



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116537809 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 04

(21) 申请号 202310491156.3

(22) 申请日 2023.05.05

(71) 申请人 中铁五局集团电务工程有限责任公司

地址 410221 湖南省长沙市岳麓区咸嘉湖西路475号

申请人 西南交通大学

(72) 发明人 陈世君 高超 章慧健 耿麒  
郭杰 冷彪 胡如成 刘飞  
刘秋阳 满金龙

(74) 专利代理机构 重庆宏墨铭鼎专利代理事务所(普通合伙) 50306

专利代理师 张弥

(51) Int. Cl.

E21D 9/08 (2006.01)

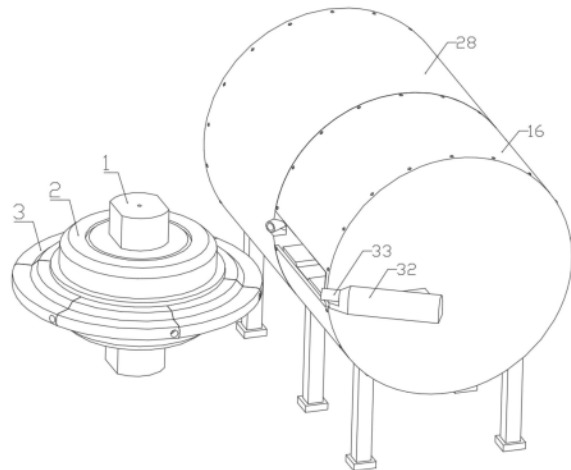
权利要求书2页 说明书6页 附图12页

### (54) 发明名称

一种便于监测磨损的分体式滚刀及其填充装置

### (57) 摘要

一种便于监测磨损的分体式滚刀及其填充装置,属于盾构机领域,用于解决现有技术中滚刀磨损识别和不便于更换的问题,包括有刀轴,所述刀轴圆周外壁上转动安装有刀套,所述刀套的圆周外壁上安装有刀圈;所述刀圈由若干刀段拼合组成,所述刀段内均开设有储存标识物的储存腔,所述刀段一侧拼合面上均设置有用于开闭储存腔的注液口组件。本发明可单独更换任意磨损的刀段,而不用整体拆卸,方便更换,节约成本,通过机械结构辅助更换,降低工人在高压环境下的劳动强度,提升工作效率;在更换刀段时才注入标识物,可以根据现场情况随时调整标识物的颜色,形成不同颜色组合,方便识别。



1. 一种便于监测磨损的分体式滚刀,其特征在于,包括有刀轴,所述刀轴圆周外壁上转动安装有刀套,所述刀套的圆周外壁上安装有刀圈;

所述刀圈由若干刀段拼合组成,所述刀段内均开设有储存标识物的储存腔,所述刀段一侧拼合面上均设置有用开闭储存腔的注液口组件。

2. 如权利要求1所述的一种便于监测磨损的分体式滚刀,其特征在于,所述注液口组件包括有第一通孔,所述第一通孔开设在刀段一侧拼合面上,第一通孔另一端与储存腔内连通,第一圆筒滑动位于第一通孔内,所述第一圆筒与第一通孔同轴,所述第一圆筒远离储存腔的一端敞开,第一圆筒朝向储存腔内的一侧固接有第一圆柱,所述第一圆筒的圆周外壁上开设有若干过液孔;

所述储存腔内固接有安装座,所述第一圆柱滑动位于安装座上,所述第一圆柱一端穿过安装座并固接有限位块,所述第一圆柱上套设有弹簧,所述弹簧一端与安装座接触,另一端与第一圆筒接触。

3. 如权利要求2所述的一种便于监测磨损的分体式滚刀,其特征在于,所述刀段一侧拼合面上均固接有凸块,刀段另一侧拼合面上均开设有凹槽,相邻两刀段的凸块均插入凹槽内,所述凸块上开设有第一螺钉孔,所述凹槽处开设有与第一螺钉孔配合的第二螺钉孔,所述第一螺钉孔和第二螺钉孔同轴心线,且均指向刀圈圆心。

4. 如权利要求3所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述装置包括有储存刀段的储存单元,储存单元两侧安装有拆卸螺钉的拆卸单元,储存单元一侧还设置有用向储存腔内注入标识物的注液单元。

5. 如权利要求4所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述储存单元包括有储存筒,所述储存筒轴心线与地面平行,所述储存筒的圆周外壁上开设有第一出口,所述储存筒内固接有中轴柱,所述中轴柱圆周侧壁上开设有安装槽,所述安装槽的开口侧朝向第一出口,所述安装槽内安装有第一伸缩杆,第一伸缩杆的伸缩端指向第一出口,并固接有夹手;

所述中轴柱上转动安装有主环,所述主环、中轴柱均与储存筒同轴心线,所述主环圆周外壁与储存筒圆周内壁贴合,所述主环圆周外壁上绕轴心线开设有若干卡设刀段的放置槽,所述放置槽底部开设有供夹手穿过的避让口,避让口与安装槽连通。

6. 如权利要求5所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述主环的圆周内壁上固接有齿圈,所述中轴柱端面上安装有第一旋转动力源,第一旋转动力源的轴心线与中轴柱轴心线平行,第一旋转动力源的输出轴上固接有第一齿轮,第一齿轮与齿圈啮合。

7. 如权利要求6所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述注液单元包括有储液筒,所述储液筒与储存筒固接,所述储液筒与储存筒同轴心线,所述储存筒和放置槽朝向储液筒的一侧均敞开,所述储液筒内绕轴心线开设有若干储液腔室,所述储液腔室朝向放置槽的一侧端面上均安装有第二伸缩杆,所述第二伸缩杆的伸缩方向指向放置槽,第二伸缩杆的伸缩端上安装有电控喷头,所述电控喷头均位于放置槽的转动轨迹上,并且能伸入第一通孔内,所述电控喷头另一端通过柔性管道与储液腔室连通。

8. 如权利要求7所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述拆卸单元包括有对称设置在第一出口两侧的两组拆卸组件;

所述拆卸组件均包括有第一盒体,两个所述第一盒体分别固接在储存筒两侧端面上,

所述第一盒体长度方向均指向刀段圆心,两个所述第一盒体朝向刀段圆心的一侧还固接有第二圆筒,两个所述第二圆筒轴心线分别指向刀段的两端,且分别与第一螺钉孔、第二螺钉孔同轴;

所述第一盒体内均安装有第三伸缩杆,第三伸缩杆的轴心线与第二圆筒同轴,所述第三伸缩端的伸缩端安装有第二旋转动力源,所述第二旋转动力源的输出轴上固接有改锥,所述改锥另一端由第二圆筒伸出,指向第一螺钉孔或第二螺钉孔。

9.如权利要求8所述的一种分体式滚刀的填充装置,其特征在于,所述改锥前端为磁性材料。

## 一种便于监测磨损的分体式滚刀及其填充装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及盾构机领域,具体为一种便于监测磨损的分体式滚刀及其填充装置。

### 背景技术

[0002] 滚刀是指安装在盾构机前端的刀盘上,用于掘进的关键部件,如同盾构机的牙齿,滚刀主要由刀圈、刀体(套)、刀轴、轴承和端盖组成。盾构机的刀盘转动时,带动滚刀碾压破碎岩壁,将岩壁碾压出沟槽,直到破坏崩落。因此滚刀刀圈本身磨损速度较快,刀圈磨损或崩刃是最常见的损坏方式。

[0003] 现有技术中,滚刀的磨损监测是通过电气导通、液压降低等方式完成,需要连接电缆或管路配合精密的传感器至后方,既容易受到盾构机内狭窄的安装空间限制,不适用于一些小型的盾构机,电子传感器也有一定的误报风险。而在更换滚刀前,为防止开掘的掌子面坍塌,需要在掌子面周围注入压缩气体,提高周围气压。工作人员需要在高压下工作,而整个滚刀极为沉重,搬运困难,滚刀的拆卸步骤又繁琐,如果长时间待在高压环境下,对工作人员的身体负荷极大。

[0004] 现提出一种能够识别磨损,并能辅助工人完成更换的分体式滚刀及其填充装置。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的就是提供一种便于监测磨损的分体式滚刀及其填充装置。

[0006] 本发明的目的是通过这样的技术方案实现的,它包括有刀轴,所述刀轴圆周外壁上转动安装有刀套,所述刀套的圆周外壁上安装有刀圈;

[0007] 所述刀圈由若干刀段拼合组成,所述刀段内均开设有储存标识物的储存腔,所述刀段一侧拼合面上均设置有用于开闭储存腔的注液口组件。

[0008] 作为优选,所述注液口组件包括有第一通孔,所述第一通孔开设在刀段一侧拼合面上,第一通孔另一端与储存腔内连通,第一圆筒滑动位于第一通孔内,所述第一圆筒与第一通孔同轴,所述第一圆筒远离储存腔的一端敞开,第一圆筒朝向储存腔内的一侧固接有第一圆柱,所述第一圆筒的圆周外壁上开设有若干过液孔;

[0009] 所述储存腔内固接有安装座,所述第一圆柱滑动位于安装座上,所述第一圆柱一端穿过安装座并固接有限位块,所述第一圆柱上套设有弹簧,所述弹簧一端与安装座接触,另一端与第一圆筒接触。

[0010] 作为优选,所述刀段一侧拼合面上均固接有凸块,刀段另一侧拼合面上均开设有凹槽,相邻两刀段的凸块均插入凹槽内,所述凸块上开设有第一螺钉孔,所述凹槽处开设有与第一螺钉孔配合的第二螺钉孔,所述第一螺钉孔和第二螺钉孔同轴心线,且均指向刀圈圆心。

[0011] 作为优选,所述装置包括有储存刀段的储存单元,储存单元两侧安装有拆卸螺钉的拆卸单元,储存单元一侧还设置有用于向储存腔内注入标识物的注液单元。

[0012] 作为优选,所述储存单元包括有储存筒,所述储存筒轴心线与地面平行,所述储存

筒的圆周外壁上开设有第一出口,所述储存筒内固接有中轴柱,所述中轴柱圆周侧壁上开设有安装槽,所述安装槽的开口侧朝向第一开口,所述安装槽内安装有第一伸缩杆,第一伸缩杆的伸缩端指向第一出口,并固接有夹手;

[0013] 所述中轴柱上转动安装有主环,所述主环、中轴柱均与储存筒同轴心线,所述主环圆周外壁与储存筒圆周内壁贴合,所述主环圆周外壁上绕轴心线开设有若干卡设刀段的放置槽,所述放置槽底部开设有供夹手穿过的避让口,避让口与安装槽连通。

[0014] 作为优选,所述主环的圆周内壁上固接有齿圈,所述中轴柱端面上安装有第一旋动力源,第一旋动力源的轴心线与中轴柱轴心线平行,第一旋动力源的输出轴上固接有第一齿轮,第一齿轮与齿圈啮合。

[0015] 作为优选,所述注液单元包括有储液筒,所述储液筒与储存筒固接,所述储液筒与储存筒同轴心线,所述储存筒和放置槽朝向储液筒的一侧均敞开,所述储液筒内绕轴心线开设有若干储液腔室,所述储液腔室朝向放置槽的一侧端面上均安装有第二伸缩杆,所述第二伸缩杆的伸缩方向指向放置槽,第二伸缩杆的伸缩端上安装有电控喷头,所述电控喷头均位于放置槽的转动轨迹上,并且能伸入第一通孔内,所述电控喷头另一端通过柔性管道与储液腔室连通。

[0016] 作为优选,所述拆卸单元包括有对称设置在第一出口两侧的两组拆卸组件;

[0017] 所述拆卸组件均包括有第一盒体,两个所述第一盒体分别固接在储存筒两侧端面上,所述第一盒体长度方向均指向刀段圆心,两个所述第一盒体朝向刀段圆心的一侧还固接有第二圆筒,两个所述第二圆筒轴心线分别指向刀段的两端,且分别与第一螺钉孔、第二螺钉孔同轴;

[0018] 所述第一盒体内均安装有第三伸缩杆,第三伸缩杆的轴心线与第二圆筒同轴,所述第三伸缩杆的伸缩端安装有第二旋动力源,所述第二旋动力源的输出轴上固接有改锥,所述改锥另一端由第二圆筒伸出,指向第一螺钉孔或第二螺钉孔。

[0019] 作为优选,所述改锥前端为磁性材料。

[0020] 由于采用了上述技术方案,本发明具有如下的优点:

[0021] 1. 本发明可单独更换任意磨损的刀段,而不用整体拆卸,方便更换,节约成本,通过机械结构辅助更换,降低工人在高压环境下的劳动强度,提升工作效率;在更换刀段时才注入标识物,可以根据现场情况随时调整标识物的颜色,形成不同颜色组合,方便识别。

[0022] 2. 本发明可以通过渣土颜色确定滚刀是否有磨损,还能根据染料的颜色确定具体磨损的滚刀,使用方便,结果直观,不易出现误报;染料直接储存在刀段内部,而不需要复杂的电缆管道和传感器连接到后方控制台,不容易收到盾构机前侧安装空间大小的限制,非常适用于小直径盾构机上。

[0023] 本发明的其他优点、目标和特征在某种程度上将在随后的说明书中进行阐述,并且在某种程度上,基于对下文的考察研究对本领域技术人员而言将是显而易见的,或者可以从本发明的实践中得到教导。本发明的目标和其他优点可以通过下面的说明书来实现和获得。

## 附图说明

[0024] 本发明的附图说明如下。

- [0025] 图1为本发明的结构示意图。
- [0026] 图2为本发明的滚刀爆炸图。
- [0027] 图3为本发明的刀段示意图。
- [0028] 图4为图3的A处放大图。
- [0029] 图5为本发明的填充装置示意图。
- [0030] 图6为本发明的储存单元示意图。
- [0031] 图7为本发明的储存筒示意图。
- [0032] 图8为本发明的中轴柱示意图。
- [0033] 图9为本发明的主环示意图。
- [0034] 图10为本发明的注液单元示意图。
- [0035] 图11为本发明的储液腔室示意图。
- [0036] 图12为本发明的拆卸单元示意图。
- [0037] 图中:1.刀轴;2.刀套;3.刀段;4.储存腔;5.第一通孔;6.第一圆筒;7.第一圆柱;8.过液孔;9.安装座;10.限位块;11.弹簧;12.凸块;13.凹槽;14.第一螺钉孔;15.第二螺钉孔;16.储存筒;17.第一出口;18.中轴柱;19.安装槽;20.第一伸缩杆;21.夹手;22.主环;23.放置槽;24.避让口;25.齿圈;26.第一旋转动力源;27.第一齿轮;28.储液筒;29.储液腔室;30.第二伸缩杆;31.电控喷头;32.第一箱体;33.第二圆筒;34.第三伸缩杆;35.第二旋转动力源;36.改锥。

### 具体实施方式

[0038] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0039] 在本发明实施例的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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实施例和简化描述,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实施例的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。在本发明实施例的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“相连”、“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。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实施例中的具体含义。

[0040] 如图1至图3所示,一种便于监测磨损的分体式滚刀,包括有刀轴1,所述刀轴1圆周外壁上转动安装有刀套2,所述刀套2的圆周外壁上安装有刀圈;

[0041] 所述刀圈由若干刀段3拼合组成,所述刀段3内均开设有储存标识物的储存腔4,所述刀段3一侧拼合面上均设置有用于开闭储存腔4的注液口组件。

[0042] 该实施例中,本发明的刀套2通过轴承转动安装在刀轴1的圆周外壁上,刀套2上开设有用于安装刀圈的安装环槽,刀圈则通过若干螺钉固定在刀套2上,当盾构机掘进时,盾构机前端的刀盘转动,刀盘上安装有若干滚刀,滚刀的刀圈直接接触掌子面岩壁,通过滚动使刀圈破碎岩壁,刀圈非常容易磨损;

[0043] 当刀段3出现磨损裂纹时,会导致储存腔4破裂,储存腔4内的标识物流出,落到掌子面岩壁破碎掉落的渣土中,然后渣土通过盾构机下方的传送带传输至后侧,工作人员观察渣土的颜色即可确定滚刀是否有磨损,使用方便,结果直观,不易出现误报,当刀段3磨损后需要更换时,先取出新的刀段3,打开注液口组件,将染料或其他具有颜色的液体标识物注入储存腔4内,然后替换掉磨损的旧刀段3,储存腔4内可以储存染料或其他具有颜色的液体标识物,并且不同刀段3内选用不同颜色的染料;

[0044] 本发明可单独更换任意磨损的刀段3,而不用整体拆卸,方便更换,节约成本,提升效率;并且染料直接储存在刀段3内部,而不需要复杂的电缆管道和传感器连接到后方控制台,不容易收到盾构机前侧安装空间大小的限制,非常适用于小直径盾构机上。

[0045] 如图3至图4所示,所述注液口组件包括有第一通孔5,所述第一通孔5开设在刀段3一侧拼合面上,第一通孔5另一端与储存腔4内连通,第一圆筒6滑动位于第一通孔5内,所述第一圆筒6与第一通孔5同轴,所述第一圆筒6远离储存腔4的一端敞开,第一圆筒6朝向储存腔4内的一侧固接有第一圆柱7,所述第一圆筒6的圆周外壁上开设有若干过液孔8;

[0046] 所述储存腔4内固接有安装座9,所述第一圆柱7滑动位于安装座9上,所述第一圆柱7一端穿过安装座9并固接有限位块10,所述第一圆柱7上套设有弹簧11,所述弹簧11一端与安装座9接触,另一端与第一圆筒6接触。

[0047] 该实施例中,初始状态下,第一圆筒6位于第一通孔5内,过液孔8被第一通孔5侧壁挡住,当需要加注染料时,电控喷头31插入第一通孔5内,推动第一圆筒6后退,弹簧11被压缩,过液孔8退至储存腔4内,电控喷头31对准第一圆筒6敞开侧后,电控喷头31喷出染料,染料经过第一圆筒6、过液孔8流入储存腔4内;

[0048] 当加注完成后,电控喷头31退出第一通孔5,弹簧11释放,推动第一圆筒6滑动,过液孔8再次被第一通孔5侧壁挡住,完成封闭储存腔4。

[0049] 如图2至图3所示,所述刀段3一侧拼合面上均固接有凸块12,刀段3另一侧拼合面上均开设有凹槽13,相邻两刀段3的凸块12均插入凹槽13内,所述凸块12上开设有第一螺钉孔14,所述凹槽13处开设有与第一螺钉孔14配合的第二螺钉孔15,所述第一螺钉孔14和第二螺钉孔15同轴心线,且均指向刀圈圆心。

[0050] 该实施例中,刀段3之间通过凸块12和凹槽13相互定位,凸块12和凹槽13均为斜面配合,拧下两端的螺钉后,刀段3可以直接滑动取出。

[0051] 如图5所示,一种分体式滚刀的填充装置,所述装置包括有储存刀段3的储存单元,储存单元两侧安装有拆卸螺钉的拆卸单元,储存单元一侧还设置有用于向储存腔4内注入标识物的注液单元。

[0052] 该实施例中,当需要更换刀段3时,工人携带本装置进入人舱,将本装置放置到待拆卸的滚刀处,拆卸单元将螺钉拆卸后,储存单元将旧的刀段3取下放入储存单元内,然后注液单元对任意新的刀段3内加注染料,然后将新的刀段3推出,安装到滚刀上。

[0053] 如图6至图9所示,所述储存单元包括有储存筒16,所述储存筒16轴心线与地面平行,所述储存筒16的圆周外壁上开设有第一出口17,所述储存筒17内固接有中轴柱18,所述中轴柱18圆周侧壁上开设有安装槽19,所述安装槽19的开口侧朝向第一出口17,所述安装槽19内安装有第一伸缩杆20,第一伸缩杆20的伸缩端指向第一出口17,并固接有夹手21;

[0054] 所述中轴柱18上转动安装有主环22,所述主环22、中轴柱18均与储存筒16同轴心

线,所述主环22圆周外壁与储存筒16圆周内壁贴合,所述主环22圆周外壁上绕轴心线开设有若干卡设刀段3的放置槽23,所述放置槽23底部开设有供夹手21穿过的避让口24,避让口24与安装槽19连通。

[0055] 该实施例中,驱动主环22转动,任意的空放置槽23运动到第一开口17处后,主环22停止转动,第一伸缩杆20伸出,依次穿过避让口24、第一出口17伸至储存筒16外,拆卸单元将刀段3的螺钉拆下,夹手21将旧的刀段3夹持住,第一伸缩杆20回退,将刀段3拉回放置槽23中卡设好,最后第一伸缩杆20回退至安装槽19内,主环22可以继续转动;

[0056] 主环22转动,卡设有新刀段3的放置槽运动到第一开口17处,第一伸缩杆20伸出,夹手21将新的刀段3夹持住,推出放置槽,放置到滚刀刀圈上,拆卸单元将原来的螺钉拧上。

[0057] 如图6至图9所示,所述主环22的圆周内壁上固接有齿圈25,所述中轴柱18端面上安装有第一旋转动力源26,第一旋转动力源26的轴心线与中轴柱18轴心线平行,第一旋转动力源26的输出轴上固接有第一齿轮27,第一齿轮27与齿圈25啮合。

[0058] 该实施例中,第一旋转动力源26通常为伺服电机,第一旋转动力源26驱动第一齿轮27,第一齿轮27带动齿圈25,齿圈25带动主环22转动。

[0059] 如图10至图11所示,所述注液单元包括有储液筒28,所述储液筒28与储存筒16固接,所述储液筒28与储存筒16同轴心线,所述储存筒16和放置槽23朝向储液筒28的一侧均敞开,所述储液筒28内绕轴心线开设有若干储液腔室29,所述储液腔室29朝向放置槽23的一侧端面上均安装有第二伸缩杆30,所述第二伸缩杆30的伸缩方向指向放置槽23,第二伸缩杆30的伸缩端上安装有电控喷头31,所述电控喷头31均位于放置槽23的转动轨迹上,并且能伸入第一通孔5内,所述电控喷头31另一端通过柔性管道与储液腔室29连通。

[0060] 该实施例中,储液筒28固定,主环22转动,放置槽23内卡设由若干新的刀段3,当主环22转动时,带动刀段3运动,刀段3的注液口组件都对准储液腔室29的方向,不同的储液腔室29内储存有不同颜色的染料,当需要更换刀段3时,选择一个刀段3运动到储液腔室29处,第二伸缩杆30带动电控喷头31伸出,电控喷头31插入第一通孔5内,打开注液口组件注液,然后将刀段3放出安装。

[0061] 如图5、图12所示,所述拆卸单元包括有对称设置在第一出口17两侧的两组拆卸组件;

[0062] 所述拆卸组件均包括有第一盒体32,两个所述第一盒体32分别固接在储存筒16两侧端面上,所述第一盒体32长度方向均指向刀段3圆心,两个所述第一盒体32朝向刀段3圆心的一侧还固接有第二圆筒33,两个所述第二圆筒33轴心线分别指向刀段3的两端,且分别与第一螺钉孔14、第二螺钉孔15同轴;

[0063] 所述第一盒体32内均安装有第三伸缩杆34,第三伸缩杆34的轴心线与第二圆筒33同轴,所述第三伸缩端34的伸缩端安装有第二旋转动力源35,所述第二旋转动力源35的输出轴上固接有改锥36,所述改锥36另一端由第二圆筒33伸出,指向第一螺钉孔14或第二螺钉孔15。

[0064] 该实施例中,刀段3的两端分别通过两个螺钉固定在刀套2上,工作人员将储存筒16放置到待更换的滚刀处,工作人员转动滚刀,刀段3的第一螺钉孔14、第二螺钉孔15对准两组拆卸组件;

[0065] 第三伸缩杆34伸出,带动第二旋转动力源35移动,第二旋转动力源35通常选用伺



服电机,第二旋转动力源35带动改锥36转动,改锥36由第二圆筒33伸出,伸入第一螺钉孔14或第二螺钉孔15中,将螺钉拧下,第三伸缩杆34回退,改锥36将螺钉拉出,暂时放置在第二圆筒33内,等待更换刀段3后,第三伸缩杆34再次伸出,改锥36将螺钉从第二圆筒33中推出,推回第一螺钉孔14或第二螺钉孔15中,第二旋转动力源35转动,改锥36再将螺钉拧紧。

[0066] 如图12所示,所述改锥36前端为磁性材料。

[0067] 该实施例中,磁性材料保证改锥36可以拉动螺钉移动。

[0068] 最后应当说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非对其限制,尽管参照上述实施例对本发明进行了详细的说明,所属领域的普通技术人员应当理解:依然可以对本发明的具体实施方式进行修改或者等同替换,而未脱离本发明精神和范围的任何修改或者等同替换,其均应涵盖在本发明的权利要求保护范围之内。

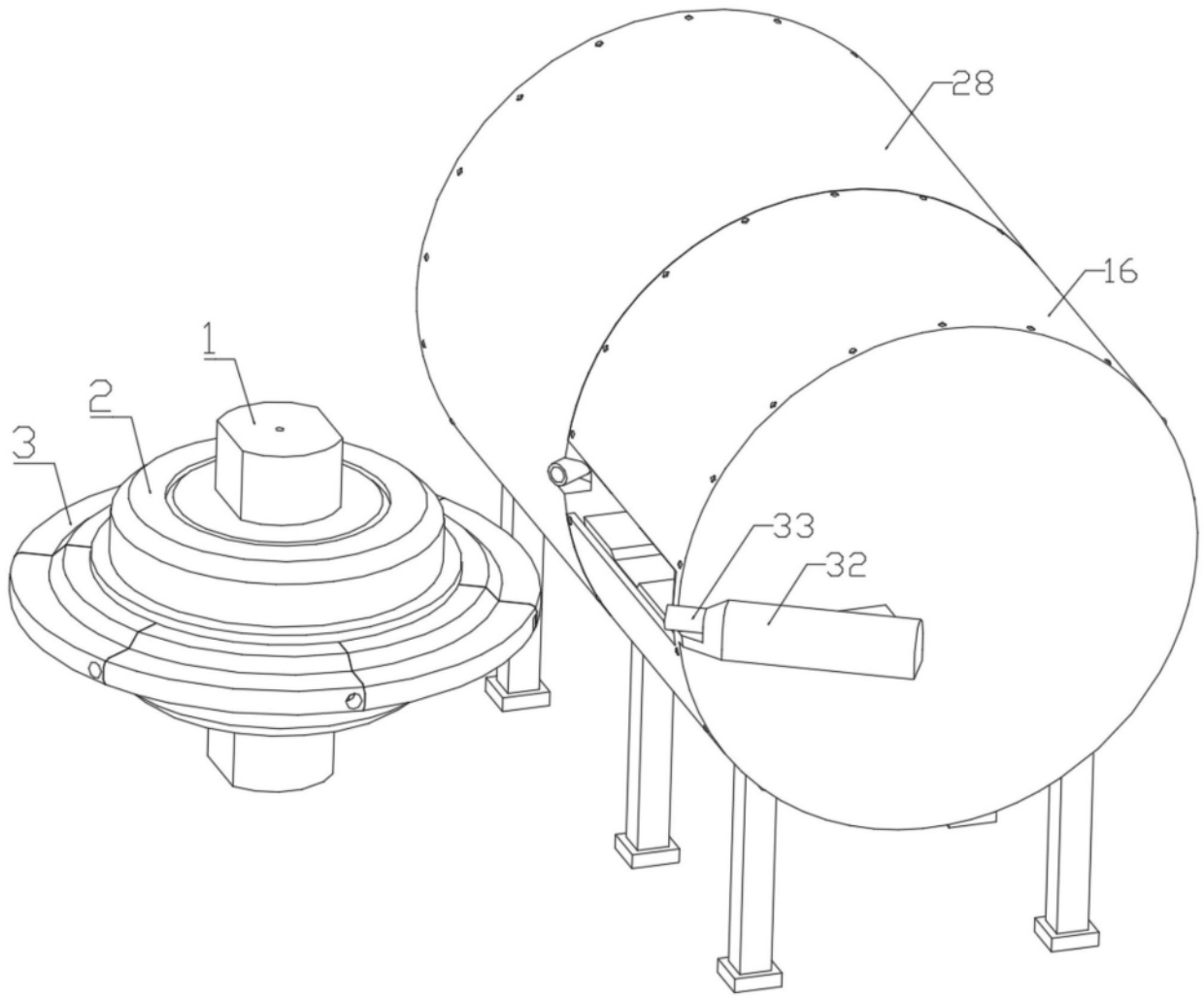


图1

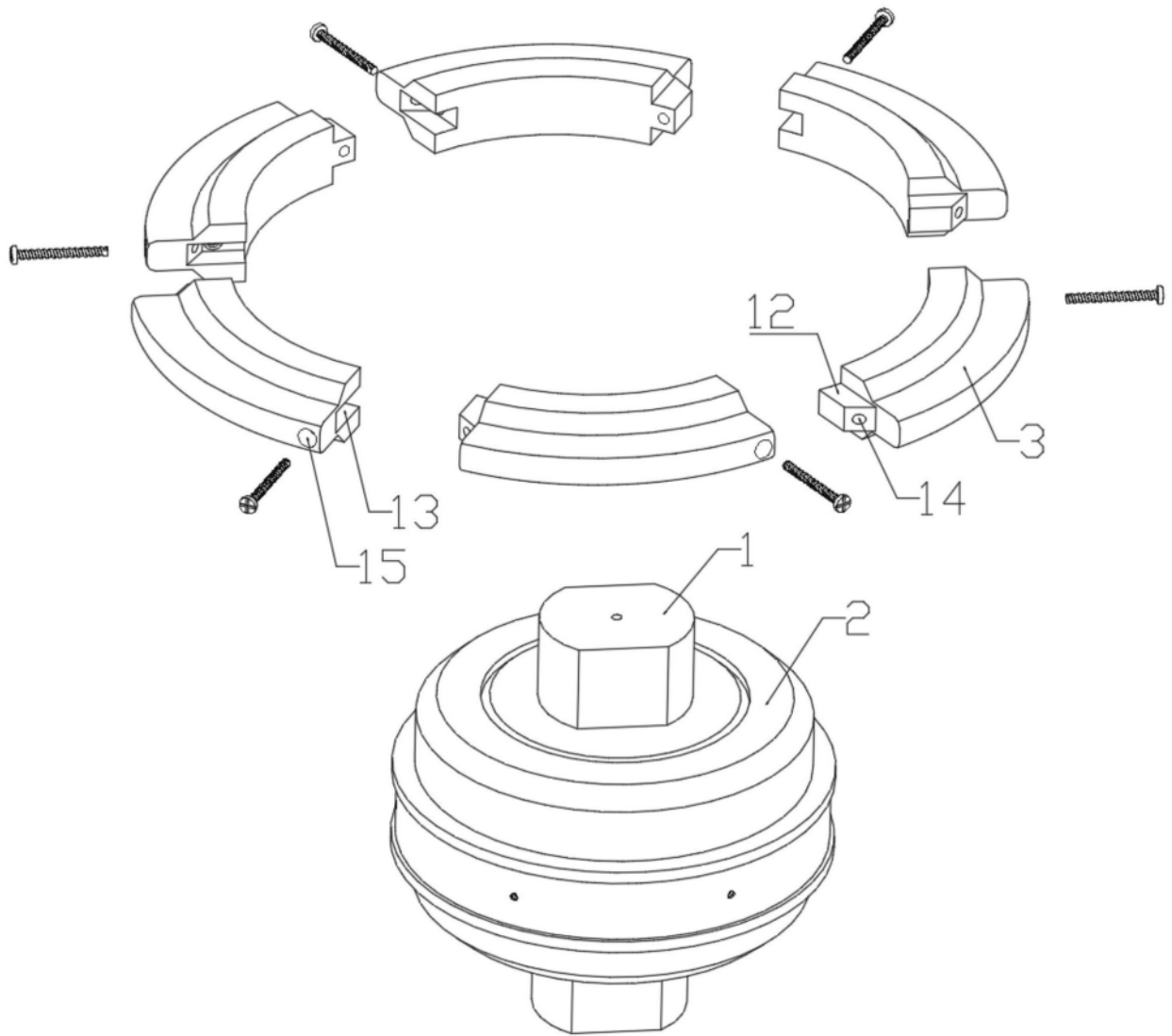


图2

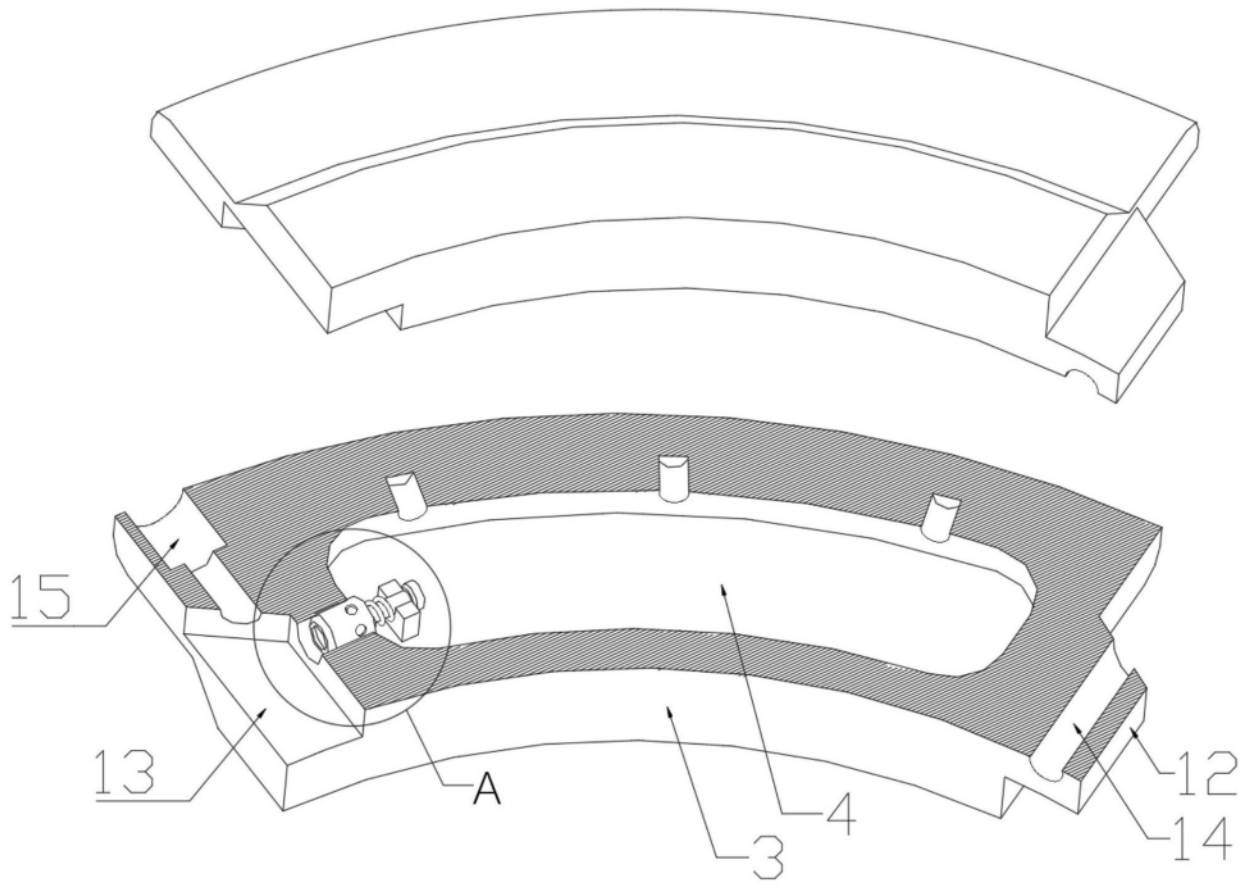


图3

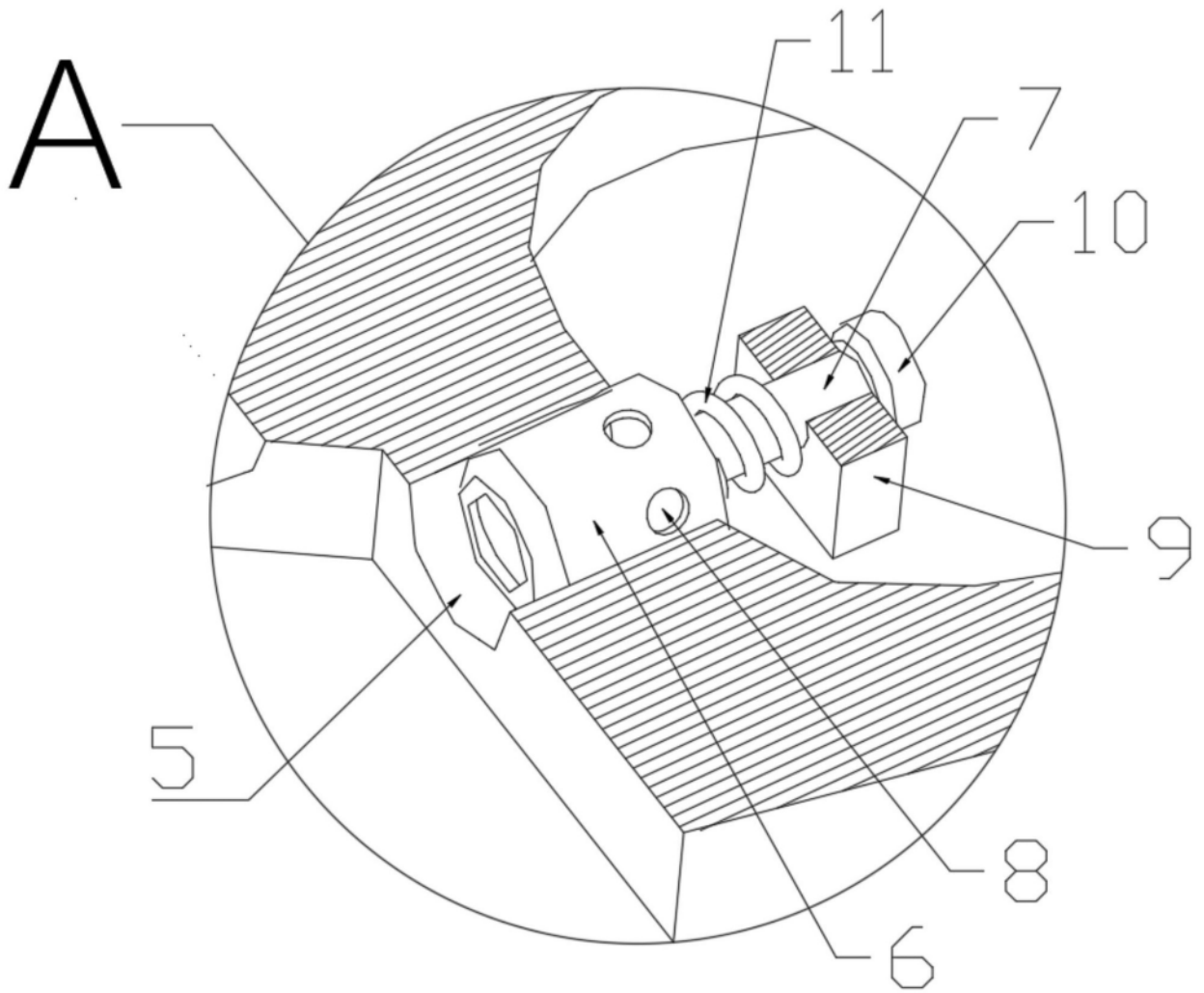


图4

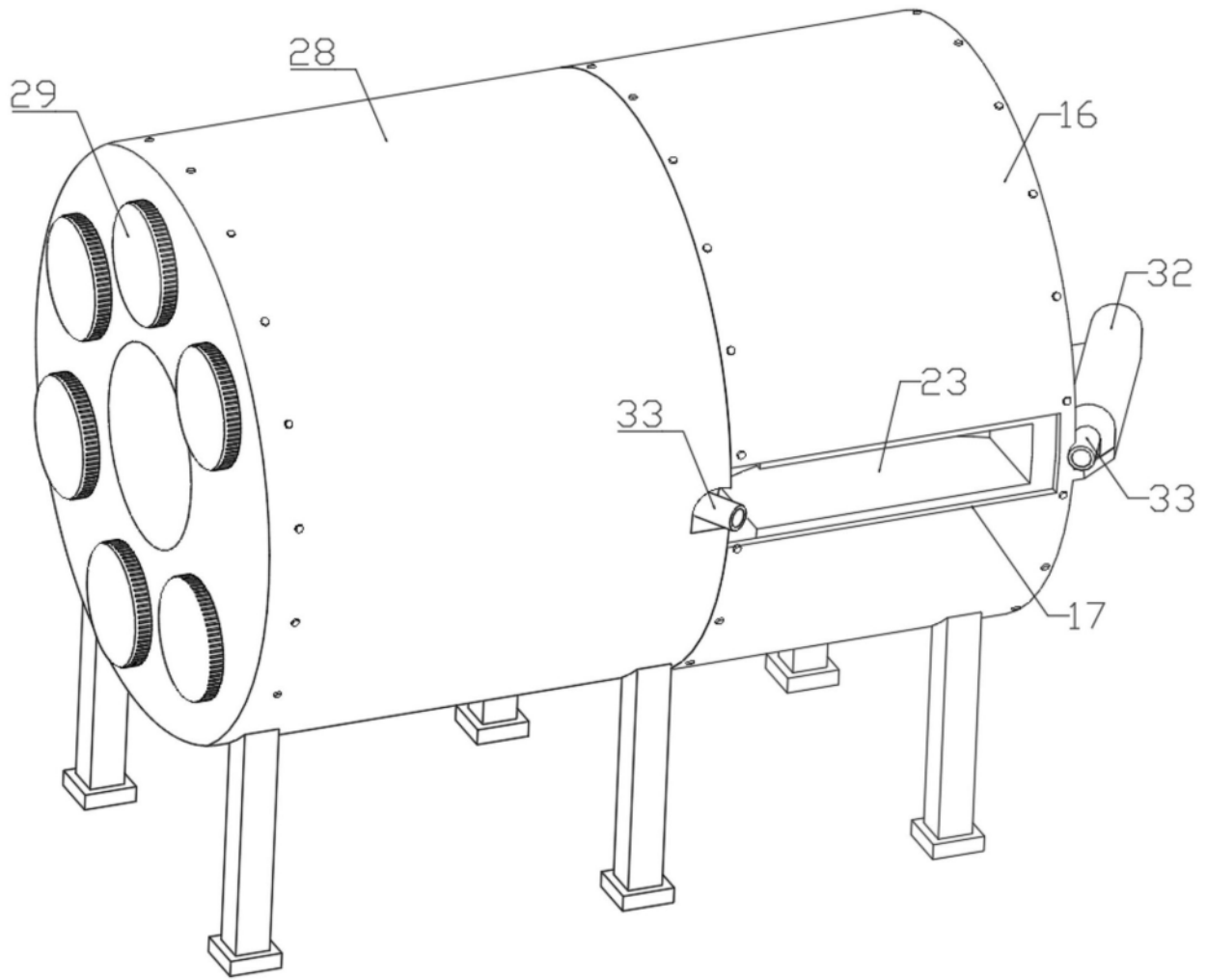


图5

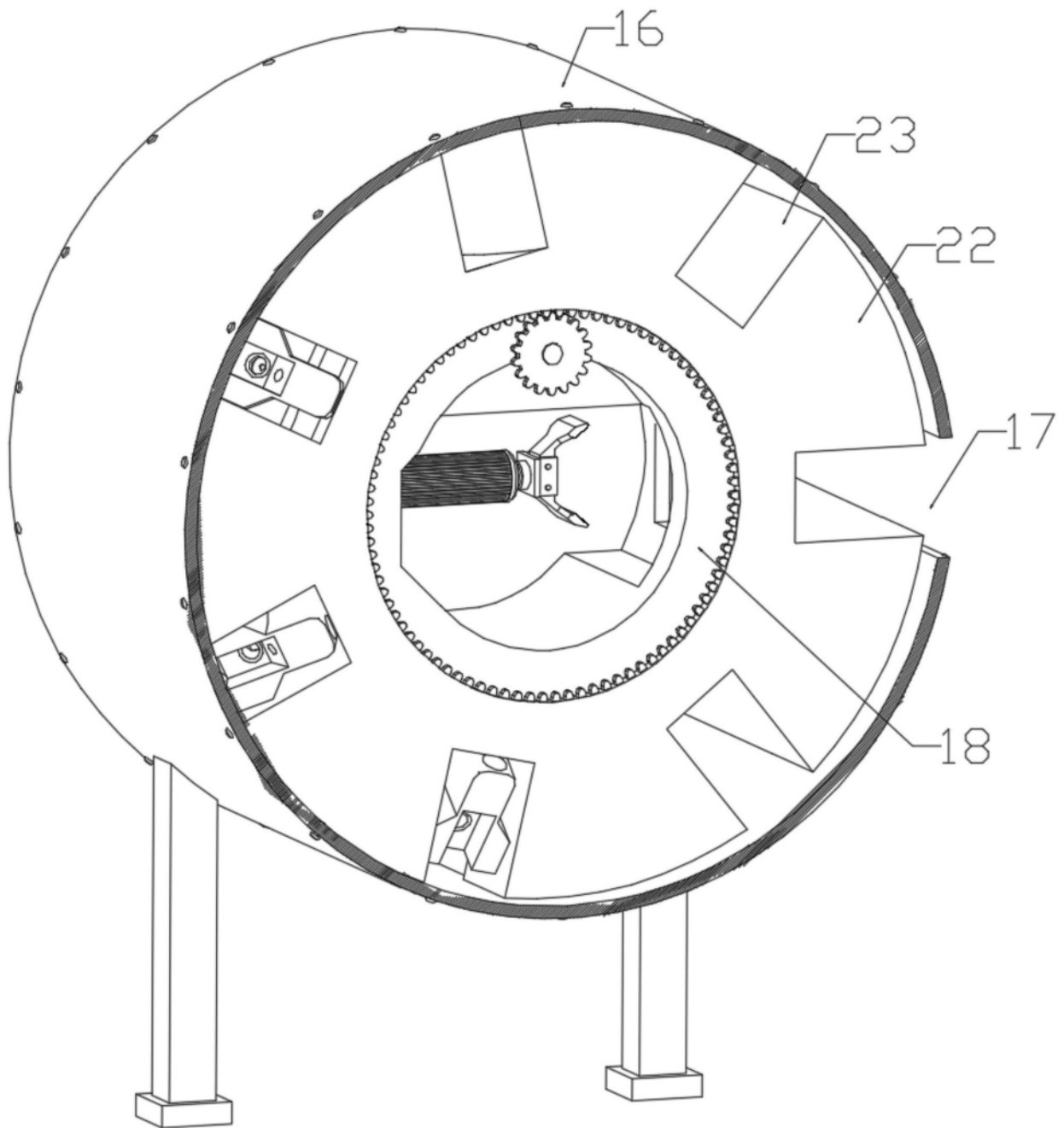


图6

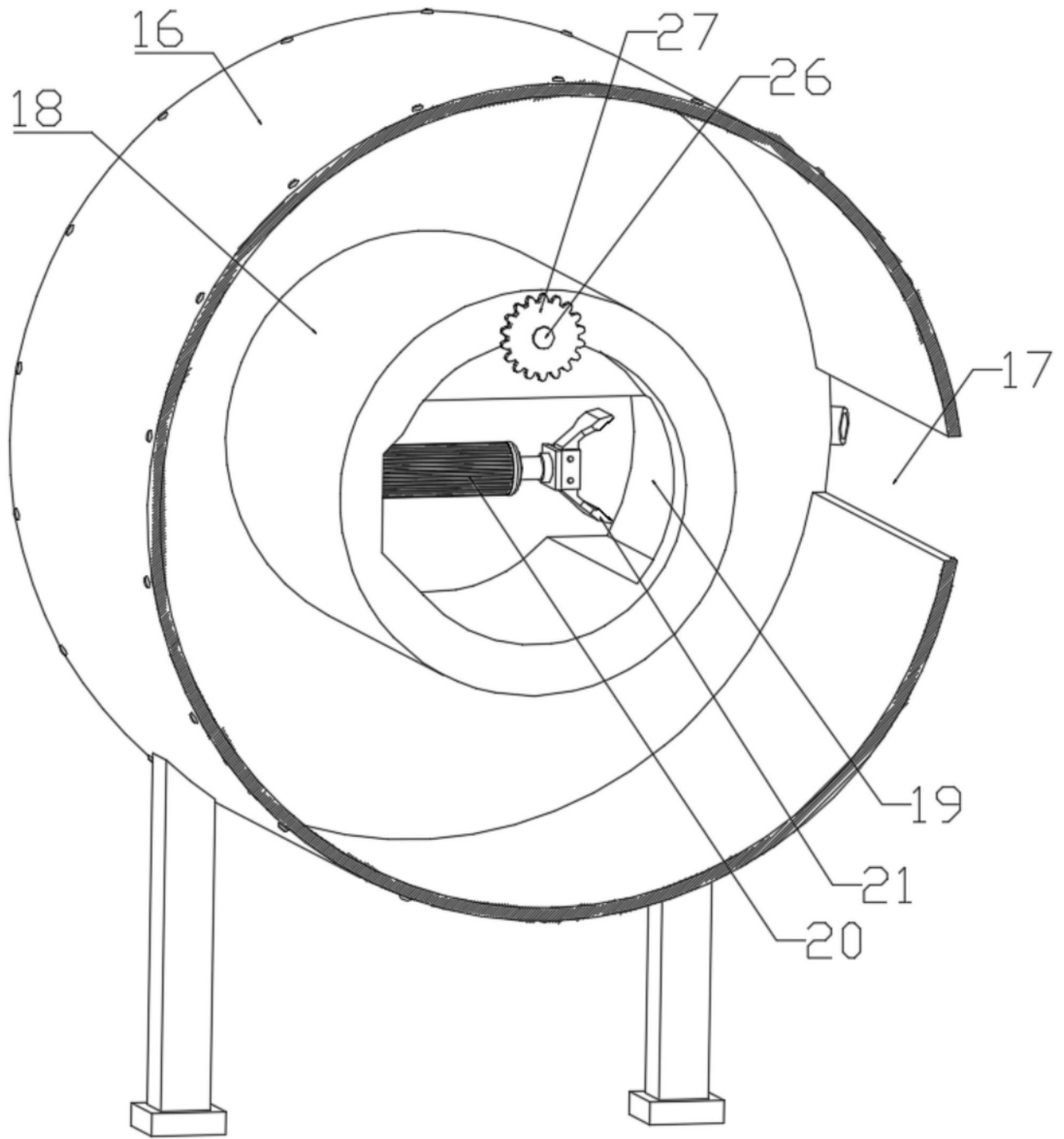


图7



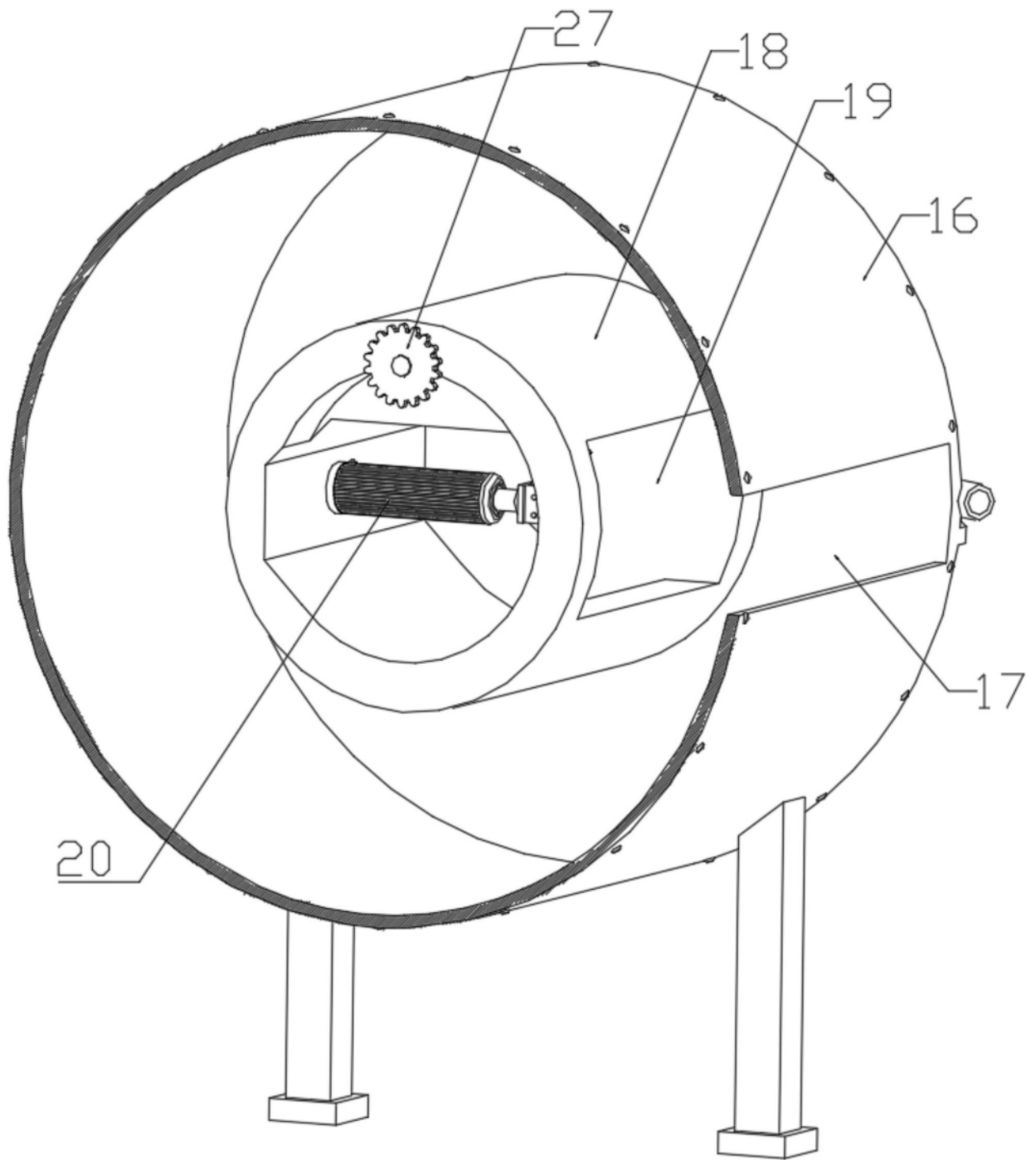


图8

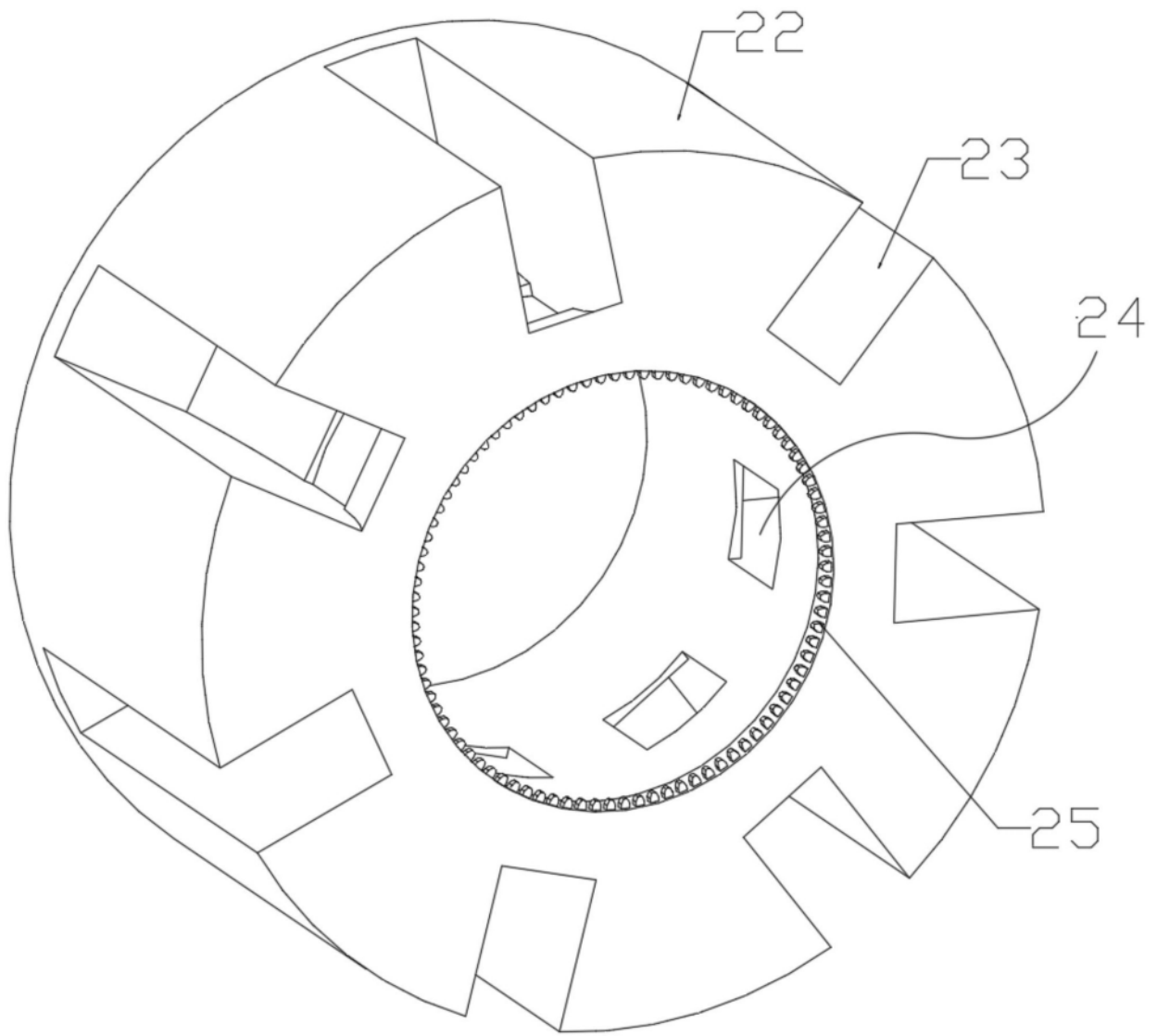


图9

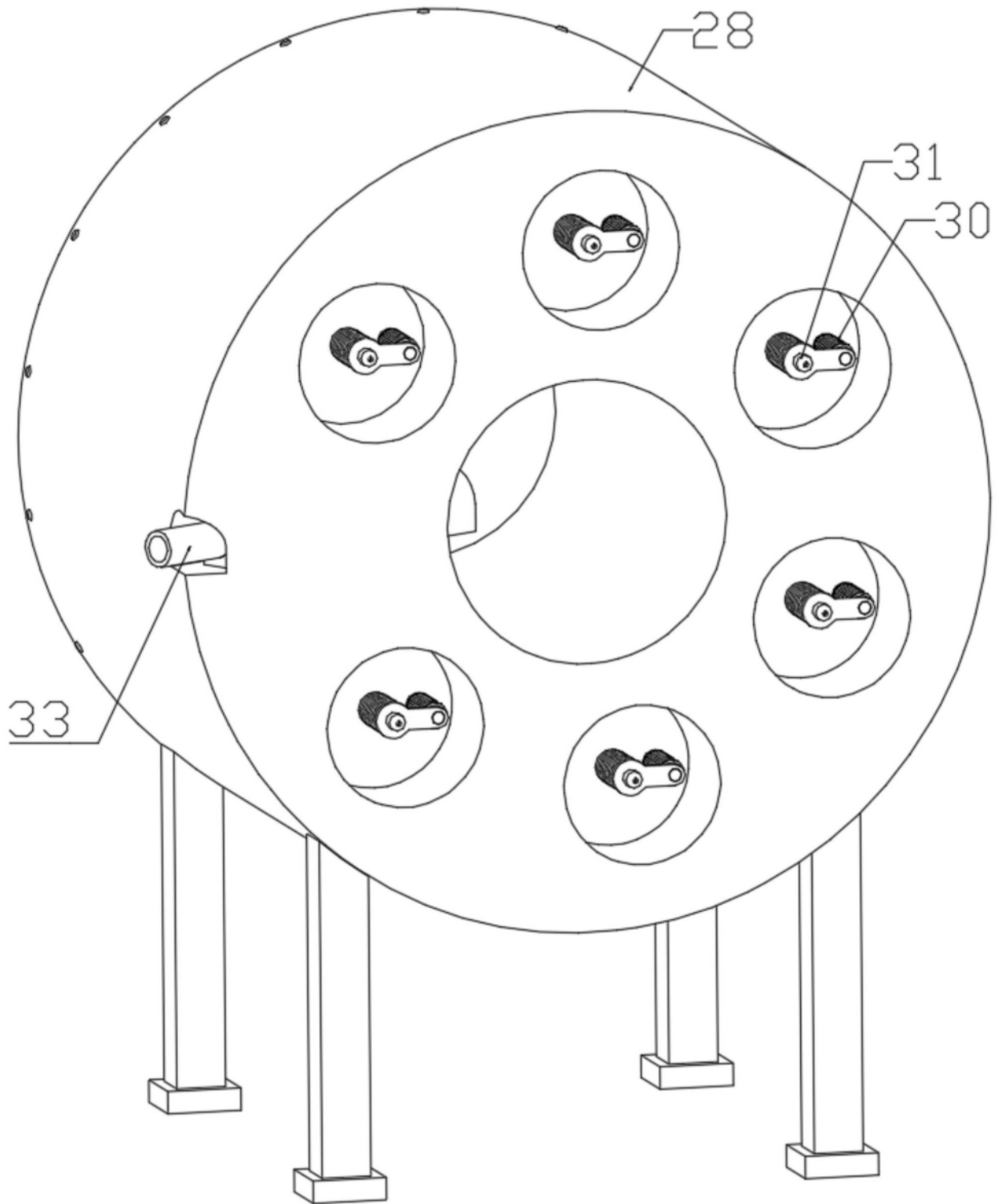


图10

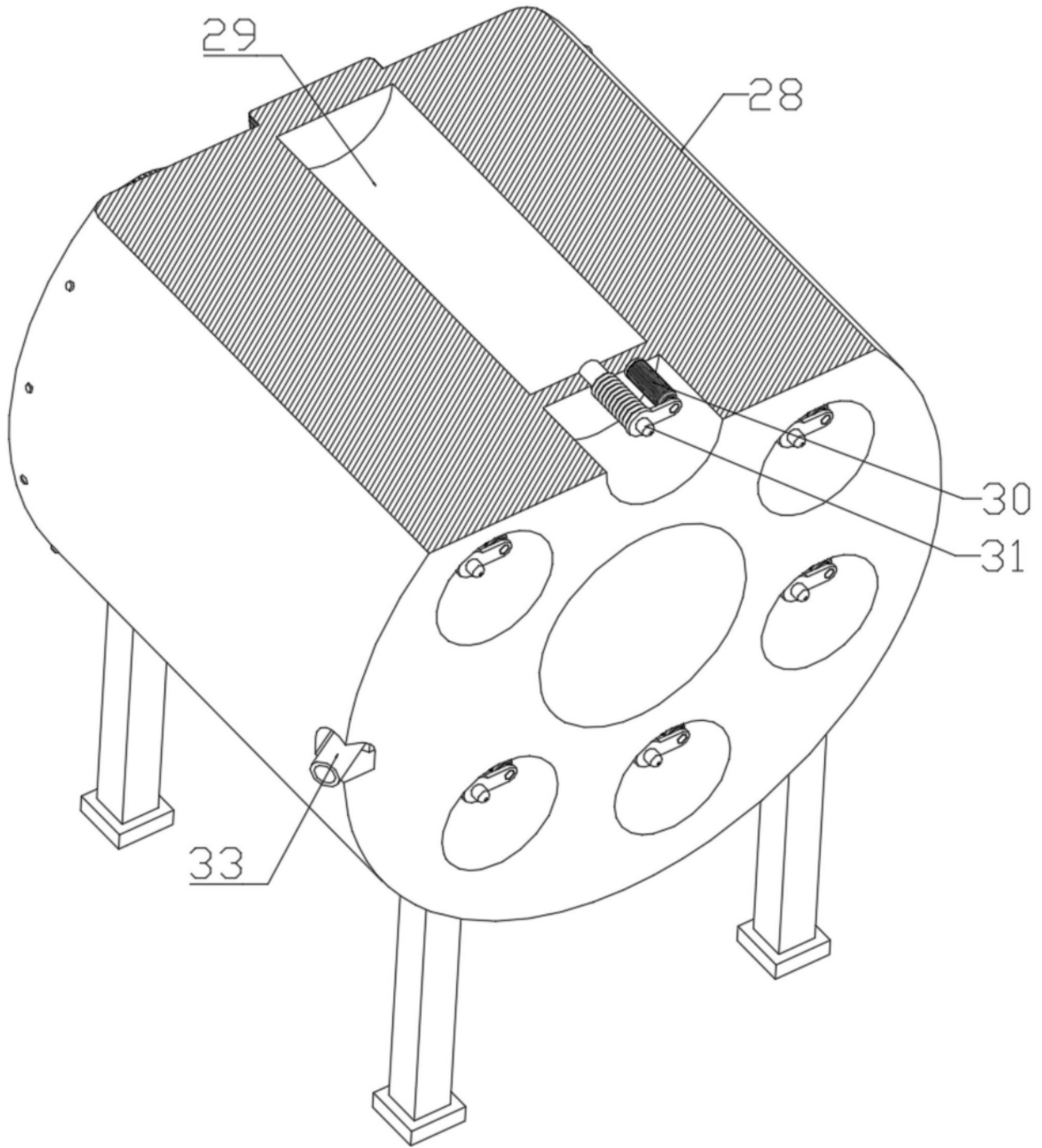


图11

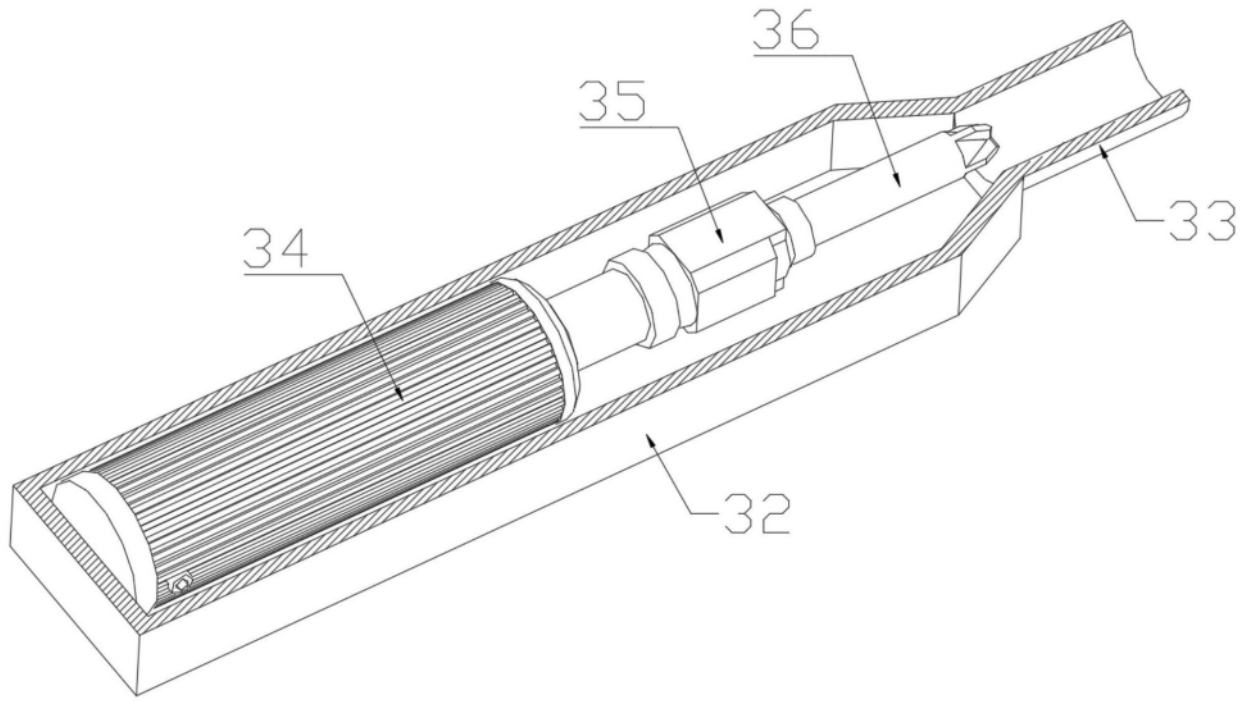


图12