



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113819824 A

(43) 申请公布日 2021.12.21

(21) 申请号 202111105753.5

(22) 申请日 2021.09.22

(71) 申请人 陕西法士特汽车传动集团有限责任公司

地址 710000 陕西省西安市高新区西部大道129号

(72) 发明人 刘博洋 严鉴铂 寇植达 刘春白鹏超

(74) 专利代理机构 西安恒泰知识产权代理事务所 61216

代理人 孙雅静

(51) Int. Cl.

G01B 5/00 (2006.01)

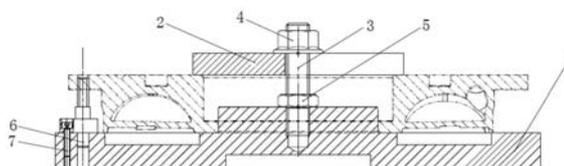
权利要求书2页 说明书5页 附图5页

(54) 发明名称

一种复杂孔系位置度检具及检测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种复杂孔系位置度检具及检测方法,设置定位座;所述的定位座中央穿设面接触式压板;所述的定位座边缘至少设置一个定位销。该发明采用的是比对测量的方法,操作时将工件装配在对应的检具上,在分度头上按照角度进行旋转,使用杠杆百分表测量对应孔系的最高点差值与最低点差值,综合评判各个孔系的位置度。本发明提供的位置度检具操作简便快速,效率提升10倍以上,精度高,适用于批量生产,目前已应用现场,类似工件亦可推广。



1. 一种复杂孔系位置度检具,其特征在于,设置定位座(1);
所述的定位座(1)中央穿设面接触式压板(2);
所述的定位座(1)边缘至少设置一个定位销(6)。
2. 根据权利要求1所述的复杂孔系位置度检具,其特征在于,所述的定位销(6)包括定位本体(61)和定位销体(62);
定位本体(61)和定位销体(62)垂直交叉设置,在所述的定位本体(61)上嵌设定位加固孔(611)。
3. 根据权利要求2所述的复杂孔系位置度检具,其特征在于,所述的定位本体(61)为圆形、半圆形或圆形切边形的结构。
4. 根据权利要求1-3任一所述的复杂孔系位置度检具,其特征在于,所述的定位座(1)整体为圆盘式的结构;
定位座(1)的中央位置设置第二定位台(13),围绕第二定位台(13),高度降低依次设置第一定位台(12)和孔屑槽(11)。
5. 根据权利要求4所述的复杂孔系位置度检具,其特征在于,与第一定位台(12)高度相同,围绕孔屑槽(11)设置第四定位台(17),第四定位台(17)上设置定位孔(15)和加固孔(16);
第四定位台(17)的边缘为径向宽度不等的环结构。
6. 根据权利要求4所述的复杂孔系位置度检具,其特征在于,在所述的第二定位台(13)上设置固定孔(14)。
7. 一种利用权利要求1-6任一所述的复杂孔系位置度检具的检测方法,其特征在于,包括:
测量过程采用比对测量法,比对对象为工件的孔顶高度与定位座顶面高度比对,求差值D1,工件孔底面高度与定位座底面面高度比对,求差值D2;
当D1与D2的值均为正数或均为负数时,测得的孔位置度为 $\text{Max}\{D1, D2\}$;
当D1与D2的值,其中一个为正数,另一个为负数时,测得的孔位置度为 $|D1|+|D2|$ 。
8. 一种利用权利要求1-6任一所述的复杂孔系位置度检具的加工方法,其特征在于,斜孔加工包括:
图7中显示的,现场加工对应斜孔时,以图中显示的定位销(6)的位置为基准,定义斜孔编号,按照以下顺序进行旋转加工:
d号孔绕中心顺时针旋转 0.7° ;
c号孔绕中心逆时针旋转 37.8° ;
b号孔绕中心逆时针旋转 63.5° ;
a号孔绕中心逆时针旋转 89.2° ;
i号孔绕中心逆时针旋转 140.7° ;
h号孔绕中心逆时针旋转 166.4° ;
g号孔绕中心逆时针旋转 217.8° ;
f号孔绕中心逆时针旋转 243.5° ;
e号孔绕中心逆时针旋转 320.7° 。
9. 一种利用权利要求1-6任一所述的复杂孔系位置度检具的加工方法,其特征在于,销

孔加工包括：

图8中显示的，现场加工对应销孔时，以图中显示的定位销(6)的位置为基准，定义销孔编号，按照以下顺序进行旋转加工：

n号孔绕中心逆时针旋转 3.9° ；

m号孔绕中心逆时针旋转 81.9° ；

l号孔绕中心逆时针旋转 89.4° ；

k号孔绕中心逆时针旋转 95.2° ；

j号孔绕中心逆时针旋转 197.9° ；

p号孔绕中心逆时针旋转 249.3° ；

o号孔绕中心逆时针旋转 286.8° 。

一种复杂孔系位置度检具及检测方法

技术领域

[0001] 本发明属于检具技术领域,具体为一种复杂孔系位置度检具及检测方法。

背景技术

[0002] 缓速器定子是缓速器最为关键的部件,它的质量直接决定着整个缓速器的性能。缓速器的斜孔尺寸和位置度是工件自身较为关键的尺寸,在生产加工过程中必须严加控制。常规的加工为借助于四轴转台或者五轴设备,按照程序及刀具进行空间旋转,程序确保孔系的三维尺寸(XYZ),刀具决定孔径大小及公差。但刀具存在磨损,装夹存在零点漂移,因此检测孔系位置度很有必要。

[0003] 传统复杂孔系的测量需要借助于专业设备进行测量,常见的为精测三坐标测量仪,需要配置无极旋转测头进行采点测量,但其测头价值高昂,三坐标需要开发对应程序并运行,投入较大。另一种为开发专机进行测量,投入较大,一旦图纸有更改,专机可能无法使用。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种复杂孔系位置度检具及检测方法,该发明采用的是比对测量的方法,操作时将工件装配在对应的检具上,在分度头上按照角度进行旋转,使用杠杆百分表测量对应孔系的最高点差值与最低点差值,综合评判各个孔系的位置度。

[0005] 为实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 一种复杂孔系位置度检具,设置定位座;定位座中央穿设面接触式压板;定位座边缘至少设置一个定位销。

[0007] 可选的,定位销包括定位本体和定位销体;定位本体和定位销体垂直交叉设置,在所述的定位本体上嵌设定位加固孔。

[0008] 可选的,定位本体为圆形、半圆形或圆形切边形的结构。

[0009] 可选的,所述的定位座整体为圆盘式的结构;定位座的中央位置设置第二定位台,围绕第二定位台,高度降低依次设置第一定位台和孔屑槽。

[0010] 可选的,与第一定位台高度相同,围绕孔屑槽设置第四定位台,第四定位台上设置定位孔和加固孔;第四定位台的边缘为径向宽度不等的环结构。

[0011] 可选的,在所述的第二定位台上设置固定孔。

[0012] 一种利用本发明所述的复杂孔系位置度检具的检测方法,包括:测量过程采用比对测量法,比对对象为工件的孔顶高度与定位座顶面高度比对,求差值D1,工件孔底面高度与定位座底面高度比对,求差值D2;当D1与D2的值均为正数或均为负数时,测得的孔位置度为 $\text{Max}\{D1, D2\}$;当D1与D2的值,其中一个为正数,另一个为负数时,测得的孔位置度为 $|D1| + |D2|$ 。

[0013] 一种利用本发明所述的复杂孔系位置度检具的加工方法,斜孔加工包括:图7中显示的,现场加工对应斜孔时,以图中显示的定位销的位置为基准,定义斜孔编号,按照以下

顺序进行旋转加工：

[0014] d号孔绕中心顺时针旋转 0.7°

[0015] c号孔绕中心逆时针旋转 37.8° ；

[0016] b号孔绕中心逆时针旋转 63.5° ；

[0017] a号孔绕中心逆时针旋转 89.2° ；

[0018] i号孔绕中心逆时针旋转 140.7° ；

[0019] h号孔绕中心逆时针旋转 166.4° ；

[0020] g号孔绕中心逆时针旋转 217.8° ；

[0021] f号孔绕中心逆时针旋转 243.5° ；

[0022] e号孔绕中心逆时针旋转 320.7° 。

[0023] 一种利用本发明所述的复杂孔系位置度检具的加工方法，其特征在于，销孔加工包括：图8中显示的，现场加工对应销孔时，以图中显示的定位销的位置为基准，定义销孔编号，按照以下顺序进行旋转加工：

[0024] n号孔绕中心逆时针旋转 3.9° ；

[0025] m号孔绕中心逆时针旋转 81.9° ；

[0026] l号孔绕中心逆时针旋转 89.4° ；

[0027] k号孔绕中心逆时针旋转 95.2° ；

[0028] j号孔绕中心逆时针旋转 197.9° ；

[0029] p号孔绕中心逆时针旋转 249.3° ；

[0030] o号孔绕中心逆时针旋转 286.8° 。

[0031] 本发明提供的位置度检具操作简便快速，效率提升10倍以上，精度高，适用于批量生产，目前已应用现场，类似工件亦可推广。

附图说明

[0032] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0033] 图1为本发明的复杂孔系位置度检具的整体结构示意图；

[0034] 图2为图1中的定位座结构示意图；

[0035] 图3为图2的俯视图；

[0036] 图4为图1中的压板结构俯视图；

[0037] 图5为图1中的定位销结构示意图；

[0038] 图6为图5的俯视图；

[0039] 图7为工件的斜孔加工位置示意图（图中给出的小写英文字母为斜孔的编号）；

[0040] 图8为工件的销孔加工位置示意图（图中给出的小写英文字母为销的编号）；

[0041] 图中各标号表示为：

[0042] 1-定位座、11-孔屑槽、12-第一定位台、13-第二定位台、14-固定孔、15-定位孔、16-加固孔；

[0043] 2-压板、3-固定栓、4-第一螺母、5-第二螺母；

[0044] 6-定位销、61-定位本体、611-定位加固孔、62-定位销体；

[0045] 7-定位螺栓。

具体实施方式

[0046] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。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前提下所获得的所有其他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0047] 针对H240/H150缓速器定子,现场要求尽快批产,不增加设备投资,快速进行孔系检测,因此针对9-M16绕流销孔及6-D8.8及叶片斜孔D4.5,设计一种综合位置度检具检测具有可行性,其稳定可靠,可以有效指导现场生产。本发明的复杂孔隙位置度检具,采用比对测量原理,工件以中间D110孔径及D8销孔和大面定位,端面压紧,与检具本体形成一面两销装配体,借助于分度头、高度尺及杠杆百分表进行测量。

[0048] 如图1-6所示,本发明的复杂孔系位置度检具,设置定位座1;定位座1中央穿设面接触式压板2;定位座1边缘至少设置一个定位销6。定位销6与定位座1中间止口构成一面两销定位,压板2借助于螺栓进行工件端面压紧。整体限制工件自由度,形成一个装配体。其中定位座1根据数模旋转的孔系特征进行设计,采用慢走丝进行线切割,形成角向测量平台,达到一对一测量点,控制孔系位置。定位座1背面留有止口,适用于分度头三爪装夹。

[0049] 在本公开的实施例中,定位销6包括定位本体61和定位销体62;定位本体61和定位销体62垂直交叉设置,在定位本体61上嵌设定位加固孔611。在本公开的实施例中,定位本体61为圆形、半圆形或圆形切边形的结构,这样的结构易于加工,同时,形成的面接触式的定位结构,有助于固定构件的安装和设置,定位准确且牢固。

[0050] 在本公开的实施例中,定位座1整体为圆盘式的结构;定位座1的中央位置设置第二定位台13,围绕第二定位台13,高度降低依次设置第一定位台12和孔屑槽11;第二定位台13的作用主要是用于将工件沿圆心定位扣合,所以第二定位台13为圆盘结构,且直径小于工件;同时其上可以设置固定孔14,用于安装固定压板2;第一定位台12主要是与工件进行面接触形成面支撑,加工的孔屑可以从孔屑槽11排出。

[0051] 在本公开的实施例中,与第一定位台高度相同,围绕孔屑槽设置第四定位台17,第四定位台17上设置定位孔和加固孔;第四定位台17的边缘为圆形台面的结构,具体为径向宽度不等的环结构,比如图3中显示的具有豁口的边缘,作用是定位工件端面,确保工件装夹垂直,端面贴紧。

[0052] 在本公开的实施例中,在第二定位台13上设置固定孔14,用于安装固定栓3,且固定栓3通过第一螺母4和第二螺母5实现对工件的端面夹紧。

[0053] 测量过程采用比对测量法,测量过程采用比对测量法,比对对象为工件的孔顶高度与定位座顶面高度比对,求差值D1,工件孔底面高度与定位座底面面高度比对,求差值D2;具体的,比对对象为工件的孔径最高处与检具的上平台(指的是工装检具找平找正后,对应第四定位台17边缘豁口的顶面)比对,求差值D1,工件孔径的最低处与检具下平台(指的是工装检具找平找正后,对应第四定位台17边缘豁口的底面)做比对,求差值D2,当D1与D2值均为正数或均为负数时,采用位置度为 $\text{Max}\{D1, D2\}$;当D1与D2值其中一个为正数,另一个为负数时,位置度为 $|D1|+|D2|$ 。与其他测量手段相比,简单方便,省去最终的程序计算,

可以实时判断每个孔与数模的偏差,即位置度。也可根据不同策略,判断多孔系位置度大小。

[0054] 本方案经生产现场一年的批量生产使用,检测效率高,精度稳定可靠,可以指导现场生产。

[0055] 该发明采用的是比对测量的方法,操作时将工件装配在对应的检具上,在分度头上按照角度进行旋转,使用杠杆百分表测量对应孔系的最高点差值与最低点差值,综合评判各个孔系的位置度。操作简便快速,效率提升10倍以上,精度高,适用于批量生产,目前已应用现场,类似工件亦可推广。

[0056] 例:D8.8孔最低点清零,杠杆百分表检测检测台尺寸为0.05,即该孔位置度为0.05
缓速器定转子属于缓速器的核心部件,其中定子对制动扭矩起决定性因素,但其结构复杂,属于叶片型腔回转体,工件周边布置不同角度的斜油孔,角度、孔径及位置直接决定缓速器油液的流速、流量及方向,进而决定总成制动扭矩,孔系尺寸公差严,要求精度高。

[0057] 位置度检测流程,如图1:

[0058] 1、工件与检具一面两销定位,端面压紧形成装配体;

[0059] 2、将装配体依靠三爪定位夹紧至分度头上;

[0060] 3、按销孔和斜孔,依照数模对应角度进行旋转,使用高度尺加杠杆百分表针对对应孔的测量点进行检测,检测孔系最低点及检测台的数值并记录,检测孔系最高点及对应检测点的数值;

[0061] 4、针对检测点进行求差,比对测量出孔系位置度。

[0062] 比如图7中显示的,现场加工对应斜孔时,以图中显示的定位销6的位置为基准,定义斜孔编号,按照以下顺序进行旋转加工:

[0063] d号孔绕中心顺时针旋转 0.7°

[0064] c号孔绕中心逆时针旋转 37.8° ;

[0065] b号孔绕中心逆时针旋转 63.5° ;

[0066] a号孔绕中心逆时针旋转 89.2° ;

[0067] i号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}-39.3^{\circ}=140.7^{\circ}$;

[0068] h号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}-13.6^{\circ}=166.4^{\circ}$;

[0069] g号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}+37.8^{\circ}=217.8^{\circ}$;

[0070] f号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}+63.5^{\circ}=243.5^{\circ}$;

[0071] e号孔绕中心逆时针旋转 $360^{\circ}-39.3^{\circ}=320.7^{\circ}$ 。

[0072] 比如图8中显示的,现场加工对应销孔时,以图中显示的定位销6的位置为基准,定义销孔编号,按照以下顺序进行旋转加工:

[0073] n号孔绕中心逆时针旋转 3.9°

[0074] m号孔绕中心逆时针旋转 81.9° ;

[0075] l号孔绕中心逆时针旋转 89.4° ;

[0076] k号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}-84.8^{\circ}=95.2^{\circ}$;

[0077] j号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}+17.9^{\circ}=197.9^{\circ}$;

[0078] p号孔绕中心逆时针旋转 $180^{\circ}+69.3^{\circ}=249.3^{\circ}$;

[0079] o号孔绕中心逆时针旋转 $360^{\circ}-73.2^{\circ}=286.8^{\circ}$ 。

[0080] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0081] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合,为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0082] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

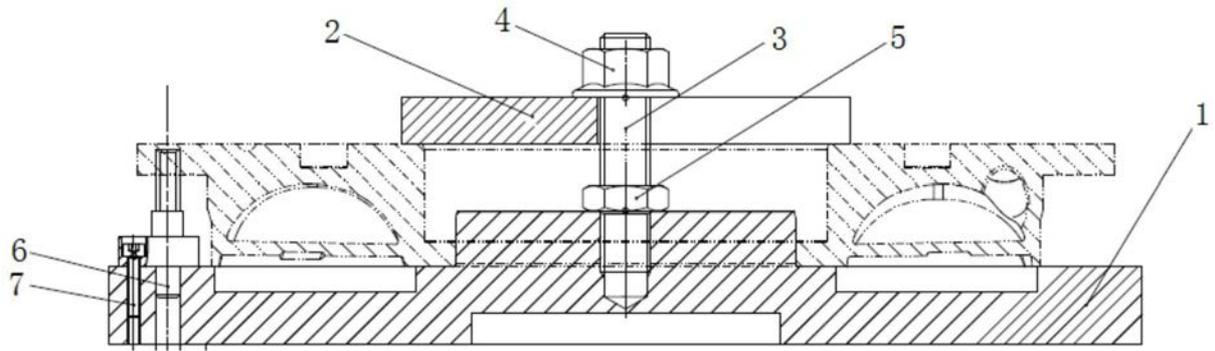


图1

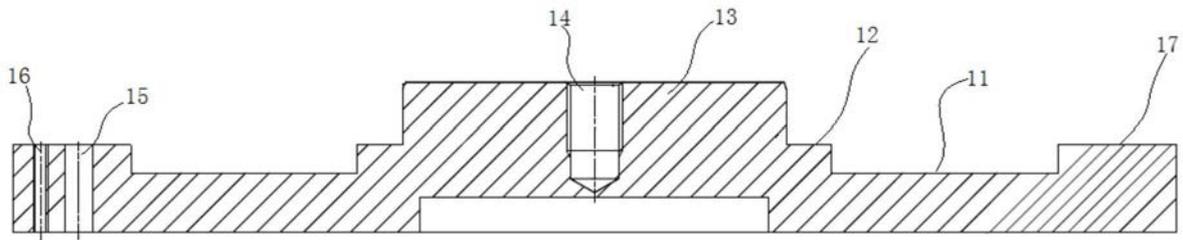


图2

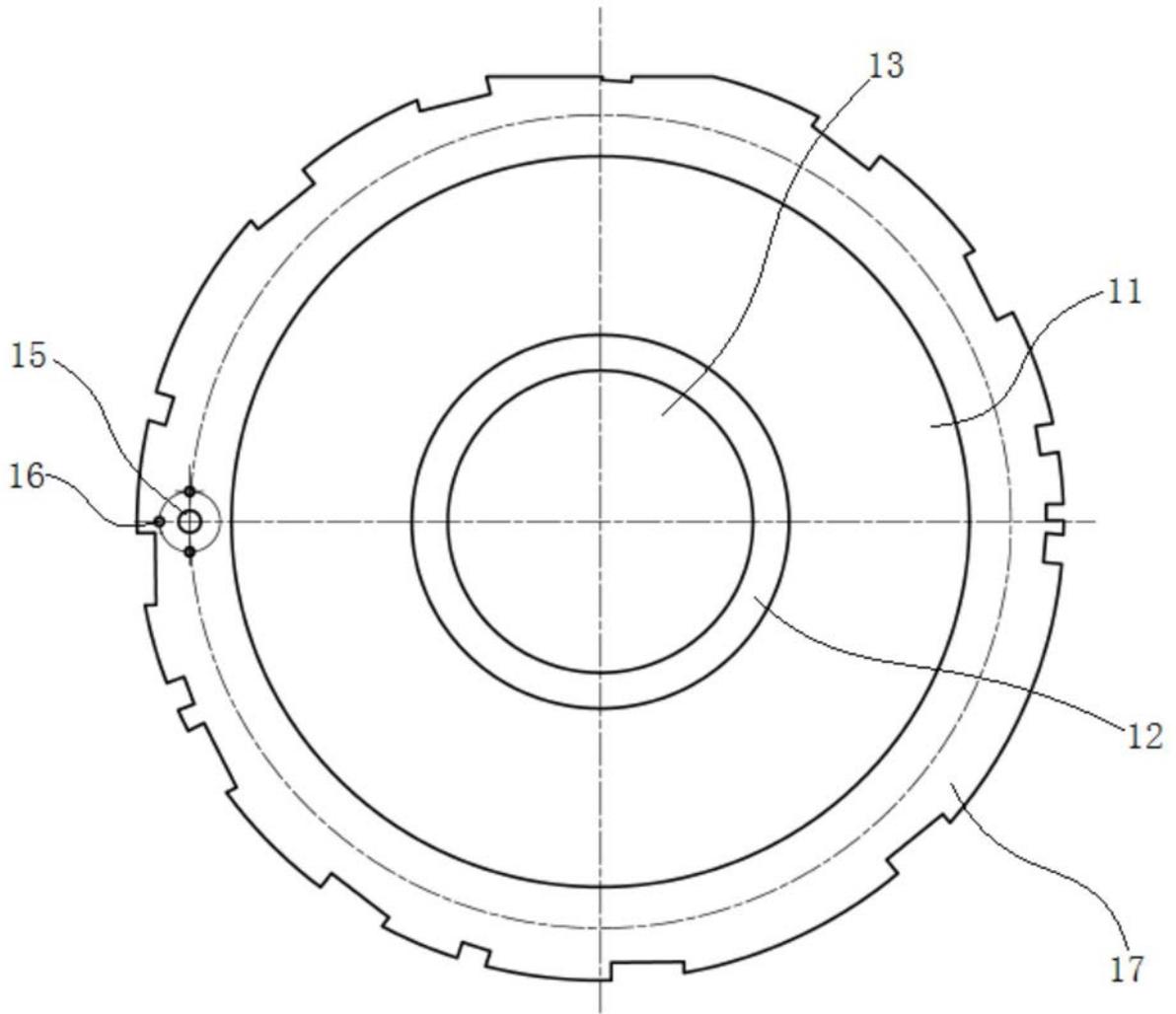


图3

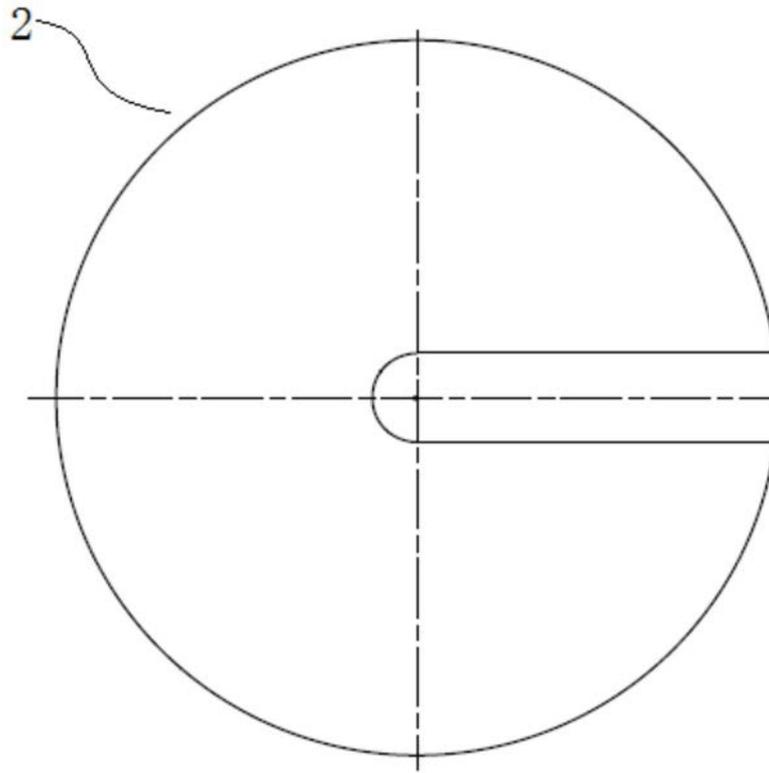


图4

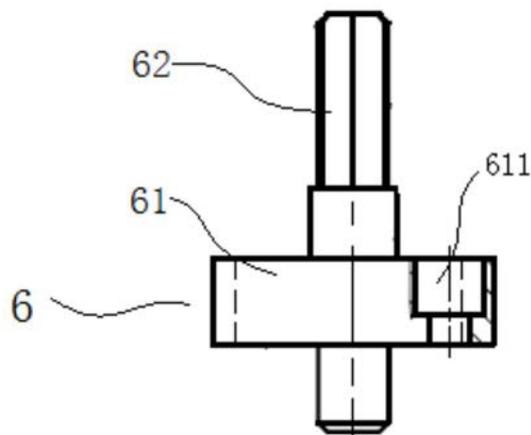


图5

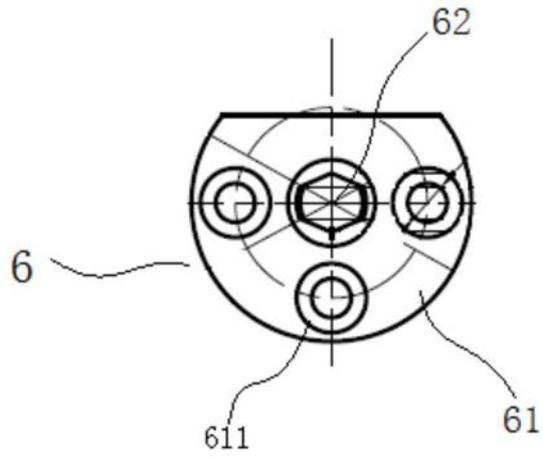


图6

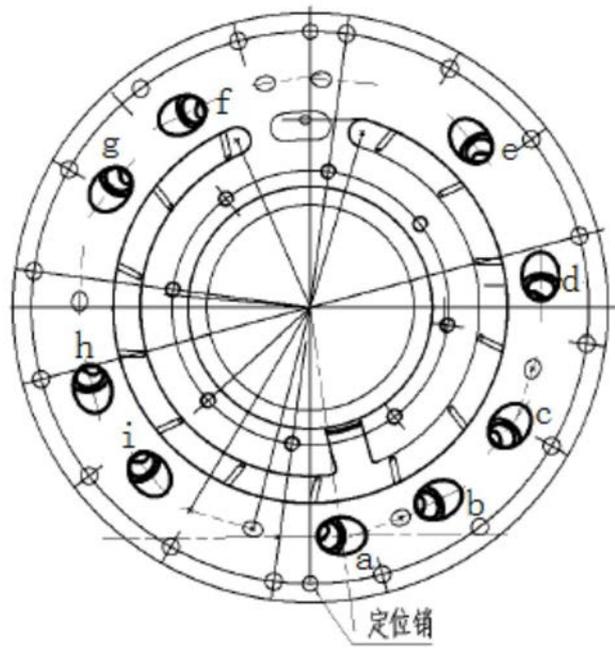


图7

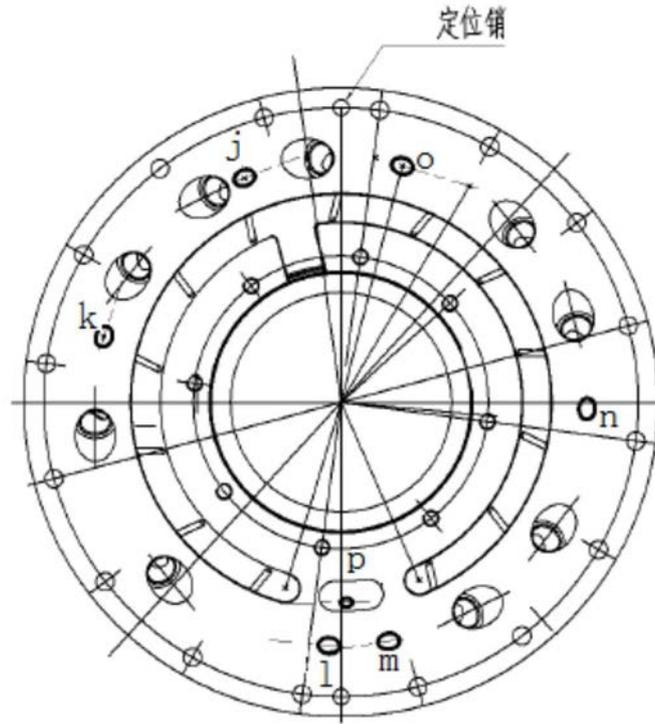


图8