(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114061363 A
(43)申请公布日 2022.02.18

(21)申请号 202111532229.6

(22)申请日 2021.12.14

(71)申请人 海南核电有限公司
地址 572733 海南省昌江县1208信箱

(72)发明人 王彤臣 张军 刘晓龙 吴明星
朱建斌 李若鲲 鲍宇 汤利专
于景志 李恒敬 张雄

(74)专利代理机构 北京金蓄专利代理有限公司 11544
代理人 洪涛

(51)Int.Cl.
F28G 3/04(2006.01)
F28G 9/00(2006.01)
F28G 15/02(2006.01)
F28G 15/04(2006.01)

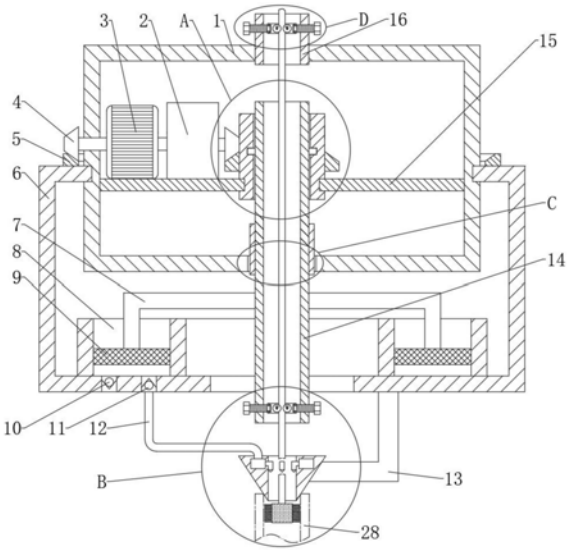
权利要求书1页 说明书4页 附图6页

(54)发明名称

一种热交换器导热管清洗设备

(57)摘要

本发明涉及一种热交换器导热管清洗设备，包括内壳，转套、外壳和推送杆，内壳上设有固定套和隔板，固定套穿设于内壳顶部上，固定套上设有第一单向夹持件，隔板设于内壳内部，隔板上设有双轴电机，双轴电机的一输出轴穿出内壳并设有第一齿轮，其另一输出轴连接有第二齿轮，转套穿设于隔板上，转套上套设有与第二齿轮相啮合的第二齿环，转套内通过往复滑动机构设有滑套，滑套穿过内壳底部，滑套上设有第二单向夹持件，外壳转动套设于内壳上，外壳顶部上设有与第一齿轮相啮合的第一齿环，推送杆被第一单向夹持件和第二单向夹持件所夹持。有效解决了现有技术中需要进行人工擦拭清洗导热管，导致操作劳动强度大，难于连续作业，工作效率低的问题。



CN 114061363 A

1.一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:包括内壳,转套、外壳和推送杆,所述内壳顶部和中部上分别设有固定套和隔板,所述固定套固定穿设于所述内壳顶部上,所述固定套侧壁上设有第一单向夹持件,所述隔板设于所述内壳内部,所述隔板上设有双轴电机,所述双轴电机的一输出轴穿出所述内壳并设有第一齿轮,其另一输出轴连接有第二齿轮,所述转套转动穿设于所述隔板上,所述转套上套设有与所述第二齿轮相啮合的第二齿环,所述转套内通过往复滑动机构设有滑套,所述滑套穿过所述内壳底部并与之滑动连接,所述滑套侧壁上设有第二单向夹持件,所述外壳转动套设于所述内壳上,所述外壳顶部上设有与所述第一齿轮相啮合的第一齿环,所述推送杆的两侧分别被第一单向夹持件和第二单向夹持件所夹持,且其端部上设有扫刷件。

2.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述第一单向夹持件包括相对穿设于所述固定套侧壁上的两个第一螺栓,所述第一螺栓与套定套螺纹连接,所述第一螺栓端部转动连接有U形架,所述U形架上固定穿设有轮轴,所述轮轴上设有夹轮,所述夹轮通过单向轴承与所述轮轴连接。

3.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述第二单向夹持件包括相对穿设于所述滑套侧壁上的两个第二螺栓,所述第二螺栓与所述滑套螺纹连接,所述第二螺栓端部转动连接有U形架,所述U形架上固定穿设有轮轴,所述轮轴上设有夹轮,所述夹轮通过单向轴承与所述轮轴连接。

4.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述往复滑动机构包括设于所述转套内壁上的往复凸轮槽和设于所述滑套上的滑销,所述往复凸轮槽与所述滑销相匹配。

5.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述滑套上设有滑块,所述内壳底部设有与所述滑槽相匹配的滑槽。

6.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述外壳底部设有支架,所述支架上设有定位套。

7.根据权利要求6所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述外壳底部设有环形缸腔,所述环形缸腔内设有环形活塞,所述环形活塞上设有L形活塞杆,所述L形活塞杆与所述滑套连接,所述外壳底部设有于所述环形缸腔连通的进水单向阀和排水单向阀,所述进水单向阀上连接有进水软管,所述排水单向阀上连接有排水管,所述定位套内壁上间隔设有若干喷嘴,所述定位套内设有与所述喷嘴连通的环形连通腔,所述环形连通腔与所述排水管连通。

8.根据权利要求1所述的一种热交换器导热管清洗设备,其特征在于:所述隔板上设有减速器,所述减速器与所述双轴电机连接,所述第二齿轮设于所述减速器的输出轴上。

一种热交换器导热管清洗设备

技术领域

[0001] 本发明属于清洗设备技术领域，特别涉及一种热交换器导热管清洗设备。

背景技术

[0002] 核电厂内安装有大量的热交换器，热交换器内设有多根用于热交换的导热管，在进行热交换时，利用多根导热管能有效增加热交换面积，提高热传导效率，因此通常导热管内径都较小。而在日常使用过程中，导致管内壁上会积累污垢，如不进行定期清洗，过多的污垢会影响高温流体对管外的热传递。目前，现有技术中是利用较长的直杆毛刷伸入导致管内进行擦拭清洗的，然而，由于热交换器的内导热管数量较多，且清洗时间有限，为保证核电厂的正常运营，将直杆毛刷插入管内后，需要人工快速带动毛刷在管内运动进行擦拭，其操作劳动强度大，难于连续作业，工作效率低，且往往不易将管壁上的污垢清理干净。因此当前急需一种清洗设备，实现自动且快速的对导热管进行清洗，以有效降低劳动工作强度，且提高清洗效果和清洗效率。

发明内容

[0003] 本发明提供一种热交换器导热管清洗设备，实现自动且快速得对导热管进行清洗，以有效降低劳动工作强度，且提高清洗效果和清洗效率。

[0004] 一种热交换器导热管清洗设备，包括内壳，转套、外壳和推送杆，所述内壳顶部和中部上分别设有固定套和隔板，所述固定套固定穿设于所述内壳顶部上，所述固定套侧壁上设有第一单向夹持件，所述隔板设于所述内壳内部，所述隔板上设有双轴电机，所述双轴电机的一输出轴穿出所述内壳并设有第一齿轮，其另一输出轴连接有第二齿轮，所述转套转动穿设于所述隔板上，所述转套上套设有与所述第二齿轮相啮合的第二齿环，所述转套内通过往复滑动机构设有滑套，所述滑套穿过所述内壳底部并与之滑动连接，所述滑套侧壁上相对设有第二单向夹持件，所述外壳转动套设于所述内壳上，所述外壳顶部上设有与所述第一齿轮相啮合的第一齿环，所述推送杆的两侧分别被第一单向夹持件和第二单向夹持件所夹持，且其端部上设有扫刷件。

[0005] 进一步的，所述第一单向夹持件包括相对穿设于所述固定套侧壁上的两个第一螺栓，所述第一螺栓与套定套螺纹连接，所述第一螺栓端部转动连接有U形架，所述U形架上固定穿设有轮轴，所述轮轴上设有夹轮，所述夹轮通过单向轴承与所述轮轴连接。

[0006] 进一步的，所述第二单向夹持件包括相对穿设于所述滑套侧壁上的两个第二螺栓，所述第二螺栓与所述滑套螺纹连接，所述第二螺栓端部转动连接有U形架，所述U形架上固定穿设有轮轴，所述轮轴上设有夹轮，所述夹轮通过单向轴承与所述轮轴连接。

[0007] 进一步的，所述往复滑动机构包括设于所述转套内壁上的往复凸轮槽和设于所述滑套上的滑销，所述往复凸轮槽与所述滑销相匹配。

[0008] 进一步的，所述滑套上设有滑块，所述内壳底部设有与所述滑槽相匹配的滑槽。

[0009] 进一步的，所述外壳底部设有支架，所述支架上设有定位套。

[0010] 进一步的，所述外壳底部设有环形缸腔，所述环形缸腔内设有环形活塞，所述环形活塞上设有L形活塞杆，所述L形活塞杆与所述滑套连接，所述外壳底部设有于所述环形缸腔连通的进水单向阀和排水单向阀，所述进水单向阀上连接有进水软管，所述排水单向阀上连接有排水管，所述定位套内壁上间隔设有若干喷嘴，所述定位套内设有与所述喷嘴连通的环形连通腔，所述环形连通腔与所述排水管连通。

[0011] 进一步的，所述隔板上设有减速器，所述减速器与所述双轴电机连接，所述第二齿轮设于所述减速器的输出轴上。

[0012] 与现有技术相比，本发明的有益效果是：

[0013] 1、利用双轴电机带动第一齿轮和第二齿轮旋转，使得双轴电机带动内壳在外壳内旋转，内壳通过第一单向夹持组件和第二单向夹持组件带动推送杆旋转并对管内进行扫刷，同时第二齿轮带动转套在隔板上旋转，转套带动滑套在内壳上复往上下滑动，在第一单向夹持件和第二单向夹持件的配合作用，使得推送杆在旋转扫刷过程中不断被推入导热管内，实现对导热管的自动清洗，当推送杆将扫刷件推送到导热管末端时即可完成清洗，不需要过多的人工干预，操作简单，有效降低清洗工作的劳动强度，且能连续进行高速的旋转扫刷和推进，清洗效率高、清洗效果好，适用于在时间紧迫的情况下连续作业。

[0014] 2、在扫刷过程中滑套在内壳上往复滑动，滑套带动环形活塞在环形缸腔内滑动，在进水单向阀和排水单向阀的配合作用下，环形活塞不断吸水并输送至喷嘴对导热管进行喷射，在扫刷擦拭的配合下，能更有效的清除去管避上的污垢，增加清洗效果好，且不需要在扫刷擦拭后再进行单独冲水，其清洗步骤少，提高清洗效率，另外其喷水的启动和停止不需要单独控制，清洗操作简单，且其总喷水量是同步于推送杆总推进量的，有效保证清洗效果的同时，避免水资源的浪费。

附图说明

[0015] 图1为本发明的清洗状态时的整体结构示意图；

[0016] 图2为图1中A处放大图；

[0017] 图3为图1中B处放大图；

[0018] 图4为图3中F-F向剖视图；

[0019] 图5为图1中C处放大图；

[0020] 图6为图1中D处放大图；

[0021] 图7为转套的结构示意图；

[0022] 图中：1、内壳；2、减速器；3、双轴电机；4、第一齿轮；5、第一齿环；6、外壳、7、L形活塞杆；8、环形缸腔；9、环形活塞；10、进水单向阀；11、排水单向阀；12、排水管；13、支架；14、滑套；15、隔板；16、固定套；17、推送杆；18、滑销；19、转套；20、第二齿轮；21、第二齿环；22、夹轮；23、轮轴；24、U形架；25、第二螺栓；26、环形连通腔；27、喷嘴；28、导热管；29、扫刷件；30、滑块；31、滑槽；32、第一螺栓；33、往复凸轮槽；34、定位套。

具体实施方式

[0023] 为了更好理解本发明技术内容，下面提供具体实施例，并结合附图对本发明做进一步的说明。

[0024] 参见图1至7，本发明提供一种热交换器导热管清洗设备，包括内壳1，转套19、外壳6和推送杆17，内壳1顶部和中部上分别设有固定套16和隔板15，固定套16固定穿设于内壳1顶部上，固定套16侧壁上设有第一单向夹持件，利用第一单向夹持件夹持推送杆17后，使得推送杆17只能在第一单向夹持件上向下滑动，而其这方向的运动均被限制，隔板15设于内壳1内，隔板15上设有双轴电机3，双轴电机3的一输出轴穿出内壳1并设有第一齿轮4，且该端输出轴与内壳1侧壁转动连接，双轴电机3另一输出轴连接有第二齿轮20，转套19转动穿设于隔板15上，转套19上套设有与第二齿轮20相啮合的第二齿环21，转套19内通过往复滑动机构设有滑套14，滑套14穿过内壳1底部并与之滑动连接，滑套14只能在内壳1底部滑动，而不能在内壳1底部上旋转，滑套14侧壁上设有第二单向夹持件，利用第二单向夹持件夹持推送杆17后，推送杆17只能在第二单向夹持件上向下滑动，外壳6转动套设于内壳1上，外壳6顶部上设有与第一齿轮4相啮合的第一齿环5，推送杆17的两侧分别被第一单向夹持件和第二单向夹持件所夹持，推送杆17的端部上设有扫刷件29，扫刷件29可以是现有技术中的毛刷、钢刷或是擦拭布等。

[0025] 需要清洗时，操作者手握外壳6，将扫刷件29伸入导热管28端口内，通过双轴电机3同时带动第一齿轮4和第二齿轮20旋转，由于第一齿轮4与第一齿环5啮合，外壳6与内壳1转动连接，第一齿环5与外壳6固定连接，使得双轴电机3带动内壳1在外壳6内转动，内壳1同时带动固定套16和滑套14旋转，固定套16和滑套14分别通过第一单向夹持件和第二单向夹持件带动推送杆17旋转，推送杆17带动扫刷件29旋转以进行旋转扫刷；在此过程中，第二齿轮20通过第二齿环21带动转套19在隔板15上旋转，在往复滑动机构的作用下，转套19带动滑套14在内壳1底部上复往上下滑动，当滑套14带动第一单向夹持件向上滑动时，由于第二单向夹持件限制推送杆17在其上向上滑动，使得滑套14带动第一单向夹持件在推送杆17上向上滑动，在滑套14向上滑动过程中，扫刷件29是保持在当前位置进行扫刷的，保证了管内壁污垢的清理效果；而当滑套14带动第二单向夹持件向下滑动时，由于第二单向夹持件限制推送杆17在其上向上滑动，使得第二单向夹持件带动推送杆17向下滑动实现推送，使得推送杆17推送扫刷件29进入下一位置进行旋转扫刷，实现对导热管28进行自动清洁，当推送杆17将扫刷件29推送到导热管28末端时即可完成清洗，不需要过多的人工干预，操作简单，有效降低清洗工作的劳动强度，且能连续进行高速的旋转扫刷和推进，清洗效率高、清洗效果好，适用于在时间紧迫的情况下连续作业。

[0026] 具体的，第一单向夹持件包括相对穿设于固定套16侧壁上的两个第一螺栓32，第一螺栓32与固定套16螺纹连接，第一螺栓32端部转动连接有U形架24，通过扭动两侧的第一螺栓32，使第一螺栓32在固定套16上旋入或旋出，使得第一螺栓32相对于U形架24转动并带动U形架24靠近或远离推送杆17，U形架24上固定穿设有轮轴23，轮轴23上设有夹轮22，U形架24通过轮轴23带动夹轮22夹紧或松开推送杆17，夹轮22上设有与推送杆17相匹配的夹槽，使得两个夹轮22夹紧推送杆17后，推送杆17不易在两个夹轮22间转动，夹轮22通过单向轴承与轮轴23连接，利用单向轴承使夹轮22只能在轮轴23上单向转动(图1中顺时针方向转动)，使得被夹持于两夹轮22间的推送杆17只能向下滑动，且利用扭动第一螺栓32可调节对推送杆17的夹紧力，避免推送杆17相对于夹轮22转动，提高清洗效果，另外在重新夹持推送杆17时可松开第一螺栓32，方便于重新半装夹操作。

[0027] 具体的，第二单向夹持件包括相对穿设于所述滑套14侧壁上的第二螺栓25，第二

螺栓25与滑套14螺纹连接，第二螺栓25端部转动连接有U形架24，U形架24上固定穿设有轮轴23，通过扭动两侧的第二螺栓25，使得第二螺栓25在固定套16上旋入或旋出，使第二螺栓25相对于U形架24转动并带动U形架24靠近或远离推送杆17，U形架24上固定穿设有轮轴23，轮轴23上设有夹轮22，夹轮22通过单向轴承与轮轴23连接，利用扭动第二螺栓25可调节对推送杆17的夹紧力，避免推送杆17在两个夹轮22间转动，提高清洗效果，另外在重新夹持推送杆17时可同时松开第一螺栓32和第二螺栓25，方便于重新半装夹操作。

[0028] 具体的，往复滑动机构包括设于转套19内壁上的往复凸轮槽33和设于滑套14上的滑销18，往复凸轮槽33与滑销18相匹配，在转套19旋转过程中，使得滑销18在复凸轮槽连续滑动，滑销18带动转套19的内壳1底部上下滑动。

[0029] 具体的，滑套14上设有滑块30，内壳1底部设有与滑槽31相匹配的滑槽31，利用滑块30在滑槽31内滑动有使得滑套14只能在内壳1底部上下滑动。

[0030] 具体的，外壳6底部设有支架13，支架13上设有定位套34，定位套34与滑套14相对齐，定位套34呈锥型结构，在清洗时利用定位套34抵于导热管28端部上，方便清洗定位操作。

[0031] 具体的，外壳6底部设有环形缸腔8，环形缸腔8内设有环形活塞9，环形活塞9上设有L形活塞杆7，L形活塞杆7与滑套14连接，滑套14通过L形活塞杆7带动环形活塞9在环形缸腔8内旋转，同时滑套14上下滑动并带动环形活塞9在环形缸腔8内滑动外壳6底部设有于环形缸腔8连通的进水单向阀10和排水单向阀11，进水单向阀10上连接有进水软管(图中未标出)，环形活塞9向上滑动过程中，在进水单向阀10和排水单向阀11的配合作用下，环形活塞9通过进水软管将水吸入环形缸腔8内，排水单向阀11上连接有排水管12，定位套34内壁上间隔设有若干喷嘴27，定位套34内设有与喷嘴27连通的环形连通腔26，环形连通腔26与排水管12连通，环形活塞9向下滑动过程中，环形缸腔8内的水再被压入排水管12内并输送到环形连通腔26内，环形连通腔26将水分配给各喷嘴27并对导热管进行喷射，在旋转扫刷的配合下，能更有效的清除管避上的污垢，且不需要在扫刷擦拭后进行单独的冲洗，减少清洗步骤，提高清洗效果和清洗效率，另外其喷水的启动和停止不需要单独控制，操作简单，且其总喷水量是同步于推送杆17总推进量的，在保证清洗效果的同时，有效避免了水资源的浪费。

[0032] 具体的，隔板15上设有减速器2，减速器2与双轴电机3连接，第二齿轮20设于减速器2的输出轴上，利用减速器2扩大滑套14滑动速度与内壳1旋转速度差，以有效增加导热管28固定距离内的扫刷频率，提高清洗效果。

[0033] 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，在不脱离本发明技术原理的前提下，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。

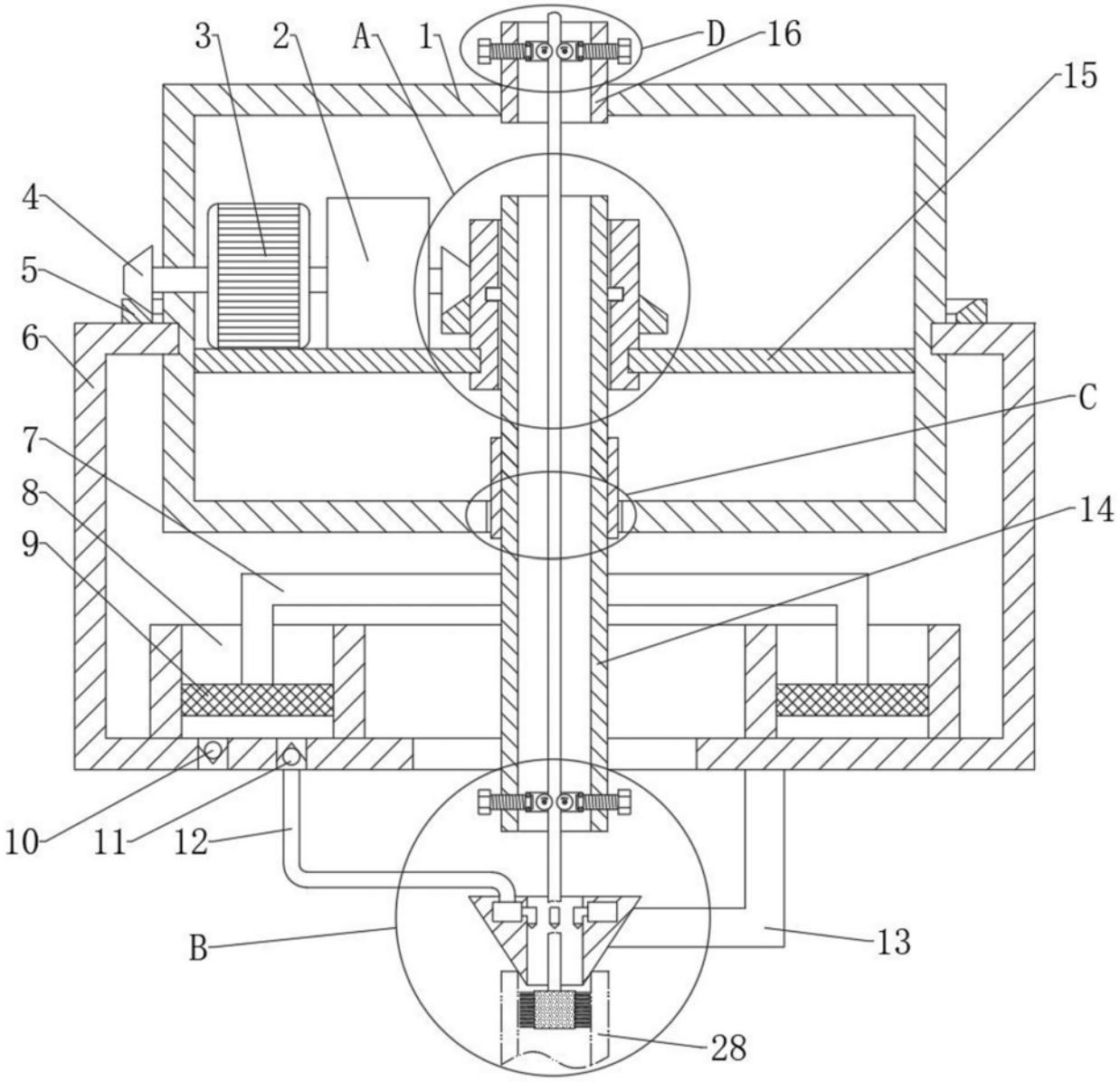


图1

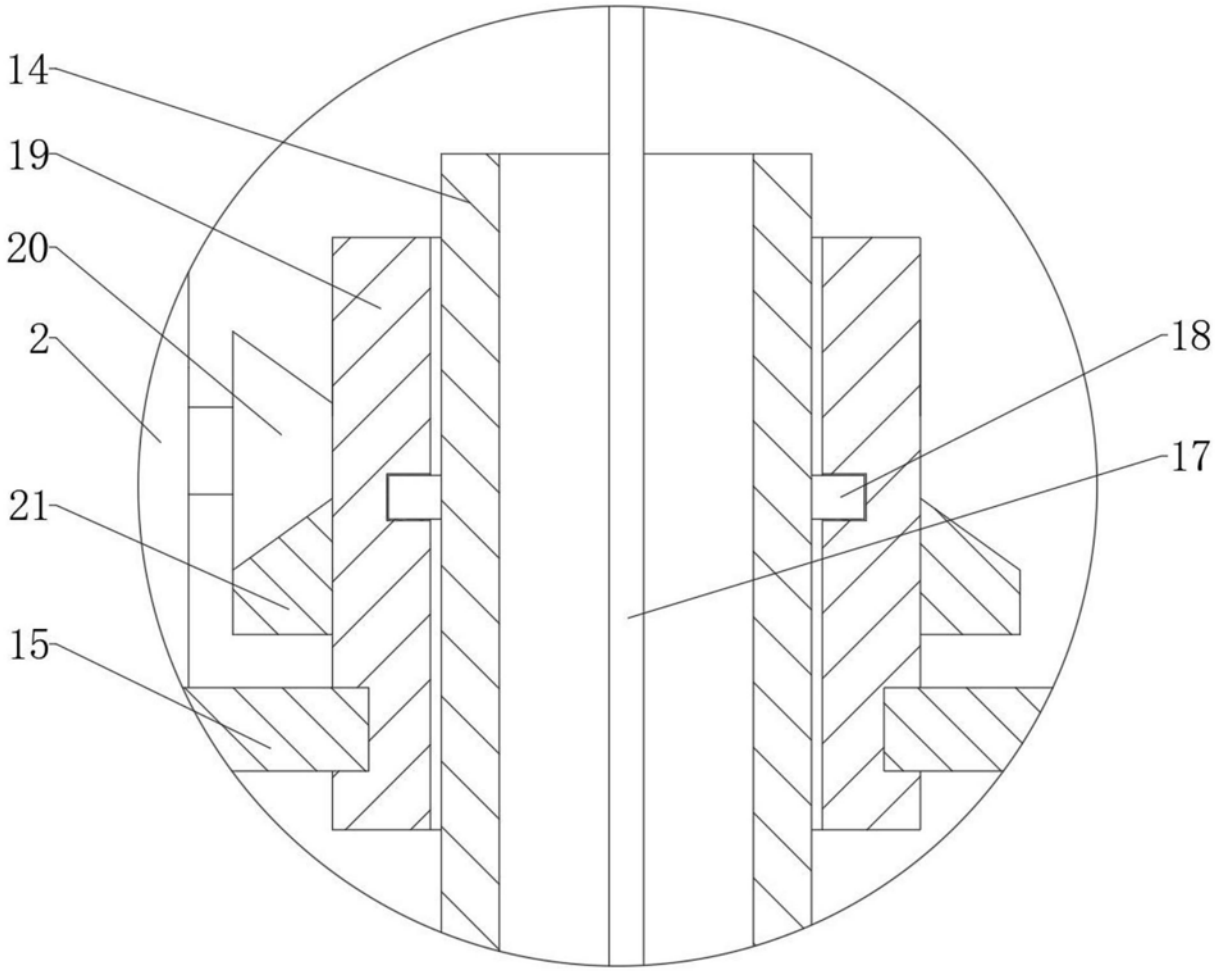


图2

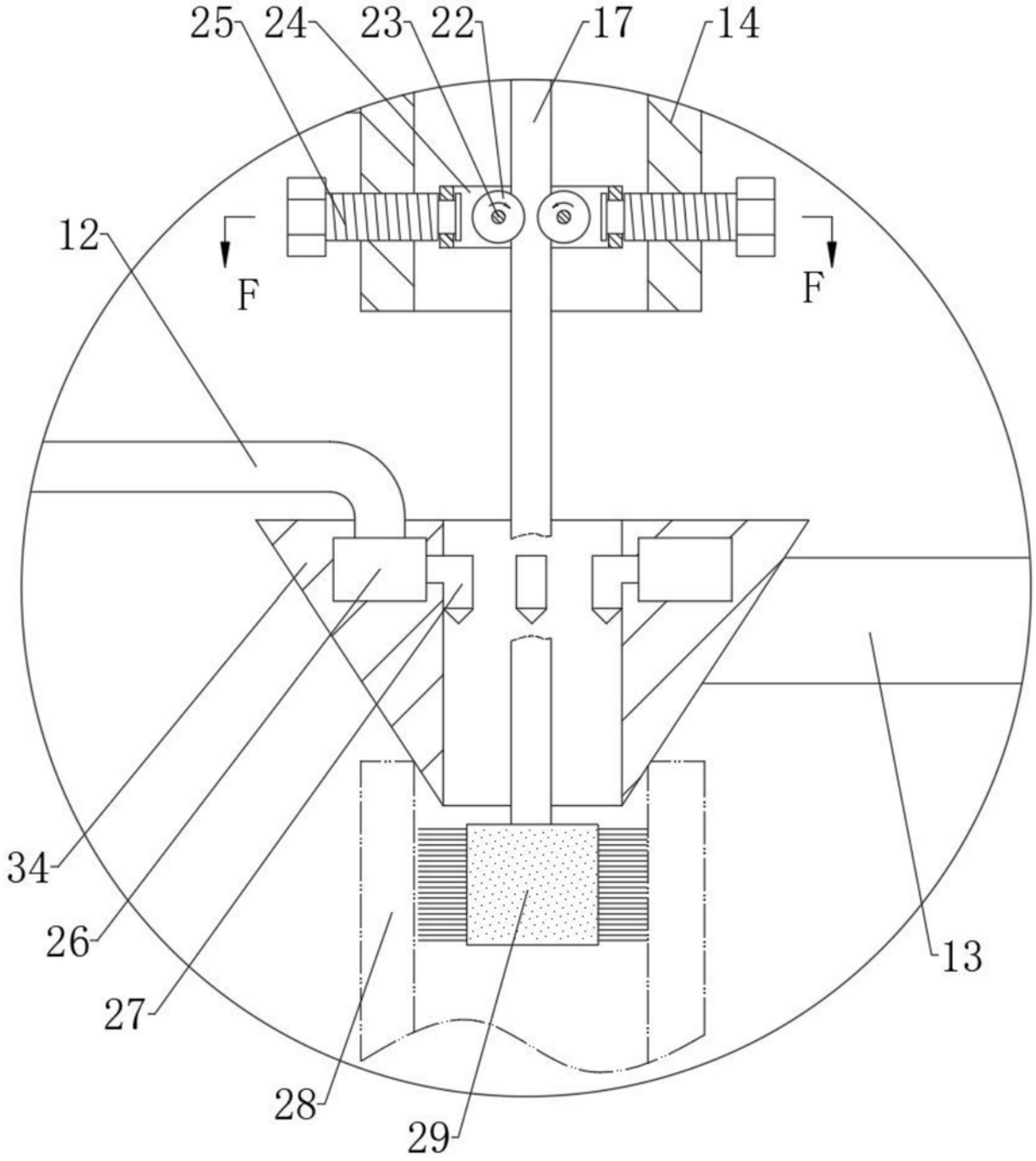


图3

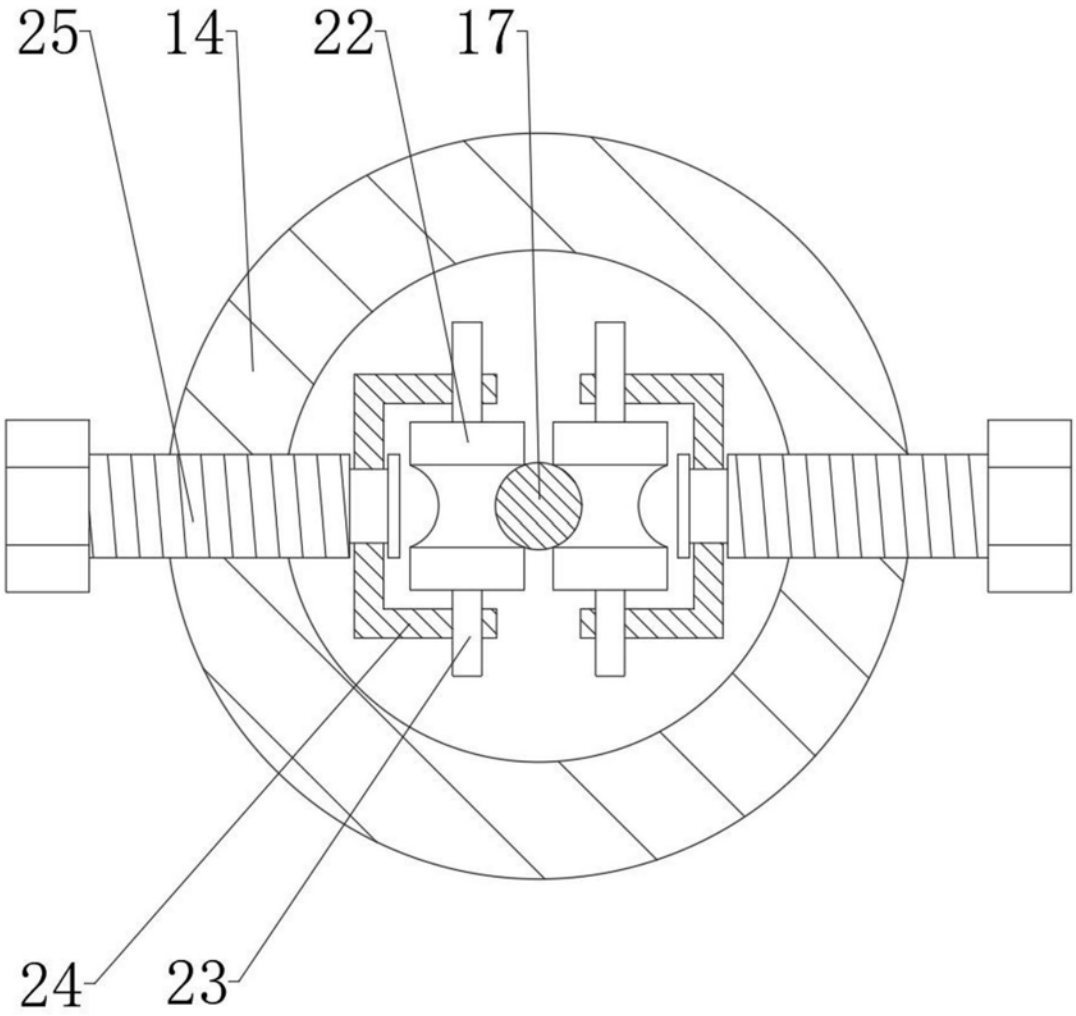


图4

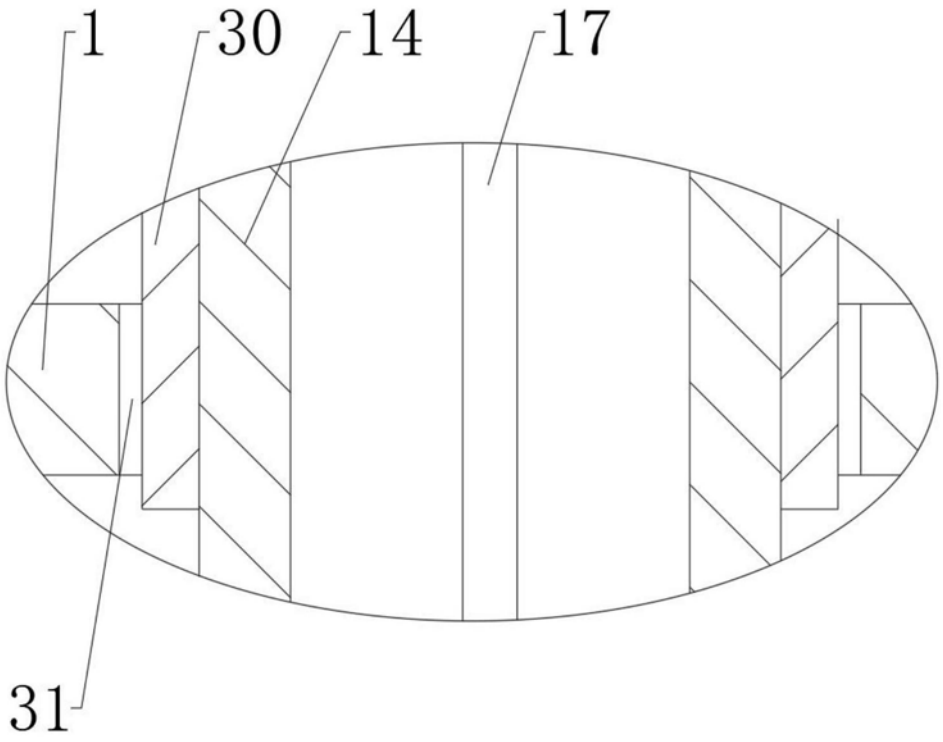


图5

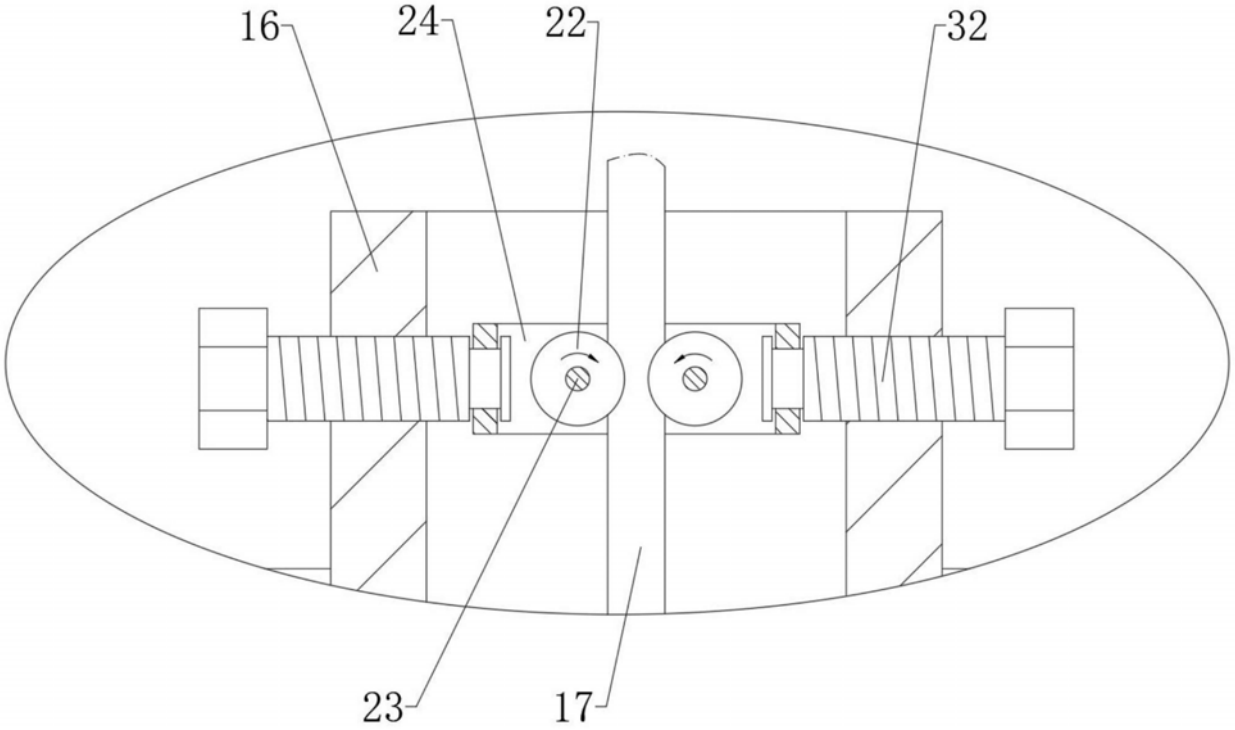


图6

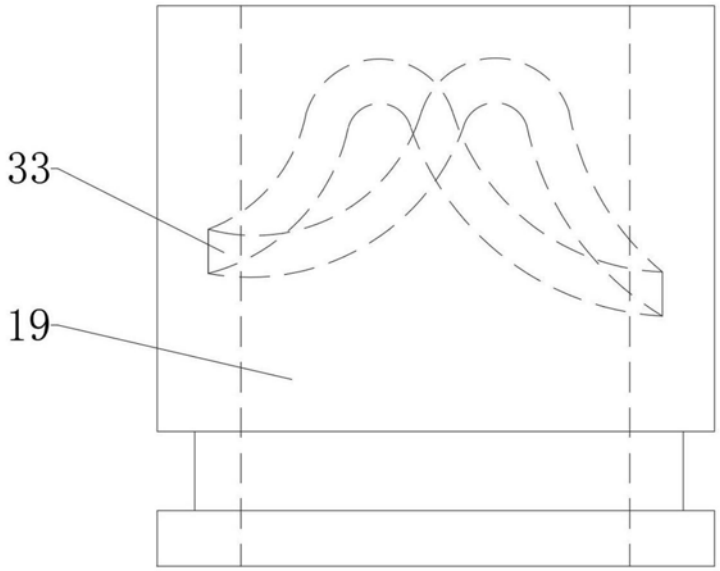


图7