺陷的微型LED 31P的布置位置相对应地选择第二基板40上的多个修复用微型LED 41R。

[0204] 这样,因为第二基板40上的多个第三修复用微型LED 41R-3分别对应于多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的布置位置,所以可以在不移动第二基板40的情况下立即执行转移。结果,可以大大减少修复过程的时间消耗。

[0205] 在下文中,将参考图10A和10B详细描述根据修改实施例的制造具有布置在第三显示模块30-3上的第三有缺陷的微型LED 31P-3的微型LED显示器的方法。

[0206] 图10A是示出根据修改实施例的第三显示模块30-3的俯视图,并且图10B是示出根据修改实施例的第二基板40的仰视图。

[0207] 在此,在选择修复用微型LED 41R的过程上,修改例和上述实施例可以不同,但是在结构上可以相似。因此,相同的部件将由相同的附图标记表示,并且将省略其重复描述。

[0208] 根据该修改的实施例,处理器60不仅可以基于第二基板40的移动距离来选择多个第三修复用微型LED 41R-3,以使多个第三有缺陷的微型LED 31P-3和多个第三修复用微型LED 41R-3彼此对准,而也基于多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的特性信息。

[0209] 即,处理器60可以基于有缺陷的微型LED 31P的特性信息,在多个第二微型LED 41当中选择与有缺陷的微型LED 31P的特性信息相对应的修复用微型LED 41R。

[0210] 在此,特性信息可以是通过测量多个微型LED中的每个微型LED的输出波长或亮度、或者输入输出波长、输入亮度或输入性能等级中的至少一个而获得的值。

[0211] 例如,处理器60可以从布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择与多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的特性信息相对应的多个第三修复用微型LED 41R-3。

[0212] 例如,当多个第三有缺陷的微型LED 31P-3包括根据多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的特性信息而具有等级B1至B3的微型LED时,处理器60可以从布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择包括具有等级B1至B3的微型LED的多个第三修复用微型LED 41R-3。

[0213] 即,处理器60可以在布置在第二基板40上的微型LED 31当中选择在特性方面与有缺陷的微型LED 31P最接近的微型LED作为修复用微型LED 41R。

[0214] 因此,即使当通过修复过程替换第三有缺陷的微型LED 31P-3时,也可以将第三有缺陷的微型LED 31P-3替换为具有相同特性信息的第三修复用微型LED 41R-3,因此可显著减小修复过程之前和之后显示模块的亮度和颜色的差异。

[0215] 此外,处理器60可以不必基于具有与多个第三有缺陷的微型LED 31P-3中的每个的特性信息相对应的特性信息的每个修复用微型LED来选择第三修复用微型LED 41R-3。处理器60还可以通过使用多个第三有缺陷的微型LED 31P-3的平均特性信息来选择第三修复用微型LED 41R-3。

[0216] 例如,参考图10A和10B,处理器60可以从布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择具有与包括第三显示模块30-3的多个第三有缺陷的微型LED 31P-1在内的Q1区域的平均特性信息相对应的平均特性信息的Q2区域。

[0217] 这样,即使当在第二基板40上不存在具有与多个第三有缺陷的微型LED 31P-3中的每个相同的特性信息的多个第二微型LED 41时,处理器60也可以通过使用平均特性信息来选择第三修复用微型LED 41R-3的各种组合。

[0218] 此外,在选择多个修复用微型LED 41R的情况下,处理器60可以用激光依次扫描第二基板40的布置有多个修复用微型LED 41R的上表面,以依次将多个修复用微型LED 41R转移到第一基板30上。

[0219] 结果,即使当多个第二微型LED 41具有不同的特性信息时,也可以在修复过程中穷举使用第二基板40上的所有多个第二微型LED 41,从而降低修复成本。

[0220] 在下文中,将参考图11A和11B详细描述制造具有布置在第四显示模块30-4上的第四有缺陷的微型LED 31P-4的微型LED显示器的方法。

[0221] 图11A是示出根据实施例的第四显示模块30-4的俯视图,并且图11B是示出根据实施例的第二基板40的仰视图。

[0222] 在此,处理器60可以通过检查构件来识别多个第四有缺陷的微型LED 31P-4的布置位置。

[0223] 基于识别出的布置位置,处理器60可以将关于识别出的布置位置的信息发送到存储器70,并且选择多个第四修复用微型LED 41R-4以替换多个第四有缺陷的微型LED 31P-4。

[0224] 具体地,处理器60可以考虑用于将多个第四修复用微型LED 41R-4分别布置在多个第四有缺陷的微型LED 31P-4上方的移动距离来选择多个第四修复用微型LED 41R-4。

[0225] 即,处理器60可以基于移动距离来选择多个修复用微型LED 41R,以将多个修复用微型LED 41R分别布置在多个有缺陷的微型LED 31P上方。

[0226] 例如,在由于重复执行的修复工艺而减少了布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41的数量的情况下,在第二基板40的多个第二微型LED 41中、在与多个第四有缺陷的微型LED 31P-4相对应的位置处可能没有微型LED。

[0227] 具体地,参考图11B,处理器60可以选择虚拟的多个修复用微型LED,但是与Q3区域间隔开的Q4区域可以包括第二微型LED 41S,由于在先前的修复过程中用完了修复用微型LED,所以第二微型LED 41S是空白空间。

[0228] 因此,处理器60可以选择与Q4区域相邻的Q5区域以最小化第二基板40的移动距离。

[0229] 结果,处理器60可以选择包括在Q3区域和Q5区域中的多个第四修复用微型LED41R-4。

[0230] 此后,即使在将多个第四修复用微型LED 41R-4转移到第一基板30的过程中,也可以分别对多个有缺陷的微型LED 31P交替地执行多个第四修复用微型LED 41R-4的布置和转移。

[0231] 例如,在将包括在Q3区域中的第四修复用微型LED 41R-4初步转移之后,第二基板40在X2方向上移动。接下来,可以二次转移包括在Q5区域中的第四修复用微型LED 41R-4。

[0232] 通过这样做,第二基板40的移动距离显著减小,因此可以提高修复过程的速度。另外,由于可以使用第二基板40的所有多个第二微型LED 41,因此可以降低修复成本。

[0233] 在下文中,将参考图12详细描述制造微型LED显示器的方法。

[0234] 图12是示出根据实施例的制造微型LED显示器的方法的流程图。

[0235] 在操作S10中,可以选择修复用微型LED 41R以替换有缺陷的微型LED 31P。具体地,考虑到有缺陷的微型LED 31P在布置有多个第一微型LED 31的第一基板30上的布置位置,可以在布置在第二基板40上的多个第二微型LED 41当中选择修复用微型LED 41R以替换有缺陷的微型LED 31P。

[0236] 在此,可以通过在多个第二微型LED 41当中指定虚拟微型LED并考虑诸如虚拟微型LED与有缺陷的微型LED 31P之间的距离、转移时第二基板40移动的距离、是否存在相应的LED、以及有缺陷的微型LED 31P的特性信息等各种因素,模拟选择。

[0237] 因此,处理器60可以考虑用户期望的各种因素来选择修复用微型LED 41R。

[0238] 在操作S20中,可以从第一基板30去除有缺陷的微型LED 31P。

[0239] 在操作S30中,可以将选择的修复用微型LED 41R转移到去除了第一基板30上的有缺陷的微型LED 31P的位置。

[0240] 具体地,修复用微型LED 41R可以被布置在第一基板30上以对应于有缺陷的微型LED 31P的布置位置(操作S30-1)。然后,可以通过激光转移方法将修复用微型LED 41R转移

到有缺陷的微型LED 31P的布置位置(操作S30-2)。

[0241] 在此,在第一基板30包括多个有缺陷的微型LED 31P的情况下,可以沿着路径F重复地执行布置操作(S30-1)和转移操作(S30-2)。

[0242] 这样,可以去除有缺陷的微型LED 31P,并且可以通过重复执行的布置(对准)和转移过程来将修复用微型LED 41R转移到相应的位置,从而执行修复过程。

[0243] 可以以可以安装在现有电子装置中的应用的形式来实现根据上述本公开的各种实施例的方法。

[0244] 此外,可以仅通过相对于现有电子装置执行软件升级或硬件升级来实现根据上述本公开的各种实施例的方法。

[0245] 此外,可以通过在电子装置中提供的嵌入式服务器或电子装置的外部服务器来实现上述本公开的各种实施例。

[0246] 此外,可以使用软件、硬件或软件和硬件的组合在计算机或计算机可读记录介质中实现上述本公开的各种实施例。在一些情况下,本公开中描述的实施例可以由处理器60本身实现。根据软件实现,可以通过单独的软件模块来实现诸如在本公开中描述的过程和功能的实施例。每个软件模块可以执行本公开中描述的一个或多个功能和操作。

[0247] 用于执行根据上述各种实施例的转移装置1的处理操作的计算机指令可以存储在非暂时性计算机可读介质中。当存储在非暂时性计算机可读介质中的计算机指令由特定设备的处理器执行时,其可以允许特定设备执行根据上述各种实施例的转移装置1的处理操作。

[0248] 非暂时性计算机可读介质可以不是在其中暂时存储数据的介质,例如寄存器、高速缓存、存储器等,但表示半永久性地在其中存储数据并且可由机器读取的介质。非暂时性计算机可读介质的特定示例可以包括光盘(CD)、数字多功能光盘(DVD)、硬盘、蓝光盘、通用串行总线(USB)、存储卡或ROM。

[0249] 尽管以上已经单独地描述了本公开的各种实施例,但是实施例可以不必单独地实现,而是也可以被实现为使得可以组合一个或多个其他实施例的配置和操作。

[0250] 尽管以上已经图示和描述了本公开的实施例,但是本公开不限于上述特定实施例,而是可以由本公开所属领域的技术人员进行各种修改而不背离本公开的主旨。这些修改应被理解为落入本公开的范围和精神内。

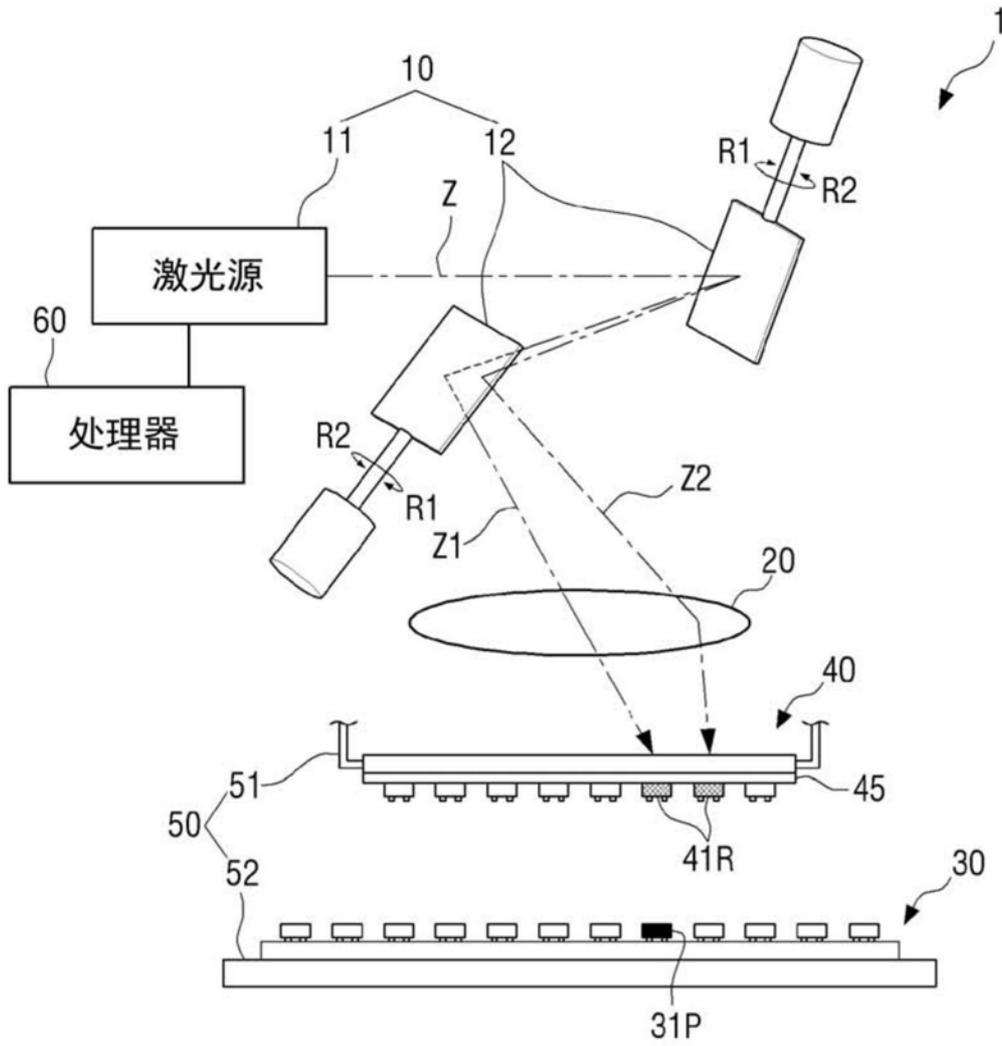


图1

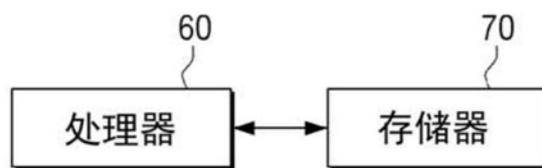


图2

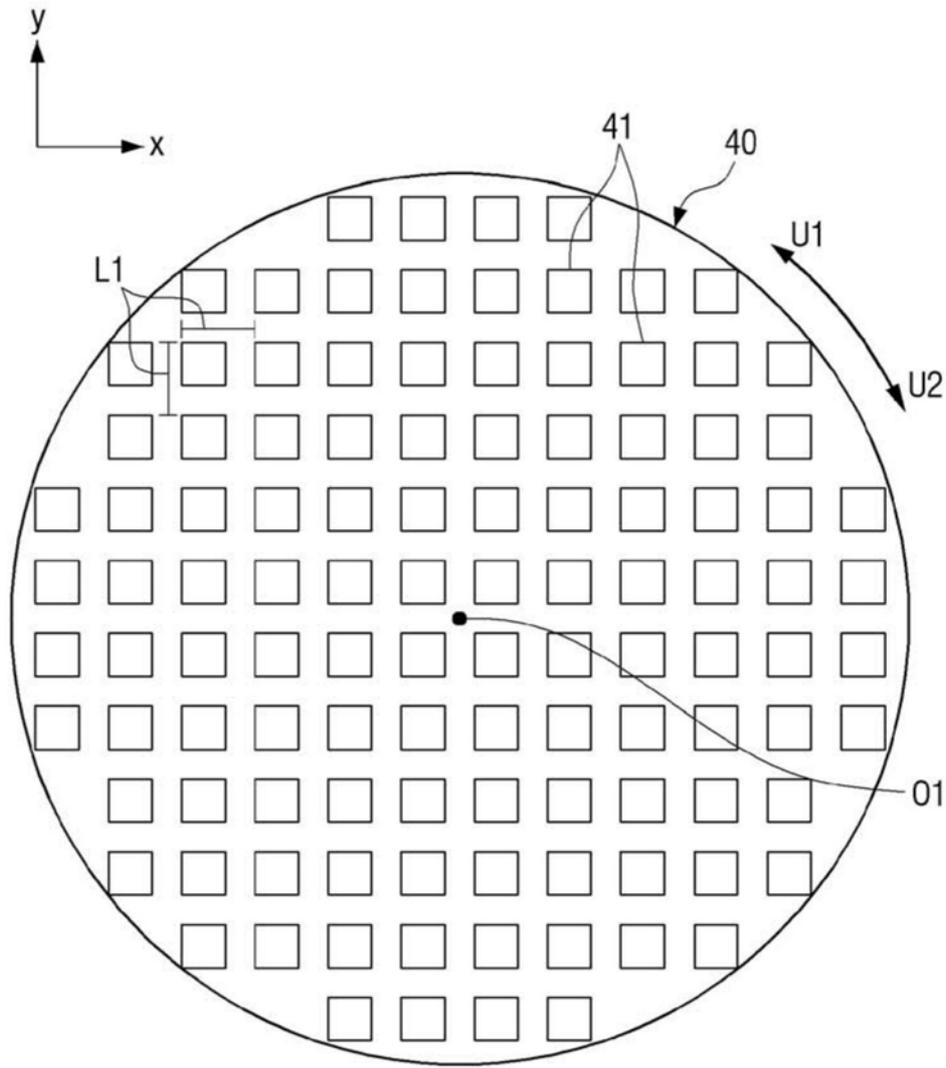


图3A

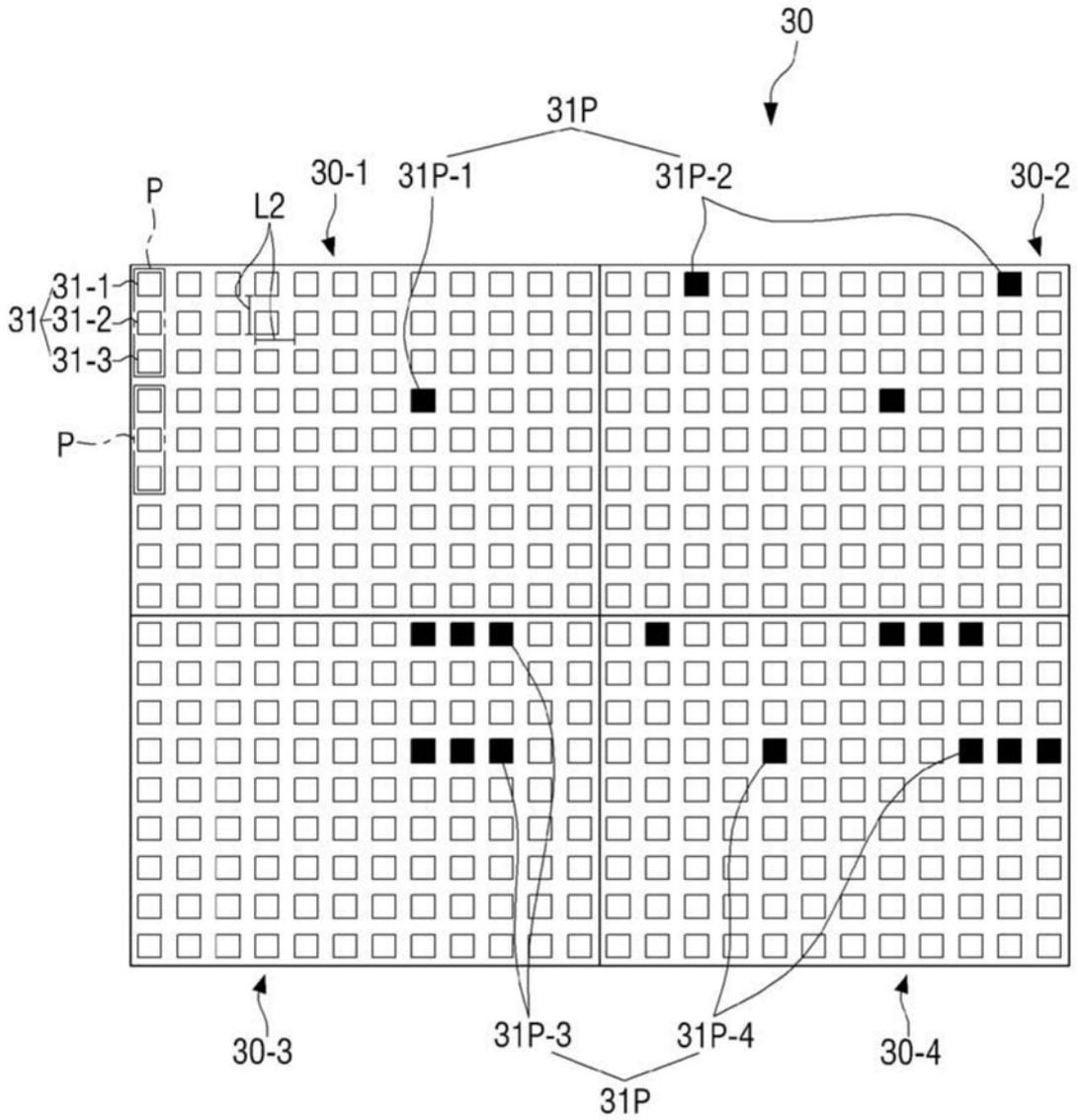


图3B

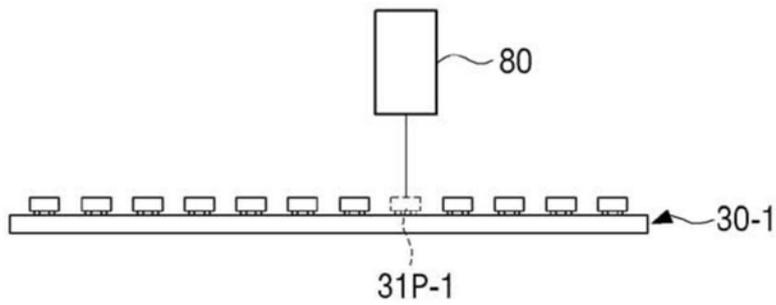


图4A

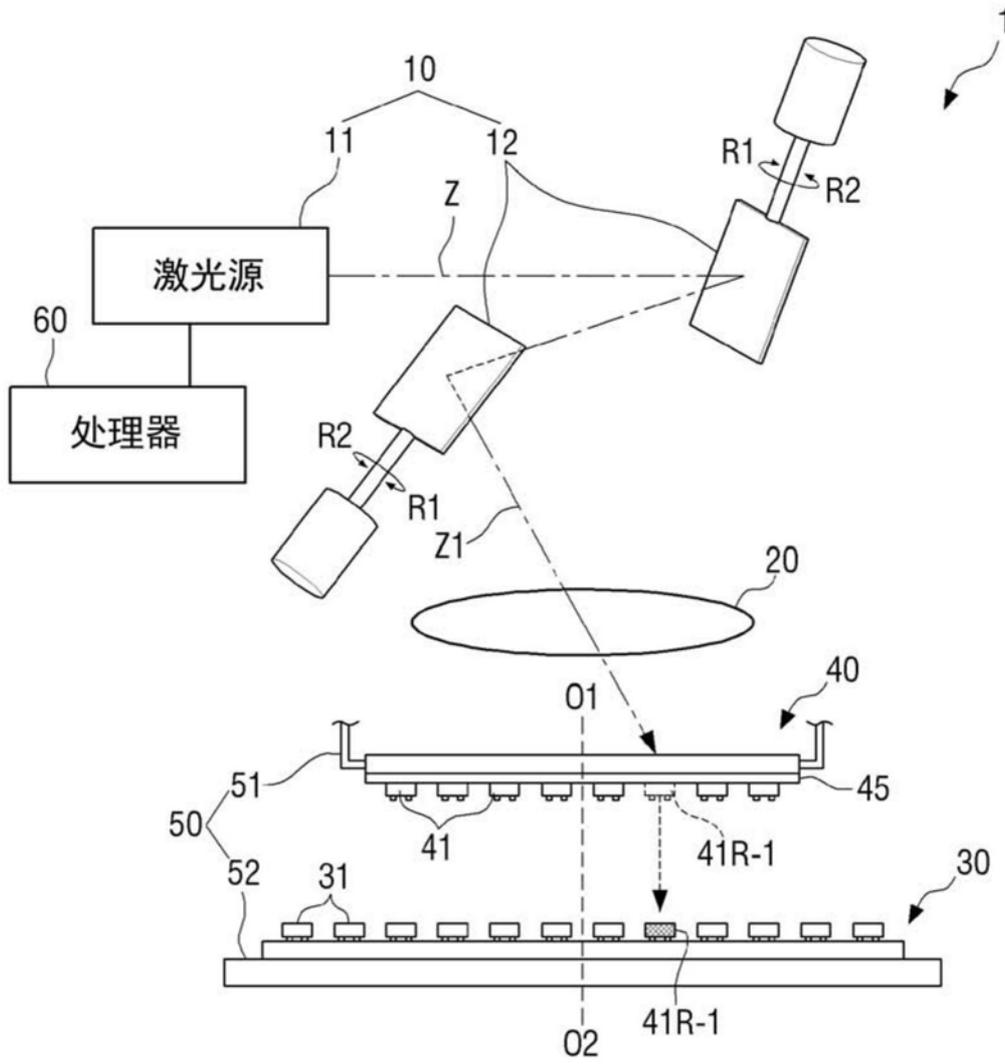


图4B

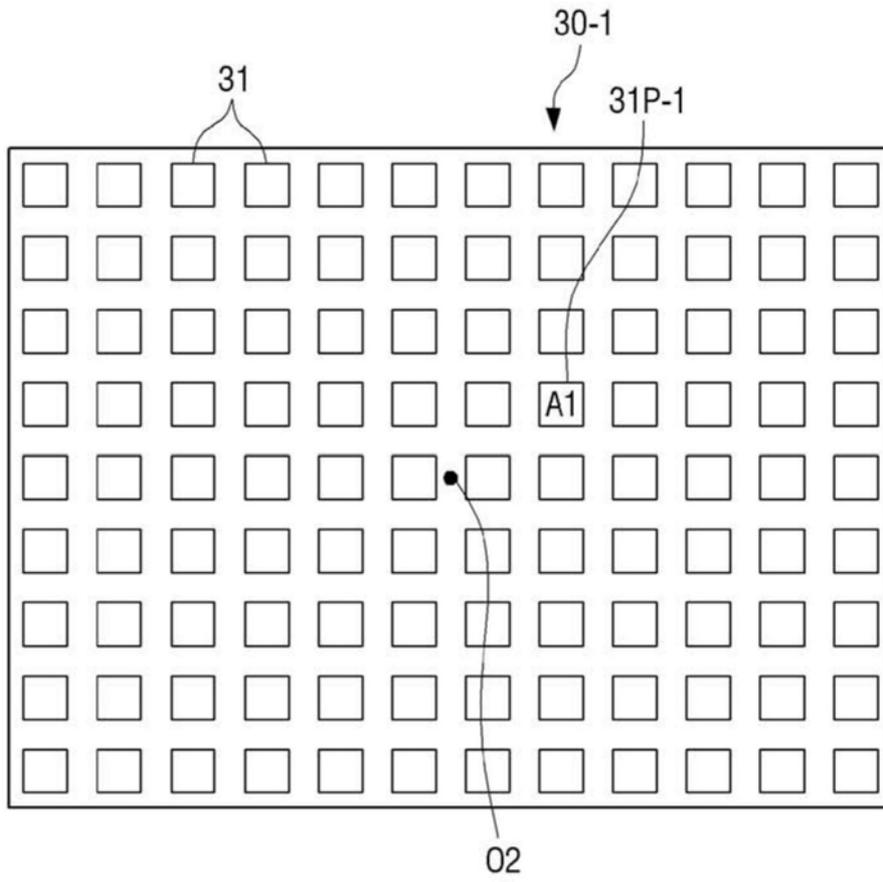


图5A

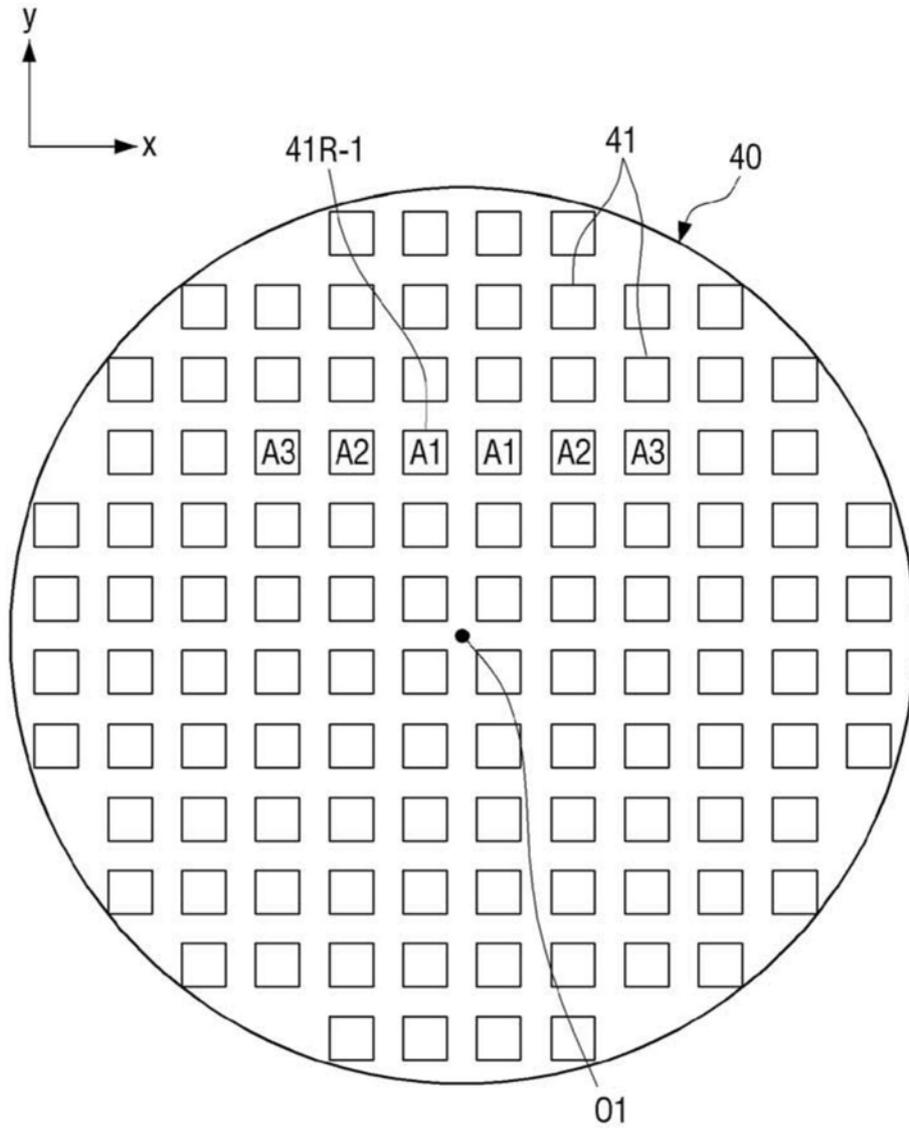


图5B

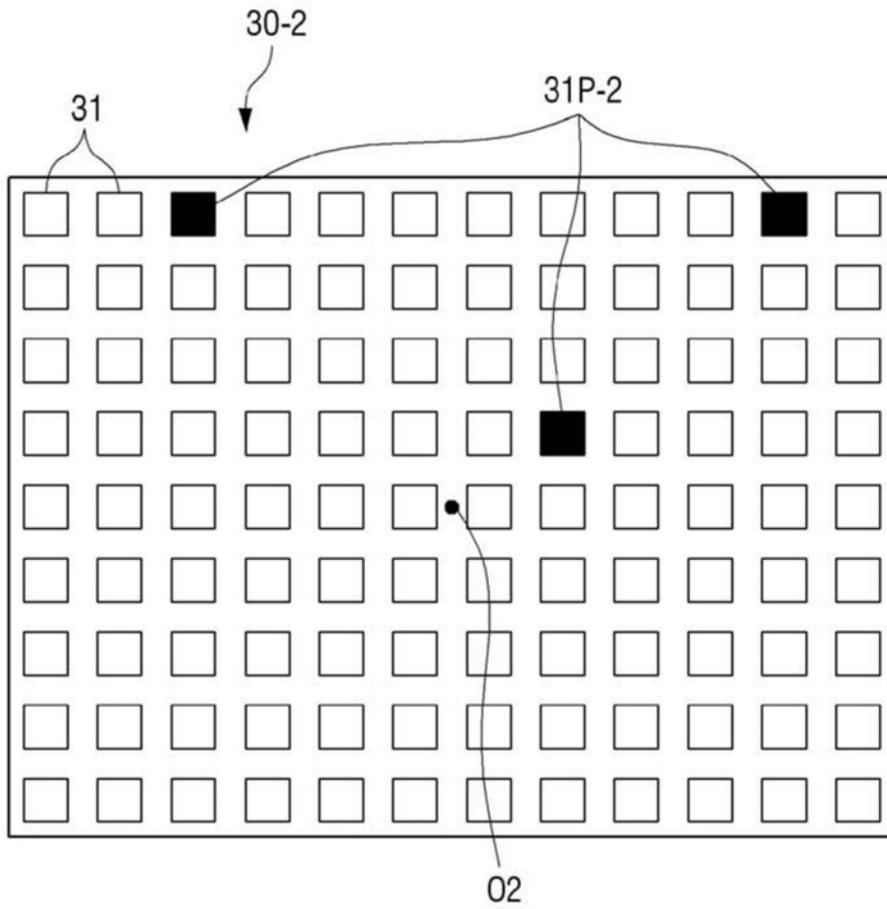


图6A

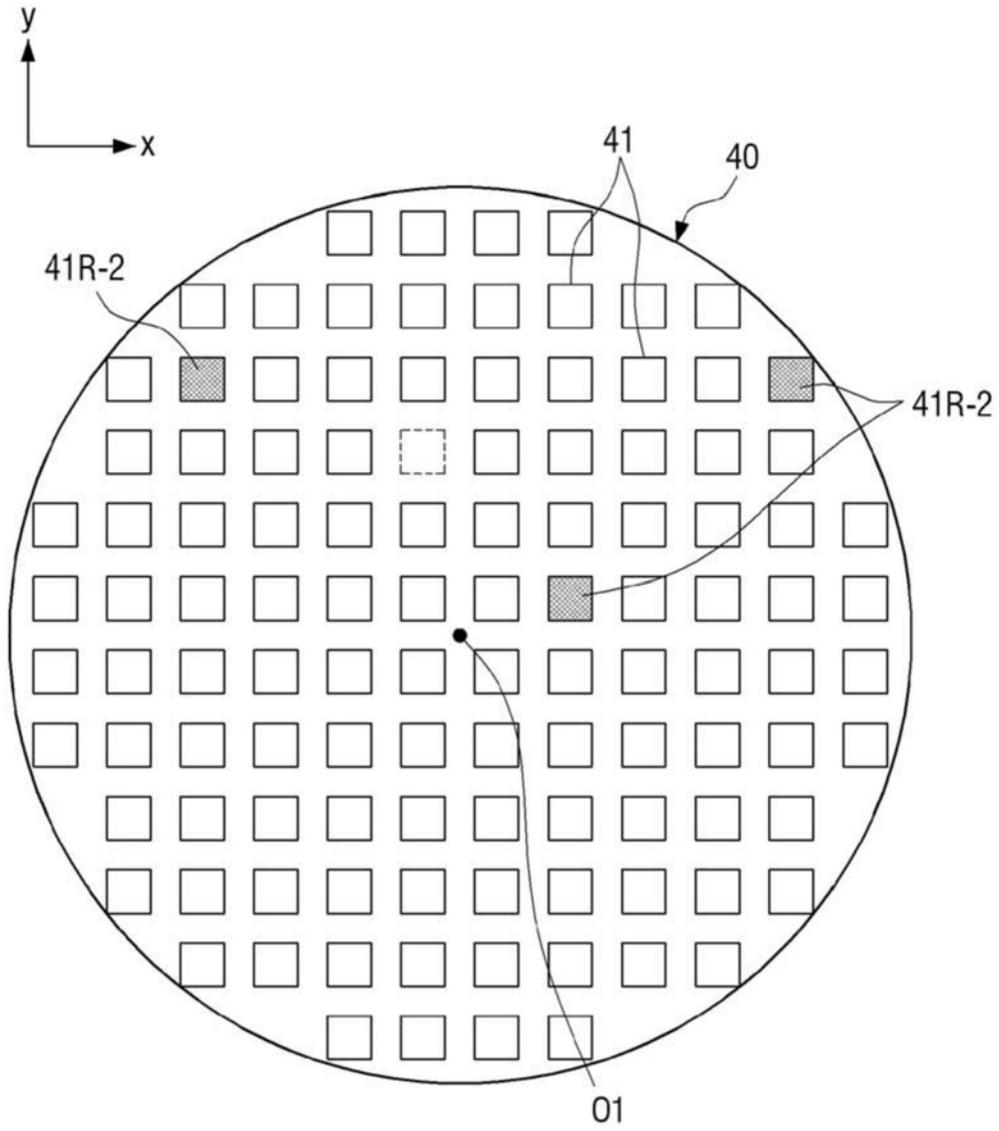


图6B

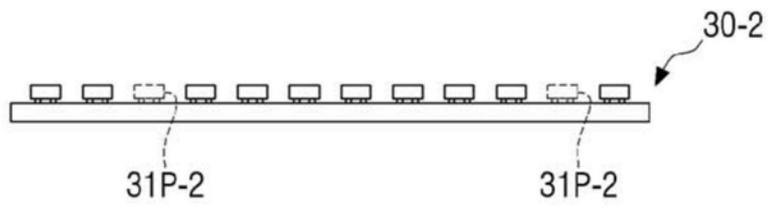


图7A

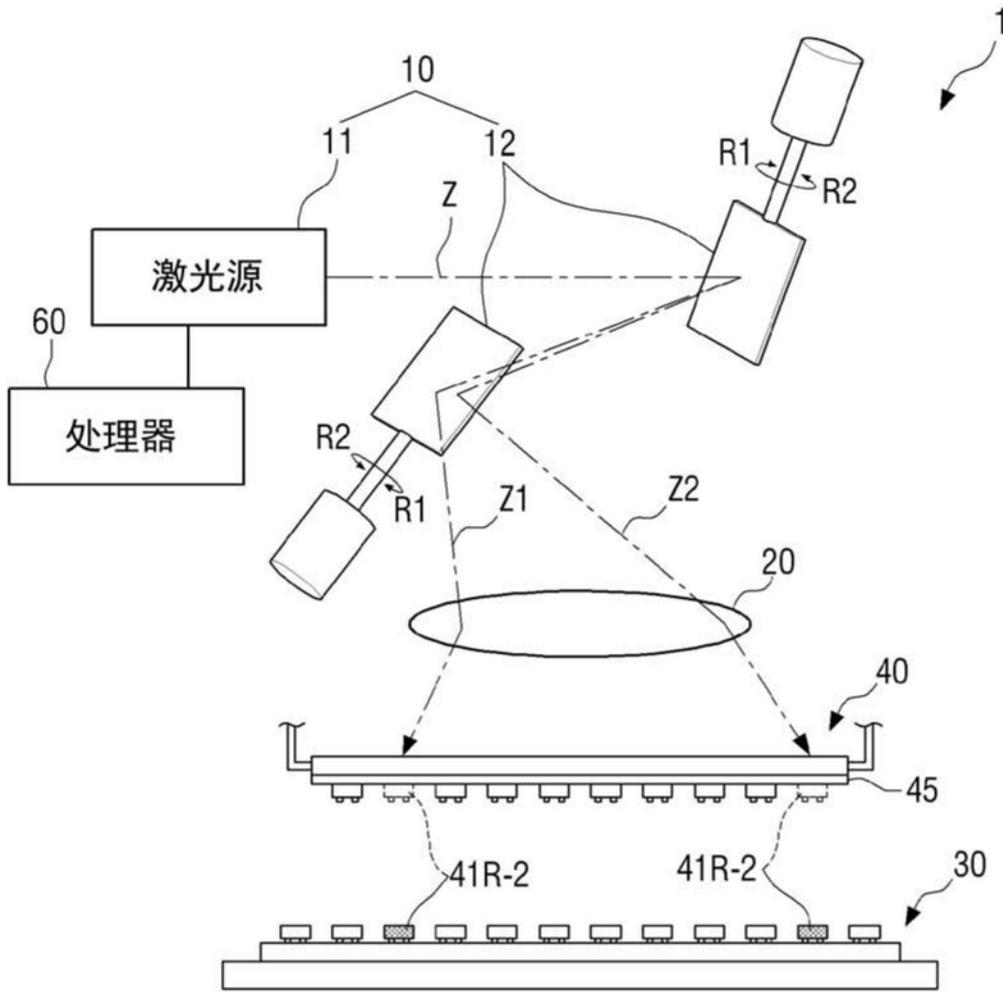


图7B

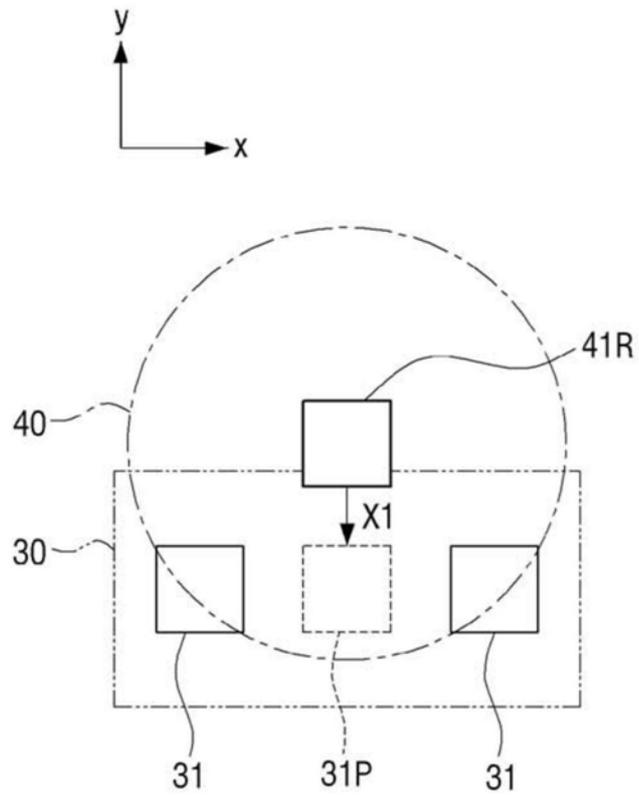


图8A

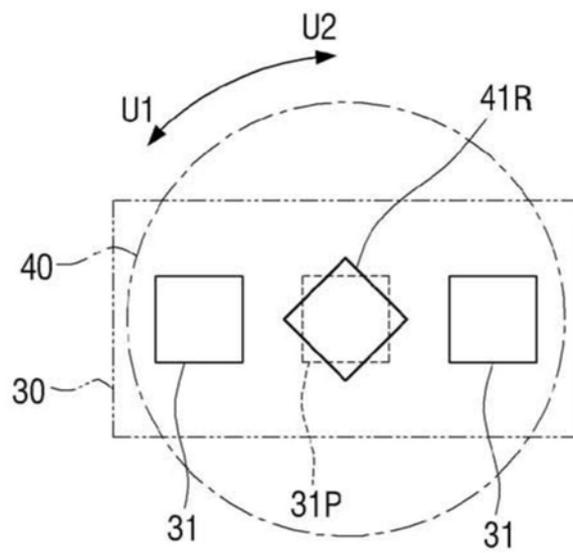


图8B

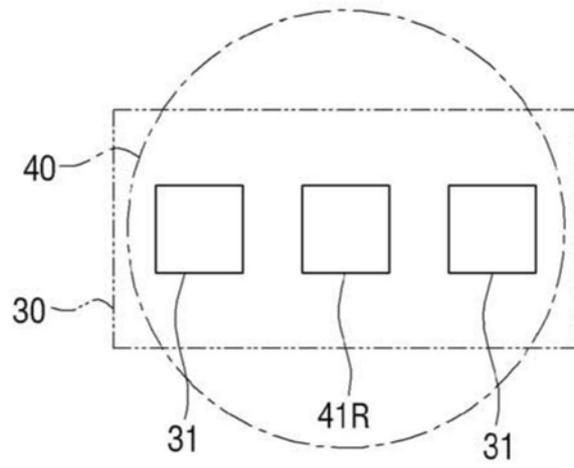


图8C

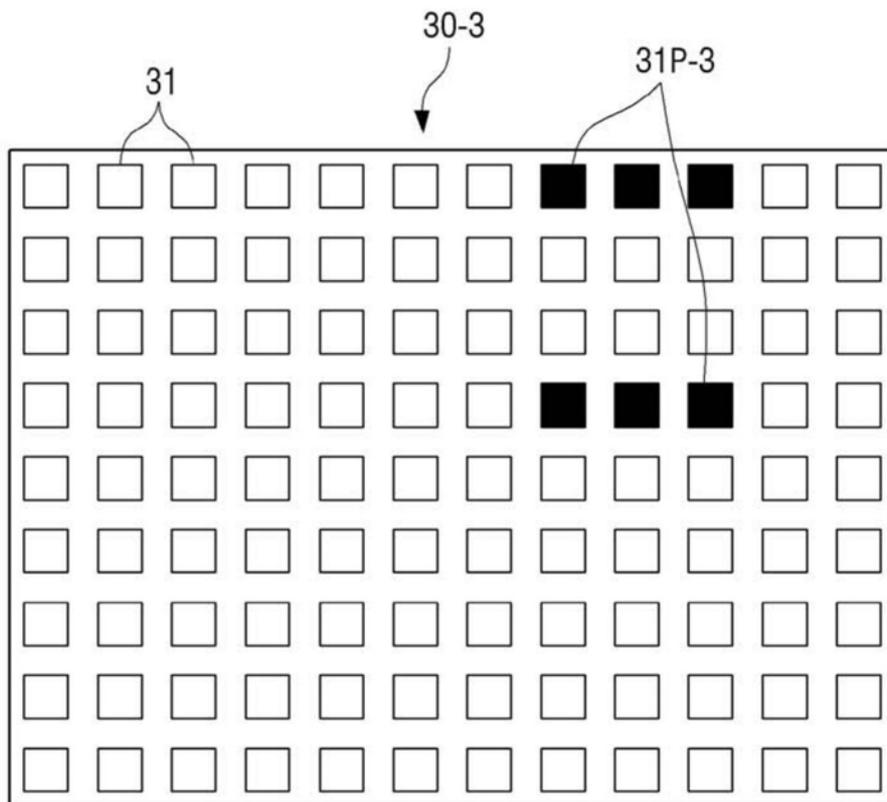


图9A

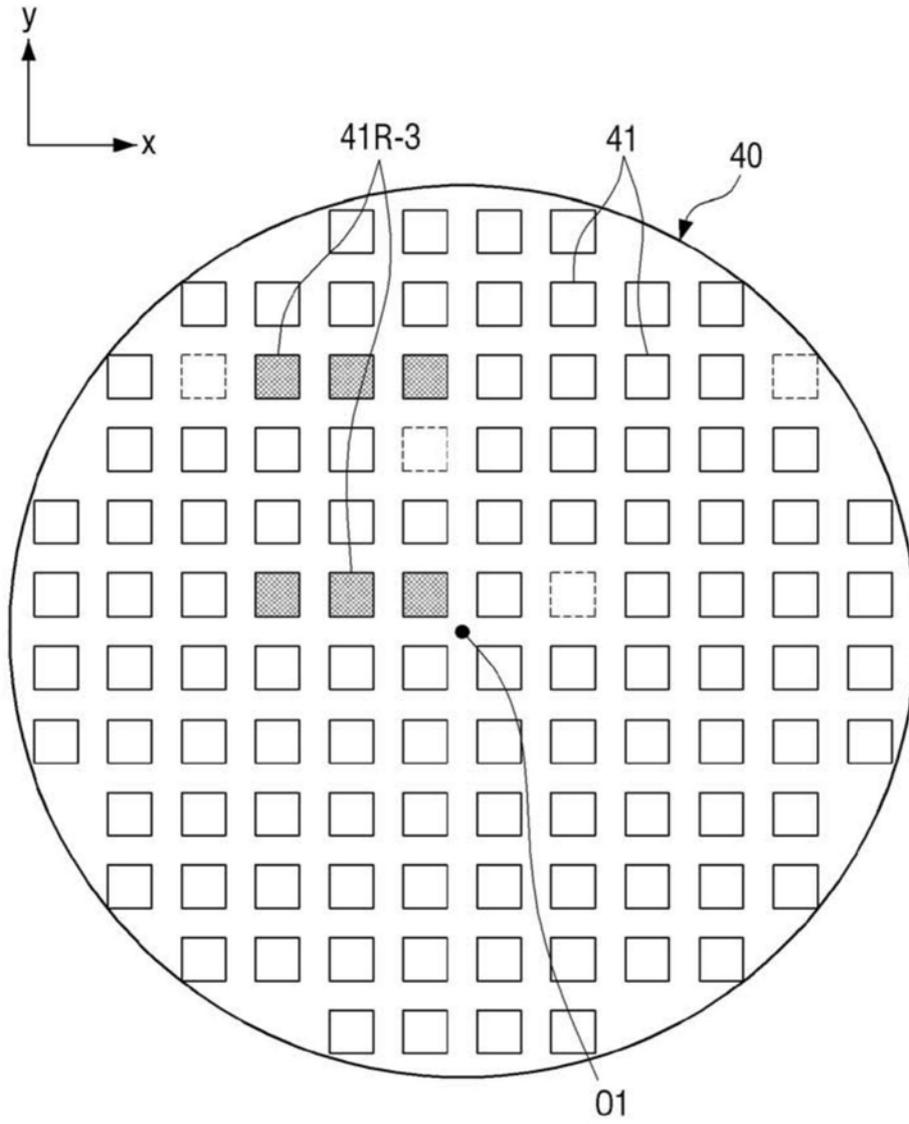


图9B

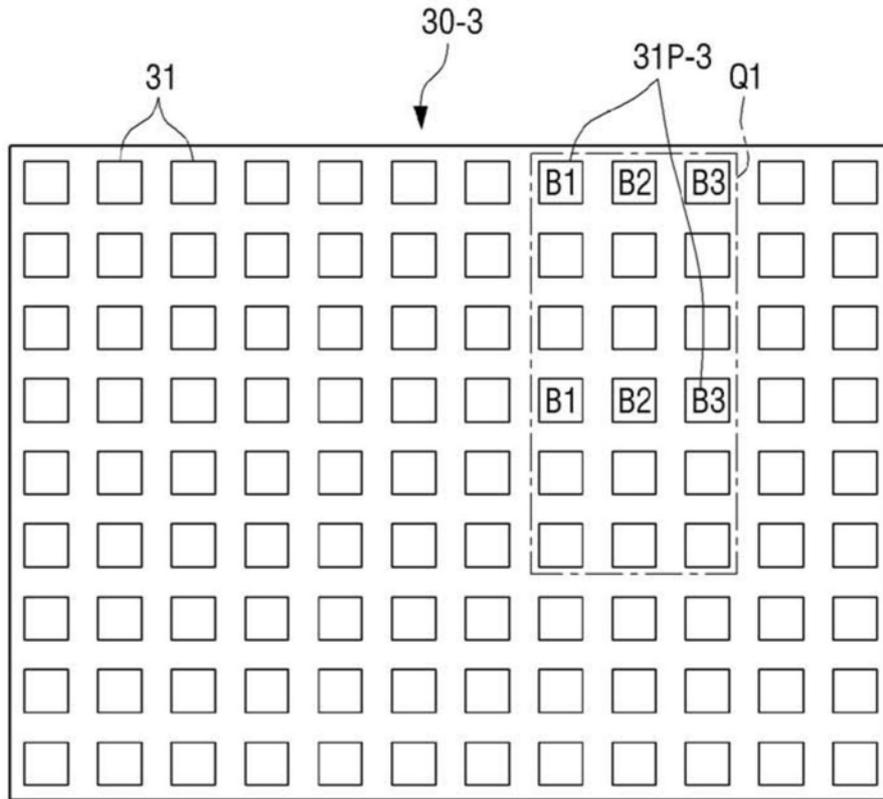


图10A

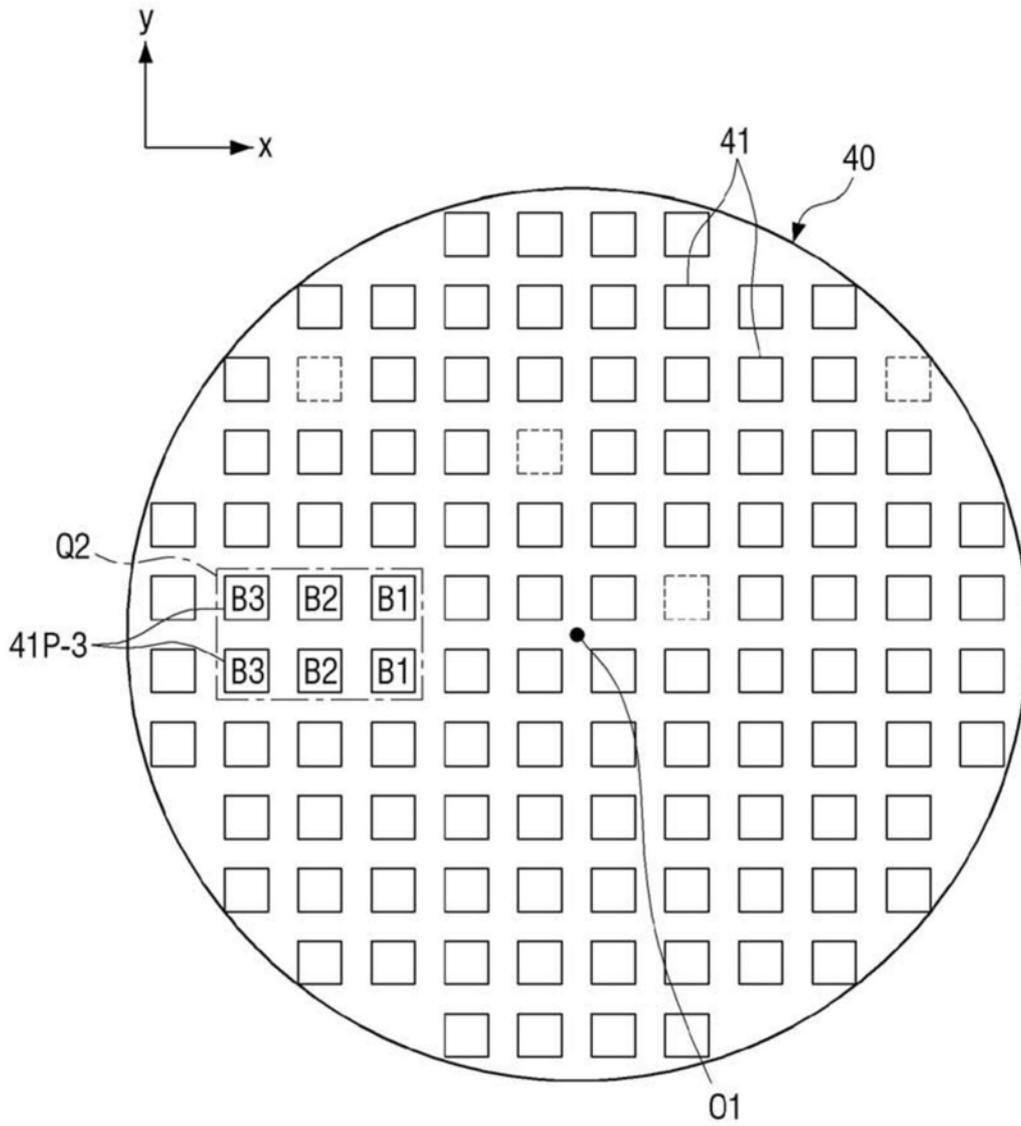


图10B

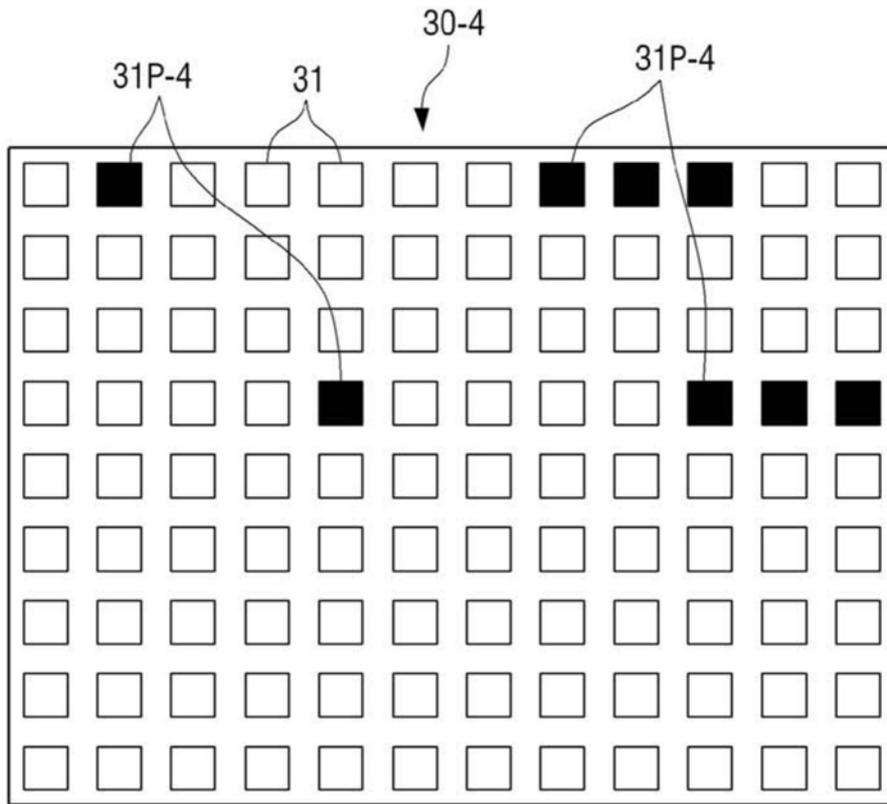


图11A

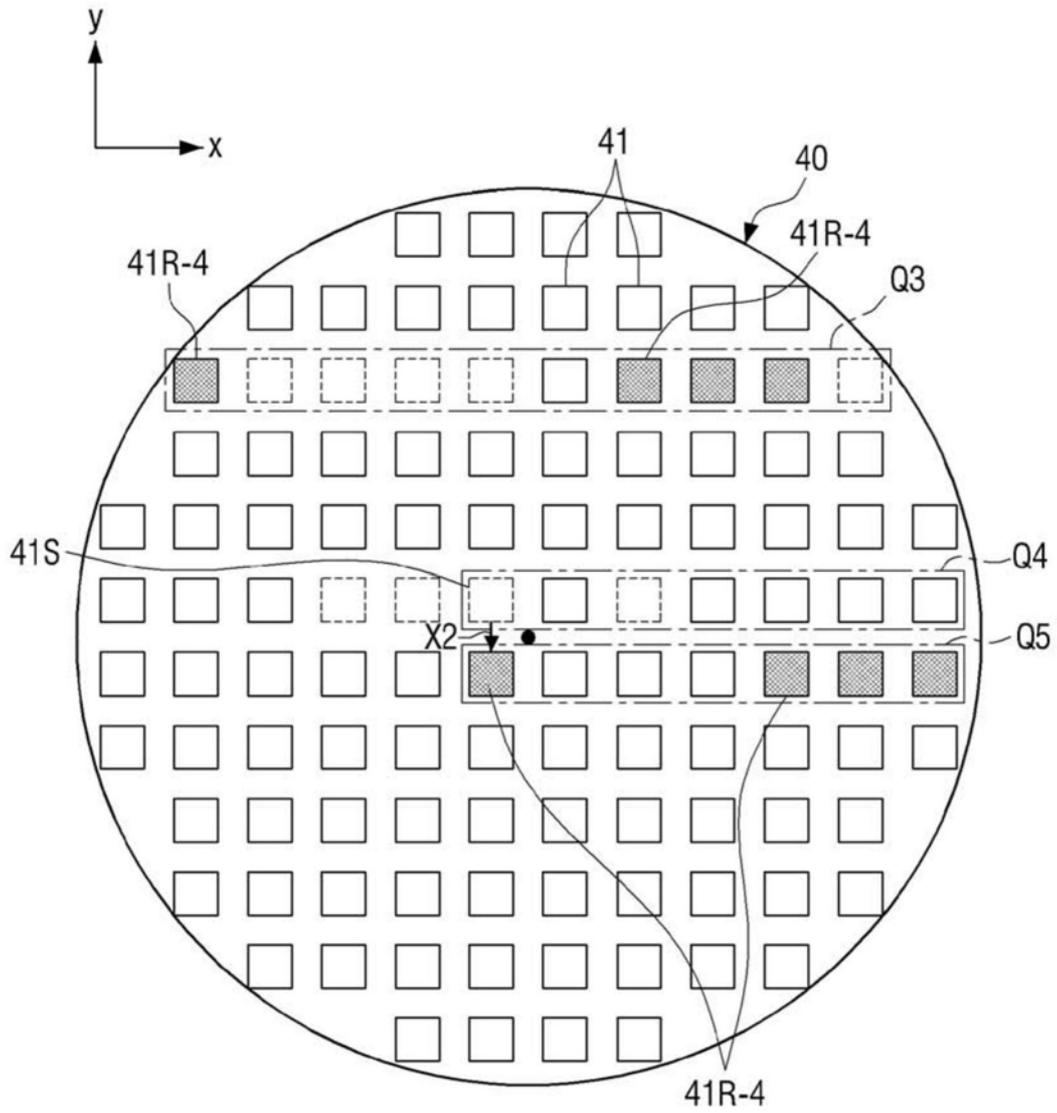


图11B

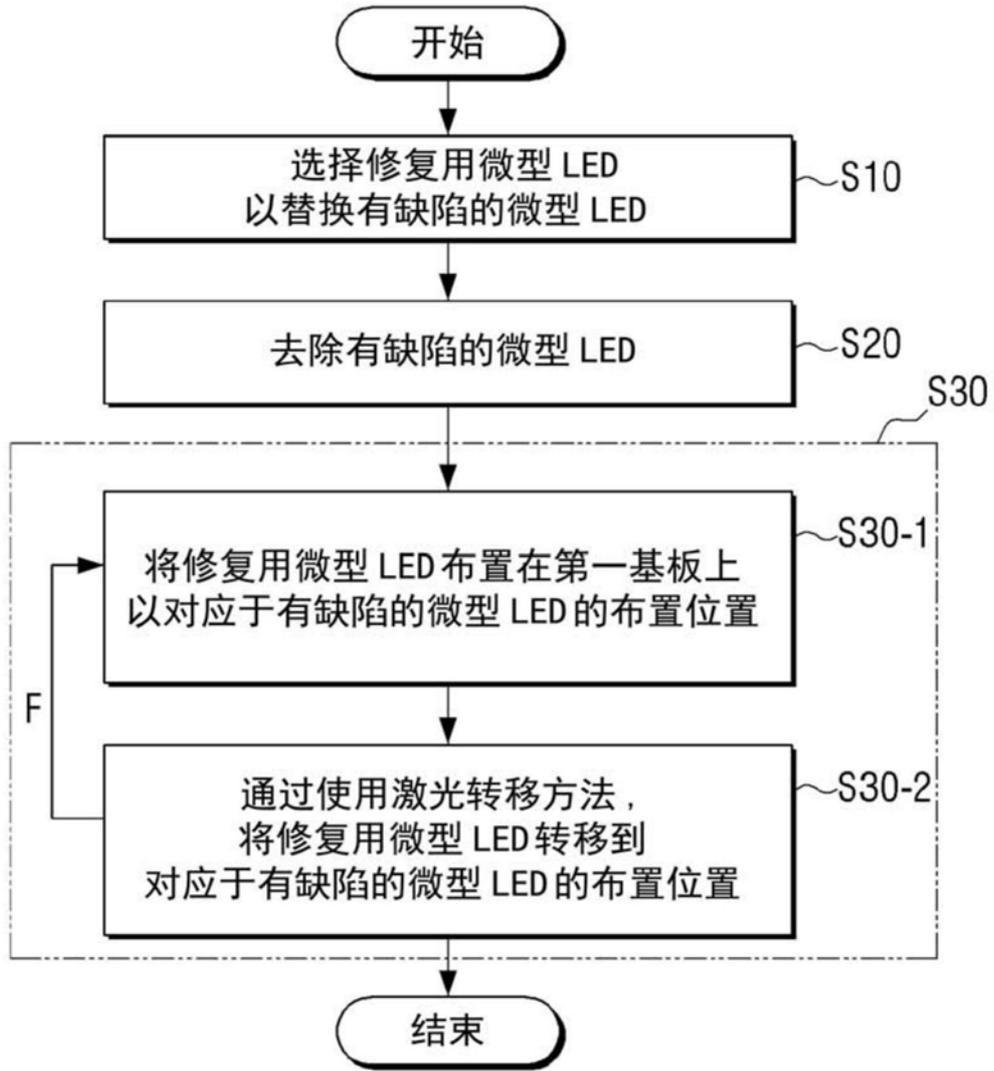


图12