



(12) 发明专利



(10) 授权公告号 CN 109465046 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 29

(21) 申请号 201811039234.1	CN 202748367 U, 2013.02.20
(22) 申请日 2018.09.06	CN 105510607 A, 2016.04.20
(65) 同一申请的已公布的文献号	CN 102112881 A, 2011.06.29
申请公布号 CN 109465046 A	CN 104080708 A, 2014.10.01
(43) 申请公布日 2019.03.15	CN 103119451 A, 2013.05.22
(30) 优先权数据	CN 104436753 A, 2015.03.25
17190199.4 2017.09.08 EP	CN 105259357 A, 2016.01.20
(73) 专利权人 豪夫迈·罗氏有限公司	CN 202246010 U, 2012.05.30
地址 瑞士巴塞尔	CN 103399161 A, 2013.11.20
(72) 发明人 R·贝尔兹 A·布彻 C·塔尔曼	US 6846456 B2, 2005.01.25
R·约翰 T·胡贝尔	EP 2530025 A1, 2012.12.05
(74) 专利代理机构 北京坤瑞律师事务所 11494	US 6419086 B1, 2002.07.16
代理人 封新琴	US 2004096368 A1, 2004.05.20
(51) Int.Cl.	US 2016299162 A1, 2016.10.13
B01L 9/00 (2006.01)	US 2002164269 A1, 2002.11.07
(56) 对比文件	JP 2017040511 A, 2017.02.23
US 7360984 B1, 2008.04.22	廖红艳.XN-9000血液分析流水线智能化管
CN 106483313 A, 2017.03.08	理系统的建立及其应用.《临床检验杂志》.2016,
	审查员 杨赛
	权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称 的自动体外诊断系统。

搁架定位系统

(57) 摘要

公开用于将耗材搁架在自动体外诊断系统中定位的搁架定位系统。搁架定位系统包括：包括上表面的耗材搁架，上表面包括多个耗材保持位置；和搁架接收隔室，其包括基本上矩形形状的固定安装的底架，该底架包括前边、后边和两个侧边，搁架接收隔室进一步包括搁架保持结构。耗材搁架具有基本上方形的形状，其中上表面具有中心和基本上方形的形状，耗材搁架进一步包括在搁架的相应边上的侧壁，其中至少三个搁架侧壁各自包括与中心基本上对准的搁架对准元件。底架包括三个底架对准元件，每个底架对准元件分别布置在后边的固定位置处和两个侧边中的每一个的固定位置处。耗材搁架保持结构包括搁架推动元件。还公开包括搁架定位系统

CN 109465046 B

1. 一种用于在自动体外诊断系统(200)中定位耗材搁架(10,10',10'')的搁架定位系统(100),该搁架定位系统(100)包括:

包括上表面(11)的耗材搁架(10,10',10''),该上表面(11)包括多个耗材保持位置(12),

搁架接收隔室(20),其包括基本上矩形形状的固定安装的底架(30),该底架包括前边(33a)、后边(33c)和两个侧边(33b,33d),该搁架接收隔室(20)进一步包括搁架保持结构(40),该搁架保持结构可移动地耦接到该底架(30)从而能够相对于该底架(30)在至少第一位置与第二位置之间移动,

其特征在于,

该耗材搁架(10,10',10'')具有基本上方形的形状,其上表面(11)具有中心(17)和基本上方形的形状,该耗材搁架(10,10',10'')进一步包括在该搁架(10,10',10'')的相应边上的侧壁(13a,13b,13c,13d),其中至少三个搁架侧壁(13a,13b,13c,13d)各自包括与该中心(17)基本上对准的搁架对准元件(16a,16b,16c,16d),

其中该底架(30)包括三个底架对准元件(36b,36c,36d),每个底架对准元件分别布置在该后边(33c)的固定位置处和两个侧边(33b,33d)中每一个的固定位置处,

并且其中该耗材搁架保持结构(40)包括搁架推动元件(45),该搁架推动元件布置在该底架前边(33a)与该底架侧边(33b)之间的拐角处,从而当将该搁架保持结构(40)从该第一位置向该第二位置移动时推压该搁架(10,10',10'')在两个搁架侧壁(13a,13b)之间的侧边缘(14a),从而迫使三个搁架对准元件(16b,16c,16d)各自抵靠相应的底架对准元件(36b,36c,36d),并将该耗材搁架(10,10',10'')横向保持在由该三个底架对准元件(36b,36c,36d)限定的固定位置中。

2. 根据权利要求1所述的搁架定位系统(100),其中该搁架对准元件(16a,16b,16c,16d)和该底架对准元件(36b,36c,36d)是包括彼此匹配的接触面(18b,18c,18d,38b,38c,38d)的对接元件。

3. 根据权利要求2所述的搁架定位系统(100),其中该搁架对准元件的接触面(18b,18c,18d)和该底架对准元件的接触面(38b,38c,38d)在竖直方向上分别具有不同的延伸量,从而允许在竖直方向上的定位公差。

4. 根据权利要求2或3所述的搁架定位系统(100),其中该搁架推动元件(45)被布置成使得得以与该搁架穿过该侧边缘(14a)的对角线(ab)的45度角不同的角度(α)向该侧边缘(14a)施加力,从而获得横向力的基本平衡。

5. 根据权利要求4所述的搁架定位系统(100),其中该角度(α)是包括相对于平行于面向该底架前边(33a)的搁架侧壁(13a)的水平线为50度至70度之间的角度。

6. 根据权利要求5所述的搁架定位系统(100),其中该角度约为57度,以考虑作用在该接触面(18b,18c,18d,38b,38c,38d)上的摩擦力。

7. 根据权利要求1-3中任一项所述的搁架定位系统(100),其中该搁架保持结构(40)进一步包括一对基板(43b,43d),这对基板能够在对应于基板(43b,43d)之间不同距离的不同位置($X, X-\Delta, X+\Delta$)之间相对于彼此移动。

8. 根据权利要求7所述的搁架定位系统(100),其中该基板(43b,43d)能够从与该搁架保持结构(40)的第一位置对应的中间位置(X)移动到与该搁架保持结构(40)的第二位置对

应的关闭位置(X-Δ)以及移动到与该搁架保持结构(40)的第三位置对应的打开位置(X+Δ),其中在该中间位置使得耗材搁架(10,10',10'')能够以底部的至少一部分搁置在该基板(43b,43d)上,其中在该关闭位置该基板(43b,43d)较靠近彼此并且耗材搁架(10,10',10'')仍然能够以该底部搁置在该基板(43b,43d)上,其中在该打开位置该基板(43b,43d)较远离彼此并且阻止耗材搁架(10,10',10'')搁置在该基板(43b,43d)上。

9.根据权利要求8所述的搁架定位系统(100),其进一步包括至少一个可移动的装载结构(50)和/或可移动的拆卸结构(60),用于将耗材搁架(10,10',10'')装载到该搁架接收隔室(20)中和/或将该耗材搁架从该搁架接收隔室(20)中拆卸。

10.根据权利要求9所述的搁架定位系统(100),其中该至少一个可移动的装载结构(50)和/或拆卸结构被配置成当该搁架保持结构(40)处于该第一位置时,通过该底架(30)的前边(33a)将耗材搁架(10,10',10'')插入该搁架接收隔室(20)中或将耗材搁架(10,10',10'')从该搁架接收隔室(20)中取出。

11.根据权利要求9所述的搁架定位系统(100),其中该至少一个可移动的装载和/或拆卸结构(60)被配置成当该搁架保持结构(40)处于该第三位置时,通过该底架(30)的底侧将耗材搁架(10,10',10'')插入该搁架接收隔室中或将耗材搁架(10,10',10'')从该搁架接收隔室中取出。

12.根据权利要求9至11中任一项所述的搁架定位系统(100),其包括用于通过该底架(30)的前边(33a)将耗材搁架(10,10',10'')插入该搁架接收隔室(20)中的前部可移动装载结构(50),和用于通过该底架(30)的底边将耗材搁架(10,10',10'')从该搁架接收隔室(20)中取出的底部可移动拆卸结构(60);或包括用于通过该底架(30)的底边将耗材搁架(10,10',10'')插入该搁架接收隔室(20)中的底部可移动装载结构,和用于通过该底架(30)的前边(33a)将耗材搁架(10,10',10'')从该搁架接收隔室(20)中取出的前部可移动拆卸结构。

13.根据权利要求9至11中任一项所述的搁架定位系统(100),其中该至少一个可移动的装载结构(50)和/或拆卸结构(60)包括升降机构(51,61),用于提升和/或降低耗材搁架(10,10',10'')的堆叠体(19,19'),以及用于一次将一个耗材搁架(10,10',10'')移交到该搁架接收隔室(20)和/或一次从该搁架接收隔室接收一个耗材搁架(10,10',10'')。

14.一种自动体外诊断系统(200),其包括根据权利要求1至13中任一项所述的搁架定位系统(100)。

15.根据权利要求14所述的自动体外诊断系统(200),其进一步包括耗材操纵器(221),该耗材操纵器被配置成与该搁架定位系统(100)协作,以操纵该耗材搁架(10,10',10'')中特定耗材保持位置(12)处的一件特定耗材(1)。

搁架定位系统

技术领域

[0001] 本申请涉及用于将耗材搁架在自动体外诊断系统中定位的搁架定位系统,以及涉及包括该搁架定位系统的自动体外诊断系统。

背景技术

[0002] 在一些自动体外诊断系统中,耗材必须装载到该系统中以用于自动分析过程。装载过程可以是自动化的或半自动化的。一些体外诊断系统配备有抽屉,用于将耗材装载到自动分析系统中。在这些系统中,操作员可以将耗材储存在搁架中,并将搁架放入装载抽屉中。随后,操作员关闭抽屉,从而将抽屉中的搁架移动到自动分析系统的工作区域中。其他系统,例如US7360984B1中公开的系统包括升降器,该升降器将搁架堆叠体从分析系统的下部提升到位于更高位置的搁架分离站,在该分离站,一次将位于搁架堆叠体最高位置处的一个搁架与堆叠体分离从而变得可供使用。

[0003] 不论装载机构如何,一旦搁架到达其在体外诊断系统中的最终位置,自动体外诊断系统就可以操纵已装载到搁架中的耗材。例如,机器人操纵器可以抓取已装载的耗材(例如,抓取储存在搁架中的移液吸头和/或容器)以进行进一步处理。

[0004] 这种机器人操纵器或以其它方式自动的操纵器可能要求已装载的耗材被相当精确地放置。在某些情况下,可以示教操纵器抓取搁架中特定的位置处的一件特定耗材。在一些实例中,操纵器仅容许相对于示教位置的相当小的偏差(例如,小于100 μ m)。如果超过这个容许偏差,操纵器可能会停止正常可靠地工作。这可能需要机器人操纵器的重新示教和/或导致自动体外诊断系统的故障。

[0005] US 7360984 B1还公开了一种搁架定位系统,该系统能够在定位搁架时达到一定的精度。然而,该搁架定位系统没有考虑到通常由塑料材料制成的搁架可能会经历尺寸变化,特别是在长期使用时。因此,定位精度可能会发生变化。

发明内容

[0006] 本申请公开了一种用于将耗材搁架在自动体外诊断系统中定位的搁架定位系统。

[0007] 该搁架定位系统包括耗材搁架,该耗材搁架包括上表面,该上表面包括多个耗材保持位置。

[0008] 该搁架定位系统进一步包括搁架接收隔室,该搁架接收隔室包括固定安装的基本矩形形状的底架,该底架包括前边、后边和两个侧边。

[0009] 该搁架接收隔室进一步包括搁架保持结构,该搁架保持结构可移动地耦接到底架从而能够相对于底架在至少第一位置与第二位置之间移动。

[0010] 耗材搁架具有基本方形的形状,其中上表面具有中心和基本方形的形状。耗材搁架进一步包括在搁架的相应边上的搁架侧壁,其中至少三个搁架侧壁各自包括与中心基本对准的搁架对准元件。

[0011] 该底架包括三个底架对准元件,每个底架对准元件分别布置在后边的固定位置处

和两个侧边中的每一个的固定位置处。

[0012] 该搁架保持结构包括搁架推动元件,该搁架推动元件布置在底架前边与底架侧边之间的拐角处,以使当将搁架保持结构从第一位置向第二位置移动时推压搁架在两个搁架侧壁之间的侧边缘,从而迫使三个搁架对准元件各自抵靠相应的底架对准元件,并将耗材搁架横向保持在由这三个底架对准元件限定的固定位置中。

[0013] 本申请还公开了包括所述搁架定位系统的自动体外诊断系统。

[0014] 本申请公开的搁架定位系统可以具有一个或多个有利效果。

[0015] 搁架的基本方形形状和搁架对准元件的中心定位有助于相对于搁架的中心均等地分布搁架的制造尺寸公差,并最小化定位误差的放大,这种定位误差的放大是由于搁架可能的尺寸变化(例如由于老化、温度暴露和施加的压力而导致的两个相对侧壁之间的搁架宽度的收缩或膨胀)而导致的。组合地,搁架推动元件靠近底架前边布置以便当将搁架保持结构从第一位置向第二位置移动时推压搁架的一个侧边缘,从而迫使三个搁架对准元件各自抵靠相应的底架对准元件,有助于在横向方向上获得力的基本平衡,从而进一步最小化搁架的可能尺寸变化,并进一步提高定位精度。

[0016] 因此,本申请的搁架定位系统可以确保搁架以及因此确保耗材保持位置以一定的精度相对于底架定位,并且可以维持该精度。以这种方式,自动体外诊断系统的操纵器(例如,机器人操纵器)可以从任何耗材保持位置拾取耗材或将耗材放置在精确示教位置中的任何耗材保持位置中。因此,可以减少或甚至消除由于不精确地拾取或放置耗材或拾取或放置耗材失败而导致的系统故障或损坏的风险。

[0017] 在解释了搁架定位系统的一些优点之后,下面将讨论在本申请中特定意义上使用的几个术语。

[0018] “自动体外诊断系统”是一种实验室自动化设备,专门用于分析用于体外诊断的样品。体外诊断系统可以根据需要和/或根据期望的实验室工作流程具有不同的构造。可以通过将多个设备和/或模块耦接在一起来获得附加构造。“模块”是工作单元,通常比整个体外诊断系统小,其具有专用功能。该功能可以是分析性的,但也可以是分析前或分析后的,或者它可以是任何分析前功能、分析功能或分析后功能的辅助功能。具体而言,模块可以被配置成与一个或多个其他模块协作,用于进行样品处理工作流程的专用任务,例如通过执行一个或多个分析前和/或分析和/或分析后步骤进行。因此,体外诊断系统可以包括一个分析设备或任何这样的分析设备与相应工作流程的组合,其中分析前和/或分析后模块可以耦接到单独的分析设备或由多个分析设备共享。或者,分析前和/或分析后功能可以由集成在分析设备中的单元来执行。体外诊断系统可以包括功能单元,诸如用于移液和/或泵送和/或混合样品和/或试剂和/或系统流体的液体处理单元,以及用于装载、拆卸、分类、储存、运送、识别、分离、检测的功能单元。

[0019] 本申请中的“耗材搁架”也可互换地称为搁架或耗材的搁架,是一种搬运器,其被配置成保持耗材以用于运送,便于通过自动体外诊断系统处理和自动使用耗材。搁架本身可以重复使用,例如可以重新填充耗材。搁架通常用于将耗材装载到体外诊断系统中。然而,空搁架也可用于从体外诊断系统接收和拆卸用过的耗材。具体而言,搁架包括上表面,该上表面通常包括多个耗材保持位置。原则上,仅具有一个耗材保持位置的单个耗材搬运器可以用于某些需要。耗材保持位置的数量以及其排列和形式可以根据感兴趣的和特定用

途的特定耗材而变化。例如,耗材保持位置可以方便地彼此之间以固定距离排列成有序的一维或二维阵列,并且可能以紧凑的方式排列,使得针对每个给定表面的位置数量最大化。耗材保持位置可以具有例如孔、凹槽、空腔或限定区域的形式,根据耗材的几何形状和尺寸,其可以是任何几何形状和尺寸。根据特定用途,耗材保持位置可以包括附加的功能元件,例如插入件或适配器,例如弹性构件,用于改善耗材的保持,例如用于将耗材定心在耗材保持位置中和/或用于容纳可能的不同直径的耗材。

[0020] “耗材”是一种装置,其被循环地引入体外诊断系统,主要用于分析过程,但也可用于分析前或分析后过程。耗材可以在被更换之前使用一次,或者可以使用多次。耗材的实例包括移液吸头、反应容器、流体容器,通常容纳有例如试剂、质量控制样品、校准品等。

[0021] 根据本申请的搁架原则上也可用于样品容器,例如样品管。

[0022] 本申请的搁架具有基本上方形的形状(从上面看),其上表面具有基本上方形的形状,其中心位于方形上表面的对角线的交叉处。

[0023] 搁架进一步包括位于搁架相应边上的搁架侧壁,方便但不一定是四个侧壁,从上表面向下延伸,并具有基本相等的高度,优选地也具有基本相等的长度。具体而言,为了增加稳定性,四个搁架侧壁可以通过相对于上表面对角布置的四个侧边缘彼此连接,从而形成围绕搁架的连续的周壁。

[0024] 至少三个搁架侧壁各自包括与上表面的中心基本对准的搁架对准元件。

[0025] 术语“基本上”或“基本”在本申请中用于包括与规定的几何形状、尺寸、量度或位置的任何偏差,其在功能上等效或至少落入预定公差范围内,例如,偏差高达5%或甚至10%,只要对于给定应用这种偏差导致的效果恶化仍然被认为是可接受的。

[0026] 例如,术语“基本上方形的”可以包括具有圆角或切角的几何形状(这对于本申请的教导没有任何作用),和/或轻微不对称,例如由于制造公差导致的宽度和长度之间的轻微差异,这在部分上也是本申请旨在解决的问题根源。

[0027] “搁架定位系统”是一种功能单元,或作为耦接到体外诊断系统的独立且可更换的模块、或集成到体外诊断系统中并且可能共享部件和/或与体外诊断系统的其他部件或功能单元协作是可区分的。搁架定位系统的功能是确保耗材搁架相对于机器人耗材操纵器的示教空间坐标定位在空间公差范围内,以便根据体外诊断系统对耗材的使用从搁架上拾取耗材或将耗材放置在搁架上。

[0028] 搁架定位系统包括搁架接收隔室,该搁架接收隔室是三维空间,被配置为一次接收至少一个搁架,并将搁架保持在这种三维空间内的固定和稳定位置中。然而,搁架定位系统可以包括多个搁架接收隔室或被配置成一次容纳多个搁架的搁架接收隔室。具体而言,搁架接收隔室包括固定安装的基本矩形形状的底架,底架包括前边、后边和两个侧边。该搁架接收隔室进一步包括搁架保持结构,该搁架保持结构可移动地耦接到底架从而能够相对于底架在至少第一位置与第二位置之间移动。

[0029] 术语“底架”在本申请中用于标识搁架接收隔室的一部分,该部分相对于搁架定位系统固定,并且当可移动搁架保持结构被移动时该部分不移动。术语“底架”的使用并不局限于特定功能或特定构造。例如,底架可以包括框架,该框架承载搁架定位系统的不同元件或附接到框架或搁架定位系统的其他固定部分的元件。在其他实例中,底架可以是该搁架定位系统的壳体的一部分。

[0030] 该底架包括三个底架对准元件,每个底架对准元件分别布置在后边的固定位置处和两个侧边中的每一个的固定位置处。“底架对准元件”是底架的元件,其用作搁架定位的固定参照,每个底架对准元件阻止搁架在至少一个方向上的进一步移动,并且与搁架保持结构一起限制搁架的进一步横向移动。

[0031] “搁架保持结构”是一种机械装置,其可以相对于固定底架移动,并且根据假定的位置,可以允许将搁架引入到搁架接收隔室中或者将搁架从搁架接收隔室取出,或者将搁架保持在搁架接收隔室中的固定和稳定位置中。

[0032] 具体而言,搁架保持结构包括搁架推动元件,该搁架推动元件布置在底架前边与底架侧边之间的拐角处,从而当将搁架保持结构从第一位置向第二位置移动时推压搁架在两个搁架侧壁之间的侧边缘,从而迫使三个搁架对准元件各自抵靠相应的底架对准元件,并将搁架横向保持在由这三个底架对准元件限定的固定位置中。

[0033] “搁架推动元件”是一种接触工具,其被配置成当将搁架保持结构在不同位置之间移动时,与搁架保持结构一起沿两个相反方向中的任一个方向移动,从而当将该工具与搁架接触时,对搁架施加方向推力。施加力的方向可以不同于运动方向。例如,接触工具可以包括楔形形状,该楔形形状可以抵靠搁架的侧边缘滑动,或者包括滚珠轴承,用于通过抵靠搁架的侧边缘滚动来减少摩擦。搁架推动元件可进一步包括弹性体或可耦接到弹性构件,以防止搁架推动元件过载或欠载,并因此当搁架保持结构从第一位置移动到第二位置时,允许施加力的大小和方向有一定的公差。

[0034] 术语“横向保持”是指防止搁架在任何横向方向上进一步移动,即朝向底架前边、后边或侧边中的任何一个移动,也指防止在水平面内的角运动(旋转)。

[0035] 底架对准元件相对于相应的底架边布置,以使当将搁架保持结构从第一位置向第二位置移动时匹配搁架对准元件的位置。

[0036] 根据一种实施方式,搁架对准元件和底架对准元件是对接元件,包括彼此匹配的接触面。

[0037] 根据一种实施方式,搁架对准元件的接触面和底架对准元件的接触面分别在竖直方向上具有不同的延伸量,从而允许在竖直方向上的定位公差。

[0038] 然而,搁架对准元件和底架对准元件可以具有任何其他形状配合关系。

[0039] 根据一种实施方式,搁架推动元件被布置成使得与该搁架穿过该侧边缘的对角线的45度角不同的角度向该侧边缘施加力,从而获得横向力的基本平衡。具体而言,角度可以通过还考虑作用在搁架对准元件和底架对准元件的接触面之间的摩擦力来选择,从而在所有横向方向上获得甚至更精确的力平衡。

[0040] 根据一种实施方式,该角度是包括相对于平行于面向底架前边的搁架侧壁的水平线为50至70度之间的角度。

[0041] 根据一种实施方式,该角度约为57度。

[0042] 根据一种实施方式,搁架保持结构进一步包括一对基板,这对基板能够在对应于基板之间不同距离的不同位置之间相对于彼此移动。

[0043] 根据一种实施方式,基板能够从与搁架保持结构的第一位置对应的中间位置移动到与搁架保持结构的第二位置对应的关闭位置以及移动到与搁架保持结构的第三位置对应的打开位置,其中在该中间位置使得搁架能够以底部的至少一部分(即至少两个相对的

搁架侧壁的底部的至少一部分) 搁置在基板上, 其中在该关闭位置基板较靠近彼此并且搁架仍然能够以该底部的至少一部分搁置在基板上, 其中在该打开位置基板较远离彼此并且阻止搁架搁置在基板上。

[0044] 根据一种实施方式, 搁架推动元件固定到这些基板中的一个, 以便与该基板一起移动。

[0045] 根据一种实施方式, 当搁架保持结构在不同位置之间移动时, 两个基板都可以朝向彼此或远离彼此移动。如此, 当基板处于打开位置时, 可以通过底架的底边将搁架插入搁架接收隔室或将搁架从搁架接收隔室取出。

[0046] 基板的移动可以方便地自动化, 例如通过电动主轴驱动器或任何类似的机构自动化。

[0047] 搁架保持结构还可以被配置成手动致动, 例如, 以便在不同位置之间移动搁架推动元件和/或基板, 并且可以包括一个或多个锁定机构, 一旦到达任何位置就将该结构固定在该位置中。

[0048] 如果通过底架前边或者例如从底架的上边插入和取出搁架, 则搁架保持结构使用可移动基板是完全任选的, 并且是不必要的。在这种情况下, 搁架接收隔室或底架可以包括独立于搁架保持结构的固定基座。

[0049] 根据一种实施方式, 搁架定位系统进一步包括至少一个可移动的装载和/或拆卸结构, 用于将搁架装载到搁架接收隔室中和/或将搁架从搁架接收隔室中拆卸。

[0050] 根据一种实施方式, 该至少一个可移动的装载和/或拆卸结构被配置成当搁架保持结构处于第一位置时, 通过底架的前边将搁架插入搁架接收隔室中或从搁架接收隔室中取出搁架。

[0051] 根据一种实施方式, 该至少一个可移动的装载和/或拆卸结构被配置成当搁架保持结构处于第三位置时, 通过底架的底边将搁架插入搁架接收隔室中或从搁架接收隔室中取出搁架。

[0052] 根据一种实施方式, 搁架定位系统包括用于通过底架的前部将搁架插入搁架接收隔室的前边可移动装载结构, 和用于通过底架的底边将搁架从搁架接收隔室中取出的底部可移动拆卸结构。

[0053] 根据一种实施方式, 搁架定位系统包括用于通过底架的底边将搁架插入搁架接收隔室的底部可移动装载结构, 和用于通过底架的前边将搁架从搁架接收隔室中取出的前部可移动拆卸结构。

[0054] 根据一种实施方式, 该至少一个可移动的装载和/或拆卸结构包括升降机构, 该升降机构用于提升和/或降低搁架的堆叠体, 以及用于一次将一个耗材搁架移交到该搁架接收隔室和/或一次从该搁架接收隔室接收一个耗材搁架。

[0055] 根据一种实施方式, 该至少一个可移动的装载和/或拆卸结构进一步包括分离装置, 用于一次将一个搁架从搁架堆叠体中分离和将该搁架移交给搁架接收隔室。

[0056] 本申请还公开了一种自动体外诊断系统, 其包括根据任何上述实施方式的搁架定位系统。

[0057] 根据一种实施方式, 该自动体外诊断系统进一步包括耗材操纵器, 其被配置成与搁架定位系统协作, 以操纵搁架中特定耗材保持位置处的一件特定耗材。

[0058] “耗材操纵器”是自动化机器人装置,在三维空间(包括在搁架接收隔室上方的空间中)中具有预定范围的运动,并且可以根据体外诊断系统对耗材和耗材搁架的使用执行操作。

[0059] 耗材操纵器可以相对于体外诊断系统的固定参照点进行校准,以增加其在这种三维空间内的运动精度。具体而言,经校准的耗材操纵器可以被示教移动到与这种三维空间的任何特定坐标处,特别是与耗材搁架的任何耗材保持位置相对应并对准,一旦搁架被搁架定位系统定位,就知道该耗材保持位置的位置。

[0060] 根据一些实施方式,耗材操纵器可以被配置为单抓取器或多抓取器的抓取耗材,例如一次抓取一个耗材或一次抓取多个耗材,例如从耗材搁架抓取容器如反应容器,或将耗材放置在耗材搁架的任何耗材保持位置中。根据其他实施方式,耗材操纵器可以被配置为单移液吸嘴或多移液吸嘴,以从耗材搁架拾取耗材,例如一次拾取一个耗材或一次拾取多个耗材,例如移液吸头,或者将耗材放置在耗材搁架的任何耗材保持位置中,或者从液体容器抽吸耗材(如液体),或者将耗材(如液体)分配到保持在耗材搁架的任何耗材保持位置的液体容器中。

[0061] 其他和进一步的目的、特征和优点将根据以下对示例性实施方式和附图的描述而变得明显,其用于更详细地解释原理。

附图说明

[0062] 图1以三维透视图示出了耗材搁架的实例。

[0063] 图2示出了位于搁架定位系统的搁架接收隔室中的图1的耗材搁架的俯视图(为了清楚起见移除了一些部分)。

[0064] 图3示出了图2的相同实施方式的局部侧视图。

[0065] 图4示出了将耗材搁架插入并定位到搁架定位系统的搁架接收隔室中的实例。

[0066] 图5示出了位于搁架定位系统中的耗材搁架的侧视图(为了清楚起见移除了一些部分)。

[0067] 图6示出了位于搁架定位系统中的耗材搁架的不同侧视图(为了清楚起见移除了一些部分)。

[0068] 图7示出了搁架保持结构可以采用的不同位置。

[0069] 图8示出了定位耗材搁架时所涉及的力。

[0070] 图9示出了确定用于定位耗材搁架的施加力的最佳方向的方法。

[0071] 图10示出了根据一种实施方式的搁架定位系统的其他部件。

[0072] 图11示出了包括搁架定位系统的自动体外诊断系统的实例。

具体实施方式

[0073] 图1示出了耗材搁架10的实例。耗材搁架包括上表面11,该上表面包括多个耗材保持位置12,用于保持耗材,例如反应容器(未示出)。耗材搁架10具有基本上方形的形状,上表面11具有基本上方形的形状。

[0074] 耗材搁架10进一步包括位于搁架10的相应边上的四个搁架侧壁13a、13b、13c、13d,它们从上表面11向外向下延伸,并且具有基本相等的高度和长度。四个搁架侧壁13a、

13b、13c、13d通过相对于上表面11对角布置的四个侧边缘14a、14b、14c、14d彼此连接,从而形成围绕搁架10的连续周壁。边缘14a、14b、14c、14d至少部分地具有钝面15a、15b、15c、15d。

[0075] 搁架侧壁13a、13b、13c、13d各自包括搁架对准元件16a、16b、16c、16d,该搁架对准元件基本上与上表面11的中心17对准,因此相对于相应的侧壁13a、13b、13c、13d居中地定位。

[0076] 搁架对准元件16a、16b、16c、16d是分别包括接触面18a、18b、18c、18d的对接元件。

[0077] 整个耗材搁架10可以制成单件式,例如使用聚合物材料,例如通过注塑工艺制成。

[0078] 图2是位于搁架定位系统100的搁架接收隔室20中的图1的耗材搁架10的俯视图(为了清楚起见移除了一些部分)。

[0079] 搁架接收隔室20是三维空间,其被配置成一次接收一个耗材搁架10,并将耗材搁架10保持在这种三维空间内的固定和稳定位置中。搁架接收隔室20包括固定安装的基本上矩形形状的底架30,该底架包括前边33a、后边33c和两个侧边33b、33d。搁架接收隔室20进一步包括搁架保持结构40(结合图4-7更好地示出),该搁架保持结构可移动地耦接到底架30,从而能够相对于底架30在至少第一位置与第二位置之间移动(见图4和图7)。

[0080] 底架30包括三个底架对准元件36b、36c、36d,每个底架对准元件分别布置在后边33c的固定位置处和两个侧边33b、33d中的每一个的固定位置处。底架对准元件36b、36c、36d是对接元件,其包括分别与搁架对准元件16b、16c、16d的接触面18b、18c、18d匹配的接触面38b、38c、38d,并且用作用于定位耗材搁架10的固定参照。

[0081] 搁架保持结构40包括搁架推动元件45,该搁架推动元件布置在底架前边33a与底架侧边33b之间的拐角处,从而推压侧边缘14a、特别是搁架10在两个搁架侧壁13a、13b之间的边缘面15a,迫使三个搁架对准元件16b、16c、16d各自抵靠相应的底架对准元件36b、36c、36d,并将耗材搁架10横向保持在由三个底架对准元件36b、36c、36d限定的固定位置中。底架对准元件36b、36c、36d相对于相应的底架侧33b、33c、33d布置,以当将搁架保持结构40从第一位置向第二位置移动并且搁架推动元件45推动耗材搁架10时,与搁架对准元件16b、16c、16d的位置匹配。

[0082] 事实上,尽管耗材搁架10包括四个搁架对准元件16a、16b、16c、16d,但是只需要定位三个搁架对准元件16b、16c、16d。然而,耗材搁架的对称和方形形状允许耗材搁架10以任何取向插入搁架接收隔室20中。因此,所有四个搁架对准元件16a、16b、16c、16d都是等效的,并且可以使用它们中的任何三个。类似地,任何侧边缘14a、14b、14c、14d及其钝面15a、15b、15c、15d可以朝向搁架推动元件45取向,从而获得等效关系。

[0083] 根据图3所示的实施方式,其是图2的相同实施方式的局部侧视图,搁架对准元件16a、16b、16c、16d的接触面18a、18b、18c、18d和底架对准元件36b、36c、36d的接触面38b、38c、38d在竖直方向上分别具有不同的延伸量,从而允许竖直方向上的定位公差。为了简单起见,图3仅示出了耗材搁架10的一个搁架对准元件16b和相应接触面18b,并且仅示出了底架30的一个底架对准元件36b和相应接触面38b。

[0084] 图4示出了将耗材搁架10插入并定位到搁架定位系统100的搁架接收隔室20中的方法的实例。搁架保持结构40进一步包括一对基板43b、43d,这对基板能够在对应于基板43b、43d之间的不同距离的不同位置之间相对于彼此移动(同样参见图7)。基板43b、43d能

够从与搁架保持结构40的第一位置相对应的中间位置X(图4中的步骤A、B和C)移动到与搁架保持结构40的第二位置相对应的关闭位置 $X - \Delta$ (X 减去 Δ),在该位置中基板43b、43d彼此较靠近(图4中的步骤D)。在中间位置X和关闭位置 $X - \Delta$ 中,耗材搁架10可以将两个相对的搁架侧壁13b、13d的底部搁置在相应的基板43b、43d上。

[0085] 在图4的步骤A、B和C中,首先通过将耗材搁架10以搁架侧壁13b、13d的底部分别在基板43b、43d上滑动穿过底架30的前边33a,直到其到达底架30的后边33c,将耗材搁架10插入搁架接收隔室20中。

[0086] 搁架推动元件45固定到基板之一43b,以便与基板43b一起移动。

[0087] 在图4的步骤D中,基板43b、43d从中间位置X朝向彼此移动到关闭位置 $X - \Delta$ 。如此,搁架推动元件45推压耗材搁架10的侧边缘面15a,迫使三个搁架对准元件16b、16c、16d各自抵靠相应的底架对准元件36b、36c、36d,并将耗材搁架10横向保持在由三个底架对准元件36b、36c、36d限定的固定位置中。

[0088] 选择搁架推动元件45的位置和设计(其实例结合图5-7示出)以及侧边缘面15a的取向,以使得施加在侧边缘面15a上的所得推力的方向具有特定角度 α ,其效果结合图8和图9进行解释。

[0089] 基板43b、43d的运动由电动主轴驱动器44控制。根据一种实施方式,基板43b、43d可以移动到对应于搁架保持结构40的第三位置的打开位置 $X + \Delta$ (X 加 Δ),其中基板43b、43d较远离彼此,并且阻止耗材搁架10搁置在基板43b、43d上。在该位置 $X + \Delta$,可以通过底架30的底边将耗材搁架10从搁架接收隔室20取出,或者通过底架30的底边插入到耗材搁架10中。

[0090] 图5示出了从底架30的前边33a看到的位于搁架定位系统100中的耗材搁架10' (为了清楚起见移除了一些部分)。图6示出了通过底架30的侧边33b看到的处于与图5中位置相同的位置中的与图5中相同的耗材搁架10' (为了清楚起见移除了一些部分)。具体而言,示出了包括搁架对准元件36b、36c、36d的底架30的元件以及包括基板43b、43d和搁架推动元件45的搁架保持结构40的元件。更具体地,可以看到搁架推动元件45如何固定到基板之一43b上以便可与基板43b一起移动,以及如何包括滚珠轴承46,用于通过抵靠耗材搁架10' 的侧边缘14a的钝面15a滚动来减少摩擦。此外,搁架推动元件45进一步包括弹性体47,以防止搁架推动元件45过载或欠载,因此当搁架保持结构40从第一位置移动到第二位置时,允许施加力的大小和方向有一定的公差(见图7)。耗材搁架10' 与图1至图4的耗材搁架10相同,除了搁架侧壁的设计略有不同,但功能相同。

[0091] 图7示出了搁架保持结构40可以采取的不同位置。如已经参照图4描述的,基板43b、43d能够朝向彼此移动以及远离彼此移动,从而呈现与基板43b、43d之间的不同距离对应的不同位置。具体而言,基板43b、43d可从对应于搁架保持结构40的第一位置的中间位置X移动到对应于搁架保持结构40的第二位置的闭合位置 $X - \Delta$ (X 减 Δ),其中在该闭合位置基板43b、43d较靠近彼此,并且其中 Δ (Δ)是两个位置之间的距离差。在中间位置X和关闭位置 $X - \Delta$,耗材搁架10' 都可以搁置在相应的基板43b、43d上。在中间位置X,搁架10' 可以通过底架30的前边插入或取出。当搁架保持结构移动到关闭位置 $X - \Delta$ 时,搁架10' 通过由搁架推动元件45施加的力定位,所述搁架推动元件45与基板43b一起移动。

[0092] 基板43b、43d也可以从关闭位置 $X - \Delta$ 移回到中间位置X,或者移回到对应于搁架保

持结构40的第三位置的打开位置 $X+\Delta$ (X 加 Δ), 其中在该打开位置基板43b、43d较远离彼此, 并且阻止耗材搁架10' 搁置在基板43b、43d上。在该位置 $X+\Delta$, 例如可以通过底架30的底边取出耗材搁架10', 或者通过底架30的底边插入耗材搁架10'。

[0093] 图8和图9示出了当将耗材搁架10、10' 在搁架定位系统100中定位时所涉及的力, 以及它们如何作为由搁架推动元件45施加的力的方向的函数而变化。具体而言, x 方向上的力的平衡可以通过公式 $R_D+C+R_B-F \cos\alpha=0$ 来描述, 其中 R_D 是搁架对准元件16d与底架对准元件36d之间的界面处的摩擦力, C 是搁架对准元件36d所施加的反力, R_B 是搁架对准元件16b与底架对准元件36b之间的界面处的摩擦力, $F \cos\alpha$ 是搁架推动元件45相对于前搁架侧壁13a或平行于底架前边33a的线以角度 α 施加到侧边缘面15a的力 F 在 x 方向上的矢量分量。 y 方向上的力的平衡可以由公式 $-D-B-R_C+F \sin\alpha=0$ 来描述, 其中 D 是由搁架对准元件36d施加的反力, B 是由搁架对准元件36b施加的反力, R_C 是在搁架对准元件16c与底架对准元件36c之间的界面处的摩擦力, $F \sin\alpha$ 是由搁架推动元件45以相同角度 α 施加到侧边缘面15a的力 F 在 y 方向上的矢量分量。

[0094] 摩擦力分别由公式 $R_D=D\mu$, $R_B=B\mu$ 和 $R_C=C\mu$ 确定, 其中 μ 是所用材料的典型的摩擦系数。例如, 通过对于搁架10、10' 使用塑料材料和对于底架30使用金属, 根据Roloff-Matek的估算的摩擦系数为约0.3或者在0.25到0.4之间的范围内。

[0095] 图9的曲线图以牛顿(N)为单位标绘了力 D 、 C 和 B 的分布如何通过改变角度 α 而变化, 同时考虑到摩擦力 R_D 、 R_B 和 R_C 以及摩擦系数0.3。可以看出, 在约 57° 的角度 α , 可以获得 D 、 B 和 C 的力的基本平衡。

[0096] 不考虑摩擦力 R_B 、 R_C 和 R_D , 可以获得 B 、 C 和 D 的力的基本平衡的角度 α 为约 63° - 64° (未示出)。

[0097] 将角度 α 固定在选定值 (例如 57°) 的一种方式是将搁架10、10' 特别是侧边缘面15a以相对于搁架推动元件45的对应取向来设计。在图8中可以注意到, 侧边缘面15a相对于搁架对角线ab以不同于 90° 的角度 β 取向。还可以从图5-7中注意到, 侧边缘面15a相对于该对角线不对称, 即朝向前边壁13a延伸 (倾斜) 较多, 而朝向侧边壁13b的延伸 (倾斜) 较少。

[0098] 图10示出了根据一种实施方式的搁架定位系统100的其他部件。

[0099] 具体而言, 搁架定位系统100进一步包括前部可移动装载结构50和底部可移动拆卸结构60, 该前部可移动装载结构被配置成当搁架保持结构40处于第一位置时通过底架前边33a将承载耗材1的耗材搁架10" 插入搁架接收隔室20中, 该底部可移动拆卸结构用于当搁架保持结构40处于第三位置时通过底架底边34将空搁架10" 从搁架接收隔室20中取出。

[0100] 前部可移动装载结构50和底部可移动拆卸结构60都包括升降机构51、61, 该升降机构可以分别向上和向下逐步移动, 以便提升搁架10" 的堆叠体19、19', 且分别一次将一个搁架10" 移交到搁架接收隔室20以及一次将一个搁架从搁架接收隔室取出。

[0101] 前部可移动装载结构50进一步包括分离装置52, 该分离装置与升降机构51协作, 其用于当搁架保持结构40处于第一位置时, 一次从搁架的堆叠体19中分离一个搁架10", 并通过底架前边33a将搁架10" 移交倒搁架接收隔室20。合适的分离装置例如是在US 7360984B1中公开的, 这里不再进一步阐述。当搁架保持结构40处于第三位置时, 一旦使用, 可通过底架底边34将耗材搁架10" 从搁架接收隔室20中取出。例如, 升降机构61可以被提升, 直到几乎到达搁架10" 在搁架接收隔室20中的底部, 且可以将搁架10" 添加到已经存在

于拆卸结构60中的搁架10”的最终堆叠体19’的顶部,直到有用于其他搁架10”的空间。因此,升降机构61一次向下移动一步(一步对应于搁架10”的高度)直到其到达最低位置,之后,可以将用过的搁架10”的整个堆叠体19’从拆卸结构60中取出,该过程可以通过建立新的堆叠体19’来重复。类似地,当升降机构51处于最低位置时,新的耗材搁架10”可以作为装配在升降机构51上的预定数量的耗材搁架10”的堆叠体19插入,然后升降机构51可以一次向上移动一步(一步对应于搁架10”的高度)。或者,可以在任何时间添加或取出任何数量的搁架10”,形成相应的堆叠体19、19’。

[0102] 耗材搁架10”类似于图1至图8的耗材搁架10、10’,除了搁架侧壁的设计有所不同,但功能相同。

[0103] 图11示出了包括搁架定位系统100的自动体外诊断系统200的实例。自动体外诊断系统100进一步包括耗材操纵器221,其被配置成与搁架定位系统100协作,以操纵搁架10、10’、10”中特定耗材保持位置12处的一件特定耗材1。

[0104] 在这个实例中,耗材1是用于接收样品和一种或多种试剂的等分试样的反应容器,用于在检测之前进行反应。具体而言,体外诊断系统200包括用于装载承载样品管201的样品搁架210的样品装载单元211。样品搁架可以被运送到抽吸位置212,在该位置,样品移液单元232被定位用于在进一步移动到拆卸单元213之前从样品管201抽吸等分样品。体外诊断系统200进一步包括试剂隔室240,该试剂隔室包括试剂容器241和用于从试剂容器241抽吸试剂的试剂移液单元242。体外诊断系统200进一步包括培养站250,该培养站包括多个反应容器保持位置251,其中在该位置可以培养加入到反应容器1中的样品和试剂的反应混合物,然后由第三移液单元252抽吸并由检测器260进行分析。

[0105] 在这种情况下,耗材操纵器221被配置为抓取器,用于在三维空间中的预定移动范围内抓取和移动反应容器1,该三维空间包括搁架接收隔室20上方的空间、培养站250上方的空间的一部分以及样品分配位置233和反应容器弃置位置234上方的空间。具体而言,耗材操纵器221被配置成在沿着第一平移引导件222和正交平移引导件223的平面内移动,并且另外在竖直方向上移动,从而使得能够随机存取耗材搁架10、10’、10”中的任何耗材1。

[0106] 耗材操纵器221由控制器270控制,以根据体外诊断系统200对耗材1的使用来执行操作。具体而言,在操作中,耗材操纵器从位于搁架定位系统100的搁架接收隔室20中的搁架10、10、10”的耗材保持位置12中的一个抓取反应容器1,并将反应容器1置于样品分配位置233中。这里,通过样品移液单元232添加样品的等分试样。然后,耗材操纵器221再次抓取反应容器1并将该反应容器1移动到培养站250的反应容器保持位置251之一。在检测之后,耗材操纵器221从培养站250抓取用过的反应容器1,并将其运送到将其弃置的弃置位置234处。

[0107] 在前面的说明书中,阐述了许多具体细节,以便提供对本申请的全面理解。然而,对于本领域普通技术人员来说,显而易见的是,不需要采用这些具体细节来实践本教导。在其他情况下,为了避免模糊本申请,没有详细描述众所周知的材料或方法。

[0108] 特别地,根据以上描述,所公开的实施方式的修改和变化当然是可能的。因此,应当理解,在所附权利要求的范围内,本发明可以以不同于上述实施方式中具体设计的方式实施。

[0109] 在整个前面的说明书中,对“一个实施方式”、“一种实施方式”、“一个实例”或“一

种实例”、“一个方面”或“一种方面”的提及意味着结合实施方式或实例描述的特定特征、结构或特性包括在至少一个实施方式中。因此,短语“在一个实施方式中”、“在一种实施方式中”、“一个实例”或“一种实例”、“一个方面”或“一种方面”在本说明书全文中的出现不一定都指同一种实施方式或实例。

[0110] 此外,在一个或多个实施方式或实例中,特定特征、结构或特性可以以任何合适的组合和/或子组合来组合。

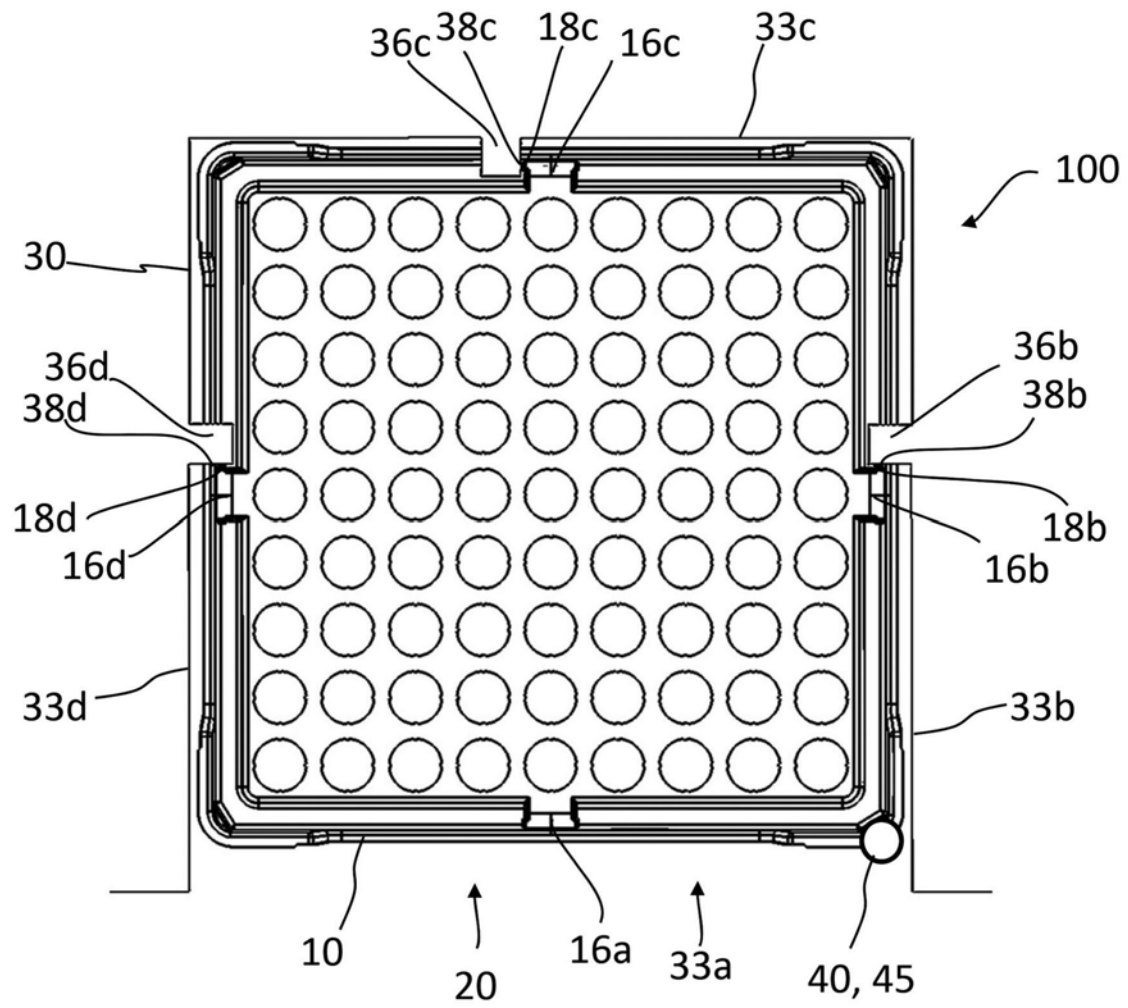


图2

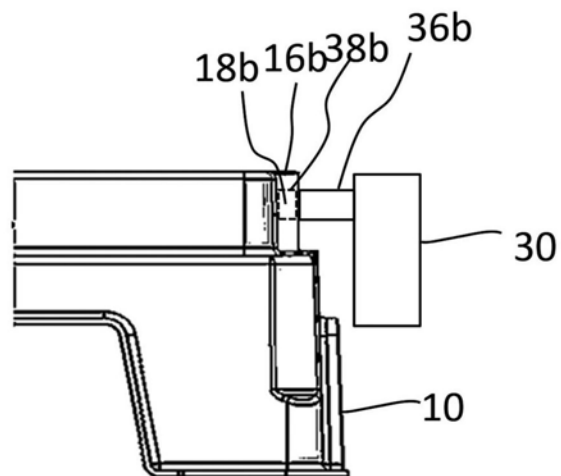


图3

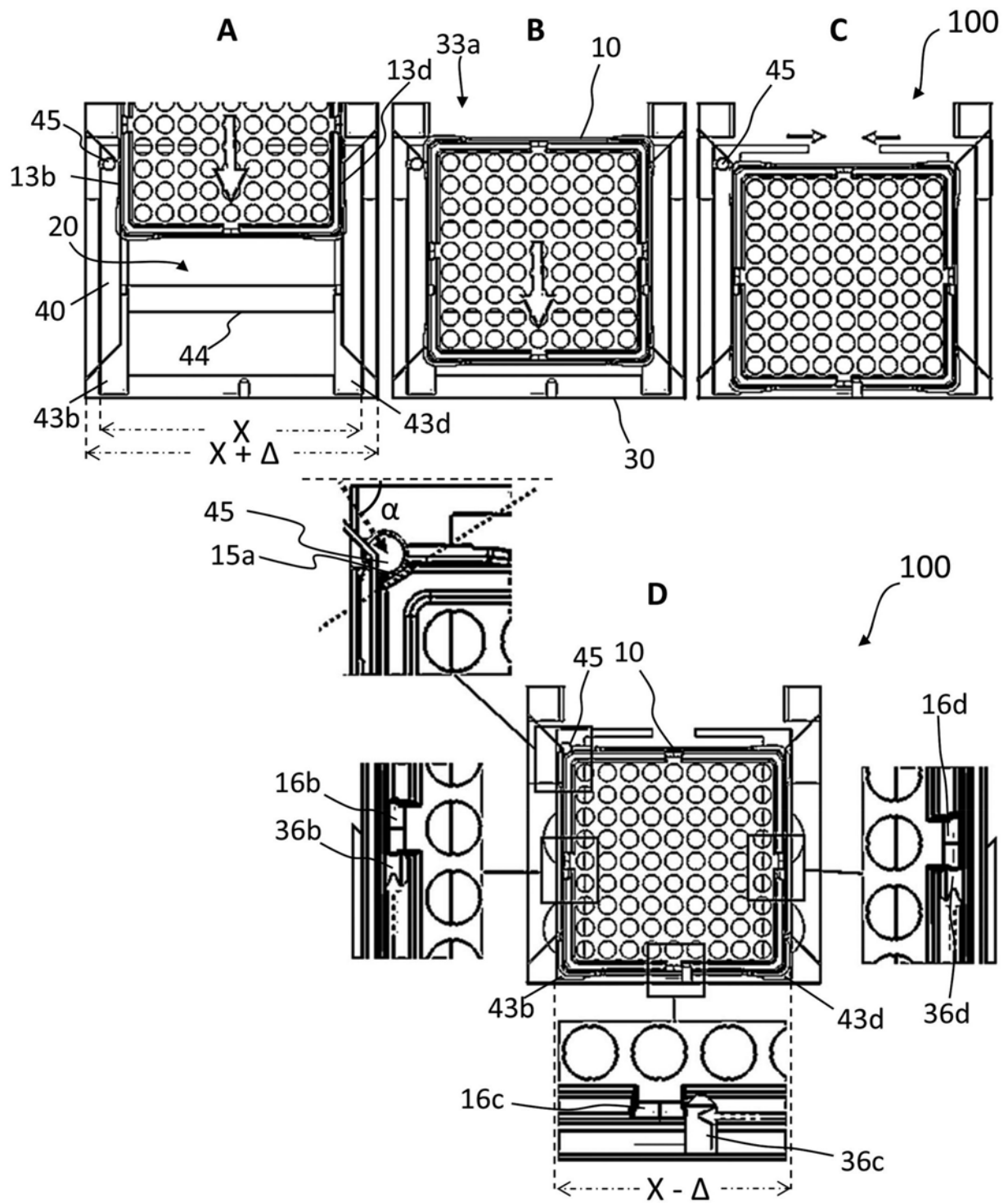


图4

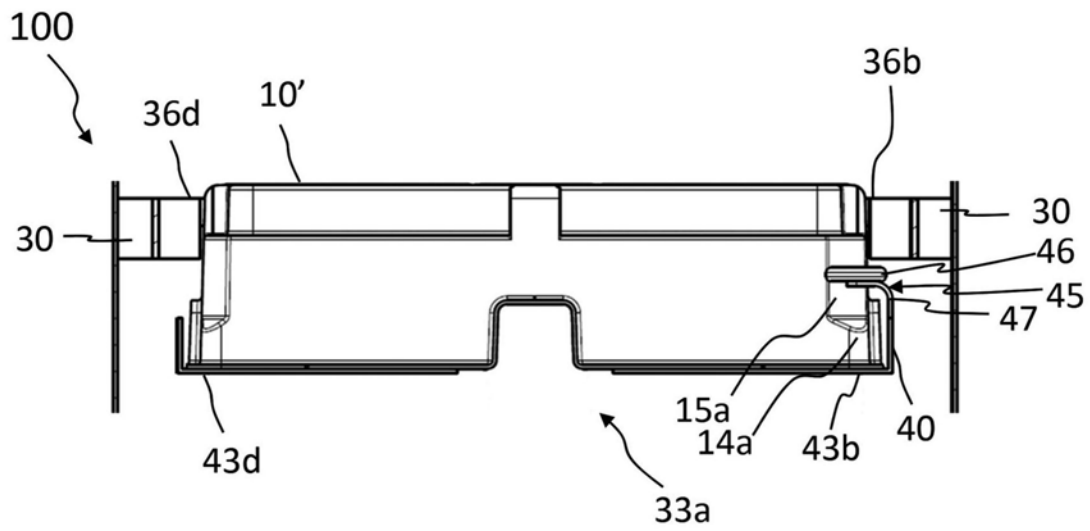


图5

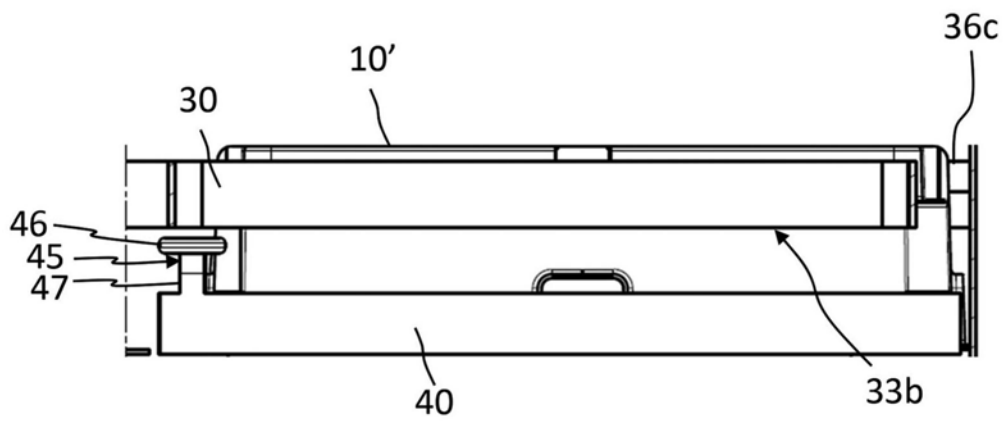


图6

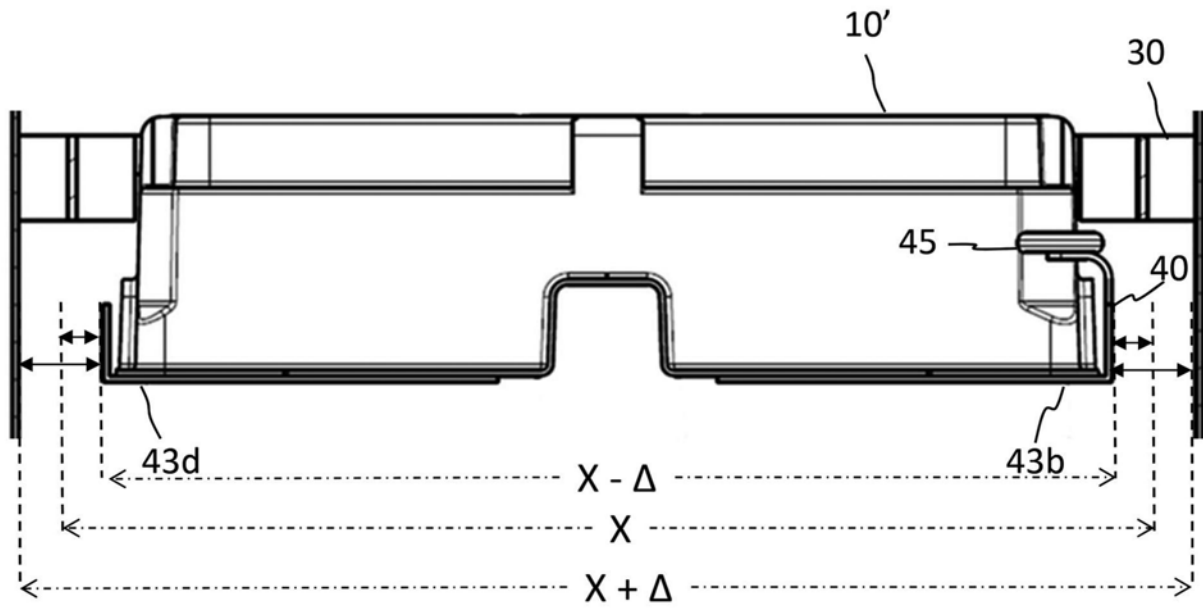


图7

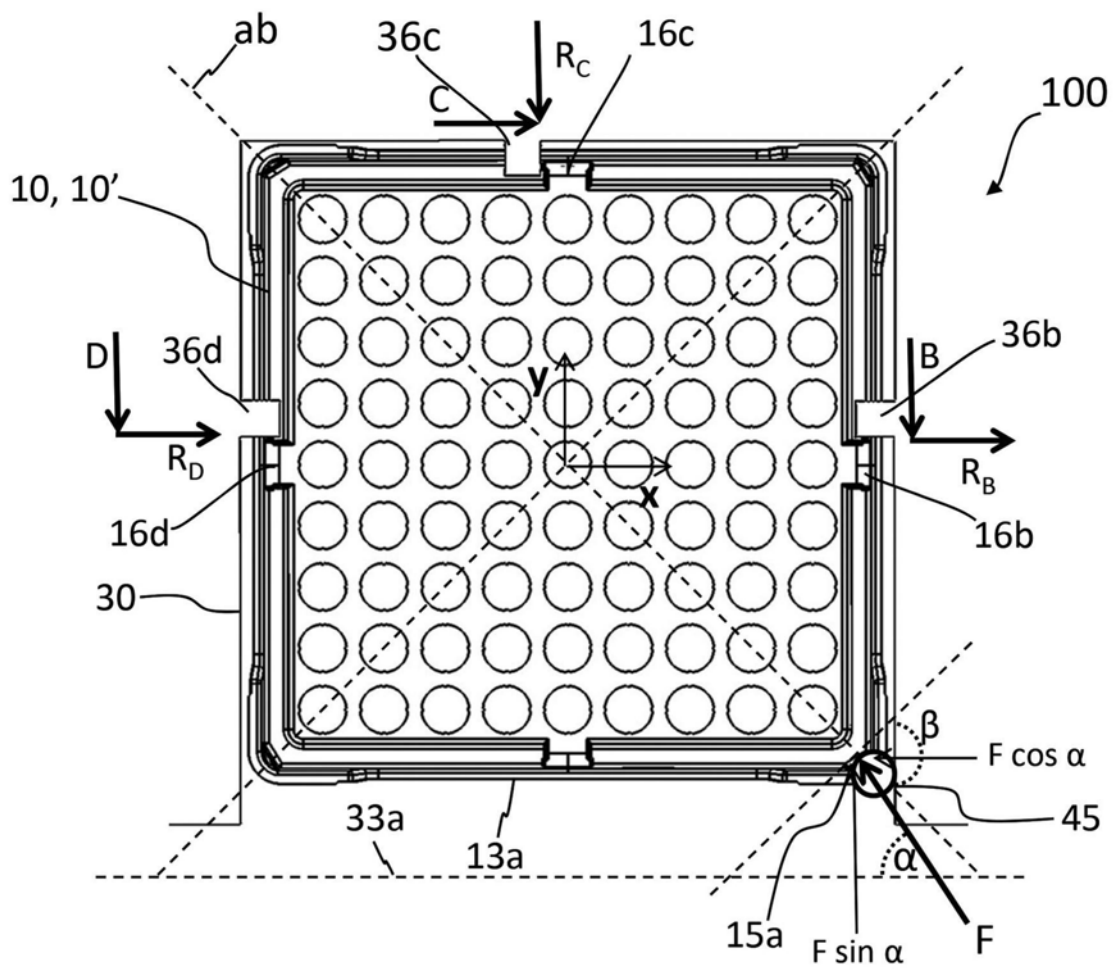


图8

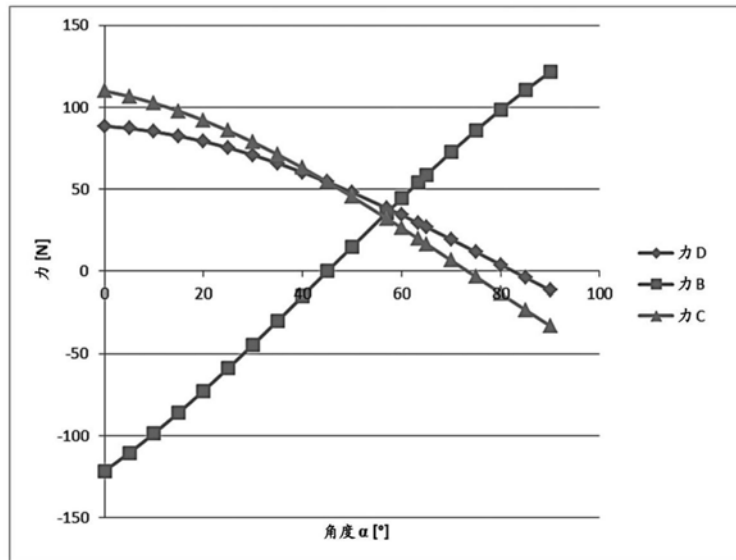


图9

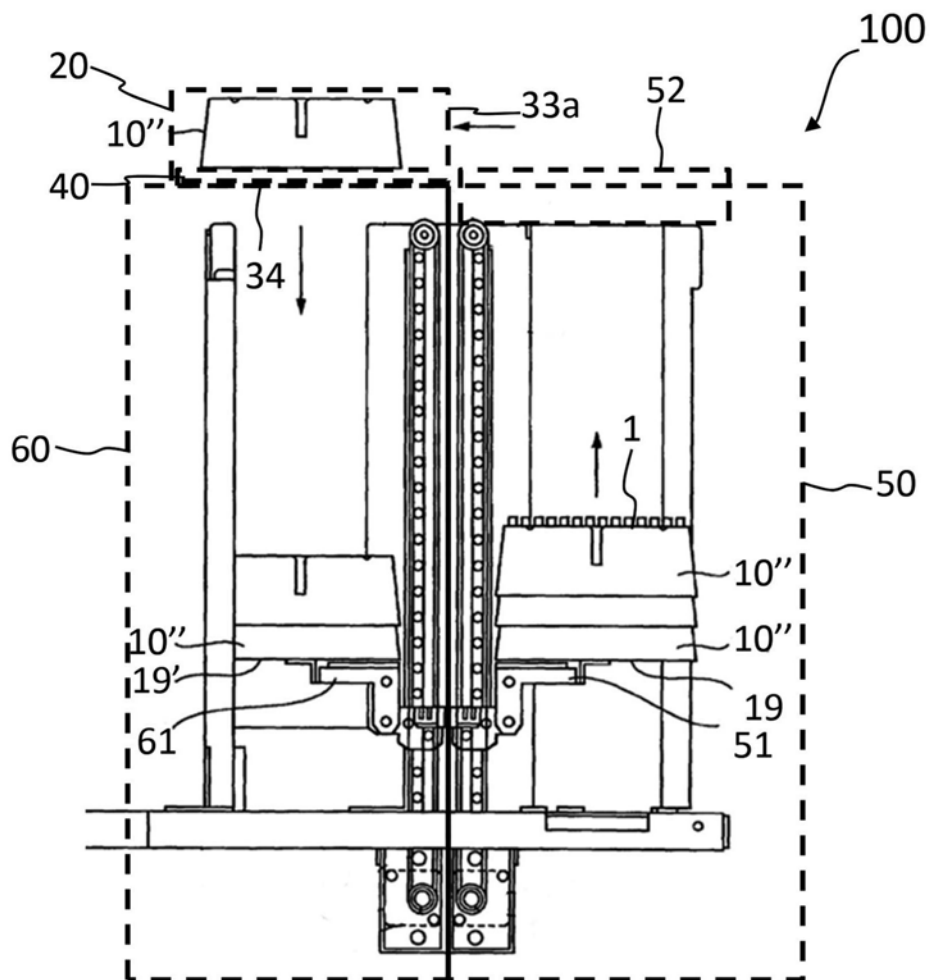


图10

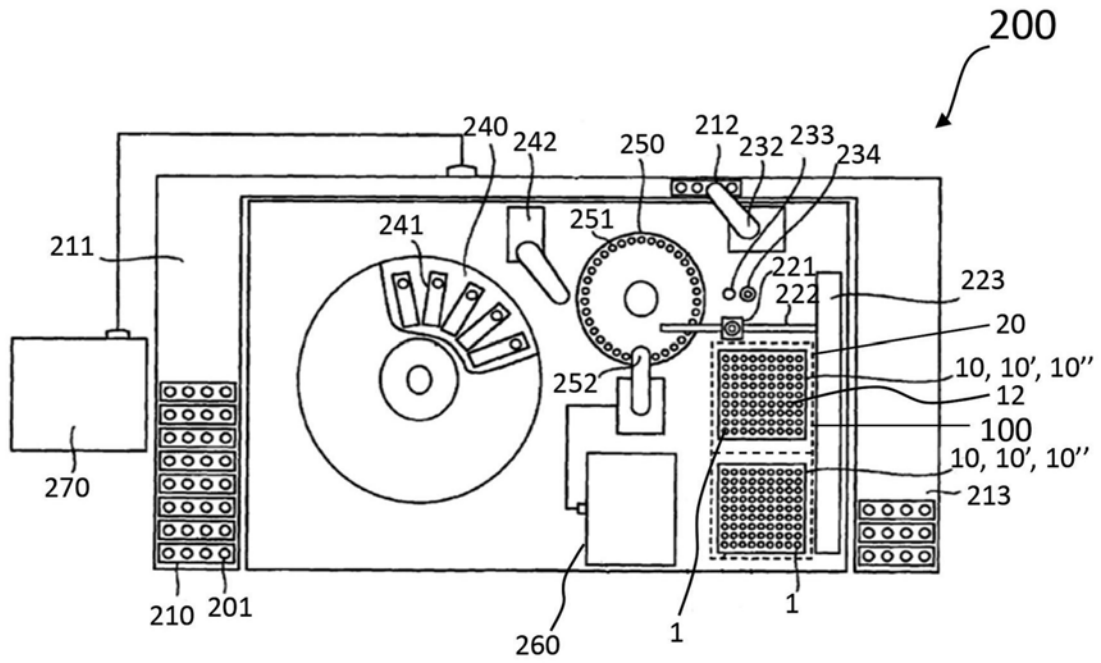


图11