



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109142707 B

(45) 授权公告日 2021.07.09

(21) 申请号 201810972713.2

(22) 申请日 2018.08.24

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 109142707 A

(43) 申请公布日 2019.01.04

(73) 专利权人 四川新健康成生物股份有限公司

地址 610000 四川省成都市高新区天欣路
101号

(72) 发明人 林源 唐金鑫 彭国林 蒋明君

(74) 专利代理机构 成都行之专利代理事务所
(普通合伙) 51220

代理人 廖慧敏

(51) Int.Cl.

G01N 33/53 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 107748250 A, 2018.03.02

CN 107748250 A, 2018.03.02

CN 105758835 A, 2016.07.13

CN 102826381 A, 2012.12.19

CN 107219350 A, 2017.09.29

US 2014178976 A1, 2014.06.26

CN 104535782 A, 2015.04.22

审查员 汪天

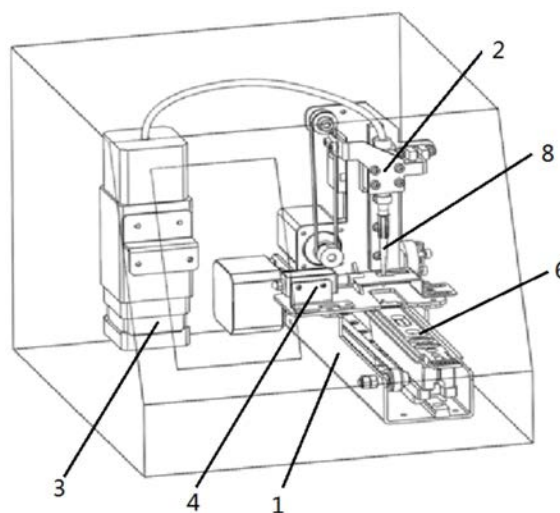
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54) 发明名称

一种荧光免疫层析测量装置

(57) 摘要

本发明公开了一种荧光免疫层析测量装置,解决了现有荧光层析的精密度差、灵敏度差的问题。本发明包括用于承载试剂卡并将试剂卡水平移动到各预定位置的试剂卡承载移动机构,用于抓取、安装吸头并将吸头竖直移动到各预定位置的吸头承载移动机构,用于实现吸头对试剂卡中的试剂或样本进行吸、排功能的吸排动力单元,用于将吸头从吸头承载移动机构中脱离的吸头退除机构,用于对试剂卡上的检测区发射一定波长的光进而激发检测区产生荧光、同时接收荧光并将其转化成电信号的检测单元。本发明改变了原有在连接垫上设置荧光标记抗体或抗原的方式,通过吸头的吸取和排出实现样本和试剂的混合定时反应,实现提高精密度和灵敏度的效果。



1. 一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,包括用于承载试剂卡(6)并将试剂卡(6)水平移动到各预定位置的试剂卡承载移动机构(1),用于抓取、安装吸头(8)并将吸头(8)竖直移动到各预定位置的吸头承载移动机构(2),用于实现吸头(8)对试剂卡(6)中的试剂或样本进行吸、排功能的吸排动力单元(3),用于将吸头(8)从吸头承载移动机构(2)中脱离的吸头退除机构(4),用于对试剂卡(6)上的检测区发射一定波长的光进而激发检测区产生荧光、同时接收荧光并将其转化成电信号的检测单元(5);

所述试剂卡(6)包括基架,从左至右顺次设置在基架上的吸头装载孔、样本腔(62)、第一试剂管(63)、第二试剂管(64)、试剂卡条;试剂卡条上方对应设置有加样窗(65)和检测窗(66);

所述第一试剂管(63)、第二试剂管(64)上均设置有抗干扰涂层;所述抗干扰涂层的制备方法为:

使用CB将封闭剂稀释至1mg/mL,加入试剂管中,2-8℃放置20-24小时,然后使用纯化水将试剂管清洗两次以上,甩干;将试剂管置于37℃烘箱中烘干即可。

2. 根据权利要求1所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述CB为碱性缓冲液,CB的pH值为9.0,烘箱中烘烤的时间为20-24小时。

3. 根据权利要求1所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述试剂卡(6)上设置有条码(61),所述测量装置上还设置有读取条码(61)信息的条码读取单元(7)。

4. 根据权利要求1所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述试剂卡承载移动机构(1)包括第一安装架(14),设置在第一安装架(14)上的直线驱动机构,与直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第一导轨(11),安装在第一导轨(11)上的试剂卡承载部件(12);所述直线驱动机构通过第一连接件(13)驱动试剂卡承载部件(12)直线移动。

5. 根据权利要求4所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述吸头承载移动机构(2)包括第二安装架(24),设置在第二安装架(24)上的另一个直线驱动机构,与该直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第二导轨(21),设置在第二导轨(21)上且通过第二连接件(23)与直线驱动机构固定的管线转接头(22);所述管线转接头(22)的一端固定有吸头承载部件(25);

所述吸头承载部件(25)设置有一端与管线转接头(22)连通的通孔,所述吸头(8)安装在吸头承载部件(25)上时与通孔的另一端连通,所述安装在吸头承载部件(25)上吸头(8)的中心轴线与直线驱动机构的直线移动方向相同。

6. 根据权利要求5所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述吸排动力单元(3)包括注射泵(31),一端与注射泵(31)连通、另一端与管线转接头(22)连通的管线(32);所述管线(32)通过管接头(33)与管线转接头(22)连通。

7. 根据权利要求4~6任一项所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述直线驱动机构包括同步轮(15),安装在同步轮(15)上的同步带(16),驱动同步轮(15)转动进而带动同步带(16)移动同步电机(17)。

8. 根据权利要求1所述的一种荧光免疫层析测量装置,其特征在于,所述吸头退除机构(4)包括固定架(44),安装在固定架(44)上的推拉式电磁铁(43),与推拉式电磁铁(43)固定连接且被推拉式电磁铁(43)驱动进行直线移动的止退支架(41),设置在止退支架(41)上的限制孔(42);所述限制孔(42)由沿着止退支架(41)直线移动方向顺次连通的大孔和小孔组

成;止退支架(41)上大孔的直径大于吸头(8)顶端的最大处的直径,止退支架(41)上小孔的直径小于吸头(8)顶端最大处的直径并大于吸头承载移动机构(2)上吸头(8)连接处的直径。

一种荧光免疫层析测量装置

技术领域

[0001] 本发明涉及荧光免疫层析领域,具体涉及一种荧光免疫层析测量装置。

背景技术

[0002] 免疫诊断是应用免疫学的理论、技术和方法诊断各种疾病和测定免疫状态。免疫诊断试剂在诊断试剂盒中品种最多,广泛应用于医院、血站、体检中心,主要用于肝炎检测、性病检测、肿瘤检测、孕检等。

[0003] 按示踪剂分为放射免疫法,酶联免疫法,荧光法,化学发光法,胶体金法,胶乳法等。

[0004] 荧光免疫层析技术是基于抗原抗体特异性免疫反应的膜检测技术。该技术以固定有检测线(包被抗体或包被抗原)和质控线(抗抗体)的条状纤维层析材料为固定相,测试液为流动相,荧光标记抗体或抗原固定于连接垫,通过毛细管作用使待分析物在层析条上移动。对于带有多个抗原决定簇的大分子抗原(蛋白、病毒、致病菌等),通常采用“三明治”型双抗夹心免疫层析方法,即待测物在流动相作用下先与荧光标记抗体结合,当到达检测线时再与包被抗体结合形成双抗夹心的“三明治”型。仪器读取被检测区域的荧光信号,计算目标物质浓度。

[0005] 但现有的上述荧光层析的工艺中,由于现有层析的工艺与材料的原因,导致层析的时间不可控制,并且,样本与标记物之间的反应时间有限,导致现有荧光层析的精密度差、灵敏度差。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是:现有荧光层析的精密度差、灵敏度差的问题,提供一种荧光免疫层析测量装置,其改变了原有在连接垫上设置荧光标记抗体或抗原的方式,通过吸头的吸取和排出实现样本和试剂的混合定时反应,实现提高精密度和灵敏度的效果。

[0007] 本发明通过下述技术方案实现:

[0008] 一种荧光免疫层析测量装置,包括用于承载试剂卡并将试剂卡水平移动到各预定位置的试剂卡承载移动机构,用于抓取、安装吸头并将吸头竖直移动到各预定位置的吸头承载移动机构,用于实现吸头对试剂卡中的试剂或样本进行吸、排功能的吸排动力单元,用于将吸头从吸头承载移动机构中脱离的吸头退除机构,用于对试剂卡上的检测区发射一定波长的光进而激发检测区产生荧光、同时接收荧光并将其转化成电信号的检测单元。

[0009] 通过上述结构的设置,能有效通过吸头将样本和试剂进行吸取和排放,实现样本和试剂之间的混合,可以通过吸取和排放的时间控制实现样本和试剂之间混合反应的时间,有效提高灵敏度。同时,由于通过吸头实现样本和试剂之间在试剂卡上的试剂储仓位置处进行混合,即可有效避免连接垫的使用,有效控制加到检测位置处的时间,提高本发明中荧光免疫层析的精密度。

[0010] 同时,通过本发明上述结构的设置,能有效实现检测过程的全部机械操作,提高操作简便性、节约操作时间,同时使测试流程更为精确可控,减少人为操作误差,效果更佳显著。

[0011] 进一步,所述试剂卡包括基架,从左至右顺次设置在基架上的吸头装载孔、样本腔、第一试剂管、第二试剂管、试剂卡条;试剂卡条上方对应设置有加样窗和检测窗。

[0012] 通过上述结构的设置,与本发明中试剂卡承载移动机构、吸头承载移动机构、吸排动力单元、吸头退除机构和检测单元相互配合即可有效实现全自动检测的目的,操作人员仅仅只需要将吸头放置在吸头装载孔上,将样本放置在样本腔中,然后将试剂卡直接安装在试剂卡承载移动机构即可,操作十分简单。

[0013] 更进一步,所述第一试剂管、第二试剂管上均设置有抗干扰涂层;所述抗干扰涂层的制备方法为:

[0014] 使用CB将封闭剂稀释至1mg/mL,加入试剂管中,2-8℃放置20-24小时,然后使用纯化水将试剂管清洗两次以上,甩干;将试剂管置于37℃烘箱中烘干即可。

[0015] 众所周知免疫检测,特别是三明治形式,其容易受到许多内源抗体的干扰,其中包括抗动物种属抗体、类风湿因子以及其他自身抗体或异嗜性抗体。干扰抗体可以是任意类型抗体(IgG, IgA, IgM or IgE),能与其它种属抗体、或其它细胞组分及试剂成分结合。这些内源性抗体通过改变目标待检物或检测试剂抗体的结合能力而造成假阳性或假阴性,给出与患者真实临床情况不相符的检测结果。

[0016] 而在现有技术中,通常采用的方式是直接在反应体系中直接加入封闭剂。此时,封闭剂会全程参与免疫反应,在抑制干扰的同时也降低了抗原抗体的免疫反应。

[0017] 本发明通过抗干扰涂层的设置,在使用抗干扰涂层后,样本中的干扰物质被涂层捕获,并且被捕捉的干扰物质和封闭剂均固定在试剂管中,并不会随着样本液进入到后续的免疫反应及检测中,因此免疫反应能力得到极大地提升。

[0018] 优选地,所述CB为碱性缓冲液,CB的pH值为9.0,烘箱中烘烤的时间为20-24小时。

[0019] 进一步,所述试剂卡上设置有条码,所述测量装置上还设置有读取条码信息的条码读取单元。

[0020] 进一步,所述试剂卡承载移动机构包括第一安装架,设置在第一安装架上的直线驱动机构,与直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第一导轨,安装在第一导轨上的试剂卡承载部件;所述直线驱动机构通过第一连接件驱动试剂卡承载部件直线移动。

[0021] 更进一步,所述吸头承载移动机构包括第二安装架,设置在第二安装架上的另一个直线驱动机构,与该直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第二导轨,设置在第二导轨上且通过第二连接件与直线驱动机构固定的管线转接头;所述管线转接头的一端固定有吸头承载部件;

[0022] 所述吸头承载部件设置有一端与管线转接头连通的通孔,所述吸头安装在吸头承载部件上时与通孔的另一端连通,所述安装在吸头承载部件上吸头的中心轴线与直线驱动机构的直线移动方向相同。

[0023] 进一步,所述吸排动力单元包括注射泵,一端与注射泵连通、另一端与管线转接头连通的管线;所述管线通过管接头与管线转接头连通。

[0024] 作为其中一种设置方式,所述直线驱动机构包括同步轮,安装在同步轮上的同步

带,驱动同步轮转动进而带动同步带移动的同步电机。

[0025] 同时,该直线驱动机构还可以直接采用直线步进电机。

[0026] 为了能达到自动安装和取出吸头的目的,所述吸头退除机构包括固定架,安装在固定架上的推拉式电磁铁,与推拉式电磁铁固定连接且被推拉式电磁铁驱动进行直线移动的止退支架,设置在止退支架上的限制孔;所述限制孔由沿着止退支架直线移动方向顺次连通的大孔和小孔组成;止退支架上大孔的直径大于吸头顶端的最大处的直径,止退支架上小孔的直径小于吸头顶端最大处的直径并大于吸头承载移动机构上吸头连接处的直径。

[0027] 通过上述结构的设置,其可以有效实现吸头的机械安装和取出,操作更加简便,节省人工操作时间。

[0028] 同时,本发明中还可以在固定架上设置导向柱,所述止退支架上还设置有与导向柱相配合的导向板,提高本发明中止退支架的移动稳定性,使吸头的拆卸更加稳定有效。

[0029] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0030] 1、本发明改变了原有在连接垫上设置荧光标记抗体或抗原的方式,通过吸头的吸取和排出实现样本和试剂的混合定时反应,实现提高精密度和灵敏度的效果;

[0031] 2、本发明能有效实现检测过程全部机械操作,提高操作简便性、节约操作时间,同时使测试流程更为精确可控,减少人为操作误差,效果更佳显著。

附图说明

[0032] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0033] 图1为本发明的整体结构示意图一。

[0034] 图2为本发明的整体结构示意图二。

[0035] 图3为本发明中试剂卡承载移动机构的结构示意图。

[0036] 图4为本发明中吸头承载移动机构和吸排动力单元的结构示意图。

[0037] 图5为本发明中吸头退除机构位置处的结构示意图。

[0038] 图6为本发明中试剂卡的结构示意图。

[0039] 附图中标记及对应的零部件名称:

[0040] 1-试剂卡承载移动机构,2-吸头承载移动机构,3-吸排动力单元,4-吸头退除机构,5-检测单元,6-试剂卡,7-条码读取单元,8-吸头;

[0041] 11-第一导轨,12-试剂卡承载部件,13-第一连接件,14-第一安装架;

[0042] 15-同步轮,16-同步带,17-同步电机;

[0043] 21-第二导轨,22-管线转接头,23-第二连接件,24-第二安装架,25-吸头承载部件;

[0044] 31-注射泵,32-管线,33-管接头;

[0045] 41-止退支架,42-限制孔,43-推拉式电磁铁,44-固定架,45-导向柱;

[0046] 61-条码,62-样本腔,63-第一试剂管,64-第二试剂管,65-加样窗,66-检测窗。

具体实施方式

[0047] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本

发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0048] 实施例1

[0049] 一种荧光免疫层析测量装置,如图1-图2所示,包括试剂卡承载移动机构1、吸头承载移动机构2、吸排动力单元3、吸头退除机构4、检测单元5、试剂卡6和吸头8。

[0050] 试剂卡承载移动机构1用于承载试剂卡6并将试剂卡6水平移动到各预定位置;

[0051] 吸头承载移动机构2用于抓取、安装吸头8并将吸头8竖直移动到各预定位置;

[0052] 吸排动力单元3用于实现吸头8对试剂卡6中的试剂或样本进行吸、排功能;

[0053] 吸头退除机构4用于将吸头8从吸头承载移动机构2中脱离;

[0054] 检测单元5用于对试剂卡6上的检测区发射一定波长的光进而激发检测区产生荧光,检测单元5同时接收荧光并将其转化成电信号;

[0055] 如图6所示,所述试剂卡6包括基架,从左至右顺次设置在基架上的吸头装载孔、样本腔62、第一试剂管63、第二试剂管64、试剂卡条;试剂卡条上方对应设置有加样窗65和检测窗66。

[0056] 本发明工作时的具体步骤如下:

[0057] 首先,将样本和吸头8分别放置在试剂卡6的样本腔62和吸头装载孔上,然后将试剂卡6安装在试剂卡承载移动机构1上,通过试剂卡承载移动机构1将试剂卡6向内移动到设定的位置,吸头承载移动机构2驱动下移,促使吸头承载移动机构2与吸头8接触并压紧,使吸头8安装在吸头承载移动机构2上,吸头承载移动机构2上移,带动吸头8脱离试剂卡6。

[0058] 其次,试剂卡承载移动机构1向外移动一定距离,使吸头8底端正对样本腔62,驱动吸头承载移动机构2下移,促使吸头8底端接触样本腔62中的样本,通过吸排动力单元3促使吸头8吸取样本,再次驱动吸头承载移动机构2上移使吸头8离开试剂卡6;

[0059] 试剂卡承载移动机构1再次向外移动一定距离,使吸头8底端正对第一试剂管63,驱动吸头承载移动机构2下移,促使吸头8底端接触第一试剂管63中的试剂,启动吸排动力单元3促使吸头8中的样本排放到第一试剂管63中,使样本和第一试剂混合均匀进行反应,反应设定的时间后,再次启动吸排动力单元3促使吸头8吸取第一试剂管63中的反应液,再次驱动吸头承载移动机构2上移使吸头8离开试剂卡6;

[0060] 试剂卡承载移动机构1再次向外移动一定距离,使吸头8底端正对第二试剂管64,驱动吸头承载移动机构2下移,促使吸头8底端接触第二试剂管64中的试剂,启动吸排动力单元3促使吸头8中的反应液排放到第二试剂管64中,使反应液和第二试剂混合均匀进行反应,反应设定的时间后,再次启动吸排动力单元3促使吸头8吸取第二试剂管64中的混合反应液,再次驱动吸头承载移动机构2上移使吸头8离开试剂卡6。

[0061] 再次,试剂卡承载移动机构1驱动试剂卡6再向外移动一定距离,使吸头8底端正对加样窗65,吸头承载移动机构2驱动吸头8下移,启动吸排动力单元3促使吸头8中的反应液排放到加样窗65上,反应液在试剂卡条上进行层析;层析完成后将试剂卡6的检测窗66正对检测单元5,检测单元5对试剂卡检测区发射一定波长的光激发检测区产生荧光,接收荧光并将其转化成电信号。

[0062] 最后,检测完成后,吸头承载移动机构2驱动吸头8上移离开试剂卡6,再采用试剂卡承载移动机构1驱动试剂卡6使吸头8底端正对试剂卡6的吸头装载孔;通过吸头退除机构

4将吸头8脱出吸头承载移动机构2。

[0063] 实施例2

[0064] 本实施例与实施例1的区别在于,本实施例中第一试剂管63、第二试剂管64上均增加了设置了抗干扰涂层,本实施例中抗干扰涂层的具体制备方法为:

[0065] 使用CB将封闭剂稀释至1mg/mL,加入试剂管中,2-8℃放置20-24小时,然后使用纯化水将试剂管清洗两次以上,甩干;将试剂管置于37℃烘箱中烘干即可。

[0066] 本实施例中该CB指一种常见的碱性缓冲液,该缓冲液的pH值为9.0,具体配方为:
 NaHCO_3 7.56g/L, Na_2CO_3 1.06g/L, NaCl 7.36g/L。

[0067] 本实施例中的封闭剂采用Merck-millipore公司的Super ChemiBlock Heterophile。

[0068] 其中,所述烘箱中烘烤的时间为20-24小时。

[0069] 本实施例采用两种方式分别在相同的反应体系中进行检测,检测的操作过程和参数完全相同,两种方式分别是传统方法和涂层方法,其中,涂层方法为采用增加了抗干扰涂层的试剂卡6,传统方法为没有增加抗干扰涂层的试剂卡6中直接加入封闭剂的方式。检测结果如下表1所示。

[0070] 表1

[0071]

PCT 临床样本编号	浓度 (ng/mL)	信号值	
		传统方法	涂层方法
1	0.02	22042	20036
2	0.03	22582	21024
3	0.17	30153	36356
4	0.17	30160	38208
5	0.19	31240	40612
6	0.21	32328	42026
7	0.23	33418	43443
8	0.35	40007	52009
9	0.56	51115	66450
10	0.93	65671	85372
11	1.31	76682	99687
12	1.69	87302	109493
13	2.2	100945	128229
14	2.47	107644	135937
15	3.51	129259	158037
16	3.65	131706	161218
17	4.31	141969	174560
18	5.68	157780	195114
19	10.83	186228	239096
20	15.9	212027	270635

[0072] 通过上述表1可知:涂层相对传统层析方法,在本底不变的情况下,将反应提高了20%~30%。

[0073] 实施例3

[0074] 本实施例与实施例1的区别在于,本实施例中优化了吸头退除机构4的结构,具体设置如下:

[0075] 如图5所示,所述吸头退除机构4包括固定架44,安装在固定架44上的推拉式电磁铁 43,与推拉式电磁铁43固定连接且被推拉式电磁铁43驱动进行直线移动的止退支架41,设置在止退支架41上的限制孔42;所述限制孔42由沿着止退支架41直线移动方向顺次连通的大孔和小孔组成;止退支架41上大孔的直径大于吸头8顶端的最大处的直径,止退支架

41上小孔的直径小于吸头8顶端最大处的直径并大于吸头承载移动机构2上吸头8连接处的直径。

[0076] 吸头8安装时,首先移动试剂卡承载移动机构1上的试剂卡6,吸头承载移动机构2上的吸头连接处,以及吸头退除机构4的止退支架41,使试剂卡6上的吸头8、止退支架41上的大孔以及吸头承载移动机构2上的吸头连接处位于同一直线上,启动吸头承载移动机构2使其上的吸头连接处下移穿过大孔与吸头8固定连接。

[0077] 吸头8拆卸时,首先使止退支架41上的大孔正对吸头8,此时吸头承载移动机构2驱动吸头8下移通过止退支架41上的大孔,使吸头8位于大孔的下方,然后启动推拉式电磁铁43,带动止退支架41移动,使止退支架41上的小孔正对吸头8,最后再启动吸头承载移动机构2促使吸头8上移,由于止退支架41的阻挡作用,有效将吸头8脱离吸头承载移动机构2。

[0078] 同时,本发明中还可以在固定架44上设置导向柱45,所述止退支架上还设置有与导向柱相配合的导向板,提高本发明中止退支架的移动稳定性,使吸头的拆卸更加稳定有效,如图5所示。

[0079] 实施例4

[0080] 本实施例与实施例1-3的区别在于,本实施例进一步优化了试剂卡承载移动机构1、吸头承载移动机构2、吸排动力单元3的结构,如图3和图4所示,具体设置如下:

[0081] 所述试剂卡承载移动机构1包括第一安装架14,设置在第一安装架14上的直线驱动机构,与直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第一导轨11,安装在第一导轨11上的试剂卡承载部件12;所述直线驱动机构通过第一连接件13驱动试剂卡承载部件12直线移动。

[0082] 所述吸头承载移动机构2包括第二安装架24,设置在第二安装架24上的另一个直线驱动机构,与该直线驱动机构的直线移动方向平行设置的第二导轨21,设置在第二导轨21上且通过第二连接件23与直线驱动机构固定的管线转接头22;所述管线转接头22的一端固定有吸头承载部件25;

[0083] 所述吸头承载部件25设置有一端与管线转接头22连通的通孔,所述吸头8安装在吸头承载部件25上时与通孔的另一端连通,所述安装在吸头承载部件25上吸头8的中心轴线与直线驱动机构的直线移动方向相同。

[0084] 所述吸排动力单元3包括注射泵31,一端与注射泵31连通、另一端与管线转接头22连通的管线32;所述管线32通过管接头33与管线转接头22连通。

[0085] 本实施例中该直线驱动机构可以为直线步进电机,该直线驱动机构也可以设置如下:

[0086] 所述直线驱动机构包括同步轮15,安装在同步轮15上的同步带16,驱动同步轮15转动进而带动同步带16移动的同步电机17。

[0087] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

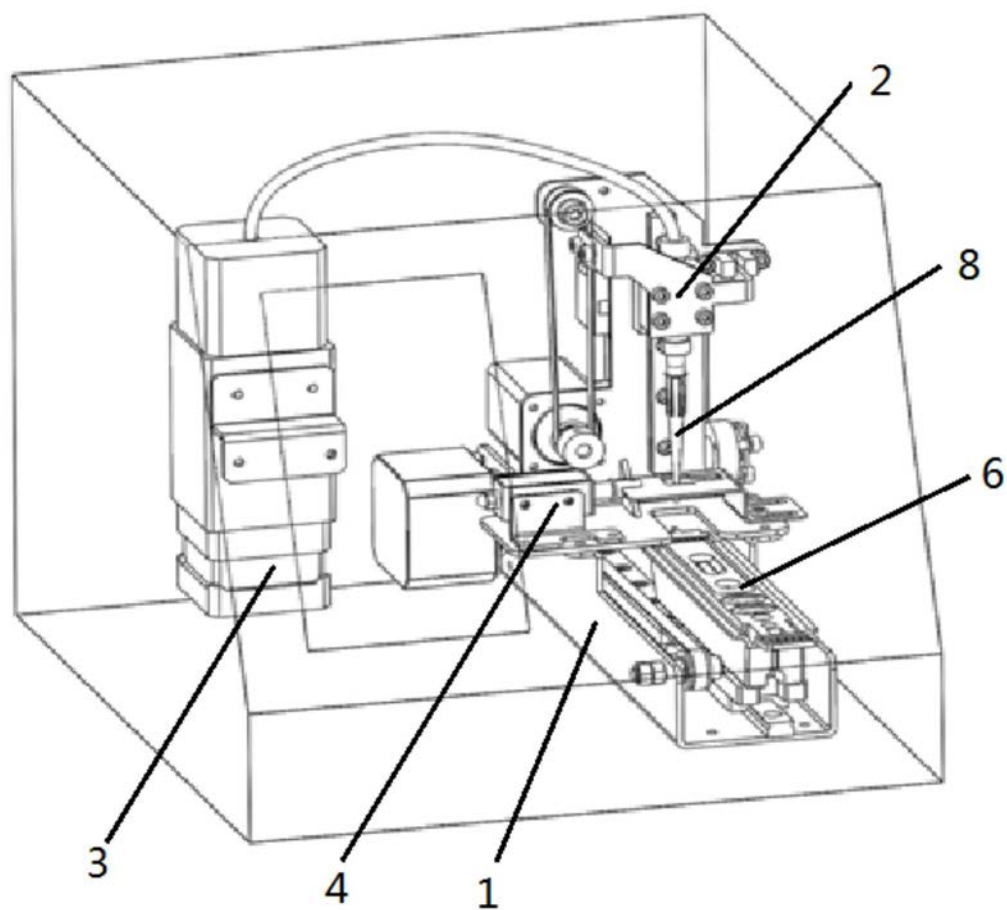


图1

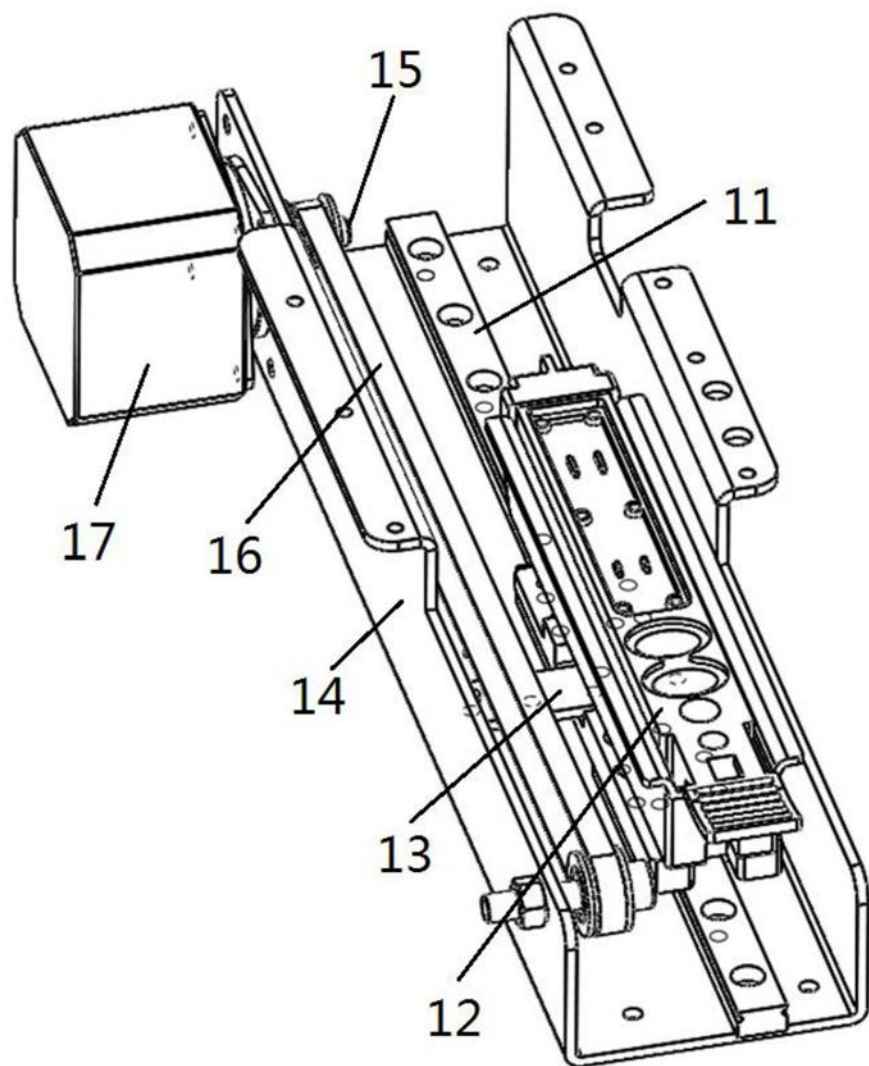


图3

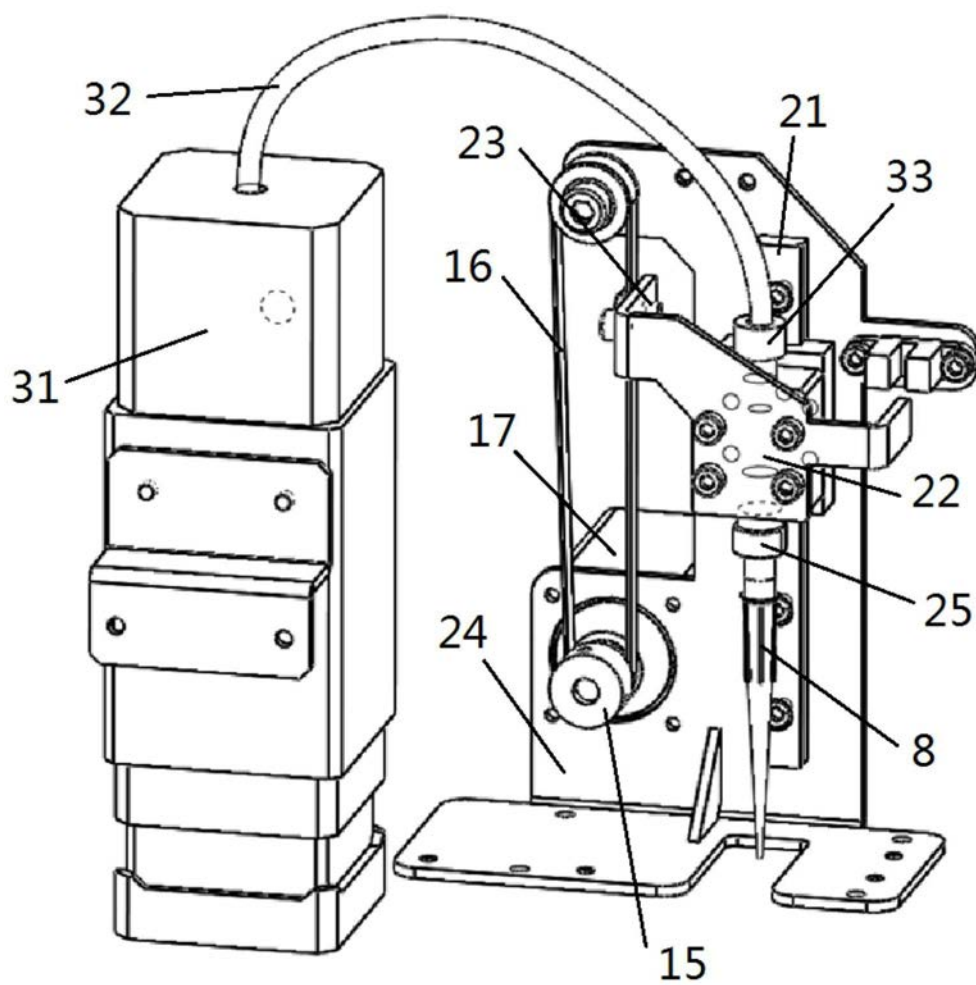


图4

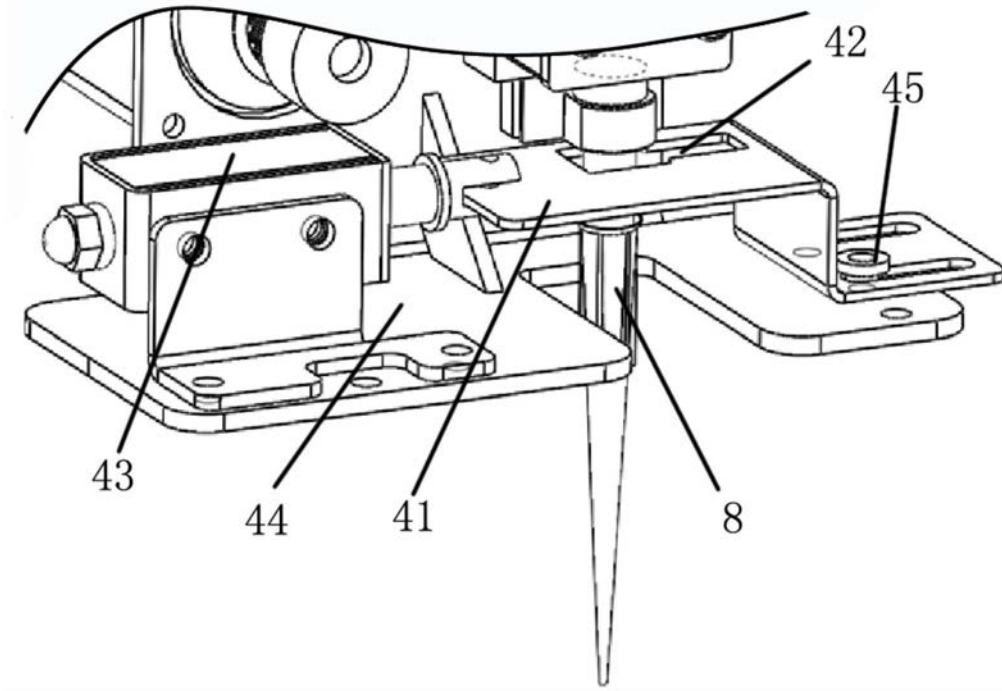


图5

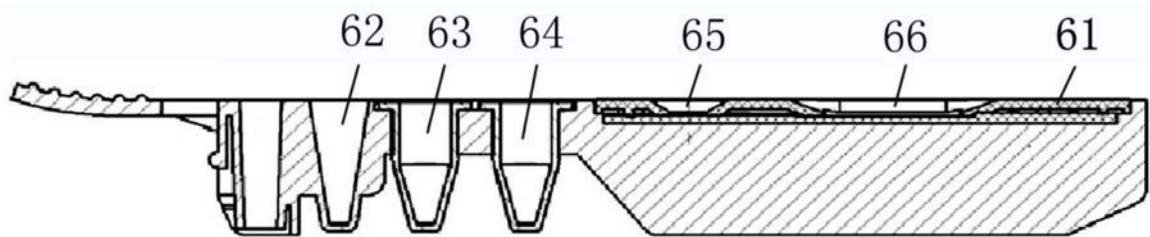


图6