(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108614101 B
(45)授权公告日 2021.04.06

(21)申请号 201810210231.3

(22)申请日 2018.03.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108614101 A

(43)申请公布日 2018.10.02

(73)专利权人 嘉兴科瑞迪医疗器械有限公司
地址 314506 浙江省嘉兴市桐乡市高桥街道高桥大道1156号3幢10楼南

(72)发明人 刘鹏

(74)专利代理机构 烟台智宇知识产权事务所(特殊普通合伙) 37230
代理人 陈慧珍

(51)Int.Cl.
G01N 33/53(2006.01)

(56)对比文件
CN 107167621 A,2017.09.15
CN 204314298 U,2015.05.06
CN 102998473 A,2013.03.27
CN 203191380 U,2013.09.11
CN 106018784 A,2016.10.12

审查员 赵晓明

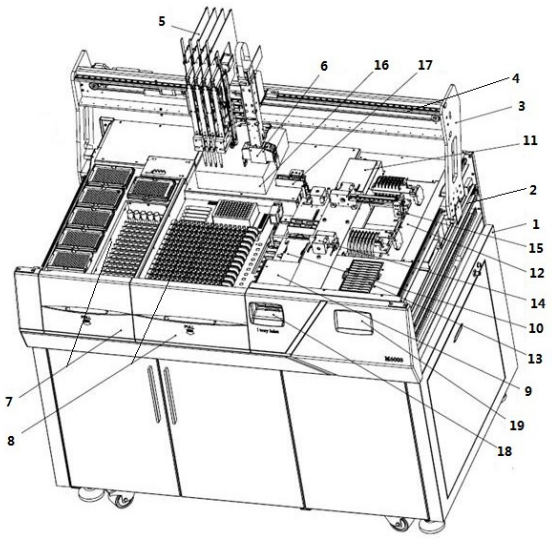
权利要求书2页 说明书8页 附图8页

(54)发明名称

一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪

(57)摘要

本发明公开了一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，包括机架，所述机架两侧设有第一滑轨，所述滑轨上滑动连接有横梁支架，所述横梁支架上设有第二滑轨，所述第二滑轨上滑动连接有加样臂和机械手；所述机架上方设有第一载架和第二载架，位于机架左侧，所述第二载架右侧设有杯仓、杯盘抓取机构、孵育仓、清洗机构以及杯盘存放机构，所述孵育仓上连接有第一杯条给进机构和第二杯条给进机构，所述第二载架后方设有判读机构和杯条传送机构，上述机构均安装在机架上。是一种新型高通量，支持不停机加载样本和试剂的全自动化学发光免疫分析仪，能够满足大批量样本处理要求，提高试验效率。



CN 108614101 B

1.一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，包括机架，其特征在于：所述机架两侧设有第一滑轨，所述第一滑轨上滑动连接有横梁支架，所述横梁支架上设有第二滑轨，所述第二滑轨上滑动连接有加样臂和机械手；所述机架上方设有第一载架和第二载架，位于机架左侧，所述第二载架右侧设有杯仓、杯盘抓取机构、孵育仓、清洗机构以及杯盘存放机构，所述孵育仓上连接有第一杯条给进机构和第二杯条给进机构，所述第二载架后方设有判读机构和杯条传送机构，上述机构均安装在机架上；所述加样臂上通过针座装设有钢针，所述钢针上套设有套筒；所述机械手包括机械爪安装座、左右旋电机以及抓取手指，所述抓取手指为两个且通过直线导轨对称分布于机械抓安装座的两侧，所述机械爪安装座的下方设有弹簧柱塞和杯条检测板；所述判读机构包括支撑和固定各个模块的判读底座，用于将机械手自动抓取的反应杯条传动至判读模块杯条入口处的反应杯条传动模块，用于将移动至判读模块杯条入口处的反应杯条稳定地推入判读模块内的反应杯条X向进给模块和对反应杯条进行读数的判读模块；所述反应杯条传动模块包括：固接在所述判读底座右端的固定座，所述固定座的前侧上方枢设从动同步带轮、后侧下方固设第七电机，所述第七电机的电机轴穿过所述固定座后固接一个主动同步带轮，所述从动同步带轮和所述主动同步带轮上绕设同步带，所述同步带左侧的所述固定座上固设Z向直线导轨，与所述Z向直线导轨滑动配合设置杯条放置座，所述杯条放置座同时与所述同步带固连使得其能沿Z向上下位移；在靠近所述固定座的上下端分别固设光栅片和第一光电开关以确保是否将反应杯条移动至杯条入口处；所述杯条放置座内设置弹片以保证反应杯条的牢固；所述反应杯条X向进给模块包括左端固定在所述判读底座上的支撑座，所述支撑座上开设X向导孔、与所述X向导孔相通的Z向通孔，所述X向导孔滑动配合设置推进齿条，所述推进齿条的右端固设杯条推杆；在对应于所述Z向通孔的下方固设第八电机，固设在所述第八电机的电机轴上的齿轮位于所述Z向通孔内并与所述推进齿条相啮合；在所述支撑座的右端固设第二光电开关；所述判读模块包括杯条进给装置、底物加注装置、杯条读数装置和杯条丢弃装置；所述杯条进给装置包括固定在所述判读底座上的判读杯槽，所述判读杯槽上枢设三个进给齿轮，三个所述进给齿轮通过驱动装置驱动同步转动以将推入读杯槽内的反应杯条连续缓慢推进，靠近所述判读杯槽左端的所述判读底座上设置第二光电传感器和第三光电开关，靠近所述判读杯槽右端的所述判读底座上设置第一光电传感器；所述底物加注装置包括Z向齿条、读杯槽封堵板，所述Z向齿条通过驱动装置驱动其沿Z向上下运动，所述Z向齿条的上端固连底物加注头和底物抽取管；所述杯条读数装置设置在读数暗盒内以保证在读数时完全避光，所述杯条读数装置包括光电倍增管计数器，所述光电倍增管计数器外设避光罩，所述避光罩外侧设置散热风扇以对所述光电倍增管计数器进行散热； 所述杯条丢弃装置包括位于所述判读底座左端的丢弃拨轮。

2.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，其特征在于：所述机架前方还设有托盘入口和显示屏。

3.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，其特征在于：所述第一载架为吸头和试剂冷仓载架，所述第二载架为样本载架，两者均为抽屉式结构，通过滑轨与机架滑动连接。

4.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，其特征在于：所述杯仓内设有第一托盘支架，所述第一托盘支架上方设有第一杯条托盘，所述第一托盘支架通过第

一电机驱动;所述杯盘抓取机构包括杯盘抓取底板、杯盘抓手和二次加样杯槽,所述杯盘抓手位于杯盘抓取底板上方,一端与所述二次加样杯槽连接,另一端插入到杯仓内部的上方用于抓取杯条托盘,所述杯盘抓取底板上还设有杯盘检测板和第二电机。

5.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,其特征在于:所述孵育仓内部设有孵育托盘,所述孵育仓前后分别设有进杯口和出杯口,上方和下方均设有加热片,上方设有第一杯条给进机构和第二杯条给进机构,所述第一杯条给进机构包括第三电机、第一齿条以及杯条推杆;所述第二杯条给进机构包括第四电机、第二齿条以及杯条拉杆。

6.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,其特征在于:所述清洗机构为磁力洗杯器,包括洗杯架,所述洗杯架上方设有洗杯头,所述洗杯头上设有清洗针和清洗管,所述洗杯架为中空结构,内部设有吸附板,所述吸附板在洗杯架内上下运动。

7.根据权利要求6所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,其特征在于:所述吸附板为“7”字型,通过驱动机构驱动上下运动,所述驱动机构包括磁钢升降底板,所述磁钢升降底板一侧设有磁钢升降立板,所述磁钢升降立板上设有磁钢支板和导轨,所述磁钢支板与所述导轨滑动连接,所述吸附板与所述磁钢支板固定连接,并随着磁钢支板一起上下运动,所述磁钢支板上设有横向槽;所述磁钢升降底板上设有第五电机,所述第五电机上设有第一齿轮,所述第一齿轮与第二齿轮啮合,所述第二齿轮的齿轮轴探入所述横向槽内,所述第二齿轮边缘还设有偏向止动销,并通过该偏向止动销连接到磁钢支板的横向槽内,所述磁钢升降底板下方还设有第六电机。

8.根据权利要求1所述的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,其特征在于:所述杯盘存放机构包括壳体,所述壳体内设有第二托盘支架,所述第二托盘支架上方设有第二杯条托盘,所述第二托盘支架通过第九电机驱动,所述壳体上方设有检测板,下方设有光电开关。

一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪

技术领域

[0001] 本发明属于医疗器械技术领域，特别是涉及一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪。

背景技术

[0002] 化学发光免疫分析是目前推广应用最快的免疫分析方法，也是目前最先进的标记免疫测定技术，灵敏度和精确度比酶免法、荧光法高几个数量级。磁微粒是指磁性纳米粒子与无机或有机分子结合形成的可均匀分散于一定基液中的胶态复合材料，可将酶、抗体、寡核苷酸等生物活性物质固定在其表面；悬浮性磁微粒作为载体具有较高的比表面积，能够更为充分地与样品反应，较之酶标板载体具有更高的灵敏度、更快的检测速度和更好的重复性等优点；磁微粒化学发光免疫分析技术综合了磁微粒载体技术和化学发光免疫检测技术，使测量结果更准确，更稳定。

[0003] 目前磁微粒化学发光仪中，由于自身限制，最多的加样针只有2组，最多的6连杯反应杯，或磁珠清洗针最多3组，还有机器布局等因素，导致检测速度较慢。本发明采用4组加样针，8连杯反应杯，2组独立的8针磁珠清洗针，加上合理布局，本发明测试速度大大提高，是常规机器速度的2~3倍；同时本发明采用新的磁珠清洗方法，加注清洗液时候，磁珠没有被磁铁组吸附，清洗液可以把磁珠冲散，将磁珠之间的游离杂质释放出来，然后磁珠再次被磁铁组吸附，废液针将含有杂质的废液吸走，这样磁珠清洗更干净。

[0004] 发明目的

[0005] 本发明的目的是针对现有技术的不足，提供一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，满足大批量样本处理要求，提高试验效率。

[0006] 为了达到上述目的，本发明提供了一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪，包括机架，所述机架两侧设有第一滑轨，所述滑轨上滑动连接有横梁支架，所述横梁支架上设有第二滑轨，所述第二滑轨上滑动连接有加样臂和机械手；所述机架上方设有第一载架和第二载架，位于机架左侧，所述第二载架右侧设有杯仓、杯盘抓取机构、孵育仓、清洗机构以及杯盘存放机构，所述孵育仓上连接有第一杯条给进机构和第二杯条给进机构，所述第二载架后方设有判读机构和杯条传送机构，上述机构均安装在机架上。

[0007] 作为本方案的一种改进，所述机架前方还设有托盘入口和显示屏。

[0008] 作为本方案的进一步改进，所述第一载架为吸头和试剂冷仓载架，所述第二载架为样本载架，两者均为为抽屉式结构，通过滑轨与机架滑动连接。

[0009] 作为本方案的进一步改进，所述加样臂上通过针座装设有钢针，所述钢针上套设有套筒；所述机械手包括机械爪安装座、左右旋电机以及抓取手指，所述抓取手指为两个通过直线导轨对称分布于机械抓安装座的两侧，所述机械爪安装座的下方设有弹簧柱塞和杯条检测板。

[0010] 作为本方案的进一步改进，所述杯仓内设有第一托盘支架，所述第一托盘支架上方设有第一杯条托盘，所述第一托盘支架通过第一电机驱动；所述杯盘抓取机构包括杯盘

抓取底板、杯盘抓手和二次加样杯槽，所述杯盘抓手位于杯盘抓取底板上方，一端与所述二次加样杯槽连接，另一端插入到杯仓内部的上方用于抓取杯条托盘，所述抓取底板上还设有杯盘检测板和第二电机。

[0011] 作为本方案的进一步改进，所述孵育仓内部设有孵育托盘，所述孵育仓前后分别设有进杯口和出杯口，上方和下方均设有加热片，上方设有第一杯条给进机构和第二杯条给进机构，所述第一杯条给进机构与第二杯条给进机构结构相同，方向相反，均包括第三电机、第一齿条以及杯条推杆。

[0012] 作为本方案的进一步改进，所述清洗机构为磁力洗杯器，包括洗杯架，所述洗杯架上方设有洗杯头，所述洗杯头上设有清洗针和清洗管，所述洗杯架为中空结构，内部设有吸附板，所述吸附板在洗杯架内上下运动。

[0013] 作为本方案的进一步改进，所述吸附板为“7”字型，通过驱动机构驱动上下运动，所述驱动机构包括磁钢升降底板，所述磁钢升降底板一侧设有磁钢升降立板，所述磁钢升降立板上设有磁钢支板和导轨，所述磁钢支板与所述导轨滑动连接，所述吸附板与所述磁钢支板固定连接，并随着磁钢支板一起上下运动，所述磁钢支板上设有横向槽；所述磁钢升降地板上设有第四电机，所述第四电机上设有第一齿轮，所述第一齿轮与第二齿轮啮合，所述第二齿轮的齿轮轴探入所述横向槽内，所述第二齿轮边缘还设有偏向止动销，并通过该偏向止动销连接到磁钢支板的横向槽内，所述磁钢升降底板下方还设有第五电机。

[0014] 作为本方案的进一步改进，所述判读装置包括支撑和固定各个模块的判读底座，用于将机械手自动抓取的反应杯条传动至判读模块杯条入口处的反应杯条传动模块，用于将移动至判读模块杯条入口处的反应杯条稳定地推入判读模块内的反应杯条X向进给模块和对反应杯条进行读数的判读模块；所述反应杯条传动模块包括：固接在所述判读底座右端的固定座，所述固定座的前侧上方枢设从动同步带轮、后侧下方固设第六电机，所述第六电机的电机轴穿过所述固定座后固接一个主动同步带轮，所述从动同步带轮和所述主动同步带轮上绕设同步带，所述同步带左侧的所述固定座上固设Z向直线导轨，与所述Z向直线导轨滑动配合设置杯条放置座，所述杯条放置座同时与所述同步带固连使得其能沿Z向上下位移；在靠近所述固定座的上下端分别固设光栅片和第一光电开关以确保是否将反应杯条移动至杯条入口处；所述杯条放置座内设置弹片以保证反应杯条的牢固；所述反应杯条X向进给模块包括左端固定在所述判读底座上的支撑座，所述支撑座上开设X向导孔、与所述X向导孔相通的Z向通孔，所述X向导孔滑动配合设置推进齿条，所述推进齿条的右端固设杯条推杆；在对应于所述Z向通孔的下方固设第七电机，固设在所述第七电机的电机轴上的齿轮位于所述Z向通孔内并与所述推进齿条相啮合；在所述支撑座的右端固设第二光电开关；所述判读模块包括杯条进给装置、底物加注装置、杯条读数装置和杯条丢弃装置；所述杯条进给装置包括固定在所述判读底座上的判读杯槽，所述判读杯槽上枢设三个进给齿轮，三个所述进给齿轮通过驱动装置驱动同步转动以将推入读杯槽内的反应杯条连续缓慢推进，靠近所述判读杯槽左端的所述判读底座上设置第二光电传感器和第三光电开关，靠近所述判读杯槽右端的所述判读底座上设置第一光电传感器；所述底物加注装置包括Z向齿条、读杯槽封堵板，所述Z向齿条通过驱动装置驱动其沿Z向上下运动，所述Z向齿条的上端固连底物加注头和底物抽取管；所述杯条读数装置设置在读数暗盒内以保证在读数时完全避光，所述杯条读数装置包括光电倍增管计数器，所述光电倍增管计数器外设避光罩，所述避光

罩外侧设置散热风扇以对所述光电倍增管计数器进行散热;所述杯条丢弃装置包括位于所述判读底座左端的丢弃拨轮。

[0015] 作为本方案的进一步改进,所述杯盘存放机构包括壳体,所述壳体内设有第二托盘支架,所述第二托盘支架上方设有第二杯条托盘,所述第二托盘支架通过第八电机驱动,所述壳体上方设有检测板,下方设有光电开关。

[0016] 与现有技术相比,本发明的磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,是一种新型高通量,支持不停机加载样本和试剂的全自动化学发光免疫分析仪,能够满足大批量样本处理要求,提高试验效率。

附图说明

[0017] 图1是本发明磁微粒全自动化学发光免疫分析仪的结构示意图。

[0018] 图2是本发明的第一载架的结构示意图。

[0019] 图3是本发明的第二载架的结构示意图。

[0020] 图4是本发明的加样臂和机械手的结构示意图。

[0021] 图5是本发明的杯仓和杯盘抓取机构的结构示意图。

[0022] 图6是本发明的孵育仓的结构示意图。

[0023] 图7是本发明的孵育仓的剖视图。

[0024] 图8是本发明的清洗机构的结构示意图。

[0025] 图9是本发明的清洗机构的驱动机构结构示意图。

[0026] 图10是本发明的清洗机构的吸附板结构示意图。

[0027] 图11是本发明的判读装置的结构示意图。

[0028] 图12是本发明的杯盘存放机构的结构示意图。

具体实施方式

[0029] 下面通过结合附图的形式来对本发明的具体实施方式来做进一步的详细的说明,但以下实施例仅列举的是较优选的实施例,其仅起到解释说明的作用来帮助理解本发明,并不能理解为是对本发明的限定。

[0030] 下面详细描述本发明的实施例,所述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。

[0031] 下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,旨在用于解释本发明,而不能理解为对本发明的限制。

[0032] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语 “中心”、“纵向”、“横向”、“长度”、“宽度”、“厚度”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“顺时针”、“逆时针”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本发明的限制。

[0033] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两

个或两个以上,除非另有明确的限定。

[0034] 在本发明中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;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。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发明中的具体含义。

[0035] 在本发明中,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。

[0036] 实施例:图1所示,一种磁微粒全自动化学发光免疫分析仪,包括机架1,所述机架1两侧设有第一滑轨2,所述第一滑轨2上滑动连接有横梁支架3,所述横梁支架3上设有第二滑轨4,所述第二滑轨4上滑动连接有加样臂5和机械手6;所述机架1上方设有第一载架7和第二载架8,位于机架1左侧,所述第二载架8右侧设有杯仓9、杯盘抓取机构10、孵育仓11、清洗机构12以及杯盘存放机构13,所述孵育仓11上连接有第一杯条给进机构14和第二杯条给进机构15,所述第二载架8后方设有判读机构16和杯条传送机构17,上述机构均安装在机架1上。一次性吸头最大容量是576只;最大试剂容量,常规试剂可放置84管,磁珠试剂5管;一次最大样本量是192个,有2组8针清洗头,可同时清洗2条8连杯杯条,本发明是一种新型高通量,支持不停机加载样本和试剂的全自动化学发光免疫分析仪。

[0037] 所述机架1前方还设有托盘入口18和显示屏19。

[0038] 其中,图2所示,所述第一载架7为吸头和试剂冷仓载架,吸头载架和试剂冷仓载架为抽屉式结构,通过三折滑轨固定在机架1上,可整体拉出,可放6个96孔吸头托盘,最大吸头容量是576只;试剂冷仓顶部设有试剂仓盖板,用来隔热,底部是试剂平台和制冷铝板固定在一起,陶瓷制冷片在制冷铝板和铝挤型材之间,铝挤型材底部安装2个轴流风扇散热,热风一部分从试剂仓安装板底部空间通过轴流风扇排出,其余热量通过安装在机架上的涡轮风扇从机架左侧排出,冷仓内最大可放置14条6位试剂条,5个磁珠试剂瓶在摇匀瓶座内可自动旋转摇匀;抽屉面板内有RF信号板,用来读取试剂条射频标签信息;系统软件根据读取的射频标签信息选择此试剂对应的试验方法;载架后面有机械卡勾配合机架上锁扣和微动开关一起使用,当卡勾锁在机架时候,同时微动开关闭,闭合信号传给控制系统,当拉开载架时候,卡勾脱出锁扣,微动开关信号断开,这样载架可实现不停机补吸头和更换试剂。

[0039] 图3所示,所述第二载架8为样本载架,样本载架为抽屉式结构,通过三折滑轨固定在机架1上,样本载架后面有机械卡勾配合机架上锁扣和微动开关一起使用,与吸头载架和试剂冷仓载架用法相同,拉动面板扣手位可完全拉出,以实现不停机更换试管条架样本和稀释载架上稀释板内的稀释液;用户插入试管条架时候,扫码头在电机驱动下能自动沿导轨运动到距离试管条架的合适位置,打开扫码头扫描样本试管上的条码;样本载架最多一次可上样本量为192个。

[0040] 图4所示,加样臂5采用四针加样臂,前端为一次性吸头专用钢针21,钢针21上套着

套筒22用来检测钢针21上是否有吸头，钢针21固定在针座20上。

[0041] 图4所示，机械手6为两用机械抓手，主要由直线导轨26，左右旋电机24，2个抓取手指25，2个弹簧柱塞27，杯条检测板28，以及机械爪安装座23组成，所述抓取手指25为两个且通过直线导轨26对称分布于机械抓安装座23的两侧，所述机械爪安装座23的下方设有弹簧柱塞27和杯条检测板28。杯条通过抓取手指上部分闭合和弹簧柱塞实现抓取，杯条检测板用来检测是否抓取成功；通过抓取手指下部分闭合实现抓取空托盘，利用左右旋电机丢步检测来检验是否抓到空托盘。

[0042] 图5所示，杯仓9，所述杯仓9内设有第一托盘支架29，所述第一托盘支架29上方设有第一杯条托盘30，所述第一托盘支架29通过第一电机31驱动。

[0043] 图5所示，所述杯盘抓取机构10，包括杯盘抓取底板32、杯盘抓手33和二次加样杯槽34，所述杯盘抓手33位于杯盘抓取底板32上方，一端与所述二次加样杯槽34连接，另一端插入到杯仓9内部的上方用于抓取杯条托盘30，所述杯盘抓取底板32上还设有杯盘检测板35和第二电机36。杯仓容量可以是15个杯条托盘，托盘存储在由左右前后仓板组成的方形空间内，后仓板上有对应的15位检测板，用来检查仓内托盘状态，系统软件通过控制板控制电机驱动托盘支架，带动托盘上下移动；人工从托盘入口推入杯条托盘时，托盘支架向下运动，直到满仓，触摸显示屏提示满仓状态，并发出声音警示。

[0044] 杯盘抓取机构10主要由电机，杯盘抓手，二次加样杯槽，杯盘抓取底板和杯盘检测板；杯盘抓手插入到杯仓机构，通过底部卡勾把杯条托盘固定到杯条抓手上，拉出托盘，然后做试验，把样本和试剂加到杯条内。

[0045] 图6，图7所示，孵育仓11，所述孵育仓11内部设有孵育托盘37，所述孵育仓11前后分别设有进杯口38和出杯口39，上方和下方均设有加热片，上方设有第一杯条给进机构40和第二杯条给进机构41，所述第一杯条给进机构40包括第三电机42、第一齿条43以及杯条推杆44；所述第二杯条给进机构41包括第四电机45、第二齿条46以及杯条拉杆47。进杯口38和出杯口39附近有杯条检测板，杯条检测板用来检测杯条是否完全进入或离开18位孵育托盘，孵育托盘顶部和底部都有加热片，两侧孵育仓左右侧板隔热；

[0046] 第一杯条进给机构40(到孵育)，主要由驱动电机，齿条和杯条推杆组成，杯条加样完成后，孵育托盘的18个孵育位按顺序移到进杯口，杯条推杆按顺序把杯条推进孵育托盘。

[0047] 第二杯条进给机构41(到洗站)，主要由电磁铁驱动的杯条拉杆，齿条，直线导轨和驱动电机组成；当孵育托盘内有杯条孵育完成时，孵育托盘的18个孵育位按顺序移到出杯口，然后杯条拉杆移到孵育托盘孵育位，电磁铁通电下压杯条拉杆，拉杆卡住杯条，拖到洗杯条架，电磁铁断电，拉杆脱出杯条。

[0048] 图8,所示，清洗机构12为磁力洗杯机构，包括洗杯架48，所述洗杯架48上方设有洗杯头49，所述洗杯头49上设有清洗针50和清洗管51，所述洗杯架48为中空结构，内部设有吸附板52，所述吸附板52在洗杯架48内上下运动。

[0049] 图9，10所示，所述吸附板52为“7”字型，通过驱动机构驱动上下运动，所述驱动机构包括磁钢升降底板53，所述磁钢升降底板53一侧设有磁钢升降立板54，所述磁钢升降立板54上设有磁钢支板55和导轨56，所述磁钢支板55与所述导轨56滑动连接，所述吸附板52与所述磁钢支板55固定连接，并随着磁钢支板55一起上下运动，所述磁钢支板55上设有横向槽；所述磁钢升降底板53上设有第五电机57，所述第五电机57上设有第一齿轮58，所述第

一齿轮58与第二齿轮59啮合，所述第二齿轮59的齿轮轴60探入所述横向槽内，所述第二齿轮59边缘还设有偏向止动销61，并通过该偏向止动销61连接到磁钢支板55的横向槽内，所述磁钢升降底板53下方还设有第六电机62。

[0050] 清洗机构12由前后2个独立洗杯站组成，前洗杯站的8针洗杯头，有8个注液针和8个废液针，分别连接注液管和废液管可上下移动，能同时清洗1条8连杯条，大大提高清洗效率；注液和废液管分别由蠕动泵控制；洗杯条架内部有齿轮驱动上下运动的磁钢组合，在注液针注清洗液时候，磁钢组停在最低点，不吸附磁珠，此时注液能将磁珠混匀，同时通过减震胶柱与前Y向运动机构固定的洗杯条架在底部偏心震动电机带动下震荡磁珠，加强磁珠混匀效果，然后磁钢组升起，将磁珠吸附在杯条侧壁，废液针吸走废液，这样重复几次，能将磁珠清洗干净，比常规方法清洗效果更好，最后洗杯条架沿Y向移动，移出洗杯位置，两用机械抓手把杯条抓走；后洗杯站和前洗杯站类似，8针洗杯头连接注液和废液管，能同时清洗1条8连杯条；注液和废液管分别由蠕动泵控制；洗杯条架内部齿轮驱动的磁钢组合配合洗杯头清洗杯条磁珠，通过减震胶柱与后Y向运动机构洗杯条架在底部偏心震动电机带动下震荡磁珠；2个洗杯站独立工作，极大提高了杯条清洗速度。

[0051] 前Y向运动机构带动前拖链通过齿条沿直线导轨运动，后Y向运动机构带动后拖链通过齿条沿直线导轨运动。前软管固定板和后软管固定板用固定注液管和废液管。

[0052] 杯条传送机构的工作原理：电机通过同步带驱动升降杯条载架沿直线导轨上下运动；电机通过齿条驱动杯条推杆，将升降杯条载架内的杯条推进判读机构，光电开关用来检测推杆位置。

[0053] 图11所示，判读机构包括支撑和固定各个模块的判读底座，用于将机械手自动抓取的反应杯条传动至判读模块杯条入口处的反应杯条传动模块，用于将移动至判读模块杯条入口处的反应杯条稳定地推入判读模块内的反应杯条X向进给模块和对反应杯条进行读数的判读模块。

[0054] 所述反应杯条传动模块包括：固接在所述判读底座63右端的固定座64，所述固定座64的前侧上方枢设从动同步带轮、后侧下方固设第七电机69，所述第七电机69的电机轴穿过所述固定座64后固接一个主动同步带轮，所述从动同步带轮和所述主动同步带轮上绕设同步带，所述同步带左侧的所述固定座64上固设Z向直线导轨66，与所述Z向直线导轨66滑动配合设置杯条放置座65，所述杯条放置座65同时与所述同步带固连使得其能沿Z向上下位移；在靠近所述固定座64的上下端分别固设光栅片67和第一光电开关68以确保是否将反应杯条移动至杯条入口处；所述杯条放置座65内设置弹片以保证反应杯条的牢固。

[0055] 所述反应杯条X向进给模块包括左端固定在所述判读底座63上的支撑座70，所述支撑座70上开设X向导孔、与所述X向导孔相通的Z向通孔85，所述X向导孔滑动配合设置推进齿条71，所述推进齿条71的右端固设杯条推杆73；在对应于所述Z向通孔85的下方固设第八电机72，固设在所述第八电机72的电机轴上的齿轮位于所述Z向通孔85内并与所述推进齿条71相啮合；在所述支撑座70的右端固设第二光电开关74。

[0056] 所述判读模块包括杯条进给装置、底物加注装置、杯条读数装置和杯条丢弃装置；所述杯条进给装置包括固定在所述判读底座63上的判读杯槽76，所述判读杯槽76上枢设三个进给齿轮77，三个所述进给齿轮77通过驱动装置驱动同步转动以将推入读杯槽内的反应杯条连续缓慢推进，靠近所述判读杯槽76左端的所述判读底座63上设置第二光电传感器81

和第三光电开关69，靠近所述判读杯槽76右端的所述判读底座63上设置第一光电传感器75；所述底物加注装置包括Z向齿条78、读杯槽封堵板79，所述Z向齿条78通过驱动装置驱动其沿Z向上下运动，所述Z向齿条78的上端固连底物加注头和底物抽取管；所述杯条读数装置设置在读数暗盒82内以保证在读数时完全避光，所述杯条读数装置包括光电倍增管计数器，所述光电倍增管计数器外设避光罩83，所述避光罩83外侧设置散热风扇84以对所述光电倍增管计数器进行散热；所述杯条丢弃装置包括位于所述判读底座63左端的丢弃拨轮86。

[0057] 判读机构的工作流程：读数暗箱内的2个不完全齿轮和左侧的第3个不全齿轮通过闭合的同步带连在一起，可实现同步转动，由电机驱动；当杯条推杆把杯条沿杯条导槽推到暗箱内的第1个不完全齿轮位置，齿轮开始转动，带动杯条前进，当杯条走到光电倍增管读数口位置，电机驱动齿条向下运动，固定在齿条顶端的底物注射头下移到第1个反应杯口上方，加注发光底物，反应杯内发光，判读机构同时读数，齿条上移，杯条继续前进1个杯，底物注射头下移加注底物，同时废液针吸走第1个杯内废液，使其不能影响第2杯的读数，然后第2个杯内发光，读数；剩余的反应杯按顺序发光读数完成后，不完全齿轮把杯条带出暗箱，继续前进，掉进垃圾桶(在脱吸头板正下方)；光电开关用来确定不完全齿轮位置；

[0058] 图12所示，杯盘存放机构13用来放置加样位上被取空杯条的空托盘，包括壳体86，所述壳体86内设有第二托盘支架87，所述第二托盘支架87上方设有第二杯条托盘88，所述第二托盘支架87通过第九电机驱动，所述壳体87上方设有检测板89，下方设有光电开关90。在空托盘仓内没托盘时候，电机同过同步带驱动托盘支架沿直线导轨上升到初始位置，光电开关用来检测托盘支架上的零位；同步带绕从动轮转动；当有空托盘放置到托盘支架上时候，托盘检测板会检测到托盘，系统软件控制托盘支架下移一位，直至15张空托盘全部放满，然后显示屏提示用户拿走空托盘；用户每拿走一个空托盘，托盘支架会自动上升一位，直至全部取光空托盘。

[0059] 本发明主要特征在于，人工把一次性吸头，试剂，样本和杯条托盘添加后，杯盘抓取机构从杯仓拖出一组杯条托盘，然后四针加样臂使用一次性吸头，把样本和试剂添加到杯条的反应杯内，第一杯条进给机构(到孵育)杯条推杆按顺序把杯条推进孵育托盘，在孵育仓孵育规定的时间，然后第二杯条进给机构(到洗站)杯条拉杆把杯条从孵育托盘拉出，拖到洗杯条架清洗磁珠；

[0060] 如果是1步法试验，则两用机械抓手把清洗完的杯条抓到杯条传送机构的升降杯条载架内，载架下降到判读机构杯条导槽口位置，杯条推杆将升降杯条载架内的杯条推进杯条导槽，不完全齿轮继续传送杯条进入判读机构，然后逐杯加发光底物，发光读数，整条读数完成后，不完全齿轮继续把杯条传送至垃圾桶；

[0061] 如果是2步法试验，则两用机械抓手把清洗完的杯条抓到二次加样位托盘，在此位置四针加样臂把试剂添加到杯条的反应杯内，第一杯条进给机构(到孵育)杯条推杆再次把杯条推进孵育托盘，在孵育仓孵育规定的时间，然后第二杯条进给机构(到洗站)杯条拉杆把杯条从孵育托盘拉出，拖到洗杯条架清洗磁珠完成后，两用机械抓手把清洗完的杯条抓到杯条传送机构的升降杯条载架，杯头再进入判读机构加底物发光读数，最后进入垃圾桶。

[0062] 尽管上面已经示出和描述了本发明的实施例，可以理解的是，上述实施例是示例性的，不能理解为对本发明的限制，本领域的普通技术人员在不脱离本发明的原理和宗旨

的情况下在本发明的范围内可以对上述实施例进行变化、修改、替换和变型，对其进行简单的组合变化都列为本发明的保护之内。

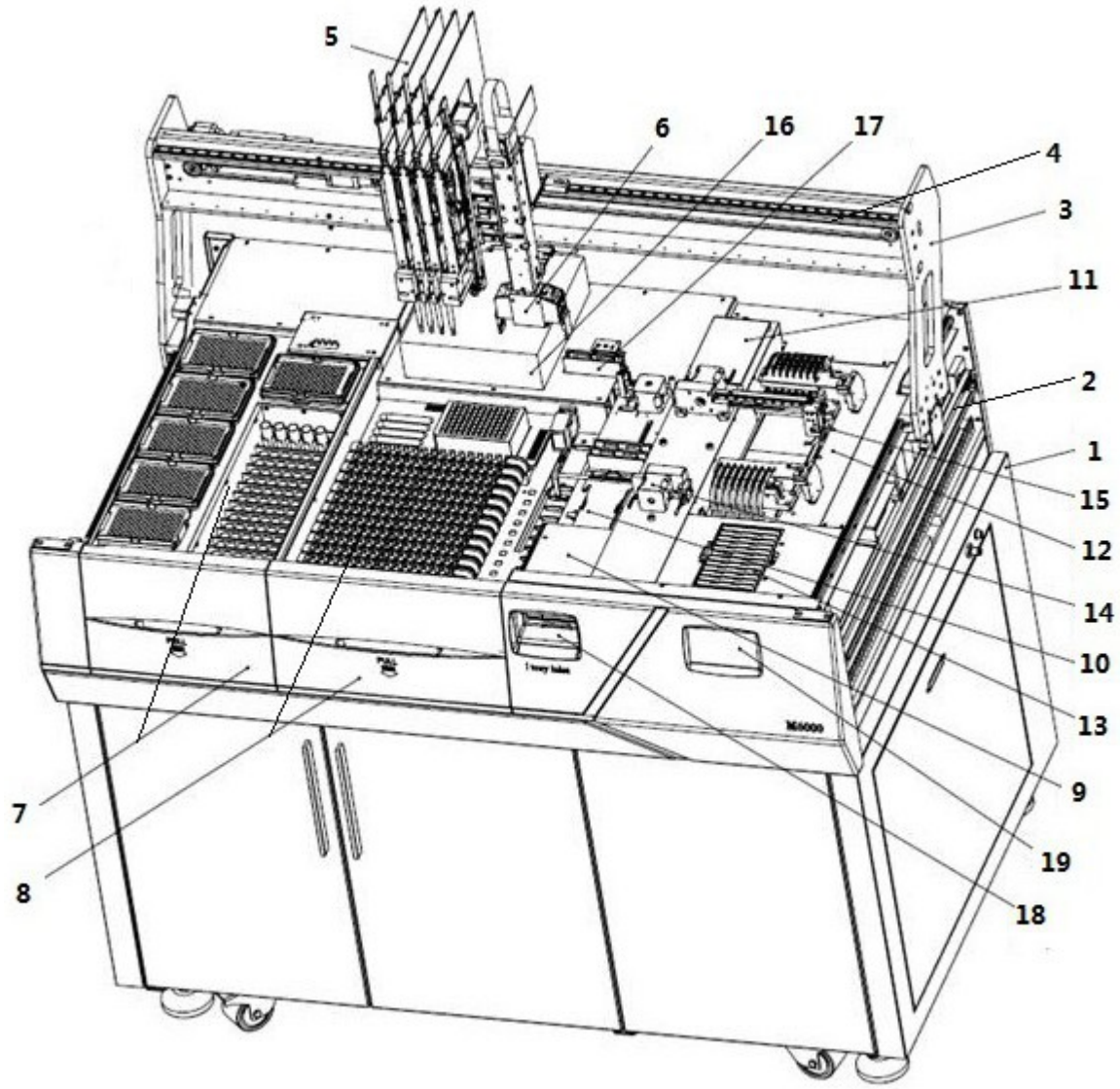


图1

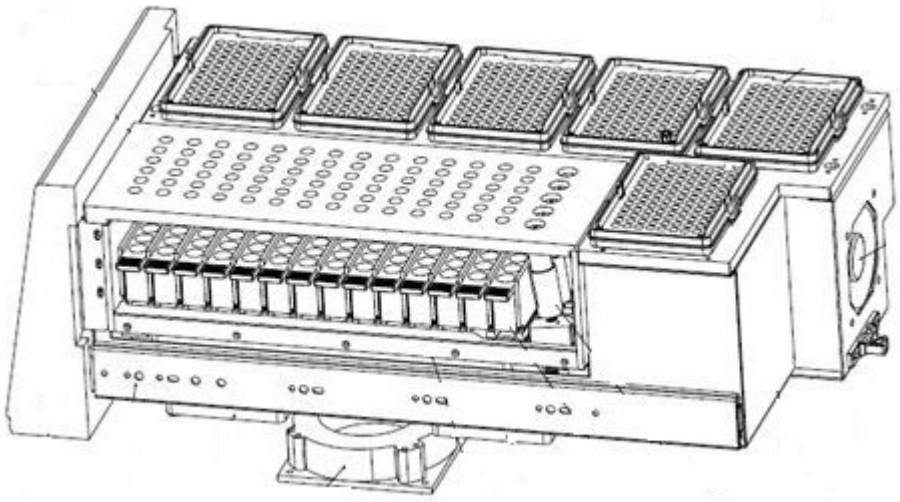


图2

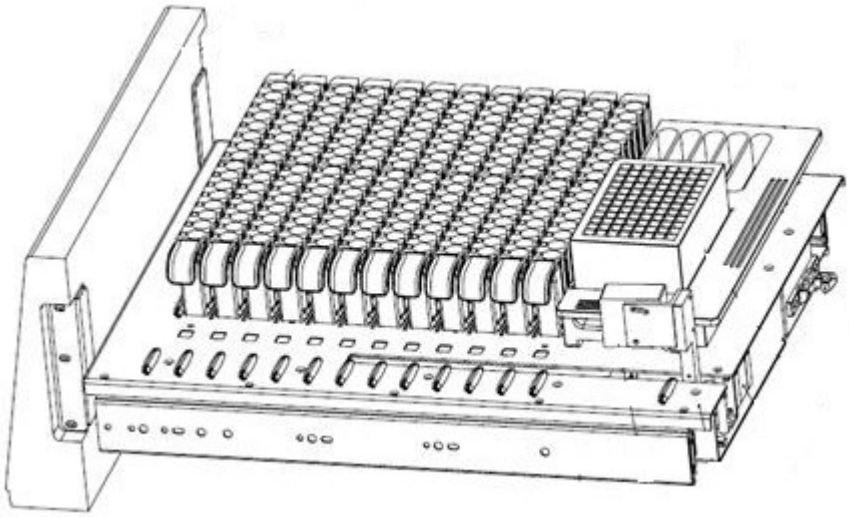


图3

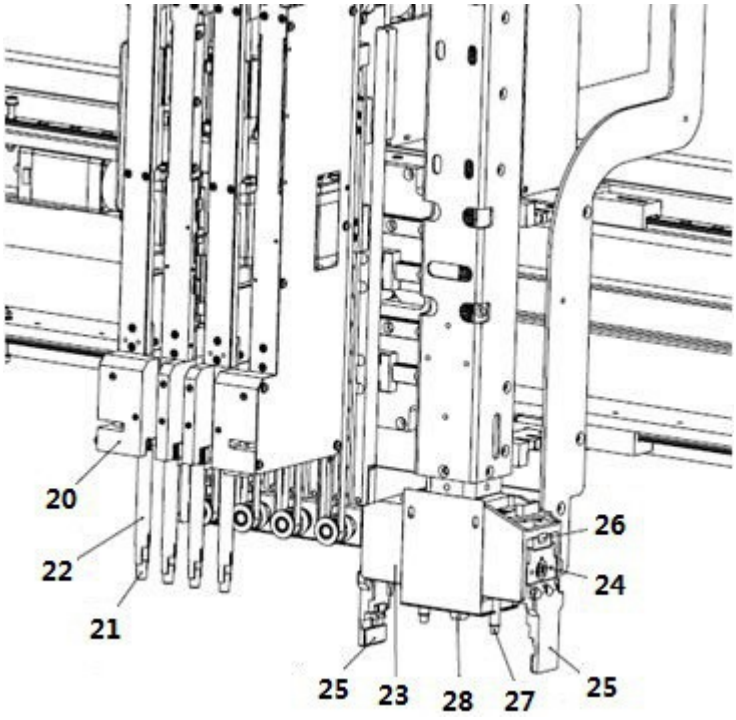


图4

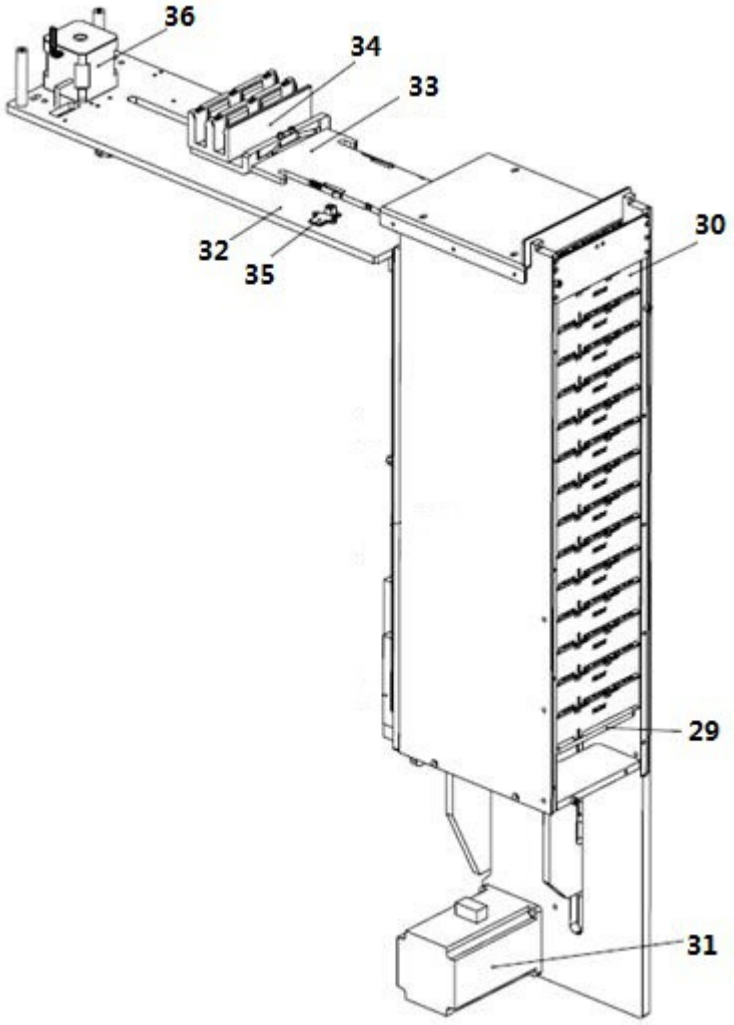


图5

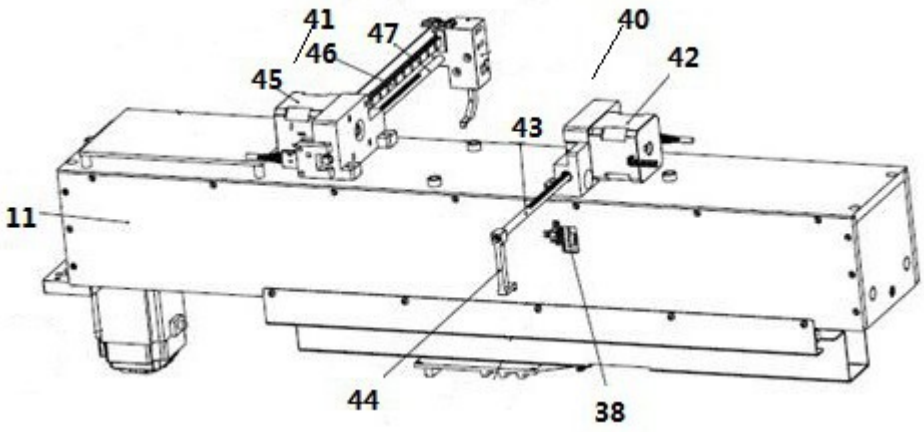


图6

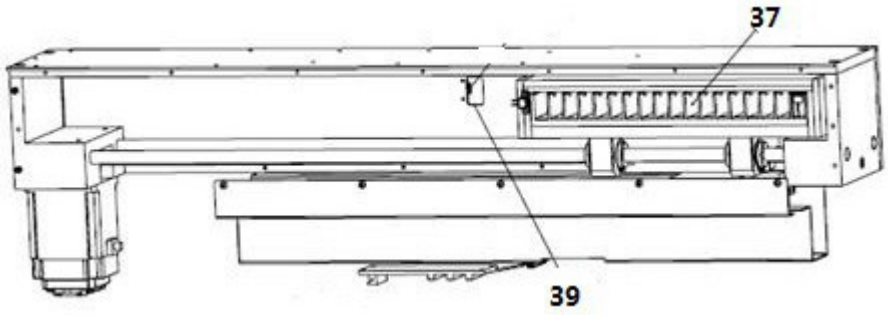


图7

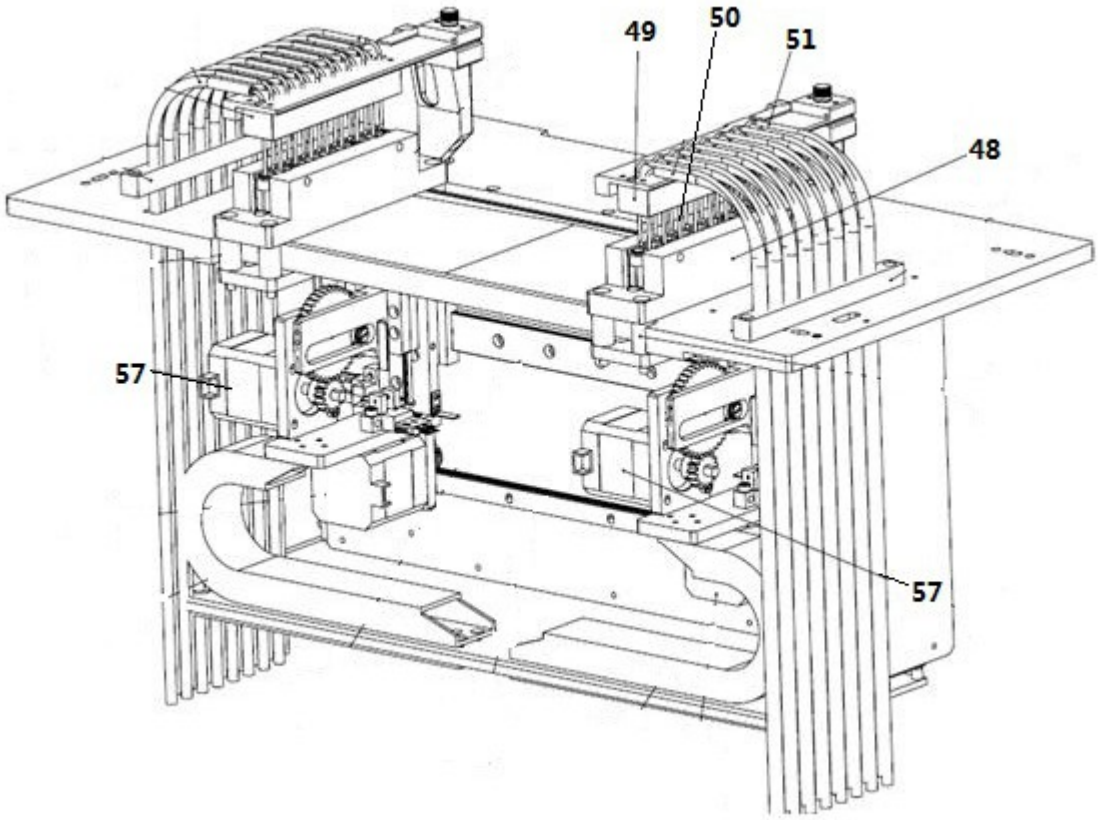


图8

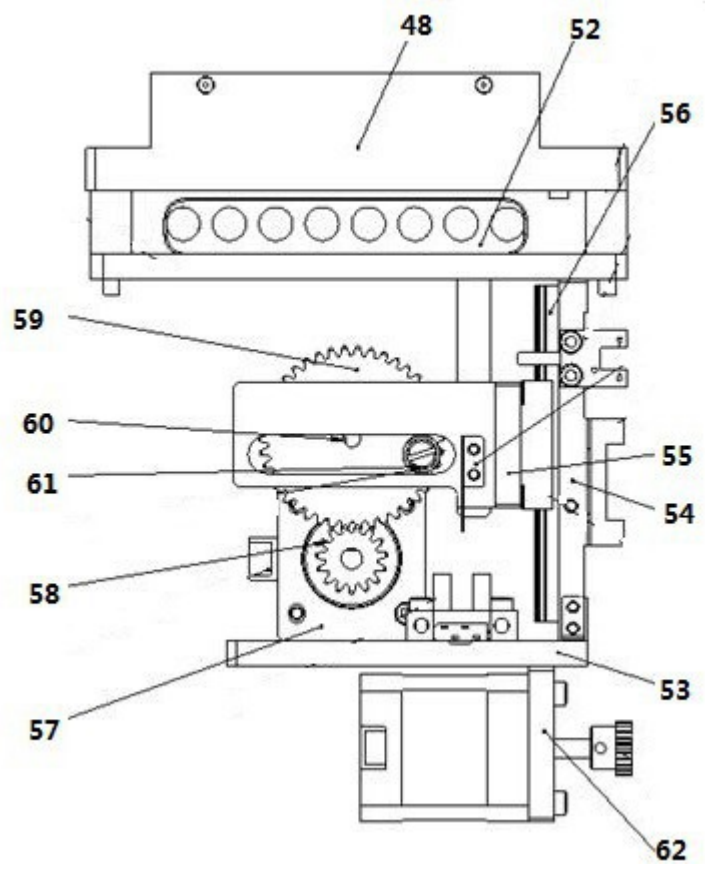


图9

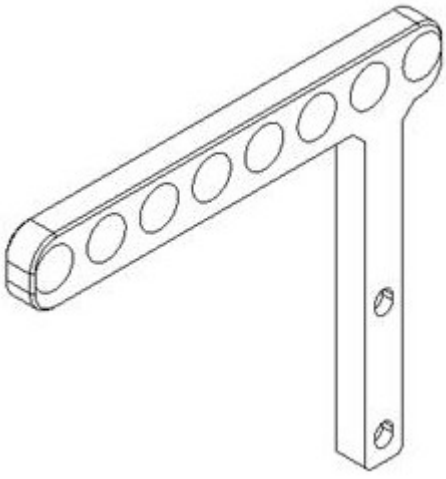


图10

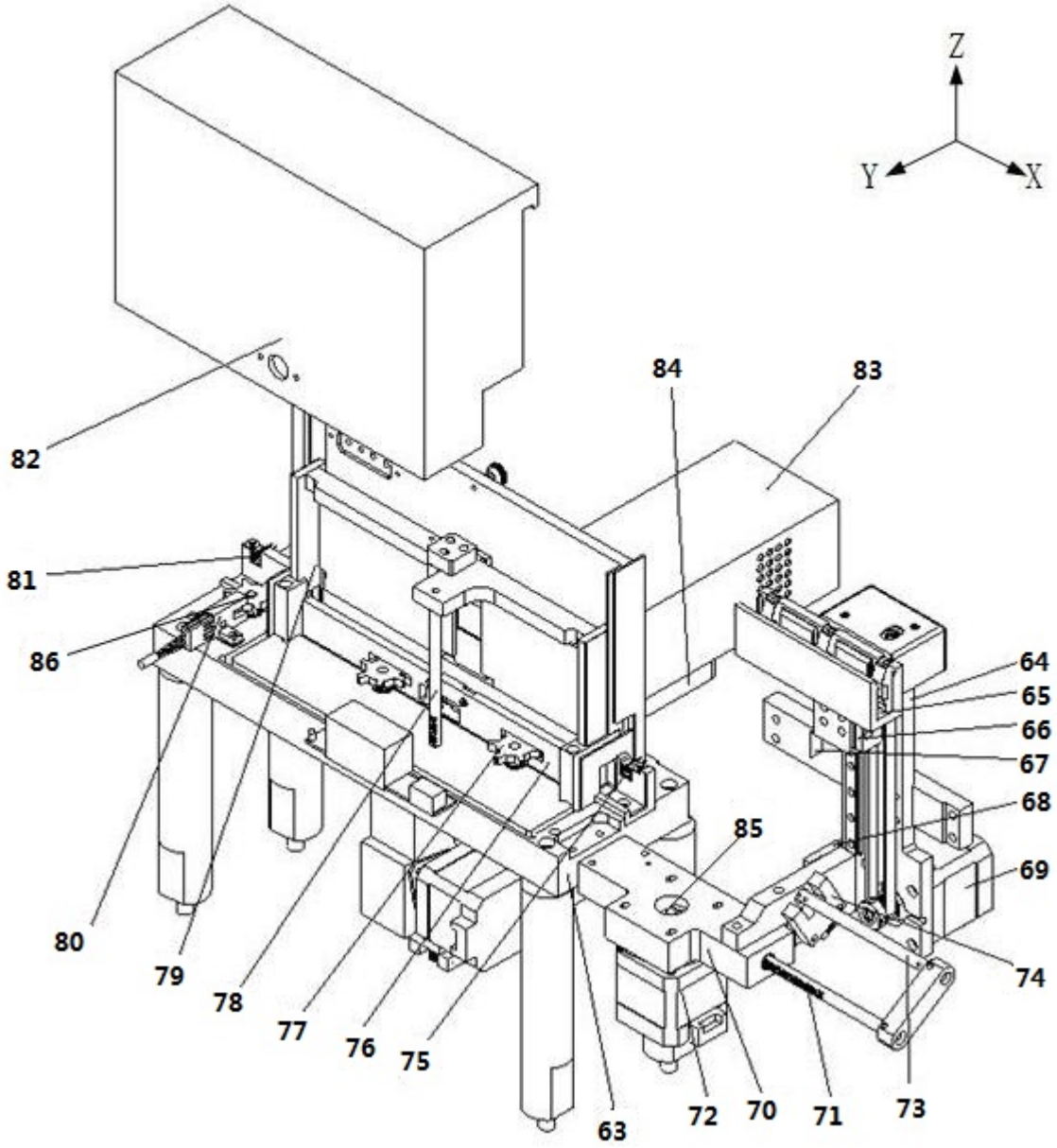

Z
Y
X
82
84
83
81
86
64
65
66
67
68
85
69
80
79
78
77
76
75
74
63
72
70
71
73

图11

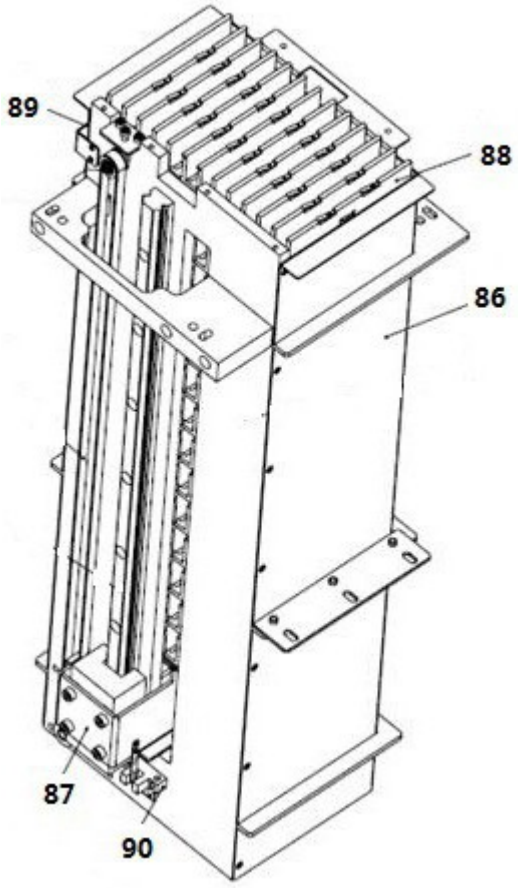


图12