



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 212583814 U

(45) 授权公告日 2021.02.23

(21) 申请号 202020989669.9

(22) 申请日 2020.06.02

(73) 专利权人 潍柴动力股份有限公司

地址 261061 山东省潍坊市高新技术产业  
开发区福寿东街197号甲

(72) 发明人 刘俊龙 张洋洋 董卫涛

(74) 专利代理机构 北京品源专利代理有限公司  
11332

代理人 胡彬

(51) Int. Cl.

F02B 37/007 (2006.01)

F02B 37/12 (2006.01)

F02B 37/16 (2006.01)

F02B 29/04 (2006.01)

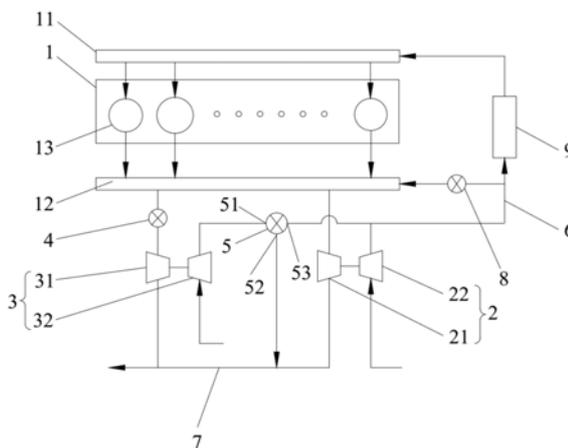
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种相继增压系统、发动机总成及车辆

(57) 摘要

本实用新型涉及发动机总成技术领域,具体公开了一种相继增压系统、发动机总成及车辆,相继增压系统包括发动机、基础涡轮增压器和受控增压组件,发动机具有进气管和排气管;基础涡轮增压器能在排气管排出的废气的驱动下将大气压入进气管,受控增压组件包括具有受控涡轮机和受控压气机的受控涡轮增压器,及控制阀和三通阀,控制阀用于控制受控涡轮机的输入端与排气管的连通或断开,受控涡轮机的输出端及受控压气机的输入端均与大气连通,受控压气机的输出端连接三通阀,三通阀能控制受控压气机的输出端与进气管间的开度及受控压气机的输出端和大气间的开度,三通阀能具有空气阀和放气阀的作用,不会导致阀的数量增加,可保证系统的稳定性。



1. 一种相继增压系统,其特征在于,包括:

发动机(1),所述发动机(1)具有进气管(11)和排气管(12);

基础涡轮增压器(2),包括基础涡轮机(21)和基础压气机(22),所述基础涡轮机(21)的输入端连接所述排气管(12),所述基础涡轮机(21)的输出端和所述基础压气机(22)的输入端均与大气连通,所述基础压气机(22)的输出端能与所述进气管(11)连通;

受控增压组件,包括受控涡轮增压器(3)、控制阀(4)和三通阀(5),所述受控涡轮增压器(3)包括受控涡轮机(31)和受控压气机(32),所述控制阀(4)用于控制所述受控涡轮机(31)的输入端与所述排气管(12)的连通或断开,所述受控涡轮机(31)的输出端和所述受控压气机(32)的输入端均与大气连通,所述受控压气机(32)的输出端连接所述三通阀(5),所述三通阀(5)能够控制所述受控压气机(32)的输出端与所述进气管(11)间的开度,以及所述受控压气机(32)的输出端和大气间的开度。

2. 根据权利要求1所述的相继增压系统,其特征在于,所述相继增压系统还包括与所述进气管(11)连通的进气汇集管路(6),所述基础压气机(22)的输出端与所述进气汇集管路(6)连通;所述三通阀(5)连接所述进气汇集管路(6),且所述三通阀(5)能够控制所述受控压气机(32)的输出端与所述进气汇集管路(6)间的开度。

3. 根据权利要求2所述的相继增压系统,其特征在于,所述相继增压系统还包括旁通阀(8),所述进气汇集管路(6)通过旁通管路与所述排气管(12)连通,所述旁通阀(8)设置于所述旁通管路上。

4. 根据权利要求2所述的相继增压系统,其特征在于,所述相继增压系统还包括与大气连通的排气汇集管路(7),所述基础涡轮机(21)的输出端和所述受控涡轮机(31)的输出端均与所述排气汇集管路(7)连通。

5. 根据权利要求4所述的相继增压系统,其特征在于,所述三通阀(5)具有第一接口(51)、第二接口(52)和第三接口(53),所述第一接口(51)连接所述受控压气机(32)的输出端,所述第二接口(52)与所述排气汇集管路(7)连通,所述第三接口(53)与所述进气汇集管路(6)连通,所述三通阀(5)能够控制所述第一接口(51)与所述第二接口(52)之间的开度,且所述三通阀(5)能够控制所述第一接口(51)与所述第三接口(53)之间的开度。

6. 根据权利要求2-5任一项所述的相继增压系统,其特征在于,所述相继增压系统还包括设置于所述进气汇集管路(6)上的中冷器(9)。

7. 根据权利要求1-5任一项所述的相继增压系统,其特征在于,所述受控增压组件的数量为多个。

8. 根据权利要求1-5任一项所述的相继增压系统,其特征在于,所述控制阀(4)为燃气阀。

9. 一种发动机总成,其特征在于,包括权利要求1-8任一项所述的相继增压系统。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求9所述的发动机总成。

## 一种相继增压系统、发动机总成及车辆

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及柴油机总成技术领域,尤其涉及一种相继增压系统、发动机总成及车辆。

### 背景技术

[0002] 相继增压技术是在原有单级增压器的基础上形成的一种更复杂同时也更高效的增压技术,对具有两台或两台以上增压器的柴油机,在负荷或转速低于特定值时,通过燃气阀和空气阀配合,关断一台或几台增压器涡轮的废气供给以及压气机的空气供给或输出,而将废气集中供给工作着的增压器,增加其废气流量,提高其工作效率,充分利用废气能量,提高增压压力,从而改善柴油机部分负荷工况的经济性能、动力性能和排放性能。

[0003] 当发动机运行在低环境温度下时,由于进气量增加容易导致发动机运行爆压超出限值,为了防止发动机在低温环境运行或者其他原因导致爆压超出限值,现有技术中,通常在涡端布置放气阀,如此一来,放气阀的可靠性很难保证,而且增加一个放气阀会使进排气系统的可靠性大幅降低。

### 实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的在于:提供一种相继增压系统、柴油机及车辆,可保证相继增压系统在低环境温度下工作的稳定性,且无需增设放气阀。

[0005] 一方面,本实用新型提供一种相继增压系统,该相继增压系统包括:

[0006] 发动机,所述发动机具有进气管和排气管;

[0007] 基础涡轮增压器,包括基础涡轮机和基础压气机,所述基础涡轮机的输入端连接所述排气管,所述基础涡轮机的输出端和所述基础压气机的输入端均与大气连通,所述基础压气机的输出端能与所述进气管连通;

[0008] 受控增压组件,包括受控涡轮增压器、控制阀和三通阀,所述受控涡轮增压器包括受控涡轮机和受控压气机,所述控制阀用于控制所述受控涡轮机的输入端与所述排气管的连通或断开,所述受控涡轮机的输出端和所述受控压气机的输入端均与大气连通,所述受控压气机的输出端连接所述三通阀,所述三通阀能够控制所述受控压气机的输出端与所述进气管间的开度,以及所述受控压气机的输出端和大气间的开度。

[0009] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述相继增压系统还包括与所述进气管连通的进气汇集管路,所述基础压气机的输出端与所述进气汇集管路连通;所述三通阀连接所述进气汇集管路,且所述三通阀能够控制所述受控压气机的输出端与所述进气汇集管路间的开度。

[0010] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述相继增压系统还包括旁通阀,所述进气汇集管路通过旁通管路与所述排气管连通,所述旁通阀设置于所述旁通管路上。

[0011] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述相继增压系统还包括与大气连通的排气汇集管路,所述基础涡轮机的输出端和所述受控涡轮机的输出端均与所述排气汇集管路连

通。

[0012] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述三通阀具有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口连接所述受控压气机的输出端,所述第二接口与所述排气汇集管路连通,所述第三接口与所述进气汇集管路连通,所述三通阀能够控制所述第一接口与所述第二接口之间的开度,且所述三通阀能够控制所述第一接口与所述第三接口之间的开度。

[0013] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述相继增压系统还包括设置于所述进气汇集管路上的中冷器。

[0014] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述受控增压组件的数量为多个。

[0015] 作为相继增压系统的优选技术方案,所述控制阀为燃气阀。

[0016] 另一方面,本实用新型提供一种发动机总成,包括上述任一方案中的相继增压系统。

[0017] 再一方面,本实用新型提供一种车辆,包括上述方案中的发动机总成。

[0018] 本实用新型的有益效果为:

[0019] 本实用新型提供一种相继增压系统、发动机总成及车辆,该相继增压系统包括发动机、基础涡轮增压器和受控增压组件。其中,发动机具有进气管和排气管;基础涡轮增压器包括基础涡轮机和基础压气机,可通过排气管排出的废气带动基础涡轮机转动,基础涡轮机驱动基础压气机将外界的新鲜空气增压进入至进气管。受控增压组件包括受控涡轮增压器、控制阀和三通阀,受控涡轮增压器包括受控涡轮机和受控压气机,控制阀用于控制受控涡轮增压器的输入端与排气管的连通或断开,受控涡轮增压器的输出端及受控压气机的输入端均与大气连通,受控压气机的输出端连接三通阀,三通阀能够控制受控压气机的输出端与进气管间的开度,以及受控压气机的输出端和大气间的开度。三通控制阀可控制压气机的输出端仅与进气管连通,仅与大气连通,同时与进气管及大气连通,或者同时与进气管及大气断开,相比现有技术,三通阀同时起到了空气阀和放气阀的作用,不会导致阀的数量增加,保证了相继增压系统的稳定性。

## 附图说明

[0020] 图1为本实用新型实施例中相继增压系统的结构示意图。

[0021] 图中:

[0022] 1、发动机;11、进气管;12、排气管;13、气缸;

[0023] 2、基础涡轮增压器;21、基础涡轮机;22、基础压气机;

[0024] 3、受控涡轮增压器;31、受控涡轮机;32、受控压气机;

[0025] 4、控制阀;

[0026] 5、三通阀;51、第一接口;52、第二接口;53、第三接口;

[0027] 6、进气汇集管路;

[0028] 7、排气汇集管路;

[0029] 8、旁通阀;

[0030] 9、中冷器。

## 具体实施方式

[0031] 下面将结合附图对本实用新型的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0032] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“基础”、“受控”、仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。其中,术语“基础位置”和“受控位置”为两个不同的位置,而且,基础特征在受控特征“之上”、“上方”和“上面”包括基础特征在受控特征正上方和斜上方,或仅仅表示基础特征水平高度高于受控特征。基础特征在受控特征“之下”、“下方”和“下面”包括基础特征在受控特征正下方和斜下方,或仅仅表示基础特征水平高度小于受控特征。

[0033] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0034] 下面详细描述本实用新型的实施例,所述实施例的示例在附图中示出,其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施例是示例性的,仅用于解释本实用新型,而不能理解为对本实用新型的限制。

[0035] 如图1所示,本实施例提供一种相继增压系统,该相继增压系统包括发动机1、基础涡轮增压器2和受控增压组件。其中,发动机1优选为柴油机,发动机1具有进气管11和排气管12,进气管11用于给发动机1的气缸13供给新鲜空气,排气管12用于将发动机1气缸13燃烧后的废气排出。基础涡轮增压器2包括基础涡轮机21和基础压气机22,基础涡轮机21的输入端连接排气管12,基础涡轮机21的输出端能与外界大气连通,基础压气机22的输入端与大气连通,基础压气机22的输出端能与进气管11连通,可通过废气带动基础涡轮机21转动,基础涡轮机21驱动基础压气机22将外界的新鲜空气增压进入至进气管11。本实施例中,基础涡轮增压器2持续增压。

[0036] 受控增压组件包括受控涡轮增压器3、控制阀4和三通阀5,受控涡轮增压器3包括受控涡轮机31和受控压气机32,控制阀4优选为燃气阀,控制阀4用于控制受控涡轮机31的输入端与排气管12的连通或断开,受控涡轮机31的输出端与大气连通,受控压气机32的输入端与大气连通,受控压气机32的输出端连接三通阀5,三通阀5能够控制受控压气机32的输出端与进气管11间的开度,以及受控压气机32的输出端和大气间的开度。本实施例中,三通阀5可控制受控压气机32的输出端仅与进气管11连通,仅与大气连通,同时与进气管11及大气连通,或者同时与进气管11及大气断开。

[0037] 发动机1中高转速以及中高负荷时,控制阀4将受控涡轮机31的输入端与排气管12

连通,受控涡轮增压器3介入,排气管12排出的废气驱动受控涡轮机31转动,受控涡轮机31驱动受控压气机32将外界大气的新鲜空气压入三通阀5,此时当三通阀5将受控压气机32的输出端与进气管11及大气均断开时,受控压气机32输出端的压力将逐渐增加,当三通阀5仅连通受控压气机32的输出端和进气管11时,此时受控压气机32和基础压气机22共同将外界新鲜空气压入进气管11;当三通阀5仅连通受控压气机32的输出端和大气时,受控压气机32的输出端与大气连通,便于降低进气管11的气压,可防止发动机1低温环境运行时进气管11中压力超出限值。相比现有技术,三通阀5同时起到了空气阀和放气阀的作用,从而不会导致阀的数量增加,保证了相继增压系统的稳定性。

[0038] 可选地,相继增压系统还包括与进气管11连通的进气汇集管路6,基础压气机22的输出端与进气汇集管路6连通;三通阀5连接进气汇集管路6,三通阀5能够控制受控压气机32的输出端与进气汇集管路6间的开度。优选地,相继增压系统还包括与大气连通的排气汇集管路7,基础涡轮机21的输出端和受控涡轮机31的输出端均与排气汇集管路7连通。通过设置进气汇集管路6和排气汇集管路7,便于简化相继增压系统的管路排布。

[0039] 本实施例中,三通阀5具有第一接口51、第二接口52和第三接口53,第一接口51连接受控压气机32的输出端,第二接口52与排气汇集管路7连通,第三接口53与进气汇集管路6连通,三通阀5能够控制第一接口51与第二接口52之间的开度,且三通阀5能够控制第一接口51与第三接口53之间的开度。

[0040] 可选地,相继增压系统还包括旁通阀8,进气汇集管路6通过旁通管路与排气管12连通,旁通阀8设置于旁通管路上。当旁通阀8打开时,进气汇集管路6与排气管12连通,进气汇集管路6中的气体可进入至排气管12,可增加排气管12中的气体流量。在某些工况下,容易出现压气机输出端的压力大于涡轮机的涡前压力的情况,此时旁通阀8打开,部分新鲜空气会直接流向涡轮机,会改进涡轮增加器的运行曲线,改善柴油机的排放和可靠性。

[0041] 可选地,相继增压系统还包括设置于进气汇集管路6上的中冷器9。中冷器9用于对进气汇集管路6内通入的新鲜空气进行冷却,调节柴油机的进气的温度,优化柴油机的工作性能。

[0042] 本实施例中示例性的给出了受控增压组件为一个的方案,但是本实施例对于受控增压组件的数量不做限定,根据实际需要,受控增压组件的数量还可设置为多个。

[0043] 该相继增压系统的具体控制方法如下:

[0044] 当发动机1在加速过程中,或者其他工况需要受控涡轮增压器3在切入时,燃气阀先打开,三通阀5仅将第一接口51与第二接口52连通,此时受控涡轮增压器3的受控涡轮机31受排气管12排出废气的推动而驱动受控压气机32开始转动,由于第二接口52连通大气,从而可以使受控压气机32的转速快速提高并建立压力,当达到目标转速后,三通阀5的控制方式切换为仅将第一接口51与第三接口53连通,此时受控涡轮增压器3完全切入并快速运行,如此可减小受控涡轮增压器3的响应时间。

[0045] 当发动机1在减速过程中或者需要将受控涡轮增压器3切出运行时,先将燃气阀关闭,将三通阀5的控制方式切换为仅将第一接口51与第二接口52连通,受控压气机32的输出端直接连通大气,可以将受控压气机32直接切出而不需要滞后时间,响应快,且由于受控压气机32的输出端没有直接关闭,所以不会出现喘振的问题。这是由于关闭燃气阀后,受控压气机32还在高速运转,如果直接控制受控压气机32的输出端与进气汇集管路6断开,会导致

受控压气机32流量突然变为零而发生喘振现象,为了保护受控压气机32,现有技术中受控压气机32通常需要一定的时间才可停止转动,响应慢。

[0046] 当发动机1在低温环境运行或者其他原因导致爆压超出限值时,具体可通过压力传感器检测进气管11中气压,并通过控制器压力传感器检测的气压是否超过限值,若压力传感器检测的气压超过限值,可将三通阀5的控制方式切换为第一接口51一部分与第二接口52连通,第一接口51另一部分与第三接口53连通,通过控制第一接口51与第二接口52间的开度,可控制排入大气中的气量,进而将发动机1的运行爆压控制在限值范围内。

[0047] 本实施例还提供一种发动机总成,包括上述方案中的相继增压系统。

[0048] 本实施例还提供一种车辆,包括上述方案中的发动机总成。

[0049] 显然,本实用新型的上述实施例仅仅是为了清楚说明本实用新型所作的举例,而非是对本实用新型的实施方式的限定。对于所属领域的普通技术人员来说,在上述说明的基础上还可以做出其它不同形式的变化或变动。这里无需也无法对所有的实施方式予以穷举。凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型权利要求的保护范围之内。

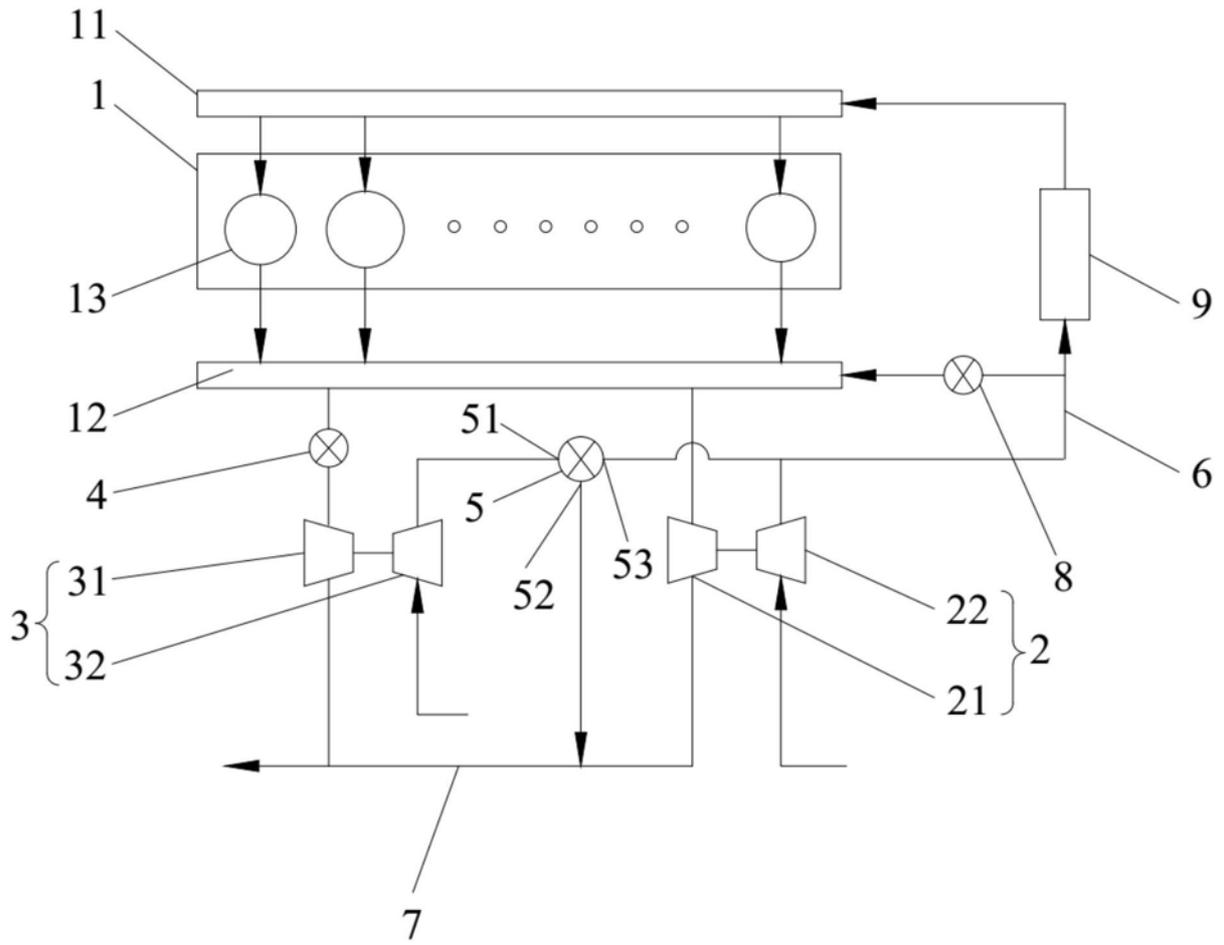


图1