



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113474874 A

(43) 申请公布日 2021. 10. 01

(21) 申请号 202080016292.1

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理有限公司 11205

(22) 申请日 2020.02.13

代理人 贺财俊 臧建明

(30) 优先权数据

10-2019-0022486 2019.02.26 KR

(51) Int. Cl.

H01L 21/67 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 25/075 (2006.01)

2021.08.24

H01L 21/66 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2020/001997 2020.02.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/175819 KO 2020.09.03

(71) 申请人 普因特工程有限公司

地址 韩国忠清南道牙山市屯浦面牙山谷路 89 (邮递区号:31409)

(72) 发明人 安范模 朴胜浩 边圣铉

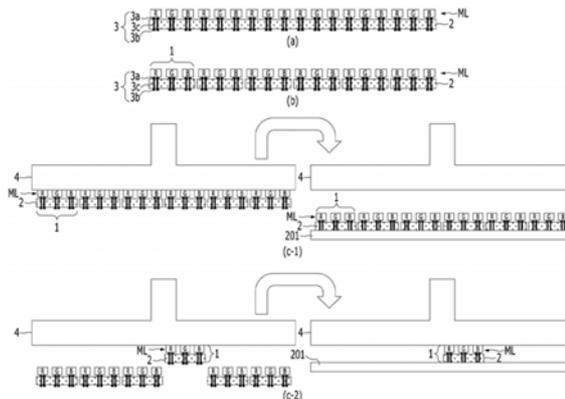
权利要求书1页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

微发光二极管转移方法及使用其的显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种将第一基板的微发光二极管转移到第二基板的微发光二极管转移方法及使用其的微发光二极管显示装置,且涉及一种可将个体化的良品的模块转移到第二基板来制造微发光二极管显示装置的微发光二极管转移方法及使用其的微发光二极管显示装置。



1. 一种微发光二极管转移方法,其特征在于包括:
第一步骤,将第一基板的微发光二极管转移到配置有中继配线部的中继配线基板;
第二步骤,将所述微发光二极管转移到的所述中继配线基板切分成多个个体化模块;
以及
第三步骤,将所述个体化模块中的良品个体化模块转移到所述第二基板。
2. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,
所述第三步骤为以下步骤:
转移头将通过修复头将不良品个体化模块替换为良品个体化模块的包括所述良品个体化模块的多个良品个体化模块集体转移到所述第二基板。
3. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,
所述第三步骤为以下步骤:
转移头仅将良品个体化模块个别地转移到所述第二基板。
4. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于还包括以下步骤:
在第一步骤以后对所述中继配线基板的上部进行模制。
5. 根据权利要求1所述的微发光二极管转移方法,其特征在于还包括:
检测步骤,对所述中继配线部施加电,以对所述微发光二极管进行检测,将具有良品微发光二极管的个体化模块指明为良品个体化模块。
6. 根据权利要求5所述的微发光二极管转移方法,其特征在于,
所述检测步骤在所述第一步骤之后执行,
或者在所述第二步骤之后执行。
7. 一种微发光二极管显示装置,其特征在于包括:
电路基板,配置有电路配线部;以及
个体化模块,在所述电路基板的上表面与所述电路配线部电连接,且在配置有中继配线部的中继配线基板的上部配置与所述中继配线部电连接的微发光二极管。
8. 根据权利要求7所述的微发光二极管显示装置,其特征在于,
所述个体化模块不连续地配置在所述电路基板。
9. 根据权利要求7所述的微发光二极管显示装置,其特征在于,
所述微发光二极管为倒装芯片形态。

微发光二极管转移方法及使用其的显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种将第一基板的微发光二极管(light emitting diode,LED)转移到第二基板的转移方法及使用其的显示装置。

背景技术

[0002] 目前,显示器市场仍以液晶显示器(liquid crystal display,LCD)为主流,但其中有机发光二极管(organic light emitting diode,OLED)正在快速地取代LCD并逐渐成为主流。最近,在显示器企业参与OLED市场成为热潮的情况下,微(Micro)LED(以下称为“微LED”)显示器正成为又一代显示器。LCD与OLED的核心原材料分别为液晶(Liquid Crystal)、有机材料,与此相反,微LED显示器是将1微米(μm)到100微米单位的LED芯片自身用作发光材料的显示器。

[0003] 使用微LED的显示器可通过将多个微LED元件连接到电路基板来制造。

[0004] 制造电子零件在用于确认性能的过程中确认是否不良。在性能确认过程中,被判定为不良的元件从印刷电路板去除,并经过替换为良品的修复工艺。

[0005] 作为关于这种不良元件修复工艺的专利,已知记载在韩国注册专利第10-1918106号(以下称为“专利文献1”)中者。

[0006] 专利文献1可使用包括第一粘合膜、加压部及第二粘合膜的修复装置来选择性地仅替换存在于基板的不良元件。专利文献1可执行以下步骤来将基板的不良元件修复为替代元件:对第一粘合膜进行加压使其与不良元件密接的加压步骤;将与第一粘合膜粘合的不良元件从基板剥离的不良元件去除步骤;将替代元件接合在去除不良元件的基板的去除位置处的替代元件接合步骤。

[0007] 然而,在专利文献1中,必须对排列在基板的微小元件中的不良元件分别执行修复工艺。微小元件的情况,由于其大小非常小,将不良元件一一去除并替换为替代元件可能很繁琐。另外,在当替换的替代元件为不良时必须重复进行修复过程的方面存在不便。

[0008] 另外,专利文献1可能在对小的大小的一个不良元件执行修复工艺时产生干涉不良元件周围的正常元件的问题。专利文献1可通过对第一粘合膜进行加压将不良元件粘合到第一粘合膜。以狭窄的节距间隔将数万个至数十万个微小元件转移到基板上。因此,在粘合过程中,可能会产生不良元件周围的正常元件粘合到第一粘合膜的粘合错误的问题。因此,可能产生不良元件修复工艺错误且可能降低用于制造显示器成品的工艺效率。

[0009] 另外,在专利文献1中,当检修基板上的多个不良元件时,必须对多个不良元件分别执行修复工艺,因此这可能引起降低用于制造显示器成品的整体工艺的制造效率的问题。因此,生产显示器成品的每小时的产出(Unit Per Hour,UPH)降低。

[0010] [现有技术文献]

[0011] [专利文献]

[0012] (专利文献1)韩国注册专利第10-1918106号

发明内容

[0013] 技术课题

[0014] 本发明是为了解决所述的问题而提出的,其目的在于提供一种执行以个体化的模块形态替换不良微LED的修复工艺,从而可提高用于制造显示装置的工艺的效率性的微LED转移方法及使用其的显示装置。

[0015] 课题解决手段

[0016] 根据本发明一特征的微LED转移方法,其特征在于包括:第一步骤,将第一基板的微LED转移到配置有中继配线部的中继配线基板;第二步骤,将所述微LED转移到所述中继配线基板切分成多个个体化模块;以及第三步骤,将所述个体化模块中的良品个体化模块转移到所述第二基板。

[0017] 另外,特征在于所述第三步骤为以下步骤:转移头将通过修复头将不良品个体化模块替换为良品个体化模块的包括所述良品个体化模块的多个良品个体化模块集体转移到所述第二基板。

[0018] 另外,特征在于第三步骤为转移头仅将良品个体化模块个别地转移到第二基板的步骤。

[0019] 另外,特征在于还包括以下步骤:在第一步骤以后对所述中继配线基板的上部进行模制。

[0020] 另外,特征在于还包括:检测步骤,对所述中继配线部施加电,以对所述微LED进行检测,将具有良品微LED的个体化模块指明为良品个体化模块。

[0021] 另外,特征在于所述检测步骤在所述第一步骤之后执行,或者在所述第二步骤之后执行。

[0022] 根据本发明另一特征的微LED显示装置,其特征在于包括:电路基板,配置有电路配线部;以及个体化模块,在所述电路基板的上表面与所述电路配线部电连接,且在配置有中继配线部的中继配线基板的上部配置与所述中继配线部电连接的微LED。

[0023] 另外,特征在于所述个体化模块不连续地配置在所述电路基板。

[0024] 另外,特征在于所述微LED为倒装芯片(flip chip)形态。

[0025] 发明的效果

[0026] 根据本发明的微LED转移方法及使用其的微LED显示装置,有效地执行将不良微LED替换为良品微LED的工艺,从而可快速地执行用于成品制造工艺的工艺,且因此可提高生产成品的UPH。

附图说明

[0027] 图1是示出作为本发明实施例的移送对象的微LED的图。

[0028] 图2是按照顺序示出根据本发明优选实施例的微LED转移方法的图。

[0029] 图3是概略性示出图2(c-1)的中间过程的图。

[0030] 图4是概略性示出根据本发明优选实施例的微LED显示装置的图。

[0031] 图5是从上方观察并示出图4的图。

[0032] 图6示出本发明的个体化模块的像素排列的图。

具体实施方式

[0033] 以下的内容仅例示发明的原理。因此即便未在本说明书中明确地进行说明或图示,相应领域的技术人员也可实现发明的原理并发明包含于发明的概念与范围内的各种装置。另外,本说明书所列举的所有条件部用语及实施例在原则上应理解为仅是作为明确地用于理解发明的概念的目的,并不限制于如上所述特别列举的实施例及状态。

[0034] 所述的目的、特征及优点通过与附图相关的下文的详细说明而进一步变明了,因此在发明所属的技术领域内的技术人员可容易地实施发明的技术思想。

[0035] 将参考作为本发明的理想例示图的剖面图和/或立体图来说明本说明书中记述的实施例。为了有效地说明技术内容,对这些附图所示的膜及区域的厚度及孔的直径等进行夸张表现。例示图的形态可因制造技术和/或公差等变形。另外,附图所示的微LED的个数仅例示性地在附图中表示一部分。因此,本发明的实施例并不限于所示的特定形态,还包括根据制造工艺生成的形态的变化。

[0036] 在对各种实施例进行说明时,即使实施例不同,为了方便起见也对执行相同功能的构成要素赋予相同的名称及相同的参考编号。另外,为了方便起见,将省略已经在其他实施例中说明的构成及操作。

[0037] 以下,参照附图对本发明的优选实施例进行详细说明,如下所述。

[0038] 图1是示出根据本发明优选实施例的安装在微LED结构物的微LED的图。微LED (ML) 在生长基板 (101) 上进行制作定位。

[0039] 微LED (ML) 发出具有红色、绿色、蓝色、白色等波长的光,并利用荧光物质或对颜色进行组合从而可实现白色光。微LED (ML) 具有 $1\mu\text{m}$ 至 $100\mu\text{m}$ 的大小。

[0040] 生长基板 (101) 可包括导电性基板或绝缘性基板。例如,生长基板 (101) 可由蓝宝石 (Al_2O_3)、SiC、Si、GaAs、GaN、ZnO、Si、GaP、InP、Ge、及 Ga_2O_3 中的至少任一种形成。

[0041] 微LED (ML) 可包括第一半导体层 (102)、第二半导体层 (104)、形成于第一半导体层 (102) 与第二半导体层 (104) 之间的有源层 (103)、第一接触电极 (106) 以及第二接触电极 (107)。

[0042] 第一半导体层 (102)、有源层 (103) 以及第二半导体层 (104) 可利用有机金属化学沉积法(金属有机化学气相沉积 (Metal Organic Chemical Vapor Deposition, MOCVD))、化学沉积法(化学气相沉积 (Chemical Vapor Deposition, CVD))、等离子体化学沉积法(等离子体增强型化学气相沉积 (Plasma-Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD))、分子束生长法(分子束外延 (Molecular Beam Epitaxy, MBE))、氢化物气相生长法(氢化物气相外延 (Hydride Vapor Phase Epitaxy, HVPE)) 等方法来形成。

[0043] 第一半导体层 (102) 例如可由p型半导体层实现。p型半导体层可选自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) 的组成式的半导体材料、例如GaN、AlN、AlGaN、InGaN、InN、InAlGaN、AlInN等,且可掺杂Mg、Zn、Ca、Sr、Ba等p型掺杂剂。第二半导体层 (104) 例如可包括n型半导体层而形成。n型半导体层可选自具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$) 的组成式的半导体材料、例如GaN、AlN、AlGaN、InGaN、InNInAlGaN、AlInN等,且可掺杂Si、Ge、Sn等n型掺杂剂。

[0044] 但,本发明并不限于此,第一半导体层 (102) 包括n型半导体层,第二半导体层 (104) 也可包括p型半导体层。

[0045] 有源层(103)为电子与空穴再结合的区域,随着电子与空穴再结合而跃迁至低的能量阶,从而可生成具有与其相应的波长的光。有源层(103)例如可包含具有 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq x+y \leq 1$)的组成式的半导体材料而形成,可由单量子阱结构或多量子阱结构(Multi Quantum Well, MQW)形成。另外,还可包括量子线(Quantum wire)结构或量子点(Quantum dot)结构。

[0046] 可在第一半导体层(102)形成第一接触电极(106)、第二接触电极(107)。第一接触电极(106)和/或第二接触电极(107)可由包含金属、金属氧化物及导电性聚合物的各种导电性材料形成。

[0047] 在图1中,“p”是指微LED(100)间的节距间隔,“s”是指微LED(100)间的隔开距离,“w”是指微LED(100)的宽度。

[0048] 如上所述,参照图1说明的作为本发明的移送对象的微LED(ML)可为倒装芯片形态。

[0049] 图2是概略性示出根据本发明优选实施例的微LED转移方法的图。本发明的微LED转移方法包括以下步骤构成:第一步骤,将第一基板(101)的微LED(ML)转移到中继配线基板(2);第二步骤,将中继配线基板(2)切分成多个个体化模块(1);以及第三步骤,将良品个体化模块(6)转移到第二基板(201)。

[0050] 本发明的微LED转移方法可通过包括以下构成的微LED转移系统来执行:转移头(4),将第一基板(101)的微LED(ML)转移到中继配线基板(2)及第二基板(201);个体化模块(1),具有中继配线基板(2)及微LED(ML);修复头(7),将不良品个体化模块(5)替换为良品个体化模块(6)。

[0051] 转移头(4)是吸附并移送微LED(ML)的构成,转移头(4)吸附微LED(ML)的吸附力包括静电力、电磁力、磁力、吸入力、范德华力、可不会由于热或光丧失接合力的接合力等来构成,且不限于此。

[0052] 第一基板(101)可为参照图1说明的生长基板(101),且在下文中将赋予与其相同的符号进行说明。

[0053] 第二基板(201)是从转移头(4)接收第一基板(101)的微LED(ML)的构成,且在其上表面可配置有供本发明的个体化模块(1)的连接焊盘(3b)附接的焊料凸块(8)。第二基板(201)可包括微LED(ML)最终安装到的电路基板(201)。因此,可为在内部配置有电路配线部的电路基板(201)。

[0054] 中继配线基板(2)可具有中继配线部(3),中继配线部(3)包括配置在内部的配线(3c)、配置在上表面的接合焊盘(3a)及配置在下表面的连接焊盘(3b)。转移到这种中继配线基板(2)的微LED(ML)可以倒装芯片形态配置。转移到中继配线基板(2)的微LED(ML)可接合到配置在中继配线基板(2)的上表面的接合焊盘(3a)。转移到中继配线基板(2)并接合有微LED(ML)的状态是中继配线基板(2)的微LED(ML)被切分成最小像素单位以形成个体化模块(1)之前的状态,可为一个结构物。

[0055] 个体化模块(1)可包括中继配线基板(2)及微LED(ML)。个体化模块(1)可通过将中继配线基板(2)的微LED(ML)切分成最小像素单位而形成。因此,个体化模块(1)可包括单元化的中继配线基板与最小像素单位的微LED。

[0056] 个体化模块(1)可包括中继配线基板(2)及最小像素单位的微LED(ML)。对此的详

细说明可在参照图2 (b) 的第二步骤的说明中进行叙述。

[0057] 修复头 (7) 是将个体化模块 (1) 中的不良品个体化模块 (5) 替换为良品个体化模块 (6) 的构成, 可吸附不良品个体化模块 (5) 及良品个体化模块 (6) 进行替换。修复头 (7) 吸附不良品个体化模块 (5) 及良品个体化模块 (6) 的吸附力可包括静电力、电磁力、磁力、吸入力、范德华力、可不会由于热或光而丧失接合力的接合力等来构成, 且不限于此。

[0058] 执行本发明的微LED转移方法的微LED系统在将第一基板 (101) 的微LED (ML) 转移到第二基板 (201) 之前转移到中继配线基板 (2) 来形成个体化模块 (1), 并执行检测个体化模块 (1) 是否不良, 可仅将良品微LED (ML) 转移到第二基板 (201)。

[0059] 参照图2 (a), 对本发明的微LED转移方法的第一步骤进行说明, 所述第一步骤是将第一基板 (101) 的微LED (ML) 转移到配置有中继配线部 (3) 的中继配线基板 (2)。如图2 (a) 所示, 可将第一基板 (101) 的微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2)。

[0060] 微LED (ML) 可通过转移头 (4) 转移, 以使第一接触电极 (106)、第二接触电极 (107) 与配置在中继配线基板 (2) 的上表面的接合焊盘 (3a) 接触。微LED (ML) 可通过接合焊盘 (3a) 与中继配线基板 (2) 接合以与中继配线基板 (2) 电连接。

[0061] 如图2 (a) 所示, 通过在第一步骤中将微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2), 从而可形成将微LED (ML) 接合到中继配线基板 (2) 的形态的一种结构物。

[0062] 在执行将微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2) 的第一步骤之后, 可执行对中继配线基板 (2) 的上部进行模制的步骤 (以下称为模制部形成步骤)。可选择性地执行这种模制部形成步骤。

[0063] 在执行模制部形成步骤时, 模制部可形成为覆盖中继配线基板 (2) 的微LED (ML) 的形态。模制部可提高微LED (ML) 转移到的中继配线基板 (2) 的上部平坦度, 且可执行作为光扩散层的功能。另外, 由于模制部将相邻的微LED (ML) 间彼此固定, 因此在转移个体化模块 (1) 时位置是固定的, 且由于模制部覆盖微LED (ML) 的上表面, 因此可防止转移头 (4) 与微LED (ML) 间的直接接触, 且防止在转移个体化模块 (1) 时损坏微LED (ML)。模制部可散射从微LED (ML) 发出的光以提高光提取效率。在执行模制部形成步骤以在中继配线基板 (2) 的上部形成模制部时, 结构物可包括中继配线基板 (2)、微LED (ML) 及模制部来构成。另外, 当切分结构物以形成个体化模块 (1) 时, 个体化模块 (1) 可包括单元化的中继配线基板 (2)、最小像素单位的微LED (ML) 及模制部来构成。

[0064] 然后, 如图2 (b) 所示, 可执行第二步骤。在第二步骤中, 可执行将微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2) 切分成多个个体化模块 (1) 的过程。切分中继配线基板 (2) 的方式可使用传统的配线基板切分方法来执行。

[0065] 切分成多个个体化模块 (1) 的中继配线基板 (2) 可以转移到中继配线基板 (2) 的微LED (ML) 的最小像素单位进行切分。转移到中继配线基板 (2) 的微LED (ML) 可根据将第一基板 (101) 的微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2) 的转移头 (4) 的吸附部的排列来形成微LED (ML) 的排列。吸附部可为包括在转移头 (4) 的构成且可为直接吸附微LED (ML) 的构成。因此, 根据吸附部的排列, 吸附在转移头的微LED (ML) 可按照吸附部的排列转移到中继配线基板 (2)。

[0066] 例如, 转移头利用真空吸入力吸附微LED。在此情况下, 转移头可将吸附部配置为多个吸附孔的构成。吸附部的吸附孔可以布置在图2 (a) 的中继配线基板 (2) 的微LED (ML) 在

x方向上的节距间隔的三倍距离形成。通过这种吸附孔的布置构成,转移头可使红色微LED (R)、绿色微LED (G) 及蓝色微LED (B) 分别在x方向上具有3倍隔开距离转移到中继配线基板 (2)。

[0067] 在第二步骤中,如上所述,可以微LED (ML) 的最小像素单位对中继配线基板 (2) 进行切分,所述微LED (ML) 包括在x方向上具有三倍隔开距离且转移到中继配线基板 (2) 的红色微LED (R)、绿色微LED (G) 及蓝色微LED (B)。在此情况下,以图2的微LED (ML) 的x方向的三倍隔开距离作为一例进行说明。因此,中继配线基板的微LED可以不同的排列顺序转移。以下,在参照图2至图5的说明中,将对微LED (ML) 在x方向上具有三倍隔开距离转移到中继配线基板 (2) 的情况进行说明。

[0068] 如图2 (b) 所示,在执行将中继配线基板 (2) 切分成多个个体化模块 (1) 的第二步骤之后,可向中继配线基板 (2) 的中继配线部 (3) 施加电。以执行检测微LED (ML) 的检测步骤。通过检测步骤,可确认微LED (ML) 是否不良,且可在第二步骤中形成的多个个体化模块中指明具有良好微LED的个体化模块。

[0069] 当检测步骤在将中继配线基板 (2) 切分成多个个体化模块的第二步骤之后执行时,在检测步骤中可检测配置在多个个体化模块 (1) 的微LED (ML)。具体来说,通过向多个个体化模块 (1) 施加电,可确认在各个个体化模块 (1) 所配置的微LED (ML) 中哪个个体化模块包含有不良微LED。因此,可在多个个体化模块 (1) 中指明良品个体化模块。

[0070] 另一方面,检测步骤可在将第一基板 (101) 的微LED (ML) 转移到中继配线基板 (2) 的第一步骤之后执行。换句话说,可对在执行第一步骤之后形成的结构物执行检测步骤。

[0071] 如上所述,当在对中继配线基板 (2) 进行切分并切分成多个个体化模块 (1) 的第二步骤之后执行检测步骤时,执行以下过程:在形成有多个个体化模块的状态下对多个个体化模块 (1) 的微LED (ML) 进行检测来指明良品个体化模块。这可通过检测多个个体化模块 (1) 的微LED (ML) 以确认多个个体化模块 (1) 中哪个个体化模块包括不良微LED来实现。

[0072] 当在第一步骤之后执行检测步骤时,可在形成多个个体化模块 (1) 之前确认不良微LED (ML) 在中继配线基板 (2) 上的位置。因此,在执行第二步骤之前,可在第二步骤中预先指明多个个体化模块 (1) 中的哪个个体化模块是良品个体化模块并执行第二步骤。

[0073] 本发明通过执行检测步骤,可指明不包括不良微LED的良品个体化模块。

[0074] 然后,可执行将个体化模块 (1) 中的良品个体化模块 (6) 转移到第二基板 (201) 的第三步骤。第三步骤的将良品个体化模块 (6) 转移到第二基板 (201) 的方法可使用集体转移多个良品个体化模块 (6) 或分别个别地转移多个个体良品模块 (6) 的方法。

[0075] 首先,将参照图2 (c-1) 对将多个良品个体化模块 (6) 集体转移到第二基板 (201) 的方法进行说明。

[0076] 如图2 (c-1) 所示,转移头 (4) 可集体吸附多个良品个体化模块 (6) 并转移到第二基板 (201)。在转移头 (4) 集体吸附多个良品个体化模块 (6) 之前,可执行仅用多个良品个体化模块构成多个个体化模块 (1) 的过程。将参照图3具体地进行说明。

[0077] 当第三步骤是将多个良品个体化模块 (6) 集体转移到第二基板 (201) 的步骤时,如图3所示,可执行通过修复头 (7) 将不良品个体化模块替换为良品个体化模块的过程。

[0078] 图3 (a) 是示出在检测步骤中确认不良微LED (F) 以指明不良品个体化模块 (5) 并对中继配线基板 (2) 进行切分以切分成多个个体化模块 (1),所形成的不良品个体化模块 (5)

被修复头(7)吸附的状态的图。在此情况下,虽然图3(a)中示出了一个不良品个体化模块(5),但是不良品个体化模块(5)不限于此。另外,虽然图3(a)示出不良品个体化模块(5)中包括一个不良微LED(F),但是也可包括多个不良微LED(F)。

[0079] 修复头(7)可从控制部(未示出)接收在检测步骤中指定的不良品个体化模块的位置。因此,修复头(7)可仅吸附多个个体化模块(1)中的不良品个体化模块(5)。

[0080] 图3(a)所示的未吸附到修复头(7)的多个个体化模块(1)可为良品个体化模块。

[0081] 修复头(7)可吸附并去除多个个体化模块(1)中的不良品个体化模块(5)。可向被去除的不良品个体化模块(5)的位置处转移其余的良品个体化模块(6)。与不良品个体化模块(5)替换的其余的良品个体化模块(6)可使用与吸附并去除不良品个体化模块(5)的修复头(7)相同的修复头(7)进行吸附及解吸,或者使用单独的用于吸附其余的良品个体化模块(6)的修复头(7)进行吸附及解吸。

[0082] 如图3(b)所示,修复头(7)可将其余的良品个体化模块(6)转移到已去除不良品个体化模块(5)的位置处。

[0083] 如上所述,本发明可将包括不良微LED的不良品个体化模块(5)本身替换为良品个体化模块(6),而无需在替换过程中一一去除被确认为不良的微LED并替换为其他的微LED。因此,如图2(c-1)所示,可吸附多个良品个体化模块并集体转移到第二基板(201)。

[0084] 在以往的情况下,一一去除被确认为不良的微LED并替换为其余的微LED。在此情况下,由于微LED的小的大小,去除的过程繁琐且会导致成品制造的效率性下降的问题。另外,在以往的情况下,在去除不良微LED且无法确认其余的微LED是否不良的状态下执行修复工艺。因此,如果替换的微LED是不良时,则存在必须重复执行繁琐的替换过程的不便。

[0085] 然而,在本发明中,通过将中继配线基板(2)切分成微LED(ML)的最小像素单位来形成个体化模块(1),且当这种个体化模块(1)包括不良微LED时可划分出不良品个体化模块(5)并去除。换句话说,可以个体化的模块的形态去除包括不良微LED的不良品个体化模块(5)本身,而无需一一去除不良微LED。在去除不良品个体化模块(5)的位置处可转移并替换良品个体化模块(6)。

[0086] 如上所述,本发明与以往的去掉并替换一个微小大小的微LED的工艺相比,用于替换的去掉过程可容易。因此,可执行快速的工艺。因此,具有可缩短用于制造成品的工艺时间、提高制造的效率性的效果。

[0087] 另外,在图3的替换过程中去除的不良品个体化模块(5)及代替不良品个体化模块(5)进行替换的良品个体化模块(6)可为通过在检测步骤中检测微LED(ML)而指明为良品的个体化模块的个体化模块。因此,在执行第三步骤的将个体化模块(1)转移到第二基板(201)的步骤之前,将经确认是否不良的良品个体化模块用作不良品个体化模块的替换品。因此,无需担心替换后的微LED产生不良,且可不执行重复的替换工艺。

[0088] 再次参照图2(c-1),如图3般在执行通过修复头(7)将不良品个体化模块(5)替换为良品个体化模块(6)的过程后,转移头(4)可吸附多个良品个体化模块并集体转移到第二基板(201)。通过如上所述的过程,使用仅转移了良品个体化模块的第二基板(201)制造的装置可具有高可靠性。

[0089] 另一方面,作为第三步骤的将良品个体化模块(6)转移到第二基板(201)的方法,可使用分别个别地转移多个良品个体化模块(6)的方法。这将参照图2(c-2)进行说明。

[0090] 如图2(c-2)所示,转移头(4)可仅将良品个性化模块(6)个别地转移到第二基板(201)。转移头(4)可一个一个地吸附待转移到第二基板(201)的良品个性化模块(6)。转移头(4)可从控制部接收作为待吸附对象的一个良品个性化模块的位置来执行吸附的过程。转移头(4)可将吸附的一个良品个性化模块转移到第二基板(201)。一个一个地吸附到转移头(4)并个别地转移到第二基板(201)的良品个性化模块(6)可为通过检测步骤已确认是否不良的良品个性化模块。

[0091] 执行如上所述的过程的本发明的微LED转移方法形成个性化模块(1),从而可无需一一去除并替换不良微LED(F)且有效地执行修复工艺。因此,具有以下效果:可快速地执行用于制造成品的工艺,以提高生产成品的UPH。

[0092] 图4是概略性示出根据本发明优选实施例的微LED显示装置(1000)的图。如图4所示,本发明的微LED显示装置(1000)可包括以下构成:电路基板(201),配置有电路配线部;以及个性化模块(1),在配置有中继配线部(3)的中继配线基板(2)的上部配置有与中继配线部(3)电连接的微LED(ML)。

[0093] 可在电路基板(201)中配置电路配线部。电路基板(201)的电路配线部可与稍后说明的中继配线基板(2)的第二连接焊盘(3b)电连接。电路基板(201)的电路配线部与中继配线基板(2)的第二连接焊盘(3b)可通过配置在电路基板(201)的上表面的焊料凸块(8)进行接合而电连接。

[0094] 如图4所示,可在电路基板(201)的上表面配置焊料凸块(8)。焊料凸块(8)可以与配置在电路基板(201)的上部的多个个性化模块(1)的第二连接焊盘(3b)对应的方式配置在电路基板(201)的上表面。当个性化模块(1)转移到电路基板(201)时,可以使第二连接焊盘(3b)与焊料凸块(8)接触的方式进行转移。然后,多个个性化模块(1)可通过焊接接合到电路基板(201)并进行电连接。

[0095] 个性化模块(1)可包括中继配线基板(2)及微LED(ML)。在图4的图中,个性化模块(1)被示为包括中继配线基板(2)及微LED(ML),但是当在中继配线基板(2)的上部配置有模制部时,个性化模块(1)可包括中继配线基板(2)、微LED(ML)及模制部来构成。

[0096] 个性化模块(1)可通过将微LED转移到切分前的中继配线基板并将转移的微LED切分成最小像素单位来形成。因此,当多个个性化模块(1)转移到电路基板(201)并相邻地布置时,可重复布置像素单位以实现像素。

[0097] 构成个性化模块(1)的中继配线基板(2)可为切分成微LED(ML)的最小像素单位的单元化的中继配线基板的形态。

[0098] 中继配线基板(2)可在上表面配置第一连接焊盘(3a)并在下表面配置第二连接焊盘(3b)。

[0099] 第一连接焊盘(3a)可与转移到中继配线基板(2)的倒装芯片形态的微LED(ML)的第一接触电极(106)、第二接触电极(107)对应地配置。因此,转移到中继配线基板(2)的微LED(ML)可与中继配线基板(2)电连接。可将转移到中继配线基板(2)的微LED(ML)焊接。在此情况下,焊料凸块可配置在中继配线基板(2)的第一连接焊盘(3a)或者配置在微LED(ML)的第一接触电极(106)、第二接触电极(107)的下表面。

[0100] 第二连接焊盘(3b)使用以与第二连接焊盘(3b)对应的方式配置在电路基板(201)的上表面的焊料凸块(8)与电路配线部接合,从而可使个性化模块(1)与电路基板(201)电

连接。

[0101] 图5是从上方观察并示出本发明的微LED显示装置(1000)的图。尽管图5所示的微LED(ML)被示为在水平剖面具有矩形形态的情况,但是如图1所示,微LED(ML)的水平剖面可具有圆形的形态。

[0102] 如图5所示,个体化模块(1)可为不连续地配置在电路基板(201)的形态。图5的个体化模块(1)是将红色微LED(R)、绿色微LED(G)及蓝色微LED(B)以一维阵列排列在中继配线基板(2)并切分成最小像素单位而形成。

[0103] 图5所示的个体化模块(1)可通过以下方式形成:分别以在x方向上的三倍隔开距离(P(m))、y方向上的一倍隔开距离(P(n))将红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)转移到中继配线基板(2),并划分为由 3×1 的像素排列形成的最小像素单位来切分。

[0104] 为了形成个体化模块(1),可按照顺序将红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)转移到中继配线基板(2)。在此情况下,转移的微LED(ML)的顺序不限于此。在下文中,对按照红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)的顺序进行转移的情况进行说明。

[0105] 如图5所示,在形成个体化模块(1)之前,转移头(4)从配置有红色微LED(R)的第一红色微LED基板吸附红色微LED(R)并转移到中继配线基板(2)。在此情况下,吸附红色微LED(R)的转移头(4)以在x方向上具有三倍隔开距离、在y方向上具有一倍隔开距离的方式配置吸附孔,或者以在x方向上具有一倍隔开距离、在y方向上具有一倍隔开距离的方式配置吸附孔,可只在将吸附的列(垂直方向)选择性地产生吸附力以转移红色微LED(R)。转移红色微LED(R)的转移头(4)可用于转移下文将述的绿色及蓝色微LED(G、B)。

[0106] 接着,转移头(4)以与红色微LED(R)相同的过程从配置有绿色微LED(G)的第一绿色微LED基板吸附绿色微LED(G)并转移到中继配线基板(2),可从配置有蓝色微LED(B)的第一蓝色微LED基板吸附蓝色微LED(B)并转移到中继配线基板(2)。

[0107] 如上所述,转移头(4)在配置有各个微LED(R、G、B)的第一基板(101)与中继配线基板(2)之间往返移送3次并将红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)转移到中继配线基板(2),可使红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)三个形成 3×1 的像素排列。

[0108] 如图5所示,图中最左侧的第一行及第一列的个体化模块(1)的像素排列顺序按照红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)的次序排列成一行。具有与此种排列顺序相同的排列顺序的个体化模块(1)在行方向(垂直方向)及列方向(横向方向)上以自然倍数重复布置,因此图5的图中行列的个体化模块(1)的像素排列顺序相同。

[0109] 另一方面,当以最小像素单位切分中继配线基板(2)的微LED(ML)以形成个体化模块(1)时,可基于最小像素单位按照最小像素单位的自然倍数切分而形成个体化模块(1)。如果图5所示的个体化模块(1)是以在中继配线基板(2)形成 3×1 的像素排列的方式转移微LED(ML)并以最小像素单位为基准切分形成的个体化模块(1),则可按照 $3m \times n$ 切分形成个体化模块(1)。在此情况下,m、n是自然数。

[0110] 个体化模块(1)可以形成与图5所示的像素排列不同的像素排列的方式将微LED(ML)转移到中继配线基板(2),并将其切分成最小像素单元来形成。将参照图6对其进行具体说明。

[0111] 图6(a)是将红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)分别沿对角线方向以规定间隔转移到中继配线基板而使红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)三个以 3×3

的像素排列构成的个体化模块(1)的图。

[0112] 如图6(a)所示的个体化模块(1)可利用具有与配置有微LED(ML)的第一基板(101)的对角线方向上的间距间隔相同的隔开距离的吸附孔的转移头(4)将微LED(ML)转移到中继配线基板(2),并将转移的微LED(ML)切分成最小像素单位而形成。

[0113] 为了形成如图6(a)所示的个体化模块(1),可将红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)按照顺序转移到中继配线基板(2)。此为一个示例,转移的微LED(ML)的顺序不限于此。

[0114] 首先,从配置有红色微LED(R)的第一红色微LED基板吸附红色微LED(R)的转移头(4)可将红色微LED(R)转移到中继配线基板(2)。在此情况下,由于转移头(4)具有与配置在第一红色微LED基板的红色微LED在对角线方向上的间距间隔相同的节距间隔形成的吸附孔,因此红色微LED(R)可沿对角线方向转移。

[0115] 然后,转移头(4)利用与红色微LED(R)相同的过程从配置有绿色微LED(G)的第一绿色微LED基板吸附绿色微LED(G)并转移到中继配线基板(2),且可从配置有蓝色微LED(B)的第一蓝色微LED基板吸附蓝色微LED(B)并转移到中继配线基板(2)。

[0116] 如上所述,转移头(4)在配置有各个微LED(R、G、B)的第一基板(101)与中继配线基板(2)之间往返移动三次以将红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)转移到中继配线基板(2)并使红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)三个形成 3×3 的像素排列。可将这种中继配线基板(2)切分成微LED(ML)的最小像素单位形成个体化模块(1)。

[0117] 如图6(a)所示,可将红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)排列成三维阵列以形成个体化模块(1)。三维阵列排列的个体化模块(1)的第一行及第一列的像素排列顺序按照红色微LED(R)、绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)的次序排列成一行。然后,个体化模块(1)的第二行及第一列的像素排列顺序按照蓝色微LED(B)、红色微LED(R)、绿色微LED(G)的次序排列成一行。然后,个体化模块(1)的第三行及第一列的像素排列顺序按照绿色微LED(G)、蓝色微LED(B)、红色微LED(R)的次序排列成一行。个体化模块(1)可按照如上所述的像素排列顺序排列成三维阵列来形成。

[0118] 基于图6(a),当位于图中最左侧上部的一个个体化模块(1)的位置为第一行第一列时,则第一行及第M列的像素排列的顺序与第一行及第一列的个体化模块(1)的排列顺序相同,第N行及第一列的像素排列的顺序与第一行及第一列的个体化模块(1)的顺序相同。通过如上所述的构成,即使个体化模块(1)在电路板(201)彼此相邻地配置,也可基于指明的微LED(ML)在其横向及垂直方向上实现像素。

[0119] 图6(b)所示的个体化模块(1)可分别以在x方向上二倍的隔开距离(P(m))、在y方向上二倍的隔开距离(P(n))将红色、绿色及蓝色微LED(R、G、B)转移到中继配线基板(2)排列成二维阵列来形成。

[0120] 具有与转移到中继配线基板(2)的微LED(ML)的隔开距离相同的隔开距离的吸附孔的转移头(4)可将红色微LED(R)、蓝色微LED(B)绿色微LED(G)按照顺序转移到中继配线基板(2)。在此情况下,转移的微LED(ML)的顺序不限于此。

[0121] 首先,在第一次转移时,转移头(4)从配置有红色微LED(R)的第一红色微LED基板吸附红色微LED(R)并转移到中继配线基板(2),在第二次转移时从第一蓝色微LED基板吸附蓝色微LED(B),基于已经转移到中继配线基板(2)上的红色微LED(R),按照微LED(ML)的x方

向节距间隔向图中右侧定位转移头(4)并将蓝色微LED(B)集体转移到中继配线基板(2)上。接着,在第三次转移时,转移头(4)选择性地吸附绿色微LED(G)并基于第二次转移时转移到中继配线基板(2)上的蓝色微LED(B),按照微LED(ML)的y方向的节距间隔向图中下侧定位转移头(4)并将绿色微LED(G)集体转移到中继配线基板(2)上。

[0122] 接着,在第四次转移时,在空的 2×2 像素排列中,可将附加的微LED(ML)转移到空闲区域,以由总共四个微LED(R、G、B)形成 2×2 像素排列。由此,微LED(ML)的发光特性 e_h 可补充可见度,且由于在微LED(ML)转移时没有正确进行转移而存在遗漏的微LED(ML)或存在不良品的微LED(ML)的情况下,可通过附加安装良品的微LED(ML)来提高显示器的画质。附加转移的微LED(ML)可为红色、绿色、蓝色微LED(R、G、B)中的任一种,在下文中对附加转移蓝色微LED(B)的情况进行图示说明。

[0123] 在第四次转移时,转移头(4)可吸附蓝色微LED(B)并转移到中继配线基板(2)。因此,四个微LED(R、G、B)可形成 2×2 像素排列,且可划分成最小像素单位。

[0124] 如图6(b)所示,在中继配线基板(2)中,四个微LED(R、G、B)形成 2×2 的像素排列,可按照 $2m \times 2n$ 进行切分形成个体化模块(1)。在此情况下,m、n是自然数。

[0125] 参照图6(b),将微LED(ML)切分成 4×4 的像素排列形成个体化模块(1)。个体化模块(1)的最小像素单位为如下的二维阵列形态:以红色微LED(R)为基准使蓝色微LED(B)位于右侧,并以蓝色微LED(B)为基准使绿色微LED(G)位于下侧,且以红色微LED(R)为基准定位蓝色微LED(B)。

[0126] 在图6(b)的图中,在四个微LED(R、G、B)的 2×2 的像素排列为第一行及第一列时,则第一行及第一列、第一行及第二列、第二行及第一列、第二行及第二列的微LED(ML)可构成一个个体化模块(1)。当这种个体化模块(1)的位置为第1行及第1列时,以 4×4 的像素排列形成的个体化模块(1)按自然倍数重复布置。即使通过如上所述的构成将多个个体化模块(1)彼此相邻地布置在电路基板(201),在整体上个体化模块(1)的最小像素单位的分布也可具有相同的分布。

[0127] 个体化模块(1)的像素排列不限于如上所述参照图5及图6的像素排列,可通过形成能够构成最小像素单位的像素排列并进行切分来形成个体化模块。

[0128] 本发明的微LED显示装置(1000)可通过本发明的微LED转移方法仅配置良品个体化模块(6)来制造。因此,作为微LED显示装置(1000)可具有高可靠性。

[0129] 如上所述,虽然参照本发明的优选实施例进行了说明,但是相应技术领域的普通技术人员可在不脱离上述权利要求所记载的本发明的思想及领域的范围内对本发明实施各种修改或变形。

[0130] [符号的说明]

[0131] 1:个体化模块 2:中继配线基板

[0132] 3:中继配线部 3a:第一连接焊盘、接合焊盘

[0133] 3b:第二连接焊盘、连接焊盘 3c:内部配线

[0134] 4:转移头 5:不良品个体化模块

[0135] 6:良品个体化模块 7:修复头

[0136] 8:焊料凸块 1000:微LED显示装置

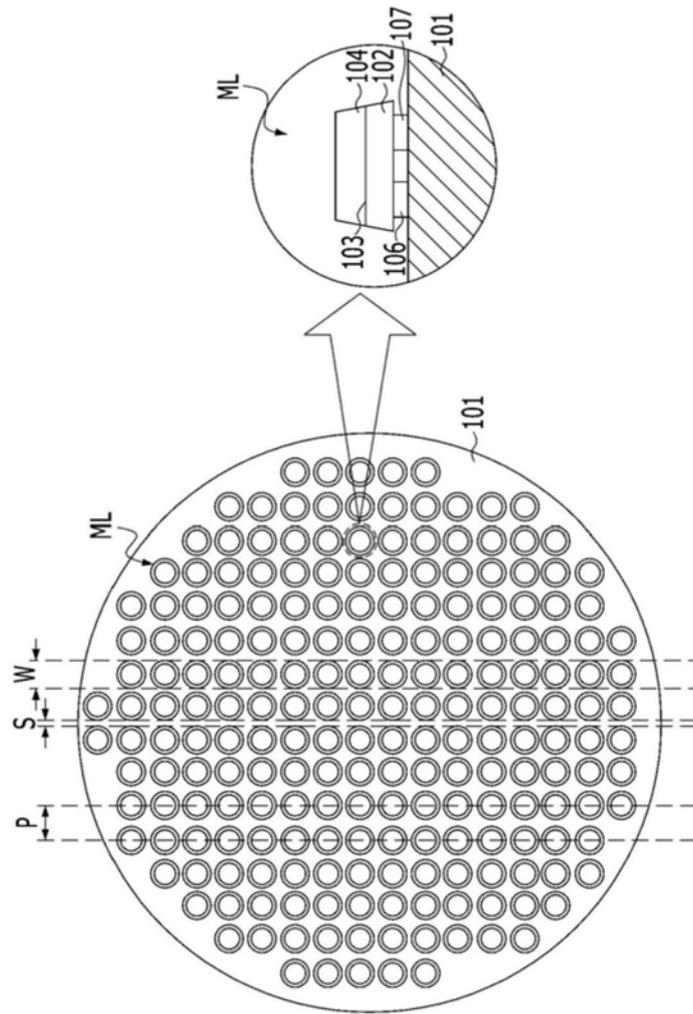


图1

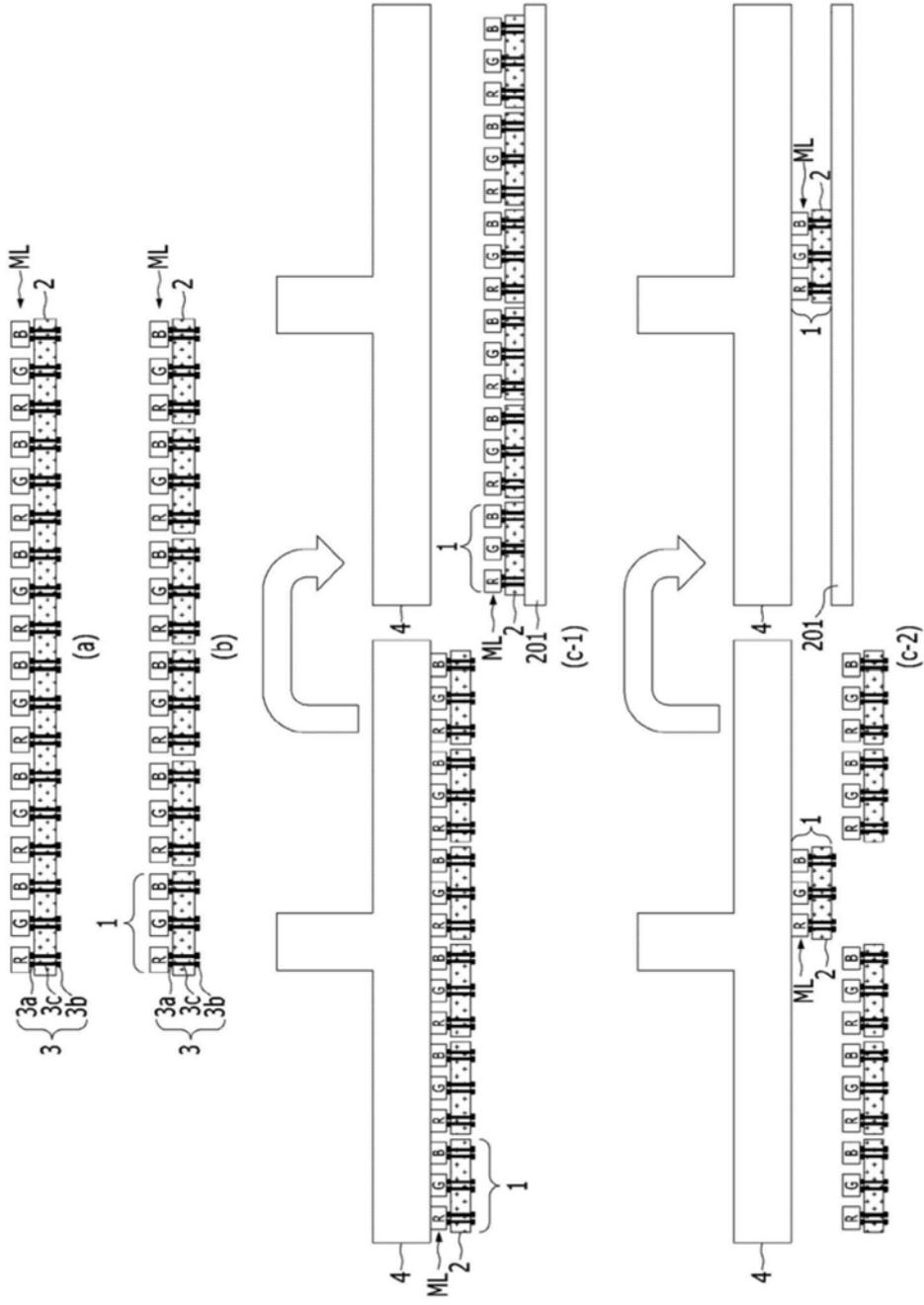


图2

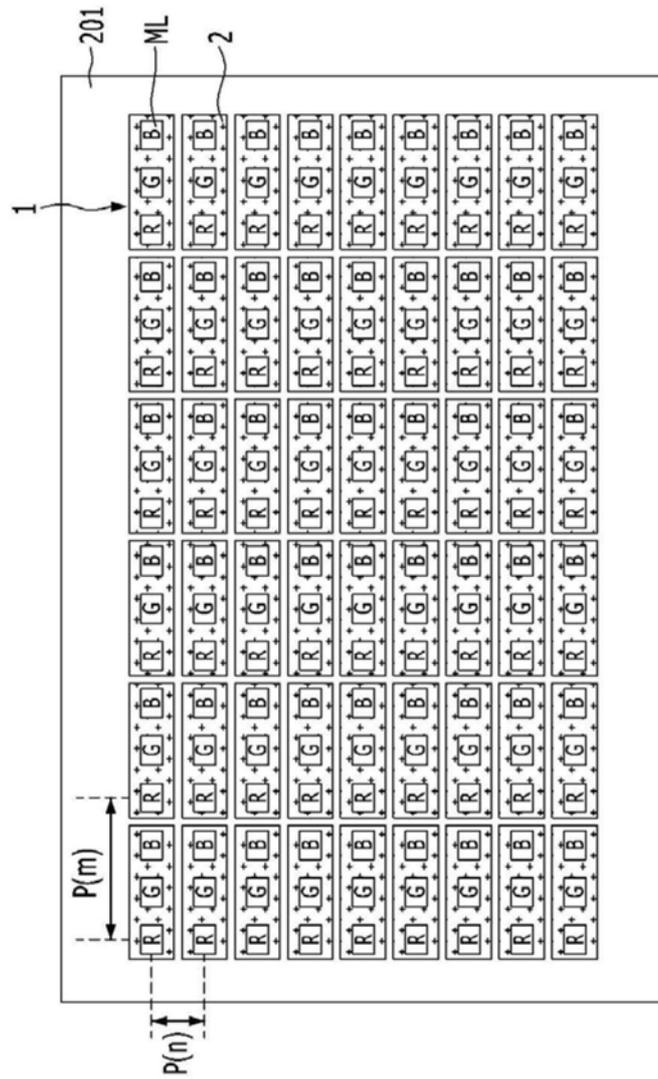


图5

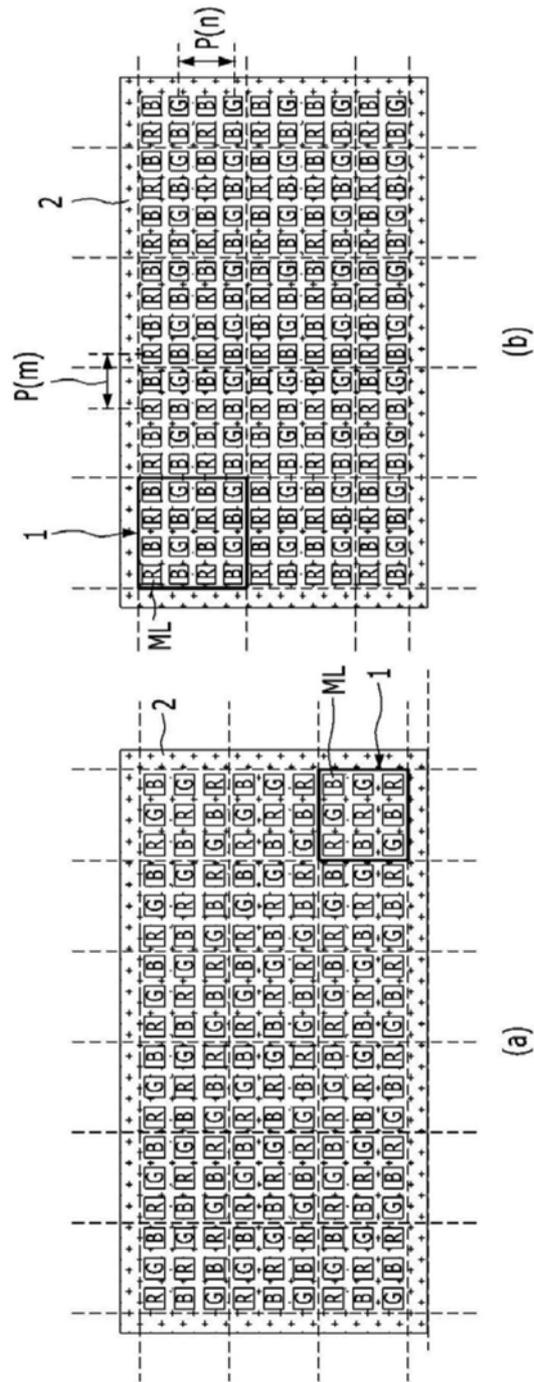


图6