



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102425488 B

(45) 授权公告日 2013. 02. 27

(21) 申请号 201110338936. 1

EP 1275832 A2, 2003. 01. 15, 全文 .

(22) 申请日 2011. 10. 31

CN 102052143 A, 2011. 05. 11, 全文 .

(73) 专利权人 上海交通大学

审查员 郭亮

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 李华雷 邓康耀 石磊 崔毅

(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 37/013(2006. 01)

F02B 37/12(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101493043 A, 2009. 07. 29, 全文 .

US 5090204 A, 1992. 02. 25, 全文 .

CN 1039639 A, 1990. 02. 14, 全文 .

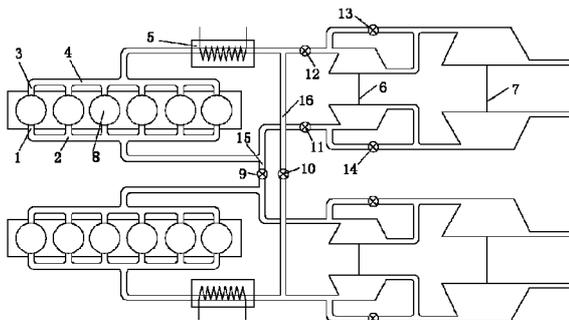
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统

(57) 摘要

本发明公开一种应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,包括排气支管、排气总管、进气支管、进气总管、中冷器、高压级涡轮增压器、低压级涡轮增压器、涡轮控制单元、压气机控制单元、进气控制单元、排气控制单元,控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的关闭,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,和可调二级增压系统的顺序切换,从而改善柴油机低转速工况性能;高转速工况时排气切换阀门和进气切换阀门的关闭,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启排气从一排转变为两排,在高、低转速负荷的排气管状态进行针对性调节。本发明使发动机在整个负荷运行范围内都可获得较好的性能。



1. 一种应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,包括排气支管、排气总管、进气支管、进气总管、中冷器、高压级涡轮增压器、低压级涡轮增压器、涡轮控制单元、压气机控制单元、进气控制单元、排气控制单元,其中:排气支管的进口和气缸头排气道相连接,排气支管的出口和排气总管相连接,高压级涡轮增压器与低压级涡轮增压器串联连接,并与涡轮控制单元、压气机控制单元,以及进气控制单元、排气控制单元一起组成可调二级增压顺序系统;其特征在于:

所述涡轮控制单元包括高压级涡轮旁通阀门和涡轮切换阀门,涡轮切换阀门与高压级涡轮增压器的涡轮进口相连接,高压级涡轮旁通阀门与高压级涡轮增压器的涡轮并联连接;

所述压气机控制单元包括高压级压气机旁通阀门和压气机切换阀门,压气机切换阀门与高压级涡轮增压器的压气机出口相连接,高压级压气机旁通阀门与高压级涡轮增压器的压气机并联连接;

所述排气控制单元包括排气端连通管路和排气切换阀门,排气切换阀门安装在排气端连通管路上;

所述进气控制单元包括进气端连通管路和进气切换阀门,进气切换阀门安装在进气端连通管路上;

通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启、关闭状态,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启和关闭状态,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,一排转变为两排,实现可调二级增压系统的顺序切换。

2. 根据权利要求 1 所述的应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,其特征在于:所述的排气切换阀门,进气切换阀门,涡轮切换阀门,以及压气机切换阀门只有开启、关闭的二位状态,高压级涡轮旁通阀门可以实现无级调节。

3. 根据权利要求 1 或 2 所述的应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,其特征在于:通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启、关闭,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启和关闭,实现可调二级增压系统的顺序切换。

4. 根据权利要求 1 所述的应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,其特征在于:低转速工况时,通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的关闭,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,针对柴油机不同负荷通过高压级压气机旁通阀门的开启或关闭,以及高压级涡轮旁通阀门的开度来调节排气能量在高、低压级涡轮间的分配比例,实现可调二级增压系统的增压比可调。

5. 根据权利要求 1 所述的应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,其特征在于:高转速工况时,排气切换阀门和进气切换阀门的关闭,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启排气从一排转变为两排,实现可调二级增压系统的顺序切换,针对柴油机不同负荷通过高压级压气机旁通阀门的开启或关闭,以及高压级涡轮旁通阀门的开度来调节排气能量在高、低压级涡轮间的分配比例,实现可调二级增压系统的增压比可调。

应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种内燃机涡轮增压系统,特别是一种通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启、关闭状态,以及涡轮切换阀门和压气机切换阀门的开启、关闭状态实现可调二级增压系统的顺序切换,属于内燃机技术领域。

背景技术

[0002] 随着社会的发展和环保要求的提高,现在发动机增压技术应用越来越广泛,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。涡轮增压系统有废气放气增压系统,可变几何截面涡轮增压系统,相继增压系统以及可调二级增压系统。废气放气增压系统放掉涡轮前的一部分废气,一般是总废气量的 10% 左右,在高转速下有效地防止增压器超速。可变几何截面涡轮增压系统通常在最大扭矩工况点匹配,此时按照单级增压的匹配计算来确定增压器的大小,低转速下减小导向叶片的开度,从而提高低转速下的扭矩,高转速下逐渐打开喷嘴环,增大等效通流面积。相继涡轮增压系统是一种提高柴油机低速工况燃油经济性和瞬态响应性、降低碳烟排放的有效措施。当前相继增压系统一般是采用 2 台相同涡轮增压器或大小不同涡轮增压器的 2 阶段相继增压,当柴油机采用 2 阶段相继增压时,还需要采用进排气旁通、废气放气等措施才能兼顾全工况性能。相继涡轮增压的阶段数越多,越能使增压系统的特性接近柴油机的需求,但是,目前存在的 3 阶段相继涡轮系统都要采用至少 3 台涡轮增压器,结构体积大且成本高。采用大小涡轮增压器并联的 3 阶段相继增压系统通过在柴油机低速工况只采用小涡轮增压器、中速工况只采用大涡轮增压器以及高速工况采用大小 2 台增压器并联运行的方式来实现相继增压系统的 3 阶段可调。可调二级增压技术采用大小两个涡轮增压器进行串联布置,高压级采用小涡轮增压器,低压级采用大涡轮增压器,另外在高压级涡轮端并联连接一个旁通阀门。低转速时关闭旁通阀门,排气全部流经高压级涡轮,然后通过低压级涡轮,两个涡轮串联工作,从而减小了排气端的流通面积,提高涡轮的膨胀比,获得较高的增压压力;高转速时旁通阀门逐渐打开,使得部分排气绕过高压级涡轮而直接流入低压级涡轮,增大排气端的流通面积,避免涡轮膨胀比过高。而旁通阀门的开度大小,可以调节排气能量在高、低压级涡轮间的分配比例,进而实现增压比的可控调节。但是废气放气增压系统,可变几何截面涡轮增压系统,相继增压系统能够提供的增压比有限,而且对发动机不同转速负荷工况的调节范围也有限,可调二级增压系统虽然能够提供较大的增压比,但是对于 V 性柴油机的两排排气以及不同转速负荷工况的适应性较差。已有技术中,专利号为 ZL200410050996. 3,名称为一种涡轮增压柴油机可变模件式脉冲转换增压装置的发明专利,提供了一种排气管容积持续可变的增压装置,但其不能根据各缸的扫气和排气温度的情况好坏来单独进行针对性的调节。

发明内容

[0003] 为了克服已有技术的不足,本发明提供了一种应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统。低转速工况时通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启,以及涡轮切换阀

门,压气机切换阀门的关闭,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,实现可调二级增压系统的顺序切换,高转速工况时排气切换阀门和进气切换阀门的关闭,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启排气从一排转变为两排,使发动机的各个运行工况均获得较好的性能,并同时满足经济性和动力性的要求。

[0004] 为实现上述目的本发明所采用的技术方案是:本发明包括排气支管、排气总管、进气支管、进气总管、中冷器、高压级涡轮增压器、低压级涡轮增压器、涡轮控制单元、压气机控制单元、进气控制单元、排气控制单元,排气支管的进口和气缸头排气道相连接,排气支管的出口和排气总管相连接,高压级涡轮增压器与低压级涡轮增压器串联连接,并与涡轮控制单元、压气机控制单元,以及进气控制单元、排气控制单元一起组成可调二级增压顺序系统,从而改善柴油机低转速工况性能。

[0005] 所述涡轮控制单元包括高压级涡轮旁通阀门和涡轮切换阀门,涡轮切换阀门与高压级涡轮增压器的涡轮进口相连接,高压级涡轮旁通阀门与高压级涡轮增压器的涡轮并联连接。

[0006] 所述压气机控制单元包括高压级压气机旁通阀门和压气机切换阀门,压气机切换阀门与高压级涡轮增压器的压气机出口相连接,高压级压气机旁通阀门与高压级涡轮增压器的压气机并联连接。

[0007] 所述排气控制单元包括排气端连通管路和排气切换阀门,排气切换阀门安装在排气端连通管路上。

[0008] 所述进气控制单元包括进气端连通管路和进气切换阀门,进气切换阀门安装在进气端连通管路上。

[0009] 本发明上述系统,低转速工况时通过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的关闭,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,高转速工况时排气切换阀门和进气切换阀门的关闭,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启排气从一排转变为两排,实现可调二级增压系统的顺序切换,因此可调二级顺序增压系统在高、低转速工况的排气管状态进行针对性调节。

[0010] 本发明的有益效果:

[0011] 本发明提供了一种应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,可以过控制排气切换阀门和进气切换阀门的开启、关闭状态,以及涡轮切换阀门,压气机切换阀门的开启和关闭状态,实现可调二级增压系统的顺序切换;可调二级顺序增压系统针对高、低转速负荷的排气管状态进行调节;本发明设计合理,满足发动机变工况运行要求,使发动机在整个负荷运行范围内都可以获得较好的性能。

附图说明

[0012] 图 1 是本发明实施例中增压系统的结构示意图。

[0013] 图中:排气支管 1、排气总管 2、进气支管 3、进气总管 4、中冷器 5、高压级涡轮增压器 6、低压级涡轮增压器 7、气缸 8、排气切换阀门 9、进气切换阀门 10、涡轮切换阀门 11、压气机切换阀门 12、高压级压气机旁通阀门 13、高压级涡轮旁通阀门 14、排气端连通管路 15、进气端连通管路 16。

具体实施方式

[0014] 下面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。

[0015] 如图 1 所示,本实施例提供一种应用于 V 型柴油机的可调二级增压顺序系统,包括排气支管 1、排气总管 2、进气支管 3、进气总管 4、中冷器 5、高压级涡轮增压器 6、低压级涡轮增压器 7、涡轮控制单元、压气机控制单元、进气控制单元、排气控制单元,排气支管的进口和气缸 8 头排气道相连接,排气支管 1 的出口和排气总管 2 相连接,高压级涡轮增压器 6 与低压级涡轮增压器 7 串联连接,并与涡轮控制单元、压气机控制单元,以及进气控制单元、排气控制单元一起组成可调二级增压顺序系统。

[0016] 所述的涡轮控制单元包括高压级涡轮旁通阀门 14 和涡轮切换阀门 11,涡轮切换阀门 11 与高压级涡轮增压器 6 的涡轮进口相连接,高压级涡轮旁通阀门 14 与高压级涡轮增压器 6 的涡轮并联连接。

[0017] 所述的压气机控制单元包括高压级压气机旁通阀门 13 和压气机切换阀门 12,压气机切换阀门 12 与高压级涡轮增压器 6 的压气机出口相连接,高压级压气机旁通阀门 13 与高压级涡轮增压器 6 的压气机并联连接。

[0018] 所述的排气控制单元包括排气端连通管路 15 和排气切换阀门 9,排气切换阀门 9 安装在排气端连通管路 15 上。

[0019] 所述的进气控制单元包括进气端连通管路 16 和进气切换阀门 10,进气切换阀门 10 安装在进气端连通管路 16 上。

[0020] 本实施例所述的排气切换阀门 9,进气切换阀门 10,涡轮切换阀门 11,以及压气机切换阀门 12 只有开启、关闭的二位状态,高压级涡轮旁通阀门 14 可以实现无级调节。

[0021] 本实施例可以通过控制排气切换阀门 9 和进气切换阀门 10 的开启、关闭,以及涡轮切换阀门 11,压气机切换阀门 12 的开启和关闭,实现可调二级增压系统的顺序切换。

[0022] 本实施例中,低转速工况时通过控制排气切换阀门 9 和进气切换阀门 10 的开启,以及涡轮切换阀门 11,压气机切换阀门 12 的关闭,实现 V 型柴油机的排气从两排转变为一排,针对柴油机不同负荷可以通过高压级压气机旁通阀门 13 的开启或关闭,以及高压级涡轮旁通阀门 14 的开度来调节排气能量在高、低压级涡轮间的分配比例,实现可调二级增压系统的增压比可调。

[0023] 本实施例中,高转速工况时排气切换阀门 9 和进气切换阀门 10 的关闭,以及涡轮切换阀门 11,压气机切换阀门 12 的开启排气从一排转变为两排,实现可调二级增压系统的顺序切换,针对柴油机不同负荷可以通过高压级压气机旁通阀门 13 的开启或关闭,以及高压级涡轮旁通阀门 14 的开度来调节排气能量在高、低压级涡轮间的分配比例,实现可调二级增压系统的增压比可调。

[0024] 尽管本发明的内容已经通过上述优选实施例作了详细介绍,但应当认识到上述的描述不应被认为是对本发明的限制。在本领域技术人员阅读了上述内容后,对于本发明的多种修改和替代都将是显而易见的。因此,本发明的保护范围应由所附的权利要求来限定。

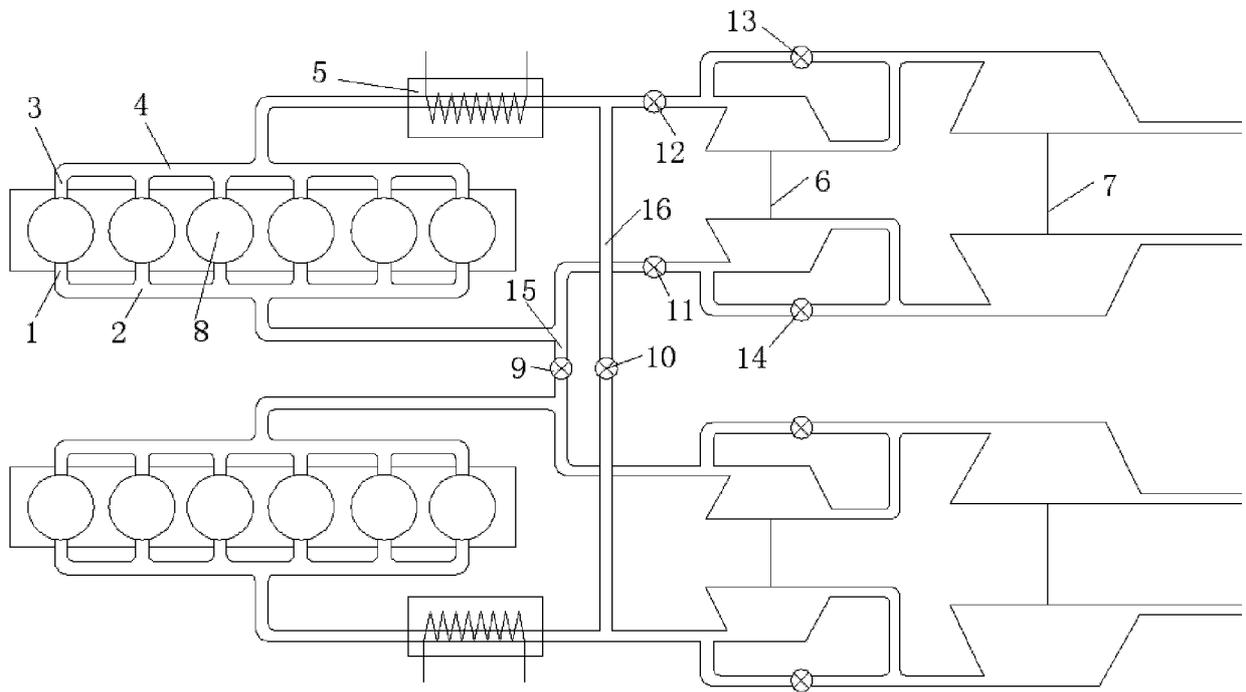


图 1