



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110940568 B

(45) 授权公告日 2022. 02. 18

(21) 申请号 201911303162.1

(22) 申请日 2019.12.17

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110940568 A

(43) 申请公布日 2020.03.31

(73) 专利权人 武汉友芝友医疗科技股份有限公司

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区高新二路388号武汉光谷国际生物医药企业加速器1.2期23栋1单元4、5层

(72) 发明人 戢汇亮 解亚平 黄晓俊 张俊
陈传坤 夏威 袁健 蔡从利

(74) 专利代理机构 北京瀚方律师事务所 11774
代理人 周红力

(51) Int.Cl.

G01N 1/30 (2006.01)

G01N 1/31 (2006.01)

G01N 1/34 (2006.01)

G01N 1/40 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 108269691 A, 2018.07.10

CN 1908161 A, 2007.02.07

US 2017037358 A1, 2017.02.09

CH 366004 A, 1962.11.30

CN 202362187 U, 2012.08.01

CN 102498205 A, 2012.06.13

CN 102759474 A, 2012.10.31

CN 1871058 A, 2006.11.29

审查员 李新科

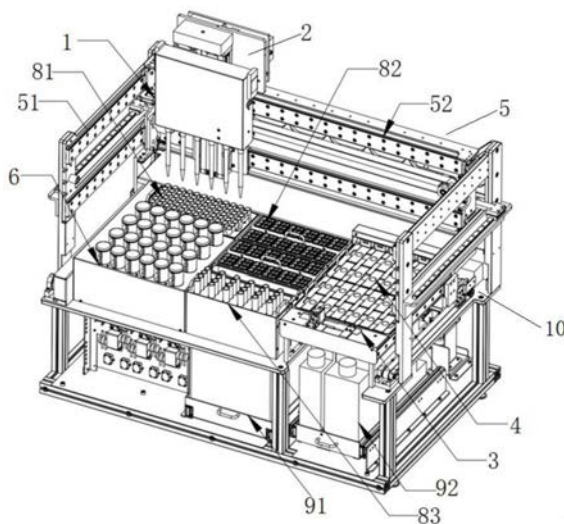
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54) 发明名称

一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统

(57) 摘要

本发明属于生物样本分析检测领域,具体涉及一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统。本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,包括自动化控制模块,以及经由所述自动化控制模块控制下可联动控制的机械控制装置、细胞分离装置、标本制片装置。本发明所述系统利用细胞分离装置使用过滤的方式对CTCs肿瘤细胞进行提取后,将其转移至标本制片装置处进行染色处理,整个操作过程具有较高的自动化程度与较高的通量。本发明所述系统各个模块的布局合理、结构紧凑,通过将样本转移、样本固定、样本过滤、细胞染色、样本封片各个功能集成到一个系统中进行操作,整个系统的一体化程度极高,具有自动化、高通量的优势,能够适应个体化医疗的要求,应用于各种医疗机构场合以及及时诊断等。



1. 一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,包括自动化控制模块,以及经由所述自动化控制模块控制下可联动控制的机械控制装置、细胞分离装置、标本制片装置;其中,

所述机械控制装置用于拾取整个操作过程中所需的耗材及试剂,并运送至指定位置进行相应操作;所述机械控制装置包括机械臂滑轨组件(5),以及可沿所述机械臂滑轨(5)运动至指定位置的用于拾取所需耗材及试剂的吸液组件(1)和用于拾取所需盖玻片的盖玻片加盖组件(2);

所述细胞分离装置包括细胞过滤组件(6)以及适配的清洗组件(7),用于将待分离样品中的目标细胞进行富集,并分离得到可用于制片的目标细胞;

所述标本制片装置包括设置于工作台上的加热组件(4)以及控制自动提取所需盖玻片的盖玻片提取组件(3),用于将富集后的目标细胞进行染色、制片以及封片,得到可直接用于观察的标本样品。

2. 根据权利要求1所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述机械臂滑轨组件(5)包括平行设置的一组固定轨道(51),以及垂直设置于所述固定轨道(51)之间且可沿所述固定轨道(51)垂直方向运动的滑动轨道(52);

所述吸液组件(1)和所述盖玻片加盖组件(2)分别设置于所述滑动轨道(52)的两侧,分别随所述滑动轨道(52)的运动被运送至指定工作位置。

3. 根据权利要求2所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述吸液组件(1)包括TIP头拾取孔(11),在直线电机(13)的控制下所需的TIP头(12)的拾取及推出,并在与所述TIP头拾取孔(11)相接通控制的试剂抽取注射泵(17)的控制下,定点的进行所需试剂的抽取并加注于指定位置。

4. 根据权利要求2或3所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述盖玻片加盖组件(2)包括盖玻片拾取吸盘(21),并在盖玻片拾取吸盘驱动电机(22)的控制下,实现所需盖玻片的定点拾取并加盖于对应载玻片处;

所述盖玻片拾取吸盘(21)通过管路分别与隔膜泵(23)和对应的泄气阀相连通,并通过控制所述隔膜泵(23)和对应泄气阀的交替工作,实现对所需盖玻片的吸取和放置。

5. 根据权利要求4所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述细胞分离组件(6)包括内部设置有过滤膜的细胞过滤器(61),目标细胞注入所述细胞过滤器(61)中后,在管路夹管阀(63)的作用下形成负压,进行细胞沉降过滤,并富集于所述过滤膜处。

6. 根据权利要求5所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述清洗组件(7)包括设置于所述细胞过滤器(61)下方的膜下清洗针(71),可以对所述过滤膜富集面的背面进行清洗,清洗后的液体则暂存于与所述细胞过滤器(61)相连通的废液暂存腔(72)内。

7. 根据权利要求6所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,所述盖玻片提取组件(3)包括设置于工作台上的盖玻片放置架(31),其内部形成可容纳所述盖玻片的盖玻片堆叠区(33);

所述盖玻片放置架(31)与所述工作台平面之间设置有仅可供单片盖玻片推出的缝隙,并通过设置于所述工作台上与所述缝隙相对应位置处的盖玻片推杆(35)推动所需盖玻片

移出所述盖玻片放置架(31)至定点位置；

所述盖玻片放置架(31)内设置有可沿所述盖玻片放置架(31)内壁滑动的盖玻片压块(32)，所述盖玻片压块(32)随着所述盖玻片的不断推出而滑动下降，当所述盖玻片压块(32)下降至预设高度时即可触发设置于所述盖玻片放置架(31)侧面的盖玻片余量报警器(34)，提醒补充所述盖玻片。

8. 根据权利要求7所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统，其特征在于，所述加热组件(4)包括设置于所述工作台上的加热台面(42)，并在所述加热台面(42)上设置载玻片放置区(41)；

所述加热台面(42)上还设置有废液吸头滑轨(43)，可以带动废液吸头(44)至指定载玻片位置，将染色时产生的废弃试剂抽排除去。

9. 根据权利要求8所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统，其特征在于，所述系统还包括耗材放置组件；

所述耗材放置组件包括TIP头放置架(81)、试剂放置架(82)和/或样本放置架(83)。

10. 根据权利要求9所述的用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统，其特征在于，所述系统还包括废液存储组件；

所述废液存储组件包括TIP头废弃腔(91)和/或废弃试剂收集桶(92)。

一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统

技术领域

[0001] 本发明属于生物样本分析检测领域,具体涉及一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统。

背景技术

[0002] 循环肿瘤细胞(circulating tumor cells,CTCs)是指自发或因诊疗操作而由实体瘤或转移灶释放进入外周血循环的肿瘤细胞,是恶性肿瘤患者出现术后复发和远处转移的重要原因。近年来,随着检测技术的不断改进,CTCs检测作为一种新型的非侵入性诊断工具,在早期发现患者术后复发与远处转移、评估疗效与预后等方面的应用价值已成为临床研究的热点。但是,由于CTCs在外周血中的数量极少,通常需在约1亿个白细胞和500亿个红细胞中寻找仅有的数个肿瘤细胞,因此,为了提高CTCs的检出率,通常需在检测前对CTCs进行富集,即将CTCs从采集的血液或其他样本中分离出来。

[0003] 目前,CTCs的富集方法按其原理主要分为免疫磁性分离法和基于CTCs的物理性质的富集法。其中,基于CTCs的物理性质的富集法主要有密度梯度离心法和过滤法。过滤法是一种基于肿瘤细胞大小进行分离的方法,其主要是根据肿瘤细胞与正常细胞的大小不同来分离肿瘤细胞。过滤法由于是通过物理方法进行细胞的分离,可以很好的使细胞形态保存完整,且表面的各种抗原或分子标记均无破坏,不会影响细胞的特性,为后续的检测提供了良好的条件,且该方法设备技术要求不高,过程易于掌握,成为实际操作中最为常用的CTCs富集方法。

[0004] 但是,在实际CTCs分离富集法中,在细胞的分离与染色过程中,由于细胞的分离速度较慢,导致分离效率不够高,且样本中细胞的沉降易导致过滤器堵塞;另外,实际操作中发现,细胞分离完成后过滤膜背面易残留很多非肿瘤细胞,在染色后会给阅片过程带来较大的干扰;再者,在CTCs富集后的染色过程中,还需要人工对过滤膜样本进行烘干、封片及再烘干的过程,导致整个CTCs检测过程相对繁琐,影响工作效率。

发明内容

[0005] 为此,本发明所要解决的技术问题在于提供一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,所述系统具有样本处理通量高、样本处理速度快、自动化程度高的优势。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明所述的一种用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,其特征在于,包括自动化控制模块,以及经由所述自动化控制模块控制下可联动控制的机械控制装置、细胞分离装置、标本制片装置;其中,

[0007] 所述机械控制装置用于拾取整个操作过程中所需的耗材及试剂,并运送至指定位置进行相应操作;所述机械控制装置包括机械臂滑轨组件,以及可沿所述机械臂滑轨运动至指定位置的用于拾取所需耗材及试剂的吸液组件和用于拾取所需盖玻片的盖玻片加盖组件;

[0008] 所述细胞分离装置包括细胞过滤组件以及适配的清洗组件,用于将待分离样品中

的目标细胞进行富集,并分离得到可用于制片的目标细胞;

[0009] 所述标本制片装置包括设置于工作台上的加热组件以及控制自动提取所需盖玻片的盖玻片提取组件,用于将富集后的目标细胞进行染色、制片以及封片,得到可直接用于观察的标本样品。

[0010] 具体的,所述机械臂滑轨组件包括平行设置的一组固定轨道,以及垂直设置于所述固定轨道之间且可沿所述固定轨道垂直方向运动的滑动轨道;

[0011] 所述吸液组件和所述盖玻片加盖组件分别设置于所述滑动轨道的两侧,分别随所述滑动轨道的运动被运送至指定工作位置。

[0012] 具体的,所述吸液组件包括TIP头拾取孔,在直线电机的控制下所需的TIP头的拾取及推出,并在与所述TIP头拾取孔相接通控制的试剂抽取注射泵的控制下,定点的进行所需试剂的抽取并加注于指定位置。

[0013] 具体的,所述盖玻片加盖组件包括盖玻片拾取吸盘,并在盖玻片拾取吸盘驱动电机的控制下,实现所需盖玻片的定点拾取并加盖于对应载玻片处;

[0014] 所述盖玻片拾取吸盘通过管路分别与隔膜泵和对应的泄气阀相连通,并通过控制所述隔膜泵和对应泄气阀的交替工作,实现对所需盖玻片的吸取和放置。

[0015] 具体的,所述细胞分离组件包括内部设置有过滤膜的细胞过滤器,目标细胞注入所述细胞过滤器中后,在管路夹管阀的作用下形成负压,进行细胞沉降过滤,并富集于所述过滤膜处。

[0016] 具体的,所述清洗组件包括设置于所述细胞过滤器下方的膜下清洗针,可以对所述过滤膜富集面的背面进行清洗,清洗后的液体则暂存于与所述细胞过滤器相连通的废液暂存腔内。

[0017] 具体的,所述盖玻片提取组件包括设置于工作台上的盖玻片放置架,其内部形成可容纳所述盖玻片的盖玻片堆叠区;

[0018] 所述盖玻片放置架与所述工作台平面之间设置有仅可供单片盖玻片推出的缝隙,并通过设置于所述工作台上与所述缝隙相对应位置处的盖玻片推杆推动所需盖玻片移出所述盖玻片放置架至定点位置;

[0019] 所述盖玻片放置架内设置有可沿所述盖玻片放置架内壁滑动的盖玻片压块,所述盖玻片压块随着所述盖玻片的不断推出而滑动下降,当所述盖玻片压块下降至预设高度时即可触发设置于所述盖玻片放置架侧面的盖玻片余量报警器,提醒补充所述盖玻片。

[0020] 具体的,所述加热组件包括设置于所述工作台上的加热台面,并在所述加热台面上设置载玻片放置区;

[0021] 所述加热台面上还设置有废液吸头滑轨,可以带动废液吸头至指定载玻片位置,将染色时产生的废弃试剂抽排除去。

[0022] 具体的,所述系统还包括耗材放置组件;

[0023] 所述耗材放置组件包括TIP头放置架、试剂放置架和/或样本放置架。

[0024] 具体的,所述系统还包括废液存储组件;

[0025] 所述废液存储组件包括TIP头废弃腔和/或废弃试剂收集桶。

[0026] 本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,包括自动化控制模块,以及经由所述自动化控制模块控制下可联动控制的机械控制装置、细胞分离装置、标本制

片装置。本发明所述系统利用细胞分离装置使用过滤的方式对CTCs肿瘤细胞进行提取后，将其转移至标本制片装置处进行染色处理，整个操作过程具有较高的自动化程度与较高的通量。本发明所述系统各个模块的布局合理、结构紧凑，通过将样本转移、样本固定、样本过滤、细胞染色、样本封片各个功能集成到一个系统中进行操作，整个系统的一体化程度极高，具有自动化、高通量的优势，能够适应个体化医疗的要求，应用于各种医疗机构场合以及及时诊断等。

[0027] 本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统中，通过设置可联动控制的机械控制装置和标本制片装置可以一并完成染色液的加液及盖玻片的拾取，而通过所述加热封片装置可实现对所需盖玻片的自动化提取，同时利用设置于工作台表面的加热台面进一步优化封片的效果。本发明所述系统中，不仅能够全自动的完成封片的过程，且整个过程中，染色液的加液及盖玻片的拾取基于同一装置完成，有效减少了操作的繁复性，并通过增加加热台面控制，提高了封片的效果。

附图说明

[0028] 为了使本发明的内容更容易被清楚的理解，下面根据本发明的具体实施例并结合附图，对本发明作进一步详细的说明，其中，

[0029] 图1为本发明所述一体化系统的结构示意图；

[0030] 图2为本发明所述吸液组件的内部结构示意图；

[0031] 图3为本发明所述盖玻片加盖组件的内部结构示意图；

[0032] 图4为本发明所述盖玻片加盖组件的另一角度的内部结构示意图；

[0033] 图5为本发明所述细胞分离装置的结构示意图；

[0034] 图6为本发明所述标本制片装置的结构示意图；

[0035] 图7为本发明所述盖玻片提取组件的结构示意图；

[0036] 图8为本发明所述加热组件的结构示意图；

[0037] 图中附图标记表示为：1-吸液组件，2-盖玻片加盖组件，3-盖玻片提取组件，4-加热组件，5-机械臂滑轨组件，6-细胞分离组件，7-清洗组件，11-TIP头拾取孔，12-TIP头，13-直线电机，14-主控板，15-位置判断传感器，16-吸盘气压传感器，17-试剂抽取注射泵，21-盖玻片拾取吸盘，22-盖玻片拾取吸盘驱动电机，23-隔膜泵，31-盖玻片放置架，32-盖玻片压块，33-盖玻片堆叠区，34-盖玻片余量报警传感器，35-盖玻片推杆，36-盖玻片推杆电机，41-载玻片放置区，42-加热台面，43-废液吸头滑轨，44-废液吸头，51-固定轨道，52-滑动轨道，61-细胞过滤器，62-细胞过滤器接口，62-管路夹管阀，64-管路监控模块，71-膜下清洗针，71-废液暂存腔，81-TIP头放置架，82-试剂放置架，83-样本放置架，91-TIP头废弃腔，92-废弃试剂收集桶。

具体实施方式

[0038] 本发明下述实施例中，以CTCs细胞的富集分离为例，对所述一体化装置的结构及功能进行阐述。

[0039] 如图1所示的结构，本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统，包括自动化控制模块，以及经由所述自动化控制模块控制下可联动控制的机械控制装置、细

胞分离装置、标本制片装置。所述自动化控制模块可以为现有技术中已知的控制模块或控制组件,并进行相应控制程序的编写即可。所述机械控制装置、细胞分离装置和标本制片装置可以在整个系统的工作支架10之间进行合理空间的排布。优选的,如图1所示的结构中,所述机械控制装置设置于所述工作支架10的顶部周向,所述细胞分离装置和标本制片装置并列设置于所述工作支架10的内部空间,进而形成空间占用较小的系统。

[0040] 如图1-4所示的结构,所述机械控制装置用于拾取整个操作过程中所需的耗材及试剂,并运送至指定位置进行相应操作。所述机械控制装置包括机械臂滑轨组件5,以及可沿所述机械臂滑轨5运动至指定位置的用于拾取所需耗材及试剂的吸液组件1和用于拾取所需盖玻片的盖玻片加盖组件2。本发明所述吸液组件1主要用于将待分离样本以及染色液等试剂定点的加注至定点位置,并在进行染色液加液的同时,利用所述盖玻片加盖组件2的移动过程完成所需盖玻片的吸取,并在完成染色液加液后,将吸取的所述盖玻片定点的加盖在所述载玻片上。由于所述染色液的加液和盖玻片的吸取是基于同一装置组件进行完成,在进行加液的同时完成盖玻片的吸取,可有效节省此步骤的工作时间。

[0041] 如图1所示的结构,所述机械臂滑轨组件5设置于所述工作支架10的上部周向,具体的,所述机械臂滑轨组件5包括平行设置的一组固定轨道51,以及垂直设置于所述固定轨道51之间且可沿所述固定轨道51垂直方向运动的滑动轨道52;所述固定轨道51平行固定于所述工作支架10的两侧端位置,并在所述固定轨道51之间设置有可沿所述固定轨道51横向滑动的滑动轨道52,所述滑动轨道52的两端部分别位于所述固定轨道51的滑槽内,并可沿所述固定轨道51进行滑动。所述吸液组件1和所述盖玻片加盖组件2则分别设置于所述滑动轨道52的两侧面,分别与所述滑动轨道52的两侧滑槽进行可滑动连接,使得所述吸液组件1和所述盖玻片加盖组件2可以分别随所述滑动轨道52的运动被运送至指定工作位置。

[0042] 如图1-4所示的结构,所述吸液组件1包括设置于所述吸液组件1与所述工作支架10相对面(即相贴近面)位置处的TIP头拾取孔11,用于定点拾取所需的TIP头12,并在与所述TIP头拾取孔11相接通控制的试剂抽取注射泵17的控制下,提供吸液与排液时的液体流动动力,定点的进行所需样本、试剂等的抽取并加注于对应位置处。

[0043] 所述吸液组件1在所述直线电机13以及主控板14的驱动及控制下,沿着所述机械臂滑轨组件5进行滑动,将待处理的样本和试剂滴加至指定位置,并可以控制所述TIP头12的拾取和推出。所述吸液组件1还包括位置判断传感器15,其包括1组光纤传感器以及1组色差传感器,用于检测耗材的放置,以及检测过滤器内样本的状态,并判断样本与耗材是否按比例摆放。而设置的吸盘气压传感器16则可以用于判断整个组件模块的负压状态是否满足要求。

[0044] 作为优选的结构,本发明所述一体化系统中,所述TIP头拾取孔11可以设置为规律排列的至少2个,优选为如图1-4所示的6个,更优选为与所述加热组件4的所述载玻片放置区41位置处所述载玻片的数量和位置相对应设置。所述染色液可以盛装在单独的储液罐内便于取用,也可以将储液罐设置于整个装置的固定位置。

[0045] 如图1-4所示的结构,所述盖玻片加盖组件2包括设置于所述盖玻片加盖组件2与所述工作支架10相对面(即相贴近面)位置处的盖玻片拾取吸盘21,所述盖玻片拾取吸盘21在盖玻片拾取吸盘驱动电机22的控制下,实现所需盖玻片的定点拾取并加盖于对应载玻片处,而所述盖玻片拾取吸盘21则由隔膜泵23提供负压。

[0046] 为了控制所述载玻片的吸取和放置,本发明所述系统中,所述盖玻片拾取吸盘21通过管路连接一个三通,并分别与隔膜泵23、泄气阀和气压计相连通,通过控制所述隔膜泵23和泄气阀的交替工作,实现对所需盖玻片的吸取和放置,并通过读取管道内气压数据监控所述盖玻片拾取吸盘21是否取到有效盖玻片。具体的,在所述盖玻片拾取吸盘21需要拾取所需盖玻片时,启动隔膜泵23以抽取管路内呈负压,实现盖玻片的拾取;而当所述盖玻片被转移至预定位置时,控制隔膜泵23停止工作并打开泄气阀,使管路内压力回复,吸取的盖玻片可以脱离所述盖玻片拾取吸盘21被放置于载玻片处;同时,在所述盖玻片拾取吸盘21吸取盖玻片时,气压计会对管路内的压力进行监控,并通过观察读取的气压值进一步监控到所述盖玻片拾取吸盘21是否取到有效盖玻片。作为优选的方案,所述盖玻片拾取吸盘21吸取盖玻片的表面处设置为带有一定倾斜角度的吸取面,便于盖玻片放置过程中减少气泡。

[0047] 如图5所示的结构,本发明所述细胞分离装置包括细胞过滤组件6以及适配的清洗组件7,用于将待分离样品中的CTCs肿瘤细胞进行富集,并分离得到可用于制片的CTCs肿瘤细胞。具体的,所述细胞过滤器61通过细胞过滤器接口62固定于整个系统的工作支架10上。所述细胞分离组件6包括内部设置有过滤膜的细胞过滤器61,待分离的CTCs肿瘤细胞随着所述吸液组件1被吸取至所述细胞过滤器61内,在所述管路夹管阀63的作用下形成负压,进行细胞沉降过滤,并富集于所述过滤膜处,而设置的所述管路监控模块64则用于对管路内的压力及流通情况进行监控。

[0048] 为了避免在细胞富集过程中,细胞分离完成后过滤膜背面易残留很多非CTCs肿瘤细胞,在染色后会给阅片过程带来较大的干扰,本发明所述系统的所述清洗组件7包括设置于所述细胞过滤器61下方的膜下清洗针71,可以对所述过滤膜富集面的背面进行清洗,同时可以减少水锤效应,避免样本过滤时对过滤膜造成冲击,清洗后的液体则暂存于与所述细胞过滤器61相连通的废液暂存腔72内。

[0049] 如图6-8所示的结构,本发明所述标本制片装置包括设置于工作台上的加热组件4以及控制自动提取所需盖玻片的盖玻片提取组件3,用于将富集后的目标细胞进行染色、制片以及封片,得到可直接用于观察的标本样品。

[0050] 如图6-8所示的结构,所述盖玻片提取组件3包括设置于工作台上的盖玻片放置架31,所述盖玻片放置架31的内部空间形成可容纳所述盖玻片的盖玻片堆叠区33;盖玻片集中堆积于所述盖玻片堆叠区33内,偏于按需输出。所述盖玻片放置架31底部位置与所述工作台平面之间设置有仅可供单片盖玻片推出的缝隙,而在所述盖玻片放置架31一侧设置有盖玻片推杆35,所述盖玻片推杆35设置于所述工作台的表面处,并与所述盖玻片放置架31的缝隙位置相对应,通过设置于工作台处的盖玻片推杆电机36(可选直线电机)的控制,使得所述盖玻片推杆35可以在工作台表面沿预定的方向往复运动,使得所述盖玻片推杆35可以穿过所述缝隙推动所述盖玻片堆叠区33内最下层的盖玻片移出,并被推动至预定位置处,偏于所述盖玻片拾取吸盘21的拾取。

[0051] 为了控制在工作中监控盖玻片的数量,本发明所述系统中,所述盖玻片提取组件3还包括设置于所述盖玻片放置架31内且可沿所述盖玻片放置架31内壁滑动的盖玻片压块32,当所述盖玻片放置架31内放满盖玻片时,所述盖玻片压块32被推动至盖玻片的顶端位置,并随着所述盖玻片的不断推出而滑动下降,当所述盖玻片压块32下降至预设高度时即

可触发设置于所述盖玻片放置架31侧面的盖玻片余量报警器34,提醒工作人员补充所述盖玻片。

[0052] 如图6-8所示的结构,所述加热组件4包括设置于所述工作台上的加热台面42,并在所述加热台面42上设置载玻片放置区41。所述加热台面42可以是设置于所述工作台上表面的常规可加热台面,通常选用电控制加热方式,在染色液加液后及盖玻片加盖后,对封好片的标本进行加热以固化染色液,完成封片的过程。而所述加热台面42的加热控制温度以不影响所述标本的形状为宜,可以进行自行控制。为了便于自动化操作的效率,所述载玻片放置区41可以设置为多组及多个,更优选如附图6-8所示的矩阵结构排列方式,而更优的将所述载玻片放置区41的排列方式设置为与所述TIP头拾取孔11呈现相同规律的排列方式,便于多组标本同时加液。

[0053] 为了便于将制片后的染色液废液进行收集回收,所述加热台面42的两侧面处还设置有废液吸头滑轨43,可以带动废液吸头44至指定载玻片位置,将染色时产生的废弃试剂抽排除去。

[0054] 如图1所示的结构,本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,还包括耗材放置组件,可以将整个操作过程中涉及到的多种耗材置于相应的支架上,进行规范化管理,也便于进行相应的自动化控制。具体的,所述耗材放置组件包括TIP头放置架81、试剂放置架82和/或样本放置架83。

[0055] 如图1所示的结构,本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统,还包括废液存储组件,主要用于收集及存放使用后的耗材或试剂。具体的,所述废液存储组件包括TIP头废弃腔91和/或废弃试剂收集桶92。

[0056] 上述各所述耗材放置组件和各所述废液存储组件可以根据具体设定的自动化程序放置于指定位置,更优选的需要考虑到整个系统的占地体积,将各所述耗材放置组件和各所述废液存储组件设置于如图1所示的位置,并根据设置的位置进行相应的自动化控制程序的编写及操作。

[0057] 本发明所述用于细胞富集、分离、染色、制片的一体化系统在使用时,用户将放有标本的载玻片放置到加热台面42的载玻片放置区41处,并将盖玻片叠层放入盖玻片放置架31中;并将整个操作过程中涉及使用的TIP头、待处理的细胞样本、染色液等试剂分别放置于指定的放置架或试剂区域内。启动装置后,通过机械臂滑轨5控制所述吸液组件1运动至TIP头放置架81处,所述TIP头拾取孔11在指定位置吸取TIP头12,并在吸液组件1控制下利用TIP头12吸取所述样本放置架83处的待分离细胞样本,将其诸如至所述细胞过滤器61内进行细胞的沉降过滤,处理后的细胞会富集于所述细胞过滤器61内的过滤膜上,随后启动所述膜下清洗针71对过滤膜的背面进行清洗。随后人工取出细胞过滤器61内过滤膜放置到所述载玻片放置区41处的载玻片上。此时,所述TIP头拾取孔11推出用过的TIP头,并将其置于所述TIP头废弃腔91内,所述机械臂滑轨5重新拾取TIP头后到试剂放置架82吸取染色液对过滤膜进行指定位置染色。同时,盖玻片推杆电机36带动所述盖玻片推杆35进行横向直线运动,推动所述盖玻片放置架31中的盖玻片移出其下部缝隙,并被推动至预定位置处;此时,所述盖玻片拾取吸盘驱动电机22带动所述盖玻片拾取吸盘21运动,并通过启动隔膜泵以抽取管路内呈负压,实现盖玻片的拾取,被吸取的盖玻片随着机械臂装置移动至载玻片处,通过控制隔膜泵停止工作并打开泄气阀,使管路内压力回复,吸取的盖玻片此时可以脱

离所述盖玻片拾取吸盘21被放置于载玻片处,由于所述盖玻片拾取吸盘21带有一定倾斜角度取、放盖玻片,可以减少封片时将气泡封入样本,随后控制所述加热台面42升温以固化染色液,即完成自动封片过程,而所述加热组件4上设置的废液吸头44吸取负压的同时在废液吸头滑轨43上进行移动将染色后的染色液吸走并排至废弃试剂收集桶92中,完成整个细胞富集、分离、染色及制片的过程。

[0058] 显然,上述实施例仅仅是为清楚地说明所作的举例,而并非对实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。而由此所引伸出的显而易见的变化或变动仍处于本发明创造的保护范围之内。

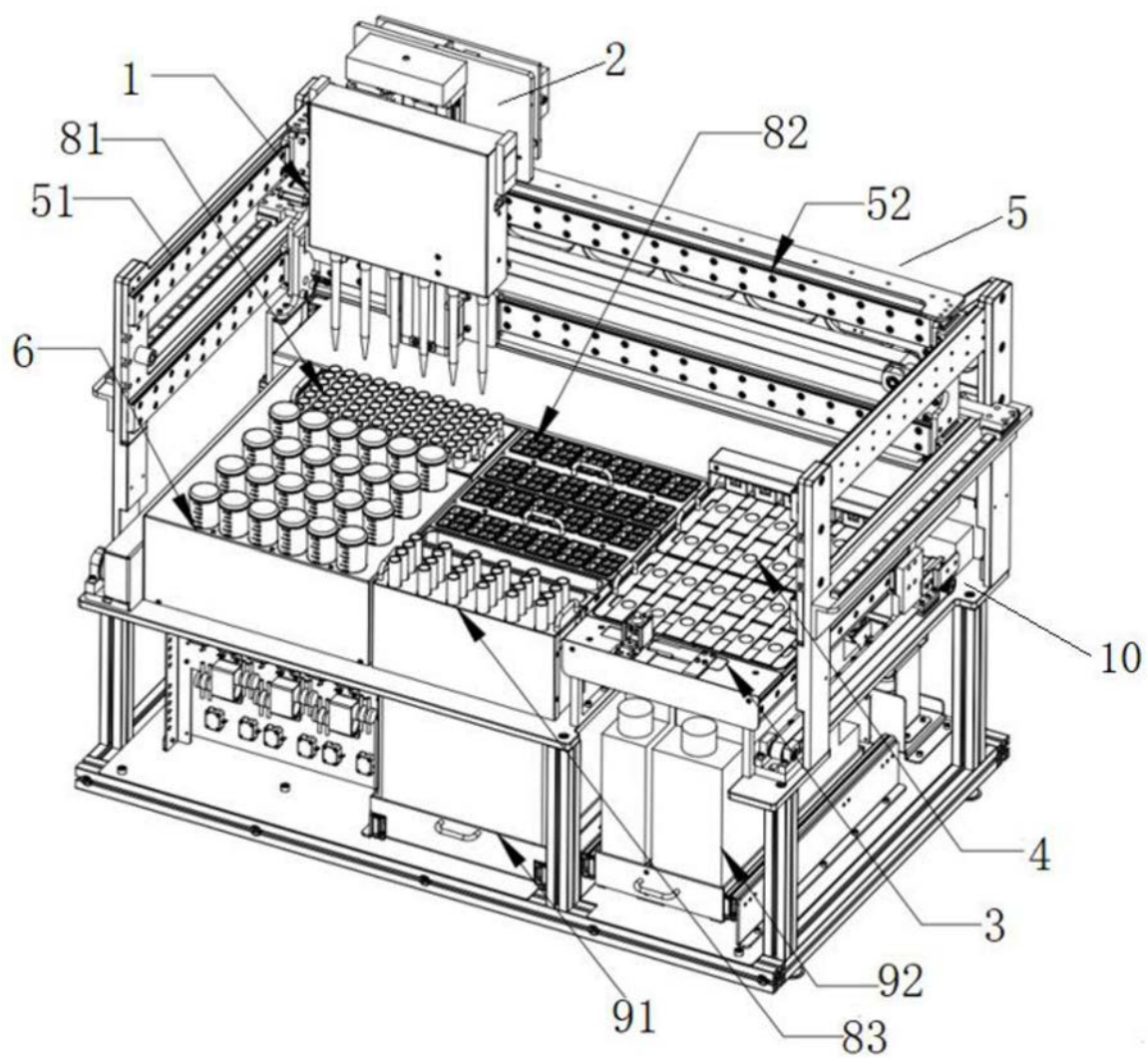


图1

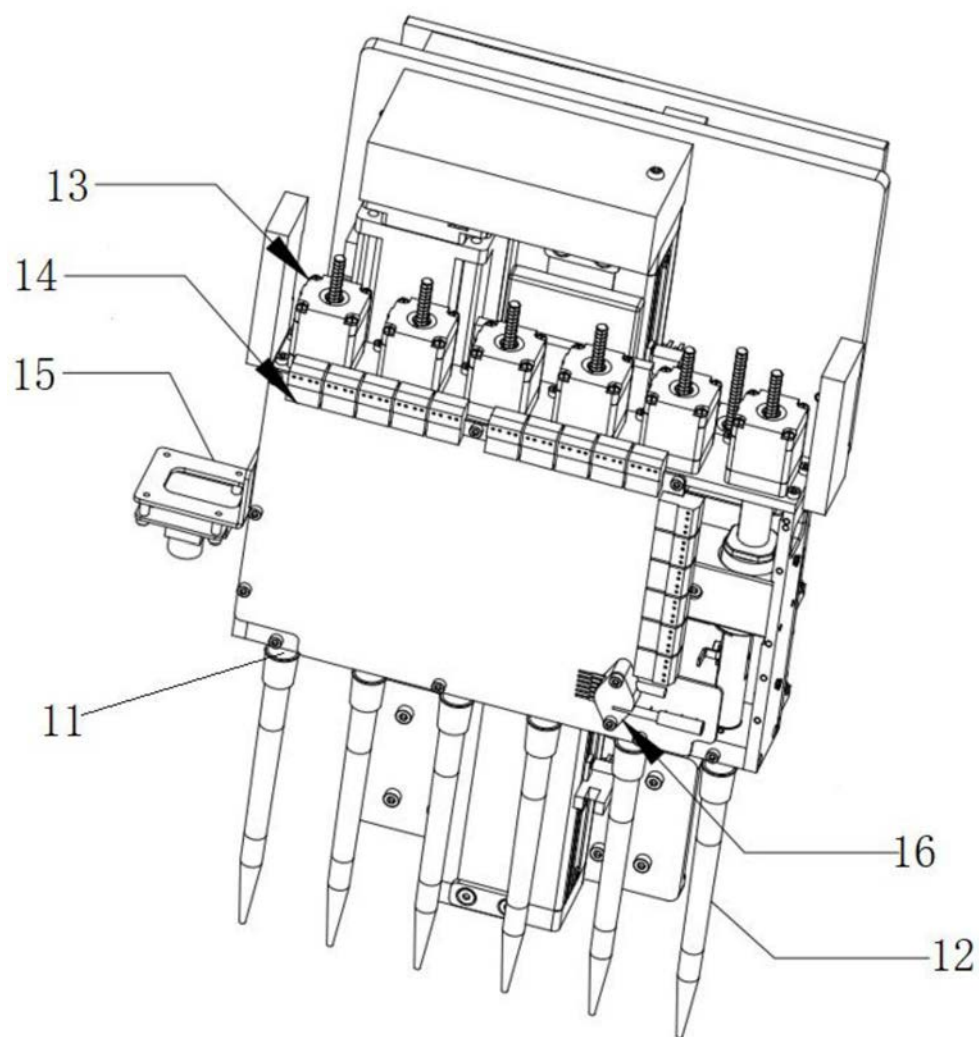


图2

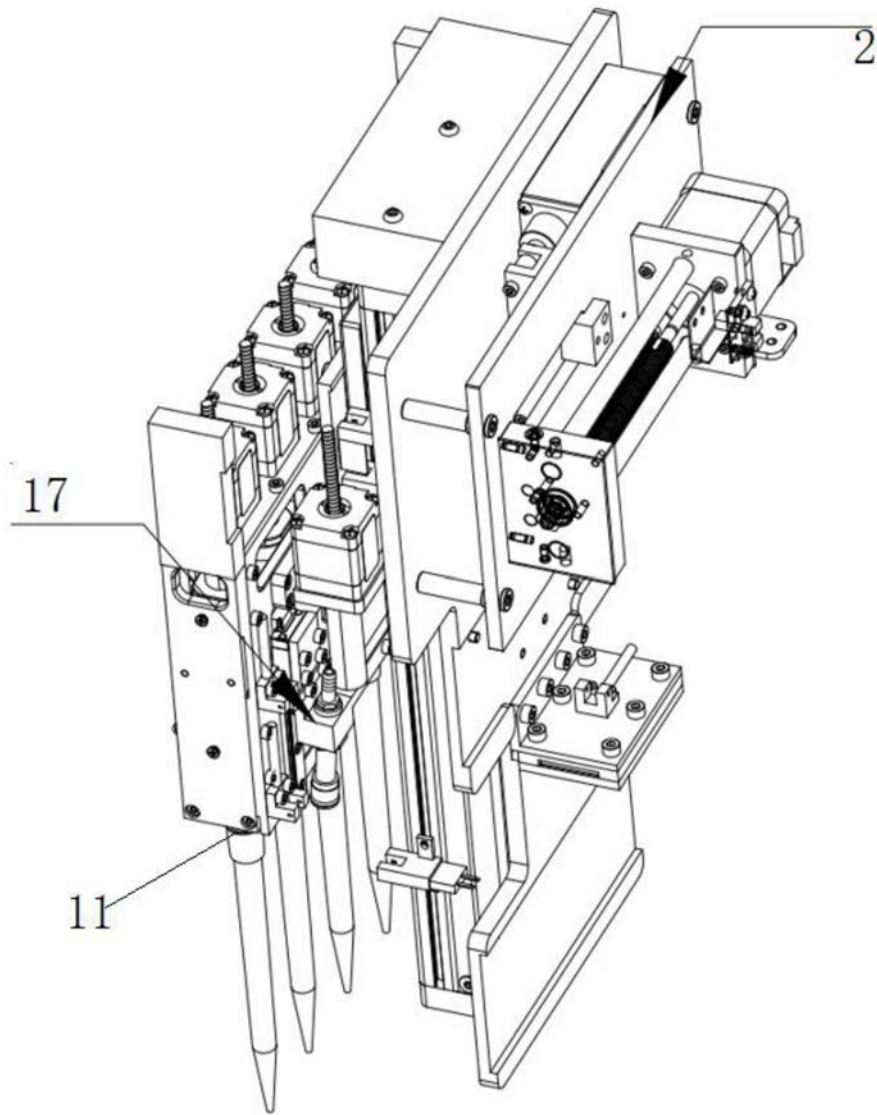


图3

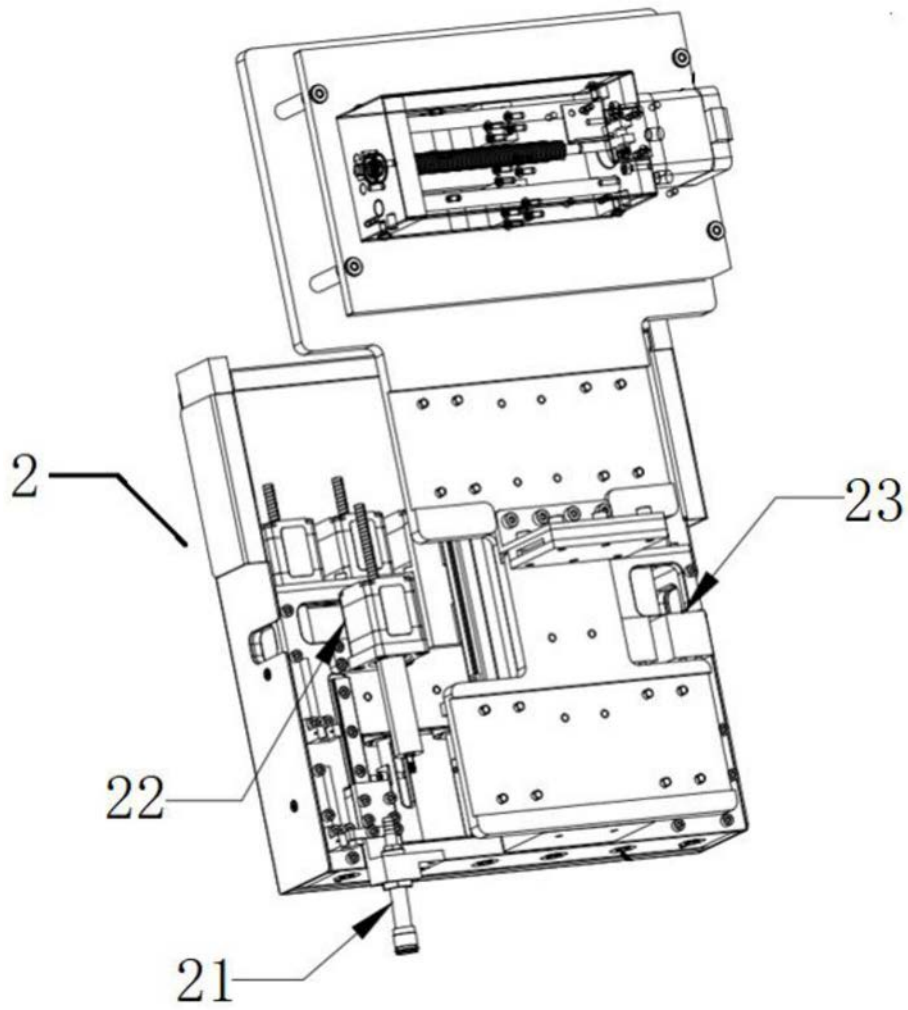


图4

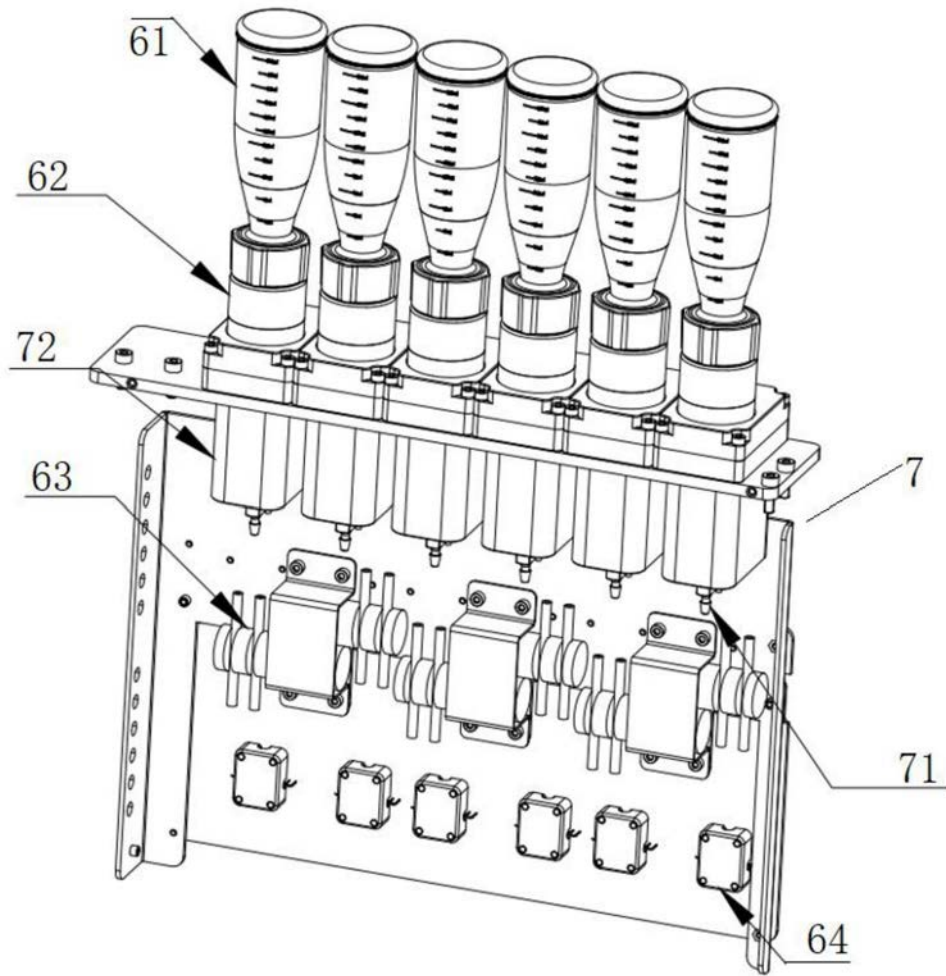


图5

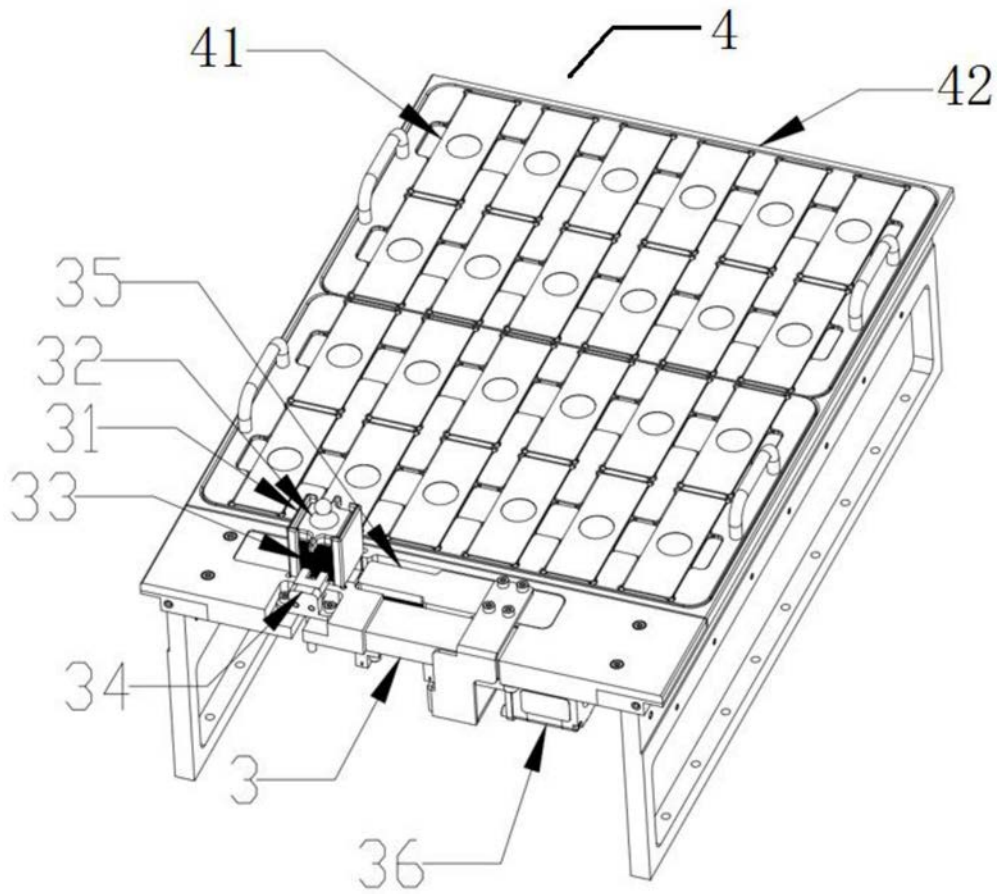


图6

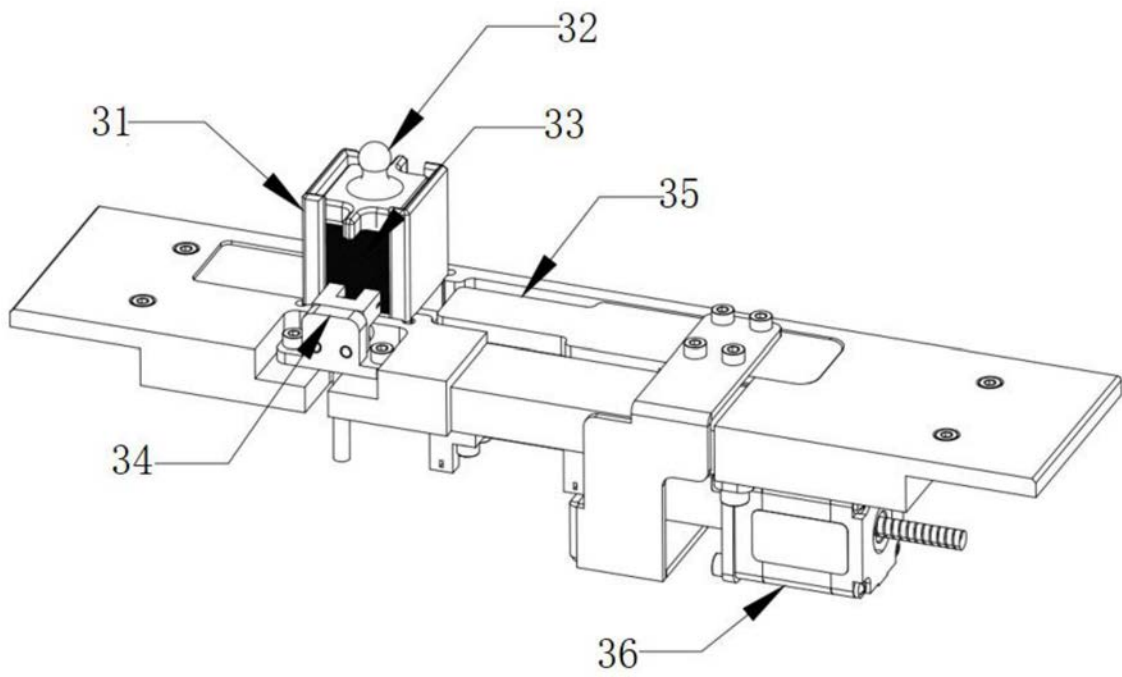


图7

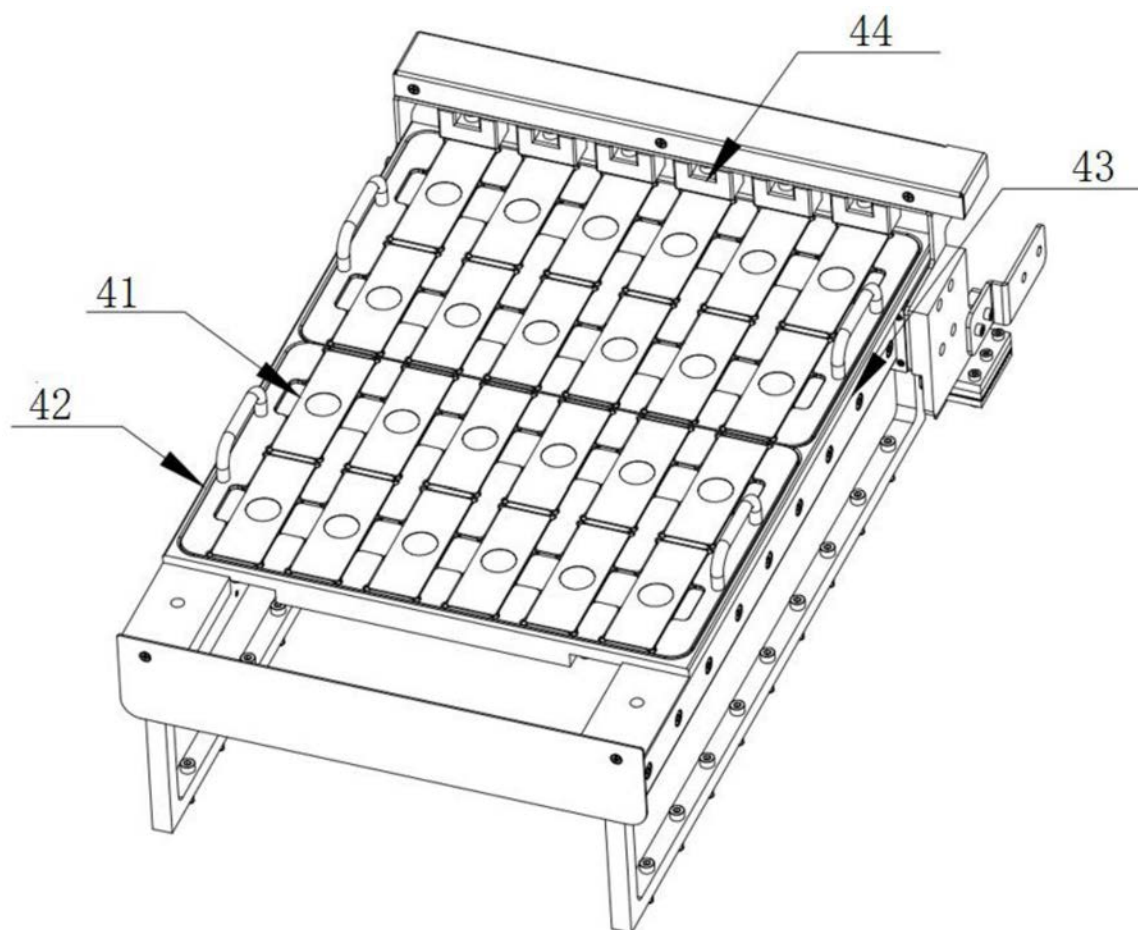


图8