



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112208788 B

(45) 授权公告日 2022.04.05

(21) 申请号 202011017335.6

(22) 申请日 2020.09.24

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112208788 A

(43) 申请公布日 2021.01.12

(73) 专利权人 苏州市极合智能科技有限公司  
地址 215100 江苏省苏州市吴中区木渎镇  
珠江南路888号吴中科技创业园(珠江  
路园区)1楼1105室

(72) 发明人 余华云

(74) 专利代理机构 苏州国卓知识产权代理有限  
公司 32331  
代理人 章珍霞

(51) Int. Cl.  
B64F 5/60 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 210099719 U, 2020.02.21

CN 104100512 A, 2014.10.15

CN 109958612 A, 2019.07.02

US 2013168499 A1, 2013.07.04

审查员 肖雪飞

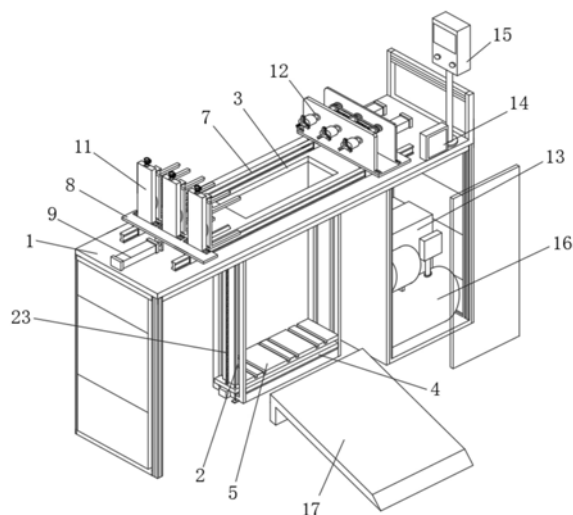
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种飞机燃油系统检测试验台架

(57) 摘要

本发明公开了一种飞机燃油系统检测试验台架,属于飞机燃油系统领域,其技术方案要点包括操作台,还包括搬运机构、夹紧机构、控制模块和驱动模块;所述搬运模块包括设置在操作台下方中心处的升降架,所述操作台的顶部中心开设有与升降架的顶部相对应的上料口,所述升降架的内壁沿竖直方向滑动连接有起升板,所述起升板的顶部转动连接有油泵台,所述油泵台的顶部开设有三组挑起槽;所述夹紧机构包括两个对称设置在操作台顶部前侧和顶部后侧的导轨,所述导轨上且沿导轨的延伸方向滑动连接有分布在上料口两侧的滑动机构,本发明便于将飞机油泵转运到工作台上,同时固定拆卸较为方便,且便于对油泵进行全方位检测。



1. 一种飞机燃油系统检测试验台架,包括操作台(1),其特征在于:还包括搬运机构、夹紧机构、控制模块和驱动模块;

所述搬运机构包括设置在操作台(1)下方中心处的升降架(2),所述操作台(1)的顶部中心开设有与升降架(2)的顶部相对应的上料口(3),所述升降架(2)的内壁沿垂直方向滑动连接有起升板(4),所述起升板(4)的顶部转动连接有油泵台(5),所述油泵台(5)的顶部开设有三组挑起槽(6);

所述夹紧机构包括两个对称设置在操作台(1)顶部前侧和顶部后侧的导轨(7),所述导轨(7)上且沿导轨(7)的延伸方向滑动连接有分布在上料口(3)两侧的滑动机构(8),所述操作台(1)的顶部两侧对称设置有横向气缸(9),两个横向气缸(9)的气缸轴(10)分别与两个滑动机构(8)固定连接,位于左侧的滑动机构(8)的顶部固定连接有升降夹具工装(11),位于右侧的所述滑动机构(8)的顶部固定连接有旋转夹具工装(12);

所述控制模块包括设置在操作台(1)内部的电器柜(13)和设置在操作台(1)顶部一侧的显示器(14)和警示器(15),所述电器柜(13)的内部设置有PLC控制器;

所述驱动模块包括用于驱动所述横向气缸(9)的气泵(16),所述气泵(16)设置在操作台(1)的内部。

2. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述升降架(2)的前端设置有与油泵台(5)上表面贴合的倾斜滑台(17)。

3. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述升降架(2)的两侧均开设有滑口(18),所述滑口(18)的内壁滑动连接有与起升板(4)固定连接的起升支架(19),所述升降架(2)的底部设置有第一电机(20),所述升降架(2)的底部还转动连接有转轴(21),所述第一电机(20)与转轴(21)通过齿轮啮合连接,所述转轴(21)的两端均贯穿升降架(2)并固定连接有位于升降架(2)两侧的第一锥齿轮(22),所述升降架(2)的两侧还转动连接有丝杆(23),所述丝杆(23)贯穿起升支架(19)并与起升支架(19)螺纹连接,所述丝杆(23)的表面固定连接有与第一锥齿轮(22)啮合连接的第二锥齿轮(25)。

4. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述起升板(4)的顶部转动连接有旋转气缸(24),所述油泵台(5)通过旋转气缸(24)转动设置在起升板(4)上,且旋转气缸(24)的角度转动范围在 $0-90^{\circ}$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述滑动机构(8)包括卡在导轨(7)上并沿导轨(7)延伸方向滑动的滑座(801),所述滑座(801)的顶部固定连接有安装板(802)。

6. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述升降夹具工装(11)包括固定连接在左侧的所述滑动机构(8)顶部的Y轴移动平台(1101),所述Y轴移动平台(1101)的一侧固定连接有轴承座(1102),所述轴承座(1102)的一侧转动连接有卡板(1103),所述卡板(1103)的一侧下端固定连接有与挑起槽(6)相匹配的挑杆(1104),所述卡板(1103)的一侧上端固定安装有纵向气缸(1105),所述纵向气缸(1105)的底部固定连接压杆(1106)。

7. 根据权利要求6所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述卡板(1103)的一侧设置有油泵压力感应区(1107),所述油泵压力感应区(1107)的内部设置有压力传感器。

8. 根据权利要求1所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述旋转夹具工装(12)包括固定在位于右侧的所述滑动机构(8)顶部的两个固定板(1201),位于右侧的所述固定板(1201)的一侧固定连接有第二电机(1202),所述第二电机(1202)的输出轴贯穿右侧的所述固定板(1201)并固定连接有主动轮(1209),右侧的所述固定板(1201)的另一侧转动连接有从动轮(1203),所述从动轮(1203)和主动轮(1209)的表面传动连接有皮带,所述主动轮(1209)和从动轮(1203)的一端均固定连接有旋转轴(1204),所述旋转轴(1204)的一端贯穿左侧的所述固定板(1201)并固定连接有三头夹具。

9. 根据权利要求8所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述三头夹具包括夹座(1205),所述夹座(1205)的一侧设置有弹簧座(1206),所述弹簧座(1206)的一侧固定连接有夹头(1207),且夹头(1207)靠近夹座(1205)的一侧中心固定连接有限位轴(1208),所述限位轴(1208)的一端间隙配合至夹座(1205)的中心并与夹座(1205)转动连接。

10. 根据权利要求6所述的一种飞机燃油系统检测试验台架,其特征在于:所述挑杆(1104)和压杆(1106)的相对侧均设置为弧形,且挑杆(1104)和压杆(1106)的相对侧均设置有橡胶垫。

## 一种飞机燃油系统检测试验台架

### 技术领域

[0001] 本发明涉及飞机燃油系统技术领域,更具体地说,涉及一种飞机燃油系统检测试验台架。

### 背景技术

[0002] 飞机燃油系统的功用是储存燃油,并保证在规定的任何状态(如各种飞行高度、飞行姿态)下,均能按发动机所要求压力和流量向发动机持续不间断地供油,此外,燃油系统还可以完成冷却机上其它系统、平衡飞机、保持飞机重心于规定的范围内等附加功能,对燃油系统所提出的要求是:工作可靠、寿命长、防火安全、重量轻、外廓尺寸小、结构简单、维护修理方便、控制精确和生产工艺性好等。

[0003] 在飞机燃油系统中,最重要的部件当属燃油泵,在飞机燃油泵检测试验过程中,由于油泵的形状特殊,泵在实验时与结合面要贴合得很紧,而现又的装夹在试验台上都是靠螺栓连接固定,由于飞机燃油泵本身体积较大,搬运到试验台上较为困难,油泵的翻转也较为困难,不便于对油泵各个方位进行检测,同时采用螺栓固定效率较低,拆卸十分不便,自动化程度较低。

### 发明内容

[0004] 1.要解决的技术问题

[0005] 针对现有技术中存在的问题,本发明的目的在于提供一种飞机燃油系统检测试验台架,其优点在于便于将飞机油泵转运到工作台上,同时固定拆卸较为方便,且便于对油泵进行全方位检测。

[0006] 2.技术方案

[0007] 为解决上述问题,本发明采用如下的技术方案。

[0008] 一种飞机燃油系统检测试验台架,包括操作台,还包括搬运机构、夹紧机构、控制模块和驱动模块;

[0009] 所述搬运机构包括设置在操作台下方中心处的升降架,所述操作台的顶部中心开设有与升降架的顶部相对应的上料口,所述升降架的内壁沿竖直方向滑动连接有起升板,所述起升板的顶部转动连接有油泵台,所述油泵台的顶部开设有三组挑起槽;

[0010] 所述夹紧机构包括两个对称设置在操作台顶部前侧和顶部后侧的导轨,所述导轨上且沿导轨的延伸方向滑动连接有分布在上料口两侧的滑动机构,所述操作台的顶部两侧对称设置有横向气缸,两个横向气缸的气缸轴分别与两个滑动机构固定连接,位于左侧的滑动机构的顶部固定连接升降夹具工装,位于右侧的所述滑动机构的顶部固定连接旋转夹具工装;

[0011] 所述控制模块包括设置在操作台内部的电器柜和设置在操作台顶部一侧的显示器和警示器,所述电器柜的内部设置有PLC控制器;

[0012] 所述驱动模块包括用于驱动所述横向气缸的气泵,所述气泵设置在操作台的内

部。

[0013] 进一步的,所述升降架的前端设置有与油泵台上表面贴合的倾斜滑台。

[0014] 进一步的,所述升降架的两侧均开设有滑口,所述滑口的内壁滑动连接有与起升板固定连接的起升支架,所述升降架的底部设置有第一电机,所述升降架的底部还转动连接有转轴,所述第一电机与转轴通过齿轮啮合连接,所述转轴的两端均贯穿升降架并固定连接有位于升降架两侧的第一锥齿轮,所述升降架的两侧还转动连接有丝杆,所述丝杆贯穿起升支架并与起升支架螺纹连接,所述丝杆的表面固定连接有与第一锥齿轮啮合连接的第二锥齿轮。

[0015] 进一步的,所述起升板的顶部转动连接有旋转气缸,所述油泵台通过旋转气缸转动设置在起升板上,且旋转气缸的角度转动范围在0-90°。

[0016] 进一步的,所述滑动机构包括卡在导轨上并沿导轨延伸方向滑动的滑座,所述滑座的顶部固定连接安装有安装板。

[0017] 进一步的,所述升降夹具工装包括固定连接在左侧的所述滑动机构顶部的Y轴移动平台,所述Y轴移动平台的一侧固定连接有轴承座,所述轴承座的一侧转动连接有卡板,所述卡板的一侧下端固定连接有与挑起槽相匹配的挑杆,所述卡板的一侧上端固定安装有纵向气缸,所述纵向气缸的底部固定连接压杆。

[0018] 进一步的,所述卡板的一侧设置有油泵压力感应区,所述油泵压力感应区的内部设置有压力传感器。

[0019] 进一步的,所述旋转夹具工装包括固定在位于右侧的所述滑动机构顶部的两个固定板,位于右侧的所述固定板的一侧固定连接第二电机,所述第二电机的输出轴贯穿右侧的所述固定板并固定连接主动轮,右侧的所述固定板的另一侧转动连接有从动轮,所述从动轮和主动轮的表面传动连接有皮带,所述主动轮和从动轮的一端均固定连接旋转轴,所述旋转轴的一端贯穿左侧的所述固定板并固定连接有三头夹具。

[0020] 进一步的,所述三头夹具包括夹座,所述夹座的一侧设置有弹簧座,所述弹簧座的一侧固定连接夹头,且夹头靠近夹座的一侧中心固定连接限位轴,所述限位轴的一端间隙配合至夹座的中心并与夹座转动连接。

[0021] 进一步的,所述挑杆和压杆的相对侧均设置为弧形,且挑杆和压杆的相对侧均设置有橡胶垫。

[0022] 3.有益效果

[0023] 相比于现有技术,本发明的优点在于:

[0024] (1)本方案在将油泵转运到操作台上时,借助倾斜滑台将油泵推入到油泵台上,调正其位置,然后PLC控制器控制第一电机运行,第一电机运行通过齿轮带动转轴转动,进而通过转轴带动第一锥齿轮,并借助第二锥齿轮使丝杆转动,丝杆转动使起升支架上移,进而带动起升板以及油泵台上升到上料口处,此时油泵台的高度高于导轨,由此完成飞机油泵的搬运,较人工搬运,更加安全可靠;

[0025] (2)本方案在油泵台上升到最高处时,左侧的横向气缸推动滑动机构移动,以便带动挑杆移动到挑起槽内部,待挑杆进入到位后,纵向气缸向下推动压杆下移,使压杆将飞机油泵压紧,由Y轴移动平台带动轴承座上移,此时即可将飞机油泵从油泵台上挑起,油泵被升降夹具工装固定好后,右侧的横向气缸推动滑动就够,使三头夹具向油泵靠近,用于将油

泵卡紧,然后在试验过程中,需要调整油泵的位置时,可通过第二电机带动主动轮转动,并借助皮带使从动轮同步转动,从而使对多个旋转轴带动三头夹具转动,借助三头夹具与油泵之间摩擦,配合轴承座的转动能力,使飞机油泵能够转动,便于对其进行各个位置进行检测;

[0026] (3) 本发明将挑杆和压杆的相对侧设置为弧形,便于挑杆和压杆贴紧油泵,而橡胶垫则用于对油泵进行保护,防止将油泵卡坏,同时弹簧座的设置用于降低夹头对油泵的压力,防止夹头将油泵压坏。

### 附图说明

[0027] 图1为本发明的结构示意图;

[0028] 图2为本发明的正视剖面图;

[0029] 图3为本发明旋转夹具工装的结构示意图;

[0030] 图4为本发明旋转夹具工装的剖视图;

[0031] 图5为本发明升降夹具工装的结构示意图;

[0032] 图6为本发明升降夹具工装的剖视图;

[0033] 图7为本发明搬运机构的结构示意图;

[0034] 图8为本发明图4中A处的放大图。

[0035] 图中标号说明:

[0036] 1、操作台;2、升降架;3、上料口;4、起升板;5、油泵台;6、挑起槽;7、导轨;8、滑动机构;801、滑座;802、安装板;9、横向气缸;10、气缸轴;11、升降夹具工装;1101、Y轴移动平台;1102、轴承座;1103、卡板;1104、挑杆;1105、纵向气缸;1106、压杆;1107、油泵压力感应区;12、旋转夹具工装;1201、固定板;1202、第二电机;1203、从动轮;1204、旋转轴;1205、夹座;1206、弹簧座;1207、夹头;1208、限位轴;1209、主动轮;13、电器柜;14、显示器;15、警示器;16、气泵;17、倾斜滑台;18、滑口;19、起升支架;20、第一电机;21、转轴;22、第一锥齿轮;23、丝杆;24、旋转气缸;25、第二锥齿轮。

### 具体实施方式

[0037] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述;显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例,基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0038] 请参阅图1-8,本发明实施例中,一种飞机燃油系统检测试验台架,包括操作台1,还包括搬运机构、夹紧机构、控制模块和驱动模块;搬运机构包括设置在操作台1下方中心处的升降架2,操作台1的顶部中心开设有与升降架2的顶部相对应的上料口3,升降架2的内壁沿竖直方向滑动连接有起升板4,起升板4的顶部转动连接有油泵台5,油泵台5的顶部开设有三组挑起槽6;驱动模块包括用于驱动横向气缸9的气泵16,气泵16设置在操作台1的内部;控制模块包括设置在操作台1内部的电器柜13和设置在操作台1顶部一侧的显示器14和警示器15,显示器14用于显示油泵出口处的压力,而警示器15则用于在压力异常发出警报,起到提示效果,电器柜13的内部设置有PLC控制器;升降架2的前端设置有与油泵台5上表面

贴合的倾斜滑台17,便于工作人员借助倾斜滑台17将油泵推到油泵台5上。

[0039] 夹紧机构包括两个对称设置在操作台1顶部前侧和顶部后侧的导轨7,导轨7上且沿导轨7的延伸方向滑动连接有分布在上料口3两侧的滑动机构8,操作台1的顶部两侧对称设置有横向气缸9,两个横向气缸9的气缸轴10分别与两个滑动机构8固定连接,位于左侧的滑动机构8的顶部固定连接有升降夹具工装11,位于右侧的滑动机构8的顶部固定连接有旋转夹具工装12。

[0040] 参阅图1,滑动机构8包括卡在导轨7上并沿导轨7延伸方向滑动的滑座801,滑座801的顶部固定连接有安装板802,安装板802用于安装升降夹具工装11和旋转夹具工装12,而滑座801则卡在导轨7上滑动,起到了一定的导向以及限位的效果。

[0041] 参阅图3、图4,旋转夹具工装12包括固定在位于右侧的滑动机构8顶部的两个固定板1201,位于右侧的固定板1201的一侧固定连接有第二电机1202,第二电机1202的输出轴贯穿右侧的固定板1201并固定连接有主动轮1209,右侧的固定板1201的另一侧转动连接有从动轮1203,从动轮1203和主动轮1209的表面传动连接有皮带,主动轮1209和从动轮1203的一端均固定连接有旋转轴1204,旋转轴1204的一端贯穿左侧的固定板1201并固定连接有三头夹具,油泵被升降夹具工装11固定好后,右侧的横向气缸9推动滑动就够,使三头夹具向油泵靠近,用于将油泵卡紧,然后在试验过程中,需要调整油泵的位置时,可通过第二电机1202带动主动轮1209转动,并借助皮带使从动轮1203同步转动,从而使对多个旋转轴1204带动三头夹具转动,借助三头夹具与油泵之间摩擦,配合轴承座1102的转动能力,使飞机油泵能够转动,便于对其进行各个位置进行检测。参阅图5,挑杆1104和压杆1106的相对侧均设置为弧形,且挑杆1104和压杆1106的相对侧均设置有橡胶垫,内侧设置为弧形,便于挑杆1104和压杆1106贴紧油泵,而橡胶垫则用于对油泵进行保护。

[0042] 参阅图5、图6,升降夹具工装11包括固定连接在左侧的滑动机构8顶部的Y轴移动平台1101,Y轴移动平台1101的一侧固定连接有轴承座1102,轴承座1102的一侧转动连接有卡板1103,卡板1103的一侧下端固定连接有与挑起槽6相匹配的挑杆1104,卡板1103的一侧上端固定安装有纵向气缸1105,纵向气缸1105的底部固定连接有压杆1106,在油泵台5上升到最高处时,左侧的横向气缸9推动滑动机构8移动,以便带动挑杆1104移动到挑起槽6内部,待挑杆1104进入到位后,纵向气缸1105向下推动压杆1106下移,使压杆1106将飞机油泵压紧,由Y轴移动平台1101带动轴承座1102上移,此时即可将飞机油泵从油泵台5上挑起。

[0043] 参阅图6,卡板1103的一侧设置有油泵压力感应区1107,油泵压力感应区1107的内部设置有压力传感器,在油泵被卡住时,油泵的出口与油泵压力感应区1107对应,在试验过程中向油泵内部供油,通过压力传感器检测油泵出口的压力,用于检测油泵的密封性能。

[0044] 参阅图1、图7,升降架2的两侧均开设有滑口18,滑口18的内壁滑动连接有与起升板4固定连接的起升支架19,升降架2的底部设置有第一电机20,升降架2的底部还转动连接有转轴21,第一电机20与转轴21通过齿轮啮合连接,转轴21的两端均贯穿升降架2并固定连接有位于升降架2两侧的第一锥齿轮22,升降架2的两侧还转动连接有丝杆23,丝杆23贯穿起升支架19并与起升支架19螺纹连接,丝杆23的表面固定连接有与第一锥齿轮22啮合连接的第二锥齿轮25,在将油泵转运到操作台1上时,借助倾斜滑台17将油泵推入到油泵台5上,调正其位置,然后PLC控制器控制第一电机20运行,第一电机20运行通过齿轮带动转轴21转动,进而通过转轴21带动第一锥齿轮22,并借助第二锥齿轮25使丝杆23转动,丝杆23转动使

起升支架19上移,进而带动起升板4以及油泵台5上升到上料口3处,此时油泵台5的高度高于导轨7,由此完成飞机油泵的搬运,较人工搬运,更加安全可靠。

[0045] 参阅图7,起升板4的顶部转动连接有旋转气缸24,油泵台5通过旋转气缸24转动设置在起升板4上,且旋转气缸24的角度转动范围在0-90°,在油泵台5上升到最大高度时,旋转气缸24旋转90°,使油泵台5的位置旋转到与滑动机构8平齐的位置,便于后续挑杆1104将飞机油泵挑起。

[0046] 参阅图8三头夹具包括夹座1205,夹座1205的一侧设置有弹簧座1206,弹簧座1206的一侧固定连接有限位轴1208,限位轴1208的一端间隙配合至夹座1205的中心并与夹座1205转动连接,弹簧座1206由内部设置弹簧的缓冲座构成,用于降低夹头1207对油泵的压力,防止夹头1207将油泵压坏。

[0047] 本发明的工作原理是:在将油泵转运到操作台1上时,借助倾斜滑台17将油泵推入到油泵台5上,调正其位置,然后PLC控制器控制第一电机20运行,第一电机20运行通过齿轮带动转轴21转动,进而通过转轴21带动第一锥齿轮22,并借助第二锥齿轮25使丝杆23转动,丝杆23转动使起升支架19上移,进而带动起升板4以及油泵台5上升到上料口3处,此时油泵台5的高度高于导轨7,由此完成飞机油泵的搬运,较人工搬运,更加安全可靠,在油泵台5上升到最高处时,左侧的横向气缸9推动滑动机构8移动,以便带动挑杆1104移动到挑起槽6内部,待挑杆1104进入到位后,纵向气缸1105向下推动压杆1106下移,使压杆1106将飞机油泵压紧,由Y轴移动平台1101带动轴承座1102上移,此时即可将飞机油泵从油泵台5上挑起,油泵被升降夹具工装11固定好后,右侧的横向气缸9推动滑动就够,使三头夹具向油泵靠近,用于将油泵卡紧,然后在试验过程中,需要调整油泵的位置时,可通过第二电机1202带动主动轮1209转动,并借助皮带使从动轮1203同步转动,从而使对多个旋转轴1204带动三头夹具转动,借助三头夹具与油泵之间摩擦,配合轴承座1102的转动能力,使飞机油泵能够转动,便于对其进行各个位置进行检测。

[0048] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式;但本发明的保护范围并不局限于此。任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其改进构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围内。



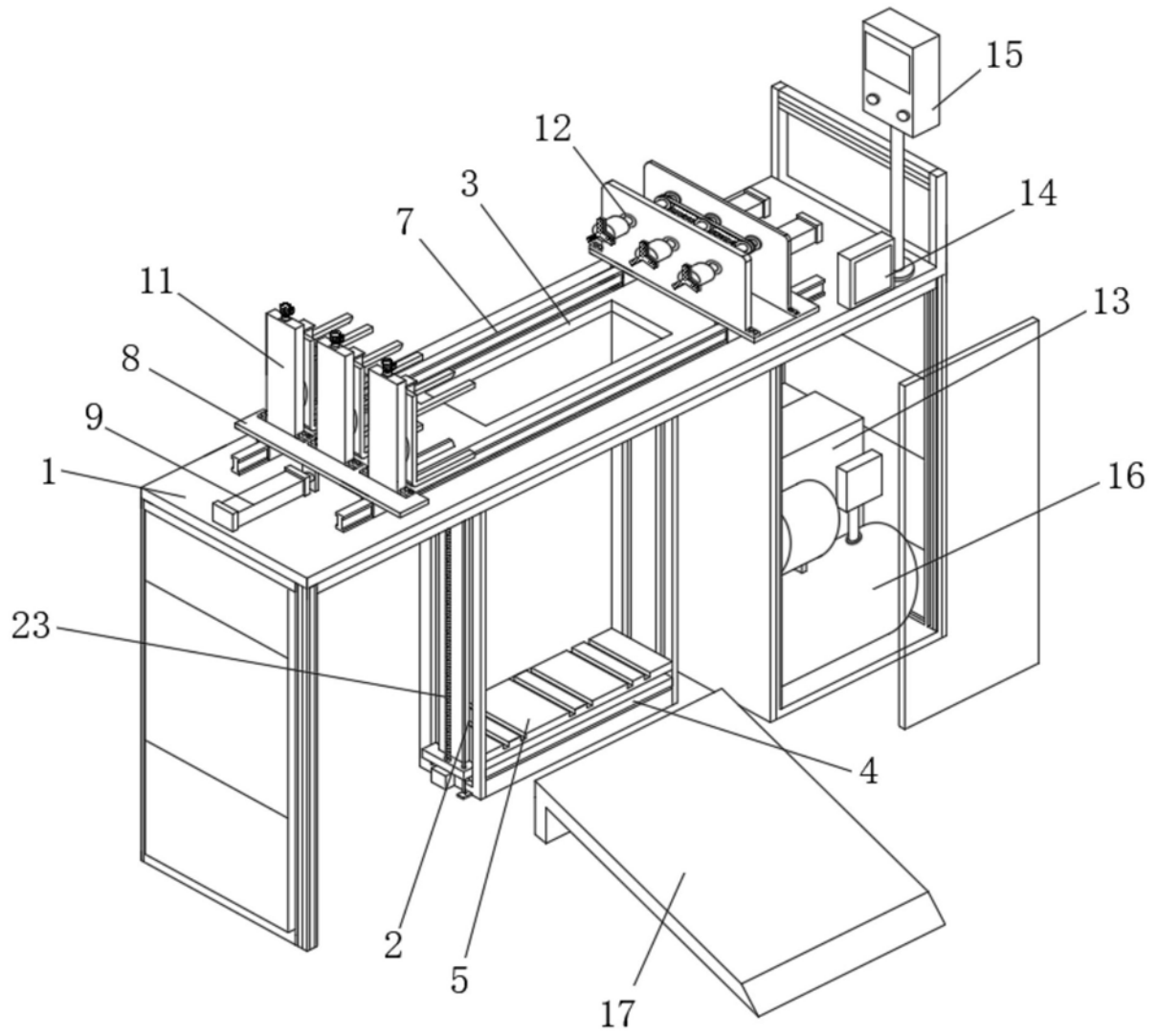


图1

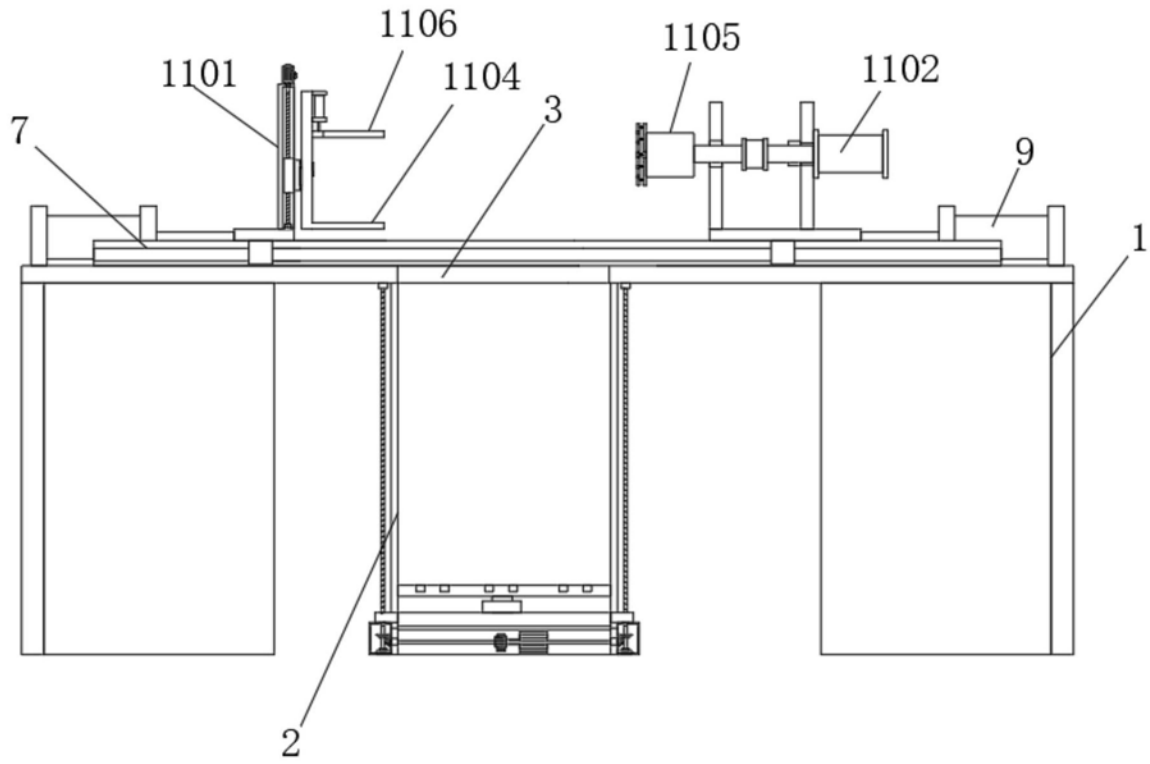


图2

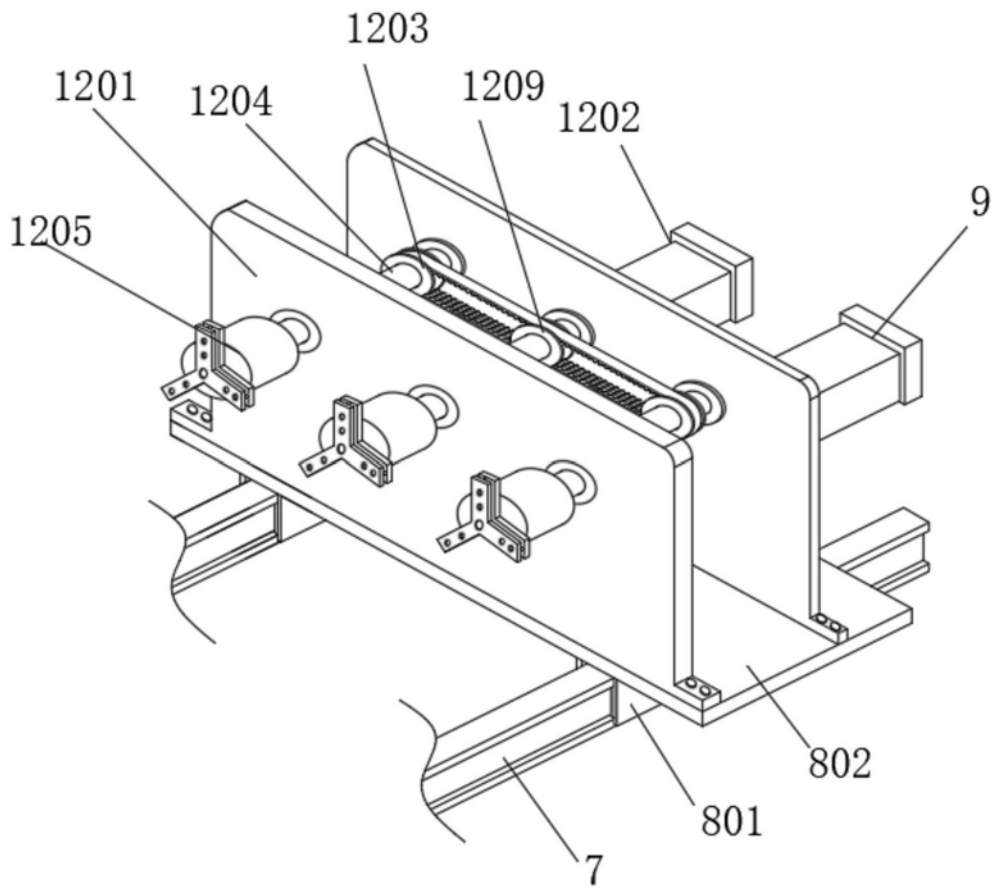


图3

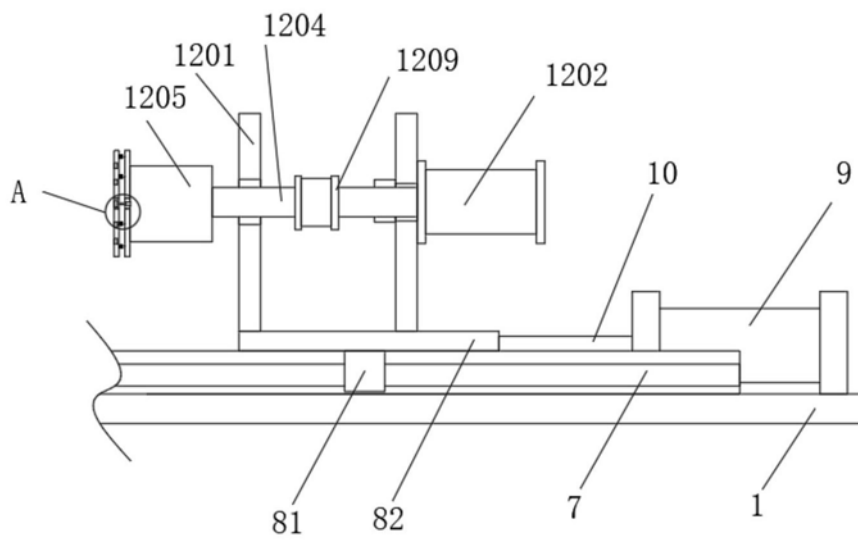


图4

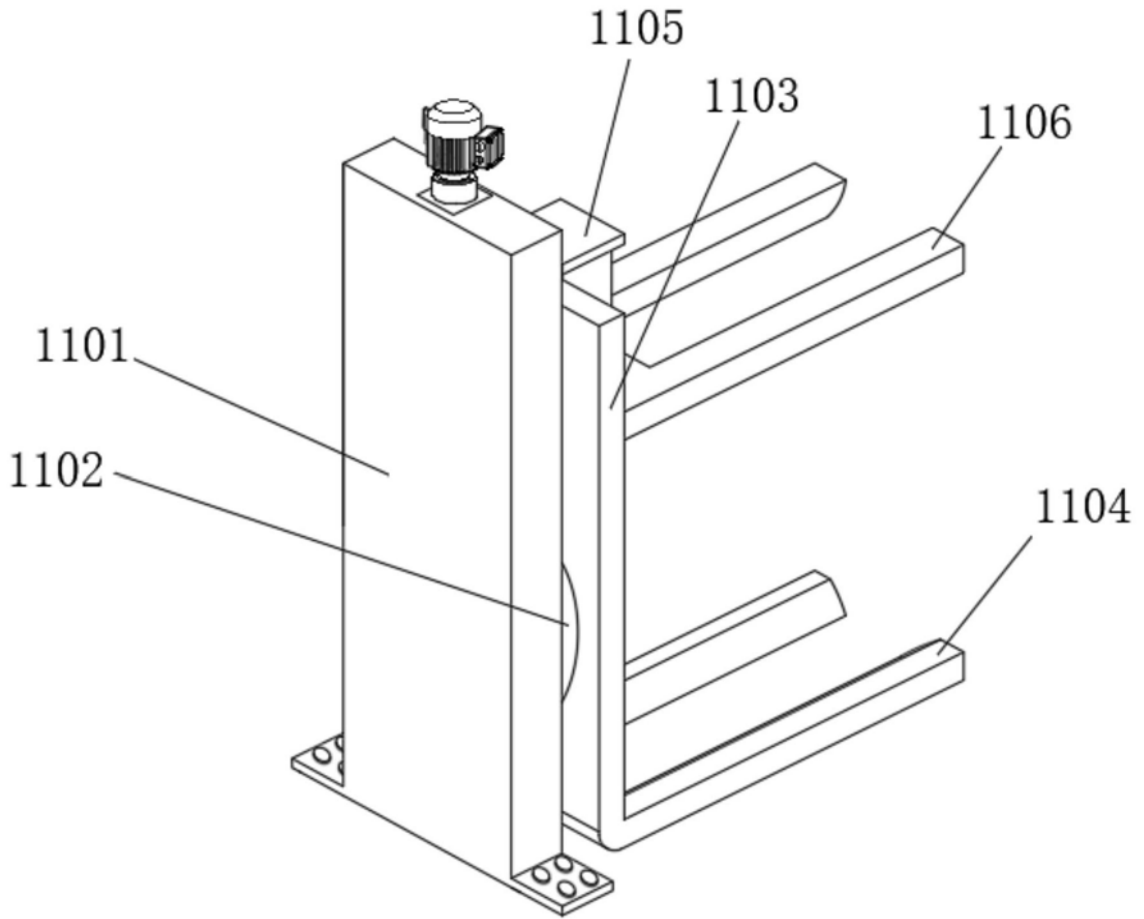


图5

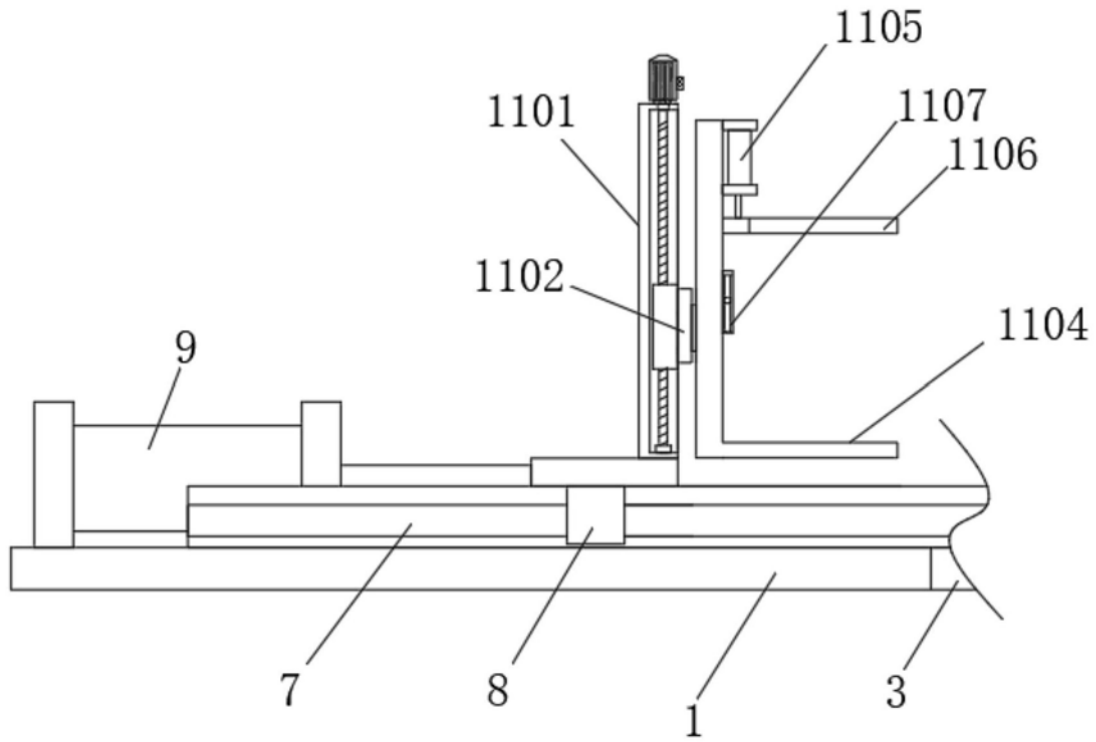


图6

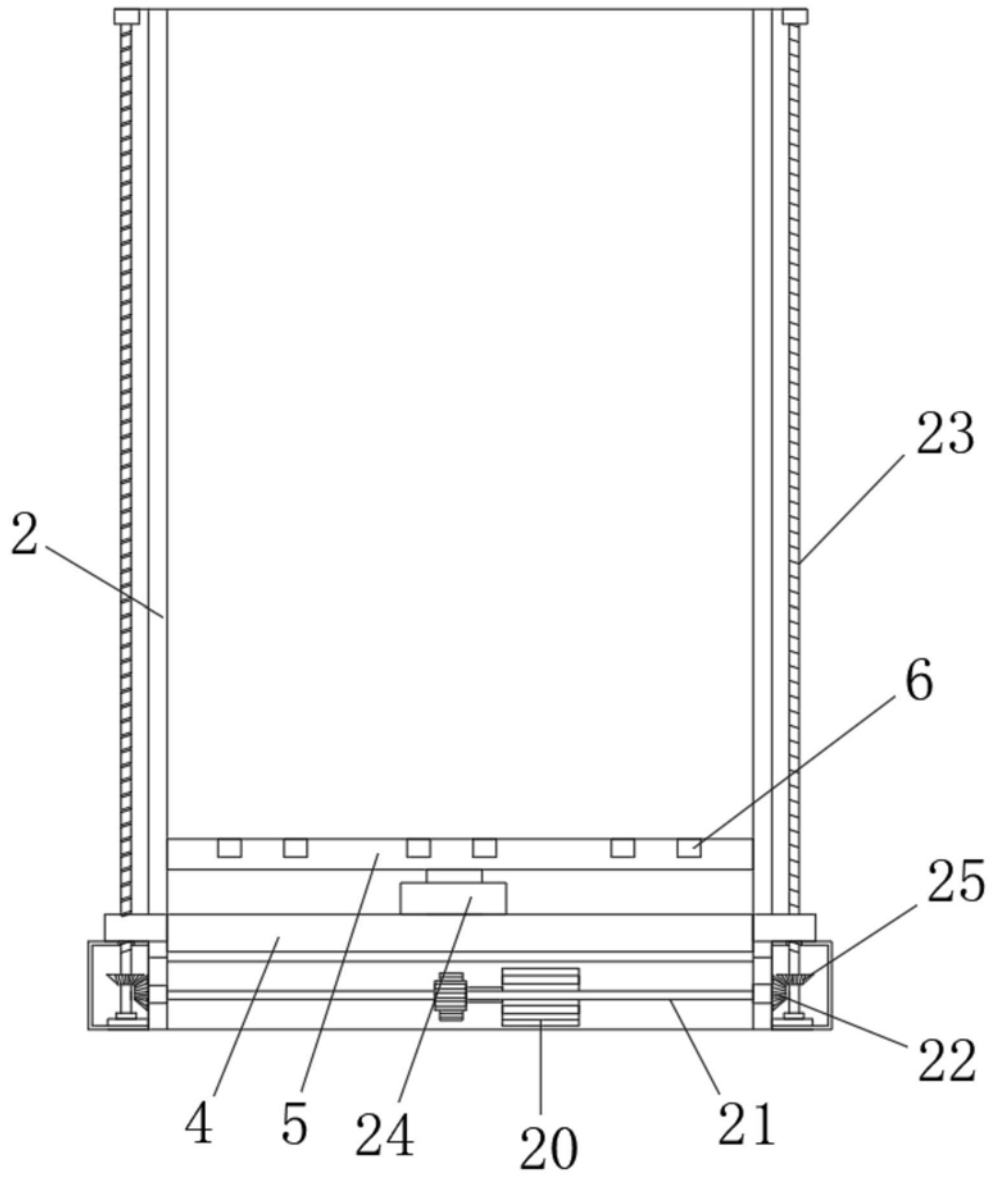


图7

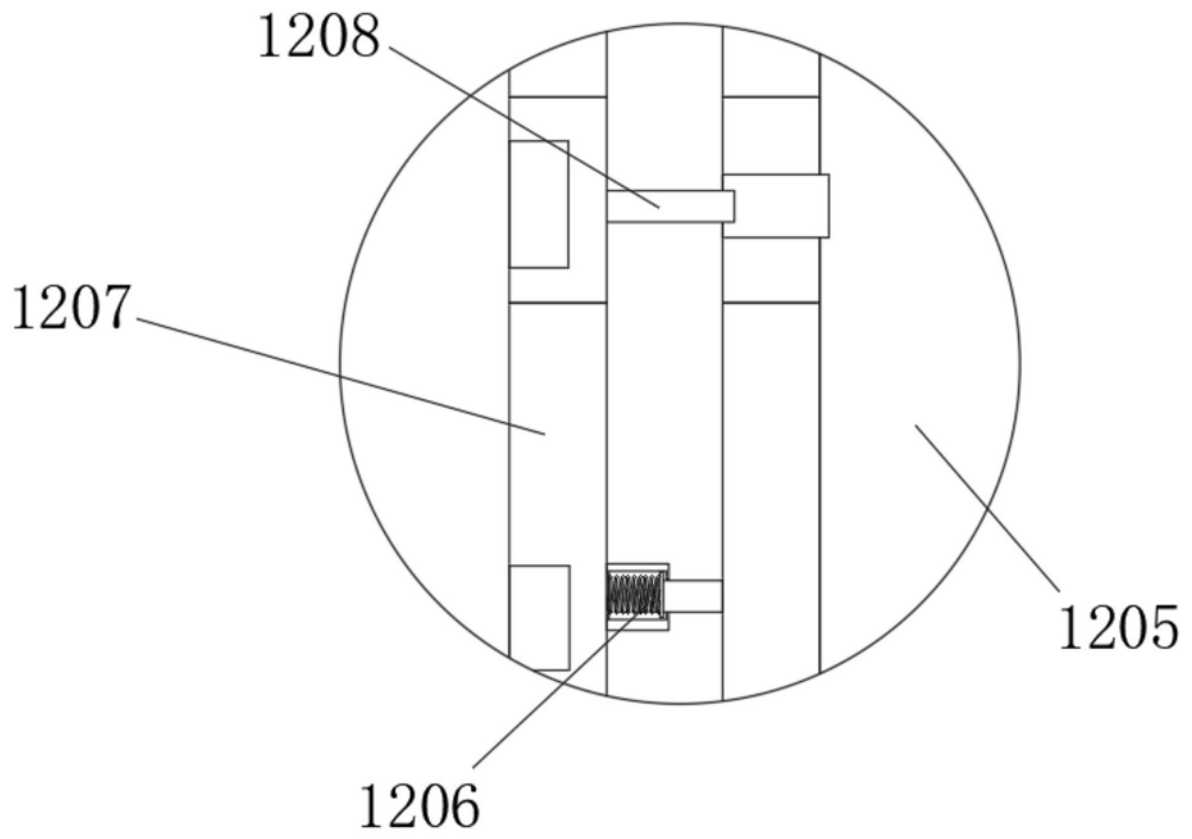


图8