



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105569755 A

(43) 申请公布日 2016. 05. 11

(21) 申请号 201610075739. 8

(22) 申请日 2016. 02. 03

(71) 申请人 天津内燃机研究所

地址 300072 天津市南开区卫津路 92 号天津大学学院内

(72) 发明人 白景升 宋如钢

(74) 专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201

代理人 李丽萍

(51) Int. Cl.

F01L 1/047(2006. 01)

F01L 1/18(2006. 01)

F01L 1/344(2006. 01)

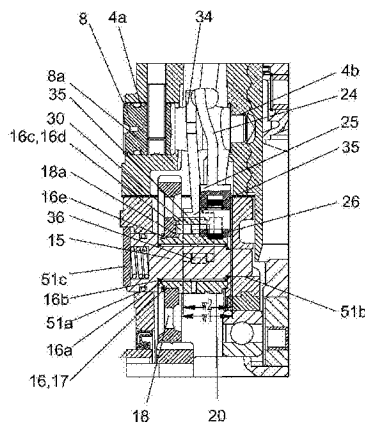
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

一种摩托车发动机的配气机构

(57) 摘要

本发明公开了一种摩托车发动机的配气机构,包括进气凸轮和排气凸轮,进气凸轮和排气凸轮为一体或分体结构;进、排气凸轮分别通过进、排气下摇臂,进、排气推杆,进、排气上摇臂连接至进、排气门。进、排气下摇臂的一端设有叉状结构的第一轴承座和第二轴承座,第一和第二轴承座上设有与进、排气凸轮接触的滚动轴承;第一轴承座上位于靠近排气凸轮的一侧表面及第二轴承座上位于靠近进气凸轮的一侧表面均设有用于防止发生运动干涉的局部收缩结构。与现有技术的单凸轮配气机构相比,本发明的双凸轮配气机构有利于最大限度地发挥配气机构在降低排放、提升功率上的作用,该配气机构结构紧凑,实际应用中便于保持发动机的体积、重量和成本变化不大。



1. 一种摩托车发动机的配气机构,包括由左曲轴箱(51)和右曲轴箱(52)构成的曲轴箱(50),所述曲轴箱(50)的上方依次设有气缸体(4)、气缸盖(5)和气缸盖罩(7),所述曲轴箱(50)内设有曲轴(3),所述曲轴(3)装有曲轴正时齿轮(2);

所述气缸盖(5)上设有一进气门(21)和一排气门(31);

所述气缸体(4)上固定有下摇臂轴(8),所述下摇臂轴(8)上设有进气下摇臂(24)和排气下摇臂(34);所述进气下摇臂(24)的一端依次通过进气推杆(23)、进气上摇臂(22)连接至进气门(21);所述排气下摇臂(34)的一端依次通过排气推杆(33)、排气上摇臂(32)连接至排气门(31);

所述左曲轴箱(51)内固定有一支撑轴(15),所述曲轴正时齿轮(2)带动一凸轮轴组件,其特征在于:

所述凸轮轴组件包括套装在所述支撑轴(15)上并绕其相对转动的凸轮轴(16),所述凸轮轴(16)上设有进气凸轮(20)和排气凸轮(30),所述进气凸轮(20)和排气凸轮(30)与所述凸轮轴(16)为一体结构;

所述凸轮轴(16)上固定有与所述曲轴正时齿轮(2)啮合的凸轮轴正时齿轮(18);

所述进气下摇臂(24)的另一端设有叉状结构的第一轴承座(25),所述第一轴承座(25)上设有与所述进气凸轮(20)接触的第一滚动轴承(26);所述排气下摇臂(34)的另一端设有叉状结构的第二轴承座(35),所述第二轴承座(35)上设有与所述排气凸轮(30)接触的第二滚动轴承(36)。

2. 根据权利要求1所述摩托车发动机的配气机构,其特征在于:所述第一轴承座(25)上位于靠近排气凸轮(30)的一侧表面及所述第二轴承座(35)上位于靠近所述进气凸轮(20)的一侧表面均设有用于防止发生运动干涉的局部收缩结构。

3. 一种摩托车发动机的配气机构,包括由左曲轴箱(51)和右曲轴箱(52)构成的曲轴箱(50),所述曲轴箱(50)的上方依次设有气缸体(4)、气缸盖(5)和气缸盖罩(7),所述曲轴箱(50)内设有曲轴(3),所述曲轴(3)装有曲轴正时齿轮(2);

所述气缸盖上设有一进气门(21)和一排气门(31);

所述气缸体(4)上固定有下摇臂轴(8),所述下摇臂轴(8)上设有进气下摇臂(24)和排气下摇臂(34);所述进气下摇臂(24)的一端依次通过进气推杆(23)、进气上摇臂(22)连接至进气门(21);所述排气下摇臂(34)的一端依次通过排气推杆(33)、排气上摇臂(32)连接至排气门(31);

所述左曲轴箱(51)内固定有一支撑轴(15),所述曲轴正时齿轮(2)带动一凸轮轴组件,其特征在于:

所述凸轮轴组件包括套装在所述支撑轴(15)上的两个并列布置的凸轮轴,两个并列布置的凸轮轴与所述支撑轴(15)之间为转动连接,其中,一个凸轮轴上设有进气凸轮(20),另外一个凸轮轴上设有排气凸轮(30);

远离所述气缸体(4)的凸轮轴上固定有与所述曲轴正时齿轮(2)啮合的凸轮轴正时齿轮(18);所述两个并列布置的凸轮轴之间为固定连接;

所述进气下摇臂(24)的另一端设有叉状结构的第一轴承座(25),所述第一轴承座(25)上设有与所述进气凸轮(20)接触的第一滚动轴承(26);所述排气下摇臂(34)的另一端设有叉状结构的第二轴承座(35),所述第二轴承座(35)上设有与所述排气凸轮(30)接触的第二

滚动轴承(36)。

4. 根据权利要求3所述摩托车发动机的配气机构,其特征在于:所述第一轴承座(25)上位于靠近排气凸轮(30)的一侧表面及所述第二轴承座(35)上位于靠近所述进气凸轮(20)的一侧表面均设有用于防止发生运动干涉的局部收缩结构。

一种摩托车发动机的配气机构

技术领域

[0001] 本发明涉及一种摩托车发动机,特别涉及到其配气机构,在该摩托车发动机上,采用顶置气门、下置凸轮轴的配气机构,该配气机构包括一个进气凸轮和一个排气凸轮。

背景技术

[0002] 在国内的摩托车发动机中,以一种排量在125-250cc、单缸、四冲程摩托车发动机最为常见。这种发动机的特征是采用顶置气门、下置凸轮轴的配气机构,该配气机构的使用一个凸轮通过进、排气下摇臂,进、排气推杆,进、排气上摇臂同时控制进、排气门的开启和关闭。在摩托车行业这种摩托车发动机通常称为“CG”发动机。

[0003] “CG”发动机配气机构的基本结构如图1和图2所示。凸轮轴16布置在左曲轴箱51中,凸轮轴16上有一个凸轮10,该凸轮10通过进气下摇臂24、进气推杆23、进气上摇臂22驱动进气门21,还通过排气下摇臂34、排气推杆33、排气上摇臂32驱动排气门31。由于该配气机构结构简单、可靠性好、维修方便、成本低,因此,在过去的几十年里在中国等发展中国家产量很大、使用很广。

[0004] “CG”发动机下摇臂有两种,一种是利用整体式下摇臂,通过下摇臂末端的圆弧表面与凸轮接触,形成滑动摩擦副;第二种是在下摇臂上安装滚动轴承与凸轮表面形成滚动摩擦副。无论对于哪种下摇臂,目前的“CG”发动机上使用的都是单凸轮的凸轮轴。

[0005] 单凸轮配气机构使用一个凸轮同时控制进、排气门的开启和关闭,与大多数发动机使用两个凸轮分别控制进排气门开启和关闭相比,存在一些先天的不足。主要是由于使用一个凸轮同时控制两个气门,必然在设计上要兼顾发动机对于进、排气门升程、气门开启、关闭相位、气门开启持续期的不同要求,最终导致折中的设计,而无法根据需要进一步分别优化进、排气门相位、升程和气门持续期。

[0006] 随着环保法规的加严,细心优化进、排气门相位、升程和气门持续期已经是降低排放的重要手段。

[0007] 比如:为了降低NO_x排放,需要向气缸内引入燃烧废气,即废气再循环。手段之一就是增大进气门提前开启角度,以增加进、排气门重叠期间由排气道流入进气道的废气,进而在进气过程中将储存在进气道中的废气引入气缸,达到降低燃烧温度和NO_x排放的目的。

[0008] 一般,为了避免发动机的功率下降,应该维持进气门关闭角度不变。所以,进气门开启的持续期会比原来增加。对于“CG”发动机这种单凸轮配气机构,进排气门开启的持续期是一样的,增大进气门开启的持续期也会导致排气门开启时间延长,而排气门开启时间延长在有些时候对于提高功率是不利的。通过这个例子可以看出,“CG”发动机这种一个凸轮的配气机构不能满足上述分别精确控制进、排气门开、闭时间以及气门升程,降低排放的要求。

发明内容

[0009] 本发明是鉴于上述情况作出的,其目的就是提供一种摩托车发动机的配气机构,

可以用于“CG”发动机的顶置气门、双凸轮、下置凸轮轴的配气机构。与现有技术中普通“CG”发动机单凸轮配气机构相比,本发明的双凸轮配气机构使用两个不同的凸轮来控制进排气门的运动,进、排气门的气门升程、相位和开启持续期不再相互关联,完全可以根据排放、功率的控制需求灵活设计,这样就可以最大限度地发挥配气机构在降低排放、提升功率上的作用;同时,本发明配气机构结构紧凑,应用于“CG”发动机上时有利于保持发动机原有的体积、重量和成本变化不大。

[0010] 为了达成上述目的,本发明提出的一种摩托车发动机的配气机构予以实现的一种技术方案是,该配气机构的结构是包括由左曲轴箱和右曲轴箱构成的曲轴箱,所述曲轴箱的上方依次设有气缸体、气缸盖和气缸盖罩,所述曲轴箱内设有曲轴,所述曲轴装有曲轴正时齿轮;所述气缸盖上设有一进气门和一排气门;所述气缸体上固定有下摇臂轴,所述下摇臂轴上设有进气下摇臂和排气下摇臂;所述进气下摇臂的一端依次通过进气推杆、进气上摇臂连接至进气门;所述排气下摇臂的一端依次通过排气推杆、排气上摇臂连接至排气门;所述左曲轴箱内固定有一支撑轴,所述曲轴正时齿轮带动一凸轮轴组件,所述凸轮轴组件包括套装在所述支撑轴上并绕其相对转动的凸轮轴,所述凸轮轴上设有进气凸轮和排气凸轮,所述进气凸轮和排气凸轮与所述凸轮轴为一体结构;所述凸轮轴上固定有与所述曲轴正时齿轮啮合的凸轮轴正时齿轮;所述进气下摇臂的另一端设有叉状结构的第一轴承座,所述第一轴承座上设有与所述进气凸轮接触的第一滚动轴承;所述排气下摇臂的另一端设有叉状结构的第二轴承座,所述第二轴承座上设有与所述排气凸轮接触的第二滚动轴承。

[0011] 本发明提出的一种摩托车发动机的配气机构予以实现的另一种技术方案是,该配气机构的结构是包括由左曲轴箱和右曲轴箱构成的曲轴箱,所述曲轴箱的上方依次设有气缸体、气缸盖和气缸盖罩,所述曲轴箱内设有曲轴,所述曲轴装有曲轴正时齿轮左曲轴箱气缸盖罩;所述气缸盖上设有一进气门和一排气门;所述气缸体上固定有下摇臂轴,所述下摇臂轴上设有进气下摇臂和排气下摇臂;所述进气下摇臂的一端依次通过进气推杆、进气上摇臂连接至进气门;所述排气下摇臂的一端依次通过排气推杆、排气上摇臂连接至排气门;所述左曲轴箱内固定有一支撑轴,所述曲轴正时齿轮带动一凸轮轴组件,所述凸轮轴组件包括套装在所述支撑轴上的两个并列布置的凸轮轴,两个并列布置的凸轮轴与所述支撑轴之间为转动连接,其中,一个凸轮轴上设有进气凸轮,另外一个凸轮轴上设有排气凸轮;远离所述气缸体的凸轮轴上固定有与所述曲轴正时齿轮啮合的凸轮轴正时齿轮;所述两个并列布置的凸轮轴之间为固定连接;所述进气下摇臂的另一端设有叉状结构的第一轴承座,所述第一轴承座上设有与所述进气凸轮接触的第一滚动轴承;所述排气下摇臂的另一端设有叉状结构的第二轴承座,所述第二轴承座上设有与所述排气凸轮接触的第二滚动轴承。

[0012] 由于本发明配气机构中,发动机的进气门和排气门分别由进气凸轮、排气凸轮控制,这样进气门和排气门的开启、关闭相位,气门升程和气门持续期都可以分别进行优化,不再像原来单凸轮配气机构那样只能折中设计,这使得通过分别精确控制进气门和排气门开、闭时间以及气门升程来降低排放变得可行。

[0013] 进一步讲,上述两种结构的配气机构中,所述第一轴承座上位于靠近排气凸轮的一侧表面及所述第二轴承座上位于靠近所述进气凸轮的一侧表面均设有用于防止发生运动干涉的局部收缩结构。这样可以最大限度地让进气下摇臂和排气下摇臂在沿凸轮轴线方向上彼此靠近,从而在对发动机的气缸体、左曲轴箱等零件改动很小的情况下,可以将进

气下摇臂和排气下摇臂布置在“CG”发动机狭窄的空间中,发动机整体则仍然可以保持其紧凑的结构。

附图说明

- [0014] 图1是现有技术中“CG”发动机内部配气机构端向结构示意图；
[0015] 图2是图1中所示A-A剖切位置的配气机构剖视图；
[0016] 图3是本发明配气机构端向结构示意图；
[0017] 图4是本发明配气机构实施例1的沿图3中所示B-B剖切位置的配气机构剖视图；
[0018] 图5是图4中I部局部结构放大图；
[0019] 图6是图3中下摇臂与凸轮轴的局部结构放大图；
[0020] 图7是本发明配气机构实施例2的沿图3中所示B-B剖切位置的局部放大图。

具体实施方式

[0021] 下面结合附图和具体实施例对本发明技术方案作进一步详细描述,所描述的具体实施例仅对本发明进行解释说明,并不用以限制本发明。

[0022] 从图3、4、5看到,该摩托车发动机包括有活塞12、连杆13、曲轴3,活塞12在气缸体4中做往复直线运动,并通过连杆13带动曲轴3转动;该发动机还包括配气机构。

[0023] 实施例1

[0024] 一种摩托车发动机的配气机构,该包括由左曲轴箱51和右曲轴箱52构成的曲轴箱50,所述曲轴箱50的上方依次设有气缸体4、气缸盖5和气缸盖罩7,所述曲轴箱50内设有曲轴3,所述曲轴3装有曲轴正时齿轮2。

[0025] 在左曲轴箱51和右曲轴箱52上有滚动轴承9a和滚动轴承9b,曲轴3可转动地支撑在滚动轴承9a和滚动轴承9b上。曲轴3上装有曲轴正时齿轮2。左曲轴箱51在气缸盖5上设有一进气门21和一排气门31;所述气缸体4上固定有下摇臂轴8,气缸体4上有孔4a和孔4b,下摇臂轴8穿过孔4a,末端穿在孔4b内,下摇臂轴8上有螺纹孔8a,缸盖螺栓5b穿过缸盖螺栓孔5a和缸体螺栓孔4c拧入螺纹孔8a中,并将下摇臂固定在气缸体4上。

[0026] 所述下摇臂轴8上设有进气下摇臂24和排气下摇臂34;所述进气下摇臂24的一端依次通过进气推杆23、进气上摇臂22连接至进气门21;所述排气下摇臂34的一端依次通过排气推杆33、排气上摇臂32连接至排气门31;

[0027] 所述左曲轴箱51内固定有一支撑轴15,即左曲轴箱51上有孔51a和孔51b,支撑轴15穿过孔51a,末端穿在孔51b中,并被固定在左曲轴箱51上的挡板51c压紧固定在左曲轴箱51内;曲轴正时齿轮2与曲轴固定在一起并同步转动;

[0028] 配气机构还包括由所述曲轴正时齿轮2带动的一凸轮轴组件17,所述凸轮轴组件17包括套装在所述支撑轴15上并绕其相对转动的凸轮轴16,凸轮轴16有孔16a,孔16a中装有滑动轴承16b,凸轮轴16通过滑动轴承16b套装在支撑轴15上并绕其相对转动;凸轮轴16上设有进气凸轮20和排气凸轮30,进气凸轮20和排气凸轮30与凸轮轴16为一体结构;

[0029] 实施例1中,远离凸轮轴正时齿轮18的凸轮为进气凸轮20,靠近凸轮轴正时齿轮18的凸轮为排气凸轮30。熟悉本技术领域的技术人员可以知道,只要适当设计进气下摇臂和排气下摇臂以及调换二者的左右相互位置,也可以把远离凸轮轴正时齿轮18的凸轮作为

排气凸轮使用,把靠近凸轮轴正时齿轮18的的凸轮作为进气凸轮使用。这些都属于本发明的保护范畴。

[0030] 凸轮轴16上固定有与曲轴正时齿轮2啮合的凸轮轴正时齿轮18,凸轮轴正时齿轮18安装在凸轮轴16上的方式是:凸轮轴正时齿轮18上有开槽18a,凸轮轴16上有销孔16c,销子16d的一端装在孔16c中,另一端插入开槽18a中,凸轮轴正时齿轮18被挡圈16e轴向固定在凸轮轴16上;

[0031] 进气下摇臂24的另一端靠近凸轮轴,该端部设有叉状结构的第一轴承座25,第一轴承座25上设有与进气凸轮20接触的第一滚动轴承26;排气下摇臂34的另一端同样是靠近凸轮轴,该端部设有叉状结构的第二轴承座35,第二轴承座35上设有与排气凸轮30接触的第二滚动轴承36。第一滚动轴承26、第二滚动轴承36分别与进气凸轮20、排气凸轮30的表面接触形成滚动摩擦副;

[0032] 采用本发明实施例1的配气机构,在发动机工作的时候,曲轴3通过曲轴正时齿轮2与凸轮轴正时齿轮18的啮合带动凸轮轴组件17以及位于凸轮轴16上的进气凸轮20和排气凸轮30转动,进气凸轮20通过进气下摇臂24、进气推杆23、进气上摇臂22控制进气门21的开启和关闭;排气凸轮30通过排气下摇臂34、排气推杆33、排气上摇臂32控制排气门31的开启和关闭;

[0033] 通过实施例1,可以知道,进气门21和排气门31分别由进气凸轮20、排气凸轮30单独控制,进气门21和排气门31的气门升程、相位和开启持续期不再相互关联,完全可以根据排放、功率的控制需求分别对进气门21和排气门31的开启、关闭相位,气门升程和气门持续期进行优化设计,这样就可以最大限度地发挥配气机构在降低排放、提升功率上的作用。比如,可以单独调整进气门21相位和开启持续期,增大进气门21的开启提前角,增加发动机废气再循环来降低氮氧化物排放;同时保持进气门21关闭相位不变,以避免对发动机最大功率造成不利影响。

[0034] 从图3和图6中看到,第一轴承座25上位于靠近排气凸轮30的一侧表面及所述第二轴承座35上位于靠近所述进气凸轮20的一侧表面均设有局部收缩结构,其目的是防止靠近排气凸轮30的第一轴承座25与排气凸轮30,以及靠近进气凸轮20的第二轴承座35与进气凸轮20发生运动干涉。

[0035] 对于“CG”发动机使用的顶置气门、下置凸轮轴的配气机构,若采用双凸轮的凸轮轴后,进气凸轮和排气凸轮的最高点与凸轮中心连线的夹角 α 一般最大不超过20度,进气凸轮和排气凸轮的轮廓差别较小。基于此,本发明利用下摇臂轴承座上的局部收缩结构来避免与凸轮的运动干涉。

[0036] 从图6中看到,实施例1中,局部收缩结构,以第一轴承座为例,是指将第一轴承座上靠近排气凸轮一侧的圆柱形外轮廓挖去了图中阴影部分,这个阴影部分的形状是排气凸轮在转动过程中在第一轴承座上扫过的区域并留出一个排气凸轮与第一轴承座的运动间隙。这个形状对于轴承座的削弱最少。该侧轴承座的支撑刚度可以通过适当增加轴承座的轴向厚度得到弥补。为了适应制造工艺以及用于多种不同夹角凸轮的要求,还可以适当简化局部收缩结构和扩大阴影面积。这些都属于本发明的范畴。

[0037] 在利用这个局部收缩结构避免上述运动干涉的基础上,可以让进气下摇臂22上的滚动轴承26与排气凸轮30尽量接近,同样,也可以让排气下摇臂32上的滚动轴承36与进气

凸轮20尽量接近,这就最大限度地压缩了进气下摇臂与排气下摇臂所占据空间的宽度 w_2 。

[0038] 在“CG”发动机中,如图5所示,进气下摇臂24与排气下摇臂34所占据空间的宽度 w_2 要比凸轮轴正时齿轮18的端面与左曲轴箱51的壁面之间的距离 w_1 小,才能够保证在进气下摇臂24与排气下摇臂34摆动时避免与凸轮轴正时齿轮18或左曲轴箱51的运动干涉。即满足: $w_1 > w_2 + t_1 + t_2$,其中 t_1 为进气下摇臂24与左曲轴箱51之间的最小间隙, t_2 为排气下摇臂与凸轮轴正时齿轮18之间的最小间隙。

[0039] 由于本发明配气机构中所特有的这种结构,可以最大限度地压缩了进气下摇臂24与排气下摇臂34所占据空间的宽度 w_2 ,将本发明配气机构应用于“CG”发动机上可以最大限度地减少凸轮轴正时齿轮18外移以增大宽度 w_1 的需求。熟悉本领域的技术人员知道,凸轮轴正时齿轮18的轴向位置对于左曲轴箱51的结构影响很大,外移凸轮轴正时齿轮18导致曲轴正时齿轮2外移,并导致其它相关零件外移,以及左曲轴箱51加厚、发动机体积的增大及发动机重量和成本的增加。所以本发明紧凑的结构既有利于在发动机改动不大的情况下安装在“CG”发动机内,也有利于最大限度地保持发动机整体的体积、重量和成本不变。

[0040] 实施例2

[0041] 本实施例与实施例1的基本结构相同,所不同的地方仅在于:所述凸轮轴组件17部分为分体式凸轮轴;对于其它相同部分,不再赘述,这里只对凸轮轴组件17说明如下:

[0042] 如图7所示,配气机构的实施例2中,所述凸轮轴组件17包括套装在所述支撑轴15上的两个并列布置的凸轮轴61和凸轮轴62,凸轮轴61和凸轮轴62通过其内孔中安装的滑动轴承61a和滑动轴承62a与所述支撑轴15之间形成转动连接,其中,一个凸轮轴62上设有进气凸轮20,另外一个凸轮轴61上设有排气凸轮30;远离所述气缸体4的凸轮轴61上固定有与所述曲轴正时齿轮2啮合的凸轮轴正时齿轮18;所述两个并列布置的凸轮轴61和凸轮轴62之间为固定连接,其固定连接的形式不受限制。例如:其具体的连接结构可以是:一个凸轮轴61上有通孔61b,另一个凸轮轴62上有盲孔62b,利用一销子16d穿过通孔61b后,其一端穿入盲孔62b中,另一端插入凸轮轴正时齿轮18的开槽18a中,凸轮轴正时齿轮18被挡圈16e轴向固定在凸轮轴61上从而让两个凸轮轴61和62与凸轮轴正时齿轮18同步转动。

[0043] 虽然,在实施例2中,靠近所述气缸体4的凸轮轴62上的凸轮为进气凸轮20,远离所述气缸体4的凸轮轴61上的凸轮为排气凸轮30。但熟悉本技术领域的技术人员可以知道,只要适当设计进气下摇臂和排气下摇臂以及调换二者的左右相互位置,还可以把靠近所述气缸体4的凸轮轴62上的凸轮作为排气凸轮使用,把远离所述气缸体4的凸轮轴61上的凸轮作为进气凸轮使用。这些都属于本发明的保护范畴。

[0044] 在上面对本发明的实施例进行了详细说明,然而本发明在不脱离其主旨的范围内能够进行各种设计变更。例如,本发明既能够用于风冷发动机,也可以用于水冷发动机。

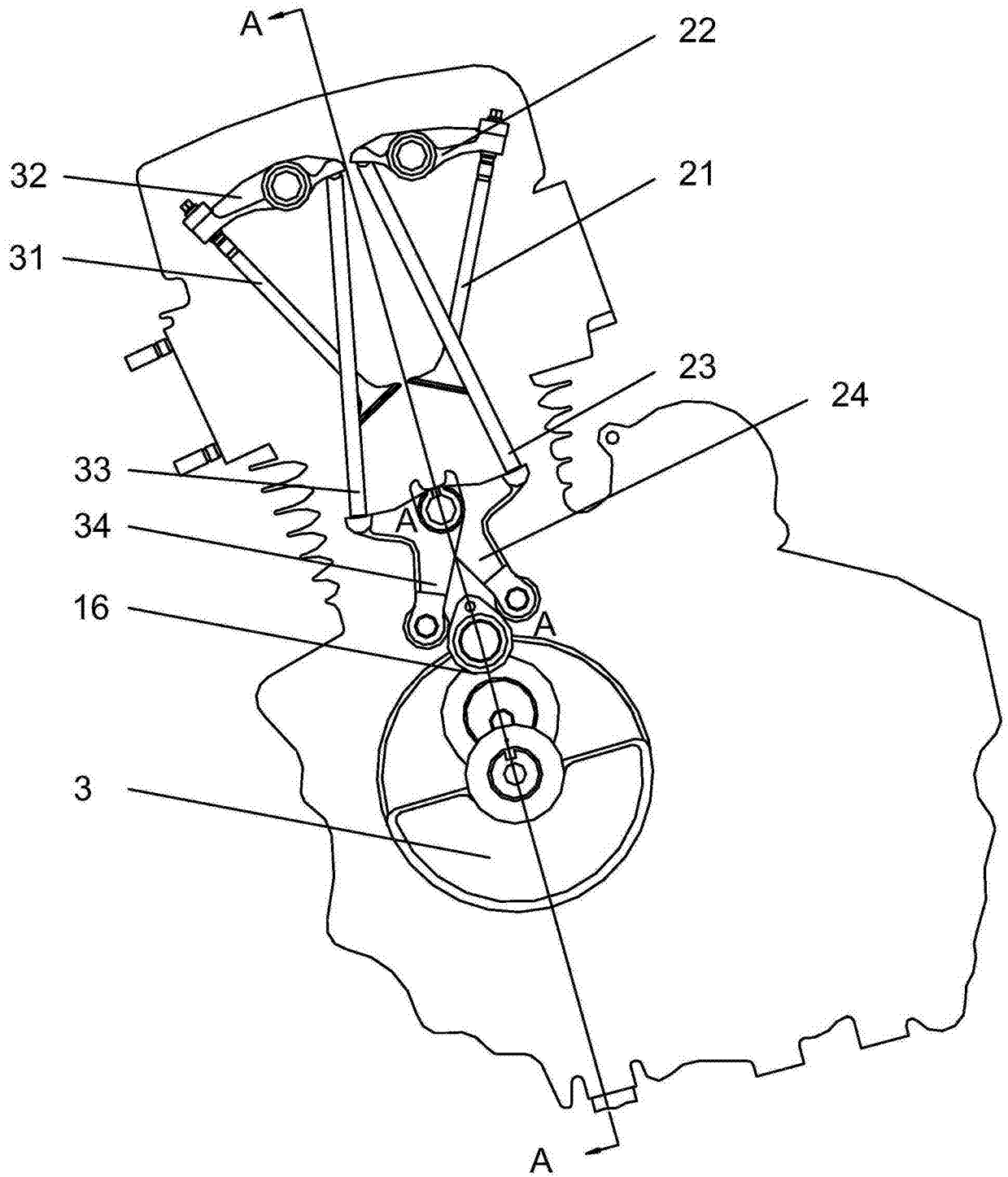


图1

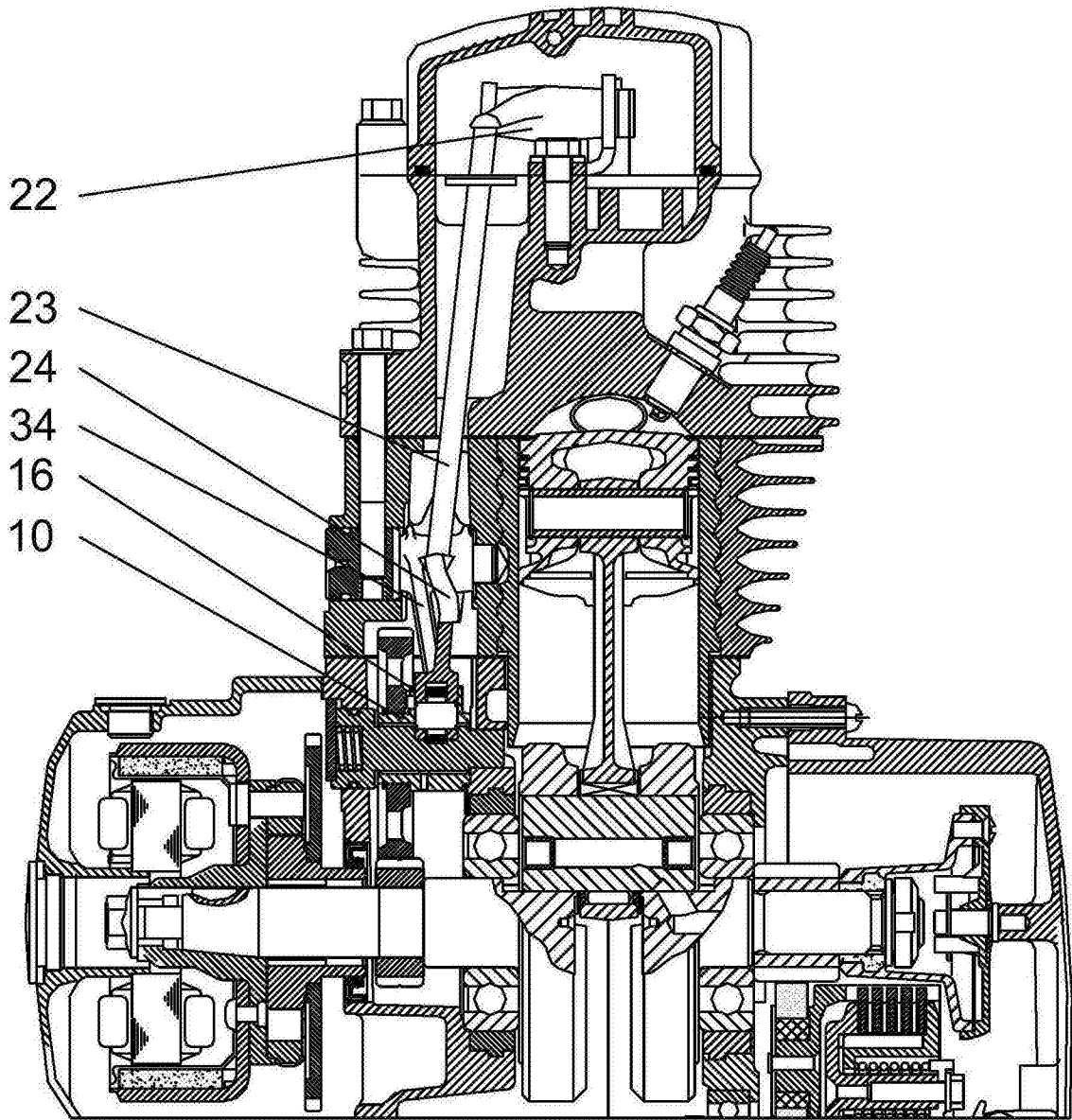


图2

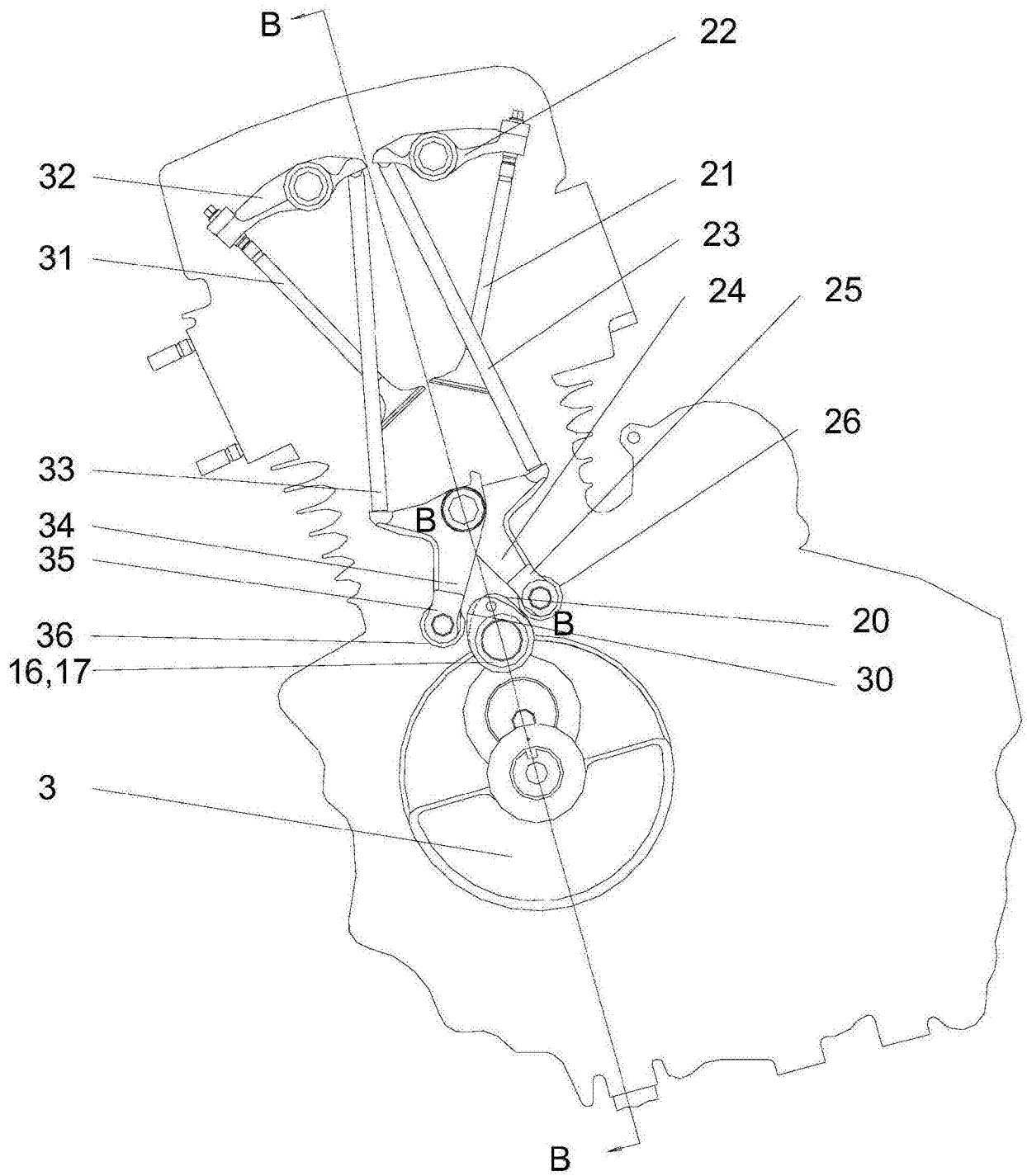


图3

B-B

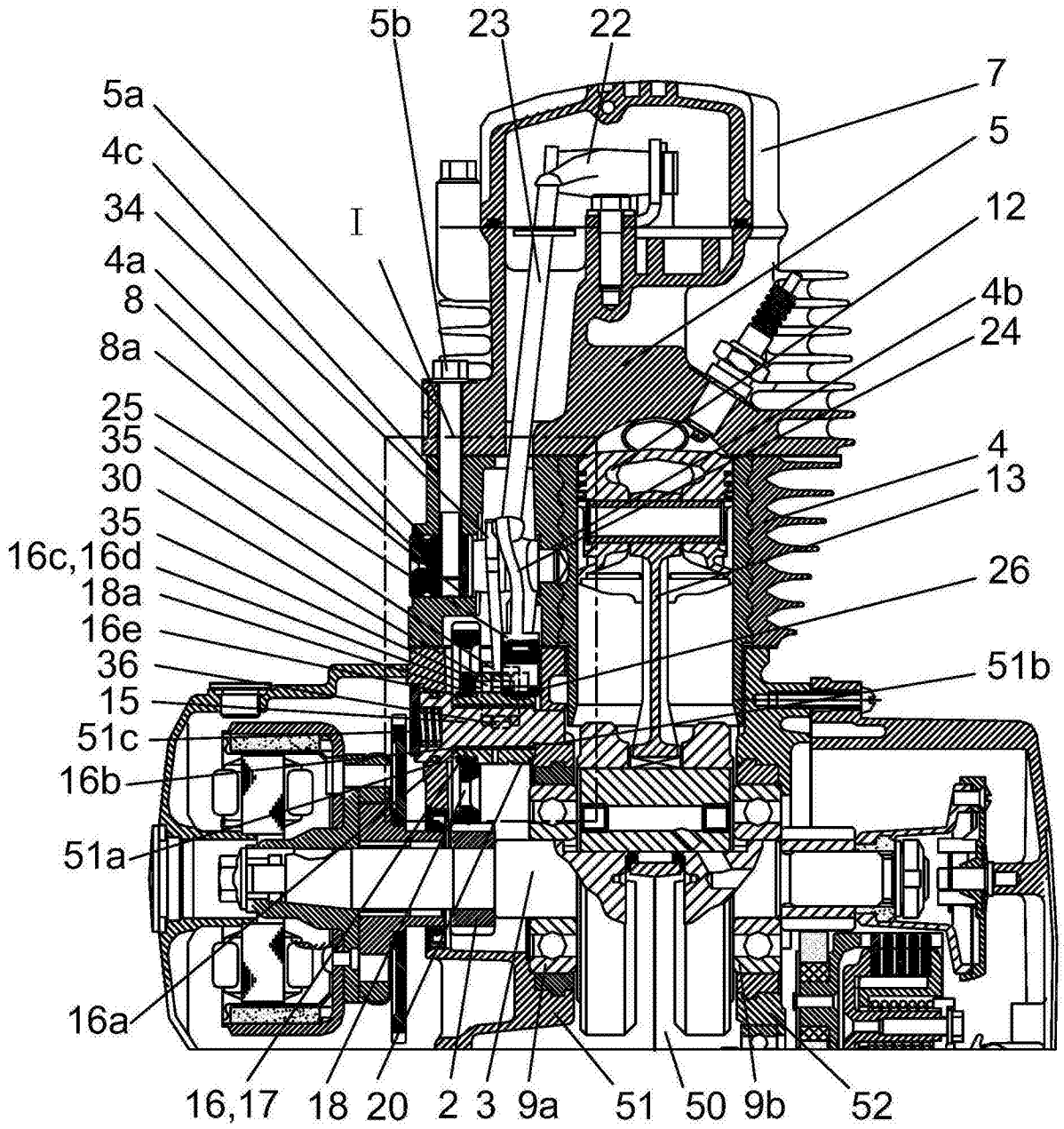


图4

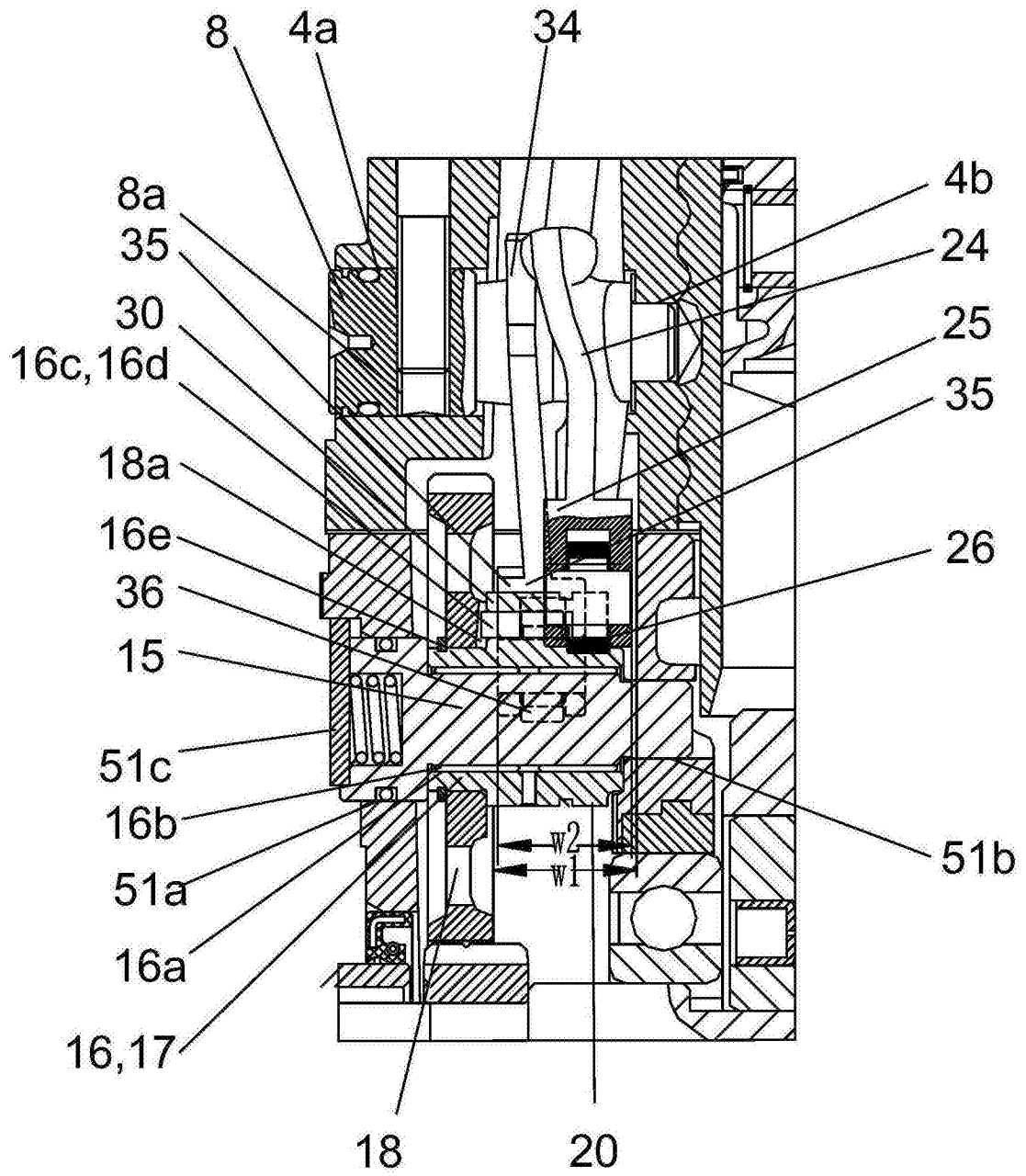


图5

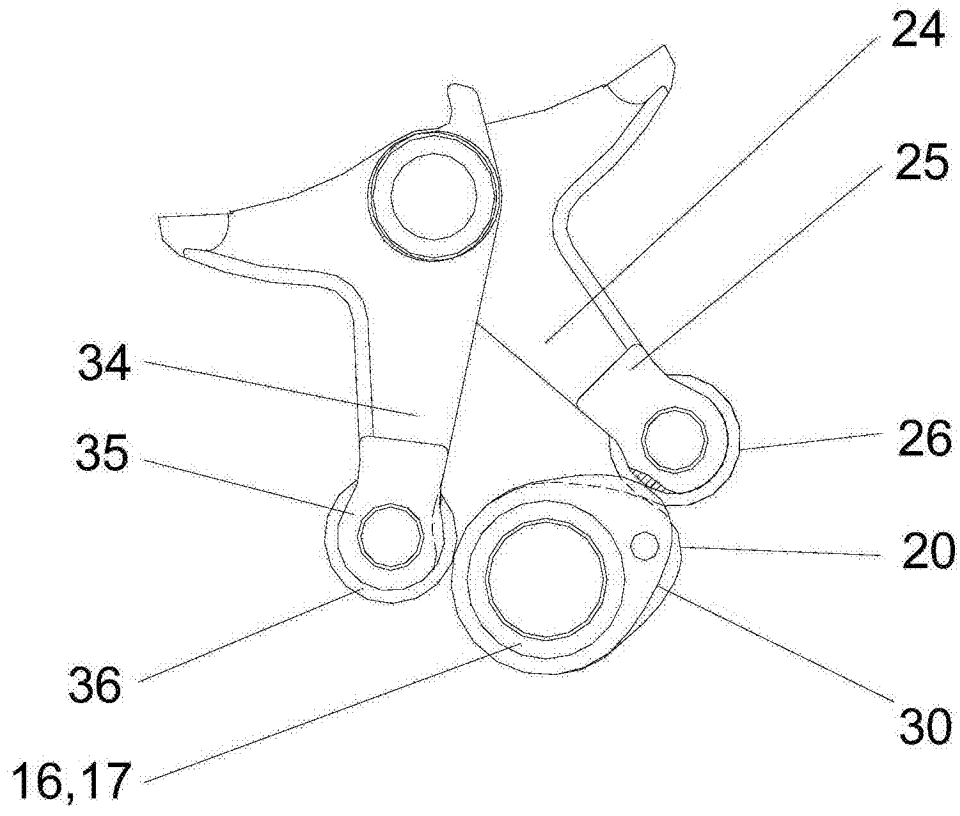


图6

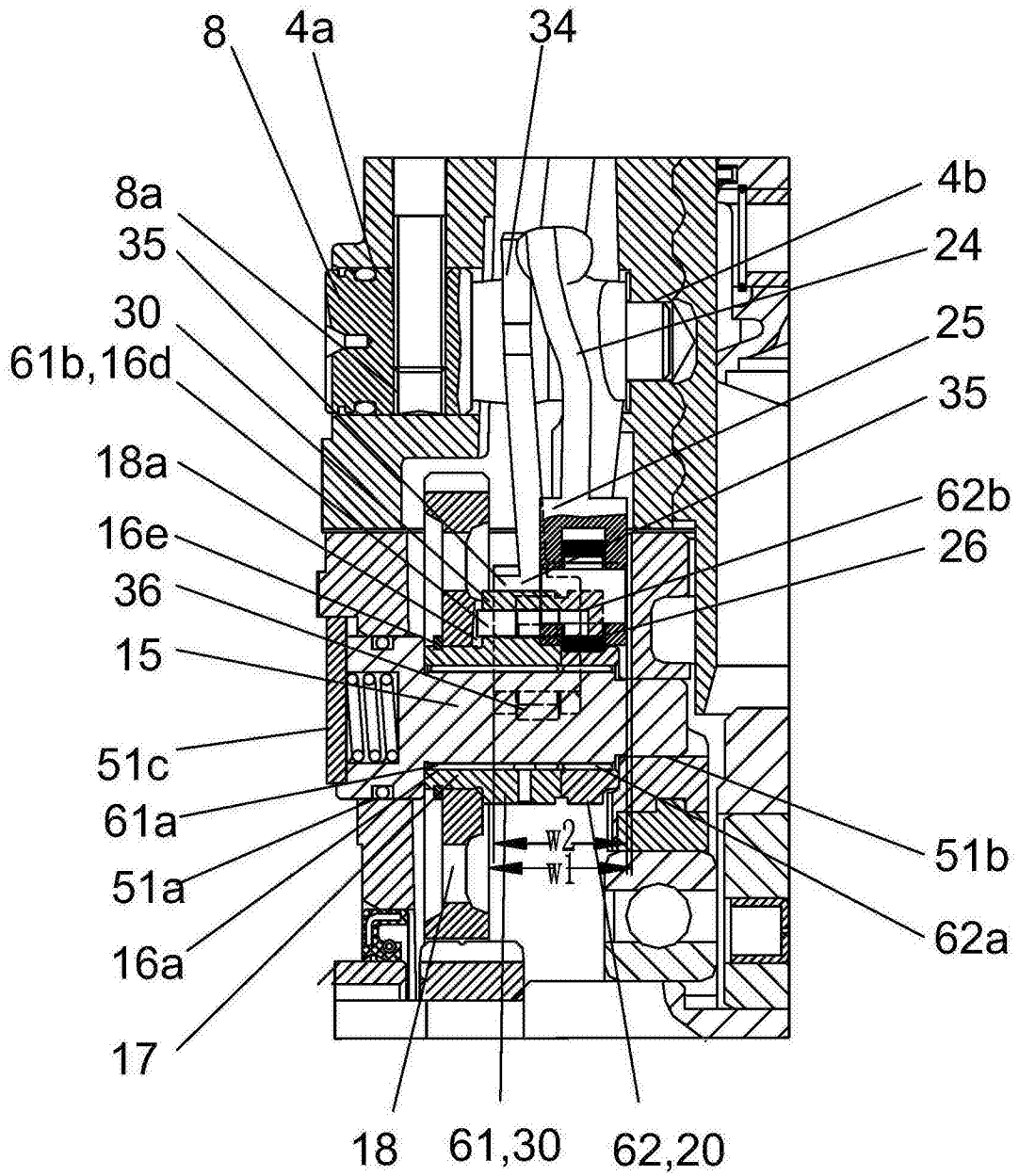


图7