



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110391165 B

(45) 授权公告日 2021.09.14

(21) 申请号 201810348132.1

H01L 33/00 (2010.01)

(22) 申请日 2018.04.18

(56) 对比文件

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110391165 A

US 2016/0016399 A1, 2016.01.21

US 2017/0243773 A1, 2017.08.24

CN 105632985 A, 2016.06.01

(43) 申请公布日 2019.10.29

CN 107154374 A, 2017.09.12

US 2013/0130440 A1, 2013.05.23

(73) 专利权人 英属开曼群岛商锋创科技股份有限公司

审查员 王春燕

地址 中国台湾台南市东区大同路2段615号
7楼

(72) 发明人 赖育弘 林子旻 李允立

(74) 专利代理机构 北京先进知识产权代理有限公司 11648

代理人 赵志显 张颢

(51) Int. Cl.

H01L 21/683 (2006.01)

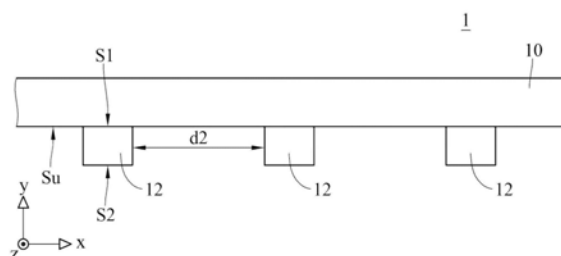
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

转移载板与晶粒载板

(57) 摘要

本发明公开一种转移载板,用以转移一第一基板上的多个微型元件至一第二基板。此转移载板包括一基板与多个转移件。该些转移件间隔设置于该基板的一上表面。每一转移件具有相对的一第一表面与一第二表面。该些转移件以第一表面接触此基板。其中,该基板的热膨胀系数与该些转移件的热膨胀系数不相同,该些转移件的热膨胀系数与该些微型元件的热膨胀系数的差值小于该基板的热膨胀系数与该些转移件的热膨胀系数的差值。本发明还公开一种晶粒载板。



1. 一种转移载板,用以转移一第一基板上的多个微型元件至一第二基板,其特征在于,该转移载板包括:

一基板,具有一上表面;以及

多个转移件,设置于该基板的上表面,每一该转移件具有相对的一第一表面与一第二表面,该些转移件分别以该些第一表面接触该基板;

其中,该基板与该些转移件分别由不同的材料所形成,该基板的热膨胀系数与该些转移件的热膨胀系数不相同,该些转移件的热膨胀系数与该些微型元件的热膨胀系数的差值小于该基板的热膨胀系数与每一该转移件的热膨胀系数的差值。

2. 根据权利要求1所述的转移载板,其特征在于,每一该转移件的热导系数大于该基板的热导系数的两倍、小于该基板的热导系数的五倍。

3. 根据权利要求1所述的转移载板,其特征在于,该基板为蓝宝石基板,该转移件的材料包括氮化镓。

4. 根据权利要求1所述的转移载板,其特征在于,每一该转移件的热膨胀系数与该基板的热膨胀系数的差值不大于该基板的热膨胀系数的百分之五十且不小于该基板的热膨胀系数的百分之十。

5. 根据权利要求1所述的转移载板,其特征在于,还包括多个分隔设置的粘着块,每一该粘着块分别位于该些转移件的其中之一的该第二表面。

6. 根据权利要求5所述的转移载板,其特征在于,每一该粘着块位于对应的该第二表面的周缘之内。

7. 根据权利要求6所述的转移载板,其特征在于,每一该转移件的该第二表面形成一凹槽,该些粘着块分别位于该些转移件的该些凹槽中。

8. 根据权利要求1所述的转移载板,其特征在于,还包括一粘着层,该粘着层覆盖该些转移件与该基板的该上表面。

9. 根据权利要求8所述的转移载板,其特征在于,该粘着层于该上表面上的厚度大于该粘着层于每一该转移件的第二表面上的厚度。

10. 一种晶粒载板,其特征在于,包括:

一基板,具有一上表面;

多个转移件,设置于该基板的该上表面,每一该转移件具有相对的一第一表面与一第二表面,该些转移件分别以该些第一表面接触该基板;

一粘着层,设置于该些转移件的该些第二表面上;以及

多个微型元件,位于该粘着层上,每一该微型元件通过该粘着层固着于对应的该些转移件其中之一;

其中,该基板与该些转移件分别由不同的材料所形成,该基板的热膨胀系数与该些转移件的热膨胀系数不相同,该些转移件的热膨胀系数与该些微型元件的热膨胀系数的差值小于一预设门坎值。

11. 根据权利要求10所述的晶粒载板,其特征在于,该些转移件的热导系数大于该基板的热导系数的两倍,小于该基板的热导系数的五倍。

12. 根据权利要求10所述的晶粒载板,其特征在于,该基板为蓝宝石基板,该些转移件的材料包括氮化镓,该些微型元件为微型发光二极管且该些微型元件的材料包括氮化镓。

13. 根据权利要求10所述的晶粒载板,其特征在于,该些转移件的热膨胀系数与该基板的热膨胀系数的差值不大于该基板的热膨胀系数的百分之五十且不小于该基板的热膨胀系数的百分之十。

14. 根据权利要求10所述的晶粒载板,其特征在于,该粘着层具有多个分隔设置的粘着块,每一该粘着块位于该些转移件的其中之一的该第二表面。

15. 根据权利要求14所述的晶粒载板,其特征在于,每一该转移件的该第二表面形成一凹槽,每一该粘着块位于该些转移件的其中之一的该凹槽中。

16. 根据权利要求10所述的晶粒载板,其特征在于,该粘着层覆盖该基板的该上表面与该些转移件。

17. 根据权利要求16所述的晶粒载板,其特征在于,该粘着层于该上表面上的厚度大于该粘着层于每一该转移件的第二表面上的厚度。

转移载板与晶粒载板

技术领域

[0001] 本发明关于一种转移载板与晶粒载板,特别是一种具有表面微结构的转移载板与晶粒载板。

背景技术

[0002] 发光二极管(light emitting diode,LED)作为高效率的发光元件,被广泛的使用在各种领域。目前现有的发光元件制造方法是通过磊晶的方式,在磊晶基板上依序形成N型半导体层、发光层、P型半导体层与电极,借此得到发光元件。

[0003] 当发光元件尺寸缩小至微米(micrometer, μm)等级而形成微型发光元件,并被应用于显示装置时,众多微型发光元件构成的微型发光元件阵列排列在显示面板上以作为显示装置的光源。而通常显示装置制造方法是先在磊晶基板上形成微型发光元件。然后通过转移载板将微型发光元件自磊晶基板上取下,再将取下的微型发光元件设置在显示面板上。借此达到巨量转移微型发光元件、提高工艺效率。更进一步来说,为配合微型发光元件所制作的微型电子元件也需要利用巨量转移技术来提高工艺效率。

[0004] 一般来说,在此转移过程当中,转移载板在某些程序中会被加热,以使微型发光元件能够暂时地固着于转移载板,或是使转移载板能够与微型发光元件分离以让微型发光元件设置于显示面板上。但是当转移载板被加热时,转移载板的结构有可能因热而膨胀,致使转移载板上的结构无法与磊晶基板上的各微型发光元件精准对位,或是让暂时固着于转移载板的各微型发光元件无法与显示面板上的驱动电路对位,造成工艺上的困扰,甚至降低了整体合格率。

发明内容

[0005] 本发明在于提供一种转移载板与晶粒载板以改善转移载板因热膨胀现象而无法精准对位的问题。

[0006] 本发明公开了一种转移载板。此转移载板用以转移一第一基板上的多个微型元件至一第二基板。此转移载板包括一基板与多个转移件。此基板具有一上表面。这些转移件设置于所述的基板的上表面。每一转移件具有相对的一第一表面与一第二表面。这些转移件分别以这些第一表面接触此基板。其中,所述的基板的热膨胀系数与转移件的热膨胀系数不相同。转移件的热膨胀系数与这些微型元件的热膨胀系数的差值小于此基板的热膨胀系数与转移件的热膨胀系数的差值。

[0007] 本发明所公开的转移载板,其中每一转移件的热导系数大于此基板的热导系数的两倍、小于此基板的热导系数的五倍。

[0008] 本发明所公开的转移载板,其中此基板为蓝宝石基板,转移件的材料包括氮化镓。

[0009] 本发明所公开的转移载板,其中每一转移件的热膨胀系数与此基板的热膨胀系数的差值不大于此基板的热膨胀系数的百分之五十且不大于此基板的热膨胀系数的百分之十。

[0010] 本发明所公开的转移载板,还包括多个分隔设置的粘着块,每一粘着块分别位于这些转移件的其中之一第二表面。

[0011] 本发明所公开的转移载板,其中每一粘着块位于对应的第二表面的周缘之内。

[0012] 本发明所公开的转移载板,其中每一转移件的第二表面形成一凹槽,这些粘着块分别位于这些转移件的这些凹槽中。

[0013] 本发明所公开的转移载板,还包括一粘着层,粘着层覆盖这些转移件与这基板的上表面。

[0014] 本发明所公开的转移载板,其中此粘着层于第一表面上的厚度大于粘着层于每一转移件的第二表面上的厚度。

[0015] 本发明还公开了一种晶粒载板。此晶粒载板包括一基板、多个转移件、一粘着层与多个微型元件。此基板具有一上表面。这些转移件设置于此基板的上表面。每一转移件具有相对的一第一表面与一第二表面。这些转移件分别以这些第一表面接触此基板。所述的粘着层设置于这些转移件的第二表面上。每一微型元件通过此粘着层固着于这些转移件的其中之一第二表面上。其中,此基板的热膨胀系数与转移件的热膨胀系数不相同。转移件的热膨胀系数与这些微型元件其中任一的热膨胀系数的差值小于一预设门坎值。

[0016] 本发明所公开的晶粒载板,其中这些转移件的热导系数大于此基板的热导系数的两倍,小于此基板的热导系数的五倍。

[0017] 本发明所公开的晶粒载板,其中此基板为蓝宝石基板,这些转移件的材料包括氮化镓,这些微型元件为微型发光二极管且这些微型元件的材料包括氮化镓。

[0018] 本发明所公开的晶粒载板,其中这些转移件的热膨胀系数与此基板的热膨胀系数的差值不大于此基板的热膨胀系数的百分之五十且不大于此基板的热膨胀系数的百分之十。

[0019] 本发明所公开的晶粒载板,其中粘着层具有多个分隔设置的粘着块,每一粘着块位于这些转移件的其中之一第二表面。

[0020] 本发明所公开的晶粒载板,其中每一转移件的第二表面形成一凹槽,每一粘着块位于这些转移件的其中之一凹槽中。

[0021] 本发明所公开的晶粒载板,其中粘着层覆盖此基板的上表面与这些转移件。

[0022] 本发明所公开的晶粒载板,其中粘着层于第一表面上的厚度大于粘着层于每一转移件的第二表面上的厚度。

[0023] 以上关于本发明内容的说明及以下的实施方式的说明用以示范与解释本发明的精神与原理,并且提供本发明的权利要求书更进一步的解释。

附图说明

[0024] 图1为根据本发明一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。

[0025] 图2A为根据本发明另一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。

[0026] 图2B为根据本发明另一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。

[0027] 图3A为根据本发明一实施例所绘示的转移载板与第一基板于微型元件转移过程示意图。

[0028] 图3B为根据本发明一实施例所绘示的转移载板与第一基板于微型元件转移过程

示意图。

[0029] 图3C为根据本发明一实施例所绘示的转移载板与第二基板于微型元件转移过程示意图。

[0030] 图4为根据本发明又一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。

[0031] 图5为根据本发明再一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。

[0032] 其中,附图标记:

[0033] 1、2、2b、3、4 转移载板

[0034] 10、20、30、40 基板

[0035] 50 第一基板

[0036] 60 第二基板

[0037] 12、22、32、42 转移件

[0038] 242、442 粘着块

[0039] 52、52a、52b、52c 微型元件

[0040] 62 驱动电路

[0041] 24、34 粘着层

[0042] 2' 晶粒载板

[0043] B 凸块

[0044] d1 第一距离

[0045] d2 第二距离

[0046] g 凹槽

[0047] S1 第一表面

[0048] S2 第二表面

[0049] Su 上表面

[0050] SW 侧壁

[0051] Ta、Tb、Tp 厚度

[0052] W 宽度

具体实施方式

[0053] 以下在实施方式中详细叙述本发明的详细特征以及优点,其内容足以使本领域的技术人员了解本发明的技术内容并据以实施,且根据本说明书所公开的内容、权利要求书及附图,本领域的技术人员可轻易地理解本发明相关的目的及优点。以下的实施例是进一步详细说明本发明的观点,但非以任何观点限制本发明的范畴。

[0054] 根据本发明实施例所绘示的转移载板可用以转移一第一基板上的多个微型元件至一第二基板。其中,第一基板例如为磊晶基板,用以形成微型元件例如微型发光二极管(micro LED)的相关结构于其上,而第二基板例如为显示面板。第一基板、第二基板与微型元件的相关细节请容后续详述。

[0055] 请参照图1,为根据本发明一实施例所绘示的转移载板1的结构示意图,转移载板1包括基板10与多个转移件12。基板10具有上表面Su。各转移件12间隔设置于基板10的上表面Su,较佳地,是以等距阵列设置,例如于x方向以距离d2的间隔排列。各转移件12中的每一

个具有相对的第一表面S1与第二表面S2。各转移件12分别以各自的第一表面S1接触基板10,在本实施例中,各转移件12通过第一表面S1固定于基板10的上表面Su上。

[0056] 另一方面,每一转移件12的热膨胀系数与待转移的微型元件的热膨胀系数的差值小于基板10的热膨胀系数与转移件12的热膨胀系数的差值。较佳地,在一实施例中,转移件12的热膨胀系数与基板10的热膨胀系数的差值不大于基板10的热膨胀系数的百分之五十、不小于基板10的热膨胀系数的百分之十。更佳地,也就是说基板10与转移件12分别由不同的材料所形成时,而转移件12与待转移的微型元件则由相近的材料构成。一般来说转移载板1在转移过程中会因为工艺形成的应力导致基板10产生翘曲,甚至转移载板1使用中因为加热或加压可能使转移件12与基板10间的应力加剧而导致基板翘曲程度增加、或转移件的损坏、位移,进而降低转移合格率。由于微型元件的转移过程中通常牵涉到加热工艺与加压工艺,当转移载板1翘曲时会相当不利于转移工艺。

[0057] 更进一步来说,转移件12的热导系数大于基板10的热导系数的两倍。通过选择具有合适的热导系数的材料,当对转移载板1加热时,热能可以集中于转移件12,以使转移过程更加顺畅便利。较佳地,转移件12的热导系数为基板10的热导系数的两倍至五倍之间,借此以避免花费太多时间来对转移载板1加热。于一种实施态样当中,各转移件12的材料为无机材料,举例来说,例如为氮化镓(Gallium nitride, GaN)为主的磊晶结构,基板10的材料为蓝宝石(Sapphire),而待转移的微型元件则是微型发光二极管结构。

[0058] 请接着参照图2A,图2A为根据本发明另一实施例所绘示的转移载板的结构示意图。在图2A所示的实施例中,转移载板2的结构大致上相仿于前述的转移载板1,包括基板20与多个设置于基板20上的转移件22,相关细节不予重复赘述。不同之处在于,转移载板2还具有粘着层24。粘着层24具有多个粘着块242。各粘着块242彼此分隔设置。各粘着块242分别位于其中之一转移件22的第二表面S2。在一实施例中,各粘着块242例如先涂布整层粘着材料后以图案化工艺定义而成。在另一实施例中,各粘着块242例如为前述的转移载板1经沾取相关材料而成。又一实施例中,各粘着块242例如为点胶的方式个别形成于转移件的第二表面。各粘着块242的材料例如为黑色光阻、不透光胶材、多层铬膜或是树脂。

[0059] 延续前述,各粘着块242分别位于相对应的转移件22的第二表面S2的周缘之内。所谓的第二表面S2的周缘为第二表面S2的边缘,或是指第二表面S2与转移件22的侧壁SW的交界处。从另一个角度来说,各粘着块242覆盖各转移件22的第二表面S2的部分,而各转移件22的侧壁SW不被各粘着块242所覆盖。

[0060] 除了图2A所举之例之外,在另一类似的实施例中,各粘着块242的边缘切齐相对应的第二表面S2的周缘。借此,以善用各转移件22的第二表面S2,且增加转移载板2可以用来粘着微型元件的表面积。

[0061] 而在又另一类似的实施例中,如图2B所示(图2B为根据本发明另一实施例所绘示的转移载板的结构示意图),粘着块242除了覆盖相对应的第二表面S2之外,粘着块242还延伸覆盖了相对应的转移件22的侧壁SW的至少一部分。从另一个角度来说,粘着块242覆盖完整的转移件22的第二表面S2,且粘着块242超出第二表面S2的周缘而沿y轴方向往基板20延伸并接触到转移件22至少部分的侧壁SW。借此,除了可以善用转移件22的第二表面S2而增加转移载板2b可以用来粘着微型元件的表面积之外,还可以使各粘着块242更稳固地附着于相应的转移件22。

[0062] 请接着参照图3A至图3C以说明转移载板如何被使用,以更明了相关元件的设计考虑,图3A与图3B为根据本发明一实施例所绘示的转移载板与第一基板于微型元件转移过程中的相应各阶段的相对示意图,图3C为根据本发明一实施例所绘示的转移载板与第二基板于微型元件转移过程中的第三阶段的相对示意图。在图3A至图3C中是以图2A中的转移载板2为例说明的。此外,于图3A至图3B中还绘示有第一基板50与其上的微型元件52a、52b、52c,而于图3C中还绘示有第二基板60与其上的驱动电路62。

[0063] 如图3A所示,第一基板50上设置有多个微型元件52,在此举微型元件52a、52b、52c为例进行说明,然微型元件52a、52b、52c的数量、排列并不以此为限。所述的各微型元件52a、52b、52c例如为微型发光二极管(micro lightemitting diode,micro LED),包括了P型掺杂层、N型掺杂层、发光层与电极层。上述仅为举例示范,微型发光二极管的实际实施态样并不以此为限。在其他实施例中,微型元件也可以是大量转移的电子元件,例如微型芯片、微型感测器等等。

[0064] 各微型元件52a、52b、52c于图面所示的x轴方向上在第一基板50上以第一距离d1间隔排列。相对于此,转移载板2的转移件22于x轴方向上在基板20上以第二距离d2间隔排列。第二距离d2不同于第一距离d1。在此实施例中,第二距离d2大于第一距离d1与微型元件52的宽度W的和,来实现选择性拾取(selective pick-up)以调整微型元件52被转移至第二基板60上的间距。实务上,利用转移载板2将同色的微型发光二极管(微型元件52)转移至显示面板的基板上,而同色的各微型发光二极管分属不同的像素单元,因此一般来说,第二距离d2的大小又关联于显示面板上的像素相对距离。

[0065] 如图3A与图3B所示的阶段,首先,转移载板2上的各粘着块242与第一基板50上相应的微型元件52a相接触。接着,转移载板2与第一基板50被加热且其他必要的工艺程序也被执行,使得微型元件52a通过各粘着块242粘附以从第一基板50分离,且被粘附的微型元件52a暂时地固着于转移载板2(如图3B所示)而形成一晶粒载板2'。

[0066] 然后,如图3C所示,晶粒载板2'与一第二基板60对接以使微型元件52a与第二基板60上相应的驱动电路62接合。于实务的设备操作上,可以移动晶粒载板2'与第二基板60接合、也可以是第一基板50与第二基板60被移动使得第二基板60放置于与晶粒载板2'对接的位置。接着,基板20与第二基板60被加热且其他必要的工艺程序也被执行,以使微型元件52a与转移载板2分离且通过凸块(bump)B固着于第二基板60的预定位置上,各微型元件52a还通过相应的各凸块B电性至第二基板60的驱动电路62。在此实施例的图式中,是以驱动电路62为个别线路的态样绘示,然于实务上,驱动电路62也可以是一经过整合的电路,并以不同的接点电性联接各微型元件。

[0067] 通过重复上述步骤,第一基板50上剩余的微型元件52b、52c依序转移到第二基板60,并电性连接于第二基板60上的驱动电路62。在本实施例中,微型元件52a、52b、52c是微型发光二极管,即可依据第二基板60的驱动电路62所提供的驱动信号发光而制作出微型发光二极管显示面板。

[0068] 在转移过程中,通常在拾取与接合时都必须加热,而热能通常会集中于转移件22,而使得转移件22因热膨胀而产生的形变对转移件22的相对位置产生的影响会较基板20因热膨胀造成的影响来的大。在一实施例中,各微型元件的热膨胀系数与转移件22的热膨胀系数的差值小于一个预设门坎值,在本实施例中,基板20与第一基板50是相同材料(例如均

为蓝宝石基板sapphire)构成,而转移件22与微型元件52是相同材料(GaN epitaxial layer)构成。在一实施例中,微型元件的热膨胀系数与转移件22的热膨胀系数的差值不大于微型元件的热膨胀系数的百分之十。借此,使得转移件22因热膨胀而改变在基板20上的相对位置的偏移量会相仿于微型元件52因热膨胀而改变在第一基板50上的相对位置的偏移量。换句话说,通过依据适当地选择转移件22的热膨胀系数可以使各转移件22在基板20上的相对位置对应于微型元件52在第一基板50上的相对位置,从而提高转移微型元件52的合格率。

[0069] 参照图4,图4为根据本发明又一实施例所绘示的转移载板3的结构示意图。在图4所示的实施例中,转移载板3的结构相仿于前述的转移载板1的结构,包括基板30与多个设置于基板30上的转移件32,相关细节不予重复赘述。不同处在于,转移载板3还具有粘着层34。粘着层34设置转移件32与基板30的上表面Su。粘着层34可以是于半导体制层中通过涂布(或旋转涂布)的方式设置,或者也可以是由转移载板3贴附或沾附相关材料而形成。在此实施例中粘着层34是通过涂布的方式形成于基板30与转移件32上,粘着层34于上表面Su上的厚度Tb大于粘着层34于转移件32的第二表面S2上的厚度Ta。此外,厚度Ta小于各转移件32的厚度Tp。厚度Tp与厚度Ta的比值为1.5~15,转移件32厚度Tp太小在拾取时容易沾粘相邻的微型元件,若厚度Tp太大则在接合时加热效果会不佳、降低工艺效率。在一些实施例中厚度Tp与厚度Ta分别是4.5微米、2.5微米;或分别是10微米、2.5~5微米;或分别是30微米、2.5~5微米。

[0070] 请再参照图5,图5为根据本发明再一实施例所绘示的转移载板4的结构示意图。转移载板4的结构相仿于前述的转移载板2的结构,包括基板40、多个设置于基板40上的转移件42与多个彼此分隔设置的粘着块442,各粘着块442分别位于各转移件42的第二表面S2,相关细节不予重复赘述。不同处在于,转移载板4的转移件42的第二表面S2形成有凹槽g。粘着块442分别设置于凹槽g中。借此,粘着块442得以更稳固与相应的转移件42相连接。

[0071] 参照如图3B与晶粒载板的相关叙述,本领域技术人员经详阅本说明书后当可理解图4与图5所述的实施方式也可应用于前述的晶粒载板,相关细节于此不再赘述。

[0072] 综合以上所述,本发明提供了一种转移载板与晶粒载板。转移载板与晶粒载板具有相仿的结构。转移载板用以将第一基板上的微型元件(特别是应用于微型发光二极管)转移至第二基板。以转移载板来说,转移载板的基板的热膨胀系数与转移载板的多个转移件的热膨胀系数不相同,也就是说是以不同材料构成;而且,这些转移件的热膨胀系数与这些微型元件的热膨胀系数的差值小于一基板的热膨胀系数与转移件的热膨胀系数的差值。由于转移载板通常是与第一基板同时被加热,因此,当转移载板受热膨胀时,第一基板也同时受热膨胀。而通过本发明所提供的转移载板,转移载板上的微结构得以精准地与第一基板上的微型元件对位,从而使微型元件顺利且精准地自第一基板被取下。另一方面,晶粒载板可以说是暂时固着有微型元件的转移载板,通过上述的结构,晶粒载板上的微型元件得以精准地与第二基板对位,从而使各微型元件精准地设置于第二基板上的接合点,提升了整体的制造合格率。

[0073] 虽然本发明以前述的实施例公开如上,然其并非用以限定本发明。在不脱离本发明的精神和范围内,所为的更动与润饰,均属本发明的专利保护范围。关于本发明所界定的保护范围请参考所附的权利要求书。

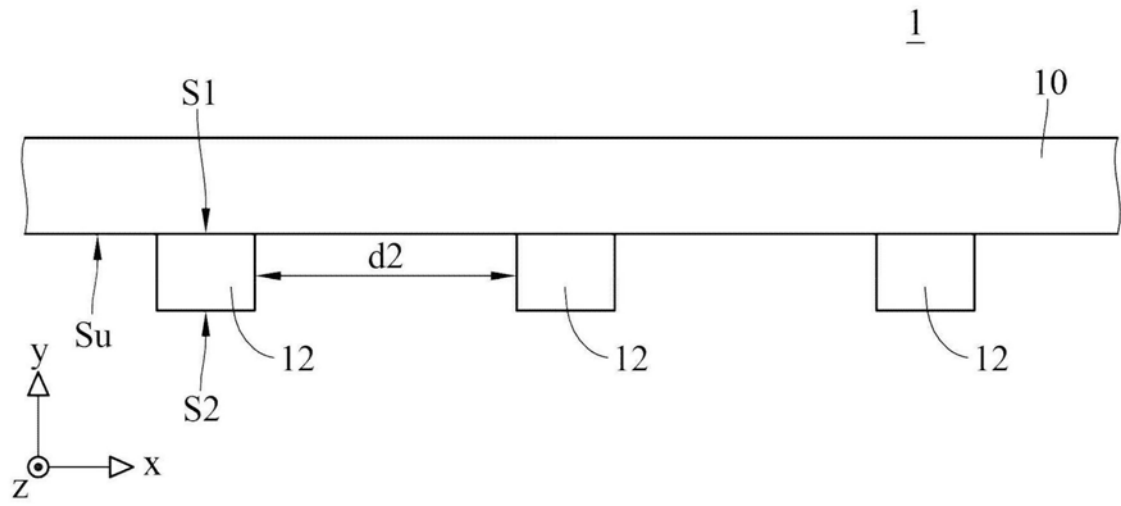


图1

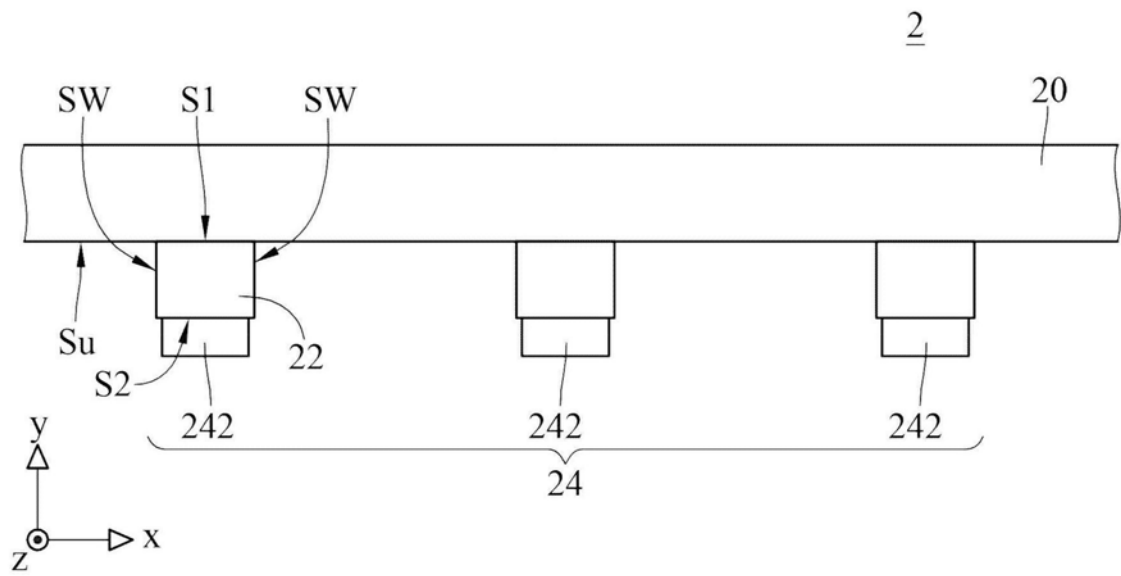


图2A

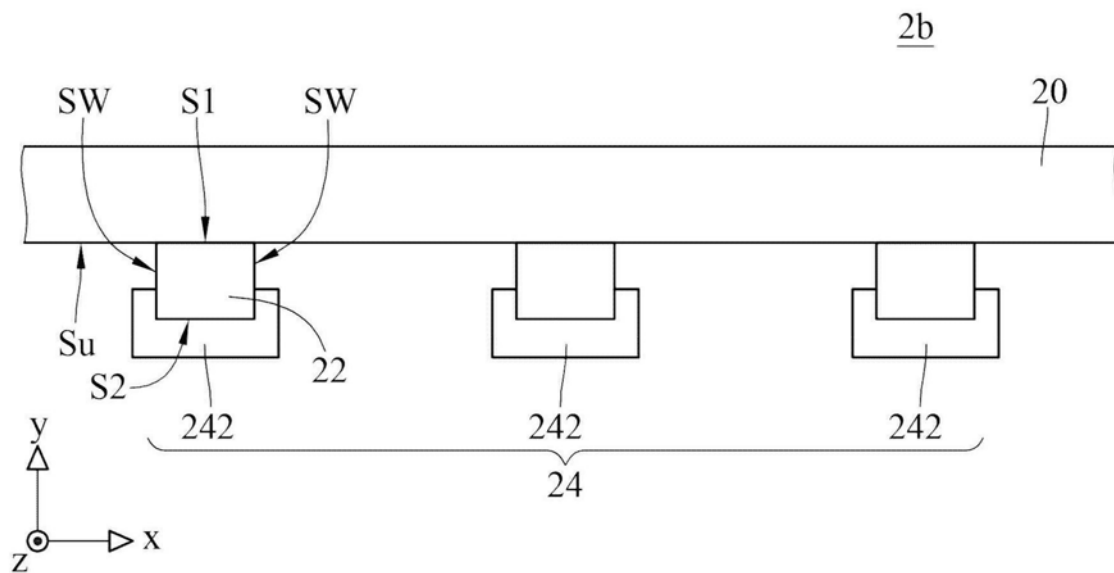


图2B

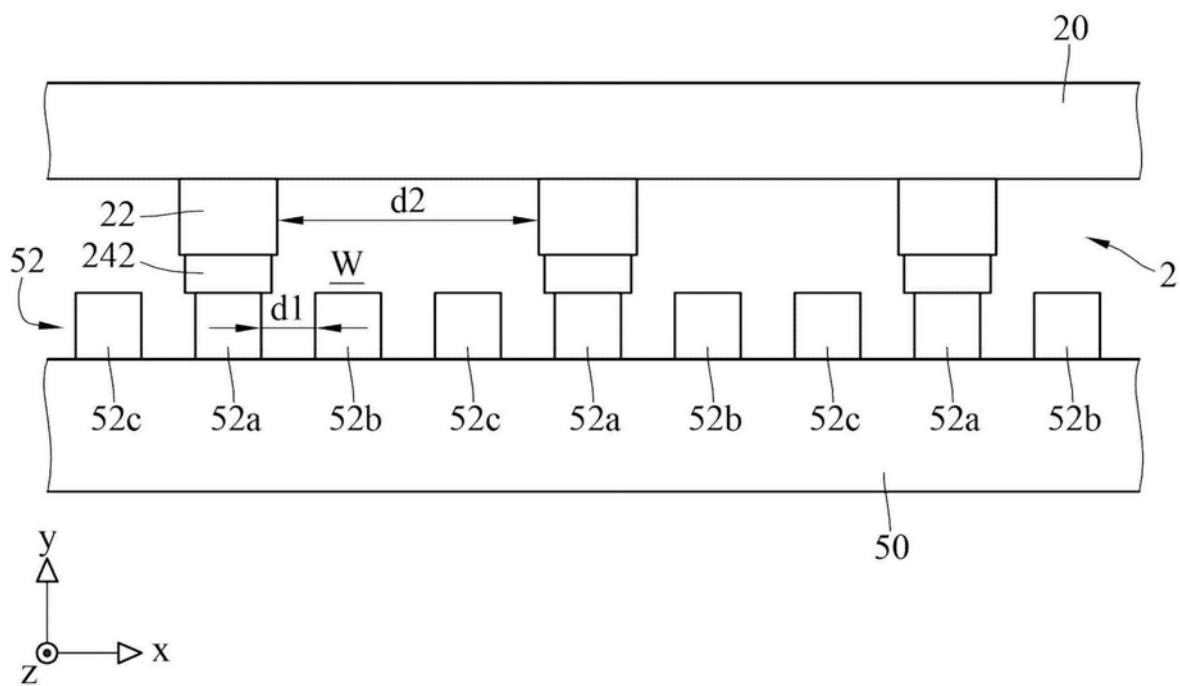


图3A

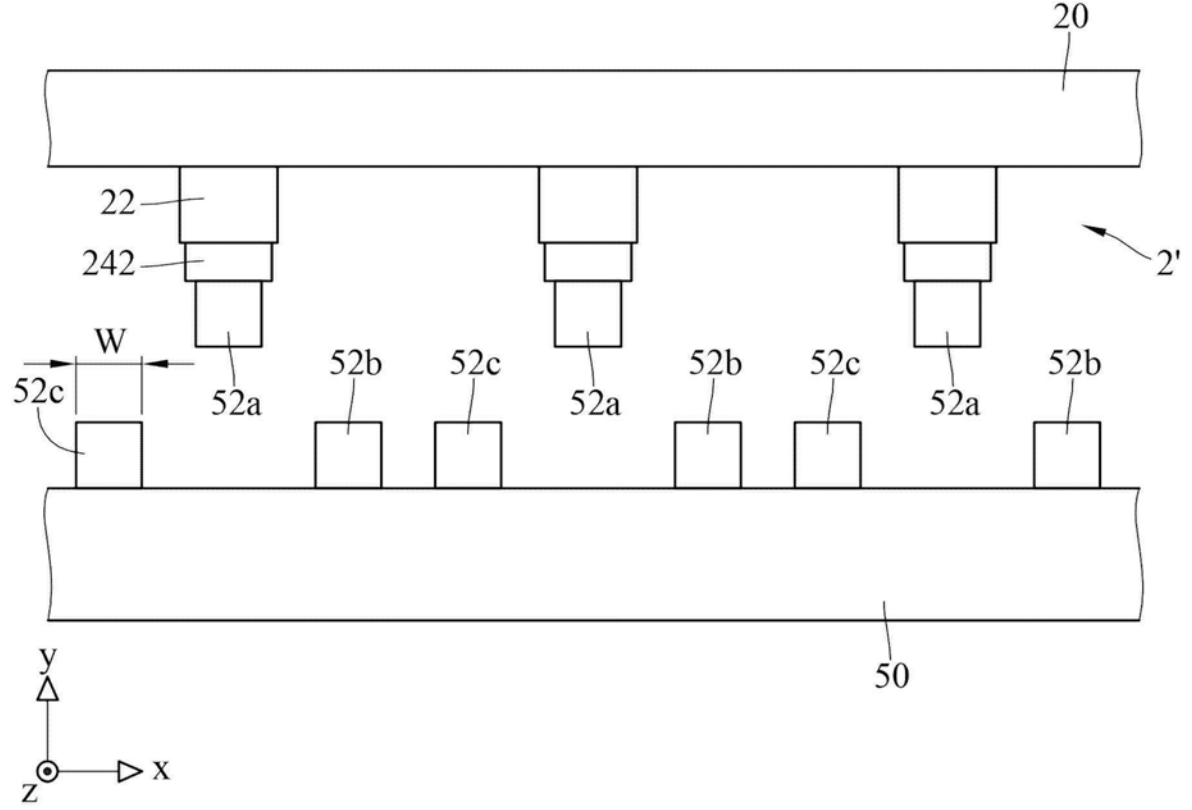


图3B

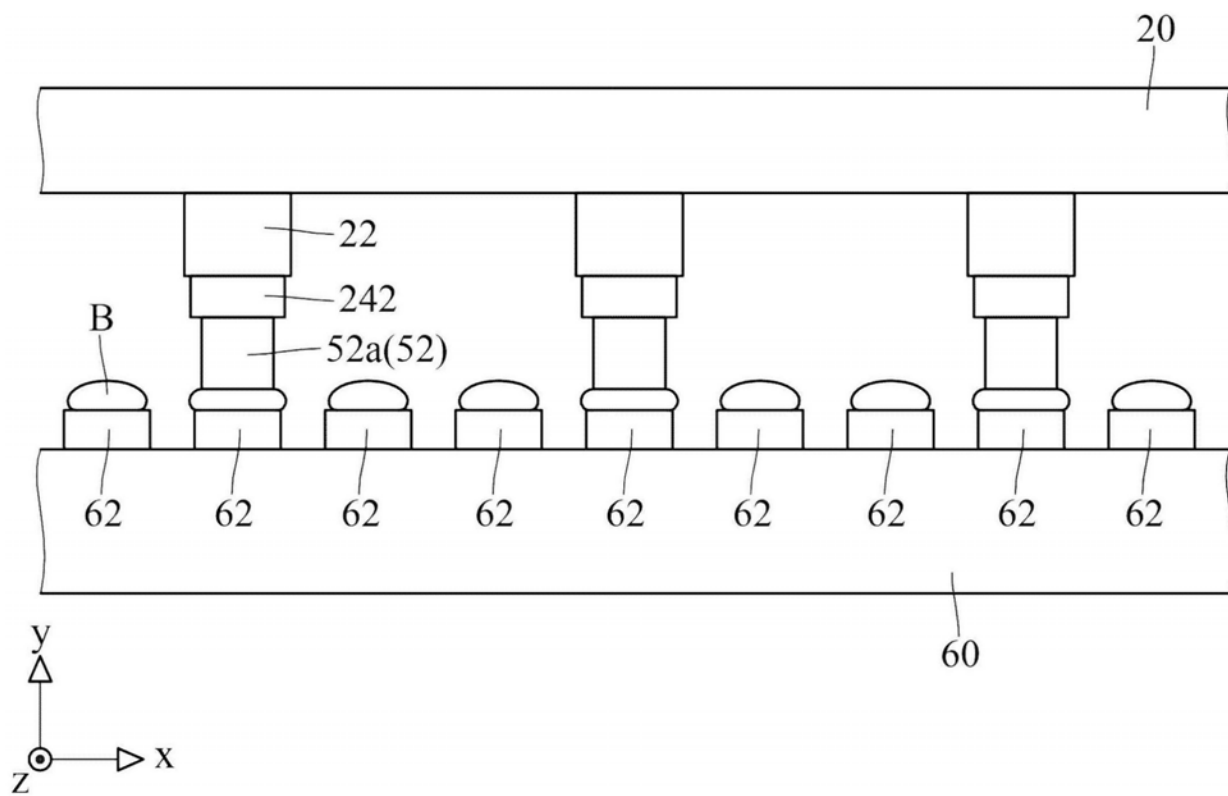


图3C

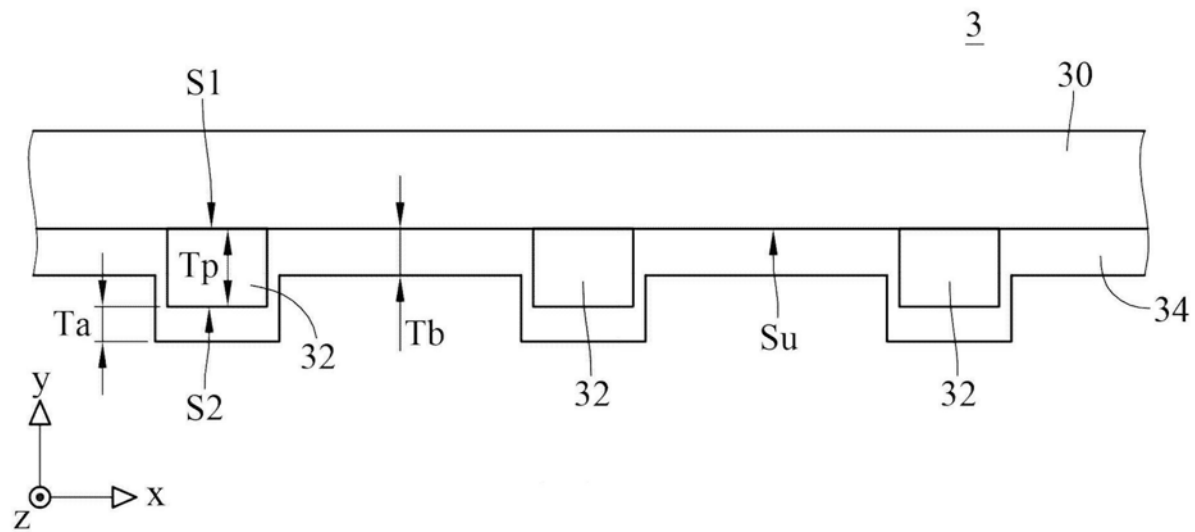


图4

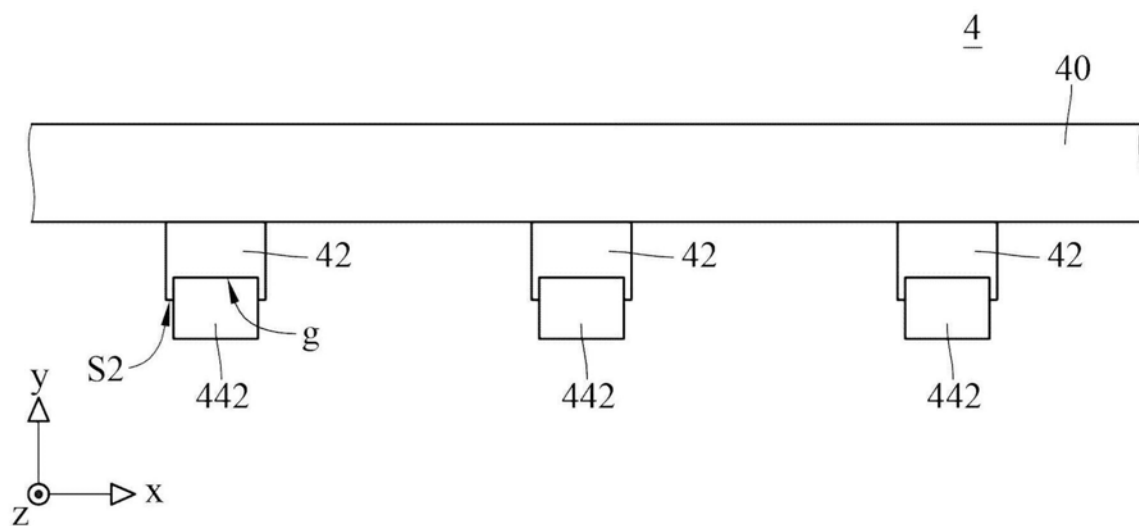


图5