



## (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103089409 B

(45) 授权公告日 2015. 04. 01

(21) 申请号 201310014874. 8

(22) 申请日 2013. 01. 15

(73) 专利权人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 鄢挺 杨林 胡艳青 羌嘉曦  
闫斌

(74) 专利代理机构 上海汉声知识产权代理有限公司 31236

代理人 郭国中

(51) Int. Cl.

F02B 37/22(2006. 01)

审查员 欧阳麒麟

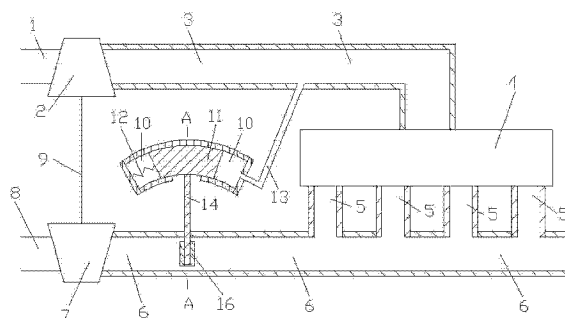
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

### (54) 发明名称

涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置

### (57) 摘要

一种机械设计技术领域的涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置, 包括压气机、发动机、涡轮、容积腔、旋转体、弹簧、旋转杆、旋转轴和旋转板, 容积腔与旋转体的纵截面均为圆弧状, 旋转板安装在排气管内, 旋转板与旋转轴固结在一起, 旋转体的左壁面通过弹簧与容积腔的左壁面相连接, 连接管的两端分别与容积腔的右壁面、发动机进气管相连通。当发动机进气管内压力较高时, 旋转体带动旋转板逆时针旋转, 发动机泵气损失较小, 整机性能较优; 当发动机进气管内压力较低时, 旋转体带动旋转板顺时针旋转, 涡轮前可用能较多, 发动机进气压力较高, 整机性能较优。本发明设计合理, 结构简单, 适用于涡轮单进口的涡轮增压系统。



1. 一种涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置,包括压气机进气管(1)、压气机(2)、发动机进气管(3)、发动机(4)、排气支管(5)、排气管(6)、涡轮(7)、涡轮出气管(8)和连接轴(9),压气机(2)的进出气口分别与压气机进气管(1)的出气口、发动机进气管(3)的进气口相连接,发动机(4)的进出气口分别与发动机进气管(3)的出气口、排气支管(5)的进气口相连接,排气支管(5)的出气口与排气管(6)相连接,涡轮(7)的进出气口分别与排气管(6)的出气口、涡轮出气管(8)的进气口相连接,压气机进气管(1)的进气口、涡轮出气管(8)的出气口均与大气相连通,压气机(2)与涡轮(7)通过连接轴(9)同轴相连,其特征在于还包括容积腔(10)、旋转体(11)、弹簧(12)、连接管(13)、旋转杆(14)、旋转轴(15)和旋转板(16),容积腔(10)与旋转体(11)的纵截面均为圆弧状,旋转体(11)安装在容积腔(10)内,旋转体(11)的外壁面与容积腔(10)的内壁面密封接触,在容积腔(10)的下壁面上有一个空槽,旋转杆(14)的一端穿过容积腔(10)下壁面上的空槽后与旋转体(11)固结在一起,旋转杆(14)的另一端与旋转轴(15)的一端固结在一起,旋转轴(15)的另一端穿过排气管(6)后镶嵌在排气管(6)的侧壁上,旋转板(16)安装在排气管(6)内,旋转板(16)与旋转轴(15)固结在一起,旋转板(16)、排气管(6)的横截面均为圆形,旋转板(16)的外径小于排气管(6)的内径,旋转体(11)的左壁面通过弹簧(12)与容积腔(10)的左壁面相连接,连接管(13)的两端分别与容积腔(10)的右壁面、发动机进气管(3)相连通;当发动机进气管(3)内压力较高时,旋转体(11)右侧的容积腔(10)内压力也较高,旋转体(11)逆时针旋转并压缩弹簧(12),旋转杆(14)、旋转轴(15)、旋转板(16)同步逆时针旋转,排气管(6)的喉口面积变大;当发动机进气管(3)内压力较低时,旋转体(11)右侧的容积腔(10)内压力也较低,在弹簧(12)的弹性作用下旋转体(11)顺时针旋转,旋转杆(14)、旋转轴(15)、旋转板(16)同步顺时针旋转,排气管(6)的喉口面积变小。

## 涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种机械设计技术领域的涡轮增压系统,特别是一种涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置。

### 背景技术

[0002] 随着社会的发展和环保要求的提高,发动机增压技术的应用越来越广泛,中大功率的发动机大都采用涡轮增压技术,以提高功率和降低燃油消耗率。涡轮增压系统的两种基本型式为定压增压系统和脉冲增压系统。定压增压系统,各缸共用一根容积较大的排气管,排气管系结构比较简单,排气管内压力基本上保持恒定,压力大小仅与发动机的负荷和转速有关,不同缸数柴油机的增压系统可以进行统一设计。定压增压系统在高速工况时,泵气损失较小,涡轮效率较高,性能较优;但是在低速工况时,不能充分利用排气脉冲能量。脉冲增压系统,依据各缸发火顺序,将排气不发生干扰的两个气缸或三个气缸和同一根排气管相连接,排气管系管径较小,排气脉冲能量可以充分利用,低速工况和瞬态工况性能较好;但是在高速工况时,泵气损失较大。由此可见,如果一台发动机的排气管容积可以随着工况的变换而变化,高速工况时使排气管容积变大,低速工况时使排气管容积变小,这是较为理想的。在排气管容积不变的前提下,通过改变涡轮入口的面积,也可以实现发动机高低转速工况的兼顾。在低速工况时使涡轮入口面积变小,涡轮前可用能较多;在高速工况时使涡轮入口面积变大,发动机泵气损失较小,这也是较为理想的。

[0003] 经过对现有技术文献的检索发现,中国专利号 ZL201020532937.0,专利名称:排气管出口面积可变的涡轮增压装置,该专利技术提供了一种涡轮入口面积连续可变的装置,能较好地兼顾发动机的高低转速工况;但是其涡轮入口面积的变化是通过旋转把手的旋转来实现的,这就需要增加一套专门的控制机构来控制旋转把手的旋转,从而使增压系统结构变的比较复杂。

### 发明内容

[0004] 本发明针对上述现有技术的不足,提供了一种涡轮增压发动机可变排气通流面积的进气压力控制式调节装置,使其排气管喉口面积可以自我调节,较好地兼顾发动机的高低转速工况,而且结构简单,不需要专门的控制机构。

[0005] 本发明是通过以下技术方案来实现的,本发明包括压气机进气管、压气机、发动机进气管、发动机、排气支管、排气管、涡轮、涡轮出气管、连接轴、容积腔、旋转体、弹簧、连接管、旋转杆、旋转轴和旋转板,压气机的进出气口分别与压气机进气管的出气口、发动机进气管的进气口相连接,发动机的进出气口分别与发动机进气管的出气口、排气支管的进气口相连接,排气支管的出气口与排气管相连接,涡轮的进出气口分别与排气管的出气口、涡轮出气管的进气口相连接,压气机进气管的进气口、涡轮出气管的出气口均与大气相连通,压气机与涡轮通过连接轴同轴相连,容积腔与旋转体的纵截面均为圆弧状,旋转体安装在

容积腔内,旋转体的外壁面与容积腔的内壁面密封接触,在容积腔的下壁面上有一个空槽,旋转杆的一端穿过容积腔下壁面上的空槽后与旋转体固结在一起,旋转杆的另一端与旋转轴的一端固结在一起,旋转轴的另一端穿过排气管后镶嵌在排气管的侧壁上,旋转板安装在排气管内,旋转板与旋转轴固结在一起,旋转板、排气管的横截面均为圆形,旋转板的外径小于排气管的内径,旋转体的左壁面通过弹簧与容积腔的左壁面相连接,连接管的两端分别与容积腔的右壁面、发动机进气管相连通。

[0006] 在本发明中,旋转体可以在容积腔内旋转,旋转体旋转时可以带动旋转杆、旋转轴、旋转板同步旋转。当发动机进气管内压力较高时,旋转体右侧的容积腔内压力也较高,旋转体逆时针旋转并压缩弹簧,旋转杆、旋转轴、旋转板同步逆时针旋转,排气管的喉口面积变大,发动机泵气损失较小,整机性能较优;当发动机进气管内压力较低时,旋转体右侧的容积腔内压力也较低,在弹簧的弹性作用下旋转体顺时针旋转,旋转杆、旋转轴、旋转板同步顺时针旋转,排气管的喉口面积变小,涡轮前可用能较多,发动机进气压力较高,整机性能较优。

[0007] 与现有技术相比,本发明具有如下有益效果为:本发明设计合理,结构简单,适用于涡轮进口有一个且涡轮侧置的涡轮增压系统,既能兼顾发动机的高低转速工况,又能使增压系统不需要专门的排气管喉口面积控制机构。

#### 附图说明

[0008] 图1为本发明第一个实施例的结构示意图;

[0009] 图2为图1中AA剖面的结构示意图;

[0010] 图3为本发明第二个实施例的结构示意图;

[0011] 其中:1、压气机进气管,2、压气机,3、发动机进气管,4、发动机,5、排气支管,6、排气管,7、涡轮,8、涡轮出气管,9、连接轴,10、容积腔,11、旋转体,12、弹簧,13、连接管,14、旋转杆,15、旋转轴,16、旋转板。

#### 具体实施方式

[0012] 下面结合附图对本发明的实施例作详细说明,本实施例以本发明技术方案为前提,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

##### [0013] 实施例

[0014] 如图1和图2所示的第一个实施例所示,本发明包括压气机进气管1、压气机2、发动机进气管3、发动机4、排气支管5、排气管6、涡轮7、涡轮出气管8、连接轴9、容积腔10、旋转体11、弹簧12、连接管13、旋转杆14、旋转轴15和旋转板16,压气机2的进出气口分别与压气机进气管1的出气口、发动机进气管3的进气口相连接,发动机4的进出气口分别与发动机进气管3的出气口、排气支管5的进气口相连接,排气支管5的出气口与排气管6相连接,涡轮7的进出气口分别与排气管6的出气口、涡轮出气管8的进气口相连接,压气机进气管1的进气口、涡轮出气管8的出气口均与大气相连通,压气机2与涡轮7通过连接轴9同轴相连,容积腔10与旋转体11的纵截面均为圆弧状,旋转体11安装在容积腔10内,旋转体11的外壁面与容积腔10的内壁面密封接触,在容积腔10的下壁面上有一个空槽,旋转杆14的一端穿过容积腔10下壁面上的空槽后与旋转体11固结在一起,旋转杆14的

另一端与旋转轴 15 的一端固结在一起,旋转轴 15 的另一端穿过排气管 6 后镶嵌在排气管 6 的侧壁上,旋转板 16 安装在排气管 6 内,旋转板 16 与旋转轴 15 固结在一起,旋转板 16、排气管 6 的横截面均为圆形,旋转板 16 的外径小于排气管 6 的内径,旋转体 11 的左壁面通过弹簧 12 与容积腔 10 的左壁面相连接,连接管 13 的两端分别与容积腔 10 的右壁面、发动机进气管 3 相连通。

[0015] 在本发明的第一个实施例中,旋转体 11 可以在容积腔 10 内旋转,旋转体 11 旋转时可以带动旋转杆 14、旋转轴 15、旋转板 16 同步旋转。当发动机进气管 3 内压力较高时,旋转体 11 右侧的容积腔 10 内压力也较高,旋转体 11 逆时针旋转并压缩弹簧 12,旋转杆 14、旋转轴 15、旋转板 16 同步逆时针旋转,排气管 6 的喉口面积变大,发动机泵气损失较小,整机性能较优;当发动机进气管 3 内压力较低时,旋转体 11 右侧的容积腔 10 内压力也较低,在弹簧 12 的弹性作用下旋转体 11 顺时针旋转,旋转杆 14、旋转轴 15、旋转板 16 同步顺时针旋转,排气管 6 的喉口面积变小,涡轮前可用能较多,发动机进气压力较高,整机性能较优。

[0016] 在本发明中,弹簧 12 也可以安装在旋转体 11 的右壁面与容积腔 10 的右壁面之间,如图 3 所示的第二个实施例所示。在第二个实施例中,当发动机进气管 3 内压力较高时,旋转体 11 右侧的容积腔 10 内压力也较高,旋转体 11 逆时针旋转并拉伸弹簧 12,旋转杆 14、旋转轴 15、旋转板 16 同步逆时针旋转,排气管 6 的喉口面积变大,发动机泵气损失较小,整机性能较优;当发动机进气管 3 内压力较低时,旋转体 11 右侧的容积腔 10 内压力也较低,在弹簧 12 的拉伸作用下旋转体 11 顺时针旋转,旋转杆 14、旋转轴 15、旋转板 16 同步顺时针旋转,排气管 6 的喉口面积变小,涡轮前可用能较多,发动机进气压力较高,整机性能较优。

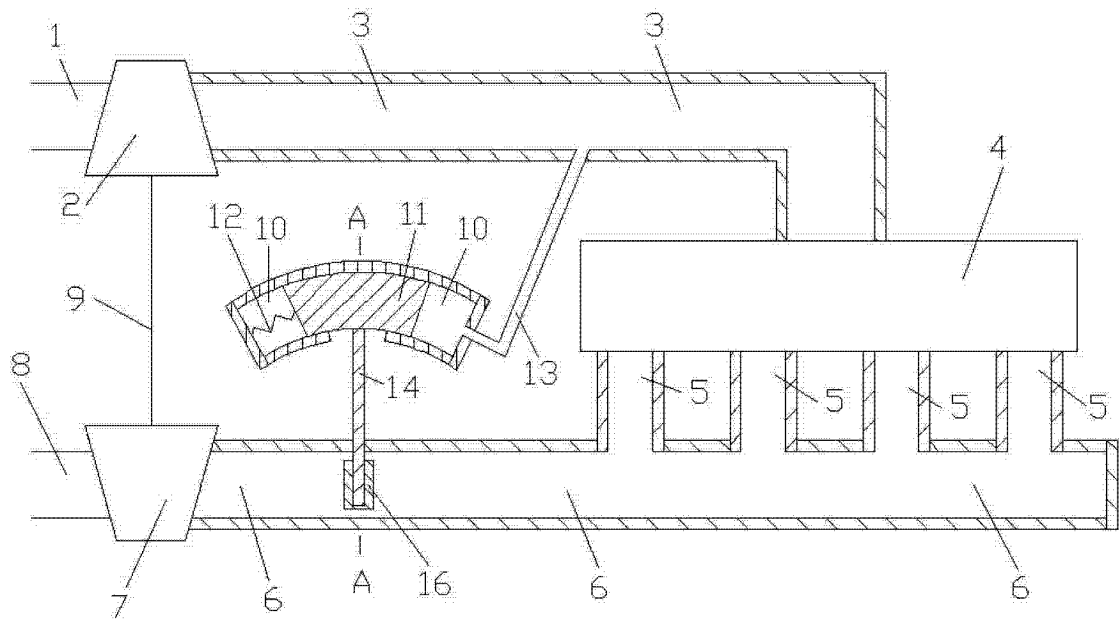


图 1

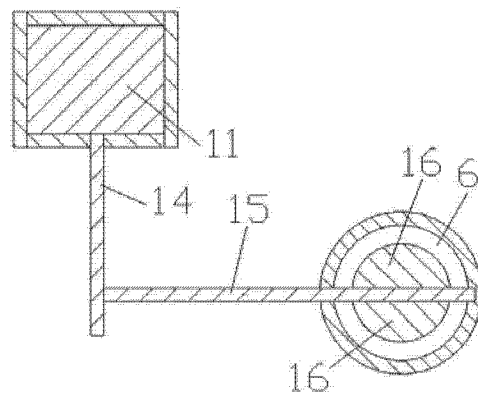


图 2

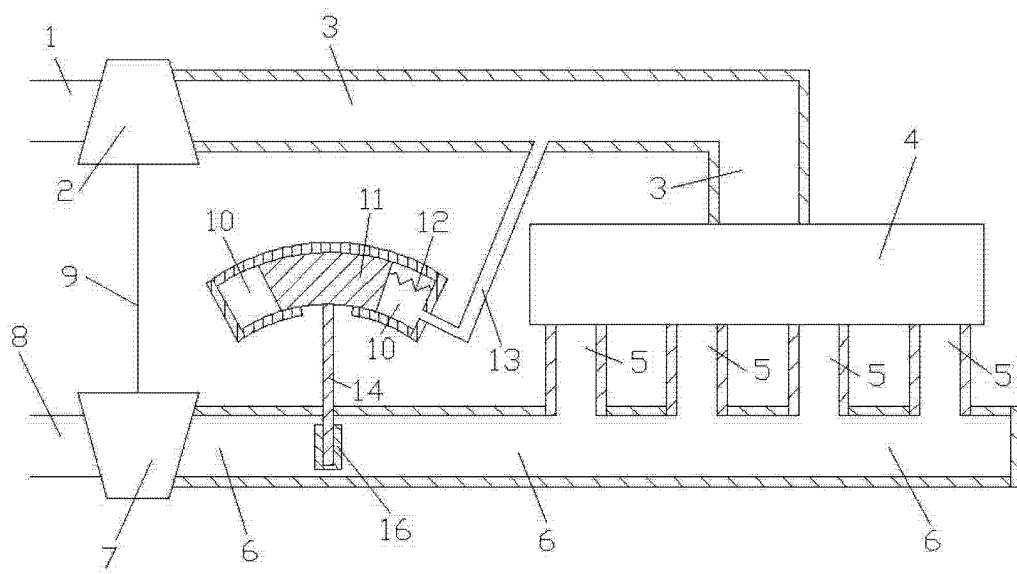


图 3