



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106194493 A

(43)申请公布日 2016. 12. 07

(21)申请号 201610635590.4

(22)申请日 2016.08.05

(71)申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路800号

(72)发明人 王力 尹念 诸葛洵 安嘉珺

王昶 赵洋 张执南

(74)专利代理机构 上海伯瑞杰知识产权代理有限公司 31227

代理人 唐燕洁

(51)Int. Cl.

F02G 5/02(2006.01)

F02N 19/10(2010.01)

F01M 5/02(2006.01)

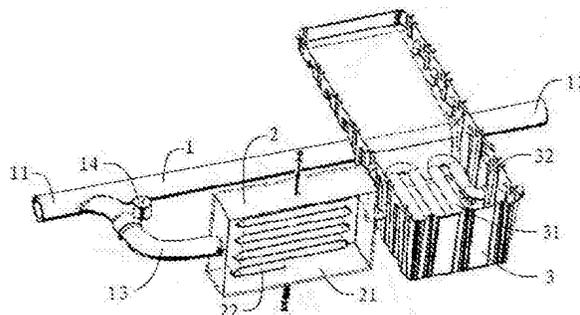
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种发动机排气能量回收的综合热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种发动机排气能量回收的综合热管理系统,包括发动机排气管,其还包括冷却液换热装置和机油换热装置,冷却液换热装置,包括冷却液预热箱和冷却液换热管,冷却液预热箱上分别设有进气口和出气口,进气口与发动机排气管的尾气入口相连通,出气口与机油换热装置相连接,冷却液换热管位于冷却液预热箱内,且冷却液换热管内通有冷却液;机油换热装置,包括机油换热管和油底壳。本发明大幅缩短了冷启动时所需要的暖机时间,缩短了机油温度升高到正常工作的时间,以及减少了发动机重要零部件的磨损和因燃烧不充分产生的污染物排放,达到了节约能源和保护环境的双重目的。



1. 一种发动机排气能量回收的综合热管理系统,包括发动机排气管,其特征在于,还包括冷却液换热装置和机油换热装置,

所述冷却液换热装置,包括冷却液预热箱和冷却液换热管,所述冷却液预热箱上分别设有进气口和出气口,所述进气口与所述发动机排气管的尾气入口相连通,所述出气口与所述机油换热装置相连接,所述冷却液换热管位于所述冷却液预热箱内,且所述冷却液换热管内通有冷却液;

所述机油换热装置,包括机油换热管和油底壳,所述机油换热管位于所述油底壳中,且所述机油换热管的两端分别与所述出气口和所述发动机排气管的尾气出口相连通,所述油底壳内设有机油,所述机油还与所述机油换热管的外表面相接触。

2. 如权利要求1所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述冷却液预热箱与所述发动机排气管的尾气入口之间还设有排气支管,所述排气支管上设有电控阀门,所述电控阀门用于控制所述发动机排气管的尾气入口与所述排气支管的通断。

3. 如权利要求1或2所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述机油换热管还经一单向阀与所述发动机排气管的尾气出口相连通。

4. 如权利要求3所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述机油换热管包括内管和外管,所述外管套合在所述内管的外部,其中,所述内管通有发动机的排气,所述内管和外管之间填充有导热材料。

5. 如权利要求4所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述内管和外管之间填充的导热材料为硫化石墨。

6. 如权利要求1所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述冷却液换热管在所述冷却液预热箱内呈蛇形分布,以及所述机油换热管在所述油底壳内呈蛇形分布。

7. 如权利要求6所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述冷却液换热管的进液口和出液口分别设置在所述冷却液预热箱的底部和顶部,所述进气口和出气口分别对称分布在所述冷却液预热箱的左右两侧。

8. 如权利要求7所述的发动机排气能量回收的综合热管理系统,其特征在于,所述机油换热管的入口和出口分别错位设置在所述油底壳的两个相对侧壁上。

一种发动机排气能量回收的综合热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及发动机排气系统的余热回收技术领域,尤其涉及一种发动机排气能量回收的综合热管理系统。

背景技术

[0002] 在高寒地区的低温季节,发动机长时间停止工作后温度较低,从启动到正常工作需要经历长时间的暖机过程,在此阶段内发动机性能显著恶化,机油与冷却液温度较低是低温冷启动情况下造成其中一系列问题的主要根源。启动时机油温度过低,粘性大,会增大润滑零件间的摩擦力,提高启动时的阻力转矩。发动机启动时磨损严重,约占使用总磨损量的50%,启动的阻力矩受摩擦的影响最大,其中润滑油粘度的作用明显,而粘度随温度变化显著;同时低温状态下发动机内的燃油燃烧不充分,增加了尾气对环境的污染。所以,为了在发动机冷启动时快速提高机油和冷却液的温度,需要在汽车启动之前对机油和冷却液进行预热。

[0003] 现有技术中,一般的预热方式存在加热效果差、暖机时间长等缺陷,从而延长了机油温度升高到正常工作的时间,增加了发动机重要零部件的磨损,而且现有的预热方式还需要消耗机外能量来实现的,其增加了能源浪费并造成环境污染。

发明内容

[0004] 本发明的主要目的在于提供一种发动机排气能量回收的综合热管理系统,暖机时间短,温度升高快,并且能达到节约能源和保护环境的双重目的。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供一种发动机排气能量回收的综合热管理系统,包括发动机排气管,其还包括冷却液换热装置和机油换热装置,

[0006] 所述冷却液换热装置,包括冷却液预热箱和冷却液换热管,所述冷却液预热箱上分别设有进气口和出气口,所述进气口与所述发动机排气管的尾气入口相连通,所述出气口与所述机油换热装置相连接,所述冷却液换热管位于所述冷却液预热箱内,且所述冷却液换热管内通有冷却液;

[0007] 所述机油换热装置,包括机油换热管和油底壳,所述机油换热管位于所述油底壳中,且所述机油换热管的两端分别与所述出气口和所述发动机排气管的尾气出口相连通,所述油底壳内设有机油,所述机油还与所述机油换热管的外表面相接触。

[0008] 根据本发明的一优选实施例:所述冷却液预热箱与所述发动机排气管的尾气入口之间还设有排气支管,所述排气支管上设有电控阀门,所述电控阀门用于控制所述发动机排气管的尾气入口与所述排气支管的通断。

[0009] 根据本发明的一优选实施例:所述机油换热管还经一单向阀与所述发动机排气管的尾气出口相连通。

[0010] 根据本发明的一优选实施例:所述机油换热管包括内管和外管,所述外管套合在所述内管的外部,其中,所述内管通有发动机的排气,所述内管和外管之间填充有导热材

料。

[0011] 根据本发明的一优选实施例:所述内管和外管之间填充的导热材料为硫化石墨。

[0012] 根据本发明的一优选实施例:所述冷却液换热管在所述冷却液预热箱内呈蛇形分布,以及所述机油换热管在所述油底壳内呈蛇形分布。

[0013] 根据本发明的一优选实施例:所述冷却液换热管的进液口和出液口分别设置在所述冷却液预热箱的底部和顶部,所述进气口和出气口分别对称分布在所述冷却液预热箱的左右两侧。

[0014] 根据本发明的一优选实施例:所述机油换热管的入口和出口分别错位设置在所述油底壳的两个相对侧壁上。

[0015] 本发明的有益效果在于:

[0016] 1)、在发动机冷启动时,利用发动机排气管中的排气余热对油底壳中的机油和冷却液换热管中的冷却液进行预热,其有效缩短暖机时间,使机油温度迅速达到正常工作温度,降低了冷启动时阻力转矩的影响,减小了润滑零件之间的摩擦磨损,提高了发动机关键零部件的寿命;同时,其提高了燃烧效率,减少发动机冷启动时由于燃烧不充分产生的污染物排放,达到环保的目的。

[0017] 2)、利用发动机排气余热对机油和冷却液进行预热,不需要消耗额外的能量对其进行加热,达到节能的目的。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图1是本发明的发动机排气能量回收的综合热管理系统的结构示意图;

[0020] 图2是本发明的发动机排气能量回收的综合热管理系统的原理图;

[0021] 图3是本发明的发动机排气能量回收的综合热管理系统的机油换热管的结构示意图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图对本发明的优选实施例进行详细阐述,以使本发明的优点和特征能更易于被本领域技术人员理解,从而对本发明的保护范围做出更为清楚明确的界定。

[0023] 参阅图1-2所示,本发明的发动机排气能量回收的综合热管理系统,包括发动机排气管1,其还包括冷却液换热装置2和机油换热装置3,

[0024] 冷却液换热装置2,包括冷却液预热箱21和冷却液换热管22,冷却液预热箱21上分别设有进气口23和出气口24,进气口23与发动机排气管1的尾气入口11相连通,出气口24与机油换热装置3相连接,冷却液换热管22位于冷却液预热箱21内,且冷却液换热管22内通有冷却液;

[0025] 机油换热装置3,包括机油换热管31和油底壳32,机油换热管31位于油底壳32中,且机油换热管31的两端分别与出气口24和发动机排气管1的尾气出口12相连通,油底壳32

内设有机油，机油还与机油换热管31的外表面相接触。

[0026] 本发明通过回收发动机排气管1中的排气余热来对机油和冷却液进行直接加热，其大幅缩短了冷启动时所需要的暖机时间，缩短了机油温度升高到正常工作的时间，以及减少的发动机重要零部件的磨损和因燃烧不充分产生的污染物排放，并且不需要消耗额外的能量进行加热，其达到了节约能源和保护环境的双重目的。

[0027] 具体地，为了方便对冷却液换热装置2和机油换热装置3的加热控制，以及便于冷却液换热装置2和机油换热装置3的位置排布，冷却液预热箱2与发动机排气管1的尾气入口11之间还设有排气支管13，排气支管13上设有电控阀门14，电控阀门14用于控制发动机排气管1的尾气入口11与排气支管13的通断。本发明中，电控阀门14为常闭式，在需要对机油和冷却液进行预热时，电控阀门14才会打开，发动机排气管1的排气经电控阀门14进入排气支管13内，进而对机油和冷却液进行预热。

[0028] 较佳的，机油换热管31还经一单向阀33与发动机排气管1的尾气出口12相连通。单向阀33可以保证冷却液和机油在不需要预热时，发动机排气管1的排气直接排出而不会反向流回到冷却液换热装置2和机油换热装置3内，其有效提高了装置的安全性。

[0029] 参阅图3所示，机油换热管31包括内管311和外管312，外管312套合在内管311的外部，其中，内管311通有发动机的排气，内管311和外管312之间填充有导热材料313。优选的，内管311和外管312之间填充的导热材料313为硫化石墨。导热材料313的设置可以起到均匀加热的作用，防止因发动机的排气局部温度过高造成机油变质影响其工作性能。

[0030] 本发明中，冷却液换热管22在冷却液预热箱21内呈蛇形分布，其保证了冷却液流经冷却液预热箱22时可以与发动机排气进行充分接触换热，提高了冷却液的换热效率；以及机油换热管31在油底壳32内呈蛇形分布，其保证发动机排气在机油换热管31内可以与油底壳32内的机油进行充分接触换热，其提高了机油的换热效率。

[0031] 本发明实施例中，为了进一步提高冷却液和机油的换热效率和换热面积，减少加热时间，冷却液换热管22的进液口221和出液口222分别设置在冷却液预热箱21的底部和顶部，进气口23和出气口24分别对称分布在冷却液预热箱21的左右两侧。以及，机油换热管31的入口和出口分别错位设置在油底壳32的两个相对侧壁上。

[0032] 下面针对发动机排气能量回收的综合热管理系统的具体工作过程，来对本发明作进一步的介绍：

[0033] 当汽车冷启动时，需要对冷却液和机油进行快速预热，打开电控阀门14，发动机排气管1的排气经电控阀门14依次进入到排气支管13和冷却液预热箱21内，同时，在冷却液预热箱21内的冷却液换热管22内通有冷却液，发动机排气填充在冷却液预热箱21内，与冷却液换热管22内的冷却液进行充分换热，实现对冷却液的预热；然后，发动机排气从冷却液预热箱21的出气口24排出后，进入到机油换热装置3内，在机油换热管31内与油底壳32内的机油充分换热，实现对机油的预热；最后，发动机排气经机油预热装置3排出后，经单向阀33通入到发动机排气管1的尾气出口12中，与原发动机排气管1内的排气混合，经过尾气处理装置处理后排出；

[0034] 当需要停止对冷却液和机油的预热时，关闭电控阀门14，发动机排气经发动机排气管1直接排出，不会进入到排气支管13内，同时，单向阀33保证了此时的发动机排气不会倒流进入到冷却液换热装置2和机油换热装置3内。

[0035] 以上, 仅为本发明的具体实施方式, 但本发明的保护范围并不局限于此, 任何不经过创造性劳动想到的变化或替换, 都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此, 本发明的保护范围应该以权利要求书所限定的保护范围为准。

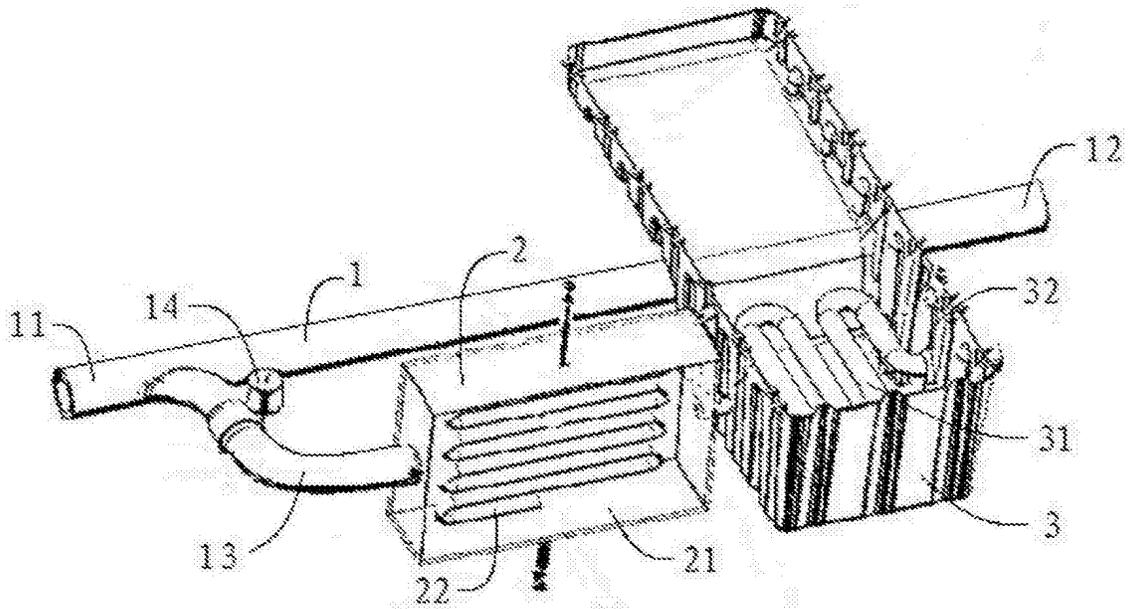


图1

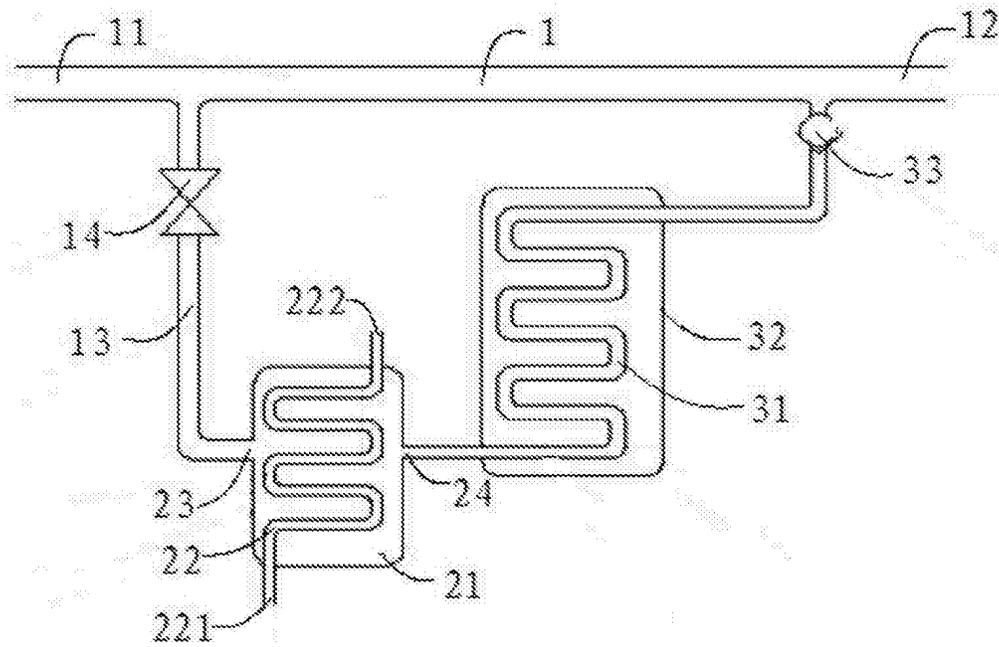


图2

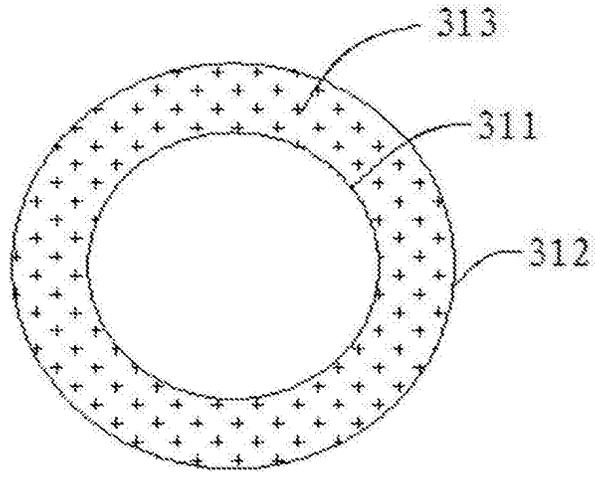


图3