



# (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104895671 B

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201510262627.9

(22)申请日 2015.05.15

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104895671 A

(43)申请公布日 2015.09.09

(73)专利权人 张汝林

地址 212300 江苏省丹阳市新世纪花园东  
区102-1号

专利权人 潘国保

(72)发明人 张汝林 潘国保

(51)Int.Cl.

F02B 75/40(2006.01)

F02F 1/22(2006.01)

F02F 1/42(2006.01)

(56)对比文件

CN 204627744 U,2015.09.09,

CN 101126347 A,2008.02.20,

US 2014/0261299 A1,2014.09.18,

CN 101408130 A,2009.04.15,

CN 101408131 A,2009.04.15,

审查员 丁婧

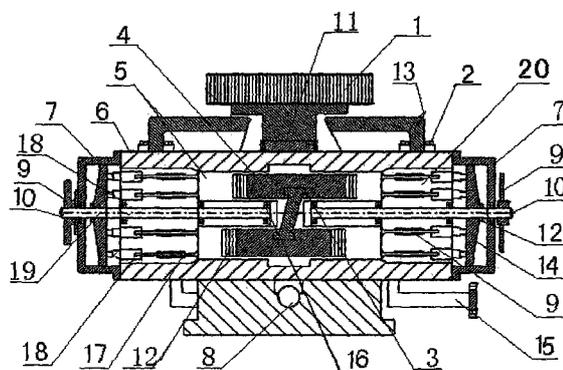
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)发明名称

弧摆凸轮活塞内燃机

(57)摘要

弧摆凸轮活塞式内燃机,由二个左右对称的气缸单元组、主轴(19)、弧摆曲线凸轮(3)、双头自由浮动活塞(4)组成,其特征在于:所述的主轴(19)的中部设有弧摆曲线凸轮(3),双头自由浮动活塞(4)中间凹槽骑浮在弧摆曲线凸轮(3)的脊梁(3-1)中,并平行于主轴(19),弧摆曲线凸轮(3)旋转过程由双头自由浮动活塞(4)沿着左侧的缸筒(5-1)作直线运动带动脊梁(3-1)摆动从而推动弧摆曲线凸轮(3)作旋转运动,通过气缸体(5)左、右侧的进排气门(17)完成吸气、压缩、作功、排气四冲程循环。本发明,结构简单紧凑、成本制造低,低转速大扭矩。适度温控、小震动、低噪音、节能环保。



1. 弧摆凸轮活塞式内燃机, 由二个左右对称的气缸单元组、主轴 (19)、弧摆曲线凸轮 (3)、双头自由浮动活塞 (4) 组成, 所述的气缸单元组由气缸体 (5)、气缸盖 (6)、气缸盖罩 (7)、配气分配盘 (14)、进排气门 (17)、液压挺筒 (18) 组成, 主轴 (19) 设在气缸体 (5) 的中心, 有滚柱轴承做支撑, 二端通过轴承和锁紧螺帽 (10) 固定在缸体上, 其特征在于: 所述的主轴 (19) 的中部设有弧摆曲线凸轮 (3), 双头自由浮动活塞 (4) 中间凹槽骑浮在弧摆曲线凸轮 (3) 的脊梁 (3-1) 中, 并平行于主轴 (19), 弧摆曲线凸轮 (3) 旋转过程由双头自由浮动活塞 (4) 沿着左侧的缸筒 (5-1) 作直线运动带动脊梁 (3-1) 摆动从而推动弧摆曲线凸轮 (3) 作旋转运动, 通过气缸体 (5) 左侧的进排气门 (17) 完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环, 把化学能转换为机械能; 双头自由浮动活塞 (4) 向右移动, 弧摆曲线凸轮 (3) 旋转, 迫使脊梁 (3-1) 的曲弧高点往低点旋转, 推动右侧的进排气门 (17) 完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环。

2. 根据权利要求1所述的弧摆凸轮活塞式内燃机, 其特征在于: 所述的气缸体 (5) 的二端围绕弧摆曲线凸轮 (3) 中心均匀分布等距离六或四缸筒 (5-1), 按照点火或者压燃工作顺序完成, 依次循环; 双头自由浮动活塞 (4) 的运动通过2个推力滚柱轴承 (16) 推动主轴 (19) 上的弧摆曲线凸轮 (3), 带动主轴 (19) 旋转。

3. 根据权利要求1所述的弧摆凸轮活塞式内燃机, 其特征在于: 所述的气缸体 (5) 二端与缸筒 (5-1) 连接处分别设有配气分配盘 (14), 与主轴 (19) 同步旋转, 配气分配盘 (14) 上分配有六个或四个气缸做功的进排气门机构, 进排气门机构控制进排气门 (17) 的开闭, 主轴 (17) 旋转一周, 12个气缸中6个气缸点火一次、8个气缸中4个气缸点火一次。

4. 根据权利要求1所述的弧摆凸轮活塞式内燃机, 其特征在于: 所述的弧摆曲线凸轮 (3) 的曲面上面设有作为机油飞溅、润滑活塞表面的工艺孔 (3-2), 弧摆曲线凸轮 (3) 二侧的脊梁曲面 (3-1) 是工作面, 双头自由浮动活塞 (4) 沿着缸筒 (3-1) 在气缸体 (5) 内左右移动, 推动弧摆曲线凸轮 (3) 旋转, 周而复始工作。

5. 根据权利要求1所述的弧摆凸轮活塞式内燃机, 其特征在于: 所述的气缸盖 (6) 的上部还设有空气滤清器 (1)、进气歧管 (2)、节气门总成 (20) 和电子喷油嘴 (13), 火花塞 (9), 气缸体 (5) 的下部设有排气歧管 (15), 涡轮增压器 (8) 设在排气歧管 (15) 的管路上, 气缸体 (5) 的两侧设有缸套 (12)、进排气门 (17) 和配气相位盘 (14)。

## 弧摆凸轮活塞内燃机

### 技术领域

[0001] 本发明属于内燃机技术领域,它适用于航空轻型飞机、重型运输机、农业机械、工程机械、发电机组、船舶动力、军用装甲、全地形越野车辆、雪地车辆、冷藏集装箱等用途的内燃机。

### 背景技术

[0002] 目前一般活塞式内燃机(除少量转子内燃机)全部采用100多年前就已经出现的经典的“曲轴—连杆”机构,将活塞的往复运动通过连杆传输带动曲轴,变为轴的旋转运动,这种内燃机技术早已非常成熟了,在汽车、船舶、铁路、飞机和其他工业中得到了广泛应用,100多年来活塞式内燃机的设计改革没有太大的变化,例如美国,大批生产的400马力一下航空活塞式内燃机与上世纪40年代的设计基本相同。曲轴-连杆机构带来了一系列问题至今无法克服,如体积大,缸体大,(曲轴箱)、重量大、震动大、噪音大,燃油利用率低。输出扭矩脉动大等。一台水冷内燃机零部件最少在4500个以上,最多达5000个左右,不可避免带来原材料的消耗、加工设备的投入和庞大的配套体系。

### 发明内容

[0003] 针对以上问题,本发明的目的在于提供一种全新的弧摆凸轮活塞式内燃机,它是采用弧摆曲线凸轮替代曲轴,使活塞直线运动变为旋转运动,在弧摆凸轮表面布置曲线弧形脊梁,利用自由双向活塞中间凹槽骑浮在脊梁中,平行于主轴,弧摆曲线凸轮旋转过程,由双头自由浮动活塞沿着左侧的缸筒作直线运动带动脊梁摆动从而推动弧摆曲线凸轮作旋转运动,完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环,把化学能转换为机械能再传输与弧摆曲线凸轮,迫使脊梁曲弧高点往低点旋转。自由双向活塞在两端气缸内沿轴向往复运动,完成四冲程的进气、压缩、做功和排气的工作。

[0004] 本发明的技术方案是通过以下方式实现的:弧摆凸轮活塞式内燃机,由二个左右对称的气缸单元组、主轴、弧摆曲线凸轮、双头自由浮动活塞组成,所述的气缸单元组由气缸体、气缸盖、气缸盖罩、配气分配盘、进排气门、液压挺筒组成,主轴设在气缸体的中心,有滚柱轴承做支撑,二端通过轴承和锁紧螺帽固定在缸体上,其特征在于:所述的主轴的中部设有弧摆曲线凸轮,双头自由浮动活塞中间凹槽骑浮在弧摆曲线凸轮的脊梁中,并平行于主轴,弧摆曲线凸轮旋转过程由双头自由浮动活塞沿着左侧的缸筒作直线运动带动脊梁摆动从而推动弧摆曲线凸轮作旋转运动,通过气缸体左侧的进排气门完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环,把化学能转换为机械能;双头自由浮动活塞向右移动,弧摆曲线凸轮旋转,迫使脊梁的曲弧高点往低点旋转,推动右侧的进排气门完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环。

[0005] 所述的气缸体的二端围绕弧摆曲线凸轮中心均匀分布等距离六或四缸筒,按照点火或者压燃工作顺序完成,依次循环;双头自由浮动活塞的运动通过2个推力滚柱轴承推动主轴上的弧摆曲线凸轮,带动主轴旋转。

[0006] 所述的气缸体二端与缸筒连接处分别设有配气分配盘,与主轴同步旋转,配气分配盘上分配有六个或四个气缸做功的控制进排气门机构,进排气门机构控制进排气门的开闭,主轴旋转一周,12个气缸中6个气缸点火一次、8个气缸中4个气缸点火一次。

[0007] 所述的弧摆曲线凸轮的曲面上面设有作为机油飞溅泼、润滑活塞表面的工艺孔,弧摆曲线凸轮二侧的脊梁曲面是工作面,双头自由浮动活塞沿着缸筒在气缸体内左右移动,推动弧摆曲线凸轮旋转,周而复始工作。

[0008] 所述的气缸盖的上部还设有空气滤清器、进气歧管、节气门总成和电子喷油嘴,火花塞,气缸体的下部设有排气歧管,涡轮增压器设在排气歧管的管路上,气缸体的两侧设有缸套、进排气门和配气相位盘。

[0009] 本发明,在缸体上围绕中心弧摆曲线凸轮均匀分布等距离六缸筒或者四缸筒,按照各工作顺序(点火或者压燃)循环做功,该产品完成做功后排气。间隔时间较现有技术缩短了一半,一个是 $720^{\circ}$ 做功一次,一个是 $360^{\circ}$ 做功一次,(彻底改变了传统内燃机配气相位采用正时齿轮链条,凸轴结合,链条固定架;涨紧器等等复杂机构。二比一传动方式。)把有效动能即时传输给主轴输出扭矩,降低空转内耗动能,输出扭矩比曲轴传统内燃机增加了一倍动力。周而复始完成工作循环做功。至于主要支撑件、缸体为可分开式组合件,为满足不同领域使用需要,外观设计两种,一种对称长方圆角,中间圆鼓形,一种腰鼓形。摒弃了传统内燃机体积庞大笨重、零部件众多、结构复杂、装配繁琐的缺点,整机是一个革命性的突破和创新。

## 附图说明

[0010] 图1是本发明的结构剖视图。

[0011] 图2是弧摆曲线凸轮的主视图。

[0012] 图3是图2的侧视图。

[0013] 图4是图2的俯视图。

[0014] 图5是图4的A-A剖视图。

[0015] 图6是配气分配盘结构示意图。

[0016] 图7是气缸体端面示意图。

[0017] 图中:1空气滤清器,2进气歧管,3弧摆曲线凸轮,4双头自由浮动活塞,5气缸体,6气缸盖,7气缸盖罩,8涡轮增压器,9火花塞,10锁紧螺帽,11启动飞轮,12缸套,13电子喷油嘴,14配气分配盘,15排气歧管,16推力滚柱轴承,17进排气门,18液压廷筒,19主轴,20节气门总成。

## 具体实施方式

[0018] 由图1知,弧摆凸轮活塞式内燃机,由二个左右对称的气缸单元组、主轴19、弧摆曲线凸轮3、双头自由浮动活塞4组成,所述的气缸单元组由气缸体5、气缸盖6、气缸盖罩7、配气分配盘14、进排气门17、液压廷筒18组成,主轴19设在气缸体5的中心,二端通过锁紧螺帽10固定在启动飞轮11上,所述的主轴19的中部设有弧摆曲线凸轮3,双头自由浮动活塞4中间凹槽骑浮在弧摆曲线凸轮3的脊梁3-1中,并平行于主轴19,弧摆曲线凸轮3旋转过程由表面脊梁3-1摆动推动双头自由浮动活塞4沿着左侧的缸筒作直线运动,由双头自由浮动活塞

4沿着左侧的缸筒5-1作直线运动带动脊梁3-1摆动从而推动弧摆曲线凸轮3作旋转运动,通过气缸体5左侧的进排气门17完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环,把化学能转换为机械能;双头自由浮动活塞4向右移动,弧摆曲线凸轮3旋转,迫使脊梁3-1的曲弧高点往低点旋转,推动右侧的进排气门17完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环。

[0019] 由图2、图3、图4知,是弧摆曲线凸轮的示意图。所述的弧摆曲线凸轮3的曲面上设有多个工艺孔3-2,二侧的脊梁3-1是工作面,双头自由浮动活塞4沿着脊梁3-1在气缸体5内左右移动。本发明主要采用弧摆曲线凸轮3替代曲轴使活塞直线运动带动主轴变为旋转运动,在弧摆曲线凸轮3表面布置曲线弧形脊梁3-1,利用双头自由浮动活塞4中间凹槽骑浮在脊梁3-1中,平行于主轴19,弧摆曲线凸轮3旋转过程由表面脊梁3-1摆动推动自由活塞沿着缸筒导向作直线运动,完成吸气、压缩、做功、排气四冲程循环,把化学能转换为机械能再传输与弧摆曲线凸轮,迫使脊梁曲弧高点往低点旋转,因弧摆曲线凸轮3是轴承支撑自由体而通过中心轴向外输出扭力(也称动力)。控制进排气门机构采用一件满足所有六缸做功。在气缸体5两端与主轴19组合形成同步旋转,利用端面安装微型轴承,分配好角度,按工作顺序完成开闭目的。所述的气缸体5的二端围绕弧摆曲线凸轮3中心均匀分布等距离六或四缸筒5-1,按照点火或者压燃工作顺序完成先做功后排气,依次循环。

[0020] 由图5知,是弧摆曲线凸轮的A-A剖视图。所述的弧摆曲线凸轮3的曲面上设有多个工艺孔,二侧的脊梁3-1是工作面,双头自由浮动活塞4沿着脊梁3-1在气缸体5内左右移动。弧摆曲线凸轮的截面还设计成特殊几何形状(曲弧接触面)。使活塞滚子运动过程中不发生咬紧又不产生空隙,保证顺畅运动。极其可靠的自由调整结构。

[0021] 图6是配气分配盘结构示意图。所述的配气分配盘14设在气缸体5的二端,配气分配盘14用于分配有六缸做功的时间的进排气门机构。在接触面有特殊设计,可以提前设定开闭角度10-20度,保证进气充盈,排气干净。(统称点火提前角或排气提前角)。

[0022] 由图7知,是气缸体端面示意图。所述的气缸体5的二端围绕弧摆曲线凸轮3中心均匀分布等距离六或四缸筒5-1,按照点火或者压燃工作顺序完成先吸气,压缩,做功后排气,依次循环。(根据需求可以多缸设计)。最大马力可以达近万匹功率。最小十马力起始。

[0023] 本发明,润滑系统不配油底壳作为储油件,而是储存于气缸体5的油道中,每只缸与缸之间设有机油通道孔,弧摆曲线凸轮3与气缸体5之间的空间都是储油容量室,充分满足润滑需要。另设有机油泵直接供给需要润滑部件(也可配置电子机油泵供油)。内置与外挂均可。

[0024] 本发明采用弧摆曲线凸轮3作为主轴载体,代替了加工复杂、体积笨重、辅助配件众多、装配繁琐、精度要求极高的曲轴主轴。彻底消失了100多年以来采用的连杆作为传输动能的结构件。利用活塞往复运动的特性把化学能通过巧妙的设计转换为机械能而输出扭矩。

[0025] 本发明所用传动支撑点(部分)摒弃了传统内燃机无法实现的传动支撑(轴瓦型)。采用了滚柱式轴承,解决了润滑、负荷、加工、装配要求、工作环境、辅助部件众多等复杂结构。最简单、可靠、承载力强、不产生高温(低温工作)使用寿命长,对工作环境要求低,易装配组合、结构紧凑、极少部件就能完善工况要求,连一个螺钉都不需要,整台产品不用一片轴瓦。

[0026] 配气相位部分除采用传统内燃机进排气门组合、液压挺筒8部件外,全部剔除了正

时齿轮组合、凸轮轴、时规链、导板和涨紧轮等上百个零部件,一个组合部件就可完成配气相位工作要求。

[0027] 本发明剔除了传统内燃机储油装置(油箱),体积大、又脆弱,润滑油道和储存均分布在机体各通道内,保证了润滑所需又能在各种倾斜角度上正常使用。(甚至可以垂直工作,类似于日本鱼鹰运输机,它采用的是涡轴内燃机)。

[0028] 点火系统或者压燃系统在该产品上充分发挥高效工况。传统内燃机(以六缸机为例)主轴转一圈只有三次点火或压燃,该型可以各缸点火或者压燃爆燃,因为传统内燃机要完成四冲程循环间隔时间太长,这是由曲轴的结构决定的,720度才能爆燃,各缸间隔角度和点火或者压燃顺序位差大,所以有效释放动能受限,输出扭矩就小,只能提高转速来弥补扭矩的不足,这样带来了一些不良反应,主要表现为高温、震动、噪音、能耗、排放污染等,为了克服这些不良不得不配套很多措施来加以控制,这样高昂的制造成本与使用成本自然而然居高不下。因此该产品充分工作循环所具备的必要条件,可以说是革命性的,采用极为简单的机械几何形状部件,克服了顺序做功位差大,提高了有效动能充分释放,每转动一圈保证了各缸均能点火或者压燃做功,各缸之间由于该产品传动系统的特殊结构所起的优秀特性,自然降低了转速,达到输出大扭矩,统称为(低转速大扭矩),举一反三带来了结构简单、紧凑、适度温控、小震动、低噪音、节能耗、更环保,无论制造成本和使用成本均显著降低和提高。比传统内燃机提高一倍的输出功率(同等对比)。实际参数以测试为准。总成零部件累计不到1100个,传统内燃机4500个左右。充分体现低成本制造、使用经济性极佳的设计目标。

[0029] 本发明,双头自由浮动活塞4的运动通过2个推力滚柱轴承16推动主轴19上的弧摆曲线凸轮3,带动主轴19旋转,所有相对运动表面均采用滚子轴承,减少阻力,增加了耐久性,可靠性,在每个气缸单元的外端有链接在主轴上的装置,(配气正时盘)控制气门的开闭,主轴旋转一周,12个气缸其中6个点火一次,而相应普通6缸(传统)只能点火3次,(主轴旋转一周),所以本发明内燃机工作要平稳的多,同时其动力要澎湃的多,输出扭矩要比传统内燃机翻番达100%,最为显著地是该款内燃机是低转速、大输出、低排放,配套目前先进的电子电喷技术,更能够提高其中性能,达到更高的效率。

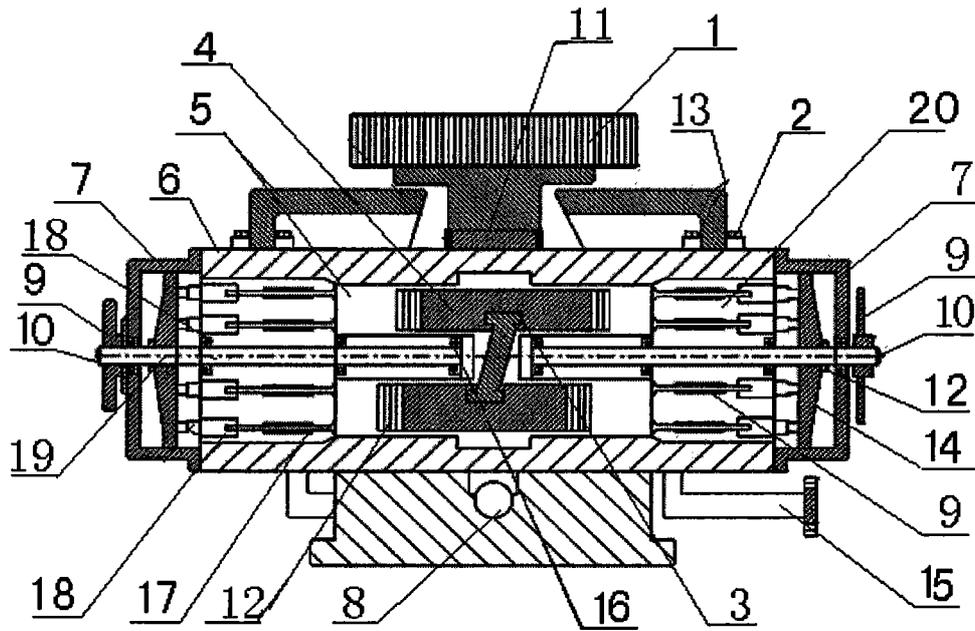


图1

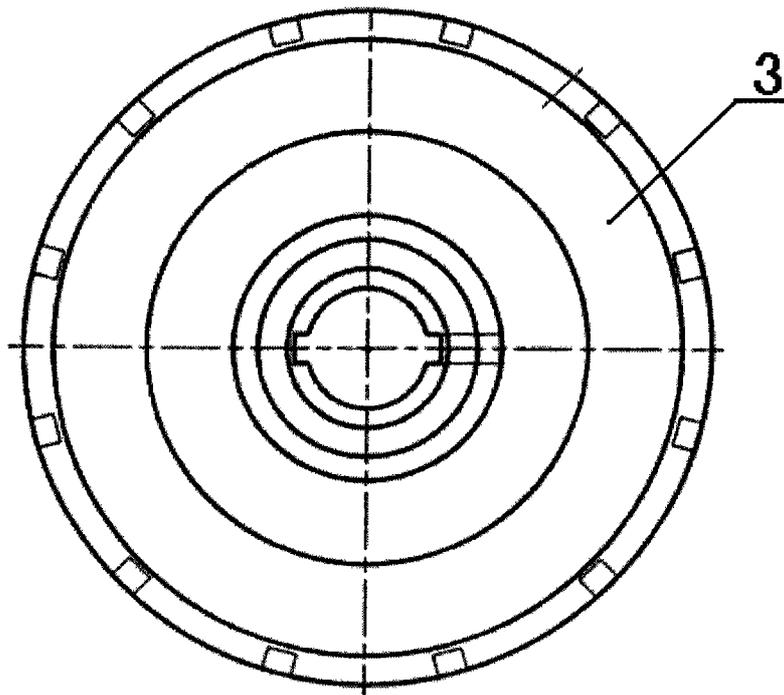


图2

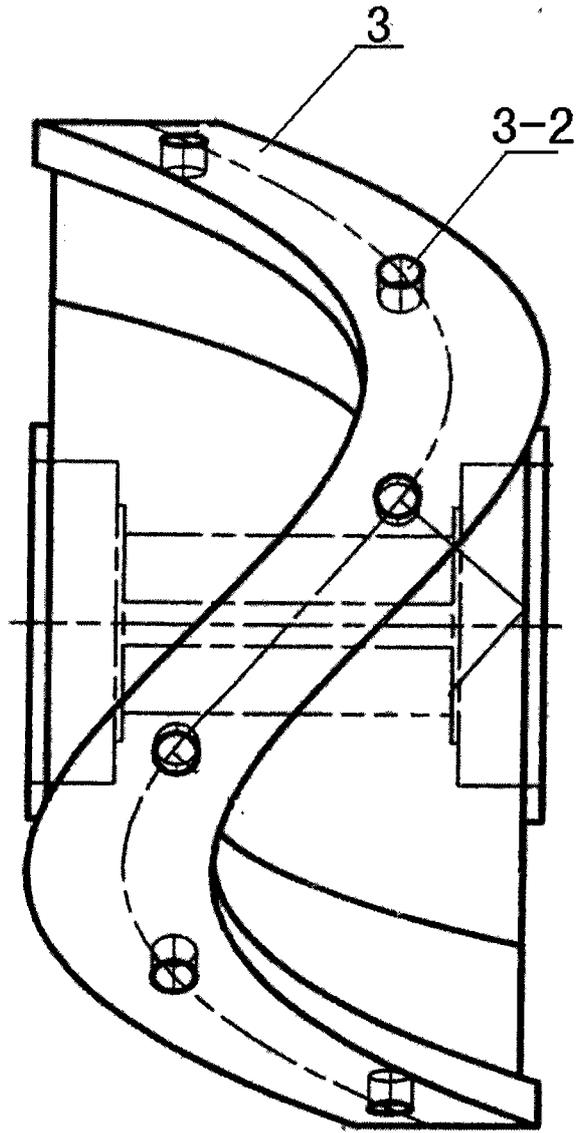


图3

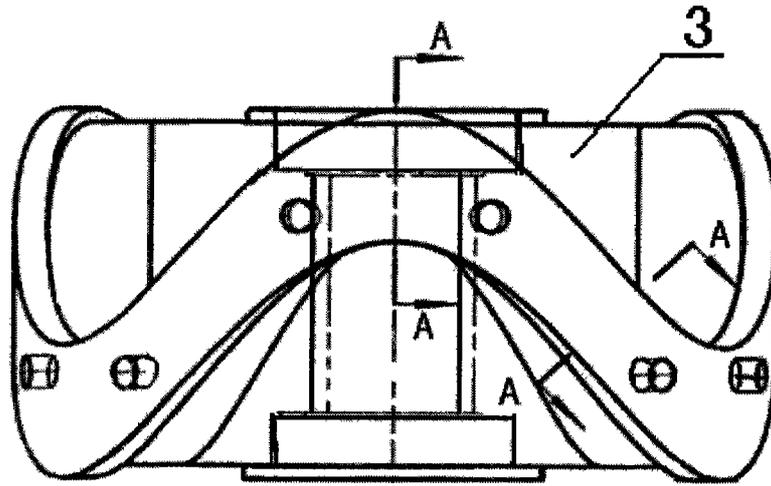


图4

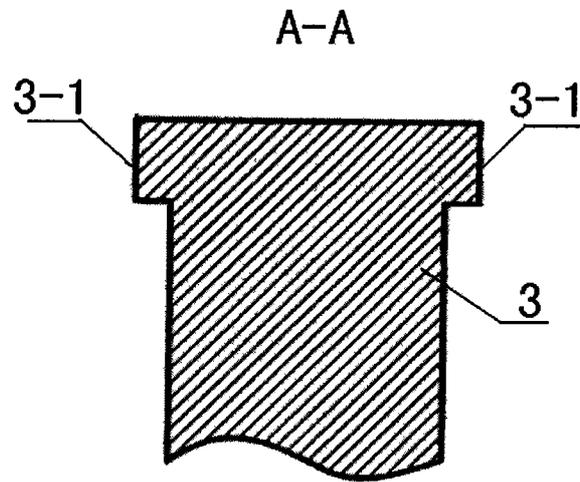


图5

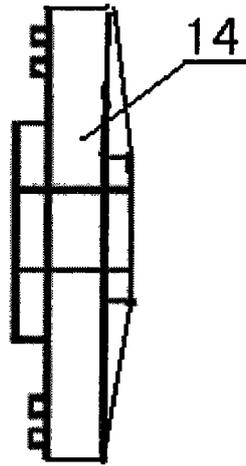


图6

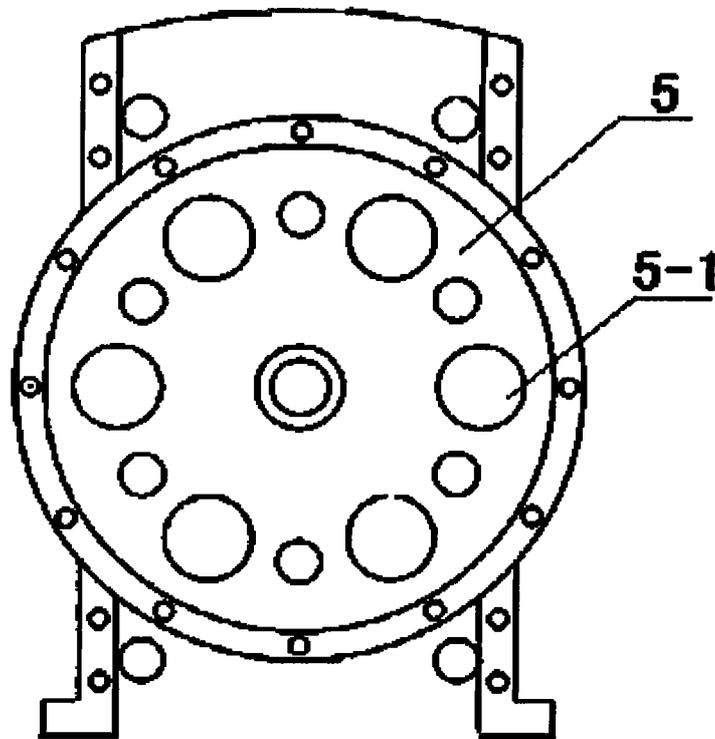


图7