



(21)申请号 201410517352.4

审查员 朱鑫

(22)申请日 2014.09.30

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104329148 A

(43)申请公布日 2015.02.04

(73)专利权人 东风商用车有限公司

地址 430056 湖北省武汉市汉阳区武汉经济技术开发区东风大道10号

(72)发明人 刘正白 李平

(74)专利代理机构 武汉荆楚联合知识产权代理有限公司 42215

代理人 王健 王春娇

(51)Int.Cl.

F01N 5/04(2006.01)

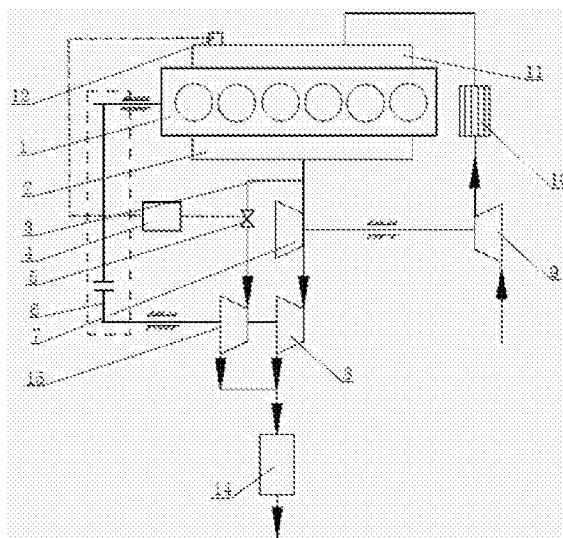
权利要求书1页 说明书3页 附图3页

(54)发明名称

一种两级动力涡轮系统

(57)摘要

一种两级动力涡轮系统,包括内燃机本体(1)、进气歧管(11)、排气歧管(2)、涡轮增压器、低压动力涡轮(8)、高压动力涡轮(15)和机械传动装置(6),涡轮增压器包括增压涡轮(7)和压气机(9),增压涡轮(7)的进气口和排气歧管(2)相连接,增压涡轮(7)的出气口和低压动力涡轮(8)的进气口相连接,高压动力涡轮(15)与低压动力涡轮(8)同轴相连接,高压动力涡轮(15)的进气口通过旁通管路(3)与排气歧管(2)相连接,高压动力涡轮(15)的出气口与所述低压动力涡轮(8)的出气口经管道并联后,再与排气总管(14)相连接。结构简单,提高了内燃机废气能量回收率,有效提升了内燃机输出功率。



1. 一种两级动力涡轮系统,包括内燃机本体(1)、进气歧管(11)、排气歧管(2)、涡轮增压器、低压动力涡轮(8)和机械传动装置(6),所述的涡轮增压器包括增压涡轮(7)和压气机(9),所述增压涡轮(7)的进气口和排气歧管(2)相连接,增压涡轮(7)的出气口和低压动力涡轮(8)的进气口相连接,其特征在于:还包括有高压动力涡轮(15),所述的高压动力涡轮(15)与低压动力涡轮(8)同轴相连接,高压动力涡轮(15)的进气口通过旁通管路(3)与排气歧管(2)相连接,高压动力涡轮(15)的出气口与所述低压动力涡轮(8)的出气口经管道并联后,再与排气总管(14)相连接。

2. 根据权利要求1所述的一种两级动力涡轮系统,其特征在于:所述的旁通管路(3)上设置有旁通阀(5)。

3. 根据权利要求2所述的一种两级动力涡轮系统,其特征在于:所述的旁通阀(5)为电控蝶阀,所述的进气歧管(11)上设置有压力传感器(12),所述旁通阀(5)的控制端和压力传感器(12)分别与发动机ECU(4)电连接。

4. 根据权利要求3所述的一种两级动力涡轮系统,其特征在于:所述的压力传感器(12)为半导体压敏电阻式压力传感器。

5. 根据权利要求2所述的一种两级动力涡轮系统,其特征在于:所述的旁通阀(5)为气动膜片弹簧阀,所述气动膜片弹簧阀的控制端通过旁通阀驱动管路(13)与进气歧管(11)相连接。

一种两级动力涡轮系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种动力涡轮系统,更具体的说涉及一种两级动力涡轮系统,属于内燃机废气能量回收技术领域。

背景技术

[0002] 目前,在内燃机技术领域中,用于内燃机动力输出的能量只占燃油燃烧总热量的35%~45%,而废气带走的热量占30%~40%;因此尽可能多的回收内燃机废气能量,可以增加内燃机输出功、提高内燃机的热效率、改善油耗,节能环保。

[0003] 动力涡轮系统是回收内燃机废气能量、提高内燃机效率、实现内燃机节能减排的一项重要技术。现有的动力涡轮系统中内燃机废气经涡轮增压器排到动力涡轮,然后驱动动力涡轮工作,具体参见图1,包括内燃机本体1、进气歧管11、排气歧管2、涡轮增压器、低压动力涡轮8和机械传动装置6,涡轮增压器包括增压涡轮7和压气机9;增压涡轮7的进气口与排气歧管2相连接,增压涡轮7的出气口和低压动力涡轮8的进气口相连接,低压动力涡轮8的出气口和排气总管14相连接,而且低压动力涡轮8和机械传动装置6相连接。工作时,内燃机废气经排气歧管2排到涡轮增压器的增压涡轮7,增压涡轮7驱动压气机9工作,提高了内燃机功率密度;通过增压涡轮7的内燃机废气排到低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,由低压动力涡轮8转化为机械能,再通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,从而提高了内燃机输出功率,实现了内燃机废热能回收。但是,该动力涡轮系统中内燃机废气经增压涡轮7后,内燃机废气压力明显降低,因此用于驱动低压动力涡轮8的能量大大减少,导致内燃机废气能量回收率低。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于针对现有的动力涡轮系统能量回收率低等问题,提供一种两级动力涡轮系统。

[0005] 为实现上述目的,本发明的技术解决方案是:一种两级动力涡轮系统,包括内燃机本体、进气歧管、排气歧管、涡轮增压器、低压动力涡轮和机械传动装置,所述的涡轮增压器包括增压涡轮和压气机,所述增压涡轮的进气口和排气歧管相连接,增压涡轮的出气口和低压动力涡轮的进气口相连接,还包括有高压动力涡轮,所述的高压动力涡轮与低压动力涡轮同轴相连接,高压动力涡轮的进气口通过旁通管路与排气歧管相连接,高压动力涡轮的出气口与所述低压动力涡轮的出气口经管道并联后,再与排气总管相连接。

[0006] 所述的旁通管路上设置有旁通阀。

[0007] 所述的旁通阀为电控蝶阀,所述的进气歧管上设置有压力传感器,所述旁通阀的控制端和压力传感器分别与发动机ECU电连接。

[0008] 所述的压力传感器为半导体压敏电阻式压力传感器。

[0009] 所述的旁通阀为气动膜片弹簧阀,所述气动膜片弹簧阀的控制端通过旁通阀驱动管路与进气歧管相连接。

[0010] 与现有技术相比较,本发明的有益效果是:

[0011] 提高了内燃机废气能量回收率,有效提升了内燃机输出功率。本发明中包括内燃机本体、进气歧管、排气歧管、涡轮增压器、低压动力涡轮、机械传动装置和高压动力涡轮,涡轮增压器包括增压涡轮和压气机,增压涡轮的出气口和低压动力涡轮的进气口相连接,高压动力涡轮与低压动力涡轮同轴相连接,高压动力涡轮的进气口通过旁通管路与排气歧管相连接;因此通过旁通管路将内燃机高压废气旁通一部分到高压动力涡轮,内燃机高压废气能量直接驱动高压动力涡轮工作,其余废气仍经增压涡轮排到低压动力涡轮,驱动低压动力涡轮工作,与现有的动力涡轮系统相比,本发明可以使用2个较小的动力涡轮,通过驱动高压动力涡轮和低压动力涡轮联合工作,提高了本动力涡轮系统的效率,使得内燃机废气能量回收率高,更好地利用了废气能量,大大提高了内燃机输出功率。

附图说明

[0012] 图1是现有的动力涡轮系统结构示意图。

[0013] 图2是本发明中旁通阀为电控蝶阀结构示意图。

[0014] 图3是本发明中旁通阀为气动膜片弹簧阀结构示意图。

[0015] 图中,内燃机本体1,排气歧管2,旁通管路3,发动机ECU4,旁通阀5,机械传动装置6,增压涡轮7,低压动力涡轮8,压气机9,中冷器10,进气歧管11,压力传感器12,旁通阀驱动管路13,排气总管14,高压动力涡轮15。

具体实施方式

[0016] 以下结合附图说明和具体实施方式对本发明作进一步的详细描述。

[0017] 参见图2和图3,一种两级动力涡轮系统,包括内燃机本体1、进气歧管11、排气歧管2、涡轮增压器、低压动力涡轮8、高压动力涡轮15和机械传动装置6,所述的涡轮增压器包括增压涡轮7和压气机9。所述增压涡轮7的进气口和排气歧管2相连接,增压涡轮7的出气口和低压动力涡轮8的进气口相连接,低压动力涡轮8的出气口和排气总管14相连接。所述的高压动力涡轮15与低压动力涡轮8同轴相连接,高压动力涡轮15的齿轮和机械传动装置6相连接;高压动力涡轮15的进气口通过旁通管路3与排气歧管2相连接,高压动力涡轮15的出气口与所述低压动力涡轮8的出气口经管道并联后,再与排气总管14相连接,即使得旁通管路3设置在涡轮增压器上游,经由旁通管路3的高压废气驱动高压动力涡轮15工作。工作时,内燃机本体1排出的一部分高压内燃机废气经排气歧管2排到增压涡轮7中,增压涡轮7驱动压气机9工作,压气机9吸入新鲜空气并压缩气体,从而提高了内燃机功率密度,空气经中冷器10降温后进入进气歧管11,再进入内燃机本体1参与燃烧;同时,该部分内燃机废气经增压涡轮7进入低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,废气经低压动力涡轮8后经由排气总管14排出。内燃机本体1排出的另一部分高压废气经排气歧管2通过旁通管路3直接排到高压动力涡轮15,驱动高压动力涡轮15工作,由于高压动力涡轮15与低压动力涡轮8同轴相连接,所以高压动力涡轮15和低压动力涡轮8同时将废气能量转化为机械能后,通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,实现低压动力涡轮8和高压动力涡轮15联合工作,提高了内燃机废热能回收利用,提高了内燃机输出功率。

[0018] 参见图2,所述的旁通管路3上设置有旁通阀5;具体的,所述的旁通阀5为电控蝶

阀,所述的进气歧管11上设置有压力传感器12,所述旁通阀5的控制端和压力传感器12分别与发动机ECU4电连接。所述的压力传感器12为半导体压敏电阻式压力传感器;压力传感器12根据内燃机转速和负荷的大小检测出进气压力的变化,然后转换成信号电压送至发动机ECU4。工作时,压力传感器12将进气压力反馈到发动机ECU4,当进气压力未达到内燃机设置需求时,旁通管路3上的旁通阀5处于关闭状态,内燃机废气直接经增压涡轮7排到低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,由于高压动力涡轮15与低压动力涡轮8同轴相连接,进而驱动高压动力涡轮15工作,然后通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,实现了内燃机废热能回收;当进气压力达到内燃机设置需求时,内燃机一部分高压废气经增压涡轮7进入低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,同时,发动机ECU4发出电信号控制旁通管路3上的旁通阀5打开,内燃机另一部分高压废气经旁通管路3排到高压动力涡轮15,驱动高压动力涡轮15工作,实现低压动力涡轮8和高压动力涡轮15联合工作,低压动力涡轮8和高压动力涡轮15将废气能量转化为机械能后通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,从而提高了内燃机输出功率,实现了内燃机废热能回收。

[0019] 参见图3,所述的旁通管路3上设置有旁通阀5;具体的,所述的旁通阀5为气动膜片弹簧阀,所述气动膜片弹簧阀的控制端通过旁通阀驱动管路13与进气歧管11相连接,所述气动膜片弹簧阀通过进气空气压力来驱动。工作时,当进气空气压力未达到内燃机设置压力时,旁通管路3上的气动膜片弹簧阀处于关闭状态,内燃机废气直接经增压涡轮7排到低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,由于高压动力涡轮15与低压动力涡轮8同轴相连接,进而驱动高压动力涡轮15工作,然后通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,实现了内燃机废热能回收;当进气空气压力达到内燃机设置压力时,内燃机一部分高压废气经增压涡轮7进入低压动力涡轮8,驱动低压动力涡轮8工作,同时,气体通过旁通阀驱动管路13控制旁通管路3上的气动膜片弹簧阀打开,内燃机另一部分高压废气经旁通管路3排到高压动力涡轮15,驱动高压动力涡轮15工作,实现低压动力涡轮8和高压动力涡轮15联合工作,低压动力涡轮8和高压动力涡轮15将废气能量转化为机械能后通过机械传动装置6传到内燃机曲轴上,实现了内燃机废热能回收,提高了内燃机废热能回收利用率,进而提高了内燃机输出功率。

[0020] 本发明采用两级动力涡轮系统,通过旁通管路3利用内燃机高压废气驱动高压动力涡轮15,实现低压动力涡轮8和高压动力涡轮15联合工作,有效提高了动力涡轮系统的效率,提高了内燃机废气能量回收率,实现真正的高效利用内燃机废气能量。

[0021] 以上内容是结合具体的优选实施方式对本发明所作的进一步详细说明,不能认定本发明的具体实施只局限于这些说明。对于本发明所属技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干简单推演或替换,上述结构都应当视为属于本发明的保护范围。

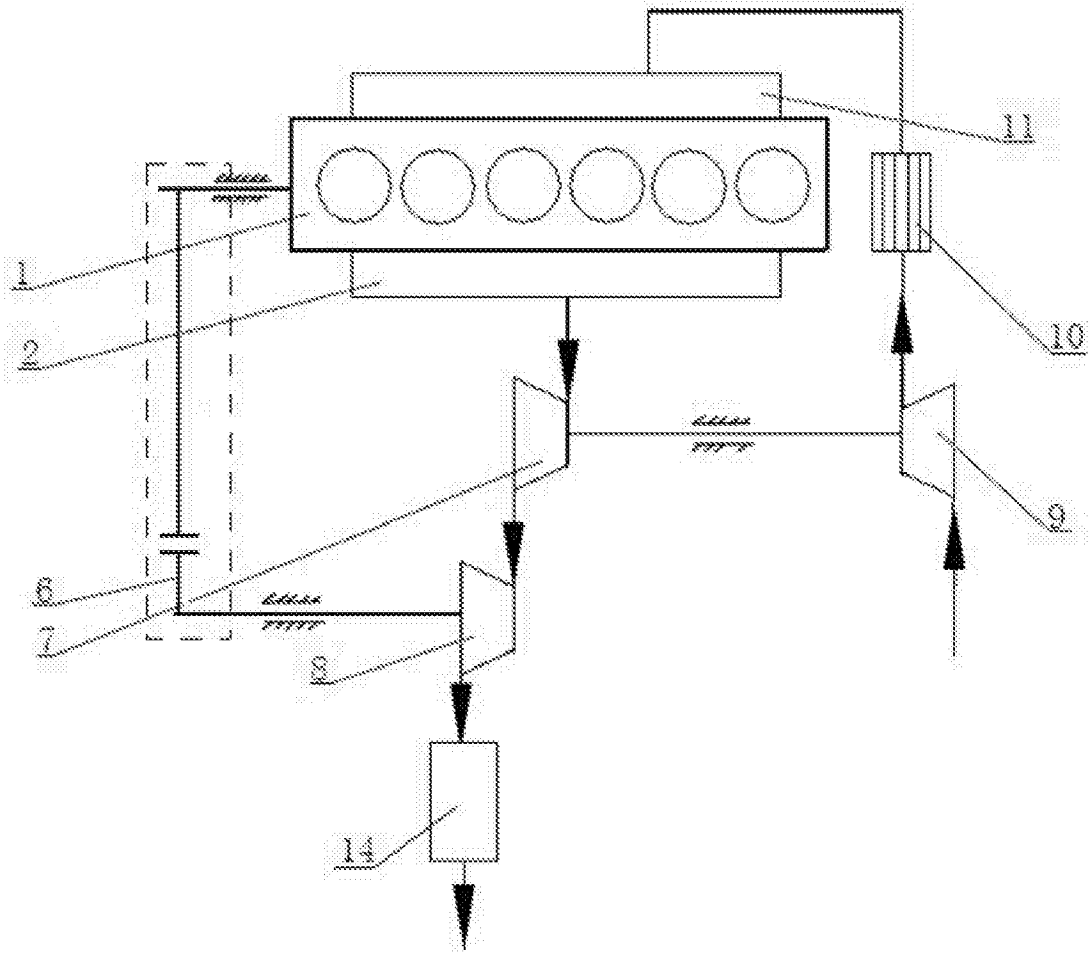


图1

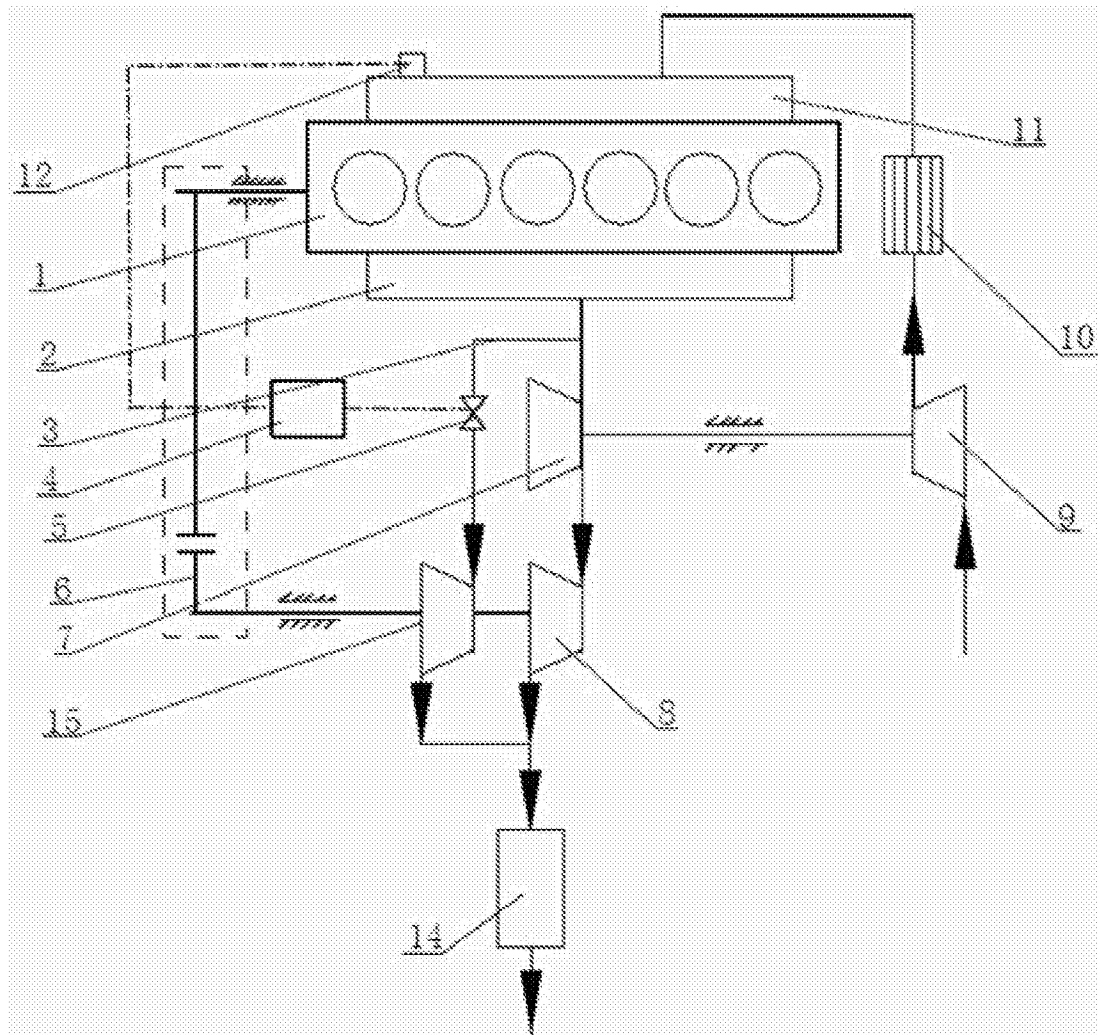


图2

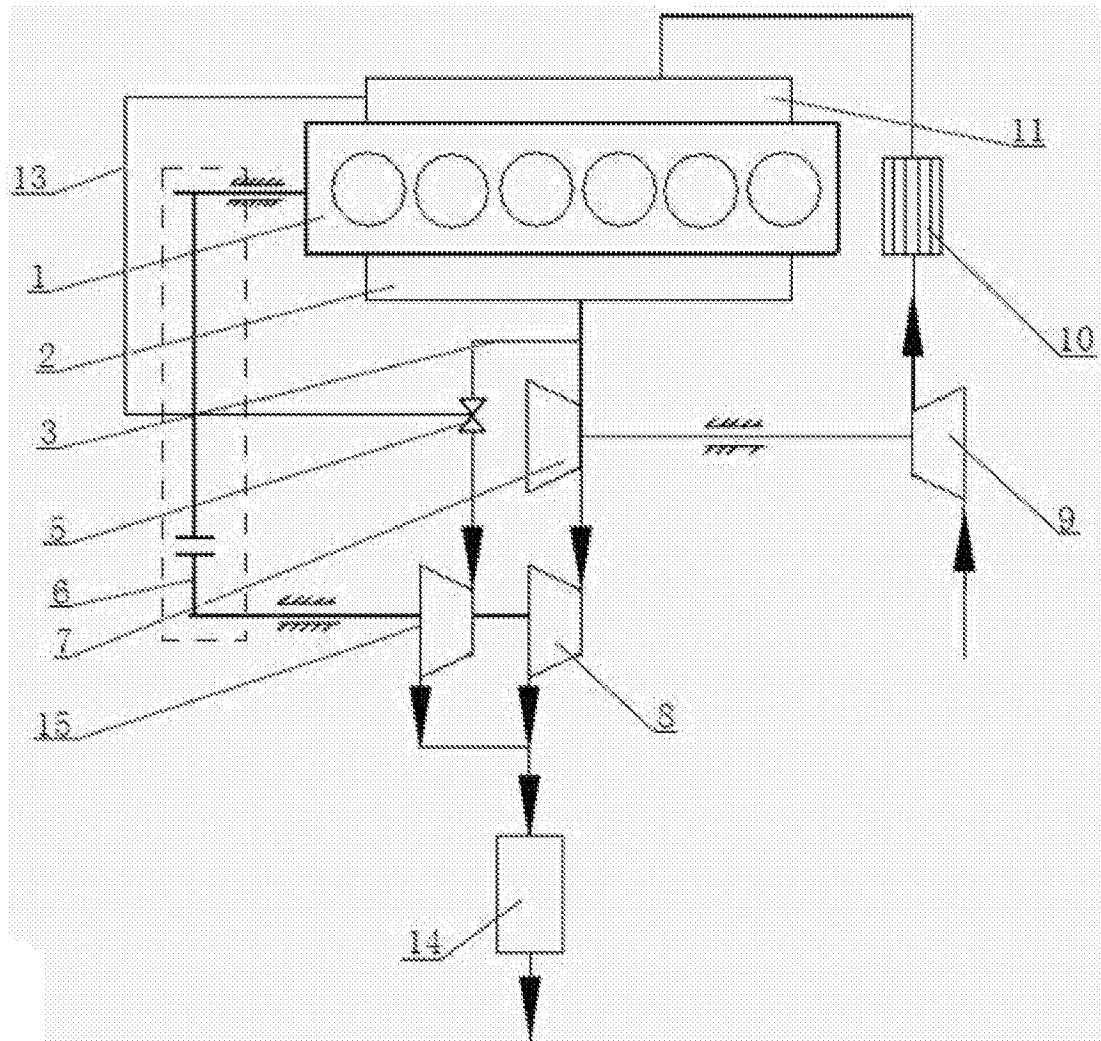


图3