



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113418757 A

(43) 申请公布日 2021.09.21

(21) 申请号 202110787437.4

(22) 申请日 2021.07.13

(71) 申请人 北京鼎蓝科技有限公司

地址 100085 北京市海淀区信息路28号1幢
5层A5-1A512室

(72) 发明人 唐明华 庞彪 郭镭 刘光超
张新日 付雄 杨新华 孙诗德
李永峰 郝爱萍 袁丽荣

(74) 专利代理机构 北京理工大学专利中心
11120

代理人 杨常建

(51) Int. Cl.

G01N 1/24 (2006.01)

G01N 21/64 (2006.01)

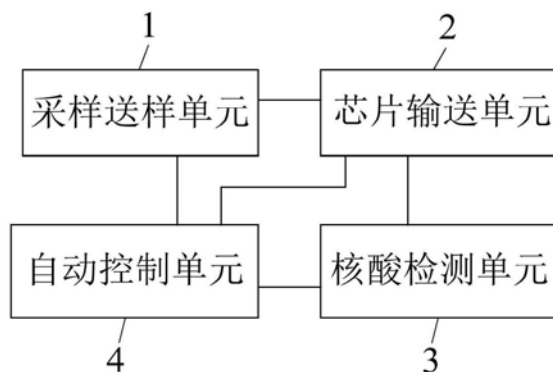
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置

(57) 摘要

本发明公开了一种集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置,该自动化检测装置的采样送样单元和核酸检测单元均安装于芯片输送单元的顶部;采样送样单元用于向芯片加注采样液;芯片输送单元用于将加注有采样液的芯片输送至核酸检测单元进行检测,并将检测后的芯片搬离核酸检测单元;核酸检测单元用于对加注于芯片的采样液进行检测;自动控制单元控制采样送样单元、芯片输送单元以及核酸检测单元动作,并获取核酸检测单元的检测结果。上述自动化检测装置将生物气溶胶采样技术与核酸检测技术集成一体,能够提高生物气溶胶检测效率,降低人工,不在需要专业的实验室也可操作,适用于大部分场景。



1. 集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置, 其特征在于, 包括采样送样单元、芯片输送单元、核酸检测单元以及自动控制单元;

所述采样送样单元和所述核酸检测单元均安装于所述芯片输送单元的顶部; 所述采样送样单元用于向芯片加注采样液; 所述芯片输送单元用于将加注有采样液的芯片输送至所述核酸检测单元进行检测, 并将检测后的芯片搬离所述核酸检测单元; 所述核酸检测单元用于对加注于芯片的采样液进行检测;

所述自动控制单元控制所述采样送样单元、所述芯片输送单元以及所述核酸检测单元动作, 并获取所述核酸检测单元的检测结果。

2. 如权利要求1所述的自动化检测装置, 其特征在于, 所述核酸检测单元设置有芯片出入口, 并包括输送模块、核酸提取模块、核酸扩增模块以及荧光检测模块;

所述输送模块在所述核酸提取模块、所述核酸扩增模块、以及所述荧光检测模块之间输送检测试剂盒, 用于进行核酸提取、扩增和检测过程中所需样品液的输送。

3. 如权利要求2所述的自动化检测装置, 其特征在于, 所述芯片输送单元包括芯片进出模块和位于所述芯片进出模块底部的芯片传送模块;

所述芯片进出模块用于推动待检芯片通过所述芯片出入口进入所述核酸检测单元, 并将所述核酸检测单元内的已检芯片搬运至所述芯片传送模块;

所述芯片传送模块用于输送芯片。

4. 如权利要求3所述的自动化检测装置, 其特征在于, 所述芯片传送模块为链式输送机构, 包括步进电机、与所述步进电机传动连接的传动链以及固定安装于所述传动链的链条直耳;

所述链条直耳用于推动芯片移动。

5. 如权利要求4所述的自动化检测装置, 其特征在于, 在所述芯片传送模块的一侧设置有用于存储待检芯片的待检芯片卡槽, 另一侧设置有用于存储已检芯片的已检芯片卡槽; 在所述待检芯片卡槽和所述已检芯片卡槽内均设置有用于快速取放芯片的芯片架;

所述核酸检测单元位于所述待检芯片卡槽与所述已检芯片卡槽之间;

在所述已检芯片卡槽的底部设置有电动推杆, 所述电动推杆用于将已检芯片推入所述已检芯片卡槽内, 并对所述已检芯片进行叠堆处理;

所述已检芯片卡槽内设置有用于约束已检芯片掉落的棘爪。

6. 如权利要求5所述的自动化检测装置, 其特征在于, 在所述核酸检测单元与所述待检芯片卡槽之间设置有水平的电磁挡板;

所述电磁挡板用于对待检芯片的前后方向进行固定, 用于防止所述待检芯片在输送过程中歪斜。

7. 如权利要求6所述的自动化检测装置, 其特征在于, 在所述传动链的上圈链条下方设置有传动链零点传感器和传动链定位传感器, 所述传动链零点传感器和所述定位传感器用于检测所述待检芯片的位置。

8. 如权利要求7所述的自动化检测装置, 其特征在于, 所述芯片进出模块包括芯片进出滑台、吸盘限位传感器、吸盘零位传感器、安装板、吸盘、吸盘气泵以及负压开关;

所述芯片进出滑台能够沿前后方向移动, 其安装于所述核酸检测单元的一侧, 前端设置有用于检测待检芯片的插入深度的吸盘限位传感器, 后端设置有用于确定所述芯片进出

滑台零点位置的吸盘零位传感器；

所述吸盘通过所述安装板固定安装于所述芯片进出滑台；

所述吸盘与所述吸盘气泵之间通过硅胶管连接，并在硅胶管中连接有负压开关。

9. 如权利要求8所述的自动化检测装置，其特征在于，所述采样送样单元包括储液瓶、补液泵、采样瓶、采样头、气泵、出液泵、滑台、机械定位夹以及输液针；

所述滑台能够沿竖直方向移动，其安装于所述传动链上方，所述机械定位夹与所述输液针固定安装于所述滑台的滑块；

所述机械定位夹用于对芯片摆正定位；

所述输液针用于刺入芯片并加注采样液和向所述废液瓶排放废液；

所述储液瓶、所述补液泵和所述采样瓶的补液口依次通过硅胶管相连；

所述气泵与所述采样头的出气口相连，用于使所述采样瓶的内部形成负压，气溶胶颗粒进入所述采样瓶中进行采样；

所述采样瓶的出液口、所述出液泵和所述输液针通过硅胶管依次相连；

所述输液针的轴线与位于加注采样液位置的待检芯片的硅胶塞轴线重合。

10. 如权利要求9所述的自动化检测装置，其特征在于，所述采样送样单元还包括废液瓶、输液针零位传感器以及输液针限位传感器；

所述废液瓶位于所述输液针的下方，用于储存所述采样瓶中剩余的采样液；

当所述输液针处于最大位移时，所述输液针位于所述废液瓶的瓶口内；

所述输液针零位传感器位于所述滑台的顶部，用于确定所述输液针的零点位置；

所述输液针限位传感器安装于所述滑台的底部，用于对所述输液针进行限位。

集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生物气溶胶监测技术领域,具体涉及一种集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置。

背景技术

[0002] 近年来,SARS (Severe acute respiratory syndrome coronavirus,非典型肺炎)病毒、埃博拉、甲流、新冠疫情在全球范围的广泛传播,极大地危害了人类的生命健康。气溶胶是病毒和细菌传播的重要途径,对生物气溶胶检测可为疫情防控提供科学的依据与有效的技术支撑。

[0003] 传统的生物气溶胶检测方法是通过生物气溶胶采样器将生物气溶胶采集到培养基、液体、滤膜等介质中,再通过培养法、免疫技术、核酸技术等方案对采集样品进行检测,从而判断环境空气中是否存在某种微生物。该方法优点是可以监测微生物种类及浓度,不足之处是采样与检测操作复杂,需要专业人员操作、需要专业实验室,耗时较长,时效性差。因此,现有生物气溶胶检测存在采样和检测分离、自动化程度低等问题。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明提供了一种集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置,该自动化检测装置将核酸检测技术用于生物气溶胶检测,将生物气溶胶采样技术与核酸检测技术集成一体,能够提高生物气溶胶检测效率,降低人工,不在需要专业的实验室也可操作,适用于大部分场景。

[0005] 本发明采用以下具体技术方案:

[0006] 集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置,该自动化检测装置包括采样送样单元、芯片输送单元、核酸检测单元以及自动控制单元;

[0007] 所述采样送样单元和所述核酸检测单元均安装于所述芯片输送单元的顶部;所述采样送样单元用于向芯片加注采样液;所述芯片输送单元用于将加注有采样液的芯片输送至所述核酸检测单元进行检测,并将检测后的芯片搬离所述核酸检测单元;所述核酸检测单元用于对加注于芯片的采样液进行检测;

[0008] 所述自动控制单元控制所述采样送样单元、所述芯片输送单元以及所述核酸检测单元动作,并获取所述核酸检测单元的检测结果。

[0009] 更进一步地,所述核酸检测单元设置有芯片出入口,并包括输送模块、核酸提取模块、核酸扩增模块以及荧光检测模块;

[0010] 所述输送模块在所述核酸提取模块、所述核酸扩增模块、以及所述荧光检测模块之间输送检测试剂盒,用于进行核酸提取、扩增和检测过程中所需样品液的输送。

[0011] 更进一步地,所述芯片输送单元包括芯片进出模块和位于所述芯片进出模块底部的芯片传送模块;

[0012] 所述芯片进出模块用于推动待检芯片通过所述芯片出入口进入所述核酸检测单

元,并将所述核酸检测单元内的已检芯片搬运至所述芯片传送模块;

[0013] 所述芯片传送模块用于输送芯片。

[0014] 更进一步地,所述芯片传送模块为链式输送机构,包括步进电机、与所述步进电机传动连接的传动链以及固定安装于所述传动链的链条直耳;

[0015] 所述链条直耳用于推动芯片移动。

[0016] 更进一步地,在所述芯片传送模块的一侧设置有利于存储待检芯片的待检芯片卡槽,另一侧设置有利于存储已检芯片的已检芯片卡槽;在所述待检芯片卡槽和所述已检芯片卡槽内均设置有利于快速取放芯片的芯片架;

[0017] 所述核酸检测单元位于所述待检芯片卡槽与所述已检芯片卡槽之间;

[0018] 在所述已检芯片卡槽的底部设置有电动推杆,所述电动推杆用于将已检芯片推入所述已检芯片卡槽内,并对所述已检芯片进行叠堆处理;

[0019] 所述已检芯片卡槽内设置有利于约束已检芯片掉落的棘爪。

[0020] 更进一步地,在所述核酸检测单元与所述待检芯片卡槽之间设置有水平的电磁挡板;

[0021] 所述电磁挡板用于对待检芯片的前后方向进行固定,用于防止所述待检芯片在输送过程中歪斜。

[0022] 更进一步地,在所述传动链的上圈链条下方设置有传动链零点传感器和传动链定位传感器,所述传动链零点传感器和所述定位传感器用于检测所述待检芯片的位置。

[0023] 更进一步地,所述芯片进出模块包括芯片进出滑台、吸盘限位传感器、吸盘零位传感器、安装板、吸盘、吸盘气泵以及负压开关;

[0024] 所述芯片进出滑台能够沿前后方向移动,其安装于所述核酸检测单元的一侧,前端设置有利于检测待检芯片的插入深度的吸盘限位传感器,后端设置有利于确定所述芯片进出滑台零点位置的吸盘零位传感器;

[0025] 所述吸盘通过所述安装板固定安装于所述芯片进出滑台;

[0026] 所述吸盘与所述吸盘气泵之间通过硅胶管连接,并在硅胶管中连接有负压开关。

[0027] 更进一步地,所述采样送样单元包括储液瓶、补液泵、采样瓶、采样头、气泵、出液泵、滑台、机械定位夹以及输液针;

[0028] 所述滑台能够沿竖直方向移动,其安装于所述传动链上方,所述机械定位夹与所述输液针固定安装于所述滑台的滑块;

[0029] 所述机械定位夹用于对芯片摆正定位;

[0030] 所述输液针用于刺入芯片并加注采样液和向所述废液瓶排放废液;

[0031] 所述储液瓶、所述补液泵和所述采样瓶的补液口依次通过硅胶管相连;

[0032] 所述气泵与所述采样头的出气口相连,用于使所述采样瓶的内部形成负压,气溶胶颗粒进入所述采样瓶中进行采样;

[0033] 所述采样瓶的出液口、所述出液泵和所述输液针通过硅胶管依次相连;

[0034] 所述输液针的轴线与位于加注采样液位置的待检芯片的硅胶塞轴线重合。

[0035] 更进一步地,所述采样送样单元还包括废液瓶、输液针零位传感器以及输液针限位传感器;

[0036] 所述废液瓶位于所述输液针的下方,用于储存所述采样瓶中剩余的采样液;

- [0037] 当所述输液针处于最大位移时,所述输液针位于所述废液瓶的瓶口内;
- [0038] 所述输液针零位传感器位于所述滑台的顶部,用于确定所述输液针的零点位置;
- [0039] 所述输液针限位传感器安装于所述滑台的底部,用于对所述输液针进行限位。
- [0040] 有益效果:
- [0041] 本发明的自动化检测装置将核酸检测技术用于生物气溶胶检测,将生物气溶胶采样技术与核酸检测技术集成一体,能够提高生物气溶胶检测效率,降低人工,不在需要专业的实验室也可操作,适用于大部分场景,对生物气溶胶的日常监测可研究探索气溶胶传播规律,对病原微生物的传播进行预警,为疫情防控提供技术支撑。

附图说明

- [0042] 图1为本发明的自动化检测装置的原理结构示意图;
- [0043] 图2为本发明的自动化检测装置的核酸检测单元的原理结构示意图;
- [0044] 图3为本发明的自动化检测装置的采样送样单元的原理结构示意图;
- [0045] 图4为本发明的自动化检测装置的芯片传送模块的原理结构示意图;
- [0046] 图5为本发明的自动化检测装置的芯片进出模块的原理结构示意图;
- [0047] 其中,1-采样送样单元,2-芯片输送单元,3-核酸检测单元,4-自动控制单元,5-芯片进出模块,6-芯片传送模块,7-已检芯片卡槽,8-待检芯片卡槽,9-待检芯片,10-储液瓶,11-补液泵,12-采样瓶,13-气泵,14-出液泵,15-滑台,16-机械定位夹,17-输液针,18-传动链,19-废液瓶,20-输液针零位传感器,21-输液针限位传感器,22-芯片架,23-链条直耳,24-传动链零点传感器,25-传动链定位传感器,26-步进电机,27-电动推杆,28-棘爪,29-已检芯片,30-电磁挡板,31-芯片进出滑台,32-吸盘限位传感器,33-吸盘零位传感器,34-安装板,35-吸盘,36-吸盘气泵,37-负压开关,41-输送模块,42-核酸提取模块,43-核酸扩增模块,44-荧光检测模块

具体实施方式

- [0048] 下面结合附图并举实施例,对本发明进行详细描述。
- [0049] 参考图1,本发明提供了一种集生物气溶胶采样和核酸检测于一体的自动化检测装置,该自动化检测装置包括采样送样单元1、芯片输送单元2、核酸检测单元3以及自动控制单元4;采样送样单元1和核酸检测单元3均安装于芯片输送单元2的顶部;采样送样单元1用于向芯片加注采样液;芯片输送单元2用于将加注有采样液的芯片输送至核酸检测单元3进行检测,并将检测后的芯片搬离核酸检测单元3;核酸检测单元3用于对加注于芯片的采样液进行检测;自动控制单元4控制采样送样单元1、芯片输送单元2以及核酸检测单元3动作,并获取核酸检测单元3的检测结果。芯片可以为微流控芯片。
- [0050] 上述自动化检测装置包括用于采样和向芯片加注采样液的采样送样单元1、用于输送芯片的芯片输送单元2、用于检测芯片中采样液的核酸检测单元3以及控制各单元按照预定程序工作的自动控制单元4,通过采样送样单元1、芯片输送单元2和核酸检测单元3将核酸检测技术用于生物气溶胶检测,将生物气溶胶采样技术与核酸检测技术集成一体,实现生物气溶胶的采样与核酸检测一体化和自动化,实现对气溶胶的检测,能够提高生物气溶胶检测效率,降低人工,不再需要专业的实验室也可操作,适用于大部分场景;并通过自

动控制单元4实现生物气溶胶检测信息的实时上传,并可对生物气溶胶的日常监测可研究探索气溶胶传播规律,对病原微生物的传播进行预警,为疫情防控提供技术支撑。

[0051] 一种具体的实施方式中,如图2所示,核酸检测单元3设置有芯片出入口,通过芯片出入口将芯片送入核酸检测单元3内,并包括输送模块41、核酸提取模块42、核酸扩增模块43以及荧光检测模块44;输送模块41在核酸提取模块42、核酸扩增模块43、以及荧光检测模块44之间输送检测试剂盒,用于进行核酸提取、扩增和检测过程中所需样品液的输送。

[0052] 采用上述核酸检测单元3可将样品前处理、核酸扩增与检测等工序集成到一张微流控芯片上完成,通过核酸检测一体化系统实现样品前处理、核酸扩增与检测一体化、自动化;样品液在核酸检测芯片中完成检测,芯片内样品反应池与微流通道的通道和外界密封,避免了核酸对环境的污染;核酸检测芯片检测一体化全自动设计,无需人工干预。

[0053] 更进一步地,芯片输送单元2包括芯片进出模块5和位于芯片进出模块5底部的芯片传送模块6;芯片进出模块5用于推动待检芯片9通过芯片出入口进入核酸检测单元3,并将核酸检测单元3内的已检芯片29搬运至芯片传送模块6;芯片传送模块6用于输送芯片。如图4所示,芯片传送模块6可以为链式输送机构,包括步进电机26、与步进电机26传动连接的传动链18以及固定安装于传动链18的链条直耳23;链条直耳23用于推动芯片移动。在芯片传送模块6的一侧设置有用用于存储待检芯片9的待检芯片卡槽8,另一侧设置有用用于存储已检芯片29的已检芯片卡槽7,待检芯片卡槽8的下表面和已检芯片卡槽7的下表面均与核酸检测单元3的芯片出入口下表面重合;在待检芯片卡槽8和已检芯片卡槽7内均设置有用用于快速取放芯片的芯片架22,通过芯片架22便于从已检芯片卡槽7内一次性取出已检芯片29或者将多张待检芯片9一次性放入待检芯片卡槽8内;核酸检测单元3位于待检芯片卡槽8与已检芯片卡槽7之间;在已检芯片卡槽7的底部设置有电动推杆27,电动推杆27用于将已检芯片29推入已检芯片卡槽7内对已检芯片29进行叠堆处理;已检芯片卡槽7内设置有用用于约束已检芯片29掉落的棘爪28,通过棘爪28可将已检芯片29约束在已检芯片卡槽7内,电动推杆27连续上下推送已检芯片29,可将已检芯片29叠堆处理。

[0054] 如图4和图5所示,在核酸检测单元3与待检芯片卡槽8之间设置有水平的电磁挡板30;电磁挡板30用于对待检芯片9的前后方向进行固定,用于防止待检芯片9在输送过程中歪斜。在传动链18的上圈链条下方设置有传动链零点传感器24和传动链定位传感器25,传动链零点传感器24和传动链定位传感器25用于检测待检芯片9的位置。

[0055] 上述芯片输送单元2的输送过程为:初始状态为传动链零点传感器24触发,链条直耳23位于待检芯片9的右侧,芯片传送流程启动后,步进电机26通电转动并驱动传动链18逆时针运转,待检芯片9通过重力可直接降落在传动链18上,链条直耳23推动待检芯片9向左运动,通过电磁挡板30防止待检芯片9在输送过程中歪斜,当传动链定位传感器25触发后,步进电机26停止转动,待检芯片9与核酸检测单元3的芯片出入口对齐,采样送样-电磁挡板30吸合-进卡-电磁挡板30断开-检测-退卡流程完毕后,步进电机26启动,链条直耳23推动已检芯片29向左运动,将已检芯片29送到已检芯片卡槽7下方后,电动推杆27向上运动,将已检芯片29推入到已检芯片卡槽7内进行叠堆,配合棘爪28将已检芯片29限位在已检芯片卡槽7内。

[0056] 具体地,如图5所示,芯片进出模块5包括芯片进出滑台31、吸盘限位传感器32、吸盘零位传感器33、安装板34、吸盘35、吸盘气泵36以及负压开关37;芯片进出滑台31能够沿

前后方向移动,并安装于核酸检测单元3的左侧,并且,芯片进出滑台31的前端设置有用于检测待检芯片9的插入深度的吸盘限位传感器32,吸盘限位传感器32用于检测待检芯片9的插入深度;芯片进出滑台31的后端设置有用于确定芯片进出滑台31的零点位置的吸盘零位传感器33,吸盘零位传感器33用于确定芯片进出滑台31的零点位置;芯片进出滑台31处于最大位移时,待检芯片9与核酸检测单元3检测位置重合;吸盘35通过安装板34固定安装于芯片进出滑台31,吸盘35的水平中心线与待检芯片9的水平中心线齐平,作用为将待检芯片9推入核酸检测单元3内以及将已检芯片29拉出核酸检测单元3;吸盘35与吸盘气泵36之间通过硅胶管连接,并在硅胶管中连接有负压开关37,当吸盘35吸住芯片之后负压开关37触发。

[0057] 芯片进出模块5的工作过程为:初始状态为吸盘零位传感器33触发、待检芯片9完成加注采样液、加注采样液的滑台15回零完毕,芯片进出程序启动后,电磁挡板30通电吸合,芯片进出滑台31启动并带动安装板34与吸盘35向前推送待检芯片9,将待检芯片9插入核酸检测单元3内,吸盘限位传感器32触发后,电磁挡板30断电,芯片进出滑台31反向运行一段距离,待核酸检测单元3检测完毕,核酸检测单元3将已检芯片29部分退出,接收到退卡信号后,吸盘气泵36启动,芯片进出滑台31正向运行,当吸盘35与已检芯片29贴合后,负压开关37触发,芯片进出滑台31通过吸盘35带动已检芯片29反向运行,吸盘零位传感器33触发后停止,芯片进出流程完毕。

[0058] 如图3所示,采样送样单元1包括储液瓶10、补液泵11、采样瓶12、采样头、气泵13、出液泵14、滑台15、机械定位夹16以及输液针17;滑台15能够沿竖直方向移动,并安装于传动链18上方,机械定位夹16与输液针17固定安装于滑台15的滑块上;机械定位夹16用于对芯片进行摆正定位;输液针17用于刺入芯片并加注采样液,并在向芯片加注完采样液之后将多余的采样液排放到废液瓶19中;储液瓶10、补液泵11和采样瓶12的补液口依次通过硅胶管相连;采样头盖于采样瓶12的开口处,采样头具有与采样瓶12连通的进气口和出气口,进气口与大气连通,出气口与气泵13相连,气泵13为采样提供动力,用于使采样瓶12的内部形成负压,气溶胶颗粒进入采样瓶12中进行采样;采样瓶12的出液口、出液泵14和输液针17通过硅胶管依次相连;输液针17的轴线与位于加注采样液位置的待检芯片9的硅胶塞轴线重合。采样送样单元1还可以包括废液瓶19、输液针零位传感器20以及输液针限位传感器21;废液瓶19位于输液针17的下方,用于储存采样瓶12中剩余的采样液,如:除了输入到芯片以外的采样液;当输液针17处于最大位移时,输液针17位于废液瓶19的瓶口内;输液针零位传感器20位于滑台15的顶部,用于确定输液针17的零点位置;输液针限位传感器21安装于滑台15的底部,用于对输液针17进行限位。

[0059] 采样送样单元1工作时,补液泵11将储液瓶10内的采集液定量输入到采样瓶12内,启动气泵13进行采样,采样完成后,滑台15向下运动,在输液针17未接触到待检芯片9的行程内,机械定位夹16完成对芯片的摆正定位,之后输液针17刺入待检芯片9内,利用出液泵14向待检芯片9内定量加注采样液,加注完毕后滑台15返回零点,剩余采样液在芯片检测阶段利用出液泵14加注到废液瓶19内。

[0060] 上述自动化检测装置的工作过程为:当储液瓶10及待检芯片9安装到位后开始工作,传动链18、吸盘35和输液针17回归零点,补液泵11启动,通过硅胶管从储液瓶10中抽取定量的液体到采样瓶12中,采样时间可以通过自动控制单元4进行设定,采样结束后,芯片

输送单元2通过链条直耳23,将待检芯片9输送到核酸检测单元3的芯片出入口外侧,采样送样单元1的滑台15带动机械定位夹16和输液针17向下移动,输液针17未接触到芯片的过程中,机械定位夹16将芯片摆正,使芯片正对核酸检测单元3的芯片进出口,芯片摆正后,输液针17头插入芯片的硅胶塞,输入定量的采样液,输送完成后,滑台15带动机械定位夹16以及输液针17回到零点,再由芯片进出模块5将芯片推入核酸检测单元3的内部进行检测,检测完成后,核酸检测单元3将已检芯片29部分退出,芯片进出模块5通过吸盘35将已检芯片29重新输送到加注采样液时的位置,吸盘35管路设置有负压开关37,判断此流程已检芯片29的运动状态;已检芯片29到达加注采样液位置后,芯片输送单元2运行,将已检芯片29输送到已检芯片卡槽7的下方,已检芯片29到位后,电动推杆27启动,将已检芯片29推到已检芯片卡槽7内,利用棘爪28的单向性将已检芯片29限位在已检芯片卡槽7内,至此一次检测流程完毕。

[0061] 核酸检测单元3的检测结果可以输送到自动控制单元4,并且自动控制单元4可以将核酸检测信息通过有线网络或无线网络传输到服务器储存;用户通过手机或电脑终端远程查看生物气溶胶监测信息并控制监测。

[0062] 综上所述,以上仅为本发明的较佳实施例而已,并非用于限定本发明的保护范围。凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

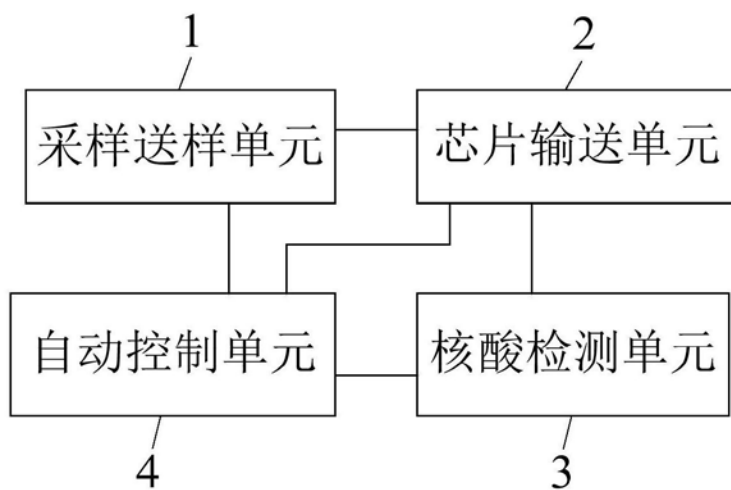


图1

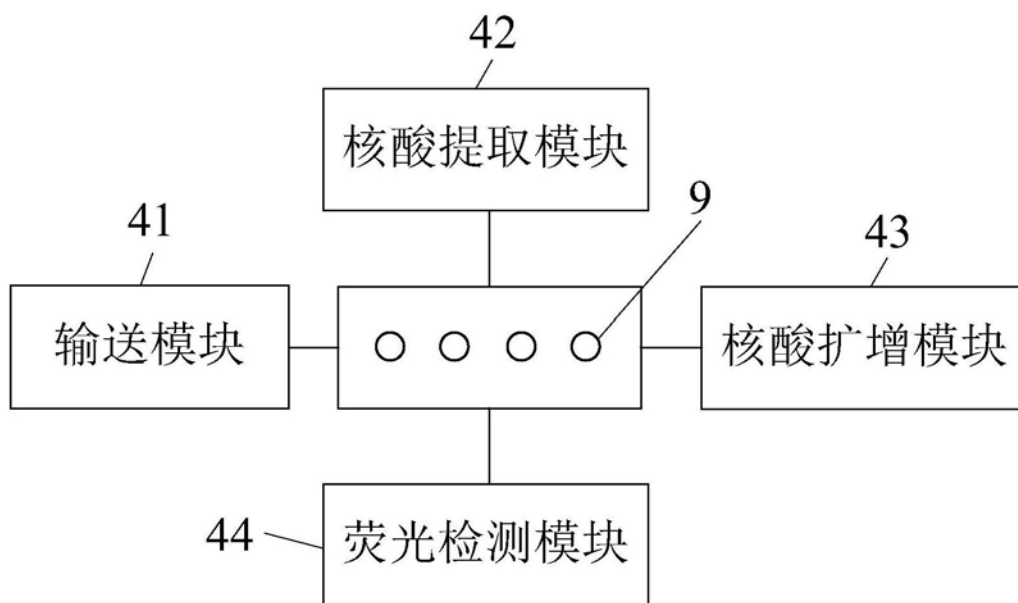


图2

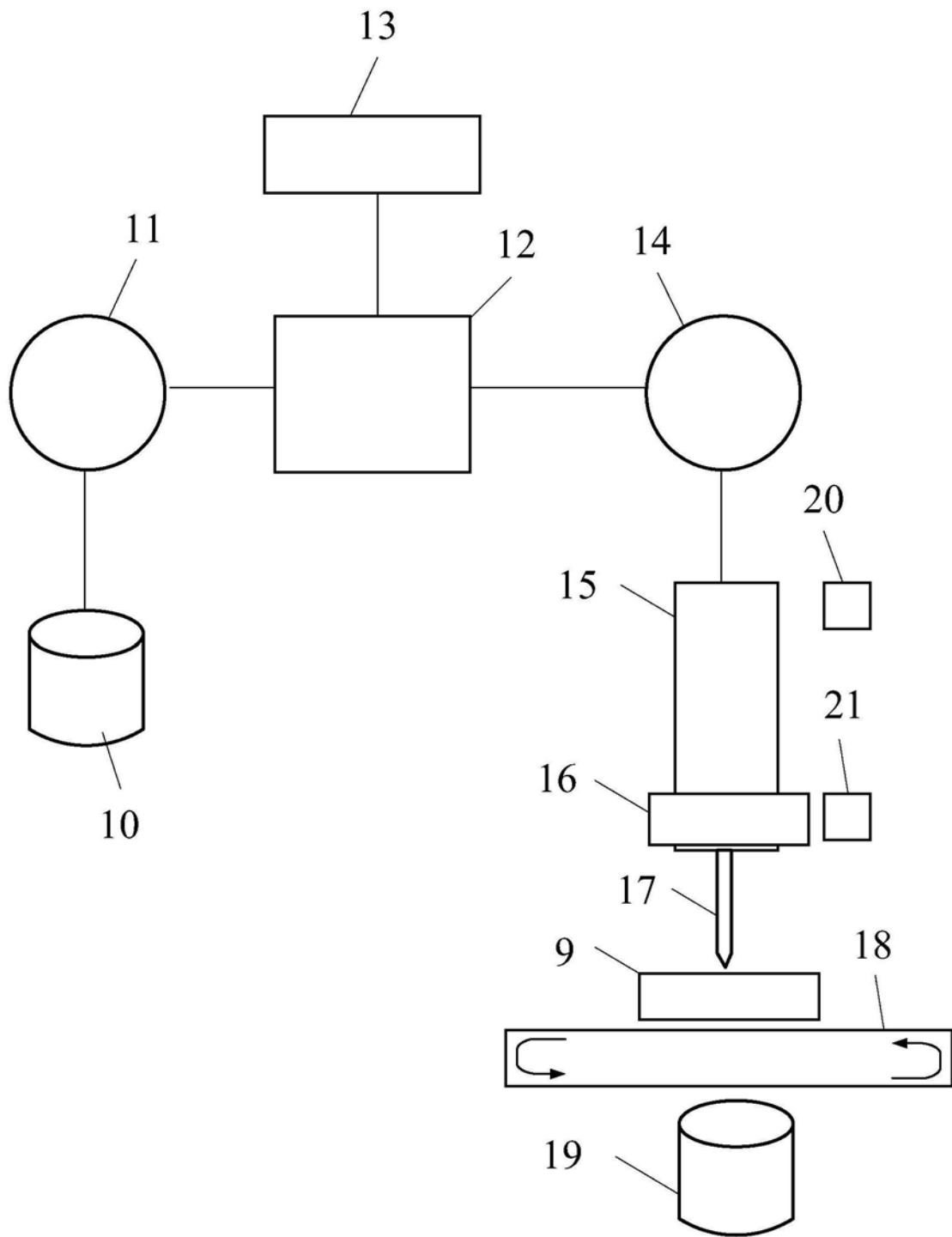


图3

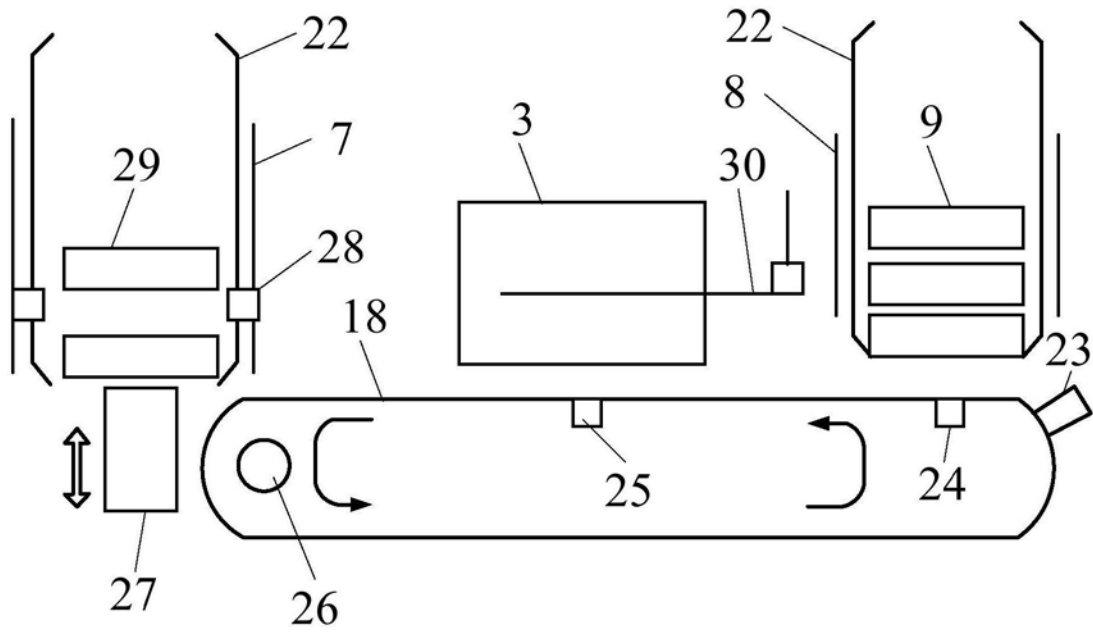


图4

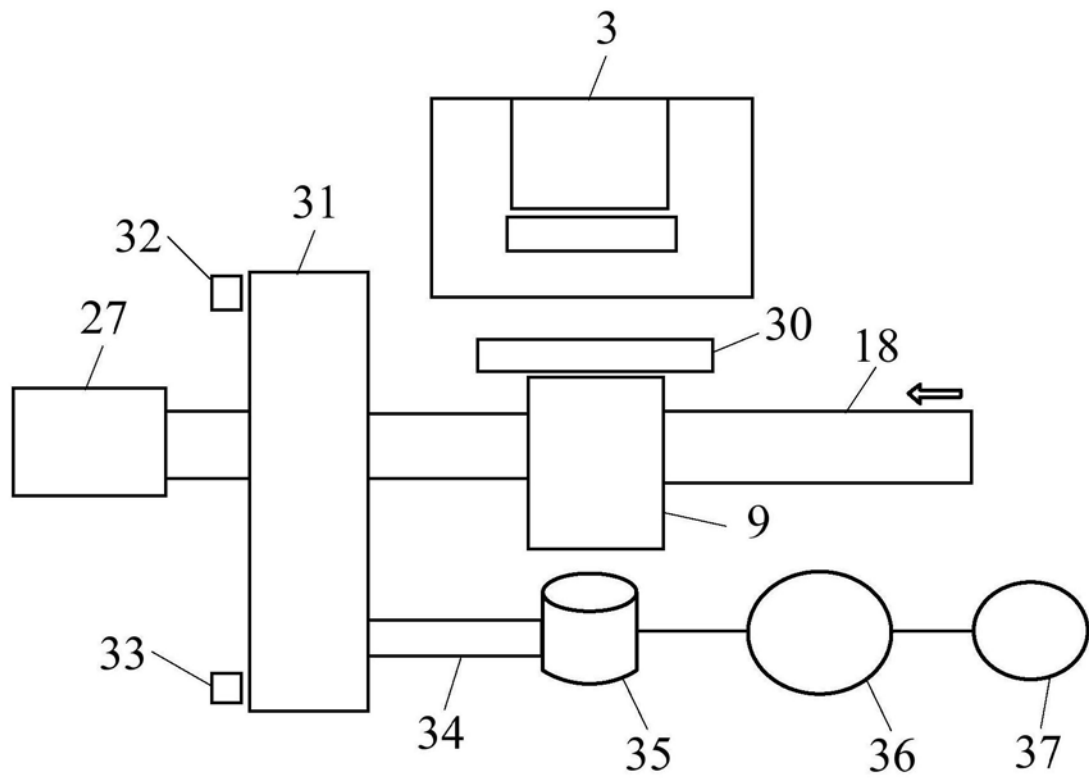


图5