



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119389922 A

(43) 申请公布日 2025. 02. 07

(21) 申请号 202510005582.0

(22) 申请日 2025.01.03

(71) 申请人 山东豪迈机械科技股份有限公司  
地址 261500 山东省潍坊市高密市密水科技工业园豪迈路1号

(72) 发明人 王夕升 吴燕杰 夏克锋 李振梁 梁栋

(74) 专利代理机构 山东慧通和信知识产权代理事务所(普通合伙) 37427  
专利代理师 于祥

(51) Int. Cl.

B66C 1/62 (2006.01)

B66C 1/12 (2006.01)

B66C 13/08 (2006.01)

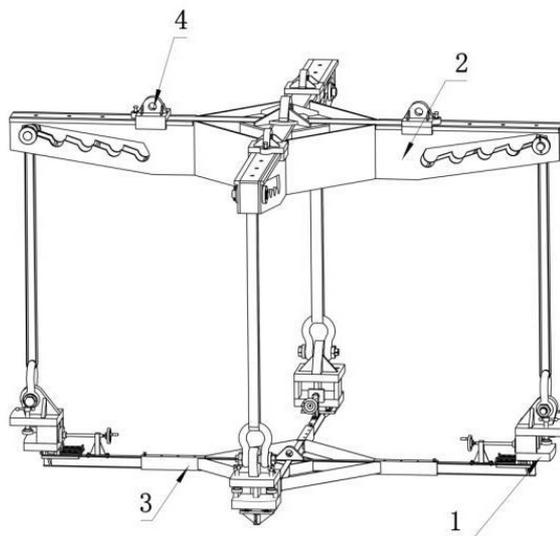
权利要求书2页 说明书6页 附图10页

(54) 发明名称

一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法

(57) 摘要

本发明公开了一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法,涉及机加工的加工领域,包括主体机构和力均衡机构,主体机构通过绳索与力均衡机构相连接;主体机构包括防护夹持装置,防护夹持装置下端设置有底板,工件放置于底板上,防护夹持装置上端设置有顶板,顶板连接有压紧装置,压紧装置穿设顶板,压紧装置下端连接防护块,用于压紧工件,防止工件滑落变形;力均衡机构包括支撑装置,支撑装置中间设置有中间吊耳,支撑装置两端设置有至少两个支撑腿,支撑腿上均设置有调节槽,调节槽可依据加工工件的形状进行受力的均衡调节,解决加工吊装的变形的问题。



1. 一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,包括主体结构(1)和力均衡机构(2),主体结构(1)通过绳索与力均衡机构(2)相连接;

所述主体结构(1)包括防护夹持装置(11),所述防护夹持装置(11)下端设置有底板(111),工件放置于底板(111)上,所述防护夹持装置(11)上端设置有顶板(112),所述顶板(112)连接有压紧装置(12),所述压紧装置(12)穿设所述顶板(112),所述压紧装置(12)下端连接防护块(121),用于压紧工件,防止工件滑落变形;

所述力均衡机构(2)包括支撑装置(21),所述支撑装置(21)中间设置有中间吊耳(23),所述支撑装置(21)设置有至少两个支撑腿(211)。

2. 根据权利要求1所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述防护夹持装置(11)的顶板(112)中心设置有第一吊耳(13),所述第一吊耳(13)与顶板(112)固定连接,所述防护夹持装置(11)底板下表面安装有滑块(141),所述滑块(141)滑动设置在第一滑轨(14)上,所述第一滑轨(14)安装在底座(16)上,所述第一滑轨(14)两端设置有挡板(142),所述挡板(142)上表面低于滑块(141)上表面,防止形成干涉。

3. 根据权利要求2所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述底座(16)安装在型材支撑杆(17)的一端,所述型材支撑杆(17)另一端连接有连接调节机构(3),所述连接调节机构(3)包括伸缩定位套(31)和内部支撑架(32),所述伸缩定位套(31)与所述内部支撑架(32)固定连接,所述型材支撑杆(17)和所述伸缩定位套(31)上均设置有销孔,所述型材支撑杆(17)和所述伸缩定位套(31)间隙配合,实现伸缩调节。

4. 根据权利要求1所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述支撑腿(211)上均设置有调节槽(22),所述调节槽(22)靠近所述支撑装置(21)中间设置为倾斜的;所述调节槽(22)设置为多个半圆槽(221),所述半圆槽(221)之间均设置有间距,所述半圆槽(221)设置为中空结构,每个所述半圆槽(221)靠近所述中间吊耳(23)的一侧高于所述半圆槽(221)圆心的水平位置,远离所述中间吊耳(23)的一侧低于所述半圆槽(221)圆心的水平位置。

5. 根据权利要求4所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述力均衡机构(2)还包括销轴(25),所述销轴(25)安装在所述半圆槽(221)上,所述销轴(25)中间滑动设置有绳索,所述销轴(25)在绳索的两端对称安装有旋转套(24),所述旋转套(24)卡接在所述半圆槽(221)两侧,所述销轴(25)一端设置有凸起,另一端安装有开口销(26),防止销轴(25)使用过程中脱落。

6. 根据权利要求1所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述支撑腿(211)上设置有第二滑轨(42),所述第二滑轨(42)上设置有限位孔(421),且滑动连接有起重载荷调节机构(4)。

7. 根据权利要求6所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述起重载荷调节机构(4)包括滑动吊鼻装置(41)和位置调整销(43),所述滑动吊鼻装置(41)上加工有滑动槽(411),所述滑动槽(411)与所述第二滑轨(42)滑动配合,所述位置调整销(43)设置为台阶销。

8. 根据权利要求7所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述位置调整销(43)上设置有弹簧(44),所述弹簧(44)通过压母(45)锁紧在滑动吊鼻装置(41)的孔内。

9. 根据权利要求1所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备,其特征在于,所述压紧装置

(12) 上端设置有伸缩把手(122),便于操作人员旋紧和松开。

10. 一种薄壁静叶环机加工辅助设备的使用方法,其特征在于,采用如权利要求1-9任意一项所述的一种薄壁静叶环机加工辅助设备实施工件内径吊装加工时,包括以下步骤:

步骤1,将连接调节机构调节至能放入工件内径的尺寸;

步骤2,放入后,调节连接调节机构,使主体结构防护夹持装置夹持工件,固定主体结构所在的第一滑轨位置,然后使用伸缩把手拧紧每个压紧装置压紧工件;

步骤3,将绳索安装在销轴上,销轴放置在半圆槽的位置,绳索与第一吊耳均竖直对应,保证每处吊装力一致;

步骤4,将旋转套安装在销轴上,然后安装开口销;

步骤5,工件重量超过40吨,需要启用起重载荷调节机构,启用起重载荷调节机构需要调整滑动吊鼻装置的位置与销轴对齐,如果不用起重载荷调节机构则直接吊接中间吊耳;

步骤6,使用行车准备吊装;

步骤7,工件放置加工处,使用伸缩把手将压紧装置松开,调节连接调节机构使主体结构可以退出工件后,放置辅助工具存放处,完成整体流程。

## 一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及机加工的加工领域,具体涉及一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法。

### 背景技术

[0002] 当前随着市场对薄壁静叶环工件需求量的上升,对薄壁静叶环工件吊装加工防变形的需求也越来越迫切,目前薄壁静叶环工件的加工吊装都是用卡子的吊具卡住壁厚后用吊带直接吊装,由于吊装过程中,吊带最终汇集于一点,这就致使产品在吊装过程中变形严重。

### 发明内容

[0003] 为解决薄壁静叶环工件现有加工吊装方案中找出防止变形的问题,解决加工吊装的变形问题,本发明提出一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法。

[0004] 为实现上述目的,本发明还提供一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法。

[0005] 一种薄壁静叶环机加工辅助设备,包括主体机构和力均衡机构,主体机构通过绳索与力均衡机构相连接;

所述主体机构包括防护夹持装置,所述防护夹持装置下端设置有底板,工件放置于底板上,所述防护夹持装置上端设置有顶板,所述顶板连接有压紧装置,所述压紧装置穿设所述顶板,所述压紧装置下端连接防护块,用于压紧工件,防止工件滑落变形;

所述力均衡机构包括支撑装置,所述支撑装置中间设置有中间吊耳,所述支撑装置设置有至少两个支撑腿。

[0006] 优选的,所述防护夹持装置的顶板中心设置有第一吊耳,所述第一吊耳与顶板固定连接,所述防护夹持装置底板下表面安装有滑块,所述滑块滑动设置在第一滑轨上,所述第一滑轨安装在底座上,所述第一滑轨两端设置有挡板,所述挡板上表面低于滑块上表面,防止形成干涉。

[0007] 优选的,所述底座安装在型材支撑杆的一端,所述型材支撑杆另一端连接有连接调节机构,所述连接调节机构包括伸缩定位套和内部支撑架,所述伸缩定位套与所述内部支撑架固定连接,所述型材支撑杆和所述伸缩定位套上均设置有定位销孔,所述型材支撑杆和所述伸缩定位套间隙配合,实现伸缩调节。

[0008] 优选的,所述支撑腿上均设置有调节槽,所述调节槽靠近所述支撑装置中间设置为倾斜的;所述调节槽设置为多个半圆槽,所述半圆槽之间均设置有间距,所述半圆槽设置为中空结构,所述半圆槽靠近所述中间吊耳的一端高于所述半圆槽圆心的水平位置,远离所述中间吊耳的一端低于所述半圆槽圆心的水平位置。

[0009] 优选的,所述力均衡机构还包括销轴,所述销轴安装在所述半圆槽上,所述销轴中间滑动设置有绳索,所述销轴在绳索的两端对称安装有旋转套,所述旋转套卡接在所述半圆槽两侧,所述销轴一端设置有凸起,另一端安装有开口销,防止销轴使用过程中脱落。

[0010] 优选的,所述支撑腿上设置有第二滑轨,所述第二滑轨上设置有限位孔,且滑动连接有起重载荷调节机构。

[0011] 优选的,所述起重载荷调节机构包括滑动吊鼻装置和位置调整销,所述滑动吊鼻装置上加工有滑动槽,所述滑动槽与所述第二滑轨滑动配合,所述位置调整销设置为台阶销。

[0012] 优选的,所述位置调整销上设置有弹簧,所述弹簧通过压母锁紧在滑动吊鼻装置的孔内。

[0013] 优选的,所述压紧装置上端设置有伸缩把手,便于操作人员旋紧和松开。

[0014] 本发明还提供一种薄壁静叶环机加工辅助设备使用方法,采用上述一种薄壁静叶环机加工辅助设备实施工件吊装加工时,包括以下步骤:

步骤1,将连接调节机构调节至能放入工件内径的尺寸;

步骤2,放入后,调节连接调节机构,使主体结构防护夹持装置夹持工件,固定主体结构所在的第一滑轨位置,然后使用伸缩把手拧紧每个压紧装置压紧工件;

步骤3,将绳索安装在销轴上,销轴放置在半圆槽的位置,绳索与第一吊耳均竖直对应,保证每处吊装力一致;

步骤4,将旋转套安装在销轴上,然后安装开口销;

步骤5,工件重量超过40吨,需要启用起重载荷调节机构,启用起重载荷调节机构需要调整滑动吊鼻装置的位置与销轴对齐,如果不用起重载荷调节机构则直接吊接中间吊耳;

步骤6,使用行车准备吊装;

步骤7,工件放置加工处,使用伸缩把手将压紧装置松开,调节连接调节机构使主体结构可以退出工件后,放置辅助工具存放处,完成整体流程。

[0015] 本发明的有益之处是:

1. 力均衡机构能有效保证大型薄壁类工件的均衡吊装,有效避免吊装引起的加工工件变形,保证工件精度;

2. 由于主体结构均可独立调节,可吊装各种薄壁件,适应范围广,通用性强;

3. 除薄壁类工件外,还可吊装其他产品,只要吊装主体结构能放入的产品均可吊装,如薄桶带翻边类、长方形产品等;

4. 起重吨位可调节,重量相对轻的工件吊装方便,重量大的工件通过调节后也能满足吊装要求,灵活、方便;

5. 吊具主体机构的主体结构可以反向使用,能满足从外圆方向的吊装需求,通用性强。

## 附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本发明具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本发明的一些实施方式,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。

[0017] 图1为辅助设备整体结构示意图;

图2为主体机构主视图；  
图3为图2中剖视图；  
图4为主体机构俯视图；  
图5为力均衡机构结构示意图；  
图6为图5中A的放大示意图；  
图7为力均衡机构主视图；  
图8为旋转轴套及销轴剖视图；  
图9为连接调节机构俯视图；  
图10为图9中局部剖视图；  
图11为主体机构与连接调节机构连接结构示意图；  
图12为起重载荷调节机构主视图；  
图13为图12中另一方向局部剖视图；  
图14为图13中B的放大示意图  
图15为起重载荷调节机构结构示意图；  
图16为吊装工件示意图。

[0018] 图中,1-主体机构、11-防护夹持装置、111-底板、112-顶板、12-压紧装置、121-防护块、122-伸缩把手;13-第一吊耳、14-第一滑轨、141-滑块、142-挡板、15-调整机构、151-调整手柄、152-丝杠、153-抵接板、154-丝杠支撑座、16-底座、17-型材支撑杆;2-力均衡机构、21-支撑装置、211-支撑腿、22-调节槽、221-半圆槽、23-中间吊耳、24-旋转套、25-销轴、26-开口销;3-连接调节机构、31-伸缩定位套、32-内部支撑架、33-位置定位销、34-定位销孔;4-起重载荷调节机构、41-滑动吊鼻装置、411-滑动槽、42-第二滑轨、421-限位孔、43-位置调整销、44-弹簧、45-压母;5-工件。

### 具体实施方式

[0019] 下面将结合附图对本发明的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例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。

[0020] 在本发明的描述中,需要说明的是,术语“前”“后”“中间”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。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。

[0021] 在本发明的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“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。

[0022] 此外,下面所描述的本发明不同实施方式中所涉及的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互结合。

[0023] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步说明。

[0024] 请参照图1-图16,本发明提供一种薄壁静叶环机加工辅助设备及使用方法,采用方案具体如下:

一种薄壁静叶环机加工辅助设备,包括主体结构1、连接调节机构3、力均衡机构2、起重载荷调节机构4等部件。

[0025] 主体结构1包括防护夹持装置11,防护夹持装置11下端设置有底板111,底板111上端面设置为防护材料的,上端设置有顶板112,顶板112连接有压紧装置12和第一吊耳13,第一吊耳13位于顶板112的中间位置与顶板112固定连接,第一吊耳13通过绳索与力均衡机构2相连接,压紧装置12优选为两个设置在第一吊耳13的两侧,压紧装置12下端连接防护块121,两者之间可相互转动,压紧装置12下压过程中防护块121与工件5之间不产生相对位移,有效保护工件5加工表面,工件5下表面与底板111接触,上表面与防护块121接触,这样能有效保护工件5的加工表面不被损伤,压紧装置12上端设置有伸缩把手122,伸缩把手122带动压紧装置12的升降,方便操作人员旋紧和松开,可夹持厚度20mm-100mm之间的工件5,适应范围广,通用性强,底板111下表面安装有滑块141,滑块141滑动设置在第一滑轨14上,第一滑轨14安装在主体结构1的底座16上,底座16安装在型材支撑杆17的一端,第一滑轨14两端设置有挡板142,防止滑块141脱轨,挡板142上表面低于滑块141上表面,防止挡板142与底板111形成干涉,防护夹持装置11可前后调节范围在0-300mm之间,控制第一滑轨14移动设置有调整机构15,调整机构15包括调整手柄151、丝杠152、抵接板153、丝杠支撑座154;丝杠支撑座154固定在型材支撑杆17上,丝杠支撑座154对丝杠152进行支撑,与丝杠152接触的位置设置有螺纹,螺纹与丝杠152配合,丝杠152与抵接板153螺纹连接,抵接板153与防护夹持装置11后端焊接,丝杠支撑座154与型材支撑杆17活动连接,调整手柄151调整丝杠152的长度,丝杠152带动防护夹持装置11前后滑动,滑动到合适位置后,防护夹持装置11夹持工件5,丝杠152具有自锁功能,这样就防止滑块141在吊装时滑动;调整手柄151可替换为气缸、电机等,控制滑块141在第一滑轨14上的移动,每个防护夹持装置11都可单独移动,因此能够满足工件5的吊装需求。

[0026] 防护夹持装置11也可以单独从主体结构1上拆下使用,拓展使用范围,由原来的只能吊装内孔,变为可以吊装方板类产品,防护夹持装置11也可以反装,变为可以吊装外圆,适用范围广,通用性好,使用更便捷。

[0027] 力均衡机构2包括支撑装置21,支撑装置21为该机构的主体,由合金钢板焊接组成,刚性足、承重大;支撑装置21设置有中间吊耳23,优选设置四个支撑腿211,支撑腿211上均设置有调节槽22,调节槽22至支撑腿211下端为中空结构,调节槽22靠近中间吊耳23设置为倾斜的;调节槽22设置有多个半圆槽221,半圆槽221之间均设置有间距,两个相邻的半圆槽221的间距中间设置有隔板,防止调节槽22变形,增加调节槽22的承重载荷,半圆槽221靠近中间吊耳23的一端高于半圆槽221圆心的水平位置,远离中间吊耳23的一端低于半圆槽221圆心的水平位置,力均衡机构2还包括销轴25,销轴25安装在半圆槽221上,销轴25中间滑动设置有绳索,销轴25在绳索的两端对称安装有旋转套24,旋转套24卡接在半圆槽221两侧,销轴25一端设置有凸起,另一端安装有开口销26,防止销轴25使用过程中脱落,可以保证更换旋转套24和销轴25位置时更为便捷,旋转套24以及销轴25在重力作用下往中间吊耳23侧移动,而靠近中间吊耳23的一端的半圆槽221的槽边沿高于半径,刚好能卡住旋转套

24, 让其更加稳定。旋转套24和销轴25之间为间隙配合, 绳索安装及使用过程中, 均可带动销轴25的旋转, 有效保护绳索不受损伤。旋转套24的材料比支撑腿211以及销轴25的硬度低, 使用过程中可以有效保护其他部位不受损伤, 当旋转套24损坏后仅更换旋转套24即可, 降低吊具的维护成本, 力均衡机构2之所以能起到均衡力的作用, 是因为起重过程中, 可有效将吊钩单处力均匀的分散到支撑腿211处, 而且销轴25位于第一吊耳13的正上方, 这样保证工件5吊装时, 每处工件5起重位置所有的力都是竖直向上的, 不会产生向圆心挤的力, 从而保证工件5的吊装夹持的稳定性以及防止工件5变形; 吊装工件5时, 可以通过挪动旋转套24和销轴25的位置来保证销轴25位于第一吊耳13的正上方从而保证绳索处于竖直状态, 保证每个吊装点作用在工件5上的力是均衡, 保证吊装过程中不产生变形。

[0028] 型材支撑杆17另一端连接有连接调节机构3, 连接调节机构3包括伸缩定位套31和内部支撑架32, 伸缩定位套31与内部支撑架32固定连接, 型材支撑杆17和伸缩定位套31上均设置有定位销孔34, 型材支撑杆17和伸缩定位套31间隙配合, 实现伸缩调节, 调节到合适位置后, 通过位置定位销33进行位置固定。为了保证吊装过程中的安全可靠, 位置定位销33设置为螺纹加销组合的形式, 下端为销结构能有效保证定位的准确性, 上端为螺纹结构保证销的稳定性, 防止销脱落。为了更好的适应不同直径产品的需求, 该部分直径方向有效调节范围为0-1000mm之间, 再加上主体机构1的单边0-300mm调节范围, 直径方向总调节范围可达到0-1600mm。

[0029] 起重载荷调节机构4包括滑动吊鼻装置41和位置调整销43, 滑动吊鼻装置41下端加工有滑动槽411, 滑动槽411与第二滑轨42滑动配合, 位置调整销43设置为台阶销, 位置调整销43上设置有弹簧44, 弹簧44通过压母45锁紧在滑动吊鼻装置41的孔内, 每次需要调整起重载荷调节机构4的位置时, 将位置调整销43从限位孔421拔起即可让整个机构来回滑动调整位置, 滑动到合适位置后, 位置调整销43会在弹簧44的作用下自动插入第二滑轨42滑轨面上的限位孔421内, 限位孔421配合位置调整销43紧固的方式方便了操作者调整滑动吊鼻装置41的位置。当滑动吊鼻装置41位置在销轴25的正上方时, 该吊具的起重能力达到最大值。相反, 当起重载荷调节机构4的滑动吊鼻装置41与销轴25位置离得越远, 吊装的吊装力越小。如果使中间吊耳23吊装时, 整个吊具的起重能力是最小的; 当然, 中间吊耳23起吊也是最方便的吊装方式, 只要工件5重量未超出40吨, 使用中间吊耳23吊装最为方便。

#### 实施例1

[0030] 本发明吊装工件5的内径具体工作步骤:

步骤1, 将连接调节机构3调节至能放入工件5内径的尺寸;

步骤2, 放入后, 调节连接调节机构3, 使防护夹持装置11夹持工件5, 固定主体机构1所在第一滑轨14的位置, 然后使用伸缩把手122拧紧每个压紧装置12压紧工件5;

步骤3, 将绳索安装在销轴25上, 销轴25放置在半圆槽221的位置, 绳索与第一吊耳13的位置均竖直对应, 保证每处吊装力一致;

步骤4, 将旋转套24安装在销轴25上, 然后安装开口销26防止销轴25使用过程中滑落;

步骤5, 工件5重量超过40吨, 需要启用起重载荷调节机构4, 启用起重载荷调节机构4, 需要调整滑动吊鼻装置41的位置与销轴25对齐, 如果不用起重载荷调节机构4则直接吊接中间吊耳23;

步骤6,使用行车准备吊装;

步骤7,工件5放置加工处,使用伸缩把手122将压紧装置12松开,调节连接调节机构3使主体机构1可以退出工件5后,将工件5放置辅助工具存放处,完成整体流程。

实施例2

[0031] 本发明吊装工件5的外径具体工作步骤:

步骤1,防护夹持装置11反装夹持工件5,然后使用伸缩把手122拧紧每个压紧装置12压紧工件5上下表面,满足工件5不会松动掉落即可;

步骤2:安装第一滑轨14与连接调节机构3,连接调节机构3支撑工件5,

步骤3,将绳索安装在销轴25上,销轴25放置在半圆槽221的位置,绳索与第一吊耳13的位置均竖直对应,保证每处吊装力一致;

步骤4,将旋转套24安装在销轴25上,然后安装开口销26,防止销轴25使用过程中滑落;

步骤5,工件5重量超过40吨,需要启用起重载荷调节机构4,启用起重载荷调节机构4,调整滑动吊鼻装置41的位置与销轴25对齐,如果不需要启用起重载荷调节机构4则直接吊接中间吊耳23;

步骤6,使用行车准备吊装;

步骤7,工件5放置加工处,使用伸缩把手122将压紧装置12松开,将连接调节机构3拆卸,将工件5放置辅助工具存放处,完成整体流程。

[0032] 以上所述仅是本公开的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本公开将不会被限制于本文所述的实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

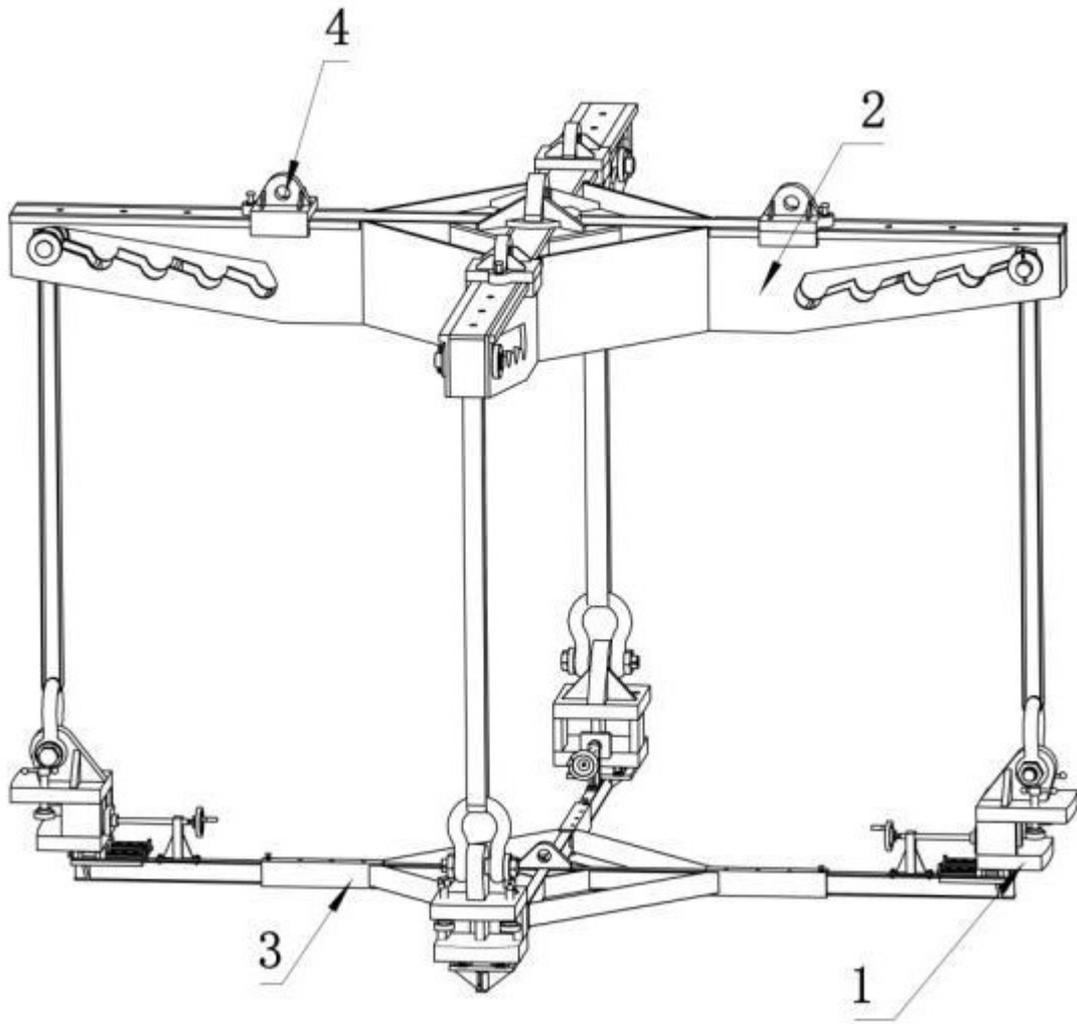


图 1

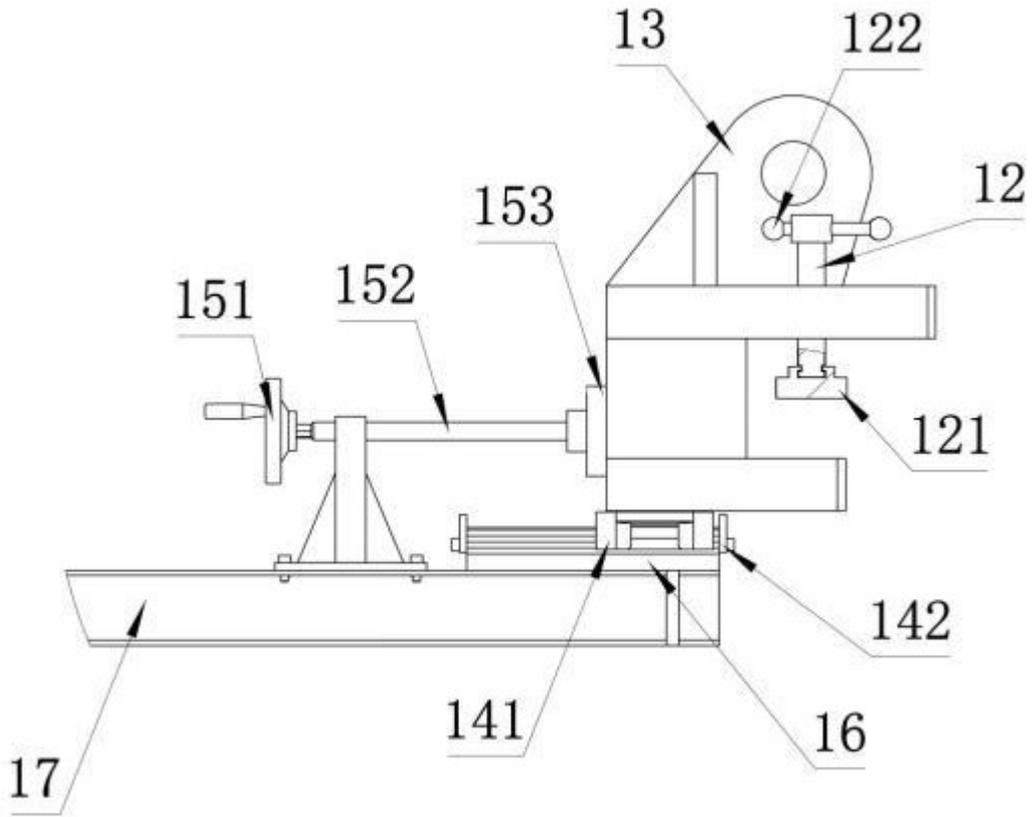


图 2

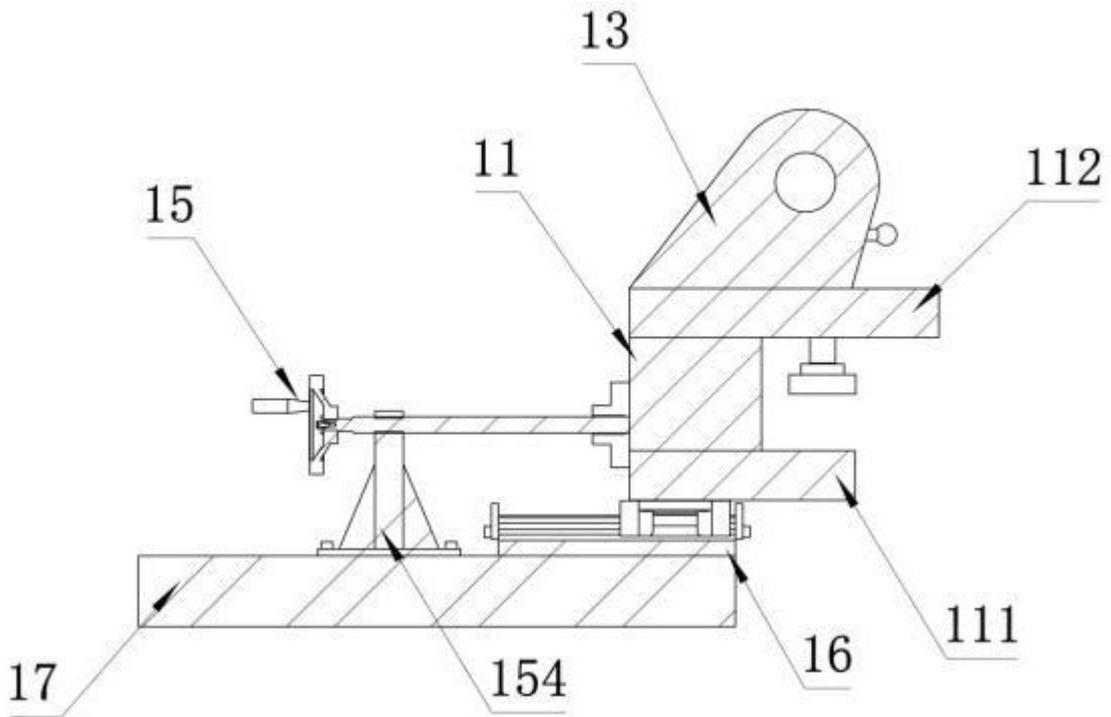


图 3

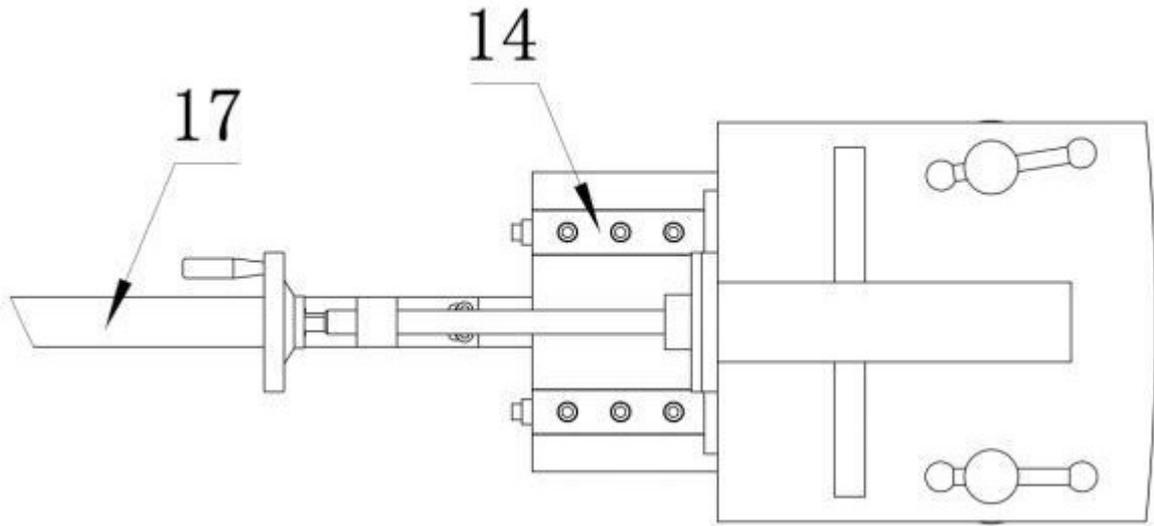


图 4

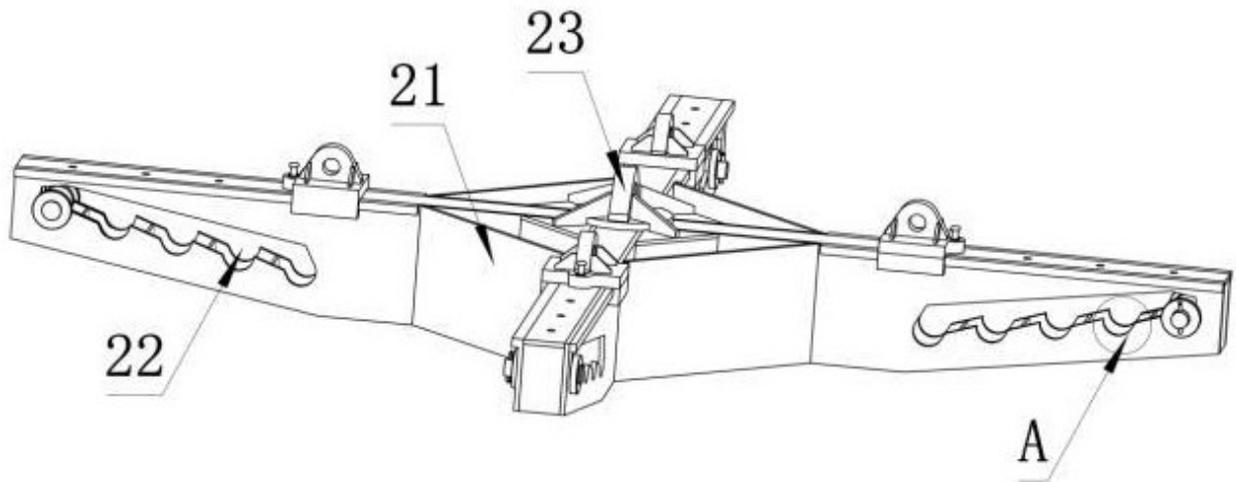


图 5

221

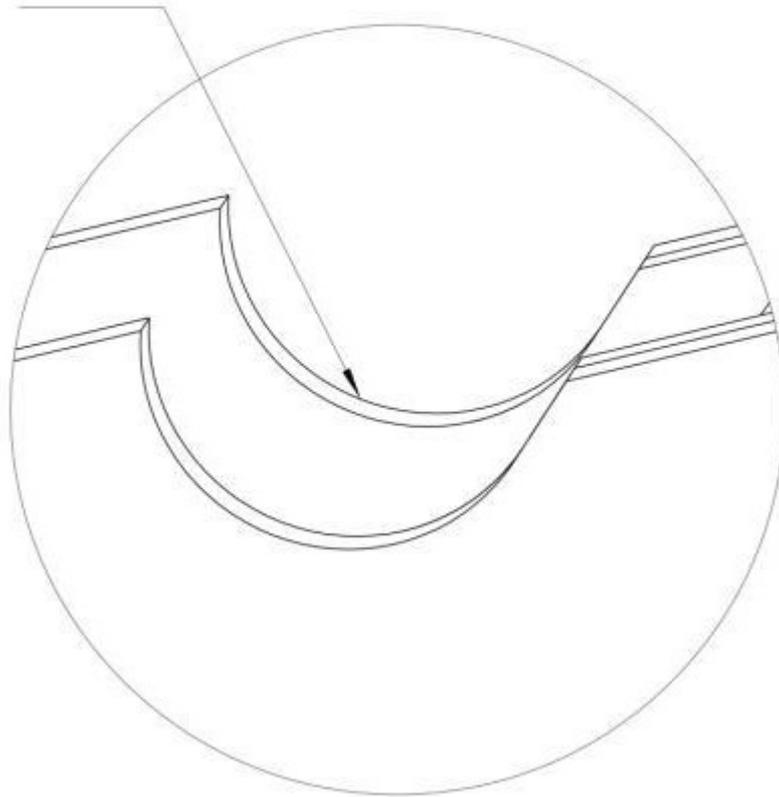


图 6

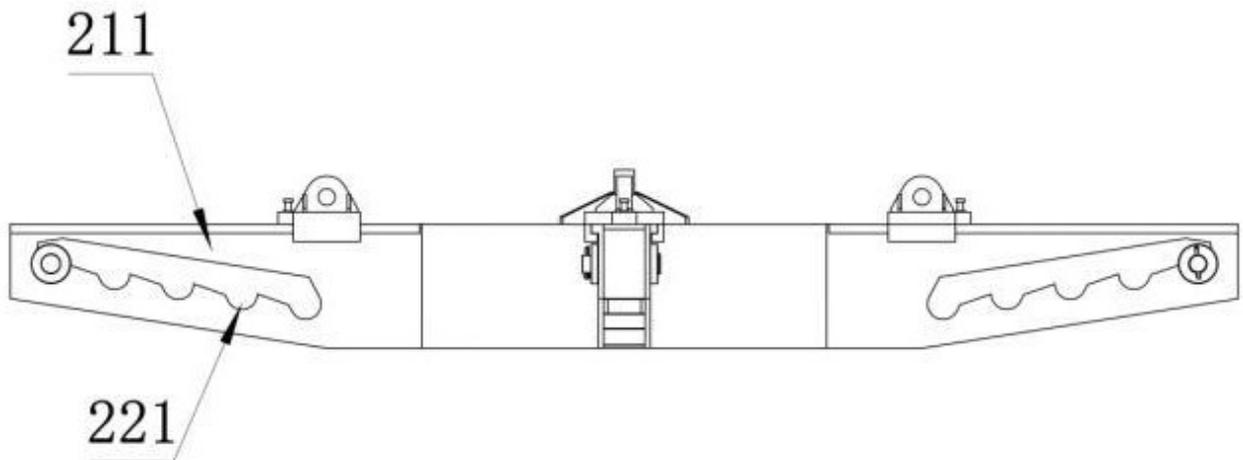


图 7

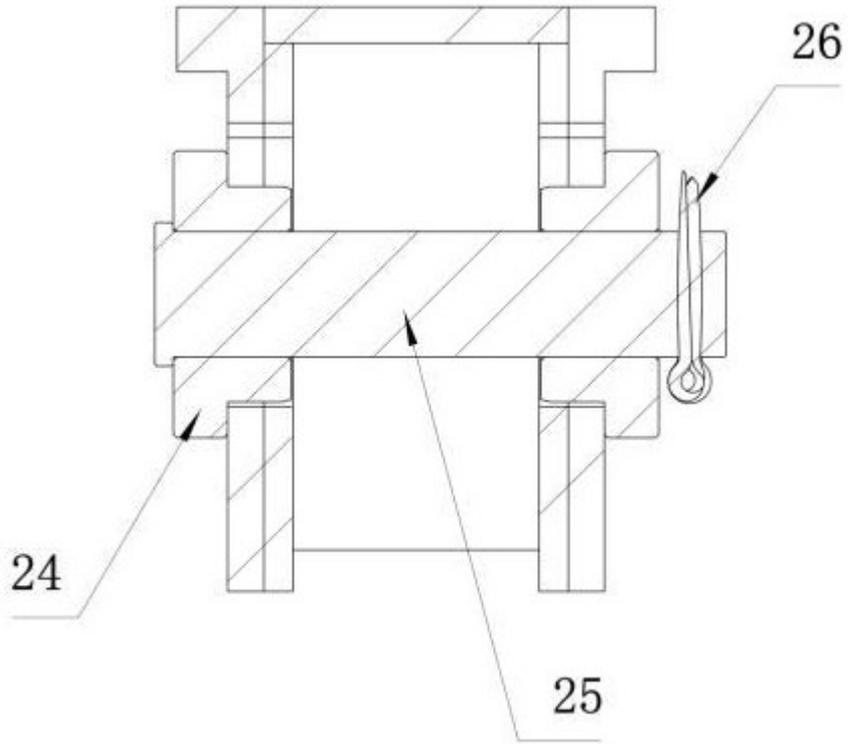


图 8

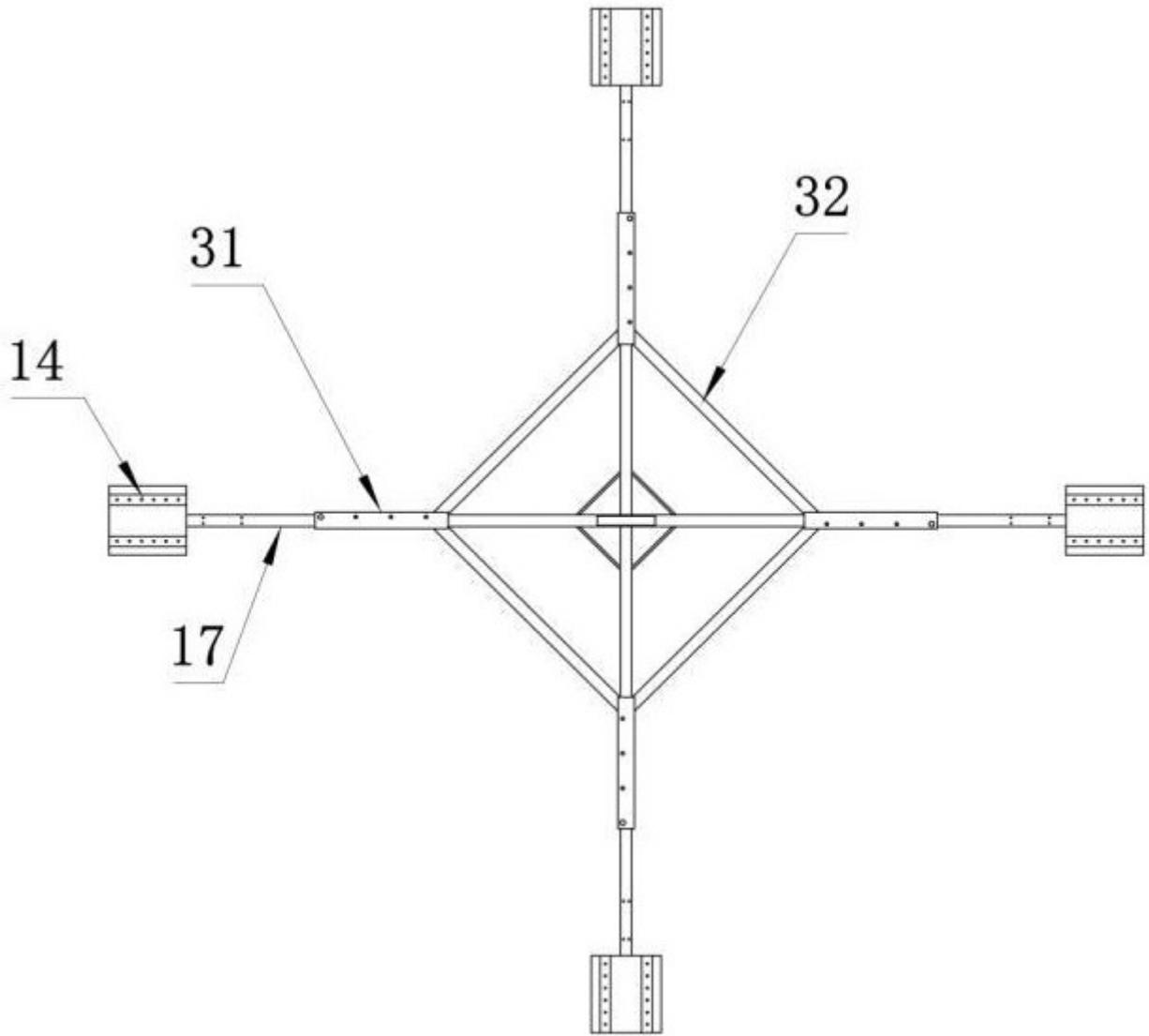


图 9

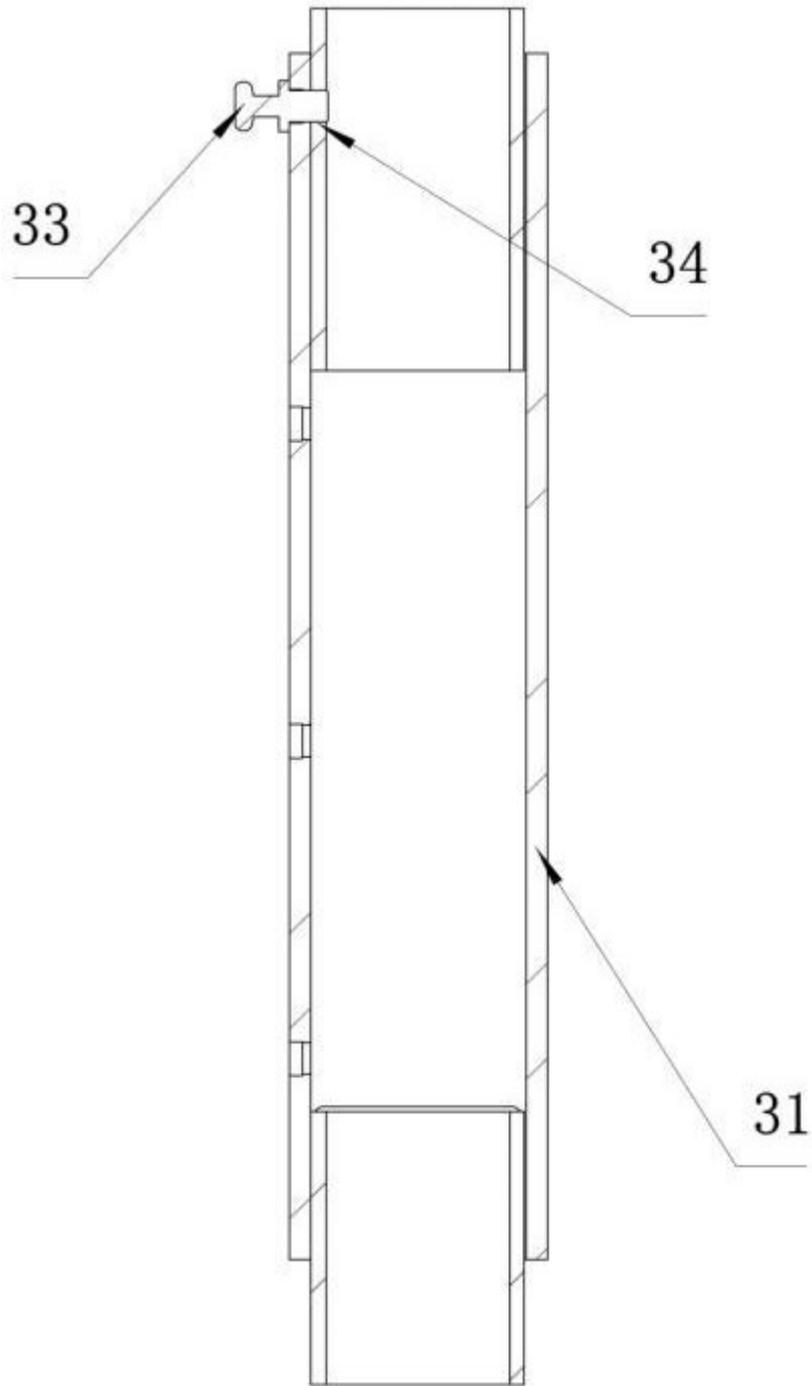


图 10

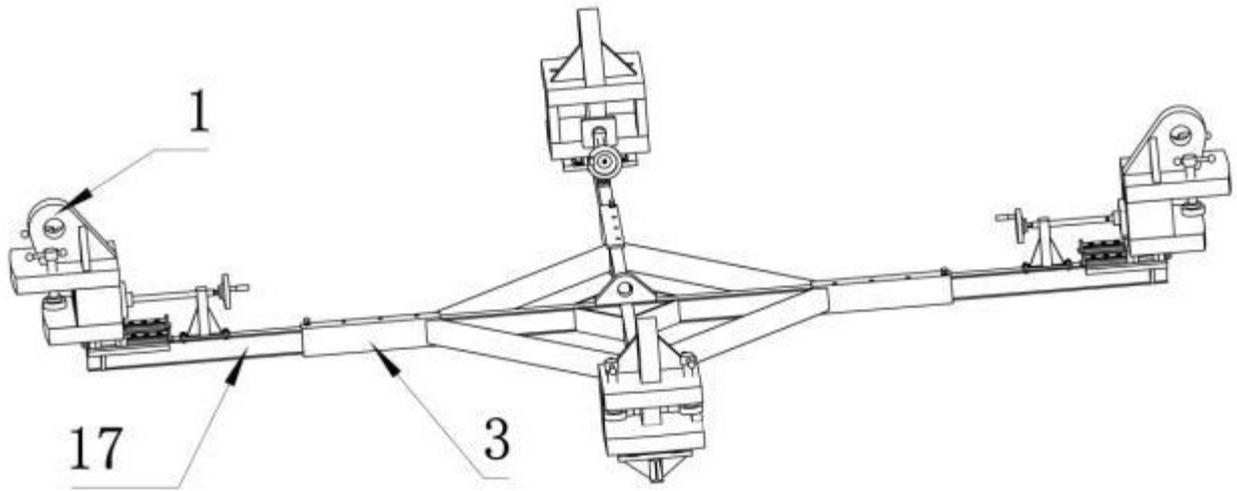


图 11

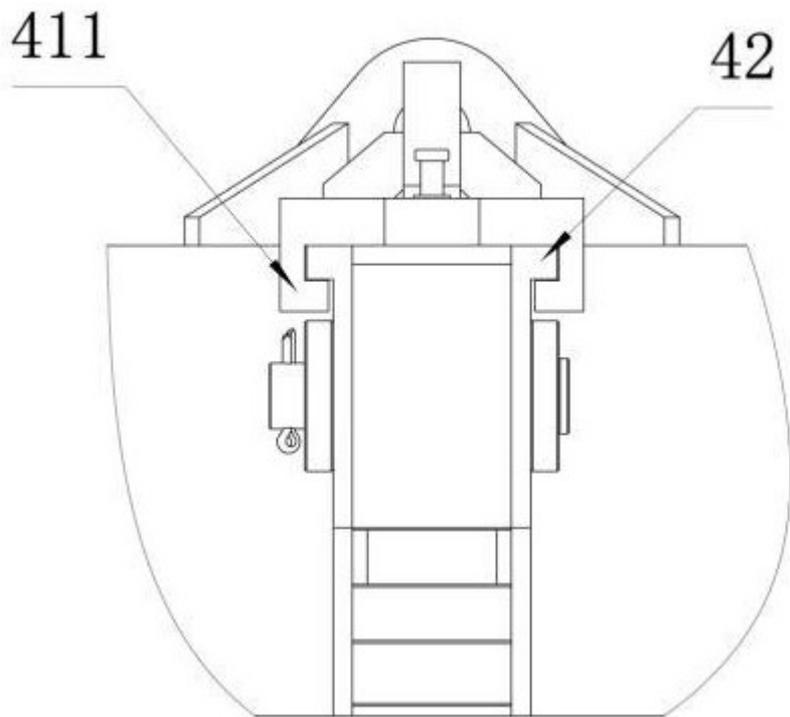


图 12

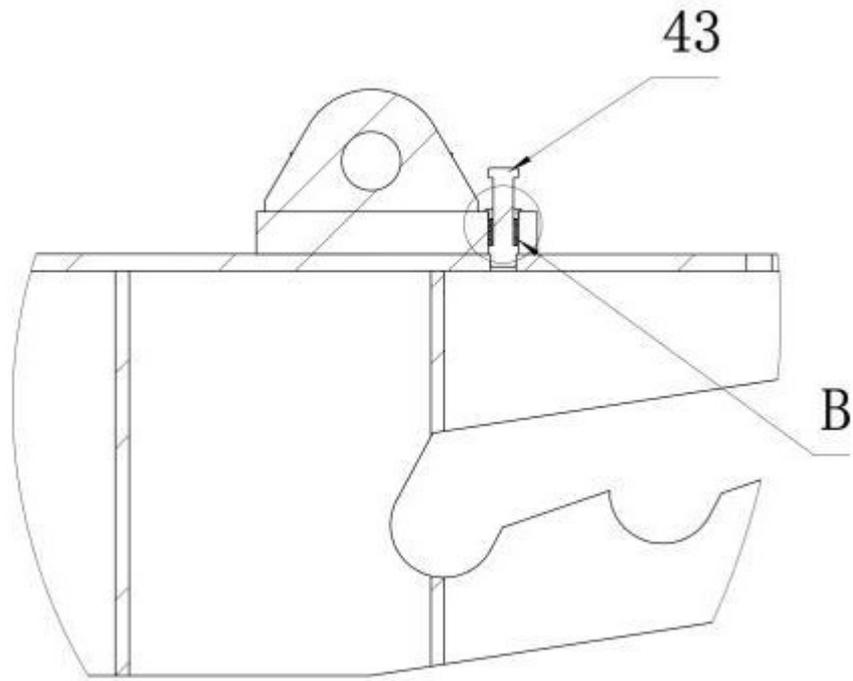


图 13

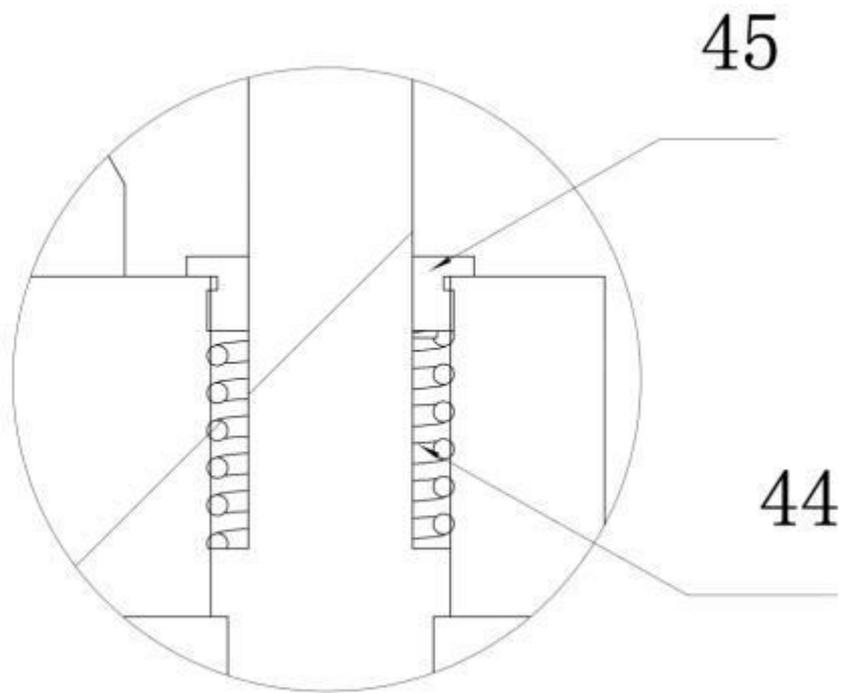


图 14

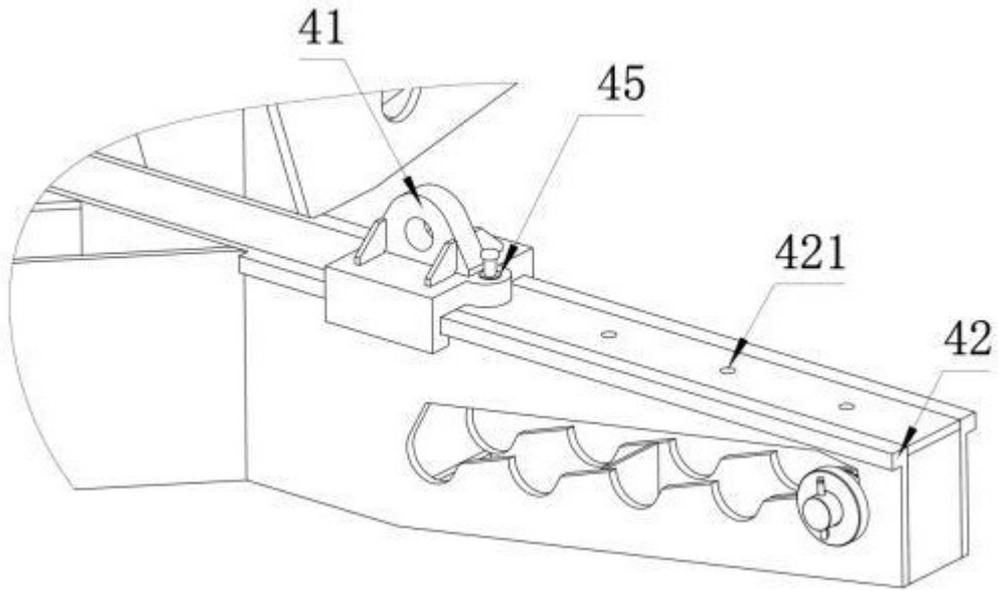


图 15

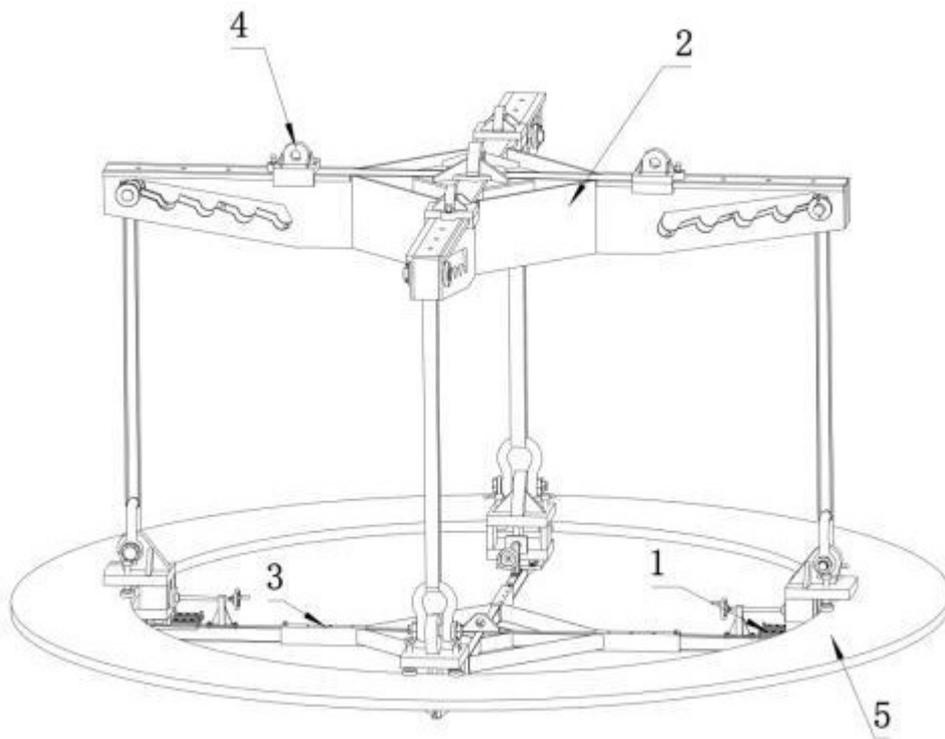


图 16