(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108413852 B
(45)授权公告日 2023.12.08

(21)申请号 201810473116.5

(22)申请日 2018.05.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108413852 A

(43)申请公布日 2018.08.17

(73)专利权人 湖北三环锻造有限公司
地址 441700 湖北省襄阳市谷城县城关镇筑阳路8号湖北三环锻造有限公司

(72)发明人 张运军 黄锐 王战兵 甘万兵 李奎富 汪拥进 牛洪波 许恢兵 陈然

(51)Int.Cl.
G01B 5/252(2006.01)

(56)对比文件
CN 102829690 A,2012.12.19
CN 202747962 U,2013.02.20
CN 208419844 U,2019.01.22
CN 102589383 A,2012.07.18
CN 106383431 A,2017.02.08
CN 202836457 U,2013.03.27
DE 202015105925 U1,2017.02.07
DE 4216779 A1,1992.12.24
US 3449989 A,1969.06.17

审查员 刘云

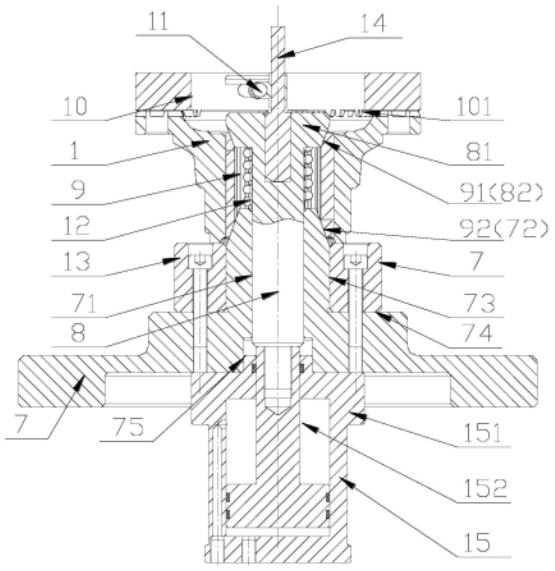
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

平面齿对称度快速检测方法及其装置

(57)摘要

本发明公开了一种平面齿对称度快速检测方法及其装置，其中检测方法的步骤为：a.将平面齿法兰固定套于拉轴上，拉轴与平面齿法兰内花键同轴，在平面齿法兰上通过中间槽凹凸装配精确辅助法兰，精确辅助法兰与平面齿法兰上平面齿同轴；b.将微分表以拉轴轴心为转轴旋转一周，微分表表针接触精确辅助法兰内孔壁，读出微分表的最大值A以及最小值B，则|A-B|为平面齿法兰的平面齿对称度。本发明的方法更贴切的模拟了工件在车辆中使用的过程，使用精确辅助法兰配合检测，测量时间短，单件检测时间约40秒，满足在线高频次检测，检测结果误差较小，一致性较好。



CN 108413852 B

1.一种平面齿对称度快速检测方法,其特征在于,步骤为:

a.将平面齿法兰(1)固定套于拉轴(8)上,拉轴(8)与平面齿法兰(1)内花键同轴,在平面齿法兰(1)上通过中间槽(6)凹凸装配精确辅助法兰(10),精确辅助法兰(10)与平面齿法兰(1)上平面齿(5)同轴;

b.将微分表(11)以拉轴(8)轴心为转轴旋转一周,微分表(11)表针接触精确辅助法兰(10)内孔壁,读出微分表的最大值A以及最小值B,则|A-B|为平面齿法兰(1)的平面齿对称度。

2.如权利要求1所述的平面齿对称度快速检测方法,其特征在于:所述步骤a为将平面齿法兰(1)通过双向花键涨紧套(9)两端胀紧固定于拉轴(8)上,拉轴(8)与平面齿法兰(1)内花键同轴,在平面齿法兰(1)上通过中间槽(6)凹凸同轴装配精确辅助法兰(10),所述精确辅助法兰(10)上设有卡齿(101),卡齿(101)与中间槽(6)凹凸配合使精确辅助法兰(10)与平面齿法兰(1)上平面齿(5)同轴,卡齿(101)相对于精确辅助法兰(10)内孔中心同轴度≤Φ0.005mm。

3.如权利要求1所述的平面齿对称度快速检测方法,其特征在于:所述步骤b为在拉轴(8)端部设置以拉轴轴心为转轴转动的插销(14),将微分表(11)表头固定于插销(14)上且表针垂直于拉轴轴向伸出接触精确辅助法兰(10)内孔壁,转动插销(14)一周,读出微分表的最大值A以及最小值B,则|A-B|为平面齿法兰(1)的平面齿对称度。

4.一种如权利要求1-3任一所述平面齿对称度快速检测方法使用的装置,其特征在于:包括底座(7)、底座(7)上开设的轴向第一通孔(71),以及对应穿过第一通孔(71)的拉轴(8),所述拉轴(8)上端形成外径大于第一通孔(71)内径的安装头(81),所述拉轴(8)外同轴设有用于固定平面齿法兰(1)的内胀装置,所述拉轴(8)下端设有轴向驱动装置,所述驱动装置驱动拉轴(8)朝下运动时连动内胀装置将平面齿法兰(1)两端同步胀紧;

还包括位于平面齿法兰(1)上方、通过平面齿法兰(1)的中间槽(6)同轴凹凸配合的精确辅助法兰(10),拉轴(8)上端设有以拉轴(8)轴心为转轴活动连接的微分表(11),所述微分表(11)表针对应接触精确辅助法兰(10)内孔壁。

5.如权利要求4所述的装置,其特征在于:所述内胀装置包括套于拉轴(8)上的双向花键胀紧套(9),所述双向花键胀紧套(9)的上下两端分别设有朝内的上锥形面(91)、下锥形面(92),所述安装头(81)外壁设有与上锥形面(91)对应贴合的第一锥形面(82),所述底座(7)上端外壁设有与下锥形面(92)对应贴合的第二锥形面(72),所述内胀装置还包括套于拉轴(8)上、位于双向花键胀紧套(9)内部通过安装头(81)下端面与底座(7)上端面进行轴向限位的弹簧(12)。

6.如权利要求5所述的装置,其特征在于:所述底座(7)上第二锥形面(72)等直径轴向向下延伸形成周向的第一环形面(73),所述第一环形面(73)下端朝外延伸形成径向的第二安装面(74),所述第二安装面(74)上设有内径与第一环形面(73)配合的垫圈(13),所述垫圈(13)上端面与第二锥形面(72)下端平齐。

7.如权利要求4所述的装置,其特征在于:所述精确辅助法兰(10)底面设有与各组中间槽(6)配合的卡齿(101),所述卡齿(101)从各组中间槽(6)两外侧对应处开始、以各组中间槽(6)的对称轴对称朝内设置。

8.如权利要求4所述的装置,其特征在于:所述安装头(81)上端部同轴开设安装孔,所

述安装孔内设有以拉轴(8)轴心为转轴转动的插销(14)。

9.如权利要求8所述的装置,其特征在于:所述微分表(11)固定于插销(14)上且表针垂直于拉轴(8)轴向伸出接触精确辅助法兰(10)内孔壁。

10.如权利要求4所述的装置,其特征在于:所述驱动装置为包括固定座(151)和活塞(152)的气缸(15),所述底座(7)底部设有向上朝内收缩的阶梯型安装槽(75),且阶梯型安装槽(75)上端与第一通孔(71)同轴贯通,所述固定座(151)上端位于阶梯型安装槽(75)内固连于底座(7)上,所述活塞(152)端部与拉轴(8)下端固定连接。

平面齿对称度快速检测方法及其装置

技术领域

[0001] 本发明涉及机械零件检验，具体地指一种平面齿对称度快速检测方法及其装置。

背景技术

[0002] 如图1所示，平面齿法兰1其端面有通过铣床或拉床加工出来的多组平面齿5，这些平面齿均需要相对于输入轴心对称才算是标准品，即平面齿相对于输入轴心的对称度要符合要求，内花键分度圆圆心为理论输入轴心，两排平面齿中心线L1、L2交接点称为平面齿轴心，即为理论输出轴心，平面齿两轴心的同轴度直接影响因输入输出不同心引起的振动大小，故平面齿法兰需约束两排平面齿中心线相对于内花键分度圆圆心的对称度。

[0003] 现有技术中平面齿对称度检测装置如图2-3所示，检测过程如下：首先将锥度芯轴2套入平面齿法兰1并敦紧，然后将芯轴2一端中心孔套入偏摆仪3一侧顶尖，推入偏摆仪3尾座顶尖并固定尾座。将两根标准量棒4用皮筋固定在平面齿5的中间槽6内，转动平面齿法兰1，用微分表探测两量棒4最高点使其两侧最高点一致并将此时微分表指针调至零线(此后微分表不可调表盘)；翻转工件180°，微调平面齿法兰，将一端量棒的最高点调至微分表指针显示零位，移动微分表探测另一端量棒的最高点，微分表盘显示的读数除以二即为平面齿的对称度。转移量棒至另一排中间槽6，同样的方式检测另一排平面齿的对称度。

[0004] 以上方法仍存在许多缺陷：1、检测过程繁杂，检测时间较长，检查一次需5分钟左右，不满足高频次检测需求。2、锥度拉轴的锥度引起装配间隙(装配时仅锥度大端与工件内花键紧密结合，锥度小端存间隙)，检测时内花键的中心与锥度拉轴的中心有较大的同轴度误差，故引起检测误差，检测结果误差较大且一致性较差。3、将槽的中心转移至量棒的中心，但量棒的最高点不易探测，极易引起探测误差。

[0005] 公开号为CN 207132867 U公开了一种平面齿对称度检测装置，通过相对设置的激光传感器与工件的车线相对应，当检测出工件其中一侧的一条车线与另外一侧车线位于同一直线上时，则可判定该车线符合平行度的要求。该装置需要安装激光传感器及夹持部件，成本极大且对夹持部件要求极高，限制其使用。

[0006] 因此，需要开发出一种准确度高、检测速度快的平面齿对称度快速检验方法及其装置。

发明内容

[0007] 本发明的目的就是要解决上述背景技术的不足，提供一种准确度高、检测速度快的平面齿对称度快速检测方法及其装置。

[0008] 本发明的技术方案为：一种平面齿对称度快速检测方法，其特征在于，步骤为：

[0009] a.将平面齿法兰固定套于拉轴上，拉轴与平面齿法兰内花键同轴，在平面齿法兰上通过中间槽凹凸装配精确辅助法兰，精确辅助法兰内孔与平面齿法兰上平面齿同轴；

[0010] b.将微分表以拉轴轴心为转轴旋转一周，微分表表针接触精确辅助法兰内孔壁，读出微分表的最大值A以及最小值B，则|A-B|为平面齿法兰的平面齿对称度。

[0011] 上述方案利用精确辅助法兰模拟平面齿法兰的实际装配状态，将平面齿法兰两排齿中心线相交点转移至辅助法兰内孔中心，微分表旋转一周即可得出辅助法兰的内孔中心相对于拉轴中心的同轴度，即为工件的两排齿中心线交点相对于工件的内花键中心的同轴度。本方案更贴切的模拟了工件在车辆中使用的过程，使用精确辅助法兰配合检测，测量时间短，单件检测时间约40秒，满足在线高频次检测，检测结果误差较小，一致性较好。

[0012] 优选的，所述步骤a为将平面齿法兰通过双向花键涨紧套两端胀紧固定于拉轴上，拉轴与平面齿法兰内花键同轴，在平面齿法兰上通过中间槽凹凸同轴装配精确辅助法兰，所述精确辅助法兰上设有卡齿，卡齿与中间槽凹凸配合使精确辅助法兰内孔与平面齿法兰上平面齿同轴，卡齿相对于精确辅助法兰内孔中心同轴度≤Φ0.005mm。本方案采用双向花键胀紧套两端与平面齿法兰紧密结合，相比于现有技术使用的锥度芯轴，排除了锥度小端的装配间隙，提高了探测精度。通过中间槽将与卡齿的配合将平面齿法兰的平面齿中心转移至精确辅助法兰内孔中心，将探测点转移至一个圆，便于快速检测。

[0013] 优选的，所述步骤b为在拉轴端部设置以拉轴轴心为转轴转动的插销，将微分表表头固定于插销上且表针垂直于拉轴轴向伸出接触精确辅助法兰内孔壁，转动插销一周，读出微分表的最大值A以及最小值B，则|A-B|为平面齿法兰的平面齿对称度。本方案将内花键中心转移至拉轴上可转动的插销中心，便于微分表的安装转动以及与精确辅助法兰内孔壁距离的测定。

[0014] 本发明还提供一种上述平面齿对称度快速检测方法使用的装置，其特征在于：包括底座、底座上开设的轴向第一通孔，以及对应穿过第一通孔的拉轴，所述拉轴上端形成外径大于第一通孔内径的安装头，所述拉轴外同轴设有用于固定平面齿法兰的内胀装置，所述拉轴下端设有轴向驱动装置，所述驱动装置驱动拉轴朝下运动时连动内胀装置将平面齿法兰两端同步胀紧；

[0015] 还包括位于平面齿法兰上方、通过平面齿法兰的中间槽同轴凹凸配合的精确辅助法兰，拉轴上端设有以拉轴轴心为转轴活动连接的微分表，所述微分表表针对应接触精确辅助法兰内孔壁。

[0016] 上述方案中工件套入内胀装置后，驱动装置驱动拉轴向下(轴向即上下向)运动使内胀装置将双向花键胀紧套两端同步胀紧，与平面齿法兰的内花键紧密结合将平面齿法兰固定在此装置上，相比于现有技术使用的锥度芯轴，排除了锥度小端的装配间隙，故探测精度提高。而且工件的内花键中心精确转移至拉轴中心，使用精确辅助法兰(其两排卡齿中心线相交点相对于内孔中心的同轴度度达到0.005)与工件平面齿的中间槽配合，将工件的两排齿中心线交点转移至辅助法兰的内孔中心，将探测点转移至一个圆，便于快速检测。本装置能更贴切的模拟工件在车辆中使用的状态，拉轴中心为输入轴心，精确辅助法兰中心为输出轴心，转动一圈微分表盘的指针波动范围相当于振动的大小，即平面齿对称度。

[0017] 优选的，所述内胀装置包括套于拉轴上的双向花键胀紧套，所述双向花键胀紧套的上下两端设有朝内的上锥形面、下锥形面，所述安装头外壁设有与上锥形面对应贴合的第一锥形面，所述底座上端外壁设有与下锥形面对应贴合的第二锥形面，所述内胀装置还包括套于拉轴上、位于双向花键胀紧套内部通过安装头下端面与底座上端面进行轴向限位的弹簧。本方案采用的双向花键涨紧套内孔两端均带有锥面，当轴向两端被带有同样锥面的拉轴及底座挤压时，使涨套两端同步涨紧与工件内花键紧密结合，相比于现有技术使用

的锥度芯轴，排除了锥度小端的装配间隙，提高了探测精度，而且拉轴与底座间还设有弹簧，可在拉轴受力时对其进行阻尼缓冲，将驱动力均匀传递。

[0018] 进一步的，所述底座上第二锥形面等直径轴向向下延伸形成周向的第一环形面，所述第一环形面下端朝外延伸的径向第二安装面，所述第二安装面上设有内径与第一环形面配合的垫圈，所述垫圈上端面与第二锥形面下端平齐。本方案中垫圈可对平面齿法兰在双向花键胀紧套未胀紧时对其下方进行支撑。

[0019] 优选的，所述精确辅助法兰底面设有与各组中间槽配合的卡齿，所述卡齿从各组中间槽两外侧对应处开始、以各组中间槽的对称轴对称朝内设置。本方案中精确辅助法兰与各组平面齿对应的各组卡齿至少为两个，直接将精确辅助法兰两排齿中心线转化为精确辅助法兰两排卡齿中心线，即辅助法兰的内孔中心，方便快捷将输出轴心转移，将探测点转移至一个圆。

[0020] 优选的，所述安装头上端部同轴开设安装孔，所述安装孔内设有以拉轴轴心为转轴转动的插销。

[0021] 进一步的，所述微分表固定于插销上且表针垂直于拉轴轴向伸出接触精确辅助法兰内孔壁。本方案将工件的内花键中心转移至拉轴上可转动的插销中心，微分表便于的旋转检测。

[0022] 优选的，所述驱动装置为包括固定座和活塞的气缸，所述底座底部设有向上朝内收缩的阶梯型安装槽，且阶梯型安装槽上端与第一通孔同轴贯通，所述固定座上端位于阶梯型安装槽内固连于底座上，所述活塞端部与拉轴下端固定连接。

[0023] 本发明的有益效果为：

[0024] 1.本发明的方法更贴切的模拟了工件在车辆中使用的过程，使用精确辅助法兰配合检测，测量时间短，单件检测时间约40秒，满足在线高频次检测，检测结果误差较小，一致性较好。

[0025] 2.本发明的装置将双向花键胀紧套两端同步胀紧，与平面齿法兰的内花键紧密结合从而将平面齿法兰牢牢固定，相比于现有技术使用的锥度芯轴，排除了锥度小端的装配间隙，提高了探测精度。

附图说明

[0026] 图1为现有技术中平面齿法兰结构示意图

[0027] 图2为现有技术中平面齿对称度检测装置示意图

[0028] 图3为现有技术中平面齿法兰上量棒设置示意图

[0029] 图4为本发明平面齿对称度快速检测装置剖面图

[0030] 图5为本发明平面齿对称度快速检测装置立体图(省略气缸)

[0031] 图6为双向花键胀紧套结构示意图

[0032] 图7为精确辅助法兰结构示意图

[0033] 其中：1-平面齿法兰 2-芯轴 3-偏摆仪 4-量棒 5-平面齿 6-中间槽 7-底座 8-拉轴 9-双向花键胀紧套 10-精确辅助法兰 11-微分表 12-弹簧 13-垫圈 14-插销 15-气缸 151-固定座 152-活塞 71-第一通孔 72-第二锥形面 73-第一环形面 74-第二安装面 75-安装槽 81-安装头 82-第一锥形面 91-上锥形面 92-下锥形面 93-键槽 101-卡齿。

具体实施方式

[0034] 下面具体实施例对本发明作进一步的详细说明。

[0035] 如图1-3所示为现有的平面齿对称度检测装置,已在背景技术中作了详细说明,于此不再赘述。

[0036] 如图4-5所示,本发明提供的一种平面齿对称度快速检测装置,包括底座7、底座7上开设的轴向第一通孔71,以及对应穿过第一通孔71的拉轴8,拉轴8上端形成外径大于第一通孔71内径的安装头81,拉轴8外同轴设有用于固定平面齿法兰1的内胀装置,拉轴8下端设有轴向驱动装置,驱动装置驱动拉轴8朝下运动时连动内胀装置将平面齿法兰1两端同步胀紧;还包括位于平面齿法兰1上方、通过平面齿法兰1的中间槽6同轴凹凸配合的精确辅助法兰10,拉轴8上端设有以拉轴8轴心为转轴活动连接的微分表11,微分表11表针对应接触精确辅助法兰10内孔壁。本实施例中轴向同上下向。

[0037] 内胀装置包括套于拉轴8上的双向花键胀紧套9,双向花键胀紧套9结构如图6所示,双向花键胀紧套9的上下两端分别设有朝内的上锥形面91、下锥形面92,两端均周向间隔布置键槽93,使其两端可周向扩大。安装头81外壁设有与上锥形面91对应贴合的第一锥形面82,底座7上端外壁设有与下锥形面92对应贴合的第二锥形面72,内胀装置还包括套于拉轴8上、位于双向花键胀紧套9内部通过安装头81下端面与底座7上端面进行轴向限位的弹簧12。双向花键胀紧套9通过上锥形面91、下锥形面92分别与第一锥形面82、第二锥形面72对应卡合在拉轴8与底座7之间。底座7的上端面为以第二锥形面72上端周缘径向朝内延伸形成的水平面。底座7上第二锥形面72等直径轴向向下延伸形成周向的第一环形面73,第一环形面73下端朝外延伸形成径向的第二安装面74,第二安装面74上设有内径与第一环形面73配合的垫圈13,垫圈13上端面与第二锥形面72下端平齐。

[0038] 如图7所示,精确辅助法兰10底面设有与各组中间槽6配合的卡齿101,卡齿101从各组中间槽6两外侧对应处开始、以各组中间槽6的对称轴对称朝内设置。本实施例是卡齿101从各组中间槽6两外侧对应处开始,每侧设置两个,各组同样设置。卡齿101相对于精确辅助法兰内孔中心同轴度≤Φ0.005mm)

[0039] 安装头81上端部同轴开设安装孔,安装孔内设有以拉轴8轴心为转轴转动的插销14。微分表11固定于插销14上且表针垂直于拉轴8轴向伸出接触精确辅助法兰10内孔壁。

[0040] 驱动装置为包括固定座151和活塞152的气缸15,底座7底部设有向上朝内收缩的阶梯型安装槽75,阶梯型安装槽75包括同轴相连接的下安装槽和上安装槽,下安装槽的孔径大于上安装槽,上安装槽孔径略大于第一通孔71且与第一通孔71同轴贯通,固定座151上端安装在下安装槽内且朝上延伸形成与上安装槽内径配合的凸台,活塞152从凸台中伸出与拉轴8下端固定连接。

[0041] 使用上述装置对平面齿对称度进行快速检测的方法,步骤为:

[0042] a.将平面齿法兰1套在双向花键胀紧套9外,启动气缸15使活塞152向下运动,活塞152带动拉轴8同步向下运动,弹簧阻尼收缩,第一锥形面82相对于第二锥形面72下压,因此作用于上锥形面91、下锥形面92上将双向花键胀紧套9两端膨胀,即双向花键胀紧套9将平面齿法兰1上下端同步胀紧,平面齿法兰1牢牢固定于拉轴8上,拉轴8与平面齿法兰1内花键同轴;平面齿法兰1上放置精确辅助法兰10,精确辅助法兰10的卡齿101与平面齿法兰1中间槽6凹凸配合,精确辅助法兰10与平面齿法兰1上平面齿5同轴;

[0043] b.将插销14上微分表11以拉轴8轴心为转轴旋转一周，微分表11表针接触精确辅助法兰10内孔壁，读出微分表的最大值A以及最小值B，则|A-B|为平面齿法兰1的平面齿对称度。此时插销14中心为输入轴心，精确辅助法兰中心为输出轴心，转动一圈微分表盘的指针波动范围相当于振动的大小，即平面齿对称度。

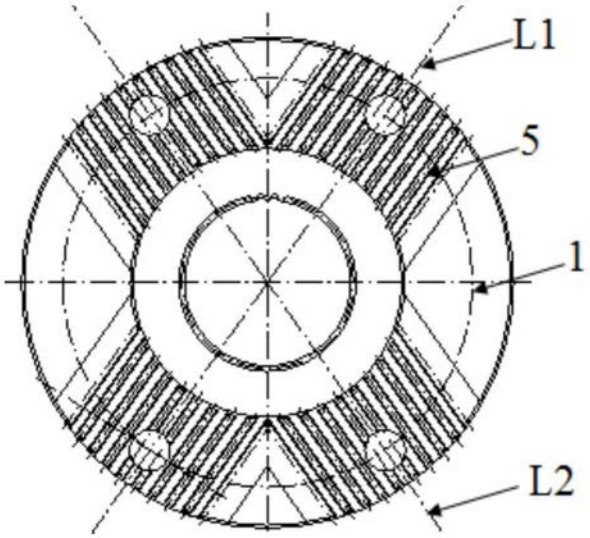


图1

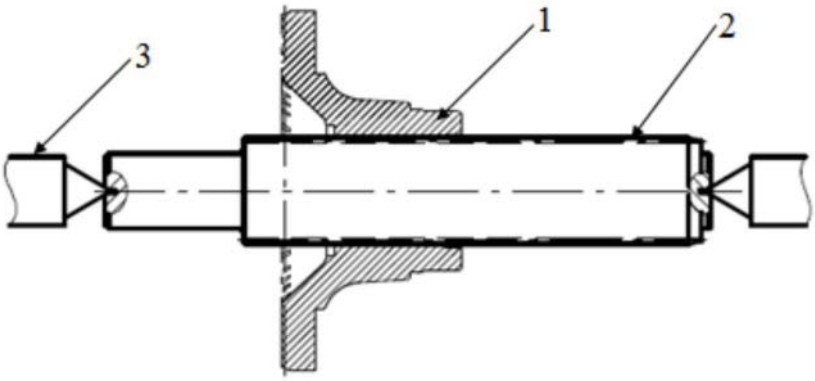


图2

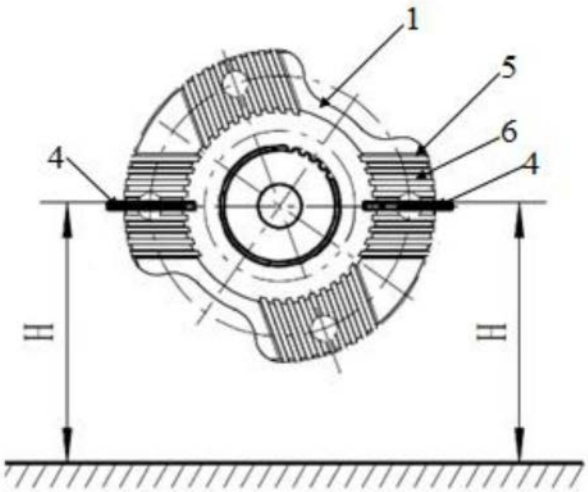


图3

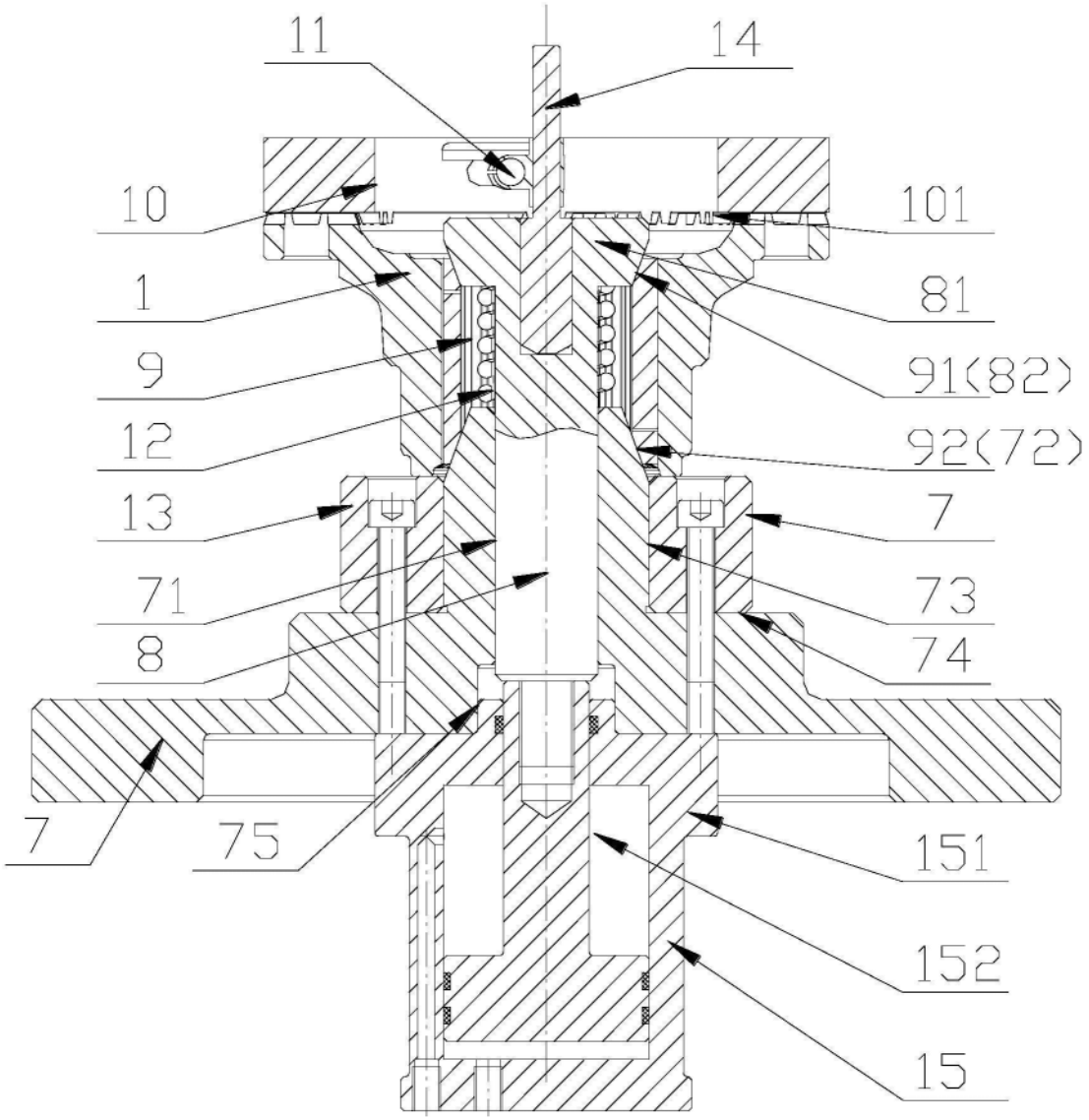


图4

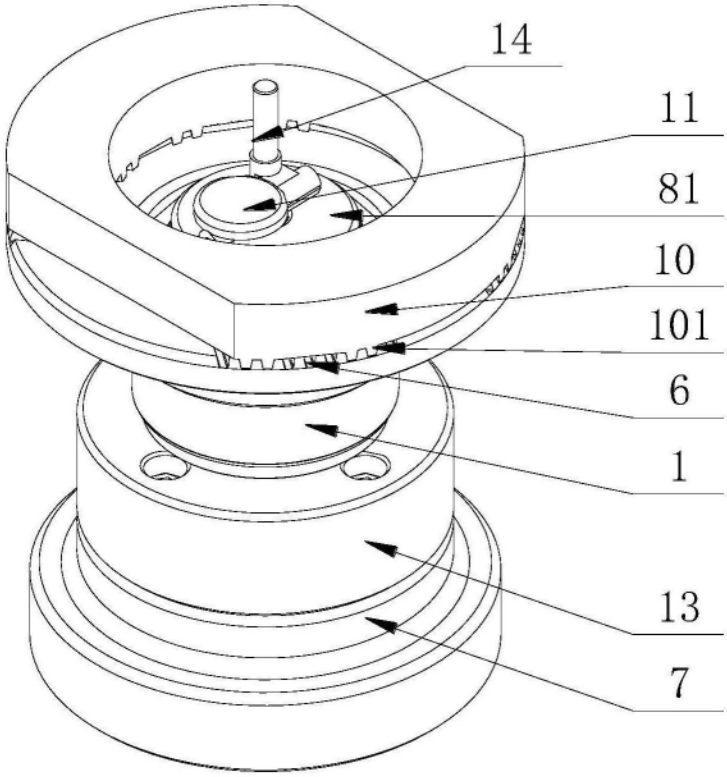


图5

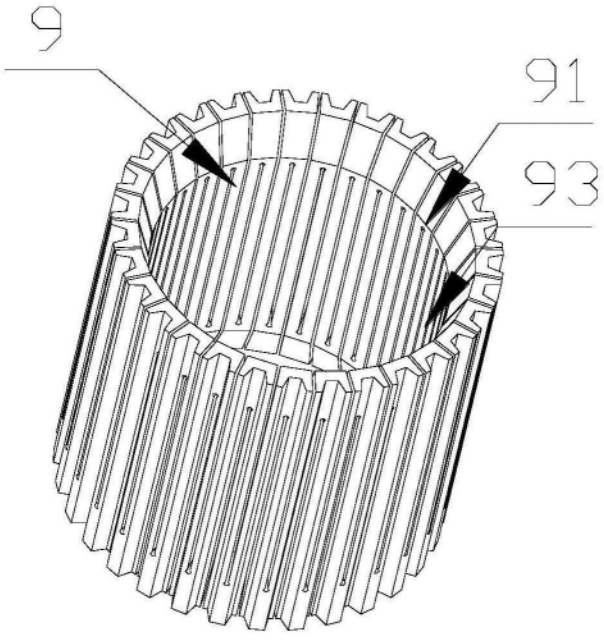


图6

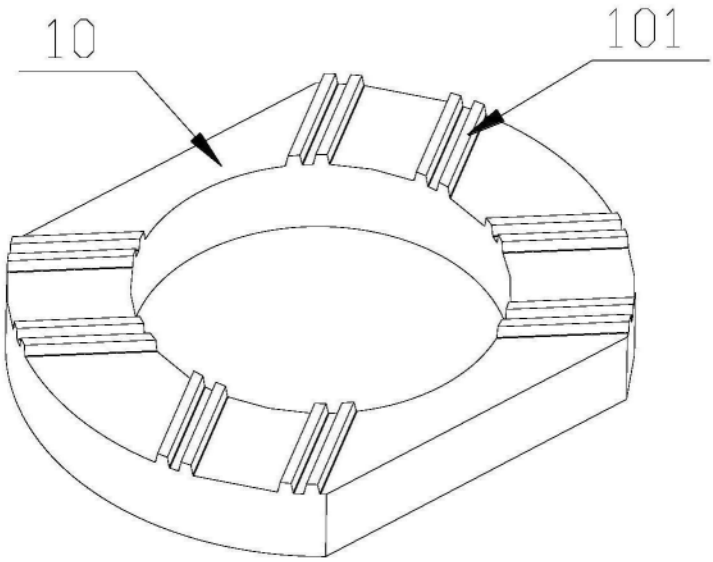


图7