



(21) 申请号 201910930916.X

(22) 申请日 2019.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110657987 A

(43) 申请公布日 2020.01.07

(73) 专利权人 山东博特精工股份有限公司
地址 272100 山东省济宁市高新区山博路1号

(72) 发明人 张安志 王兆坦 秦鹏

(74) 专利代理机构 青岛发思特专利商标代理有限公司 37212
专利代理师 丁鹏鹏

(51) Int. Cl.
G01M 13/025 (2019.01)

(56) 对比文件

CN 210513693 U, 2020.05.12

审查员 黄莉

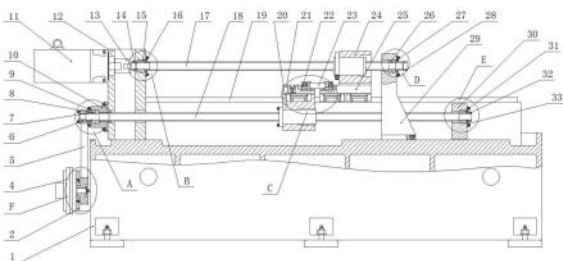
权利要求书1页 说明书4页 附图9页

(54) 发明名称

一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置

(57) 摘要

本发明涉及一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,属于加载机构技术领域,包括床身和受力检测机构,床身上通过螺钉安装有滚珠直线导轨副和被测滚珠丝杠副,床身上通过螺钉在滚动直线导轨副的滑块上固定设有工作台一和工作台二,被测滚珠丝杠副的丝杠的一端连接有伺服电机,床身上还安装有传动滚珠丝杠副,传动滚珠丝杠副通过工作台一和工作台二与被测滚珠丝杠副相连,传动滚珠丝杠副丝杠的前端与加载装置相连。本发明操作方便,结构简单,长度小,适用范围广,加载力的大小和方向都便于调整。



1. 一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,包括床身(1)和受力检测机构,床身(1)上安装有滚珠直线导轨副(19)和被测滚珠丝杠副(17),其特征在于:所述床身(1)上通过螺钉在滚珠直线导轨副(19)的滑块上固定设有工作台一(21)和工作台二(25),床身(1)上固定设有前支座(12)、后支座一(29)以及后支座二(30),后支座一(29)位于前支座(12)与后支座二(30)之间;

工作台一(21)和工作台二(25)之间固定连接,工作台一(21)上固定设有螺母座一(20),工作台二(25)上固定设有螺母座二(24);

被测滚珠丝杠副(17)丝杠的前端通过轴承组二(15)、轴承压盖二(16)、锁紧螺母二(14)固定在前支座(12)上,被测滚珠丝杠副(17)丝杠的后端通过轴承组三(26)、轴承压盖三(27)、锁紧螺母三(28)固定在后支座一(29)上,被测滚珠丝杠副(17)的螺母固定在螺母座二(24)上,前支座(12)上固定设有伺服电机(11),伺服电机(11)与被测滚珠丝杠副(17)的丝杠连接;

床身(1)上还安装有传动滚珠丝杠副(18),传动滚珠丝杠副(18)位于被测滚珠丝杠副(17)的正下方,传动滚珠丝杠副(18)丝杠的前端通过轴承组一(8)、轴承压盖一(9)、锁紧螺母一(7)固定在轴承座(10)上,轴承座(10)通过螺钉固定在前支座(12)上,传动滚珠丝杠副(18)丝杠的后端通过轴承组四(31)、轴承压盖四(33)、锁紧螺母四(32)固定在后支座二(30)上,传动滚珠丝杠副(18)的螺母固定在螺母座一(20)上,传动滚珠丝杠副(18)丝杠的前端连接有主动同步带轮(6),主动同步带轮(6)通过同步带(5)与安装在床身(1)上的加载装置的被动带轮(3)相连,加载装置通过加载装置支座(2)固定安装在床身(1)上;

所述受力检测机构为拉压力传感器(23),工作台一(21)和工作台二(25)上分别安装有一个传感器固定块(22),拉压力传感器(23)安装在两个传感器固定块(22)之间;

所述受力检测机构为扭矩传感器(34),扭矩传感器(34)设置在伺服电机(11)与被测滚珠丝杠副(17)的丝杠之间,扭矩传感器(34)的两侧各连接有一个联轴器(13),前端的联轴器(13)与伺服电机(11)相连,后端的联轴器(13)与被测滚珠丝杠副(17)的丝杠相连,工作台一(21)和工作台二(25)为一体结构。

2. 根据权利要求1所述的一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,其特征在于:所述加载装置为磁粉制动器(4)。

3. 根据权利要求1所述的一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,其特征在于:所述加载装置为电涡流加载器(35)。

4. 根据权利要求1所述的一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,其特征在于:所述后支座一(29)固定在床身(1)的T型槽上,后支座一(29)根据被测滚珠丝杠副(17)的长度可沿T型槽前后调节。

一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,属于加载机构技术领域。

背景技术

[0002] 滚珠丝杠作为数控机床的关键功能部件之一,其主要作用是传动和定位。随着现代工业对机床加工精度和加工效率的不断提高,对滚珠丝杠的精度及可靠性等性能要求也越来越高。

[0003] 滚珠丝杠作为细长轴,在机床工作中主要受轴向力的作用,在滚珠丝杠新产品研发生产中,需要对滚珠丝杠模拟在机床中的受力情况进行试验,检测温升、噪音、定位精度、可靠性等性能指标。

[0004] 滚珠丝杠试验中轴向力的加载方式,滚珠丝杠副所受轴向力一般都作用在滚珠丝杠副的螺母上,而滚珠丝杠副的螺母随滚珠丝杠的旋转做往复直线运动。这样为轴向力的加载带来了一定的困难。

[0005] 一种加载方式为采用气缸或油缸加载,这种方式对滚珠丝杠的高速试验,气缸或油缸的速度跟不上,且容易发热,需大大增加试验装置的长度,达不到试验的要求。

[0006] 另一种加载方式采用钢丝绳悬挂重物的方式加载,难以实现频繁换向加载,且运动惯量大,也达不到试验要求。

发明内容

[0007] 本发明的目的是要解决现有技术中存在不足,提供一种操作方便,结构简单,长度小,适用范围广,加载力便于调节的滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置。

[0008] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0009] 即一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,包括床身和受力检测机构,床身上安装有滚珠直线导轨副和被测滚珠丝杠副,床身上通过螺钉在滚珠直线导轨副的滑块上固定设有工作台一和工作台二,床身上固定设有前支座、后支座一以及后支座二,后支座一位于前支座与后支座二之间;

[0010] 工作台一和工作台二之间固定连接,工作台一上固定设有螺母座一,工作台二上固定设有螺母座二;

[0011] 被测滚珠丝杠副丝杠的前端通过轴承组二、轴承压盖二、锁紧螺母二固定在前支座上,被测滚珠丝杠副丝杠的后端通过轴承组三、轴承压盖三、锁紧螺母三固定在后支座一上,被测滚珠丝杠副的螺母固定在螺母座二上,前支座上固定设有伺服电机,伺服电机与被测滚珠丝杠副的丝杠连接;

[0012] 床身上还安装有传动滚珠丝杠副,传动滚珠丝杠副位于被测滚珠丝杠副的正下方,传动滚珠丝杠副丝杠的前端通过轴承组一、轴承压盖一、锁紧螺母一固定在轴承座上,轴承座通过螺钉固定在前支座上,传动滚珠丝杠副丝杠的后端通过轴承组四、轴承压盖四、锁紧螺母四固定在后支座二上,传动滚珠丝杠副的螺母固定在螺母座一上,传动滚珠丝杠

副丝杠的前端连接有主动同步带轮,主动同步带轮通过同步带与安装在床身上的加载装置的被动带轮相连,加载装置通过加载装置支座固定安装在床身上。

[0013] 本发明通过加载装置给传动滚珠丝杠副的转动施加一个阻力,根据滚珠丝杠运动的可逆性,通过螺母座一、工作台一转换成轴向力,施加于工作台二,再通过螺母座二传递给被测滚珠丝杠副,从而实现对被测滚珠丝杠副的轴向加载,轴向加载力的大小通过加载装置来调节,通过受力检测机构得到拉压力的数值。操作方便,结构简单,长度小,适用范围广,加载力的大小和方向都便于调整。

[0014] 进一步优选,所述受力检测机构为拉压力传感器,工作台一和工作台二上分别安装有一个传感器固定块,拉压力传感器安装在两个传感器固定块之间。

[0015] 进一步优选,所述受力检测机构为扭矩传感器,扭矩传感器设置在伺服电机与被测滚珠丝杠副的丝杠之间,扭矩传感器的两侧各连接有一个联轴器,前端的联轴器与伺服电机相连,后端的联轴器与被测滚珠丝杠副的丝杠相连,工作台一和工作台二为一体结构。

[0016] 进一步优选,所述加载装置为磁粉制动器。

[0017] 进一步优选,所述加载装置为电涡流加载器。

[0018] 进一步优选,所述后支座一固定在床身的T型槽上,后支座一根据被测滚珠丝杠副的长度可沿T型槽前后调节。

[0019] 与现有技术相比,本发明所具有的有益效果是:

[0020] 本发明通过加载装置给传动滚珠丝杠副的转动施加一个阻力,根据滚珠丝杠运动的可逆性,通过螺母座一、工作台一转换成轴向力,施加于工作台二,再通过螺母座二传递给被测滚珠丝杠副,从而实现对被测滚珠丝杠副的轴向加载,轴向加载力的大小通过加载装置来调节,通过受力检测机构得到拉压力的数值。操作方便,结构简单,长度小,适用范围广,加载力的大小和方向都便于调整。

附图说明

[0021] 图1为本发明实施例一的结构示意图;

[0022] 图2为图1的俯视结构示意图;

[0023] 图3为图1的左视结构示意图;

[0024] 图4为图1中A处的局部放大结构示意图;

[0025] 图5为图1中B处的局部放大结构示意图;

[0026] 图6为图1中C处的局部放大结构示意图;

[0027] 图7为图1中D处的局部放大结构示意图;

[0028] 图8为图1中E处的局部放大结构示意图;

[0029] 图9为图1中F处的局部放大结构示意图;

[0030] 图10为本发明实施例二的结构示意图。

[0031] 图中:1、床身;2、加载装置支座;3、被动同步带轮;4、磁粉制动器;5、同步带;6、主动同步带轮;7、锁紧螺母一;8、轴承组一;9、轴承压盖一;10、轴承座;11、伺服电机;12、前支座;13、联轴器;14、锁紧螺母二;15、轴承组二;16、轴承压盖二;17、被测滚珠丝杠副;18、转动滚珠丝杠副;19、滚珠直线导轨副;20、螺母座一;21、工作台一;22、传感器连接块;23、拉压力传感器;24、螺母座二;25、工作台二;26、轴承组三;27、轴承压盖三;28、锁紧螺母三;

29、后支座;30、后支座二;31、轴承组四;32、锁紧螺母四;33、轴承压盖四;34、扭矩传感器;
[0032] 35、电涡流加载器。

具体实施方式

[0033] 下面对照附图,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明。

[0034] 实施例一:

[0035] 如图1至图9所示的一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,床身1上安装有滚珠直线导轨副19被测滚珠丝杠副17,床身1上安装有被测滚珠丝杠副17,床身1上通过螺钉在滚珠直线导轨副19的滑块上固定设有工作台一21和工作台二25,床身1上固定设有前支座12、后支座一29以及后支座二30,后支座一29位于前支座12与后支座二30之间;

[0036] 工作台一21和工作台二25之间固定连接,工作台一21上固定设有螺母座一20,工作台二25上固定设有螺母座二24;

[0037] 被测滚珠丝杠副17丝杠的前端通过轴承组二15、轴承压盖二16、锁紧螺母二14固定在前支座12上,被测滚珠丝杠副17丝杠的后端通过轴承组三26、轴承压盖三27、锁紧螺母三28固定在后支座一29上,后支座一29固定在床身1的T型槽上,后支座一29根据被测滚珠丝杠副17的长度可沿T型槽前后调节,被测滚珠丝杠副17的螺母固定在螺母座二24上,前支座12上固定设有伺服电机11,伺服电机11与被测滚珠丝杠副17的丝杠连接;

[0038] 床身1上还安装有传动滚珠丝杠副18,传动滚珠丝杠副18位于被测滚珠丝杠副17的正下方,传动滚珠丝杠副18丝杠的前端通过轴承组一8、轴承压盖一9、锁紧螺母一7固定在轴承座10上,轴承座10通过螺钉固定在前支座12上,传动滚珠丝杠副18丝杠的后端通过轴承组四31、轴承压盖四33、锁紧螺母四32固定在后支座二30上,传动滚珠丝杠副18的螺母固定在螺母座一20上,传动滚珠丝杠副18丝杠的前端连接有主动同步带轮6,主动同步带轮6通过同步带5与安装在床身1上的磁粉制动器4的被动带轮3相连,磁粉制动器4通过加载装置支座2固定安装在床身1上;

[0039] 受力检测机构为拉压力传感器23,工作台一21和工作台二25上分别安装有一个传感器固定块22,拉压力传感器23安装在两个传感器固定块22之间。

[0040] 实施例二:

[0041] 如图10所示的一种滚珠丝杠副轴向加载高速试验装置,括床身1和受力检测机构,床身1上安装有滚珠直线导轨副19被测滚珠丝杠副17,床身1上通过螺钉在滚珠直线导轨副19的滑块上固定设有工作台一21和工作台二25,床身1上固定设有前支座12、后支座一29以及后支座二30,后支座一29位于前支座12与后支座一29之间;

[0042] 工作台一21和工作台二25为一体结构,工作台一21上固定设有螺母座一20,工作台二25上固定设有螺母座二24;

[0043] 被测滚珠丝杠副17丝杠的前端通过轴承组二15、轴承压盖二16、锁紧螺母二14固定在前支座12上,被测滚珠丝杠副17丝杠的后端通过轴承组三26、轴承压盖三27、锁紧螺母三28固定在后支座一29上,后支座一29固定在床身1的T型槽上,后支座一29根据被测滚珠丝杠副17的长度可沿T型槽前后调节,被测滚珠丝杠副17的螺母固定在螺母座二24上,前支座12上固定设有伺服电机11,伺服电机11与被测滚珠丝杠副17的丝杠连接;

[0044] 床身1上还安装有传动滚珠丝杠副18,传动滚珠丝杠副18位于被测滚珠丝杠副17

的正下方,传动滚珠丝杠副18丝杠的前端通过轴承组一8、轴承压盖一9、锁紧螺母一7固定在轴承座10上,轴承座10通过螺钉固定在前支座12上,传动滚珠丝杠副18丝杠的后端通过轴承组四31、轴承压盖四33、锁紧螺母四32固定在后支座二30上,传动滚珠丝杠副18的螺母固定在螺母座一20上,传动滚珠丝杠副18丝杠的前端连接有主动同步带轮6,主动同步带轮6通过同步带5与安装在床身1上的电涡流加载器35的被动带轮3相连,电涡流加载器35通过加载装置支座2固定安装在床身1上;

[0045] 受力检测机构为扭矩传感器34,扭矩传感器34设置在伺服电机11与被测滚珠丝杠副17的丝杠之间,扭矩传感器34的两侧各连接有一个联轴器13,前端的联轴器13与伺服电机11相连,后端的联轴器13与被测滚珠丝杠副17的丝杠相连,工作台一21和工作台二25为一体结构。

[0046] 工作过程:

[0047] 后支座29的安装位置根据被测滚珠丝杠副17的长度可沿床身1上的T型槽进行前后调整,伺服电机11驱动被测滚珠丝杠副17转动;从而使工作台二25和工作台一21沿滚珠直线导轨副19做直线往复运动,工作台一21的直线往复运动推动传动滚珠丝杠副18转动,传动滚珠丝杠副18转动通过同步带5带动加载装置转动,通过调节加载装置,给传动滚珠丝杠副18的转动施加一个阻力,通过螺母座一20、工作台一21转换成轴向力,施加于工作台二25,再通过螺母座二24传递给被测滚珠丝杠副17,从而实现对被测滚珠丝杠副17的轴向加载。使用拉压力传感器23时,拉压力传感器23上的显示仪表直接显示拉压力数值;使用扭矩传感器34时,扭矩传感器34上的显示仪表显示扭矩数值,然后再通过扭矩数值计算出被测滚珠丝杠副17所受的轴向力。

[0048] 在本发明的描述中,术语“内”、“外”、“上”、“下”、“顶”、“底”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而不是要求本发明必须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。

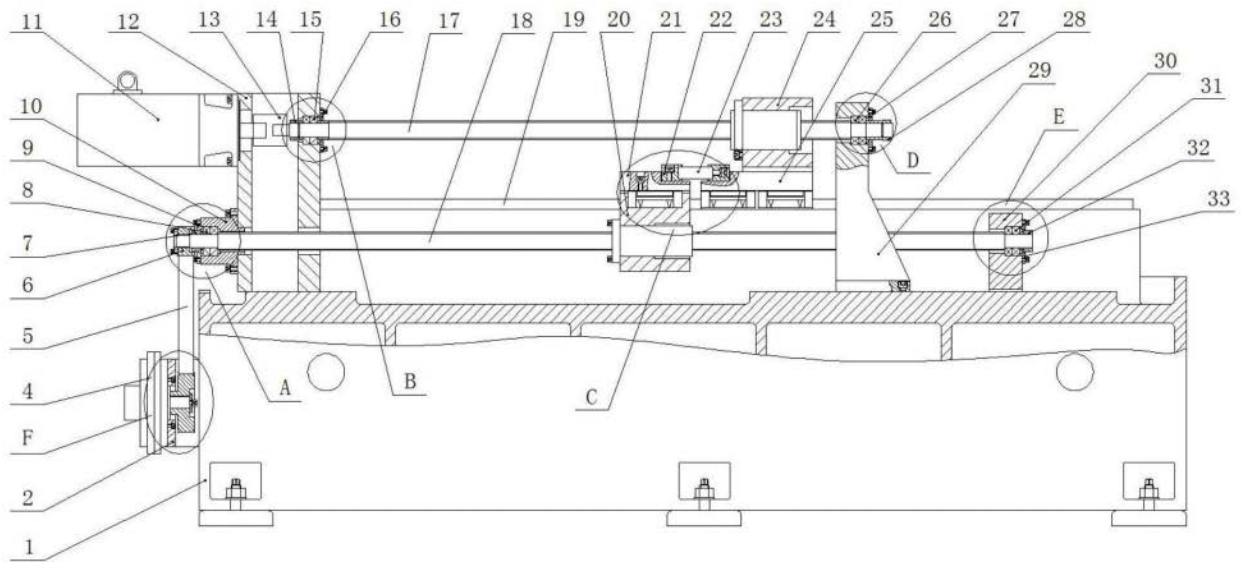


图1

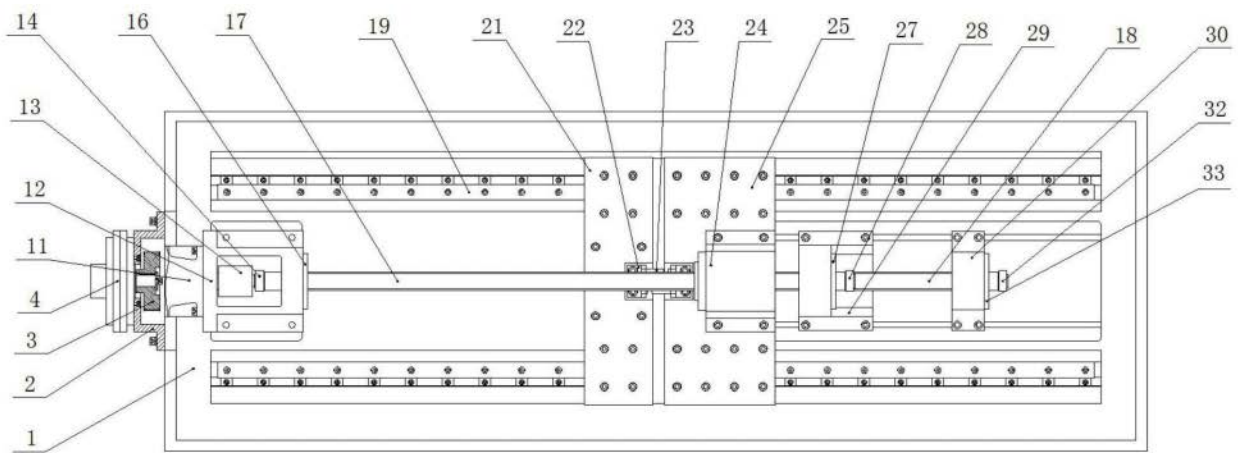


图2

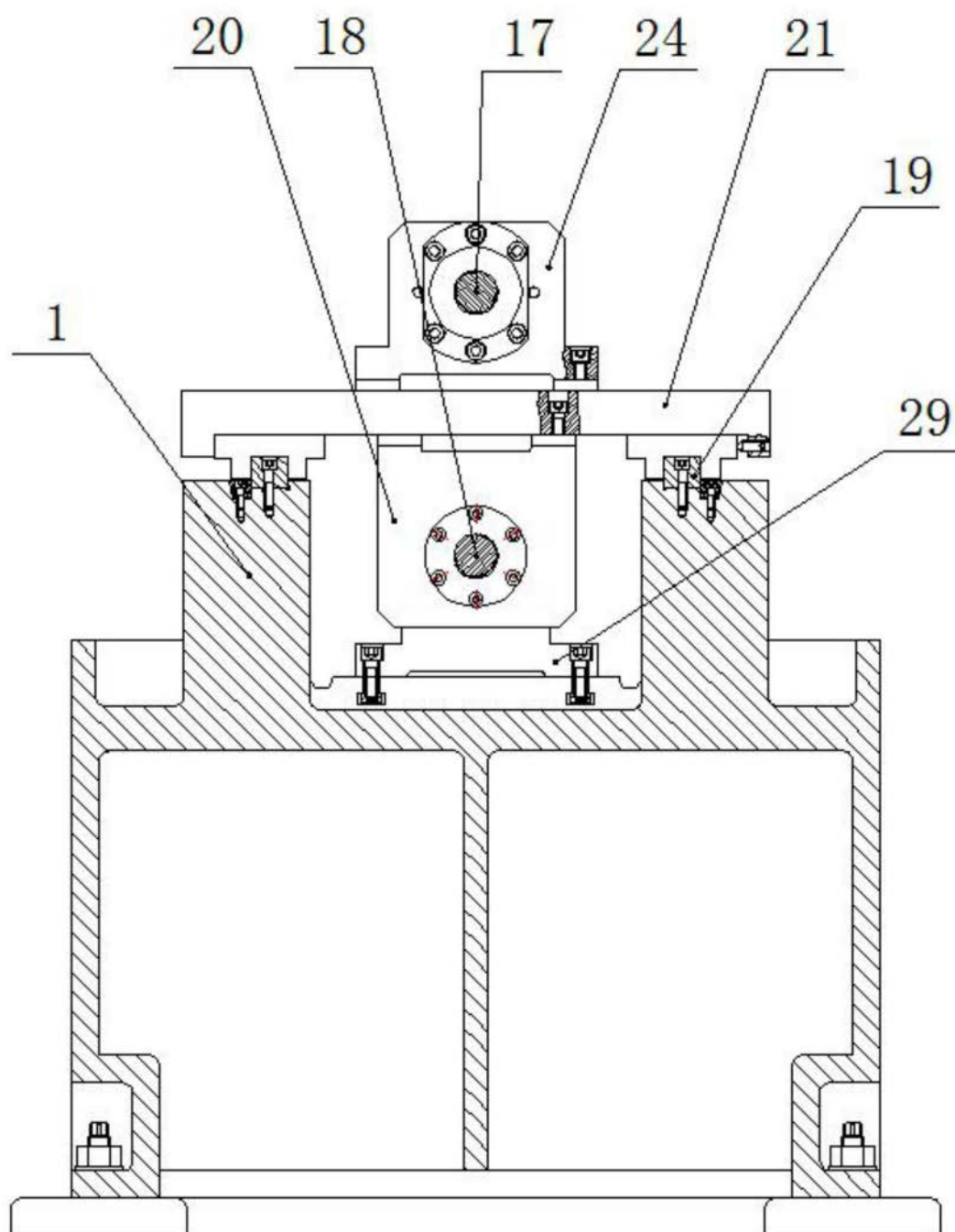


图3

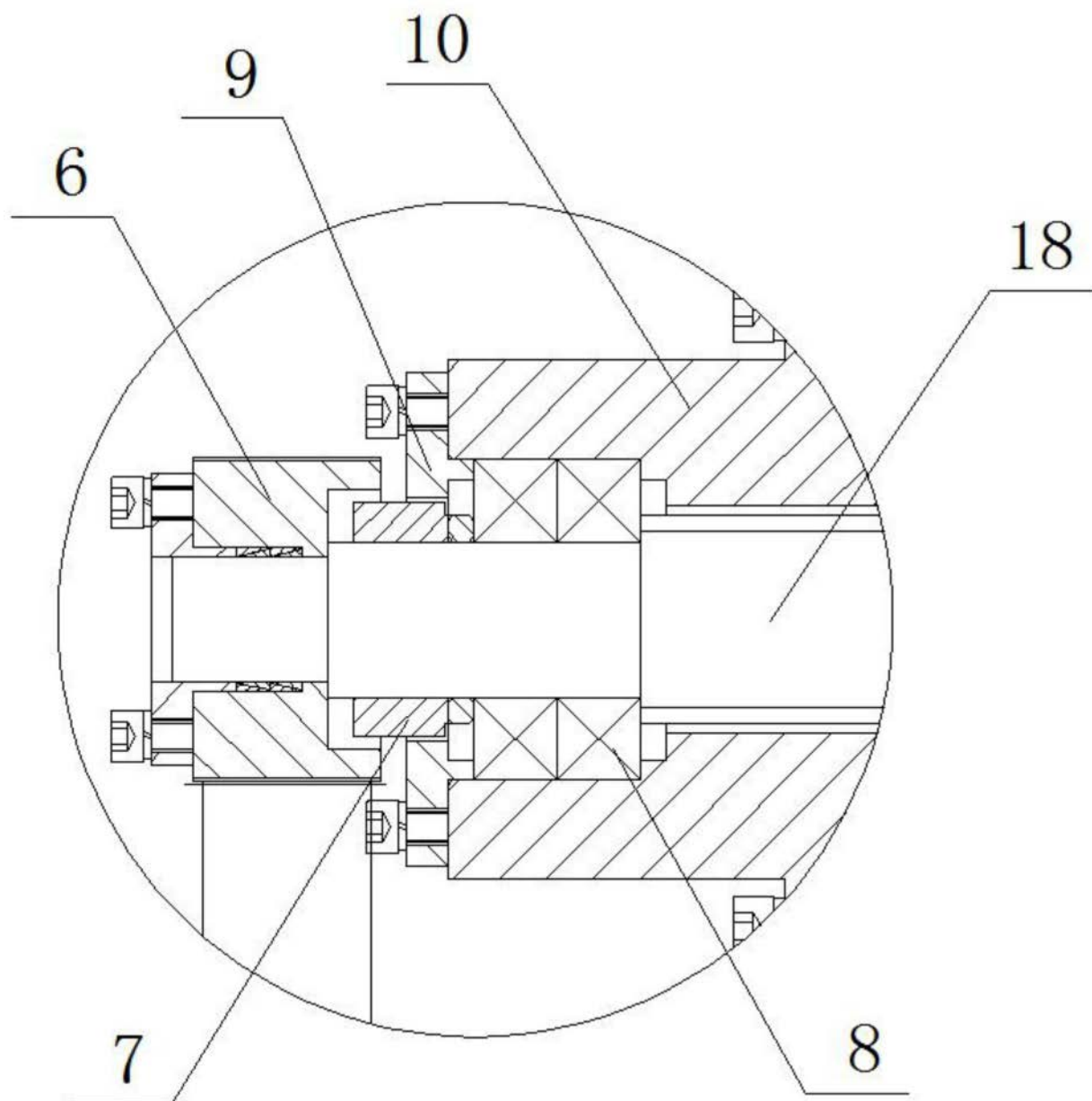


图4

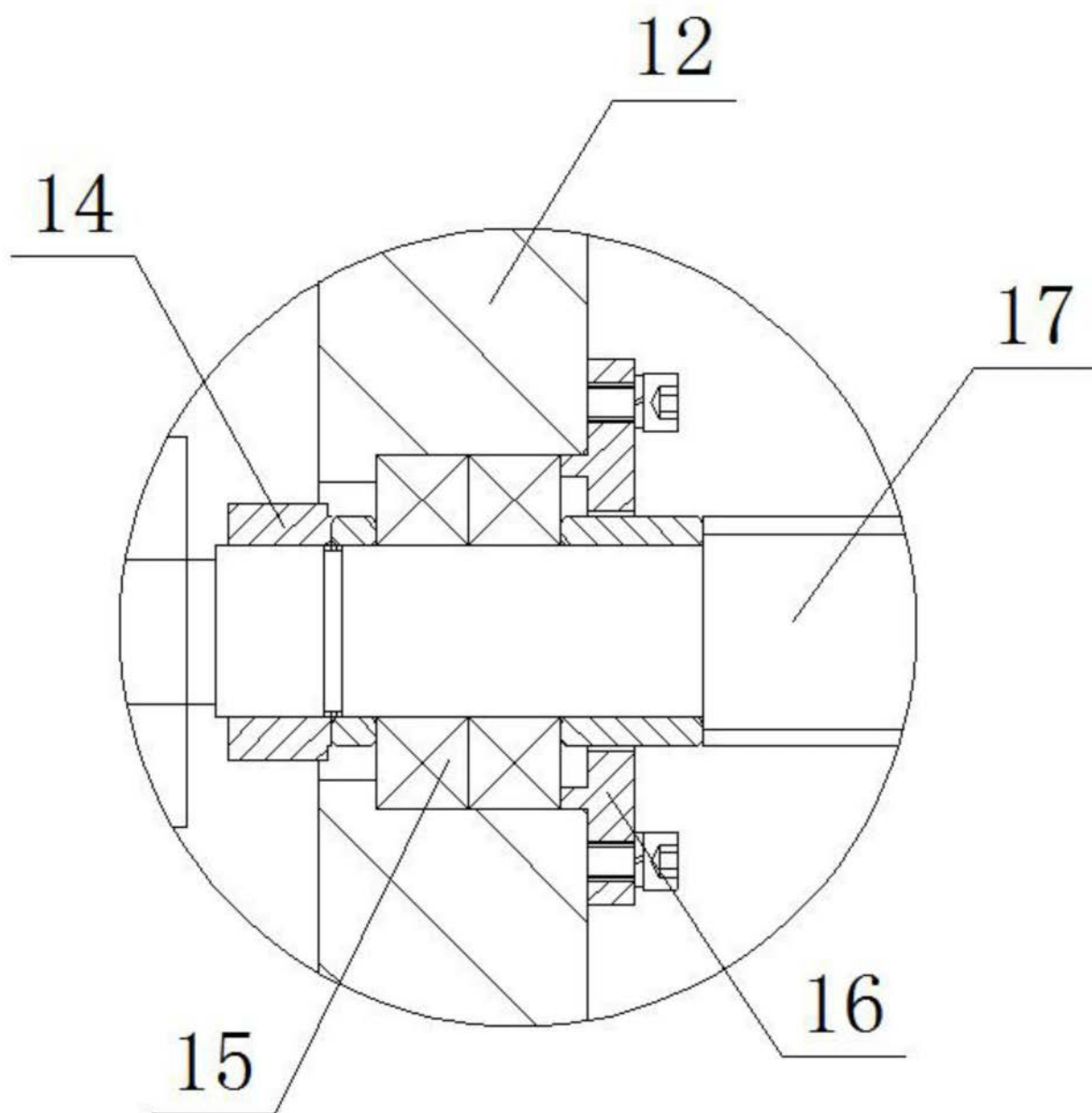


图5

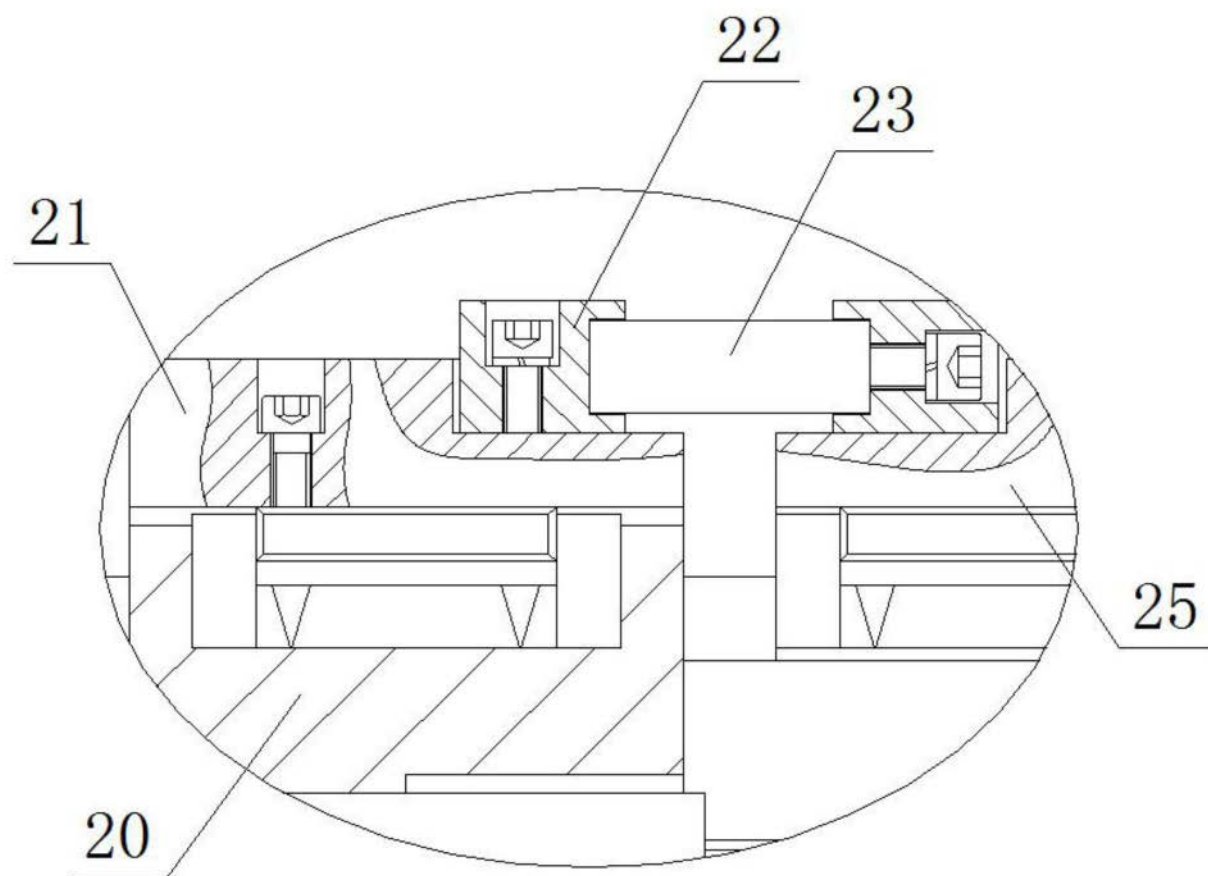


图6

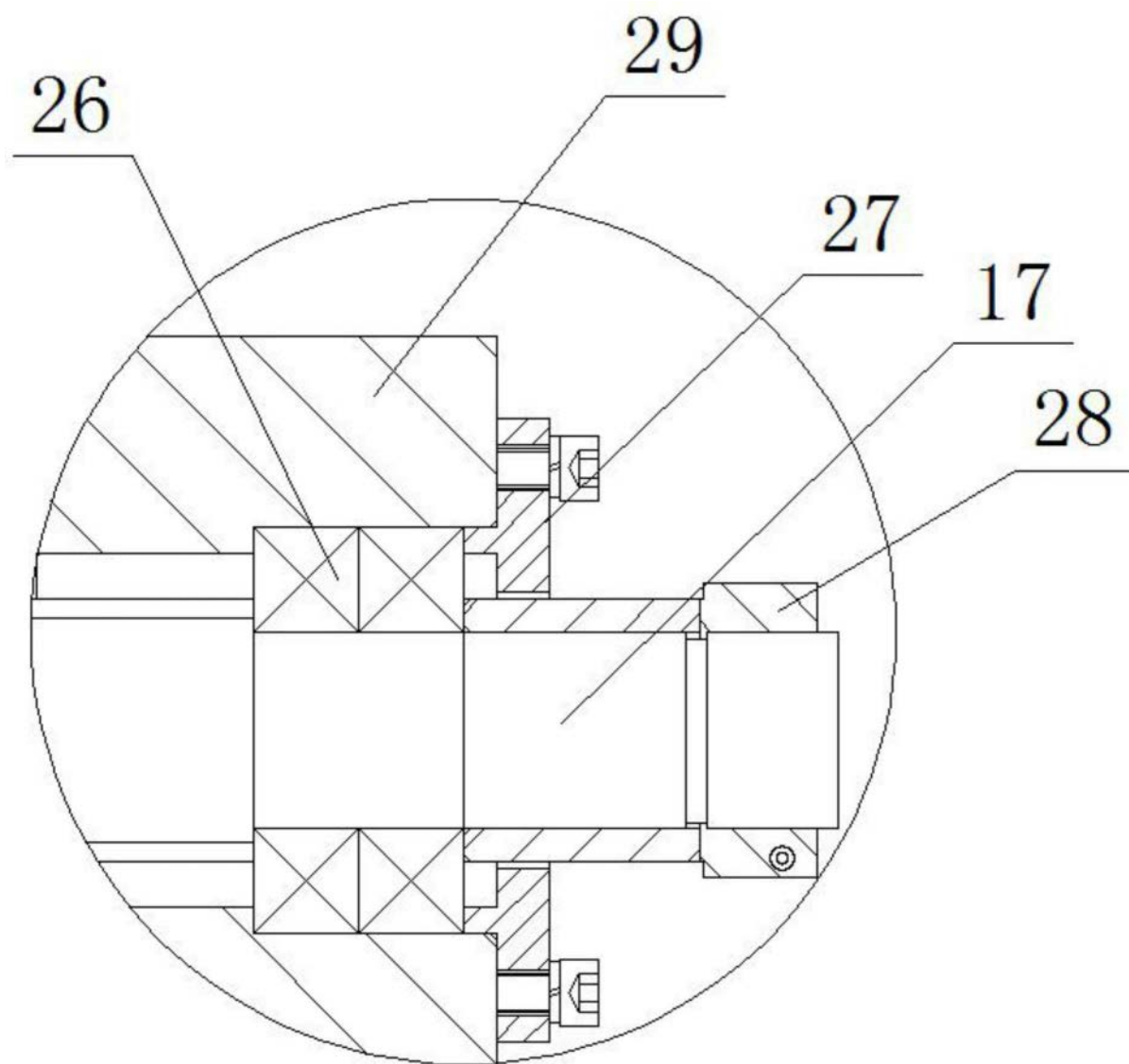


图7

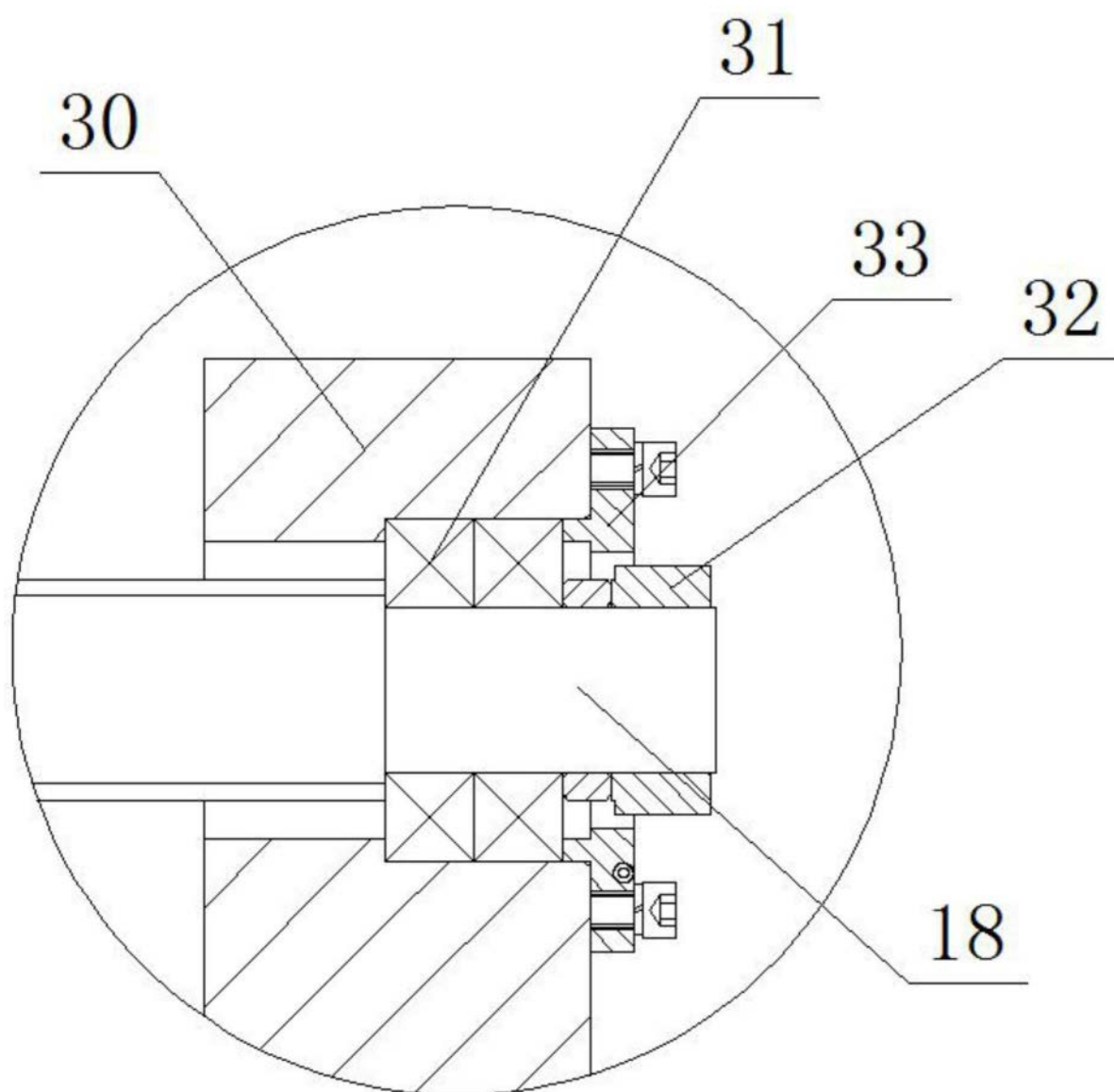


图8

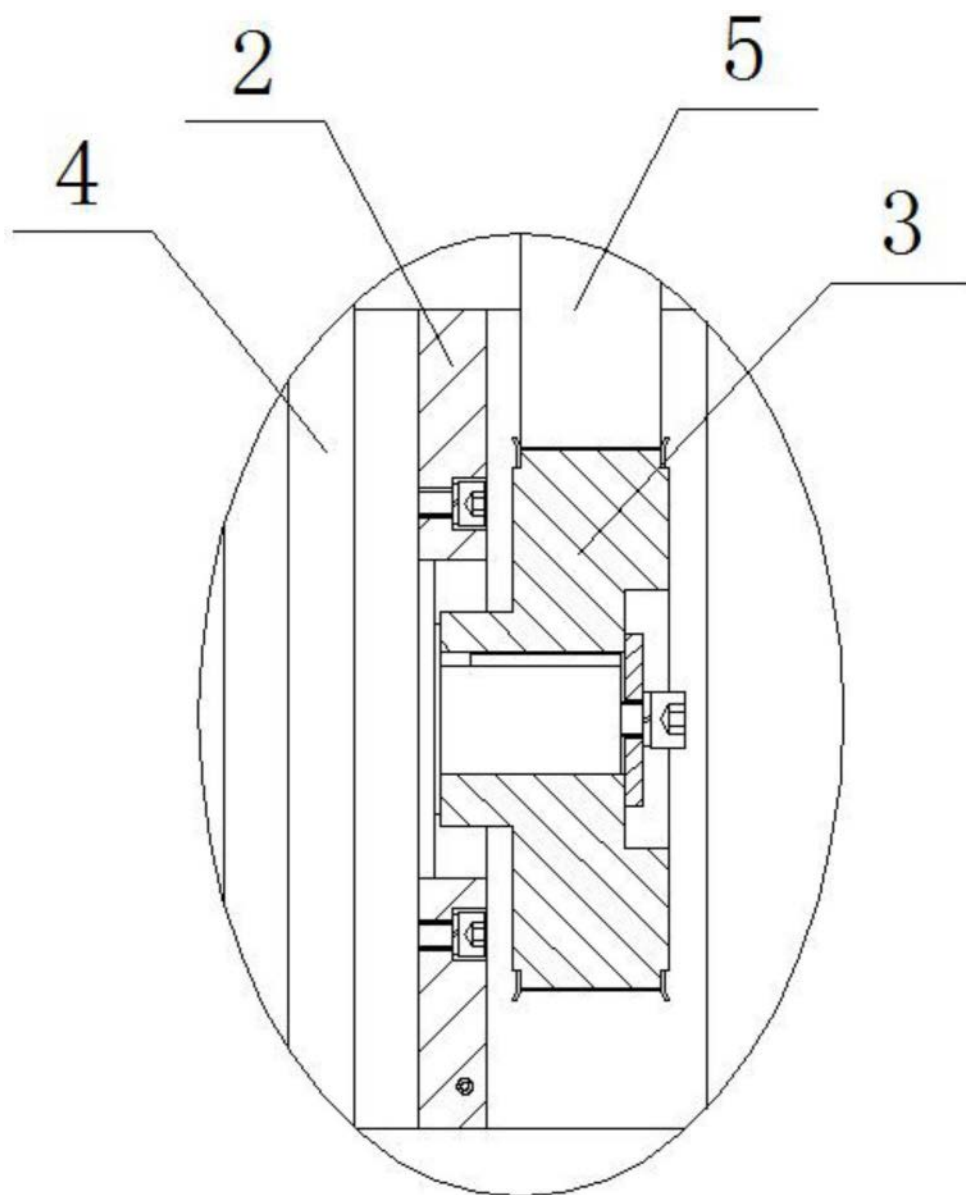


图9

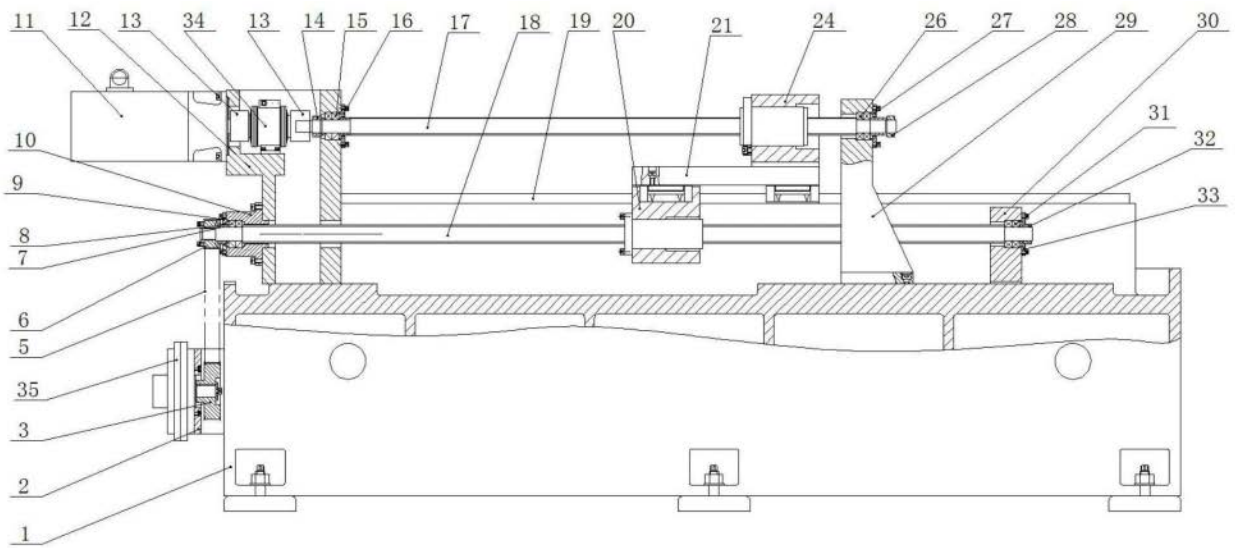


图10