(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 117923343 B
(45)授权公告日 2024.07.26

(21)申请号 202410123524.3

(22)申请日 2024.01.30

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 117923343 A

(43)申请公布日 2024.04.26

(73)专利权人 江苏欧超重工科技有限公司
地址 214000 江苏省无锡市惠山区阳山镇杨木桥

(72)发明人 徐盛 孙锐锐 陈益丰 陶章勇 张子硕

(74)专利代理机构 无锡弼创专利代理事务所(普通合伙) 32825
专利代理师 赵云

(51)Int.Cl.
B66C 23/53(2006.01)
B63B 27/10(2006.01)
B63B 39/00(2006.01)
B66C 23/62(2006.01)

(56)对比文件
CN 109553005 A,2019.04.02
KR 20110125555 A,2011.11.21

审查员 陈泽芸

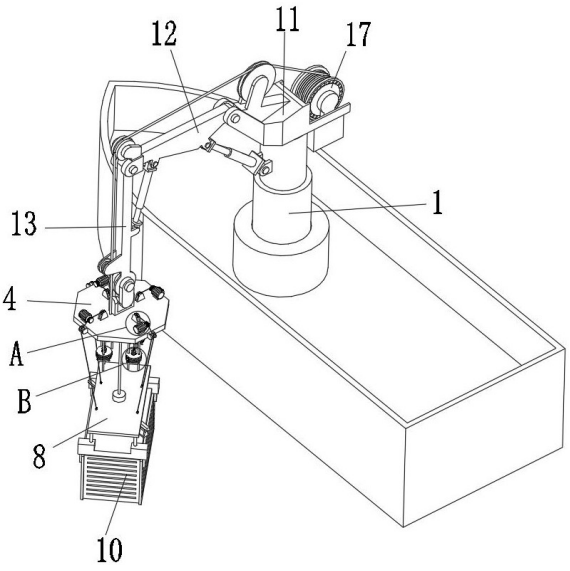
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

一种船用波浪主动补偿装置

(57)摘要

本发明涉及废水处理技术领域,具体涉及一种船用波浪主动补偿装置,包括第一补偿机构,第一补偿机构包括旋转基座、驱动台、第一液压驱动臂和第二液压驱动臂,旋转基座上铰接有第一液压缸,第一液压缸的一端铰接在第一液压驱动臂的底部,第一液压驱动臂铰接有第二液压缸,第二液压缸的一端铰接在第二液压驱动臂上,驱动台上设置有驱动室,驱动室上设置有驱动机构,驱动机构连接有牵引滑轮,牵引钢丝绳的底部固定安装有吊装机构,第一液压驱动臂的底部设置有第二补偿机构。本发明通过吊装机构上下往复移动抵消海水对船只造成的升沉运动,实现了在垂直方向上的运动补偿效果,通过第二补偿机构对吊装机构在平面上所产生的横移和纵移进行主动补偿。



CN 117923343 B

1.一种船用波浪主动补偿装置,包括第一补偿机构,其特征在于:所述第一补偿机构包括旋转基座(1)、驱动台(11)、第一液压驱动臂(12)和第二液压驱动臂(13),驱动台(11)固定安装在旋转基座(1)上,第一液压驱动臂(12)铰接在驱动台(11)上,第二液压驱动臂(13)铰接在第一液压驱动臂(12)上,旋转基座(1)上铰接有第一液压缸(15),第一液压缸(15)远离旋转基座(1)的一端铰接在第一液压驱动臂(12)的底部,第一液压驱动臂(12)的底部铰接有第二液压缸(16),第二液压缸(16)远离第一液压驱动臂(12)的一端铰接在第二液压驱动臂(13)上,驱动台(11)上设置有驱动室,第一液压驱动臂(12)和第二液压驱动臂(13)的外侧设置有牵引钢丝绳(2),驱动室上设置有驱动机构,驱动机构连接有牵引滑轮(17),牵引滑轮(17)与牵引钢丝绳(2)固定连接,牵引钢丝绳(2)的底部固定安装有吊装机构,第二液压驱动臂(13)的底部设置有第二补偿机构;

所述第二补偿机构包括虎克铰(3)、上吊台(4)和补偿单元,虎克铰(3)设置在第二液压驱动臂(13)上,上吊台(4)与虎克铰(3)固定连接,上吊台(4)上开设有第一通孔(42),上吊台(4)的底部转动连接有重心矫正滑轮(41),牵引钢丝绳(2)贯穿第一通孔(42)并与重心矫正滑轮(41)抵触,补偿单元设置有四个,四个补偿单元沿上吊台(4)的上表面均匀分布;

所述补偿单元包括驱动电机(5)、辅助钢丝绳(51)和走线机构,驱动电机(5)固定安装在上吊台(4)的顶部,驱动电机(5)的输出轴上固定安装有,走线机构包括安装架(43)、绞线滑轮(52)、第一导向滑轮(45)、第二导向滑轮(46)和辅助钢丝绳(51),安装架(43)固定安装在上吊台(4)的顶部,绞线滑轮(52)固定安装在驱动电机(5)的输出轴上,第一导向滑轮(45)设置有若干并固定安装在上吊台(4)的侧壁上,第一导向滑轮(45)与绞线滑轮(52)一一对应,第二导向滑轮(46)转动连接在安装架(43)上;

所述辅助钢丝绳(51)设置在绞线滑轮(52)、第一导向滑轮(45)和第二导向滑轮(46)的外侧,上吊台(4)的顶部开设有第二通孔(47),辅助钢丝绳(51)的一端与吊装机构固定连接,辅助钢丝绳(51)远离上吊台(4)的一端贯穿通孔,辅助钢丝绳(51)的底部设置有配重机构;

所述吊装机构包括下吊台(8)、吊具(9)和集装箱(10),下吊台(8)固定连接在牵引钢丝绳(2)的底部,吊具(9)固定安装在下吊台(8)的底部,集装箱(10)与吊具(9)固定连接,吊具(9)上设置有平衡机构,平衡机构包括转动台(91)、平衡电机(92)、驱动丝杆(93)和平衡杆(94),转动台(91)的顶部固定安装有滑动座(95),平衡杆(94)与滑动座(95)滑动连接,转动台(91)的侧壁上固定安装有L形结构的支撑架(96),平衡电机(92)固定安装在支撑架(96)上,驱动丝杆(93)固定安装在平衡电机(92)的输出轴上,驱动丝杆(93)与平衡杆(94)螺纹连接。

2.根据权利要求1所述的一种船用波浪主动补偿装置,其特征在于:所述配重机构包括十字形结构的配重架(6)和若干配重轮(61),配重架(6)固定安装在辅助钢丝绳(51)的底部,配重轮(61)上开设有第三通孔(62),上吊台(4)的底部固定安装有定位滑杆(7),定位滑杆(7)贯穿第三通孔(62)。

3.根据权利要求1所述的一种船用波浪主动补偿装置,其特征在于:所述辅助钢丝绳(51)绕设在绞线滑轮(52)的外侧。

4.根据权利要求1所述的一种船用波浪主动补偿装置,其特征在于:所述平衡杆(94)的底部固定安装有配重块(97),配重块(97)和支撑架(96)的底部均设置有支撑滑轮(98)。

一种船用波浪主动补偿装置

技术领域

[0001] 本发明涉及波浪补偿技术领域,尤其涉及一种船用波浪主动补偿装置。

背景技术

[0002] 主动波浪补偿是一种运动补偿技术,指在风浪的影响下,通过一系列驱动设备对船舶的摇摆运动进行实时补偿,具体来说,在补给船只对待补给船只进行物资补给的时候,通常需要用到起重机进行吊装,通过吊装设备将物资送达待补给船只上,但在风浪的影响下,容易使带补给船只和带补给船只产生升沉、横摇和纵摇,此时,物资在下放的时候会产生更加不稳定的运动,不利于物资着船,容易对物资造成损坏,需要设备对物资的运动进行补偿。

[0003] 在现有技术中,补偿技术不够成熟,一般通过驱动电机带动牵引滑轮转动,进而使连接在牵引滑轮上的牵引绳带动物资往复上下移动,实现对船只升沉运动的补偿,但无法对横摇和纵摇实现有效补偿,在公开的文件CN109553005A中,其中上平台的电机通过钢丝绳直接驱动下平台,而集装箱内的物资一般较多,其重量往往很大,这会导致电机无法对大重量进行负载,具有很大的局限性,同时,电机的转动角度在大重量下也无法精确控制,对物资的横摇和纵摇的补偿难以达到效果。

发明内容

[0004] 本发明的目的是为了解决背景技术中的问题,而提出的一种船用波浪主动补偿装置。

[0005] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:一种船用波浪主动补偿装置,包括第一补偿机构,所述第一补偿机构包括旋转基座、驱动台、第一液压驱动臂和第二液压驱动臂,驱动台固定安装在旋转基座上,第一液压驱动臂铰接在驱动台上,第二液压驱动臂铰接在第一液压驱动臂上,旋转基座上铰接有第一液压缸,第一液压缸远离旋转基座的一端铰接在第一液压驱动臂的底部,第一液压驱动臂的底部铰接有第二液压缸,第二液压缸远离第一液压驱动臂的一端铰接在第二液压驱动臂上,驱动台上设置有驱动室,第一液压驱动臂和第二液压驱动臂的外侧设置有牵引钢丝绳,驱动室上设置有驱动机构,驱动机构连接有牵引滑轮,牵引滑轮与牵引钢丝绳固定连接,牵引钢丝绳的底部固定安装有吊装机构,第二液压驱动臂的底部设置有第二补偿机构。

[0006] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述第二补偿机构包括虎克铰、上吊台和补偿单元,虎克铰设置在第二液压驱动臂上,上吊台与虎克铰固定连接,上吊台上开设有第一通孔,上吊台的底部转动连接有重心矫正滑轮,牵引钢丝绳贯穿第一通孔并与重心矫正滑轮抵触,补偿单元设置有四个,四个补偿单元沿上吊台的上表面均匀分布。

[0007] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述补偿单元包括驱动电机、辅助钢丝绳和走线机构,驱动电机固定安装在上吊台的顶部,驱动电机的输出轴上固定安装有,走线机构包括安装架、绞线滑轮、第一导向滑轮、第二导向滑轮和辅助钢丝绳,安装架固定安装

在上吊台的顶部,绞线滑轮固定安装在驱动电机的输出轴上,第一导向滑轮设置有若干并固定安装在上吊台的侧壁上,第一导向滑轮与绞线滑轮一一对应,第二导向滑轮转动连接在安装架上。

[0008] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述辅助钢丝绳设置在绞线滑轮、第一导向滑轮和第二导向滑轮的外侧,上吊台的顶部开设有第二通孔,辅助钢丝绳的一端与吊装机构固定连接,辅助钢丝绳远离上吊台的一端贯穿通孔,辅助钢丝绳的底部设置有配重机构。

[0009] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述配重机构包括十字形结构的配重架和若干配重轮,配重架固定安装在辅助钢丝绳的底部,配重轮上开设有第三通孔,上吊台的底部固定安装有定位滑杆,定位滑杆贯穿第三通孔。

[0010] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述辅助钢丝绳绕设在绞线滑轮的外侧。

[0011] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述吊装机构包括下吊台、吊具和集装箱,下吊台固定连接在牵引钢丝绳的底部,吊具固定安装在下吊台的底部,集装箱与吊具固定连接,吊具上设置有平衡机构,平衡机构包括转动台、平衡电机、驱动丝杆和平衡杆,转动台的顶部固定安装有滑动座,平衡杆与滑动座滑动连接,转动台的侧壁上固定安装有L形结构的支撑架,平衡电机固定安装在支撑架上,驱动丝杆固定安装在平衡电机的输出轴上,驱动丝杆与平衡杆螺纹连接。

[0012] 在上述的一种船用波浪主动补偿装置中,所述平衡杆的底部固定安装有配重块,配重块和支撑架的底部均设置有支撑滑轮。

[0013] 与现有的技术相比,本发明的优点在于:1、本发明设计了第一补偿机构,通过驱动机构带动牵引滑轮往复转动,进而使牵引钢丝绳带动吊装机构进行上下往复移动,通过吊装机构上下往复移动抵消海水对船只造成的升沉运动,实现了在垂直方向上的运动补偿效果,通过第二补偿机构对吊装机构在平面上所产生的横移和纵移进行主动补偿。

[0014] 本发明设计了第二补偿机构和配重机构,通过驱动电机带动绞线滑轮转动,进而带动集装箱向指定方向上被拉起,以达到平衡物资在横摇或纵摇下所产生的倾斜,实现对横摇和纵摇的补偿,同时,在配重机构的作用下,大大降低了驱动电机的负载,提高驱动电机补偿的寿命和转动精度。

[0015] 本发明设计了平衡机构,通过转动台带动平衡杆移动,使其与倾角平面相适应,通过平衡电机带动平衡杆反向移动,进而使吊装机构的重心逐渐向集装箱的重心靠拢,进一步提高了对集装箱的横摇和纵摇补偿的效果。

附图说明

[0016] 图1是本发明的立体结构示意图。

[0017] 图2是本发明的图1中A处的局部放大结构示意图。

[0018] 图3是本发明的图1中B处的局部放大结构示意图。

[0019] 图4是本发明的第一补偿机构的立体结构示意图。

[0020] 图5是本发明的配重机构和吊装机构的立体结构示意图。

[0021] 图6是本发明的走线机构的立体结构示意图。

[0022] 图7是本发明的重心矫正滑轮和虎克铰的立体结构示意图。

[0023] 图8是本发明的平衡机构的立体结构示意图。

[0024] 图中:1、旋转基座;11、驱动台;12、第一液压驱动臂;13、第二液压驱动臂;15、第一液压缸;16、第二液压缸;17、牵引滑轮;2、牵引钢丝绳;3、虎克铰;4、上吊台;41、重心矫正滑轮;42、第一通孔;5、驱动电机;51、辅助钢丝绳;43、安装架;52、绞线滑轮;45、第一导向滑轮;46、第二导向滑轮;47、第二通孔;6、配重架;61、配重轮;62、第三通孔;7、定位滑杆;8、下吊台;9、吊具;10、集装箱;91、转动台;92、平衡电机;93、驱动丝杆;94、平衡杆;95、滑动座;96、支撑架;97、配重块;98、支撑滑轮。

具体实施方式

[0025] 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。

[0026] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“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发明和简化描述,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发明的限制。

[0027] 参照图1-图8,一种船用波浪主动补偿装置,包括第一补偿机构,第一补偿机构包括旋转基座1、驱动台11、第一液压驱动臂12和第二液压驱动臂13,驱动台11固定安装在旋转基座1上,第一液压驱动臂12铰接在驱动台11上,第二液压驱动臂13铰接在第一液压驱动臂12上,旋转基座1上铰接有第一液压缸15,第一液压缸15远离旋转基座1的一端铰接在第一液压驱动臂12的底部,第一液压驱动臂12的底部铰接有第二液压缸16,第二液压缸16远离第一液压驱动臂12的一端铰接在第二液压驱动臂13上,驱动台11上设置有驱动室,第一液压驱动臂12和第二液压驱动臂13的外侧设置有牵引钢丝绳2,驱动室上设置有驱动机构,驱动机构连接有牵引滑轮17,牵引滑轮17与牵引钢丝绳2固定连接,牵引钢丝绳2的底部固定安装有吊装机构,第二液压驱动臂13的底部设置有第二补偿机构,通过驱动机构带动牵引滑轮17往复转动,使吊装机构在重力的作用下往复上下往复移动,通过吊装机构的上下移动抵消海水对船只的所产生升的效果,进而保持吊装机构在垂直方向上的稳定,第二补偿机构用于对保持吊装机构在平面方向上的运动进行补偿。

[0028] 第二补偿机构包括虎克铰3、上吊台4和补偿单元,虎克铰3设置在第二液压驱动臂13上,上吊台4与虎克铰3固定连接,上吊台4上开设有第一通孔42,上吊台4的底部转动连接有重心矫正滑轮41,牵引钢丝绳2贯穿第一通孔42并与重心矫正滑轮41抵触,补偿单元设置有四个,四个补偿单元沿上吊台4的上表面均匀分布,虎克铰3用于使上吊台4可以在一定范围内转动,进而使上吊台4在重力的作用下保持水平,重心矫正滑轮41用于使上吊台4上所受拉力处于上吊台4下表面的正中心位置,同时,在第一通孔42的内壁和重心矫正滑轮41对牵引钢丝绳2的抵触下,使上吊台4保持水平。

[0029] 补偿单元包括驱动电机5、辅助钢丝绳51和走线机构,驱动电机5固定安装在上吊台4的顶部,驱动电机5的输出轴上固定安装有,走线机构包括安装架43、绞线滑轮52、第一导向滑轮45、第二导向滑轮46和辅助钢丝绳51,安装架43固定安装在上吊台4的顶部,绞线滑轮52固定安装在驱动电机5的输出轴上,第一导向滑轮45设置有若干并固定安装在上吊

台4的侧壁上,第一导向滑轮45与绞线滑轮52一一对应,第二导向滑轮46转动连接在安装架43上,当吊装机构产生倾斜时,通过倾斜一侧的驱动电机5带动辅助钢丝绳51运动,使辅助钢丝绳51拉动吊装机构,进而使其保持平稳。

[0030] 辅助钢丝绳51设置在绞线滑轮52、第一导向滑轮45和第二导向滑轮46的外侧,上吊台4的顶部开设有第二通孔47,辅助钢丝绳51的一端与吊装机构固定连接,辅助钢丝绳51远离上吊台4的一端贯穿通孔,辅助钢丝绳51的底部设置有配重机构,通过配重机构降低驱动电机5的负载,避免驱动电机5因吊装机构倾斜角度过大而导致一侧的驱动电机5负载过大,进而导致其损坏。

[0031] 配重机构包括十字形结构的配重架6和若干配重轮61,配重架6固定安装在辅助钢丝绳51的底部,配重轮61上开设有第三通孔62,上吊台4的底部固定安装有定位滑杆7,定位滑杆7贯穿第三通孔62,在配重轮61的作用下,使驱动电机5在工作时,减少配重机构自身重量对吊装机构所产生的负载,保持补偿单元工作的稳定性,定位滑杆7用于避免配重机构自发产生水平晃动。

[0032] 辅助钢丝绳51绕设在绞线滑轮52的外侧,辅助钢丝绳51的两端分别承受吊装机构以及配重机构所产生的拉力,进而使其紧紧缠绕在绞线滑轮52上,使绞线滑轮52与辅助钢丝绳51之间产生极大的摩擦力,在驱动电机5带动辅助钢丝绳51运动时,避免辅助钢丝绳51与绞线滑轮52之间产生相对滑动。

[0033] 吊装机构包括下吊台8、吊具9和集装箱10,下吊台8固定连接在牵引钢丝绳2的底部,吊具9固定安装在下吊台8的底部,集装箱10与吊具9固定连接,吊具9上设置有平衡机构,平衡机构包括转动台91、平衡电机92、驱动丝杆93和平衡杆94,转动台91的顶部固定安装有滑动座95,平衡杆94与滑动座95滑动连接,转动台91的侧壁上固定安装有L形结构的支撑架96,平衡电机92固定安装在支撑架96上,驱动丝杆93固定安装在平衡电机92的输出轴上,驱动丝杆93与平衡杆94螺纹连接,当集装箱10倾斜时,通过转动台91带动平衡杆94转动指定角度,使其与倾斜方向保持一致,进而带动平衡电机92移动,通过平衡电机92带动驱动丝杆93转动,进而带动平衡杆94向与倾斜相反方向位移,进而调节平衡杆94的重心位置,相应的,在一定程度上改变吊装机构的重心位置,对集装箱10产生的倾斜做出相应补偿。

[0034] 平衡杆94的底部固定安装有配重块97,配重块97和支撑架96的底部均设置有支撑滑轮98,配重块97用于平衡驱动电机5所产生的重量,支撑滑轮98一方面用于支撑平衡杆94,一方面用于降低平衡杆94转动时的阻力。

[0035] 下面对本发明具体的工作原理和使用方法作出详细的解释:使用时,通过第一液压缸15带动第一液压驱动臂12上台,通过第二液压缸16带动第二液压驱动臂13上台,进而将吊装机构吊起,通过转动基座带动集装箱10移动,使其位于待补给船只的正上方,通过第一液压驱动臂12和第二液压驱动臂13相互配合带动其下方,此时,在海水的作用下补给船只会产生升沉作用,进而带动上吊台4产生相应的在垂直方向上的运动,第一吊台上设置有第一高度传感器,驱动室内设置有PLC控制单元,通过PLC控制单元接收第一高度传感器的信号,进而控制牵引滑轮17往复转动,在牵引钢丝绳2的作用下,使集装箱10产生与之相对应的往复移动,需要说明的是,当补给船只上升时,集装箱10向下运动,当补给船只下沉时,集装箱10向上运动,进而在垂直方向上对集装箱10的运动产生主动补偿行为。

[0036] 在海水带动补给船只进行升沉运动的同时,还会产生水平方向上的分运动,表现

为集装箱10的横移和纵移,吊具9上设置有陀螺仪,当集装箱10因横移或纵移产生倾斜时,通过陀螺仪对倾角进行监测并实施反馈至PLC控制单元中,通过PLC控制单元依据复合指令操作控制上吊台4上的若干驱动电机5做出复合运动,通过指定的单个或若干驱动电机5转动,使绞线滑轮52拉动下吊台8上移,进而使集装箱10保持水平,当集装箱10产生水平方向上的倾斜时,通过上述驱动电机5带动绞线滑轮52反向转动,进而使指定的配重轮61上升,使集装箱10反向倾斜复位,需要说明的是,配重轮61的总重量接近于吊装机构的总重量,且小于吊装机构的总重量之和,最大程度地减少驱动电机5的负载,提高其寿命,由于驱动电机5因转动所产生的行程具有一定误差,因此,补偿不够精确,在一定误差范围内,PLC控制单元对驱动电机5进行锁定控制,此时,同构转动台91向与倾斜方向反的方向转动指定角度,使其与自身延长线与倾斜方向平行,通过平衡电机92带动平衡杆94反向移动,此时,重心会逐渐向集装箱10的中心位置重叠,进而,对集装箱10的偏差运动作出更为精准的补偿。

[0037] 需要说明的是,当牵引钢丝绳2带动吊装机构上下移动时,辅助钢丝绳51不断的松弛和绷紧,则需要驱动电机5带动辅助钢丝绳51配合牵引钢丝绳2做出相应且同步的移动,进而保持对吊装机构的拉力,同时,通过不同驱动电机5之间的转速差,对集装箱10所产生的倾角进行补偿调控。

[0038] 进一步说明,上述固定连接,除非另有明确的规定和限定,否则应做广义理解,例如,可以是焊接,也可以是胶合,或者一体成型设置等本领域技术人员熟知的惯用手段。

[0039] 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发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

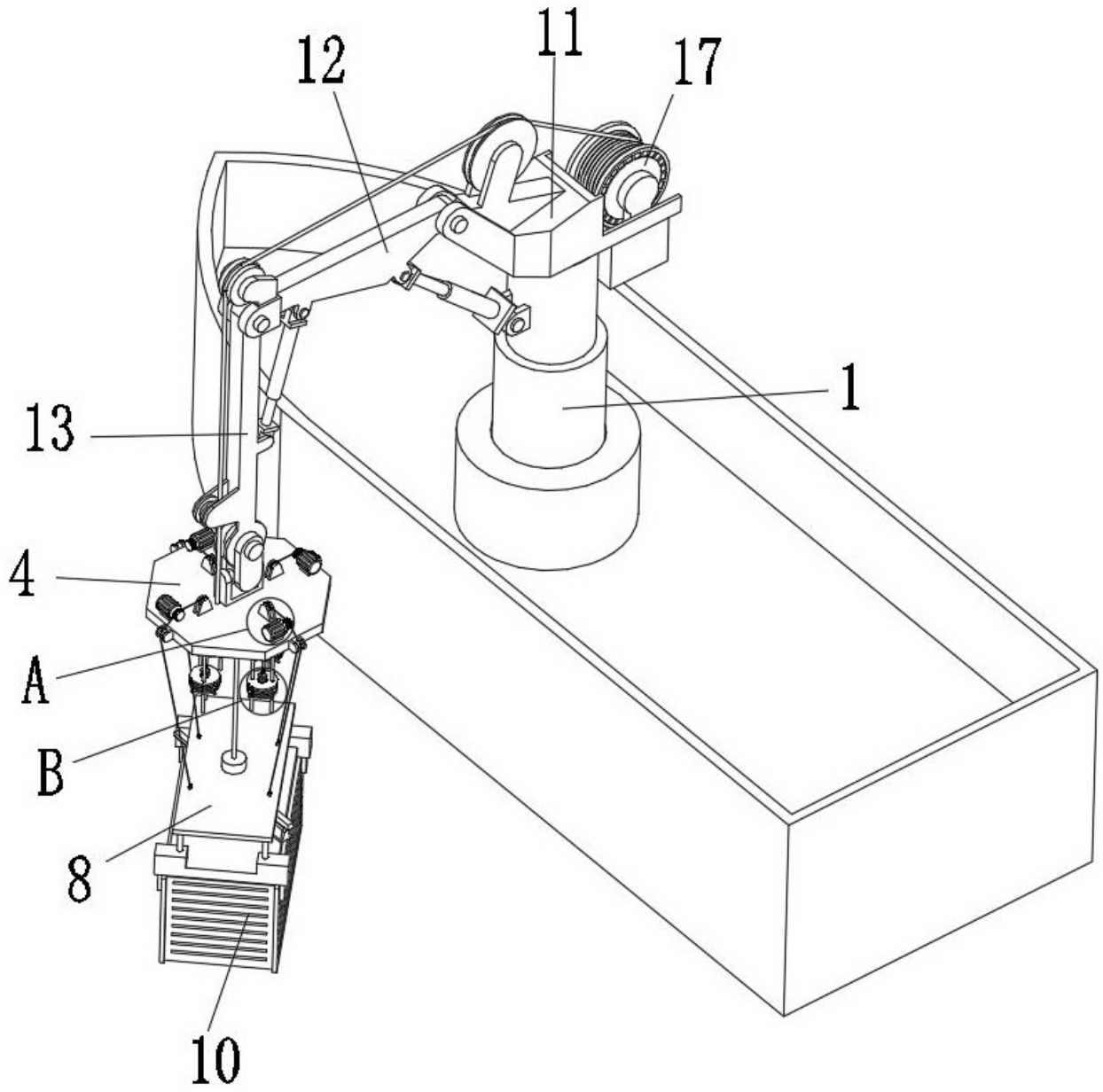


图 1

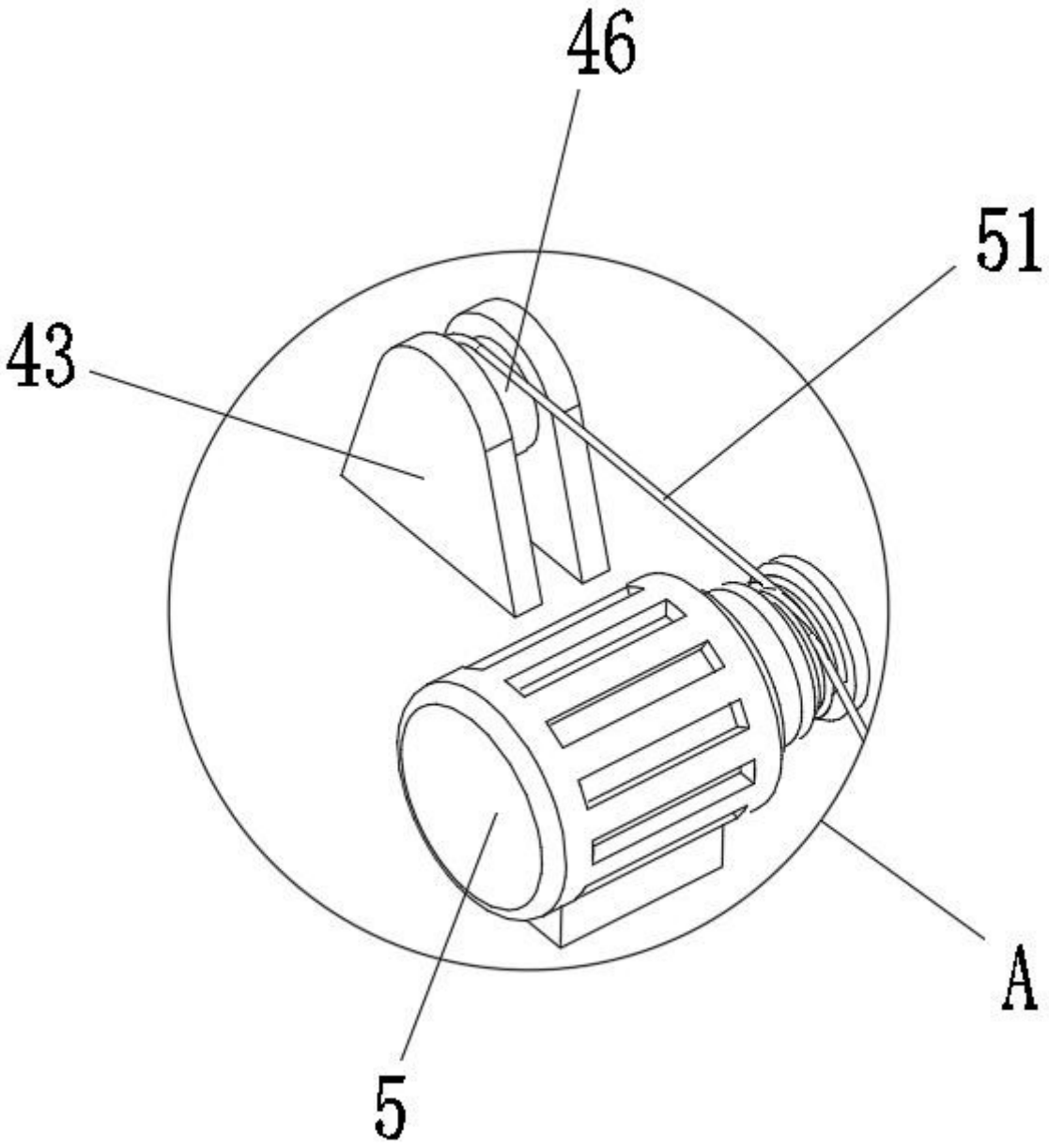


图 2

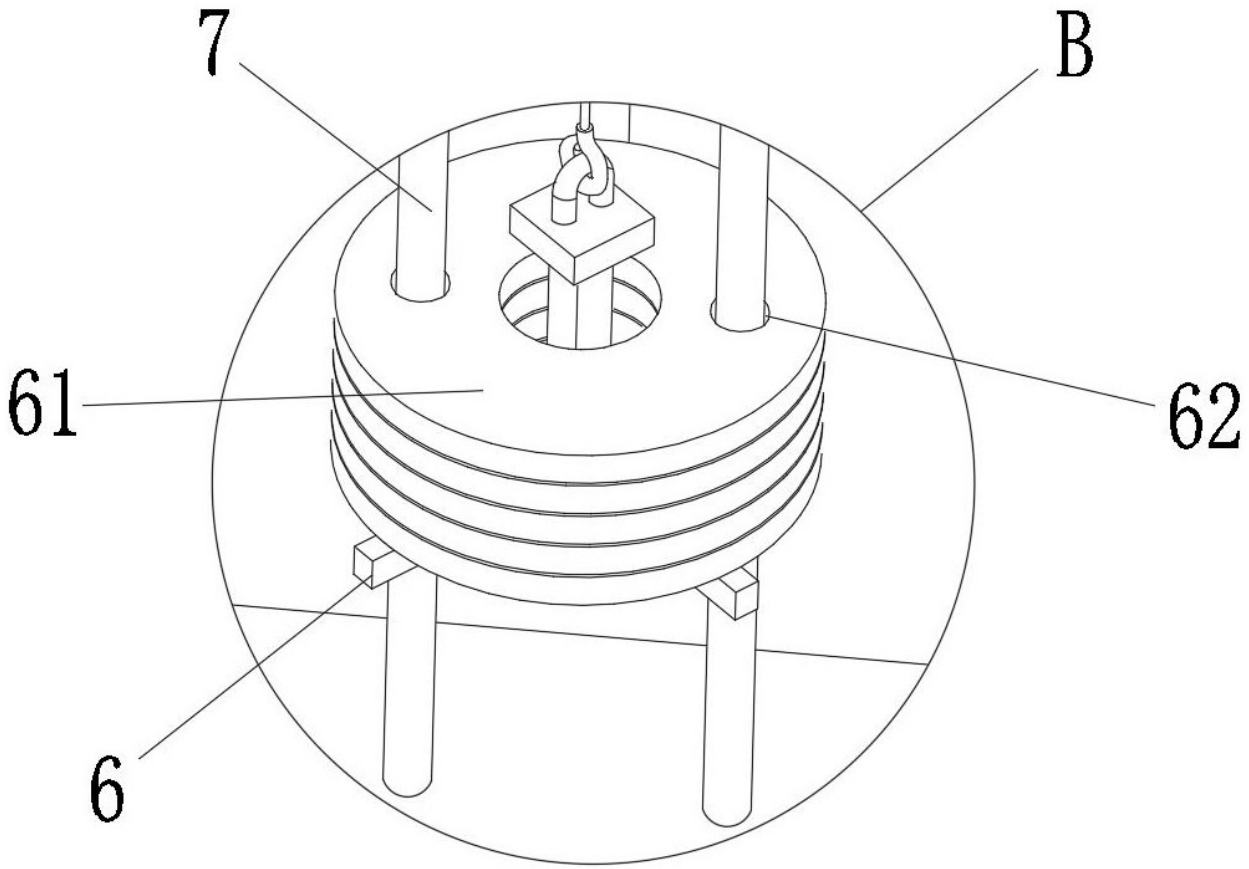


图 3

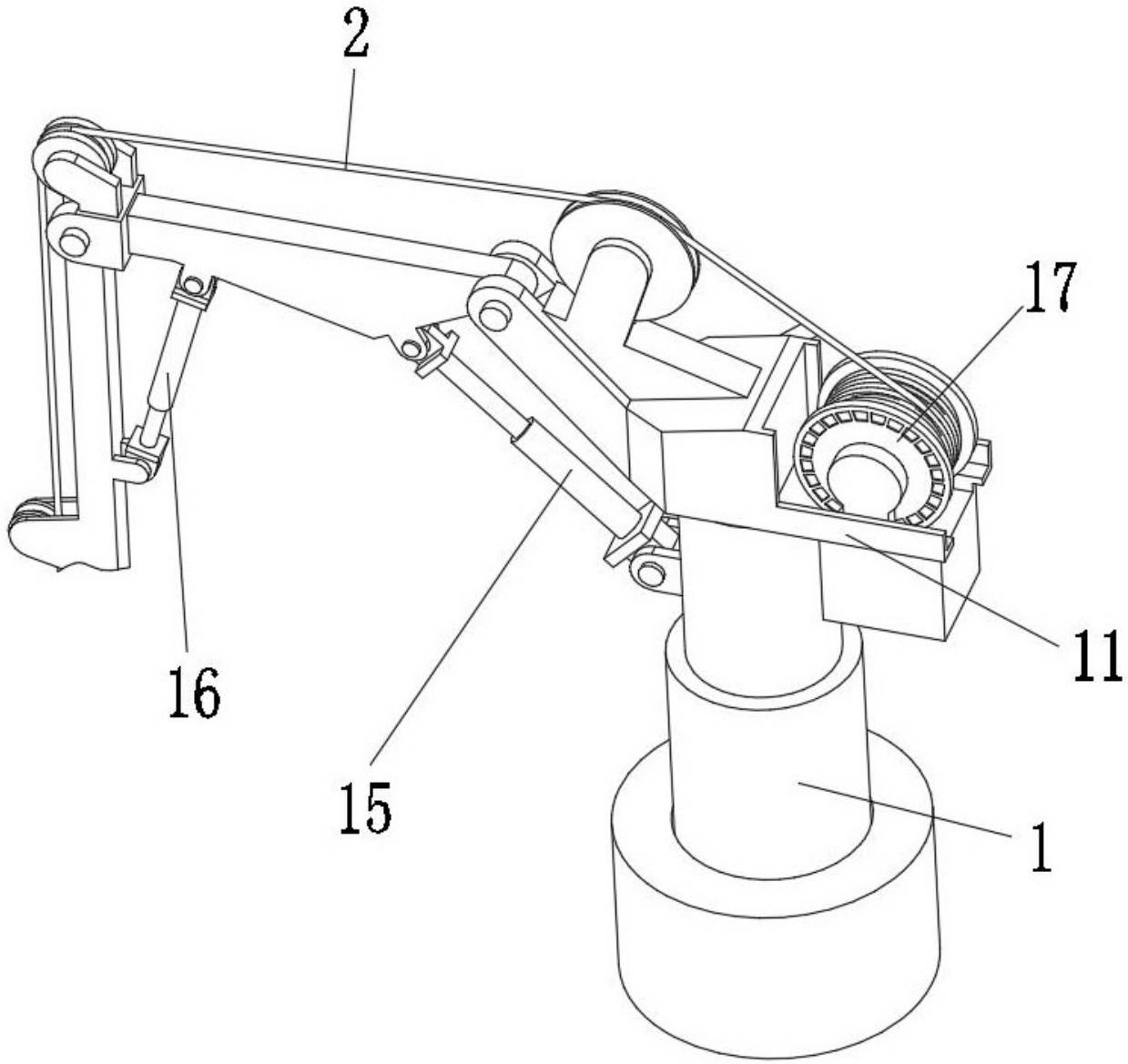


图 4

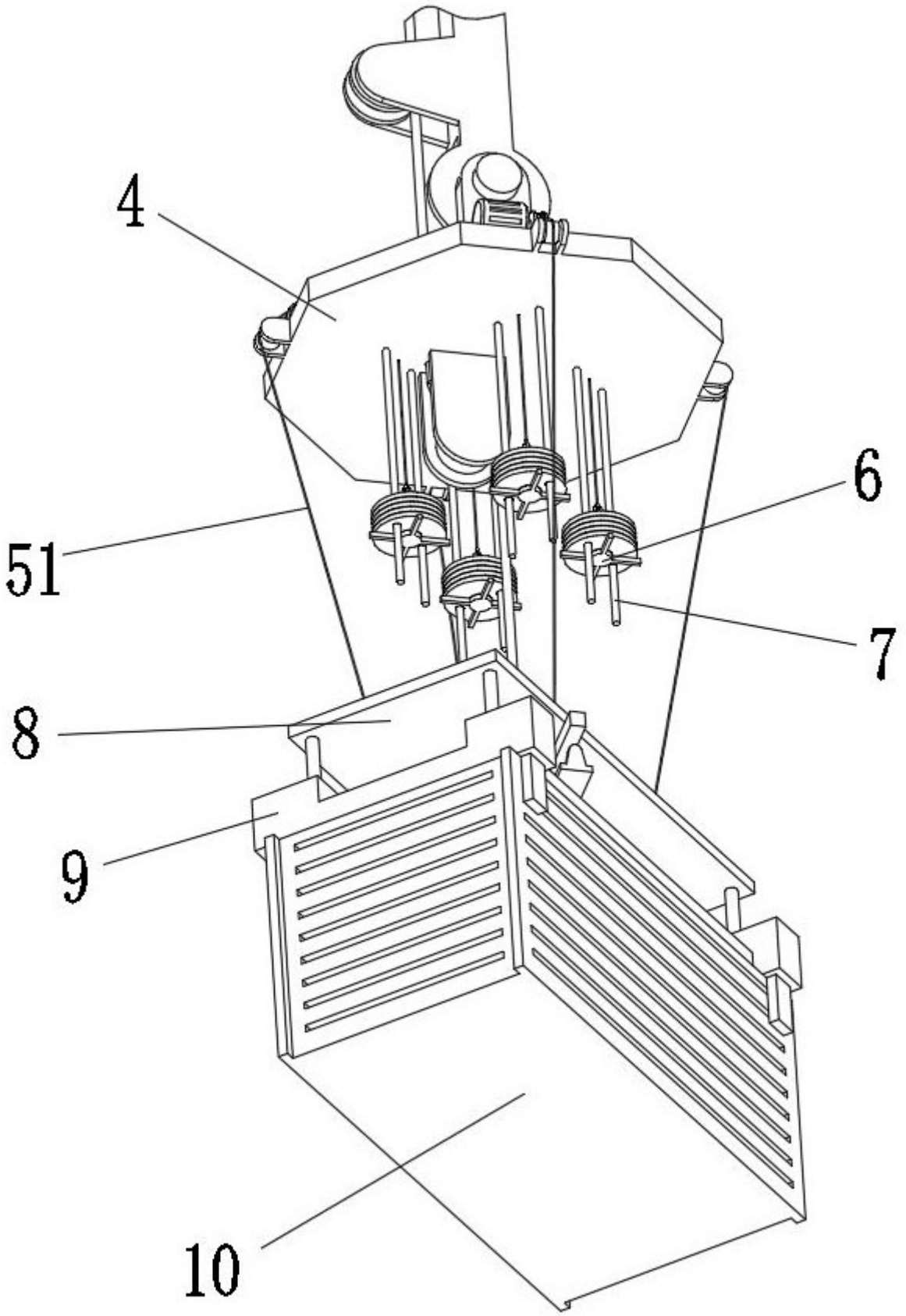


图 5

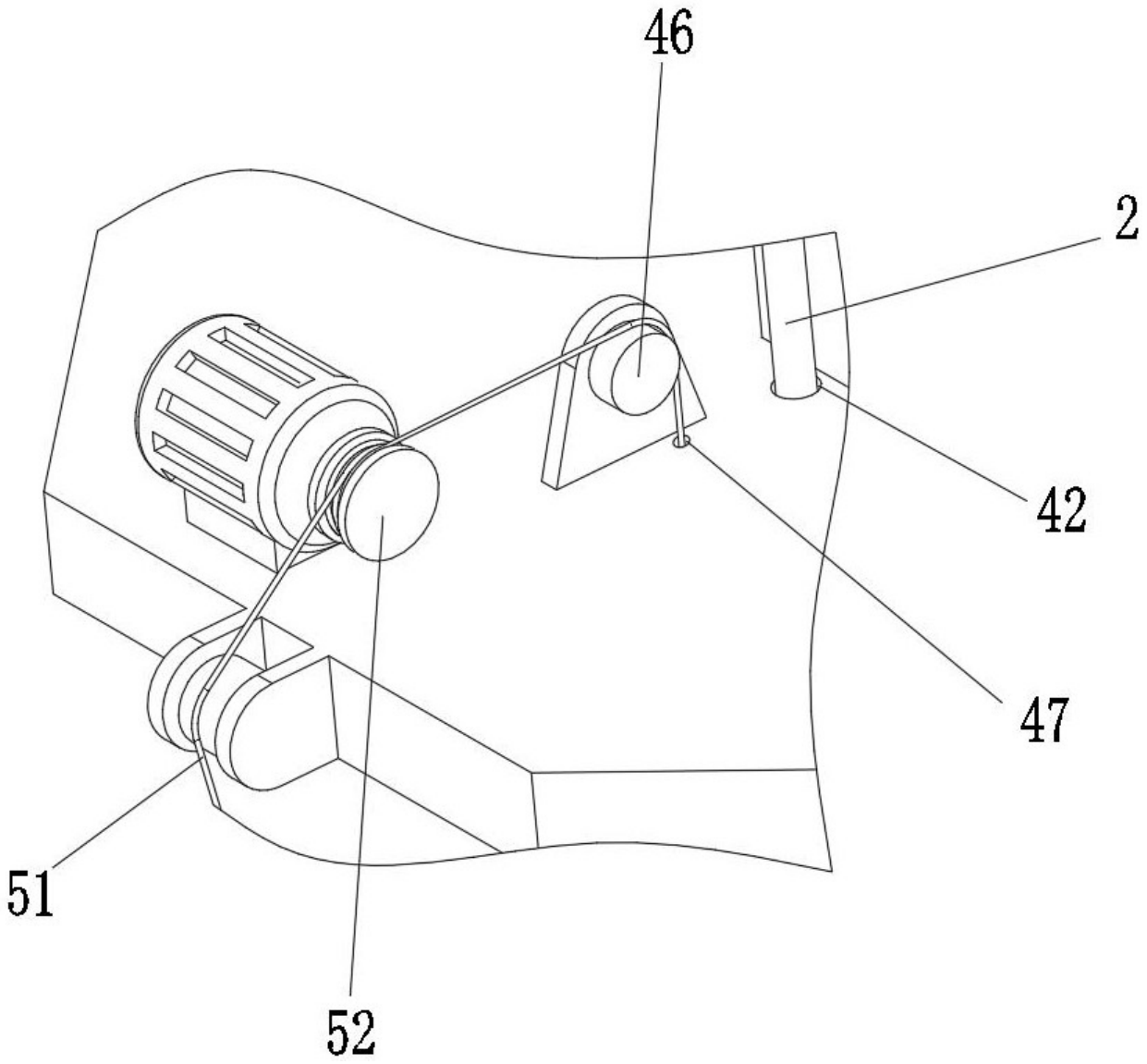


图 6

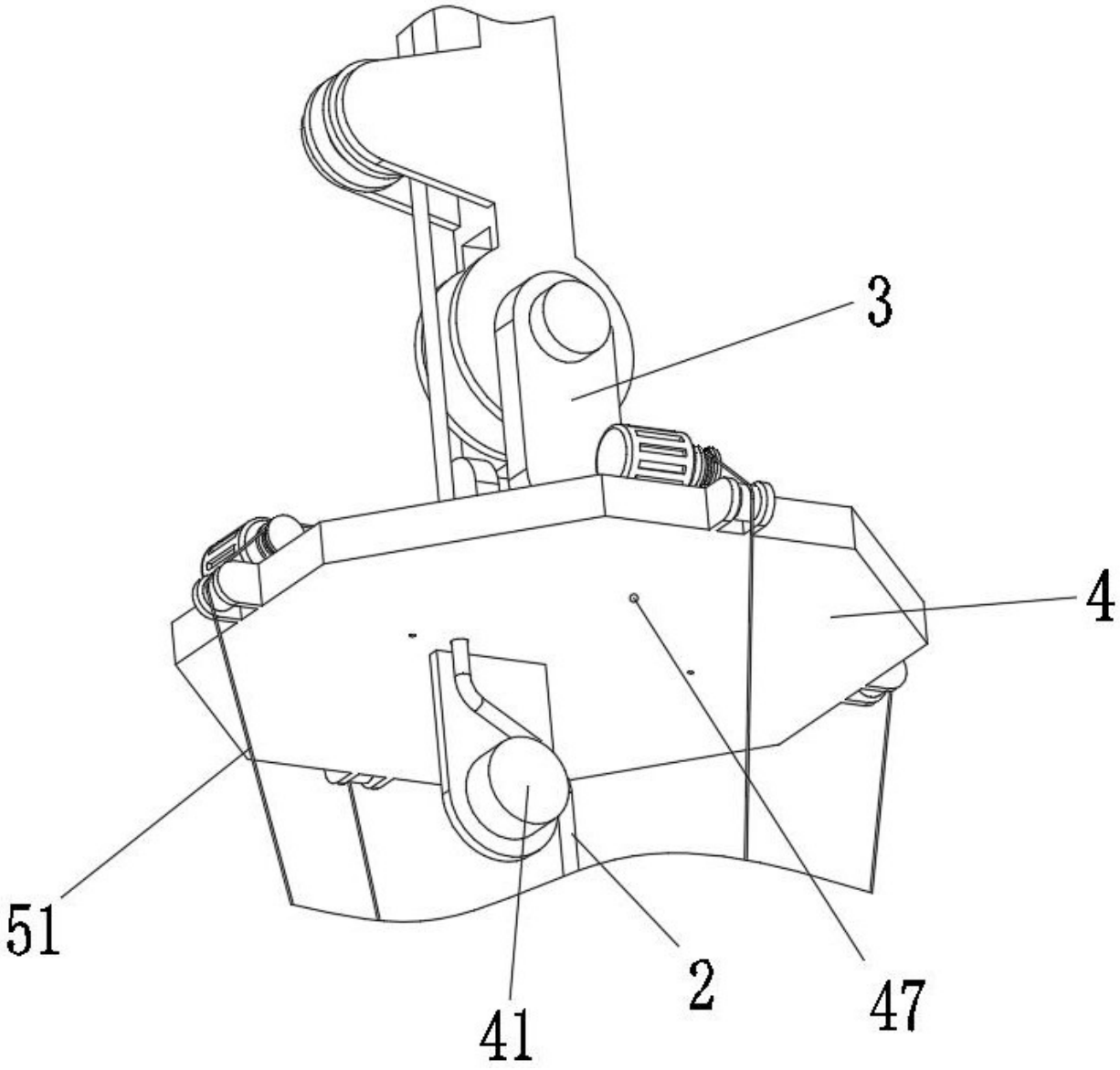


图 7

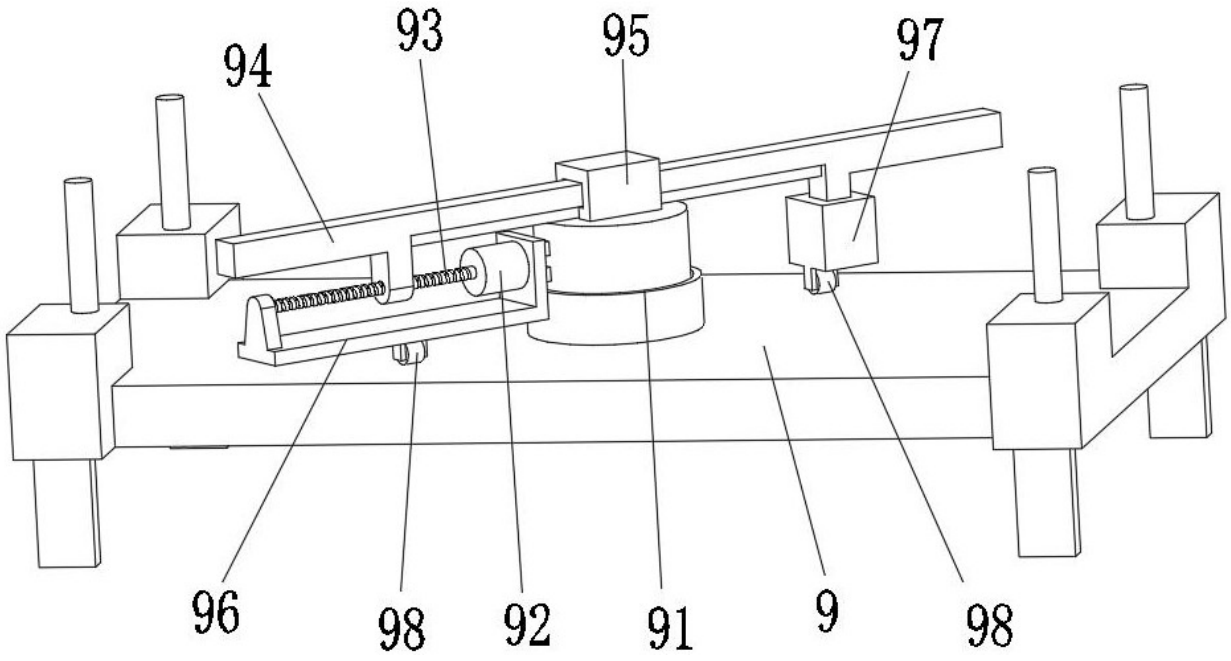


图 8