(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112595213 B
(45)授权公告日 2022.06.21

(21)申请号 202011117259.6
(22)申请日 2020.10.19
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112595213 A
(43)申请公布日 2021.04.02
(73)专利权人 江苏华永复合材料有限公司
地址 226500 江苏省南通市如皋市长江镇江防路8号
(72)发明人 姜杰 蔡俊 王婧 楚文力
(74)专利代理机构 北京一格知识产权代理事务所(普通合伙) 11316
专利代理师 滑春生
(51)Int.Cl.
G01B 5/14(2006.01)
(56)对比文件
CN 104457666 A,2015.03.25
CN 107843225 A,2018.03.27
CN 106671765 A,2017.05.17
CN 210265743 U,2020.04.07
CN 106066146 A,2016.11.02
CN 106312542 A,2017.01.11
CN 105729108 A,2016.07.06
CN 208719308 U,2019.04.09
CN 106090191 A,2016.11.09
CN 102183187 A,2011.09.14
CN 107192559 A,2017.09.22
CN 110985640 A,2020.04.10
CN 209335571 U,2019.09.03
CN 101750042 A,2010.06.23
CN 201069349 Y,2008.06.04
CN 204177324 U,2015.02.25
CN 207379414 U,2018.05.18
CN 203824489 U,2014.09.10
CN 201867152 U,2011.06.15
CN 104076701 A,2014.10.01
CN 109623625 A,2019.04.16
WO 2013172340 A1,2013.11.21
JP H04240502 A,1992.08.27
CN 101696864 A,2010.04.21
US 2014042126 A1,2014.02.13
US 2018188014 A1,2018.07.05
隋运军.《汽车驱动桥减速器总成装配质量检测的新方法》.《陕西汽车》.2000,

审查员 王芳芳

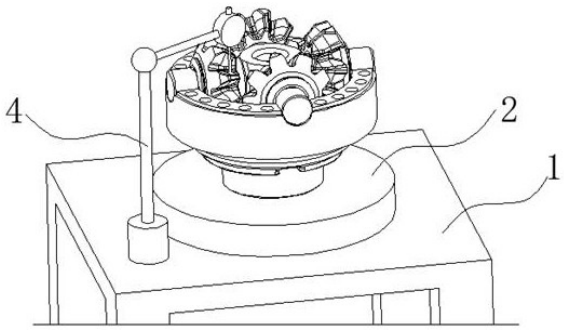
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种车桥差速器装配方法

(57)摘要

本发明涉及一种车桥差速器装配方法,其特征在于所述方法为:首先制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装,然后进行预装配工序,将一个半轴齿轮、一个十字形行星齿轮轴以及四个行星齿轮预装配在半片差速器外壳上:再对半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙进行预检测;对比测得的测隙是否满足要求,若满足则进行车桥差速器的完整装配;最后对完成装配的车桥差速器进行整体检测。本发明优点是:通过预装配、预检测、校正、完整组装等工序并配合测量工装,实现差速器的装配,本方法组装的车桥变速器能够有效减少后期出厂检测前的不合格率,节省返工调整的时间。



CN 112595213 B

1.一种车桥差速器装配方法,其特征在于,所述方法步骤具体为:

S1:制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装,该测量工装包括

一工作台,该工作台具有一个可转动的旋转平台,该旋转平台由一旋转驱动器驱动在水平面上转动;

一安装在旋转平台上的半轴齿轮锁定机构,所述半轴齿轮锁定机构包括一轴线垂直设置的撑头座,所述撑头座的上部设置有一对对称且反向设置的撑头组件,所述撑头组件可由气动驱动结构驱动沿水平方向同步伸出或缩回;

一齿间侧隙测量机构,所述齿间间隙测量机构包括一固定在工作台上的测量支架以及一安装在测量支架上的测量臂,该测量臂的前端安装有千分表,末端可旋转的安装在测量支架上;所述测量臂与测量支架之间安装有测量臂旋转驱动机构,该测量臂旋转驱动机构可通过测量臂驱动千分表在上等待位与下工作位之间移动;且在测量臂与千分表之间设置有位置微调机构;

S2:预装配工序,将一个半轴齿轮、一个十字形行星齿轮轴以及四个行星齿轮预装配在半片差速器外壳上:

首先,半片差速器外壳的内壁朝上放置,半轴齿轮下端的空心轴体部可转动的嵌入半片差速器外壳中心的轴孔内,半轴齿轮上端的锥齿轮部朝上;

然后,将半片差速器外壳及其上的半轴齿轮置于旋转平台上,并使得旋转平台中心的半轴齿轮锁定机构伸入半轴齿轮的空心轴体部内;

最后,将四个行星齿轮套装在十字形行星齿轮轴上后再整体安装到半片差速器外壳上,并使得行星齿轮与下方半轴齿轮的锥齿轮部啮合后,完成预装配工序形成一个预组装体;此时,齿间侧隙测量机构的千分表处于上等待位,远离预组装体;

S3:预检测工序,对半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙进行测量:

进行预组装体的定位,半轴齿轮锁定机构的撑头组件沿水平方向同步伸出,抵住半轴齿轮的空心轴体部内壁,实现半轴齿轮的固定;

进行千分表的预定位,测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从上等待位移动至下工作位,使得千分表的探针接触当前对应行星齿轮的一个齿侧面,设该齿侧面所在的齿为测试齿,探针抵住齿侧面的位置为测量点;

进行千分表的定位,缓慢转动当前行星齿轮,使得行星齿轮的齿在两侧对应半轴齿轮锥齿轮部的锥齿之间往复移动,确保行星齿轮的齿在移动至两侧极限位置时千分表上均有读数;若两侧极限位置中有一个对应读数为0,则调节位置微调机构直至符合要求;

记录行星齿轮在两侧极限位置时千分表上的读数分别为X1、X2,则当前半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙C实=α|X1-X2|,α为千分表探针与测试齿齿侧面接触角的关系常数;

完成读数记录后,测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从下工作位移动至上等待位,然后旋转驱动器驱动旋转平台转动90°,使得预组装体的另一行星齿轮移动至千分表的下工作位位置,完成当前行星齿轮的预检测;

S4:重复进行上述步骤S3完成所有行星齿轮的预检测;

S5:将各行星齿轮与半轴齿轮之间的侧隙C实与符合标准的C标范围进行对比;

若均符合要求,则进入下一步;

若至少一不符合要求,则选择在半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴

体部或单个行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置或更换调节垫片，再重复进行步骤S3、S4、S5；

S6：进行车桥差速器的完整装配；

S7：对完成装配的车桥差速器进行整体检测。

2.根据权利要求1所述的车桥差速器装配方法，其特征在于：所述位置微调机构包括一安装在测量臂前端的内螺纹孔，以及与该内螺纹孔螺纹连接的螺杆，所述螺杆与千分表远离探针的一端连接固定，且与探针同轴设置。

3.根据权利要求1所述的车桥差速器装配方法，其特征在于：所述半轴齿轮锁定机构包括

一安装在旋转平台中心的安装座，所述安装座为一空心圆柱形罩体，在罩体的顶面中心设置有一连通罩体内腔的连通孔，并在罩体的顶面整体成型有一围绕在连通孔外围的环形定位凸台；

一安装在安装座上的撑头座，所述撑头座沿垂直方向自上而下依次分为工作段与连接段，所述撑头座的工作段具有一沿水平方向贯通撑头座的水平腔体，撑头座的连接段具有一自撑头座底面中心垂直向上延伸至与水平腔体连通的供气腔，所述供气腔沿垂直方向自下而上依次分为圆柱形定位段、圆柱形中段、圆台形过渡段、小直径连接段，所述圆柱形定位段的直径大于圆柱形中段直径，所述圆台形过渡段自下向上直径逐渐减小，所述圆柱形定位段的中部内壁开有环形卡簧槽；

一对撑头组件，所述撑头组件包括对称且反向设置于水平腔体内的活塞，所述活塞的端部连接有撑头；

一接头端盖，所述接头端盖为刚好可嵌入撑头座圆柱形定位段内的环形件，接头端盖的一端抵住圆柱形定位段与圆柱形中段之间形成的台阶面进行上限位，接头端盖的另一端通过嵌入环形卡簧槽的卡簧实现下限位，接头端盖的中心连接有气管接头；

所述撑头座的圆柱形定位段套装在环形定位凸台外，且环形定位凸台的外圆周面与撑头座的圆柱形定位段外侧壁之间设置有键。

一种车桥差速器装配方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种差速器装配方法，特别涉及一种效率高的车桥差速器装配方法。

背景技术

[0002] 典型的车桥差速器主要包由括两半片外壳组成的差速器外壳、两个半轴齿轮、四个差速行星齿轮以及用于支承半轴齿轮、行星齿轮的轴承组件，两半片外壳的中心具有轴孔，各半片外壳的顶部四周均匀分布有四个半轴孔，半轴齿轮包括空心轴体部以及设置在空心轴体部上部的锥齿轮部，半轴齿轮的空心轴体部伸入轴孔内，空心轴体部与锥齿轮部之间的台阶面通过轴承组件支承在半片外壳上实现半轴齿轮的转动，四个行星齿轮呈十字形分布在一对半轴齿轮之间的平面上，且各行星齿轮同时与两半轴齿轮的锥齿轮部相啮合。

[0003] 为确保差速器的质量，在差速器装配完成后，需要对差速器进行运行检测，是否能够满足长期稳定的可靠运行，现有的检测方法均是直接驱动差速器运转，监测其各项运行数值是否合格。该方式虽然能够直接检查出核心参数是否存在问题，但是一旦出现不合格的现象，需要对整个差速器进行拆卸调整，效率低下。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是提供一种车桥差速器装配方法，能够对车桥差速器的半轴齿轮与行星齿轮进行提前间隙检测，减少返工率，提高装配效率。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的技术方案为：一种车桥差速器装配方法，其创新点在于所述方法依次为：

[0006] S1：制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装；

[0007] S2：预装配工序，将一个半轴齿轮、一个十字形行星齿轮轴以及四个行星齿轮预装配在半片差速器外壳上：

[0008] S3：预检测工序，通过测量工装对半轴齿轮与其中一个行星齿轮之间的侧隙进行测量：

[0009] S4：重复进行上述步骤S3完成所有行星齿轮的预检测；

[0010] S5：将各行星齿轮与半轴齿轮之间的侧隙$C_{实}$与符合标准的$C_{标}$范围进行对比；

[0011] 若均符合要求，则进入下一步；

[0012] 若至少一不符合要求，则选择在半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部或单个行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置或更换调节垫片，再重复进行步骤S3、S4、S5；

[0013] S6：进行车桥差速器的完整装配；

[0014] S7：对完成装配的车桥差速器进行整体检测。

[0015] 优选的，所述步骤具体为：

[0016] S1：制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装，该包括

[0017] 一工作台，该工作台具有一个可转动的旋转平台，该旋转平台由一旋转驱动器驱动在水平面上转动；

[0018] 一安装在旋转平台上的半轴齿轮锁定机构，所述半轴齿轮锁定机构包括一轴线垂直设置的撑头座，所述撑头座的上部设置有一对对称且反向设置的撑头组件，所述撑头组件可由气动驱动结构驱动沿水平方向同步伸出或缩回；

[0019] 一齿间侧隙测量机构，所述齿间间隙测量机构包括一固定在工作台上的测量支架以及一安装在测量支架上的测量臂，该测量臂的前端安装有千分表，末端可旋转的安装在测量支架上；所述测量臂与测量支架之间安装有测量臂旋转驱动机构，该测量臂旋转驱动机构可通过测量臂驱动千分表在上等待位与下工作位之间移动；且在测量臂与千分表之间设置有位置微调机构；

[0020] S2：预装配工序，将一个半轴齿轮、一个十字形行星齿轮轴以及四个行星齿轮预装配在半片差速器外壳上：

[0021] 首先，半片差速器外壳的内壁朝上放置，半轴齿轮下端的空心轴体部可转动的嵌入半片差速器外壳中心的轴孔内，半轴齿轮上端的锥齿轮部朝上；

[0022] 然后，将半片差速器外壳及其上的半轴齿轮置于旋转平台上，并使得旋转平台中心的半轴齿轮锁定机构伸入半轴齿轮的空心轴体部内；

[0023] 最后，将四个行星齿轮套装在十字形行星齿轮轴上后再整体安装到半片差速器外壳上，并使得行星齿轮与下方半轴齿轮的锥齿轮部啮合后，完成预装配工序形成一个预组装体；此时，齿间侧隙测量机构的千分表处于上等待位，远离预组装体；

[0024] S3：预检测工序，对半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙进行测量：

[0025] 进行预组装体的定位，半轴齿轮锁定机构的撑头组件沿水平方向同步伸出，抵住半轴齿轮的空心轴体部内壁，实现半轴齿轮的固定；

[0026] 进行千分表的预定位，测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从上等待位移动至下工作位，使得千分表的探针接触当前对应行星齿轮的一个齿侧面，设该齿侧面所在的齿为测试齿，探针抵住齿侧面的位置为测量点；

[0027] 进行千分表的定位，缓慢转动当前行星齿轮，使得行星齿轮的齿在两侧对应半轴齿轮锥齿轮部的锥齿之间往复移动，确保行星齿轮的齿在移动至两侧极限位置时千分表上均有读数；若两侧极限位置中有一个对应读数为0，则调节位置微调机构直至符合要求；

[0028] 记录行星齿轮在两侧极限位置时千分表上的读数分别为X_1、X_2，则当前半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙$C_{实}=\alpha|X_1-X_2|$，α为千分表探针与测试齿齿侧面接触角的关系常数；

[0029] 完成读数记录后，测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从下工作位移动至上等待位，然后旋转驱动器驱动旋转平台转动90°，使得预组装体的另一行星齿轮移动至千分表的下工作位位置，完成当前行星齿轮的预检测；

[0030] S4：重复进行上述步骤S3完成所有行星齿轮的预检测；

[0031] S5：将各行星齿轮与半轴齿轮之间的侧隙$C_{实}$与符合标准的$C_{标}$范围进行对比；

[0032] 若均符合要求，则进入下一步；

[0033] 若至少一不符合要求，则选择在半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部或单个行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置或更换调节垫片，再重复进行步骤S3、S4、S5；

[0034] S6:进行车桥差速器的完整装配;

[0035] S7:对完成装配的车桥差速器进行整体检测。

[0036] 更详细的,所述位置微调机构包括一安装在测量臂前端的内螺纹孔,以及与该内螺纹孔螺纹连接的螺杆,所述螺杆与千分表远离探针的一端连接固定,且与探针同轴设置。

[0037] 更详细的,所述半轴齿轮锁定机构包括一安装在旋转平台中心的安装座,所述安装座为一空心圆柱形罩体,在罩体的顶面中心设置有一连通罩体内腔的连通孔,并在罩体的顶面整体成型有一围绕在连通孔外围的环形定位凸台;一安装在安装座上的撑头座,所述撑头座沿垂直方向自上而下依次分为工作段与连接段,所述撑头座的工作段具有一沿水平方向贯通撑头座的水平腔体,撑头座的连接段具有一自撑头座底面中心垂直向上延伸至与水平腔体连通的供气腔,所述供气腔沿垂直方向自下而上依次分为圆柱形定位段、圆柱形中段、圆台形过渡段、小直径连接段,所述圆柱形定位段的直径大于圆柱形中段直径,所述圆台形过渡段自下向上直径逐渐减小,所述圆柱形定位段的中部内壁开有环形卡簧槽;一对撑头组件,所述撑头组件包括对称且反向设置于水平腔体内的活塞,所述活塞的端部连接有撑头;一接头端盖,所述接头端盖为刚好可嵌入撑头座圆柱形定位段内的环形件,接头端盖的一端抵住圆柱形定位段与圆柱形中段之间形成的台阶面进行上限位,接头端盖的另一端通过嵌入环形卡簧槽的卡簧实现下限位,接头端盖的中心连接有气管接头;所述撑头座的圆柱形定位段套装在环形定位凸台外,且环形定位凸台的外圆周面与撑头座的圆柱形定位段外侧壁之间设置有键。

[0038] 本发明的优点在于:在差速器装配过程中,半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙是决定产品合格率的一个重要指标,若装配后侧隙过大,则会影响装配后连接部的稳定性,从而影响产品整体的可靠性,若装配后侧隙过小,半轴齿轮与差速锥星齿轮之间配合过于紧密,则会增加摩擦力,从而加快磨损速度,影响差速器使用寿命。本发明中,通过预装配、预检测、校正、完整组装等工序并配合测量工装,实现差速器的装配,本方法组装的车桥变速器能够有效减少后期出厂检测前的不合格率,节省返工调整的时间。

附图说明

[0039] 图1为本发明中车桥差速器预装配工装外形示意图。

[0040] 图2为本发明中半轴齿轮锁定机构结构示意图。

[0041] 图3为本发明中半轴齿轮锁定机构工作示意图。

具体实施方式

[0042] 本发明车桥差速器装配方法的工艺路线为:

[0043] S1:制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装;

[0044] S2:预装配工序,将一个半轴齿轮、一个十字形行星齿轮轴以及四个行星齿轮预装配在半片差速器外壳上:

[0045] S3:预检测工序,通过测量工装对半轴齿轮与其中一个行星齿轮之间的侧隙进行测量:

[0046] S4:重复进行上述步骤S3完成所有行星齿轮的预检测;

[0047] S5:将各行星齿轮与半轴齿轮之间的侧隙$C_{实}$与符合标准的$C_{标}$范围进行对比;

[0048] 若均符合要求，则进入下一步；

[0049] 若至少一不符合要求，则选择在半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部或单个行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置或更换调节垫片，再重复进行步骤S3、S4、S5；

[0050] S6：进行车桥差速器的完整装配；

[0051] S7：对完成装配的车桥差速器进行整体检测。

[0052] 实施例一

[0053] 本发明的车桥差速器装配方法主要包括以下步骤：

[0054] S1：制作一用于检测差速器的半轴齿轮与行星齿轮间隙的测量工装，该包括一工作台，该工作台具有一个可转动的旋转平台；一安装在旋转平台上的半轴齿轮锁定机构，用于对半轴齿轮进行锁定；一安装在工作台上的齿间侧隙测量机构，用于对预装配过程中的半轴齿轮与行星齿轮间隙进行测量。

[0055] 本实施例中，该测量工装具体结构为：如图1、2所示，包括工作台1、旋转平台2、半轴齿轮锁定机构3、齿间侧隙测量机构4。

[0056] 该工作台1上具有一个可转动的旋转平台2，该旋转平台2由一旋转驱动器驱动在水平面上转动。旋转驱动器采用伺服电机驱动的齿轮副，旋转平台2底部具有一圈沿圆周方向延伸的外齿轮结构，该外齿轮结构与齿轮副啮合。

[0057] 半轴齿轮锁定机构3安装在旋转平台2上的，半轴齿轮锁定机构3包括一轴线垂直设置的撑头座，撑头座的上部设置有一对对称且反向设置的撑头组件，所述撑头组件可沿水平方向同步伸出或缩回。

[0058] 齿间间隙测量机构4包括一固定在工作台1上的测量支架以及一安装在测量支架上的测量臂，该测量臂的前端安装有千分表，末端可旋转的安装在测量支架上；测量臂与测量支架之间安装有测量臂旋转驱动机构，该测量臂旋转驱动机构可通过测量臂驱动千分表在上等待位与下工作位之间移动；本实施例中测量臂旋转驱动机构采用伺服电机驱动的齿轮副结构，该结构为公知技术，这里不再赘述。

[0059] 测量臂旋转驱动机构的伺服电机的驱动器可与旋转平台的旋转驱动器采用联动控制，伺服电机工作使得千分表每一次从下工作位移动至上等待位后，旋转驱动器即开始工作，驱动旋转平台旋转90°。具体的联动控制方式为常规自动控制技术，这个也不再赘述。

[0060] 此外，为了保证顺利测量齿间隙，在测量臂与千分表之间设置有一简易的位置微调机构，位置微调机构包括一安装在测量臂前端的内螺纹孔，以及与该内螺纹孔螺纹连接的螺杆，螺杆通过螺杆支架与千分表远离探针的一端连接固定，且螺杆轴线与探针同轴设置。

[0061] 作为本发明更具体的实施方式，如图2所示，半轴齿轮锁定机构3采用结构紧凑维护方便的柱形结构，包括安装座31、连通孔311、撑头座32、水平腔体33、供气腔34、活塞35、撑头36、接头端盖37、卡簧38、气管接头39。

[0062] 安装座31安装在旋转平台2中心，该安装座31为一空心圆柱形罩体，在罩体的顶面中心设置有一连通罩体内腔的连通孔311，并在罩体的顶面整体成型有一围绕在连通孔311外围的环形定位凸台.

[0063] 撑头座32安装在安装座31上，该撑头座32沿垂直方向自上而下依次分为工作段与

连接段，在撑头座32的工作段具有一沿水平方向贯通撑头座的水平腔体33，撑头座32的连接段具有一自撑头座底面中心垂直向上延伸至与水平腔体连通的供气腔34，供气腔34沿垂直方向自下而上依次分为圆柱形定位段、圆柱形中段、圆台形过渡段、小直径连接段，圆柱形定位段的直径大于圆柱形中段直径，圆台形过渡段自下向上直径逐渐减小，圆柱形定位段的中部内壁开有环形卡簧槽。

[0064] 撑头组件有一对，该对撑头组件包括对称且反向设置于水平腔体33内的活塞35，活塞35的端部连接有撑头36，撑头36为一外弧形弹性体。活塞35的前部与撑头座32之间设置有复位弹簧，该复位弹簧在弹性形变力作用下，将活塞35沿水平方向后缩至后限位位置，实现非供气状态下的自然回缩。

[0065] 接头端盖37为刚好可嵌入撑头座圆柱形定位段内的环形件，接头端盖37的一端抵住圆柱形定位段与圆柱形中段之间形成的台阶面进行上限位，接头端盖37的另一端通过嵌入环形卡簧槽的卡簧38实现下限位，接头端盖37的中心连接有气管接头39，该气管接头39为旋转接头，并通过气管连接供气系统。

[0066] 撑头座32的圆柱形定位段套装在环形定位凸台外，且环形定位凸台的外圆周面与撑头座的圆柱形定位段外侧壁之间设置有键，避免撑头座32与环形定位凸台相对转动。此外，本实施例中，撑头座32的下端与安装座31的罩体顶部还通过磁铁连接固定。具体的，在撑头座32的下端面嵌入第一磁铁，同时，在安装座31的罩体顶部环形定位凸台外围设置有嵌入罩体顶面的第二磁铁，利用第一磁铁与第二磁铁的吸附实现撑头座32与安装座31的连接。该结构既能够保证正常的锁紧定位，又可方便进行撑头座32的拆卸。

[0067] S2：预装配工序，将一个半轴齿轮51、一个十字形行星齿轮轴53以及四个行星齿轮52预装配在半片差速器外壳54上，如图3所示：

[0068] 首先，半片差速器外壳54的内壁朝上放置，半轴齿轮51下端的空心轴体部可转动的嵌入半片差速器外壳54中心的轴孔内，两者之间设置有调节垫片，半轴齿轮51上端的锥齿轮部朝上；

[0069] 然后，将半片差速器外壳54及其上的半轴齿轮51置于旋转平台2上，并使得旋转平台2中心的半轴齿轮锁定机构3伸入半轴齿轮51的空心轴体部内；

[0070] 最后，将四个行星齿轮52套装在十字形行星齿轮轴53上后再整体安装到半片差速器外壳54上，行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上也设置有调节垫片，并使得行星齿轮52与下方半轴齿轮51的锥齿轮部啮合后，完成预装配工序形成一个预组装体；此时，齿间侧隙测量机构4的千分表处于上等待位，远离预组装体；

[0071] S3：预检测工序，对半轴齿轮51与行星齿轮52之间的侧隙进行测量：

[0072] 进行预组装体的定位，半轴齿轮锁定机构3的撑头组件沿水平方向同步伸出，抵住半轴齿轮51的空心轴体部内壁，实现半轴齿轮51的固定；

[0073] 进行千分表的预定位，测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从上等待位移动至下工作位，使得千分表的探针接触当前对应行星齿轮的一个齿侧面，设该齿侧面所在的齿为测试齿，探针抵住齿侧面的位置为测量点；

[0074] 进行千分表的定位，缓慢转动当前行星齿轮，使得行星齿轮的齿在两侧对应半轴齿轮锥齿轮部的锥齿之间往复移动，确保行星齿轮的齿在移动至两侧极限位置时千分表上均有读数；若两侧极限位置中有一个对应读数为0，则调节位置微调机构直至符合要求；

[0075] 记录行星齿轮在两侧极限位置时千分表上的读数分别为X_1、X_2，则当前半轴齿轮与行星齿轮之间的侧隙$C_{实}=\alpha|X_1-X_2|$，α为千分表探针与测试齿齿侧面接触角度的关系常数；

[0076] 完成读数记录后，测量臂旋转驱动机构通过测量臂驱动千分表从下工作位移动至上等待位，然后旋转驱动器驱动旋转平台转动90°，使得预组装体的另一行星齿轮移动至千分表的下工作位位置，完成当前行星齿轮的预检测；

[0077] S4：重复进行上述步骤S3完成所有行星齿轮的预检测；

[0078] S5：将各行星齿轮与半轴齿轮之间的侧隙$C_{实}$与符合标准的$C_{标}$范围进行对比：

[0079] 若均符合要求，则进入下一步；

[0080] 若至少一不符合要求，则选择在半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部或单个行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上更换调节垫片，再重复进行步骤S3、S4、S5；

[0081] S6：进行车桥差速器的完整装配；

[0082] S7：对完成装配的车桥差速器进行整体检测。

[0083] 实施例二

[0084] 采用上述实施例一的方法对某型号车桥差速器进行装配，其车桥差速器$C_{标}$的范围为0.3~0.4mm；

[0085] 本实施例中，千分表探针与测试齿齿侧面接触角度为89~90°(由于齿侧面的转动量)，根据实验，千分表探针与测试齿齿侧面接触角度的关系常数α为0.99；

[0086] 下表一为某缺陷样本一采用本发明装配方法的测试数据：

[0087]

行星齿轮序号	X1(mm)	X2(mm)	|X1-X2|	α	C实(mm)	措施(mm)
行星齿轮1#	0.54	0.34	0.2	0.99	0.198	减薄0.2
行星齿轮2#	0.62	0.31	0.31	0.99	0.3069	合格
行星齿轮3#	0.72	0.5	0.22	0.99	0.2178	减薄0.1
行星齿轮4#	0.85	0.19	0.66	0.99	0.6534	增厚0.3

[0088] 该型号的从上表可以看出，行星齿轮1#、行星齿轮3#与半轴齿轮的配合间隙过小，容易磨损，需要对行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置的调节垫片减薄，本型号的差速器中需要分别减薄0.2mm、0.1mm；而行星齿轮4#与半轴齿轮的配合间隙过大，需要对行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置的调节垫片增厚0.3mm；该措施避免在后期完全组装后重新拆卸调整，提高了效率。

[0089] 实施例三

[0090] 采用上述实施例一的方法对某型号车桥差速器进行装配，其车桥差速器$C_{标}$的范围为0.3~0.4mm；

[0091] 本实施例中，千分表探针与测试齿齿侧面接触角度为89~90°(由于齿侧面的转动量)，根据实验，千分表探针与测试齿齿侧面接触角度的关系常数α为0.99；

[0092] 下表二为某型号车桥差速器的缺陷样本二采用本发明装配方法时的测试数据：

[0093]

行星齿轮序号	X1(mm)	X2(mm)	|X1-X2|	α	C实(mm)	措施(mm)
行星齿轮1#	0.95	0.25	0.7	0.99	0.693	增厚0.4或0.3
行星齿轮2#	0.79	0.13	0.66	0.99	0.6534	增厚0.3
行星齿轮3#	0.72	0.09	0.63	0.99	0.6237	增厚0.3

行星齿轮4#	0.85	0.19	0.66	0.99	0.6534	增厚0.3

[0094] 该型号的从上表可以看出，行星齿轮1#、行星齿轮2#、行星齿轮3#、行星齿轮4#均与半轴齿轮的配合间隙过大，均需要额外在行星齿轮与半片差速器外壳之间的十字形行星齿轮轴上设置的调节垫片增厚，或者选择半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部加厚调节垫片，由于本实施例各行星齿轮均需要调整，这里选择半轴齿轮的锥齿轮部与半片差速器外壳之间的空心轴体部加厚调节垫片0.3mm，以满足间隙要求，该措施避免在后期完全组装后重新拆卸调整，提高了效率。

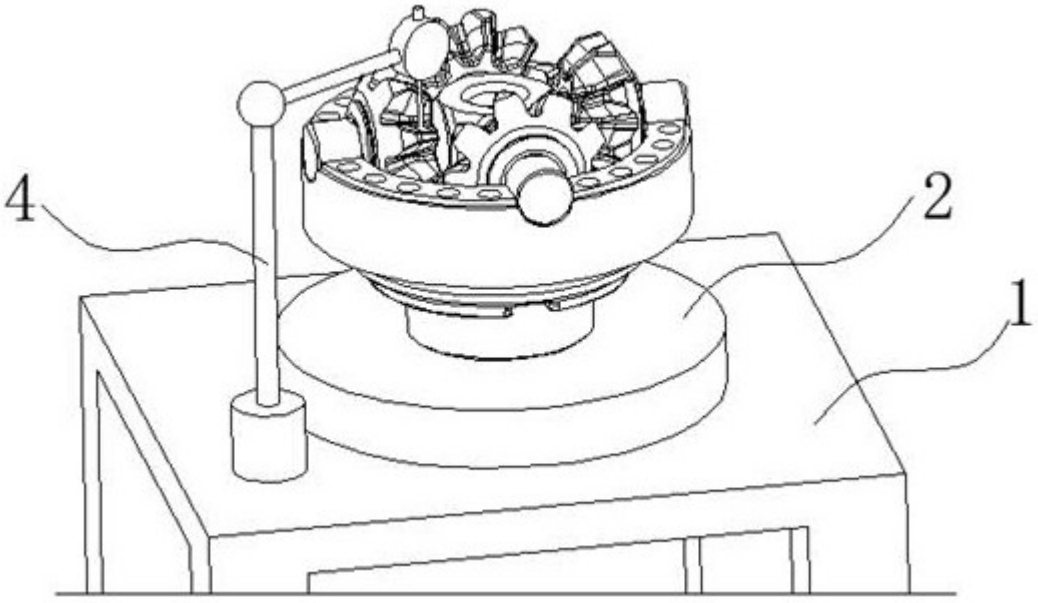


图1

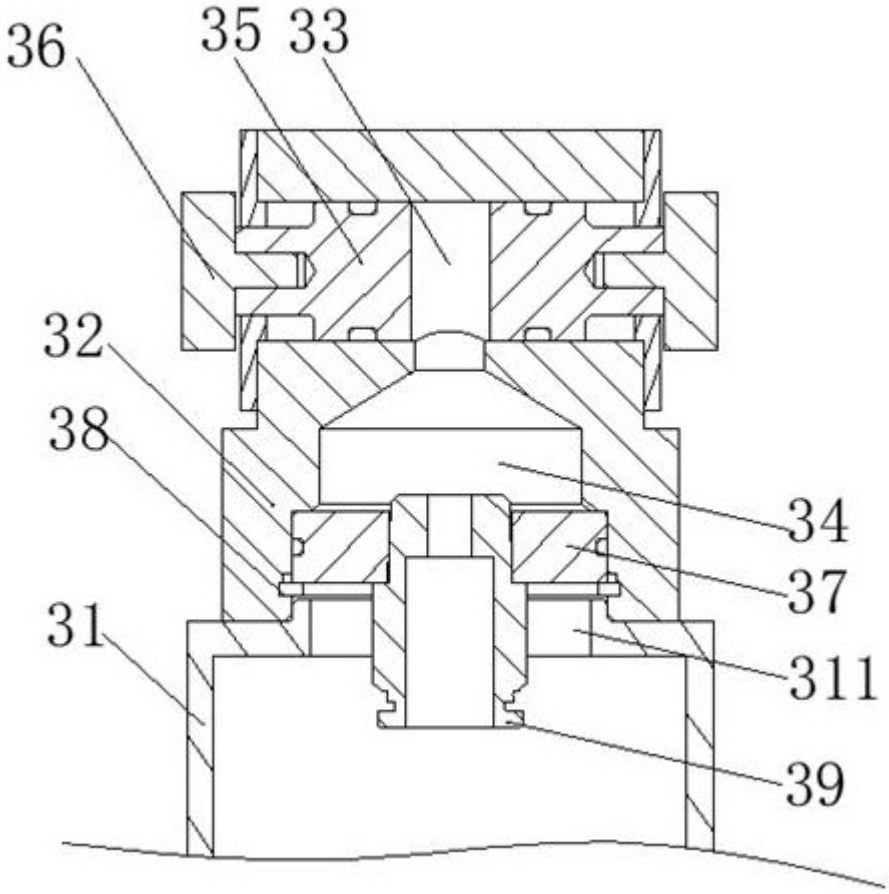


图2

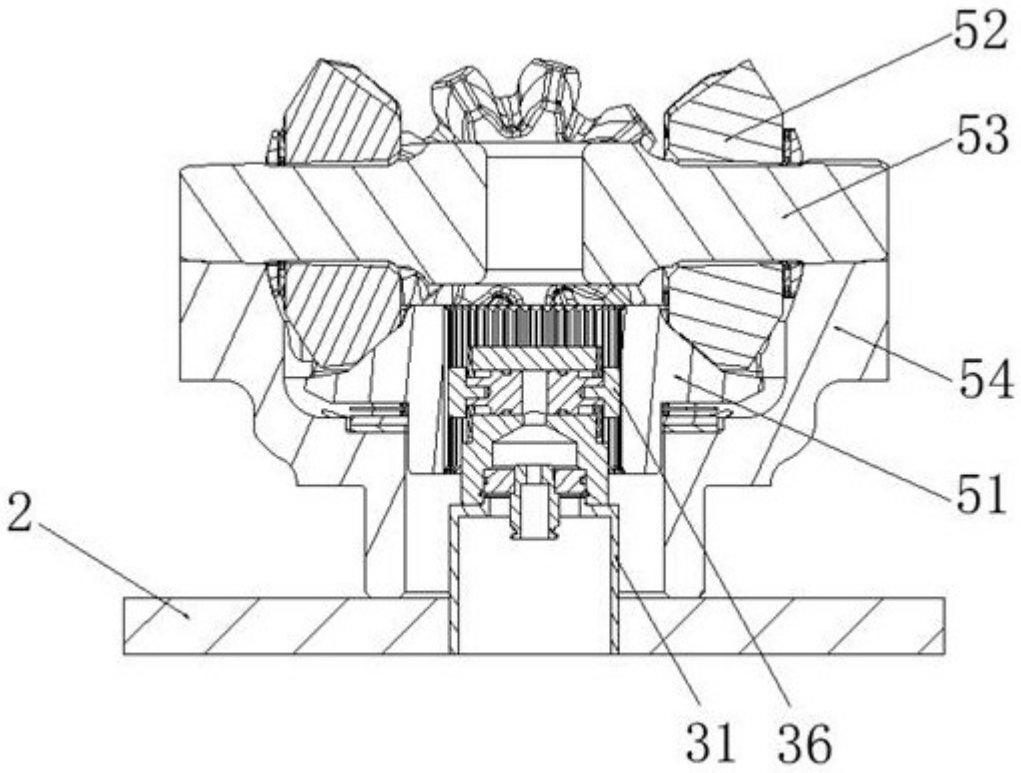


图3