



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106802453 A

(43)申请公布日 2017.06.06

(21)申请号 201610885369.4

(22)申请日 2016.10.10

(30)优先权数据

14/879,382 2015.10.09 US

(71)申请人 泰科电子连接荷兰公司

地址 荷兰斯海尔托亨博斯

(72)发明人 J.N.图因 A.J.A.C.多雷斯坦

J.A.M.杜伊斯 R.W.斯明克

M.范莱因巴赫

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 程驰

(51)Int.Cl.

G02B 6/42(2006.01)

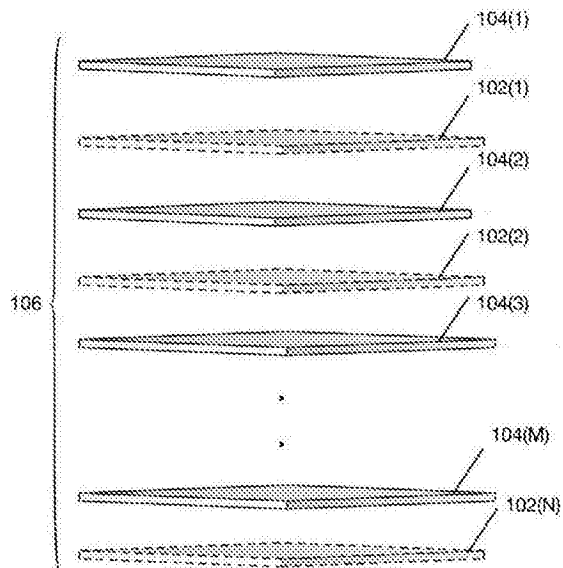
权利要求书1页 说明书6页 附图9页

(54)发明名称

用于安装光学元件的载体以及相关的制造工艺

(57)摘要

提供了一种低成本和易于大批量制造的载体零件,所述载体零件用于精确地安装光学部件,所述光学部件诸如光纤和光学基座。还提供了一种相关联的制造工艺。



1. 一种用于精确地安装至少两个光学元件的载体,所述载体包括:

多个交替的层,每个层包括取自一组中的第一材料和第二材料中的一种,所述第一材料易于通过烧蚀工艺侵蚀,并且所述第二材料不易于通过烧蚀工艺侵蚀,

其中,包括所述第二材料的每个层呈现各自的几何图案,使得当烧蚀工艺应用到所述多个交替的层时,形成多个特征,

其中,每个形成的特征提供了用于所述至少两个光学元件中的每一个的各自的安装。

2. 根据权利要求1所述的载体,其中所述第一材料是聚酰亚胺。

3. 根据权利要求1所述的载体,其中所述第二材料是铜。

4. 根据权利要求1所述的载体,其中所述至少两个光学元件中的一个为光纤线缆。

5. 根据权利要求1所述的载体,其中所述至少两个光学元件中的一个为光学基座。

6. 根据权利要求5所述的载体,其中所述光学基座包括激光器。

7. 根据权利要求5所述的载体,其中所述光学基座包括光电二极管。

8. 根据权利要求1所述的载体,其中载体零件包括以下特征:光纤对齐沟槽、光学基座安装件、用于安装驱动器和放大器中的一个的垫、以及用于连接到PCB装置的垫。

9. 一种用于制造光电装置安装零件的方法,所述方法包括:

限定多个交替的层,每个层包括取自一组中的第一材料和第二材料中的一种,所述第一材料易于通过烧蚀工艺侵蚀,并且所述第二材料不易于通过烧蚀工艺侵蚀,

蚀刻包括第二材料的层中的每一个以形成各自的几何图案,其中所述几何图案的组合对应于用于安装至少一个光学元件的多个特征,以及

将激光烧蚀工艺应用到所述多个交替的层以形成所述特征。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第一材料是聚酰亚胺。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中所述第二材料是铜。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中所述至少两个光学元件中的一个为光纤线缆。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中所述至少两个光学元件中的一个为光学基座。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中所述光学基座包括激光器。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中所述光学基座包括光电二极管。

16. 根据权利要求13所述的方法,其中所述光学基座取向为垂直于电路板。

用于安装光学元件的载体以及相关的制造工艺

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及光电装置,以及用于形成允许光学元件的精确安装和对齐的载体零件的制造工艺。

背景技术

[0002] 在两个光学部件之间制造精确的光学连结通常是复杂和昂贵的。例如,光纤和光学基座(激光二极管,光电二极管)的对齐是极其重要的、并且需要很高的精度。

[0003] 在通常的工业实践中,将光学基座的活性层(晶片平面)平行于载体(诸如PCB或玻璃板)来安装光学基座。光学轴线从而垂直于电路板或载体的表面。在很多情况下,实践中将光纤的轴线取向为平行于载体或电路板的表面,其中需要通过例如结合有透镜的镜子来改变光线的方向。因此,常规的耦接机构涉及基座和光纤的光学轴线的垂直布置、以及镜子的使用(通常结合有一个或多个透镜)来改变光线的方向。

[0004] 由于诸如光电二极管的光学基座将被安装到这样的电路板,该电路板具有已有的迹线,该迹线被限定为使得光纤需要与电路板精确的对齐,因此带来了对镜子和透镜的需求。为了在上述情形中获得光学连结,从光纤发射的光束必须被弯折,使得光束垂直于电路板。此外,必须留出一定的距离用于光线传播,这也需要用于聚焦的透镜的使用。

[0005] 申请人认识到对低成本和大量生产的设备的需求,以及对有助于光学部件(诸如光纤和光学基座)的精确对齐的相关制造工艺的需求。

发明内容

[0006] 下文中陈述了对本发明的简要总结,以提供本发明的一些方面的基本理解。该总结并非是对本发明的广泛概述。其并非意图为确定本发明的关键/重要元件或意图为描绘本发明的范围。其目的仅在于以简单的形式而展现本发明的一些概念,作为下文中呈现的更详细的描述的序言。

[0007] 申请人认识到,用于构建光学连结(特别是在印刷电路板的情况下)的传统方法是高成本并且不方便的,并且可能不能针对批量生产具有规模效应。为了最小化这些缺点,申请人提出了一种载体零件以及一种制造工艺,该制造工艺允许在相同载体零件上的光学基座和光纤两者对于每个部件使用相同参考特征的组装。

[0008] 这样的设备提供了很多重要的优势,包括,将光学基座精确地抵靠耦接至光纤,使得基座和光纤的光学轴线成一直线,以及消除对其间透镜的需要。提供了一种安装垫的布置,使得光学基座的光学轴线安装为与光纤的轴线成一直线。消除了对来自于光纤的光线的变向,并且基座和光纤可抵靠耦接而无需其间的任何光学部件。这带来了这样的优势,消除了由于光学部件带来的吸收和/或反射损失。

[0009] 除了机械功能外,载体零件还提供了到光学基座的电轨迹和连接,而无需引入额外的零件。载体零件还提供了用于驱动器或放大器芯片的粘接区域,并且从而允许芯片和光学基座之间的电路径较短,这对于信号完整性是有利的。此外,也可使用多层载体从而提

供更多的电设计的灵活性,即降低串扰。由于载体的良好的导热性能,其用作散热器,从而降低了对传热的壳体外部的昂贵的热桥的使用的需求。

[0010] 完整的“光引擎”可被形成为包括载体零件、安装的光学基座和安装的驱动器或放大器芯片。光引擎提供了用于将其连接到装置的PCB的垫和对齐特征,该对齐特征适合于被动地对齐和固定光纤。光引擎用于将光纤连接至电气PCB,并且处理两者之间的转换并且仅需要最少量的部件。

[0011] 载体零件可通过已有的生产工艺而批量地生产。可以在更大的板的结构中同时地处理大量的这些零件。此外,载体零件的制造无需激光的严密定位的精确性。

[0012] 本发明的一个方面是一种载体,用于将包括多个交替的层的至少两个光学元件精确地安装,每个层包括取自一组中的第一和第二材料中的一种,所述第一材料易于通过烧蚀工艺侵蚀,并且所述第二材料不易于通过烧蚀工艺侵蚀,其中,包括第二材料的每个层呈现各自的几何图案,使得当烧蚀工艺应用到所述多个交替的层时,形成多个特征,并且其中每个形成的特征提供了用于所述至少两个光学元件的每一个的各自的安装。

[0013] 本发明的另一个方面是一种用于制造光电装置安装零件的方法,所述安装零件包括限定多个交替的层,所述多个交替的层包括取自一组中的第一和第二材料中的一种,所述第一材料易于通过烧蚀工艺侵蚀,并且所述第二材料不易于通过烧蚀工艺侵蚀,蚀刻包括第二材料的层中的每一个以形成各自的几何图案,其中,几何图案的组合对应于多个特征,该多个特征用于至少一个光学元件的安装以及用于将激光烧蚀工艺应用到所述多个交替的层以形成所述特征。

[0014] 本发明的另一个方面是包括载体零件的光引擎,其中所述载体零件包括用于安装至少一个光学元件的至少一个几何特征,所述至少一个几何特征通过应用到多个交替的层的烧蚀工艺而形成,每个层包括取自一组中的第一和第二材料中的一种,所述第一材料易于通过烧蚀工艺侵蚀,并且所述第二材料不易于通过烧蚀工艺侵蚀,光学基座,光学放大器,和用于耦接到印刷电路板(“PCB”)的至少一个垫。

附图说明

[0015] 图1A示出了根据一个实施例、用于形成光学安装结构的交替的易侵蚀层和不易侵蚀层的堆叠。

[0016] 图1B更详细地示出了根据一个实施例、用于形成光学安装部件的交替的易烧蚀层和不易烧蚀层的堆叠。

[0017] 图1C示出了根据一个实施例的示例性安装结构,具有在烧蚀工艺后形成的多个几何特征。

[0018] 图2是示出了用于形成光学安装设备的工艺的流程,该光学安装设备用于安装至少一个光学部件以形成光学连结。

[0019] 图3示出了根据一个实施例的、用于安装光纤线缆和光学基座的载体零件,其由烧蚀工艺精确地形成。

[0020] 图4A示出了根据一个实施例的、安装有光纤线缆和光学基座的载体零件。

[0021] 图4B示出了根据一个实施例的、安装有光纤线缆和光学基座的载体零件的另一视图。

[0022] 图5A示出了根据一个实施例的、用于光纤线缆的载体零件的机械参考。

[0023] 图5B示出了根据一个实施例的、到光学基座以及载体零件中的抵靠耦接的光纤线缆的电连接。

[0024] 图6示出了根据一个实施例的载体零件的下侧,该载体零件还包括驱动器或放大器芯片以及多个轨迹和用于PCB安装的垫。

[0025] 图7A示出了根据一个实施例的、在应用烧蚀工艺之前、安装到板的示例性载体零件。

[0026] 图7B示出了根据一个实施例的、在应用烧蚀工艺之后、安装到板的示例性载体零件。

[0027] 图8示出了在烧蚀工艺后的一组铜和聚酰亚胺的层,得到了用于载体零件的一组几何特征。

具体实施方式

[0028] 易烧蚀和不易烧蚀的层以及烧蚀工艺

[0029] 图1A示出了根据一个实施例、用于形成光学安装结构的交替的易侵蚀层和不易侵蚀层的堆叠。堆叠106包括不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及易烧蚀的层102(1)-102(N)。每个不易烧蚀的层104(1)-104(M)可呈现各自的几何图案(在图1A中未示出)并且不易通过烧蚀工艺而侵蚀。根据一个实施例,层104(1)-104(M)可以包括铜。然而,不易烧蚀的层可包括其他材料,包括,例如,金、镍或其他金属。

[0030] 易烧蚀的层102(1)-102(N)易于通过激光工艺而烧蚀。根据一个实施例,易烧蚀的层102(1)-102(M)可以包括聚酰亚胺。然而,易烧蚀的层可包括其他材料,包括,例如,环氧树脂、或其他常见聚合物材料。如图1所示,每个不易烧蚀的层104(1)-104(M)与各自的易烧蚀的层102(1)-102(N)交替,并且布置为堆叠的构造。

[0031] 图1B更详细地示出了根据一个实施例、用于形成光学安装部件的交替的易烧蚀层和不易烧蚀层的堆叠。堆叠106包括不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及易烧蚀的层102(1)-102(N)。注意到,每个不易烧蚀的层104(1)-104(M)呈现一个或多个几何图案。例如,不易烧蚀的层104(1)进一步包括几何图案108(1)-108(3),不易烧蚀的层104(2)进一步包括几何图案108(4)-108(5),并且不易烧蚀的层104(M)进一步包括几何图案108(6)。几何图案108(1)-108(6)仅仅是示例性的,并且未意图为限定本发明的保护范围。如下文中更详细地描述的,诸如示例性几何图案108(1)-108(6)的几何图案将有助于在进行烧蚀工艺之后在安装结构上形成几何特征,其允许光学部件的精确的安装。

[0032] 图1C示出了根据一个实施例的示例性安装结构,具有在烧蚀工艺后形成的多个几何特征。安装结构120包括多个示例性几何特征110(1)-110(4)。特征110(1)-110(4)可被设计和利用为安装一个或多个光学部件。几何特征110(1)-110(4)仅仅是示例性的,并且未意图为限定本发明的保护范围。

[0033] 示例性特征110(1)-110(4)通过应用到交替的易烧蚀和不易烧蚀的层的堆叠(诸如图1B中示出的)的烧蚀工艺而形成。每个易烧蚀的层(例如,110(1)-110(M))具有相关的几何图案,其用作烧蚀工艺的掩膜。应用到不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及易烧蚀的层102(1)-102(N)的组的烧蚀工艺得到诸如示于图1C中的110(1)-110(4)的几何特征。

[0034] 特别地,限定有几何图案的不易烧蚀的层104(1)-104(M)用作环绕易烧蚀的层102(1)-102(N)的烧蚀的掩膜。形成的零件的最终形状从而由不易烧蚀的层(例如金属)而限定。这样的工艺无需激光的严密定位的精确性。经由一组不易烧蚀和易烧蚀的层和烧蚀工艺的示例性载体零件的形成在下文中参考图3-8详细地描述。

[0035] 根据一个实施例,烧蚀工艺可通过微型机械加工而进行,通过使用激光激光器以编程的方式移除很少比特的材料。替代地,可通过使用在更大的区域中操作的激光工艺来进行烧蚀工艺,这是较不可控的并且使用零件的金属层以为烧蚀工艺提供掩膜。

[0036] 制造工艺

[0037] 图2是示出了用于形成光学安装设备的工艺的流程,该光学安装设备用于安装至少一个光学部件以形成光学连结。该工艺开始于步骤202。在步骤204,限定了一组不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及一组易烧蚀的层102(1)-102(N)。在步骤206,蚀刻不易烧蚀的层以在每层中限定几何图案。可以理解的是,多种蚀刻工艺在PCB制造工业领域中是已知的。在步骤208,烧蚀工艺被应用到不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及易烧蚀的层102(1)-102(N)的组以形成载体零件。该工艺结束于步骤210。

[0038] 载体零件

[0039] 图3示出了根据一个实施例的、用于安装光纤线缆和光学基座的载体零件,其由烧蚀工艺精确地形成。载体零件302包括不易烧蚀的层104(1)-104(M)以及易烧蚀的层102(1)-102(N)的堆叠106。载体302包括通过烧蚀工艺形成的多个几何图案,例如110(1)-110(2)。几何特征110(1)是用于安装光纤的光纤对齐沟槽或沟渠。几何特征110(2)允许光学基座的安装。

[0040] 图4A示出了根据一个实施例的、安装有光纤线缆和光学基座的载体零件。如图4A所示,包覆被移除的光纤410被安装在之前图3中示出的沟渠特征110(1)中,并且光学基座404被安装在之前图3中示出的光学基座安装特征110(2)中。光学基座404可容纳光电二极管或者激光二极管。图4A还示出了具有包覆402的光纤。

[0041] 图4B示出了根据一个实施例的、安装有光纤线缆和光学基座的载体零件的另一视图。特别地,图4B示出了电气粘接剂或焊料408,其用于将光学基座404电联接到放大器或驱动器芯片(在图4B中未示出)。

[0042] 图5A示出了根据一个实施例的、用于光纤线缆的载体零件的机械参考。图5A示出了具有包覆402的光纤。包覆被移除的光纤410安装在不易烧蚀的层104(2)(可以是铜)的顶部上。第二不易烧蚀的层104(1)提供了用于没有包覆402的光纤的进一步的侧向支撑。不易烧蚀的层104(1)-104(2)直接对应于图8中相同地标记出的元件,其在下文中详细地描述。

[0043] 图5B示出了根据一个实施例的、到光学基座以及载体零件中的抵靠耦接的光纤线缆的电连接。特别地,图5B示出了电气粘接剂或焊料408,其用于将光学基座408联接到电气轨迹604(12)和604(13),该电气轨迹电联接到放大器或驱动器芯片(下文中关于图8描述)。

[0044] 图6示出了根据一个实施例的载体零件的下侧,该载体零件还包括驱动器或放大器芯片以及多个轨迹和用于PCB安装的垫。轨迹606(1)和606(2)经由电气垫604(12)-604(13)(示于图5B)电联接到光学基座404。电604(1)-604(11)允许联接到PCB。

[0045] 图7A示出了根据一个实施例的、在应用烧蚀工艺之前、安装到板的示例性载体零

件。堆叠106包括易烧蚀的层和不易烧蚀的层。图7A也示出了在顶部的不易烧蚀的层104(1)中的多个几何特征。特别地,不易烧蚀的层104(1)示出了几何图案108(1)和几何图案108(2),几何图案108(1)将用于形成用于安装光纤的沟渠特征,并且几何图案108(2)将用于形成光学基座安装件。在图7A中示出的未被标记的额外的几何特征,是用于形成槽,该槽将载体零件在周边的最大部分上与板分隔开,以允许之后从板的容易的分离。

[0046] 图7B示出了根据一个实施例的、在应用烧蚀工艺之后、安装到板的示例性载体零件。在烧蚀工艺之后,形成多个几何特征,包括沟渠110(1)和光学基座安装件110(2)。

[0047] 图8示出了在烧蚀工艺后的一组铜和聚酰亚胺的层,得到了用于载体零件的一组几何特征。堆叠106包括不易烧蚀的层104(1)-104(4)以及易烧蚀的层102(1)-102(4)。不易烧蚀的层104(1)-104(M)可以包括铜。如图8所示,易烧蚀的层102(1)-102(4)可以包括聚酰亚胺。不易烧蚀的层104(1)已经被蚀刻以形成多个几何特征,例如108(1)。在应用烧蚀工艺后,由不易烧蚀的层104(1)形成的掩膜和意图为烧蚀的层102(1),形成沟渠特征802(1)。

[0048] 轨迹606(1)和606(2)分别经由垫604(12)和604(13)通过使用过孔联接到不易烧蚀的层104(3)。所有其他的连接横穿所有的层并且将接地层彼此连接。

[0049] 通过使用不易烧蚀的掩膜层(例如,诸如铜的金属),该工艺处理过程可通过通常的PCB结构和交替的聚酰亚胺和金属层而开始,其中金属层可通过蚀刻而成型。顶部金属层可以是几乎完全封闭的,但是可留出窄槽以露出聚酰亚胺。聚酰亚胺然后可被激光烧蚀,以形成定位光纤通道的沟渠。为了限定沟渠的深度以及从而限定参考光纤的高度,第二金属层104(2)可被引入以停止沟渠的烧蚀。

[0050] PCB结构的第三金属层(104(3))可包括垫604(12)-604(13)以联接到光学基座(在图3中未示出)。在激光烧蚀期间,聚酰亚胺可以从这些垫的点处移除。光学基座可以通过焊接或导电粘接剂或其他合适的连接方法而连接。可引入第四金属层104(4),其不具有烧蚀掩膜的功能,而是替代的包括轨迹和粘接垫以用于驱动器或放大器以及将其连接到装置的PCB的垫。

[0051] 载体零件可制造为通常的PCB,虽然所要求的精度在一定程度上会受到挑战。由于这是一个很小的零件(例如,2mm到3mm),在标准的PCB板上可安装有多个载体零件。也可以当载体零件仍然在板上时进行激光烧蚀工艺,以减少操作。也可应用激光烧蚀工艺以部分地将载体零件从板上切下,并且使得它们可容易地移除用于随后的组装步骤。替代地,与板部分的脱开也可通过常见的PCB制造技术(诸如铣削)而进行。对于随后的组装步骤,载体零件可以保留在完整的板上,或者板可被切成保持载体零件的较小的子板,或者载体零件可被切为松散的。

[0052] 文中描述的制造工艺的精度来自于蚀刻工艺本身的精度。激光工艺无需具有很高的精确性。虽然,精确的激光工艺将是可能的,但是这种方法将是耗时并且从而更昂贵的。这是因为高精度的激光要求窄的激光束,这在每一次仅可烧蚀很少比特的材料。如文中所描述的,精度可从蚀刻工艺获得,在烧蚀工艺中获得了一定的速度。

[0053] 根据一个实施例,载体零件可以被制造为具有以下特征:光纤对齐构成(与沟渠相同),用于安装光学基座的垫,用于安装驱动器或放大器的垫,和用于连接到较不精确以及从而较低成本的PCB的垫。随后的组装顺序可选择为对于当前应用最为实际的方式。例如,光纤可被组装为在第一步使其能够将光学基座与光学对齐。然而,也可以完成整个零件、将

其安装到装置PCB、以及在最后一步连接一定长度的光纤。通常实际的方式是,当载体零件仍然在板上时安装驱动器或放大器,将板切成较小的子板以安装光学基座,以及然后安装光纤或者组装到PCB上,或者反之亦然。

[0054] 从而已经描述了本发明的一些特定实施例,多种替代方案、修改方案以及改进方案对于本领域的技术人员将是容易想到的。这些替代方案、修改方案以及改进方案通过本公开将变得显而易见,并且也是本说明书的一部分(虽然在文中并未清晰地描述),并且在本发明的精神和保护范围内。相应地,前述说明书仅仅是示例,而非限制。本发明仅由在权利要求限定的以及其等同物所限制。

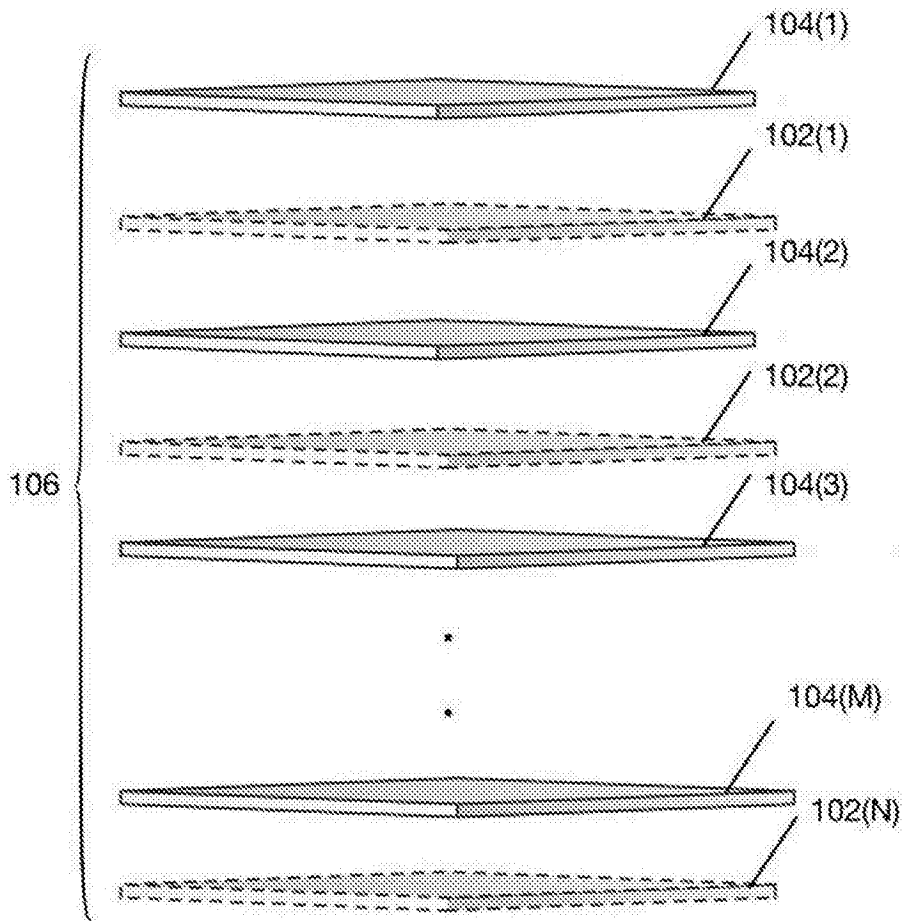


图1A

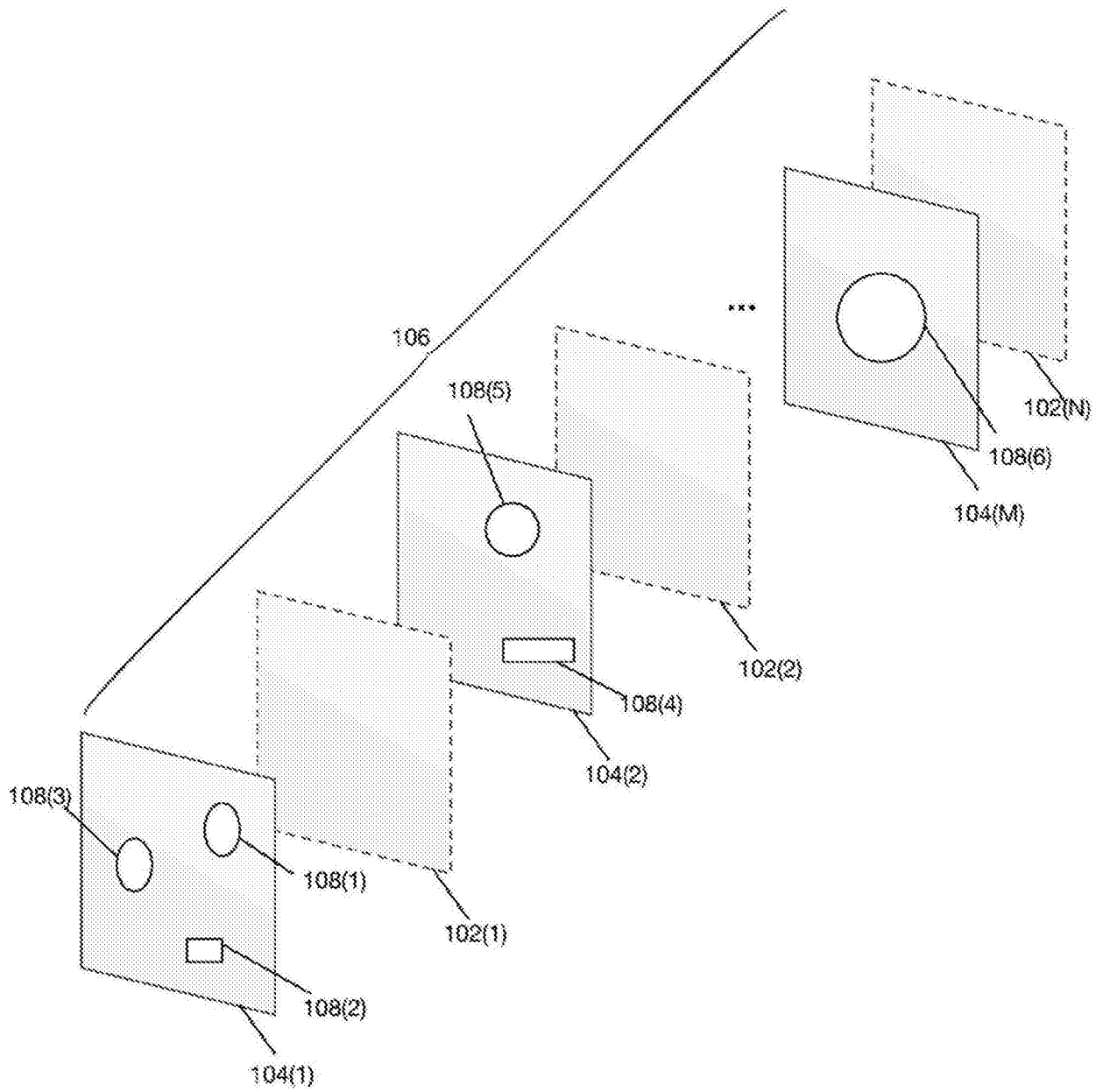


图1B

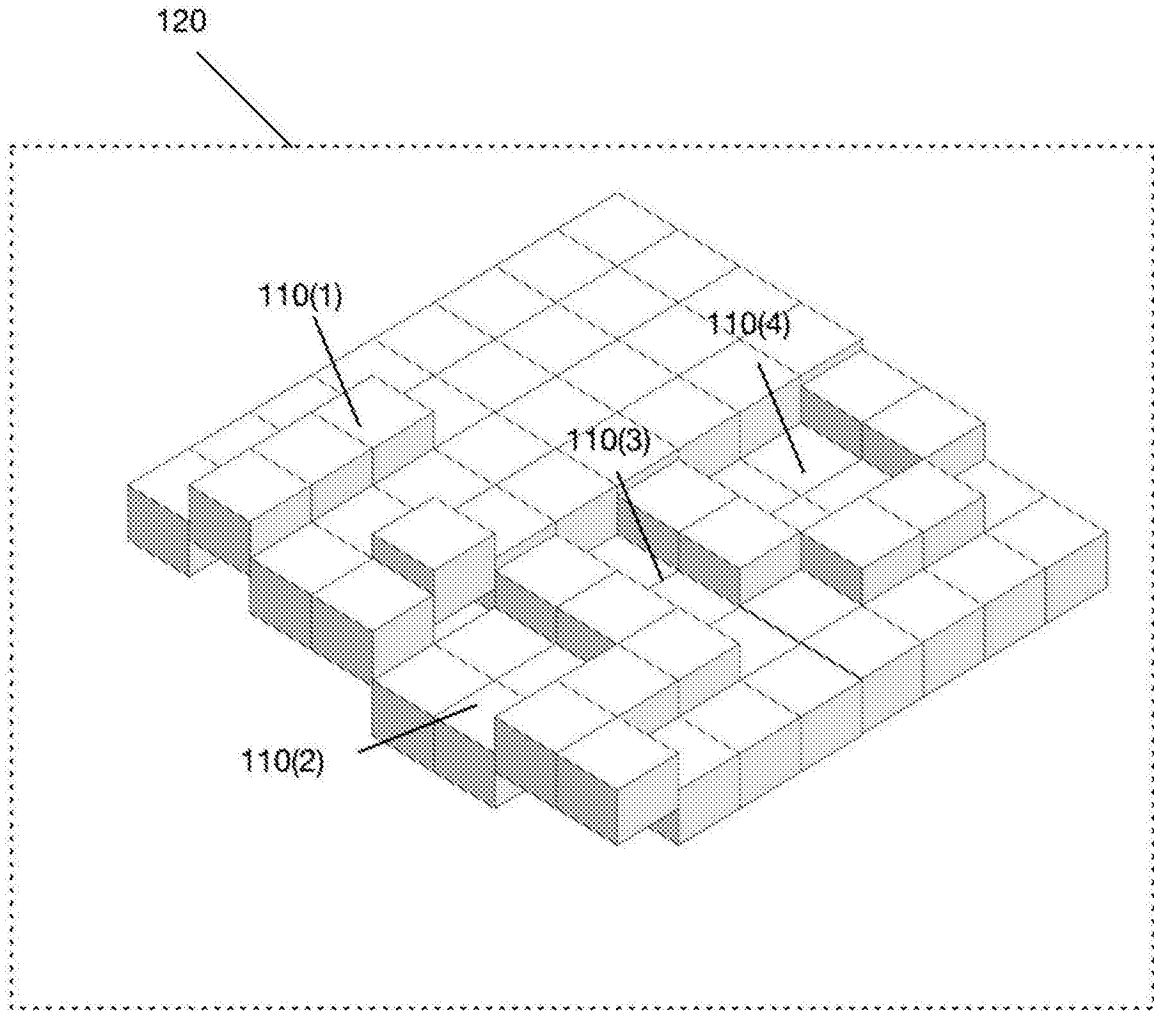


图1C



图2

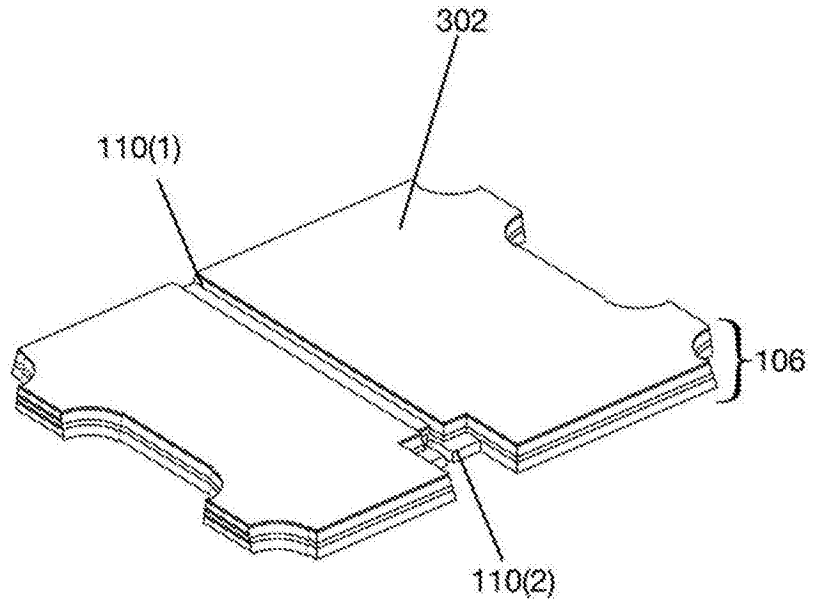


图3

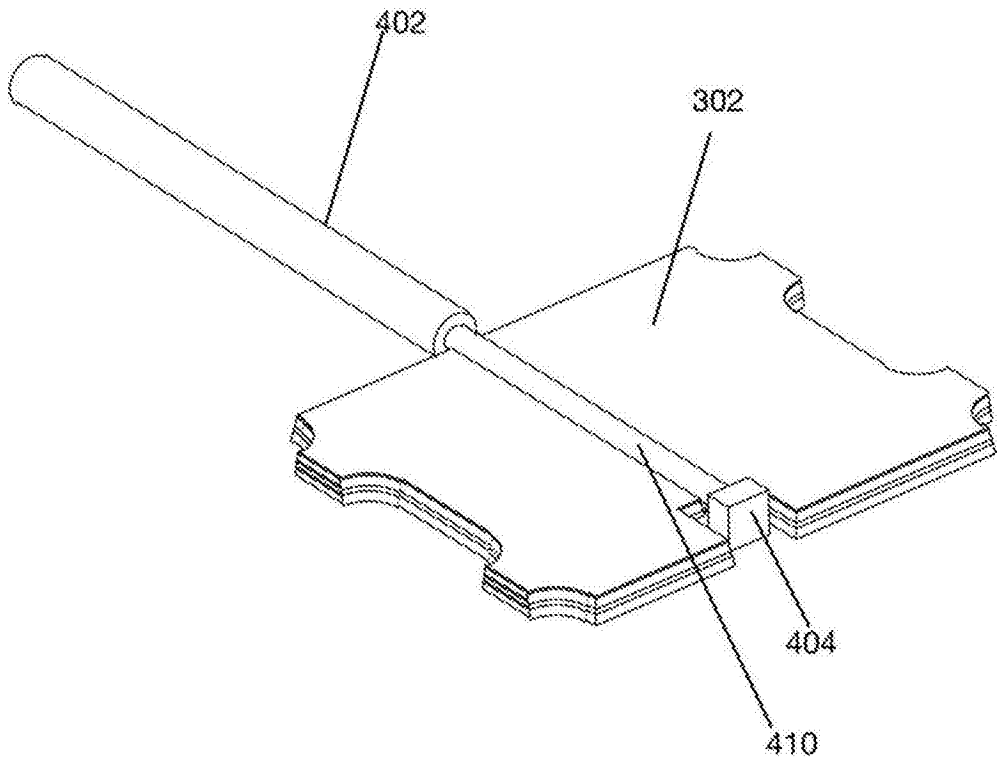


图4A

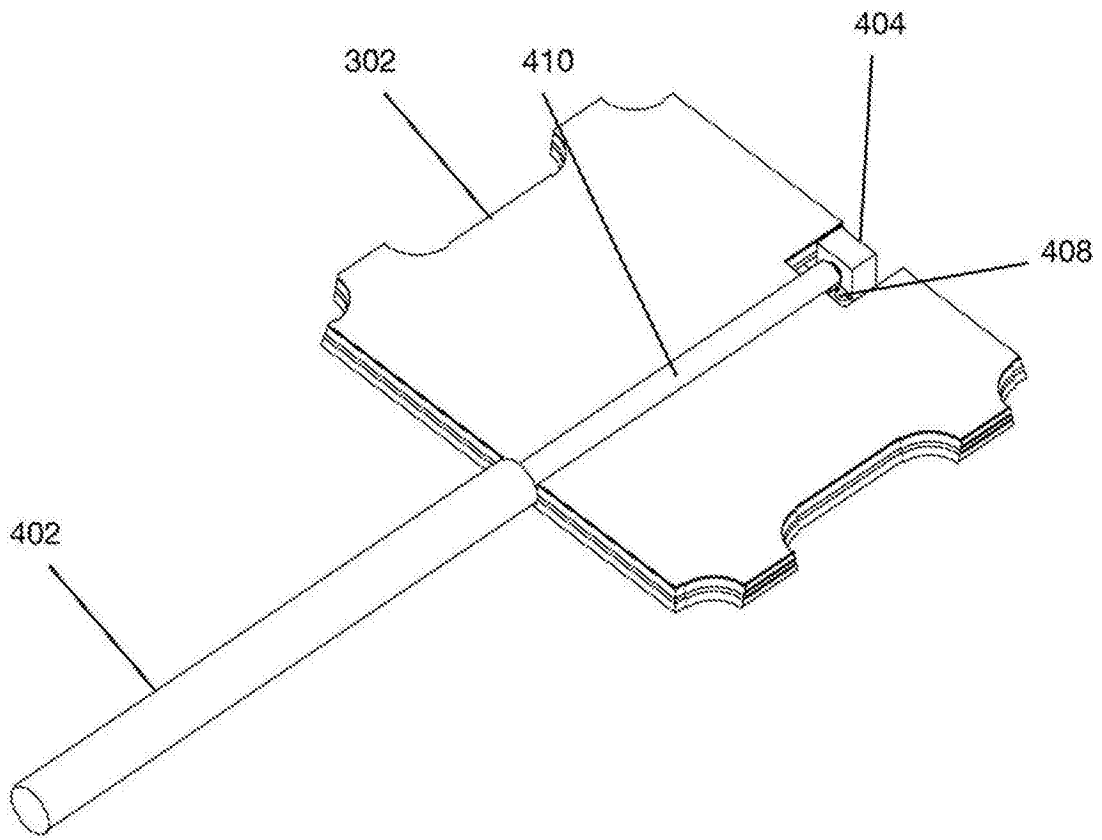


图4B

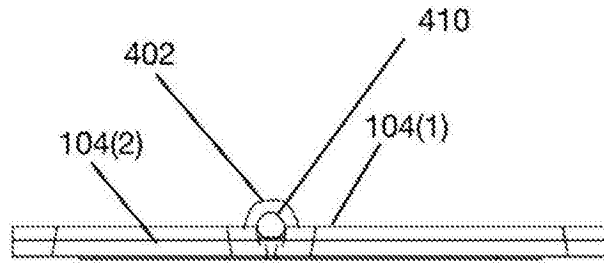


图5A

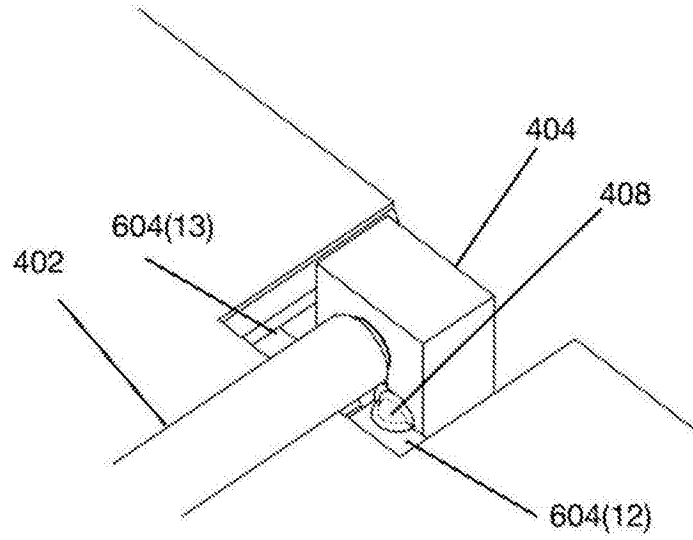


图5B

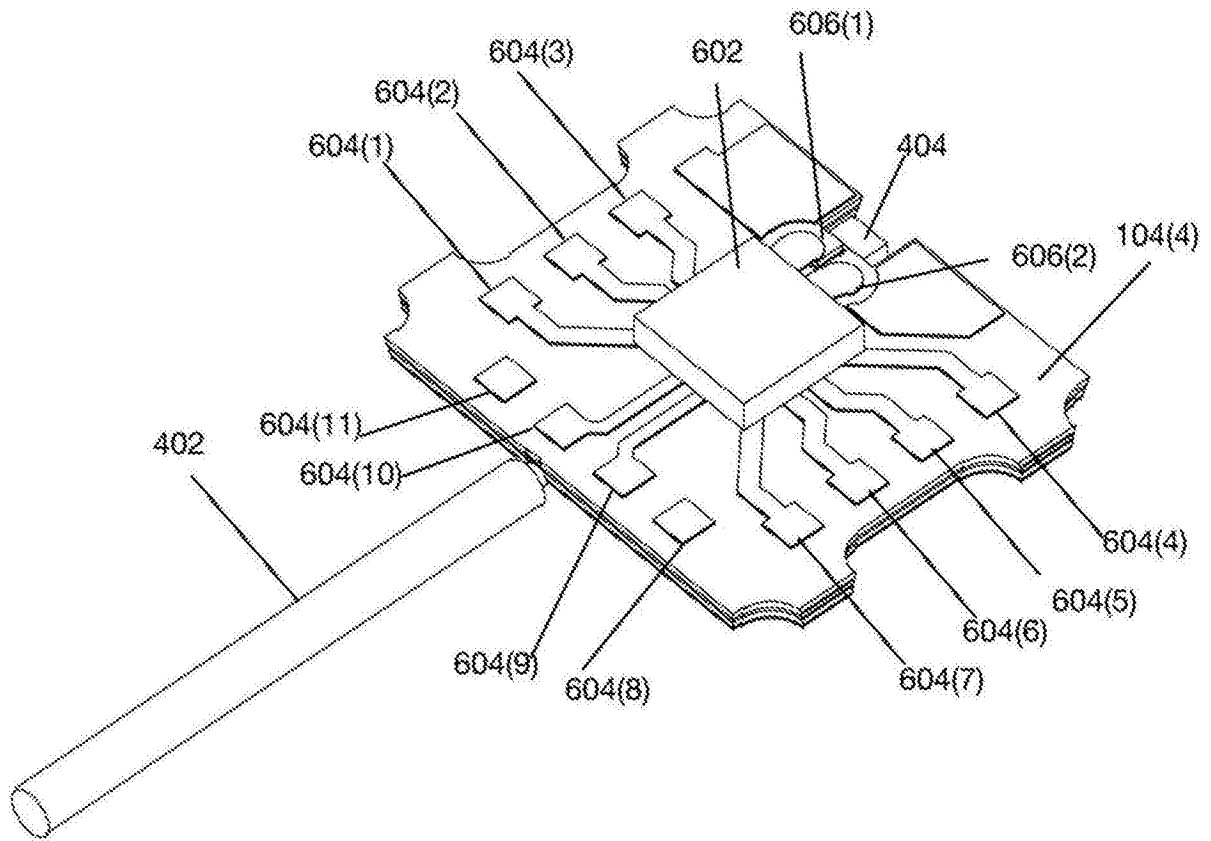


图6

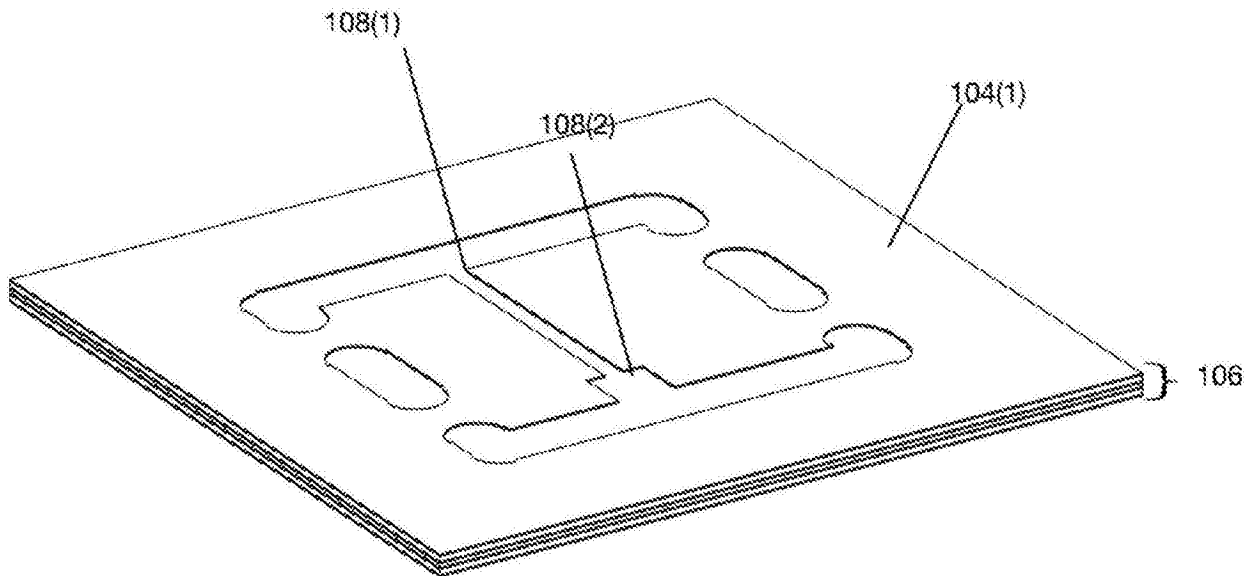


图7A

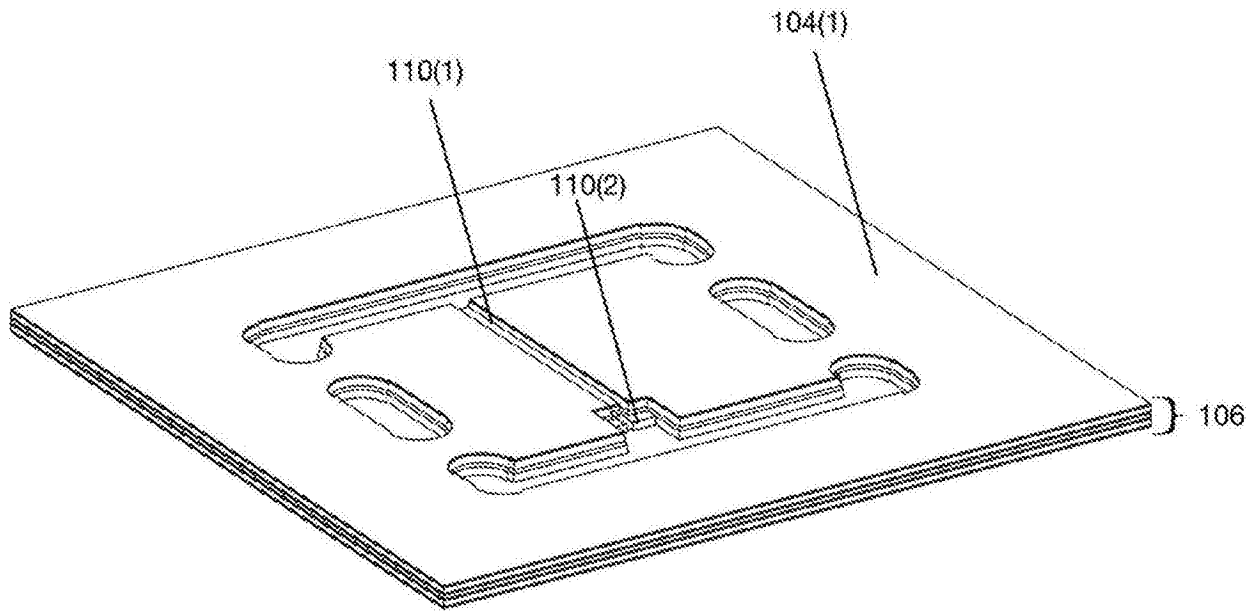


图7B

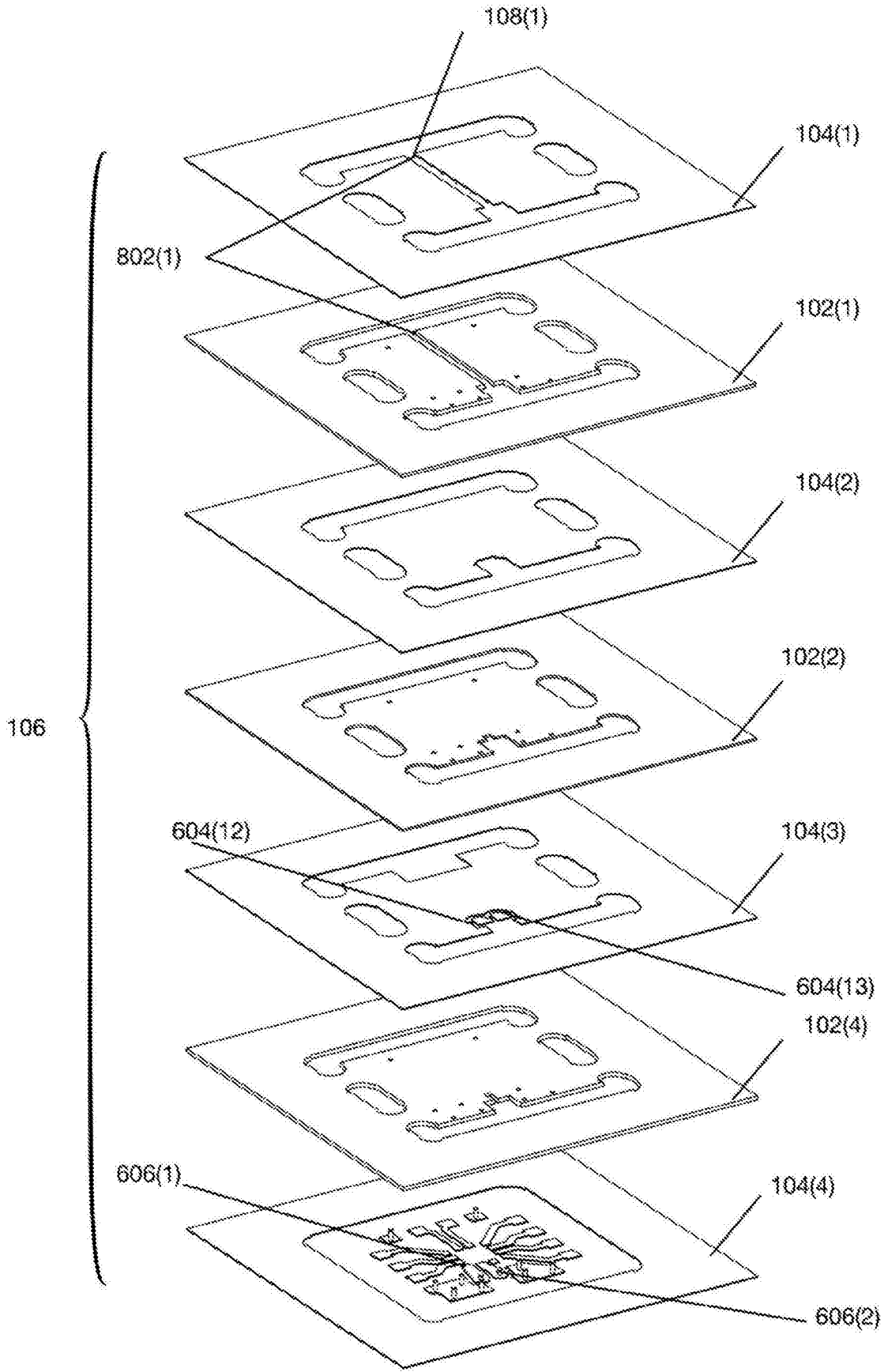


图8