



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110514859 B

(45) 授权公告日 2021.03.16

(21) 申请号 201910774133.7

G01N 33/53 (2006.01)

(22) 申请日 2019.08.21

G01N 21/76 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110514859 A

审查员 王奇云

(43) 申请公布日 2019.11.29

(73) 专利权人 成都斯马特科技有限公司
地址 610000 四川省成都市高新区合作路
333号1栋1层1号、2栋1层1号

(72) 发明人 冉鹏 曾响红 王鹏 母彪
韩子华

(74) 专利代理机构 成都嘉企源知识产权代理有
限公司 51246
代理人 胡林

(51) Int. Cl.

G01N 35/10 (2006.01)

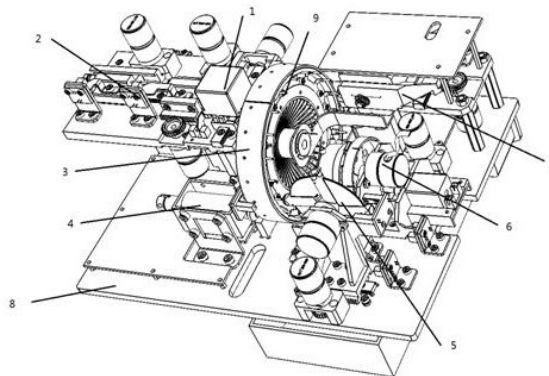
权利要求书2页 说明书13页 附图12页

(54) 发明名称

一种全自动化学发光免疫分析方法

(57) 摘要

本发明公开了一种全自动化学发光免疫分析方法,该方法需要先安装毛细管存储组件、毛细管推出组件、转盘组件、吹气组件、样本组件、试剂组件和检测组件,然后毛细管推出组件启动将位于毛细管存储组件中的毛细管推出,送到转盘组件上,所述转盘组件转动将毛细管输送到样本组件、吹气组件、试剂组件和检测组件位置处,实现自动免疫分析。本发明利用的载体不再是现有的酶标板或者微孔板,而是利用毛细管,大大减少了样本使用量和试剂使用量,降低了检测成本的同时,还提高了检测效率。



1. 一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:包括如下步骤:

第一步,在底板上安装毛细管存储组件、毛细管推出组件、转盘组件、吹气组件、样本组件、试剂组件和检测组件,所述毛细管推出组件安装在毛细管存储组件的左侧,所述转盘组件安装在毛细管存储组件的右侧,所述吹气组件安装在转盘组件的左侧,所述样本组件、试剂组件和检测组件均安装在转盘组件的右侧,所述试剂组件安装在样本组件和检测组件的中间;

第二步,毛细管推出组件启动将位于毛细管存储组件中的毛细管推出,送到转盘组件上,所述转盘组件转动将毛细管输送到样本组件位置处;样本组件启动将血样本输送到毛细管处,毛细管通过虹吸,将样本吸入到毛细管内;

第三步,毛细管在转盘组件上温育后,转盘组件转动将毛细管送到吹气组件位置处;

第四步,吹气组件启动,将毛细管内的残留液体清除;

第五步,转盘组件转动,将毛细管转动到试剂组件位置处;

第六步,试剂组件启动,挤出试剂,毛细管通过虹吸将试剂吸入到毛细管内;

第七步,来回重复第四步到第六步,直到毛细管内吸附到发光底物为止;

第八步,转盘组件转动将毛细管送到检测组件位置处;

第九步,检测组件的推管机构启动将毛细管推到检测组件的托管机构上;

第十步,托管机构启动将毛细管送入到检测组件的光电检测仪内进行检测,检测出毛细管发光的光子数;

第十一步,检测完成后,托管机构将毛细管送出光电检测仪,并释放毛细管,为下一根毛细管进入做好准备;

所述吹气组件包括橡胶吹气嘴和驱动机构,橡胶吹气嘴安装在驱动机构上,驱动机构能够驱动橡胶吹气嘴向着转盘组件运动,橡胶吹气嘴撞击在转盘组件上,橡胶吹气嘴压缩,将空气压到毛细管中,清除毛细管中的残留液体;

所述转盘组件包括温育转盘和转动电机,温育转盘装在转动电机上,温育转盘上设置有多个毛细管承载孔,温育转盘包括盘体、保温棉和电加热膜,电加热膜包绕在盘体上,保温棉包绕在电加热膜上,毛细管被送入到毛细管承载孔中,随着温育转盘转动,将毛细管送到检测组件、吹气组件、试剂组件和检测组件位置处;

所述驱动机构包括电磁铁架、电磁铁芯和电磁铁框架,电磁铁芯安装在电磁铁框架内,电磁铁框架固定在电磁铁架上,电磁铁芯一端能够伸出电磁铁框架,橡胶吹气嘴固定在电磁铁芯伸出电磁铁框架的一端;电磁铁芯通电后,电磁铁芯产生磁性,温育转盘为铁质材料,在磁力的作用下电磁铁芯带动橡胶吹气嘴撞击在温育转盘上,压缩出气体吹掉毛细管内的残留液体;为了实现电磁铁芯的复位,在电磁铁芯上套一根复位弹簧,电磁铁芯断电后,复位弹簧带着电磁铁芯复位;

所述试剂组件包括试剂杯、试剂杯转盘和试剂挤压机构,试剂杯内部分隔成多个试剂腔,试剂杯的外部圆周上设置有多个试剂出口管,一个试剂腔配设一个试剂出口管,试剂出口管与试剂腔连通,试剂杯转盘连接在试剂杯上,试剂杯与试剂杯转盘相接处安装有橡胶膜,试剂腔与橡胶膜相接,试剂杯转盘上设置有多个通孔和一个传动槽,通孔的数量与试剂腔相同,每个通孔分别与一个试剂腔连通,传动槽套接在电机的输出轴上,试剂挤压机构包括挤压杆和动力源,挤压杆与动力源相连,在动力源的作用下,挤压杆从通孔伸入与橡胶膜

接触,通过挤压橡胶膜,挤压试剂腔内的试剂,将试剂从试剂出口管挤出;

调节所述试剂组件与所述转盘组件之间的距离,便于毛细管虹吸试剂,所述试剂组件还包括试剂安装座、试剂线轨和试剂电机,试剂电机的输出轴上套接试剂齿轮,试剂安装座上安装试剂齿条,试剂齿轮与试剂齿条啮合,试剂安装座安装在试剂线轨上,在试剂电机的作用下,在试剂线轨上滑动;所述试剂杯转盘、转动电机、动力源均安装在试剂安装座上,这样试剂杯、试剂杯转盘、转动电机、动力源随着试剂安装座一起在试剂线轨上滑动;整体调节试剂组件与转盘组件之间的距离,保证毛细管能够将试剂虹吸到其管内。

2. 根据权利要求1所述的一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:所述样本组件包括样本转盘、支架和样本电机,样本电机安装在支架上,样本转盘安装在样本电机的输出轴上,样本转盘上设置有多个样本杯承载位置。

3. 根据权利要求2所述的一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:所述样本组件还包括支架移动机构,支架移动机构包括支架电机和支架轨道,支架电机的输出轴上套接一个支架齿轮,支架上安装支架齿条,支架安装在支架轨道上,支架电机转动带动支架齿轮转动,支架齿轮转动带动支架在支架轨道上滑动。

4. 根据权利要求1所述的一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:所述检测组件包括推管机构、光电检测仪和托管机构,推管机构安装在转盘组件左侧,将转盘组件上的毛细管推出到托管机构上,托管机构位于光电检测仪的检测口处,托管机构将毛细管送到光电检测仪中进行检测,检测完后,将毛细管托出光电检测仪,释放掉毛细管。

5. 根据权利要求4所述的一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:所述托管机构包括托架I、托架II、托架I驱动机构和撞击板,托架II穿过托架I,托架I驱动机构包括托架电机和托架线轨,托架I安装在托架线轨上,托架电机的输出轴上安装托架齿轮,托架I上安装托架齿条,托架齿轮与托架齿条啮合,所述托架I设置有托管部,所述托架II设置有托管部和弹簧部,所述弹簧部安装有弹簧,弹簧的另一端抵靠在托架I上,在弹簧的作用力下,托架I的托管部和托架II托管部合贴在一起形成V形槽,撞击板安装在托架II的前侧,在托架电机的作用下,托架II能够撞击在撞击板上。

一种全自动化学发光免疫分析方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种生化分析装置,尤其涉及一种利用化学发光法进行免疫分析的仪器。

背景技术

[0002] 化学发光法(ChemiLuminescence, 简称为 CL)是分子发光光谱分析法中的一类,它主要是依据化学检测体系中待测物浓度与体系的化学发光强度在一定条件下呈线性定量关系的原理,利用仪器对体系化学发光强度的检测,而确定待测物含量的一种痕量分析方法。化学发光法在痕量金属离子、各类无机化合物、有机化合物分析及生物领域都有广泛的应用。

[0003] 化学发光免疫检测(chemiluminescence immunoassay, CLIA),是将具有高灵敏度的化学发光测定技术与高特异性的免疫反应相结合,用于各种抗原、抗体、激素、酶、维生素和药物等的检测分析技术。是继放免分析、酶免分析、荧光免疫分析和时间分辨荧光免疫分析之后发展起来的一项免疫测定技术。化学发光法具有灵敏度高,特异性强,准确度高,检测范围宽等优点。相对于酶联免疫检测法的半定量,化学发光是真正的定量,且检测速度较快,更为方便。同时,化学发光标记物稳定,试剂有效期长,大大方便了临床应用的需要。

[0004] 申请号为CN201320245554.9,申请日为2013年5月9日,公开日为2013年9月11日的中国实用新型专利公开了一种全自动化学发光免疫分析仪。该全自动化学发光免疫分析仪包括架体和控制系统,所述架体上从左至右依次设有样本区、板条进给系统、温育区和板条检测系统,所述温育区的下方或者右侧设有液路系统,所述温育区的下方、所述板条检测系统的下方或者右侧设有试剂区,所述架体左侧设有样本臂,右侧设有试剂臂,所述架体上位位于所述板条进给系统上方设有第一推杆臂,位于所述温育区内部设有第二推杆臂,所述板条进给系统、温育区、板条检测系统、液路系统、样本臂、试剂臂、第一推杆臂和第二推杆臂分别与所述控制系统电连接。该专利公开的是用微孔板进行法化学发光免疫分析,采用这样的载体存在上样量较大,检测成本较高,检测效率较低的缺陷。

[0005] 申请号为CN201711295832.0,申请日为2017年12月8日,公开日为2018年3月23日的中国发明专利申请公开了一种全自动化学发光免疫分析仪器,包括:分析仪本体和分析仪上盖;所述分析仪本体设有:温育振荡器,洗板机,判读仪;所述温育振荡器位于第一预设区域,所述洗板机位于第二预设区域,所述判读仪器位于第三预设区域;还包括:控制器、机械臂;所述机械臂用于在所述控制器的控制下对酶标板进行加样;将所述酶标板移送至所述第一预设区域,以对所述酶标板进行温育操作;将所述酶标板移送至第二预设区域,以对所述酶标板进行洗板操作;将所述酶标板移送至第三预设区域,以对所述酶标板进行读板操作。该发明利用酶标板进行化学发光免疫分析,所以其各个工位也是基于酶标板化学发光步骤来设计的,采用这样的载体同样存在上样量较大,检测成本较高,检测效率较低的缺陷。

发明内容

[0006] 为了克服上述全自动化学发光免疫分析仪存在的上样量大,检测成本高,检测效率较低的缺陷,本发明提供了一种全自动化学发光免疫分析方法,该免疫分析方法利用的载体不再是现有的酶标板或者微孔板,而是利用毛细管,大大减少了样本使用量和试剂使用量,降低了检测成本的同时,还提高了检测效率。

[0007] 为解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案是:

[0008] 一种全自动化学发光免疫分析方法,其特征在于:包括如下步骤:

[0009] 第一步,在底板上安装毛细管存储组件、毛细管推出组件、转盘组件、吹气组件、样本组件、试剂组件和检测组件,所述毛细管推出组件安装在毛细管存储组件的左侧,所述转盘组件安装在毛细管存储组件的右侧,所述吹气组件安装在转盘组件的左侧,所述样本组件、试剂组件和检测组件均安装在转盘组件的右侧,所述试剂组件安装在样本组件和检测组件的中间;

[0010] 第二步,毛细管推出组件启动将位于毛细管存储组件中的毛细管推出,送到转盘组件上,所述转盘组件转动将毛细管输送到样本组件位置处;样本组件启动将血样样本输送到毛细管处,毛细管通过虹吸将样本吸入到毛细管内;

[0011] 第三步,毛细管在转盘组件上温育后,转盘组件转动将毛细管送到吹气组件位置处;

[0012] 第四步,吹气组件启动,将毛细管内的残留液体清除;

[0013] 第五步,转盘组件转动,将毛细管转动到试剂组件位置处;

[0014] 第六步,试剂组件启动,挤出试剂,毛细管通过虹吸将试剂吸入到毛细管内;

[0015] 第七步,来回重复第四部到第六步,直到毛细管内吸附到发光底物为止;

[0016] 第八步,转盘组件转动将毛细管送到检测组件位置处;

[0017] 第九步,检测组件的推管机构启动将毛细管推到检测组件的托管机构上;

[0018] 第十步,托管机构启动将毛细管送入到检测组件的光电检测仪内进行检测,检测出毛细管发光的光子数;

[0019] 第十一步,检测完成后,托管机构将毛细管送出光电检测仪,并释放毛细管,为下一根毛细管进入做好准备。

[0020] 所述毛细管存储组件包括毛细管盒和平移机构,毛细管盒安装在平移机构上,毛细管盒在平移机构的作用下前后平移。

[0021] 所述毛细管盒包括盒体,盒体通过多块隔板形成毛细管腔,毛细管腔内装有多根毛细管,盒体左侧底部设置有多个左侧通孔,盒体底部右侧设置有多个右侧通孔,一个毛细管腔配设一个左侧通孔和一个右侧通孔,左侧通孔和右侧通孔分别与毛细管腔的两端连通。

[0022] 所述平移机构包括线轨、机座和平移电机,平移电机的输出轴上套接一个平移齿轮,机座上安装平移齿条,平移齿轮和平移齿条啮合,机座安装在线轨上,平移电机转动,带动平移齿轮转动,平移齿轮转动驱动平移齿条驱动机座在线轨上滑动,毛细管盒固定在机座上,随着机座在线轨上前后平移。

[0023] 所述毛细管推出组件包括定位机构、推出机构和推出轨,定位机构包括定位机座、定位头和定位电机,定位机座安装在推出轨上,定位电机的输出轴上安装有定位齿轮,定位

机座上安装有定位齿条,定位齿轮与定位齿条啮合,定位头安装在定位机座上,所述推出机构包括推出电机、推出机座和推出杆,推出机座安装在推出轨上,推出电机的输出轴上安装有推出齿轮,推出机座上安装有推出齿条,推出齿轮与推出齿条啮合,推出杆安装在推出机座上,推出机座位于定位机座的左侧,推出杆穿过定位机座和定位头,推出杆能够伸出定位头。运动关系为:首先定位电机正转,带动定位齿轮转动,从而驱动定位机座在推出轨上向右运动,定位机座带动定位头向右运动从而靠近毛细管盒,定位头伸入到毛细管盒的左侧通孔内,然后定位电机停止转动,推出电机正转,带动推出齿轮转动,从而驱动推出机座在推出轨上向右运动,推出机座带动推出杆向右运动,推出杆伸出定位头,伸入到毛细管腔内将毛细管动右侧通孔顶出到转盘组件上,实现了毛细管的推出动作。毛细管推出完毕后,推出电机反转,带动推出杆复位,定位电机反转带动定位头复位,准备进入下一个推出动作,如此循环动作实现了毛细管推出动作。如果毛细管盒中的一个毛细管腔中的毛细管全部推出,则毛细管盒向前运动一端距离,让下一个左侧通孔对准定位头即可。

[0024] 所述转盘组件包括温育转盘和转动电机,温育转盘装在转动电机上,转动电机驱动温育转盘转动,温育转盘上设置有多个毛细管承载孔。毛细管从毛细管盒推出后,被送到该毛细管承载孔内,以便温育转盘转动,带动毛细管转动到需要的位置。

[0025] 在温育转盘的右侧安装有弹簧片,通过弹簧片弹力的作用将毛细管限位在毛细管承载孔中,避免毛细管在转动的过程中从温育转盘上落下来,造成毛细管损坏。

[0026] 温育转盘的具体结构包括盘体、保温棉和电加热膜,电加热膜包绕在盘体上,保温棉包绕在电加热膜上,通过电加热膜加热,给毛细管提供合适的温育温度,而保温棉起到一个隔热保温的作用,这样温育转盘不仅起到了转运毛细管的作用,而且还起到了温育毛细管的作用。当然为了保证毛细管合适的温育温度,盘体上还安装有温度传感器,随时检测温育温度,保证温育转盘恒温。

[0027] 所述吹气组件包括橡胶吹气嘴和驱动机构,橡胶吹气嘴安装在驱动机构上,驱动机构能够驱动橡胶吹气嘴向着转盘组件运动,在驱动机构的作用下,橡胶吹气嘴撞在转盘组件上,变形压缩出气体吹入毛细管内,将毛细管内的残留物吹走。

[0028] 所述驱动机构可以气缸、油缸或者通过齿轮齿条和电机结合的结构来实现。

[0029] 本发明提供了该驱动机构的具体结构:

[0030] 驱动机构包括电磁铁架、电磁铁芯和电磁铁框架,电磁铁芯安装在电磁铁框架内,电磁铁框架固定在电磁铁架上,电磁铁芯一端能够伸出电磁铁框架,橡胶吹气嘴固定在电磁铁芯伸出电磁铁框架的一端,电磁铁芯通电后,电磁铁芯产生磁性,温育转盘为铁质材料,在磁力的作用下电磁铁芯带动橡胶吹气嘴撞击在温育转盘上,压缩出气体吹掉毛细管内的残留液体。为了实现电磁铁芯的复位,在电磁铁芯上套一根复位弹簧,电磁铁芯断电后,复位弹簧带着电磁铁芯复位。

[0031] 为了实现转盘组件能够带动毛细管转动到吹气组件位置,吹气组件包括一个位置传感器,该位置传感器安装在橡胶吹气嘴处,用于检测与橡胶吹气嘴对准的毛细管承载孔内是否有毛细管,有毛细管时,电磁铁才会接通电源,让橡胶吹气嘴撞击转盘组件。当然也可以不设置位置传感器,只要吹气组件安装完成后,计算出转盘需要转动的角度即可,也可以对毛细管进行定位。

[0032] 所述样本组件包括样本转盘、支架和样本电机,样本电机安装在支架上,样本转盘

安装在样本电机的输出轴上,样本电机带动样本转盘转动,样本转盘上设置有多个样本杯承载位置。样本杯承载位置内装入血样样本,样本转盘转动将装有样本的样本杯承载位置转动到转盘组件处,使得样本杯承载位置正对转盘组件上的毛细管,毛细管通过虹吸作用将样本杯承载位置内的血样样本吸入到毛细管中。

[0033] 所述样本组件还包括支架移动机构,支架移动机构包括支架电机和支架轨道,支架电机的输出轴上套接一个支架齿轮,支架上安装支架齿条,支架安装在支架轨道上,支架电机转动带动支架齿轮转动,支架齿轮转动带动支架在支架轨道上滑动。

[0034] 所述试剂组件包括试剂杯、试剂杯转盘和试剂挤压机构,试剂杯内部分隔成多个试剂腔,试剂杯的外部圆周上设置有多个试剂出口管,一个试剂腔配设一个试剂出口管,试剂出口管与试剂腔连通,试剂杯转盘连接在试剂杯上,在试剂杯转盘与试剂杯的连接处安装橡胶膜,橡胶膜用于密封试剂腔(保证试剂只能从试剂出口管挤压出来,而不能从试剂腔的另一端流出),试剂杯转盘上设置有多个通孔和一个传动槽,通孔的数量与试剂腔相同,每个通孔分别与一个试剂腔连通,传动槽套接在电机的输出轴上,电机带动试剂杯转盘转动,试剂挤压机构包括挤压杆和动力源,挤压杆与动力源(电机、气缸、油缸、电动推杆等)相连,在动力源的作用下,挤压杆从通孔伸入挤压在橡胶膜上,通过橡胶膜变形挤压试剂腔内的试剂,将试剂从试剂出口管挤出。挤压杆推进,挤压在橡胶膜上,通过橡胶膜变形将试剂腔内的试剂挤出。由于试剂杯内设置有多个试剂腔,每个试剂腔内存放一种试剂,需要挤出那种试剂时,转动电机转动,将存有该试剂的试剂腔对准挤压杆,然后挤压杆动作就可以将试剂挤出。为了准确定位需要的试剂腔是否对准挤压杆,可以在挤压杆处安装一个传感器,检测是否有试剂腔对准挤压杆。

[0035] 为了便于调节试剂组件与转盘组件之间的距离,便于毛细管虹吸试剂,所述试剂组件还包括试剂安装座、试剂线轨和试剂电机,试剂电机的输出轴上套接试剂齿轮,试剂安装座上安装试剂齿条,试剂齿轮与试剂齿条啮合,试剂安装座安装在试剂线轨上,在试剂电机的作用下,在试剂线轨上滑动。所述试剂杯转盘、转动电机、动力源均安装在试剂安装座上,这样试剂杯、试剂杯转盘、转动电机、动力源随着试剂安装座一起在试剂线轨上滑动。整体调节试剂组件与转盘组件之间的距离,保证毛细管能够将试剂虹吸到其管内。

[0036] 为了检测试剂液滴的大小,在试剂杯下方安装一个试剂液滴大小检测传感器(检测光耦),将检测到的试剂液滴大小信息反馈给动力源的控制器,然后动力源控制挤出杆的动作,挤出合适大小的试剂液滴后,不再挤压。

[0037] 所述试剂杯通过试剂杯外壳卡接在试剂杯转盘上,试剂杯外壳上设置有卡接凸起,试剂杯转盘上设置有卡接凹槽,通过卡接凸起嵌入到卡接凹槽后,试剂杯外壳在轴向上和径向上均杯固定,试剂杯套接在试剂杯外壳上。

[0038] 所述检测组件包括推管机构、光电检测仪和托管机构,推管机构安装在转盘组件左侧,将转盘组件上的毛细管推出到托管机构上,托管机构位于光电检测仪的检测口处,托管机构将毛细管送到到光电检测仪中进行检测,检测完后,将毛细管托出光电检测仪,释放掉毛细管。

[0039] 所述推管机构和推管组件的结构一致。其目的实现毛细管从转盘组件转到托管机构上。

[0040] 所述托管机构包括托架I、托架II、托架I驱动机构和撞击板,托架II穿过动托架I,

托架I驱动机构包括托架电机和托架线轨,托架I安装在托架线轨上,托架电机的输出轴上安装托架齿轮,托架I上安装托架齿条,托架齿轮与托架齿条啮合,托架电机转动带动托架齿轮转动,托架齿轮转动驱动托架齿条运动,从而推动托架I在托架线轨上运动,所述托架I设置有托管部,所述托架II设置有托管部和弹簧部,所述弹簧部安装有弹簧,弹簧的另一端抵靠在托架I上,在弹簧的作用力下,托架I的托管部和托架II托管部合贴在一起形成V形槽,撞击板安装在托架II的前侧,在托架电机的作用下,托架II能够撞击在撞击板上。

[0041] 推管机构将毛细管推到托架I和托架II构成的V形槽中,然后托架电机转动,将毛细管送入到光电检测仪中进行检测,检测完成后,托架电机转动将毛细管送出光电检测仪后继续转动,直到托架II撞击在撞击板上,托架电机停止转动,托架II在撞击力的作用下就会向光电检测仪方向运动,而托架I不动,此时托架I与托架II分开,V形槽分开,毛细管从V形槽落下,然后托架电机反转,托架I向着光电检测仪方向运动,离开撞击板,在弹簧的作用力下,托架II回位,又与托架I形成V形槽,托架电机继续转动,直到回到初始位置停止转动,准备下一根毛细管送入。

[0042] 所述托管机构还包括毛细管收集盒,毛细管收集盒位于托架I和托架II下方,撞击板安装在毛细管收集盒中。

[0043] 本发明的动作关系如下:

[0044] 启动仪器,毛细管存储组件的毛细管盒运动到毛细管推出件处,毛细管推出件的定位头伸出,定位头伸入到毛细管盒左侧通孔内进行定位,定位完成后,推出杆从定位头中伸出,进入到毛细管盒的毛细管腔内,将毛细管推出到转盘组件的毛细管承载孔中,推出杆回位,定位头回位,转盘组件的温育转盘转动,转动到样本组件位置处,达到温育时间后(当然温育转盘也可以在达到温育时间后再转动,也可以在温育时间内转动,只要保证温育时间即可),样本组件的样本转盘转动,存有血样的样本杯承载位置转动到毛细管位置处,毛细管通过虹吸作用将血样吸入到毛细管内,毛细管在温育转盘内温育到温育时间后,温育转盘转动,将毛细管送到吹气组件位置处,吹气组件通电,橡胶吹气嘴撞击在温育转盘上,橡胶吹气嘴变形压缩,将压缩的气体吹入到毛细管中,将毛细管中的残留液体吹掉,然后温育转盘继续转动,转动到试剂组件位置处,试剂组件挤出清洗液液滴,毛细管通过虹吸作用将清洗液吸入,然后回转到吹气组件处进行吹气,如此反复进行多次后,清洗也清洗完成后,转动到试剂组件位置处,试剂组件挤出反应物,毛细管吸入反应物后温育,然后转动到吹气组件处吹气,然后转动到试剂组件处吸取清洗液,反复多次后,吸入发光底物,吸入发光底物后,温育转盘转动,将毛细管送到检测组件位置处,推管机构启动,将毛细管从温育转盘推出,送到托架I和托架II构成的V形槽中,托架电机启动,托架I和托架II将毛细管送入到光电检测仪中进行检测,检测完成后,电机转动将毛细管送出,直到托架II撞击在撞击板上,毛细管掉落,电机转动,托架I和托架II向着光电检测仪位置运动,回到初始位置,准备下一根毛细管送入。在本发明中具体清洗液清洗次数以及吹气次数根据不同的检测样本而不同。

[0045] 与现有技术相比,本发明具有以下有益效果:

[0046] 1、本发明通过上述组件的配合,按照上述步骤实现基于毛细管的全自动化学发光免疫分析,将装有离心后的血样放在样本杯承载位置中,启动装置即可实现血液样本的全自动化学发光免疫分析,不需要人工参与,提高了分析效率。而且整个检测是基于毛细管,

毛细管作为反映载体,而不是微孔板或者酶标板,可以大大减小上样量以及试剂使用量,降低了检测成本的同时还提高了检测效率。整个装置配合精密,安装紧密,占用空间小,更加小型化。

[0047] 2、本发明所述毛细管存储组件包括毛细管盒和平移机构,毛细管盒安装在平移机构上,毛细管盒在平移机构的作用下前后平移。毛细管存储组件的作用是提供毛细管。所述毛细管盒包括盒体,盒体通过多块隔板形成毛细管腔,毛细管腔内装有多根毛细管,盒体左侧底部设置有多个左侧通孔,盒体底部右侧设置有多个右侧通孔,一个毛细管腔配设一个左侧通孔和一个右侧通孔,左侧通孔和右侧通孔分别与毛细管腔的两端连通。左侧通孔为了毛细管推出组件的定位头定位,以及推出杆伸入,将毛细管推出。

[0048] 3、本发明毛细管推出组件包括定位机构、推出机构和推出轨,定位机构包括定位机座、定位头和定位电机,定位机座安装在推出轨上,定位电机的输出轴上安装有定位齿轮,定位机座上安装有定位齿条,定位齿轮与定位齿条啮合,定位头安装在定位机座上,所述推出机构包括推出电机、推出机座和推出杆,推出机座安装在推出轨上,推出电机的输出轴上安装有推出齿轮,推出机座上安装有推出齿条,推出齿轮与推出齿条啮合,推出杆安装在推出机座上,推出机座位于定位机座的左侧,推出杆穿过定位机座和定位头,推出杆能够伸出定位头。通过定位头进行定位后再通过推出杆推出,这种结构的优势在于可以对毛细管盒进行定位,保证推出杆能够推出毛细管,同时还能对推出杆起到一个保护作用,避免推出杆在运动的过程中偏位和变形。

[0049] 4、本发明所述转盘组件包括温育转盘和转动电机,温育转盘装在转动电机上,转动电机驱动温育转盘转动,温育转盘上设置有多个毛细管承载孔。毛细管从毛细管盒推出后,被送到该毛细管承载孔内,以便温育转盘转动,带动毛细管转动到需要的位置。本发明提供的转盘组件不仅起到了毛细管准运到各个工位的作用,而且还起到了温育装置的作用,通过转动运送毛细管,形成环形工位,更能缩小整个仪器的体积,而且转运更加易于控制。

[0050] 5、本发明吹气组件包括橡胶吹气嘴和驱动机构,橡胶吹气嘴安装在驱动机构上,驱动机构能够驱动橡胶吹气嘴向着转盘组件运动,在驱动机构的作用下,橡胶吹气嘴撞在转盘组件上,变形压缩出气体吹入毛细管内,将毛细管内的残留物吹走。本发明提供的吹气组件相对于现有的吹气组件来讲,可以不用供气,减少了供气系统,简化了设备,从而可以缩小设备的体积。

[0051] 6、本发明样本组件包括样本转盘、支架和样本电机,样本电机安装在支架上,样本转盘安装在样本电机的输出轴上,样本电机带动样本转盘转动,样本转盘上设置有多个样本杯承载位置。样本杯承载位置内装入血样样本,样本转盘转动将装有样本的样本杯承载位置转动到转盘组件处,使得样本杯承载位置正对转盘组件上的毛细管,毛细管通过虹吸作用将样本杯承载位置内的血样样本吸入到毛细管中。这种样本组件结构相对于现有的样本组件结构简单,也不需要人工吸取样本,操作简单方便。

[0052] 7、本发明试剂组件包括试剂杯、试剂杯转盘和试剂挤压机构,试剂杯内部分隔成多个试剂腔,试剂杯的外部圆周上设置有多个试剂出口管,一个试剂腔配设一个试剂出口管,试剂出口管与试剂腔连通,试剂杯转盘连接在试剂杯上,试剂杯转盘上设置有多个通孔和一个传动槽,通孔的数量与试剂腔相同,每个通孔分别与一个试剂腔连通,传动槽套接在

电机的输出轴上,电机带动试剂杯转盘转动,试剂挤压机构包括挤压杆和动力源,挤压杆与动力源相连,在动力源的作用下,挤压杆从通孔伸入挤压在橡胶膜上,通过橡胶膜变形挤压试剂腔内的试剂,将试剂从试剂出口管挤出。挤压杆推进,挤压橡胶膜变形,将试剂腔内的试剂挤出。由于试剂杯内设置有多个试剂腔,每个试剂腔内存放一种试剂,需要挤出那种试剂时,转动电机转动,将存有该试剂的试剂腔对准挤压杆,然后挤压杆动作就可以将试剂挤出。本发明的试剂组件相对于现有技术来讲,可以提供多种试剂的挤出,便于毛细管虹吸。而且挤出的试剂液滴大小可检查,能够挤出合适大小的试剂液滴,不会造成试剂液滴的浪费。

[0053] 8、本发明检测组件包括推管机构、光电检测仪和托管机构,推管机构安装在转盘组件左侧,将转盘组件上的毛细管推出到托管机构上,托管机构位于光电检测仪的检测口处,托管机构将毛细管送到光电检测仪中进行检测,检测完后,将毛细管托出光电检测仪,释放掉毛细管。通过检测组件的作用能够实现毛细管的送入送出以及释放动作,全自动操作。

附图说明

[0054] 图1为本发明整体结构示意图;

[0055] 图2为本发明毛细管存储组件结构示意图;

[0056] 图3为本发明毛细管存储组件另一视线方向结构示意图;

[0057] 图4为本发明毛细管推出组件结构示意图;

[0058] 图5为本发明转盘组件结构示意图;

[0059] 图6为本发明转盘组件另一视线方向结构示意图

[0060] 图7为本发明吹气组件结构示意图;

[0061] 图8为本发明样本组件结构示意图;

[0062] 图9为本发明试剂组件结构示意图;

[0063] 图10为本发明试剂组件另一视线方向结构示意图;

[0064] 图11为本发明试剂杯结构示意图;

[0065] 图12为本发明试剂杯盖上橡胶膜结构示意图;

[0066] 图13为本发明试剂杯外壳结构示意图;

[0067] 图14为本发明试剂杯转盘结构示意图;

[0068] 图15为本发明推管机构安装位置结构示意图;

[0069] 图16为本发明检测装置安装位置结构示意图;

[0070] 图17为本发明检测装置结构示意图;

[0071] 图18为本发明托管机构结构示意图;

[0072] 图19为本发明托架 II 结构示意图。

[0073] 附图标记1、毛细管存储组件,10、毛细管盒,101、盒体,102、左侧通孔,103、右侧通孔,11、平移机构,111、线轨,112、机座,113、平移电机,114、平移齿轮,115、平移齿条,2、毛细管推出组件,20,推出轨,21、定位机座,22、定位头,23、定位电机,24、定位齿轮,25、定位齿条,26、推出电机,27、推出机座,28、推出杆,29、推出齿轮,210、推出齿条,3、转盘组件,30、温育转盘,301、盘体,302、保温棉,303、电加热膜,31、转动电机,32、毛细管承载孔,33、

弹簧片,4、吹气组件,40、橡胶吹气嘴,41、驱动机构,410、电磁铁架,411、电磁铁芯,412、电磁铁框架,5、样本组件,50、样本转盘,501、样本杯承载位置,51、支架,52、样本电机,53、支架移动机构,531、支架电机,532、支架轨道,533、支架齿轮,534、支架齿条,6、试剂组件,60、试剂杯,61、试剂杯转盘,62、试剂挤压机构,63、试剂腔,64、试剂出口管,65、电机,66、挤压杆,67、动力源,68、安装座,69、试剂线轨,610、试剂电机,611、试剂齿轮,612、试剂齿条,613、试剂杯外壳,614、液滴大小检测传感器,615、橡胶膜,7、检测组件,70、推管机构,71、光电检测仪,72、托管机构,721、托架I,722、托架II、723、撞击板,724、托架电机,725、托架线轨,726、托架齿轮,727、托架齿条,728、弹簧,729、V形槽,7210、毛细管收集盒,8、底板,9、毛细管。

具体实施方式

[0074] 下面结合实施例对本发明作进一步的描述,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,并不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域的普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的其他所用实施例,都属于本发明的保护范围。本发明中出现的方位词如“前”,“后”,“左”,“右”,只是代表了相对位置关系,都是针对图1的方位进行的描述,并不一定是实际的左右前后位置,因此不能作限制性理解。

[0075] 本发明提供了一种全自动化学发光免疫分析方法,该方法的作用是实现血液样本化学发光免疫分析的所有步骤,全部自动化操作,使用者只需装上血液样本,启动设备,即可进行全自动检测,自动生成检测结果。

[0076] 该方法的第一步是组装一个能够实现化学发光免疫分析的装置:在底板上安装毛细管存储组件1、毛细管推出组件2、转盘组件3、吹气组件4、样本组件5、试剂组件6和检测组件7,所述毛细管推出组件安装在毛细管存储组件的左侧,所述转盘组件安装在毛细管存储组件的右侧,所述吹气组件安装在转盘组件的左侧,所述样本组件、试剂组件和检测组件均安装在转盘组件的右侧,所述试剂组件安装在样本组件和检测组件的中间;

[0077] 第二步,毛细管推出组件启动将位于毛细管存储组件中的毛细管推出,送到转盘组件上,所述转盘组件转动将毛细管输送到样本组件位置处;样本组件启动将血样样本输送到毛细管处,毛细管通过虹吸,将样本吸入到毛细管内;

[0078] 第三步,毛细管在转盘组件上温育后,转盘组件转动将毛细管送到吹气组件位置处;

[0079] 第四步,吹气组件启动,将毛细管内的残留液体清除;

[0080] 第五步,转盘组件转动,将毛细管转动到试剂组件位置处;

[0081] 第六步,试剂组件启动,挤出试剂,毛细管通过虹吸将试剂吸入到毛细管内;

[0082] 第七步,来回重复第四部到第六步,直到毛细管内吸附到发光底物为止;

[0083] 第八步,转盘组件转动将毛细管送到检测组件位置处;

[0084] 第九步,检测组件的推管机构启动将毛细管推到检测组件的托管机构上;

[0085] 第十步,托管机构启动将毛细管送入到检测组件的光电检测仪内进行检测,检测出毛细管发光的光子数;

[0086] 第十一步,检测完成后,托管机构将毛细管送出光电检测仪,并释放毛细管,为下一根毛细管进入做好准备。

[0087] 在样本组件、吹气组件以及试剂组件下方设置有废液槽,废液槽安装在底板下方,废液槽用于收集样本组件、吹气组件以及试剂组件产生的废液。

[0088] 下面对各个组件进行详细阐述。

[0089] 毛细管存储组件1,其作用是提供经过包被后的毛细管。毛细管存储组件包括了毛细管盒10和驱动毛细管盒的平移机构11,如图1所示,平移机构驱动毛细管盒10前后平移,平移机构的结构可以是很多种,比如气缸、油缸、电动推杆等,只要能推动毛细管盒向着毛细管推出组件位置运动即可。

[0090] 毛细管盒10包括矩形的箱体101,箱体101通过多块隔板形成毛细管腔(其目的是存储更多的毛细管),毛细管腔(一个毛细管腔就相当于一个弹夹)内装有多根毛细管,箱体101左侧底部设置有多个左侧通孔102,箱体101底部右侧设置有多个右侧通孔103,一个毛细管腔配设一个左侧通孔和一个右侧通孔,左侧通孔和右侧通孔分别与毛细管腔的两端连通。多根毛细管上下排列在毛细管腔内,毛细管腔的宽度略大于毛细管的直径,在重力的作用下,最下面的一根毛细管被推出后,上一根毛细管就会落下。

[0091] 本发明提供了平移机构的一种具体结构,其包括线轨111、机座112和平移电机113,平移电机113的输出轴上套接一个平移齿轮114,机座112上安装平移齿条115,平移齿轮114和平移齿条115啮合,机座112安装在线轨111上,线轨前后方向铺设,平移电机转动,带动平移齿轮转动,平移齿轮转动驱动平移齿条驱动机座在线轨上滑动,毛细管盒10固定在机座112上,随着机座在线轨上前后平移。为了让毛细管盒能够准确到位,可以在毛细管推出组件处安装一个位置传感器,用于检测毛细管盒是否到位。

[0092] 平移机构的作用就是将盒体内装有毛吸管的毛细管腔的左侧通孔正对毛细管推出组件,以便毛细管推出组件将毛细管腔内的毛细管从右侧通孔推出到转盘组件上。如果毛细管盒只有一个毛细管腔,就不需要设置平移机构,只要安装时将左侧通孔对准毛细管推出组件即可。

[0093] 毛细管推出组件的作用就是将毛细管盒中的毛细管推出到转盘组件上。由于毛细管盒运动到位后,由于平移电机的原因,可能到位不是很准确,因此,毛细管推出组件最好增加一个再次定位的工序。在加上毛细管盒的毛细管腔很小,推出杆的直径也会很小,这就可能导致推出杆易于变形,因此,也有必要增加防止推出杆变形的设置。因此我们对毛细管推出件进行了相应的设计,具体如下:

[0094] 所述毛细管推出组件包括定位机构、推出机构和推出轨20,定位机构包括定位机座21、定位头22和定位电机23,定位机座21安装在推出轨20上,定位电机23的输出轴上安装有定位齿轮24,定位机座21上安装有定位齿条25,定位齿轮24与定位齿条25啮合,定位头22安装在定位机座21上,定位头22为一根锥形结构。所述推出机构包括推出电机26、推出机座27和推出杆28,推出机座27安装在推出轨20上,推出电机26的输出轴上安装有推出齿轮29,推出机座27上安装有推出齿条210,推出齿轮29与推出齿条210啮合,推出杆28安装在推出机座27上,推出机座27位于定位机座21的左侧,推出杆28穿过定位机座21和定位头22,推出杆28能够伸出定位头22。运动关系为:首先定位电机正转,带动定位齿轮转动,从而驱动定位机座在推出轨上向右运动,定位机座带动定位头向右运动从而靠近毛细管盒,定位头伸入到毛细管盒的左侧通孔内,然后定位电机停止转动,推出电机正转,带动推出齿轮转动,从而驱动推出机座在推出轨上向右运动,推出机座带动推出杆向右运动,推出杆伸出定位

头,伸入到毛细管腔内将毛细管动右侧通孔顶出到转盘组件上,实现了毛细管的推出动作。毛细管推出完毕后,推出电机反转,带动推出杆复位,定位电机反转带动定位头复位,准备进入下一个推出动作,如此循环动作实现了毛细管推出动作。如果毛细管盒中的一个毛细管腔中的毛细管全部推出,则毛细管盒向前运动一端距离,让下一个左侧通孔对准定位头即可。

[0095] 上述毛细管推出组件2仅仅是一个具体的实施例,毛细管推出组件还可以是其他结构,只要是能够通过上述运动关系从毛细管盒推出毛细管的结构即可,比如气缸(一个气缸分成两个独立的两个部分,一个部分驱动定位头,一个部分驱动推出杆,或者是两个气缸),油缸结构(油缸同气缸),或者是不用齿轮齿条传动,而改成皮带传动(电机带动皮带转动,皮带带动轴转动,轴上安装滚轮,定位机座或者推出机座安装在轴上)等。

[0096] 转盘组件要承担两个功能,一个功能就是毛细管转运功能,将毛细管转运到各个组件处进行相应的动作,另一个功能就是温育功能,代替温育装置。其优势在于:转盘为环形工位,能够减小设备的体积,二是代替了温育装置,减少了装置,优化了设备,减小了设备的体积。

[0097] 转盘组件3主要构件就是一个温育转盘30,温育转盘通过转动电机31带动转动,在温育转盘上设置有多个毛细管承载孔32。毛细管从毛细管盒推出后,被送到该毛细管承载孔32内,以便温育转盘转动,带动毛细管转动到需要的位置。

[0098] 在温育转盘的右侧安装有弹簧片33,通过弹簧片33弹力的作用将毛细管限位在毛细管承载孔32中,避免毛细管在转动的过程中从温育转盘上落下来,造成毛细管损坏。

[0099] 温育转盘30的具体结构包括盘体301、保温棉302和电加热膜303,电加热膜303包绕在盘体上,保温棉302包绕在电加热膜303上,通过电加热膜加热,给毛细管提供合适的温育温度,而保温棉起到一个隔热保温的作用,这样温育转盘不仅起到了转运毛细管的作用,而且还起到了温育毛细管的作用。当然为了保证毛细管合适的温育温度,盘体上还安装有温度传感器,随时检测温育温度,保证温育转盘恒温。

[0100] 转动电机31安装在温育转盘30的左侧,位于毛细管推出组件下方。

[0101] 吹气组件的作用是实现吹气作用,将毛细管中残留的液体清理。吹气组件可以采用现有的吹气结构,当然本发明为了简化设备,设计了一种特殊结构的吹气组件,不需要吹气泵就能实现吹气动作。吹气组件的具体结构为:

[0102] 所述吹气组件4包括橡胶吹气嘴40和驱动机构41,橡胶吹气嘴40安装在驱动机构41上,驱动机构41能够驱动橡胶吹气嘴40向着转盘组件运动,在驱动机构的作用下,橡胶吹气嘴40撞在转盘组件3上变形压缩出气体吹入毛细管9内,将毛细管9内的残留物吹走。其关键点就在于利用橡胶吹气嘴撞击在转盘组件的温育转盘上,造成橡胶吹气嘴压缩变形,挤压气体,将气体吹到毛细管内。这样就不需要提供吹气泵,简化了吹气设备,可以缩小整个设备的体积。

[0103] 所述驱动机构可以气缸、油缸或者通过齿轮齿条和电机结合的结构来实现。

[0104] 本发明提供了该驱动机构的具体结构:

[0105] 驱动机构41包括电磁铁架410、电磁铁芯411和电磁铁框架412,电磁铁芯411安装在电磁铁框架412内,电磁铁框架412固定在电磁铁架410上,电磁铁架410固定在底板8上,电磁铁芯411一端能够伸出电磁铁框架412,橡胶吹气嘴40固定在电磁铁芯411伸出电磁铁

框架412的一端,电磁铁芯通电后,电磁铁芯产生磁性,温育转盘为铁质材料,在磁力的作用下电磁铁芯带动橡胶吹气嘴撞击在温育转盘上,压缩出气体吹掉毛细管内的残留液体。为了实现电磁铁芯的复位,在电磁铁芯上套一根复位弹簧,电磁铁芯断电后,复位弹簧带着电磁铁芯复位。

[0106] 为了实现转盘组件能够带动毛细管转动到吹气组件位置,吹气组件包括一个位置传感器,该位置传感器安装在橡胶吹气嘴处,用于检测与橡胶吹气嘴对准的毛细管承载孔内是否有毛细管,有毛细管时,电磁铁才会接通电源,让橡胶吹气嘴撞击转盘组件。当然也可以不设置位置传感器,只要吹气组件安装完成后,计算出转盘需要转动的角度即可,也可以对毛细管进行定位。

[0107] 样本组件的作用就是提供血液样本,将离心后的血液样本送到毛细管中。样本组件的具体结构为:

[0108] 所述样本组件5包括样本转盘50、支架51和样本电机52,样本电机52安装在支架51上,样本转盘50安装在样本电机52的输出轴上,样本电机52带动样本转盘50转动,样本转盘50上设置有多个样本杯承载位置501。样本杯承载位置内装入离心后的血样样本,样本转盘转动将装有样本的样本杯承载位置转动到转盘组件处,使得样本杯承载位置正对转盘组件上的毛细管,毛细管通过虹吸作用将样本杯承载位置内的血样样本吸入到毛细管中。

[0109] 为了便于调节样本组件与转盘组件之间的间距,以便毛细管能够虹吸到血样样本。

[0110] 所述样本组件5还包括支架移动机构53,支架移动机构包括支架电机531和支架轨道532,支架电机531的输出轴上套接一个支架齿轮533,支架51上安装支架齿条534,支架51安装在支架轨道532上,支架电机531转动带动支架齿轮转动,支架齿轮转动带动支架在支架轨道上滑动。

[0111] 为了准确定位毛细管和样本杯承载位置体的位置,可以在温育转盘的左侧安装位置传感器,当然该位置传感器要针对样本杯承载位置体转动到毛细管处的位置,只有位置传感器检测到有毛细管后,才会驱动样本转盘转动,将装有样本的样本杯承载位置体转动到毛细管位置,以便毛细管吸附。从图中可以看出,在毛细管虹吸样本的位置处,样本杯承载位置体向下倾斜,能够将样本滴出,以便毛细管虹吸。这样大大简化了取样机构。

[0112] 试剂组件的作用是为毛细管提供各种试剂,比如清洗液、抗体、反应物、发光底物等。本试剂组件的优势在于可以提供多种试剂液滴,需要用到那种试剂液滴,就可以自动挤出相应的试剂液滴。

[0113] 本发明的试剂组件6包括试剂杯60、试剂杯转盘61和试剂挤压机构62,试剂杯60内部分隔成多个试剂腔63,试剂杯60的外部圆周上设置有多个试剂出口管64,一个试剂腔63配设一个试剂出口管64,试剂出口管与试剂腔连通,试剂杯转盘61连接在试剂杯60上,在他们的连接处安装橡胶膜615,通过橡胶膜密封试剂腔63,避免试剂腔63流出试剂,试剂杯转盘61上设置有多个通孔和一个传动槽,通孔的数量与试剂腔相同,每个通孔分别与一个试剂腔连通,传动槽套接在电机65的输出轴上,电机65带动试剂杯转盘61转动,试剂挤压机构62包括挤压杆66和动力源67,挤压杆66与动力源67(电机、气缸、油缸、电动推杆等)相连,在动力源的作用下,挤压杆从通孔伸入挤压橡胶膜615,橡胶膜变形挤压试剂腔内的试剂,将试剂从试剂出口管挤出。挤压杆推进,挤压变形橡胶膜,橡胶膜变形将试剂腔内的试剂挤

出。由于试剂杯内设置有多个试剂腔,每个试剂腔内存放一种试剂,需要挤出那种试剂时,转动电机转动,将存有该试剂的试剂腔对准挤压杆,然后挤压杆动作就可以将试剂挤出。为了准确定位需要的试剂腔是否对准挤压杆,可以在挤压杆处安装一个传感器,检测是否有试剂腔对准挤压杆。

[0114] 为了便于调节试剂组件与转盘组件之间的距离,便于毛细管虹吸试剂,所述试剂组件还包括试剂安装座68、试剂线轨69和试剂电机610,试剂电机610的输出轴上套接试剂齿轮611,试剂安装座68上安装试剂齿条612,试剂齿轮611与试剂齿条612啮合,试剂安装座68安装在试剂线轨69上,在试剂电机的作用下,在试剂线轨上滑动。所述试剂杯转盘、转动电机、动力源均安装在试剂安装座上,这样试剂杯、试剂杯转盘、转动电机、动力源随着试剂安装座一起在试剂线轨上滑动。整体调节试剂组件与转盘组件之间的距离,保证毛细管能够将试剂虹吸到其管内。

[0115] 为了检测试剂液滴的大小,在试剂杯下方安装一个试剂液滴大小检测传感器614(检测光耦),将检测到的试剂液滴大小信息反馈给动力源的控制器,然后动力源控制挤出杆的动作,挤出合适大小的试剂液滴后,不再挤压。

[0116] 所述试剂杯60通过试剂杯外壳613卡接在试剂杯转盘61上,试剂杯外壳上设置有卡接凸起,试剂杯转盘上设置有卡接凹槽,通过卡接凸起嵌入到卡接凹槽后,试剂杯外壳在轴向上和径向上均杯固定,试剂杯套接在试剂杯外壳上。

[0117] 为了保证温育转盘能够准确将毛细管准运到试剂位置处,在试剂位置处安装一个位置传感器,用于检测是否有毛细管达到该处,以便挤出的试剂液滴能被毛细管虹吸,避免试剂液滴挤出,毛细管未到达位置,造成试剂液滴浪费。

[0118] 检测组件7用于检测毛细管,其要实现两个工序,一是将毛细管从转盘组件的温育转盘上推出,而是将推出的毛细管送入光电检测仪中检测,检测完后还要释放毛细管,为下一根毛细管检测做好准备工作。

[0119] 检测组件7包括推管机构70、光电检测仪71和托管机构72,推管机构70安装在转盘组件3左侧,将转盘组件3上的毛细管推出到托管机构72上,托管机构72位于光电检测仪71的检测口处,托管机构7将毛细管送到到光电检测仪中进行检测,检测完后,将毛细管托出光电检测仪,释放掉毛细管。

[0120] 所述推管机构和推管组件的结构一致。其目的实现毛细管从转盘组件转到托管机构上。

[0121] 所述托管机构72包括托架I721、托架II722、托架I驱动机构和撞击板723,托架II722穿过动托架I721,托架I驱动机构包括托架电机724和托架线轨725,托架I721安装在托架线轨725上,托架电机724的输出轴上安装托架齿轮726,托架I721上安装托架齿条727,托架齿轮726与托架齿条727啮合,托架电机转动带动托架齿轮转动,托架齿轮转动驱动托架齿条运动,从而推动托架I在托架线轨上运动,所述托架I721设置有托管部,所述托架II722设置有托管部和弹簧部,所述弹簧部安装有弹簧728,弹簧728的另一端抵靠在托架I721上,在弹簧的作用力下,托架I的托管部和托架II托管部合贴在一起形成V形槽729,撞击板723安装在托架II722的前侧,在托架电机的作用下,托架II能够撞击在撞击板上。

[0122] 推管机构将毛细管推到托架I和托架II构成的V形槽中,然后托架电机转动,将毛细管送入到光电检测仪中进行检测,检测完成后,托架电机转动将毛细管送出光电检测仪

后继续转动,直到托架Ⅱ撞击在撞击板上,托架电机停止转动,托架Ⅱ在撞击力的作用下就会向光电检测仪方向运动,而托架Ⅰ不动,此时托架Ⅰ与托架Ⅱ分开,V形槽分开,毛细管从V形槽落下,然后托架电机反转,托架Ⅰ向着光电检测仪方向运动,离开撞击板,在弹簧的作用力下,托架Ⅱ回位,又与托架Ⅰ形成V形槽,托架电机继续转动,直到回到初始位置停止转动,准备下一根毛细管送入。

[0123] 所述托架机构还包括毛细管收集盒7210,毛细管收集盒位于托架Ⅰ和托架Ⅱ下方,撞击板安装在毛细管收集盒上。

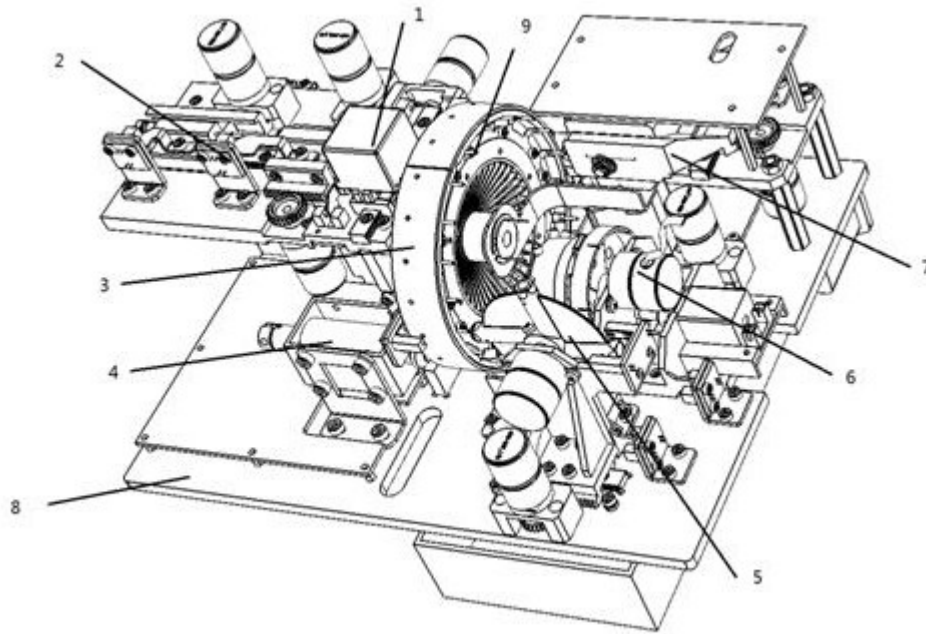


图1

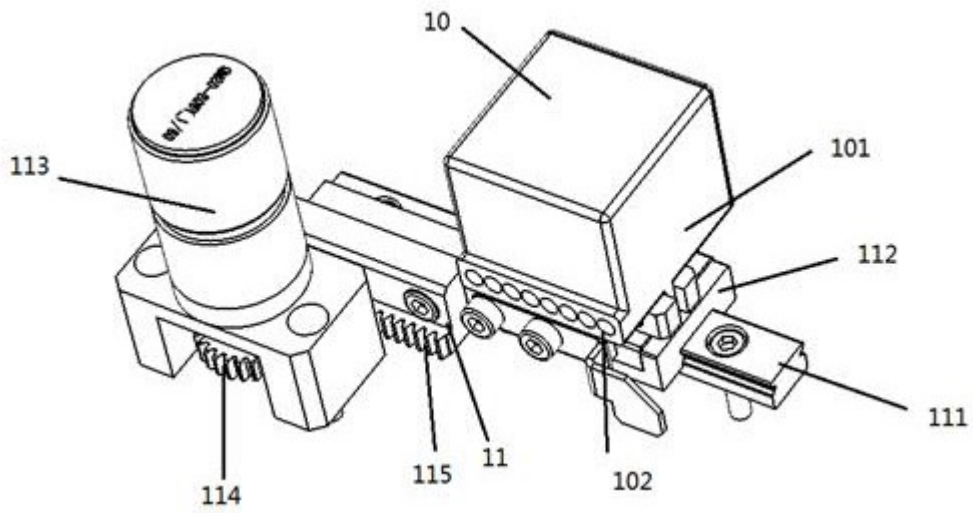


图2

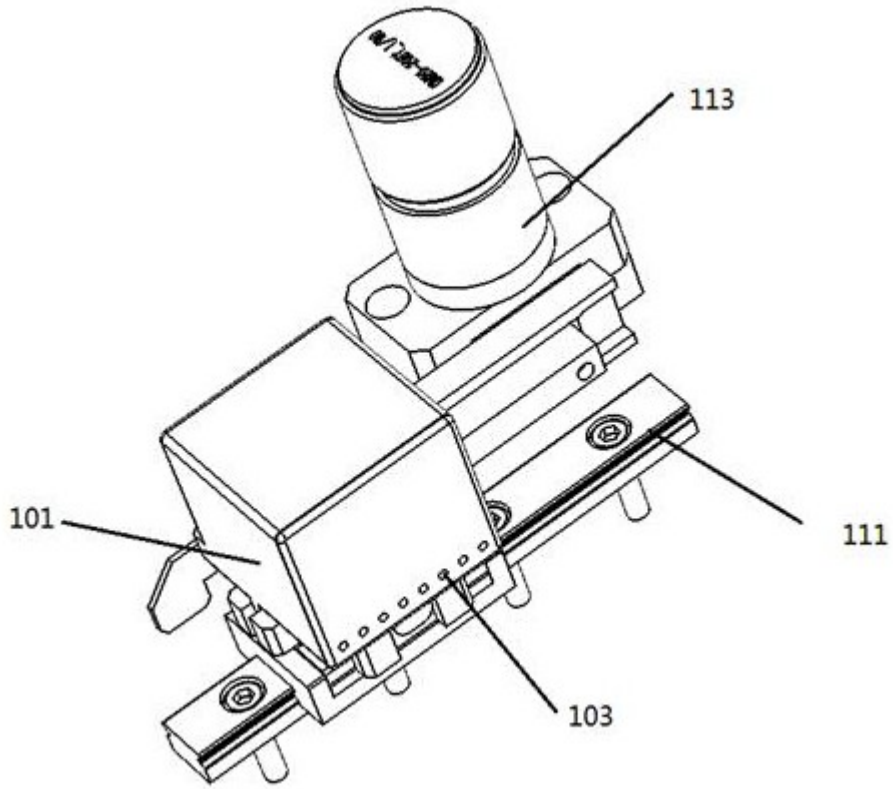


图3

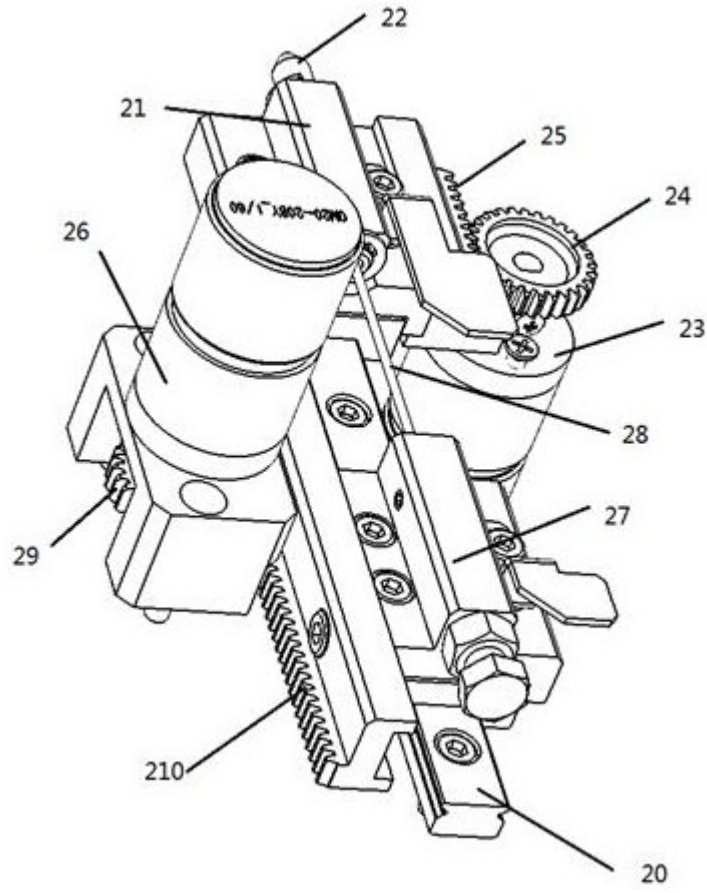


图4

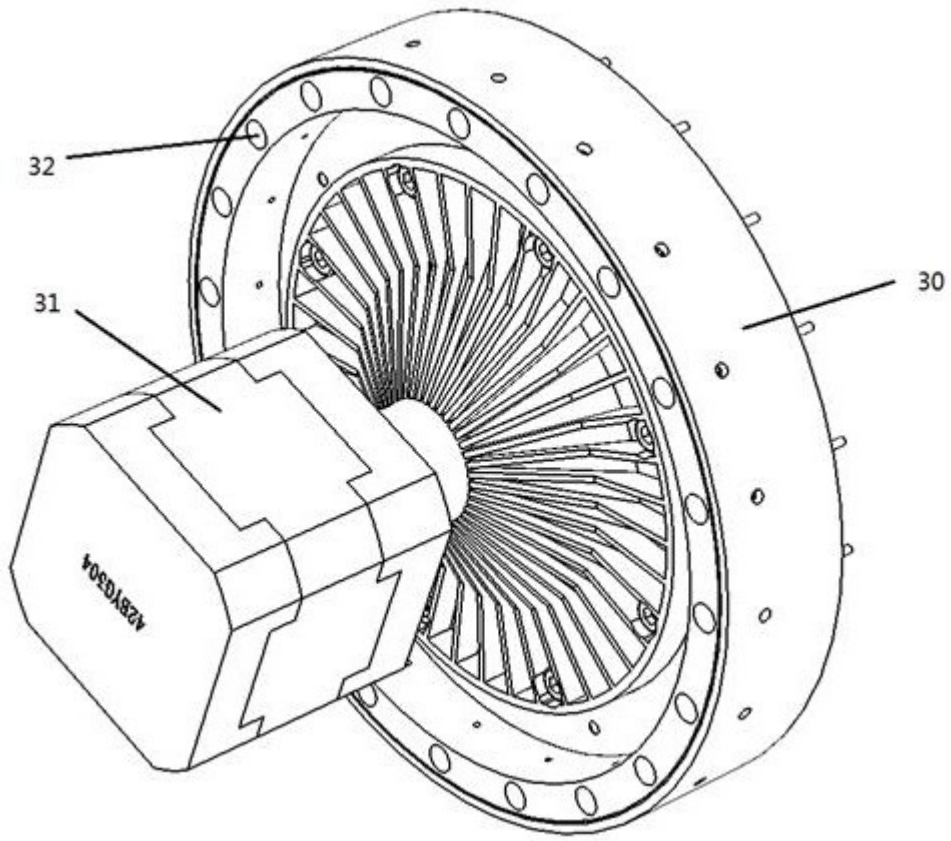


图5

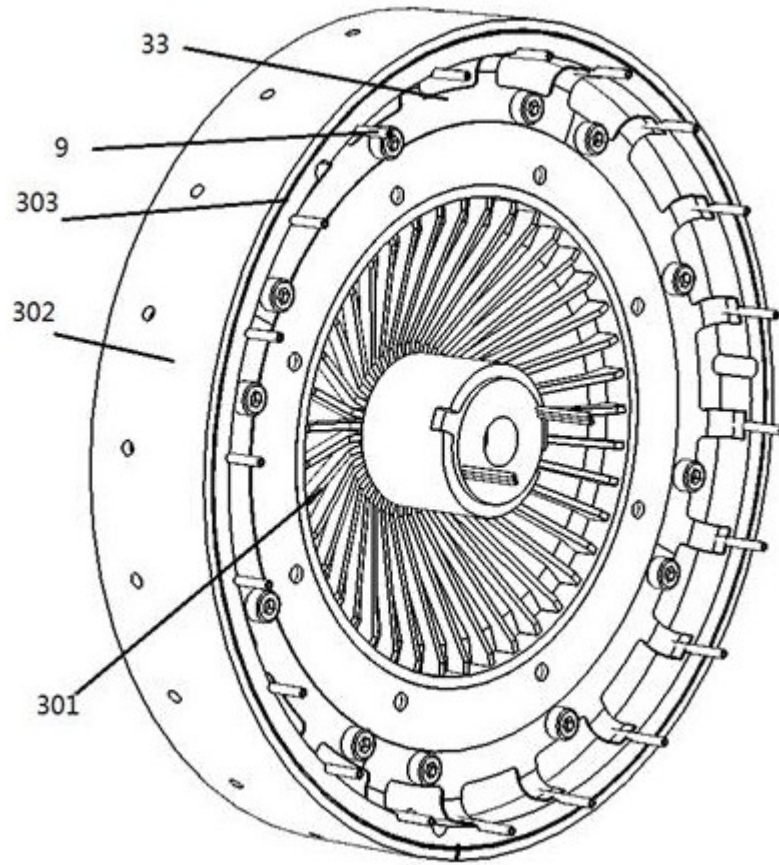


图6

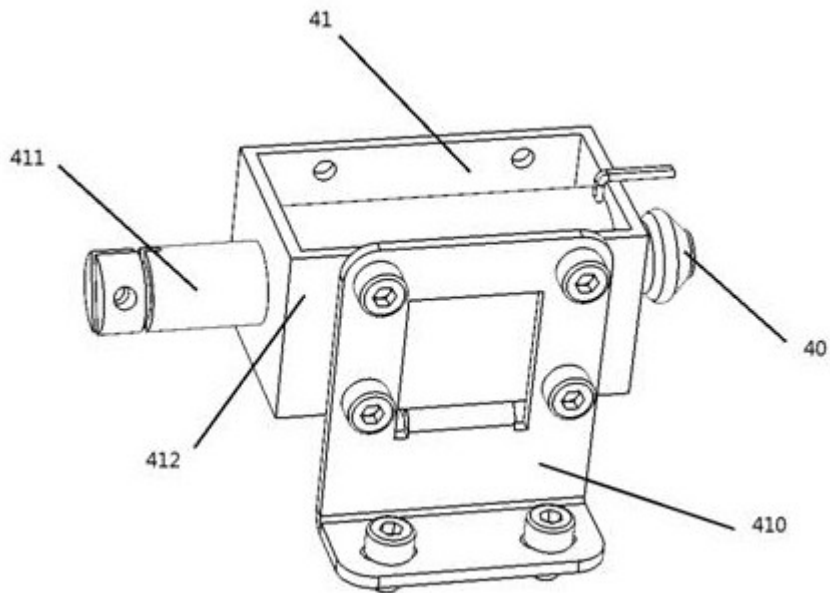


图7

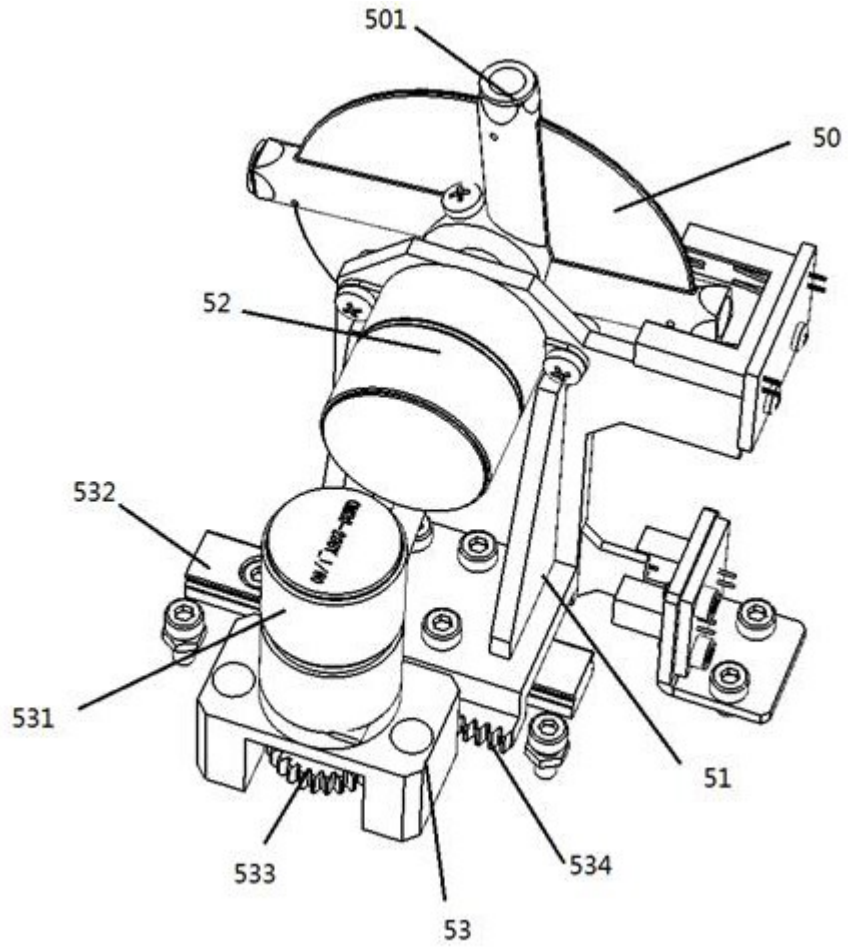


图8

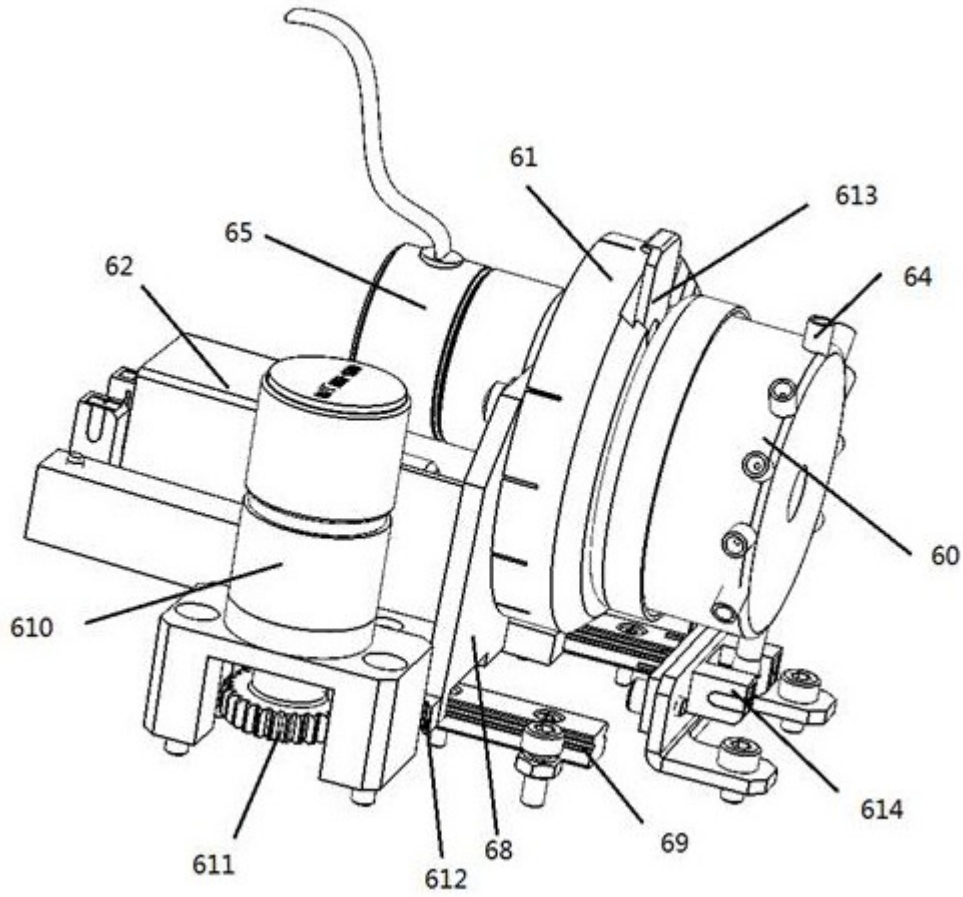


图9

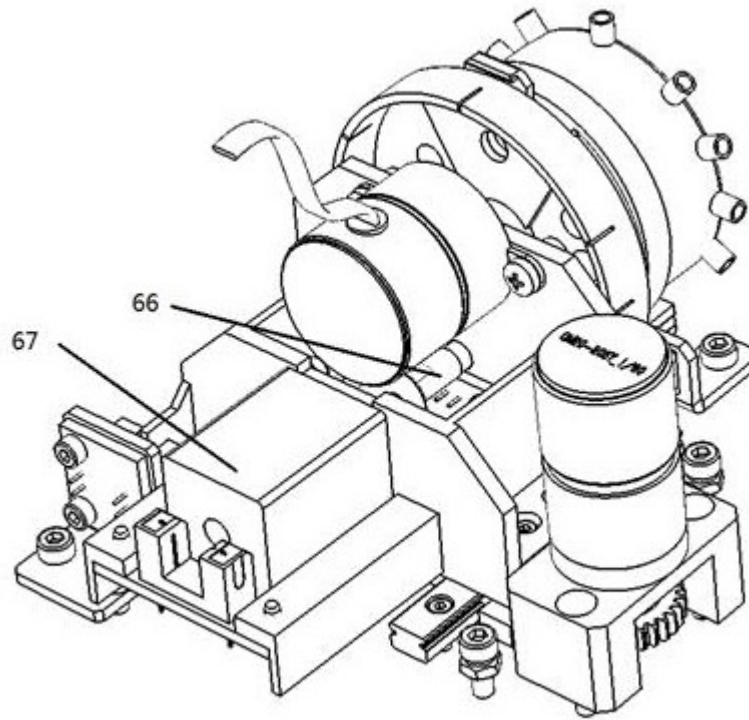


图10

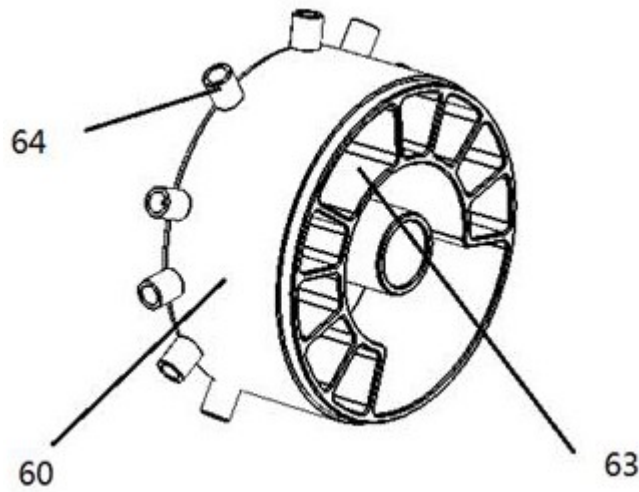


图11

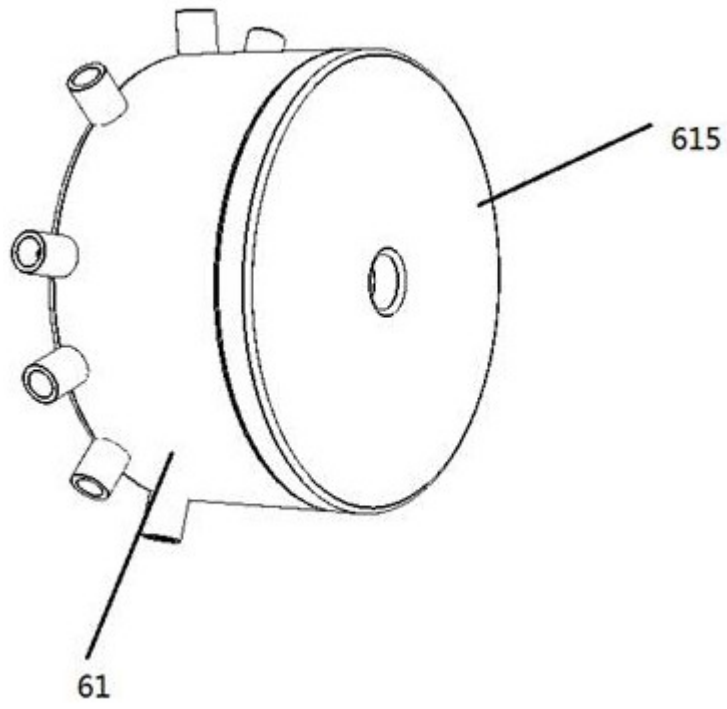


图12

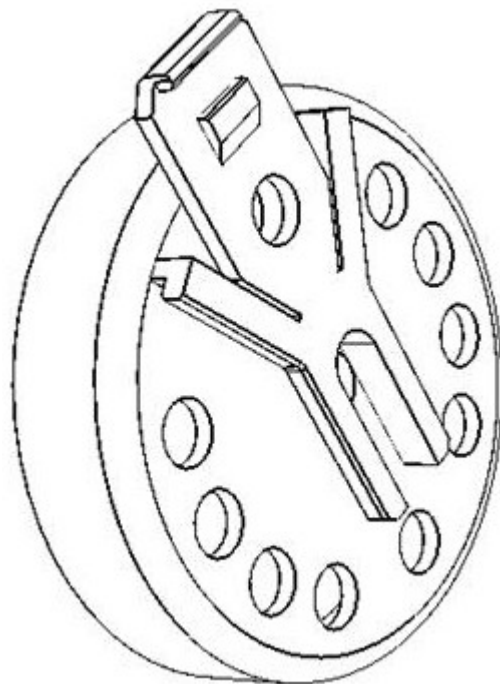


图13

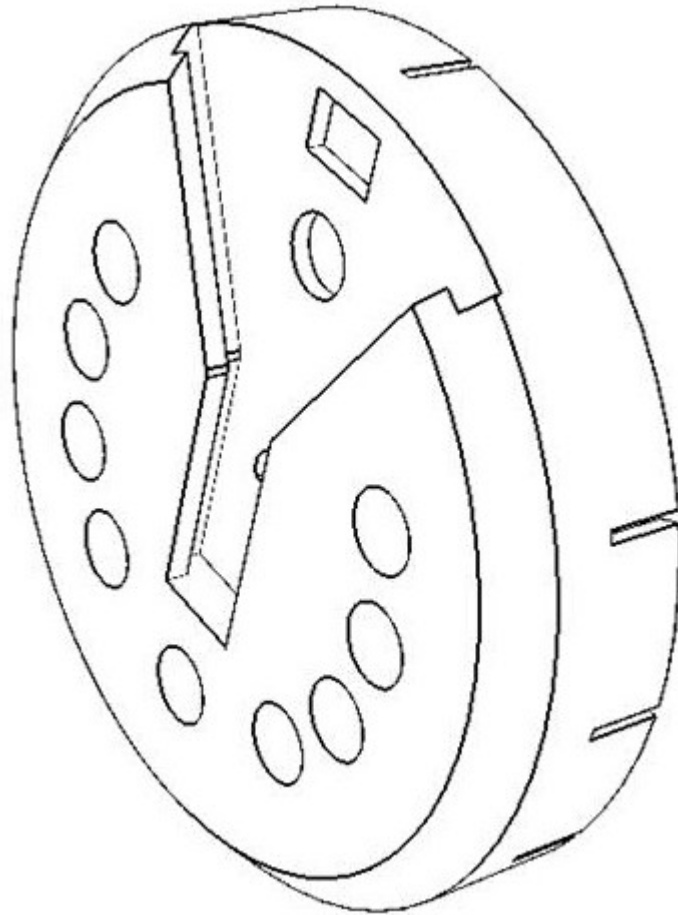


图14

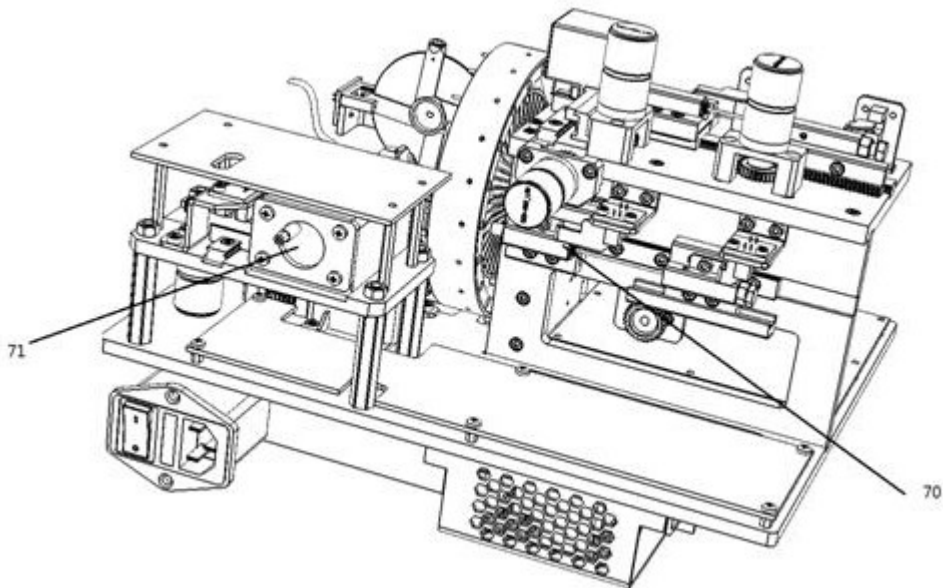


图15

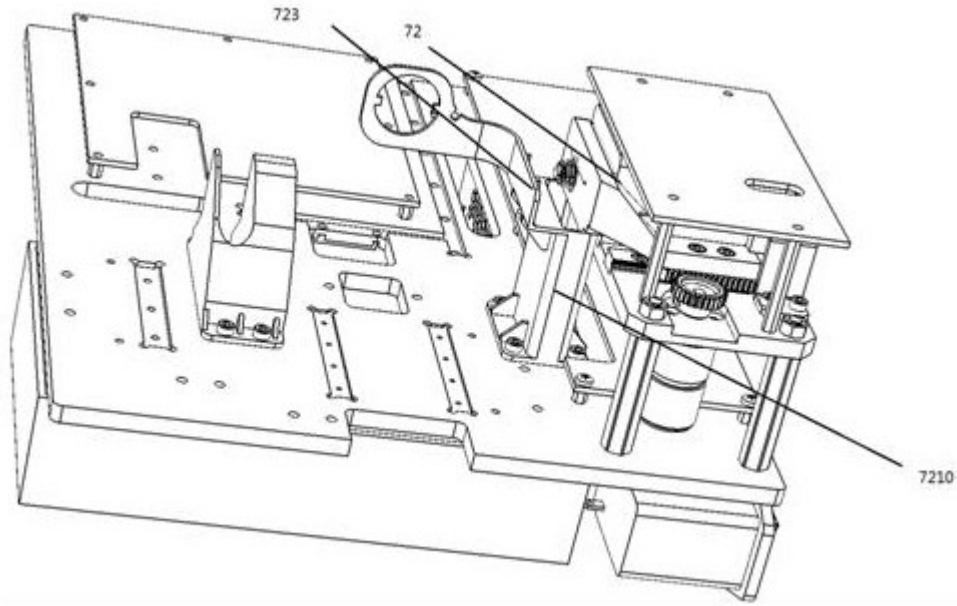


图16

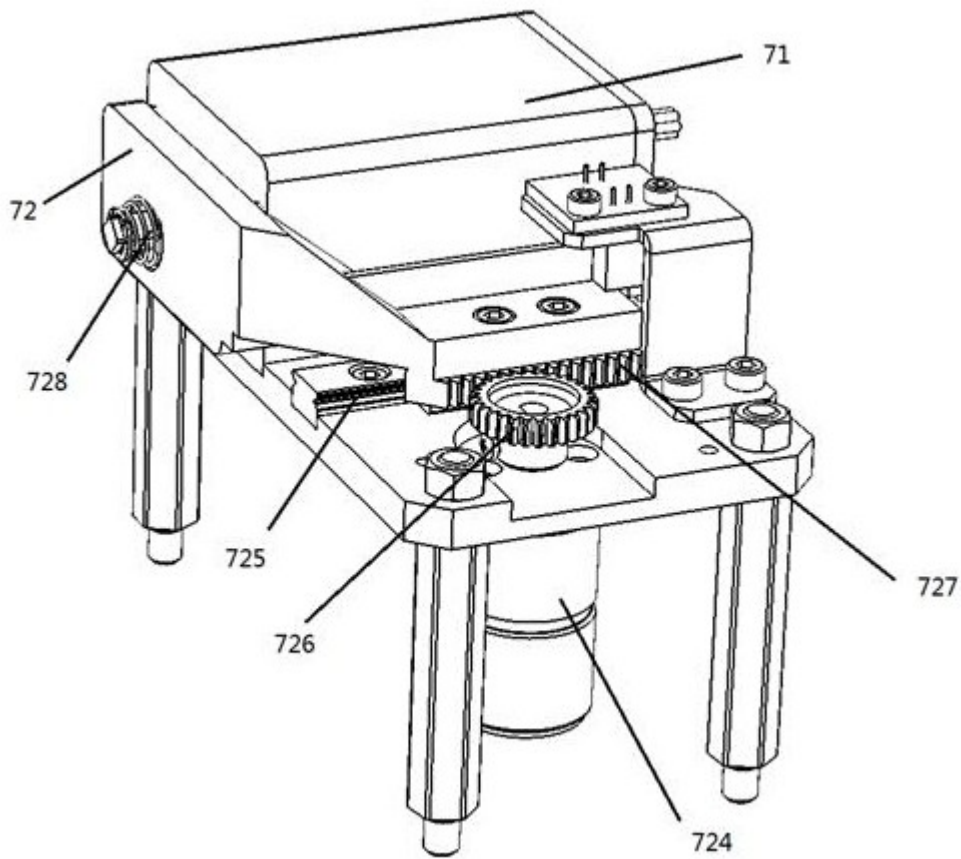


图17

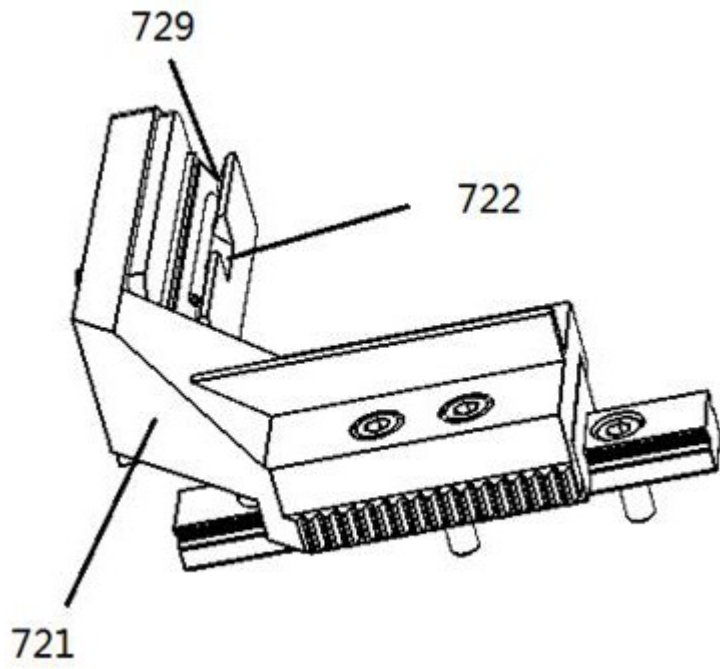


图18

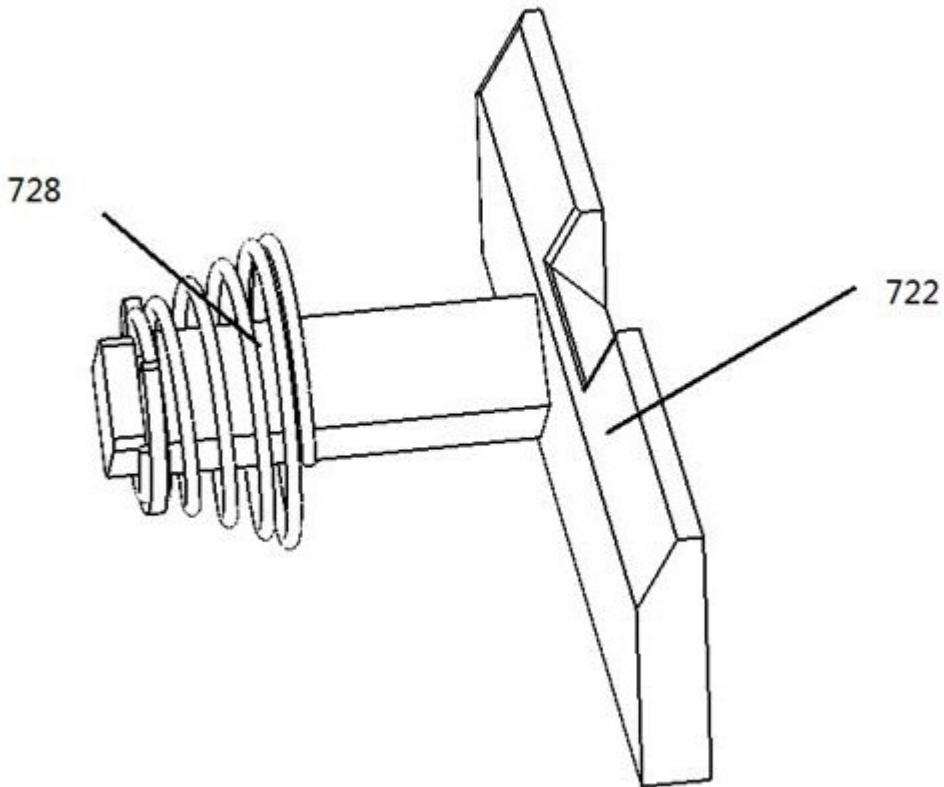


图19