



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114026482 B

(45) 授权公告日 2023. 11. 14

(21) 申请号 201980097911.1
 (22) 申请日 2019.07.18
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114026482 A
 (43) 申请公布日 2022.02.08
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2021.12.27
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2019/028208 2019.07.18
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02021/009892 JA 2021.01.21
 (73) 专利权人 株式会社日立高新技术
 地址 日本东京都
 (72) 发明人 三山敏史 土居昭 宫田仁史
 庄司智广
 (74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322
 专利代理师 龙淳

(51) Int.Cl.
 G02B 21/30 (2006.01)
 G01N 21/64 (2006.01)
 G02B 21/26 (2006.01)
 G02B 21/28 (2006.01)
 (56) 对比文件
 CN 102954837 A, 2013.03.06
 JP 2006126364 A, 2006.05.18
 CN 2444231 Y, 2001.08.22
 FR 2628215 A1, 1989.09.08
 CN 107564795 A, 2018.01.09
 JP 2005283796 A, 2005.10.13
 JP 2015090458 A, 2015.05.11
 JP 2011234681 A, 2011.11.24
 US 2015308931 A1, 2015.10.29
 JP 2017183533 A, 2017.10.05
 审查员 黄白琳

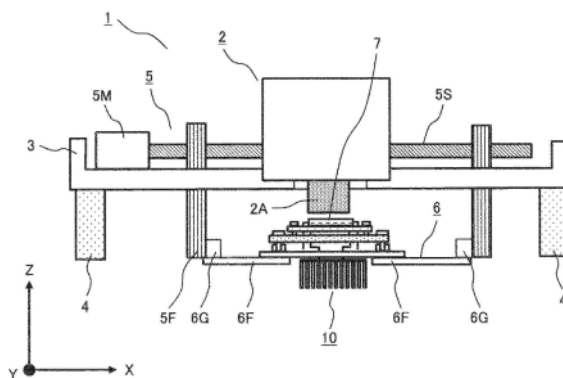
权利要求书1页 说明书7页 附图8页

(54) 发明名称
 摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置

(57) 摘要

本发明提供一种对于摄像中在帕尔贴元件的散热面产生的热不易传导至保持试样的支承部件优选的摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置。摄像机构的特征在于,具有用于光学地观察试样的光学测量部;通过支承部件搭载在工作台上的、用于对试样进行加热和冷却的温度调节单元;和为了拍摄试样的全部区域而使工作台移动的移动机构,温度调节单元包括:与帕尔贴元件的一面抵接的、用于对试样进行加热和冷却的温度调节部;与帕尔贴元件的另一面抵接的导热部件;和用于保持温度调节部和导热部件并将其固定在工作台上的支承部件,至少导热部件连接至冷却单元,支承部件的导热率低于导热部

件的导热率。



1. 一种摄像机构,其特征在於,包括:
用于光学地观察试样的光学测量部;
通过支承部件搭载在工作台上的、用于对所述试样进行加热和冷却的温度调节单元;
和
为了拍摄所述试样的全部区域而使所述工作台移动的移动机构,
所述温度调节单元包括:
与帕尔贴元件的一面抵接的、用于对所述试样进行加热和冷却的温度调节部;
与所述帕尔贴元件的另一面抵接的导热部件;和
用于保持所述温度调节部和所述导热部件并将其固定在所述工作台上的、具有槽状部的支承部件,
所述导热部件设置在所述槽状部中,在所述槽状部的一侧与所述帕尔贴元件抵接并在所述槽状部的另一侧与冷却单元连接,
所述支承部件的导热率低于所述导热部件的导热率,
所述导热部件与所述支承部件之间在所述导热部件的较长方向上留有间隙。
2. 如权利要求1所述的摄像机构,其特征在於:
所述支承部件由具有与所述导热部件相比较低的线膨胀系数的材质构成。
3. 一种试样分析装置,其特征在於:
具有权利要求1或2所述的摄像机构。
4. 一种摄像机构,其特征在於,包括:
用于光学地观察试样的光学测量部;
通过支承部件搭载在工作台上的、用于对所述试样进行加热和冷却的温度调节单元;
和
为了拍摄所述试样的全部区域而使所述工作台移动的移动机构,
所述温度调节单元包括:
与帕尔贴元件的一面抵接的、用于对所述试样进行加热和冷却的温度调节部;
与所述帕尔贴元件的另一面抵接的导热部件;和
用于保持所述温度调节部和所述导热部件并将其固定在所述工作台上的、具有孔状部的支承部件,
至少所述导热部件以穿过所述孔状部的方式设置在所述孔状部中,所述导热部件在所述孔状部的一侧与所述帕尔贴元件抵接并在所述孔状部的另一侧与冷却单元连接,
所述支承部件的导热率低于所述导热部件的导热率,
所述导热部件与所述支承部件之间在所述导热部件的较长方向上留有间隙。
5. 如权利要求4所述的摄像机构,其特征在於:
所述支承部件由具有与所述导热部件相比较低的线膨胀系数的材质构成。
6. 如权利要求4所述的摄像机构,其特征在於:
所述帕尔贴元件被所述温度调节部与所述导热部件夹着而被固定,所述支承部件以与所述温度调节部连结而与所述帕尔贴元件和所述导热部件不接触的方式安装。
7. 一种试样分析装置,其特征在於:
具有权利要求4~6中任一项所述的摄像机构。

摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置

技术领域

[0001] 本发明涉及摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置,特别涉及适合对DNA等活体物质进行分析的摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置。

背景技术

[0002] 近年来,已经开发了决定DNA和RNA的碱基序列的新技术。提出了在基板上固定多个作为分析对象的DNA片段、并行地决定该多个DNA片段的碱基序列的方法。将用这样的方式决定DNA的碱基序列的装置称为下一代测序仪。

[0003] 下一代DNA测序仪是以广视场荧光显微镜为基础制造的。为了以较高的识别精度更多地检测出导入了荧光体的DNA片段,需要取得焦点偏离引起的像模糊和像差少的荧光像。

[0004] 为了该荧光标记,需要对作为观察试样的DNA片段加入专用的试剂并进行加热的工序。然后,在该荧光标记工序完成之后,进行光学测量(以下称为摄像)。该摄像中,摄像单元与观察试样的距离不在规定范围内时,发生焦点偏离,发生像模糊或荧光像的像差增大这样的问题。

[0005] 另外,在下一代DNA测序仪中,为了摄像,将流动池固定配置在物镜正下方的XY平台上。此处,流动池在其内部配置固定有DNA片段的多个珠,形成了用于使试剂流过的流路。

[0006] 然后,通过使XY平台按测量视场的大小逐次移动,而对流动池上的观察试样与试剂的反应状态进行摄像,光学地检测碱基序列信息。

[0007] 与发明相关的下一代DNA测序仪中,在上述平台上具有为了促进试剂的化学反应而对观察试样进行加热、冷却等温度调整的单元。作为该进行温度调节的单元,一般使用压电元件。

[0008] 使用帕尔贴(Peltier)元件作为这样的在装置内嵌入的、用于促进化学反应的温度调节单元,例如有专利文献1和专利文献2中记载的。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:美国专利第7081600号

[0012] 专利文献2:日本特开2006-090749号公报

发明内容

[0013] 发明要解决的课题

[0014] 上述装置中通过对帕尔贴元件施加电流,而在帕尔贴元件的两面产生温度差。在其一个面(称为温度调节面)上安装板状的温度调节部件,将测量试样以抵接的状态搭载在该温度调节部件上。然后,通过用温度调节部件中内置的热敏电阻等温度测量单元测量温度同时对帕尔贴元件的施加电流进行控制,能够使测量试样具有规定温度。

[0015] 另一方面,在与温度调节面相反侧的面(称为散热面)上,在对温度调节面加热时

发生吸热,在对温度调节面进行冷却时发生放热。特别是放热时,如果散热不充分则存在元件自身破损、或者帕尔贴元件安装面的温度上升、发生安装部件的热变形的情况。

[0016] 所以,一般而言在帕尔贴元件的散热面侧,安装散热器等热容量大的部件,并且具有对该部件进行冷却的单元。

[0017] 但是,即使在具有上述冷却单元的情况下,为了冷却也需要一定时间。如果不确保充分的冷却时间,则因为装置的温度变化引起的热变形,支承观察试样的结构发生热变形,摄像中摄像单元与观察试样的距离变化,由此产生发生焦点偏离、像模糊或荧光像的像差增大这样的问题。

[0018] 另一方面,确保充分的冷却时间时,需要使到摄像开始为止的时间较长,所以存在装置吞吐量显著降低这样的问题。

[0019] 根据以上所述,本发明的目的在于提供一种对于摄像中在帕尔贴元件的散热面产生的热不易传导至保持试样的支承部件优选的摄像机构以及具有摄像机构的试样分析装置。

[0020] 用于解决课题的技术方案

[0021] 根据以上所述,本发明提供一种摄像机构或使用其的试样分析装置,摄像机构的特征在于,具有用于光学地观察试样的光学测量部;通过支承部件搭载在工作台上的、用于对试样进行加热和冷却的温度调节单元;和为了拍摄试样的全部区域而使工作台移动的移动机构,温度调节单元包括:与帕尔贴元件的一面抵接的、用于对试样进行加热和冷却的温度调节部;与帕尔贴元件的另一面抵接的导热部件;和用于保持温度调节部和导热部件并将其固定在工作台上的支承部件,至少导热部件连接至冷却单元,支承部件的导热率低于导热部件的导热率。

[0022] 发明效果

[0023] 根据本发明,能够在摄像中使在帕尔贴元件的散热面产生的热不易传导至保持试样的支承部件,通过抑制支承部件的热变形,能够减轻摄像时的发生焦点偏离、像模糊和荧光像的像差增大这样的问题。由此,无需确保较长的冷却时间,并且抑制了装置的温度变化引起的热变形,所以能够以更高的识别精度实现较高的装置吞吐量。

附图说明

[0024] 图1是表示本发明的实施例的试样分析装置中的摄像机构1的外观的图。

[0025] 图2是实施例1中的温度调节单元的顶面图。

[0026] 图3是实施例1中的温度调节单元的侧面图。

[0027] 图4是实施例1中的温度调节单元的A-A截面图。

[0028] 图5是实施例1中的温度调节单元的B-B截面图。

[0029] 图6是示出了现有的温度调节装置的外观的图。

[0030] 图7是实施例2中的温度调节单元的顶面图。

[0031] 图8是实施例2中的温度调节单元的侧面图。

[0032] 图9是实施例2中的温度调节单元的B-B截面图。

[0033] 图10是实施例3中的温度调节单元的顶面图。

[0034] 图11是实施例3中的温度调节单元的侧面图。

[0035] 图12是实施例3中的温度调节单元的A-A截面。

[0036] 图13是实施例3中的温度调节单元的B-B截面图。

具体实施方式

[0037] 以下,参考附图说明本发明的实施例。其中,附图示出了符合本发明的原理的具体的实施例,但它们是为了理解本发明的,绝对不是用于限定地解释本发明。

[0038] 实施例1

[0039] 图1示出本发明的实施例的试样分析装置中的摄像机构1的外观。

[0040] 本摄像机构1包括:光学地观察试样7的光学测量部2;搭载于工作台6F的、为了试样7的荧光标记反应而进行加热/冷却用的温度调节单元10;为了拍摄试样7的全部区域而使工作台6F逐次移动的X移动机构5、Y移动机构6;用于支承它们的底框3;将来自外部的振动隔离用的隔振部件4。

[0041] X移动机构5是用步进电机5M、滚珠丝杠5S使未图示的直线导向部上安装的x框架5F和Y移动机构6、温度调节单元10在图中X方向上移动用的机构。

[0042] Y移动机构6是用未图示的步进电机和滚珠丝杠使直线导向部6G上安装的工作台6F和温度调节单元10在图中Y方向上移动用的机构。

[0043] 光学测量部2由未图示的摄像元件和物镜等摄像单元2A等构成。本结构中的摄像范围是较小的,所以为了观察整个试样7,通过使上述X移动机构5和Y移动机构6微量移动,反复局部地进行摄像动作,能够观察试样7的全部区域。

[0044] 此处,试样7被称为流动池,在其内部配置了固定DNA片段的多个珠(beads),形成了用于使试剂流动的流路。

[0045] 进行荧光标记时,从未图示的试剂保管库吸引试剂并将其对试样7的内部注入。然后,用温度调节功能进行温度调节,并且等待直至反应完成。需要多个反应工序的情况下,反复上述工序。

[0046] 摄像机构1中,用温度调节单元10使试样7具有2级温度。其中一级是促进对试样7输送的荧光标记用的试剂的化学反应用的温度。另一级是用光学测量部2进行光学观察时、为了抑制温度调节单元10的热变形而保持一定温度条件用的摄像时温度。

[0047] 首先,在摄像前为了对试样7进行荧光标记而提高温度,经过反应所需的时间之后,降低至摄像温度,进行观察。

[0048] 接着使用图2至图5对于图1的温度调节单元10的具体结构进行说明。图2是实施例1中的温度调节单元10的顶面图,图3是侧面图。另外,图4示出了图3的A-A截面,图5示出了图2的B-B截面。

[0049] 如图3、图5中明确示出地,实施例1的温度调节单元10具有对作为测量对象的试样7进行加热/冷却用的帕尔贴元件103。在帕尔贴元件103的一面(温度调节面侧)安装了温度调节部件101,在其顶面上以密合的状态固定了试样7。

[0050] 此处,温度调节部件101中为了测量自身的温度而内置了热敏电阻106。通过用该热敏电阻106测量温度调节部件101的温度,用未图示的电流调整单元控制帕尔贴元件103的温度,能够使试样7具有规定温度。

[0051] 另外由图5可知,以与帕尔贴元件103的底面(散热面)侧接触的方式安装了导热部

件104。进而,在导热部件104的端部,安装了散热器105。对于该散热器105,用未图示的冷却单元进行冷却。

[0052] 在温度调节单元10中,设置了支承温度调节部件101、帕尔贴元件103和导热部件104、调整摄像单元2A与试样7的距离的支承部件102。此处,支承部件102用安装螺钉108固定、支承帕尔贴元件103和温度调节部件101。

[0053] 以上,如参考图3的侧面图和图5的截面图所述的一般,温度调节单元10与光学测量部2的摄像单元2A相对地配置。另外,温度调节单元10是通过从上部向下部顺次配置试样7、温度调节部件101、帕尔贴元件103、支承部件102、导热部件104、散热器105而形成的。

[0054] 根据图2,具体地举例示出了支承部件102与温度调节部件101之间的支承结构,根据图4,具体地举例示出了支承部件102与导热部件104之间的支承结构。

[0055] 根据图2、图4,对于支承部件102,用调整螺钉107以相对于工作台6F固定的方式在3处安装。通过分别调整这3处的螺钉的安装高度,能够变更支承部件102的面角度。然后,在摄像时使工作台6F在图中X、Y方向上移动时,能够以使试样7的测量位置与摄像单元2A的距离D在不发生焦点偏离的范围内的方式进行调整。

[0056] 该结构是摄像机构,其具有光学地观察试样7的光学测量部2、通过支承部件102搭载在工作台6F上并为了试样7的荧光标记反应而进行加热/冷却用的温度调节单元10、以及为了拍摄试样7的全部区域而使工作台6F移动的移动机构,温度调节单元10具有与帕尔贴元件103的一面抵接、对试样7进行加热/冷却用的温度调节部101、与帕尔贴元件103的另一面抵接的导热部件104、以及与温度调节部101连结的支承部件102,至少导热部件104连接至冷却单元(散热器)105。

[0057] 本发明中,导热部件104由具有比支承部件102更高的导热率的材料构成。另外,支承部件102使用线膨胀系数比导热部件104更低的材料。此处,支承部件102中使用铁类的合金、例如Fe-Ni36%合金(导热率 $13[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $1.7 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$),导热部件中使用Al合金A6063(导热率 $220[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $23 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$)。

[0058] 结果,实施例1的温度调节单元10中,在对温度调节部件101进行了冷却的情况下,帕尔贴元件103的散热侧的发热的大部分经由导热部件104被散热部件(散热器105)传播。

[0059] 另外,在图4中可知,对于导热部件104,用固定螺钉109在支承部件102上在较短方向(图中Y方向)中央的2处固定。通过在中央部固定,导热部件104的较长方向(图中X方向)上的变形不会受到固定螺钉109的阻碍,没有热应力对支承部件102作用。

[0060] 进而由图2、图4可知,支承部件102为了在中央部不与导热部件104接触而开有比导热部件104的外形更大的贯通孔。进而,导热部件104具有为了支承其自重而在重力方向(图中Z方向)上部分接触的面,但其面积与导热部件104与帕尔贴元件103接触的面的面积相比充分小。另外,是在支承部件102中存在槽状部、通过在该槽状部内配置导热部件104并在支承部件102与导热部件104之间在图中X方向上留有间隙而使导热部件104的热变形不传递至支承部件102的结构。

[0061] 温度调节单元10中,使试样7具有2级温度。一级是对试样7促进荧光标记反应用的温度,此处设该温度为T1。另一级是为了抑制温度调节装置10的热变形而在摄像中温度调节部件101的保持固定时的温度(以下称为摄像温度),设该温度为T2。

[0062] 首先,在摄像前,为了促进因对试样7注入的试剂而发生的荧光标记反应,而对温

度调节部件102进行加热,使其上升至温度T1。然后,经过反应所需的时间之后,在使温度调节部件101下降至摄像温度T2之后,进行摄像。

[0063] 此处,在帕尔贴元件103的温度调节面侧安装的温度调节部件101,通过帕尔贴元件103的温度控制,其温度成为固定的。

[0064] 使温度调节部件101冷却至摄像温度T2时,帕尔贴元件103的散热面侧的温度上升。此处产生的热经由导热部件104传导至散热器105。然后,对于散热器105用未图示的冷却单元(例如风扇等)进行冷却。

[0065] 此处,支承部件102中,其一部分与导热部件104接触。但是,如上所述,导热部件104由具有比支承部件102更高的导热率的材料构成,所以帕尔贴元件103中产生的热的大部分向传热部104传播。

[0066] 所以,传导至支承部件102的热量减少,能够减少其温度变化,由此热变形量减少。

[0067] 另外,支承部件102如上所述地使用了线膨胀系数较低的铁类的合金、例如Fe-Ni36%合金(线膨胀系数 $1.7 \times 10^{-6} [K^{-1}]$),热变形量与现有的结构相比较少。

[0068] 为了与本发明对比而作为参考记载的图6示出了现有的温度调节装置90的外观。现有的温度调节装置90与本发明的结构同样地,安装了对试样7进行加热/冷却用的帕尔贴元件903、温度调节部件901、支承部件902。然后,在该支承部件902的底面安装了导热部件904和散热器905。

[0069] 但是,该结构中,因为热的移动经由支承部件902进行,所以需要支承部件902自身的导热率也充分高。因此,一般而言,支承部件902、导热部件904都使用A1合金A6063(导热率 $220 [Wm^{-1}K^{-1}]$ 、线膨胀系数 $23 \times 10^{-6} [K^{-1}]$)等。

[0070] 图6的现有结构中,在帕尔贴元件103的散热侧产生的热全部传导至支承部件902,与此相应地,温度上升。另外,支承部件902如上所述由A1合金构成,所以与本发明中使用的Fe-Ni36%合金相比,线膨胀系数低,热变形量大。因此,试样7的测量场所与摄像单元2A的距离D因热变形而变化,所以存在摄像时像振动、检查性能恶化这样的课题。

[0071] 与此相对,以上说明的实施例1的具有温度调节机构10的试样分析装置1中,在对温度调节部进行了冷却的情况下,帕尔贴元件散热侧的发热的大部分通过上述散热部件传播,所以能够减少支承部的温度变化,减小热变形量。

[0072] 实施例2

[0073] 实施例2中,基本上沿用实施例1的结构,同时对于通过变更支承部件的支承方法而更高效地防止向工作台一侧的传热进行说明。

[0074] 图7是本发明的实施例2的温度调节单元10的顶面图,图8是实施例2中的温度调节单元10的侧面图。另外,图9示出了图7中的B-B截面。

[0075] 本实施例中的温度调节单元10具有对作为测量对象的试样7进行加热/冷却用的帕尔贴元件103。试样7以抵接的状态搭载在帕尔贴元件103的一面上安装的温度调节部件101上。

[0076] 此处,在温度调节部件101上安装了测量其温度用的热敏电阻106。用该热敏电阻106测量温度调节部件101的温度。然后,通过用未图示的电流调整单元控制帕尔贴元件103的温度,能够使温度调节部件101变化为规定温度,对试样7进行加热、冷却。

[0077] 温度调节部件101用调整螺钉107安装在支承部件102上。该调整螺钉107对于温度

调节部件101在3处具有。通过变更该螺钉的安装高度,能够调整为在使工作台移动时试样7的面相对于光学观察系统2A距离固定且在其测量范围内。

[0078] 进而,导热部件104设置在与帕尔贴元件103直接接触的位置,帕尔贴元件103通过将安装螺钉108紧固,而被温度调节部件101与导热部件104夹住并固定。

[0079] 支承部件102在中央部开孔,以贯通该处的方式安装导热部件104。

[0080] 帕尔贴元件中产生的热经由导热部件104,传导至散热器105。对于散热器105用未图示的冷却单元(例如风扇等)进行冷却。导热部件104与支承部件102之间存在间隙,导热部件104的热变形并不传递至支承部件102。

[0081] 此处,导热部件104由具有比支承部件102更高的导热率的材料构成。另外,支承部件102使用线膨胀系数比导热部件104低的材料。此处,支承部件102中使用铁类的合金、例如Fe-Ni36%合金(导热率 $13[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $1.7 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$),导热部件中使用Al合金A6063(导热率 $210[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $23 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$)。

[0082] 另外,支承部件102用未图示的螺钉相对于工作台6F固定。

[0083] 对温度调节部件101进行冷却时,帕尔贴元件103的散热面侧的温度上升。此处产生的热经由导热部件104传导至散热器105。然后,对于散热器105用未图示的冷却单元(例如风扇等)进行冷却。

[0084] 此处,支承部件102并不与导热部件104接触,所以帕尔贴元件103的散热面上产生的热全部向传热部104传播,并不传导至支承部件102。所以,传递至支承部件102的热量减少,能够减少其温度变化,由此热变形量减少。

[0085] 实施例3

[0086] 实施例3涉及提高支承部件的刚性。

[0087] 图10是实施例3中的温度调节单元10的顶面图,图11是侧面图。此处,图12示出了图11中的A-A截面,图13示出了图10中的B-B截面。

[0088] 实施例3中的温度调节单元10具有对作为测量对象的试样7进行加热/冷却用的帕尔贴元件103。在帕尔贴元件103的一面(温度调节面侧)安装了温度调节部件101,在其顶面上以密合的状态固定了试样7。

[0089] 此处,温度调节部件101中为了测量自身的温度而内置了热敏电阻106。通过用该热敏电阻106测量温度调节部件101的温度,用未图示的电流调整单元控制帕尔贴元件103的温度,能够使试样7具有规定温度。

[0090] 另外,以与帕尔贴元件103的底面(散热面)侧接触的方式安装了导热部件104。进而,导热部件104具有多条传导通路104C,在其端部安装了散热器105。对于该散热器105,用未图示的冷却单元进行冷却。

[0091] 该温度调节单元10中,具有支承温度调节部件101、帕尔贴元件103和导热部件104、并调整摄像单元2A与试样7的距离的支承部件102。此处,支承部件102用安装螺钉108固定、支承帕尔贴元件103和温度调节部件101。对于支承部件102,用调整螺钉107以相对于工作台6F固定的方式在3处安装。通过分别调整这3处的螺钉的安装高度,能够变更支承部件102的面角度。然后,在摄像时使工作台6F在图中X、Y方向上移动时,能够以使试样7的测量位置与摄像单元2A的距离D在不发生焦点偏离的范围内的方式进行调整。

[0092] 此处,导热部件104由具有比支承部件102更高的导热率的材料构成。另外,支承部

件102使用线膨胀系数比导热部件104更低的材料。此处,支承部件102中使用铁类的合金、例如Fe-Ni36%合金(导热率 $13[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $1.7 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$),导热部件中使用Al合金A6063(导热率 $210[\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}]$ 、线膨胀系数 $23 \times 10^{-6}[\text{K}^{-1}]$)。

[0093] 实施例3的效果与实施例1等相同,不同的部分在于在帕尔贴元件103的散热侧具有多个导热部件104C这一点。在多个导热部件104C的端部安装了散热器105。

[0094] 根据本结构,通过分割为多条传导通路104C,能够减小支承部件102的每个贯通孔的大小,维持支承部件102的刚性。

[0095] 附图标记说明

[0096] 1:摄像机构,2:光学测量部,2A:摄像单元,3:底框,4:隔振部,5:X移动机构,6:Y移动机构,7:试样,10:温度调节单元,90:现有的温度调节单元,101:温度调节部件,102:支承部件,103:帕尔贴元件,104:导热部件,105:散热器,106:热敏电阻,107:调整螺钉,108:安装螺钉,109:固定螺钉。

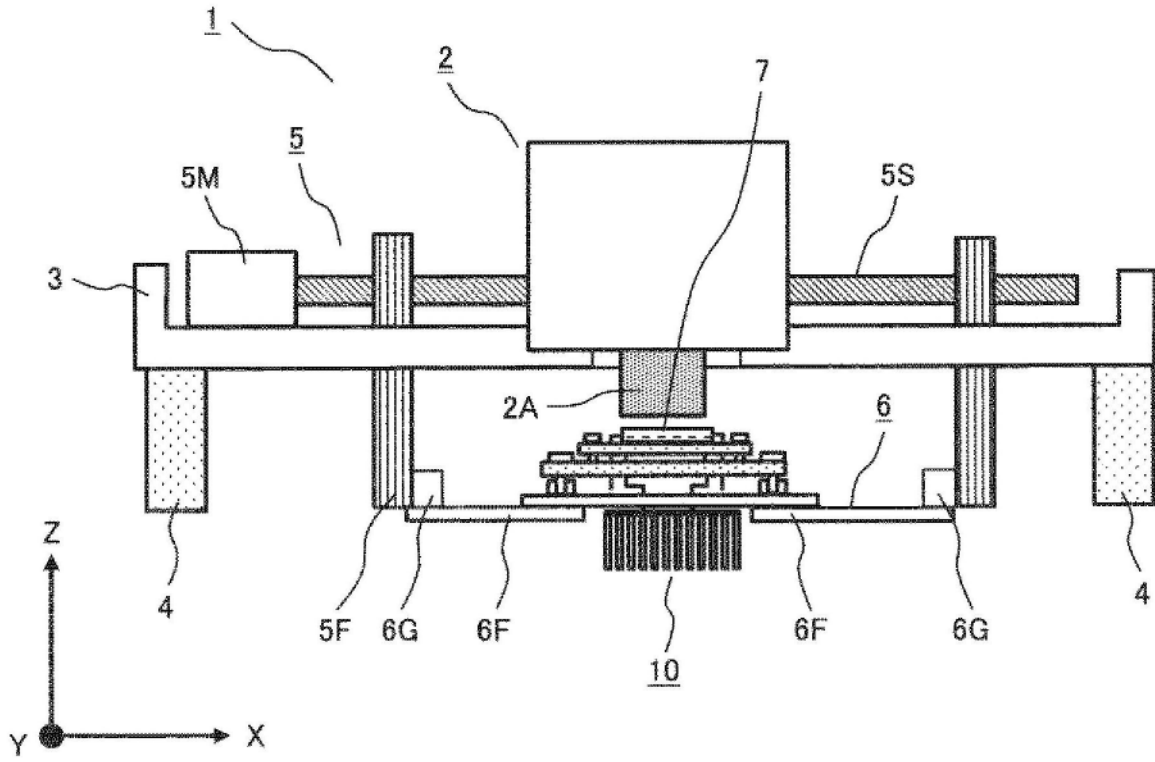


图1

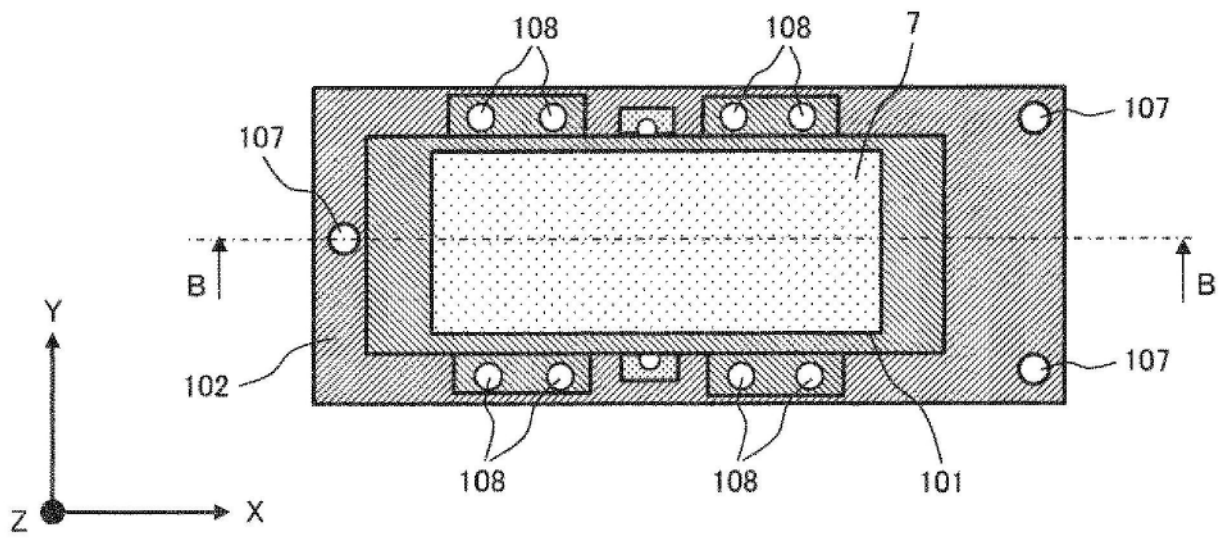


图2

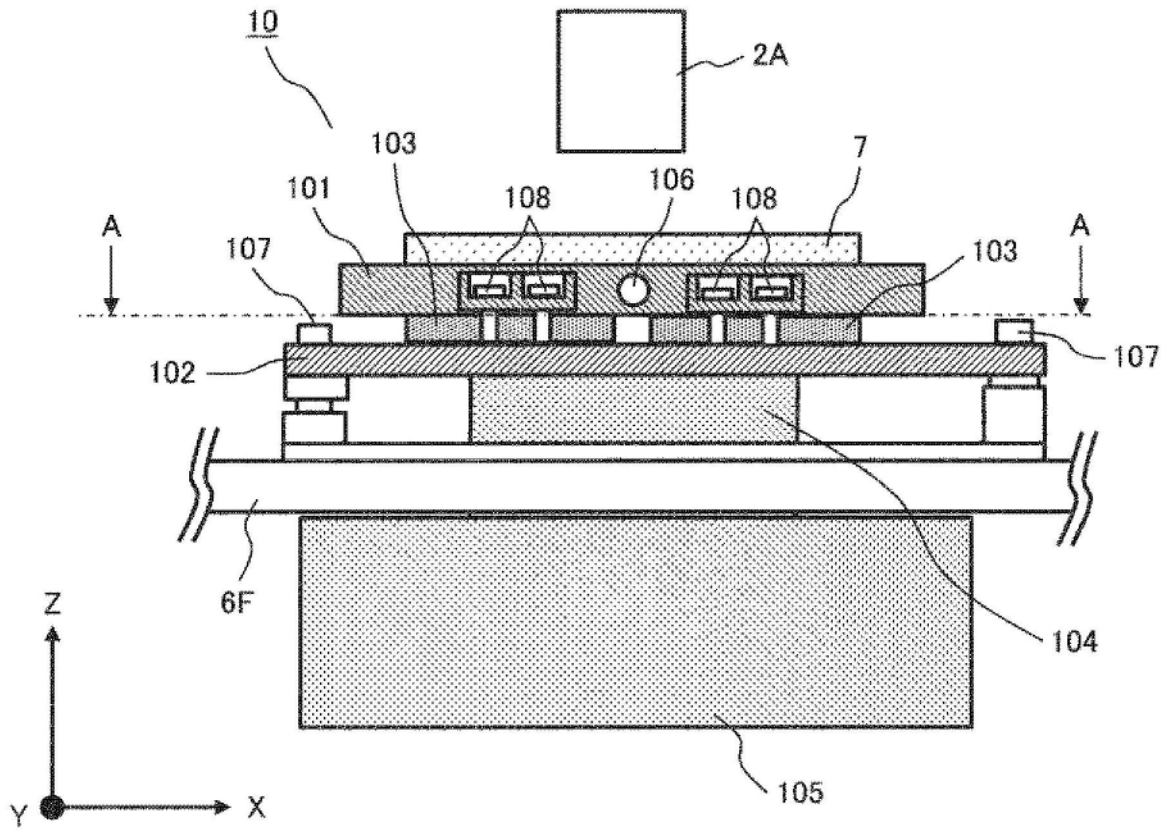


图3

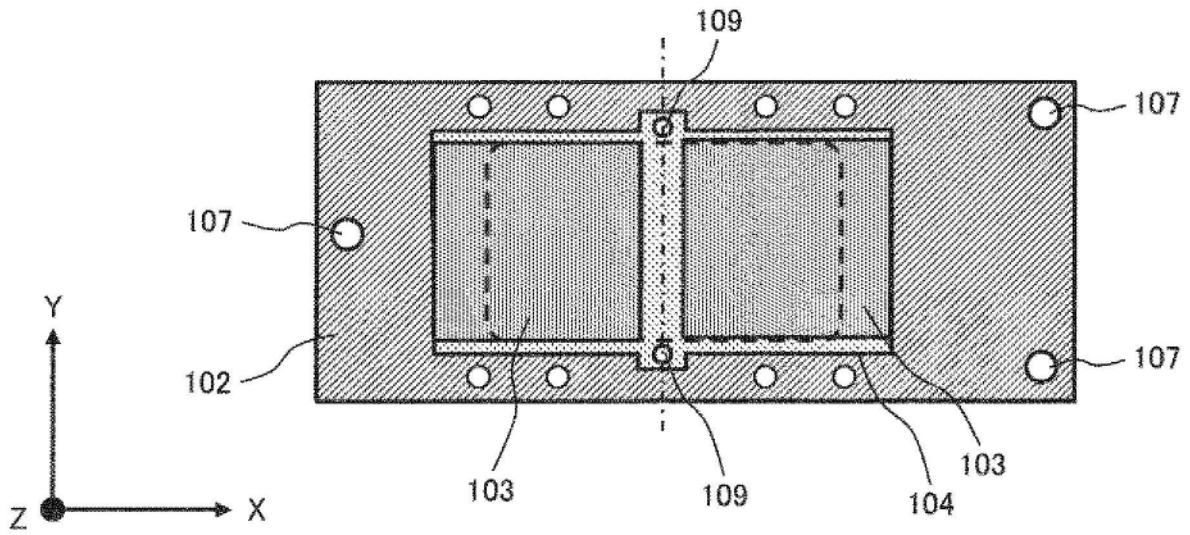


图4

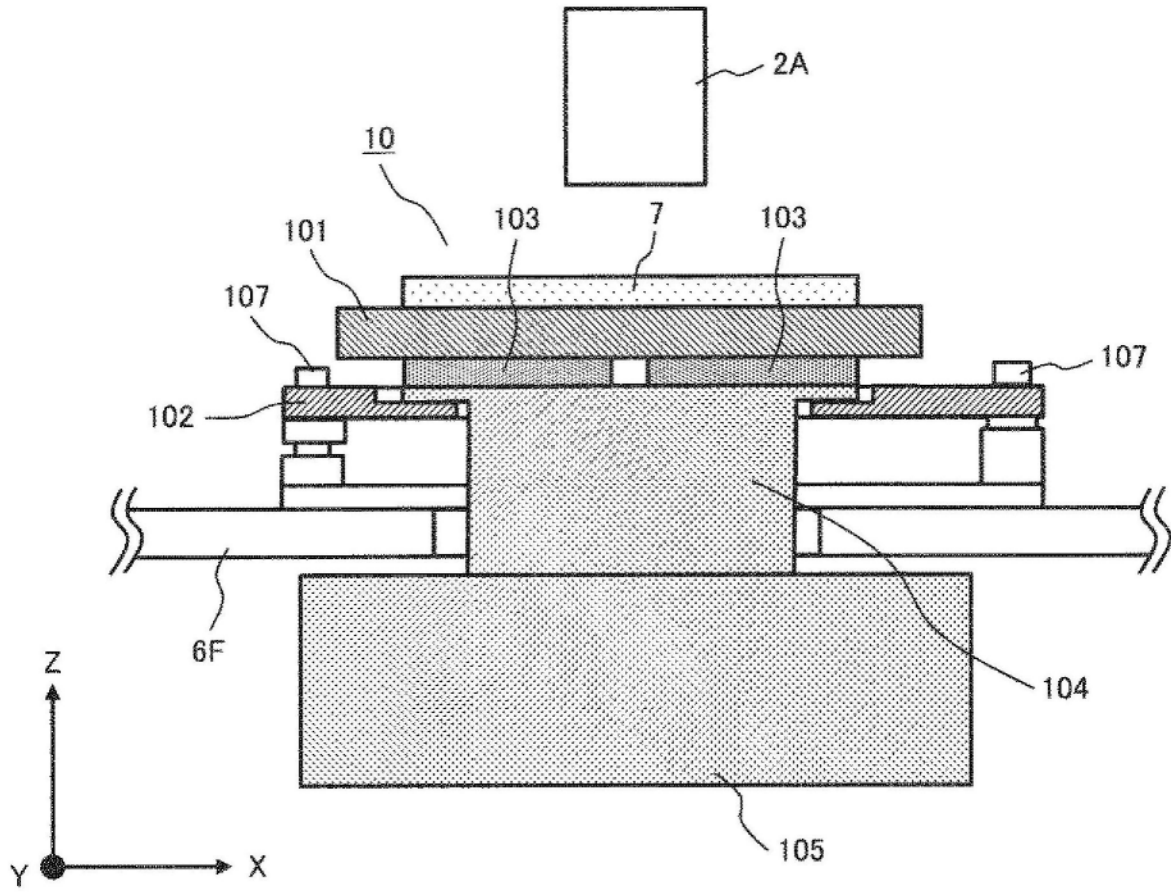


图5

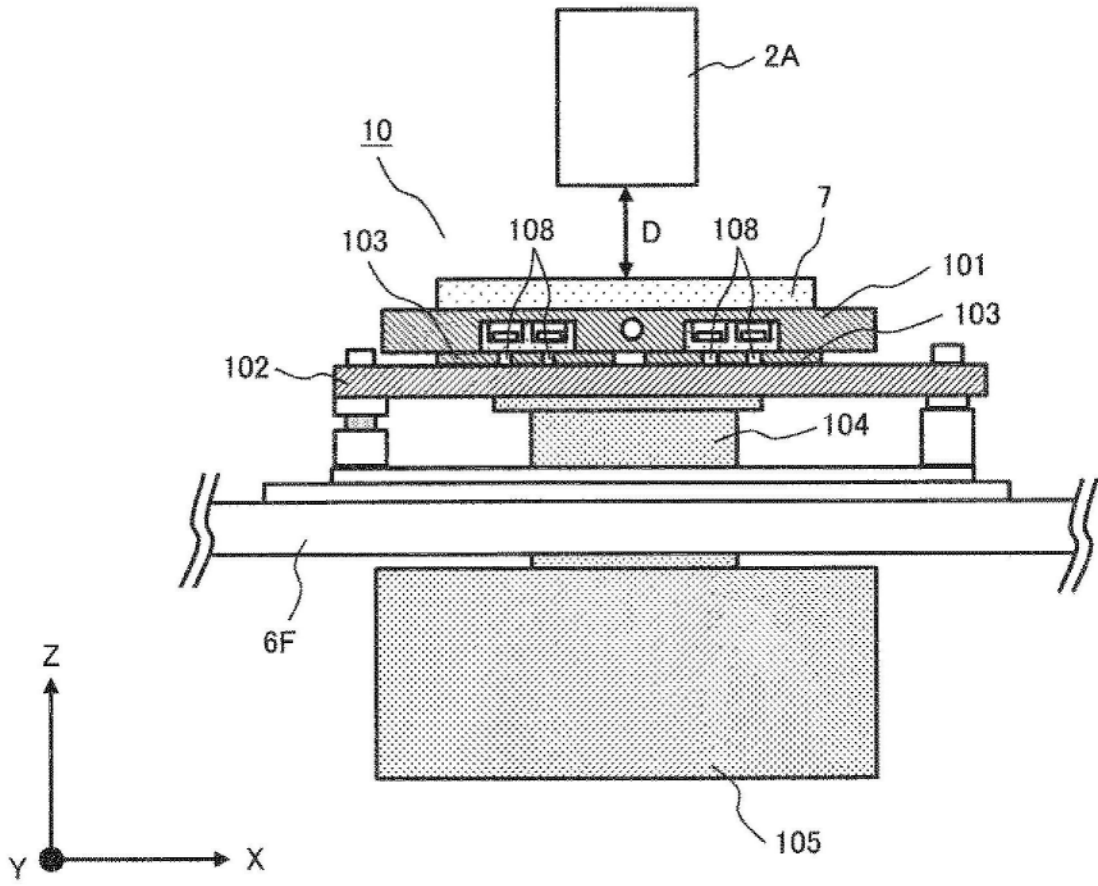


图6

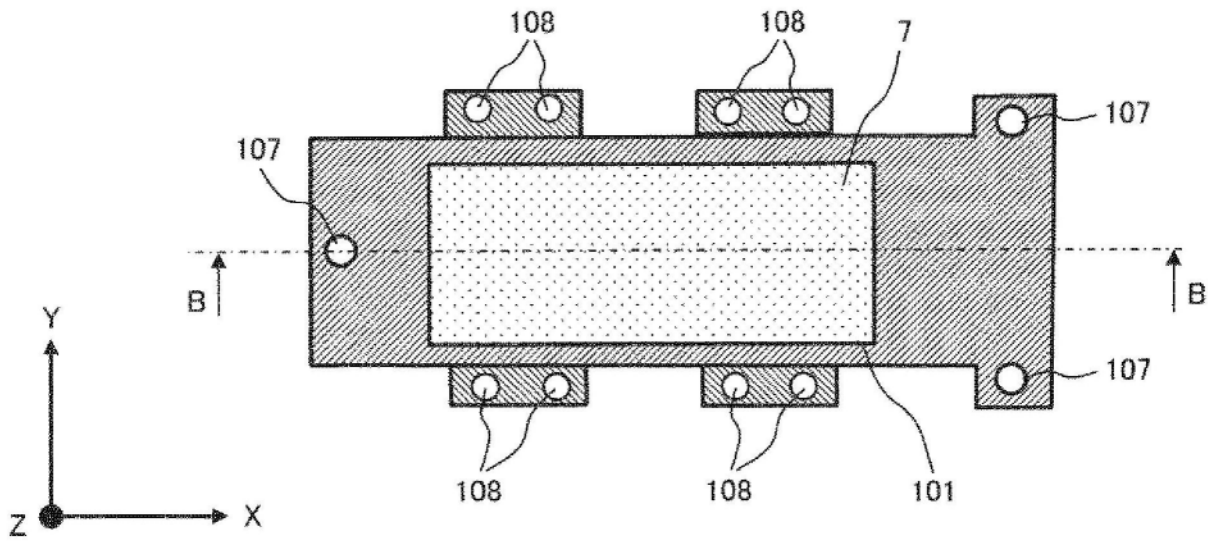


图7

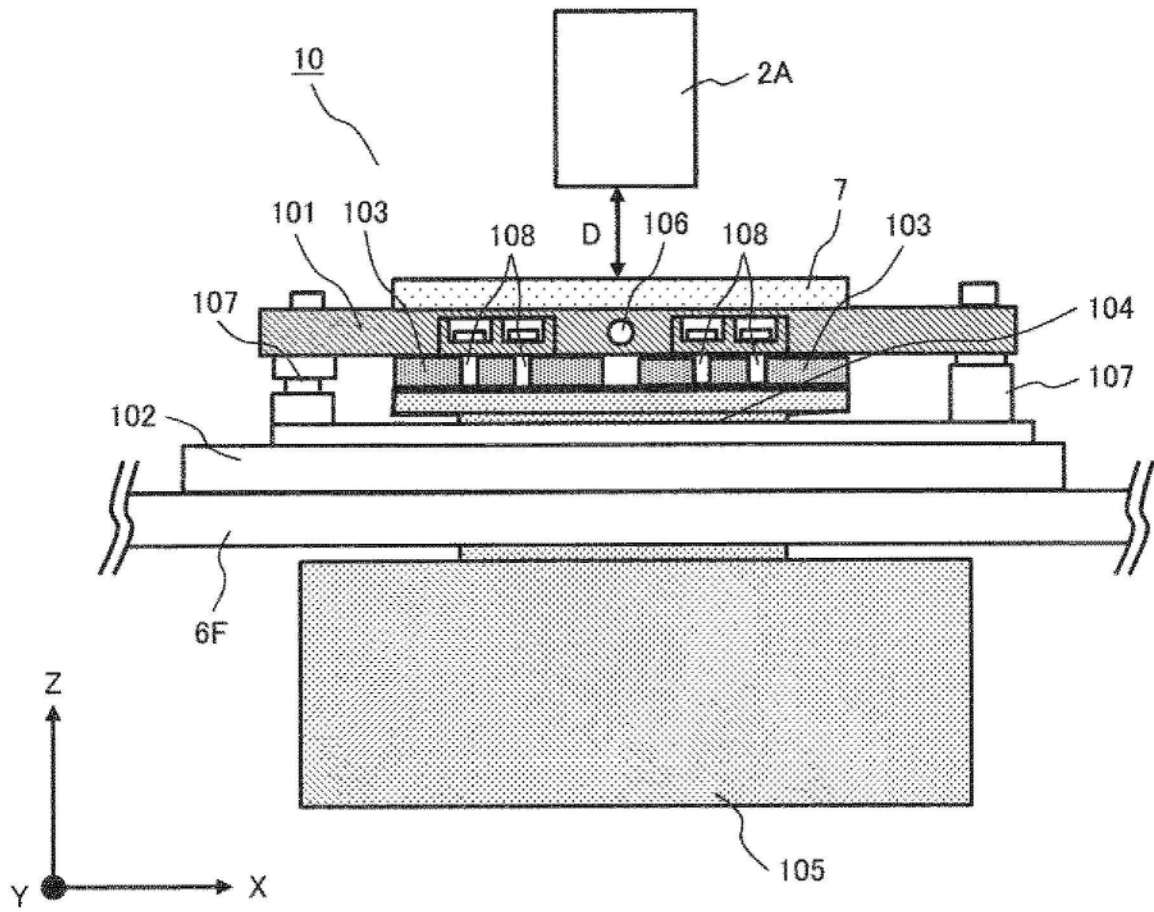


图8

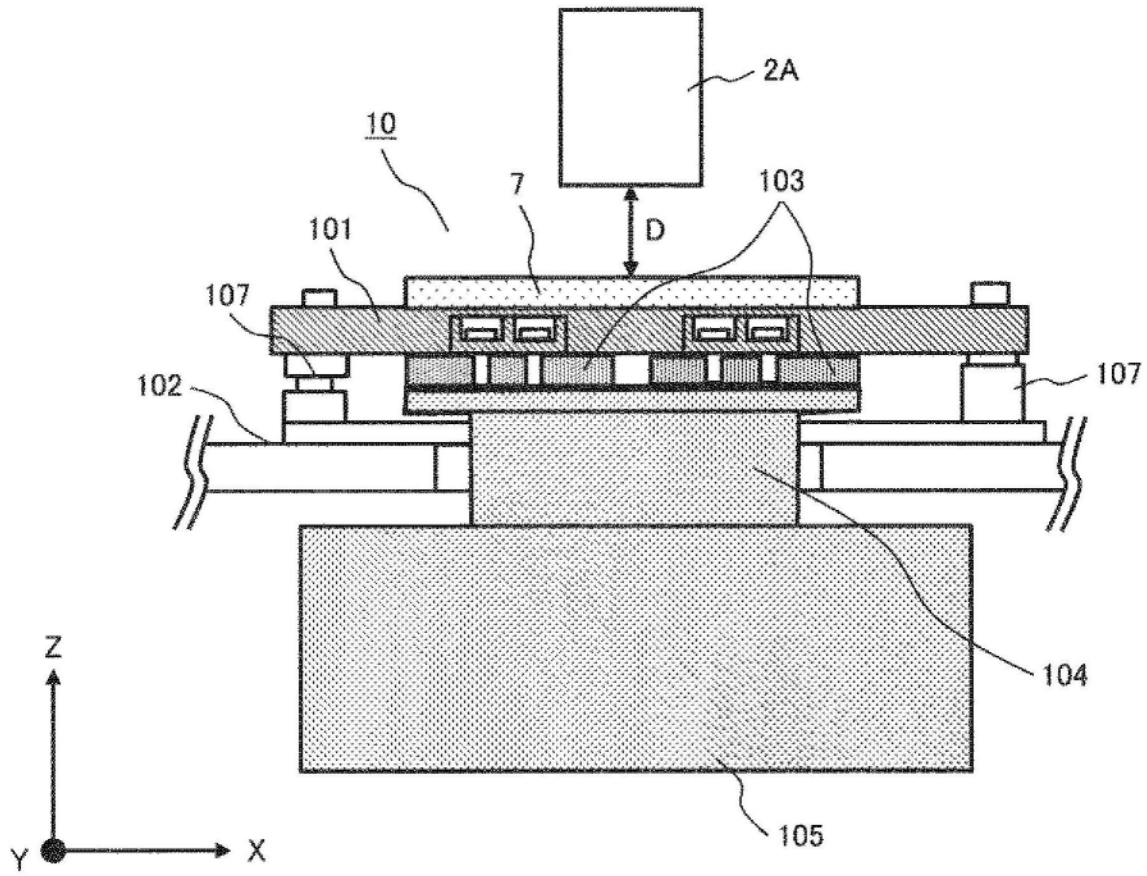


图9

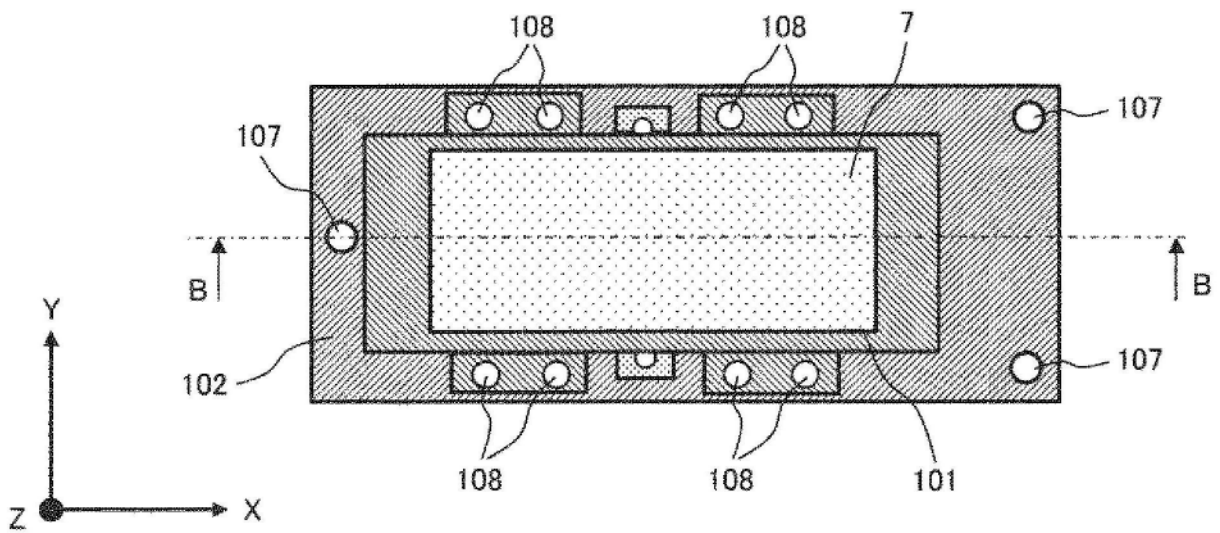


图10

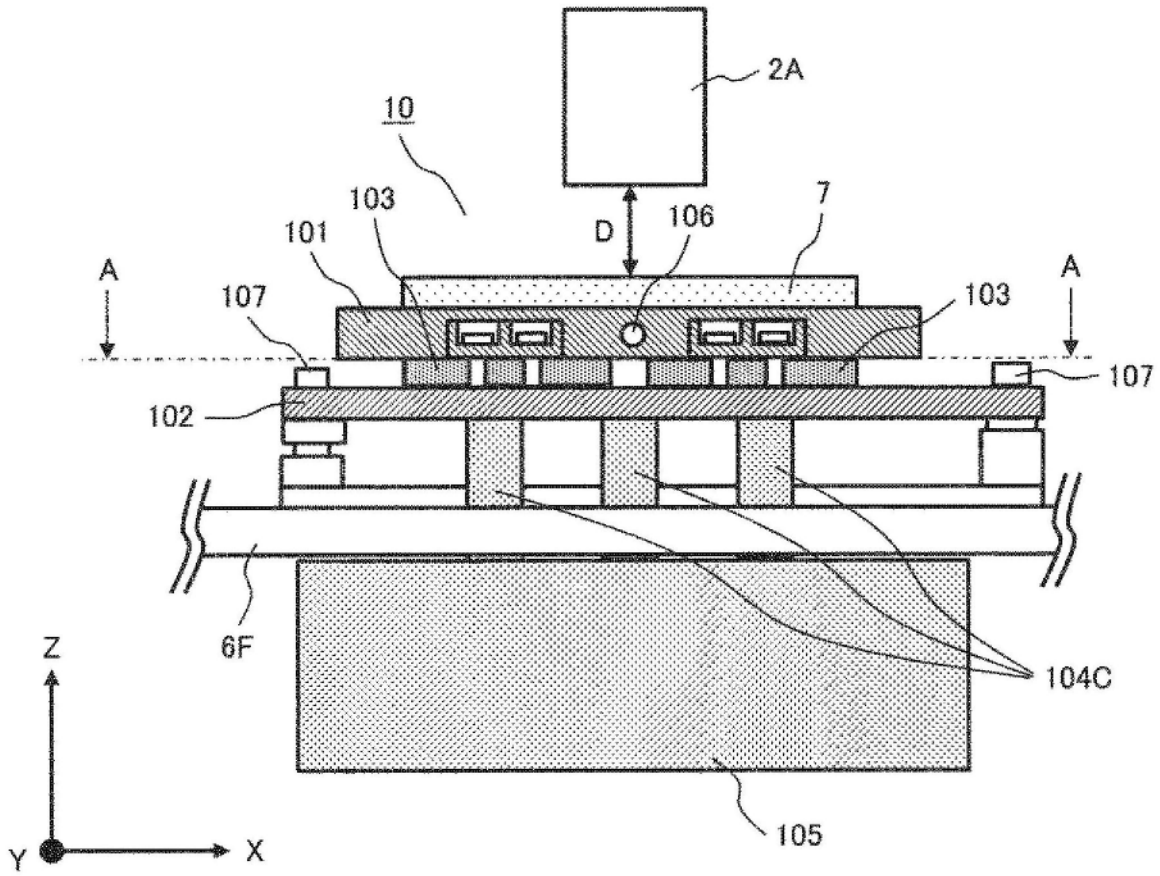


图11

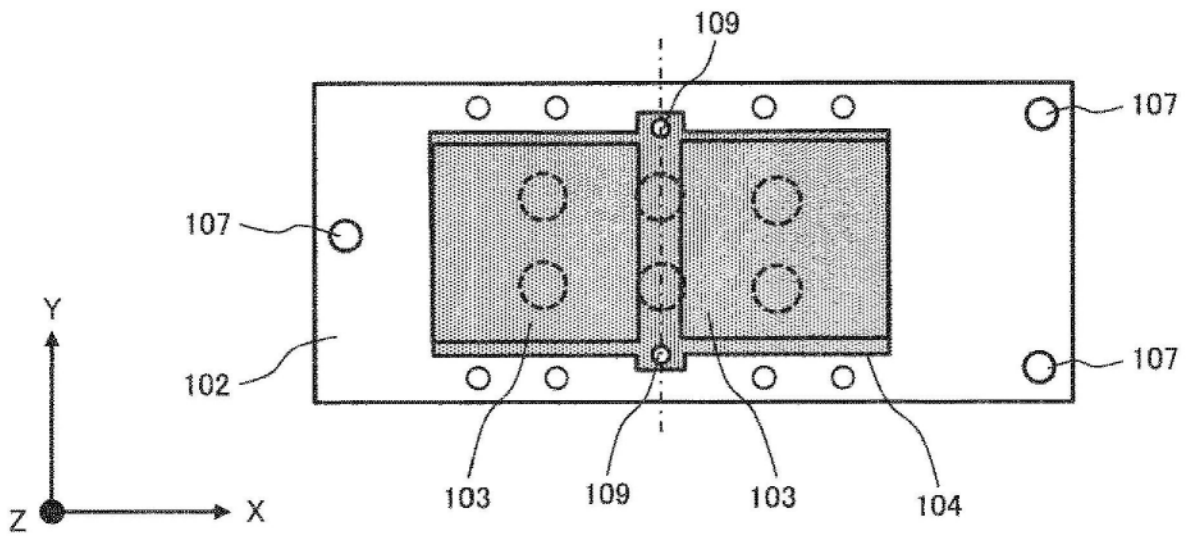


图12

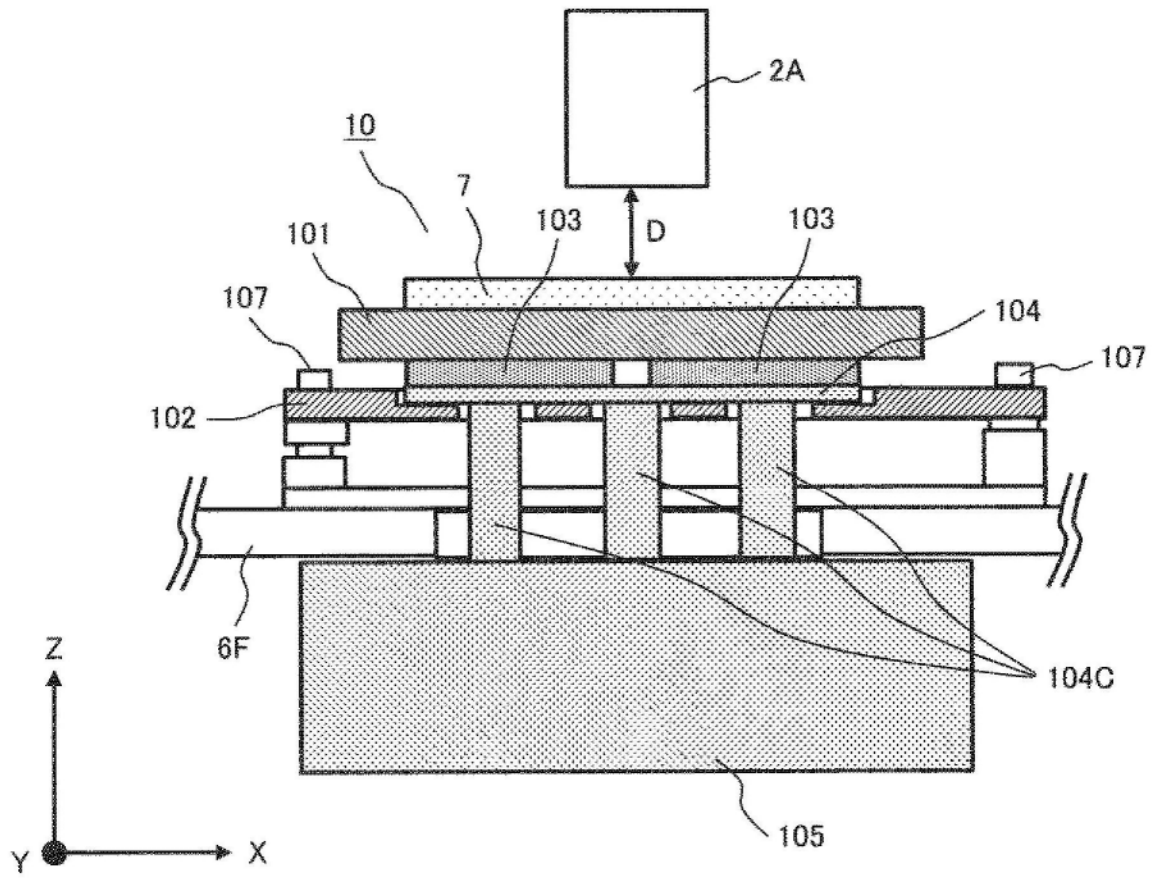


图13