



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109716048 A

(43)申请公布日 2019.05.03

(21)申请号 201780058248.5

(22)申请日 2017.07.19

(30)优先权数据

62/365304 2016.07.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2019.03.21

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/042939 2017.07.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/017768 EN 2018.01.25

(71)申请人 西门子医疗保健诊断公司

地址 美国纽约州

(72)发明人 R.杰尔曼 C.梅拉斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 邹松青 刘茜

(51)Int.Cl.

F25D 25/04(2006.01)

B01L 7/00(2006.01)

B01L 9/06(2006.01)

F25D 11/02(2006.01)

G01N 1/42(2006.01)

G01N 35/02(2006.01)

G01N 35/04(2006.01)

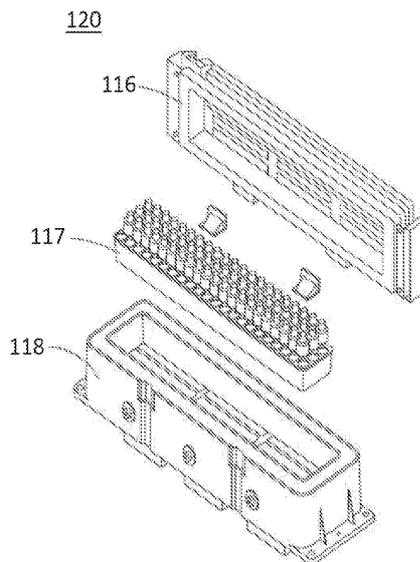
权利要求书2页 说明书14页 附图13页

(54)发明名称

用于存储冷藏的校准和质量控制材料的机构

(57)摘要

用于冷藏存储控制剂和校准剂的系统和方法利用冷藏存储装置组件,该冷藏存储装置组件具有隔热壳体 and 门组件、热电冷却器、以及冷却基座组件,该冷却基座组件具有热耦合到冷却器的金属板、一个或多个传感器、以及用于接收流体管的多个接收部。冷藏存储装置提供适合于控制剂和校准剂流体的多日存储的冷藏环境。



1. 一种用于集成到临床分析仪中的冷藏存储装置组件,所述冷藏存储装置组件包括:
隔热壳体;
隔热门组件,所述隔热门组件包括一个或多个门;
一个或多个热电冷却器;以及
冷藏基座组件,所述冷藏基座组件被包含在所述隔热壳体内并且位于所述隔热门组件下方,其中,所述冷藏基座组件包括:
内部散热器,所述内部散热器热耦合到所述一个或多个热电冷却器,
一个或多个热传感器,
被布置成阵列的多个接收部,每个接收部被构造成接收多个流体管中的一个,以及
多个可移除的蒸发盖,所述蒸发盖被构造成安置在冷藏基座组件上而不接触所述多个流体管,并且被构造成由样本操纵机器人臂移动,
其中,当所述一个或多个门被关闭时,所述冷藏基座组件提供冷藏环境,所述冷藏环境被构造成用于被包含在所述多个流体管内的控制剂和校准剂流体中的至少一者的多日存储。
2. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,其中,所述隔热门组件包括以滑动方式打开和关闭的第一门和第二门。
3. 根据权利要求2所述的冷藏存储装置组件,其中,所述第一门和所述第二门中的每者由马达以及齿条和小齿轮机构控制。
4. 根据权利要求2所述的冷藏存储装置组件,其中,所述门组件被构造成当所述机器人臂移动所述第一门时打开,所述第二门经由齿条和小齿轮机构联接到所述第一门。
5. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,其中,所述一个或多个热电冷却器包括三个热电冷却器,每个冷却器包括珀耳帖冷却装置、风扇和散热器。
6. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,其中,所述多个蒸发盖包括外部形状,所述外部形状具有顶部部分和基部部分,所述顶部部分所具有的直径基本上类似于所述流体管中的每个的直径,所述基部部分所具有的直径足够大以包围每个流体管的顶部部分。
7. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,其中,所述多个蒸发盖包括聚合物材料以及一个或多个磁体,所述磁体磁耦合到所述冷藏基座组件。
8. 根据权利要求6所述的冷藏存储装置组件,其中,所述多个蒸发盖被构造成使得每个蒸发盖在被放置到所述冷藏基座组件上时不接触所述多个流体管中的每个。
9. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,所述冷藏存储装置组件还包括多个通道和至少一个排放口,其中,所述多个通道和所述至少一个排放口被构造成从所述隔热壳体内移除冷凝物。
10. 根据权利要求1所述的冷藏存储装置组件,其中,所述多个接收部各自包括V形壁和弹簧,所述弹簧将所述流体管中的每个推动到所述V形壁中。
11. 一种用于在体外诊断 (IVD) 分析系统中使用的样本操纵器模块,所述样本操纵器模块包括:
机器人臂;
多个输入抽屉,所述输入抽屉被构造成接收样本流体的托盘;以及
冷藏存储装置组件,所述冷藏存储装置组件被构造成存储控制剂和校准剂流体中的至

少一者以便多日存储,其中,所述冷藏存储装置组件包括:

隔热壳体,

包括一个或多个门的隔热门组件,

一个或多个热电冷却器,以及

冷藏基座组件,所述冷藏基座组件被包含在所述隔热壳体内并且位于所述隔热门组件下方,其中,所述冷藏基座组件包括:

金属板,所述金属板热耦合到一个或多个热电冷却器,

一个或多个热传感器,以及

多个接收部,所述多个接收部被布置成阵列,每个接收部被构造成接收多个流体管中的一个。

12. 根据权利要求11所述的样本操纵器模块,其中,所述隔热门组件包括以滑动方式打开和关闭的第一门和第二门。

13. 根据权利要求12所述的样本操纵器模块,其中,所述第一门和所述第二门中的每者由马达以及齿条和小齿轮机构控制。

14. 根据权利要求12所述的样本操纵器模块,其中,所述门组件被构造成当所述机器人臂移动所述第一门时打开,所述第二门经由齿条和小齿轮机构联接到所述第一门。

15. 根据权利要求11所述的样本操纵器模块,其中,所述一个或多个热电冷却器包括三个热电冷却器,每个冷却器包括珀耳帖冷却装置、风扇和散热器。

16. 根据权利要求11所述的样本操纵器模块,所述样本操纵器模块还包括多个蒸发盖,所述多个蒸发盖被构造成放置在所述多个流体管中的每个上方。

17. 根据权利要求16所述的样本操纵器模块,其中,所述多个蒸发盖包括一个或多个磁体,所述磁体磁耦合到所述冷藏基座组件。

18. 根据权利要求16所述的样本操纵器模块,其中,所述多个蒸发盖被构造成使得每个蒸发盖在被放置到所述冷藏基座组件上时不接触所述多个流体管中的每个。

19. 根据权利要求11所述的样本操纵器模块,其中,所述隔热壳体包括底表面,所述底表面具有多个通道和至少一个至少一个排放口,其中,所述多个通道和所述至少一个排放口被构造成从所述隔热壳体内移除冷凝物。

20. 根据权利要求11所述的样本操纵器模块,其中,所述多个接收部各自包括V形壁和弹簧,所述弹簧将所述流体管中的每个推动到所述V形壁中。

21. 一种用于自动存储控制剂和校准剂流体中的至少一者的方法,所述方法包括以下步骤:

使用样本操纵机器人臂和马达中的至少一者来打开通向冷藏室的隔热门组件;

使用样本操纵机器人臂提升被包含在所述冷藏室内的多个蒸发盖中的至少一个;

使用机器人臂将多个流体管中的至少一个放置到所述冷藏室中的多个接收部中的一个中,所述流体管包含控制剂和校准剂流体中的至少一者;

使用机器人臂将多个蒸发盖中的至少一个重新放置在多个流体管中的至少一个上方;

关闭通向所述冷藏室的隔热门组件;以及

使用至少一个热电装置经由处理器来调节所述冷藏室的温度。

用于存储冷藏的校准和质量控制材料的机构

[0001] 相关申请的交叉引用

本申请要求于2016年7月21日提交的美国临时专利申请62/365,304号的优先权,该文献的内容在此通过引用以其整体并入本文。

背景技术

[0002] 体外诊断(IVD)允许实验室基于对患者流体样本执行的化验来辅助疾病的诊断。IVD包括能够通过分析取自患者的体液或者脓肿的液体样本来执行的与患者诊断和治疗有关的各种类型的分析测试和化验。这些化验典型地利用自动化临床化学分析仪(分析仪)来进行,包含患者样本的流体容器(例如,管或小瓶)已经被装载于该临床化学分析仪上。该分析仪从小瓶中提取液体样本并将该样本与在专门的反应容器或管(总体上被称为反应器皿)中的各种试剂进行组合。在一些常规系统中,模块化方法被用于分析仪。实验室自动化系统能够使样本在一个样本处理模块(模块)与另一模块之间穿梭。模块可包括一个或多个站,包括样本操纵站和测试站,例如,能够专用于某些类型的化验或者能够以其他方式向更大的分析仪提供测试服务的单元,其可包括免疫测定(IA)和临床化学(CC)站。一些传统的IVD自动化轨道系统包括被设计成将样本从一个完全独立的模块输送到另一独立式模块的系统。

[0003] 除了患者样本以外,IVD分析仪系统中的分析仪模块还利用校准剂(calibrator)和控制剂(control)。校准剂是用于校准试剂包的流体。例如,各种试剂可能会在生产线的不同批次之间具有一定程度的差异。校准剂由分析仪或仪器使用以基于这些差异来校准测试结果,将校准剂差异用作试剂批次(lot)。控制剂校准仪器本身。每次将试剂包切换到不同批次时通常使用校准剂,而每次仪器需要校准时使用控制剂。这典型地以规则的间隔进行,诸如例如,实验室的每班(shift)一次或每200个样本一次。由于校准剂和控制剂并非十分频繁地被使用,因此这些液体需要被存储达长的时间段,例如,两周或高达30至45天。通常,这些流体需要冷藏以保持它们稳定。传统上,校准剂和控制剂流体被保持在实验室冰箱中,并且操作员能够在有必要进行校准时将流体引入到分析仪。然而,随着现代系统中自动化的重要性增加,期望具有容易被自动化系统通达的用于长期保持控制剂和校准剂的冷藏存储装置。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供控制剂和校准剂流体的冷藏存储装置,当自动化临床分析仪具有对这些流体的需求时,所述冷藏存储装置能够由机器人臂通达。

[0005] 根据一个实施例,用于集成到临床分析仪中的冷藏存储装置组件包括:隔热壳体;隔热门组件,其包括一个或多个门;一个或多个热电冷却器;以及冷藏基座组件,其被包含在隔热壳体内且位于隔热门组件下方。冷藏基座组件包括:金属板,其热耦合到一个或多个热电冷却器;一个或多个热传感器;以及被布置成阵列的多个接收部,每个接收部被构造成接收多个流体管中的一个。当一个或多个门被关闭时,冷藏基座组件提供冷藏环境,该冷藏

环境被构造成用于被包含在多个流体管内的控制剂和校准剂流体中的至少一者的多日存储。提供用于每个管的单独的蒸发盖以减少由长期存储导致的蒸发。这些盖能够经由机器人臂被独立地移除,该机器人臂也用于提取管以将这些管放置到自动化系统中,以便由临床分析仪内的其他系统使用。

[0006] 根据一些实施例的一个方面,隔热门组件包括以滑动方式打开和关闭的第一门和第二门。在一些实施例中,第一门和第二门由马达以及齿条和小齿轮机构控制。在一些实施例中,门组件被构造成当机器人臂移动第一门时被打开,第二门经由齿条和小齿轮机构联接到第一门。

[0007] 在一些实施例中,冷藏存储装置组件包括三个热电冷却器,每个冷却器包括珀耳帖冷却装置、风扇和散热器。在一些实施例中,冷藏存储装置组件包括多个蒸发盖,所述蒸发盖被构造成放置在多个流体管中的每个上方。在一些实施例中,多个蒸发盖包括聚合物材料(例如,塑料)以及一个或多个磁体,该磁体磁耦合到冷藏基座组件。在一些实施例中,多个蒸发盖被构造成使得每个蒸发盖在被放置到冷藏基座组件上时不接触多个流体管中的每个。

[0008] 在一些实施例中,提供多个通道和至少一个排放口,其中,该多个通道和至少一个排放口被构造成从隔热壳体内移除冷凝物。在一些实施例中,多个接收部各自包括V形壁和弹簧,该弹簧将流体管中的每个推动到V形壁中。

[0009] 根据另一实施例,用于在体外诊断(IVD)分析系统中使用的样本操纵器模块包括:机器人臂;多个输入抽屉,其被构造成接收样本流体的托盘;以及冷藏存储装置组件,其被构造成存储控制剂和校准剂流体中的至少一者以用于多日存储。冷藏存储装置组件包括:隔热壳体;隔热门组件,其包括一个或多个门;一个或多个热电冷却器;以及冷藏基座组件,其被包含在隔热壳体内且位于隔热门组件下方。冷藏基座组件包括:板,其热耦合到一个或多个热电冷却器;一个或多个热传感器;以及被布置成阵列的多个接收部,每个接收部被构造成接收多个流体管中的一个。

[0010] 根据另一实施例,用于存储控制剂和校准剂流体中的至少一者的方法包括以下步骤:打开通向冷藏室的隔热门组件;使用机器人臂提升被包含在冷藏室内的多个蒸发盖中的至少一个;以及将多个流体管中的至少一个放置到冷藏室中的多个接收部中的一个中,所述流体管包含控制剂和校准剂流体中的至少一者。另外的步骤包括:将多个蒸发盖中的至少一个重新放置在多个流体管中的至少一个上方;关闭通向冷藏室的隔热门组件;以及使用至少一个热电装置来调节冷藏室的温度。

附图说明

[0011] 图1是可用于一些实施例的示例性样本操纵器的俯视图;

图2是可用于一些实施例的样本操纵器的透视图;

图3是样本操纵器的控制剂和校准剂存储装置(CCS)模块的示例性实施例的透视分解图;

图4是样本操纵器的控制剂和校准剂存储装置(CCS)模块的示例性实施例的仰视图;

图5A和图5B是用于一些实施例的接合和打开管通达门组件的滑动门的机器人臂机架的透视图;

图6A和图6B是冷藏存储装置的示例性实施例的两个门之间的机械联接的侧视剖视图；
图7是用于一些实施例的示例性门打开机构的透视图；
图8是用于一些实施例的管和蒸发盖基座组件的透视图；
图9是用于一些实施例的管和蒸发盖基座组件的分解透视图；
图10是用于一些实施例的示例性蒸发盖的透视图；
图11是用于一些实施例的示例性蒸发盖的剖视图；
图12是用于一些实施例的示例性冷藏存储装置系统的剖视图；
图13是用于一些实施例的示例性冷室组件的俯视图；
图14是用于一些实施例的示例性冷藏存储装置系统的电气图；
图15是用于一些实施例的示例性冷藏存储装置系统的功能图；
图16是根据一些实施例的用于操作冷藏存储装置系统的示例性方法的流程图；并且
图17是用于一些实施例的示例性冷藏存储装置系统的透视图。

具体实施方式

[0012] 实施例利用机构来将校准剂和质量控制材料存储在热管理的环境中,在该环境中,对于其限定的稳定时期(在一些实施例中,7-14天),校准剂和质量控制材料能够保持稳定并且可用。在一些实施方案中,该稳定时期更长得多,高达30-60天。示例性模块能够存储高达60个5mL的小瓶,其中在限定的稳定范围内蒸发小于1%。为了实现此目标,使用冷藏系统和蒸发减少机构。

[0013] 控制剂和校准剂存储装置包括冷藏模块,该冷藏模块被设计成保持质量控制(QC)材料冷却,而同时使QC材料的蒸发和曝光最小化。在一些实施例中,控制剂存储装置模块被定位在样本操纵器中,并且通常可被称为冷藏存储装置。当从样本操纵器的前方观察时,该模块被定位在样本装载区域的后方并且在管表征站的前方。控制剂存储装置能够由样本操纵器机器人臂通达。通常,用户无法直接通达控制剂存储装置模块(除非在发生如下系统故障的情况下:其中无法利用样本操纵器机器人从模块移除QC材料)。控制剂存储装置模块通常被设计成存储控制剂和校准剂小瓶。小瓶/管配合到导热的管基座子组件(例如,具有用于接收管的凹口的导热板)中,使用附接到冷藏存储装置子组件的热电装置来冷却该管基座子组件。控制剂通达门组件允许样本操纵器机器人通达QC材料。盖能够进一步使模块隔热并提供光屏障。为了进一步防止蒸发,子组件能够具有位于每个QC管上方的成组的可移动蒸发盖。

[0014] 用于控制剂和校准剂的冷藏存储装置为样本管中的控制剂和校准剂提供多日的长期存储。在一些实施例中,冷藏控制剂存储装置模块是被包含在样本操纵器空间内的子组件,其主要功能是提供用于包含质量控制材料(QC)或校准剂材料的多达60个样本管的冷藏空间。在一些实施方案中,样本管或QC管一旦被系统管表征站(TCS)识别,则将被存储在该隔室中达如下两者中的较短者:长达7天;或者由其使用说明书(IFU)所指定的长度。

[0015] 每个控制剂或校准剂是用于校准特定仪器或临床分析仪内的化学化验的定制溶液。校准剂的示例包括但不限于:白蛋白校准剂,碱性磷酸酶校准剂,各种酶校准剂,各种蛋白质测试校准剂,各种毒理学校准剂,免疫测定和微球蛋白校准剂,胆固醇校准剂等。示例性控制剂包括多药尿控制剂或具有已知浓度的分析物的其他模拟体液。

[0016] QC和校准剂材料能够用于间歇地校准和验证临床分析仪内某些仪器的质量控制。通常必须将该材料冷藏至均匀的温度以验证校准的有效性。由于在系统中间歇地进行校准,因此将QC和校准剂材料存储在样本操纵机器人可通达的冷藏隔室中是有帮助的。QC和校准剂材料能够被存储在包含材料的单独的样本管中,允许这些管经由与患者样本相同的容器移动机构来输送。控制剂存储装置模块保持4°C至8°C的环境,并且被存储在控制剂存储装置模块内的样本管中的梯度<4°C(梯度仅应用于被存储了足够久以达到稳定状态的管)。这是通过在样本操纵器模块中的冷藏存储装置中提供冷藏的湿度/蒸发物受控制的环境来实现的。在一些实施例中,通过利用用于每个管的蒸发盖来提供封闭的冷藏环境,能够在没有显著的降解或蒸发损失的情况下将控制剂和校准剂存储达至少14天。

[0017] 在一些实施例中,以下特征产生待解决的问题的特定框架。在一些实施例中,样本操纵器模块(SH)将冷藏机载(onboard)存储装置的温度维持在4-8摄氏度之间。示例性SH为QC/校准剂产品提供这样的存储条件,其在机载存储时期期间将蒸发损失限制为:<5ml起始体积的1%。示例性SH总共为质量控制和校准剂材料小瓶提供最少60个机载存储位置。示例性SH提供了以任何组合使用用于校准剂和质量控制材料的机载存储位置的能力。在“待机”状态中,示例性SH保持冷藏隔室温度控制。示例性SH提供温度受控制的环境,该环境具有在用户可及范围内的用于独立温度验证的通达点。示例性SH监测存储装置使用并进行与SH抽屉(其中插入样本、控制剂和校准剂)、自动化系统部件和控制剂存储装置有关的报告。

[0018] SH利用热电(TE)冷却器来产生冷藏存储区域。能够将单独的盖放置在每个所存储的控制剂和校准剂的顶部上,这减少了蒸发。此外,通过样本操纵机器人的移动而打开和关闭的盖辅助保持温度和减少蒸发。

[0019] 图1示出了可用于一些实施例的示例性样本操纵器10的俯视图。在该图中,样本操纵器10被取向成使得前部(即,操作员与之相互作用所在的表面)被取向成在页面的底部处,而自动化轨道被定位在页面的顶部处。样本操纵器10包括在机器人/轨道界面处的管表征站12。当管被放置在轨道14上的载体上时,管表征站12表征管和载体。这允许确定关于如下的信息:被放置在每个载体中的管的身份、以及每个管的物理条件(例如,管的尺寸,流体液位,是否存在管顶杯等)。控制剂/校准剂存储区域14定位成与管表征站12相邻。这允许控制剂和校准剂流体在轨道附近的长期冷藏保存,从而允许这些流体被容易地放置到轨道上的载体中,以便移动到分析仪中的相关位置。存储装置16的位置还允许输入/输出抽屉18被放置在样本操纵器10的前部中。在该示例中,存在四个相邻的抽屉18,抽屉能够被单独地打开和拉出。

[0020] 机器人臂20能够在两个维度上移动,以拾取抽屉18中的任何管,并且将这些管移动到存储装置16和轨道14上的载体、以及从存储装置16和轨道14上的载体移动这些管。机器人臂20能够通过这样来定位:将机架从样本操纵器10的前部移动到后部,同时托架沿着该机架从一侧移动到另一侧。然后能够将可对置的末端执行器竖直移动成向下伸出以拾取管,当末端执行器被适当地定位成接合管时闭合末端执行器。

[0021] 为了辅助机器人臂20成功地接合每个管,抽屉视觉系统22在抽屉的开口处被放置在抽屉上方。这允许当托盘移动经过抽屉视觉系统时俯视托盘中的管来采集一系列图像。通过选通(strobing)一系列相机,多个图像能够被捕获在缓冲器中,其中每个管出现在多个图像中。然后能够分析这些图像以确定每个管的物理特性。例如,能够确定每个管的直径

和高度。类似地,能够快速确定每个样本的加帽或未加帽的状态。此外,能够确定管顶杯(小塑料井(well)),其被放置在管的顶部上以允许管以更大的样本深度输送更小得多的体积,以允许更容易地进行抽吸)的存在或缺失。类似地,能够通过图像确定任何帽的特性。这能够包括帽上的某些颜色标记,以将给定样本识别为更高优先级(STAT)样本。

[0022] 模块管理器过程控制器(PC)能够利用该信息来安排将样本从抽屉18中的每个托盘移动到轨道14上的载体中。模块管理器PC还能够指示机器人臂20如何与每个管相互作用,包括在接合之前识别末端执行器的适当高度,以及在接合末端执行器时所使用的适当的力或距离以适应多种直径的管。

[0023] 在一些实施例中,当确定了样本是需要冷藏的流体类型时,或者在安排算法确定由于处理该样本的延迟而需要冷藏的情形中,机器人臂20能够将该样本从抽屉18(或者如果已经在轨道上,则从轨道14上的载体)移动到冷藏存储装置16中的临时存储装置。在一些实施例中,冷藏存储装置16仅用于控制剂和校准剂存储。在一些实施例中,取决于存储装置16中的可用空间(即,未被控制剂和校准剂占据的空间)来确定是否将样本存储在冷藏存储装置16中,从而允许根据需要将空间动态地分配以供混合使用。

[0024] 在一些实施例中,冷藏存储装置16包括热电控制的板,该板具有被构造成接收样本管的凹口的阵列。例如,该板能够是铝块或钢块,其已经被机械加工成具有被定尺寸成保持样本管的一系列柱形接收部。然后,该铝块或钢块能够联接到热电冷却器(例如,珀尔帖装置和热电偶/温度传感器),以控制铝板的温度,并由此控制被存储在保持于该板中的样本管中的流体的温度。同时,能够通过马达(或其他装置,如本文所描述的)打开的隔热盖子被放置在存储区域的顶部上。这允许将样本管放置到冷藏板中并且不受限制地从冷藏板移除,但冷藏存储装置的容积通常是隔热和封闭的,就像冰箱一样。在一些实施例中,能够通过放置盖子来保护冷藏存储装置16中的管免受蒸发,所述盖子例如是通过重力或磁体保持就位的用于每个管的松配合的盖子,其能够由机器人臂20放置和移除。

[0025] 图2是样本操纵器10的透视图。在该示例中,轨道14大致平行于抽屉18的前表面,而冷藏存储装置16是在抽屉18与轨道14之间的大型物体。同时,机器人臂20在远高于抽屉18和冷藏存储装置16的高度的支撑件上移动。管表征站12和抽屉视觉系统(DVS)22未在图2中示出以允许更好地理解样本操纵器10的内部。

[0026] 在一些实施例中,抽屉可在软件中被指定用于某些任务。例如,控制样本操纵器10的处理器能够被配置为将四个抽屉中的任一个识别为样本输入、样本输出或样本输入/输出。通过将某些抽屉指定为专用于输入或输出,样本可被装载在一个位置中以开始分批处理(batch),并且在样本完成时从另一位置被移除。一旦输出托盘在装满后被移除,则软件能够然后将相应的抽屉指定为输入通道,由此允许操作员用新的托盘更换抽出的托盘,所述新的托盘装有用于测试的附加样本。

[0027] 图3是SH的控制剂和校准剂存储装置(CCS)模块120的示例性实施例的透视分解图。SH CCS是这样的冷藏模块:其被设计成存储控制剂和校准剂(CC)材料,而同时使CC材料的蒸发最小化并且使曝光最小化。子系统被定位在SH内。由样本操纵器机器人通达该装置。用户通常不必直接通达该模块,除非在如下情况下:发生系统故障,其中无法利用样本操纵器机器人来从模块移除QC材料。控制剂存储装置模块120的主要部件是管通达门组件116,其覆盖管和蒸发盖基座组件117(管组件),管和蒸发盖基座组件117被包含在基座组件118

中,基座组件118形成冷室。管通达门组件116提供密封门以包含控制剂管和校准剂管。管组件117包括不锈钢基板,该基板具有多个凹口以接收控制剂管和校准剂管并提供散热器以冷却这些管。另外,被定尺寸成与管基座组件接合的单独的蒸发盖被放置在每个管上方。这些盖被定尺寸成不与管进行直接接触以避免交叉污染。冷室的基座组件118包括壳体,壳体具有隔热壁和用于热电冷却器(TEC)的安装位置,热电冷却器(TEC)与基座组件118的不锈钢基座热接触。每个TEC由以反馈回路控制的热电装置驱动,以保持期望的温度。

[0028] 图4是示例性冷室组件的底部的透视图。在该示例中,使用五个热敏电阻,所述热敏电阻以预定图案被放置在冷室组件的基座中。这些热敏电阻直接联接到组件内的金属冷板。热电装置以预定的布置来放置,以遍及冷板的区域提供热冷却。在该实施例中,三个热电装置(TED)负责冷却用于存储控制剂和校准剂的冷藏存储装置。每个热电装置是包括如下的组件:热垫(thermal pad)、一个或多个珀尔帖模块、散热器翅片和用于从翅片移除热量的风扇。包括每个TED和散热器硬件的模块在图4中被识别为TED模块122。由于珀尔帖效应而发生冷却,珀尔帖效应通过使电荷传送通过两个不同导体的连接部而起作用,从而产生热侧和冷侧。通过将石墨热垫夹紧在TED冷表面与冷板安装表面之间来使被冷却的表面热连接。热侧连接到一系列翅片,这些翅片允许吹送空气并移除热量。能够遍及冷板的底部放置一系列热敏电阻124。例如,三个热敏电阻能够被直接安装到用于TED的安装块,并且两个额外的热敏电阻能够被定位在系统的两端附近,以提供额外的测量能力。然后,控制模块能够利用来自每个热敏电阻124的热输入来提供控制以激活TED 122。能够应用如本领域中已知的各种热调谐方法。在一些实施例中,使用电位(比例)积分微分(PID)控制器来控制每个TED 122。在一些实施例中,热敏电阻值的局部平均可用于向每个单独的TED提供单独的控制。在一些实施例中,所有热敏电阻的平均值可用于一致地控制所有TED。其他示例性控制方法包括使用比例控制器、比例积分控制器和简单阈值热电偶方法。

[0029] CCS包括三个组件:管通达门组件、冷室组件、以及管和蒸发盖(TEC)基座组件。管通达门组件是隔热的,有助于保持系统内的温度,并且还保护CC材料免受曝光。在一些实施例中,管通达门组件意图由SH机器人打开。贯穿全文讨论管通达门组件的各种实施例。门形成盖子,该盖子优选地是隔热结构,其与冷室组件的隔热壳体一起形成用于内部的管和蒸发盖组件的可封闭的隔热外壳。经由热电冷却来主动冷却管和蒸发盖基座组件。

[0030] 而图3示出了处于打开状态中的管通达门组件,其具有铰链,一旦下降到位(即,铰链关闭),则管通达门组件能够以滑动方式打开,例如图5A和图5B中所示出。在一些实施例中,滑动机构是被动的并且必须经由外部动作(例如,由机器人机架20执行的运动)而打开,而在其他实施例中,滑动机构是主动的,经由驱动小齿轮的马达来激活。图5A和图5B是接合和打开管通达门组件的滑动门的机器人臂机架的透视图。SH机器人20的机架底部的机械构件接合销125,该销125刚性地联接到CCS的其中一个门(例如,门126或127或门组件116),引起齿条和小齿轮在销的移动方向上水平地移动一个门,从而打开联接到销的门,并在相反方向上移动另一门。能够参考图6A和图6B理解齿条和小齿轮的关系。

[0031] 如图5A中所示出,当机架移动到位时,机器人臂机架20向销125施加水平力。在接触销125的侧面之后,机器人臂20在门126的打开方向上移动,门126刚性地联接到销125并且沿线性滑动件相对于门组件116的壳体移动。销125能够具有用于接合机器人臂20的任何合适的形状(例如,圆形或扁平形),或者被成形为与机架的对应表面配合。当销125由机器

人臂20水平移动时,齿条和小齿轮机构(在图6A和图6B中详细示出)引起门127沿着线性滑动件在相反方向上移动,从而打开门以允许通达被存储在其中的控制剂和校准剂。门126和127以及打开和滑动机构一起形成门组件116。

[0032] 图6A和图6B是CCS的两个门之间的机械联接的侧视剖视图。如图6A和图6B所示出的,门126和127经由齿条和小齿轮129联结。机架移动第一门126,第一门126经由齿条和小齿轮129联接到另一门127,引起两个门滑动打开。在一些实施例中,联接到第二门127的板簧130经由凸轮臂在凸轮132上提供力。当门被关闭时,凸轮132将弹簧力转移到门127中的倾斜特征上,以有助于保持门关闭。当打开时,凸轮将弹簧力转移到同一门特征的相对侧,以有助于确保门保持打开。

[0033] 在一些实施例中,凸轮臂的移动还使销移入和移出门传感器中的一者。当门完全打开和完全关闭时,该门传感器被阻挡。当门在移动时,该门传感器被解除阻挡。这提供了电信号反馈以识别门的状态(打开或关闭)。在一些实施例中,当门关闭时,第二传感器被阻挡。

[0034] 图7是CCS的通达门的另一实施例的透视图。在该实施例中,齿轮马达135旋转以形成齿条和小齿轮系统的小齿轮,该齿条和小齿轮系统转换为门126和127的线性致动。在该实施例中,门响应于电控制信号而打开,而不是响应于与SH中的机器人臂的机架的机械相互作用而打开。在一些实施例中,两个马达在每个门的相对两侧上沿相同方向旋转,从而引起打开或关闭动作以及响应性旋转。通过使这些马达同步,门的移动能够被同步,并且能够减少齿条传动(racking)。

[0035] 在一些实施例中,公共的对准销被用于在关闭位置中机械地接合门以确保所述门对齐,从而形成减少热损失的机械密封。在一些实施例中,门组件116中的上密封通道和下密封通道为门密封件提供对准,从而允许O形环的衬垫提供气密性。这减少了热损失。门和壳体表面通常是隔热的,以减少热损失。

[0036] 图8是管组件117的透视图。在该示例中,示出了单个蒸发盖137。蒸发盖137由刚性材料(例如,ABS塑料或其他合适的聚合物)制成,并且尺寸和形状被制成安置在顶板138的凹口中。在一些实施例中,基座和蒸发盖137可由衬垫材料构造成,以当被放置在凹口中时产生更加气密的密封。在具有衬垫或不具有衬垫的情况下,蒸发盖137牢固地安置成与被存储在管组件117内的管对准,以用作盖子并减少产生蒸发的空气的移动。一旦蒸发盖137被放置就位,则每个管周围的环境平衡到合理的湿度,以防止被存储在其中的控制剂或校准剂的不必要的蒸发。蒸发可能会改变被保持在溶液中的物质的密度或浓度。因此,应当减少蒸发,以确保在当被放置在冷藏存储装置中达多日时在不改变特性的情况下存储控制剂和校准剂。

[0037] 图9是管组件117的分解透视图。蒸发盖137被构造成安置在顶板138的凹口中。顶板128能够是塑料的开口阵列,其为管组件117提供保护性顶板。开口的被定尺寸成接受蒸发盖137。在顶板138下方,不锈钢冲击板139包括孔阵列,该不锈钢冲击板的孔阵列被定尺寸成小于顶板138的开口阵列。由于这些开口的尺寸不同,所以蒸发盖137将安置在所产生的壁架上。在一些实施例中,蒸发盖137由塑料材料制成,但在盖的底部处包括一个或多个磁体,以在蒸发盖137与冲击板139之间提供磁力。这允许盖137牢固地配合到冲击板139。机器人臂20能够通过如下操作来通达被存储在管组件117中的控制剂校准剂:使用末端执行

器来移除每个蒸发盖137,将该盖放置在附近的搁架上,并且然后使用末端执行器接合下方的管以便移除。蒸发盖137的外表面可具有任何合适的纹理或形状,以允许末端执行器容易地移除每个盖。

[0038] 管组件117包括多个凹口,该凹口被定尺寸成接受控制剂管和校准剂管。在一些实施例中,这些凹口包括形成“v”的两个竖直壁,并且包括与该“v”相对的提供保持力的叶片弹簧。通过使用“v”和弹簧,被存储在这些凹口中的管能够被直立地保持在可重复的位置中,以便由机器人臂更精确地接合。

[0039] 通常,可移除的蒸发盖位于冲击板的顶上,由可容易地清洁的盖(例如,致密的模制塑料盖)分开。在一些实施例中,盖具有用于与不锈钢冲击板接合的固定装置。在一些实施例中,盖包括将对管施加保持力的弹簧。在一些实施例中,盖和冲击板由单个整体材料模制或机械加工而成,或被胶粘/声波焊接以形成单个刚性板。在冲击板下方,基座提供了管被置于其中的井。当门126和127打开时,SH机器人将能够通达所有三排蒸发盖以及控制剂和校准剂(CC)管。如果需要手动通达,则整个门组件在铰链上朝向SH抽屉旋转,从而允许从SH的后方完全通达到管和蒸发盖。

[0040] 门组件安装在冷室组件上。由SH机器人将CC管放置到TEC基座内的空位置中。在一些实施例中,基座具有63(21×3)个位置并且热连接到冷室组件。SH机器人移动在CC管上方的永久蒸发盖,以使CC材料蒸发最小化、保护材料免受曝光,并有助于保持流体的温度。在一些实施例中,为了操作,所存在的蒸发盖应当比所存在的管槽少至少一个。这允许将盖放置在空槽上以从盖下方取回样本。

[0041] 蒸发盖具有被模制到其中的磁体,该磁体可吸引并安置到TEC基座顶部处的钢板上。除了钢板以外,TEC基座由铝制成。基座的顶部是模制的,并且具有引入部(lead in)以有助于在SH机器人放置操作期间捕获蒸发盖。TEC基座管槽具有保持弹簧,其被设计成将CC管推动到“v”形中,从而允许实现SH机器人的更好的拾取精度。槽在底部处开口,从而允许冷凝物向下流动到冷室组件中。

[0042] 在一些实施例中,板139是铁素体钢板,其位于保护性盖138下方以提供磁性基座以耦合到在蒸发盖中的磁体,该蒸发盖配合在每个控制剂/校准剂管上方。在控制剂管基座内,每个槽包括管弹簧,以提供用于控制剂和校准剂管的保持力。在一些实施例中,基座内的管槽被放置成30×28 mm的阵列。

[0043] 图10是示例性蒸发盖的透视图。蒸发盖137包括模制的或机械加工的主体141。该壳体是大致中空的并且是基本上柱形的。示例性形状可包括用于改善末端执行器抓住盖的能力的各种直径。在该示例中,顶部部分142比底部部分143具有更窄的直径。底部部分143被定尺寸成使得内部的中空凹口大于配合在样本管上所需要的直径。在一些实施例中,上部部分142所具有的直径基本上类似于样本管的直径(例如,在比由系统操纵的最小管直径小大约20%与比由系统操纵的最大管直径大大约20%的范围内),从而允许末端执行器抓住具有与被包含在其中的管的直径基本上相似的直径的物体。较大直径的底部部分所具有的直径显著大于(例如,对于给定的壁厚具有足够的直径,使得中空内部具有比将被覆盖的最大管直径大至少5%的内径)样本管,从而允许盖137的内部中空部分被放置在控制剂和校准剂的顶部上方,其中在盖137的壁与管的外侧之间存在额外的空间。在一些实施例中,稀土磁体144被放置在外表面上或主体141内部的两个或更多个位置处。这能够允许磁保持

力使盖137一旦被机器人臂放置在那里就保持就位并对准。对准凸片146能够被模制到主体141中,以提供有助于对准磁体144的基部,以确保存在磁保持力。在一些实施例中,假设蒸发盖137将由机器人臂以随机取向放置。因此,对准凸片146可包括三个或更多个凸片,使得主体141的基部的外径仍然小于盖板138中的开口的尺寸。在一些实施例中,假设一旦机器人臂拾取和放置蒸发盖,机器人臂将不会显著旋转每个蒸发盖,从而允许对准凸片146配合到盖板138中的对应键槽中。因为蒸发盖位于控制剂管基座上,并且由于盖板中的开口而居中并且磁性地固定到钢板,所以蒸发盖能够被适当地定尺寸以防止与所覆盖的控制剂管的任何接触。这能够防止在控制剂或校准剂之间的携带(carryover)。

[0044] 图11示出了与管组件117接合的蒸发盖的截面图。在管槽147内,校准剂管149经由弹簧被保持就位。蒸发盖137被放置在管组件117的顶部上,使得蒸发盖137的中空芯部覆盖并包围管149的顶部部分而不接触管149的壁。这提供了防蒸发的环境,而没有控制剂或校准剂的交叉污染。为了通达管149的内容物,机器人臂简单地移除盖137,将盖放置在其他地方,并且拾取管149以自动输送到分析仪系统内的需要控制剂或校准剂的位置。当不再需要该控制剂或校准剂时,自动化系统将该管带回到机器人臂的可及范围内,其中臂能够拾取该管并将该管放回管组件117中的对应槽中,并且重新放置盖137,关闭冷藏隔室的盖子。

[0045] 示例性隔热冷室组件包括基板组件118的冷板,三个TED 122安装到该冷板上(见图4)。冷板安装到结构塑料壳体,该结构塑料壳体允许将CCS安装到SH部件甲板(deck)上。当TEC基座被安装到冷室组件时,受控的冷藏空气被传送通过63个管位置。在一些实施例中,安装板被机械加工成具有通向两个排放口的滴流通道,这允许冷凝物离开CCS。由装置控制管理器(DCM)控制器板来控制TED。该控制器板具有用于调节温度和监视模块的至少一个处理器。它从24伏电源传输电力,并为TED和相关联的热敏电阻提供主动控制和数据采集。另外,它为SH排气扇提供电力和控制。

[0046] 滴流盘被安装到子组件下方的SH框架,并从冷室组件中的排放口收集冷凝物。TED风扇将热空气吹送到滴流盘上方。来自TED风扇的空气流与SH排气扇结合,将使冷凝物从滴流盘蒸发。除了三个组件外,CCS还由SH的部件支持:SH排气扇和SH 24伏电源。一系列锥形通道允许重力从管槽排出冷凝物。这些汇集到排放管中,排放管能够位于管基座的底部上的热电冷却器之间。

[0047] 图12是构成基座组件118的示例性冷室组件的分解图。基座组件118的最内表面是衬里150。在一些实施例中,该衬里可由模制的或机械加工的不锈钢制成,并用作冷板。该衬里通常具有适合于包围管组件117的中空直线形形状。衬里150还能够具有中空突起和切口,以允许TED和热敏电阻部件冷却内部容积。为了使衬里150隔热,在衬里150与外壳体154之间形成包覆成型的隔热泡沫层152。这允许衬里150导热以提供冷却散热器(cold sink),同时相对于周围环境隔热以更容易地保持冷藏温度。隔热层152能够由包覆模制的聚丙烯泡沫隔热件制成,其被插入壳体盖中或被形成在衬里150与壳体154之间。壳体154能够是提供刚性并为样本操纵器模块提供安装点的任何合适的材料,例如,ABS塑料。衬里150还可包括热耦合到衬里150的单独的较大规格冷板。该冷板(其能够是金属,例如,铜、铝或钢)被直接安装到热电冷却器,以提供用于冷却该室的热基座。外壳体154包括通孔以允许插入TEC 122,TEC 122能够被热安装到冷板或衬里150。壳体154还包括允许安装热敏电阻124的开口。

[0048] 图13是示例性冷室组件衬里150或被安装到衬里的冷板的俯视图。在水平方向156和157上的一系列锥形通道允许到NPT孔158的排放以减少冷凝物的形成。TEC能够经由螺钉被安装到衬里150。

[0049] 图14是示例性冷室系统161的电气图。TED 122和风扇由温度控制器161控制,该温度控制器161例如是Laird控制器。控制器161响应于来自热敏电阻124的传感器输入而激活TED和风扇。控制器161能够使用任何已知的控制算法,例如,PID、比例控制、积分控制、阈值控制、微分控制或其任何组合。温度控制器161的设置、配置和监督由PC 162提供,该PC允许软件设定阈值、设定点、监测状态等。电力子系统164向温度控制器(24V)和向可选的马达控制器168提供DC电力,该马达控制器经由马达编码器和传感器166(使用48v电源)来控制冷室门的打开和关闭。马达控制器168由PC 162管理。PC 162、马达控制器168和温度控制器161之间的通信能够包括串行或控制器局域网(CAN)总线。

[0050] 图15是另一示例性CCS的功能图。如图1和图2的机械图中所示出的,样本操纵器系统10包括机器人20和冷室系统16。CCS 16的机械部件包括管通达门组件116,该管通达门组件位于管和蒸发盖基座组件117(其容纳蒸发盖137)上面。管组件117被集成到冷室组件118的凹口中。冷室组件118容纳热敏电阻124,其将指示冷室组件118内的温度的电阻信号发送到热控制模块161。装置控制模块175以类似于上文讨论的温度控制器161的方式激活TED 122以在冷室组件118内保持恒定温度。装置控制模块175还能够使用门传感器172监测门的状态。冷凝物从冷室118滴流到滴流盘174中,滴流盘174接收来自TED 122的风扇的空气流。任何剩余的冷凝物滴流到样本操纵器下框架176中,冷室组件118被安装到该样本操纵器下框架176。热控制模块161在PC 162的控制下操作,并从电源模块164接收电力。

[0051] 门的状态由凸轮臂传感器和门关闭传感器监测,所述传感器向装置控制管理器(DCM)提供信号。一旦门组件被打开,则机器人臂能够通达到冷室组件。机器人臂还与管和蒸发盖基座组件中的管和蒸发盖相互作用。机器人末端执行器负责移除蒸发盖以通达下方的管。这些盖位于冷室组件上面。冷室组件中的热敏电阻向DCM提供温度信号。响应于热敏电阻信号,DCM控制TED和风扇以调节温度。在冷室组件下方和TED上方,冷凝物通道馈送到滴流盘中,滴流盘排放到SH下框架中。经由24 V互连来向DCM供应电力。通过CAN总线提供从系统中的其他处理器和控制器到DCM的信号。

[0052] 在一些实施例中,门的原始状态是关闭的。在发生电气故障的情况下,门应当返回到其正常位置。

[0053] 在一些实施例中,DCM向另一控制器报告从热敏电阻接收的温度的记录。这在故障排除中能够用于事件记录目的。

[0054] 图16是示例性CCS监测操作200的流程图。在步骤202处,该过程开始并启动循环计时器(loop timer)。该循环计时器对用于保持CCS内的温度的控制回路负责。在步骤204处,处理器确定循环计时器是否已经到期。一旦时间已经到期,则操作继续进行到步骤206,其中样本操纵器软件经由CAN总线取回DCM数据,包括所有热敏电阻温度、风扇速度、TED电流、TED占空比等。这允许软件维护CCS的操作状态的状态模型。在步骤208处,软件确定DCM通信是否成功。如果未成功,则启动DCM丢失通信错误例程210。在步骤212处,确定是否已经解决了通信问题,这允许循环继续进行。如果未解决,则在步骤214处,启动CCS失控错误例程,其能够提示网络上的操作员或其他计算机“CCS模块存在错误但无法解决”。

[0055] 在步骤216处,SH软件将所有DCM数据记录到SH跟踪日志。在步骤218处,启动热敏电阻监测例程,该例程监视CCS中每个热敏电阻的状态条件的清单。由热敏电阻监测例程监视的示例性项目包括:验证没有热敏电阻发生故障、验证所有TED风扇速度都低于50%占空比、验证正在维护事件日志、验证启动间隔后的温度读数在CCS的预期范围内、验证在启动阶段期间热敏电阻读数以预期的速率下降、以及验证热敏电阻读数在预期的容差范围内。如果热敏电阻监测例程220确定了已经发生任何错误或意外值,则能够启动CCS失控错误例程222。作为CCS失控错误模块222或214的结果,监测操作200将在步骤224处终止,以允许操作员调查和修复可能已经导致错误状态的任何问题。如果没有遇到错误,则操作继续进行到步骤226,在步骤226处记录热敏电阻的当前温度值、记录准备好运行的状态、并重置循环计时器。然后操作继续进行到步骤204。

[0056] 可配置持续时间的循环计时器可用于控制监测操作的频率。每次计时器到期时,SH软件从CAN总线取回DCM数据,包括所有热敏电阻温度、风扇速度、TED电流、TED占空比等。如果不成功,则其触发DCM丢失通信状态。一旦恢复通信,则能够再次开始操作。如果无法恢复通信,则能够触发错误标志并且循环能够结束。如果通信成功,则软件记录DCM数据,从而产生热敏电阻监测数据日志。如果热敏电阻发生故障,则能够产生错误状态并能够停止监测。如果TED风扇速度不合规,则能够触发该错误状态。能够使用单独的记录间隔,从而仅在大于某个预设记录间隔的时间间隔之后才产生日志。如果最近未更新日志,则能够产生热敏电阻的平均值并将其输入到事件日志中。如果在上次更新时间间隔内已经完成了服务,则能够记录热敏电阻温度。如果热敏电阻之间的温度差大于1℃,则能够产生错误状态并且监测结束。如果CCS处于启动状态中,则能够检查热敏电阻以验证它们处于准备好运行的温度范围内。如果不处于启动模式中,则能够检查热敏电阻以验证它们在正常温度范围中操作。如果不在正常温度范围中操作,则能够产生错误状态并能够停止监测。如果在启动模式中热敏电阻未准备好运行,则能够给予它们时间来完成启动模式。然而,能够处理(treat)用于启动模式的专门时间,并且如果热敏电阻在该阈值时间内未准备好运行,则能够产生错误状态。一旦热敏电阻处于准备好运行状态中,则能够向中央控制器通知热敏电阻的状态改变。然后重复该循环。

[0057] 还能够参考以下状态来描述CCS的操作。从关闭状态开始,接通电源从而允许DCM收听。这引起启动阶段。一旦初始化完成,则系统预热(warm up)。如果需要维护,则能够开始维护状态。如果不需要维护,则系统能够准备好。处理停止,并且进入待机状态。在一些实施例中,在待机期间使用Eco(经济)模式。一旦系统预热,并且存在对开始诊断的请求,则能够进入诊断模式。在诊断期间,能够请求停机。当系统准备好后,一旦装载样本并接收到工作指令,则能够进入处理状态。错误可能会导致暂停或停止。

[0058] 以下是示例性状态:

断开:当处于“断开”状态中时,模块不具有电力。

[0059] 收听:在“收听”状态中,模块具有电力。模块处于其等待听取来自中央计算机的指令的模式中。在该状态中不能处理任何测试或样本。

[0060] 启动:在“启动”状态期间,中央计算机正在初始化与系统中每个模块的通信。通过初始化马达、归位子组件和建立温度控制,使单独的各个模块开始在线工作。

[0061] 预热:在该状态中,模块初始化完成。模块等待所有温度和湿度受控制的区域达到

其可接受的水平。从进入此状态起,系统/模块应当能够在 ≤ 90 分钟内转变为“准备好”。

[0062] 准备好:当处于“准备好”状态中时,模块未在处理任何测试,但准备好接受样本和工作指令。从“准备好”到“处理”的转变应当在 \leq 两分钟内完成。

[0063] 处理:在该状态中,系统/模块正在主动地处理样本和测试。不存在对于系统生成结果的已知障碍。

[0064] 待机:当处于“待机”状态中时,模块未在处理任何样本或测试,但准备好接受样本和工作指令。转变到“准备好”可能会花费两分钟以上,并且应当通过“启动”返回。

[0065] Eco模式:Eco模式是系统将转到节约能量和/或资源的特殊模式。Eco模式的目标节省是与“待机”状态相比,所消耗的能量/资源减少10%至20%。可能的行为包括但不限于:消除至马达的所有电流;停止执行系统部件的启动(priming);切断真空泵;切断加热器/冷却器;以及切断(一个或多个)监视器或无线部件。实际行为将由每个模块确定,以实现目标能量或资源节省。

[0066] 暂停:在该状态中,模块将不会处理新的样本或测试。已经在进行的任何测试或样本将继续处理至其最终结果。

[0067] 停止:当在该状态中时,模块将多数内部活动带入完全停止。将不处理新的样本或测试。在获得最终结果之前停止当前正在进行的所有样本或测试。

[0068] 已停止:该模块已停止处理样本或测试,并且在没有人为干预的情况下无法恢复处理。

[0069] 维护:当处于“维护”状态中时,模块正在执行用户请求或安排的自动化维护或自诊断例程。当在该状态中时,模块将不处理样本或测试。“维护”活动的一些示例包括但不限于:(一个或多个)数据库的备份;执行探头清洁;执行水测试;以及运行日常检查。

[0070] 诊断:“诊断”状态是用于系统/模块的故障排除目的的专用状态。当在此状态中时,模块受诊断或试验程序(exerciser)软件程序的控制。当在该状态中时,不能由模块处理测试或样本。

[0071] 停机:在该状态中,关闭用于运行测试和诊断的软件程序,并且保存信息。

[0072] 机器人臂相对于CCS的对准能够经由在安装时和在常规维护间隔期间进行的对准过程来实现。在对准过程期间,SH机器人将确定CCS中一个或多个参考管槽的位置。将根据这些位置来计算所有剩余的CCS位置。触针工具被放置在机器人夹持器中。机器人移动到其预期找到TEC基座的顶表面的地方。其向下压直到挤压传感器接合。在把挤压传感器15mm偏移这一因素计入(factor)后,CCS顶部位置是已知的。根据该位置,计算拾取管的高度、拾取蒸发盖的高度、以及管底。然后机器人将触针移动到第一个管槽并且过驱动(overdrive)到4个基点中各两次。机器人使用该八个数据点来确定管的中心。在另一管槽处重复该过程。使用在两点之间的角度和在行与列之间的偏移来计算剩余位置。

[0073] CCS的示例性实施例被设计为现场可维修的,从而允许客户服务工程师更换各种部件。例如,现场技术人员应当能够更换TED、热敏电阻、DCM、管弹簧、门组件等。

[0074] 在一些实施例中,如果发生任何错误,或者通过操作员的请求,软件能够禁用CCS内供管使用的任何位置。联接到DCM的软件维护所有控制剂和校准剂及它们在DCM管阵列内的位置的清单。另外,能够维护每个控制剂或校准剂的状态信息,包括管已经被存放在存储装置中的时间量以及它已经被通达的次数。经过一定时间或数次使用后,DCM能够请求使用

新的控制剂或校准剂来重新补充管,提示操作员在操作员方便的情况下经由装载抽屉来装载新的控制剂或校准剂。

[0075] 以下是可用于CCS的某些实施例的一些额外特征。可将硬涂层阳极氧化表面处理施加到冷板室以辅助从壁移除冷凝物。底部处的锥形通道可改善液体流动。模具安全管可用于减少霉菌生长。CCS能够被定位在样本操纵模块前方61厘米的范围内,以便在维修期间容易通达。CCS内的管槽能够利用保持叶片弹簧向控制剂管或校准剂管施加压力,从而将管压到可相对的V形壁中以辅助将其对准,以便容易由样本操纵机器人通达。电缆夹可用于防止热敏电阻电缆卡在移动的部件上。在CCS发生故障的情况下,软件能够保持计时器记载和记录在其期间未发生冷藏的时间的长度。能够将在此时期期间可获得的任何热传感器信息添加到该日志中,以辅助验证控制剂和校准剂的完整性。能够通过样本模块管理器(SMM)软件来定期检查TED风扇的健康状况。低于指定阈值的重复的测量结果和速度将被视为风扇故障,从而导致TED被禁用,并通知操作员和软件。示例性CCS系统能够在30分钟内从环境温度冷却至32°F。

[0076] 图17是具有用于临时存储蒸发盖的搁架的CCS的实施例的透视图。搁架260刚性地附连到壳体118,并且当蒸发盖不处于使用中时或者当从CCS模块中取出流体管时提供由机器人臂放置蒸发盖的位置。通常,搁架260被放置成使得当滑动门打开时搁架是可通达的。在一些实施例中,操作员能够通达搁架260,使得能够执行对CCS的维护,并且当样本操纵模块在维护之后初始化时,外壳提供由操作员放置和取向蒸发盖的位置。

[0077] 图18是用于关于冷藏存储装置操作样本操纵模块的示例性方法300的流程图。在步骤301处,操作员将样本管和控制剂或校准剂的托盘装载到样本操纵模块中。在步骤302处,样本操纵模块的处理器基于托盘或管的标识符信息确定所装载的托盘是否包括任何控制剂或校准剂。如果包括,则将需要存储那些控制剂和校准剂。在步骤304处,样本操纵模块打开冷藏存储装置的门。这能够经由本文描述的任何方法来实现。在步骤306处,样本操纵器机器人臂拾取并提升蒸发盖,所述蒸发盖是必要的以为来自所装载的托盘的每个控制剂或校准剂管提供存储槽。一旦移除了蒸发盖,则在步骤308处,机器人臂从托盘拾取控制剂或校准剂管。在步骤310处,机器人臂然后将该管放置在冷藏存储装置中的空槽中。在步骤312处,机器人臂重新放置盖,从而为该控制剂或校准剂提供防蒸发环境。在步骤314处,样本操纵器处理器确定是否需要将额外的管存储在冷藏存储装置中。在一些实施例中,在重新放置盖的步骤312后立即关闭门。如果额外的管需要存储,则方法300返回到步骤304。如果不需要将额外的管放置在冷藏存储装置中,则在步骤316处,冷藏存储装置的门在样本操纵器处理器的方向上关闭。然后,DCM保持所调节的存储温度,其中每个管处于冷藏环境中并由蒸发盖覆盖。

[0078] 在步骤320处,样本操纵器的处理器确定由样本操纵器服务的临床分析仪是否需要所存储的控制剂或校准剂。如果需要,则在步骤324处,打开冷藏存储装置的门。然后,在步骤326处,机器人臂提升覆盖所针对的控制剂或校准剂的蒸发盖,并且然后在步骤328拾取该控制剂管,并将该管放置到自动化系统中,例如,通过在步骤330处将该管放置到自动化轨道14上的载体中来实现。该方法然后返回到步骤320处,在步骤320确定是否需要从冷藏存储装置移除额外的管。如果没有请求控制剂管或校准剂管,则方法300返回到步骤314,在步骤314处确定是否需要存储额外的管。例如,一旦由临床分析仪使用了控制剂或校准剂

并且载体返回到自动化轨道,则通常将以与从所装载的托盘放置管的方式相同的方式将该管放置回到冷藏存储装置中,在步骤304处开始。在此期间,当没有管被请求并且没有进行中的(pending)管待被放入存储装置时,方法300保持步骤314到320的循环,其中温度被调节,并且门预备好如果需要存储或移除管的话则打开通向冷藏存储装置。这些确定步骤经由处理器自动发生。请求来自临床分析仪内的其他处理器或软件例程,以确保控制剂和校准剂在由自动化系统所需要的时间和地点交付,并且否则被存储在冷藏存储装置中以延长保存期限。

[0079] 尽管已经参考示例性实施例描述了本发明,但本发明不限于此。本领域技术人员将认识到的是,可对本发明的优选实施例做出许多改变和修改,并且可在不脱离本发明真实精神的情况下做出这样的改变和修改。因此,所意图的是,所附权利要求被解释为覆盖落入本发明真实精神和范围内的所有这样的等同变化。

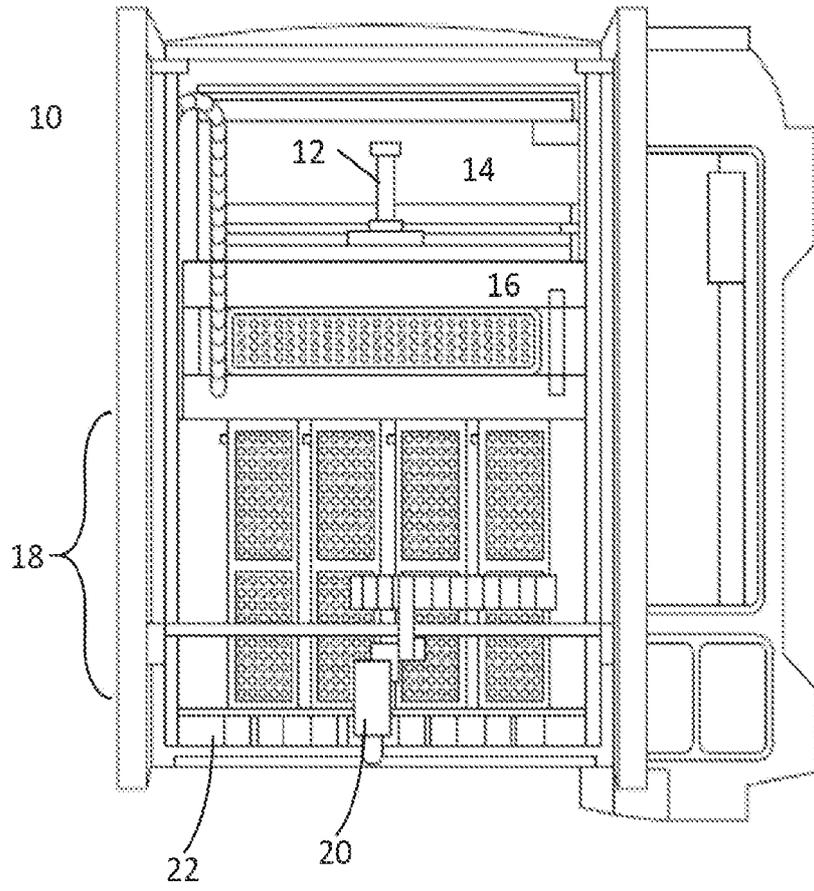


图 1

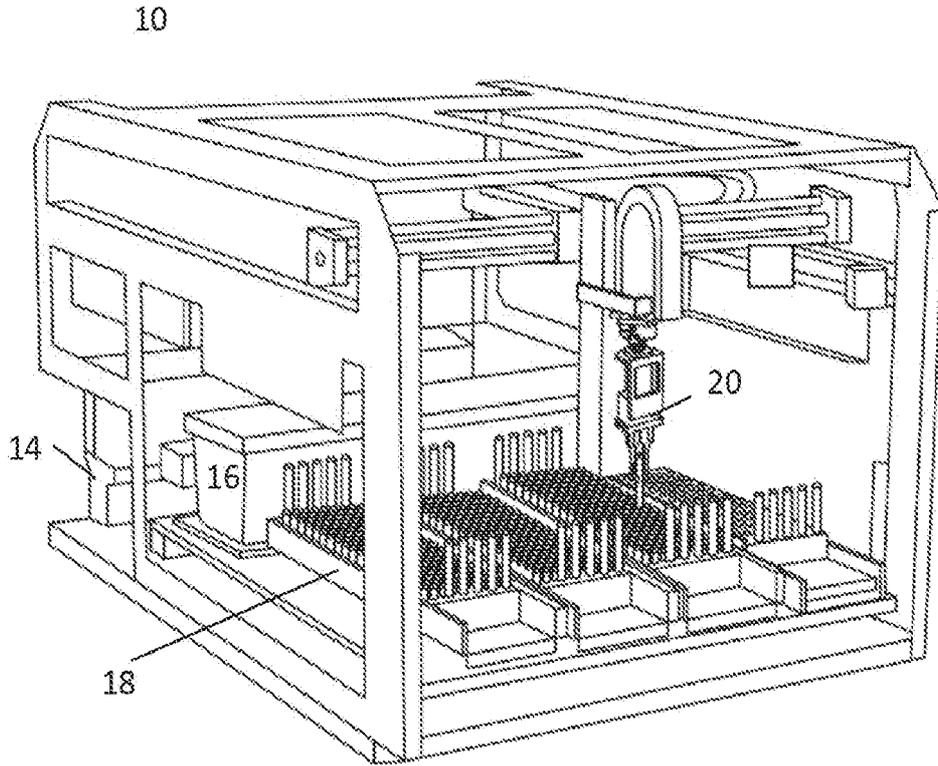


图 2

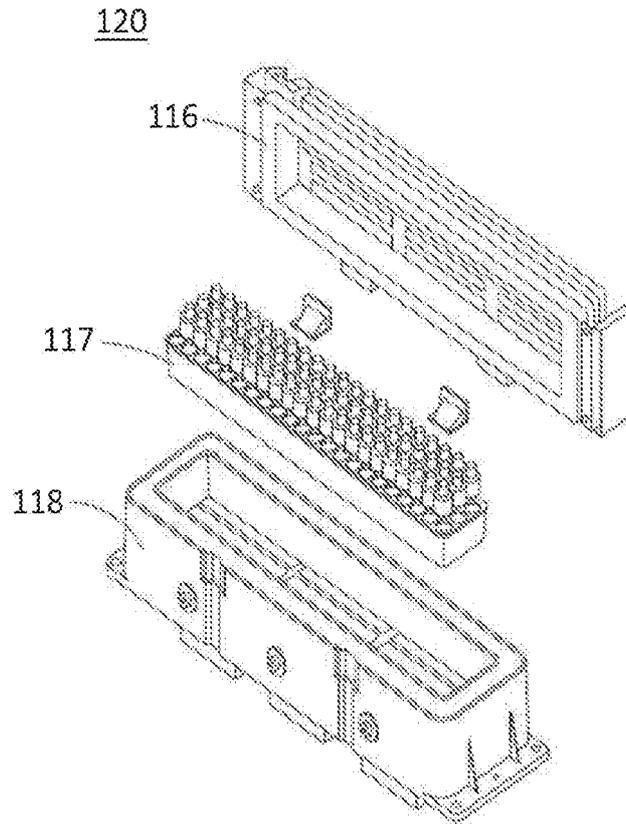


图 3

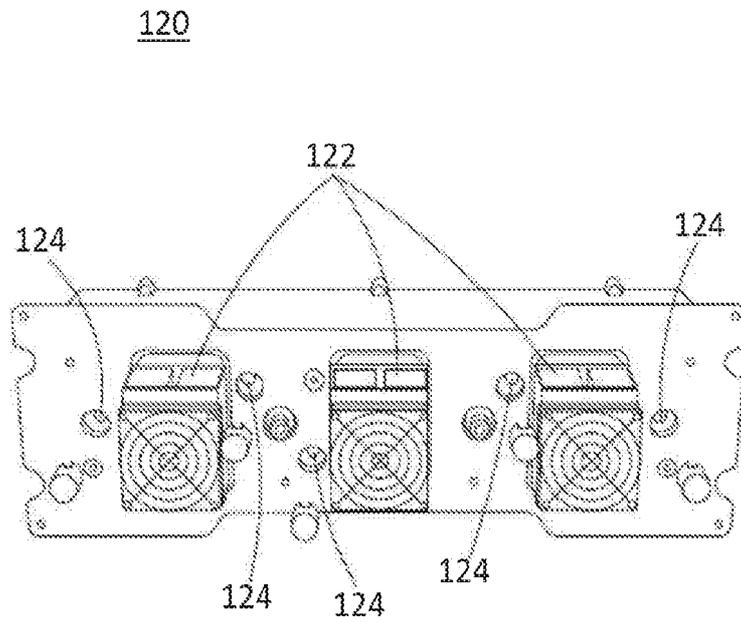


图 4

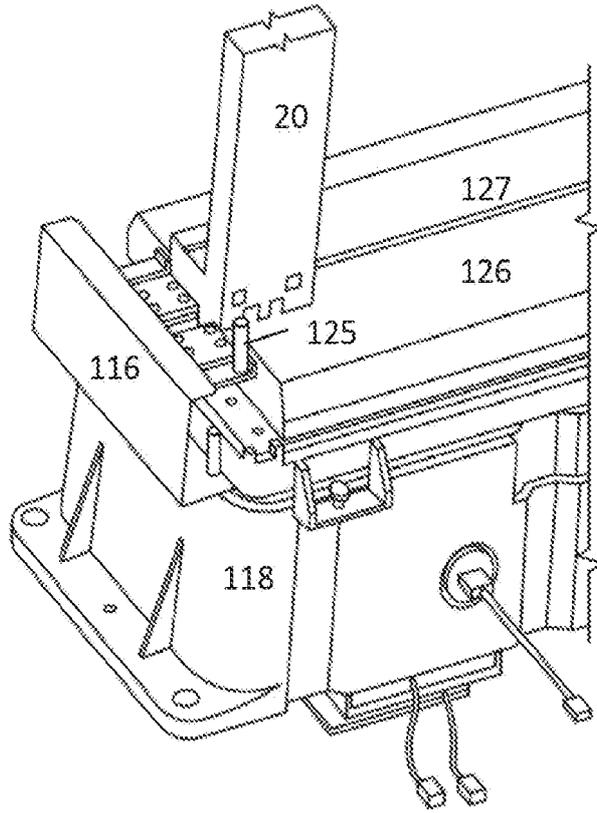


图 5A

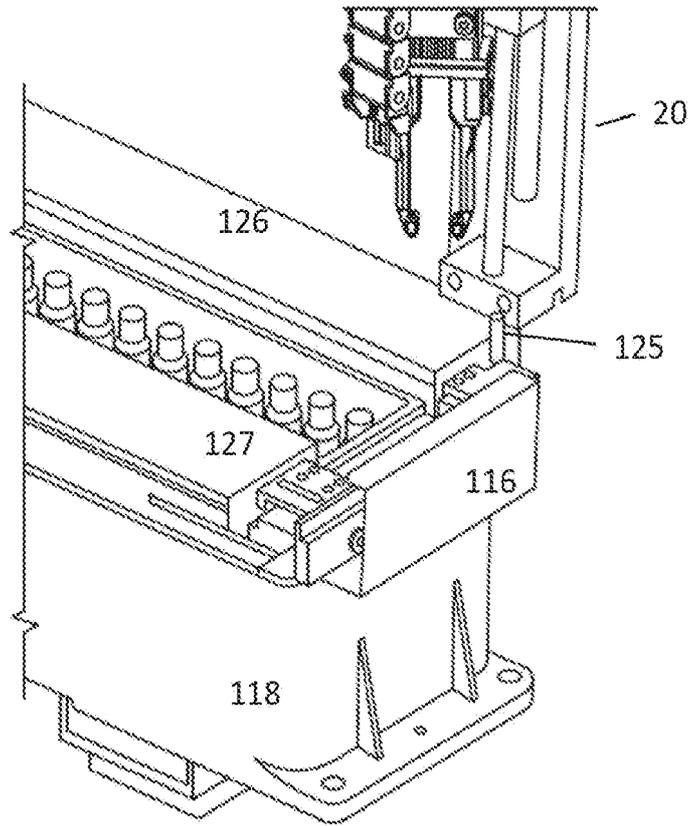


图 5B

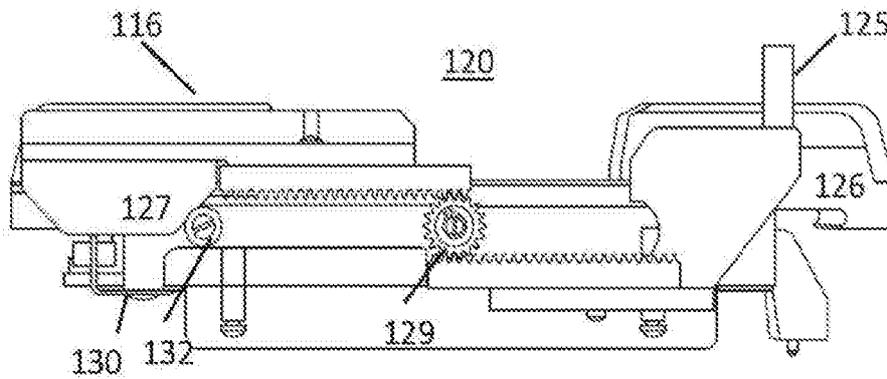


图 6A

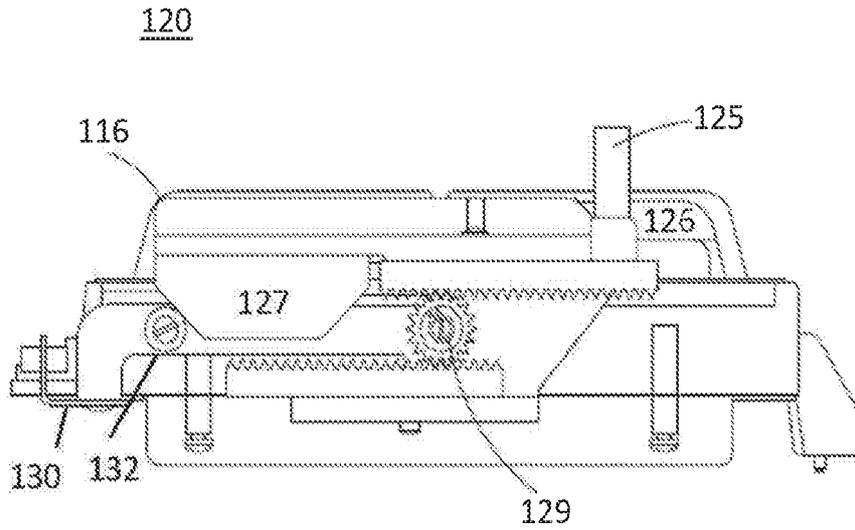


图 6B

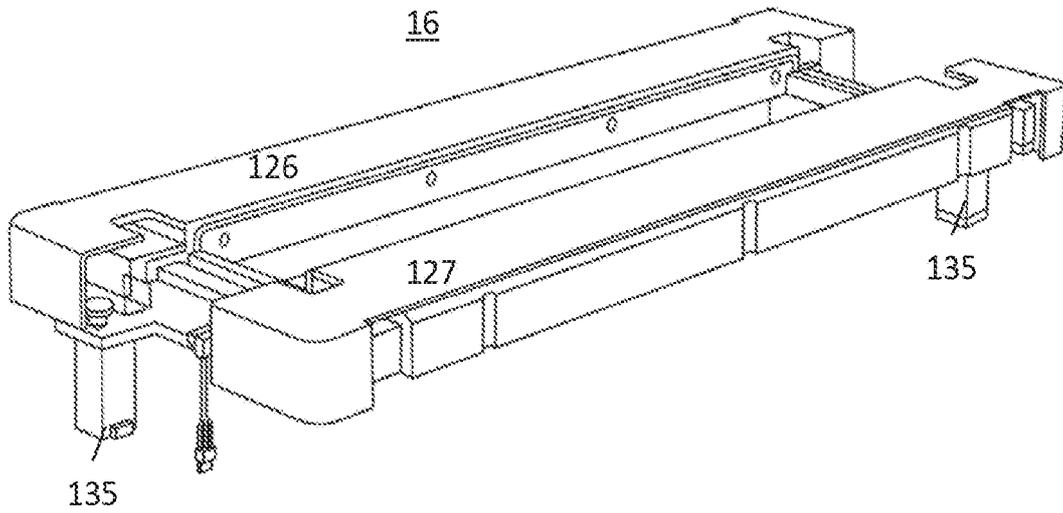


图 7

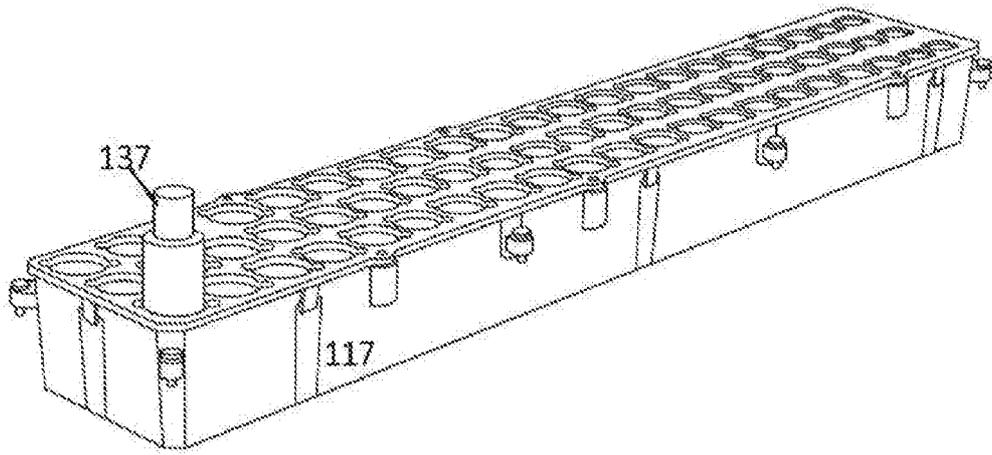


图 8

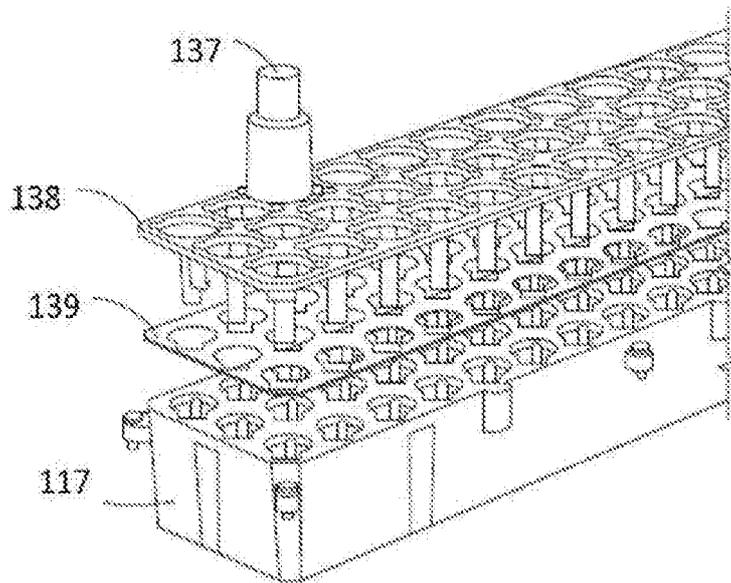


图 9

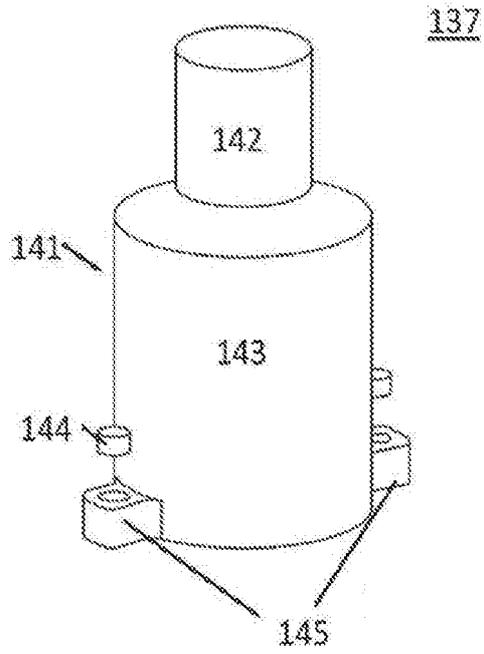


图 10

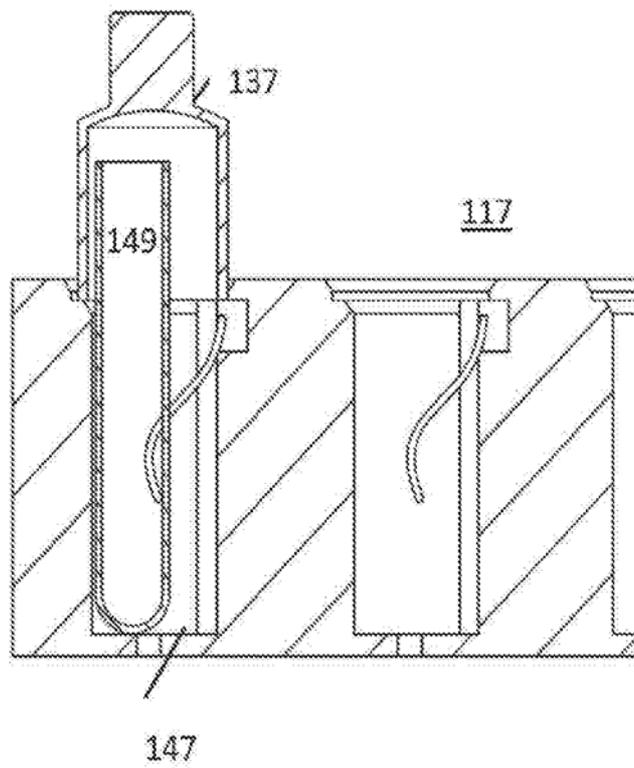


图 11

118

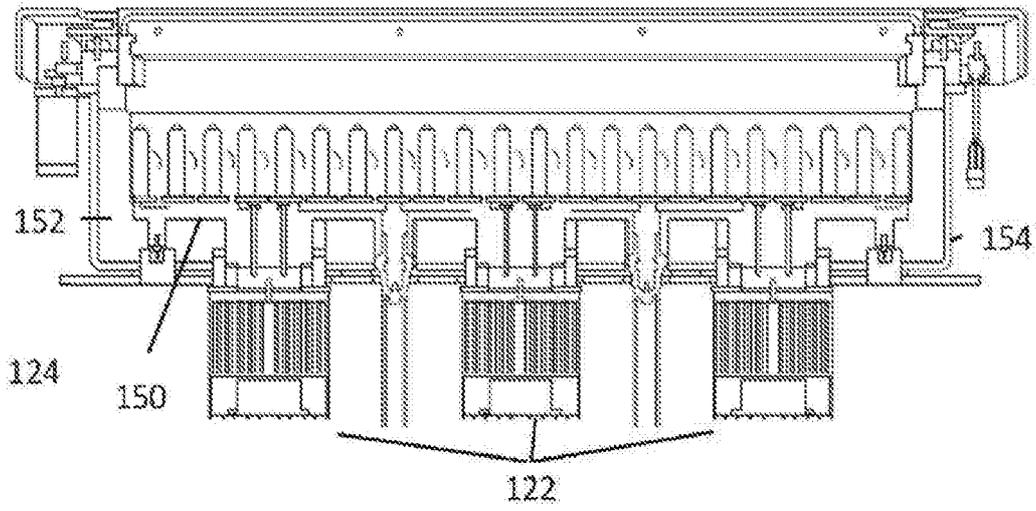


图 12

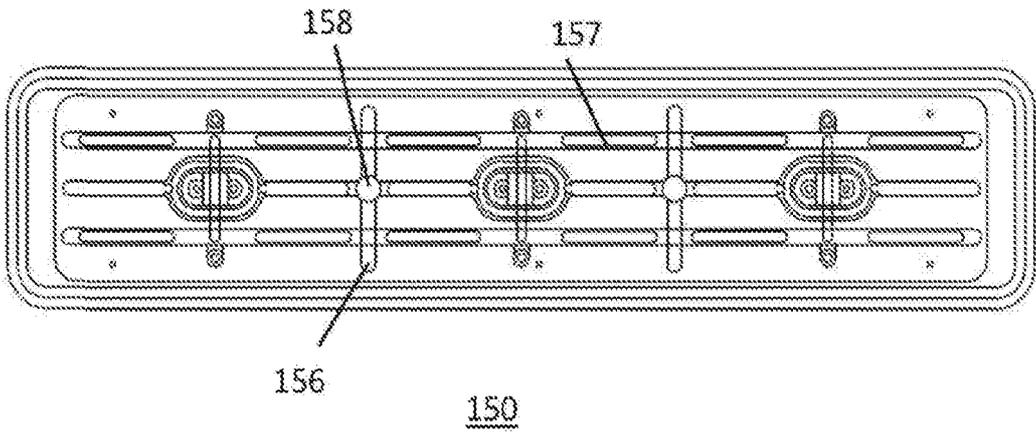


图 13

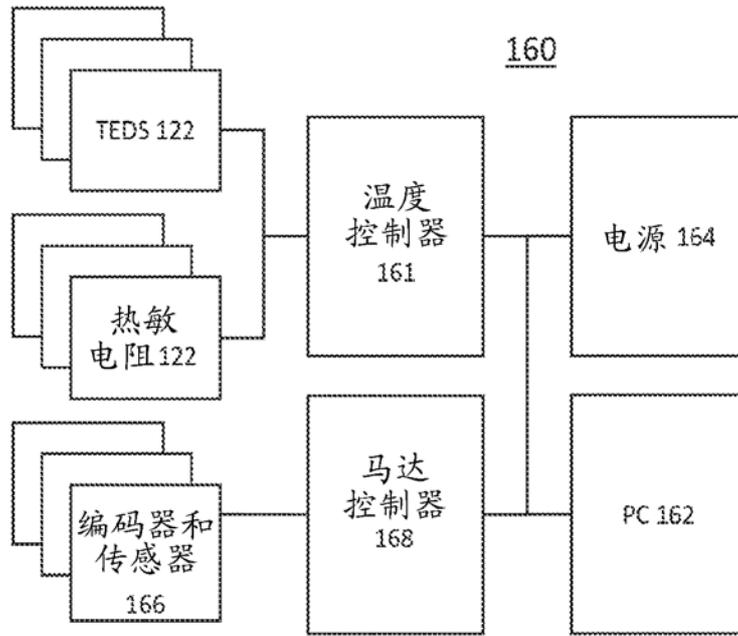


图 14

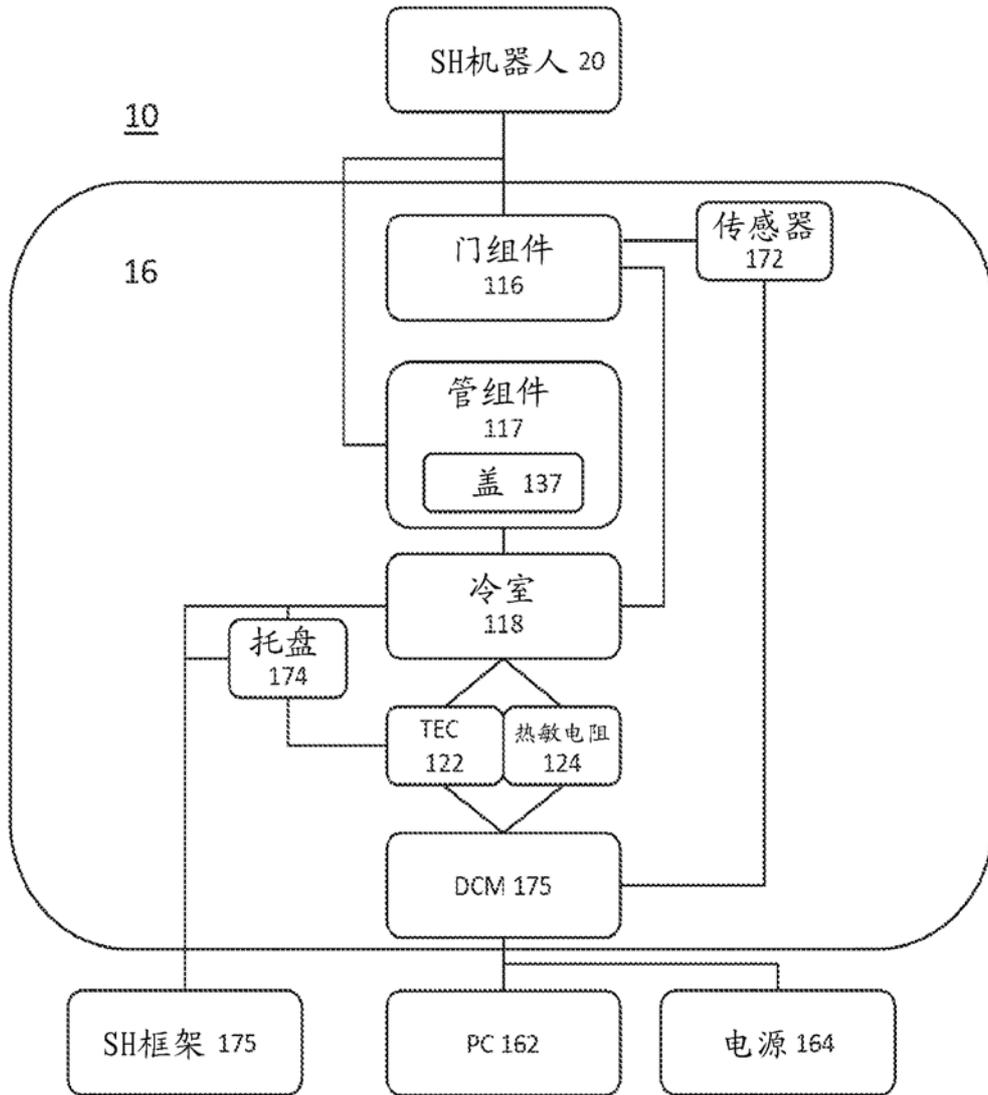


图 15

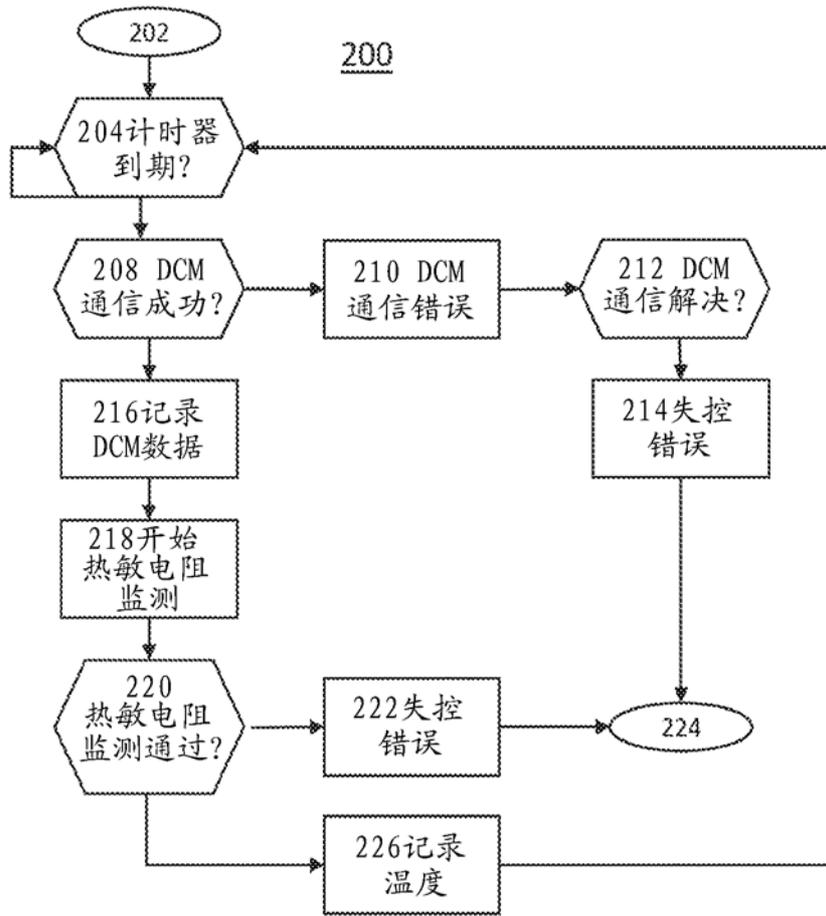


图 16

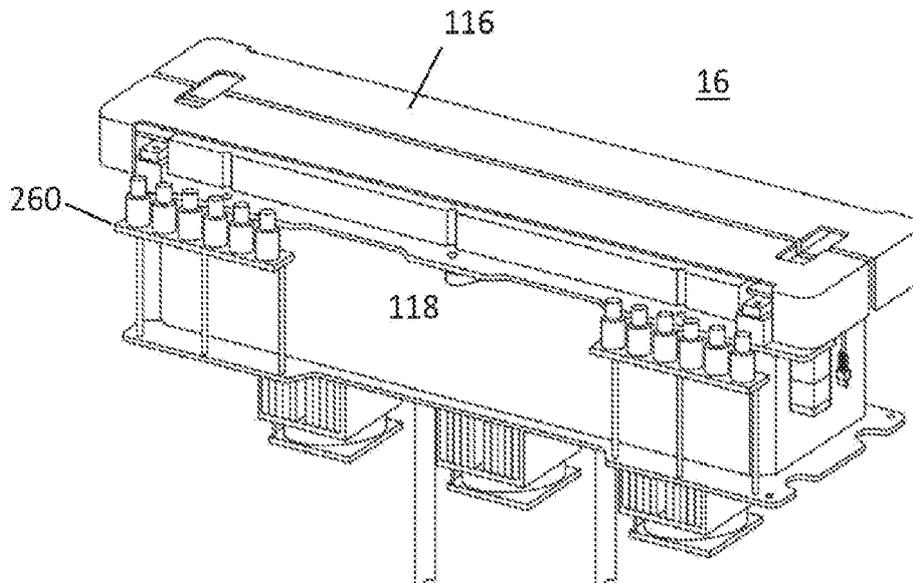


图 17

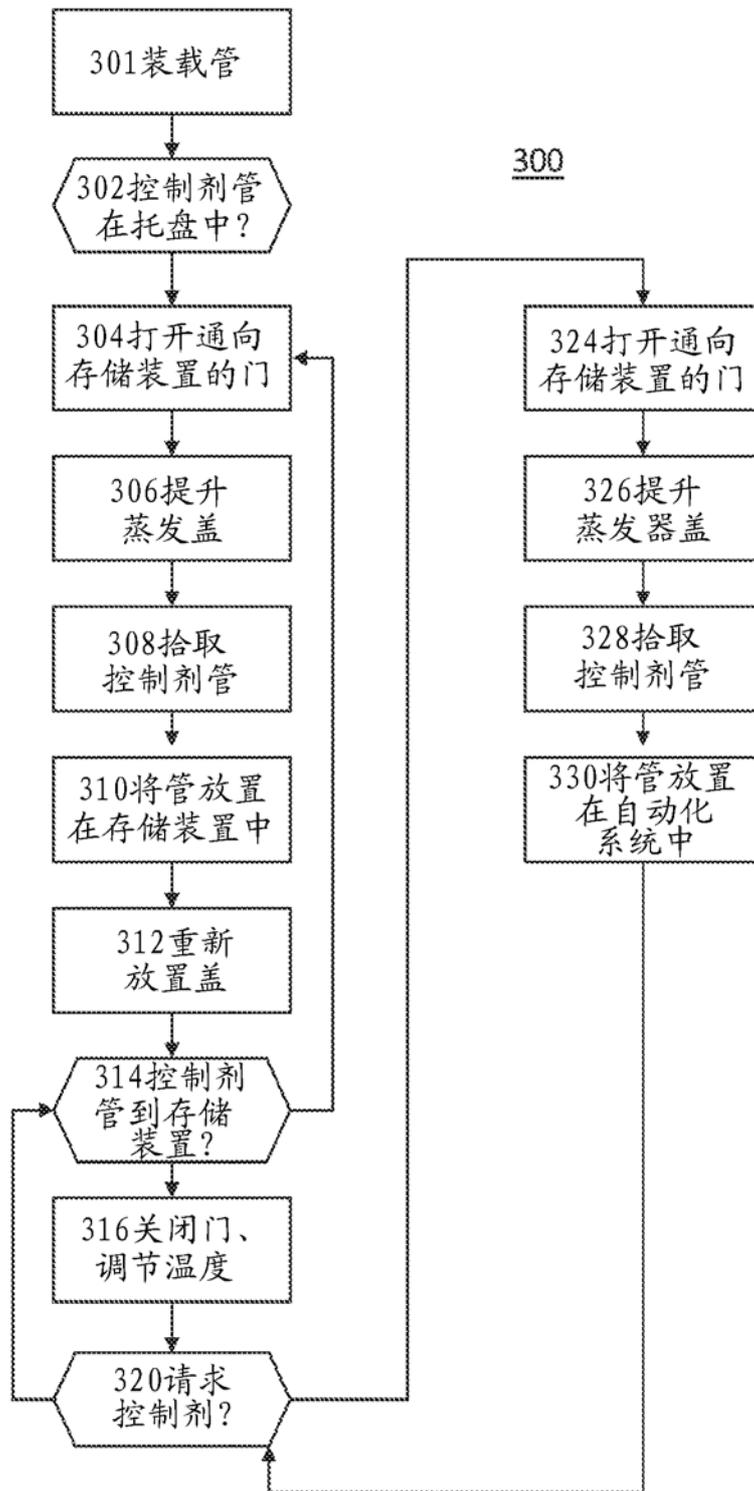


图 18