



(45)授权公告日 2017.10.17

安东尼·瓦伦蒂诺 迈克·安默曼

有限公司 11262

(51) Int.Cl.

审查员 唐艳艳

201080031707.9 2010.05.14

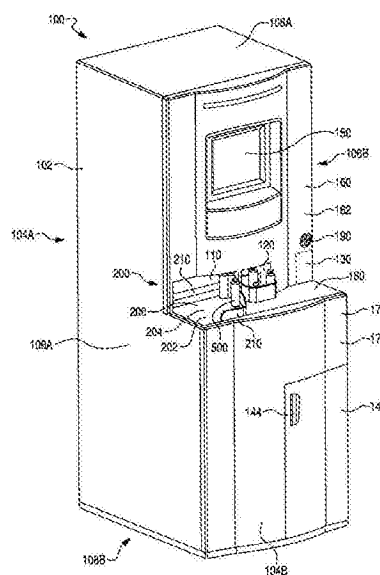
地址 美国北卡罗来纳州

罗尼·J·鲁宾逊

权利要求书3页 说明书33页 附图31页

用于微生物检测设备的自动化传递机构

本发明涉及用于微生物检测设备的自动化传递机构。本发明涉及用于使容器在设备内传递的方法和自动化传递工具。本发明的设备可以包括用于容器(例如试样容器)的自动化加载的工具、用于容器的自动化传递的工具和/或用于容器的自动化卸载的工具。在一个实施方案中,该设备可以是用于对测试样品中的微生物剂进行快速的非侵入的检测的自动化检测设备。检测系统还包括被加热的包围物、保持工具或机架、和/或用于监测和/或询问试样容器以检测容器是否对于微生物剂的存在是阳性的检测单元。在其他实施方案中,自动化仪器可以包括一个或多个的条形码读取器、扫描器、照相机和/或称重站,以辅助对系统内的试样容器的扫描、读取、成像和称重。



1. 一种用于对试样样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的检测设备,包括:

(a) 壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括在其中的用于接收试样容器的入口位置;

(b) 保持结构,其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道;

(c) 检测单元,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测;

(d) 容器定位器装置,其包括多个槽道并且能操作成将所述试样容器运动至一个或多个工作流程站以用于获得所述试样容器的一个或多个测量或读数;以及

(e) 多轴机器人传递臂,其在所述壳体内,用于将所述试样容器从所述容器定位器装置的槽道自动化传递至所述保持结构,其中所述多轴机器人传递臂包括:

竖直支撑轨道和至少一个水平支撑轨道,其中所述竖直支撑轨道被所述至少一个水平支撑轨道支撑,并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述至少一个水平支撑轨道在第一水平轴线中运动,

在第二水平轴线中的水平滑动器轨道,所述水平滑动器轨道被所述竖直支撑轨道支撑,并且其中所述水平滑动器轨道能够沿着所述竖直支撑轨道在竖直轴线中运动,以及

机器人头部和夹紧器工具,其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述水平滑动器轨道在所述第二水平轴线中运动,并且

其中所述水平滑动器轨道还包括枢轴板和枢轴槽,其中所述机器人头部被耦合于所述枢轴板并且所述枢轴板还包括枢轴槽凸轮从动件,所述枢轴槽凸轮从动件能操作成从所述枢轴槽中的第一位置运动至所述枢轴槽中的第二位置,其中所述枢轴板和所耦合的机器人头部通过所述凸轮从动件从所述枢轴槽中的所述第一位置运动至所述第二位置来围绕第二水平轴线旋转。

2. 根据权利要求1所述的检测设备,其中所述内部室包括培育室,所述培育室包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室用于促进和/或增强其中的微生物生长。

3. 根据权利要求1所述的检测设备,其中所述保持结构还包括用于搅动所述试样容器以促进和/或增强所述试样容器中的微生物生长的搅拌组件。

4. 根据权利要求1所述的检测设备,其中所述多轴机器人传递臂还包括竖直支撑轨道和两个水平支撑轨道,其中所述竖直支撑轨道被所述水平支撑轨道支撑,并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述水平支撑轨道在第一水平轴线中运动。

5. 根据权利要求1所述的检测设备,其中所述夹紧器工具包括用于夹紧所述试样容器的两个或更多个夹紧指状物。

6. 根据权利要求5所述的检测设备,其中所述夹紧器工具包括线性致动器和线性致动器马达,并且其中所述线性致动器马达能操作成使所述线性致动器运动以打开和关闭所述夹紧指状物。

7. 一种用于对试样样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的检测设备,包括:

(a) 壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括在其中的用于接收试样容器的入口位置;

(b) 保持结构,其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样

容器或多个试样容器的多个槽道；

(c) 检测单元,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测；

(d) 容器定位器装置,其包括多个槽道并且能操作成将所述试样容器运动至一个或多个工作流程站以用于获得所述试样容器的一个或多个测量或读数；以及

(e) 多轴机器人传递臂,其在所述壳体内,用于将所述试样容器从所述容器定位器装置的槽道自动化传递至所述保持结构,其中所述多轴机器人传递臂包括在水平轴线中的水平滑动器轨道,并且其中机器人头部和夹紧器工具被支撑在所述水平滑动器轨道上,并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述水平滑动器轨道在所述水平轴线中运动,并且其中当所述机器人头部沿着所述水平滑动器轨道运动时,所述机器人头部从水平定向旋转至竖直定向。

8. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述内部室包括培育室,所述培育室包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室用于促进和/或增强其中的微生物生长。

9. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述保持结构还包括用于搅动所述试样容器以促进和/或增强所述试样容器中的微生物生长的搅拌组件。

10. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述水平滑动器轨道还包括枢轴板和枢轴槽,其中所述机器人头部被耦合于所述枢轴板并且所述枢轴板被定向在水平平面中,并且其中所述枢轴槽包括被容纳在所述枢轴板内的槽,并且其中所述枢轴板还包括枢轴槽凸轮从动件,所述枢轴槽凸轮从动件操作成从所述枢轴槽中的第一位置运动至所述枢轴槽中的第二位置,并且从而使所述枢轴板和所述机器人头部围绕水平轴线而枢转。

11. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述多轴机器人传递臂还包括竖直支撑轨道和两个水平支撑轨道,其中所述竖直支撑轨道被所述水平支撑轨道支撑,并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述水平支撑轨道在第一水平轴线中运动。

12. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述机器人头部被竖直支撑轨道支撑,并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述竖直支撑轨道在竖直轴线中运动。

13. 根据权利要求7所述的检测设备,其中所述夹紧器工具包括用于夹紧所述试样容器的两个或更多个夹紧指状物。

14. 根据权利要求13所述的检测设备,其中所述夹紧器工具包括线性致动器和线性致动器马达,并且其中所述线性致动器马达能操作成使所述线性致动器运动以打开和关闭所述夹紧指状物。

15. 一种用于使试样容器在检测设备内自动化传递的方法,所述检测设备包括自动化传递机构,所述方法包括以下步骤:

(a) 使用待测试微生物的存在的测试样品来接种试样容器；

(b) 提供根据权利要求1所述的检测设备；以及

(c) 使用所述自动化传递机构将所述接种的试样容器从所述容器定位器装置的槽道传递至所述保持结构。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述内部室包括培育室,所述培育室包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室用于促进和/或增强其中的微生物生长。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中所述方法还包括使用所述容器定位器装置将所述试样容器运动至拾取站,并且然后使用所述自动化传递机构从所述拾取站拾取所述试样容器。

18. 根据权利要求15所述的方法,其中所述方法还包括作为步骤(d)的周期性地监测所述试样容器以检测所述微生物生长的一种或多种副产物,其中通过对所述试样容器中的所述微生物生长的一种或多种副产物进行检测而将所述试样容器确定为对于微生物生长是阳性的。

用于微生物检测设备的自动化传递机构

[0001] 本申请是申请日为2010年05月14日,申请号为201080031707.9,发明名称为“用于微生物检测设备的自动化传递机构”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求以下的权益:(1)于2009年5月15日提交的名称为“System for Combining a Non-invasive Rapid Detection Blood Culture System with an Invasive Microbial Separation and Characterization System(用于将非侵入性快速检测血液培养系统与侵入性微生物分离和表征系统组合的系统)”的美国临时专利申请第61/216,339号;(2)于2009年9月30日提交的名称为“Automated Loading Mechanism for Microbial Detection Apparatus(用于微生物检测设备的自动化加载机构)”的美国临时专利申请第61/277,862号;以及(3)于2010年2月8日提交的名称为“Automated Microbial Detection Apparatus(自动化微生物检测设备)”的美国临时专利申请第61/337,597号;其全部被并入本文。

技术领域

[0004] 本发明涉及用于对测试样品例如生物样品中的微生物剂或微生物的存在进行检测的自动化系统。此外,自动化系统增强和改进现有的用于处理试样容器例如培养瓶的检测系统。

[0005] 发明背景

[0006] 对生物流体中的致病微生物的检测应当在尽可能短的时间内进行,特别是在虽然医生可以使用多种抗生素但死亡率仍然很高的败血病的情况下。通常使用血液培养瓶来确定患者的体液特别是血液中的生物活性剂例如微生物的存在。少量的血液穿过包围的橡胶隔片而被注入容纳培养基的无菌瓶中,并且然后使瓶在37℃下培育并且被监测微生物生长。

[0007] 目前在美国的市场上存在对生物样品中的微生物的生长进行检测的仪器。一种这样的仪器是本发明的受让人bioMérieux有限公司的BacT/ALERT® 3D仪器。该仪器接收容纳血液样品的血液培养瓶,血液样品例如来自人类患者。该仪器培育(incubate)瓶子,并且在培育期间培育器中的光学检测单元周期性地分析被结合入瓶子的比色传感器(colorimetric sensor)以检测微生物生长是否已经在瓶子内发生。光学检测单元、瓶子和传感器在专利文献中被描述,见美国专利4,945,060;5,094,955;5,162,229;5,164,796;5,217,876;5,795,773;和5,856,175,它们中的每个的全部内容均通过引用并入本文。其他大体上与生物样品中的微生物的检测有关的所关心的现有技术包括以下专利:U.S.5,770,394、U.S.5,518,923;U.S.5,498,543、U.S.5,432,061、U.S.5,371,016、U.S.5,397,709、U.S.5,344,417以及其的继续申请U.S.5,374,264、U.S.6,709,857;和U.S.7,211,430,其中的每个文件的全部内容通过引用并入本文。

[0008] 如果对血液样品中的微生物剂的检测以及向临床医师报告结果所耗费的时间可以被减少,那么对于患者而言的很大的并且潜在地挽救生命的临床益处是可能的。到目前

为止本领域中尚没有满足这种需要的系统。然而,本文所描述的设备使对生物样品例如血液样品中的微生物剂的这种快速的检测成为可能。

[0009] 所公开的系统和方法组合一种检测系统,该检测系统操作以检测对于微生物剂存在是阳性的容纳测试样品(例如生物样品)的容器。本公开内容的系统和方法具有对以下的潜力:(a)减少实验室劳动力和使用者错误;(b)改进样品追踪、跟踪能力和信息管理;(c)与实验室自动化系统的接口连接;(d)改进工作流程和人体工学;(e)递送临床上有关的信息;(f)更快的结果。

[0010] 许多另外的相对于现有技术的优点和益处将在下文在以下的详细描述中被解释。

发明内容

[0011] 下文描述了一种自动化系统和仪器架构,该自动化系统和仪器架构提供对被容纳在试样容器内的测试样品中的微生物剂(例如微生物)的存在进行自动化检测。在一个实施方案中,本发明的自动化检测仪器是自动化培养仪器,该自动化培养仪器用于对测试样品中所包含的或被怀疑在测试样品中所包含的微生物剂的生长进行检测,其中测试样品在试样容器例如血液培养瓶内被培养。

[0012] 本发明的自动化检测系统接收试样容器(例如血液培养瓶),该试样容器容纳有培养基和被怀疑在其中含有微生物的测试样品(例如血液样品)。检测系统包括壳体、用于保持和/或搅动试样容器以促进或增强其中的微生物生长的保持结构和/或搅拌工具,并且可选择地还可以包含一个或多个加热工具以提供被加热的包围物或培育室。自动化检测系统还包括确定容器是否对于测试样品中的微生物剂的存在是阳性的一个或多个检测单元。检测单元可以包括美国专利4,945,060、5,094,955、5,162,229、5,164,796、5,217,876、5,795,773和5,856,175的特征,或其可以包括其他的用于对测试样品中的微生物剂的存在进行检测的技术。微生物剂所存在于其中的容器(例如瓶)在本文中被称作“阳性的”。

[0013] 在一个实施方案中,本发明涉及一种用于对试样样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的检测设备,该检测设备包括:(a)可密封的试样容器,其具有内室,所述内室中布置有用于培养任何可以在所述试样样品中存在的微生物的培养基;(b)壳体,其将一内部室包围在其中;(c)保持工具,其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道;(d)检测工具,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测;以及(e)传递工具,其在所述壳体内,用于将所述试样容器从入口位置自动化传递至所述保持工具。

[0014] 在另一个实施方案中,本发明涉及一种用于使试样容器在设备内自动化传递的机器人传递机构,包括:(a)提供容器;(b)提供包括壳体的设备,壳体将一内部室包围在其中;(c)保持工具,其用于保持所述容器中的一个或多个容器;以及(d)机器人传递臂,其用于将所述容器从所述壳体中的入口位置传递至所述保持工具,所述机器人传递臂包括能够在三个轴线中运动的3轴机器人传递臂,并且其中所述轴线的运动中的至少一个运动包括围绕x、y或z轴的旋转运动。

[0015] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于使试样容器在检测设备内自动化传递的方法,所述方法包括以下步骤:(a)提供试样容器,该试样容器包括用于促进和/或增强微生物的生长的培养基;(b)使用待测试所述微生物的存在的测试样品来接种所述试样容器;

(c) 提供用于对微生物生长进行检测的自动化检测设备,所述设备包括:壳体,其将一内部室包围在其中;保持结构,其位于所述壳体内,所述保持结构包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道;传递工具,其用于使所述试样容器在所述壳体内自动化传递至所述保持结构;以及检测工具,其用于检测所述试样容器内的微生物生长的一种或多种副产物;以及(d) 使用所述自动化传递机构将所述接种的试样容器从所述壳体中的入口位置传递至所述保持结构。

[0016] 在又一个实施方案中,本发明的自动化检测系统可以包含一个或多个站或位置,该一个或多个站或位置用于获得试样容器的一个或多个测量或读数,由此提供信息,例如容器类型、容器批号、容器有效期、患者信息、样品类型、测试类型、填充水平、重量测量等等。例如,本发明的自动化检测系统可以含有以下站中的一个或多个站:(1) 条形码读取站;(2) 容器扫描站;(3) 容器成像站;(4) 容器称重站;(5) 容器拾取站;和/或(6) 容器传递站。根据本实施方案,自动化检测系统还可以包括用于使试样容器在检测系统的各种站之间运动和/或定位的容器管理工具或容器定位器装置。

[0017] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于储存和/或测试试样样品的储存和测试设备,该储存和测试设备包括:(a) 试样容器,其将试样样品容纳在其中;(b) 壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括用于从所述内部室移除试样容器的一个或多个离开位置;(c) 保持工具,其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道,并且其中所述槽道包括一个或多个试样容器;(d) 机器人传递臂,其位于所述壳体内,用于将所述一个或多个试样容器从所述保持工具传递至所述壳体上的一个或多个离开位置,由此自动地从所述内部室卸载所述一个或多个试样容器。

[0018] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于对测试样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的自动化检测设备,该自动化检测设备包括:(a) 可密封的试样容器,其具有内室,该内室中布置有用于培养任何可以在所述测试样品中存在的微生物的培养基;(b) 壳体,其包围一内部室;(c) 保持工具,其被容纳在所述内部室内并且包括用于保持所述试样容器中的一个或多个试样容器的多个槽道,并且其中所述槽道包括一个或多个试样容器;(e) 自动化传递工具,其位于所述内部室内,用于将所述一个或多个试样容器从所述保持工具自动化传递至一个或多个离开位置,该一个或多个离开位置用于所述一个或多个试样容器从所述设备的自动化卸载;以及(f) 检测工具,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测。

[0019] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于将容器从设备而自动化卸载的方法,所述方法包括以下步骤:(a) 提供一个或多个容器;(b) 提供储存和/或测试设备,所述设备包括:壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括用于从所述内部室移除所述一个或多个容器的一个或多个离开位置;保持结构,其位于所述壳体内,所述保持结构包括用于保持所述一个或多个容器的多个槽道,并且其中所述保持结构加载有所述试样容器中的一个或多个试样容器;以及机器人传递臂,其用于使所述试样容器在所述壳体内自动化传递;以及(c) 通过使用所述机器人传递臂将所述试样容器从所述保持结构传递至所述一个或多个离开位置而从所述设备卸载所述试样容器。

[0020] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于对试样样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的检测设备,包括:

[0021] (a) 可密封的试样容器,其具有内室,所述内室中布置有用于培养任何能够在所述试样样品中存在的微生物的培养基;

[0022] (b) 壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括在其中的用于接收所述试样容器的入口位置;

[0023] (c) 保持结构,其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道;

[0024] (d) 检测单元,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测;以及

[0025] (e) 多轴机器人传递臂,其在所述壳体内,用于将所述试样容器从所述入口位置自动化传递至所述保持结构,其中所述多轴机器人传递臂包括竖直支撑轨道和至少一个水平支撑轨道,其中所述竖直支撑轨道被所述至少一个水平支撑轨道支撑,并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述水平支撑轨道在第一水平轴线中运动。

[0026] 所述内部室可包括培育室,所述培育室可包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室可用于促进和/或增强其中的微生物生长。

[0027] 所述保持结构还可包括用于搅动所述试样容器以促进和/或增强所述试样容器中的微生物生长的搅拌组件。

[0028] 所述多轴机器人传递臂还可包括竖直支撑轨道和两个水平支撑轨道,其中所述竖直支撑轨道可被所述水平支撑轨道支撑,并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述水平支撑轨道在第一水平轴线中运动。

[0029] 所述多轴机器人传递臂还可包括机器人头部和夹紧器工具,并且其中所述机器人头部可被所述竖直支撑轨道支撑,并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述竖直支撑轨道在竖直轴线中运动。

[0030] 所述多轴机器人传递臂还可包括在第二水平轴线中的水平滑动器轨道,并且其中所述机器人头部和夹紧器工具可被支撑在所述水平滑动器轨道上,并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述水平滑动器轨道在所述第二水平轴线中运动。

[0031] 所述水平滑动器还可包括枢轴板和枢轴槽,其中所述机器人头部可被耦合于所述枢轴板并且所述枢轴板可被定向在水平平面中,并且其中所述枢轴槽可包括被容纳在所述枢轴板内的槽,并且其中所述枢轴板还可包括枢轴槽凸轮从动件,所述凸轮从动件可操作成从所述枢轴槽中的第一位置运动至所述枢轴槽中的第二位置,并且从而使所述枢轴板和所述机器人头部围绕水平轴线而枢转,由此使所述机器人头部围绕所述水平轴线而枢转。

[0032] 所述多轴机器人传递臂可包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持所述试样容器的夹紧机构。

[0033] 所述夹紧机构可包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持所述试样容器的两个或更多个夹紧指状物。

[0034] 所述夹紧机构可包括线性致动器和线性致动器马达,并且其中所述致动器马达可操作成使所述线性致动器运动以打开和关闭所述夹紧指状物。

[0035] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于对试样样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的检测设备,包括:

[0036] (a) 可密封的试样容器,其具有内室,所述内室中布置有用于培养任何能够在所述

试样样品中存在的微生物的培养基；

[0037] (b) 壳体, 其将一内部室包围在其中, 所述壳体还包括在其中的用于接收所述试样容器的入口位置；

[0038] (c) 保持结构, 其被容纳在所述壳体内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道；

[0039] (d) 检测单元, 其位于所述内部室内, 用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测；以及

[0040] (e) 多轴机器人传递臂, 其在所述壳体内, 用于将所述试样容器从所述入口位置自动化传递至所述保持结构, 其中所述多轴机器人传递臂包括在第一水平轴线中的水平滑动器轨道, 并且其中所述机器人头部和夹紧器工具被支撑在所述水平滑动器轨道上, 并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述水平滑动器轨道在所述第一水平轴线中运动。

[0041] 所述内部室可包括培育室, 所述培育室可包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室, 所述气候受控内部室可用于促进和/或增强其中的微生物生长。

[0042] 所述保持结构还可包括用于搅动所述试样容器以促进和/或增强所述试样容器中的微生物生长的搅拌组件。

[0043] 所述水平滑动器还可包括枢轴板和枢轴槽, 其中所述机器人头部可被耦合于所述枢轴板并且所述枢轴板可被定向在水平平面中, 并且其中所述枢轴槽可包括被容纳在所述枢轴板内的槽, 并且其中所述枢轴板还可包括枢轴槽凸轮从动件, 所述凸轮从动件可操作成从所述枢轴槽中的第一位置运动至所述枢轴槽中的第二位置, 并且从而使所述枢轴板和所述机器人头部围绕水平轴线而枢转, 由此使所述机器人头部围绕所述水平轴线而枢转。

[0044] 所述多轴机器人传递臂还可包括竖直支撑轨道和两个水平支撑轨道, 其中所述竖直支撑轨道可被所述水平支撑轨道支撑, 并且其中所述竖直支撑轨道能够沿着所述水平支撑轨道在第一水平轴线中运动。

[0045] 所述多轴机器人传递臂还可包括机器人头部和夹紧器工具, 并且其中所述机器人头部可被所述竖直支撑轨道支撑, 并且其中所述机器人头部和夹紧器工具能够沿着所述竖直支撑轨道在竖直线中运动。

[0046] 所述多轴机器人传递臂可包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持所述试样容器的夹紧机构。

[0047] 所述夹紧机构可包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持所述试样容器的两个或更多个夹紧指状物。

[0048] 所述夹紧机构可包括线性致动器和线性致动器马达, 并且其中所述致动器马达可操作成使所述线性致动器运动以打开和关闭所述夹紧器指状物。

[0049] 在又一个实施方案中, 本发明涉及一种用于使试样容器在检测设备内自动化传递的方法, 所述方法包括以下步骤:

[0050] (a) 提供被密封的试样容器, 所述试样容器包括用于促进和/或增强微生物的生长的培养基；

[0051] (b) 使用待测试所述微生物的存在的测试样品来接种所述试样容器；

[0052] (c) 提供用于对微生物生长进行检测的自动化检测设备, 所述设备包括:

- [0053] (i) 壳体,其将一内部室包围在其中;
- [0054] (ii) 保持结构,其位于所述壳体内,所述保持结构包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道;
- [0055] (iii) 自动化传递机构,其用于使所述试样容器在所述壳体内自动化传递至所述保持结构;以及
- [0056] (iv) 检测单元,其用于检测所述试样容器内的微生物生长的一种或多种副产物;以及
- [0057] (d) 使用所述自动化传递机构将所述接种的试样容器从所述壳体中的入口位置传递至所述保持结构。
- [0058] 所述内部室可包括培育室,所述培育室可包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室可用于促进和/或增强其中的微生物生长。
- [0059] 所述自动化检测设备还可包括容器定位器装置,所述容器定位器装置可操作成将所述试样容器运动至一个或多个工作流程站以用于获得所述试样容器的一个或多个测量或读数,并且其中所述方法还可包括使用所述容器定位器装置将所述试样容器运动至一个或多个工作流程站。
- [0060] 所述方法还可包括使用所述容器定位器装置将所述试样容器运动至拾取站,并且然后使用所述传递机构从所述拾取站拾取所述试样容器。
- [0061] 所述方法还可包括作为步骤(e)的周期性地监测所述试样容器以检测所述微生物生长的一种或多种副产物,其中可通过对所述试样容器中的所述微生物生长的一种或多种副产物进行检测而将所述试样容器确定为对于微生物生长是阳性的。
- [0062] 所述自动化检测设备还可包括控制器,并且其中所述控制器可操作以控制所述方法的一个或多个步骤。
- [0063] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种用于对测试样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的自动化检测设备,包括:
- [0064] (a) 可密封的试样容器,其具有内室,所述内室中布置有用于培养任何能够在所述测试样品中存在的微生物的培养基;
- [0065] (b) 壳体,其包围一内部室,所述壳体还包括可操作以从所述设备卸载所述试样容器的第一离开位置和第二离开位置;
- [0066] (c) 保持结构,其被容纳在所述内部室内并且包括用于保持所述试样容器中的一个试样容器或多个试样容器的多个槽道,并且其中所述槽道包括一个或多个试样容器;
- [0067] (d) 检测单元,其位于所述内部室内,用于对所述试样容器中的微生物生长进行检测,其中所述检测单元可操作以确定所述试样容器是否对于其中的微生物生长是“阳性的”或“阴性的”;以及
- [0068] (e) 自动化传递机构,其位于所述内部室内,所述机器人传递臂可操作以用于将“阳性的”试样容器从所述保持结构自动化传递至所述第一离开位置或用于将“阴性的”试样容器从所述保持结构自动化传递至所述第二离开位置。
- [0069] 所述内部室可包括培育室,所述培育室可包括一个或多个加热元件以提供和/或保持气候受控内部室,所述气候受控内部室可用于促进和/或增强其中的微生物生长。
- [0070] 所述设备还可包括用于将所述试样容器自动化加载至所述内部室中的自动化加

载机构。

[0071] 所述自动化传递机构可包括机器人传递臂,并且其中所述机器人传递臂可包括多轴机器人传递臂。

[0072] 所述保持结构还可包括用于搅动所述试样容器以促进和/或增强所述试样容器中的微生物生长的搅拌组件。

[0073] 所述第一离开位置可包括阳性容器离开口。

[0074] 所述设备还可包括用于将所述试样容器传递至所述第一离开位置的传递管,并且其中所述自动化传递机构可操作成将试样容器传递至所述传递管,以进行所述试样容器向所述第一离开位置的后续传递。

[0075] 所述传递管能够同时地保持至少两个试样容器。

[0076] 所述第二离开位置可包括废物箱。

[0077] 所述废物箱还可包括用于称重所述废物箱的计量器,并且所述计量器可操作成确定何时所述废物箱是充满的。

[0078] 所述检测设备还可包括容器定位器装置,其中所述容器定位器装置可位于所述壳体内并且可操作成将所述试样容器运动至一个或多个工作流程站以用于获得所述试样容器的一个或多个测量或读数。

[0079] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种自动化卸载试样容器的方法,用于从用于对测试样品中的微生物生长进行快速的非侵入的检测的自动化检测设备而自动化卸载试样容器,所述方法包括以下步骤:

[0080] (a) 提供一个或多个试样容器,所述试样容器具有内室,所述内室中布置有用于培养任何能够在所述测试样品中存在的微生物的培养基;

[0081] (b) 提供自动化检测设备,所述设备包括:

[0082] (i) 壳体,其将一内部室包围在其中,所述壳体还包括“阳性”容器离开位置和“阴性”容器离开位置,所述“阳性”容器离开位置用于从所述内部室移除被确定为对于微生物生长是阳性的试样容器,所述“阴性”容器离开位置用于移除被确定为对于微生物生长是阴性的试样容器;

[0083] (ii) 保持结构,其位于所述壳体内,所述保持结构包括用于保持所述一个或多个容器的多个槽道,并且其中所述保持结构加载有所述试样容器中的一个或多个试样容器;

[0084] (iii) 检测单元,其用于检测所述试样容器内的微生物生长的一种或多种副产物;以及

[0085] (iv) 机器人传递臂,其用于使所述试样容器在所述壳体内自动化传递;以及

[0086] (c) 针对所述一种或多种副产物的存在和/或不存在而周期性地监测所述试样容器,并且其中通过对微生物生长的所述一种或多种副产物进行检测而将所述试样容器确定为对于其中的微生物生长是“阳性的”,或其中当微生物生长的所述一种或多种副产物在指定的时间周期之后未被检测到时所述试样容器被确定为对于微生物生长是“阴性的”;以及

[0087] (d) 通过使用所述机器人传递臂将所述试样容器从所述保持结构传递至所述阳性容器离开位置而从所述设备卸载所述“阳性”试样容器,或通过使用所述机器人传递臂将所述试样容器从所述保持结构传递至所述阴性容器离开位置而从所述设备卸载所述“阴性”试样容器。

[0088] 所述阳性离开位置可包括可操作成将所述阳性容器传递至阳性离开端口的传递管,并且其中所述方法可包括将所述阳性容器传递至所述传递管并且将所述试样容器存放入所述传递管中。

[0089] 所述阴性离开位置可包括废物箱,并且其中所述方法可包括将所述阴性容器传递至所述废物箱并且将所述阴性容器存放入所述废物箱中。

[0090] 所述检测设备还可包括控制器,并且其中所述控制器可控制所述方法的所述自动化卸载步骤。

[0091] 在又一个实施方案中,本发明涉及一种承载器,用于将多个试样容器运输至用于测试和/或分析所述容器的设备,所述承载器包括:

[0092] (a) 多个通孔,其可操作成保持和/或释放多个试样容器;

[0093] (b) 一个或多个把手,其被配置为供使用者夹紧和拾取所述承载器;

[0094] (c) 释放机构,其可操作成同时地释放所述多个容器。

[0095] 所述试样容器可以是培养瓶,并且所述承载器可被配置为保持多个所述培养瓶。

[0096] 所述承载器可保持约2个至约50个试样容器。

[0097] 所述释放机构可包括可操作成在打开位置和关闭位置之间在滑动结合部内滑动的滑动板,其中所述关闭位置可操作成将所述试样容器保持在所述承载器内,并且其中所述打开位置可操作成允许所述试样容器下落经过所述通孔,由此从所述承载器释放所述试样容器。

[0098] 所述释放机构还可包括可下压翼片,所述可下压翼片可操作成使所述滑动板从所述关闭位置滑动至所述打开位置,由此从所述承载器释放所述试样容器。

附图说明

[0099] 通过结合所附的附图来阅读以下的对不同实施方案的详细描述,不同的发明方面将变得更明显,在附图中:

[0100] 图1是用于对测试样品中的微生物剂的快速的非侵入的检测的自动化系统的透视图。如所示的,该系统包括自动化加载机构。

[0101] 图2是图1的检测系统的透视图,示出了自动化加载机构的近视图。

[0102] 图3是图1的检测系统的透视图,其示出了自动化加载机构以及下抽屉,该下抽屉打开以显露出用于被测试为对于微生物剂的存在是阴性的容器的废物容器。

[0103] 图4是被在图1-3的检测系统中处理的试样容器中的一个试样容器的侧视图。虽然检测容器可以采取多种形式,但是在一个实施方案中其被配置为是血液培养瓶。

[0104] 图5A是图1的检测系统的一个配置的侧视正视图。

[0105] 图5B是图5A中示出的检测系统的透视图,其中上门和下门打开,示出了用于保持图4中示出的类型的多个容器的内部室和机架。

[0106] 图6是图5A和5B中示出的传递机构的透视图,示出了水平的和竖直的支撑轨道。还示出了第一旋转机构和第二旋转机构,它们可操作成将传递机构围绕一个或多个轴线旋转。

[0107] 图7A是图5A和5B中示出的机器人头部和竖直的支撑轨道的透视图。如图7A中所示的,机器人头部被定位为处于竖直的取向,使得被保持在机器人头部内的试样容器也处于

竖直的取向。

[0108] 图7B是图5A和5B中示出的机器人头部和竖直的支撑轨道的另一个透视图。如图7B中所示的,机器人头部被定位为处于水平的取向,使得被保持在机器人头部内的容器也处于水平的取向。

[0109] 图8A-C示出了试样容器的向图5A和5B中示出的机器人头部的保持室中的随时间消逝的加载。如图8A中所示的,夹紧机构夹紧容器的顶部或帽。图8B示出了在加载过程中在中间位置中的容器。图8B示出了在被加载入机器人头部中之后的容器。

[0110] 图9A和9B分别是图1-3和5A-5B的检测系统的可选择的配置的透视图和侧视图,其中上门和下门打开,示出了容器保持结构的可选择的配置。在图9A和9B的实施方案中,机架以滚筒或圆柱类型的配置来布置。

[0111] 图10是自动化加载机构的另一个配置的透视图,示出了在水平平面中可操作的第一传送带以及在竖直平面中可操作的第二传送带。

[0112] 图11是自动化加载机构的又一个配置的透视图,示出了在水平平面中可操作的第一传送带以及在竖直平面中可操作并且具有多个桨状物的第二传送带。

[0113] 图12是设置有自动化加载机构的单体和覆盖物的透视图。

[0114] 图13是被示出为与检测系统隔离开的自动化加载机构的一个实施方案的透视图。根据本实施方案,自动化加载机构包括加载站或区域、运输机构和入口位置,用于试样容器的全自动化的加载。加载区域的一侧的一部分已经被移除以示出了本实施方案的自动化加载机构的另外的细节。

[0115] 图14是图13中示出的自动化加载机构的另一个透视图。容器加载区域被示出为具有可看透内部的特征以用于显露自动化加载机构的其他特征,如本文描述的。

[0116] 图15是图14中的滚筒状加载机构、竖直滑槽、定位装置和系统传递装置的近视透视图。滚筒状加载机构、竖直滑槽、定位装置和系统传递装置被示出为与检测系统隔离开。

[0117] 图16是图14-15中示出的自动化加载机构的横截面图。更具体地,图16是滚筒状加载机构和竖直滑槽的横截面图,示出了下落穿过滑槽的试样容器。如图16中所示的,在试样容器的底部下落穿过滑槽时,试样容器的顶部或帽被锥形的横档简单地保持就位,由此使试样容器直立。

[0118] 图17是包括图14中示出的自动化加载机构的自动化检测设备的透视图。自动化加载机构的容器加载区域被示出为处于用于微生物剂的快速的非侵入的检测的自动化系统的前部的使用者可到达位置中。自动化检测系统和容器加载区域被示出为使侧面板被移除和/或具有可看透内部的特征以显露其他特征,如本文描述的。

[0119] 图18是包括可选择的加载机构的自动化检测设备的透视图。自动化加载机构的容器加载区域被示出为处于用于微生物剂的快速的非侵入的检测的自动化系统的前部的使用者可到达位置中。自动化检测系统和容器加载区域被示出为使侧面板被移除和/或具有可看透内部的特征以显露其他特征,如本文描述的。

[0120] 图19是图17中示出的用于微生物剂的快速的非侵入的检测的自动化系统的下部分的侧视图。自动化检测系统被示出为使侧面板被移除以显露系统的其他特征,如本文描述的。

[0121] 图20是图17-19中示出的保持结构和自动化传递机构的透视图。如所示的,在本实

施方案中,自动化传递机构包括下水平支撑物、竖直支撑物、枢轴板和机器人头部,用于传递检测设备内的试样容器。为了清楚,保持结构和自动化传递机构被示出为与检测设备隔离开。

[0122] 图21A-B是图20中示出的自动化传递机构的枢轴板和机器人头部的透视图。机器人头部被示出为具有夹紧机构和试样容器的横截面图,以显露夹紧机构的特征。如图21A中所示的,机器人头位于枢轴板的第一端处并且处于水平的取向,使得试样容器也被定向成处于水平的取向。在图21B中,机器人头部被示出为位于枢轴板的第二端处并且处于竖直的取向,使得试样容器也被定向成处于竖直的取向。

[0123] 图22是自动化检测设备的可选择的配置的透视图,示出了用户界面、状态屏幕、定位器装置覆盖物和两个阳性容器端口。

[0124] 图23是示出了检测设备的另一个设计配置的透视图。如图23中所示的,检测系统包括第一检测设备和第二检测仪器。

[0125] 图24是自动化检测系统的又一个实施方案的透视图。如所示的,自动化检测系统包括具有自动化加载机构的第一检测设备以及被联接或“串联链接”于第一检测设备的第二或下游检测设备,如本文描述的。

[0126] 图25A-C示出了随时间的消逝用于将试样容器从第一检测设备推动至第二或下游检测设备的推动器臂机构。

[0127] 图26示出了被示出为与检测系统隔离开的保持结构和搅拌组件的透视图。

[0128] 图27A是机架保持结构以及用于将试样容器牢固地保持在机架保持结构内的保持特征的透视图。

[0129] 图27B示出了图27A中示出的机架保持结构和保持特征的横截面图。

[0130] 图27C是图27A的机架保持结构和保持特征的俯视横截面图,示出了倾斜的螺旋弹簧的示意性的图示。

[0131] 图28A-B示出了用于将多个试样容器携带至检测设备的承载器的第一和第二透视图。如所示的,承载器包括多个用于保持多个试样容器的保持槽道。图28A还示出了两个相对的夹紧特征或把手,以及用于在加载站处释放多个试样容器的分离机构,如本文描述的。

[0132] 图29示出了检测系统的另一个可能的配置的透视图。如图29中所示的,检测系统包括用于从图28A-B中示出的承载器释放一个或多个试样容器的释放机构。

[0133] 图30是示出了在检测系统的操作中进行的步骤的流程图。

具体实施方式

[0134] 本文描述了用于对被容纳在样品容器例如培养瓶内的测试样品中的微生物剂(例如微生物)的存在进行非侵入的检测的自动化系统或仪器。自动化系统或仪器的一个实施方案在本文中结合图1-8C描述。其他可能的实施方案和设计替代形式结合图9A-30被示出,并且在本文中被描述。自动化系统可以包括以下特征中的一个或多个:(1)壳体,其包围内部室;(2)自动化加载机构,其用于将一个或多个容器加载入系统的内部室中;(3)自动化容器管理机构或定位器装置,其用于将容器在系统内的多个工作流程站之间运动或定位;(4)自动化传递机构,其用于容器在系统内的传递;(5)一个或多个容器保持结构,其用于保持多个试样容器,其可选择地设置有搅拌组件;(6)检测单元,其用于微生物生长的检测;和/

或(7)用于将试样容器从系统自动化卸载的机构。为了更好地意识到检测系统的被图示的实施方案如何操作,本说明书可以在具体的检测仪器(血液培养仪器)和试样容器(血液培养瓶)的内容中描述自动化检测设备。然而,本领域技术人员将容易地意识到,检测设备可以以其他实施方案实施,根据本文公开的具体的实施方案的变化可以被进行以适合具体的实施,并且因此用于实施本发明的优选的实施方案和最好的模式的本发明的描述以例证而不以限制的方式被提供。

[0135] 系统综述

[0136] 本文描述了自动化检测系统100(例如,如图1-3和5A-5B中图示的),自动化检测系统100提供用于对可以在测试样品或试样样品中存在的微生物剂(例如微生物)进行自动化检测的新的构造和方法。大体上,可以使用任何已知的测试样品(例如生物样品)。例如,测试样品可以是怀疑含有一种或多种微生物剂的临床的或非临床的样品。例如体液的临床样品包括但不限于血液、血清、血浆、血液成份、关节液、尿、精液、唾液、粪便、脑脊液、胃内容物、阴道分泌物、组织均质物、骨髓抽取液、骨均质物、痰、抽吸物、拭子和拭子擦洗物、其他体液、和类似物。可以被测试的非临床的样品包括但不限于食品、饮料、药物、化妆品、水(例如饮用水、非饮用水和废水)、海水压载物、空气、土壤、污水、植物材料(例如种子、叶、茎、根、花、果实)、血液制品(例如血小板、血清、血浆、白细胞部分等等)、捐献器官或组织样品、生物战样品、和类似物。在一个实施方案中,被测试的生物样品是血液样品。

[0137] 现在参照附图,多个配置对于检测系统100是可能的。如所示的,例如,在图1-3和5A-5B中,自动化检测系统100包括壳体102以及一个或多个自动化机构,自动化机构用于使试样容器500在检测系统100内或从检测系统100加载(见例如200,图1)、运动或定位(未示出)、传递(见例如650,图5A-5B)、搅动(未示出)和/或卸载。壳体102包括前面板和后面板104A和104B、相对的侧面板(例如左侧面板和右侧面板)106A和106B、顶部面板或顶壁面板108A以及底部面板或地板面板108B,它们形成包围物,包围检测系统100的内部室620(见例如图5A-5B)。在一个实施方案中,检测系统100的内部室620是用于促进或增强微生物生长的气候受控室(例如其中温度被保持在约37℃的温度受控制的培育室)。如图1-3中所示的,壳体还可以包括第一端口或容器入口位置110、第二端口或读错/错误位置120、第三端口或阳性容器离开位置130、下进入面板140(图1)或抽屉142(图3)、和/或用户界面显示器150。如本领域中已知的,下进入面板140或抽屉142可以包括把手144。还如图1中所示的,壳体102还可以包括上节段160和下节段170,可选择地每个节段包括可操作门(即上门和下门)162和172(见例如图5B)。上门162和下门172可操作成允许进入到检测系统100的内部室620。然而,如本领域技术人员将意识到的,其他设计配置是可能的。例如,在另一个可能的实施方案中,整个前面板可以包括单一的可操作的门(未示出)。

[0138] 在一个设计可能性中,如例如图1-3中所示的,下节段170可以具有比上节段160大的轮廓或占位面积(footprint)。根据本实施方案,较大的下节段170的壳体形成搁板180,搁板180在下节段170的顶部表面上并且毗邻于上节段160或在上节段160的前方。该搁板180可以提供使用者工作站和/或通向检测系统100的工作流程进入位置。此外,搁板180可以包括自动化加载工具或机构200。搁板180还可以提供用于第一端口或容器入口位置110、第二端口或读错/错误位置120以及第三端口或阳性容器离开位置130的到达位置。

[0139] 在一个实施方案中,如例如图1-3和5A-5B中所示的,检测系统100可以包括自动化

加载机构200,用于试样容器500向检测系统100中的自动化加载。自动化加载机构200可以包括容器加载站或区域202、运输机构204和第一端口或容器入口位置110。在操作中,使用者或技术人员可以将一个或多个试样容器500(见例如图4)放置在容器加载站或区域202处。运输机构204,例如传送带206,将把试样容器运输至第一端口或容器入口位置110,并且然后经过入口位置110并且进入检测系统100,由此将容器加载入系统中。自动化加载机构200在本文中更详细地描述。

[0140] 如本领域技术人员将意识到的,其他设计可以被采用以用于自动化加载机构并且在本文中的其它地方被描述。例如,可选择的自动化加载机构在图10-16中示出。在一个实施方案中,如图13-16中所示的,并且如本文更详细地描述的,检测系统100可以采用容器加载区域或储存器302以及滚筒状加载装置308,滚筒状加载装置308用于试样容器的向检测系统100中的自动化加载。

[0141] 在另一个实施方案中,如例如图14-15和18中所示的,自动化检测系统100可以具有一个或多个工作流程站404,一个或多个工作流程站404用于获得试样容器的一个或多个测量、读数、扫描和/或成像,由此提供信息,例如容器类型、容器批号、容器有效期、患者信息、样品类型、测试类型、填充水平、重量测量等等。此外,一个或多个工作流程站404可以包括一个或多个容器管理站,例如容器拾取站或容器传递站。例如,自动化检测系统可以具有以下工作流程站中的一个或多个:(1) 条形码读取站;(2) 容器扫描站;(3) 容器成像站;(4) 容器称重站;(5) 容器拾取站;和/或(6) 容器传递站。根据本实施方案,检测系统100还可以具有容器管理工具或容器定位器装置400,如例如图13-15、18和24中所示的。在操作中,容器管理装置或定位器装置400操作成将试样容器500运动或以其他方式定位至一个或多个工作流程站404。在一个设计配置中,工作流程站中的一个或多个被包括在检测系统100的壳体102内。在一个实施方案中,如在图14-15中最好地示出的,自动化加载机构300的滚筒或滚筒状加载装置308和竖直地取向的滑槽332可以操作成将试样容器存放或放置入定位器槽道402中,如本文其它地方描述的。在另一个实施方案中,如在图18和24中最好地示出的,自动化加载机构200的运输机构204或传送带206可以操作成将试样容器存放或放置入定位器槽道402中,如本文其它地方描述的。如本领域中已知的,检测系统100还可以包括一个或多个用于将试样容器导向进入定位器槽道402中的导轨(未示出)。根据这两个实施方案,然后容器管理装置或定位装置400可以旋转成将试样容器在系统内的多个工作流程站404之间运动或定位,多个工作流程站404例如条形码读取站、容器扫描站、容器成像站、容器称重站、容器拾取站和/或容器传递站。容器管理装置或定位器装置400在本文中更详细地描述。

[0142] 如例如图5A-8C中所示的,检测系统100还可以包括自动化传递工具或机构650,自动化传递工具或机构650用于在检测系统100的壳体102内传递试样容器500。例如,传递机构650可以将试样容器500从入口位置或端口110(见例如图1-3)传递入检测系统100的内部室620中,并且将容器500放置入接收结构或槽道602中的一个中,接收结构或槽道602被包含在多个保持结构或机架600中的一个中。在另一个实施方案中,传递机构650还可以被用于重新布置、传递或以其他方式管理系统内的试样容器500。例如,在一个实施方案中,传递机构650可以用于使被检测为对于微生物生长是阳性的试样容器500(在本文中被称作“阳性”容器)从保持结构或机架600传递至阳性容器位置,例如阳性容器离开位置或端口130

(见例如图1),在阳性容器离开位置或口130处,使用者或技术人员可以容易地从检测系统100移除阳性容器500。在另一个实施方案中,传递机构650可以用于将在指定的时间已经过去之后被确定为对于微生物生长是阴性的容器500(在本文中被称为“阴性”容器)从保持结构或机架600传递至系统内的阴性容器位置(例如阴性容器废物箱146(见例如图1)),在阴性容器位置处,使用者或技术人员可以容易地接近废物箱146以进行容器500的移除和处理。如本领域技术人员将意识到的,其他设计可以被采用以用于自动化传递机构并且在本文中的其它地方被描述。例如,另一种设计配置在本文中结合图17-21B被描述。

[0143] 检测系统100将还包括用于检测试样容器500中的生长的工具(例如检测单元)(见例如图27)。通常,可以使用任何本领域中已知的用于检测容器中的微生物生长的工具。例如,如本领域中熟知的,每个保持站或机架600可以具有线性扫描光学系统,线性扫描光学系统具有非侵入地监测每个试样容器500中微生物生长的能力。在一个实施方案中,光学系统可以询问容器500中的传感器(例如液体乳液传感器(LES)传感器)514(见例如图4),由此检测容器内的微生物生长。

[0144] 检测系统100还可以包括用于卸载“阳性”和/或“阴性”试样容器500的自动化卸载机构。该自动化卸载机构可以操作成确保一旦“阳性”或“阴性”读数已经对于每个试样容器500被作出,容器500便被从容器接收结构或槽道602移除(见例如图5A和5B),留出用于另一个待被加载入检测系统100中的容器的空间,由此增加系统处理能力。

[0145] 试样容器

[0146] 试样容器500,例如在图4和27B和其他附图中示出的,以标准的培养瓶(例如血液培养瓶)的形式而示出。然而,培养瓶(例如血液培养瓶)的描述以示例而不作为限制的方式被提供。如图4中所示的,试样容器500包括顶部部分502、主体504和基部506。容器500可以包括用于在检测系统或离线设备内对容器500进行自动化读取的条件码标签508。如图4和27B中所示的,容器500的顶部部分502典型地包括窄部分或颈部510,开口516延伸穿过窄部分或颈部510以提供与容器的内部室518的连通。如图27B中所示的,容器还包括封闭器装置512(例如阻挡器),封闭器装置512可选择地具有可刺穿的隔膜,并且容器还可以具有传感器514(例如LES传感器),传感器514被形成或设置在容器500的底部中以用于对容器500中的微生物生长的存在进行比色检测的目的。容器500的配置不是特别重要的,并且本发明的系统和方法可以适应于被设计为用于培养测试样品(例如生物测试样品)的多种容器。图4和27B中示出的类型的容器500是本领域中熟知的并且在本文的背景部分中所引用的专利文献中被描述。

[0147] 在一个实施方案中,试样容器500接种有测试样品(例如临床的或非临床的生物样品),并且被加载入检测系统100中/从检测系统100卸载出来。容器500还可以包括用于促进和/或增强微生物或微生物生长的生长介质或培养基(growth or culture medium)(未示出)。使用生长介质或培养基进行微生物培养是熟知的。合适的生长介质或培养基提供对于微生物生长合适的营养的和环境的条件,并且应当含有待被在试样容器500中培养的微生物所需要的所有营养。在足以允许微生物的自然放大的时间间隔(该时间间隔在物种之间不同)之后,容器500在检测系统100内被测试微生物或微生物生长的存在。测试可以连续地或周期性地,使得容器可以尽可能快地被确定为是对于微生物生长阳性的。

[0148] 在一个实施方案中,一旦容器500在检测系统100中被检测为是阳性的,那么系统

将通过指示物190 (例如视觉提示)、和/或通过在用户界面显示器150的通知、或通过其他工具来通知操作者。

[0149] 自动化加载工具或机构

[0150] 检测系统100可以包括用于试样容器500的向检测系统100中的自动化加载的工具或机构。在一个实施方案中,如例如图1-3和5A-5B中所示的,自动化加载机构200可以包括容器加载站或区域202、运输机构204和入口位置或端口110。然而,如本领域技术人员将意识到的,自动化加载机构可以采取许多不同的配置。例如,自动化加载机构300的另一种设计配置在本文中结合图13-16被描述。本文描述的各种设计配置以例证而非限制的方式。本文示出的自动化加载机构(例如图1-3、5A-5B和13-16)被示意性地示出并且各部分不是成比例的。

[0151] 使用者或技术人员可以使用任何已知的工具将一个或多个试样容器500运输至检测系统100并且将容器500放置在容器加载站或区域202处。例如,在一个实施方案中,使用者或技术人员可以使用被设计为将多个试样容器运输至检测系统100的加载站或区域202的承载器。

[0152] 一个可能的承载器设计在图28A和28B中示出。如图28A和28B中所示的,承载器350包括主体351,主体351具有分别的顶部表面352A和底部表面352B、分别的前部表面354A和背部表面354B、分别的相对的侧表面356A和356B(例如右侧表面和左侧表面)、以及被附接于所述相对的侧表面356A、356B的一对相对的使用者把手358A和358B。主体还包括多个通孔360,通孔360每个被配置为将单一的试样容器500保持在其中。主体351还可以包括滑动板362,滑动板362在滑动接合部364内可操作成在“关闭”位置(以束缚住被加载在承载器350内的试样容器500)和“打开”位置(以将试样容器500从承载器350释放)之间往复滑动(见例如图28A中的箭头366),并且将它们存放至自动化加载机构上或中。滑动接合部364还可以包括弹簧或类似工具,弹簧或类似工具用于在由使用者运输至检测系统的期间将滑动板362锁定在“关闭”位置中。

[0153] 如图28A-29中所示的,承载器350还可以包括一对对准臂368A和368B以及释放翼片370,其可与释放机构372一起操作以将试样容器500在检测系统100的自动化加载机构200处释放。释放机构372包括释放杆376和相应于一对对准臂368A和368B的一对槽374,一对槽374用于确保承载器350在加载站或区域202处被合适地对准,从而存放试样容器500。在操作中,技术人员将容纳一个或多个试样容器500的承载器350运输至自动化加载机构200并且使承载器350压紧释放杆376,使对准臂368A和368B与释放机构372的相应的槽374对准。通过使承载器350压紧释放杆376,释放翼片370被推动或下压,由此将滑动板362运动至“打开”位置并且允许试样容器500从通孔360下落出来并且下落至加载站或区域202上。技术人员可以然后将承载器350向上提升,直到承载器主体351和多个通孔360清除试样容器500,由此将容器存放在自动化加载机构200处以自动加载入检测系统100中。如本领域技术人员将意识到的,其他设计配置是可能的。

[0154] 如图1-3中所示的,加载站或区域202通常是自动化加载机构200的可容易地到达的位置或区域,在该位置或区域,使用者或技术人员可以放置一个或多个试样容器500以加载入检测系统100中。一旦位于加载站202处,容器500便将通过使用运输机构204而从加载站或区域202运输至入口位置或端口110,并且然后被运输经过入口位置或端口110并且进

入检测系统100中。因此,使用者或技术人员可以简单地将一个或多个试样容器500放置在加载站或区域202处而离开,同时容器500被自动地加载入检测系统100中。一旦试样容器500已经被运输入系统中,它们便可以通过使用容器管理装置或定位器装置而被运动至一个或多个工作流程站,和/或被传递至保持结构或机架,如本文其它地方描述的。

[0155] 在一个实施方案中,如图1-3、5A和5B中所示的,运输机构204是传送带206,传送带206可操作成将容器500运输(例如传送)至入口位置或端口110并且然后运输经过入口位置或端口110并且进入检测系统100中。然而,用于将试样容器500从加载站或区域202运输至入口位置或端口110的其他工具或机构被设想,并且可以包括但不限于进料螺杆、具有凹槽或模塑板的定时带、和类似物。在其他实施方案中,试样容器500的向检测系统100中的自动化加载的过程还可以包括使用传递机构650将容器传递至保持结构或机架,或使用容器定位器装置(见例如图24,400A)将容器运动至一个或多个工作流程站,如下文描述的。

[0156] 如图1-3、5A和5B中所示的,加载站或区域202和运输机构204包括传送带206。根据本实施方案,使用者或技术人员可以将一个或多个试样容器500放置在传送带206的特定的位置或区域(即加载站或区域202)处,以进行容器500的向检测系统100中的自动化加载。传送带206可以连续地运行,或可以被加载站或区域202处的容器500的物理存在激活。例如,系统控制器可以被用于基于对加载站202处的一个或多个试样容器的存在或不存在进行指示的信号(例如光传感器)来操作传送带206(即将其启动或关闭)。相似地,一个或多个传感器可以在入口位置或端口110处被使用以指示是否容器被不适当地加载和/或已经翻倒并且可能导致堵塞。传送带206操作成将容器500从加载站或区域202(例如传送带206的左部分,如图1中所示的)运动或运输至入口位置或端口110,由此将待被加载入检测系统100中的一个或多个容器500积聚在入口位置或端口110处。典型地,如图1-3和5A-5B中所示的,加载站或区域202、运输机构204或传送带206、以及入口位置或端口110被定位在检测系统100的外部或在检测系统100的壳体102上。在一个实施方案中,自动化加载机构200被定位在搁板180上,搁板180被定位在下节段170的顶部上并且毗邻于系统100的上节段160。此外,如所示的,运输机构或传送带206典型地在水平平面中操作,从而将试样容器500保持为处于竖直的或直立的取向(即,使得容器500的顶部部分506向上)以加载入检测系统100中(见例如图1-3和5A-5B)。如图1-3中所示的,运输机构或传送带206例如从左向右、或从加载站或区域202朝向入口位置或端口110运动,以运输一个或多个独立的容器500(见例如图2,箭头208)。

[0157] 在一个实施方案中,如例如图1-3和10-11中所示的,自动化加载机构200将还包括一个或多个导轨210,导轨210被定位为与运输机构或传送带206的一侧或两侧并列。一个或多个导轨210起到在运输机构或传送带206的操作期间将试样容器500导向或引导至入口位置或端口110的作用。在一个实施方案中,导轨操作成将试样容器引导或导向成在自动化加载机构200的背部处的单行线(single file line),在单行线处试样容器等候其顺序以待被每次一个容器地加载入检测系统100中。在另一个设计方面,如例如图22中所示的,检测系统100还可以包括定位器装置覆盖物460,覆盖物460覆盖定位器装置(本文其它地方描述的)并且包围其中的内部定位器装置室(未示出)。定位器装置覆盖物460可以包括一个或多个容器导轨462,一个或多个容器导轨462用于在试样容器500从自动化加载机构200被运输至入口位置或端口110并且然后运输入内部室中时对试样容器500进行导向,由此自动

地将试样容器加载入系统中。根据本实施方案,内部定位器装置室(未示出)被认为是内部室的一部分,内部室被在本文其它地方描述。

[0158] 在又一个实施方案中,自动化加载机构200还可以包括用于在试样容器500进入检测系统100时读取或以其他方式识别试样容器500的工具或装置。例如,容器500可以包括能够被读取以进行容器识别以及在系统内的追踪的条件码标签508。根据本实施方案,检测系统100将包括在系统内的一个或多个位置处的一个或多个条形码读取器(见例如图14-15中的410)。例如,检测系统100可以包括在入口位置或端口110处的条形码读取器,以在进入检测系统时对各个容器500进行读取、识别和记录到检测系统控制器中。在另一个实施方案中,入口位置或端口110还可以包括用于在入口位置或端口110内使容器旋转以能够进行条件码标签508的读取的工具或装置(例如容器旋转器或旋转转盘,如本文其它地方描述的)。在另一个可能的实施方案中,传递机构(见例如图5B,650)可以旋转容器500以能够进行条件码标签508的读取。一旦条形码已经被读取,那么传递机构将典型地使容器500从入口位置或端口110传递至在多个保持结构或机架600中的一个保持结构或机架600中的多个接收结构或槽道602中的一个接收结构或槽道602。

[0159] 在又一个实施方案中,如果条形码508不能被合适地读取(例如标记物被读错或读取错误发生),那么检测系统控制器(未示出)可以将容器500引导至读错/错误位置或端口120,以供使用者获得不能读取的或读错的容器500。使用者可以使用自动化加载机构200和/或根据使用者的判断来再加载容器,可以可选择地手动地加载容器500和将容器500信息手动输入系统控制器中(例如使用用户界面150)。在另一个实施方案中,检测系统100可以含有高优先级(或STAT)装载站(未示出),用于高优先级容器的加载和/或用于在标记物已经被读错或读取错误已经发生时的容器的手动加载。

[0160] 自动化加载机构的另一个设计配置在图10中示出。如图10中所示的,自动化加载机构200包括加载站或区域202、第一传送带206以及入口位置或端口110。传送带206操作成将试样容器500从系统100的左边缘(即加载站202的位置)运输至入口位置或端口110。在本实施例中,运动是从左至右并且在图10中由箭头220表示。自动化加载机构200还可以包括导轨210和第二传送带212,第二传送带212围绕一组齿轮或轮214、216操作。根据本实施方案,第二传送带212在第一水平传送带206的上方的竖直平面中被定向并且可操作,并且可以以顺时针的或逆时针的方式操作(即将皮带从左向右或从右向左运动)。第二竖直定向的传送带212的顺时针的或逆时针的操作可以向试样容器500提供围绕容器的竖直轴线的分别的逆时针的或顺时针的旋转。申请人已经发现,向试样容器500提供顺时针的或逆时针的旋转可以在多个试样容器500在入口位置或端口110处积聚时防止和/或减少自动化加载机构200的阻塞或堵塞。一旦容器500已经到达入口位置或端口110,那么它们可以被运动入检测系统100中。

[0161] 在又一个实施方案中,自动化加载机构200还可以含有被定位在第一传送带206的下方的水平平面中的背衬板(未示出)。如本领域技术人员将意识到的,传送带206可以具有某些屈服性、柔性,或可以以其他方式被认为是“弹性的”。传送带206的这种弹性的本质可以在容器被从加载站或区域202经过传送带206向第一端口或入口位置110运输时导致试样容器500的不稳定性,并且可以导致试样容器500倾倒或翻倒。申请人已经发现,通过在传送带206的下部包括刚性的或半刚性的背衬板,这一问题可以被减小和/或完全消除,由此

减少和/或防止(例如载有已翻倒的容器500的)加载机构200的阻塞或堵塞。通常,可以使用任何已知的背衬板材料。例如,背衬板可以是由塑料、木材或金属制成的刚性的或半刚性的板。

[0162] 自动化加载机构的又一个配置在图11中示出。如图11中所示的,自动化加载机构200可以包括加载站或区域202、传送带206以及入口位置或端口110。也如所示的,传送带206可以操作成将试样容器500从系统100的前边缘(即加载站202)运输至入口位置或端口110。在本实施例中,加载机构200的运动是从前向后(即从仪器的前边缘向加载端口110)并且在图11中由箭头240表示。如所示的,自动化加载机构200还可以包括一个或多个导轨210,以用于在一个或多个试样容器500被传送带206运输时将一个或多个试样容器500导向至入口位置或端口110。

[0163] 可选择地,如图11中所示的根据本实施方案,自动化加载机构200可以包括第二运输机构230。在一个实施方案中,第二运输机构230可以包括第二传送带232,第二传送带232被定位在第一传送带206上方的竖直平面中并且在第一传送带206上方的竖直平面中可操作。如所示的,第二运输机构230还可以包括被附接于第二传送带232的多个桨状物或板236。根据本实施方案,第一传送带206操作成将一个或多个试样容器500从加载站或区域202运动或运输至第二运输机构230,在第二运输机构230,容器500被分别地运动或运输入桨状物或板236之间的槽道或空间234中。第二传送带232围绕一组齿轮或驱动轮(未示出)操作,并且例如从左至右运行或运动经过自动化加载机构200的后边缘,由此将容器500从左向右沿着加载机构200的背部运输并且运输至入口位置或端口110(见例如箭头250)。一旦容器500已经到达入口位置或端口110,它们便可以运动入检测系统100中。

[0164] 在又一个实施方案中,自动化加载机构200可以被包围或包封在保护性壳体或罩体260中,如例如图12中所示的。根据本实施方案,自动化加载机构200或其的一个或多个部件(即加载区域、运输工具(例如传送带206)和/或入口位置或口(未示出)中的一个或多个)可以被容纳或包封在保护性壳体或罩体260中。保护性壳体或罩体260将具有开口262,开口262提供向被容纳在保护性壳体或罩体260中的自动化加载机构200的接近以及用于将试样容器500加载入被容纳在其中的自动化加载机构200中/上。可选择地,保护性壳体或罩体260可以还包括覆盖物工具264,覆盖物工具264可以被关闭或关上以保护自动化加载机构200和/或被容纳在自动化加载机构200中的容器500。覆盖物可以是如所示的可关闭的盖子266,或是用于关闭壳体或罩体260的其他结构或工具。例如,在另一个实施方案中,覆盖物264可以是能够在开口262上方被拉动关闭的重量轻的帘子(未示出)。保护性壳体或罩体260还可以提供用于高优先级容器(即STAT容器)和/或读错容器的加载的优先级容器加载端口270。在一个实施方案中,容器500可以被手动地加载入优先级端口270中。

[0165] 自动化加载机构的另一个实施方案在图13-15中示出。相似于上文描述的自动化加载机构,图13-15中示出的自动化加载机构300包括容器加载站或区域302、运输机构304和容器入口位置306,它们用于一个或多个试样容器500向检测系统100中的全自动化的加载。

[0166] 容器加载区域302处于在检测系统100上的可容易地到达的位置中,以允许使用者容易地将一个或多个试样容器500放置在其中,如例如图17中所示的。根据本实施方案,试样容器500被以水平的取向加载,使得它们在其侧面上躺放,如例如图13中所示的。一旦处

在容器加载区域302处,试样容器500便可以由运输机构304从容器加载区域302运输至入口位置306,容器500从入口位置306将进入检测系统100,如本文更详细地描述的。出乎意料地,无论试样容器500在加载区域302中的取向如何(即与容器500的顶部部分506是正在面向检测系统100还是面向远离检测系统100的方向(如例如图14中所示的)无关),本实施方案的自动化加载机构300都能够将试样容器500加载入检测系统100中。

[0167] 在一个实施方案中,容器加载站或区域302包括能够保持一个或多个试样容器500的加载储存器303,如例如图13中所示的。加载储存器303可以被设计为保持1至100个试样容器,1至80个试样容器或1至50个试样容器。在其他设计构思中,加载储存器可以保持100个或更多个试样容器500。本实施方案的自动化加载机构300还可以包括盖子或覆盖物(未示出),使用者或技术人员可以可选择地关闭盖子或覆盖物以覆盖加载储存器303和加载区域302。各种用于盖子或覆盖物的设计是可能的并且被设想。

[0168] 如图13-14中所示的,加载储存器303容纳运输机构304,例如为向下朝向入口位置306倾斜从而将试样容器500从加载区域302运输至入口位置306的倾斜坡道。根据本实施方案,倾斜坡道将允许试样容器沿着坡道向下滚动或滑动至入口位置306。虽然倾斜坡道在附图中作为示例,但是用于将试样容器运输至入口位置306的运输工具或机构304的其他设计是可能的并且被设想。例如,在一个可选择的设计构思中,运输机构304可以包括传送带(未示出)。根据本设计构思,传送带可以被设计为保持一个或多个试样容器并且可以可选择地被设计为使得传送带朝向入口位置306向下倾斜。

[0169] 一旦处在入口位置306处,那么滚筒或滚筒状加载装置308将被用于将试样容器500加载入检测系统100中。如所示的,滚筒状加载装置308具有一个或多个水平取向的槽310,其用于将一个或多个试样容器保持在其中。每个单独的槽310能够保持单一的试样容器500。在一个实施方案中,滚筒状加载装置308具有用于将试样容器500保持在其中的多个槽,例如1至10个槽、1至8个槽、1至6个槽、1至5个槽、1至4个槽或1至3个槽。在另一个实施方案中,滚筒状加载装置308可以被设计为具有能够将单一的试样容器500保持在其中的单一的槽。

[0170] 滚筒状加载装置308能够围绕水平轴线旋转(沿顺时针方向或逆时针方向),并且能够拾取各个试样容器500并且将各个试样容器500加载入检测系统100中。在操作中,滚筒或滚筒状加载装置308的旋转将水平取向的试样容器500拾取在多个水平取向的槽310中的一个槽310中,并且通过滚筒或滚筒状加载装置的旋转将容器500运动至转臂装置330(见例如图16)。本领域中的任何已知的工具可以被用于滚筒或滚筒状加载装置308的旋转。例如,系统可以采用通过使用马达(未示出)和驱动皮带316来用于滚筒状加载装置308的旋转。

[0171] 在另一个实施方案中,如图13中所示的,本实施方案的自动化加载机构300还可以包括单一的容器加载端口312。在操作中,使用者或技术人员可以将单一的试样容器放置入单一的容器加载端口312中以进行迅速的或立即的加载,例如STAT试样容器的加载。一旦被放置在加载单一的容器加载端口312中,那么容器将通过重力而下落或掉落至第二运输机构314上,第二运输机构314例如是朝向滚筒状加载装置308向下倾斜以进行试样容器的向检测系统100中的迅速的或直接的自动化加载的倾斜坡道。

[0172] 如图13-16中所示的,滚筒或滚筒状加载装置308在竖直平面中旋转(即围绕或绕着水平轴线),以将试样容器500从入口位置306运动至转臂装置330。转臂装置包括在竖直

取向的滑槽332的顶部处的开口槽。一旦被运动至转臂装置330,那么试样容器被凸轮机构和竖直取向的滑槽332而直立(即试样容器被从水平的容器取向再定位为直立的竖直的容器取向)。在操作中,凸轮机构(未示出)能够感应试样容器的顶部和/或底部,并且将试样容器500沿水平方向从试样容器的基部推动,由此允许基部掉落或下落穿过竖直取向的滑槽332的开口。因此,转臂装置330操作成允许容器500的底部(通过重力)掉落,首先经过竖直滑槽332并且进入容器定位器装置400的第一定位器槽道(在本文其它地方描述),由此将容器500再定向为竖直的直立的取向。

[0173] 如例如图16中所示的,转臂装置330具有两个锥形的横档334,在滚筒的每侧上有一个横档334,每个横档334在前边缘处是窄的并且在后边缘处较厚。横档334被对准,使得容器500的帽部分502将在滚筒旋转时被横档束缚或保持(即帽将在横档的顶部侧上运动使得帽将停靠在横档334的顶部上)。当容器的底部下落经过竖直滑槽332时,横档334仅简单地将容器500的帽部分502保持就位。此外,容器的底部或基部506将不被横档捕获或保持。反而是,在滚筒或滚筒状加载装置308旋转时,锥形的横档334将作用成将容器500的底部或基部506沿水平方向从容器500的底部506朝向容器的顶部或帽部分502推动或滑动(见图4)。这种作用有助于确保容器的帽端502被横档334的顶部边缘保持,由此允许容器500的底部506自由地下落经过竖直滑槽332并且进入容器定位器装置400中。通过在滚筒或滚筒状加载装置308的每侧上具有横档334,处于正在旋转的滚筒中的容器500的取向不是关键的。容器500将通过转臂装置330而直立,无论容器的帽端502在滚筒状加载装置308的右侧还是左侧(见例如图16),因为相应的横档334将起到在底部506下落经过竖直滑槽332时撑住容器的帽或顶部502的作用。在另一个实施方案中,竖直滑槽332还可以包括较窄的节段333,较窄的节段333有助于引导下落的容器500进入容器定位装置400中。在操作中,当滚筒或滚筒状加载装置308在竖直取向的滑槽332的顶部处的开口槽上旋转时,容器500的帽或顶部部分502被一个或多个横档334保持在滚筒的外边缘处(见例如图16)。横档334将容器500的帽或顶部部分502保持就位,同时允许容器的底部506自由地从滚筒或滚筒状加载装置308摆动或下落出来并且进入竖直取向的滑槽332中,由此在容器500首先通过重力掉落或下落经过竖直取向的滑槽332的底部时而使容器500直立或竖直地定向,如上文描述的。

[0174] 容器管理工具或定位器装置

[0175] 如例如图13-15、18和25A-25C中所示的,检测系统100还可以包括容器管理装置或定位器装置400。容器管理装置或定位器装置400可以被用于在一旦容器500位于检测系统100的壳体102内部时将容器500在各种工作流程站404之间进行管理、运动或以其他方式定位。在一个实施方案中,容器管理装置或定位器装置400可以与图13-15中示出的自动化加载机构300组合地使用,如所示的。在另一个实施方案中,容器管理装置或定位器装置400可以与例如图18中示出的自动化加载机构200组合地使用。图13-15和18中的容器管理装置或定位器装置400被示意性地示出并且各部分不是成比例的。

[0176] 容器管理装置或定位器装置400包括可旋转的轮状装置或可旋转的圆盘,可旋转的轮状装置或可旋转的圆盘具有一个或多个定位器槽道402,例如1至10个定位器槽道、1至8个定位器槽道、1至5个定位器槽道、1至4个定位器槽道或1至3个定位器槽道。在一个实施方案中,定位器装置包括可相对的平行板或圆盘(见例如图25A-25C)。每个分别的定位器槽道402能够保持单一的试样容器500。在操作中,定位器装置400在水平平面中(并且围绕或

绕着竖直轴线) 旋转 (顺时针的或逆时针的) 以将分别的容器500运动至各种工作流程站404或在各种工作流程站404之间 (即从站至站) 运动。在一个实施方案中, 工作流程站404可操作成获得试样容器的一个或多个测量或读取, 由此提供关于容器的信息, 例如容器批号、容器有效期、患者信息、样品类型、填充水平等等。在另一个实施方案中, 一个或多个工作流程站404可以包括一个或多个容器管理站, 例如容器拾取站或容器传递站。例如, 定位器装置400能够将分别的试样容器500运动至一个或多个工作流程站404, 例如: (1) 条形码读取站; (2) 容器扫描站; (3) 容器成像站; (4) 容器称重站; (4) 容器拾取站; 和/或 (5) 容器传递站。在另一个实施方案中, 这些测量和/或读取中的一个或多个可以在同一个站处发生。例如, 容器称重、扫描、成像和/或拾取可以在单一的站位置处发生。在又另一个实施方案中, 检测系统可以具有分离的拾取站。容器可以被传递机构 (如本文描述的) 在拾取位置处拾取, 并且被传递至检测系统100内的其他位置 (例如传递至保持结构和/或搅拌组件)。在又另一个实施方案中, 检测系统100可以具有用于将试样容器500向另一个仪器传递的传递站, 另一个仪器例如为第二自动化检测仪器。根据本实施方案, 传递站可以与系统传递装置440连通。例如, 如所示的, 系统传递装置440可以是允许试样容器被传递至检测系统100内另一个位置的传送带, 或在另一个实施方案中传递至另一个仪器 (例如第二检测系统 (例如如图24中所示的)) 的传送带。如图14-15中所示的, 定位器装置400包括: (1) 入口站412; (2) 条形码读取和/或扫描站414; (3) 容器称重站416; (4) 容器拾取站418; 以及 (5) 用于将容器传递至另一个仪器的系统传递站420。定位器装置还可以包括用于使容器旋转以利于条形码读取和/或容器扫描的可旋转的转盘装置 (turntable device) 406, 和/或用于称重容器的计量器或称重装置408。

[0177] 如上文描述的, 在操作中, 容器管理装置或定位器装置400操作成将给定的试样容器500运动至或以其他方式定位至给定的工作流程站404。在一个实施方案中, 这些工作流程站404被包括在检测系统100的壳体102内。例如, 如图13-15和18中所示的, 自动化加载机构可以将试样容器500存放或放置入定位器槽道402中, 如本文其它地方描述的。然后容器管理工具或定位装置400可以旋转成使试样容器在系统内的多个工作流程站例如条形码读取站、容器扫描站、容器成像站、容器称重站、容器拾取站和/或容器传递站之间运动或定位。

[0178] 传递工具或机构

[0179] 如例如图5-9B和17-21中所示的, 自动化检测系统100还可以包括可操作成用于将试样容器500在系统内进行传递和/或用于在系统内进行容器管理的自动化传递工具或机构。如已经描述的, 入口位置或端口110从例如在图1-3中最佳地示出的传送带系统206接收容器。当容器在入口位置或端口110中积聚时, 容器被运动至检测系统100内, 由此传递机构 (例如具有容器夹紧工具的机器人传递臂) 可以拾取或以其他方式接收分别的试样容器500, 并且将该容器传递和放置入检测系统100内的保持结构或机架600中, 如在本文中更详细地描述的。如本领域中已知的, 传递机构可以使用视觉系统 (例如照相机)、预编程的维度坐标和/或精确的运动控制以将试样容器传递至保持结构或机架600以及将试样容器加载入保持结构或机架600中。

[0180] 如图1-3和13-15中所示的, 试样容器500通过使用自动化加载机构200 (图1-3) 或300 (图13-15) 而被加载入检测系统100中和/或在检测系统100内运输。如所示的, 容器500

被典型地以竖直的取向加载入检测系统100中(即,使得容器500的顶部或帽部分502是直立的)。根据一个实施方案,容器500被放置或保持在多个保持结构或机架600中,并且可选择地被搅动以增强其中的微生物生长。如例如图5A和5B中所示的,保持结构或机架600的接收结构或槽道602可以被定向成沿水平轴线。因此,根据本实施方案,自动化传递机构(见例如图5B,650)必须在容器500从自动化加载机构200、300向接收结构或槽道602的传递期间将容器500从竖直的取向再定向成水平的取向。

[0181] 在操作中,自动化传递机构(例如图5B,650或图20,700)可以操作成将试样容器500在检测系统100的内部室620内传递或以其他方式运动、或再定位。例如,在一个实施方案中,传递机构可以将试样容器500从入口位置或端口110传递至多个保持结构或机架600中的一个。在另一个实施方案中,传递机构可以从容器定位器装置400的槽道402拾取试样容器500,并且将容器传递至保持结构或机架600的保持结构或槽道602。传递机构可以操作成将容器500放置在多个容器接收结构或槽道602中的一个中,容器接收结构或槽道602被定位在多个保持结构或机架600中的一个中。在另一个实施方案中,传递机构可以操作成从保持结构或机架600移除或卸载“阳性”和“阴性”容器。该自动化卸载机构可以操作成确保一旦“阳性”或“阴性”读数已经对于每个试样容器500被作出,容器500便被从容器接收结构或槽道602移除,留出用于另一个待被加载入检测系统100中的容器的空间,由此增加系统处理能力。

[0182] 在一个实施方案中,传递机构可以是机器人传递臂。通常,可以使用本领域中已知的任何类型的机器人传递臂。例如,机器人传递臂可以是多轴机器人臂(例如2、3、4、5或6轴机器人臂)。机器人传递臂可以操作成从入口位置或端口110拾取试样容器500(例如血液培养瓶),并且将试样容器500(例如血液培养瓶)从入口位置或端口110传递至被定位在多个保持结构或机架600(可选择地具有搅拌组件)中的一个保持结构或机架中的多个容器接收结构或槽道602中的一个容器接收结构或槽道。此外,为了利于传递机构或机器人传递臂的必需的运动,检测系统100的内部室620可以包括对机器人传递臂的一个或多个支撑物。例如,可以提供一个或多个竖直支撑物和/或一个或多个水平支撑物。传递机构或机器人传递臂将向上和向下滑动并滑动经过支撑物,如为了到达保持结构或机架600的接收结构或槽道602中的任何一个所必需的。如上文描述的,机器人传递臂可以操作成将试样容器的取向从竖直的取向(即直立取向,使得容器500的顶部502向上)变化至水平的取向(即,使得容器500在其侧上躺放),例如以利于容器从加载站或位置的传递以及容器在保持结构和/或搅拌组件内的放置。

[0183] 在一个实施方案中,机器人传递臂是2轴或3轴机器人臂,并且将能够将容器500在一个或多个水平轴线(例如x轴和/或z轴)以及可选择地竖直轴线(y轴)中传递至特定的位置,例如本文描述的容器接收结构或槽道602。根据本实施方案,2轴机器人臂将允许在2个轴线(例如x轴和z轴)中的运动,而3轴机器人臂将允许在3个轴线(例如x轴、y轴和z轴)中的运动。

[0184] 在另一个实施方案中,2或3轴机器人臂还可以采用能够将试样容器500可旋转地围绕一个或多个轴线传递或运动的一个或多个旋转运动。这种旋转运动可以允许机器人传递臂将试样容器500从竖直的加载取向传递至水平的取向。例如,机器人传递臂可以采用旋转运动以将试样容器可旋转地围绕或绕着水平轴线运动。这种类型的机器人传递臂将被定

义为3或4轴机器人臂。例如,允许在一个水平轴线(x轴)、一个竖直轴线(例如y轴)和一个旋转轴线中的运动的机器人臂将被认为是3轴机器人臂。而,允许在两个水平轴线(例如x轴和z轴)、一个竖直轴线(y轴)和一个旋转轴线中的运动的机器人臂将被认为是4轴机器人臂。相似地,允许在单一的水平轴线(例如x轴)、一个竖直轴线(y轴)和两个旋转轴线中的运动的机器人臂也将被认为是4轴机器人臂。在又一个实施方案中,机器人传递臂700可以是4、5或6轴机器人臂,由此允许在x、y和z轴中的运动,以及绕着或围绕一个轴线(即5轴机器人)、两个轴线(即5轴机器人臂)、或所有的三个水平的(x、和z轴)和竖直的轴线(y轴)(即6轴机器人臂)的旋转运动。

[0185] 在又一个实施方案中,机器人传递臂可以包括一个或多个用于获得试样容器500的测量、扫描和/或读取的装置。例如,机器人传递臂可以包括一个或多个摄像机、传感器、扫描器和/或条形码读取器。根据本实施方案,摄像机、传感器、扫描器和/或条形码读取器可以辅助容器定位、容器标记物(例如条形码)的读取、容器扫描、系统的远程现场服务、和/或对于系统内的任何可能的容器泄漏的检测。在又一个设计可能性中,机器人传递臂可以包括紫外光源以辅助自动化去污,如果必要的话。

[0186] 传递机构的一个设计可能性在图6-8C中示出。如图6中所示的,传递机构包括机器人传递臂650,机器人传递臂650包括上水平支撑轨道652A、下水平支撑轨道652B、单一的竖直支撑轨道654和机器人头部656,机器人头部656将包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持试样容器500的夹紧机构(未示出)。图6-8C中示出的传递机构被示意性地示出并且各部分不是按比例,例如,所示出的水平支撑物652A、652B、竖直支撑物和机器人头部656不是按比例。如本领域技术人员将容易地意识到的,水平支撑物652A、652B和竖直支撑物可以根据需要而在长度上被增加或减小。如所示的,机器人头部656被竖直支撑轨道654支撑、耦合于竖直支撑轨道654和/或附接于竖直支撑轨道654,竖直支撑轨道654进而被水平支撑轨道652A和652B支撑。也如图6中所示的,传递机构可以包括可以被用于将传递机构安装在检测系统中的一个或多个安装支撑物696。

[0187] 在操作中,竖直支撑轨道654可以沿着水平支撑轨道652A和652B运动,由此将竖直支撑轨道654和机器人头部656沿着水平轴线(例如x轴)运动。通常,任何本领域中已知的工具可以被用于将竖直支撑轨道654沿着水平支撑轨道652A和652B运动。如图6中所示的,上支撑轨道和下支撑轨道652A和652B可以包括上螺纹轴和下螺纹轴(未示出),其可操作成分别驱动上水平滑块和下水平滑块659A和659B。也如图6中所示的,上轴和下轴652A和652B可以包括中空的细长形的增强套筒653A、653B,中空的细长形的增强套筒653A、653B延伸上支撑轨道和下支撑轨道652A、652B的长度并且从而围绕上螺纹螺杆和下螺纹螺杆(见例如美国专利第6,467,362号)。套筒653A、653B将每个还包括在套筒653A、653B中的槽(见例如653C),该槽延伸上支撑轨道和下支撑轨道652A、652B的长度。提供延伸穿过该槽(见例如653C)并且具有与被包封在增强套筒653A、653B中的螺纹轴(未示出)可啮合的螺纹的螺纹舌部(未示出)。当上支撑轨道和下支撑轨道652A、652B的螺纹轴(未示出)被第一马达657转动时,带螺纹的舌部(未示出)将水平滑块659A、659B沿着上支撑轨道和下支撑轨道652A、652B的纵向长度运动,由此将机器人头部656沿着水平轴线(例如x轴)运动(再次地,见例如美国专利第6,467,362号)。第一马达657可以操作成转动上螺纹轴和下螺纹轴(未示出)并且从而将上水平滑块和下水平滑块659A和659B(分别地,各自具有啮合螺纹轴的内螺纹)在

水平方向沿着上螺纹轴和下螺纹轴驱动。在一个设计可能性中,通过包括驱动皮带660和滑轮组662,第一马达657能够用于使上螺纹轴和下螺纹轴二者转动,以使螺纹轴中的一个螺纹轴(例如下螺纹轴)在第一螺纹轴被马达657转动时平行于第一螺纹轴地转动。

[0188] 如图6中所示的,竖直支撑轨道654还可以包括竖直螺纹驱动轴(未示出),竖直螺纹驱动轴可操作成驱动竖直滑块655并且从而将机器人头部656沿着竖直轴线(例如y轴)运动。在操作中,第二马达658可以操作成转动竖直螺纹轴(未示出)并且从而将竖直滑块655在竖直方向沿着竖直螺纹轴驱动。在另一个实施方案中,如图6-7B中所示的并且如上文描述的,竖直螺纹轴还可以包括中空的细长形的增强套筒654A,中空的细长形的增强套筒654A延伸竖直支撑轨道654的长度并且从而围绕竖直螺纹轴(未示出)。套筒654A将还包括延伸竖直支撑轨道654的长度的槽654B。提供延伸穿过槽(未示出)并且具有与螺纹轴(未示出)可啮合的螺纹的螺纹舌部(未示出)。当螺纹轴(未示出)被马达658转动时,螺纹舌部(未示出)运动竖直滑块655,由此将机器人头部656沿着竖直轴线(例如y轴)运动(再次地,见例如美国专利第6,467,362号)。竖直滑块655可以被直接地附接于机器人头部656,或如图6中所示的,可以被附接于第一旋转机构664。竖直滑块655具有与螺纹竖直轴啮合并且被操作成将竖直滑块并因此将机器人头部656在竖直方向沿着螺纹竖直轴驱动的内螺纹(未示出)。

[0189] 传递机构650还可以包括可操作成提供绕着或围绕一个或多个轴线的旋转运动的一个或多个旋转机构。例如,如图6中所示的,机器人头部可以包括用于提供绕着或围绕y轴的旋转运动的第一旋转机构664以及用于提供绕着或围绕x轴的旋转运动的第二旋转机构665。第一旋转机构664包括可以被附接于机器人头部656的第一旋转板667。第一旋转机构664还包括第一旋转马达668、第一小齿轮670和第一可相对的环形齿轮672,其操作成将第一旋转板667并因此将机器人头部656围绕竖直轴线(例如围绕y轴)旋转。在一个实施方案中,如本领域中熟知的,第一小齿轮670和第一环形齿轮672可以设置有夹紧齿(未示出)或其他夹紧特征(未示出)。第一旋转板667可以被直接地附接于机器人头部656,或如图6中所示的,可以被附接于第二旋转机构665。也如图6中所示的,第一旋转板667可以包括曲板以利于附接至第二旋转机构665。第二旋转机构665,与第一旋转机构664相似地,包括第二旋转板674。如图6中所示的,第二旋转板674被附接于机器人头部656。第二旋转机构665还包括第二旋转马达678、第二小齿轮680和第二可相对的环形齿轮682,其操作成将第二旋转板674并因此将机器人头部656围绕水平轴线(例如x轴)旋转。在一个实施方案中,如本领域中熟知的,第二小齿轮680和第二环形齿轮682可以设置有夹紧齿(未示出)或其他夹紧特征(未示出)。

[0190] 在图7B中最好地示出的机器人头部656包括壳体684,壳体684包围用于将单一的试样容器500保持在其中的保持室685。机器人头部还包括夹紧机构686和驱动机构688,驱动机构688用于使夹紧机构686运动并从而使单一的试样容器500运动入壳体684和保持室685中和从壳体684和保持室685运动出来。夹持机构686,如7B中所示的,可以包括可操作成锁扣(snap)在试样容器500的唇部(lip)上的弹簧夹687。在将试样容器500传递至保持结构600之后,如本文其它地方描述的,机器人头部656以及因此夹紧机构686可以相对于保持结构600被升高或下降,以释放试样容器500。驱动机构688还包括马达690、导轨692、螺纹夹紧器轴694以及夹紧器驱动块696,如图7B中所示的。在操作中,马达690使螺纹夹紧轴694转

动,由此使夹紧驱动块696以及因此将夹紧机构686沿着导轨692运动。

[0191] 传递机构的另一个设计可能性在图9A-9B中示出。如图9A-9B中所示的,自动化传递机构820被结合入图9A-9B中示出的检测系统100中,以从入口位置或端口110夹持或拾取容器500,并且将容器500运动或传递至上或下滚筒保持结构800(本文其它地方描述的)的给定的接收结构或槽道802。自动化传递机构820在本实施方案中也可操作成将阴性容器500运动至废物位置并且然后使容器500掉落或以其他方式存放入废物箱146中,或可操作成将阳性容器运动至阳性容器位置(见例如图1中的130)。为了提供这样的运动,传递机构820包括机器人头部824和可旋转的支撑棒828,机器人头部824可以包括用于拾取和保持容器500的夹紧机构826,支撑棒828延伸经过系统100的内部室850。如所示的,机器人头部824被可旋转的支撑棒828支撑、耦合于可旋转的支撑棒828和/或附接于可旋转的支撑棒828。通常,夹紧机构可以是任何本领域中已知的夹紧机构。在一个实施方案中,夹紧机构可以是在上文结合图6-8C描述的夹紧机构和驱动机构。机器人头部824可运动至沿着可旋转的支撑棒828的任何位置。在操作中,支撑棒828可以被围绕其的纵轴线旋转,从而将机器人头部824朝向上或下气缸或滚筒保持结构800A、800B定向。

[0192] 在一个实施方案中,机器人头部820可操作成从入口位置或端口110拾取容器500并且将容器500头部首先地(即首先顶部部分502)加载入滚筒保持结构800A、800B的接收结构或槽道802中。这种取向将容器500的底部或基部506暴露于检测单元810,检测单元810可以读取被定位在容器500的底部处的传感器514,以检测容器内的微生物生长或微生物生长。

[0193] 传递机构的又另一个设计可能性在图17-21B中示出。如图17-21B中所示的,机器人传递臂700将包括一个或多个水平支撑物结构702、一个或多个竖直支撑物结构704、以及机器人头部710,机器人头部710将包括一个或多个用于拾取、夹紧和/或保持试样容器500的特征或装置(例如夹紧机构)。机器人头部710可以被水平支撑物和/或竖直支撑物中的一个支撑、耦合于水平支撑物和/或竖直支撑物中的一个和/或附接于水平支撑物和/或竖直支撑物中的一个。例如,在一个实施方案中,如图17-21B中所示的,机器人传递臂700包括下水平支撑物结构702B和单一的竖直支撑物结构704。虽然未示出,但是如本领域技术人员将意识到的,上水平支撑物结构(未示出)或其他相似的工具可以还被用于支撑或导向竖直支撑物结构。通常,任何本领域中已知的工具可以被用于将机器人头部710沿竖直支撑轨道704向上和向下运动(如由箭头726表示的(见图18)),并且将竖直支撑轨道704沿着水平支撑物结构702B向后和向前运动(如由箭头736表示的(见图20))。例如,如图20中所示的,机器人传递臂700还可以包括竖直驱动马达720和竖直驱动皮带722,竖直驱动马达720和竖直驱动皮带722将操作成将机器人头部710沿竖直支撑轨道704向上和向下(箭头726)传递或运动,以将容器500沿着(即向上和向下)竖直轴线(即y轴)传递或运动。竖直支撑物结构704还可以包括竖直导轨728和机器人头部支撑块708,如图20中所示的。因此,竖直支撑物结构704、竖直导轨728、竖直驱动马达720和竖直驱动皮带722允许机器人传递臂700将机器人头部支撑块708以及因此将机器人头部710和试样容器500沿着y轴运动或传递。同样地,也如图20中所示的,机器人传递臂700还可以包括第一水平驱动马达730、第一水平驱动皮带732和水平导轨738,第一水平驱动马达730、第一水平驱动皮带732和水平导轨738将操作成将竖直支撑物结构704沿着水平导轨738并且因此沿着第一水平轴线在检测系统100的壳体

102内向后和向前(即从左向右和/或从右向左)运动(见箭头736)。因此,水平支撑物结构702B、第一水平驱动马达730、第一水平驱动皮带732和水平导轨738允许机器人传递臂700将试样容器500沿着x轴运动或传递。申请人已发现,通过包括沿着水平轴线可运动的竖直支撑物,允许检测系统内的增加的容量,因为机器人传递臂在仪器内的增加的区域上是可运动的。此外,申请人相信,具有可运动的竖直支撑物的机器人传递臂可以提供更可靠的机器人传递臂。

[0194] 如图17-21B中最好地示出的,自动化传递机构或机器人传递臂700还可以包括线性的或水平的滑动器706和枢轴板750。如例如图17-20中所示的,线性的或水平的滑动器706支撑机器人头部710和夹紧器机构712。线性的或水平的滑动器706和机器人头部710可以被机器人头部支撑块708和竖直导轨728(上文描述的)支撑、耦合于机器人头部支撑块708和竖直导轨728和/或附接于机器人头部支撑块708和竖直导轨728。根据本实施方案,线性的或水平的滑动器706可以被沿着竖直轴线(即y轴)向上和向下运动(见图18,箭头726)经过机器人头部支撑块708和竖直导轨728,以使机器人头部710和/或试样容器500在检测系统100的壳体102内向上和向下运动或传递(即沿着竖直轴线(y轴))。如图21A-21B中所示的,线性的或水平的滑动器706还可以包括枢轴板750,枢轴板750包括枢轴板导轨752、枢轴槽754和枢轴槽凸轮从动件756,其可操作成允许机器人头部710从前向后或从后向前(见图18,箭头746)沿着线性的或水平的滑动器706滑动或运动,以将容器500沿着第二水平轴线(即z轴)传递或运动。根据本实施方案,第二水平驱动马达或水平滑动马达760和滑动皮带(未示出)可以被用于将机器人头部710沿着z轴运动。因此,线性的或水平的滑动器706、水平滑动马达和滑动皮带允许机器人头部710将试样容器500沿着z轴运动或传递。如本领域中已知的,一个或多个传感器(见例如图21A中的764)可以被用于指示机器人头部710在线性的或水平的滑动器706上的位置。

[0195] 如图21A-21B中所示的,当机器人头部710被沿着线性的或水平的滑动器706、枢轴板750和枢轴板导轨752运动时,枢轴槽754和枢轴槽凸轮从动件756将枢轴托架758绕着或围绕水平轴线(即z轴)旋转,并且因此将机器人头部710从水平取向(如图21A中所示的)旋转至竖直取向(如图21B中所示的),或反之亦然。如本文其它地方描述的,容器500从竖直进入取向向水平取向的传递对于将容器存放或放置在保持结构或机架600的水平取向的接收结构或槽道602中来说可以是必需的。因此,枢轴板750、枢轴槽754和枢轴托架758允许机器人头部710将试样容器500从被加载时的竖直取向(见例如图18)再定向成水平取向(如在例如图21A中看到的),由此允许试样容器500从自动化加载机构(见例如图18中的200)被传递至保持结构中的槽道(例如图18中的602和600)。如图20中所示的,自动化传递机构还可以包括用于检测系统100内的电缆管理的一个或多个电缆管理链条782以及用于控制机器人传递机构的电路板784。在又一个实施方案中,机器人传递臂700还可以包括断开机构786,断开机构786可以操作成断开竖直驱动皮带722,由此防止竖直驱动皮带722下落至仪器的底部(例如由于停电)。

[0196] 机器人传递臂700还可以包括用于拾取、夹紧或以其他方式保持试样容器500的夹紧机构712。如例如图21A和21B中所示的,夹紧机构可以包括两个或更多个夹紧指状物714。此外,夹紧机构712还可以包括线性致动器716和线性致动器马达718,线性致动器马达718可以操作成使线性致动器运动以打开和关闭夹紧器指状物714。在操作中,如本领域中熟知

的,致动器马达718可以被用于使夹紧器机构712的线性致动器716运动,由此使夹紧器指状物714运动。例如,线性致动器可以沿第一方向(例如朝向马达)运动,以关闭指状物和夹紧容器500。相反地,线性致动器可以沿第二方向(例如远离马达)运动,以打开夹紧器指状物和释放容器500。申请人偶然地发现,一个或多个夹紧指状物714的使用允许夹紧机构712接纳(即拾取和/或保持)很多不同的试样容器500。此外,申请人发现,通过使用从试样容器500的长度的约四分之一(1/4)处延伸至约二分之一(1/2)处的夹紧器指状物714,夹紧器指状物将接纳(即拾取和/或保持)多个本领域中熟知的容器(例如长颈血液培养瓶)。

[0197] 如本文进一步描述的,自动化传递机构或机器人传递臂700可以被设置成受到系统控制器(未示出)的控制并且被编程以进行检测系统100内的试样容器500管理(例如拾取、传递、放置和/或容器移除)。

[0198] 在又一个实施方案中,如下文进一步讨论的,传递机构700可以被用于“阳性”和“阴性”试样容器500的自动化卸载。

[0199] 具有可选择的搅拌工具的保持工具或结构

[0200] 检测系统100的保持工具或结构可以采取多种物理配置,以用于操纵多个分别的试样容器500使得很多容器(例如200个或400个容器,取决于所使用的具体的保持结构)可以被同时处理。保持工具或结构可以被用于试样容器500的储存、搅动和/或培育。一个可能的配置在图5A-5B中示出,并且另一个可能的配置在图9A和9B中示出。这些配置以例证而非限制的方式被提供。如本领域技术人员将意识到的,其他设计是可能的并且被设想。

[0201] 如图5A-5B和图17-20中所示的,一个可能的配置使用多个被竖直地堆叠的容器保持结构或机架600,其每个具有多个试样容器接收结构或槽道602,多个试样容器接收结构或槽道602每个用于保持分别的试样容器500。根据本实施方案,可以使用两个或更多个被竖直地堆叠的保持结构或机架600。例如,可以使用约2至约40、约2至约30、约2至约20或约2至约15个被竖直地堆叠的保持结构或机架。参照图5A-5B和17-20,在本配置中,检测系统100包括气候受控内部室620以及多个被竖直布置的保持结构或机架600(例如,如图5A-5B中所示的,15个被竖直地堆叠的保持结构或机架600),气候受控内部室620包括上内部室622和下内部室624,多个被竖直布置的保持结构或机架600每个具有在其中的多个分别的容器接收结构或槽道602。每个分别的保持结构或机架600可以包括两个或更多个容器接收结构或槽道602。例如,每个保持结构或机架600可以包括在其中的约2至约40、约2至约30或约2至约20个接收结构或槽道602。在一个实施方案中,如图5A-5B中所示的,接收结构或槽道602可以包括2列竖直地对准的接收结构或槽道602。在可选择的实施方案中,接收结构或槽道602可以是交错的,从而减小每个分别的保持结构或机架600的竖直高度(见例如图20),并且从而允许在培育室620内的给定的竖直距离中的总的保持结构或机架600的增加的数量。如例如图5A-5B中所示的,检测系统包括15个保持结构或机架600,15个保持结构或机架600每个包括两列的每列10个分别的容器接收结构或槽道602,由此给予在图5A-5B中示例的系统300个的总容器容量。在另一个可能的设计配置中,检测设备可以包括16个被竖直地堆叠的机架,每个含有25个接收结构或槽道,由此给予400个的总容器容量。

[0202] 此外,分别的容器接收结构或槽道602中的每个具有特定的X和Y坐标位置或地址,其中X是每个容器接收结构或槽道602的水平的位置并且Y是每个容器接收结构或槽道602的竖直的位置。分别的槽道602由传递机构例如机器人传递臂来接近,如上文参照图17-21

描述的。如图17-21中所示的,自动化传递机构700可以操作成将机器人头部710和因此将试样容器500运动至机架600中的特定的X、Y位置并且将容器500存放在其中。在操作中,自动化传递机构700可以操作成拾取容器定位器装置400的入口站110或拾取站418处的试样容器500,将被确定为对于其中的微生物生长是阳性的容器500运动至阳性容器或离开位置130,和/或将被确定为对于微生物生长是阴性的容器500运动至阴性容器位置或废物箱146。

[0203] 在一个实施方案中,整个保持结构或机架600可以被搅拌组件(未示出)搅动以促进或增强微生物生长。搅拌组件可以是任何已知的用于向保持结构或机架600提供搅拌(例如向后和向前摇摆运动)的工具或机构。在另一个实施方案中,保持结构或机架600可以向后和向前运动被摇摆,以对容器内所含有的流体进行搅拌。例如,保持结构或机架600可以被从实质上竖直的位置向后和向前摇摆至实质上水平的位置,并且被重复以提供容器内所含有的流体的搅拌。在又一个实施方案中,保持结构或机架600可以被从实质上水平的位置向后和向前摇摆至距水平的位置10度、15度、30度、45度或60度的竖直的位置,并且被重复以提供容器内的流体搅拌。在一个实施方案中,从实质上水平的位置向距水平位置约10度至约15度的竖直位置的机架运动可以是优选的。在又一个实施方案中,保持结构或机架600可以被以线性的或水平的运动而向后和向前摇摆,以提供容器内所含有的流体的搅拌。在本实施方案中,保持结构或机架600和接收结构或槽道602可以被定向为处在竖直位置中,或可选择地处在水平位置中。申请人发现,通过保持结构600并因此通过接收结构或槽道602和试样容器500的沿水平取向的线性的或水平的搅动运动可以使用相对最小的能量输入来提供很大的搅动。因此,在某些实施方案中,水平的保持结构或机架600的取向和线性的或水平的搅动运动可以是优选的。其他的搅拌保持结构或机架600并因此搅拌试样容器500内的流体的手段被设想并且将被本领域的技术人员很好地理解。这些向后和向前的、线性的和/或水平的摇摆运动可以根据需要而被重复(例如以各种循环和/或速度)以提供容器内的流体的搅拌。

[0204] 搅拌组件的一个可能的设计参照图26示出。如图26中所示的,搅拌组件626包括一个或多个保持结构600,保持结构600包括用于保持多个试样容器500的多个保持槽道602。搅拌组件626还包括搅拌马达628、偏心耦合器(eccentric coupling)630、第一旋转臂632、第二旋转臂或联动臂634以及机架搅拌轴承组件636。在操作中,搅拌马达628使偏心耦合器630以偏心运动旋转,由此使第一旋转臂632以偏心圆或偏心的旋转运动而运动。第一旋转臂632的偏心旋转运动使第二旋转臂或联动臂634运动成线性运动(如由箭头635表示的)。第二旋转臂或联动臂634的线性运动使机架搅拌轴承组件636摇摆成向后和向前的摇摆运动,由此向保持结构600提供向后和向前的摇摆搅拌运动(由图26的箭头638表示的)。

[0205] 在另一个可能的设计配置中,如图9A和9B中所示的,检测系统100可以包括以圆柱结构或滚筒结构的形式上保持结构和下保持结构800A和800B,上保持结构和下保持结构800A和800B具有多个用于接收容器500中的一个容器的分别的试样容器接收结构或槽道802。在本实施方案中,圆柱的或滚筒保持结构800A、800B每个围绕水平轴线旋转,以由此提供容器500的搅动。根据本实施方案,每个滚筒保持结构可以包括约8至约20个列(例如约8至约20、约8至约18或约10至约16个列),每个包括约8至约20个容器接收结构或槽道802(例如约8至约20、约8至约18或约10至约16个接收结构或槽道802)。

[0206] 如上文描述的,自动化传递机构820被结合入图9A-9B的检测系统100中,以从入口位置或端口110夹持或拾取容器500,并且将容器500运动或传递至上或下滚筒保持结构800的给定的接收结构或槽道802,并且将容器500存放在接收结构或槽道802中。自动化传递机构820在本实施方案中可以进一步操作成将阴性容器500运动至废物箱146,或可以操作成将阳性容器运动至阳性容器位置130,如例如图1中示出的。也如上文描述的,图9A-9B的机器人头部820可以从入口位置或端口110拾取容器500并且将容器500的头部首先地(即首先顶部部分502)加载入滚筒保持结构800A、800B的接收结构或槽道802中。这种取向将容器500的底部或基部806暴露于检测单元810,检测单元810可以读取被定位在容器500的底部处的传感器514,以检测容器内的微生物生长或微生物生长。

[0207] 如本文其它地方描述的,阳性和阴性容器可以被机器人传递臂取回并且传递至系统内的其他位置。例如,被确定为对于微生物生长是“阳性”的容器可以通过传递机构被取回并且传递至阳性容器位置或端口,在阳性容器位置或端口处,使用者或技术人员可以容易地移除阳性容器。相似地,在指定的时间已经过去之后被确定为对于微生物生长是“阴性”的容器可以通过传递机构而被传递至阴性容器位置或废物箱以进行处置。

[0208] 在一个实施方案中,保持结构或机架600还可以包括可操作成将试样容器500保持或以其他方式束缚在机架600的接收结构或槽道602中的保持特征。如图27A-27C中所示的,保持装置860包括倾斜的螺旋弹簧864和V形的保持板862。根据本实施方案,通过使用倾斜的螺旋弹簧864,螺旋弹簧的多个位置接触容器表面以将瓶子束缚在机架槽道602中。倾斜的弹簧864的螺旋被设置为相对于容器的竖直轴线成角度,如图27C中所示的,其示出了扩大的螺旋以表示相对于容器的竖直轴线的螺旋角度。然而,典型地,倾斜的弹簧864是紧密螺旋弹簧。例如,倾斜的弹簧864可以相对于容器的竖直轴线成约10度至约50度、约20度至约40度或约30度的角度(如图27C中所示的)。V形的保持板862能够将所述倾斜的螺旋弹簧864相对于或毗邻于保持结构600而保持和/或束缚。如所示的,保持板862包括用于束缚倾斜的螺旋弹簧864的有v形凹槽的束缚器板。有v形凹槽的束缚器板864防止弹簧864的任何相对于容器500和/或保持结构600的运动。因此,与将典型地在单一的位置处与容器接触的传统张力弹簧(例如板片弹簧)不同,倾斜的螺旋弹簧864可以被v形的凹槽862刚性地束缚,同时螺旋将在压力下偏转。倾斜的弹簧864的使用允许负载被分布,由此提供均一的偏转。

[0209] 如例如图27A和27C中所示的,接收结构或槽道602还包括一个或多个肋部868。在一个设计可能性中,如图27C中所示的,这些肋部868中的两个被定位为与倾斜的螺旋弹簧864直接地相对。这两个肋部868形成一凹槽,该凹槽起到使容器500沿着竖直的中心线(未示出)在槽道602内自居中(self-center)的作用。在操作中,倾斜的螺旋弹簧864向容器500壁施加力,由此将容器牢固地保持或束缚在机架600的槽道602内。在一个实施方案中,被定位为与螺旋弹簧864相对的两个肋部868可以被间隔开30度至约90度,或被间隔开约40度至约80度。在另一个实施方案中,被定位为与倾斜的螺旋弹簧864相对的两个肋部868可以被间隔开约60度。此外,如图27C中所示的,保持结构可以包括第一列和第二列的平行的保持槽道,平行的保持列能够或可操作成将多个容器保持在其中,并且其中保持结构还包括被定位为毗邻于第一列的第一倾斜的螺旋弹簧以及被定位为毗邻于第二列的第二倾斜的螺旋弹簧,其中倾斜的螺旋弹簧中的每个可操作成将多个容器束缚在所述保持槽道中。

[0210] 通过使用倾斜的螺旋弹簧864、V形槽束缚器862和被定位为与所述倾斜的螺旋弹簧864相对的两个肋部868,瓶子将始终被牢固地保持在槽道602内的同一个位置中,与通过搅拌所施加的或在机架室插入期间所施加的任何侧负载无关。倾斜的螺旋弹簧864和V形槽束缚器862还允许采用较短深度的保持槽道602和保持结构600。较短的保持槽道602深度将允许多种容器设计和容器长度被同样好地束缚,并且允许更多的容器表面被暴露于系统内的培育空气流。

[0211] 如本领域技术人员将意识到的,其他可能的用于保持结构600和/或搅拌组件的设计或配置是可能的并且被认为是本发明的一部分。

[0212] 检测单元

[0213] 检测系统100的各种可能的设计配置,如图1-6、9A-9B、21A-21B和27中所示的,可以包括相似的检测工具的使用。通常,可以使用任何本领域中已知的用于对用于微生物生长的检测的试样容器进行监测和/或询问的工具。如上文提到的,试样容器500可以在容器500在检测系统100中的培育期间被连续地或周期性地监测以对微生物生长的阳性进行检测。例如,在一个实施方案中,检测单元(例如图9B的810)读取被结合入容器500的底部或基部506中的传感器514。多种传感器技术在本领域中是可用的并且可以是合适的。在一个可能的实施方案中,检测单元采取比色测量,如在美国专利4,945,060;5,094,955;5,162,229;5,164,796;5,217,876;5,795,773;和5,856,175中描述的,它们被并入本文。阳性容器根据这些比色测量而被指示,如在这些专利中解释的。可选择地,检测也可以使用微生物的固有荧光和/或对培养基(media)的光学散射的变化的检测来实现(如例如在于2009年7月22日提交的名称为“Method and System for Detection and/or Characterization of a Biological Particle in a Sample(用于样品中的生物颗粒的检测和/或表征的方法和系统)”的共同待决的美国专利申请序列号12/460,607中公开的)。在又一个实施方案中,检测可以通过对容器的培养基或顶部空间中的挥发性有机化合物的生成进行检测或感应来实现。可以在检测系统内采用检测单元的各种设计配置。例如,一个检测单元可以被设置用于整个机架或托盘,或每个机架或每个托盘可以设置有多检测单元。

[0214] 气候受控内部室

[0215] 如上文描述的,检测系统100可以包括气候受控内部室(或培育室),其用于保持环境以促进和/或增强可以在试样容器500中存在的任何微生物剂(例如微生物)的生长。根据本实施方案,检测系统100可以包括加热元件或热风鼓风机以保持所述内部室内的恒定的温度。例如,在一个实施方案中,加热元件或热风鼓风机将提供和/或保持内部室处在升高的温度(即被升高至高于室温的温度)下。在另一个实施方案中,检测系统100可以包括冷却元件或冷空气鼓风机(未示出)以将内部室保持在低于室温的温度。根据本实施方案,内部室或培育室将处在约18℃至约45℃的温度。在一个实施方案中,内部室可以是培育室并且可以被保持在约35℃至约40℃、并且优选在约37℃的温度下。在另一个实施方案中,内部室可以被保持在低于室温的温度下、例如约18℃至约25℃,并且优选在约22.5℃。所提供的特别的优点是提供更恒定的温度环境以促进和/或增强试样容器500内的微生物生长。检测系统100通过提供封闭系统来实现这一点,在封闭系统中发生试样容器500的自动化加载、传递和卸载,而不需要打开任何进入面板,否则打开进入面板将扰乱内部室620的培育温度(从约30℃至40℃,优选从约37℃)。

[0216] 通常,检测系统100可以采用本领域中任何已知的用于保持气候受控室以促进或增强微生物生长的工具。例如,为了保持温度受控室,一个或多个加热元件或热风鼓风机、挡板和/或其他本领域中已知的合适的设备可以被使用以将检测系统100的内部保持在对于培育容器和促进和/或增强微生物生长来说是合适的温度下。

[0217] 典型地,在系统控制器的控制下的一个或多个加热元件或热风鼓风机被用于保持检测系统100的内部室620内的恒定的温度。如本领域中已知的,加热元件或热风鼓风机可以在内部室内的多个位置中被采用。例如,如图5和6中所示的,一个或多个加热元件或热风鼓风机740可以被定位在保持结构或机架600的基部处,以引导暖空气经过多个保持结构或机架600。相似的布置可以被设置在图9A和9B的实施方案中(见例如840)。培育特征的细节不是特别重要的,并且是本领域中已知的,因此详细描述被省略。

[0218] 控制器和用户界面

[0219] 检测系统100将包括系统控制器(例如计算机控制系统)(未示出)和固件,用于控制系统的各种操作和机构。典型地,用于控制系统的各种机构的操作的系统控制器和固件可以是本领域技术人员已知的任何常规的控制器和固件。在一个实施方案中,控制器和固件将进行用于控制系统的各种机构而所必需的所有的操作,包括:试样容器在系统内的自动化加载、自动化传递、自动化检测和/或自动化卸载。控制器和固件将还提供系统内的试样容器的识别和追踪。

[0220] 检测系统100还可以包括用户界面150以及相关联的计算机控制系统,计算机控制系统用于对加载机构、传递机构、机架、搅拌装备、培育设备进行操作并且对来自检测单元的测量进行接收。这些细节不是特别重要的并且可以广泛地变化。当容器被检测为是阳性的时,使用者可以通过用户界面150和/或通过变为活性(即指示器灯开启)时的阳性的指示物190而被警告(见例如图1)。如本文描述的,当作出阳性的确定时,阳性容器可以被自动地运动至阳性容器位置130,如在例如图1-3、10-11和22-24中示出的,以被使用者取回。

[0221] 用户界面150还可以向操作者或实验室技术人员提供与被加载入检测系统中的容器有关的状态信息。用户界面可以包括以下特征中的一个或多个:(1) 触摸屏显示器;(2) 在触摸屏上的键盘;(3) 系统状态;(4) 阳性警报;(5) 向其他系统(DMS、LIS、BCES及其他检测或识别仪器)的通信;(6) 容器或瓶子状态;(7) 取回容器或瓶子;(8) 视觉和听觉阳性指示物;(9) USB接口(后备物(back ups)和外部系统接口);以及(10) 阳性、系统状态和错误信息的远程通知。在另一个实施方案中,如图22-23中所示的,还可以使用状态更新屏幕152。状态更新屏幕152可以被用于提供与被加载入检测系统中的容器有关的状态信息,例如:(1) 系统内的容器位置;(2) 容器信息,例如患者信息、样品类型、输入时间等等;(3) 阳性的或阴性的容器警报;(4) 内部室温度;以及(5) 对于废物箱被充满并且需要被清空的指示。

[0222] 检测系统和用户界面150和/或状态更新屏幕152的具体的外观或布局不是特别重要的并且可以广泛地变化。图1-2示出了一个可能的实施方式,其被以例证而非限制的方式被提供。图22-23示出了另一个可能的实施方式,其也被以例证而非限制的方式被提供。

[0223] 自动化卸载

[0224] 检测系统100还可以提供“阳性”和“阴性”试样容器500的自动化传递或自动化卸载。如上文描述的,其中存在有微生物剂的容器被称为“阳性”容器,并且其中在给定时间周期之后没有微生物生长被检测到的容器被称为“阴性”容器。

[0225] 一旦容器被检测为是阳性的,那么检测系统将通过指示物(例如视觉提示190)和/或通过在用户界面150处的通知来通知操作者结果。现在参照图1-3和5A-5B,阳性瓶子可以通过传递机构650(例如机器人传递臂)被自动地取回并且被放置在指定的阳性容器区域中,例如阳性容器位置或出口130。这种阳性容器区域将被定位在仪器壳体的外部,以易于使用者接近容器。在一个实施方案中,容器将以竖直取向而被放置在阳性容器区域内。在一个设计配置中,阳性容器的自动化卸载将采用传递管(未示出),阳性容器(例如阳性的血液培养瓶)可以行进经过传递管以被再定位至指定的阳性容器位置或出口130。根据这种设计特征,传递机构(例如机器人传递臂)将使阳性试样容器落入或以其他方式存放入传递管的顶端中,并且容器将通过重力行进经过传递管到达阳性容器位置或出口130。在一个实施方案中,传递管(未示出)可以将一个或多个“阳性”试样容器保持在其中。例如,传递管(未示出)可以保持约1至约5个、约1至约4个或约1至约3个“阳性”试样容器。在另一个实施方案中,例如如图22-24中所示的,阳性容器位置或出口130可以包括用于一个或多个“阳性”试样容器的保持槽道,例如用于分离地保持两个“阳性”试样容器的两个保持槽道。

[0226] 在检测系统100的另一个实施方案中,阴性容器可以被传递机构700(例如机器人传递臂)从保持结构或机架600传递至阴性容器位置,例如废物箱146。典型地,容器将被从机器人传递臂释放并且掉落入废物箱146中,然而其他实施方式被设想并且应当是对本领域技术人员明显的。在一个设计配置中,阴性容器的自动化卸载将采用传递管(未示出),阴性容器(例如阴性的血液培养瓶)可以行进经过传递管以被再定位至指定的阴性容器位置,例如废物箱146。根据这种设计特征,传递机构(例如机器人传递臂)将使阴性的试样容器落入或以其他方式存放入传递管的顶端中,并且容器将通过重力行进经过传递管到达阴性容器位置或废物箱146。检测系统100还可以包括进入门140或抽屉142,其打开以提供使用者能够接近阴性容器位置,例如阴性容器废物箱146。在另一个实施方案中,废物箱146可以包括用于称重废物箱146的计量器。如本领域技术人员将意识到的,通过监测废物箱146的重量,系统控制器(未示出)可以确定废物箱146的充满的程度,并且可以可选择地向使用者或技术人员提供废物箱146被充满并且因此需要被清空的信号指示(例如在用户界面150处)。

[0227] 自动化实验室系统

[0228] 如上文提出的,本公开的检测系统100可以采取多种不同的可能的配置。一个这样的配置,特别适合于高容量实施方案的,在图24中示出。如图24中所示的,检测系统100A可以在自动化微生物学实验室系统中被采用。例如,检测仪器100可以作为自动化实验室系统的一个部件被包括。在本实施方案中,检测仪器100A可以被联接或“串级链接”于用于另外的测试的一个或多个另外的其他的分析模块或仪器。例如,如图24中所示的,检测仪器100A可以被联接或“串级链接”于第二检测单元100B。然而,在其他实施方案中,检测仪器可以被“串级链接”或以其他方式联接于一个或多个其他的系统或模块。这些其他的系统或模块可以包括例如识别测试系统,例如受让人bioMérieux有限公司的VITEK或VIDAS系统、革兰氏染色器、质谱测定单元、分子诊断测试系统、平板划线器(plate streaker)、自动化表征和/或识别系统(如在于2009年5月15日提交的名称为“System for Rapid Non-invasive Detection of a Microbial Agent in a Biological Sample and Identifying and/or Characterizing the Microbial Agent(用于生物样品中的微生物剂的快速的非侵入的检测以及识别和/或表征微生物剂的系统)”的共同待决的美国专利申请第60/216,339号中公

开的)或其他分析系统。

[0229] 现在参照图24,自动化实验室系统可以包括第一检测系统100A以及第二检测系统100B。在其他实施方案中,自动化实验室系统可以包括第一检测系统100A、第二检测系统100B以及自动化表征/识别系统(未示出)。根据本实施方案,阳性容器可以被使用系统传递装置440从第一检测系统100A运动或传递至第二检测系统100B,和/或然后运动或传递至自动化表征/识别系统。在其他实施方案中,第一检测系统100A可以被耦合于微生物识别模块或抗微生物敏感性模块(antimicrobial susceptibility module)(未示出)。

[0230] 如图24-25C中所示的,两个检测系统100A和100B被系统传递装置441“串级链接”在一起。这允许容器在第一个检测系统充满的情况下从一个检测系统被传递至另一个检测系统。相似的系统传递装置还可以被提供以用于试样容器500的从第二检测系统100B向后续的系统或模块的后续传递,如本文其它地方描述的。系统传递机构441包括第一容器定位器装置400A,第一容器定位器装置400A具有用于将容器传递至第二或下游仪器的传递站420。系统传递机构441还包括传递桥接物446和被推动器马达442控制而可操作的推动器臂444,如图24-25C中所示的。如所示的,推动器臂444可以包括一对平行的臂。在操作中,当待被传递的容器被第一容器定位器装置400A运动至传递站420时,推动器臂444被激活以使容器从传递站420推动或运动经过传递桥接物446而到达下游检测系统100B。如所示的,推动器臂444通过推动器臂支撑结构445而连接于推动器马达442。图25A-C示出了容器的从第一检测系统100A的传递站420向第二检测系统100B的传送带206B(见图24)的传递,并且示出了容器处在:(1)在推动器臂444开始将容器推动经过传递桥接物446时的第一位置(图25A);(2)在容器经过传递桥接物446时的第二或中间位置(图25B);以及(3)在容器到达下游检测系统100B的传送带(未示出)时的最终位置(图25C)中。此外,如图25A-25C中所示的,系统传递装置440还可以包括桥接物导轨446、448和/或一个或多个定位器装置导轨450,定位器装置导轨450通过一个或多个导轨支撑物452而附接于定位器装置404的基部板,桥接物导轨446、448用于将容器从第一定位器装置400A导向并且使经过桥接物446而到达下游检测系统100B的自动化加载机构200B的传送带206B(见图24)。如本领域中熟知的,容器的通过第一容器定位器装置400A和推动器臂444的操作而从第一检测系统100A向第二或下游检测系统100B的传递可以被系统控制器控制。典型地,如图24中所示的,仅第一检测系统100A需要包括用户界面150。第一检测系统100A和第二检测系统100B还可以包括状态屏幕152A、152B、阳性容器端口130A、130B、下进入面板140A、140B、自动化加载机构200A、200B和传送带206A、206B。

[0231] 此外,根据本实施方案,阳性容器可以被传递至自动化实验室系统中的其他系统。例如,如图24中所示的,在第一检测系统100A中被确定为是阳性的容器可以被传递至第二检测系统100B和/或然后传递至自动化表征/识别系统(未示出),以对其中的微生物进行自动化表征和/或识别。

[0232] 如本领域技术人员将意识到的,其他可能的用于自动化实验室系统的设计或配置是可能的并且被认为是本发明的一部分。

[0233] 操作的方法

[0234] 在一个实施方案中,本文描述了用于对自动化检测系统中的微生物生长进行检测的方法;该方法包括:(a)提供包括用于促进和/或增强所述微生物生长的培养基的试样容

器；(b) 使用待被测试微生物的存在的测试样品来接种所述试样容器；(c) 使用自动化加载机构将所述被接种的试样容器加载入所述检测系统中；(d) 使用自动化传递机构将所述试样容器传递至被定位在所述检测系统内的保持结构，所述保持结构包括用于保持所述试样容器中的一个或多个试样容器的多个槽道；并且所述保持结构可选择地提供所述试样容器的搅动以促进和/或增强其中的微生物生长；(e) 提供用于通过对所述容器内的微生物生长的一种或多种副产物进行检测来检测所述试样容器中的微生物生长的检测单元；并且(f) 使用所述检测单元来检测微生物的生长并且从而确定所述容器对于微生物生长是阳性的。

[0235] 现在将参照图30描述检测系统100的操作的方法。在(例如由实验室技术人员或医生)使用待被测试的样品来接种试样容器500之后，试样容器500被递送至自动化加载机构200，以进行试样容器500的向检测系统100中的自动化加载。

[0236] 在步骤540，试样容器500被加载入检测系统100中，例如通过将容器放置至运输机构204的加载站或区域202上，如例如图1中所示的。然后试样容器500被运输机构204(例如传送带)运动至入口位置或端口110，并且然后经过所述入口位置或端口110并进入检测系统100，由此自动地将试样容器500加载入检测系统100中。

[0237] 在步骤550，自动化传递机构700，例如机器人传递臂，如例如图5A-5B中所示的，可以然后被用于将容器500传递至被容纳在检测系统100的内部室620内的保持结构或机架600并且将容器存放在保持结构或机架600中。

[0238] 在步骤560，试样容器500在检测系统100内被培育。检测系统100可选择地提供保持结构或机架600的搅动(例如使用搅拌组件)和/或用于提供温度受控环境的一个或多个暖空气鼓风机(见例如图5A-5B中的740)，以促进和/或增强试样容器500内的微生物生长。

[0239] 在步骤570，试样容器500被检测单元(见例如图9A和9B中的810)读取，以确定试样容器500是否对于微生物生长是阳性的。

[0240] 在步骤580，试样容器的读取被分析，以确定容器是否对于其中的微生物剂(例如微生物)的生长是阳性的。如果不是，那么过程沿着否分支582前进并且对计时器是否已经到期进行检查(步骤584)。如果计时器已经到期，那么容器被认为是阴性的并且容器在步骤586处被传递至废物容器146(见例如图1)。否则，培育继续并且试样容器500的读取(步骤580)周期性地继续。

[0241] 如果在步骤580，如果试样容器500被确定为是阳性的，那么过程行进至是分支590。在一个实施方案中，试样容器500在步骤594处被使用自动化传递机构(例如容器被自动地卸载，如本文其它地方描述的)运动或传递至阳性容器位置或口130(见例如图1)，以使得使用者接近容器和/或进行进一步的过程。在另一个实施方案中，试样容器可以使用系统传递装置被传递至另一个检测仪器和/或另一个分析系统(例如至自动化表征和/或识别系统)以进行进一步的过程。

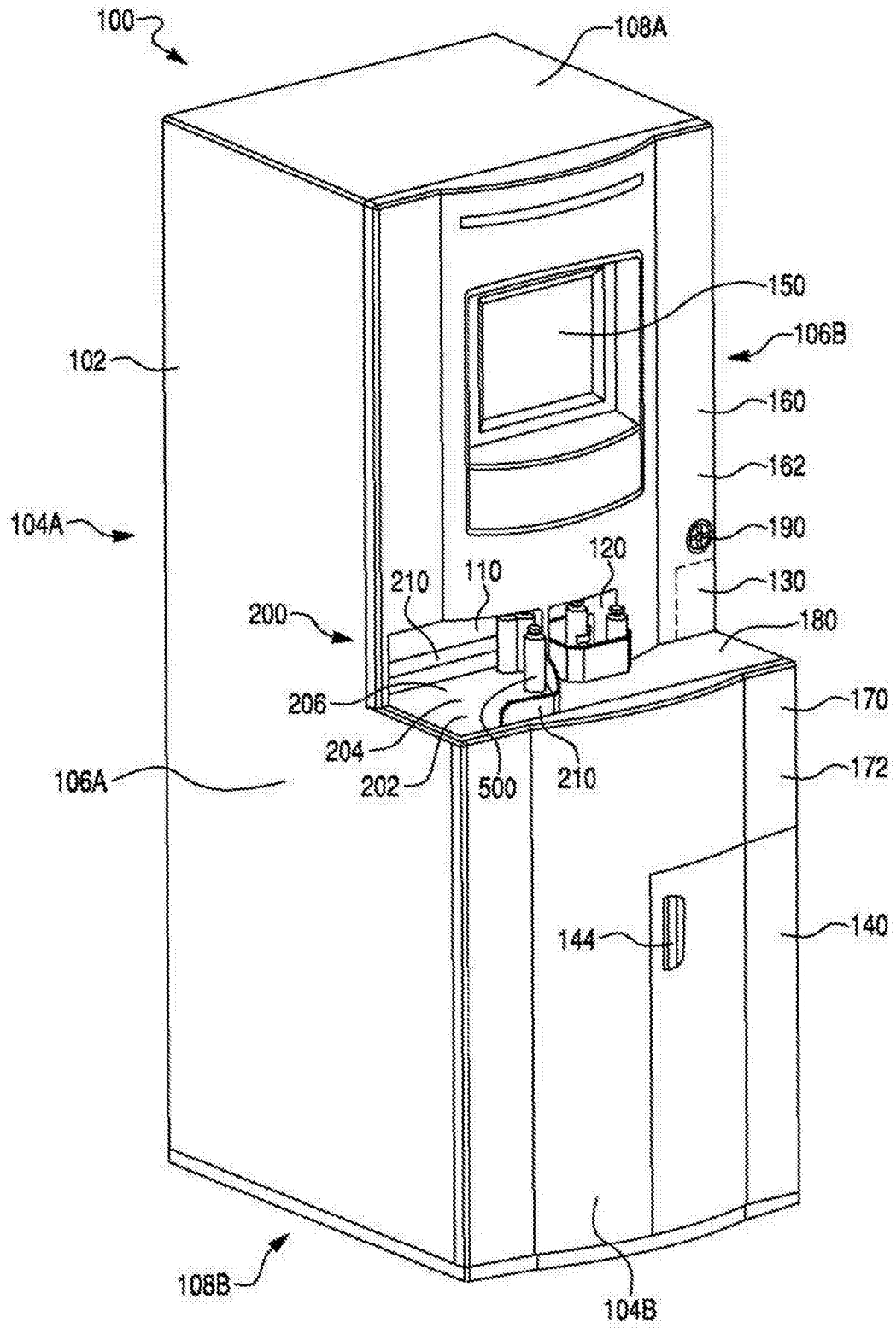


图1

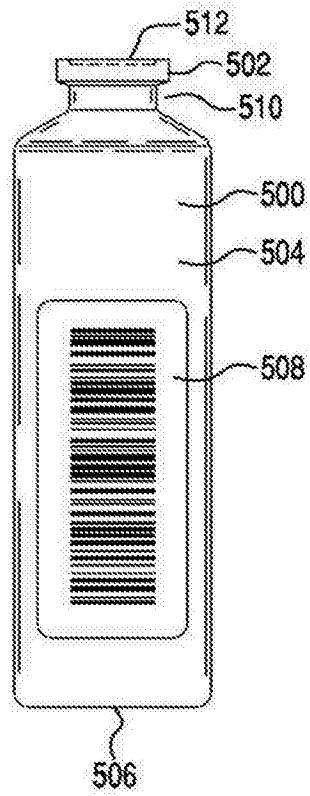


图4

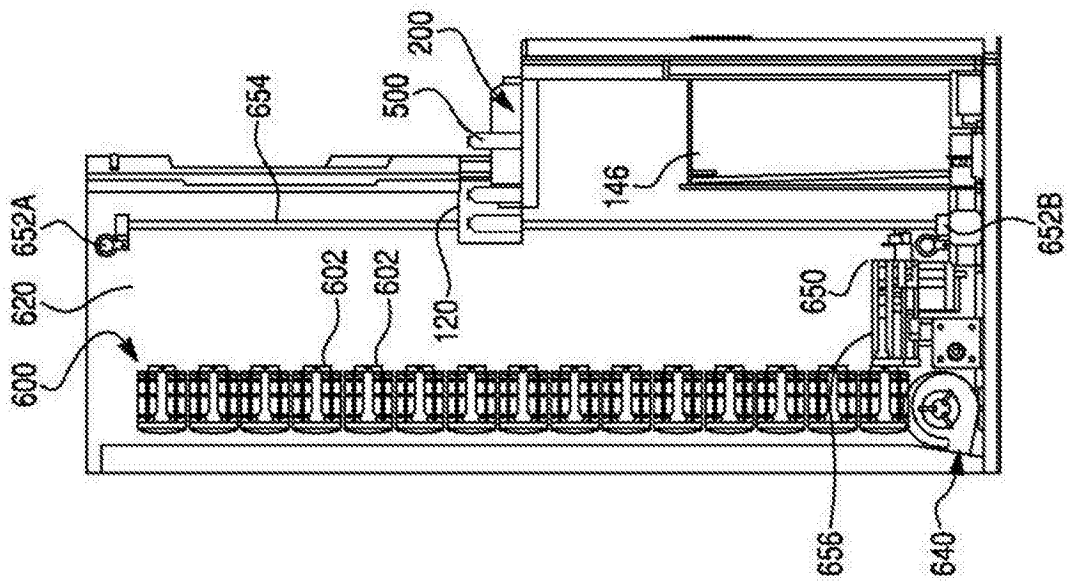


图5A

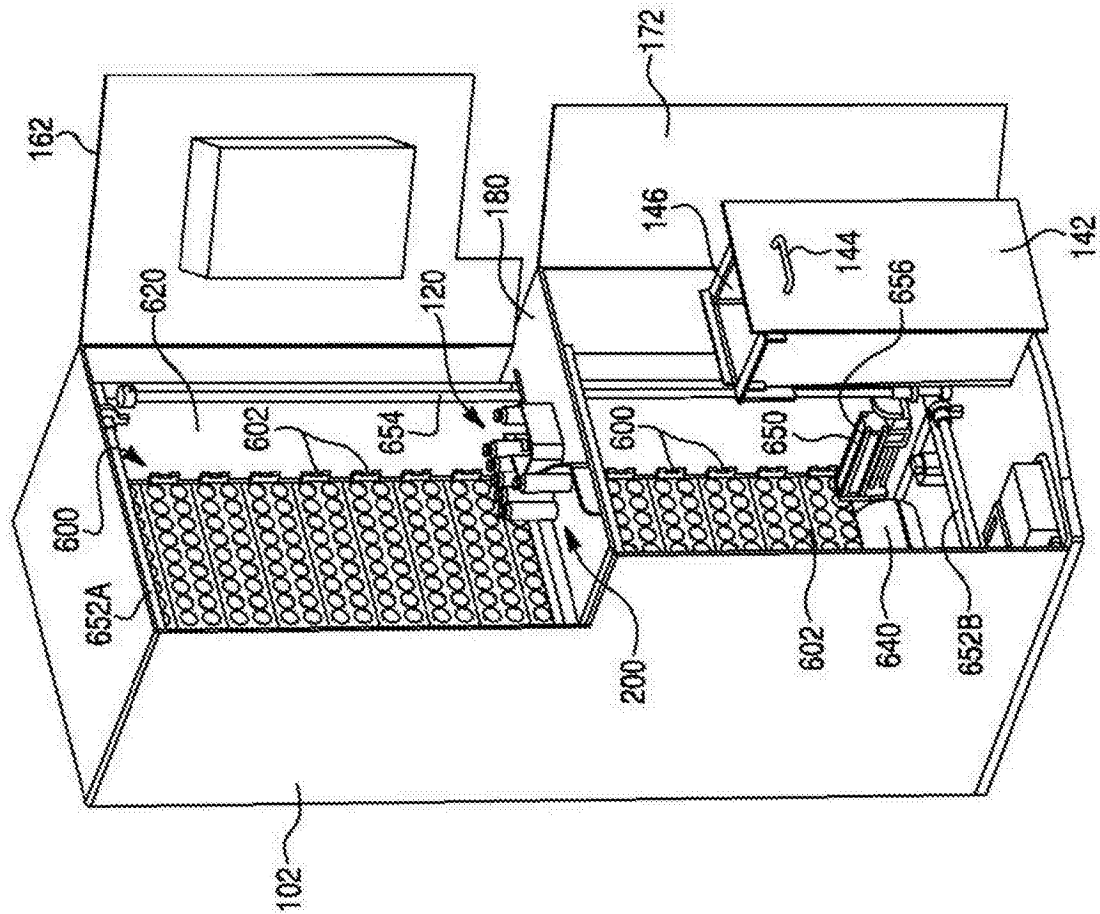


图5B

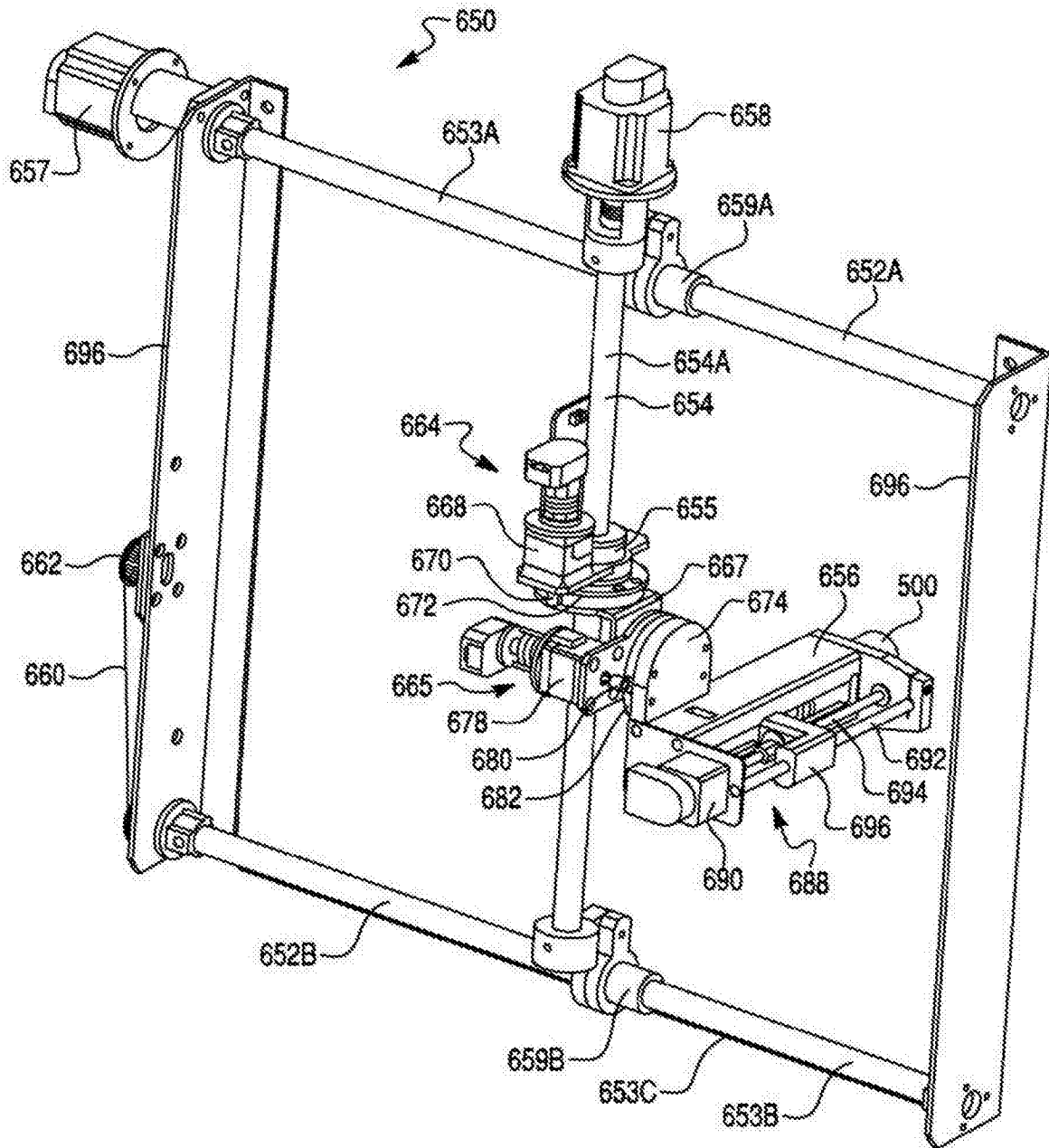


图6

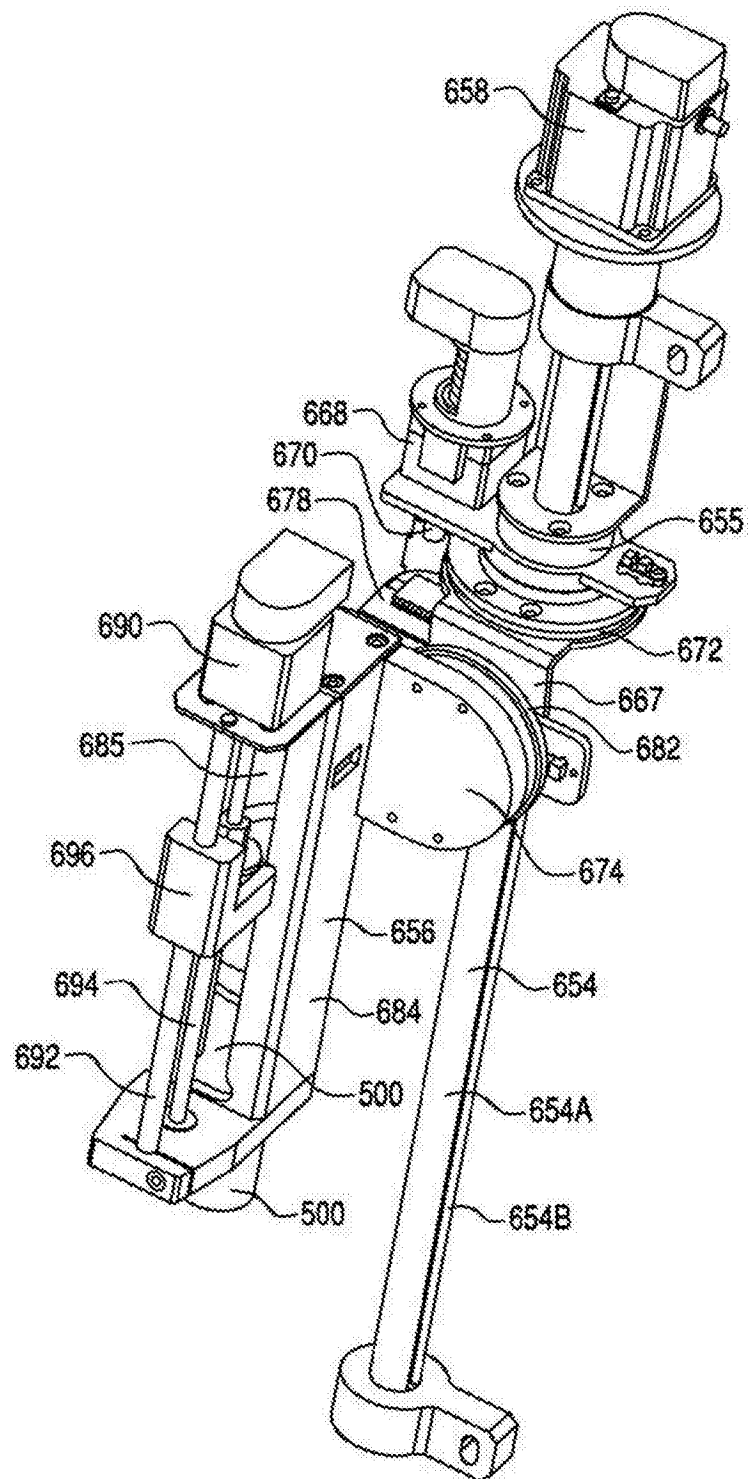


图7A

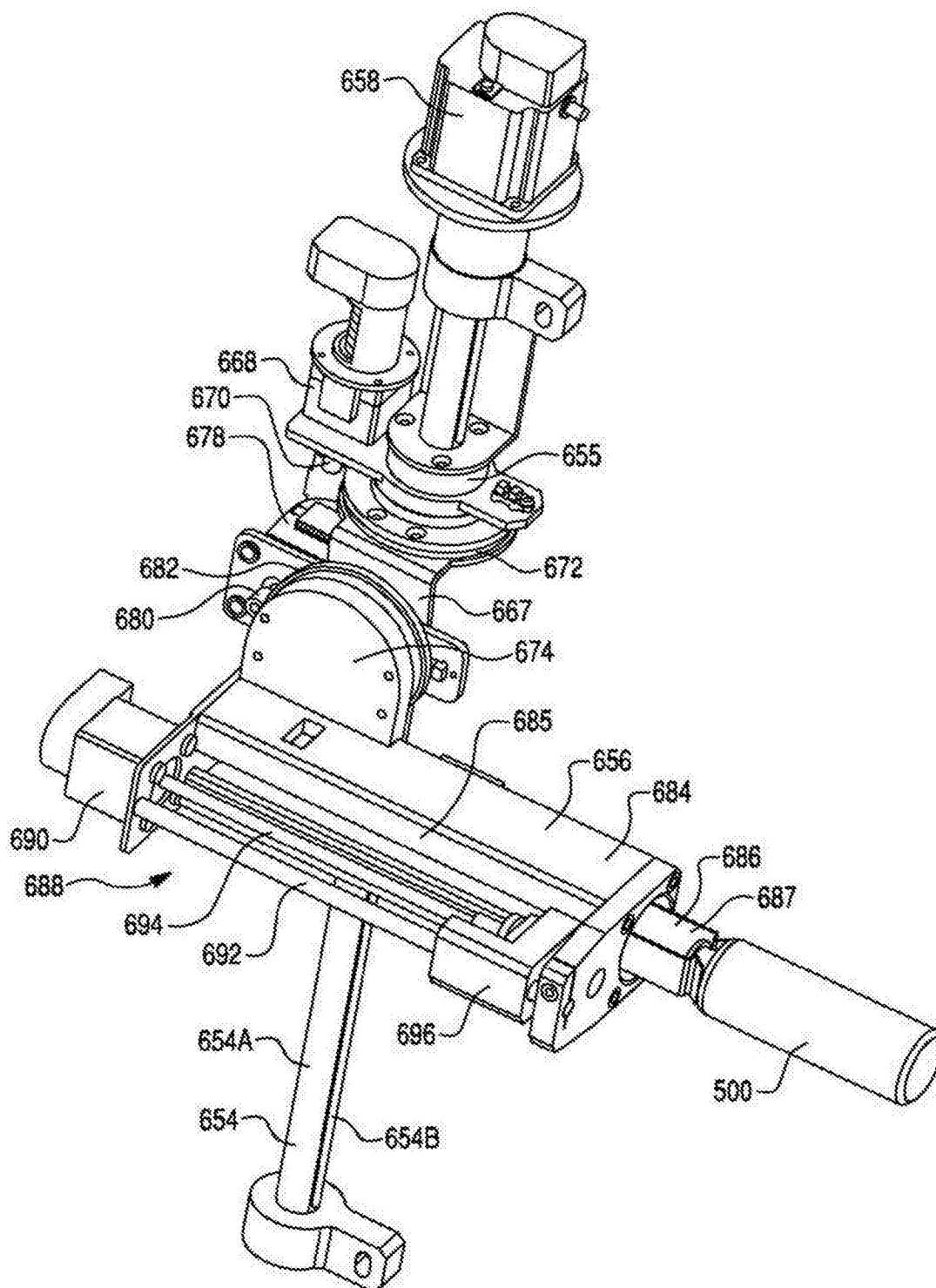


图7B

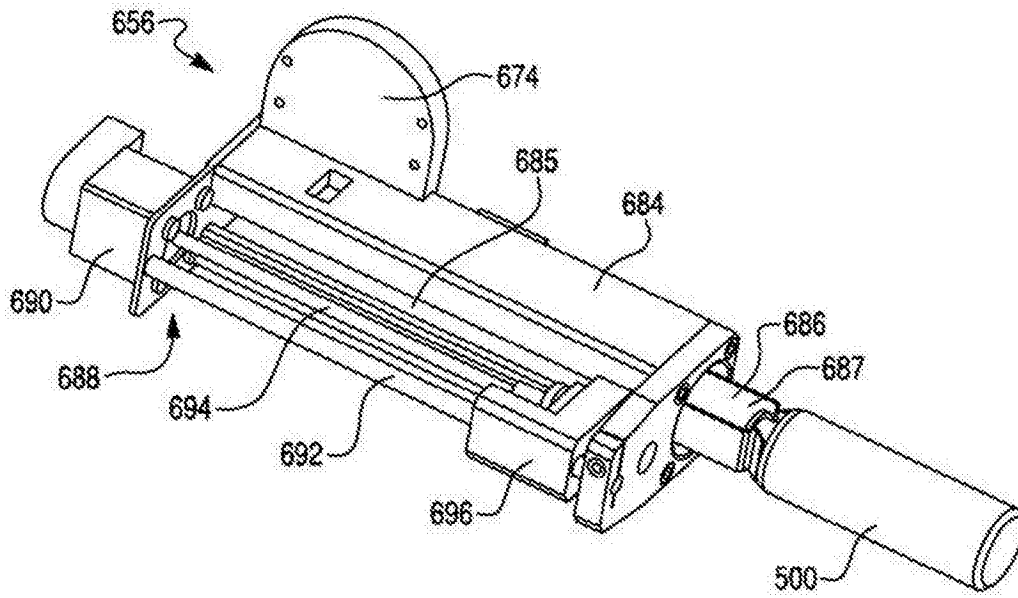


图8A

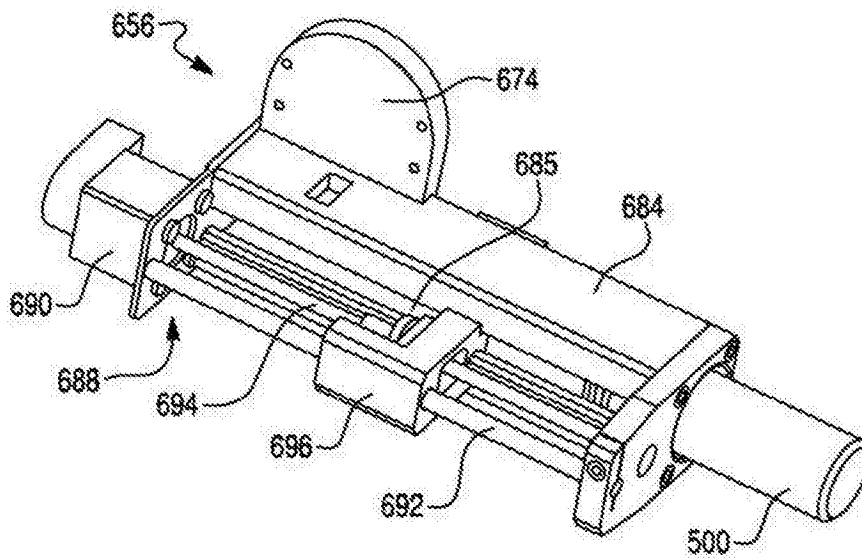


图8B

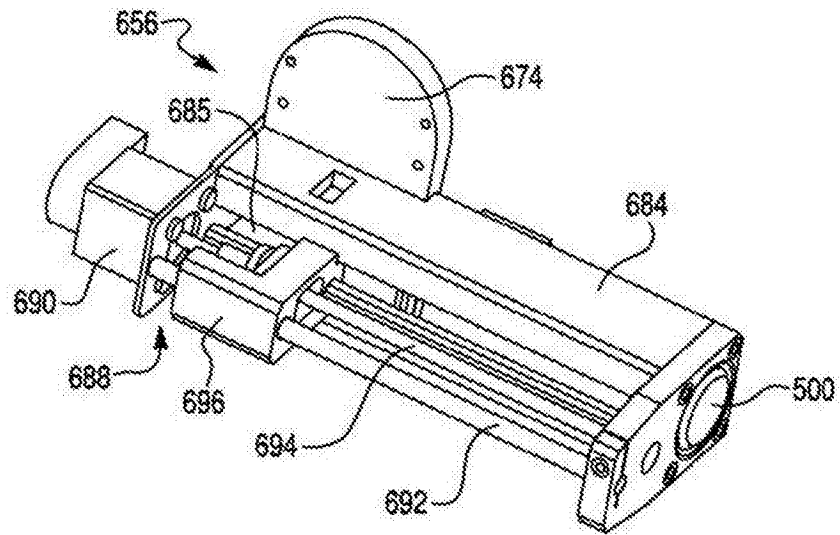


图8C

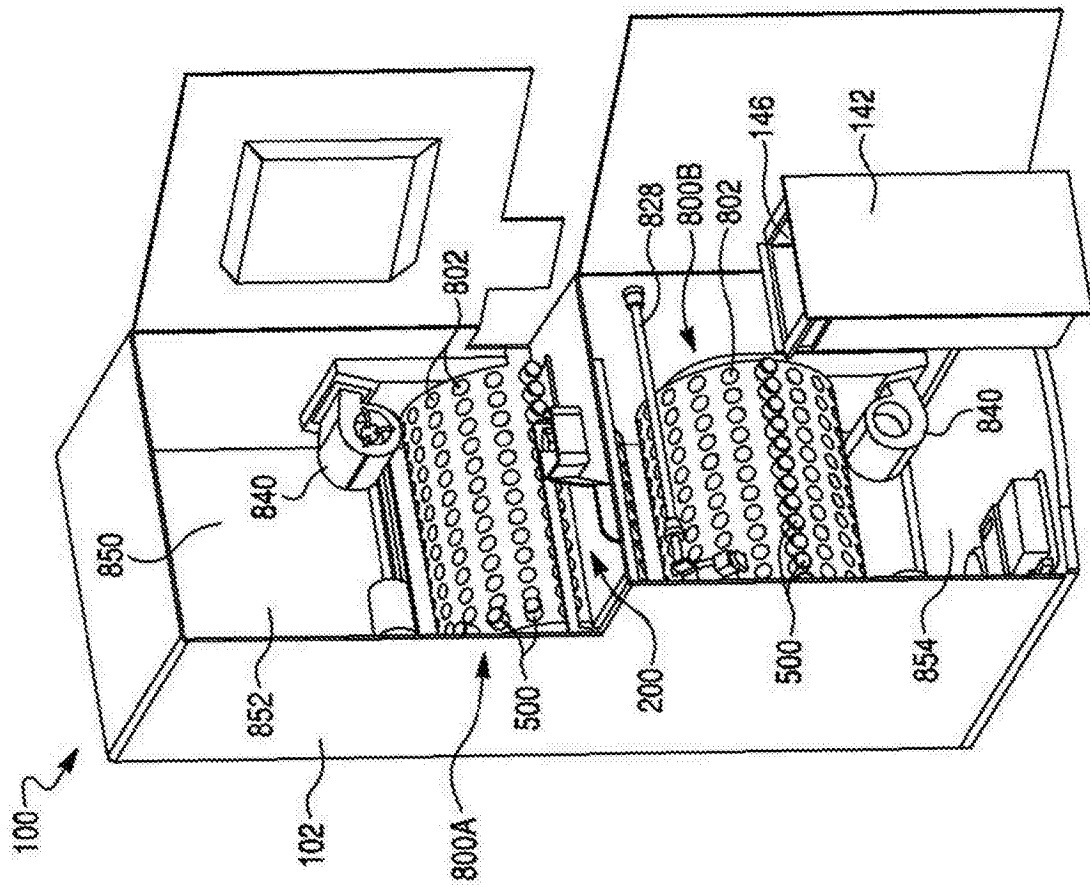


图9A

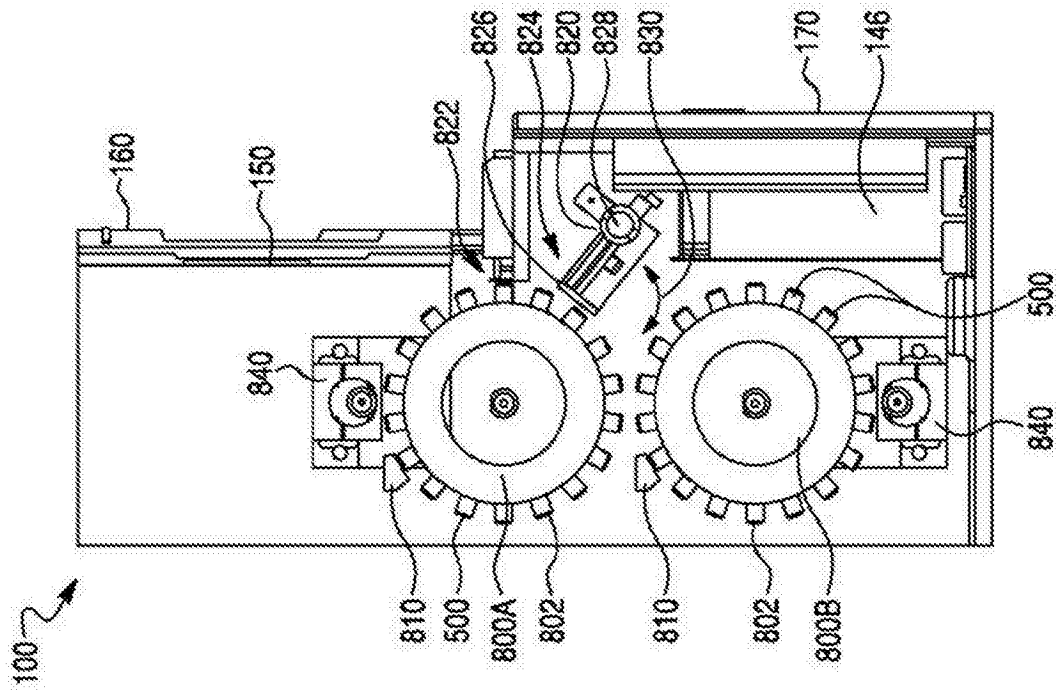


图9B

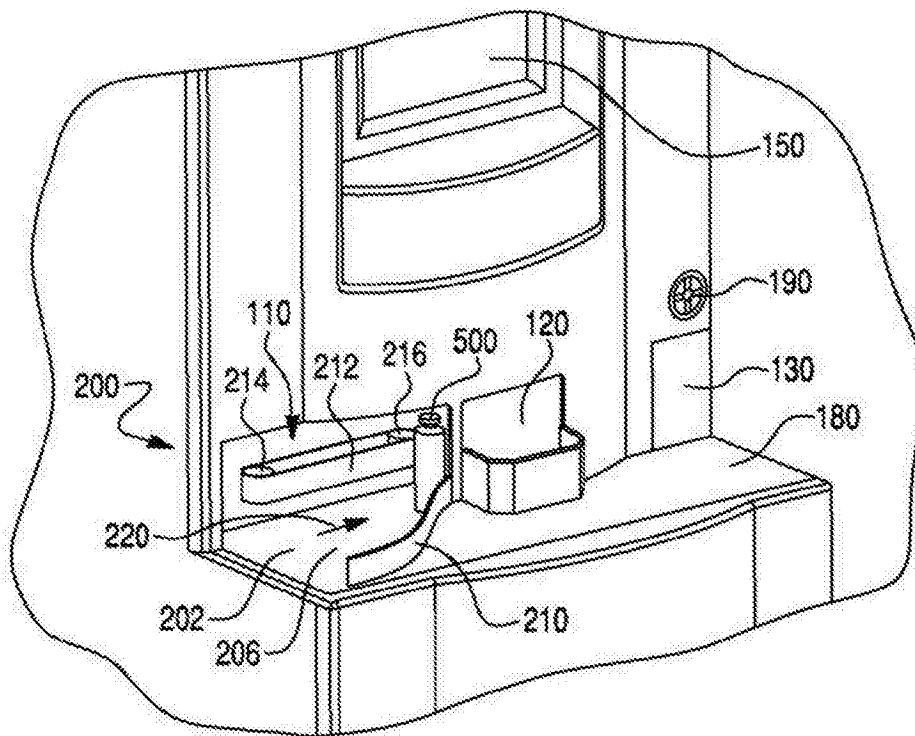


图10

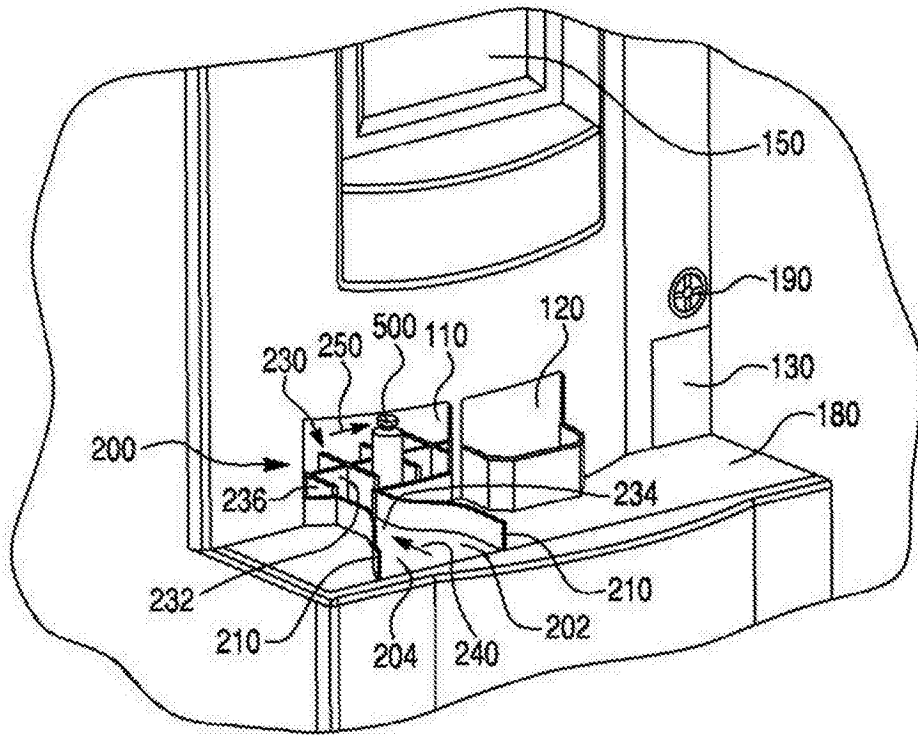


图11

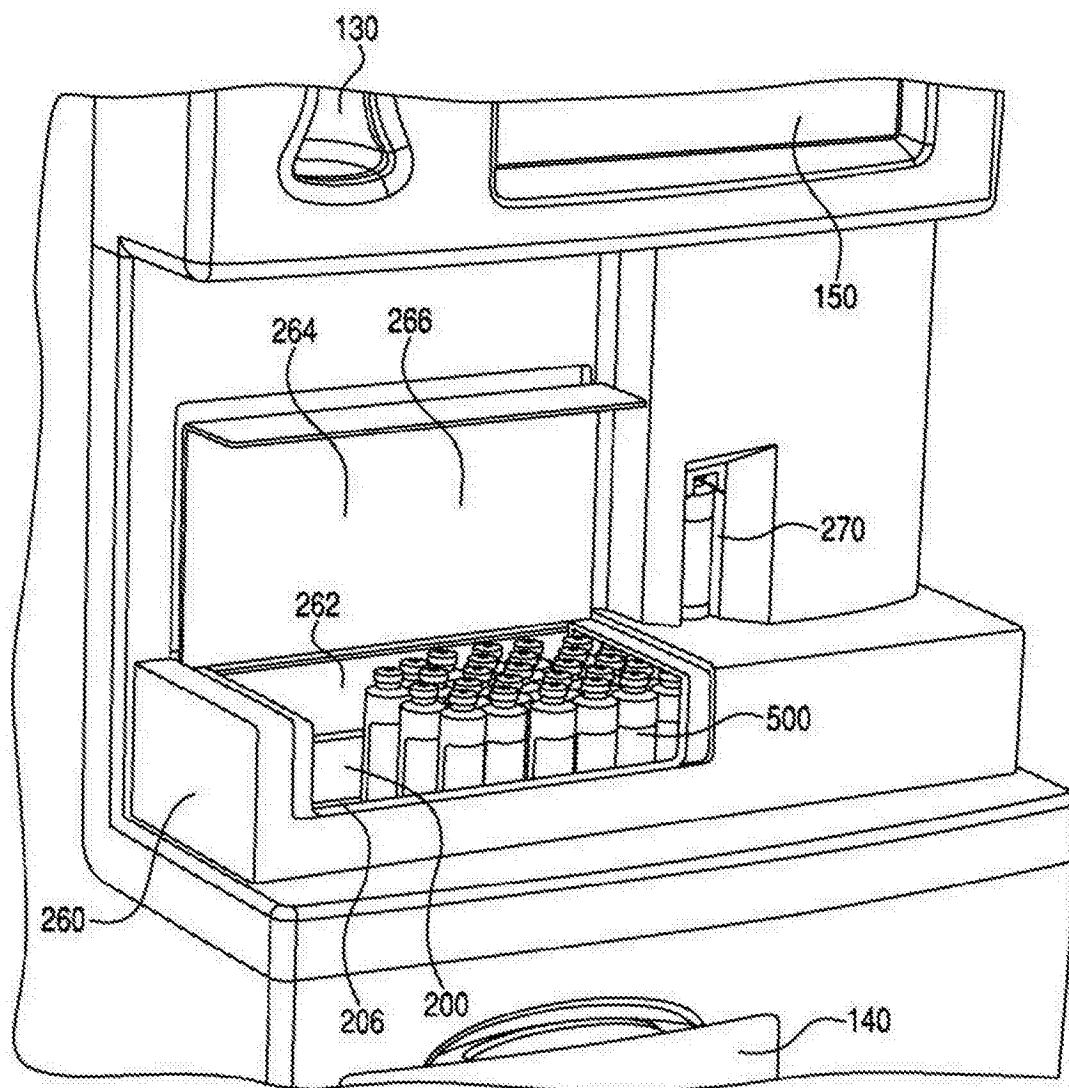


图12

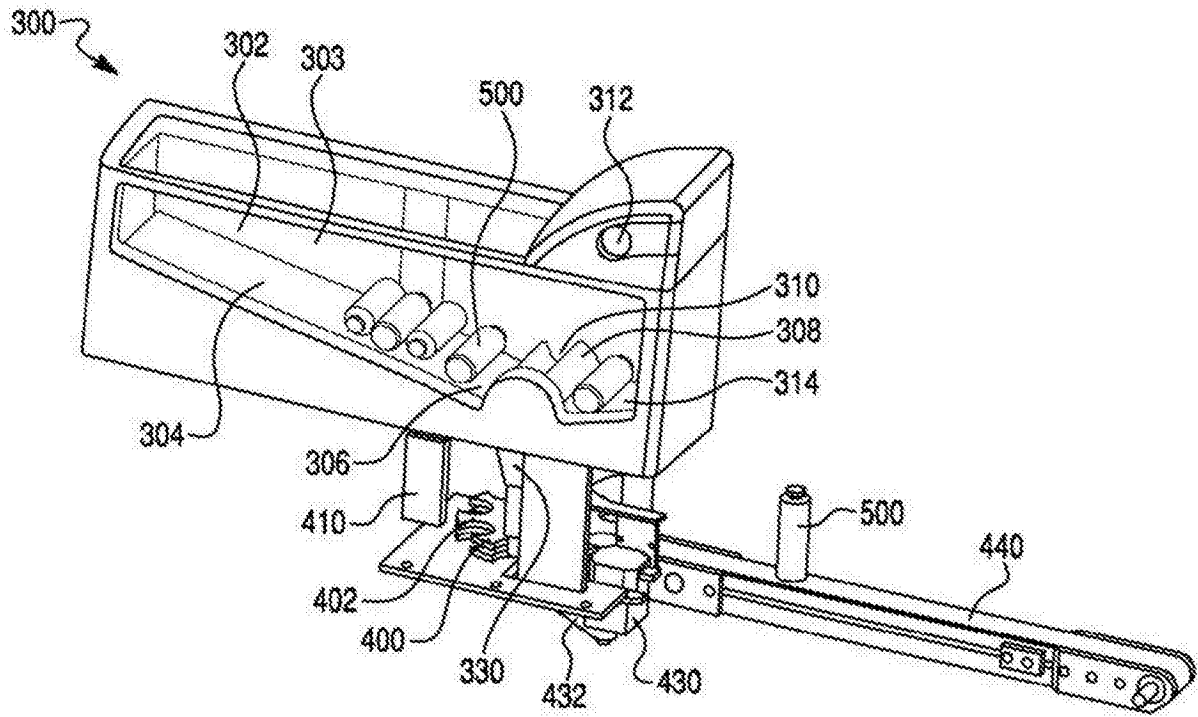


图13

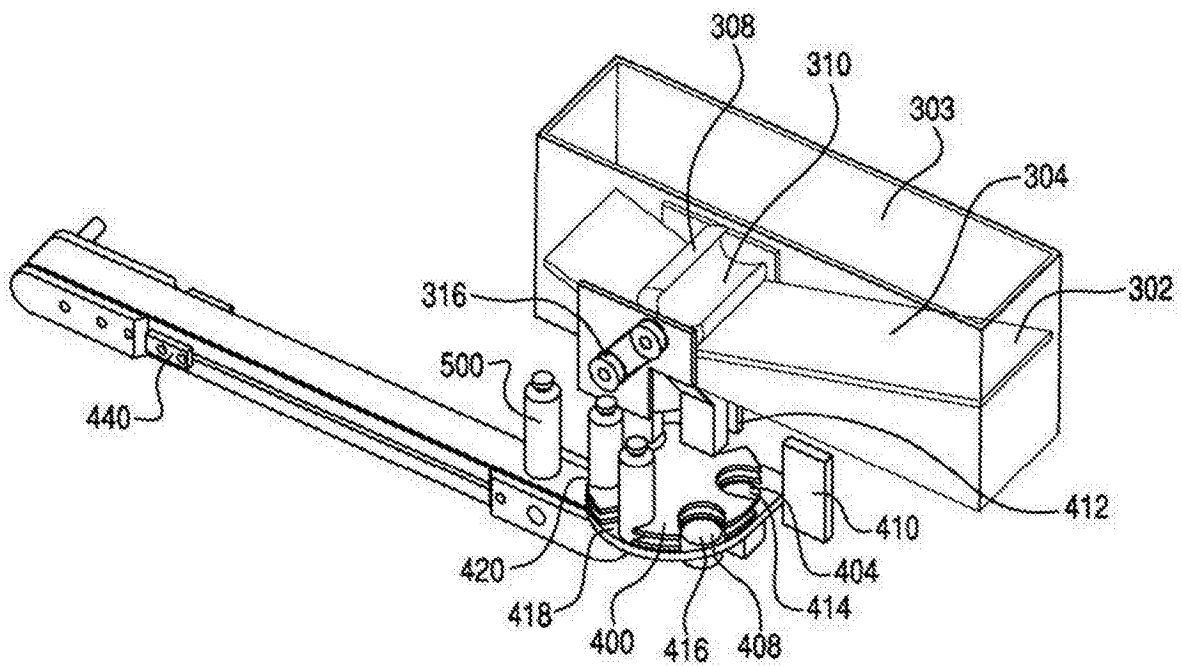


图14

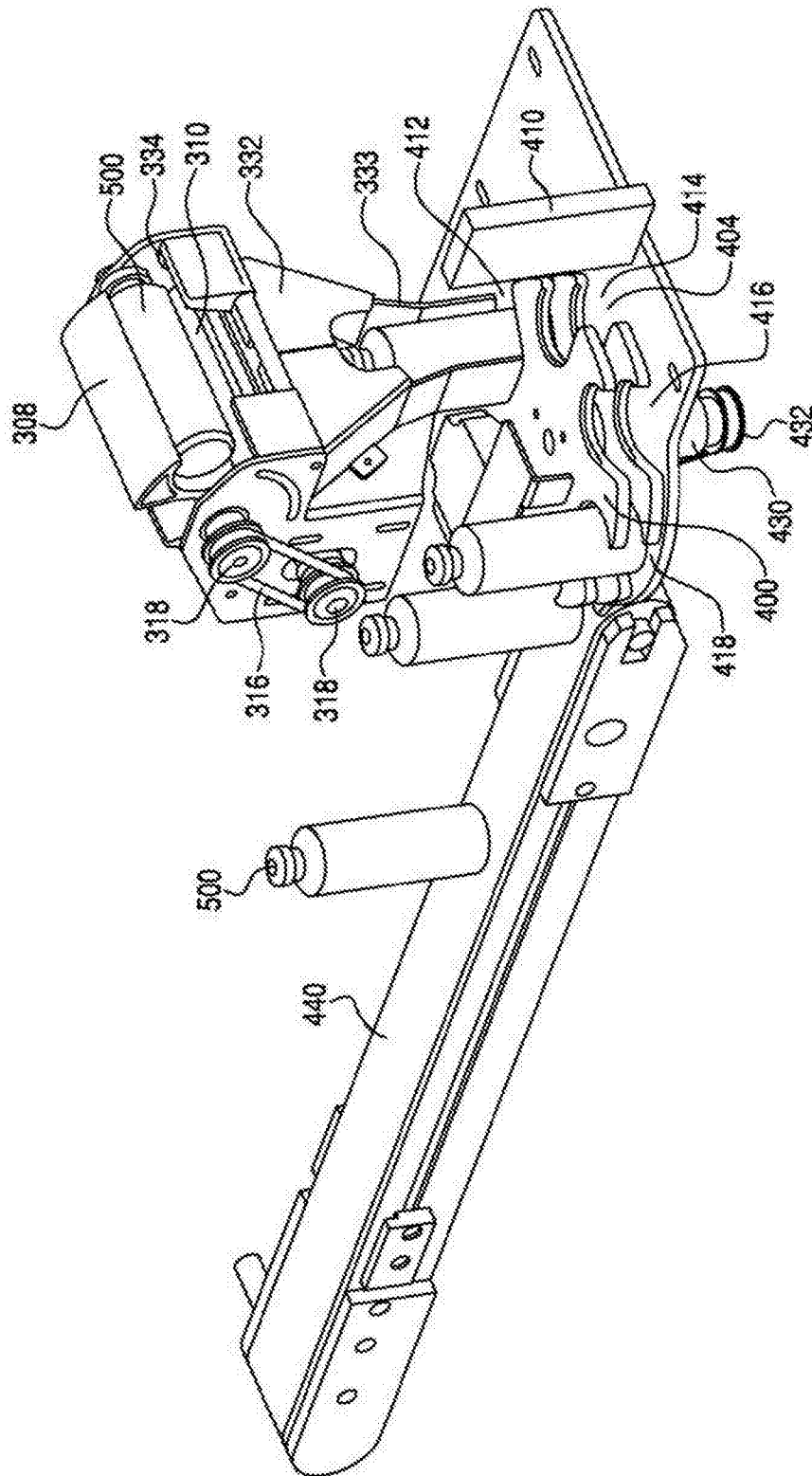


图15

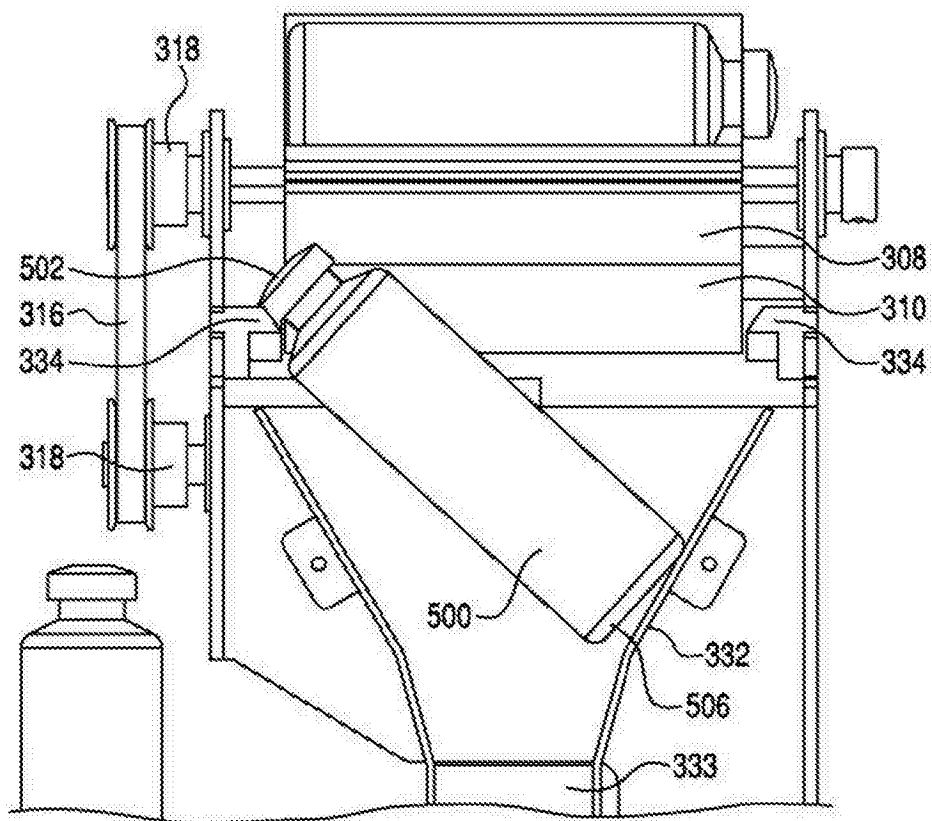


图16

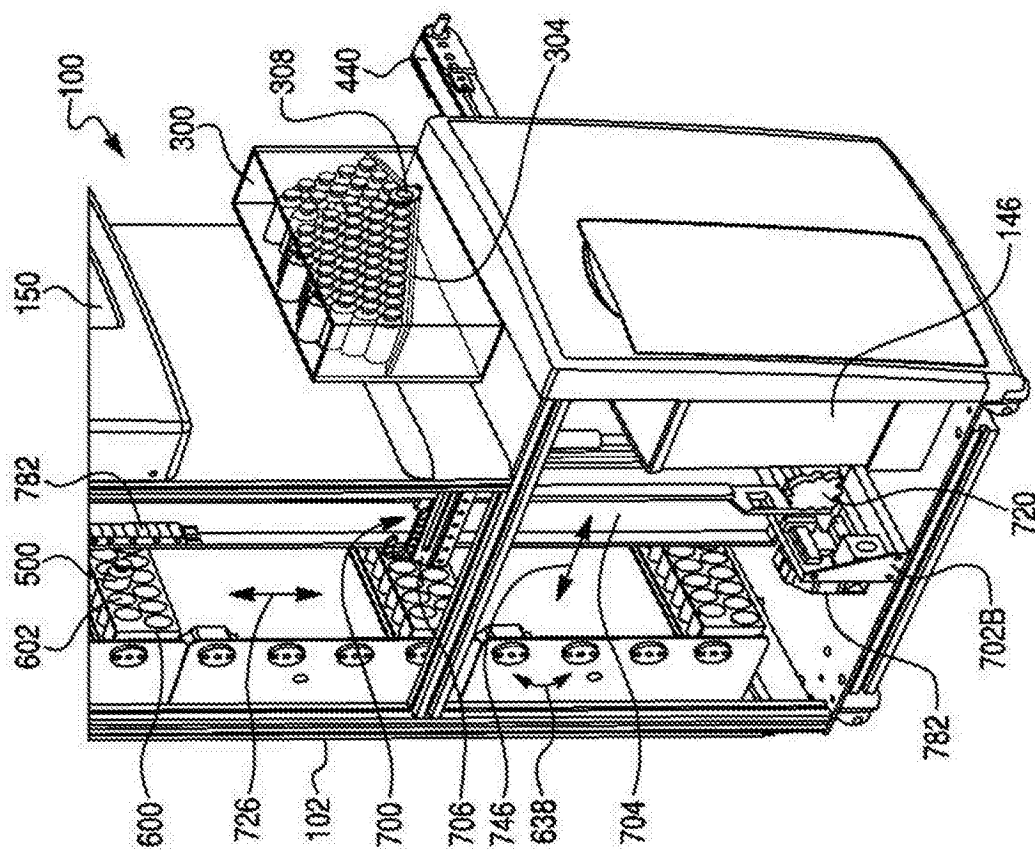


图17

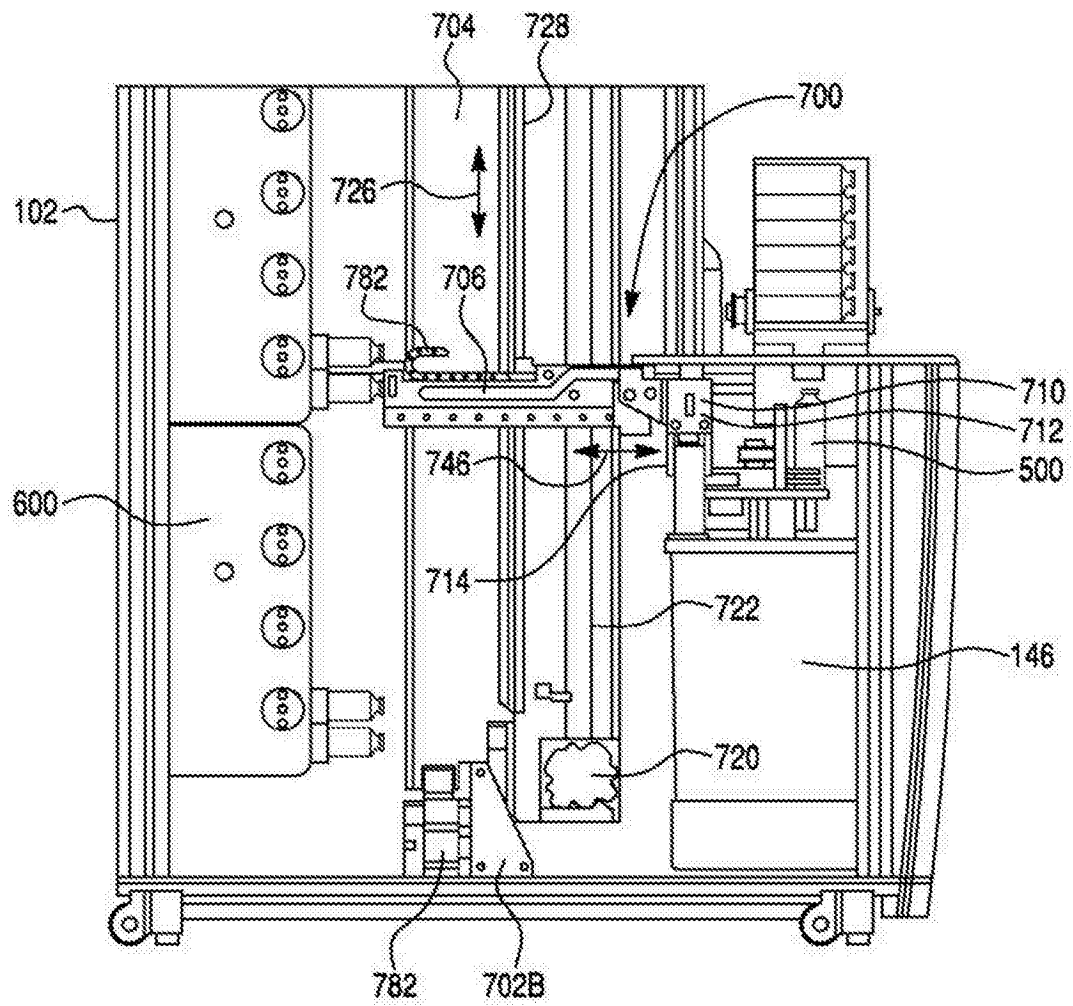


图19

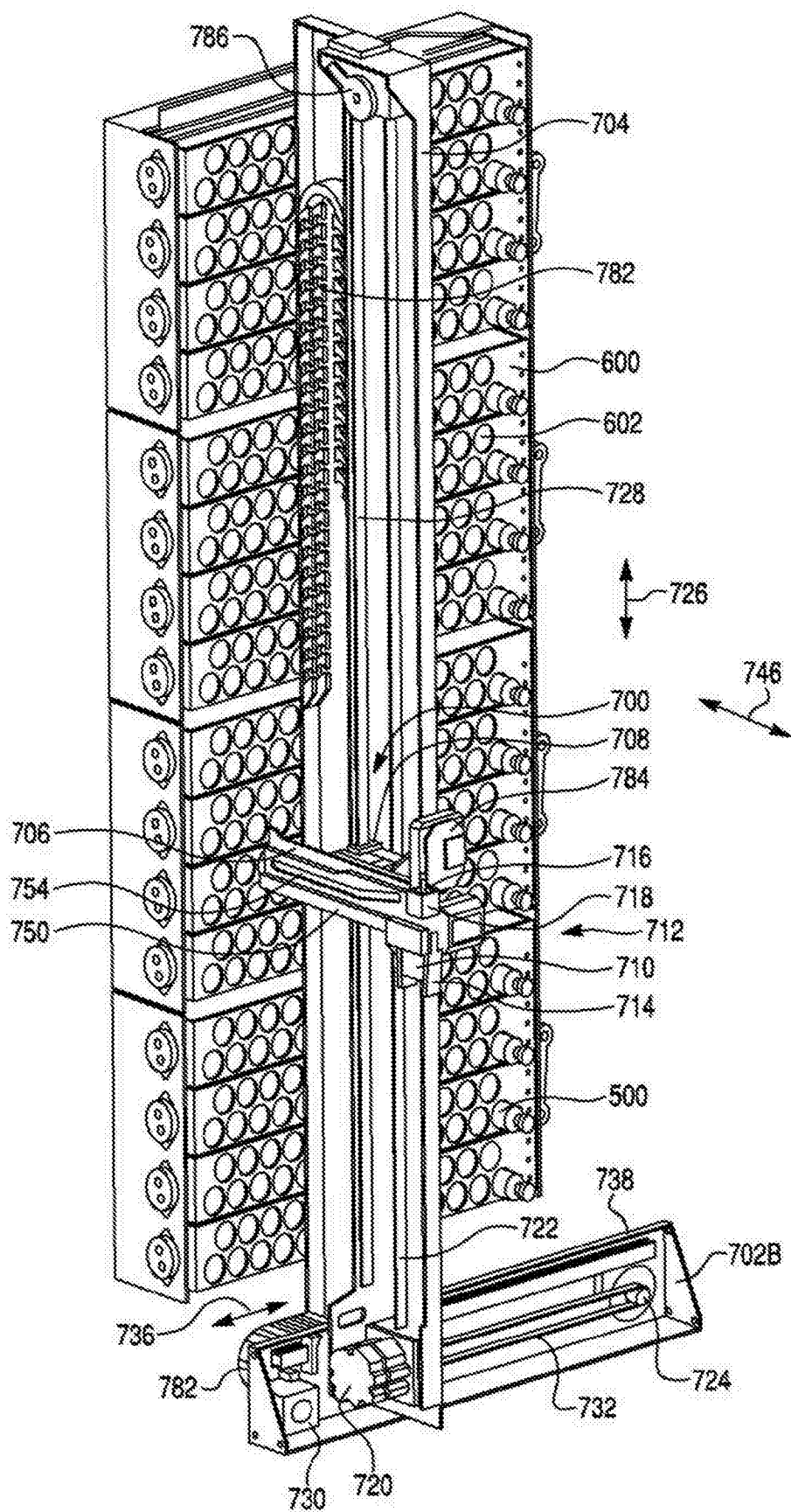


图20

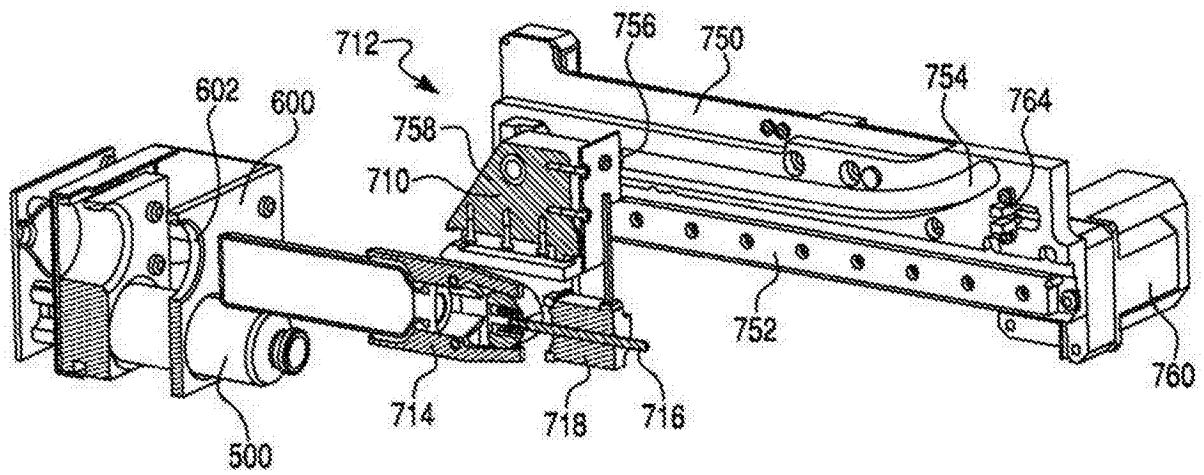


图21A

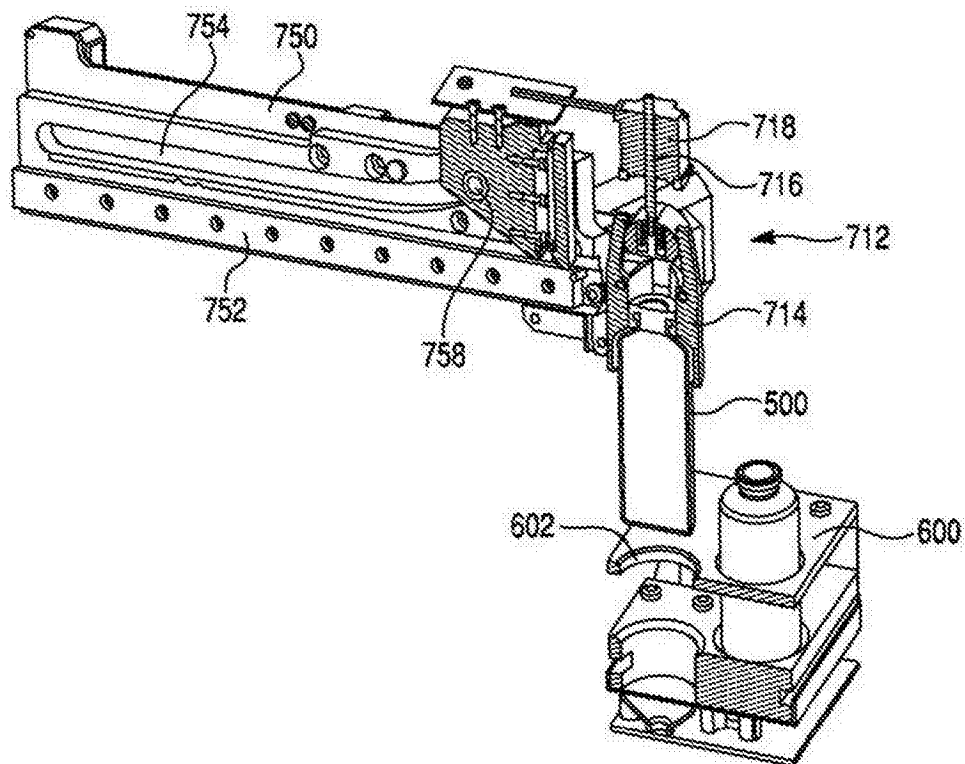


图21B

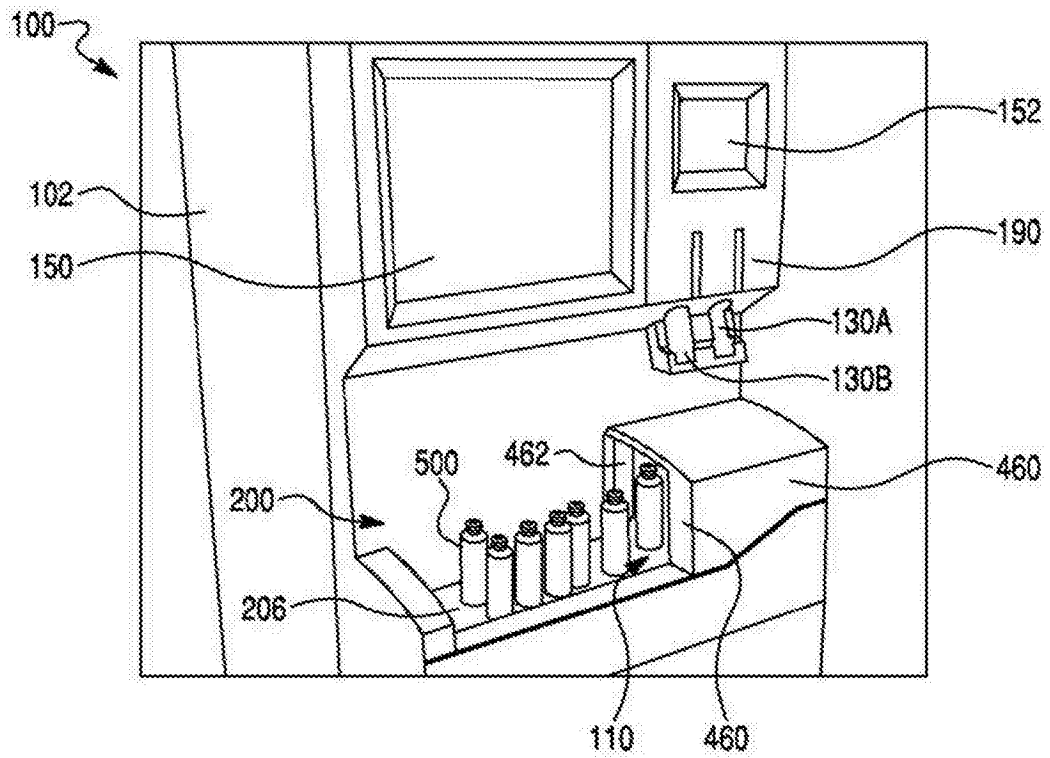


图22

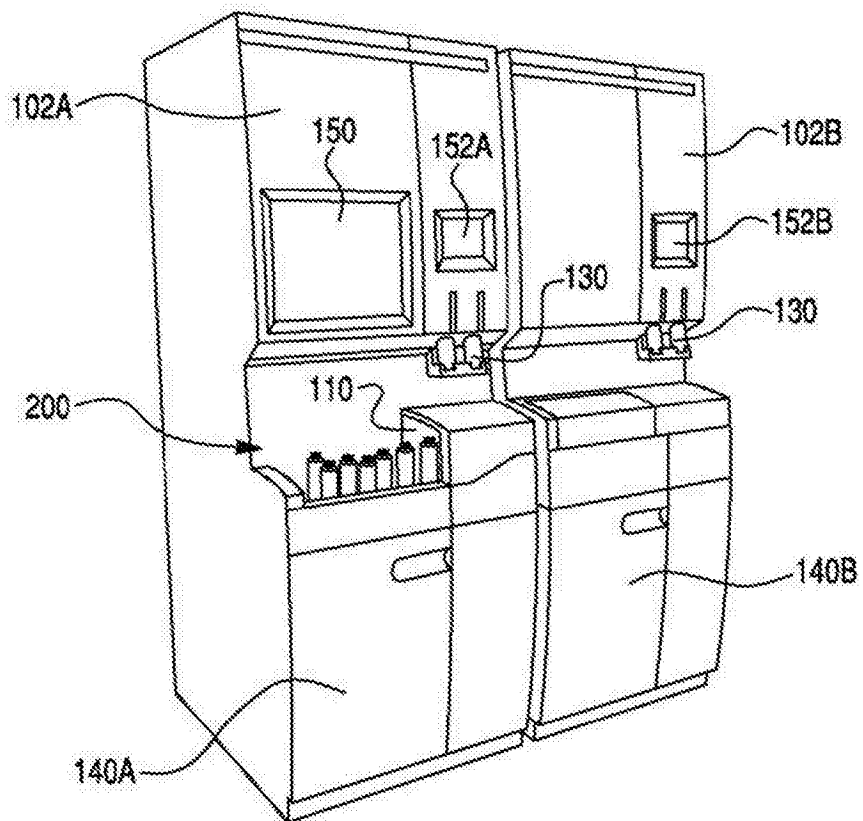


图23

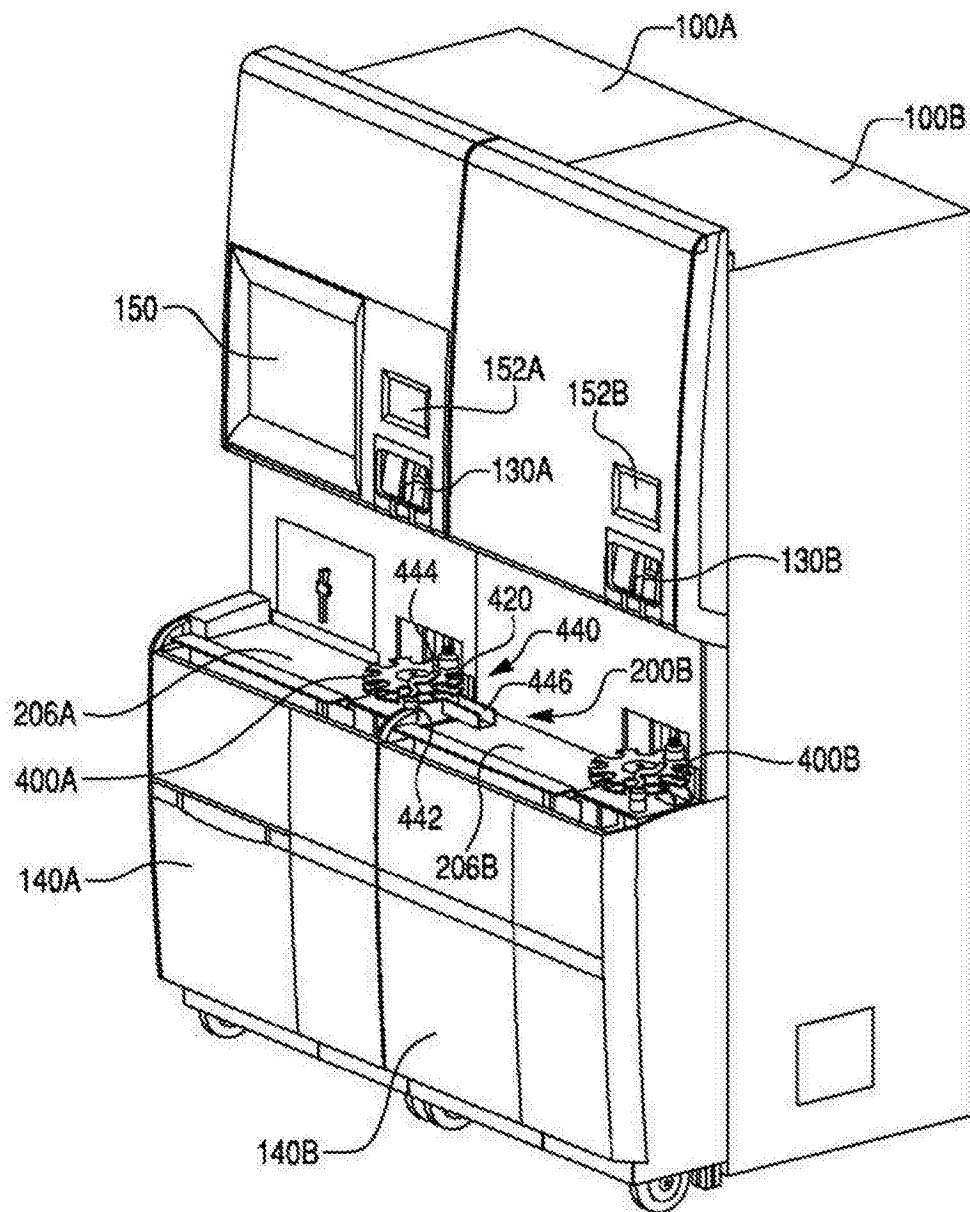


图24

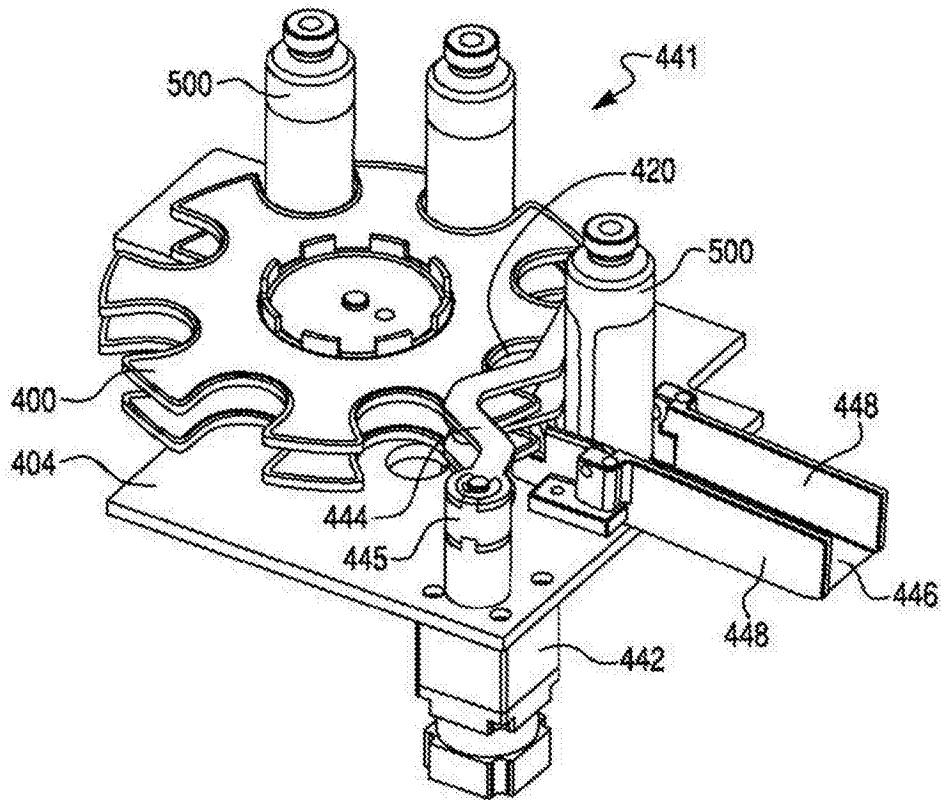


图25A

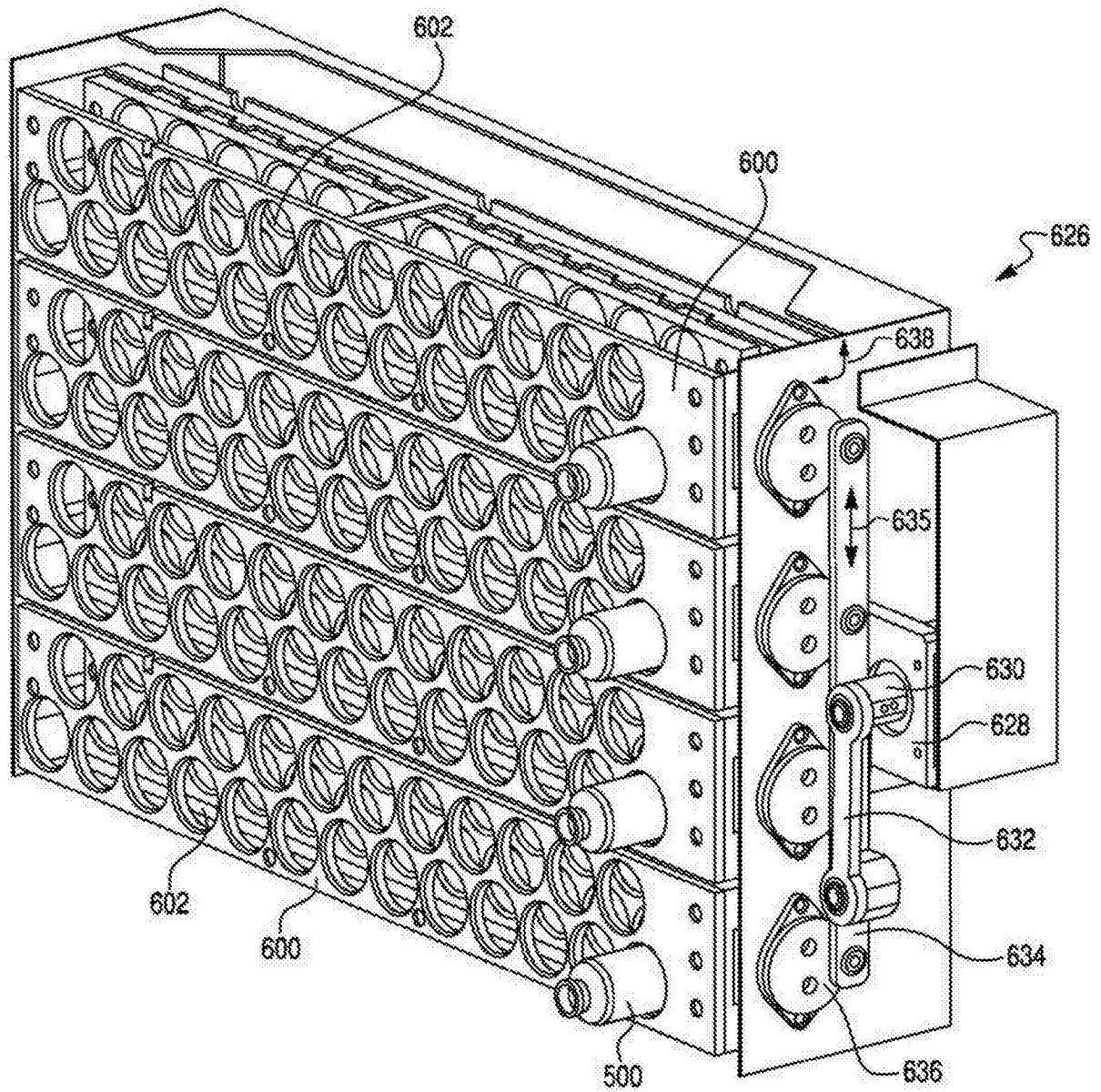


图26

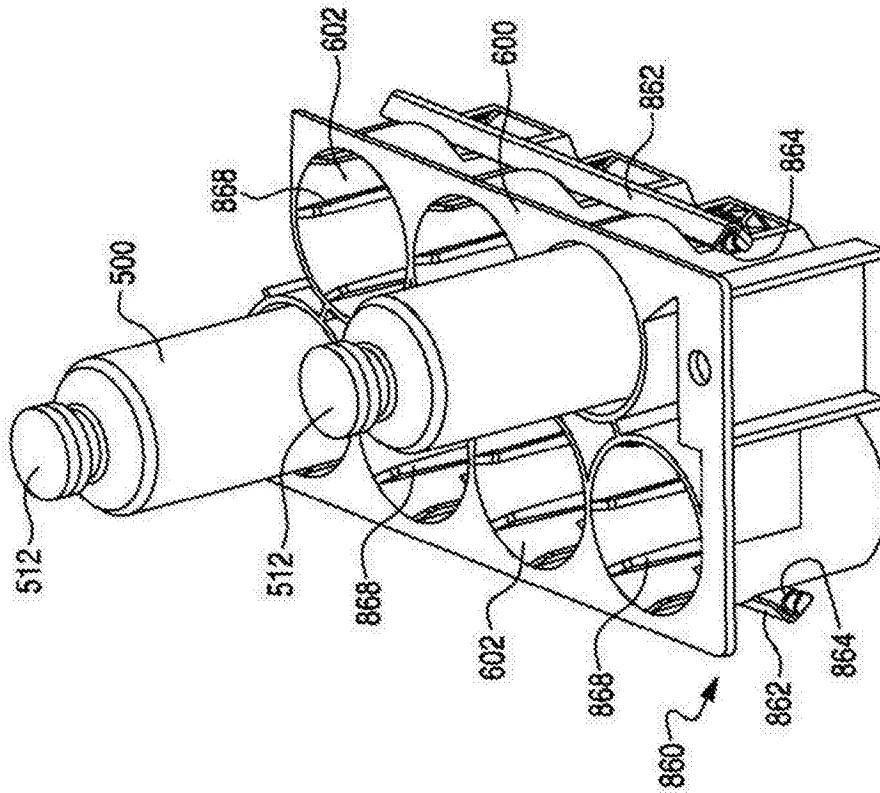


图27A

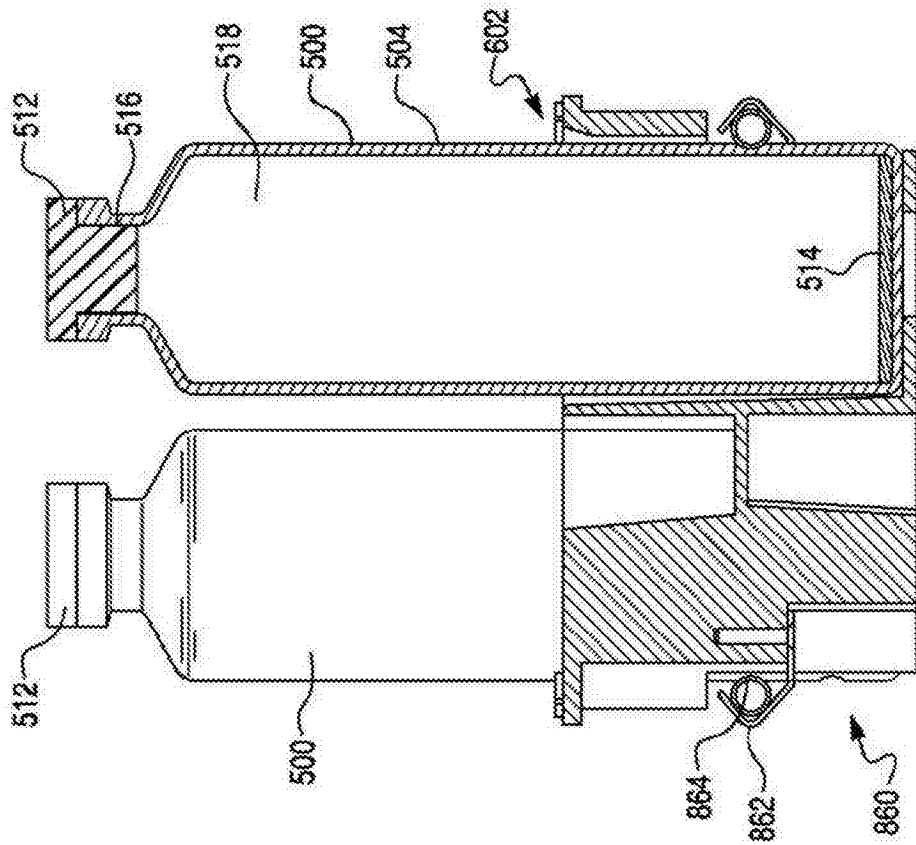


图27B

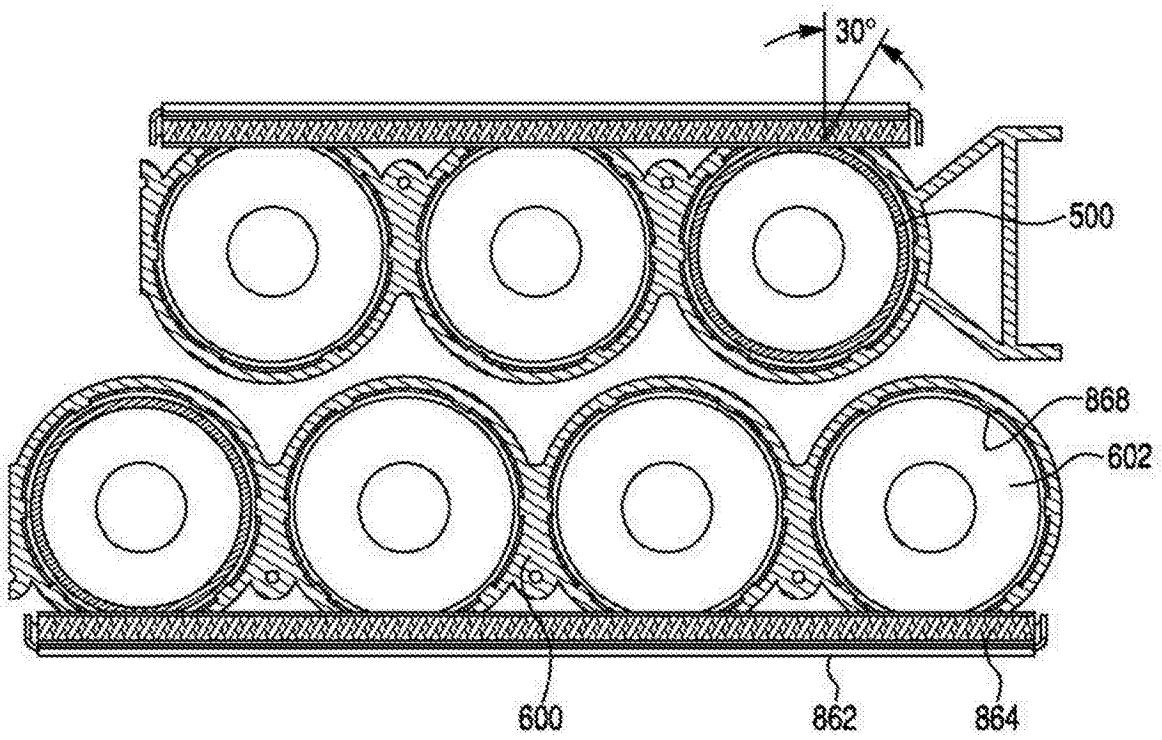


图27C

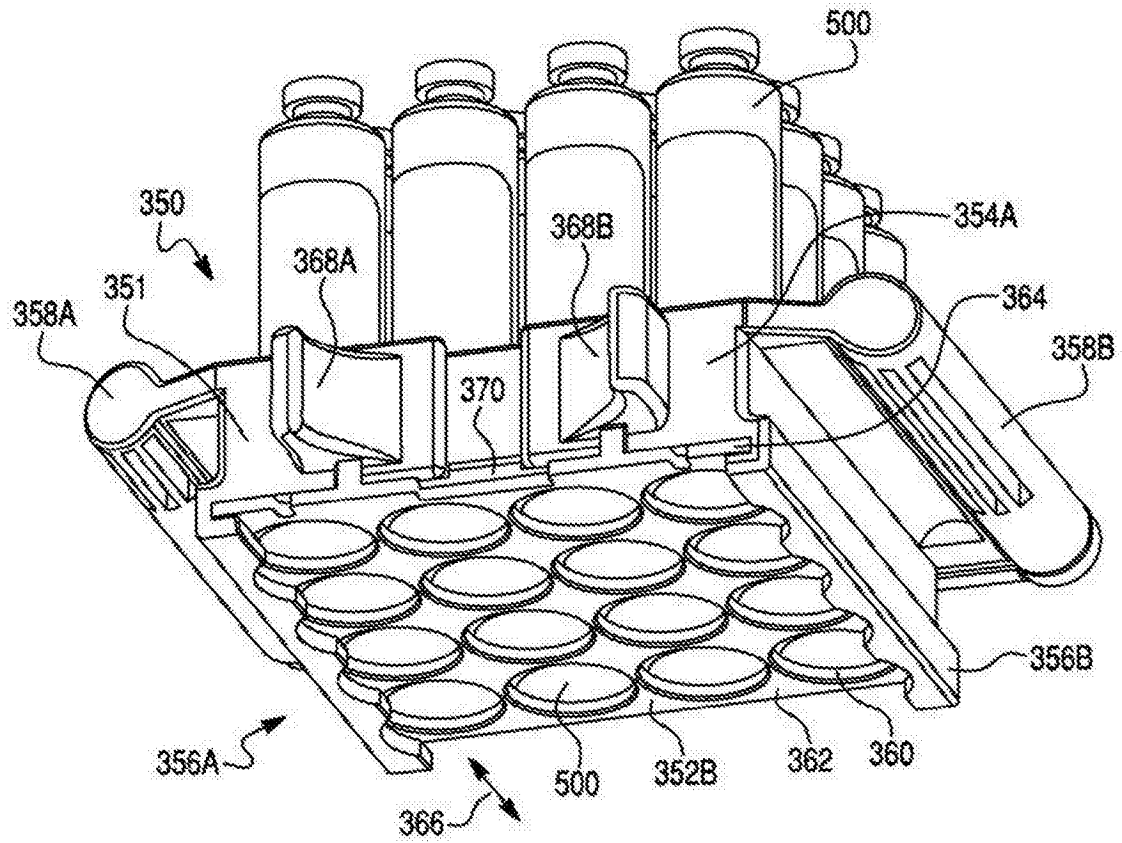


图28A

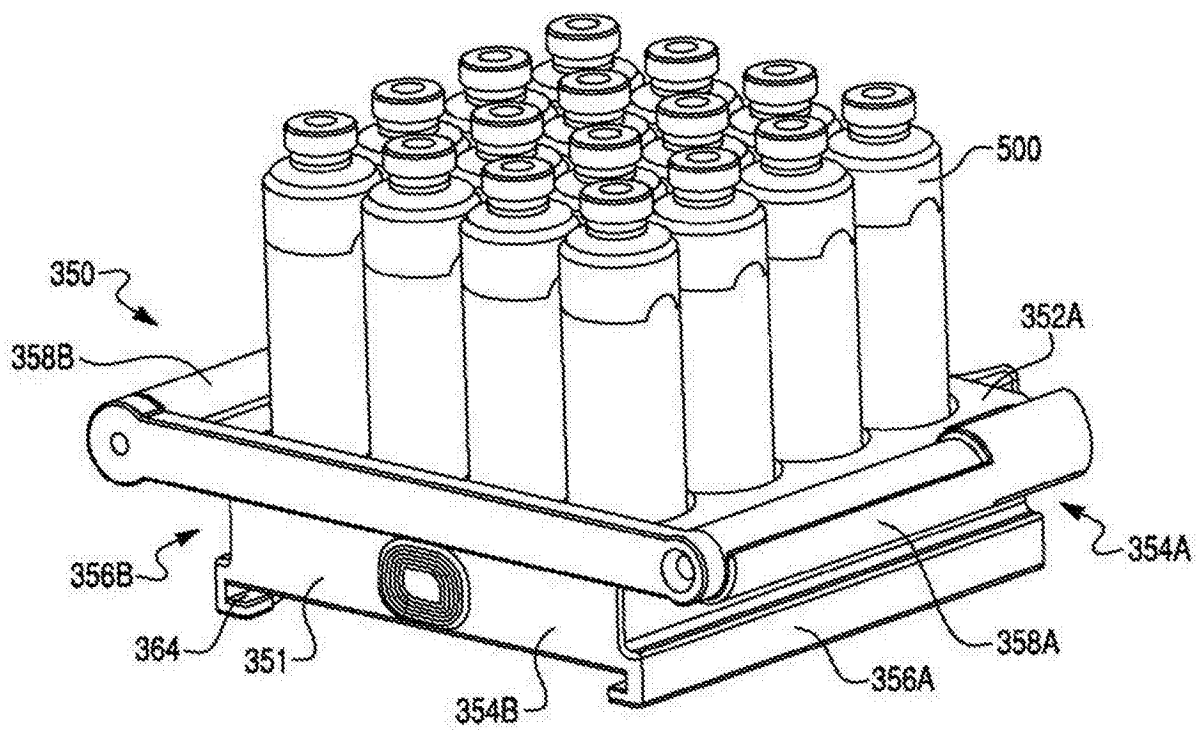


图28B

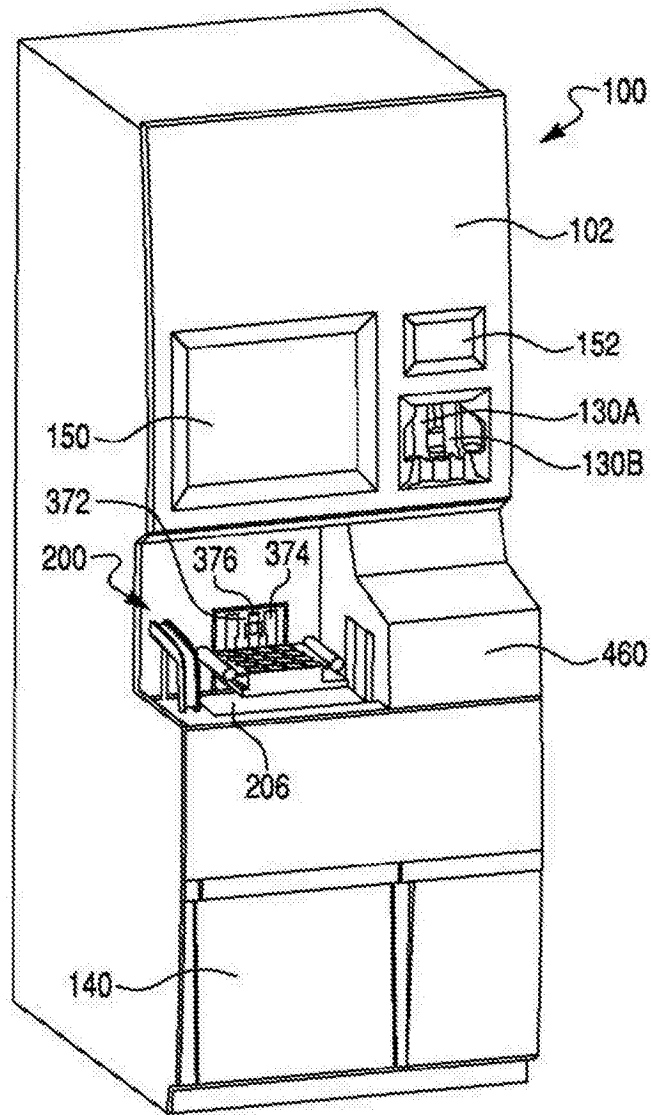


图29

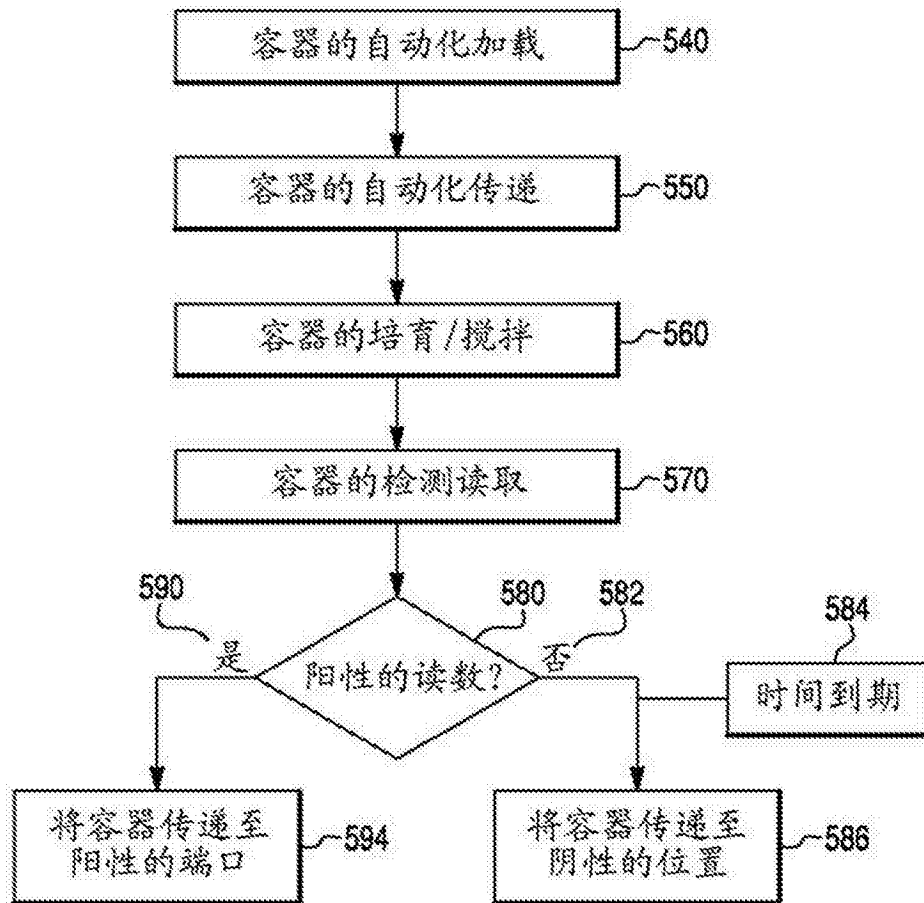


图30