

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102606291 A

(43) 申请公布日 2012.07.25

(21) 申请号 201110028582.0

(22) 申请日 2011.01.23

(71) 申请人 梁天宇

地址 200000 上海市嘉定区北和公路 1000
号

(72) 发明人 梁天宇

(51) Int. Cl.

F02B 53/00 (2006.01)

F02B 55/02 (2006.01)

F02B 55/08 (2006.01)

F01M 3/00 (2006.01)

F01M 1/02 (2006.01)

F02F 11/00 (2006.01)

F02F 1/14 (2006.01)

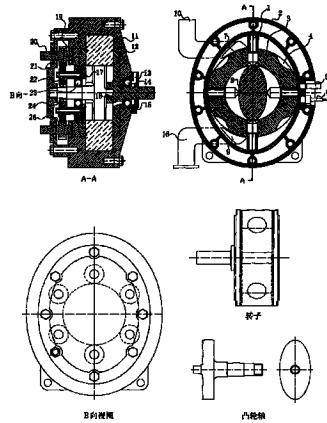
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种发动机

(57) 摘要

本发明的转子发动机，在圆柱形的转子上装配有三片或四片扇叶，转子装配在曲线缸中，扇叶将曲线缸分隔成三个或四个封闭的空间形成三个或四个汽缸，随着转子在曲线缸内转动，扇叶沿着曲线缸上下滑动相邻两片扇叶之间的空间由小到大再由大到小不断变化，每个汽缸每转动一周逐次完成吸气、压缩、作功和排气四个冲程，三缸转子发动机每转动一周分别完成三次吸气、压缩、作功和排气冲程喷油点火作功三次，四缸转子发动机每转动一周完成四次吸气、压缩、作功和排气冲程喷油点火作功四次，本转子发动机体积更小，重量更轻，功率更强，转动惯量更小，发动机运转平稳和噪音低，具有低速大输出扭矩，燃油经济性好。



1. 一种转子发动机，其特征是由扇叶(1)、曲线缸(2)、转子(3)、燃烧室(4)、喷油嘴(5)、火化塞(6)、进气道(7)、凸轮轴(8)、排气道(9)、进气管(10)、缸盖(11)、密封环(12)、润滑油入口(13)、轴承(14)、端盖(15)、排气管(16)、转子支撑体(17)、滚针轴承(18)、轴承(19)、齿轮轴(20)、轴承(21)、大齿轮(22)、轴承(23)、轴承(24)和齿轮箱盖(25)组成，在转子(3)上有四个从圆柱面到轴心的矩形导槽，四个导槽间隔90度角，扇叶(1)装配在导槽内可以沿着导槽的方向滑动，扇叶(1)的中部有环槽，环槽内装配四块刮板，刮板两侧端面有45度的斜角，四块刮板正好拼成一个矩形镶嵌在环槽内，刮板的上下两面各有两片刮片，在每块刮板的后面与密封槽槽底之间装配有膜片弹簧使刮板紧贴转子导槽的内壁起密封作用，在扇叶(1)的侧面和顶面上有两道沟槽，每个沟槽内装配三片刮片，三片刮片组成U型镶嵌在沟槽内，在沟槽内的刮片的前后各有一片U型的刮片，扇叶(1)侧面沟槽内的刮板后面有膜片弹簧，使刮板紧贴曲线缸(2)侧壁起密封作用，扇叶(1)顶面的刮板靠离心力紧贴曲线缸(2)的顶面起密封作用，缸盖(11)用螺丝装配在曲线缸(2)上，曲线缸(2)与缸盖(11)组成了截面为矩形的槽体，转子(3)通过轴承(14)(23)装配在曲线缸(2)和缸盖(11)上，凸轮轴(8)一端插在转子(1)内通过滚针轴承(18)连接，凸轮轴(8)另外一端通过轴承(23)与转子支撑体(17)连接，转子支撑体(17)装配在转子(1)的一端起支撑转子(1)的作用，转子支撑体(17)上有与转子导槽对接的导向槽，为扇叶(1)提供导向，凸轮轴(8)的另外一端通过花键固定在齿轮箱盖(25)上不转动，凸轮轴(8)上的凸轮与扇叶(1)底部接触滑动连接，随着转子(3)的转动带动扇叶(1)在曲线缸(2)和凸轮之间上下滑动，凸轮能够主动抬升扇叶(1)使扇叶时刻与曲线缸(2)和凸轮轴(8)的凸轮紧密连接，转子(3)的四片扇叶将曲线缸(2)分隔成四个密封的汽缸，转子(3)的圆柱面上有两道环槽并装配张力密封环(12)，这两道密封环通过张力紧贴曲线缸体(2)阶梯孔的内壁上起密封作用，在转子(3)的两侧端面上各有两道与轴心同心的环槽，缸盖(11)及曲线缸(2)的侧端面上各加工有两道凸起的圆环，凸起的圆环插入到转子侧面的环槽内并保持微小的间隙起密封作用，转子(3)的圆柱面上在扇叶之间的凹坑形成燃烧室(4)，在缸盖上有进气道(7)和排气道(9)与汽缸相通，进气道(7)和排气道(9)连着进气管(10)和排气管(16)，在曲线缸(2)上装配有喷油嘴(5)和火化塞(6)，喷油嘴(5)和火化塞(6)有小孔与汽缸相通，曲线缸(2)的另外一侧装配有齿轮箱盖(25)，转子支撑体(17)通过螺丝连接一个大齿轮(22)，大齿轮(22)通过轴承(24)与凸轮轴(8)转动连接，大齿轮(22)与六个齿轮轴(20)啮合，齿轮轴(20)通过轴承(19)(21)安装在曲线缸(2)和齿轮箱盖(25)上，缸盖(11)上装配了端盖(15)，端盖(15)上有润滑油入口(13)。

2. 如权利要求1所述的转子发动机，其特征是在四缸转子发动机的基础上，转子上设计了三个从圆柱面到轴心的导槽，装配了三片扇叶，扇叶夹角为120度，形成三个汽缸。

3. 如权利要求1所述的转子发动机，其特征是曲线缸(2)中间装配了圆柱形的转子(3)，曲线缸(2)与转子(3)在近似椭圆形曲线缸的长轴方向形成两个空间，这两个空间分别连接着进气道和排气道，转子(3)的导槽上装配了几个可以滑动的扇叶(1)，扇叶(1)将曲线缸分隔成几个密闭的空间，在转子(3)内部有凸轮轴(8)，扇叶(1)受凸轮及曲线缸(2)的驱动沿转子导槽上下滑动使扇叶(1)时刻紧贴曲线缸(2)和凸轮轴(8)上的凸轮面，并使相邻两片扇叶之间的空间可以大小变化，转子每转动一周，相邻两片扇叶之间的空间完成一次吸气、压缩、作功、排气冲程。

4. 如权利要求1所述的转子发动机，其特征是扇叶(1)中部有沟槽，沟槽内装配刮板和刮片，刮板端面有45度的斜面，在每块刮板的后面有膜片弹簧，在扇叶(1)的侧面与顶面上有两道环槽，每个环槽内装配刮板和刮片，刮板后面有膜片弹簧，刮板端面有45度的斜面，转子(3)的圆柱面上有两道环槽并装配张力密封环(12)，在转子(3)的两个侧端面上各有两道与轴心同心的环槽，缸盖(11)及曲线缸(2)的侧端面上各加工有两道凸起的圆环，凸起的圆环插入到转子侧面的环槽内并保持微小的间隙。

5. 如权利要求1所述的转子发动机，其特征是转子(1)内部装配了一根凸轮轴(8)，凸轮轴(8)的一端插进转子(1)内部并通过滚针轴承(18)连接，转子(1)的另外一端通过转子支撑体(17)及轴承(23)与凸轮轴(8)连接，凸轮轴(8)的末端与齿轮箱盖(25)花键连接。

6. 如权利要求1所述的转子发动机，其特征是缸盖(11)上有进气道(7)和排气道(9)，进气道(7)和排气道(9)与汽缸内部相通。

一种发动机

技术领域

[0001] 本发明为一种转子发动机，其特征是圆柱形的转子上装配有三片或四片扇叶，转子装配在近似椭圆的曲线缸中，扇叶将曲线缸分隔成三个或四个封闭的空间形成三个或四个汽缸，随着转子在曲线缸内转动，扇叶沿着曲线缸上下滑动，汽缸的空间由小到达再由大变小变化，每个汽缸每转动一周逐次完成吸气、压缩、作功和排气四个冲程，三缸转子发动机每转动一周分别完成三次吸气、压缩、作功和排气，喷油点火作功三次，四缸转子发动机每转动一周完成四次吸气、压缩、作功和排气，喷油点火作功四次，转子发动机可以直接将燃油燃烧作功产生的动力转变为转动输出，可以直接驱动汽车前进。

现有技术

[0002] 当前的主流发动机是往复式活塞发动机，需要通过活塞、连杆和曲轴将直线运动转变成转动运动，此类发动机经过近 150 年的发展技术已经非常成熟，但此类发动机存在零件数量多、体积大、重量大、制造成本高等弊端。另外一种结构的发动机是汪克尔三角转子发动机，它完全颠覆了传统活塞发动机的设计理念，通过一个套在主轴上的三角转子在 8 字型的曲线汽缸内旋转，三角转子将 8 字型的曲线缸分隔成三个密闭的汽缸，每转动一周完成三次吸气、压缩、作功、排气，喷油点火作功三次，汪克尔转子发动机虽然有很多优点但它存在致命的缺陷，低速扭矩极低、油耗大，动力性只有在高速时才有良好的表现，三角转子本身就是一个大的偏心齿轮，本身就是一个震动源需要加配重块加以平衡，无形中就增加了发动机的重量及转动惯量，但汪克尔转子发动机的优势也非常明显，这种发动机体积小重量轻零件数量少功率大，动力输出为转动输出可以直接驱动汽车前进，另外此发动机对密封及润滑非常困难，目前只有日本马自达汽车公司一家将汪氏三角转子发动机投入量产。

[0003] 发明目的

[0004] 本发明的转子发动机，在圆柱形的转子上装配有三片或四片扇叶，转子装配在曲线缸中，扇叶将曲线缸分隔成三个或四个封闭的空间形成三个或四个汽缸，随着转子在曲线缸内转动，扇叶沿着曲线缸上下滑动相邻两片扇叶之间的空间由小到大再由大到小不断变化，每个汽缸每转动一周逐次完成吸气、压缩、作功和排气四个冲程，三缸转子发动机每转动一周分别完成三次吸气、压缩、作功和排气冲程喷油点火作功三次，四缸转子发动机每转动一周完成四次吸气、压缩、作功和排气冲程喷油点火作功四次，本转子发动机也可以采自然进气的方式，如果采用自然进气方式，就省掉了喷油的过程，转子发动机可以直接将燃油燃烧作功产生的动力转变为扭矩输出，可以直接驱动汽车前进，没有了传统发动机的曲轴、连杆和活塞机构，也没有气门、凸轮轴和正式皮带等机构。本转子发动机的转子为全对称结构，具有极佳的动平衡性能，不需要配置平衡块或多缸联动来消除震动惯量，发动机具有极佳的平稳性，动力直接由转子输出，输出速度比为 1 : 1，燃油燃烧作功的动力始终垂直作用在扇叶上，转子的半径是曲轴转动半径的数倍，所以本转子发动机具有大的输出扭矩，三缸转子发动机每周作功三次相当于一台 12 缸活塞发动机，四缸转子发动机每周作功

四次相当于一台 16 缸活塞发动机,所以本转子发动机输出功率大。综上所述,本转子发动机体积更小,重量更轻,功率更强,转动惯量更小,发动机运转平稳和噪音低,具有低速大输出扭矩,燃油经济性好。

发明内容

[0005] 本发明转子发动机(见附图 1),其特征是由扇叶(1)、曲线缸(2)、转子(3)、燃烧室(4)、喷油嘴(5)、火化塞(6)、进气道(7)、凸轮轴(8)、排气道(9)、进气管(10)、缸盖(11)、密封环(12)、润滑油入口(13)、轴承(14)、端盖(15)、排气管(16)、转子支撑体(17)、滚针轴承(18)、轴承(19)、齿轮轴(20)、轴承(21)、大齿轮(22)、轴承(23)、轴承(24)和齿轮箱盖(25)组成,在转子(3)上有四个从圆周面到轴心的矩形导槽(三缸转子有三个导槽),四个导槽间隔 90 度角(三缸转子导槽间隔 120 度),扇叶(1)装配在导槽内可以沿着导槽的方向径向滑动,扇叶(1)的中部有密封环槽,密封环槽内装配四块刮板,刮板两侧端面有 45 度的斜角,四块刮板正好拼成一个矩形镶嵌在密封环槽内,刮板的上下两面各有两片刮片(见附图 2),在每块刮板的后面与密封槽槽底之间装配有膜片弹簧使刮板紧贴转子导槽的内壁起密封作用,在扇叶(1)的侧面与顶面上有两道环槽(见附图 3),每个环槽内装配三片刮片,三片刮片组成 U 型镶嵌在环槽内,在环槽内的刮片的前后各有一片 U 型的刮片,扇叶(1)侧面环槽内的刮板后面有膜片弹簧,使刮板紧贴曲线缸(2)侧壁起密封作用,扇叶(1)顶面的刮板靠离心力紧贴曲线缸(2)的顶面起密封作用,缸盖(11)用螺丝装配在曲线缸(2)上,曲线缸(2)与缸盖(11)组成了截面为矩形的槽体,转子(3)通过轴承(14)(23)装配在曲线缸(2)和缸盖(11)上,凸轮轴(8)一端插在转子内通过滚针轴承(18)连接,凸轮轴(8)另外一端通过轴承(23)与转子支撑体(17)连接,转子支撑体(17)装配在转子的一端起支撑转子的作用,转子支撑体(17)上有与转子导槽对接的导向槽,为扇叶提供导向,凸轮轴(8)的另外一端通过花键固定在齿轮箱盖(25)上不转动,凸轮轴(8)上的凸轮与扇叶(1)底部接触滑动连接,随着转子(3)的转动带动扇叶(1)在曲线缸(2)和凸轮之间上下滑动,凸轮能够主动抬升扇叶(1)使扇叶时刻与曲线缸(2)和凸轮轴(8)的凸轮紧密连接,转子(3)的四片扇叶将曲线缸(2)分隔成四个密封的各自独立的小空间,三缸转子发动机分隔成三个密封的独立的小空间,这些独立的密封的小空间叫做汽缸,转子(3)的圆柱面上有两道环槽并装配张力密封环(12),这两道密封环通过张力紧贴曲线缸体(2)阶梯孔的内壁上起密封作用,在转子(3)的两个侧端面上各有两道与轴心同心的环槽,缸盖(11)及曲线缸(2)的侧端面上各加工有两道凸起的圆环,凸起的圆环插入到转子侧面的环槽内并保持微小的间隙起密封作用,转子(3)的圆柱面上在扇叶之间的凹坑叫做燃烧室(4),在缸盖上有进气道(7)和排气道(9)与汽缸相通,进气道(7)和排气道(9)连着进气管(10)和排气管(16),在曲线缸(2)上装配有喷油嘴(5)和火化塞(6),喷油嘴(5)和火化塞(6)有小孔与汽缸相通,曲线缸(2)的另外一侧装配有齿轮箱盖(25)组成齿轮箱,转子支撑体(17)通过螺丝连接一个大齿轮(22),大齿轮(22)通过轴承(24)与凸轮轴(8)转动连接,大齿轮(22)与六个齿轮轴(20)啮合,这六个齿轮轴(20)上可以装配启动电机、发电机、水泵、机油泵、燃油泵、空调压缩机等等附件,齿轮轴(20)通过轴承(19)(21)安装在曲线缸(2)和齿轮箱盖(25)上,缸盖(11)上装配了端盖(15),端盖(15)上有润滑油入口(13)。

[0006] 本发明转子发动机的另外一种结构是三缸转子发动机（见附图4），在四缸转子发动机的基础上，转子上有三个从圆柱面到轴心的开槽，装配了三片扇叶，扇叶夹角为120度，形成三个汽缸，转子每转动一周吸气、压缩、作功、排气三次，喷油点火作功三次。

[0007] 转子发动机其特征是曲线缸（2）中间装配了圆柱形的转子（3），曲线缸（2）与转子（3）在近似椭圆形曲线缸的长轴方向形成两个空间，这两个空间分别连接着进气道和排气道，转子（3）的导槽上装配了几个可以滑动的扇叶（1），扇叶（1）将曲线缸分隔成几个密闭的空间，在转子（3）内部有凸轮轴（8），扇叶（1）受凸轮及曲线缸（2）的驱动沿转子导槽上下滑动使扇叶（1）时刻紧贴曲线缸（2）和凸轮轴（8）上的凸轮面，并使相邻两片扇叶之间的空间可以大小变化，转子每转动一周，相邻两片扇叶之间的空间完成一次吸气、压缩、作功、排气冲程。

附图说明

- [0008] 附图1为四缸转子发动机结构原理图。
- [0009] 附图2为扇叶与曲线缸的密封结构原理图。
- [0010] 附图3为扇叶与转子导槽的密封结构原理图。
- [0011] 附图4为三缸转子发动机的结构原理图。
- [0012] 附图5为转子发动机的工作原理图。
- [0013] 实施方法

[0014] 1 发动机工作原理：曲线缸成近似椭圆形，圆柱形的转子在椭圆形的曲线缸中转动，转子和曲线缸在椭圆的两个长轴的区域形成两个大的空间，扇叶从椭圆的短轴滑向长轴时，相邻的两片扇叶之间的空间会变大，扇叶从长轴滑动到短轴时，相邻两片扇叶之间的空间会变小，如附图5所示，在椭圆形曲线缸沿着转子的转动方向上可以分成四个区域，即吸气区、压缩区、作功区和排气区，相邻的两片扇叶之间的空间叫做汽缸，当汽缸经过吸气区时空间变大吸气，气体经由进气道进入到汽缸内，然后汽缸将气体带到压缩区气体被压缩，再后汽缸经过作功区汽缸空间由小变大，往汽缸内喷油点火作功体积膨胀推动转子转动，最后汽缸经过排气区空间缩小废气经由排气道排出汽缸，相邻的汽缸依次连续不断地重复着吸气、压缩、作功、排气的动作，使发动机连续转动，三缸转子发动机每转动一周作功三次，四缸转子发动机每转动一周作功四次。

[0015] 2 密封：扇叶与曲线缸的密封采用刮板加刮片的方式，刮板背后由膜片弹簧提供张力使刮板紧贴缸壁，还有靠离心力的作用，扇叶顶面的刮板受离心力的作用紧贴曲线缸顶面，扇叶侧面的刮板受离心力及顶面刮板斜面导向的作用，产生垂直与曲线缸侧壁的力，使刮板紧贴曲线缸侧壁起密封作用，刮板是活动的，刮板磨损之后依然具有密封作用，刮片的作用是封盖住刮板结合处的间隙避免气体从刮板之间的缝隙泄漏，刮片的另外一个作用是刮掉缸壁上的润滑油。转子与曲线缸之间的密封通过两级密封来完成，第一级由密封环来密封，密封环卡在转子的圆柱面的环槽内，通过密封环的张力紧贴曲线缸的内壁密封住气体，密封环会相对于曲线缸及转相对转动，第二级密封由转子端面的沟槽和曲线缸及缸盖上的凸起环来密封的，凸起环深入到沟槽内相互之间有微小间隙相互转动，气体从微小的间隙之间流过收到阻碍，起到密封作用。在转子和曲线缸及缸盖之间，有密封圈防止润滑油泄漏到汽缸内。

[0016] 3 润滑 :本转子发动机采用两种润滑机油,在汽缸内采用两冲程发动机的可燃烧机油润滑,在汽油中加入两冲程发动机的可燃烧的机油,随汽油一起被喷射进汽缸内或者随空气被吸入汽缸内,机油吸附在汽缸内壁上、扇叶上为扇叶、曲线缸及密封环提供润滑,在转子内部使用四冲程发动机的机油,机油泵将机油从润滑油口打入,润滑油从转子内流过最后再汇集到齿轮箱中,润滑油润滑和冷却凸轮轴、转子和扇叶。

[0017] 4 冷却 :曲线缸上一周布满了冷却水道,由水冷却发动机,转子中间通入润滑油,由润滑油冷却转子及扇叶。

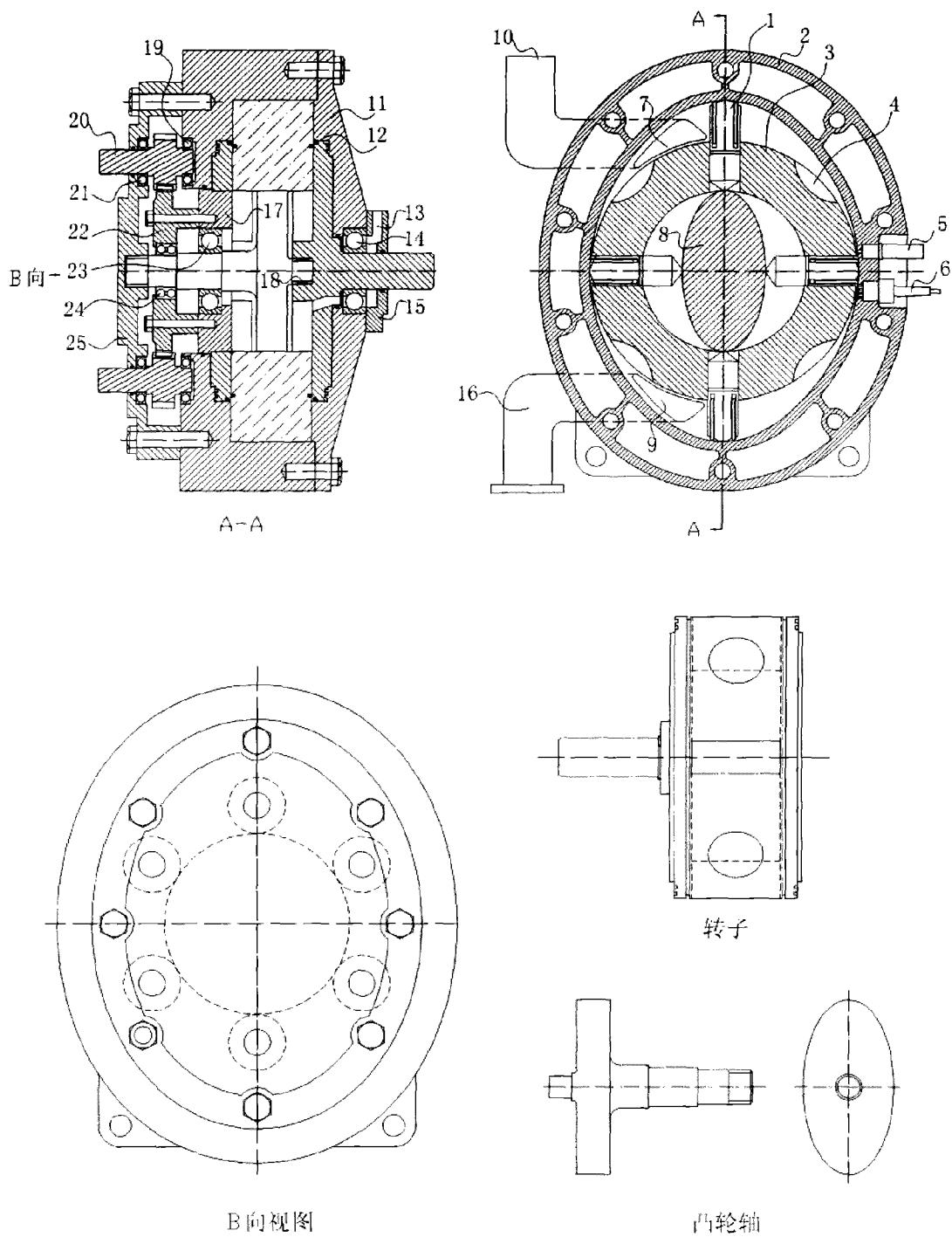


图 1

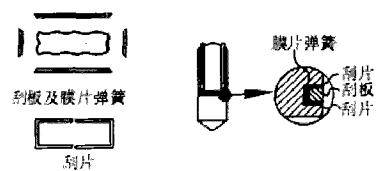
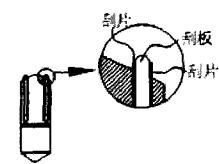
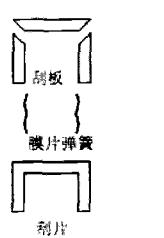


图 3

图 2

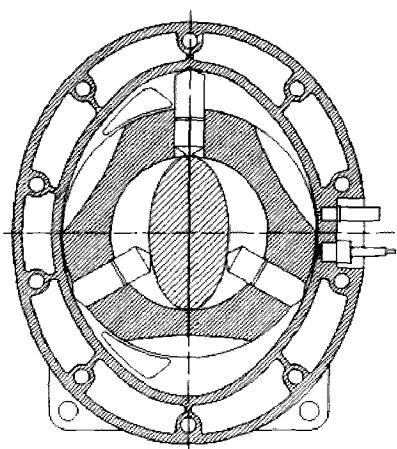


图 4

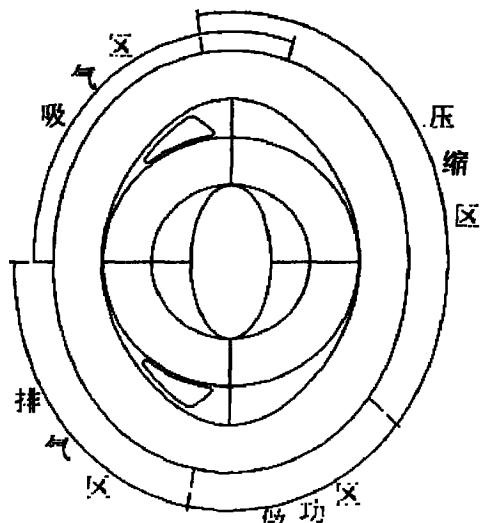


图 5