(19)国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 220166134 U
(45)授权公告日 2023.12.12

(21)申请号 202320574831.4

(22)申请日 2023.03.22

(73)专利权人 菲思特(上海)生物科技有限公司
地址 201600 上海市松江区思贤路3655号7幢301、302、303、403、404室

(72)发明人 寇皓 陈立波 张健

(74)专利代理机构 湖南乔熹知识产权代理事务所(普通合伙) 43262
专利代理师 陈莲瑛

(51)Int.Cl.
C12M 1/00(2006.01)
C12M 1/12(2006.01)
C12M 1/34(2006.01)
C12M 1/36(2006.01)

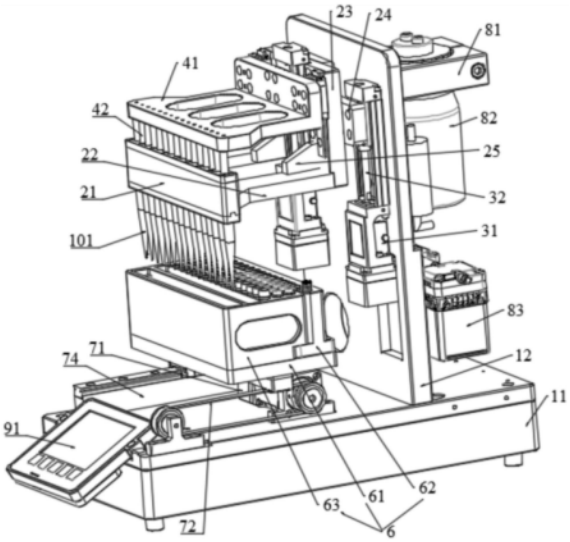
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)实用新型名称

一种单链制备仪

(57)摘要

本实用新型提供了一种单链制备仪，包括支撑部、移液吸头部、吸头驱动导向组件、移液部、移液驱动导向组件、液体支撑部、横向驱动导向组件、抽真空部，移液吸头部上可拆卸地安装多个移液吸头，移液吸头、移液吸头部和移液部连接，具有抽吸和注射功能，移液驱动导向组件驱动移液部，吸头驱动导向组件驱动移液吸头部和移液部，液体支撑部上设有多组工位，横向驱动导向组件连接并驱动液体支撑部，抽真空部连接并抽取液体支撑部上一组工位上的液体。本实用新型以微型的真空泵的气动驱动代替了传统的高速离心力，制备的单链DNA不含体积大质量高的微珠，为下游的测序等后续反应提供纯液相原料，可以保证下游实验的均一性。



CN 220166134 U

1.一种单链制备仪,其特征在于,包括支撑部和安装在支撑部上的移液吸头部、吸头驱动导向组件、移液部、移液驱动导向组件、液体支撑部(6)、横向驱动导向组件、抽真空部,所述移液吸头部上可拆卸地安装多个移液吸头(101),移液吸头(101)、所述移液吸头部和所述移液部连接形成具有抽吸和注射功能的结构,所述移液驱动导向组件连接并驱动移液部移动进行抽吸或注射,吸头驱动导向组件连接并驱动移液吸头部和移液部升降,液体支撑部(6)位于所述移液吸头部的下方,液体支撑部(6)上设有多组用于安装反应管和/或盛放制备单链所需反应物的工位,横向驱动导向组件连接并驱动液体支撑部(6)在水平面内直线往复移动,抽真空部连接并抽取液体支撑部(6)上一组工位上的液体。

2.根据权利要求1所述的单链制备仪,其特征在于:液体支撑部(6)包括托板(61)和安装在托板(61)上的过滤吸头安装件(62),托板(61)上设有定位槽,定位槽包括第一凹槽(610)和第二凹槽(611),第二凹槽(611)为开设在第一凹槽(610)底面的凹槽,过滤吸头安装件(62)上设有多个用于安装具有过滤功能的过滤吸头的过滤吸头安装工位(621),过滤吸头安装工位(621)为贯穿过滤吸头安装件(62)的通孔,多个过滤吸头安装工位(621)平行间隔布置成一排,过滤吸头安装件(62)安装在托板(61)上时,过滤吸头安装工位(621)和第二凹槽(611)连通,抽真空部连接连通第二凹槽(611)。

3.根据权利要求2所述的单链制备仪,其特征在于:第二凹槽(611)的侧壁上设有为通孔的、用于连接抽真空部的抽液孔(613)。

4.根据权利要求2或3所述的单链制备仪,其特征在于:抽真空部包括废液收集瓶(82)、抽真空机构(83)和抽真空管,废液收集瓶(82)通过一根抽真空管连接抽真空机构(83),废液收集瓶(82)还通过另一根抽真空管连接第二凹槽(611)。

5.根据权利要求2所述的单链制备仪,其特征在于:液体支撑部(6)还包括安装在托板(61)上的托盘组件(63),托板(61)上设有用于定位托盘组件(63)的至少一个托盘定位销(612),托盘组件(63)上设有多组工位。

6.根据权利要求5所述的单链制备仪,其特征在于:托盘组件(63)上的工位包括第一槽(631)、第二槽(632)、多个测序管位(633)、多个混合液体位(634)和多个变性液位(635),第一槽(631)和第二槽(632)为开设在托板(61)上表面的凹槽,多个测序管位(633)平行间隔布置成一排,多个混合液体位(634)平行间隔布置成一排,多个变性液位(635)平行间隔布置成一排,第一槽(631)的长度方向、第二槽(632)的长度方向、多个测序管位(633)的排列方向、多个混合液体位(634)的排列方向、多个变性液位(635)的排列方向互相平行。

7.根据权利要求6所述的单链制备仪,其特征在于:测序管位(633)、混合液体位(634)和变性液位(635)都为开设在托盘组件(63)上的盲孔,测序管位(633)、混合液体位(634)和变性液位(635)分别用于安装反应管。

8.根据权利要求1所述的单链制备仪,其特征在于:移液吸头部包括移液吸头安装件(21)、腔体压板(22)和第一模组连接板(23),移液吸头安装件(21)上设有多个移液吸头安装位(211),移液吸头安装位(211)为贯穿移液吸头安装件(21)的通孔,多个移液吸头安装位(211)平行间隔布置成一排,移液吸头(101)的上端可拆卸的安装在移液吸头安装位(211)的底部,移液吸头(101)的下端向下悬伸,腔体压板(22)的一端连接移液吸头安装件(21)、另一端连接第一模组连接板(23),吸头驱动导向组件连接并驱动第一模组连接板(23)、腔体压板(22)和移液吸头安装件(21)上升或下降。

9.根据权利要求8所述的单链制备仪，其特征在于：移液部包括推杆压板(41)和多个活塞杆(42)，推杆压板(41)位于腔体压板(22)的上方，推杆压板(41)的一端连接有多个活塞杆(42)、另一端可滑动地设置在第一模组连接板(23)上，活塞杆(42)的上端连接推杆压板(41)的底部、下端向下悬伸，多个活塞杆(42)平行间隔布置成一排，多个活塞杆(42)的下端分别插入多个移液吸头安装位(211)中，移液驱动导向组件连接并驱动推杆压板(41)上升或下降，带动活塞杆(42)沿着移液吸头安装位(211)移动。

10.根据权利要求1所述的单链制备仪，其特征在于：所述单链制备仪还包括控制器和控制面板(91)，控制面板(91)安装在所述支撑部上，抽真空机构(83)、控制面板(91)、吸头驱动导向组件、移液驱动导向组件、横向驱动导向组件都和控制器电连接。

一种单链制备仪

技术领域

[0001] 本实用新型属于医疗器械领域，具体为一种单链制备仪。

背景技术

[0002] 医学检验和实验中，经常需要获得DNA单链产物。然而，DNA单链产物制备步骤繁琐，对各步骤的反应物的量也有严格要求。如果检验或实验人员仅依靠试管、量杯、吸管等常规仪器进行DNA单链产物制备，则会导致操作人员工作量大、工作效率低，且操作失误不可避免。因此，需要专门用于制备DNA单链产物的仪器，以辅助工作人员准确、高效的制备DNA单链。当前，以生物素标记的DNA双链产物为起始材料制备单链DNA，是开发产品的主流技术路线，然而单链制备过程涉及到多次高速离心步骤，因离心转速高较难实现自动化，样本多时人工操作导致标准化程度低。另外，现有技术中，一般都是利用微球结合一条DNA单链，然后将此微球和DNA单链的结合物作为后续测序等反应的原料。然而，微球质量偏大，容易沉积在溶液底部，即不是纯液相，降低了测序等后续反应的均一性。

实用新型内容

[0003] 针对现有技术存在的上述问题，本实用新型的目的是提供了一种单链制备仪，可基于PCR产物制备DNA单链产物，每种反应物对应多个工位，以微型的真空泵的气动驱动代替了传统的高速离心力，制备的单链DNA不含体积大质量高的微珠，为下游的测序等后续反应提供纯液相原料，可以保证下游实验的均一性。

[0004] 为了实现上述目的，本实用新型所采用的技术方案是：

[0005] 一种单链制备仪，包括支撑部和安装在支撑部上的移液吸头部、吸头驱动导向组件、移液部、移液驱动导向组件、液体支撑部、横向驱动导向组件、抽真空部，所述移液吸头部上可拆卸地安装多个移液吸头，移液吸头、所述移液吸头部和所述移液部连接形成具有抽吸和注射功能的结构，所述移液驱动导向组件连接并驱动移液部移动进行抽吸或注射，吸头驱动导向组件连接并驱动移液吸头部和移液部升降，液体支撑部位于所述移液吸头部的下方，液体支撑部上设有多组用于安装反应管和/或盛放制备单链所需反应物的工位，横向驱动导向组件连接并驱动液体支撑部在水平面内直线往复移动，抽真空部连接并抽取液体支撑部上一组工位上的液体。

[0006] 作为上述技术方案的进一步改进：

[0007] 液体支撑部包括托板和安装在托板上的过滤吸头安装件，托板上设有定位槽，定位槽包括第一凹槽和第二凹槽，第二凹槽为开设在第一凹槽底面的凹槽，过滤吸头安装件上设有多个用于安装具有过滤功能的过滤吸头的过滤吸头安装工位，过滤吸头安装工位为贯穿过滤吸头安装件的通孔，多个过滤吸头安装工位平行间隔布置成一排，过滤吸头安装件安装在托板上时，过滤吸头安装工位和第二凹槽连通，抽真空部连接连通第二凹槽。

[0008] 第二凹槽的侧壁上设有为通孔的、用于连接抽真空部的抽液孔。

[0009] 抽真空部包括废液收集瓶、抽真空机构和抽真空管，废液收集瓶通过一根抽真空

管连接抽真空机构，废液收集瓶还通过另一根抽真空管连接第二凹槽。

[0010] 液体支撑部还包括安装在托板上的托盘组件，托板上设有用于定位托盘组件的至少一个托盘定位销，托盘组件上设有多组工位。

[0011] 托盘组件上的工位包括第一槽、第二槽、多个测序管位、多个混合液体位和多个变性液位，第一槽和第二槽为开设在托板上表面的凹槽，多个测序管位平行间隔布置成一排，多个混合液体位平行间隔布置成一排，多个变性液位平行间隔布置成一排，第一槽的长度方向、第二槽的长度方向、多个测序管位的排列方向、多个混合液体位的排列方向、多个变性液位的排列方向互相平行。

[0012] 测序管位、混合液体位和变性液位都为开设在托盘组件上的盲孔，测序管位、混合液体位和变性液位分别用于安装反应管。

[0013] 移液吸头部包括移液吸头安装件、腔体压板和第一模组连接板，移液吸头安装件上设有多个移液吸头安装位，移液吸头安装位为贯穿移液吸头安装件的通孔，多个移液吸头安装位平行间隔布置成一排，移液吸头的上端可拆卸的安装在移液吸头安装位的底部，移液吸头的下端向下悬伸，腔体压板的一端连接移液吸头安装件、另一端连接第一模组连接板，吸头驱动导向组件连接并驱动第一模组连接板、腔体压板和移液吸头安装件上升或下降。

[0014] 移液部包括推杆压板和多个活塞杆，推杆压板位于腔体压板的上方，推杆压板的一端连接有多个活塞杆、另一端可滑动地设置在第一模组连接板上，活塞杆的上端连接推杆压板的底部、下端向下悬伸，多个活塞杆平行间隔布置成一排，多个活塞杆的下端分别插入多个移液吸头安装位中，移液驱动导向组件连接并驱动推杆压板上升或下降，带动活塞杆沿着移液吸头安装位移动。

[0015] 所述单链制备仪还包括控制器和控制面板，控制面板安装在所述支撑部上，抽真空机构、控制面板、吸头驱动导向组件、移液驱动导向组件、横向驱动导向组件都和控制器电连接。

[0016] 本实用新型的有益效果是：可基于PCR产物制备DNA单链产物，每种反应物对应多个工位，可根据具体需要选择使用的工位数量；各种反应物对应的工位有序排列，提高了制备过程的有序性和准确性；通过移液吸头和液体支撑部的配合移动实现移液吸头对准或插入不同的工位；通过移液部的抽取和注射功能实现不同工位中的液体转移，以使各溶液按步骤反应，最终获得所需的单链产物，且单链制备效率高；各电机可和控制器电连接并通过程序设计实现反应的自动或半自动化，所述单链制备仪以微型的真空泵的气动驱动代替了传统的高速离心力，制备的单链DNA不含体积大质量高的微珠，为下游的测序等后续反应提供纯液相原料，可以保证下游实验的均一性。

附图说明

[0017] 图1是本实用新型一个实施例的结构示意图。

[0018] 图2是本实用新型一个实施例的另一视角示意图。

[0019] 图3是本实用新型一个实施例的去掉推杆压板后的示意图。

[0020] 图4是本实用新型一个实施例的移液吸头安装件的结构示意图。

[0021] 图5是本实用新型一个实施例的托板结构示意图。

[0022] 图6是本实用新型一个实施例的过滤吸头安装件结构示意图。

[0023] 图7是本实用新型一个实施例的托盘组件结构示意图。

具体实施方式

[0024] 以下结合附图对本实用新型的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本实用新型，并不用于限制本实用新型。

[0025] 为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位(旋转90度或处于其他方位)，并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

[0026] 一种单链制备仪，如图1～7所示，包括支撑部和安装在支撑部上的移液吸头部、吸头驱动导向组件、移液部、移液驱动导向组件、液体支撑部6、横向驱动导向组件、抽真空部和控制部。

[0027] 支撑部包括底板11和立板12，底板11支撑在地面或工作台上、用于承受整个仪器的重量，立板12的一端垂直连接底板11的中部、另一端向上悬伸。

[0028] 移液吸头部包括移液吸头安装件21、腔体压板22、第一模组连接板23和第二模组连接板24。移液吸头安装件21用于安装移液吸头101，移液吸头安装件21、腔体压板22、第一模组连接板23和第二模组连接板24依次连接。

[0029] 移液吸头安装件21上设有多个移液吸头安装位211，移液吸头安装位211为贯穿移液吸头安装件21的通孔，多个移液吸头安装位211平行间隔布置成一排，移液吸头安装位211的中心线垂直于水平面。移液吸头安装位211为内壁有阶梯的通孔。所述移液吸头101从移液吸头安装位211的底部可拆卸的安入移液吸头安装位211中。具体的，所述移液吸头101整体为锥形，所述移液吸头101上有贯穿其上下两端的通孔。移液吸头安装位211的底部设有吸嘴，安装时，将所述移液吸头101套在所述吸嘴外，所述移液吸头101上端的内径和所述吸嘴的外径相同，即所述吸嘴的圆周面和所述移液吸头101的内表面之间无间隙，所述吸嘴上设有连通所述移液吸头101内部和液吸头安装位211的通孔。移液吸头101安装在移液吸头安装位211上后，所述移液吸头101上端安装在所述吸嘴上、下端向下悬伸。

[0030] 腔体压板22为板状、所在平面平行于水平面。腔体压板22的一端连接移液吸头安装件21、另一端连接第一模组连接板23。腔体压板22的靠近第一模组连接板23的一端中部朝着移液吸头安装件21的方向内凹，形成垂直贯通且靠近第一模组连接板23的一侧为开口的形状。

[0031] 第一模组连接板23为板状、所在平面垂直于水平面。第一模组连接板23的一面连接腔体压板22、另一面连接第二模组连接板24。较佳的，腔体压板22连接第一模组连接板23的下端。为了提高连接强度，设有连接筋25，连接筋25同时连接腔体压板22和第一模组连接板23。

[0032] 较佳的，腔体压板22和第一模组连接板23固定连接，第一模组连接板23和第二模组连接板24固定连接。

[0033] 吸头驱动导向组件包括第一电机31、第一丝杆32、吸头滑轨33和两个吸头滑块34。第一丝杆32可转动地安装在立板12的靠近移液吸头部的一面上，第一丝杆32长度方向垂直于水平面。第一电机31安装在立板12上，第一电机31位于第一丝杆32的下方，第一电机31连接并驱动第一丝杆32转动。第一丝杆32上螺接一个吸头滑块34。吸头滑轨33固定安装在立板12的靠近移液吸头部的一面上，吸头滑轨33和第一丝杆32平行间隔布置，吸头滑轨33上滑动设置有一个吸头滑块34。两个吸头滑块34分别连接第二模组连接板24的两端。第一电机31驱动第一丝杆32转动时，第一丝杆32带动一个吸头滑块34沿着第一丝杆32长度方向直线移动，即垂直于水平面移动。吸头滑块34带动第二模组连接板24同步升降，即实现移液吸头部整体同步升降。吸头滑轨33和另一个吸头滑块34起到为移液吸头部的升降导向和支撑平衡作用。

[0034] 移液部包括推杆压板41和多个活塞杆42。推杆压板41为板状、所在平面平行于水平面，推杆压板41位于腔体压板22的上方，推杆压板41的一端连接第一模组连接板23、另一端悬伸。推杆压板41的悬伸一端的底部固定连接有多个活塞杆42。活塞杆42的上端连接推杆压板41的底部、下端向下悬伸。多个活塞杆42平行间隔布置成一排。活塞杆42的孔径不大于移液吸头安装位211的孔径，较佳的，活塞杆42的孔径等于移液吸头安装位211的最小孔径，多个活塞杆42可分别插入多个移液吸头安装位211中并沿着移液吸头安装位211上的通孔长度方向移动。

[0035] 移液驱动导向组件包括驱动组件、两个压板滑块52和两个压板滑轨53。两个压板滑轨53平行间隔布置在第一模组连接板23的靠近移液吸头安装件21的一面上，压板滑轨53垂直于水平面。两个压板滑块52分别可滑动地设置在两个压板滑轨53上。推杆压板41通过两个压板滑块52连接第一模组连接板23，推杆压板41和压板滑块52连接。驱动件51连接并驱动推杆压板41升降，压板滑块52和压板滑轨53的配合起到为推杆压板41导向的作用。驱动组件安装在第一模组连接板23上。

[0036] 驱动组件包括第二电机511、第二丝杆512和连接块513，第二电机511安装在第一模组连接板23上，第二电机511连接并驱动第二丝杆512转动，第二丝杆512的长度方向垂直于水平面，第二丝杆512穿过腔体压板2的内凹处，连接块513螺接在第二丝杆512上，连接块513还与腔体压板22连接，连接块513位于两个压板滑块52之间。第二电机511驱动第二丝杆512转动，第二丝杆512带动连接块513沿着第二丝杆512长度方向移动，连接块513带动推杆压板41和多个活塞杆42上升或下降。

[0037] 液体支撑部6位于支撑在移液吸头安装位211上的移液吸头101的下方，液体支撑部6包括托板61、过滤吸头安装件62和托盘组件63。托板61为板状，托板61上设有定位槽和两个托盘定位销612，定位槽和两个托盘定位销612位于托板61的同一面上。定位槽用于安装过滤吸头安装件62。定位槽为长条状的凹槽，较佳的，定位槽为阶梯槽，相当于两个凹槽，分别为第一凹槽610和第二凹槽611，第二凹槽611为开设在第一凹槽610底面中部的凹槽，第一凹槽610的长度方向和第二凹槽611的长度方向平行。定位槽的阶梯上开设有多个销孔，换句话说，第二凹槽611两侧的第一凹槽610的底面上开设有销孔。第二凹槽611用于承装液体。第二凹槽611的侧壁上设有为通孔的抽液孔613。

[0038] 两个托盘定位销612用于定位托盘组件63，两个托盘定位销612间隔布置。托盘定位销612的一端固定连接托板61顶面、另一端向上悬伸。两个托盘定位销612的连线平行于定位槽的长度方向。一个托盘定位销612的横截面为圆形，即为圆柱销。另一个托盘定位销612的横截面为多边形，即为棱柱销，本实施例中为菱形。

[0039] 过滤吸头安装件62支撑安装在定位槽中并通过销孔和托板61固定连接，过滤吸头安装件62和托板61连接后，两者的接触面贴合以满足气密性要求。过滤吸头安装件62上设有多个过滤吸头安装工位621，过滤吸头安装工位621用于安装过滤吸头，过滤吸头中设有滤芯，使过滤吸头具有过滤功能。过滤吸头安装工位621为贯穿过滤吸头安装件62的通孔，多个过滤吸头安装工位621平行间隔布置成一排，过滤吸头安装工位621的中心线垂直于水平面设置。过滤吸头安装工位621为内壁有阶梯的通孔，以能稳定支撑所述过滤吸头。所述过滤吸头安装在过滤吸头安装工位621上时，所述过滤吸头支撑在所述阶梯上。过滤吸头安装件62上设有对过滤吸头安装工位621进行标记的数字。过滤吸头安装件62安装在定位槽中时，过滤吸头安装工位621连通第二凹槽611。过滤吸头安装件62和第一凹槽610的接触面密封性较好。

[0040] 托盘组件63支撑在托板61上，托盘组件63底部设有和两个托盘定位销612配合的销孔，通过销孔和托盘定位销612的配合实现对托盘组件63的定位和准确安装。托盘组件63上设有第一槽631、第二槽632、多个测序管位633、多个混合液体位634和多个变性液位635。第一槽631和第二槽632为开设在托板61上表面的凹槽。第一槽631和第二槽632内壁上设有阶梯，用于作为限位标记，或者第一槽631和第二槽632内壁上设置刻度标记。多个测序管位633平行间隔布置成一排，多个混合液体位634平行间隔布置成一排，多个变性液位635平行间隔布置成一排。测序管位633、混合液体位634和变性液位635都为开设在托盘组件63上的盲孔。测序管位633、混合液体位634和变性液位635三者的孔径可以彼此相同或不同。第一槽631的长度方向、第二槽632的长度方向、多个测序管位633的排列方向、多个混合液体位634的排列方向、多个变性液位635的排列方向互相平行。第一槽631、第二槽632、一排测序管位633、一排混合液体位634和一排变性液位635依次布置。

[0041] 本实施例中，第一槽631和第二槽632用于盛装纯水，测序管位633用于安装测序反应管，混合液体位634用于安装混合液管，变性液位635用于安装变性液管。

[0042] 横向驱动导向组件设置在底板11上，用于驱动液体支撑部6直线移动。横向驱动导向组件包括第三电机71、传送带72、横向滑块73和横向滑轨74。横向滑轨74安装在底板11的顶面，横向滑轨74的长度方向垂直于立板12，横向滑块73滑动设置在横向滑轨74上，横向滑块73还连接托板61的底部。传送带72套接在两个间隔、同平面布置的传送轮上，第三电机71连接并驱动一个所述传送轮转动，带动传送带72实现传送，传送带72的传送方向平行于横向滑轨74。托板61的底部还通过固定件固定连接传送带72，两个传送轮和横向滑轨74组成了一个稳固的刚性四边形，且传送轮的运行速度非常低，托板61不会发生不稳定的情况。即托板61底部的两端分别连接横向滑块73和传送带72，传送带72传送时，带动托板61沿着横向滑轨74的长度方向直线移动，移动方向垂直于第一槽631的长度方向。

[0043] 抽真空部包括肖特瓶支架81、废液收集瓶82、抽真空机构83和抽真空管。肖特瓶支架81固定设置在立板12的远离移液吸头部的一侧，废液收集瓶82安装在肖特瓶支架81上。抽真空机构83安装在底板11、位于废液收集瓶82的下方。废液收集瓶82通过一根抽真空管

连接抽真空机构83，废液收集瓶82还通过另一根抽真空管连接抽液孔613。抽真空机构83启动后，第二凹槽611中的液体被抽入废液收集瓶82中。废液收集瓶82、抽真空机构83、抽真空管和第二凹槽611形成对过滤吸头安装工位621一侧的密封作用。

[0044] 抽真空机构83可采用现有技术中的真空泵。

[0045] 控制部包括控制器和控制面板91，抽真空机构83、各电机、控制面板91都和控制器电连接，控制面板91设置在底板11上的一端，通过控制面板91显示所述制备仪当前状态和进行操作。通过控制面板91控制抽真空机构83和各电机的技术方案可采用现有技术，在此不再赘述。

[0046] 由上可知，移液吸头部和移液部可上升或下降，所述液体支撑部6可在水平面内直线往复移动。

[0047] 基于上述结构，本实用新型的工作原理和过程为：

[0048] 第一步：在过滤吸头安装工位621上安装过滤吸头，所述过滤吸头的数量根据需要确定，将溶液A倒入所述过滤吸头中，溶液A为结合液、PCR产物和微球的混合液。本实施例中，每个所述过滤吸头中盛有38ul结合液、20ulPCR产物和2ul微球的混合液。启动抽真空机构83，溶液A中的可透过过滤吸头中滤芯的物质被抽到废液收集瓶82中，具体的，透过滤芯的物质先进入第二凹槽611中，再从抽液孔613中被抽入废液收集瓶82中。不可透过滤芯的PCR产物和微球被滤芯阻挡留在滤芯表面。

[0049] 如果不启动抽真空机构83，相当于抽液孔613被密封，同时过滤吸头安装件62和托板61之间的接触面气密性较佳，相当于所述过滤吸头的下端被密封，虽然所述过滤吸头为通孔且滤芯可透过液体，但滤芯上方的液体也不会下降。

[0050] 在第一槽631和第二槽632中加入纯水至阶梯处或刻度处。变性液位635的变性液管上加入30ul变性液，混合液体位634上的混合液管中加入6ul退火缓冲液和1ul测序引物，测序管位633中的测序反应管中加入酶和底物。

[0051] 第二步：通过抽真空机构83将溶液A中可透过滤芯的液体抽净，溶液A中可透过滤芯的液体被抽走到废液收集瓶82。

[0052] 第三步：清洗过滤吸头中滤芯上的物质，通过移液吸头101抽取第一槽631和第二槽632中的水，对过滤吸头中滤芯表面被留下的物质进行清洗，清洗掉的杂质和废水穿过滤芯被抽入废液收集瓶82中。

[0053] 第四步：利用移液吸头101将变性液位635中的变性液抽取到过滤吸头安装工位621上的过滤吸头中，变性液和微球进行混匀得到溶液B，此时不启动抽真空机构83，溶液B会停留在滤芯表面而不会透过滤芯下降。

[0054] 第五步：制备DNA单链产物：将溶液B静至一段时间后，抽取溶液B的上清液C(不能含有微球)，将上清液C转移到混合液体位634上的混合液体管中(管内装有退火缓冲液和测序引物)，混匀，获得混合液D。

[0055] 第六步：利用移液吸头101将混合液D抽取到测序管位633中，获得DNA单链产物。

[0056] 通过移液吸头101抽取液体支撑部6的中某个容器中的液体到另一个容器中的步骤如下：

[0057] S1：通过第一电机31驱动移液吸头安装件21和推杆压板41，使移液吸头安装件21和推杆压板41上升至移液吸头101位于液体支撑部6的上方，以使移液吸头101不干涉液体

支撑部6的移动。

[0058] S2:通过第三电机71驱动液体支撑部6,使抽取液位位于多个移液吸头101的正下方。接着通过第一电机31驱动多个移液吸头101,使多个移液吸头101插入抽取液位中。

[0059] 本步骤中,抽取液位是第一槽631和第二槽632时,多个移液吸头101同时插入第一槽631和第二槽632中。抽取液位是测序管位633、混合液体位634或变性液位635时,多个移液吸头101分别插入多个测序管位633或多个混合液体位634或多变性液位635中。

[0060] S3:通过第二电机511驱动推杆压板41,使推杆压板41上升,推杆压板41带动多个活塞杆42上升,将抽取液位中的液体抽入多个移液吸头101中。

[0061] S4:同S1,通过第一电机31驱动移液吸头101位于液体支撑部6的上方。

[0062] S5:通过第三电机71驱动液体支撑部6,使目标液位位于多个移液吸头101的正下方。

[0063] S6:通过第二电机511驱动并传递驱动至推杆压板41,使推杆压板41下降,推杆压板41带动多个活塞杆42下降,将多个移液吸头101中的液体分别注入目标液位中。

[0064] 由上可知,本方案中,目标液位为过滤吸头安装工位621上的过滤吸头或测序管位633上的测序反应管。

[0065] 第一电机31驱动移液吸头安装件21和推杆压板41升降的传动路径为:第一电机31驱动第一丝杆32转动,第一丝杆32通过螺母块连接并带动第二模组连接板24上升或下降,第二模组连接板24带动第一模组连接板23、腔体压板22、移液吸头安装件21、多个移液吸头101、推杆压板41、压板滑块52、多个活塞杆42上升或下降。

[0066] 第二电机511驱动推杆压板41的传动路径为:第二电机511驱动第二丝杆512转动,第二丝杆512通过螺母块连接并带动连接块513上升或下降,连接块513带动推杆压板41和多个活塞杆42上升或下降,压板滑块52和压板滑轨53配合导向。

[0067] 由上可知,活塞杆42、移液吸头安装位211和移液吸头101形成注射器结构,实现抽吸和注射功能,为了保证其功能有效性,活塞杆42的一端保持位于移液吸头安装位211内。

[0068] 本方案中,移液吸头101、所述过滤吸头、测序反应管作为耗材使用。

[0069] 上述步骤可通过设置控制程序实现自动或半自动进行,通过控制各电机的转动距离控制移液吸头101的移动距离、液体支撑部6的移动距离、移液吸头101对液体的抽取或注射量,避免人工失误、提高了制备效率。

[0070] 最后有必要在此说明的是:以上实施例只用于对本实用新型的技术方案作进一步详细地说明,不能理解为对本实用新型保护范围的限制,本领域的技术人员根据本实用新型的上述内容作出的一些非本质的改进和调整均属于本实用新型的保护范围。

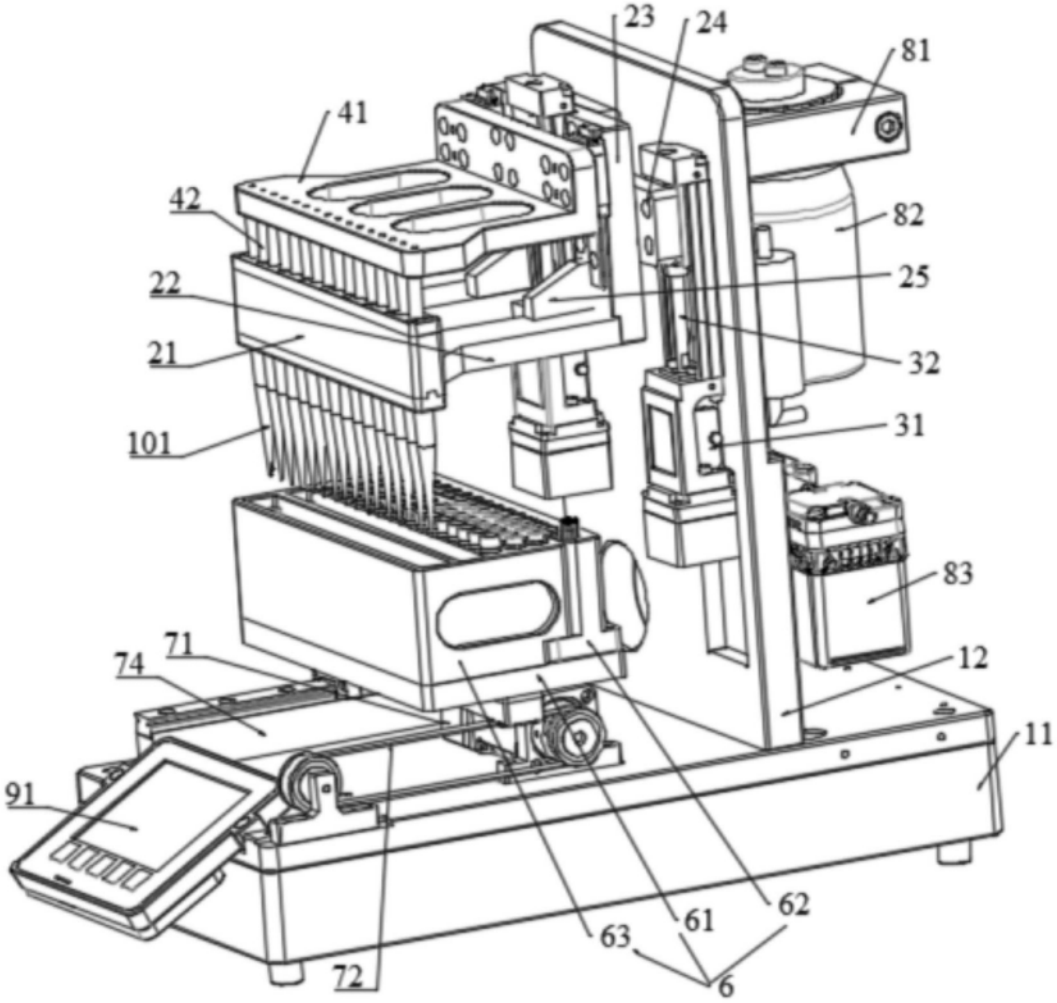


图1

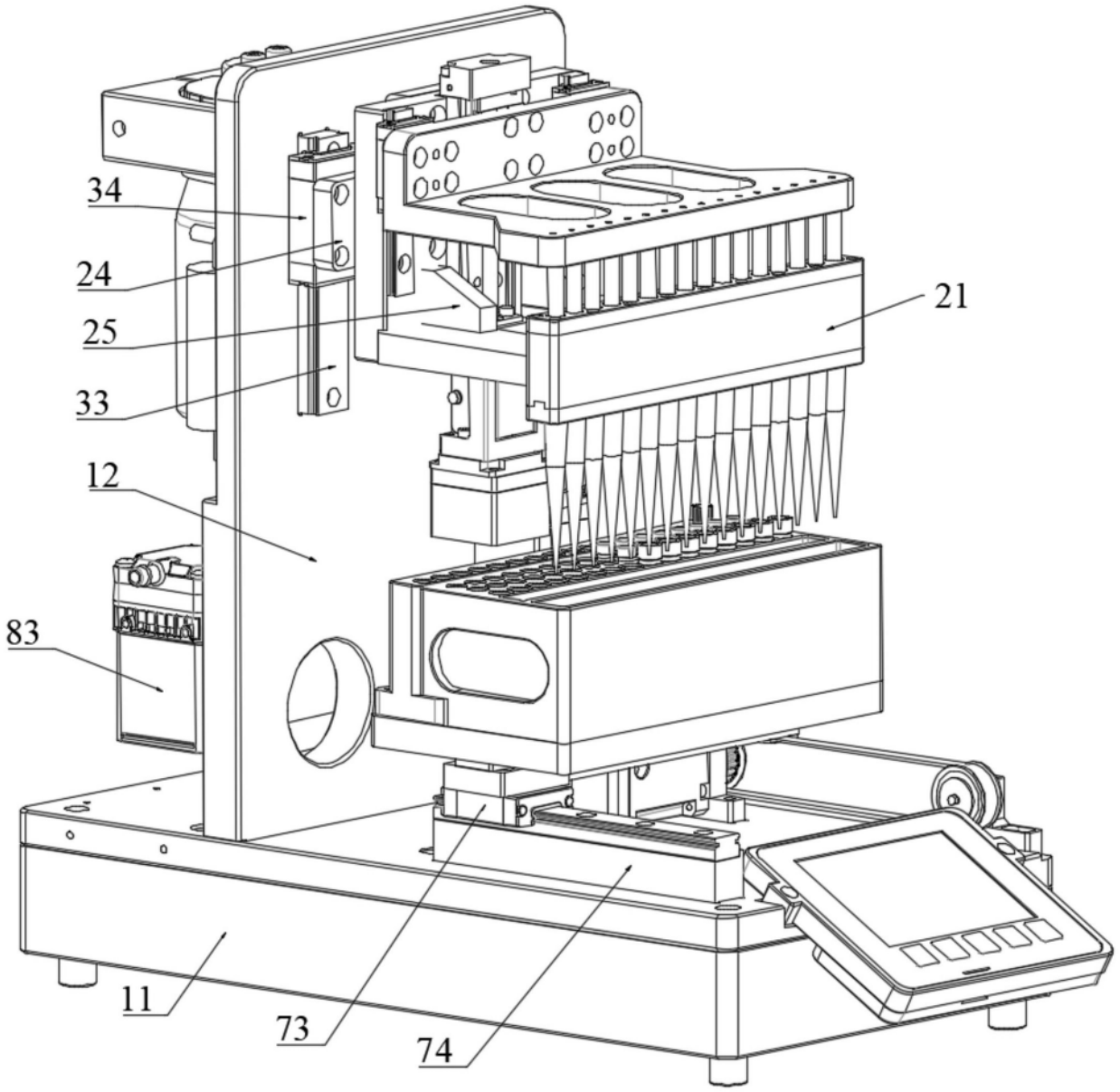


图2

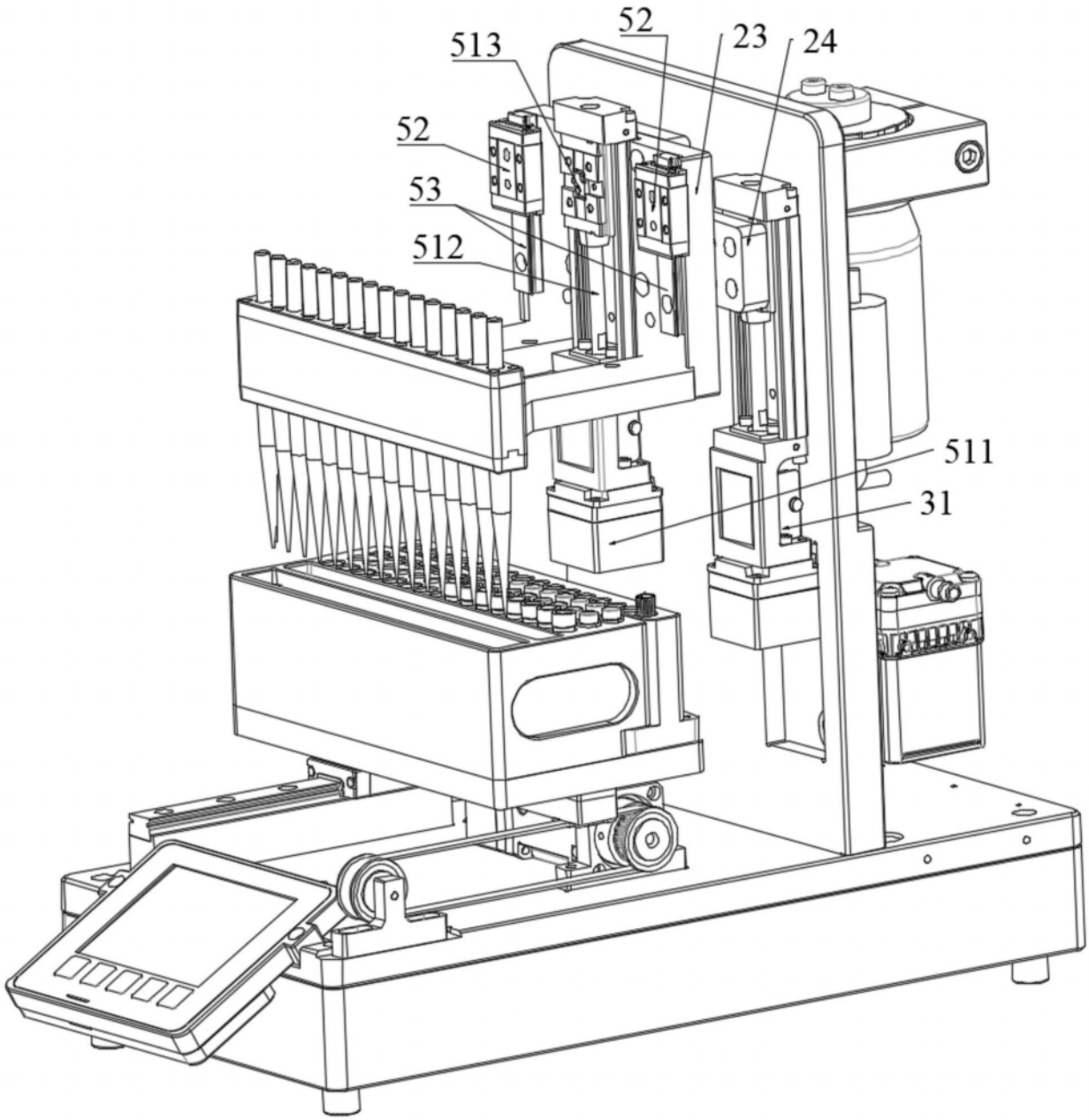


图3

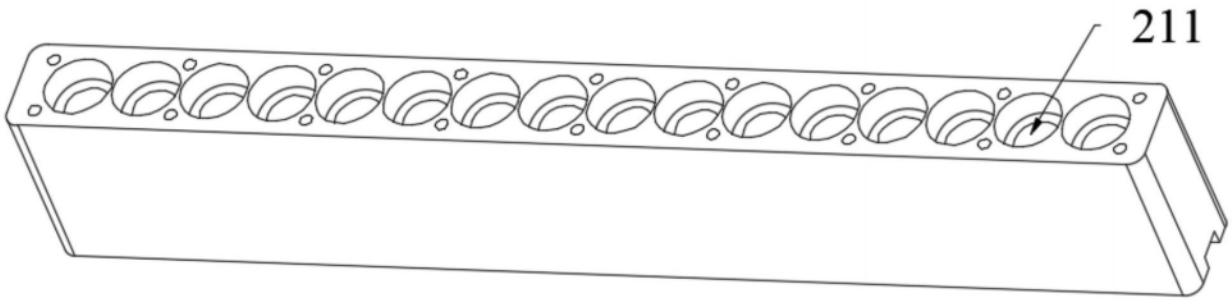


图4

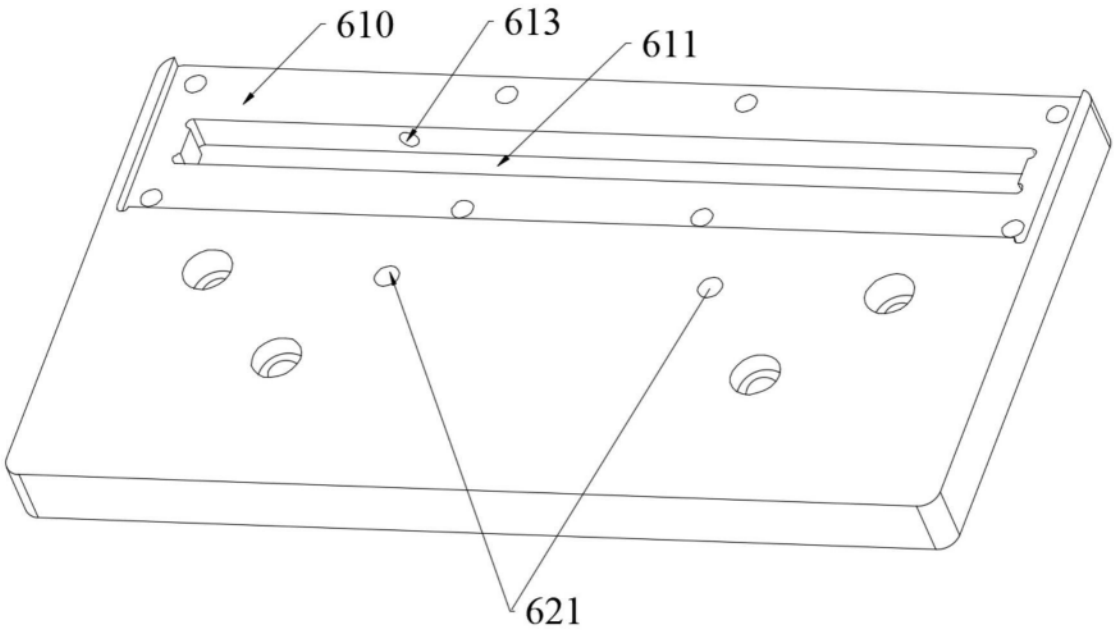


图5

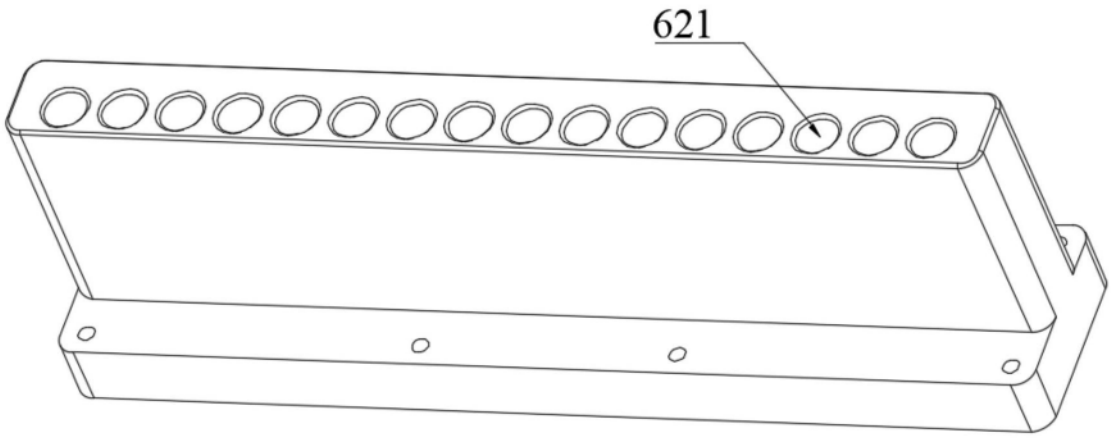


图6

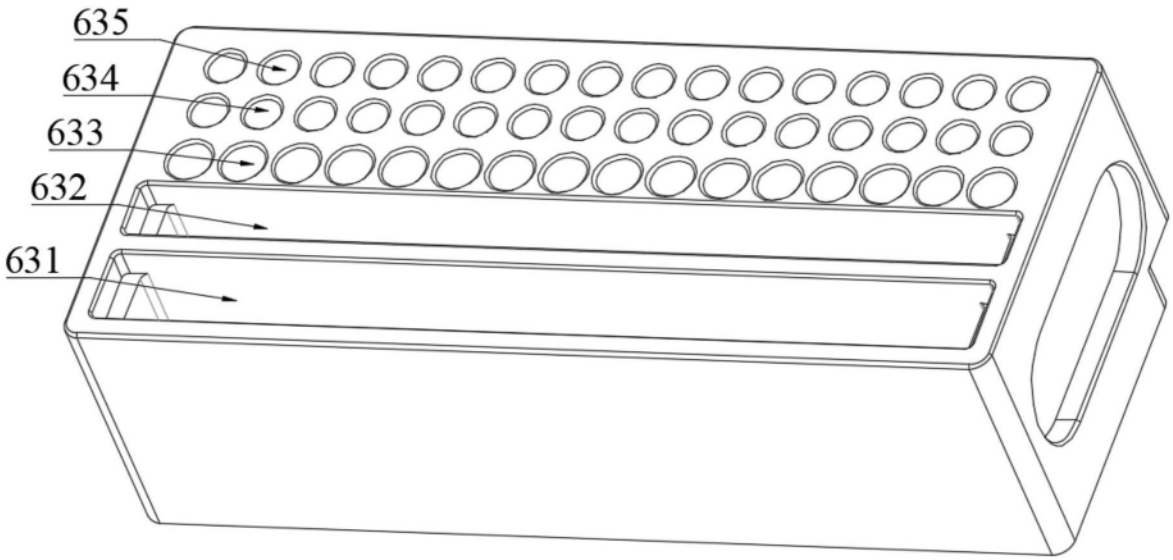


图7