



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109234141 A

(43)申请公布日 2019.01.18

(21)申请号 201810440562.6

(22)申请日 2018.05.09

(71)申请人 奥然生物科技(上海)有限公司

地址 200120 上海市浦东新区广丹路222弄
6号5层

(72)发明人 余家昌 张佳 徐泉

(74)专利代理机构 广州三环专利商标代理有限
公司 44202

代理人 王会龙

(51)Int.Cl.

C12M 1/00(2006.01)

C12M 1/36(2006.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54)发明名称

一种设置有微流控结构的生物反应装置

(57)摘要

本发明公开了一种设置有微流控结构的生物反应装置包含提取仓、反应仓以及将提取仓中大分子提取物转移到反应仓的微流控结构;所述微流控结构上方设置有气压泵,所述微流控结构内设置有连通提取仓与所述气压泵的导气通道,以及连通所述提取仓和反应仓提取液通道;所述提取液通道一端与设置于提取仓中的液体传导吸头相连通,提取液通道另一端通过设置于所述反应仓的液体导管相连通。本发明的设置有微流控结构的生物反应装置,设置微流控结构连通提取仓与反应仓,并通过微流控结构将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性,不仅自身结构简单,而且操作方便,能够有效地降低与之配合使用的设备的复杂性。

1. 一种设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于,包含提取仓、反应仓以及将提取仓中大分子提取物转移到反应仓的微流控结构;

所述微流控结构上方设置有的混合驱动器,所述混合驱动器固定于所述微流控结构并于混合驱动器设置有贯穿微流控结构插入提取仓中液面以下的混合喷头,通过推拉混合驱动器,位于提取仓中物料得以混合;

所述微流控结构上方还设置有气压泵,所述微流控结构内设置有连通提取仓与所述气压泵的导气通道,以及连通所述提取仓和反应仓提取液通道;所述提取液通道一端与设置于提取仓中的液体传导吸头相连通,提取液通道另一端通过设置于所述反应仓的液体导管相连通;

所述气压泵被施压后,气压泵内的压力气体通过导气通道进入提取仓,在压力气体作用下,提取仓内的提取液通过液体传导吸头并经由所述提取液通道和液体导管进入反应仓内;

所述微流控结构上方还设置有反应液储藏腔,所述微流控结构内还设置有反应液注入通道,所述反应液注入通道通过设置于所述反应仓上方的反应液注入导管与所述反应仓连通;反应仓发生反应前,位于反应液储藏腔内的反应液通过所述反应液注入通道并经由所述反应液注入导管注入反应仓中,与由提取仓内获取并转移到反应仓内的提取液混合发生反应。

2. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述微流控结构的上方还设置有能够阻断或者开启所述提取液通道的液体阀门。

3. 如权利要求2所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述阀门为按压式阀门,按压阀门上阀门按钮后,阀门通道与所述提取液通道贯通,提取液通道开启;拉起阀门上阀门按钮后阀门通道与所述提取液通道偏离,提取液通道关闭。

4. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述提取仓内含有吸附有包括核酸或者蛋白质在内的大分子的提取物的磁珠。

5. 如权利要求4所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述提取仓外还设置有吸附提取仓内磁珠的电磁体,所述电磁体设置于提取仓外远离液体传导吸头的一侧;当推拉混合驱动器混合提取仓中物料以便能够有效洗脱提取仓内磁珠上吸附的提取物时,电磁体为非通电状态,磁珠分散于提取仓中;当提取物有效洗脱需要将提取液从提取仓转移到反应仓时,所述电磁体处于通电状态,磁珠被吸附于远离液体传导吸头的一侧。

6. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述反应液储藏腔设置有一个或者两个以上。

7. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述反应液储藏腔设置为两个。

8. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述反应液储藏腔包括活塞式推拉结构,活塞式推拉结构设置有一穿刺结构;反应液储藏腔内形成一容纳反应液的腔体,所述腔体底部为一封装膜;当需要将反应液注入所述反应仓时,推动所述活塞式推拉结构,穿刺结构刺穿腔体底部的封装膜,反应液通过反应液注入通道并经由所述反应液导管注入反应仓中。

9. 如权利要求1所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述提取仓和

反应仓均为拆卸式结构。

10. 如权利要求9所述的设置有微流控结构的生物反应装置,其特征在于:所述提取仓和反应仓通过卡扣或者螺纹的方式固定于设置有微流控结构的生物反应装置的主体结构。

一种设置有微流控结构的生物反应装置

技术领域

[0001] 本发明涉及生物化学和分子生物学技术领域,尤其涉及一种设置有微流控结构的生物反应装置。

背景技术

[0002] 随着医疗模式的转变和个体化用药的不断发展,医学检验界迫切需要快速、精确的检测手段,分子检测则发挥出独特的优势。分子检测的基础是分析被检测者的组织细胞、毛发、抗凝血或干血迹,以及甲醛固定、石蜡包埋的组织中的基因及其表达产物,通过从分子水平上完成核酸(DNA和RNA)检测,在疾病一旦发生甚至尚未出现症状、体征及生化改变之前,就能准确的作出检测。

[0003] 目前,分子检测技术主要有核酸分子杂交、聚合酶链反应(PCR)和生物芯片技术等。分子检测产品主要应用在肿瘤、感染、遗传、产前筛查等临床各科的检测,以及体检中心、技术服务中心、第三方检测机构及微生物快速检测市场等方面。当前,血液常规、细胞学、病理学及免疫学等检验手段均朝着自动化、一体化、标准化方向发展,但由于分子检测其自身技术复杂性,“从样品到结果”的全自动化仪器平台极少或者存在诸多难以解决的技术问题。例如,在生物技术领域中使用的离心柱法或磁珠法进行核酸提取,一般需要进行裂解、结合、漂洗、洗脱等四个步骤,加上后续的核酸分子杂交、聚合酶链反应(PCR)和生物芯片等检测步骤,使整个“从样品到结果”的全自动化仪器非常难以实现,单就各步骤中有效成分的转移而言,现有技术中多采用手动转移的方式,即通过人工的方式将原料或者中间产物在依次步骤及实现依次步骤的反应容器中进行转移,显而易见,现有技术中采用的手动物料转移方式,不仅操作繁琐、费时费力。更有甚者还在于整个操作过程容易造成污染,影响提取物的纯度,且物料很难充分、高效地进行转移,影响实验结果。因此,鉴于分子检测其自身技术复杂性,“从样品到结果”的全自动化仪器平台极少或者存在诸多难以解决的技术问题,要实现各步骤之间物料的充分、高效地转移就需要在耗材和实验设备的结构和功能上进行多方面的考量,方能避免现有技术中存在的诸如成本高、灵敏度差、结构复杂、操作和相关检测设备过于复杂等问题。

发明内容

[0004] 针对现有技术中的不足,本发明解决的技术问题在于提供一种设置有微流控结构的生物反应装置,设置微流控结构连通提取仓与反应仓,并通过微流控结构将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性。

[0005] 本发明解决的技术问题还在于提供一种设置有微流控结构的生物反应装置,不仅自身结构简单,而且操作方便,能够有效地降低与之配合使用的设备的复杂性。

[0006] 为了解决上述技术问题,本发明实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置,包含提取仓、反应仓以及将提取仓中大分子提取物转移到反应仓的微流控结构;

[0007] 所述微流控结构上方设置有的混合驱动器,所述混合驱动器固定于所述微流控结构并于混合驱动器设置有贯穿微流控结构插入提取仓中液面以下的混合喷头,通过推拉混合驱动器,位于提取仓中物料得以混合;

[0008] 所述微流控结构上方还设置有气压泵,所述微流控结构内设置有连通提取仓与所述气压泵的导气通道,以及连通所述提取仓和反应仓提取液通道;所述提取液通道一端与设置于提取仓中的液体传导吸头相连通,提取液通道另一端通过设置于所述反应仓的液体导管相连通;

[0009] 所述气压泵被施压后,气压泵内的压力气体通过导气通道进入提取仓,在压力气体作用下,提取仓内的提取液通过液体传导吸头并经由所述提取液通道和液体导管进入反应仓内;

[0010] 所述微流控结构上方还设置有反应液储藏腔,所述微流控结构内还设置有反应液注入通道,所述反应液注入通道通过设置于所述反应仓上方的反应液注入导管与所述反应仓连通;反应仓发生反应前,位于反应液储藏腔内的反应液通过所述反应液注入通道并经由所述反应液注入导管注入反应仓中,与由提取仓内获取并转移到反应仓内的提取液混合发生反应。

[0011] 作为本发明的优选方案,本发明的实施例提供的一种设置有微流控结构的生物反应装置进一步包括以下技术特征的部分或全部:

[0012] 优选地,所述微流控结构的上方还设置有能够阻断或者开启所述提取液通道的液体阀门。更优地,所述阀门为按压式阀门,按压阀门上阀门按钮后,阀门通道与所述提取液通道贯通,提取液通道开启;拉起阀门上阀门按钮后阀门通道与所述提取液通道偏离,提取液通道关闭。

[0013] 优选地,所述提取仓内含有吸附有包括核酸或者蛋白质在内的大分子的提取物的磁珠。

[0014] 优选地,所述提取仓外还设置有吸附提取仓内磁珠的电磁体,所述电磁体设置于提取仓外远离液体传导吸头的一侧;当推拉混合驱动器混合提取仓中物料以便能够有效洗脱提取仓内磁珠上吸附的提取物时,电磁体为非通电状态,磁珠分散于提取仓中;当提取物有效洗脱需要将提取液从提取仓转移到反应仓时,所述电磁体处于通电状态,磁珠被吸附于远离液体传导吸头的一侧。

[0015] 优选地,所述反应液储藏腔设置有一个或者两个以上。更优地,在本发明的一个具体实施方式中,所述反应液储藏腔设置为两个。

[0016] 优选地,所述反应液储藏腔包括活塞式推拉结构,活塞式推拉结构设置有一穿刺结构;反应液储藏腔内形成一容纳反应液的腔体,所述腔体底部为一封装膜;当需要将反应液注入所述反应仓时,推动所述活塞式推拉结构,穿刺结构刺穿腔体底部的封装膜,反应液通过反应液注入通道并经由所述反应液导管注入反应仓中。

[0017] 优选地,所述提取仓和反应仓均为拆卸式结构。

[0018] 优选地,所述提取仓和反应仓通过卡扣或者螺纹的方式固定于设置有微流控结构的生物反应装置的主体结构。

[0019] 本发明实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置,具有如下有益效果:

[0020] 本发明的设置有微流控结构的生物反应装置通过设置微流控结构连通提取仓与

反应仓,并通过微流控结构将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性。具体而言,本发明的设置有微流控结构的生物反应装置通过设置有混合驱动器,通过推拉混合驱动器,位于提取仓中物料得以混合、扰动,以便吸附于磁珠的提取物充分洗脱;另外,通过设置有气压泵,对该气压泵被施压后,气压泵内的压力气体通过导气通道进入提取仓,在压力气体作用下,提取仓内的提取液通过液体传导吸头并经由所述提取液通道和液体导管进入反应仓内,从而实现将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性。

[0021] 另外,从整体结构上看,本发明的设置有微流控结构的生物反应装置,不仅自身结构简单,而且操作方便,其设置的微流控结构、按压式阀门、拆卸式的提取仓和反应仓、活塞式的反应液储藏腔、混合驱动器以及气压泵等结构都是能够与外界的自动化装置,尤其是有气缸或者机械推动的按压或者推拉装置进行良好的配合,而且实现诸如此类的简单动作的相关外接设备也可以得到极大的简化,从而有效地降低与之配合使用的设备的复杂性。

附图说明

[0022] 图1是本发明优选实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置的结构示意图一。

[0023] 图2是本发明优选实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置的结构示意图二。

[0024] 图3是本发明优选实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置中的微流控结构的结构示意图。

[0025] 图4是图2在A区域的局部放大图。

具体实施方式

[0026] 本发明实施例提供一种设置有微流控结构的生物反应装置包含提取仓、反应仓以及将提取仓中大分子提取物转移到反应仓的微流控结构;所述微流控结构上方设置有的混合驱动器,所述混合驱动器固定于所述微流控结构并于混合驱动器设置有贯穿微流控结构插入提取仓中液面以下的混合喷头,通过推拉混合驱动器,位于提取仓中物料得以混合;所述微流控结构上方还设置有气压泵,所述微流控结构内设置有连通提取仓与所述气压泵的导气通道,以及连通所述提取仓和反应仓提取液通道;所述提取液通道一端与设置于提取仓中的液体传导吸头相连通,提取液通道另一端通过设置于所述反应仓的液体导管相连通;所述气压泵被施压后,气压泵内的压力气体通过导气通道进入提取仓,在压力气体作用下,提取仓内的提取液通过液体传导吸头并经由所述提取液通道和液体导管进入反应仓内;所述微流控结构上方还设置有反应液储藏腔,所述微流控结构内还设置有反应液注入通道,所述反应液注入通道通过设置于所述反应仓上方的反应液注入导管与所述反应仓连通;反应仓发生反应前,位于反应液储藏腔内的反应液通过所述反应液注入通道并经由所述反应液注入导管注入反应仓中,与由提取仓内获取并转移到反应仓内的提取液混合发生反应。

[0027] 其中,所述微流控结构的上方还设置有能够阻断或者开启所述提取液通道的液体阀门。在本发明的一个优选实施例中,所述阀门为按压式阀门,单次按压阀门上阀门按钮后,阀门通道与所述提取液通道贯通,提取液通道开启;再次按压阀门上阀门按钮后阀门通道与所述提取液通道偏离,提取液通道关闭。

[0028] 其中,所述提取仓内含有吸附有包括核酸或者蛋白质在内的大分子的提取物的磁珠。

[0029] 其中,所述提取仓外还设置有吸附提取仓内磁珠的电磁体,所述电磁体设置于提取仓外远离液体传导吸头的一侧;当推拉混合驱动器混合提取仓中物料以便能够有效洗脱提取仓内磁珠上吸附的提取物时,电磁体为非通电状态,磁珠分散于提取仓中;当提取物有效洗脱需要将提取液从提取仓转移到反应仓时,所述电磁体处于通电状态,磁珠被吸附于远离液体传导吸头的一侧。

[0030] 其中,所述反应液储藏腔设置有一个或者两个以上。在本发明的一个优选实施例中,在本发明的一个具体实施方式中,所述反应液储藏腔设置为两个。

[0031] 其中,所述反应液储藏腔包括活塞式推拉结构,活塞式推拉结构设置有一穿刺结构;反应液储藏腔内形成一容纳反应液的腔体,所述腔体底部为一封装膜;当需要将反应液注入所述反应仓时,推动所述活塞式推拉结构,穿刺结构刺穿腔体底部的封装膜,反应液通过反应液注入通道并经由所述反应液导管注入反应仓中。

[0032] 其中,所述提取仓和反应仓均为拆卸式结构。

[0033] 其中,所述提取仓和反应仓通过卡扣或者螺纹的方式固定于设置有微流控结构的生物反应装置的主体结构。

[0034] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0035] 图1和2为本发明优选实施例提供的设置有微流控结构的生物反应装置的结构示意图。该设置有微流控结构的生物反应装置应用于核酸或蛋白制备及检测设备中,旨在为核酸或蛋白样品获取及后续检测过程中相邻步骤之间的物料转移提供一种高效、快捷的解决方案,但并不以此为限,在实际应用中,所述提取盒也可应用于其他生物提取物的提取。

[0036] 如图1-4所示,本发明优选实施例提供的设置有微流控结构30的生物反应装置包括提取仓10、反应仓20以及将提取仓10中大分子提取物转移到反应仓20的微流控结构30;微流控结构30上方设置有的混合驱动器40,混合驱动器40固定于微流控结构30并于混合驱动器40设置有贯穿微流控结构30插入提取仓10中液面以下的混合喷头41,通过推拉混合驱动器40,位于提取仓10中物料得以混合;微流控结构30上方还设置有气压泵50,微流控结构30内设置有连通提取仓10与气压泵50的导气通道31,以及连通提取仓10和反应仓20提取液通道32;提取液通道32一端与设置于提取仓10中的液体传导吸头51相连通,提取液通道32另一端通过设置于反应仓20的液体导管21相连通;气压泵50被施压后,气压泵50内的压力气体通过导气通道31进入提取仓10,在压力气体作用下,提取仓10内的提取液通过液体传导吸头51并经由提取液通道32和液体导管21进入反应仓20内;微流控结构30

上方还设置有反应液储藏腔70，微流控结构30内还设置有反应液注入通道33，反应液注入通道33通过设置于反应仓20上方的反应液注入导管22与反应仓20连通；反应仓20发生反应前，位于反应液储藏腔70内的反应液通过反应液注入通道33并经由反应液注入导管22注入反应仓20中，与由提取仓10内获取并转移到反应仓20内的提取液混合发生反应。

[0037] 在本发明优选实施例中，微流控结构30的上方还设置有能够阻断或者开启提取液通道32的液体阀门60。具体实现时，阀门60为按压式阀门60，按压阀门60上的阀门按钮61后，阀门通道62与提取液通道32贯通，提取液通道32开启；拉起阀门60上阀门按钮61后阀门通道62与提取液通道32偏离，提取液通道32关闭。

[0038] 在本发明优选实施例中，提取仓10内含有吸附有包括核酸或者蛋白质在内的大分子的提取物的磁珠。

[0039] 另外，提取仓10外还设置有吸附提取仓10内磁珠的电磁体，电磁体设置于提取仓10外远离液体传导吸头51的一侧；当推拉混合驱动器40混合提取仓10中物料以便能够有效洗脱提取仓10内磁珠上吸附的提取物时，电磁体为非通电状态，磁珠分散于提取仓10中；当提取物有效洗脱需要将提取液从提取仓10转移到反应仓20时，电磁体处于通电状态，磁珠被吸附于远离液体传导吸头51的一侧。从而实现在提取物料（蛋白质、核酸）充分、高效地从提取仓转移到反应仓的过程中，避免一并将磁珠或者其他杂质一并转移。

[0040] 作为本发明的优选方案，在本发明实施例中，反应液储藏腔70设置为两个。当然在本发明的其他实施例中，反应液储藏腔70也可以设置为一个或者其他个数，以能够实现本发明的反应仓中相应生化反应为准。

[0041] 另外，在本发明实施例中，反应液储藏腔70包括活塞式推拉结构71，活塞式推拉结构71设置有一穿刺结构73；反应液储藏腔70内形成一容纳反应液的腔体，腔体底部为一封装膜72；当需要将反应液注入反应仓20时，推动活塞式推拉结构71，穿刺结构73刺穿腔体底部的封装膜72，反应液通过反应液注入通道33并经由反应液导管注入反应仓20中。

[0042] 为了便于设置及更换，本发明实施例中提取仓10和反应仓20均为拆卸式结构。其中，提取仓10和反应仓20通过螺纹23的方式固定于设置有微流控结构的生物反应装置的主体结构。当然在本发明的其他实施例中，也可以根据具体需要选择卡扣及其他常用的可拆卸固定方式将提取仓10和反应仓20固定在生物反应装置的主体结构。

[0043] 在本发明实施例中，为了科学地设置好微流控微流控结构30与其他相应结构，以便实现良好的液流导通和衔接，在微流控微流控结构30上设置有与其相关结构的定位区及导通微孔。其中，混合驱动器40固定于微流控结构30并于混合驱动器40设置有贯穿微流控结构30插入提取仓10中液面以下的混合喷头41，与混合驱动器40对应的是定位通孔410。气压泵50安装于微流控结构30上方，通过微孔一500连接导气通道31，而位于微流控结构30下方则还设置有微孔二520连通提取仓10，从而实现将压力泵中50产生的压力气体传送至提取仓10中。压力气体作用于提取仓10提取液也后，使提取液通过液体传导吸头51外流到提取液通道32，而衔接液体传导吸头51与提取液通道32为设置于微流控结构30下方的微孔三510。提取仓10内的提取液通过液体传导吸头51并经由提取液通道32和液体导管21进入反应仓20内，而衔接提取液通道32和液体导管21的是设置于微流控结构30下方的微孔四530。反应仓20发生反应前，位于反应液储藏腔70内的反应液通过反应液注入通道33并经由反应液导管22注入反应仓20中，而衔接该反应液注入通道33并经由反应液

导管22是微孔700。

[0044] 上述实施例揭示的设置有微流控结构的生物反应装置通过设置微流控结构连通提取仓与反应仓,并通过微流控结构将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性。具体而言,本发明的设置有微流控结构的生物反应装置通过设置有混合驱动器,通过推拉混合驱动器,位于提取仓中物料得以混合、扰动,以便吸附于磁珠的提取物充分洗脱;另外,通过设置有气压泵,对该气压泵被施压后,气压泵内的压力气体通过导气通道进入提取仓,在压力气体作用下,提取仓内的提取液通过液体传导吸头并经由所述提取液通道和液体导管进入反应仓内,从而实现将提取物料(蛋白质、核酸)充分、高效地从提取仓转移到反应仓中,简化实验流程提高实验效率并降低样品转移时被污染的可能性。

[0045] 另外,从整体结构上看,本发明的设置有微流控结构的生物反应装置,不仅自身结构简单,而且操作方便,其设置的微流控结构、按压式阀门、拆卸式的提取仓和反应仓、活塞式的反应液储藏腔、混合驱动器以及气压泵等结构都是能够与外界的自动化装置,尤其是有气缸或者机械推动的按压或者推拉装置进行良好的配合,而且实现诸如此类的简单动作的相关外接设备也可以得到极大的简化,从而有效地降低与之配合使用的设备的复杂性。

[0046] 以上所述是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

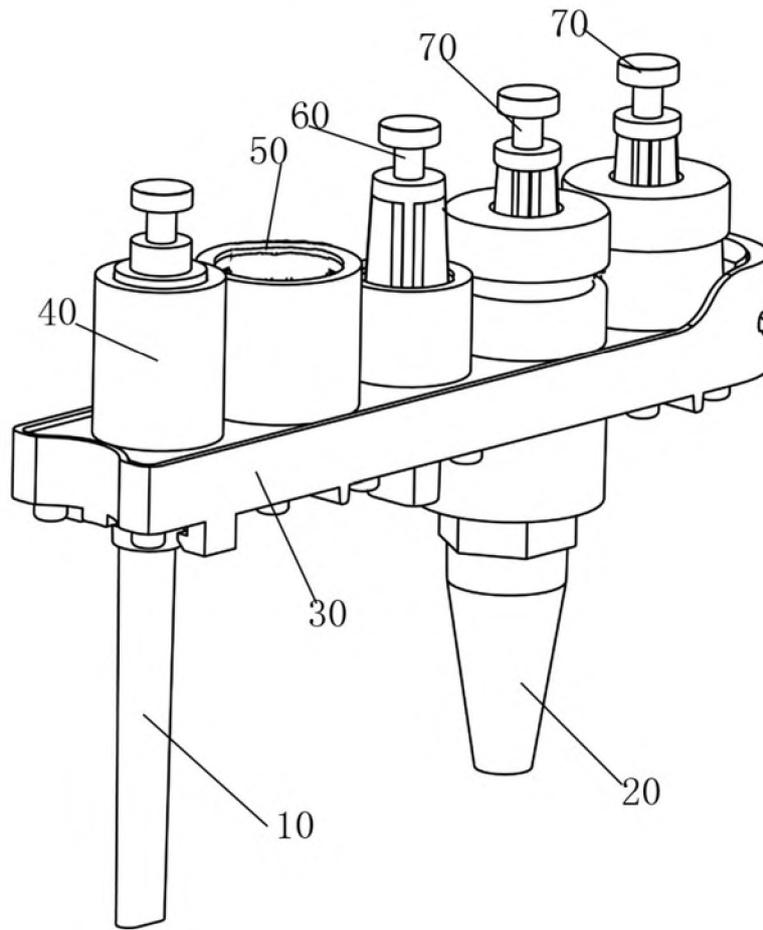


图1

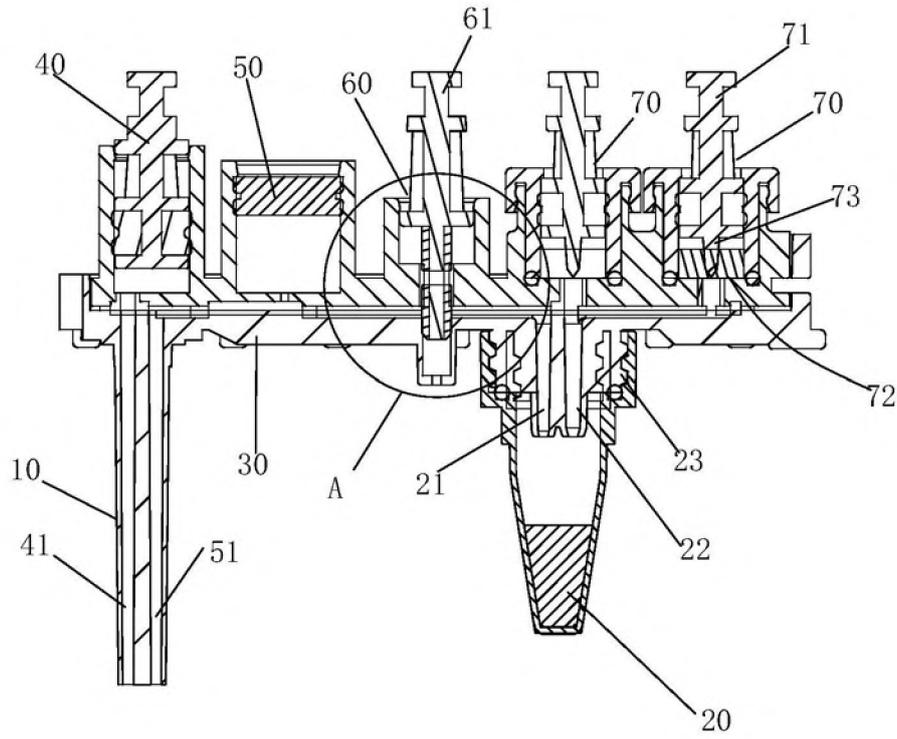


图2

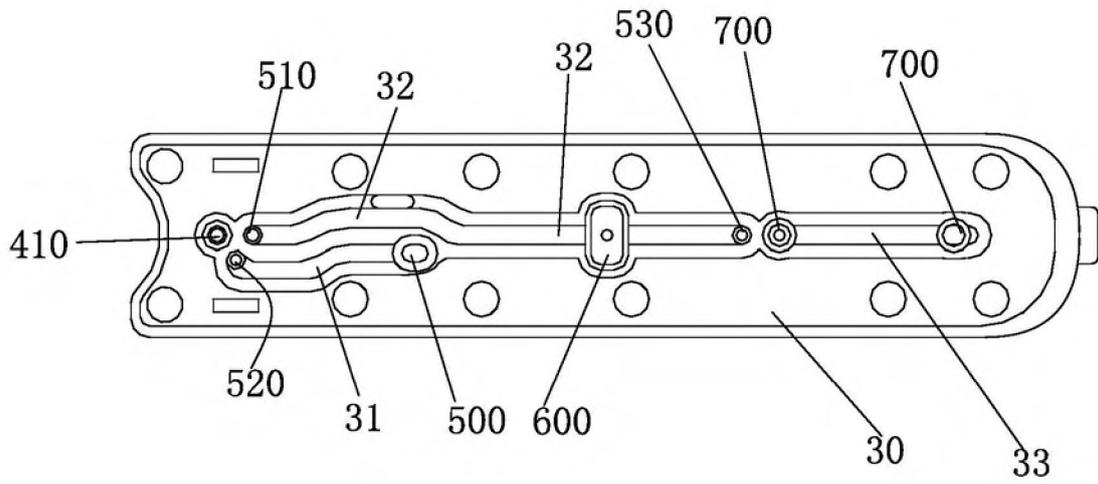


图3

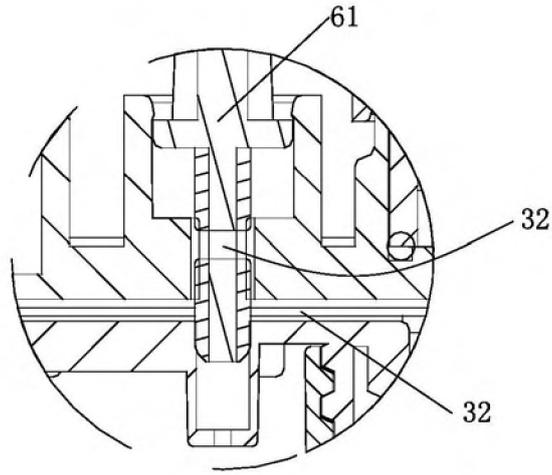


图4