



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109807579 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201711155178.3

(22)申请日 2017.11.20

(71)申请人 中国科学院沈阳自动化研究所  
地址 110016 辽宁省沈阳市东陵区南塔街  
114号

(72)发明人 杜劲松 尹健 杨旭 常凯

(74)专利代理机构 沈阳科苑专利商标代理有限公司 21002

代理人 白振宇

(51) Int. Cl.

B23P 19/00(2006.01)

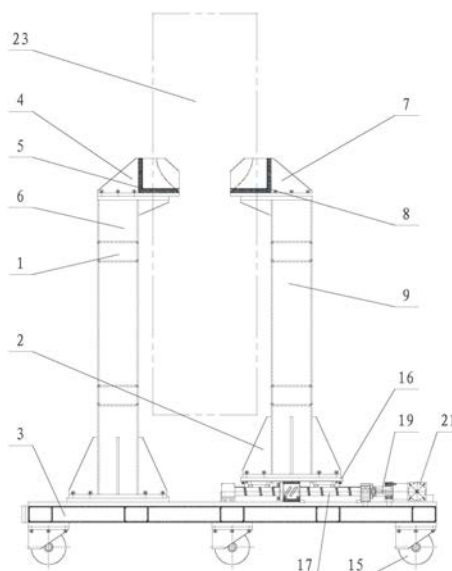
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

## (54)发明名称

一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘

## (57)摘要

本发明涉及一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,固定夹持支架的一端安装在移动基座部分上,另一端设有固定夹持工装;移动基座安装于移动基座部分上,滚珠丝杠转动连接于移动基座上,移动基板与滚珠丝杠上螺纹连接的丝母相连,移动夹持支架的一端安装在移动基板上,另一端设有移动夹持工装;滚珠丝杠通过安装在移动基座上的动力输出单元驱动旋转,通过丝母带动移动基板沿滚珠丝杠的轴向往复移动,进而带动移动基板上的移动夹持支架和移动夹持工装移动,移动夹持工装与固定夹持工装共同夹紧涡轮泵。本发明夹持自适应调节、自动判断夹持状态、对错误夹持自动报警、加持力可调,适用对夹持力有严格要求的多品种大质量产品的夹持移载工作。



1. 一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:包括夹持固定部分(1)、夹持移动部分(2)及移动基座部分(3),其中夹持固定部分(1)包括固定夹持工装(4)及固定夹持支架(6),该固定夹持支架(6)的一端安装在所述移动基座部分(3)上,另一端设有固定夹持工装(4);所述夹持移动部分(2)包括移动夹持工装(7)、移动夹持支架(9)、移动基板(16)、滚珠丝杠(17)、移动基座(22)及动力输出单元,该移动基座(22)安装于所述移动基座部分(3)上,滚珠丝杠(17)转动连接于移动基座(22)上,所述移动基板(16)与该滚珠丝杠(17)上螺纹连接的丝母相连,所述移动夹持支架(9)的一端安装在该移动基板(16)上,另一端设有移动夹持工装(7);所述滚珠丝杠(17)通过安装在移动基座(22)上的动力输出单元驱动旋转,通过所述丝母带动移动基板(16)沿滚珠丝杠(17)的轴向往复移动,进而带动该移动基板(16)上的移动夹持支架(9)和移动夹持工装(7)移动,该移动夹持工装(7)与所述固定夹持工装(4)共同夹紧涡轮泵(23)。

2. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:所述固定夹持工装(4)上安装有固定夹持工装垫(5),该固定夹持工装垫(5)与固定夹持工装(4)构成夹持接触部分,在夹持所述涡轮泵(23)时与涡轮泵(23)接触。

3. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:所述移动夹持工装(7)上安装有移动夹持工装垫(8),该移动夹持工装垫(8)与移动夹持工装(7)构成夹持接触部分,在夹持所述涡轮泵(23)时与涡轮泵(23)接触。

4. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:所述滚珠丝杠(17)的两侧均设有安装在移动基座(22)上的直线导轨(18),所述移动基板(16)的两侧分别与两侧直线导轨(18)上的滑块两连。

5. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:所述动力输出单元包括伺服电机(20)、伺服电机减速器(21)及联轴器(19),该伺服电机(20)与伺服电机减速器(21)串联连接,再通过所述联轴器(19)与滚珠丝杠(17)串联,带动所述滚珠丝杠(17)旋转。

6. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:还包括位移传感器机构(10),该位移传感器机构(10)的传感器本体(24)通过配套支架固定于所述移动基座部分(3)上,所述位移传感器机构(10)的传感器晃块(25)通过连接支架固定于移动基板(16)的一侧,通过该移动基板(16)的移动带动所述传感器晃块(25)运动,通过所述位移传感器机构(10)对夹持移动部分(2)所处位置进行读数监控。

7. 根据权利要求1所述基于夹持自适应调节的可移动重载托盘,其特征在于:所述移动基座部分(3)包括X运动限位块(11)、基座(12)、动力控制快换组合模块(13)、Y运动限位块(14)及重载万向轮(15),该基座(12)的下表面安装有便于所述可移动重载托盘移动的重载万向轮(15),所述X运动限位块(11)安装在基座(12)头部前端,在该基座(12)的两侧均安装有Y运动限位块(14);所述动力控制快换组合模块(13)平放安装于基座(12)的上表面后部。

## 一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘

### 技术领域

[0001] 本发明涉及对于火箭发动机装配中涡轮泵进行夹持移载的工装,具体地说是一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘。

### 背景技术

[0002] 火箭是航天运载最重要的载体,火箭发动机的正常工作直接关系到火箭发射的成败,而火箭发动机中推力室与涡轮泵的正确装配又是火箭发动机装配中最重要的一环,对于涡轮泵夹持移载是保证其正确装配的基础,所以对于涡轮泵的正确夹持及装配用移载是对整个火箭发动机装配的重要保障。

[0003] 对于涡轮泵的夹持及移载工作,传统的做法是人工借助天吊将涡轮泵吊装到简易涡轮泵支撑架上,架稳涡轮泵后,托拉其下简易平板车移动至装配区域。由于涡轮泵质量大,其本身又易受伤害,人工装卡效率低下,易伤到涡轮泵,并存在安全隐患。

### 发明内容

[0004] 针对传统涡轮泵的夹持及移载工作存在的夹持准确度差、本体易受伤害、装卡效率低以及存在安全隐患等诸多不足,本发明的目的在于提供一种基于夹持自适应调节的可移动重载托盘。该可移动重载托盘可根据不同规格尺寸涡轮泵由夹持固定部分、夹持移动部分的配合完成高精度夹紧,而后通过移动基座部分完成夹持移载的夹持伺服调整。

[0005] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0006] 本发明包括夹持固定部分、夹持移动部分及移动基座部分,其中夹持固定部分包括固定夹持工装及固定夹持支架,该固定夹持支架的一端安装在所述移动基座部分上,另一端设有固定夹持工装;所述夹持移动部分包括移动夹持工装、移动夹持支架、移动基板、滚珠丝杠、移动基座及动力输出单元,该移动基座安装于所述移动基座部分上,滚珠丝杠转动连接于移动基座上,所述移动基板与该滚珠丝杠上螺纹连接的丝母相连,所述移动夹持支架的一端安装在该移动基板上,另一端设有移动夹持工装;所述滚珠丝杠通过安装在移动基座上的动力输出单元驱动旋转,通过所述丝母带动移动基板沿滚珠丝杠的轴向往复移动,进而带动该移动基板上的移动夹持支架和移动夹持工装移动,该移动夹持工装与所述固定夹持工装共同夹紧涡轮泵;

[0007] 其中:所述固定夹持工装上安装有固定夹持工装垫,该固定夹持工装垫与固定夹持工装构成夹持接触部分,在夹持所述涡轮泵时与涡轮泵接触;所述移动夹持工装上安装有移动夹持工装垫,该移动夹持工装垫与移动夹持工装构成夹持接触部分,在夹持所述涡轮泵时与涡轮泵接触;

[0008] 所述滚珠丝杠的两侧均设有安装在移动基座上的直线导轨,所述移动基板的两侧分别与两侧直线导轨上的滑块两连;

[0009] 所述动力输出单元包括伺服电机、伺服电机减速器及联轴器,该伺服电机与伺服电机减速器串联连接,再通过所述联轴器与滚珠丝杠串联,带动所述滚珠丝杠旋转;

[0010] 本发明还包括位移传感器机构,该位移传感器机构的传感器本体通过配套支架固定于所述移动基座部分上,所述位移传感器机构的传感器晃块通过连接支架固定于移动基板的一侧,通过该移动基板的移动带动所述传感器晃块运动,通过所述位移传感器机构对夹持移动部分所处位置进行读数监控;

[0011] 所述移动基座部分包括X运动限位块、基座、动力控制快换组合模块、Y运动限位块及重载万向轮,该基座的下表面安装有便于所述可移动重载托盘移动的重载万向轮,所述X运动限位块安装在基座头部前端,在该基座的两侧均安装有Y运动限位块;所述动力控制快换组合模块平放安装于基座的上表面后部。

[0012] 本发明的优点与积极效果为:

[0013] 1. 本发明在满足工艺要求及机械性能的条件下,避免不必要设计,并整合多种功能于同一机构,使本发明造价成本低廉。

[0014] 2. 本发明设计结构合理,保证功能实现的条件没有多余结构,所以本发明结构简单。

[0015] 3. 本发明结构巧妙,在夹持托稳、移动的过程中全部实现自动化动作,无需人工辅助操作。

[0016] 4. 本发明的夹持移动机构通过伺服系统的带动控制相对夹持固定机构之间的距离,以及伺服系统扭矩的设定从而达到夹紧及夹紧力的控制。

[0017] 5. 本发明通过伺服系统扭矩的反馈以及位移传感器示数的读取的关联比较完成对于夹持是否正确的判断。

## 附图说明

[0018] 图1为本发明的结构主视图;

[0019] 图2为本发明的结构左视图;

[0020] 图3为本发明的结构俯视图;

[0021] 其中:1为夹持固定部分,2为夹持移动部分,3为移动基座部分,4为固定夹持工装,5为固定夹持工装垫,6为固定夹持支架,7为移动夹持工装,8为移动夹持工装垫,9为移动夹持支架,10为位移传感器机构,11为X运动限位块,12为基座,13为动力控制快换组合模块,14为Y运动限位块,15为重载万向轮,16为移动基板,17为滚珠丝杠,18为直线导轨,19为联轴器,20为伺服电机,21为伺服电机减速器,22为移动基座,23为涡轮泵,24为传感器本体,25为传感器晃块。

## 具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明作进一步详述。

[0023] 如图1~3所示,本发明包括夹持固定部分1、夹持移动部分2及移动基座部分3,其中夹持固定部分1包括固定夹持工装4、固定夹持工装垫5及固定夹持支架6,夹持移动部分2包括移动夹持工装7、移动夹持工装垫8、移动夹持支架9、位移传感器机构10、移动基板16、滚珠丝杠17、直线导轨18、动力输出单元及移动基座22,移动基座部分3包括X运动限位块11、基座12、动力控制快换组合模块13、Y运动限位块14及重载万向轮15。

[0024] 固定夹持工装垫5通过螺钉连接固定于固定夹持工装4上,与固定夹持工装4构成

夹持接触部分,在夹持涡轮泵23时与涡轮泵23接触;而夹持接触部分通过固定夹持工装4,使用螺钉连接于固定夹持支架6的一端、构成一体,整体夹持固定部分1通过固定夹持支架6的另一端(底部)螺栓连接于移动基座部分3的基座12上。

[0025] 移动基座22固定安装于移动基座部分3的基座12上,在固定前,可调整移动基座22在基座12上的位置,以适应不同规格尺寸的涡轮泵23;待位置调节好后,固定即可。滚珠丝杠17转动连接于移动基座22上,移动基板16与该滚珠丝杠17上螺纹连接的丝母通过螺相连,保证动力输出使移动部分进行伺服移动。在滚珠丝杠17的左右两侧均设有固定安装在移动基座22上的直线导轨18,两侧的直线导轨18均与滚珠丝杠17相平行且等距;移动基板16的两侧分别通过螺栓与两侧直线导轨18上的滑块相连,保证上述连接整体可沿直线导轨移动。伺服电机20与伺服电机减速器21通过螺栓串联在一起,而后通过联轴器19与滚珠丝杠17串联,动力输出单元通过伺服电机20上的连接座及滚珠丝杠17上的连接座固定于移动基座22之上。

[0026] 移动夹持工装垫8通过螺钉连接固定于移动夹持工装7上,与移动夹持工装7构成另一个夹持接触部分,在夹持涡轮泵23时与涡轮泵23接触,移动夹持工装7与固定夹持工装4共同夹紧涡轮泵23;而夹持接触部分通过移动夹持工装7,使用螺钉连接于移动夹持支架9的另一端、构成一体,移动夹持支架9的一端安装在移动基板16上。

[0027] 位移传感器机构10中的传感器本体24通过配套支架固定于移动基座部分3的基座12上,位移传感器机构10的传感器晃块25通过连接支架固定于移动基板16的一侧,通过该移动基板16的移动带动传感器晃块25运动,通过位移传感器机构10对夹持移动部分2所处位置进行读数监控。

[0028] 重载万向轮15通过螺栓与基座12下表面相连,便于可移动重载托盘移动。X运动限位块11通过螺栓固定于基座12的头部前端,在该基座12的左右两侧均通过螺栓安装有Y运动限位块14。动力控制快换组合模块13通过螺栓平放安装于基座12的上表面后部,起到快换接头的作用。

[0029] 本发明的位移传感器机构10为市购产品,购置于巴鲁夫公司,型号为BTL6-A310-M400-A1-S115//BTL6-A-MF01-A-43。

[0030] 本发明的工作原理为:

[0031] 本发明通过夹持架机构伺服移动,精确调整夹持固定机构与夹持移动机构之间位置关系,配合位移传感器数值读取以及伺服电机扭矩反馈值的综合比较判断,对夹持进行自适应调节,从而保证正确的夹持持状态。具体操作为:

[0032] 1. 本发明基于夹持自适应调节的可移动重载托盘移动至工作位置;

[0033] 2. 伺服电机20驱动,通过伺服电机减速器21、联轴器19将运动传递给滚珠丝杠17,通过丝母带动移动基板16沿滚珠丝杠17的轴向移动,移动基板16在直线导轨18运动,将夹持移动部分2张开至待夹持位置;

[0034] 3. 涡轮泵23自动吊置于本发明夹持固定部分1、夹持移动部分2之间待夹持位置;

[0035] 4. 伺服电机20继续驱动,通过伺服电机减速器21、联轴器19将运动传递给滚珠丝杠17,通过丝母带动移动基板16沿滚珠丝杠17的轴向移动,移动基板16在直线导轨18运动,将夹持移动部分2逐渐向夹持固定部分1靠拢,并由固定夹持工装垫5及移动夹持工装垫8贴紧涡轮泵夹持部位;

[0036] 5. 在步骤4的同时,位移传感器机构10实时读取相关位置数据,伺服电机实时反馈扭矩输出值;

[0037] 6. 当固定夹持工装垫5及移动夹持工装垫8贴紧涡轮泵23夹持部位后,伺服电机20继续扭矩输出使贴紧变得更紧密,直至到达设定扭矩值,当达到设定扭矩值时,判断位移传感器机构10读数是否为夹持正确位置,如是则进行下面步骤,如否则判定夹持故障,进行报警;

[0038] 7. 为保证涡轮泵23本体不受大压力伤害,与涡轮泵23本体实际接触的为软性材质的固定夹持工装垫5及移动夹持工装垫8,即保证涡轮泵23本体不因硬质物体压力接触损害,亦因软性材质的可恢复变形性保证压力接触的充分性,在步骤6中,若位移传感器机构10读数在正确位置区间,但伺服电机20扭矩反馈过大,表明夹持力过大,此时反馈给伺服电机20微量调整至设定扭矩,当位移传感器机构10读数在正确位置区间,但伺服电机20扭矩反馈过小,此时表明夹紧未到位,此时反馈给伺服电机20微量调整至设定扭矩,从而达到自适应夹持调节的目的,保证夹持的正确进行;

[0039] 8. 夹持有涡轮泵23的托盘移动至装配位置;

[0040] 9. 伺服电机20驱动,通过伺服电机减速器21、联轴器19将运动传递给滚珠丝杠17,通过丝母带动移动基板16沿滚珠丝杠17的轴向移动,移动基板16在直线导轨18运动,将夹持移动部分2张开至移出准备位置;

[0041] 10. 外部装配用机械手将涡轮泵23夹紧;

[0042] 11. 伺服电机20继续驱动,通过伺服电机减速器21、联轴器19将运动传递给滚珠丝杠17,通过丝母带动移动基板16沿滚珠丝杠17的轴向移动,移动基板16在直线导轨18运动,将夹持移动部分2完全张开;

[0043] 12. 外部装配用机械手将涡轮泵23移出托盘;

[0044] 13. 本发明托盘完成全部工作,移动至工作待命位置,等待下一装配任务。

[0045] 本发明可完成对于不同型号涡轮泵的准确夹持,对夹持位置,夹持力均有判断,在保证安全且不伤及涡轮泵本体的前提吸,可准确、高效的对涡轮泵进行夹持移载,大幅提升了夹持移载的工作效率,满足了安全生产及高效率装配生产的要求。

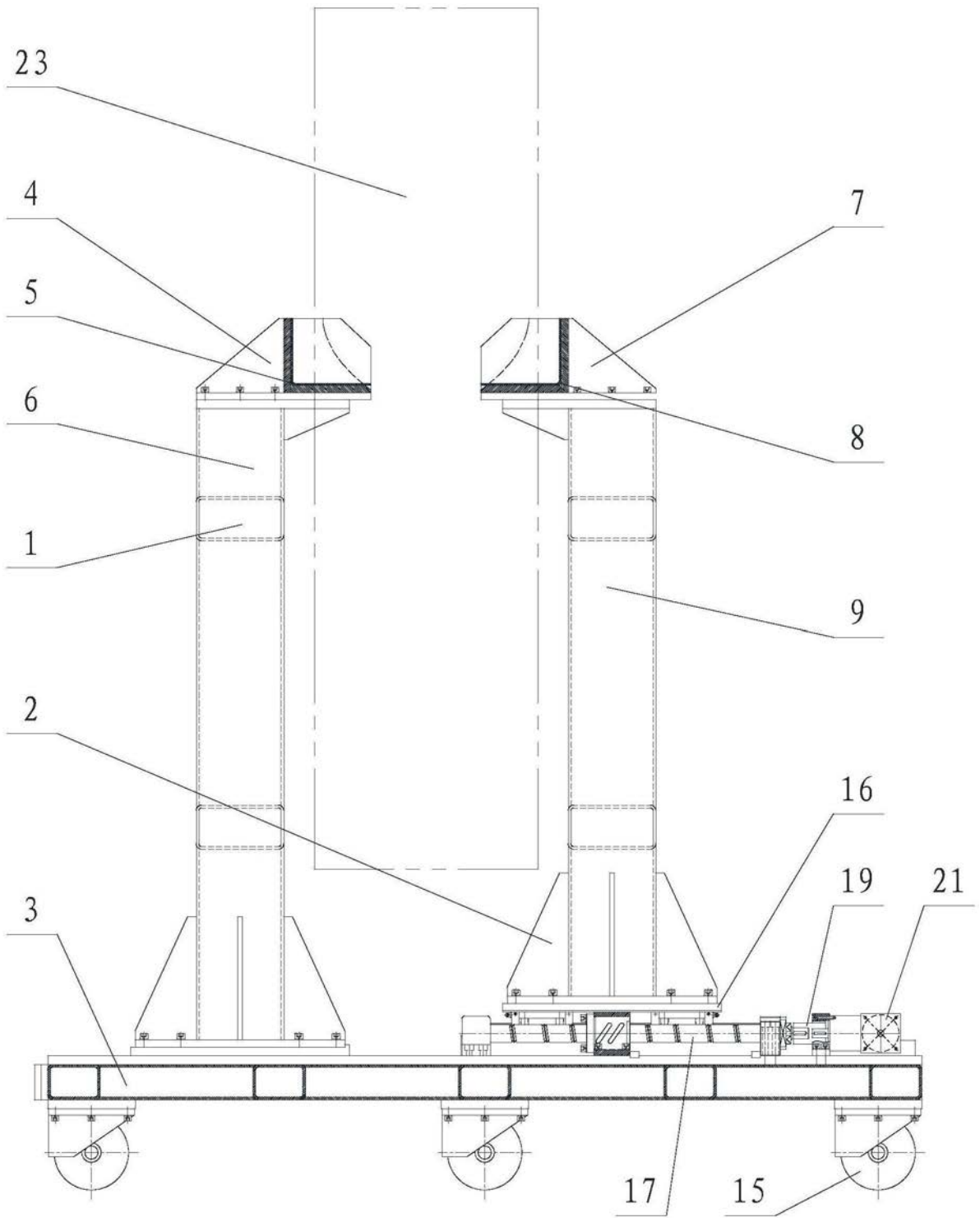


图1

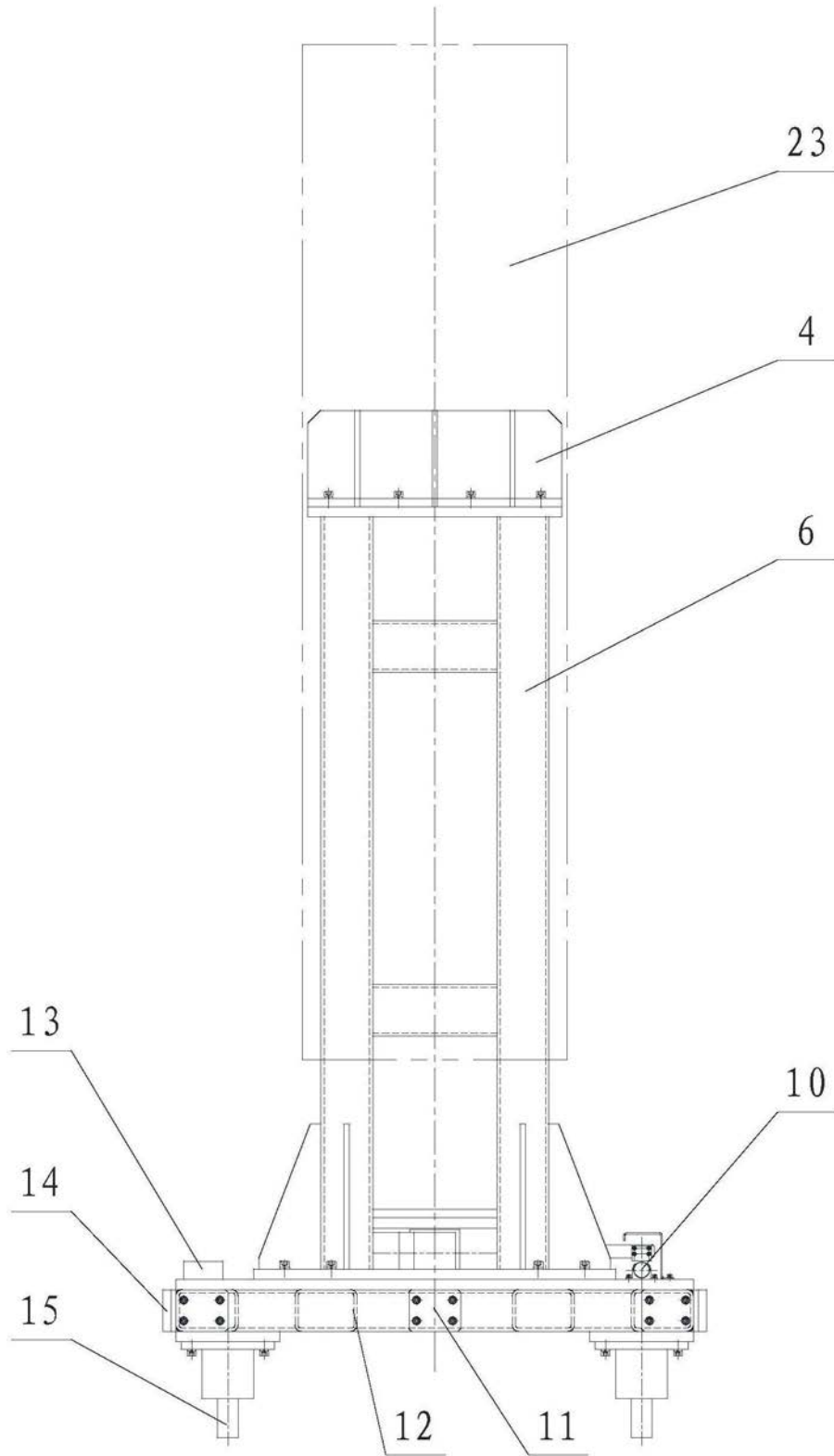


图2



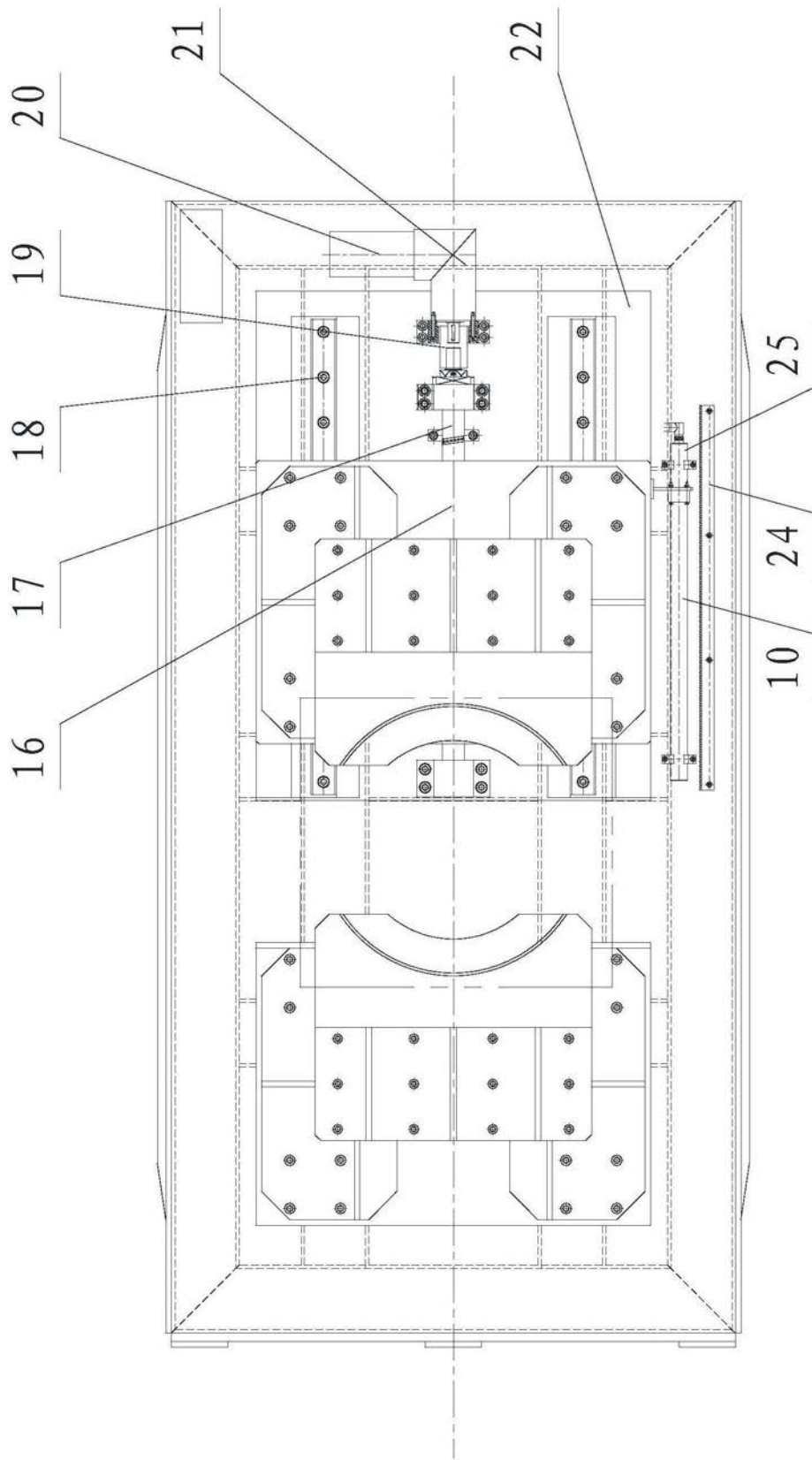


图3