



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 105945524 B

(45)授权公告日 2018.01.09

(21)申请号 201610424024.9

(22)申请日 2016.06.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 105945524 A

(43)申请公布日 2016.09.21

(73)专利权人 芜湖金源机械制造有限公司

地址 241100 安徽省芜湖市芜湖县芜湖机械工业园

(72)发明人 陈云明 胡先启 王梦齐

(74)专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限公司 34107

代理人 朱顺利

(51)Int.Cl.

B23P 15/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 104985455 A, 2015.10.21,

CN 104985455 A, 2015.10.21,

CN 203437975 U, 2014.02.19,

CN 105033580 A, 2015.11.11,

JP H0236026 A, 1990.02.06,

审查员 吴洪波

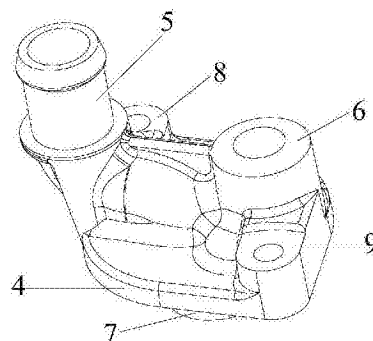
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)发明名称

发动机水管加工方法

(57)摘要

本发明公开了一种发动机水管加工方法,包括:(1)精车一序:将水管毛坯装夹于一序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;(2)精车二序:将完成精车一序的水管毛坯装夹于二序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;(3)精车三序:将完成精车二序的水管毛坯装夹于三序夹具上,然后对水管毛坯进行车螺纹加工。本发明的发动机水管加工方法,通过使用专用夹具对水管毛坯进行装夹,使得装夹操作方便、简单,而且夹紧可靠性高,装夹精度高,提高了发动机水管的加工效率,节约了生产成本。



1. 发动机水管加工方法, 水管毛坯包括一个法兰盘以及设置于法兰盘上的第一管体、第二管体、第三管体、第一凸台和第二凸台, 第一管体、第二管体和第三管体三者的轴线相平行, 第一管体和第二管体朝向法兰盘的同一侧伸出, 第三管体朝向法兰盘的另一侧伸出; 其特征在于, 所述发动机水管加工方法包括:

(1) 精车一序;

将水管毛坯装夹于一序夹具上, 然后对水管毛坯的第三管体进行车加工;

(2) 精车二序;

将完成精车一序的水管毛坯装夹于二序夹具上, 然后对水管毛坯的第一管体进行车加工;

(3) 精车三序;

将完成精车二序的水管毛坯装夹于三序夹具上, 然后对水管毛坯的第二管体进行车螺纹加工;

其中, 所述一序夹具包括第一底板、设置于第一底板上的定位块和可移动的设置且与定位块相配合用于夹紧水管毛坯的第一压块, 第一底板为圆形块状结构, 第一底板的顶面上设有一个圆形的定位孔且该定位孔用于让水管毛坯的第一管体插入, 定位块与第一压块为相对设置且两者处于与第一压块的移动方向相平行的同一直线上, 定位块具有让水管毛坯嵌入的第一定位槽且第一定位槽为V形槽, 第一压块具有让水管毛坯嵌入的第二定位槽且第二定位槽为V形槽;

在步骤(1)中对水管毛坯进行装夹时, 将第一管体对准第一底板上的定位孔并插入定位孔中, 然后由第一压块与定位块相配合在对应两个凸台的位置处夹紧法兰盘, 并最终使水管毛坯保持在第三管体与第一底板同轴的状态, 此时水管毛坯装夹位置正确, 第一定位槽处的两个内侧面与法兰盘的两个外侧面接触, 第一凸台的外表面也与第一定位槽处的两个内侧面接触, 第二定位槽处的两个内侧面与法兰盘的两个外侧面接触, 第二凸台的外表面也与第二定位槽处的两个内侧面接触。

2. 根据权利要求1所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 所述一序夹具还包括设置于所述第一底板上且用于对所述第一压块提供使其移动的驱动力的驱动机构。

3. 根据权利要求2所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 所述驱动机构包括设置于所述第一底板上的固定块和与固定块为螺纹连接且构成螺旋传动的调节杆, 所述第一压块位于固定块与所述定位块之间, 调节杆与第一压块连接。

4. 根据权利要求1至3任一所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 所述一序夹具还包括设置于所述第一底板上且用于对所述第一压块起导向作用的导向机构。

5. 根据权利要求1所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 所述二序夹具包括第二底板和设置于第二底板上且用于压紧水管毛坯的第二压块, 第二压块至少设置两个。

6. 根据权利要求1所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 所述三序夹具包括第三底板和设置于第三底板上且用于压紧水管毛坯的第三压块, 第三压块至少设置两个。

7. 根据权利要求1所述的发动机水管加工方法, 其特征在于, 还包括:

(4) 铣台阶;

使用铣床对完成车加工的水管毛坯进行铣加工;

(5) 钻孔和倒角;

使用钻床对完成铣加工的水管毛坯进行钻孔和倒角加工。

发动机水管加工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种发动机水管加工方法。

背景技术

[0002] 汽车发动机上的水管结构复杂,水管毛坯由专业铸造厂造型铸造。由于水管的形状不规则,现有的普通数控车床对不规则水管毛坯装夹困难,费时费力,从而会影响水管的加工效率。

发明内容

[0003] 本发明提供一种发动机水管加工方法,目的是提高加工效率。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采取的技术方案为:发动机水管加工方法,包括:

[0005] (1) 精车一序;

[0006] 将水管毛坯装夹于一序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;

[0007] (2) 精车二序;

[0008] 将完成精车一序的水管毛坯装夹于二序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;

[0009] (3) 精车三序;

[0010] 将完成精车二序的水管毛坯装夹于三序夹具上,然后对水管毛坯进行车螺纹加工。

[0011] 所述一序夹具包括第一底板、设置于第一底板上的定位块和可移动的设置且与定位块相配合用于夹紧水管毛坯的第一压块。

[0012] 所述定位块具有让所述待加工工件嵌入的第一定位槽。

[0013] 所述第一压块具有让所述待加工工件嵌入的第二定位槽。

[0014] 所述一序夹具还包括设置于所述第一底板上且用于对所述第一压块提供使其移动的驱动力的驱动机构。

[0015] 所述驱动机构包括设置于所述第一底板上的固定块和与固定块为螺纹连接且构成螺旋传动的调节杆,所述第一压块位于固定块与所述定位块之间,调节杆与第一压块连接。

[0016] 所述一序夹具还包括设置于所述第一底板上且用于对所述第一压块起导向作用的导向机构。

[0017] 所述二序夹具包括第二底板和设置于第二底板上且用于压紧水管毛坯的第二压块,第二压块至少设置两个。

[0018] 所述三序夹具包括第三底板和设置于第三底板上且用于压紧水管毛坯的第三压块,第三压块至少设置两个。

[0019] 所述的发动机水管加工方法还包括:

[0020] (4) 铣台阶;

[0021] 使用铣床对完成车加工的水管毛坯进行铣加工;

[0022] (5) 钻孔和倒角；

[0023] 使用钻床对完成铣加工的水管毛坯进行钻孔和倒角加工。

[0024] 本发明的发动机水管加工方法,通过使用专用夹具对水管毛坯进行装夹,使得装夹操作方便、简单,而且夹紧可靠性高,装夹精度高,提高了发动机水管的加工效率,节约了生产成本。

附图说明

[0025] 本说明书包括以下附图,所示内容分别是:

[0026] 图1是本发明一序夹具的结构示意图;

[0027] 图2是本发明一序夹具的侧视图;

[0028] 图3是图1中A-A剖视图;

[0029] 图4是第一底板的结构示意图;

[0030] 图5是定位块的结构示意图;

[0031] 图6是第一压块的结构示意图;

[0032] 图7是第一压块的侧视图;

[0033] 图8是导向块的结构示意图;

[0034] 图9是二序夹具的结构示意图;

[0035] 图10是二序夹具的侧视图;

[0036] 图11是第二底板的结构示意图;

[0037] 图12是第二压块的结构示意图;

[0038] 图13是三序夹具的结构示意图;

[0039] 图14是三序夹具的侧视图;

[0040] 图15是第三底板的结构示意图;

[0041] 图16是第三压块的结构示意图;

[0042] 图17是发动机水管的结构示意图;

[0043] 图18是发动机水管另一角度的结构示意图;

[0044] 图19是发动机水管的侧视图;

[0045] 图20是发动机水支路连接管的结构示意图;

[0046] 图中标记为:

[0047] 1、一序夹具;101、第一定位柱;102、第一底板;103、定位块;104、第一压块;105、导向块;106、固定块;107、调节杆;108、第一配重块;109、第一定位孔;110、第一定位槽;111、第二定位槽;112、第一压紧部;113、第二压紧部;114、第一导向部;115、第二导向部;116、定位销;

[0048] 2、二序夹具;201、第二定位柱;202、第二底板;203、第二压块;204、第二配重块;205、第二定位孔;206、第一支撑部;207、第三压紧部;

[0049] 3、三序夹具;301、第三定位柱;302、第三底板;303、第三压块;304、第三配重块;305、第三定位孔;306、第二支撑部;307、第四压紧部;

[0050] 4、法兰盘;5、第一管体;6、第二管体;7、第三管体;8、第一凸台;9、第二凸台;10、定位凸台;11、连接接头;12、锁紧螺母。

具体实施方式

[0051] 下面对照附图,通过对实施例的描述,对本发明的具体实施方式作进一步详细的说明,目的是帮助本领域的技术人员对本发明的构思、技术方案有更完整、准确和深入的理解,并有助于其实施。

[0052] 本发明提供了一种发动机水管加工方法,包括如下的步骤:

[0053] (1) 精车一序;

[0054] 将水管毛坯装夹于一序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;

[0055] (2) 精车二序;

[0056] 将完成精车一序的水管毛坯装夹于二序夹具上,然后对水管毛坯进行车加工;

[0057] (3) 精车三序;

[0058] 将完成精车二序的水管毛坯装夹于三序夹具上,然后对水管毛坯进行车螺纹加工。

[0059] 发动机水管是由水管毛坯经精车一序加工、精车二序加工和精车三序加工等工序制作而成的,水管毛坯的结构如图17至图19所示,其包括一个法兰盘以及设置于法兰盘上的第一管体、第二管体、第三管体、第一凸台和第二凸台,第一管体、第二管体和第三管体三者的轴线相平行,第一管体和第二管体朝向法兰盘的同一侧伸出,第三管体朝向法兰盘的另一侧伸出,而且第一管体的长度大于第二管体和第三管体的长度。第三管体的轴线位于第一管体的轴线和第二管体的轴线之间,第一凸台、第二凸台和第一管体设置于法兰盘的同一侧,第一凸台的位置靠近第一管体,第二凸台的位置靠近第二管体,第一凸台和第二凸台处于同一直线上,第一管体和第二管体处于与两个凸台所在的直线相交的同一直线上。第一凸台和第二凸台上设有让螺栓穿过的通孔,且通孔设置成贯穿法兰盘,使发动机水管能够通过螺栓安装于发动机的缸体上。水管毛坯进行精车一序加工时,主要是对第三管体进行车加工。水管毛坯进行精车二序加工时,主要是对第一管体进行车加工。水管毛坯进行精车三序加工时,主要是对第二管体进行车螺纹加工。在完成制作的发动机水管上,第一管体用于通过软管连接发动机上的水泵,第二管体与连接接头连接后,连接接头用于通过软管连接发动机上的水支路,第三管体用于通过节流阀与发动机连接。

[0060] 具体地说,如图1至图3所示,一序夹具包括第一底板、设置于第一底板上的定位块和可移动的设置且与定位块相配合用于夹紧待加工的水管毛坯的第一压块。第一压块设置成可移动的结构,用于定位产品中心位置,并同时与定位块进行配合夹紧水管毛坯。

[0061] 如图1和图2所示,第一底板为圆形块状结构,定位块固定设置于第一底板的顶面上,第一压块为可移动的设置于第一底板的顶面上,定位块与第一压块为相对设置且两者处于与第一压块的移动方向相平行的同一直线上,该直线且过第一底板的轴线,即与第一底板的径向线相平行。作为优选的,如图8所示,第一底板的顶面上设有一个圆形的第一定位孔,该第一定位孔的轴线与第一底板的轴线相平行且两者之间的垂直距离与第一管体与第三管体之间的垂直距离大小相等,第一定位孔的位置靠近定位块。在对水管毛坯进行装夹时,将第一管体对准第一底板上的第一定位孔并插入第一定位孔中,然后由第一压块与定位块相配合在对应两个凸台的位置处夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第三管体与第一底板同轴的状态,此时水管毛坯装夹位置正确。

[0062] 定位块是通过螺栓固定安装于第一底板上,定位块和第一定位孔位于第一底板轴线的同一侧,第一压块位于第一底板轴线的另一侧。如图4所示,定位块的端部具有让待加工工件嵌入的第一定位槽,该第一定位槽优选为V形槽。由于法兰盘为椭圆形结构,第一定位槽在定位块的端面形成敞口,便于法兰盘的尖端嵌入定位。第一定位槽处的两个内侧面与法兰盘的两个外侧面接触,且第一凸台的外表面也与第一定位槽处的两个内侧面接触。

[0063] 如图5所示,第一压块的端部也具有让待加工工件嵌入的第二定位槽,该第二定位槽优选为V形槽,第二定位槽在第一压块的端面形成敞口,便于法兰盘的另一尖端嵌入定位。第二定位槽处的两个内侧面与法兰盘的两个外侧面接触,且第二凸台的外表面也与第二定位槽处的两个内侧面接触。

[0064] 如图1和图2所示,一序夹具还包括设置于第一底板上的驱动机构,该驱动机构是用于对第一压块提供使其在第一底板的顶面上沿与第一底板轴线相垂直的方向做往复直线运动的驱动力。作为优选的,该驱动机构包括固定设置于第一底板上的固定块和与固定块为螺纹连接且构成螺旋传动的调节杆,第一压块位于固定块与定位块之间且三者处于同一直线上。调节杆的一端插入第一压块内部且与第一压块转动连接,调节杆的另一端伸出至固定块的外侧,且作为施加旋转作用力的施力端。固定块上设有螺纹孔,调节杆的外表面设置外螺纹,调节杆穿过螺纹孔且横置在第一底板的顶面上方,调节杆的轴线与第一底板的径向线相平行。在需要调节第一压块的位置时,通过拧动调节杆,由调节杆推拉第一压块,使第一压块朝向靠近定位块的方向移动,或者使第一压块朝向远离定位块的方向移动。由于调节杆与固定块为螺纹连接,具有自锁效果,在第一压块与定位块相配合夹紧水管毛坯后,第一压块依靠调节杆与固定块的自锁可以保持位置不动,从而确保夹紧可靠。

[0065] 如图1至图3所示,一序夹具还包括设置于第一底板上且用于对第一压块起导向作用的导向机构,该导向机构是由设置于第一压块两侧的两个导向块构成。如图6所示,第一压块为截面呈凸字形的结构,其包括第一压紧部和与第一压紧部固定连接的第二压紧部,第一压紧部的宽度小于第二压紧部的宽度(第一压紧部和第二压紧部的宽度方向是指与第一底板的轴线相垂直且与第一压块的移动方向相垂直的方向),第二压紧部的宽度两端超出第一压紧部同等长度,第二压紧部的底面为用于与第一底板的顶面接触的平面,且第二定位槽为从第一压紧部的顶面贯穿至第二压紧部的底面,第二压紧部的厚度小于第一压紧部的厚度。相应的,如图7所示,导向块为截面呈L型结构,导向块包括第一导向部和与第一导向部的侧面固定连接的第二导向部。如图3所示,两个导向块通过螺栓固定设置于第一底板的顶面上,两个导向块相配合且形成一个让第一压块嵌入的T型滑槽,确保第一压块在第一底板的顶面上仅做直线运动。第一压块嵌入滑槽中后,第一压紧部位于两个第二导向部之间,第二压紧部位于两个第一导向部之间且位于第二导向部的下方,第二压紧部的顶面并与第二导向部的底面接触。

[0066] 如图1至图3所示,作为优选的,导向块通过螺栓和定位销安装于第一底板上,相应地在第一底板上设有螺纹孔和销轴孔,导向块上设有让螺栓和定位销穿过的通孔。导向块安装时通过定位销定位,确保导向块安装位置精确,确保第一压块的导向精确和稳定。

[0067] 如图1和图2所示,一序夹具还包括竖直设置于第一底板顶面上的第一定位柱,第一定位柱的轴线与第一底板的轴线相平行。第一定位柱优选设置相平行多个,多个第一定位柱是以第一底板的轴线为中心线呈周向分布,第一定位柱是用于对水管毛坯进行定位。

第一定位柱的顶面为用于与水管毛坯的法兰盘表面接触的平面,第一定位柱的平面与第一底板的平面相平行,所有第一定位柱的顶面要同平面打磨,形成用于支撑法兰盘的定位面。在对水管毛坯进行装夹时,将第一管体对准第一底板上的第一定位孔并插入第一定位孔中,然后法兰盘置于所有第一定位柱上,由第一定位柱托住水管毛坯,然后控制第一压块移动直至第一压块与定位块相配合夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第三管体与第一底板同轴的状态,此时水管毛坯的第二管体的端面与第一底板的顶面接触,完成水管毛坯的装夹。

[0068] 在本实施例中,如图1和图2所示,第一定位柱共设置三个。

[0069] 如图1和图2所示,一序夹具还包括设置于第一底板的顶面上的第一配重块,第一压块、定位块和第一配重块处于同一直线上,且定位块位于第一配重块与第一压块之间。由于在对水管毛坯进行精车一序加工时,需将一序夹具安装到车床的三爪卡盘上,因此需设置第一配重块确保夹具旋转时的平衡。

[0070] 精车一序加工包括使用上述结构的一序夹具对待加工工件进行装夹的装夹工序和对工件进行车加工的车加工工序,待加工工件为水管毛坯。

[0071] 装夹工序的具体操作过程为:通过螺栓将一序夹具的第一底板安装到数控车床上的三爪卡盘上,将水管毛坯的第一管体对准第一底板上的第一定位孔并插入第一定位孔中,然后使法兰盘与所有第一定位柱接触,然后控制第一压块移动直至第一压块与定位块相配合夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第三管体与第一底板同轴的状态,此时水管毛坯的第二管体的端面与第一底板的顶面接触,完成水管毛坯的装夹。

[0072] 车加工工序的具体操作过程为:按照工艺要求,三爪卡盘转动的同时带动夹具及其上的水管毛坯同轴转动,即使水管毛坯的第三管体与车床主轴保持同轴状态,然后控制数控车床上的刀具对装夹后的水管毛坯的第三管体进行车加工。

[0073] 如图9和图10所示,二序夹具包括第二底板和设置于第二底板上且用于压紧待加工工件的第二压块,第二压块至少设置两个。待加工工件为经过精车一序加工后的水管毛坯,作为优选的,第二压块是在水管毛坯的法兰盘处对水管毛坯施加压紧力,将水管毛坯固定。

[0074] 如图9和图11所示,第二底板为圆形块状结构,第二压块为可旋转的设置于第二底板的顶面上。作为优选的,第二底板的顶面上设有一个圆形的第二定位孔,该第二定位孔的轴线与第二底板的轴线相平行且两者之间的垂直距离与第一管体与第三管体之间的垂直距离大小相等。水管毛坯的法兰盘的侧部具有一个圆形的定位凸台,第三管体与定位凸台为同轴固定连接,且第三管体的外直径小于定位凸台的直径,第二定位孔的直径与定位凸台的直径大小相等。在对水管毛坯进行装夹时,将第三管体对准第二底板上的第二定位孔后移动水管毛坯直至定位凸台插入第二定位孔中,然后由第二压块与第二底板相配合在对应两个凸台之间的位置处夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第一管体与第二底板同轴的状态,此时水管毛坯装夹位置正确。

[0075] 如图9所示,作为优选的,第二压块是通过螺栓安装到第二底板上,螺栓的轴线与第二底板的轴线相平行,相应在第二底板上设有螺纹孔,第二压块上设有让第二底板穿过的通孔。第二压块通过螺栓与第二底板连接,在螺栓未拧紧时,第二压块可以第二底板顶面上方旋转并可以旋转至水管毛坯的外侧,避免在放置水管毛坯或取下水管毛坯时产生干

涉。通过拧紧螺栓,可以使第二压块固定在第二底板上。如图4所示,作为优选的,第二压块为截面呈L型的长条形结构,第二压块包括第一支撑部和与第一支撑部的侧面固定连接的第三压紧部。第三压紧部的长度大于第一支撑部的长度,第一支撑部用于与第二底板接触,第三压紧部用于与水管毛坯的法兰盘接触,第一支撑部使第三压紧部与第二底板的顶面之间形成容纳法兰盘的空间。

[0076] 如图9所示,作为优选的,第二压块共设置两个,第二定位孔处于两个第二压块之间。在处于工作状态时,两个第二压块处于与第二定位孔的轴线相垂直且与第二底板的顶面相平行的同一直线上,两个第二压块并处于第二底板轴线的同一侧。其中一个第二压块在第一凸台与第二管体之间的位置处压紧法兰盘,另一个第二压块在第二凸台与第一管体之间的位置处压紧法兰盘,法兰盘受力均匀,夹紧可靠性高。

[0077] 如图9和图10所示,二序夹具还包括竖直设置于第二底板顶面上的第二定位柱,第二定位柱的轴线与第二底板和第二定位孔的轴线相平行,第二定位柱的位置更靠近在第一凸台与第二管体之间的位置处压紧法兰盘的第二压块。第二定位柱是用于与水管毛坯的第一凸台的表面接触而对水管毛坯起到定位作用,第二定位柱的轴线与第二定位孔的轴线之间的垂直距离略大于水管毛坯上第三管体的轴线与第一凸台的轴线之间的垂直距离,第二定位柱的轴线与第二底板的轴线之间的垂直距离大于第一管体的轴线与第一凸台的轴线之间的垂直距离,使得第一凸台能够抵靠在第二定位柱上实现水管毛坯的定位,提高定位准确性和效率。

[0078] 如图9和图10所示,二序夹具还包括设置于第二底板的顶面上的第二配重块,两个第二压块、第二定位柱和第二配重块分布在第二底板轴线的四周。由于在对水管毛坯进行精车二序加工时,需将二序夹具安装到车床的三爪卡盘上,因此需设置第二配重块确保夹具旋转时的平衡。

[0079] 精车二序加工包括使用上述结构的二序夹具对待加工工件进行装夹的装夹工序和对工件进行车加工的车加工工序,待加工工件为经过精车一序加工的水管毛坯。

[0080] 装夹工序的具体操作过程为:通过螺栓将二序夹具的第二底板安装到数控车床上的三爪卡盘上,将水管毛坯的第三管体对准第二底板上的第二定位孔后移动水管毛坯直至定位凸台插入第二定位孔中,然后转动水管毛坯直至使第一凸台抵靠在第二定位柱上,然后将两个第二压块分别转动至第一凸台与第二管体之间、第二凸台与第一管体之间的位置处,然后拧紧螺栓,使两个第二压块与第二底板相配合夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第一管体与第二底板同轴的状态,此时水管毛坯的第三管体插入第二定位孔中,完成水管毛坯的装夹。

[0081] 车加工工序的具体操作过程为:按照工艺要求,三爪卡盘转动的同时带动夹具及其上的水管毛坯同轴转动,即使水管毛坯的第一管体与车床主轴保持同轴状态,然后控制数控车床上的刀具对装夹后的水管毛坯的第一管体进行车加工。

[0082] 如图13和图14所示,三序夹具包括第三底板和设置于第三底板上且用于压紧待加工工件的第三压块,第三压块至少设置两个。待加工工件为经过精车一序加工和精车二序加工后的水管毛坯,作为优选的,第三压块是在水管毛坯的法兰盘处对水管毛坯施加压紧力,将水管毛坯固定。

[0083] 如图13和图15所示,第三底板为圆形块状结构,第三压块为可旋转的设置于第三

底板的顶面上。作为优选的,第三底板的顶面上设有一个圆形的第三定位孔,该第三定位孔的轴线与第三底板的轴线相平行且两者之间的垂直距离与第二管体与第三管体之间的垂直距离大小相等。水管毛坯的法兰盘的侧部具有一个圆形的定位凸台,第三管体与定位凸台为同轴固定连接,且第三管体的外直径小于定位凸台的直径,第三定位孔的直径与定位凸台的直径大小相等。在对水管毛坯进行装夹时,将第三管体对准第三底板上的第三定位孔后移动水管毛坯直至定位凸台插入第三定位孔中,然后由第三压块与第三底板相配合在对应两个凸台之间的位置处夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第二管体与第三底板同轴的状态,此时水管毛坯装夹位置正确。

[0084] 如图13所示,作为优选的,第三压块是通过螺栓安装到第三底板上,螺栓的轴线与第三底板的轴线相平行,相应在第三底板上设有螺纹孔,第三压块上设有让第三底板穿过的通孔。第三压块通过螺栓与第三底板连接,在螺栓未拧紧时,第三压块可以第三底板顶面上方旋转并可以旋转至水管毛坯的外侧,避免在放置水管毛坯或取下水管毛坯时产生干涉。通过拧紧螺栓,可以使第三压块固定在第三底板上。如图16所示,作为优选的,第三压块为截面呈L型的长条形结构,第三压块包括第二支撑部和与第二支撑部的侧面固定连接的第四压紧部。第四压紧部的长度大于第二支撑部的长度,第二支撑部用于与第三底板接触,第四压紧部用于与水管毛坯的法兰盘接触,第二支撑部使第四压紧部与第三底板的顶面之间形成容纳法兰盘的空间。

[0085] 如图13所示,作为优选的,第三压块共设置两个,第三定位孔处于两个第三压块之间。在处于工作状态时,两个第三压块处于与第三定位孔的轴线相垂直且与第三底板的顶面相平行的同一直线上,两个第三压块并处于第三底板轴线的同一侧。其中一个第三压块在第一凸台与第二管体之间的位置处压紧法兰盘,另一个第三压块在第二凸台与第一管体之间的位置处压紧法兰盘,法兰盘受力均匀,夹紧可靠性高。

[0086] 如图13和图14所示,三序夹具还包括竖直设置于第三底板顶面上的第三定位柱,第三定位柱的轴线与第三底板和第三定位孔的轴线相平行,第三定位柱的位置更靠近在第二凸台与第一管体之间的位置处压紧法兰盘的第三压块。第三定位柱是用于与水管毛坯的第二凸台的表面接触而对水管毛坯起到定位作用,第三定位柱的轴线与第三定位孔的轴线之间的垂直距离略大于水管毛坯上第三管体的轴线与第二凸台的轴线之间的垂直距离,第三定位柱的轴线与第三底板的轴线之间的垂直距离大于第二管体的轴线与第二凸台的轴线之间的垂直距离,使得第二凸台能够抵靠在第三定位柱上实现水管毛坯的定位,提高定位准确性和效率。

[0087] 如图13和图14所示,三序夹具还包括设置于第三底板的顶面上的第三配重块,两个第三压块、第三定位柱和第三配重块分布在第三底板轴线的四周。由于在对水管毛坯进行精车三序加工时,需将三序夹具安装到车床的三爪卡盘上,因此需设置第三配重块确保夹具旋转时的平衡。

[0088] 精车三序加工包括使用上述结构的三序夹具对待加工工件进行装夹的装夹工序和对工件进行车加工的车螺纹加工工序,待加工工件为经过精车一序加工和精车二序加工的水管毛坯。

[0089] 装夹工序的具体操作过程为:通过螺栓将三序夹具的第三底板安装到数控车床上的三爪卡盘上,将水管毛坯的第三管体对准第三底板上的第三定位孔后移动水管毛坯直至

定位凸台插入第三定位孔中,然后转动水管毛坯直至使第二凸台抵靠在第三定位柱上,然后将两个第三压块分别转动至第一凸台与第二管体之间、第二凸台与第一管体之间的位置处,然后拧紧螺栓,使两个第三压块与第三底板相配合夹紧法兰盘,并最终使水管毛坯保持在第二管体与第三底板同轴的状态,此时水管毛坯的第三管体插入第三定位孔中,完成水管毛坯的装夹。

[0090] 车螺纹加工工序的具体操作过程为:按照工艺要求,三爪卡盘转动的同时带动夹具及其上的水管毛坯同轴转动,即使水管毛坯的第一管体与车床主轴保持同轴状态,然后控制数控车床上的刀具对装夹后的水管毛坯的第二管体进行车螺纹加工,在第二管体内部加工出内螺纹和用于安装密封圈的密封圈槽。

[0091] 本发明的发动机水管加工方法还包括如下步骤:

[0092] (4) 铣台阶;

[0093] 按照工艺要求,使用铣床对完成车加工的水管毛坯进行铣加工;

[0094] (5) 钻孔和倒角;

[0095] 按照工艺要求,使用钻床对完成铣加工的水管毛坯进行钻孔和倒角加工。加工完成后,制成发动机水管。

[0096] 在发动机水管制成后,对发动机水管与连接接头进行组装,装配过程包括如下的步骤:

[0097] (1) 在发动机水管的密封圈槽中安装耐温密封圈,在连接接头的带有外螺纹的端部涂抹液态密封胶,将连接接头插入发动机水管的内螺纹孔中,然后使用扭矩扳手将连接接头与发动机水管按照工艺要求拧紧;

[0098] (2) 拧紧套设于连接接头的锁紧螺母,直至锁紧螺母与发动机水管接触,锁紧螺母与连接接头为螺纹连接且用于防止连接接头松动,最终完成发动机水管与连接接头的装配,形成如图20所示的发动机水支路连接管。

[0099] 以上结合附图对本发明进行了示例性描述。显然,本发明具体实现并不受上述方式的限制。只要是采用了本发明的方法构思和技术方案进行的各种非实质性的改进;或未经改进,将本发明的上述构思和技术方案直接应用于其它场合的,均在本发明的保护范围之内。

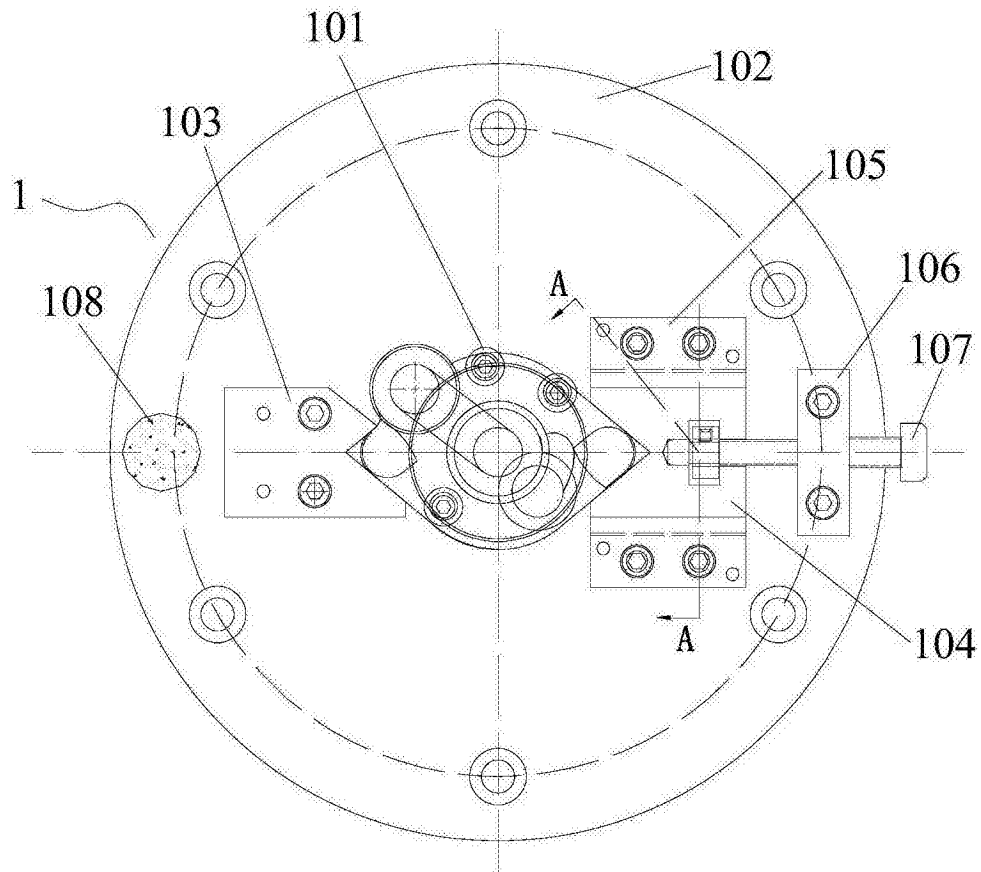


图1

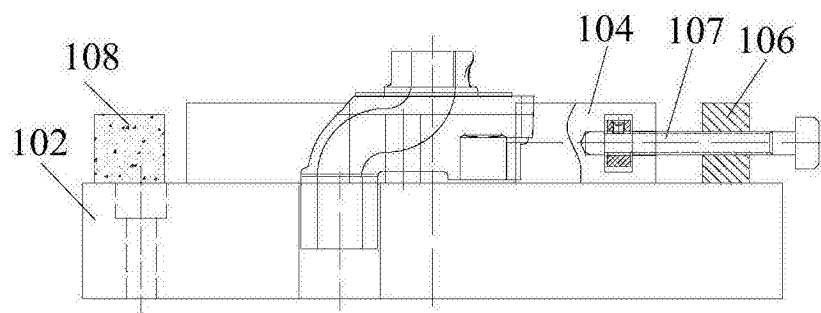


图2

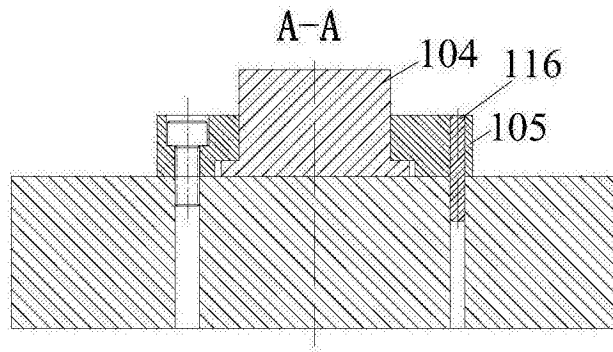


图3

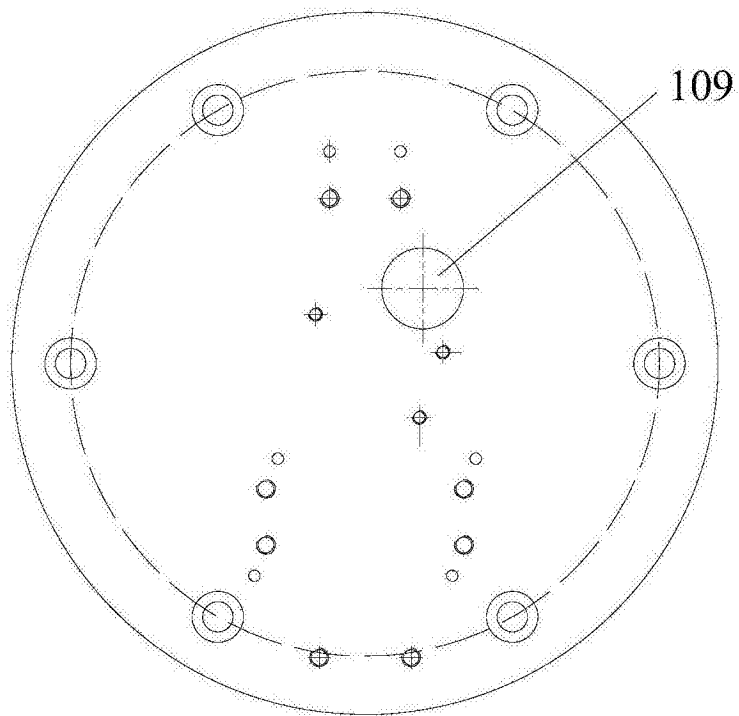


图4

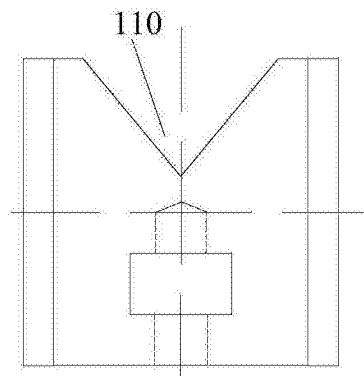


图5

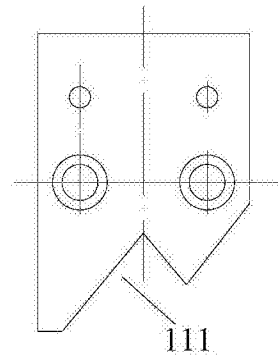


图6

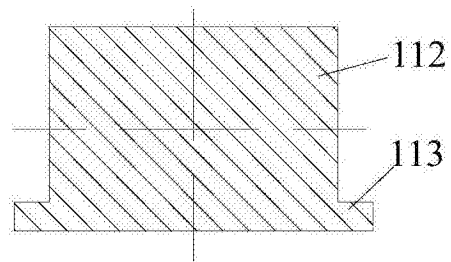


图7

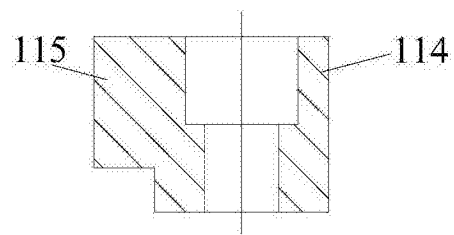


图8

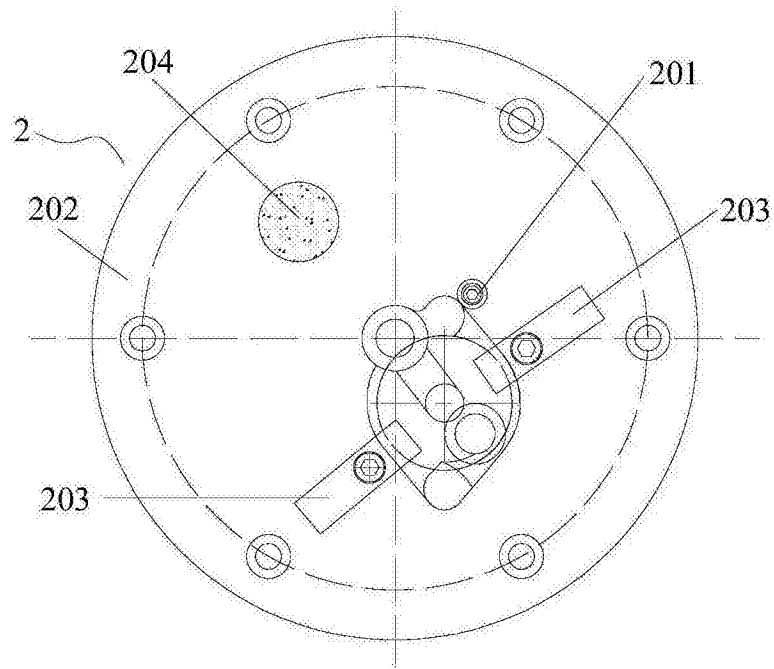


图9

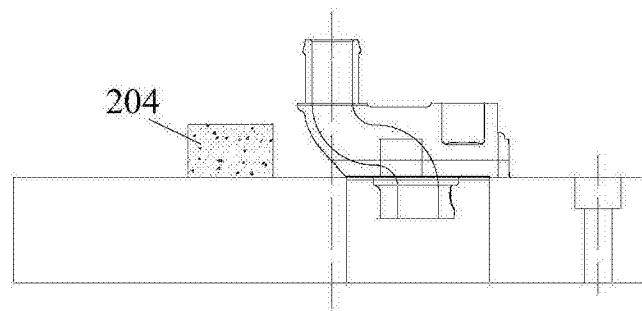


图10

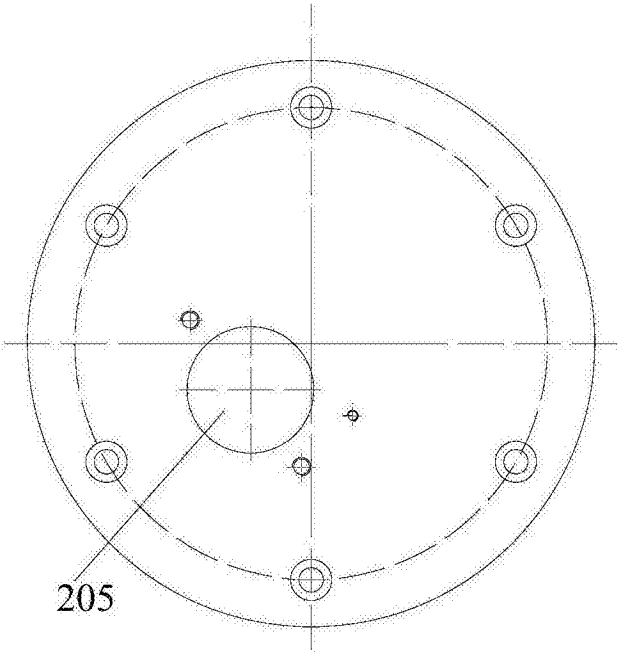


图11

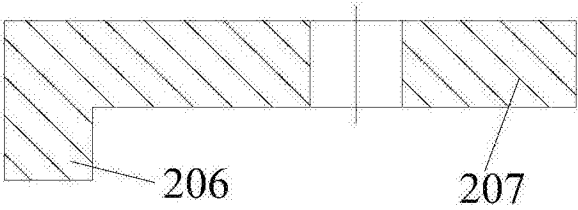


图12

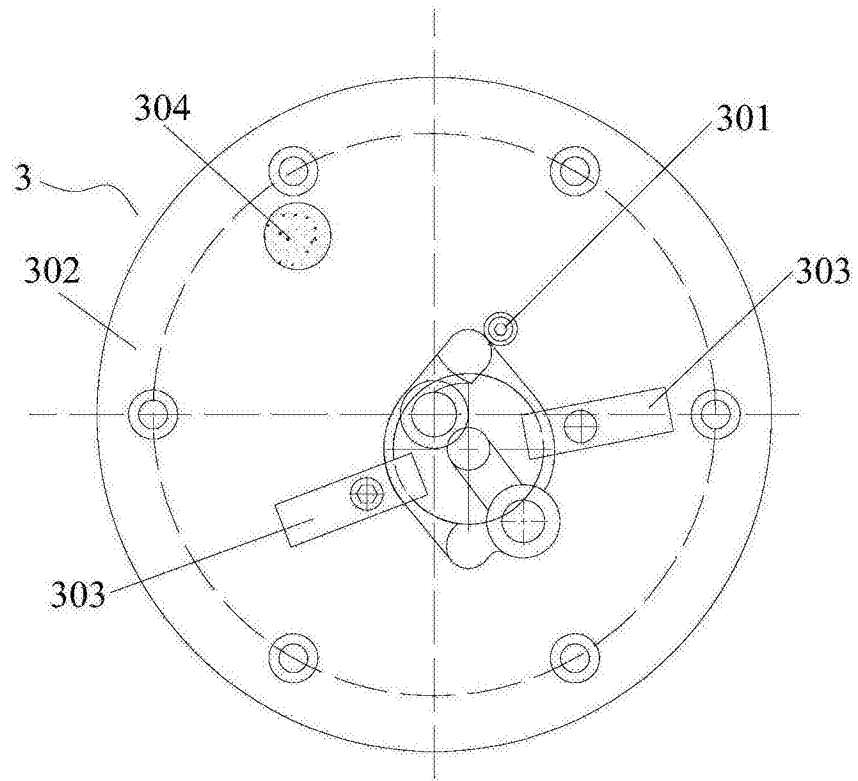


图13

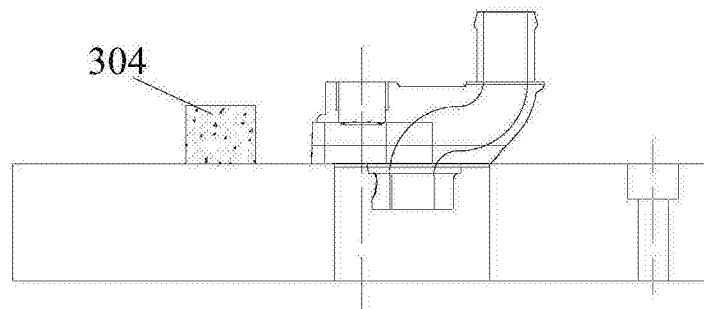


图14

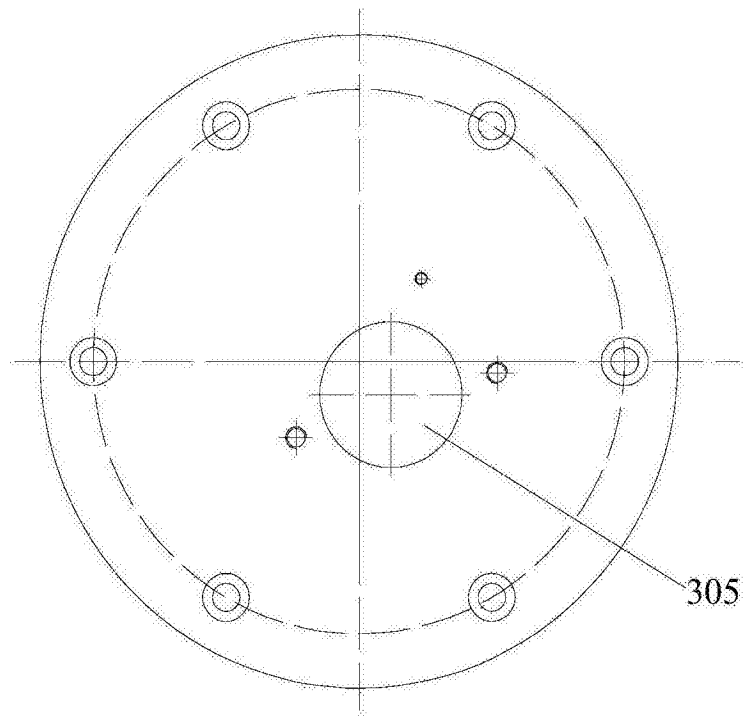


图15

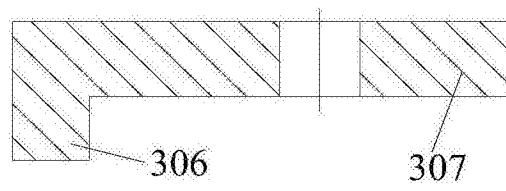


图16

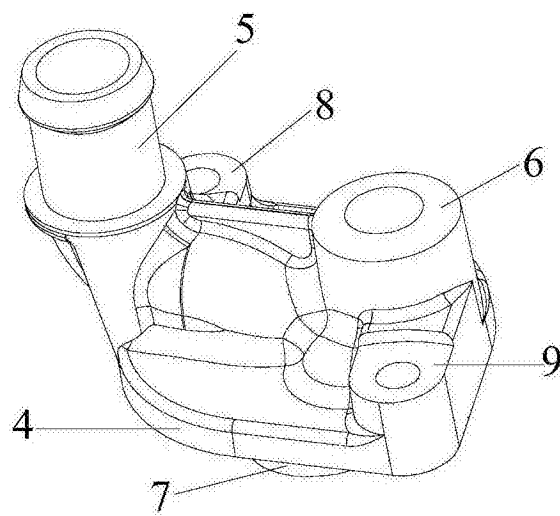


图17

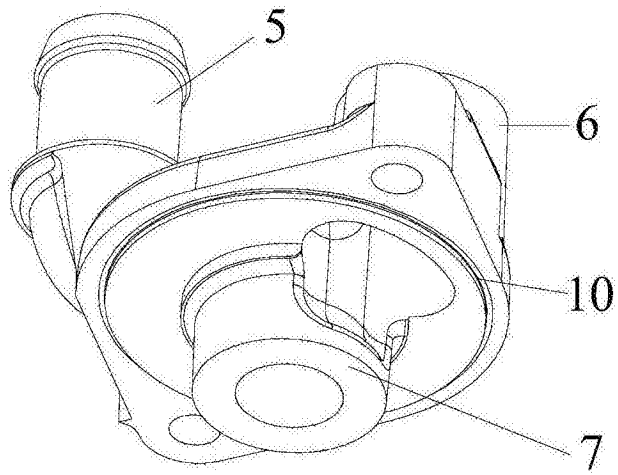


图18

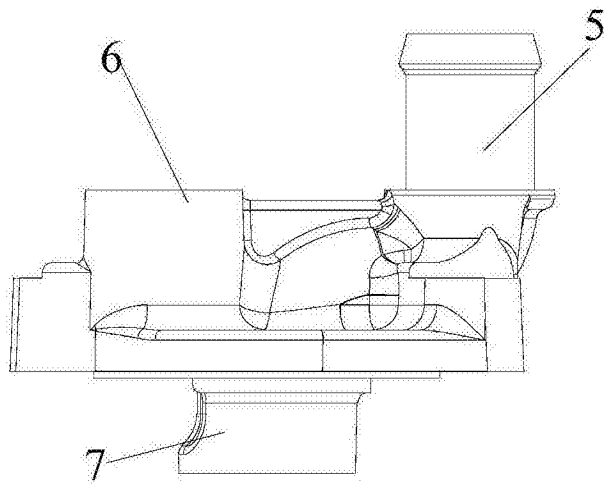


图19

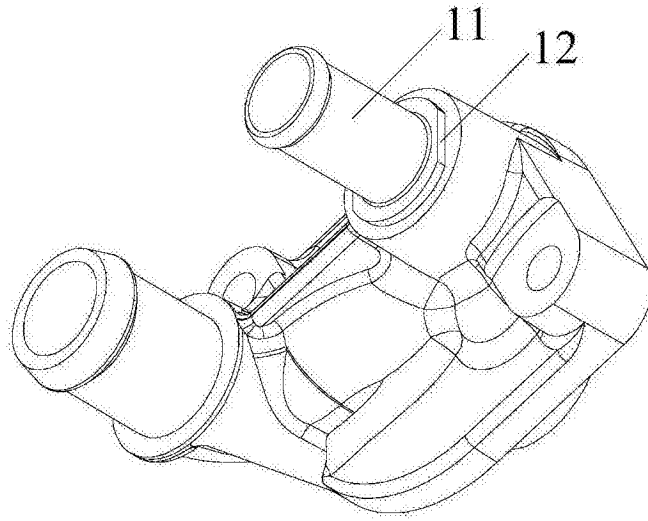


图20