



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210620815 U

(45)授权公告日 2020.05.26

(21)申请号 201921461720.2

(22)申请日 2019.09.04

(73)专利权人 张家港万众一芯生物科技有限公司

地址 江苏省苏州市张家港市凤凰镇双龙村

(72)发明人 张志峰

(74)专利代理机构 北京品源专利代理有限公司
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

C12M 1/34(2006.01)

C12M 1/04(2006.01)

C12M 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

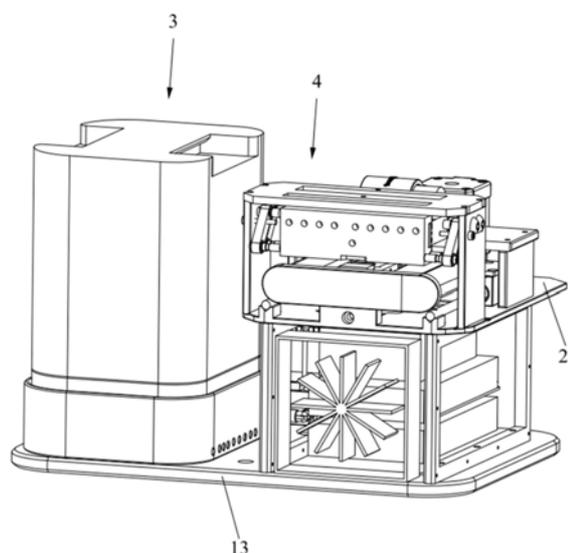
权利要求书1页 说明书11页 附图20页

(54)实用新型名称

一种基因测序仪

(57)摘要

本实用新型公开了一种基因测序仪,其属于检测设备领域,包括芯片检测装置、试剂供应装置、液路系统和气路系统,芯片检测装置用于承载并检测测序芯片,试剂供应装置用于存储试剂,液路系统包括汇流体结构和与所述汇流体结构连通的注射泵,所述汇流体结构内设置有微流道,所述微流道连通所述芯片检测装置与所述试剂供应装置;气路系统与所述试剂供应装置和所述汇流体结构均连接,用于提供压缩空气。微流道的设置,试剂耗量低、使用成本低、易操作、体积小、重量轻;注射泵的设置,有效降低试剂耗量的同时对试剂流经测序芯片检测区域时流速的稳定性具有很好的保证,具有使用成本低,检测准确度高等优势。



CN 210620815 U

1. 一种基因测序仪,其特征在于,包括:
芯片检测装置(2),用于承载并检测测序芯片(10);
试剂供应装置(3),用于存储试剂;
液路系统,包括汇流体结构(4)和与所述汇流体结构(4)连通的注射泵(5),所述汇流体结构(4)内设置有微流道,所述微流道连通所述芯片检测装置(2)与所述试剂供应装置(3);
气路系统,与所述试剂供应装置(3)和注射泵(5)均连接,用于提供压缩空气。
2. 根据权利要求1所述的基因测序仪,其特征在于,所述芯片检测装置(2)包括承载组件(22)和与承载组件(22)连接的检测组件(23),所述承载组件(22)用于对所述测序芯片(10)定位,所述检测组件(23)用于对测序芯片(10)进行检测。
3. 根据权利要求2所述的基因测序仪,其特征在于,所述承载组件(22)包括:
芯片安装座(221),具有凹槽,所述测序芯片(10)能够放置于所述凹槽内;
合页组件(222),包括相互铰接的合页底座(2221)与合页上盖(2222),所述合页底座(2221)与所述芯片安装座(221)固定连接;
流道连接块(223),与所述合页上盖(2222)连接,所述流道连接块(223)连通所述液路系统与所述凹槽。
4. 根据权利要求2所述的基因测序仪,其特征在于,所述芯片检测装置(2)还包括驱动组件(24),所述驱动组件(24)与所述检测组件(23)连接,用于带动所述承载组件(22)与所述检测组件(23)同步直线移动。
5. 根据权利要求1所述的基因测序仪,其特征在于,所述试剂供应装置(3)包括试剂安装座(31)、设置于所述试剂安装座(31)上的穿刺针组件(32)和能够与所述穿刺针组件(32)插接并连通的试剂罐组件(33),所述试剂安装座(31)内设置有流道,所述穿刺针组件(32)与所述流道连通,所述流道与所述液路系统连通。
6. 根据权利要求5所述的基因测序仪,其特征在于,所述试剂罐组件(33)包括试剂壳体(331)、设置于所述试剂壳体(331)一端的端盖(332)以及设置于所述试剂壳体(331)的内部且与所述端盖(332)连接的瓶组件,所述端盖(332)上开设有若干通孔,所述通孔内设置有橡胶塞,所述穿刺针组件(32)包括能够穿过所述橡胶塞的穿刺针。
7. 根据权利要求1-6任一项所述的基因测序仪,其特征在于,所述汇流体结构(4)包括:
微道板(41),其内部设置有微流道,所述微流道包括公共流道和与所述公共流道连通的多个支路;
阀门(42),设置于所述公共流道与所述支路的交界处,对应每个所述支路设置一个所述阀门(42),用于控制所述公共流道与所述支路的通断。
8. 根据权利要求7所述的基因测序仪,其特征在于,所述公共流道具有公共接口,所述公共接口包括清洗液入口(44)和废液总出口(45),多个所述支路包括若干个废液支路,所述废液支路的一端与所述清洗液入口(44)连通,另一端与所述废液总出口(45)连通。
9. 根据权利要求8所述的基因测序仪,其特征在于,所述注射泵(5)与所述清洗液入口(44)连通。
10. 根据权利要求1-6任一项所述的基因测序仪,其特征在于,所述注射泵(5)与所述气路系统之间设置有辅助阀块组件(8),所述辅助阀块组件(8)包括辅助阀块(81),所述辅助阀块(81)的内部设置有液体流道和气体流道。

一种基因测序仪

技术领域

[0001] 本实用新型涉及检测设备领域,尤其涉及一种基因测序仪。

背景技术

[0002] 基因测序仪是指用于基因测序的仪器设备。基因测序仪大多使用测序芯片作为其测试用的载体。基因分子/核酸分子放置于测序芯片上,试剂流过测序芯片表面,与基因分子发生化学反应并发出特定的光线,基因测序仪通过检测光线的颜色即可得出基因片段/核酸片段的碱基序列。

[0003] 现有的基因测序仪,大多采用管路输送液体,试剂耗量大,成本高;且液体在流动过程中不稳定,影响检测结果的准确性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于提供一种基因测序仪,以解决现有技术中存在的试剂耗量大、液体流动不稳定的技术问题。

[0005] 如上构思,本实用新型所采用的技术方案是:

[0006] 一种基因测序仪,包括:

[0007] 芯片检测装置,用于承载并检测测序芯片;

[0008] 试剂供应装置,用于存储试剂;

[0009] 液路系统,包括汇流体结构和与所述汇流体结构连通的注射泵,所述汇流体结构内设置有微流道,所述微流道连通所述芯片检测装置与所述试剂供应装置;

[0010] 气路系统,与所述试剂供应装置和所述注射泵均连接,用于提供压缩空气。

[0011] 其中,所述芯片检测装置包括承载组件和与承载组件连接的检测组件,所述承载组件用于对所述测序芯片定位,所述检测组件用于对测序芯片进行检测。

[0012] 其中,所述承载组件包括:

[0013] 芯片安装座,具有凹槽,所述测序芯片能够放置于所述凹槽内;

[0014] 合页组件,包括相互铰接的合页底座与合页上盖,所述合页底座与所述芯片安装座固定连接;

[0015] 流道连接块,与所述合页上盖连接,所述流道连接块连通所述液路系统与所述凹槽。

[0016] 其中,所述芯片检测装置还包括驱动组件,所述驱动组件与所述检测组件连接,用于带动所述承载组件与所述检测组件同步直线移动。

[0017] 其中,所述试剂供应装置包括试剂安装座、设置于所述试剂安装座上的穿刺针组件和能够与所述穿刺针组件插接并连通的试剂罐组件,所述试剂安装座内设置有流道,所述穿刺针组件与所述流道连通,所述流道与所述液路系统连通。

[0018] 其中,所述试剂罐组件包括壳体、设置于所述壳体一端的端盖以及设置于所述壳体的内部且与所述端盖连接的瓶组件,所述端盖上开设有若干通孔,所述通孔内设置有橡

胶塞,所述穿刺针组件包括能够穿过所述橡胶塞的穿刺针。

[0019] 其中,所述汇流体结构包括:

[0020] 微道板,其内部设置有微流道,所述微流道包括公共流道和与所述公共流道连通的多个支路;

[0021] 阀门,设置于所述公共流道与所述支路的交界处,对应每个所述支路设置一个所述阀门,用于控制所述公共流道与所述支路的通断。

[0022] 其中,所述公共流道具有公共接口,所述公共接口包括清洗液入口和废液总出口,多个所述支路包括若干个废液支路,所述废液支路的一端与所述清洗液入口连通,另一端与所述废液总出口连通。

[0023] 其中,所述注射泵与所述清洗液入口连通。

[0024] 其中,所述注射泵与所述气路系统之间设置有辅助阀块组件,所述辅助阀块组件包括辅助阀块,所述辅助阀块的内部设置有液体流道和气体流道。

[0025] 本实用新型的有益效果:

[0026] 本实用新型提出的基因测序仪,液路系统连通试剂供应装置与芯片固定装置,提供试剂的流动路径,汇流体结构内的微流道与具有微孔阵列的半导体芯片相结合,试剂耗量低、使用成本低、易操作、体积小、重量轻;注射泵的设置,有效降低试剂耗量的同时对试剂流经测序芯片检测区域时流速的稳定性具有很好的保证,具有使用成本低,检测准确度高优势;通过气路系统与试剂供应装置连接,借助压缩空气能够为试剂的流动提供压力,与注射泵相配合,使得试剂的流动平稳;通过气路系统与汇流体结构连接,借助压缩空气能够对微流道进行清洗,方便快捷,成本低。

附图说明

[0027] 图1是本实用新型实施例提供的基因测序仪的结构示意图;

[0028] 图2是图1省略外壳体后的结构示意图;

[0029] 图3是图2的另一个角度的结构示意图;

[0030] 图4是图2的分解结构示意图;

[0031] 图5是本实用新型实施例提供的基因测序仪的芯片检测装置的结构示意图;

[0032] 图6是图5中的驱动组件的结构示意图;

[0033] 图7是图5中的承载组件和检测组件的分解结构示意图;

[0034] 图8是图7中的承载组件的分解结构示意图;

[0035] 图9是图7中的承载组件的合页上盖处于打开状态的结构示意图;

[0036] 图10是本实用新型实施例提供的基因测序仪的试剂供应装置的分解结构示意图;

[0037] 图11是图10中的端盖的主视图;

[0038] 图12是图10中的试剂安装座的主视图;

[0039] 图13是图10中废液瓶的剖视图;

[0040] 图14是图10中试剂瓶的剖视图;

[0041] 图15是图10中清洗瓶的剖视图;

[0042] 图16是本实用新型实施例提供的基因测序仪的汇流体结构安装时的结构示意图;

[0043] 图17是本实用新型实施例提供的基因测序仪的汇流体结构的分解结构示意图;

- [0044] 图18是图17中的汇流体结构的流道盖板的结构示意图；
- [0045] 图19是图17中的汇流体结构的流道板的结构示意图；
- [0046] 图20是图19的主视图；
- [0047] 图21是图19的另一个角度的结构示意图；
- [0048] 图22是本实用新型实施例提供的基因测序仪的辅助阀块组件的结构示意图；
- [0049] 图23是图22中的辅助阀块的结构示意图；
- [0050] 图24是本实用新型实施例提供的基因测序仪的工作原理图。
- [0051] 图中：
- [0052] 10、测序芯片；
- [0053] 11、外壳体；111、散热口；12、显示屏；13、安装底板；
- [0054] 2、芯片检测装置；21、安装平台；
- [0055] 22、承载组件；221、芯片安装座；222、合页组件；2221、合页底座；2222、合页上盖；223、流道连接块；
- [0056] 23、检测组件；231、数据采集电路板；232、数据采集电路板安装板；233、数据采集电路板盖板；
- [0057] 24、驱动组件；241、马达组件；242、带轮组件；243、连接板；244、导轨；245、滑块；
- [0058] 3、试剂供应装置；31、试剂安装座；32、穿刺针组件；
- [0059] 33、试剂罐组件；331、试剂壳体；332、端盖；333、废液瓶；334、导液管；335、通气管；336、试剂瓶；337、第一薄膜袋；338、清洗瓶；339、第二薄膜袋；
- [0060] 4、汇流体结构；
- [0061] 41、微道板；411、流道板；412、流道盖板；42、阀门；43、连接块；
- [0062] 44、清洗液入口；45、废液总出口；46、芯片进液口；47、芯片出液口；
- [0063] 4011、废液一出口；4012、废液一入口；4021、试剂一出口；4022、试剂一入口；4031、试剂二出口；4032、试剂二入口；4041、废液二出口；4042、废液二入口；4051、废液三出口；4052、废液三入口；4061、试剂三出口；4062、试剂三入口；4071、试剂四出口；4072、试剂四入口；4081、废液四出口；4082、废液四入口；4091、废液五出口；4092、废液五入口；
- [0064] 5、注射泵；61、安装板；62、平动连杆组件；
- [0065] 71、气泵；72、调压阀；73、空气过滤器；
- [0066] 8、辅助阀块组件；81、辅助阀块；82、辅助阀门；
- [0067] 801、第一进气口；802、第一出气口；803、第二进气口；804、第二出气口；805、第一清洗液进口；806、第二清洗液进口；807、出液口。

具体实施方式

[0068] 下面详细描述本实用新型的实施例，实施例的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的，旨在用于解释本实用新型，而不能理解为对本实用新型的限制。

[0069] 在本实用新型的描述中，除非另有明确的规定和限定，术语“相连”、“连接”、“固定”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或成一体；可以是机械连

接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0070] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征之“上”或之“下”可以包括第一和第二特征直接接触,也可以包括第一和第二特征不是直接接触而是通过它们之间的另外的特征接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”包括第一特征在第二特征正上方和斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”包括第一特征在第二特征正下方和斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0071] 下面结合附图并通过具体实施方式来进一步说明本实用新型的技术方案。

[0072] 参见图1至图24,本实用新型实施例提供一种基因测序仪,用于对放置于测序芯片10上的基因因子进行基因测序。

[0073] 基因测序仪包括外壳体11,外壳体11内设置有芯片检测装置2、试剂供应装置3、液路系统和气路系统。基因测序仪还包括安装在外壳体11上的显示屏12,显示屏12可以是触摸屏,兼具操作和显示功能,便于操作者进行测序操作。为了便于提供支撑,在外壳体11的底部设置有安装底板13,外壳体11与安装底板13连接。

[0074] 外壳体11的正面、背面和底部均设有散热口111,背面设有电源开关接口、网线接口、USB接口和电源接口等。为了实现自动化控制,外壳体11内还设置有电源子模块、数据传输及处理子模块、散热子模块、控制及驱动子模块。基因测序仪还具有蓝牙及WIFI功能,可通过移动终端远程进行操作和实时查看基因测序仪的状态、数据及检测结果。在此对电类的控制原理不作赘述,可参考现有技术。

[0075] 芯片检测装置2用于承载并检测测序芯片10,包括安装平台21、设置于安装平台21上的承载组件22和与承载组件22连接的检测组件23,承载组件22用于对测序芯片10定位,检测组件23用于对测序芯片10进行检测。安装平台21设置在安装底板13上。

[0076] 承载组件22包括芯片安装座221、合页组件222和流道连接块223。芯片安装座221上开设有凹槽,测序芯片10能够放置于凹槽内。合页组件222包括相互铰接的合页底座2221与合页上盖2222,合页底座2221与芯片安装座221固定连接,流道连接块223与合页上盖2222连接,流道连接块223上开设有两个流道通孔,分别为进液通孔和出液通孔,用于进液和出液,流道通孔与凹槽连通,以使得进液能够与测序芯片10接触。合页上盖2222能够翻转,流道连接块223可随合页上盖2222翻转一定角度,合页上盖2222打开时能够在凹槽内放置或者取走测序芯片10,合页上盖2222与凹槽之间形成芯片检测区域。流道连接块223与合页上盖2222之间通过密封圈连通。

[0077] 检测组件23包括数据采集电路板231,承载组件22安装于数据采集电路板231上。数据采集电路板231的一侧与数据采集电路板安装板232连接,数据采集电路板231的另一侧设置有数据采集电路板盖板233,数据采集电路板盖板233与数据采集电路板安装板232连接。数据采集电路板安装板232上设置有开口,承载组件22设置于开口处,便于对测序芯片10进行更换。

[0078] 芯片检测装置2还包括设置于安装平台21上的驱动组件24,驱动组件24能够驱动检测组件23移动,由于承载组件22与检测组件23连接,也就是说,驱动组件24能够驱动承载

组件22和检测组件23同步移动,使得测序芯片10能够在第一位置和第二位置之间移动。当测序芯片10位于第一位置时,可以对测序芯片10进行测试,当测序芯片10被推出至第二位置时,能够对测序芯片10进行更换,更换完成后,驱动组件24拉动测序芯片10收回到第一位置。为了实现测序芯片10的自动化移动,更换芯片时,触摸相关按钮,检测组件23则被自动推出,更换芯片完成后,触摸相关按钮,检测组件23则被自动送入仪器内部,操作方便。

[0079] 驱动组件24包括马达组件241和带轮组件242,检测组件23与带轮组件242连接。带轮组件242包括传送带和支撑于传送带两端的带轮,通过马达组件241驱动带轮转动,带动传送带传送,检测组件23与传送带连接。可选地,传送带上固定设置有连接板243,检测组件23的数据采集电路板安装板232与连接板243连接。

[0080] 传送带的两侧均设置有导轨244,导轨244上滑动设置有滑块245,数据采集电路板安装板232在与连接板243连接的同时,也与滑块245连接。导轨244与滑块245配合,起到导向作用,使得检测组件23的移动更平稳。

[0081] 在进行检测时,需要试剂供应装置3向芯片检测装置2提供试剂。试剂供应装置3用于存储试剂,包括试剂安装座31、设置于试剂安装座31上的穿刺针组件32和能够与穿刺针组件32连通的试剂罐组件33。试剂安装座31设置于安装底板13上。

[0082] 显示屏12与外壳体11之间枢接,通过转动显示屏12能够打开外壳体11,露出试剂安装位,在试剂安装位处于试剂供应装置3的上方设置有试剂盖板,取出试剂盖板即可进行试剂的更换。

[0083] 试剂罐组件33包括试剂壳体331、端盖332和瓶组件,试剂壳体331的一端封闭、另一端设置有开口,试剂壳体331的封闭端设置有把手,便于进行安装与拆卸操作,端盖332设置于试剂壳体331的开口端。试剂壳体331通过螺栓与端盖332连接,且两者之间通过密封圈密封,使得试剂壳体331内形成密闭的腔体。瓶组件位于试剂壳体331的腔体内且与端盖332连接。瓶组件包括废液瓶组件、试剂瓶组件和清洗瓶组件。

[0084] 废液瓶组件用于存储废液,包括废液瓶333、导液管334和通气管335,导液管334用于废液自上向下流入废液瓶333,通气管335与外界大气连通,用于保证废液瓶333内压力与大气一致,从而保证废液排放的顺畅性。废液瓶333的一端通过螺纹与端盖332连接,废液瓶333与端盖332之间使用密封圈密封。

[0085] 废液瓶333的瓶口朝下,导液管334和通气管335均伸入废液瓶333的底部,通气管335位于废液瓶333内的长度大于导液管334位于废液瓶333内的长度,也就是说,通气管335的出口在废液瓶333内高于导液管334的出口。一方面使得废液在重力的作用下自上向下流入废液瓶333,另一方面保证废液瓶333内部的空间能够被充分利用的同时防止通气管335的出口被废液堵塞。

[0086] 在本实施例中,废液瓶333设置有一个,各种废液均流入一个废液瓶333中,便于进行更换。当然,也可以根据实际需要设置废液瓶333的数量。

[0087] 试剂瓶组件用于储存试剂,包括试剂瓶336和第一薄膜袋337,试剂瓶336的两端均设置有开口,第一薄膜袋337装入试剂瓶336中,将试剂瓶336的内腔分为相互隔离的两个腔体,一个腔体用于通入压缩空气,另一个腔体用于储存试剂。当第一薄膜袋337受到压缩空气的挤压时,试剂会在压差的作用下流出试剂瓶336。试剂瓶336的一端通过螺纹与端盖332连接,试剂瓶336与端盖332之间使用密封圈密封。

[0088] 在本实施例中,试剂瓶336设置有四个,用于储存四种试剂,每个试剂瓶336内均设置有第一薄膜袋337。当然,可以根据实际情况设置试剂瓶336的数量。为了便于区分,将四种试剂用A、T、G和C表示。

[0089] 清洗瓶组件用于储存清洗液,包括清洗瓶338和第二薄膜袋339,清洗瓶338的两端均设置有开口,第二薄膜袋339装入清洗瓶338中,将清洗瓶338的内腔分为相互隔离的两个腔体,一个腔体用于通入压缩空气,另一个腔体用于储存清洗液。当第二薄膜袋339受到压缩空气的挤压时,试剂会在压差的作用下流出清洗瓶338。清洗瓶338的一端通过螺纹与端盖332连接,清洗瓶338与端盖332之间使用密封圈密封。

[0090] 在本实施例中,清洗瓶338设置有两个,用于储存两种清洗液,每个清洗瓶338内均设置有第二薄膜袋339。为了便于区分,将两种清洗液用W1和W2表示。两个清洗瓶338的大小可以相同也可以不同,在此不作限制。

[0091] 端盖332内上设有若干通孔,瓶组件与通孔连通,这些通孔使得各试剂、清洗液能够通过端盖332流出,废液、大气或压缩空气能够通过端盖332流入废液瓶333内或试剂壳体331的腔体内;通孔内设置有橡胶塞,各试剂、清洗液或废液、大气、压缩空气位于端盖332上的出口或入口使用橡胶塞堵住。

[0092] 穿刺针组件32包括若干穿刺针,穿刺针通过螺纹安装于试剂安装座31上,穿刺针与试剂安装座31之间设置有密封圈。试剂安装座31内设置有流道,穿刺针的一端与流道连通,当将试剂罐组件33向穿刺针组件32插接时,穿刺针能够穿过橡胶塞与以使穿刺针的另一端与瓶组件连通。流道与液路系统连通,流道呈L形,流道的一端与穿刺针相连,另一端与液路系统的管路相连。

[0093] 可以得知的是,在基因测序仪中设置有很多管路,用于气体和液体流动,在此仅描述连通关系,对详细的管路布局和数量不作赘述。

[0094] 液路系统连通芯片检测装置2与试剂供应装置3,用于将试剂供应装置3中的试剂、清洗液等液体输送至芯片检测装置2,并将检测过程中产生的废气、废液输送至试剂供应装置3的废液瓶组件。

[0095] 液路系统包括汇流体结构4和与汇流体结构4连通的注射泵组件。汇流体结构4内设置有微流道,微流道连通芯片检测装置2与试剂供应装置3。具体地,汇流体结构4与芯片检测装置2中的流道连接块223上的流道通孔连通,以将流体输送到芯片检测装置2中的芯片检测区域。汇流体结构4与流道连接块223之间通过密封圈密封。液路系统的设置,具有极佳的抗交叉污染能力,系统成本低。

[0096] 汇流体结构4设置于安装板61上,由于更换测序芯片10的需要,汇流体结构4需要随着芯片检测装置2中的承载组件22推出和收回,因此汇流体结构4与安装板61转动连接。安装板61呈U形,汇流体结构4位于安装板61内,汇流体结构4的两端均通过平动连杆组件62与安装板61连接,当承载组件22移动时,带动汇流体结构4移位,进而使得汇流体结构4相对于安装板61转动。

[0097] 注射泵组件包含注射泵5及注射泵安装支架,注射泵5由电动马达驱动,且设置有位置传感器,为基因检测时提供精准、稳定的试剂流。注射泵5与汇流体结构4连通,在注射泵5动作的过程中,管路和汇流体结构4中会产生压力,使得液体能够在压差的作用下流动。

[0098] 汇流体结构4包括微道板41、阀门42和连接块43。微道板41的内部设置有微流道,

微流道包括公共流道和与公共流道连通的多个支路；阀门42设置于公共流道与支路的交界处，对应每个支路设置一个阀门42，用于控制公共流道与支路的通断。连接块43用于支撑微道板41，阀门42、微道板41及部分管路均与连接块43连接，连接块43上开设有卡槽，微道板41嵌入卡槽内。微道板41的设置，省略了很多外置的管路，体积小、重量轻，占用空间小。阀门42用于控制公共流道与支路的通断，易操作，使得多个支路相互独立，具有极佳的抗交叉污染能力。

[0099] 对应每个支路设置一个支路入口，对应每个支路入口设置一个支路出口，阀门42连通支路入口与支路出口。每个所述支路入口与对应的支路出口之间成对设置，若干对支路入口与支路出口于微道板41上间隔对称排布，使得各个支路长度一致，从而对各个支路的试剂量的控制单一、简单。多个支路包括若干个废液支路和若干个试剂支路。

[0100] 在本实施例中，支路有九个，分别为五个废液支路和四个试剂支路，微流道包括九对支路入口与支路出口，阀门42共有九个。为了便于描述，九个阀门42分别用V2-V10表示，九对支路入口与支路出口分别为废液一出口4011、废液一入口4012、试剂一出口4021、试剂一入口4022、试剂二出口4031、试剂二入口4032、废液二出口4041、废液二入口4042、废液三出口4051、废液三入口4052、试剂三出口4061、试剂三入口4062、试剂四出口4071、试剂四入口4072、废液四出口4081、废液四入口4082、废液五出口4091和废液五入口4092。

[0101] 公共流道具有公共接口，公共接口包括清洗液入口44和废液总出口45，废液五入口4092与废液总出口45连通。废液支路的一端与清洗液入口44连通，另一端与废液总出口45连通，试剂支路的一端与试剂瓶336连通，另一端与清洗液入口44连通。

[0102] 公共接口还包括芯片进液口46和芯片出液口47，芯片进液口46与清洗液入口44连通，芯片出液口47通过其中一个废液支路与废液总出口45连通。具体地，芯片出液口47通过废液五出口4091、废液五入口4092与废液总出口45连通。在微流道中，试剂的流动路径一致，废液的流动路径一致。

[0103] 微道板41呈T字形，清洗液入口44和废液总出口45设置于微道板41的中间部位。微道板41包括相互扣合的流道板411和流道盖板412，微流道开设于流道板411上，流道盖板412上开设有与微流道连通的孔。

[0104] 在汇流体结构4中，废液一出口4011、废液一入口4012分别与阀门V9的N0,NC口连接、试剂一出口4021、试剂一入口4022分别与阀门V5的NC,N0口连接、试剂二出口4031、试剂二入口4032分别与阀门V4的NC,N0口连接、废液二出口4041、废液二入口4042分别与阀门V8的N0,NC口连接，废液三出口4051、废液三入口4052分别与阀门V7的N0,NC口连接，试剂三出口4061、试剂三入口4062分别与阀门V3的NC,N0口连接，试剂四出口4071、试剂四入口4072分别与阀门V2的NC,N0口连接，废液四出口4081、废液四入口4082分别与阀门V6的N0,NC口连接，废液五出口4091、废液五入口4092分别与阀门V10的N0,NC口连接。其中，阀门的N0,NC口，分别为阀门42的进口和出口。

[0105] 清洗液入口44与注射泵5的出口相连，芯片进液口46、芯片出液口47分别与芯片检测装置2上的流道连接块223的进液通孔和出液通孔连接，废液总出口45与试剂供应装置3中的废液瓶333相连，试剂一入口4022、试剂二入口4032、试剂三入口4062、试剂四入口4072分别与四个试剂瓶336的出口相连。

[0106] 气路系统与试剂供应装置3和注射泵5均连接，用于提供压缩空气。压缩空气一方

面能够挤压第一薄膜袋337,将试剂挤压出试剂瓶336,同理,压缩空气能够挤压第二薄膜袋339,将清洗液挤压出清洗液瓶;另一方面压缩空气能够通过注射泵5进入汇流体结构4,对微流道进行冲洗。因此,气路系统和液路系统有分管路、零部件需要共用。液路系统和气路系统均设置在安装平台21上。

[0107] 在气路系统与注射泵5之间设置有辅助阀块组件8,也就是说,注射泵5的一端与清洗液入口44连通,注射泵5的另一端通过辅助阀块组件8与气路系统连通。同时,辅助阀块组件8与试剂供应装置3中的清洗瓶组件连通。

[0108] 辅助阀块组件8包含辅助阀块81和辅助阀门82,辅助阀门82有四个,分别用V1、V11、V12、V13表示。辅助阀块81内设置有辅助流道,辅助流道上对应每个辅助阀门82设置有至少两个接口,接口分别用a、a'、b、b'、c、c'、d、d'和d''表示。其中接口a和a'分别与阀门V1的N0和NC口相连、接口b和b'分别与阀门V11的N0和NC口相连、接口c和c'分别与阀门V12的N0和NC口相连、接口d、d'和d''分别与阀门V13的N0、COM和NC口相连。

[0109] 辅助流道包括液体流道和气体流道,因此,辅助阀块81设置有第一进气口801、第一出气口802、第二进气口803、第二出气口804、第一清洗液进口805、第二清洗液进口806和出液口807。

[0110] 气路系统包括气泵组件、调压阀组件和空气过滤器73。气泵组件包含气泵71及气泵安装支架,气泵71用于提供压缩空气。调压阀组件包含调压阀72及调压阀安装支架,调压阀72的入口与气泵71的出气口相连,调压阀72的出口经三通分流后分别与辅助阀块81上的第一进气口801、空气过滤器73的进气口相连。

[0111] 辅助阀块81的第二出气口804与大气相通,第一出气口802与试剂罐组件33中的压缩空气入口相连,第二进气口803与空气过滤器73组件的出气口相连,第二清洗液进口806与试剂罐组件33中所设置的盛放W2的清洗瓶338的出口相连、第一清洗液进口805与试剂罐组件33中所设置的盛放W1的清洗瓶338的出口相连,出液口807与注射泵5的入口相连。

[0112] 下面对使用过程进行详细的描述。

[0113] 试剂的装载。将试剂罐组件33从外壳体11上部的试剂安装位插入,并用力按下即可实现试剂的加载,在这一过程中,穿刺针穿过橡胶塞,从而使得试剂罐组件33与液路系统相通。当气泵71得电时,经过调压阀72稳压的压缩空气进入瓶组件的腔体中,挤压第一薄膜袋337和第二薄膜袋339,使得各试剂瓶336、清洗液瓶内的液体具有一定的压力,当液路系统上的阀门打开时,对应的液体就能进入液路系统。工作过程中所产生的废液经相关管路进入废液瓶333。

[0114] 放置测序芯片10。触摸相关按钮,检测组件23与承载组件22同步被推出,打开合页上盖2222,即可使用镊子替换上待检的测序芯片10;触摸相关按钮,检测组件23与承载组件22同步被收回,从而完成测序芯片10的更换。

[0115] 测序。在此以试剂A的注入、清洗为例进行描述,其他试剂的注入、清洗流程与其一致。

[0116] 第一、清洗流程(检测前)

[0117] 步骤11、阀门V1、V6、V7、V8、V9接通,其他阀门断开,注射泵5复位的同时,清洗液W1经过管路、注射泵5后经微道板41上所设置的清洗液入口44后经公共流道分流进入四个支路,分别流入废液一出口4011、废液二出口4041、废液三出口4051、废液四出口4081,经对应

阀门V6、V7、V8、V9,进入废液一入口4012、废液二入口4042、废液三入口4052、废液四入口4082,经废液总出口45汇流后,经管路流入废液瓶333,延时一定时间后,关闭阀门V1、V6、V7、V8、V9,从而实现对各试剂注入流道的清洗。

[0118] 步骤12、阀门V1、V10接通,其他阀门断开,清洗液W1经过管路、注射泵5后经微流道板411上所设置的清洗液入口44进入公共流道,经芯片进液口46、流道连接块223的进液通孔后进入芯片检测区域,经流道连接块223的出液通孔后流入芯片出液口47,流至废液五出口4091,经阀门V10后经废液五入口4092进入废液总出口45,经管路流入废液瓶333,延时一定时间后,关闭阀门V1、V10,从而实现对芯片检测流道的清洗。

[0119] 第二、试剂A准备流程

[0120] 步骤21、阀门V1、V6、V2接通,其他阀门断开,清洗液W1经过管路、注射泵5后经微道板41上所设置的清洗液入口44进入,到达试剂A注入支路口,试剂A经阀门V2后从试剂一出口4021进入试剂A注入支路,与清洗液W1汇合后经废液一出口4011、阀门V6、废液一入口4012、废液总出口45后经管路流入废液瓶333,延时一定时间后,关闭阀门V1、V6、V2,从而实现试剂A注入支路的清洗。过程中控制阀门V2的开启时间,保证在支路上所存在的被污染的试剂A被排除即可。

[0121] 步骤22、阀门V2接通,其他阀门断开,控制注射泵5向下动作(保证吸入的体积充足),经压缩空气挤压的试剂A经管路、阀门V2后进入微道板41上所设置的试剂一出口4021、公共流道、清洗液入口44后进入并蓄积在管路中,注射器向下动作完成后,阀门V2断开,阀门V6接通,其他阀门断开,延时一定时间,消除管路系统中的残余压力,实现试剂A的准备。

[0122] 第三、试剂推送流程

[0123] 步骤21、阀门V10接通,其他阀门关闭,控制注射泵5向上动作(保证推出的体积充足),蓄积在管路中的试剂A经微道板41上所设置的清洗液入口44、公共流道、芯片进液口46后进入流道连接块223中所设置的进液通孔,以一定速度平稳注入芯片检测区域,从而实现试剂A的注入。

[0124] 第四、芯片反应、检测、数据采集及处理

[0125] 第五、清洗流程(检测后)

[0126] 步骤51、阀门V1、V6接通,其他阀门断开,清洗液W1经过管路、注射泵5后经微道板41上所设置的清洗液入口44后经公共流道流入废液一出口4011,经对应阀门V6,进入试剂一入口4022流至废液总出口45,经管路流入废液瓶333,延时一定时间后,关闭阀门V1、V6,从而实现对试剂A注入流道的清洗。

[0127] 步骤52、阀门V1、V10接通,其他阀门断开,清洗液W1经过管路、注射泵5后经微道板41上所设置的清洗液入口44进入公共流道,后经芯片进液口46、流道连接块223的进液通孔后进入芯片检测区域,经流道连接块223的出液通孔后流入设置在微流道板411上的芯片出液口47,流至废液五出口4091、阀门V10后经废液五入口4092进入废液总出口45后,经管路流入废液瓶333,延时一定时间后,关闭阀门V1、V10,从而实现对芯片检测流道的清洗。

[0128] 除了上述的清洗流程,在一些工况下还需要使用清洗液W2或者压缩空气进行清洗。以试剂A注入流道的清洗为例,其他试剂注入流道的清洗流程与其一致。

[0129] 压缩空气清洗公共流道,包括:

[0130] 步骤101、打开阀门V12、V6、V7、V8、V9、V10,压缩空气经管路、空气过滤器73、注射

泵5经微道板41上所设置的清洗液入口44进入公共流道,分流为两支路,一路经废液一出口4011、废液二出口4041、废液三出口4051、废液四出口4081后经对应阀门V6、V7、V8、V9至废液总出口45流入废液瓶333;另一路经芯片进液口46、流道连接块223的进液通孔进入芯片检测区域,经流道连接块223的出液通孔、废液五出口4091、阀门V10、废液五入口4092,后经废液总出口45流入废液瓶333;延时一定时间后,关闭阀门V12、V6、V7、V8、V9、V10,从而实现使用压缩空气对公共流道的吹扫。

[0131] 清洗液W2清洗公共流道,包括:

[0132] 步骤201、打开阀门V11、V6、V7、V8、V9、V10,清洗液W2经管路、注射泵5进入微道板41上所设置的清洗液入口44进入公共流道后分为两支路,一路经废液一出口4011、废液二出口4041、废液三出口4051、废液四出口4081后经对应阀门V6、V7、V8、V9至废液总出口45流入废液瓶333;另一路经芯片进液口46、流道连接块223的进液通孔进入芯片检测区域,经流道连接块223的出液通孔、废液五出口4091、阀门V10、废液五入口4092,后经废液总出口45流入废液瓶333;延时一定时间后,关闭阀门V11、V6、V7、V8、V9、V10,从而实现使用清洗液W2对公共流道的清洗。

[0133] 步骤202、打开阀门V1、V6、V7、V8、V9、V10,清洗液W1经管路、注射泵5进入微道板41上所设置的清洗液入口44、公共流道后分为两支路,一路经废液一出口4011、废液二出口4041、废液三出口4051、废液四出口4081后经对应阀门V6、V7、V8、V9至废液总出口45流入废液瓶333;另一路经芯片进液口46、流道连接块223的进液通孔进入芯片检测区域,经流道连接块223的出液通孔、废液五出口4091、阀门V10、废液五入口4092,后经废液总出口45流入废液瓶333;延时一定时间后,关闭阀门V12、V6、V7、V8、V9、V10,从而实现使用清洗液W1对公共流道的清洗,杜绝清洗液W2残留在液路系统中。

[0134] 上述步骤可根据实际,重复执行。

[0135] 同理,在一些工况下,当检测结束且试剂即将消耗完时,需使用清洗液W2清洗试剂支路。以试剂A为例,包括:

[0136] 步骤301、打开阀门V13、V11,控制注射泵5向下动作,吸入足量的清洗液W2后,关闭阀门V11,打开阀门V2,控制注射泵5向上动作,驱动清洗液W2经管路进入微道板41上所设置的清洗液入口44、公共流道、试剂一出口4021、阀门V2、试剂一入口4022后经管路进入试剂瓶组件中的试剂瓶A中;当注射泵5停止上推一定时间后,关闭阀门V2,从而实现使用清洗液W2对试剂A所在的支路的清洗。

[0137] 步骤302、打开阀门V13、V1,控制注射泵5向下动作,吸入足量的清洗液W1后,关闭阀门V1,打开阀门V2,控制注射泵5向上动作,驱动清洗液W1经管路进入微道板41上所设置的清洗液入口44、公共流道、试剂一出口4021、阀门V2、试剂一入口4022后经管路进入试剂瓶组件中的试剂瓶A中;当注射泵5停止上推一定时间后,关闭阀门V2,从而实现使用清洗液W1对试剂A所在的支路的清洗,杜绝清洗液W2残留在液路系统中。

[0138] 上述步骤可根据实际,重复执行。

[0139] 最后,进行泄压。当检测结束时,需对试剂供应装置3内部的压缩空气释放,打开阀门V13,试剂罐组件33的进气口即与大气相通,从而实现试剂供应装置3的泄压。

[0140] 以上实施方式只是阐述了本实用新型的基本原理和特性,本实用新型不受上述实施方式限制,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还有各种变化和改变,

这些变化和改变都落入要求保护的本实用新型范围内。本实用新型要求保护范围由所附的权利要求书及其等效物界定。

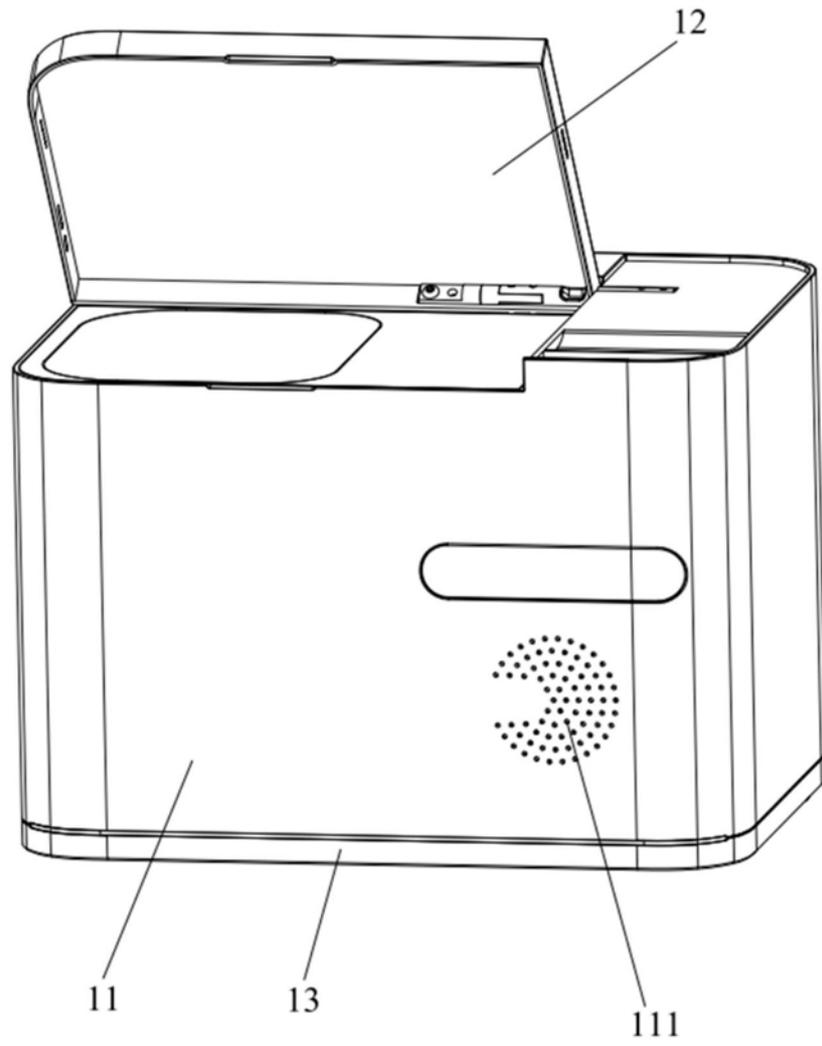


图1

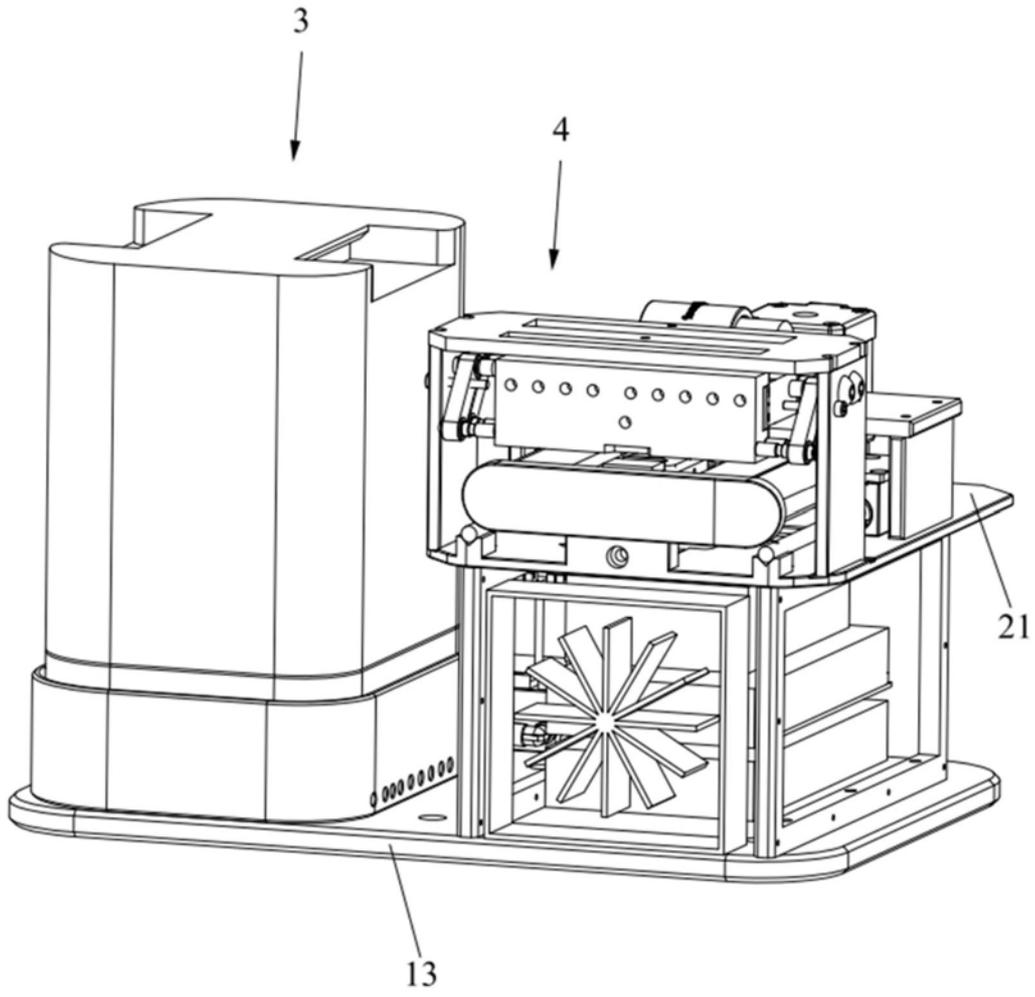


图2

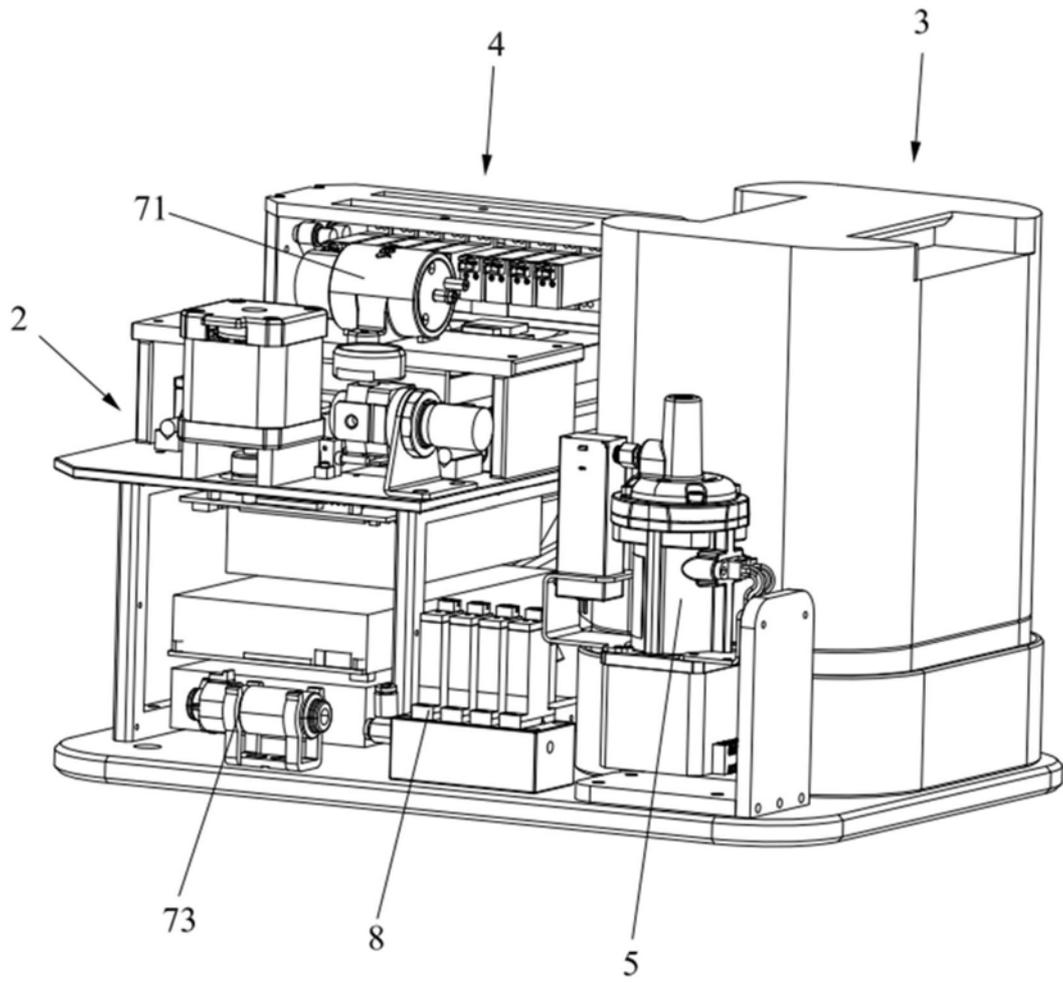


图3

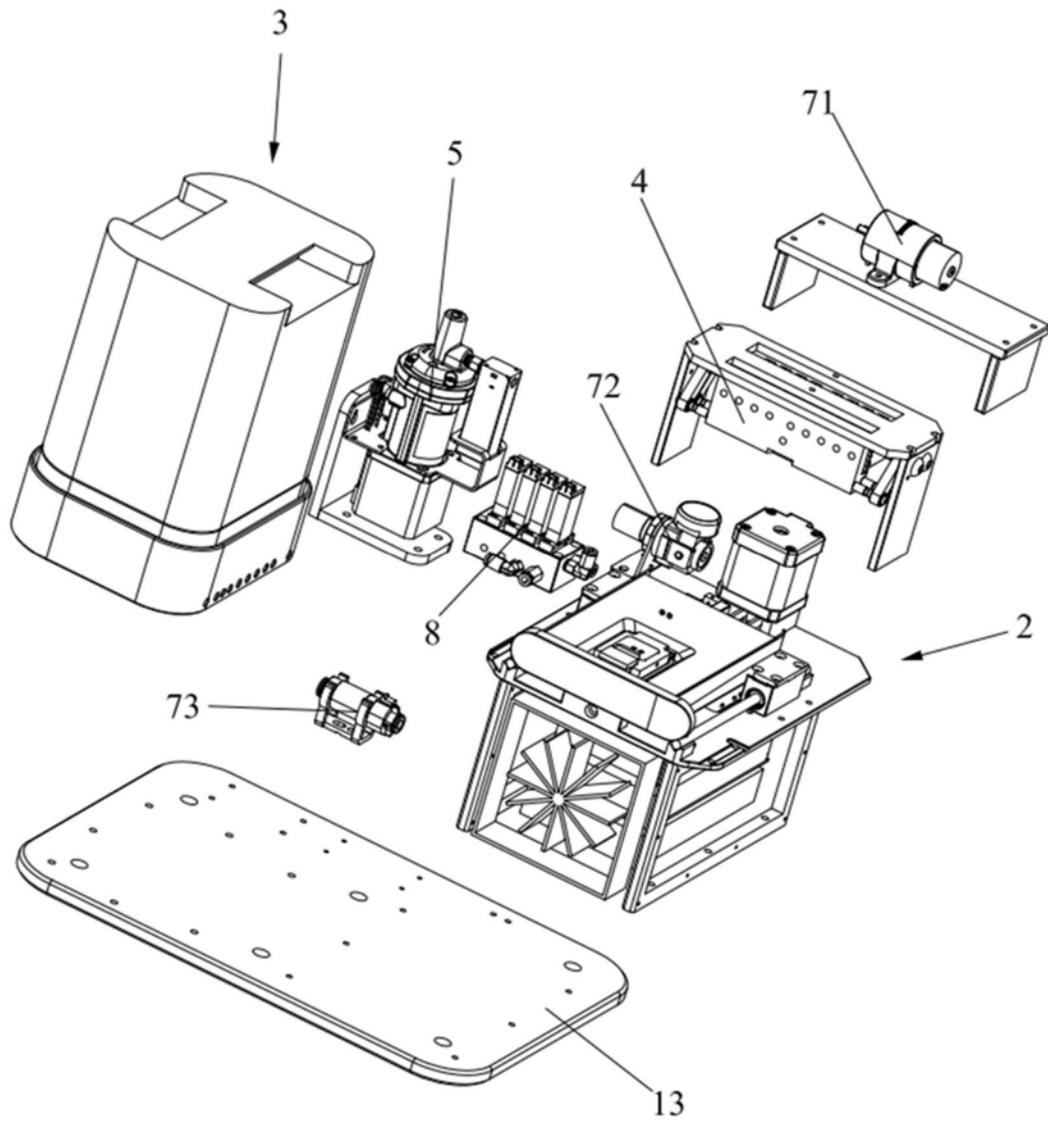


图4

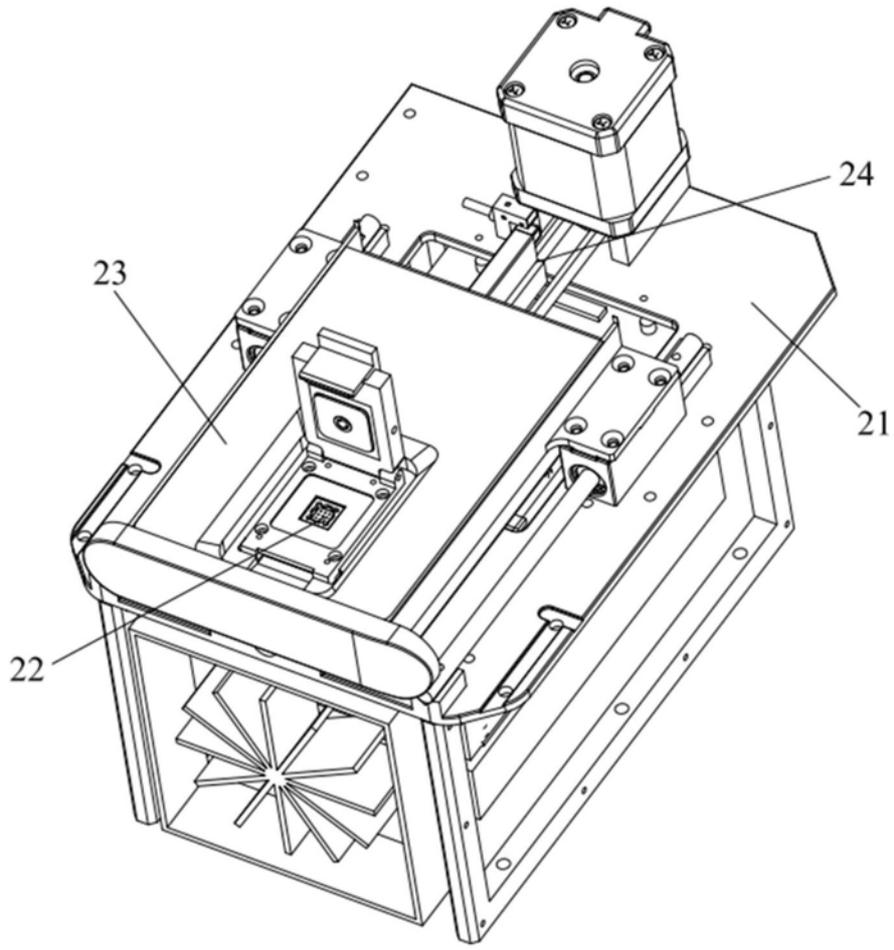


图5

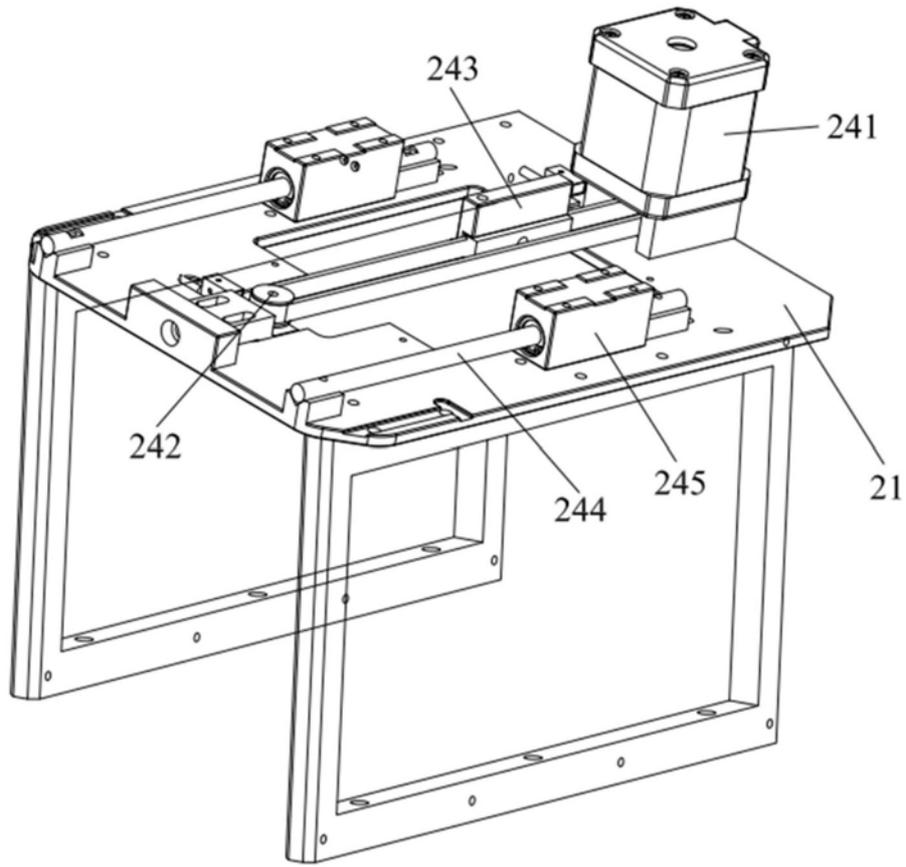


图6

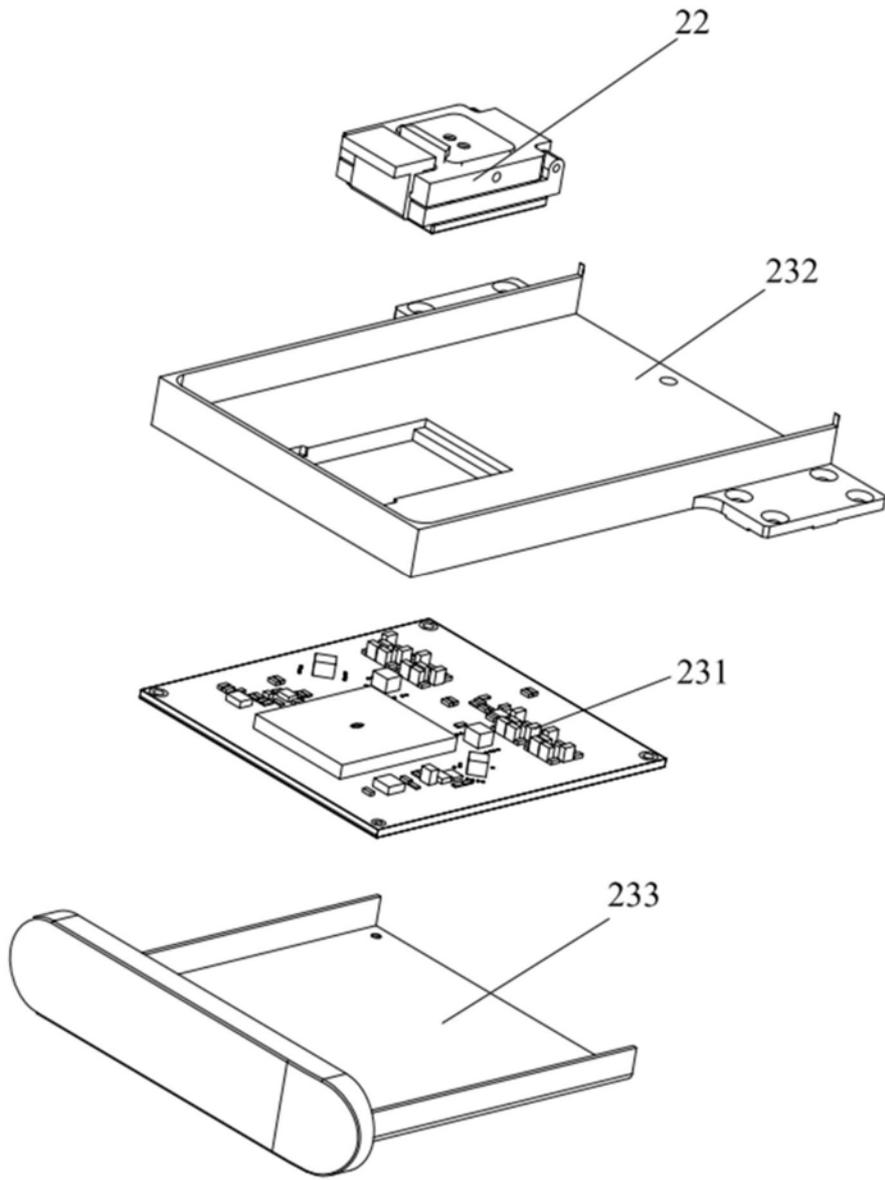


图7

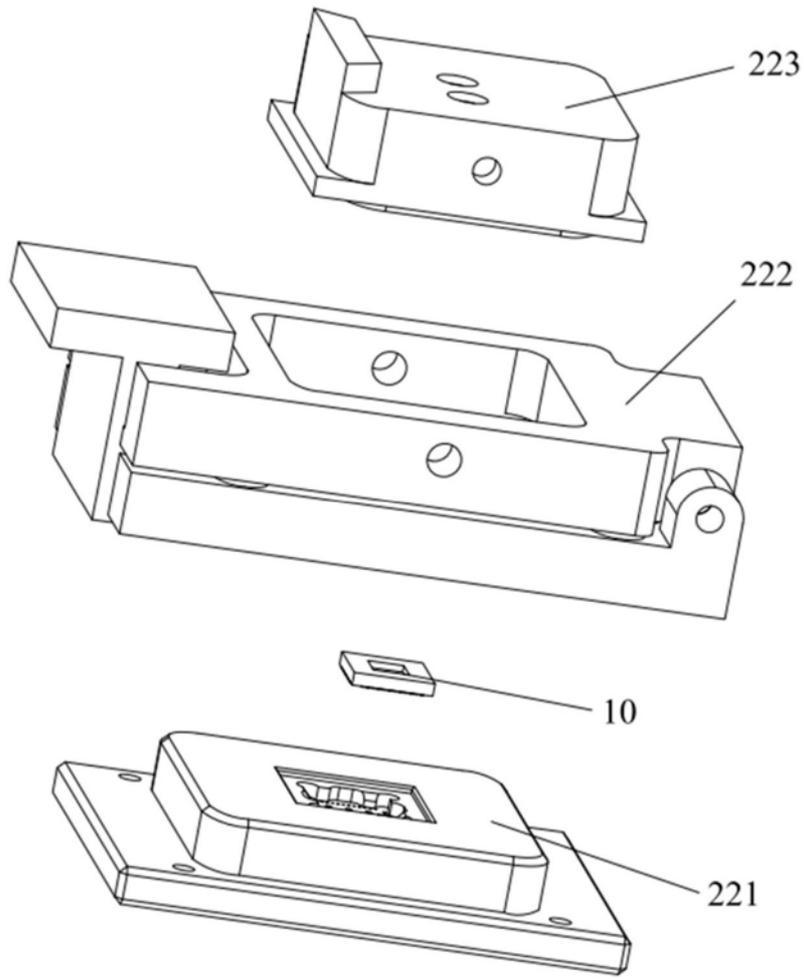


图8

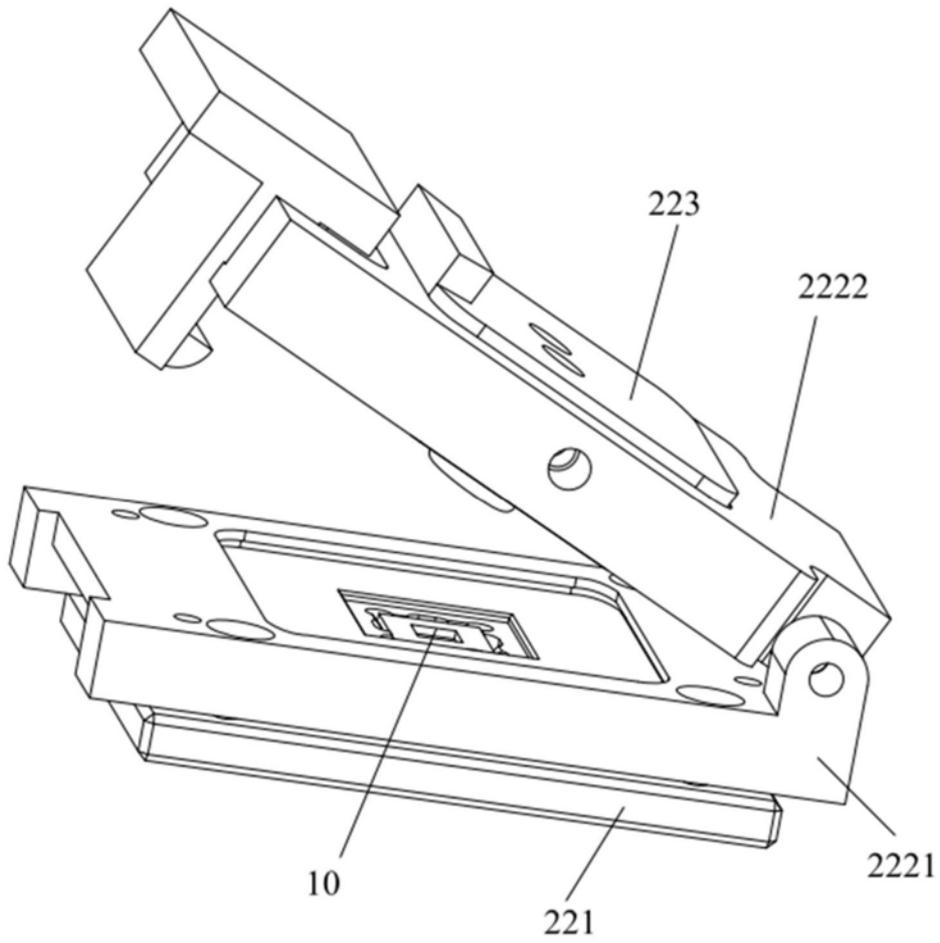


图9

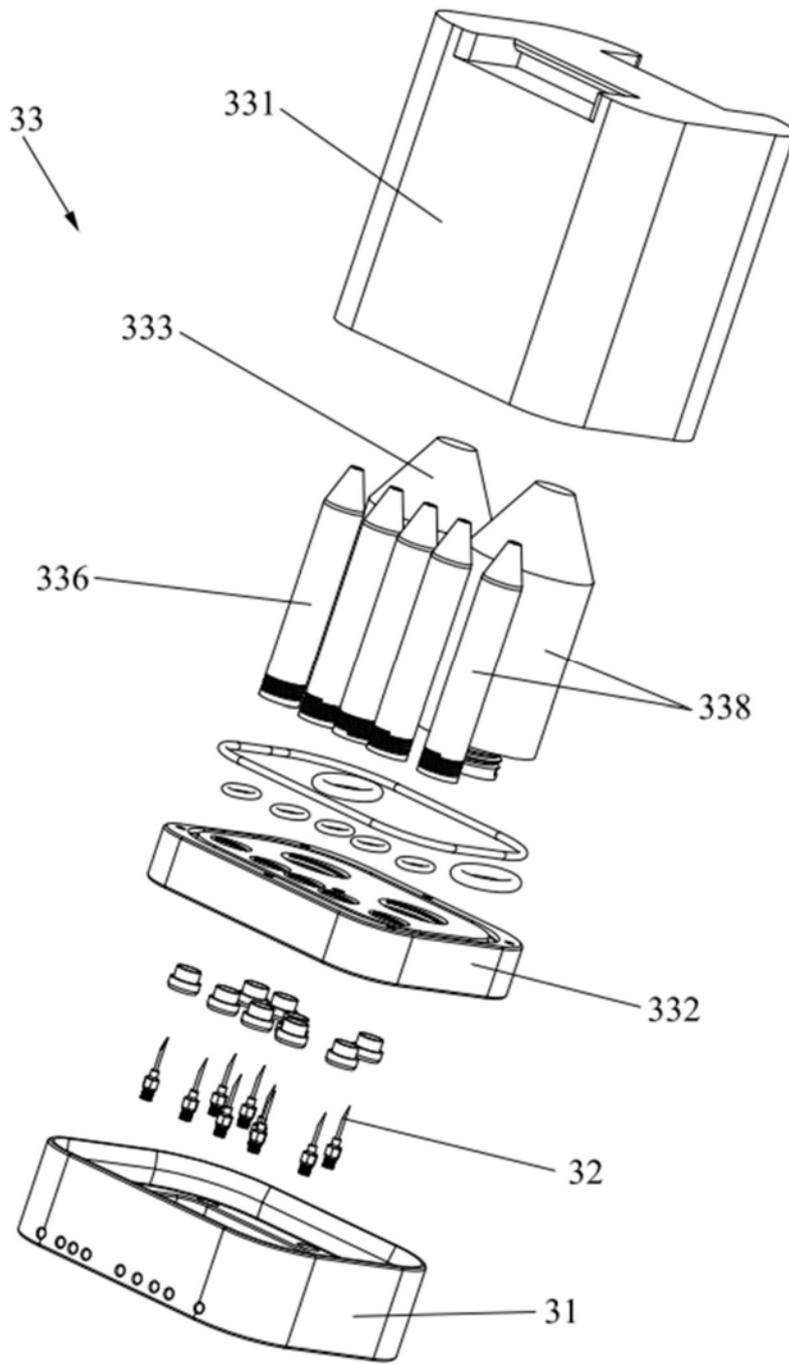


图10

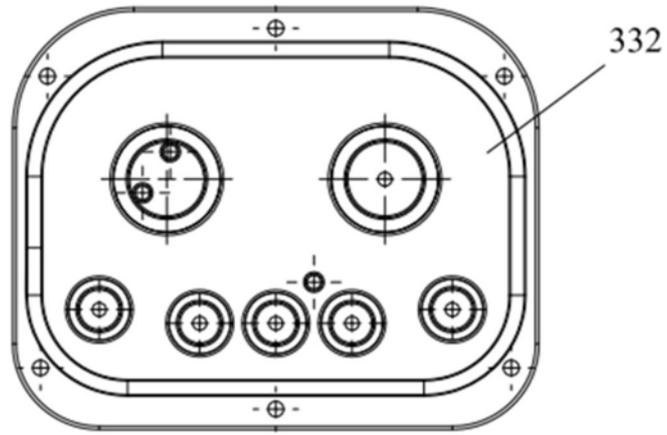


图11

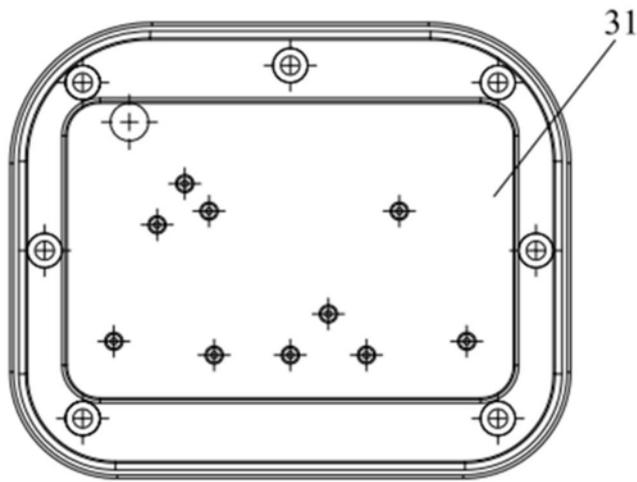


图12

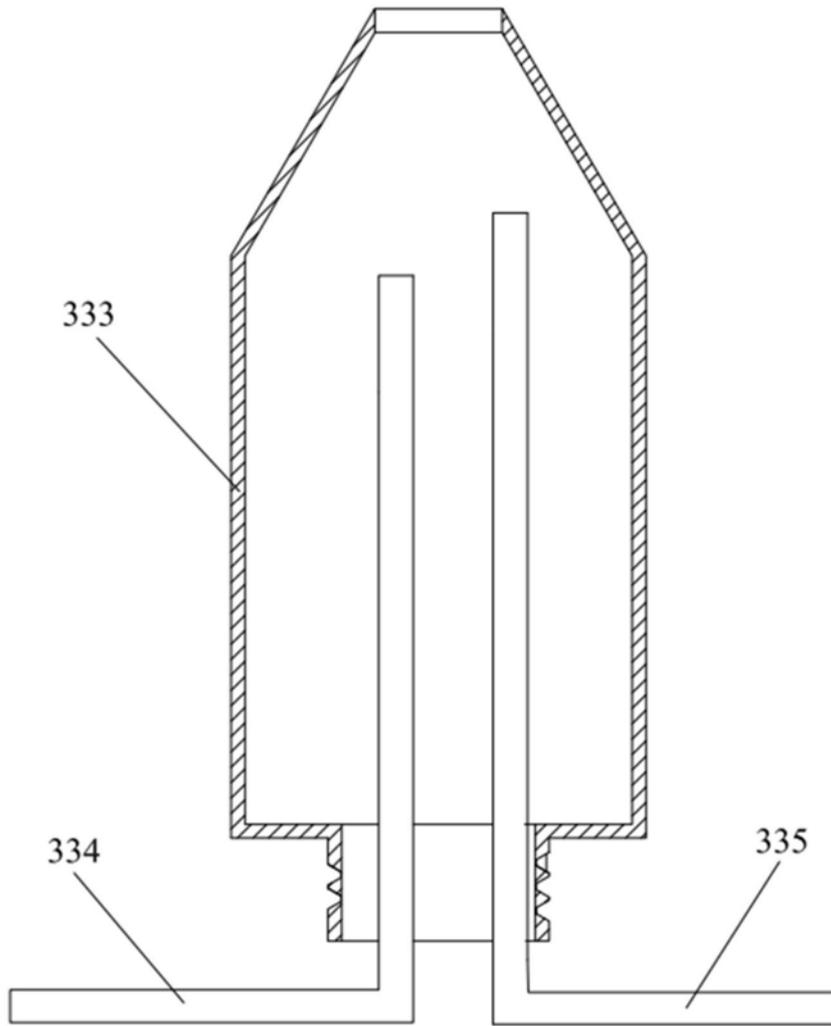


图13

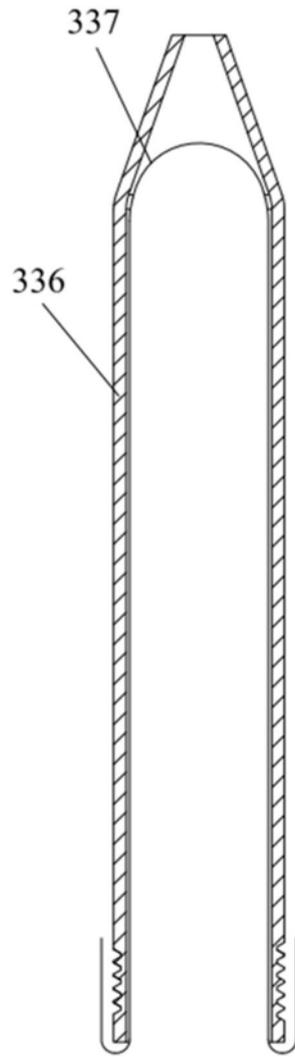


图14

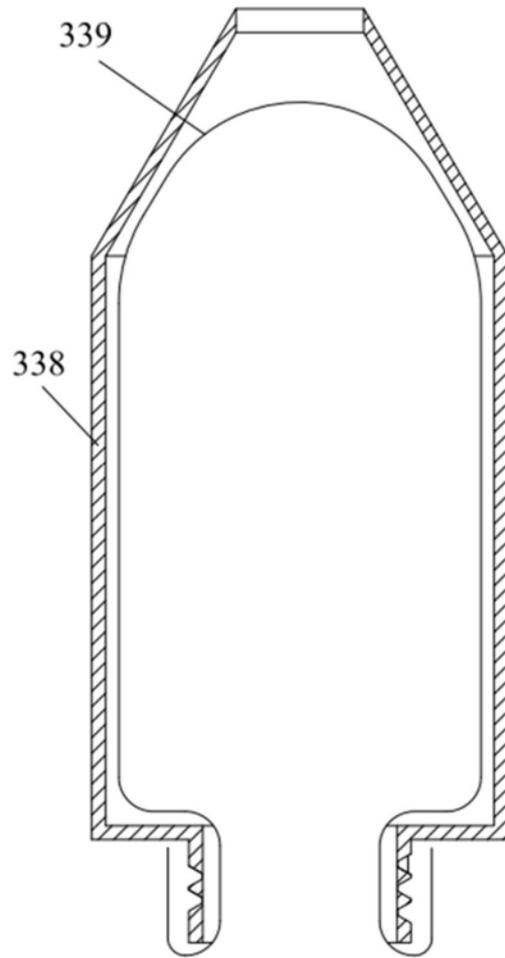


图15

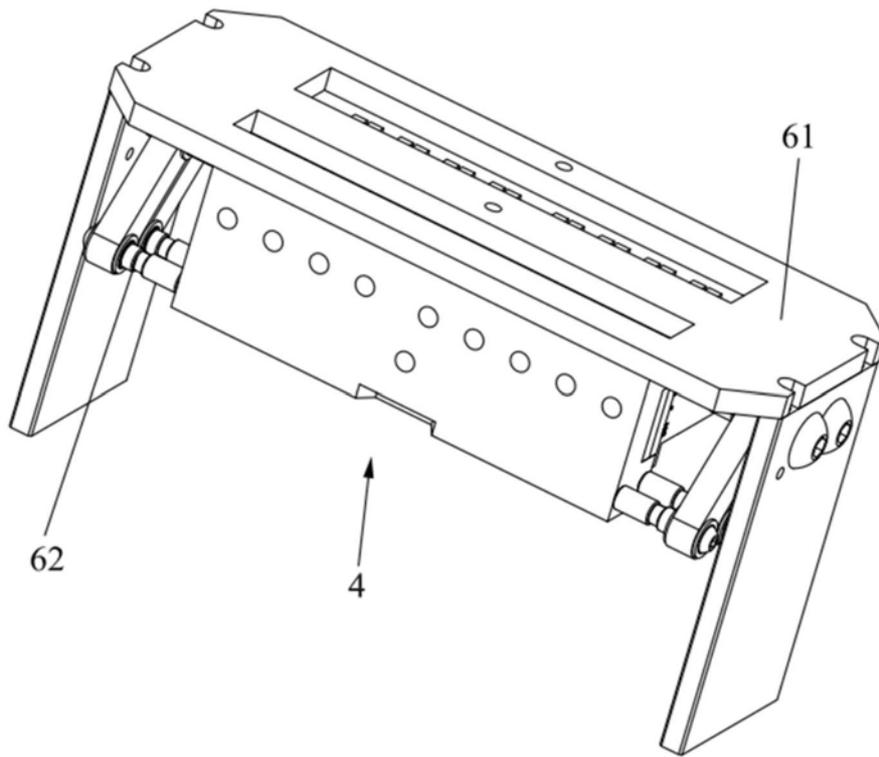


图16

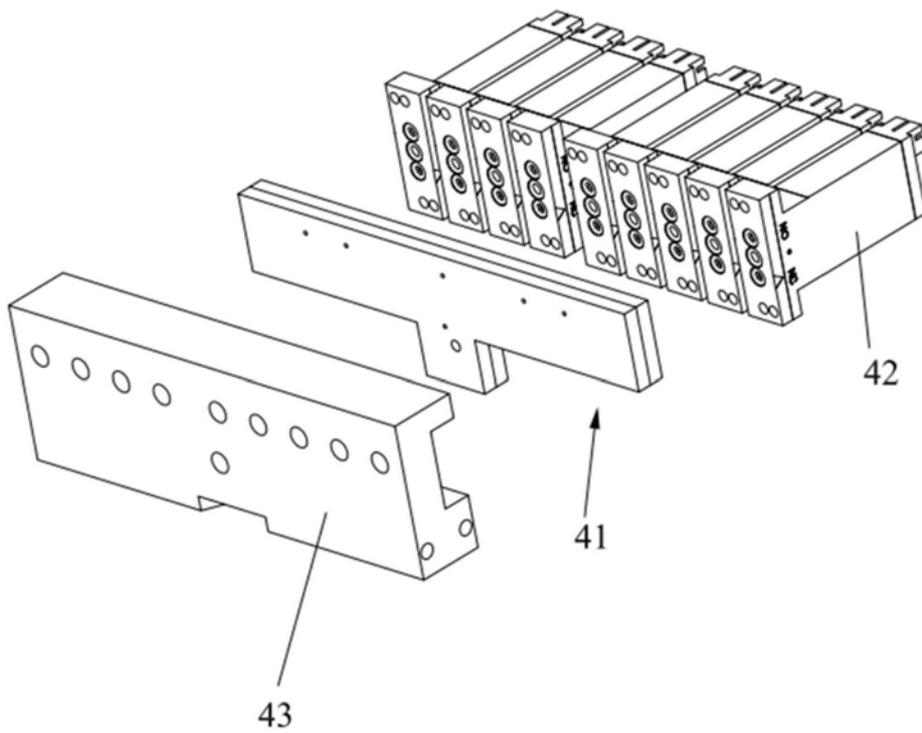


图17

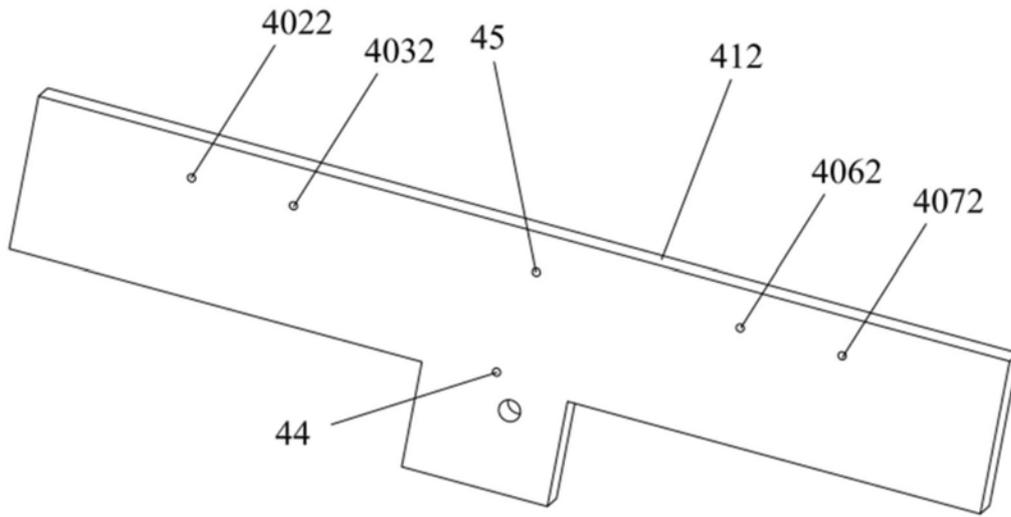


图18

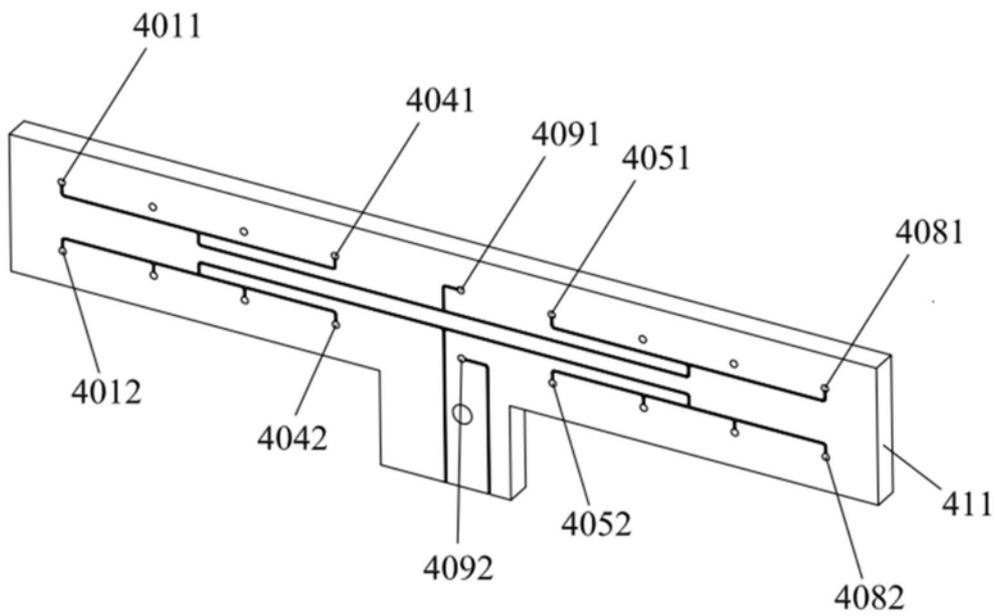


图19

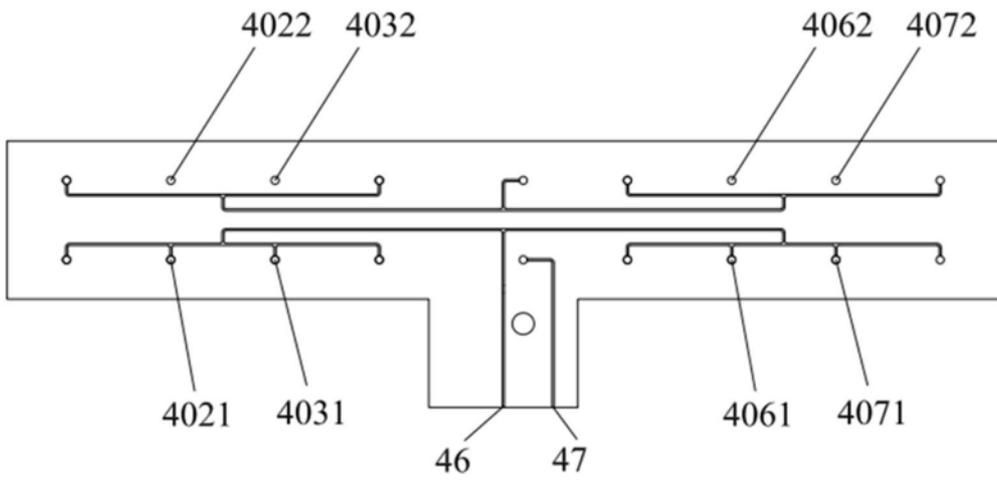


图20

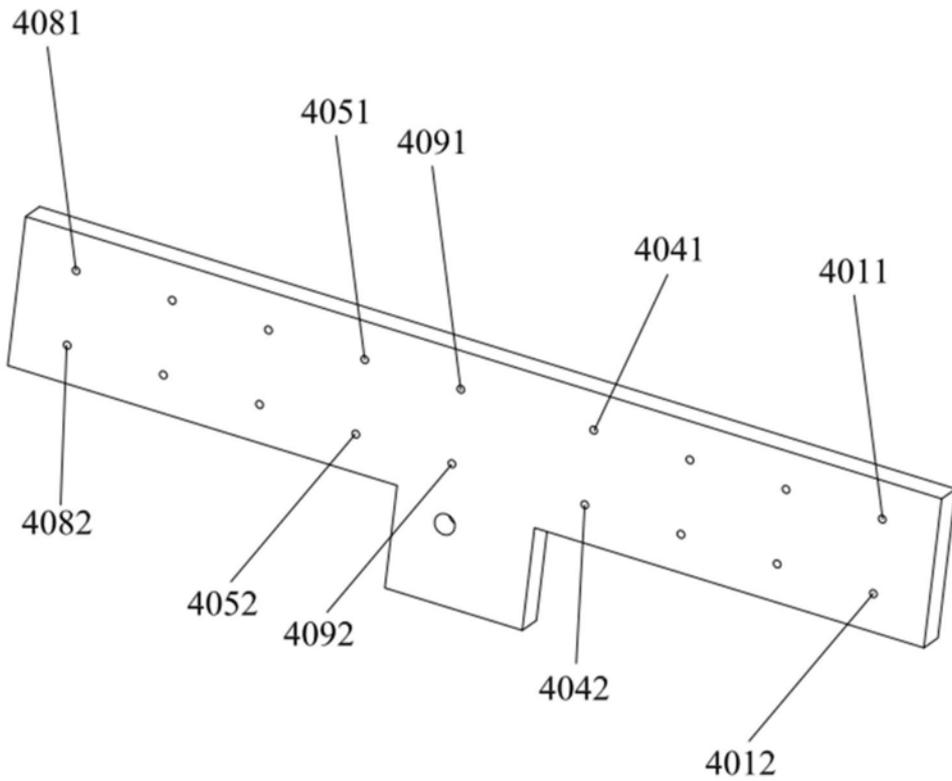


图21

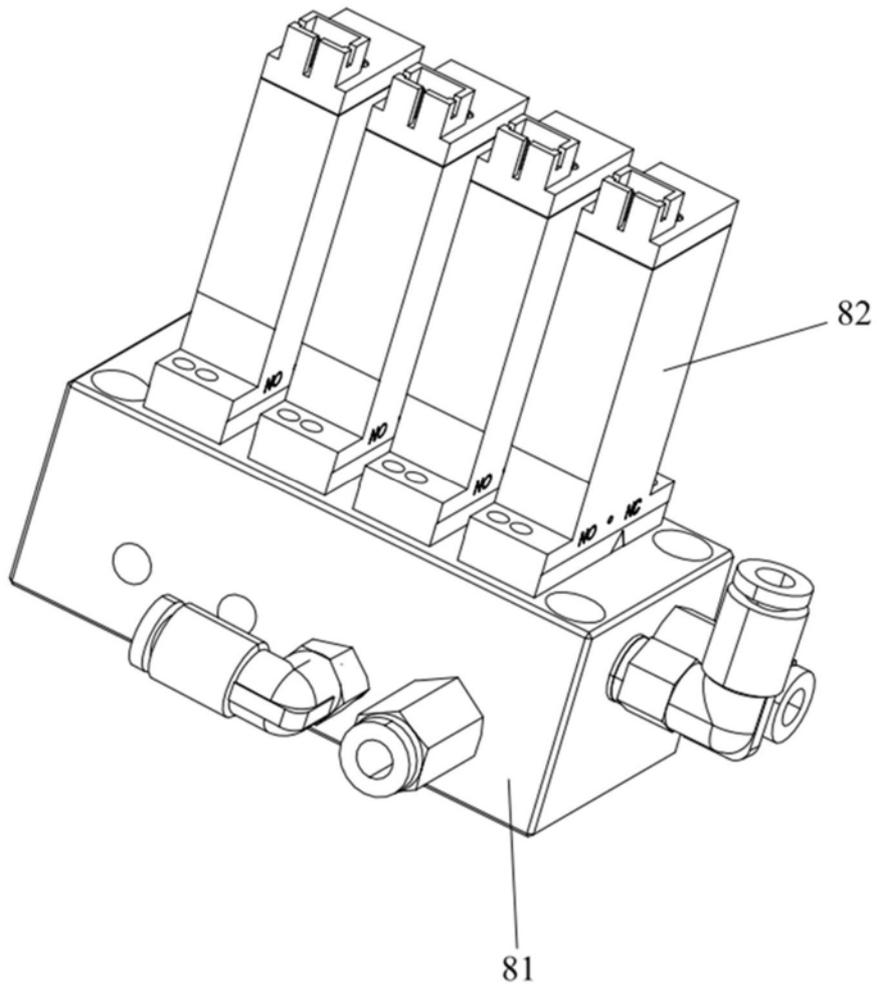


图22

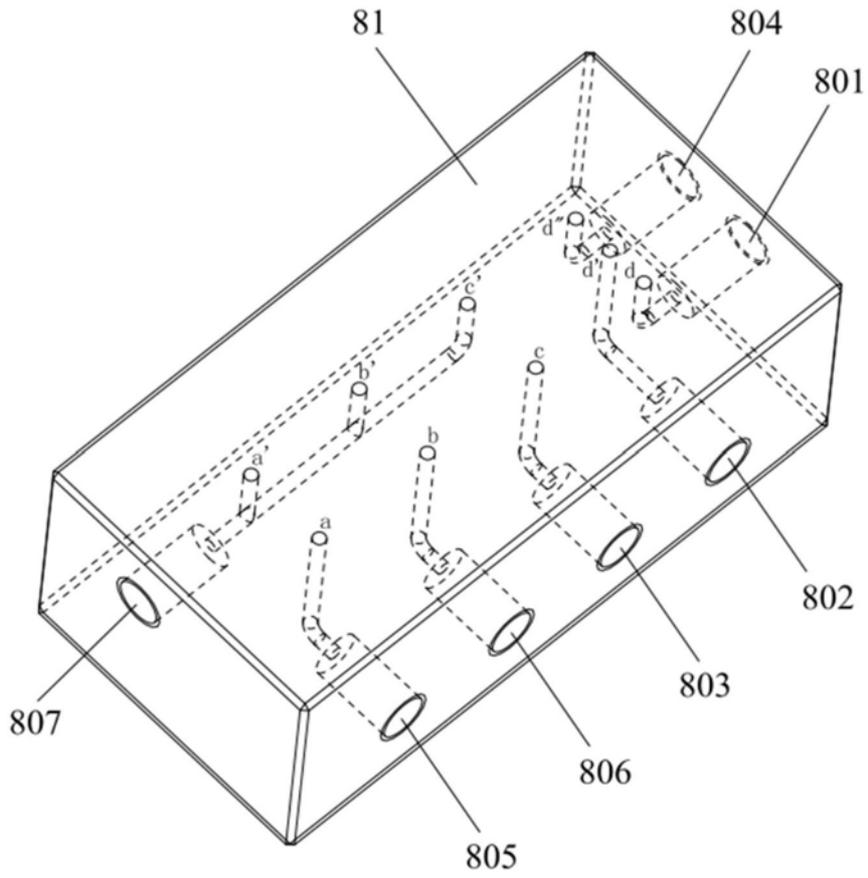


图23

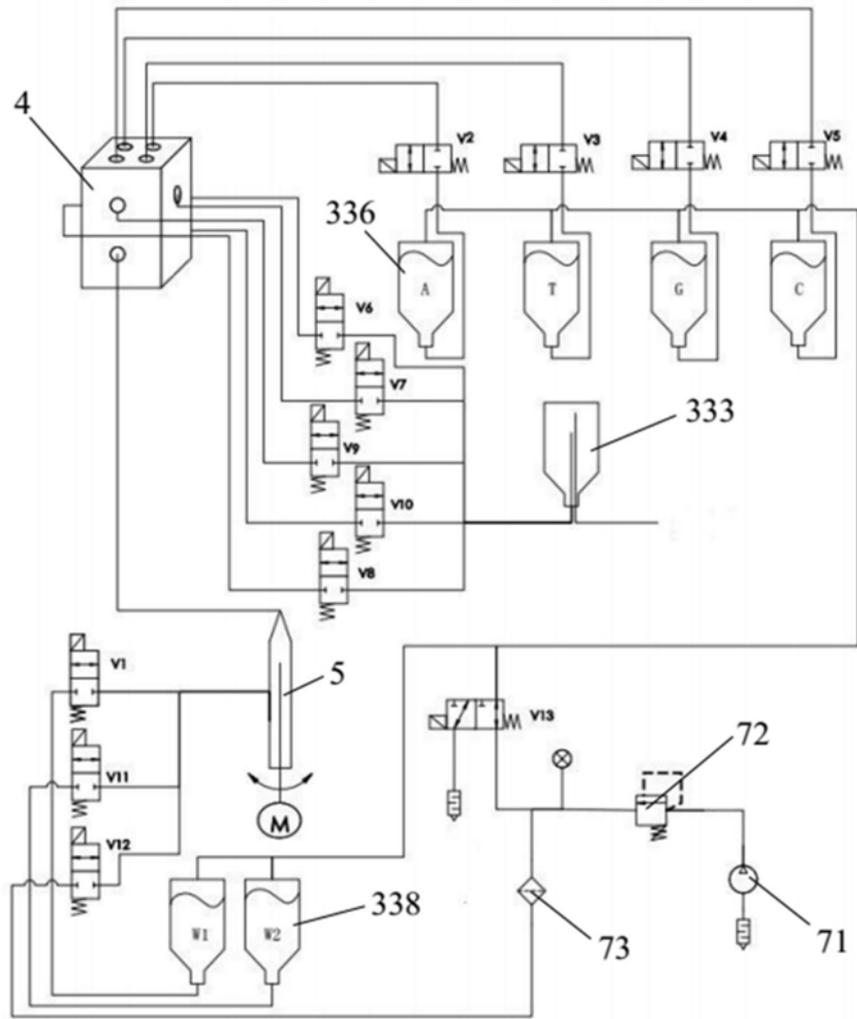


图24