



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116682924 A

(43) 申请公布日 2023.09.01

(21) 申请号 202310554922.6

H01L 25/075 (2006.01)

(22) 申请日 2019.05.14

(30) 优先权数据

62/670,900 2018.05.14 US

62/697,387 2018.07.12 US

(62) 分案原申请数据

201910398713.0 2019.05.14

(71) 申请人 晶元光电股份有限公司

地址 中国台湾新竹市

(72) 发明人 谢明勋

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

专利代理人 王锐

(51) Int.Cl.

H01L 33/62 (2010.01)

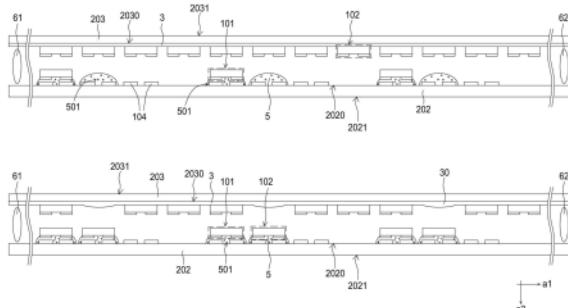
权利要求书1页 说明书12页 附图24页

(54) 发明名称

一种发光装置及其制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种发光装置及其制造方法，其中该发光装置的制造方法包含：提供设置有粘着部与多个第一发光元件的第一基板；提供设置有第一群第二发光元件与第二群第二发光元件的第二基板；以及连接第二群第二发光元件与粘着部。其中，在连接第二群第二发光元件与粘着部的过程中，多个第一发光元件与第一群发光元件不直接接触且完全或部分重叠。



1. 一种发光装置的制造方法,包含:
提供第一基板包含中间层;
提供第二基板;
设置多个第一发光二极管设置在该中间层上;以及
在该中间层上形成第一突起部一次性地将该多个第一发光二极管推向该第二基板。
2. 如权利要求1所述的制造方法,其中,在将该多个第一发光二极管推向该第二基板的步骤前,还包含形成多个粘着部在该第二基板上。
3. 如权利要求2所述的制造方法,还包含加热或加压该多个粘着部。
4. 如权利要求1所述的制造方法,其中在将该多个第一发光二极管推向该第二基板的步骤后,该多个第一发光二极管粘着在该第二基板上。
5. 如权利要求1所述的制造方法,还包含设置第二发光二极管设置在该中间层上,其中,在将该多个第一发光二极管推向该第二基板的步骤后,该第二发光二极管留在该第一基板上。
6. 如权利要求5所述的制造方法,还包含设置第三发光二极管设置在该第二基板上,其中,在将该多个第一发光二极管推向该第二基板的步骤中,该第三发光二极管与该第二发光二极管重叠。
7. 如权利要求1所述的制造方法,其中该第一基板与该第二基板之间以间距分离,且在将该第一发光二极管推向该第二基板的步骤中,该间距大于该第三发光二极管与该第二发光二极管高度的总和。
8. 如权利要求1所述的制造方法,其中,形成该第一突起部的方法包含加热该中间层。
9. 如权利要求8所述的制造方法,其中加热该中间层的方法包含施加激光光束。
10. 如权利要求1所述的制造方法,其中,该多个第一发光二极管在该第一基板与该第二基板之间移动的过程中并未接触该中间层。

一种发光装置及其制造方法

[0001] 本申请是中国发明专利申请(申请号:201910398713.0,申请日:2019年05月14日,发明名称:一种发光装置及其制造方法)的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及一种发光装置及其制造方法,尤其是涉及一种大量转移发光元件的方法。

背景技术

[0003] 发光二极管(Light-Emitting Diode)已广泛应用于各种用途,例如作为显示器的像素与背光模块的光源。在制造显示器与背光模块的流程中,如何将为数众多的发光二极管有效率地放置到显示器与背光模块的电路板上,是制造流程中一个重要的课题。

发明内容

[0004] 本发明公开一种发光装置的制造方法,包含提供一包含一第一粘着部的第一基板,提供一第一发光二极管设置于第一基板之上,提供一第二基板,提供一第二发光二极管设置于第二基板之上,提供一第三发光二极管设置于第二基板之上,以及连接第二发光二极管与第一粘着部。其中,第三发光二极管在连接该第二发光二极管与第一粘着部的过程中与第一发光二极管重叠。

附图说明

- [0005] 图1A~图1C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图;
- [0006] 图1D为本发明的一实施例的发光装置示意图;
- [0007] 图2A~图2C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图;
- [0008] 图3A~图3C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图;
- [0009] 图3D为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图;
- [0010] 图4A~图4G为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图;
- [0011] 图5A~图5G为本发明实施例的突出部与粘着部的示意图;
- [0012] 图6A~图6C为本发明实施例的隔离件与基板的示意图。
- [0013] 符号说明
- [0014] 1000、2000、3000、4000:发光装置;
- [0015] 101、102、103、101a、101b、101c:发光元件;
- [0016] 201、202、203、204、701、702、703、704、705、901、902、903、904、9010、901a、901b、901c:基板;
- [0017] 1010:上表面;
- [0018] 1011:下表面;
- [0019] 1012:侧表面;

- [0020] 120、121:电极;
- [0021] 3:中间层;
- [0022] 30、30A、30B、30C:突出部;
- [0023] 104、104a、104b、104c、104d:连接部;
- [0024] 2010、2011、2020、2021、2030、2031、2040、2041、7010、7011、7020、7021、7030、7031、7040、7041、7050、7051、9030、9031、9040、9041:表面;
- [0025] 40、42、44、80、82、84、85、86、87:区;
- [0026] 5、5a、5b、5c、5d:粘着部;
- [0027] 50:粘着层;
- [0028] 501:导电粒子;
- [0029] 502:柱状结构;
- [0030] 5010:下部分;
- [0031] 5011:颈部;
- [0032] 5012:上部分;
- [0033] 61、62、61a、61b、62a、62b、63a、63b、63c、63d、64a、64b、64c、64d:隔离件;
- [0034] 40:区;
- [0035] 202a、202b、202c、202d:角落;
- [0036] 202ab、202ac、202cd、202ad:侧边;
- [0037] a1、a2:方向;
- [0038] C:几何中心;

具体实施方式

[0039] 图1A~图1C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图。发光装置例如以LED芯片及/或LED封装及/或LED晶片级封装(Chip Scale Package;CSP)作为像素的显示器、使用LED芯片及/或LED封装及/或LED晶片级封装为光源的背光模块。本实施例的制造方式可以快速转移大量的LED芯片及/或LED封装及/或LED晶片级封装至显示器的背板(Backplane)、背光模块的背板或预定的目标载具

[0040] 参考图1A,多个第一发光元件101,例如:LED芯片及/或LED封装及/或LED晶片级封装,通过中间层3设置于第一基板201之上。第一基板201具有一个第一下表面2010与第一上表面2011,第一发光元件101通过中间层3设置于第一下表面2010之下。其中,中间层3可以连续地或间断地覆盖第一基板201的第一下表面2010,例如,中间层3覆盖第一下表面2010的几乎或所有面积,或仅覆盖第一下表面2010中与第一发光元件101相应的区域。第一发光元件101具有基板(图未示)、p型半导体层(图未示)、n型半导体(图未示)、发光层(图未示)与第一电极120、第二电极121。在一实施例中,第一发光元件101不包含基板,例如不包含成长基板。并且,第一发光元件101具有上表面1010、与上表面1010相对的下表面1011,以及位于上表面1010与下表面1011之间的侧表面1012。其中,第一发光元件101通过上表面1010与中间层3相连。在一实施例中,下表面1011并非平面,而是由p型半导体层、n型半导体及发光层所构成的阶梯状表面,并且第一电极120、第二电极121分别与p型半导体层及n型半导体电性相连。

[0041] 参考图1A,第二基板202具有一个第二下表面2021与第二上表面2020,并且第二基板202面向下表面1011。多个连接部104设置在第二上表面2020上。连接部104用以与第一电极120、第二电极121电性相连,以连接第一发光元件101与电源(图未示)及/或控制电路(图未示)。在后续的步骤中,第一发光元件101被移转至第二基板202并电连接到连接部104,如图1B、图1C所示。

[0042] 第一发光元件101可以包含有III-V族半导体材料所构成的半导体层以发出非同调性光,III-V族半导体材料例如是 $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}N$ 或 $Al_xIn_yGa_{(1-x-y)}P$,其中 $0 \leq x \leq 1$; $0 \leq y \leq 1$; $(x+y) \leq 1$ 。并根据材料的不同,第一发光元件101可以发射峰值波长在610nm和650nm之间的红色光、峰值波长在495nm和570nm之间的绿色光、峰值波长在450nm和495nm之间的蓝色光、峰值波长在400nm和440nm之间的紫色光或峰值波长在200nm和400nm之间的紫外线光。在一实施例中,第一发光元件101具有一发光层,以及一形成于发光层之上的波长转换材料,波长转换材料包含了量子点材料、荧光粉材料或其二者的组合。其中,荧光粉材料可以包含黄绿色荧光粉、红色荧光粉或蓝色荧光粉。黄绿色荧光粉包含YAG、TAG,硅酸盐,钒酸盐,碱土金属硒化物,及金属氮化物。红色荧光粉包括氟化物(例如 $K_2TiF_6:Mn^{4+}$ 或 $K_2SiF_6:Mn^{4+}$)、硅酸盐、钒酸盐、碱土金属硫化物、金属氮氧化物、及钨酸盐和钼酸盐的混合物。蓝色荧光粉包括 $BaMgAl_{10}O_{17}:Eu^{2+}$ 。量子点材料可以是硫化锌、硒化锌、碲化锌、氧化锌、硫化镉、硒化镉、碲化镉、氮化镓、磷化镓、硒化镓、锑化镓、砷化镓、氮化铝、磷化铝、砷化铝、磷化铟、砷化铟、碲、硫化铅、锑化铟、碲化铅、硒化铅、碲化锑、 $ZnCdSeS$ 、 $CuInS$ 、 $CsPbCl_3$ 、 $CsPbBr_3$ 、 $CsPbI_3$ 。在一实施例中,包含波长转换材料的第一发光元件101可以发出一白光,其中的白光具有一色温介于10000K~20000K之间,且在CIE1931色度图中具有一色点坐标(x、y),其中, $0.27 \leq x \leq 0.285$; $0.23 \leq y \leq 0.26$ 。在一实施例中,第一发光元件101发出的白光具有一色温介于2200~6500K(例如2200K、2400K、2700K、3000K、5700K、6500K)且在CIE1931色度图中具有一色点坐标(x、y)位于7阶麦克亚当椭圆(MacAdam ellipse)内。

[0043] 第一基板201是用于承载发光元件的基板。在一实施例中,第一基板201是一被拉伸后可恢复原状或被弯折后也可完全地/部分地恢复原状的软性基板,例如蓝膜。在一实施例中,第一基板201可以是一室温下变形后无法恢复的硬质基板,例如蓝宝石基板。第二基板202是用于承接被转移的发光元件的基板。在一实施例中,第二基板202是一包含导电材料与绝缘材料的印刷电路板(Printed Circuit Board;PCB)。导电材料例如铜、锡、金、银或铝,电绝缘材料例如环氧树脂(Epoxy)、玻璃纤维、氧化铝、氮化铝或其组合。连接部104包含钛、铬、铂、铜、镍、金、锡、或上述材料的合金。连接部104可以是单层或多层结构。在另一实施例中,第二基板202是背光模块或显示器的背板(Backplane)。

[0044] 参考图1B,多个粘着部5设置在连接部104上,各个粘着部5一并覆盖二或更多的连接部104。其中,在粘着部5内散布着导电粒子501。图1B中,隔离件61、62选择性地设置于第一基板201与第二基板202之间,用于维持第一基板201与第二基板202之间的距离,避免第一发光元件101与第一基板201分离之前就接触到连接部104或者粘着部5。在一实施例中,第一基板201与第二基板202之间由隔离件61、62维持的距离在移转第一发光元件101的步骤中始终大于第一发光元件101高度的两倍。在另一实施例中,第一基板201与第二基板202之间的距离由其他的设备维持,因此无需设置隔离件。在一实施例中,隔离件61、62可以设置在第二基板202的边缘区域及/或中心区域的部分。在一实施例中,一个或多个隔离件(图

未示)被放置在隔离件61、62之间。隔离件61、62可以在移转第一发光元件101前先设置于第一基板201或第二基板202之上。隔离件更可以在基板上排列成各种图案,相关描述请参考图6A~图6C与相关段落。

[0045] 粘着部5用以物理及电连接第一发光元件101与连接部104。在一实施例中,粘着部5包含绝缘材料与分散于绝缘材料中的导电粒子501,导电粒子501受热后会聚集到连接部104与发光元件101的第一电极120、第二电极121上,使得第一发光元件101可以经由在粘着部5的绝缘材料中聚集的导电粒子501与连接部104电连接。绝缘材料是例如硅胶、环氧树脂等,导电粒子501的材料是例如锡、铜、银、金等。具体而言,聚集后的导电粒子501会形成一个连通电极与连接部的导电柱状结构,如图1D所示。在一实施例中,粘着部5与发光元件101相接后的厚度小于5微米。在一实施例中,粘着部5与发光元件101相接后的厚度大于3微米。在一实施例中,粘着部5与发光元件101相接后的厚度介于1微米至4微米之间。在一实施例中,粘着部5为各向异性导电胶(anisotropic conductive paste;ACP)或各向异性导电膜(anisotropic conductive film;ACF)。

[0046] 在一实施例中,粘着部5仅由绝缘材料组成。第一电极120、第二电极121上覆盖有面向连接部104的金属层(图未示),金属层可以为复层或单层结构。金属层在受热及/或受压后变形以形成连接部104与粘着部5之间的电连接路径,并且变形的金属层与连接部104、第一电极120及第二电极121形成物理及电连接。金属层包含铅、锡、铟、金、或上述材料的合金。在连接部104被覆盖粘着部5覆盖之前,连接部104的表面与金属层的表面会被氧化而产生氧化物形成于其上。当粘着部5为助焊剂(flux)时,粘着部5可以清除金属层与连接部104表面的氧化物。因此,粘着部5提高金属层与连接部104间的结合力并有助于金属层在粘着部5内形变。

[0047] 在一实施例中,粘着部5包含绝缘材料与导电粒子,且第一电极120、第二电极121为多层金属结构。在一实施例中,第一电极120、第二电极121的最外层金属包含铅、锡、铟、金或其合金。导电粒子可经由受热及/或受力聚集到电极120、121与连接部104上并在其间形成电性及物理连接。

[0048] 参考图1C,突出部30形成于中间层3之上,使得位于突出部30正下方的第一发光元件101被突起的突出部30向外推离中间层3。在一实施例中,一个突出部30将一个位于突出部30下方的第一发光元件101推向一个粘着部5。第一发光元件101与中间层3分离之后,再与第二基板202上的粘着部5相接。换句话说,第一发光元件101在第一基板201与第二基板202之间移动的过程中并未接触中间层3,且第一发光元件101与中间层3分离后的移动距离等于或小于第一基板201与第二基板202间的距离减掉第一发光元件101及连接部104的高度。在另一实施例中,中间层3具有一起泡层(图未示)与一粘着层(图未示),并且起泡层位于第一基板201与粘着层之间,而粘着层直接与第一发光元件101相连。起泡层受热后可以产出一个或多个气泡(图未示),气泡由第一基板201往第二基板202的方向隆起,造成起泡层及/或粘着层向外隆起而成为突出部30。如前所述,被推向第二基板202的第一发光元件101可以通过粘着部5被固定在第二基板202上。在其他实施例中,还可以通过一个或多个突出部30推动一个或多个第一发光元件101,相关描述请参考后续图5A~图5G与相关段落。如图1C所示,被推向第二基板202的连续两个第一发光元件101在第一基板201上是间隔三个第一发光元件101。其中,三个第一发光元件101并非用以限制本发明的范围,被推向第二基

板202的连续两个第一发光元件101在第一基板201上也可以间隔四个或更多数量的第一发光元件101或是间隔两个或更少数量的第一发光元件101。通过选择被转移的连续两个第一发光元件101在第一基板201上所间隔的第一发光元件101的数量或距离,可以决定第二基板202上连续两个第一发光元件101之间的距离。

[0049] 在一个实施例中,中间层3受激光光束照射后会形成突出部30。激光光束的波长介于260~380纳米,波长例如为266纳米、355纳米、375纳米。在一实施例中,起泡层受热产生气体,气体聚集成气泡后使得起泡层及/或粘着层膨胀而产生突出部。其中,气泡中的气体较佳地并不会泄漏出中间层3外。在一实施例中,第一基板201为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板,使激光光束可以穿过第一基板201。在一实施例中,起泡层包含聚酰亚胺。

[0050] 图1D为本发明的一实施例的发光装置的示意图。图1D中的发光装置1000内有包含第一发光元件101、第二基板202与粘着部5。第一发光元件101被固定在第二基板202上,并具有第一电极120、第二电极121,且第二基板202包含有连接部104。粘着部5具有导电粒子501,部分粘着部5内的导电粒子501可聚集成导电柱状结构502以电连接第一发光元件101与连接部104,而剩余的导电粒子501则散布在粘着部5内。在一实施例中,柱状结构502包含靠近第一发光元件101的上部分5012、靠近第二基板202的下部分5010、以及位于上部分与下部分之间的颈部5011。颈部5011的宽度小于上部分的宽度5012,或小于下部分5010的宽度。其中,导电粒子501散布在绝缘材料中,并未聚集到第一和第二电极120、121或连接部104上。粘着部5可以通过受热及/或受压改变形状。在一实施例中,粘着部5至少覆盖侧表面1012的一部分。当第一发光元件101从中间层3分离时,可能有部分残留在第一发光元件101上。在一实施例中,第二基板202具有电路、主动(有源)式电子元件及/或被动(无源)式电子元件(图均未示)设置于第二上表面2020及/或第二下表面2021上。该些元件与电路可用于控制单一个第一发光元件101或多个第一发光元件101。其中,导电线路是金属线路(例如,铜线路、铝线路、金线路),主动式电子元件例如是控制芯片与晶体管,被动式电子元件例如是电阻与电容。

[0051] 图2A~图2C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图。图2A所显示的是第一发光元件101已经通过粘着部5连接于第二基板202的情况下,位于第三基板203之上的第二发光元件102被推向第二基板202的示意图。在图2A的上半部中所显示的是提供一第二基板202与位于第二基板202上的第一发光元件101、粘着部5与连接部104,以及提供一第三基板203与位于第二基板203上的中间层3与第二发光元件102,并提供位于第二基板202与第三基板203之间的隔离件61、62。在图2A的下半部所显示的是将位于第二基板203上的第二发光元件102转移到第二基板202。换句话说,如图1A~图1C所示,第一发光元件101转移到第二基板202后,接着提供一配置有发光元件102的第三基板203,并将第三基板203上的部分或全部发光元件102转移到第二基板202上没有被第一发光元件101占据的部分区域上。其中,第三基板203具有第三下表面2030与第三上表面2031,并且第二发光元件102通过中间层3设置于第三下表面2030之上。具体而言,第三基板203的第三下表面2030上设置有如前所述的中间层3。中间层3上可形成突出部30,突出部30将位于其正下方的第二发光元件102向外推送并直接接触粘着部5。中间层3可以连续地或间断地覆盖第三基板203的第三下表面2030,例如,中间层3覆盖第三下表面2030的几乎或所有面积,或仅覆盖第三下表面

2030中与第二发光元件102相应的区域。其中，隔离件61、62设置于第二基板202与第三基板203之间，避免在转移过程尚未结束前第二发光元件102就直接接触到第一发光元件101、连接部104或者粘着部5。隔离件61、62设置于第二基板202上的态样可以参考图6A～图6C与相关段落。在一实施例中，第二基板202与第三基板203之间的距离大于第一发光元件101或第二发光元件102的高度的两倍。第二发光元件102被推向粘着部5的过程与第一发光元件101被推向粘着部5的步骤类似，相关描述请参考相关段落。在第二发光元件102被向外推的过程中，第三基板203上的部分第二发光元件102与已经转移到第二基板202上的第一发光元件101重叠，与第一发光元件101重叠的第二发光元件102(未移转的第二发光元件)并不会转移到第二基板202上。未移转的第二发光元件102与第一发光元件101可以部分重叠或完全重叠。虽然第一发光元件101与部分的第二发光元件102彼此重叠，但第二基板202与第三基板203之间的距离被设计为大于重叠的第一发光元件101与第二发光元件102的高度的总和，如图2A所示。所以，彼此重叠的第一发光元件101与第二发光元件102并不会直接接触。第二发光元件102被突出部30推向第二基板202并与位于第二基板202上的粘着部5相连，而粘着部5则是在第二发光元件102被推向第二基板202之前就预先被设置在第二基板202之上。或者，在第一发光元件101与第二基板202相接之前，便先设置粘着部5于第二基板202上。

[0052] 如图2A所示，第二发光元件102被突出部30推向第二基板202并与第三基板203分离。并通过控制第二基板202与第三基板203之间的距离避免第一发光元件101与第二发光元件102直接接触。因此，在第二发光元件102被推向连接部104的过程中，与第一发光元件101重叠的第二发光元件102不会与第一发光元件101直接接触，而可以被保留在原本的位置上而无需被事先移除。在图2A中，中间层3被施加激光光束后形成突出部30，而第三基板203为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅前述段落。

[0053] 图2B所显示的是第一发光元件101、第二发光元件102已经分别通过粘着部5设置于第二基板202的情况下，位于第四基板204之上的第三发光元件103被推向第二基板202上以形成图2C中的发光装置2000的示意图。第四基板204具有一个第四下表面2040与第四上表面2041，并且第三发光元件103通过中间层3设置于第四下表面2040之上。换句话说，图2B所显示的是第一发光元件101、第二发光元件102已经分别被转移至第二基板202后，第三发光元件103被转移到第二基板202上没有第一发光元件101或第二发光元件102的区域的步骤。中间层3设置于第四基板204的第四下表面2040上，并形成突出部30。第三发光元件103被突出部推离中间层3后飞向触粘着部5。第三发光元件103与粘着部5接触后，再通过加热粘着部5及/或加压第三发光元件103的方式，第三发光元件103可以进一步被固着在粘着部5上。隔离件61、62被设置于第二基板202与第四基板204之间，用于避免在转移过程尚未结束前第三发光元件103就直接接触到第一发光元件101、第二发光元件102、连接部104或者粘着部5。第三发光元件103被推向粘着部5的过程与第一发光元件101被推向粘着部5的步骤类似，请参考相关段落。中间层3可以连续地或间断地覆盖第四基板204的第四下表面2040，例如，中间层3覆盖第四下表面2040的几乎或所有面积，或仅覆盖第四下表面2040中与第三发光元件103相应的区域。如图2B的侧视角度所示，一部分位于第四基板204之上的第三发光元件103与位于第二基板202上的第一发光元件101重叠，另一部分位于第四基板

204之上的第三发光元件103与位于第二基板202上的第二发光元件102重叠。这些重叠的发光元件在第三发光元件103与连接部104相连的过程中无需被移除。第四基板204与第二基板202之间的空间大到足以避免第三发光元件103与第一发光元件101或与第二发光元件102直接接触。换句话说，第四基板204与第二基板202之间的距离大于第三发光元件103与第一发光元件101的高度的总和，也大于第三发光元件103与第二发光元件102的高度的总和，所以彼此重叠的第一发光元件101（或第二发光元件102）与第三发光元件103不会直接接触。图2B中，粘着部5是在第三发光元件103被推向第二基板202之前就预先被设置在第二基板202之上。此外，在第一发光元件101与第二基板202相接之前，或在第二发光元件102与第二基板202相接之前，粘着部5便可先设置于第二基板202的第三区44中。在图2B中，中间层3被照射激光光束后形成突出部30，而第四基板204为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅相关段落。

[0054] 参考图2C，发光装置2000内有第一发光元件101、第二发光元件102、第三发光元件103、第二基板202、粘着部5与连接部104。在一实施例中，位于第一、第二、第三发光元件101、102、103与第二基板202之间的粘着部5与发光元件的下表面直接接触，例如与下表面1011直接接触。在一实施例中，第二基板202的表面2020、2021上设置有导电线路、主动式电子元件，与被动式电子元件电连接于连接部104。导电线路、主动式电子元件与被动式电子元件的相关描述请参考相关段落。

[0055] 在一实施例中，第一发光元件101、第二发光元件102、第三发光元件103发出具有不同峰值波长的光线，例如第一发光元件101发射峰值波长在610nm和650nm之间的红光、第二发光元件102发射峰值波长在495nm和570nm之间的绿光，而第三发光元件103发射峰值波长在450nm和495nm之间的蓝光。在一实施例中，发光装置2000为一使用第一发光元件101、第二发光元件102与第三发光元件103作为像素的显示器或显示面板。

[0056] 在一实施例中，发光装置2000可以提供单一种颜色的光线，其中，第一发光元件101、第二发光元件102与第三发光元件103发出峰值波长相同或相近的光线，例如，峰值波长在420nm和495nm之间的蓝光。若作为日常照明用具的光源，发光装置2000可以提供一色温介于2200~7000K（例如，2200K、2400K、2700K、3000K、5700K、6500K）的白光。若作为LCD显示器的背光源，发光装置2000可以提供一具有色温介于10000~20000K之间的白光，且此白光在CIE1931色度图中具有一色点坐标（x,y），其中， $0.27 \leq x \leq 0.285$ ； $0.23 \leq y \leq 0.26$ 。为提供特定颜色的光线，第一、第二、第三发光元件101、102、103上可以被共同地覆盖单一个波长转换结构或被分别覆盖波长转换结构以转换第一、第二、第三发光元件101、102、103所发出的色光。波长转换结构中包含可以转换光线颜色的材料，例如，荧光粉、量子点材料、染料等。

[0057] 图3A~图3C为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图。如图3A所示，提供一覆盖有中间层3的第五基板701以及一第六基板702，第五基板701上设置有与中间层3相连的第一发光元件101。突出部30将第一发光元件101推向第六基板702。中间层、发光元件与突出部的相关描述请参考前述段落。第一发光元件101具有一表面1010靠近第六基板702，以及一表面1011靠近第五基板701。第一发光元件101更通过第一与第二电极120、121与中间层3直接相接。其中，第五基板701具有一个第五下表面7010与第五上表面7011，并且第一发光元件101通过中间层3设置于第五下表面7010之上。中间层3可以连续地或间断地

覆盖第五基板701的第五下表面7010,例如,中间层3覆盖表面7010的几乎或所有面积,或仅覆盖第五下表面7010中与第一发光元件101相应的区域。突出部30将下方的第一发光元件101推向第六基板702,并使得第一发光元件101的表面1010与第六基板702直接接触。第六基板702可以具有粘性以使第一发光元件101得以固定在第六基板702上的特定位置上,例如,第六基板702是蓝膜、UV解离型膜片。在图3A中,中间层3被照射激光光束后形成突出部30,第五基板701为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅前述段落。在一实施例中,第五基板701与第六基板702之间设置有隔离件,用于避免第一发光元件101于转移过程中直接接触到第六基板702。

[0058] 图3B所显示将设置于第七基板703之上的第二发光元件102与设置于第八基板704之上的第三发光元件103通过突出部30移转至第六基板702。更具体而言,在第六基板702上设置有第一发光元件101的情况下,将第二与第三发光元件102、103分别转移到第六基板702上。参考图3B的上半部,提供一第六基板702与位于第六基板702上的第一发光元件101,以及提供一第七基板703与位于第七基板703上的多个第二发光元件102与中间层3。其中,第七基板703具有一个第七下表面7030与第七上表面7031,第七基板703的第七下表面7030下设置有中间层3,并且第二发光元件102通过中间层3设置于第七下表面7030之下。第二发光元件102被突出部30向下推出而飞向第六基板702。中间层3可以连续地或间断地覆盖第七基板703的第七下表面7030,例如,中间层3覆盖第七下表面7030的几乎或所有面积,或仅覆盖第七下表面7030中与第二发光元件102相应的区域。参考图3B的下半部,提供一第六基板702与位于第六基板702上的第一与第二发光元件101,102,以及提供一第八基板704与位于第八基板704上的多个第三发光元件103与中间层3。其中第八基板704的第八下表面7040上设置有中间层3,而第三发光元件103通过中间层3设置于第八基板704上。其中,第八基板704具有一个第八下表面7040与第八上表面7041,并且第三发光元件103通过中间层3设置于第八下表面7040之上。突出部30将第三发光元件103推离第八基板704而飞向第六基板702。中间层3可以连续地或间断地覆盖第八基板704的第八下表面7040,例如,中间层3覆盖第八下表面7040的几乎或所有面积,或仅覆盖第八下表面7040中与第三发光元件103相应的区域。第六基板702与第七基板703的距离大于第一发光元件101的高度与第二发光元件102的高度的总和。第六基板702与第八基板704的距离大于第一发光元件101的高度与第三发光元件103的高度的总和,也大于第二发光元件102的高度与第三发光元件103的高度的总和。在图3B中,激光光束被分别施加于第七基板703与第八基板704的中间层3以形成突出部30,而第七基板703与第八基板704为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅前述段落。

[0059] 图3C所显示的是设置于第六基板702之上的第一、第二、第三发光元件101、102、103与第九基板705相接的步骤。如图3C的上部所示,第一、第二、第三发光元件101、102、103被设置在第六基板702之上。接着如图3C的中部所示,将翻转第六基板702朝下并将设置有连接部104与粘着部5的第九基板705放置在第一、第二、第三发光元件101、102、103的下方。第六基板702被翻转朝下并朝着固定不动的第九基板705移动(或第六基板702被翻转并固定而将第九基板705朝上移动,或第六基板702与第九基板705都朝对方移动),使第一、第二、第三发光元件101、102、103接近第九基板705直到与粘着部5接触。加热粘着部5及/或加压第六基板702使第一、第二、第三发光元件101、102、103固着在粘着部5之上。接着如图3C

的下部所示,第一、第二、第三发光元件101、102、103固定在粘着部5后,移除第六基板702以完成发光装置3000。发光装置3000内有第一、第二、第三发光元件101、102、103、第九基板705、粘着部5与连接部104。发光装置3000可以是一显示器、显示面板或一背光模块。粘着部的相关说明可以参考相关段落。

[0060] 除了图3A~图3C的制造流程之外,发光元件也可以先被转移到一设置有中间层的基板上,再连接到设置有粘着部与连接部的基板上以形成发光装置3000。具体而言,如图3D所示,第一、第二、第三发光元件101、102、103经过类似图3A~图3B的步骤而被转移到一被中间层3覆盖的第六基板702之上。具体而言,第六基板702具有一个第六下表面7021与第六上表面7020,并且第一、第二、第三发光元件101、102、103通过中间层3设置于第六上表面7020之上。接着,提供一设置有连接部104与粘着部5的第九基板705。第九基板705具有一个第九下表面7051与第九上表面7050,并且连接部104与粘着部5设置于第六上表面7050之上。将第六基板702翻转,再将第一、第二、第三发光元件101、102、103推向第九基板705。多个突出部30形成于中间层3之上并将第一、第二、第三发光元件101、102、103推向第九基板705。接着再通过加热粘着部5及/或加压第一、第二、第三发光元件101、102、103的方式使第一、第二、第三发光元件101、102、103被固着在粘着部5之上,并移除第六基板702以完成发光装置3000。在图3D中,中间层3被照射激光光束后形成突出部30,而第六基板702为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅前述段落。在一实施例中,第九基板705的第九下表面7051及/或第九上表面7050之上设置有导电线路、主动式电子元件,及/或被动式电子元件。导电线路、主动式电子元件与被动式电子元件的相关描述请参考相关段落。在一实施例中,在图3C、图3D的步骤中,第六基板702与第九基板705之间设置有隔离件,用于维持第六基板702与第九基板705之间的距离,避免第一发光元件101、102、103离开第六基板702之前就直接接触到粘着部5与第九基板705。隔离件的相关描述请参考相关段落。

[0061] 图4A~图4G为本发明的一实施例的发光装置的制造流程示意图。如图4A所示,提供一承载着多个第一发光元件101的第十基板901以及一第十一基板902,并通过粘着层50使第十基板901与第十一基板902相连。其中,第一发光元件101被粘着层50所环绕,第一发光元件101的相关描述请参考相关段落。粘着层50用以物理性连接第十基板901与第十一基板902。在一实施例中,粘着层50包含硅胶、环氧树脂等绝缘材料。第一发光元件101有一上表面1010面对第十基板901、一面对第十一基板902的下表面1011,以及一侧表面1012连接上表面1010与下表面1011。在一实施例中,下表面1011与粘着层50直接接触。在一实施例中,第十基板901为一外延成长基板,并且第一发光元件101外延成长于第十基板901之上。在一实施例中,第十基板901的材料为蓝宝石、硅、氮化镓或碳化硅。在一实施例中,粘着层50设置于第一与第二电极120、121与第十一基板902之间。

[0062] 参考图4B,部分第十基板901被移除而成为薄化基板9010。薄化基板9010比第十基板901薄。在一实施例中,薄化基板9010的厚度介于10~50μm。

[0063] 参考图4C,薄化基板9010被分割成数个单元基板901a、901b、901c。这些单元基板901a、901b、901c更分别与相应的第一发光元件101相连,例如,单元基板901a与第一发光元件101a相连,单元基板901b与第一发光元件101b相连,以及单元基板901c与第一发光元件101c相连。分割薄化基板9010形成单元基板901a、901b、901c的步骤可以通过使用一切割刀

或使用一波长介于260~380纳米的激光光进行。在形成多个单元基板901a、901b、901c的过程中,较佳地并不造成第一发光元件101及第十一基板902的损坏,但部分粘着层50在过程中被移除。单元基板901a、901b、901c的宽度比薄化基板9010的宽度小,使得每一个单元基板901a、901b、901c仅对应到(或覆盖着)单一个第一发光元件101。在一实施例中,一个单元基板901a、901b、901c对应到(或覆盖着)两个或以上的第一发光元件101。

[0064] 参考图4D,提供一覆盖有中间层3的第十二基板903,第十二基板903具有一个第十二下表面9030与第十二上表面9031,并且中间层3设置于第十二下表面9030之上。第十二基板903通过中间层3与单元基板901a、901b、901c相连。从另一方面来看,第一发光元件101与对应的单元基板901a、901b、901c通过中间层3与第十二基板903相连。

[0065] 参考图4E,移除第十一基板902以露出第一发光元件101,并暴露出第一发光元件101的下表面1011、第一电极120与第二121。其中,部分或全部的粘着层50可以在移除第十一基板902之后才移除或者在移除第十一基板902之前先移除。在一实施例中,部分的粘着层50在移除第十一基板902后残留在第一发光元件101及/或单元基板901a、901b、901c上。在一实施例中,在移除第十一基板902后,部分的粘着层50残留在第一与第二电极120、121之上。

[0066] 参考图4F,在第十二基板903下方设置一第十三基板904。第十三基板904具有一个第十三下表面9041与第十三上表面9040,并且连接部104设置于第十三上表面9040之上。其中,连接部104设置于第十三基板904的第十三上表面9040上,一部分的第十三上表面9040并未被连接部104所覆盖而暴露出来。接着,形成突出部30,并将第一发光元件101推向第十三基板904。举例来说,第一发光元件(101a、101b、101c)被突出部30推离第十二基板903,并且第一发光元件(101a、101b、101c)接着被固定在第十三基板904而形成图4G中的发光装置4000。在图4F中,施加激光光束以形成突出部30,而第十二基板903为一相对于激光光束的穿透率大于90%的透光基板或一反射率小于10%的透光基板。激光光束的描述可以参阅前述段落。在一实施例中,第十二基板903与第十三基板904之间设置有隔离件,避免第一发光元件101离开第十二基板903之前直接接触到第十三基板904。隔离件的相关描述请参考相关段落以及图6A~图6C的相关段落,此处不另赘述。

[0067] 参考图4G,发光装置4000具有第一发光元件101(例如,第一发光元件101a、第一发光元件101b、第一发光元件101c)、第十三基板904、单元基板901a、901b、901c以及连接部104。第一发光元件101与单元基板901a、901b、901c相接(第一发光元件101a与单元基板901a相接,第一发光元件101b与单元基板901b相接,第一发光元件101c与单元基板901c相接)。单元基板901a具有平行与第十三上表面9040的上表面90100a,以及不平行于第十三上表面9040的斜面90100b。第一发光元件101发出的光线可以由斜面90100b离开单元基板901a,以增加发光装置4000产生整体光强度,也提升了发光装置4000产生的光场的光均匀度。

[0068] 在一实施例中,第十三基板904的第十三上表面9040上及/或表面9041上设置有导电线路、主动式电子元件,及/或被动式电子元件以控制第一发光元件101。例如图4G中,发光装置4000内的第一发光元件(101a、101b、101c)与第十三上表面9040上的导电线路(图未示)电连接,使得发光装置4000可以接收电力与控制信号并通过这些导电线路(图未示)传递电力与控制信号以一起或分别控制这些第一发光元件101a、101b、101c。在一实施例中,

第十三上表面9040上的数个连接部104之间以一预定的距离(pitch)设置,并依据这预定的距离设置第一发光元件101于连接部104之上。导电线路、主动式电子元件与被动式电子元件的相关描述请参考相关段落。

[0069] 此外,更可以在制造流程中加入一个或多个距离调整基板与相关流程,以改变发光装置4000内两相邻第一发光元件101之间的距离。距离调整基板可以在一维方向(one dimensional)上或二维方向(two dimensional)上拉伸以改变调整基板上的发光元件之间的距离。例如,在图4E的步骤后加入第一距离调整基板与相关流程。参考图4E,提供一第一距离调整基板从相对于第十二基板903的一侧与第一发光元件101相连。接着,移除第十二基板903并将第十二基板903上的第一发光元件101连同对应的单元基板901a、901b、901c转移到第一距离调整基板。其中,第一发光元件101与第一距离调整基板直接接触,并且单元基板901a、901b、901c被暴露出来。在第一发光元件101与对应的单元基板901a、901b、901c被转移到第一距离调整基板之后,第一距离调整基板被拉伸以增加两个第一发光元件101之间的距离。第一距离调整基板可以在一维方向上或在二维方向上被拉伸,所以可以增加两个第一发光元件101在一维方向上或在二维方向上的距离。在拉伸第一距离调整基板之后,提供一第二距离调整基板与单元基板901a、901b、901c相连以转移第一发光元件101之后,并移除第一距离调整基板。在转移第一发光元件101与单元基板901a、901b、901c到第二距离调整基板之后,将第二距离调整基板推向第十三基板904,使得第一发光元件101与第十三上表面9040相接,并移除第二距离调整基板以形成发光装置4000。距离调整基板可以是一蓝膜(blue tape),并且其面积相同或不同于第十二基板903。此外,在一实施例中,基板201、202、203、204、701、702、703、704、705、902、903、904也可以通过在一维方向上或二维方向上的伸张,以改变设置于其上的发光元件在一维方向上与二维方向上的距离。

[0070] 参考图3A~图3C的步骤,在图4A~图4G的制造流程中,更可以加入相对位置调整基板以改变第一发光元件101在第十三基板904上的相对位置。例如提供一设置相对位置调整基板,并将图4E中的第一发光元件101与相对位置调整基板相接,再移除第十二基板903以暴露出单元基板901a、901b、901c,并将第一发光元件101与单元基板901a、901b、901c推向第十三基板904,使得第一发光元件101通过单元基板901a、901b、901c与第十三基板904相接。再提供电线以连接第一发光元件101的第一与第二电极120、121与连接部104以形成发光装置4000。在一实施例中,相对位置调整基板是一蓝膜。

[0071] 图5A~图5G为根据本发明实施例之突出部与粘着部的示意图。参考图5A,两个突出部30A、30B将第一发光元件101推离中间层3,使第一发光元件101飞向粘着部5。参考图5B,一个突出部30将第一发光元件101a、101b推离中间层3,使第一发光元件101a、101b飞向粘着部5a、5b。参考图5C,突出部30A、30B、30C一同将第一发光元件101a、101b推离中间层3,使第一发光元件101a、101b飞向粘着部5a、5b。突出部30推动的第一发光元件101也可以与不同的粘着部5相连。参考图5D,突出部30将第一发光元件101推向粘着部5a、5b,并且第一发光元件101的第一电极120与覆盖连接部104a的粘着部5a相接,第一发光元件101的第二电极121与覆盖连接部104b的粘着部5b相接。参考图5E,突出部30A、30B将第一发光元件101推向粘着部5a、5b。参考图5F,突出部30将第一发光元件101a推向粘着部5a、5b,并将第一发光元件101b推向粘着部5c、5d。参考图5G,突出部30A、30B、30C一同将第一发光元件101a、101b推向粘着部5a、5b、5c、5d。在一实施例中,突出部30并未将第一发光元件101推离中间

层3,但却可以膨胀到一个高度使得第一发光元件101直接接触到粘着部5,也就是说在移转过程中,第一发光元件101可以同时接触粘着部5与突出部30。

[0072] 图6A~图6C为根据本发明实施例的隔离件与基板的示意图。在图6A~图6C中,为了方便说明仅标示基板与隔离件,并未标示发光元件、连接部或粘着部。如图6A所示,隔离件61a、61b、62a、62b位于第二基板202的角落202a、202b、202c、202d上。在一实施例中,隔离件也可以放在基板上角落以外的位置。如图6B所示,隔离件63a、63b、63c、63d靠近第二基板202的侧边202ab、202ac、202cd、202ad,并且不放置到角落202a、202b、202c、202d上。在一实施例中,隔离件也可以放在靠近基板的几何中心的位置。参考图6C,隔离件64a、64b、64c、64d在一上视图的角度下环绕着第二基板202的几何中心C。隔离件的设置并不局限于图6A~图6C所揭露的内容,更可以选择性组合图6A~图6C中的设置方式,例如,组合图6A与图6C的设置方式,使隔离件可以既设置于基板的角落也可以设置于靠近基板的几何中心的位置。或是组合图6A与图6B的设置方式,隔离件可以既设置于角落也可以设置于靠近侧边的位置。又或是组合图6B与图6C的设置方式,隔离件可以既设置于靠近基板的几何中心的位置也可以设置于靠近侧边的位置。

[0073] 在前述图1A~图1C、图2A~图2C、图3A~图3C、图4A~图4G中所揭露的各种制造流程,都可以再将图5A~图5G中所揭露的实施例应用于其中。也就是说,可以在各流程中形成一个或多个突出部30以一次性地推动一个或多个第一发光元件101,也可以形成一个粘着部5覆盖一个或多个连接部104,也可以使一个第一发光元件101可以和一个粘着部5或多个粘着部5相接。

[0074] 以上所述的实施例仅为说明本发明的技术思想及特点,其目的在于使熟悉此项技术的人士能够了解本发明的内容并据以实施,不能以的限定本发明的专利范围,即大凡依本发明所揭示的精神所作的均等变化或修饰,仍应涵盖在本发明的保护范围。

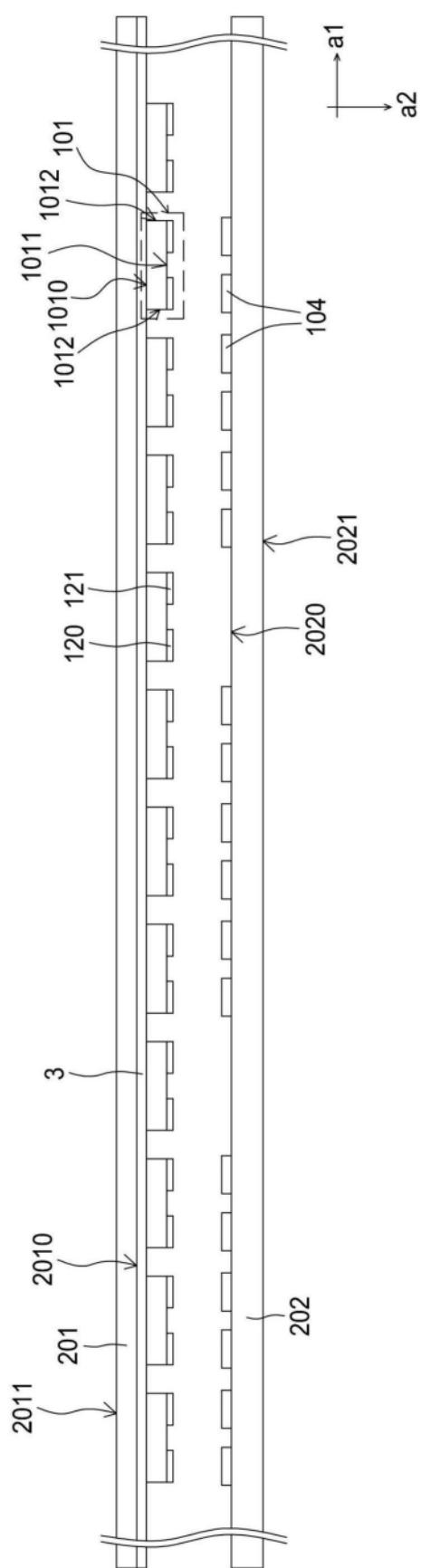


图1A

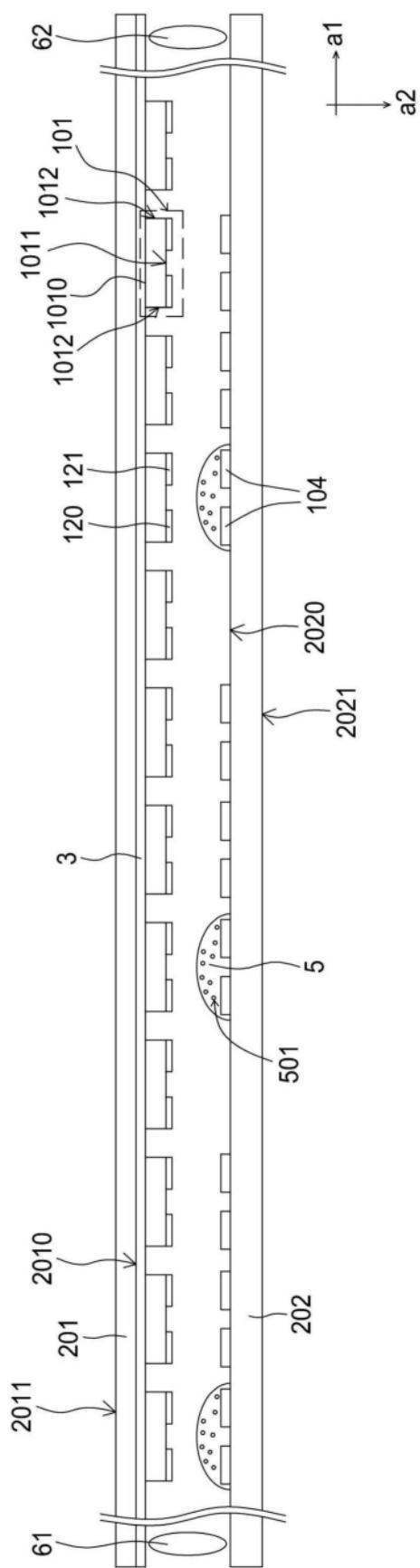


图1B

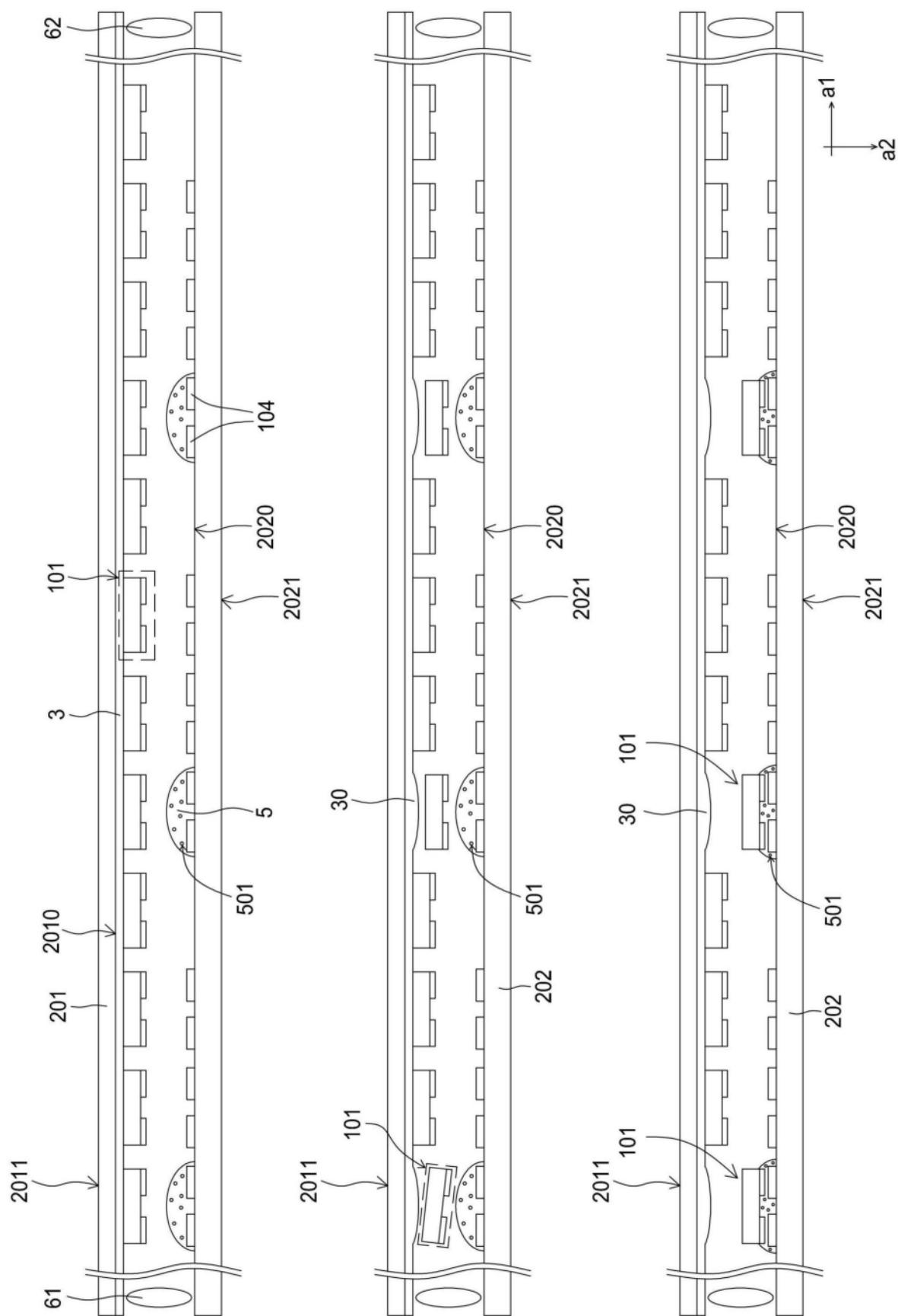


图1C

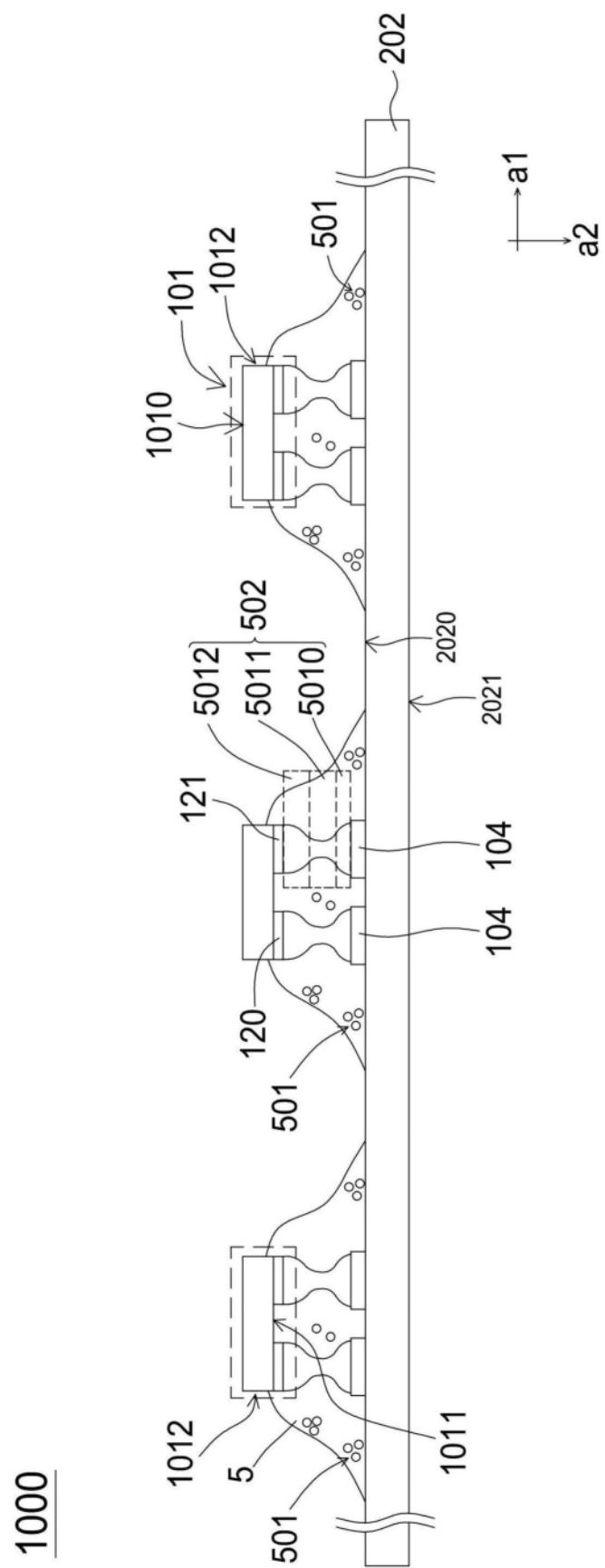


图1D

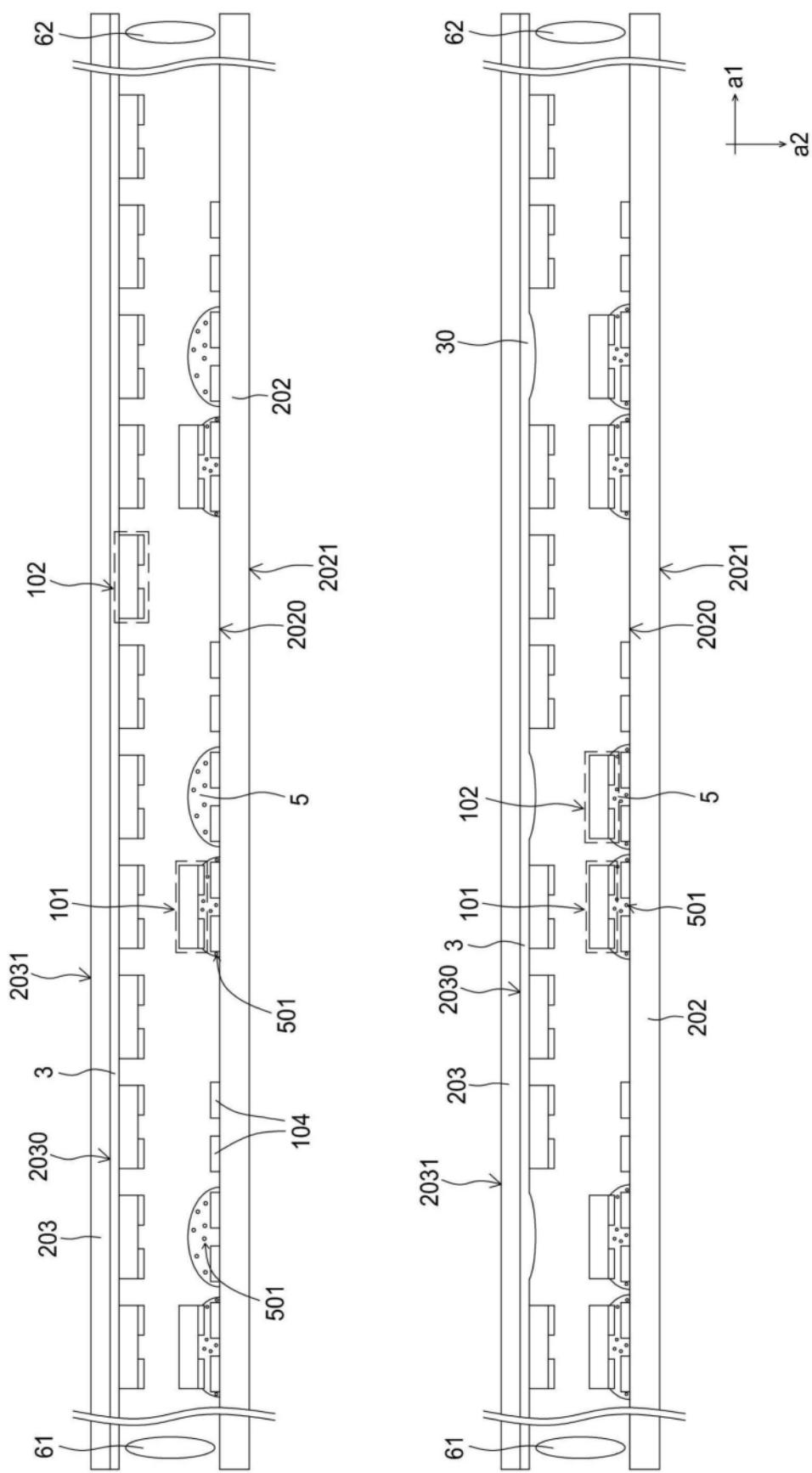


图2A

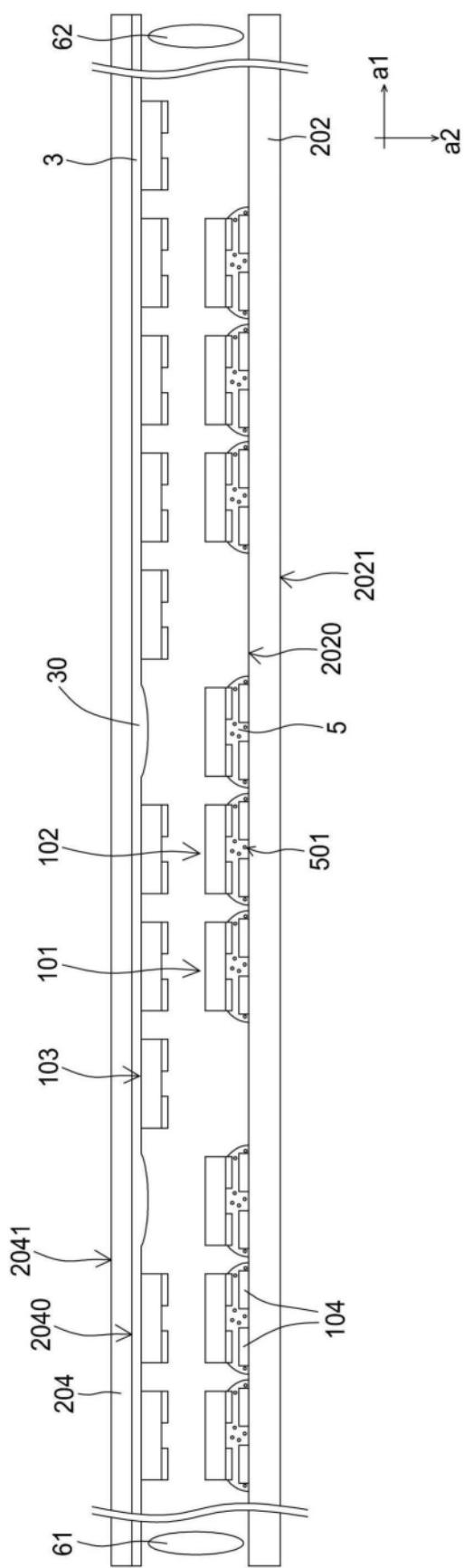


图2B

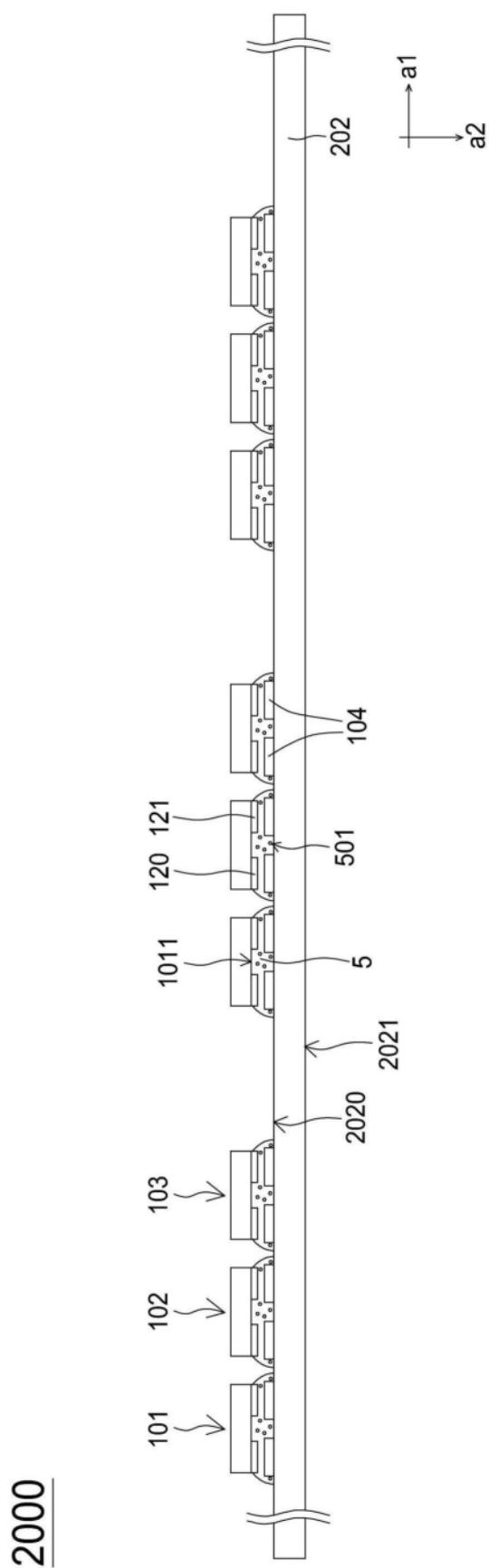


图2C

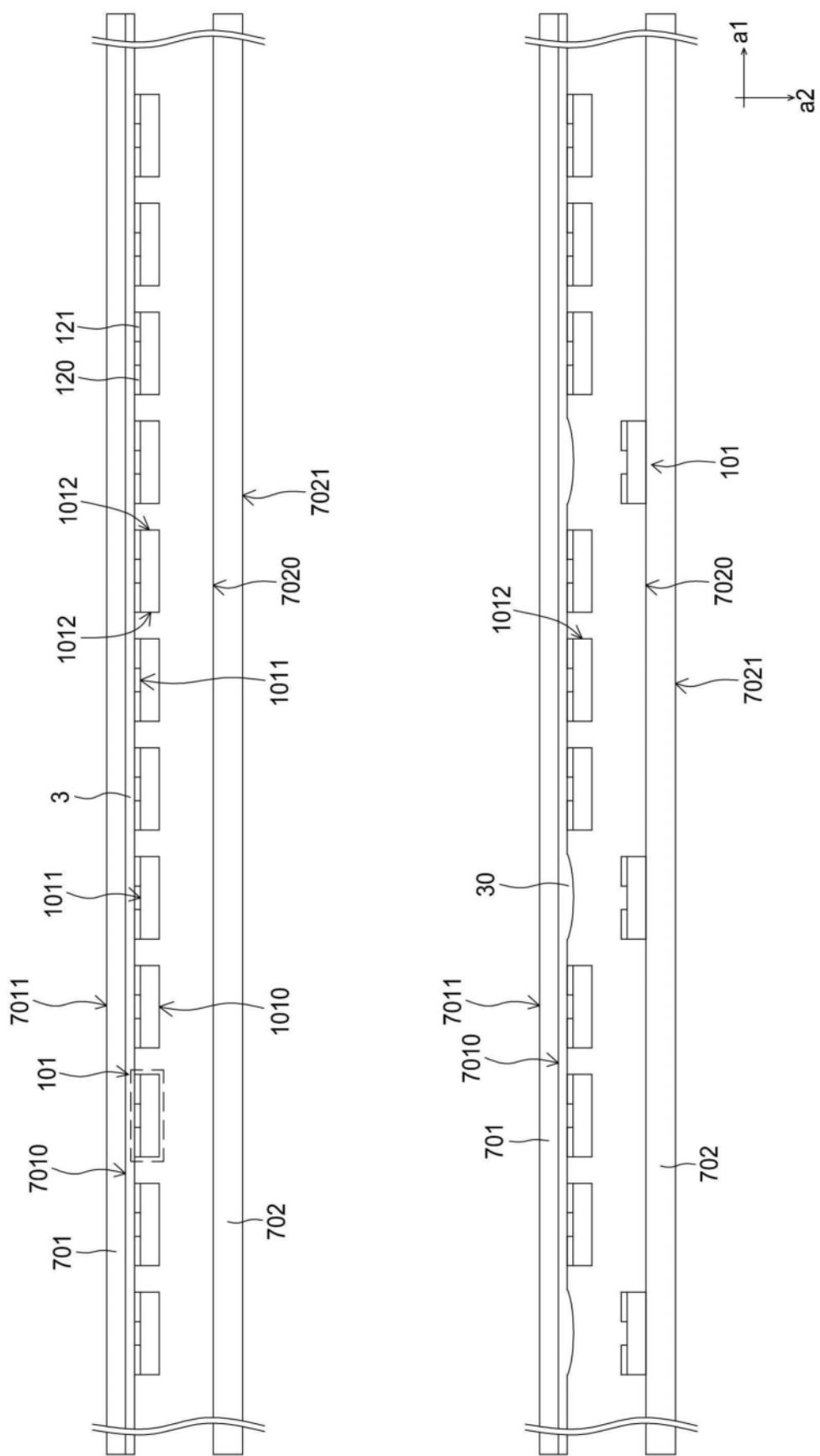


图3A

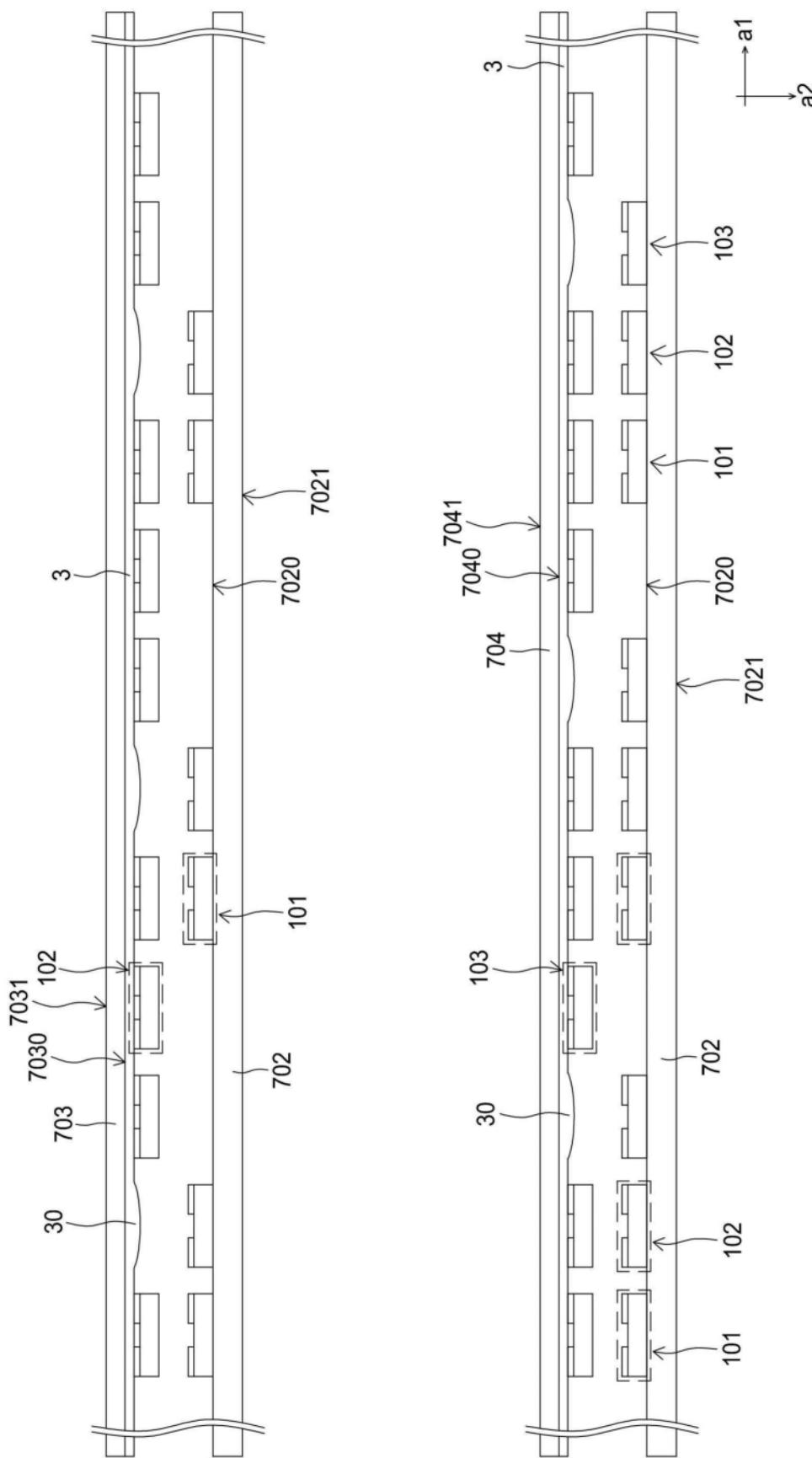


图3B

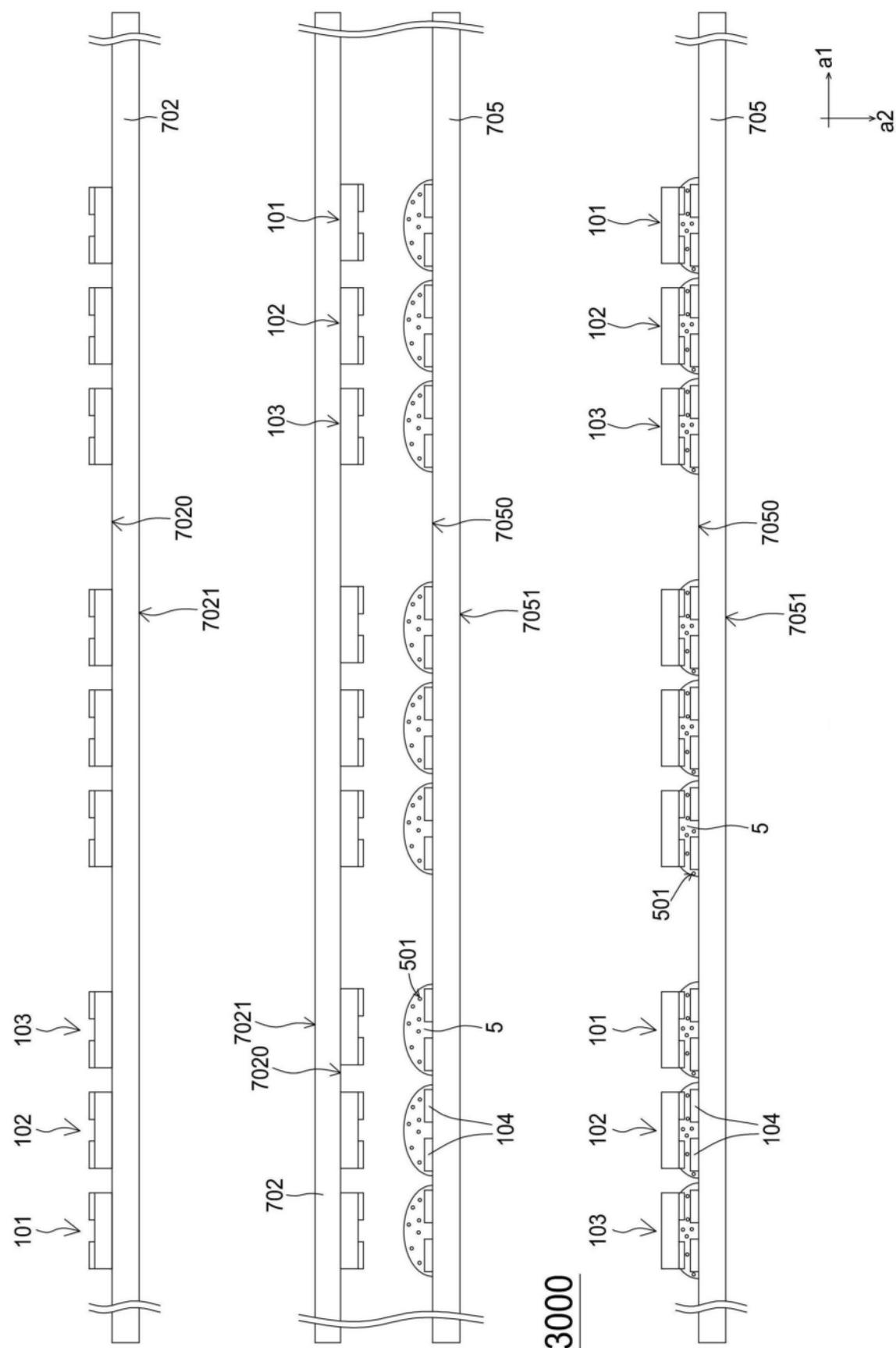


图3C

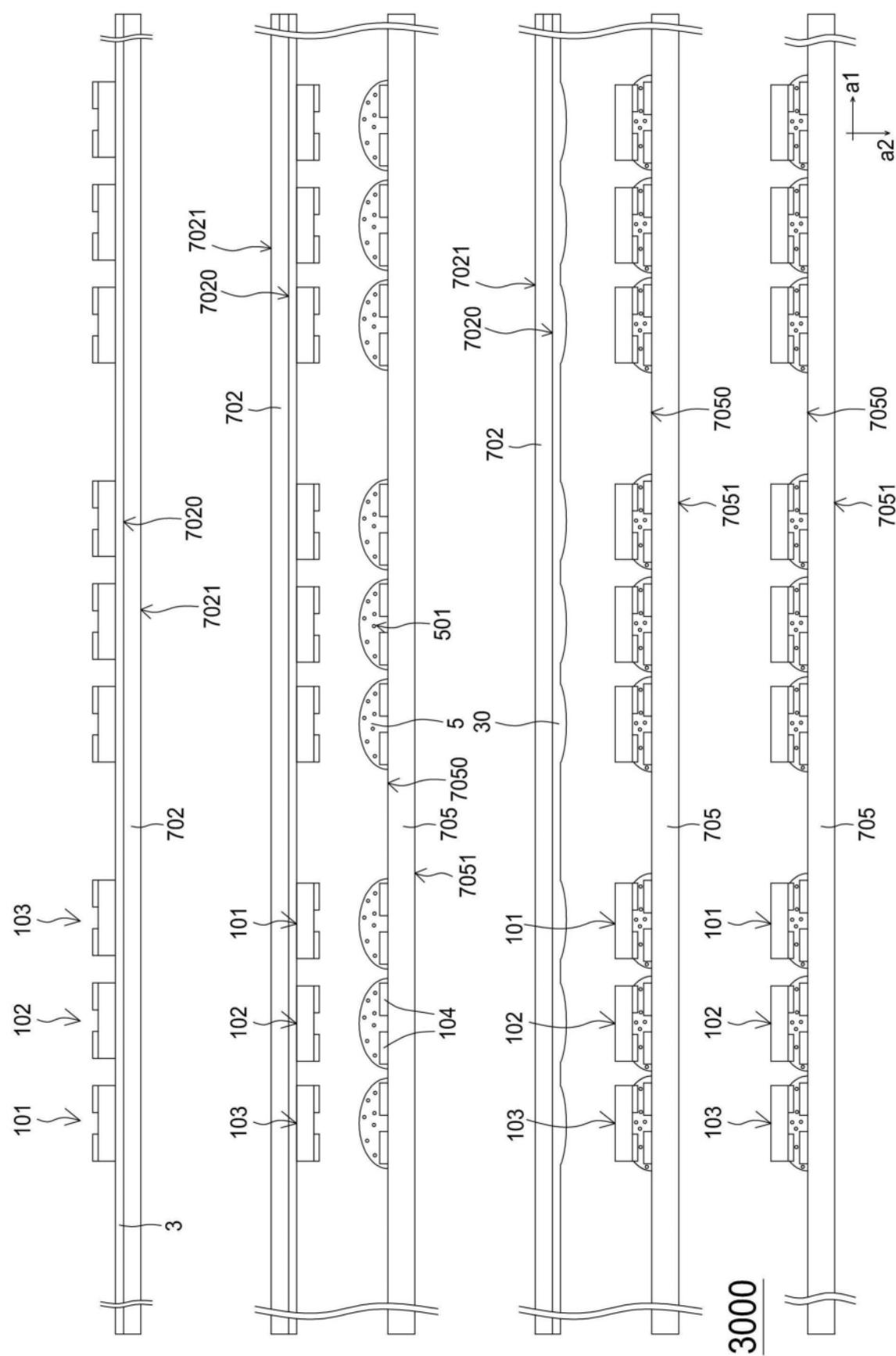


图3D

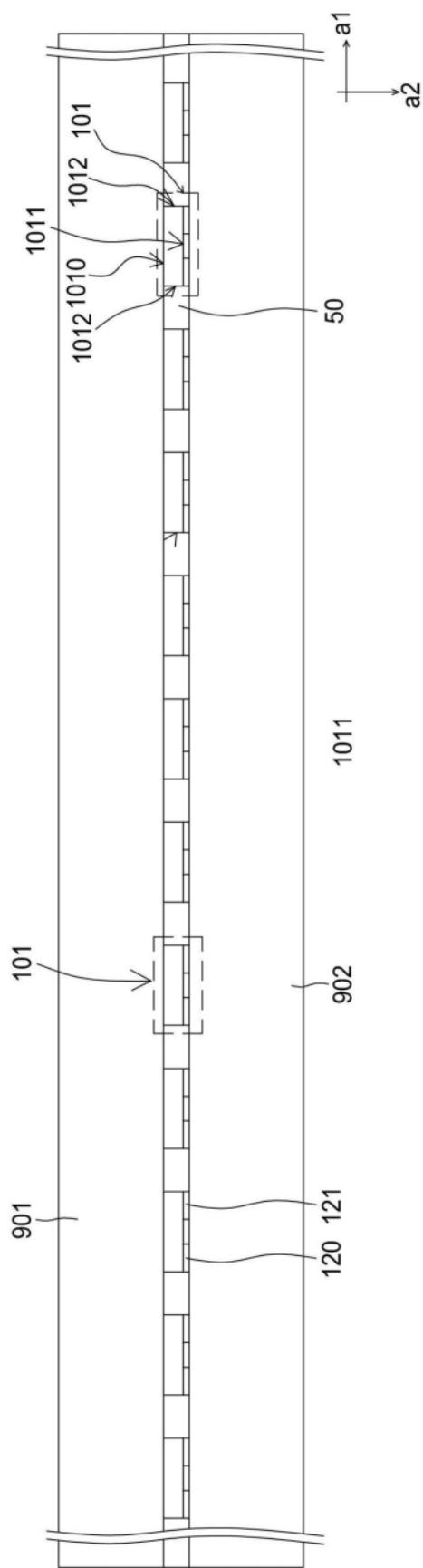


图4A

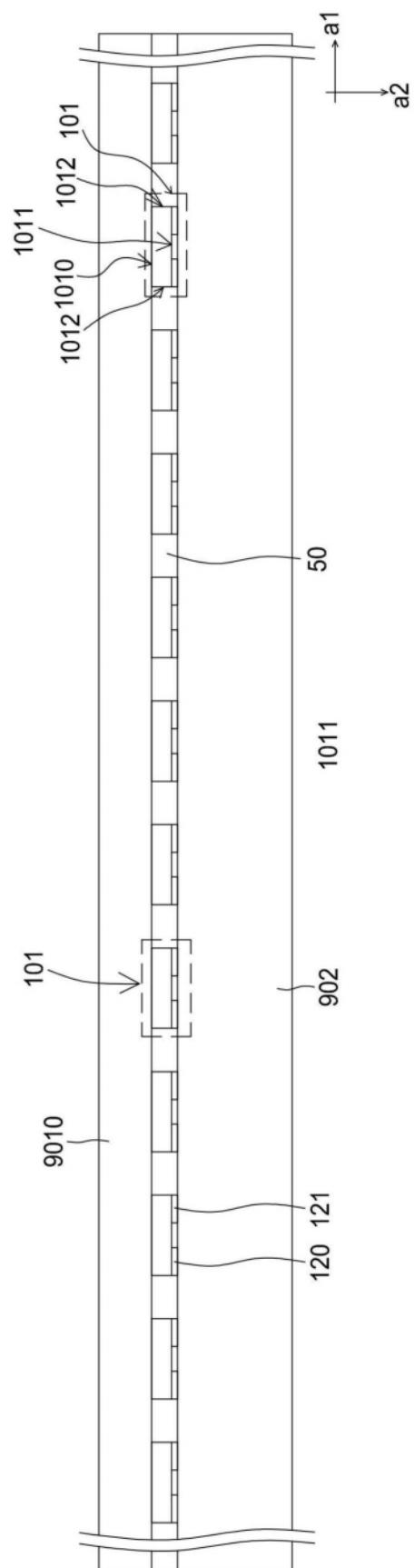


图4B

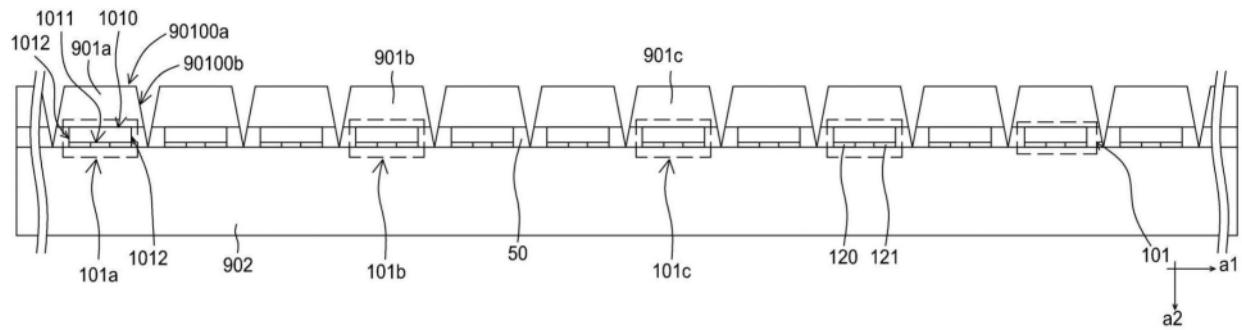


图4C

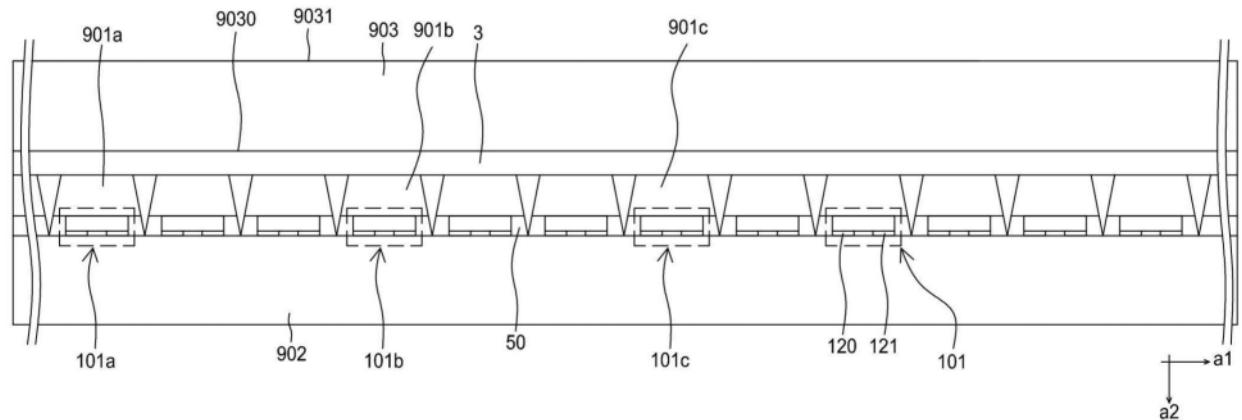


图4D

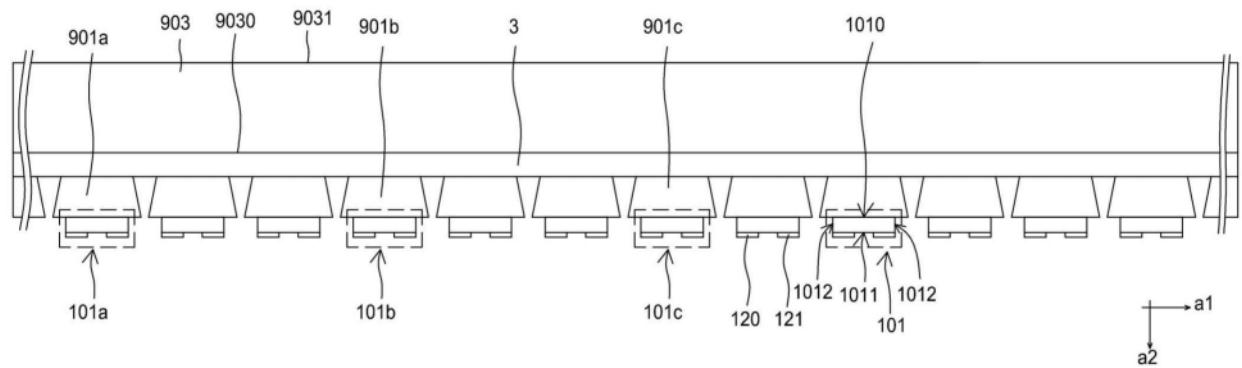


图4E

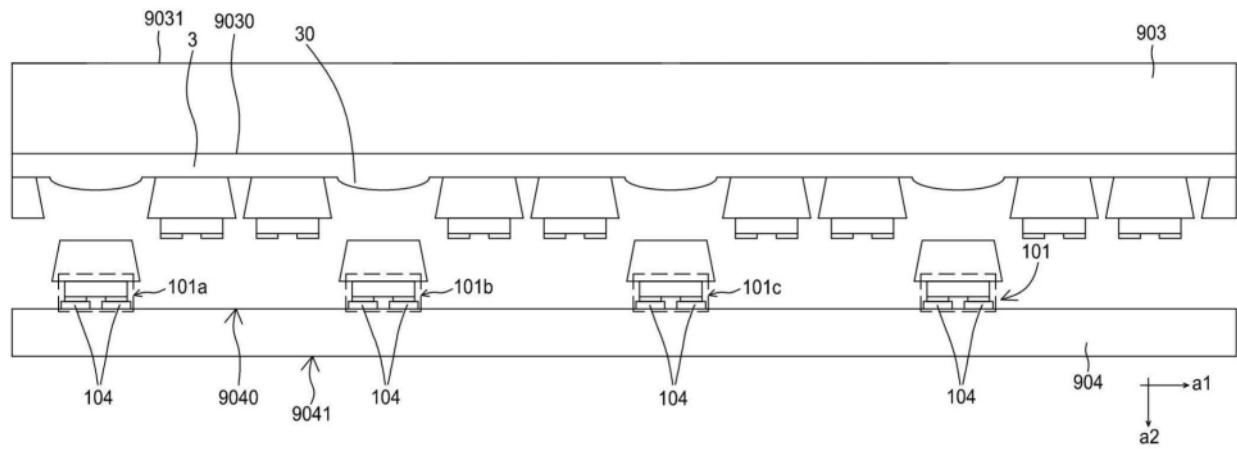


图4F

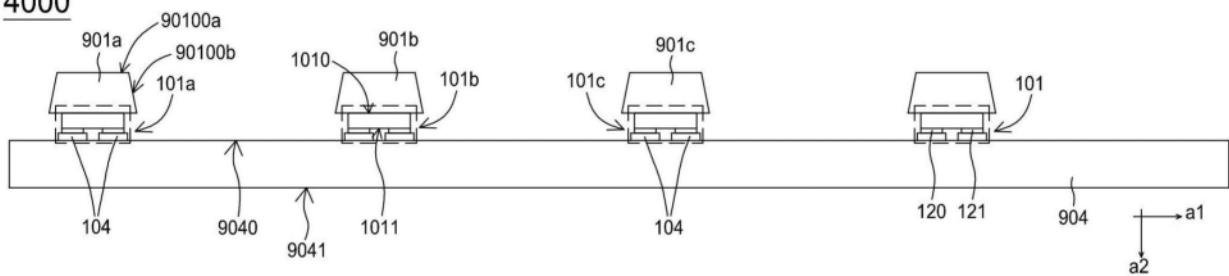
4000

图4G

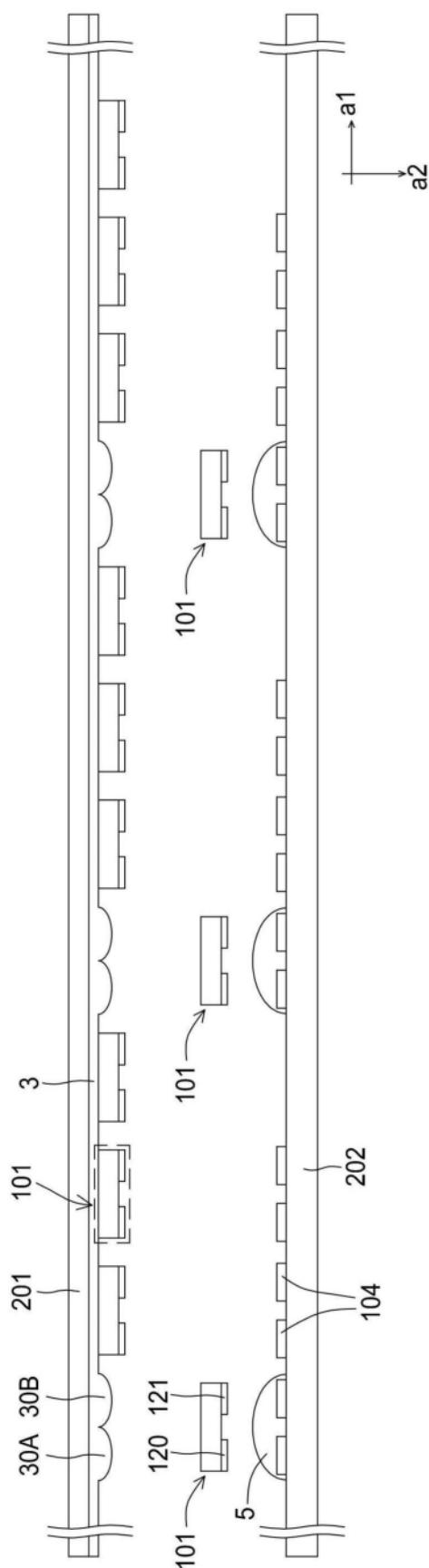


图5A

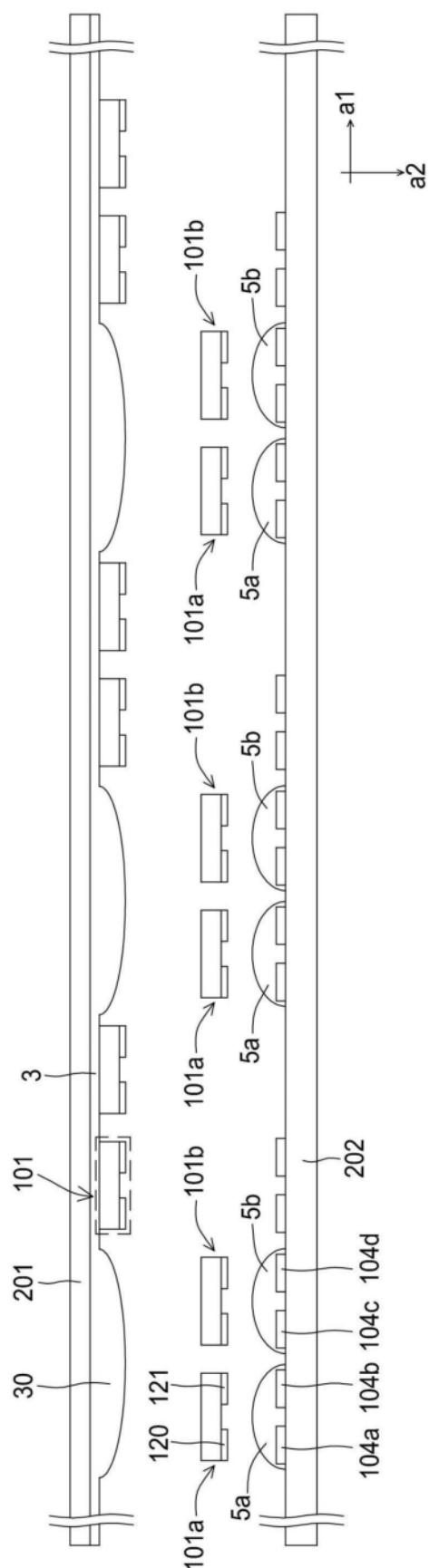


图5B

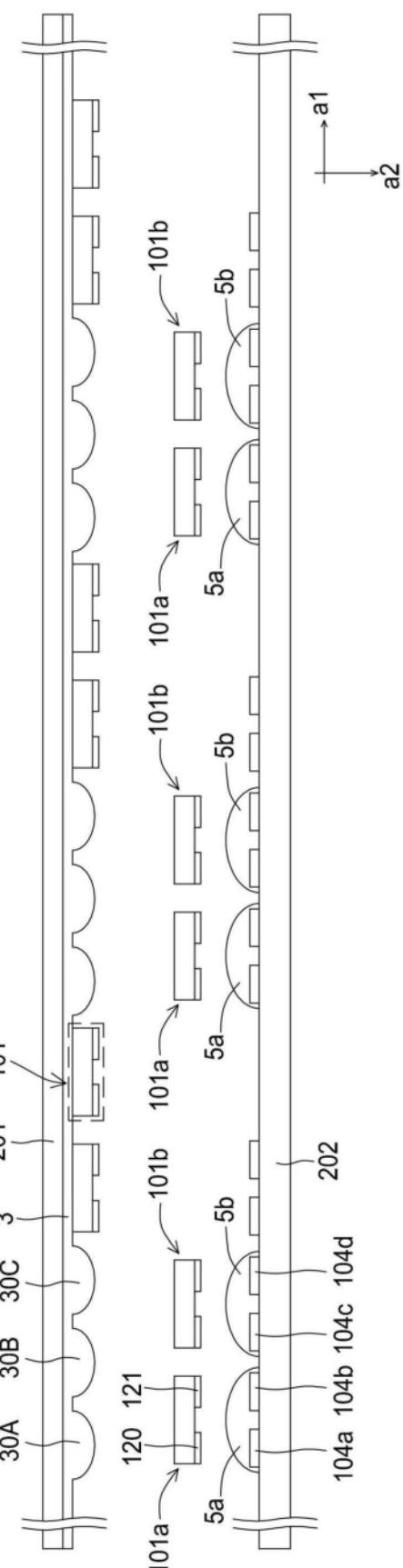


图5C

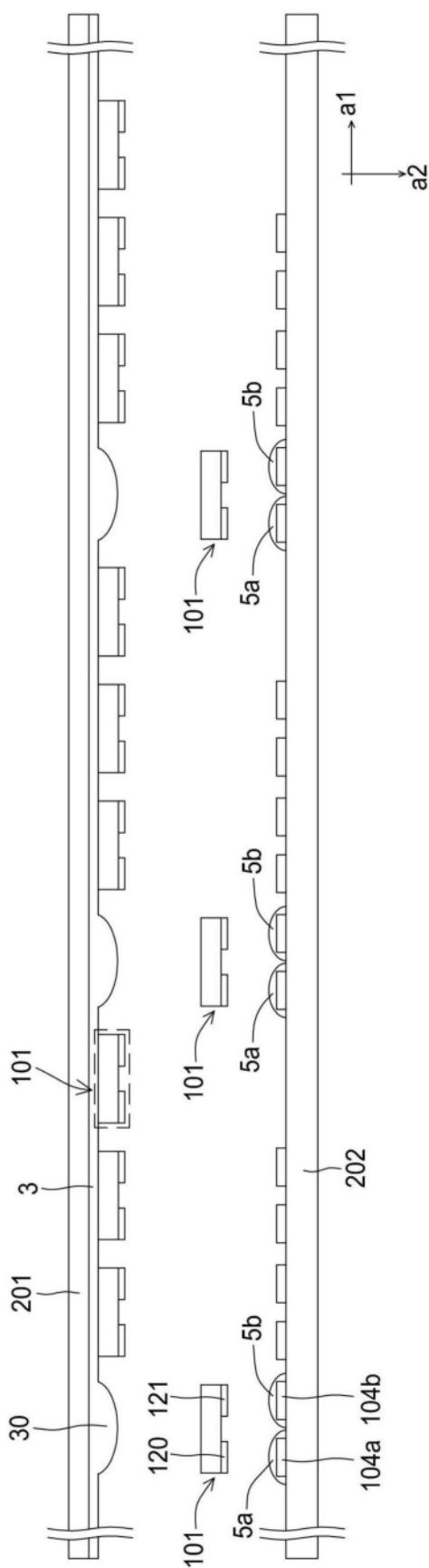


图5D

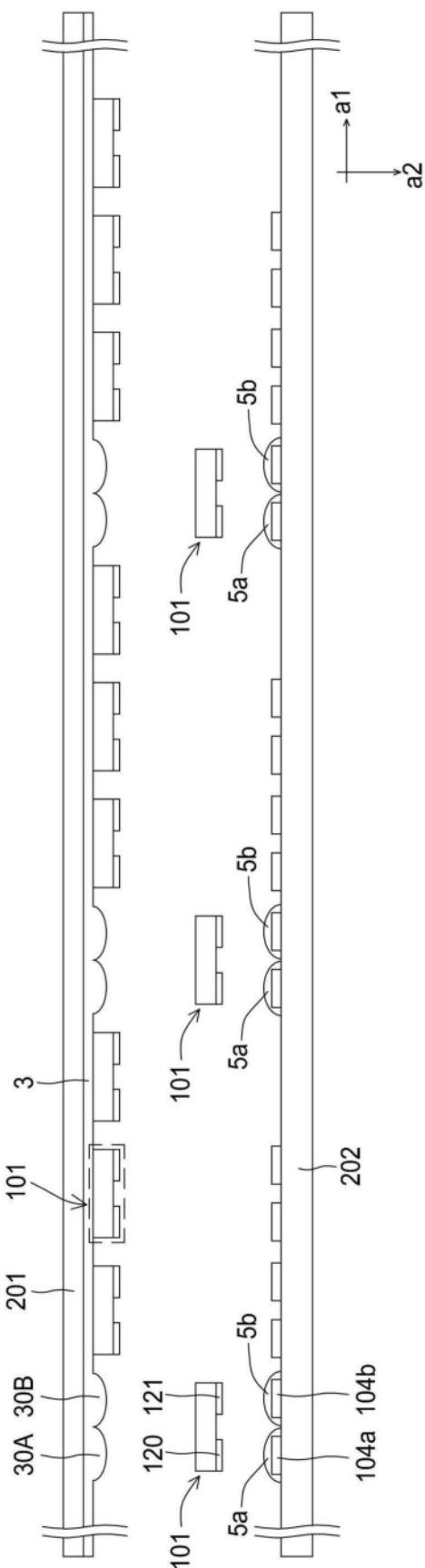


图5E

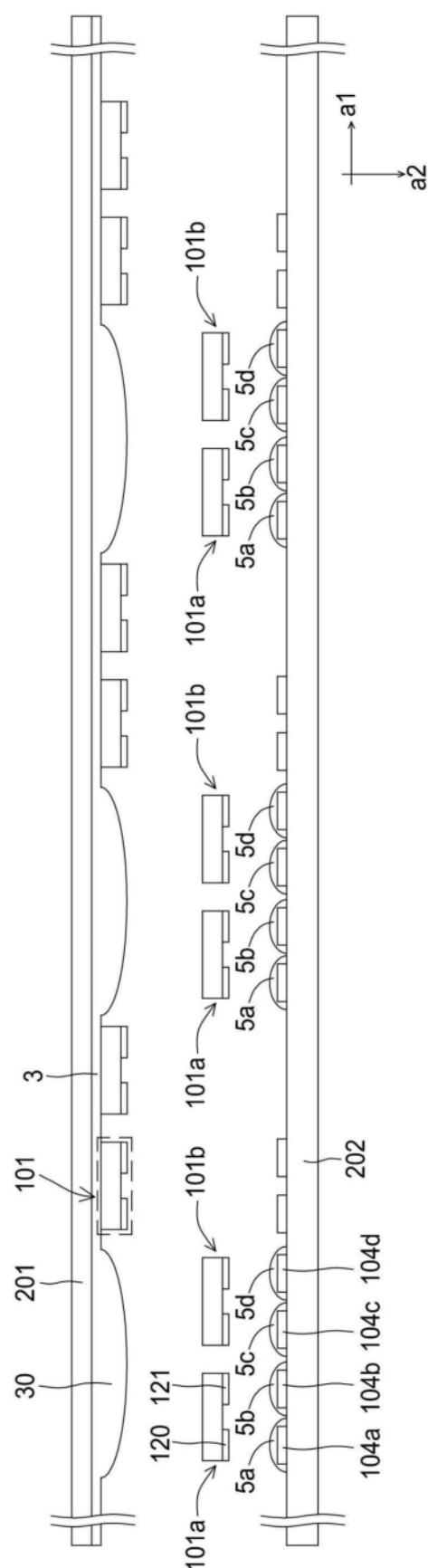


图5F

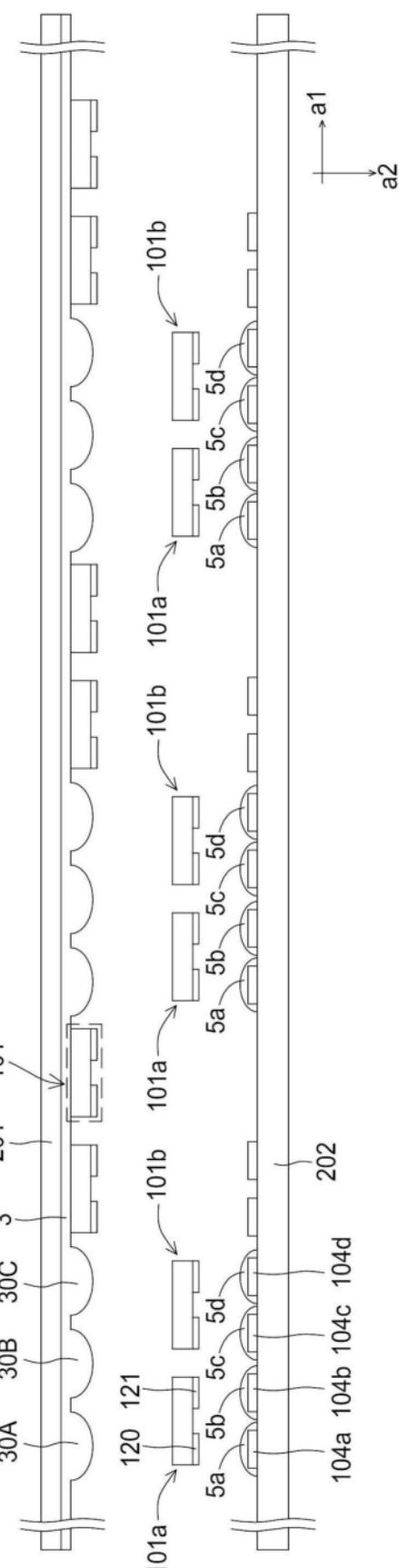


图5G

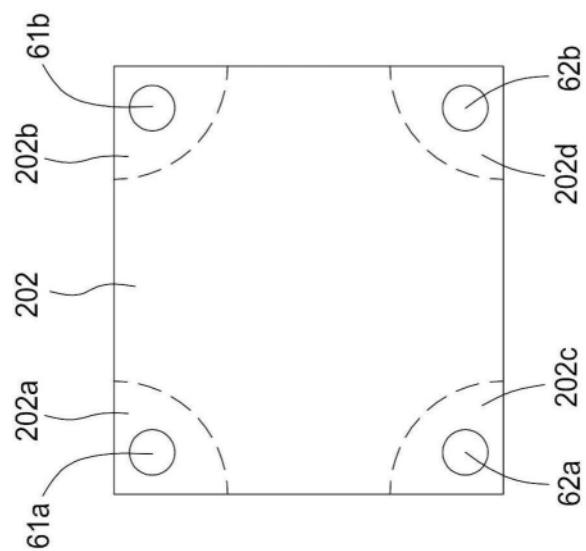


图6A

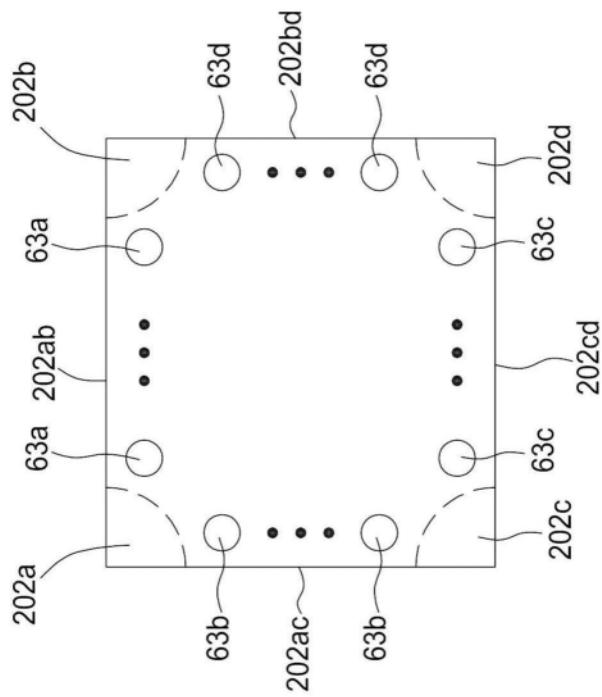


图6B

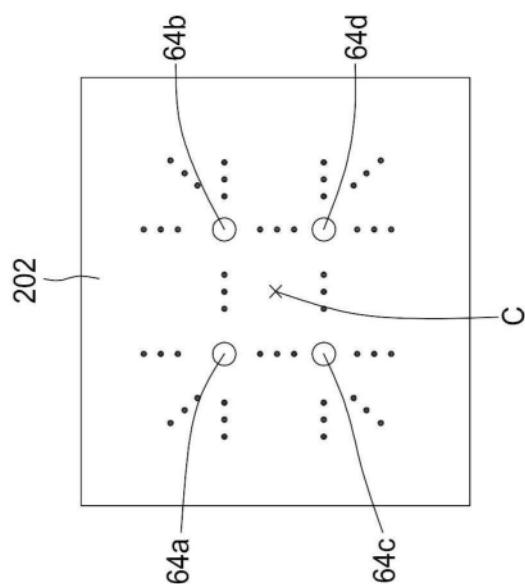


图6C