



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114072682 A

(43) 申请公布日 2022. 02. 18

(21) 申请号 202080037061.9

(22) 申请日 2020.03.20

(30) 优先权数据

62/821,211 2019.03.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2021.11.18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2020/023862 2020.03.20

(87) PCT国际申请的公布数据

W02020/191295 EN 2020.09.24

(71) 申请人 塞莱敦体系股份有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 威廉·A·芬克

加勒特·特兰坤洛 茉莉·凯瑟

(74) 专利代理机构 深圳中一联合知识产权代理有限公司 44414

代理人 徐飞

(51) Int.Cl.

G01R 1/073 (2006.01)

G01R 31/28 (2006.01)

G01R 3/00 (2006.01)

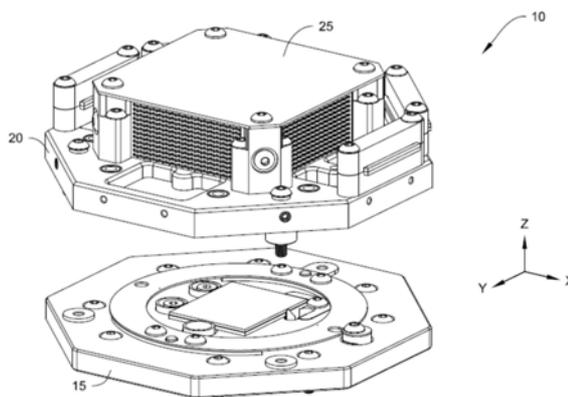
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

便携式探针卡组件

(57) 摘要

本公开总体上涉及用于被测器件(例如但不限于半导体器件)的测试设备、装置和系统。更具体地,本公开涉及在非典型测试环境中使用的便携式测试设备、装置和系统。



1. 一种用于测试被测器件的测试组件,包括:  
底板,其包括测试站点;  
顶板;和  
探针卡,所述探针卡固定到所述顶板并延伸穿过所述顶板以接触设置在所述测试站点上的被测器件,  
所述底板包括挠性环、设置在挠性环中的插孔、孔  
所述测试站点设置在所述挠性环的周边内,并且所述测试站点被配置来支撑所述被测器件,  
所述顶板包括可调节的刚性挡块和销,  
紧固件,被配置为可插入通过所述可调节的刚性挡块并与所述孔对齐,以提供Z定位和控制,  
所述销均可插入所述插孔中,插入时,所述销和所述插孔提供X和Y控制,  
所述挠性环被配置来提供Z定位和控制,以及  
所述探针卡被配置来将所述被测器件推靠在所述底板上。
2. 根据权利要求1所述的测试组件,其中,所述销是锥形的。
3. 根据权利要求1所述的测试组件,其中,所述销被配置为提供旋转定位和控制。
4. 根据权利要求1所述的测试组件,还包括清洁板和清洁垫。
5. 根据权利要求4所述的测试组件,其中,所述清洁板包括挠性环,所述清洁垫在所述挠性环的周边内。
6. 根据权利要求4所述的测试组件,其中,所述清洁垫包括碳化钨。
7. 根据权利要求1所述的测试组件,其中,所述测试站点包括刚性站点挡块和柔性保持器,以允许所述被测器件在所述测试站点处保持就位。
8. 根据权利要求1所述的测试组件,其中,所述底板包括被配置为接收所述可调节的刚性挡块的垫。
9. 根据权利要求1所述的测试组件,其中,所述顶板包括可调节的锁,所述可调节的锁被配置为将所述刚性挡块固定在Z位置中的期望位置。
10. 一种为被测器件组装测试组件的方法,包括:  
通过将包括探针卡的所述顶板安装到所述底板上来组装如权利要求1所述的测试组件;和  
拧紧紧固件以固定所述测试组件。

## 便携式探针卡组件

### 技术领域

[0001] 本公开总体上涉及用于被测器件的测试设备、装置和系统,例如但不限于半导体器件。更具体地,本公开涉及在非典型测试环境中使用的便携式测试设备、装置和系统。

### 背景技术

[0002] 半导体工业持续需要访问半导体晶片上的许多电子器件。随着半导体行业的发展和器件变得越来越小和越来越复杂,许多电子器件,最常见的是半导体器件和晶片上的电气互连,必须进行电气测试,例如,当器件处在晶片形态时,测试泄漏电流和极低的工作电流。此外,通常需要在较宽的温度和电压范围内评估电流和器件特性,以了解温度和电压如何影响器件。此外,由于半导体技术的不断快速变化,半导体器件及其电接触垫的尺寸越来越小。

[0003] 为了有效地测量晶片形式的半导体器件,使用探针来接触晶片表面上的导电垫。这些探针依次电连接到测试仪器。通常,额外的电气互连组件(例如电路板)构成了探头和测试仪器之间连接的一部分。为了最大限度地减少电气测量的退化,探头和互连组件必须设计为将测量信号与外部电气干扰、通过介电材料的漏电流、寄生电容、摩擦电噪声、压电噪声和介电吸收等隔离。

[0004] 因此,对于半导体测试设备(用于电探测半导体器件,例如半导体晶片)的改进有持续的需求。

### 发明内容

[0005] 本公开总体上涉及用于被测器件的测试设备、装置和系统,例如但不限于半导体器件。更具体地,本公开涉及在非典型测试环境中使用的便携式测试设备、装置和系统。

[0006] 在一个实施例中,一种用于测试被测器件的测试组件,包括:包括测试站点的底板、顶板和探针卡,所述探针卡固定到所述顶板并延伸穿过所述顶板以接触设置在所述测试站点上的被测器件。所述底板包括挠性环、设置在挠性环中的插孔、孔。所述测试站点设置在所述挠性环的周边内,并且所述测试站点被配置来支撑所述被测器件。所述顶板包括可调节的刚性挡块和销。紧固件,被配置为可插入通过所述可调节的刚性挡块并与所述孔对齐,以提供Z定位和控制。所述销均可插入所述插孔中,插入时,所述销和所述插孔提供X和Y控制。所述挠性环被配置来提供Z定位和控制。所述探针卡被配置来将所述被测器件推靠在所述底板上。

[0007] 在一个实施例中,所述销是锥形的。

[0008] 在一个实施例中,所述销被配置为提供旋转定位和控制。

[0009] 在一个实施例中,所述测试组件还包括清洁板和清洁垫。

[0010] 在一个实施例中,所述清洁板包括挠性环,所述清洁垫在所述挠性环的周边内。

[0011] 在一个实施例中,所述清洁垫包括碳化钨。

[0012] 在一个实施例中,所述测试站点包括刚性站点挡块和柔性保持器,以允许所述被

测器件在所述测试站点处保持就位。

[0013] 在一个实施例中,所述底板包括被配置为接收所述可调节的刚性挡块的垫。

[0014] 在一个实施例中,所述顶板包括可调节的锁,所述可调节的锁被配置为将所述刚性挡块固定在Z位置中的期望位置。

[0015] 在一个实施例中,一种为被测器件组装测试组件的方法,包括:通过将包括探针卡的所述顶板安装到所述底板上来组装上述测试组件;和拧紧紧固件以固定所述测试组件。

[0016] 附图的简要说明

[0017] 参考了构成本公开的一部分的附图,这些附图示出了可以实践本说明书中描述的系统和方法的实施例。

[0018] 图1示出了根据实施例的探针卡组件的顶部透视图;

[0019] 图2示出了根据实施例的图1的探针卡组件的底部透视图;

[0020] 图3示出了根据实施例的图1的探针卡组件的顶部透视图,其中所述探针卡被移除;

[0021] 图4示出了根据实施例的图1的探针卡组件的顶部透视图,其中所述探针卡被移除;

[0022] 图5示出了根据实施例的图1的探针卡组件的剖视图,其中所述探针卡被移除;

[0023] 图6示出了根据实施例的图1的探针卡组件的侧视图;

[0024] 图7示出了根据实施例的探针卡组件的顶部透视图;

[0025] 图8A和8B示出了根据实施例的图7的探针卡组件的底板的俯视图;

[0026] 图9A和9B示出了根据实施例的组装图7的探针卡组件的方法;

[0027] 图10A和10B示出了根据实施例的清洁板,其在实施例中可用于图7的探针卡组件;

[0028] 图10C示出了根据实施例的安装在图7的探针卡组件中的图10A和10B的清洁板。

[0029] 相同的附图标记自始至终代表相同的部分。

## 具体实施方式

[0030] 本公开一般涉及用于被测器件的测试设备、装置和系统,例如但不限于半导体器件。更具体地,本公开涉及在非典型测试环境中使用的便携式测试设备、装置和系统。

[0031] 在此描述的测试设备和系统可以特别适合于测试包括非典型测试环境的被测器件。在一个实施例中,非典型测试环境可以包括但不限于极端温度(例如,诸如低温恒温器中的寒冷;诸如烤箱中的热量;等等)的应用;辐射的应用;施加压力等。

[0032] 在一个实施例中,本文描述的测试设备和系统可以是便携式的,使得测试设备和组件可以放置非典型测试环境中并用于直接在非典型测试环境中测试设备(例如,芯片)而不是而在半导体晶片上。

[0033] 在一个实施例中,本文描述的测试设备和系统是便携式的,其中探针及其安装件或板以及被测器件的安装件或板在X、Y和Z方向上具有运动控制以及 $\Theta$ ,与许多当前的设备和系统相比,在这些设备和系统中,探针和被测器件都可以移动,需要额外设备的大量额外开销来控制或限制运动。此处描述的测试设备和系统是便携式的,因为安装特征在一组紧凑的设备中提供运动控制。在此描述的测试设备和系统是便携式的,并且可以允许具有可重复对准的运动学和柔性组件以用于多个测试并且例如在非典型测试环境中的多个测试。

[0034] 探针卡可以以10微米或大约10微米的可重复性与底板配合。在一个实施例中,这可以通过多个用于超速装置和平整度的可调节的刚性挡块来实现。在一个实施例中,示出了三个可调节的刚性挡块。在一个实施例中,可调节的刚性挡块提供Z定位和控制。在一个实施例中,多个锥形定位件可以装配到挠性板中的孔中并且用于提供X&Y定位和控制。在一个实施例中,锥形定位销可提供旋转或 $\Theta$ 定位和控制。在一个实施例中,可以使用两个锥形销,例如如下图所示。

[0035] 被测器件(例如,芯片)可以被保持在底板中,由一个弹簧夹将芯片推向刚性挡块。探针卡的探针尖端会将芯片推紧在底板上。探针卡和底板上可以有温度传感器。三个螺丝可以将探针卡固定在底板上。碳化钨的清洁板可以插入底板和探针卡之间。

[0036] 图1示出了根据实施例的探针卡组件10的顶部透视图。探针卡组件10包括底板15、顶板20和固定到顶板20的探针卡25。底板15可以固定到适当的测试环境中。例如,根据期望的测试环境,底板15可以安装到低温恒温器、烤箱等中。出于说明目的,图1包括X、Y和Z轴以指示X、Y和Z方向。

[0037] 图2示出了根据实施例的图1的探针卡组件10的底部透视图。探针卡25的中心部分30是可调节的,以允许探针卡25与被测器件精确对准。被测器件可以放置在底板15上的测试站点55(图4)上,如下面根据图4所示和描述的。多个刚性挡块35从顶板20的表面(朝向底板15)突出。在图示的实施例中,紧固件(例如,螺钉等)37从刚性挡块35突出。可调节锁40(例如,锁紧螺钉)可以将刚性挡块35固定在所需位置。例如,可调节锁40允许在Z方向上调节和固定刚性挡块。

[0038] 图3示出了根据实施例的图1的探针卡组件10的顶部透视图,其中该探针卡25被移除。在图示的实施例中,底板15和顶板20的几何形状为八边形。在一个实施例中,底板15的厚度可以为0.25英寸或大约0.25英寸厚。在一个实施例中,顶板的厚度可为0.3125英寸或大约0.3125英寸厚。应当理解,这些厚度是示例,根据本说明书的原则,实际厚度可以变化超过规定值。

[0039] 图4示出了根据实施例的图1的探针卡组件10的顶部透视图,其中该探针卡25被移除。在图示的实施例中,顶板20包括三个可调节的刚性挡块35。诸如但不限于螺钉的紧固件(例如,图2中的紧固件37)可以插入刚性挡块35中。该调节可以控制例如探针卡组件10中电触点的超速装置。挠性环45固定到底板15。挠性环45可以用例如螺钉、销、它们的合适组合固定,或类似。挠性环45包括用于在组装时接收顶板20的销的插孔50。在一个实施例中,插孔50是可以插入销80的孔。在一个实施例中,销80可以是锥形销或销子,具有倒角或锥形表面。销80允许将顶板20装载在底板15和挠性环45的顶部,然后移动经过表面以帮助限制或控制X、Y和/或 $\Theta$ 移动。

[0040] 被测器件可通过多个刚性站点挡块60和柔性保持器65(例如,弹簧夹等)在测试站点55处保持就位。

[0041] 在一个实施例中,底板15还包括用于接收多个可调节的刚性挡块35的多个垫70。因此,垫70的数量和可调节的刚性挡块35的数量可以相同。

[0042] 图5示出了根据实施例的图1的探针卡组件10的截面图,其中该探针卡25被移除。在图示的实施例中,孔75显示在底板15中,其与穿过可调节刚性挡块35的紧固件37对齐。在一个实施例中,孔75带有螺纹以牢固地接收紧固件37。

[0043] 图6示出了根据实施例的图1的探针卡组件10的侧视图。来自顶板20的两个锥形销80嵌套到附接到底板15的挠性环45中的插孔50(例如,孔)中。当组装探针卡组件时,销80可以建立X-Y位置。在一个实施例中,当销80被插入到插孔50中时,具有探针的顶板被控制以不相对于底板15在 $\Theta$ (例如旋转)中移动。挠性环45可以变形(例如,弯曲)直到刚性挡块35触底并帮助定义Z位置。

[0044] 图7示出了根据实施例的探针卡组件100的顶部透视图。探针卡组件100可以与探针卡组件10相同或相似。所示实施例中的探针卡组件100包括多条与探针卡25电连接且能够与测试设备(未显示)电连接的导线105。

[0045] 图8A和8B示出了根据实施例的图7的探针卡组件100的底板15的顶视图。底板15可以固定在测试环境(例如,图8A和8B中未示出的低温恒温器、烘箱等)中。当将被测器件放置在测试站点55上进行测试时,被测器件可以插入底板15的表面上靠近柔性保持器65的拐角110(图8A)。被测器件的相对拐角115可以搁置在刚性挡块60的顶部。然后可以在拐角115处将被测器件轻轻推向柔性保持器65(例如,沿图8B中的方框箭头方向)并向下(朝向底板15),直到被测器件搁置在测试站点55上。

[0046] 图9A和9B示出了根据实施例的组装图7的探针卡组件100的方法。箭头(图9A)代表将顶板20安装到底板15上的方向。一旦放置(图9B),紧固件37可以被拧紧以固定探针卡组件100。

[0047] 图10A和10B示出了根据实施例的安装在图7的探针卡组件100中的清洁板150。图10A示出了清洁板150的俯视图,图10B示出了清洁板150的仰视图。参照图10A,清洁板150包括设置为与探针卡25的探针尖端对齐的清洁垫155。清洁垫155可以由用于清洁探针尖端的材料制成。在一个实施例中,该材料可以是碳化钨材料。在一个实施例中,该材料是织构的碳化钨。三个刚性挡块160可以适应清洁板150的厚度变化。在一个实施例中,刚性挡块155可以是可调节的,但是在制造时固定到特定位置。如图10B所示,三个销165装配到底板15中的孔中(图10A、10B中未示出)。碳化钨板粘合到清洁板上。一旦清洁板150就位,探针卡25与其安装到底板15相同的方式安装(如上所述)。探针卡的探针可以擦洗清洁垫155以从探针去除碎屑。

[0048] 在一个实施例中,清洁板150包括如图10B所示的销180,其可以是锥形销(如图所示),并且可以用于将清洁板150的底部组装到底板15上。例如,销180可插入底板15的插孔50中。同样地,清洁板150包括类似于用于接收顶板20的销80的底板的插孔50的插孔52。在一个实施例中,清洁板150还可以具有其中布置有插孔52的挠性环145。

[0049] 图10C示出了根据实施例的安装在图7的探针卡组件中的图10A和10B的清洁板。如图所示,清洁板150组装在顶板20(带有探针卡)和底板15之间。

[0050] 应当理解,在一些实施例中,使用清洁板150不需要底板15。在这种情况下,在一个实施例中,清洁板150仍然可以通过在清洁板150上插孔52接收顶板的销80。然而,在清洁板的底部,没有销165或销180,因为不需要将清洁板150与底板15组装。即,例如,清洁板150的底部可以是平的,没有销165或180。

[0051] 半导体器件非限制性

[0052] 本公开特别适用于探测半导体器件,但是本教导的使用不限于探测半导体器件。其他装置可以应用于本发明的教导。因此,虽然本说明书涉及探测“半导体”器件,但该术语

应广义地解释为包括探测任何合适的器件。

[0053] 本说明书中使用的术语旨在描述特定实施例而不旨在进行限制。除非另有明确说明,否则术语“一”、“一个”和“所述”也包括复数形式。术语“包含”和/或“包含”,当在本说明书中使用,指定所述特征、整数、步骤、操作、元素和/或组件的存在,但不排除存在或添加一个或多个更多其他特征、整数、步骤、操作、元素和/或组件。

[0054] 关于前面的描述,应当理解,在不脱离本公开的范围的情况下,可以在细节上做出改变,尤其是在所采用的构造材料以及部件的形状、尺寸和布置方面。本说明书和所描述的实施例仅是示例性的,本公开的真实范围和精神由随后的权利要求指示。

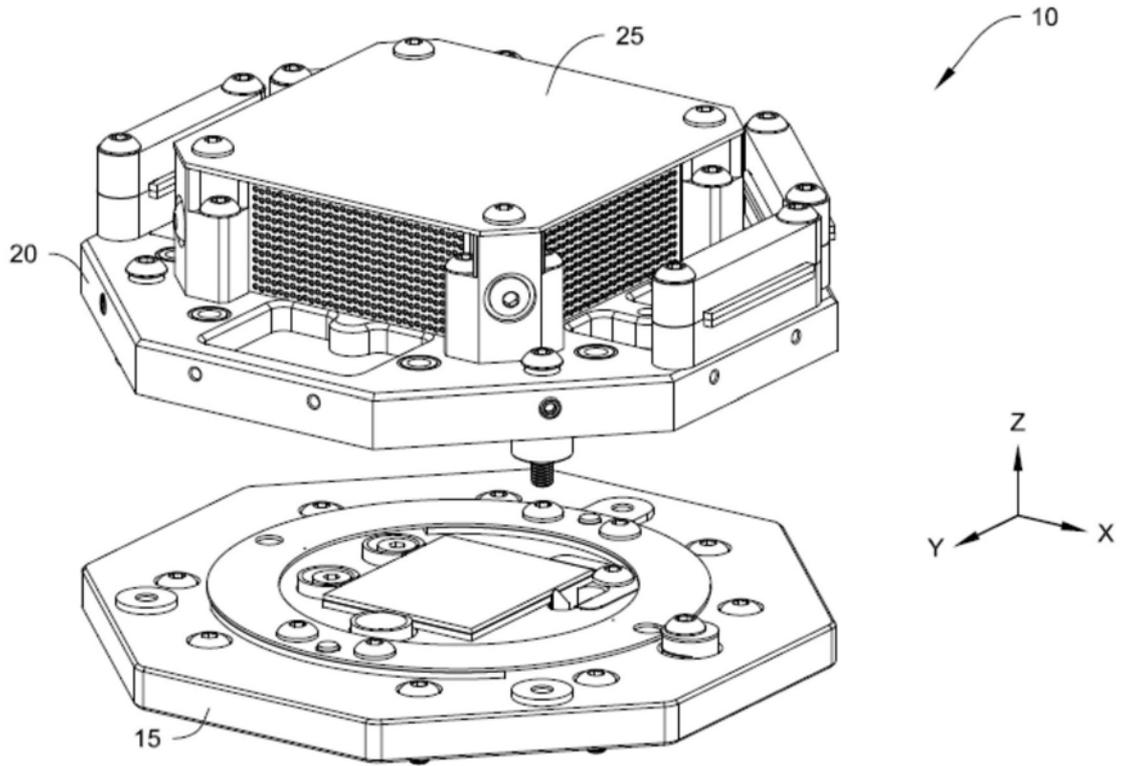


图1

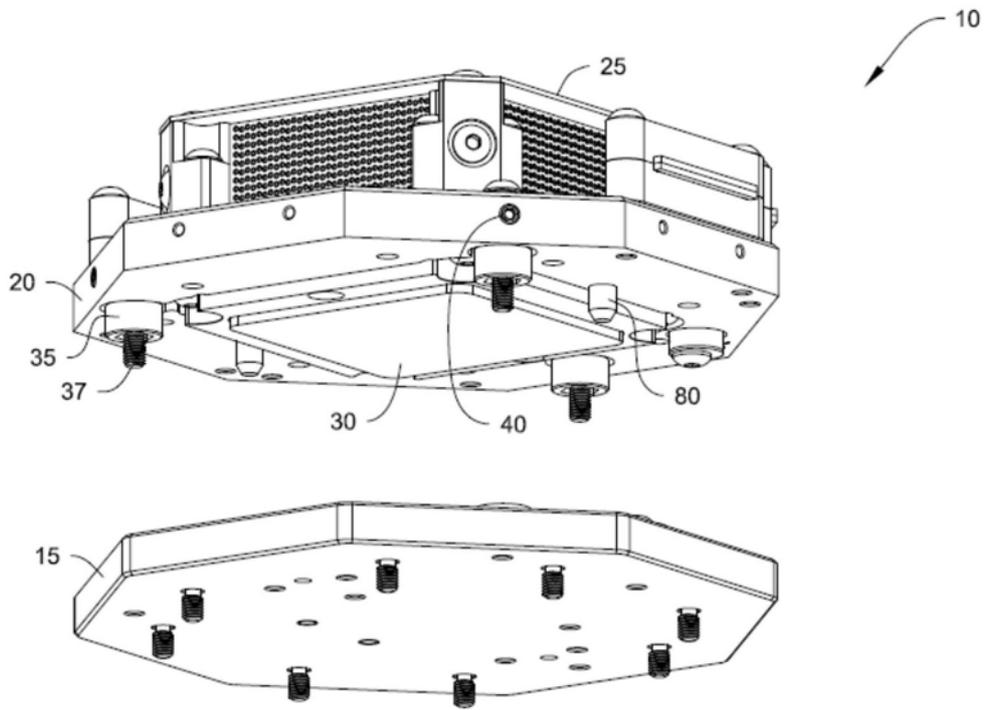


图2

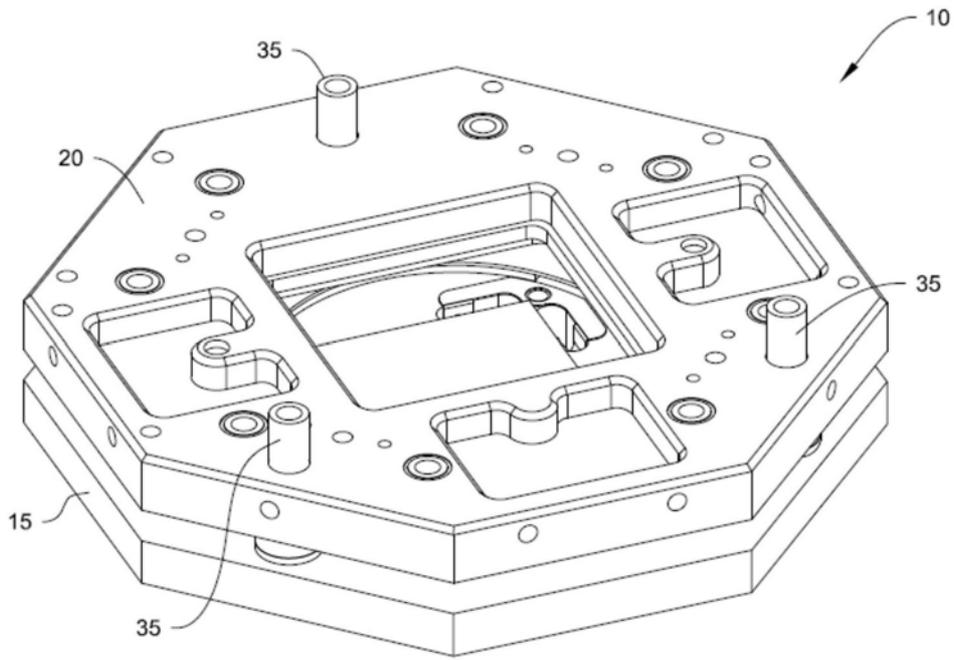


图3

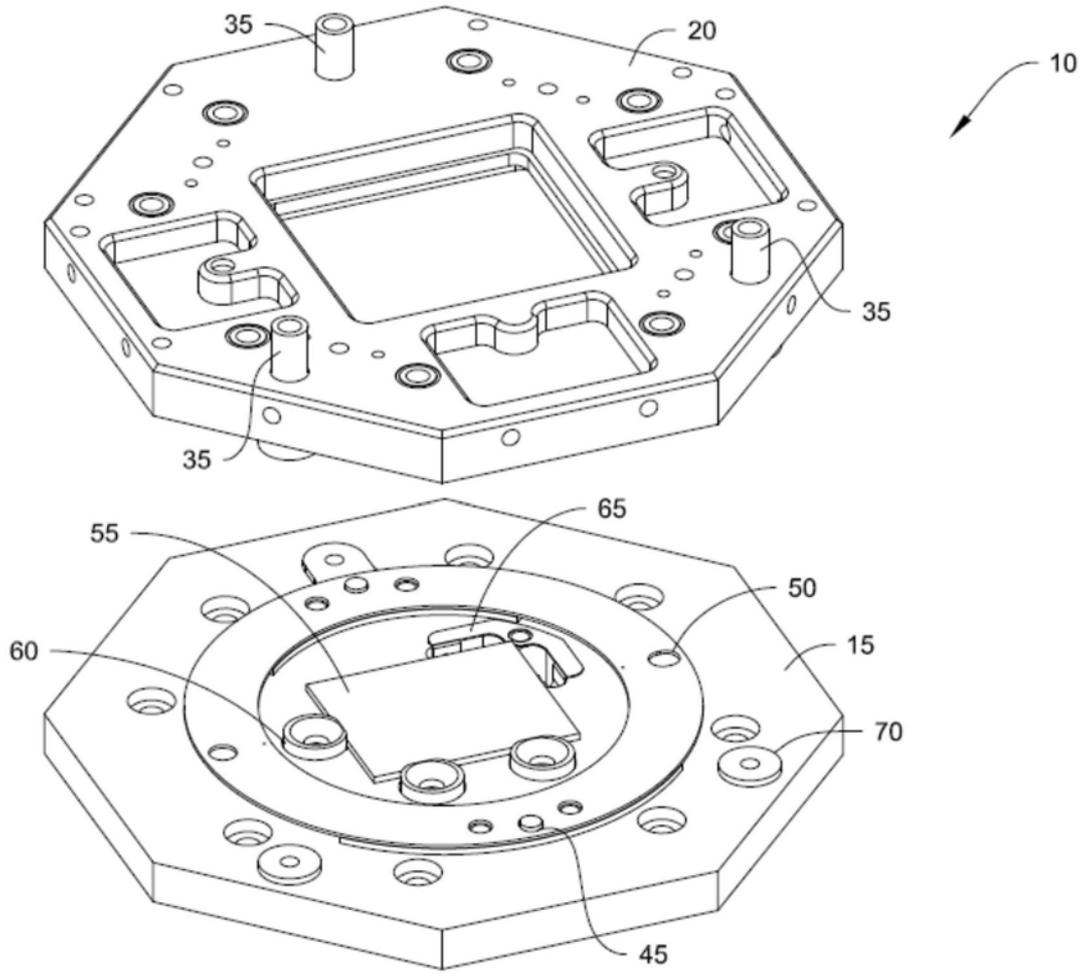


图4

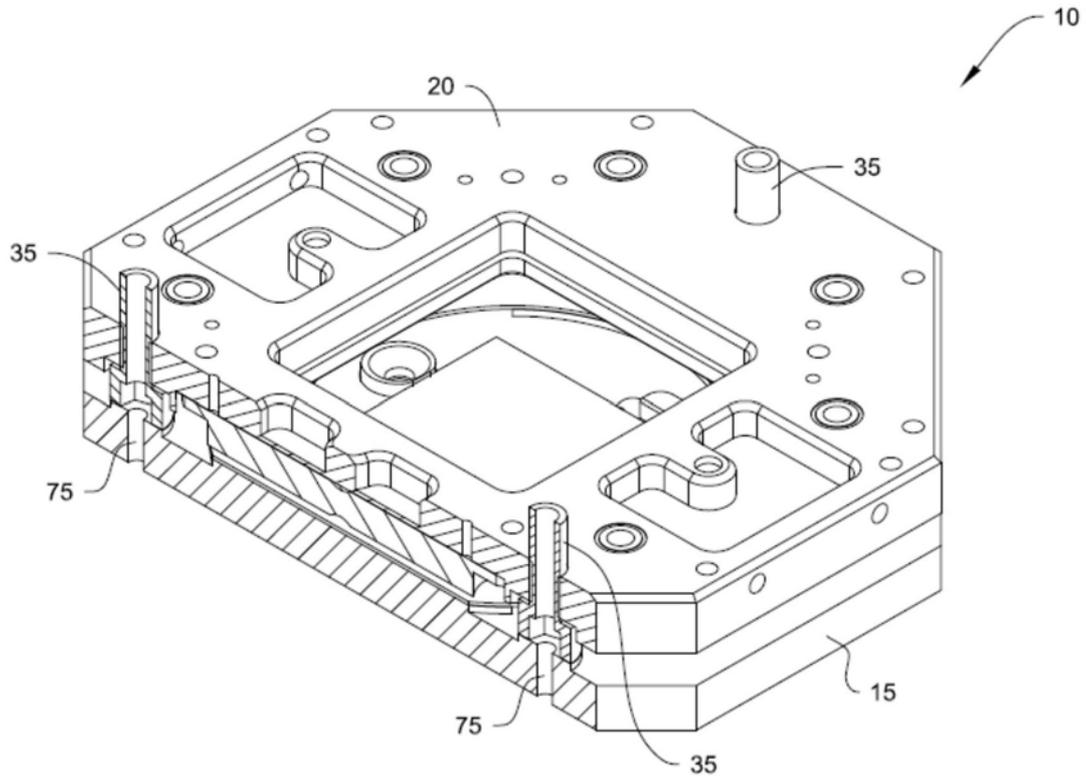


图5

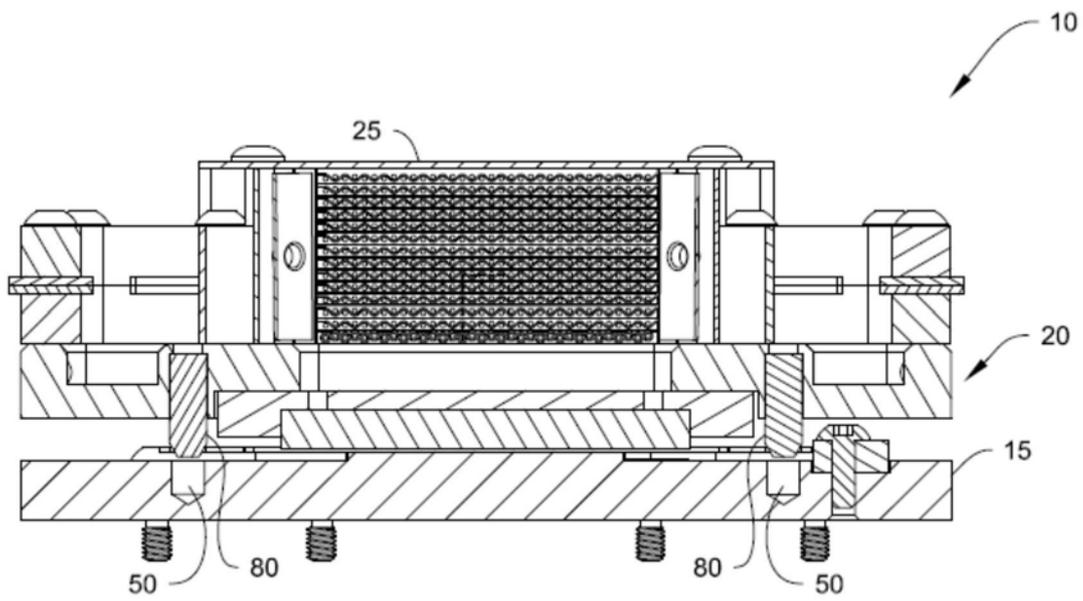


图6

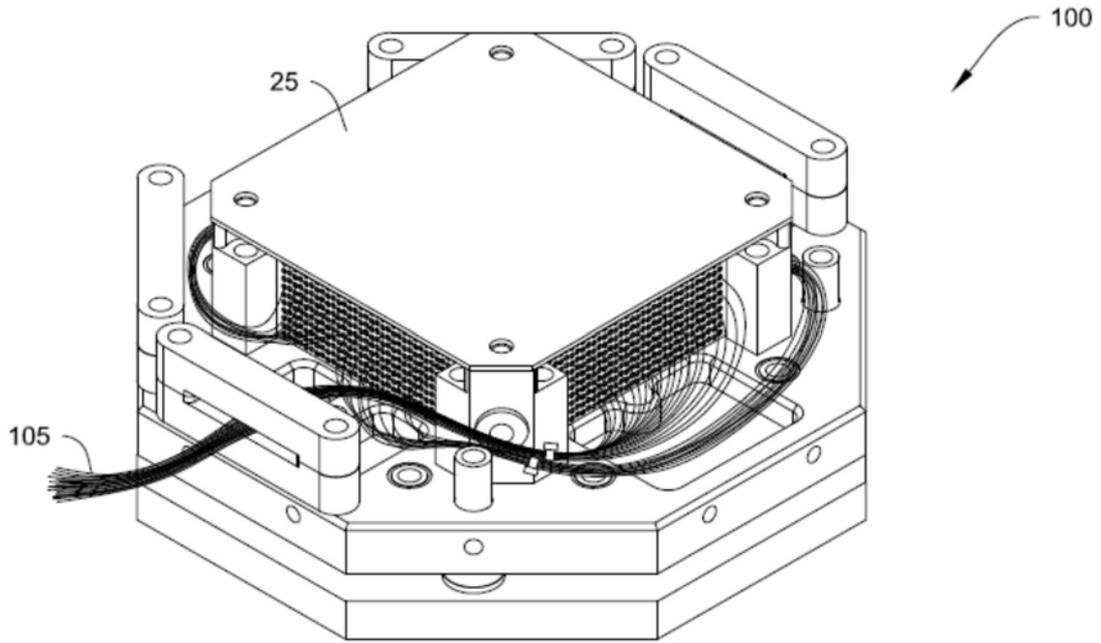


图7

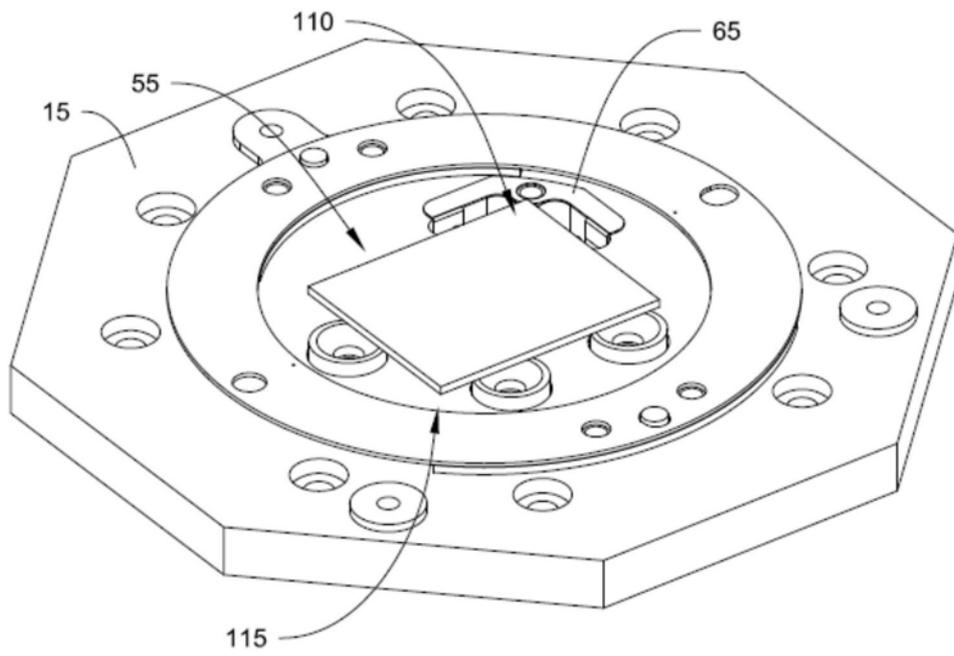


图8A

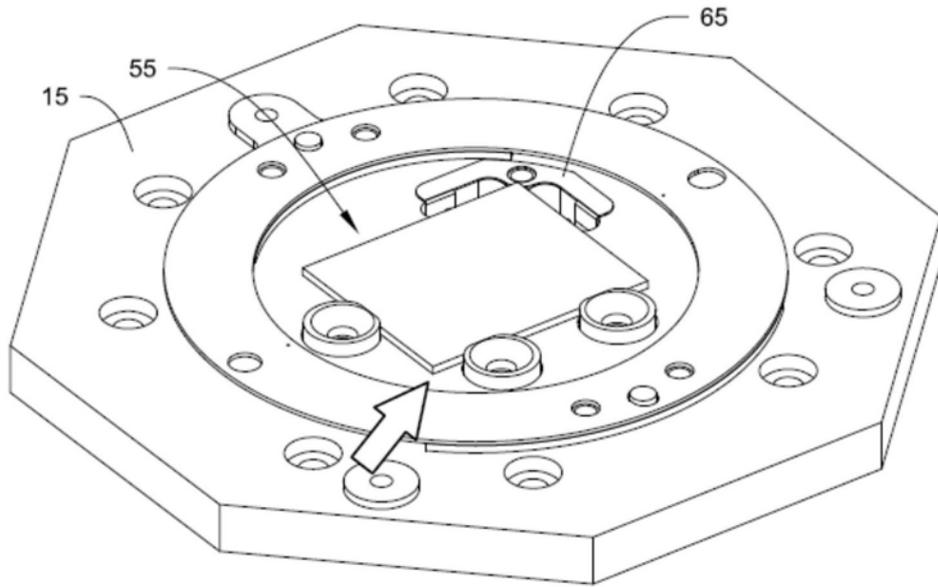


图8B

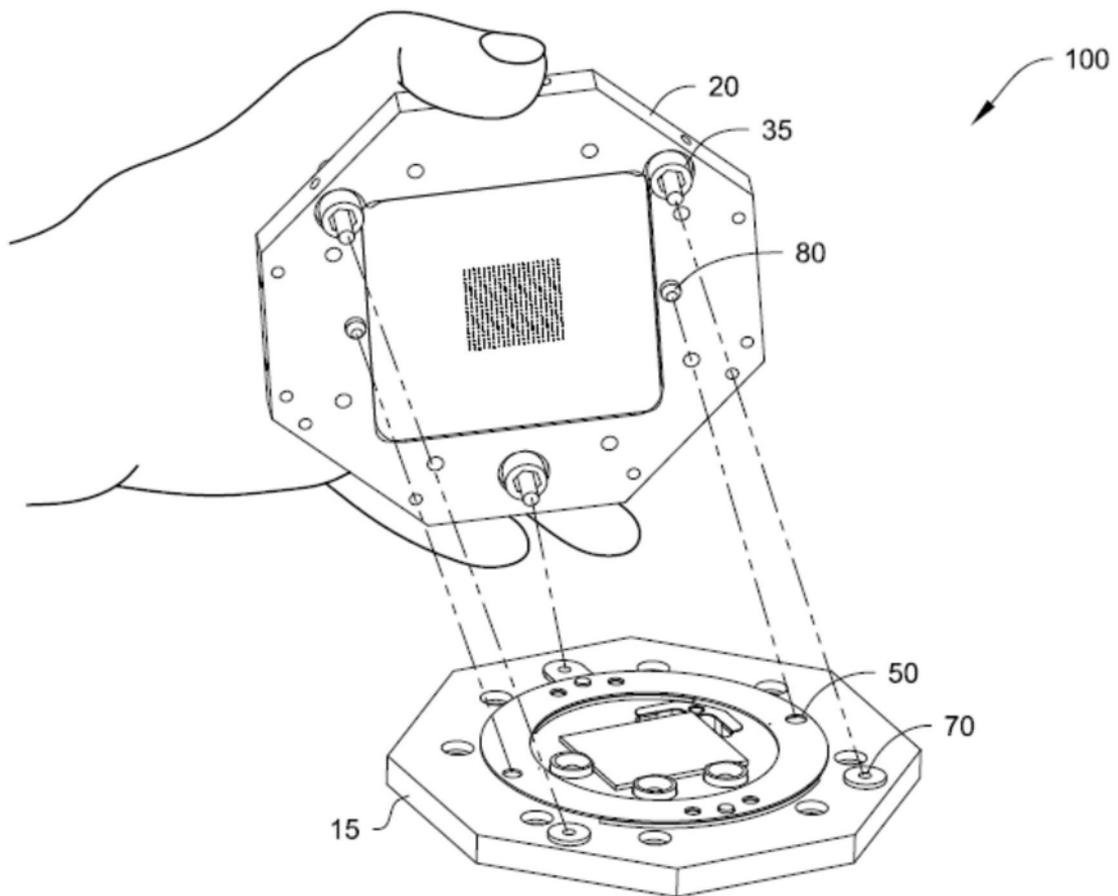


图9A

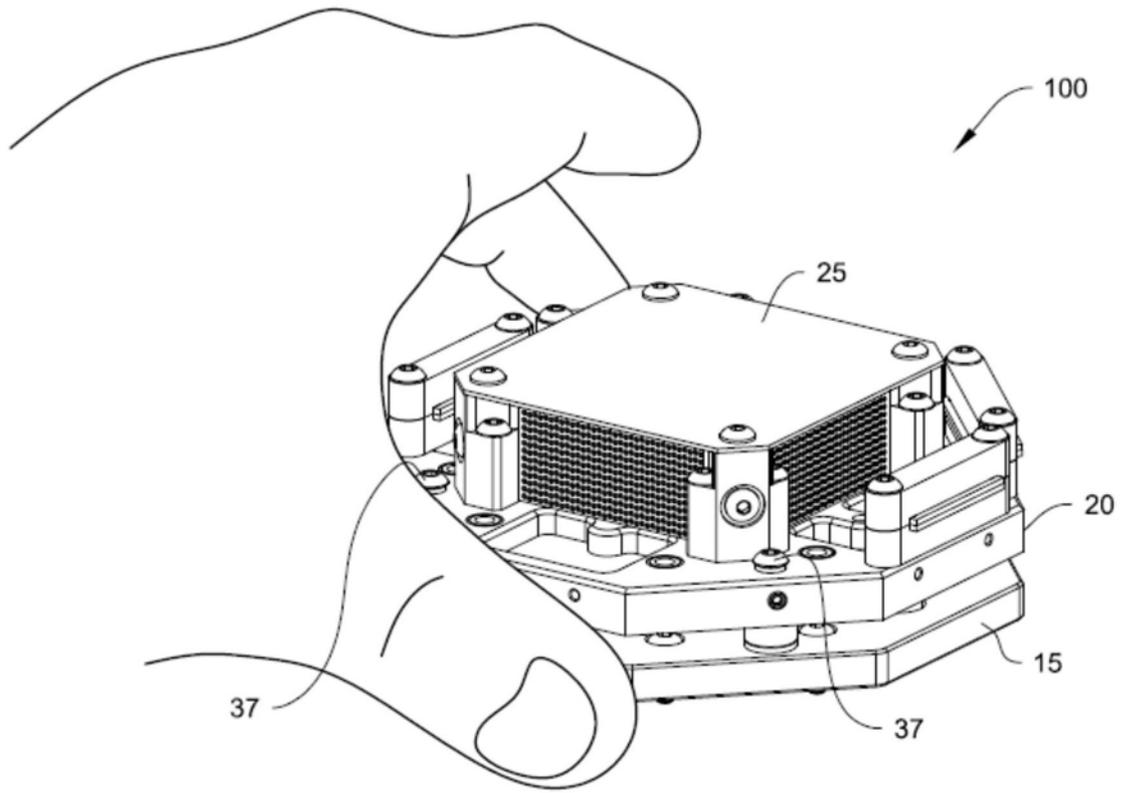


图9B

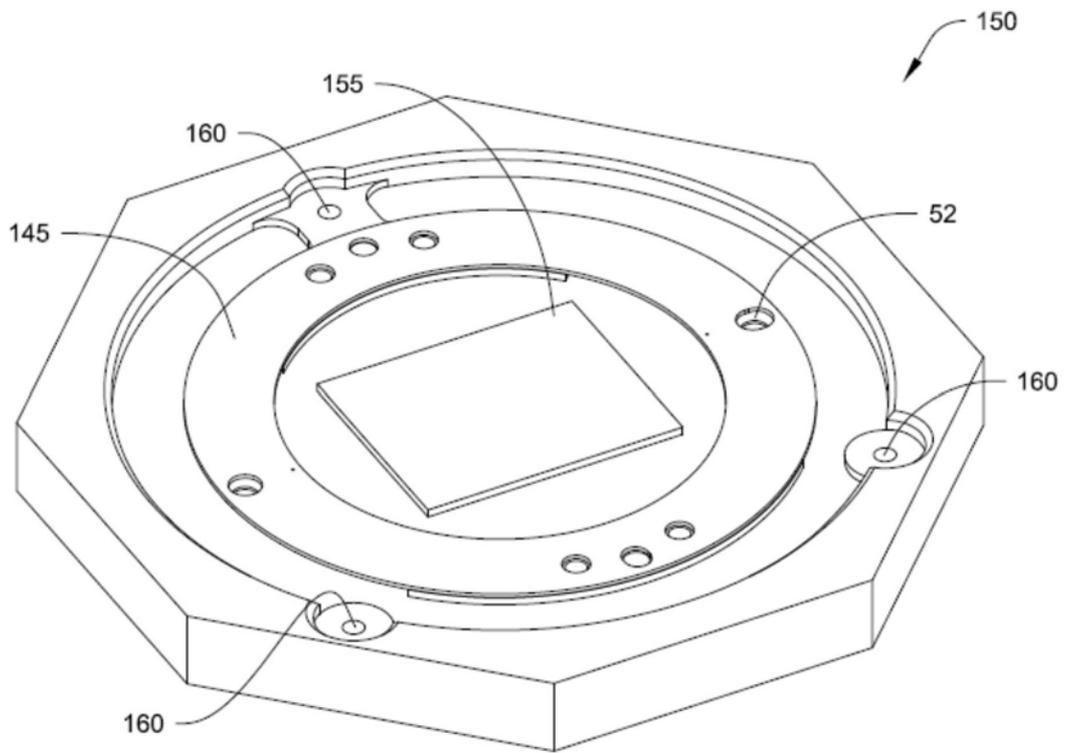


图10A

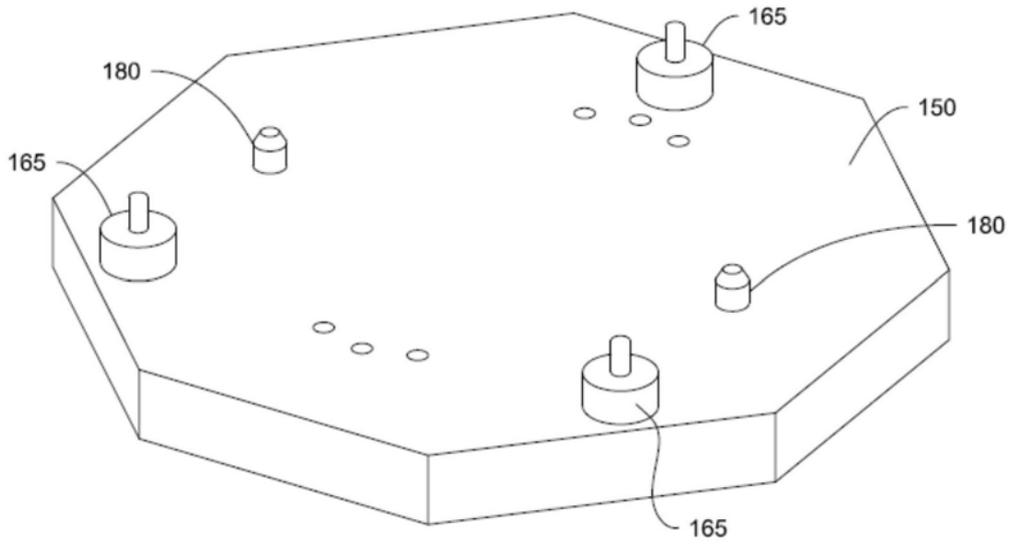


图10B

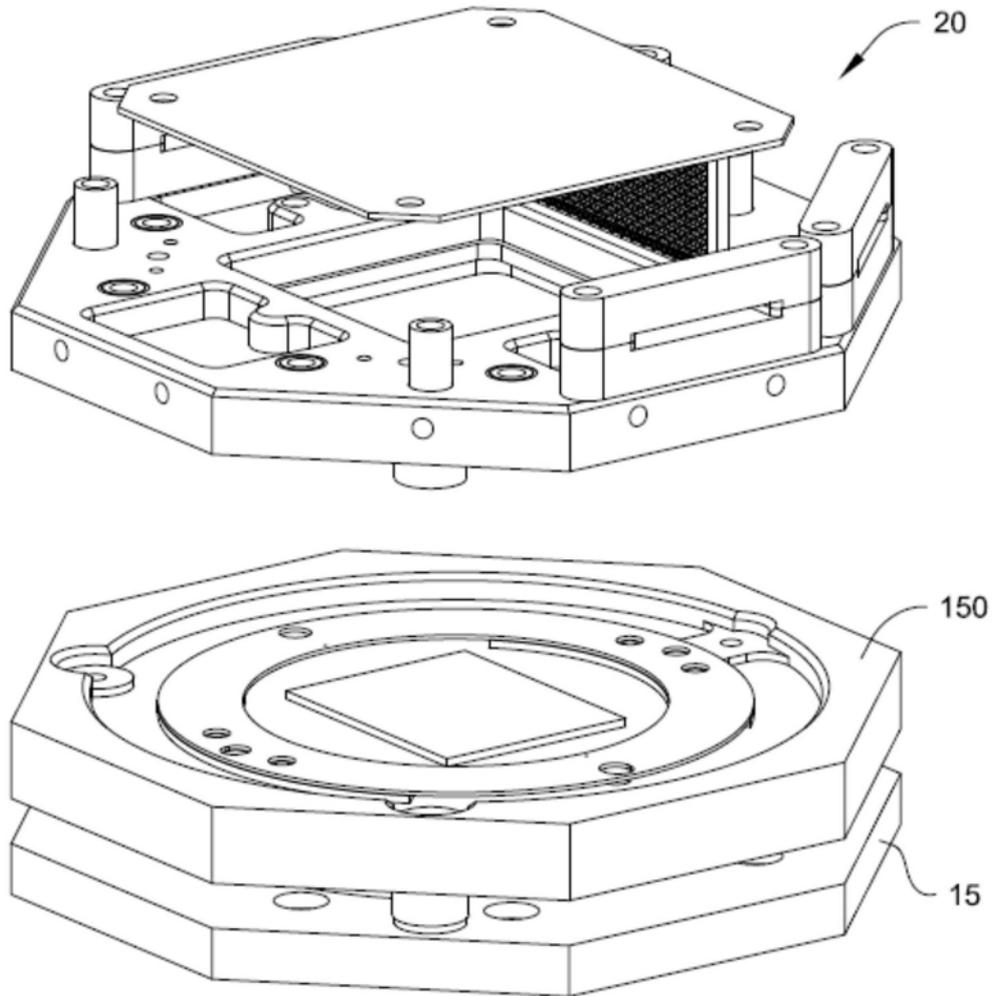


图10C