



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112051054 A

(43) 申请公布日 2020.12.08

(21) 申请号 202010867617.9

(22) 申请日 2020.08.26

(71) 申请人 东风汽车集团有限公司

地址 430056 湖北省武汉市武汉经济技术
开发区东风大道特1号

(72) 发明人 齐士举 余秋石 聂少文 严军
王恒

(74) 专利代理机构 北京众达德权知识产权代理
有限公司 11570

代理人 牟应龙

(51) Int.Cl.

G01M 13/021 (2019.01)

G01B 21/20 (2006.01)

G01B 21/30 (2006.01)

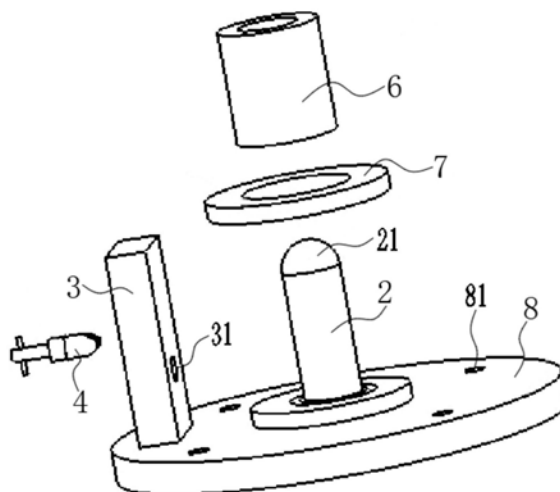
权利要求书2页 说明书5页 附图6页

(54) 发明名称

一种齿轮定位装置、齿轮测量装置及测量方法

(57) 摘要

本发明公开了一种齿轮定位装置、齿轮测量装置及测量方法,涉及机动车齿轮的检测技术领域,解决了如何定位安装齿轮以及如何不用更换定位夹具即可检测奇数轮齿和偶数轮齿的技术问题。包括固定待测齿轮的定位轴,定位轴上设置有找正球;待测齿轮的一侧设置有定位柱;定位柱上安装有锁止销,锁止销上设置有轮齿棒,轮齿棒上设置有轮齿眼。本发明通过定位轴固定待测齿轮的位置,再通过定位柱上的锁止销防止待测齿轮的转动,解决了待测齿轮定位安装的问题。当待测齿轮的轮齿数量为奇数时,通过轮齿棒插入轮齿槽能够锁定待测齿轮;当待测齿轮的轮齿数量为偶数时,通过轮齿眼卡接在轮齿上也能够锁定待测齿轮,从而满足奇数轮齿和偶数轮齿的检测要求。



1. 一种齿轮定位装置,用于定位待测齿轮(1),其特征在于,包括:

定位轴(2),所述待测齿轮(1)外套于所述定位轴(2)上,所述定位轴(2)的顶部设置有用于确定测量中心的找正球(21);

定位柱(3),设置于所述待测齿轮(1)的一侧;以及,

锁止销(4),安装在所述定位柱(3)上,所述锁止销(4)位于所述待测齿轮(1)的轮齿一侧;

其中,所述锁止销(4)上设置有与所述待测齿轮(1)的轮齿槽相适配的轮齿榫(41),所述轮齿榫(41)上设置有与所述待测齿轮(1)的轮齿相适配的轮齿眼(42),使所述锁止销(4)选择性的插入所述轮齿槽内,或者,卡接在所述轮齿上。

2. 根据权利要求1所述的齿轮定位装置,其特征在于,所述定位柱(3)上设置有锁止槽(31),所述锁止销(4)安装在所述锁止槽(31)内,在所述定位柱(3)与所述锁止销(4)之间安装有弹性件(5),所述弹性件(5)将所述锁止销(4)顶推在所述轮齿槽内或者轮齿上。

3. 根据权利要求2所述的齿轮定位装置,其特征在于,所述锁止销(4)的尾部设置有限位件(43),所述锁止销(4)贯穿所述定位柱(3)后通过所述限位件(43)限位安装在所述锁止槽(31)内。

4. 根据权利要求1所述的齿轮定位装置,其特征在于,所述定位轴(2)外套有与所述待测齿轮(1)的内径相适配的衬套(6),所述衬套(6)外套有垫片(7),所述垫片(7)使所述待测齿轮(1)的轮齿位于所述锁止销(4)的位置。

5. 根据权利要求4所述的齿轮定位装置,其特征在于,所述定位轴(2)还外套有压片,所述压片沿所述定位轴(2)的轴向将所述待测齿轮(1)压紧在所述垫片(7)上。

6. 根据权利要求1至5中任一项所述的齿轮定位装置,其特征在于,所述定位轴(2)与所述定位柱(3)均连接有底座(8),所述底座(8)还设置有用与表面粗糙度轮廓仪的工作台连接的连接孔(81)。

7. 一种齿轮测量装置,其特征在于,包括表面粗糙度轮廓仪以及权利要求1至6中任一项所述的齿轮定位装置,所述齿轮定位装置安装在所述表面粗糙度轮廓仪的工作台上,所述表面粗糙度轮廓仪上的测针(9)对所述待测齿轮(1)进行测量。

8. 一种齿轮测量方法,其特征在于,使用权利要求7所述的齿轮测量装置,包括以下步骤:

S1、确定所述表面粗糙度轮廓仪的工作台传输的方向为Y向,确定所述定位轴(2)的轴向为Z向,确定与所述Y向以及Z向分别垂直的方向为X向;

S2、将所述待测齿轮(1)固定在所述定位轴(2)上,通过所述锁止销(4)锁定所述待测齿轮(1),将所述齿轮定位装置固定在所述工作台上;

S3、通过所述表面粗糙度轮廓仪的测针(9)确定所述找正球(21)的球心在所述Z向上延长线的位置;

S4、所述待测齿轮(1)随所述工作台沿所述Y向移动,当所述待测齿轮(1)的轮齿移动至所述测针(9)位置时,所述测针(9)在所述X向和Z向上移动以测量所述待测齿轮(1)的轮廓曲线。

9. 根据权利要求8所述的齿轮测量方法,其特征在于,所述步骤S3包括以下步骤:

S31、所述测针(9)沿所述X向在所述找正球(21)上任意拉取三条曲线;

S32、通过所述测针(9)测得所述三条曲线的最高点分别为A、B、C；

S33、通过所述A、B、C三点确定位于所述找正球(21)上的一个圆形截面，所述圆形截面与所述找正球(21)的相交线为曲线S；

S34、通过所述测针(9)测得所述曲线S的最高点。

10. 根据权利要求8所述的齿轮测量方法，其特征在于，所述步骤S2中：

当所述待测齿轮(1)的轮齿数量为奇数时，转动所述锁止销(4)，通过所述轮齿榫(41)插入所述待测齿轮(1)的轮齿槽内；或者，

当所述待测齿轮(1)的轮齿数量为偶数时，转动所述锁止销(4)，通过所述轮齿眼(42)卡接在所述待测齿轮(1)的轮齿上。

一种齿轮定位装置、齿轮测量装置及测量方法

技术领域

[0001] 本发明涉及机动车齿轮的检测技术领域,具体来说,是指一种齿轮定位装置、齿轮测量装置及测量方法。

背景技术

[0002] 从电动车的构造上来看,电机的运行效率尤为重要,多档化变速器的设计是保证电机运行效率的重要因素。多档变速器的传动比和换挡策略的相互结合能够大幅提高电动车的电机效率,从而达到高运行、长里程、低损耗、低浪费等诸多优点。

[0003] 同步器是变速器中复杂关键的部件,齿套和结合齿是同步器中复杂关键的部件,而倒锥和梅角工艺又是齿套的复杂关键的工艺程序。同步器在设计和加工检测方面正不断向更精密的方向发展,齿套梅角的检测精度决定了零件的成品精度。现有技术中,大部分汽车企业通过表面粗糙度轮廓仪或者数显千分表来检测齿套和结合齿的梅角或者倒锥,但齿套或者结合齿的轮齿数量有奇偶之分。对不同轮齿数量的齿轮需要采用不同的定位夹具,而频繁的更换定位夹具导致同步器的检测工作效率较低。此外,对于不同的定位夹具,在检测齿轮的轮齿时,首先需要确定的是测量基准点。但是,现有技术中检测齿轮大多通过人工选择测量基准点的方式进行检测,导致检测结果的误差偏大,不利于提高齿轮的检测精度。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明的目的在于克服现有技术的不足,第一方面,提供一种齿轮定位装置,以解决如何定位安装齿轮以及如何不用更换定位夹具即可检测奇数轮齿和偶数轮齿的技术问题。

[0005] 本发明解决该技术问题所采用的技术方案是:

[0006] 一种齿轮定位装置,用于定位待测齿轮,包括:

[0007] 定位轴,所述待测齿轮外套于所述定位轴上,所述定位轴的顶部设置有助于确定测量中心的找正球;

[0008] 定位柱,设置于所述待测齿轮的一侧;以及,

[0009] 锁止销,安装在所述定位柱上,所述锁止销位于所述待测齿轮的轮齿一侧;

[0010] 其中,所述锁止销上设置有与所述待测齿轮的轮齿槽相适配的轮齿榫,所述轮齿榫上设置有与所述待测齿轮的轮齿相适配的轮齿眼,使所述锁止销选择性的插入所述轮齿槽内,或者,卡接在所述轮齿上。

[0011] 在上述技术方案的基础上,该齿轮定位装置还可以做如下的改进。

[0012] 可选的,所述定位柱上设置有锁止槽,所述锁止销安装在所述锁止槽内,在所述定位柱与所述锁止销之间安装有弹性件,所述弹性件将所述锁止销顶推在所述轮齿槽内或者轮齿上。

[0013] 可选的,所述锁止销的尾部设置有限位件,所述锁止销贯穿所述定位柱后通过所述限位件限位安装在所述锁止槽内。

[0014] 可选的,所述定位轴外套有与所述待测齿轮的内径相适配的衬套,所述衬套外套有垫片,所述垫片使所述待测齿轮的轮齿位于所述锁止销的位置。

[0015] 可选的,所述定位轴还外套有压片,所述压片沿所述定位轴的轴向将所述待测齿轮压紧在所述垫片上。

[0016] 可选的,所述定位轴与所述定位柱均连接有底座,所述底座还设置有用与表面粗糙度轮廓仪的工作台连接的连接孔。

[0017] 第二方面,本发明还提供一种齿轮测量装置,包括表面粗糙度轮廓仪以及上述的齿轮定位装置,所述齿轮定位装置安装在所述表面粗糙度轮廓仪的工作台上,所述表面粗糙度轮廓仪上的测针对所述待测齿轮进行测量。

[0018] 第三方面,本发明还提供一种齿轮测量方法,使用上述的齿轮测量装置,包括以下步骤:

[0019] S1、确定所述表面粗糙度轮廓仪的工作台传输的方向为Y向,确定所述定位轴的轴向为Z向,确定与所述Y向以及Z向分别垂直的方向为X向;

[0020] S2、将所述待测齿轮固定在所述定位轴上,通过所述锁止销锁定所述待测齿轮,将所述齿轮定位装置固定在所述工作台上;

[0021] S3、通过所述表面粗糙度轮廓仪的测针确定所述找正球的球心在所述Z向上延长线的位置;

[0022] S4、所述待测齿轮随所述工作台沿所述Y向移动,当所述待测齿轮的轮齿移动至所述测针位置时,所述测针在所述X向和Z向上移动以测量所述待测齿轮的轮廓曲线。

[0023] 在上述技术方案的基础上,该齿轮测量方法还可以做如下的改进。

[0024] 可选的,所述步骤S3包括以下步骤:

[0025] S31、所述测针沿所述X向在所述找正球上任意拉取三条曲线;

[0026] S32、通过所述测针测得所述三条曲线的最高点分别为A、B、C;

[0027] S33、通过所述A、B、C三点确定位于所述找正球上的一个圆形截面,所述圆形截面与所述找正球的相交线为曲线S;

[0028] S34、通过所述测针测得所述曲线S的最高点。

[0029] 可选的,所述步骤S2中:

[0030] 当所述待测齿轮的轮齿数量为奇数时,转动所述锁止销,通过所述轮齿榫插入所述待测齿轮的轮齿槽内;或者,

[0031] 当所述待测齿轮的轮齿数量为偶数时,转动所述锁止销,通过所述轮齿眼卡接在所述待测齿轮的轮齿上。

[0032] 与现有技术相比,本发明提供的齿轮定位装置具有的有益效果是:

[0033] 1、本发明通过定位轴固定待测齿轮的位置,再通过定位柱上的锁止销防止待测齿轮的转动,解决了待测齿轮定位安装的问题。当待测齿轮的轮齿数量为奇数时,通过轮齿榫插入轮齿槽能够锁定待测齿轮;当待测齿轮的轮齿数量为偶数时,通过轮齿眼卡接在轮齿上同样能够锁定待测齿轮,从而满足奇数轮齿和偶数轮齿的检测要求。同时,本发明的锁止销能够旋转任意的角度适应不同倾斜角度的轮齿,不仅使用范围广,而且操作简单方便,能够提高同步器检测的工作效率;

[0034] 2、本发明通过测针确定找正球的球心位置,再利用球心在Z向上的延长线作为齿

轮齿检测的测量基准线,通过检测轮齿各结构面相对于球心的坐标,能够检测出齿套和结合齿的倒锥或者梅角参数,避免了人工选择测量基准点的检测步骤,提高了齿轮检测的精度。同时,配合计算机控制表面粗糙度轮廓仪的动作,还能够实现待测齿轮的自动定位与自动测量。

附图说明

[0035] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0036] 图1是本发明齿轮定位装置的分解结构示意图;

[0037] 图2是本发明齿轮定位装置的组合结构示意图;

[0038] 图3是本发明齿轮测量装置测量待测齿轮的结构示意图;

[0039] 图4是本发明齿轮测量装置测量待测齿轮的另一结构示意图;

[0040] 图5是本发明齿轮测量装置测量待测齿轮的又一结构示意图;

[0041] 图6是图1中锁止销的立体结构示意图;

[0042] 图7是图3中锁止销与待测齿轮锁定的结构示意图;

[0043] 图8是测针在找正球上任意拉取三条曲线的结构示意图;

[0044] 图9是通过三个最高点确定测量中心的结构示意图;

[0045] 图10是本发明齿轮测量方法的流程图。

[0046] 图中:

[0047] 1—待测齿轮;2—定位轴;21—找正球;3—定位柱;31—锁止槽;4—锁止销;41—轮齿榫;42—轮齿眼;43—限位件;5—弹性件;6—衬套;7—垫片;8—底座;81—连接孔;9—测针。

具体实施方式

[0048] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全面的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0049] 实施例1:

[0050] 本发明提供一种齿轮定位装置,如图1至图7所示,包括定位轴2、定位柱3以及锁止销4。待测齿轮1的轴孔套接在定位轴2上,使待测齿轮1固定在平面上。根据待测齿轮1轴孔的尺寸,可以选择尺寸适配的衬套6套接在定位轴2上,使待测齿轮1稳固的固定。在定位轴2的顶部设置有半球形结构的找正球21,找正球21的球心位于定位轴2的轴线上,方便确定待测齿了1的测量中心。

[0051] 如图1至图7所示,定位柱3设置在待测齿轮1的一侧,定位柱3上设置有锁止槽31,锁止销4安装在锁止槽31内。如图6所示,特别地,锁止销4的头部为楔形结构的轮齿榫41,轮齿榫41能够插入待测齿轮1的轮齿槽内。同时,在轮齿榫41上开设有V字形的轮齿眼42,轮齿

眼42能够卡接在待测齿轮1的轮齿上。

[0052] 当待测齿轮1的轮齿数量为奇数时,则通过轮齿榫41插入轮齿槽能够锁定待测齿轮1。当待测齿轮1的轮齿数量为偶数时,则转动锁止销4,通过轮齿眼42卡接在轮齿上同样能够锁定待测齿轮1,保证了待测齿轮1在锁止销4的延伸方向上是轮齿而不是轮齿槽,从而方便待测齿轮1的测量。

[0053] 本发明的锁止销4设计既可以满足奇数轮齿的测量,又可以满足偶数轮齿的测量。同时,当待测齿轮1的轮齿为螺旋齿时,本发明的锁止销4能够通过旋转任意角度以适应不同倾斜角度的轮齿固定,并且同样适用于奇数轮齿或者偶数轮齿的螺旋齿。

[0054] 如图7所示,在定位柱3与锁止销4之间安装有弹性件5,弹性件5可以选用弹簧、碟簧或者弹片等结构,使锁止销4在弹性件5的弹性作用下顶推在待测齿轮1的轮齿槽内或者轮齿上。在锁止销4的尾部设置有限位件43,限位件43可以是挡杆或者挡板等结构,锁止销4贯穿定位柱3后通过限位件43限位安装在锁止槽31内。当然,根据锁止销4不同的结构形式,锁止槽31既可以设计为盲孔的结构形式,也可以设计为通孔的结构形式。

[0055] 如图1至图5所示,衬套6还外套有垫片7,待测齿轮1套接在定位轴2后位于垫片7的上方。垫片7能够使待测齿轮1的轮齿位于锁止销4延长线的位置,从而使锁止销4顶推待测齿轮1的轮齿部位。特别地,在待测齿轮1的顶部还设置有压片(图中未示出),压片过渡连接在定位轴2上,使待测齿轮1能够沿定位轴2的轴向压紧在垫片7上。当然,根据不同齿轮的不同厚度,可以选择更多数量的垫片7。

[0056] 如图1至图5所示,在定位轴2与定位柱3的底部设置有底座8,底座8为圆盘型结构。定位轴2位于底座8的中心,定位柱3位于底座8的边缘。在底座8上还开设有连接孔81,使齿轮定位装置能够通过螺栓贯穿连接孔81后安装在表面粗糙度轮廓仪的工作台上。当然,定位轴2与定位柱3也可以分别连接在表面粗糙度轮廓仪的工作台上。

[0057] 可以理解的是,根据齿轮的不同规格,通过选择不同尺寸、数量的衬套6以及垫片7,能够在同一个齿轮定位装置中安装不同规格的待测齿轮1。本发明通过这种结构设计,能够对不同齿数、不同倾斜角度的轮齿以及不同尺寸的待测齿轮1进行定位安装,不仅使用范围广,而且操作简单方便。

[0058] 实施例2:

[0059] 本发明还提供一种齿轮测量装置,如图3至图5所示,包括表面粗糙度轮廓仪以及上述的齿轮定位装置。表面粗糙度轮廓仪上设置有工作台以及测针9。齿轮定位装置通过底座8上的连接孔81安装在工作台上,表面粗糙度轮廓仪上的测针9对待测齿轮1进行测量。

[0060] 测针9与待测齿轮1的轮齿接触,并且将接触信息传递至表面粗糙度轮廓仪主机上的传感零件。在测量过程中,测针9相对待测齿轮1轮齿的表面作匀速滑行,以感受被测表面的几何变化。表面粗糙度轮廓仪主机将测针9采样的信息转换成电信号,该电信号经放大和处理转换成数字信号储存在计算机系统的存储器中。

[0061] 计算机系统对待测齿轮1的表面信息进行数字滤波,分离掉待测齿轮1的表面粗糙度成分后再进行计算。测量结果为计算出的符合某种曲线的实际值以及离测量中心的坐标值,或者是放大的实际轮廓曲线。最终测量结果通过显示器或者打印机输出。一般情况下,测针9是沿定位轴2的轴向以及工作台移动方向的垂直方向移动采样。

[0062] 实施例3:

[0063] 本发明还提供一种齿轮测量方法,如图1至图10所示,使用上述的齿轮测量装置。首先,确定表面粗糙度轮廓仪的工作台传输的方向为Y向,确定定位轴2的轴向为Z向,确定与Y向以及Z向分别垂直的方向为X向,即建立关于XYZ的三维空间坐标系。

[0064] 然后,将待测齿轮1定位安装在定位轴2上。此时,可以根据待测齿轮1的规格选择数量以及尺寸适配的衬套6、垫片7以及压片来固定待测齿轮1。当待测齿轮1的轮齿数量为奇数时,转动锁止销4,通过轮齿榫41插入待测齿轮1的轮齿槽内以锁定待测齿轮1。或者,当待测齿轮1的轮齿数量为偶数时,转动锁止销4,通过轮齿眼42卡接在待测齿轮1的轮齿上以锁定待测齿轮1。再通过连接孔81将齿轮定位装置固定在工作台上,并且使锁止销4的延长线方向与工作台的传输方向相同。

[0065] 如图8与图9所示,重要的是,通过表面粗糙度轮廓仪的测针9确定找正球21的球心在Z向上延长线的位置,找正球21的球心即XYZ三维空间坐标系的原点。具体来说,将测针9沿X向在找正球21上任意拉取三条曲线。由于测针9是沿X向和Z向移动的,相当于用平行于XZ平面的三个平面去截取找正球21。三个平面分别与找正球21的表面相交形成三条曲线,通过测针9能够测得三条曲线的最高点分别为A、B、C,即A、B、C三点分别为三条曲线中Z向值最大的点。

[0066] 此时,由于找正球21为半球形结构,找正球21表面各点与球心之间的距离均相同。不难发现,A、B、C三点的X向坐标距离相等,并且A、B、C三点所在的平面为YZ平面。利用三点确定一个圆的原理,则通过A、B、C三点能够确定出位于找正球21上的一个圆形截面。该圆形截面与找正球21的相交线为曲线S,通过测针9能够测得曲线S的最高点。则球心与曲线S最高点之间的连线即为球心在Z向上的延长线,以此延长线作为测量中心线。重复以上步骤,能够提高测量中心线定位的精度。

[0067] 最后,待测齿轮1随工作台沿Y向移动,当待测齿轮1的轮齿移动至测针9位置时,测针9在X向和Z向上移动采样,能够测得待测齿轮1的轮廓曲线。测量结果在计算机系统中自动放大为实际轮廓曲线,通过计算该曲线的夹角就能够得出待测齿轮1的梅角夹角的大小。同样的方法,还可以测量待测齿轮1的倒锥夹角的大小。

[0068] 本发明的齿轮测量方法,通过在找正球21上任意选择三条曲线,通过三条曲线的三个最高点确定圆形截面,并且以圆形截面的最高点作为测量中心线。避免了人工选择基准测量点的步骤,从而避免了人工选择导致的精度低的问题。本发明仅需要将待测齿轮1安装在齿轮定位装置上,点击计算机上的开始测量按钮,即可使测针9自动确定测量中心线,并且测量中心线的选择精度高,自动化程度高。不仅可以实现完全自动化的测量过程,而且能够提高同步器齿套以及结合齿的检测精度,降低换档卡滞,提高换档的平顺性。

[0069] 可以理解的是,本发明的齿轮测量方法还可以通过表面粗糙度轮廓仪的工作台带动找正球21沿Y向移动,使测针9相对于找正球21沿Y向在找正球21上任意拉取三条曲线。然后通过测针9测得三条曲线的最高点,三个最高点能够确定XZ平面内的圆形截面,通过测针9测得该圆形截面的最高点,同样能够确定球心在Z向上的延长线。

[0070] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,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,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。

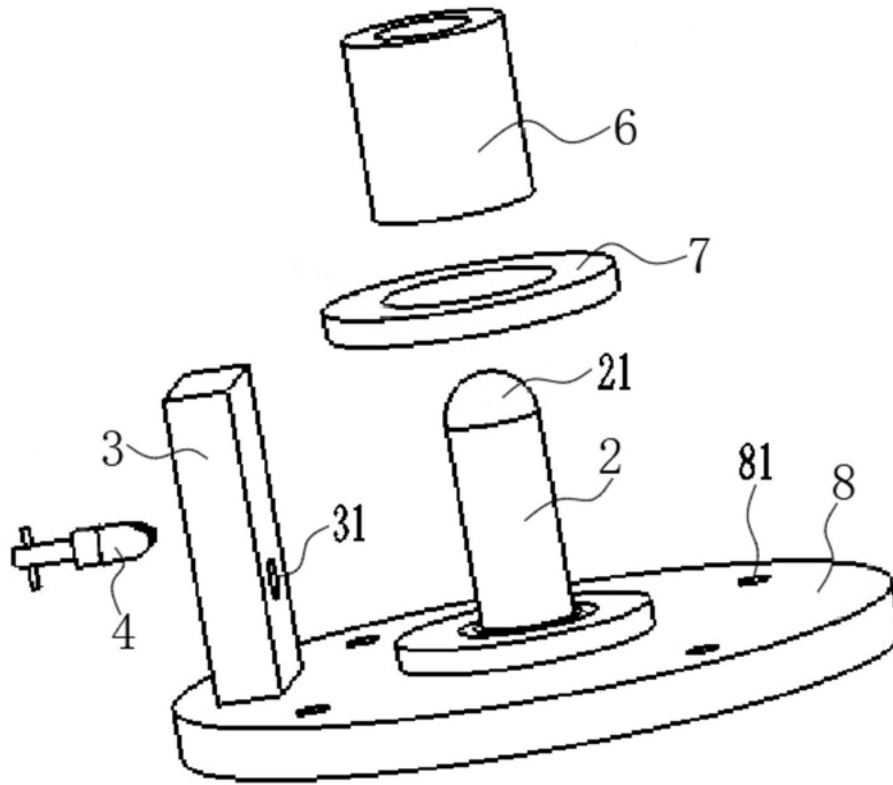


图1

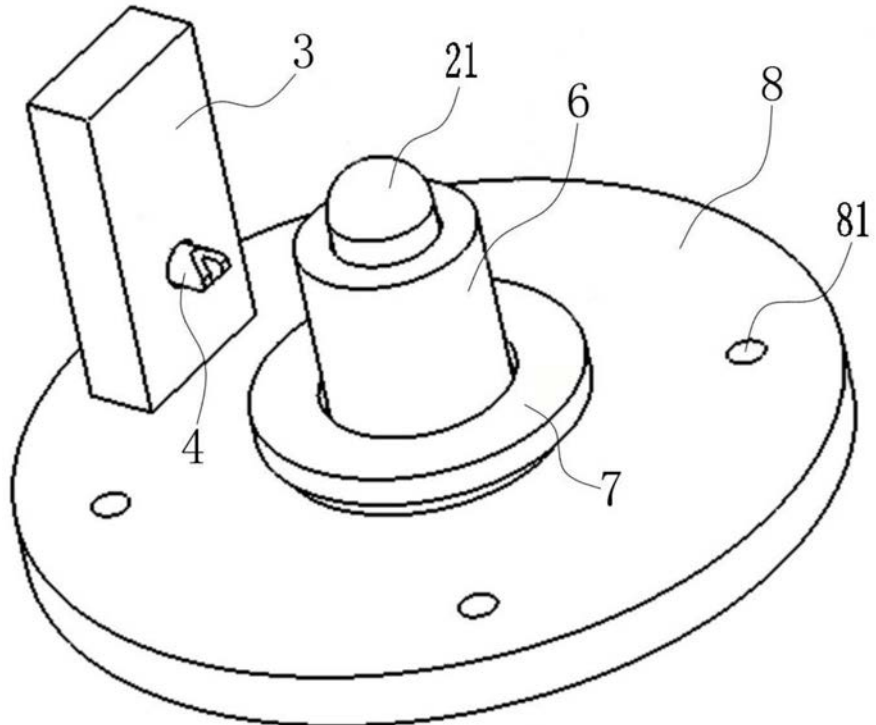


图2

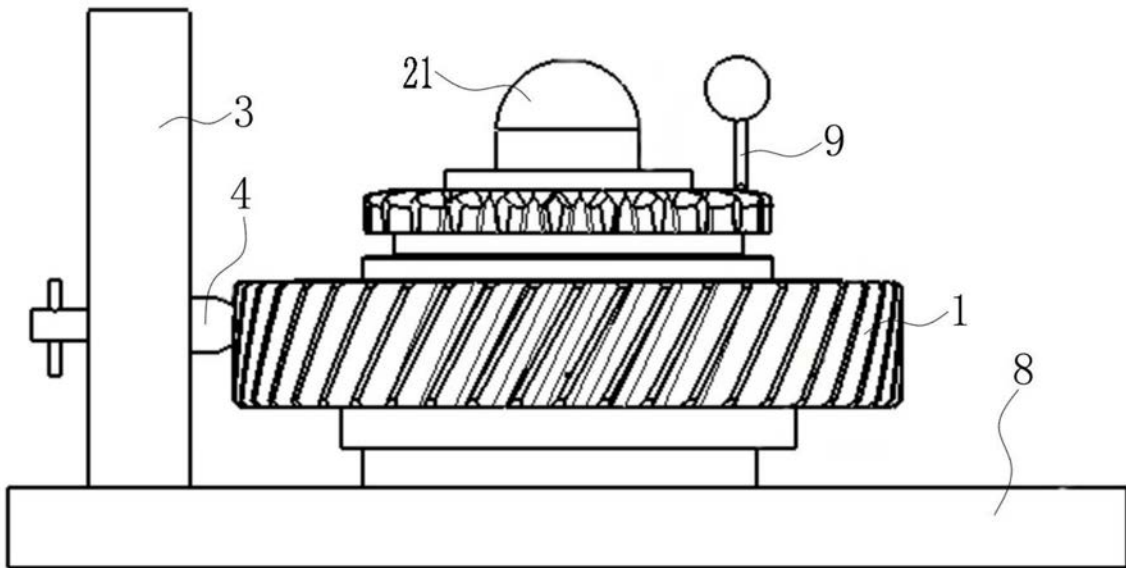


图3

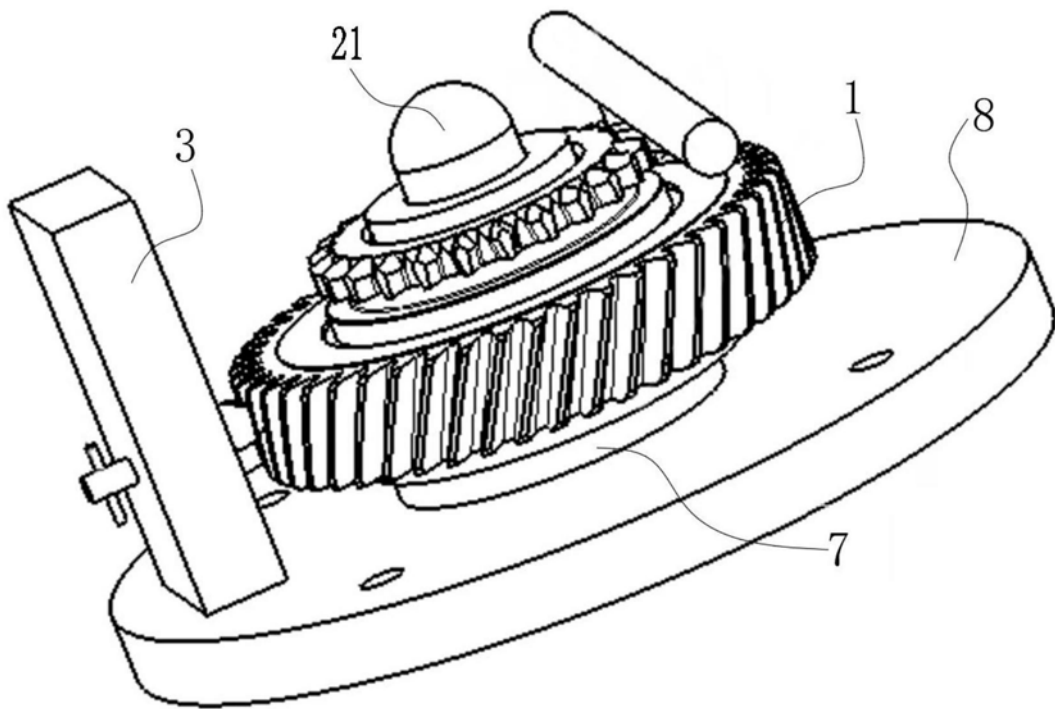


图4

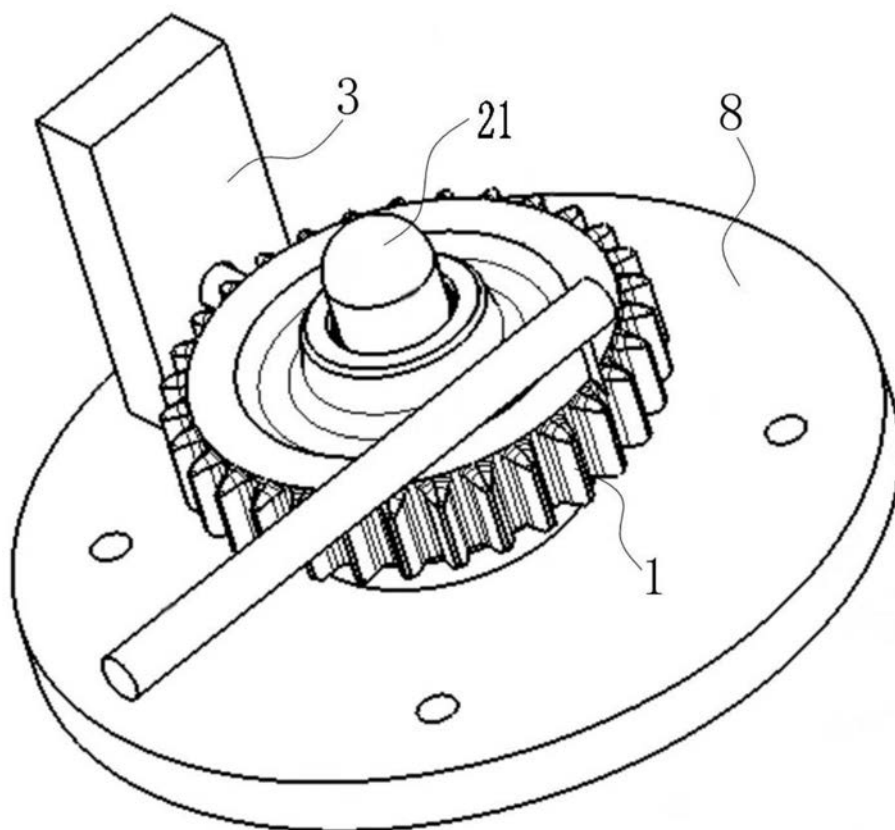


图5

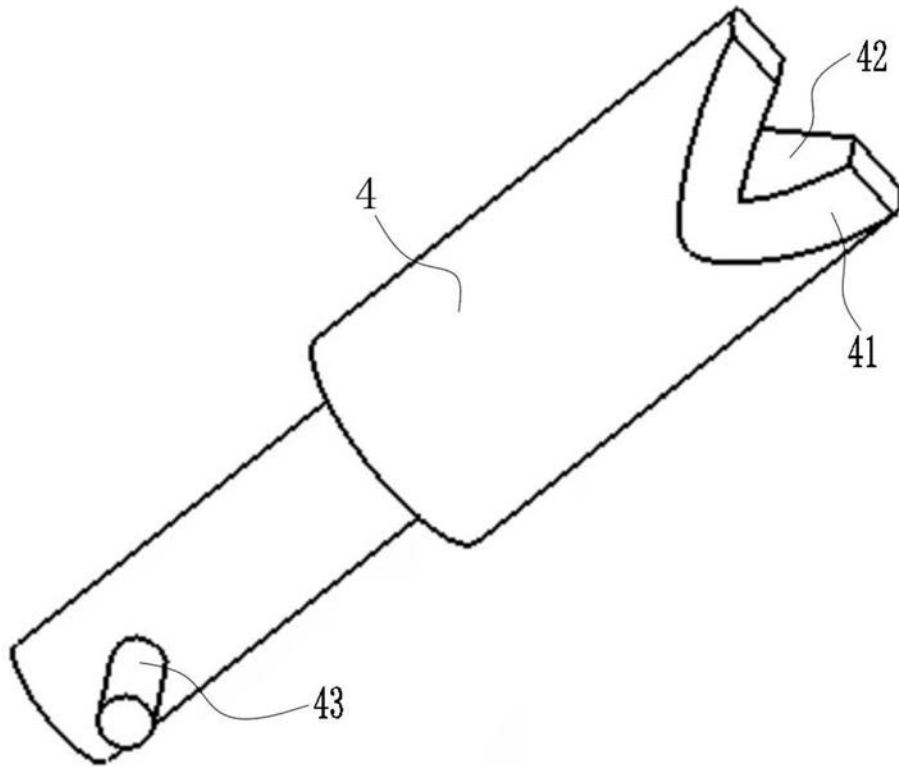


图6

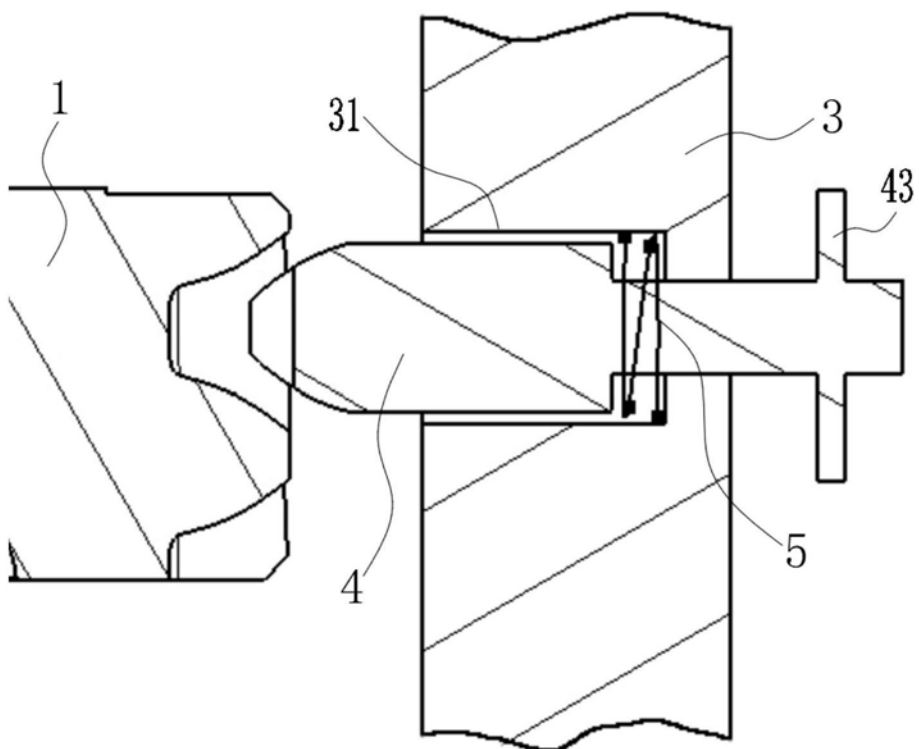


图7

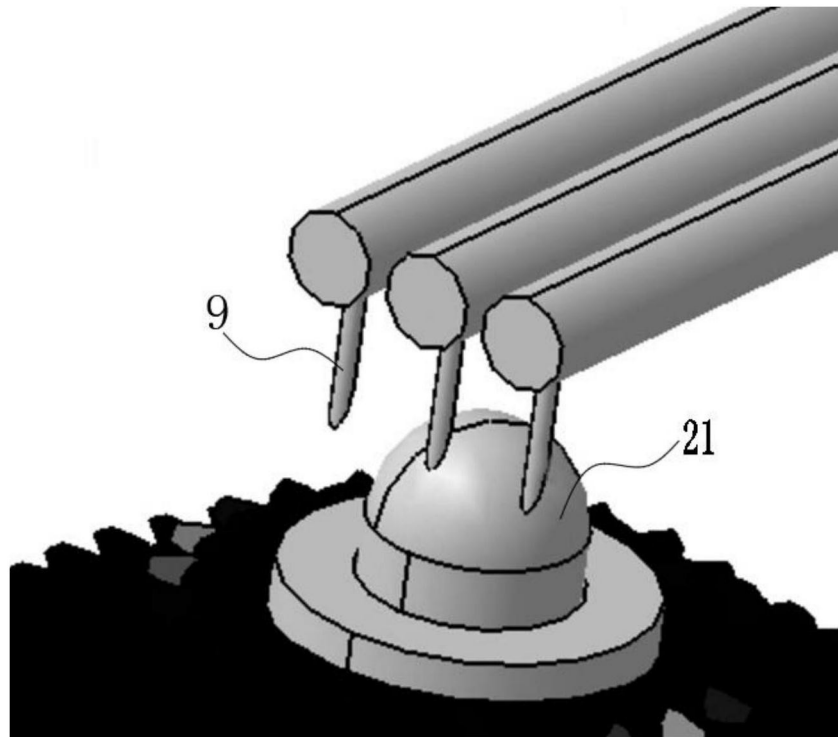


图8

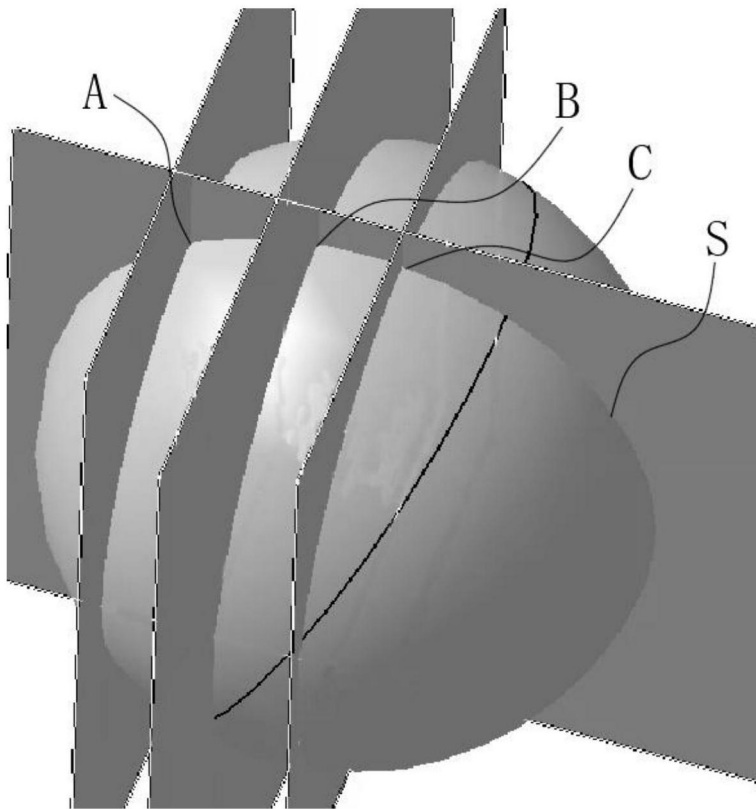


图9

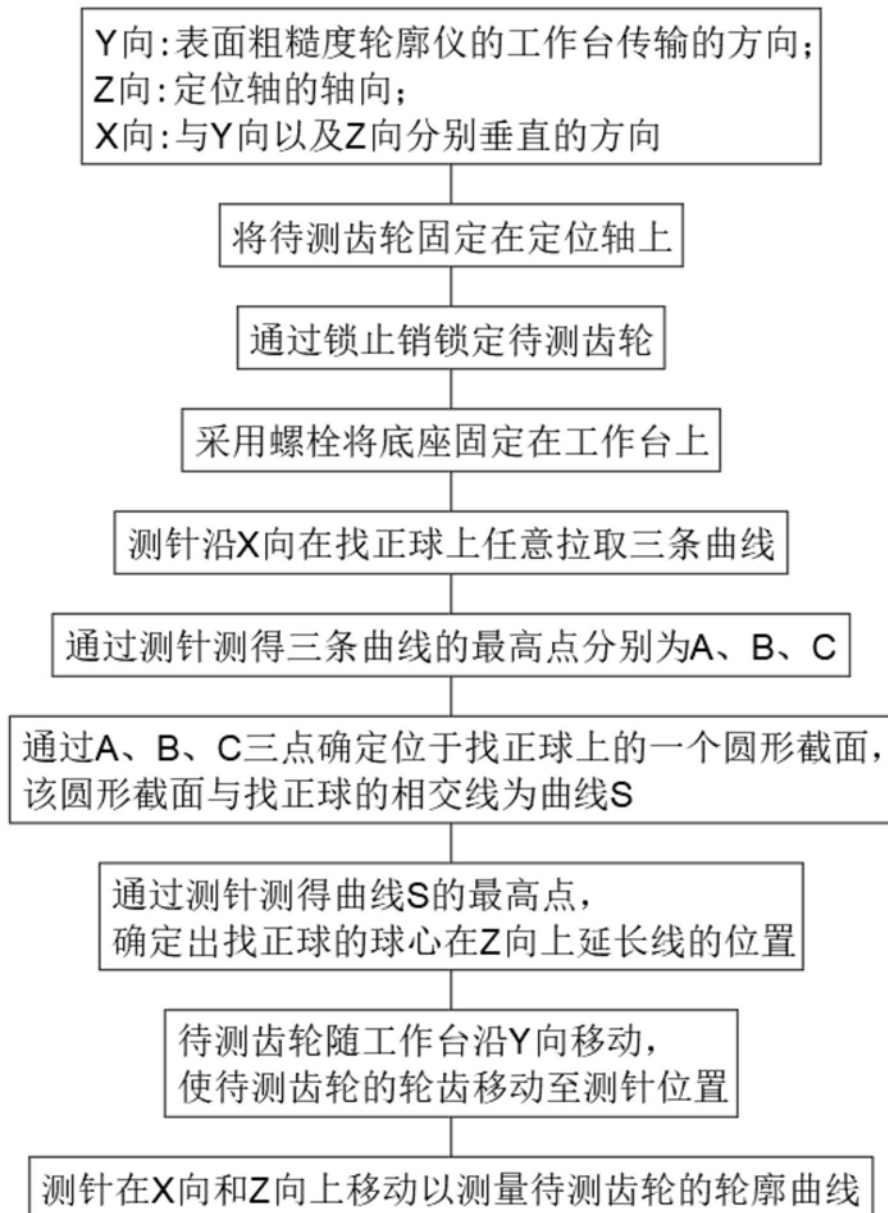


图10