

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200710018442.9

[51] Int. Cl.

F02B 53/02 (2006.01)

F02B 55/08 (2006.01)

F02B 55/02 (2006.01)

[43] 公开日 2009 年 2 月 11 日

[11] 公开号 CN 101363361A

[22] 申请日 2007.8.9

[21] 申请号 200710018442.9

[71] 申请人 石 喆

地址 731100 甘肃省临夏市红园新村 11 栋  
(州公安家属楼)2 单元 401 室

[72] 发明人 石 喆

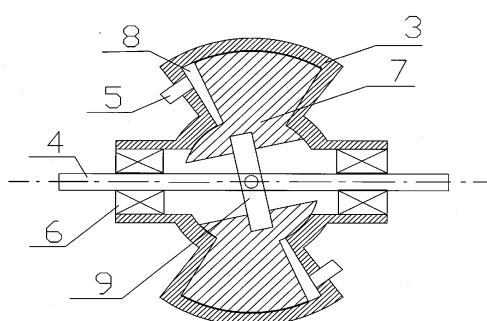
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 3 页

[54] 发明名称

球转子内燃机

[57] 摘要

本发明公开了一种球转子内燃机结构，涉及动力机械领域；该发明主要由定子缸体，转子，进、排气口，火花塞，动力输出轴等部件组成；所述定子缸体和转子具有特定的工作面，工作面间的相互配合使该内燃机形成 6 个工作腔，随转子的转动，工作腔容积发生周期性变化，完成吸气、压缩、做功、排气四个冲程；该发明具有结构简单，功率密度大、动力输出轴扭矩大等优点；特别适用于一些需要大功率、小体积、高可靠性动力源的领域。



- 
- 1、一种球转子内燃机，其结构主要包括定子缸体（3）、转子（7）、进气口（1）、排气口（2）、火花塞（5）、动力输出轴（4），其特征在于：转子（7）安装在定子缸体（3）内，转子（7）的工作面和定子缸体（3）的工作面配合，形成六个工作腔（8），进气口（1）、排气口（2）开在定子缸体（3）上，火花塞（5）安装在定子缸体（3）上。
  - 2、根据权利要求1所述的球转子内燃机，其特征在于：定子缸体（3）的工作面由两个凹凸曲面（11）、一个内大部分球面（10）、两个内小部分球面（12）构成。
  - 3、根据权利要求1所述的球转子内燃机，其特征在于：转子（7）的工作面由两个凸棱曲面（16）、一个外大部分球面（14）、两个外小部分球面（15）构成。

## 球转子内燃机

### 技术领域

本发明属于热力发动机领域，涉及一种内燃机结构设计，特别涉及一种球转子内燃机结构的设计。

### 背景技术

由于小型飞行器、机器人、便携式电源的广泛应用，需要功率密度大、可靠性高的内燃机作为动力源。目前，在现有的技术条件下，转子内燃机比其它热机具有优势。

在众多类型的转子内燃机中，典型的有汪克尔转子内燃机，它具有运转平稳、转速高、运动部件少、结构紧凑、功率密度大等优点。但也存在一些不足，具体表现在：（1）工作腔容积的循环改变是通过转子及内齿轮和偏心轴及外齿轮辅助实现的，增加了加工制造难度，降低了工作可靠性。（2）转子和动力输出轴间固有的位置关系和转速关系，使得动力输出轴转动一周只有一个做功过程，导致该内燃机低速时动力输出轴扭矩小，功率密度的进一步提高也受到了限制。

### 发明内容

为了克服汪克尔转子内燃机结构方案的不足之处，本发明的目的是提供一种球转子内燃机结构及设计。

本发明主要通过提供如下技术方案实现。球转子内燃机，其结构主要包括定子缸体、转子、进气口、排气口、火花塞、动力输出轴。其特征在于：

转子安装于定子缸体内，转子工作面和定子缸体工作面互相配合，形成六个工作腔，随着转子的转动，每个工作腔的容积发生周期性的变化，从而完成吸气、压缩、做功、排气四个冲程。

定子缸体的工作面由两个凹凸曲面、一个内大部分球面、两个内小部分球面构成。

转子工作面由两个凸棱曲面、一个外大部分球面、两个外小部分球面构成。

进气口、排气口开在定子缸体的凹凸曲面上，火花塞安装在定子缸体的凹凸曲面上。

动力输出轴与定子缸体通过轴承连接，并通过一个短轴与转子活动连接。

采用本发明设计的球转子内燃机具有如下优点：其构造简单，运动部件少，结构紧凑，使得工作可靠性高，还便于小型化；转子转动一周内燃机做功六次，使得功率密度大和输出轴扭矩大。

### 附图说明

图1是本发明设计的球转子内燃机主视图。

图2是本发明设计的球转子内燃机纵向剖面示意图。

图3是定子缸体的工作面示意图。

图4是定子缸体的工作面的凹凸曲面生成方法示意图。

图5是转子的工作面的示意图。

图6、图7、图8、图9、图10是球转子内燃机的工作循环示意图。

图中的标号分别表示1、进气口，2、排气口，3、定子缸体，4、动力输出轴，5、火花塞，6、轴承，7、转子，8、工作腔，9、短轴，10、内大部分球面，11、凹凸曲面，12、内小部分球面，13、凸棱，14、外大部分球面，15、外小部分球面，16、凸棱曲面。

以下结合附图对本发明作进一步详细说明。

### 具体实施方式

本发明所设计的球转子内燃机，以四冲程方式工作。

如图1、图2所示，球转子内燃机的结构主要包括定子缸体（3）、转子（7）、进气口（1）、排气口（2）、火花塞（5）、动力输出轴（4）。

如图2、图3所示，定子缸体（3）的工作面是由：两个凹凸曲面（11）、一个内大部分球

面(10)、两个内小部分球面(12)共同构成。定子缸体(3)上开有进气口(1)、排气口(2)，定子缸体(3)上安装有火花塞(5)。定子缸体(3)的工作面是关于中心对称的，对称中心为定子缸体(3)的几何中心。

如图4所示，对于在本发明中称作的凹凸曲面(11)的生成方法，说明如下：在以直角坐标系O-xyz的原点O为球心，以R为半径的球面上有小弧NM、小弧MP，满足条件小弧NM的弧长小于或等于三分之一的小弧MP的弧长，并且小弧NM的弧长加小弧MP的弧长小于四分之一的大圆周长，当小弧NM绕z轴以角速度 $\omega_1$ 转动，同时小弧MP绕轴OM以角速度为 $\omega_2$ 转动，满足关系为 $\omega_2$ 等于负三分之二的 $\omega_1$ 时，在球面上生成一条点P的轨迹1，球心点O与轨迹1上的所有点的连线构成一个曲面，此曲面有上下两个表面，下表面去掉以O为球心以r为半径的球面所包容的部分，就是本发明中称作的凹凸曲面(11)；在本发明中称作的内小部分球面(12)，其实就是所述的以O为球心以r为半径的球的内表面的一部分；在本发明中称作的内大部分球面(10)，其实就是所述的以O为球心以R为半径的球的内表面的一部分。

转子的工作面由两个凸棱曲面(16)、一个外大部分球面(14)、两个外小部分球面(15)共同构成。每个凸棱曲面(16)上都有三条径向布置且均匀分布的凸棱(13)，每两条凸棱间的曲面的形状由球转子内燃机定子缸体(3)的凹凸曲面(11)和压缩比确定。转子(7)的工作面是关于中心对称的，对称中心为转子的几何中心。

转子(7)与定子缸体(3)的连接如图2所示，转子(7)的工作面与定子缸体(3)的工作面互相配合。其中，转子(7)的工作面的外大部分球面(14)与定子缸体(3)的工作面的内大部分球面(10)紧密滑动配合，转子(7)的工作面的外小部分球面(15)与定子缸体(3)的工作面的内小部分球面(12)紧密滑动配合，转子(7)的每个凸棱曲面(16)上的每条凸棱(13)与定子缸体(3)的凹凸曲面(11)紧密滑动配合。转子(7)和定子缸体(3)的连接使得球转子内燃机形成六个工作腔(8)，随着转子(7)的转动，每个工作腔(8)的容积发生周期性变化，完成吸气、压缩、做功、排气四个冲程。

动力输出轴(4)对外输出机械能，它与定子缸体(3)通过轴承(6)连接，它与转子(7)的连接，是通过一个与转子(7)轴承连接的短轴(9)实现的，它与短轴(9)的连接是通过铰链实现的。

如图1、图3所示，进气口(1)、排气口(2)开在定子缸体(3)上的凹凸曲面(11)上，在转子(7)转动的过程中，进气口(1)连续的给每个工作腔(8)供给可燃混合气体，排气口(2)连续的排出做功后的废气。

本内燃机以四冲程的方式工作，如图6、图7、图8、图9、图10所示是一个工作腔(8)的一个工作循环示意图。

如图6、图7所示，随着转子(7)的转动，工作腔(8)的容积增大，从进气口(1)吸进可燃混合气体，完成吸气冲程。

如图8所示，随着转子(7)的转动，工作腔(8)的容积减小，完成压缩冲程。火花塞(5)点火，混合气体爆燃，产生高温高压燃气。

如图9所示，燃气推动转子(7)转动，完成做功冲程。

如图10所示，随着转子(7)转动，工作腔(8)容积减小，完成排气冲程。开始下一个工作循环。

其它剩余的五个工作腔(8)的工作循环与此相同。

采用本发明所设计的球转子内燃机，具有以下优点：

(1)、具有六个工作腔，转子转动一周，做六次功，使得功率密度大、动力输出轴扭矩大。

(2)、结构简单，运动部件少，无需配气机构，系统可靠性高。

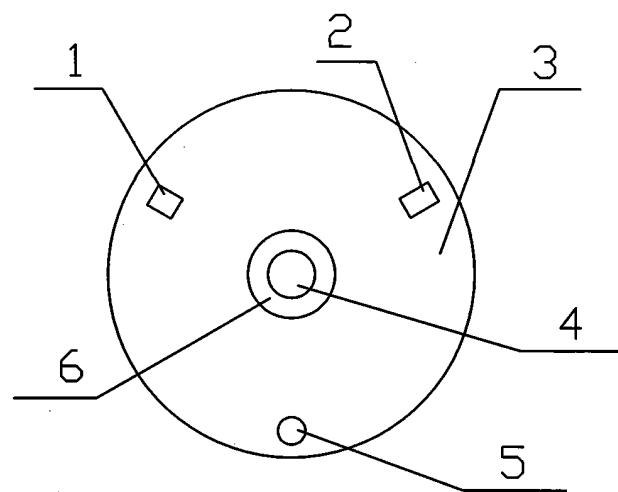


图 1

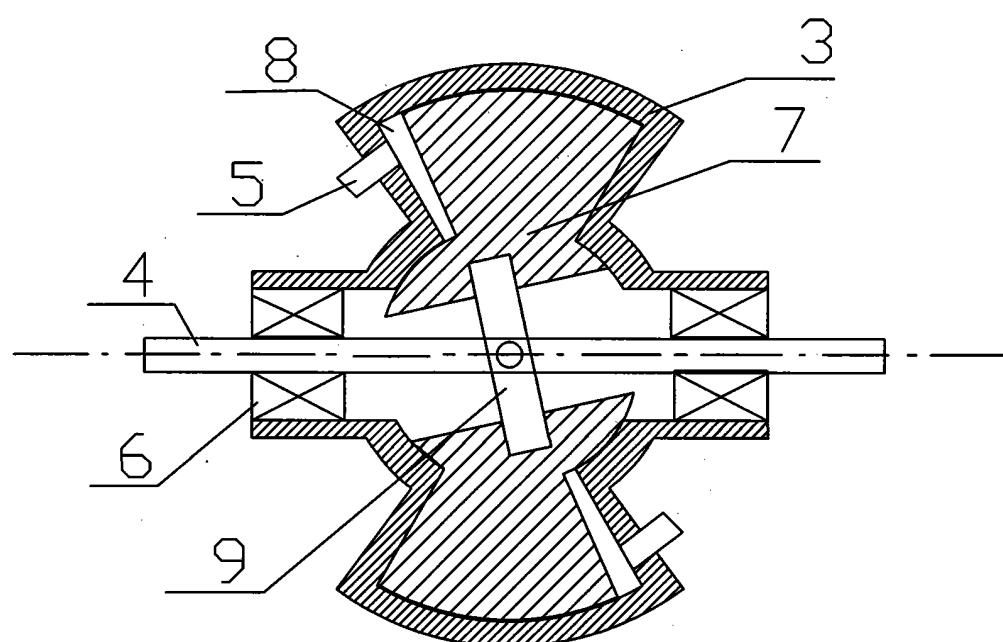


图2

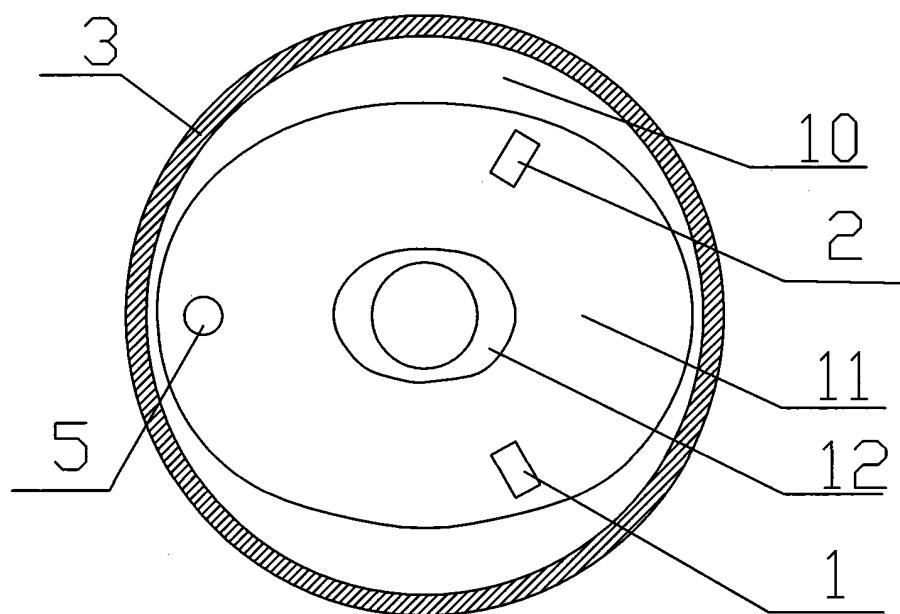


图3

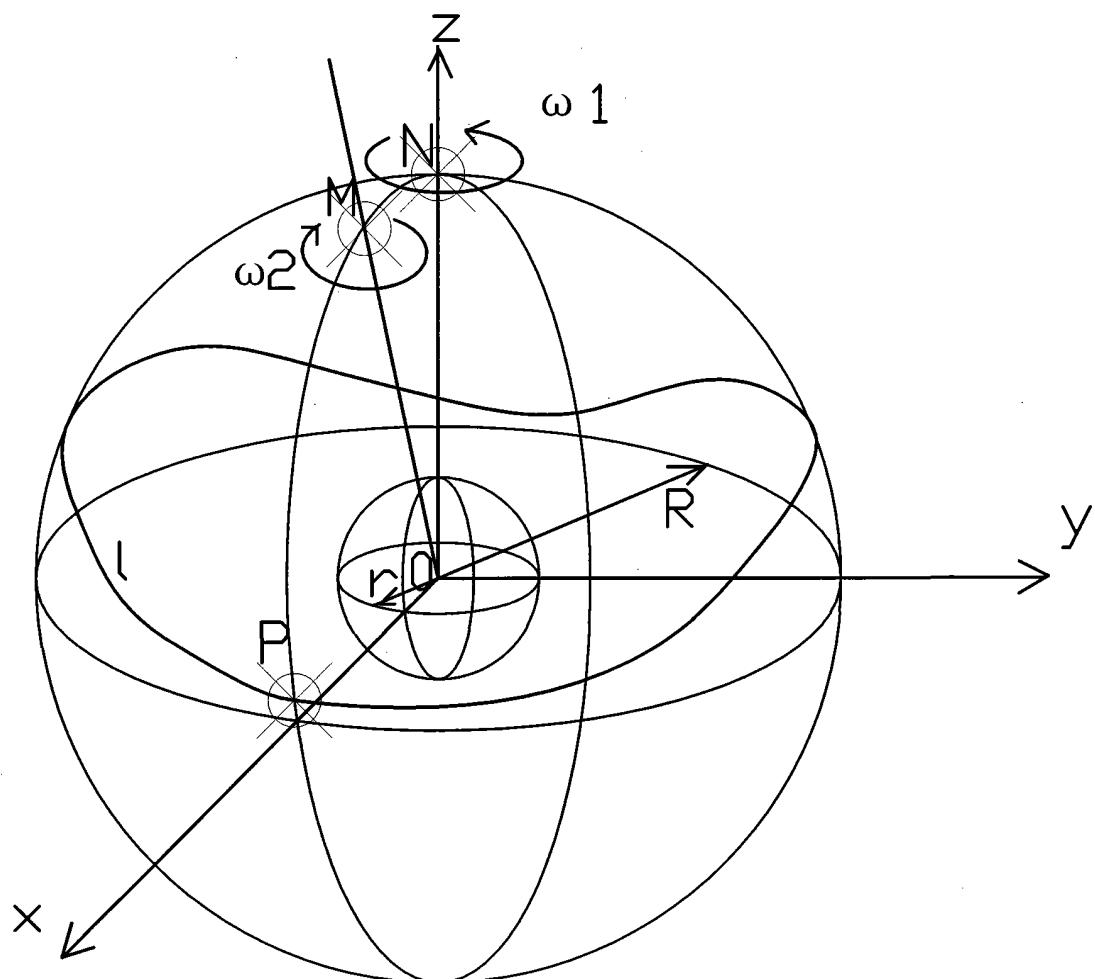


图4

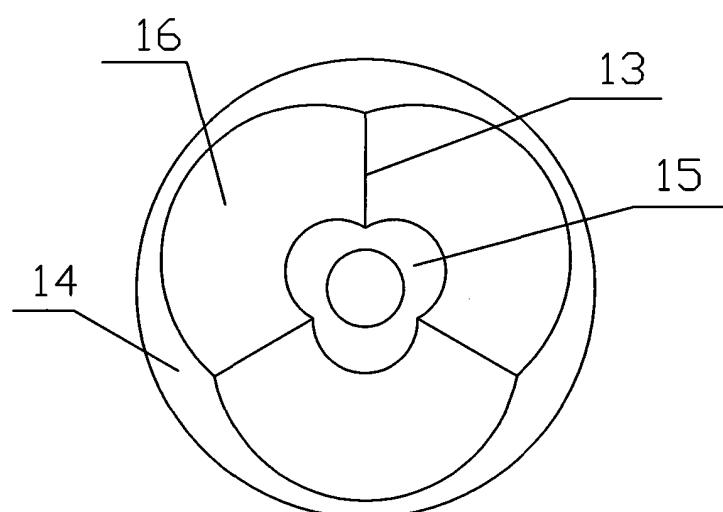


图5

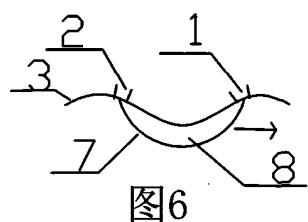


图6

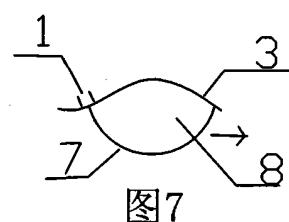


图7

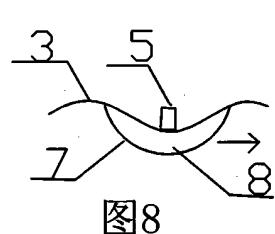


图8

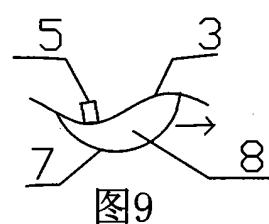


图9

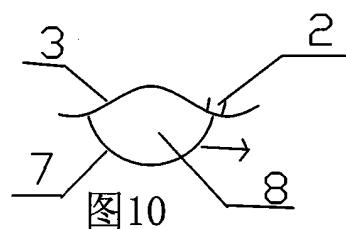


图10