



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111306178 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010250134.4

(22)申请日 2020.04.01

(71)申请人 广西玉柴机器股份有限公司  
地址 537005 广西壮族自治区玉林市天桥西路88号

(72)发明人 黄永程 蔚兴建

(74)专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理有限公司 11279  
代理人 王芊雨 赵莎莎

(51) Int. Cl.  
F16C 3/06(2006.01)  
F16C 3/14(2006.01)  
F16C 3/20(2006.01)

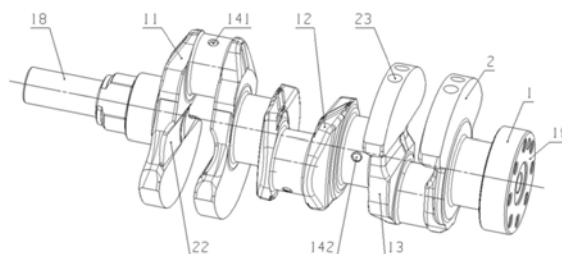
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54)发明名称

直列三缸发动机的曲轴结构

(57)摘要

本发明公开了一种直列三缸发动机的曲轴结构。该曲轴结构包括：曲轴，其第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐沿顺时针方向依次设置，相互夹角均为 $120^\circ$ ；所述曲轴的发火顺序为1-2-3；所述第一曲拐的第一连杆轴颈、第二曲拐的第二连杆轴颈和第三曲拐的第三连杆轴颈的外圆周面上均设有第一出油孔，分别靠近所述第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐自由端侧的主轴颈的外圆周面上设有第二出油孔，相邻所述第一出油孔与第二出油孔之间形成油道；以及配重块，其为四个，分别设置在所述第一曲拐和第三曲拐的四个曲柄臂上。该直列三缸发动机的曲轴结构有利于曲轴的轻量化，降低曲轴的内力矩，提高曲轴的动平衡率。



1. 一种直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,包括:

曲轴,其两端分别为自由端和功率输出端,该曲轴上设有主轴颈及第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐,沿所述自由端至功率输出端方向投影,所述第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐沿顺时针方向依次设置,相互夹角均为 $120^{\circ}$ ;所述曲轴的发火顺序为1-2-3;所述第一曲拐的第一连杆轴颈、第二曲拐的第二连杆轴颈和第三曲拐的第三连杆轴颈的外圆周面上均设有第一出油孔,分别靠近所述第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐自由端侧的主轴颈的外圆周面上设有第二出油孔,相邻所述第一出油孔与第二出油孔之间形成油道;以及

配重块,其为四个,分别设置在所述第一曲拐和第三曲拐的四个曲柄臂上。

2. 如权利要求1所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,所述各个曲柄臂的中心轴线与其配重块的中心轴线之间的夹角为 $30^{\circ}$ 。

3. 如权利要求1所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,各个所述第一出油孔在所述曲轴的径向截面上的投影与相应的连杆轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ}$ ;各个所述第二出油孔与相应的主轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ}$ 。

4. 如权利要求3所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,各个所述油道在相应的曲轴的中心轴线与各个连杆轴颈的中心轴线形成的平面上的投影与相应的曲轴中轴线的夹角为 $60^{\circ}$ 。

5. 如权利要求1所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,所述第一出油孔位于其所在的连杆轴颈的轴向中心处,所述第二出油孔位于其所在的主轴颈的轴线中心处。

6. 如权利要求1所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,所述各个曲柄臂与其配重块间的靠近连杆轴颈的面上均设有卸荷槽。

7. 如权利要求1所述的直列三缸发动机的曲轴结构,其特征在于,所述配重块上开设有去重孔。

## 直列三缸发动机的曲轴结构

### 技术领域

[0001] 本发明是关于发动机领域,特别是关于一种直列三缸发动机的曲轴结构。

### 背景技术

[0002] 曲轴是发动机中最重要的部件。它承受连杆传来的力,并将其转变为转矩通过曲轴输出并驱动发动机上其他附件工作。曲轴受到旋转质量的离心力、周期变化的气体惯性力和往复惯性力的共同作用,使曲轴承受弯曲扭转载荷的作用。因此要求曲轴有足够的强度和刚度,轴颈表面需耐磨、工作均匀、平衡性好。

[0003] 现有直列三缸发动机的曲轴结构具有6个平衡块,平衡块配重角为 $14^{\circ}\sim 18^{\circ}$ ,6个平衡块曲轴重量较大,扭振振幅较大,并且强度性能较差,而且现有的直列三缸发动机曲轴油道结构如图7所示,它由一条横穿主轴颈71的横油道72,以及一条连通横油道及连杆轴颈74的斜油道73组成。这样的结构需要分别钻出2条油道,加工3个油道口,使得直列三缸发动机的曲轴结构的供油能力较差,且油道布置困难、不容易加工。

[0004] 公开于该背景技术部分的信息仅仅旨在增加对本发明的总体背景的理解,而不应当被视为承认或以任何形式暗示该信息构成已为本领域一般技术人员所公知的现有技术。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的在于提供一种结构简单合理的直列三缸发动机的曲轴结构,该直列三缸发动机的曲轴结构有利于曲轴的轻量化,降低曲轴的内力矩,提高曲轴的动平衡率。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了一种直列三缸发动机的曲轴结构,包括:曲轴,其两端分别为自由端和功率输出端,该曲轴上设有主轴颈及第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐,沿所述自由端至功率输出端方向投影,所述第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐沿顺时针方向依次设置,相互夹角均为 $120^{\circ}$ ;所述曲轴的发火顺序为1-2-3;所述第一曲拐的第一连杆轴颈、第二曲拐的第二连杆轴颈和第三曲拐的第三连杆轴颈的外圆周面上均设有第一出油孔,分别靠近所述第一曲拐、第二曲拐和第三曲拐自由端侧的主轴颈的外圆周面上设有第二出油孔,相邻所述第一出油孔与第二出油孔之间形成油道;以及配重块,其为四个,分别设置在所述第一曲拐和第三曲拐的四个曲柄臂上。

[0007] 在一优选的实施方式中,各个曲柄臂的中心轴线与其配重块的中心轴线之间的夹角为 $30^{\circ}$ 。

[0008] 在一优选的实施方式中,各个所述第一出油孔在所述曲轴的径向截面上的投影与相应的连杆轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ}$ ;各个所述第二出油孔与相应的主轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ}$ 。

[0009] 在一优选的实施方式中,各个所述油道在相应的曲轴的中心轴线与各个连杆轴颈的中心轴线形成的平面上的投影与相应的曲轴中轴线的夹角为 $60^{\circ}$ 。

[0010] 在一优选的实施方式中,第一出油孔位于其所在的连杆轴颈的轴向中心处,所述第二出油孔位于其所在的主轴颈的轴线中心处。

[0011] 在一优选的实施方式中,各个曲柄臂与其配重块间的靠近连杆轴颈的面上均设有卸荷槽。

[0012] 在一优选的实施方式中,配重块上开设有去重孔。

[0013] 与现有技术相比,根据本发明的直列三缸发动机的曲轴结构具有如下有益效果:该直列三缸发动机的曲轴结构的发火顺序、曲柄臂、配重块及卸荷槽的设计有利于曲轴的轻量化,降低曲轴的内力矩,提高曲轴的动平衡率;该直列三缸发动机的曲轴结构的油道布置方便加工,并且可充分润滑主轴承和连杆轴承,改善了轴颈轴承的润滑效果。

### 附图说明

[0014] 图1是根据本发明一实施方式的直列三缸发动机的曲轴结构的立体结构示意图。

[0015] 图2是根据本发明一实施方式的直列三缸发动机的曲轴结构的曲拐布置结构示意图。

[0016] 图3是根据本发明一实施方式的直列三缸发动机的曲轴结构的主视结构示意图。

[0017] 图4是根据本发明一实施方式的直列三缸发动机的曲轴结构的自由端结构示意图。

[0018] 图5是图4的E-E方向的剖视结构示意图。

[0019] 图6是图4的F-F方向的剖视结构示意图。

[0020] 图7是现有直列三缸发动机的曲轴结构的油道结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 下面结合附图,对本发明的具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0022] 除非另有其它明确表示,否则在整个说明书和权利要求书中,术语“包括”或其变换如“包含”或“包括有”等等将被理解为包括所陈述的元件或组成部分,而并未排除其它元件或其它组成部分。

[0023] 如图1至图3所示,根据本发明优选实施例的直列三缸发动机的曲轴结构的具体结构包括:曲轴1和配重块2。其中,曲轴1沿自由端至功率输出端方向投影,沿顺时针方向依次是第一曲拐11、第二曲拐12和第三曲拐13。第一曲拐11与第二曲拐12之间以及第二曲拐12与第三曲拐13之间的夹角均为 $120^{\circ}$ 。曲轴的发火顺序为1-2-3。因此,根据本发明实施方式的曲轴结构,有利于降低曲轴系的扭振振幅,改善曲轴的结构强度、扭振和强度的性能。

[0024] 具体来讲,曲轴1的两端分别为自由端18和功率输出端19,曲轴1的中部布设有主轴颈16及第一曲拐11、第二曲拐12和第三曲拐13。沿自由端18至功率输出端19方向投影,第一曲拐11、第二曲拐12和第三曲拐13沿顺时针方向依次设置。如图2所示,以曲轴的主轴颈16为中心,第一曲拐11与第二曲拐12之间以及第二曲拐12与第三曲拐13之间的夹角均为 $120^{\circ}$ 。具体来说,如图3和4所示,沿自由端18至功率输出端19方向投影,如果第一曲拐11竖直向上(12点方向),则第二曲拐12向右下方倾斜(4点方向),第三曲拐13向左下方倾斜(8点方向)。曲轴的发火顺序为1-2-3。

[0025] 如图1、图3、图5所示,第一曲拐11的第一连杆轴颈111、第二曲拐12的第二连杆轴颈121和第三曲拐13的第三连杆轴颈131(各个连杆轴颈)的外圆周面上均设有第一出油孔

141。分别靠近第一曲拐11、第二曲拐12和第三曲拐13自由端侧的主轴颈的外圆周面上设有第二出油孔142。相邻第一出油孔141与相应的第二出油孔142之间形成油道14。如图1所示，曲轴1的主轴颈的中心轴线112与各个连杆轴颈的中心轴线形成的平面与相应的油道14交叉。以第一曲拐的油道为例，结合图1和3来看，在水平方向为X轴、竖直方向为Y轴，前后方向为Z轴形成的三坐标系中，曲轴1的中心轴线与第一曲拐11的连杆轴颈的中心轴线形成的平面为y-z平面，第一出油孔141位于y-z平面的后侧，第二出油孔位于y-z平面的前侧，第一曲拐的油道与y-z平面交叉。

[0026] 在一实施方式当中，如图5所示，各个第一出油孔141在曲轴的径向截面上的投影与相应的连杆轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。各个第二出油孔142与相应的主轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。以第一曲拐的油道14为例，曲轴的主轴颈径向截面为E-E截面，油道在E-E截面上的投影（虚线所示的油道14）与相应的曲柄臂的中心轴线112之间的夹角为 $24.5^{\circ}$ 。第一出油孔在曲轴的径向截面上的投影与相应的连杆轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。第二出油孔与相应的主轴颈的中心轴线的夹角为 $45^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。

[0027] 优选地，各个油道在相应的曲轴的中心轴线与各个连杆轴颈的中心轴线形成的平面上的投影与相应的曲轴中心轴线的夹角为 $60^{\circ} \pm 1^{\circ}$ 。

[0028] 优选地，第一出油孔141位于相应的连杆轴颈的轴向中心处，第二出油孔142位于相应的主轴颈的轴线中心处。

[0029] 如图1-4所示，配重块2为四个，分别设置在第一曲拐11和第三曲拐13的四个曲柄臂下端，配重块2呈扇形，曲柄臂的中心轴线112与其配重块的中心轴线21之间的夹角（配重角）为 $30^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 。以第一曲拐的曲柄臂为例，曲柄臂的中心轴线112与配重块2的中心轴线21之间的夹角为 $30^{\circ}$ 。在满足曲轴的平衡率、曲轴的强度及曲轴的振幅的前提下，本申请的直列三缸发动机的曲轴结构的四个平衡块曲轴可比现有直列三缸发动机的曲轴结构的六个平衡块曲轴重量减少13%，可使曲轴达到轻量化的要求。

[0030] 在一实施方式当中，各个曲柄臂与其配重块间的靠近连杆轴颈的面上均设有卸荷槽22。

[0031] 在一实施方式当中，配重块2上开设有去重孔23。

[0032] 综上，该直列三缸发动机的曲轴结构的发火顺序、曲柄臂、配重块及卸荷槽的设计有利于曲轴的轻量化，降低曲轴的内力矩，提高曲轴的动平衡率；该直列三缸发动机的曲轴结构的油道布置方便加工，并且可充分润滑主轴承和连杆轴承，改善了轴颈轴承的润滑效果。

[0033] 前述对本发明的具体示例性实施方案的描述是为了说明和例证的目的。这些描述并非想将本发明限定为所公开的精确形式，并且很显然，根据上述教导，可以进行很多改变和变化。对示例性实施例进行选择 and 描述的目的在于解释本发明的特定原理及其实际应用，从而使得本领域的技术人员能够实现并利用本发明的各种不同的示例性实施方案以及各种不同的选择和改变。本发明的范围意在由权利要求书及其等同形式所限定。

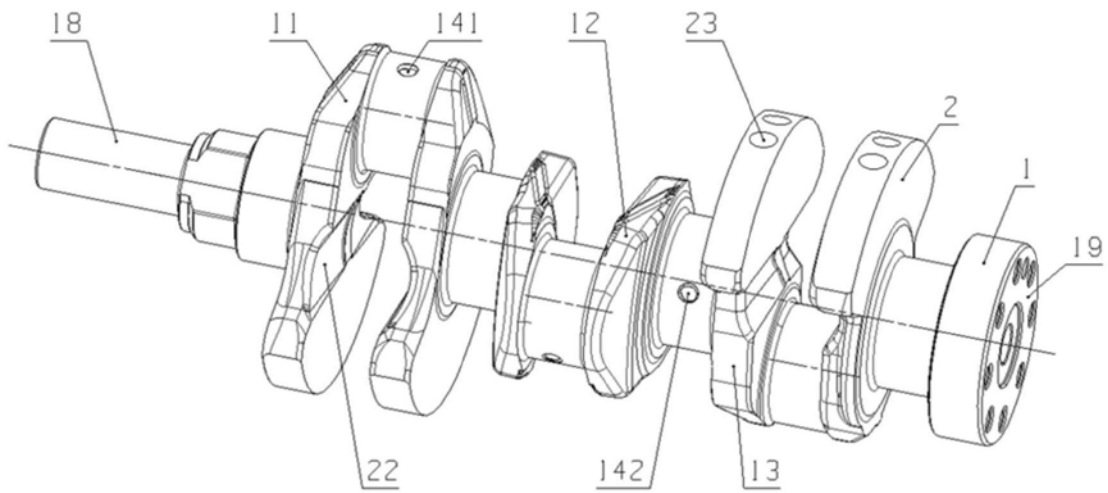


图1

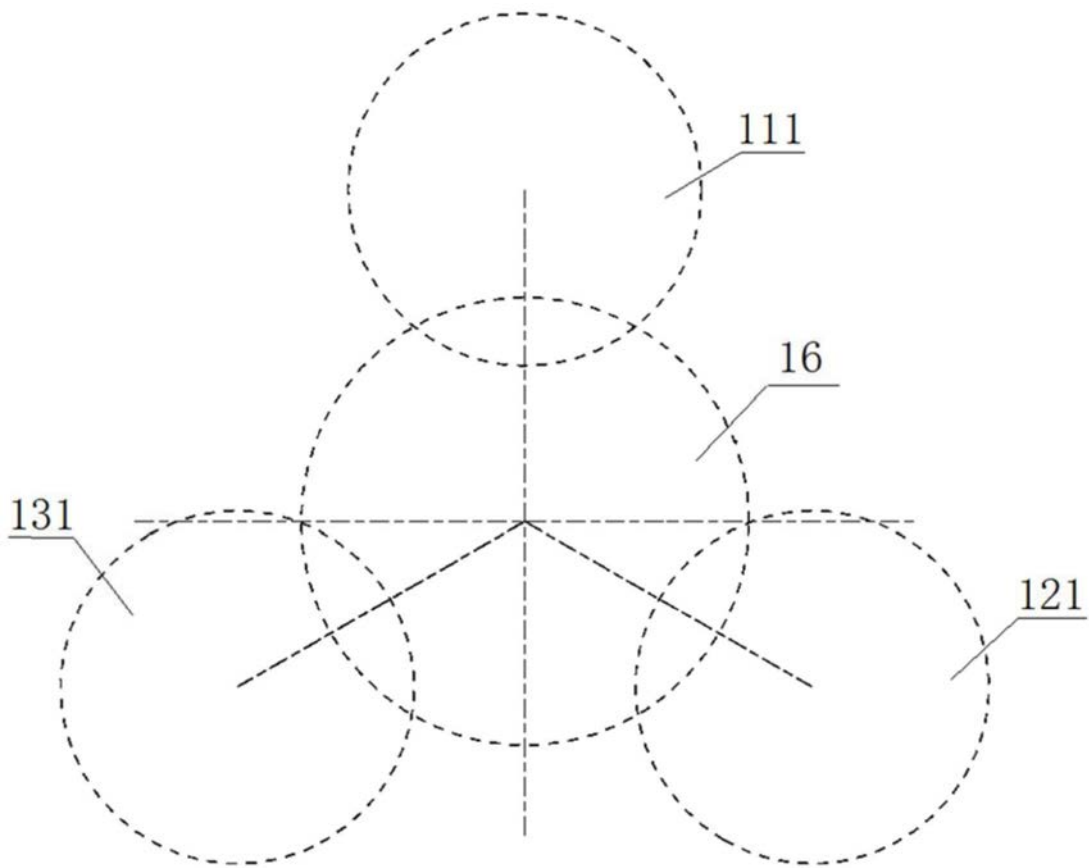


图2



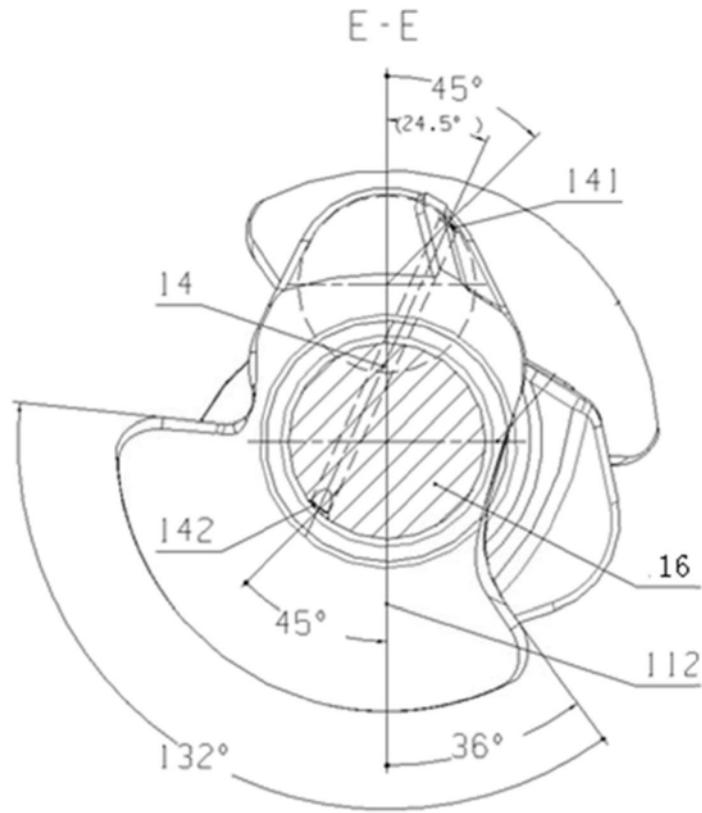


图5

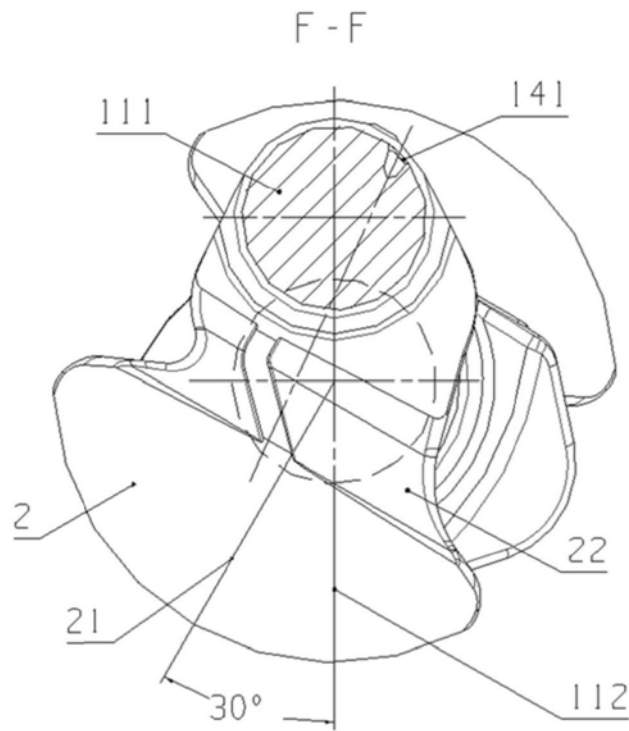


图6



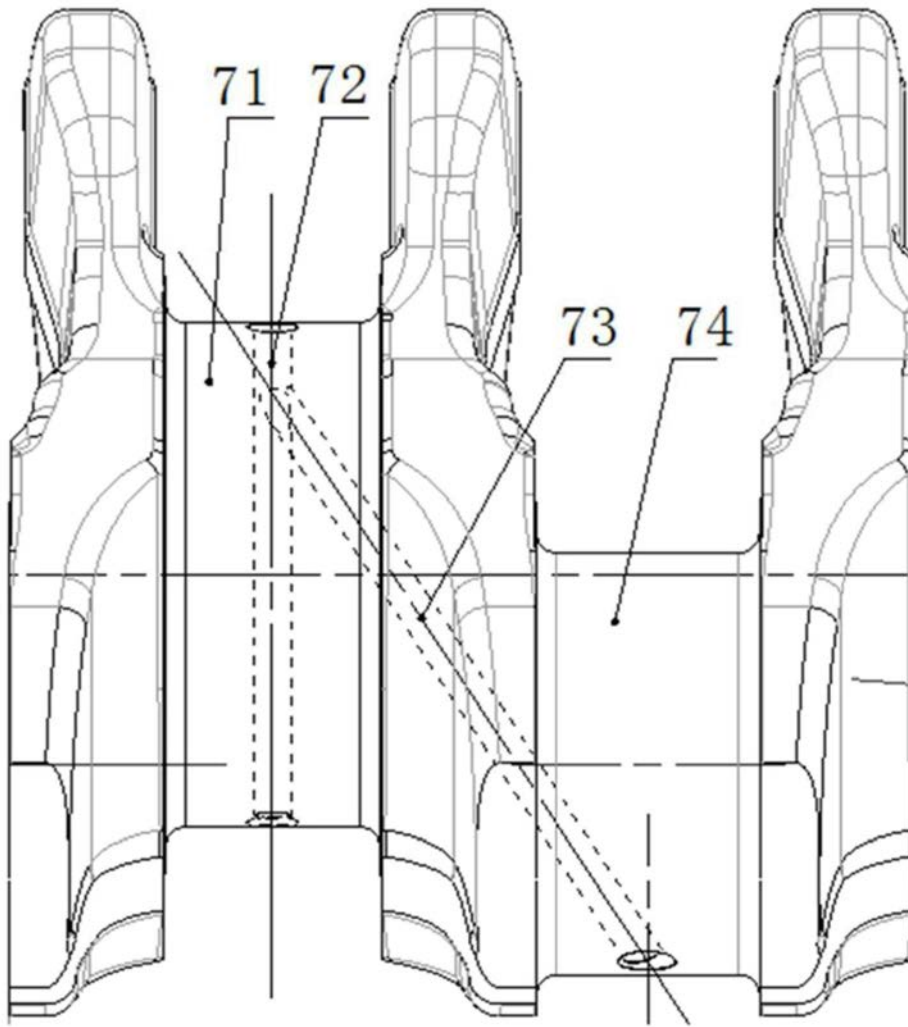


图7