



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115772462 A

(43) 申请公布日 2023. 03. 10

(21) 申请号 202211166821.3

(22) 申请日 2022.09.23

(71) 申请人 中国科学院上海硅酸盐研究所
地址 200050 上海市长宁区定西路1295号

(72) 发明人 钱荣 卓尚军 朱月琴 盛成

(74) 专利代理机构 上海硕力知识产权代理事务
所(普通合伙) 31251
专利代理师 张光明

(51) Int. Cl.

C12M 1/34 (2006.01)

C12M 1/36 (2006.01)

C12M 1/00 (2006.01)

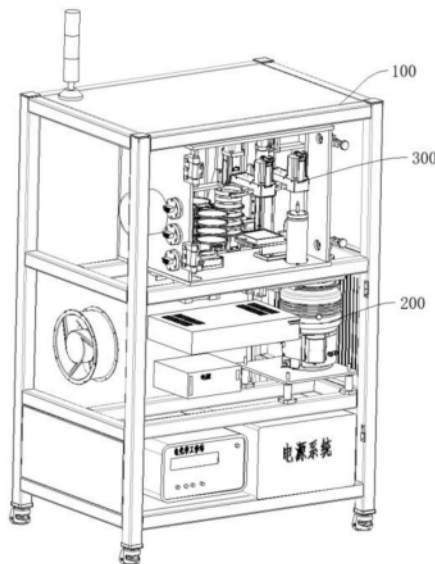
权利要求书2页 说明书14页 附图24页

(54) 发明名称

多功能试验箱

(57) 摘要

本发明公开了多功能试验箱,包括:试验箱主体,所述试验箱主体具有试验空间;真空发生器,所述真空发生器安装于所述试验箱主体,用于抽出所述试验空间中的空气以在所述试验空间内制造真空;用于菌落计数的移动装置,所述用于菌落计数的移动装置安装于所述试验空间,用于移动所述试验空间内的托盘。所述多功能试验箱的真空发生器能够在试验箱的试验空间内制造真空环境,以使得用于菌落计数的移动装置能够在真空环境下进行计数试验。



1. 多功能试验箱,其特征在於,包括:

试验箱主体,所述试验箱主体具有试验空间;

真空发生器,所述真空发生器安装于所述试验箱主体,用于抽出所述试验空间中的空气以在所述试验空间内制造真空;

用于菌落计数的移动装置,所述用于菌落计数的移动装置安装于所述试验空间,用于移动所述试验空间内的托盘。

2. 根据权利要求1所述的多功能试验箱,其特征在於,所述用于菌落计数的移动装置,包括:

培养皿支架,具有第一放置位,用于放置培养皿;

拍照机构,包括相机和光源,所述相机设于所述光源上方,所述光源和所述相机之间具有第二放置位,所述相机用于获取位于所述第二放置位的所述培养皿的图像;

横向输送机构,设置于所述培养皿支架的一侧,包括第一滑轨、第一滑块和第一电机,所述滑块可滑动地连接于所述第一滑轨,所述第一电机设于所述横向输送机构的一端,用于驱动所述第一滑块沿所述第一滑轨滑动;

升降机构,可滑动地连接于所述第一滑块,所述升降机构包括第二滑轨、第二滑块和第二电机,所述第二滑块可滑动地连接于所述第二滑轨,所述第二电机设于所述升降机构的一端,用于驱动所述第二滑块沿所述第二滑轨滑动;

夹爪机构,固定于所述第二滑块,所述夹爪机构用于夹持所述培养皿;

所述横向输送机构与所述升降机构能够相互配合带动所述夹爪机构夹持所述培养皿在所述第一放置位和所述第二放置位之间移动。

3. 根据权利要求2所述的多功能试验箱,其特征在於,所述横向输送机构还包括两第一微动开关;

两所述第一微动开关分别沿所述第一滑轨的长度方向设于所述横向输送机构的同侧两端;

所述第一滑块与所述微动开关同一侧设有第一触发件,用于触发所述第一微动开关;

两所述第一微动开关用于使所述升降机构停止相对于所述横向输送机构的运动,以使所述夹爪机构停止在所述第一放置位或所述第二放置位。

4. 根据权利要求2所述的多功能试验箱,其特征在於,所述夹爪机构,包括:

电机、两夹持臂、第一连杆、第二连杆、导轨、第一安装件和第二安装件;

两所述夹持臂分别具有工作端和连接端,两所述夹持臂的连接端分别固定于所述第一安装件和所述第二安装件;

所述第一安装件和所述第二安装件可活动地连接于所述导轨;

所述第一安装件通过所述第一连杆连接于所述电机的转轴中心的一侧,所述第二安装件通过所述第二连杆连接于所述电机的转轴中心的另一侧;

当所述电机正向转动时,所述第一连杆和所述第二连杆分别带动所述第一安装件和所述第二安装件沿所述导轨相向移动,以使两所述夹持臂夹紧培养皿;

当所述电机反向转动时,所述第一连杆和所述第二连杆分别带动所述第一安装件和所述第二安装件沿所述导轨朝相反方向移动,以使两所述夹持臂松开培养皿。

5. 根据权利要求4所述的多功能试验箱,其特征在於,所述转轴与所述第一连杆和所述

第二连杆连接的一端套设有电机安装件；

所述第一连杆和所述第二连杆分别可转动地连接于所述电机安装件且位于所述转轴的两侧。

6. 根据权利要求5所述的多功能试验箱,其特征在于,

所述电机相邻两侧分别安装有一微动开关;

所述电机远离于所述第一连杆和所述第二连杆的一端安装有一限位杆;

所述限位杆的一端连接于所述转轴,所述转轴在带动所述限位杆转动的过程中分别与两所述微动开关配合,以限制所述电机转轴的转动范围。

7. 根据权利要求1所述的多功能试验箱,其特征在于,还包括安装于所述试验空间的温度调节机构,所述温度调节机构包括:

电热管,所述电热管呈连续S状排列,适于安装于试验箱内的第一安装面,并沿所述第一安装面延伸;

支撑件,所述支撑件具有顶部支撑块和底部支撑块,所述顶部支撑块和所述底部支撑块夹紧所述电热管,所述底部支撑块适于固定在所述第一安装面,所述电热管悬空设置且所述电热管与所述第一安装面之间形成有空气层。

8. 根据权利要求8所述的多功能试验箱,其特征在于,还包括连接杆,所述连接杆与多列呈S状排列的所述电热管交错连接设置。

9. 根据权利要求8所述的多功能试验箱,其特征在于,所述连接杆包括基杆和限位扣,所述限位扣固定于所述基杆,所述限位扣具有限位通道,所述电热管穿过所述限位通道。

10. 根据权利要求9所述的多功能试验箱,其特征在于,所述限位扣是金属片,所述金属片的两端对折在中间部围绕形成所述限位通道,对折后的所述金属片的两端通过螺钉固定于所述基杆。

多功能试验箱

技术领域

[0001] 本发明涉及试验箱领域,进一步地涉及多功能试验箱。

背景技术

[0002] 微生物技术在生物领域具有重要的地位,微生物研究的成果可以应用到各个领域如医疗领域、食品领域、工业材料领域等。在微生物研究过程中需要对微生物在特殊的环境如培养箱中进行培养,在培养的过程中往往需要实时监测菌落的繁殖状态,对微生物菌落进行计数,由于微生物领域的研究对微生物的生长环境具有较高的要求,将微生物从培养箱中取出进行拍照并计数会对研究或实验的结果产生影响。

[0003] 现有的培养箱的功能通常较为单一,通常仅能够在在一个条件维度下进行试验,并且难以在真空条件下进行测试和自动计数。

发明内容

[0004] 针对上述技术问题,本发明的目的在于提供多功能试验箱,所述多功能试验箱的真空发生器能够在试验箱的试验空间内制造真空环境,以使得用于菌落计数的移动装置能够在真空环境下进行计数试验。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供多功能试验箱,包括:

[0006] 试验箱主体,所述试验箱主体具有试验空间;

[0007] 真空发生器,所述真空发生器安装于所述试验箱主体,用于抽出所述试验空间中的空气以在所述试验空间内制造真空;

[0008] 用于菌落计数的移动装置,所述用于菌落计数的移动装置安装于所述试验空间,用于移动所述试验空间内的托盘。

[0009] 在上述所述的多功能试验箱中,所述用于菌落计数的移动装置,包括:

[0010] 培养皿支架,具有第一放置位,用于放置培养皿;

[0011] 拍照机构,包括相机和光源,所述相机设于所述光源上方,所述光源和所述相机之间具有第二放置位,所述相机用于获取位于所述第二放置位的所述培养皿的图像;

[0012] 横向输送机构,设置于所述培养皿支架的一侧,包括第一滑轨、第一滑块和第一电机,所述滑块可滑动地连接于所述第一滑轨,所述第一电机设于所述横向输送机构的一端,用于驱动所述第一滑块沿所述第一滑轨滑动;

[0013] 升降机构,可滑动地连接于所述第一滑块,所述升降机构包括第二滑轨、第二滑块和第二电机,所述第二滑块可滑动地连接于所述第二滑轨,所述第二电机设于所述升降机构的一端,用于驱动所述第二滑块沿所述第二滑轨滑动;

[0014] 夹爪机构,固定于所述第二滑块,所述夹爪机构用于夹持所述培养皿;

[0015] 所述横向输送机构与所述升降机构能够相互配合带动所述夹爪机构夹持所述培养皿在所述第一放置位和所述第二放置位之间移动。

[0016] 在上述所述的多功能试验箱中所述横向输送机构还包括两第一微动开关;

[0017] 两所述第一微动开关分别沿所述第一滑轨的长度方向设于所述横向输送机构的同侧两端；

[0018] 所述第一滑块与所述微动开关同一侧设有第一触发件，用于触发所述第一微动开关；

[0019] 两所述第一微动开关用于使所述升降机构停止相对于所述横向输送机构的运动，以使所述夹爪机构停止在所述第一放置位或所述第二放置位。

[0020] 在上述所述的多功能试验箱中所述夹爪机构，包括：

[0021] 电机、两夹持臂、第一连杆、第二连杆、导轨、第一安装件和第二安装件；

[0022] 两所述夹持臂分别具有工作端和连接端，两所述夹持臂的连接端分别固定于所述第一安装件和所述第二安装件；

[0023] 所述第一安装件和所述第二安装件可活动地连接于所述导轨；

[0024] 所述第一安装件通过所述第一连杆连接于所述电机的转轴中心的一侧，所述第二安装件通过所述第二连杆连接于所述电机的转轴中心的另一侧；

[0025] 当所述电机正向转动时，所述第一连杆和所述第二连杆分别带动所述第一安装件和所述第二安装件沿所述导轨相向移动，以使两所述夹持臂夹紧培养皿；

[0026] 当所述电机反向转动时，所述第一连杆和所述第二连杆分别带动所述第一安装件和所述第二安装件沿所述导轨朝相反方向移动，以使两所述夹持臂松开培养皿。

[0027] 在上述所述的多功能试验箱中所述转轴与所述第一连杆和所述第二连杆连接的一端套设有电机安装件；

[0028] 所述第一连杆和所述第二连杆分别可转动地连接于所述电机安装件且位于所述转轴的两侧。

[0029] 在上述所述的多功能试验箱中，所述电机相邻两侧分别安装有一微动开关；

[0030] 所述电机远离于所述第一连杆和所述第二连杆的一端安装有一限位杆；

[0031] 所述限位杆的一端连接于所述转轴，所述转轴在带动所述限位杆转动的过程中分别与两所述微动开关配合，以限制所述电机转轴的转动范围。

[0032] 在上述所述的多功能试验箱中，还包括安装于所述试验空间的温度调节机构，所述温度调节机构包括：

[0033] 电热管，所述电热管呈连续S状排列，适于安装于试验箱内的第一安装面，并沿所述第一安装面延伸；

[0034] 支撑件，所述支撑件具有顶部支撑块和底部支撑块，所述顶部支撑块和所述底部支撑块夹紧所述电热管，所述底部支撑块适于固定在所述第一安装面，所述电热管悬空设置且所述电热管与所述第一安装面之间形成有空气层。

[0035] 在上述所述的多功能试验箱中，还包括连接杆，所述连接杆与多列呈S状排列的所述电热管交错连接设置。

[0036] 在上述所述的多功能试验箱中，所述连接杆包括基杆和限位扣，所述限位扣固定于所述基杆，所述限位扣具有限位通道，所述电热管穿过所述限位通道。

[0037] 在上述所述的多功能试验箱中，所述限位扣是金属片，所述金属片的两端对折在中间部围绕形成所述限位通道，对折后的所述金属片的两端通过螺钉固定于所述基杆。

[0038] 与现有技术相比，本发明所提供的多功能试验箱具有以下至少一项有益效果：

[0039] 1. 本发明所提供的多功能试验箱,所述多功能试验箱的真空发生器能够在试验箱的试验空间内制造真空环境,以使得用于菌落计数的移动装置能够在真空环境下进行计数试验;

[0040] 2. 本发明所提供的多功能试验箱,所述用于菌落计数的移动装置通过设置夹爪机构和拍照机构实现无须取出培养皿即可在培养箱内对培养皿中的菌落进行拍照和计数,避免工作人员将培养皿取出后影响培养皿中微生物的繁殖环境使研究结果产生偏差;

[0041] 3. 本发明所提供的多功能试验箱,夹爪机构采用连杆将电机和两夹持臂连接在一起,代替齿轮传动,使得夹爪机构整体的重量变轻,响应更迅速,使用寿命更长。

附图说明

[0042] 下面将以明确易懂的方式,结合附图说明优选实施方式,对本发明的上述特性、技术特征、优点及其实现方式予以进一步说明。

[0043] 图1是本发明提供的用于菌落计数的移动装置的立体结构示意图;

[0044] 图2是图1的爆炸视图;

[0045] 图3是本发明提供用于菌落计数的移动装置的正视图;

[0046] 图4是本发明提供用于菌落计数的移动装置的俯视图

[0047] 图5是本发明提供的横向输送机构的立体结构示意图;

[0048] 图6是本发明提供的横向输送机构和升降机构的连接示意图;

[0049] 图7是本发明提供的夹爪机构的立体结构示意图;

[0050] 图8是本发明提供的夹爪机构的内部结构示意图;

[0051] 图9是本发明提供的横向输送机构、升降机构和夹爪机构的连接示意图;

[0052] 图10是本发明提供的培养皿支架的立体结构示意图;

[0053] 图11是本发明提供的培养皿支架在另一视角的结构示意图;

[0054] 图12是本发明提供的拍照机构的立体结构示意图;

[0055] 图13是本发明提供的微动开关的结构示意图;

[0056] 图14是本发明提供的升降机构支架22的结构示意图;

[0057] 图15是本发明提供的夹爪机构的俯视图;

[0058] 图16是图15中A-A处剖视图;

[0059] 图17是图16中B处的放大图;

[0060] 图18是本发明提供的夹爪机构另一视角的立体结构示意图;

[0061] 图19是本发明提供的夹爪机构的立体结构示意图;

[0062] 图20是本发明提供的夹爪机构的爆炸图;

[0063] 图21是本发明提供的夹爪机构的内部结构示意图;

[0064] 图22是本发明提供的夹爪机构在另一视角的结构示意图;

[0065] 图23是本发明提供的微动开关的结构示意图;

[0066] 图24是本发明提供的导轨的结构示意图;

[0067] 图25是本发明提供的滚珠连接件的结构示意图;

[0068] 图26是本发明提供的第一连接件的结构示意图;

[0069] 图27是本发明提供的第二连接件的结构示意图;

- [0070] 图28是本发明提供的电机安装件的俯视图；
- [0071] 图29是本发明提供的电机安装件的立体图；
- [0072] 图30是本发明的优选实施例的温度调节机构的正面结构示意图；
- [0073] 图31是本发明的优选实施例的温度调节机构的侧面局部结构示意图；
- [0074] 图32是本发明的优选实施例的温度调节机构的支撑组件的结构示意图；
- [0075] 图33是本发明的优选实施例的温度调节机构的限位扣的结构示意图；
- [0076] 图34是本发明的优选实施例的温度调节机构的限位扣的一变形实施方式的结构示意图；
- [0077] 图35是本发明的优选实施例的温度调节机构的制冷组件的结构示意图；
- [0078] 图36是本发明的优选实施例的具有电化学测试功能的试验箱的立体结构示意图；
- [0079] 图37是本发明的具有电化学测试功能的试验箱的正视结构示意图；
- [0080] 图38是图36中A-A线剖视图；
- [0081] 图39是图36中C-C线的剖视图；
- [0082] 图40是本发明的优选实施例的具有电化学测试功能的试验箱的电化学组件结构图；
- [0083] 图41是图38中h处的局部放大图；
- [0084] 图42是本发明的优选实施例的试验箱的立体图。
- [0085] 附图标号说明：
- [0086] 横向输送机构1,第一滑轨10,第一电机11,第一微动开关12,微动开关触头121,第一触发件13,第一滑块14,升降机构2,第二滑轨20,第二电机21,升降机构支架22,肋板221,连接板222,第二滑块23,第二触发件231,第二微动开关24,夹爪机构3,第三微动开关30,夹持臂31,工作端311,连接端312,第三电机32,驱动轴321,限位杆322,第一连杆33,第二连杆34,第一安装件35,第二安装件36,导轨37,壳体38,滑块391,圆弧形凹槽392,培养皿支架4,转轴41,托盘42,培养皿43,缓冲部44,支架电机45,螺丝46,拍照机构5,相机51,光源52,拍照机构支架53,试验箱主体100、真空发生器200,用于菌落计数的移动装置300；
- [0087] 壳体1a,上壳体11a,导轨111a,第一连杆1111a,第二连杆1112a,滑块112a,第一安装件1121a,第二安装件1122a,圆弧形凹槽1123a,滚珠连接件1124a,滚珠1125a,滚珠连接孔1126a,第一连接件113a,第一连接部1131a,第二连接件114a,第二连接部1141a,下壳体12a,夹持口121a,夹持臂2a,工作端21a,连接端22a,电机3a,电机安装件31a,第一连接孔311a,转轴连接孔312a,限位孔313a,转轴32a,限位杆33a,微动开关34a,微动开关触头341a,培养皿4a；
- [0088] 电热管200b,支撑组件300b,顶部支撑块301b,底部支撑块302b,试验箱100b,第一安装面101b,连接杆400b,基杆401b,限位扣402b,限位通道4020b,金属片4021b,螺钉403b,制冷组件500b,导流管501b,进液箱502b,回收箱503b,测温元件600b,安装孔700b；
- [0089] 箱体1c,工作窗口101c,密封磁条102c,电化学工作站2c,抽气泵3c,气管301c,连接头302c,开关盒4c,封板5c,把手501c,检测板6c,真空计601c,温度计602c,照明灯7c,加热安装架8c,金属加热环9c,放置台10c,定位板11c,托盘111c,电解液容纳盒12c,盖板121c,定位套筒13c,测试探针131c,金属夹头14c,电连接线15c,密封插电接头16c,玻璃罩筒17c,步进电机18c,安装座181c,LED灯191c,氙灯192c,汞灯193c,转接罩壳20c,电动缸

21c,密封堵块211c。

具体实施方式

[0090] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对照附图说明本发明的具体实施方式。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图,并获得其他的实施方式。

[0091] 为使图面简洁,各图中只示意性地表示出了与发明相关的部分,它们并不代表其作为产品的实际结构。另外,以使图面简洁便于理解,在有些图中具有相同结构或功能的部件,仅示意性地绘示了其中的一个,或仅标出了其中的一个。在本文中,“一个”不仅表示“仅此一个”,也可以表示“多于一个”的情形。

[0092] 还应当进一步理解,在本申请说明书和所附权利要求书中使用的术语“和/或”是指相关联列出的项中的一个或多个的任何组合以及所有可能组合,并且包括这些组合。

[0093] 在本文中,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,可以根据具体情况理解上述术语在本发明中的具体含义。

[0094] 另外,在本申请的描述中,术语“第一”、“第二”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0095] 实施例1

[0096] 参考图1至图,本申请所提供的多功能试验箱包括试验箱主体100、真空发生器200以及用于菌落计数的移动装置300,所述试验箱主体100具有试验空间,所述用于菌落计数的移动装置300安装于所述试验空间,所述真空发生器200安装于所述试验箱主体100,用于抽出所述试验空间中的空气以在所述试验空间内制造真空。

[0097] 本申请所提供的所述多功能试验箱既能够进行微生物的培养与检测,也能够用于微生物的腐蚀测试,所述多功能试验箱还能够用于其他的与微生物实验相关的试验,具体的试验类型不应当构成对本申请的限制。

[0098] 参考说明书附图1至图13,所提供的用于菌落计数的移动装置具体包括横向输送机构1、升降机构2、夹爪机构3、培养皿支架4和拍照机构5。其中培养皿支架4具有第一放置位,用于放置培养皿43。拍照机构5具有第二放置位,用于对第二放置位中的培养皿43进行拍照计数。而横向输送机构1设置于培养皿支架4的一侧。升降机构2可滑动地连接于横向输送机构1,夹爪机构3可滑动地连接于升降机构2。通过横向输送机构1和升降机构2的配合,可使夹爪机构3沿X轴和Z轴方向并在第一放置位和第二放置位之间运动,极大地减小了夹爪机构3的运动范围,节省了培养箱内的空间。

[0099] 参考图5,具体地,在本实施例中,横向输送机构1包括第一滑轨10、第一滑块14和第一电机11。本实施例中,第一滑轨10位于横向输送机构1的上表面,第一滑块14可滑动地连接于第一滑轨10,显然,第一滑块14的底部形状配合于第一滑轨10以使第一滑块14可相对于横向输送机构1沿第一滑轨10移动。进一步地,第一滑块14用以连接升降机构2,且连接

后第一滑块14和升降机构2同步沿移动,以使升降机构2随第一滑块14相对于横向输送机构1移动。第一电机11设于横向输送机构1的一端,用于驱动第一滑块14沿第一滑轨10滑动;可选地,参考图6和图14,在第一滑块14上可安装升降机构支架22,用于支撑升降机构2,提高横向输送机构1和升降机构2的连接以及相对移动时的稳定性。优选地,升降机构支架22包括两肋板221以及一连接板222,支撑并连接升降机构2。两肋板221分别固定于连接板222同一侧的两端,当然,两肋板221和连接板222也可以是一体成型的。只要其能够起到加强连接稳定性以及支撑的作用即可。从图14中可以清楚看到,本实施例中连接板222的表面设有多个大小不一的螺丝孔,螺丝孔用于将升降机构2与连接板222固定。参考图6,横向输送机构1工作时,第一滑块14沿第一滑轨10移动,同时带动升降机构支架22以及升降机构2同步移动。

[0100] 进一步地,参考图5,第一滑块14的侧面向下延伸设有第一触发件13,同时在横向输送机构1侧面沿第一滑轨10的方向分别设有两第一微动开关12,具体地,微动开关的具体结构参考图13,包括微动开关本体和微动开关触头121,微动开关本体与系统相连,当第一滑块14移动到与第一微动开关12对应的位置时,第一触发件13触碰到微动开关触头121,第一微动开关12向系统发送指令使横向输送机构1停止工作即停止第一滑块14相对于第一滑轨10的移动,其作用在于使升降机构2停止相对于横向输送机构1的运动,以使夹爪机构3停止在第一放置位或第二放置位。

[0101] 需要特别指出的是,前述设于横向输送机构1的第一微动开关12可以替换为其他部件如传感器等。优选地,在横向输送机构1的第一滑轨10的两端分别设有一第一传感器,其通过检测升降机构2相对于横向输送机构1的位置以使夹爪机构3停止第一放置位或第二放置位。具体而言,在第一滑轨10沿滑轨方向的两端分别设有一第一传感器,当第一滑块14移动到第一传感器的位置时,第一传感器向系统反馈,由系统控制横向输送机构1停止工作。

[0102] 对于第一传感器的类型,本发明不做具体限制,其可以是光电传感器,也可以是位移传感器或者其他类型的传感器,只要其能够实现上述功能即可,在此不过多赘述。

[0103] 参考图6和图9,升降机构2包括第二滑轨20、第二滑块23和第二电机21。第二滑块23可滑动地连接于第二滑轨20。第二电机21设于升降机构2的一端,用于驱动第二滑块23沿第二滑轨20滑动。夹爪机构3固定于第二滑块23。升降机构2的一侧安装于横向输送机构1,另一侧为第二滑轨20。具体地,在上述实施例的基础上,升降机构2通过螺丝安装于升降机构支架22的连接板222上,并随第一滑块14沿第一滑轨10移动。需要指出的是,上述连接方式只是本发明所提供的一种实施例,可选地,升降机构2也可通过其他方式或直接安装于第一滑块14,其不应当构成对本发明的限制。

[0104] 进一步地,第二滑块23用于连接夹爪机构3,以带动夹爪机构3实现X轴和Y轴方向上的移动,使其能够将培养皿43夹持至拍照机构5。并且第二滑块23上设有若干螺丝孔,用于连接夹爪机构3。

[0105] 参考图6,在升降机构2相对于第二滑轨20的侧面装有两第二微动开关24,且第二滑块23的侧面延伸形成与第二微动开关24配合的第二触发件231,当第二滑块23移动到与第二微动开关24对应的位置时,第二触发件231将会触碰到微动开关触头121,第二微动开关24向系统发送指令使升降机构1停止工作,其作用在于使第二滑块23停止在第一放置位

或者第二放置位。需要特别指出的是,前述升降机构2的第二微动开关24可以替换为其他部件如传感器等。优选地,在升降机构2的第二滑轨20的两端分别设有一第二传感器,其通过检测夹爪机构3相对于升降机构2的位置以使夹爪机构3停止在第一放置位或第二放置位。具体而言,在第二滑轨20沿滑轨方向的两端分别设有一第二传感器,当第一滑块23移动到第二传感器的位置时,第二传感器向系统反馈,由系统控制升降机构2停止工作。

[0106] 对于第二传感器的类型,本发明不做具体限制,其可以是光电传感器,也可以是位移传感器或者其他类型的传感器,只要其能够实现上述功能即可,在此不过多赘述。

[0107] 如前所述,横向输送机构1与升降机构2配合用于带动夹爪机构3将培养皿43从第一放置位夹持至第二放置位即从培养皿支架4夹持至拍照机构5进行拍照,然后将照片上传至系统对培养皿43内的菌落进行计数。整个过程中无需工作人员将培养皿43从培养箱中取出,可有效地避免因培养皿短暂离开培养箱而导致研究结果出现偏差,保证了研究实验的准确性。

[0108] 在一个实施例中,参考图1和图12,拍照机构5包括相机51、光源52和拍照机构支架53,相机51与光源52分别连接于拍照机构支架53的上下两端,具体地,相机51位于光源52的上方,拍照时,培养皿43位于相机51和光源52之间。由于培养箱中的环境相对较暗,直接拍照会由于亮度的原因导致照片不清晰,进而对菌落计数出现偏差影响实验结果,因此设置光源52对培养皿43进行补光,以避免上述情况导致的结果偏差。

[0109] 在一个实施例中,参考图1和图7-9,本发明所提供的用于菌落计数的移动装置中的夹爪机构3具体包括了壳体38、第三电机32、两夹持臂31和连接组件。其中第三电机32安装于壳体38。连接组件安装于壳体38的内部且连接于第三电机32。两夹持臂31分别具有工作端311和连接端312,两夹持臂31的工作端311用于夹持培养皿43,两夹持臂31的连接端312分别固定于连接组件。第三电机32通过驱动连接组件以控制两夹持臂31夹紧或松开以夹持或放下培养皿43。

[0110] 进一步地,连接组件包括第一连杆33、第二连杆34、导轨37、第一安装件35和第二安装件36。导轨37安装于壳体38,第一安装件35和第二安装件36可活动地连接于导轨37。两夹持臂31的连接端312分别连接于第一安装件35和第二安装件36。第一安装件35通过第一连杆33连接于第三电机32转轴中心的一侧,第二安装件36通过第二连杆34连接于第三电机32转轴中心的另一侧。

[0111] 其工作原理如下:

[0112] 当第三电机32正向转动时,第一连杆33和第二连杆34分别带动第一安装件35和第二安装件36沿导轨37相向移动,以使两夹持臂31夹紧。

[0113] 当第三电机32反向转动时,第一连杆33和第二连杆34分别带动第一安装件35和第二安装件36沿导轨37朝相反方向移动,以使两夹持臂31松开。

[0114] 可选地,参考图17,第一安装件35和第二安装件36分别通过滑块391与导轨37连接,且滑块391与导轨37通过若干滚珠配合以使夹持臂31的夹紧和松开的动作更为顺滑,相应地,导轨37与滑块391配合的两侧以及滑块391与导轨37配合的两侧均设有配合于滚珠的圆弧形凹槽392。

[0115] 参考图18,本实施例中,电机32的相邻两侧面分别安装有一个第三微动开关30,相应地,在电机32的顶部,有一限位杆322连接于电机32的驱动轴321,且限位杆322与驱动轴

321同步转动,当然地,限位杆322在转动过程中可以触碰到两第三微动开关30的微动开关触头121,设于电机32的两第三微动开关30用于限制电机32的驱动轴321的转动,以避免驱动轴过度转动导致第一连杆33和第二连杆34这段致使夹爪机构3损坏,避免造成经济损失和对实验造成影响。其原理为,设置在电机32相邻两侧的第三微动开关30共同构成了对驱动轴321转动范围的限制,其目的是限制俩夹持臂31沿导轨37的移动范围,避免驱动轴过度转动导致第一连杆33和第二连杆34的损坏。当限位杆322随驱动轴321的转动而触碰到微动开关触头121时,第三微动开关30向系统反馈,由系统控制驱动轴321停止转动,进而两夹持臂31停止移动。

[0116] 进一步地,夹爪机构3设有第二传感器,用以检测两夹持臂31之间的距离,以确认两夹持臂31将培养皿43夹紧后再开始移动,放置培养皿43从两夹持臂31中滑落造成经济损失以及影响实验进行。参考图3,可选地,第二传感器可以设置在电机32的转轴处,检测第一连杆33和第二连杆34相对于电机32转轴的位置,进而检测两夹持臂31之间的距离。可选地,第二传感器可以设置于导轨37,用以检测第一安装件35和第二安装件36之间的距离,进而检测两夹持臂31之间的距离。可选地,第二传感器可以设置在两夹持臂31的连接端312,用以检测两夹持臂31之间的距离。可选地,第二传感器可设置在两夹持臂31与培养皿43接触的一侧,以直接检测两夹持臂31与培养皿43之间的夹持情况。需要进一步指出的是,对于第二传感器的类型不做具体限制,其可以是光电传感器,也可以是位移传感器、压力传感器或者其他类型的传感器,只要其能够实现上述功能即可,在此不过多赘述。

[0117] 在一些优选实施方式中,两夹持臂31与培养皿43接触的一面设有用以防止培养皿43滑落的防滑部。对于防滑部的具体类型,本发明不做具体限制,其可以是增大摩擦力的凸点,也可以是防滑槽等,优选的实施方式为在两夹持臂31上套设橡胶或者在两夹持臂31与培养皿接触的一面贴上橡胶层。

[0118] 在一个实施例中,参考图1、图10和图11,本发明所提供的用于菌落计数的移动装置中的培养皿支架4包括转轴41和若干托盘42。其中,托盘43用于放置培养皿43,具体而言,托盘42连接于转轴41。转轴41可带动托盘42旋转。其中,托盘42与转轴41通过螺丝连接,参考图10,托盘42的一端设有凸块,凸块上开设有螺丝孔,相应地,转轴41与托盘42连接处设有凸块,凸块上开设螺丝孔,安装时,托盘42和转轴41的凸块上下叠放且螺丝孔相对,通过螺丝将托盘42和转轴41固定。本实施例中,凸块上优选地设有两个螺丝孔,以加强托盘42和转轴41的连接稳定性。

[0119] 进一步地,培养皿支架4设有若干组托盘42,且每组托盘42呈间隔相等地沿转轴41的轴向设置,以此极大地提升培养皿支架4的容量。优选地,若干组托盘42呈间隔相等地环设于转轴41。

[0120] 当需要对培养皿43拍照时,控制夹爪机构3夹持培养皿43至拍照机构5进行拍照,拍照结束后控制夹爪机构3将培养皿43放回托盘42,接着控制转轴41转动,将下一个待拍照的培养皿43转动至夹爪机构3可夹持的位置以供夹爪机构3将其夹持至拍照机构5。

[0121] 可选地,在转轴41与培养皿43相对的一面设有缓冲部44,缓冲部44的作用在于,当夹爪机构3将培养皿43放回托盘42时,防止托盘42撞击转轴41造成培养皿破碎,导致经济损失且影响实验的进行。进一步地,缓冲部44可以是两个橡胶块,分别设置在托盘42与转轴41连接处的上方,当夹持机构3将培养皿43放回托盘42时,两个橡胶块抵接于培养皿43防止其

撞击转轴41导致培养皿43损坏。当然,缓冲部44也可以是一个大的橡胶块,或者海绵块等,其数量、形状、材质均不受限制,只要其能够达到上述效果即可。

[0122] 还需要指出的是,本申请所提供的所述试验空间中还安装有气体传感器,用于检测所述试验空间中的气体成分。所述多功能试验箱还包括安装于所述试验空间外侧的控制单元以及电脑操作系统,用于实时显示所述试验空间中的状态参数。

[0123] 实施例2

[0124] 参考说明书附图19至图27,夹爪机构包括壳体1a,电机3a、两夹持臂2a、第一连杆1111a、第二连杆1112a、导轨111a、第一安装件1121a和第二安装件1122a。

[0125] 其中,壳体1a分为上壳体11a和下壳体12a,需要注意的是,上壳体11a和下壳体12a可以是组装成为壳体1a的,当然,上壳体11a与下壳体12a也可以是一体成型的。参考图21,导轨111a安装于上壳体11a,第一安装件1121a和第二安装件1122a分别配合于导轨111a,即第一安装件1121a和第二安装件1122a均可沿导轨移动。

[0126] 在本实施例中,导轨111a为两段,两段导轨111a呈直线且相邻地安装于上壳体11a。可选地,导轨111a也可以是一段,只要其满足使第一安装件1121a和第二安装件1122a能够分离和靠近,并且在第一安装件1121a和第二安装件1122a分离时,两夹持臂2a沿导轨111a方向相反移动以松开培养皿,在第一安装件1121a和第二安装件1122a靠近时,两夹持臂2a沿导轨方向相向移动以夹持培养皿即可。

[0127] 在一些优选实施方式,参考图24,以第一安装件1121a为例,第二安装件1122a与其原理、结构均相同。第一安装件1121a通过一滑块112a与导轨111a配合。在本实施例中,滑块112a为一凹字形滑块,导轨111a位于凹字形滑块112a的内侧,第一安装件1121a与凹字形滑块112a的外侧配合。相应地,滑块第一安装件1121a上开设有与凹字形滑块112a底部形状配合的凹槽,用于固定滑块112a。可选地,第一安装件1121a与滑块112a可以是一体成形的。

[0128] 优选地,滑块112a与导轨111a之间通过滚珠1125a滚动配合,以减少摩擦力,且使滑块112a沿导轨111a的移动更加顺滑。相应地,在滑块112a与导轨111a配合的相对两侧面,以及导轨111a与滑块112a配合的相对两侧面分别设有圆弧形凹槽1123a,圆弧形凹槽1123a的形状与滚珠1125a配合,以防止工作过程中滚珠1125a脱离导致滑块112a卡顿在导轨111a上,致使培养皿4a滑落而影响研究或实验的结果造成经济损失。优选地,参考图25,在滑块112a与导轨111a之间还设有一滚珠连接件1124a,其形状与导轨111a和滑块112a配合,为一凹形板。在滚珠连接件1124a的相对两侧面,分别设有若干个滚珠连接孔1126a,其形状与滚珠1125a配合,滚珠可转动地防止在滚珠连接孔1126a内,在工作过程中可进一步地防止滚珠1125a脱轨,避免滑块112a卡顿进而导致经济损失和影响实验结果。

[0129] 进一步地,参考图25,第一连杆1111a和第二连杆1112a分别连接于第一安装件1121a和第二安装件1122a。具体地,参考图20和图26,第一连杆1111a和第二连杆1112a通过第一连接件113a连接于第一安装件1121a和第二安装件1122a,第一连接件113a为一连接螺杆,其下端设有外螺纹,相应地第一安装件1121a和第二安装件1122a上设有相应的螺纹孔与第一连接件113a配合,用于将第一连接件113a固定于第一安装件1121a和第二安装件1122a。第一连接件113a的上部设有第一连接部1131a,第一连杆1111a和第二连杆1112a与第一安装件1121a和第二安装件1122a连接的一段设有通孔,第一连杆1111a和第二连杆1112a的一端可转动地套接与第一连接部1131a。

[0130] 在第一连杆1111a和第二连杆1112a远离于第一连接件113a的另一端,连接于电机3a。值得一提的是,参考图20和图21,上壳体11a开设有一通孔,该通孔开设于导轨111a的一端旁边。电机3a安装于上壳体11a的通孔位置且与导轨111a分别位于上壳体11a的相对两侧,电机3a的转轴32a通过通孔与导轨111a位于同一侧。第一连杆1111a和第二连杆1112a远离于第一连接件113a的另一端分别连接于电机3a的转轴32a的两侧。当电机3a正向转动时,第一连杆1111a和第二连杆1112a分别带动第一安装件1121a和第二安装件1122a沿导轨111a相向移动,当电机3a反向转动时,第一连杆1111a和第二连杆1112a分别带动第一安装件1121a和第二安装件1122a沿导轨111a朝相反方向移动。

[0131] 优选地,参考图20、图28和图29,转轴32a与第一连杆1111a和第二连杆1112a连接的一端套设有一电机安装件31a。电机安装件31a设有两第一连接孔311a和一转轴连接孔312a,可以看出,转轴连接孔312a套接于转轴32a,两第一连接孔311a分别设于转轴连接孔312a的相对两侧。第一连杆1111a和第二连杆1112a分别连接与两第一连接孔311a。进一步地,第一连杆1111a和第二连杆1112a通过第二连接件114a连接于两第一连接孔311a,参考图27,第二连接件114a具有第二连接部1141a,第一连杆1111a和第二连杆1112a远离于第一连接件113a的一端设有通孔,该通孔可转动地套接于第一连接部1141a,第一连接件114a与两第一连接孔311a配合将第一连杆1111a和第二连杆1112a固定于电机安装件313a。

[0132] 应当理解的是,电机3a的转轴32a与电机安装件31a同步转动。具体而言,参考图29,第一安装件313a的径向设置限位孔313a,限位块313a的数量不做具体限制,在此不多赘述。相应地,转轴32a径向设有配合于限位块313a的限位柱,以使转轴32a带动电机安装件31a转动,进而带动第一连杆1111a和第二连杆1112a使第一安装件1121a和第二安装件1122a沿导轨111a相向或者相反移动。

[0133] 进一步地,参考图21,两夹持臂2a分别具有工作端21a和连接端22a,两夹持臂2a的连接端22a分别固定于第一安装件1121a和第二安装件1122a。可选地,两夹持臂2a与第一安装件1121a和第二安装件1122a也可以是一体成形的,只要其能够实现相应的技术效果即可,其具体关系不应当构成对本发明的限制,本实施例中优选为两夹持臂2a分别与第一安装件1121a和第二安装件1122a可拆卸式安装。

[0134] 具体而言,第一安装件1121a和第二安装件1122a可活动地连接于导轨111a。第一安装件1121a通过第一连杆1111a连接于电机3a的转轴32a的一侧,第二安装件1122a通过第二连杆1112a连接于电机3a的转轴32a的另一侧。

[0135] 当电机3a正向转动时,第一连杆1111a和第二连杆1112a分别带动第一安装件1121a和第二安装件1122a沿导轨111a相向移动,以使两夹持臂2a夹紧培养皿4a。

[0136] 当电机3a反向转动时,第一连杆1111a和第二连杆1112a分别带动第一安装件1121a和第二安装件1122a沿导轨111a朝相反方向移动,以使两夹持臂2a松开培养皿4a。

[0137] 在一个实施例中,参考图19、图20、图22和图23,本发明所提供的夹爪机构,电机3a的转轴32a朝两端伸出,并且在远离第一连杆1111a和第二连杆1112a的一端安装有一限位杆33a,当然地,限位杆33a连接于转轴32a,且限位杆33a与转轴32a同步转动,限位杆33a与转轴32a同步转动地原理和上述实施例中电机安装件31a与转轴32a同步转动的原理相同,在此不赘述。进一步地,在电机3a的相邻两侧面分别装有一微动开关34a,微动开关34a与限位杆33a配合,将转轴32a的转动范围限制在一定的角度内,相应地,第一连杆1111a和

第二连杆1112a带动第一安装件1121a和第二安装件1122a的移动范围也与转轴32a同步受到限制,可以有效地防止电机3a的转轴32a过度转动致使第一连杆1111a和第二连杆1112a损坏。参考图23,微动开关34a由开关本体和微动开关触头341a组成,微动开关本体与系统连接,当限位杆33a移动到微动开关触头341a,微动开关34a被触发,向系统反馈,并由系统控制电机3a停转,以阻止电机3a进一步转动致使第一连杆1111a和第二连杆1112a损坏。

[0138] 在一个实施例中,本发明提供的夹爪机构,通过设置传感器用以检测两夹持臂2a之间的距离。优选地,传感器设置于电机3a的转轴32a或者电机安装件31a处,用于检测第一连杆1111a和第二连杆1112a相对于电机3a的转轴32a的位置,由于第一连杆1112a与电机3a、第一安装件1121a、夹持臂2a之间的连接关系都是固定的,其运动轨迹之间的关系都可以确定,因此只要通过传感器检测其中之一就可以得出两夹持臂之间的距离。可选地,传感器设置于导轨111a,用以检测第一安装件1121a和第二安装件之间1122a的距离。可选地,传感器设置于两夹持臂2a的连接端22a,用以检测两夹持臂2a之间的距离。可选地,传感器设置于两夹持臂2a与培养皿4a接触的一侧,以直接检测两夹持臂2a与培养皿4a之间的夹持情况。需要进一步指出的是,在本实施例中,传感器的种类不作具体限制,只要其能够有效测量并准确地得出两夹持臂2a之间的距离即可,本实施例中优选为光敏传感器,它能感应光线的明暗变化,输出电信号,以此有效地控制两夹持臂2a之间的距离。可选地,传感器还可为压力传感器,安装在两夹持臂2a的连接端22a相对的一侧,当两夹持臂2a夹紧时,两夹持臂2a的连接端22a接触并互相产生压力,此时压力传感器输出电信号以控制两夹持臂2a停止。可选地,压力传感器还可以装在两夹持臂2a的工作端21a,当两夹持臂2a夹紧培养皿4a时,压力传感器输出电信号以控制两夹持臂2a停止继续夹紧。除上述实施例外,传感器还可以是其他类型,只要其能够实现上述功能即可,在此不多赘述。

[0139] 在一个实施例中,本发明提供的夹爪机构,在两夹持臂2a的工作端21a设置有防滑部,用于进一步地防止培养皿4a从两夹持臂2a中滑落。需要明确的是,对于防滑部的具体形式,本发明不作具体的限制。在一些优选实施方式中,防滑部为一橡胶套,橡胶套套设在两夹持臂2a的工作端21a上,进一步地,橡胶套与培养皿4a接触的一面,设有若干凸点,用于进一步增大摩擦力。可选地,凸点可替换为凹槽、凸条和凸块等形式以增大摩擦力,在此不多赘述。

[0140] 当然,防滑部也可以是橡胶片,其贴合在两夹持臂2a的工作端21a与培养皿4a接触的一面,相应地,橡胶片上有凸点、凹槽、凸条和凸块等进一步增大摩擦力的部位。在另一些优选实施方式中,防滑部为直接开设在两夹持臂2a与培养皿4a接触的一面的凹槽、凸点、凸条和凸块等。

[0141] 进一步地,在上述实施例的基础上,两夹持臂2a的底部朝两夹持臂2a之间横向延伸凸缘,用于搁置培养皿,从底部形成限位以进一步地防止培养皿4a滑落。

[0142] 实施例3

[0143] 参考图30至图35,所述试验箱还包括温度调节机构,所述温度调节机构包括电热管200b和支撑组件300b。所述电热管200b呈连续S状排列,适于安装于试验箱100b内的第一安装面101b,并沿第一安装面101b延伸。所述支撑组件300b包括顶部支撑块301b和底部支撑块302b,顶部支撑块301b和底部支撑块302b夹紧电热管200b,底部支撑块302b适于固定在第一安装面101b,电热管200b悬空设置且与第一安装面101b之间形成有空气层。

[0144] 在本发明所提供的所述温度调节机构的电热管200b采用连续S型状排列,能够增加所述试验箱100b内单位体积所容纳的所述电热管200b的长度,有效地提高加热效率。进一步地,所述电热管200b安装于所述第一安装面101b后,所述电热管200b与所述第一安装面101b之间会存在一定的间隙,所述电热管200b悬空设置,使得所述电热管200b的四周均能够与空气接触,从而能够进一步提高加热效率。

[0145] 参考图30,所述温度调节机构还包括连接杆400b。所述连接杆400b与多列呈S状排列的电热管200b交错连接设置。连接杆400b用于将呈连续S状排列的多根电热管200b进行固定,其目的是以提高电热管200b在试验箱100b内部的稳定性。优选地,所述连接杆400b与所述电热管200b的直线段垂直交错连接设置。可选地,所述连接杆400b与所述电热管200b的直线段还能够以其他的角度交错连接设置,只要能够实现将S状弯折的多列所述电热管200b连接,所述连接杆400b与所述电热管200b的直线段之间的具体角度不应当构成对本申请的限制。

[0146] 具体地,所述连接杆400b包括基杆401b和限位扣402b。所述限位扣402b固定于所述基杆401b,所述限位扣402b具有限位通道4020b,所述电热管200b穿过所述限位通道4020b。在所述温度调节机构的制造过程中既可以先将所述限位扣402b固定于所述基杆401b,然后将所述电热管200b有序折弯后穿过所述限位扣402b的所述限位通道4020b,还能够先将所述电热管200b有序弯折后再使用所述限位扣402b进行固定。

[0147] 优选地,所述限位扣402b是金属片4021b。所述金属片4021b的两端对折在中间部围绕形成所述限位通道4020b,对折后的所述金属片4021b的两端通过螺钉403b固定于所述基杆401b。所述金属片4021b通过螺钉403b可拆卸地安装于所述基杆401b,能够根据需要拆卸所述电热管200b,以便于所述电热管200b的维护或更换。所述金属片4021b的两端对折后使用一个所述螺钉403b即可将所述金属片4021b固定于所述基杆401b,能够极大地提高安装效率。参考图33,在一变形实施方式中,所述金属片4021b的两端通过两个所述螺钉403b固定于所述基杆401b,在所述金属片4021b的中间位置和对应的所述基杆401b之间形成所述限位通道4020b。

[0148] 参考图31,所述温度调节机构还包括制冷组件500b。所述制冷组件500b适于设置在所述试验箱100b安装所述电热管200b的侧壁的外侧,用于降低所述试验箱100b内的空气的温度。所述电热管200b和所述制冷组件500b分别相对设置于所述试验箱100b的内外两侧,在启动所述制冷组件500b对所述试验箱100b内的温度进行降温的过程中,所述制冷组件500b能够先对所述电热管200b降温,能够提高降温效率。

[0149] 参考图35,在一变形实施方式中,所述制冷组件500b包括导流管501b、进液箱502b以及回收箱503b。所述进液箱502b和所述回收箱503b适于设置于所述试验箱100b的外侧,所述导流管501b适于设置于所述试验箱100b内,并且所述导流管501b的两端分别连通所述进液箱502b和所述回收箱503b。优选地,所述导流管501b呈S型有序弯折,并且与所述电热管200b交替排列固定于所述连接杆400b。所述进液箱502b中的较低温度的液体能够经过所述导流管501b进入所述回收箱503b,所述导流管501b中的液体能够与所述试验箱100b内的温度进行热交换,以对所述试验箱100b中的空气降温。

[0150] 参考图30,所述温度调节机构还包括若干测温元件600b,若干所述测温元件600b间隔设置于所述试验箱100b内的不同侧壁,以在所述试验箱内的多个不同位置测量其温

度。优选地,所述测温元件600b的数量是六个,其中四个设置于安装有所述电热管200b的侧壁,另外两个分别设置于所述试验箱100b的左右侧壁。优选地,所述测温元件600b是热电偶。

[0151] 进一步地,所述第一安装面101b上开设有若干安装孔700b。所述测温元件600b适于固定于所述安装孔700b,所述安装孔700b的数量多于所述测温元件600b的数量,能够根据需求改变所述测温元件600b安装于不同的所述安装孔700b,以改变所述测温元件600b的位置。

[0152] 实施例4

[0153] 所述试验箱还具有电化学测试的功能,试验箱的箱体1c分为上下两部分区域,上部分为工作区(也即设置有试验空间的区域),下部分为存放区,工作区为可密封区域,工作区顶部设置有照明灯7c,工作区一侧设有工作窗口101c,工作窗口101c内侧设置有放置台10c,放置台10c安装在工作区内,可以用于工作人员进行实验前的准备检测工作。

[0154] 如图36、41所示,工作窗口101c上安装有密封磁条102c,工作窗口101c上安装有封板5c,封板5c采用不锈钢材质,封板5c吸附于密封磁条102c上,封板5c上设有对称的把手501c,封板5c上设置有检测板6c,检测板6c上安装有真空计601c以及温度计602c,真空计601c是用来测量工作区内的真空度以及气压,通过温度计602c可以监测工作区内的温度变化,工作区外壁安装有开关盒4c,用于控制工作区内的设备稳定运行,工作区内壁上设置有定位板11c,定位板11c上安装有托盘111c,托盘111c采用石英玻璃材质,耐用透光性好,便于进行观察,托盘111c上放置有电化学组件。

[0155] 电化学组件包括多个电解液容纳盒12c,且互相贴紧,每一个电解液容纳盒12c顶部均安装有盖板121c,盖板121c上设有四个定位凸台,且每一个定位凸台内设有定位孔,定位孔内间隙配合有定位套筒13c,定位套筒13c内装配有测试探针131c,为电化学实验提供电源,在测试探针131c顶部通过金属夹头14c夹紧,金属夹头14c一端通过电连接线15c连接于密封插电接头16c,密封插电接头16c对称分布在托盘111c上下两侧,且安装在箱体1c内,密封插电接头16c另一端可用于连接外接电源,托盘111c下方设置有测试光源机构。

[0156] 测试光源机构包括玻璃罩筒17c,玻璃罩筒17c固定在箱体1c内壁上,玻璃罩筒17c内固定有步进电机18c,且步进电机18c设置每一次转动角度为120c度,步进电机18c驱动端连接有安装座181c,安装座181c整体呈正三棱柱,且安装座181c三个侧面分别安装有LED灯191c、氙灯192c以及汞灯193c,根据不同的测试环境进行选择,也可以更换其他的灯组,使用范围更广,玻璃罩筒17c下方设置有密封机构,密封机构安装在工作区与存放区之间的隔板上。

[0157] 密封机构包括转接罩壳20c,转接罩壳20c上设有吸气口,转接罩壳20c内滑动配合有密封堵块211c,转接罩壳20c一侧设置有电动缸21c,电动缸21c推出端连接密封堵块211c,密封堵块211c利用电动缸21c可以进行密封或开放,便于进行抽气工作,隔板上设有贯穿孔,贯穿孔内安装有连接头302c,连接头302c内安装有气管301c,气管301c顶部联通转接罩壳20c,气管301c底部连接抽气泵3c,抽气泵3c安装在存放区,存放区内还设置有电化学工作站2c,电化学工作站2c通过电连接线15c连接密封插电接头16c,用于获取并处理所述电化学组件测量的电化学参数,在电动缸21c上方设置有加热安装架8c,加热安装架8c固定在箱体1c内壁,加热安装架8c上固定有金属加热圈9c,通过电化学工作站2c的外接供电,

使得加热安装架8c上的金属加热圈9c进行加热,从而根据电化学中所需要的温度进行调节,达到相应的工作环境温度,提高电化学实验的稳定性。

[0158] 本实施例的具体使用方式与作用:首先,在放置台10c上将电解液容纳盒12c内加入实验相应的电解液,且插入测试探针131c,夹好金属夹头14c,全部放置在托盘111c上,通过电连接线15c连接密封插电接头16c,另外一端也通过电连接线15c连接电化学工作站2c,准备工作完成后,盖好封板5c,通过开关盒4c进行电源控制,开启抽气泵3c,将工作区内的空气抽离,根据真空计601c观察工作区内的真空度,达到相应数值后,启动电动缸21c,利用密封堵头进行截断密封,再停止抽气泵3c,通过开关盒4c箱电加热圈供电,进行加热,使得工作区内温度达到相应温度为止,通过箱体1c侧面,观察电解液反应情况,当需要添加光源进行化学反应测试时,通过启动步进电机18c进行电源选择LED灯191c、氙灯192c以及汞灯193c,且可以根据不同的实验更换不同的光源,操作简单,使用范围广。

[0159] 应当说明的是,上述实施例均可根据需要自由组合。以上仅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,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

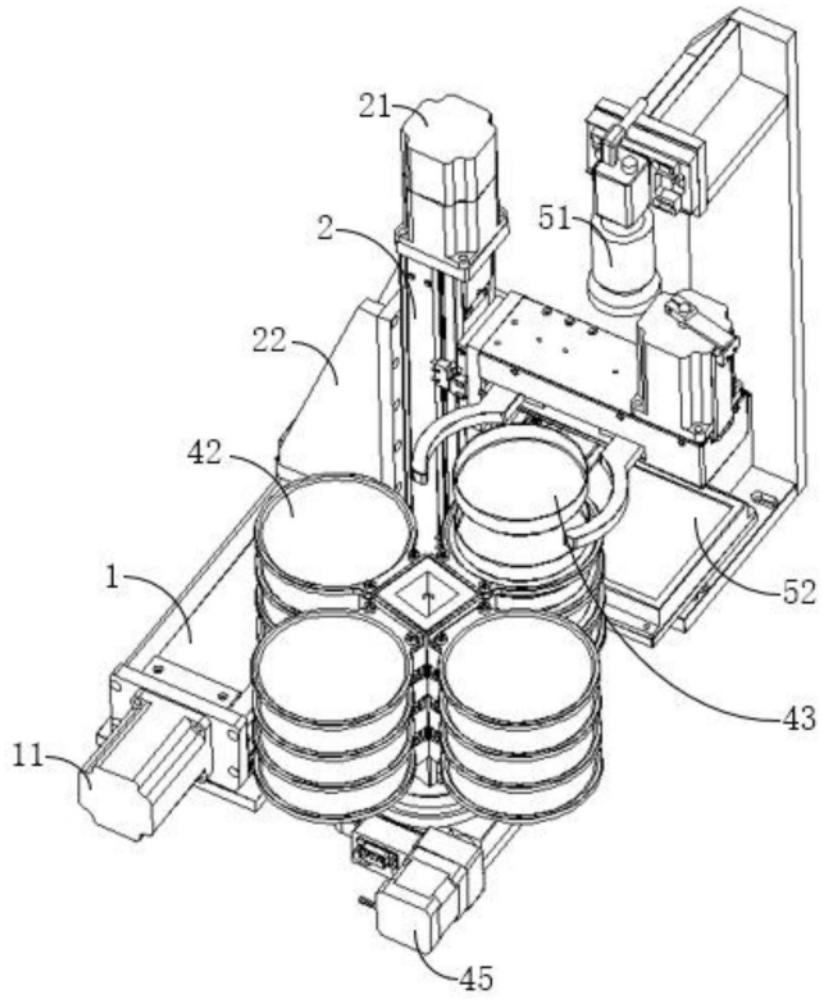


图1

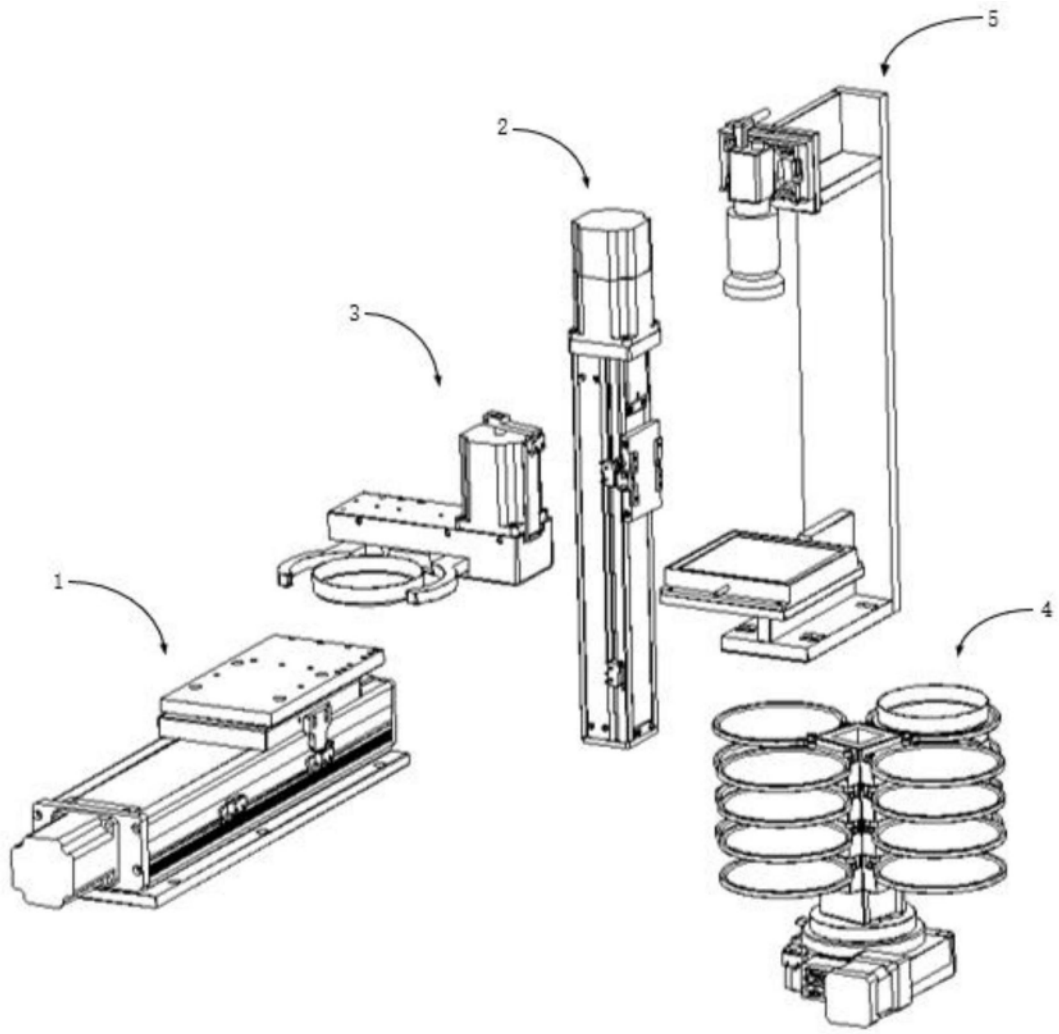


图2

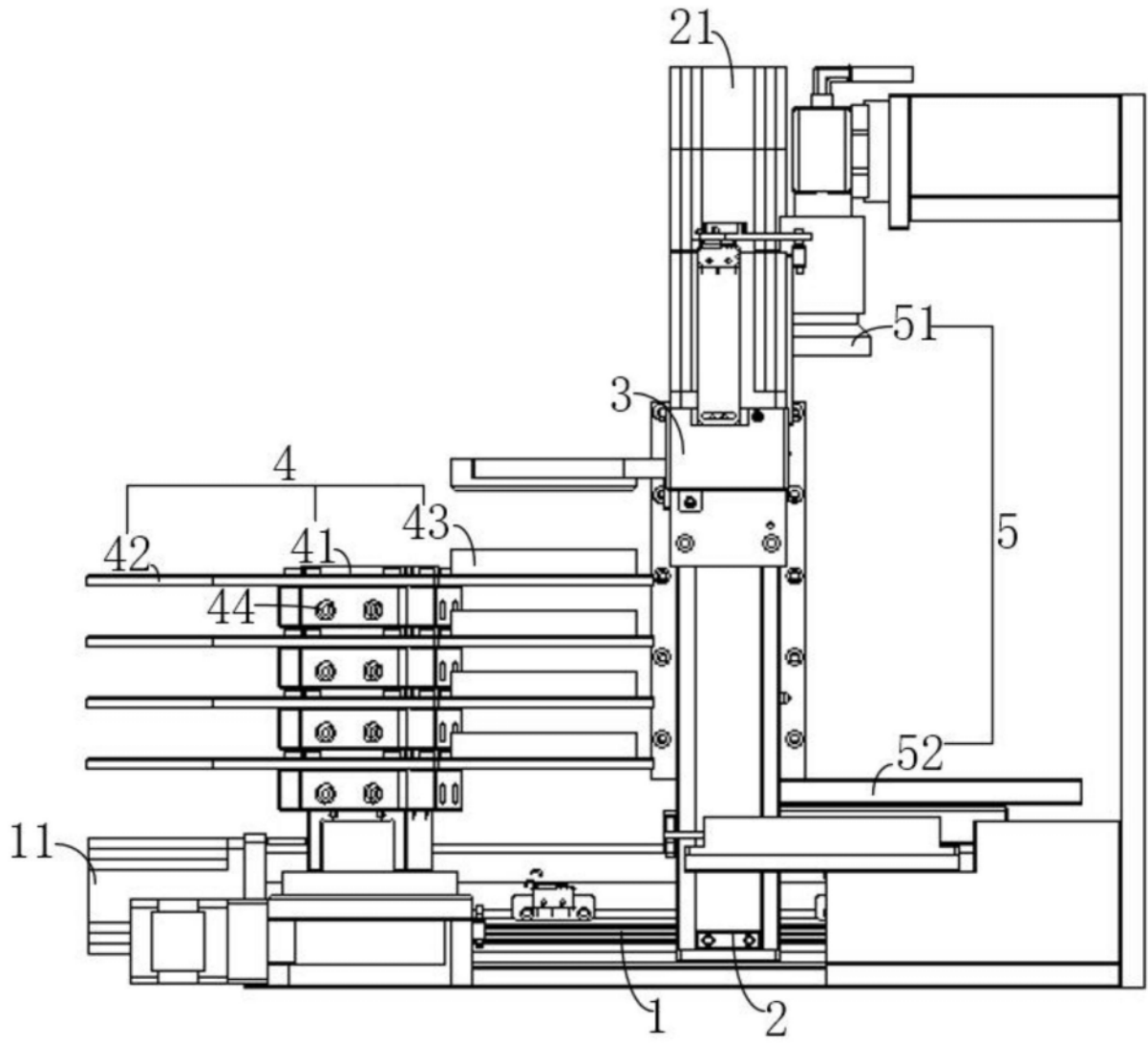


图3

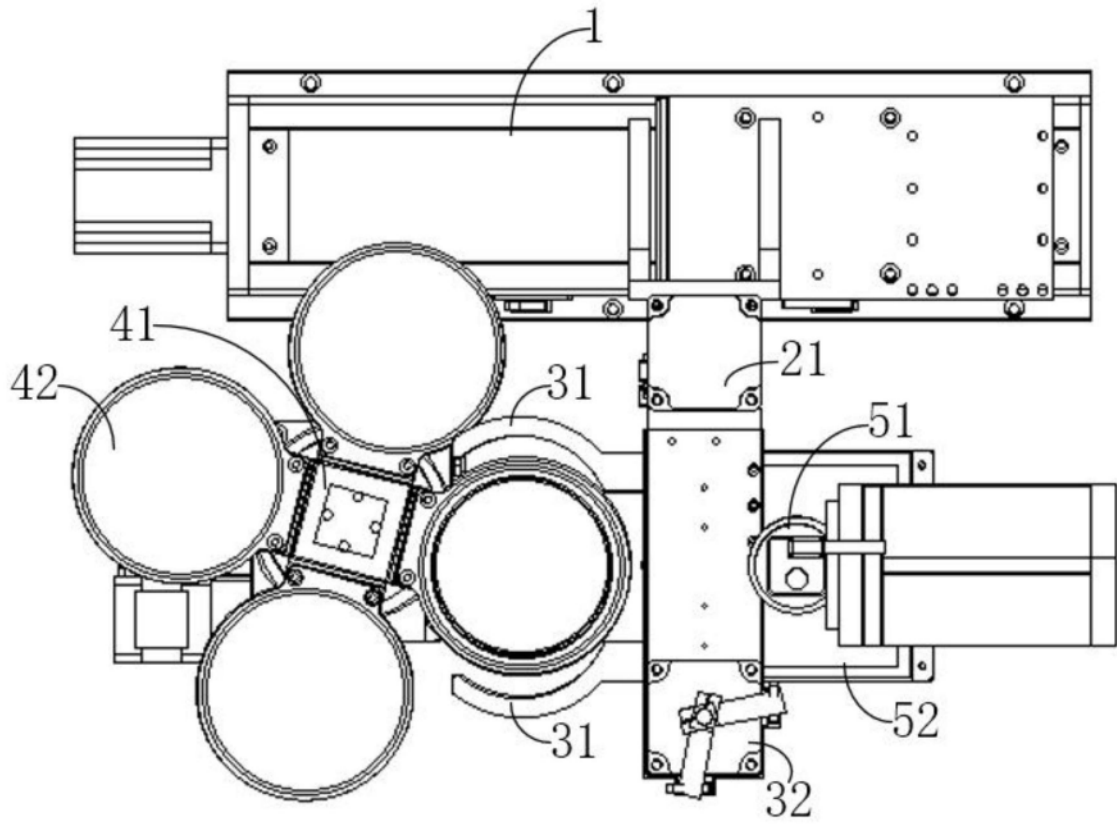


图4

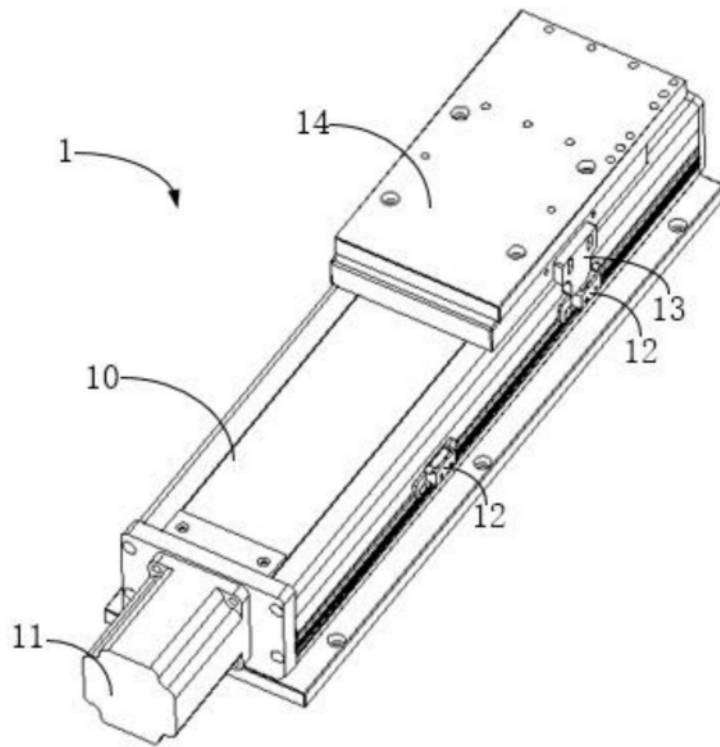


图5

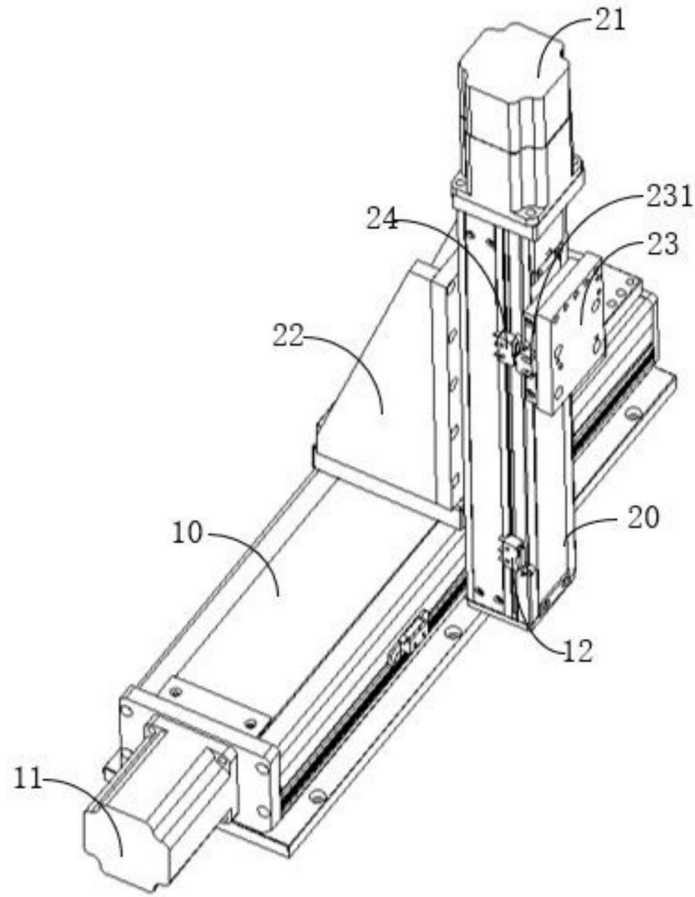


图6

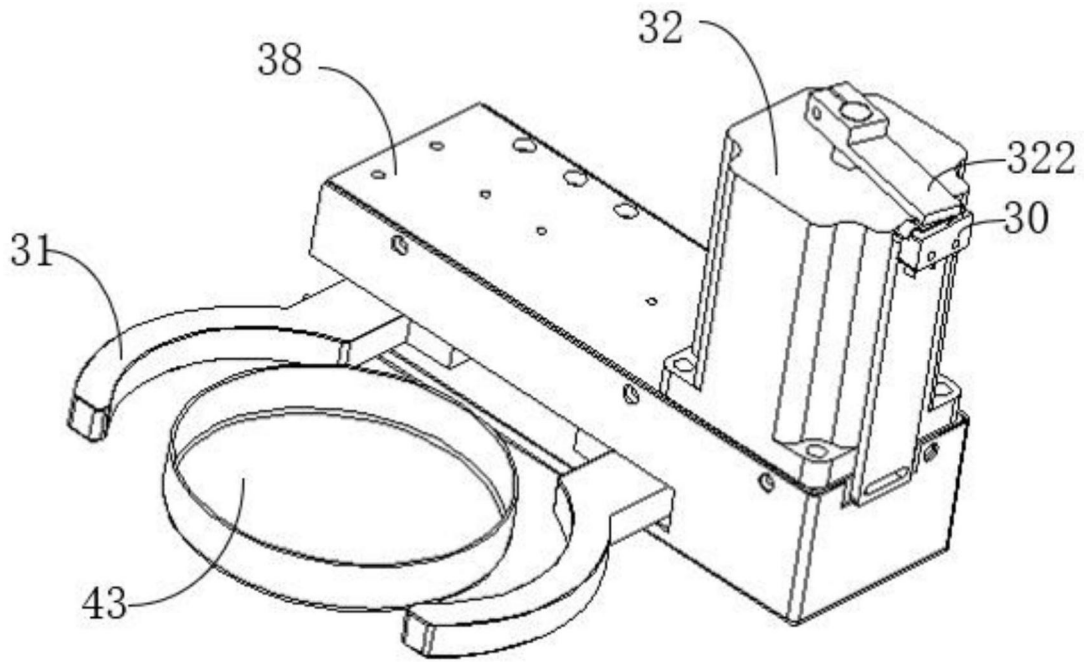


图7

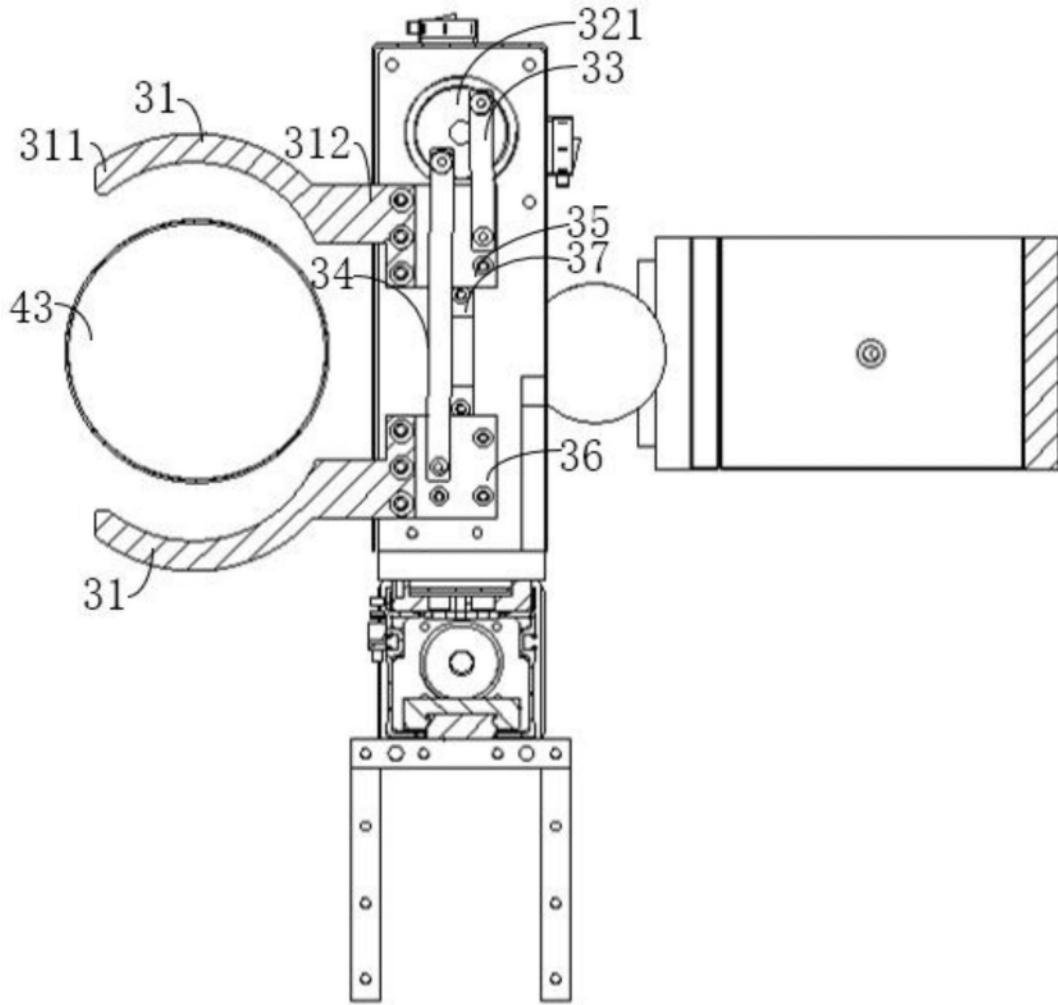


图8

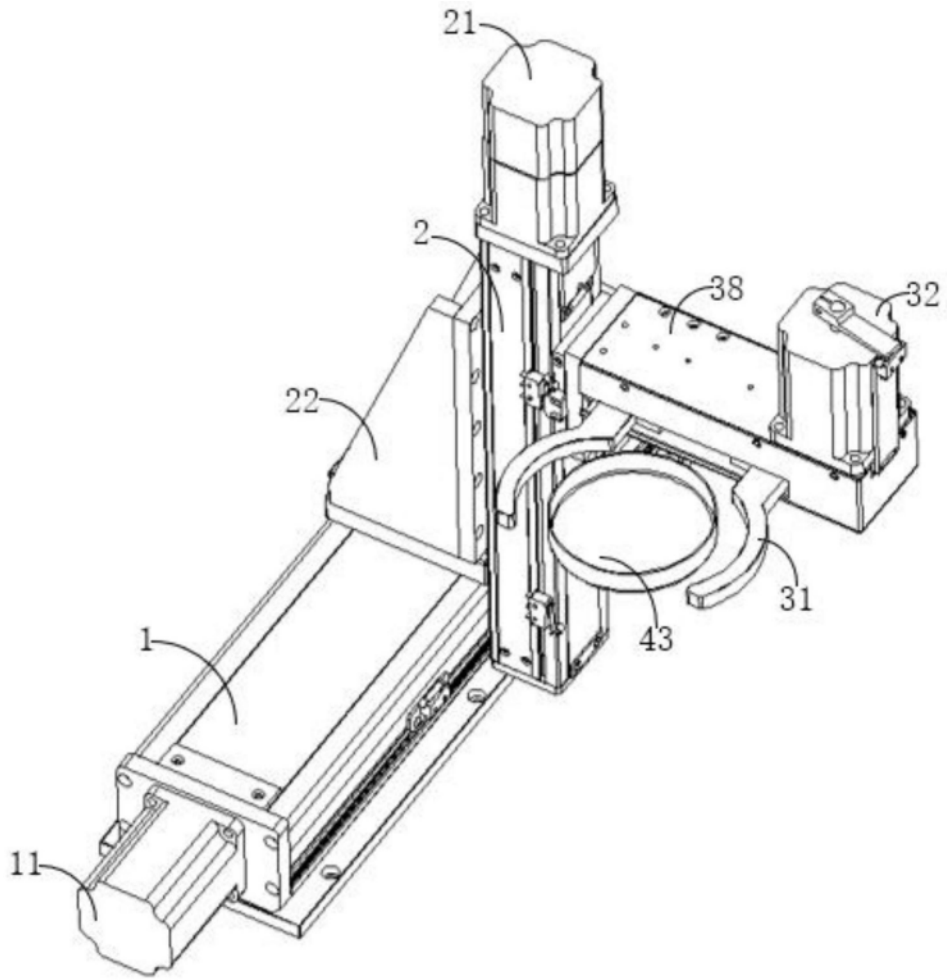


图9

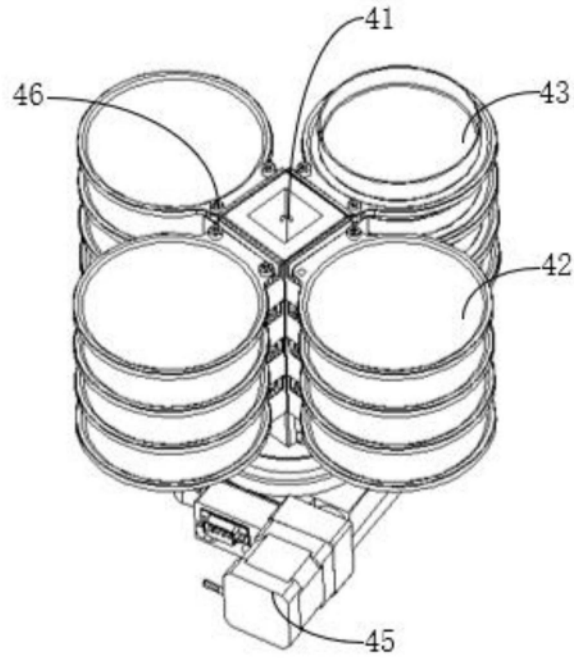


图10

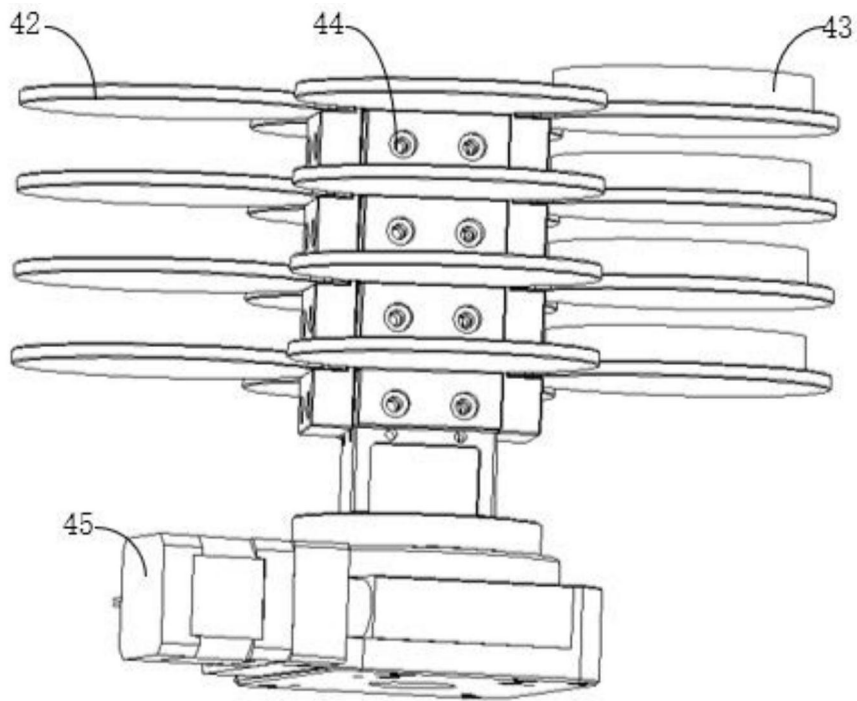


图11

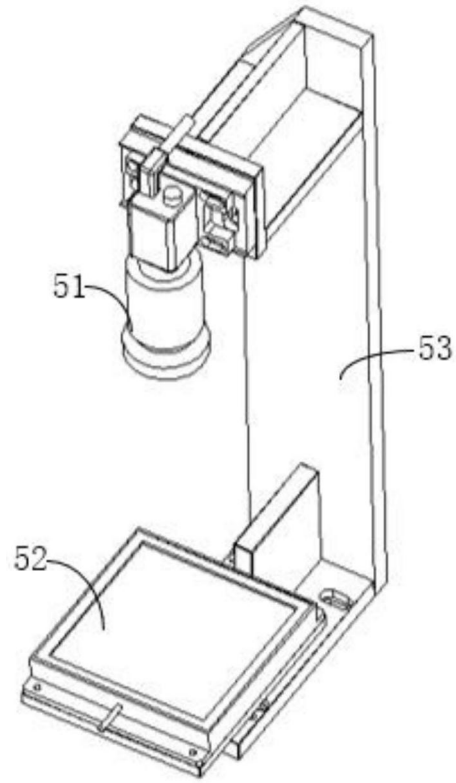


图12

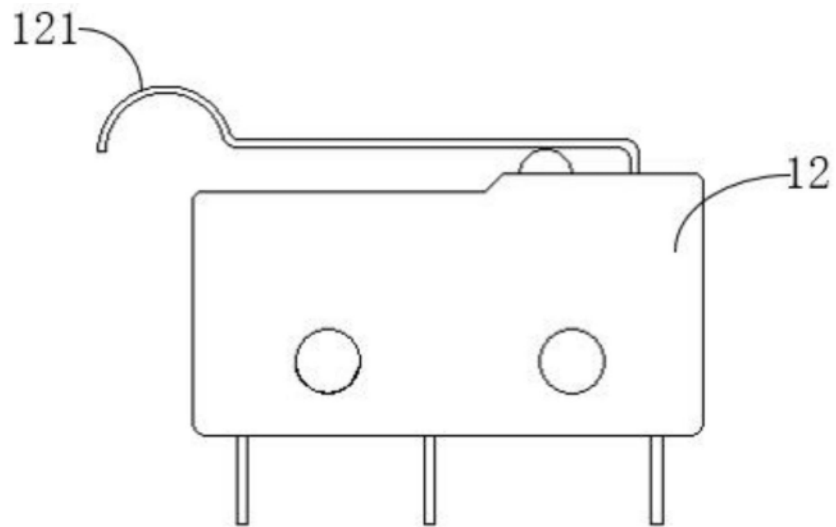


图13

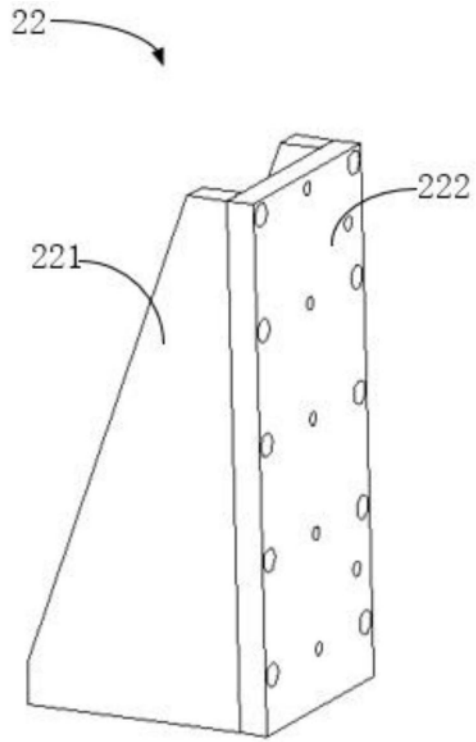


图14

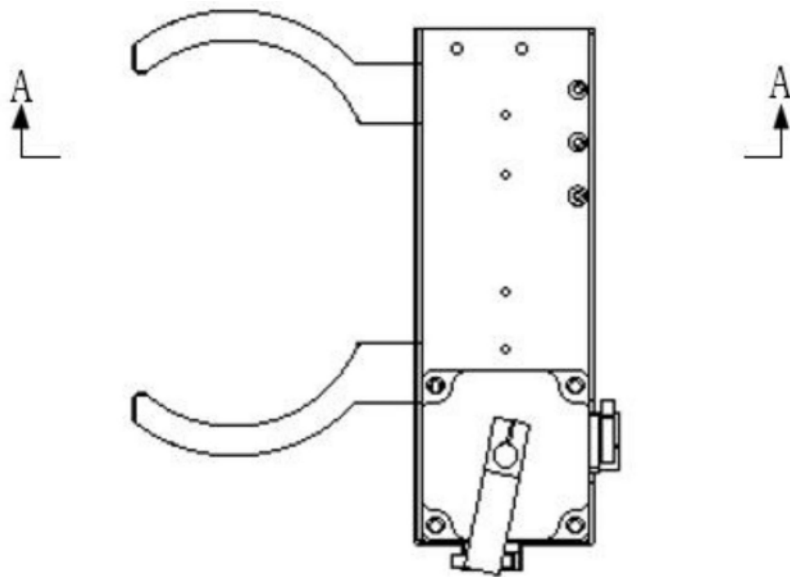


图15

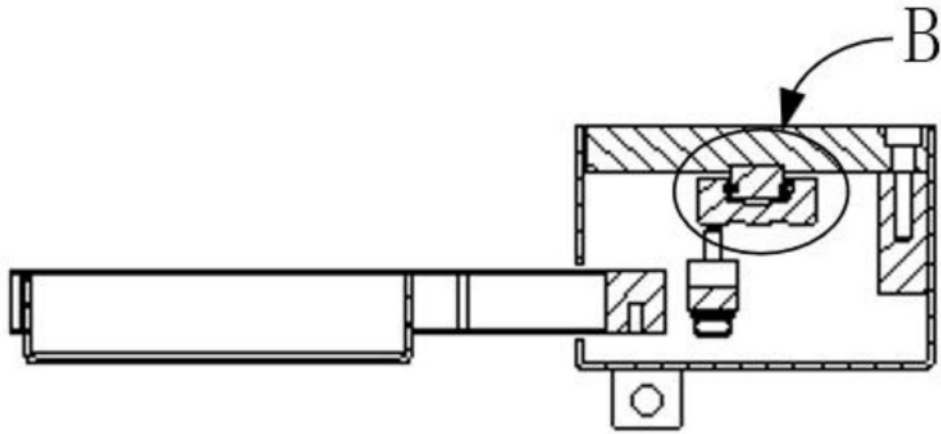


图16

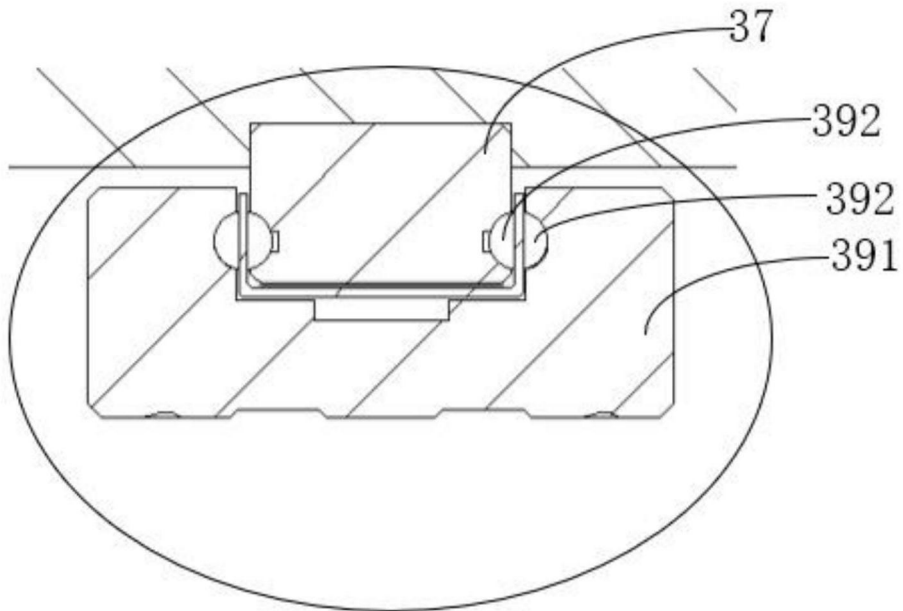


图17

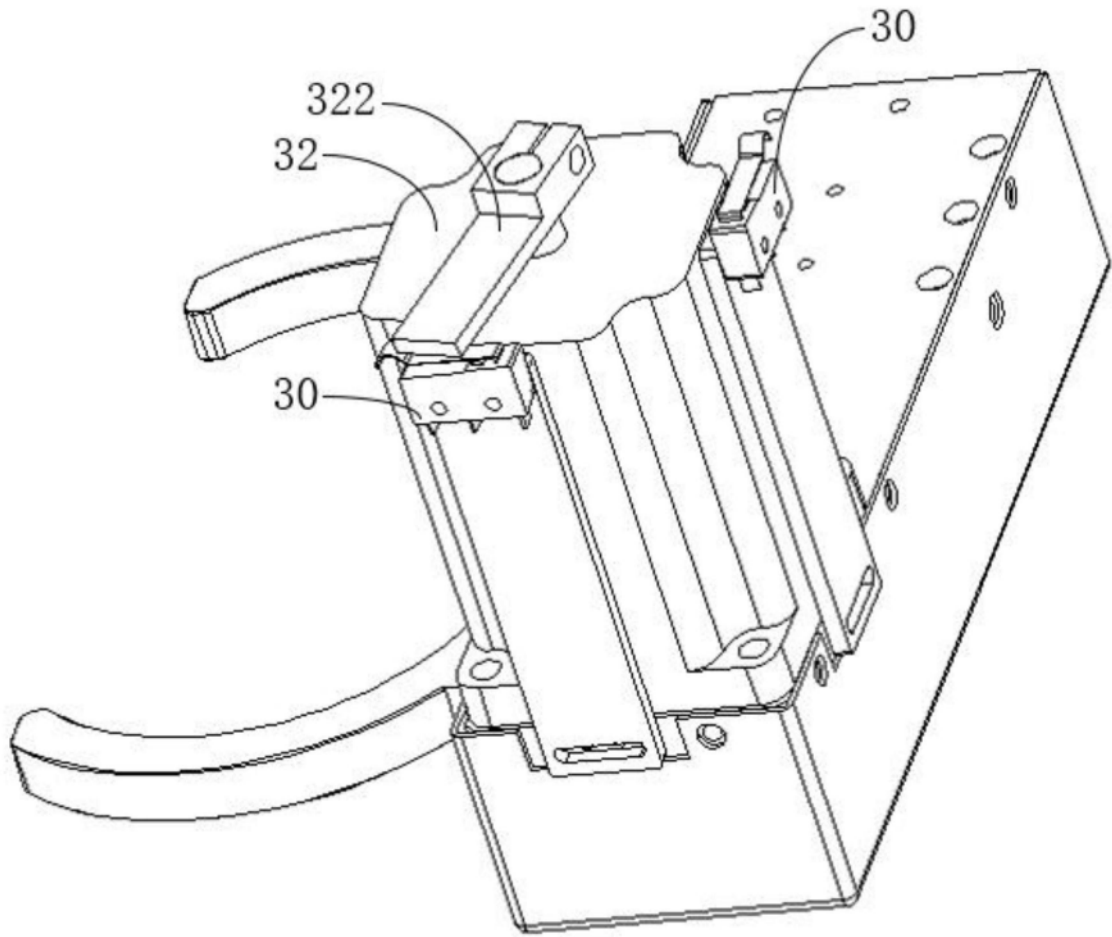


图18

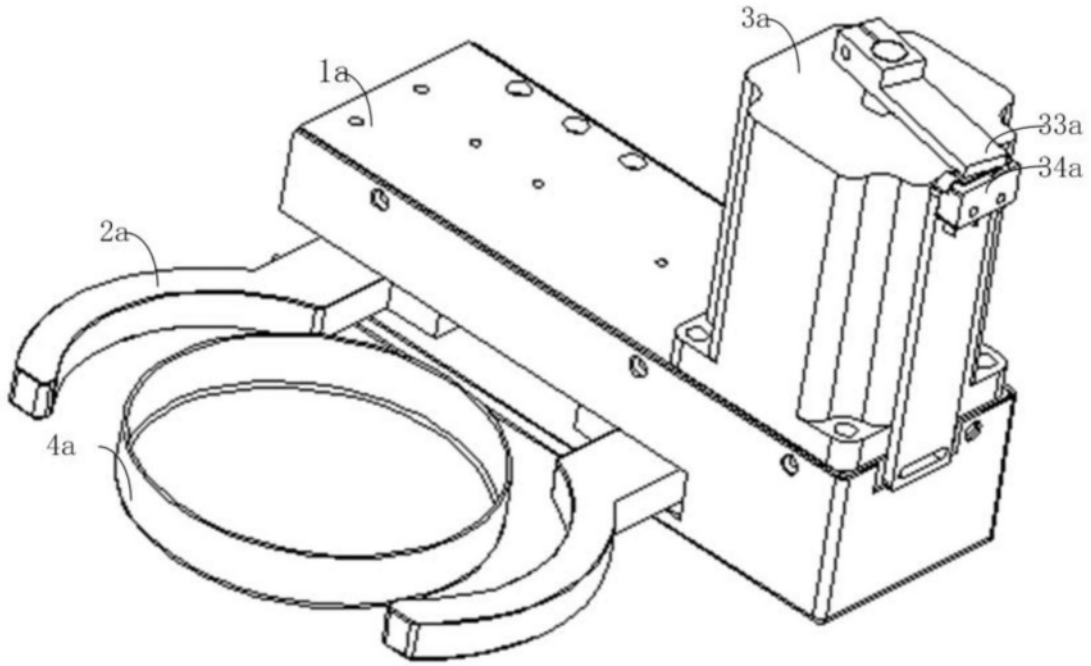


图19

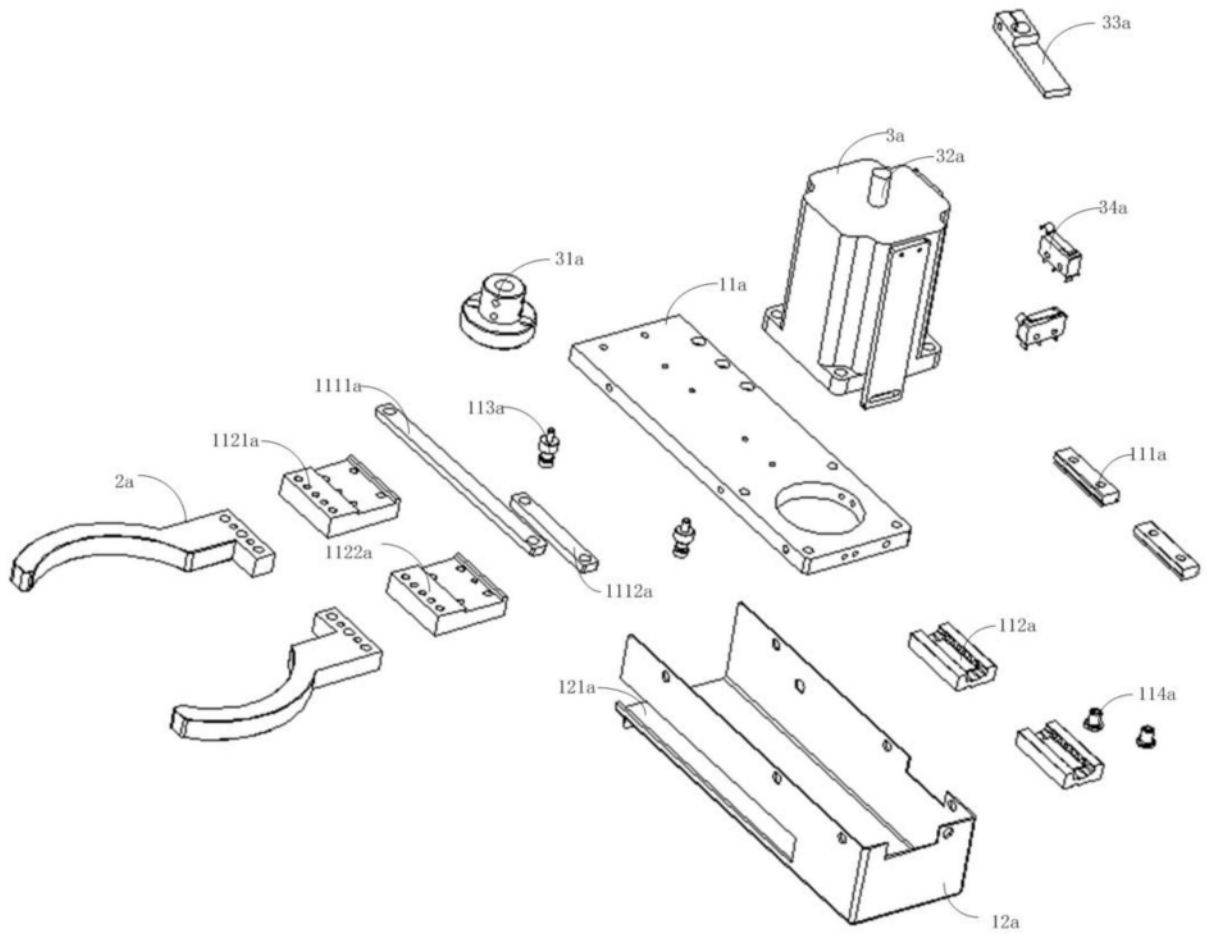


图20

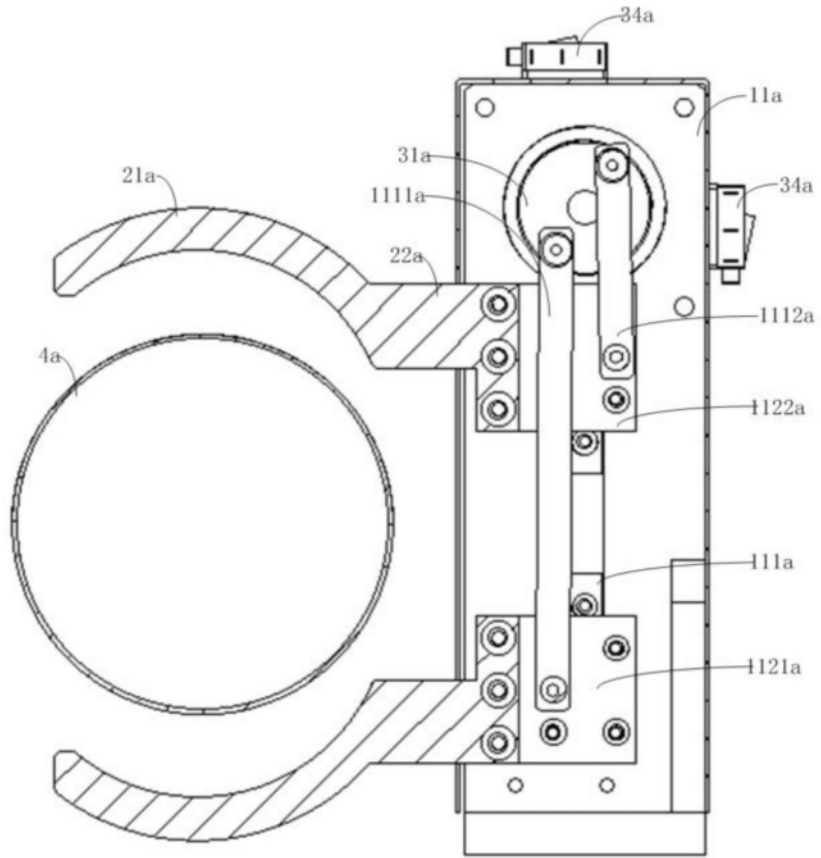


图21

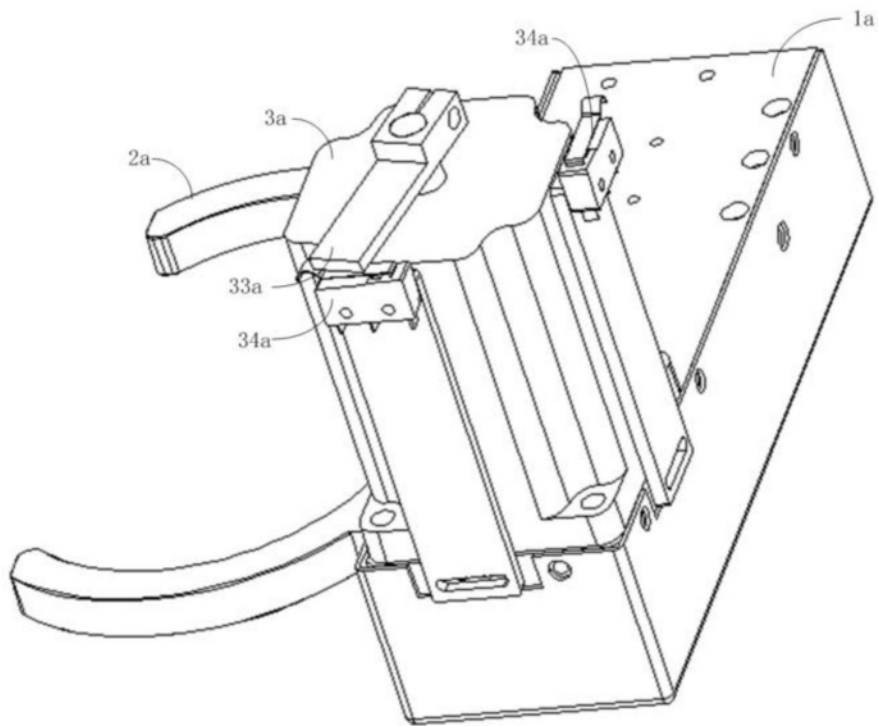


图22

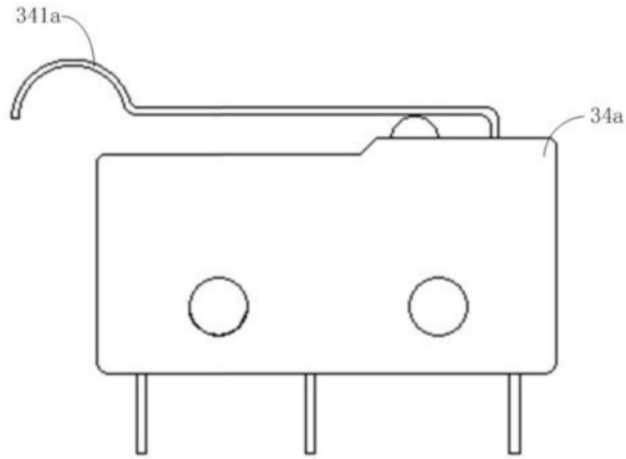


图23

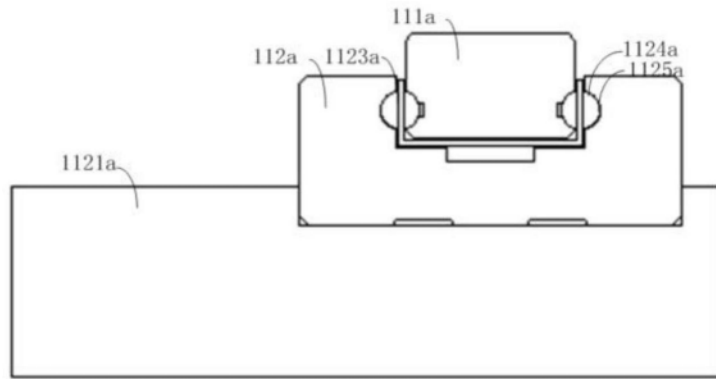


图24

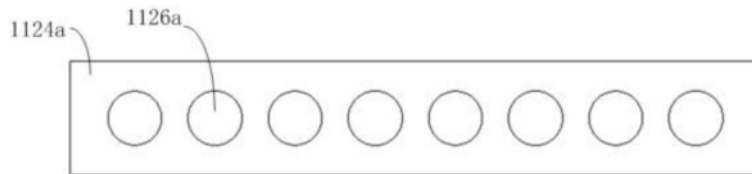


图25

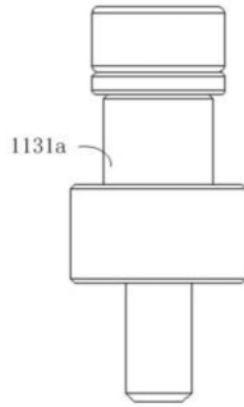


图26

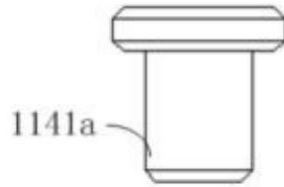


图27

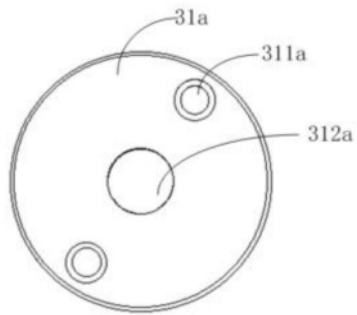


图28

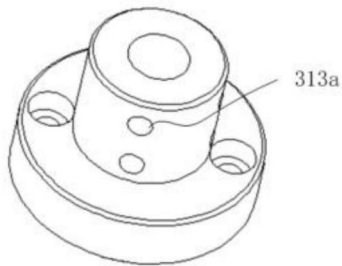


图29

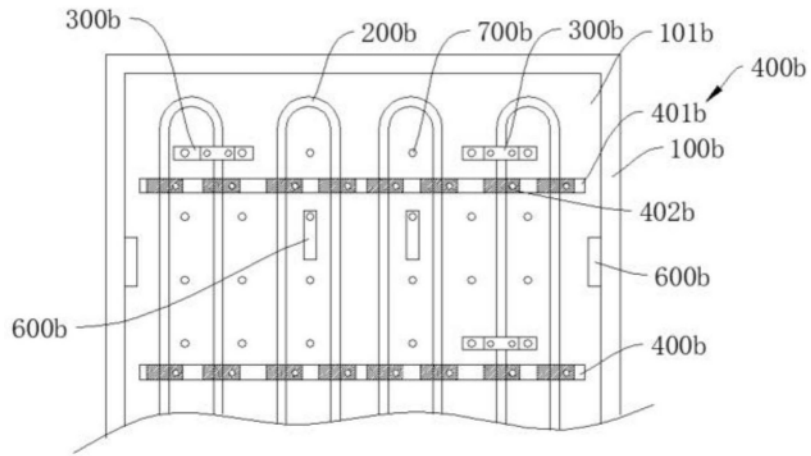


图30

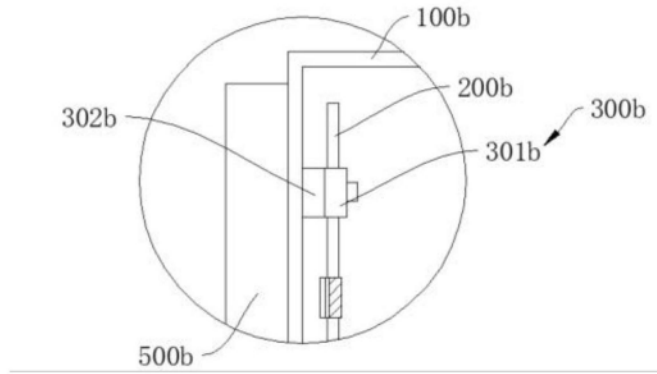


图31

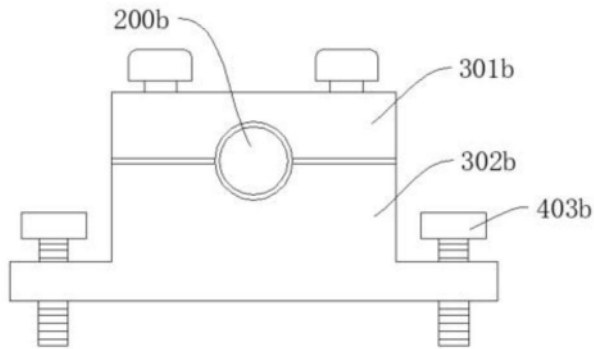


图32

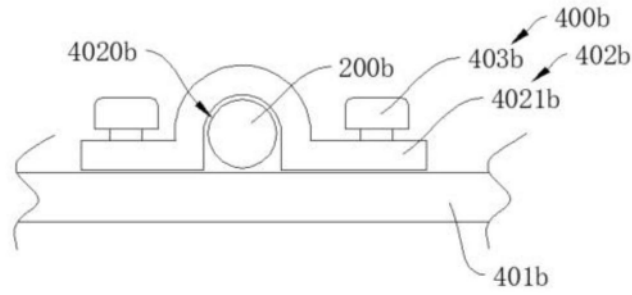


图33

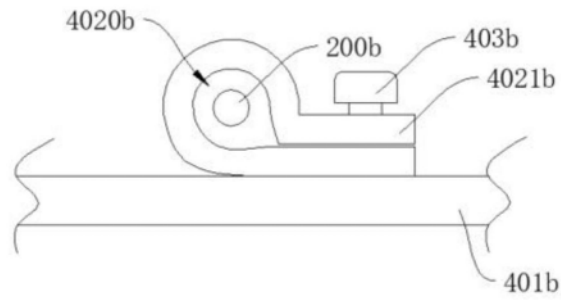


图34

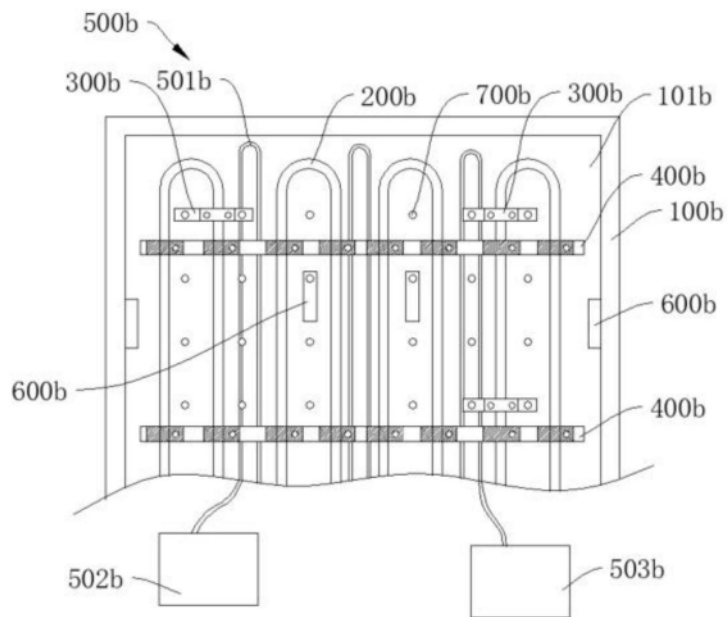


图35

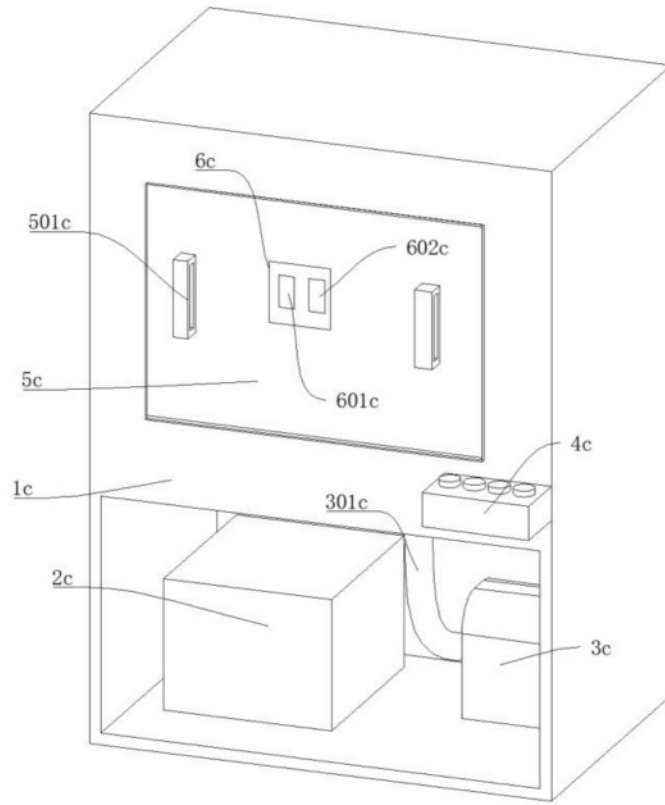


图36

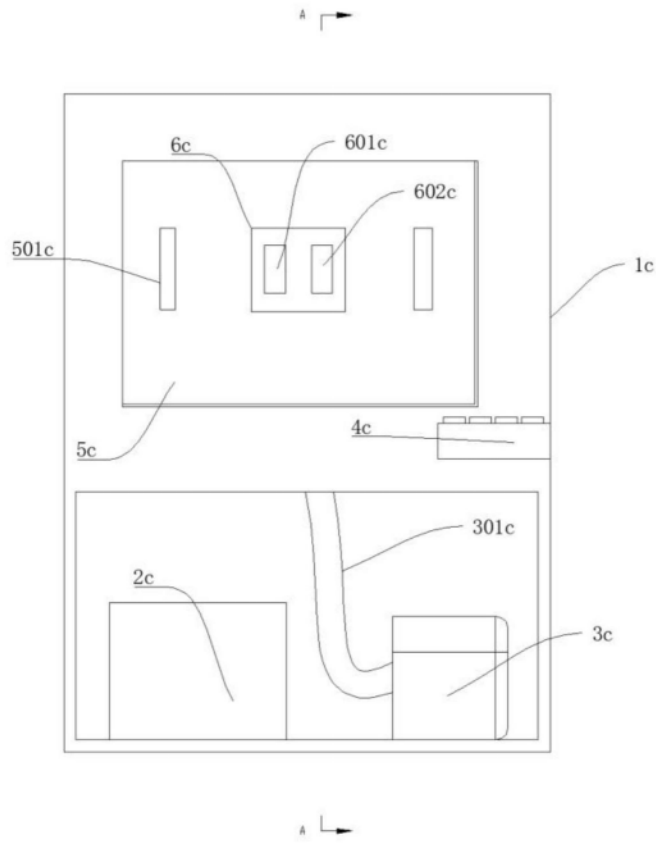


图37

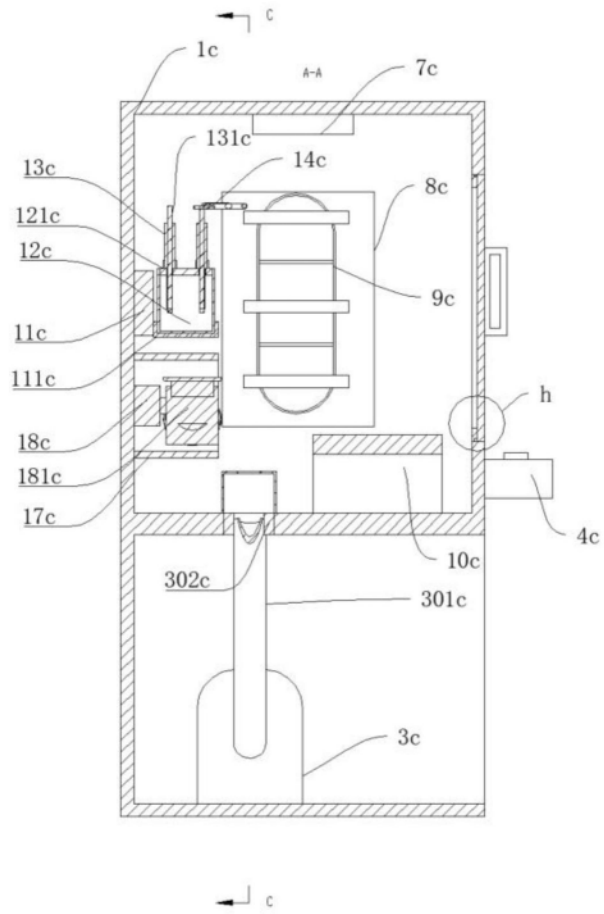


图38

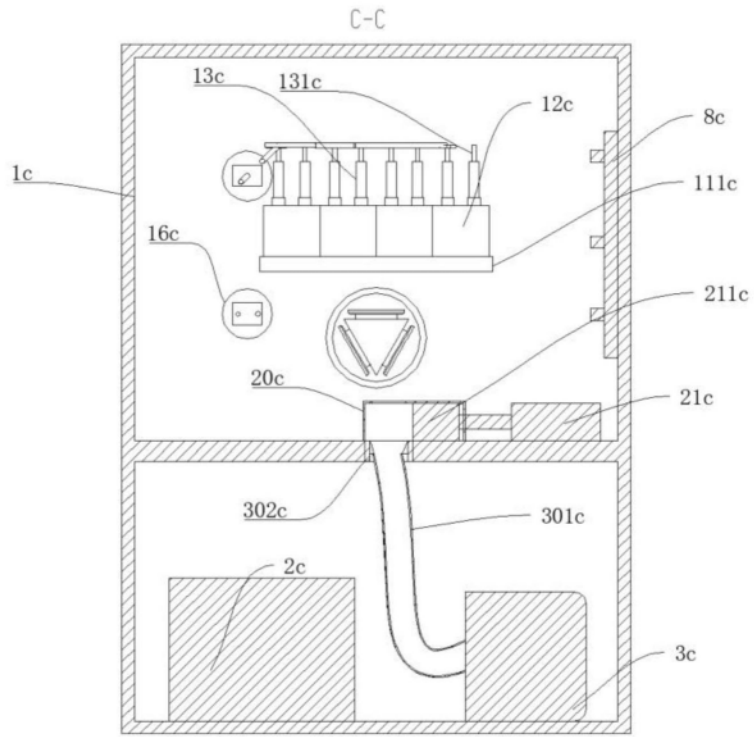


图39

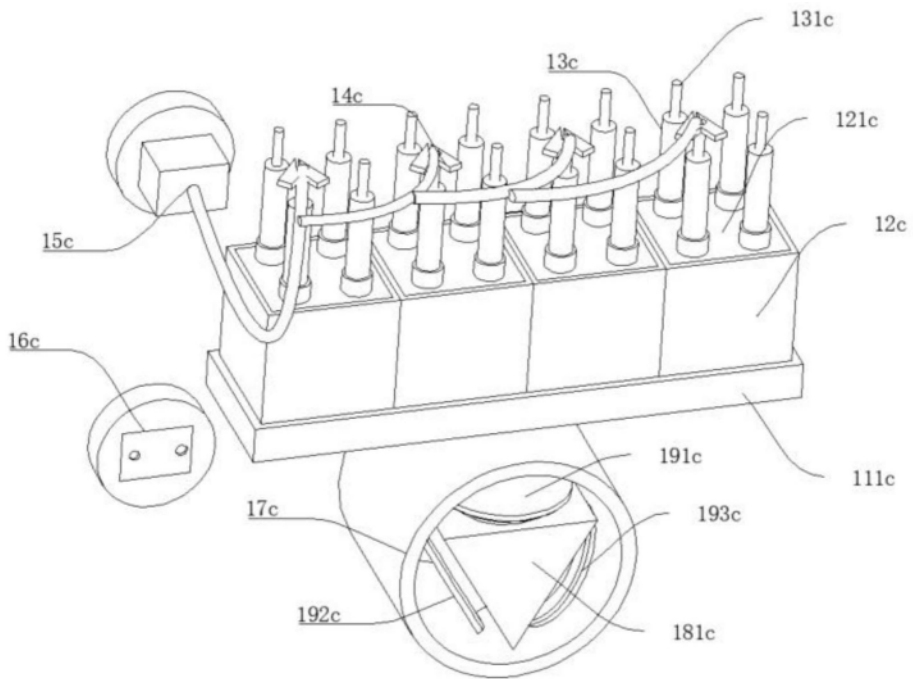


图40

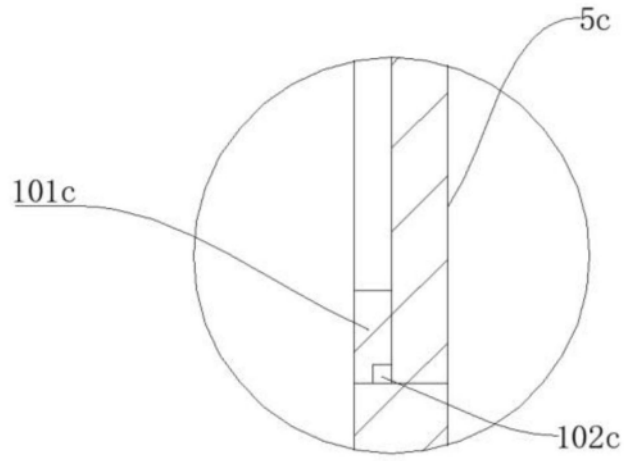


图41

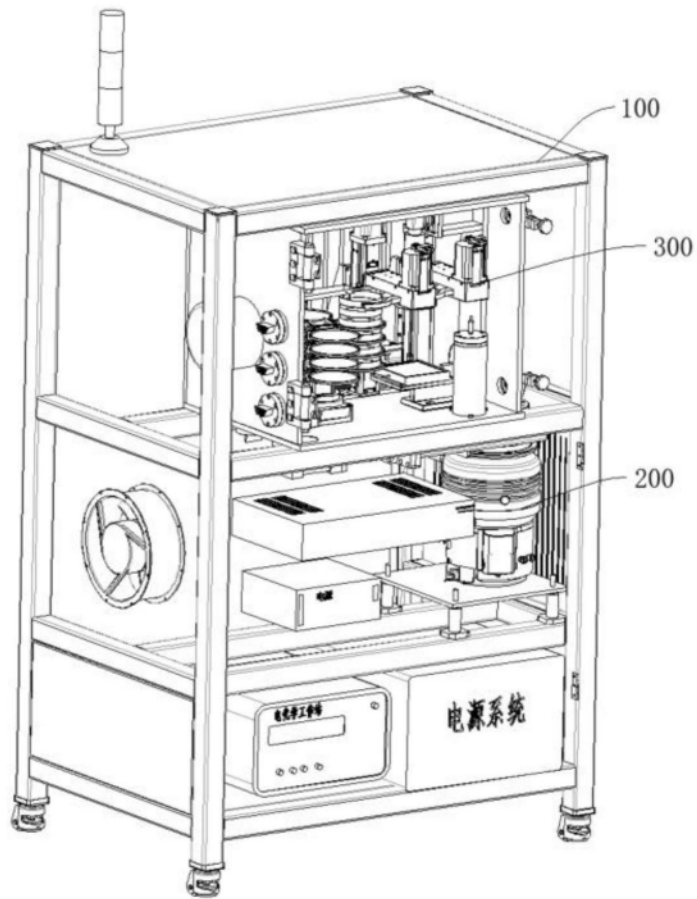


图42