(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 115240503 B
(45)授权公告日 2024.02.23

(21)申请号 202210958754.2

(22)申请日 2022.08.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 115240503 A

(43)申请公布日 2022.10.25

(73)专利权人 南京远能电力工程有限公司
地址 210000 江苏省南京市鼓楼区中山路251号
专利权人 南京苏逸实业有限公司

(72)发明人 倪伟 陈中 宫衍平 杨竞洲 曹刚

(74)专利代理机构 南京瑞华腾知识产权代理事务所(普通合伙) 32368
专利代理师 徐冲冲

(51)Int.Cl.
G09B 9/00(2006.01)
G09B 23/18(2006.01)
H02G 1/02(2006.01)

(56)对比文件
CN 205388845 U,2016.07.20
CN 114093228 A,2022.02.25
CN 113240965 A,2021.08.10
CN 110706542 A,2020.01.17
CN 210072982 U,2020.02.14
US 2013171606 A1,2013.07.04
US 2016063884 A1,2016.03.03

审查员 严雪莹

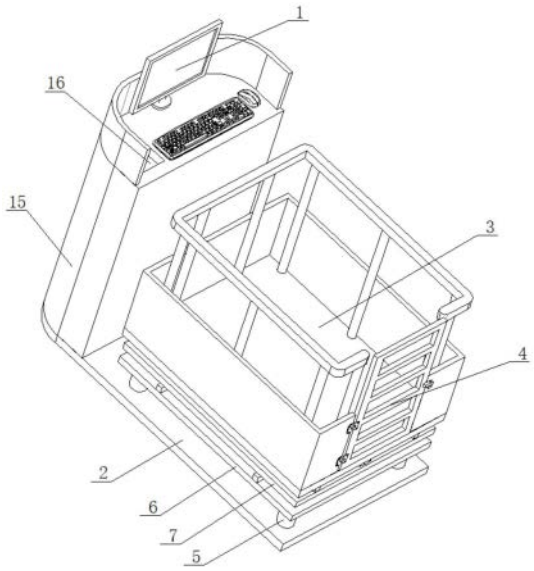
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种配电网不停电作业实训系统

(57)摘要

本发明公开了一种配电网不停电作业实训系统。该系统包括设置底座与实训吊篮之间的晃动模拟机构,VR实训主机用以供学员选择当前实训场景下的风级,VR实训主机将选择的当前实训场景下的风级发送至控制器,控制器存储有多种风级下的晃动参数,且其根据学员选择的当前实训场景下的风级对应的晃动参数生成控制指令并控制晃动模拟机构工作。本发明可根据该风级的对应的晃动参数控制晃动模拟机构工作,进而模拟出工作现场时产生的晃动,使得实训操作的环境更加贴近真实,提高实训效果;晃动模拟机构可进行灵活控制,满足复杂的晃动需求;通过设置锁定机构,可在实训初期为学员提供无晃动实训模式,便于实训初期进行过渡。



CN 115240503 B

1.一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,包括VR实训单元和实训平台,所述VR实训单元包括VR实训主机以及与所述VR实训主机连接的VR眼镜、操作杆和显示屏,所述实训平台包括底座和设置在底座上侧的实训吊篮,其特征在于,所述底座与实训吊篮之间连接有晃动模拟机构,所述实训吊篮上设有传感器组件,所述VR实训主机用以供学员选择当前实训场景下的风级,所述VR实训主机还连接有控制器,所述VR实训主机将选择的当前实训场景下的风级发送至控制器,所述控制器存储有多种风级下的晃动参数,且其根据学员选择的当前实训场景下的风级对应的晃动参数生成控制指令并控制晃动模拟机构工作,所述传感器组件用以采集实训吊篮当前的状态,以供所述控制器实现闭环控制;

所述晃动模拟机构包括设置在底座上侧的多个第一伸缩部件,所述第一伸缩部件的上端设有第一调整板,所述第一调整板的上侧设有第二调整板,所述第二调整板与第一调整板之间设有第二伸缩部件和第一平移机构,所述第二调整板与实训吊篮的下侧之间设有第三伸缩部件和第二平移机构,所述第二伸缩部件和第一平移机构的设置方向与第三伸缩部件和第二平移机构的设置方向垂直,所述第一伸缩部件、第二伸缩部件和第三伸缩部件分别与控制器连接,所述控制器通过控制多个第一伸缩部件工作,以模拟出上下晃动,所述控制器控制第二伸缩部件和第三伸缩部件工作,以模拟出水平晃动。

2.根据权利要求1所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述第一伸缩部件、第二伸缩部件和第三伸缩部件均为电动推杆。

3.根据权利要求1所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述第一平移机构和第二平移机构分别包括滑轨和与所述滑轨滑动连接的滑块。

4.根据权利要求1所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述第一调整板与第二调整板之间以及所述第二调整板与实训吊篮的下侧之间均设有锁定机构。

5.根据权利要求4所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述锁定机构包括多个分别固定在第二调整板和实训吊篮下侧的连接柱,所述连接柱滑动连接有连接板,所述连接板与第二调整板和实训吊篮的下侧之间设有第四伸缩部件,且其下侧固定有电磁铁,所述第一调整板和第二调整板的上侧分别设有吸板,所述电磁铁与吸板的位置对应,所述第四伸缩部件和电磁铁分别与控制器连接。

6.根据权利要求1所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述底座的前端上侧设有柜体,所述VR实训主机和控制器均设置在柜体内,所述显示屏设置在柜体的上侧,所述柜体的上侧设有放置槽,所述VR眼镜和操作杆放置在放置槽内。

7.根据权利要求1所述的一种配电网不停电作业实训系统,其特征在于,所述底座与实训吊篮的外侧设有柔性防护罩。

一种配电网不停电作业实训系统

技术领域

[0001] 本发明涉及配电网不停电作业实训系统技术领域,具体涉及一种配电网不停电作业实训系统。

背景技术

[0002] 配电网是指从输电网或地区发电厂接受电能,通过配电设施就地分配或按电压逐级分配给各类学员的电力网。是由架空线路、电缆、杆塔、配电变压器、隔离开关、无功补偿器及一些附属设施等组成的,在电力网中起重要分配电能作用的网络。在配电网运行中,会经常发生一些故障,这些故障可能不会导致配电网立即断电,但是为了避免故障扩大,也需要相关人员及时进行抢修。

[0003] 在传统上,对配电网检修需要断电进行。随着经济发展和人民生活水平的提高,学员对供电可靠性的要求也越来越高。要提高供电可靠性,就必须减少停电,而开展配电不停电作业是提高供电可靠性最直接、最有效的措施,配电作业方式已从停电作业向以停电作业为主、带电作业为辅进一步向不停电作业的方式转变。

[0004] 随着配电网的复杂程度逐步增加,其检修任务也在加重,为了满足检修业务需要,检修队伍也不断壮大。新加入的检修人员需要在岗位培训合格后才能胜任检修工作,以前检修培训是在电力抢修车上进行,实训现场条件较差,且具有一定的危险性。随着VR技术的发展,市场上已经开始出现基于VR的不停电作业实训系统,由于其吊篮为固定结构,不能有效模拟出现实操作环境中因风造成的晃动,从而造成实训操作与现实操作环境差异较大,实训效果不理想,不容易在实训后快速适应现场工作环境。

发明内容

[0005] 本发明的目的是针对现有技术存在的不足,提供一种配电网不停电作业实训系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种配电网不停电作业实训系统,包括VR实训单元和实训平台,所述VR实训单元包括VR实训主机以及与所述VR实训主机连接的VR眼镜、操作杆和显示屏,所述实训平台包括底座和设置在底座上侧的实训吊篮,所述底座与实训吊篮之间连接有晃动模拟机构,所述实训吊篮上设有传感器组件,所述VR实训主机用以供学员选择当前实训场景下的风级,所述VR实训主机还连接有控制器,所述VR实训主机将选择的当前实训场景下的风级发送至控制器,所述控制器存储有多种风级下的晃动参数,且其根据学员选择的当前实训场景下的风级对应的晃动参数生成控制指令并控制晃动模拟机构工作,所述传感器组件用以采集实训吊篮当前的状态,以供所述控制器实现闭环控制。

[0007] 进一步的,所述晃动模拟机构包括设置在底座上侧的多个第一伸缩部件,所述第一伸缩部件的上端设有第一调整板,所述第一调整板的上侧设有第二调整板,所述第二调整板与第一调整板之间设有第二伸缩部件和第一平移机构,所述第二调整板与实训吊篮的下侧之间设有第三伸缩部件和第二平移机构,所述第二伸缩部件和第一平移机构的设置方

向与第三伸缩部件和第二平移机构的设置方向垂直,所述第一伸缩部件、第二伸缩部件和第三伸缩部件分别与控制器连接,所述控制器通过控制多个第一伸缩部件工作,以模拟出上下晃动,所述控制器控制第二伸缩部件和第三伸缩部件工作,以模拟出水平晃动。

[0008] 进一步的,所述第一伸缩部件、第二伸缩部件和第三伸缩部件均为电动推杆。

[0009] 进一步的,所述第一平移机构和第二平移机构分别包括滑轨和与所述滑轨滑动连接的滑块。

[0010] 进一步的,所述第一调整板与第二调整板之间以及所述第二调整板与实训吊篮的下侧之间均设有锁定机构。

[0011] 进一步的,所述锁定机构包括多个分别固定在第二调整板和实训吊篮下侧的连接柱,所述连接柱滑动连接有连接板,所述连接板与第二调整板和实训吊篮的下侧之间设有第四伸缩部件,且其下侧固定有电磁铁,所述第一调整板和第二调整板的上侧分别设有吸板,所述电磁铁与吸板的位置对应,所述第四伸缩部件和电磁铁分别与控制器连接。

[0012] 进一步的,所述底板的前端上侧设有柜体,所述VR实训主机和控制器均设置在柜体内,所述显示屏设置在柜体的上侧,所述柜体的上侧设有放置槽,所述VR眼镜和操作杆放置在放置槽内。

[0013] 进一步的,所述底板与实训吊篮的外侧设有柔性防护罩。。

[0014] 有益效果:本发明通过在底座与实训吊篮之间设置晃动模拟机构,学员可选择选择当前实训场景下的风级,并根据该风级的对应的晃动参数控制晃动模拟机构工作,进而模拟出工作现场时产生的晃动,使得实训操作的环境更加贴近真实,提高实训效果;晃动模拟机构可进行灵活控制,满足复杂的晃动需求;通过设置锁定机构,可在实训初期为学员提供无晃动实训模式,便于实训初期进行过渡。

附图说明

[0015] 图1是本发明实施例的配电网不停电作业实训系统的结构示意图;

[0016] 图2是本发明实施例的晃动模拟机构的结构示意图;

[0017] 图3是本发明实施例的配电网不停电作业实训系统的局部结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面结合附图和具体实施例,进一步阐明本发明,本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,应理解这些实施例仅用于说明本发明而不用于限制本发明的范围。

[0019] 如图1至3所示,本发明实施例提供了一种配电网不停电作业实训系统,包括VR实训单元和实训平台。其中,VR实训单元包括VR实训主机以及与VR实训主机连接的VR眼镜、操作杆和显示屏1,VR实训主机中安装有实训所用的程序,通过该程序并结合VR眼镜和操作杆,即可实现多种故障排除的实训操作,通过显示屏1可进行学习各项故障操作,并在实训操作后以其它视角观看自己的操作过程,该部分为现有技术,不再对其赘述。本发明的实训平台包括底座2和实训吊篮3,实训吊篮3设置在底座2的上侧,实训吊篮3的结构与现有的电力抢修车上的吊篮的结构基本相同,它的一侧设有一个可打开和关闭锁定的门4,门4优选设置在实训吊篮3的后侧,以便实训人员登上实训吊篮3进行实训操作,以及在实训操作完毕后从实训吊篮3上下来。

[0020] 在底座2与实训吊篮3之间连接有晃动模拟机构,晃动模拟机构用以模拟在实际操作时,因风的因素造成的晃动。在实训吊篮上设有传感器组件,传感器组件用来检测实训吊篮当前的晃动状态,上述传感器组件包括加速度传感器和位移传感器等,进而采集实训吊篮晃动的位移和加速度等参数。控制器存储有多种风级下的晃动参数,由于配电网不停电作业一般为高空作业,需要在风级为5级以下进行,所以存储的可以为1级、2级、3级、4级、5级对应的晃动参数,学员可以通过VR实训主机中的实训软件选择当前实训场景下的风级,一般实训前期可选择为1级,待操作熟练后再逐步增加风级。上述晃动参数可通过在电力抢修车的吊篮上设置相应的传感器进行采集,可通过采集吊篮在不同风级下的工作位置的晃动参数,该晃动参数为设定时长即可,如一分钟,在实训时可循环使用该晃动参数。

[0021] VR实训主机还连接有控制器,VR实训主机可将学员选择的当前实训场景下的风级发送至控制器,控制器根据学员选择的当前实训场景下的风级对应的晃动参数生成控制指令并控制晃动模拟机构工作,传感器组件采集的实训吊篮当前的晃动状态反馈至控制器,从而使控制器实现闭环控制,进而控制晃动模拟机构模拟出相应风级造成的晃动,且晃动与该风级对应的晃动参数保持基本一致。

[0022] 参见图2,本发明实施例的晃动模拟机构包括设置在底座2上侧的多个第一伸缩部件5,第一伸缩部件5优选为4个,分别设置在底座2的上侧四角,第一伸缩部件5的上端与第一调整板6连接。第一伸缩部件5还与控制器连接,控制器通过控制多个第一伸缩部件5工作,以模拟出上下晃动。

[0023] 在第一调整板6的上侧设有第二调整板7,第一调整板6与第二调整板7之间设有一定的间距,在第二调整板7与第一调整板6之间设有第二伸缩部件8和第一平移机构,第二伸缩部件8与控制器连接。第二调整板7与实训吊篮3之间也设有一定的间距,在第二调整板7的上侧与实训吊篮3的下侧之间设有第三伸缩部件9和第二平移机构,第三伸缩部件9也与控制器连接。第二伸缩部件8和第一平移机构的设置方向与第三伸缩部件9和第二平移机构的设置方向垂直,例如,将第二伸缩部件8和第一平移机构沿左右方向设置,将第三伸缩部件9和第二平移机构沿前后方向设置。控制器通过控制第二伸缩部件8和第三伸缩部件9工作,以模拟出水平晃动。具体的,控制器通过控制第二伸缩部件8工作模拟出左右晃动,控制器通过控制第三伸缩部件9工作可模拟出前后晃动。上述第一调整板6、第二调整板7以及实训吊篮3的底板均优选为PPS塑料板或PPA塑料板。

[0024] 在具体控制时,控制器可控制四个第一伸缩部件5同步顶出或缩回,从而控制实训吊篮3垂直的上升或下降,也可控制四个第一伸缩部件5不同步的顶出或缩回,具体根据上述晃动参数进行确定。在模拟水平晃动时,一般需要控制第二伸缩部件8和第三伸缩部件9同时工作,从而叠加控制实际的水平晃动方向。而一般的晃动需要通过控制第一伸缩部件5、第二伸缩部件8和第三伸缩部件9同步进行,从而叠加控制综合的晃动方向。上述第一伸缩部件5、第二伸缩部件8和第三伸缩部件9可以采用液压缸,更优选采用电动推杆。

[0025] 本发明实施例的第一平移机构和第二平移机构分别包括滑轨和与滑轨滑动连接的滑块。具体的,在第一调整板6的上侧固定至少两个第一滑轨10,第一滑轨10沿左右方向设置,在第二调整板7的下侧固定多个第一滑块11,第一滑块11的位置与第一滑轨10的位置对应,从而使第二调整板7滑动连接在第一调整板6的上侧。通过控制第二伸缩部件8伸缩即可控制第二调整板7在第一调整板6上左右移动,此时第二调整板7和实训吊篮3会一同随第

二调整板7相对于第一调整板6左右移动。同理,在第二调整板7的上侧固定有至少两个第二滑轨12,第二滑轨12沿前后方向设置,在实训吊篮3的下侧固定有多个第二滑块13,第二滑块13与第二滑轨12的位置对应,从而使实训吊篮3滑动连接在第二调整板7的上侧。通过控制第三伸缩部件9伸缩,即可控制实训吊篮3在第二调整板7上前后移动。还可在第一滑轨10和第二滑轨12的两端可拆卸固定限位块,避免第二伸缩部件8和第三伸缩部件9连接失效时滑出,提高安全性。

[0026] 学员在实训初期,直接在晃动条件下进行实训难度较大,所以本发明还提供了无晃动实训模式,在学员实训初期,可现在无晃动模式下操作熟练以后,再选择当前实训场景下的风级进行实训操作。为了提高实训吊篮3在无晃动模式下的稳定性,在第一调整板6与第二调整板7之间以及第二调整板7与实训吊篮3的下侧之间均设有锁定机构14。

[0027] 参见图3,本发明实施例的锁定机构14包括多个分别固定在第二调整板7和实训吊篮3下侧的连接柱141,固定在第二调整板7下侧的连接柱141优选为4个,且其下端与第一调整板6的上侧间隔设置,固定在实训吊篮3下侧的连接柱141也优选为4个,且其下端与第二调整板7的上侧也间隔设置。在连接柱141上滑动连接有连接板142,具体的,在连接板142上设有供连接柱141穿过的通孔,连接柱141滑动连接在该通孔内。连接板142与第二调整板7和实训吊篮3的下侧之间设有第四伸缩部件143,第四伸缩部件143也优选采用电动推杆,它与控制器连接,控制器可通过第四伸缩部件143控制连接板142在连接柱141上的高度位置。在连接板142的下侧固定有电磁铁144,在第一调整板6和第二调整板7的上侧分别设有吸板145,吸板145为铁板,电磁铁144与吸板145的位置对应,电磁铁144与控制器连接。在晃动实训模式下,第四伸缩部件143呈回缩状态,此时电磁铁144与吸板145脱离,且电磁铁144断电,不会影响晃动控制。在无晃动实训模式下,第四伸缩部件143伸出,使得电磁铁144的下侧与吸板145的上侧接触,然后控制器控制向电磁铁144供电,从而使电磁铁144吸附在吸板145上,从而使实训吊篮3与底板2保持稳定。

[0028] 在底板2的前端上侧设有柜体15,柜体15与第一调整板6、第二调整板7和实训吊篮3之间均设有一定的间隔,避免影响模拟晃动。VR实训主机和控制器均可设置在柜体15内,显示屏1设置在柜体15的上侧,在柜体15的上侧设有放置槽16,VR眼镜和操作杆可放置在放置槽16内。为了防止杂物进入,还优选在底板2与实训吊篮3的外侧设有柔性防护罩,如橡胶防护罩或波纹防护罩等。

[0029] 以上所述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,其它未具体描述的部分,属于现有技术或公知常识。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。

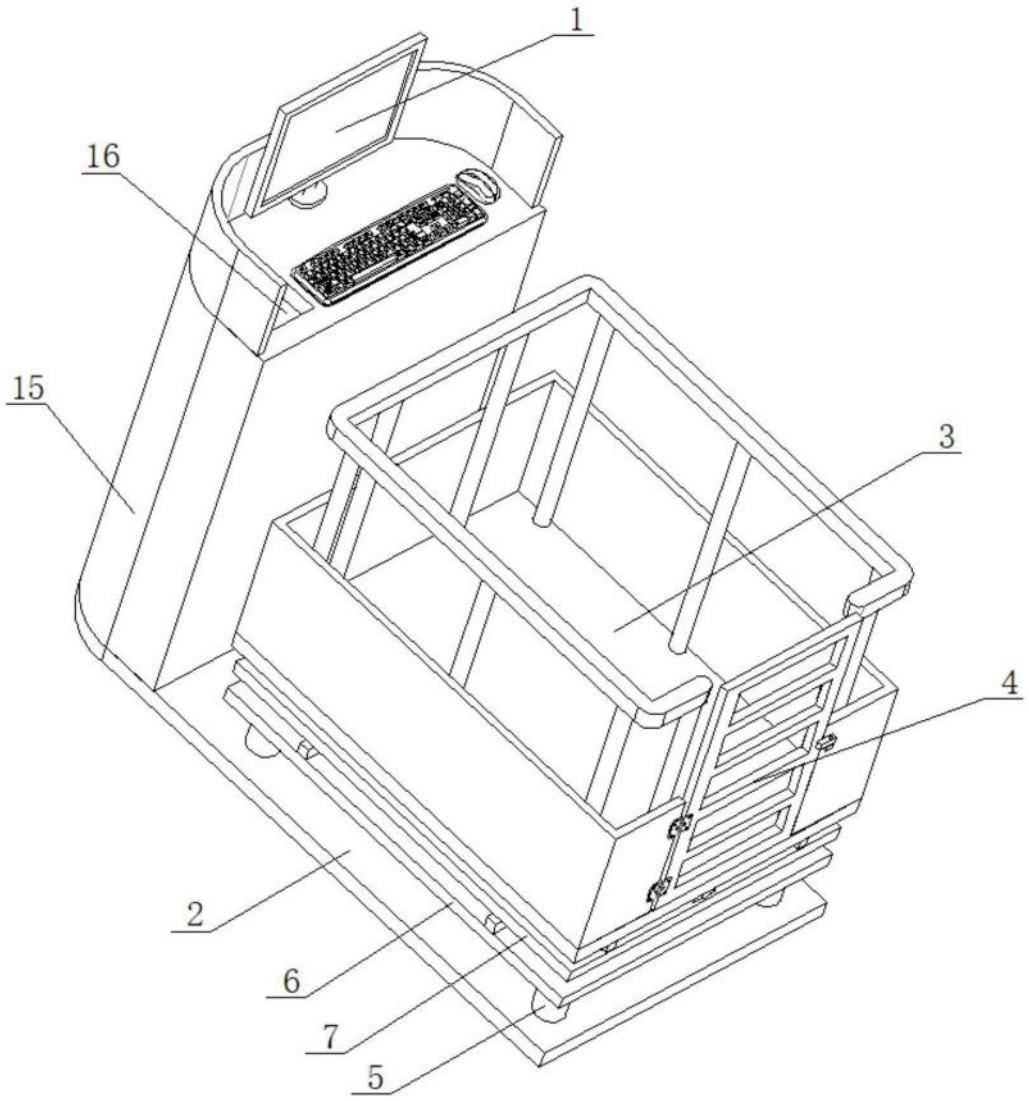


图1

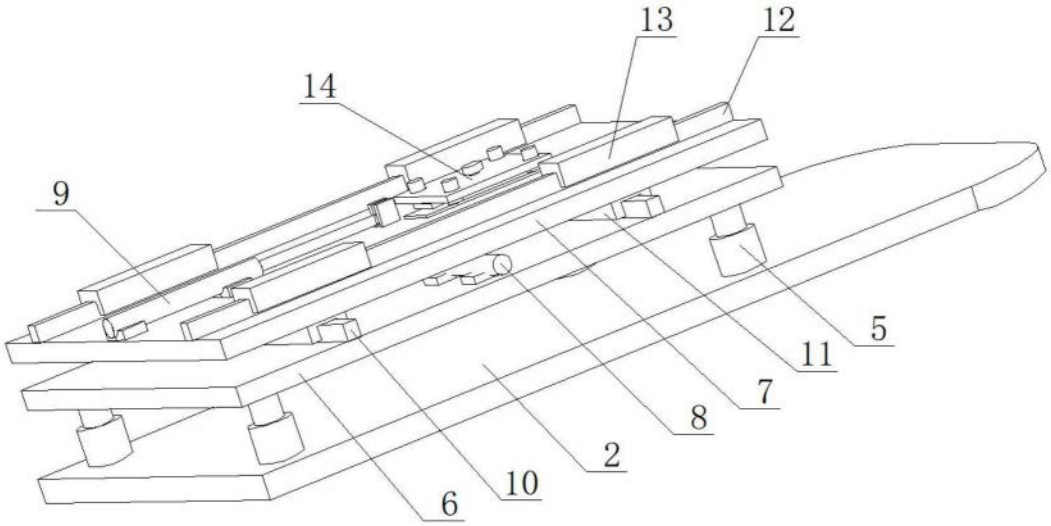


图2

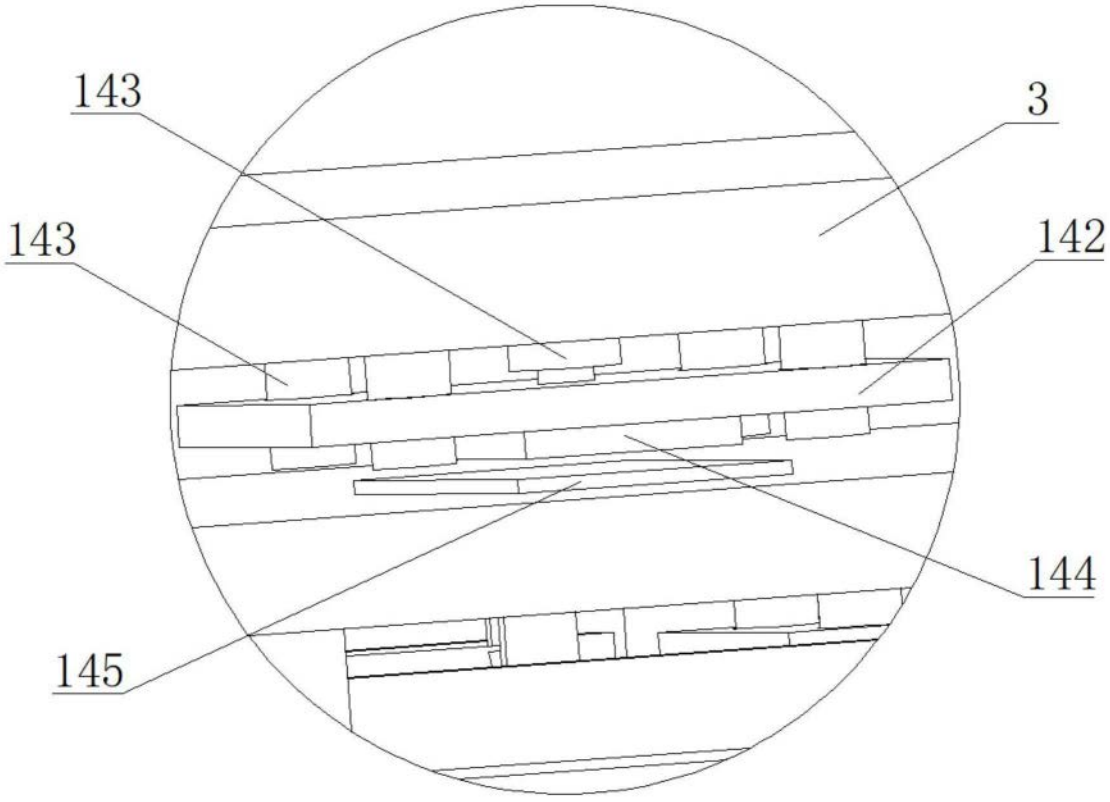


图3