(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105682763 B
(45)授权公告日 2019.01.29

(21)申请号 201480052918.9

(22)申请日 2014.09.26

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105682763 A

(43)申请公布日 2016.06.15

(30)优先权数据
14/039,995 2013.09.27 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.03.25

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/057738 2014.09.26

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2015/048458 EN 2015.04.02

(73)专利权人 普诺森公司
地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 T·W·杨 D·J·罗奇

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038
代理人 朱海涛

(51)Int.Cl.
B01D 15/00(2006.01)
G01N 1/20(2006.01)
G01N 27/00(2006.01)
G01N 27/447(2006.01)

(56)对比文件
WO 03062815 A1,2003.07.31,说明书第8-16页,图2-9.
CN 202407437 U,2012.09.05,说明书第[0009]段,图1.

审查员 李晶晶

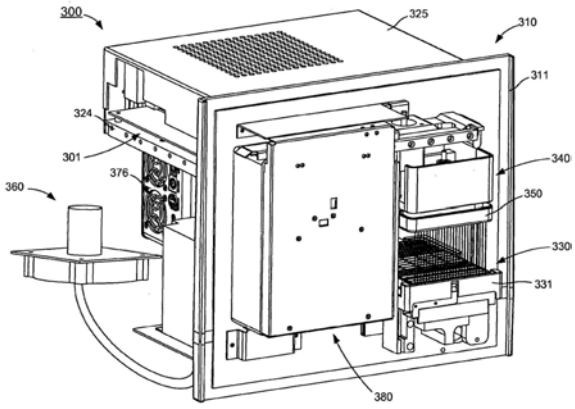
权利要求书1页 说明书27页 附图31页

(54)发明名称

用于毛细管电泳的设备、系统和方法

(57)摘要

设备包括限定储器的本体部分和一组基本柔性的毛细管。一组基本柔性的毛细管被固定地联接到本体部分并且与储器流体连通。连接器构造成联接到本体部分以与储器和一组基本柔性的毛细管流体连通。连接器还构造成联接到真空源。该设备布置成使得本体部分的至少一部分是导电的。也提供用于借助所述设备从生物样本分离和检测分析物的方法。例如,也提供用于从细胞裂解物或纯化蛋白分离和检测一个或多个蛋白质的方法。



CN 105682763 B

1.一种用于毛细管电泳的设备,其包括:

盒,所述盒包括本体部分;

帽,所述帽联接到本体部分以基本闭合由所述本体部分限定的储器部分;

吸收性材料,所述吸收性材料设置在储器部分内并且构造成禁止液体从所述盒泄漏;

毛细管,所述毛细管固定地联接到所述本体部分并且与所述储器部分流体连通;和

由所述帽限定的开口,所述开口被构造成允许真空源被置于与所述储器部分流体连通。

2.根据权利要求1所述的设备,其中,所述帽的至少一部分是导电的。

3.根据权利要求1所述的设备,其中,所述本体部分的至少一部分由导电塑料形成。

4.根据权利要求1所述的设备,其中,所述毛细管被固定地联接到所述本体部分,以便使所述毛细管的少于一半与所述本体部分接触。

5.根据权利要求1所述的设备,其中,所述储器部分被细分为第一储器部分和第二储器部分,所述毛细管直接联接到第一储器部分,所述吸收性材料设置在第二储器部分中。

6.根据权利要求1所述的设备,标识符联接到所述本体部分,所述标识符构造成与一装置电通信,所述本体部分构造成放置到所述装置中。

7.根据权利要求1所述的设备,其中,所述本体部分包括至少一个套准点,所述至少一个套准点构造成将所述设备与一装置对准,所述本体部分构造成放置到所述装置中。

8.根据权利要求1所述的设备,其中,所述本体部分、所述毛细管、所述吸收性材料和所述储器部分被共同构造成使得液体经由毛细管进入储器部分中并且液体被禁止从所述本体部分中泄漏出来。

9.根据权利要求1所述的设备,还包括突出部,所述突出部从帽或本体部分中的一者延伸到储器部分。

10.根据权利要求1所述的设备,还包括突出部,所述突出部从帽延伸到储器部分中。

11.根据权利要求1所述的设备,还包括突出部,所述突出部从帽延伸到储器部分中,所述突出部是导电的并且构造成当储器部分中的液面接触突出部时产生信号。

12.根据权利要求1所述的设备,其中,本体部分包括至少一个套准点,所述至少一个套准点构造成将所述盒与一装置对准,所述盒构造成放置到所述装置中。

13.根据权利要求1所述的设备,还包括真空源,所述真空源构造成维持本体部分中的真空以将样本维持在毛细管中的适当位置中。

14.根据权利要求1所述的设备,还包括真空源,所述真空源构造成施加真空以基于储器部分内的液体的体积的计算将样本维持在毛细管中的适当位置中。

15.根据权利要求13所述的设备,还包括突出部,所述突出部延伸到储器部分中,所述突出部是导电的,并且构造成当所述储器部分内的液面接触所述突出部时产生信号,基于由突出部产生的所述信号计算储器部分内的液体的体积。

用于毛细管电泳的设备、系统和方法

[0001] 相关申请的交叉参考

[0002] 本申请是2013年9月27日提交的、题名为“Apparatus,Systems,and Methods for Capillary Electrophoresis”的美国专利申请No.14/039,995的继续并且要求享有该美国专利申请的优先权和益处,所述美国专利申请的整个公开内容由此通过参考包含于此。

技术领域

[0003] 本文所述的实施例总体上涉及用于分离存在于诸如生物样本的样本中的一个或多个分析物以及下游检测、识别和/或量化一个或多个分析物的电泳仪。更具体地,本文所述的实施例涉及用于毛细管电泳的设备、系统和方法。

背景技术

[0004] 电泳已经用于基于分子在电场中的不同行进速率来分离分子的混合物。通常,电泳是指在施加到与流体或凝胶接触的一个或多个电极或导电构件的电动势的作用下使悬浮的或溶解的分子通过流体或凝胶的运动。某些已知的电泳分离的模式包括至少部分地基于分子的迁移率在缓冲溶液(俗称为区带电泳)中、在凝胶或聚合物溶液(俗称为凝胶电泳)中或在酸碱度(pH)梯度(俗称为等电位聚焦)中的差异来分离分子。在电泳期间的分子的运动可以是高度可变的,依据与电泳标准物的比较来解释,先前已经表征所述电泳标准物的行为和个性。电泳标准物包括例如在聚丙烯酰胺凝胶电泳(SDS-PAGE)中的分子量(MW)标准物和在琼脂糖凝胶中的脱氧核糖核酸(DNA)尺寸标准物。

[0005] 在某些实例中,电泳标准物在某些已知的免疫印迹技术(也称为“西方墨点法”或“西部片”或“蛋白免疫印迹”)中使用。在这样的技术中,蛋白质通过尺寸基质(例如,聚丙烯酰胺凝胶)分离并且继而被转移到诸如硝化纤维素滤器的实心载体以用于随后可视化和表征。感兴趣的特定蛋白质的位置通过借助该蛋白质的一个或多个抗体探查实心载体(例如,硝化纤维素滤器)来识别。例如,第一抗体(即,初级抗体)结合特定蛋白质并且继而蛋白抗体复合物借助偶联到检测分子(例如,化学发光分子)的第二抗体来探查。第二抗体结合初级抗体或初级抗体蛋白复合物的区域。通常,电泳中的分离模式是按分子量。

[0006] 生物分子分离也可以通过毛细管电泳在毛细管中执行。生物分子(例如,蛋白质)可以继而通过使生物分子固定到毛细管的壁而可视化。然而,由生物分子可视化所遵循的毛细管电泳技术难以一贯地执行。

[0007] 因此,期望的是开发出用于在毛细管中化验非常小体积(例如,纳升至微升体积)的生物材料(例如,细胞裂解物或纯化蛋白)的技术,生成的信息具有与免疫凝胶印迹的信息内容类似的内容,但是没有复杂的、大量的和/或耗时的搬运和处理步骤,这些步骤不利地影响再现性并且难以自动化。还期望的是使这样的技术自动化,以便使多个样本可以在消耗最小体积的昂贵试剂和/或一次性用品时同时地或在具有易用性和鲁棒性的快速演替中被分析。

[0008] 因而,需要存在有用于由样本中的一个或多个分析物的可视化和检测所遵循的、

样本的毛细管电泳的改进的设备、系统和方法。本发明解决了该需要和其它需要。

发明内容

[0009] 本文说明了用于由下游分析物可视化和表征所遵循的毛细管电泳的设备、方法和系统。在某些实施例中，设备包括限定储器的本体部分和一组基本柔性的毛细管。一组基本柔性的毛细管被固定地联接到本体部分并且与储器流体连通。连接器构造成联接到本体部分以与储器和一组基本柔性的毛细管流体连通。连接器还构造成联接到真空源。该设备布置成使得本体部分的至少一部分是导电的。

[0010] 在一个方面中，本文提供的设备和系统在毛细管电泳设备中使用以从异质的生物样本分离感兴趣的一个或多个分析物，例如，细胞裂解物或纯化蛋白。所述设备和系统提供一种执行所述方法的自动化方法以及操纵已分离的样本以用于可视化、检测和量化样本中的一个或多个分析物的部件。在一个实施例中，生物样本是包括单个干细胞或一群干细胞的裂解物的细胞裂解物。在一个实施例中，生物样本是包括单个癌细胞或一群癌细胞的裂解物的细胞裂解物。在其它实施例中，纯化蛋白用作样本。纯化蛋白可以来自于单个细胞或一群细胞。

附图说明

[0011] 图1是根据实施例的毛细管电泳系统的部分的示意图。

[0012] 图2是根据实施例的毛细管电泳系统的示意图。

[0013] 图3至图5分别是根据实施例的毛细管电泳系统的正视图、左透视图和右透视图。

[0014] 图6是包含在图3的毛细管电泳系统的壳体中的前板的透视图。

[0015] 图7是图3的毛细管电泳系统的右透视图，其没有示出壳体的部分以示出试剂室。

[0016] 图8是图3的毛细管电泳系统的后透视图，其没有示出壳体的部分以示出包含在图3的毛细管电泳系统中的电子系统的部分。

[0017] 图9是包含在图3的毛细管电泳系统中的试剂组件的透视图。

[0018] 图10是包含在图9的试剂组件中的支持器的透视图。

[0019] 图11是包含在图9的试剂组件中的试剂托盘的透视图。

[0020] 图12是图3的毛细管电泳系统的部分的右透视图。

[0021] 图13是被识别为图12中的区域X_1的毛细管电泳系统的部分的放大图。

[0022] 图14是图3的毛细管电泳系统的部分的左透视图。

[0023] 图15是被识别为图14中的区域X_2的毛细管电泳系统的部分的放大图。

[0024] 图16是图3的毛细管电泳系统的右透视图，其示出盒组件。

[0025] 图17是图3的毛细管电泳系统的右透视图，其示出图16的盒组件的部分。

[0026] 图18是被识别为图17中的区域X_3的毛细管电泳系统的部分放大图。

[0027] 图19是包含在图16的盒组件中的盒的分解图。

[0028] 图20是图19的盒的部分的透视图。

[0029] 图21是图3的毛细管电泳系统的透视图，其示出盒组件的部分和真空组件的部分。

[0030] 图22是被识别为图21中的区域X_4的图3的毛细管电泳系统的放大图，并且示出盒组件的部分和真空组件的部分。

[0031] 图23是图3的毛细管电泳系统的左透视图。

[0032] 图24是包含在图3的毛细管电泳系统中的图21的真空组件的部分的分解图。

[0033] 图25是被识别为图23中的区域X_5的毛细管电泳系统的部分的放大图并且示出真空组件的部分和盒组件的部分。

[0034] 图26是图3的毛细管电泳系统的局部分解图，其示出处于第一位置中的灯组件。

[0035] 图27是图3的毛细管电泳系统的左透视图，其示出图26的灯组件的部分。

[0036] 图28是被识别为图27中的区域X_6的毛细管电泳系统的部分的放大图。

[0037] 图29是图3的毛细管电泳系统的左透视图，其示出处于第二位置中的图26的灯组件。

[0038] 图30是图3的毛细管电泳系统的局部分解图，其示出处于第二位置中的图26的灯组件。

[0039] 图31是图3的毛细管电泳系统的右透视图，其没有示出壳体的部分以示出检测组件。

[0040] 图32是示出使用根据实施例的毛细管电泳系统的方法的流程图。

具体实施方式

[0041] 本文说明了用于毛细管电泳的设备、方法和系统。所述设备和系统构造成在一个或多个样本上以平行或串联的方式执行由对感兴趣的一个或多个分析物的可视化和表征所遵循的毛细管电泳，所述感兴趣的一个或多个分析物可能存在于一个或多个样本中。

[0042] 在某些实施例中，设备包括限定储器的本体部分和一组基本柔性的毛细管。一组基本柔性的毛细管被固定地联接到本体部分并且与储器流体连通。连接器构造成联接到本体部分以与储器和一组基本柔性的毛细管流体连通。连接器还构造成联接到真空源。该设备布置成使得本体部分的至少一部分是导电的。

[0043] 在某些实施例中，用于通过毛细管电泳例如在异质的样本(例如，细胞裂解物或纯化蛋白)中分离多个蛋白质的系统包括壳体、毛细管盒保持器、真空源、光源、光学检测器和试剂托盘支持器。毛细管盒保持器被可运动地联接在壳体内并且构造成沿着单个轴线运动。真空源被联接到毛细管盒保持器并且构造成当毛细管盒定位在毛细管盒保持器中时被流体地联接到毛细管盒。光源被可运动地联接在壳体内并且布置在毛细管盒保持器的第一侧上。光学检测器在毛细管盒保持器的第二侧上被布置在壳体内。试剂托盘支持器被可运动地联接到壳体并且构造成沿着与毛细管盒保持器的运动轴线基本正交的方向运动。

[0044] 在某些实施例中，使用毛细管电泳系统的方法包括使毛细管盒从壳体内的第一位置沿着竖向轴线运动到壳体内的第二位置。毛细管盒包括导电本体部分和固定地联接到本体部分的一组毛细管。当毛细管盒处于第一位置中时，毛细管在第一位置中被布置在孔板的外侧，并且当毛细管盒处于第二位置中时，毛细管被布置在孔板中的样本中。该方法包括当毛细管盒处于第二位置中时致动真空以将样本的至少一部分抽吸到一组毛细管中。在样本的部分被抽吸到一组毛细管中的情况下，样本的部分在毛细管中被维持在基本固定的位置中。光源从远离毛细管盒布置的第一位置运动到与毛细管盒相邻的第二位置，并且在样本的部分内的分析物被分离。

[0045] 如在本说明书中所使用的，单数形式的“一种”、“一个”和“该”包括多个所指物，除

非该内容清楚地表示其它含义以外。因而，例如，术语“构件”意在意味着单个构件或构件的组合，“材料”意在意味着一个或多个材料或它们的组合。

[0046] 如本文所使用的，术语“大约”和“近似”通常意味着所阐述的值加或减10％。例如，约0.5将包括0.45和0.55，约10将包括9至11，约1000将包括900至1100。

[0047] 如本文所使用的，术语“一组”可以是指多个特征部或具有多个部件的单个特征部。例如，当涉及一组壁时，一组壁可以被认为是具有多个部分的一个壁，或者一组壁可以被认为是多个不同的壁。因而，整体构建的项目可以包括一组壁。这一组壁可以包括彼此连续的或断续的多个部分。一组壁也可以由多个项目制造，所述多个项目被分离地产生并且随后(例如，经由焊接、粘结剂或任何适当的方法)连结在一起。

[0048] 如本文所使用的，术语“垂直”、“法线”和“正交”通常说明了两个几何构造(例如，两条线、两个平面、线和平面或类似几何构造)之间的关系，其中两个几何构造以基本90°布置。例如，当线以基本等于90°的角度相交时，线据说与另一条线垂直。类似地，当平面(例如，二维表面)据说或与另一个平面正交时，随着平面无限延伸，平面以基本90°布置。

[0049] 如本文所使用的，术语“分析物”和/或“目标分析物”指的是在本文提供的方法、设备和系统内待分离和/或检测的任何分子或化合物。适当的分析物包括，但不限于，小化学分子，例如，环境分子、临床分子、化学物、污染物和/或生物分子。更具体地，这样的化学分子可以包括，但不限于，农药，杀虫剂，毒素，治疗剂和/或滥用药物，抗生素，有机物，荷尔蒙，抗体，抗体片段，抗体分子偶联物(例如，抗体药物偶联物)，抗原，细胞膜抗原，蛋白质(例如，酶，免疫球蛋白和/或糖蛋白)，核酸(例如，DNA和/或RNA)，脂类，外源凝集素，碳水化合物，全细胞(例如，诸如病原菌的原核细胞和/或诸如哺乳动物肿瘤细胞的真核细胞)，病毒，孢子，多糖，糖蛋白，代谢物，辅酶因子，核苷酸，多聚核苷酸(包括核糖核酸和/或脱氧核糖核酸)，过渡态类似物，抑制剂，受体，受体配体(例如，神经接受器或它们的配体，激素受体或它们的配体，营养素受体或它们的配体，和/或细胞表面受体或它们的配体)，受体-配体复合物，营养素，电解质，生长因子和其它生物分子和/或非生物分子，以及片段和它们的组合。在一个实施例中，分析物是蛋白质或蛋白质复合物，并且样本是细胞裂解物或纯化蛋白。

[0050] 如本文所使用的，术语“样本”指的是含有待检测的一个或多个分析物的合成物。在一个实施例中，样本是异质的，其含有各种组分(例如，不同的蛋白质)，或者样本是同质的，其含有一种组分(例如，一种蛋白质的群)。在某些实例中，样本可以是自然生成的生物材料和/或人工材料。此外，样本可以是自然的形式(例如，细胞悬液)或变性的形式(例如，裂解物)。在某些实例中，样本可以是单个细胞(或单个细胞的含量，例如，如来自于单个细胞的细胞裂解物，或纯化蛋白)或是多个细胞(或多个细胞的含量，例如，如来自于多个细胞的细胞裂解物或来自于多个细胞的纯化蛋白)，血液样本，组织样本，皮肤样本，尿液样本，水样本，和/或土壤样本。在某些实例中，样本可以来自于生物体，例如，真核生物，原核生物，哺乳动物，人类、酵母和/或细菌，或者样本可以来自于病毒。

[0051] 在一个实施例中，样本是异质的生物样本或来源于异质的生物样本，例如，组织裂解物，细胞裂解物或诸如蛋白质(例如，纯化蛋白)的生物分子的混合物。在另一个实施例中，细胞裂解物内的蛋白质是待由本文所述的方法和系统检测的分析物。在又一个实施例中，本文提供的设备、系统和方法提供以用于检测特定形式的蛋白质，例如，磷酸化蛋白质。

例如，细胞裂解物可以是一个细胞的裂解物或细胞的混合物的裂解物。此外，细胞裂解物可以包括单个细胞类型或多个细胞类型。在一个实施例中，细胞类型包括干细胞或癌细胞或一群干细胞或一群癌细胞。在一个实施例中，样本包括一个或多个干细胞(例如，能够在不确定的时间段分裂以产生特化细胞的任何细胞)。干细胞的适当示例可以包括，但不限于，胚胎干细胞(例如，人类胚胎干细胞(hES))和非胚性干细胞(例如，间充质干细胞，造血干细胞，诱导多能干细胞(iPS细胞)或成体干细胞(MSG))。

[0052] 在某些实例中，在借助本文提供的设备和系统分离和检测样本中的分析物之前，可以对样本执行处理。例如，样本可以经受裂解步骤，变性步骤，加热步骤，纯化步骤(例如，蛋白纯化)，沉淀步骤，免疫沉淀步骤，柱色谱法步骤，离心分离，等等。在一个实施例中，样本在借助本文提供的方法、设备和系统分离和检测样本中的目标分析物之前经受变性步骤。在一个实施例中，在本文所述的设备或系统中的一个中执行对样本的处理步骤。在另一个实施例中，在将样本引入到本文阐述的设备或系统中的一个中之前执行处理步骤。

[0053] 如本文所使用的，术语“标准物”和/或“内部标准物”指的是可以添加到包括分析物的样本的、已知的量和/或个性(例如，已知的分子量，电泳迁移率分布，就核酸而言的碱基对数量，分子结构)的性质完好的物质，用于比较的目的。在一个实施例中，已知数量的标准物被添加到包括一个或多个分析物的样本，并且在包括一个或多个分析物的样本中的标准物和分子二者基于分子量通过电泳分离。标准物和分析物信号的比较继而对原始存在于样本中的分析物的量提供定量或半定量的测量。

[0054] 分子量标准物在本技术领域中是已知的并且是可在市场上买到的。本领域的技术人员依据感兴趣的分析物的分子量或推定出的分子量范围可以选择适当的标准物以供本文提供的方法、设备和系统使用。一个或多个分析物和标准物可以借助一个或多个检测分子或试剂检测，例如借助针对分析物的抗体或附装到标准物的标注部分(moiety)来检测。在一个实施例中，初级抗体用于结合目标分析物，并且偶联到荧光或化学发光试剂的二级抗体被引入以结合初级抗体或初级抗体分析物复合物。荧光或化学发光分子的信号继而被检测。

[0055] 如果例如标准物是分子量阶梯标准物(可在市场上买到)的话，标准物的信号和一个或多个分析物的信号可以继而被比较以测量样本中的一个或多个分析物的浓度或分析物的分子量。如先前所述的，内部标准物通过例如荧光法或化学发光法检测。在其它实施例中，诸如分子量阶梯的标准物被预先着色并且不需要额外的试剂来用于可视化。

[0056] 在某些实施例中，内部标准物可以是纯净形式的分析物自身，其通常是可以某种方式与分析物区别出的。获得纯净形式的分析物的任何方法可以包括但不限于，从自然纯化，从实验室中生长的有机体纯化(例如，经由化学合成)，和/或类似方法。内部标准物的区别特征可以是任何适当的改变，其可以包括但不限于在电泳分离期间的染料标记、放射性标记或修改标准物的迁移率，以便使所述标准物与分析物分离。例如，标准物可以含有分析物的修改，其改变标准物相对于感兴趣的分析物的变化、质量和/或长度(例如，经由删除，熔合和/或化学改质)。因而，分析物和内部标准物可以每个都用荧光染料标记，所述荧光染料每个都是可在离散的发射波长下检测的，由此允许分析物和标准物是可独立地检测的。在某些实例中，内部标准物是与分析物不同的，但是以与分析物类似的或相同的方式表现，能够实现相关的比较测量。在某些实施例中，适于使用的标准物可以是在美国专利申请公

开No.2007/0062813中说明的那些中的任一个，所述美国专利的整个内容由此通过参考包含于此。

[0057] 在某些实例中，多个分析物通过本文提供的设备、系统和方法在单个毛细管中从单个样本检测和表征。例如，在一个实施例中，多个分析物是蛋白质群或蛋白质亚群。就该方面而言，通常不实际的是包括与蛋白质群或蛋白质亚群的各个蛋白质中的每种相对应的单个内部标准物。因此，在一个实施例中，一般分子量标准物被引入到本文提供的系统和设备中。在某些实施例中，分子量标准物是阶梯标准物，所述阶梯标准物当显现时沿着毛细管示出不同的分子量。在电泳期间迁移的样本中的蛋白质与阶梯相比较以确定存在于样本中的蛋白质的重量。在一个实施例中，使用多个分子量阶梯标准物。

[0058] 电泳标准物可以被合成以呈现出广泛范围的特征和/或迁移率。在某些实施例中，电泳标准物具有在约20道尔顿(Da)至约800千道尔顿(kDa)的范围内的分子量。电泳标准物通常包括能够影响电泳迁移率、能够检测和/或能够使标准物固定的一个或多个部分。例如，电泳标准物可以包括能够通过将标准物共价链接到基底而使标准物固定的一个或多个部分。一个或多个部分可以包括例如构造成呈现出和/或执行所需功能的一个或多个官能团。

[0059] 在一个实施例中，上述的分析物和/或标准物通过任何物理特征分离，所述任何物理特征包括但不限于它们的尺寸(例如，分子量，寡核苷酸长度)。例如，在一个实施例中，在本文所述的设备和系统中，基于样本中的分子的尺寸，样本在包括分离基质的毛细管中经受电泳分离。

[0060] 如贯穿全文所提供的，本发明涉及分解一个或多个分析物，其包括对存在于本文所述的设备和系统中的毛细管中的样本电泳。本文所述的方法、系统和设备构造成以串联或平行的方式以自动化的形式对存在于一个或多个毛细管中的一个或多个样本执行毛细管电泳。

[0061] 毛细管包括分离基质，所述分离基质可以通过设备和/或系统以自动化的形式添加。在一个实施例中，分离基质是尺寸分离基质并且具有与用在传统电泳实验中的聚合物凝胶类似的或基本相同的性能。在分离基质中的毛细管电泳类似于聚合物凝胶中的分离，所述聚合物凝胶例如是聚丙烯酰胺凝胶或琼脂糖凝胶，其中分子通过提供可以供分子行进通过的多孔通路基于样本中的分子的尺寸来分离。因为较大的分子将比较小的分子更为缓慢地通过基质行进，基质分离容许分子通过分子尺寸来分离。

[0062] 在一个实施例中，一旦分离完成，分离的样本的组分(例如，包括分析物和/或标准物)使用任何适当的方法被固定到毛细管的一个或多个壁，所述任何适当的方法包括但不限于化学、光化学和热处理。在某些实施例中，分离的样本的组分在分子已经通过电泳分离之后被固定在流体路径(例如，由毛细管或类似物限定的流体路径)中。例如，在一个实施例中，通过使分离的样本和毛细管经受紫外(UV)光而发生固定，所述紫外(UV)光用于使样本中的一个或多个分析物(如果存在于样本中的话)和分子固定到毛细管的壁。固定可以经由共价键或经由诸如疏水性或离子相互作用的非共价手段来实现。在另一个实施例中，反应性部分可以用于使已分解的一个或多个分析物共价地固定在流体路径中。反应性部分可以被直接地或间接地附装到流体路径(例如，在毛细管的一个或多个壁上)。在某些实施例中，反应性部分可以被供给在溶液或悬浮液中，并且可以构造成在激活时在流体路径的壁和样

本中的分子之间形成桥。反应性部分可以在流体路径中排成行或可以在流体路径中存在于线性的或交联的聚合物上，所述线性的或交联的聚合物在激活之前和/或之后可以或可以不链接到流体路径的壁。反应性部分可以是和/或可以包括任何能够与样本的各个分子的相对应的反应基形成共价键的反应基，例如，上述的那些。

[0063] 在某些实施例中，反应性部分包括官能团，所述官能团可以经由疏水作用、离子相互作用、氢键结合等转换为粘附到分析物的功能性。在某些实施例中，这样的反应性部分借助UV光、激光、温度或任何其它能源激活，以便使分析物固定到流体路径的表面上和/或固定到附着到流体路径的表面的粒子的表面上。在某些实施例中，流体路径的表面借助热响应聚合物而功能化，所述热响应聚合物在改变温度时改变表面的疏水性。在某些实施例中，分析物通过当流体路径内达到一定温度时增大温度响应聚合物的疏水性而固定在这样的表面上。

[0064] 固定的分析物和/或标准物继而被探查以用于一个或多个探测剂并且借助一个或多个探测剂检测。探测剂能够结合到待检测的分析物和/或标准物或与待检测的分析物和/或标准物相互作用。探测剂允许通过任何措施检测标准物和分析物，所述任何措施例如但不限于一个或多个荧光染料，一个或多个光学染料，一个或多个化学发光试剂，放射性，粒子，一个或多个磁性粒子，一个或多个顺磁性粒子，等等。探测剂可以包括任何有机或无机分子，例如，蛋白质，缩氨酸，抗体，酶底物，过渡态类似物，辅因子，核苷酸，核苷酸，核酸适配体，外源凝集素，小分子，配体，抑制剂，药物和其它生物分子以及能够结合待检测的分析物的非生物分子。在某些实施例中，探测剂包括一个或多个标签部分(如上所述)。在某些实施例中，探测剂包括一个或多个标签部分。在采用两个或更多个标签部分的实施例中，每个标签部分都可以是相同的，或标签部分中的某些或全部可以不同。

[0065] 在一个实施例中，探测剂用作二级试剂。例如，在一个实施例中，探测剂被设计成结合第一分子，所述第一分子被引入以结合到分析物和/或标准物，或结合第一分子与分析物和/或标准物的复合物。例如，在一个实施例中，“初级”单克隆或多克隆抗体首先被引入到包括固定的样本的毛细管中。该“初级”抗体结合到感兴趣的分析物(如果存在于样本中的话)并且已自由的初级抗体被冲走了。接下来，“二级”抗体被引入，所述“二级”抗体被设计成结合初级抗体或跨越初级抗体分析物复合物的区域。二级抗体包括用于检测感兴趣的分析物的存在/缺乏和/或使感兴趣的分析物的存在/缺乏可视化的标签部分。

[0066] 在一个实施例中，在本文提供的设备和系统中执行多重免疫分析以检测样本中的两个或更多个感兴趣的分析物(例如，两个、三个、四个或五个分析物)的存在或缺乏或者量化样本中的两个或更多个分析物的量。在又一个实施例中，探测剂对于感兴趣的分析物中的每个都是相同的。例如，用于每个分析物的探测剂是偶联到诸如辣根过氧化物酶的化学发光标签的二级抗体。分析物之间的分化通过最初将不同的初级抗体引入到毛细管中而发生，其中每个初级抗体都特地用于独特的感兴趣的分析物。

[0067] 偶联到二级抗体的标签部分可以是任何适当的标签。例如，一般的标签可以包括光学染料(例如，有色染料或荧光染料)；化学发光标签，磷光标签，酶标签(例如，碱性磷酸酶和/或辣根过氧化物酶)，生物发光标记，同位素标签(例如，放射性同位素或重同位素)，质量标签和/或穗型标签(例如，胶体、磁性粒子，等等)。在一个实施例中，标签部分是化学发光部分。在另一个实施例中，化学发光部分是辣根过氧化物酶(HRP)。在一个实施例中，

HRP被偶联到二级抗体并且在免疫测定中使用以检测样本中的一个或多个分析物。在某些实施例中，标签部分可以是单个同分异构体染料。在某些实施例中，标签部分可以是荧光染料，所述荧光染料可以包括提供荧光信号的任何实体。例如，荧光染料可以包括共振离域系统或芳香环系统，其吸收第一波长的光并且响应于吸收事件发射第二波长的荧光。荧光染料可以是各种类别的荧光化合物中的任一个，例如，氧杂蒽，若丹明，荧光素，青色素，酞菁，方酸菁，氟硼荧染料，香豆素，恶嗪染料和碳红。在某些实施例中，荧光染料是5-羧基四甲基罗丹明(5-TAMRA)和/或任何其它适当类别的荧光化合物。

[0068] 在某些实施例中，标签部分可以是并且/或者可以包括化学发光标签。适当的标签部分可以包括这样的酶，即，所述酶能够以通过化学发光诱导光子发射的方式与化学发光基底反应。例如，酶可以通过酶活性在其它分子中诱导化学发光。这样的酶可以是并且/或者可以包括过氧物酶，例如，辣根过氧化物酶(HRP)，β-半乳糖苷酶，磷酸酶，等等。在某些实施例中，化学发光标签可以从各种类别的鲁米诺标签、异鲁米诺标签等中的任一个选出。在某些实施例中，探测剂可以包括化学发光标记的抗体，例如，共价结合到HRP的二级抗体。在某些实施例中，探测剂包括化学发光基底，例如，可从加利福尼亚州福斯特市的美国应用生物系统公司得到的Galacton基底或可从伊利诺斯州罗克福德市的皮尔斯生物技术公司得到的SuperSignai West Femto Maximum Sensitivity基底或任何其它适当的基底。在某些实施例中，探测剂可以是在美国专利No.6,689,576，No.6,395,503，No.6,087,188，No.6,287,767，No.6,165,800和No.6,126,870中说明的那些中的任一个，这些美国专利的全部公开内容由此通过参考包含于此。

[0069] 在某些实施例中，标签部分可以是并且/或者可以包括生物发光化合物(例如，在其中催化蛋白提高化学发光反应的效率的生物系统中发现)。生物发光化合物的存在通过检测发冷光的存在来确定。适当的生物发光化合物包括，但不限于，荧光素，荧光素酶和水母素。

[0070] 在一个实施例中，标签部分可以是并且/或者可以包括荧光染料。这样的荧光染料可以包括共振离域系统或芳香环系统，其吸收第一波长的光并且响应于吸收事件发射第二波长的荧光。荧光染料可以是各种类别的荧光化合物中的任一个，例如，但不限于，氧杂蒽，若丹明，荧光素，青色素，酞菁，方酸菁，氟硼荧染料，香豆素，恶嗪染料和碳红。在例如其中探测剂含有诸如荧光染料的荧光素的某些实施例中，探测剂的荧光性通过用合适的光源激发探测剂并且通过由检测器监测它们的荧光性来检测，所述检测器对探测剂的特征荧光发射波长敏感。

[0071] 如先前所述的，在一个实施例中，两个或更多个不同的药剂可以用于结合到两个或更多个不同的分析物或与两个或更多个不同的分析物相互作用以能够同时地检测多于一个类型的分析物。在某些实施例中，结合到一个分析物或与一个分析物相互作用的两个或更多个不同的探测剂可以被同时地检测。在各实施例中，使用两个或更多个不同的探测剂，一个药剂例如第一初级抗体可以结合到一个或多个分析物或与一个或多个分析物相互作用以形成第一药剂分析物复合物，并且第二试剂，探测剂例如二级抗体可以用于结合到第一药剂分析物复合物或与第一药剂分析物复合物相互作用。

[0072] 在另一个实施例中，两个不同的探测剂，例如用于感兴趣的分析物的含磷和不含磷两种形式的抗体，可以实现检测两种形式的感兴趣的分析物。在某些实施例中，单个特定

的探测剂，例如抗体，可以允许检测和分析磷酸化和非磷酸化两种形式的分析物。在某些实施例中，多个探测剂可以供多个基底使用以提供彩色复用。例如，不同的化学发光基底可以用于发射不同颜色的光子。不同颜色的选择检测(例如，经由衍射光栅，一个或多个棱镜，一系列滤色器和/或类似物)可以允许确定在沿着流体路径(例如，沿着尺寸梯度)的任何位置处发射哪种颜色的光子，并且因此确定在每个发射位置处存在哪个探测剂。在某些实施例中，不同的化学发光试剂可以被顺序地供给，允许顺序地检测不同的已结合的探测剂。

[0073] 通常，在本文所述的设备和系统中所执行的标准物免疫测定处理期间，内部标准物的部分将由于各种清洗处理而损失。因而，通常期望的是在化验开始时将足够量的内部标准物装载在样本中，以便可以由在免疫测定之后保持在毛细管中的内部标准物产生足够的信号以提供协调来校准曲线和分析分析物的尺寸和/或个性(例如，氨基酸数目或寡核苷酸碱基对数目)。然而，如果标准物和分析物位于相同的位置中，则较大量的内部标准物可以与分析物的捕获物相互作用。照此，某些标准物在电泳期间和/或在电泳结束时不与分析物布置在一起。然而，这种标准物会不产生可靠的校准曲线以用于检测分析物。因此，在某些实施例中，样本可以包括多于一个的标准物。例如，内部标准物可以通过第一标准物形成并且/或者包括第一标准物(称为“明亮标准物”或“注册标准物”)和第二标准物(称为“模糊标准”)。明亮标准物可以是具有与分析物的特征不同的特征(例如，分子量范围或特定分子量)的标准物。照此，在电泳之后，注册标准物和分析物的位置彼此远离地位于毛细管中。因而，从明亮标准物和分析物发射的荧光将不重叠并且彼此不相互作用。模糊标准物可以是具有与分析物的特征类似的特征(例如，分子量范围或特定分子量)的标准物。照此，在电泳之后，注册标准物和分析物的位置彼此接近地位于毛细管中。

[0074] 明亮标准物可以位于沿着流动路径(例如，由毛细管或类似物限定的流动路径)的、与分析物的位置不同的位置处并且提供协调(例如，锚定点)以用于使模糊标准物位于靠近分析物的位置处或与分析物相同的位置处，由此提供准确的校准曲线。通常，明亮标准物产生比在内部标准物和分析物已经分离和固定之后由模糊标准物发射的荧光更亮的荧光。在明亮标准物和模糊标准物之间的亮度的差异可以归因于在发射的性质中的不同和/或在包含在内部标准物中的两个标准物的量的不同。例如，较大量的明亮标准物和较小量的模糊标准物可以被混合以形成可以产生来自于明亮标准物的“明亮”信号和来自于模糊标准物的“模糊”信号的标准物。因而，在通过电泳执行的分离步骤之后检测由于明亮标准物所产生的“明亮”信号和由于模糊信号所产生的“模糊”信号。在某些实施例中，内部标准物可以包括例如在美国专利申请公开No.2011/0011740中说明的那些的明亮标准物和模糊标准物，所述美国专利申请的整个公开内容由此通过参考包含于此。

[0075] 本文所述的实施例可以与上述的化学和/或方法中的任何结合使用。例如，图1是根据实施例的毛细管电泳系统100的部分的示意图。毛细管电泳系统100(在此也称为“系统”)构造成帮助在单个系统中分析目标分析物并且提供移液管和流体路径二者的功能，由此能够分析非常小体积的样本。系统100可以包括任何适当的装置、机构、组件、子组件、电子装置、致动器和/或类似物(图1中未示出)，其能够使系统100例如分离、固定和检测任何适当的目标分析物。

[0076] 如图1中所示，系统100可以构造成接收和/或包括盒150。盒150包括本体部分151，所述本体部分151被固定地联接到一组基本柔性的毛细管153。盒150的本体部分151限定储

器152。更具体地，本体部分151布置成使得联接到该本体部分151的一组毛细管153与储器152流体连通。例如，在某些实施例中，本体部分151可以是基本中空的，在一组壁(图1中未示出)之间限定储器152。类似地阐述，本体部分151可以由一组壁限界，所述一组壁从基部(图1中未示出)延伸以限定储器152，而同时允许本体部分151的至少一个侧保持基本打开(例如，本体部分151可以具有或限定基本U状的横截面)。如本文进一步详细地说明的，本体部分151的至少一部分可以是导电的。换言之，本体部分151的至少一部分可以由导电塑料或导电聚合物形成。在某些实施例中，导电塑料包括碳注入塑料。在其它实施例中，导电塑料包括不锈钢注入塑料，碳纳米管注入塑料，等等。

[0077] 在某些实施例中，微孔板塑料具有<25欧姆.厘米的电阻率(体积)和1e3至1e5欧姆的电阻率(表面)，并且盒顶部具有<1e3欧姆.厘米的电阻率(体积)和<1e6欧姆的电阻率(表面)。

[0078] 一组二十五个毛细管具有1兆欧姆至2兆欧姆的总电阻率。在某些实施例中，例如，微孔板的电阻率比毛细管的电阻率(即，20千欧姆或更小)低了至少2个数量级。在某些实施例中，电阻率是较低的。例如，在具有100个毛细管的盒的实施例中，总电阻率将是25百分比或250千欧姆至500千欧姆。在其它实施例中，微孔板的电阻率是较高的。

[0079] 如果导电部件的电阻率高于某一阈值(例如，比毛细管的电阻率小100倍)，则横过导电部件有电压降，并且需要来自于电源的更高电压达到毛细管中的相同的电压。换言之，$V_{电源}=V_{毛细管}+V_{导电部件}$。

[0080] 一组毛细管153可以是任何适当的布置。例如，虽然盒150在图1中示出为包括一组七个单独的毛细管153，但是在其它实施例中，盒可以包括任何数目的单独的毛细管。例如，在某些实施例中，盒可以包括少于七个的单独的毛细管或多于七个的单独的毛细管。在某些实施例中，盒可以包括25个或更多的单独的毛细管。毛细管153限定管腔(图1中未示出)，所述管腔可以构造成接收样本、溶液、试剂、分析物和/或任何其它适当的流体或凝胶的至少一部分，如本文进一步详细地说明的。

[0081] 毛细管153可以是任何适当的形状、尺寸或构型，并且可以由允许液体和/或溶解分子流动的任何适当的材料(例如，玻璃、塑料、硅胶、熔融石英、凝胶、PYREX™(非晶玻璃)和/或类似物)形成。在某些实施例中，毛细管153的长度可以至少部分基于以下因素，例如，对于分解感兴趣的一个或多个分析物所需的样本分离的程度和样本尺寸。在某些实施例中，毛细管153可以具有约2厘米(cm)至20厘米(cm)的长度。在某些实施例中，毛细管153可以具有小于2cm的长度。在某些实施例中，毛细管153可以具有约3cm、4cm、5cm或6cm或更长的长度。在某些实施例中，较长的毛细管153的使用可以促使较好的样本分离和改进的复杂混合物的分辨率和/或何时分解较低丰度的分析物。在某些实施例中，毛细管可以具有较小的内径。

[0082] 在某些实施例中，毛细管153可以是基本圆筒形的，其具有任何适当的长度和任何适当的直径。因此，由毛细管153限定的管腔的形状和/或尺寸可以与毛细管153的形状和/或尺寸基本相对应。例如，在某些实施例中，毛细管153可以限定具有约10微米(μm)至约1000μm的直径的管腔。在其它实施例中，盒可以包括这样的毛细管，即，所述毛细管限定具有约25μm至约400μm的直径的管腔。管腔的直径的尺寸可以至少部分基于样本和/或样本体积。例如，具有较小直径的管腔使用较低的样本体积，所述较低的样本体积可以适用于昂贵

的样本或试剂，而具有较大直径的管腔使用较高的样本体积并且可以促使改进的信号检测。

[0083] 在某些实施例中，毛细管153可以具有基本圆形(例如，圆形、椭圆形、长圆形等)或基本多边形(例如，梯形、矩形、正方形、五边形、八角形等)的横截面形状。在某些实施例中，盒可以包括一组毛细管，所述一组毛细管可以从本体部分沿着曲线路径(例如，弯曲路径、圆形路径、蜿蜒路径和/或类似路径)延伸。

[0084] 如图1中所示，本体部分151联接到连接器158，所述连接器158与由本体部分151限定的储器152和真空源160流体连通。连接器158可以是任何适当的装置。例如，在某些实施例中，连接器158可以是帽或类似物，其可以联接到本体部分151以基本闭合本体部分151。此外，连接器158可以包括端口、开口、孔口和/或类似物，其可以是可操作成将储器152放置成与真空源160流体连通。真空源160可以是任何适当的装置或机构，其构造成在容积内产生负压，由此将吸力施加到所述容积的至少一部分。例如，在某些实施例中，真空源160可以是真空室，其流体地联接到叶轮或类似物。这样，叶轮可以被转动(例如，通过电动马达)以在真空室内产生负压。因而，在真空源160与连接器158流体连通并且连接器158与储器152流体连通的情况下，真空源160可以在储器152内产生负压。此外，在毛细管153与储器152流体连通的情况下，负压通过由毛细管153限定的管腔产生吸力。

[0085] 如上所述，系统100可以构造成在至少部分自动化的处理中分离、固定和分析样本。例如，虽然图1中未示出，但是在某些实施例中，系统100可以包括盒保持器或类似物，其可以接收盒153的至少一部分并且可以包括试剂托盘支持器，所述试剂托盘支持器可以接收试剂托盘的至少一部分。在一个实施例中，试剂托盘支持器和试剂托盘包括毛细管电泳试剂，例如，分离基质、用于感兴趣的分析物的初级抗体和偶联到HRP的二级抗体。这样，盒保持器可以相对于试剂支持器运动以将盒150的毛细管153放置成与由试剂托盘限定的一个或多个小孔(well)流体连通。在真空源160与毛细管153流体连通的情况下，可以通过毛细管153施加吸力以将一个或多个试剂、样本、缓冲剂、洗涤物、检测物、分析物、两性电解质和/或类似物选择性地抽吸到由毛细管153限定的管腔中。在某些实施例中，试剂托盘或试剂托盘的部分是导电的。

[0086] 一旦具有所需成分的混合物(例如，样本)被抽吸到由毛细管153限定的管腔中，系统100可以向盒150的本体部分151的导电部件施加电场。例如，虽然图1中未示出，但是在某些实施例中，系统100可以包括电子系统，所述电子系统包括至少电源和用于激活的器件(例如，手动开关或电子开关，其包含在电子电路中且可操作地联接到至少存储器和处理器)。在这样的实施例中，电源可以被激活以将电流(例如，通过电线或其它适当的电路)供给到本体部分151的导电部件。此外，盒150的布置可以使得一组毛细管153与本体部分151的导电部件电接触。因而，当电源被激活时，电流可以流到一组毛细管153以例如对布置在其中的样本执行电泳。更具体地，流到毛细管153的电流可以启动毛细管电泳，其中布置在毛细管153内的样本中的分析物沿着尺寸梯度(例如，沿着每个毛细管153的长度)分离。因而，消极分子(例如，分析物或类似物)将通过尺寸梯度迁移。

[0087] 一旦分子被充分地分离，系统100可以构造成使分子固定在毛细管153内。例如，在某些实施例中，系统100可以包括光源，例如，UV灯或类似物(在图1中未示出)，其可以相对于盒150(例如，至少半自动地)定位。这样，光源可以被激活(例如，通过将电流经由例如上

述电源供给到光源而开启)，由此发射光子，所述光子可以与布置在毛细管153中的分离的样本的至少一部分相互作用。如以上详细地说明的，分离的样本与由光源发射的光子的相互作用可以使得分离的样本的至少一部分结合到毛细管153的壁以变得固定。

[0088] 在分析物分离和固定的情况下，包含在样本中的固定的分析物和/或标准物借助探测剂(例如，任何适当的药剂、试剂、分析物-特异性抗体、辣根过氧化物酶(HRP)-共轭的二级抗体和/或类似物或它们的任何组合，如以上详细地说明的)探查。探测剂继而用于从一个或多个标签部分(例如，HRP、同位素标签、免疫标签、光学染料、酶、粒子或粒子的组合，例如，化学发光-标记的抗体、荧光-标记的抗体和/或类似物)产生信号，所述一个或多个标签部分可以由包含在系统100中的成像装置(图1中未示出)检测并且图示为信号对其中布置有样本的毛细管153的长度。例如，在某些实施例中，系统100可以包括光检测器，光检测器的阵列，电荷耦合装置(CCD)阵列和/或类似物，它们可以用于实时连续地监测由分析物和/或标准物发射的信号以允许使用者迅速地判定分析物是否存在于样本中和任选地分析物的量或活性。在某些实施例中，信号可以从至少两个不同的时间点测量。在某些实施例中，信号可以被连续地或在若干所选的时间点处监测。或者，信号可以在终点处测量，其中信号在一定量的时间之后被测量，并且信号针对控制信号(没有分析物的样本)、阈值信号或标准物曲线比较。另外，来自标准物的信号可以用于解释来自分析物的信号。在某些实施例中，来自分析物和/或标准物的信号可以比背景大了至少2倍。在某些实施例中，可以产生比背景大了介于2倍至10倍之间的信号。在某些实施例中，信号可以比背景大了10倍。

[0089] 参照图2，根据实施例示出毛细管电泳系统200。毛细管电泳系统200(在此也称为“系统”)可以在至少功能方面与以上参照图1所述的系统100类似。系统200可以构造成使用电泳并且更具体地使用毛细管电泳来执行样本的至少半自动免疫测定。因此，如本文进一步详细地说明的，系统200可以构造成将样本(例如，包括任何适当的药剂、试剂、蛋白质、分析物、缓冲剂、裂解物等)至少半自动地抽吸到一组毛细管中，分离样本，使样本的成分的至少某些固定(例如，经由热、UV辐照和/或类似方式)并且检测目标分析物的存在或缺乏。

[0090] 系统200包括壳体210、试剂托盘支持器230、毛细管盒保持器241、真空源260、光源280和光学检测器275。虽然图2中未示出，但是在某些实施例中，系统200可以包括具有至少电源、处理器和存储器的任何适当的电子系统或组件，其可以被配置和/或另外被编程以执行与执行至少半自动免疫测定相关联的一个或多个处理(例如，存储在存储器中且在处理器中执行的硬件模块和/或软件模块)。

[0091] 系统200的壳体210可以是任何适当的形状、尺寸或构型并且可以布置成至少部分地封装或至少部分地容纳系统200的任何适当的部件。例如，壳体210可以至少部分地封装试剂托盘支持器230、毛细管盒保持器241、光源280和光学检测器275。虽然图2中未示出，但是在某些实施例中，壳体210可以构造成形成一个或多个部分、室、内体积等，它们构造成允许系统200的部件中的至少某些布置在内部，如本文进一步详细地说明的。

[0092] 毛细管盒保持器241(在此也称为“盒保持器”)可以是任何适当的形状、尺寸或构型并且可以布置成接收毛细管盒250(在此也称为“盒”)的至少一部分。例如，在某些实施例中，盒保持器241可以具有或限定基本C状的横截面，盒保持器241的至少一个侧基本开口以接收盒250的至少一部分。盒保持器241可以被可运动地布置在壳体210内并且/或者可运动地联接到壳体210。例如，盒保持器241可以被可运动地联接到轨道、齿条、丝杠、滑块、活塞

和/或类似物，它们可以是可操作成使盒保持器241相对于壳体210运动的，如在图2中由箭头AA指示。更具体地，在某些实施例中，盒保持器241可以布置在壳体210内并且布置成用于在限制相对于壳体210基本水平运动(例如，左或右运动和/或以相对于水平轴线除了90°以外的任何其它角度运动)的同时相对于壳体210基本竖向运动(例如，上和下运动)。例如，在某些实施例中，盒保持器241可以被可运动地联接到壳体210的部分并且可操作地联接到电动马达(图2中未示出)，所述电动马达可以被激活以使盒保持器241相对于壳体210沿着单轴线运动(例如，通过转动丝杠或类似物)。

[0093] 如上所述，盒保持器241可以接收盒250的至少一部分并且可以至少临时地保持盒250以限制其运动。例如，在某些实施例中，盒250可以被至少临时地联接到盒保持器241，以便使盒250相对于盒保持器241的位置被基本固定。在某些实施例中，盒保持器241可以当盒250联接到盒保持器241时与盒250形成摩擦配合、咬合配合、螺纹联接和/或类似方式。在某些实施例中，盒保持器241和/或盒250的布置可以使得盒250相对于盒保持器241沿着预定的取向。类似地阐述，盒保持器241可以构造成沿着单个预定的取向接收盒250。

[0094] 盒250可以是任何适当的形状、尺寸或构型。例如，盒250可以包括本体部分或类似物(在图2中未示出)，其被固定地联接到一组毛细管(图2中未示出)。虽然图2中未示出，但是盒250的本体部分可以限定储器，所述储器与一组毛细管流体连通。在某些实施例中，盒250可以与以上参照图1所述的盒150基本类似或相同。因此，盒250的部分在此不进一步详细地说明并且应当认为是与上述的盒150的相对应的部分基本类似。

[0095] 如图2中所示，真空源260联接到盒保持器241。真空源260可以是任何适当的装置、机构和/或组件，其构造成在容积内产生负压。例如，虽然图2中未示出，但是在某些实施例中，真空源260可以包括真空室，所述真空室与叶轮流体连通。叶轮可以联接到马达，所述马达构造成转动叶轮以在真空室内产生负压。此外，真空源260可以联接到盒保持器241，以便当盒250由盒保持器241保持时，真空源260可以放置成与盒250流体连通。这样，真空源260可以被激活(例如，通过手动开关和/或通过电气开关，其被包含在电路中并且通过处理器控制)以在盒250内产生负压，如以上参照图1的真空源160详细地说明的。虽然图2中未示出，但是在某些实施例中，系统200可以包括致动器或类似物，其可以是可操作成选择性地将真空源260放置成与盒250流体连通。例如，在某些实施例中，真空源260的接合部分可以相对于盒250运动以将真空源260放置成与盒250流体连通或从与盒250的流体连通去除真空源260。在某些实施例中，叶轮构造成防止流体从盒虹吸。

[0096] 系统200的试剂托盘支持器230可以是任何适当的形状、尺寸或构型，并且可以布置成接收试剂托盘的至少一部分(图2中未示出)。例如，在某些实施例中，试剂托盘支持器230可以包括限定凹陷部的部分和/或另外至少部分地由一组壁限界的部分。如以上参照盒保持器241所述的，试剂托盘支持器230可以被可运动地布置在壳体210内和/或可运动地联接到壳体210。例如，试剂托盘支持器230可以被可运动地联接到轨道、齿条、丝杠、滑块、活塞和/或类似物，它们可以是可操作成使试剂托盘支持器230相对于壳体210运动的，如在图2中由箭头BB指示。更具体地，试剂托盘支持器230可以被至少部分地布置在壳体210内并且布置成沿着与盒保持器241基本垂直(例如，正交)的方向运动。换言之，盒保持器241可以沿着基本竖向的方向运动(如上所述)并且试剂托盘支持器230可以沿着基本水平(例如，从左到右、从前到后和/或它们的组合)的方向运动。

[0097] 如上所述，试剂托盘支持器230可以接收试剂托盘的至少一部分(图2中未示出)并且可以至少临时地保持(例如，支持)试剂托盘以限制其运动。试剂托盘可以是任何适当的托盘或类似物。例如，在某些实施例中，试剂托盘可以支持和/或另外限定一组孔板、微孔板和/或类似物。在某些实施例中，试剂托盘可以包括一组96个微孔，它们以约9毫米(mm)的中心间距间隔。在其它实施例中，试剂托盘可以包括一组384个微孔，它们以约4.5mm的中心间距间隔。在其它实施例中，试剂托盘可以包括一组微孔和/或溜槽，它们以约3mm的中心间距间隔。虽然说明了试剂托盘的具体示例，但是试剂托盘支持器230可以构造成接收具有类似尺寸和/或形状的任何适当的试剂托盘，其可以限定任何数目和/或任何布置的小孔和/或微孔。照此，包含在试剂托盘中或由试剂托盘限定的小孔和/或微孔可以接收任何适当的溶液、流体、凝胶、裂解物、缓冲剂、样本、分析物、两性电解质、药剂、试剂、蛋白质、基质和/或类似物。在某些实施例中，试剂托盘或试剂托盘的部分(例如，小孔或一排或多排小孔)是导电的，并且可以充当电连接，所述试剂托盘或试剂托盘的部分通过所述电连接而联接到试剂托盘支持器230。在某些实施例中，试剂托盘支持器230是导电的。

[0098] 在某些实例中，盒保持器241和联接到盒保持器241的盒250可以相对于试剂托盘支持器230运动以将盒250的至少一部分(例如，包含在盒250中的毛细管的端部部分)布置在试剂托盘的小孔或微孔中。另外，试剂托盘支持器230可以相对于盒保持器241和盒250运动以相对于盒250选择性地定位一组小孔。例如，试剂托盘支持器230可以相对于盒保持器241处于第一位置中，并且盒保持器241可以相对于试剂托盘支持器230处于第一位置中以将盒250的毛细管的端部部分(图2中未示出)放置在由试剂托盘限定的第一组小孔中。在某些实例中，盒保持器241可以相对于试剂托盘支持器230运动到第二位置以从试剂托盘的小孔去除盒250的毛细管。在某些实例中，试剂托盘支持器230可以继而相对于盒保持器241运动到第二位置并且盒保持器可以再次相对于试剂托盘支持器230放置在第一位置中以将盒250的毛细管的端部部分放置在第二组小孔中。因而，盒保持器241和试剂托盘支持器230可以以预定的相关方式运动以将盒250的毛细管放置在由试剂托盘限定的任何适当的微孔或一组微孔中。

[0099] 系统200的光源280可以是任何适当的装置、构件、机构、组件和/或类似物，其构造成释放能量(例如，热、光子、辐射，等等)。例如，在某些实施例中，光源280可以是UV格栅灯。这样，光源280可以包括这样的元件，即，所述元件可以被激励(例如，供以动力)以发射光子。通过示例的方式，光源280可以是低压汞灯，其发出约254nm的第一波长的光(例如，光子)。在某些实施例中，光源280可以包括磷光层以将约254nm的第一波长转化成约295nm的第二波长。这样，光源280可以发射能量，其可以与容纳在盒250的毛细管内的样本的至少一部分相互作用。虽然图2中未示出，但是光源280可以至少部分地布置在一个或多个盖中，所述一个或多个盖构造成阻隔、限定或另外指引从光源280发射的光。

[0100] 光源280可以被可运动地布置在壳体210内和/或可运动地联接到壳体210。例如，光源280可以被可运动地联接到轨道、齿条、丝杠、滑块、活塞和/或类似物，它们可以是可操作成使光源280相对于壳体210运动的，如在图2中由箭头AA指示。虽然光源280在图2中示出为沿着与盒保持器241相同(例如，平行)的方向运动，但是在其它实施例中，光源280可以沿着与盒保持器241基本垂直的方向运动。在某些实施例中，光源280可以沿着与盒保持器241垂直(例如，正交)的方向运动，并且试剂托盘支持器230(例如，光源280可以沿着正交坐标

系的X-轴运动，试剂托盘保持器230可以沿着正交坐标系的Y-轴运动，并且盒保持器241可以沿着正交坐标系的Z-轴运动。此外，光源280可以相对于壳体210布置成将布置在盒保持器241的第一侧上，如本文进一步详细地说明的。

[0101] 系统200的光学检测器275可以至少部分地布置在壳体210内。更具体地，光学检测器275可以相对于壳体210布置成将布置在盒保持器241的第二侧(与第一侧相对的侧)上。此外，在盒保持器241的运动限制至基本竖向方向的情况下，在光学检测器275和盒保持器241之间的横向距离是基本恒定的。

[0102] 光学检测器275可以是任何适当的装置、机构和/或组件，其构造成检测由例如分析物和/或标准物(上述)发射的信号。例如，在某些实施例中，光学检测器275可以包括光检测器，光检测器的阵列，电荷耦合装置(CCD)阵列和/或类似物，它们可以用于实时连续地监测由分析物和/或标准物发射的信号以允许使用者迅速地判定分析物是否存在于样本中和任选地分析物的量或活性。在某些实施例中，光学检测器275可以包括与信号(例如，化学发光、荧光和/或类似物)相关联的任何适当的透镜和/或过滤器(例如，TAMRA过滤器)。此外，光学检测器275可以被可操作地联接到任何适当的电路或电子电路以从处理器或类似物接收信号和/或将信号发送到处理器或类似物。

[0103] 如上所述，系统200可以构造成在至少半自动化的处理中分离、固定和分析样本。例如，在某些实例中，使用者可以制备试剂托盘(图2中未示出)，其限定任何数目的小孔或微孔，它们包含有样本、蛋白质、缓冲剂、裂解物、标准物和/或其它。这样，试剂托盘支持器230可以相对于壳体210运动以接收已制备的试剂托盘，并且一旦被装载，试剂托盘支持器230可以运动(例如，通过马达或类似物，其可操作地联接到具有至少处理器和存储器的电子系统)到第一位置。

[0104] 在试剂托盘支持器230处于第一位置中的情况下，盒保持器241可以相对于试剂支持器230运动以将盒250的毛细管放置成与由试剂托盘限定的一个或多个小孔流体连通。在真空源260与盒250流体连通(如上所述)的情况下，可以通过毛细管施加吸力以将一个或多个试剂、样本、缓冲剂、洗涤物、检测物、分析物，两性电解质、抗体、标签和/或类似物选择性地抽吸到由毛细管限定的管腔中。如上所述，盒保持器241和试剂托盘支持器230可以以相关的方式运动以将盒250的毛细管选择性地放置在由试剂托盘限定的所需的一组小孔或微孔中。因而，具有所需的一组成分的样本可以被抽吸到盒250的毛细管中。

[0105] 一旦具有所需成分的混合物(例如，诸如纯化蛋白的样本)被抽吸到由盒250的毛细管限定的管腔中，系统200可以向盒250的导电部分施加电场(如以上参照图1的系统100所述的)。因而，电流可以流到盒250的一组毛细管以例如对布置在其中的样本执行电泳。更具体地，流到毛细管的电流可以启动毛细管电泳，其中布置在盒250的毛细管内的样本中的分析物沿着尺寸梯度(例如，沿着每个毛细管的长度)分离，如以上详细地说明的。因而，分子将根据其尺寸迁移。

[0106] 一旦分子被充分地分离，系统200可以构造成使分子固定在盒250的毛细管内。例如，光源280(例如，UV光源)可以相对于盒250从第一位置运动到第二位置。这样，光源280可以被激活(例如，通过将电流经由例如上述电源供给到光源而开启)，由此发射光子，所述光子可以与布置在盒250的毛细管中的分离的样本的至少一部分相互作用。分离的样本与由光源280发射的光子的相互作用可以使得分离的样本的至少一部分结合到毛细管253的壁

以变得固定，如以上详细地说明的。

[0107] 在样本组分(例如，包含一个或多个分析物)分离和固定的情况下，包含在样本中的固定的一个或多个分析物和/或一个或多个标准物借助包括探测剂在内的一个或多个试剂(例如，任何适当的药剂、试剂、分析物-特异性抗体、辣根过氧化物酶(HRP)-共轭的二级抗体和/或类似物或它们的任何组合，如以上详细地说明的)探查。探测剂继而用于从一个或多个标签部分(例如，同位素标签、免疫标签、光学染料、酶、粒子或粒子的组合，例如，化学发光-标记的抗体、荧光-标记的抗体和/或类似物)产生信号，所述一个或多个标签部分可以通过光学检测器275检测并且图示为信号对盒250的毛细管的长度。在某些实施例中，信号可以从至少两个不同的时间点测量。在某些实施例中，信号可以被连续地或在若干所选的时间点处监测。或者，信号可以在终点处测量，其中信号在一定量的时间之后被测量，并且信号针对控制信号(没有分析物的样本)、阈值信号或标准物曲线比较。另外，来自标准物的信号可以用于解释来自分析物的信号。在某些实施例中，来自分析物和/或标准物的信号可以比背景大了至少2倍。在某些实施例中，可以产生比背景大了介于2倍至20倍之间的信号。在某些实施例中，信号可以比背景大了20倍。

[0108] 图3至图31示出根据实施例的毛细管电泳系统300。图3至图5分别是前视图、左透视图和右透视图，它们示出毛细管电泳系统300(在此也称为“系统”)。系统300包括壳体310(图6至图8)、电子组件301(图8、图12至图15、图18和图26)、试剂组件330(图9至图15)、盒组件340(图16至图22)、真空组件360(图22至图25)，灯组件380(图26至图30)和检测器组件375(图7和图31)。系统300可以构造成使用电泳并且更具体地使用毛细管电泳执行样本的至少半自动免疫测定。因此，如本文进一步详细地说明的，系统300可以构造成至少将样本(例如，包括任何适当的药剂、试剂、蛋白质、分析物、缓冲剂、裂解物和/或本文所述任何其它材料)至少半自动地抽吸到一组毛细管中，分离样本(经由电泳)，使样本的成分的至少某些固定(例如，经由热、UV辐照和/或类似物)并且检测目标分析物的存在或缺乏。

[0109] 系统300的壳体310(图6至图8)可以是任何适当的形状、尺寸或构型并且可以布置成至少部分地封装或至少部分地支撑系统300的任何适当的部件。壳体310包括前板311、第一支撑结构320和第二支撑结构322。虽然图3至图31中未示出，但是在某些实施例中，系统300可以包括外壳构件和/或其中可以布置有系统300的箱壳。类似地阐述，在某些实施例中，系统300可以包括外壳构件，其可以封装或另外容纳基本整个系统300。在这样的实施例中，外壳构件可以包括任何适当的一个或多个检修门、一个或多个抽屉、一个或多个窗等，它们可以为使用者提供通向系统300的通路(例如，视觉和/或物理)。

[0110] 图6是包含在壳体310中的前板311的透视图。前板311可以使用任何适当的制造工艺由任何适当的材料形成。例如，在某些实施例中，前板311可以由单个诸如铝、钢、不锈钢或类似物的坯料形成，所述坯料被碾磨、钻孔或另外加工以形成前板311。在某些实施例中，前板311可以经由任何适当的铸造技术铸造。在其它实施例中，前板311可以由任何数目的部件形成，所述部件形成期望的形状并且经由任何数目的焊缝、粘结剂、机械紧固件和/或类似物联接到一起。在又一些其它实施例，前板可以由塑料、聚合物和/或复合材料形成。

[0111] 前板311包括第一安装部分312和第二安装部分313并且限定第一试剂组件开口318和第二试剂组件开口319。第一安装部分312从前板311的正面延伸以提供可以与试剂组件330的部分联接的安装和/或支撑结构。例如，如图6中所示，第一安装部分312可以限定通

道或轨道，其可以可滑动地接收试剂组件330的部分，由此支撑试剂组件330并且限定这样的路径(例如，轨道)，即，试剂组件330可以沿着所述路径运动。此外，当试剂组件330相对于第一安装部分312运动时，第一试剂组件开口318可以可运动地接收试剂组件330的至少一部分(例如，参见图7)，如本文进一步详细地说明的。

[0112] 第二安装部分313从前板313的正面延伸以提供可以与盒组件340的部分、真空组件360的部分和灯组件380的部分联接的安装结构。更具体地，第一安装部分313从前板311的表面延伸并且限定接收灯组件380的部分的凹陷部314、接收灯组件380的第二部分的驱动轴开口315、接收盒组件340的部分的丝杠开口316和接收真空组件360的部分的真空开口317。

[0113] 如图7和图8中所示，第一支撑结构320和第二支撑结构322每个都联接(例如，焊接、粘附、紧固(螺栓、螺丝、铆钉等)或另外保持在固定位置中)到前板311的后表面。第一支撑结构320构造成支撑检测组件375的至少一部分。此外，如图7中所示，第一支撑结构320和前板311共同地限定试剂室322，其可运动地接收试剂组件330的至少一部分，如本文进一步详细地说明的。壳体310还包括盖321(例如，参见图5)，其基本封装试剂室322。更具体地，试剂室322由前板311、第一支撑结构320和盖321限界，由此除了通过由前板311限定的第一试剂组件开口318以外限制通向试剂室322的通路(然而，试剂室322可以在系统300离线的同时通过去除盖321被接近)。

[0114] 第二支撑结构324具有或限定基本平坦的表面，其联接到和/或另外支撑电子组件301的主印刷电路板(PCB)303。虽然第二支撑结构324在图8中示出为相对于前板311处于基本水平取向中，但是在其它实施例中，第二支撑结构324可以相对于前板311布置在任何适当的取向处。例如，在某些实施例中，第二支撑结构324可以相对于前板311布置在基本竖向取向中。这样，系统300的总尺寸可以至少部分地通过将第二支撑结构324重定方向来管理。壳体310还包括盖325(例如，参见图4、图5和图7)，其基本封装或覆盖主PCB 303。

[0115] 电子组件301可以是任何适当的构型并且可以包括任何适当的部件以使电子组件301能够至少部分地控制系统300。例如，如图8中所示，电子组件301包括电源302和主PCB 303。如本文进一步详细地说明的，主PCB 303与传感器PCB 304(图12至图15)、盒PCB 306(图18)和灯PCB 307(图26)电通信。虽然图8中未示出，但是电源302可以被电力地连接到外部电路(例如，“插上插头以接通电源”)以从电力网接收电流。这样，电源302可以接收电流并且继而可以在输送到电子主PCB 303之前调节、转变和/或转换电流(例如，从交流电(AC)转换成直流电(DC))。此外，电源302可以构造成将电流供给到一个或多个马达、致动器、灯、检测器、照相机和/或类似物，如本文进一步详细地说明的。

[0116] 主PCB 302可以包括任何适当的电子装置或部件。例如，主PCB 302包括至少存储器和处理器(图3至图31中未示出)。存储器可以例如是随机存取存储器(RAM)、存储缓冲器、硬盘驱动器、只读存储器(ROM)、可擦可编程只读存储器(EPROM)和/或等等。在某些实施例中，存储器可以存储指令以促使处理器执行与控制系统300的至少部分相关联的模块、处理和/或功能。处理器可以是任何适当的处理装置，其可以运行和/或执行一组指令或代码。例如，处理器可以是通用处理器、中央处理单元(CPU)、加速处理单元(APU)、专用集成电路(ASIC)和/或类似物。处理器可以运行和/或执行存储在存储器中的、与控制系统300的至少部分相关联的一组指令或代码。更具体地，在某些实例中，处理器可以执行存储在存储器中

的、与控制一个或多个马达、致动器、传感器、灯等相关联的一组指令或代码。此外，处理器可以执行存储在存储器中的、与将电流发送到盒组件340的部分以启动和/或执行电泳相关联的一组指令或代码，如本文进一步详细地说明的。

[0117] 如图7和图8中所示，系统300的检测组件375可以至少部分地布置在壳体310内并且布置在盒组件340的第一侧上，如本文进一步详细地说明的。更具体地，检测组件375包括光学检测器376和扫描仪378。光学检测器375可以是任何适当的装置、机构和/或组件，其构造成检测由例如分析物和/或标准物(上述)发射的信号。例如，光学检测器375可以是电荷耦合装置(CCD)阵列和/或类似物，它们可以用于实时连续地监测由分析物和/或标准物发射的信号以允许使用者迅速地判定分析物是否存在于样本中和任选地分析物的量或活性。如图7中所示，光学检测器375包括透镜377，其至少部分地布置在试剂室322内。透镜377可以是任何适当的透镜，其可以包括和/或联接到例如与信号(例如，化学发光、荧光和/或类似物)相关联的过滤器(例如，TAMRA过滤器)。光学检测器375可以被可操作地联接到主PCB 303以从处理器或类似物接收信号和/或将信号发送到处理器或类似物。如图7中所示，扫描仪378布置在试剂室322内并且联接到扫描仪支架323，所述扫描仪支架323从第一支撑结构320的表面延伸。在某些实施例中，扫描仪378是条形码扫描器，其构造成读取关于试剂托盘的识别信息(即，嵌入条形码内)。在某些实施例中，当试剂托盘运动出时，暴露出镜子379，由此使扫描仪能够读取关于盒的识别信息。在某些实施例中，荧光检测器(未示出)构造成与光学检测器376结合以检测由分析物和/或标准物发射的信号，如本文进一步详细地说明的。

[0118] 如图9至图15中所示，系统300的试剂组件330包括试剂托盘支持器331(在此也称为“支持器”)、驱动机构334和试剂托盘337。如上所述，试剂组件330由前板311的第一安装部分312(至少部分)支撑，以便使系统300的试剂组件330的至少一部分可以被可运动地布置在由壳体310限定的试剂室322内。例如，虽然图9至图15中未示出，但是支持器331可以包括导轨或类似物，其可以被可运动地联接到前板311的第一安装部分312(例如，可运动地布置在通道或类似物中(例如，参见图12和图13))。

[0119] 如图9至图11中所示，支持器331构造成接收试剂托盘337的至少一部分以当支持器331联接到试剂托盘337时基本保持、支持或另外限制其运动。更具体地，如图9和图10中所示，支持器331包括一组保持壁332，所述一组保持壁332从支持器331的表面延伸以限定支持器331的接收试剂托盘337的区域。在某些实施例中，试剂托盘337可以包括外表面，其可以当试剂托盘337布置在接合保持壁332之间时接合保持壁332的内表面。照此，保持壁332和试剂托盘337可以形成例如摩擦配合，所述摩擦配合可以限制试剂托盘337相对于支持器331沿着横向方向的运动。此外，支持器331包括电接触部333，其构造成接合试剂托盘337的外表面以限制试剂托盘337相对于支持器331的竖向运动(例如，与上面落座有试剂托盘337的保持器的表面正交)。例如，电接触部333可以包括小突起或类似物，所述小突起或类似物可以放置成与试剂托盘337的保留部分338(例如，凹面、突出部、由具有较高摩擦系数的二次材料所形成的部分和/或类似物)接触(图11)。

[0120] 试剂托盘337可以是任何适当的托盘或类似物。例如，在某些实施例中，试剂托盘337可以支持和/或另外限定一组孔板339。在某些实施例中，孔板339可以是微孔板和/或类似物。孔板339可以是任何适当的形状、尺寸或构型并且可以布置在任何适当的布置中。例

如，如图11中所示，试剂托盘337可以包括具有各种构型的227个小孔。在其它实施例中，试剂托盘可以包括一组96个微孔，它们以约9毫米(mm)的中心间距间隔。在其它实施例中，试剂托盘可以包括一组384个微孔，它们以约4.5mm的中心间距间隔。虽然说明了试剂托盘的具体示例，支持器331可以构造成接收类似尺寸和/或形状的任何适当的试剂托盘337，其可以限定任何数目和/或任何布置的小孔和/或微孔。照此，包含在试剂托盘337中或由试剂托盘337限定的小孔339可以接收任何适当的溶液、流体、凝胶、裂解物、缓冲剂、样本、分析物、两性电解质、药剂、试剂、蛋白质、基质和/或类似物。

[0121] 在某些实施例中，试剂托盘337或试剂托盘的部分是导电的。例如，小孔或一排或多排小孔中的某些或全部可以被导电并且可以充当电连接。

[0122] 试剂组件330的驱动机构334包括马达335和丝杠336。在某些实施例中，丝杠336可转动地联接到支持器331。更具体地，丝杠336可以联接到支持器331，以便在丝杠336相对于支持器331的转动运动不受限制的同时使丝杠336相对于支持器331的平移运动受到限制。支持器331可以相对于壳体310定位以允许丝杠336延伸通过由前板311限定的第二试剂组件开口319(例如，参见图7)。驱动机构334的马达335可以是任何适当的马达，其选择性地接合丝杠336。虽然图3至图31中未示出，但是马达335联接到前板311的表面(例如，背面)以限制马达335相对于壳体310的运动。照此，马达335可以从电源302和/或主PCB 302接收信号(例如，电流)，所述信号可操作成促动马达335以使丝杠336相对于马达335转动。因而，在马达335联接(例如，固定地联接)到前板311的情况下，丝杠336的转动运动使丝杠336相对于马达335沿着轴向方向前进，以便使支持器331沿着与前板311正交(例如，与前板311的正面正交)的方向运动。换言之，马达335可以例如沿着向前(例如，逆时针)方向转动丝杠336以将支持器331的较大部分布置在试剂室322中，并且可以例如沿着向后(例如，顺时针)方向转动丝杠336以将支持器331的较小部分布置在试剂室322中。

[0123] 在某些实施例中，丝杠336被固定在适当的位置中并且不转动。在这样的实施例中，马达335包括螺母(未示出)，所述螺母构造成围绕固定的丝杠转动并且使试剂托盘运动，如上所述。

[0124] 例如，如图所示，在图12至图15中，电子系统302包括接触部305，其可操作地联接到传感器PCB 304。接触部305和PCB304可以布置成确定试剂组件330相对于壳体310和/或试剂室322的位置。如图所示，接触部305可以从前板311的表面延伸并且可以布置在由支持器331的致动器333限定的开口内。例如，致动器333可以包括基本U状的端部部分。端部部分的与前板311相邻的第一壁可以限定开口，并且与第一壁相对的第二壁可以是基本连续的(例如，不限定开口)。因而，当试剂组件330相对于壳体310运动(例如，通过使马达335相对于丝杠336前进)时，致动器333的端部部分可以相对于传感器305运动。这样，传感器305可以放置成与例如第二壁接触以确定试剂组件330的相对位置。换言之，试剂组件330可以相对于壳体310运动，以便使致动器333的端部部分压下或另外接合传感器305。因此，试剂组件330的相对位置可以通过确定由致动器333压下接触部305的量来确定。在某些实施例中，霍尔效应传感器309被接合以确定试剂组件330的位置。

[0125] 如图16至图22中所示，盒组件340包括盒保持器341(在此也称为“保持器”)、驱动机构345和毛细管盒350(在此也称为“盒”)。保持器341可以是任何适当的形状、尺寸或构型并且可以布置成接收盒350的至少一部分(例如，参见图16)。保持器341具有或限定基本C状

的横截面，保持器341的至少一个侧基本开口以接收盒350的至少一部分，如图17和图18中所示。更具体地，保持器341包括基部344并且限定凹陷部343。凹陷部343构造成接收盒PCB 306和真空组件360的至少一部分，如本文进一步详细地说明的。保持器341还包括一组保留小突起342。这样，盒350可以布置在由保持器341限定的凹陷部343内，以便使基部344和保留小突起342接合盒350以限制其相对于保持器341的运动。例如，在某些实施例中，保留小突起342充当电接触部并且可以是诸如铍铜合金或类似物的可变形的材料，所述可变形的材料当盒350布置在凹陷部343中时可以从未变形的构型转变到变形的构型。因而，响应于转变到变形的构型，保留小突起342可以将反作用力施加在盒350上，所述反作用力可操作成将盒350至少临时地保持在凹陷部341内。在某些实施例中，保持器341和/或盒350的布置可以使得盒350当布置在凹陷部343中时相对于保持器341处于预定的取向中。类似地阐述，保持器341可以构造成沿着单个预定的取向接收盒350。在其它实例中，盒350可以沿着任何适当的取向布置在保持器341的凹陷部343中。

[0126] 驱动机构345可以联接到前板311和保持器341，并且可以是可操作成使保持器341相对于壳体310运动的。例如，在某些实施例中，保持器341可以被可滑动地联接到由前板311限定的轨道或类似物(图16至22中未示出)，所述轨道或类似物可以限定这样的路径，即，保持器341可以沿着所述路径运动。更具体地，保持器341可以可滑动地联接到前板311并且布置成用于在限制相对于壳体310基本水平运动(例如，左或右运动和/或以相对于水平轴线除了90°以外的任何其它角度运动)的同时相对于壳体310基本竖向运动(例如，上和下运动)。

[0127] 如图18中所示，驱动机构345包括马达346和丝杠347。马达346被固定地联接到壳体310的前板311并且构造成接收丝杠347。丝杠347被可转动地联接到保持器341并且可以至少部分地通过由前板311的第二安装部分313限定的丝杠开口316延伸。照此，马达346可以从电源302和/或主PCB 302接收信号(例如，电流)，所述信号可操作成促动马达346以使丝杠347相对于马达346转动。因而，在马达346联接(例如，固定地联接)到前板311的情况下，丝杠347的转动运动使丝杠347相对于马达346沿着轴向方向前进，以便使保持器341沿着前板311的正面运动。类似地阐述，马达346可以转动丝杠347以使保持器341沿着与以上说明的试剂组件330的运动正交的单轴线运动。这样，马达346可以例如沿着向前(例如，逆时针)方向转动丝杠347以使保持器341更接近于前板311的第二安装部分312，并且可以例如沿着向后(例如，顺时针)方向转动丝杠347以使保持器341进一步远离第二安装部分312。

[0128] 如上所述，在某些实施例中，丝杠336被固定在适当的位置中并且不转动。在这样的实施例中，马达335包括螺母(未示出)，所述螺母构造成围绕固定的丝杠转动并且使试剂托盘运动，如上所述。

[0129] 盒350可以是任何适当的形状、尺寸或构型。例如，如图19和图20中所示，盒350包括本体部分351，其被固定地联接到一组柔性毛细管353。盒350的本体部分351限定第一储器部分356和第二储器部分352。更具体地，本体部分351布置成使得联接到该本体部分351的一组毛细管353与储器部分352流体连通。例如，如图所示，本体部分351可以是基本中空的，在一组壁之间限定储器部分352。类似地阐述，本体部分351可以由一组壁限界，所述一组壁从基部延伸以限定储器352，而同时允许本体部分351的至少一个侧保持基本打开(例如，本体部分351可以具有或限定基本U状的横截面)。如本文进一步详细地说明的，本体部

分351的至少一部分可以是导电的。

[0130] 如图19中所示，本体部分351联接到帽354。帽354可以联接到本体部分351以基本闭合本体部分351，由此将储器部分352与本体部分351外侧的容积基本流体地隔离。帽354限定开口355(例如，孔口、端口和/或类似物)，其可以是可操作成将储器部分352放置成与真空组件360的部分流体连通的(例如，参见图21和图22)，如本文进一步详细地说明的。在某些实施例中，帽354的至少一部分可以由导电材料形成，例如，金属、导电塑料、导电复合材料，等等。此外，帽354可以被电联接到毛细管353，以便使电流可以从帽354输送到毛细管353，如本文进一步详细地说明的。

[0131] 突出部357从本体部分(即，从帽354或本体部分351的某些其它部分)延伸。在某些实施例中，突出部357与本体部分351整体地形成在一起。在其它实施例中，突出部357被单独地制造，但是联接到本体部分351。突出部357是导电的，并且构造成当室中的液面接触突出部357时产生信号。当液体接触导电突出部356时，电压施加到微升板，电流从例如零增大，液面是已知的。当通过毛细管抽吸的流体接触突出部357时，已知在第一室部分356内存在有已知体积的流体。因为抽吸流体的经过时间是已知的。可以确定通过毛细管的流速。可以继而确定越过毛细管的顶部抽吸的流体的量。已知在毛细管上方的液体的体积能够计算抽吸的真空，以便将毛细管中的样本维持在固定的位置(即，压力平衡)。在某些实施例中，电动加载用于将试剂抽吸到毛细管中。

[0132] 通过盒抽吸的真空可以使用单个真空源360或多个真空源来实现。例如，第一真空源可以用于将流体通过毛细管抽吸到本体部分中并且第二真空源可以用于维持本体部分中的真空以将样本维持在毛细管中的适当位置中。在其中使用多个真空源的实施例中，真空源可以通过单个连接器或多个连接器联接到盒。

[0133] 在某些实施例中，在第二储器部分352中可以包含有海绵(未示出)或类似的吸收性材料。吸收性材料构造成使本体部分中的任何液体稳定(即，防止形成泡沫和消除自由表面效应)并且抑制液体从盒泄漏。吸收性材料可以被粘附到本体部分或可以在本体部分内是独立的。

[0134] 一组毛细管353可以是任何适当的布置。例如，虽然盒350在图3中示出为包括一组25个单独的毛细管353，但是在其它实施例中，盒可以包括任何数目的单独的毛细管。例如，在某些实施例中，盒可以包括少于25个的单独的毛细管或多于25个的单独的毛细管。在某些实施例中，盒350可以包括多个单独的毛细管353，其至少部分地涉及由试剂托盘337限定的多个小孔339。毛细管353限定管腔(图19和图20中未示出)，其可以构造成接收样本、溶液、试剂、分析物和/或任何其它适当的流体或凝胶的至少一部分，如本文进一步详细地说明的。

[0135] 毛细管353可以是任何适当的形状、尺寸或构型，并且可以由允许液体和/或溶解分子流动的任何适当的材料(例如，玻璃、塑料、硅胶、熔融石英、凝胶、PYREX™(非晶玻璃)和/或类似物)形成。在某些实施例中，由毛细管353限定的管腔的形状和/或尺寸可以是任何适当的形状和/或尺寸，并且可以至少部分地与毛细管353的形状和/或尺寸相对应。例如，在某些实施例中，毛细管353可以限定管腔，所述管腔具有约30微米(μm)至约3000μm的直径。在其它实施例中，盒可以包括限定管腔的毛细管，所述管腔具有约25μm至约400μm的直径。管腔的直径的尺寸可以至少部分基于样本和/或样本体积。例如，具有较小直径的管

腔使用较低的样本体积，所述较低的样本体积可以适用于昂贵的样本或试剂，而具有较大直径的管腔使用较高的样本体积并且可以促使改进的信号检测。

[0136] 在某些实施例中，毛细管353的长度可以至少部分基于以下因素，例如，对于分解感兴趣的一个或多个分析物所需的样本分离的程度和样本尺寸。在某些实施例中，毛细管353可以具有约2厘米(cm)至20厘米(cm)的长度。在某些实施例中，毛细管353可以具有小于2cm的长度。在某些实施例中，毛细管353可以具有约3cm、4cm、5cm或6cm或更长的长度。在某些实施例中，较长毛细管353的使用可以促使较好的样本分离和改进的复杂混合物的分辨率和/或何时分解较低丰度的分析物。

[0137] 在某些实施例中，毛细管353的长度和保持器341的运动范围(例如，保持器341相对于壳体310的行进长度)可以是基本有关的。例如，盒组件340可以沿着朝向试剂组件330(例如，远离前板311的第二安装部分312)的方向运动以将毛细管353的端部部分布置在试剂托盘337的小孔339中。另外，支持器331可以沿着相对于保持器341和盒350垂直的方向运动以相对于盒350选择性地定位小孔339的部分。例如，试剂组件330可以相对于盒组件340处于第一位置中，并且盒组件340可以相对于试剂组件330处于第一位置中以将盒350的毛细管353的端部部分放置在由试剂托盘337限定的第一组小孔中。在某些实例中，保持器341可以相对于支持器331(例如，远离试剂组件330并且朝向第二安装部分312)运动到第二位置以将盒350的毛细管353从试剂托盘337的小孔339去除。在某些实例中，支持器331可以继而相对于盒组件330运动到第二位置并且保持器341可以再次相对于试剂组件330放置在第一位置中以将盒350的毛细管353的端部部分放置在第二组小孔中。因而，保持器341和支持器331可以以预定的相关方式运动以将盒350的毛细管353放置在由试剂托盘337限定的任何适当的小孔339或一组小孔339中。

[0138] 如图21至图25中所示，真空组件360可以是任何适当的装置或机构，其构造成在容积内产生负压，由此将吸力施加到所述容积的至少一部分。例如，如图21和图22中所示，真空组件360包括真空源361、真空室366、软管组件367、第一接合构件368和第二接合构件370。如图23中所示，软管组件367构造成在真空组件360的部件之间延伸以将部件放置成彼此流体连通。例如，软管被物理地和流体地联接到真空源361和真空室366，并且第二软管被物理地和流体地联接到真空室366和第一接合构件368，如本文进一步详细地说明的。

[0139] 如图24中所示，真空源361包括马达362、叶轮363、壳体364和帽365。叶轮363被可转动地布置在壳体365的内部容积内(图21至图25中未示出)并且联接到马达362的输出轴。帽365被联接到壳体365以将壳体364的内部容积与在壳体364外侧的容积基本流体地隔离。马达362以这种方式固定地联接到帽365而允许输出轴通过帽365延伸以联接到叶轮363。照此，马达362可以从电源302和/或主PCB 303接收电流，所述电流可以是可操作成促动马达362以使叶轮363在内部容积内转动。此外，在软管组件367将真空源361流体地联接到真空室366的情况下，叶轮363的转动在壳体的内部容积内产生负压，所述负压在真空室366上施加吸力。因而，当马达362被促动以使叶轮363转动时，在真空室366内产生负压。

[0140] 如图21和图25中所示，第一接合构件368和第二接合构件370被物理地和流体地联接在一起并且布置成使得第二接合构件370的至少部分布置在由保持器341限定的凹陷部343内。第一接合构件368包括固定夹369，其构造成接合致动器371或类似物。例如，致动器371可以是杠杆，其可以是可操作成使第一接合构件368和第二接合构件370在相对于保持

器341的第一位置和相对于保持器341的第二位置之间运动。虽然图21至图25中未示出，但是真空组件360和/或系统300的任何其它部件可以包括促动器，其可以被选择性地放置成与致动器371接触以使致动器371在与处于第一位置中的接合构件368和370相关联的第一构型和与处于第二位置中的接合构件368和370相关联的第二构型之间过渡。在某些实施例中，致动器371是被动的致动器，其原因在于致动器371基于柱塞致动的位置打开和关闭真空。

[0141] 如图21中所示，真空组件360构造成使得当接合构件368和370处于第一位置中时，第二接合构件370与盒350的帽354间隔开。因而，真空组件360与盒350流体地隔离。如图25中所示，真空组件360构造成使得当接合构件368和370处于第二位置中时，第二接合构件370放置成与盒350的帽354接触。此外，真空组件360可以布置成使得当处于第二位置中时，第二接合构件370放置成经由由帽354限定的开口355与由本体部分351限定的储器352流体连通。因此，当在真空室366中产生负压时，第二接合构件370可以使储器352暴露于吸力，如本文进一步详细地说明的。如图21和图25中所示，真空组件360包括偏压构件372，其构造成将接合构件368和370相对于保持器341维持在第一位置中，直到致动器371从第一构型转变到第二构型为止。

[0142] 如图26至图30中所示，系统300的灯组件380包括盖组件381、光源386和驱动机构387。盖组件381包括外盖382和内盖383、间隔物384和紫外线阻断剂385(在此也称为“UV阻断剂”)。如图26中所示，灯PCB 307可以被包含在灯组件307的部分中和/或可以另外被电联接到灯组件307的部分。这样，灯PCB 307可以控制灯组件380的至少一部分。此外，灯PCB 307可以与主PCB 303电通信并且可以将信号发送到与灯组件380的功能相关联的主PCB 303和/或从与灯组件380的功能相关联的主PCB 303接收信号。

[0143] 盖组件381联接到灯386和驱动机构387，并且构造成阻隔和/或另外指引从光源386发射的光。包含在盖组件381中的间隔物384构造成将盖组件381与光源386间隔所需距离，例如不与光源386和/或任何其它结构相互作用，所述任何其它结构例如是壳体310的前板311。

[0144] 光源386可以是任何适当的装置、构件、机构、组件和/或类似物，其构造成释放能量(例如，热、光子、辐射，等等)。例如，在某些实施例中，光源386可以是UV格栅灯。这样，光源386可以包括这样的元件，即，所述元件可以被激励(例如，供以动力)以发射光子。通过示例的方式，光源386可以是低压汞灯，其发出约254nm的第一波长的光(例如，光子)。在某些实施例中，光源386可以包括磷光层以将约254nm的第一波长转化成约295nm的第二波长。这样，光源386可以发射能量，其可以与容纳在盒350的毛细管353内的样本的至少一部分相互作用。

[0145] 灯组件380被可运动地联接到前板311的第二安装部分313以允许驱动机构387使灯组件380相对于盒组件340在第一位置和第二位置之间运动。更具体地，灯组件380可以沿着这样的方向运动，即，所述方向是当灯组件380在其第一位置与其第二位置之间运动时与盒保持器341的运动垂直(例如，正交)并且当灯组件380在其第一位置与其第二位置之间运动时与试剂托盘的支持器330的运动垂直(例如，灯组件380可以沿着正交坐标系的X-轴运动，试剂托盘支持器330可以沿着正交坐标系的Y-轴运动，并且盒保持器341可以沿着正交坐标系的Z-轴运动)。此外，灯组件380可以相对于壳体310布置成将布置在盒保持器341的

第二侧上。这样，盒组件340布置在检测组件375(上述)和灯组件380之间。

[0146] 如图26至图28中所示，驱动机构387包括齿条支架388、齿条389、导轨390、导向块391和驱动齿轮394。虽然图3至图31中未示出，但是驱动机构387的驱动齿轮393联接到马达的输出轴(未示出)，其固定地布置在壳体310内。这样，马达可以从例如主PCB 303接收信号，所述信号可操作成促动马达，如本文进一步详细地说明的。如图27中所示，导轨390联接到前板311的第二安装部分313并且构造成沿着基本横向的方向延伸。齿条支架388联接到齿条389和盖组件381。另外，齿条支架388联接到导向块391，其可滑动地围绕导轨390的部分布置。因而，灯组件380被可滑动地联接到导轨390并且可以在第一位置和第二位置之间运动。更具体地，齿条389包括一组齿，所述一组齿构造成与联接到马达的输出轴的驱动齿轮393接合和/或啮合。因而，马达可以从主PCB 303和/或电源302接收信号，所述信号可操作成促动马达，以便使驱动齿轮393转动。在齿条389接合驱动齿轮393的情况下，驱动齿轮393的转动使齿条389相对于驱动齿轮393前进，由此使灯组件380相对于盒组件340在第一位置(例如，参见图26至图28)和第二位置(例如，参见图29和图30)之间运动。这样，灯组件380可以运动到第二位置，并且光源386可以被赋能以发射光子和/或热，其可以与布置在盒350的毛细管353内的样本相互作用，如本文进一步详细地说明的。

[0147] 如上所述，系统300可以构造成在至少半自动化的处理中分离、固定和分析样本。例如，使用者可以通过将任何适当的样本、蛋白质、分析物、缓冲剂、裂解物、标准物、药剂、试剂和/或类似物布置到一个或多个小孔339中来制备例如试剂托盘337。试剂托盘337可以继而布置在支持器331的壁332之间，以便使试剂托盘337相对于支持器331的运动受到基本限制。在试剂托盘337装载到支持器331中的情况下，使用者可以将盒350插入盒保持器341中，以便使盒350相对于保持器341的运动受到基本限制，如上所述。虽然以上说明为在在盒350之前装载试剂托盘337，但是在其它实例中，盒350可以在试剂托盘337装载到支持器331中之前装载到盒保持器341中。

[0148] 在盒350和试剂托盘337装载的情况下，使用者可以激活系统300以执行至少半自动免疫测定。例如，使用者可以触发通/断开关，接合诸如触摸屏、鼠标、键盘或类似物的使用者界面并且或者另外将系统300从断开构型(例如，未供电)转变到接通构型(例如，供电)。虽然以上说明为在盒350和试剂托盘337装载之后开启系统，但是在其它实例中，系统300可以在盒350和/或试剂托盘337装载之前被开启。

[0149] 在试剂托盘337和盒350分别装载到支持器331和保持器341中并且系统300开启的情况下，系统300可以使试剂组件330相对于盒组件340运动到第一位置，如以上详细地说明的。此外，盒组件330可以在试剂组件330运动到其第一位置中的同时处于其第二位置中，以便使毛细管353与试剂托盘337分离了适当的距离。类似地阐述，盒组件330可以布置在其第二位置中以在毛细管353和试剂组件330之间提供足够的间隙。

[0150] 在试剂组件330处于第一位置中的情况下，盒保持器341可以相对于试剂支持器330朝向其第一位置运动以将盒350的毛细管353放置成与由试剂托盘337限定的一个或多个小孔339流体连通。一旦毛细管353被放置成与布置在一个或多个小孔339中的样本流体连通(例如，以上所述的那些中的任一个)，系统300可以致动真空组件360的致动器371以使第二接合构件370运动成与盒350的帽354接触。因而，本体部分351的储器352和毛细管353被放置成与真空源361流体连通。这样，主PCB可以将信号发送到真空源361，所述信号可操

作成促动马达362，以便在真空室366内产生负压。继而，负压可以使得通过毛细管353施加吸力以将一个或多个试剂、样本、缓冲剂、洗涤物、检测物、分析物、两性电解质、药剂和/或类似物选择性地抽吸到由毛细管353限定的管腔中。如上所述，盒保持器341和试剂托盘保持器341可以以相关的方式运动以将盒350的毛细管353选择性地放置在由试剂托盘337限定的所需的一组小孔339中以用具有所需的一组成分的样本填充毛细管353的管腔。

[0151] 一旦具有所需成分的混合物(例如，样本)被抽吸到由盒350的毛细管353限定的管腔中，系统300可以向盒350的导电部分施加电场。例如，系统300可以将电场施加到本体部分351的帽354，所述本体部分351的帽354继而可以将电场施加到毛细管353。在某些实例中，可以通过例如盒PCB 306(图18)产生电场。在其它实例中，可以通过与帽354电通信的电源302和/或主PCB303经由一个或多个电线(未示出)产生电场。因而，电流可以流到盒350的一组毛细管353以对布置在其中的样本执行例如电泳。更具体地，流到毛细管353的电流可以启动毛细管电泳，其中，布置在盒350的毛细管353内的样本中的分析物沿着尺寸梯度(例如，沿着每个毛细管353的长度)分离，如以上详细地说明的。

[0152] 一旦分子被充分地分离，系统300可以构造成使分子固定在盒350的毛细管内。例如，系统300可以将信号发送到灯组件380的马达，所述信号可操作成促动马达。这样，灯组件380可以相对于盒350从其第一位置(例如，与盒350不对准)运动到其第二位置(例如，与盒350基本对准)。这样，光源386可以被激活(例如，通过将电流经由例如灯PCB 307、电源302和/或主PCB303供给到光源386而开启)，由此发射光子，所述光子可以与布置在盒350的毛细管353中的分离的样本的至少一部分相互作用。分离的样本与由光源386发射的光子的相互作用可以使得分离的样本的至少一部分结合到毛细管353的壁以变得固定，如以上详细地说明的。

[0153] 在分析物分离和固定的情况下，包含在样本中的固定的分析物和/或标准物借助探测剂(例如，任何适当的药剂、试剂、分析物-特异性抗体、辣根过氧化物酶(HRP)-共轭的二级抗体和/或类似物或它们的任何组合，如以上详细地说明的)探查。例如，在某些实例中，保持器341和支持器331可以以相关的方式运动以将毛细管353布置在容纳有探测剂的小孔中。因而，探测剂可以通过再次激活真空源361被抽吸到毛细管353中，如上所述。在某些实施例中，探测剂可以经由任何其它适当的处理提供。这样，探测剂用于从一个或多个标签部分(例如，同位素标签、免疫标签、光学染料、酶、粒子或粒子的组合，例如，化学发光-标记的抗体、荧光-标记的抗体和/或类似物)产生信号，所述一个或多个标签部分可以由光学检测器375和/或扫描仪378(图31)检测并且图示为信号对毛细管353的长度。在某些实施例中，信号可以从至少两个不同的时间点测量。在某些实施例中，信号可以被连续地或在若干所选的时间点处监测。或者，信号可以在终点处测量，其中信号在一定量的时间之后被测量，并且信号针对控制信号(没有分析物的样本)、阈值信号或标准物曲线比较。另外，来自标准物的信号可以用于解释来自分析物的信号。在某些实施例中，来自分析物和/或标准物的信号可以比背景大了至少2倍。在某些实施例中，可以产生比背景大了介于2倍至20倍之间的信号。在某些实施例中，信号可以比背景大了20倍。因而，系统300可以用于将样本至少半自动地抽吸到一组毛细管中、分离样本内的分析物、使分析物固定、检测已分离的分析物并且报告分析物的检测。

[0154] 在化验处理期间和之后，在通过毛细管抽吸得到的试剂、样本、缓冲剂、洗涤物、检

测物、分析物、两性电解质、药剂等中的任一个被收集在储器352中。在完成化验处理时，整个盒350可以与真空源脱开并且被丢弃。这样，不需要分离的废物收集箱(在该装置的内部或外部)。换言之，与每次化验结合使用的单独的盒350是单次使用的一次性的盒，其不必流体地联接到分离的废物收集源。

[0155] 图32是示出使用根据实施例的毛细管电泳系统的方法1000的流程图。该方法1000可以供本文所述的系统100、系统200和/或系统300中的任一个使用。该方法1000包括，在1001处，使毛细管盒沿着竖向轴线从壳体内的第一位置运动到壳体内的第二位置，所述毛细管盒具有导电本体部分和固定地联接到本体部分的一组毛细管，在所述第一位置中毛细管布置在孔板的外侧，在所述第二位置中毛细管布置在孔板中的样本中。例如，毛细管盒可以联接到盒保持器和/或由盒保持器保持，所述盒保持器被可滑动地联接到壳体的部分。孔板可以是任何适当的托盘或类似物。例如，在某些实施例中，孔板可以与以上参见图3至图31所述的试剂托盘330基本类似或相同。在这样的实施例中，试剂托盘(例如，孔板)可以布置在保持器或类似物中，其可以相对于盒保持器运动以使毛细管暴露于多于一组的小孔。

[0156] 在1002处，当毛细管盒处于第二位置中时，真空被致动以将样本的至少一部分抽吸到一组毛细管中。例如，在某些实施例中，毛细管盒可以包括端口或开口，其可以被选择性地放置成与真空源流体连通。在某些实施例中，真空源可以例如与以上参见图24所述的真空源361基本类似或相同。这样，真空源可以在由每个毛细管限定的管腔内产生负压，所述负压可以施加吸力，所述吸力将样本的部分抽吸到毛细管中。

[0157] 在1003处，毛细管中的样本的部分被维持在基本固定的位置中。例如，真空源可以供给基本恒定的负压。方法1000包括，在1004处，分离样本的部分内的分析物。例如，在某些实施例中，电场可以施加到导电的本体部分，以便使电流传递到毛细管。这样，分析物可以在样本的部分内通过毛细管电泳(例如，电泳技术)分离。在样本的部分内的分析物分离的情况下，光源可以被激活以发射光子，所述光子可以与布置在毛细管中的样本的部分相互作用以将分析物至少临时地结合到毛细管的壁。方法1000包括，在1005处，使光源从远离毛细管盒布置的第一位置运动到与毛细管盒相邻的第二位置。光源可以是任何适当的光源，例如，以上参见图26至图30所述的光源386。例如，光源可以是UV格栅灯或类似物。在分析物基本固定的情况下，分析物可以使用任何适当的探测剂和光学检测器检测，如以上参照系统300所述的。

[0158] 在某些实施例中，试剂、试剂托盘、毛细管盒和/或类似物可以使用本文所述的系统或方法中的任一个被单独地包装或可以被共同地包装为例如用于分析物检测的套件。在某些实施例中，套件可以包括用于制成一个或多个电泳和/或毛细管电泳标准物的材料，例如本文所述的那些。另外地，一个或多个迁移部分、一个或多个反应性部分、一个或多个标签部分可以被独立地或共同地包装。在某些实施例中，套件可以包括一个或多个电泳标准物，其包括缩氨酸、一个或多个荧光染料和一个或多个光反应基。另外，缓冲剂、聚合的或可聚合的材料、阻断溶液和冲洗溶液可以与试剂、试剂托盘、毛细管盒等包装在一起，或可以与试剂、试剂托盘、毛细管盒等独立地包装。部件可以彼此以干燥或液体形式分离地提供或混合在一起。

[0159] 本文所述的某些实施例涉及计算机存储产品，所述计算机存储产品具有计算机可读介质(也可以称为处理器可读介质)，所述计算机可读介质上面具有指令或计算机代码以

用于执行各种计算机执行的操作。介质和计算机代码(也可以称为代码)可以是被设计和构建为用于一个或多个特定目的的那些。计算机可读介质的示例包括,但不限于:磁存储介质,例如,硬盘、软盘和磁带;光学存储介质,例如,光盘/数字视频光盘(CD/DVD)、光盘只读存储器(CD-ROM)和全息装置;磁光存储介质,例如,光盘;载波信号处理模块;和硬件装置,其特地构造成存储和执行程序代码,例如,专用集成电路(ASIC)、可编程逻辑装置(PLD)和只读存储器(ROM)以及随机存取存储器(RAM)装置。

[0160] 计算机代码的示例包括,但不限于,微代码或微指令,例如由计算机产生的机器指令,用于产生网络服务的代码,和包含高级指令的文件,所述高级指令由计算机使用解释器执行。例如,实施例可以使用Java、C++或其它编程语言(例如,面向对象编程语言)和开发工具来实施。计算机代码的额外示例包括,但不限于,控制信号、加密代码和压缩代码。

[0161] 虽然以上已经说明了各实施例,但是将应理解,各实施例已经仅通过示例而非限制的方式来存在。在上述的示意图和/或实施例指示布置在某些取向或位置中的某些部件的情况下,可以修改部件的布置。例如,虽然系统300的灯组件380在图3至图31中示出为相对于盒组件340沿着横向方向运动,但是在其它实施例中,灯组件可以沿着与盒组件类似的轴线在第一位置与第二位置之间运动,在所述第一位置中灯组件与盒组件间隔开,在所述第二位置中灯组件与盒组件相邻。虽然已经尤其示出和说明了实施例,但是将应理解,可以在形式和细节中形成各种改变。虽然各实施例已经说明为具有特定特征和/或部件的组合,但是能够有具有来自于如上所述的实施例中的任一个的任何特征和/或部件的组合的其它实施例。

[0162] 在上述的方法和/或事件指示以某一次序发生某些事件和/或程序的情况下,可以修改某些事件和/或程序的排序。例如,虽然所述分离样本的部分内的分析物(例如,在图32中的步骤1005)被示出和说明为在步骤1004之后发生,但是在其它实施例中,分析物可以在光源从第一位置运动到第二位置之前在样本的部分内被分离。另外地,根据需要,事件中的某些可以在并行的处理中被同时地执行以及如上所述被顺序地执行。

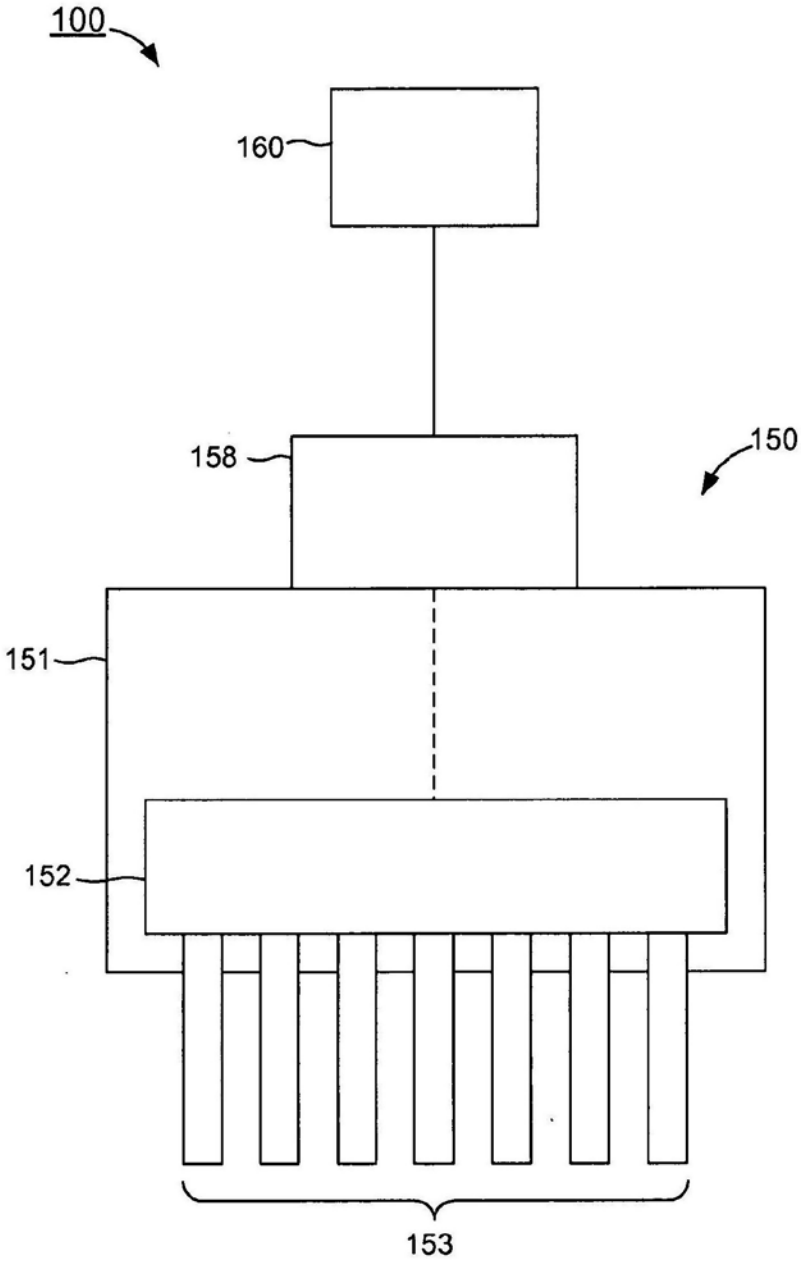


图1

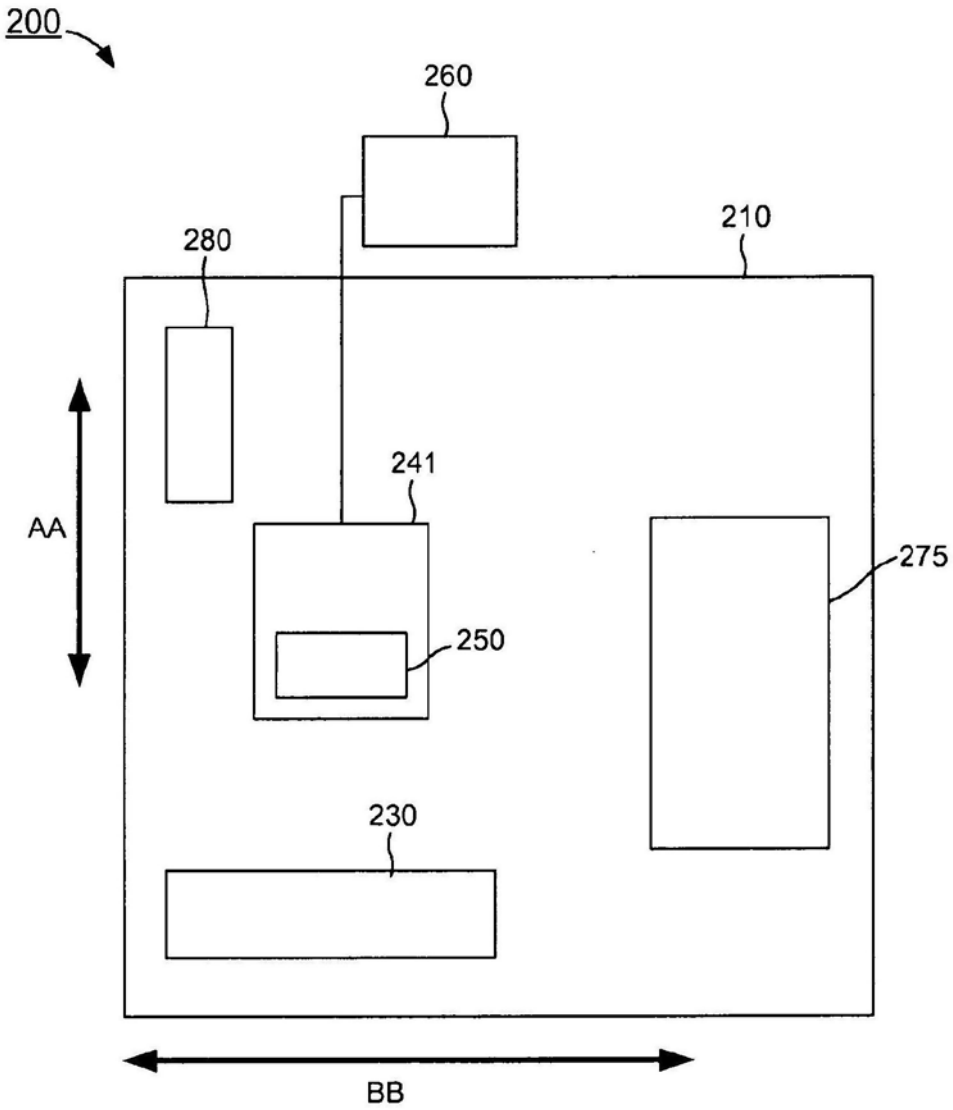


图2

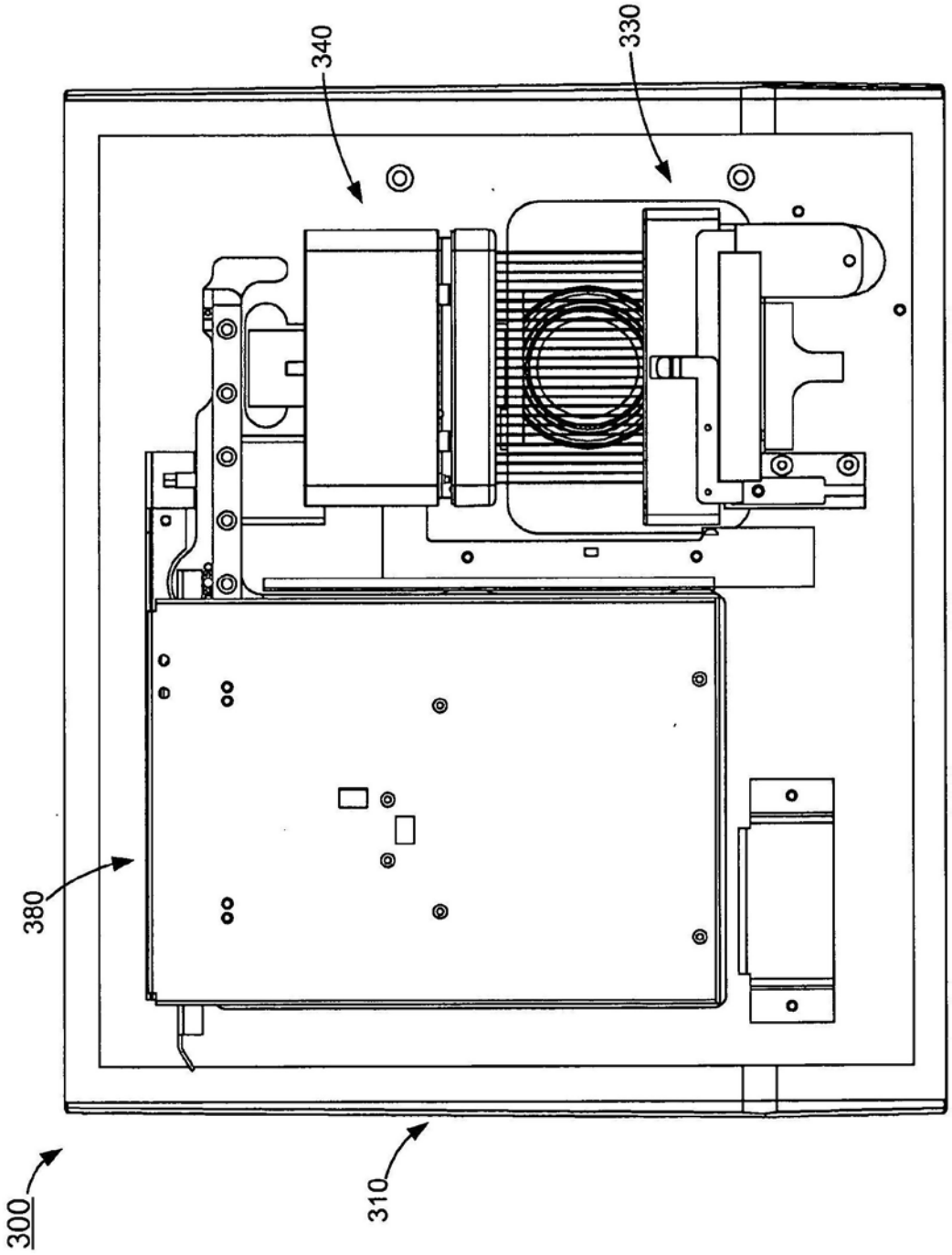


图3

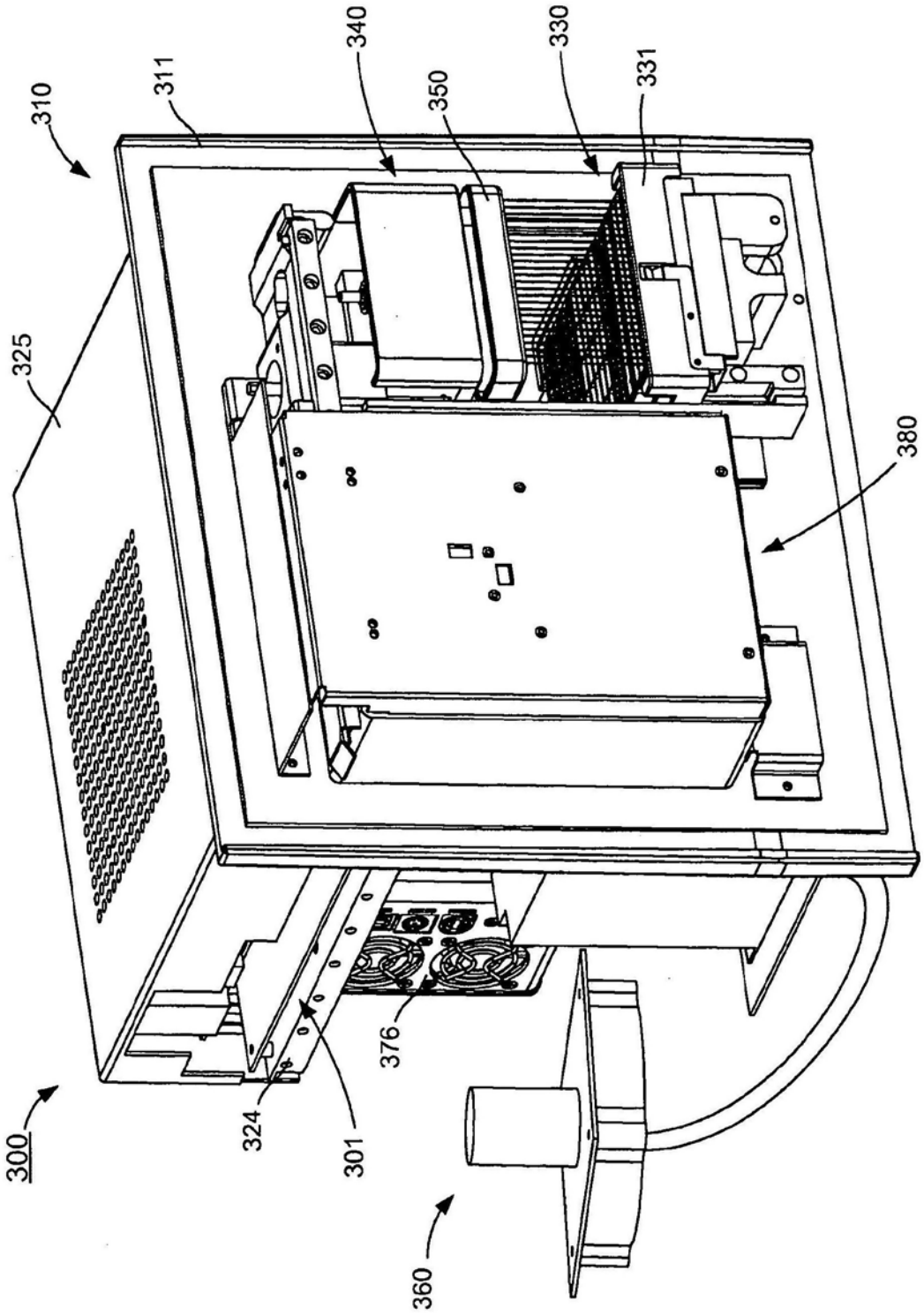


图4

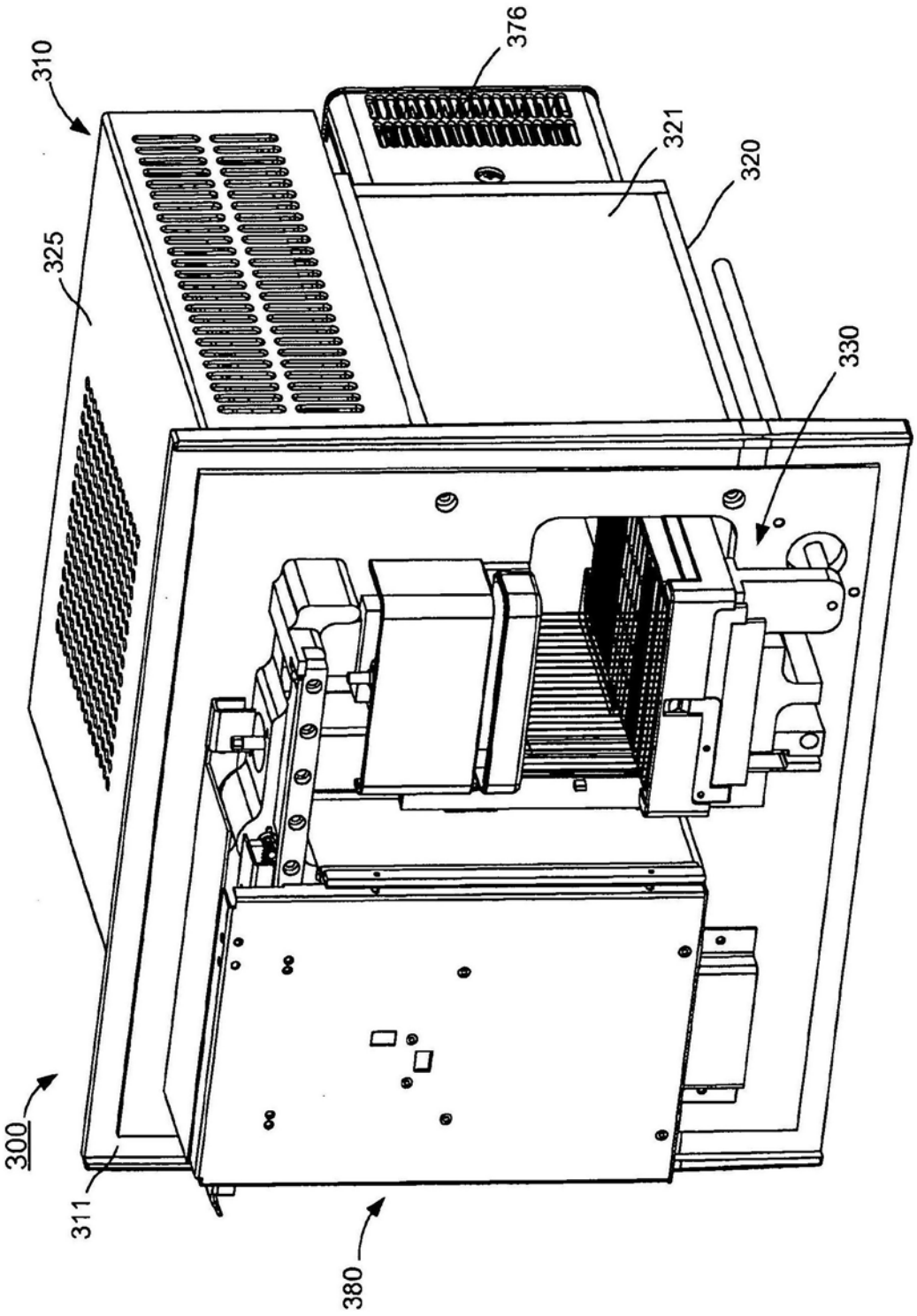


图5

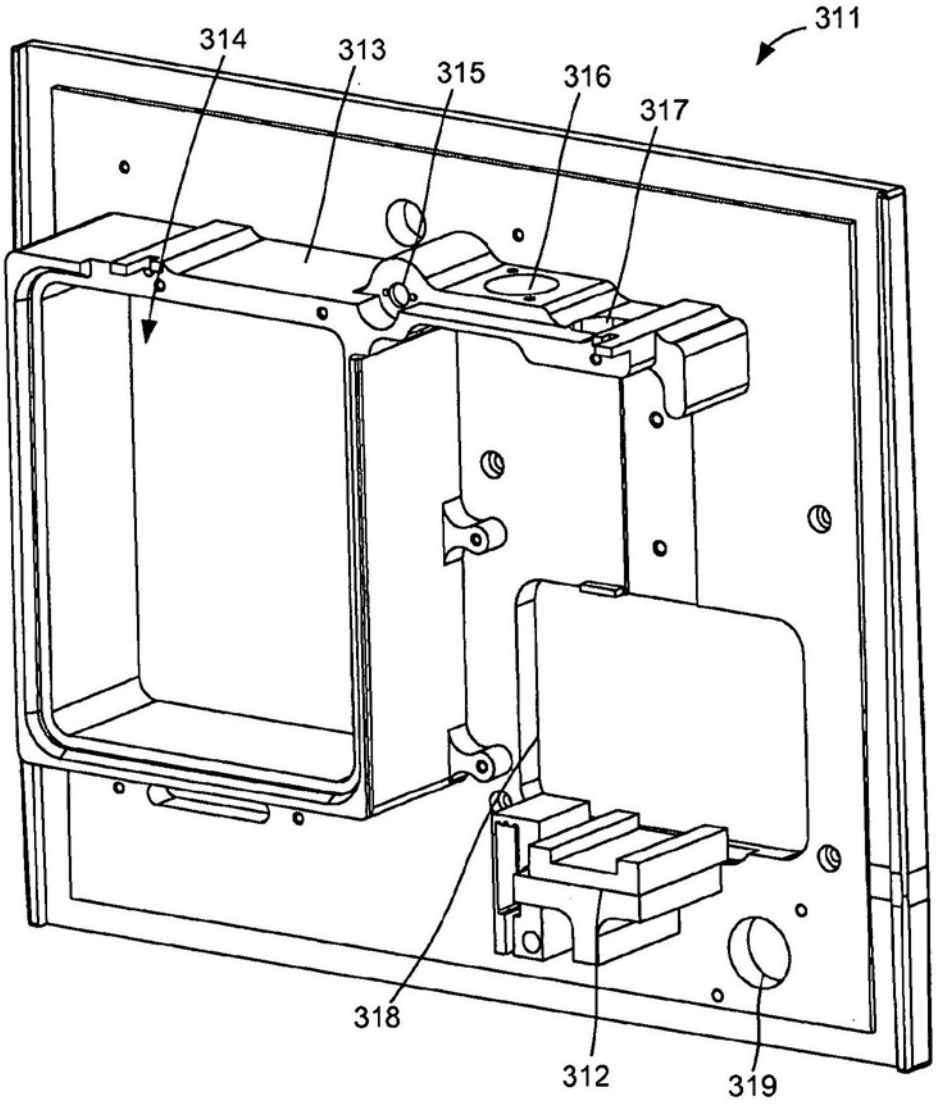


图6

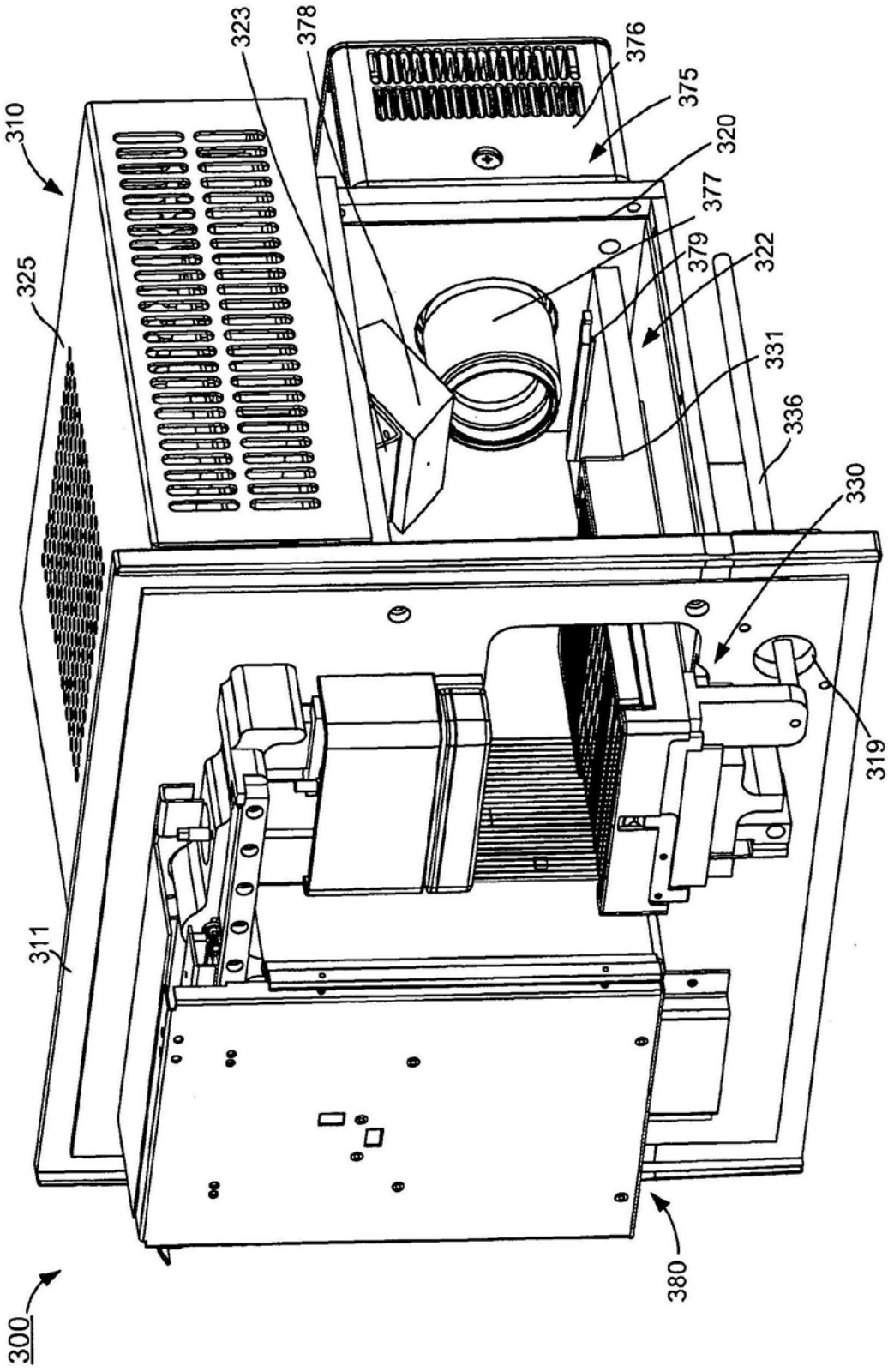

323
378
376
375
310
320
377
379
322
325
331
336
330
319
311
380
300

图7

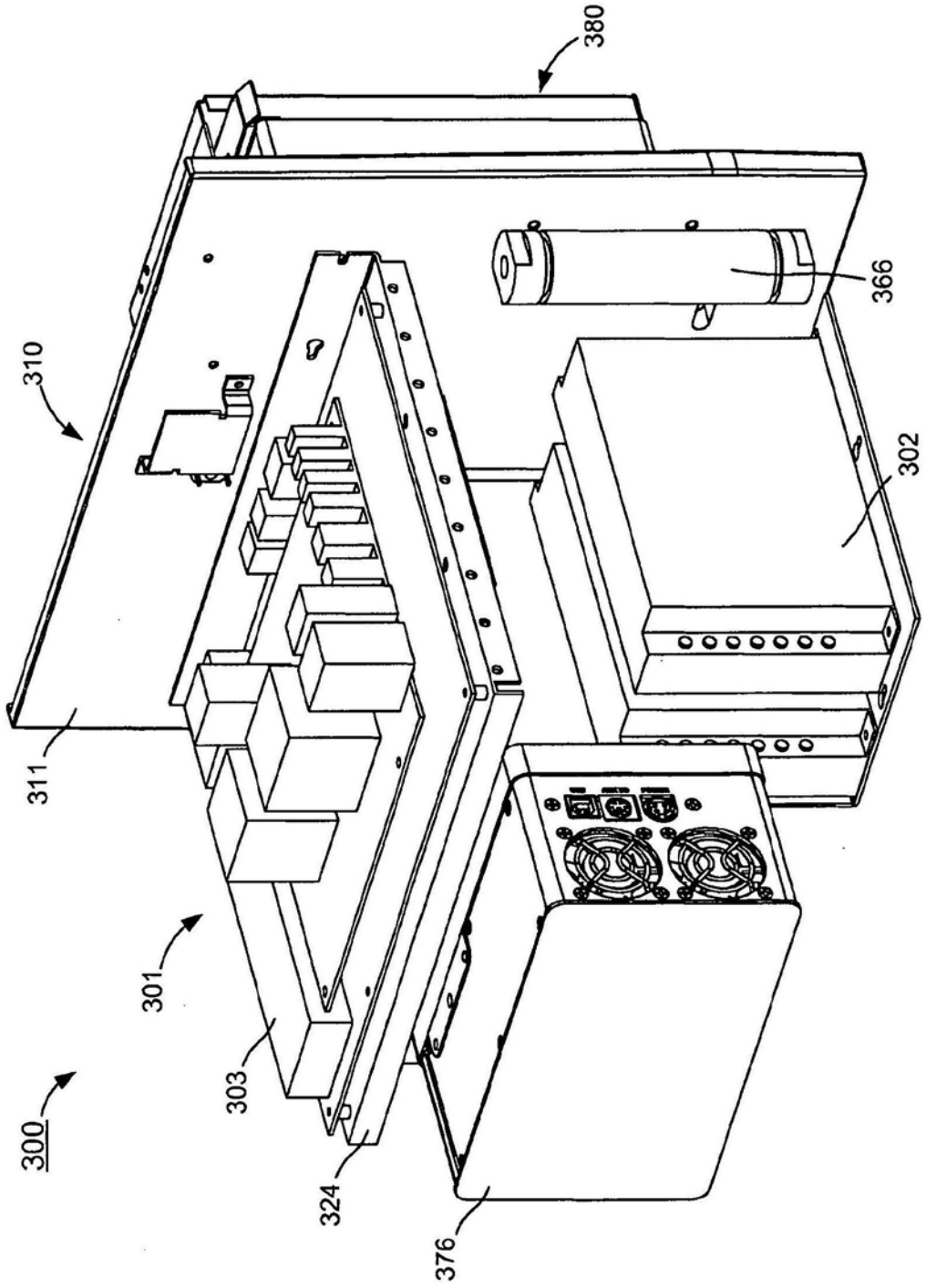


图8

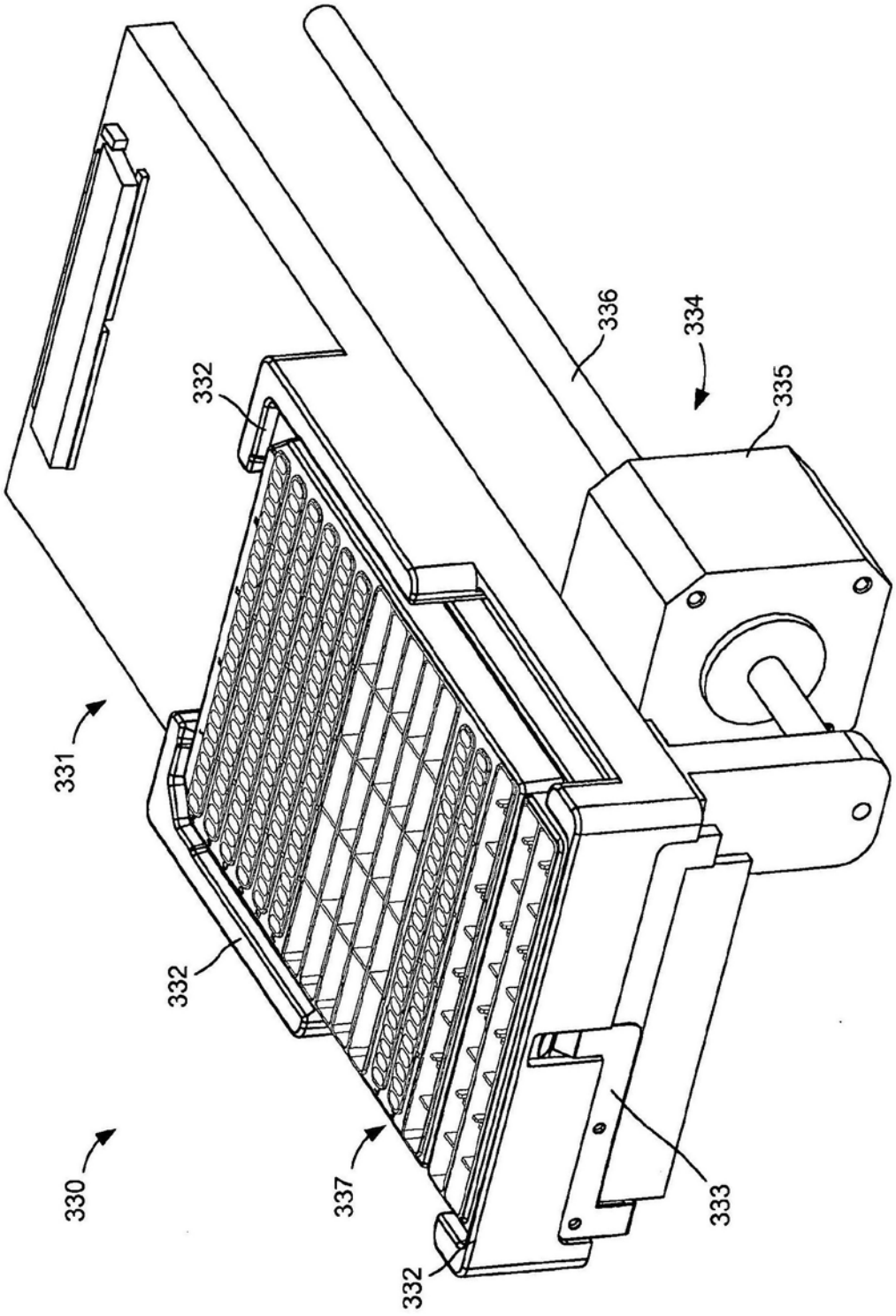


图9

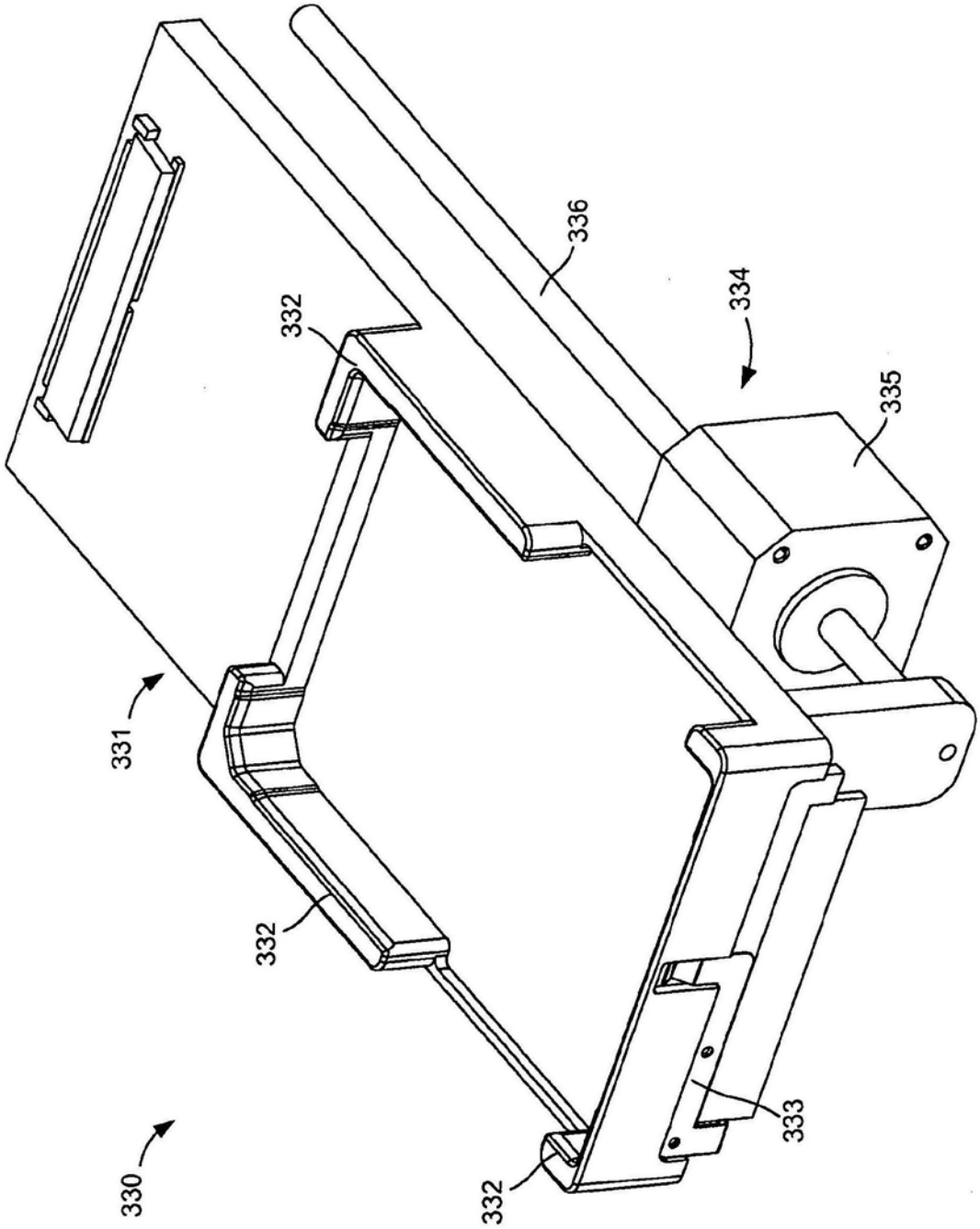


图10

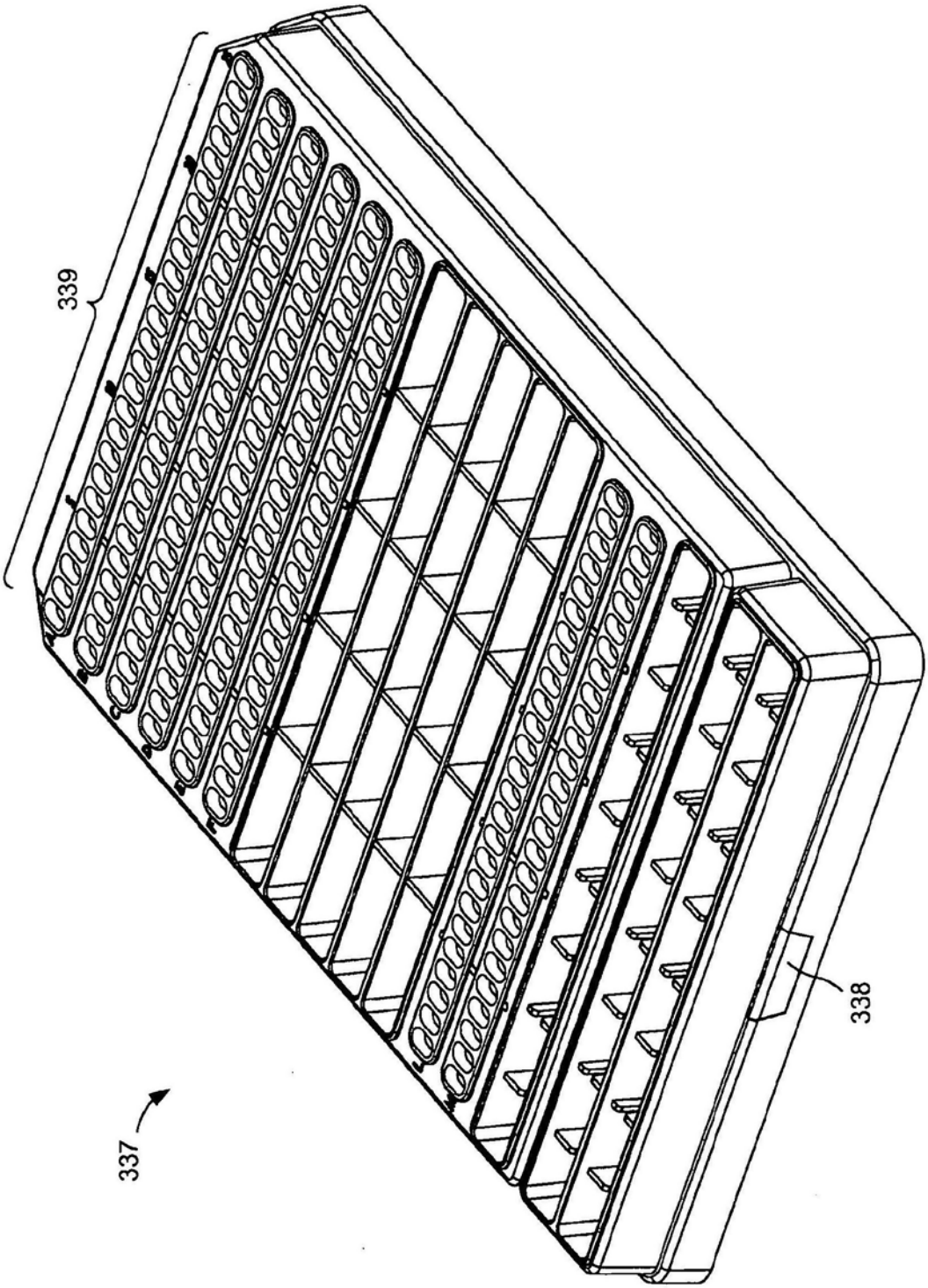


图11

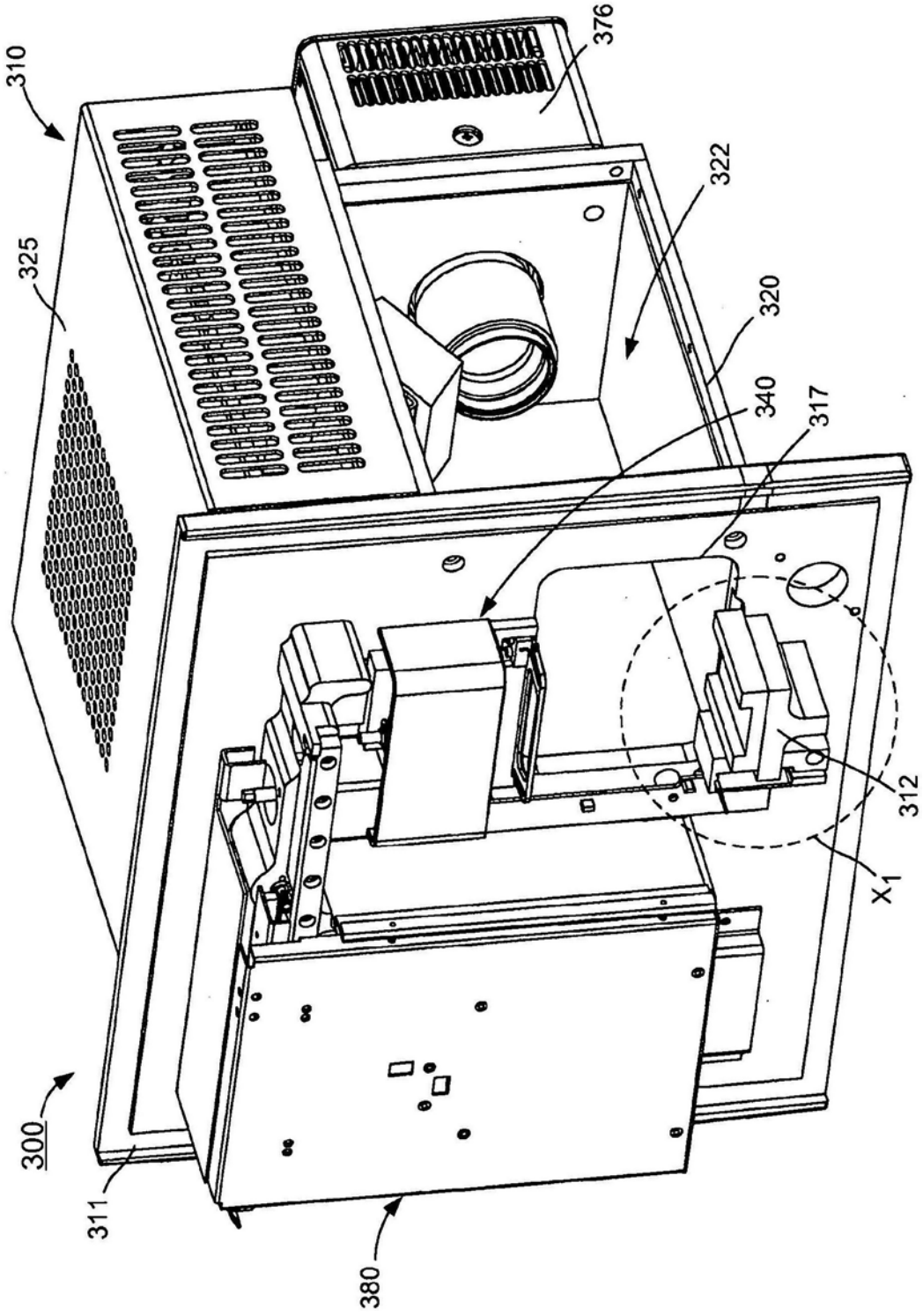


图12

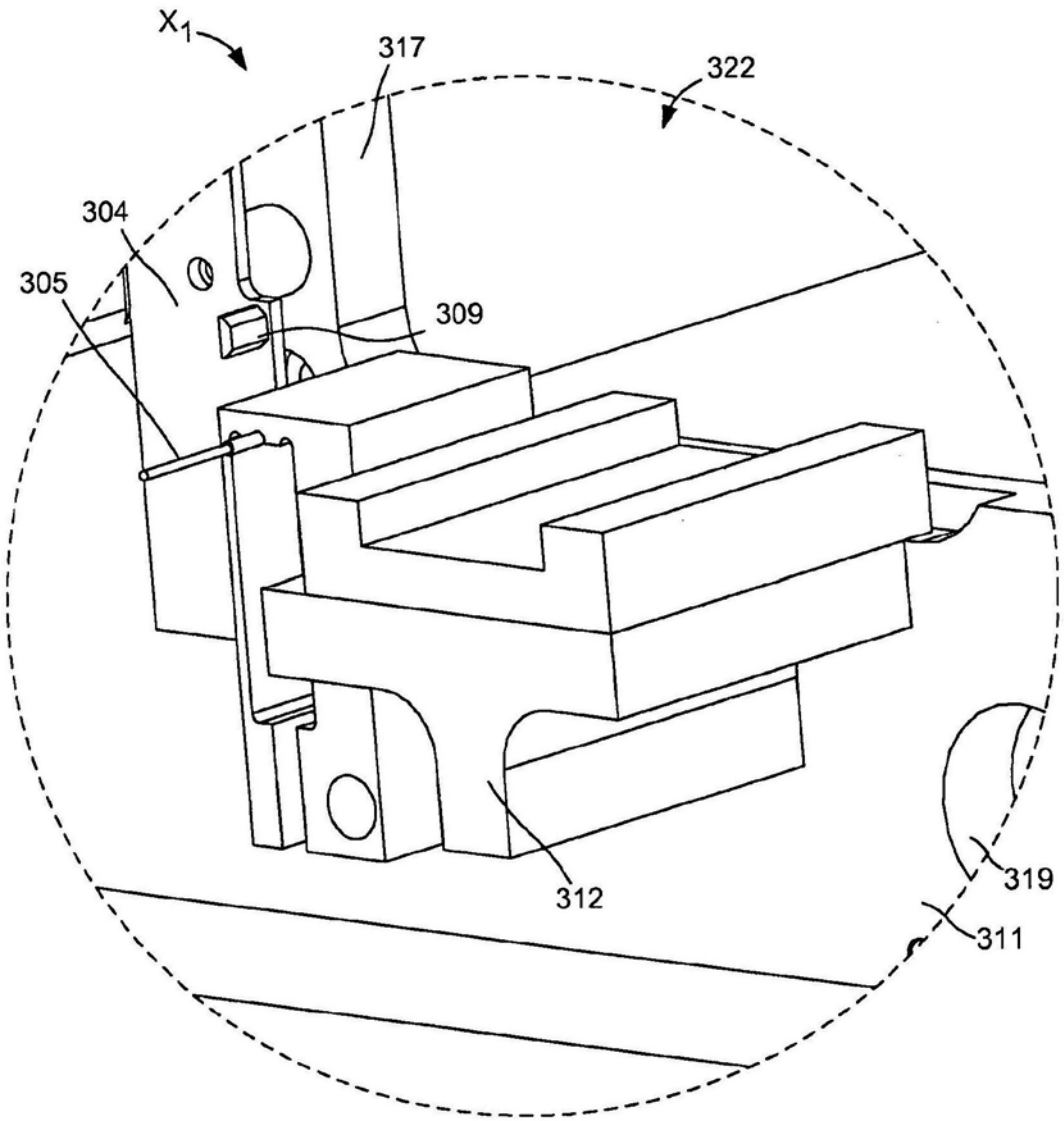


图13

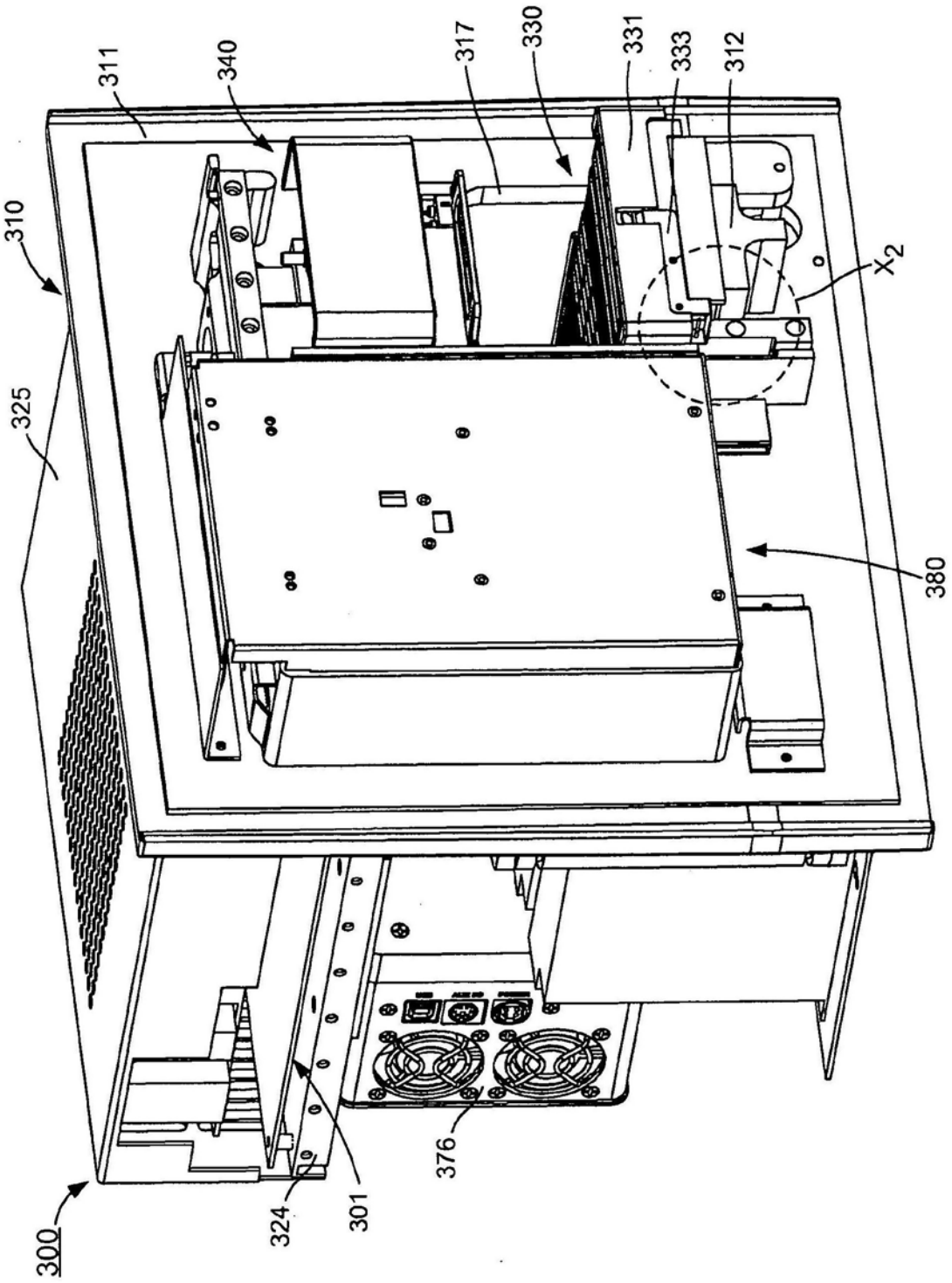


图14

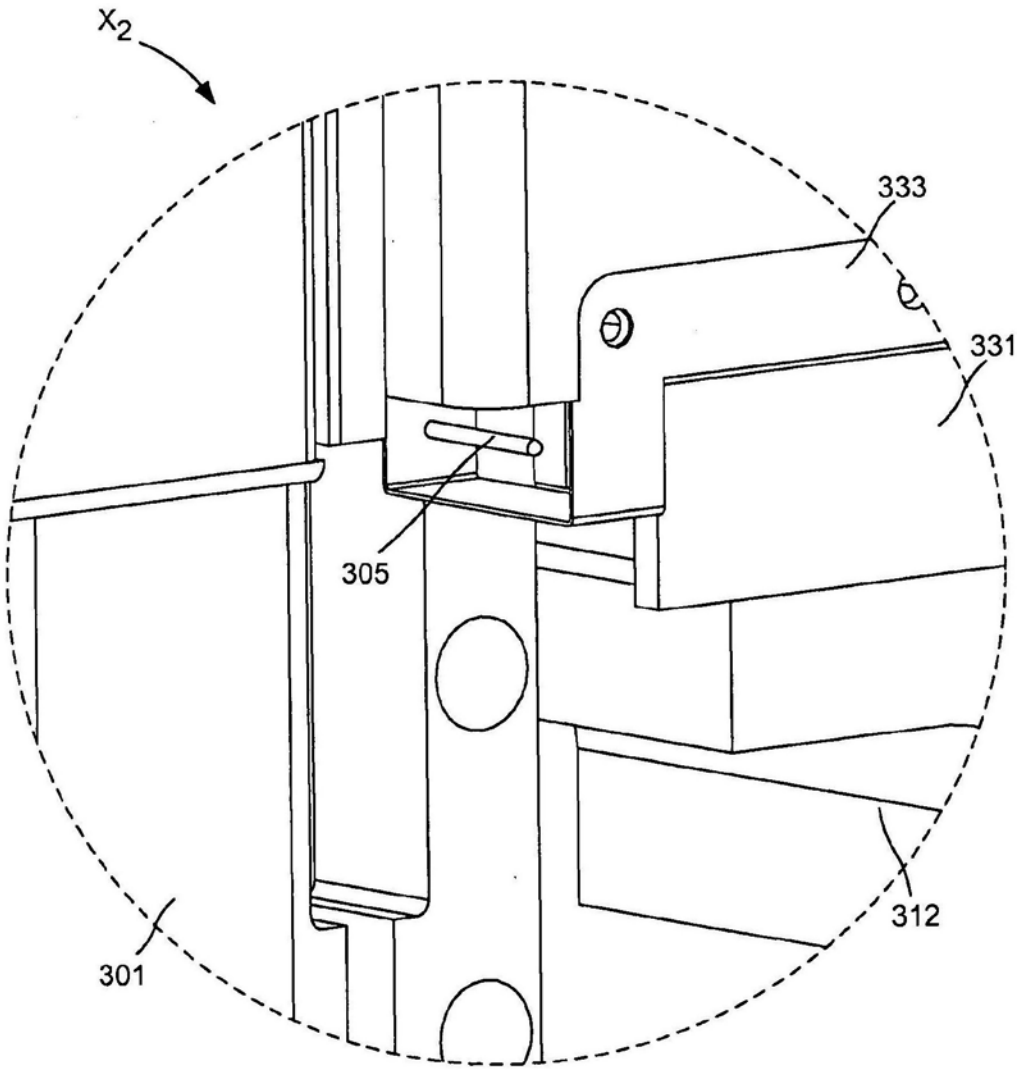


图15

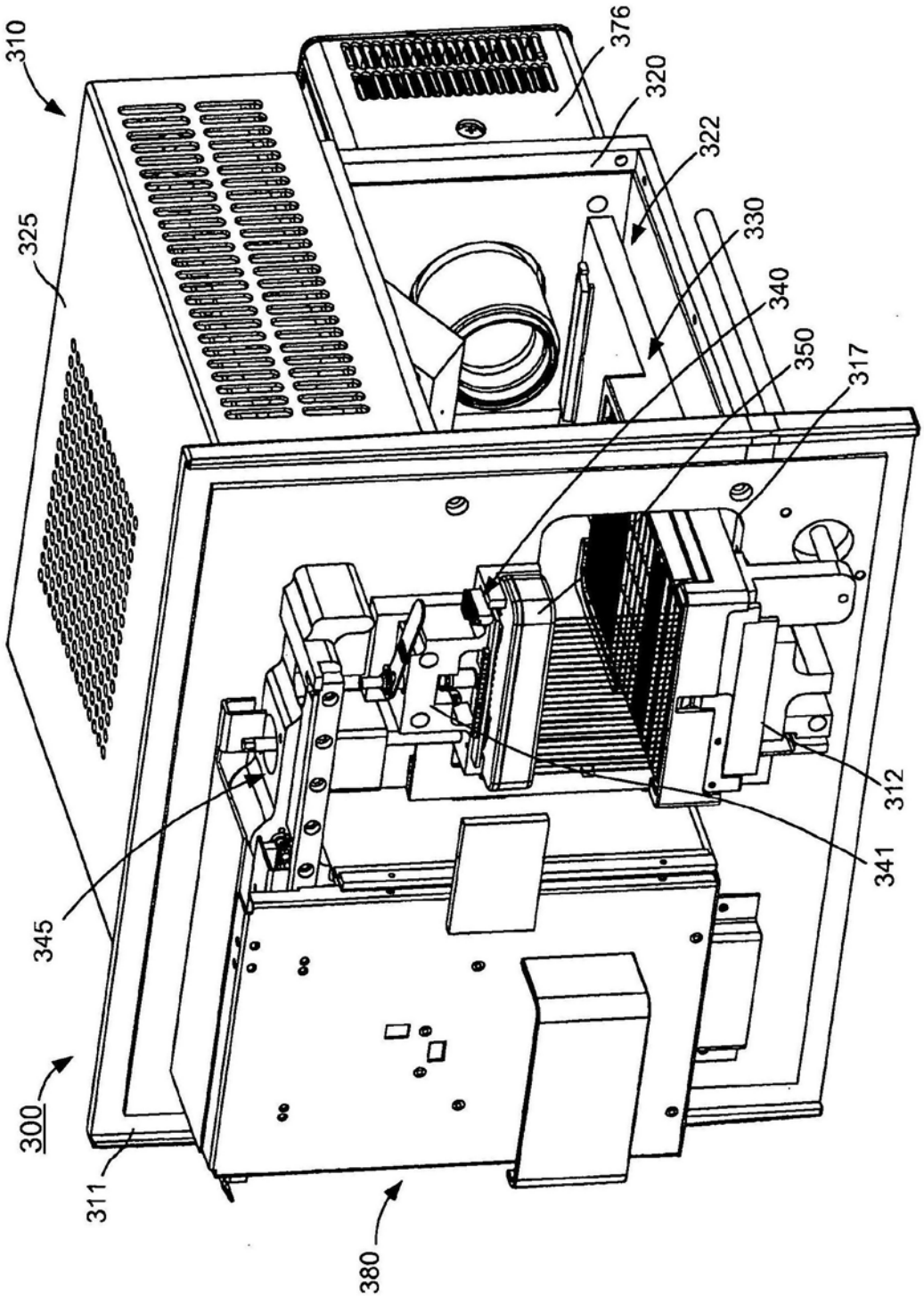


图16

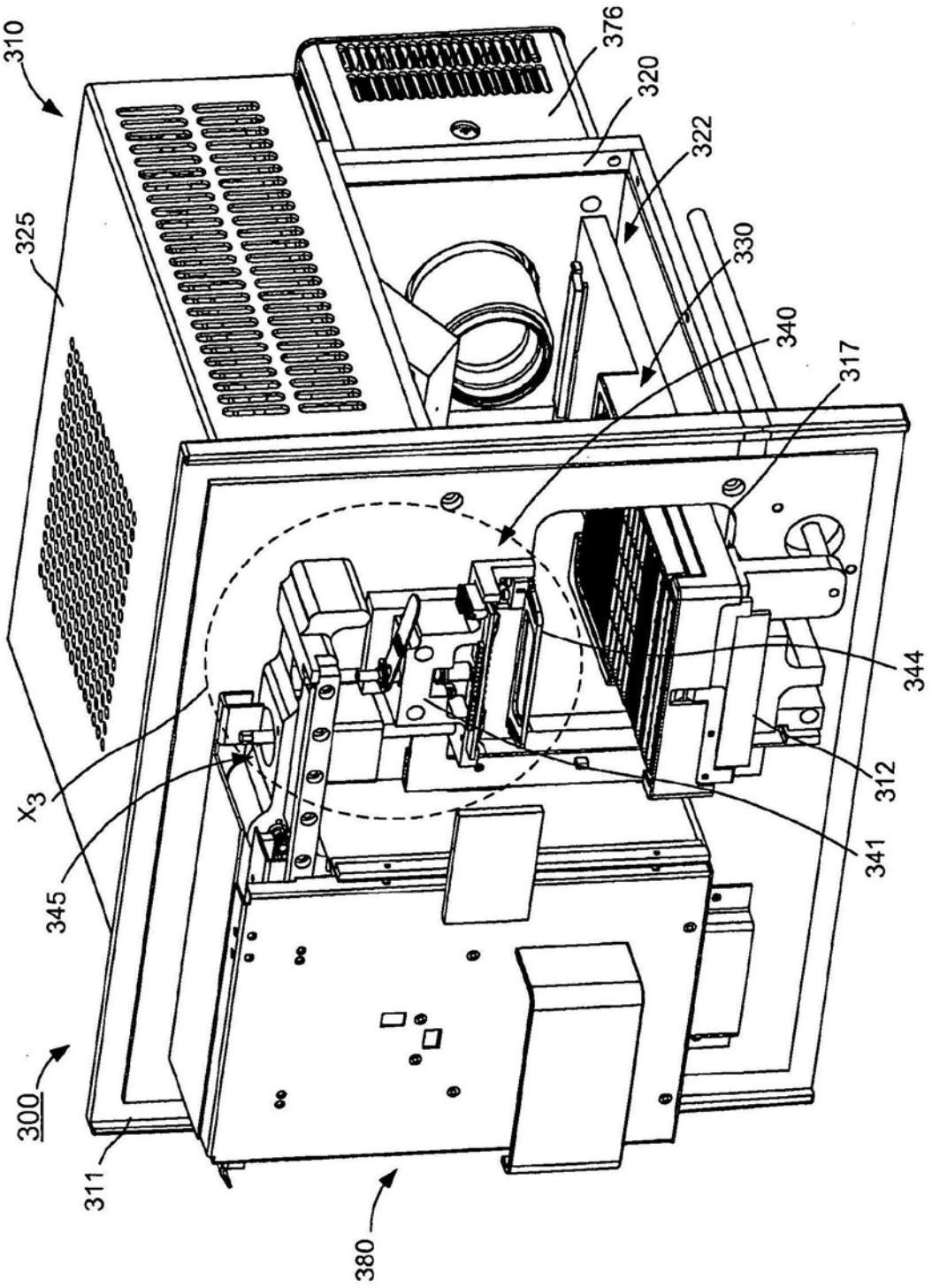


图17

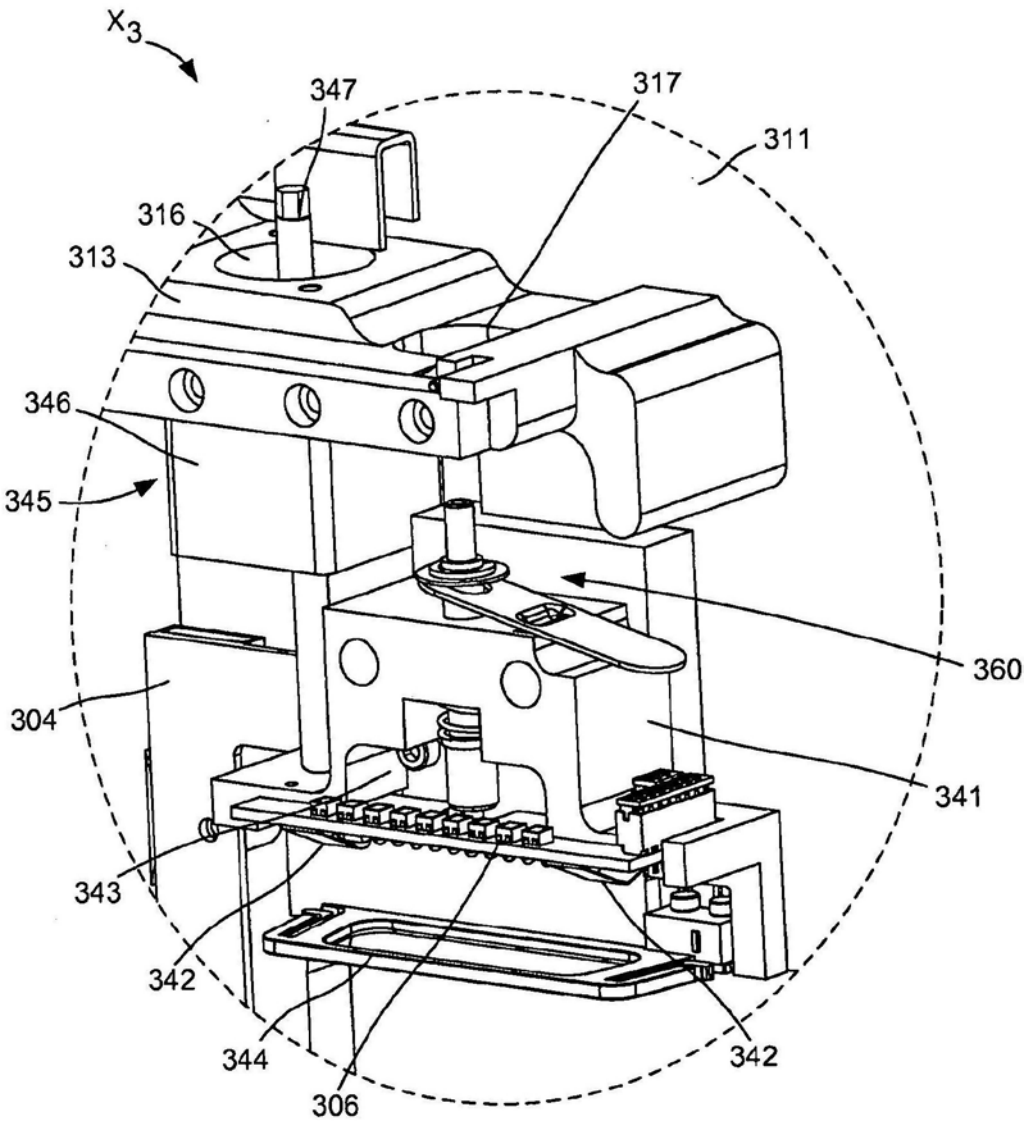


图18

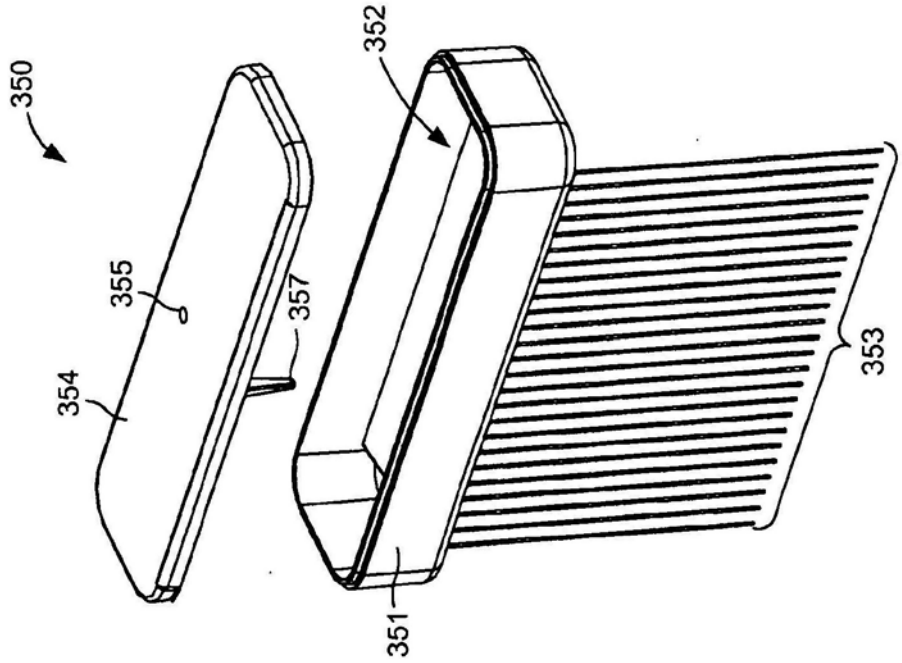


图19

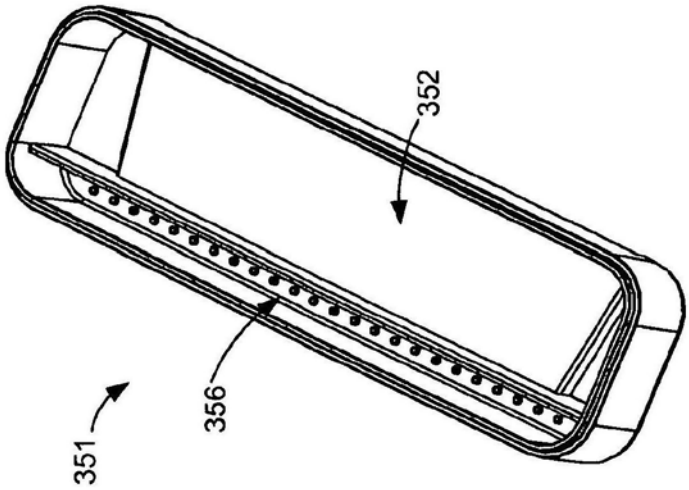


图20

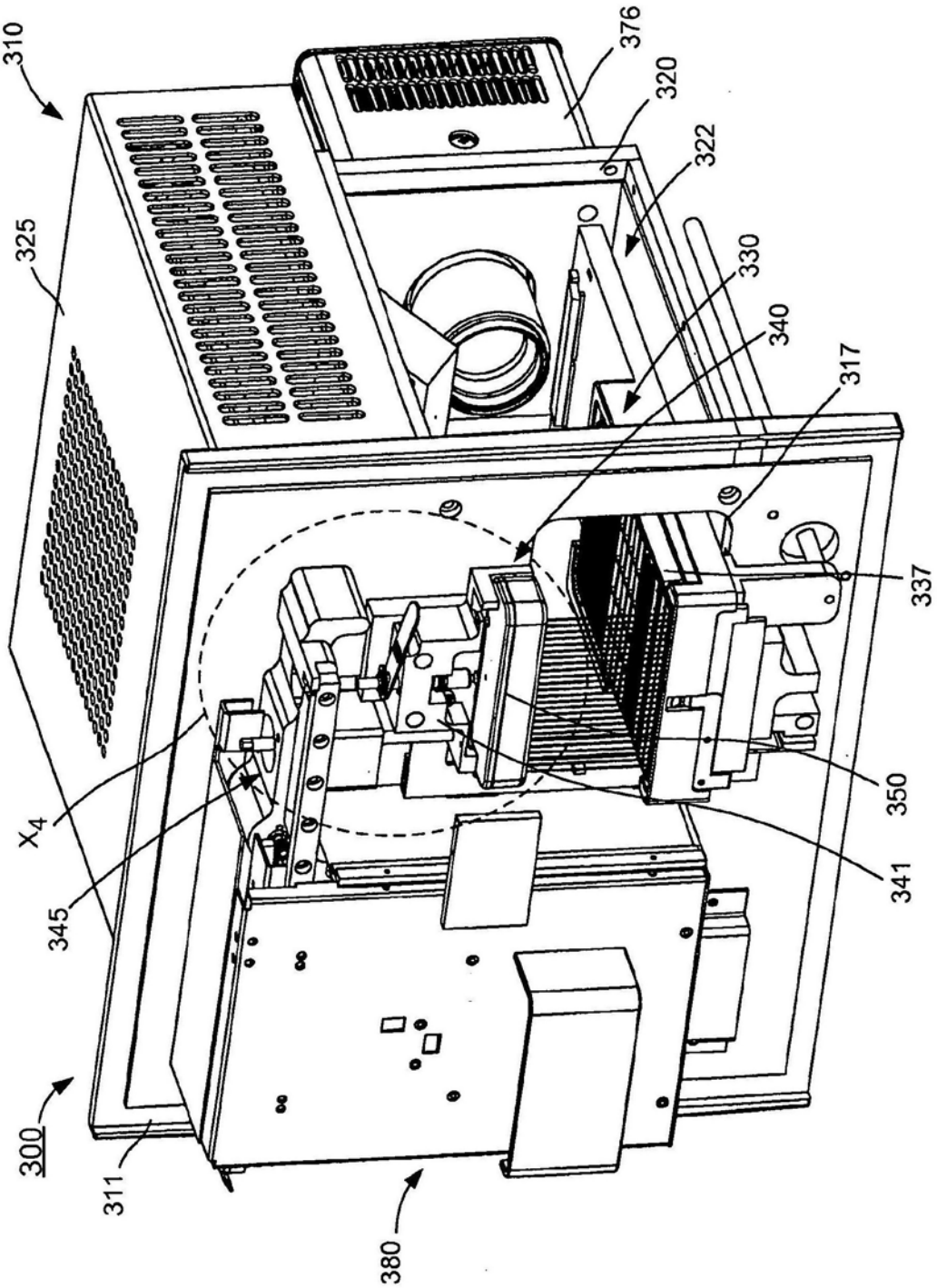


图21

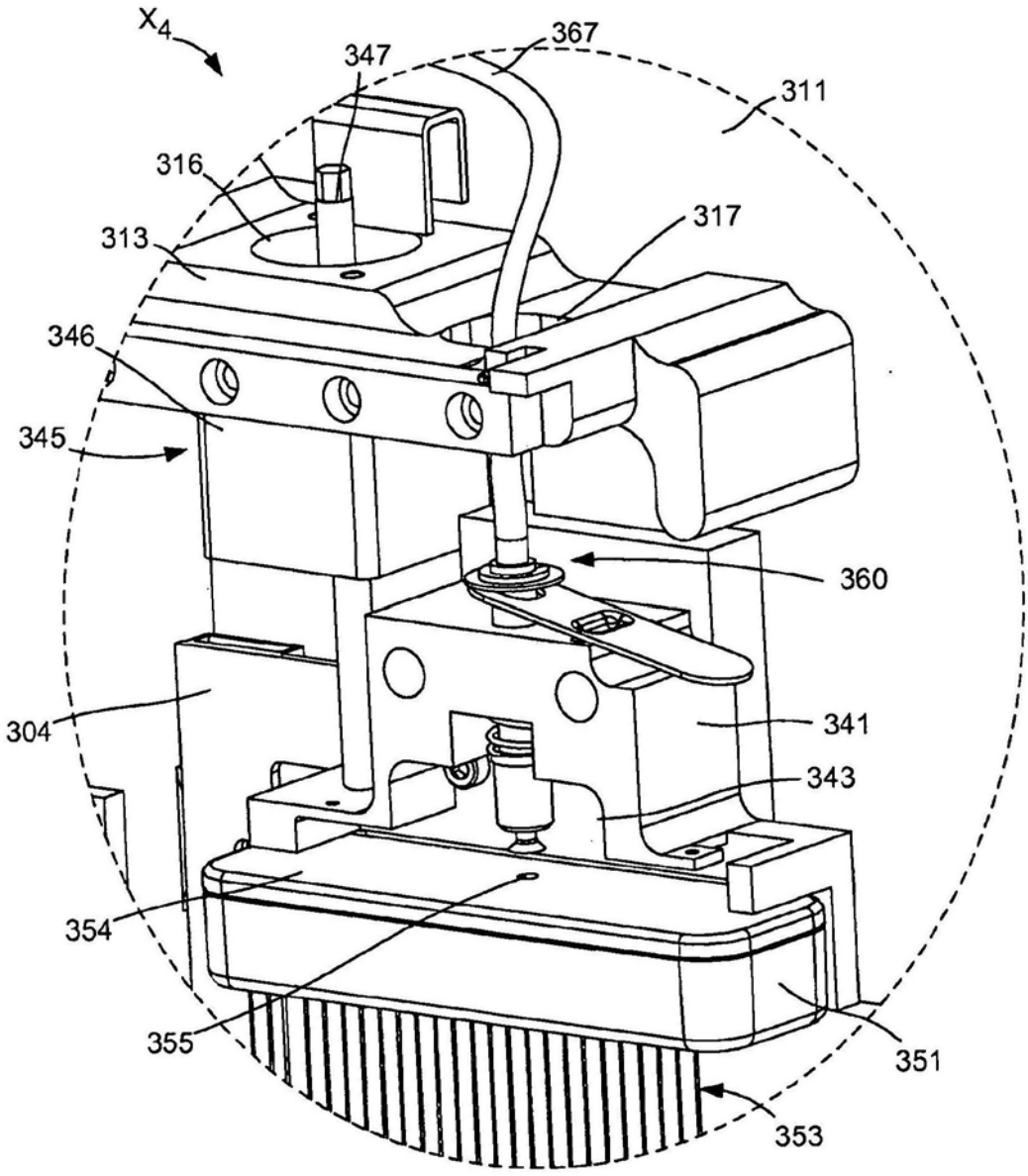

X4
347
367
311
316
317
313
346
345
360
304
341
343
354
355
351
353

图22

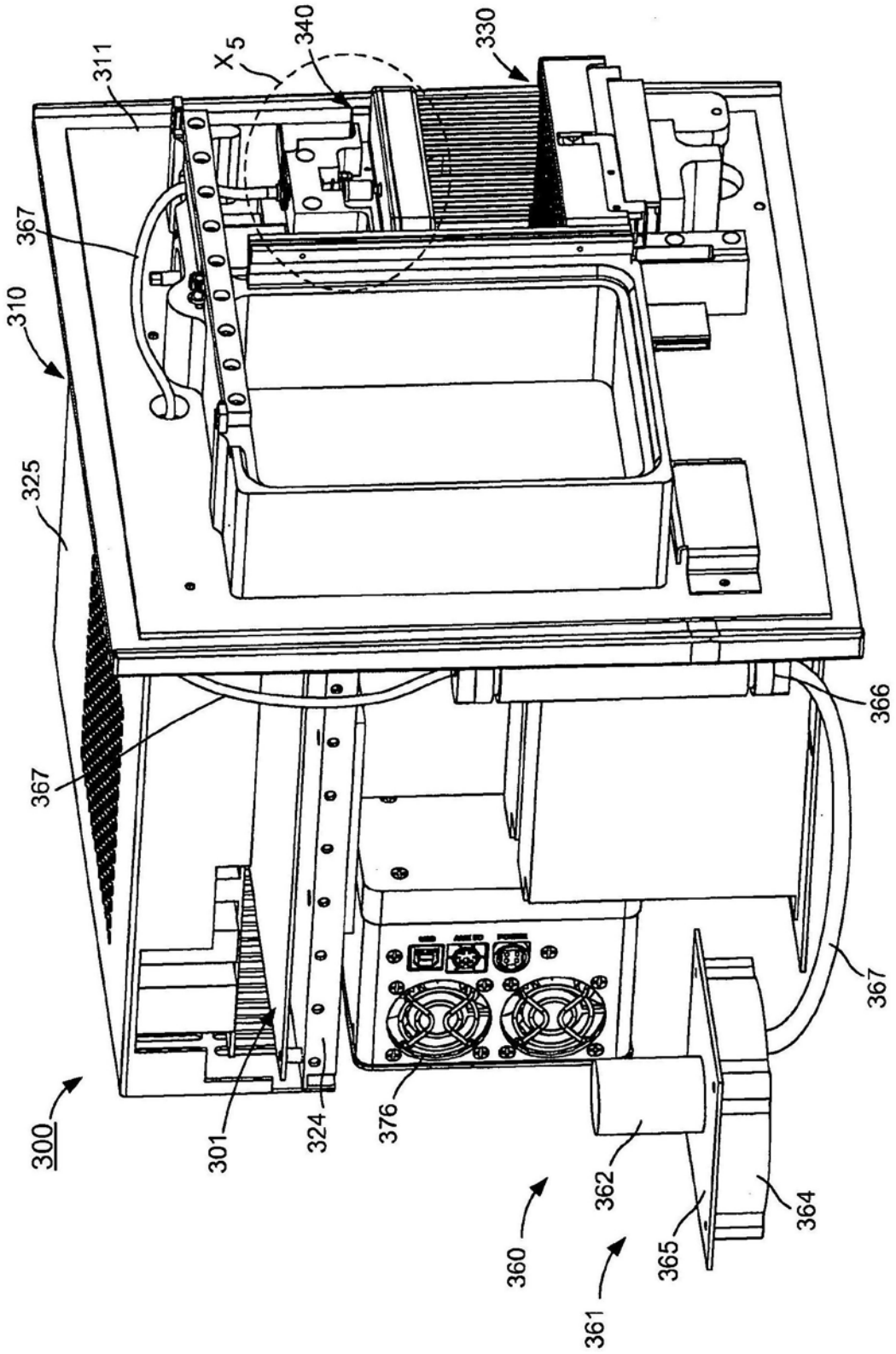

311
X5
340
330
367
310
325
367
366
367
300
301
324
376
362
360
361
365
364

图23

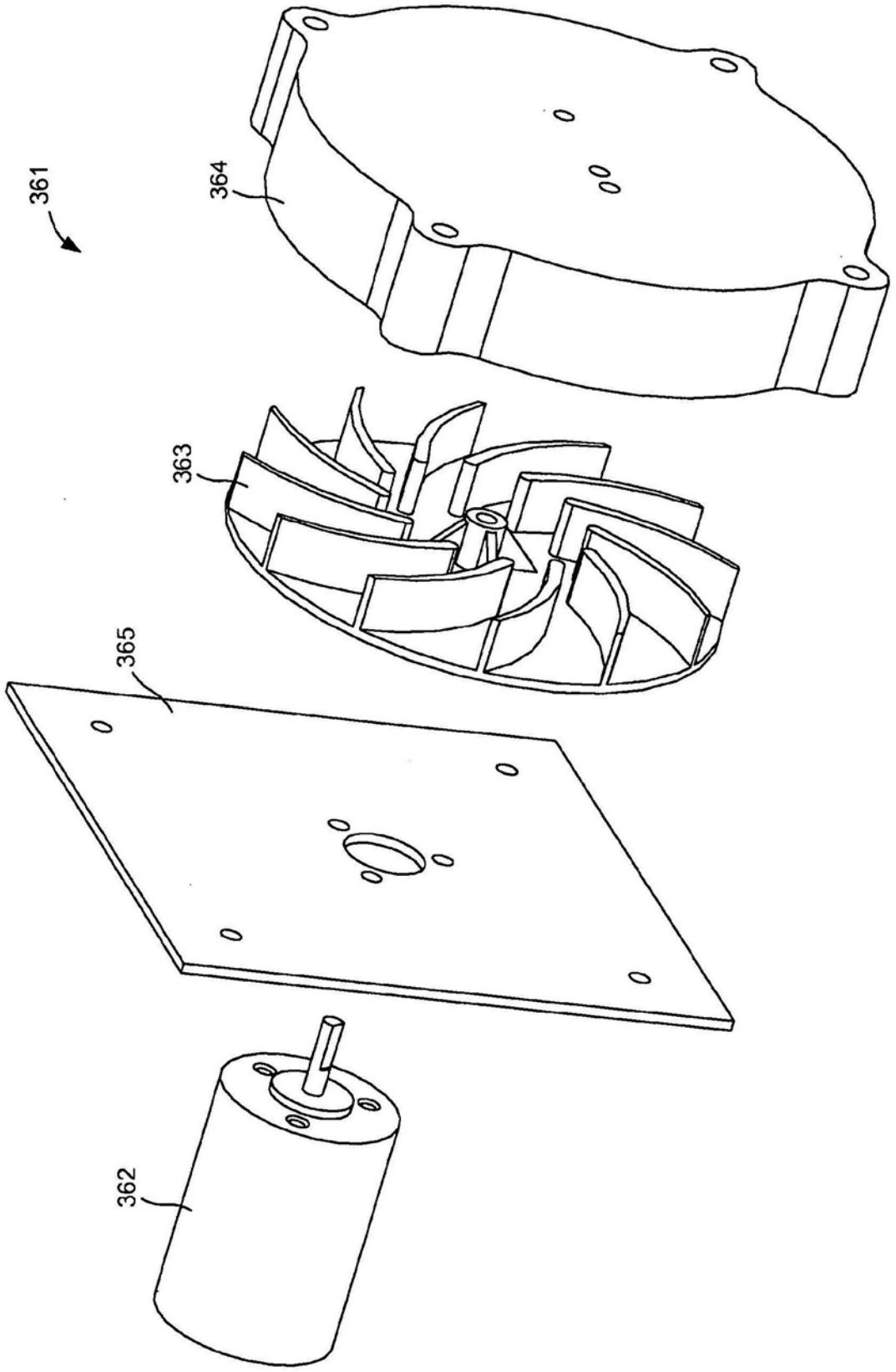


图24

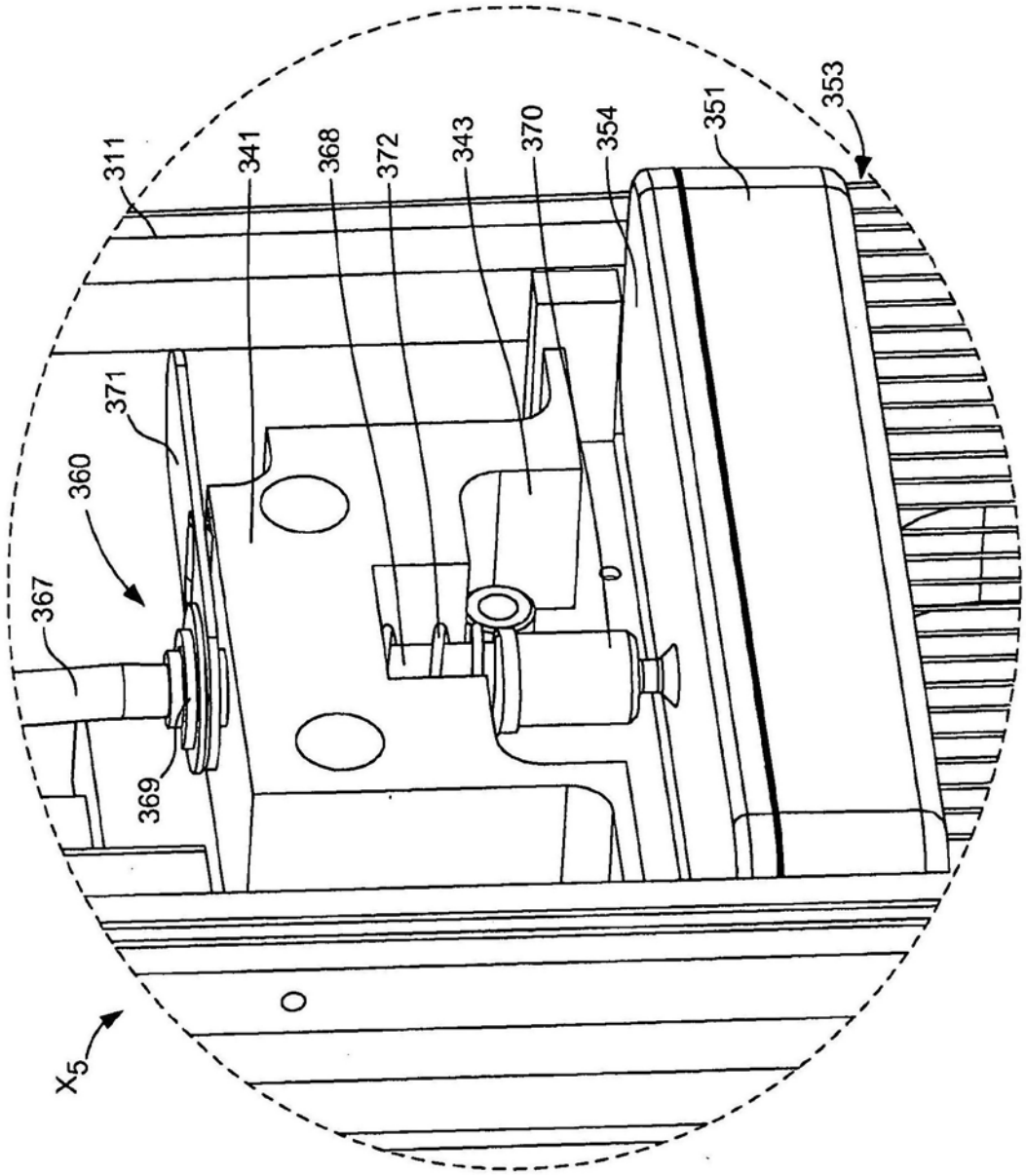


图25

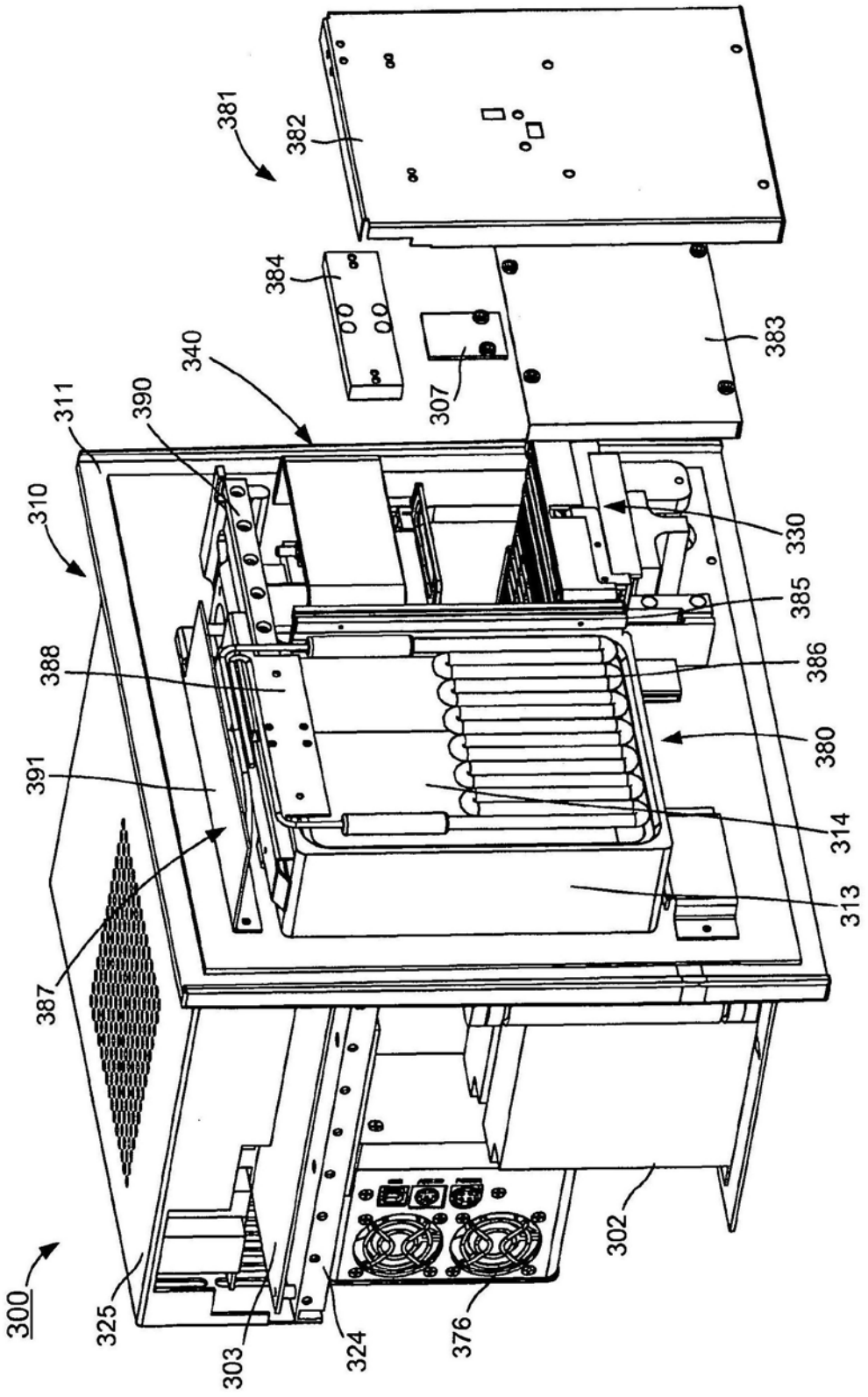

381
382
384
340
383
307
311
390
310
330
385
388
386
380
391
314
313
387
300
325
303
324
376
302

图26

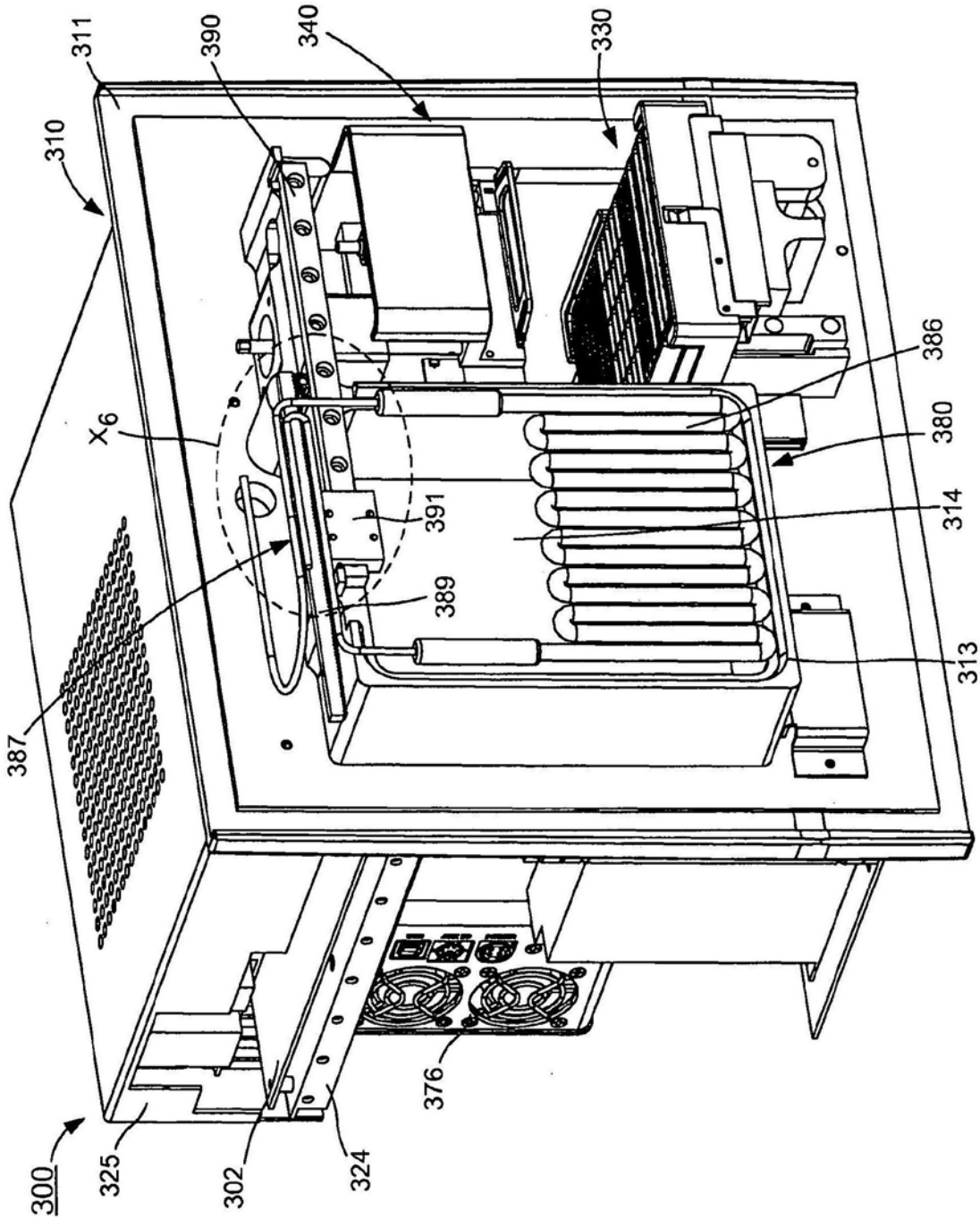

311
390
340
330
310
386
X6
380
391
314
389
313
387
376
300
325
302
324

图27

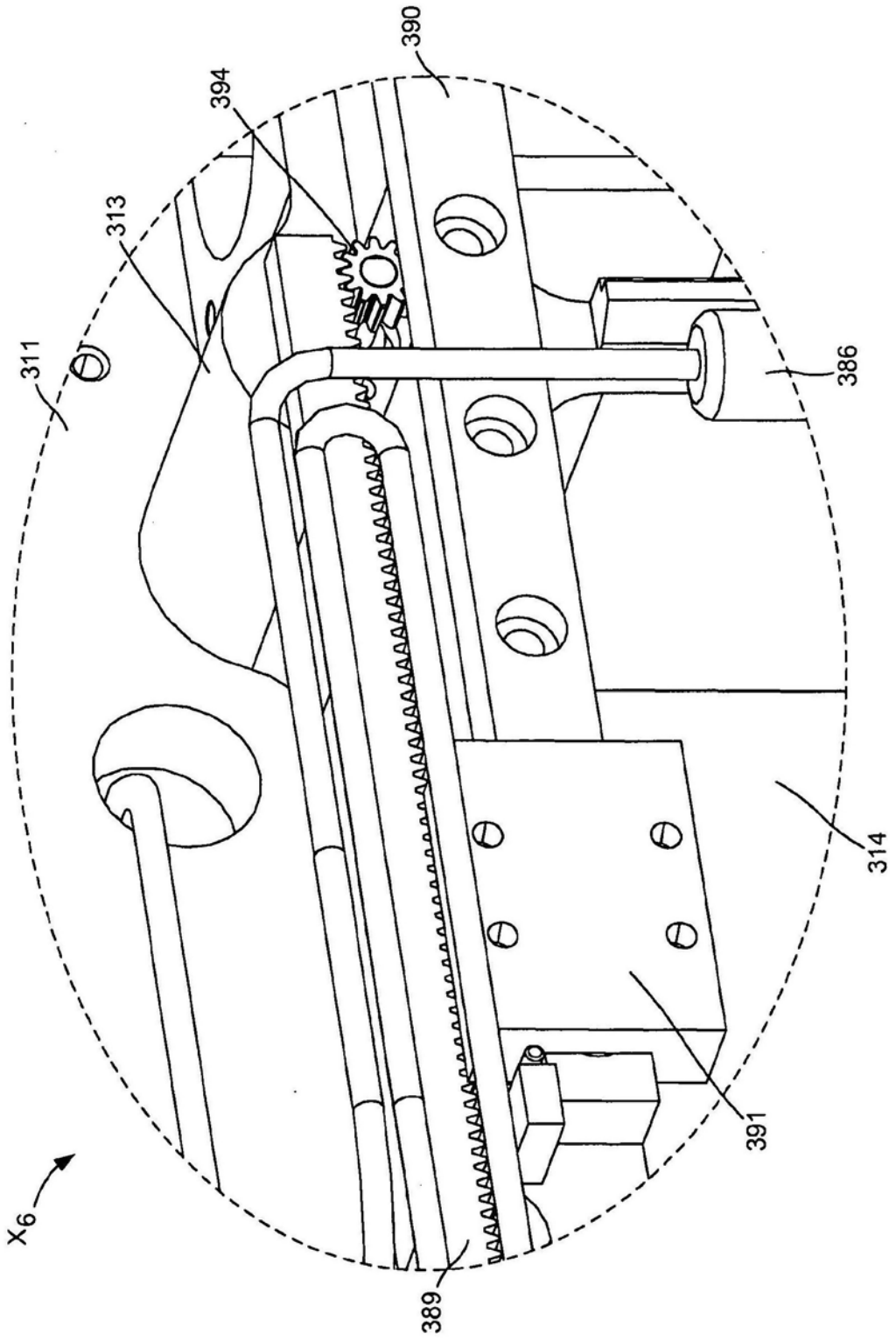


图28

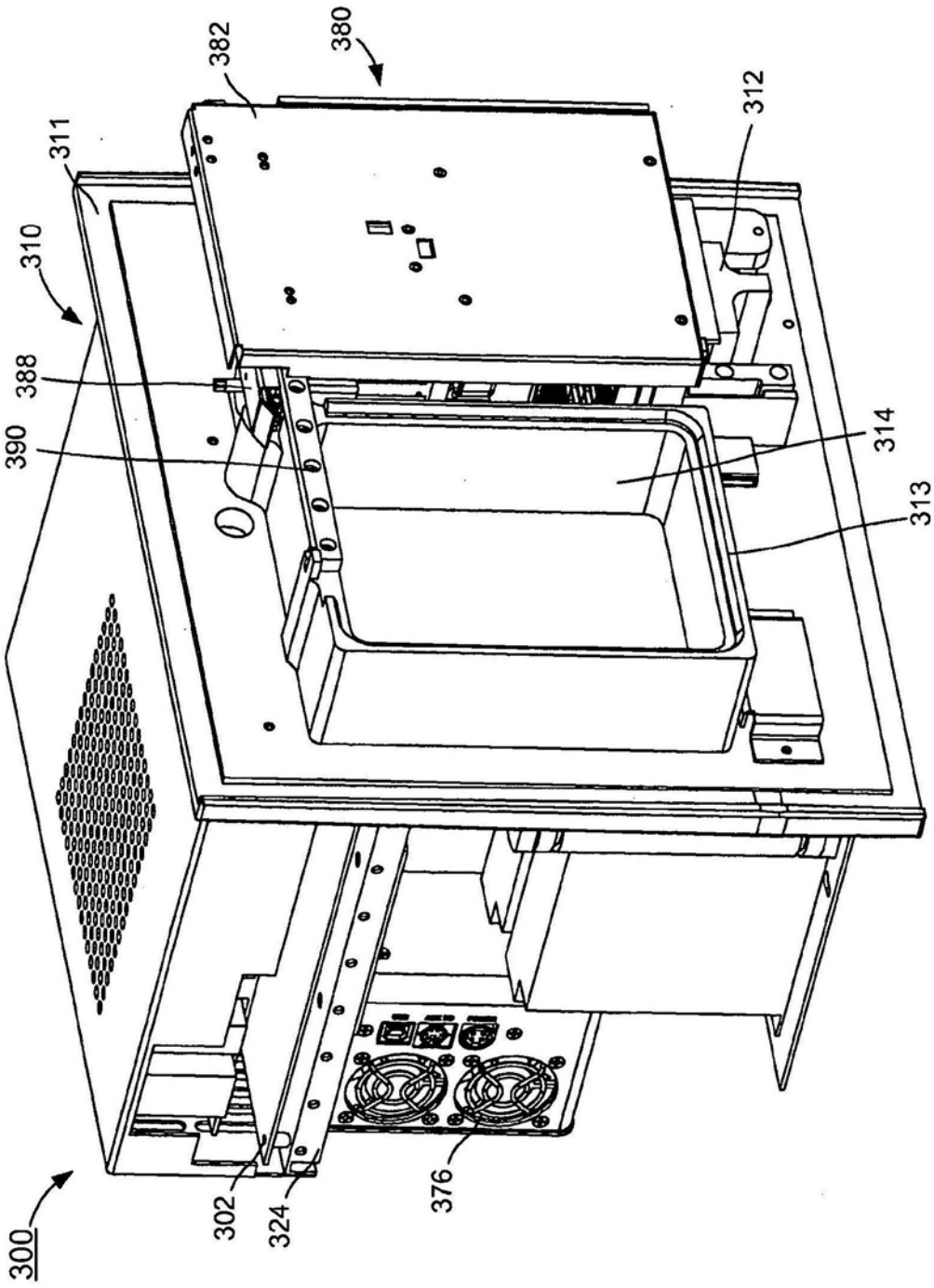


图29

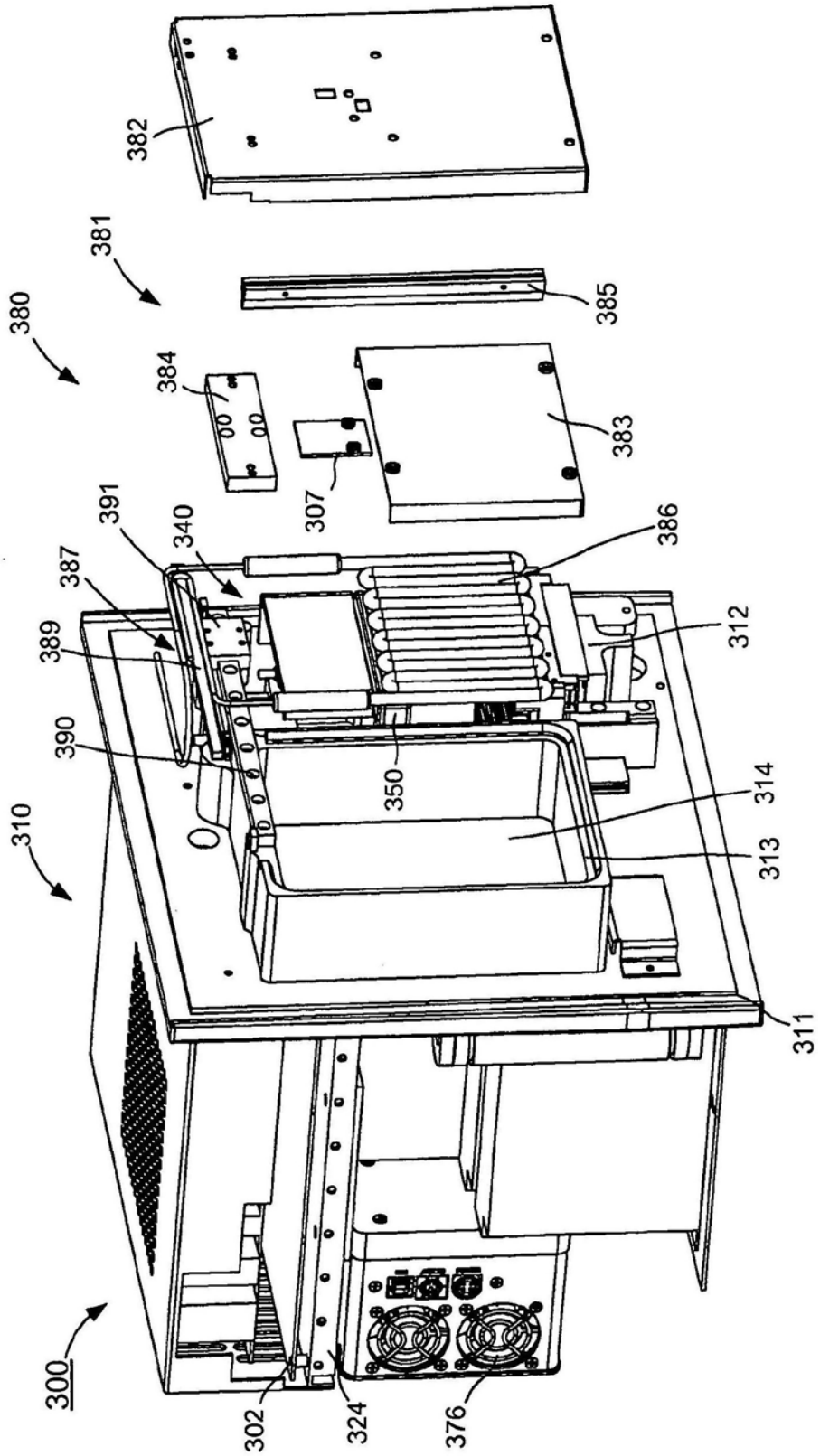

382
381
385
380
384
383
307
391
340
386
387
312
389
390
350
314
310
313
311
300
302
324
376

图30

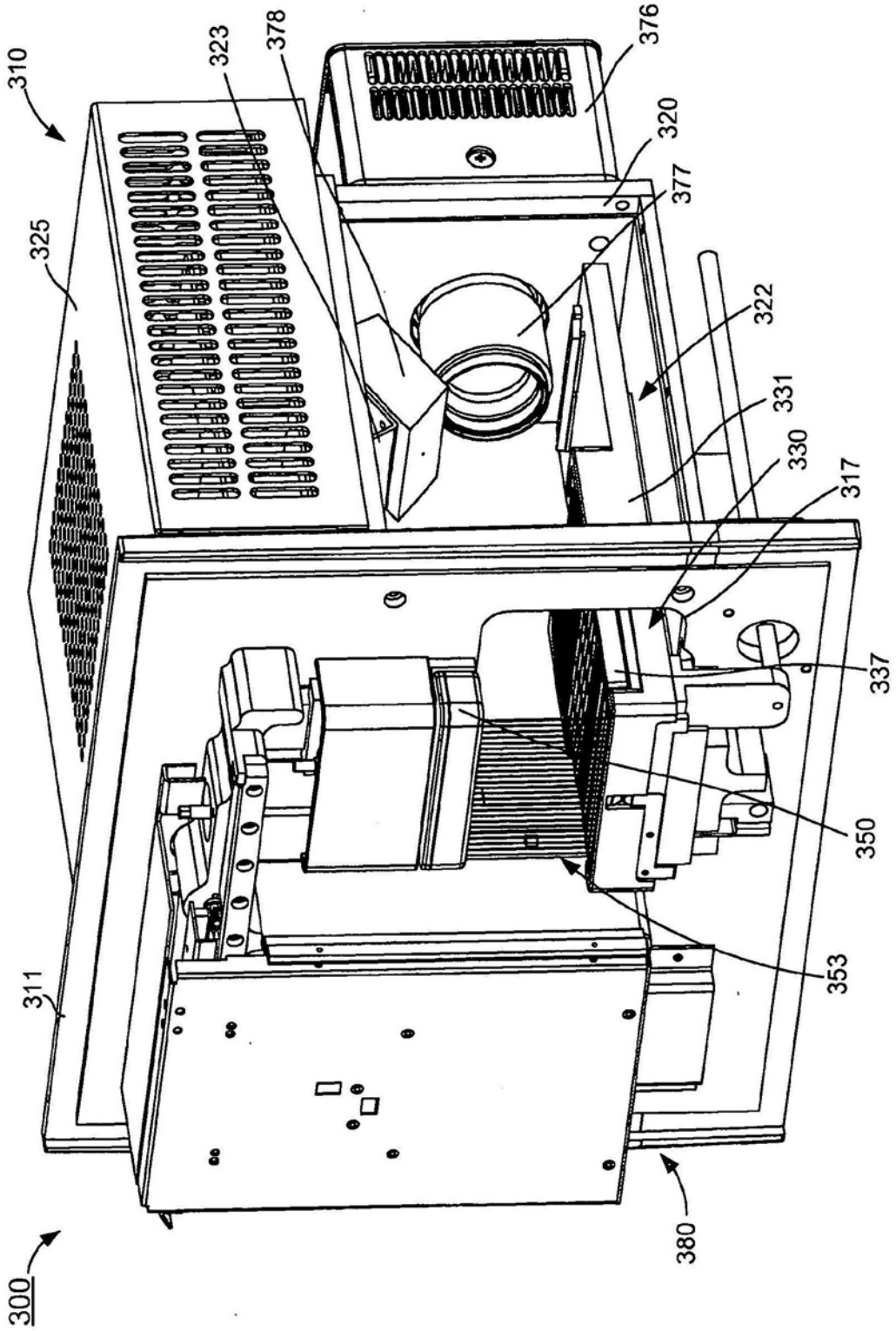

310
323
378
376
320
377
325
322
331
330
317
337
350
353
311
380
300

图31

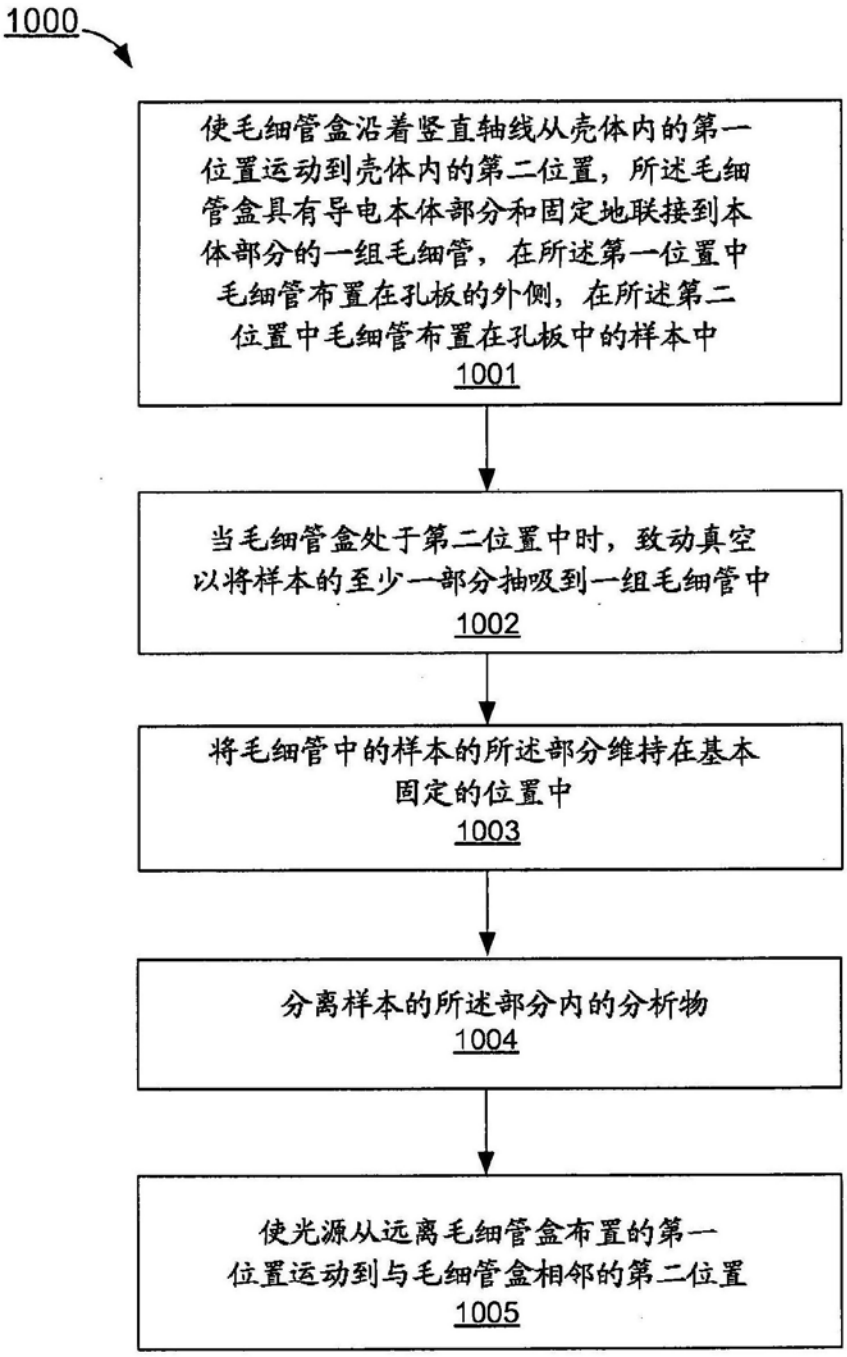

1000
使毛细管盒沿着竖直轴线从壳体内的第一位置运动到壳体内的第二位置，所述毛细管盒具有导电本体部分和固定地联接到本体部分的一组毛细管，在所述第一位置中毛细管布置在孔板的外侧，在所述第二位置中毛细管布置在孔板中的样本中
1001
当毛细管盒处于第二位置中时，致动真空以将样本的至少一部分抽吸到一组毛细管中
1002
将毛细管中的样本的所述部分维持在基本固定的位置中
1003
分离样本的所述部分内的分析物
1004
使光源从远离毛细管盒布置的第一位置运动到与毛细管盒相邻的第二位置
1005

图32