(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 117260522 A
(43)申请公布日 2023.12.22

(21)申请号 202311543699.1

(22)申请日 2023.11.20

(71)申请人 南皮县玖旭机械制造有限公司
地址 061600 河北省沧州市南皮县南皮镇南吴路东侧

(72)发明人 刘旭 刘爱军 潘海涛

(74)专利代理机构 重庆壹手知专利代理事务所(普通合伙) 50267
专利代理师 刘军

(51)Int.Cl.
B24B 31/116(2006.01)
B24B 31/12(2006.01)
B24B 41/06(2012.01)
B23F 19/12(2006.01)
B23F 23/06(2006.01)
B23F 23/12(2006.01)

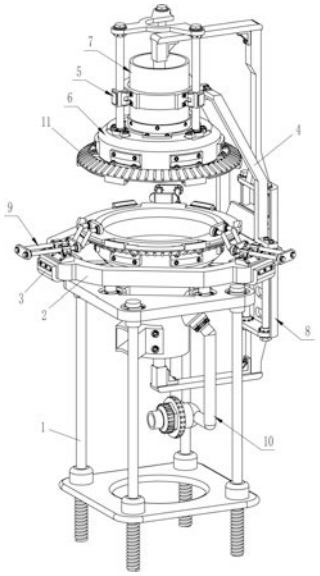
权利要求书2页 说明书6页 附图14页

(54)发明名称

一种齿圈内部毛刺打磨设备

(57)摘要

本发明涉及一种抛光设备,尤其涉及一种齿圈内部毛刺打磨设备。本发明的目的是提供一种能够整体均匀打磨毛刺、减少打磨过程影响齿圈机械性能因素的齿圈内部毛刺打磨设备。技术方案为:一种齿圈内部毛刺打磨设备,包括安装脚架,所述安装脚架,上设有对接装置、包围装置、互通装置和驱动装置;所述安装脚架上侧固定连接有安装架,所述安装架上侧固定连接有固定架,所述安装架右侧固定连接有支撑架。通过采用将齿圈置于所述包围装置之间,通过所述包围装置对齿圈内部与外界进行封闭的方式,加以所述互通装置和所述驱动装置使磨粒流运动的方式,能够使细腻的磨粒流对齿圈内部进行自动全面且整体的打磨。



CN 117260522 A

1.一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:包括安装脚架(1),所述安装脚架(1)上设有对接装置(5)、包围装置(6)、互通装置(7)和驱动装置(8);

所述安装脚架(1)上侧固定连接有安装架(2),所述安装架(2)上侧固定连接有固定架(3),所述安装架(2)右侧固定连接有支撑架(4);

所述支撑架(4)上侧设有对接装置(5),所述对接装置(5)位于所述安装架(2)上方,所述对接装置(5)用于进行升降工作;

所述对接装置(5)和所述固定架(3)之间设有包围装置(6),所述包围装置(6)为分体式,所述包围装置(6)可分离与合拢,所述包围装置(6)位于固定架(3)处的部分为固定式安装,包围装置(6)位于所述对接装置(5)处的部分为活动式安装,活动式安装的所述包围装置(6)部分通过所述对接装置(5)进行升降工作,所述包围装置(6)用于包围齿圈使其隔离外界空间;

所述包围装置(6)远心端均设有互通装置(7),所述互通装置(7)用于开合所述包围装置(6)内部空间与外界的联通;

所述安装架(2)右侧设有驱动装置(8),所述驱动装置(8)与所述互通装置(7)连接,所述驱动装置(8)用于驱动所述互通装置(7),所述驱动装置(8)用于实现所述互通装置(7)和所述包围装置(6)内部空间与外界的开合。

2.根据权利要求1所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述对接装置(5)包括U形架(51),所述U形架(51)设于所述支撑架(4)处,所述U形架(51)外侧固定连接有电动推杆(52),所述电动推杆(52)的移动件与所述包围装置(6)的上侧部分连接。

3.根据权利要求2所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述包围装置(6)包括包围环(61),所述包围环(61)分别固定连接于所述固定架(3)与所述电动推杆(52)的移动件处,所述包围环(61)结构一致且朝向相对,两组所述包围环(61)相对应一侧的外周部分均固定连接有锁止环(62),所述锁止环(62)为阵列式设置有锁止片的结构,所述锁止环(62)处均置有密封法兰(63),所述密封法兰(63)与所述锁止环(62)的锁止片结构配合。

4.根据权利要求3所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述互通装置(7)包括互通管(71),所述互通管(71)分别固定连接于所述包围环(61)端部,所述互通管(71)内部均设有推片(72),所述推片(72)与所述互通管(71)内壁配合,两组所述推片(72)相背一侧均固定连接有导向杆(73),所述导向杆(73)均与所述驱动装置(8)连接。

5.根据权利要求4所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述驱动装置(8)包括伺服式电动滑轨(81),所述伺服式电动滑轨(81)固定连接于所述固定架(3)右侧,所述伺服式电动滑轨(81)的移动件处固定连接有互联架(82),所述互联架(82)两端分别与两侧所述导向杆(73)连接。

6.根据权利要求5所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:还包括定位装置(9),所述定位装置(9)设于所述安装架(2)处,所述定位装置(9)用于对齿圈进行中心定位,所述安装架(2)上侧固定连接有三组同步电动滑轨(91),所述同步电动滑轨(91)的移动件处均固定连接有连接杆(92),所述连接杆(92)向心一侧位置处均固定连接有定位板(93)。

7.根据权利要求6所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:还包括供料装置(10),所述供料装置(10)设于下侧所述互通管(71)处,所述供料装置(10)用于快速的对互通管(71)内进行磨粒流的上下料,下侧所述互通管(71)的下侧位置处固定连接有出料接头

管道(101),下侧所述互通管(71)的下侧位置另一侧固定连接有进料歧管(102),所述进料歧管(102)另一端固定连接有接料阀门(103)。

8.根据权利要求7所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:还包括散热排阵(11),所述散热排阵(11)分别固定连接于所述包围环(61)外表面。

9.根据权利要求8所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述密封法兰(63)数量不唯一,所述密封法兰(63)外径一致且外圈结构一致,所述密封法兰(63)内径不一,选用所述密封法兰(63)时可选择适用所加工的齿圈内径,使所述密封法兰(63)装配于所述锁止环(62)处时可接触并包围住所加工的齿圈上下端面,以适用于不同尺寸规格的齿圈。

10.根据权利要求9所述的一种齿圈内部毛刺打磨设备,其特征是:所述密封法兰(63)和所述包围环(61)为耐磨性能高的高锰合金钢材质,且表面平整光滑。

一种齿圈内部毛刺打磨设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种抛光设备,尤其涉及一种齿圈内部毛刺打磨设备。

背景技术

[0002] 在齿圈生产成型流程结束后,齿圈内部会因为生产时的各种加工流程残留下很多难以打磨抛光的毛刺;齿圈在机器设备内长时间运行后,会因为打齿、装配误差、精度、磨损等因素产生齿间毛刺,这些齿圈内部残留或形成的毛刺在目前都是很难清除的,而在目前对齿圈进行内部毛刺去除时,很多都是采用毛刷轮、震动粒等打磨方式,但是目前的打磨方式存在很多的缺点,即,采用毛刷轮难以对齿圈内部进行全面整体的打磨,存在很多的打磨死角,并且难以施工操作;而适用震动粒的方式,虽然能够对齿圈进行全面的打磨,但是需要将齿圈整体放入震动机中,使震动粒对齿圈整体进行打磨,若齿圈内外圈层采用不同的合金或加工方式以作用于不同的装配环境和使用工况,则会导致该齿圈内外圈层的合金产生机械性能的变化,同时也会降低齿圈装配的精度。

[0003] 因此,需要设计一种齿圈内部毛刺打磨设备以解决上述问题。

发明内容

[0004] 为了克服目前对齿圈内部毛刺进行打磨存在的针对性不足易影响其机械性能、不能整体均匀打磨的缺点,本发明提供一种能够整体均匀打磨毛刺、减少打磨过程影响齿圈机械性能因素的齿圈内部毛刺打磨设备。

[0005] 技术方案为:一种齿圈内部毛刺打磨设备,包括安装脚架,所述安装脚架,上设有对接装置、包围装置、互通装置和驱动装置;

所述安装脚架上侧固定连接有安装架,所述安装架上侧固定连接有固定架,所述安装架右侧固定连接有支撑架;

所述支撑架上侧设有对接装置,所述对接装置位于所述安装架上方,所述对接装置用于进行升降工作;

所述对接装置和所述固定架之间设有包围装置,所述包围装置为分体式,所述包围装置可分离与合拢,所述包围装置位于固定架处的部分为固定式安装,包围装置位于所述对接装置处的部分为活动式安装,活动式安装的所述包围装置部分通过所述对接装置进行升降工作,所述包围装置用于包围齿圈使其隔离外界空间;

所述包围装置远心端均设有互通装置,所述互通装置用于开合所述包围装置内部空间与外界的联通;

所述安装架右侧设有驱动装置,所述驱动装置与所述互通装置连接,所述驱动装置用于驱动所述互通装置,所述驱动装置用于实现所述互通装置和所述包围装置内部空间与外界的开合。

[0006] 作为更进一步的优选方案,所述对接装置包括U形架,所述U形架设于所述支撑架处,所述U形架外侧固定连接有电动推杆,所述电动推杆的移动件与所述包围装置的上侧部

分连接。

[0007] 作为更进一步的优选方案,所述包围装置包括包围环,所述包围环分别固定连接于所述固定架与所述电动推杆的移动件处,所述包围环结构一致且朝向相对,所述包围环向心一侧的外周部分均固定连接有锁止环,所述锁止环为阵列式设置有锁止片的结构,所述锁止环处均置有密封法兰,所述密封法兰与所述锁止环的锁止片结构配合。

[0008] 作为更进一步的优选方案,所述互通装置包括互通管,所述互通管分别固定连接于所述包围环端部,所述互通管内部均设有推片,所述推片与所述互通管内壁配合,所述推片远心位置处均固定连接有导向杆,所述导向杆均与所述驱动装置连接。

[0009] 作为更进一步的优选方案,所述驱动装置包括伺服式电动滑轨,所述伺服式电动滑轨固定连接于所述固定架右侧,所述伺服式电动滑轨的移动件处固定连接有互联架,所述互联架两端分别与两侧所述导向杆连接。

[0010] 作为更进一步的优选方案,还包括定位装置,所述定位装置设于所述安装架处,所述定位装置用于对齿圈进行中心定位,所述安装架上侧固定连接有三组同步电动滑轨,所述同步电动滑轨的移动件处均固定连接有连接杆,所述连接杆向心一侧位置处均固定连接有定位板。

[0011] 作为更进一步的优选方案,还包括供料装置,所述供料装置设于下侧所述互通管处,所述供料装置用于快速的对互通管内进行磨粒流的上下料,下侧所述互通管的下侧位置处固定连接有出料接头管道,下侧所述互通管的下侧位置另一侧固定连接有进料歧管,所述进料歧管另一端固定连接有接料阀门。

[0012] 作为更进一步的优选方案,还包括散热排阵,所述散热排阵分别固定连接于所述包围环外表面。

[0013] 作为更进一步的优选方案,所述密封法兰数量不唯一,所述密封法兰外径一致且外圈结构一致,所述密封法兰内径不一,选用所述密封法兰时可选择适用所加工的齿圈内径,使所述密封法兰装配于所述锁止环处时可接触并包围住所加工的齿圈上下端面,以适用于不同尺寸规格的齿圈。

[0014] 作为更进一步的优选方案,所述密封法兰和所述包围环为高锰合金钢材质,且表面粗糙度低,平整光滑,所述密封法兰和所述包围环采用高锰合金钢材质具有耐磨性能高的特点,可降低磨粒流在流动过程中对所述密封法兰和所述包围环的磨损,同时因为表面光滑也可降低因为摩擦而带来的热量。

[0015] 本发明的有益效果:1、本发明通过采用将齿圈置于所述包围装置之间,通过所述包围装置对齿圈内部与外界进行封闭的方式,加以所述互通装置和所述驱动装置使磨粒流运动的方式,能够使细腻的磨粒流对齿圈内部进行自动全面且整体的打磨,区别于传统的震动粒打磨法,本发明仅针对齿圈内部的毛刺进行打磨,可以有效的规避齿圈的非打磨区域,以避免影响齿圈内外圈不同种类金属和加工类型的机械性能。

[0016] 2、本发明通过采用将不同内径的所述密封法兰置于所述锁止环内进行固定的方式,可以适用于不同规格尺寸的齿圈,并且也能够仅针对齿圈内部毛刺进行打磨,提高了本发明的适用性。

[0017] 3、本发明通过采用定位装置的方式,能够使齿圈快速的定位于所述包围环和所述密封法兰中心,能够进一步的加快齿圈的装配速度和精度,提高了对齿圈进行内部打磨时

的整体性。

附图说明

[0018] 图1为本发明的第一种立体结构示意图。

[0019] 图2为本发明的第二种立体结构示意图。

[0020] 图3为本发明的第三种立体结构示意图。

[0021] 图4为本发明的左视结构示意图。

[0022] 图5为本发明安装架部分的立体结构示意图。

[0023] 图6为本发明包围装置部分的第一种立体结构示意图。

[0024] 图7为本发明包围装置部分的第二种立体结构示意图。

[0025] 图8为本发明包围装置部分的第三种立体结构示意图。

[0026] 图9为本发明包围装置部分的第四种立体结构示意图。

[0027] 图10为本发明包围装置部分的第五种立体结构示意图。

[0028] 图11为本发明包围装置部分的第六种立体结构示意图。

[0029] 图12为本发明包围装置部分的装配示意图。

[0030] 图13为本发明互通装置部分的立体结构示意图。

[0031] 图14为本发明互通装置部分的剖切立体结构示意图。

[0032] 附图标号:1-安装脚架,2-安装架,3-固定架,4-支撑架,5-对接装置,6-包围装置,7-互通装置,8-驱动装置,51-U形架,52-电动推杆,61-包围环,62-锁止环,63-密封法兰,71-互通管,72-推片,73-导向杆,81-伺服式电动滑轨,82-互联架,9-定位装置,91-同步电动滑轨,92-连接杆,93-定位板,10-供料装置,101-出料接头管道,102-进料歧管,103-接料阀门,11-散热排阵。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图和具体实施方式对本发明进一步说明。

[0034] 实施例1:如图1-4所示,一种齿圈内部毛刺打磨设备,包括有安装脚架1、安装架2、固定架3、支撑架4、对接装置5、包围装置6、互通装置7和驱动装置8,安装脚架1上侧固定连接有安装架2,安装架2上侧固定连接有固定架3,安装架2右侧固定连接有支撑架4,支撑架4上侧设有对接装置5,对接装置5位于安装架2上方,对接装置5用于进行升降工作,对接装置5和固定架3之间设有包围装置6,包围装置6为分体式,包围装置6可分离与合拢,包围装置6位于固定架3处的部分为固定式安装,包围装置6位于对接装置5处的部分为活动式安装,活动式安装的包围装置6部分通过对接装置5进行升降工作,包围装置6用于包围齿圈使其隔离外界空间,包围装置6远心端均设有互通装置7,互通装置7用于开合包围装置6内部空间与外界的联通,安装架2右侧设有驱动装置8,驱动装置8与互通装置7连接,驱动装置8用于驱动互通装置7,驱动装置8用于实现互通装置7和包围装置6内部空间与外界的开合。

[0035] 在需要将齿圈的内部毛刺进行打磨抛光时,可以使用该齿圈内部毛刺打磨设备,可控制对接装置5带动包围装置6上侧部分向上运动,使包围装置6分离,此时可将齿圈置于包围装置6下侧部分的中心,随后控制对接装置5带动包围装置6上侧部分向下移动,使包围装置6包围住齿圈,此时齿圈内层空间处于包围装置6之内;随后可以控制驱动装置8运行,

驱动装置8将驱动互通装置7运行,使上侧互通装置7处于开放状态,此时下侧互通装置7依然处于封闭状态,此时可以通过上侧互通装置7向包围装置6内部的空间注入磨粒流,直至磨粒流灌注至与上侧互通装置7平齐,也就是将磨粒流注满包围装置6和互通装置7的内部空间,之后可以控制驱动装置8带动互通装置7运行,使互通装置7封闭住包围装置6与外界的空间互通;此时可以控制驱动装置8做往复运动,使驱动装置8带动互通装置7和包围装置6内部的磨粒流进行上下的往复不规则运动,使运动中的磨粒流对包围装置6之间的齿圈内部进行打磨,以对齿圈内部难以去除的毛刺和加工凸起进行打磨,实现对齿圈内部的抛光;在执行磨粒流打磨齿圈流程工作所需的时间后,可控制驱动装置8停止往复运动,并控制驱动装置8向下运行,使下侧互通装置7处于开放状态,从而使包围装置6内部的磨粒流从下侧互通装置7中排出,待包围装置6和互通装置7处的磨粒流排空后,可以控制对接装置5运行,使对接装置5带动包围装置6的上侧部分向上运行,使包围装置6进行分离,从而可以取出打磨完成的齿圈;之后可以控制驱动装置8运行,使驱动装置8带动互通装置7重新封闭住包围装置6与外界的互通;也可以如上述步骤,对下一个齿圈进行毛刺的打磨。

[0036] 实施例2:如图8所示,对接装置5包括有U形架51和电动推杆52,U形架51设于支撑架4处,U形架51外侧固定连接有电动推杆52,电动推杆52的移动件与包围装置6的上侧部分连接。

[0037] 启动并控制电动推杆52,电动推杆52将带动其移动件进行升降运动,电动推杆52移动件将带动包围装置6的上侧部分进行升降运动,从而使包围装置6进行分离与合拢,在包围装置6处于分离状态时,可将齿圈置于分离装置之间的位置处,在放置好齿圈之后,可以控制电动推杆52带动包围装置6进行合拢,从而使包围装置6对齿圈进行接触贴合,从而使齿圈内部、包围装置6内部和互通装置7内部成为一个整体的空间并与外界进行隔离。

[0038] 如图6-14所示,包围装置6包括有包围环61、锁止环62和密封法兰63,包围环61分别固定连接于固定架3与电动推杆52的移动件处,包围环61结构一致且朝向相对,包围环61向心一侧的外周部分均固定连接有锁止环62,锁止环62为阵列式设置有锁止片的结构,锁止环62处均置有密封法兰63,密封法兰63与锁止环62的锁止片结构配合。

[0039] 先将密封法兰63置于锁止环62处,随后旋转密封法兰63,使密封法兰63的外周结构旋入锁止环62的锁止片结构内部,从而使锁止环62对密封法兰63进行固定,在将两个密封法兰63装配于锁止环62处后,可将齿圈置于密封法兰63上,并将齿圈中心与密封法兰63中心处于同一竖直线上,随后可控制对接装置5运行,使上侧的包围环61向下移动,使两个密封法兰63均与齿圈端部接触,从而使密封法兰63对齿圈内部和包围环61内部的空间与外界进行隔绝;从互通装置7处加注的磨粒流将进入到包围环61、锁止环62、密封法兰63和齿圈内部的空间内,并经过驱动装置8和互通装置7的作用,使磨粒流在齿圈内部的空间内进行运动,从而使磨粒流对齿圈内部毛刺进行磨粒流打磨抛光。

[0040] 如图13-14所示,互通装置7包括有互通管71、推片72和导向杆73,互通管71分别固定连接于包围环61端部,互通管71内部均设有推片72,推片72与互通管71内壁配合,推片72远心位置处均固定连接有导向杆73,导向杆73均与驱动装置8连接。

[0041] 启动并控制驱动装置8运行时,先控制驱动装置8带动导向杆73向上移动,使导向杆73带动推片72向上移动,使上侧推片72向上移动至脱离上侧互通管71,此时下侧推片72依然处于互通管71内部,此时上侧互通管71处于开放状态,下侧互通管71依然处于封闭状

态,此时可通过上侧互通管71向其内部加注磨粒流,直至磨粒流与上侧互通管71平齐,之后控制驱动装置8带动导向杆73和推片72向下移动,使上侧推片72重新进入到上侧互通管71内部,当上侧推片72处于上侧互通管71内部的下侧时,此时上下两侧的互通管71均处于封闭状态,此时可以启动驱动装置8进行往复运动,使驱动装置8带动导向杆73和推片72在互通管71内上下移动,并控制推片72的往复运动行程,使推片72在上下移动的周期运动中,互通管71均不会处于开放状态,此时处于包围环61和互通管71内部的磨粒流将因为推片72的往复运动而进行运动,从而使磨粒流能够在齿圈内部进行运动,从而实现运动中的磨粒流对齿圈内部的打磨,也可根据齿圈的材质调整推片72往复运动的行程和速度。

[0042] 如图2和图13所示,驱动装置8包括有伺服式电动滑轨81和互联架82,伺服式电动滑轨81固定连接于固定架3右侧,伺服式电动滑轨81的移动件处固定连接有互联架82,互联架82两端分别与两侧导向杆73连接。

[0043] 启动伺服式电动滑轨81,伺服式电动滑轨81将带动互联架82进行运动,控制伺服式电动滑轨81的运动状态,即可控制推片72的运动状态。

[0044] 实施例3:如图5所示,还包括有定位装置9,定位装置9包括有同步电动滑轨91、连接杆92和定位板93,定位装置9设于安装架2处,定位装置9用于对齿圈进行中心定位,安装架2上侧固定连接有三组同步电动滑轨91,同步电动滑轨91的移动件处均固定连接有连接杆92,连接杆92向心一侧位置处均固定连接有定位板93。

[0045] 将齿圈置于密封法兰63处时,可以启动同步电动滑轨91,同步电动滑轨91将同时进行运动,使同步电动滑轨91移动件分别带动连接杆92和定位板93向中心移动,从而使定位板93推动齿圈处于中心位置处,这样即可使齿圈中心与密封法兰63中心和包围环61中心处于同一竖直线上,使密封法兰63贴合住齿圈端部时,齿圈内部不会被密封法兰63遮挡或存在空隙,避免因为装配位置不精确导致的磨粒流从空隙中泄漏的问题,提高磨粒流打磨齿圈时的均匀度,避免非整体性的打磨。

[0046] 如图5、图13和图14所示,还包括有供料装置10,供料装置10包括有出料接头管道101、进料歧管102和接料阀门103,供料装置10设于下侧互通管71处,供料装置10用于快速的对互通管71内进行磨粒流的上下料,下侧互通管71的下侧位置处固定连接有出料接头管道101,下侧互通管71的下侧位置另一侧固定连接有进料歧管102,进料歧管102另一端固定连接有接料阀门103。

[0047] 当上侧推片72脱离上侧互通管71时,下侧推片72处于下侧互通管71内壁上侧位置处;当需要对互通管71内加注磨粒流时,可在包围装置6处于合拢状态时,控制驱动装置8使下侧推片72处于互通管71内的进料歧管102下方位置,此时上侧推片72处于上侧互通管71内壁下侧位置处保持封闭,随后将外接的磨粒流管道与接料阀门103连接,再使外界磨粒流通过进料歧管102注入下侧互通管71内,直至磨粒流平齐上侧推片72接触,此时包围装置6和互通管71内两个推片72之间充满磨粒流,然后关闭接料阀门103,使磨粒流不会泄漏,此时可控制驱动装置8对齿圈进行磨粒流打磨;当需要对包围装置6和互通管71内的磨粒流排空时,先将外界收集磨粒流的容器通过管道与出料接头管道101连接,再可以控制驱动装置8使下侧推片72向下运行至出料接头管道101位置下方,此时上侧推片72向下移动至上侧互通管71下方,使包围装置6内部空间与外界互通,从而使包围装置6和互通管71内的磨粒流进行排放;采用此类方式可以快速的对互通管71和包围装置6内部的空间加注磨粒流,也能

够快速方便的排空磨粒流。

[0048] 如图11-12所示,还包括有散热排阵11,散热排阵11分别固定连接于包围环61外表面。

[0049] 在位于包围环61内部空间进行磨粒流打磨齿圈时,会产生大量的摩擦热,产生的摩擦热量可以通过散热排阵11向外界加速排放,避免包围环61内部热量因为聚集而温度过高,影响齿圈的机械性能。

[0050] 作为本发明的进一步改进:密封法兰63数量不唯一,密封法兰63外径一致且外圈结构一致,密封法兰63内径不一,选用密封法兰63时可选择适用所加工的齿圈内径,使密封法兰63装配于锁止环62处时可接触并包围住所加工的齿圈上下端面,以适用于不同尺寸规格的齿圈。

[0051] 作为本发明的进一步改进:密封法兰63和包围环61为高锰合金钢材质,且表面粗糙度低,平整光滑,密封法兰63和包围环61采用高锰合金钢材质具有耐磨性能高的特点,可降低磨粒流在流动过程中对密封法兰63和包围环61的磨损,同时因为表面光滑也可降低因为摩擦而带来的热量。

[0052] 尽管参照上面实施例详细说明了本发明,但是通过本公开对于本领域技术人员显而易见的是,而在不脱离所述的权利要求限定的本发明的原理及精神范围的情况下,可对本发明做出各种变化或修改。因此,本公开实施例的详细描述仅用来解释,而不是用来限制本发明,而是由权利要求的内容限定保护的范围。

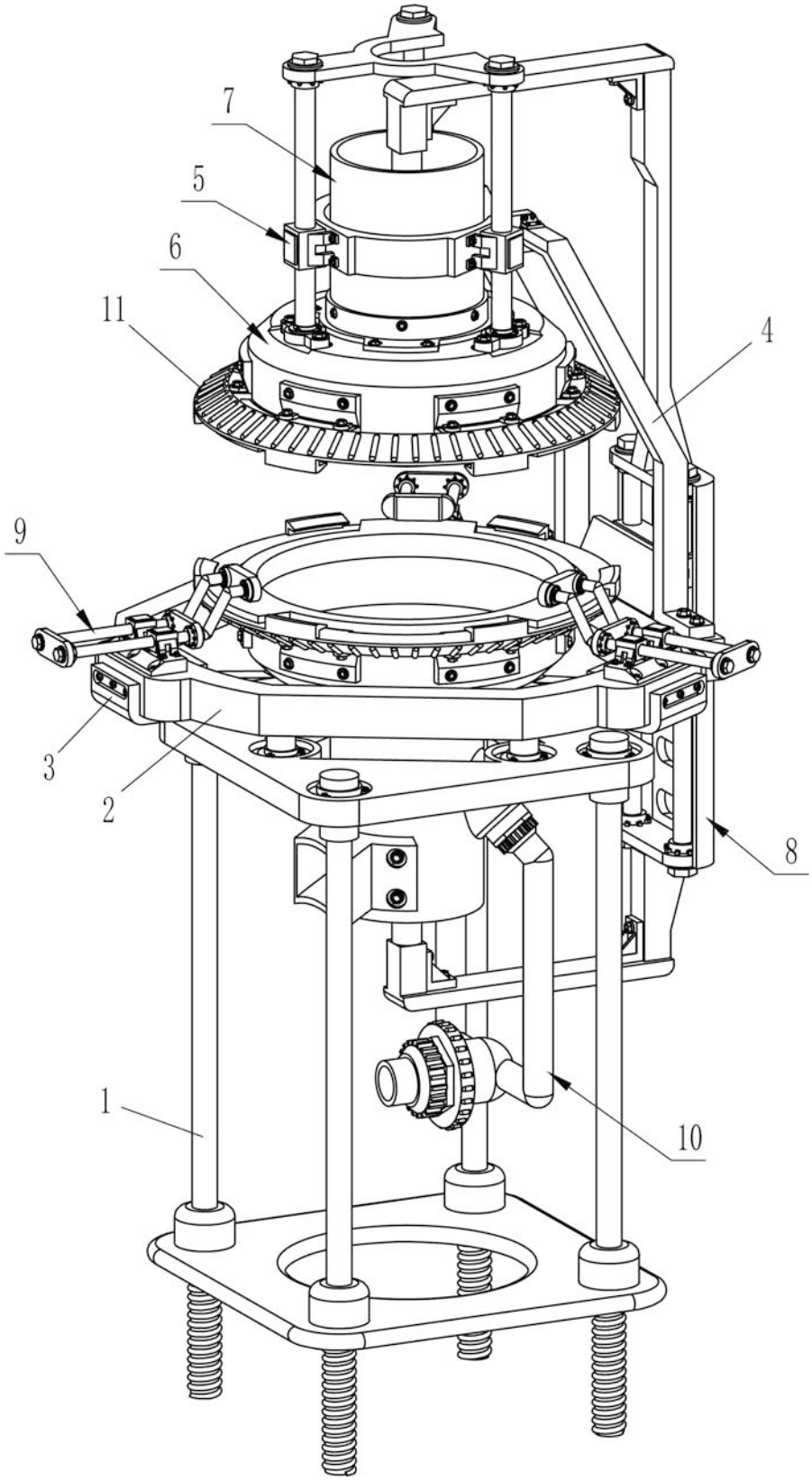


图 1

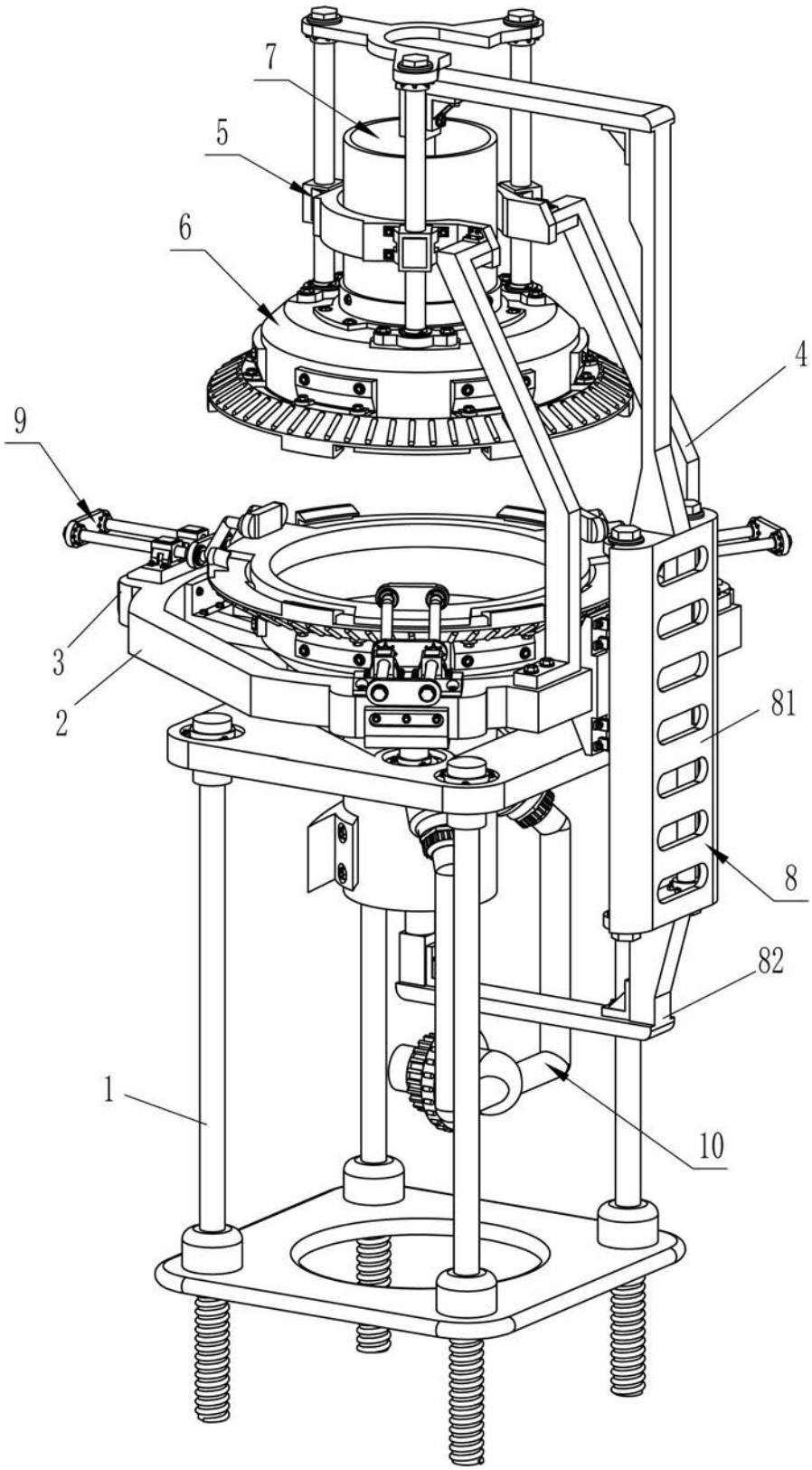


图 2

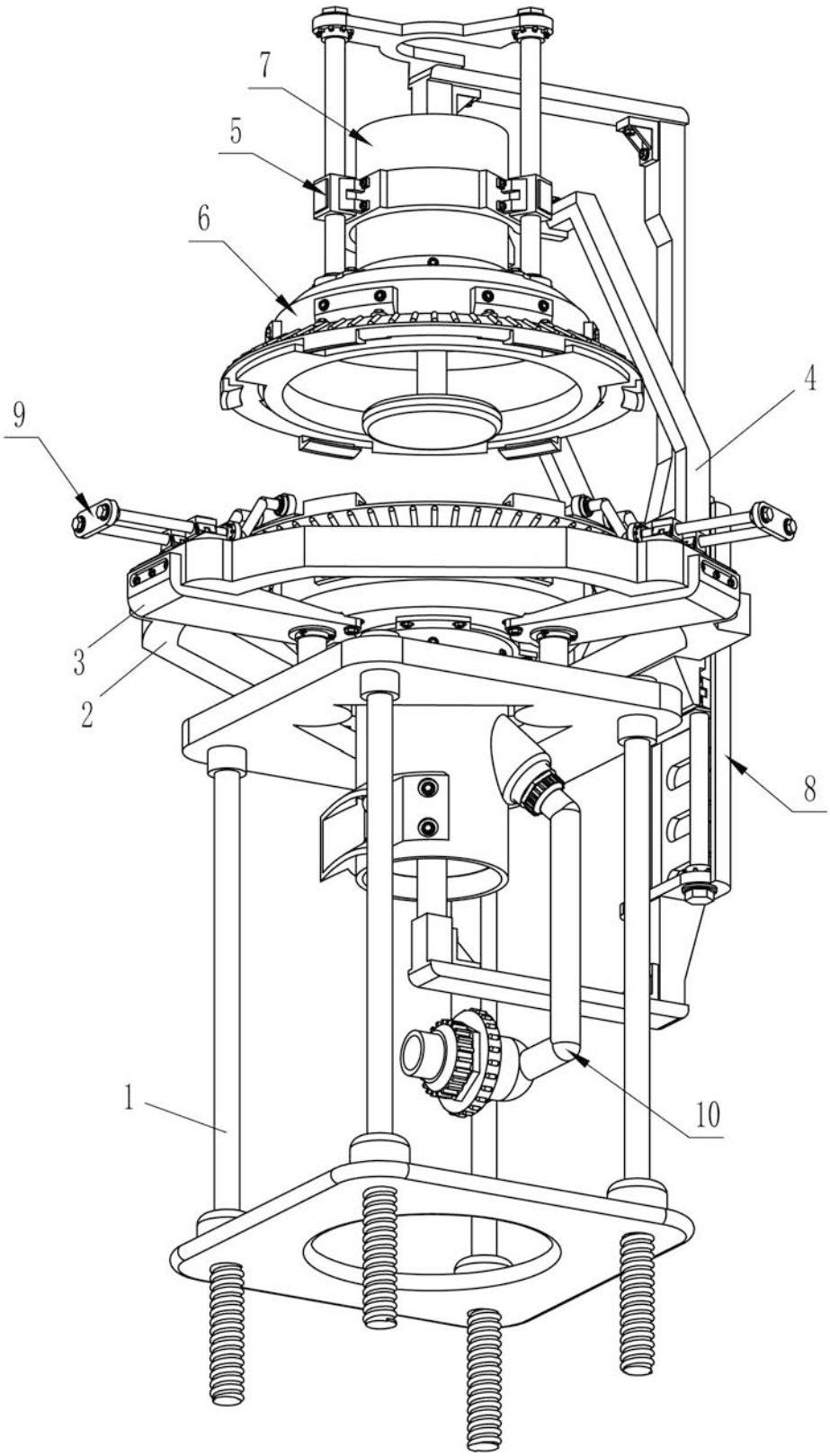


图 3

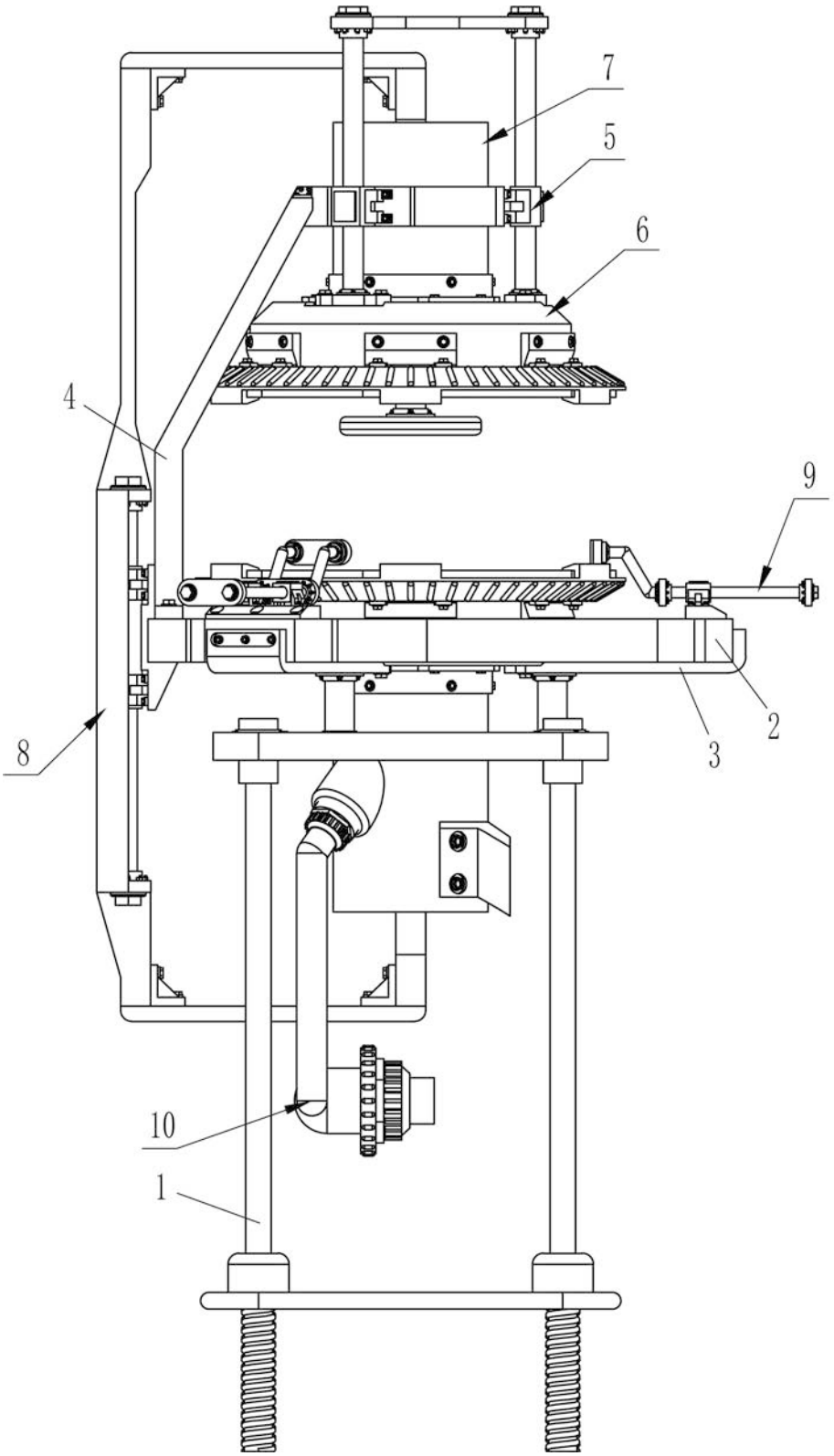


图 4

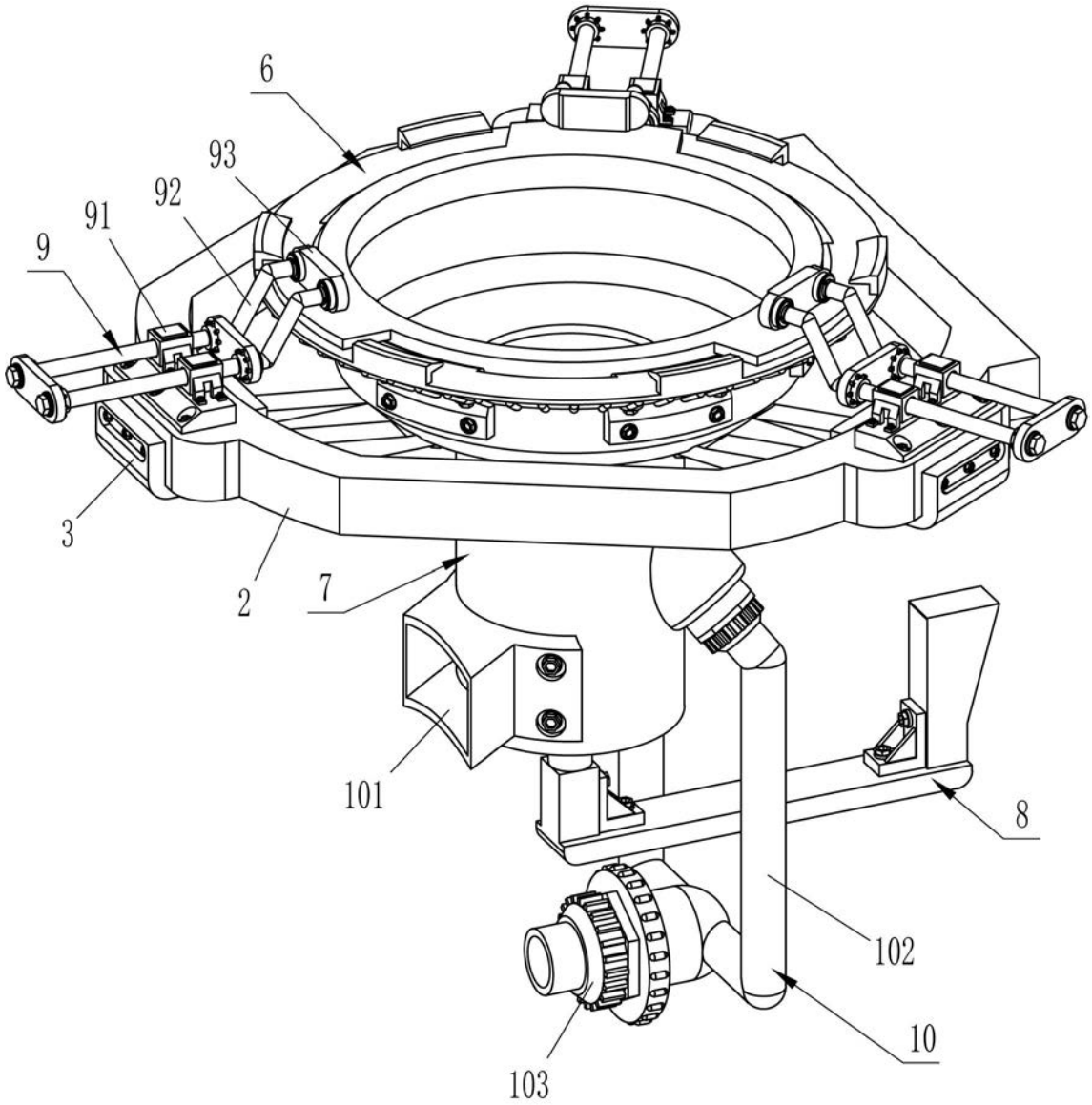


图 5

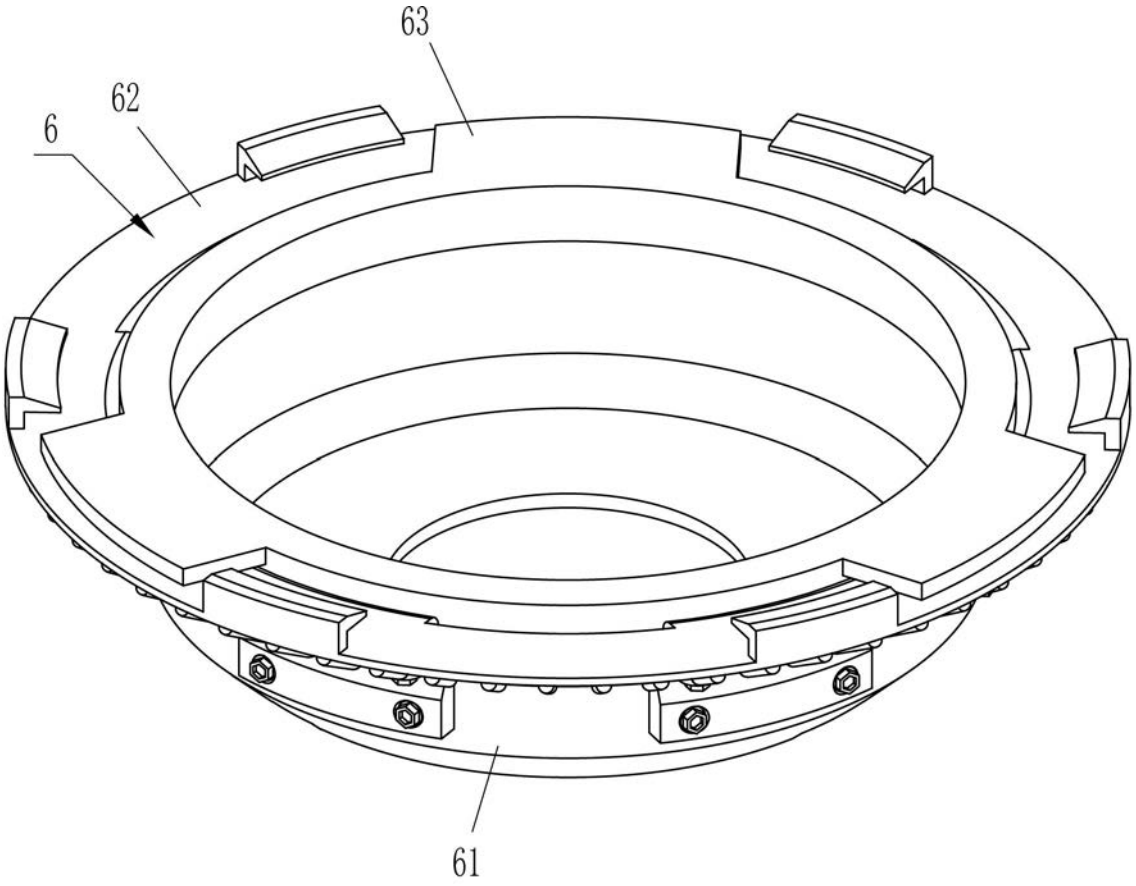


图 6

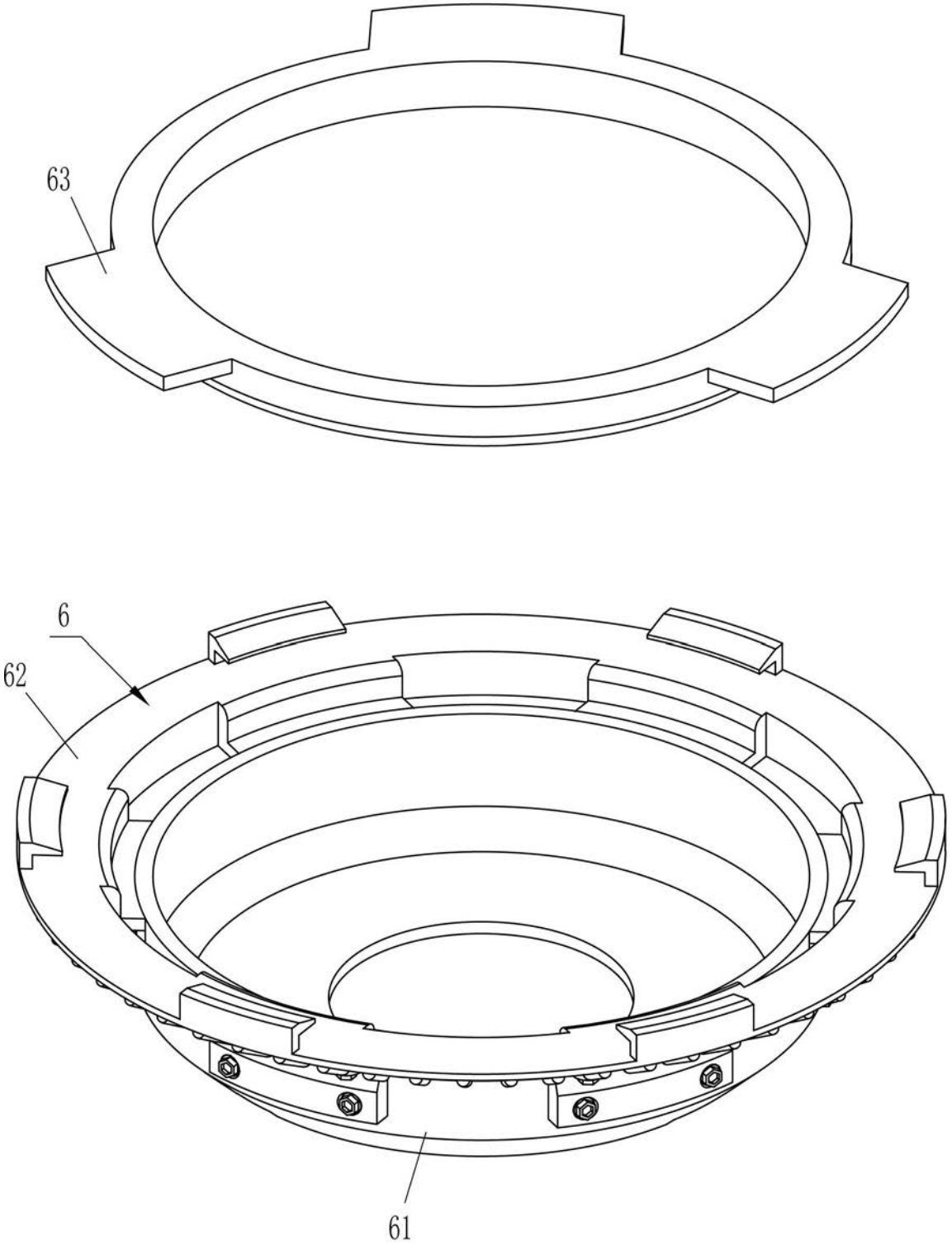


图 7

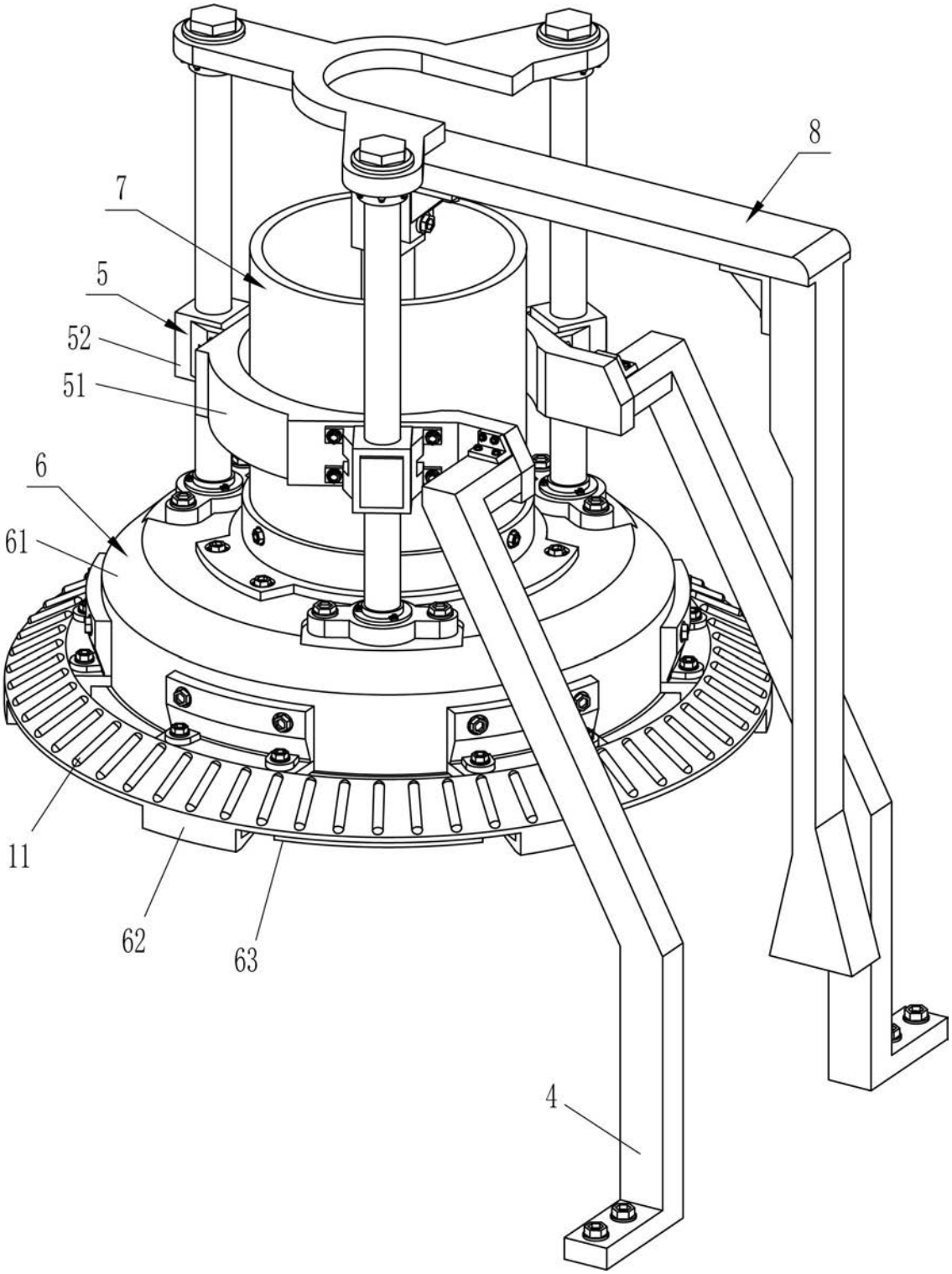


图 8

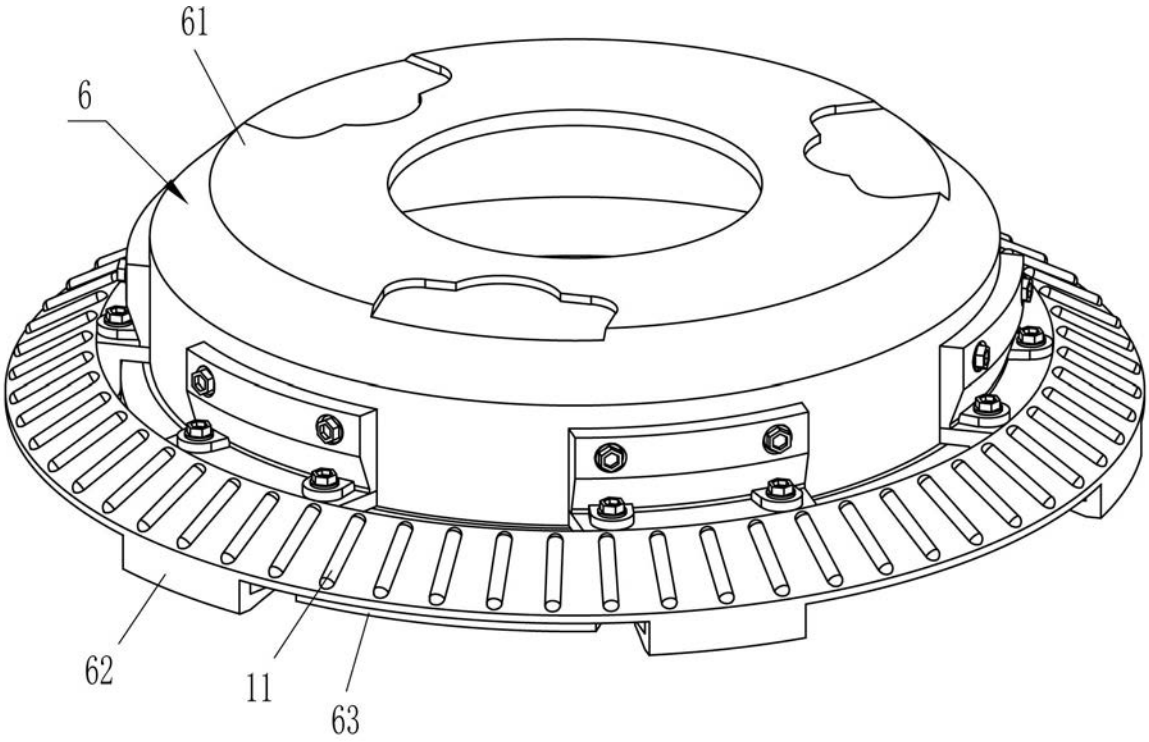


图 9

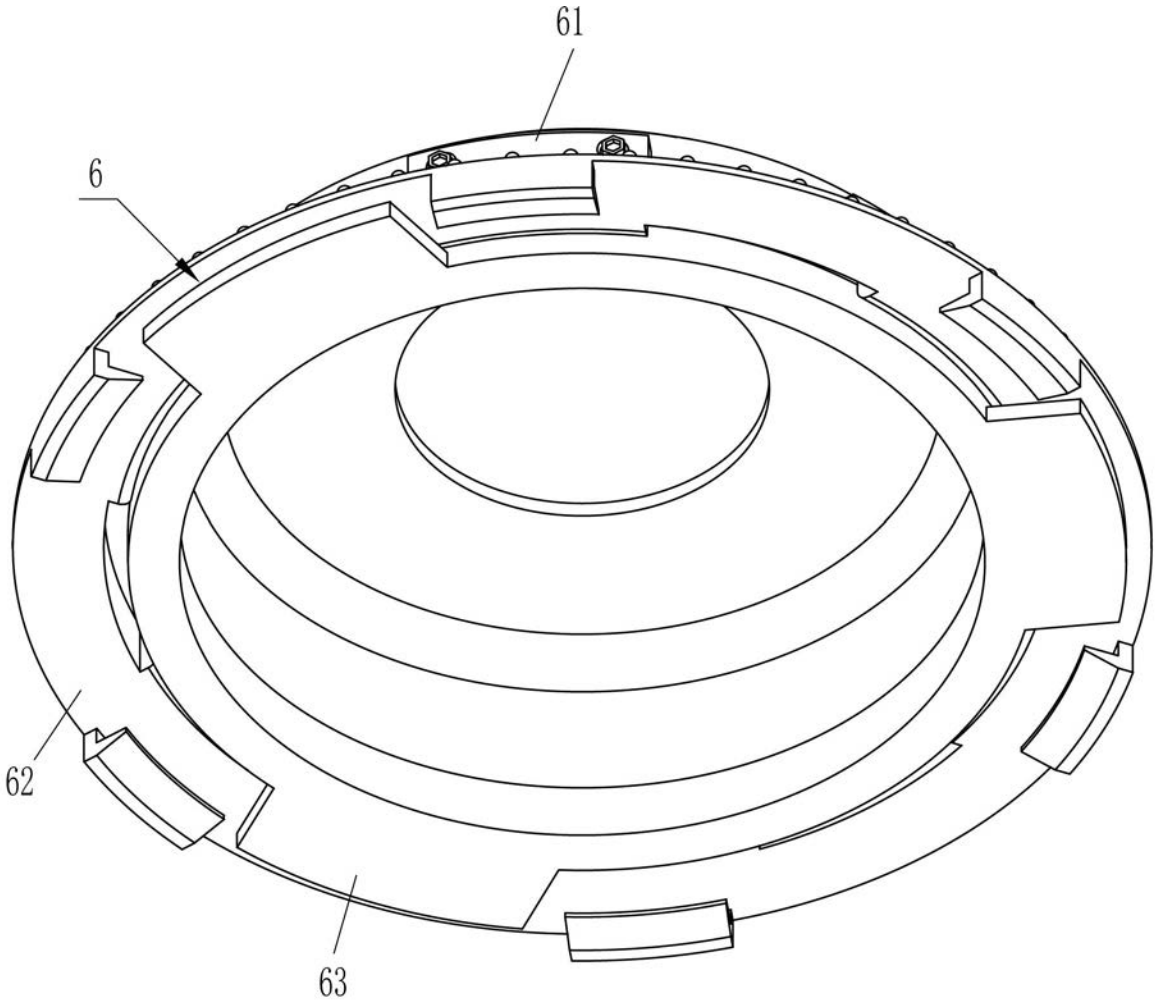


图 10

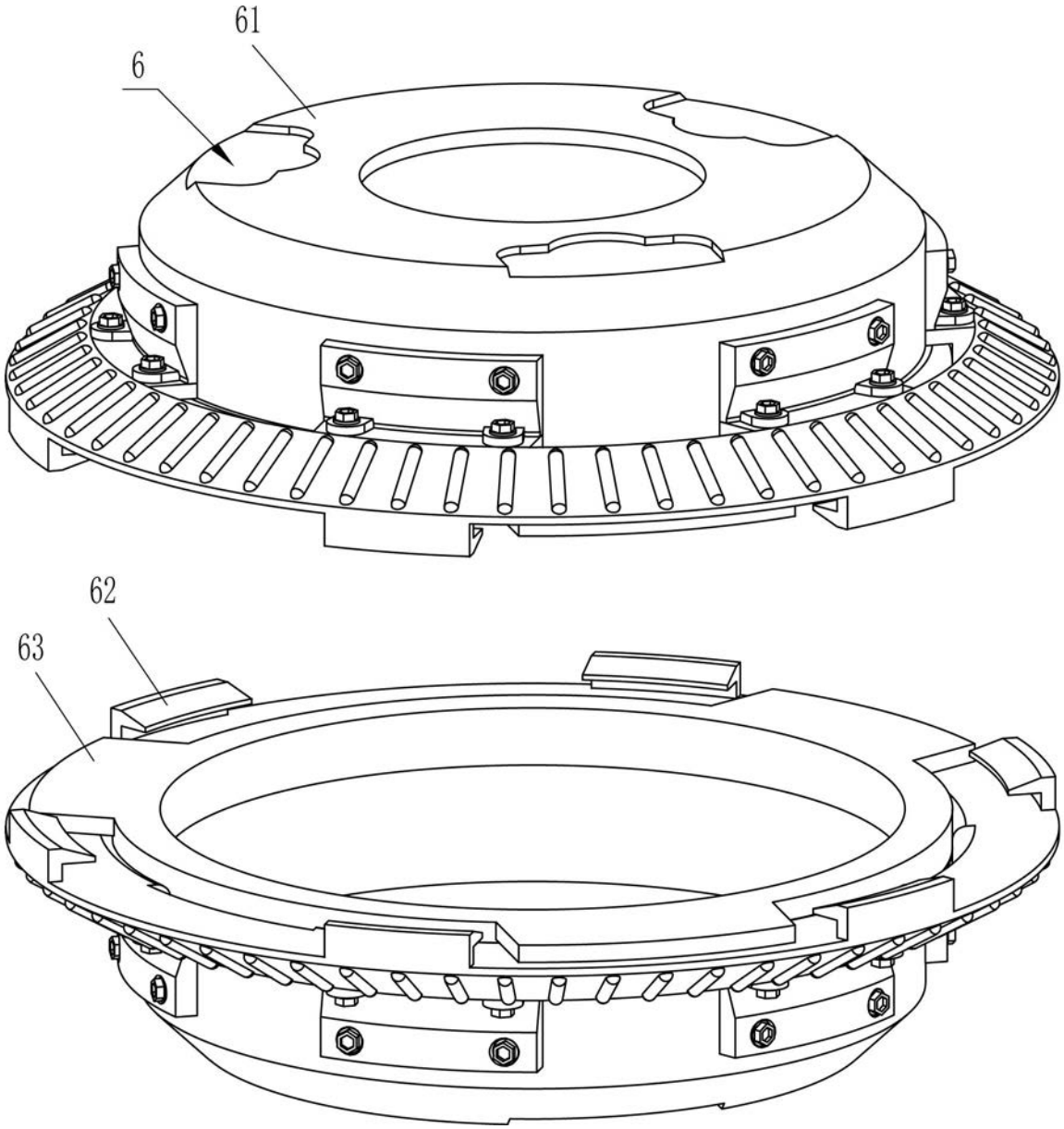


图 11

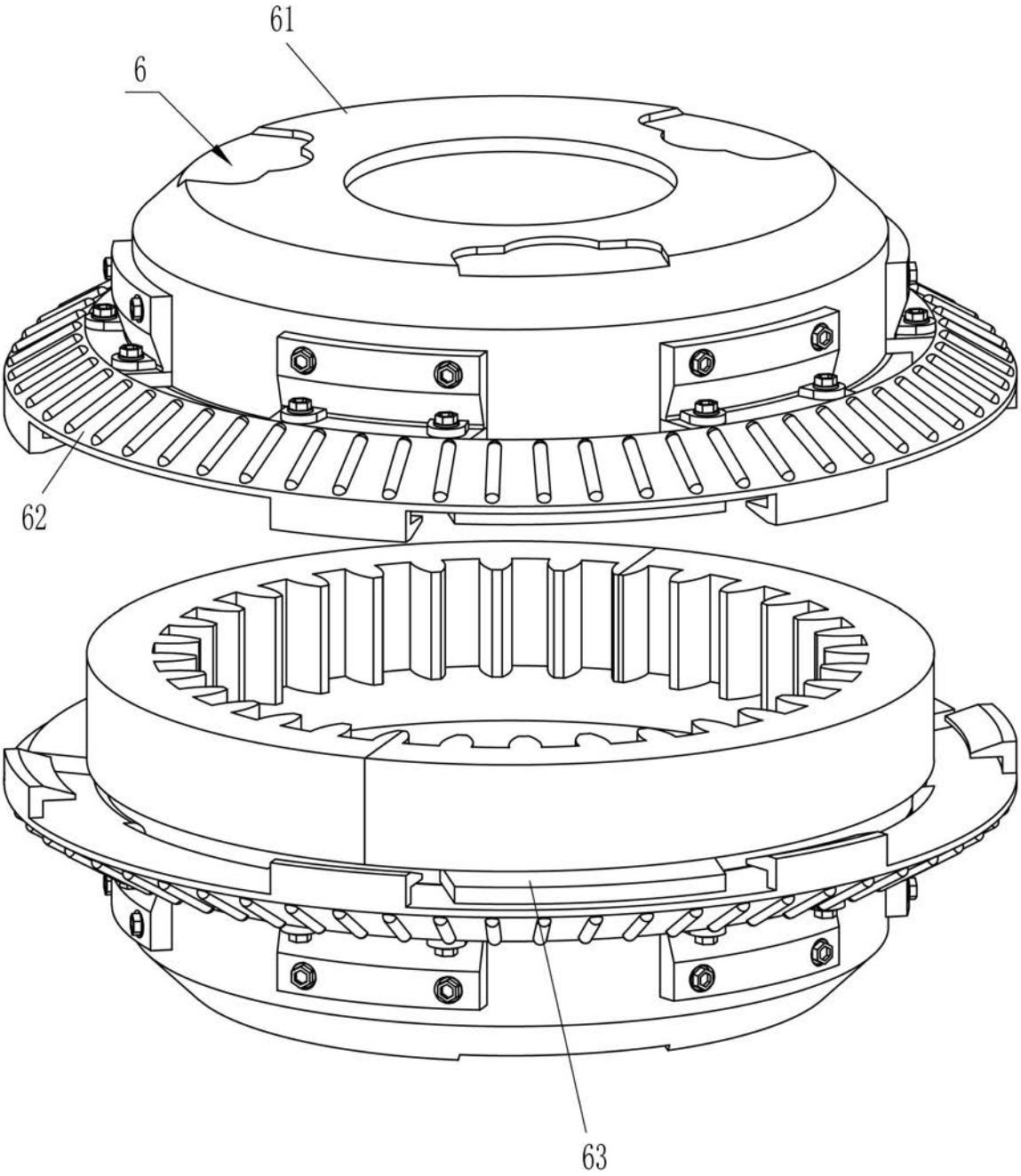


图 12

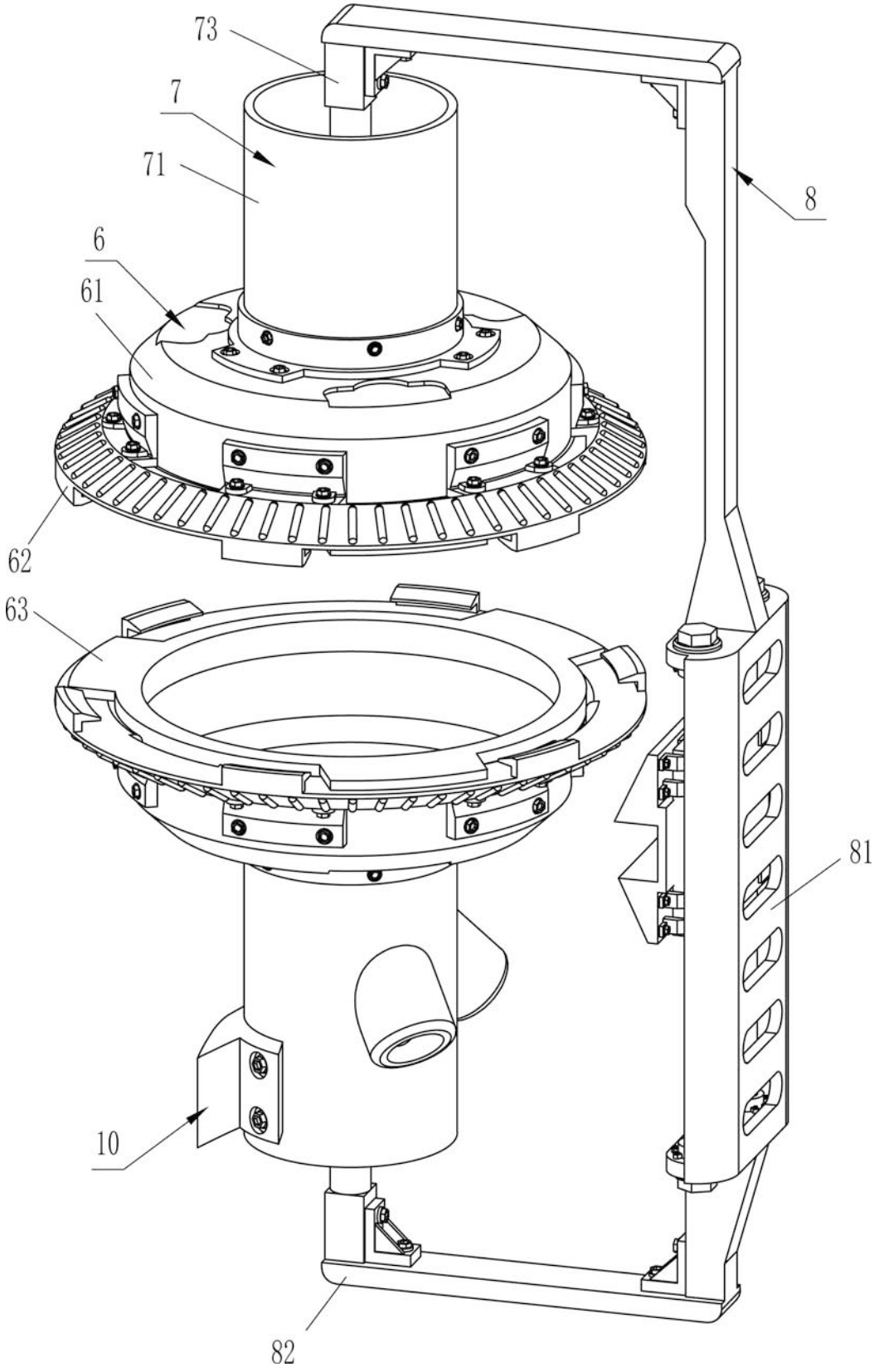


图 13

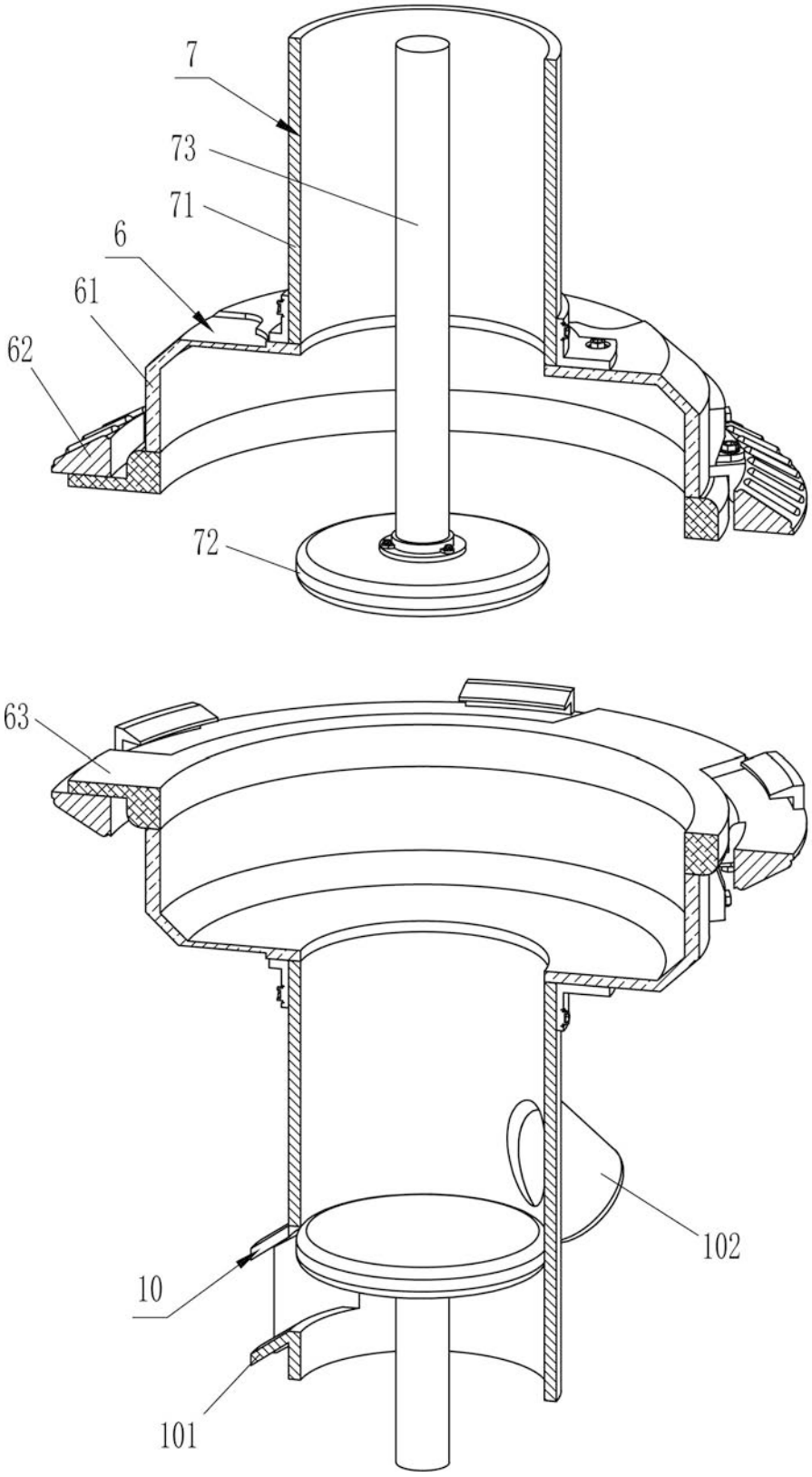


图 14