



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 118544162 B

(45) 授权公告日 2024.10.22

(21) 申请号 202411021872.6

B23Q 11/00 (2006.01)

(22) 申请日 2024.07.29

B23Q 3/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 118544162 A

(56) 对比文件

CN 101823157 A, 2010.09.08

CN 107790749 A, 2018.03.13

(43) 申请公布日 2024.08.27

审查员 戴晓兰

(73) 专利权人 江苏博尚工业装备有限公司

地址 226334 江苏省南通市通州湾江海联

动开发示范区怒江路南珠江路西

(72) 发明人 魏文龙 魏永胜 徐滕 张立新

王宝良

(74) 专利代理机构 安徽墨云知识产权代理事务

所(特殊普通合伙) 34183

专利代理师 叶彪

(51) Int. Cl.

B23Q 3/155 (2006.01)

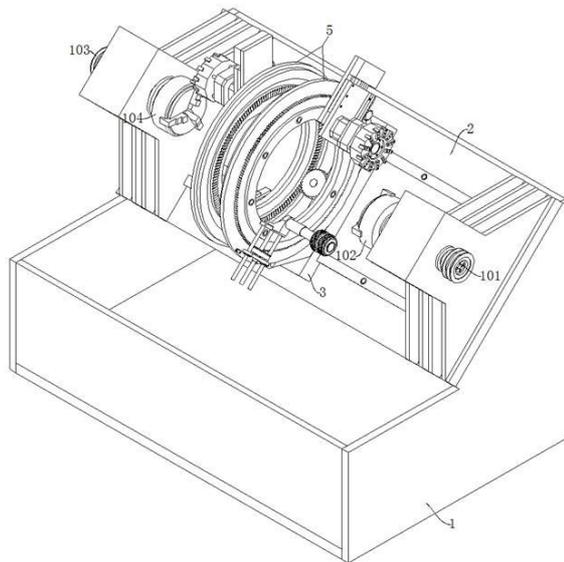
权利要求书1页 说明书5页 附图12页

(54) 发明名称

一种双主轴双刀塔复合机床

(57) 摘要

本发明涉及复合机床技术领域,尤其是一种双主轴双刀塔复合机床,包括机架,所述机架一侧可转动的安装有第一主轴,第一主轴上安装有第一卡盘,所述机架另一侧可转动的安装有第二主轴,所述第二主轴上安装有第二卡盘,在进行零件加工时,令进行加工工作的刀塔位于最低点,另一个刀塔则位于最高点,由于处于加工状态的刀塔位于最低点,其工作过程中产生的切削屑及切削液最终会在重力作用下下落,位于最高点的刀塔难以与切削屑、切削液接触,从而防止加工过程中零件上产生的切削屑受离心力作用而飞溅到未曾工作的刀塔上。



1. 一种双主轴双刀塔复合机床,包括机架(1),其特征在于,所述机架(1)一侧可转动的安装有第一主轴(101),第一主轴(101)上安装有第一卡盘(102),所述机架(1)另一侧可转动的安装有第二主轴(103),所述第二主轴(103)上安装有第二卡盘(104),所述机架(1)固接有轨道(2),所述轨道(2)上可滑动的配合有滑动底座(3),所述滑动底座(3)两侧对称固接有安装架(4),在安装架(4)上可转动的安装有转动环(5),其中一个转动环(5)上固接有第一端面齿轮(501),另一个转动环(5)上固接有第二端面齿轮(502);

在滑动底座(3)上固接有步进电机(301),步进电机(301)的输出轴上固接有主动齿轮(302),第一端面齿轮(501)及第二端面齿轮(502)两者均与主动齿轮(302)相匹配;

在转动环(5)上固接有安装板(6),所述安装板(6)上可滑动的配合有滑动件(8),所述滑动件(8)上安装有刀塔(9),安装板(6)上固接有直线电机(7)用于驱动滑动件(8)移动;

第一主轴(101)、第二主轴(103)及转动环(5)三者同轴线设置,在转动环(5)上同轴线可转动的安装有环形齿轮(14),在转动环(5)上可转动的安装有驱动齿轮(13),驱动齿轮(13)与环形齿轮(14)相匹配,所述驱动齿轮(13)上同轴线固接有连接轴(11),连接轴(11)上同轴线固接有从动齿轮(12),所述滑动件(8)上固接有直齿条(10),所述从动齿轮(12)与直齿条(10)相匹配;

所述转动环(5)上固接有连接底座(15),所述连接底座(15)上可滑动的配合有导向杆(16),所述导向杆(16)上固接有固定底座(20),所述固定底座(20)上固接有支撑轴(21),支撑轴(21)的轴线、刀塔(9)的轴线及转动环(5)的轴线三者处于同一平面上;

所述支撑轴(21)上可转动的安装有两个支撑轮结构,两个支撑轮结构间隔设置,所述支撑轮结构包括转动件(22)及连接件(27),所述转动件(22)可转动的安装在支撑轴(21)上,所述转动件(22)表面可滑动的配合有多个圆弧形的滑块(23),所述滑块(23)上固接有顶杆(25),所述连接件(27)固接在支撑轴(21)上,所述连接件(27)上固接有楔形的顶块(26),所述顶杆(25)可滑动的抵靠在顶块(26)上,所述转动件(22)上固接有弹簧(24)以对滑块(23)施加轴向弹力;

所述连接底座(15)上可转动的安装有内螺纹管(18),所述内螺纹管(18)上同轴线固接有第三端面齿轮(19),所述第三端面齿轮(19)与环形齿轮(14)相匹配,所述固定底座(20)上固接有螺杆(17),所述螺杆(17)螺纹配合在内螺纹管(18)内。

一种双主轴双刀塔复合机床

技术领域

[0001] 本发明涉及复合机床技术领域,尤其涉及一种双主轴双刀塔复合机床。

背景技术

[0002] 双主轴双刀塔复合机床常用于对轴类零件的两端面进行加工,双主轴双刀塔复合机床具有两副主轴及两套刀塔,一套刀塔对应一副主轴,其加工原理为:

[0003] 轴类零件装夹在一副主轴上,其对应的刀塔对轴类零件一端进行加工;加工完成后,轴类零件快速切换至另一副主轴上,该主轴对应的刀塔对轴类零件的另一端进行加工。

[0004] 相较于传统的单主轴复合机床,双主轴双刀塔复合机床能够快速对轴类零件的两端进行加工,无需停机切换轴类零件的装夹端,从而大幅度提高加工效率。

[0005] 但双主轴双刀塔复合机床在实际应用中,由于轴类零件被主轴驱动进行高速转动,零件在加工过程中产生的切削屑及零件表面的切削液会在离心力做向四周飞溅,最终在重力作用下落下,高度较低的刀塔即使未进行工作也会在表面形成大量的油污杂质,对刀塔上的刀具造成污染,影响下刀及加工精度。

发明内容

[0006] 本发明的目的是为了解决现有技术中存在刀塔易受污染的缺点,而提出的一种双主轴双刀塔复合机床。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采用了如下技术方案:

[0008] 设计一种双主轴双刀塔复合机床,包括机架,所述机架一侧可转动的安装有第一主轴,第一主轴上安装有第一卡盘,所述机架另一侧可转动的安装有第二主轴,所述第二主轴上安装有第二卡盘,所述机架固接有轨道,所述轨道上可滑动的配合有滑动底座,所述滑动底座两侧对称固接有安装架,在安装架上可转动的安装有转动环,其中一个转动环上固接有第一端面齿轮,另一个转动环上固接有第二端面齿轮;

[0009] 在滑动底座上固接有步进电机,步进电机的输出轴上固接有主动齿轮,第一端面齿轮及第二端面齿轮两者均与主动齿轮相匹配;

[0010] 在转动环上固接有安装板,所述安装板上可滑动的配合有滑动件,所述滑动件上安装有刀塔,安装板上固接有直线电机用于驱动滑动件移动。

[0011] 优选的,第一主轴、第二主轴及转动环三者同轴线设置。

[0012] 优选的,在转动环上同轴线可转动的安装有环形齿轮,在转动环上可转动的安装有驱动齿轮,驱动齿轮与环形齿轮相匹配,所述驱动齿轮上同轴线固接有连接轴,连接轴上同轴线固接有从动齿轮,所述滑动件上固接有直齿条,所述从动齿轮与直齿条相匹配。

[0013] 优选的,所述转动环上固接有连接底座,所述连接底座上可滑动的配合有导向杆,所述导向杆上固接有固定底座,所述固定底座上固接有支撑轴。

[0014] 优选的,支撑轴的轴线、刀塔的轴线及转动环的轴线三者处于同一平面上。

[0015] 优选的,所述支撑轴上可转动的安装有两个支撑轮结构,两个支撑轮结构间隔设

置,所述支撑轮结构包括转动件及连接件,所述转动件可转动的安装在支撑轴上,所述转动件表面可滑动的配合有多个圆弧形的滑块,所述滑块上固接有顶杆,所述连接件固接在支撑轴上,所述连接件上固接有楔形的顶块,所述顶杆可滑动的抵靠在顶块上,所述转动件上固接有弹簧以对滑块施加轴向弹力。

[0016] 优选的,所述连接底座上可转动的安装有内螺纹管,所述内螺纹管上同轴线固接有第三端面齿轮,所述第三端面齿轮与环形齿轮相匹配,所述固定底座上固接有螺杆,所述螺杆螺纹配合在内螺纹管内。

[0017] 本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床,有益效果在于:

[0018] 在进行零件加工时,令进行加工工作的刀塔位于最低点,另一个刀塔则位于最高点,由于处于加工状态的刀塔位于最低点,其工作过程中产生的切削屑及切削液最终会在重力作用下下落,位于最高点的刀塔难以与切削屑、切削液接触,从而防止加工过程中零件上产生的切削屑受离心力作用而飞溅到未曾工作的刀塔上。

[0019] 通过支撑轴的移动及支撑轴上的两个支撑轮结构对轴类零件进行径向及轴向支撑,从而防止轴类零件在加工过程中而发生径向及轴向形变。

附图说明

[0020] 图1为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的结构示意图。

[0021] 图2为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的主视图。

[0022] 图3为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的图2中A-A向剖面图。

[0023] 图4为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的图2中B-B向剖面图。

[0024] 图5为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的安装架与滑动底座的安装结构示意图。

[0025] 图6为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的环形齿轮与转动环的安装结构示意图。

[0026] 图7为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的图6中D处放大图。

[0027] 图8为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的转动环的结构示意图。

[0028] 图9为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的导向杆与连接底座的配合结构示意图。

[0029] 图10为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的图9中C-C向剖面图。

[0030] 图11为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的图10中E处放大图。

[0031] 图12为本发明提出的一种双主轴双刀塔复合机床的轴类零件的加工示意图。

[0032] 图中:1、机架;101、第一主轴;102、第一卡盘;103、第二主轴;104、第二卡盘;2、轨道;3、滑动底座;301、步进电机;302、主动齿轮;4、安装架;5、转动环;501、第一端面齿轮;502、第二端面齿轮;6、安装板;7、直线电机;8、滑动件;9、刀塔;10、直齿条;11、连接轴;12、从动齿轮;13、驱动齿轮;14、环形齿轮;15、连接底座;16、导向杆;17、螺杆;18、内螺纹管;19、第三端面齿轮;20、固定底座;21、支撑轴;22、转动件;23、滑块;24、弹簧;25、顶杆;26、顶块;27、连接件。

具体实施方式

[0033] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。

[0034] 实施例一:参照图1-图4,一种双主轴双刀塔复合机床,包括机架1,机架1一侧可转动的安装有第一主轴101,第一主轴101上安装有第一卡盘102,机架1另一侧可转动的安装有第二主轴103,第二主轴103上安装有第二卡盘104;

[0035] 第一卡盘102及第二卡盘104用于对零件进行装夹,第一主轴101用于驱动第一卡盘102转动,第二主轴103用于驱动第二卡盘104转动。

[0036] 如图2-图6,机架1固接有轨道2,轨道2上可滑动的配合有滑动底座3,滑动底座3两侧对称固接有安装架4,在安装架4上可转动的安装有转动环5,第一主轴101、第二主轴103及转动环5三者同轴线设置,其中一个转动环5上固接有第一端面齿轮501,另一个转动环5上固接有第二端面齿轮502,在转动环5固接有安装板6,安装板6上可滑动的配合有滑动件8,滑动件8上安装有刀塔9,安装板6上固接有直线电机7用于驱动滑动件8移动。

[0037] 驱动滑动底座3在轨道2上移动能够带动两个刀塔9沿主轴轴向移动,从而改变两个刀塔9上刀具的下刀位置;

[0038] 直线电机7的输出端与滑动件8相连,直线电机7通电后能够驱动滑动件8在安装板6上滑动,从而带动刀塔9沿主轴径向移动,以使刀塔9上的刀具进行下刀及回刀的工作。

[0039] 如图3-图5所示,在滑动底座3上固接有步进电机301,步进电机301的输出轴上固接有主动齿轮302,第一端面齿轮501及第二端面齿轮502两者均与主动齿轮302相匹配;

[0040] 步进电机301启动后会驱动主动齿轮302转动,由于第一端面齿轮501及第二端面齿轮502两者啮合在主动齿轮302的两侧,因此,在主动齿轮302转动时会驱动第一端面齿轮501及第二端面齿轮502转动,且第一端面齿轮501及第二端面齿轮502两者的转动方向相反。

[0041] 第一端面齿轮501及第二端面齿轮502转动会带动两个转动环5转动,两个转动环5转动会带动两个刀塔9以主轴为圆心做圆周运动,且两个刀塔9的运动方向相反。

[0042] 在其中一个刀塔9对零件进行加工时,启动步进电机301令两个刀塔9做圆周运动,令进行加工工作的刀塔9位于最低点,另一个刀塔9则位于最高点,由于处于加工状态的刀塔9位于最低点,其工作过程中产生的切削屑及切削液最终会在重力作用下下落,位于最高点的刀塔9难以与切削屑、切削液接触,从而防止加工过程中零件上产生的切削屑受离心力作用而飞溅到未曾工作的刀塔9上。

[0043] 实施例二:在刀塔9上的刀具对轴类零件进行加工时,刀具从轴类零件的圆弧面上下刀,刀具会对轴类零件施加径向的压力,倘若轴类零件的质地较软,则易导致轴类零件径向形变。为解决此问题,如图6所示,在转动环5上同轴线可转动的安装有环形齿轮14,在转动环5上可转动的安装有驱动齿轮13,驱动齿轮13与环形齿轮14相匹配,驱动齿轮13上同轴线固接有连接轴11,连接轴11上同轴线固接有从动齿轮12,滑动件8上固接有直齿条10,从动齿轮12与直齿条10相匹配。

[0044] 直线电机7驱动滑动件8移动时会带动直齿条10移动,直齿条10移动会驱动从动齿轮12转动,从动齿轮12转动带动连接轴11转动,连接轴11转动带动驱动齿轮13转动,由于驱动齿轮13与环形齿轮14相啮合,驱动齿轮13转动过程中会驱动环形齿轮14转动。

[0045] 如图6及图8所示,转动环5上固接有连接底座15,连接底座15上可滑动的配合有导向杆16,导向杆16上固接有固定底座20,连接底座15上可转动的安装有内螺纹管18,内螺纹管18上同轴线固接有第三端面齿轮19,第三端面齿轮19与环形齿轮14相匹配,固定底座20上固接有螺杆17,螺杆17螺纹配合在内螺纹管18内,固定底座20上固接有支撑轴21,支撑轴21的轴线、刀塔9的轴线及转动环5的轴线三者处于同一平面上,螺杆17的轴线与支撑轴21的轴线处于同一平面上。

[0046] 在环形齿轮14转动时会驱动第三端面齿轮19转动,第三端面齿轮19转动带动内螺纹管18转动,由于内螺纹管18与螺杆17螺纹配合,在内螺纹管18转动过程中会驱动螺杆17直线移动,螺杆17移动带动固定底座20直线移动,固定底座带动支撑轴21直线移动。

[0047] 当刀塔9上的刀具对轴类零件的一侧施力时,令能够直线移动支撑轴21从轴类零件的另一侧施加反向的支撑力,以确保轴类零件两侧受力平衡,从而防止轴类零件在加工过程中因径向受力而发生形变。

[0048] 实施例三:如图6-图11所示,支撑轴21上可转动的安装有两个支撑轮结构,两个支撑轮结构间隔设置,支撑轮结构包括转动件22及连接件27,转动件22可转动的安装在支撑轴21上,转动件22表面可滑动的配合有多个圆弧形的滑块23,滑块23上固接有顶杆25,连接件27固接在支撑轴21上,连接件27上固接有楔形的顶块26,顶杆25可滑动的抵靠在顶块26上,转动件22上固接有弹簧24以对滑块23施加轴向弹力。

[0049] 在零件加工过程中,支撑轴21通过支撑轮结构能够抵靠在轴类零件上,在轴类零件转动过程中会通过摩擦力带动滑块23及转动件22在支撑轴21上转动,其中,转动件22转动能够令滑块23在转动过程中交替接触轴类零件,而当滑块23与轴类零件接触时,该滑块23上的顶杆25会与楔形的顶块26接触,顶杆25与顶块26接触后会被顶块26驱动进行轴向移动,从而带动滑块23轴向移动,即令滑块23在与轴类零件接触时进行轴向移动,且两个支撑轮结构上的滑块23移动方向始终保持相反。

[0050] 在上述实施例二的基础上,轴类零件在加工时两侧会同时受到径向力,可能会令轴类零件发生轴向形变,因此,本实施例在滑块23与轴类零件接触时,令两个支撑轮结构上的滑块23发生做相向运动,从而令两个滑块23的间距减小,以对轴类零件施加轴向支撑力,以防止零件加工过程中轴向形变。

[0051] 随着转动件22在支撑轴21上继续转动,当顶杆25与顶块26分离后,滑块23会在弹簧24的弹力作用下进行复位。

[0052] 工作原理及工作流程:

[0053] 如图12所示,轴类零件具有a、b两端,以对a端进行加工为例:

[0054] S1:a端进行加工时,将b端夹持在第一卡盘102上,然后驱动第一主轴101转动,第一主轴101转动带动第一卡盘102转动,第一卡盘102驱动轴类零件转动;

[0055] S2:启动步进电机301,步进电机301启动后会驱动主动齿轮302转动,由于第一端面齿轮501及第二端面齿轮502两者啮合在主动齿轮302的两侧,因此,在主动齿轮302转动时会驱动第一端面齿轮501及第二端面齿轮502转动,第一端面齿轮501及第二端面齿轮502转动会带动两个转动环5转动,两个转动环5转动会带动两个刀塔9以主轴为圆心做圆周运动,且两个刀塔9的运动方向相反。

[0056] 通过步进电机301的转动令进行加工工作的刀塔9位于最低点,另一刀塔9位于最

高点,以防止加工过程中零件上产生的切削屑受离心力作用而飞溅到未曾工作的刀塔9上

[0057] S3:驱动滑动底座3在轨道2上移动以带动两个刀塔9沿主轴轴向移动,从而定位刀塔9的位置;

[0058] S4:刀塔9定位完成后,直线电机7驱动滑动件8在安装板6上滑动,从而带动刀塔9沿主轴径向移动,以使刀塔9上的刀具进行下刀,以对a端进行加工。

[0059] S5:在上述S4中,直线电机7驱动滑动件8移动的过程中会带动直齿条10移动,直齿条10移动会驱动从动齿轮12转动,从动齿轮12转动带动连接轴11转动,连接轴11转动带动驱动齿轮13转动,由于驱动齿轮13与环形齿轮14相啮合,驱动齿轮13转动过程中会驱动环形齿轮14转动。在环形齿轮14转动时会驱动第三端面齿轮19转动,第三端面齿轮19转动带动内螺纹管18转动,由于内螺纹管18与螺杆17螺纹配合,在内螺纹管18转动过程中会驱动螺杆17直线移动,螺杆17移动带动固定底座20直线移动,固定底座带动支撑轴21直线移动。

[0060] 支撑轴21直线移使得支撑轴21从轴类零件的另一侧施加反向的支撑力,以确保轴类零件两侧受力平衡,从而防止轴类零件在加工过程中因径向受力而发生形变。

[0061] S6:在上述S5中,支撑轴21通过支撑轮结构能够抵靠在轴类零件上,在轴类零件转动过程中会通过摩擦力带动滑块23及转动件22在支撑轴21上转动,其中,转动件22转动能够令滑块23在转动过程中交替接触轴类零件,而当滑块23与轴类零件接触时,该滑块23上的顶杆25会与楔形的顶块26接触,顶杆25与顶块26接触后会被顶块26驱动进行轴向移动,从而带动滑块23轴向移动,即令滑块23在与轴类零件接触时进行轴向移动,且两个支撑轮结构上的滑块23移动方向始终保持相反。

[0062] 轴类零件在加工时两侧会同时受到径向力,可能会令轴类零件发生轴向形变,因此,在滑块23与轴类零件接触时,令两个支撑轮结构上的滑块23发生做相向运动,从而令两个滑块23的间距减小,以对轴类零件施加轴向支撑力,以防止零件加工过程中轴向形变。

[0063] S7:待加工完成后,令直线电机7复位即可。

[0064] S8:b端进行加工时,将a端夹持在第二卡盘104上、驱动第二主轴103转动后,重复上述S2-S7中步骤即可。

[0065] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,根据本发明的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

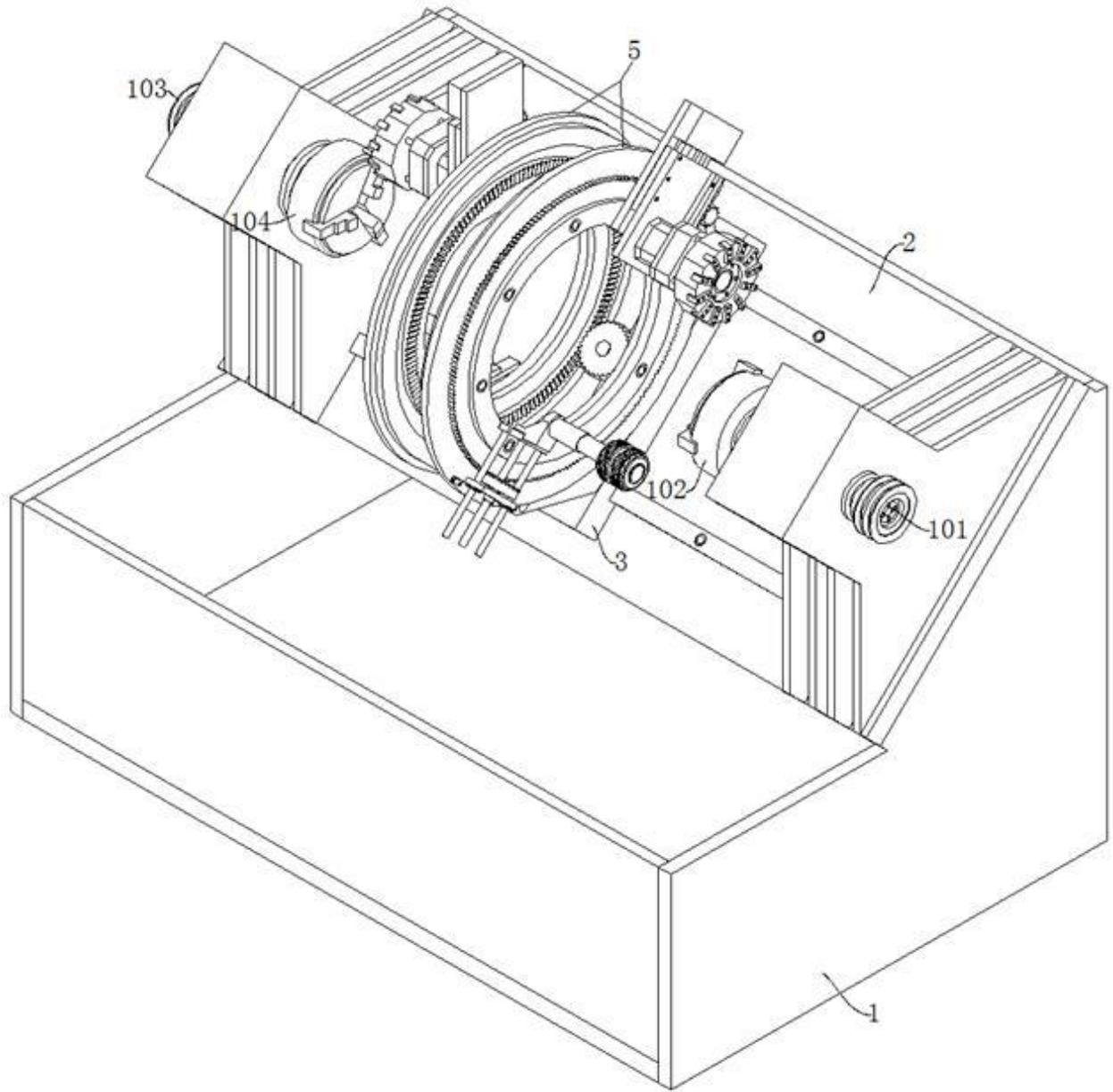


图 1

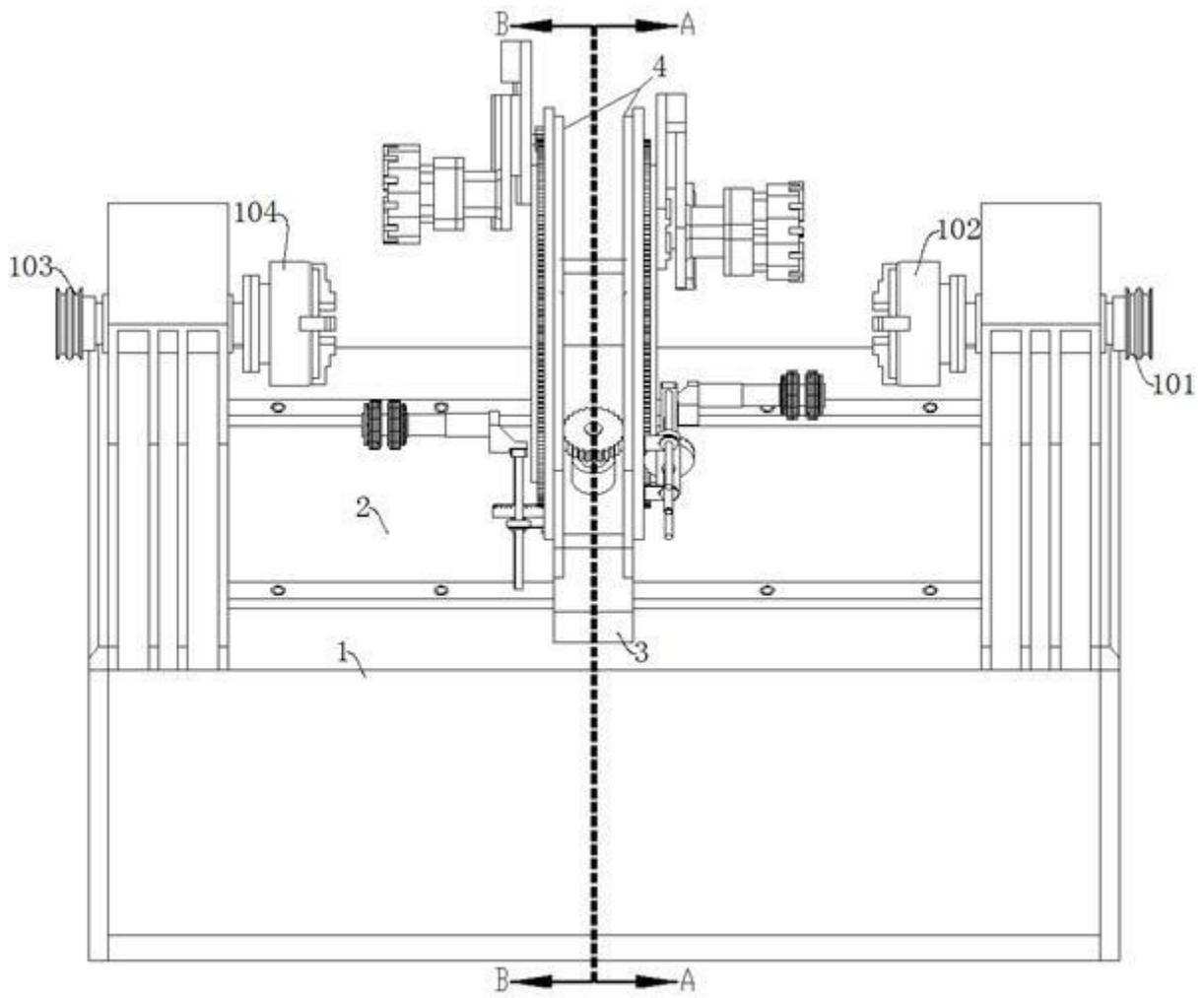


图 2

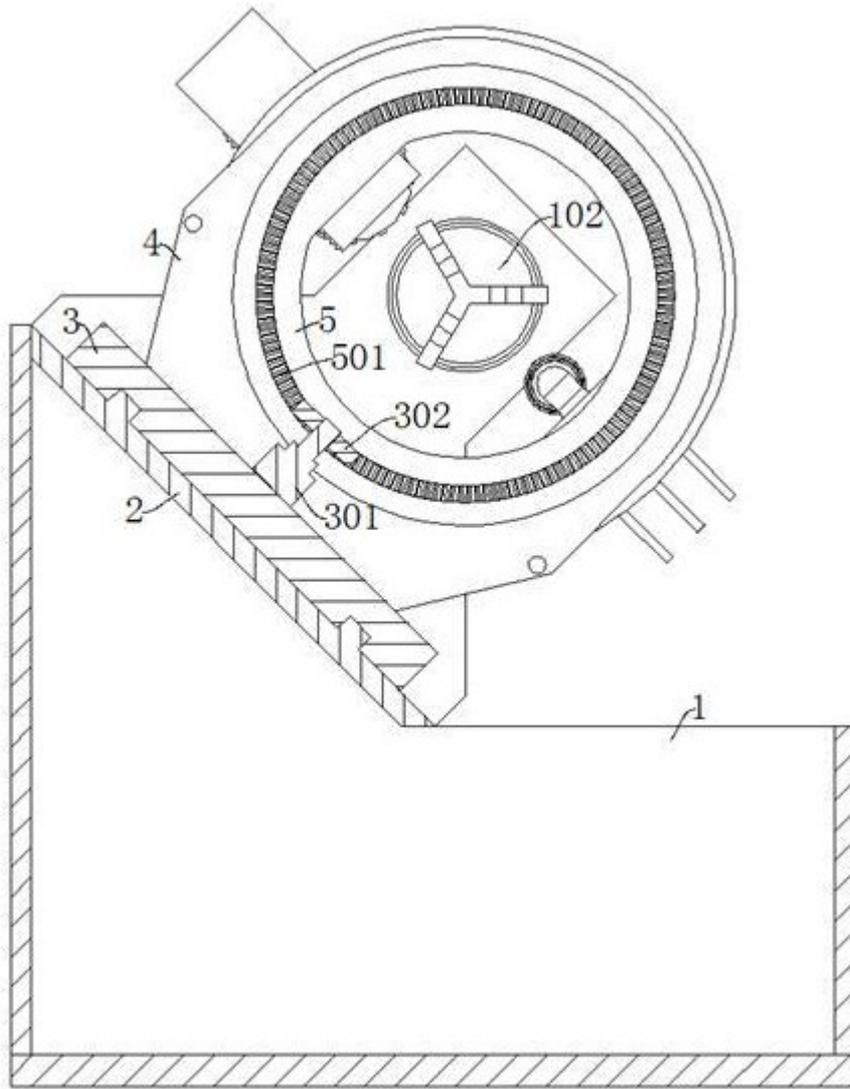


图 3

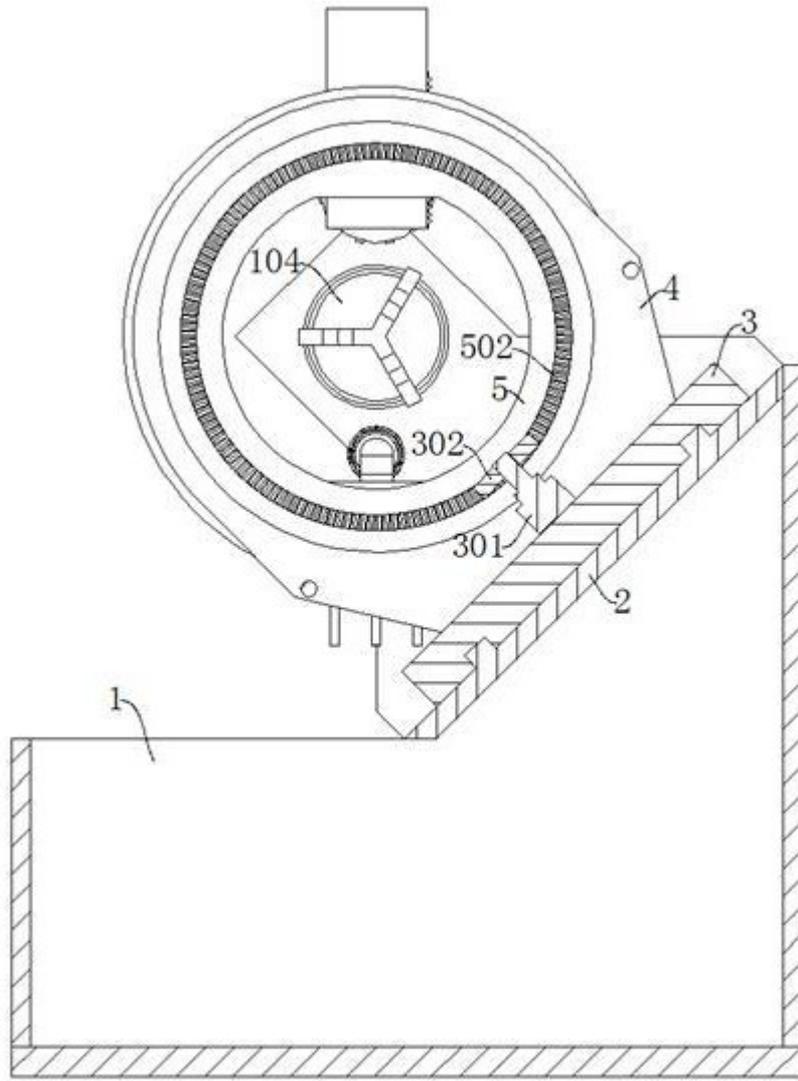


图 4

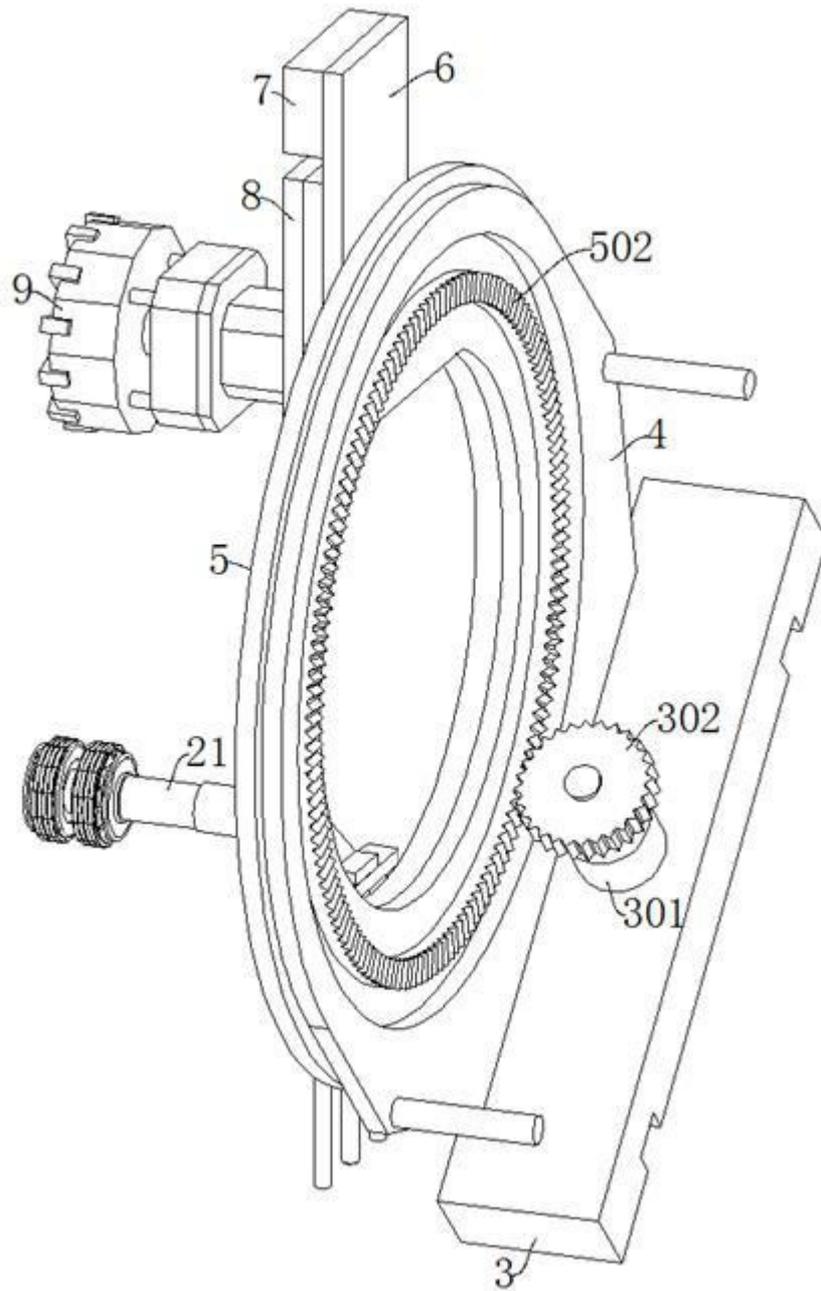


图 5

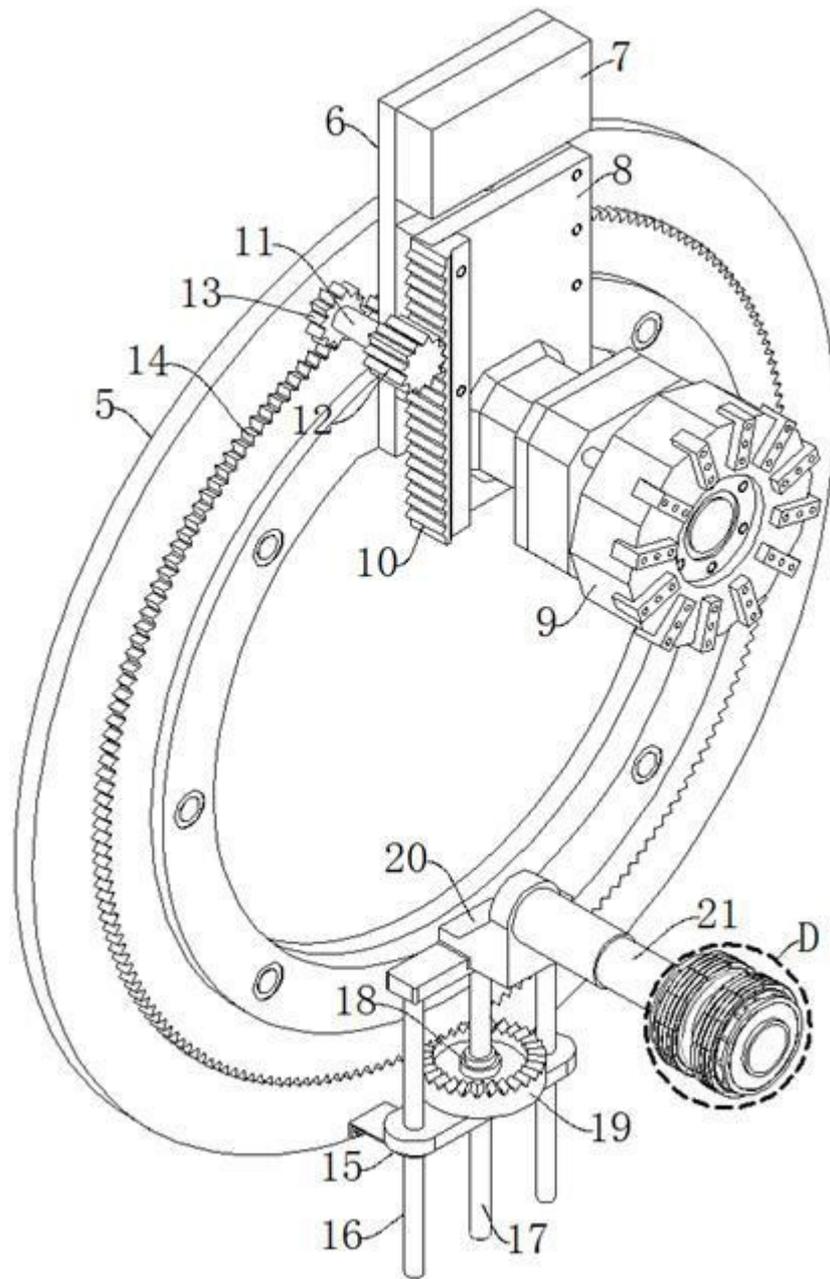


图 6

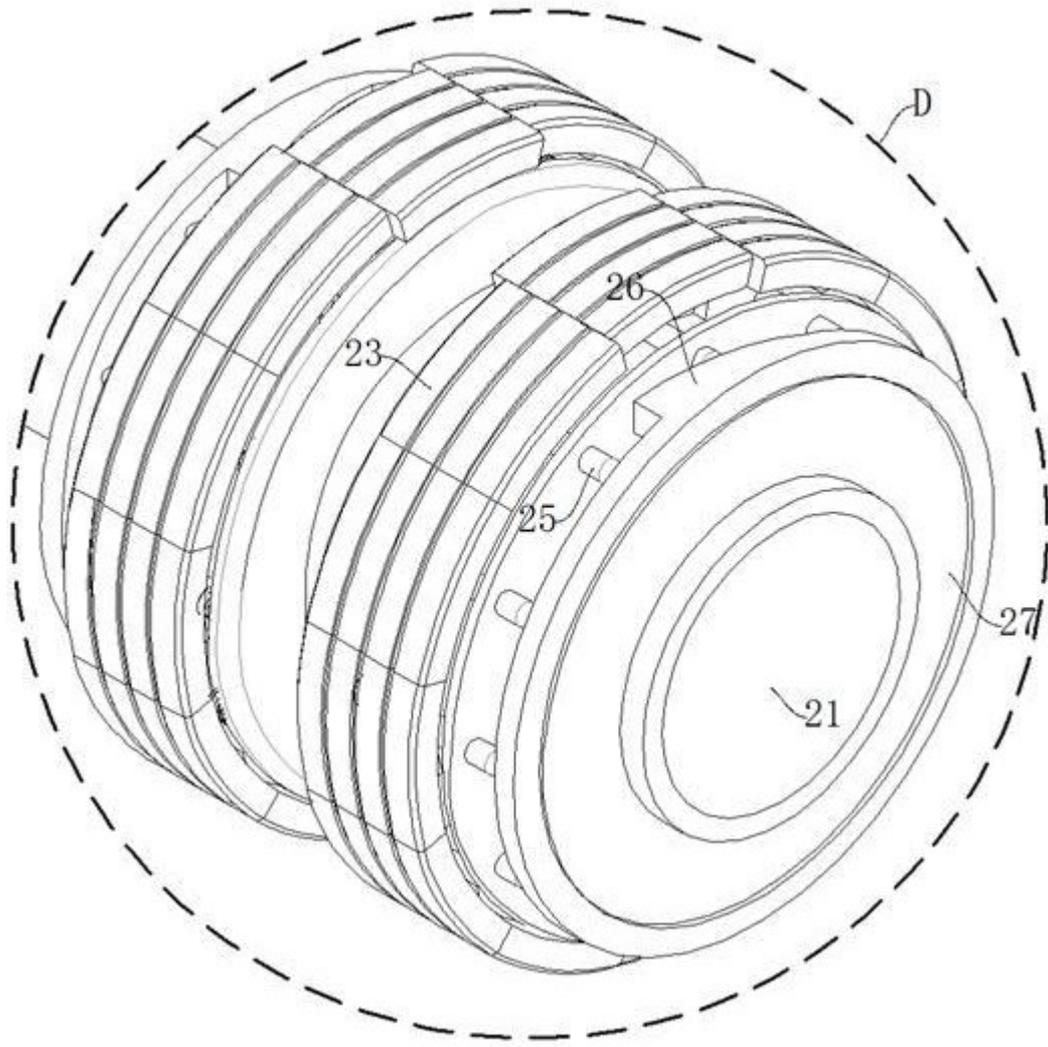


图 7

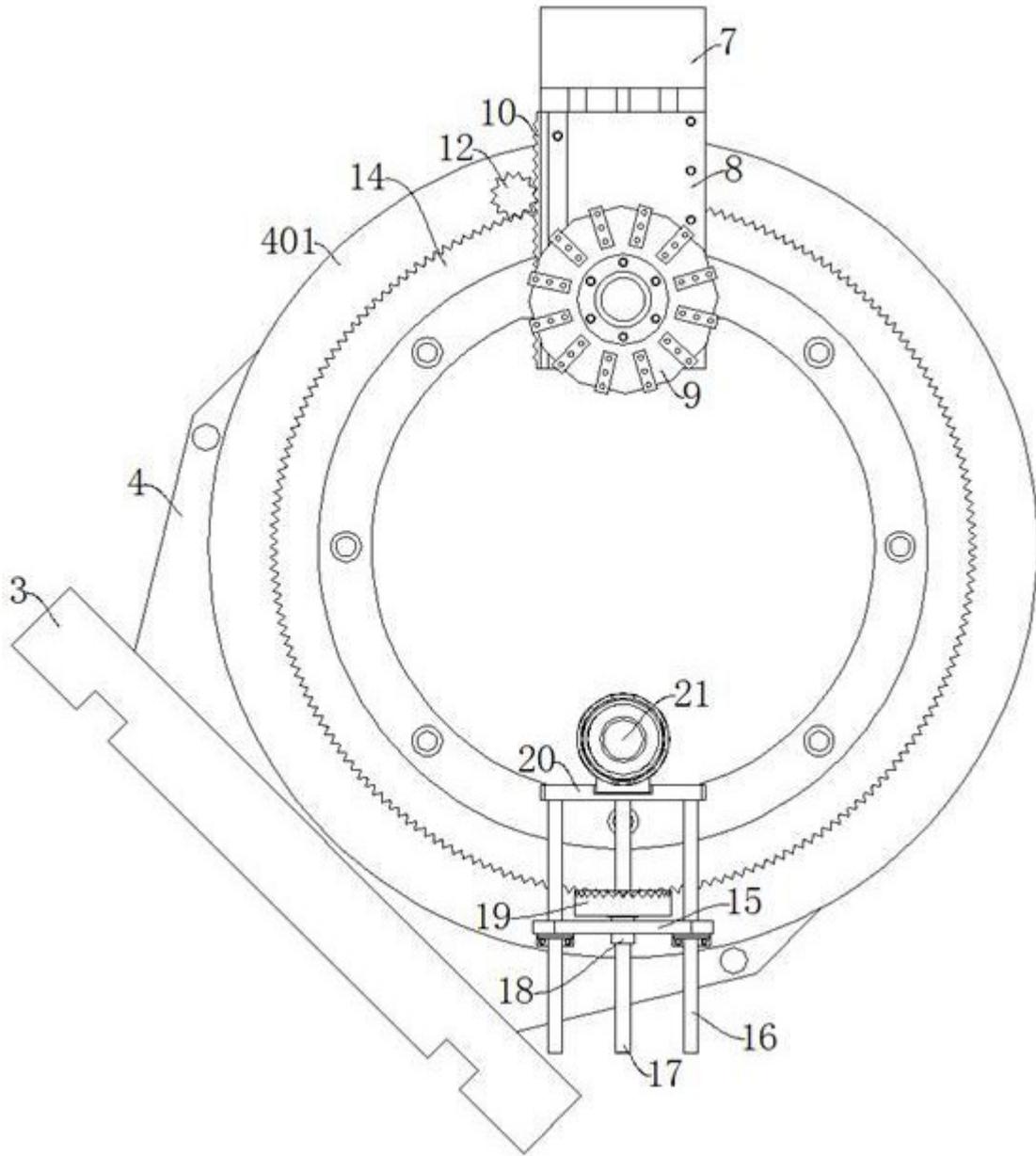


图 8

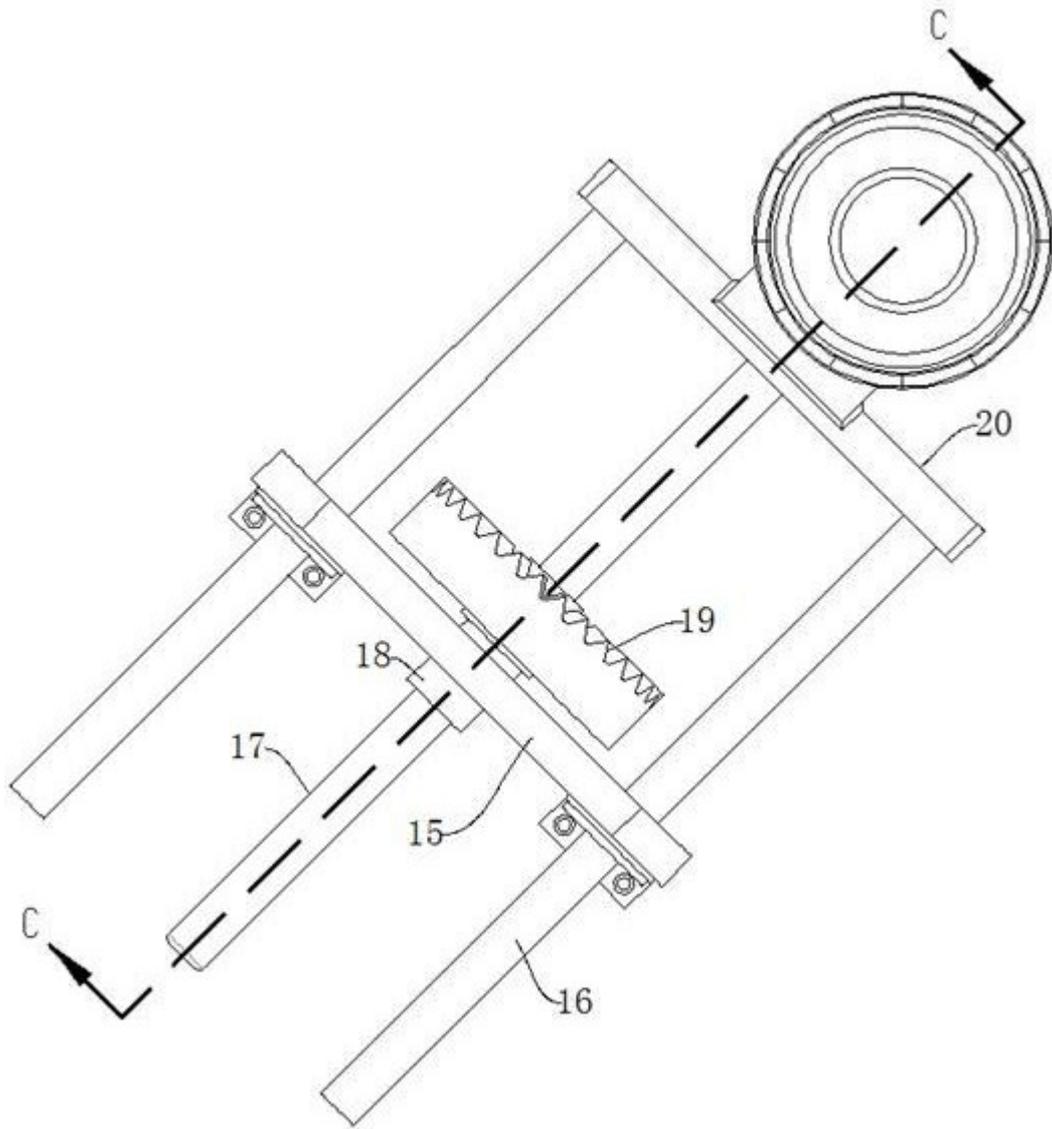


图 9

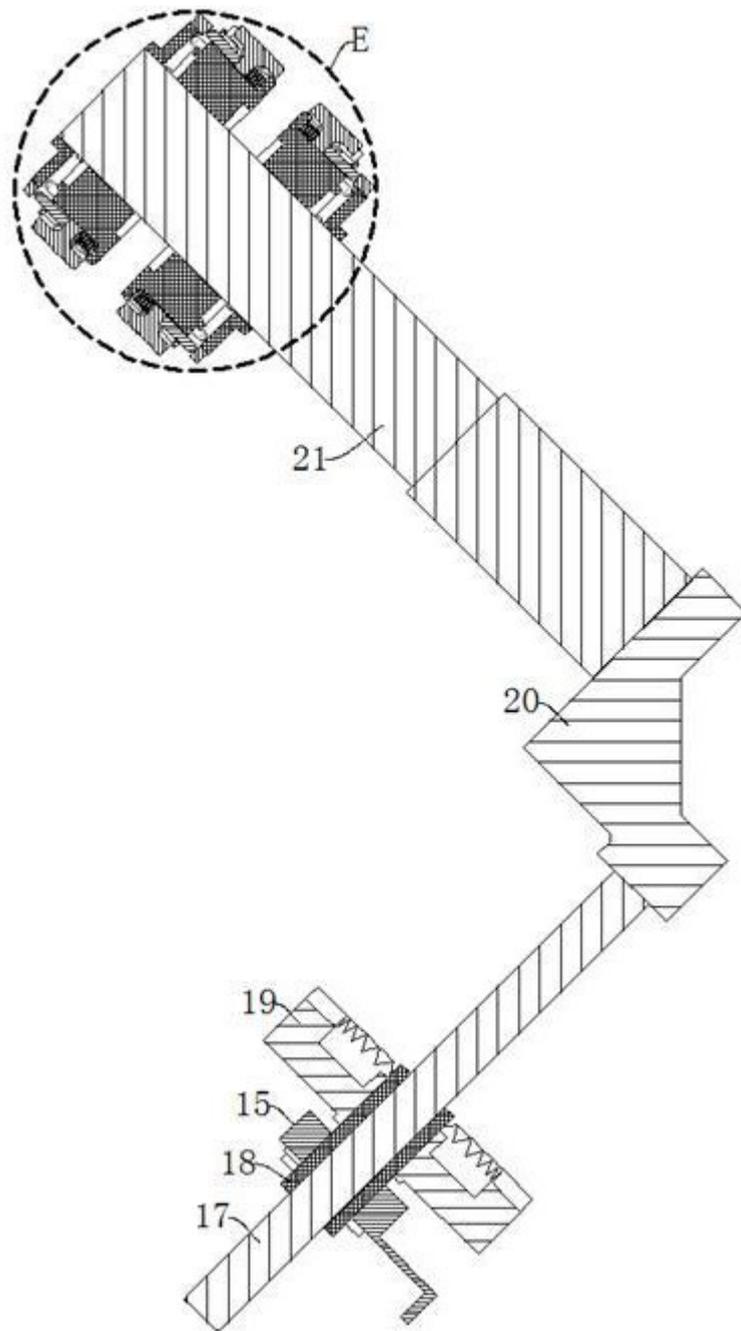


图 10

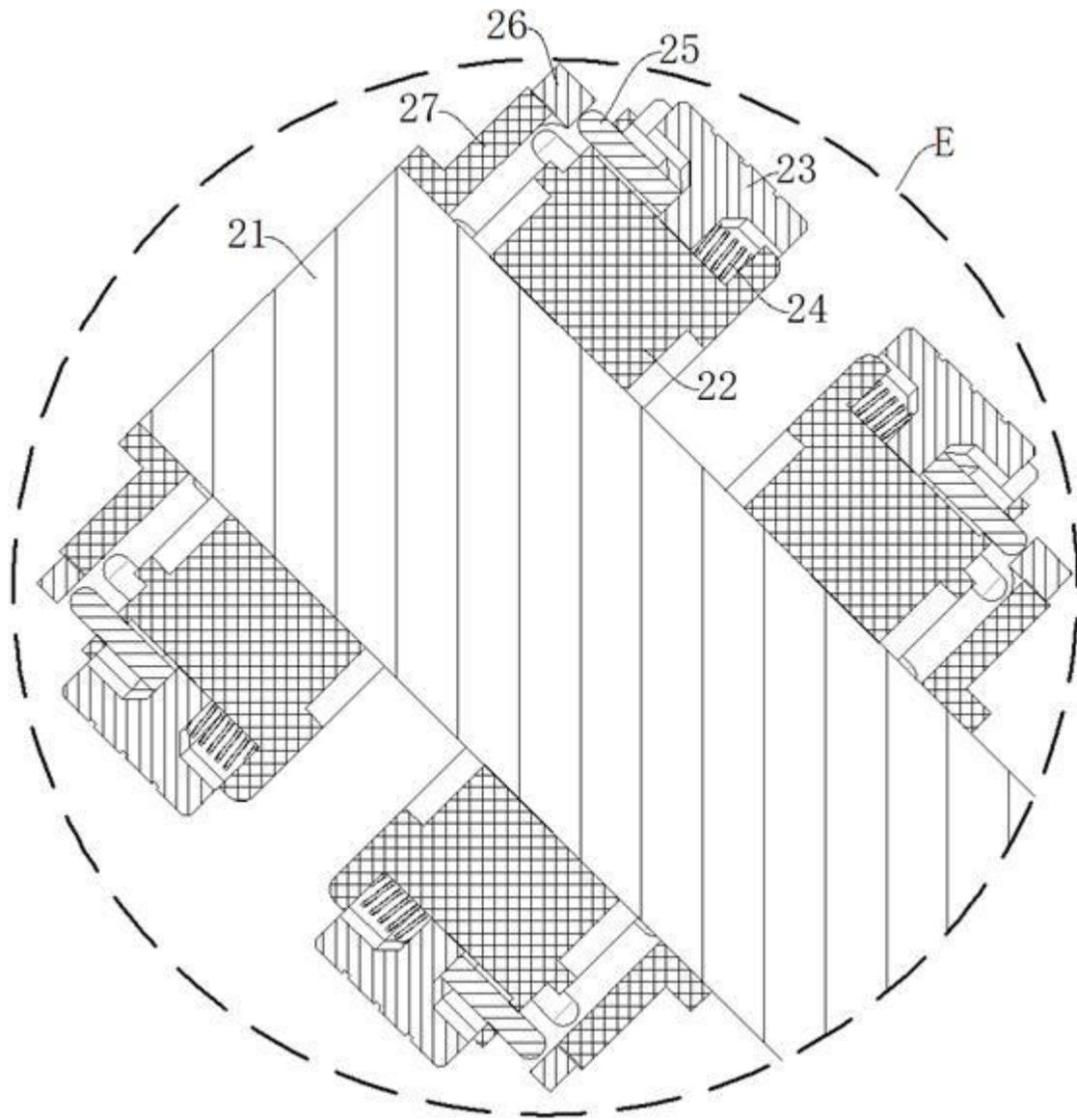


图 11

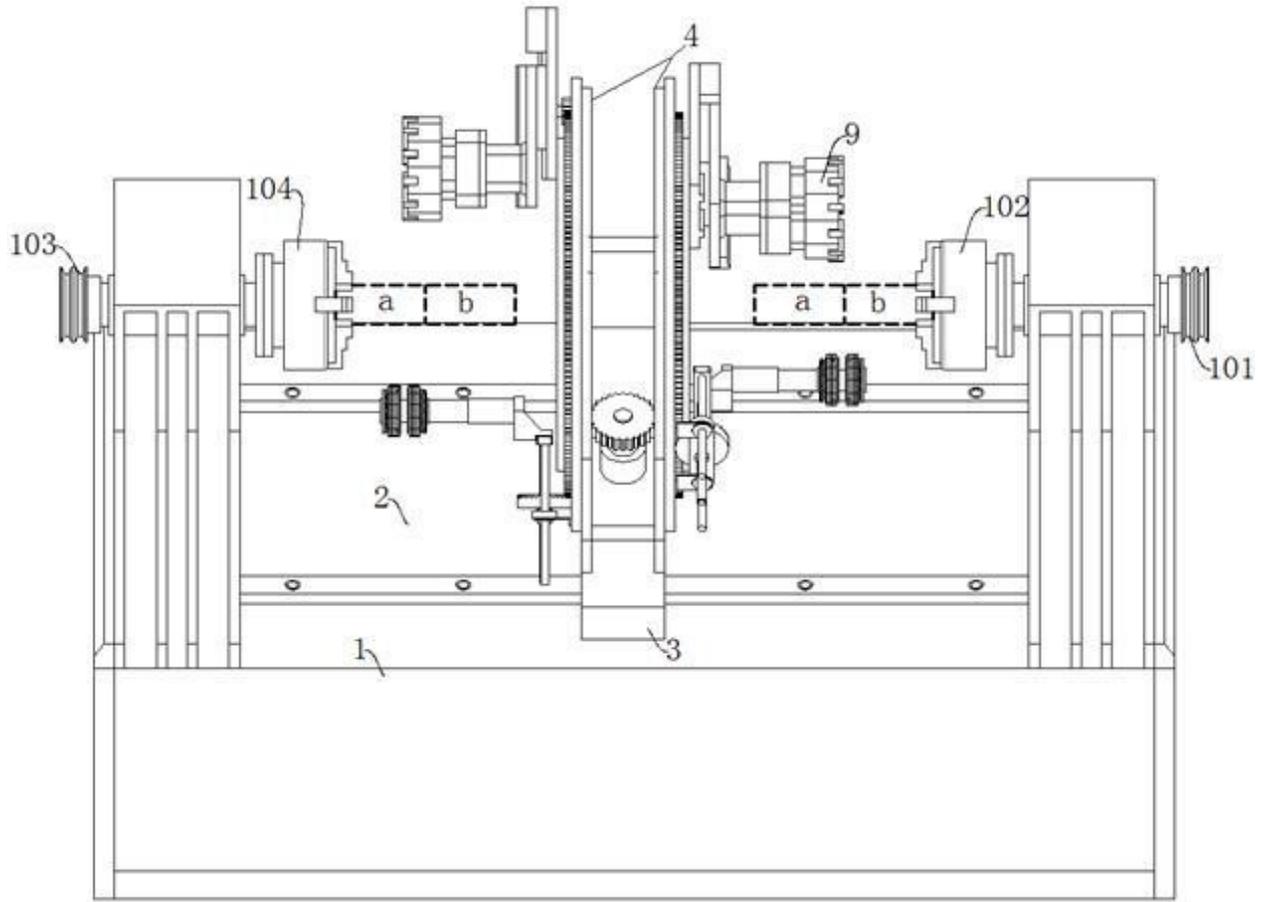


图 12