



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112621127 A

(43) 申请公布日 2021.04.09

(21) 申请号 202011467656.6

(22) 申请日 2020.12.14

(71) 申请人 哈尔滨轴承集团公司

地址 150036 黑龙江省哈尔滨市香坊区红旗大街14号

(72) 发明人 王锐 温丽超 王畔畔 曲洪兵
孙铁明 杨冠男 汤志伟 黄春林
胡静 袁新 杨晓稳 孙福利

(74) 专利代理机构 哈尔滨市松花江专利商标事务所 23109

代理人 牟永林

(51) Int. Cl.

B23P 15/00 (2006.01)

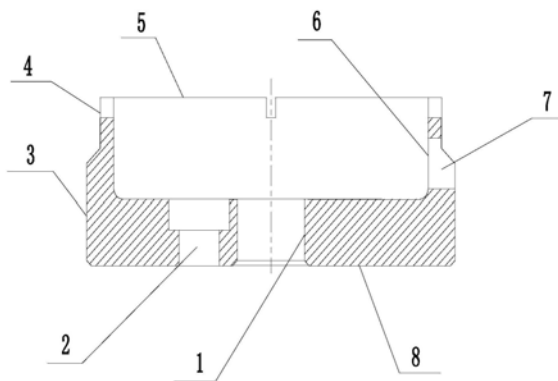
权利要求书2页 说明书5页 附图1页

(54) 发明名称

一种胎垫的加工方法

(57) 摘要

一种胎垫的加工方法,具体涉及一种轴承加工用的胎垫的加工方法,本发明为了解决轴承在磨削加工过程中,胎垫由于磨削力的介入使轴承产生“胎垫印”的问题,所述方法包括以下步骤,步骤一、第一次粗车外径、内径和端面;步骤二、划线和钻孔;步骤三、粗铣等分槽;步骤四、细铣等分槽;步骤五、胎垫热处理;步骤六、粗磨胎垫;步骤七、胎垫稳定处理;步骤八、精磨胎垫,本发明涉及机械加工领域。



1. 一种胎垫的加工方法,其特征在于:所述方法包括以下步骤:

步骤一、第一次粗车外径、内径和端面;

采用外圆车刀依次粗车胎垫的第一端面(5)、胎垫的大外径(3)和小外径(4)、胎垫的大内径(6)和小内径(1)、胎垫的第二端面(8)并留有粗车加工留量,粗车加工留量参数:第一端面(5)留量为 $0.5\text{mm}-0.6\text{mm}$,第二端面(8)留量为 $0.5\text{mm}-0.6\text{mm}$,小内径(1)留量为 $0.2\text{mm}-0.3\text{mm}$,粗车加工参数:转速 n_1 为 $350\text{r}/\text{min}-500\text{r}/\text{min}$,进给量 f_1 为 $0.18\text{mm}-0.2\text{mm}$;

步骤二、划线和钻孔;

确定胎垫底部的三个阶梯孔(2)和胎垫壁厚处的三个通孔(7)的位置,并分别对胎垫底部的三个阶梯孔(2)和胎垫壁厚处的三个通孔(7)的中心点划线,确定胎垫顶部四个等分槽(9)的位置,并分别对四个等分槽(9)的中心点划线,划线后对三个阶梯孔(2)和三个通孔(7)分别进行钻孔,钻孔完成后需对三个阶梯孔(2)和三个通孔(7)分别进行毛刺处理和锐角处理;

步骤三、粗铣等分槽(9);

采用圆柱形铣刀粗铣胎垫顶部端面的四个等分槽(9),铣床加工参数:转速 n_2 为 $150\text{r}/\text{min}-200\text{r}/\text{min}$,进给量 f_2 为 $0.20\text{mm}-0.30\text{mm}$;

步骤四、细铣等分槽(9);

采用圆柱形铣刀细铣胎垫顶部端面的四个等分槽(9),铣床加工参数:转速 n_3 为 $150\text{r}/\text{min}-200\text{r}/\text{min}$,进给量 f_3 为 $0.10\text{mm}-0.15\text{mm}$;

步骤五、胎垫热处理;

1、预先热处理:工件在热处理火炉中透热后保温 $40\text{min}\sim 60\text{min}$,正火之后立即转为球化退火,退火前加热到 $900^\circ\text{C}\sim 920^\circ\text{C}$;

2、最终热处理:淬火温度为 $840^\circ\text{C}\sim 860^\circ\text{C}$,淬火冷却后进行回火,回火温度为 $120^\circ\text{C}\sim 160^\circ\text{C}$,保温 $5\text{h}\sim 10\text{h}$,热处理后的胎垫硬度为 $63\text{HRC}\sim 65\text{HRC}$;

步骤六、粗磨胎垫;

首先,在平面磨床上依次磨削胎垫的第一端面(5)和第二端面(8)并留有磨加工留量,磨加工留量参数:第一端面(5)磨加工留量为 $0.2\text{mm}-0.3\text{mm}$,第二端面(8)磨加工留量为 $0.2\text{mm}-0.3\text{mm}$,平面磨床加工参数:转速 n_4 为 $1300\text{r}/\text{min}-1500\text{r}/\text{min}$,进给量 f_4 为 $28\text{mm}-33\text{mm}$;

其次,将胎垫放在径磨磨床上并找正,找正后将胎垫用三爪卡盘卡紧,启动磨床分别磨削胎垫的大外径(3)和小外径(4)、胎垫的大内径(6)和小内径(1),磨削后小内径(1)的表面粗糙度为 $Ra1.6$,径磨磨床加工参数:转速 n_5 为 $25000\text{r}/\text{min}-35000\text{r}/\text{min}$,进给量 f_5 为 $28\text{mm}-33\text{mm}$;

步骤七、胎垫稳定处理;

在 120° 油中稳定处理24小时;

步骤八、精磨胎垫;

首先,在精平面磨床上磨削胎垫的第一端面(5)和第二端面(8)并留有磨加工留量,磨加工留量参数:第一端面(5)磨加工留量为 $0.08\text{mm}-0.1\text{mm}$,第二端面(8)磨加工留量为 $0.08\text{mm}-0.1\text{mm}$,磨削后的第一端面(5)和第二端面(8)的表面粗糙度均为 $Ra0.4$,精平面磨床加工参数:转速 n_6 为 $13000\text{r}/\text{min}-15000\text{r}/\text{min}$,进给量 f_6 为 $28\text{mm}-33\text{mm}$;

其次,在研磨床上用研磨剂分别磨削胎垫的第一端面(5)和第二端面(8),磨削后的第一端面(5)和第二端面(8)的表面粗糙度均为Ra0.2,至此,完成了胎垫的加工。

2.根据权利要求1所述的一种胎垫的加工方法,其特征在于:步骤一中所述的外圆车刀为硬质合金车刀。

3.根据权利要求1所述的一种胎垫的加工方法,其特征在于:步骤三与步骤四中所述的圆柱形铣刀为带涂层的硬质合金刀具,步骤三中所述的圆柱形铣刀为螺旋齿粗齿铣刀,步骤四中所述的圆柱形铣刀为螺旋齿细齿铣刀。

4.根据权利要求1所述的一种胎垫的加工方法,其特征在于:步骤二中所述的三个通孔(7)径向均匀加工在胎垫的大外径(3)和小外径(4)的连接面上。

5.根据权利要求1所述的一种胎垫的加工方法,其特征在于:步骤二中所述的三个阶梯孔(2)径向均匀加工在胎垫的底部,四个等分槽(9)径向均匀加工在胎垫的顶部。

一种胎垫的加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种胎垫的加工方法,具体涉及一种轴承加工用的胎垫的加工方法。

背景技术

[0002] 轴承在磨削加工过程中,采用电磁胎垫吸附轴承套圈,同时利用支点支承轴承套圈,通过这两个实现轴承套圈加工定位,在磨削加工过程中,主轴带动胎垫旋转,胎垫吸附套圈做旋转运动,砂轮进行磨削,由于磨削力的介入,电磁吸力不足以吸附住胎垫,会使轴承套圈与胎垫有一定的相对运动,造成轴承套圈表面常见的黑色磨擦痕迹,俗称“胎垫印”,这种“胎垫印”严重影响了产品外观。

[0003] 现有常见的解决“胎垫印”办法有两种,一是在加工前利用磨床设备本身的砂轮对胎垫表面进行光磨处理,使胎垫表面平行差控制在0.001mm内,表面粗糙度低于Ra0.2,同时让胎垫表面与轴的垂直控制在0.005mm内,由于胎垫表面的光度较好,在相对磨擦的过程中,减少了磨擦阻力,基本可以避免“胎垫印”的产生,但它的缺点是胎垫常规硬度为58~62HRC,而轴承套圈硬度为61~65HRC,由于轴承套圈比胎垫还要硬,在相对运动中,会破坏胎垫的表面精度与粗糙度,在批量生产加工过程中,不能长时间保证在加工中不产生“胎垫印”,第二种是在胎垫表面镶嵌硬质合金环,但它的缺点是硬质合金硬度高,难以加工,在初次加工时,需要将硬质合金环安装在胎垫后,并在机床外部磨削好精度,就会提高加工成本,而且在安装过程中如果出现定位不准确,无法通过磨削胎垫表面进行修正,因此对于安装精度要求很高,这种胎垫只适用于加工大批量的产品,不需要更换轴承型号,也不需要更换胎垫。

[0004] 本发明为了解决上述问题,提供了一种胎垫的加工方法。

发明内容

[0005] 本发明的目的是为了解决轴承在磨削加工过程中,胎垫由于磨削力的介入使轴承产生“胎垫印”的问题,进而提供一种胎垫的加工方法。

[0006] 本发明为解决上述问题而采用的技术方案是:

[0007] 一种胎垫的加工方法,所述方法包括以下步骤:

[0008] 步骤一、第一次粗车外径、内径和端面;

[0009] 采用外圆车刀依次粗车胎垫的第一端面、胎垫的大外径和小外径、胎垫的大内径和小内径、胎垫的第二端面并留有粗车加工留量,粗车加工参数:转速n1为350r/min-500r/min,进给量f1为0.18mm-0.2mm;

[0010] 步骤二、划线和钻孔;

[0011] 确定胎垫底部的三个阶梯孔和胎垫壁厚处的三个通孔的位置,并分别对胎垫底部的三个阶梯孔和胎垫壁厚处的三个通孔的中心点划线,确定胎垫顶部四个等分槽的位置,并分别对四个等分槽的中心点划线,划线后对三个阶梯孔和三个通孔分别进行钻孔,钻孔完成后需对三个阶梯孔和三个通孔分别进行毛刺处理和锐角处理;

[0012] 步骤三、粗铣等分槽；

[0013] 采用圆柱形铣刀粗铣胎垫顶部端面的四个等分槽，铣床加工参数：转速 n_2 为150r/min-200r/min，进给量 f_2 为0.20mm-0.30mm；

[0014] 步骤四、细铣等分槽；

[0015] 采用圆柱形铣刀细铣胎垫顶部端面的四个等分槽，铣床加工参数：转速 n_3 为150r/min-200r/min，进给量 f_3 为0.10mm-0.15mm；

[0016] 步骤五、胎垫热处理；

[0017] 1、预先热处理：工件在热处理火炉中透热后保温40min~60min，正火之后立即转为球化退火，退火前加热到900℃~920℃；

[0018] 2、最终热处理：淬火温度为840℃~860℃，淬火冷却后进行回火，回火温度为120℃~160℃，保温5h~10h，热处理后的胎垫硬度为63HRC~65HRC；

[0019] 步骤六、粗磨胎垫；

[0020] 首先，在平面磨床上依次磨削胎垫的第一端面和第二端面并留有磨加工留量，平面磨床加工参数：转速 n_4 为1300r/min-1500r/min，进给量 f_4 为28mm-33mm；

[0021] 其次，将胎垫放在径磨磨床上并找正，找正后将胎垫用三爪卡盘卡紧，启动磨床分别磨削胎垫的大外径和小外径、胎垫的大内径和小内径，磨削后小内径的表面粗糙度为Ra1.6，径磨磨床加工参数：转速 n_5 为25000r/min-35000r/min，进给量 f_5 为28mm-33mm；

[0022] 步骤七、胎垫稳定处理；

[0023] 在120°油中稳定处理24小时；

[0024] 步骤八、精磨胎垫；

[0025] 首先，在精平面磨床上磨削胎垫的第一端面和第二端面并留有磨加工留量，磨削后第一端面和第二端面的表面粗糙度均为Ra0.4，精平面磨床加工参数：转速 n_6 为13000r/min-15000r/min，进给量 f_6 为28mm-33mm；

[0026] 其次，在研磨床上用研磨剂分别磨削胎垫的第一端面和第二端面，磨削后的第一端面和第二端面的表面粗糙度均为Ra0.2，至此，完成了胎垫的加工。

[0027] 进一步的，步骤一中所述的外圆车刀为硬质合金车刀。

[0028] 进一步的，步骤三与步骤四中所述的圆柱形铣刀为带涂层的硬质合金刀具，步骤三中所指的圆柱形铣刀为螺旋齿粗齿铣刀，步骤四中所指的圆柱形铣刀为螺旋齿细齿铣刀。

[0029] 进一步的，步骤二中所述的三个通孔径向均匀加工在胎垫的大外径和小外径的连接面上。

[0030] 进一步的，步骤二中所述的三个阶梯孔径向均匀加工在胎垫的底部，四个等分槽径向均匀加工在胎垫的顶部。

[0031] 进一步的，步骤一中的粗车加工留量参数：第一端面5留量为0.5mm-0.6mm，第二端面8留量为0.5mm-0.6mm，小内径1留量为0.2mm-0.3mm。

[0032] 进一步的，步骤六中的平面磨床加工时的胎垫磨加工留量参数：第一端面5磨加工留量为0.2mm-0.3mm，第二端面8磨加工留量为0.2mm-0.3mm。

[0033] 进一步的，步骤八中的精平面磨床加工时的胎垫磨加工留量参数：第一端面5磨加工留量为0.08mm-0.1mm，第二端面8磨加工留量为0.08mm-0.1mm。

[0034] 本发明的有益效果是：

[0035] 1、本发明提供一种轴承加工用的胎垫的加工方法，通过本方法加工得到的胎垫，其硬度为63HRC~65HRC，与传统胎垫相比在硬度上有明显增加，经过本方法加工得到的胎垫表面的硬度高于轴承套圈硬度，表面不易形成黑色的胎垫印，轴承钢本身可以磨削，降低了安装定位的需求，保证胎垫与轴承套圈的相对位置精度。

[0036] 2、本发明提供一种轴承加工用的胎垫的加工方法，在加工过程中对胎垫材质进行了分段热处理，进一步提高了加工后胎垫的使用强度，在实际应用的大批量生产过程中，大幅延长了胎垫的磨损时间，提高了胎垫的使用寿命。

[0037] 3、本发明提供一种轴承加工用的胎垫的加工方法，通过使用本方法加工得到的胎垫，完全避免了胎垫在使用前采用砂纸打磨套圈表面或者增加一道精研平面工序，极大地降低了加工成本，提高了轴承的加工效率，降低了操作者的工作强度，同时提高了加工效率。

附图说明

[0038] 图1是胎垫的主视图；

[0039] 图2是胎垫的俯视图；

具体实施方式

[0040] 具体实施方式一：结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法，所述方法包括以下步骤：

[0041] 步骤一、第一次粗车外径、内径和端面；

[0042] 采用外圆车刀依次粗车胎垫的第一端面5、胎垫的大外径3和小外径4、胎垫的大内径6和小内径1、胎垫的第二端面8并留有粗车加工留量，粗车加工参数：转速 n_1 为350r/min-500r/min，进给量 f_1 为0.18mm-0.2mm；

[0043] 步骤二、划线和钻孔；

[0044] 确定胎垫底部的三个阶梯孔2和胎垫壁厚处的三个通孔7的位置，并分别对胎垫底部的三个阶梯孔2和胎垫壁厚处的三个通孔7的中心点划线，确定胎垫顶部四个等分槽9的位置，并分别对四个等分槽9的中心点划线，划线后对三个阶梯孔2和三个通孔7分别进行钻孔，钻孔完成后需对三个阶梯孔2和三个通孔7分别进行毛刺处理和锐角处理；

[0045] 步骤三、粗铣等分槽9；

[0046] 采用圆柱形铣刀粗铣胎垫顶部端面的四个等分槽9，铣床加工参数：转速 n_2 为150r/min-200r/min，进给量 f_2 为0.20mm-0.30mm；

[0047] 步骤四、细铣等分槽9；

[0048] 采用圆柱形铣刀细铣胎垫顶部端面的四个等分槽9，铣床加工参数：转速 n_3 为150r/min-200r/min，进给量 f_3 为0.10mm-0.15mm；

[0049] 步骤五、胎垫热处理；

[0050] 1、预先热处理：工件在热处理火炉中透热后保温40min~60min，正火之后立即转为球化退火，退火前加热到900℃~920℃；

[0051] 2、最终热处理：淬火温度为840℃~860℃，淬火冷却后进行回火，回火温度为120

℃~160℃,保温5h~10h,热处理后的胎垫硬度为63HRC~65HRC;

[0052] 步骤六、粗磨胎垫;

[0053] 首先,在平面磨床上依次磨削胎垫的第一端面5和第二端面8并留有磨加工留量,平面磨床加工参数:转速 n_4 为1300r/min-1500r/min,进给量 f_4 为28mm-33mm;

[0054] 其次,将胎垫放在径磨磨床上并找正,找正后将胎垫用三爪卡盘卡紧,启动磨床分别磨削胎垫的大外径3和小外径4、胎垫的大内径6和小内径1,磨削后小内径1的表面粗糙度为 $Ra1.6$,径磨磨床加工参数:转速 n_5 为25000r/min-35000r/min,进给量 f_5 为28mm-33mm;

[0055] 步骤七、胎垫稳定处理;

[0056] 在120°油中稳定处理24小时;

[0057] 步骤八、精磨胎垫;

[0058] 首先,在精平面磨床上磨削胎垫的第一端面5和第二端面8并留有磨加工留量,磨削后第一端面5和第二端面8的表面粗糙度均为 $Ra0.4$,精平面磨床加工参数:转速 n_6 为13000r/min-15000r/min,进给量 f_6 为28mm-33mm;

[0059] 其次,在研磨床上用研磨剂分别磨削胎垫的第一端面5和第二端面8,磨削后的第一端面5和第二端面8的表面粗糙度均为 $Ra0.2$,至此,完成了胎垫的加工。

[0060] 具体实施方式二:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤一所述的外圆车刀为硬质合金车刀,使用硬质合金刀具加工,有效地提高了胎垫各表面的精度,提高了生产效率,其它与具体实施方式一相同。

[0061] 具体实施方式三:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤三与步骤四中所述的圆柱形铣刀为带涂层的硬质合金刀具,步骤三中所述的圆柱形铣刀为螺旋齿粗齿铣刀,步骤四中所述的圆柱形铣刀为螺旋齿细齿铣刀,使用带涂层的硬质合金刀具加工,使加工表面的精度达到成品要求,提高了生产效率,其它与具体实施方式一或二相同。

[0062] 具体实施方式四:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤二中所述的三个通孔7径向均匀加工在胎垫的大外径3和小外径4的连接面上,其它与具体实施方式一、二或三相同。

[0063] 具体实施方式五:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤二中所述的三个阶梯孔2径向均匀加工在胎垫的底部,四个等分槽9径向均匀加工在胎垫的顶部,其它与具体实施方式一、二、三或四相同。

[0064] 具体实施方式六:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤一中的粗车加工留量参数:第一端面5留量为0.5mm-0.6mm,第二端面8留量为0.5mm-0.6mm,小内径1留量为0.2mm-0.3mm,如此设置,在第一次粗车胎垫的外径、内径和端面时,尽量保留胎垫壁的厚度及保证壁厚的均匀性,以保证胎垫在粗磨时对内应力的承受力,其它与具体实施方式一、二、三、四或五相同。

[0065] 具体实施方式七:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤六中的平面磨床加工时的胎垫磨加工留量参数:第一端面5磨加工留量为0.2mm-0.3mm,第二端面8磨加工留量为0.2mm-0.3mm,如此设置,便于胎垫的精磨加工,保证胎垫的平整度与表面粗糙度,其它与具体实施方式一、二、三、四、五或六相同。

[0066] 具体实施方式八:结合图1和图2说明本实施方式的一种胎垫的加工方法,步骤八

中的精平面磨床加工时的胎垫磨加工留量参数:第一端面5磨加工留量为 $0.08\text{mm}-0.1\text{mm}$,第二端面8磨加工留量为 $0.08\text{mm}-0.1\text{mm}$,如此设置,便于胎垫的研磨加工,保证胎垫端面的平整度与表面粗糙度,其它与具体实施方式一、二、三、四、五、六或七相同。

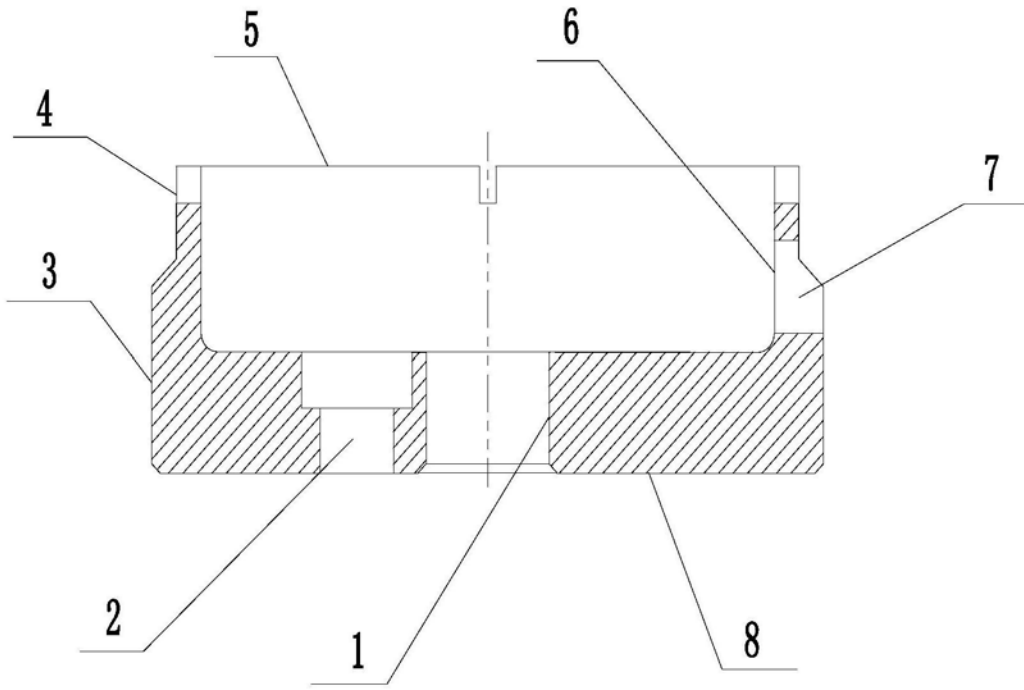


图1

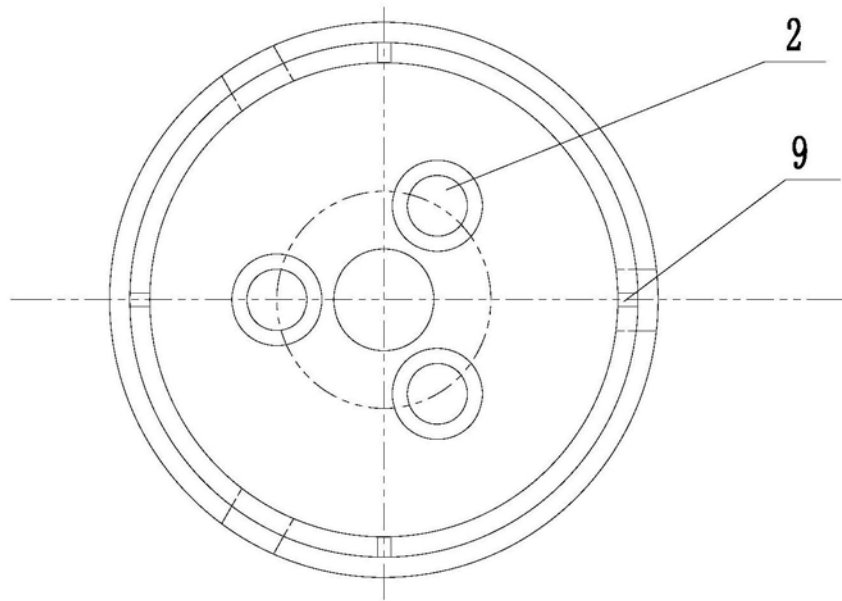


图2