



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111412254 A

(43)申请公布日 2020.07.14

(21)申请号 201910015176.7

(22)申请日 2019.01.08

(71)申请人 周尉

地址 201824 上海市嘉定区万镇路1177弄2号602

(72)发明人 周尉

(51)Int.Cl.

F16H 3/70(2006.01)

F16H 57/08(2006.01)

F16H 61/26(2006.01)

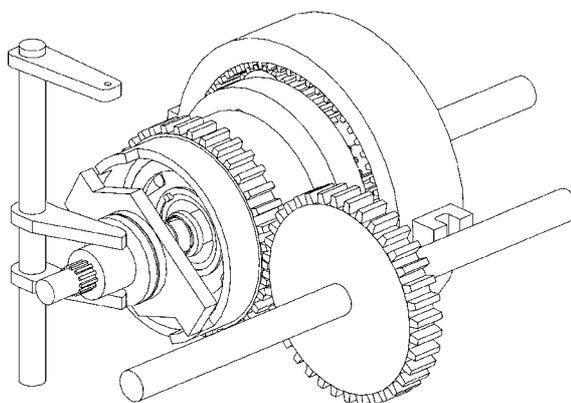
权利要求书1页 说明书4页 附图14页

(54)发明名称

一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器

(57)摘要

一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,涉及电动车动力传递装置,包括:动力输入轴、动力输出轴、行星轮系(包括内齿圈、行星轮、行星架)、轴承、低速挡空心轴、超越离合器、高速挡空心轴、离合器、复位弹簧、拨叉杆(包括拨叉)、外壳。输入轴贯穿整个行星轮系,输入轴上的齿轮作为行星轮系的太阳轮。低速挡空心轴套在输入轴外,且与行星轮系的行星架相互固定,超越离合器套在低速挡空心轴外,高速挡空心轴套在超越离合器外。离合器套在输入轴的花键上,通过转动拨叉杆来改变位置,实现离合器与高速挡空心轴的接合或分离,进而实现高低速的换挡。



1. 一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,其特征在于,包括:动力输入轴(1)、动力输出轴(2)、行星轮系(包括内齿圈(3)、行星轮(4)、行星架(5))、轴承(6)、低速挡空心轴(7)、超越离合器(8)、高速挡空心轴(9)、离合器(包括花键毂10、推力轴承11、传动片12)、复位弹簧(13)、拨叉杆(14)(包括拨叉(15))、外壳(16);输入轴(1)贯穿整个行星轮系,输入轴(1)上的齿轮作为行星轮系的太阳轮;低速挡空心轴(7)套在输入轴(1)外,且与行星轮系的行星架(5)相互固定,超越离合器(8)套在低速挡空心轴(7)外,高速挡空心轴(9)套在超越离合器(8)外;离合器套在输入轴(1)的花键上,通过转动拨叉杆(14)来改变位置,实现离合器与高速挡空心轴(9)的接合或分离,进而实现高低速的换挡。

2. 如权利要求1所述的一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,其特征在于,输入轴(1)外接电机,一端设有齿轮,作为行星轮系的太阳轮,另一端设有花键,用于安装离合器,中间靠近花键处有环状凸起,用于安装复位弹簧(13);输出轴(2)接负载,输出轴(2)上设有齿轮,与高速挡空心轴(9)上的齿圈啮合。

3. 如权利要求1所述的一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,其特征在于,输入轴(1)贯穿整个行星轮系,输入轴(1)上的齿轮作为行星轮系的太阳轮,行星轮(4)安装在行星架(5)上,行星轮系的内齿圈(3)固定在外壳(16)上;低速挡空心轴(7)套在输入轴(1)外,且与行星轮系的行星架(5)相互固定,输入轴(1)和低速挡空心轴(7)的轴心线重合,二者之间有轴承(6)支撑。

4. 如权利要求1所述的一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,其特征在于,超越离合器(8)套在低速挡空心轴(7)外,且超越离合器(8)的内座圈与低速挡空心轴(7)相互固定;高速挡空心轴(9)套在超越离合器(8)外,且高速挡空心轴(9)与超越离合器(8)的外座圈相互固定,高速挡空心轴(9)和低速挡空心轴(7)的轴心线重合;高速挡空心轴(9)在与离合器接合的一端,有两个轴向对称分布的轮齿,高速挡空心轴(9)的外圈上设有齿圈,与输出轴(2)上的齿轮啮合。

5. 如权利要求1所述的一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器,其特征在于,离合器由花键毂(10)、推力轴承(11)、传动片(12)组成,花键毂(10)和传动片(12)相互固定,推力轴承(11)套在花键毂(10)上,与传动片(12)贴合;离合器套在输入轴(1)的花键上,可来回移动,在传动片(12)与输入轴(1)上环状凸起之间装有复位弹簧(13);拨叉杆(14)竖直安装在外壳(16)的安装孔内,顶部有拉杆,拨叉杆(14)可绕轴心线转动,拨叉(15)固定在拨叉杆(14)上,用于向推力轴承11施加轴向压力,进而改变离合器的位置。

一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器

技术领域

[0001] 本发明属于电动车传动技术领域,具体是一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器。

背景技术

[0002] 目前的电动车基本采用电机来完成变速的功能,根据电机的特性曲线,很难使电机工作在高效区间,导致最大问题就是启动电流大,爬坡无力,低速电流大,高速加不上,耗电量过大,甚至会损坏电池、电机以及控制器等。此外车辆的行驶距离受到电池容量的限制,若要增加行驶距离只有增加电池的容量,这势必增加车辆自重和经济成本。

[0003] 如果在电动车上能够增加一个变速器,就可以大幅减小所需电机的输出功率,同时满足各种工况的需求。在不增加电池容量的前提下,大幅增加行驶距离。

发明内容

[0004] 为了解决现有技术的不足,提高传动效率,本发明提供了一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器。

[0005] 为达到上述发明目的本发明采用的技术方案是:变速器包括动力输入轴1、动力输出轴2、行星轮系(包括内齿圈3、行星轮4、行星架5)、轴承6、低速挡空心轴7、超越离合器8、高速挡空心轴9、离合器(包括花键毂10、推力轴承11、传动片12)、复位弹簧13、拨叉杆14(包括拨叉15)、外壳16。输入轴1贯穿整个行星轮系,输入轴1上的齿轮作为行星轮系的太阳轮。低速挡空心轴套在输入轴1外,且与行星轮系的行星架5相互固定,超越离合器8套在低速挡空心轴7外,高速挡空心轴9套在超越离合器8外。离合器套在输入轴1的花键上,通过转动拨叉杆14来改变位置,实现离合器与高速挡空心轴9的接合或分离,进而实现高低速的换挡。

[0006] 本发明采用的进一步技术方案是:输入轴1外接电机,一端设有齿轮,作为行星轮系的太阳轮,另一端设有花键,用于安装离合器,中间靠近花键处有环状凸起,用于安装复位弹簧13。输出轴2接负载,输出轴2上设有齿轮,与高速挡空心轴9上的齿圈啮合。

[0007] 本发明采用的进一步技术方案是:输入轴1贯穿整个行星轮系,输入轴1上的齿轮作为行星轮系的太阳轮,行星轮4安装在行星架5上,行星轮系的内齿圈3固定在外壳16上。低速挡空心轴7套在输入轴1外,且与行星轮系的行星架5相互固定,输入轴1和低速挡空心轴7的轴心线重合,二者之间有轴承6支撑。输入轴1带动行星架5同向转动,输入的动力减速增扭后由行星架5带动低速挡空心轴7转动,输入轴1和低速挡空心轴7各自转动互不影响。

[0008] 本发明采用的进一步技术方案是:超越离合器8套在低速挡空心轴7外,且超越离合器8的内座圈与低速挡空心轴7相互固定。高速挡空心轴9套在超越离合器8外,且高速挡空心轴9与超越离合器8的外座圈相互固定,高速挡空心轴9和低速挡空心轴7的轴心线重合。高速挡空心轴9在与离合器接合的一端,有两个轴向对称分布的轮齿,高速挡空心轴9的外圈上设有齿圈,与输出轴2上的齿轮啮合。因为超越离合器的特性,当低速挡空心轴7通过超越离合器8带动高速挡空心轴9转动时,超越离合器8将低速挡空心轴7上的转矩传递给高

速挡空心轴9。而当高速挡空心轴9的转速高于低速挡空心轴7的转速时,超越离合器8无法将低速挡空心轴7上的转矩传递给高速挡空心轴9,低速挡空心轴7处于无负载空转状态。

[0009] 本发明采用的进一步技术方案是:离合器由花键毂10、推力轴承11、传动片12组成,花键毂10和传动片12相互固定,传动片12负责将输入轴1上的转矩传递给高速挡空心轴9。推力轴承11套在花键毂10上,与传动片12贴合。离合器套在输入轴1的花键上,可来回移动,在传动片12与输入轴1上环状凸起之间装有复位弹簧13。拨叉杆14竖直安装在外壳16的安装孔内,顶部有拉杆,拨叉杆14可绕轴心线转动。拨叉15固定在拨叉杆14上,用于向推力轴承11施加轴向压力,进而改变离合器的位置。推力轴承11在承受拨叉15施加的轴向压力时确保不影响花键毂的转动。复位弹簧13的作用是在无外力转动拨叉杆14时,确保离合器与高速挡空心轴9处于分离状态。

[0010] 相较于传统手动变速器,本发明的创新之处在于:输入轴1、低速挡空心轴7、高速挡空心轴9层层嵌套,三个轴的轴心线重合,形成一种三轴结构。挡位的切换通过离合器与高速挡空心轴9的接合、分离实现。处于低速挡工作状态时,离合器与高速挡空心轴9分离,低速挡空心轴7通过超越离合器8带动高速挡空心轴9转动。处于高速挡工作状态时,离合器与高速挡空心轴9接合,输入轴1通过传动片12带动高速挡空心轴9转动。无论变速器处于低速挡还是高速挡工作状态,动力都通过高速挡空心轴9传递给输出轴2。本发明结构紧凑,零件数量少,操作简单,动作可靠,省去了价格昂贵的同步器,生产使用成本低。

[0011] 下面结合附图和实施例对一种电动车用行星轮系两挡无倒挡变速器作进一步说明。

[0012] 附图说明]

图1 变速器整体示意图(无外壳)

图2 变速器整体示意图(有外壳)

图3 变速器立体剖面图

图4 输入轴1立体示意图

图5 输出轴2立体示意图

图6 行星轮系及低速挡空心轴7立体示意图

图7 行星轮系及低速挡空心轴7立体剖面图

图8 超越离合器8立体示意图

图9 超越离合器8套在低速挡空心轴7上时的立体示意图

图10 超越离合器8套在低速挡空心轴7上时的立体剖面图

图11 高速挡空心轴9立体示意图

图12 高速挡空心轴9套在超越离合器8上时的立体示意图

图13 高速挡空心轴9套在超越离合器8上时的立体剖面图

图14 离合器立体示意图

图15 离合器立体剖面图

图16 拨叉杆14立体示意图

图17 离合器与拨叉杆14相互位置立体示意图

图18 离合器与高速挡空心轴9接合时相互位置立体示意图

图19 变速器低速挡状态时动力传递路径示意图

图20 变速器高速挡状态时动力传递路径示意图

图中标记说明:1输入轴;2输出轴;3内齿圈;4行星轮;5行星架;6轴承;7低速挡空心轴;8超越离合器;9高速挡空心轴;10花键毂;11推力轴承;12传动片;13复位弹簧;14拨叉杆;15拨叉;16外壳。

具体实施方式

[0013] 现结合附图及实施例对本发明的技术方案作进一步阐述,相信对本领域技术人员来说是清楚的。

[0014] 如图2,3所示:本发明包括:动力输入轴1、动力输出轴2、行星轮系(包括内齿圈3、行星轮4、行星架5)、轴承6、低速挡空心轴7、超越离合器8、高速挡空心轴9、离合器(包括花键毂10、推力轴承11、传动片12)、复位弹簧13、拨叉杆14(包括拨叉15)、外壳16。

[0015] 如图4所示:输入轴1外接电机,一端设有齿轮,作为行星轮系的太阳轮,另一端设有花键,用于安装离合器,中间靠近花键处有环状凸起,用于安装复位弹簧13。

[0016] 如图5所示:输出轴2接负载,输出轴2上设有齿轮,与高速挡空心轴9上的齿圈啮合。

[0017] 如图6,7所示:输入轴1贯穿整个行星轮系,输入轴1上的齿轮作为行星轮系的太阳轮,行星轮4安装在行星架5上,行星轮系的内齿圈3固定在外壳16上。低速挡空心轴7套在输入轴1外,且与行星轮系的行星架5相互固定,输入轴1和低速挡空心轴7的轴心线重合,二者之间有轴承6支撑。输入轴1带动行星架同向转动,输入的动力减速增扭后由行星架5带动低速挡空心轴7转动,输入轴1和低速挡空心轴7各自转动互不影响。

[0018] 如图8,9,10所示:超越离合器8套在低速挡空心轴7外,且超越离合器8的内座圈与低速挡空心轴7相互固定。

[0019] 如图11,12,13所示:高速挡空心轴9在与离合器接合的一端,有两个轴向对称分布的轮齿,高速挡空心轴9的外圈上设有齿圈,与输出轴2上的齿轮啮合。高速挡空心轴9套在超越离合器8外,且高速挡空心轴9与超越离合器8的外座圈相互固定,高速挡空心轴9和低速挡空心轴7的轴心线重合。

[0020] 如图14,15所示:离合器由花键毂10、推力轴承11、传动片12组成,花键毂10和传动片12相互固定,传动片12负责将输入轴1上的转矩传递给高速挡空心轴9。推力轴承11套在花键毂10上,与传动片12贴合。离合器套在输入轴1的花键上,可来回移动,在传动片12与输入轴1上环状凸起之间装有复位弹簧13。

[0021] 如图16,17所示:拨叉杆14竖直安装在外壳16的安装孔内,顶部有拉杆,拨叉杆14可绕轴心线转动。拨叉15固定在拨叉杆14上,用于向推力轴承11施加轴向压力,进而改变离合器的位置。推力轴承11在承受拨叉15施加的轴向压力时还确保不影响花键毂的转动。复位弹簧13的作用是在无外力转动拨叉杆14时,确保离合器与高速挡空心轴9处于分离状态。

[0022] 如图18所示:拨叉15推动离合器与高速挡空心轴9接合,传动片12与高速挡空心轴9上的轮齿咬合,输入轴1通过传动片12带动高速挡空心轴9转动。

[0023] 实施例:

如图19所示:当无外力转动拨叉杆14时,在复位弹簧13的压力下,离合器与高速挡空心轴9分离,变速器处于低速挡工作状态,传动片12无负载空转。输入轴1上的动力经行星轮系

减速增扭传递到低速挡空心轴7,再通过超越离合器8传递到高速挡空心轴9,最后由输出轴2输出。动力传递路径如图中折线所示:输入轴1→行星轮4→行星架5→低速挡空心轴7→超越离合器8→高速挡空心轴9→输出轴2。

[0024] 如图20所示:当外力转动拨叉杆14到指定角度时,拨叉15推动离合器与高速挡空心轴9接合,传动片12与高速挡空心轴9上的轮齿咬合,变速器进入高速挡工作状态。输入轴1上的动力由传动片12直接传递给高速挡空心轴9,最后由输出轴2输出。因为高速挡空心轴9的转速高于低速挡空心轴7,所以低速挡空心轴7上的转矩无法通过超越离合器8传递给高速挡空心轴9,实际上低速挡空心轴7处于无负载空转状态。动力传递路径如图中折线所示:输入轴1→花键毂10→传动片12→高速挡空心轴9→输出轴2。

[0025] 凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

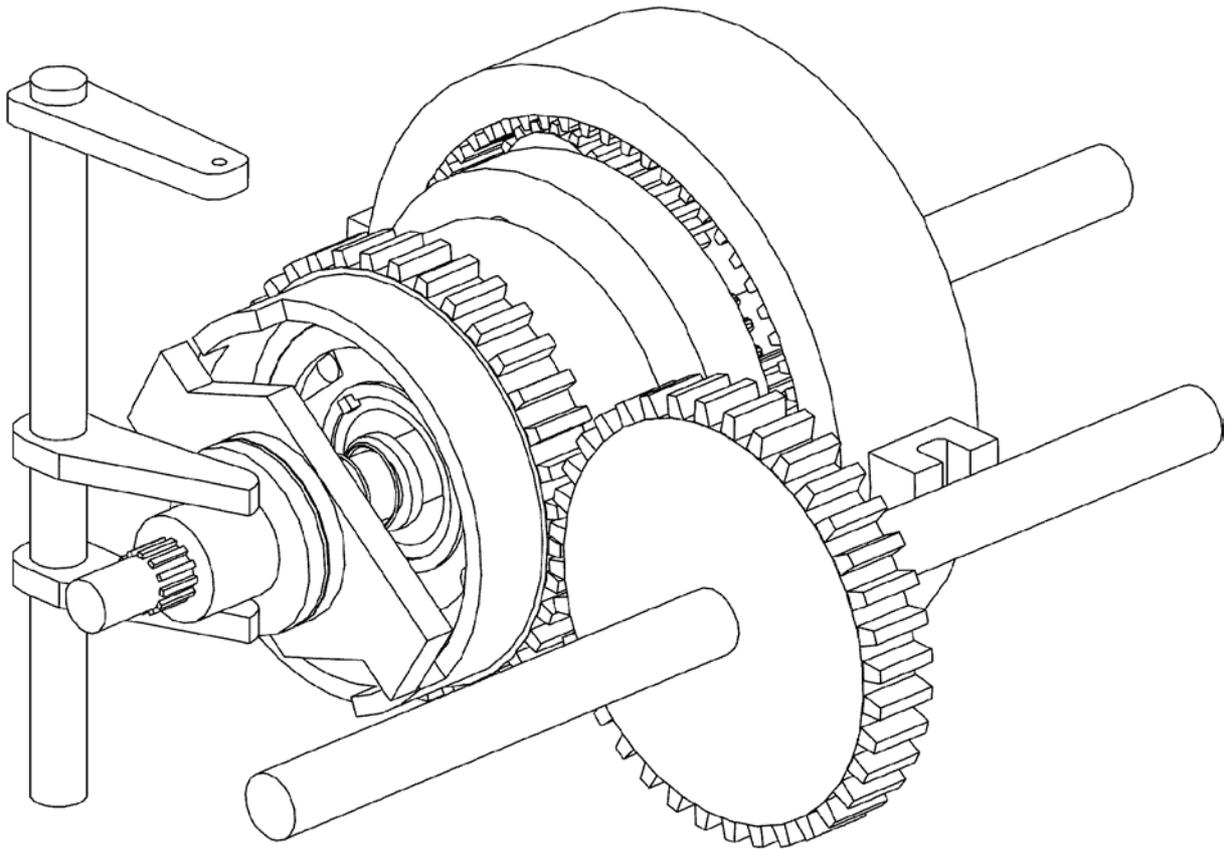


图1

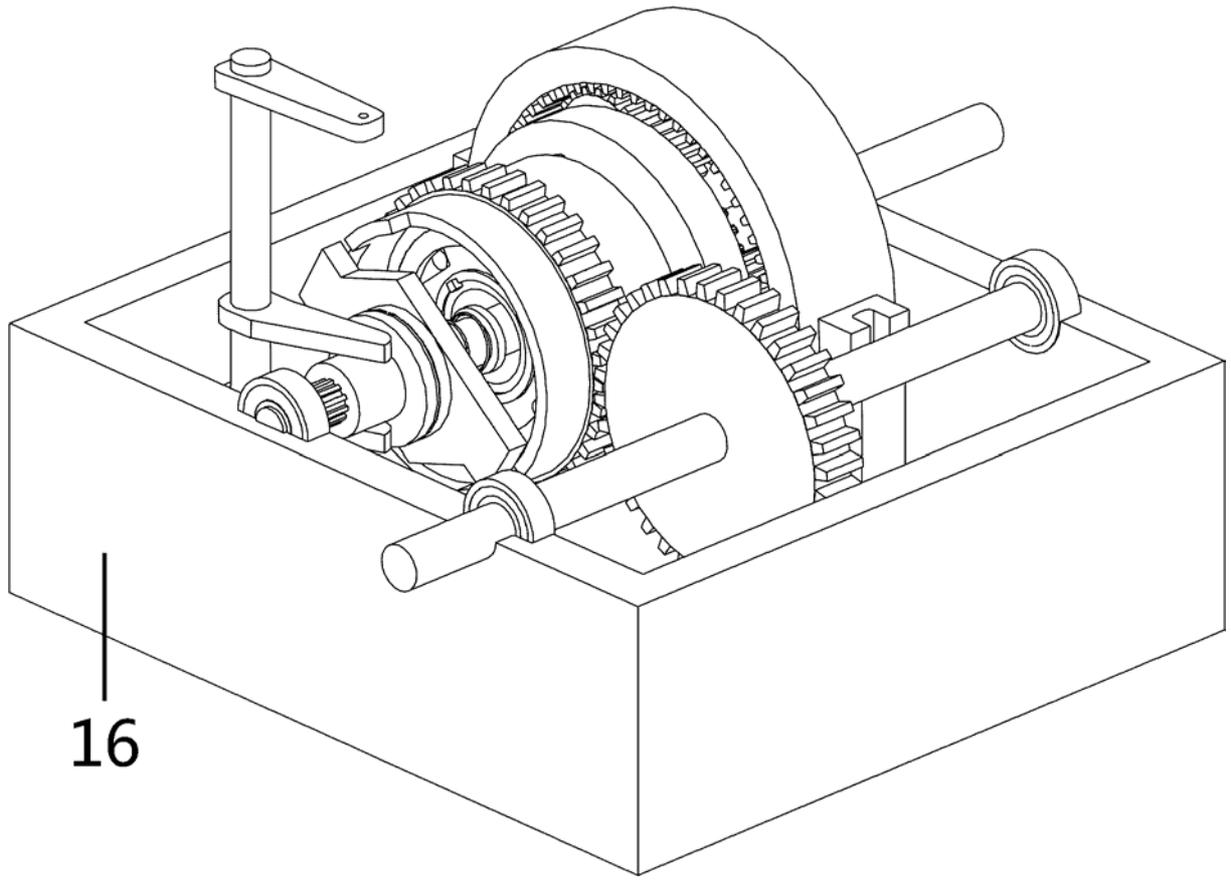


图2

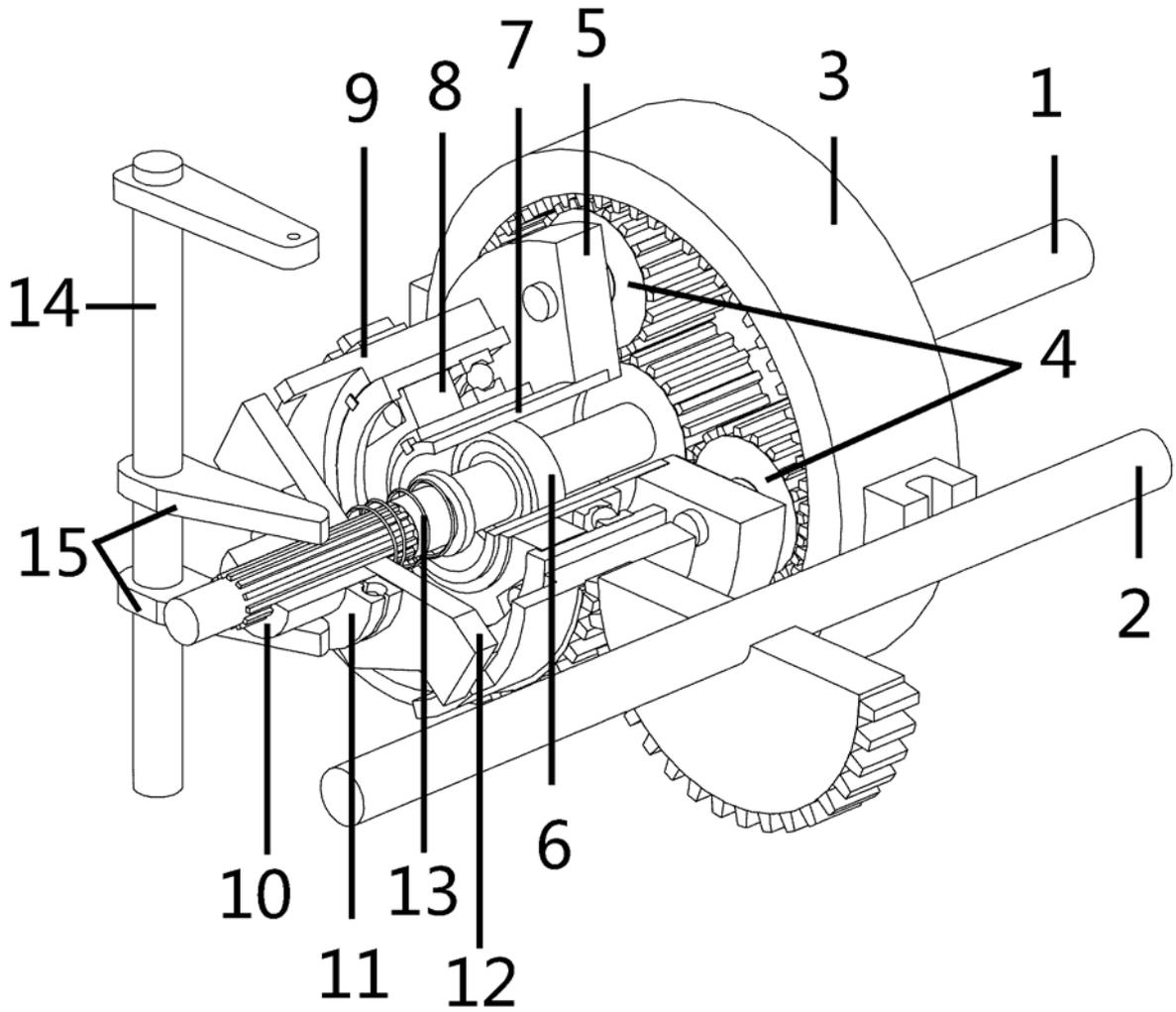


图3

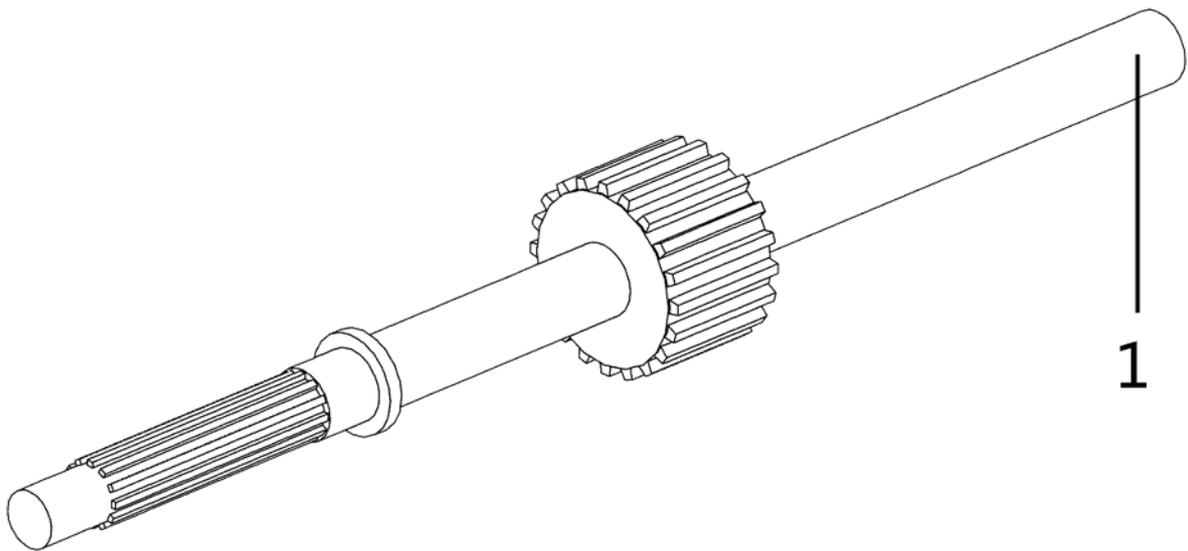


图4

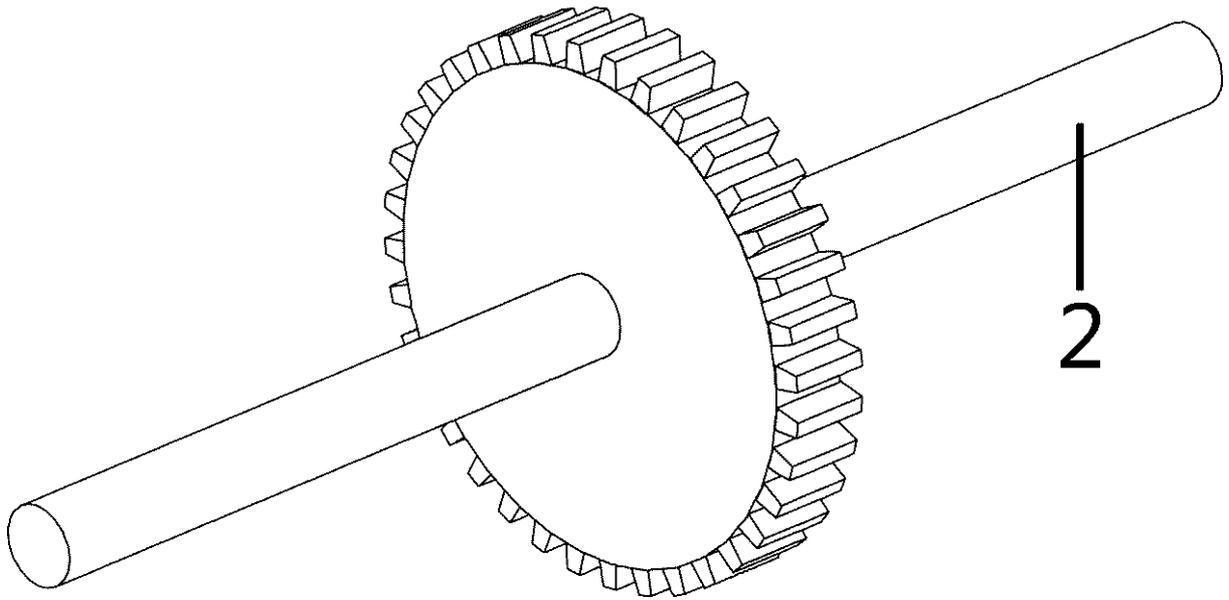


图5

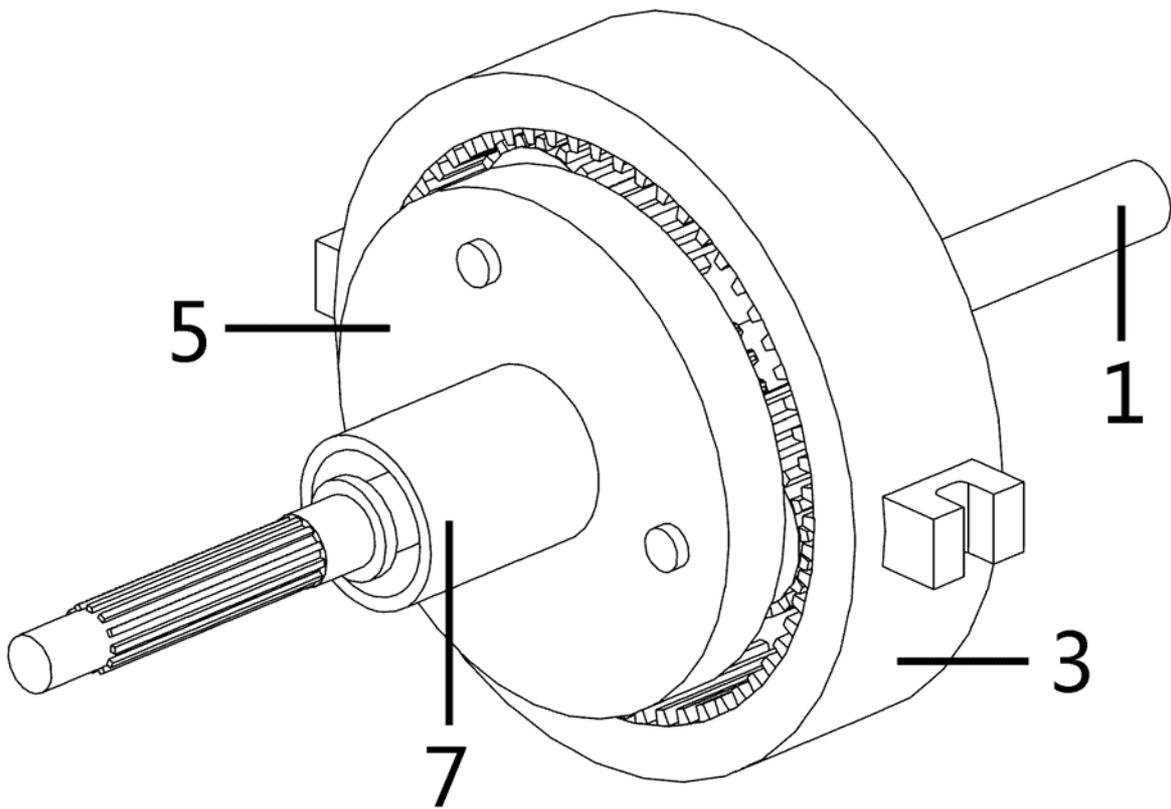


图6

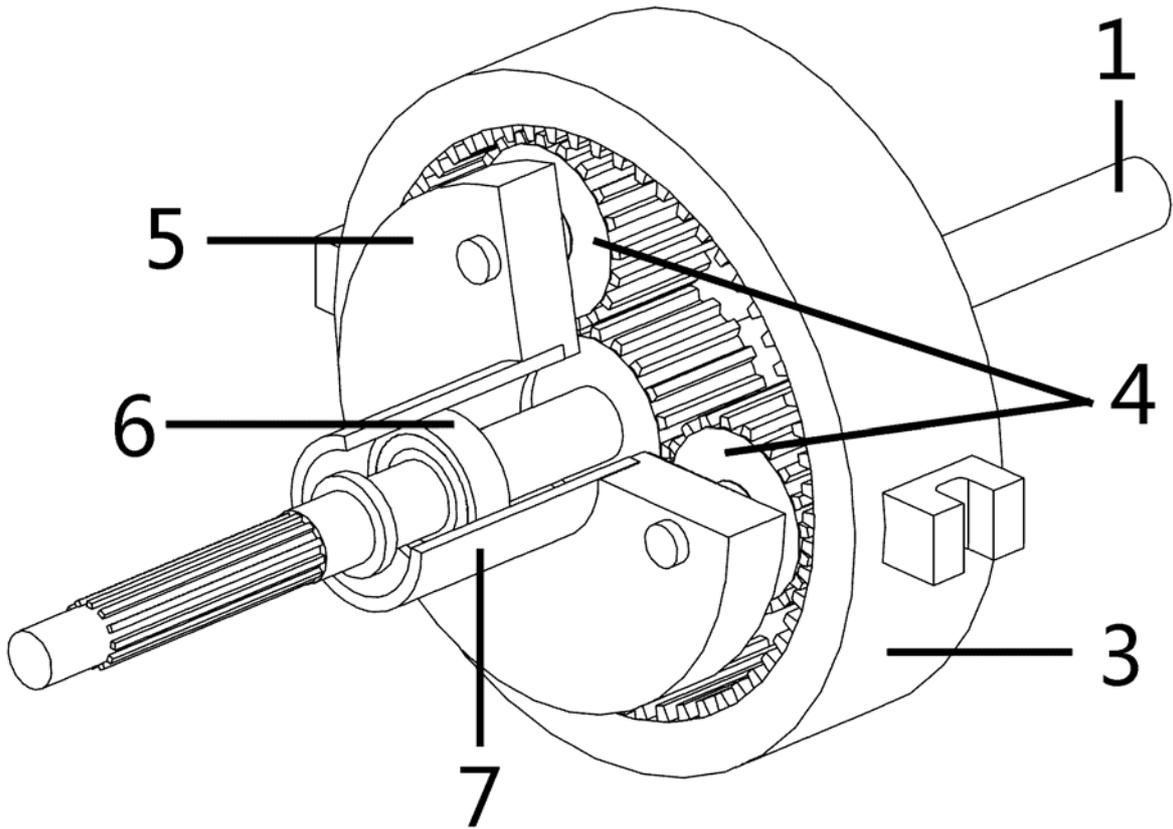


图7

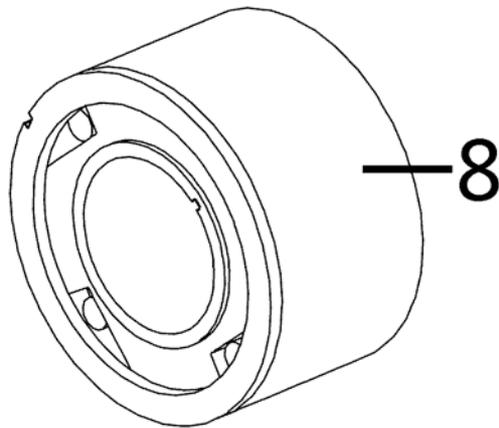


图8

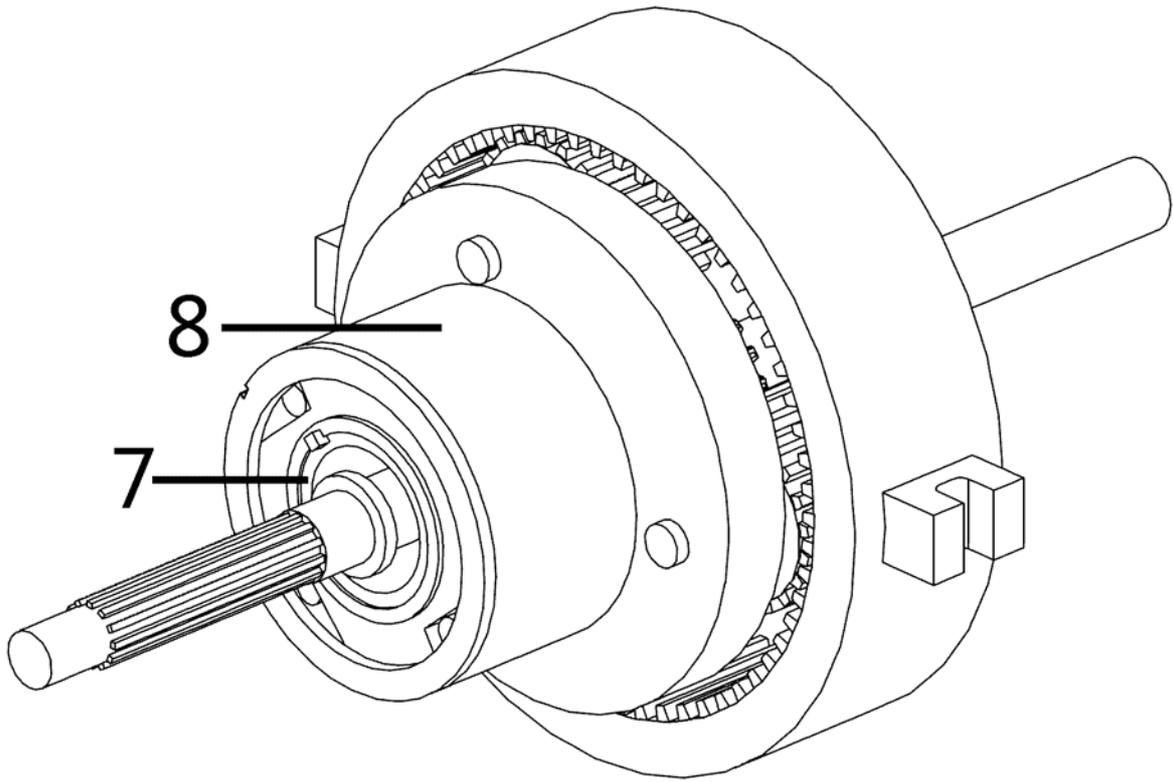


图9

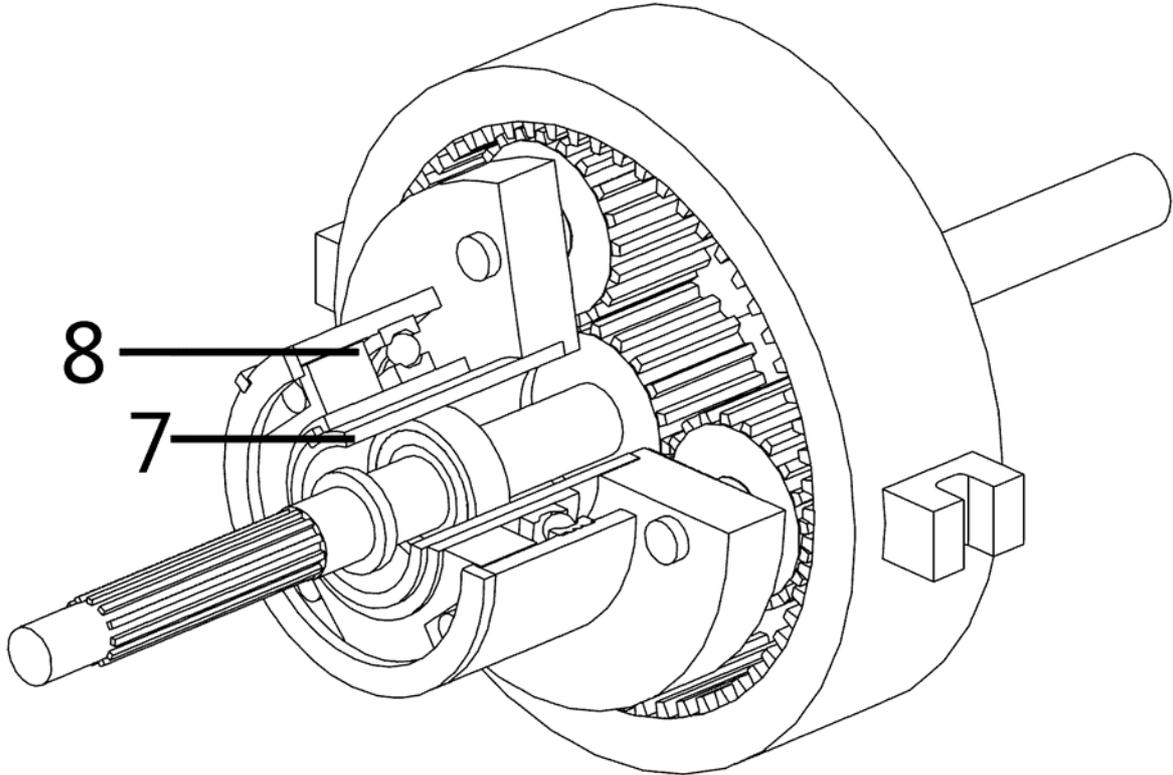


图10

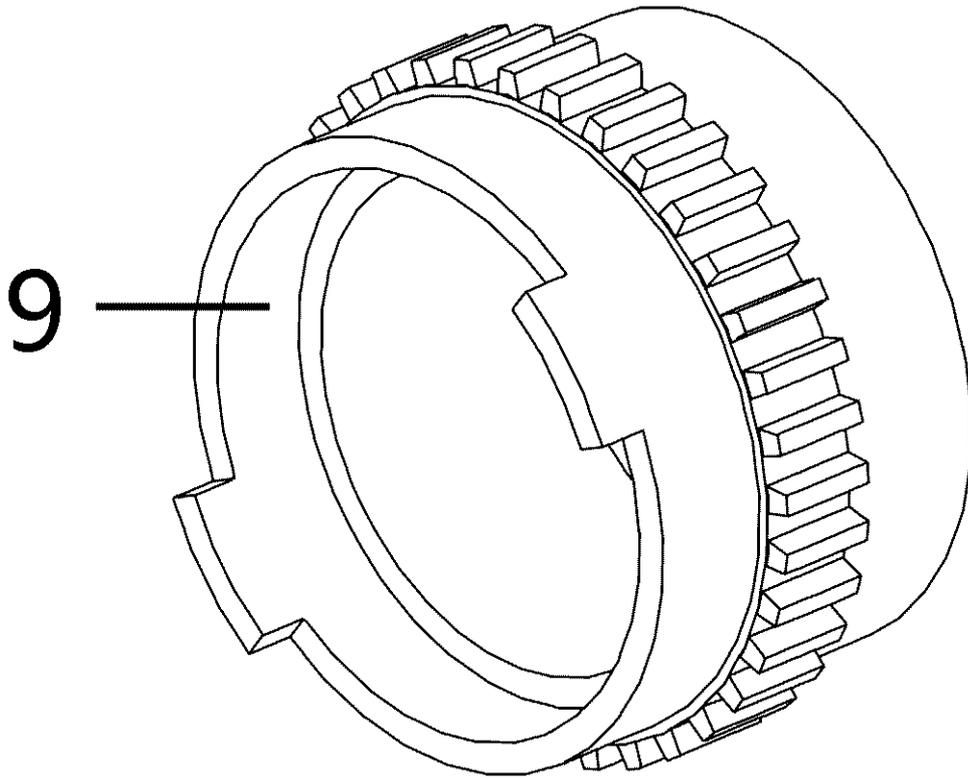


图11

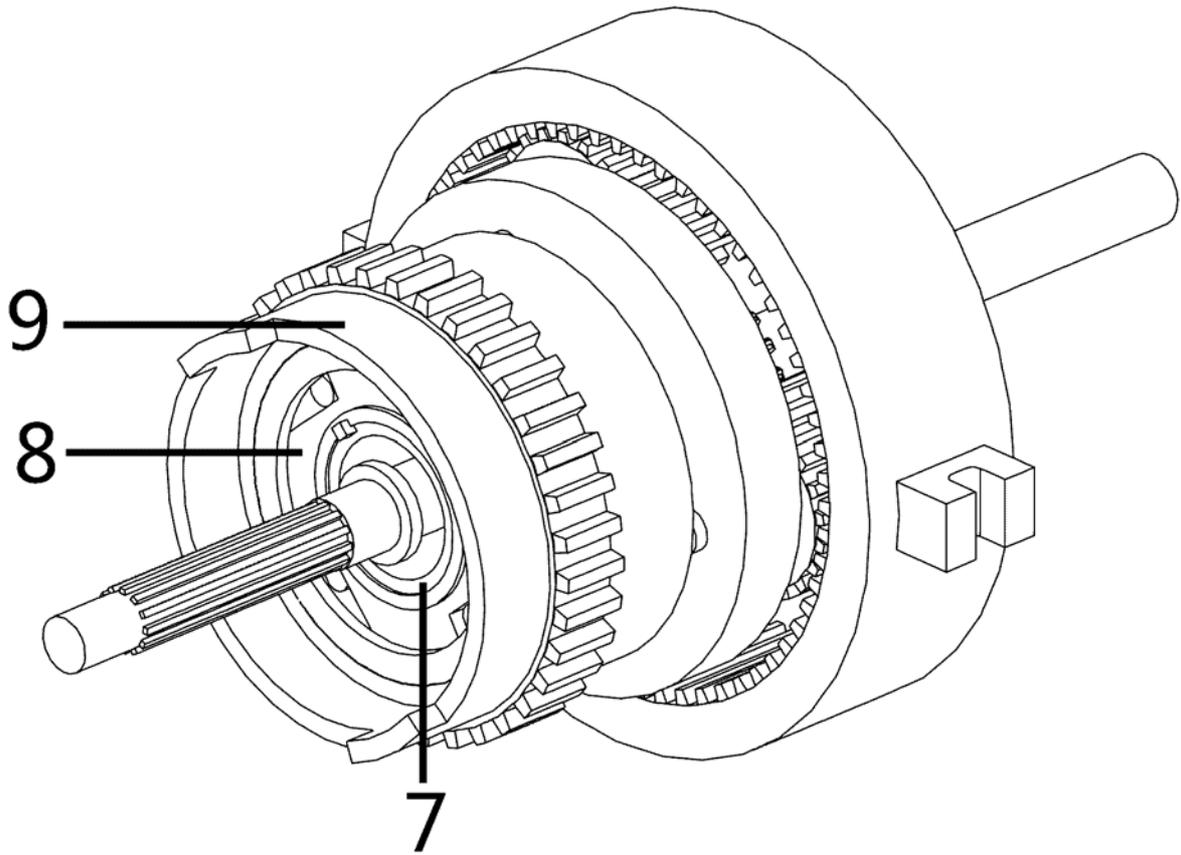


图12

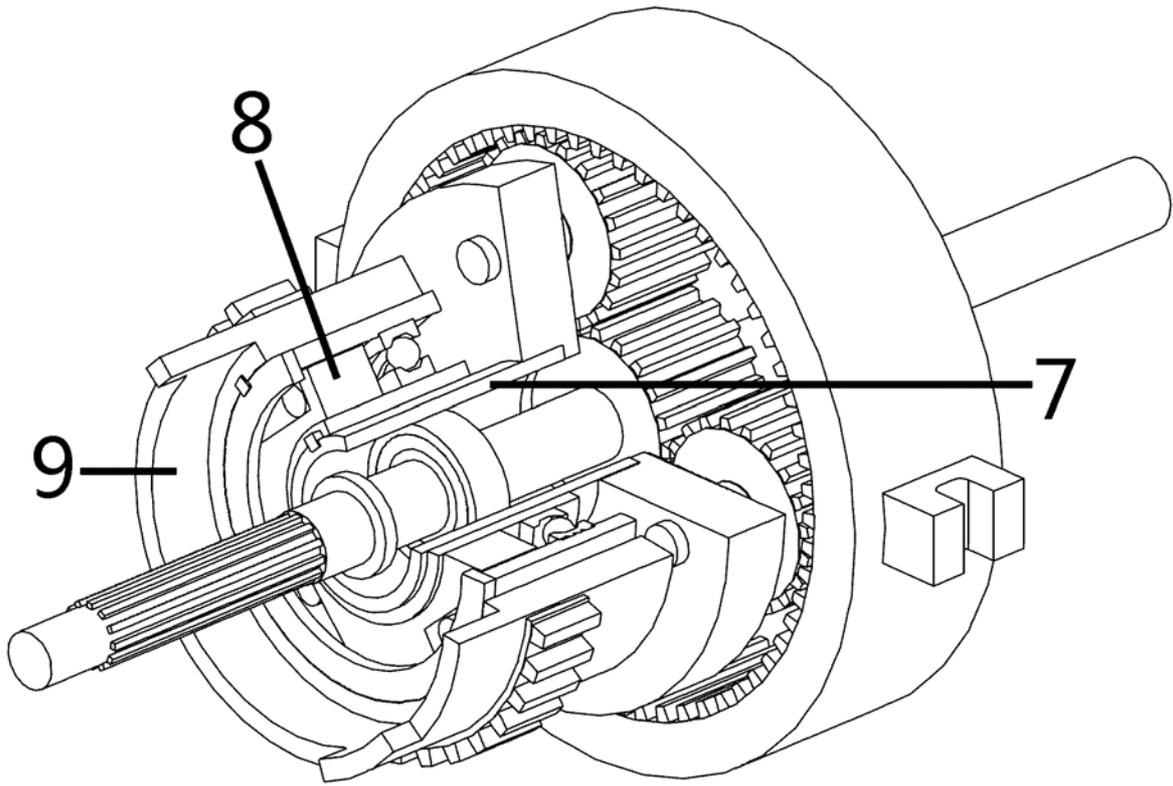


图13

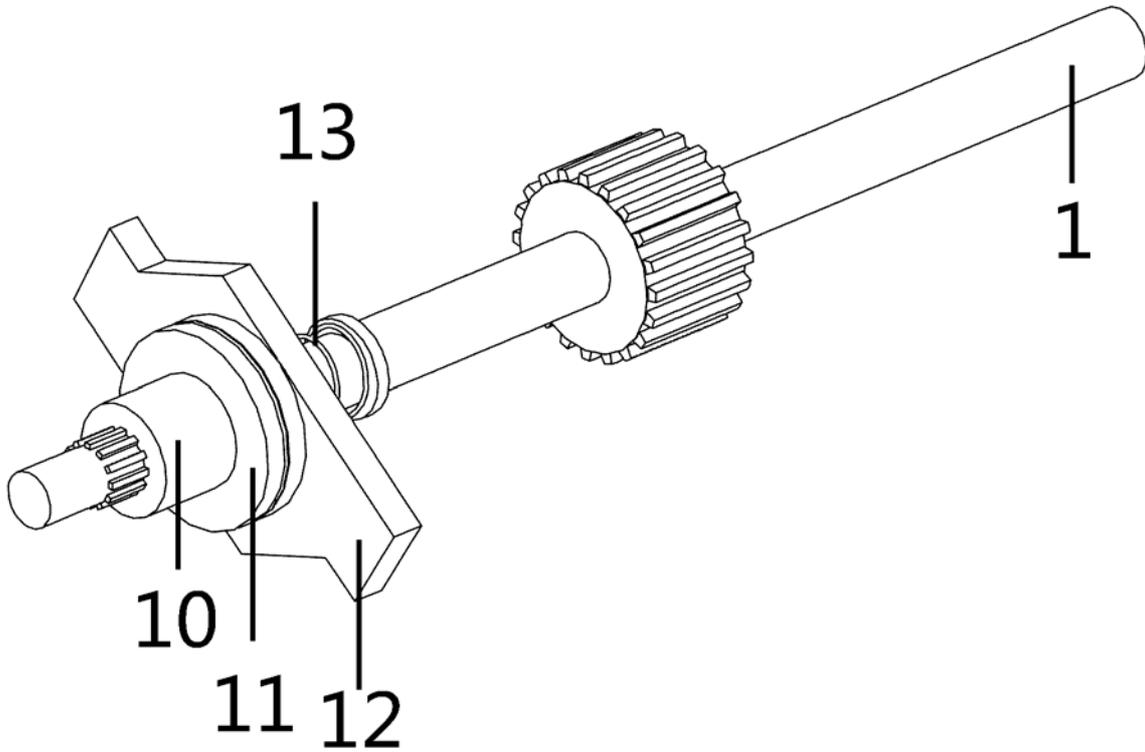


图14

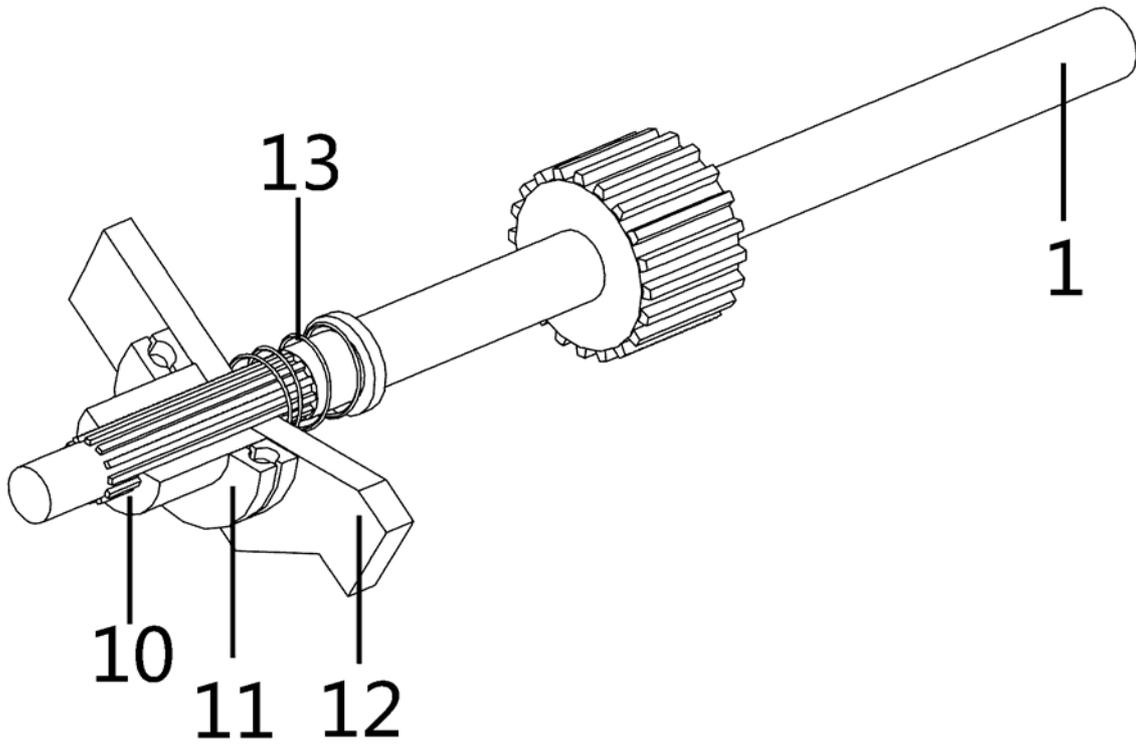


图15

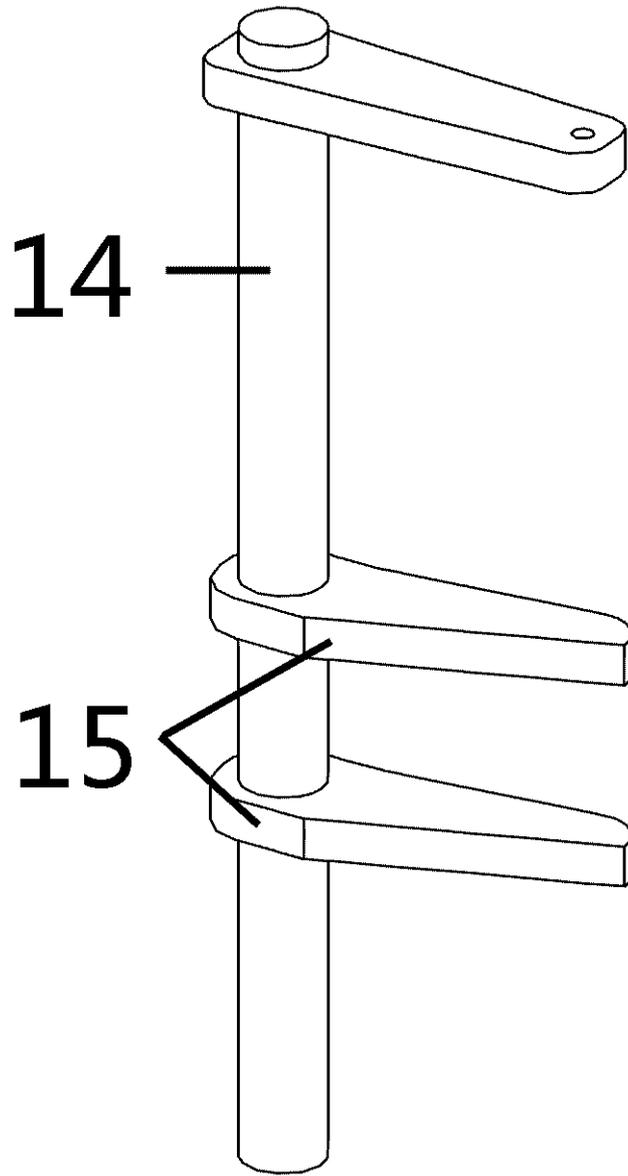


图16

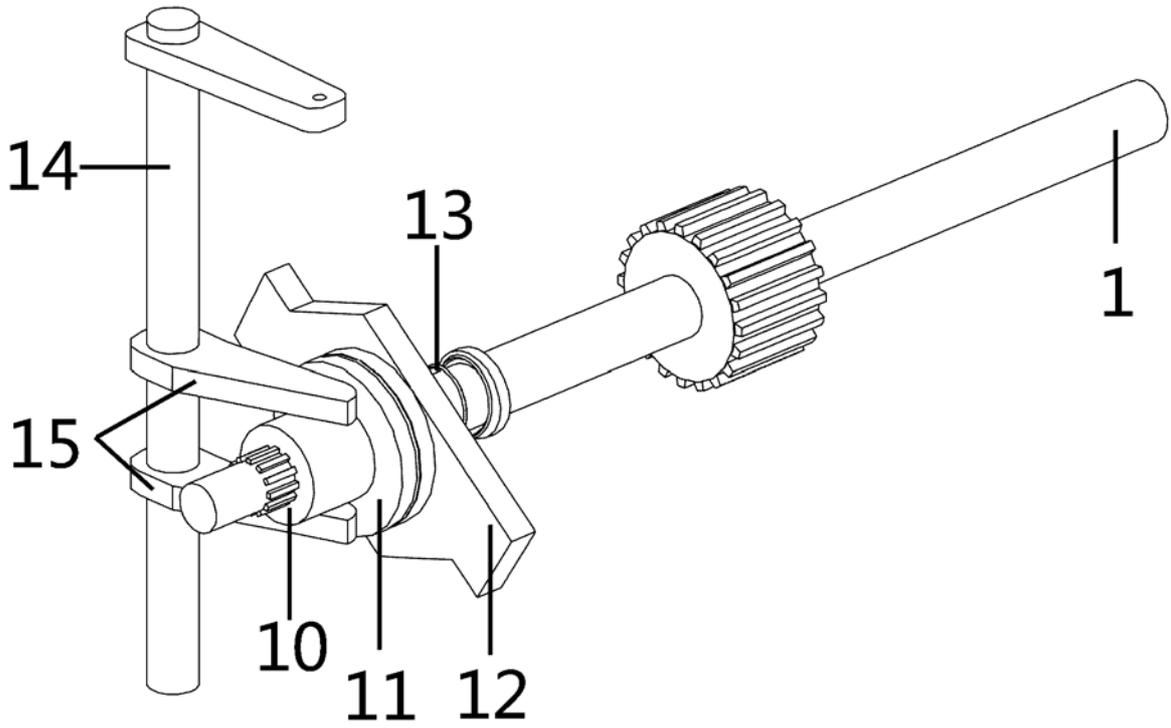


图17

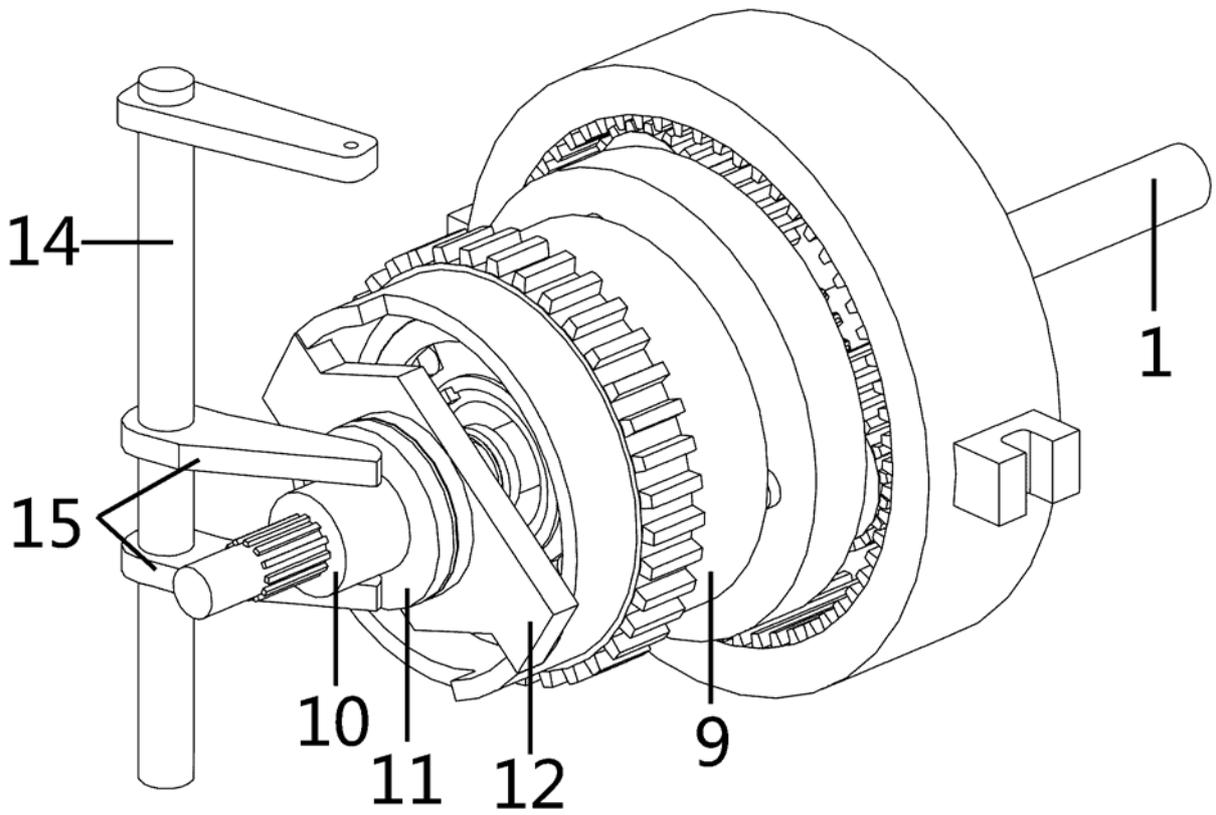


图18

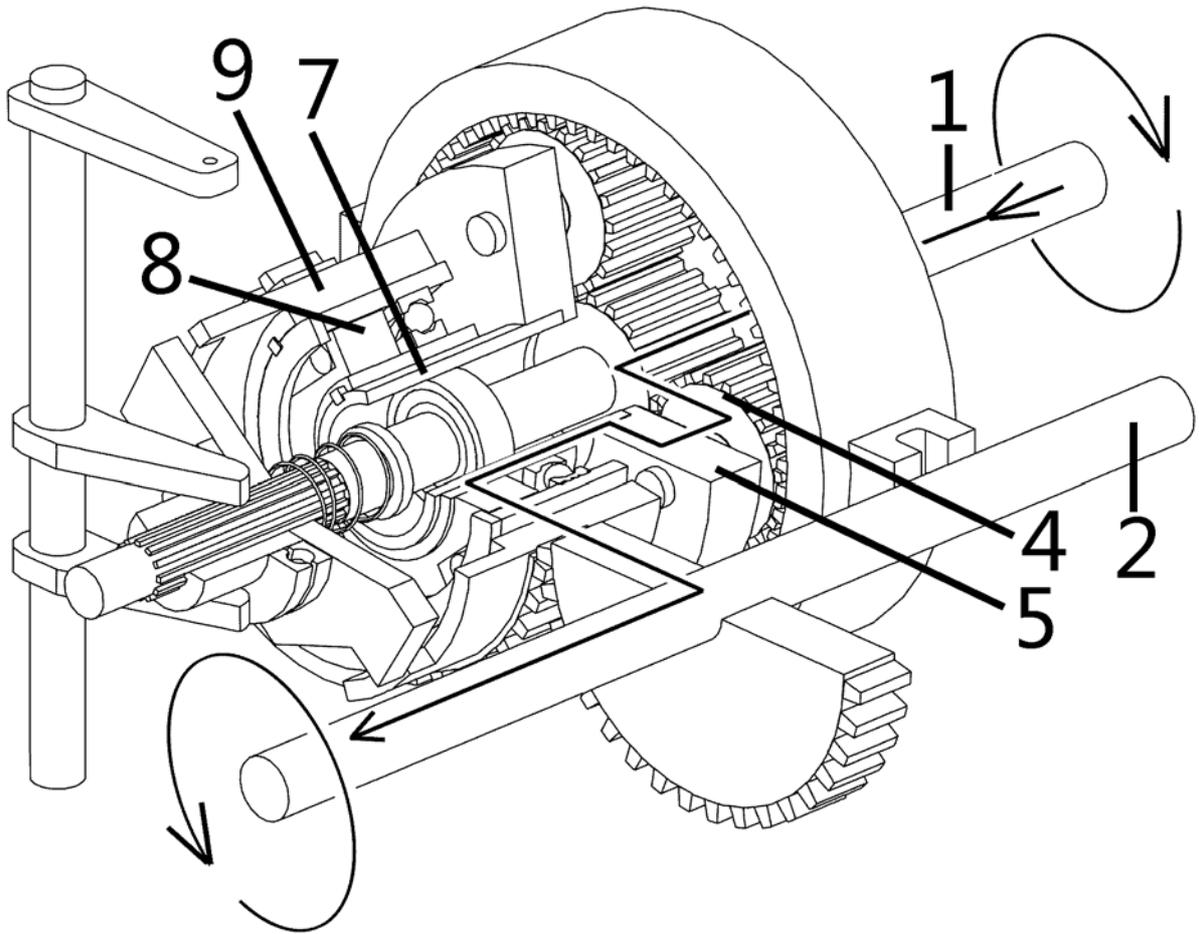


图19

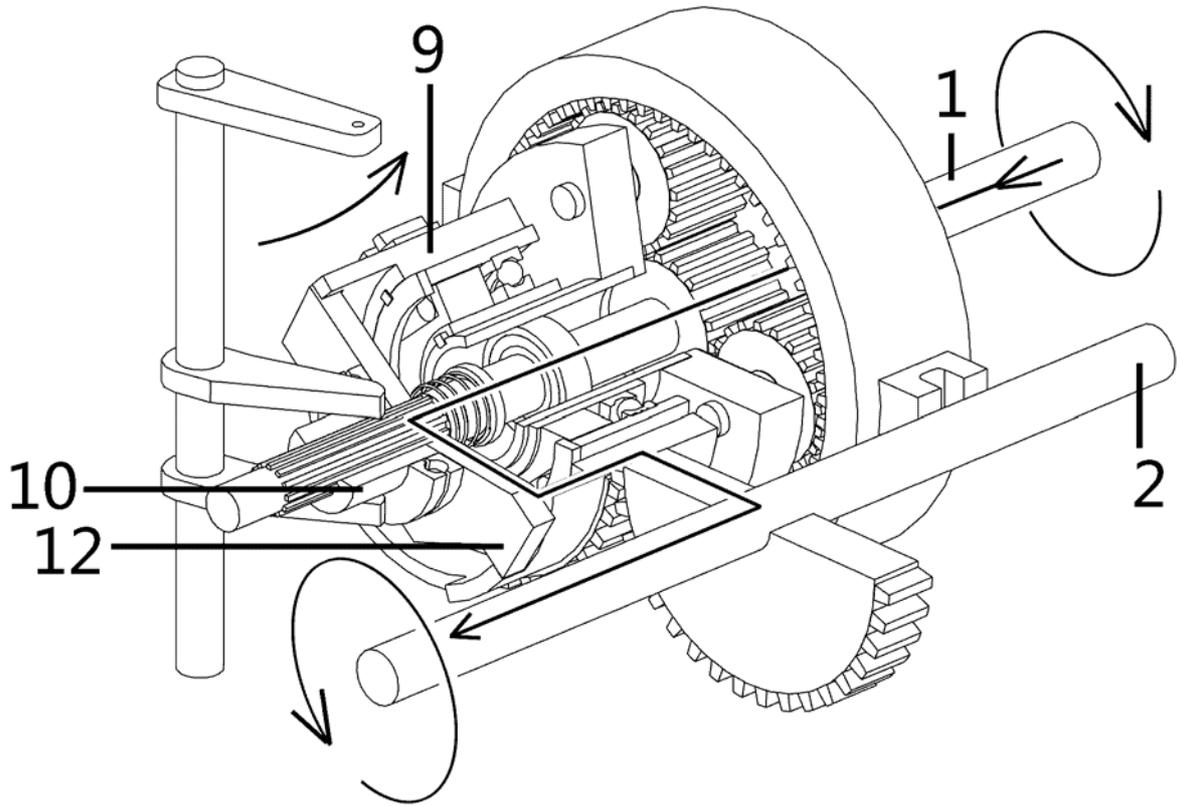


图20