



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203809627 U

(45) 授权公告日 2014. 09. 03

(21) 申请号 201420091131. 0

(22) 申请日 2014. 02. 28

(66) 本国优先权数据

201310676866. X 2013. 12. 12 CN

(73) 专利权人 北京中清能发动机技术有限公司

地址 100080 北京市海淀区成府北河沿甲 5  
号晶雪莹办公楼 1111

(72) 发明人 黎明 黎正中

(51) Int. Cl.

F16H 21/18 (2006. 01)

F04B 9/04 (2006. 01)

F04B 53/00 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

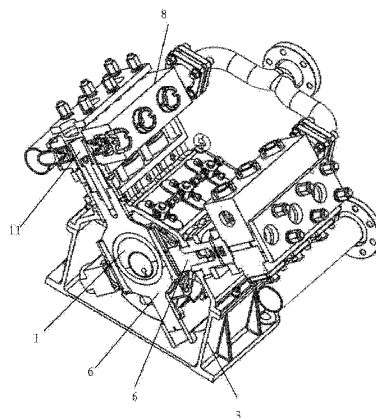
权利要求书2页 说明书11页 附图11页

(54) 实用新型名称

一种曲柄圆滑块机构及一种柱塞泵

(57) 摘要

本实用新型公开一种曲柄圆滑块机构及一种柱塞泵,其中曲柄圆滑块机构包括往复运动件、整体式曲轴及圆滑块,所述往复运动件包括往复运动件本体,在所述往复运动件本体上设置有圆滑块容置孔,在所述往复运动件本体上还设置有导向部;圆滑块包括圆滑块本体以及套接于所述圆滑块本体外周的环形外圈,所述圆滑块本体为剖分式结构,在所述圆滑块本体上设置有偏心圆孔;所述整体式曲轴包括至少一个曲柄销;整体式曲轴的一曲柄销上至少套接一个圆滑块,圆滑块通过其偏心圆孔套接于所述曲柄销上,每一圆滑块均设置于一往复运动件的圆滑块容置孔中。曲柄圆滑块机构取代了曲柄连杆机构作为核心机构,减小柱塞泵体积及质量,进一步提高了泵的效率。



1. 一种曲柄圆滑块机构,其特征在于,包括往复运动件、整体式曲轴及圆滑块;

所述往复运动件包括往复运动件本体,在所述往复运动件本体上设置有圆形通孔,称为圆滑块容置孔;在所述往复运动件本体上还设置有沿往复运动方向且具有导向面的导向部;

所述圆滑块包括圆滑块本体以及套接于所述圆滑块本体外周的环形外圈;所述圆滑块本体为剖分式结构,在所述圆滑块本体上设置有偏心圆孔,且剖分面经过所述偏心圆孔的中心,将所述偏心圆孔剖分为两个相同的半孔;被剖分而成的两部分分别称为第一部分和第二部分;

所述圆滑块本体的第一部分上设置有在所述剖分面上开口的装配孔,称为第一部分装配孔;在所述第二部分与所述第一部分装配孔的相应位置设置有通孔,所述通孔由所述第二部分的剖分面贯穿至其外周面;

所述整体式曲轴包括至少一个曲柄销;

所述整体式曲轴的一曲柄销上至少套接一个所述圆滑块,圆滑块通过其偏心圆孔套接于所述曲柄销上,每一圆滑块均设置于一往复运动件的圆滑块容置孔中。

2. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述往复运动件为活塞或动平衡滑块或柱塞座。

3. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述往复运动件本体为分体式结构,其剖分面经过圆滑块容置孔中心,将往复运动件本体剖分为两部分;在所述圆滑块容置孔两相对侧边,设置有走向与往复运动件的往复运动方向相一致的连接通孔,通过连接螺栓将被剖分的两部分连接为一体。

4. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述往复运动件本体上设置的导向部具体是,由所述往复运动件本体的两相对端向外延伸而形成的两导向部,分别称为第一导向部和第二导向部。

5. 根据权利要求4所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述第一导向部和第二导向部沿其运动方向的轴相重合。

6. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,在所述圆滑块容置孔的内壁上设置滚动轴承或滑动轴承。

7. 根据权利要求6所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,在所述圆滑块容置孔的内壁上设置滚动轴承,所述滚动轴承具体是滚针轴承。

8. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述环形外圈采用过盈配合的方式设置于所述圆滑块本体外周。

9. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述环形外圈的材质与所述圆滑块本体的材质不同,所述外圈的耐磨性能高于所述圆滑块本体的耐磨性能。

10. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述圆滑块本体的剖分面为与所述偏心圆孔中心轴线和圆滑块的中心轴线所在平面垂直的面。

11. 根据权利要求1所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,在所述圆滑块本体第一部分和第二部分上还分别设置有定位结构,用于对所述第一部分和第二部分固定装配时进行定位。

12. 根据权利要求11所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述定位结构包括贯穿所

述第一部分和第二部分固定装配后的结合面的定位孔以及插入所述定位孔中的定位销。

13. 根据权利要求 1 所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,在所述圆滑块本体的偏心圆孔至少一端面的周边还具有沿所述周边的凸起;所述第一部分装配孔和通孔分别设置于所述第一部分和第二部分的凸起上。

14. 根据权利要求 1 所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,两个或多个所述圆滑块组成圆滑块组,且相邻圆滑块相位呈 180 度设置,相邻圆滑块中其中一圆滑块第一部分和另一圆滑块的第二部分一体成型。

15. 根据权利要求 14 所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述圆滑块组为两个圆滑块构成,所述两个圆滑块上套接的两个往复运动件的轴向夹角为  $90^{\circ}$ 。

16. 根据权利要求 1 所述的曲柄圆滑块机构,其特征在于,所述整体式曲轴为三拐四支撑的结构。

17. 一种柱塞泵,其特征在于,包括权利要求 1-16 任一项所述的曲柄圆滑块机构。

## 一种曲柄圆滑块机构及一种柱塞泵

[0001] 本申请要求于 2013 年 12 月 12 日提交中国专利局、申请号为 201310676866. X、发明名称为“一种往复式柱塞泵”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

### 技术领域

[0002] 本实用新型涉及曲柄运动转换机构，具体涉及一种曲柄圆滑块机构，尤其还涉及一种柱塞泵。

### 背景技术

[0003] 往复式柱塞泵属于容积式泵，其借助于工作腔室里的容积周期性变化来达到输送液体的目的。在其工作时，机械能经泵直接转化为输送液体的压力能。往复式柱塞泵被广泛的应用于工农业液体输送环节中。

[0004] 如上所述，往复式柱塞泵是通过柱塞（也称为活塞）的周期性往复运动来实现对液体的脉冲式施压，从而实现液体在一定压力下输出。柱塞的往复运动是通过运动转换机构由旋转运动转换而获得的。在传统的往复式柱塞泵中，所采用的运动转换机构为曲柄连杆机构，而曲柄连杆机构中由于连杆的存在，在其工作时需要往复摆动，使得该往复式柱塞泵机体庞大，笨重，而且连杆的摆动产生的高阶往复惯性力无法完全平衡，使得采用曲柄连杆机构的往复式柱塞泵存在振动大，噪音大等缺点。

[0005] 为解决传统的曲柄连杆机构所存在的上述缺陷，在中国专利文献 CN85200358B 中公开了一种“曲柄圆滑块往复活塞式内燃机”；中国专利文献 CN85100359B 中公开了一种“曲柄圆滑块往复活塞式压缩机”；在中国专利文献 CN1067741C 公开了一种“曲柄双圆滑块往复活塞式内燃机”；中国专利文献 CN1067742C 公开了一种“曲柄多圆滑块往复活塞式内燃机”。上述的中国专利文献中的内燃机和压缩机的往复运动与旋转运动的转换机构中，用曲柄圆滑块机构取代了曲柄连杆机构。其中，曲柄圆滑块机构包括圆滑块、活塞和曲轴，在圆滑块上设置有偏心圆孔。在活塞的活塞座上设置有圆滑块容置孔。装配时，将圆滑块置于所述的圆滑块容置孔中，圆滑块可在所述圆滑块容置孔中转动；曲轴的曲柄销装配于所述的偏心圆孔中，曲柄销可以在所述偏心圆孔中转动。

[0006] 以内燃机工作为例，曲柄圆滑块机构的运动转换过程如下：燃烧室中的燃烧气体膨胀推动活塞运动，通过活塞带动设置于其中的圆滑块做往复运动，而圆滑块在所述活塞中同时做旋转运动，所述往复运动与旋转运动的合成使得圆滑块上的偏心圆孔的中心轴线绕曲轴的中心轴线做旋转运动；而所述偏心圆孔的中心轴线与曲轴的曲柄销的轴线重合，从而可实现活塞的往复运动到曲轴的旋转运动的转换。压缩机可采用相同的结构，由电机带动曲轴旋转，通过圆滑块、曲轴以及活塞之间的配合关系，实现活塞的往复运动，进而对被压缩介质做功。

[0007] 上述中国专利文献中所公开的曲柄圆滑块机构可以应用于传统往复式柱塞泵中，取代其曲柄连杆机构。然而由于往复式柱塞泵具有不同于上述内燃机或压缩机的特点，在

应用曲柄圆滑块机构于往复式柱塞泵时,仍需结合柱塞泵自身的特点进行改进。

### 实用新型内容

[0008] 本实用新型提供一种曲柄圆滑块机构,以解决上述曲柄连杆机构具有的问题。

[0009] 本实用新型还提供一种柱塞泵,以解决传统的往复式柱塞泵的上述的问题。

[0010] 本实用新型提供一种曲柄圆滑块机构,包括往复运动件、整体式曲轴及圆滑块,所述往复运动件包括往复运动件本体,在所述往复运动件本体上设置有圆形通孔,称为圆滑块容置孔,在所述往复运动件本体上还设置有沿往复运动方向且具有导向面的导向部;

[0011] 所述圆滑块包括圆滑块本体以及套接于所述圆滑块本体外周的环形外圈,所述圆滑块本体为剖分式结构,在所述圆滑块本体上设置有偏心圆孔,且剖分面经过所述偏心圆孔的中心,将所述偏心圆孔剖分为两个相同的半孔,被剖分而成的两部分分别称为第一部分和第二部分;

[0012] 所述圆滑块本体的第一部分上设置有在所述剖分面上开口的装配孔,称为第一部分装配孔,在所述第二部分与所述第一部分装配孔的相应位置设置有通孔,所述通孔由所述第二部分的剖分面贯穿至其外周面;

[0013] 所述整体式曲轴包括至少一个曲柄销;

[0014] 所述整体式曲轴的一曲柄销上至少套接一个所述圆滑块,圆滑块通过其偏心圆孔套接于所述曲柄销上,每一圆滑块均设置于一往复运动件的圆滑块容置孔中。

[0015] 可选地,所述往复运动件为活塞或动平衡滑块或柱塞座。

[0016] 优选地,所述往复运动件本体为分体式结构,其剖分面经过圆滑块容置孔中心,将往复运动件本体剖分为两部分;在所述圆滑块容置孔两相对侧边,设置有走向与往复运动件的往复运动方向相一致的连接通孔,通过连接螺栓将被剖分的两部分连接为一体。

[0017] 优选地,所述往复运动件本体上设置的导向部具体是,由所述往复运动件本体的两相对端向外延伸而形成的两导向部,分别称为第一导向部和第二导向部。

[0018] 优选地,所述第一导向部和第二导向部沿其运动方向的轴相重合。

[0019] 可选地,在所述圆滑块容置孔的内壁上设置滚动轴承或滑动轴承。

[0020] 优选地,在所述圆滑块容置孔的内壁上设置滚动轴承,所述滚动轴承具体是滚针轴承。

[0021] 优选地,所述环形外圈采用过盈配合的方式设置于所述圆滑块本体外周。

[0022] 可选地,所述环形外圈的材质与所述圆滑块本体的材质不同,所述外圈的耐磨性能高于所述圆滑块本体的耐磨性能。

[0023] 优选地,所述圆滑块本体的剖分面为与所述偏心圆孔中心轴线和圆滑块的中心轴线所在平面垂直的面。

[0024] 可选地,在所述圆滑块本体第一部分和第二部分上还分别设置有定位结构,用于对所述第一部分和第二部分固定装配时进行定位。

[0025] 可选地,所述定位结构包括贯穿所述第一部分和第二部分固定装配后的结合面的定位孔以及插入所述定位孔中的定位销。

[0026] 优选地,在所述圆滑块本体的偏心圆孔至少一端面的周边还具有沿所述周边的凸起;所述第一部分装配孔和通孔分别设置于所述第一部分和第二部分的凸起上。

[0027] 可选地,两个或多个所述圆滑块组成圆滑块组,且相邻圆滑块相位呈 180 度设置,相邻圆滑块中其中一圆滑块第一部分和另一圆滑块的第二部分一体成型。

[0028] 优选地,所述圆滑块组为两个圆滑块构成,所述两个圆滑块上套接的两个往复运动件的轴向夹角为 90°。

[0029] 优选地,所述整体式曲轴为三拐四支撑的结构。

[0030] 本实用新型还提供一种柱塞泵,包括上述的曲柄圆滑块机构。

[0031] 与现有技术相比,本实用新型具有以下优点:本实用新型的曲柄圆滑块机构取代了传统的曲柄连杆机构作为核心机构,使得整个柱塞泵的体积减小,重量减轻,并且可以实现往复运动惯性力的完全平衡,特别是柱塞按照正弦规律运动,可实现柱塞与被压缩液体的最近配合,在曲柄圆滑块机构自身的效率高于曲柄连杆机构的情况下,又进一步提高了泵的效率。

[0032] 本实用新型提供的柱塞泵体积、重量比传统的相同排量的柱塞泵可减小三分之一以上,且制造简易,有更广泛的使用范围。此外,本实施例提供的柱塞泵结构还可以实现在一个平台上通过调整柱塞之间,实现同一平台不同流量及中压到高压的系列产品。

#### 附图说明

[0033] 图 1 至图 6 示出了应用于本实用新型的曲柄圆滑块机构的圆滑块的示意图;

[0034] 图 7 为应用于本实用新型的柱塞泵的实施例的柱塞泵的曲轴的示意图;

[0035] 图 8 为将上述的圆滑块组套接于图 7 所示的曲轴上的结构示意图;

[0036] 图 9 和图 10 分别为本实用新型的实施例中的机体上的曲轴箱上盖的结构示意图之一和之二;

[0037] 图 11 为组成本实用新型的柱塞泵的实施例的机体的机座结构示意图;

[0038] 图 12 和图 13 分别为组成本实用新型的柱塞泵的实施例中的机体上的曲轴轴承座的结构示意图之一和之二;

[0039] 图 14 示出了本实用新型的柱塞泵的实施例的柱塞泵的机体结构图;

[0040] 图 15 为本实施例的柱塞座的结构示意图;

[0041] 图 16 和图 17 中分别示出了图 15 所示的柱塞座上半部和下半部的结构;

[0042] 图 18 示出了本实用新型的柱塞泵实施例的结构示意图;

[0043] 图 19 和图 20 分别为图 18 两个方向的剖视图。

#### 具体实施方式

[0044] 在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似推广,因此本实用新型不受下面公开的具体实施的限制。

[0045] 在下面的实施例中,结合附图对本实用新型的柱塞泵进行详细说明。

[0046] 本实施例中,所述柱塞泵包括曲柄圆滑块机构的运动转换机构、柱塞泵机体、泵头。

[0047] 其中,所述的曲柄圆滑块机构包括圆滑块、曲轴以及往复运动件。下面结合附图对各个部件以及相互之间的装配关系进行详细说明。需要说明的是,下述实施例对技术细节

的描述不应该作为对本实用新型的权利要求保护范围的限制,在不背离权利要求的保护范围的条件下,本领域技术人员根据本实用新型的实施例的教导,将认识到许多其它的变形、替代或修改。

[0048] 图 1 至图 6 示出了应用于本实用新型的曲柄圆滑块机构的圆滑块的示意图。

[0049] 在曲柄圆滑块机构中,圆滑块将曲轴与往复运动件(例如活塞)连接起来,是往复运动与旋转运动的转换中不可或缺的部件。但针对不同的应用场景,圆滑块会具有不同的结构。请参考图 1 至图 6,本实用新型中,采用双圆滑块形成的圆滑块组。两个圆滑块以相位 180 的方式形成双圆滑块组。如图 6 中所示,圆滑块组包括第一圆滑块 1a 和第二圆滑块 1b,两圆滑块以相位 180 的方式固定连接为一体。

[0050] 圆滑块组中每一圆滑块均为具有两相对端面和外周面的圆柱体,在所述圆滑块上设置有贯穿其两端面的、中心轴线与所述圆滑块中心轴线平行的圆形通孔,该圆形通孔称为偏心圆孔。两圆滑块中,每一圆滑块均为包括剖分式结构的圆滑块本体以及套接外本体外周的环形外圈,且本体剖分面经过所述的偏心圆孔的中心,将所述的偏心圆孔剖分为两个相同的半孔;所述圆滑块本体被剖分而成的两部分分别称为第一部分和第二部分;所述两部分通过螺栓固定为一体,在两部分组成的结构之外套接所述环形外圈,被剖分的两部分以及环形外圈构成整体的圆滑块。

[0051] 请继续参考图 6,以圆滑块 1a 为例,圆滑块 1a 为扁圆柱体,其具有圆形的外周面,该外周面与设置于往复运动件(例如活塞或动平衡滑块或者柱塞座)上的圆滑块容置孔相配合。在圆滑块 1a 置于所述的圆滑块容置孔中时,二者之间可以滑动配合。当然,在往复运动件的圆滑块容置孔中可以设置滑动轴承或滚动轴承,所述圆滑块 1a 则与所述的滑动轴承或滚动轴承的内周面相配合。

[0052] 所述圆滑块 1a 具有两个相对的端面,在所述圆滑块 1a 上设置有贯穿其两端面的圆形通孔,称为偏心圆孔 1a-3。所述偏心圆孔 1a-3 的中心轴线与所述圆滑块 1 的中心轴线平行,但不重合。

[0053] 所述偏心圆孔 1a-3 的中心轴线偏离该圆滑块 1a 的中心轴线的距离称为偏心距,所述偏心距可以根据往复运动件的行程而定。所述偏心圆孔 1a-3 为圆形通孔,其用于容纳曲轴部件的曲柄销,其尺寸大小使得曲柄销可以与偏心圆孔之间滑动配合,或者在偏心圆孔中设置滑动轴承或滚动轴承后,曲柄销与滑动轴承或滚动轴承的内周面相配合。

[0054] 此外,在所述圆滑块 1a 的至少一端还可以设置有去重槽。本实用新型中,以在所述圆滑块 1a 的两端均设置去重槽 1a-4 为例进行说明。所述去重槽 1a-4 设置于所述圆滑块 1a 的两端,形成由所述的两相对端面向圆滑块 1a 内部的凹槽。本实用新型中所述两端的去重槽 1a-4 位置相对应,形状相同。

[0055] 设置所述的去重槽 1a-4 作用之一是减轻整个圆滑块 1a 的重量,使得该圆滑块 1a 应用于曲柄圆滑块运动转换机构时,具有较小的旋转质量。此外,所述去重槽 1a-4 还具有调整圆滑块 1a 的重心位置的作用,使得圆滑块 1 的重心接近或与圆滑块 1 的外周面几何形心重合。

[0056] 所述去重槽 1a-4 可以有各种形状,在本实施例中,设置所述去重槽 1a-4 在垂直于圆滑块 1a 的中心轴线方向的截面为月牙形。

[0057] 通过设置所述的去重槽 1a-4,所述圆滑块沿轴向截面具有“工”字型结构,该结构

使得圆滑块 1a 具有较高的刚度,能承受较大的力,在工作时不易变形。

[0058] 本实施例中,圆滑块 1a 被分为三部分,包括如图 5 所示的环形外圈 1-3 以及设置于环形外圈内部的剖分式结构的圆滑块本体,圆滑块本体被剖分成第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2。且剖分面经过所述偏心圆孔 1a-3 的中心,将所述偏心圆孔 1a-3 剖分为两个半孔,所述第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 上各有一个半孔。剖分而成的两部分固定装配为一体,形成如图 4 所示的圆滑块本体,其中,图 4 中示出的为两个圆滑块本体固连为一体的情形。

[0059] 本实施例中,上述的圆滑块本体的剖分面是与所述偏心圆孔 1a-3 的中心轴线与圆滑块 1 的中心轴线(所述两轴线在不考虑工艺误差情形下平行设置)所在平面垂直的面。当然,所述剖分面也可以有其他选择,这里不再赘述。

[0060] 请参考图 1 至图 3,在所述第一部分 1a-1 上还设置有在所述剖分面上开口的装配孔 1a-6,可以称为第一部分装配孔,如图 1 和图 2 所示。所述装配孔 1a-6 用于与连接件配合将所述第一部分 1a-1 与图 3 所示的第二部分 1a-2 固定装配为一体。本实施例中,所述装配孔 1a-6 为四个,对称分布于所述第一部分的半孔两边。

[0061] 请参考图 3,在所述第二部分 1a-2 上与所述装配孔 1a-6 相应的位置设置有通孔 1a-5。其中,所述通孔 1a-5 由所述第二部分 1a-2 的剖分面贯穿至外周面部分。

[0062] 装配时,将所述本体第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 沿其剖分面对接在一起,并使相应的装配孔 1a-6 和通孔 1a-5 相对准。且第一部分 1a-1 上的半孔和第二部分 1a-2 上的半孔对接后形成圆形通孔 1a-3,如图 4 中所示。

[0063] 请继续参考图 4,将连接件由所述第二部分 1a-2 的外周面插入通孔 1a-5,并部分穿过所述通孔 1a-5 之后,旋入相应的装配孔 1a-6 中,旋紧后将第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 紧固为一体。

[0064] 本实施例中,所述装配孔可以是螺纹孔,所述连接件可以为螺栓,所述通孔 1a-5 为阶梯孔,且所述通孔 1a-5 靠近所述盖部外周面的端部的直径较大。该大直径的端部用于容纳螺栓头部。从而将螺栓旋入通孔 1a-5 之后,其头部可完全进入所述通孔 1a-5 之中。以避免该螺栓突出圆滑块 1 外周面之外,损坏该圆滑块 1 与活塞形成的运动转换机构。另一方面,也保证所述环形外圈 1-3 能够装配于所述圆滑块本体之外。本实施例中,所述螺栓至少有一个可以是定位螺栓。

[0065] 此外,在用螺栓紧固所述第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 时,还可以有防松结构,例如,在螺栓上套接防松垫片,以保证该分体式圆滑块 1 能够可靠的工作。

[0066] 将所述第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 固定装配为一体后,形成圆滑块本体。在所述圆滑块本体之外套接如图 5 所述的环形外圈 1-3,其中,所述环形外圈 1-3 与所述圆滑块本体之间为过盈配合。

[0067] 本实施例中,将圆滑块 1 剖分为第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2,并通过连接件-螺栓固定装配为一体,且外部套接环形外圈 1-3,形成完整的圆滑块 1。该圆滑块的两部分可分别进行加工,加工装配简单;此外,在将圆滑块 1 与曲轴等部件装配时,也便于与一体式的曲轴装配;两圆滑块 1 的两部分拆分后,将曲轴曲柄销插入所述圆滑块 1 的其中一部分的半圆弧结构中,并将另一部分与前述的部分对接后,固定装配为一体。即本实施例中的圆滑块 1 便于与一体式曲轴装配,装配时提高灵活性以及便利性,也使得包含该圆滑块 1



的机构拆装维护更为便利。

[0068] 在圆滑块本体外套接环形外圈 1-3,使得圆滑块的外周具有连续的周面,从而避免了圆滑块本体上的通孔外廓与往复运动件上的圆滑块容置孔内周或内周设置的轴承直接接触而损坏接触面。特别是对于大功率的内燃机、压缩机或柱塞泵等设备而言,在往复运动件的圆滑块容置孔内周往往会设置滚针轴承,而分体式圆滑块本体上的通孔外廓若直接与滚针轴承相接处,会造成滚针轴承损坏,从而影响设备的使用寿命及稳定性。通过设置所述的环形外圈 1-3 则可以避免此问题。此外,将所述圆滑块设置为圆滑块本体和环形外圈 1-3 组合的形式,可使得圆滑块本体与环形外圈分别选择不同的材质或各自进行单独的工艺处理,例如,由于环形外圈需要与往复运动件接触摩擦,可以选择环形外圈为高耐磨强度的材质(例如刚)制造所述环形外圈,并且对环形外圈进行特殊处理,进一步提供耐磨强度。

[0069] 此外,对于圆滑块本体而言,在第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 上还可以设置的定位结构:例如,贯穿第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 装配后的结合面的定位孔以及插入所述定位孔中的定位销;或者设置于圆滑块剖分而成的两部分的任一部分的结合面上的燕尾凸隼以及设置于另一部分上相应位置的与所述燕尾凸隼相配合的燕尾槽;或者设置于所述圆滑块剖分而成的两部分的任一部分的结合面上的内止口以及设置于另一部分上相应位置的与所述内止口相配合的外止口;或者将二者剖分面设置为槽状,当然,也可以由其它定位结构,这里不再一一列举。

[0070] 此外,在所述圆滑块 1 的偏心圆孔 1a-3 的至少一端面周边还可以具有沿所述周边的凸起,在剖分之后,所述凸起也被剖分为两部分:分别位于所述第一部分 1a-1 和第二部分 1a-2 的半孔的周边。上述实施例中的装配孔以及通孔可分别设置于所述的凸起上,这里不再详细描述,本领域技术人员可以根据本实用新型实施例的教导做出相应的变更。

[0071] 在上面的叙述中,对包括环形外圈及圆滑块本体的单圆滑块进行了说明,下面描述上述两个同样结构的单圆滑块组成双圆滑块的圆滑块组的情形。应当理解,基于下述的描述,本领域技术人员可以将双圆滑块的圆滑块组推广到三圆滑块的圆滑块组或多圆滑块的圆滑块组的组合之中。

[0072] 如图 4 中所示,两个圆滑块的圆滑块本体以相位呈 180 的方式固定为一体,两圆滑块的偏心圆孔相对准,两圆滑块本体的相应端部的剖分线相对齐。具体的固定方式如下:所述第一圆滑块 1a 的第一部分 1a-1 与所述第二圆滑块 1b 的第二部分 1b-2 一体成型,所述第一圆滑块 1a 的第二部分 1a-2 和第二圆滑块 1b 的第一部分 1b-1 则各自通过螺栓固定到一体成型的相应部分。

[0073] 当然,所述两圆滑块还可以通过连接销的方式连接为一体,即在圆滑块本体的偏心圆孔的至少一端面的周边,设置有至少两个相对所述偏心圆孔中心对称的销孔。其中,所述销孔为盲孔,且销孔与上述的装配孔和通孔(未标示)未连通。所述销孔的中心轴线与偏心圆孔的中心轴线共面。剖分的圆滑块本体上,所述销孔也被圆滑块的剖分面剖分为两部分,形成两个半销孔,分别位于第一部分和第二部分上,当所述两部分对接形成完整的圆滑块本体之后,半销孔对接为完整的所述销孔。在两圆滑块组为一体时,相应的销孔也相对准,并在销孔中插入圆滑块组定位销,即形成双圆滑块组成的圆滑块组。

[0074] 请参考图 7,其为应用于本实施例的柱塞泵的曲轴的示意图,所述曲轴 2 为三拐四支撑结构,其包括位于两端的主轴颈 2-1 和 2-4 以及位于两主轴颈之间的两个曲柄 2-2 和

2-3, 相邻主轴颈和曲柄之间, 以及相邻两曲柄之间通过三个曲柄销相连接(分别为曲柄销 2-5、2-7 以及 2-6)。本实施例中, 所述的曲轴 2 一体成型, 组成曲轴的上述部分均为一体成型的曲轴 2 的功能部分。本实施例中, 所述曲柄销 2-5、2-7 以及 2-6 沿周向间隔 120 度角分布。当然也可以设置曲柄销以其他方式布置, 例如, 三个曲柄销轴线位于同一直线或者呈 180 度角分布。这里不再对此详细描述。

[0075] 图 8 示出了将上述的圆滑块组套接于图 7 所示的曲轴上的情形, 如图 8 中所示, 在每一曲柄销上, 均套接一如上所述的圆滑块组, 每一圆滑块组中均含有两个相位呈 180 度设置的圆滑块。由于采用了一体式的曲轴, 上述的分体式圆滑块中圆滑块本体可以很容易套接于所述曲轴曲柄销上, 并通过两端的主轴颈将所有圆滑块的环形外圈套接于相应圆滑块本体的外周上。当然, 所述环形外圈的内圆尺寸要大于所述曲轴主轴颈以及曲柄的外径。这里不再赘述。

[0076] 本实施例中的曲柄圆滑块机构还包括往复运动件, 所述往复运动件包括柱塞泵的柱塞座以及设置于柱塞座上的柱塞。所述柱塞即为柱塞泵的工作部。

[0077] 请参考图 15, 其为本实施例的柱塞座的结构示意图。本实施例中, 所述柱塞座 6 包括设置有圆滑块容置孔 6-3 的柱塞座本体以及由所述本体的两相对端向外延伸而形成的两导向部, 分别称为第一导向部 6-1 和第二导向部 6-2。本实施例中, 所述第一导向部 6-1 和第二导向部 6-2 均为柱状, 且两导向部沿柱塞座运动方向的轴向相重合, 在导向部两相对侧面设置有导向面。此外, 本实施例中, 所述第一导向部 6-1 和第二导向部 6-2 均与所述冠部 1 连接为一体。

[0078] 所述圆滑块容置孔 6-3 为圆形通孔, 其直径大于装配于其中的圆滑块的直径。以便于在圆滑块装配于所述圆滑块容置孔 6-3 中时, 圆滑块可以相对于该柱塞座转动, 并因此带动安装于圆滑块的偏心圆孔中的曲柄销转动。为提高耐磨能力, 可以对所述圆滑块容置孔 6-3 的内壁表面进行特殊的处理, 形成耐磨表面; 或者在所述内壁表面安装滑动轴承, 例如轴瓦。为减小摩擦, 也可以在所述圆滑块容置孔 6-3 的内壁安装滚动轴承, 例如, 滚针轴承, 以减小圆滑块转动时的摩擦。当然, 也可以采取其它措施提高圆滑块容置孔的耐磨性能并减小摩擦, 这里不再一一列举。对于本实施例中的柱塞座, 在所述圆滑块容置孔 6-3 的内壁设置滚针轴承。

[0079] 所述第一导向部 6-1 和第二导向部 6-2 的两相对的外侧壁表面均设置有导向面, 所述导向面可以为平面、凸面或凹面。在本实施例中, 设置所有导向面均为向外突出的柱面弧形, 该柱面弧形与柱塞泵机体上相应位置设置的导向侧面相配合, 以使得将所述柱塞座装配于机体中时, 与机体上的相应导向侧壁壁滑动配合, 在从而沿导向侧壁做往复运动。

[0080] 所述第一导向部 6-1 和第二导向部 6-2 还可以为其它形状, 例如, 呈圆柱形, 则圆柱体的整个外周面或部分外周面可均作为导向面。

[0081] 本实施例中, 所述的柱塞座 6 沿经过所述圆滑块容置孔 6-3 中心的平面被剖分为两部分, 分别称为上半部 6a 和下半部 6b, 图 16 和图 17 中分别示出了上半部 6a 和下半部 6b 的结构。所述圆滑块容置孔 6-3 被剖分为两个半孔。

[0082] 在所述柱塞座 6 的本体上且位于圆滑块容置孔 6-3 两相对侧边, 设置有贯穿上半部和下半部的连接通孔, 如图 16 和图 17 中所示, 设置于所述上半部 6a 上的连接通孔 6-1 和设置于下半部上的连接通孔 6-6。在将所述上半部 6a 和下半部 6b 装配为一体时, 相应的

连接通孔相对准,通过连接螺栓将二者固定连接为一体。其中,所述连接通孔的走向设置与该柱塞座的往复运动方向相一致,以避免柱塞座在做往复运动时,连接螺栓承受非往复运动方向的剪切力,导致圆滑块容置孔 6-3 失圆。以保证机构工作的稳定性。

[0083] 在本实施例中,所述第一导向部 6-1 的外端部(即远离圆滑块容置孔 6-3)还设置有柱塞连接结构 6-8,用于与柱塞泵的柱塞相连接。

[0084] 本实施例中,将所述柱塞座设置分体式,便于与上述的曲轴和圆滑块装配为一体,而且,由于柱塞座可通过分体式安装,也可以进一步简化该柱塞泵机体的结构。此外,分体式的柱塞座制造工艺简化,易于制造。

[0085] 另外,本实施例中的柱塞座的导向结构与现有的曲柄圆滑块机构的往复运动件导向结构设置不同,本实施例中导向部分设与柱塞座本体的两端,通过两个同轴的导向部进行导向,从而不必在机体上相应于柱塞座本体的位置设置相应的导向侧面。也就是说,本实施例的柱塞座不但提供了双重导向,而且使得与该柱塞座相配的机体的加工布置,有利于机体上跑道的加工。

[0086] 此外,在实施例中,在柱塞座上还可以有其它结构,例如润滑油油槽、加强筋等。这里不再赘述。

[0087] 上述的柱塞座设置于如图 8 中所示的圆滑块上,在每一圆滑块外均套接一柱塞座,圆滑块组中的双圆滑块的相位差为 180 度,则在圆滑块组上的两个圆滑块上套接的柱塞座的轴向(此处的轴向是沿指柱塞座的往复运动方向的轴向)夹角为 90 度,即为圆滑块组中两圆滑块的相位差的一半。本实施例中具有三组六个圆滑块,则需要六个柱塞座与之相配合,每一柱塞座上均设置一柱塞,从而构成具有六个工作头的曲柄圆滑块机构。

[0088] 图 14 示出了本实施例的柱塞泵的机体结构,如图 14 中所示,所述柱塞泵机体包括机座 3 以及设置于所述机座 3 上的曲轴箱上盖 5,在所述机座 3 和曲轴箱上盖 5 形成的空间中还设置有如图 13 所示的轴承座 4,下面结合附图分别对各个部件以及各部件之间的装配关系进行说明。

[0089] 请参考图 11,其为组成上述机体的机座 3 的结构示意图。本实施例中,所述机座 3 包括一底壁,以及与所述底壁一体设置的且由底壁边缘向远离底壁上表面方向伸出侧壁。本实施例中,所述底壁大致呈长方体形。所述侧壁有两对两两相对侧壁构成,可分别称为左侧壁和右侧壁、前侧壁和后侧壁。

[0090] 在所述左侧壁和右侧壁上靠近侧壁顶部的区域的相对应位置还分别设置有两个半孔 3-2a 和 3-2b,称为下半孔,所述两个半孔均为半圆形孔,其用于与所述的曲轴箱上盖上的半孔组合构成柱塞泵的曲轴的通过孔,曲轴的动力输入轴由该处伸出,并与电机、内燃机等动力驱动装置的输出轴相连接。其中,所述半孔 3-2a 与曲轴箱上盖上相应的半孔还构成曲轴的轴承孔。

[0091] 为加强所述机座的强度,在本实施例中,在所述侧壁与底壁形成的拐角处还设置有呈三角形的加强筋 3-4,在所述两半孔 3-2 周边还设置有呈放射状分布的加强筋 3-5。所述加强筋可以设置于侧壁内侧或外侧,在此不做限制。在所述底壁外缘设置有与基座相固定的固定孔 3-6,所述固定孔 3-6 为圆形通孔,其也可以是螺纹孔。

[0092] 所述所有侧壁的顶部均具有向外的翻边,该翻边的上表面处于同一平面或大致处于同一平面,所述翻边的上表面构成该机座 3 与曲轴箱上盖 5 装配的装配面。在所述翻边

上还设置有若干通孔 3-3, 作为装配孔。当然, 不同侧壁顶部的翻边上表面可以具有不同的形状, 也可以不必处于同一平面上, 只需相应的曲轴箱上盖 5 上具有与之相配合的装配面即可。该机座不但是柱塞泵机体的安装底座, 同时也兼具油底壳的作用。

[0093] 请参考图 9 和图 10, 其分别为本实施例中的机体上的曲轴箱上盖 5 的结构示意图之一和之二。所述曲轴箱上盖 5 至少具有一顶壁以及由所述顶壁两相对边缘向远离顶壁表面延伸的侧壁, 在所述两相对侧壁上分别设置有与所述机座上的下半孔 3-2 相配合的半孔 5-5, 称为上半孔, 所述上半孔的设置位置与下半孔相对应, 并在该曲轴箱上盖 5 扣合于所述机座 3 上时, 相应上半孔与下半孔构成完整的圆形通孔, 作为曲轴的输入轴连接孔以及曲轴延长轴的输出连接孔。

[0094] 如上所述, 本实施例的柱塞泵为具有六个柱塞座的 6 缸设备, 同一圆滑块组上的两个柱塞轴向呈 90 度分布, 也即该两个柱塞呈 V 型, 也就是说, 本实施例中的柱塞泵为 v 形六缸柱塞泵。与之相应的, 在所述曲轴箱上盖 5 上分别设置有用于穿过柱塞座以及柱塞的通过孔 5-7, 如图 9 中所示, 通过孔 5-7 为圆形通孔, 所述通过孔 5-7 设置于与所述曲轴箱上盖顶壁一体的两相对倾斜侧壁上, 所述顶壁、斜侧壁以及侧壁围合而成的空间用于穿过并容置上述曲轴。所述的通过孔 5-7 沿曲轴走向分设与所述两倾斜侧壁上, 每一侧的倾斜壁上均设置有三个通过孔 5-7。在所述倾斜壁外侧且沿通过孔 5-7 周沿设置有柱塞泵头安装座 5-2, 安装座 5-2 上具有安装配合面, 沿安装座 5-2 设置有泵头装配孔 5-3。所述泵头装配孔 5-3 为螺纹孔。

[0095] 本实施例中, 在所述顶壁的外侧还设置有两个工艺加工用辅助结构 5a, 在本实施例中其具体为与顶壁一体设置的圆环。

[0096] 在所述顶壁外侧还设置有若干加强筋 5-4, 本实施例中, 所述加强筋 5-4 平行设置。

[0097] 在所述曲轴箱上盖 5 的侧壁以及斜侧壁底壁还设置有向外的翻边, 所述翻边底面构成与所述机座的装配面, 沿所述翻边设置有若干安装固定孔(图未示出), 该安装固定孔与机座上相应位置的装配孔 3-3 相对应。

[0098] 如图 10 中所示, 在所述曲轴箱上盖 5 上的侧壁上的其中一上半孔 5-5 具有向内侧的翻边 5-8a, 该翻边构成曲轴的半轴承孔, 称为第一半轴承孔, 其与上述的机座上的半轴承孔 3-2a 相配合构成完整的轴承孔, 在组装为柱塞泵后, 轴承孔中放置与上述的曲轴的其中一主轴颈相配合的轴承。

[0099] 请进一步参看图 10, 在所述曲轴箱上盖 5 的内侧还设置有另外三个半轴承孔 5-9, 称为第二半轴承孔, 所述第二半轴承孔 5-9 与下述的轴承座相应位置的半轴承孔相配合构成支撑曲轴曲柄和另外一主轴颈的轴承孔。由以上说明可以得知, 所述曲轴箱上盖 5 上的第一半轴承孔 5-8 和第二半轴承孔 5-9 沿曲轴走向同轴设置, 并相应于曲轴的主轴颈和曲柄。在第二半轴承孔 5-9 与顶壁和斜侧壁的连接板上设置有放射状加强筋。第一半轴承孔 5-8 的外周且曲轴箱上盖 5 侧壁内侧设置有放射状加强筋, 用于加强该曲轴箱上盖 5 整体的强度和刚度。

[0100] 请参考图 12 和图 13, 其分别为本实施例中的机体上的曲轴轴承座 4 的结构示意图之一和之二。本实施例中, 所述曲轴轴承座 4 包括轴承座本体以及设置于轴承座本体上的与第二半轴承孔 5-9 相对应的第三半轴承孔 4-1, 所述第三半轴承孔 4-1 共有三个, 设

置位置分别与第二半轴承孔 5-9 相对应,在二者对接的对接面上设置有贯穿的开孔 4-3,该开孔 4-3 与设置于所述曲轴箱上盖上的相应的开口 5-10 相对应,所述相应的开孔相配合并结合螺栓将曲轴箱上盖与所述曲轴轴承座 4 固定连为一体,从而形成完整的轴承孔,用于对曲轴提供有效的支撑。所述的三个第三半轴承孔 4-1 沿曲轴轴线的走向同轴设置。

[0101] 此外,在所述轴承座本体上用于对柱塞座的第二导向部 6-2 提供导向的导向跑道 4-2(导向跑道 4-2a 和 4-2b)。本实施例中,所述导向跑道 4-2 相应于所述柱塞座以及曲轴箱上盖的倾斜侧壁的通过孔 5-7,共设置有 6 个,两两一组分设于第三半轴承孔 4-1 轴线两侧。位于第三半轴承孔轴线两侧的导向跑道 4-2 的轴线相垂直(如导向跑道 4-2a 和 4-2b 轴线相垂直)。

[0102] 所述导向跑道 4-2 的内壁具有导向面,该导向面与上述第二导向部 6-2 相配合。所述导向跑道 4-2 的轴线方向与上述的第三半轴承孔 4-1 的轴线相垂直。

[0103] 本实施例的柱塞泵还包括柱塞泵泵头,图 18 示出了本实施例柱塞泵的结构示意图。图 19 和图 20 分别为图 18 两个方向的剖视图。

[0104] 请参考图 18、19 和 20,机座 3 和曲轴箱上盖 5 扣合在一起,所述轴承座设置于扣合而成的空间中,并与所述曲轴箱上盖 5 固定为一体。包括曲轴 2、圆滑块 1 以及柱塞座 6 的曲柄圆滑块机构以所述的配合方式装配为一体并设置于所述曲轴箱中,曲轴的外端设置有与动力相连接的结构。在柱塞座的上端部设置有柱塞 11。在曲轴箱上的斜侧壁外设置泵头总成 8,进水管总成 9 与泵头总成 8 相连通。

[0105] 上述实施例的柱塞泵采用曲柄圆滑块机构取代了传统的曲柄连杆机构作为核心机构,使得整个柱塞泵的体积减小,重量减轻,并且可以实现往复运动惯性力的完全平衡,特别是柱塞按照正弦规律运动,可实现柱塞与被压缩液体的最近配合,在曲柄圆滑块机构自身的效率高于曲柄连杆机构的情况下,又进一步提高了泵的效率。

[0106] 本实施例提供的柱塞泵体积、重量比传统的相同排量的柱塞泵可减小三分之一以上,且制造简易,有更广泛的使用范围。此外,本实施例提供的柱塞泵结构还可以实现在一个平台上通过调整柱塞之间,实现同一平台不同流量及中压到高压的系列产品。

[0107] 上述的实施例中,为实现高压乃至超高压,曲轴采用整体式曲轴,且采用三拐四支撑的结构,可大幅提高轴系的刚度,保证机器的正常可靠工作,并使得机器具有较长的使用寿命。

[0108] 上述的实施例中,采用滚动轴承和滑动轴承相结合的方式为机器提高轴承支撑,具体的,主轴颈的主轴承和圆滑块外周的轴承采用滚动轴承,曲柄外周的轴承采用滑动轴承。

[0109] 上述的实施例中,圆滑块与柱塞座采用分体式结构,且圆滑块组合完毕后具有专门的环形外圈,以使其能够作为轴承的内圈使用,而且,圆滑块的分体结构还可以解决在一体式曲轴上组装的问题。

[0110] 上述实施例中,机体也采用分体式三体结构,分为曲轴箱上盖、曲轴轴承座和机座,曲轴轴承座上设有为柱塞下部分提供导向的滑道(或称为导向跑道)。

[0111] 上述的实施例中,柱塞和跑道之间的润滑采用喷油的方式进行,曲轴箱上盖上设置有专门的装置,该装置分别向六个工作缸及跑道喷出润滑油。

[0112] 本实用新型虽然以较佳实施例公开如上,但其并不是用来限定本实用新型,任何

本领域技术人员在不脱离本实用新型的精神和范围内,都可以做出可能的变动和修改,因此本实用新型的保护范围应当以本实用新型权利要求所界定的范围为准。

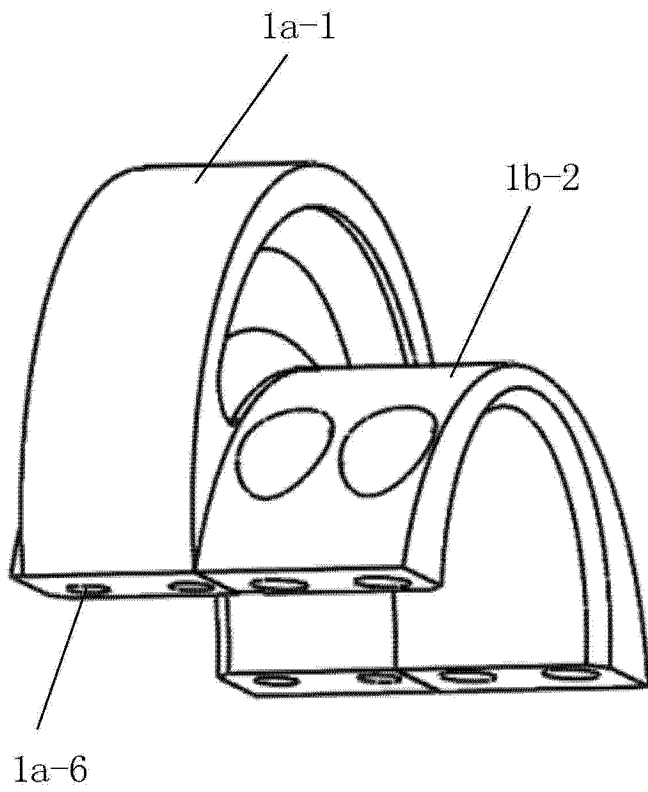


图 1

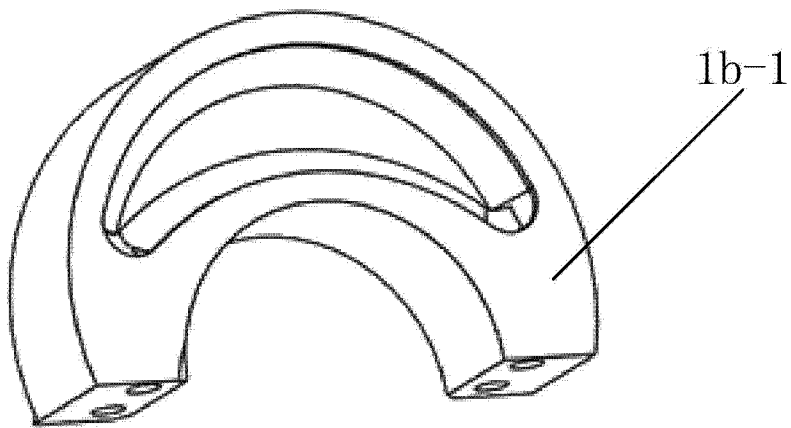


图 2

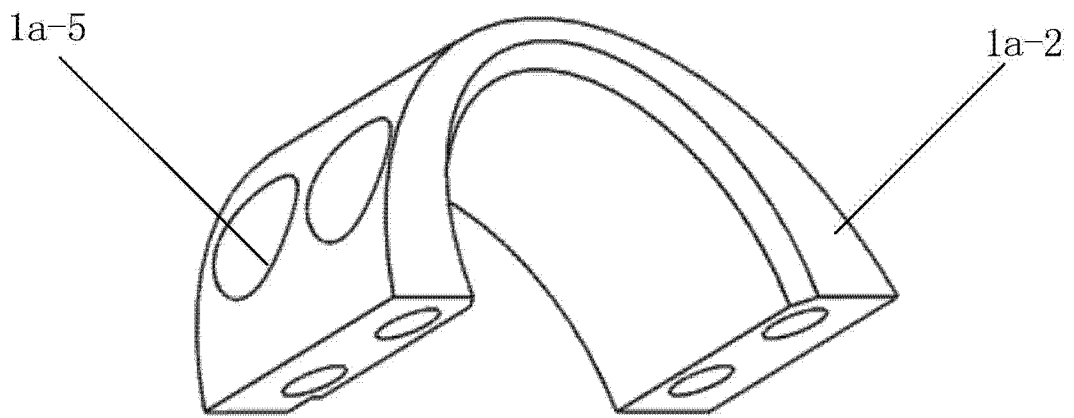


图 3

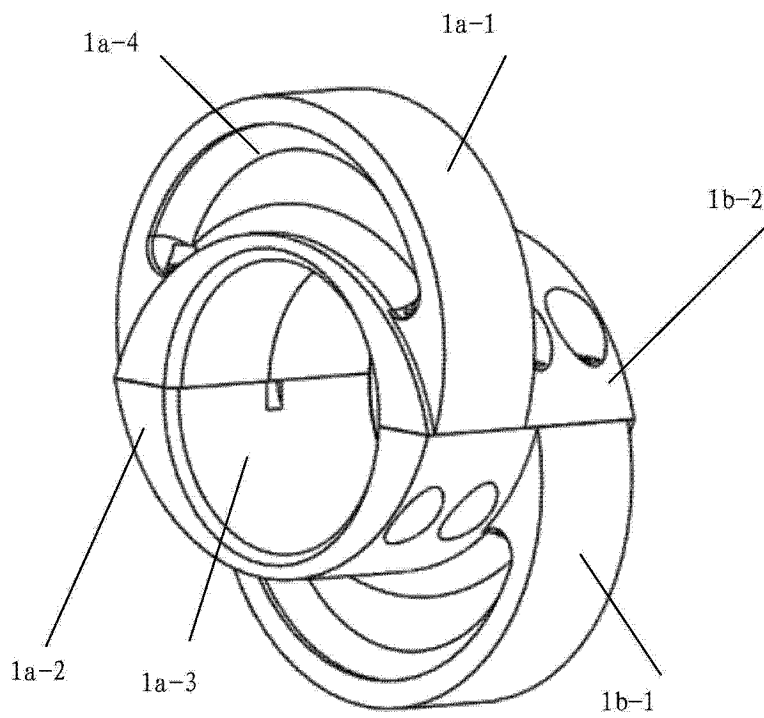


图 4



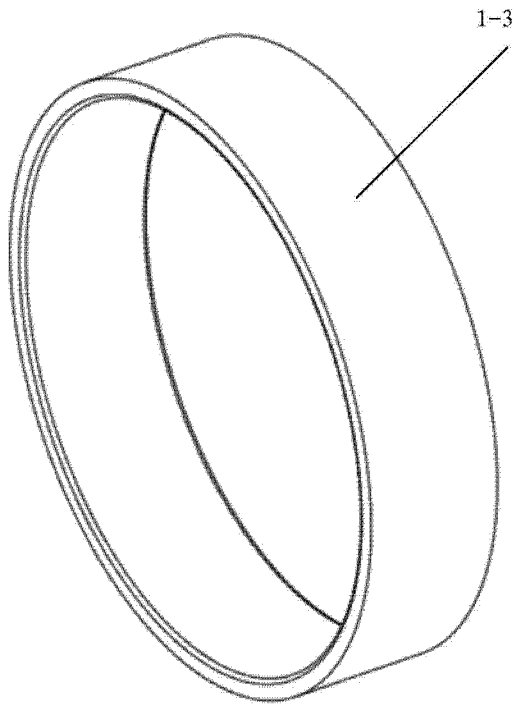


图 5

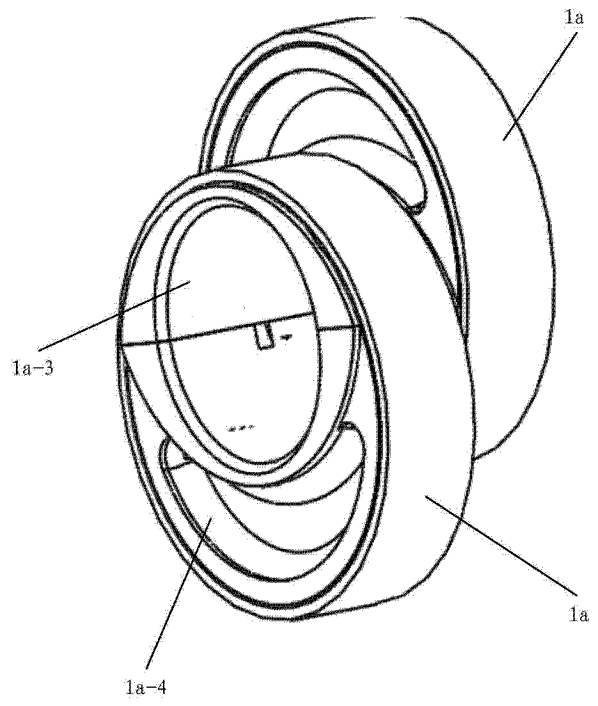


图 6

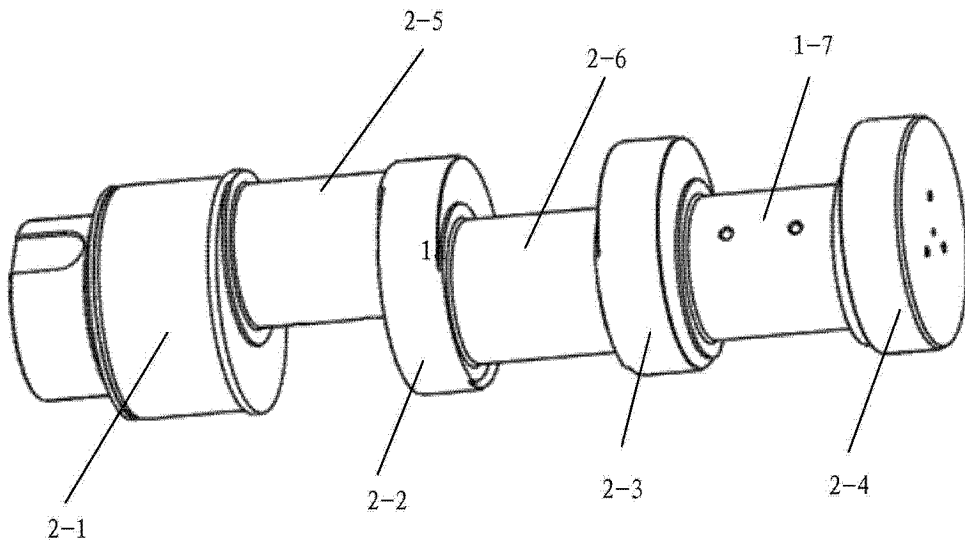


图 7

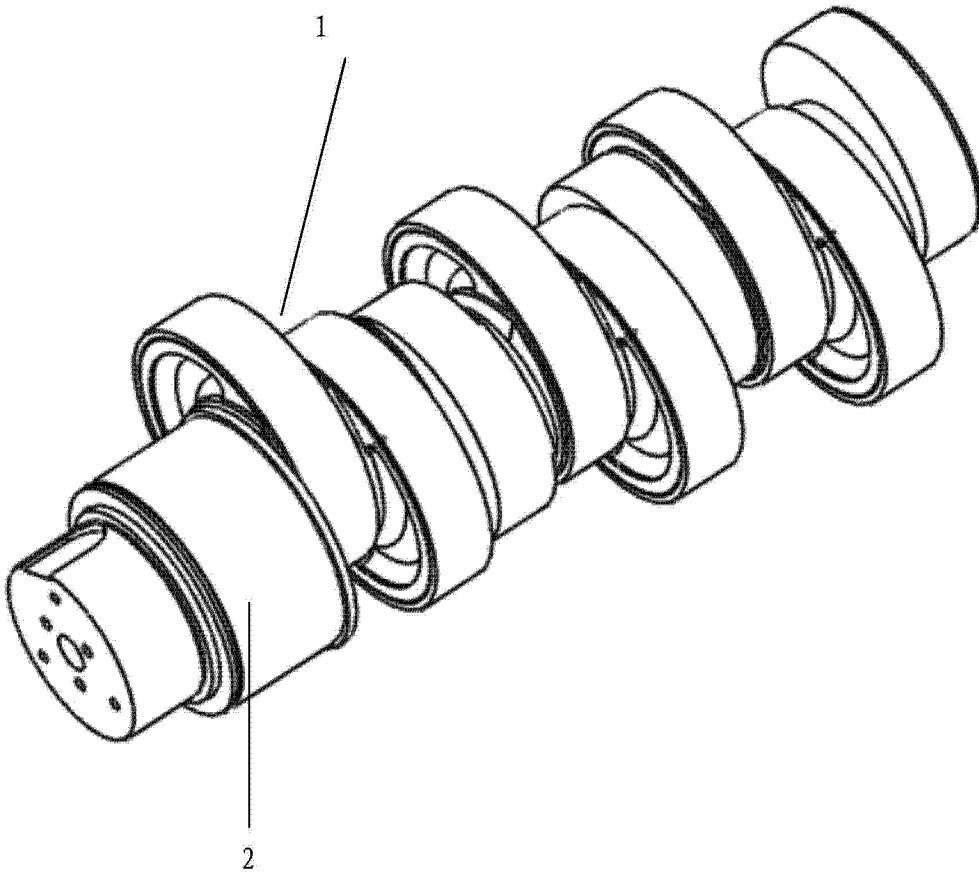


图 8

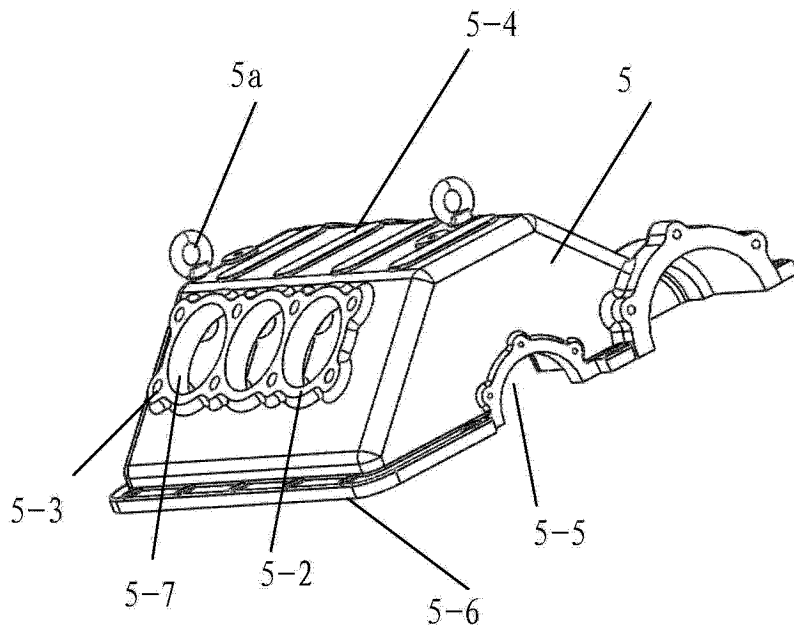


图 9

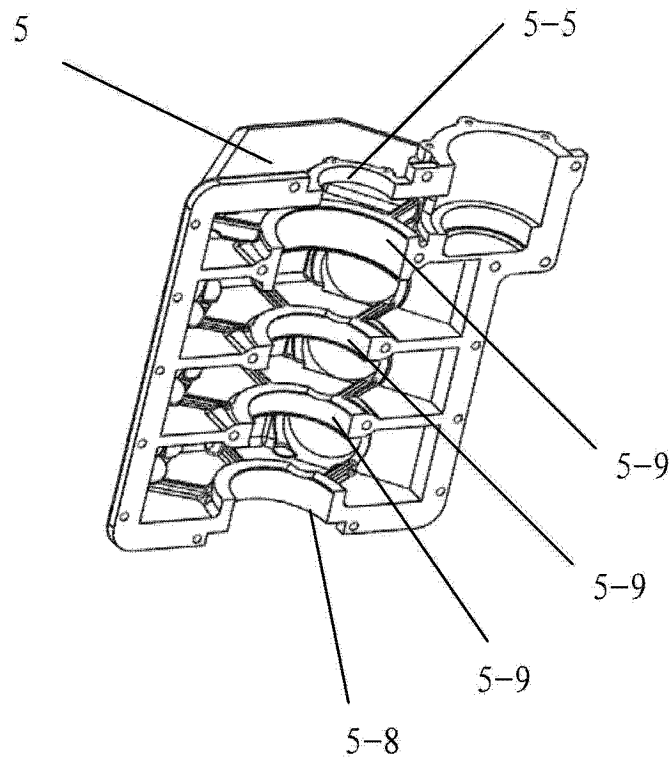


图 10

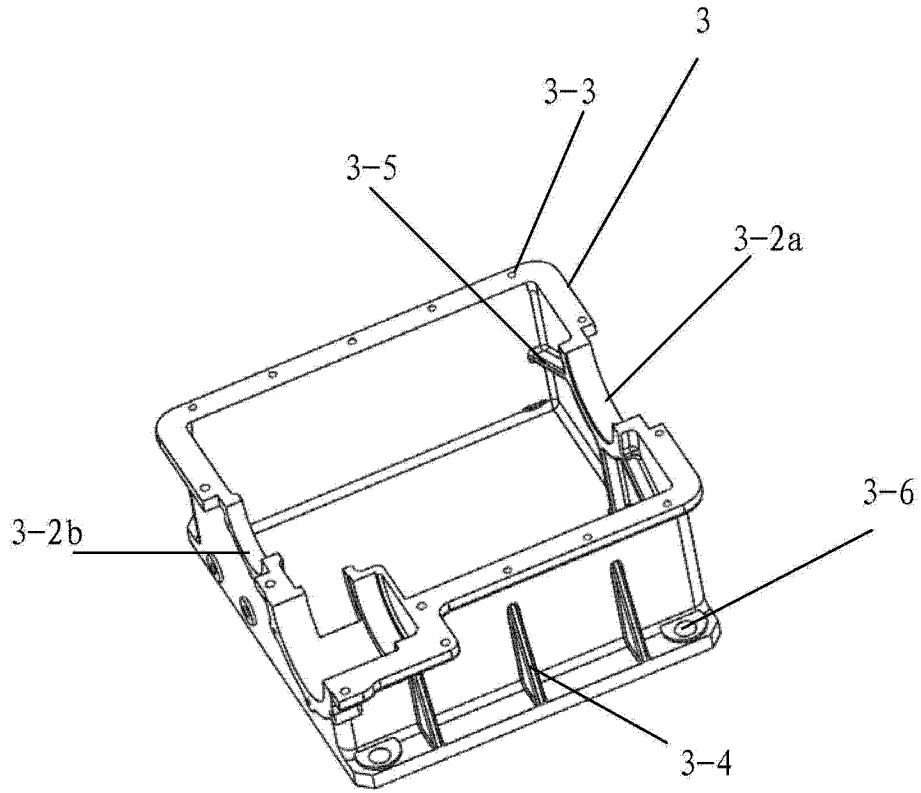


图 11

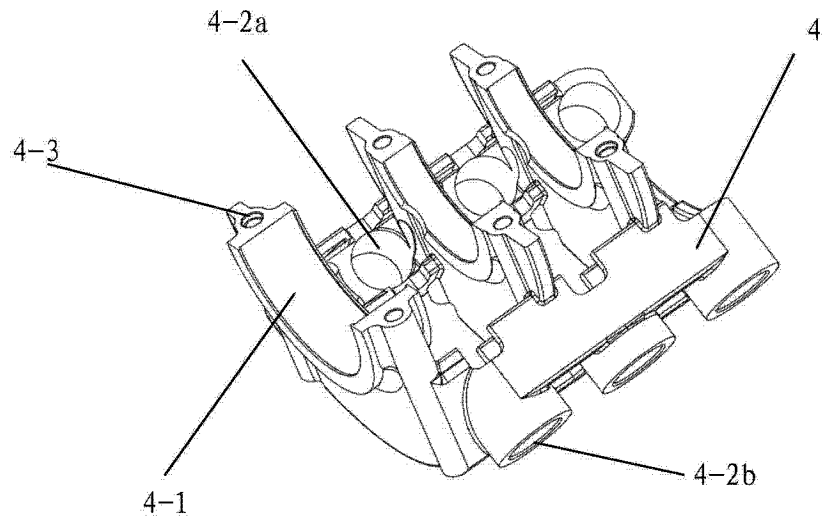


图 12

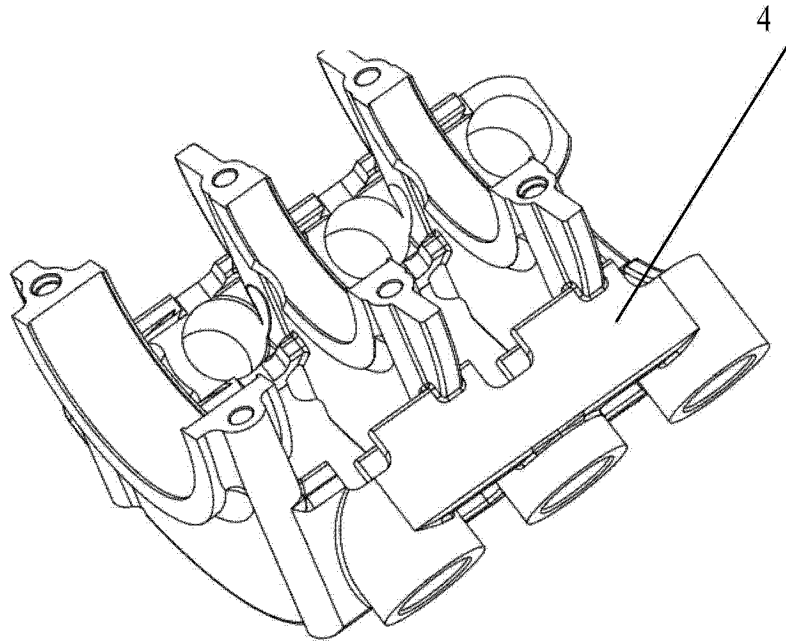


图 13

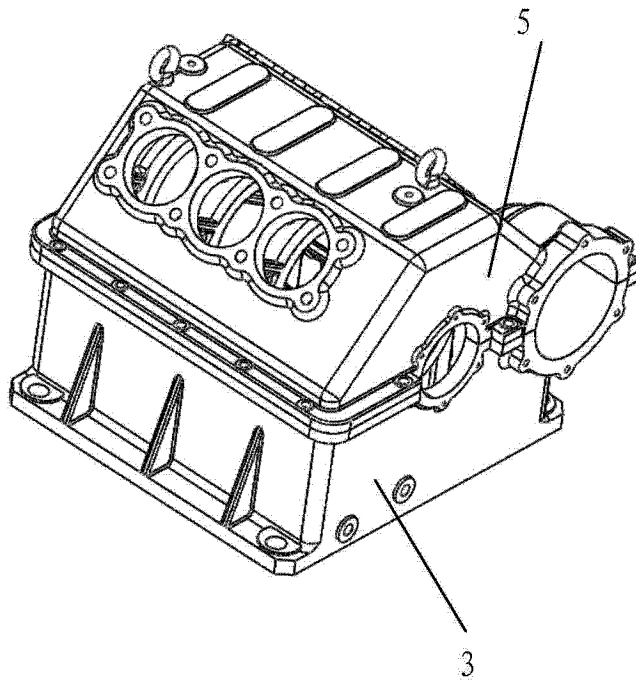


图 14

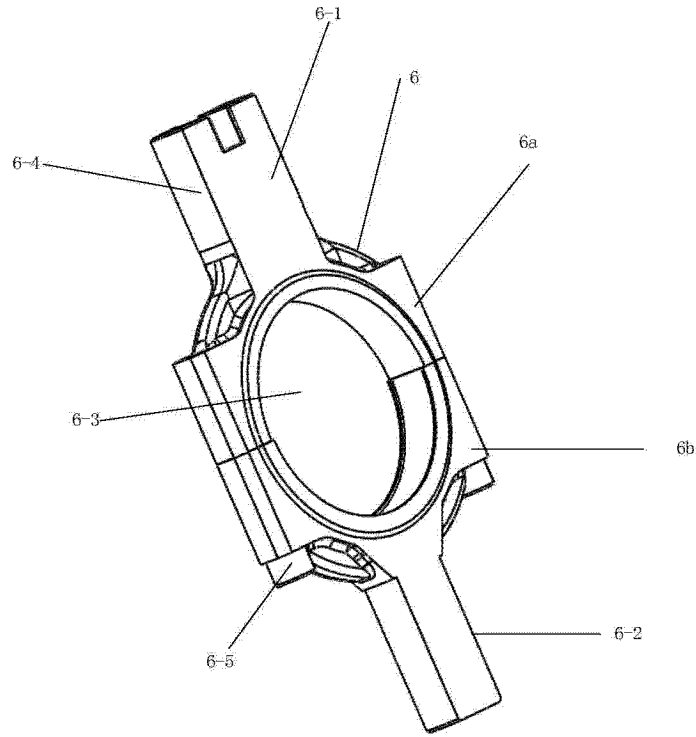


图 15

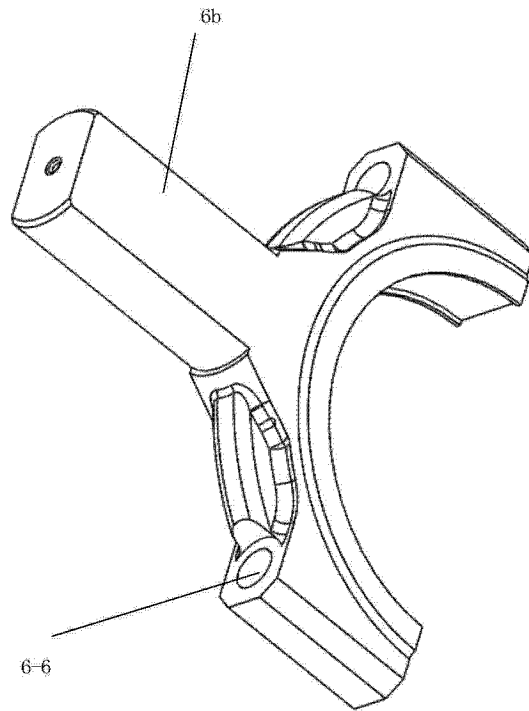


图 16

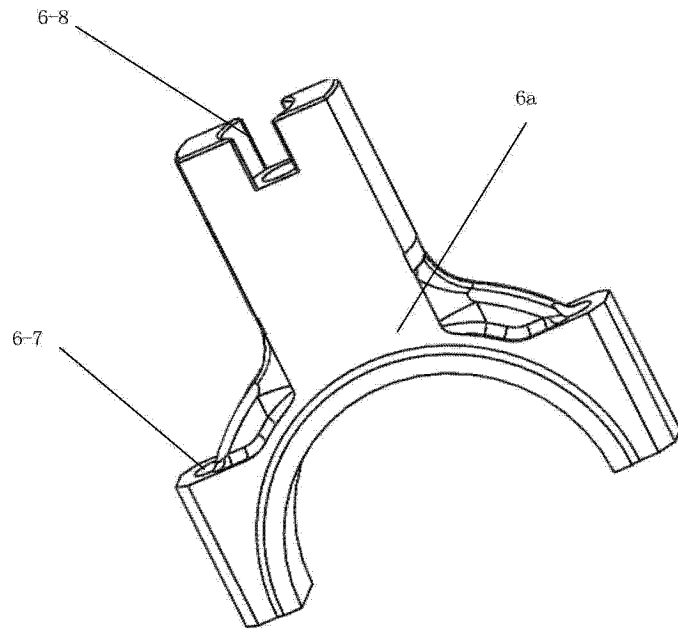


图 17

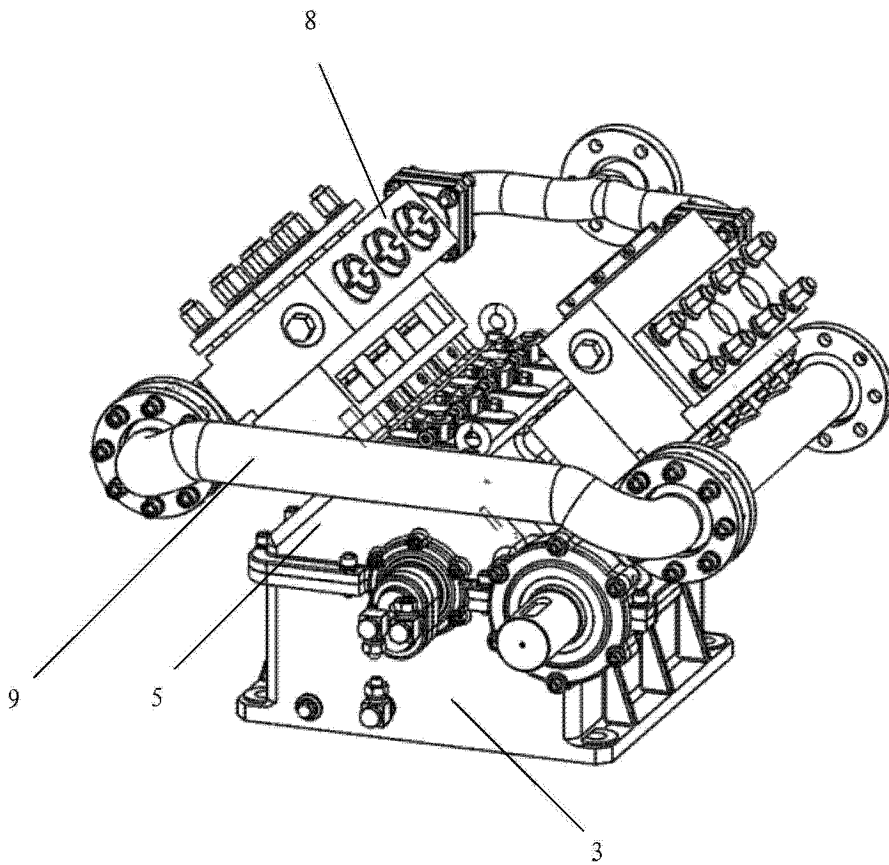


图 18

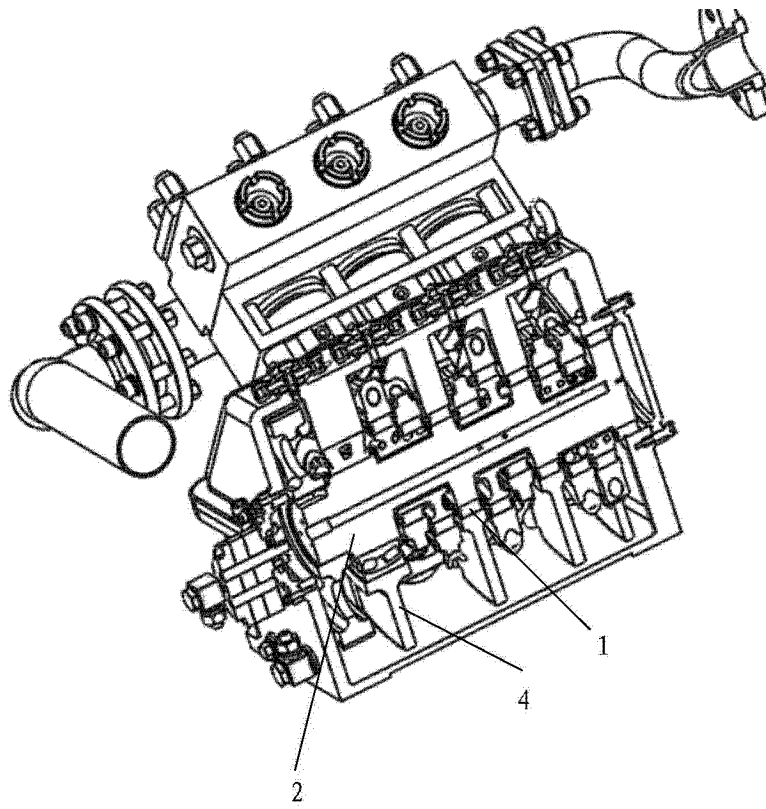


图 19



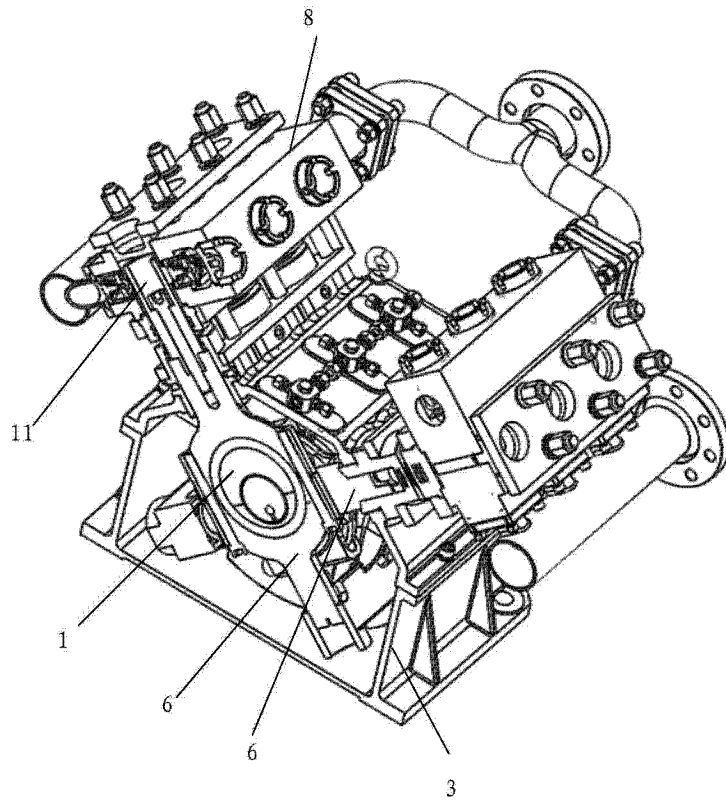


图 20