



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108315243 B

(45) 授权公告日 2021.08.17

(21) 申请号 201711480338.1

(22) 申请日 2017.12.29

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108315243 A

(43) 申请公布日 2018.07.24

(73) 专利权人 广州市金圻睿生物科技有限责任公司

地址 510320 广东省广州市开发区广州国际生物岛螺旋三路10号南楼329房

(72) 发明人 区仲荣 陈嘉昌 柳俊 张瑶
蒋圆玲 陈肖燕

(74) 专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 林青中

(51) Int.Cl.

C12M 1/36 (2006.01)

C12Q 1/6806 (2018.01)

C12Q 1/6869 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 206096158 U, 2017.04.12

CN 106520540 A, 2017.03.22

CN 105974145 A, 2016.09.28

CN 103675315 A, 2014.03.26

CN 104450498 A, 2015.03.25

US 2004141883 A1, 2004.07.22

US 6372185 B1, 2002.04.16

张睿等. 全自动核酸提取仪对三种性传播病原体检测的性能评价.《现代检验医学杂志》.2017,第32卷(第6期),

审查员 孙昊

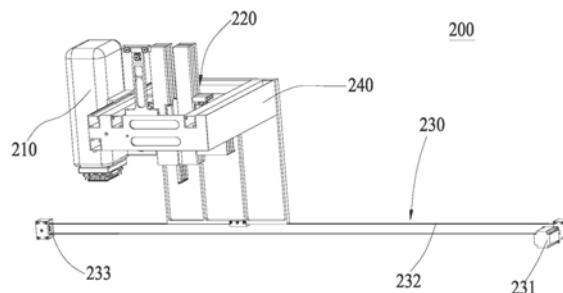
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54) 发明名称

自动化加样系统

(57) 摘要

本发明公开了一种自动化加样系统。该自动化加样系统具有第一加样机构和第二加样机构，第一加样机构和第二加样机构可以由加样横向运动机构控制同步在横向运动，并可以由加样纵向运动机构控制在纵向运动，再配合独立的用于控制在竖向运动的加样竖向运动机构，第一加样机构和第二加样机构可以在三维空间内自由移动，从而可以对下方不同工作区的物料进行取料或释放，具有自动化程度高、加样效率高、便于管控的众多优点，可以广泛使用在需要自动加液和移动物料的场所，具有广泛的市场应用前景。并且加样过程中无需人工干预，可以避免人为因素的影响，还可以降低交叉污染的风险，有利于提高相配套的检测设备的检测结果。



1. 一种自动化加样系统,其特征在于,包括加样固定座、第一加样机构、第二加样机构、加样横向运动机构、加样纵向运动机构、加样竖向运动机构及机械夹手,所述第一加样机构及所述第二加样机构设在所述加样固定座上,所述第一加样机构和所述第二加样机构各自独立地用于取出或释放枪头管、吸取或释放样本或试剂,所述第二加样机构与所述机械夹手配合还用于夹取或释放多孔板;

所述加样横向运动机构包括加样横向驱动电机、加样横向传动带及加样横向传动轮,所述加样横向驱动电机及所述加样横向传动轮安装在工作平台上,所述加样横向传动带与所述加样横向驱动电机及所述加样横向传动轮传动连接;所述加样固定座安装在所述加样横向传动带上,所述加样横向驱动电机通过带动所述加样横向传动带转动以带动所述加样固定座横向移动,进而带动设在所述加样固定座上的所述第一加样机构和所述第二加样机构横向运动;

所述加样纵向运动机构用于驱动所述第一加样机构和所述第二加样机构纵向运动,包括用于驱动所述第一加样机构在纵向运动的第一加样纵向运动机构和用于驱动所述第二加样机构在纵向运动的第二加样纵向运动机构;

其中,所述第二加样纵向运动机构包括第二加样纵向驱动电机、加样主动传动轮、加样从动传动轮、加样传动带、第二传动丝杆及第二丝杆螺母,所述第二加样纵向驱动电机、所述加样主动传动轮及所述加样从动传动轮安装在所述第二加样机构上且所述第二加样纵向驱动电机与所述加样主动传动轮连接以驱动所述加样主动传动轮转动,所述加样主动传动轮与所述加样从动传动轮通过所述加样传动带传动连接,所述第二传动丝杆纵向延伸且可转动安装在所述加样固定座上,所述第二丝杆螺母安装在所述第二加样机构上且与所述加样从动传动轮连接,所述第二加样纵向驱动电机转动带动所述加样主动传动轮转动,进而带动所述加样从动传动轮转动,进而带动所述第二丝杆螺母在所述第二传动丝杆上转动,进而所述第二加样机构沿所述第二传动丝杆纵向运动;

所述第二加样机构包括第二加样安装座及第二加样吸头,所述第二加样纵向驱动电机、所述加样主动传动轮、所述加样从动传动轮及所述第二丝杆螺母安装在所述第二加样安装座上;

所述第二加样安装座及所述第二加样吸头有多个,多个所述第二加样安装座与多个所述第二加样吸头一一对应;

各所述第二加样安装座上设有独立的第二加样纵向驱动电机、加样主动传动轮、加样从动传动轮、加样传动带及第二丝杆螺母,多个所述第二加样安装座中至少有两个所述第二加样安装座共用一个第二传动丝杆;

所述机械夹手呈板状,其上设有用于供所述第二加样吸头插入并过盈配合的圆筒状的夹手接头,所述夹手接头能够被所述第二加样吸头吸取;多个所述第二加样吸头中的两个或四个插入相应的夹手接头中后能够通过调整第二加样吸头在横向和纵向的位置得到具有合适间距的一对或多对机械夹手组以配合进行多孔板的夹取和放置;

所述第一加样机构与所述第二加样机构具有独立的用于驱动在竖直方向运动的所述加样竖向运动机构。

2. 如权利要求1所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第一加样纵向运动机构包括第一加样纵向驱动电机、第一传动丝杆及第一丝杆螺母,所述第一加样纵向驱动电机安装

在所述加样固定座上且与所述第一传动丝杆连接以用于驱动所述第一传动丝杆转动,所述
第一传动丝杆纵向延伸且与所述第一丝杆螺母传动连接,所述第一加样机构与所述第一丝
杆螺母连接以由所述第一丝杆螺母带动沿纵向运动;

所述加样固定座上设有纵向延伸的滑轨,所述第一加样机构具有滑块,所述滑块与所
述滑轨滑动连接。

3.如权利要求2所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第一加样机构具有第一加样
安装座及第一加样吸头,所述第一加样安装座与所述第一丝杆螺母及所述滑块分别固定连
接;

所述第一加样安装座内设有第一加样竖向运动机构,所述第一加样竖向运动机构与所
述第一加样吸头连接,以驱动所述第一加样吸头在竖直方向上运动;

所述第一加样吸头有多个,多个第一加样吸头呈列或呈阵列分布,多个所述第一加样
吸头能够由所述第一加样竖向运动机构驱动同步运动。

4.如权利要求3所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第一加样竖向运动机构包括
第一加样竖向驱动电机和第一加样竖向传动丝杆组件,所述第一加样竖向驱动电机通过所
述第一加样竖向传动丝杆组件与所述第一加样吸头连接以带动所述第一加样吸头在竖直
方向上运动。

5.如权利要求3所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第一加样机构还包括第一退
管机构,所述第一退管机构包括第一退管驱动电机、第一退管传动丝杆组件及第一退管架,
所述第一退管架具有多个退管孔,多个所述退管孔与多个所述第一加样吸头一一对应,所
述第一加样吸头穿设于所述第一退管孔;当所述第一退管驱动电机通过所述第一退管传动
丝杆驱动所述第一退管架在竖直方向上运动时,所述第一退管架能够与插在所述第一加样
吸头上的枪头管的端部抵接,以将所述枪头管从所述第一加样吸头上退下。

6.如权利要求3~5任一项所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第一加样吸头上
具有膨胀的密封圈,当所述第一加样吸头插入枪头管时,所述第一加样吸头上的密封圈能
够与所述枪头管过盈配合;

所述第二加样吸头上也具有膨胀的密封圈,当所述第二加样吸头插入枪头管时,所述
第二加样吸头上的密封圈能够与所述枪头管过盈配合。

7.如权利要求6所述的自动化加样系统,其特征在于,所述第二加样机构还包括第二退
管机构,所述第二退管机构包括第二退管驱动电机、第二退管传动丝杆组件及第二退管抵
接头,所述第二退管抵接头活动套设在所述第二加样吸头上,所述第二退管驱动电机通过
所述第二退管传动丝杆组件与所述第二退管抵接头连接以驱动所述第二退管抵接头沿所
述第二加样吸头运动,当所述第二退管抵接头伸出所述第二加样吸头时,所述第二退管抵
接头能够与插在所述第二加样吸头上的枪头管的端部或夹手接头的端部抵接以将所述枪
头管或所述夹手接头退下。

8.如权利要求3~5任一项所述的自动化加样系统,其特征在于,各所述第二加样安装
座上设有独立的第二加样竖向运动机构,所述第二加样竖向运动机构包括第二加样竖向驱
动电机及第二加样竖向传动丝杆组件,所述第二加样竖向驱动电机通过所述第二加样竖向
传动丝杆组件与所述第二加样吸头连接以驱动所述第二加样吸头在竖直方向上运动。

自动化加样系统

技术领域

[0001] 本发明涉及分子生物学检测仪器领域,尤其是涉及一种自动化加样系统。

背景技术

[0002] 测序技术作为最重要的分子生物学分析方法之一,不仅为遗传信息的揭示和基因表达调控等基础生物学研究提供了重要数据,而且在基因诊断和基因治疗等应用研究中也发挥着重要的作用。高通量测序技术是测序发展历程的一个里程碑,是目前用于解析遗传病遗传机制、药物基因组学、肿瘤个性化治疗、生物标记物鉴定等问题应用最为广泛也最直接的技术手段。

[0003] 核酸提取和测序文库制备是测序前对DNA进行提取的关键实验步骤。常见的核酸提取方法有煮沸法、磁珠法和柱提法。煮沸法工艺落后;磁珠法运用超顺磁性氧化硅纳米磁珠能与核酸分子高效结合的特点,在外加磁场的作用下,能将样本中的DNA和RNA分离出来;柱提法是在试管内设置硅基质膜,通过离心或利用气压差,试剂和样本混合物快速通过硅基质膜,其中的DNA在高离序盐状态吸附在达到硅基质膜,再通过一系列快速漂洗的步骤,抑制物去除液和漂洗液将细胞代谢物,蛋白等杂质去除,最后低盐的洗脱缓冲液将纯净DNA从硅基质膜上洗脱。

[0004] 传统二代测序过程中的核酸提取、测序文库制备过程需要使用若干设备和仪器,测序前处理过程中转换工作主要依靠人工完成,样本在设备、仪器间转换极为不便,人工操作存在个体差异,容易出错且耗损时间,转换过程可能会增加交叉污染的风险,并且所用各类试剂和容器繁多,难以有效的管理和使用,限制了检测通量的提高。

发明内容

[0005] 基于此,有必要提供一种能有效避免交叉污染且能够提高效率和便于管理的自动化加样系统。

[0006] 一种自动化加样系统,包括加样固定座、第一加样机构、第二加样机构、加样横向运动机构、加样纵向运动机构及加样竖向运动机构,所述第一加样机构及所述第二加样机构设在所述加样固定座上,所述第一加样机构和所述第二加样机构独立地用于取出或释放枪头管、吸取或释放样本或试剂、夹取或释放多孔板;

[0007] 所述加样横向运动机构包括加样横向驱动电机、加样横向传动带及加样横向传动轮,所述加样横向驱动电机及所述加样横向传动轮安装在所述工作平台上,所述加样横向传动带与所述加样横向驱动电机及所述加样横向传动轮传动连接;所述加样固定座安装在所述加样横向传动带上,所述加样横向驱动电机通过带动所述加样横向传动带转动以带动所述加样固定座横向移动,进而带动设在所述加样固定座上的第一加样机构和所述第二加样机构横向运动;

[0008] 所述加样纵向运动机构用于驱动所述第一加样机构和所述第二加样机构纵向运动;

[0009] 所述第一加样机构与所述第二加样机构具有独立的用于驱动在竖直方向运动的所述加样竖向运动机构。

[0010] 在其中一个实施例中,所述加样纵向运动机构包括第一加样纵向运动机构和第二加样纵向运动机构;

[0011] 所述第一加样纵向运动机构包括第一加样纵向驱动电机、第一传动丝杆及第一丝杆螺母,所述第一加样纵向驱动电机安装在所述加样固定座上且与所述第一传动丝杆连接以用于驱动所述第一传动丝杆转动,所述第一传动丝杆纵向延伸且与所述第一丝杆螺母传动连接,所述第一加样机构与所述第一丝杆螺母连接以由所述第一丝杆螺母带动沿纵向运动;

[0012] 所述加样固定座上设有纵向延伸的滑轨,所述第一加样机构具有滑块,所述滑块与所述滑轨滑动连接。

[0013] 在其中一个实施例中,所述第一加样机构具有第一加样安装座及第一加样吸头,所述第一加样安装座与所述第一丝杆螺母及所述滑块分别固定连接;

[0014] 所述第一加样安装座内设有第一加样竖向运动机构,所述第一加样竖向运动机构与所述第一加样吸头连接,以驱动所述第一加样吸头在竖直方向上运动;

[0015] 所述第一加样吸头有多个,多个第一加样吸头呈列或呈阵列分布,多个所述第一加样吸头能够由所述第一加样竖向运动机构驱动同步运动。

[0016] 在其中一个实施例中,所述第一加样竖向运动机构包括第一加样竖向驱动电机和第一加样竖向传动丝杆组件,所述第一加样竖向驱动电机通过所述第一加样竖向传动丝杆组件与所述第一加样吸头连接以带动所述第一加样吸头在竖直方向上运动。

[0017] 在其中一个实施例中,所述第一加样机构还包括第一退管机构,所述第一退管机构包括第一退管驱动电机、第一退管传动丝杆组件及第一退管架,所述第一退管架具有多个退管孔,多个所述退管孔与多个所述第一加样吸头一一对应,所述第一加样吸头穿设于所述第一退管孔;当所述第一退管驱动电机通过所述第一退管传动丝杆驱动所述第一退管架在竖直方向上运动时,所述第一退管架能够与插在所述第一加样吸头上的枪头管的端部抵接,以将所述枪头管从所述第一加样吸头上退下。

[0018] 在其中一个实施例中,所述第二加样纵向运动机构包括第二加样纵向驱动电机、加样主动传动轮、加样从动传动轮、加样传动带、第二传动丝杆及第二丝杆螺母,所述第二加样纵向驱动电机、所述加样主动传动轮及所述加样从动传动轮安装在所述第二加样机构上且所述第二加样纵向驱动电机与所述加样主动传动轮连接以驱动所述加样主动传动轮转动,所述加样主动传动轮与所述加样从动传动轮通过所述加样传动带传动连接,所述第二传动丝杆纵向延伸且可转动安装在所述加样固定座上,所述第二丝杆螺母安装在所述第二加样机构上且与所述加样从动传动轮连接,所述第二加样纵向驱动电机转动带动所述加样主动传动轮转动,进而带动所述加样从动传动轮转动,进而带动所述第二丝杆螺母在所述第二传动丝杆上转动,进而所述第二加样机构沿所述第二传动丝杆纵向运动。

[0019] 在其中一个实施例中,所述第二加样机构包括第二加样安装座及第二加样吸头,所述第二加样纵向驱动电机、所述加样主动传动轮、所述加样从动传动轮及所述第二丝杆螺母安装在所述第二加样安装座上;

[0020] 所述第二加样安装座及所述第二加样吸头有多个,多个所述第二加样安装座与多

个所述第二加样吸头一一对应；

[0021] 各所述第二加样安装座上设有独立的第二加样纵向驱动电机、加样主动传动轮、加样从动传动轮、加样传动带及第二丝杆螺母，多个所述第二加样安装座中至少有两个所述第二加样安装座共用一个第二传动丝杆。

[0022] 在其中一个实施例中，所述第一加样吸头上具有膨胀的密封圈，当所述第一加样吸头插入枪头管时，所述第一加样吸头上的密封圈能够与所述枪头管过盈配合；

[0023] 所述第二加样吸头上也具有膨胀的密封圈，当所述第二加样吸头插入枪头管时，所述第二加样吸头上的密封圈能够与所述枪头管过盈配合。

[0024] 在其中一个实施例中，所述第二加样机构还包括第二退管机构，所述第二退管机构包括第二退管驱动电机、第二退管传动丝杆组件及第二退管抵接头，所述第二退管抵接头活动套设在所述第二加样吸头上，所述第二退管驱动电机通过所述第二退管传送丝杆组件与所述第二退管抵接头连接以驱动所述第二退管抵接头沿所述第二加样吸头运动，当所述第二退管抵接头伸出所述第二加样吸头时，所述第二退管抵接头能够与插在所述第二加样吸头上的枪头管的端部或夹手接头的端部抵接以将所述枪头管或所述夹手接头退下。

[0025] 在其中一个实施例中，各所述第二加样安装座上设有独立的第二加样竖向运动机构，所述第二加样竖向运动机构包括第二加样竖向驱动电机及第二加样竖向传动丝杆组件，所述第二加样竖向驱动电机通过所述第二加样竖向传动丝杆组件与所述第二加样吸头连接以驱动所述第二加样吸头在竖直方向上运动。

[0026] 上述自动化加样系统具有第一加样机构和第二加样机构，第一加样机构和第二加样机构可以由加样横向运动机构控制同步在横向运动，并可以由加样纵向运动机构控制在纵向运动，再配合独立的用于控制在竖向运动的加样竖向运动机构，第一加样机构和第二加样机构可以在三维空间内自由移动，从而可以对下方不同工作区的物料进行取料或释放，具有自动化程度高、加样效率高、便于管控的众多优点，可以广泛使用在需要自动加液和移动物料的场所，具有广泛的市场应用前景。并且加样过程中无需人工干预，可以避免人为因素的影响，还可以降低交叉污染的风险，有利于提高相配套的检测设备的检测结果。

附图说明

[0027] 图1为一实施方式的核酸测序前处理仪的整机结构示意图；

[0028] 图2为图1所示核酸测序前处理仪的整机另一视角的结构示意图；

[0029] 图3为图1中工作平台上各工作区的分布示意图；

[0030] 图4为图1中加样机构的结构示意图；

[0031] 图5为图4中加样机构的部分结构示意图；

[0032] 图6为图4中加样机构的另一视角的部分结构示意图；

[0033] 图7为图4中加样机构的其他视角的部分结构示意图；

[0034] 图8为图4中第一加样机构的局部放大示意图；

[0035] 图9为图1中机械夹手存放区及机械夹手和夹手接头的结构示意图；

[0036] 图10为图1中信息采集机构的结构示意图；

[0037] 图11为图10所示信息采集机构的部分结构示意图。

具体实施方式

[0038] 为了便于理解本发明,下面将参照相关附图对本发明进行更全面的描述。附图中给出了本发明的较佳实施例。但是,本发明可以以许多不同的形式来实现,并不限于本文所描述的实施例。相反地,提供这些实施例的目的是使对本发明的公开内容的理解更加透彻全面。

[0039] 需要说明的是,当元件被称为“固定于”另一个元件,它可以直接在另一个元件上或者也可以存在居中的元件。当一个元件被认为是“连接”另一个元件,它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。

[0040] 除非另有定义,本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的,不是旨在于限制本发明。本文所使用的术语“和/或”包括一个或多个相关的所列项目的任意的和所有的组合。

[0041] 请结合图1、图2和图3,一实施方式的核酸检测前处理仪10,包括工作平台100、加样机构200、真空柱提机构300、孵育机构400、磁力机构(图未示)及信息采集机构500。加样机构200、真空柱提机构300、孵育机构400、磁力机构及信息采集机构500安装在工作平台100上。

[0042] 请参阅图3,在本实施方式中,工作平台100上设有工作区。工作区包括枪头管区101、多孔板区109、样品区102、试剂区103、真空柱提区104、孵育区105、磁力区106和弃置区107。枪头管区101用于放置枪头管;多孔板区109用于放置多孔板,如96孔板或72孔板等;样品区102用于放置样品;试剂区103用于放置反应试剂;真空柱提区104设有用于真空柱提基因信息样本(如DNA样本或RNA样本等)的上述真空柱提机构300;孵育区105设有孵育机构400;磁力区106设有用于吸附磁珠的磁力机构;弃置区107用于放置弃置物,如弃置区具有用于放置弃置物的容器600。

[0043] 在图3所示的具体实施例中,枪头管区101有多个,样品区102也有多个,具体地,从工作平台100的一端(图3中右侧)至另一端(图3中左侧)依次为:由排列成8*12阵列的枪头管构成的枪头管区101、含有多个成列的大试剂槽的试剂区103、含有多个成列的小试剂槽的试剂区103、5个多孔板(72孔板)的多孔板区109、真空柱提区104与孵育区105和磁力区106成列设置的区、5个多孔板(72孔板)的多孔板区109、含有多个样品条的样品区102、由排列成8*12阵列的枪头管构成的枪头管区101、由排列成8*12阵列的枪头管构成的枪头管区101、弃置区107。

[0044] 本实施方式的加样机构200具有加样安装座、加样吸头及加样运动机构。加样吸头安装在加样安装座上,加样运动机构能够通过带动加样安装座运动带动加样吸头横向(如图2中X方向所示)运动、纵向(如图2中Y方向所示)运动和在竖直方向(如图2中Z方向所示)上运动,以在不同工作区或同一工作区的不同位置之间进行切换,以取出或释放枪头管、吸取或释放样本或试剂、夹取或释放多孔板。

[0045] 本实施方式的信息采集机构500用于采集并记录样品、试剂及测序处理物(包括测序前处理过程中的各类中间物或终产物等)的信息。信息采集机构500采集的信息是指盛放样品、试剂及测序处理物的容器上的标签等信息。

[0046] 本实施方式的核酸检测前处理仪10可以自动完成核酸提取和测序文库制备过程

中的样品信息和试剂信息采集、样品和试剂自动加注,核酸提取、文本构建,文本定量和文本混合等液体处理工作,可避免过程中人为操作对试验结果的过度干扰,提高了测序前处理的效率,增强了结果的有效性和准确性。在样本核酸提取过程中,可采用真空柱提系统先对原始样品进行高纯度提取,再用磁珠法对样品进行纯化,可以充分运用两种方法的优点,避其短板,提高了提取效率和纯度。

[0047] 以下结合具体的结构图示对相关结构进行进一步详细的说明。

[0048] 请结合图4、图5、图6和图7,在本实施方式的一个具体实施例中,加样机构200包括第一加样机构210、第二加样机构220和加样横向运动机构230。第一加样机构210和第二加样机构220均与外界真空泵(柱塞泵)等抽吸机构连接,以用于吸液或放液。加样横向运动机构230设在工作平台100上,第一加样机构210及第二加样机构220与加样横向运动机构230连接且能够由加样横向运动机构230驱动横向运动。第一加样机构210与第二加样机构220具有独立的用于驱动在竖直方向运动的竖向运动机构。

[0049] 在一个实施例中,加样机构200还包括加样固定座240。第一加样机构210及第二加样机构220设在加样固定座240上。加样横向运动机构230包括加样横向驱动电机231、加样横向传动带232及加样横向传动轮233。加样横向驱动电机231及加样横向传动轮233安装在工作平台100上,加样横向传动带232与加样横向驱动电机231及加样横向传动轮233传动连接。加样固定座240安装在加样横向传动带232上。通过加样横向驱动电机231转动,可带动加样横向传动轮233转动,进而带动加样横向传动带232转动,并最终带动固定安装在加样横向传动带232上的加样固定座240运动,加样固定座240运动可带动第一加样机构210和第二加样机构220整体在横向运动。

[0050] 进一步,第一加样机构210及第二加样机构220还具有独立的用于驱动在纵向运动的第一加样纵向运动机构250和第二加样纵向运动机构260。第一加样纵向运动机构250和第二加样纵向运动机构260分别独立的控制第一加样机构210和第二加样机构220沿纵向运动。

[0051] 在一个实施例中,第一加样纵向运动机构250包括第一加样纵向驱动电机251、第一传动丝杆252及第一丝杆螺母253。第一加样纵向驱动电机251安装在加样固定座240上且与第一传动丝杆252连接以用于驱动第一传动丝杆252转动,第一传动丝杆252纵向延伸且与第一丝杆螺母253传动连接,第一加样机构210与第一丝杆螺母253连接。第一加样纵向驱动电机251转动可带动第一传动丝杆252转动,进而带动第一丝杆螺母253沿第一传动丝杆252运动,并最终带动以与第一丝杆螺母253固定连接的第一加样机构210沿纵向运动。

[0052] 进一步,在一个实施例中,加样固定座240上设有纵向延伸的滑轨241。第一加样机构210具有滑块211。滑块211与滑轨241滑动连接。通过在加样固定座240上设置滑轨241,在第一加样机构210上设置滑块,可以保证第一加样机构210纵向运动的稳定性。优选的,滑轨241有两个,两个滑轨241上、下分布,对应的滑块211也有两个,第一丝杆螺母253与第一加样机构210的连接位置位于两个滑块211之间。

[0053] 第一加样机构210具有第一加样安装座212及第一加样吸头213。第一加样安装座212与第一丝杆螺母253及滑块211分别固定连接。

[0054] 进一步,第一加样安装座212内设有第一加样竖向运动机构。第一加样竖向运动机构与第一加样吸头213连接,以驱动第一加样吸头213在竖直方向上运动。

[0055] 具体的,在一个实施例中,第一加样竖向运动机构包括第一加样竖向驱动电机和第一加样竖向传动丝杆组件。第一加样竖向驱动电机通过第一加样竖向传动丝杆组件与第一加样吸头213连接以带动第一加样吸头213在竖直方向上运动。第一加样吸头213竖向运动通过丝杆组件传动,精度高。

[0056] 优选的,在一个实施例中,第一加样吸头213有多个,多个第一加样吸头213呈列或呈阵列分布,如在图示所示的具体实施例中,多个第一加样吸头213呈8*12的96阵列模块设置。多个第一加样吸头213能够由第一加样竖向运动机构驱动同步运动。

[0057] 请参阅图8,在一个实施例中,第一加样吸头213上具有膨胀的密封圈214。当第一加样吸头213插入枪头管时,密封圈214能够与枪头管过盈配合,这样当提起第一加样吸头213时,就可以将枪头管提起。各第一加样吸头213与抽真空装置连接,通过枪头管就可以吸取各种样品或试剂溶液等。通过膨胀的密封圈214与枪头管过盈配合的方式进行取管,结构简单,且密封性好,吸液或放液过程稳定可靠。

[0058] 进一步,请继续参阅图8,在一个实施例中,第一加样机构210还包括第一退管机构。第一退管机构包括第一退管驱动电机、第一退管传动丝杆组件及第一退管架215。第一退管架215具有多个退管孔。多个退管孔与多个第一加样吸头213一一对应,第一加样吸头213穿设于第一退管孔。当第一退管驱动电机通过第一退管传动丝杆驱动第一退管架215在竖直方向上运动时,第一退管架215能够与插入在第一加样吸头213上的枪头管的端部抵接,以将枪头管从第一加样吸头213上退下。通过设置第一退管机构,可以实现对第一加样机构210吸取的枪头管的自动退管,效率高,且无需人工干预,可有效避免废弃的枪头管与人造成交叉污染。

[0059] 第二加样纵向运动机构260包括第二加样纵向驱动电机261、加样主动传动轮262、加样从动传动轮263、加样传动带264、第二传动丝杆265及第二丝杆螺母266。第二加样纵向驱动电机261、加样主动传动轮262及加样从动传动轮263安装在第二加样机构220上且第二加样纵向驱动电机261与加样主动传动轮262连接以驱动加样主动传动轮262转动。加样主动传动轮262与加样从动传动轮263通过加样传动带264传动连接。第二传动丝杆265纵向延伸且可转动安装在加样固定座240上。第二丝杆螺母266安装在第二加样机构220上且与加样从动传动轮263连接。第二加样纵向驱动电机261转动带动加样主动传动轮262转动,进而带动加样从动传动轮263转动,进而带动第二丝杆螺母266在第二传动丝杆265上转动,进而第二加样机构220沿第二传动丝杆265纵向运动。

[0060] 在一个实施例中,第二加样机构220包括第二加样安装座221及第二加样吸头222。第二加样纵向驱动电机261、加样主动传动轮262、加样从动传动轮263及第二丝杆螺母266安装在第二加样安装座221上。

[0061] 优选的,第二加样安装座221及第二加样吸头222有多个。多个第二加样安装座221与多个第二加样吸头222一一对应。

[0062] 各第二加样安装座221上设有独立的第二加样纵向驱动电机261、加样主动传动轮262、加样从动传动轮263、加样传动带264及第二丝杆螺母266。多个第二加样安装座221中至少有两个第二加样安装座221共用一个第二传动丝杆265。

[0063] 进一步优选的,多个第二加样安装座221分为两组,每组也有多个第二加样安装座221,各组内的多个第二加样安装座221共用一个第二传动丝杆265。如在图示所示的具体实

施例中,第二加样安装座221共有两组,每组共有四个第二加样安装座221。每组的四个第二加样安装座221通过独立的第二加样纵向驱动电机261、加样主动传动轮262、加样从动传动轮263、加样传动带264及第二丝杆螺母266驱动在纵向运动,各组内的第二加样安装座221沿同一个第二传动丝杆265纵向运动。

[0064] 在一个实施例中,第二加样吸头222上也具有膨胀的密封圈(图未示),当第二加样吸头222插入枪头管时,密封圈能够与枪头管过盈配合而将枪头管取用。

[0065] 进一步,如图9所示,在一个实施例中,工作区还包括机械夹手存放区108。机械夹手存放区108具有机械夹手700。机械夹手700呈板状结构,其上设有可供第二加样吸头222插入并过盈配合的圆筒状的夹手接头710。夹手接头710与机械夹手700之间可通过螺纹或卡接等方式连接。夹手接头710的形状与枪头管的开口端的形状基本一致,从而能够被第二加样吸头222吸取。第二加样吸头222共有多个,可以从中选取两个或四个等插入相应的夹手接头710中,通过调整而加样吸头222在横向和纵向的位置,可以得到具有合适间距的一对或多对机械夹手组以配合进行多孔板的夹取和放置。

[0066] 更进一步,在一个实施例中,第二加样机构220还包括第二退管机构。第二退管机构包括第二退管驱动电机、第二退管传动丝杆组件及第二退管抵接头,第二退管抵接头活动套设在第二加样吸头222上。第二退管驱动电机通过第二退管传动丝杆组件与第二退管抵接头连接以驱动第二退管抵接头沿第二加样吸头222运动。当第二退管抵接头伸出第二加样吸头222时,第二退管抵接头能够与枪头管的端部或夹手接头710的端部抵接以将枪头管或机械夹手700退下。

[0067] 各第二加样安装座221上设有第二加样竖向运动机构。第二加样竖向运动机构包括第二加样竖向驱动电机271及第二加样竖向传动丝杆组件。第二加样竖向驱动电机271通过第二加样竖向传动丝杆组件与第二加样吸头222连接以驱动第二加样吸头222在竖直方向上运动。

[0068] 上述加样机构200配合相应的加样运动机构可以构成自动化加样系统不限于使用在本发明的核酸测序前处理仪10中,还可以使用其他各类需要移液的仪器设备中,具有结构设计精巧,精度高等特点,特别是第二加样机构具有多组第二加样安装座221,每组的多个第二加样安装座221可以独立控制在纵向移动,因而尤其适合用在自由吸液或放液的仪器设备中,适用性非常强。

[0069] 在一个实施例中,真空抽提机构300包括抽提容器、密封盖、吸液管、抽气管、真空泵接头及废液接头。抽提容器300顶部开口,密封盖用于密封该顶部开口,吸液管及抽气管与抽提容器连通。

[0070] 在一个实施例中,孵育机构400包括加热器和温度检测元件。加热器用于加热孵育区105的放置物,温度检测元件用于检测孵育区105的温度。

[0071] 在一个实施例中,磁力机构包括呈列或呈阵列分布的多个柱形磁环。

[0072] 请结合图10和图11,信息采集机构500包括采集固定座510、空位检测传感器520、标签扫描器530及采集运动机构。空位检测传感器520可以是发射式或反射式等光电检测传感器,标签扫描器530可以是各类条形码或二维码扫描器等。空位检测传感器520及标签扫描器530安装在采集固定座510上。采集运动机构与采集固定座510连接以用于驱动采集固定座510运动。空位检测传感器520用于检测标签扫描器530扫描区域是否有待扫描物体,标

签扫描器530用于扫描并获取待扫描物体的标签信息。

[0073] 具体地,采集固定座510、空位检测传感器520及标签扫描器530位于工作平台100的上方,采集运动机构位于工作平台的下方。更具体地,工作平台100上设有横向延伸的滑槽,信息采集机构500设在滑槽中且采集固定座510、空位检测传感器520、标签扫描器530能够沿滑槽滑动。

[0074] 在一个实施例中,采集运动机构包括采集横向运动机构540、采集竖向运动机构550和采集纵向运动机构560。

[0075] 采集横向运动机构540包括采集横向安装座541、采集横向驱动电机542,采集横向传动带543及采集横向传动轮(图未示)。采集横向驱动电机542及采集横向传动轮安装在工作平台100上。采集横向传动带543与采集横向驱动电机542及采集横向传动轮传动连接。采集横向安装座541安装在采集横向传动带543上,采集横向安装座541与采集固定座510固定连接。

[0076] 采集竖向运动机构550包括采集竖向安装座551、采集竖向驱动电机552、采集竖向传动丝杆553及采集竖向丝杆螺母554。采集竖向安装座551与采集固定座510固定连接。采集竖向驱动电机552安装在采集竖向安装座551上并与采集竖向传动丝杆553连接。采集竖向丝杆螺母554与采集竖向传动丝杆553传动连接。

[0077] 采集纵向运动机构560包括采集纵向安装座561、采集纵向驱动电机562、采集纵向主动轮563、采集纵向从动轮564、采集纵向传动带565及采集齿轮566。采集纵向安装座561与采集竖向丝杆螺母554固定连接。采集纵向驱动电机562安装在采集纵向安装座561上且与采集纵向主动轮563连接。采集纵向主动轮563与采集纵向从动轮564通过采集纵向传动带565传动连接。采集齿轮566与采集纵向从动轮564连接以由采集纵向从动轮564带动转动。各工作区的置物架底部设有采集齿条,该采集齿条能够与采集齿轮566啮合。采集纵向驱动电机转562动能够带动各工作区的置物架纵向移动,以逐个通过标签扫描器530后由标签扫描器扫描记录。

[0078] 上述采集横向运动机构540用于控制空位检测传感器520、标签扫描器530在横向运动,以在不同工作区之间进行位置切换,以扫描不同工作区的标签信息。当采集横向运动机构540带动空位检测传感器520、标签扫描器530在横向运动至合适的工作区时,采集竖向运动机构550动作带动采集纵向运动机构560向上运动至采集齿轮566凸出于工作平台100或者与各工作区上的置物架底部的采集齿条啮合(相应地,工作平台100对应各置物架的下方设有可供采集齿轮566或置物架底部的采集齿条穿过的开口),在采集横向运动机构540动作时,采集竖向运动机构550动作带动采集纵向运动机构560向下运动至工作平台100之下。通过采集横向运动机构540、采集竖向运动机构550和采集纵向运动机构560协同配合,可以对各工作区的样品或试剂、容器等标签信息进行扫描和记录,无需人工登记,效率高,且不易出错,便于管理。

[0079] 在中一个实施例中,采集纵向从动轮564及采集齿轮566均有多个,多个采集纵向从动轮564与多个采集齿轮566一一对应。多个采集齿轮566纵向依次设置。如在图示所示的具体实施例中,共有两个采集纵向从动轮564和两个采集齿轮566,当采集竖向运动机构550动作带动采集纵向运动机构560向上运动时,位于内侧的采集齿轮566上升后可以先与置物架底部的齿条啮合,通过采集齿轮566转动带动置物架纵向向外运动,并接着与位于外侧的

采集齿轮566啮合,进一步带动在纵向运动,直至该工作区左右的标签信息都被扫描和记录位置。

[0080] 上述信息采集机构500也可以独立使用在不限于本发明的核酸测序前处理仪10中,可以作为自动化系统的一部分,用在多种需要对成列设置的物品进行标签信息扫描的场合,无需人工干预,扫描效率高,且便于管控。

[0081] 在一个实施例中,核酸测序前处理仪10还包括箱体800。箱体800可以是长方形的壳体结构,其具有可打开的箱门810,箱门810的打开方式可以是但不限于向上翻转的方式。工作平台100位于箱体800内。通过设置箱体800,可以保证在实验操作过程中基本处理一个密闭的空间内,可有效防止外界环境因素的干扰,保证处理过程的有序进行。

[0082] 在一个实施例中,工作平台100上设有多个导向限位条900。导向限位条900纵向延伸形成多列,每一列的多个导向限位条900间隔设置。如在图示所示的具体实施例中,导向限位条900呈橄榄形状,具有一定的弹性,其轴向纵向设置。通过设置导向限位条900可以便于定位,且方便将置物架沿特定的轨道推入工作平台100上,且也便于采集齿轮566将置物架沿特定的轨道带出,便于空位检测传感器520检测和标签扫描器530扫描。

[0083] 本发明的各传动带传动组件都采用齿轮传动带与传动齿轮的方式进行传动,这样传动时的精度高,可以精准控制传动的位置。

[0084] 本发明的各驱动电机及吸液和放液的抽真空装置可以由一控制中心协同控制,控制中心可以是各类计算机控制中心,也可以是常用的PLC控制机构等。

[0085] 本发明的核酸测序前处理仪10可以自动完成核酸提取和测序文库制备过程中的样品信息和试剂信息采集、样品和试剂自动加注,核酸提取、文本构建,文本定量和文本混合等液体处理工作,具有处理效率高,人工干预少众多优点。

[0086] 在一个具体的实施例中,以核酸提取为例,可采用但不限于按照如下步骤执行:

[0087] 1.将血浆分离步骤中的96孔深孔板1、枪头管、全裙边96孔板1、全裙边96孔板2、96孔深孔板2、DNA Binding Plate、真空柱提装置、清洗液I深孔板、清洗液II深孔板、无水乙醇深孔板、裂解液深孔板、超纯水深孔板、蛋白酶K溶液槽以及洗脱液槽放置在相应的工作区。

[0088] 2.控制第二加样机构220取出若干根枪头管后,移动至蛋白酶K溶液槽上方,下移吸取若干量蛋白酶K溶液,再移动至96孔深孔板2的上方,下移将蛋白酶K溶液释放至96孔深孔板孔2内。

[0089] 3.重复步骤2若干次。

[0090] 4.控制第一加样机构210取出96根枪头,移动至裂解液深孔板上方,下移吸取若干量裂解液,再移动至96孔深孔板2上方,下移将裂解液释放至96孔深孔板孔2内。

[0091] 5.控制第一加样机构210移动至96孔深孔板1上方,下移吸取若干量的血浆样本至96孔深孔板2上方,下移释放血浆样本至96孔深孔板孔2对应的孔内,吹打混匀96孔深孔板孔2内的液体若干次。

[0092] 6.控制第一加样机构210复位。

[0093] 7.控制第二加样机构220取用机械夹手700,并移动至96孔深孔板2上方,下以将96孔深孔板2移动至孵育区105,加热模块工作,加热时间若干;第二加样机构220退下机械夹手700。

[0094] 8.控制第一加样机构210移动至96孔深孔板2上方,吸取若干量96孔深孔板2内的液体,移动至DNA Binding Plate的上方,下移将液体释放至DNA Binding Plate相对应的孔内。

[0095] 9.真空柱提机构300工作,工作时间若干,将DNA Binding Plate内液体抽出至仪器外的废液槽内。

[0096] 10.重复步骤8和步骤9,将96孔深孔板2内的液体全部转移至DNA Binding Plate内,并真空柱提,第一加样机构210移动至弃置区107释放枪头管。

[0097] 11.控制第一加样机构210取出96根枪头,移动至清洗液I深孔板上方,下移吸取若干量清洗液I,再移动至DNA Binding Plate上方,下移将清洗液I释放至DNA Binding Plate相对应的孔内,加样枪移动至弃置区107释放枪头,室温静置时间若干。

[0098] 12.真空柱提机构300工作,DNA Binding Plate内的液体被抽出至仪器外的废液槽内。

[0099] 13.控制第一加样机构210取出96根枪头,移动至清洗液II深孔板上方,下移吸取若干量清洗液II,再移动至DNA Binding Plate上方,下移将清洗液II释放至DNA Binding Plate相对应的孔内。

[0100] 14.真空柱提机构300工作,DNA Binding Plate内的液体被抽出至仪器外的废液槽内。

[0101] 15.控制第一加样机构210移动至清洗液II深孔板上方,下移吸取若干量清洗液II,再移动至DNA Binding Plate上方,下移将清洗液II释放至DNA Binding Plate相对应的孔内,最后移动至弃置区107释放枪头。

[0102] 16.真空柱提机构300工作,DNA Binding Plate内的液体被抽出至仪器外的废液槽内。

[0103] 17.控制第一加样机构210取出96根枪头,移动至无水乙醇深孔板上方,下移吸取若干量无水乙醇,再移动至全裙边96孔板1上方,下移将无水乙醇释放至全裙边96孔板1内。

[0104] 18.将控制第一加样机构210移动至超纯水深孔板上方,下移吸取若干量超纯水,再移动至全裙边96孔板1上方,将超纯水释放至全裙边96孔板1内,吹打混匀若干次,最后移动至弃置区107释放枪头。

[0105] 19.控制第二取样机构220取用机械夹手700,将DNA Binding Plate放置在全裙边96孔板1上,室温静置清洗若干时间。

[0106] 20.控制第二取样机构220取用机械夹手700将全裙边96孔板2移动至真空柱提区104。

[0107] 21.控制第二取样机构220取用机械夹手700将DNA Binding Plate移动至全裙边96孔板2上。

[0108] 22.控制第二取样机构220取出若干根枪头,移动至洗脱液槽上方,下移吸取若干量洗脱液,再移动至DNA Binding Plate上方,下移将洗脱液释放至DNA Binding Plate对应的孔内。

[0109] 23.重复步骤22若干次,控制第二取样机构220移动至弃置区107释放枪头。

[0110] 24.真空柱提机构300工作,DNA Binding Plate内液体被抽至全裙边96孔板2内。

[0111] 25.信息采集机构500动作,在采集齿轮566的带动下,DNA Binding Plate/全裙边

96孔板2向外部移动,标签扫描器530启动,读取全裙边96孔板2对应的条形码。

[0112] 26.取出DNA Binding Plate/全裙边96孔板2,将DNA Binding Plate取下,对全裙边96孔板2进行下步操作或者封膜保存。

[0113] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0114] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明的保护范围应以所附权利要求为准。

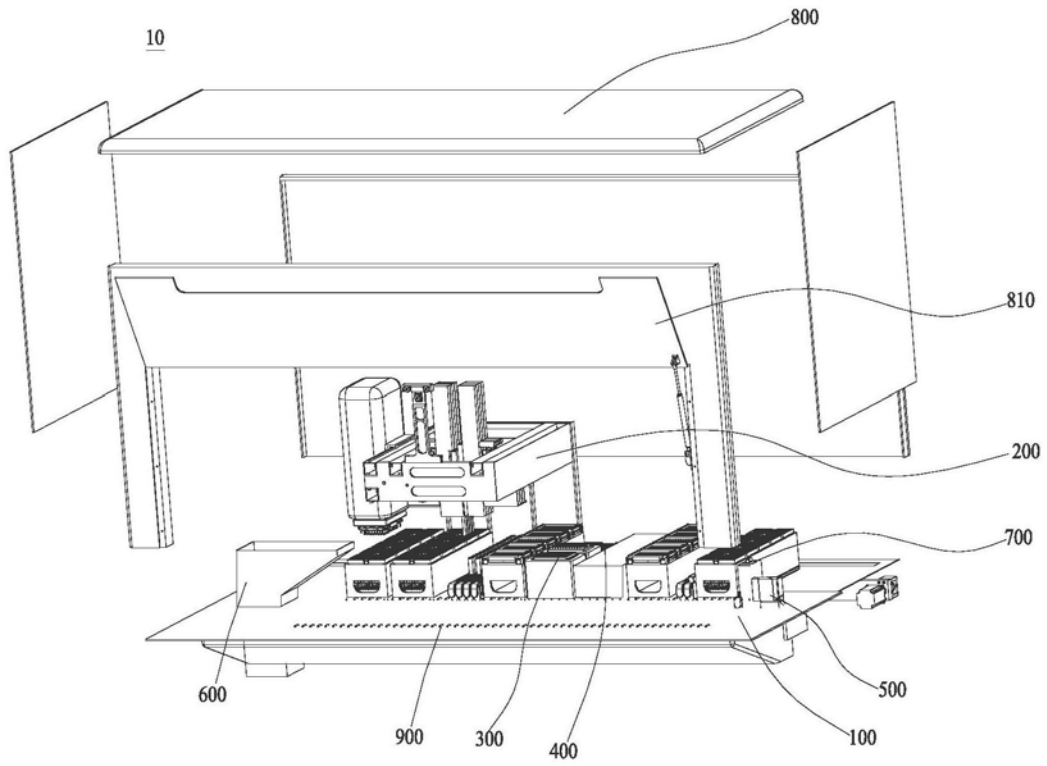


图1

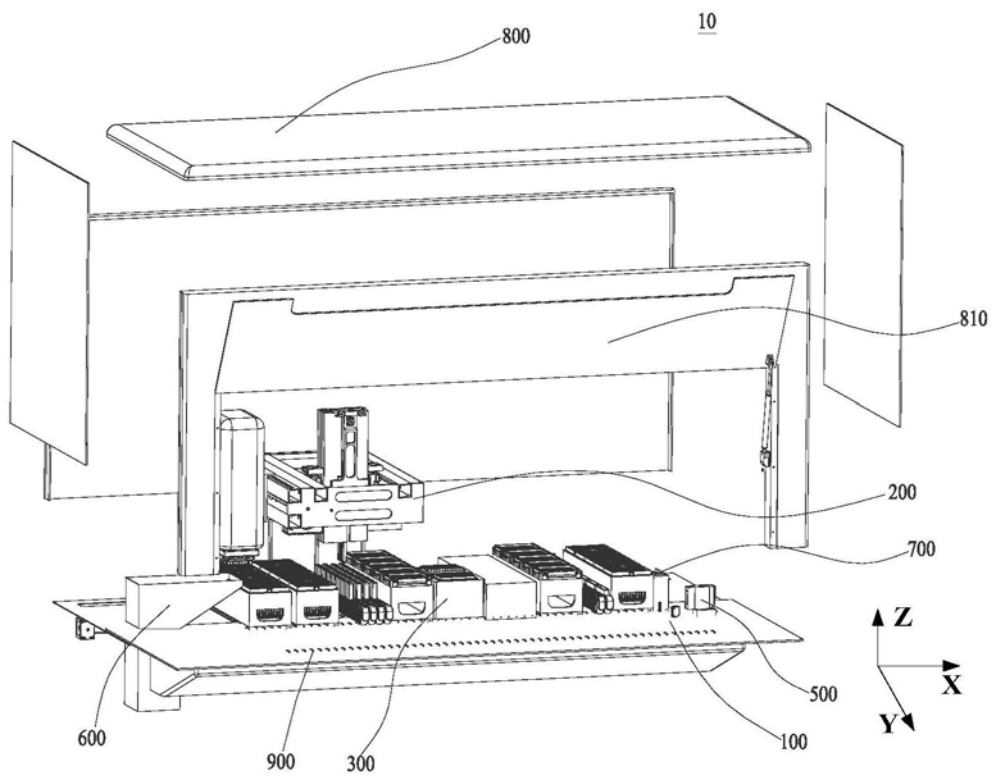


图2

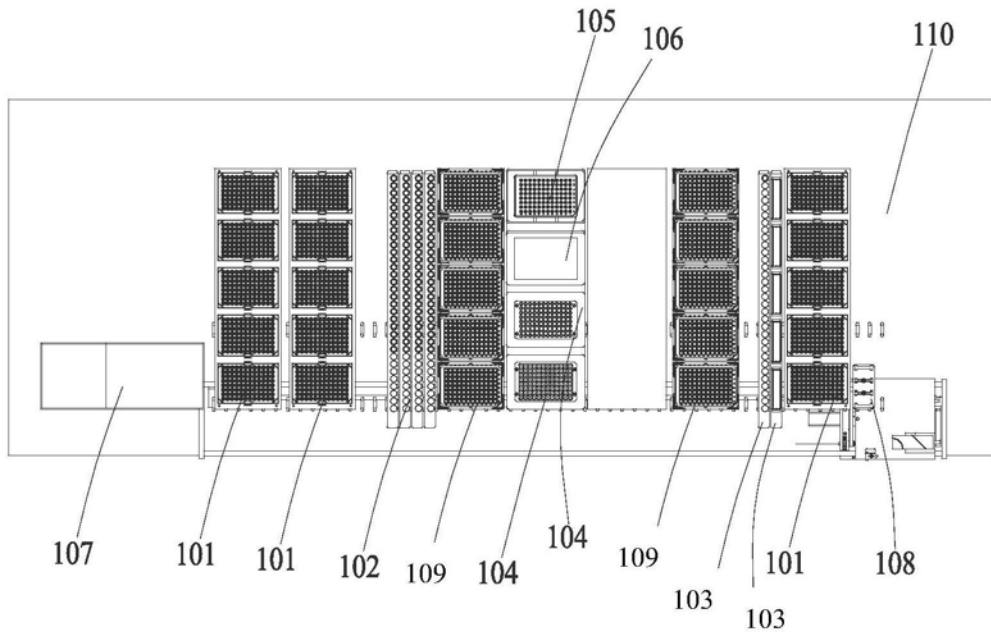


图3

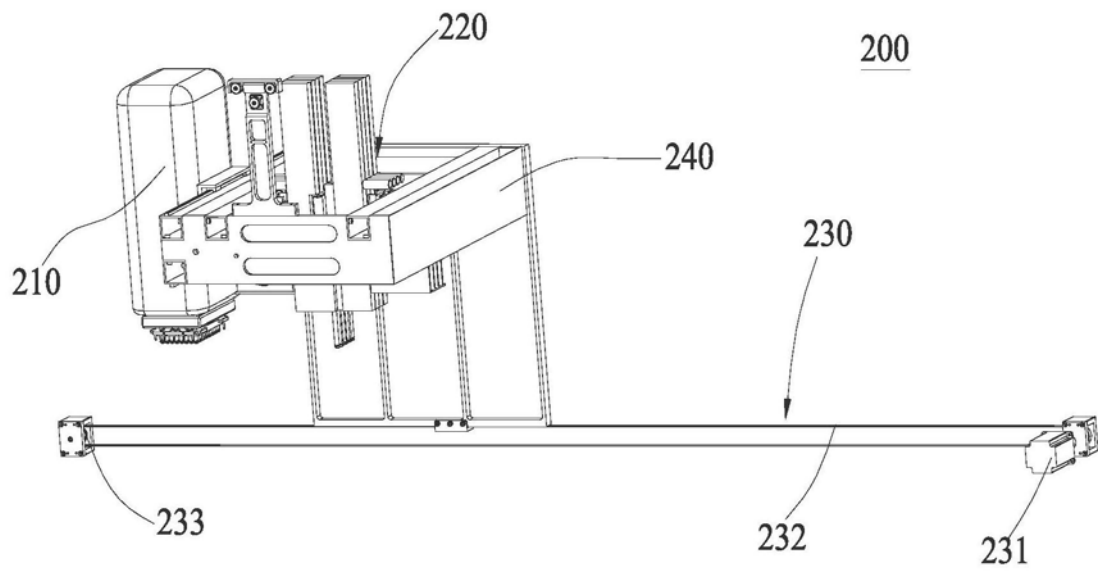


图4

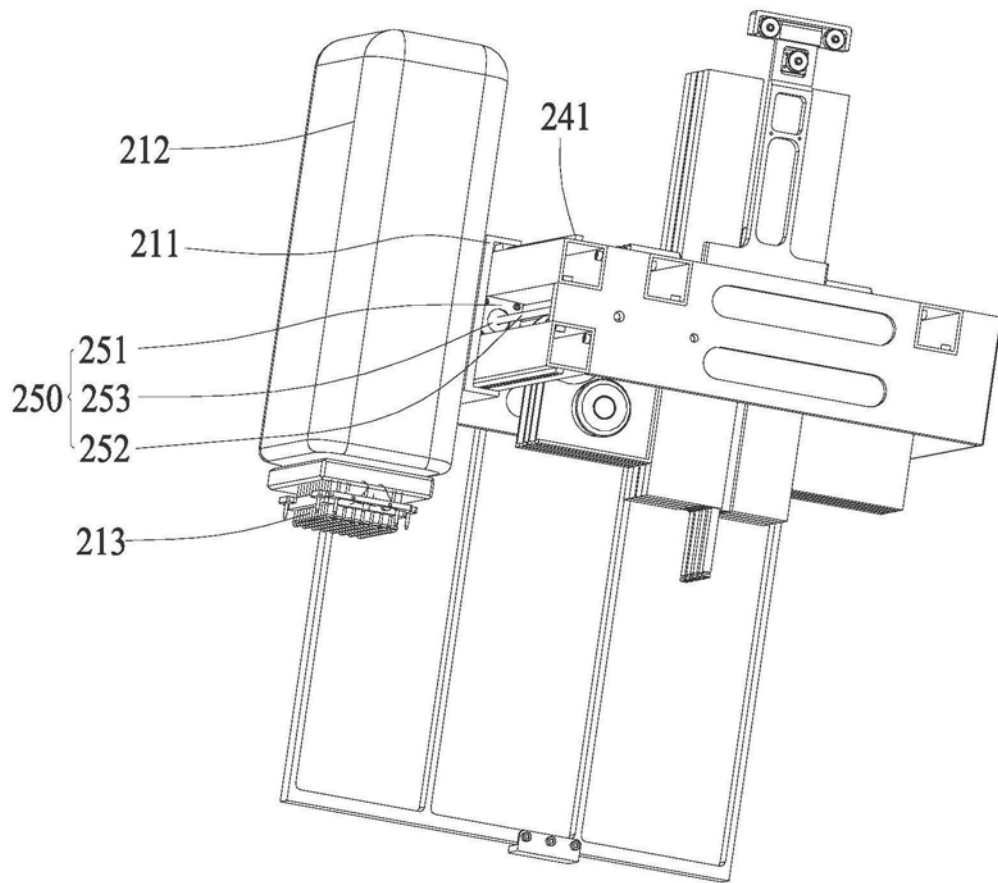


图5

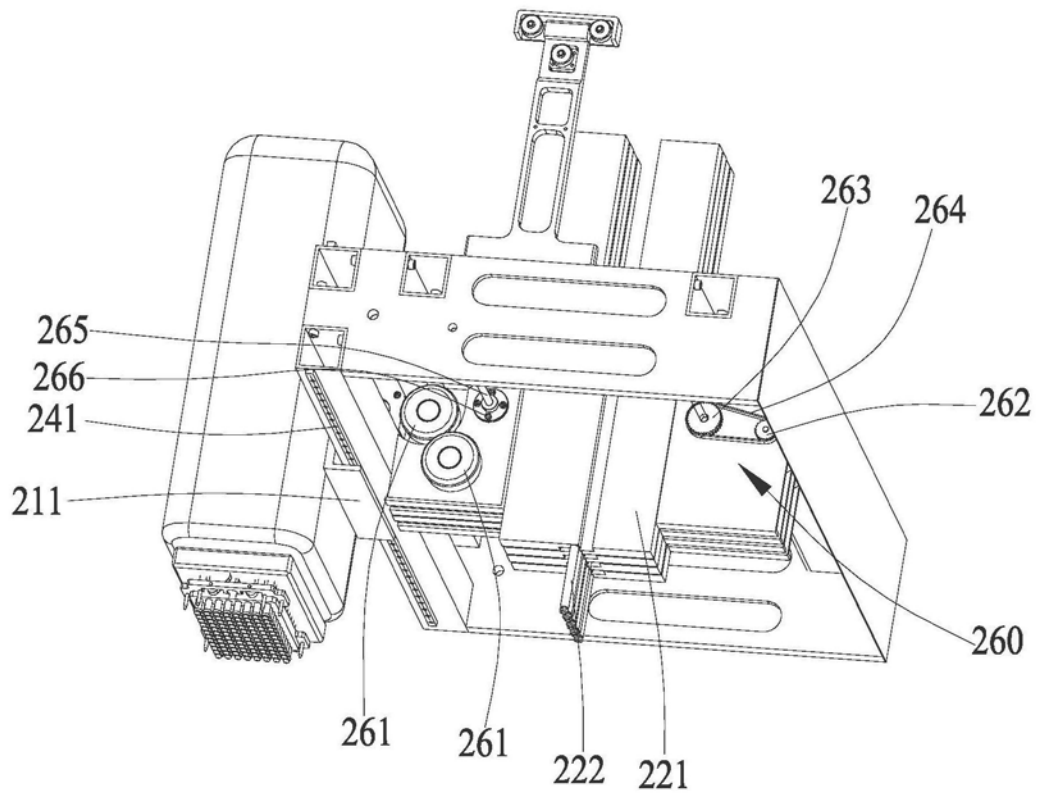


图6

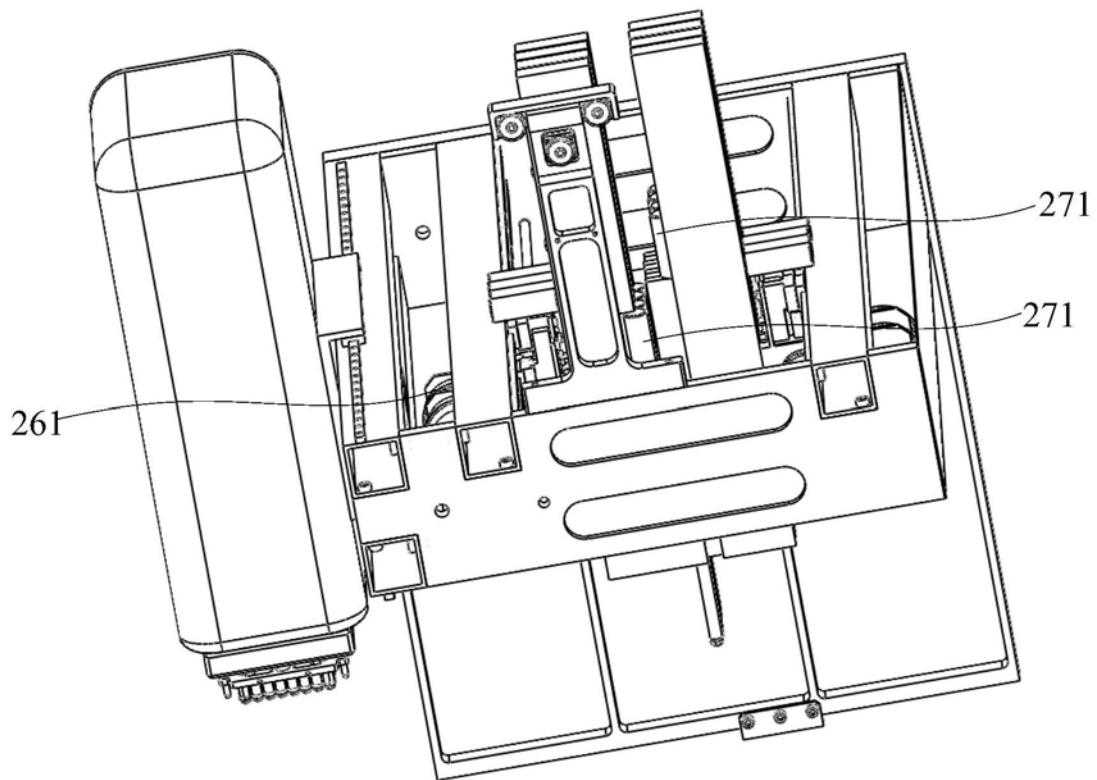


图7

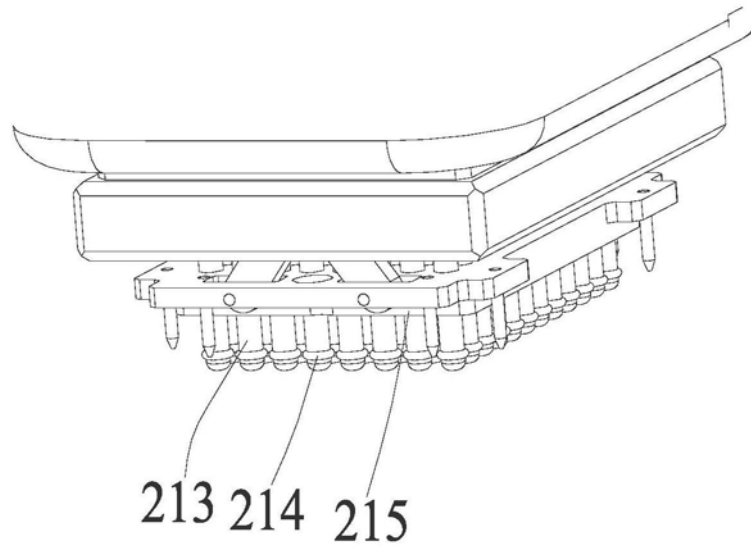


图8

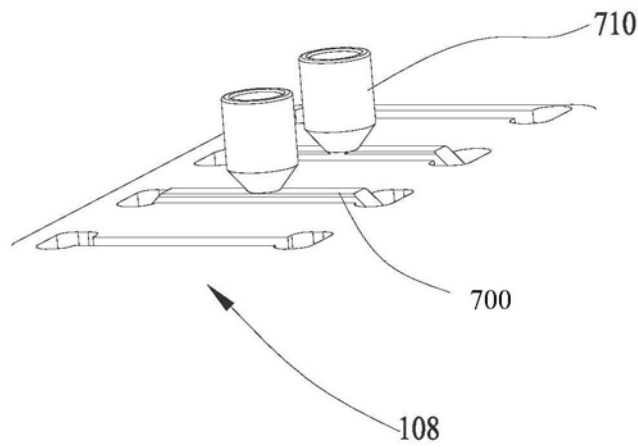


图9

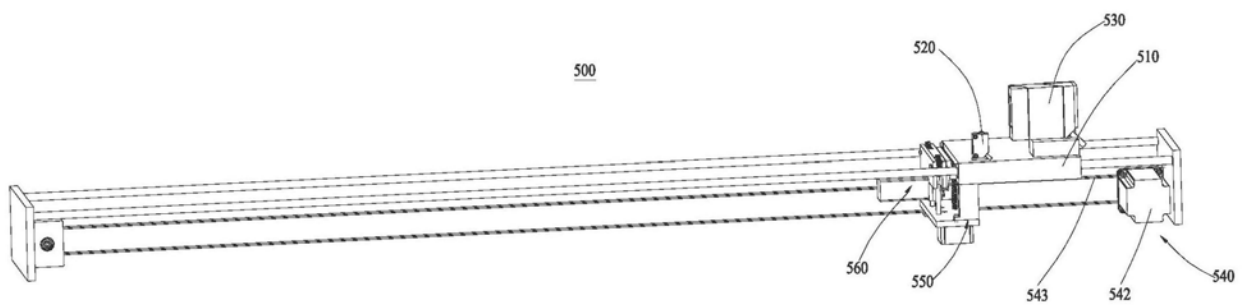


图10

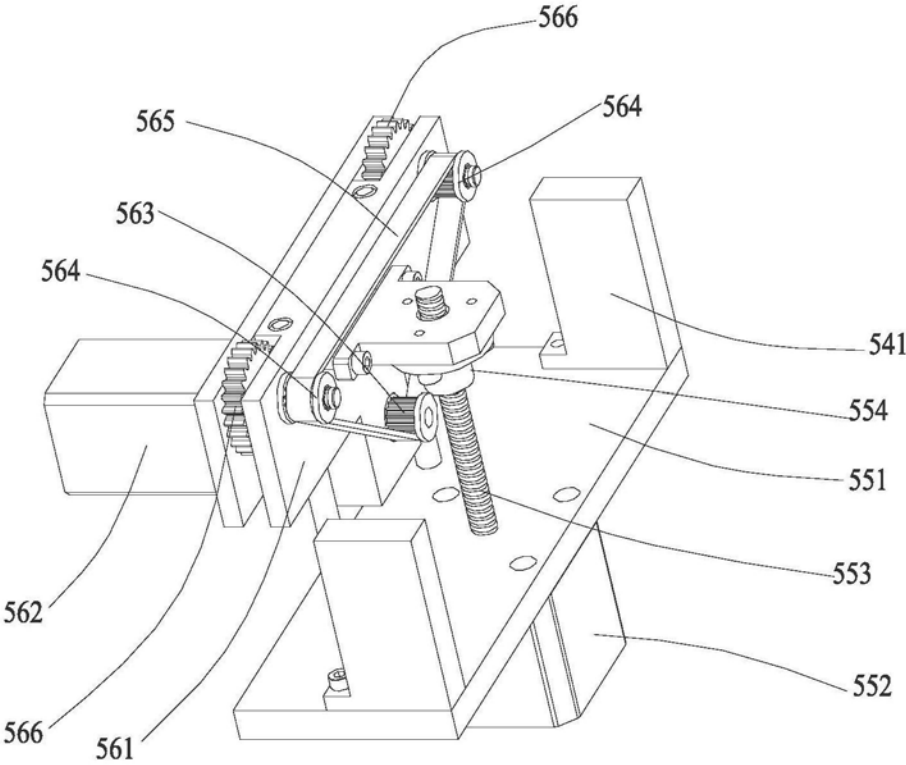


图11