(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102889121 B
(45)授权公告日 2014.11.19

(21)申请号 201210351903.5
(22)申请日 2012.09.19
(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 孟祥慧 宁李谱 王晗
(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 37/12(2006.01)
(56)对比文件
CN 2289919 Y,1998.09.02, 说明书第2页第12-27行, 附图1、2.
CN 102434268 A,2012.05.02, 说明书第0014段-0015段, 附图1.
CN 101403442 A,2009.04.08, 说明书第3页第16行-第4页第17行, 附图1.
US 2265800 A,1941.10.09, 全文.
JP 61-190121 A,1986.08.23, 全文.
审查员 赵永辉

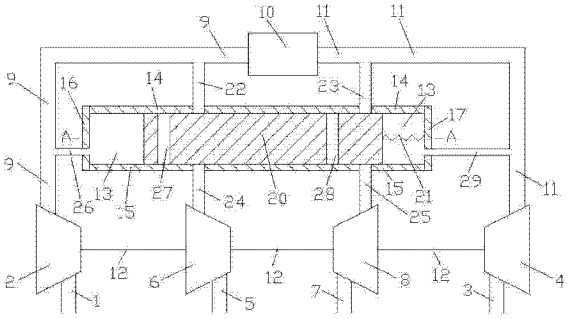
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)发明名称

进气压力主控式管路装置

(57)摘要

一种机械设计技术领域的进气压力主控式管路装置，包括：压气机、进气管、发动机、排气管、涡轮、容积腔、连接管、移动体、弹簧和贯穿管，移动体安装在容积腔内并与容积腔的内壁面密封接触，第一贯穿管与第二贯穿管均贯穿移动体的上下两壁面，移动体的右壁面通过弹簧与容积腔右壁面相连接。当发动机处于高速工况时，移动体向右移动，第一压气机、第二压气机、第一涡轮、第二涡轮同时工作，发动机泵气损失较小，发动机整机性能较优；当发动机处于低速工况时，移动体向左移动，仅有第一压气机与第一涡轮工作，脉冲能量充分利用，发动机进气压力较高，发动机整机性能较优。本发明设计合理，结构简单，适用于带有双涡轮和双压气机的涡轮增压系统。



CN 102889121 B

1. 一种进气压力主控式管路装置，包括：第一吸气管 (1)、第一压气机 (2)、第一出气管 (3)、第一涡轮 (4)、第二吸气管 (5)、第二压气机 (6)、第二出气管 (7)、第二涡轮 (8)、发动机进气管 (9)、发动机 (10)、发动机排气管 (11) 和连接轴 (12)，第一压气机 (2) 的进出气口分别与第一吸气管 (1) 的出气口、发动机进气管 (9) 的进气口相连接，第二压气机 (6) 的进气口与第二吸气管 (5) 的出气口相连接，第一涡轮 (4) 的进出气口分别与发动机排气管 (11) 的出气口、第一出气管 (3) 的进气口相连接，第二涡轮 (8) 出气口与第二出气管 (7) 的进气口相连接，发动机 (10) 的进出气口分别与发动机进气管 (9) 的出气口、发动机排气管 (11) 的进气口相连接，第一压气机 (2)、第二压气机 (6)、第二涡轮 (8)、第一涡轮 (4) 通过连接轴 (12) 同轴相连，其特征在于还包括容积腔 (13)、容积腔上壁面 (14)、容积腔下壁面 (15)、容积腔左壁面 (16)、容积腔右壁面 (17)、容积腔前壁面 (18)、容积腔后壁面 (19)、移动体 (20)、弹簧 (21)、第一连接管 (22)、第二连接管 (23)、第三连接管 (24)、第四连接管 (25)、第五连接管 (26)、第一贯穿管 (27)、第二贯穿管 (28) 和第六连接管 (29)，容积腔 (13) 的横截面为长方形，容积腔上壁面 (14)、容积腔下壁面 (15)、容积腔左壁面 (16)、容积腔右壁面 (17)、容积腔前壁面 (18)、容积腔后壁面 (19) 固接为一体，第一连接管 (22) 的两端分别与发动机进气管 (9)、容积腔上壁面 (14) 相连通，第二连接管 (23) 的两端分别与发动机排气管 (11)、容积腔上壁面 (14) 相连通，第三连接管 (24) 的两端分别与第二压气机 (6) 的出气口、容积腔下壁面 (15) 相连通，第四连接管 (25) 的两端分别与第二涡轮 (8) 的进气口、容积腔下壁面 (15) 相连通，第五连接管 (26) 的两端分别与发动机进气管 (9)、容积腔左壁面 (16) 相连通，第六连接管 (29) 的两端分别与发动机排气管 (11)、容积腔右壁面 (17) 相连通，移动体 (20) 安装在容积腔 (13) 内并与容积腔 (13) 的内壁面密封接触，第一贯穿管 (27)、第二贯穿管 (28) 均贯穿移动体 (20) 的上下两壁面，移动体 (20) 的右壁面通过弹簧 (21) 与容积腔右壁面 (17) 相连接，第一连接管 (22)、第二连接管 (23)、第三连接管 (24)、第四连接管 (25)、第一贯穿管 (27)、第二贯穿管 (28) 均为等截面直圆管且内径均相同，第一连接管 (22) 的轴线与第三连接管 (24) 的轴线重合，第二连接管 (23) 的轴线与第四连接管 (25) 的轴线重合，第一连接管 (22) 的轴线、第二连接管 (23) 的轴线、第一贯穿管 (27) 的轴线、第二贯穿管 (28) 的轴线均在同一平面上。

进气压力主控式管路装置

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，特别是一种进气压力主控式管路装置。

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，涡轮当量流通面积较大，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，涡轮当量流通面积也较小，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，如果一台发动机的涡轮当量流通面积可以随着工况的变换而变化，高速工况时使涡轮当量流通面积变大，低速工况时使涡轮当量流通面积变小，这是较为理想的。

[0003] 经过对现有技术文献的检索发现，中国专利号 ZL200820226936.6，专利名称：一种涡轮增压器的压气机并联增压装置，该专利技术提供了一种压气机壳体可变的装置，能较好地兼顾发动机的高低转速工况；但是其壳体的变化需要一套专门的控制机构，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，提供了一种进气压力主控式管路装置，使增压系统可以自我调节，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：第一吸气管、第一压气机、第一出气管、第一涡轮、第二吸气管、第二压气机、第二出气管、第二涡轮、发动机进气管、发动机、发动机排气管、连接轴、容积腔、容积腔上壁面、容积腔下壁面、容积腔左壁面、容积腔右壁面、容积腔前壁面、容积腔后壁面、移动体、弹簧、第一连接管、第二连接管、第三连接管、第四连接管、第五连接管、第一贯穿管、第二贯穿管和第六连接管，第一压气机的进出气口分别与第一吸气管的出气口、发动机进气管的进气口相连接，第二压气机的进气口与第二吸气管的出气口相连接，第一涡轮的进出气口分别与发动机排气管的出气口、第一出气管的进气口相连接，第二涡轮出气口与第二出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、发动机排气管的进气口相连接，第一压气机、第二压气机、第二涡轮、第一涡轮通过连接轴同轴相连，容积腔的横截面为长方形，容积腔上壁面、容积腔下壁面、容积腔左壁面、容积腔右壁面、容积腔前壁面、容积腔后壁面固接为一体，第一连接管

的两端分别与发动机进气管、容积腔上壁面相连通，第二连接管的两端分别与发动机排气管、容积腔上壁面相连通，第三连接管的两端分别与第二压气机的出气口、容积腔下壁面相连通，第四连接管的两端分别与第二涡轮的进气口、容积腔下壁面相连通，第五连接管的两端分别与发动机进气管、容积腔左壁面相连通，第六连接管的两端分别与发动机排气管、容积腔右壁面相连通，移动体安装在容积腔内并与容积腔的内壁面密封接触，第一贯穿管、第二贯穿管均贯穿移动体的上下两壁面，移动体的右壁面通过弹簧与容积腔右壁面相连接。

[0006] 进一步地，在本发明中第一连接管、第二连接管、第三连接管、第四连接管、第一贯穿管、第二贯穿管均为等截面直圆管且内径均相同，第一连接管的轴线与第三连接管的轴线重合，第二连接管的轴线与第四连接管的轴线重合，第一连接管的轴线、第二连接管的轴线、第一贯穿管的轴线、第二贯穿管的轴线均在同一平面上。

[0007] 在本发明中，移动体可以在容积腔内左右移动。当发动机处于高速工况时，发动机进气管内压力较高，移动体左方的容积腔内压力也较高，移动体向右移动并压缩弹簧，从而使第一连接管与第三连接管相连通，第二连接管与第四连接管相连通，在整个增压系统中第一压气机、第二压气机、第一涡轮和第二涡轮均同时在工作，涡轮当量入口面积较大，发动机泵气损失较小，发动机整机性能较优；当发动机处于低速工况时，发动机进气管内压力较低，移动体左方的容积腔内压力也较低，在弹簧的弹性作用下，移动体向左移动，从而使第一连接管与第三连接管相隔断，第二连接管与第四连接管相隔断，在整个增压系统中仅有第一压气机和第一涡轮在工作，涡轮当量入口面积较小，脉冲能量可以充分利用，发动机进气压力较大，发动机整机性能较优。通过第六连接管把发动机排气管与移动体右方的容积腔相连通，在高速工况时可以防止移动体过度地向右移动，从而防止高速工况时第二连接管与第四连接管相隔断。

[0008] 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，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控制机构。

附图说明

[0009] 图 1 为本发明进气压力主控式管路装置的结构示意图；

[0010] 图 2 为图 1 中 A-A 剖面的结构示意图；

[0011] 其中：1、第一吸气管，2、第一压气机，3、第一出气管，4、第一涡轮，5、第二吸气管，6、第二压气机，7、第二出气管，8、第二涡轮，9、发动机进气管，10、发动机，11、发动机排气管，12、连接轴，13、容积腔，14、容积腔上壁面，15、容积腔下壁面，16、容积腔左壁面，17、容积腔右壁面，18、容积腔前壁面，19、容积腔后壁面，20、移动体，21、弹簧，22、第一连接管，23、第二连接管，24、第三连接管，25、第四连接管，26、第五连接管，27、第一贯穿管，28、第二贯穿管，29、第六连接管。

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，本发明包括：第一吸气管 1、第一压气机 2、第一出气管 3、第一

涡轮 4、第二吸气管 5、第二压气机 6、第二出气管 7、第二涡轮 8、发动机进气管 9、发动机 10、发动机排气管 11、连接轴 12、容积腔 13、容积腔上壁面 14、容积腔下壁面 15、容积腔左壁面 16、容积腔右壁面 17、容积腔前壁面 18、容积腔后壁面 19、移动体 20、弹簧 21、第一连接管 22、第二连接管 23、第三连接管 24、第四连接管 25、第五连接管 26、第一贯穿管 27、第二贯穿管 28 和第六连接管 29，第一压气机 2 的进出气口分别与第一吸气管 1 的出气口、发动机进气管 9 的进气口相连接，第二压气机 6 的进气口与第二吸气管 5 的出气口相连接，第一涡轮 4 的进出气口分别与发动机排气管 11 的出气口、第一出气管 3 的进气口相连接，第二涡轮 8 出气口与第二出气管 7 的进气口相连接，发动机 10 的进出气口分别与发动机进气管 9 的出气口、发动机排气管 11 的进气口相连接，第一压气机 2、第二压气机 6、第二涡轮 8、第一涡轮 4 通过连接轴 12 同轴相连，容积腔 13 的横截面为长方形，容积腔上壁面 14、容积腔下壁面 15、容积腔左壁面 16、容积腔右壁面 17、容积腔前壁面 18、容积腔后壁面 19 固接为一体，第一连接管 22 的两端分别与发动机进气管 9、容积腔上壁面 14 相连通，第二连接管 23 的两端分别与发动机排气管 11、容积腔上壁面 14 相连通，第三连接管 24 的两端分别与第二压气机 6 的出气口、容积腔下壁面 15 相连通，第四连接管 25 的两端分别与第二涡轮 8 的进气口、容积腔下壁面 15 相连通，第五连接管 26 的两端分别与发动机进气管 9、容积腔左壁面 16 相连通，第六连接管 29 的两端分别与发动机排气管 11、容积腔右壁面 17 相连通，移动体 20 安装在容积腔 13 内并与容积腔 13 的内壁面密封接触，第一贯穿管 27、第二贯穿管 28 均贯穿移动体 20 的上下两壁面，移动体 20 的右壁面通过弹簧 21 与容积腔右壁面 17 相连接，第一连接管 22、第二连接管 23、第三连接管 24、第四连接管 25、第一贯穿管 27、第二贯穿管 28 均为等截面直圆管且内径均相同，第一连接管 22 的轴线与第三连接管 24 的轴线重合，第二连接管 23 的轴线与第四连接管 25 的轴线重合，第一连接管 22 的轴线、第二连接管 23 的轴线、第一贯穿管 27 的轴线、第二贯穿管 28 的轴线均在同一平面上。

[0015] 在本发明中，移动体 20 可以在容积腔 13 内左右移动。当发动机 10 处于高速工况时，发动机进气管 9 内压力较高，移动体 20 左方的容积腔 13 内压力也较高，移动体 20 向右移动并压缩弹簧 21，从而使第一连接管 22 与第三连接管 24 相连通，第二连接管 23 与第四连接管 25 相连通，在整个增压系统中第一压气机 2、第二压气机 6、第一涡轮 4 和第二涡轮 8 均同时在工作，涡轮当量入口面积较大，发动机 10 的泵气损失较小，发动机 10 的整机性能较优；当发动机 10 处于低速工况时，发动机进气管 9 内压力较低，移动体 20 左方的容积腔 13 内压力也较低，在弹簧 21 的弹性作用下，移动体 20 向左移动，从而使第一连接管 22 与第三连接管 24 相隔断，第二连接管 23 与第四连接管 25 相隔断，在整个增压系统中仅有第一压气机 2 和第一涡轮 4 在工作，涡轮当量入口面积较小，脉冲能量可以充分利用，发动机 10 的进气压力较大，发动机 10 的整机性能较优。通过第六连接管 29 把发动机排气管 11 与移动体 20 右方的容积腔 13 相连通，在高速工况时可以防止移动体 20 过度地向右移动，从而防止高速工况时第二连接管 23 与第四连接管 25 相隔断。因此，本发明可以较好的兼顾发动机 10 的高低转速工况。

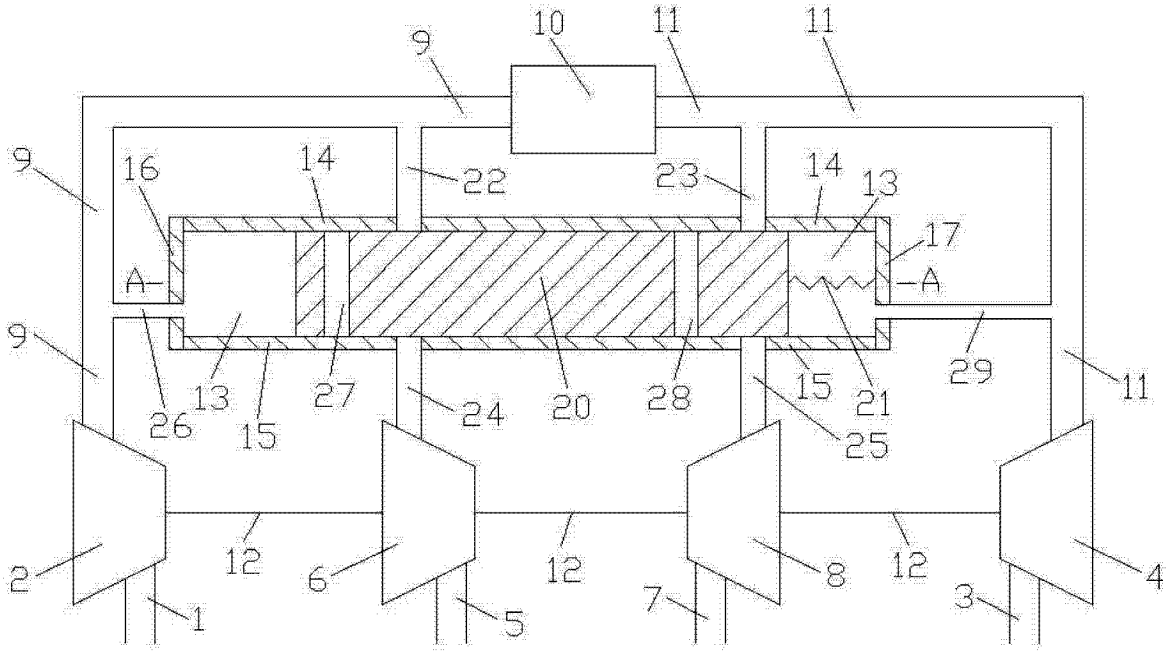

9
10
11
11
9
16
14
22
23
14
13
17
A
A
9
26
13
15
27
24
20
28
15
21
29
11
25
2
12
6
12
8
12
4
1
5
7
3

图 1

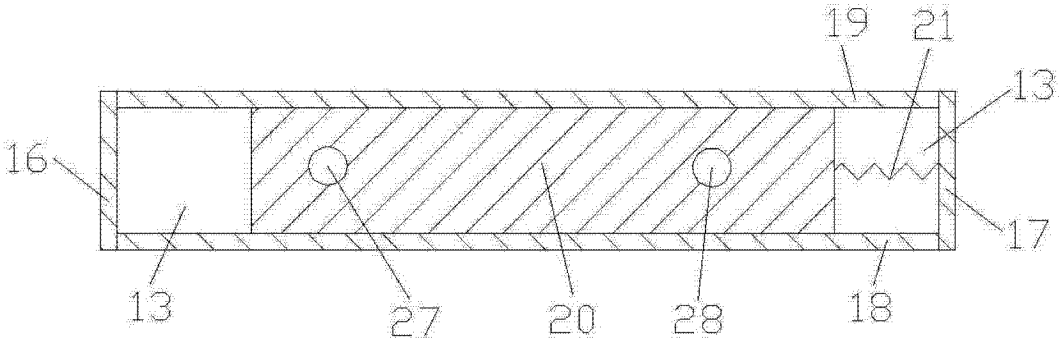

19
21
13
16
17
13
27
20
28
18

图 2