



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 217438181 U

(45) 授权公告日 2022. 09. 16

(21) 申请号 202221455542.4

(22) 申请日 2022.06.10

(73) 专利权人 郑州思昆生物工程有限公司

地址 450016 河南省郑州市自贸试验区郑
州片区(经开)经开第六大街133号1号
厂房3号楼6层

(72) 发明人 邵京 张彤 王国伟 贾海舟
孟佳

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限
公司 11227

专利代理师 胡素莉

(51) Int. Cl.

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

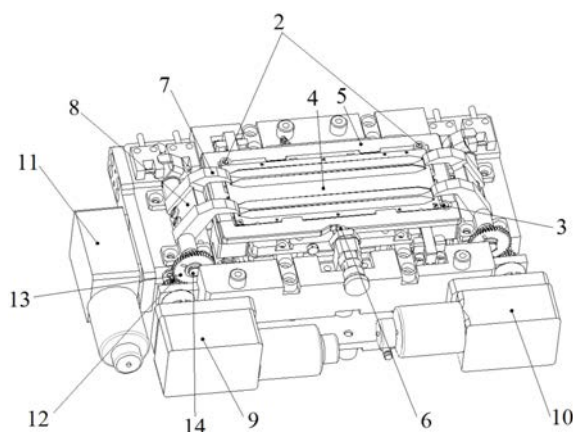
权利要求书1页 说明书7页 附图11页

(54) 实用新型名称

一种基因测序仪及其测序芯片装载装置

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基因测序仪及其测序芯片装载装置,测序芯片装载装置包括测序元件、芯片平台、定位机构和压紧机构,所述芯片平台的表面设置有真空槽道,所述测序元件放置于所述芯片平台,所述定位机构使所述测序元件定位,所述压紧机构将所述测序元件中的测序芯片压紧在所述芯片平台上。上述测序芯片装载装置,结合真空吸附及压紧固定两种方式,提高了测序元件中测序芯片的固定效果。



1. 一种测序芯片装载装置,其特征在于,包括测序元件、芯片平台(1)、定位机构和压紧机构,所述芯片平台(1)的表面设置有真空槽道,所述测序元件放置于所述芯片平台(1),所述定位机构使所述测序元件定位,所述压紧机构将所述测序元件中的测序芯片(4)压紧在所述芯片平台(1)上。

2. 根据权利要求1所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述定位机构用于定位所述测序元件的周侧,所述压紧机构用于固定所述测序元件的上侧。

3. 根据权利要求2所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述定位机构包括顶紧件(6)和至少两组设置于所述芯片平台(1)的定位件,所述顶紧件(6)用于弹性顶紧所述测序元件以使所述测序元件的至少两个非平行侧面与所述定位件定位贴合。

4. 根据权利要求3所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述测序元件包括装设所述测序芯片(4)的壳体(31),所述壳体(31)的内侧设置有供所述定位件穿入的定位槽,所述壳体(31)的外侧设置有供所述顶紧件(6)顶紧的槽口,所述顶紧件(6)弹性顶紧所述壳体(31)时所述测序芯片(4)的侧面与所述定位件定位贴合。

5. 根据权利要求4所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述测序元件的形状大致为矩形,所述定位件包括至少一个用于纵向定位的第一定位件(2)以及至少一个用于横向定位的第二定位件(3),所述壳体(31)设置有与所述第一定位件(2)匹配的第一定位槽(34)以及与所述第二定位件(3)匹配的第二定位槽(35)。

6. 根据权利要求4所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述芯片平台(1)的两侧设置有密封块(15),所述测序元件还包括装设于所述壳体(31)的密封件(28),所述密封块(15)设有第一流体口(20),所述密封件(28)设有第二流体口(29),所述测序芯片(4)设有第三流体口(32),所述第一流体口(20)、所述第二流体口(29)和所述第三流体口(32)对准。

7. 根据权利要求6所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述芯片平台(1)的一侧设有第三驱动件(11),所述第三驱动件(11)连接并驱动第二传动轴(24),所述第二传动轴(24)装设有第一凸轮件(25)和第二凸轮件(26),所述第一凸轮件(25)和所述第二凸轮件(26)均连接有运动件(27),所述密封块(15)装设于所述运动件(27);所述密封件(28)还设有定位孔(30),所述密封块(15)设置有与所述定位孔(30)定位匹配的第三定位件(16)。

8. 根据权利要求2至7任一项所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述压紧机构包括压紧件(7)以及驱动所述压紧件(7)压紧所述测序元件的驱动件;所述压紧件(7)连接有感应件(17),所述感应件(17)受检测件感应检测。

9. 根据权利要求8所述的测序芯片装载装置,其特征在于,所述压紧机构还包括第一传动轴(14),所述第一传动轴(14)供所述压紧件(7)装设,所述第一传动轴(14)通过传动件连接并受所述驱动件驱动;所述驱动件包括分别位于所述芯片平台(1)两侧的第一驱动件(9)和第二驱动件(10)。

10. 一种基因测序仪,其特征在于,包括图像采集装置(21)以及如权利要求1至9任一项所述的测序芯片装载装置。

一种基因测序仪及其测序芯片装载装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及医学设备技术领域，特别涉及一种测序芯片装载装置。还涉及一种基因测序仪。

背景技术

[0002] 基因测序仪是一种在生化、医学领域的仪器，用于对DNA进行测序。其基本结构包括测序元件和加载测序元件的芯片平台，测序元件的测序芯片内有蚀刻的微流体流动通道，流道的两端各有开口，使试剂或者样本从开口处流入和流出，然后在流道里面进行测序反应。

[0003] 通常，大多数测序元件包括测序芯片和容纳测序芯片的外壳，外壳的作用一般是用户拿放，同时也方便对测序芯片进行定位。在对测序芯片进行测试的过程中，由于芯片尺寸较小，很难对测序芯片进行精准的定位，从而造成了测序的误差，因此需要对测序芯片进行精准定位。目前，测序芯片加载到芯片平台上多数只采用机械压紧方式，利用盖组件将测序芯片紧压在芯片平台上，存在以下缺陷：容易导致测序芯片弯曲，平面度变差，影响后续测序工作。

[0004] 因此，如何能够提供一种解决上述技术问题的测序芯片装载装置是本领域技术人员亟需解决的技术问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的目的是为基因测序仪提供一种测序芯片装载装置，结合真空吸附及压紧固定两种方式，提高了测序元件的固定效果。本实用新型的另一目的是提供一种基因测序仪，采用上述测序芯片装载装置。

[0006] 为实现上述目的，本实用新型提供一种测序芯片装载装置，包括测序元件、芯片平台、定位机构和压紧机构，所述芯片平台的表面设置有真空槽道，所述测序元件放置于所述芯片平台，所述定位机构使所述测序元件定位，所述压紧机构将所述测序元件中的测序芯片压紧在所述芯片平台上。

[0007] 优选地，所述定位机构用于定位所述测序元件的周侧，所述压紧机构用于固定所述测序元件的上侧。

[0008] 优选地，所述定位机构包括顶紧件和至少两组设置于所述芯片平台的定位件，所述顶紧件用于弹性顶紧所述测序元件以使所述测序元件的至少两个非平行侧面与所述定位件定位贴合。

[0009] 优选地，所述测序元件包括装设所述测序芯片的壳体，所述壳体的内侧设置有供所述定位件穿入的定位槽，所述壳体的外侧设置有供所述顶紧件顶紧的槽口，所述顶紧件弹性顶紧所述壳体时所述测序芯片的侧面与所述定位件定位贴合。

[0010] 优选地，所述测序元件的形状大致为矩形，所述定位件包括至少一个用于纵向定位的第一定位件以及至少一个用于横向定位的第二定位件，所述壳体设置有与所述第一定

位件匹配的第一定位槽以及与所述第二定位件匹配的第二定位槽。

[0011] 优选地,所述芯片平台的两侧设置有密封块,所述测序元件还包括装设于所述壳体的密封件,所述密封块设有第一流体口,所述密封件设有第二流体口,所述测序芯片设有第三流体口,所述第一流体口、所述第二流体口和所述第三流体口对准。

[0012] 优选地,所述芯片平台的一侧设有第三驱动件,所述第三驱动件连接并驱动第二传动轴,所述第二传动轴装设有第一凸轮件和第二凸轮件,所述第一凸轮件和所述第二凸轮件均连接有运动件,所述密封块装设于所述运动件;所述密封件还设有定位孔,所述密封块设置有与所述定位孔定位匹配的第三定位件。

[0013] 优选地,所述压紧机构包括压紧件以及驱动所述压紧件压紧所述测序元件的驱动件;所述压紧件连接有感应件,所述感应件受检测件感应检测。

[0014] 优选地,所述压紧机构还包括第一传动轴,所述第一传动轴供所述压紧件装设,所述第一传动轴通过传动件连接并受所述驱动件驱动;所述驱动件包括分别位于所述芯片平台两侧的第一驱动件和第二驱动件。

[0015] 本实用新型还提供一种基因测序仪,包括图像采集装置以及上述测序芯片装载装置。

[0016] 相对于上述背景技术,本实用新型所提供的测序芯片装载装置包括测序元件、芯片平台、定位机构和压紧机构,芯片平台的表面设置有真空槽道,测序元件放置于芯片平台,定位机构使测序元件定位,压紧机构将测序元件中的测序芯片压紧在芯片平台上。

[0017] 在该测序芯片装载装置的工作过程中,通过将芯片平台表面的真空槽道抽真空,使芯片平台上的测序元件中的测序芯片被真空吸附,提供第一种固定作用;芯片平台上的测序元件还受定位机构定位,测序元件中的测序芯片还被压紧在芯片平台,提供第二种固定作用。上述测序芯片装载装置,结合真空吸附及压紧固定两种方式,提高了测序元件中测序芯片的固定效果:真空吸附解决了机械压紧方式导致弯曲的问题,提高了平面度,便于后续测序工作的顺利进行;并且其过程可实现自动化,操作简单、方便。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本实用新型的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0019] 图1为本实用新型实施例提供的测序芯片装载装置的效果示意图;

[0020] 图2为本实用新型实施例提供的测序芯片装载装置的结构示意图;

[0021] 图3为本实用新型实施例提供的基因测序仪的结构示意图;

[0022] 图4为图1的俯视图;

[0023] 图5为图2的俯视图;

[0024] 图6为图3的俯视图;

[0025] 图7为图1中测序元件处的局部放大示意图;

[0026] 图8为图1的仰视结构示意图;

[0027] 图9为图1的右视图;

[0028] 图10为图1中测序元件的结构示意图；

[0029] 图11为图1中测序元件的爆炸示意图；

[0030] 图12为图10中壳体的结构示意图；

[0031] 图13为图12的正视图。

[0032] 其中：

[0033] 1-芯片平台、2-第一定位件、3-第二定位件、4-测序芯片、5-外壳组件、6-顶紧件、7-压紧件、8-弹性件、9-第一驱动件、10-第二驱动件、11-第三驱动件、12-第一传动件、13-第二传动件、14-第一传动轴、15-密封块、16-第三定位件、17-感应件、18-第一检测件、19-第二检测件、20-第一流体口、21-图像采集装置、22-第一槽面、23-第二槽面、24-第二传动轴、25-第一凸轮件、26-第二凸轮件、27-运动件、28-密封件、29-第二流体口、30-定位孔、31-壳体、32-第三流体口、33-安装件、34-第一定位槽、35-第二定位槽、36-第一限位部、37-第二限位部、38-凸台。

具体实施方式

[0034] 下面将结合本实用新型实施例中的附图，对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本实用新型保护的范围。

[0035] 为了使本技术领域的技术人员更好地理解本实用新型方案，下面结合附图和具体实施方式对本实用新型作进一步的详细说明。

[0036] 请参考图1至图13，其中，图1为本实用新型实施例提供的测序芯片装载装置的效果示意图，图2为本实用新型实施例提供的测序芯片装载装置的结构示意图，图3为本实用新型实施例提供的基因测序仪的结构示意图，图4为图1的俯视图，图5为图2的俯视图，图6为图3的俯视图，图7为图1中测序元件处的局部放大示意图，图8为图1的仰视结构示意图，图9为图1的右视图，图10为图1中测序元件的结构示意图，图11为图1中测序元件的爆炸示意图，图12为图10中壳体的结构示意图，图13为图12的正视图。

[0037] 在第一种具体的实施方式中，本实用新型所提供的测序芯片装载装置包括测序元件、芯片平台1、定位机构和压紧机构，芯片平台1的表面设置有真空槽道，测序元件放置于芯片平台1，定位机构使测序元件定位，压紧机构将测序元件中的测序芯片4压紧在芯片平台1上。

[0038] 在本实施例中，定位压紧机构对测序元件提供定位以及压紧固定的作用；真空槽道可与真空设备通过气管连接，如真空泵，通过真空槽道构建真空环境，对测序元件中的测序芯片4提供吸附固定的作用。

[0039] 在该测序芯片装载装置的工作过程中，通过将芯片平台1表面的真空槽道抽真空，使芯片平台1上的测序元件中的测序芯片4被真空吸附，提供第一种固定作用；芯片平台1上的测序元件还受定位压紧机构作用，定位压紧机构定位后压紧测序元件，提供第二种固定作用。上述测序芯片装载装置，结合真空吸附及压紧固定两种方式，提高了测序元件的固定效果；真空吸附解决了机械压紧方式导致测序元件弯曲的问题，提高了测序元件的平面度，便于后续测序工作的顺利进行；并且其过程可实现自动化，操作简单、方便。

[0040] 其中,在真空吸附的原理中,在芯片平台1的表面上开至少一个互相连通的浅槽,当测序元件置于芯片平台1上时,测序芯片4的下表面与芯片平台1上的浅槽形成封闭的腔室,然后再使用真空泵将腔室里面的空气抽走形成负压条件,即可利用大气压将测序元件中的测序芯片4吸附在芯片平台1上。

[0041] 需要注意的是,仅用真空吸附方式也可将测序元件吸附在芯片平台1上,但是实际加工过程中,测序元件的下表面与芯片平台1上的浅槽形成腔室实际是有间隙的,易导致吸附不牢靠,因此需要结合下压固定以及真空吸附两种固定方式,提高测序元件定位、压紧的稳定性。

[0042] 进一步的,定位压紧机构包括定位机构和压紧机构,定位机构用于定位测序元件的周侧,压紧机构用于固定测序元件的上侧。

[0043] 在本实施例中,定位压紧机构分为两部分,其一为提供定位作用的定位机构,通过定位机构在测序元件的周侧进行安装时的定位;其二为提供固定作用的压紧机构,通过压紧机构在测序元件的上侧进行定位后的固定。

[0044] 在一种具体的实施方式中,定位机构包括顶紧件6和至少两组设置于芯片平台1的定位件,顶紧件6用于弹性顶紧测序元件以使测序元件的至少两个非平行侧面与定位件定位贴合。

[0045] 在本实施例中,顶紧件6作为顶头,于测序元件的周侧对测序元件提供顶紧的作用,使受到作用的测序元件与定位件接触,此时测序元件受到定位件的接触定位作用。

[0046] 需要注意的是,为了使测序元件在平面XOY内准确定位,至少要对测序元件的两个面进行定位,并且这两个面需要是非平行的状态,因此至少需要两组与上述面对应的定位件。

[0047] 在本实施例中,测序元件包括测序芯片4和外壳组件5,外壳组件5具有装设测序芯片4的壳体31,上述对测序元件的定位及固定实质上是对测序芯片4的定位及固定。

[0048] 示例性的,壳体31的内侧设置有定位槽,定位槽的作用为供定位件穿入,因此定位槽的设置位置与定位件的设置位置对应;定位槽与壳体31供测序芯片4安装的开口连通,使在顶紧件6顶紧推动测序元件时,壳体31中的测序芯片4受到定位件的接触定位作用。

[0049] 具体而言,壳体31的外侧设置有槽口,槽口的作用为供顶紧件6顶紧,是顶紧件6对测序元件的作用点;槽口具有倾斜的槽面,以定位件的数量为两组为例,在顶紧件6于槽口处顶紧壳体31时,受槽面的倾斜作用,壳体31的运动可以分解为向两组定位件的运动,壳体31再带动测序芯片4移动,进而实现两组定位件对测序芯片4的接触定位作用。

[0050] 示例性的,如图7所示,槽口呈梯形,具有水平的槽面以及位于该槽面两边的第一槽面22和第二槽面23,第一槽面22和第二槽面23均倾斜;在顶紧件6于第一槽面22处顶紧推动时,壳体31向左后方运动;在顶紧件6于第二槽面23处顶紧推动时,壳体31向右后方运动。除此以外,对于其他形状如三角形,只要是斜边均不平行于X和Y方向的形状,同应属于本实施例的说明范围。

[0051] 进一步的,顶紧件6为具有弹性的顶头,该顶头可以弹性压缩,保持适当的力。

[0052] 示例性的,测序元件的形状大致为矩形,测序芯片4和壳体31的形状均大致为矩形,也就是说,对于规则的矩形和不规则的矩形如缺角的形状同应属于本实施例的说明范围。

[0053] 示例性的,定位件为两组,其一为用于纵向定位的第一定位件2,数量可以是至少一个;其二为用于横向定位的第二定位件3,数量可以是至少一个。

[0054] 与此对应的,壳体31设置有与第一定位件2匹配的第一定位槽34以及与第二定位件3匹配的第二定位槽35。

[0055] 进一步的,壳体31设置有分别于竖向两侧限位测序芯片4的第一限位部36和第二限位部37。

[0056] 在本实施例中,第一限位部36位于上部,其作用在于防止测序芯片4向上脱离;第二限位部37位于下部,其作用在于防止测序芯片4向下脱落。

[0057] 除此以外,需要注意的是,顶紧件6的驱动方式有多种,包括但不限于手动和自动,自动的驱动方式包括但不限于电动、启动和液压等,同应属于本实施例的说明范围。

[0058] 在一种具体的解释中,可参照图1,此时作为弹性顶头的顶紧件6顶出,顶紧件6推动着作为外框的壳体31的斜边向右上方(非具体方向)移动,外框的内侧设置有凸台38,通过凸台38带动测序芯片4向XY方向作为定位销的第一定位件2和第二定位件3接触,从而使测序芯片4准确定位。

[0059] 需要注意的是,凸台38的布置形式有多种,可以是图示的形式,也可以是至少非平行的2组,每组至少一个,凸台38可以是弧形、球形或矩形等均可,同应属于本实施例的说明范围。

[0060] 在一种具体的实施方式中,压紧机构包括压紧件7以及驱动压紧件7压紧测序元件的驱动件;压紧件7连接有感应件17,感应件17受检测件感应检测。

[0061] 在本实施例中,压紧件7的作用在于在驱动件的作用下、对测序元件及其测序芯片4进行下压固定;感应件17随压紧件7一同运动,通过检测件对感应件17的检测,从而检测压紧件7的运动变化使压紧件7到达预设位置,从而实现自动控制。

[0062] 示例性的,检测件包括左右分开设置的第一检测件18和第二检测件19,通过分开的的第一检测件18和第二检测件19检测感应件17所处的位置,从而判断压紧件7的运动变化;在检测件检测到压紧件7运动到位后,驱动件停止动作,此时压紧件7刚好以适当的力将测序芯片4紧压在芯片平台1上。

[0063] 具体而言,以两组压紧机构为例,此时驱动件包括分别位于芯片平台1两侧的第一驱动件9和第二驱动件10,通过两组压紧机构对测序芯片4的两侧进行下压固定。

[0064] 在此基础上,对于每一组压紧机构而言,压紧机构还包括第一传动轴14,压紧件7装设于第一传动轴14,第一传动轴14通过传动件连接并受驱动件驱动。

[0065] 在本实施例中,第一驱动件9和第二驱动件10作为动力源,在传动件的作用下,驱动第一传动轴14绕轴转动,压紧件7受第一传动轴14的带动一同运动,从而利用压紧件7的转动实现对测序芯片4的下压固定。

[0066] 需要注意的是,上述传动件的形式有多种,包括但不限于图1所示齿轮形式的第一传动件12和第二传动件13,还可以是同步带,或直接驱动,同应属于本实施例的说明范围;第一驱动件9和第二驱动件10在工作过程中应同步动作。

[0067] 进一步的,压紧件7还设置有弹性件8,弹性件8的作用在于保证压紧件7与测序芯片4在适当的力接触,避免压紧件7的压力过大损坏测序芯片4。

[0068] 除此以外,芯片平台1的两侧设置有密封块15,测序元件还包括装设于壳体31的密

封件28,密封块15设有第一流体口20,密封件28设有第二流体口29,测序芯片4设有第三流体口32,第一流体口20、第二流体口29和第三流体口32对准。

[0069] 需要注意的是,密封件28既可以与壳体31关联设置,也可以与密封块15关联设置,只要能够实现在密封块15的上升作用下,密封件28受压后与测序芯片4贴紧,使第二流体口29和第三流体口32完全对准并形成高质量的密封状态,同应属于本实施例的说明范围。

[0070] 在此基础上,上述密封块15可上下运动,在密封块15向上移动后与壳体31的密封件28接触定位且密封连通。

[0071] 具体而言,芯片平台1的一侧设有第三驱动件11,第三驱动件11连接并驱动第二传动轴24,第二传动轴24装设有第一凸轮件25和第二凸轮件26,第一凸轮件25和第二凸轮件26均连接有运动件27,密封块15装设于运动件27。

[0072] 在本实施例中,凸轮件为凸轮的形式,具有偏心和变径的特点,在旋转时存在上下的跳动,从而实现将旋转动作转化为上下动作的作用;第三驱动件11动作时,第三驱动件11驱动第二传动轴24旋转,通过第一凸轮件25和第二凸轮件26带动各自的运动件27上下动作,进而带动密封块15运动。

[0073] 需要注意的是,密封块15与运动件27的装配方式有多种,包括但不限于分体装配或一体成型,同应属于本实施例的说明范围。

[0074] 其中,壳体31两侧下面均装设有密封件28,壳体31设置有与定位孔30匹配的安裝件33,安裝件33优选为挂钩,密封件28通过挂钩安装固定;密封件28具有两处第二流体口29,在对测序芯片4定位压紧在芯片平台1上后,密封件28的第二流体口29与测序芯片4上的第三流体口32对准,形成较好的密封效果,对后续测序工作打下基础。

[0075] 在此基础上,密封件28还具有有一处定位孔30,密封块15的上侧设有与定位孔30匹配的第三定位件16;在密封块15受第三驱动件11驱动向上运动后,第三定位件16与定位孔30定位匹配,此时密封块15的第一流体口20、密封件28的第二流体口29以及测序芯片4的第三流体口32对准,保证密封性。

[0076] 需要注意的是,密封件28是一种可被压缩的材料,在凸轮件旋转密封块15上升到最高位置时,密封件28达到压缩最大量或压缩的预设范围。

[0077] 该测序芯片装载装置还设有控制系统,控制系统与上述各机构及其部件相连,实现自动控制过程。

[0078] 该测序芯片装载装置可以实现测序芯片4定位,并且将测序芯片4紧靠在芯片平台1上。在定位机构将测序芯片4定位后,控制系统得到信号打开真空泵,利用真空吸附将测序芯片4吸附到芯片平台1上,然后控制系统控制第一驱动件9和第二驱动件10同步动作,驱动压紧件7转动后下压测序芯片4的第一侧面,并将测序芯片4紧靠在芯片平台1上;然后控制第三驱动件11动作,驱动密封块15上升,使测序芯片4、密封件28和密封块15紧靠,第一流体口20、第二流体口29和第三流体口32对准,完成测序芯片4的定位和压紧功能。

[0079] 本实用新型还提供了一种基因测序仪,包括图像采集装置21以及上述测序芯片装载装置,除此以外还应具有现有基因测序仪的其他部件,这里不再赘述;该基因测序仪应具有上述测序芯片装载装置的全部有益效果,这里不再一一赘述。

[0080] 需要说明的是,在本说明书中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体与另外几个实体区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体之间存在任何这种实际的

关系或者顺序。

[0081] 以上对本实用新型所提供的基因测序仪及其测序芯片装载装置进行了详细介绍。本文中应用了具体个例对本实用新型的原理及实施方式进行了阐述,以上实施例的说明只是用于帮助理解本实用新型的方法及其核心思想。应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型原理的前提下,还可以对本实用新型进行若干改进和修饰,这些改进和修饰也落入本实用新型权利要求的保护范围内。

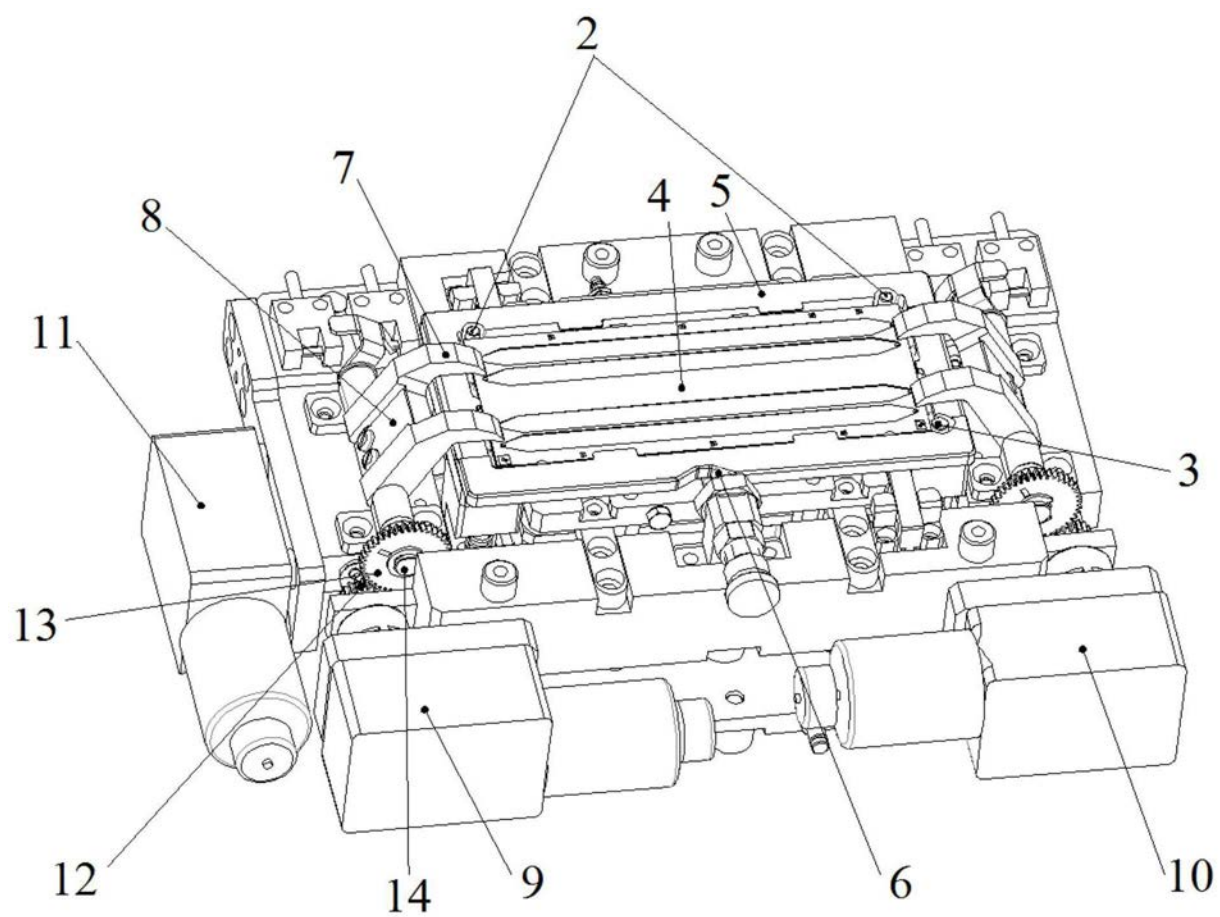


图1

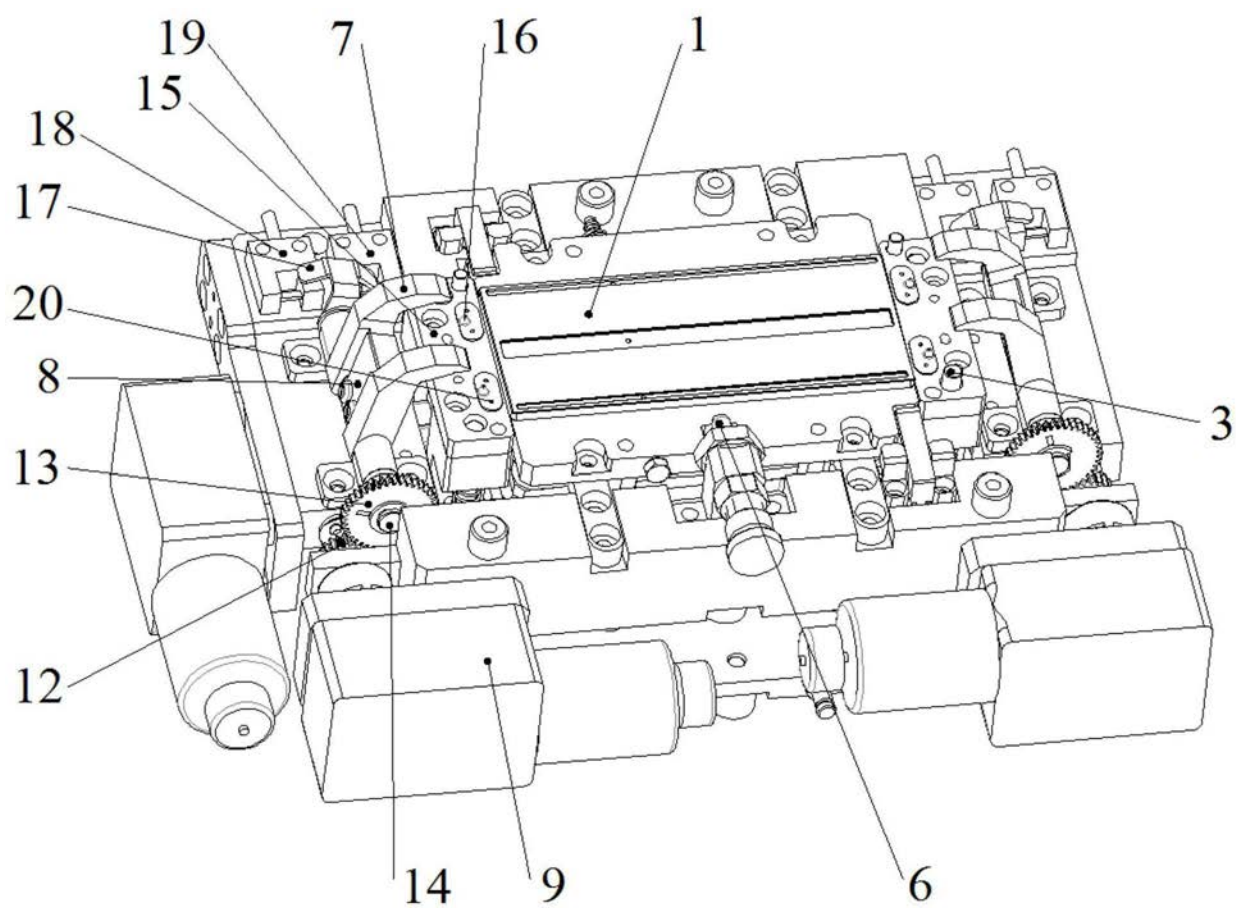


图2

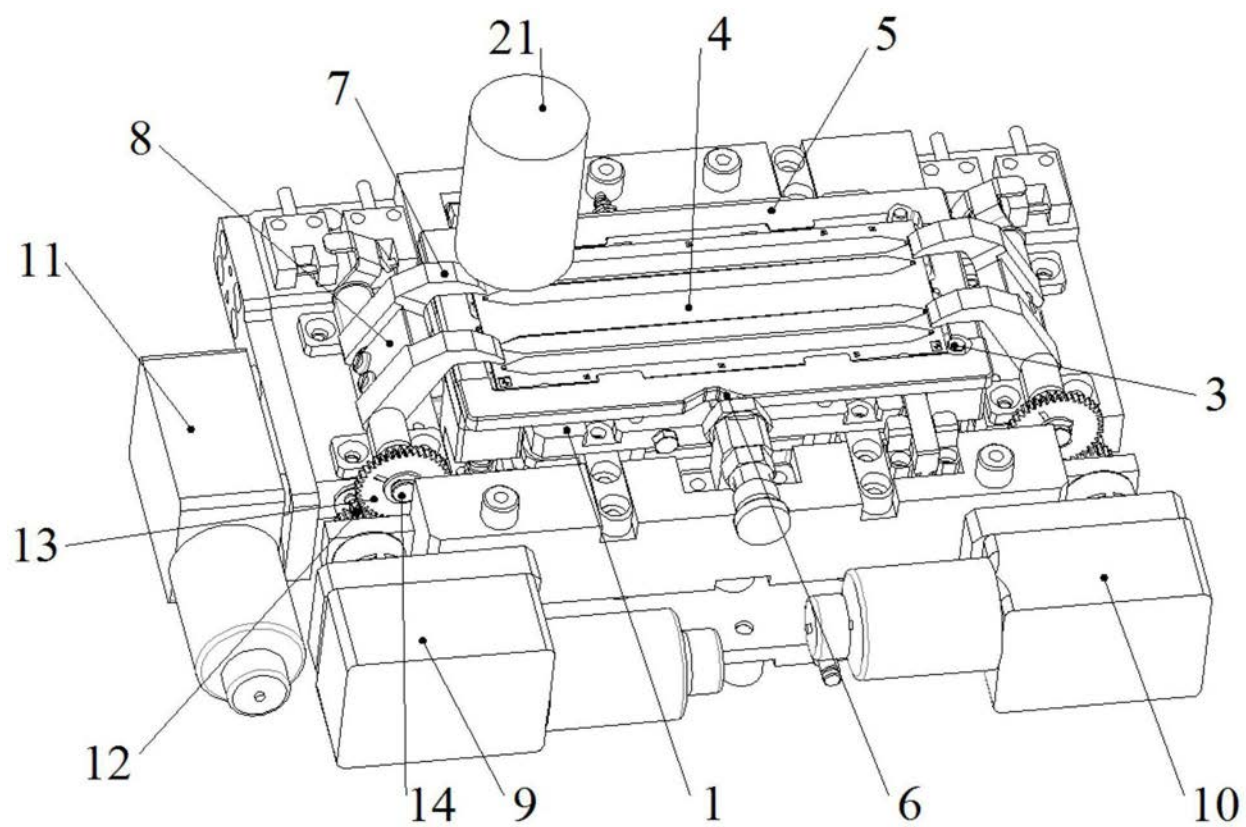


图3

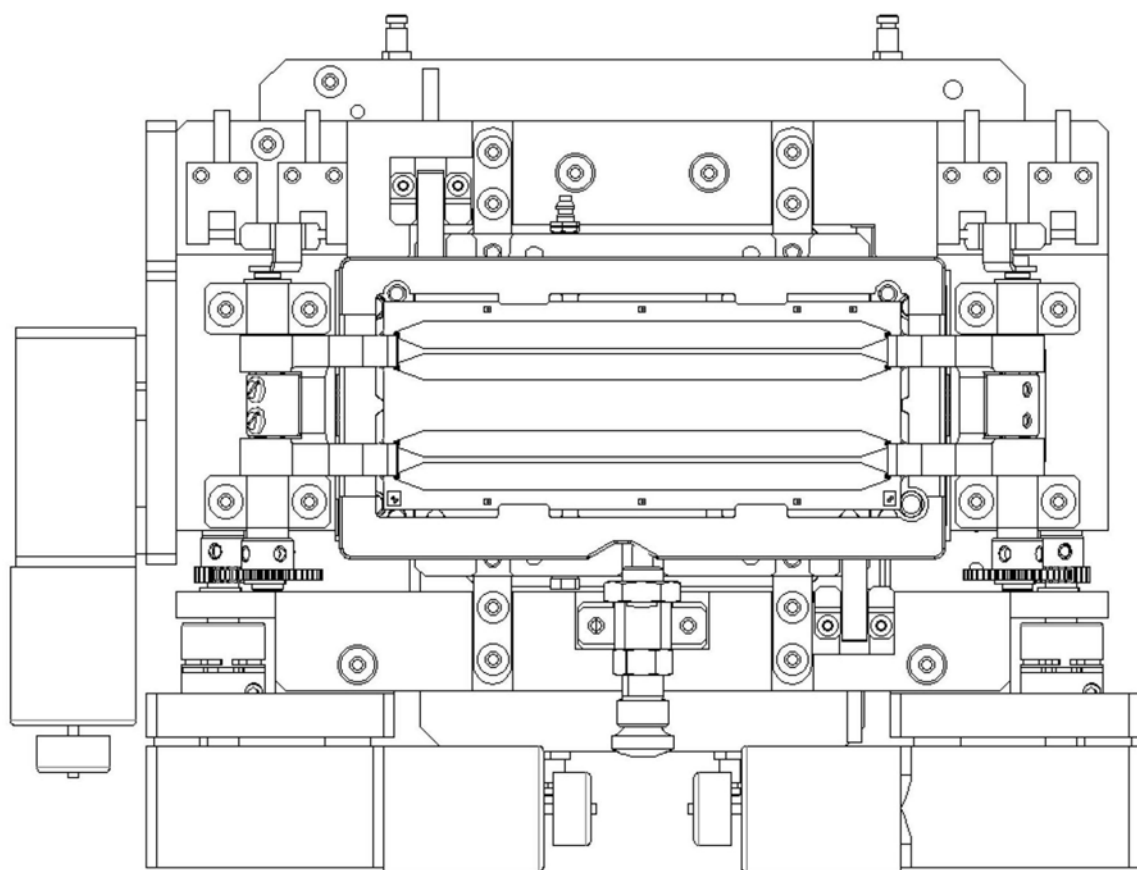


图4

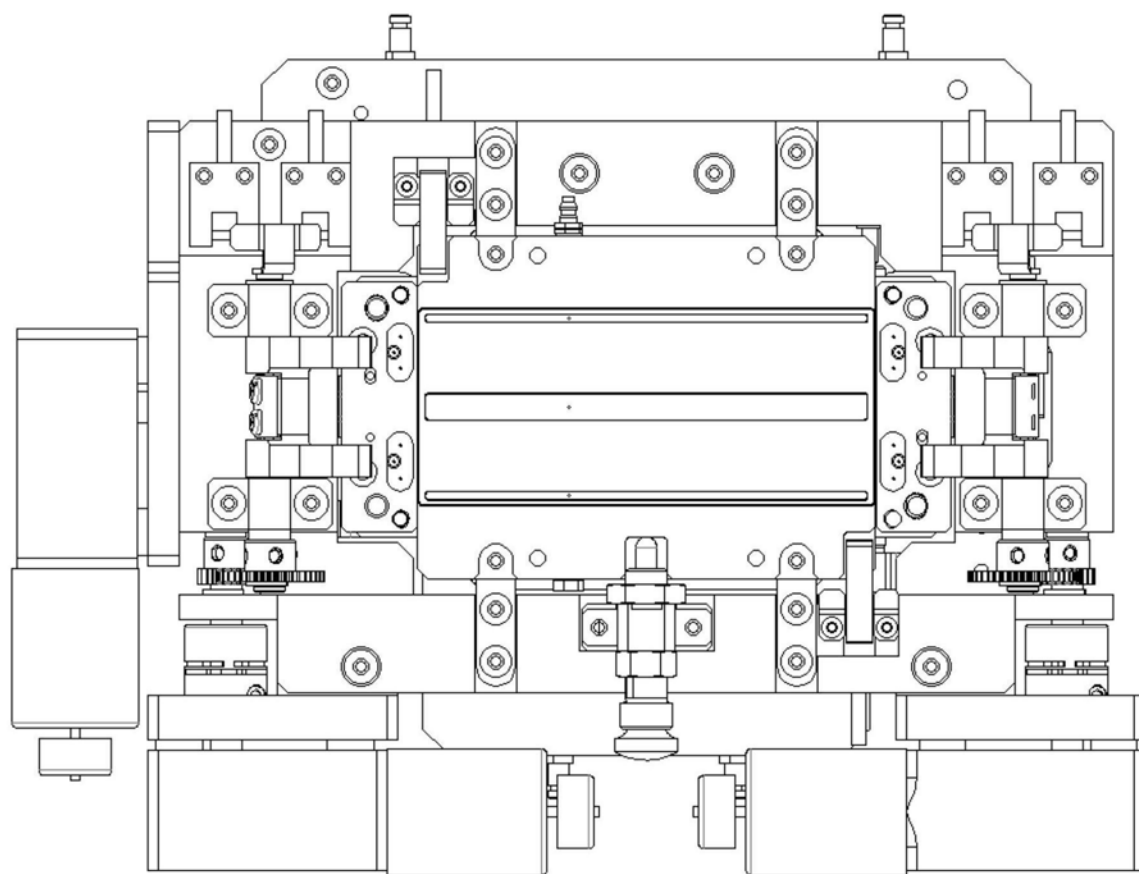


图5

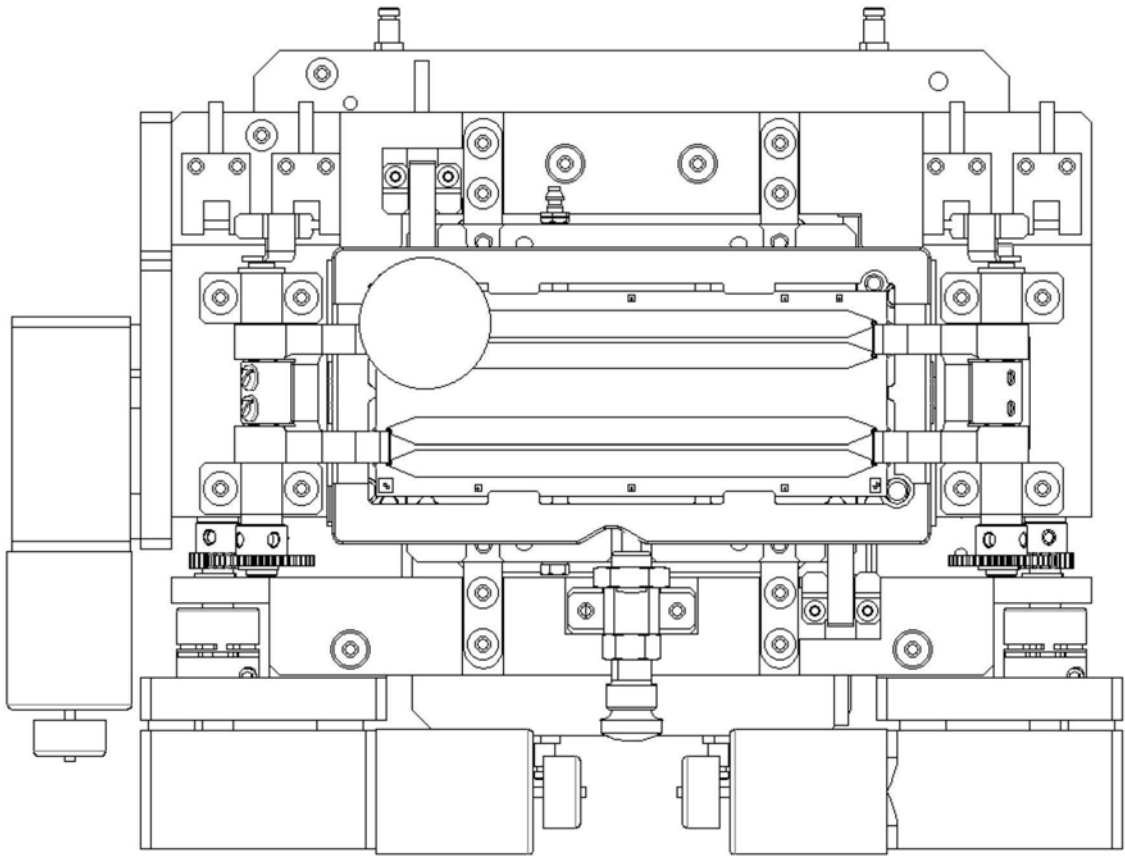


图6

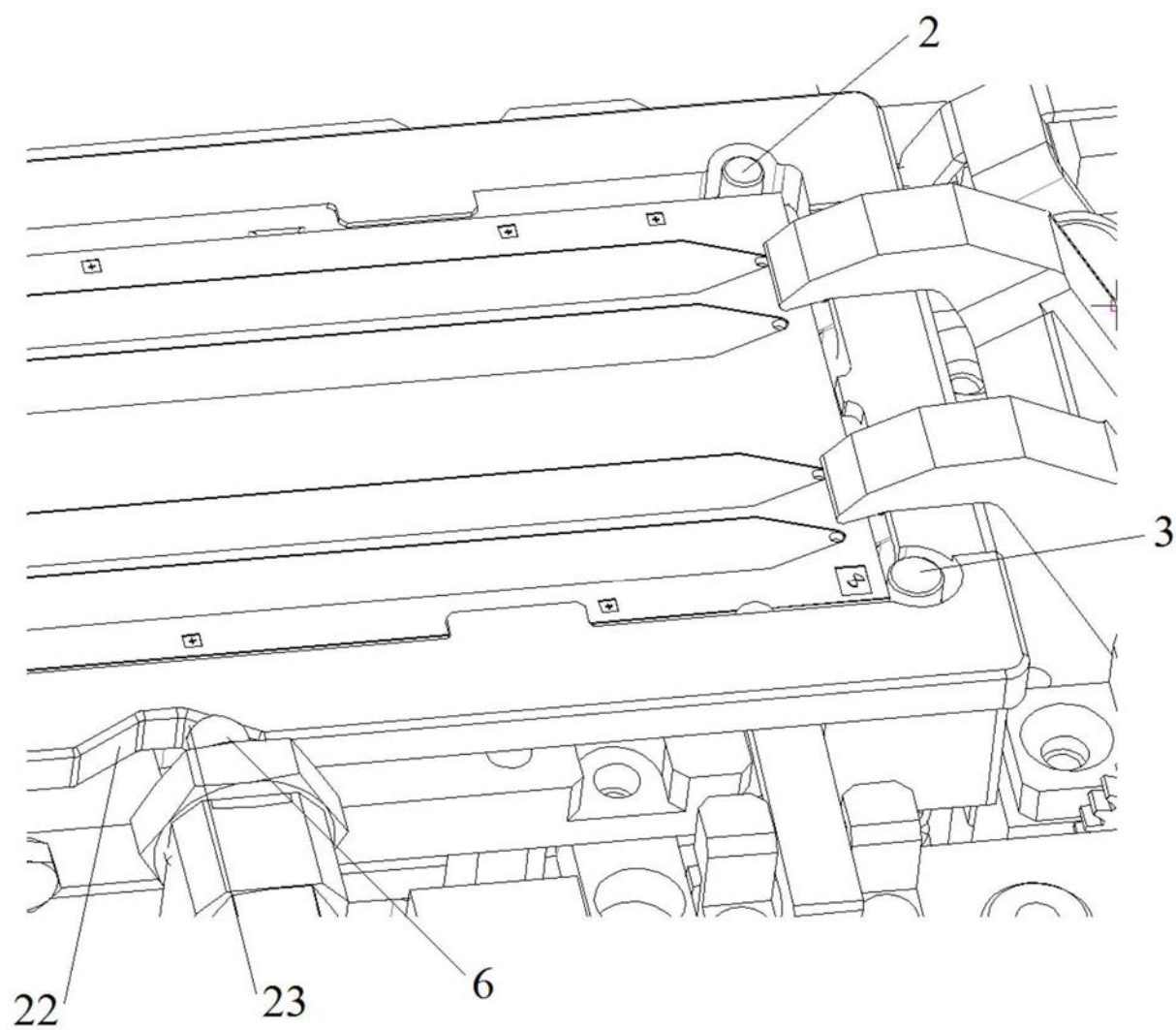


图7

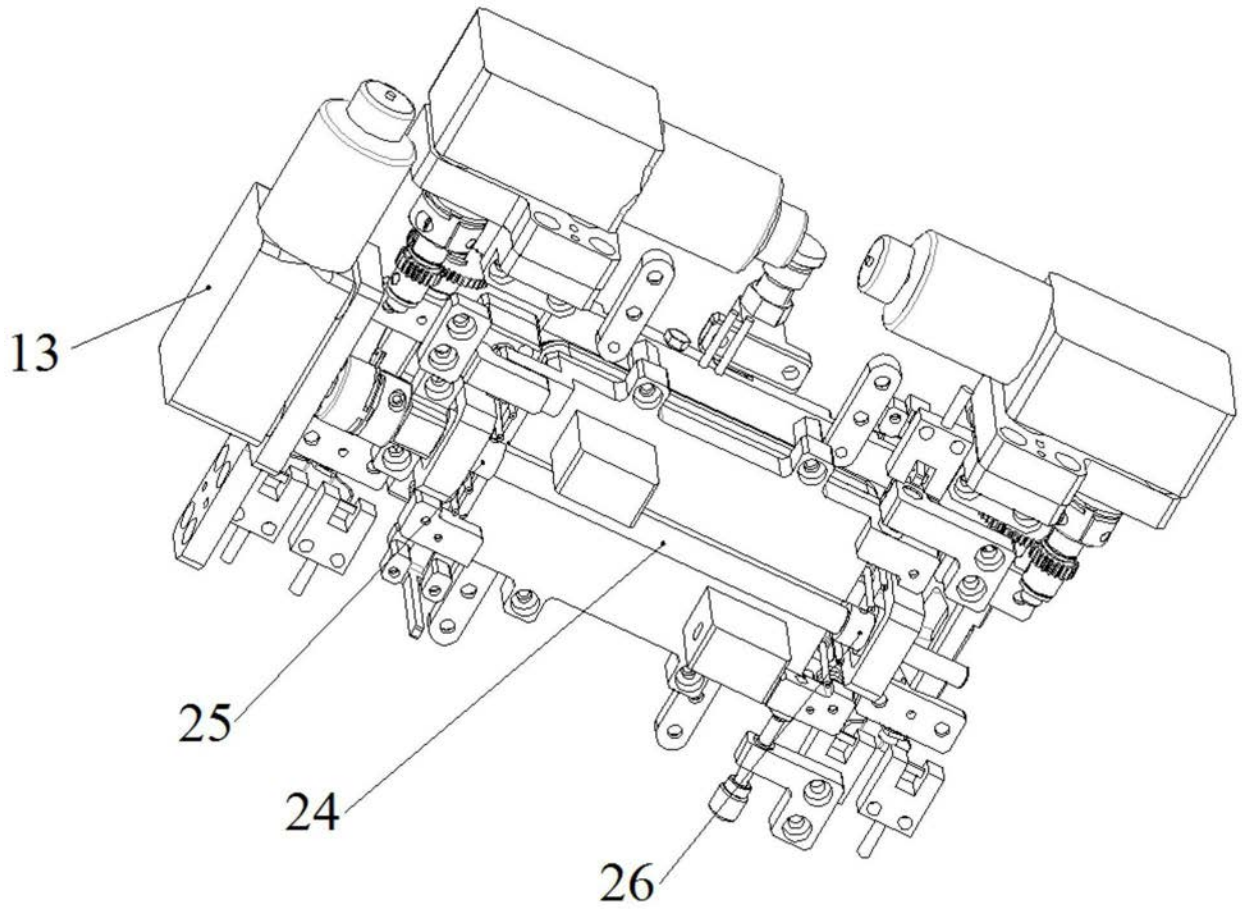


图8

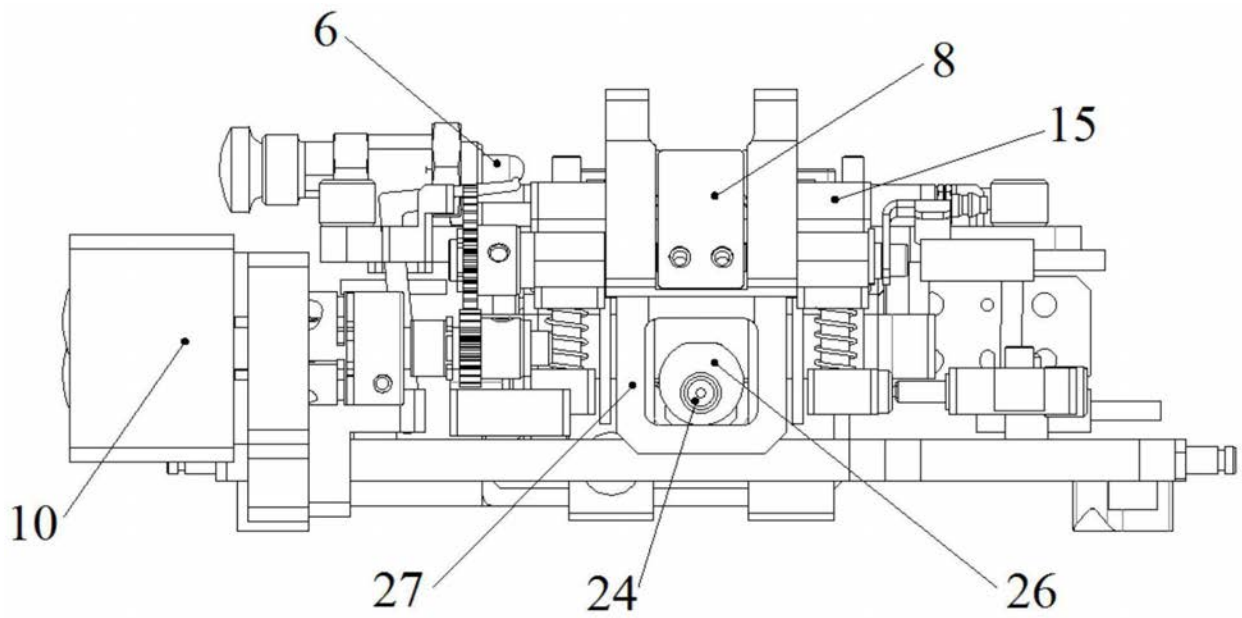


图9

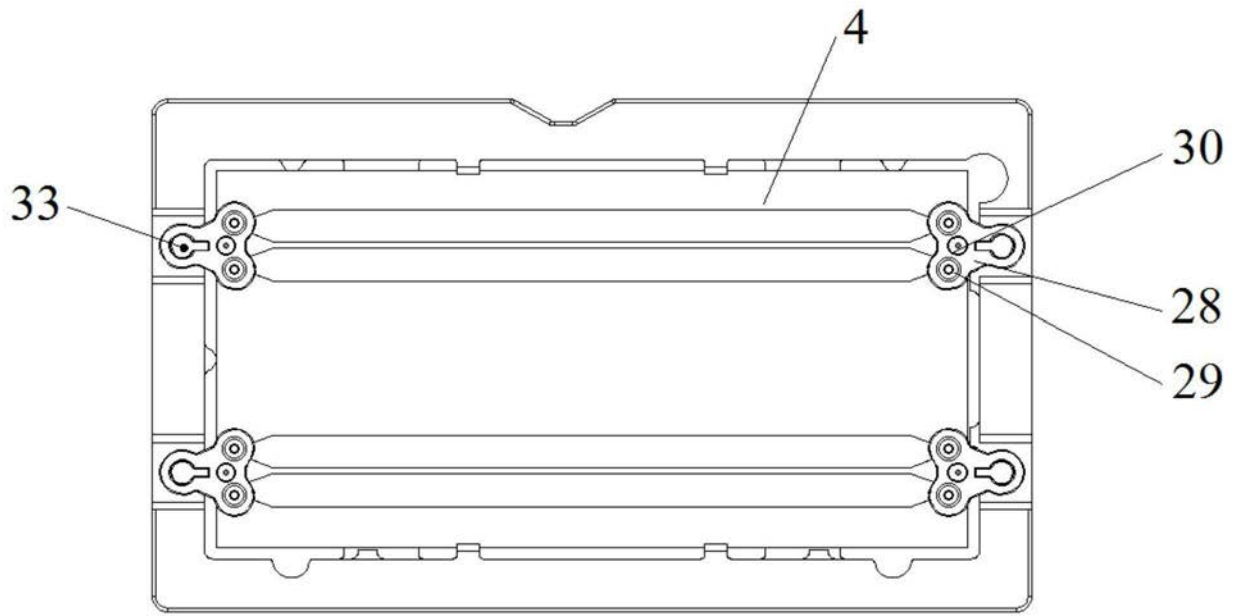


图10

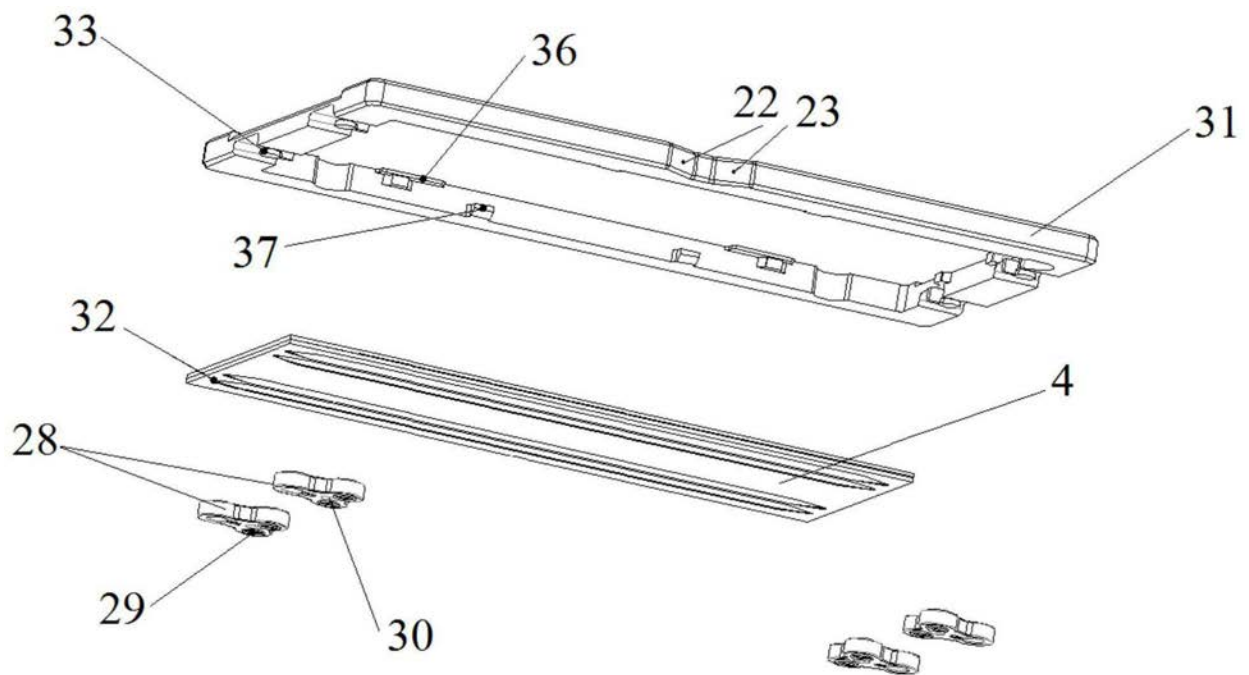


图11

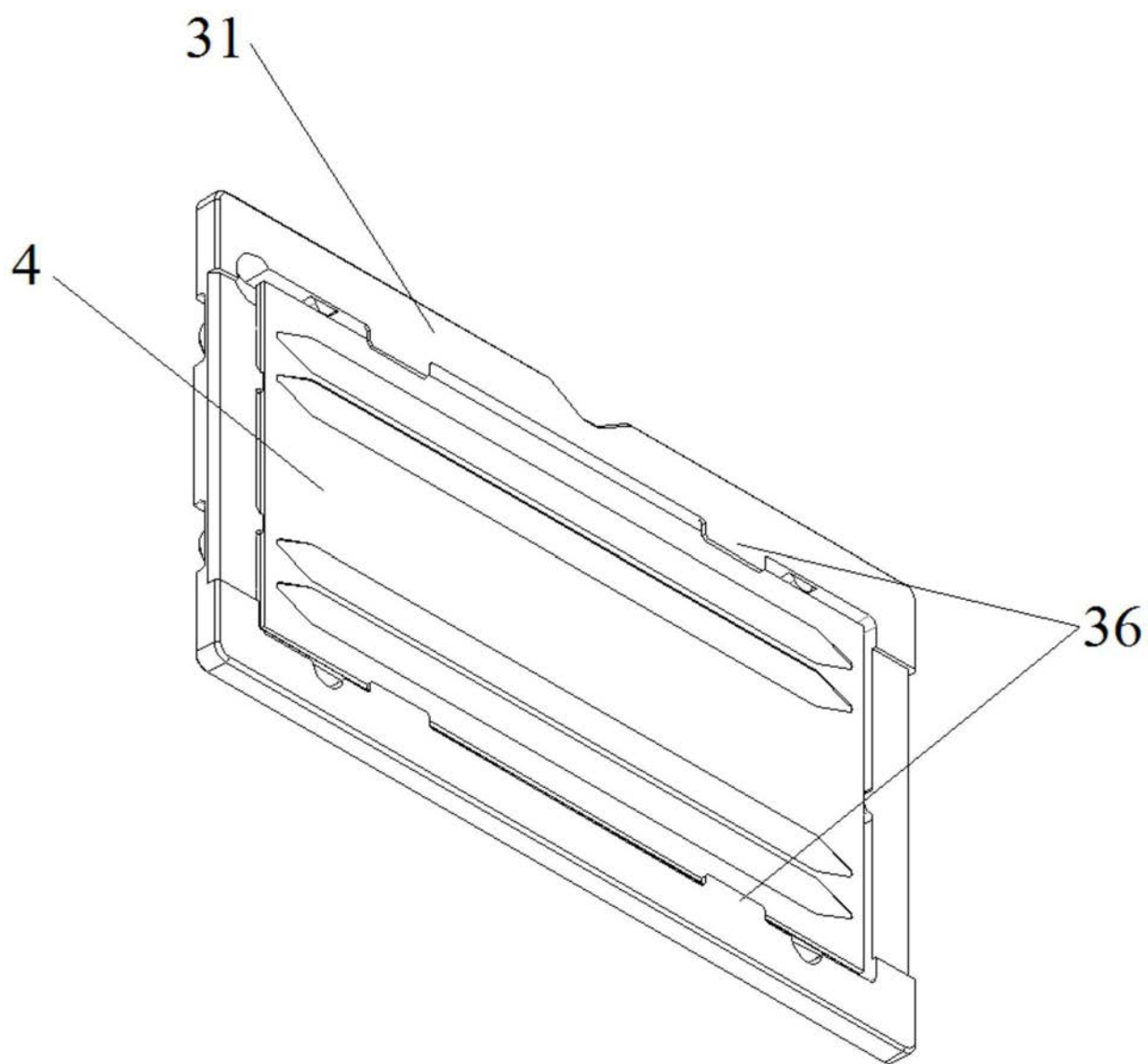


图12

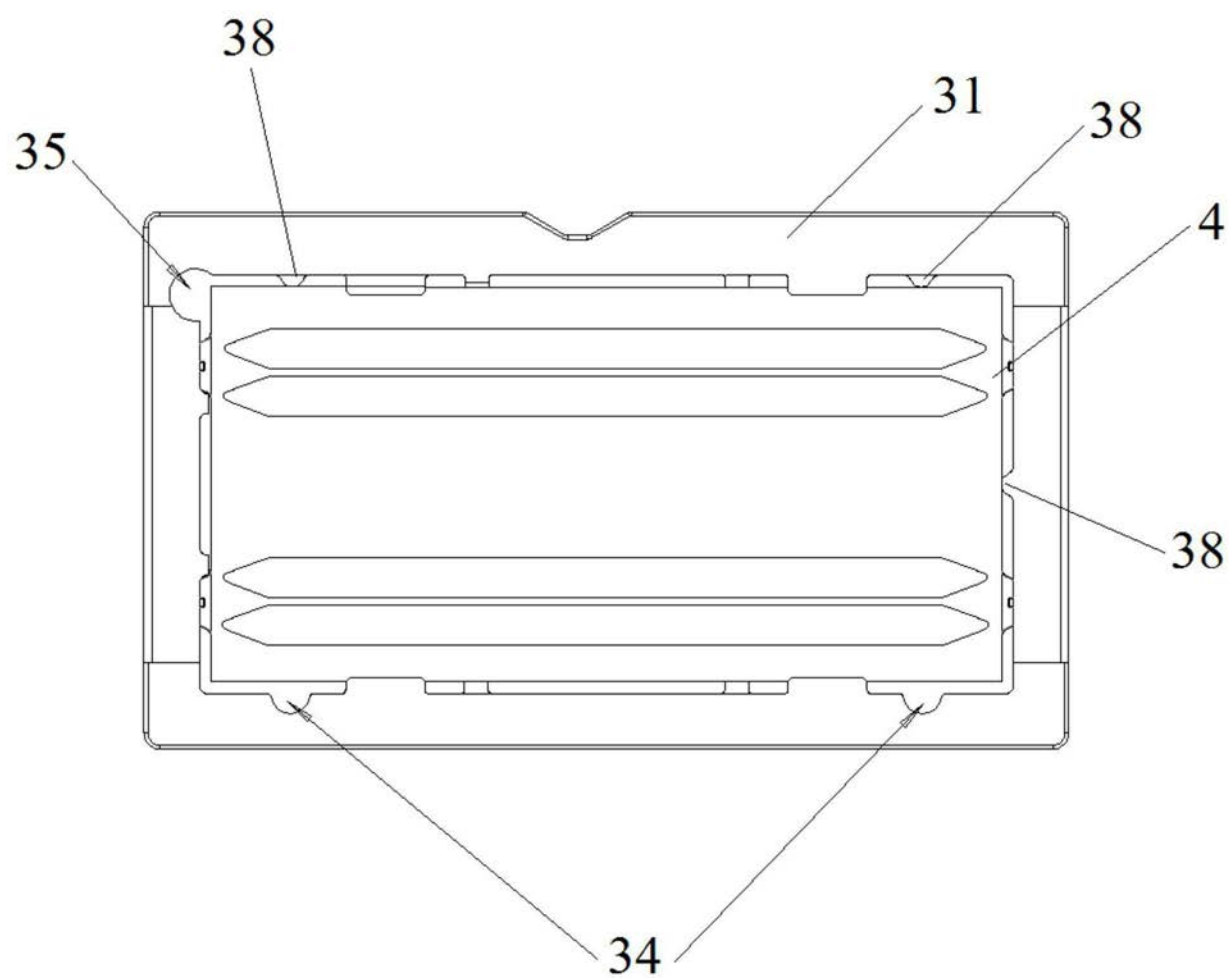


图13