(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 115973644 A
(43)申请公布日 2023.04.18

(21)申请号 202310061802.2

(22)申请日 2023.01.17

(71)申请人 青岛大学附属医院
地址 266000 山东省青岛市市南区江苏路16号

(72)发明人 隋文霞 于俊杰 隋营营 刘娇 董洁洁 马大龙

(74)专利代理机构 青岛汇智海纳知识产权代理有限公司 37335
专利代理师 刘晓

(51)Int.Cl.
B65G 1/04(2006.01)
B65G 1/137(2006.01)
B65G 65/48(2006.01)
B65G 43/08(2006.01)
B65G 65/34(2006.01)
B65G 29/00(2006.01)

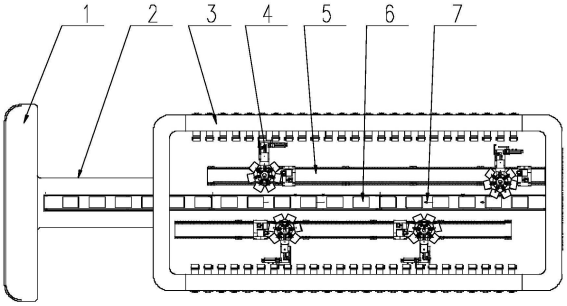
权利要求书1页 说明书6页 附图11页

(54)发明名称

一种中药饮片自动调配系统

(57)摘要

本发明提出一种中药饮片自动调配系统，包括发药工作台、方剂复核工作台、输送装置、中药存储房及自动取药称量装置，所述中药存储房设有两排药柜，每排药柜分别设有若干矩阵排列的储药盒，该储药盒包括添药端及底部取药端，所述取药端设有带叶片的波轮，所述叶片外端包覆并延伸有一层硅胶片。本发明中药房采用两排侧柜布局方式，从外侧添药，内侧则为机械设备运行区域，安全且方便药师日常填药维护操作，互不干扰。该布局方式使得同等面积下可满足更多种类的药材存储。本发明机械取药设备设计仿手工抓药过程，不挑饮片形状、也无需改变饮片形状，可实现自动准确调配中药饮片方剂。



CN 115973644 A

1.一种中药饮片自动调配系统，其特征在于：

包括发药工作台、方剂复核工作台、输送装置、中药存储房及自动取药称量装置；

所述中药存储房为方形柱体结构包括相对设置的第一、第二侧壁及相对设置的第三、第四侧壁，所述输送装置位于第一、第二侧壁之间，并穿过所述第三侧壁延伸至所述方剂复核工作台；

所述第一、第二侧壁上分别设有若干矩阵排列的储药盒，该储药盒包括添药端及底部取药端，添药端位于中药存储房的外侧，取药端位于中药存储房的内侧，且相对于添药端向下倾斜设置；

所述取药端设有带叶片的波轮，所述叶片外端包覆并延伸有一层硅胶片，所述自动取药称量装置从所述储药盒取药后，通过输送装置上的配药箱输送到方剂复核工作台，人工通过发药工作台发药。

2.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：所述波轮叶片将圆周均分成8等份，其中对称的两份制作成封闭圆弧，所述取药端底部设有可横向移动的弧型挡板，该挡板的弧度与所述封闭圆弧的弧度一致。

3.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：所述取药端两侧分别设有驱动波轮转动的旋转齿轮及防止波轮自转的阻尼器。

4.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：

所述自动取药称量装置包括取药机构、二次称量装置、升降臂机构、机械臂伸进机构及行走驱动电机；

所述取药机构包括取药驱动机构、取药称量机构、出药口粒度控制机构，所述取药驱动机构移动到相应的储药盒处并驱动该出药盒上响应的旋转波轮转动，出药口粒度控制机构控制弧形挡板的开合度；

所述二次称量装置包括七个二次称量存药斗及回转机构，二次称量存药斗通过回转机构旋转定位到储药箱，接到药后称量复核，并将二次称量存药斗中的中药饮片依次倒入位于输送装置上的配药箱；

所述取药机构通过机械臂伸进机构连接所述二次称量装置，所述升降臂机构控制二者整体升降，所述行走驱动电机驱动所述自动取药称量装置移动。

5.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：所述取药驱动机构包括：驱动气缸、步进伺服电机、关节轴承、摆臂及驱动齿轮，所述驱动齿轮安装在所述摆臂的端部，所述驱动气缸通过关节轴承连接所述摆臂，在驱动气缸的推动下位于摆臂前端的驱动齿轮可与与储药盒上的旋转齿轮啮合，而后步进伺服电机转动带动储药盒内波轮将中药饮片从出药口拨出。

6.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：所述自动取药称量装置包含四套，在所述输送装置的两侧各设置有两套，所述第一、第二侧壁上分别设有矩阵排列25行5列的储药盒。

7.根据权利要求1所述的中药饮片自动调配系统，其特征在于：所述储药盒的高度200mm，宽度200mm，长度700mm。

一种中药饮片自动调配系统

技术领域

[0001] 本发明涉及中药自动化配药领域，具体涉及一种中药饮片自动调配系统。

背景技术

[0002] 近些年来国家越来越重视中医中药的传承与发展，人们也更加倾向于“中药治本”的传统思维。伴随着中医中药的火热浪潮，中药饮片的调配工作成为了各大医院中药房的“艰巨任务”。众所周知，传统的中药方剂需要人工使用“称戥”一味药一味药地按方剂重量调配，通常一副药都有十几种药材，调配工作量巨大，并且还要求调剂药师在高强度劳动中不能出错。为此，急需一种自动化设备改变现有传统中药房的高强度工作状态，将药师从调剂工作中解放出来，更好的为患者服务。

[0003] 公开号为CN214732677U实用新型提出了一种中药房智能取药设备，其中取药设备包括控制柜、药盒自动上料机构、中药柜、药盒和传送带，中药柜内设置有多组出药单元和料道，出药单元和料道相连通，控制柜通过电缆与药盒自动上料机构、出药单元和料道上的电控零件电连接；取药工作时，药盒通过药盒自动上料机构一次上升至传送带的起始端，传送带带动药盒穿过若干个顺次排布的中药柜，选定的药品从出药单元中经过称量后通过料道滑落至药盒内，最后传送至传送带末端的人工复检位置。本实用新型存在如下缺陷：1、该设备为每一种药材均设置有独立的出药单元，并配置电动驱动机构和称量装置，如果有200种药材(目前医院药房一般配备200-300种常用药材)，就需要配备200套同样的出药单元。每个出药单元均相同并含有电机、称重传感器、推杆电机和搅拌叉等，众多的驱动电机和传感器信号不仅控制系统复杂，而且制造成本很高。2、储药仓与落料机构是固定的，无法抽出或摆转方便药师进行填充操作。另外也没有药材标签等指示药师维护药材储量的信息。3、其出药机构由弹簧、顶部同步轮、底部同步轮和搅拌叉组成，无法适应所有形状的中药饮片，尤其对于片状的中药无法实现顺畅出药。4、一个中药柜中有4组3行，共12个出药单元，所以一个设备仅仅可以存储12种药材，如要满足一般医院中药房存储需求(200-300种药材存储)，则需要二十多个个药柜串联排列，其结构紧凑度和实用性均达不到使用要求，目前医院空间都很紧张，难以实现这么多药柜直线排列。

[0004] 公开号为CN108887931A的发明提供一种圆柱形药柜及抓药机器人，中药存放于圆柱形药柜的倾斜抽屉中，抓药机器人位于环形药柜中央，抓药机器人可以顶起存药抽屉后侧铰接板，使得药材从抽屉中滑出，并用输送带将中药送至药物筐中。该发明药柜为圆柱形看似充分利用了空间，但环形药柜不可能做成很多层的高柜，因为药房一般在医院中，且为方便药师填药，一般柜体高度2米左右，根据一般储药量设计，抽屉的大小和高度200mm左右较为合适，所以一般竖直方向一列抽屉基本在5-7个左右。根据说明书中的环形布置方式，其存储药材种类应该在100种左右，也根本达不到一般药房使用要求。另外，其顶出取药机构过于简单，无法定量取药，特别是对于大片状、柳叶状和其他不规则形状的中药材可能发生阻滞。

[0005] 综上，现有技术中药饮片自动调配设备一方面结构布局不合理，无法满足目前中

药药房的需求，另一方面，针对特异形状的中药饮片难以实现精准自动化取药称量。

发明内容

[0006] 针对现有技术中药饮片自动调配设备一方面结构布局不合理，无法满足目前中药药房的需求，另一方面，针对特异形状的中药饮片难以实现精准自动化取药称量的问题，本发明提出一种中药饮片自动调配系统，其采用如下技术方案：

[0007] 一种中药饮片自动调配系统，包括发药工作台、方剂复核工作台、输送装置、中药存储房及自动取药称量装置；所述中药存储房为方形柱体结构包括相对设置的第一、第二侧壁及相对设置的第三、第四侧壁，所述输送装置位于中药存储房第一、第二侧壁之间，穿过所述第三侧壁延伸至所述方剂复核工作台；所述第一、第二侧壁上分别设有若干矩阵排列的储药盒，该储药盒包括添药端及底部取药端，添药端位于中药存储房的外侧，取药端位于中药存储房的内侧，且相对于添药端向下倾斜设置；所述取药端设有带叶片的波轮，所述叶片外端包覆并延伸有一层硅胶片，所述自动取药称量装置从所述储药盒取药后，通过输送装置上的药箱输送到方剂复核工作台，人工通过发药工作台发药。

[0008] 进一步地，所述波轮叶片将圆周均分成8等份，其中对称的两份制作成封闭圆弧，所述取药端底部设有可横向移动的弧型挡板，该挡板的弧度与所述封闭圆弧的弧度一致。

[0009] 进一步地，所述取药端两侧分别设有驱动波轮转动的旋转齿轮及防止波轮自转的阻尼器。

[0010] 进一步地，所述自动取药称量装置包括取药机构、二次称量装置、升降臂机构、机械臂伸进机构及行走驱动电机；所述取药机构包括取药驱动机构、取药称量机构、出药口粒度控制机构，所述取药驱动机构移动到相应的储药盒处并驱动该出药盒上响应的旋转波轮转动，出药口粒度控制机构控制弧形挡板的开合度；所述二次称量装置包括七个二次称量存药斗及回转机构，二次称量存药斗通过回转机构旋转定位到储药箱，接到药后称量复核，并将二次称量存药斗中的中药饮片依次倒入位于输送装置上的配药箱进而输送到指定的位置；所述取药机构通过机械臂伸进机构连接所述二次称量装置，所述升降臂机构控制二者整体升降，所述行走驱动电机驱动所述自动取药称量装置移动。

[0011] 进一步地，所述取药驱动机构包括：驱动气缸、步进伺服电机、关节轴承、摆臂及驱动齿轮，所述驱动齿轮安装在所述摆臂的端部，所述驱动气缸通过关节轴承连接所述摆臂，在驱动气缸的推动下位于摆臂前端的驱动齿轮可与与储药盒上的旋转齿轮啮合，而后步进伺服电机转动带动储药盒内波轮将中药饮片从出药口拨出。

[0012] 进一步地，所述自动取药称量装置包含四套，在所述输送装置的两侧各设置有两套，所述第一、第二侧壁上分别设有矩阵排列25行5列的储药盒。

[0013] 与现有技术相比，本发明的优点和积极效果如下：

[0014] 1、本发明中药房采用2排侧柜布局方式，从外侧填药，内侧则为机械设备运行区域，安全且方便药师日常填药维护操作，互不干扰。该布局方式使得同等面积下可满足更多的药材存储。

[0015] 2、本发明机械取药设备设计仿手工抓药过程，不挑饮片形状、也无需改变饮片形状，可实现自动准确调配中药饮片。

附图说明

[0016] 图1是本发明中药饮片自动调配设备的整体俯视示意图；

[0017] 图2-1是本发明中药饮片自动调配设备的整体轴测示意图；

[0018] 图2-2是图2-1中A部放大图；

[0019] 图3是本发明中药房药柜的部分正视图；

[0020] 图4-1是本发明储药盒轴侧结构示意图；

[0021] 图4-2是本发明储药盒正视图；

[0022] 图4-3是本发明储药盒剖视结构示意图；

[0023] 图5是本发明波轮结构示意图；

[0024] 图6-1是本发明取药称量装置主视图；

[0025] 图6-2是本发明取药称量装置轴侧结构示意图；

[0026] 图7是本发明取药驱动机构结构示意图；

[0027] 图8是本发明取药称量机构结构示意图；

[0028] 图9是本发明出药口粒度控制机构结构示意图；

[0029] 图10-1是本发明二次称量装置及回转机构主视图；

[0030] 图10-2是本发明二次称量装置及回转机构俯视图；

[0031] 如上各图中：

[0032] 1、发药工作台；2、方剂复核工作台；

[0033] 3、中药存储房；31、药柜；32、储药盒；321、阻尼器；322、滑轨；323、药盒；324、前面板；325、把手；326、中心转轴；327、旋转齿轮；328、波轮；3281、叶片；3282、硅胶片；3283、出药相；3284、封闭相；

[0034] 4、自动取药称量装置；41、取药机构；411、支架；412、驱动气缸；413、步进伺服电机；414、关节轴承；415、转轴支撑架；416、同步带传动机构；417、摆臂；418、驱动齿轮；42、取药称量机构；421、第一直线运动模组；422、翻转驱动气缸；423、第一高精度传感器；424、托盘；425、气缸支架；426、转轴支架；427、模组驱动电机；43、出药口粒度控制机构；431、弧形挡板；432、第二直线运动模组；433、步进电机；44、机械臂伸进机构；45、二次称量装置；451、存药斗；452、第二高精度传感器；453、翻转摆臂；454、翻转驱动气缸；455、气缸支架；46、回转机构；461、药斗安装平台；462、回转支撑齿轮；463、带编码器的回转驱动伺服电机；47、升降臂机构；48、立柱；49、行走驱动电机；

[0035] 5、基座；6、配药箱；7、输送装置。

具体实施方式

[0036] 下面详细描述本申请的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本申请，而不能理解为对本申请的限制。

[0037] 在本申请的描述中，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申请和简化描述，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

本申请的限制。此外，术语“第一”、“第二”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”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个所述特征。在本申请的描述中，“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0038] 参考图1、图2-1，本发明中药饮片自动调配系统包括：包括发药工作台1、方剂复核工作台2、输送装置7、中药存储房3及自动取药称量装置4。

[0039] 如图3所示，中药存储房3采用两排药柜31背对背布置，每排药柜31可存放5×25个储药盒323，两排药柜31共计可实现近300种常用中药饮片的存放。具体地，中药存储房3为方形柱体结构包括相对设置的第一、第二侧壁及相对设置的第三、第四侧壁，第一、第二侧壁上分别设有若干矩阵排列的储药盒323。

[0040] 储药盒323如图4-1、图4-1、图4-3所示，包括添药端及底部取药端，添药端位于中药存储房3的外侧，取药端位于中药存储房3的内侧，且相对于添药端向下倾斜设置。具体地，储药盒包含有前面板324、把手325、药盒323、齿轮、转轴、波轮、阻尼器321和滑轨322。本实施例储药盒323采用钣金制作，药盒323高度200mm，宽度200mm，长度700mm，后端圆弧部分直径Φ160mm，倾斜角度15°，这样中药饮片能依靠自重就滑落到药盒323底部波轮处。前面板324可贴有药材名片和二维码，药师能够从药柜31外侧拉把手325将储药盒323在滑轨322上抽出进行补充药材，药师通过扫描前面板324上的二维码可将药材已补充的信息传递给计算机控制中心。储药盒323底部设有带叶片波轮，波轮328通过中心转轴326一端连接旋转齿轮327、另一端连接阻尼器321。波轮叶片3281采用钢板制作、并在钢板外端包覆并延伸有一层硅胶片3282，波轮叶片将圆周均分成8等份，其中对称2份制作成封闭圆弧(后简称封闭相3284)。两个封闭相对称设置一方面很好地起到了转动过程中的平衡作用，另一方面，每个出药相3283总有一个相邻的封闭相，这样在结束取药时，波轮总能最快转到封闭相，及时封堵住出药口，就不至于因为封堵不及时，造成取药过量。本实施例封闭的圆弧能够与储药盒323的弧形底完全贴合起到开合的作用。其他6份空间(后简称出药相)中可以存储片状、条状、柳叶形、颗粒等各形态中药饮片，出药相夹角45°、所占扇形弦长为61.2mm(本实施例储药箱长700mm，宽200mm，高200mm，后端圆弧直径160mm，45°对应的弧长为62.8mm，对应的弦长为61.2mm。)，能够容纳目前绝大多数形状的中药饮片。当轴端旋转齿轮327转动时，每一次固定转动45°，中药饮片通过储药盒323底部与出药相大小相当的出药口滑出。如果仅要求出口吐出一片大片的中药饮片，可以通过连续转动波轮实现，而且挡板控制的开口始终是贴近侧壁的，在波轮转动过程中易于实现中药饮片的竖向滑出。当完成指定剂量取药后，旋转齿轮转动到封闭相，储药盒323完全封闭。储药盒323另一端设置的旋转阻尼器321能够有效防止中药饮片因自重而推动叶片波轮自转。本发明储药盒323可与现有药房的抽屉一样向外抽出进行填药，另外在抽屉前侧可贴有中药饮片的名称和二维码，方便找到中药饮片所在位置和填药后扫描二维码信息将药品已填充发送给计算机控制中心。

[0041] 两个药柜31中间，位于整个中药房内置有输送装置7和两条供取药称量装置横向行走的基座5以及四台取药称量装置。取药称量装置可以在基座5上平行于药柜31移动，两台取药称量装置在同一基座5上布置，每两台取药称量装置负责一侧药柜31的中药饮片取药称量。

[0042] 如图6-1及图6-2所示，自动取药称量装置4包括取药机构41、二次称量机构、升降

臂机构47、机械臂伸进机构44及行走驱动电机49。

[0043] 参考图7，取药驱动机构具有摆动机构，具体包含支架411、驱动气缸412、步进伺服电机413、关节轴承414、转轴支撑架415、同步带传动机构416、摆臂417、驱动齿轮418，驱动齿轮418安装在所述摆臂417的端部，驱动气缸412通过关节轴承414连接所述摆臂417，当取药称量装置接近储药盒323至指定距离时，取药驱动机构的摆臂417在驱动气缸412的推动下摆使位于摆臂417前端的驱动齿轮418与储药盒323上的旋转齿轮327啮合，而后取药驱动电机转动带动储药盒323中波轮转动，波轮叶片上的硅胶片类似人手将中药饮片从出药口拨出。伺服电机每次只带动波轮转动45°，使其一出药相中的中药饮片从出药口滑出。本发明取药驱动力来自于步进伺服电机413和齿轮。从成本上说，比较低廉很，从结构密度上说，结构更加紧凑合理，具有实际的可实施性。

[0044] 参考图8，取药称量机构42包含有直线运动模组、翻转驱动气缸412、高精度力传感器)、托盘424、气缸支架411、转轴支架411、模组驱动电机427。托盘424用于接药，托盘424下方安装高精度力传感器，用以称量托盘424上的药材重量。取药至指定重量后，取药称量机构42下方布置有直线运动模组，模组驱动电机427带动托盘424运动至二次称量工作位，托盘424与直线运动模组间布置有托盘424翻转装置，采用气缸驱动翻转装置将称量好的中药饮片倒入二次称量托盘424。

[0045] 出药口粒度控制机构43如图9所示，位于出药口右侧，通过一直线运动模组和步进电机433带动弧形挡板431实时控制出药口开合大小(后简称出药口开度)，当称量托盘424下的传感器检测到所需重量与托盘424上饮片重量相差很小时即减小出药口开度。减小出药口开度有两个作用：一是减慢出药速度，转动每一相所出药的克数变少；二是对于大颗粒或者大片，能够挑选较小的颗粒或小片从出药口滑出。特别是片状饮片可以通过减小出药口开度筛选粒度较小的饮片进行补充重量，这与人工称药时的操作方法几乎相同。

[0046] 参考图10-1、图10-2及图2-1，二次称量装置45包含有存药斗451、高精度传感器、翻转摆臂417)、翻转驱动气缸412、气缸支架411。回转机构46包含有药斗安装平台461、回转支撑齿轮462、带编码器的回转驱动伺服电机463。二次称量存药斗451布置于药斗安装平台461上方，单台共有7个二次称量存药斗451。当称量托盘424将中药饮片倒入一个二次称量存药斗451后，如所测克重无误则回转机构46驱动伺服电机带动平台即转动一定角度使下一个存药斗451位于接药位；如克重少于指定克重，则取药称量装置回取药位补足；如克重多于指定克重，则将警报信息传递给计算机控制中心，提示复核验方(实际上设备复核捡出的多余克重应该很少，比人工打方减少了浪费)。回转机构46包含带内齿轮的回转支撑轴承、驱动电机和转动平台。

[0047] 转动平台上均匀安装有7个二次称量装置45，当7个存药斗451中均完成取药称量工作或本处方已完成指定数量时，机械臂伸进机构44带动回转机构46以及所有前端执行机构缩回，并移动到输送装置7附近。输送装置7根据伺服指令将有编号的配药箱6运送到指定位置，自动取药称量装置在行走驱动电机49带动齿轮与基座5上的齿轮啮合，在基座5上移动，其位置坐标依靠伺服编码器定位，当配药箱6位置编码与取药称量装置位置编码一致时，存药斗451下方气缸驱动存药斗451将中药饮片倒入指定配药箱6中。而后输送装置7将下一药箱移动到相同位置，回转机构46转动至下一个药斗进行倒药，依次完成7个药斗倒药工作，这样就完成了7副药中的1味中药饮片称量工作。取药过程中，每个存药斗451接取一

副药，通常一副药包括多种中药饮片，就需要自动称量装置多次在基座上进行横向移动，在立柱上竖向移动，以及在机械臂伸进机构的带动下纵向移动。一般中医开药以7天为基本单位，总药副数多是7的倍数，本实施例转动平台上均匀设有7个二次称量装置，如此在接近一种中药饮片的储药盒时，可以一次性称量7份，极大地提升了取药效率。

[0048] 与此同时，其他3个机器人执行相同的命令，调配方剂中的其他中药饮片并倒入药箱中。当完成药方中的药剂调配时，输送装置7将药箱送至复核工作台进行复核，无误后人工打包在发药工作台1进行发药，如重量有偏差系统亦可提示复核员进行更正。

[0049] 本发明采用两排侧柜布局方式，从外侧填药，内侧则为机械设备运行区域，安全且方便药师日常填药维护操作，互不干扰。储药盒结构大小合理，且整齐密集排列，本发明设计了250种药材存储空间，药柜整体长度10米，整体占地面积10米×5.3米＝53平方米，符合目前医院药房空间紧张的占地要求。且药柜可以加长满足更多存储种类的需求，可扩展性好。另外，本发明可4台取药设备一同运行，效率较高，且具有7个二级临时存储药斗，避免设备频繁忙碌于取药送药的行程中。

[0050] 以上所述的本发明实施方式，并不构成对本发明保护范围的限定。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等，均应包含在本发明的权利要求保护范围之内。

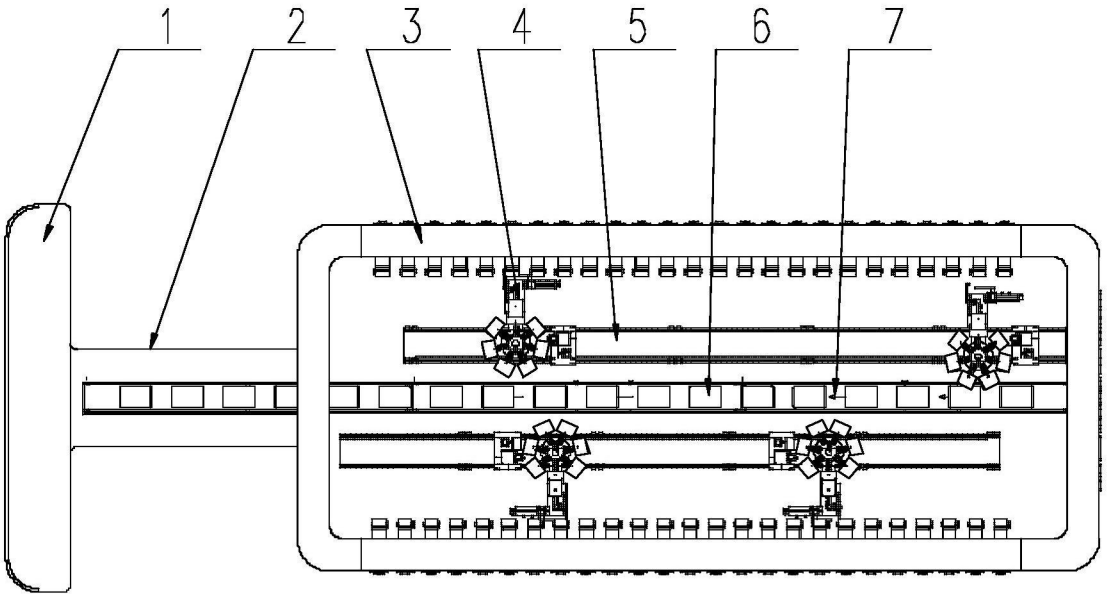


图1

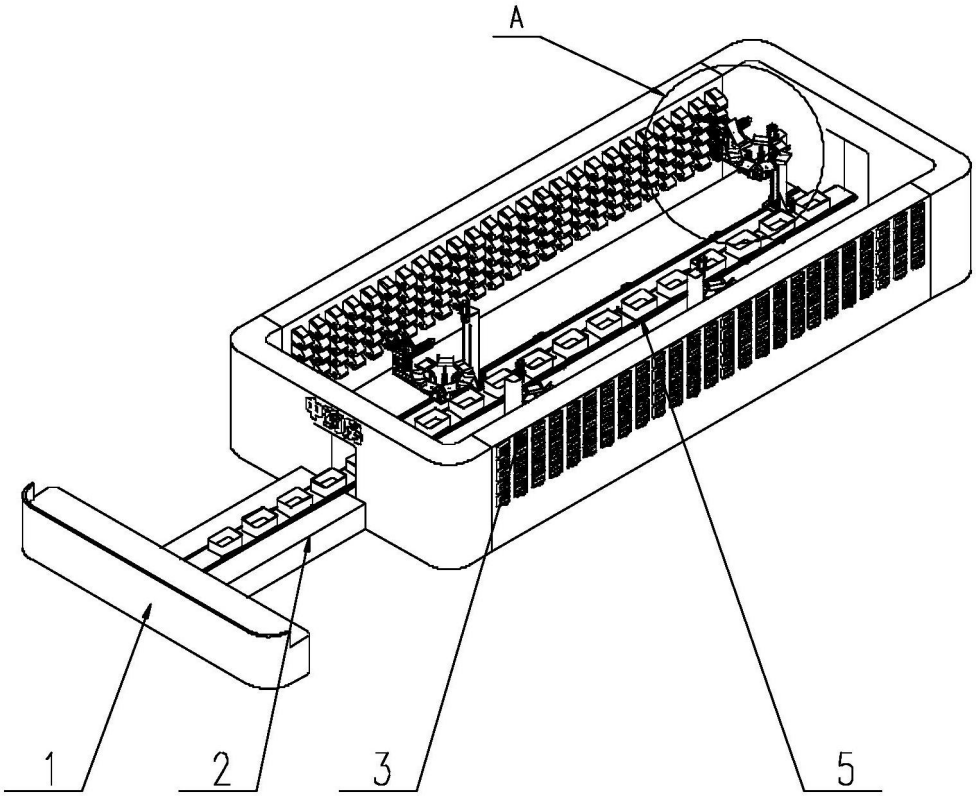


图2-1

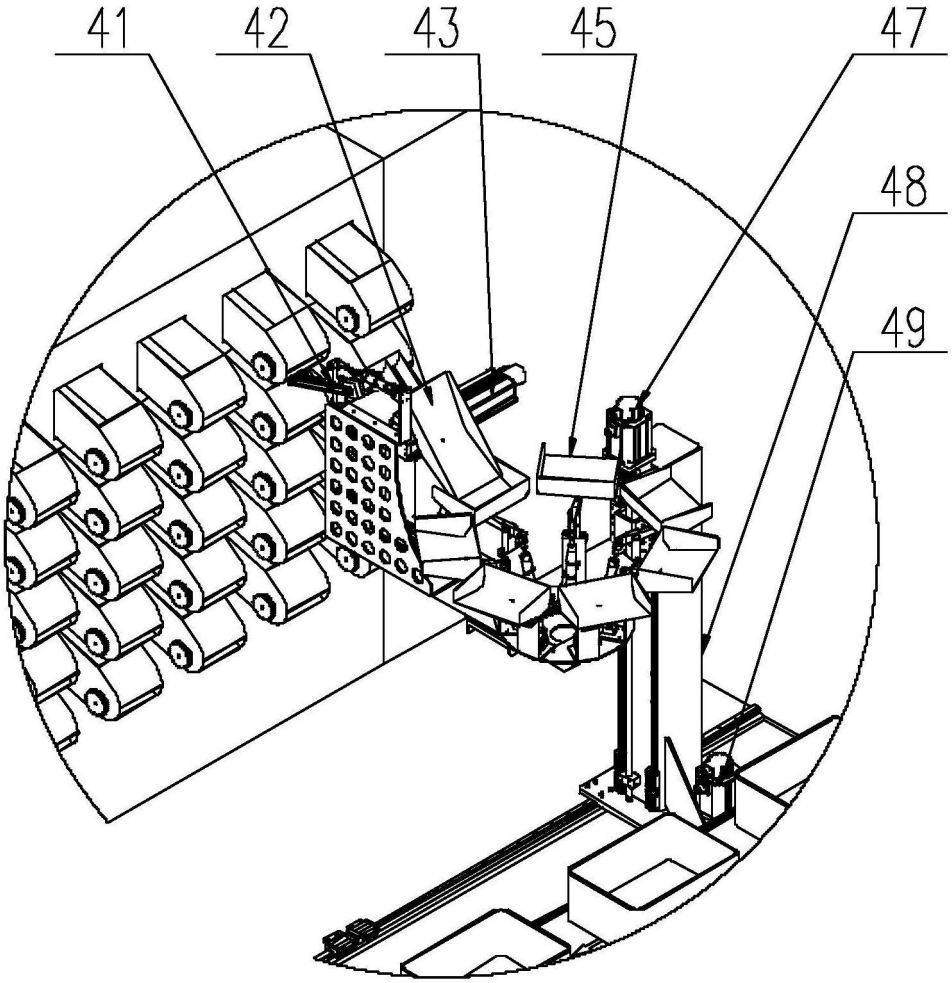


图2-2

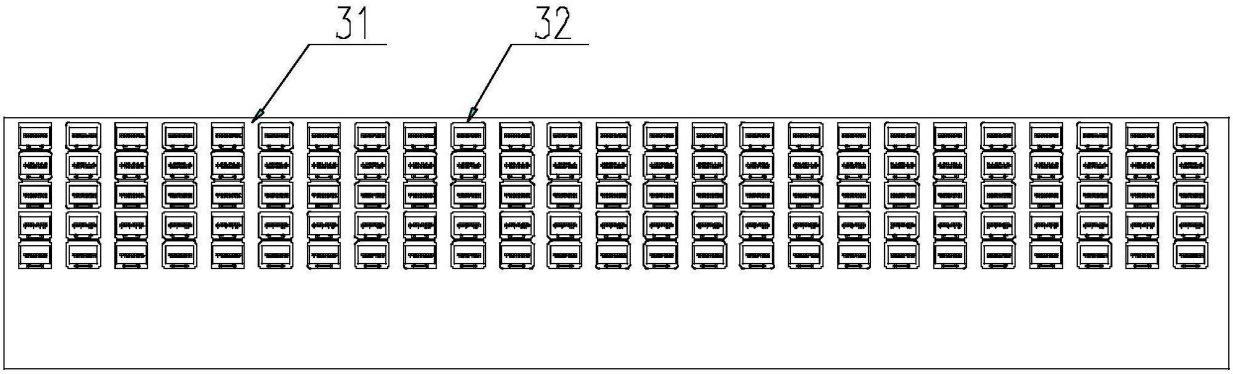


图3

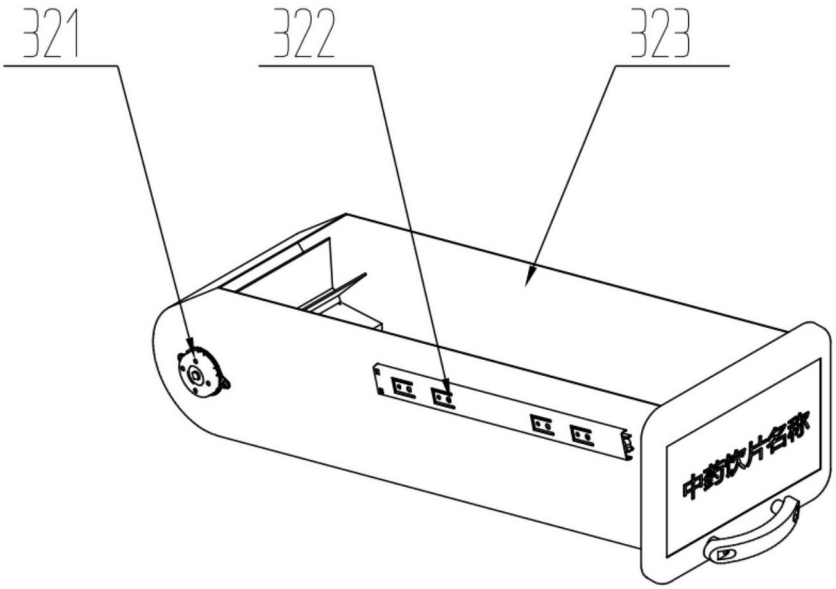


图4-1

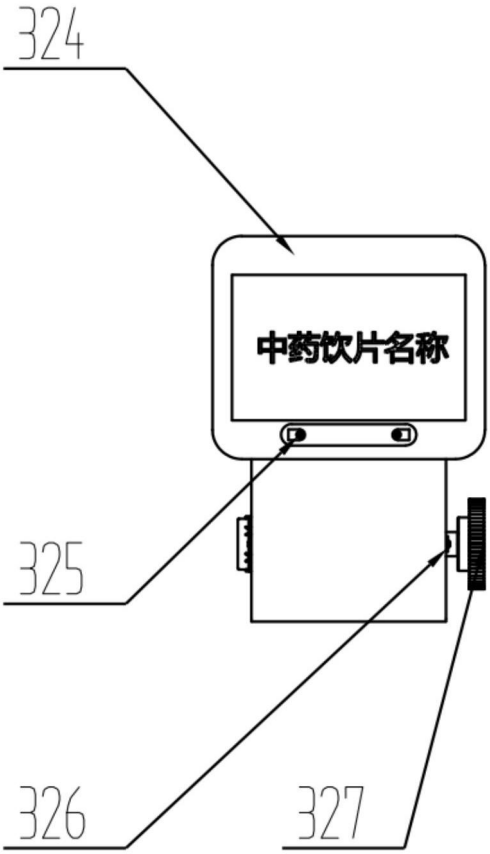


图4-2

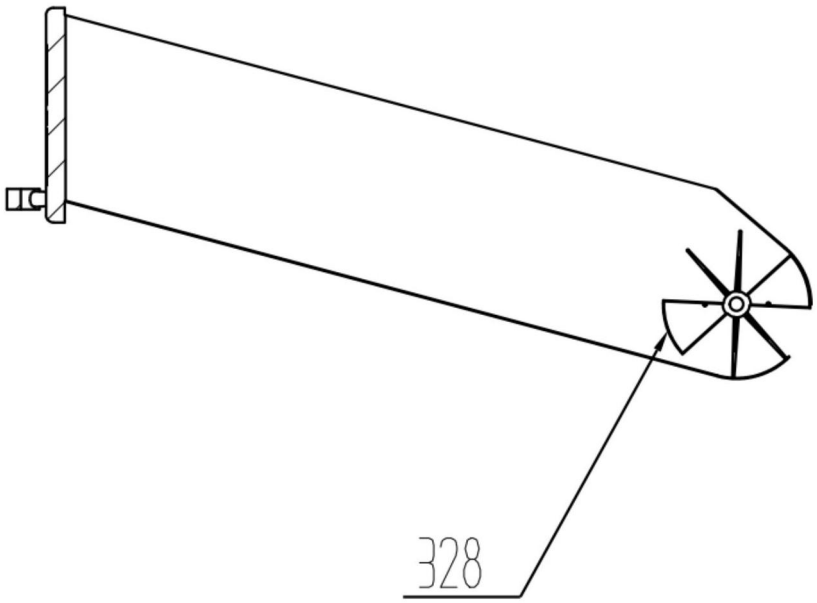


图4-3

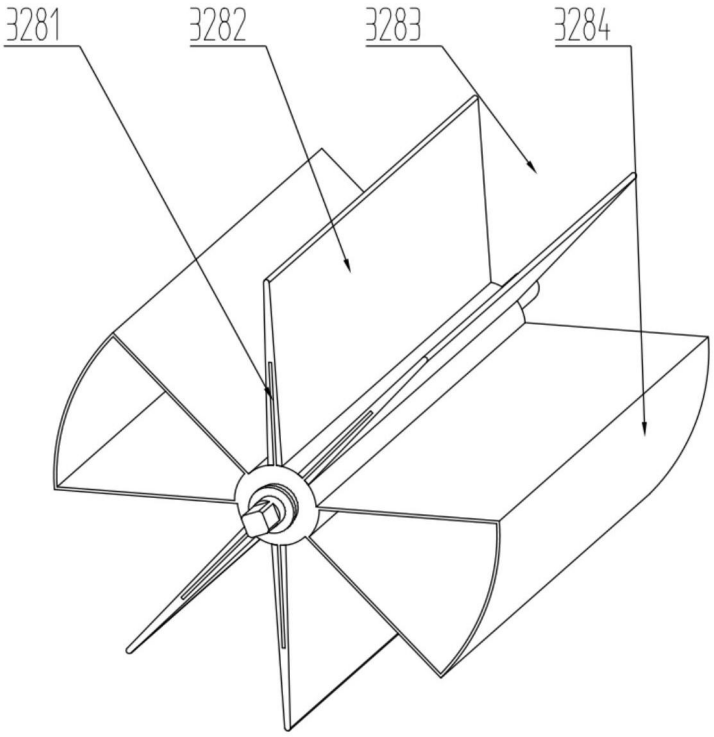


图5

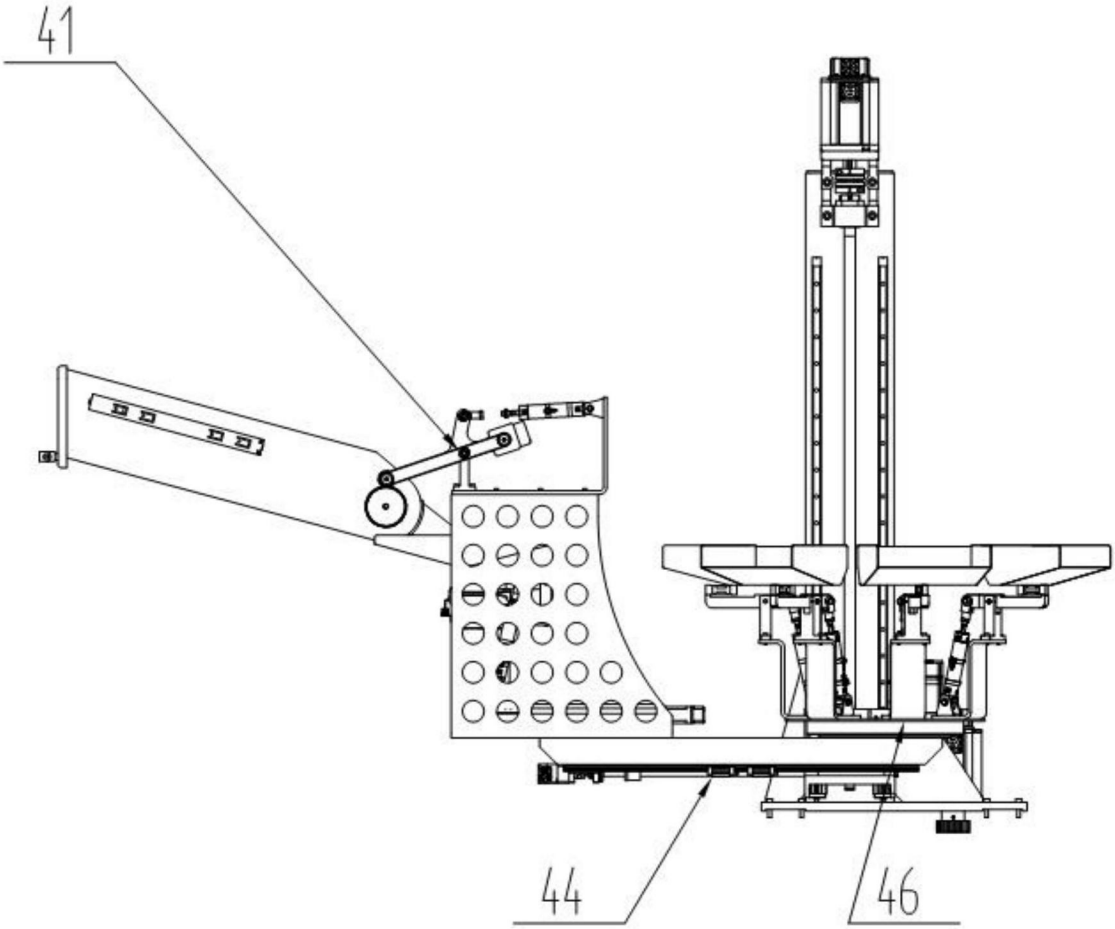


图6-1

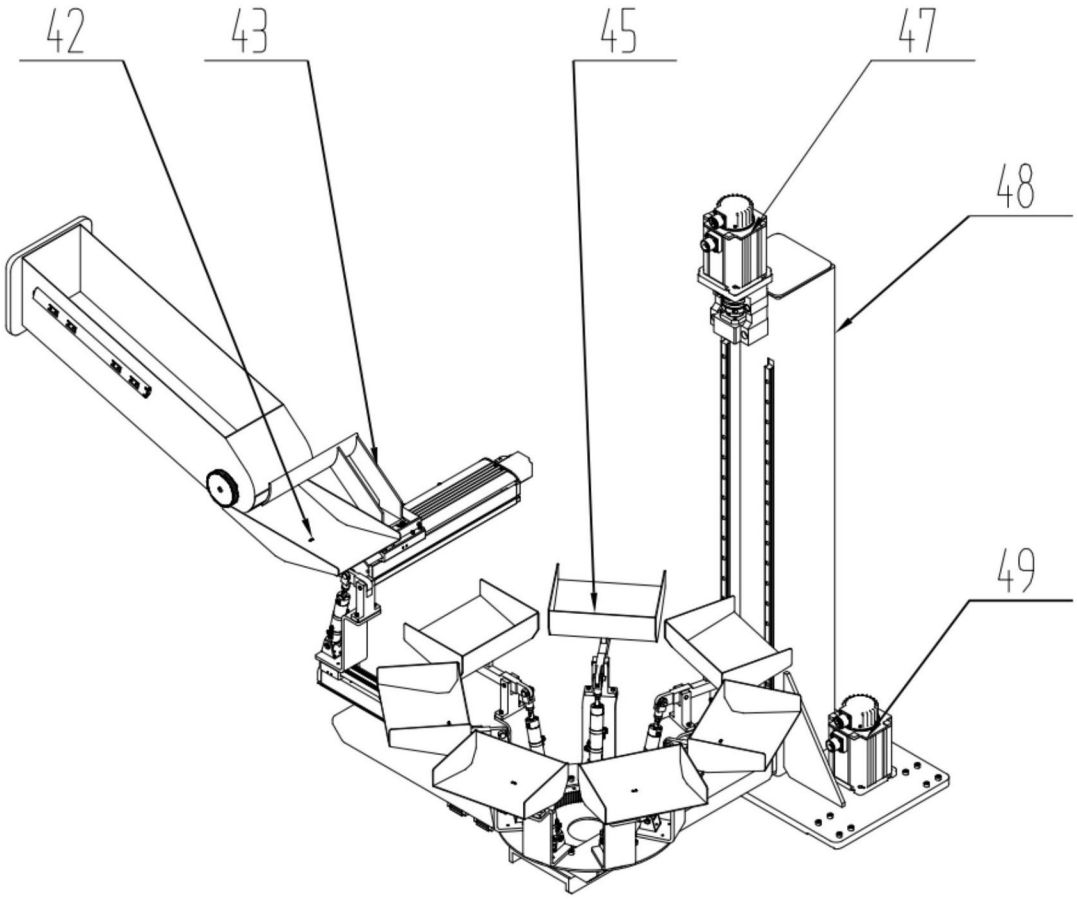


图6-2

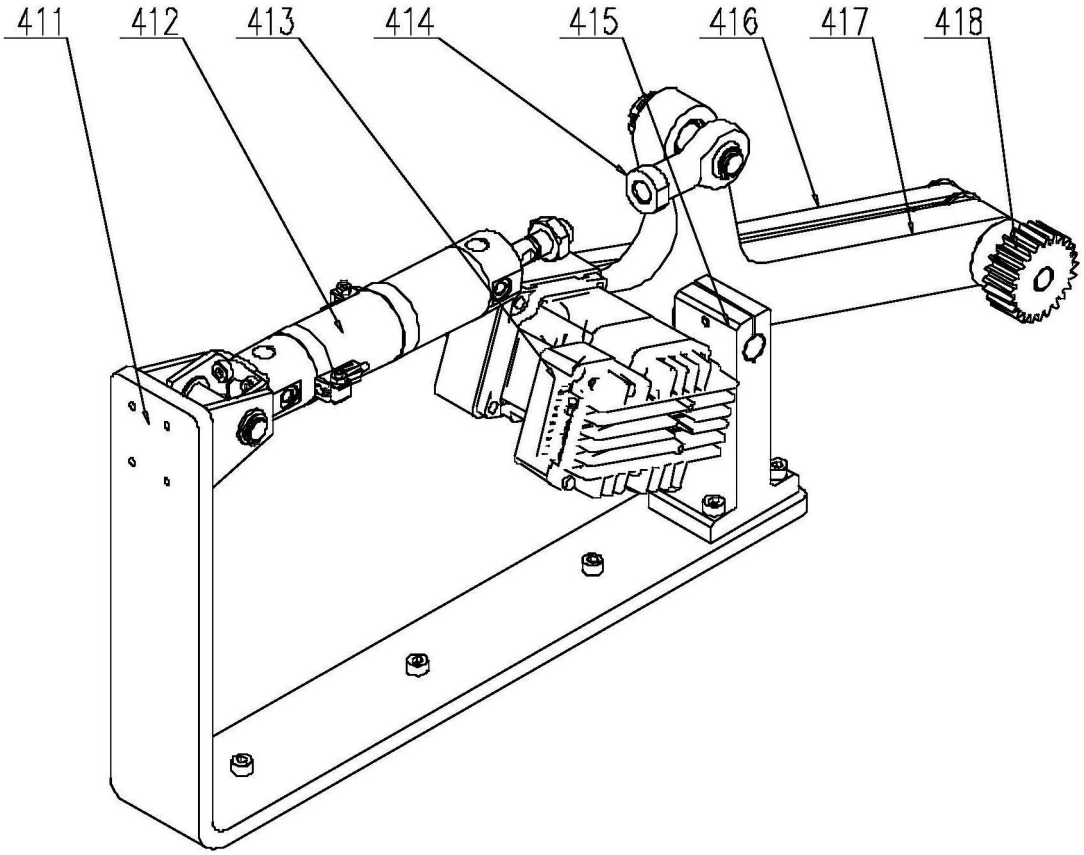


图7

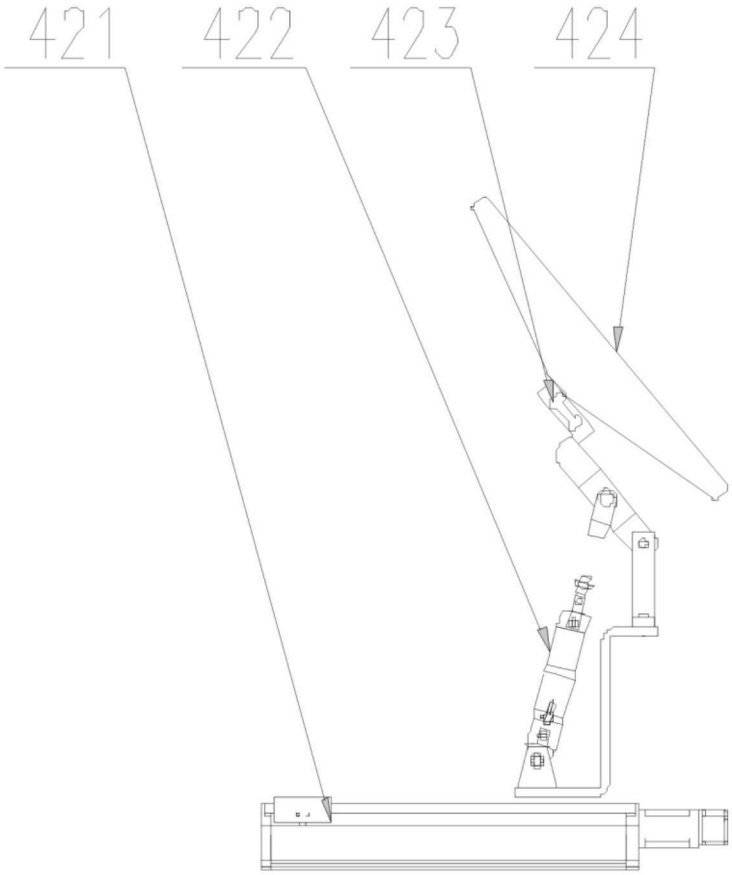


图8-1

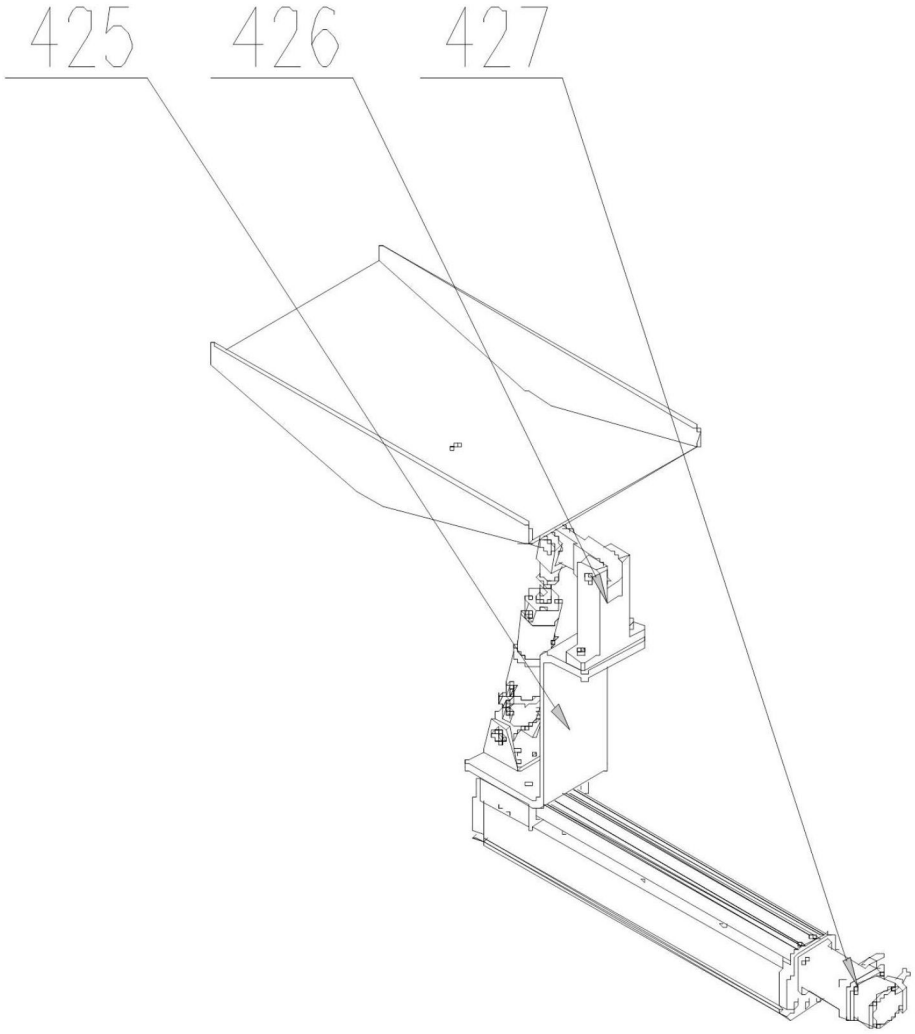


图8-2

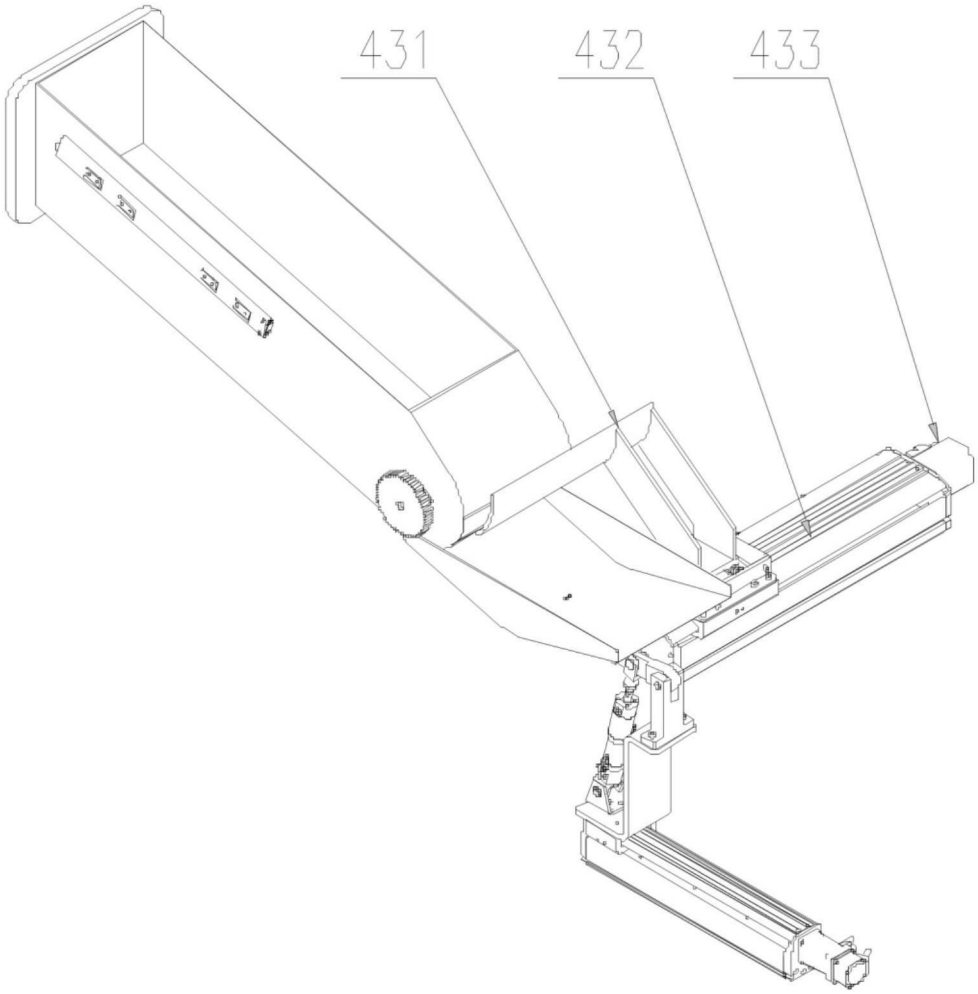


图9

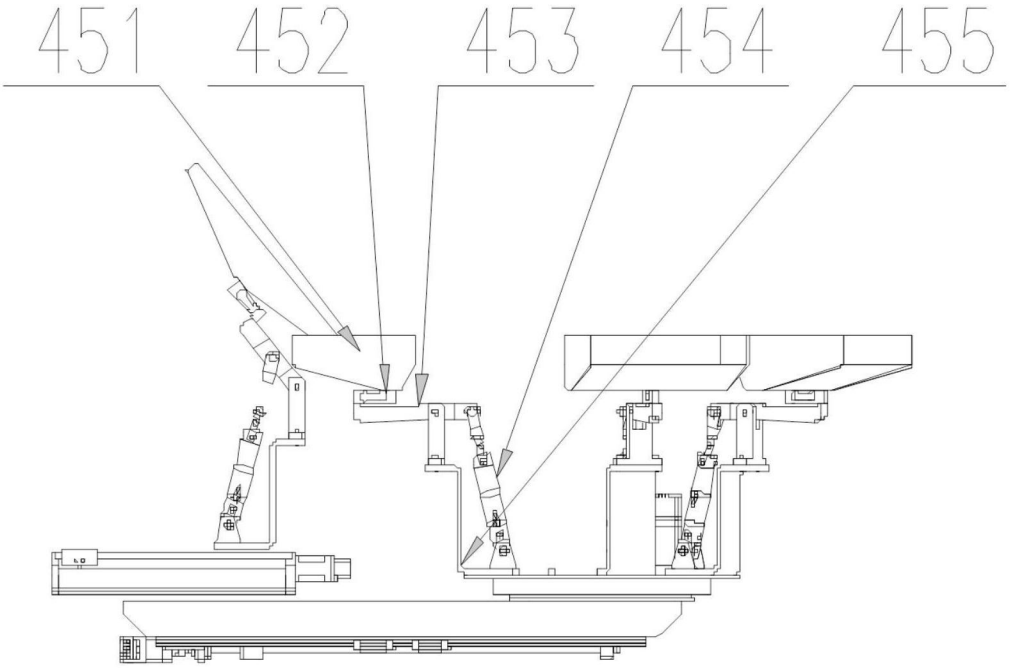


图10-1

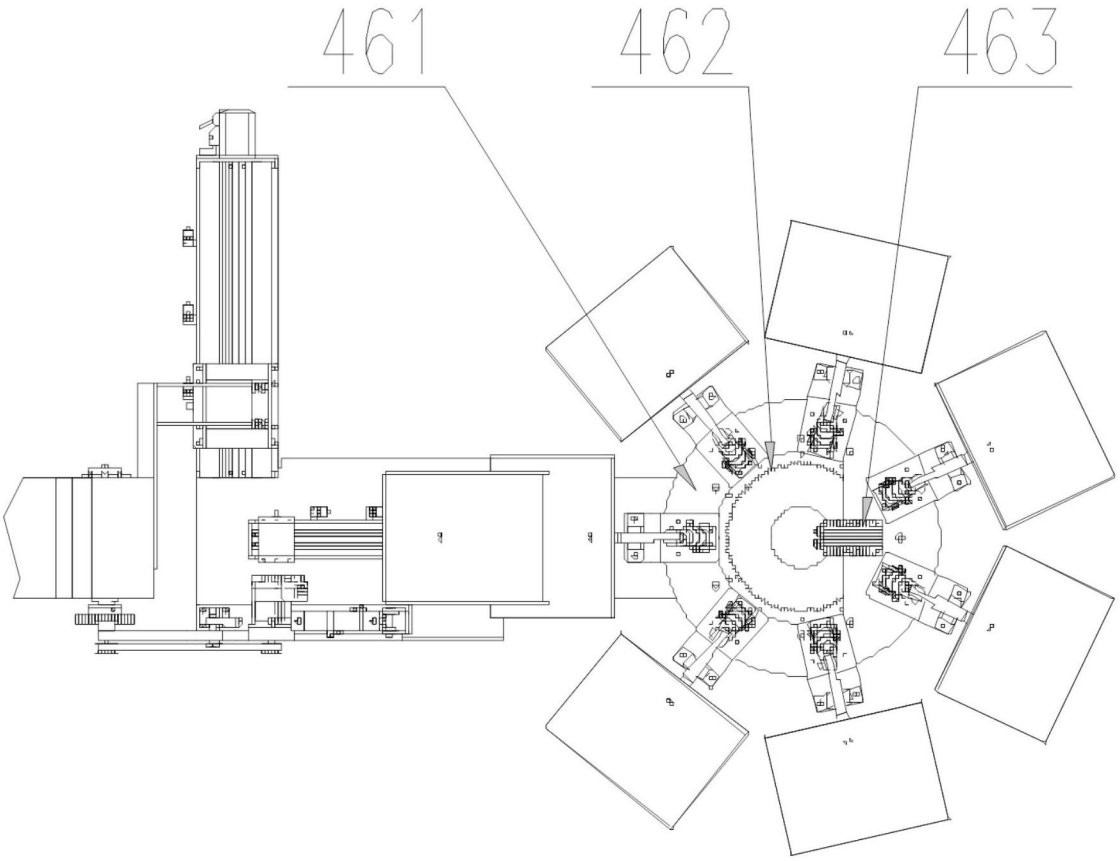


图10-2