



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102410109 A

(43) 申请公布日 2012. 04. 11

(21) 申请号 201010290089. 1

(22) 申请日 2010. 09. 20

(71) 申请人 广西玉柴机器股份有限公司

地址 537005 广西壮族自治区玉林市天桥西路 88 号

(72) 发明人 陶泽民 杨剑

(74) 专利代理机构 北京中誉威圣知识产权代理有限公司 11279

代理人 王正茂 丛芳

(51) Int. Cl.

F02G 5/02 (2006. 01)

F02G 5/04 (2006. 01)

F01K 23/10 (2006. 01)

F01K 23/08 (2006. 01)

F01B 17/04 (2006. 01)

F01K 19/04 (2006. 01)

F01K 25/10 (2006. 01)

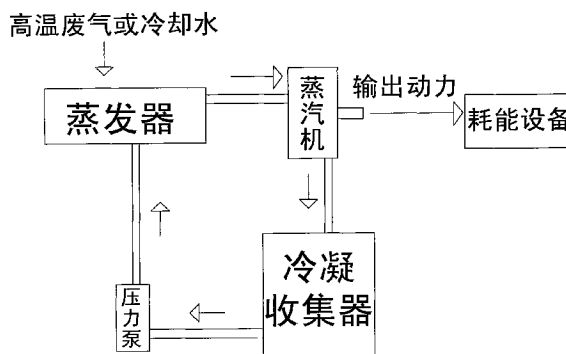
权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种发动机余热能量回收方法和装置

(57) 摘要

本发明公开了一种发动机余热能量回收方法,包括如下步骤:将高温废气和/或已部分汽化的冷却液与液态工质进行热交换;经过热交换的液态工质转化为高压蒸汽;高压蒸汽通过连接管道进入蒸汽机;蒸汽推动蒸汽机的活塞膨胀做功形成机械动力用于外部耗能设备的能量来源。本发明还公开了一种发动机余热能量回收装置,上述方法和装置可将高温废气及冷却液携带的能量转化为可利用的机械能输出并有效利用。



1. 一种发动机余热能量回收方法,其特征在于,包括如下步骤:
将高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液与液态工质进行热交换;
经过热交换的液态工质转化为高压蒸汽;
所述高压蒸汽通过连接管道进入蒸汽机;
蒸汽推动蒸汽机的活塞膨胀做功形成机械动力用于外部耗能设备的能量来源。
2. 根据权利要求 1 所述的发动机余热能量回收方法,其特征在于,所述蒸汽推动蒸汽机的活塞膨胀做功后,蒸汽压力减小同时温度降低,将膨胀做功后的蒸汽重新冷凝成液态工质。
3. 根据权利要求 2 所述的发动机余热能量回收方法,其特征在于,还包括将所述冷凝后的液态工质重新用于与所述高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液进行热交换。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的发动机余热能量回收方法,其特征在于,所述液态工质为水或五氟丙烷或氨水,或水和乙二醇的混合物。
5. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的发动机余热能量回收方法,其特征在于,所述外部耗能设备为车用发电机、风扇、空调和 / 或发动机的输出端。
6. 根据权利要求 1 至 3 中任意一项所述的发动机余热能量回收方法,其特征在于,所述高压蒸汽的温度范围为 150 度至 400 度;压力范围为 0.8MPa 到 4MPa。
7. 一种发动机余热能量回收装置,用于将发动机产生的高温废气和 / 或已部分汽化的发动机冷却液携带的能量转化为可利用的机械能输出做功,其特征在于,包括:
蒸发器,用于将所述高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液与液态工质进行热交换;
蒸汽机,用于将所述热交换产生的高压蒸汽推动活塞膨胀做功形成机械动力用于外部耗能设备的能量来源;
所述蒸发器与蒸汽机通过连接管道相连。
8. 根据权利要求 7 所述的发动机余热能量回收装置,其特征在于,所述能量回收装置还包括冷凝收集器和压力泵,冷凝收集器用于将膨胀做功后的蒸汽重新冷凝成液态工质;压力泵一端与冷凝收集器相连,另一端与蒸发器相连,用于将冷凝后的液态工质泵送至所述蒸发器以进行新的冷热交换。

一种发动机余热能量回收方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种能量回收方法和相应的装置,特别涉及一种发动机余热能量回收方法和装置。

背景技术

[0002] 车用发动机运转过程中,产生的高温废气通过排气管排到大气环境中,这部分废气带走了大量的热量;同时,发动机冷却液流过机体、气缸盖及中冷器等部件也会带走大量热量,这些热量都会被散发到大气环境中浪费掉。据统计,一般车用发动机高温废气及冷却液带走的能量占燃料完全燃烧产生的总能量的 50% 以上,这部分能量如果被排到大气中浪费掉是非常可惜的。因此,目前急需一种能量回收装置,可把一部分高温废气及冷却液带走的能量转化为可利用的机械能输出做功,从而达到提高能量利用率,增加功率、降低油耗等目的。

发明内容

[0003] 本发明是为了克服上述现有技术中缺陷,提供一种可将高温废气及冷却液携带的能量转化为可利用的机械能输出并有效利用的方法以及相应的能量回收装置。

[0004] 本发明提供的发动机余热能量回收方法,包括如下步骤:将高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液与液态工质进行热交换;经过热交换的液态工质转化为高压蒸汽;高压蒸汽通过连接管道进入蒸汽机;蒸汽推动蒸汽机的活塞膨胀做功形成机械动力用于外部耗能设备的能量来源。

[0005] 其中,还包括步骤:蒸汽推动蒸汽机的活塞膨胀做功后,蒸汽压力减小同时温度降低,将膨胀做功后的蒸汽重新冷凝成液态工质。

[0006] 其中,还包括步骤:将冷凝后的液态工质重新用于与高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液进行热交换。

[0007] 其中,液态工质可以为水或五氟丙烷或氨水,或水和乙二醇的混合物。

[0008] 其中,外部耗能设备为车用发电机、风扇、空调和 / 或发动机的输出端。

[0009] 其中,高压蒸汽的温度范围可以为 150 度至 400 度;压力范围可以为 0.8MPa 到 4MPa。

[0010] 本发明还提供了一种发动机余热能量回收装置,用于将发动机产生的高温废气和 / 或已部分汽化的发动机冷却液携带的能量转化为可利用的机械能输出做功,包括:蒸发器,用于将高温废气和 / 或已部分汽化的冷却液与液态工质进行热交换;蒸汽机,用于将热交换产生的高压蒸汽推动活塞膨胀做功形成机械动力用于外部耗能设备的能量来源;蒸发器与蒸汽机通过连接管道相连。

[0011] 其中,能量回收装置还包括冷凝收集器和压力泵,冷凝收集器用于将膨胀做功后的蒸汽重新冷凝成液态工质;压力泵一端与冷凝收集器相连,另一端与蒸发器相连,用于将冷凝后的液态工质泵送至所述蒸发器以进行新的冷热交换。

[0012] 与现有技术相比,本发明的发动机余热能量回收方法和装置通过对发动机工作时产生的高温废气和携带热量的冷却液进行热交换,并通过蒸汽机输出动力,可实现发动机余热的能量回收再利用。

附图说明

[0013] 图 1 是本发明发动机余热能量回收方法和装置的原理示意图。

具体实施方式

[0014] 下面结合附图,对本发明的一个具体实施方式进行详细描述,但应当理解本发明的保护范围并不受具体实施方式的限制。

[0015] 如图 1 所示,本发明的发动机余热能量回收装置主要包括由管道依次连接的蒸发器、蒸汽机、冷凝收集器及压力泵四部分。

[0016] 蒸发器是一种冷热交换装置,可以和发动机排气管、机体、气缸盖及中冷器等整合在一起。发动机运转时,液态工质(例如:水、R245fa(五氟丙烷)、氨水或水和乙二醇混合物)通过蒸发器时会被高温的排气管废气或机体、气缸盖及中冷器中的高温汽化的冷却液加热变成高温高压蒸汽,这些蒸汽会通过一条管道进入蒸汽机。产生的高温高压蒸汽温度范围为 150 度至 400 度,压力范围为 0.8MPa 到 4MPa,可推动蒸汽机的活塞膨胀做功,膨胀做功后的的蒸气压力减少,温度降低,再通过冷凝收集器后会重新冷凝成液体工质,这些液体工质在压力泵的作用下会重新泵入蒸发器中加热,如此反复,余热回收装置就能源源不断的利用高温废气的能量通过蒸汽机输出动力。蒸汽机输出的动力可以直接带动车用发电机、风扇、空调等耗能设备,也可以耦合到发动机的输出端提升发动机的输出功率。

[0017] 本发明的发动机余热能量回收方法和装置通过对发动机工作时产生的高温废气和携带热量的冷却液进行热交换,并通过蒸汽机输出动力,可实现发动机余热的能量回收再利用。

[0018] 以上公开的仅为本发明的一个具体实施例,但是,本发明并非局限于此,任何本领域的技术人员能思之的变化都应落入本发明的保护范围。

高温废气或冷却水

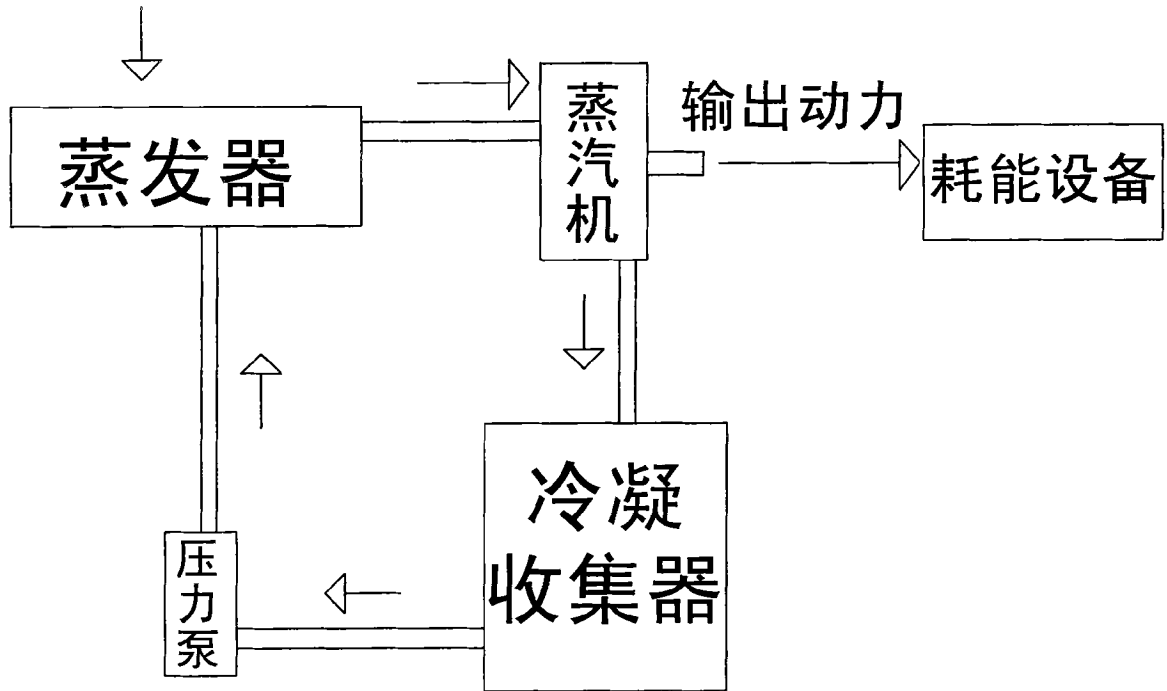


图 1