



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102841212 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 30

(21) 申请号 201210202035. 4

审查员 刘梅

(22) 申请日 2012. 06. 19

(30) 优先权数据

11170619. 8 2011. 06. 20 EP

(73) 专利权人 霍夫曼-拉罗奇有限公司

地址 瑞士巴塞尔

(72) 发明人 D. 卡佩尔霍夫 G. 沙赫尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 薛峰 谭祐祥

(51) Int. Cl.

G01N 35/02(2006. 01)

G01N 35/04(2006. 01)

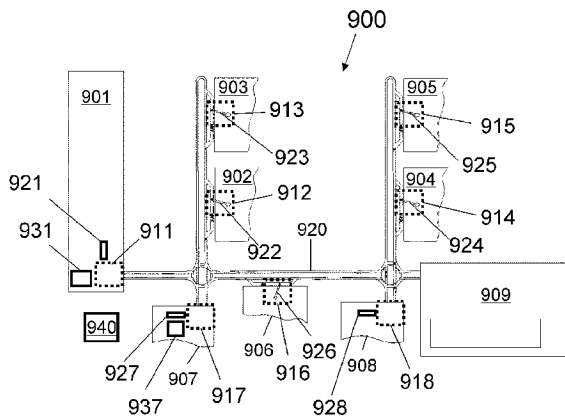
权利要求书2页 说明书17页 附图20页

(54) 发明名称

用于处理封闭的样品管的系统

(57) 摘要

本发明涉及用于处理封闭的样品管的系统。具体地,本发明涉及一种用于处理包括生物样品的样品管(12)的系统(900),所述系统(900)包括用于处理样品的两个或多个工作单元(901-909),其中对应于至少两个工作单元(901-909),所述系统包括以下单元的至少一个:吸量单元(921-928),其用于从样品管取出一定容量的样品以由工作单元处理和/或分配一定容量的液体进入样品管,分析单元(931,937),其用于确定在样品管中包含的样品的至少一个样品参数。所述系统(900)进一步包括用于至少两个工作单元(901-908)的每个的去盖/重新加盖装置(911-918),其用于从样品管(12)去除盖(11)和用于在它被传送到另一工作单元(901-909)之前重新封闭样品管(12)。



1. 一种用于处理包括生物样品的样品管(12)的系统(900),所述系统(900)包括用于处理样品的两个或多个工作单元(901-909),其中对应于至少两个工作单元(901-909),所述系统包括以下单元的至少一个:

吸量单元(921-928),其用于从样品管取出一定容量的样品以由工作单元处理和/或分配一定容量的液体进入样品管,

分析单元(931,937),其用于确定在样品管中包含的样品的至少一个样品参数,

其特征在于,所述系统(900)进一步包括用于至少两个工作单元(901-908)的每个的去盖/重新加盖装置(911-918),其用于从样品管(12)去除盖(11)和用于在它被传送到另一工作单元(901-909)之前重新封闭样品管(12)。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,去盖/重新加盖装置包括:

至少一个盖保持器,其每个都包括用于夹持和保持盖的盖夹持器,

至少一个管夹持器,其与所述盖夹持器配合以用于在去除盖时偏置管和它的盖远离彼此并且用于在用相同的原始盖重新封闭管时朝向彼此偏置管和盖。

3. 根据权利要求2所述的系统,其特征在于,去盖/重新加盖装置包括去盖站和重新加盖站,其中盖保持器可从去盖站移动到在重新加盖站,在去盖站,盖夹持器与去盖管夹持器配合以从管去除盖,在重新加盖站中,盖夹持器与重新加盖管夹持器配合以使用相同的盖重新封闭相同的管。

4. 根据权利要求2或3所述的系统,其特征在于,盖夹持器是被动的,并且去盖/重新加盖装置进一步包括至少一个致动器,其用于在从管去除盖或用其相应的盖重新封闭管时致动所述被动盖夹持器。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,当盖必须从样品管去除时或当样品管必须用其相应的盖重新封闭时致动器连接到盖保持器的被动盖夹持器,当盖保持器保持盖时,致动器从被动盖夹持器脱离。

6. 根据权利要求5所述的系统,其特征在于,其包括去盖站和重新加盖站,其中盖保持器和样品管可从去盖站移动到在重新加盖站,在去盖站,去盖致动器和去盖管夹持器与被动盖夹持器配合以从样品管去除盖,由此打开管,在重新加盖站中,重新加盖致动器和重新加盖管夹持器与相同的被动盖夹持器配合以使用相同的盖重新封闭相同的管。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,去盖/重新加盖装置包括管传送机,其适于在单个管载体和/或管架上移动样品管。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,其包括重组装置,其可操作地连接到去盖/重新加盖装置,以用于将样品管从单个管载体传送到管架,或者相反。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,其包括错误检测器,以确定是否盖已经被去除和/或管已经用它的各自的盖被重新封闭和/或防止管用不是各自的盖被重新封闭。

10. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,盖保持器的数量和/或致动器的数量和/或管夹持器的数量和/或吸量单元的数量和/或分析单元的数量根据每个工作单元的吞吐量和工作流程对应于每个工作单元是可变的。

11. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在于,其包括至少一个传送单元以从一个工作单元到至少另一工作单元传送样品管。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的系统,其特征在於,其包括编程控制器,其用於命令吸量单元在管被重新封闭之前执行一个或多个吸量操作,和 / 或用於命令系统移动或放置样品管,其基於由分析单元进行的至少一个样品参数的测量。

13. 一种用於处理样品管的方法,所述方法包括以下步骤:

- a) 传送由盖封闭的样品管到第一工作单元,
- b) 利用与所述第一工作单元相对应的第一去盖 / 重新加盖装置从所述样品管去除盖,
- c) 利用与所述第一工作单元相对应的至少一个吸量单元从所述样品管取出至少一份样品以用於由所述第一工作单元处理,和 / 或分配一定容量的液体进入所述样品管和 / 或利用与所述第一工作单元相对应的至少一个分析单元确定至少一个样品参数,
- d) 利用所述第一去盖 / 重新加盖装置以盖重新封闭所述样品管,
- e) 传送由所述盖封闭的所述样品管到第二工作单元,
- f) 利用与所述第二工作单元相对应的第二去盖 / 重新加盖装置从所述样品管去除盖,
- g) 利用与所述第一工作单元相对应的至少一个吸量单元从所述样品管取出至少一份样品以用於由所述第一工作单元处理,和 / 或分配一定容量的液体进入所述样品管和 / 或利用与所述第一工作单元相对应的至少一个分析单元确定样品的至少一个样品参数。

14. 根据权利要求 13 所述的方法,其特征在於,其包括利用从所述管去除的相同盖重新封闭样品管的步骤。

15. 根据权利要求 14 所述的方法,其特征在於,其包括以下步骤:确定是否盖已经被去除和 / 或管已经用其相应的盖被重新封闭,和防止通过放置不能重新封闭它的各自的管的盖导致的管用不是各自的盖被重新封闭,和 / 或命令系统用新盖重新封闭管。

## 用于处理封闭的样品管的系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及在体外诊断领域并且涉及用于处理样品管的系统,其包括用于处理样品的多个工作单元。本发明还涉及处理样品管的方法,其包括从由工作单元处理的管取出一定容量的样品和 / 或分配一定容量的液体到样品管中。

### 背景技术

[0002] 来自不同的医疗保健设施,生物样品,例如血液样本,通常出现在实验室中的具有各种盖的不同种类的管中。所谓地因为它们用于收集样品,例如通过静脉穿刺术,这些典型地为初级样品管。

[0003] 有的仪器无需去除盖即可处理初级样品管,即,通过用例如吸量针刺穿盖而存取初级管里包含的样品。然而,并不是所有的盖都适合于此程序,并且并不是所有类型的仪器和 / 或分析允许此程序的使用。某些类型的仪器和 / 或分析需要初级管在样品被预处理和 / 或分析之前被打开。因此,这样的仪器应当具有自动地从初级管上去除盖去盖器。

[0004] 试管的自动去盖会由于多种可用的初级管而变得复杂,其可在直径,高度,和特别是可用盖的种类上变化。一些盖例如具有用于拧到初级管上的螺纹。另一类盖是橡胶塞或帽,其可通过拉动运动去除。盖也可以在它们的组成方面有差别。它们可由橡胶,塑料等制成。可以去盖去盖装置,即从其上去除盖,这些类型的初级管的所有的或大部分已经被发展并在市场上可见。这些通常是集成到预分析工作单元的模块,其中一份或多份样品从样品管被取出并且在次级管中传送到一个或多个分析工作单元用于被处理。样品管然后可选地用相同盖或新盖重新封闭。

[0005] 一个替代的方法是在预分析工作单元中打开初级样品管并且处理原始盖,传送打开的管到用于被处理的一个或多个分析工作单元,然后用新盖重新封闭管,通常在后分析工作单元中。

[0006] 一个通常的问题是样品处理吞吐量受限于预分析工作单元的去盖和 / 或重新加盖吞吐量。

[0007] 本发明使得能够在包括多个工作单元的系统增加样品处理吞吐量。

[0008] 根据本发明,这通过具有用于每个工作单元的去盖和 / 或重新加盖装置而实现,其用于在需要的时间和地点从样品去除盖,并且用于在其传送到另一工作单元之前重新封闭样品管。

[0009] 本发明的优点是使得能够使样品管的去盖和重新加盖的吞吐量适应于样品处理吞吐量和每个工作单元的特定工作流程,而不依赖于中心或通用去盖 / 重新加盖装置的吞吐量。使去盖 / 重新加盖装置适应于每个工作单元要求的样品管载体的类型也是可能的,其可不同于彼此,例如用于承载多个样品管的单管载体或架。

[0010] 本发明的另一优点是管可以由系统内的盖封闭地被传送,其从一个工作单元传送到另一个并且仅在需要的时间和地点打开。这样,样品溢出管外的风险,交叉污染的风险、蒸发和生物危险风险可以减到最小。

[0011] 其他优点通过使用包括多个单独的被动盖保持器的去盖 / 重新加盖装置获得, 其每个都包括被动盖夹持器, 和至少一个致动器, 其用于在去除盖或重新封闭管时致动所述被动盖夹持器, 其中当盖必须从管去除时或当盖必须从盖夹持器释放时一个致动器连接到一个被动盖夹持器, 当盖保持器保持盖时一个致动器从被动盖夹持器脱离。

[0012] 这使得能够进行相互更独立地进行打开, 吸量和重新封闭的各种步骤, 而不需要使用额外的盖且对处理步骤没有严重限制。此外, 减少成本和去盖 / 重新加盖装置的成本和尺寸的减小能够在相同系统中甚至更适合地利用多个这种装置由此实现。

## 发明内容

[0013] 本发明涉及用于处理样品管的系统。系统包括两个或多个用于处理样品的工作单元。系统进一步相对应地包括至少两个工作单元, 至少一个吸量单元用于从由工作单元处理的样品管取出一定容量的样品和 / 或分配一定容量的液体进入样品管, 和 / 或分析单元, 其用于确定在样品管中包含的样品的至少一个样品参数。系统进一步包括用于至少两个工作单元的每个的去盖 / 重新加盖装置, 其用于从样品管去除盖和用于在它被送往另一工作单元之前重新封闭样品管。

[0014] “样品管”, 在此也可交换地被称为“管”, 根据本发明是样本采集试管, 也被称为“初级管”, 其用于从患者处接收例如血液样品的样品并将其中包含的样品传送至分析实验室用于诊断目的, 或“次级管”, 其可被用来从初级管接收一份样品。初级样品管通常是由玻璃或塑料制成, 具有封闭端和由盖封闭的开口端, 其可由不同材料制成, 呈现不同的形状和颜色, 通常与管的类型有关, 即其中样品的类型或样品在其中经受的条件类型。例如有含有抗凝剂或凝结诱发剂的管, 有含有促进血浆分离的凝胶的管, 等等。不同类型的初级管经常仅仅是不同的初级管制造商的定制的结果。大部分情况它们反映样品的类型和 / 或它们所用于的分析。特别地, 有不同尺寸的初级管, 具有不同的直径和 / 或不同的高度, 以用于接收不同数量的样品。单一实验室和通常单一仪器因此被要求能够处理可能带有不同类型盖的不同类型的初级管。次级管通常是由塑料制成并可关于初级管具有尺寸和类型的较低程度的变化。特别地, 次级管可以小于初级管并被设计为用一种或相似种类的盖封闭, 例如螺旋式。

[0015] 术语“盖”在此是用于指示任何类型的帽, 包括螺旋式帽和橡胶塞, 其可分别通过拉 / 推和 / 或拧紧运动被打开和 / 或关闭。

[0016] “工作单元”在更大的仪器之内是独立装置或模块, 其帮助用户样品处理。“样品处理”意味着检测, 例如用于诊断目的的样品的定性和 / 或定量估评, 和 / 或在检测之前分类和 / 或制备样品, 或在检测以后存储和 / 或处理样品。特别地, 工作单元可以相关于分析和 / 或预分析和 / 或后分析样品处理步骤。工作单元可互相连接和至少部分彼此依靠, 例如每个都执行样品处理工作流程的专用任务, 其可为进入下一工作单元之前的先决条件。替代地, 工作单元可以彼此独立地工作, 例如每个都执行独立的任务, 例如在相同样品或不同样品上的不同的类型的分析。

[0017] “分析工作单元”在更大的仪器之内是独立装置或模块, 其帮助用户样品处理。例如用于诊断目的的样品的定性和 / 或定量估评。它可包括处理和检测系统, 其工作流程对某些类型分析进行优化。这样的工作单元的例子是临床化学分析器, 凝结化学分析器, 免

疫化学分析器,尿液分析器,用于检测化学或生物反应的结果,或监控化学或生物反应的进展。分析工作单元可以包括单元,其帮助吸量,配给,混合样品和 / 或试剂。工作单元可包括试剂保持单元,其用于保持试剂以执行化验。试剂可以例如以容器或盒的形式布置,其包含独立的试剂或试剂组,其放置在存储隔室或传送机内的适当的容器或位置中。它可包括反应容器或小器皿供给单元。特别地,它可包括一个或多个液体处理单元,例如吸量单元,以递送样品和 / 或试剂到反应容器。吸量单元可以包括可再使用的可清洗针,例如钢针,或一次性的吸量尖端。工作单元可以进一步包括一个或多个混合单元,其包括例如振动器,以振动包括液体的小器皿或混合叶片以在小器皿或试剂容器中混合液体。

[0018] “预分析工作单元”在更大的仪器之内是独立装置或模块,其帮助用户在被分析工作单元处理之前分类和 / 或制备样品。它可包括例如下列的一个或多个:重新分类单元,其根据分析的类型和 / 或分析的优先级分类样品,用于离心样品管的离心机,分份单元,其中吸量单元用于从样品管使样品分份,使样品经历一定温度的热处理单元,分离单元,其分离样品组件,等等。

[0019] “后分析工作单元”在更大的仪器之内是独立装置或模块,其帮助用户在被分析工作单元处理以后存储和 / 或处理样品。它可例如包括重新分类单元以将样品管重新分类到例如不同的存储架,和 / 或冷藏隔室。

[0020] 一般来说,工作单元可以包括用于装载和 / 或卸载和 / 或传送和 / 或存储样品管或包括样品管的架的单元,用于装载和 / 或卸载和 / 或传送和 / 或存储反应容器或盒的单元,用于装载和 / 或卸载和 / 或传送和 / 或存储和 / 或清洗反应容器(例如小器皿)的单元,用于装载和 / 或卸载和 / 或传送和 / 或存储吸量尖端或尖端架的单元。其可包括识别单元,其包括传感器,例如条形码或 RFID 阅读器。仪器还可以包括一个或多个培养单元,其用于在反应期间将样品 / 试剂混合物维持在一定温度,清洗站,其用于清洗吸量尖端或针或反应容器,例如小器皿,搅拌叶片等等。

[0021] 根据本发明的“吸量单元”是一种装置,其帮助用户自动地从样品管取出一定容量的样品和 / 或分配一定容量的其他液体,例如试剂或稀释缓冲剂,进入样品管或反应容器。吸量单元可包括一个或多个可再使用的可清洗的针,例如钢针,或使用一次性的吸量尖端。吸量单元可以被安装在转换头,其可以例如通过导轨在平面中在一个或两个行进方向上移动,以及例如通过主轴驱动器在垂直于平面的第三行进方向上移动。”对应于”意味着吸量单元可集成到工作单元,即在工作单元内部构建,或者是操作地连接到工作单元和 / 或去盖 / 重新加盖装置的系统的模块。

[0022] 根据本发明的“分析单元”是用于确定在样品管中包含的样品的至少一个样品参数,例如在样品管中包含的样品的物理,化学或生物参数,通常不用额外的试剂。分析单元可以例如是传感器,其用于确定样品的物理参数,例如 pH 值、温度、颜色、浊度、粘性,或量,例如体积,或管内样品的液面。它可例如包括光检测器或探针,其至少部分地浸入样品中。它可例如适合用来通过利用例如离子选择电极或受颜色变化影响的试剂涂布条的光度测量或其他物理技术等确定化学或生物参数,例如样品中包含的分析物。”对应于”意味着分析单元可集成到工作单元,即在工作单元内部构建,或者是操作地连接到工作单元和 / 或去盖 / 重新加盖装置的系统的模块。

[0023] 根据本发明的“去盖 / 重新加盖装置”是单独的装置或系统内的模块,且在样品

需要被取出和 / 或液体需要被分配和 / 或样品参数需要被确定的时间和地点帮助用户自动地打开和重新封闭样品管, 并且用于在它被传送到另一工作单元之前重新封闭样品管。特别地, 去盖 / 重新加盖装置可适于从任何类型的样品管去除任何类型的盖, 并且可适于用相同的原始盖或用新盖重新封闭样品管。其可集成到工作单元, 即在工作单元内部构建, 或者是操作地连接到工作单元。

[0024] 根据一个实施例, 去盖 / 重新加盖装置适于用相同的原始盖重新封闭样品管并且包括至少一个盖保持器, 每个都包括用于夹持和保持盖的盖夹持器, 例如在一定容量的样品被取出和 / 或一定容量的液体被分配和 / 或样品参数被确定时。装置可进一步包括至少一个管夹持器, 其与所述夹持器配合以用于在去除盖时偏置管和它的盖远离彼此并且用于在用相同的原始盖重新封闭管时朝向彼此偏置管和盖。

[0025] “盖保持器”是能够在去盖或重新加盖期间保持盖一段时间的装置, 去盖即从样品管去除盖, 和处理该盖, 重新加盖即使用相同的相应盖重新封闭相同的样品管。每个盖保持器包括盖夹持器, 其功能是通过应用于盖的外表面的摩擦压力牢固地保持盖, 防止盖移动和 / 或下落。

[0026] 根据一个实施例, 盖夹持器是被动的, 并且去盖 / 重新加盖装置进一步包括至少一个致动器, 其用于在从管去除盖或用其相应的盖重新封闭管时致动所述被动盖夹持器。

[0027] 根据一个实施例, 去盖 / 重新加盖装置包括多个独立的盖保持器, 每个包括用于保持盖的被动盖夹持器。

[0028] 根据一个实施例, 当盖必须从样品管去除时或样品管必须用其相应的盖重新封闭时致动器连接到盖保持器的被动盖夹持器, 当盖保持器保持盖时, 致动器从被动盖夹持器脱离。

[0029] “被动的”意味着在被动盖夹持器和装置的其他部件, 尤其是致动器, 之间仅在从样品管去除盖或处理盖或通过其相应盖来重新封闭样品管的时候有力或能量转移, 并且在去盖和处理或重新加盖期间的一段时间内被动盖夹持器和致动器之间没有力或能量转移, 在此段时间内保持盖所需的力是弹性的并且对于被动盖夹持器本身来说是内部的。因而, 当去盖或重新加盖必须发生时盖夹持器需要与致动器连接并且没有与致动器连接时不能进行这种动作, 就此而言它是被动的。

[0030] “致动器”是用于致动的装置, 即当从管去除盖或用其相应的盖重新封闭管时把力或能量传送给所述被动盖夹持器, 当盖必须从管去除或当管必须处理或由其相应的盖重新加盖时致动器连接到盖保持器的被动盖夹持器, 当盖保持器保持盖时, 致动器从被动盖夹持器脱离。根据一个实施例, 力为轴向力, 通过施加正或负压力转移到被动盖夹持器, 例如通过推或拉被动盖夹持器的被动元件。力也或另外可以是旋转的, 通过连接到旋转驱动装置转移到被动盖夹持器。然而力也可以是感应的, 即没有直接接触, 例如磁性。

[0031] “连接到”或“联结连接”, 当涉及致动器和被动盖夹持器之间的关系时, 意味着致动器与被动盖夹持器接合, 从而使得能够从致动器传递力到被动盖夹持器。接合可以通过物理接触和 / 或对齐发生。“脱离”意味着致动器和被动盖夹持器不再接合, 即物理上互相分离或不对齐。替代地, 致动器和被动盖夹持器可以仍然物理接触或对齐, 但是从致动器到被动盖夹持器的力传递被禁用, 意味着无论如何没有从致动器至被动盖夹持器的力或能量转移。

[0032] 因而根据本发明可能是替代地把多个盖保持器与一个或多个致动器连接。根据一个实施例,一个或多个致动器在装置内被固定同时多个盖保持器相对于所述的固定致动器是可移动的,例如依次连接到至少一个致动器。当然相反的情况也是可能的,其中多个盖保持器被固定,一个或多个致动器相对于所述固定盖保持器是可移动的。

[0033] 根据本发明,去盖/重新加盖装置进一步包括至少一个管夹持器,其配合所述至少一个盖保持器和/或致动器用于当去除盖时偏置管和它的盖彼此远离,和当重新封闭管时用于朝向彼此偏置管和它的盖。根据一个实施例,至少一个管夹持器与至少一个致动器对齐。如果有多个致动器和多个管夹持器,两个或多个管夹持器可以与相应数量的致动器对齐。根据一个实施例,管夹持器被适于相对于盖保持器升起并保持管,其中盖保持器和/或致动器与所述管夹持器配合以从样品管去除盖或用由盖保持器保持的其原始盖重新封闭管。不过它还可能改装装置以便管夹持器可以保持样品管而当盖保持器和/或致动器相对于管夹持器移动时不升起它。替代地,管夹持器和盖保持器和/或致动器可相对于彼此移动。

[0034] 根据一个实施例,盖夹持器包括夹持工具和连接到夹持工具的预张紧构件,例如弹簧,其在一个旋转方向(封闭方向)上相当于盖保持器的预张紧夹持工具,以用于对其中对称布置的盖的侧面施加压力,其中当通过由致动器施加在预张紧构件上的力把致动器连接到被动盖夹持器时,此压力可释放(打开方向)。因此盖优选地被夹持工具悬挂保持而不接触其他表面或装置的部件直到被处理或返回到其各自的样品管。

[0035] 根据一个实施例,夹持工具包括多个相对于盖保持器的中心垂直轴线对称布置的爪,每个爪包括摩擦表面,例如多个突起,例如圆锥形突起,例如以二维阵列布置,爪彼此配合以夹持和保持盖。

[0036] 此实施例在去除和保持各种形状和材料的盖并用所述盖重新封闭样品管的方面是特别有利的,因为能够在最小接触面上达到最大夹持动力。以这种方式在去盖或重新加盖期间,保持或通过爪滑动时盖可牢固地被保持而不会下落。此外,盖的不对称变形被防止以保证去盖和重新加盖的平滑和高效。此外,只有在夹持器和盖外侧之间的最小接触发生,因而使从一个盖到下一盖的交叉污染的风险减到最小,由于存在于盖的内部和/或底面上的可能样品轨迹。根据一个实施例,每个爪通过变化关于盖保持器的中心垂直轴线的其角度绕水平爪轴线枢轴旋转。这使得爪能够适应盖的侧面的不同倾斜,而无需损失夹持表面和动力。

[0037] 根据一个实施例,盖保持器包括被动盖推动元件,其与夹持工具独立,包括弹性构件,例如弹簧,用于当夹持工具的压力被释放的时候运用在垂直方向上运用到盖上的推动力。推动元件可以在夹持工具,例如爪,上方有利地被安装。这样,在插入盖到夹持工具之间的空间中时,例如通过朝向盖保持器升起的封闭的样品管,推动元件被盖向上推,弹性构件是张紧的。弹性构件的弹性力被选择使得其比预张紧构件的弹性力更弱。因此只要盖保持被夹持工具保持是紧的,在保持期间,推动元件被限制成仅仅在盖的顶部施加压力而没有额外的作用。在盖返回到样品管的事件中,在重新封闭期间,推动元件的效果也是边缘的,即使其可有助于封闭。在盖需要通过释放夹持工具的压力而处理的事件中,例如通过在与致动器连接时打开爪,并允许盖通过重力落下,其可能偶然地发生盖保持卡住的或盖夹持器保持被卡住。因而推动元件有利地设计用于有助于通过将其推出盖保持器而排出盖。不



过推动元件可以设计用于运用附加效果,特别在某些类型的盖上,例如在盖的顶部上的橡胶塞,其具有凹面形状,即空腔。在这种情况下,如果推动元件的形状设计成至少部分地配合在所述空腔中,当夹持工具夹持盖的时候,盖的不对称变形和 / 或倾斜可以被防止。这使得样品管的适当的去盖和重新加盖。

[0038] 根据一个实施例,当把致动器连接到被动盖夹持器时,盖夹持器可关于盖保持器的中心垂直轴线旋转,致动器包括盖夹持器驱动装置以用于旋转盖夹持器。旋转对于可螺纹拧入的盖是必要的。然而旋转对其他类型的盖也是有利的,不一定需要旋转。根据一个实施例,盖夹持器被旋转因而相对于管旋转盖,同时管夹持器维持管固定。替代地,当在夹持工具之间维持盖固定时,旋转管是可能的。

[0039] 根据一个实施例,装置包括盖保持器驱动装置,其用于顺序地和 / 或重复地使多个盖保持器与一个或多个致动器联结连接,和 / 或管传送带,其用于每次使管与管夹持器夹持对齐。

[0040] 根据一个实施例,装置包括去盖站,其中去盖致动器对齐到去盖管夹持器,以及重新加盖站,其中重新加盖致动器对齐到重新加盖管夹持器,其中盖保持器和管可从去盖站移动到在重新加盖站,在去盖站,去盖致动器和去盖管夹持器与被动盖夹持器配合以从管去除盖,在重新加盖站中,重新加盖致动器和重新加盖管夹持器与保持盖的相同被动盖夹持器配合以使用相同的盖重新封闭相同管。去盖和重新加盖致动器可以在结构上是相同的,但是具有不同的专用功能,即分别用于去盖和重新加盖。特别地,它们适合用来连接到并致动相同的被动盖夹持器,但是更具体地说可适于去盖或重新加盖,例如通过设置盖夹持器驱动装置,以顺时针或逆时针地旋转被动盖夹持器。

[0041] 根据一个实施例,去盖 / 重新加盖装置包括去盖站,其包括去盖管夹持器,和重新加盖站,其包括重新加盖管夹持器,其中,盖保持器可从去盖站移动到在重新加盖站,在去盖站,盖夹持器与去盖管夹持器配合以从管去除盖,在重新加盖站中,盖夹持器与重新加盖管夹持器配合以使用相同的盖重新封闭相同管。

[0042] 根据一个实施例,多个单独的盖保持器布置在可转移的直线阵列或可旋转的转子状阵列或机器手臂状的传送单元,其具有到任何致动器和 / 或去盖和 / 或重新加盖和 / 或废料站的可能的随机存取。根据一个实施例,多个盖保持器对称地是布置在旋转盘状转子上,其包括板或分支,其可绕中心转子轴线旋转。盖保持器驱动装置在这种情况下可包括马达,其以受控制的方式绕它的轴线通过例如带滑轮或齿轮状机构或感应式机构驱动旋转盘。转子可以包括位置传感器,其用于控制和 / 或监控旋转角度,例如有助于在每个旋转中在致动器和盖保持器之间适当对齐。

[0043] 样品管可以相对于装置移动,特别是相对于去盖和 / 或重新加盖站移动。样品管优选地在管载体上承载,其可为单管载体,所谓的“圆盘”,或多管载体,所谓的“管架”,其包括多个管容器,以用于接收例如直到 5 个管或更多管并且通常适合于接收不同类型的管,即可变的直径和高度的管。根据一个实施例,去盖和 / 或重新加盖装置包括管传送机,其适于在单个管载体和 / 或管架上移动样品管。管传送机可以因此包括传送单元,例如由马达驱动的传送带或导轨,其布置成使得管载体逐步被移动以用于一次与去盖和 / 或重新加盖站对齐。不过传送单元可适合用来在根据去盖 / 重新加盖装置的要求定制的特别的管载体上移动管,并在去盖 / 重新加盖装置的工作区域中被限定。在这种情况下,用于从这些

特殊载体的圆盘和 / 或管架转移样品管或相反的重组装置可操作地连接到去盖 / 重新加盖装置。盖保持器驱动装置和管输送机优选地同步, 以在盖已经在去盖站被去除之后, 使管和它的盖到相同重新加盖站。

[0044] 根据一个实施例, 去盖和 / 或重新加盖装置包括高度确定检测器, 其与管夹持器配合, 以用于确定高度, 当从管去除盖或用它的盖重新封闭管的时候管将被升到此高度。高度确定检测器可以例如是代码阅读器, 其用于读取被放在管或管载体上的代码并识别管或架的类型, 例如条形码阅读器或 RFID 阅读器。高度确定检测器也可以是光学的, 包括例如摄影机类型检测器或其他光传感器, 其适合于测量样品管和 / 或盖的几何参数, 特别是管的高度和 / 或尺寸和 / 或盖的形状或颜色。这样的摄影机类型检测器的例子例如在 US 2010018330 中公开。高度确定检测器可以被设置以直接地或通过控制单元发送信号给管夹持器。这样, 样品管类型的可变性被考虑, 每个样品管根据它的各自的几何参数被升起, 使得它的盖能够被夹持和去除或使得管能够用由盖保持器保持的它的盖被重新封闭。

[0045] 根据一个实施例, 管夹持器包括第一管夹持工具和第二管夹持工具, 第一管夹持工具相对于所述第二夹持工具是可偏置的并与所述第二管夹持工具配合, 例如第一管夹持工具在第二夹持工具通过力和接触面牢固地夹持和保持管之前从管载体夹持和升起管, 该力和接触面分别大于第一夹持工具的力和接触面。该双重夹持机构使得能够在管载体和盖之间的通常窄的空间中以较小的夹持器装置夹持管的侧壁, 并且使其升起到更大和更强的夹持工具可以夹持侧壁以更牢固地夹持的高度。

[0046] 根据一个实施例, 去盖和 / 或重新加盖装置包括错误检测器, 其包括传感器和控制器, 以确定是否盖已经被去除和 / 或管已经用它的各自的盖被重新封闭和 / 或防止管用不是各自的盖被重新封闭。错误检测器可以是与高度确定检测器相同, 相似或共用的组件。特别地, 错误检测器可以包括光检测器, 例如摄影机类型检测器或其他光传感器, 其适合于测量几何参数和 / 或存在或不存在各自的样品管上的盖和 / 或盖保持器中的盖。特别地, 错误检测器可以被设置以在去盖之前和重新加盖以后比较封闭的样品管。更具体地说, 在去盖 / 重新加盖过程中的任何错误的事件中, 其可以被设置以发出警告或报警信号和 / 或中断去盖 / 重新加盖过程和 / 或命令装置在它意外地和其他盖或其他样品管接触之前处理盖, 其不能重新封闭样品管。进一步, 它可以发送命令到系统以处理保持打开的样品管或未能打开的管, 与其其余的管不同。替代地, 其可发送命令到去盖和 / 或重新加盖装置以用新盖重新封闭管, 其在已经打开的系统中进入或其不能用其原始盖重新封闭。

[0047] 根据一个实施例, 装置包括废料站, 其包括废料隔室, 其中盖保持器可移动到废料站以将盖放置到废料隔室中。

[0048] 根据一个实施例, 废料站包括废料致动器, 其对齐到废料隔室, 其中盖保持器可从去盖站移动到废料站, 在去盖站, 去盖致动器和去盖管夹持器与被动盖夹持器配合以从管去除盖, 在废料站中废料致动器配合保持盖的相同盖夹持器以放置盖到废料隔室中。替代地或另外地, 盖保持器可从重新加盖站移动到废料站, 在重新加盖站, 重新加盖致动器和重新加盖管夹持器与被动盖夹持器配合以使用它的各自的盖重新封闭管。这可能在试图重新封闭管和盖保持器中保留的盖的时候发生错误的事件中发生。为了释放盖保持器并使它可以用于另一管的另一盖和 / 或防止不同的管用不属于该管的盖封闭, 在盖保持器返回到去盖或重新加盖站之前, 盖因此是放置于废料站的。

[0049] 根据一个实施例,装置包括至少一个去盖站和至少一个废料站。根据一个实施例,装置包括至少一个去盖站和至少一个重新加盖站。根据一个实施例,装置包括至少一个去盖站、至少一个重新加盖站和至少一个废料站。根据某些实施例中,多个盖保持器从一个站至另一站是可移动的。根据某些实施例,多个盖保持器从一个站至另一站是可移动的,以用于依次连接到各自的致动器。不过可能的是盖保持器仅经过站,而无需被连接到致动器。这例如可为这种例子:盖保持器通过废料站从去盖站移动到重新加盖站。因为不打算处理盖,因为用于在重新加盖站重新封闭其相应的管,在废料站致动器和被动盖夹持器之间没有连接,除非检测到预计处理中的误差。还可能的是多个盖保持器可与相应数量的致动器一起从一个站移动到另一个站。

[0050] 在优化以利用单个管架操作的系统中,去盖站和重新加盖站彼此优选地彼此以一定距离定位,其对应于管的中心和一系列管中的第二分开管的中心之间的距离,一系列管的载体彼此邻近,吸量站位于中间,即对应于其中间的管。在这种情况下,盖保持器的优选数量是3个。这样周期可以被确定,其中在相同的固定时间范围内3个管可以被处理,3个不同的步骤可以被执行。特别地,第一管当一定容量的样品从之前打开的第二管吸量或将一定容量的液体吸量到之前打开的第二管中的时候可打开,而第三管,一定容量的液体之前已经从其中取出或一定容量的液体之前已经被分配,用相同盖重新封闭,其在已经由盖保持器之一从去盖站到重新加盖站的传送的相同时间范围内。周期可然后再度开始。

[0051] 在优化以利用管架操作的系统中,去盖站和重新加盖站彼此优选地彼此以一定距离定位,其对应于第一管架的第一容器中的管的中心和第一管架附近的第二管架的第一容器中的第一管的中心之间的距离。如果在相同架上的两个管的中心之间的距离与相邻架上的分别的最后管的中心和第一管的中心之间的距离不相同,这是有利的。在这种情况下吸量站也大约位于中间,即在去盖站和重新加盖站之间,其对应于中间管位置中的一个。在管架包括5个用于接收相应数量管的容器的情况下,盖保持器的优选数量是6个。这样周期可以被确定,其中3个管可以被处理,3个不同的步骤可以在相同的固定时间范围内执行。特别地,架上的管,例如第一管,当一定容量的液体从之前打开的在前面架中的一个管吸量或将一定容量的液体吸量到之前打开的在前面架中的一个管中的时候可打开,而另一管,例如前面架上的第一管,一定容量的液体之前已经从其中吸量或吸量到其中,用相同盖重新封闭,其在已经由6个盖保持器之一从去盖站到重新加盖站的逐步传送的相同时间范围内。

[0052] 根据某些实施例,盖遵循着除了在去盖站和重新加盖站以外不与样品管的行进路径重叠的行进路径从去盖站移动到重新加盖站。类似地,根据某些实施例,吸量单元遵循着行进路径移动,其不与打开的样品管的行进路径重叠,除了在吸量站之外。这样,防止了打开的管中的样品在由盖保持器保持时被盖排出的最终产物污染或被吸量单元污染。

[0053] 替代地或另外地,装置可以包括板或保护盘,其位于在盖保持器的行进路径下面,以保护装置的其他部件免于由盖保持器保持的盖排出的最终产物影响。此外,当交叉污染是特别令人关注的问题时,例如当样品用于核酸放大的时候,其余或另外的措施可实施,例如在不同的隔室中分离装置的部件或在没有气雾剂的隔室(例如罩)中封闭装置或其部件。

[0054] 因为每个工作单元可以设计为处理每时间单位处理一定数量的样品或样品管,并且此数量可以变化,系统可以有利地设置成使得盖保持器的数量和/或致动器的数量和/

或管夹持器的数量和 / 或吸量单元的数量和 / 或分析单元的数量根据每个工作单元的吞吐量和 workflows 对应于每个工作单元是可变的。

[0055] 而且, 因为每个工作单元可被设计成仅仅或优选地处理单个载体上的或在承载多个管的架上的样品管, 去盖 / 重新加盖装置每个都可以有利地适合用来处理样品管, 其在单个管载体上或在承载多个管的架上被传送。

[0056] 根据本发明的一个实施例, 系统包括传送单元, 其用于从一个工作单元至另一工作单元自动地传送样品管。传送单元也可以适合用来传送单个载体或管架或二者。传送单元可包括例如直线布置的一个或多个传送线, 例如作为传送带或导轨。特别地, 传送单元可以被连接到各种去盖 / 重新加盖装置的管传送机, 例如其延伸部。旁通线和 / 或接头也可以存在, 以便特定工作单元可以随机存取的方式存取, 其通过在适当的时候递送适当的样品到适当的工作单元, 这根据需要或优先级和 / 或根据管或管载体的类型, 并不需要是顺序的。传送单元可替代地包括一系列自主的机器人载体, 其随机存取任何工作单元。

[0057] 替代地, 样品管和 / 或管载体被用户手动地可以从一个工作单元传送到另一个工作单元。

[0058] 根据一个实施例, 系统包括编程控制器, 其用于命令吸量单元在管被重新封闭之前执行一个或多个吸量操作, 和 / 或用于命令系统移动或放置样品管, 例如基于由分析单元进行的至少一个样品参数的测量。编程控制器可以是自身指令的和 / 或用户指令的。编程控制器可以例如是计算单元的部件, 其作为一个或多个可编程控制计算机或控制单元实施, 其运行一个或多个计算机可读程序, 其能够接收数据, 特别是来自分析单元的结果, 把这些结果与期待值或值范围比较, 并且根据所述比较的结果反应。如果由分析单元测量的参数超过阈值, 它可以例如命令吸量单元分配一定容量的稀释缓冲剂到样品。替代地, 它可通过分析工作单元为样品标记不适合进一步的分析。编程控制器可因此避免不必要的工作流程以节约时间和成本。相同或不同的编程控制器可以额外地或替代地包括用户界面。例如, 其可以被编程来给用户机会决定下一步骤, 例如通过提供多个选项并请求选择一个。

[0059] 计算单元通常可以包括功能实体, 例如至少一个存储器, 其用于存储至少引用参数范围, 其与用于执行比较的测量的参数和微处理器相比较。计算单元也可以执行几个其他任务和 / 或被连接到执行其他任务的另一计算单元。而且几个控制单元, 每个都专用于一组任务, 可集成到或连接到系统, 例如以控制特定部件。功能实体可以直接集成到一个或多个工作单元中或连接到它们, 例如通过电气连接。换句话说, 计算单元可以包括电气连接到系统的计算机和 / 或一个或多个控制单元, 其与系统集成。计算单元可通常从去盖 / 重新加盖装置接收信息, 尤其从错误检测器接收信息并且产生相应的控制信号以用于控制错误检测器的操作和 / 或去盖 / 重新加盖装置, 如上所述。

[0060] 本发明也涉及一种方法, 其用于处理样品管, 所述方法包括以下步骤:

[0061] a) 传送由盖封闭的样品管到第一工作单元,

[0062] b) 利用与所述第一工作单元相对应的第一去盖 / 重新加盖装置从所述样品管去除盖,

[0063] c) 利用与所述第一工作单元相对应的至少一个吸量单元从所述样品管取出至少一份样品以用于由所述第一工作单元处理, 和 / 或分配一定容量的液体进入所述样品管和 / 或利用与所述第一工作单元相对应的至少一个分析单元确定样品的至少一个样品参数,

- [0064] d) 利用所述第一去盖 / 重新加盖装置以盖重新封闭所述样品管,
- [0065] e) 传送由所述盖封闭的所述样品管到第二工作单元,
- [0066] f) 利用与所述第二工作单元相对应的第二去盖 / 重新加盖装置从所述样品管去除盖,
- [0067] g) 利用与所述第一工作单元相对应的至少一个吸量单元从所述样品管取出至少一份样品以用于由所述第一工作单元处理, 和 / 或分配一定容量的液体进入所述样品管和 / 或利用与所述第一工作单元相对应的至少一个分析单元确定至少一个样品参数。
- [0068] 根据一个实施例, 方法包括利用从所述管去除的相同盖重新封闭样品管的步骤。
- [0069] 根据一个实施例, 方法包括以下步骤: 通过在去盖站将盖从所述管去除而打开管, 在吸量站利用吸量单元从开口管中取出一定容量的样品或分配一定容量的液体进入开口管, 在重新加盖站利用相同的盖重新封闭管。
- [0070] 根据一个实施例, 方法包括以下步骤: 确定是否盖已经被去除和 / 或管已经用其相应的盖被重新封闭, 和防止通过放置不能重新封闭它的各自的管的盖导致的管用不是各自的盖被重新封闭, 和 / 或命令系统用新盖重新封闭管。
- [0071] 根据一个实施例, 方法包括以下步骤: 命令吸量单元在管被重新封闭之前执行一个或多个吸量操作, 和 / 或命令系统移动或放置样品管, 其基于由分析单元进行的至少一个样品参数的测量。
- [0072] 根据一个实施例, 方法包括彼此独立地移动管和它的盖, 但是以同步的方式从去盖站(盖在那里被去除)到重新加盖站(管用相同盖在那里被重新封闭)的步骤, 在去盖和重新加盖之间的时间范围内从打开的管吸量一定容量的样品和 / 或分配一定容量的液体到打开的管中和 / 或确定样品的至少一个参数的步骤。
- [0073] 本发明的其他的和进一步的目标, 特征和优点将从下面的描述和附图中显现, 其示出了示例性实施例并用于更详细地解释本发明的原则。

## 附图说明

- [0074] 图 1 用示意图显示系统, 其用于处理样品管, 该样品管包括多个工作单元。
- [0075] 图 2a 显示根据一个实施例的吸量系统的透视图, 其包括去盖 / 重新加盖装置。
- [0076] 图 2b 是在图 2a 展示的去盖 / 重新加盖装置的放大图, 其中一些部件为了简明已经被去除。
- [0077] 图 3a 显示如图 2a 和 2b 所示的多个盖保持器中的一个。
- [0078] 图 3b 显示图 3a 的盖保持器, 其中壳体的部分已经被去除从而使一些内部组件可见。
- [0079] 图 3c 为图 3a 和 3b 的盖保持器的工作原理提供进一步的视角。
- [0080] 图 3d 显示图 3a 的盖保持器的底视图。
- [0081] 图 4 显示致动器, 其中一些部件被去除以显示一些内部组件。
- [0082] 图 5a 显示旋转盘状的转子, 其承载如图 2a 和 2b 所示的多个盖保持器。
- [0083] 图 5b 显示图 5a 的旋转盘的部分剖视图。
- [0084] 图 6 是图 2a 的系统的俯视图, 其中一些部件为了简明已经被去除。
- [0085] 图 7a 和 7b 以分别从顶部与底部的透视图显示致动器和被动盖夹持器如何接合

(一些部件为了简明已经被去除)。

[0086] 图 7c 显示已经接合的图 7a 和 7b 的致动器和被动盖夹持器(一些部件为了简明已经被去除)。

[0087] 图 8 显示更详细的管夹持器。

[0088] 图 9a 显示根据另一实施例的去盖 / 重新加盖装置的透视图。

[0089] 图 9b 显示吸量系统,其包括图 9a 的去盖 / 重新加盖装置。

[0090] 图 9c 显示从另一透视图来看的图 9b 的相同吸量系统。

[0091] 图 9d 显示图 9b 和 9c 的相同吸量系统的俯视图。

[0092] 图 10 显示根据另一实施例的去盖 / 重新加盖装置的俯视图。

### 具体实施方式

[0093] 图 10 用示意图显示用于处理样品管的系统 900 的一个例子。系统 900 包括多个工作单元 901-909。特别地,系统 900 包括预分析的工作单元 901、后分析的工作单元 909、适合于在单个载体上优选地处理样品管的多个分析的工作单元 902-906,和适合于在管架上优选地处理样品管的两个分析的工作单元 907,908。系统 900 进一步包括适合于在单个载体和管架上传送样品管的传送单元 920,其根据需从一个工作单元运送到任何其他工作单元。系统 900 进一步包括去盖 / 重新加盖系统 911-918,其分别对应于工作单元 901-908,以用于在样品需要被取出和 / 或液体需要被分配和 / 或样品参数需要被确定时从样品管去除盖,并用于在它被传送另一工作单元 901-909 之前重新封闭样品管。样品管因此从一个工作单元封闭地传送到另一工作单元。系统 900 进一步对应于每个工作单元 901-908 包括分别的吸量单元 921-928 用于从样品管取出一定容量的样品以被工作单元 901-908 处理,和 / 或分配一定容量的液体到样品管中。系统 900 进一步包括分析单元 931,937,其对应于工作单元 901 和 907,分别用于确定样品管中包含的样品的至少一个样品参数。

[0094] 系统 900 进一步包括计算单元 940,其配置成从去盖 / 重新加盖系统 911-918,从分析单元 931,937,从错误检测器(未示出)接收信息,并生成相对应的控制信号以用于控制错误检测器,去盖 / 重新加盖系统 911-918,吸量单元 921-928,分析单元 931,937,传送单元 920 的操作。

[0095] 图 2a 显示一个示例性实施例,其中吸量单元 150 用于从样品管 12 取出一定容量的样品和 / 或将一定容量分配到样品管 12 中,其布置对应于去盖 / 重新加盖装置 100(更清楚地用图 2b 说明的),其用于从样品管 12 的各种类型 12',12'' 去除盖 11 的各种类型 11',11'',并且用于用相同各自的盖 11',11'' 重新封闭相同管 12',12''。去盖 / 重新加盖装置 100 包括对称地在可旋转的旋转盘 61 上布置的 6 个单独的盖保持器 20,其具有相应数量的臂 62,每个臂适于接收一个盖保持器 20。每个盖保持器包括用于保持盖 11 的被动盖夹持器 21。装置 100 进一步包括用于当从管 12 去除盖 11 时致动所述被动盖夹持器 21 的 3 个致动器 40 并且尤其是去盖致动器 40',用于用其相应的盖 11 重新封闭管 12 的重新加盖致动器 40'',和用于最后释放盖 11 进入废料隔室(未示出)的废料致动器 40'''。装置 100 进一步包括两个管夹持器 50。特别地,它包括固定的去盖站,其中当去除盖 11 时去盖管夹持器 50' 与去盖致动器 40' 对齐和与用于偏置管 12 和它的盖 11 彼此远离的去盖致动器 40' 配合。它进一步包括固定的重新加盖站,其中当重新封闭管 12 时重新加盖管夹持器 50'' 与重

新加盖致动器 40'' 对齐并且与用于朝向彼此偏置管 12 和它的盖 11 的重新加盖致动器 40'' 配合。当盖 11 必须从管 12 去除的时候,去盖致动器 40' 被连接到盖保持器 20 的被动盖夹持器 21。当管 12 必须用它的各自的盖 11 重新封闭的时候,重新加盖致动器 40'' 被连接到盖保持器 20 的被动盖夹持器 21。当盖必须处理的时候,废料致动器 40'' 被连接到盖保持器 20 的被动盖夹持器 21。当盖保持器 20 正在保持盖 11 的时候,致动器 40 从被动盖夹持器 21 脱离。

[0096] 吸量单元 150 与从打开的样品管取出一定容量的样品或分配一定容量的液体进入样品管 12 的去盖 / 重新加盖装置 100 同步,其是在管 12 的打开和用相同盖 11 重新封闭管 12 之间的时间范围中。

[0097] 图 3a 至 3d 更详细地显示根据一个实施例的被动盖夹持器 21 的结构和盖保持器 20 的工作机构。特别地,图 3a 从外面显示盖保持器 20。图 3b 显示在它的被动模式中的被动盖夹持器 21 的内部。图 3c 显示当它被激活的时候的被动盖夹持器 21 的内部。图 3d 显示在它的被动模式中的盖保持器 20 的底视图。盖保持器 20 具有对称的构造,其包括用于连接到致动器 40 的上部连接部件 22,和包括用于接收盖 11 (盖不显示)的空腔 36 的下部圆筒形部件 23。被动盖夹持器 21 包括关于可绕水平支点元件 38 枢轴转动的 3 个悬臂 28,并且对称地关于盖保持器 20 的中心垂直轴线 37 布置。每个悬臂 28 包括安装在下端的爪 27 和安装在上端的轮 30。悬臂弹簧 29 也安装在每个悬臂 28 的一侧上以用于在悬臂 28 上(例如下端)施力,因此在其他力不存在时,爪 27 被推向盖保持器 20 的下部件 23 的外侧。被动盖夹持器 21 进一步包括预张紧构件,其包括被动元件 31 和螺旋弹簧 32 并且关于轴线 37 对称地布置。被动元件 31 包括沿着轴线 37 从盖保持器 20 的连接部件 22 向外突出的销,和提供在底部与螺旋弹簧 32 和在侧面上与轮 30 的接触面的下圆锥形部件。螺旋弹簧 32 应用到被动元件 31 的力和因此由被动元件 31 应用到 3 个悬臂 28 的力比由 3 个悬臂弹簧 29 应用到 3 个悬臂 28 的力的总和更大。因而,螺旋弹簧 32 的力主要向上推被动元件 31,并且向外推悬臂的有轮端,即,悬臂 28 的爪端抵抗悬臂弹簧 29 的力被向内推,其趋于将它们向外推(图 3b)。每个爪 27 包括两个表面,其面对盖保持器 20 的内部,并形成 120 度的角。3 个爪 27 因而形成规则的几何的夹持表面(图 3d),其使得能够更有效地夹持并防止盖 11 的不对称变形。进一步的每个爪 27 包括一系列的圆锥形突起 35,其充当用于甚至更好夹持的摩擦表面,即,用于防止在去盖期间的滑动或错位,重新加盖或保持盖 11,同时减少接触点。如果盖 11 (在图 3a-3d 不显示)在爪 27 之间定位,到盖 11 的外侧对称地应用的压力使得盖 11 被动地被保持在位置上。此外,每个爪 27 绕水平爪轴线 38' 可枢轴旋转并且因而能够改变其关于盖保持器的中心垂直轴线 37 角度。这使得爪能够适应盖 11 的侧面的不同倾斜,而不损失夹持表面和动力。

[0098] 在与致动器 40 (在图 3a-3d 不显示)连接时,力外部地应用于被动元件 31,其大于螺旋弹簧 32 的力。被动元件 31 因此向下被推动以允许悬臂 28 的有轮部件脱离。作用于悬臂 28 的仅有的力在这点上悬臂弹簧 29 的,其因而向外推动悬臂 28 的爪端(图 3c),因此打开爪 27 和在中间释放来自盖 11 的压力或在它们再次被封闭之前允许在开口爪 27 之间插入新盖 11。盖保持器 20 的下部件 23 包括孔 39,其对应于每个悬臂 28,当打开时或当容纳大直径的盖 11 时,通过该孔悬臂 28 的爪端可以延伸。

[0099] 盖保持器 20 进一步包括被动盖推元件 33,其包括弹性构件,即第二螺旋弹簧 34,

其用于当爪 27 的被动压力被释放的时候在垂直方向中在盖 11 上施加推力。推动元件 33 在图 3b 以其松弛的位置展示在图 3c 为了说明目的以其张紧位置示出。弹性构件的弹性力被选择使得其比预张紧构件的弹性力更弱。这样,在夹持工具之间插入盖 11 时,即通过朝向盖保持器 20 提升封闭的样品管 12 时,推动元件 33 被盖 11 向上推,第二螺旋弹簧 34 被张紧。因此只要盖 11 在爪 27 之间保持是紧的,在保持期间,推动元件 33 被限制成仅仅在盖 11 的顶部施加压力。在盖 11 必须处理的事件中,推动元件 33 为盖 11 提供推动推力,以当打开爪 27 的时候有助于将它推出盖保持器 20。推动元件 33 进一步被设计为合适于与它的底进入某些类型的盖 11' 的凹顶部,例如当爪 27 在它的侧面上应用压力的时候防止盖 11' 的不对称的变形和 / 或倾斜,因而充当盖 11' 的稳定器。

[0100] 图 4 显示致动器 40, 例如去盖致动器 40' 和重新加盖致动器 40'', 其中一些部件为说明性的目的被切除。致动器 40, 40', 40'' 包括主动螺栓 41, 其连接到用于当致动器 40, 40', 40'' 和被动盖夹持器 21 在处于联结连接的时候对被动盖夹持器 21 的被动元件 31 施加压力的主轴马达 46, 由主动螺栓 41 应用的力大于第一螺旋弹簧 32 的力。因而, 作用于被动元件 31 的主动螺栓 41 具有的功能是每次盖 11 需要被夹持或释放的时候间接地打开爪 27。致动器 40, 40', 40'' 进一步包括盖夹持器驱动装置, 其包括连接盘 43, 其通过传动带 44 连接到 DC 步进马达 47 以用于绕它的轴线 37 旋转盖保持器 20。在封闭装置 20 的连接盘 43 和连接部件 23 之间的接合在下面关于图 6a 至 6c 进一步被阐明。

[0101] 在废料致动器 40''' (在图 2b 展示的) 的情况下, 通常无需旋转被动盖夹持器 21, 而是仅通过打开爪 27 来释放应用于盖 11 的压力。因此废料致动器 40''' 包括主动螺栓 41, 但是没有用于旋转被动盖夹持器 21 的盖夹持器驱动装置。

[0102] 图 5a 和 5b 涉及盖保持器驱动装置 60。盖保持器驱动装置 60 包括旋转盘 61, 其包括 6 个臂 62, 每个都适于承载如图 2a 和 2b 所示的 6 个盖保持器 20 中的一个。旋转盘 61 通过带 66 安装在连接到 DC 步进马达 65 的转子 63 上, 其用于绕轴线 67 旋转, 从而顺序地使盖保持器 20 与任何致动器 40 联结连接。盖保持器驱动装置 60 进一步包括位置传感器 68, 其协助确定最初的正确位置和用于控制 / 监控旋转角, 从而在每个旋转在致动器 40 和盖保持器 20 之间促进正确的对齐。

[0103] 图 5b 是图 5a 的旋转盘 61 的部分剖视图, 其显示盖保持器 20 被安装在旋转盘 61 的臂 62 上。特别地, 盘 69 在盖保持器 20 的连接部件 22 周围同心地被固定。盘 69 然后被夹入臂 62 的室 64, 例如盖保持器 20 的下部 23 在臂 62 下面延伸, 盖保持器 20 的连接部件 22 在臂 62 上方部分延伸, 并且包括盘 69 的它的盖保持器 20 可关于室 64 绕轴线 37 旋转。

[0104] 图 6 是图 2a 的去盖 / 重新加盖装置 100 和吸量单元 150 的俯视图, 其中一些部件为了简明已经被去除。当旋转盘 61 可逆时针旋转的时候, 致动器 40 被固定。分别标号为 1 至 6 的 6 个盖保持器 20 对称地以间隔 60 度和离转子 63 中心一段距离布置, 其对应于致动器 40 的主动螺栓 41 的距离, 其从转子 63 的中心测量。致动器 40 也因此相对于彼此布置使得被动盖夹持器 21 和任何致动器 40 之间的连接在转子 63 的规则步长的旋转时是可能的。在这种情况下为 60 度或是 60 度的倍数。装置 100 进一步包括管传送机, 在这种情况下为适合于传送管架 91 的线性传送机 90, 每个承载直到 5 个样品管 12。在去盖致动器 40' 和重新加盖致动器 40'' 之间的距离对应于在 6 个管 12 的中心之间的距离, 即在两个管 12 之间占据两个邻近的架 91 上的相同的各自位置。这样, 两个管 12 可以同时与两个盖保



持器 20 和两个致动器 40 对齐。传送机 90 与转子 63 同步以逐步前进架 91, 例如新管 12 和新盖保持器 20 用相同致动器 40 同时对其, 在这种情况下为去盖致动器 40' 或重新加盖致动器 40"。去盖管夹持器 50' 和重新加盖管夹持器 50" 也分别与去盖致动器 40' 和重新加盖致动器 40" 对齐。特别地, 去盖管夹持器 50' 与传送机 90 同步以升起管 12 和与转子 63 同步以在与去盖致动器 40' 的联结连接中释放盖保持器 20, 例如在该位置该时间从管 12 去除盖 11。重新加盖管夹持器 50" 与传送机 90 同步以升起管 12 并与转子 63 同步以使相同盖保持器 20 保持之前从与去盖致动器 40" 的联结连接中从相同管 12 去除的盖 11, 从而在该位置该时间重新封闭管 12。

[0105] 根据此实施例的去盖 / 根据重新加盖装置 100 的一个可能的工作流程在随后的实例中被概述。

[0106] 在开始, 所有的 6 个盖保持器 20 是自由的。装置 100 被初始化, 通过位置传感器 68(在图 6 不显示), 例如盖保持器 20, 如盖保持器 20, 1 与去盖致动器 40' 对齐。传送机 90 然后被命令使架 91 前进, 例如第一架 91 上的第一管 12 与去盖致动器 40' 对齐, 由此与盖保持器 20, 1 和去盖管夹持器 50' 对齐。去盖致动器 40' 被连接到盖保持器 20, 1 的被动盖夹持器 21, 例如主动螺栓 41 施加力到被动元件 31 上, 由此引起爪 27 被打开。去盖管夹持器 50' 被命令升起管 12 直到盖 11 在开口棘爪 27 之间的高度处。为了确定高度, 考虑在架 91 的前进期间由传感器(未示出)执行的测量以确定管 12 和 / 或盖 11 的类型。通过由主动螺栓 41 释放压力, 爪 27 然后关闭。去盖致动器 40' 然后被命令旋转连接盘 53 以用于旋转被动盖夹持器 21, 同时去盖管夹持器 50' 被命令在架上向下拉回管 12, 因而与去盖致动器 40' 配合, 以通过盖保持器 20, 1 的被动盖夹持器 21 从管 12 去除盖 11。

[0107] 架 91 然后在另一位置前进, 例如下管 12 与去盖致动器 40' 和去盖管夹持器 50' 对齐。同时, 下一盖保持器 20, 6 通过逆时针旋转转子 63 达 60 度与去盖致动器 40' 对齐, 和程序被重复。盖保持器 20, 1 也已经逆时针移动 60 度, 同时被动地保持从第一管 12 去除的盖 11, 盖保持器 20, 1 不再被连接到任何致动器 40。

[0108] 执行五次此步骤, 5 个管 12 被打开, 各自的盖已经由各自的被动盖保持器 20, 1, 2, 3, 4, 5 一次逐步逆时针传送 60 度。当盖保持器 20, 6 进入与去盖致动器 40' 对齐的时候, 盖保持器 20, 1 保持第一盖 11, 进入与重新加盖致动器 40" 对齐。同时, 当第 6 个管 12, 即在第二架 91 上的第一管, 与去盖管夹持器 50' 和去盖致动器 40' 对齐时, 在第一架 91 上的第一管 12 (其首先被打开) 进入与重新加盖管夹持器 50" 和重新加盖致动器 40" 对齐, 因此与保持它的各自的盖 11 的盖保持器 20, 1 对齐, 即从相同管 12 去除的相同盖 11。

[0109] 从这点起, 去盖站 70 和重新加盖站 80 将在相同时间范围中工作, 每个都执行它的各自的去盖和重新加盖的任务。特别地, 在去盖站 70 执行的几乎相同的这些步骤在重新加盖站 80 发生但是以相反的顺序。特别地, 在重新加盖站 80, 重新加盖致动器 40" 被命令旋转连接盘 43 以用于在相反方向上旋转被动盖夹持器 21, 同时重新加盖管夹持器 50' 被命令朝向盖 11 向上升起管 12, 其使用已经获得的相同的有关管的类型的信息, 因而与去盖致动器 40' 配合以通过盖保持器 20, 1 的被动盖夹持器 21 闭用相同盖 11 重新封管 12。应注意的是盖 11 相对于管 12 的角位置分别在去盖站 70 和重新加盖站 80 是不同的。这是由于实际上管 12 已经从去盖站 70 直线地被传送至重新加盖站 80 而本身不旋转。另一方面, 盖保持器 20, 1 已经通过转子 63 逆时针的 300 度的旋转运动从去盖站 70 传送至重新加盖站 80。

因此在盖 11 相对于管 12 在重新加盖站 80 与去盖站 70 相比的角位置有 -60 度的差异。此差异可以对管 12 的正确关闭有影响,特别是如果盖 11 是螺旋式的情况下。为了考虑此差异,重新加盖致动器 40'' 被命令旋转连接盘 43 以用于旋转被动盖夹持器 21 额外的 60 度。主动螺栓 41 然后在被动元件 31 上施加力,由此引起爪 27 打开,重新加盖管夹持器 50'' 被命令在架 91 上降低管 12。重新加盖致动器 40'' 因而从盖保持器 20, 1 脱离,其再次自由返回到去盖站 70 以用于接收新盖并开始新的周期。

[0110] 吸量单元 150 与去盖 / 重新加盖装置 100 以取出一定容量的样品和 / 或在管 12 的打开和用相同盖 11 重新封闭管 12 之间的时间范围中分配一定容量的液体。特别地,当管 12 在去盖站 70 和重新加盖站 80 之间的中间位置时,并且在时间范围其中去盖站 70 和 / 或重新加盖站 80 用其他各自的管操作和转子 63 不旋转的时候,吸量单元 150 暂时被降低,例如针 251 (图 6 所示)通过管 12 的开口端被浸在样品里。可选地,吸量管夹持器(未示出)可以被采用以升起开口管 12 并通过缩短吸量单元 150 的行进距离而促进吸量操作。

[0111] 图 7a 和 7b 以分别从顶部与底部的透视图显示致动器 40, 尤其是去盖致动器 40' 和重新加盖致动器 40'' 与被动盖夹持器 21 如何接合(一些部件为了简明已经被去除)。

[0112] 特别地,盖保持器 20 的连接部件 23 在其上表面上包括两个销 26, 该上表面位于被动元件 31 的相对侧上,被动元件 31 位于中心,被动元件 31 放在两个销 26 之间的线上,以便当盖保持器 20 被安装在旋转盘 61 的臂 62 上时,被动元件 31 和两个销 26 放在虚圆上,其具有被动元件 31 的中心和转子 63 的中心之间的距离作为半径。连接盘 43 在底上包括槽 45, 其具有的宽度和深度足够大以允许销 26 深度和被动元件 31 装入。另外槽 45 具有的与虚圆的曲率相对应的曲率,其在主动螺栓 41 的中心和转子 63 的中心之间具有的距离作为半径,例如当旋转盘 61 被旋转的时候销 26 和被动元件 31 可平稳地经过。当被动元件 31 和主动螺栓 41 对齐时,接合完成,主动螺栓 41 通过槽 45 的中心的孔是可展开和可缩回的。

[0113] 每个臂 62 包括对齐装置,在这种情况下是磁铁 27, 其吸引位于每个盖保持器 20 的连接部件 23 的一侧的铁磁性元件 28。特别地,每个磁铁 27 和每个铁磁性元件 28 定位成使得当盖保持器 20 从致动器 40 脱离时,由于在铁磁性元件 28 上的磁铁 27 施加的磁力,封闭元件 20 绕它的轴线 37 的旋转被防止,盖保持器 20 相对于它的各自的臂 62 的相同角位置在转子 63 的旋转期间被维持。特别地,每个磁铁 27 和每个铁磁性元件 28 定位成使得当盖保持器 20 必须连接到致动器 40 的时候,盖保持器 20 的销 26 与槽 45 对齐。当盖保持器 20 被连接到去盖致动器 40' 或重新加盖致动器 40'' 的时候,连接盘 43 通过作用于销 26 的槽 45 将旋转力施加到盖保持器 20, 其大于所述磁力,因而引起围绕它的轴线 37 的盖保持器 20 的旋转。

[0114] 图 7c 显示已经接合的致动器 40 和被动盖夹持器 21 (一些部件为了简明已经被去除)。特别地,它显示在槽 45 内的销 26 和被动元件 31, 其中主动螺栓 41 与被动元件 31 对齐。此外,显示了主动螺栓 41 当将力施加到被动元件 31 时,由此建立在致动器 40 和被动盖夹持器 21 之间的第一联结连接。在连接盘 43a 旋转时,旋转力也应用于盖保持器 20, 由此建立第二联结连接。因此仅在力从致动器 40 传递至盖保持器 20 或被动盖夹持器 21 时才有联结连接。盖保持器 20 可以被接合,即与致动器 40 对齐,而在不需要时不发生连接。例如利用废料致动器 40'' 的情况。此外,与废料致动器 40'' 的接合仅在主动螺栓 41

和被动元件 31 之间包括对齐。此外,连接仅包括力从主动螺栓 41 传递至被动元件 31。

[0115] 图 8 更详细地显示管夹持器 50。管夹持器 50 包括第一管夹持工具 51,其包括两个上部管夹持爪 51',51",其安装在两个各自的第一管夹持臂 55' 和 55" 上,其互相可偏置。管夹持器 50 进一步包括第二管夹持工具 52,其包括两个下部管夹持爪 52' 和 52",其安装在两个各自的第二管夹持臂 54' 和 54" 上,其互相可偏置和与上部管夹持爪 51',51" 相同方向可偏置。此外,第一管夹持臂 55' 和 55" 被分别安装在第二管夹持臂 54' 和 54" 上并且通过弹性装置 53 相对于第二管夹持臂 54' 和 54" 可偏置。上部管夹持爪 51',51" 和下部管夹持爪 52' 和 52" 每个都包括夹持表面,其用于分别从相对侧夹持管,其中上部管夹持爪 51',51" 比下部管夹持爪 52' 和 52" 更长并且上部管夹持爪 51',51" 的夹持表面比下部管夹持爪 52' 和 52" 的夹持表面更小。管夹持器 50 进一步包括第一 DC 步进马达 56,其经由主轴驱动器 57 连接到第二管夹持臂 54' 和 54" 以用于偏置第二夹持臂 54' 和 54",因此下部管夹持爪 52' 和 52" 当夹持管 12 时朝向彼此,以及当释放管 12 时其彼此远离。因为第一管夹持臂 55' 和 55" 被安装在第二管夹持臂 54' 和 54" 上,它们也将相应地被偏置。管夹持器 50 进一步包括第二 DC 步进马达 58,其用于提升并降低第二管夹持臂 54' 和 54" 和一起的第一管夹持臂 55' 和 55"。因为上部管夹持爪 51' 和 51" 比下部管夹持爪 52' 和 52" 更长并且通过弹性装置 53 互相可偏置,在下部管夹持爪 52' 和 52" 可以通过力和接触面夹持和牢固地保持管之前,管夹持器 50 可以通过马达 56 和 58 被设置以便上部管夹持爪 51' 和 51" 可以夹持并从管载体升起管,该力和接触面分别大于上部管夹持爪 51',51" 的力和接触面。类似地,当在管载体上往回下降管的时候,在上部管夹持爪 51' 和 51" 之前管夹持器 50 可以被设置以便下部管夹持爪 52' 和 52" 可以释放管。

[0116] 图 9a 显示根据另一实施例的去盖 / 重新加盖装置 300 的透视图。其与图 2b 和图 6 的去盖 / 重新加盖装置 100 的差异在于其被设计用于以由传送机 390 传送的单管载体 391 优选地操作。特别地,去盖 / 重新加盖装置 300 包括固定的去盖致动器 340' 和去盖管夹持器 350,350',其在去盖站 370 对齐,重新加盖致动器 340" 和重新加盖管夹持器 350,350",其在重新加盖站 380 对齐、废料致动器 340' 和在废料站 385 与废料隔室(未示出)对齐的废料井 384。3 个盖保持器 20 在旋转盘 361 的 3 个各自的臂 362 上对称地相隔 120 度地被布置,其通过转子 363 可逆时针旋转。去盖站 370,重新加盖站 380 和废料站 385 也如此相对于彼此布置使得被动盖夹持器 21 和任何致动器 340 之间的连接在转子 363 旋转 120 度或是 120 度的倍数的规则步长时是可能的。装置 300 进一步包括管传送机,在这种情况下为适合于传送圆盘 391 的线性传送机 390,每个承载单个管 12。去盖站 370 和重新加盖站 380 之间的距离对应于由彼此邻近的相应的圆盘 391 承载的连串的 3 个管 12 中的第一和第三管的中心之间的距离。这样,两个管 12 同时可以与两个盖保持器 20 和两个致动器 340',340" 对齐。此实施例的工作流程可以类似其关于图 6 描述的,除了周期每 3 个管完成而不是 6 个,以及旋转步长为 120 度而不是 60 度。

[0117] 图 9b 显示吸量单元 250,其与 9a 的去盖 / 重新加盖装置 300 相对应。吸量单元 250 与去盖 / 重新加盖装置 300 同步以取出一定容量的样品和 / 或在管 12 的打开和用相同盖 11 重新封闭管 12 之间的时间范围中分配一定容量的液体。

[0118] 特别地,当管 12 在去盖站 370 和重新加盖站 380 之间的中间位置时,并且在时间范围其中去盖站 370 和 / 或重新加盖站 380 用其他各自的管操作和转子 63 不旋转的时候,

吸量单元 250 暂时被降低,例如针 251 通过管 12 的开口端被浸在样品里。可选地,吸量管夹持器(未示出)可以被采用以升起开口管 12 并通过缩短吸量单元 250 和 / 或吸量针 251 的行进距离而促进吸量操作。

[0119] 图 9c 以另一透视图显示图 9b 的相同去盖 / 重新加盖装置 300 和吸量单元 250。特别地,废料站 385 更清楚地被显示,其包括废料井 384,其用于引导盖放置进入废料隔室(未示出)。

[0120] 图 9d 显示图 9b 和 9c 的相同去盖 / 重新加盖装置 300 和吸量单元 250 的俯视图,其用于更好滴表现与图 6 的差异。

[0121] 图 10 更示意性地显示根据另一实施例的去盖 / 重新加盖装置 500 的俯视图,其与管架 91 一起操作。与以前的实施例的差别在于旋转盘 561 具有环的形状并容纳更大量的盖保持器 20,在这种情况下为 20 个。进一步,仅去盖站 570 和重新加盖站 580 被显示,其相对于旋转盘 561 在直径上相对地布置。在这种情况下,周期是每 11 个管 12 完成。还可注意到当管 12 在该位置经过并通过缩短吸量单元(未示出)的行进距离而促进吸量操作的时候,吸量管夹持器 550'' 布置于装置 500 的中心以升起一个打开的管 12。

[0122] 应当清楚的是上述内容就是可能的实施例的例子,变化在不脱离本发明的范围的情况下根据特别的需求是可能的。特别地,本发明的系统可以工作单元的不同数量和组合配置,其对应于去盖 / 重新加盖装置和 / 或吸量单元和 / 或分析单元可以配置的不同数量或类型。更具体地,系统可以与本文说明的类型不同的去盖 / 重新加盖装置配置,例如以传统类型的去盖 / 重新加盖装置,如本领域中已知的,和 / 或与本文说明的类型的去盖 / 重新加盖装置与传统去盖 / 重新加盖装置的组合。而且,去盖 / 重新加盖装置可以被设计用于用单管载体和管架操作,其中管架可以适合用来承载不同的数量的管。此外,多个盖保持器和致动器的不同的结合以及不同的布置可以被构思。特别地,不同的连接机构可以被构思。

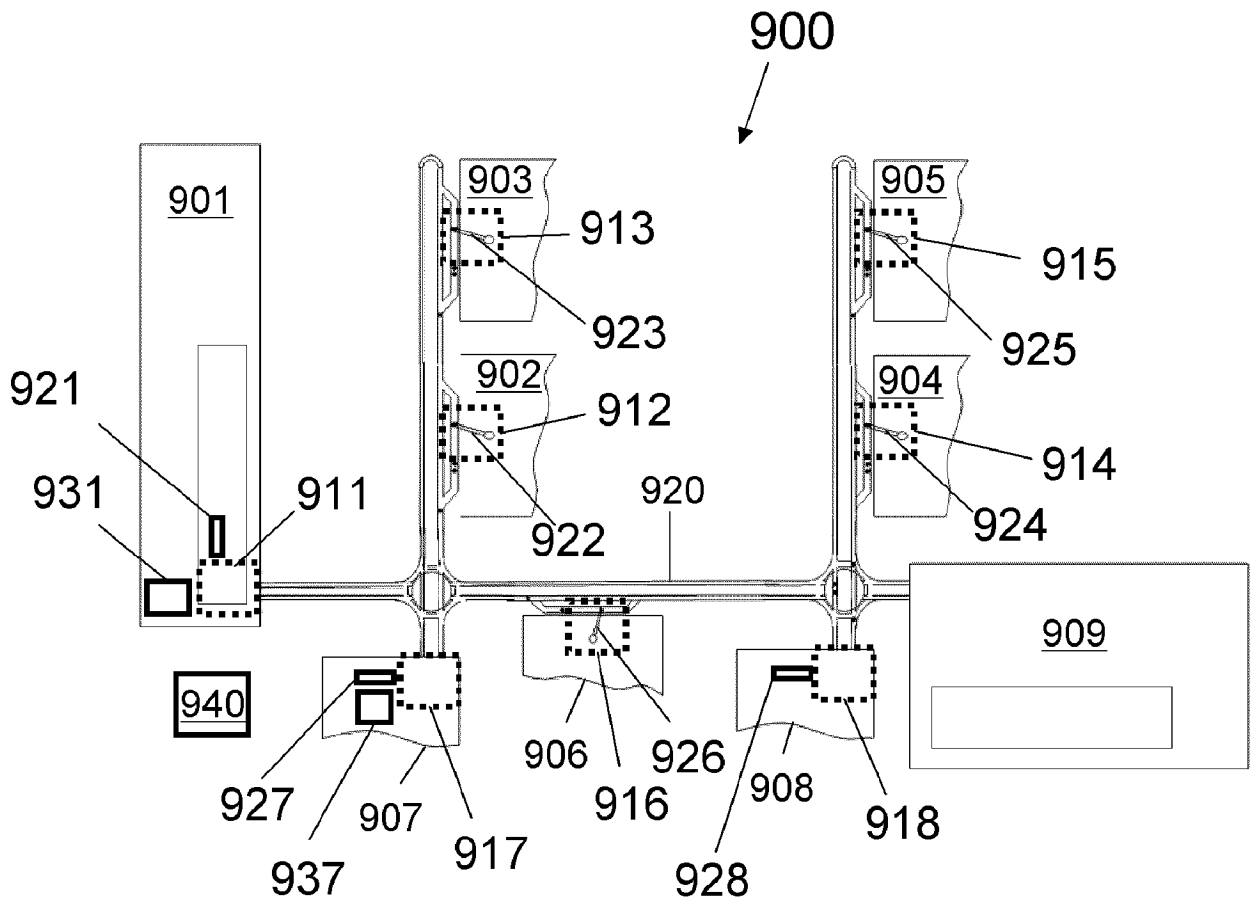


图 1

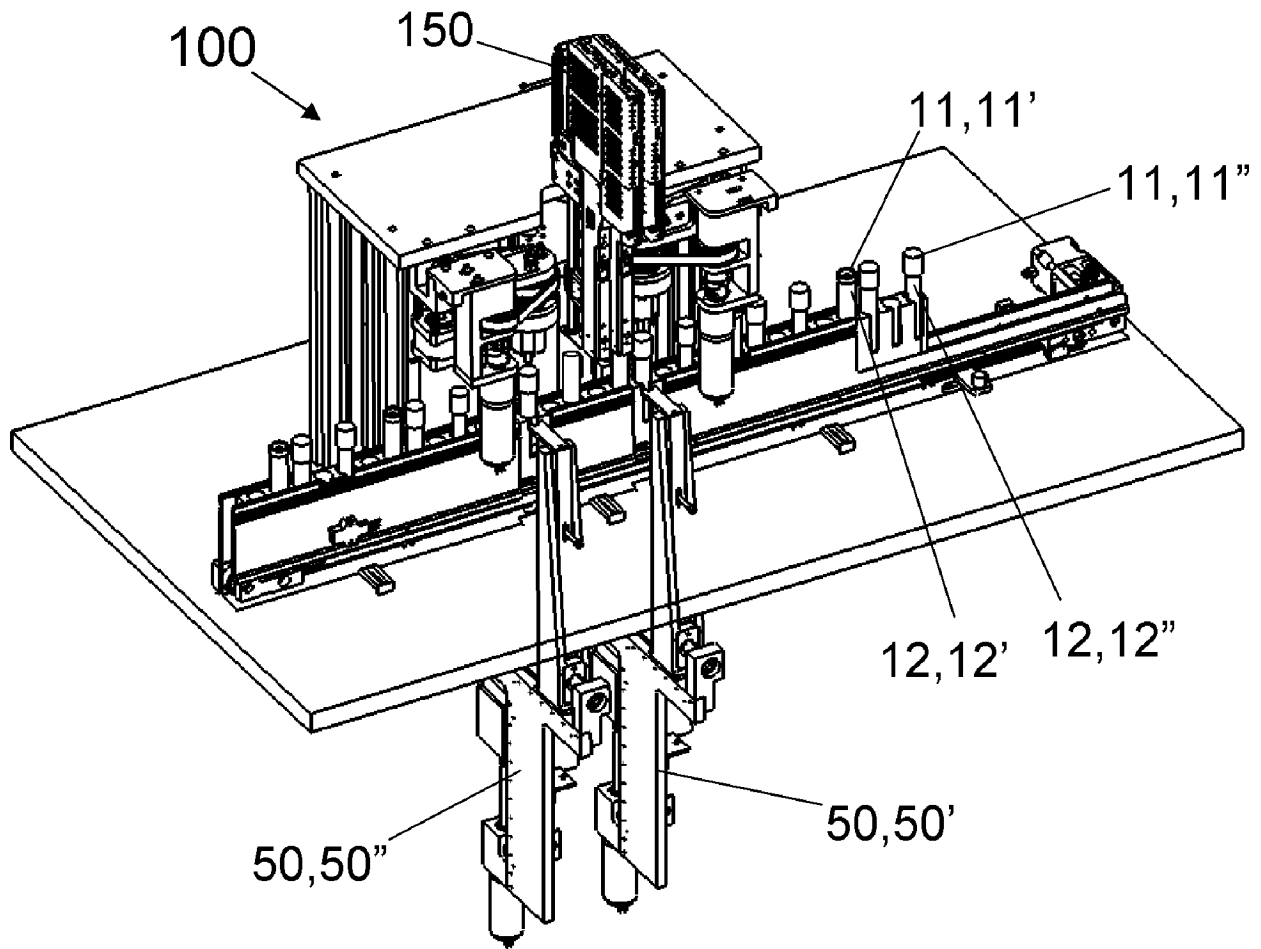


图 2a

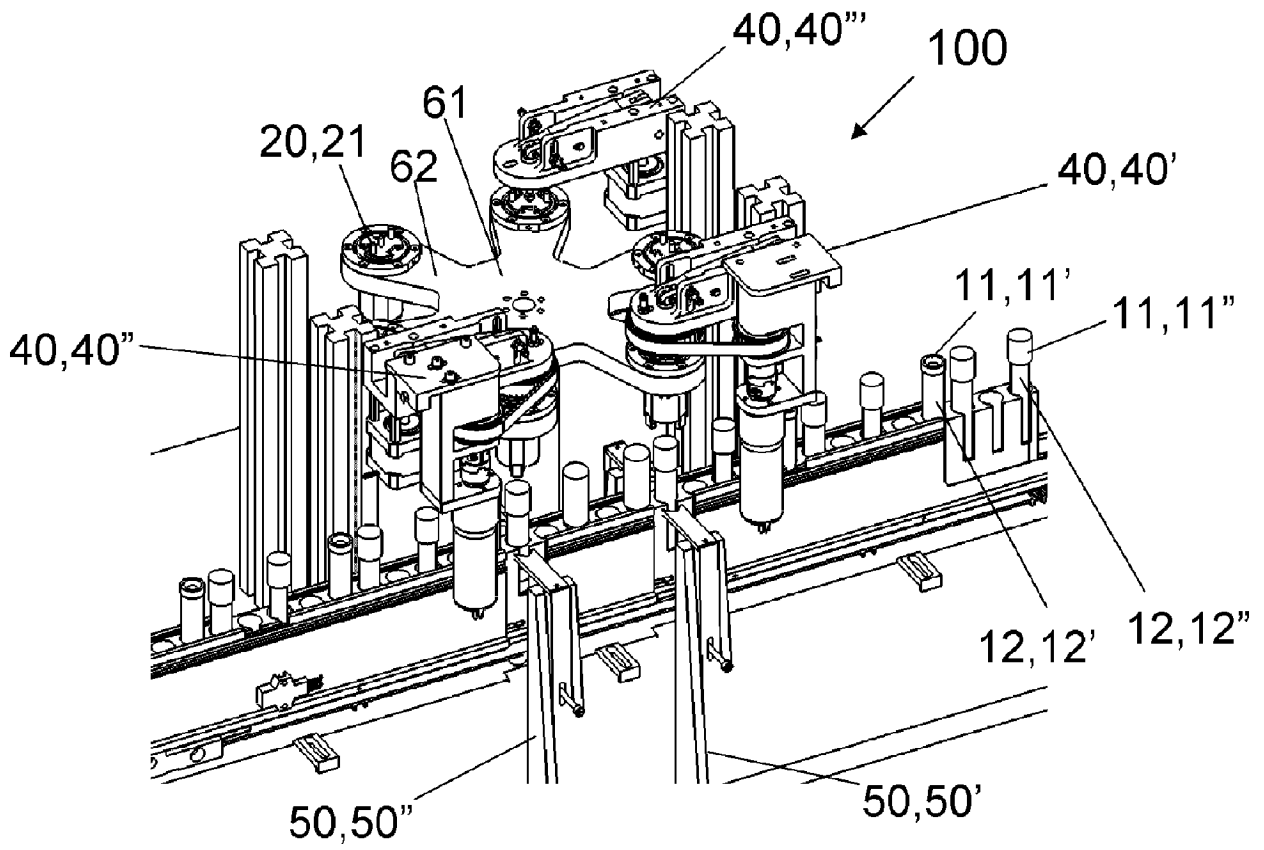


图 2b

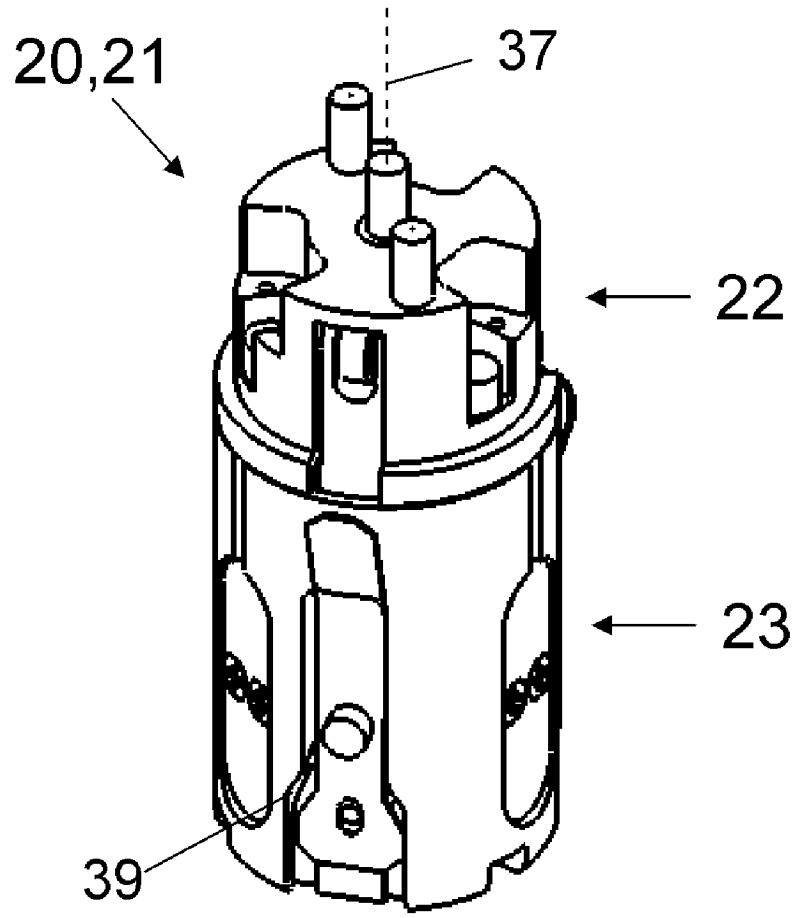


图 3a



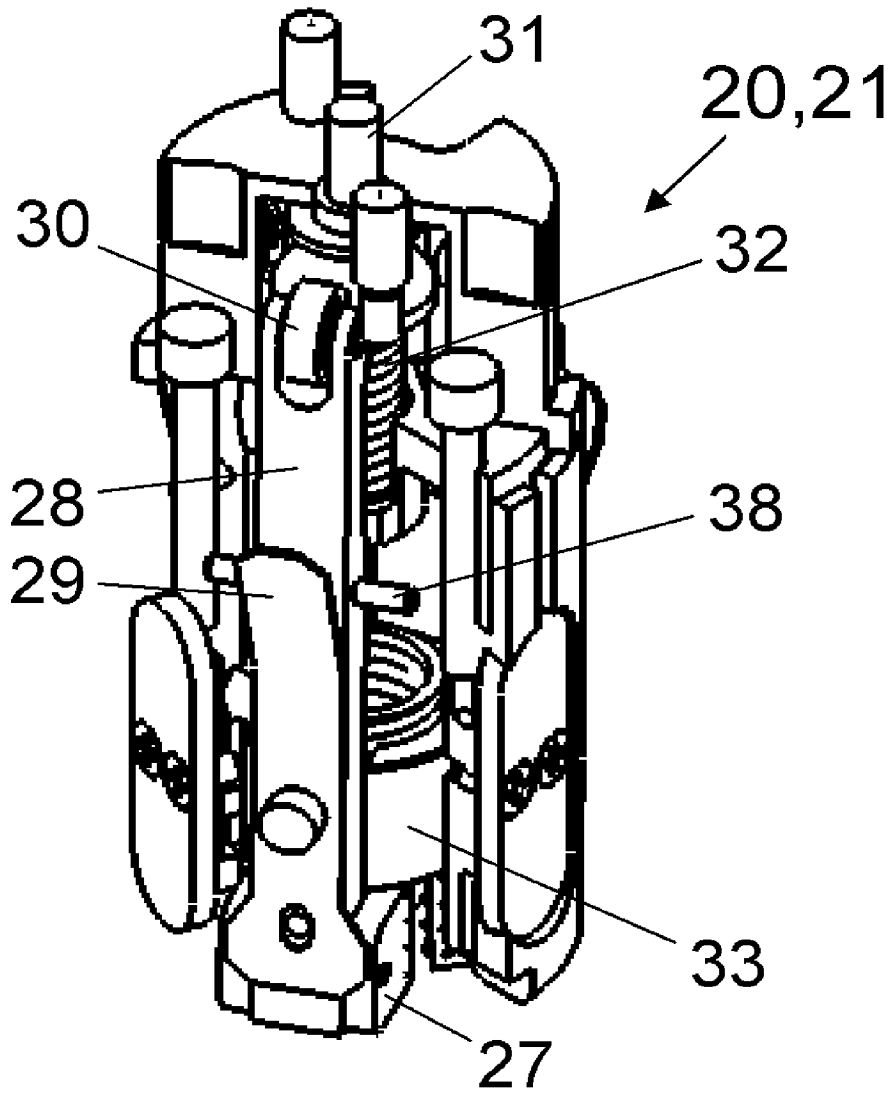


图 3b

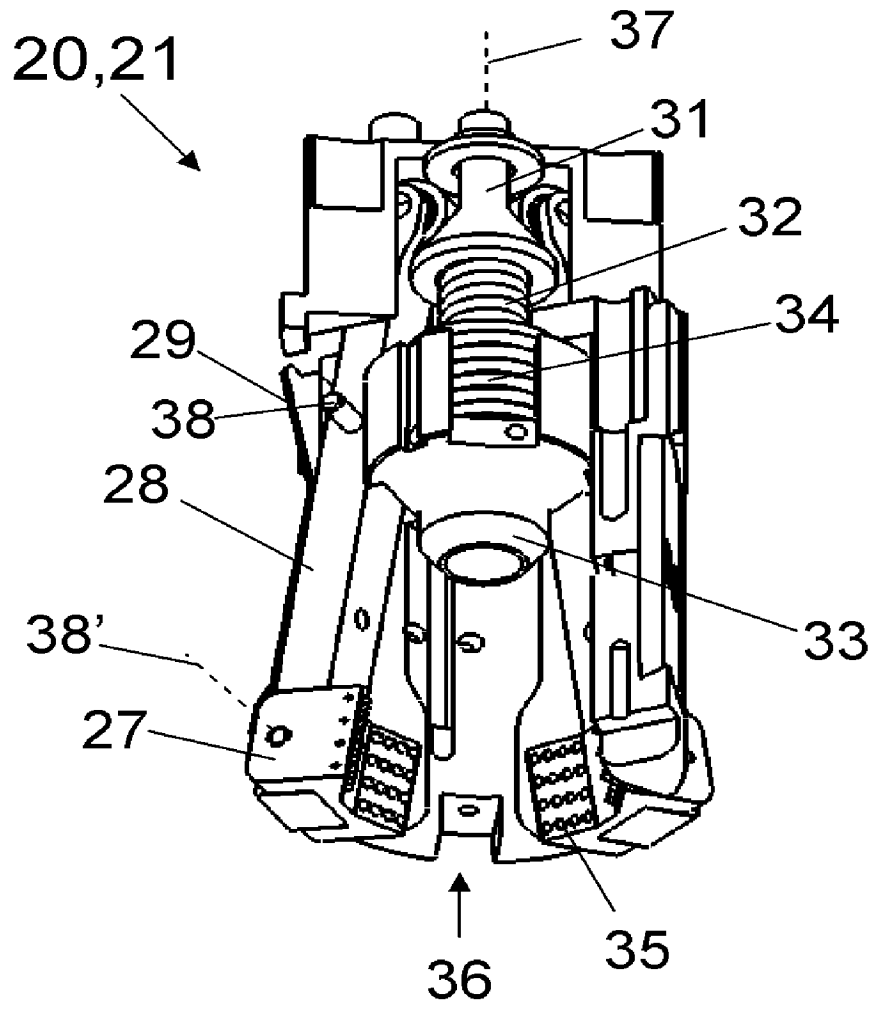


图 3c

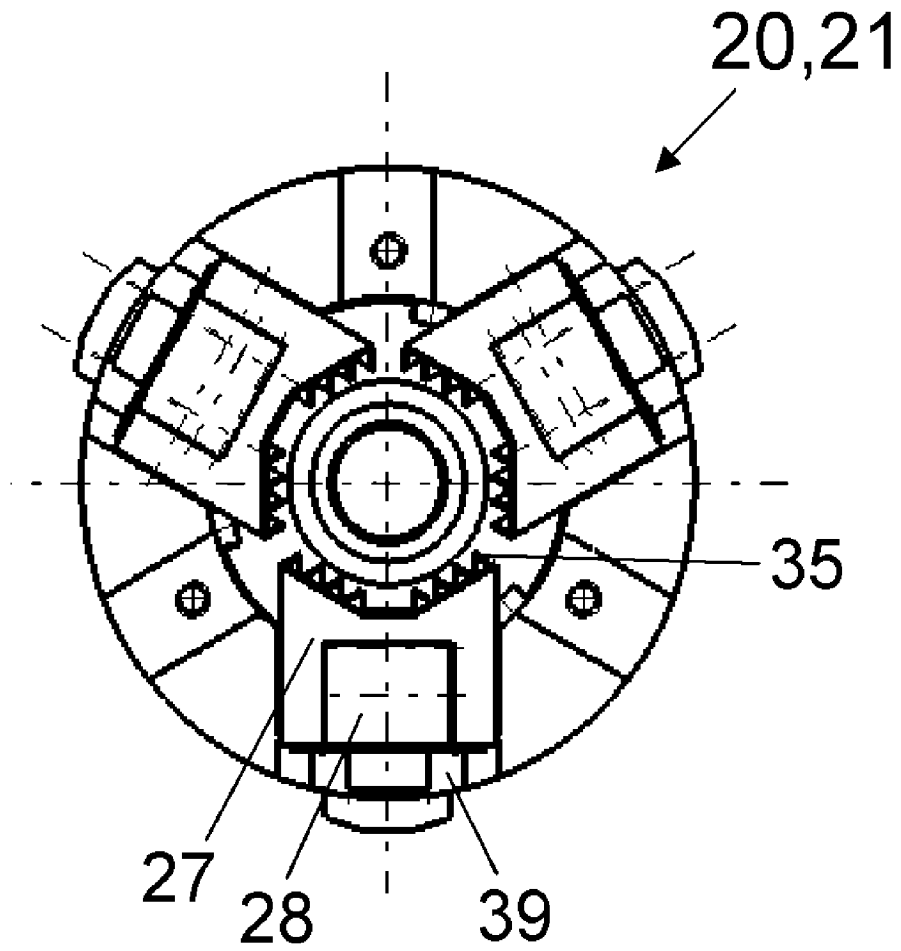


图 3d

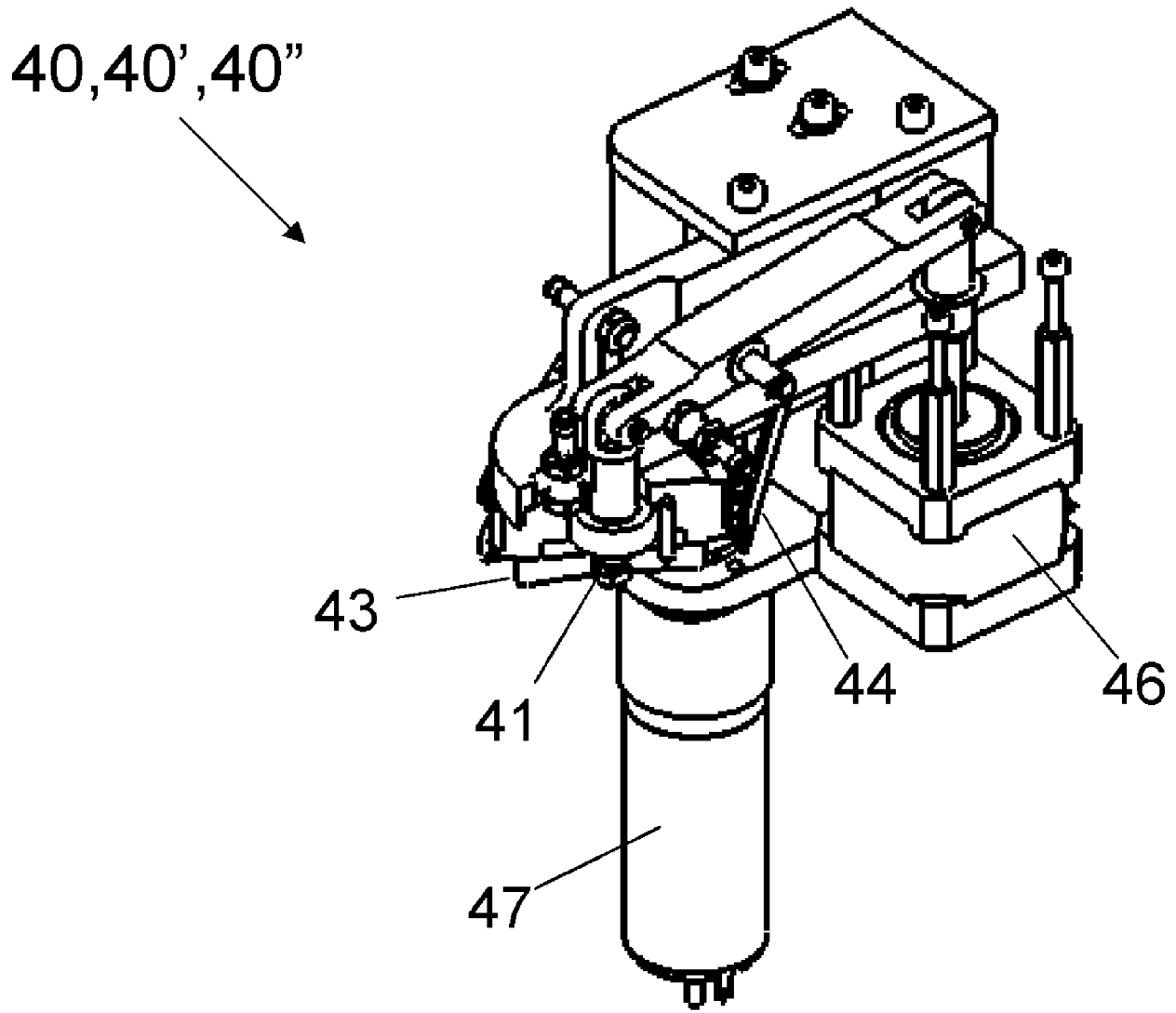


图 4

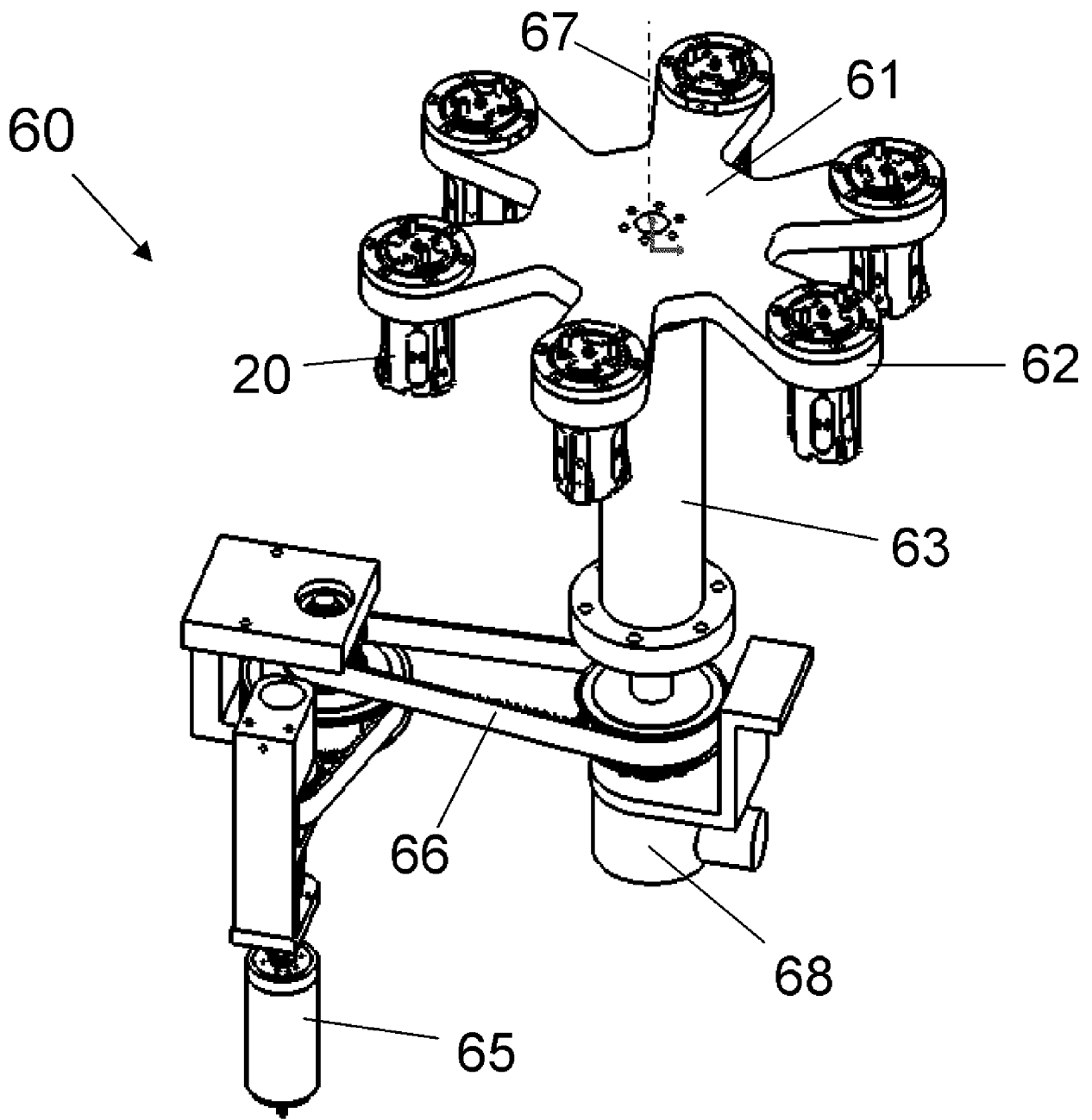


图 5a

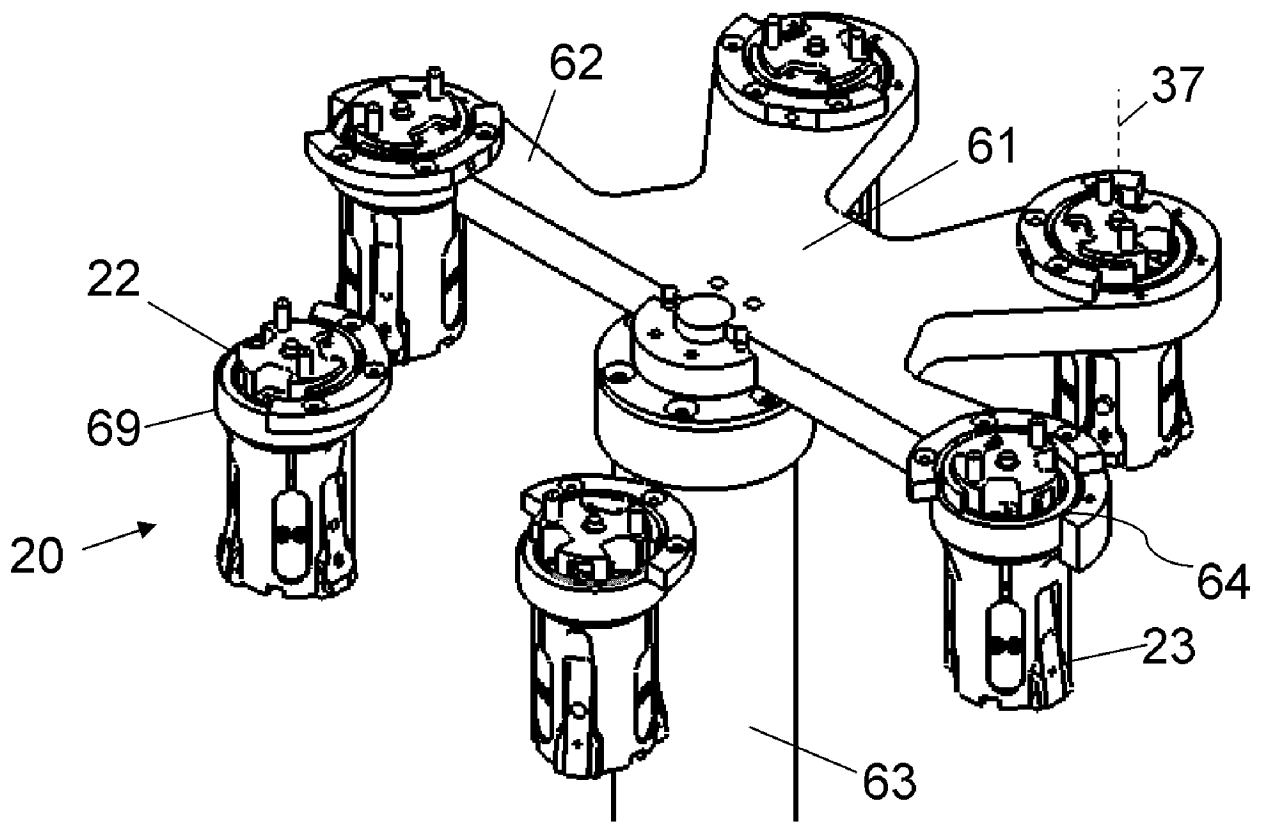


图 5b

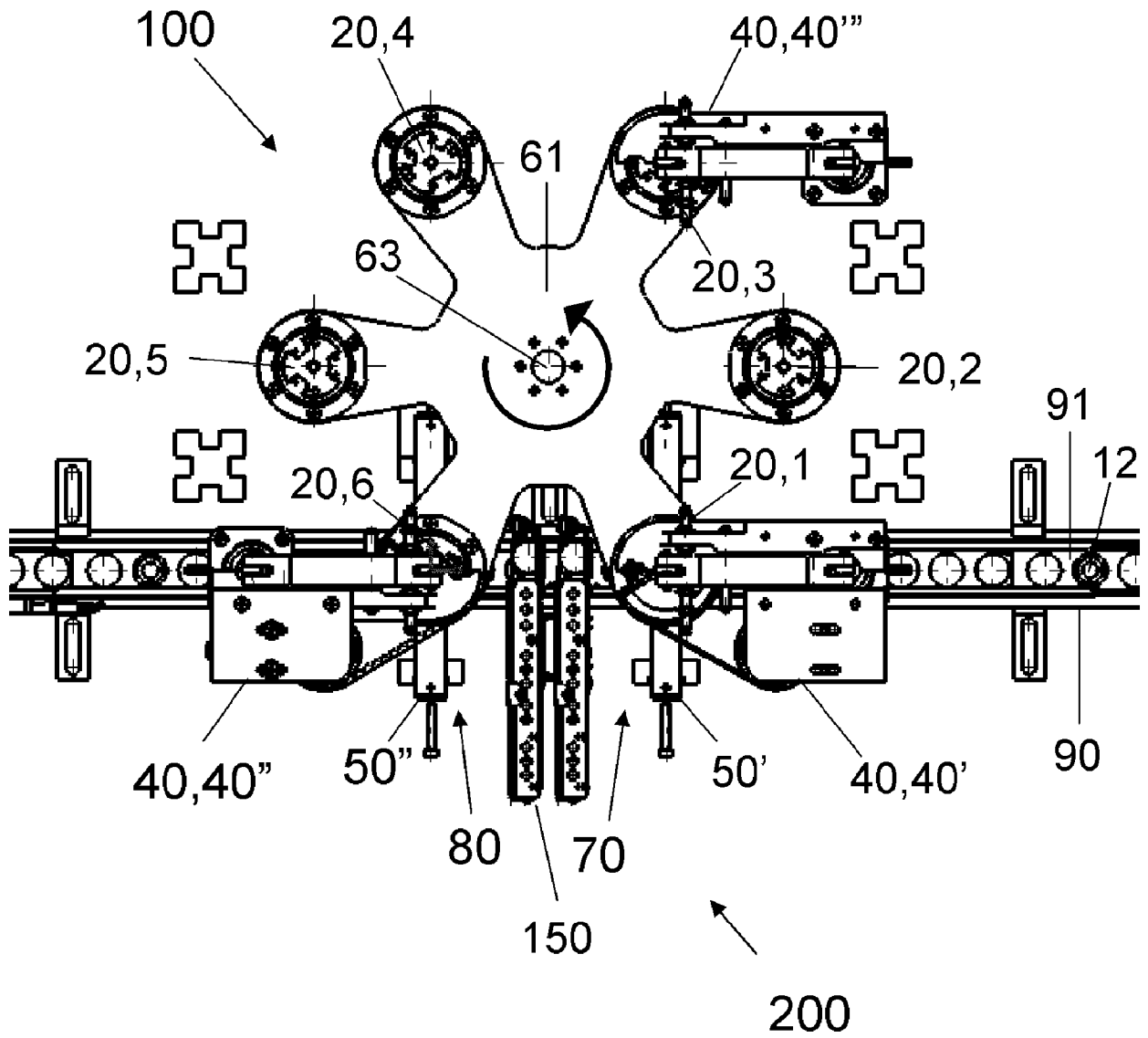


图 6

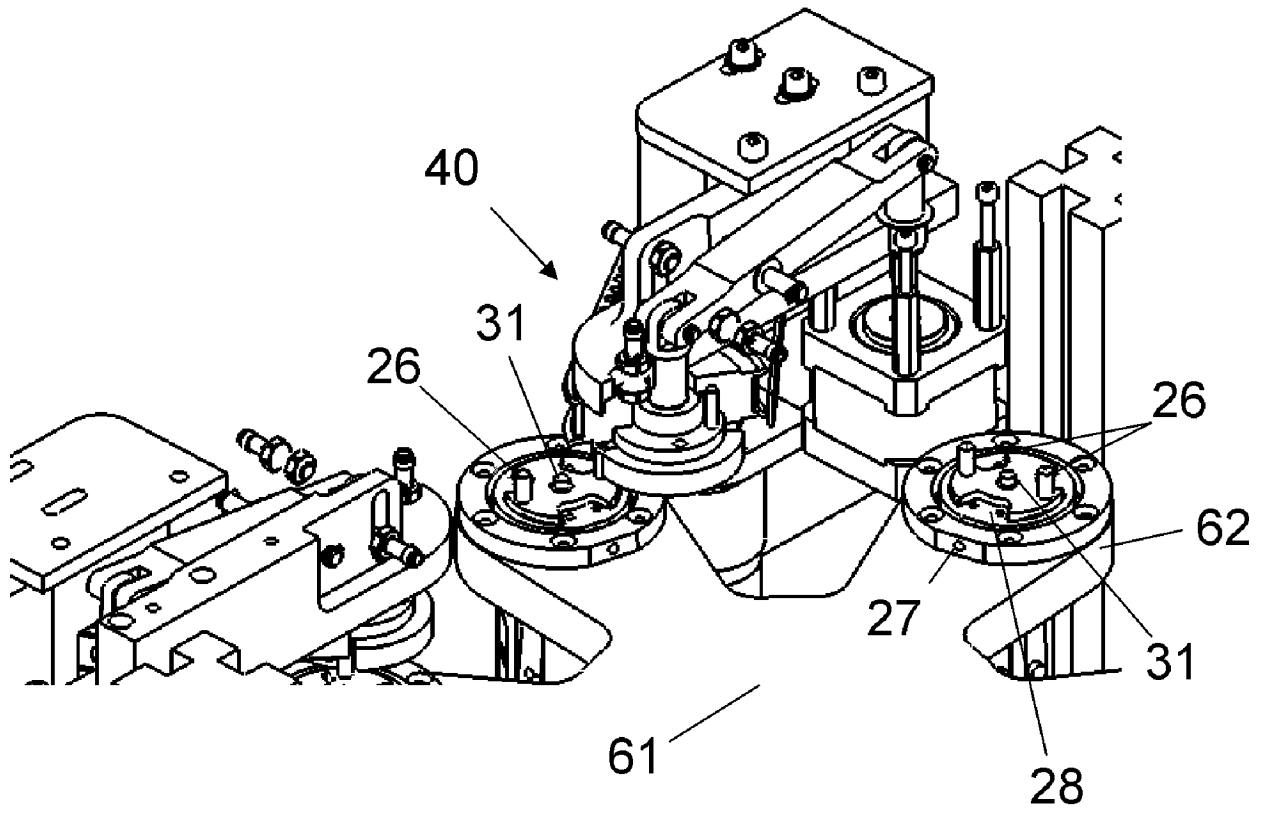


图 7a



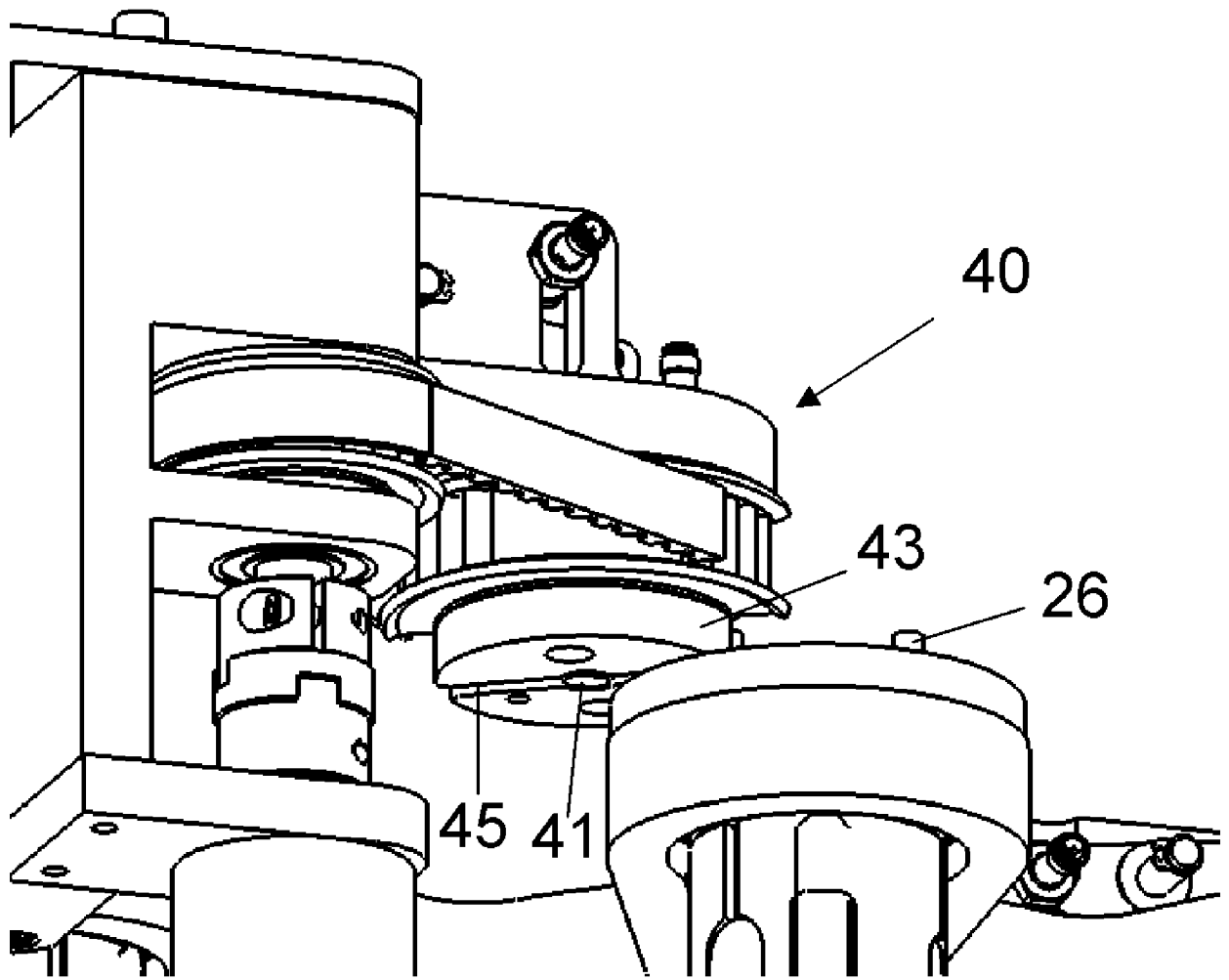


图 7b

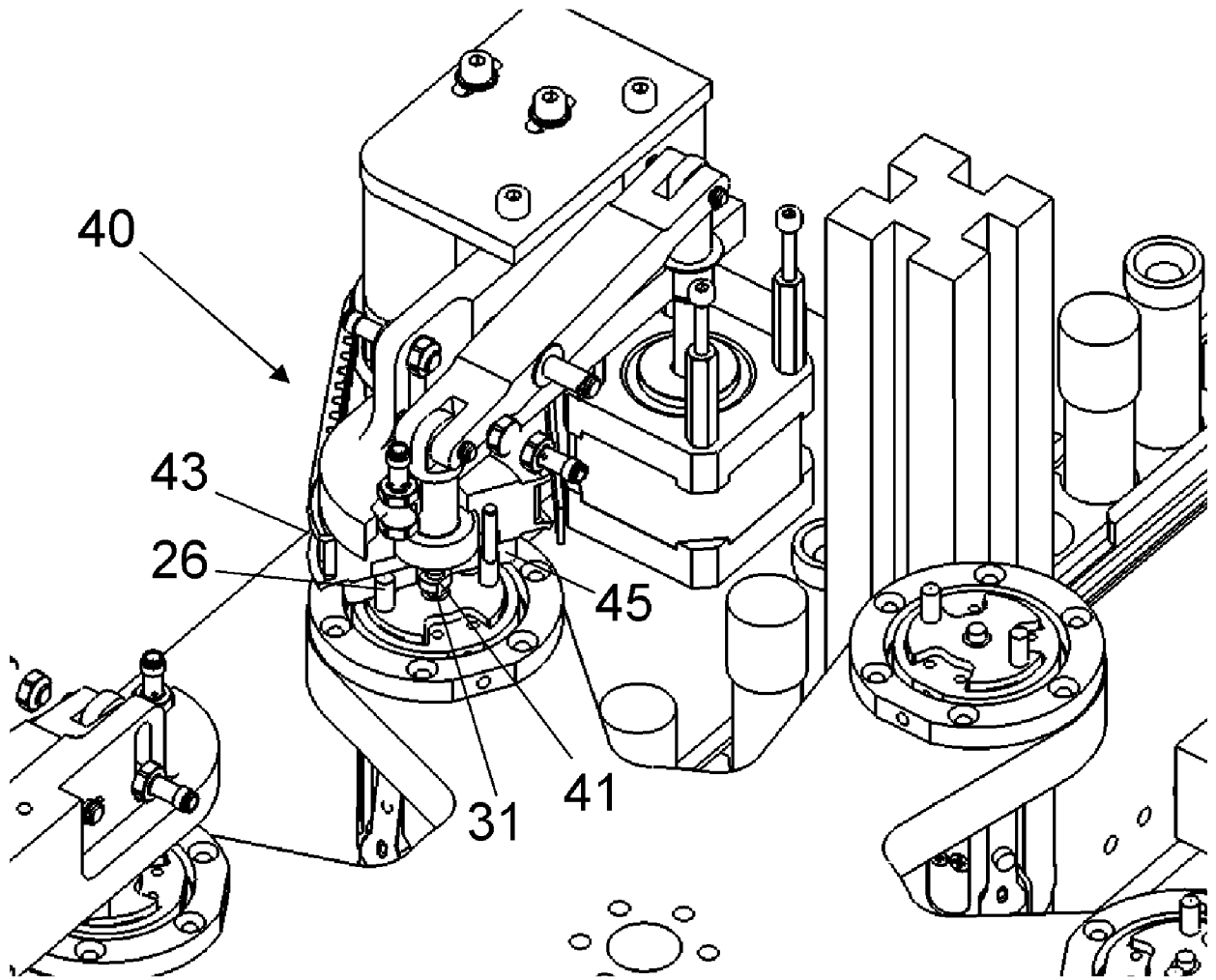


图 7c

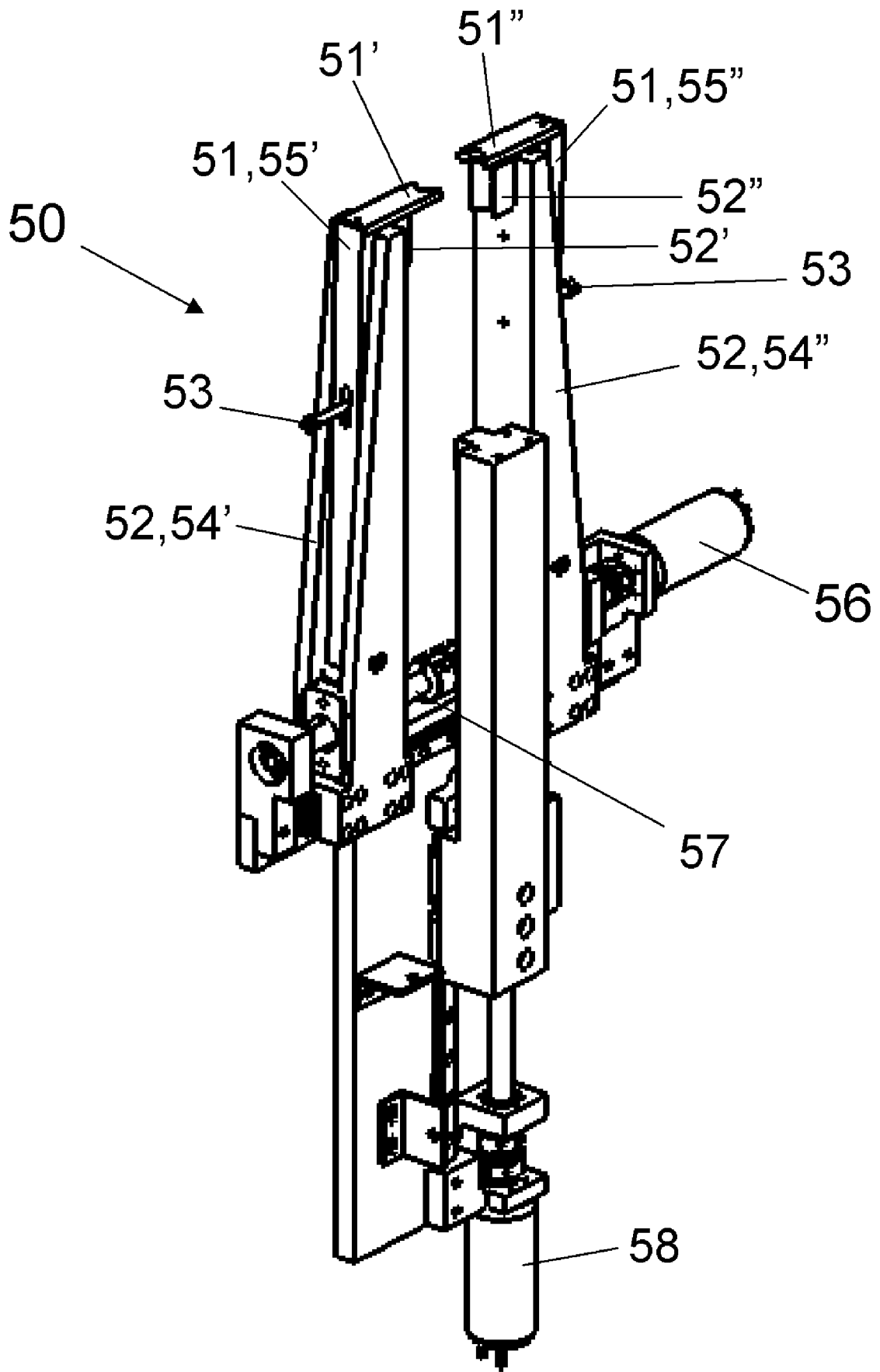


图 8

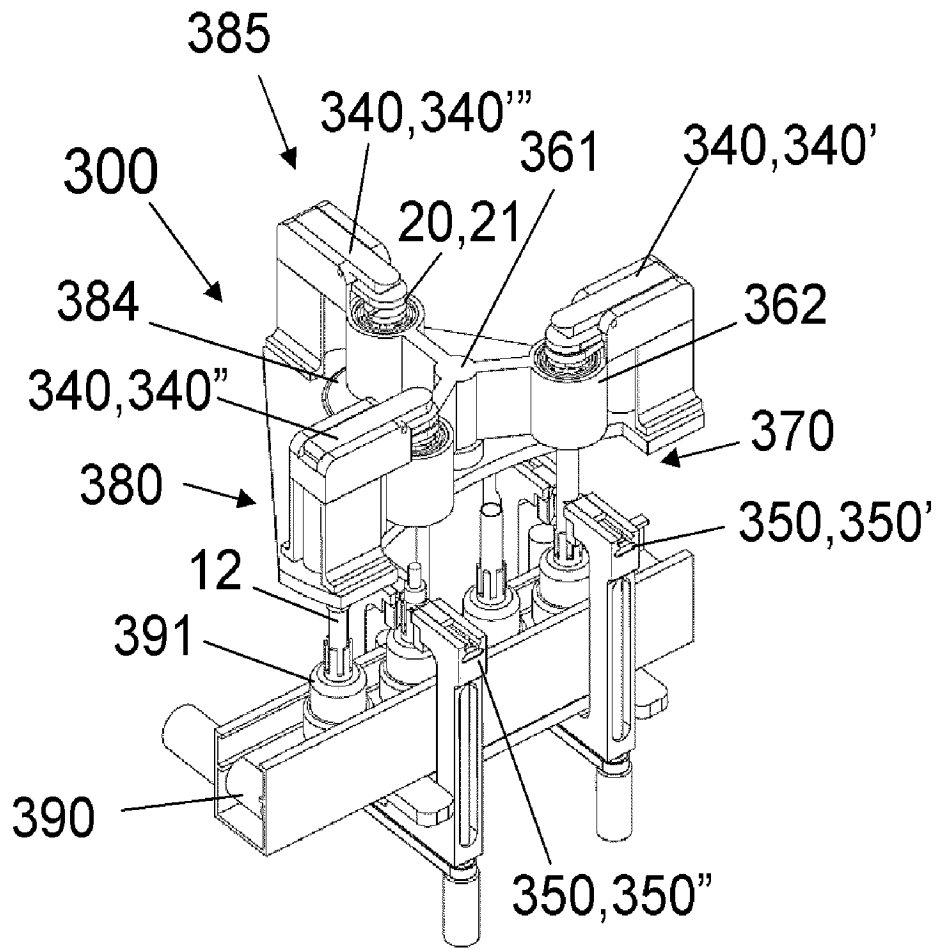


图 9a

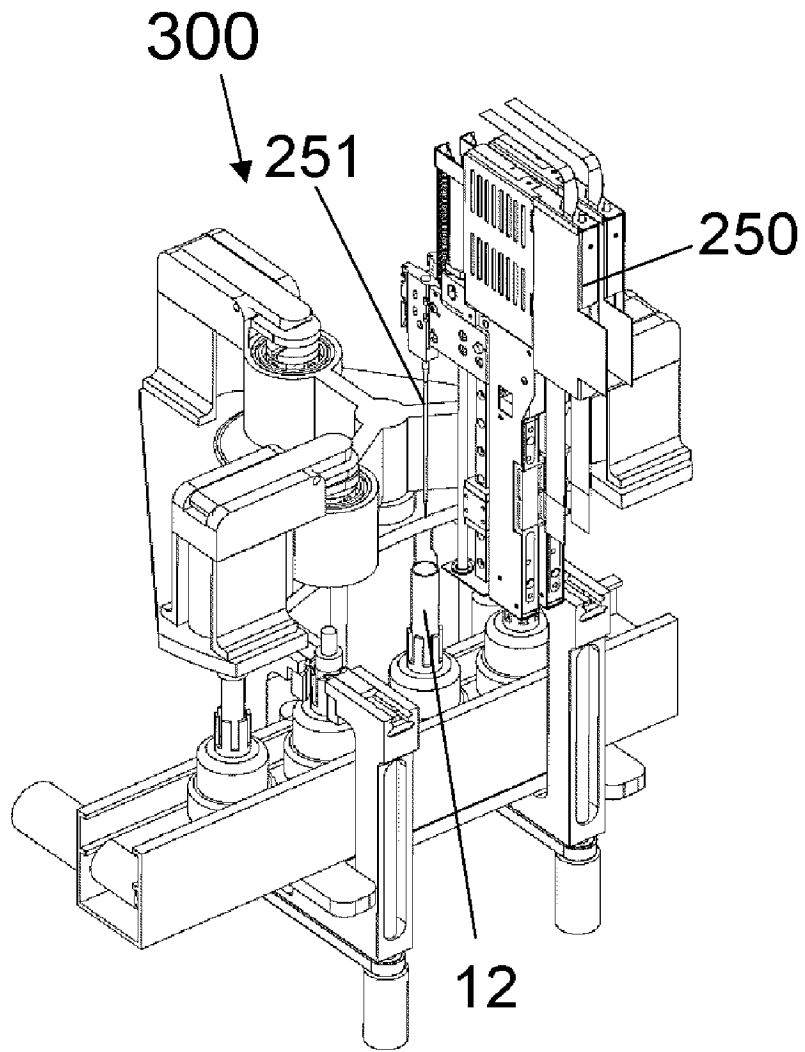


图 9b

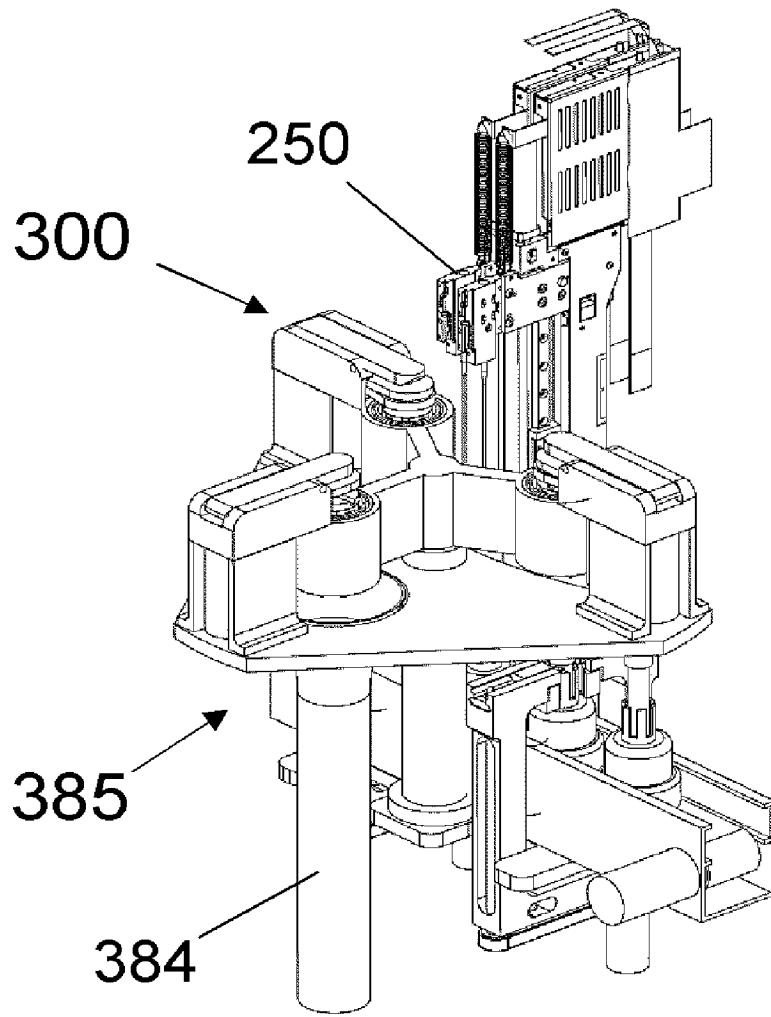


图 9c

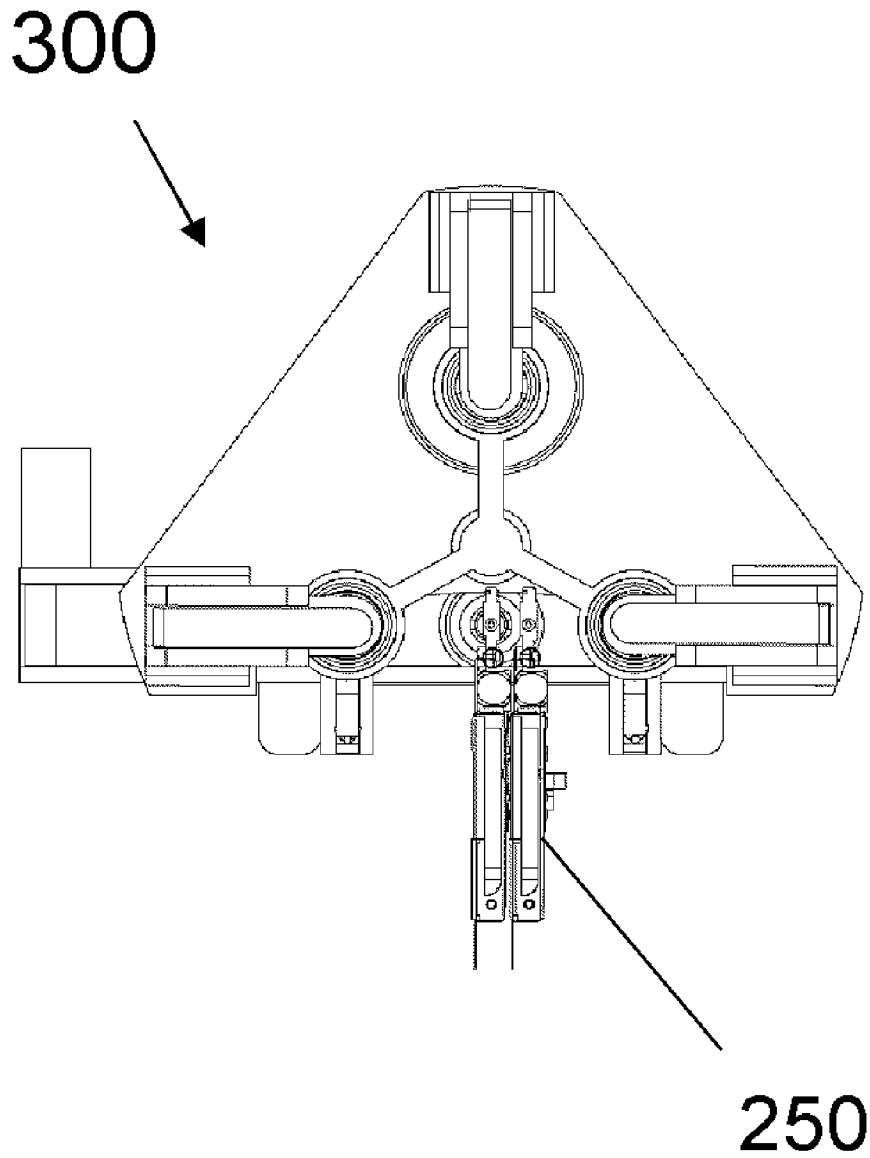


图 9d

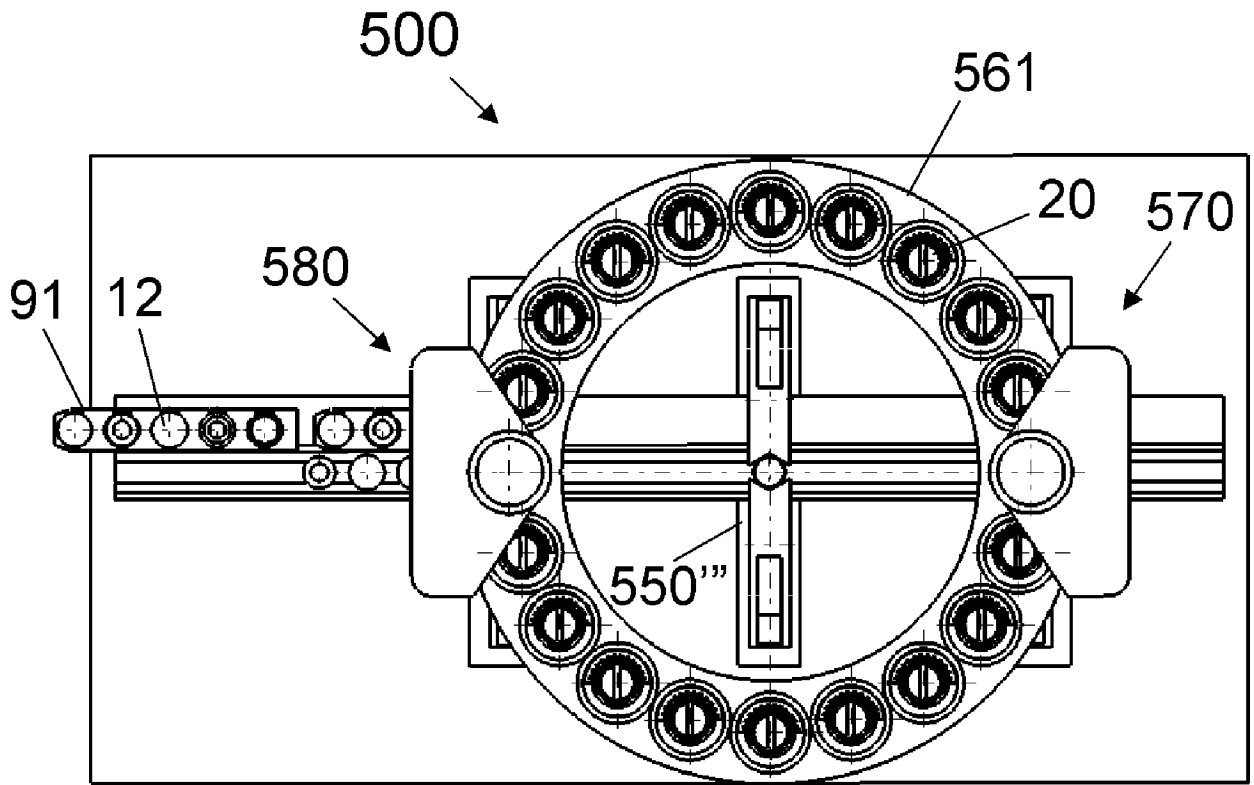


图 10