



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101397932 B

(45) 授权公告日 2010.06.16

(21) 申请号 200810202627.X

US 7258085 B2, 2007.08.21, 全文.

(22) 申请日 2008.11.12

US 5702238 A, 1997.12.30, 全文.

(73) 专利权人 同济大学

US 6349682 B1, 2002.02.26, 摘要、摘要附

地址 200092 上海市虹口区四平路 1239 号

图、说明书第 6 栏第 64 行至第 7 栏第 42 行以及说明书附图 12.

(72) 发明人 王哲 栾延龙 邓俊 李理光

审查员 张人天

吴志军 于冰 叶晓倩

(74) 专利代理机构 上海泰能知识产权代理事务

所 31233

代理人 孙健

(51) Int. Cl.

F02B 71/04 (2006.01)

F02B 25/02 (2006.01)

(56) 对比文件

US 6244226 B1, 2001.06.12, 全文.

CN 201129211 Y, 2008.10.08, 全文.

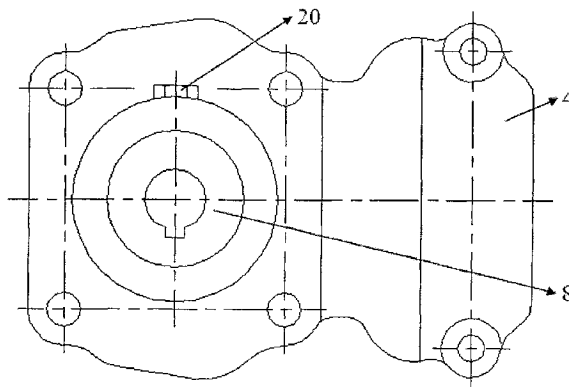
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 2 页

(54) 发明名称

自由活塞发动机扫气箱总成

(57) 摘要

本发明涉及一种自由活塞发动机扫气箱总成,包括扫气箱,其特点是:扫气箱容积与原机曲轴箱的容积相等,用于保证扫气箱的压缩比与原机曲轴箱的压缩比相等;扫气箱与连杆的配合处安装有一个衬套。衬套是含油轴承,并且连杆与衬套之间过渡配合连接,与扫气箱之间过盈配合连接,并且用螺栓固定;衬套内表面开有两个用于起到与润滑油膜一起密封作用的卸压槽;以及用于防止连杆在运动过程中转动的导向槽,且导向槽与安装在连杆上的键相配合。本发明能克服早期的自由活塞发动机结构复杂,质量、体积均较大以至于活塞组件的运动难于控制的缺陷,扫气箱可起到储存预燃混合气和作为气垫的双重作用,使系统装置得到简化,同时降低了成本,提高了经济效益。



1. 一种自由活塞发动机扫气箱总成,包括扫气箱(4),所述扫气箱(4)容积与原机曲轴箱的容积相等,用于保证扫气箱的压缩比与原机曲轴箱的压缩比相等;所述扫气箱(4)与连杆(5)的配合处安装有一个衬套(8),所述衬套(8)是含油轴承,并且连杆(5)与衬套(8)之间过渡配合连接,所述衬套(8)与扫气箱(4)之间过盈配合连接,并且用螺栓(20)固定,其特征在于,所述衬套(8)内表面开有两个用于起到与润滑油膜一起密封作用的卸压槽(22),以及用于防止连杆(5)在运动过程中转动的导向槽(21),且导向槽(21)与安装在连杆(5)上的键相配合。

自由活塞发动机扫气箱总成

技术领域

[0001] 本发明涉及一种自由活塞发动机,尤其是一种用于自由活塞发动机的扫气箱。

背景技术

[0002] 自由活塞发动机诞生于 20 世纪 20 年代,到 20 世纪 30 ~ 60 年代发展成熟。早期的自由活塞发动机主要用来驱动压气机,供应压缩空气,或者作为燃气发生器,驱动涡轮做功。其主要应用于船舶、机车、发电站等领域,功率较高,结构尺寸较大,当时几乎全部是采用压燃式的发动机。由于当时的技术条件不能很好的解决自由活塞发动机自身存在的一些缺陷,使其发展受到一定制约。但随着电控技术、内燃机技术的综合发展以及当今能源结构的多元化趋势,尤其是随着混合动力理念的提出,自由活塞发动机得到了技术继承和发展,并迎来了新的发展方向。世界各国重新致力于自由活塞发动机系统的研究,我们课题组的研究内容是利用两台现有的二冲程摩托车发动机和一个直线型发电机研发出一套自由活塞发动机-发电机系统。在该系统中,自由活塞发动机采用对置方式布置在左右两端,在发动机中间安装一个直线型发电机,使活塞与发电机的动子连接,活塞的每个行程都会带动发电机发电。这样能量得到更充分利用,整个装置的效率就会更高。

[0003] 但在研发过程中遇到的技术难题是该系统中的自由活塞发动机是在传统二冲程发动机基础上经改进设计完成的,在设计过程中去掉了原机的曲轴箱。为使发动机能正常运转,须开发出一套既能起到原机曲轴箱功能又要满足自由活塞发动机需要的装置。针对以上需要,我们开发出这套自由活塞发动机扫气箱总成。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是提供一种应用在自由活塞发动机-发电机系统中的自由活塞发动机扫气箱总成,该总成包括扫气箱和经过特殊加工的滑动衬套。

[0005] 为解决上述技术问题所采用的技术方案如下:

[0006] 一种自由活塞发动机扫气箱总成,包括扫气箱,其特点是:扫气箱容积与原机曲轴箱的容积相等,用于保证扫气箱的压缩比与原机曲轴箱的压缩比相等;扫气箱与连杆的配合处安装有一个衬套。

[0007] 衬套是含油轴承,并且连杆与衬套之间过渡配合连接,与扫气箱之间过盈配合连接,并且用螺栓固定;衬套内表面开有两个用于起到与润滑油膜一起密封作用的卸压槽;以及用于防止连杆在运动过程中转动的导向槽,且导向槽与安装在连杆上的键相配合。

[0008] 本发明有益效果是:本发明能克服早期的自由活塞发动机结构复杂,质量、体积均较大以至于活塞组件的运动难于控制的缺陷,扫气箱可起到储存预燃混合气和作为气垫的双重作用,使系统装置得到简化,同时降低了成本,提高了经济效益。

附图说明

[0009] 图 1 是自由活塞发动机-发电机系统结构图;

[0010] 图 2 是自由活塞发动机扫气箱总成装配图；

[0011] 图 3 是衬套剖视图。

具体实施方式

[0012] 下面结合附图与实施例对本发明作进一步的说明。

[0013] 如图 1 所示,自由活塞发动机-发电机系统由自由活塞发动机、直线电机两大系统组成。自由活塞发动机由两个对置活塞式二冲程发动机组成。每个发动机与通常的二冲程发动机工作原理相同,只是在该系统中,原机的曲轴箱已经不适用,由我们设计发明的扫气箱总成来替代。

[0014] 自由活塞发动机-发电机系统包括燃烧室 1,12,排气口 2,10,进气口 3,9,扫气箱总成 4,连杆 5,线圈 6,连接法兰 7,16,火花塞 11,19,扫气口 13,18,活塞 14,17,永磁体 15。

[0015] 系统中的发动机稳定运转时,活塞 14,17,带动永磁体 15,从而在电枢中产生电能。发电机的永磁体 15 与发动机的连杆 5 相连,这样,不只是发动机的做功行程使发电机发电,发动机的任何行程都会带动发动机发电,使能量得到更充分利用,提高了系统的效率。

[0016] 系统中左右两个发动机是采用扫气箱扫气的二冲程发动机,结构完全相同,工作过程相反。发动机稳定工作过程的一个循环包含以下两个行程：

[0017] 第一行程：活塞自左缸内止点向左运动,事先已充入活塞左方缸内的混合气被压缩,新的混合气又被吸入左活塞右方的扫气箱内；同时,右活塞自外止点向左运动,右活塞右方的缸内进行着做功和换气过程,右活塞左方则进行着混合气的预压缩。

[0018] 第二行程：活塞自左缸外止点向右运动,活塞左方的缸内进行着做功和换气过程,活塞右方则进行着混合气的预压缩；同时,右缸活塞自内止点向右运动,事先已充入活塞右方缸内的混合气被压缩,新的混合气又被吸入活塞左方的扫气箱内。

[0019] 本发明的扫气箱总成如图 2 所示,包括扫气箱和经过特殊加工的滑动衬套,该总成在自由活塞发动机-发电机系统中起到以下两个重要作用：

[0020] (1) 作为扫气箱,储存预燃混合气；

[0021] (2) 作为气垫缸,储存压缩空气的能量以提供活塞回复冲程所需的部分能量。

[0022] (3) 总成中的滑动衬套与连杆配合,作为连杆的支撑。

[0023] 为使扫气箱实现以上功能,采取了如下技术方案：

[0024] (1) 扫气箱 4 容积与原机曲轴箱的容积相等,这样保证了扫气箱 4 的压缩比与原机曲轴箱的压缩比相等,使自由活塞发动机的扫气过程可靠进行。

[0025] (2) 为使扫气箱 4 内建立一定的预压力,要求扫气箱 4 必须是密封的,同时发动机的连杆 5 又要穿过扫气箱 4 高频率的往复运动,为达到以上目的,在扫气箱 4 与连杆 5 的配合处安装了一个滑动衬套 8,该衬套 8 是含油轴承,并且连杆 5 与衬套 8 之间采用恰当的过渡配合,使连杆 5 与衬套 8 之间的配合不会太紧也不会太松,以便连杆在运动过程中受到衬套 8 的摩擦力不致过大。同时为了保证扫气箱 4 内的密封性,在衬套 8 内表面开有两个卸压槽 22(图 2,3 所示),这样卸压槽 22 和润滑油膜一起可以起到密封作用。

[0026] (3) 为防止衬套 8 轴向窜动,在衬套 8 与扫气箱 4 之间采用过盈配合,并且用螺栓 20 固定(图 2)。为防止连杆 5 在运动过程中转动,在滑动衬套 8 内开有导向槽 21 与安装在连杆 5 上的键相配合。

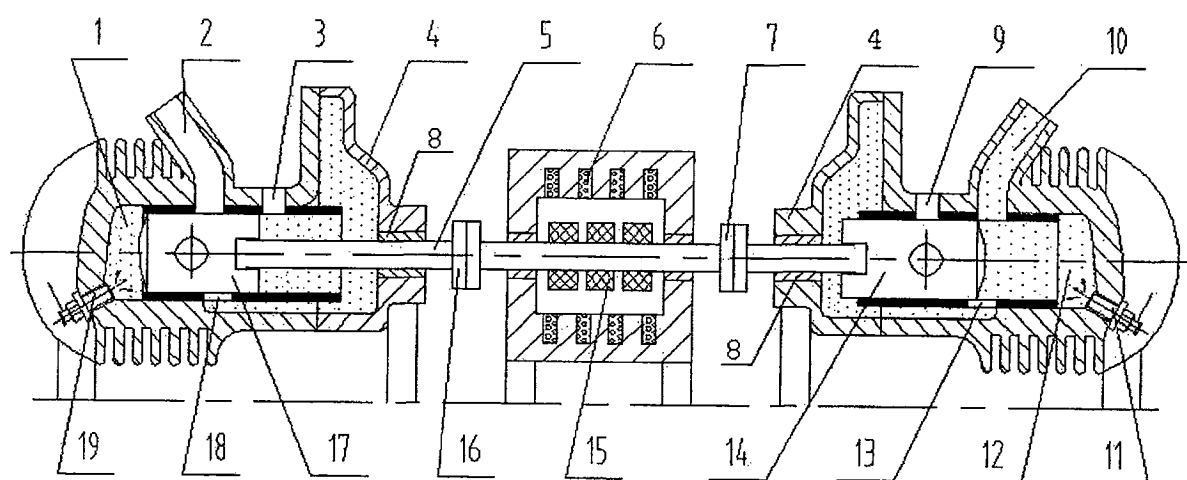


图 1

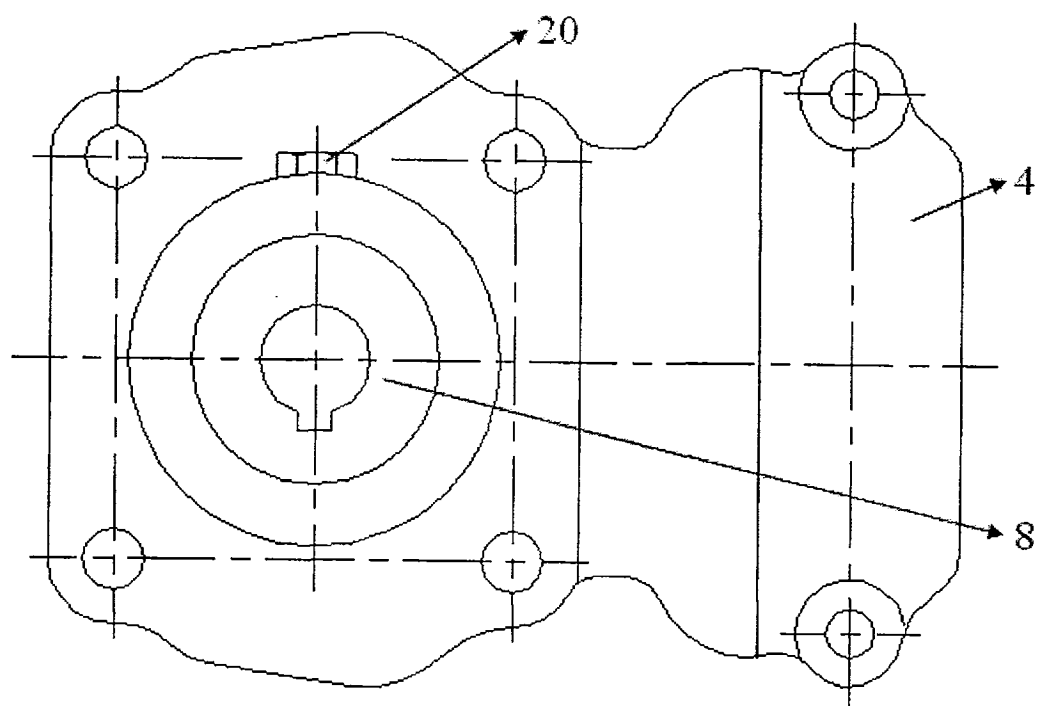


图 2

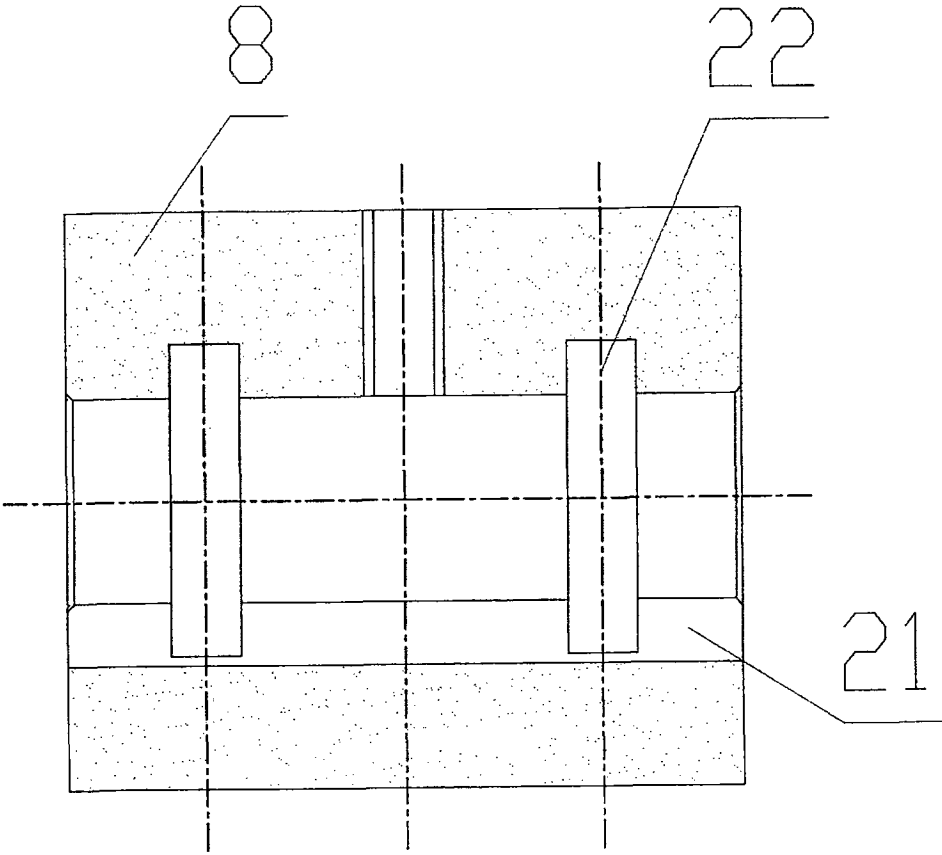


图 3