



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106964789 A

(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710279824.0

(22)申请日 2014.09.05

(62)分案原申请数据

201410460520.0 2014.09.05

(71)申请人 青岛华瑞汽车零部件股份有限公司

地址 266000 山东省青岛市经济技术开发区茂山路868号

(72)发明人 夏波 魏金宝 宋立军 李超
位坤 王海峰 张学先 刁玉臣
杨志诚 吕海源

(51)Int.Cl.

B23B 5/40(2006.01)

B23B 1/00(2006.01)

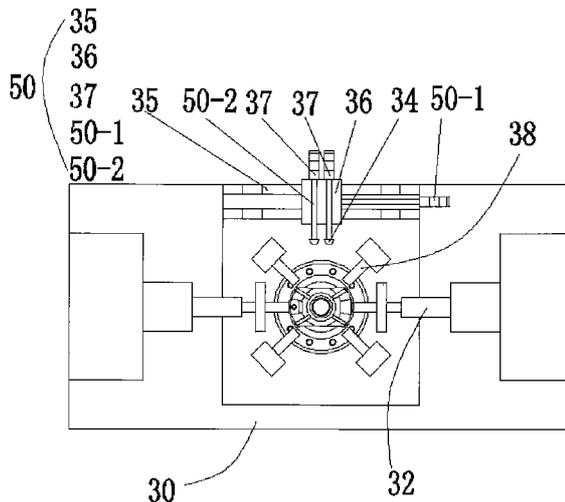
权利要求书2页 说明书6页 附图7页

(54)发明名称

一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统及加工方法

(57)摘要

本发明属于机械加工领域,具体涉及一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统及加工方法。该加工汽车差速器壳体球弧面的系统主要由差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床、差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床和控制系统组成;差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床包括:第一机身、主轴、气动尾座和第一刀具;差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床包括:第二机身、左动力头、右动力头、定位夹紧装置和换刀装置。它提高了加工精度和加工效率,大大减少了废品率,有效地解决了使用传统方式普遍存在的加工差速器壳体两端轴承安装位外圆和差速器壳体内齿轮安装球弧面难度大的问题。



1. 一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统,其特征在于:其主要由差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床(100)、差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床(200)和控制系统组成;

所述差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床(100)包括:

第一机身(20);

主轴(24),用于驱动工件旋转,其上具有可通过对差速器壳体(10)的中心孔(15)进行孔内支撑固定工件的液压涨芯定位装置(21);所述液压涨芯定位装置(21)包括:所述机床连接盘(21-1)、拉杆(21-2)、第一定位轴(21-3)、锁紧螺母(21-4)、油缸拉杆(21-5)、固定盘(21-6)、涨紧套(21-7)和拉杆接盘(21-8),所述拉杆接盘(21-8)与油缸拉杆(21-5)固接,所述拉杆(21-2)与拉杆接盘(21-8)固接,所述锁紧螺母(21-4)螺纹连接于拉杆(21-2)的右端,所述涨紧套(21-7)套装于拉杆(21-2)上并位于第一定位轴(21-3)和锁紧螺母(21-4)之间,所述涨紧套(21-7)外径可扩大或缩小,所述涨紧套(21-7)位于差速器壳体(10)的中心孔(15)内,机床连接盘和固定盘跟机床连接;

气动尾座(22),其上具有用于顶紧工件的活动顶尖(23),所述活动顶尖(22)的自由端为锥形,所述活动顶尖(23)与尾座(22)转动连接;

第一刀具,用于对工件进行切削,其通过刀架连接于第一机身(20)上;

所述差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床(200)包括:

第二机身(30);

左动力头(31),用于驱动成型刀(34)旋转,其具有可使左动力头(31)的刀杆作左右进给运动的刀杆进给装置;

右动力头(32),用于驱动成型刀(34)旋转,其具有可使右动力头(32)的刀杆作左右进给运动的刀杆进给装置,所述右动力头(31)与左动力头(31)对称设置;

定位夹紧装置(38),用于工件的定位和固定;

换刀装置(50),用于将成型刀(34)置入差速器壳体内及从差速器壳体内取出。

2. 根据权利要求2所述一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统,其特征在于:所述定位夹紧装置(38)包括定位销(38-1)、第二定位轴(38-2)、液压油缸(38-3)、机械手(38-4)和支承(38-5),所述定位销(38-1)、液压油缸(38-3)的缸筒、第二定位轴(38-3)和支承(38-5)固接于第二机身(30)上,所述液压油缸(38-3)的活塞杆的顶部与机械手(38-4)的第一端铰接,所述支承(38-5)与机械手(38-4)相铰接,所述机械手(38-4)的第二端压紧于差速器壳体(10)上。

3. 一种利用如权利要求2所述系统加工汽车差速器壳体球弧面的方法,其特征在于,包括如下步骤:

a) 准备好带有中心孔(15)的半成品差速器壳体(10);

b) 将差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床(100)的液压涨芯定位装置(21)定位于差速器壳体左端中心孔(15)中,用手托住差速器壳体;

c) 气动尾座前伸(22)使尾座(22)的活动顶尖(23)顶于差速器壳体右端中心孔(15)处,顶紧壳体,差速器壳体左端的液压涨芯定位装置(21)涨开从而将差速器壳体(10)定位并夹紧;

d) 利用主驱装置使主轴(24)旋转,进给第一刀具,使两把第一刀具同时对差速器壳体

(10) 进行切削,从而使差速器壳体两端轴承安装位外圆同时成形;

e) 将切削后的差速器壳体从差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床(100)上取下,并利用定位夹紧装置(38)将差速器壳体固定于差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床(200)上;

f) 将成型刀(34)分别安装于换刀装置(50)的换刀杆(37)上;

g) 利用滑块气缸推力使滑块(36)到达换刀位置;

h) 换刀杆利用换刀气缸推力(37)将成型刀(34)通过差速器壳体侧面大孔(14)置入差速器壳体中,左动力头(31)和右动力头(32)的刀杆通过差速器壳体侧面小孔(13)伸入差速器壳体内,刀杆和成型刀(34)连接一起,换刀装置的换刀杆和成型刀脱离退出差速器壳体;

i) 机床开启,左动力头(31)和右动力头(32)旋转带动成型刀(34)加工差速器壳体内齿轮安装球弧面;

j) 加工完毕,左动力头(31)和右动力头(32)旋转停止,换刀气缸(37)推动换刀杆进入差速器壳体中,将换刀杆和成型刀(34)连接一起;

k) 左动力头(31)和右动力头(32)的刀杆和成型刀脱离,通过差速器壳体侧面小孔(13)从差速器壳体中退出,换刀装置的换刀杆带着成型刀从差速器壳体侧面大孔退回原位,定位夹紧装置(38)松开差速器壳体(10),将加工好的差速器壳体从齿轮安装球弧面加工车床(200)上取下。

一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统及加工方法

技术领域

[0001] 本发明属于机械加工领域,具体涉及一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统及加工方法。

背景技术

[0002] 现在对于微型汽车差速器壳体的加工,主要有两个加工难点(图1所示),第一难点是差速器壳体两端轴承安装位外圆11的加工,同轴度的要求高,公差在 $\varnothing 0.05$ 毫米以内,第二难点是差速器壳体内齿轮安装球弧面12的加工,由于加工空间小,使用性能要求高,形状和位置公差难以做到。对于第一点加工一般采用在车床上加工一端完成,掉头加工另一端的方法,但采用此方法加工后容易造成差壳两端轴承位同轴度超差,齿圈安装面跳动度超差。第二点加工大多在加工中心上用成型镗刀镗球弧面,加工时存在镗刀安装定位困难,效率低下,另外镗刀强度低,变形大,加工形位公差大,尺寸不稳定,所有以上加工产生的因素造成差壳、齿轮和轴承装配总成后,出现零件传动异响,转动不灵活,零件使用寿命短,使整车性能下降,影响消费者使用。

发明内容

[0003] 本发明旨在解决上述问题,提供了一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统及加工方法,它有效地解决了使用传统方式普遍存在的加工差速器壳体两端轴承安装位外圆和差速器壳体内齿轮安装球弧面难度大的问题,提高了加工精度和加工效率,大大减少了废品率,其采用的技术方案如下:

[0004] 一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统,其特征在于:其主要由差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床、差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床和控制系统组成;

[0005] 所述差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床包括:

[0006] 第一机身;

[0007] 主轴,用于驱动工件旋转,其上具有可通过对差速器壳体的中心孔进行孔内支撑定位固定工件的液压涨芯定位装置;所述液压涨芯定位装置包括:所述机床连接盘、拉杆、第一定位轴、锁紧螺母、油缸拉杆、固定盘、涨紧套和拉杆接盘,所述拉杆接盘与油缸拉杆固接,所述拉杆与拉杆接盘固接,所述锁紧螺母螺纹连接于拉杆的右端,所述涨紧套套装于拉杆上并位于第一定位轴和锁紧螺母之间,所述涨紧套外径可扩大或缩小,所述涨紧套位于差速器壳体的中心孔内,机床连接盘和固定盘跟机床连接;

[0008] 气动尾座,其上具有用于顶紧工件的活动顶尖,所述活动顶尖的自由端为锥形,所述活动顶尖与尾座转动连接;

[0009] 第一刀具,用于对工件进行切削,其通过刀架连接于第一机身上;

[0010] 所述差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床包括:

[0011] 第二机身;

[0012] 左动力头,用于驱动成型刀旋转,其具有可使左动力头的刀杆作左右进给运动的

刀杆进给装置；

[0013] 右动力头,用于驱动成型刀旋转,其具有可使右动力头的刀杆作左右进给运动的刀杆进给装置,所述右动力头与左动力头对称设置；

[0014] 定位夹紧装置,用于工件的定位和固定；

[0015] 换刀装置,用于将成型刀置入差速器壳体内及从差速器壳体内取出。

[0016] 利用上述的系统加工汽车差速器壳体球弧面的方法,其特征在于,包括如下步骤：

[0017] a) 准备好带有中心孔的半成品差速器壳体；

[0018] b) 将差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床的液压涨芯定位装置穿于差速器壳体左端中心孔中,用手托住差速器壳体；

[0019] c) 气动尾座推动尾座的活动顶尖顶于差速器壳体右端中心孔中,顶紧工件,差速器壳体左端的液压涨芯定位装置涨开从而将差速器壳体定位并夹紧；

[0020] d) 利用主驱装置使主轴旋转,进给第一刀具,使两把第一刀具同时对差速器壳体进行切削,从而使差速器壳体两端轴承安装位外圆同时成形；

[0021] e) 将切削后的差速器壳体从差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床上取下,并利用定位夹紧装置将差速器壳体固定于差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床上；

[0022] f) 将成型刀分别安装于换刀装置的换刀气缸上；

[0023] g) 利用气缸推力使滑块到达换刀位置；

[0024] h) 换刀气缸的推力推动换刀杆将成型刀通过差速器壳体侧面大孔置入差速器壳体中,左动力头和右动力头的刀杆通过差速器壳体侧面小孔伸入差速器壳体内和成型刀连接一起,换刀杆和成型刀脱离,换刀气缸的推力推动换刀杆退回原位；

[0025] i) 机床启动,左动力头和右动力头带动成型刀旋转加工差速器壳体内齿轮安装球弧面；

[0026] j) 加工完毕,左动力头和右动力头停止旋转,换刀气缸推动换刀杆进入差速器壳体中和成型刀连接一起；

[0027] k) 左动力头和右动力头的刀杆和成型刀脱离,刀杆从差速器壳体侧面小孔中退出,换刀杆带着成型刀在气缸推力下从壳体中退回原位,定位夹紧装置松开差速器壳体,将加工好的差速器壳体从齿轮安装球弧面加工车床上取下。

[0028] 本发明具有如下优点：一、提高了加工精度和加工效率；二、使用安全可靠、操作简单方便；三、大大降低了废品率,有效地解决了使用传统方式普遍存在的加工差速器壳体两端轴承安装位外圆和齿轮安装球弧面难度大的问题。

附图说明

[0029] 图1:差速器壳体的结构示意图；

[0030] 图2:图1的俯视结构示意图；

[0031] 图3:图1的左视结构示意图；

[0032] 图4:图2的剖面结构示意图；

[0033] 图5:传统差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床的结构示意图；

[0034] 图6:传统差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床的结构示意图；

[0035] 图7:本发明所述差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床的结构示意图；

- [0036] 图8:本发明所述差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床的结构示意图;
[0037] 图9:图8的俯视结构示意图;
[0038] 图10:本发明所述液压涨芯定位装置的结构示意图;
[0039] 图11:本发明所述定位夹紧装置的结构示意图;

具体实施方式

[0040] 下面结合附图和实例对本发明作进一步说明:

[0041] 图1是差速器壳体的结构示意图,图2是图1的俯视结构示意图,图3是图1的左视结构示意图,图4是图2的剖面结构示意图,图5是传统差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床的结构示意图,图6是传统差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床的结构示意图,图7是本发明所述差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床的结构示意图,图8是本发明所述差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床的结构示意图,图9是图8的俯视结构示意图,图10是本发明所述液压涨芯定位装置的结构示意图;图11是本发明所述定位夹紧装置的结构示意图。

[0042] 这里需要说明的是,文中所述方位词左和右均是以图7和图8所示的视图为基准定义的,应当理解,所述方位词的使用不应限制本申请所请求的保护范围。

[0043] 如图1至图4及图7至图9所示,一种加工汽车差速器壳体球弧面的系统,其特征在于:其主要由差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床100、差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床200和控制系统组成;

[0044] 所述差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床100包括:

[0045] 第一机身20;

[0046] 主轴24,用于驱动工件旋转,其上具有可通过对差速器壳体10的中心孔15进行孔内支撑定位和固定工件的液压涨芯定位装置21;

[0047] 气动尾座22,利用气缸推力可自由伸缩,其上具有用于顶紧工件的活动顶尖23,所述活动顶尖23的自由端为锥形,所述活动顶尖23与气动尾座22转动连接,工件加工时,活动顶尖23和工件一起转动;

[0048] 第一刀具(图中未示出),用于对工件进行切削,其通过刀架连接于第一机身20上;

[0049] 所述差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床200包括:

[0050] 第二机身30;

[0051] 左动力头31,用于驱动成型刀34旋转,其具有可使左动力头31的刀杆作左右进给运动的刀杆进给装置;

[0052] 右动力头32,用于驱动成型刀34旋转,其具有可使右动力头32的刀杆作左右进给运动的刀杆进给装置,所述右动力头32与左动力头31对称设置;

[0053] 定位夹紧装置38,用于工件的定位和固定;

[0054] 换刀装置50,用于将成型刀34置入差速器壳体内及从差速器壳体内取出。

[0055] 优选的,所述第一刀具为两把,一把设置于靠近差速器壳体10的左端处,另一把设置于靠近差速器壳体10的右端处;

[0056] 如图10所示,所述液压涨芯定位装置21包括:机床连接盘21-1、拉杆21-2、第一定位轴21-3、锁紧螺母21-4、油缸拉杆21-5、固定盘21-6、涨紧套21-7和拉杆接盘21-8,所述机

床连接盘21-1、固定盘21-6和第一定位轴21-3固接于一起并与主轴24相固接,所述油缸拉杆21-5与机床连接盘21-1滑动连接,所述拉杆接盘21-8与油缸拉杆21-5固接,所述拉杆21-2与拉杆接盘21-8固接,所述锁紧螺母21-4螺纹连接于拉杆21-2的右端,所述涨紧套21-7套装于拉杆21-2上并位于第一定位轴21-3和锁紧螺母21-4之间,所述涨紧套21-7外径可扩大或缩小,所述涨紧套21-7位于差速器壳体10的中心孔15内。

[0057] 其中机床连接盘和固定盘跟机床连接,起固定连接作用。第一定位轴为零件定位,找正中心,工作时,先将差速器壳体的中心孔15放于未涨开的涨紧套处,活动顶尖23顶紧差速器壳体另一端,启动开关,油缸作用,油缸拉杆21-5带动拉杆21-2后移,使涨紧套21-7涨开,撑紧差速器壳体的中心孔15定位并夹紧。这时开始加工,加工完后,启动阀门开关,油缸拉杆带动拉杆前伸,涨紧套回缩,活动顶尖23松开,取下加工好的零件。

[0058] 如图5所示,传统的差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床加工差速器壳体两端轴承安装位外圆时,利用三爪卡盘16夹持差速器壳体的一端外圆面并利用刀具对差速器壳体的另一端的轴承安装位进行外圆加工,加工完毕后掉头进行二次装夹,再加工另一端,如此,一是不能同时加工两端,效率低;二是采用此传统方法会导致两端的同轴度和跳动度精度低,甚至达不到使用要求,废品率高。

[0059] 本申请的差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床由于是从差速器壳体10的中心孔15处进行定位并使用两把固定于刀架上的第一刀具对差速器壳体的两端进行同时加工,故加工效率高,且由于无需进行重新夹装,差速器壳体的两端轴承安装位外圆一次加工完成,故只要将两把第一刀具在刀架上固定好,加工时两把第一刀具会同时同步进给,进给量完全相同,这也就保证了两轴承安装位外圆的同轴度要求。此处需要说明的是第一刀具、刀架及刀架的驱动机构均采用传统的切削机床用刀具及刀架即可,唯一不同的是第一刀具为两把并固定于不同刀架上且两把第一刀具相分开。

[0060] 优选的,所述换刀装置50包括:

[0061] 滑轨35,其安装于第二机身30上;

[0062] 滑块36,其在气缸推动下可沿滑轨35左右滑动;

[0063] 第一换刀气缸37,其气缸筒与滑块36相固接,所述换刀气缸37为两个,并排设置;

[0064] 换刀杆50-2,其一端与第一换刀气缸37的活塞杆连接,另一端与成型刀34相连接;

[0065] 第二换刀气缸50-1,其气缸筒与第二机身30相固接,其活塞杆与滑块36相连接。

[0066] 加工过程中需换刀时,加工停止,首先滑块36在第二换刀气缸50-1拉力下沿滑轨35移动到零件换刀位置,其中一个换刀杆50-2在第一换刀气缸37推力下进入差速器壳体10中和成型刀34连接,两个动力头退回,换刀杆带着被换下的成型刀退出。这时滑块移动到下一个换刀位置,另一个换刀杆带着需用的成型刀伸出进入零件,两个动力头前移,杆部伸出,进入零件跟成型刀连接,换刀杆和成型刀脱离退出,动力头带动成型刀旋转,开始切削加工,整个动作流程由控制系统自动完成。

[0067] 如图6所示,传统的差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床(其为立式机床)加工差速器壳体内齿轮安装球弧面时,需先将刀杆伸入差速器壳体10中,将差速器壳体10使用夹具固定后,将成型刀34人工安装在主轴上,刀杆转动,成型刀34先对壳体内齿轮安装上球弧面进行加工,然后对壳体内齿轮安装下球弧面进行加工,故:一、效率低;二、由于加工壳体内齿轮安装上球弧面和壳体内齿轮安装下球弧面时,刀杆的臂长不同,挠度不同,故加工

的壳体内齿轮安装球弧面位置度和对称度公差大；三、需人工装刀换刀，费力费时，易出现安全事故。

[0068] 本申请的差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床利用左动力头31和右动力头32联动对差速器壳体内齿轮安装球弧面进行同时加工，并利用换刀装置50和控制系统进行自动装刀和退刀，无需人工换刀，加工效率高，左动力头31和右动力头32的刀杆刚性好，加工精度稳定，球弧面尺寸精度、位置度和对称度公差小。

[0069] 如图11所示，优选的，所述定位夹紧装置38包括定位销38-1、第二定位轴38-2、液压油缸38-3、机械手38-4和支承38-5，所述定位销38-1、液压油缸38-3的缸筒、第二定位轴38-2和支承38-5固接于第二机身30上，所述液压油缸38-3的活塞杆的顶部与机械手38-4的第一端铰接，所述支承38-5与机械手38-4相铰接，所述机械手38-4的第二端压紧于差速器壳体10上。

[0070] 定位销38-1和第二定位轴38-2的作用是给零件定位，找正加工位置，零件放入设备工装定好位后，由程序控制液压油缸38-3的活塞杆伸出，机械手38-4的第一端上移，机械手38-4的第二顶端下移压紧零件。加工完后，液压油缸38-3的活塞杆缩回，机械手38-4的第二顶端上移，压头松开，取出零件。

[0071] 利用上述系统加工汽车差速器壳体球弧面的方法，其特征在于，包括如下步骤：

[0072] a) 准备好带有中心孔15的半成品差速器壳体10；

[0073] b) 将差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床100的液压涨芯定位装置21穿于差速器壳体左端中心孔15中，用手托住差速器壳体；

[0074] c) 气缸推力使尾座22的活动顶尖23顶于差速器壳体右端中心孔15中，顶紧零件，差速器壳体左端的液压涨芯定位装置涨开从而将差速器壳体10定位并夹紧；

[0075] d) 利用主驱装置使主轴24旋转，进给第一刀具，使两把第一刀具同时对差速器壳体10进行切削，从而使差速器壳体两端轴承安装位外圆同时成形；

[0076] e) 将切削后的差速器壳体从差速器壳体两端轴承安装位外圆加工车床100上取下，并利用定位夹紧装置38将差速器壳体固定于差速器壳体内齿轮安装球弧面加工车床200上；

[0077] f) 将成型刀34分别安装于换刀装置50的换刀杆37上；

[0078] g) 利用气缸推力使滑块36到达设定位置；

[0079] h) 利用换刀杆37将成型刀34通过差速器壳体侧面大孔14置入差速器壳体中，左动力头31和右动力头32前移，使刀杆通过差速器壳体侧面小孔13伸入差速器壳体内并和成型刀34连接一起，然后换刀杆37和成型刀脱离退出；

[0080] i) 机床启动，左动力头31和右动力头32带动成型刀34旋转加工差速器壳体内齿轮安装球弧面；

[0081] j) 加工完毕，左动力头31和右动力头32旋转停止，换刀杆37伸出进入零件中和成型刀34连接一起；

[0082] k) 左动力头31和右动力头32的刀杆和成型刀脱离，刀杆通过差速器壳体侧面小孔13从壳体中退出，换刀杆37带着成型刀34退回原位，定位夹紧装置38松开差速器壳体10，将加工好的差速器壳体从齿轮安装球弧面加工车床200上取下。

[0083] 本申请经现场加工零件实验，操作方便。加工精度高，零件加工后两端同轴度公差

在 $\varnothing 0.03$ 毫米,球弧面尺寸精度在0.05毫米,位置度和对称度公差在0.06毫米以下,完全符合零件使用性能要求。差速器壳体总成装配整车后,经大量实验测定,噪音小,齿轮转动灵活,传动效率高,使用寿命长。

[0084] 本发明不限于上述具体实施例,凡基于本发明所做的任何改动或变型均属于本发明要求保护的范畴。

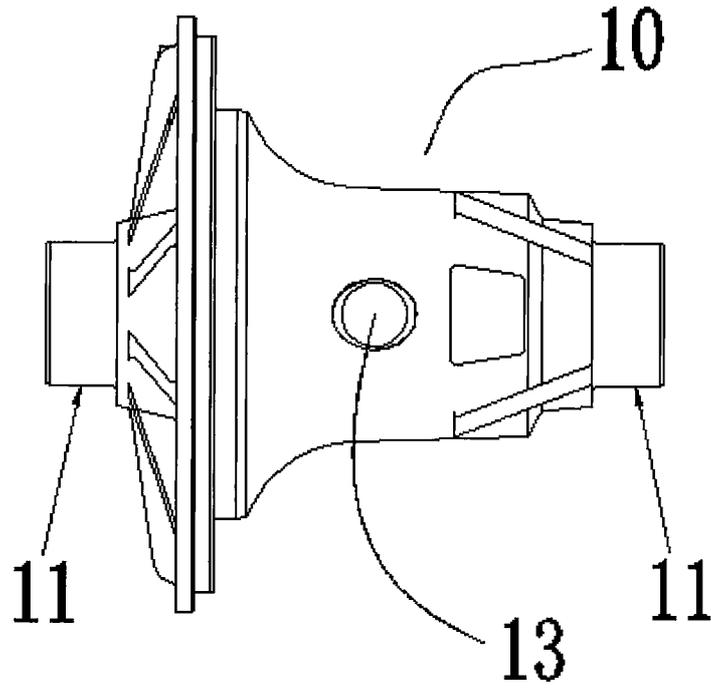


图1

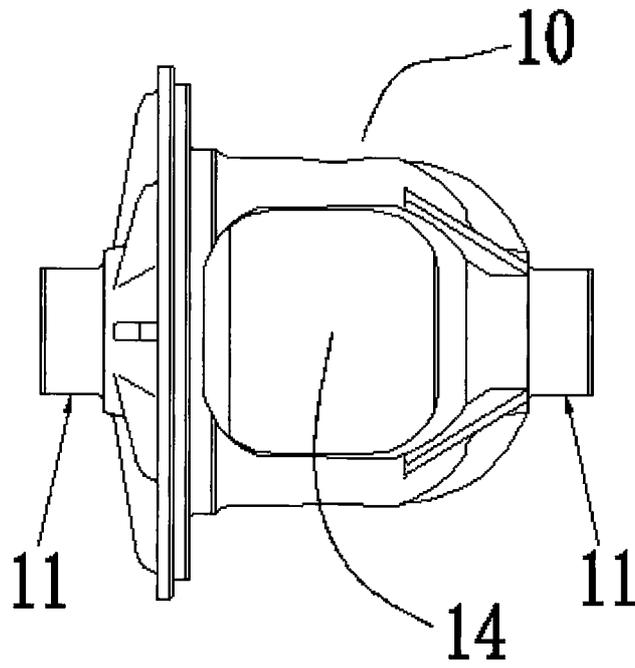


图2

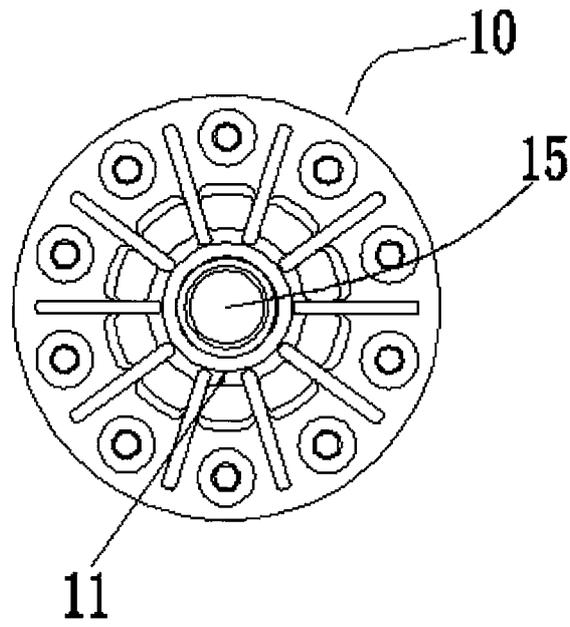


图3

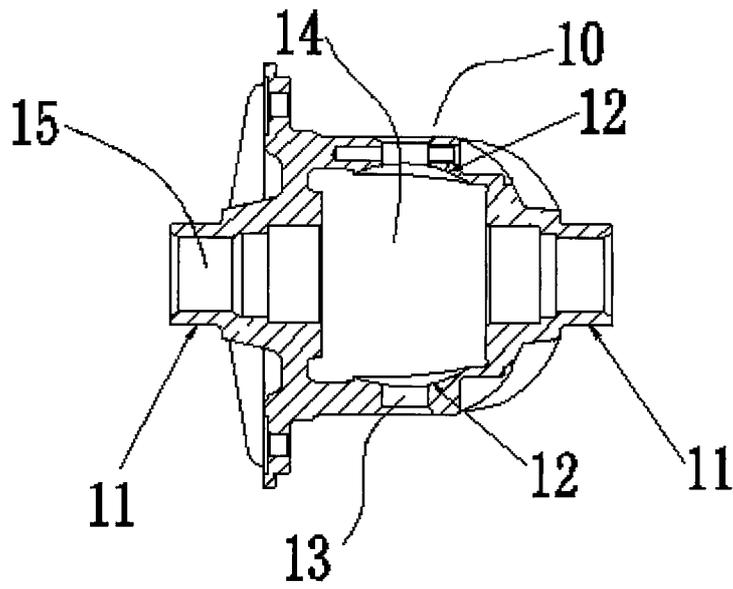


图4

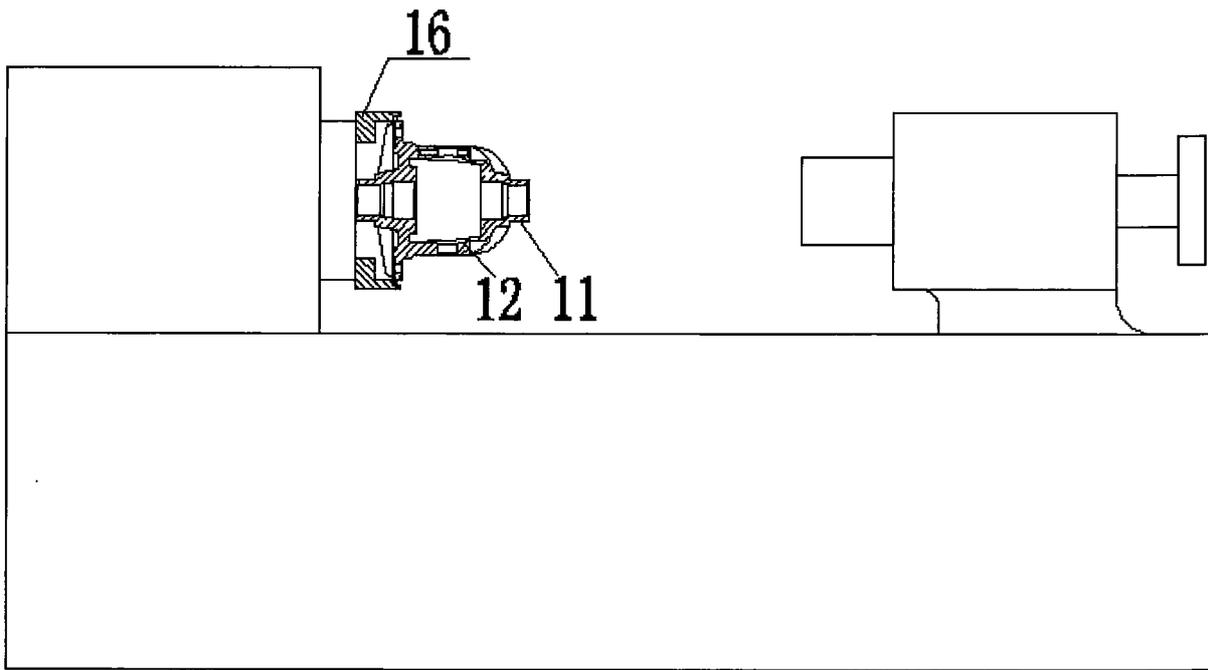


图5

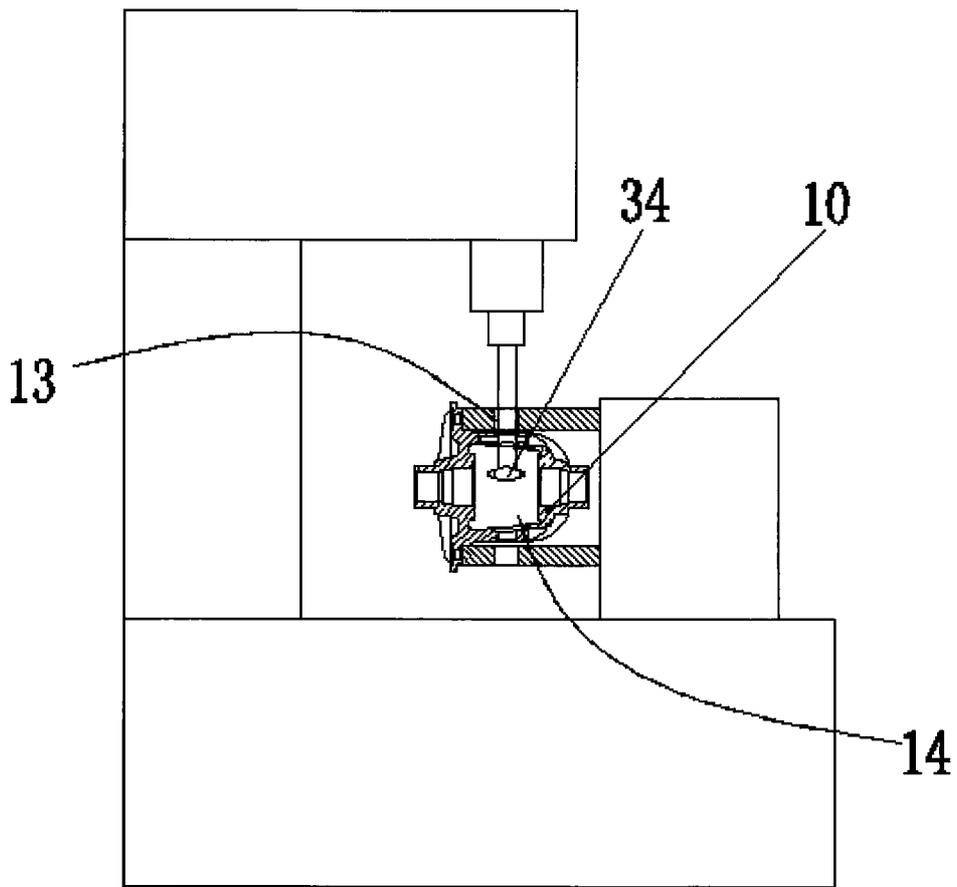


图6

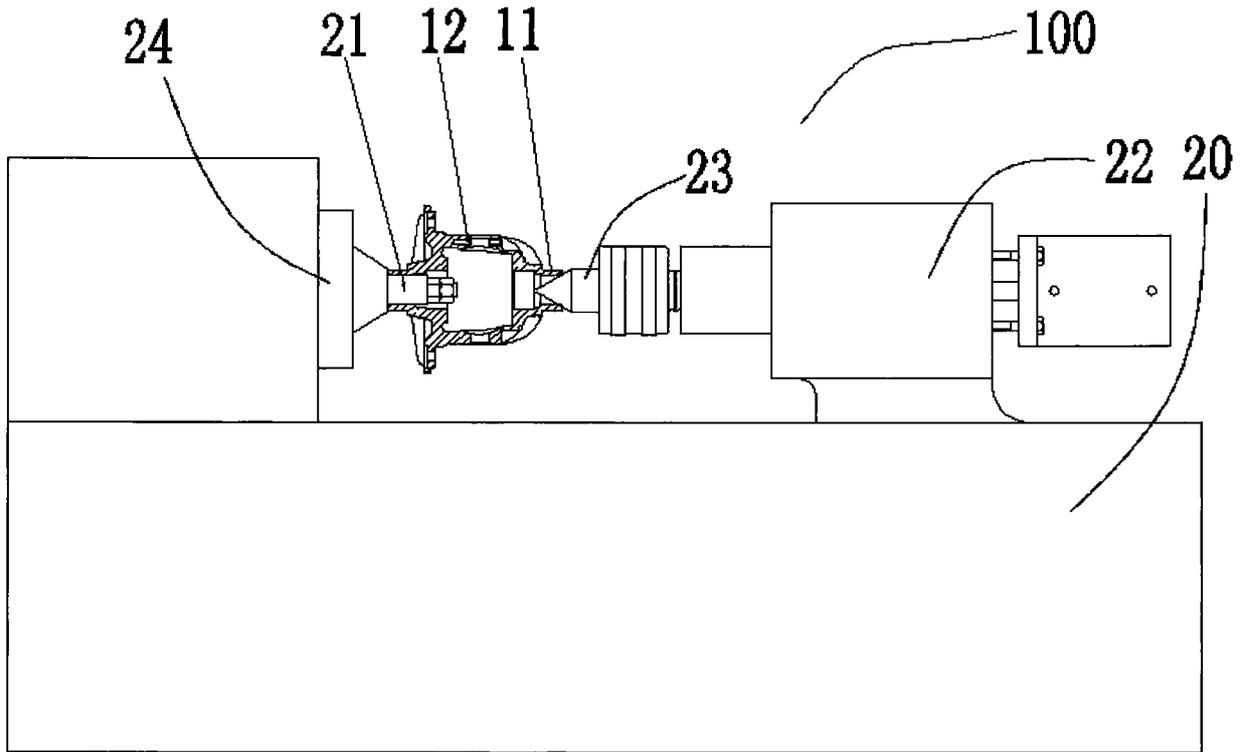


图7

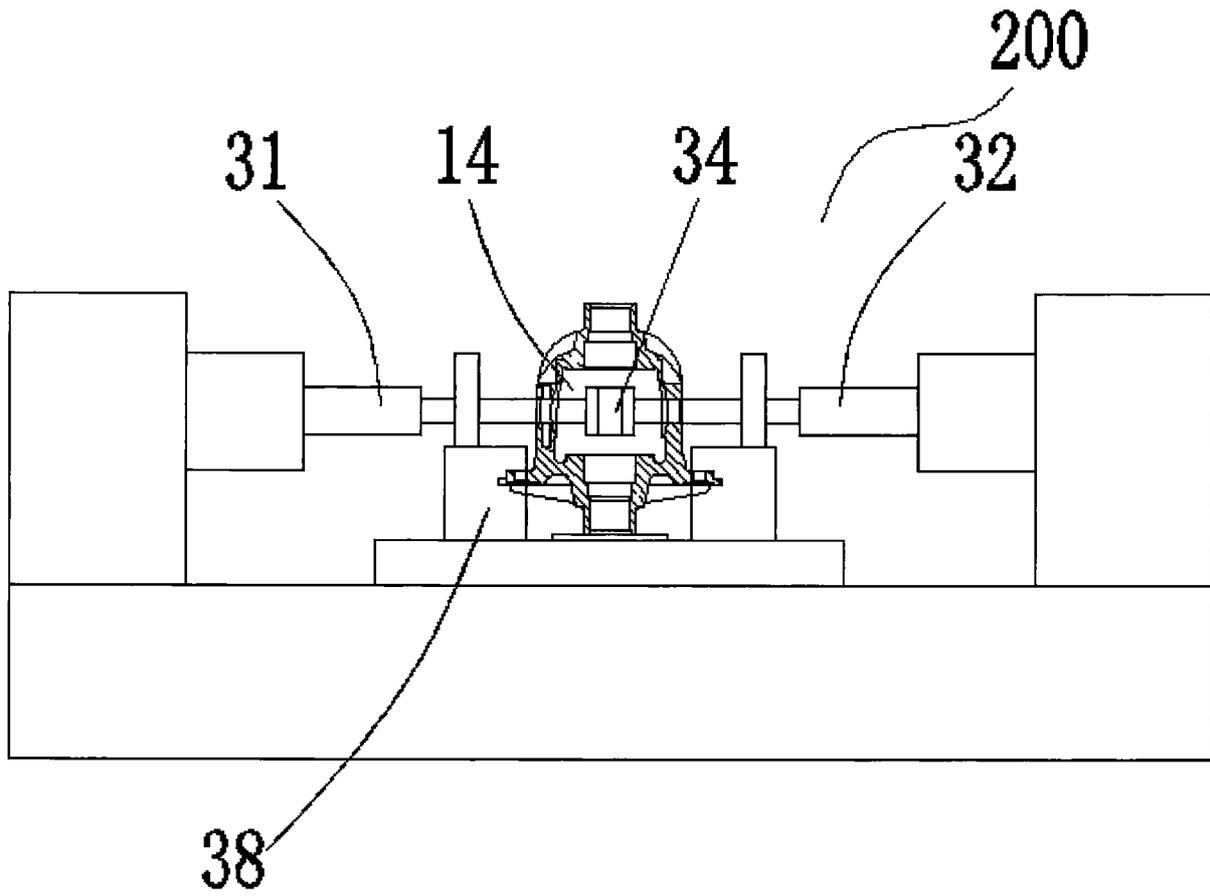


图8

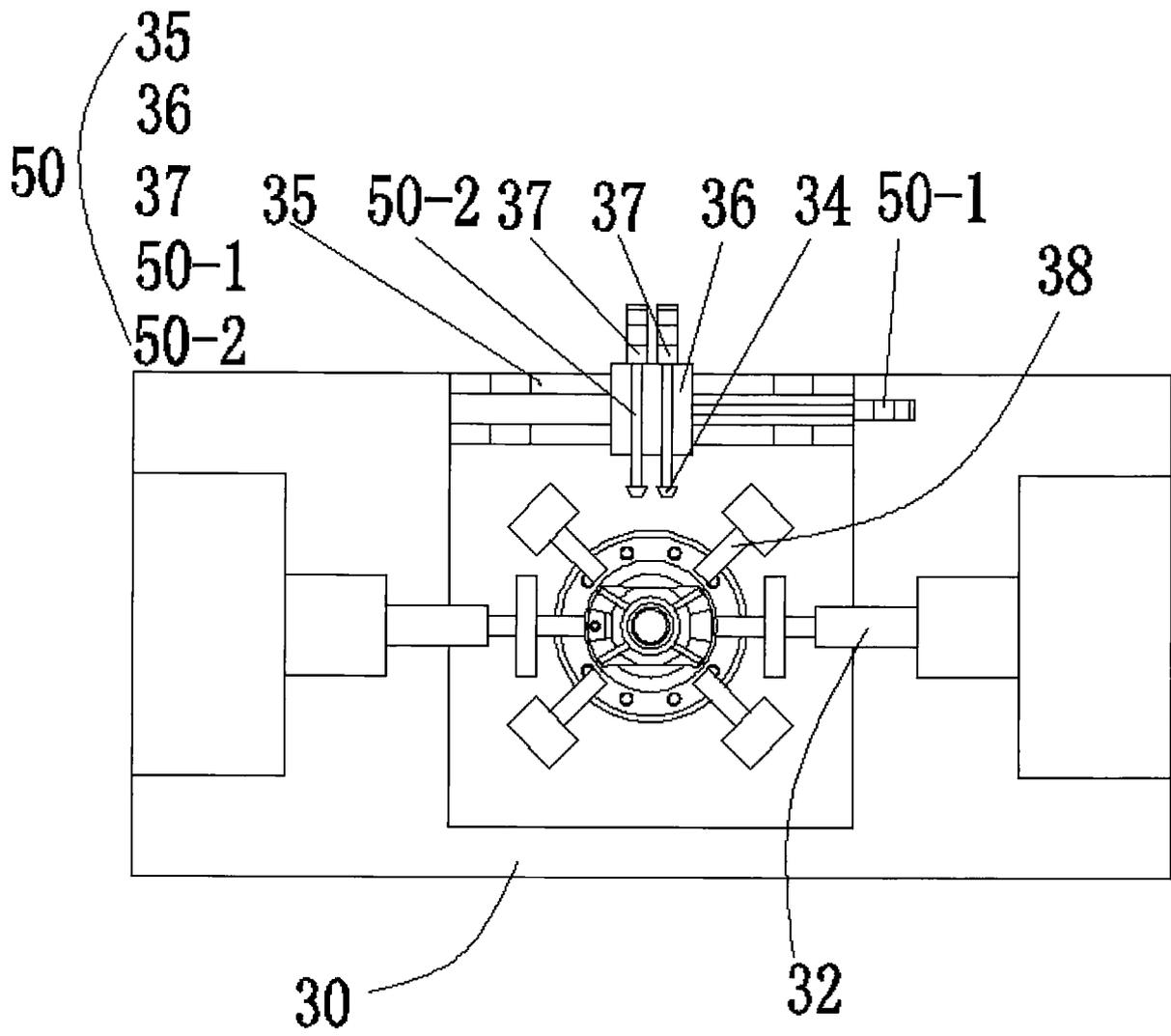


图9

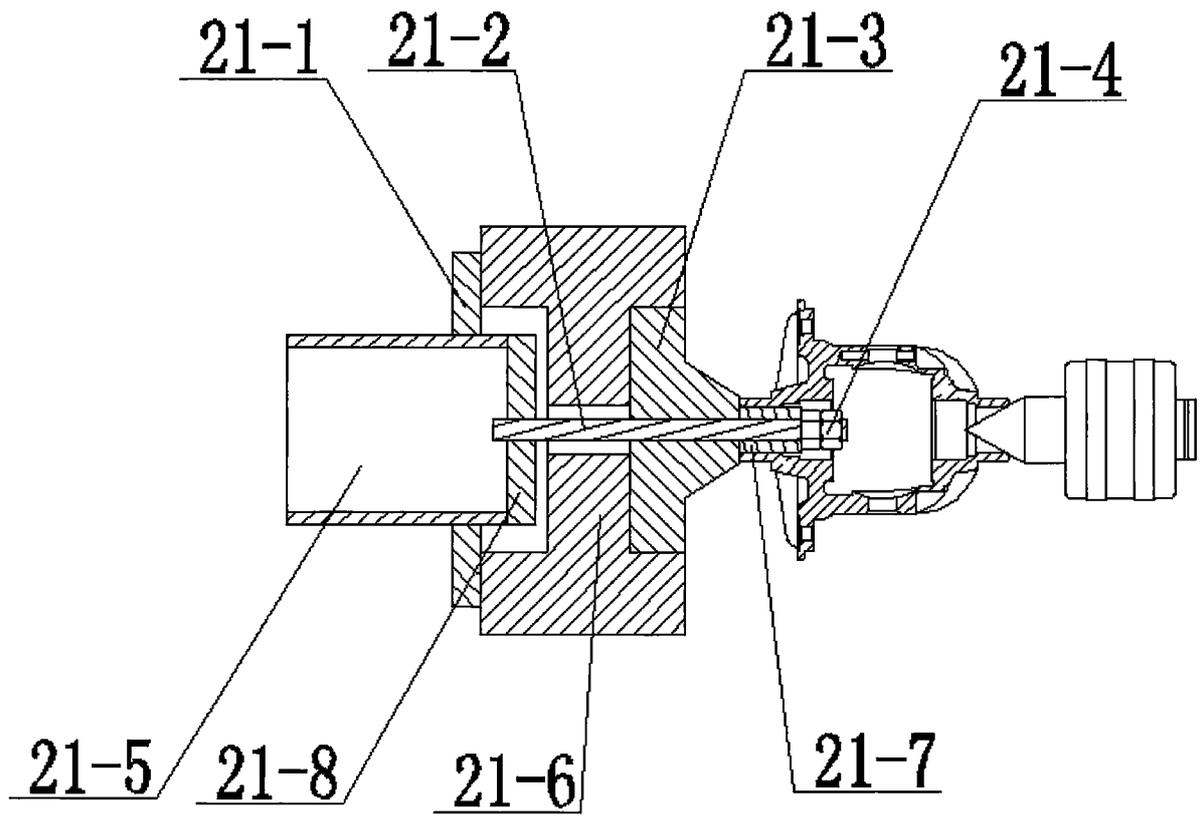


图10

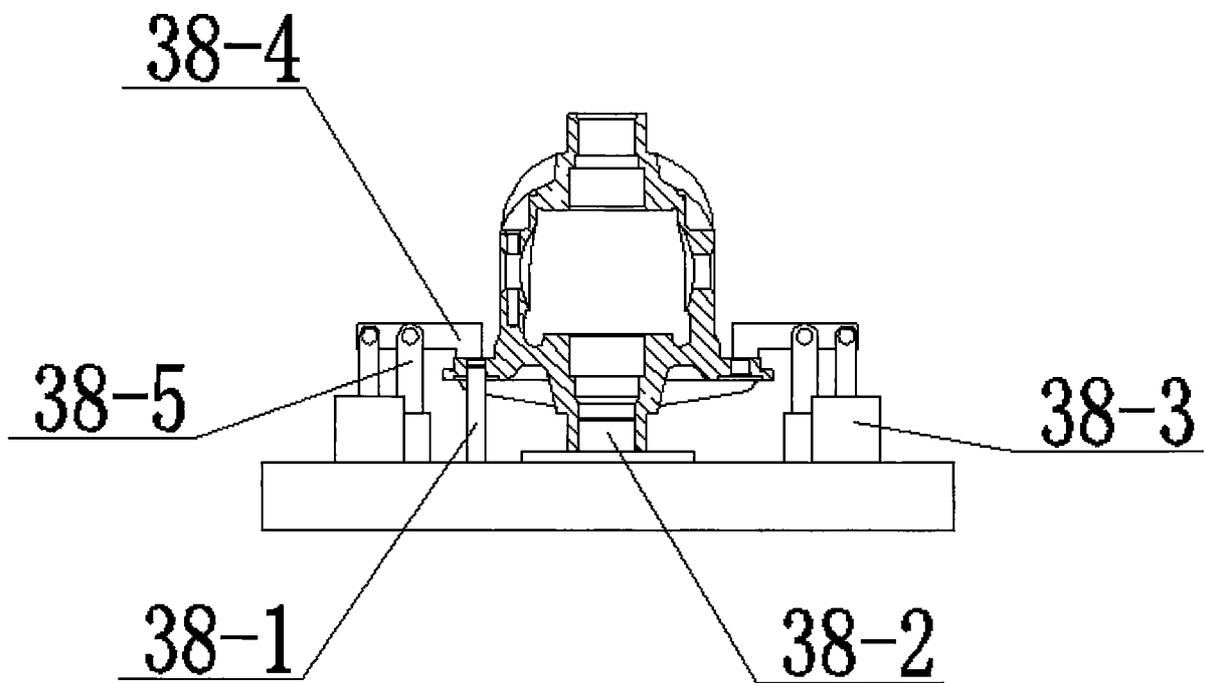


图11