



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106401786 A

(43)申请公布日 2017. 02. 15

(21)申请号 201610849387.7

(22)申请日 2016.09.23

(71)申请人 北京理工大学

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街5号

(72)发明人 刘金祥 张帅 左正兴 张岩

(51)Int.Cl.

F02F 11/00(2006.01)

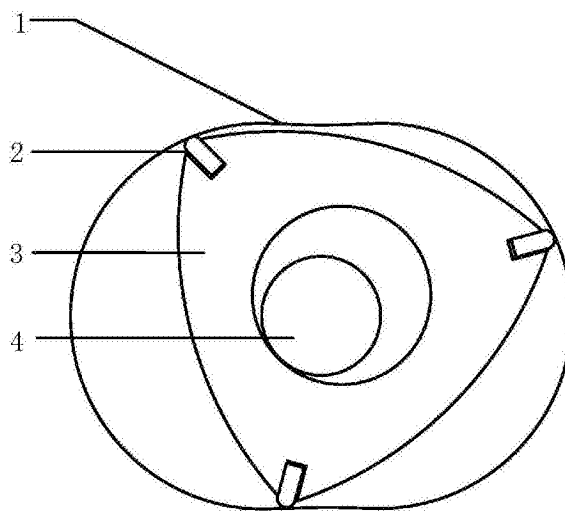
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种微小型转子发动机用密封装置

(57)摘要

本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置涉及用于微小型转子发动机、采用弹簧片和密封片相结合形式的密封装置,属于微小型转子发动机领域。本发明包括密封片和弹簧片。弹簧片为弧形,上下方向上的两端中部开有用于与肋板间隙配合的槽。密封片顶端为弧形,中间部分为长方形,密封片背部的上下两端有防止弹簧片窜动的凸台,密封片背部中间加工有减小气体泄漏面积的肋板。肋板与弹簧片端部所开的槽间隙配合,弹簧片上下两侧的槽能够跨在肋板的两侧。安装时,弹簧片的背部与转子密封槽槽底的部分相接触,密封片的顶部与气缸的内壁接触。本发明能够减小密封片的磨损量、改善密封片工作过程中的偏磨,提高微小型转子发动机功率和寿命,且安装方便。



1. 一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:包括密封片(2)和弹簧片(5);弹簧片(5)为弧形,上下方向上的两端中部开有用于与肋板间隙配合的槽;密封片(2)顶端为弧形,中间部分为长方形,密封片(2)背部的上下两端有防止弹簧片(5)窜动的凸台,密封片(2)背部中间加工有减小气体泄漏面积的肋板;所述的肋板与弹簧片(5)端部所开的槽间隙配合,弹簧片(5)上下两侧的槽需保证能够跨在肋板的两侧。

2. 如权利要求1所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:安装时,弹簧片(5)的背部与转子(3)密封槽槽底的部分相接触,密封片(2)的顶部与气缸(1)的内壁接触。

3. 如权利要求1或2所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:微小型转子发动机高压燃烧室内的气体将密封片(2)推向转子发动机的径向密封槽的一侧,此时在转子发动机转子(3)上的径向密封槽的另一侧与密封片(2)形成较宽的气体流动通道,高压气体通过此通道流动到密封片(2)的背部,通过密封片(2)与密封槽另一侧窄的通道流向低压燃烧室;通过在密封片(2)背部中间加工有减小气体泄漏面积的肋板,减小泄漏通道中的泄漏面积,进而减小高压燃烧室向低压燃烧室的泄漏量,提高微小型转子发动机功率。

4. 如权利要求3所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:增加的肋板相比已有技术中的密封片泄漏通道泄漏面积减小,泄漏面积减小的同时增加了动态非稳定气体流动的阻力,所述的密封片(2)背部的气体压力要小于传统密封片背部的压力,此种情况下密封片(2)与气缸(1)之间的接触力就会较小,进而减小密封片(2)的磨损量。

5. 如权利要求3所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:所述的密封片(2)背部的压力波动比已有技术中的密封片背部的压力波动小,能够改善密封片工作过程中的偏磨,增加发动机寿命。

6. 如权利要求3所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:在安装过程中,弹簧片(5)受到挤压可向密封片(2)的方向提供预紧力。

7. 如权利要求3所述的一种微小型转子发动机用密封装置,其特征在于:对于创成半径为21mm,偏心距为3mm和厚度为14.5mm的5CC转子发动机,槽的宽度大于密封片(2)背部的上下肋的宽度的0.05mm。

一种微小型转子发动机用密封装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于微小型转子发动机密封装置,尤其涉及一种用于微小型转子发动机、采用弹簧片和密封片相结合的形式密封装置,属于微小型转子发动机领域。

背景技术

[0002] 随着微电子机械系统(MEMS)的发展,研制小体积、轻质量、能量密度高、能持续运行的微能量系统已成为各国关注的焦点。与常规的电源设备相比,微小型发动机采用碳氢作为燃料,其能量密度要比电池系统高,由于燃料多样化的发展还具有成本低廉的潜力。因此微小型发动机在工业、农业、环境保护、医疗卫生等各行各业的电子器件将有广泛的应用前景。

[0003] 当前针对微小型转子发动机的研究主要集中在结构与机理研究上,而忽视了对密封结构的研究。随着微小型转子发动机的减小,其径向密封对微小型转子发动机的性能具有重大影响。由于少量的漏气就会导致发动机功率大幅度的下降。除此以外微小型转子发动机由于转速高其密封片与气缸之间的滑动速度高,易于失效。因此,发明一种用于微小型发动机不易于漏气和密封片失效的密封装置是非常有必要的。

发明内容

[0004] 针对现有技术中转子发动机用密封装置结构复杂、易于失效的问题,本发明公开一种微小型转子发动机用密封装置,要解决的技术问题是提供一种结构合理、不易于失效的用于微小型转子发动机的密封装置,减小密封片的磨损量、改善密封片工作过程中的偏磨,提高微小型转子发动机功率和寿命,且安装方便。

[0005] 本发明的目的是通过下述技术方案实现的:

[0006] 本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,包括密封片和弹簧片。弹簧片为弧形,上下方向上的两端中部开有用于与肋板间隙配合的槽。密封片顶端为弧形,中间部分为长方形,密封片背部的上下两端有防止弹簧片窜动的凸台,密封片背部中间加工有减小气体泄漏面积的肋板。所述的肋板与弹簧片端部所开的槽间隙配合,弹簧片上下两侧的槽需保证能够跨在肋板的两侧。安装时,弹簧片的背部与转子密封槽槽底的部分相接触,密封片的顶部与气缸的内壁接触。

[0007] 微小型转子发动机高压燃烧室内的气体将密封片推向转子发动机的径向密封槽的一侧,此时在转子发动机转子上的径向密封槽的另一侧与密封片形成较宽的气体流动通道,高压气体通过此通道流动到密封片的背部,通过密封片与密封槽另一侧窄的通道流向低压燃烧室。已有技术中密封片背部长方形镂空,整个长方形镂空处均为泄漏通道。本发明通过在密封片背部中间加工有减小气体泄漏面积的肋板,减小泄漏通道中的泄漏面积,进而减小高压燃烧室向低压燃烧室的泄漏量,提高微小型转子发动机功率。

[0008] 由于通过上述泄漏通道泄漏气体的流动过程是动态非稳定的过程,气体泄漏是由高压燃烧室流向低压燃烧室,由于本发明增加的肋板相比已有技术中的密封片泄漏通道泄

漏面积减小,泄漏面积减小的同时增加了动态非稳定气体流动的阻力,因此本发明的密封片背部的气体压力要小于传统密封片背部的压力。此种情况下密封片与气缸之间的接触力就会较小,进而减小密封片的磨损量。此外,由于密封片背部的压力波动比已有技术中的密封片背部的压力波动小,因此,能够改善密封片工作过程中的偏磨,增加发动机寿命。

[0009] 有益效果:

[0010] 1.与传统的微小型转子发动机密封装置相比,本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,能够有效减小微小型转子发动机由高压燃烧室通过密封片底部向低压燃烧室的漏气量。

[0011] 2.与传统的微小型转子发动机密封装置相比,本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,能够有效的减少工作过程中作用于密封片背部的气体压力,从而减小密封片的磨损量提高密封片的寿命。

[0012] 3.与传统的微小型转子发动机密封装置相比,本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,能够有效的减小在工作过程中密封片背部的气体与密封片顶端的气体作用力的压力差,从而改善密封片工作过程中的偏磨。

[0013] 4.与传统的微小型转子发动机密封装置相比,本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,本发明所公开的密封片和弹簧片安装方便,工作可靠。

[0014] 5.与传统的微小型转子发动机密封装置相比,本发明公开的一种微小型转子发动机用密封装置,能够提高微小型转子发动机功率和寿命。

附图说明

[0015] 图1是微小型转子发动机气缸转子和密封片示意图。

[0016] 图2是弹簧片的主视图。

[0017] 图3是弹簧片的左视图。

[0018] 图4是密封片的俯视图。

[0019] 图5是密封片的主视图。

[0020] 图6是密封片的后视图。

[0021] 图7是密封片和弹簧片的装配图。

[0022] 图8是密封片和弹簧片的装配剖视图。

[0023] 图9是传统密封片和弹簧片的装配剖视图。

[0024] 其中:1—气缸、2—密封片、3—转子、4—相位正齿轮、5—弹簧片。

具体实施方式

[0025] 现在结合附图对本发明进行进一步详细的说明,这些附图均为简化的示意图,仅以示意方式说明本发明的基本结构,因此其仅显示与本发明有关的构成。

[0026] 实施例1:

[0027] 本实施例公开的一种微小型转子发动机用密封装置,如图1所示。以创成半径为21mm,偏心距为3mm和厚度为14.5mm的5CC转子发动机为例,密封片2和弹簧片5安装于转子上的密封槽内,其中图2和图3分别为弹簧片的主视图和左视图。图4、图5和图6是密封片2的俯视图、主视图和后视图。将密封片2和弹簧片5安装在转子上的密封槽中,其中密封片2的

顶部的圆弧部分与气缸1相接触。弹簧片5安装于密封片2背部的弹簧片,其弧顶处与密封槽底相接触,密封片2背后上下的两个凸台可以防止弹簧片5的窜动,在具有一定的预紧力的情况下将密封片2和弹簧片5安装于密封槽内,在工作过程中其能够保证微小型转子发动机在工作过程中的密封。

[0028] 本实施例的弹簧片5为弧形片状弹簧片,其左视图如图3所示。其两侧分别具有宽度为1mm和深度为5mm的槽,此槽的宽度略大于密封片背部的上下肋的宽度,一般取0.05mm即可。密封片2背部肋如图6所示。弹簧片5与密封片2与转子3和气缸1的接触形式如图7所示。弹簧片5由于加工有槽,其槽跨过密封片底部的肋,弹簧片5的两端与密封片的两端的凸台相接触,其背部与转子密封槽底的转子3部分相接触。在安装过程中,弹簧片5受到挤压可向密封片2的方向提供预紧力。由于上下两侧的肋穿过弹簧片,在微小型转子发动机工作过程中,其高压燃烧室内的气体通过密封片底部流向低压燃烧室的通道面积减小,传统的密封装置底部的漏气面积为 29mm^2 ,目前设计的密封装置为 7.25mm^2 ,其漏气量减少。除此以外其底部的气体压力波动减小,可减小密封片2顶部的偏磨现象。

[0029] 此外,需要说明的是,本说明书中所描述的具体实施例,其零、部件的形状、所取名称等可以不同,密封片和弹簧片的直径可根据具体的要求做出相应的改变。图中的尺寸仅仅是对本发明结构所做的举例说明,用于解释本发明,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

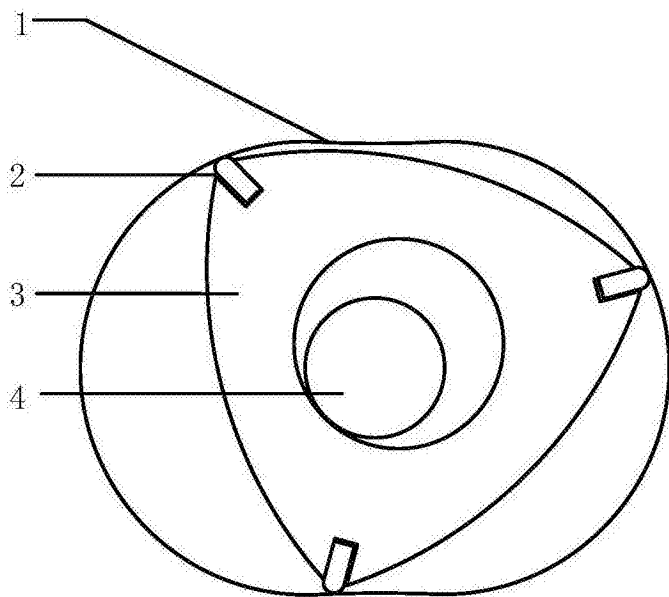


图1

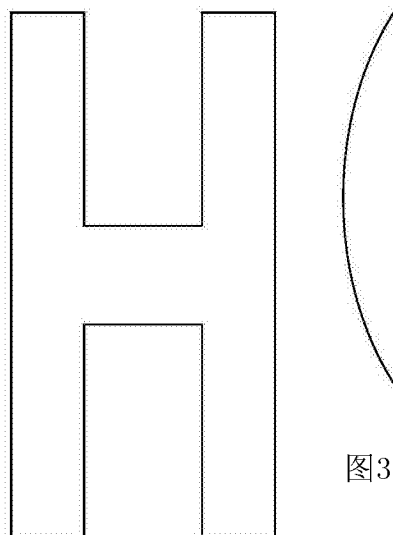


图2

图3

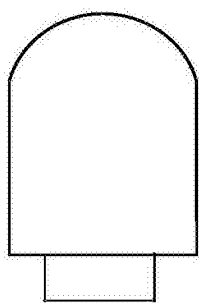


图4

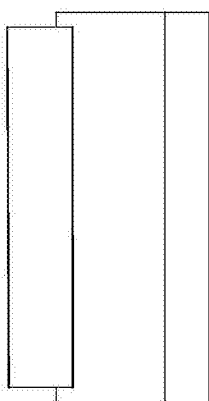


图5

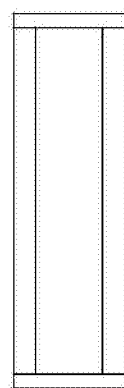


图6

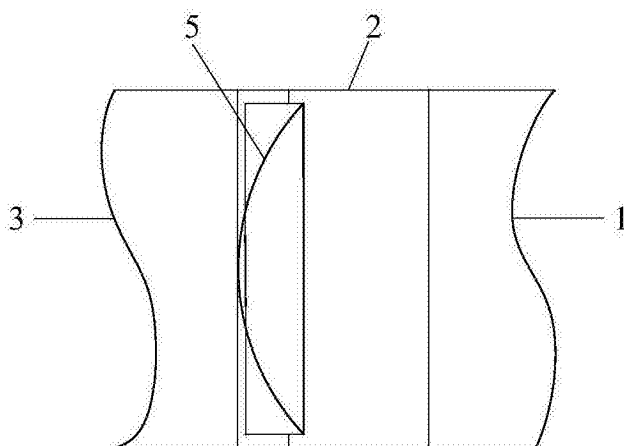


图7

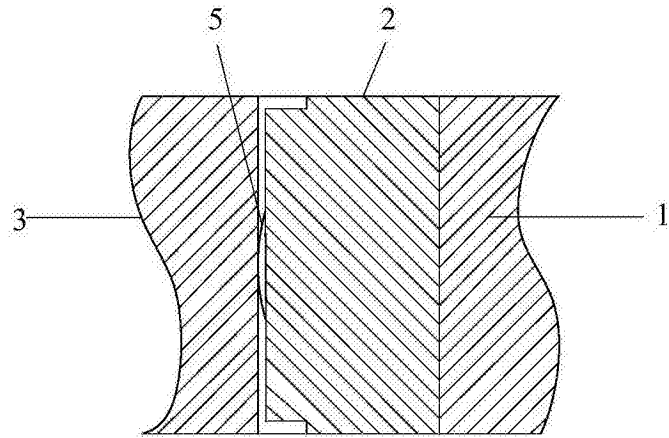


图8

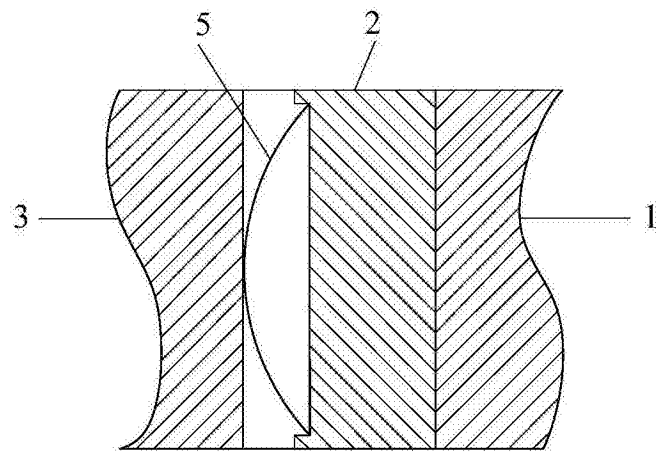


图9