



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115891623 A

(43) 申请公布日 2023. 04. 04

(21) 申请号 202211426091.6

B60W 20/00 (2016.01)

(22) 申请日 2022.11.14

F01P 3/20 (2006.01)

(71) 申请人 中国第一汽车股份有限公司

F01P 7/14 (2006.01)

地址 130011 吉林省长春市汽车经济技术
开发区新红旗大街1号

F02N 11/04 (2006.01)

(72) 发明人 王玉猛 卢德平 张强 宋建龙
王卓

(74) 专利代理机构 北京远智汇知识产权代理有
限公司 11659

专利代理师 刘欣

(51) Int. Cl.

B60K 11/02 (2006.01)

B60K 11/04 (2006.01)

B60K 6/46 (2007.01)

B60K 6/20 (2007.01)

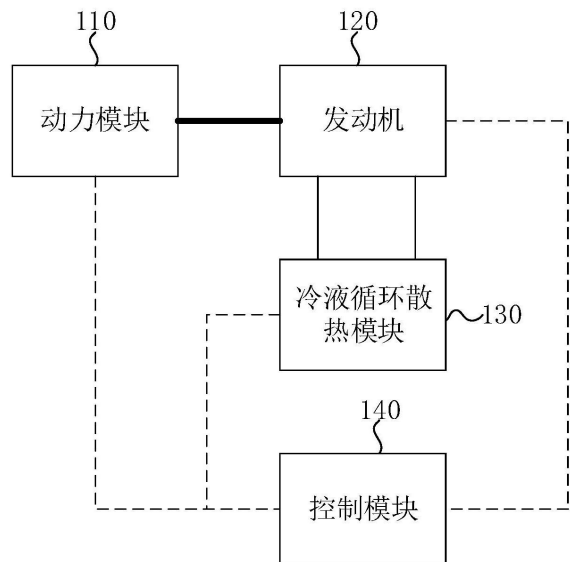
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

(54) 发明名称

混合动力发动机冷却控制系统、方法及混合动力车

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种混合动力发动机冷却控制系统、方法及混合动力车。该混合动力发动机冷却控制系统包括动力模块、发动机、冷液循环散热模块以及控制模块；动力模块与发动机机械连接，动力模块、发动机以及冷液循环散热模块均与控制模块电连接，冷液循环散热模块的冷凝管与发动机的冷凝管首尾相接。本方案的冷液循环散热模块可以根据关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动，并阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流入冷液循环散热模块的冷凝管中。由此，冷凝液可以将发动机上一次启动至停机过程中产生的部分热量收集起来，从而应用于下一次发动机启动过程中的温度维持，减小发动机燃油转换温度的比例，进而减少了发动机的油耗。



1. 一种混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,包括动力模块、发动机、冷液循环散热模块以及控制模块;

所述动力模块与所述发动机机械连接,所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块均与所述控制模块电连接,所述冷液循环散热模块的冷凝管与所述发动机的冷凝管首尾相接;

所述控制模块用于给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;所述发动机用于根据所述启动信号跟随所述动力模块运行;所述动力模块用于根据所述启动信号带动所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热;

所述控制模块还用于在发送所述启动信号之后,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;所述发动机用于根据所述关闭信号主动停止运行;所述动力模块用于根据所述关闭信号跟随所述发动机停止运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流到所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

2. 根据权利要求1所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述控制模块还用于在发送所述关闭信号之前,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送运行信号;所述发动机用于根据所述运行信号主动运行;所述动力模块用于根据所述运行信号跟随所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述运行信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热。

3. 根据权利要求1所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述启动信号包括第一启动信号、第二启动信号以及第三启动信号;

所述发动机用于根据所述第一启动信号将工作模式调整为启动模式,并跟随所述动力模块运行;所述动力模块用于根据所述第二启动信号带动处于所述启动模式的所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述第三启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热。

4. 根据权利要求1所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述关闭信号包括第一关闭信号、第二关闭信号以及第三关闭信号;

所述发动机用于根据所述第一关闭信号将工作模式调整为停机模式,并主动停止运行;所述动力模块用于根据所述第二关闭信号跟随所述发动机停止运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述第三关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流到所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

5. 根据权利要求2所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述运行信号包括第一运行信号、第二运行信号以及第三运行信号;

所述发动机用于根据所述第一运行信号将工作模式调整为燃油模式,并主动运行;所述动力模块用于根据所述第二运行信号跟随所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述第三运行信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热。

6. 根据权利要求3所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱;

所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接,所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

所述第三启动信号包括水泵启动信号、控制阀导通信号以及散热信号;

所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀导通信号,所述控制阀用于根据所述控制阀导通信号导通所述冷凝液流动回路;所述控制模块用于给所述电动水泵发送所述水泵启动信号,所述电动水泵用于根据所述水泵启动信号控制所述冷凝液循环流动;所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热信号,所述散热水箱用于根据所述散热信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液散热。

7. 根据权利要求4所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱;

所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接,所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

所述第三关闭信号包括水泵关闭信号、控制阀断开信号以及散热停止信号;

所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀断开信号,所述控制阀用于根据所述控制阀断开信号断开所述冷凝液流动回路;所述控制模块用于给所述电动水泵发送所述水泵关闭信号,所述电动水泵用于根据所述水泵关闭信号控制所述冷凝液停止循环流动;所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热停止信号,所述散热水箱用于根据所述散热停止信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液停止散热。

8. 根据权利要求5所述的混合动力发动机冷却控制系统,其特征在于,所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱;

所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接,所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

所述第三运行信号包括水泵运行信号、控制阀导通信号以及散热信号;

所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀导通信号,所述控制阀用于根据所述控制阀导通信号导通所述冷凝液流动回路;所述控制模块用于给所述电动水泵发送所述水泵运行信号,所述电动水泵用于根据所述水泵运行信号控制所述冷凝液循环流动;所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热信号,所述散热水箱用于根据所述散热信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液散热。

9. 一种混合动力发动机冷却控制方法,由权利要求1-8任一项所述的混合动力发动机冷却控制系统执行,其特征在于,包括:

所述控制模块给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;所述发动机根据所述启动信号跟随所述动力模块运行;所述动力模块根据所述启动信号带动所述发动机运行;所述冷液循环散热模块根据所述启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热;

所述控制模块在发送所述启动信号之后,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;所述发动机根据所述关闭信号主动停止运行;所述动力模块根据所述

关闭信号跟随所述发动机停止运行;所述冷液循环散热模块根据所述关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流入所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

10.一种混合动力车,其特征在于,包括权利要求1-8任一项所述的混合动力发动机冷却控制系统。

混合动力发动机冷却控制系统、方法及混合动力车

技术领域

[0001] 本发明实施例涉及发动机技术领域,尤其涉及一种混合动力发动机冷却控制系统、方法及混合动力车。

背景技术

[0002] 目前多数汽车企业已经开始从传统内燃机汽车研发方向转向混合动力汽车研发方向和新能源汽车研发方向发展。由此,带动发动机的研发方向也开始由内燃机研发逐渐转向混合动力发动机研发。

[0003] 其中,混合动力发动机与传统内燃机相比,其工作点更偏向高热效率区,工作效率更加经济高效。但是,混合动力汽车的控制策略中要求混合动力发动机频繁地启动,并且混合动力发动机在启动过程会存在油耗高的问题。

发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种混合动力发动机冷却控制系统、方法及混合动力车,以减少发动机的油耗。

[0005] 第一方面,本发明实施例提供了一种混合动力发动机冷却控制系统,其包括动力模块、发动机、冷液循环散热模块以及控制模块;

[0006] 所述动力模块与所述发动机机械连接,所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块均与所述控制模块电连接,所述冷液循环散热模块的冷凝管与所述发动机的冷凝管首尾相接;

[0007] 所述控制模块用于给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;所述发动机用于根据所述启动信号跟随所述动力模块运行;所述动力模块用于根据所述启动信号带动所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热;

[0008] 所述控制模块还用于在发送所述启动信号之后,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;所述发动机用于根据所述关闭信号主动停止运行;所述动力模块用于根据所述关闭信号跟随所述发动机停止运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流到所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0009] 可选地,所述控制模块还用于在发送所述关闭信号之前,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送运行信号;所述发动机用于根据所述运行信号主动运行;所述动力模块用于根据所述运行信号跟随所述发动机运行;所述冷液循环散热模块用于根据所述运行信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热。

[0010] 可选地,所述启动信号包括第一启动信号、第二启动信号以及第三启动信号;

[0011] 所述发动机用于根据所述第一启动信号将工作模式调整为启动模式,并跟随所述动力模块运行;所述动力模块用于根据所述第二启动信号带动处于所述启动模式的所述发

动机运行；所述冷液循环散热模块用于根据所述第三启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动，并给所述冷凝液散热。

[0012] 可选地，所述关闭信号包括第一关闭信号、第二关闭信号以及第三关闭信号；

[0013] 所述发动机用于根据所述第一关闭信号将工作模式调整为停机模式，并主动停止运行；所述动力模块用于根据所述第二关闭信号跟随所述发动机停止运行；所述冷液循环散热模块用于根据所述第三关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动，并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流到所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0014] 可选地，所述运行信号包括第一运行信号、第二运行信号以及第三运行信号；

[0015] 所述发动机用于根据所述第一运行信号将工作模式调整为燃油模式，并主动运行；所述动力模块用于根据所述第二运行信号跟随所述发动机运行；所述冷液循环散热模块用于根据所述第三运行信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动，并给所述冷凝液散热。

[0016] 可选地，所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱；

[0017] 所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接，所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接，形成冷凝液流动回路；

[0018] 所述第三启动信号包括水泵启动信号、控制阀导通信号以及散热信号；

[0019] 所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀导通信号，所述控制阀用于根据所述控制阀导通信号导通所述冷凝液流动回路；所述控制模块用于给所述电动水泵发送所述水泵启动信号，所述电动水泵用于根据所述水泵启动信号控制所述冷凝液循环流动；所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热信号，所述散热水箱用于根据所述散热信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液散热。

[0020] 可选地，所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱；

[0021] 所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接，所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接，形成冷凝液流动回路；

[0022] 所述第三关闭信号包括水泵关闭信号、控制阀断开信号以及散热停止信号；

[0023] 所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀断开信号，所述控制阀用于根据所述控制阀断开信号断开所述冷凝液流动回路；所述控制模块用于给所述电动水泵发送所述水泵关闭信号，所述电动水泵用于根据所述水泵关闭信号控制所述冷凝液停止循环流动；所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热停止信号，所述散热水箱用于根据所述散热停止信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液停止散热。

[0024] 可选地，所述冷液循环散热模块包括电动水泵、控制阀以及散热水箱；

[0025] 所述电动水泵、所述控制阀以及所述散热水箱均与所述控制模块电连接，所述发动机的冷凝管口、所述电动水泵的冷液进出口、所述控制阀的冷液进出口以及所述散热水箱的冷液进出口首尾串联连接，形成冷凝液流动回路；

[0026] 所述第三运行信号包括水泵运行信号、控制阀导通信号以及散热信号；

[0027] 所述控制模块用于给所述控制阀发送所述控制阀导通信号，所述控制阀用于根据所述控制阀导通信号导通所述冷凝液流动回路；所述控制模块用于给所述电动水泵发送所

述水泵运行信号,所述电动水泵用于根据所述水泵运行信号控制所述冷凝液循环流动;所述控制模块用于给所述散热水箱发送所述散热信号,所述散热水箱用于根据所述散热信号对流入所述散热水箱的所述冷凝液散热。

[0028] 第二方面,本发明实施例还提供了一种混合动力发动机冷却控制方法,由本发明任意实施例提供的混合动力发动机冷却控制系统执行,该混合动力发动机冷却控制方法包括:

[0029] 所述控制模块给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;所述发动机根据所述启动信号跟随所述动力模块运行;所述动力模块根据所述启动信号带动所述发动机运行;所述冷液循环散热模块根据所述启动信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给所述冷凝液散热;

[0030] 所述控制模块在发送所述启动信号之后,给所述动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;所述发动机根据所述关闭信号主动停止运行;所述动力模块根据所述关闭信号跟随所述发动机停止运行;所述冷液循环散热模块根据所述关闭信号控制所述发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止所述发动机的冷凝管内的冷凝液回流入所述冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0031] 第三方面,本发明实施例还提供了一种混合动力车,其包括本发明任意实施例提供的混合动力发动机冷却控制系统。

[0032] 本发明实施例设计的混合动力发动机冷却控制系统的冷液循环散热模块,在根据关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动时,可以阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流入冷液循环散热模块的冷凝管中,由此可以使部分冷凝液滞留于发动机的冷凝管内。由于冷凝液在发动机停机前存储有一定的热能,滞留于发动机的冷凝管内的冷凝液,可以对发动机的温度起到一定的维持作用,在冷凝液提供的温度下使发动机下一次的启动速度更快。由此可知,冷凝液可以将发动机上一次启动至停机过程中产生的部分热量收集起来,从而应用于下一次发动机启动过程的温度维持,由此可以变相地在发动机启动时给发动机提供一定的热能,使发动机燃油产生的部分热能被利用起来,使发动机在启动过程中保持一定的温度,从而减小发动机燃油转换热能的比例,进而减少了发动机的油耗。

附图说明

[0033] 为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案,下面将对实施例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。

[0034] 图1为本发明实施例提供的一种混合动力发动机冷却控制系统的结构示意图;

[0035] 图2为本发明实施例提供的另一种混合动力发动机冷却控制系统的结构示意图;

[0036] 图3为本发明实施例提供的一种混合动力发动机冷却控制方法的流程示意图;

[0037] 图4为本发明实施例提供的另一种混合动力发动机冷却控制方法的流程示意图;

[0038] 图5为本发明实施例提供的一种混合动力车的结构示意图。

具体实施方式

[0039] 为了使本技术领域的人员更好地理解本发明方案，下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分的实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都应当属于本发明保护的范围。

[0040] 需要说明的是，本发明的说明书和权利要求书及上述附图中的术语“第一”、“第二”等是用于区别类似的对象，而不必用于描述特定的顺序或先后次序。应该理解这样使用的数据在适当情况下可以互换，以便这里描述的本发明的实施例能够以除了在这里图示或描述的那些以外的顺序实施。此外，术语“包括”和“具有”以及他们的任何变形，意图在于覆盖不排他的包含，例如，包含了一系列步骤或单元的过程、方法、系统、产品或设备不必限于清楚地列出的那些步骤或单元，而是可包括没有清楚地列出的或对于这些过程、方法、产品或设备固有的其它步骤或单元。

[0041] 图1为本发明实施例提供一种混合动力发动机冷却控制系统的结构示意图，如图1所示，该混合动力发动机冷却控制系统包括动力模块110、发动机120、冷液循环散热模块130以及控制模块140；动力模块110与发动机120机械连接，动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130均与控制模块140电连接，冷液循环散热模块130的冷凝管与发动机120的冷凝管首尾相接；

[0042] 控制模块140用于给动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130发送启动信号；发动机120用于根据启动信号跟随动力模块110运行；动力模块110用于根据启动信号带动发动机120运行；冷液循环散热模块130用于根据启动信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液循环流动，并给冷凝液散热；

[0043] 控制模块140还用于在发送启动信号之后，给动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130发送关闭信号；发动机120用于根据关闭信号主动停止运行；动力模块110用于根据关闭信号跟随发动机120停止运行；冷液循环散热模块130用于根据关闭信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液停止循环流动，并阻止发动机120的冷凝管内的冷凝液回流入冷液循环散热模块130的冷凝管中。

[0044] 图1中，动力模块110与发动机120机械连接，机械连接用加粗的实线表示。动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130均与控制模块140电连接，电连接用虚线表示。冷液循环散热模块130的冷凝管与发动机120的冷凝管首尾相接，冷凝管连接用较细的实线表示。

[0045] 其中，动力模块110是一种集成电动机和发电机的装置，其不仅可以作为发动机120使用将电能转换成机械能，还可以作为发电机使用将机械能转化成电能。动力模块110包括电动机和发电机。发动机120是一种能够把其他形式的能转化为机械能的机器，例如将化学能转化成机械能。冷液循环散热模块130可以驱动流动于发动机120的冷凝管内的冷凝液循环散热，以防止发动机120过热。控制模块140为整个混合动力发动机冷却控制系统的控制中心，可以合理控制各个模块之间的协调工作。控制模块140包括整车控制器。

[0046] 具体地，当需要启动发动机120时，控制模块140会产生启动信号，并同时发送给动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130。其中，动力模块110会根据接收到的启动

信号开始运行,即将电能转换成机械能进行转动。与此同时,发动机120根据启动信号可以跟随动力模块110进行转动,直至发动机120的转动速度达到一定的阈值。与此同时,由于冷凝液在发动机120停机前存储有一定的热能,冷液循环散热模块130根据启动信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液循环流动,可以使发动机120在冷凝液所提供的温度下加速启动过程。

[0047] 需要注意的是,发动机120的转动速度达到一定阈值时,说明发动启动完成,之后发动机120可以通过燃油产生机械能转动,其中发动机120燃油的少部分能量会变成热能,此时冷液循环散热模块130对发动机120进行散热的同时,循环流动的冷凝液还会存储一部分的热能。

[0048] 当发动机120跟随动力模块110进行转动的转动速度达到一定的阈值后,若发动机120需要停机时,控制模块140会产生关闭信号,并同时发送给动力模块110、发动机120以及冷液循环散热模块130。其中,发动机120会根据关闭信号主动进行减速直至停止转动。与此同时,动力模块110接收到关闭信号后,跟随发动机120减速直至停止转动。与此同时,冷液循环散热模块130会根据关闭信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止发动机120的冷凝管内的冷凝液回流入冷液循环散热模块130的冷凝管中,由此可以使部分冷凝液滞留于发动机120的冷凝管内。

[0049] 由于冷凝液在发动机120停机前存储有一定的热能,冷液循环散热模块130根据启动信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液循环流动,可以使发动机120在冷凝液所提供的温度下加速启动过程。当再次需要启动发动机120时,滞留于发动机120的冷凝管内的冷凝液,可以对发动机120的温度起到一定的维持作用,使发动机120在冷凝液所提供的温度下加速启动。

[0050] 本发明实施例设计的混合动力发动机冷却控制系统的冷液循环散热模块130,在根据关闭信号控制发动机120的冷凝管内的冷凝液停止循环流动时,可以阻止发动机120的冷凝管内的冷凝液回流入冷液循环散热模块130的冷凝管中,由此可以使部分冷凝液滞留于发动机120的冷凝管内。由于冷凝液在发动机120停机前存储有一定的热能,滞留于发动机120的冷凝管内的冷凝液,可以对发动机120的温度起到一定的维持作用,在冷凝液提供的温度下使发动机120下一次的启动速度更快。由此可知,冷凝液可以将发动机120上一次启动至停机过程中产生的部分热量收集起来,从而应用于下一次发动机120启动过程的温度维持,由此可以变相地在发动机120启动时给发动机120提供一定的热能,使发动机120燃油产生的部分热能被利用起来,使发动机120在启动过程中保持一定的温度,从而减小发动机120燃油转换热能的比例,进而减少了发动机120的油耗。

[0051] 可选地,控制模块还用于在发送关闭信号之前,给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送运行信号;发动机用于根据运行信号主动运行;动力模块用于根据运行信号跟随发动机运行;冷液循环散热模块用于根据运行信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0052] 具体地,在发动机的转动速度达到一定阈值时,此时发动机需要主动运行,控制模块会产生运行信号,并同时发送给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块。其中,发动机根据运行信号可以通过燃油产生机械能转动。与此同时,动力模块根据运行信号跟随发动机转动,此时动力模块可以将机械能转化为电能,并将电能储存起来。与此同时,冷液循环

散热模块根据运行信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热,以降低发动机的温度,防止发动机运行过程中积累的热量过高被烧损。

[0053] 通过上述过程可知,动力模块跟随发动机转动的过程中,可以将发电机燃油产生的部分机械能转化为电能,由此可以进一步提高燃油的利用率。

[0054] 可选地,启动信号包括第一启动信号、第二启动信号以及第三启动信号;发动机用于根据第一启动信号将工作模式调整为启动模式,并跟随动力模块运行;动力模块用于根据第二启动信号带动处于启动模式的发动机运行;冷液循环散热模块用于根据第三启动信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0055] 具体地,发动机可以根据第一启动信号将工作模式调整为启动模式,此时发动机无法主动转动,发动机需要外部带动转动,直至发动机转动速度达到一定的阈值,发动机才可启动成功。发动机和动力模块之间机械连接,例如发动机和动力模块之间通过齿轮链条连接,由此发动机调整为启动模式后可以跟随在动力模块转动。动力模块可以根据第二启动信号启动,将电能转化为机械能带动处于启动模式的发动机同步转动。冷液循环散热模块根据第三启动信号启动,控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热,加速冷凝液与发动机的热量交换速度。

[0056] 可选地,关闭信号包括第一关闭信号、第二关闭信号以及第三关闭信号;发动机用于根据第一关闭信号将工作模式调整为停机模式,并主动停止运行;动力模块用于根据第二关闭信号跟随发动机停止运行;冷液循环散热模块用于根据第三关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流到冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0057] 具体地,发动机可以根据第一关闭信号将工作模式调整为停机模式,此时发动机主动减速直至转速为零。此时,动力模块跟随发动机转动而转动,动力模块根据第二关闭信号跟随发动机同步减速,直至动力模块的转速为零。冷液循环散热模块根据第三关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流到冷液循环散热模块的冷凝管中,以提高下次发动机启动速度。

[0058] 可选地,运行信号包括第一运行信号、第二运行信号以及第三运行信号;发动机用于根据第一运行信号将工作模式调整为燃油模式,并主动运行;动力模块用于根据第二运行信号跟随发动机运行;冷液循环散热模块用于根据第三运行信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0059] 具体地,发动机可以根据第一运行信号将工作模式调整为燃油模式,此时发动机通过燃油产生机械能主动转动。动力模块根据第二运行信号跟随发动机转动,此时动力模块可以将机械能转化为电能,并将电能储存起来。冷液循环散热模块可以根据第三运行信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热,以降低发动机的温度,防止发动机运行过程中积累的热量过高被烧损。

[0060] 图2为本发明实施例提供的另一种混合动力发动机冷却控制系统的结构示意图,如图2所示,冷液循环散热模块包括电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133;电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133均与控制模块140电连接,发动机120的冷凝管口、电动水泵131的冷液进出口、控制阀132的冷液进出口以及散热水箱133的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

[0061] 第三启动信号包括水泵启动信号、控制阀导通信号以及散热信号;控制模块140用于给控制阀132发送控制阀导通信号,控制阀132用于根据控制阀导通信号导通冷凝液流动回路;控制模块140用于给电动水泵131发送水泵启动信号,电动水泵131用于根据水泵启动信号控制冷凝液循环流动;控制模块140用于给散热水箱133发送散热信号,散热水箱133用于根据散热信号对流入散热水箱133的冷凝液散热。

[0062] 图2中,电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133均与控制模块140电连接用虚线表示,动力模块110与发动机120机械连接用加粗的实线表示,发动机120的冷凝管口、电动水泵131的冷液进出口、控制阀132的冷液进出口以及散热水箱133的冷液进出口首尾串联连接用较细的实线表示。

[0063] 具体地,控制阀132可以根据控制阀导通信号导通冷凝液流动回路,使冷凝液可以在冷凝液流动回路中顺畅地循环流动。电动水泵131可以根据水泵启动信号抽动冷凝液,使冷凝液在电动水泵131的带动下循环流动。其中,冷凝液在流动过程中会流入散热水箱133,散热水箱133可以根据散热信号对流入散热水箱133的冷凝液散热,将多余的热能逸散,使冷凝液保持在一定的温度范围。

[0064] 可选地,继续参考图2,冷液循环散热模块包括电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133;电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133均与控制模块140电连接,发动机120的冷凝管口、电动水泵131的冷液进出口、控制阀132的冷液进出口以及散热水箱133的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

[0065] 第三关闭信号包括水泵关闭信号、控制阀断开信号以及散热停止信号;控制模块140用于给控制阀132发送控制阀断开信号,控制阀132用于根据控制阀断开信号断开冷凝液流动回路;控制模块140用于给电动水泵131发送水泵关闭信号,电动水泵131用于根据水泵关闭信号控制冷凝液停止循环流动;控制模块140用于给散热水箱133发送散热停止信号,散热水箱133用于根据散热停止信号对流入散热水箱133的冷凝液停止散热。

[0066] 具体地,控制阀132可以根据控制阀断开信号断开冷凝液流动回路,使处于发动机120的冷凝管中的冷凝液无法回流入散热水箱133。由此,当再次需要启动发动机120时,滞留于发动机120的冷凝管内的冷凝液,可以对发动机120的温度起到一定的维持作用,使发动机120在冷凝液所提供的温度下加速启动过程。与此同时,电动水泵131可以根据水泵关闭信号控制冷凝液停止循环流动,可以进一步阻断冷凝液回流。此时,发动机120被停机散热水箱133无需再对流过发动机120的冷凝管的冷凝液进行散热,散热水箱133会根据散热停止信号对流入散热水箱133的冷凝液停止散热。

[0067] 可选地,继续参考图2,冷液循环散热模块包括电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133;电动水泵131、控制阀132以及散热水箱133均与控制模块140电连接,发动机120的冷凝管口、电动水泵131的冷液进出口、控制阀132的冷液进出口以及散热水箱133的冷液进出口首尾串联连接,形成冷凝液流动回路;

[0068] 第三运行信号包括水泵运行信号、控制阀导通信号以及散热信号;控制模块140用于给控制阀132发送控制阀导通信号,控制阀132根据控制阀导通信号导通冷凝液流动回路;控制模块140用于给电动水泵131发送水泵运行信号,电动水泵131用于根据水泵运行信号控制冷凝液循环流动;控制模块140用于给散热水箱133发送散热信号,散热水箱133用于根据散热信号对流入散热水箱133的冷凝液散热。

[0069] 具体地,控制阀132可以根据控制阀导通信号导通冷凝液流动回路,使冷凝液可以在冷凝液流动回路中顺畅地流动。电动水泵131可以根据水泵运行信号抽动冷凝液,使冷凝液以恒定的流速循环流动。其中,冷凝液在流动过程中会流入散热水箱133,散热水箱133可以根据散热信号对流入散热水箱133的冷凝液散热,使冷凝液保持在一定的温度范围,将多余的热能逸散。

[0070] 图3为本发明实施例提供的一种混合动力发动机冷却控制方法的流程示意图,该方法可以由上述任意实施例所提供的混合动力发动机冷却控制系统执行。该混合动力发动机冷却控制方法的具体步骤,包括:

[0071] S310、控制模块给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;发动机根据启动信号跟随动力模块运行;动力模块根据启动信号带动发动机运行;冷液循环散热模块根据启动信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0072] S320、控制模块在发送启动信号之后,给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;发动机根据关闭信号主动停止运行;动力模块根据关闭信号跟随发动机停止运行;冷液循环散热模块根据关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流到冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0073] 本发明实施例在根据关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动时,可以阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流到冷液循环散热模块的冷凝管中,由此可以使部分冷凝液滞留于发动机的冷凝管内。由于冷凝液在发动机停机前存储有一定的热能,滞留于发动机的冷凝管内的冷凝液,可以对发动机的温度起到一定的维持作用,在冷凝液提供的温度下使发动机下一次的启动速度更快。由此可知,冷凝液可以将发动机上一次启动至停机过程产生的部分热量收集起来,从而应用于下一次发动机启动过程中的温度维持,由此可以变相地在发动机启动时给发动机提供一定的热能,使发动机燃油产生的部分热能被利用起来,使发动机在启动过程中保持一定的温度从而减小发动机燃油转换热能的比例,进而减少了发动机的油耗。

[0074] 图4为本发明实施例提供的另一种混合动力发动机冷却控制方法的流程示意图,如图4所示,该方法包括:

[0075] S410、控制模块给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送启动信号;发动机根据启动信号跟随动力模块运行;动力模块根据启动信号带动发动机运行;冷液循环散热模块根据启动信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0076] S420、控制模块在发送关闭信号之前,给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送运行信号;发动机根据运行信号主动运行;动力模块根据运行信号跟随发动机运行;冷液循环散热模块根据运行信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液循环流动,并给冷凝液散热。

[0077] S430、控制模块在发送启动信号之后,给动力模块、发动机以及冷液循环散热模块发送关闭信号;发动机根据关闭信号主动停止运行;动力模块根据关闭信号跟随发动机停止运行;冷液循环散热模块根据关闭信号控制发动机的冷凝管内的冷凝液停止循环流动,并阻止发动机的冷凝管内的冷凝液回流到冷液循环散热模块的冷凝管中。

[0078] 图5为本发明实施例提供的一种混合动力车的结构示意图,如图5所示,该混合动力车包括本发明任意实施例所提供的混合动力发动机冷却控制系统,因此具有本发明实施

例提供的混合动力发动机冷却控制系统的有益效果,此处不再赘述。

[0079] 应该理解,可以使用上面所示的各种形式的流程,重新排序、增加或删除步骤。例如,本发明中记载的各步骤可以并行地执行也可以顺序地执行也可以不同的次序执行,只要能够实现本发明的技术方案所期望的结果,本文在此不进行限制。

[0080] 上述具体实施方式,并不构成对本发明保护范围的限制。本领域技术人员应该明白的是,根据设计要求和因素,可以进行各种修改、组合、子组合和替代。任何在本发明的精神和原则之内所作的修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明保护范围之内。

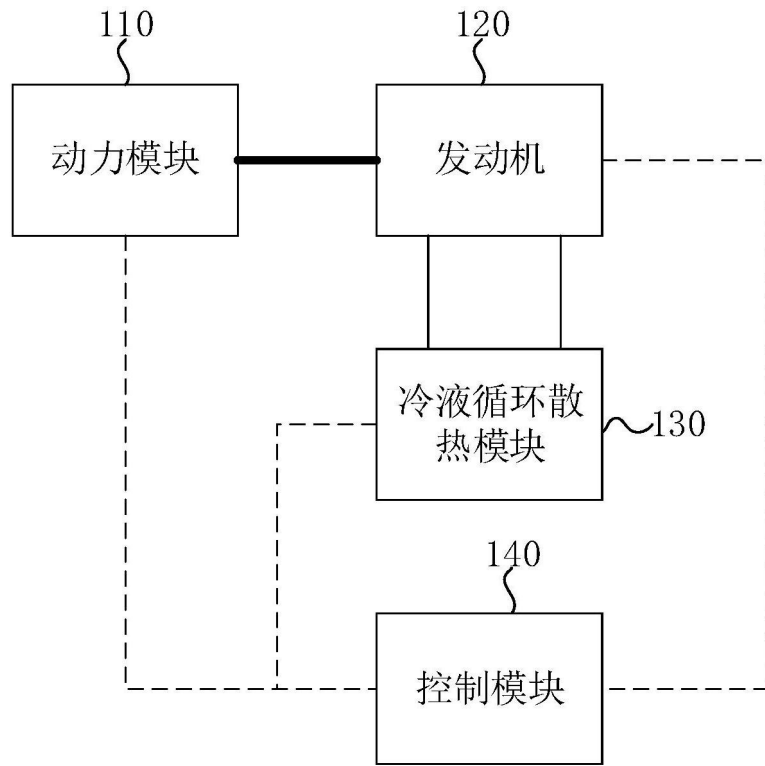


图1

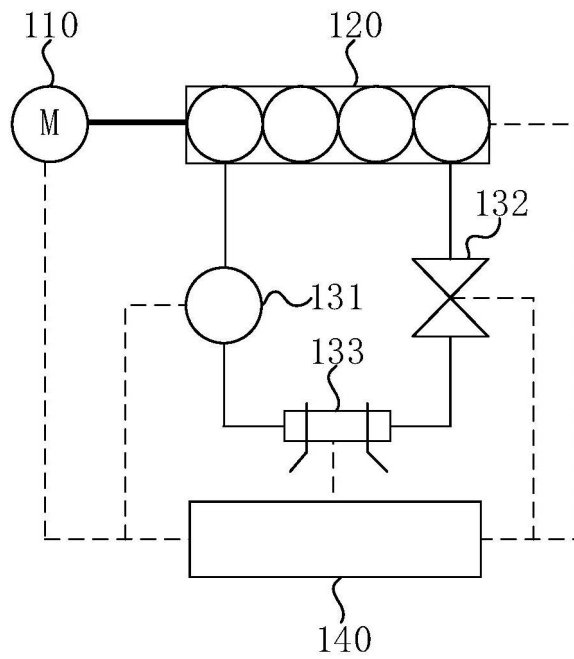


图2

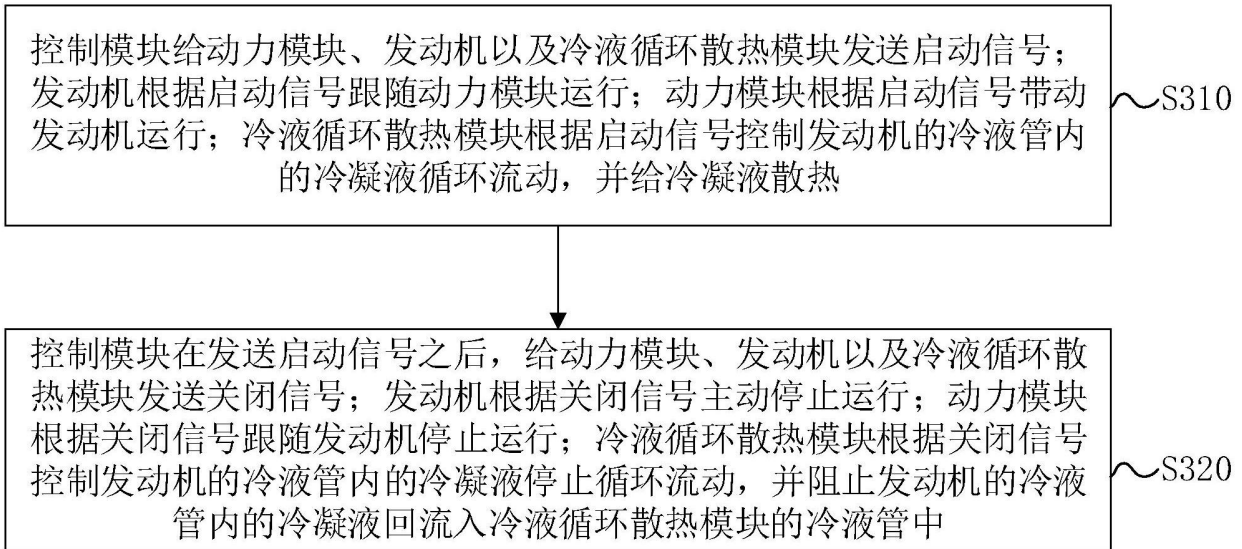


图3

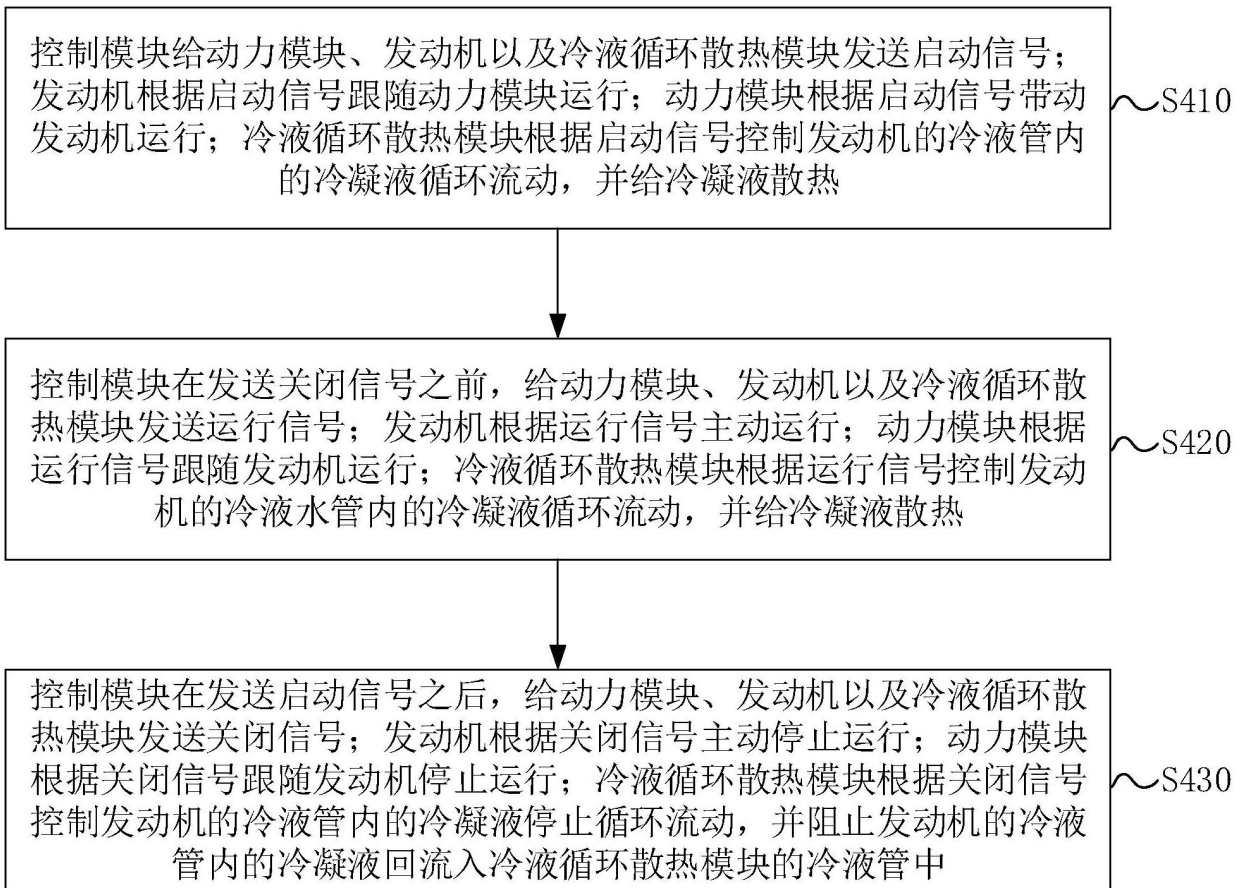


图4

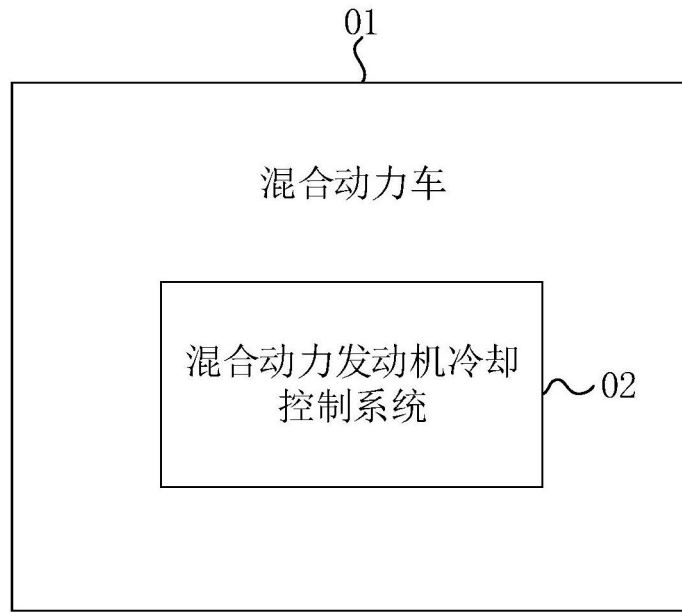


图5