

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.
B01L 9/06 (2006.01)



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200910164939.0

[43] 公开日 2010 年 1 月 27 日

[11] 公开号 CN 101632949 A

[22] 申请日 2009.7.24

[21] 申请号 200910164939.0

[30] 优先权

[32] 2008.7.25 [33] EP [31] 08013460.4

[71] 申请人 霍夫曼-拉罗奇有限公司

地址 瑞士巴塞尔

[72] 发明人 B·科克 M·库曼

M·卢斯滕伯格

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

代理人 严志军 刘华联

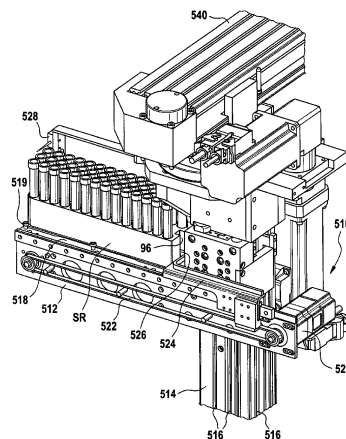
权利要求书 4 页 说明书 16 页 附图 12 页

[54] 发明名称

用于操纵试样管支架的方法和实验室系统

[57] 摘要

公开了一种用于操纵试样管支架的方法和实验室系统。该实验室系统包括：具有用于存储多个存储支架(SR)的多个搁架(110)的存储区(14)；用于处理来自存储支架(SR)的试样管的处理单元(18)；用于将存储支架(SR)装载到存储区(14)中、用于从存储区(14)中取回存储支架(SR)以及用于在给定的存储时间已经过去之后将存储支架送到处理单元(18)的机器人传送系统(510)。



1. 一种操纵实验室试样管支架的实验室系统，其包括：
-具有用于存储多个存储支架(SR)的多个搁架(110)的存储区(14)，
-用于处理来自所述存储支架(SR)的试样管的处理单元(18)；
-用于将存储支架(SR)装载到所述存储区(14)中、用于从所述存储区(14)中取回存储支架(SR)以及用于在给定的存储时间已过去之后将存储支架送到所述处理单元(18)的机器人传送系统(510)。

2. 根据权利要求 1 所述的实验室系统，其特征在于，所述机器人传送系统(510)包括：用于与待运送的所述存储支架(SR)联接的联接元件(526)，当联接到所述存储支架(SR)上时所述联接元件(526)将推/拉力传递到所述存储支架(SR)上；以及用于承载待运送的所述存储支架(SR)的平台(518)，其中所述平台(518)与高度调节装置连接，在将存储支架(SR)拉到所述平台(518)上的情况下，所述高度调节装置使所述平台(518)相对于搁架高度略微下降，且在从所述平台(518)上推动存储支架(SR)的情况下，所述高度调节装置使所述平台相对于所述搁架高度略微升高。

3. 根据权利要求 2 所述的实验室系统，其特征在于，所述联接元件(526)是用于与存储支架(SR)的相应的开口(94)接合的 L 形钩。

4. 根据前述权利要求中任一项权利要求所述的实验室系统，其特征在于，各个搁架(110)包括多个 T 形销(112)，所述多个 T 形销(112)在所述搁架(110)上对齐，以便形成用于存储支架(SR)的接收隔室，且在所述存储支架(SR)滑到所述搁架(110)上时为所述存储支架(SR)提供适当引导。

5. 根据前述权利要求中任一项权利要求所述的实验室系统，其特征在于，所述存储区(14)搁架(110)包括这样的搁架：该搁架包括了用于将完全插入的存储支架(SR)保持在其存储位置上的多个升高的保持元件(114)。

6. 根据前述权利要求中任一项权利要求所述的实验室系统, 其特征在于, 所述处理单元(18)包括具有定位在废物容器(640, 642)上方的支架停放位置(622)的倾斜模块(620), 所述倾斜模块(620)设计成以便使由所述机器人传送系统(510)装载到所述支架停放位置(622)上的存储支架(SR)倾转, 从而使得包含在所述存储支架(SR)中的所述试样管(S)落入下面的所述废物容器(640, 642)中。

7. 根据权利要求 6 所述的实验室系统, 其特征在于, 所述支架停放位置(622)包括导引元件, 所述导引元件具有 T 形或 L 形截面, 以在所述存储支架(SR)在所述倾斜模块(620)中倾转时将所述存储支架(SR)保持就位。

8. 根据权利要求 6 至 7 中任一项权利要求所述的实验室系统, 其特征在于, 偏转器(650)定位在所述倾斜模块(620)和所述废物容器(640, 642)之间, 以将下落的试样管(S)引入所述废物容器(640, 642)中。

9. 根据前述权利要求中任一项权利要求所述的实验室系统, 其特征在于, 所述实验室系统进一步包括使所述机器人传送系统(510)能够测定自身的自教导系统, 所述自教导系统包括在沿着所述搁架(110)的限定位置处的标记。

10. 根据前述权利要求中任一项权利要求所述的实验室系统, 其特征在于, 所述机器人传送系统(510)包括用于感测存储支架(SR)中的试样管(S)的存在性和/或高度的传感器(528)。

11. 一种操作实验室系统的存储区(14)的方法, 所述存储区(14)包括用于存储多个存储支架(SR)的多个搁架(110), 以及用于将存储支架(SR)通过门而装载到所述存储区(14)中和从所述存储区(14)中取回存储支架(SR)的机器人传送系统(510), 所述方法包括以下初始操作的步骤:

- 所述机器人传送系统(510)运动到顶部搁架或底部搁架其中之一;

- 所述机器人传送系统(510)运动到所述顶部搁架或所述底部搁架

的第一端，并且借助传感器识别限定了第一存储支架端部位置的第一标记；

-所述机器人传送系统(510)沿着所述顶部搁架或所述底部搁架朝相对的搁架端部运动，并且通过借助传感器测量所述第一存储支架端部位置和第二存储支架端部位置之间的距离来识别限定了所述第二存储支架端部位置的第二标记；

-所述机器人传送系统(510)竖直地运动到所述顶部搁架或所述底部搁架的相应的另一个，直到其通过借助传感器测量所述第二存储支架端部位置和第三存储支架端部位置之间的距离来识别限定了所述第三存储支架端部位置的第三标记；

-所述机器人传送系统(510)沿着所述搁架朝所述相对的搁架端部运动，并且通过借助传感器测量所述第三存储支架端部位置和第四存储支架端部位置之间的距离来识别限定了所述第四存储支架端部位置的第四标记；

-在所述机器人传送系统(510)的CPU中，通过用水平存储支架端部位置之间的距离除以存储支架位置的数量以及通过用竖直存储支架端部位置之间的距离除以搁架的数量，来计算单独的存储位置之间的距离；以及

-存储所述四个存储支架端部位置的绝对坐标。

12. 一种操纵实验室系统中的实验室试样管支架的方法，所述实验室系统包括：

-具有用于存储多个存储支架(SR)的多个搁架(110)的存储区(14)；

-处理单元(18)；

-机器人传送系统(510)；

所述方法包括以下步骤：

a)借助所述机器人传送系统(510)将存储支架(SR)通过门而装载到所述存储区(14)中；

b)在需要时，借助所述机器人传送系统(510)通过门从所述存储区

(14)中取回存储支架(SR);

c)在给定的时间已经过去之后,借助所述机器人传送系统(510)将存储支架(SR)送到所述处理单元(18)中;

d)通过所述处理单元(18)处理试样管。

13. 根据权利要求 12 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括以下步骤:

e)借助传感器(528)感测在处理之后是否还有试样管(S)遗留在所述存储支架(SR)中,且如果是肯定的话,

f)将所述存储支架(SR)输送到停放位置和/或将所述遗留的试样管(S)再分类到不同的存储支架(SR),并且重复步骤 c)和 d)。

用于操纵试样管支架的方法和实验室系统

技术领域

[0001] 本发明涉及对试验实验室环境中的试样管支架的操纵，且更具体地涉及用于在将这种试样管存储在存储室中的背景下操纵试样管支架的实验室装置。更具体地讲，本发明涉及自动化的管识别系统。

背景技术

[0002] 在患者试样被检查且提交给各种试管内诊断试验的实验室(诸如，例如临床实验室)中，包含试样(例如血液、尿等)的试管必须以大量且谨慎但仍然高效的方式操纵。多年以来，已经在这种背景下使用过具有对应的系统和装置的自动化的程序。

[0003] 操纵这些试样管的期间的一个方面涉及被放置在存储室中的管，该存储室可为例如冷藏装置。出于高效操纵的目的，并不单独地操纵管，而是将其放置在所谓的支架中。通常，管放置在特殊的存储支架中，该存储支架然后放置在存储室(诸如存储装置中的搁架)中一段预定的时间。在这个时间范围期间，可能需要通过支架操纵装置取回支架，(例如)以便响应于进一步分析的请求而提供试样管(包含在该支架上)，并且随后将该支架放回存储器中。

[0004] 文献 EP 1 441 026 公开了一种具有带受控的气候条件的储藏柜和用以将试样存储在其内部的环形保持器的存储系统。自动输送系统通过用以在试样保持器内装载和卸载试样的机构来移动试样。装载/卸载机构和/或试样保持器绕中心轴线旋转。试样通过可伸缩机构而在组件的顶部上插入及移除，该可伸缩机构具有通过上盖处的锁件而在升降车处进行相对竖直运动的传送导引件和竖直升降柱。

[0005]美国专利6,129,428公开了一种物体存储装置,其为传送带,且其将物体保持在物体运送装置中。它们仅部分地位于物体存储装置的结构上,且可被提起。存储台具有类似传送带的物体存储装置和具有用于保持物体运送装置的元件的输送装置,该输送装置使物体运送装置平行于和垂直于类似传送带的物体存储装置的轴线运动。气候试验柜具有窗和在气候试验柜内部的存储台,该存储台由物体存储装置和输送装置组成,输送装置在物体存储装置和窗附近之间来回地一次输送物体运送装置其中之一。

[0006]美国专利6,478,524公开了一种用于物体的存储布置和存储容器,其中该存储布置具有存储装置和用于物体的短期接收的传输装置,该存储装置具有包含设置在彼此的顶部上的若干存储空间的至少一个存储轴。存储布置另外还具有带有物体运送装置的输送装置,且具有用于使物体运送装置在传输装置和存储空间之间进行移位的竖直移位装置、水平旋转装置和水平移位装置。物体相对于垂直线始终采用相同的角度,其中物体的基底表面优选水平地定向。存储容器由存储柜和一体的存储布置组成。存储柜具有锁窗开口,该锁窗开口的尺寸对应于物体的尺寸。传输装置位于存储柜的外面。

发明内容

[0007]本发明提供了一种具有权利要求1的特征的用以操纵试样管支架的实验室系统,以及一种分别具有权利要求11和12的特征的方法。

[0008]根据本发明,用于操纵实验室试样管支架的实验室系统包括:具有用于存储多个存储支架的多个搁架的存储区;用于处理来自存储支架的试样管的处理单元;以及用于将存储支架装载到存储区中、用于从存储区中取回存储支架以及用于在给定存储时间已过去之后将存储支架送到处理单元的机器人传送系统。根据一个优选实施例,运送系统包括用于与待运送的存储支架联接的联接元件,当联接

元件联接在其上时,该联接元件将推/拉力传递到存储支架上。运送系统进一步包括用于承载待运送的存储支架的平台,该平台与高度调节装置可操作地连接。在将存储支架从存储位置(例如存储装置中的搁架上)拉到平台上的情况下,高度调节装置使平台下降到略微低于从其上拉出支架的存储位置的高度。在将存储支架从平台推到存储位置(例如推到存储装置中的搁架上)的情况下,高度调节装置使平台升高到略微高于存储支架被推入其中的存储位置的高度。

[0009]因此,根据本发明,存储操纵器平台的高度取决于操纵存储支架所沿着的方向而调节,从而允许适当地插入和收回/取回存储支架。

[0010]本发明进一步提供了一种用以在预定的存储时限期满之后操纵实验室试样管支架的实验室系统。根据一个优选的实施例,处理单元包括具有定位在废物容器上方的支架停放位置的倾斜模块。倾斜模块设计成以便在其通过运送系统而装载有支架时倾转支架停放位置,从而使得包含在支架中的试样管落入下面的废物容器中。

[0011]根据本发明,包含待处理的试样管的支架被放置在倾斜模块中。在支架停放位置倾转之后,试样管由于重力而从支架上落下,并且落入下面的废物容器中。这允许对管进行自动化的处理,从而确保没有管落在废物容器旁边。偏转器或挡板可设置在倾斜模块和废物容器之间,以将下落的试样导入废物容器中。在支架已经倒空之后,支架被带回常规(非倾斜的)位置,且被运送系统取回。在收回期间,传感器可检测是否有任何管遗留在支架上。由运送系统对于倾斜的模块而执行的传输/取回机制可以与对于存储位置而执行的机制相同或相似。

[0012]根据描述和附图,另外的特征和实施例将变得显而易见。

[0013]将理解的是,在不偏离本公开的范围的前提下,以上所提到的特征和下文描述的那些不仅可以以所指定的组合方式使用,而且可以以其它组合方式或独立地使用。本发明的公开还覆盖了操作所公

开的装置和系统的相应的方法，而且本描述还覆盖了具有程序编码工具的计算机程序，该程序编码工具适用于在计算机程序于计算机或控制单元上运行时执行本发明的方法。要求保护计算机程序本身以及存储在计算机可读的介质上的计算机程序。

[0014]通过作为实例的实施例在附图中示意性地说明了各种实施方式，且参照附图在下文中详细地阐述了各种实施方式。应当理解，本描述不以任何方式限制本公开的范围，且其仅是优选实施例的说明。

附图简述

[0015]

图 1 显示了包括本发明的实验室系统的实验室设备单元的透视图。

图 2 显示了本发明的实验室系统的主支架操纵器区域的俯视图，在此处对进入的主支架进行操纵。

图 3 显示了根据本发明的再分类台的俯视图。

图 4 显示了图 3 的再分类台的存储支架贮存(docking)元件的顶部透视图。

图 5 显示了用于操纵存储支架的机器人传送系统的第一透视图。

图 6 显示了图 5 的用于操纵存储支架的机器人传送系统的第二透视图。

图 7 显示了与存储支架接合的图 5 的用于操纵存储支架的机器人传送系统的钩的放大细节。

图 8 显示了存储支架的透视图。

图 9 显示了图 8 的存储支架的放大细节。

图 10 是在本发明的存储搁架上的存储支架的透视图。

图 11 是在两个搁架之间的存储支架的另一个透视图。

图 12 是本发明的处理单元和图 5 的机器人传送系统的透视俯视

图。

图 13A 至 13C 显示了在后续操作步骤中的图 12 的处理单元的鼓筒的正视图。

图 14 显示了本发明的处理单元的另一个实施例。

具体实施方式

[0016] 现在将详细地参照某些实施例，其实例在附图中有所说明。在任何可能的情况下，相同的参考标号在整个附图中用于表示相同的或类似的部分。

[0017] 图 1 显示了包括本发明的实验室系统的实验室设备单元 10 的透视图。这个实验室设备单元 10 可为形成整体实验室分析器系统的一部分的所谓存储取回模块(SRM)。存储取回模块包括支架操纵器区 12(在图 1 的描绘的左手边)和冷藏区或存储区 14(在图 1 的描绘的右手边)。在两个区 12、14 之间存在装载/卸载接口(未示出)，支架通过该装载/卸载接口从支架操纵器区 12 传送到存储区 14 中以及传送回来(在取回的情况下)。这个装载/卸载接口可设计成类似门等。

[0018] 存储区 14 可包括冷藏室 16。在本发明的背景下的存储区为能够将多个试样管优选存储在存储支架中的各种大小的机柜。存储区可具有适当的调温单元，以将冷藏室内的用于管的环境温度保持在低于室温，可能低于 18 °C，且可能低于 10 °C

[0019] 在存储区 14 内，存储区 14 包括用于存储大量试样管支架的多个搁架。根据本发明，装载在存储区中的试样管支架为所谓的存储支架。这意味着包含在履行本发明的几何标准的主支架(即各种类型的进入支架)中的所有管都从其相应的主支架中取出，并且在被装载到存储区 14 中之前，在适当的存储支架中被再分类。存储区可以足够大，以使一个或两个人能够通过门(未示出)进入存储区 14 的里面。在门打开的情况下，安全开关电路确保所有运动的系统(如机器人臂或其它传送或运送系统)静止下来，例如静止在中立位置或原位置上。虽然

主支架是具有相当标准的几何形状的单排支架，并且因此设计成以便在多种不同的实验室系统中被操纵，但是副支架特别是存储支架为多排支架(例如具有十个以上位置(例如 13 至 14 个位置)的三排)。因此，副支架更加稳定(特别是对于存储目的而言)，并且更不可能倾转。

[0020]另外，存储区 14 包括处理单元 18。处理单元 18 通过将存储区 14 与处理单元 18 隔开的壁中的内部开口(未示出)与存储区 14 连接。通过这个开口，可通过处理单元 18 自动地处理其有效期(即搁架寿命)已经过去的试样管。

[0021]支架操纵器区 12 具有由具有窗的若干外壁构成的壳体，从而使得操作人员可直接视觉观察支架操纵器的运行。支架操纵器区 12 在外壁其中之一中包括开口 20，主支架可通过该开口 20 插入存储取回模块 10 中。开口 20 通往主支架操纵器区域 210(参见图 2)，主支架操纵器区域 210 包括至少一个机器人臂 220(其可在图 1 的描绘中通过窗其中之一看到)。开口 20 可通过滑动门或可伸缩门(未示出)来关闭。

[0022]支架操纵器区 12 进一步包括抽屉 22、24，通过该抽屉 22、24 可从存储取回模块 10 中取出倒空的主支架和/或包含具有误差标记的试样管的主支架，以及/或包含至少一个取回的试样管的支架。

[0023]另外，支架操纵器区 12 包括具有用于管盖的供应箱 28 的压盖台 26。

[0024]存储取回模块 10 还在铰接臂 34 的端部处包括可具有触摸屏监视器 32 的形式的人—机接口(MMI)30。

[0025]图 2 显示了本发明的实验室系统的主支架操纵器区域 210 的俯视图。主支架操纵器区域 210 包括图 1 的支架操纵器区 12 内的平台 212。其进一步包括第一机器人臂 220，该第一机器人臂 220 可基本上安装在平台 212 的中心，或者至少安装在这样的位置处—该第一机器人臂 220 从该位置至少可达到主支架操纵器区域 210 内的所有地方。可出于这个目的使用任何已知的适当的机器人，诸如，例如具有四个轴线和四个自由度的 SCARA 机器人。机器人臂 220 在其端部

处包括设计成以便牢固地夹住待操纵的支架的夹紧器 222。

[0026]在平台 212 上,提供了运送器 214,以用于将包含试样管(例如五个试样管)的进入主支架 PR 运送到也定位在平台 212 上的图像分析单元 250。

[0027]另外,在平台 212 上提供了多个对准元件 230。对准元件 230 设计成以便在与机器人臂 220 的夹紧器 222 的定向相对应的合乎需要的对准或定向上使主支架 PR 保持就位。为了在每个操纵步骤中确保主支架 PR 的适当定向(从而使得总是可以清楚地识别试样管位置),主支架可不通过开口 20 直接引导到运送器 214 上,而是被机器人臂 220 的夹紧器 222 提起,然后被放置在运送器 214 上。为此,提供了用于进入的支架的接收位置(未示出),然后机器人臂将进入的支架从该接收位置提起,以便将其放置在运送器 214 上。

[0028]运送器 214 将主支架运送到图像分析单元 250 中,在此处关于试样管的几何参数对主支架中的试样管进行分析。各个试样管的确定的几何参数与预定的几何标准进行比较,并且识别试样管是否与系统相符。待分析的几何参数其中之一为试样管上的盖子的存在性,待分析的其它参数为例如管的直径和高度。

[0029]在发现试样管没有盖子的情况下,在进行任何其它进一步处理之前,整个主支架被送往压盖台 26。为此,第一机器人臂 220 将主支架放置在运送器 240 上,运送器 240 将主支架和其试样管运送到压盖台 26 中,以对被识别为没有盖子的试样管进行重新压盖。在对试样管成功压盖之后,主支架被带回常规处理中,如以下更加详细地阐述。或者,根据具体情况,主支架可被传送回图像分析单元 250 中,以便确定所有的试样管现在都带有盖子且适于进一步处理。

[0030]图 3 显示了根据本发明的再分类台 310 的俯视图。再分类台 310 也是支架操纵器区 12 的一部分,且其定位在图 2 的主支架操纵器区域 210 的附近。例如,再分类台 310 在图 2 的描绘中可定位在主支架操纵器区域 210 的左手边,如由图 2 中的参考标号 310 所标示。

[0031]再分类台 310 包括设计成以便接收多个存储支架 SR 的存储支架贮存元件 312。存储支架贮存元件 312 基本上具有基本矩形板的形式，该矩形板具有适于适当地接收相应的存储支架 SR(同样 cf. 图 4)的许多凹部 314(图中显示的实施例中有五个凹部)。

[0032]再分类台 310 进一步包括第二机器人臂 320，该第二机器人臂 320 以使附连到第二机器人臂 320 上的夹紧器 322 可能能够达到再分类台 310 内的任何部位的方式定位在存储支架贮存元件 312 的后面。第二机器人臂 320 与上述主支架操纵器区域 210 的第一机器人臂 220 的类型相似或相同，但是第二机器人臂 320 设有不同的夹紧器 322，即试样管夹紧器，而主支架操纵器区域 210 的第一机器人臂 220 则设有主支架夹紧器 222。

[0033]另外，再分类台 310 包括主支架贮存元件 340，该主支架贮存元件 340 位于非常接近主支架操纵器区域 210 的位置处，以便可由主支架操纵器区域 210 的第一机器人臂 220 容易地达到，以便对其装载主支架。在图 3 的说明中，具有参考标号 14 和 210 的箭头分别表明再分类台 310 的定向，即主支架贮存元件 340 和再分类台 310 的第二机器人臂 320 的后侧朝向主支架操纵器区域 210 定向，而存储支架贮存元件 312 和第二机器人臂 320 的前侧朝向冷藏区或存储区 14 而定向。

[0034]在运行时，包含试样管 S 的主支架 PR 通过运送器 214 运送到图像分析单元 250 中，在该图像分析单元 250 中关于给定的预定几何参数对试样管 S 进行分析，以便确定试样管是与系统相符的还是与系统不相符的。在这个分析之后，主支架 PR 通过主支架操纵器区域 210 的第一机器人臂 220 被传送到主支架贮存元件 340(假定发现主支架中的所有试样管都带有盖子；否则将如以上所描述首先进行重新压盖程序，然后根据具体情况进行另一次图像分析)。

[0035]当主支架 PR 定位在再分类台的主支架贮存元件 340 中时，再分类台 310 的第二机器人臂 320 通过随后利用其管夹紧器 322 将包

含在主支架 PR 中的试样管 S 提起，来开始卸载包含在主支架 PR 中的试样管 S。管夹紧器 322 提起单个试样管 S，并且使其朝存储支架贮存元件 312 运动。在到那里的途中，试样管 S 经过条形码阅读器(未示出)，该条形码阅读器以这样的方式定位在第二机器人臂 320 的前面：即第二机器人臂 320 可使试样管 S 在其到存储支架 SR 的途中沿着条形码阅读器的光径运动，同时使试样管缓慢地旋转，从而使得施用于试样管的外表面上的条形码可由条形码阅读器阅读。

[0036]由于实验室设备单元 10 的所有电子元件，即机器人臂及其相应的控制单元、图像分析单元、条形码阅读器等，都连接到具有数据库的中央 CPU 上，所以第二机器人臂 320 “知道”主支架中的哪个将被卸载的试样管是与系统相符的，并且由此将其卸载。因此，仅之前被分类为与系统相符的试样管将在再分类区 310 中被卸载，而被分类为与系统不相符的试样管将保持在主支架中。

[0037]通过再分类区 310 的条形码阅读器，系统复核由管夹紧器 322 保持的试样管是否是系统相符的，并且获取再分类所需要的数据，例如试样管的直径和/或试样管的搁架寿命。这些参数可以是用于再分类的两个主要参数。因此，在存储支架贮存元件 312 上提供了多个存储支架 SR，该多个存储支架 SR 具有各种直径的开口，以接收来自第二机器人臂 320 的试样管。这意味着具有给定直径的所有试样管被相应地放在适当的存储支架中，以及仅具有相同搁架寿命的试样管被放在相同的存储支架中。其它分类标准(诸如，例如管高度)当然也是可行的。

[0038]如可从图 3 和 4 两者中看到的，存储支架 SR 并非彼此平行地定位，而是沿着圆形区段定位，并且指向通往冷藏区或存储区 14(即两个区 12、14 之间的装载/卸载接口)的门(未示出)。当存储支架准备好被传送到存储区 14 的冷藏室 16 中时，门打开，且定位在冷藏室 16 内的(第三)机器人传送系统(cf. 图 5 和 6)延伸通过门开口，并且提起相应的存储支架以便将其传送到冷藏室中。各个存储支架 SR 的前表

面 90 包括竖直槽口 92, 在竖直槽口 92 的下端处提供了基本水平的圆形开口 94(cf. 图 7 至 9)。第三机器人传送系统可通过以适当的互补元件(例如具有适当尺寸的钩 526)接合在圆形开口 94 中来与存储支架联接, 并且可将存储支架拉到第三机器人传送系统的平台上。在存储支架 SR 的前表面 90 上的竖直槽口 92 的旁边的是被指定来接收条形码标签的区域 91。

[0039]如可从图 4 中看到的, 存储支架贮存元件 312 设有用于接收存储支架的多个凹部, 该凹部具有 T 形槽口截面, 存储支架 SR 可在该 T 形槽口截面中与沿着该支架 SR 的侧面 98 的下边缘提供的相应的伸出部 96 滑动地接合。另外, 存储支架贮存元件 312 在各个凹部 314 的前面设有定向和邻接元件 316, 以有利于将机器人传送系统定位在存储支架的前面。

[0040]参看图 5 和 6, 本发明的机器人传送系统 510 包括具有基本竖直的伸出部的托架元件 512, 托架元件 512 可通过适当的电动机沿着竖直杆 514 在纵向导引槽 516 中运动。

[0041]托架元件 512 承载平台 518, 该平台 518 可通过电动机 520 和带传动器 522 自托架元件 512 向前突出。托架元件 512 进一步包括套件 524, 套件 524 滑动地定位在平台 518 上, 且在其前面处设有用于与存储支架 SR 的相应的水平开口 94 接合的钩状元件 526。

[0042]机器人传送系统 510 进一步包括条形码阅读器 530, 条形码阅读器 530 以这样的方式定位: 即当托架元件 512 和平台 518 定位在存储支架前面时, 条形码阅读器可阅读施用于存储支架 SR 的条形码表面 91 上的条形码标签。所以, 条形码阅读器 530 可如图 6 所示以微小的角度附连到托架元件上。

[0043]另外, 机器人传送系统 510 包括轨条 540, 竖直杆 514 通过滑板 542 滑动地附连在该轨条 540 的底侧上, 该滑板 542 能够沿轨条 540 的导引槽运动。轨条 540 可附连到冷藏室 16 的天花板上, 从而使得机器人传送系统 510 可在上面运动, 这样做的优点是使沿着搁架之

间的过道的冷藏室地板保持没有任何导杆或轨道。冷藏室可设有适当的传感器,从而当人进入冷藏室时,机器人传送系统静止下来,或者首先运动到中立位置或原位置,例如在与门相对的过道端处,然后其在该位置静止下来。传感器可连接到门(例如安全开关电路)上,以及/或连接到地板区域上(例如光垒、任何其它光敏继电器、感测地板上的重量的步踏传感器(step sensor)等)。

[0044]机器人传送系统 510 的竖直杆 514 通过旋转式接头 544 附连到滑板 542 上,该旋转式接头 544 使杆 514 能够与托架元件 512 一起进行完整的旋转运动。

[0045]图 10 和 11 显示了在搁架 110 上的存储位置上的存储支架 SR 的透视图。各个搁架 110 包括多个 T 形销 112,该多个 T 形销 112 在搁架 110 上对齐,以便形成用于存储支架 SR 的接收隔室。两个销 212 之间的沿搁架 110 的纵向方向上的距离可大约等于存储支架 SR 在其包括纵向伸出部 96 的底侧处的宽度。在装载方向上,应该有至少两个销 112,以便在存储支架 SR 滑到搁架上时,对存储支架 SR 提供适当的引导。可在存储支架的大约一半长度处和/或搁架的后侧处提供销 112(分别 cf. 图 10 和 11)。销 112 的 T 形形状确保了存储支架 SR 在搁架上的装配位置,因为纵向伸出部 96 定位在 T 形销的头部的下方,可以说是在 T 形销的头部下面包围(支架),并且由此支架仅可沿一个方向运动。

[0046]另外,搁架 110 可包括在图 10 中表明的升高的保持元件 114。保持元件 114 优选地位于各个搁架 110 的后面区域中,且其设计成以便装配在存储支架 SR 的相应的凹部 116 的下面。升高的保持元件 114 可通过冲压搁架的金属板或任何其它适当的方法形成。虽然通过将保持元件固定(例如胶接、螺纹连接、焊接)在搁板上而使保持元件形成于搁架上可行的,但是由于稳固性原因,将保持元件与搁架制成一件应该是有利的。存储支架 SR 的底侧处的凹部 116 可具有凹陷形式,以更好地与升高的保持元件 114 配合。保持元件 114 具有

用以将完全地插入的存储支架保持在其存储位置上的功能，从而防止存储支架例如缓慢地运动远离存储位置，并且防止存储支架由于例如系统运行期间的振动而引起的可能的跌落。当然也可在存储支架贮存元件 312 的凹部 314 中提供这种升高的保持元件 114。

[0047]平台 518 优选地与托架元件 512 一起与高度调节装置连接。就在存储支架被拉到平台上之前，高度调节装置相对于将从其上拉出存储支架的搁架的高度略微降低平台，以便避免存储支架在被从搁架拉到平台上时可能在平台 518 的前边缘处卡住。在将存储支架从平台推到搁架上的情况下，高度调节装置由于相同的原因(即以便避免在被推到搁架的前边缘上时平台可能会由其前边缘卡住)而相对于搁架的高度略微升高平台。

[0048]在初始运行阶段中，控制机器人传送系统 510 的 CPU 的程序运行自教导例程。这个自教导例程通过传感器阅读沿着搁架的标记(例如应用于各个相应的顶部搁架存储支架端部位置和底部搁架存储支架端部位置，且具有每个搁架有多少个存储位置以及存储区的一个搁架壁包括多少个搁架(即搁架行数)的信息)来工作。自教导例程允许机器人传送系统 510 通过这样的方式来对自身进行测定，即：使机器人传送系统 510 运动到顶部搁架或底部搁架两者中任何一个的第一存储支架端部位置，然后沿着搁架水平地运动，直到其识别了相应的相对的存储支架端部位置为止，这都是通过测量两个存储支架端部位置之间的距离进行的。然后，机器人传送系统 510 竖直地运动到相应的相对的底部搁架或顶部搁架，直到其再次通过测量两个存储支架端部位置之间的距离而识别了第三存储支架端部位置为止。然后，机器人传送系统 510 沿着搁架再次水平地运动到第四存储支架端部位置，还是测量这两个存储支架端部位置之间的距离。为了使其完整，机器人传送系统 510 可以可选地再次竖直地运动到初始的存储支架端部位置，以获得第四个测得的距离。当然，运动的顺序是不受约束的，机器人传送系统 510 也可在水平地运动之前首先竖直地运动。所描述的

自教导例程可基于例如四个标记来完成,即每个存储支架端部位置一个标记。

[0049]然后通过计算单个存储位置之间的距离来实现测定,单个存储位置之间的距离通过用水平存储支架端部位置之间的距离除以存储支架位置的个数,和通过用竖直存储支架端部位置之间的距离除以搁架的个数,以及通过存储四个存储支架端部位置的绝对坐标来计算。在这些数据的基础上,机器人传送系统 510 可用其内部坐标系找到每个搁架存储位置。当必须存储或取回存储支架 SR 时,也相对于图 4 所示的存储支架贮存元件 312 执行类似的自教导例程,其中邻接元件 316 具有(作为)位于各个凹部 314 的前面的标记的功能。

[0050]图 12 显示了处理单元 18 的示意性透视图,处理单元 18 是存储区 14 的一部分,其位于冷藏室 16 的外面,但邻近冷藏室 16。冷藏室 16 和处理单元 18 被分隔壁 610(在图 12 中仅显示了分隔壁 610 的一部分)隔开,该分隔壁 610 设有足够大以使满载的存储支架通过的门开口 612。

[0051]处理单元 18 包括倾斜模块 620,该倾斜模块 620 可对准门开口 612 而固定地附连到分隔壁 610 上。可例如通过具有适当尺寸的螺钉和螺母(cf. 图 12)来完成附连。在倾斜模块 620 的下面,提供了废物容器 640。倾斜模块包括存储支架停放位置 622。支架停放位置 622 可为具有导引元件的平台,该导引元件具有 T 形或 L 形截面,以在存储支架 SR 在倾斜模块 620 中倾转时将存储支架 SR 保持就位。导引元件可为由升高的侧边缘形成的导引槽,当存储支架 SR 在停放位置中滑动时,导引元件包围存储支架的下边缘,从而使得沿存储支架的纵向边缘提供的突出伸出部 96 与平台 622 的升高的边缘导引槽接合。或者,作为导引槽的替代,平台 622 可包括上文结合存储区 14 的搁架 110 所描述的 T 形导销 112 来作为导引元件。

[0052]在可绕中心轴线 626 旋转的鼓筒 624 内提供了支架停放位置 622。

[0053]在运行时,借助冷藏室 16 的机器人传送系统 510,将存储支架 SR 通过冷藏室 16 和处理单元 18 之间的分隔壁 610 中的门开口 612 推入支架停放位置 622 上的鼓筒 624 中。一旦存储支架 SR 就位,且门开口 612 关闭,鼓筒 624 就绕旋转轴线 626 旋转,例如沿如图 13A、13B 和 13C 所示的逆时针方向旋转,从而使得通过上述导引槽而在支架停放位置 622 上保持就位的存储支架模块倾转,且包含在其中的试样管 S 由于重力而落入在倾斜模块 620 的下方提供的废物容器 640 中。

[0054]作为倾斜模块 620 的备选方案,冷藏室 16 的机器人传送系统 510 可适于(未示出)延伸通过冷藏室 16 和处理单元 18 之间的分隔壁 610 中的门开口 612,并且适于绕旋转轴线旋转,从而使得存储支架模块保持就位,且包含在其中的试样管 S 由于重力而落入在下面提供的废物容器 640 中。

[0055]因此,本发明的方法包括以下步骤:借助机器人传送系统(510)使存储支架(SR)通过门装载到存储区(14)中;一旦需要或在某个时间段(例如搁架寿命)已经过去之后,就借助机器人传送系统(510)通过门将存储支架(SR)从存储区(14)中取回,在某个时间段已经过去的情况下,通过机器人传送系统(510)将存储支架(SR)送到处理单元(18)中,并且通过处理单元(18)处理试样管。

[0056]如可从图 13A 至 13C 中看到的,支架停放位置 622 相对于旋转轴线 626 偏心地定位,这使得存储支架 SR 本身不旋转而是倾斜,从而使得使存储支架 SR 翻转的过程平稳,使得试样管滑离存储支架,而不是从存储支架上落下。由于鼓筒 624 内的两个侧壁 628 的存在而使这个效果得到了加强,两个侧壁 628 在存储支架 SR 的侧壁 98 的附近延伸,并超过管 S 的高度。结果,试样管 S 以受控的方式从鼓筒 624 中落下,或者更进一步是滑离鼓筒 624,从而排除或至少减小了试样管掉出废物容器 640 的可能性。

[0057]图 14 显示了处理单元的一个备选实施例。这个实施例包括两个更小的废物容器 642。倾斜模块 620 与图 13 所示的实施例相比保

持不变(仅支架停放位置 622 以镜像倒转的方式位于旋转轴线 626 的另一侧上)。

[0058]在倾斜模块 620 下面、鼓筒 624 和两个废物容器 642 之间提供了偏转器 650。偏转器 650 具有基本三角形形式的截面(这使其成为具有两个向下倾斜的偏转板 652 的某种双偏转器),且偏转器 650 定位成使其中垂面竖直地处于彼此接触的两个容器 642 的相邻边缘的上方。三角形偏转器 650 定位成使得当鼓筒 624 绕任一方向旋转时,从存储支架 SR 中落下或滑离存储支架 SR 的试样管 S 首先沿侧壁 628 滑动,且然后沿偏转器 650 的两个斜板 652 中的任何一个滑到相应的废物容器 642 中,因为三角形截面朝废物容器的上开口倾斜。双偏转器 650 因此防止试样管 S 落入两个废物容器 642 之间,或者碰撞到位于鼓筒 624 下方的废物容器 642 的边缘,这可能会使试样管 S 回弹并且落到废物容器旁边。

[0059]另外,可提供传感器(未示出)以便检测废物容器何时是满的以及应该更换。这个传感器可连接到倾斜模块的控制单元或 CPU(未示出)上,以便中断倾斜模块的运行,直到废物容器被倒空或更换,以便防止试样管溢出及试样溅出。还可提供另外的传感器,以检查鼓筒 624 的运行(例如旋转角度、接收位置等)是否正确。

[0060]在处理之后,倒空的存储支架通过机器人传送系统 510 从处理单元 18 中取出。在收回期间,位于机器人传送系统 510 上的传感器 528 可检测是否有任何管遗留在存储支架 SR 中。如果情况是这样的话,则检测到非相符状态,且在进行进一步处理之前将存储支架 SR(例如)输送到(例如)存储区 14 的上搁架 110 其中之一上的停放位置,在该停放位置上在高度上分配了更多空间。相同的或另外的传感器也可具有高度传感器的功能,例如,用以检查在对存储支架进行存储的操作期间管的高度不超过例如由冷藏室 16 的两个搁架之间的距离给定的某个阈值。或者,存储支架被输送到再分类区 310 的存储支架贮存元件 312。这里,保留在存储支架中的试样管(S)被再分类到不

同的支架，例如废物支架(WR)，其优选包括更大直径的开口，通常大于由系统操纵的任何管的直径，例如 2-3cm 的直径或更大。然后，废物支架(WR)由机器人传送系统 510 输送到处理单元 18，且重复处理程序。如果必要，所有过程可重复多次。通常，在废物支架(WR)中使用更大直径的开口会减小这种情况发生的风险。

[0061]因此，本发明的方法包括以下步骤：通过传感器 528 感测在处理之后试样管(S)是否还遗留在存储支架(SR)中，以及如果是的话，则将存储支架(SR)输送到停放位置，以及/或将遗留的试样管(S)再分类到废物支架(WR)，且重复处理程序。

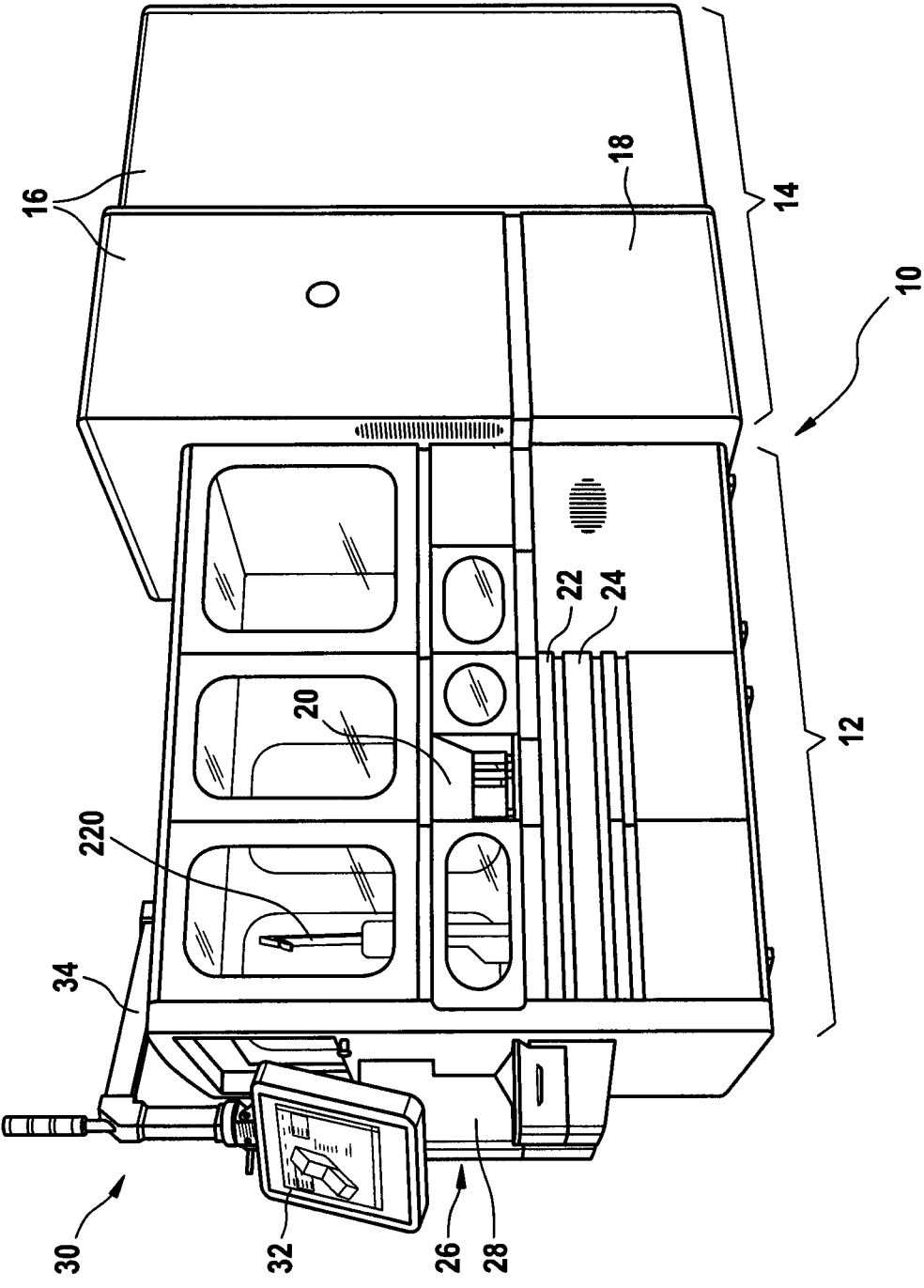


图 1

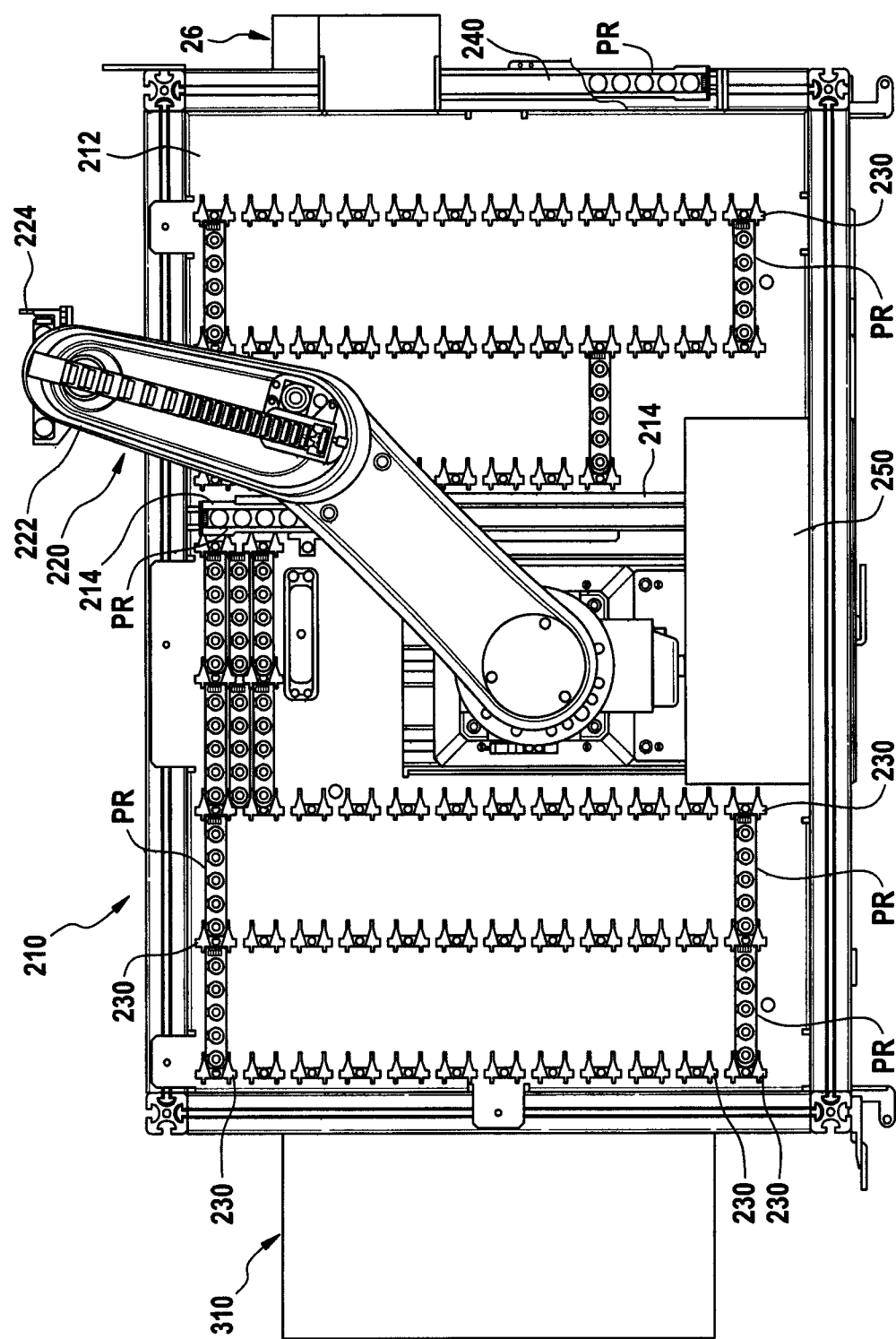


图 2

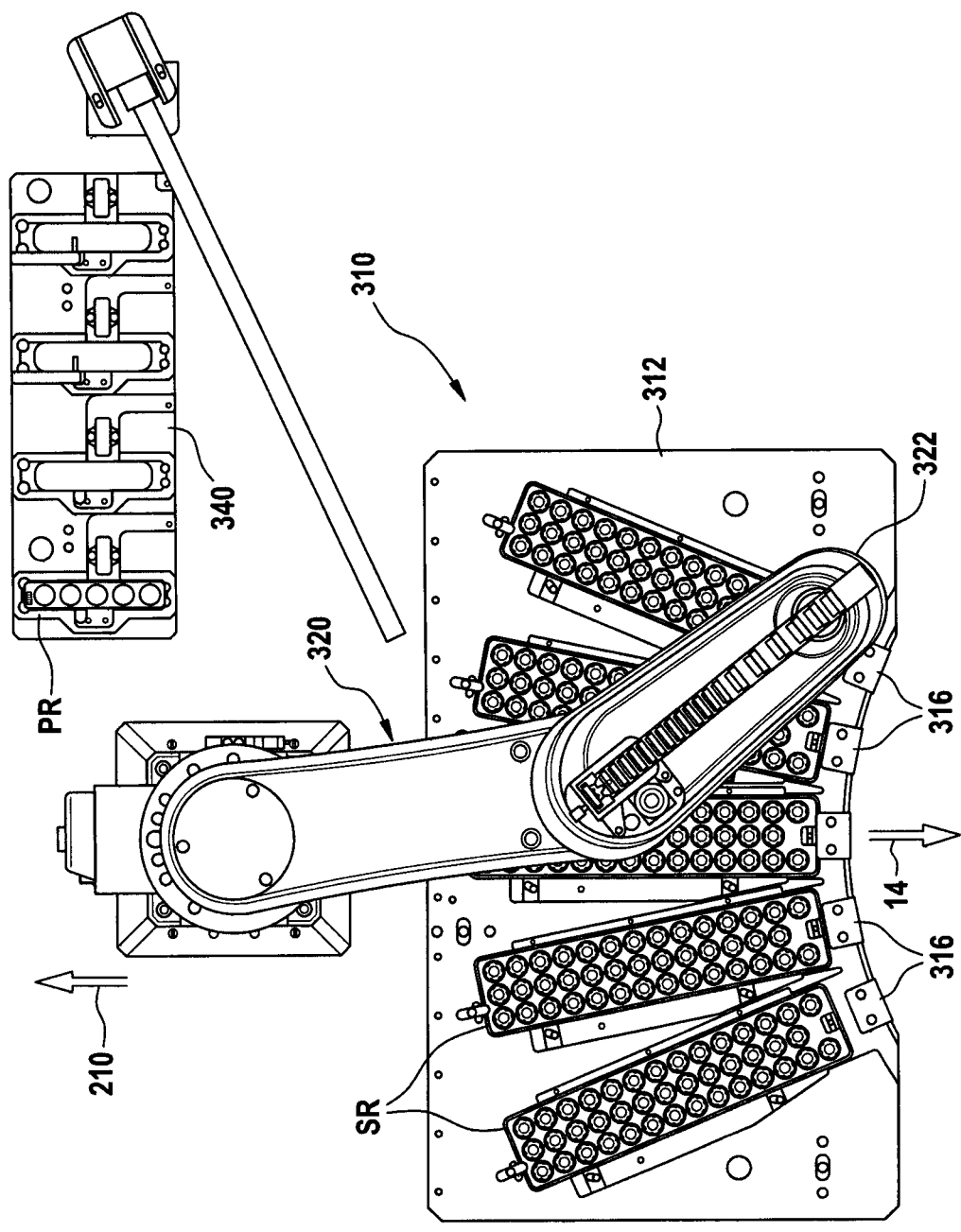
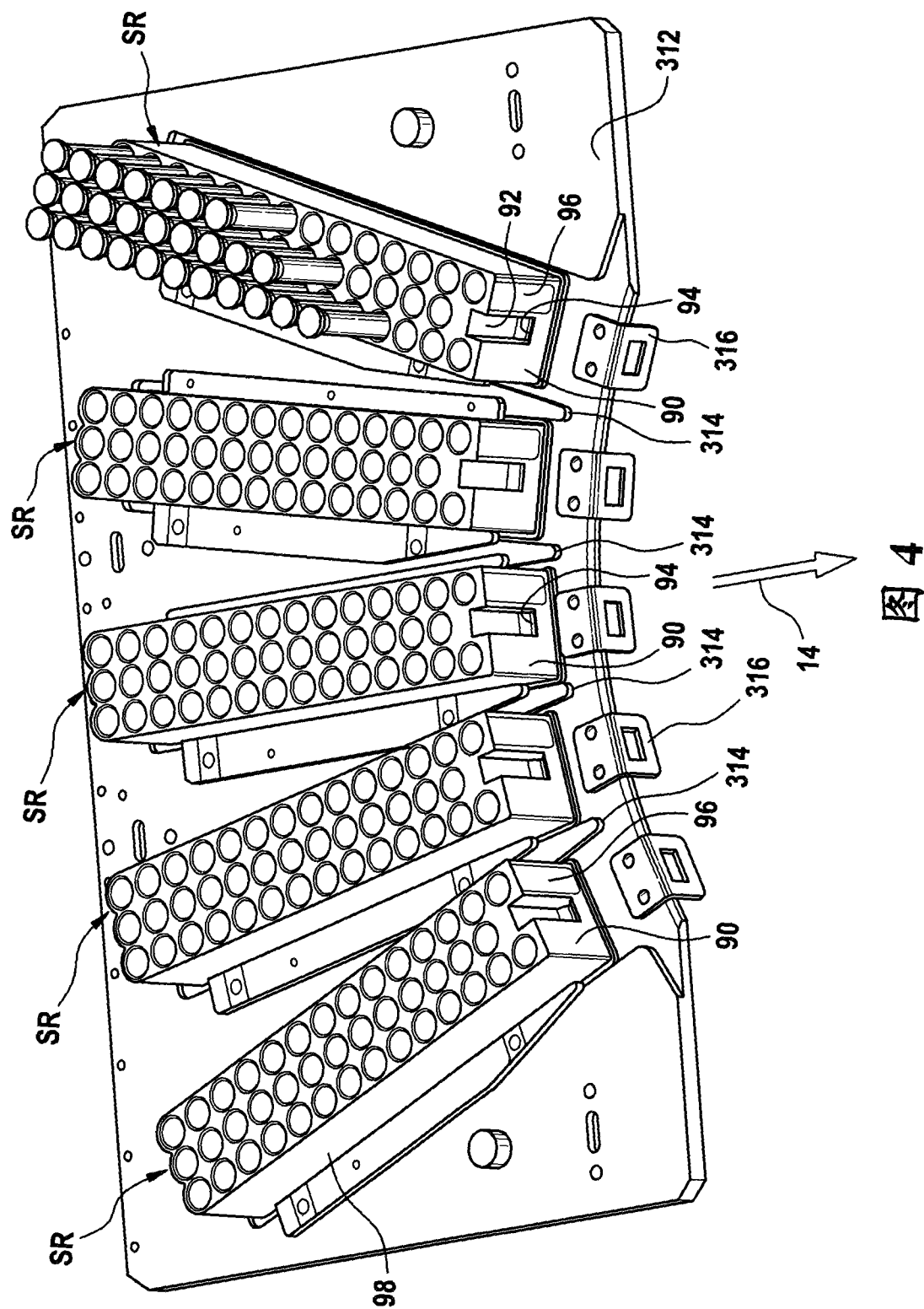


图 3



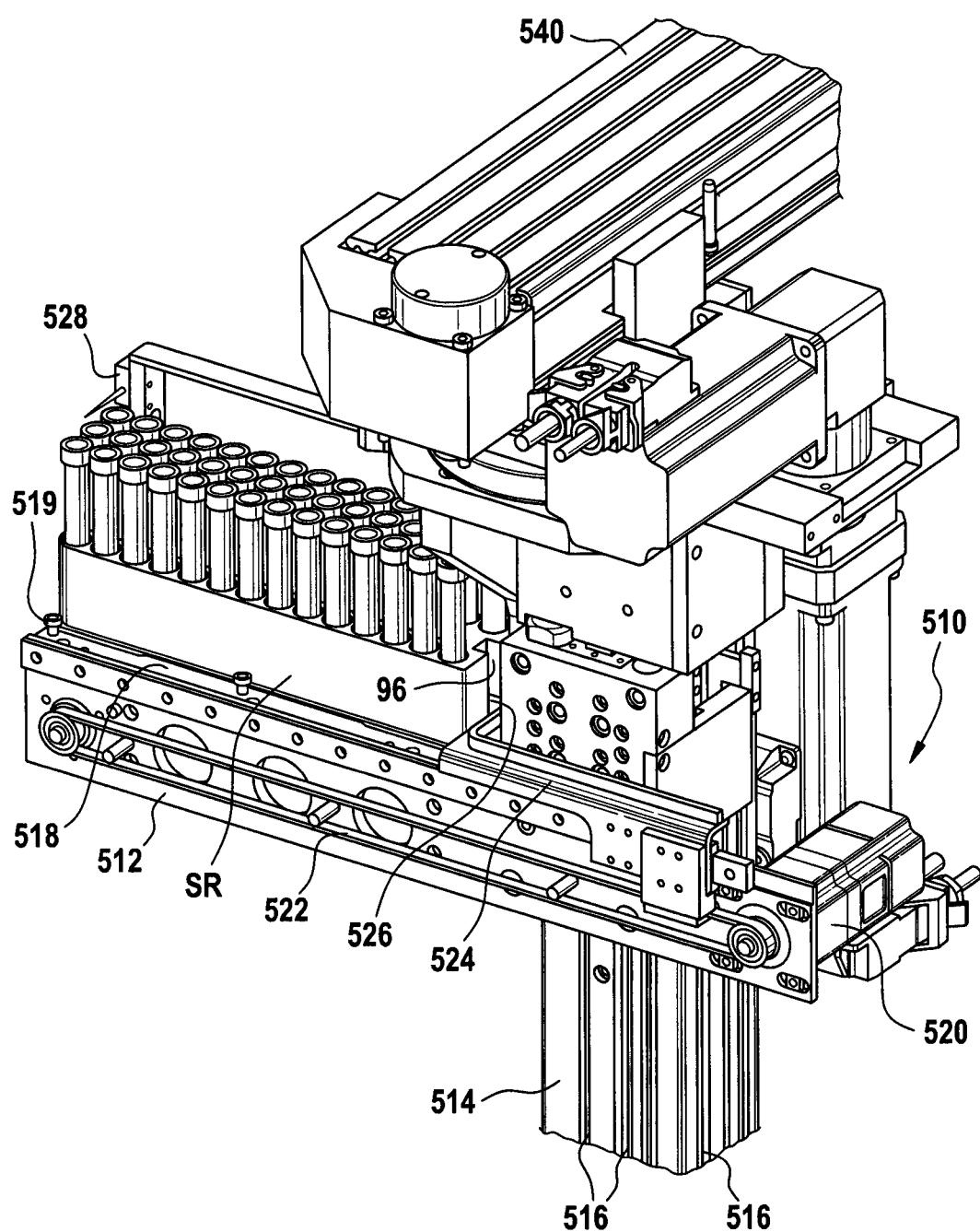


图 5

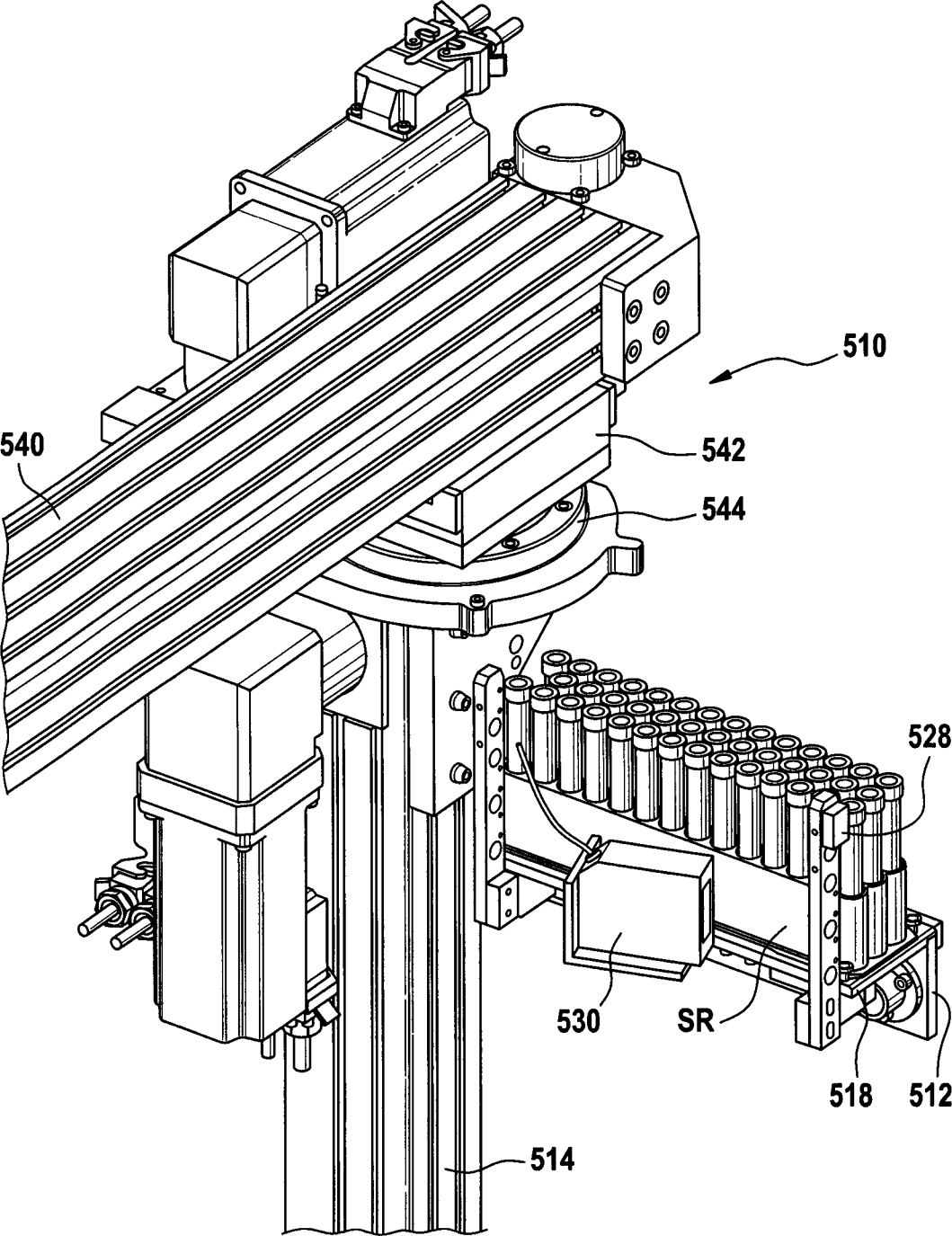


图 6

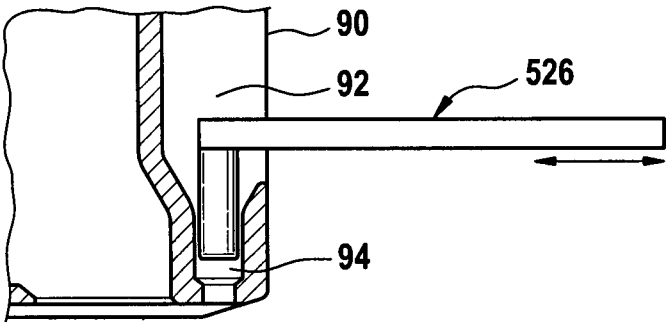


图 7

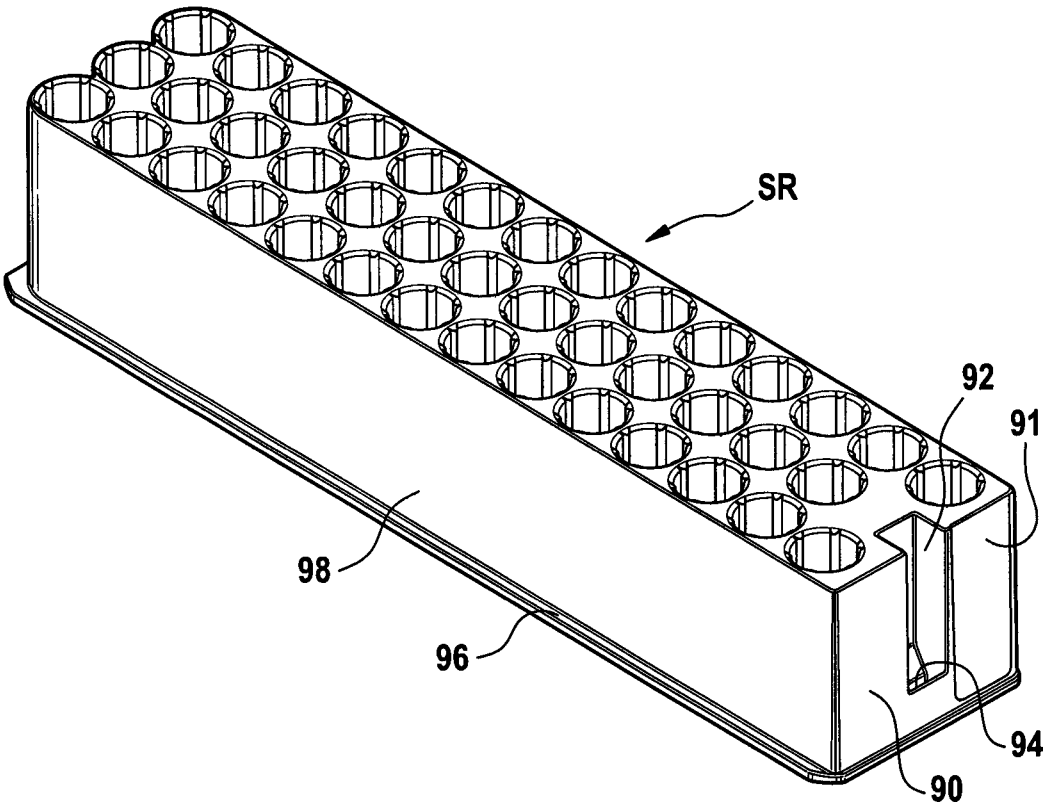


图 8

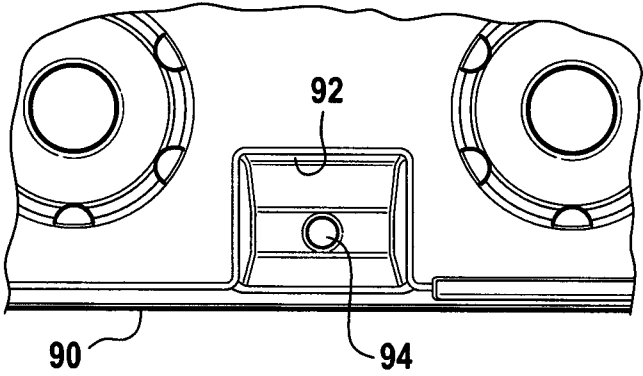


图 9

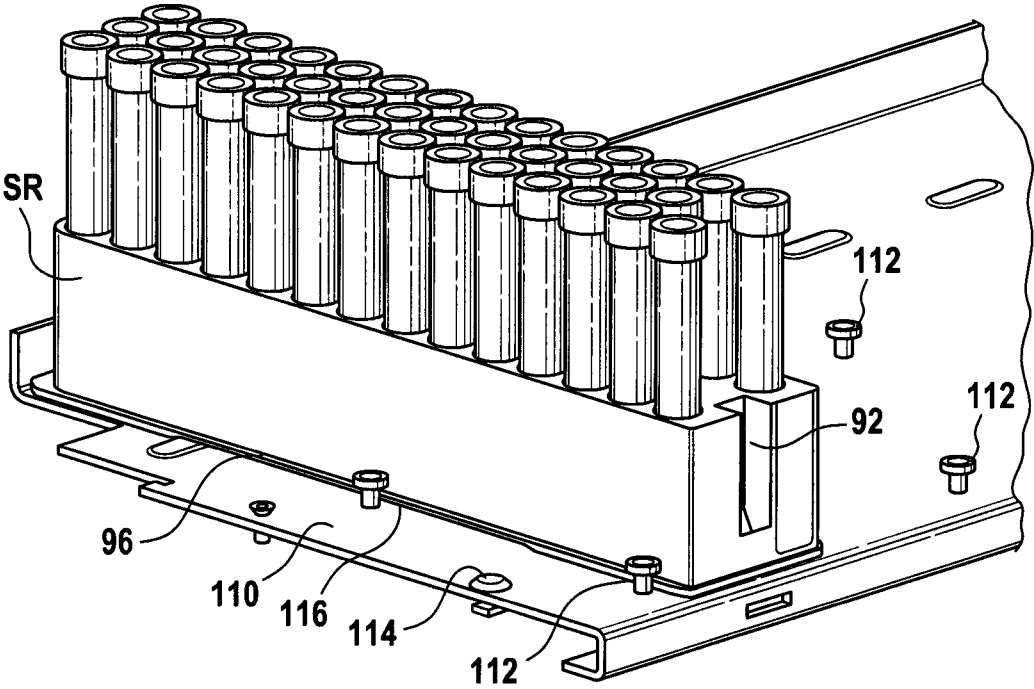


图 10

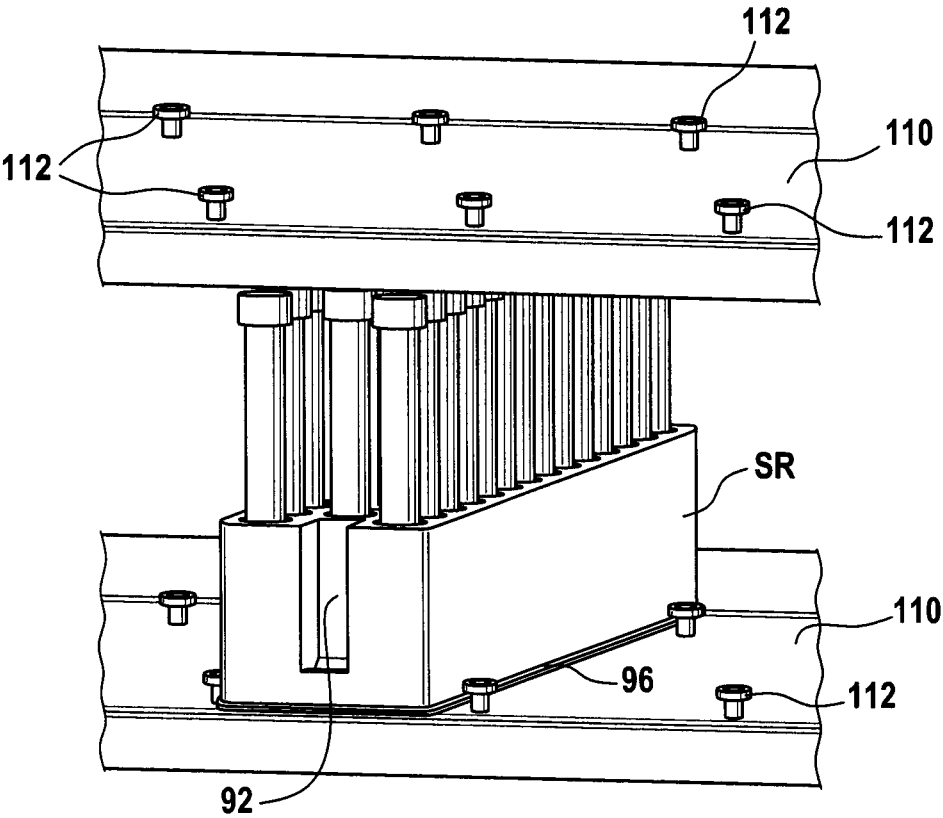


图 11

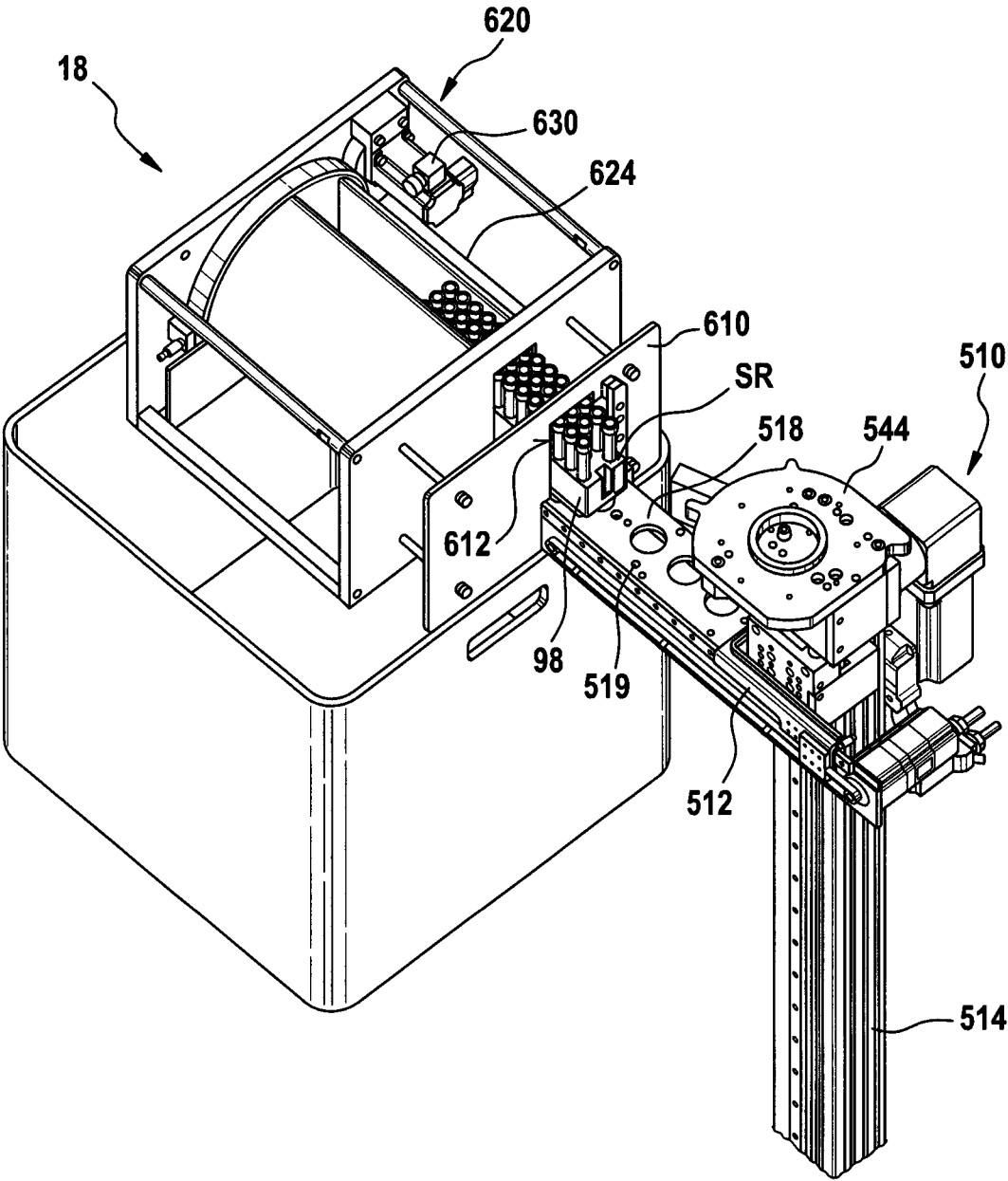
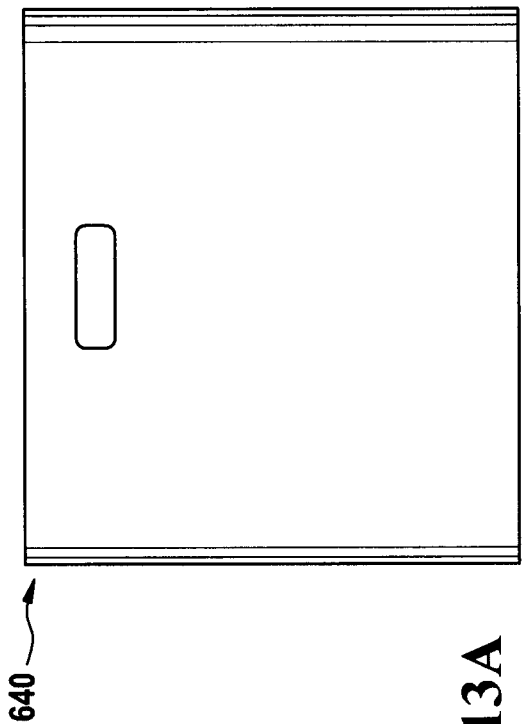
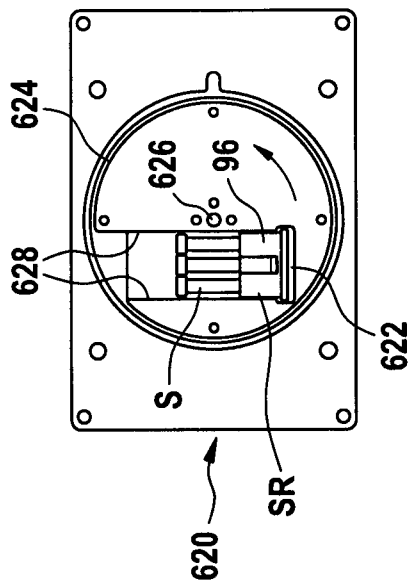
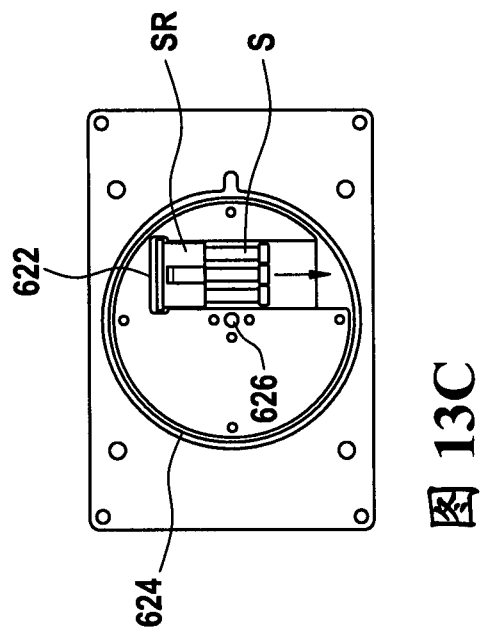
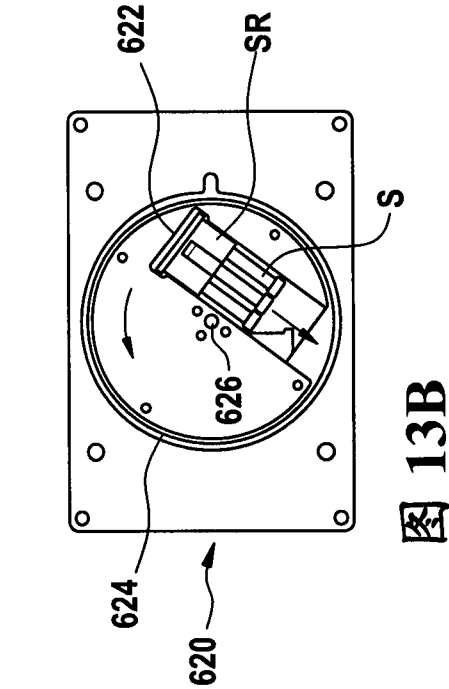


图 12



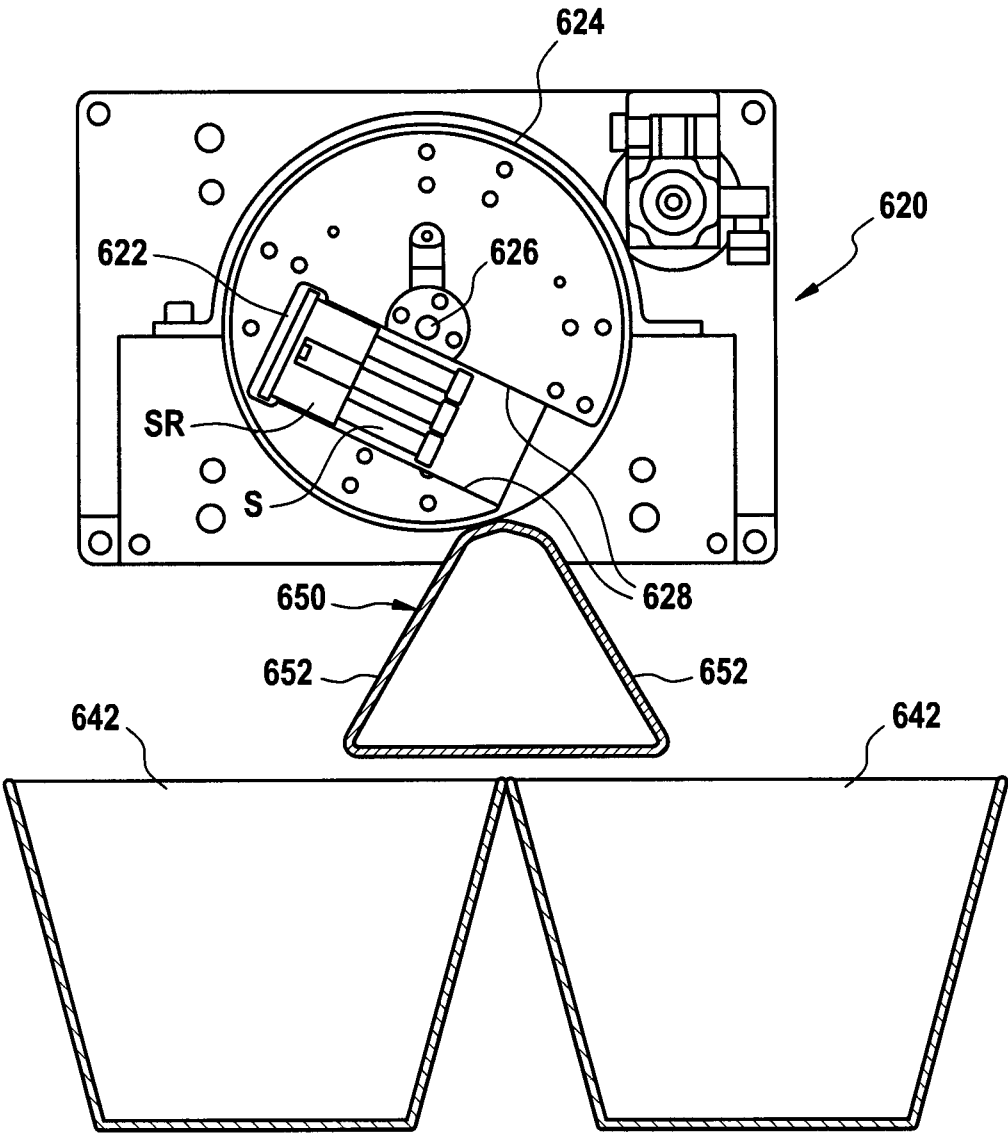


图 14