



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108760686 B

(45) 授权公告日 2024.05.14

(21) 申请号 201810889786.5

(22) 申请日 2018.08.07

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108760686 A

(43) 申请公布日 2018.11.06

(73) 专利权人 天津诺迈科技有限公司
地址 300300 天津市东丽区华明高新技术
产业区华丰路B座3号楼4层

(72) 发明人 李浩元

(74) 专利代理机构 天津企兴智财知识产权代理
有限公司 12226
专利代理师 蒋宏洋

(51) Int. Cl.

G01N 21/49 (2006.01)

G01N 21/59 (2006.01)

G01N 21/01 (2006.01)

G05D 23/19 (2006.01)

B01L 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202351247 U, 2012.07.25

CN 103170378 A, 2013.06.26

WO 2014046375 A1, 2014.03.27

KR 20120034489 A, 2012.04.12

CN 101963579 A, 2011.02.02

CN 103675268 A, 2014.03.26

CN 104630373 A, 2015.05.20

CN 104641220 A, 2015.05.20

CN 104849222 A, 2015.08.19

CN 104931388 A, 2015.09.23

CN 105647790 A, 2016.06.08

CN 105886386 A, 2016.08.24

CN 106018206 A, 2016.10.12

CN 106841042 A, 2017.06.13

CN 106932601 A, 2017.07.07

CN 107321397 A, 2017.11.07

CN 107747911 A, 2018.03.02

(续)

审查员 李韦韦

权利要求书2页 说明书8页 附图8页

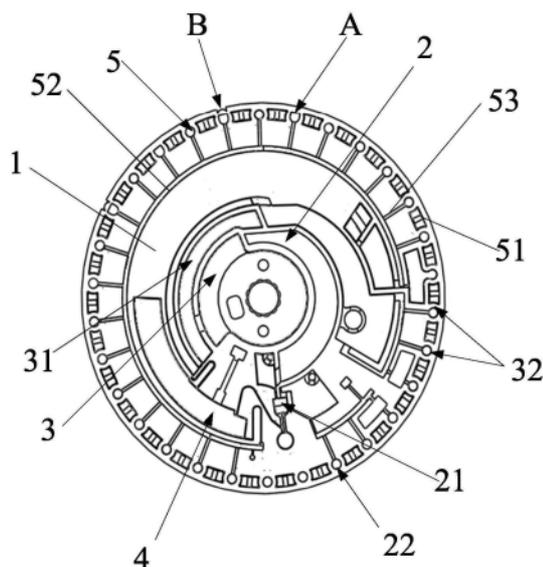
(54) 发明名称

散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机

(57) 摘要

本发明提供了散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机,属于检测设备领域,包括本体、混合槽和反应小孔,本体上设有样本加液槽、样本定量槽和样本溢流槽,样本加液槽与样本定量槽连通,样本定量槽与样本溢流槽连通,本体上还设有稀释液加液槽、稀释液定量槽和稀释液溢流槽,稀释液加液槽与稀释液定量槽连通,稀释液定量槽与稀释液溢流槽连通,样本定量槽和稀释液定量槽均与混合槽连通,混合槽通过流道组合与反应小孔连通,反应小孔靠近本体圆心的一侧为平面,本体与反应小孔外圈对应位置为外凸的弧形。本发明有效的控制散射比浊法检测光线的发散,检测光强灵敏度提升,可用于比色法和透射比浊法进行检测。

CN 108760686 B



[接上页]

(56) 对比文件

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| CN 203376333 U,2014.01.01 | US 2008181829 A1,2008.07.31 |
| CN 205797240 U,2016.12.14 | US 2012064516 A1,2012.03.15 |
| CN 208476767 U,2019.02.05 | US 2015138552 A1,2015.05.21 |
| CN 209167120 U,2019.07.26 | US 2017014818 A1,2017.01.19 |
| US 2007166200 A1,2007.07.19 | WO 2017002436 A1,2017.01.05 |
- 戴永辉;陈坦;王战会.一种离心式微流控生化分析芯片.集成技术.2015,(第03期),全文.

1. 散射比浊法检测微流控芯片,其特征在于:包括本体,设在本体上的混合槽和多个反应小孔,所述混合槽通过流道组合与所述反应小孔连通,所述反应小孔的内壁为离本体圆心近的一侧保持圆形小孔的弧度,远离圆心的一侧做成平面结构,所述本体与所述反应小孔远离所述本体圆心一侧对应的位置为向外凸起的弧形;

其中,所述流道组合包括一个环形流道和多个径向流道,所述环形流道与所述混合槽通过微流道连通,所述环形流道与所述本体同轴设置,每个所述反应小孔通过一个所述径向流道与所述环形流道连通,所述径向流道垂直于所述环形流道设置,所述反应小孔远离所述本体外圈的一侧为圆弧形状。

2. 根据权利要求1所述的散射比浊法检测微流控芯片,其特征在于:所述本体上设有样本加液槽、样本定量槽和样本溢流槽,所述样本加液槽与所述样本定量槽通过微流道连通,所述样本定量槽的上端与所述样本溢流槽连通,所述本体上还设有稀释液加液槽、稀释液定量槽和稀释液溢流槽,所述稀释液加液槽与所述稀释液定量槽通过微流道连通,所述稀释液定量槽的上端与所述稀释液溢流槽连通,所述混合槽设在所述本体上且与所述样本加液槽在同侧,所述样本定量槽和稀释液定量槽均通过微流道与所述混合槽连通。

3. 根据权利要求2所述的散射比浊法检测微流控芯片,其特征在于:所述样本溢流槽和稀释液溢流槽与所述反应小孔设置为同一个定位圆上,所述稀释液溢流槽的数量大于所述样本溢流槽的数量,所述样本溢流槽和稀释液溢流槽的数量和占所述反应小孔数量的 $1/4 \sim 1/5$,所述样本溢流槽和稀释液溢流槽相邻设置;

每个所述反应小孔的一侧均设有识别码,每个所述样本溢流槽和稀释液溢流槽的侧面也均设有识别码。

4. 根据权利要求1所述的散射比浊法检测微流控芯片,其特征在于:所述本体上与所述反应小孔对应的位置设有向内凹陷的成型区,所述成型区为开口向所述本体外圈的U形,所述成型区的底面设有向外凸起的聚光弧,所述聚光弧的弧度大于所述成型区所述本体的外圈圆形部分的弧度。

5. 使用权利要求1所述的散射比浊法检测微流控芯片的生化免疫机,其特征在于:包括左支架、右支架、离心电机和微流控芯片,所述离心电机设在所述左支架和右支架中间且与二者固定连接,所述微流控芯片水平设置且与所述离心电机的出力轴固定连接,所述微流控芯片边缘的上端对应设有透射光源模块和散射光源模块,所述透射光源模块和散射光源模块错位设置,所述透射光源模块的下端匹配设置有透射采集模板,所述透射采集模板的工作端设在所述微流控芯片的下方,所述散射光源模块的下端匹配设置有散射采集模板,所述散射采集模板与所述微流控芯片的外圈对应设置。

6. 根据权利要求5所述的使用散射比浊法检测微流控芯片的生化免疫机,其特征在于:所述左支架和右之间之间卡接有温控上板和温控下板,所述温控上板和温控下板均水平设置,所述温控上板正对设在所述微流控的正上方,所述温控上板与所述透射光源模块对应的部分设有第一避位孔,所述温控上板与所述散射光源模块对应的部分设有第二避位孔,所述温控下板设在所述微流控芯片的下方。

7. 根据权利要求5所述的使用散射比浊法检测微流控芯片的生化免疫机,其特征在于:所述微流控芯片与所述离心电机通过锁紧装置实现连接和脱离,所述锁紧装置包括锁紧爪、驱动臂、驱动块、固定块和驱动杆,所述固定块与离心电机固定连接,所述驱动块相对所

述固定块上下滑动连接,所述驱动块的下端与所述驱动杆连接,所述驱动杆由凸轮机构驱动上下升降,所述驱动块上端的两侧对称铰接所述驱动臂的一端,所述驱动臂的另一端铰接所述锁紧爪的中部,所述锁紧爪的一端铰接在所述固定块上,另一端向远离所述固定块的一端延伸设置,对称设置的所述锁紧爪成开口向上的喇叭形设置。

8. 根据权利要求7所述的使用散射比浊法检测微流控芯片的生化免疫机,其特征在于:所述凸轮机构包括平板凸轮和升降电机,所述升降电机固锁在所述左支架上,所述升降电机通过齿轮结构驱动所述平板凸轮旋转,所述平板凸轮竖直设置,所述驱动杆的下端设有滚子,所述滚子与所述平板凸轮的外圈接触设置。

9. 根据权利要求5所述的使用散射比浊法检测微流控芯片的生化免疫机,其特征在于:所述微流控芯片设在进出仓架上,所述进出仓架的两侧设有齿条,与所述齿条啮合设置的有驱动齿轮,所述驱动齿轮由进出电机驱动旋转,所述进出电机固锁在所述右支架上,所述进出仓架的下端设有导向槽,所述离心电机通过电机座固锁在所述左支架和右支架之间,所述电机座的上端设有导向柱,所述导向柱设在所述导向槽内且二者配合设置。

散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机

技术领域

[0001] 本发明属于检测设备领域,涉及生化和免疫检测装置,尤其涉及散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机。

背景技术

[0002] 微流控芯片技术是在微米尺度的流道中精确操纵和控制纳升和皮升量级流体(生物样品流体)的新技术,应用此技术可以把化学和生物等领域中所涉及的样品制备、反应、分离、检测及细胞培养、分选、裂解等基本操作单元集成或基本集成到一块几平方厘米(甚至更小)的芯片上,由微流道形成网络,以可控制流体贯穿整个系统,用以取代常规化学或生物实验室各种功能的一种技术平台,微流控芯片实验室的基本特征和最大优势是多种单元技术在整体可控的微小平台上灵活组合、规模集成。

[0003] 免疫和生化检测的方法有很多种,比色法是生化检测主要的检测方法,其检测原理是基于溶液对光的选择性吸收而建立起的一种分析方法,又称吸光亮度法,有色物质溶液的颜色与其浓度有关,利用光学比较溶液颜色的深度,可以测定溶液的浓度。

[0004] 比浊法是免疫检测的主要检测方法,比浊法分为透射比浊和散射比浊两种方法,透射比浊法的基本原理是抗原抗体结合后,形成免疫复合物,在一定时间内复合物聚合出现浊度。当光线通过溶液时,可被免疫复合物吸收,免疫复合物量越多,光线被吸收的量在一定范围内与免疫复合物的量成正比,比色法和透射比浊法的检测原理如图1所示;如图2所示,散射比浊法的基本检测原理是当一定波长的光沿水平轴照射,通过溶液使遇到抗原抗体复合物粒子,光线被粒子颗粒折射,发生偏转,光线偏转的角度与发射光的波长和抗原抗体复合物颗粒大小和多少密切相关。散射光的强度与复合物的含量成正比,即待测抗原越多散射光也越强,在该方法中检测通道的单色光源与光检测接受器一般呈5度到90度的夹角设置。

[0005] 目前市场上有基于微流控技术的生化检测芯片,该芯片利用微流控芯片技术,将生化反应的各种比色皿集成到圆形盘片周圈的试剂反应孔内,可以实现利用比色法和透射比浊法检测的生化检测项目和免疫检测项目,但是该芯片在进行散射比浊法进行检测时,由于芯片的试剂反应小孔为圆柱状,检测小孔的内壁和芯片的外壁形成了一个类似平凹透镜的结构,该结构会对散射的光线有发散的作用,导致检测器在检测散射光强时,有一部分光强是检测不到的,对于能量较低的散射光强检测的灵敏度不够,会影响整个检测系统的性能指标。

发明内容

[0006] 本发明要解决的问题是在于提供散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机,有效的控制散射比浊法检测光线的发散,检测光强灵敏度提升,可用于比色法和透射比浊法进行检测。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案是:散射比浊法检测微流控芯片及

使用该芯片的生化免疫机,包括本体,设在本体上的混合槽和多个反应小孔,所述混合槽通过流道组合与所述反应小孔连通,所述反应小孔靠近所述本体圆心的一侧为平面,所述本体与所述反应小孔远离所述本体圆心一侧对应的位置为向外凸起的弧形。

[0008] 进一步的,所述本体上设有样本加液槽、样本定量槽和样本溢流槽,所述样本加液槽与所述样本定量槽通过微流道连通,所述样本定量槽的上端与所述样本溢流槽连通,所述本体上还设有稀释液加液槽、稀释液定量槽和稀释液溢流槽,所述稀释液加液槽与所述稀释液定量槽通过微流道连通,所述稀释液定量槽的上端与所述稀释液溢流槽连通,所述混合槽设在所述本体上且与所述样本加液槽在同侧,所述样本定量槽和稀释液定量槽均通过微流道与所述混合槽连通。

[0009] 进一步的,所述流道组合包括一个环形流道和多个径向流道,所述环形流道与所述混合槽通过微流道连通,所述环形流道与所述本体同轴设置,每个所述反应小孔通过一个所述径向流道与所述环形流道连通。

[0010] 进一步的,所述径向流道垂直于所述环形流道设置,所述反应小孔远离所述本体外圈的一侧为圆弧形状。

[0011] 进一步的,所述样本溢流槽和稀释液溢流槽与所述反应小孔设置为同一个定位圆上,所述稀释液溢流槽的数量大于所述样本溢流槽的数量。

[0012] 进一步的,所述样本溢流槽和稀释液溢流槽的数量和占所述反应小孔数量的 $1/4 \sim 1/5$,所述样本溢流槽和稀释液溢流槽相邻设置。

[0013] 进一步的,每个所述反应小孔的一侧均设有识别码,每个所述样本溢流槽和稀释液溢流槽的侧面也均设有识别码。

[0014] 进一步的,所述本体上与所述反应小孔对应的位置设有向内凹陷的成型区,所述成型区为开口向所述本体外圈的U形,所述成型区的底面设有向外凸起的聚光弧,所述聚光弧的弧度大于所述成型区所述本体的外圈圆形部分的弧度。

[0015] 使用散射臂浊法检测微流控芯片的生化免疫机,包括左支架、右支架、离心电机和微流控芯片,所述离心电机设在所述左支架和右支架中间且与二者固定连接,所述微流控芯片水平设置且与所述离心电机的出力轴固定连接,所述微流控芯片边缘的上端对应设有透射光源模块和散射光源模块,所述透射光源模块和散射光源模块错位设置,所述透射光源模块的下端匹配设置有透射采集模板,所述透射采集模板的工作端设在所述微流控芯片的下方,所述散射光源模块的下端匹配设置有散射采集模板,所述散射采集模板与所述微流控芯片的外圈对应设置。

[0016] 进一步的,所述透射光源模块和散射光源模块错位90度设置,所述透射光源模块设在灯架上,所述灯架架设在所述左支架和右支架之间,所述透射采集模板设在所述左支架和右支架之间且与二者固定连接,所述散射光源模块和散射采集模板均设在所述右支架上。

[0017] 进一步的,所述左支架和右之间之间卡接有温控上板和温控下板,所述温控上板和温控下板均水平设置,所述温控上板正对设在所述微流控的正上方,所述温控上板与所述透射光源模块对应的部分设有第一避位孔,所述温控上板与所述散射光源模块对应的部分设有第二避位孔,所述温控下板设在所述微流控芯片的下方。

[0018] 进一步的,所述微流控芯片与所述离心电机通过锁紧装置实现连接和脱离,所述

锁紧装置为机械夹爪结构。

[0019] 进一步的,所述锁紧装置包括锁紧爪、驱动臂、驱动块、固定块和驱动杆,所述固定块与离心电机固定连接,所述驱动块相对所述固定块上下滑动连接,所述驱动块的下端与所述驱动杆连接,所述驱动杆由凸轮机构驱动上下升降,所述驱动块上端的两侧对称铰接所述驱动臂的一端,所述驱动臂的另一端铰接所述锁紧爪的中部,所述锁紧爪的一端铰接在所述固定块上,另一端向远离所述固定块的一端延伸设置,对称设置的所述锁紧爪成开口向上的喇叭形设置。

[0020] 进一步的,所述凸轮机构包括平板凸轮和升降电机,所述升降电机固锁在所述左支架上,所述升降电机通过齿轮结构驱动所述平板凸轮旋转,所述平板凸轮竖直设置,所述驱动杆的下端设有滚子,所述滚子与所述平板凸轮的外圈接触设置。

[0021] 进一步的,所述微流控芯片设在进出仓架上,所述进出仓架的两侧设有齿条,与所述齿条啮合设置的有驱动齿轮,所述驱动齿轮由进出电机驱动旋转,所述进出电机固锁在所述右支架上。

[0022] 进一步的,所述进出仓架的下端设有导向槽,所述离心电机通过电机座固锁在所述左支架和右支架之间,所述电机座的上端设有导向柱,所述导向柱设在所述导向槽内且二者配合设置。

[0023] 与现有技术相比,本发明具有的优点和积极效果是:1、本发明本体的外圈为圆形,反应小孔靠近本体外圈的一侧为平面,此平面与本体外圈的圆形形成平凸透镜,有利于更多的光线聚合被接受器接收,提升检测的灵敏度;2、样本溢流槽和稀释液溢流槽相邻设置,方便在同一位置观测样本和稀释液的溢流情况,反应小孔集中设置,方便在检测的过程中集中检测,不用走位查找,提升操作的便利性;3、设置识别码后,本体旋转后,也可对每个反应小孔进行识别和区分,同时也方便区分反应小孔、样本溢流槽和稀释液溢流槽,区分后,避免混淆,针对反应小孔进行检测,判定混合后液体的散射光强,在实际应用的时候,当样本溢流槽和稀释液溢流槽有溢流的部分后才能进行混合,保证样本定量槽和稀释液定量槽内的液体是充满状态;5、将微流控芯片设置在离心电机上,实现加样液体的离心、定量、稀释和混合,同时在微流控芯片的边缘处同时设置透射光源模块和散射光源模块工作,并且设置透射采集模块和散射采集模块,可以散射和透射同时进行检测并进行检测数据的传输分析,功能进行集成设置,一机多用,资源节约,节约用户的使用成本,可结合微流控芯片一次检测出一样本单项/多项生化指标、单项/多项免疫指标,亦可一次检测出一样本多项生化指标+多项免疫指标,检测效率大大提升;6、设置温控上板和温控下板,可对微流控芯片的温度进行控制,很多加样液体对温度有一定的要求,因此在检测的过程中需要保证温度;7、微流控芯片与离心电机通过锁紧装置自动实现分离和锁紧,提升了检测过程中放置的效率,同时微流控芯片设在进出仓架上且可随进出仓架进出,方便加样,提升了操作的便利性。

附图说明

[0024] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0025] 图1是比色法和透射比浊法的检测原理图;

- [0026] 图2是散射比浊法的基本检测原理图；
- [0027] 图3是本发明散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机的平面结构图；
- [0028] 图4是本发明散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机实施例A的局部结构示意图；
- [0029] 图5是本发明图3实际检测过程中光线的散射图；
- [0030] 图6是本发明散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机实施例B的局部结构示意图；
- [0031] 图7是本发明图5实际检测过程中光线的散射图；
- [0032] 图8是本发明使用散射臂浊法检测微流控芯片的生化免疫机的结构示意图；
- [0033] 图9是本发明使用散射臂浊法检测微流控芯片的生化免疫机不含右支架、进出仓架和透射光源模块的结构示意图；
- [0034] 图10是本发明离心电机和电机座配合的结构示意图；
- [0035] 图11是本发明锁紧装置的原理机构图；
- [0036] 图12是本发明散射检测的光线走向原理图；
- [0037] 图13是本发明透射检测的光线走向原理图；
- [0038] 图14是本发明微流控芯片同时进行散射和透射的原理图。

[0039] 附图标记：

[0040] 1-本体；11-成型区；111-聚光弧；2-样本加液槽；21-样本定量槽；22-样本溢流槽；3-稀释液加液槽；31-稀释液定量槽；32-稀释液溢流槽；4-混合槽；5-反应小孔；51-识别码；52-环形流道；53-径向流道；6-接收器；81-左支架；82-右支架；83-微流控芯片；84-离心电机；841-电机座；842-导向柱；85-透射光源模块；851-灯架；852-透射采集模块；86-散射光源模块；861-散射采集模块；87-温控上板；871-第一避位孔；872-第二避位孔；87'-温控下板；88-进出仓架；881-齿条；882-驱动齿轮；883-进出电机；9-锁紧装置；91-固定块；92-驱动块；93-驱动臂；94-锁紧爪；95-驱动杆；96-滚子；97-平板凸轮；98-升降电机。

具体实施方式

[0041] 需要说明的是，在不冲突的情况下，本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 在本发明的描述中，需要理解的是，术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本发明和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本发明的限制。此外，术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本发明的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

[0043] 在本发明的描述中，需要说明的是，除非另有明确的规定和限定，术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解，例如，可以是固定连接，也可以是可拆卸连接，或一体地连接；可

以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0044] 下面结合附图对本发明的具体实施例做详细说明。

[0045] 如图3所示,本发明为散射比浊法检测微流控芯片及使用该芯片的生化免疫机,包括本体1、混合槽4和反应小孔5,本体1上设有样本加液槽2、样本定量槽21和样本溢流槽22,样本加液槽2与样本定量槽21通过微流道连通,样本定量槽21的上端与样本溢流槽22连通,保证样本依次在样本加液槽2、样本定量槽21和样本溢流槽22之间流动,本体1上还设有稀释液加液槽3、稀释液定量槽31和稀释液溢流槽32,稀释液加液槽3与稀释液定量槽31通过微流道连通,稀释液定量槽31的上端与稀释液溢流槽32连通,保证稀释液依次在稀释液加液槽3、稀释液定量槽31和稀释液溢流槽32之间流动,混合槽4设在本体1上且与样本加液槽2在同侧,样本定量槽21和稀释液定量槽31均通过微流道与混合槽4连通,混合槽4通过流道组合与反应小孔5连通,反应小孔5的数量为多个且均设在混合槽4的外圈,在本体1转动后,在惯性的作用下,混合槽4内的液体通过流道组合流道反应小孔5内,反应小孔5靠近本体1圆心的一侧为平面,本体1与反应小孔5远离本体1原因一侧的对应位置为向外图形的弧形,此平面与本体1外圈的圆形形成平凸透镜,有利于更多的光线聚合被接收器6接收,提升检测的灵敏度;更优选地,本体1为圆形。

[0046] 优选地,流道组合包括一个环形流道52和多个径向流道53,环形流道52与混合槽4通过微流道连通,环形流道52与本体1同轴设置,每个反应小孔5通过一个径向流道53与环形流道52连通,方便多个反应小孔5与混合槽4的连通,此结构可对称设置,加工方便,美观;更优选地,径向流道53垂直于环形流道52设置,本体1旋转后方便混合槽4内的液体更快速的进入到反应小孔5内,反应小孔5远离本体1外圈的一侧为圆弧形,加工方便,而且有助于提升散射强度。

[0047] 优选地,样本溢流槽22和稀释液溢流槽32与反应小孔5设置为同一个定位圆上,加工方便,外形美观,稀释液溢流槽32的数量大于样本溢流槽22的数量,样本的溢流量小于稀释液的溢流量,针对性设置,提升设备的利用率。

[0048] 优选地,样本溢流槽22和稀释液溢流槽32的数量和占反应小孔5数量的 $1/4 \sim 1/5$,样本溢流槽22和稀释液溢流槽32相邻设置,方便在同一位置观测样本和稀释液的溢流情况,反应小孔5集中设置,方便在检测的过程中集中检测,不用走位查找,提升操作的便利性。

[0049] 优选地,每个反应小孔5的一侧均设有识别码51,每个样本溢流槽22和稀释液溢流槽32的侧面也均设有识别码51,设置识别码后,本体1旋转后,也可对每个反应小孔5进行识别和区分,同时也方便区分反应小孔5、样本溢流槽22和稀释液溢流槽32,区分后,避免混淆,针对反应小孔5进行检测,判定混合后液体的散射光强,在实际应用的时候,当样本溢流槽22和稀释液溢流槽32有溢流的部分后才能进行混合,保证样本定量槽21和稀释液定量槽31内的液体是充满状态。

[0050] 实施例A:如图4和图5所示,反应小孔5的内壁为离本体1圆心近的一侧保持圆形小孔的弧度,远离圆心的一侧做成平面结构,本体1的外圈边缘保持圆形的弧度结构,这样反应小孔5远离圆心处的侧面与本体1最外圈处形成了一种平凸透镜的结构,此结构不仅可以

用于比色法和透射比浊法进行检测的试剂项目,而且可避免散射光线的发散问题。

[0051] 实施例B:如图6和图7所示,反应小孔5的内壁为离圆心近的一侧保持圆形小孔的弧度,远离圆心的一侧做成平面结构,本体1上与反应小孔5对应的位置设有向内凹陷的成型区11,成型区11为开口向本体1外圈的U形,成型区11的底面设有向外凸起的聚光弧111,聚光弧111的弧度大于成型区11本体1的外圈圆形部分的弧度,可增强对散射光线的聚集程度,此结构不仅可以用于比色法和透射比浊法进行检测的试剂项目,而且可实现散射光线的聚集作用,使检测元件在更小的空间内接受到更多的散射光线,提高检测系统的灵敏度。

[0052] 使用散射臂浊法检测微流控芯片的生化免疫机,如图8、图9和10所示,本发明为基于微流控的生化和免疫一体检测机,包括左支架81、右支架82、离心电机84和微流控芯片83,离心电机84设在左支架81和右支架82中间且与二者固定连接,微流控芯片83水平设置且与离心电机84的出力轴固定连接,微流控芯片83边缘的上端对应设有透射光源模块85和散射光源模块86,透射光源模块85和散射光源模块86错位设置,透射光源模块85的下端匹配设置有透射采集模板,透射采集模板852的工作端设在微流控芯片83的下方,散射光源模块86的下端匹配设置有散射采集模板,散射采集模板与微流控芯片83的外圈对应设置。

[0053] 优选地,透射光源模块85和散射光源模块86错位90度设置,透射光源模块85设在灯架851上,灯架851架设在左支架81和右支架82之间,透射采集模板852设在左支架81和右支架82之间且与二者固定连接,散射光源模块86和散射采集模板861均设在右支架82上,错位成90度设置,结构容易布局,更加紧凑。

[0054] 优选地,左支架81和右之间之间卡接有温控上板87和温控下板87',温控上板87和温控下板87'均水平设置,温控上板87正对设在微流控的正上方,温控上板87与透射光源模块85对应的部分设有第一避位孔871,温控上板87与散射光源模块86对应的部分设有第二避位孔872,温控下板87'设在微流控芯片83的下方,设置温控上板87和温控下板87',可对微流控芯片83的温度进行控制,很多加样液体对温度有一定的要求,因此在检测的过程中需要保证温度,更优选地,左支架81上设有温度感应开关,用来感应微流控芯片83的温度。

[0055] 优选地,微流控芯片83与离心电机84通过锁紧装置9实现连接和脱离,锁紧装置9为机械夹爪结构,机械夹爪结构可采用气动式,与机床上的气动驱动式夹爪原理相同。

[0056] 优选地,如图11所示,锁紧装置9包括锁紧爪94、驱动臂93、驱动块92、固定块91和驱动杆95,固定块91与离心电机84固定连接,驱动块92相对固定块91上下滑动连接,驱动块92的下端与驱动杆95连接,驱动杆95由凸轮机构驱动上下升降,驱动块92上端的两侧对称铰接驱动臂93的一端,驱动臂93的另一端铰接锁紧爪94的中部,锁紧爪94的一端铰接在固定块91上,另一端向远离固定块91的一端延伸设置,对称设置的锁紧爪94成开口向上的喇叭形设置,驱动块92上下移动的过程中,带动驱动臂93上下移动,进而实现锁紧爪94的张开和闭合,锁紧爪94设置在微流控芯片83的中间孔内,锁紧爪94张开状态下,与微流控芯片83紧密贴合,实现与离心电机84的一起旋转,完成离心、定量、稀释、混合动作,检测完成后需要清理或者更换加样产品的时候,驱动块92下降,驱动臂93带动锁紧爪94缩回,微流控芯片83与离心电机84脱离,方便进行拿取。

[0057] 优选地,凸轮机构包括平板凸轮97和升降电机98,升降电机98固锁在左支架81上,升降电机98通过齿轮结构驱动平板凸轮97旋转,平板凸轮97竖直设置,驱动杆95的下端设有滚子96,滚子96与平板凸轮97的外圈接触设置,平板凸轮97在升降电机98的带动下实现

旋转,进而带动与其配合的滚子96上下升降,完成驱动杆95的上下升降,采用凸轮机构这种机械式传动,稳定性高,故障率低。

[0058] 优选地,微流控芯片83设在进出仓架88上,进出仓架88的两侧设有齿条881,与齿条881啮合设置的有驱动齿轮882,驱动齿轮882由进出电机883驱动旋转,进出电机883固锁在右支架82上,进出电机883旋转,驱动齿轮882与齿条881啮合,实现了进出仓架88的移动,方便了微流控芯片83的拿取和加样动作;更优选地,进出仓架88的下端设有导向槽,离心电机84通过电机座841固锁在左支架81和右支架82之间,电机座841的上端设有导向柱842,导向柱842设在导向槽内且二者配合设置,设置导向柱842和导向槽后,保证了进出仓架88移动的精度和稳定性,实现了微流控芯片83运转的稳定性。

[0059] 在实际的应用过程中,如图12、图13和图14所示,启动设备后,首先启动进出电机883,将进出仓架88移出,然后将微流控芯片83将样品增加到微流控芯片83内,然后进出仓架88移动到设备的内部,使得微流控芯片83到达设备指定的位置,升降电机98启动,平板凸轮97通过滚子96实现驱动杆95的上升,锁紧爪94张开与微流控芯片83张紧为一体,微流控芯片83跟随离心电机84一起旋转,完成加样液体的离心、定量、稀释、混合和加热动作,然后设备开始曝光检测,散射比浊检测与透射比色、比浊检测交叉进行,透射光源模块85和散射光源模块86工作,透射采集模块852和散射采集模块861工作将光线数据进行收集后并把检测数据通过内置程序计算输出样本检测结果,此检测用的内置程序为市场上已知模块,可直接购买使用,整个结构同时进行散射和透射检测,功能进行集成设置,一机多用,资源节约,节约用户的使用成本,可结合微流控芯片83一次检测出一样本单项/多项生化指标、单项/多项免疫指标,亦可一次检测出一样本多项生化指标+多项免疫指标,检测效率大大提升

[0060] 在对微流控芯片加样操作的过程中,按照以下步骤操作完成,1、在样品加样槽内加入足量的待检样本,在稀释液加样槽内计入足量稀释液;2、样本加样槽通过微流道与样本定量槽21连通,稀释液加样槽通过微流道与稀释液定量槽31连通,离心电机83启动带动本体1旋转,待检样本进入样本定量槽21定量,过量的样本进入样本溢流槽22内,稀释液进入稀释液定量槽31定量,过量的稀释液进入稀释液溢流槽32内;3、样本定量槽21通过微流道与混合槽4连通,稀释液定量槽31通过微流道与混合槽4连通,定量完成的样本和稀释液进入混合槽4内按照定量的比例进行混合,比例的设定可通过设定输送样本的微流道直径与输送稀释液微流道直径的比例完成;4、试剂反应小孔5通过一个环形流道52和一组径向流道53与混合槽4连通,按一定比例稀释的待测样本进入试剂反应小孔5进行反应;5、光线被接收器6接收后,通过检测试剂反应小孔5透射及散射光强,检测待测样本中特定物质的浓度。利用散射比浊法进行检测时,散射光线的强弱直接影响的检测系统的灵敏度和检测线性范围,本结构主要针对反应小孔5形成的凸透镜结构对散射光强的发散作用,使得一部分的散射光强不能被检测器检测到的问题,提出了试剂反应小孔5的平凸透镜结构,凸透镜结构可实现散射光线的聚集,可以使得检测元件在更小的检测区间内检测到更多的光强,该结构不仅可以用于比色法和透射比浊法进行检测的试剂项目,而且可以有效的避免散射光线的发散问题,显著的提高了检测元件接受散射光强的灵敏度。

[0061] 以上对本发明的一个实施例进行了详细说明,但所述内容仅为本发明的较佳实施例,不能被认为用于限定本发明的实施范围。凡依本发明申请范围所作的均等变化与改进

等,均应仍归属于本发明的专利涵盖范围之内。



图1

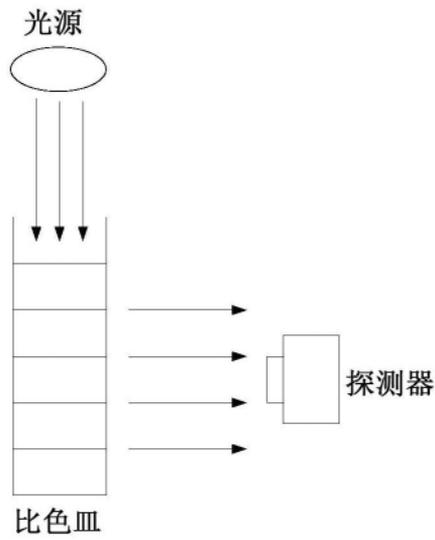


图2

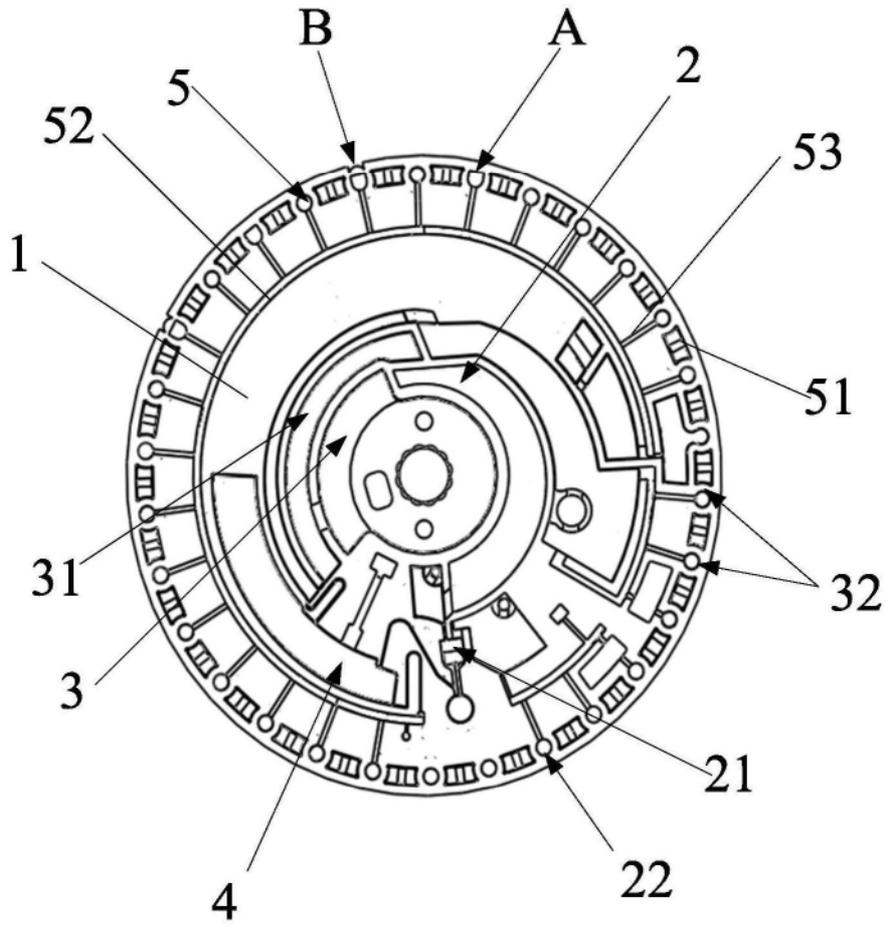


图3

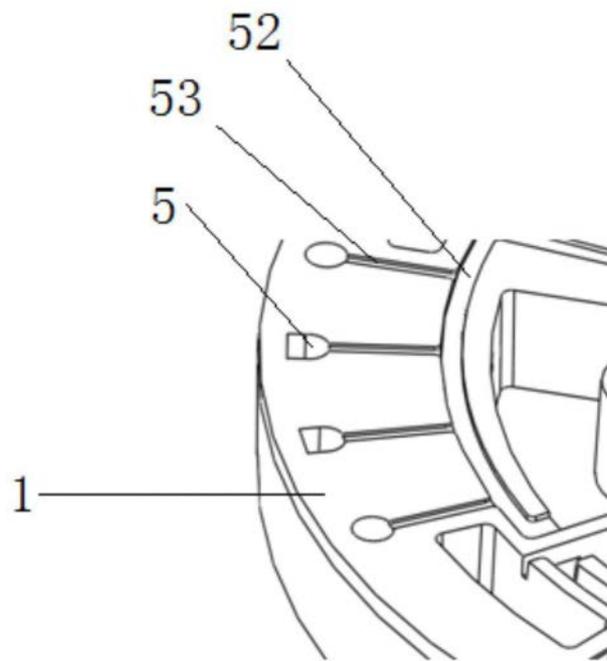


图4

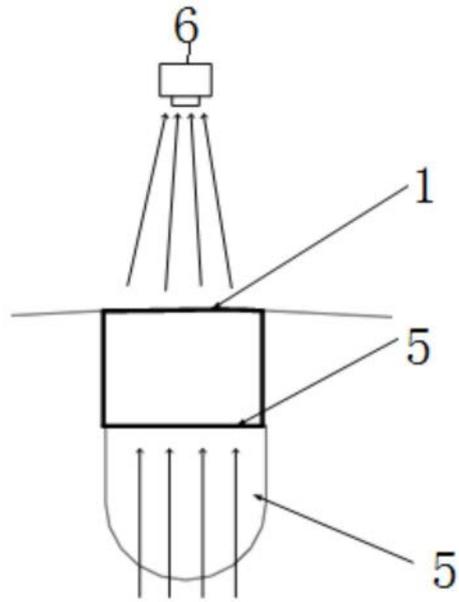


图5

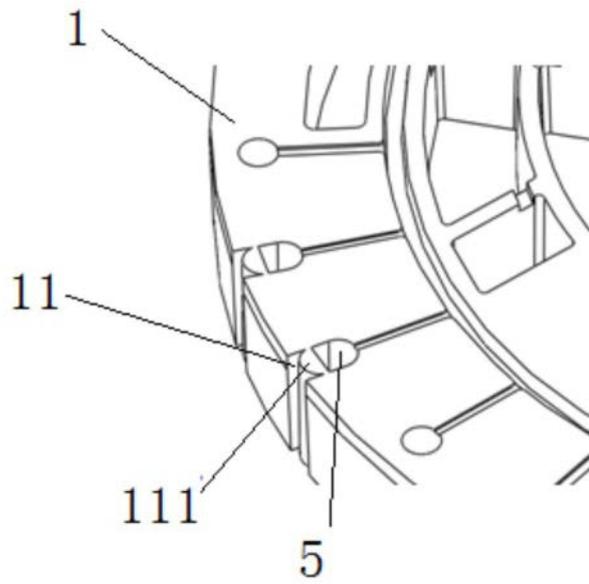


图6

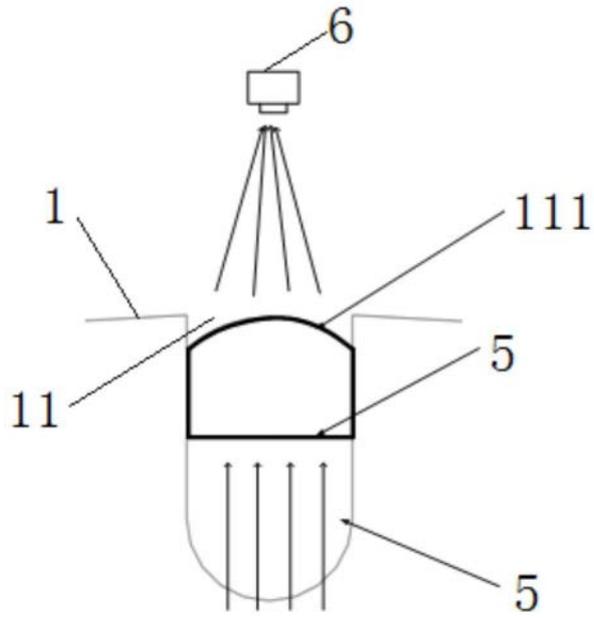


图7

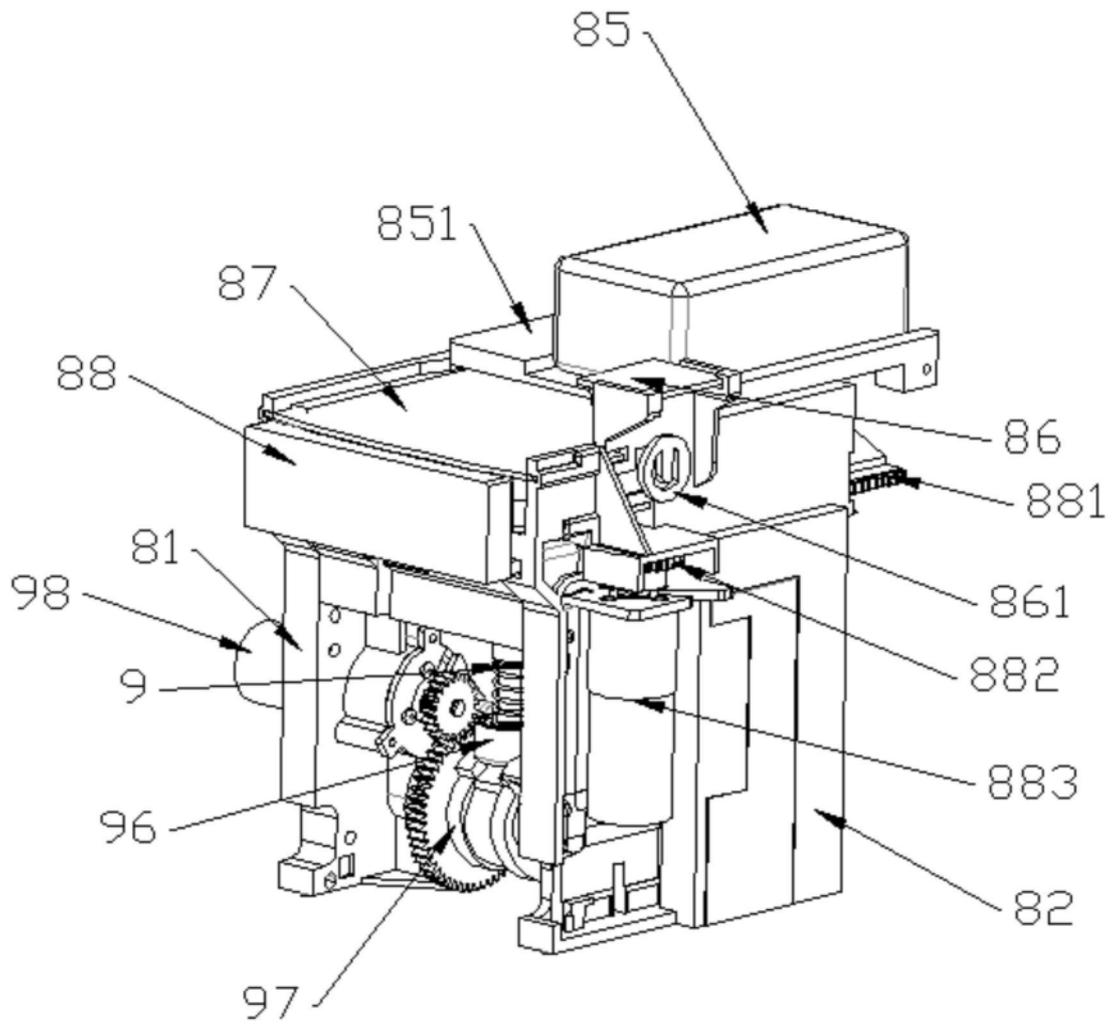


图8

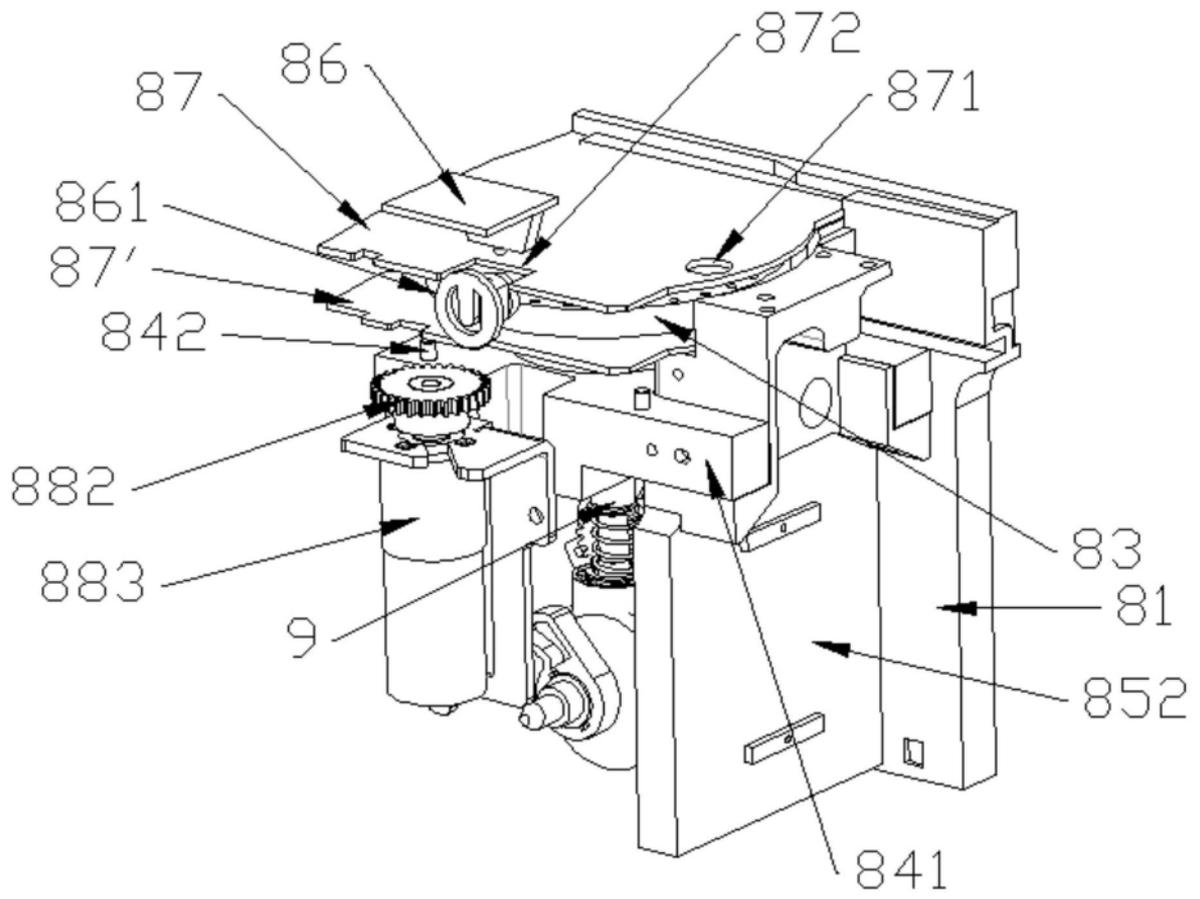


图9

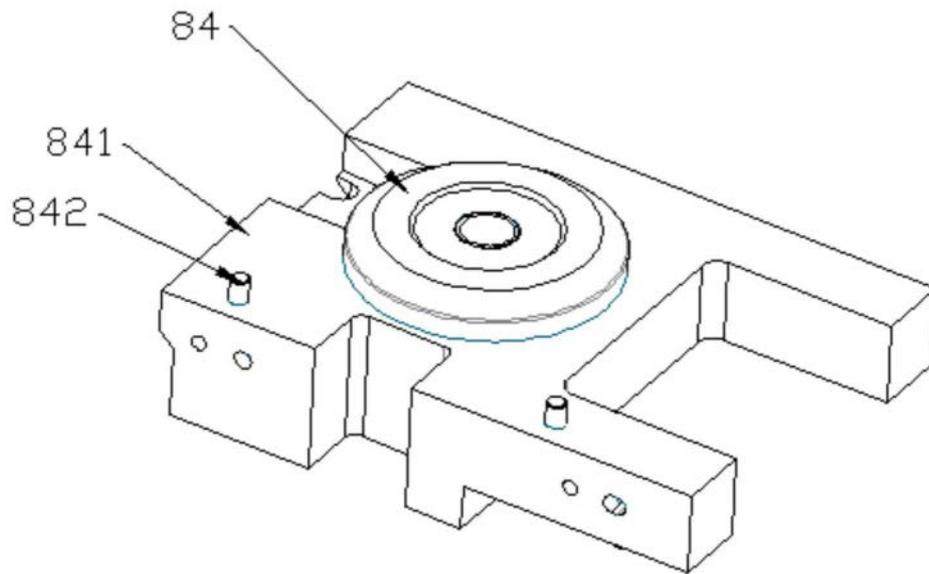


图10

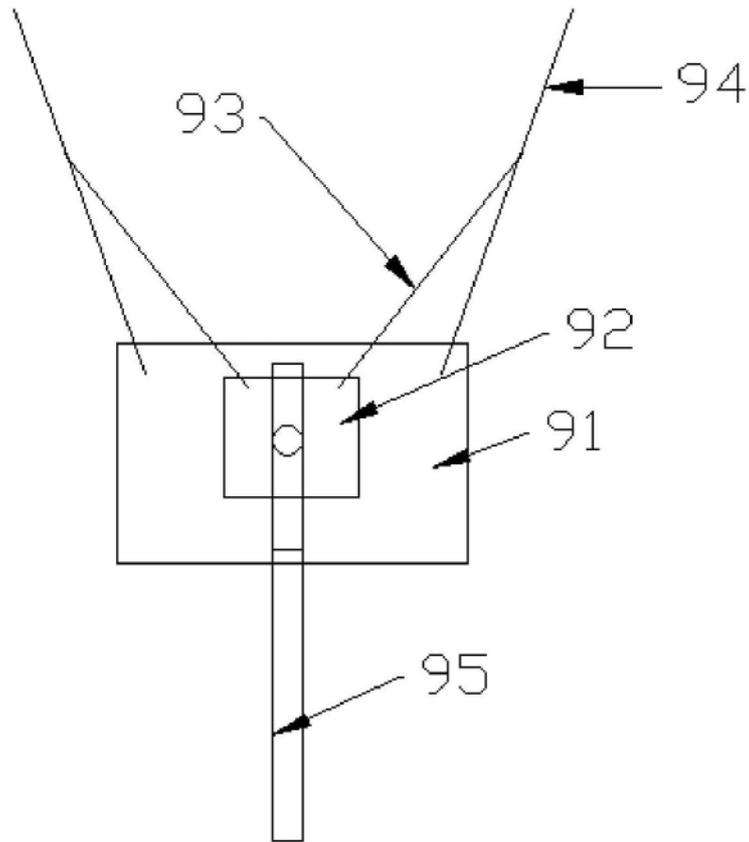


图11

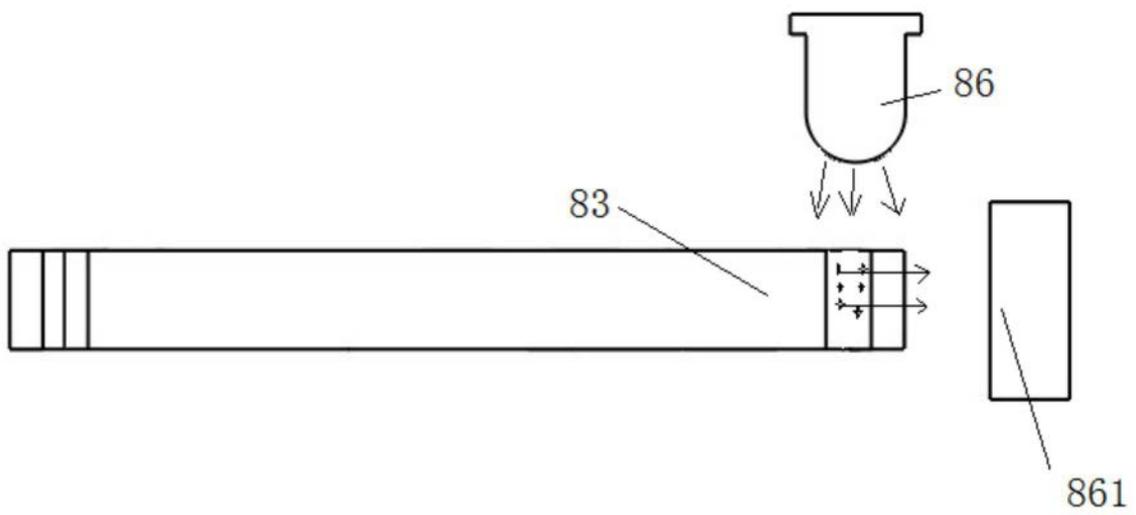


图12

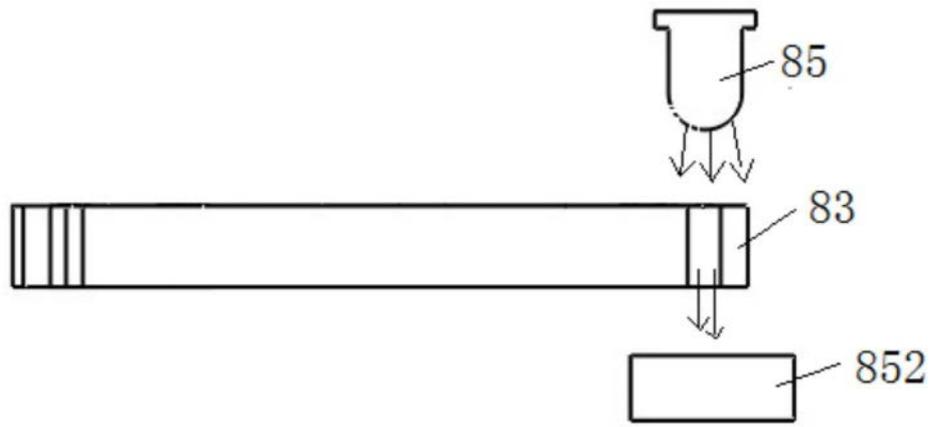


图13

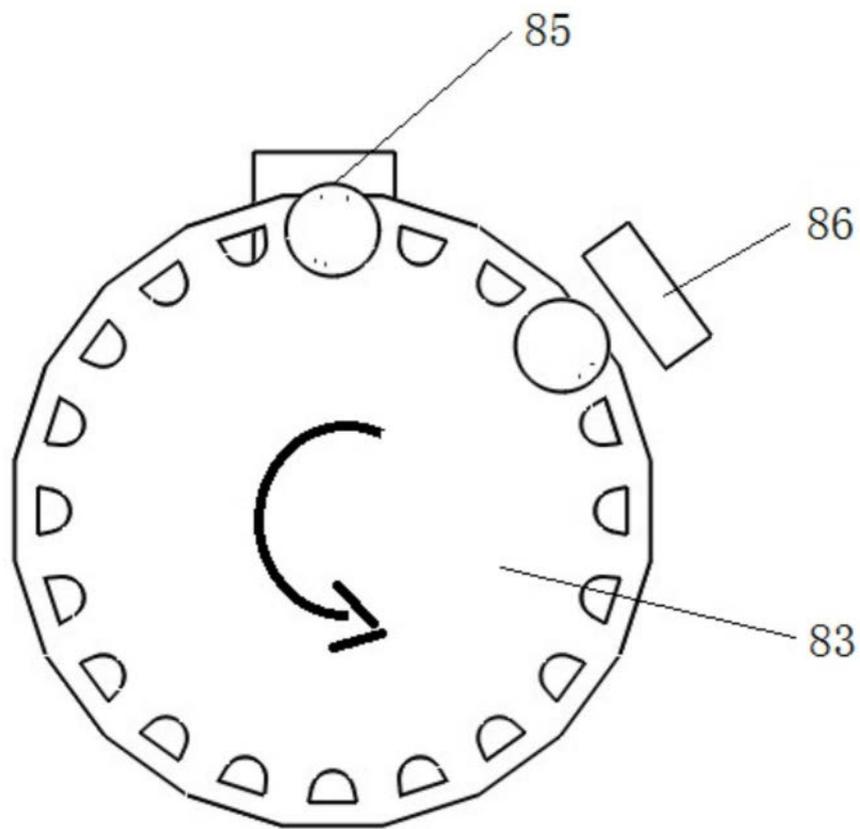


图14