



## (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105172522 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 23

(21) 申请号 201510546565. 4

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 奇瑞汽车股份有限公司

地址 241009 安徽省芜湖市经济技术开发区  
长春路 8 号

(72) 发明人 李晓明

(74) 专利代理机构 芜湖安汇知识产权代理有限  
公司 34107

代理人 朱圣荣

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006. 01)

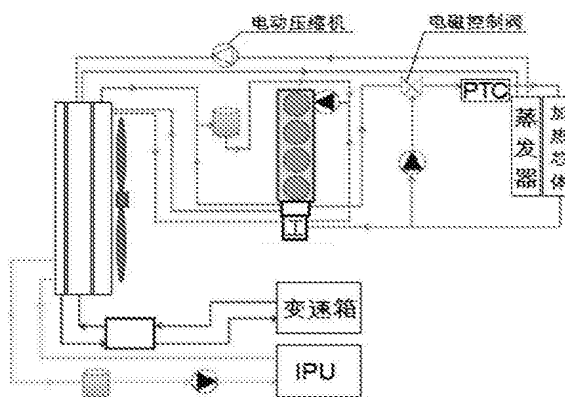
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

### (54) 发明名称

混合动力汽车热管理系统

### (57) 摘要

本发明揭示了一种混合动力汽车热管理系统,包括高温冷却系统、低温冷却系统、油冷系统、辅助加热系统、空调制冷系统。本发明的优点在于该热管理系统集成高温冷却、低温冷却、油冷、辅助加热和制冷五大系统,实现各冷却回路的独立控制,同时最低限度的降低了各热交换器的相互赢下;低温采暖时相互补偿,迅速实现乘员舱舒适性要求。



1. 混合动力汽车热管理系统,包括:

高温冷却系统:包括高温散热器、发动机、机械水泵、节温器、膨胀箱和循环管路;

低温冷却系统:包括 MCU、DC/DC、电子水泵、储液罐、低温散热器和循环管路;

空调制冷系统:包括电子压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器和循环管路;

其特征在于:混合动力汽车热管理系统还包括:

油冷系统:风冷式油冷器通过油冷循环管路与变速箱机油油路连通,所述的油冷循环管路上设有温控阀和机械油泵;

辅助加热系统:高温冷却系统的车内加热管路上设有 PTC 加热装置,加热芯体,所述 PTC 加热装置的进水口和加热芯体的出水口之间通过设有电磁控制阀和电子循环泵的管路旁通。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:所述的低温散热器、油冷器、冷凝器、高温散热器与冷却风扇集成构成前端冷却模块,所述的低温散热器、高温散热器和油冷器分别位于前端冷却模块的上部、中部和底部,所述的冷凝器位于前端冷却模块的两侧,所述的冷却风扇位于前端冷却模块的背面。

3. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:所述的高温冷却系统中发动机冷却采用水冷,所述的位于高温冷却系统的最高位置,所述的膨胀箱的盖体设有压力阀和真空阀。

4. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:所述的低温冷却系统中 IPU 冷却采用水冷,电子水泵驱动水在 IPU、低温散热器内不断循环流动,循环水将 IPU 的热量带到散热器,所述储液罐于电子水泵前端。

5. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:所述的油冷系统中机械油泵驱动油在 CVT 变速箱、电机、耦合机构、油冷器中不断循环流动,所述温控阀调节油冷系统循环的开启与关闭,当温控阀关闭时,油循环进入变速箱小循环状态,迅速提高机体温度,当温控阀开启时,油进入油冷器中,进行循环降温。

6. 根据权利要求 1 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:辅助加热系统中,当整车处于 EV 模式,且开启采暖工况时,进入 PTC 电加热循环,电子水泵驱动水通过 PTC 加热装置进行加热,并将其送入乘员舱换热芯体中,当整车处于 PHEV 模式且发动机启动,进入发动机采暖循环,发动机机械水泵驱动发动机本体加热后的水通过 PTC 加热装置,并将其送入乘员舱换热芯体中,供加热乘员舱内空气温度。

7. 根据权利要求 6 所述的混合动力汽车热管理系统,其特征在于:所述的当整车处于 PHEV 模式且发动机启动时,若发电机转速低于额定阈值,则开启 PTC 加热装置。

## 混合动力汽车热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及插电式混合动力汽车热管理系统技术领域。

### 背景技术

[0002] 为了满足当前和今后汽车排放和 CO<sub>2</sub>法规要求,插电式混合动力汽车和传统汽车同样需要一套高效的整车热管理系统。传统汽车的热管理系统通常只包含发动机冷却、空调制冷系统以及变速箱冷却等常规,相对而言比较简单,各热交换器之间相互影响较小,但是对于插电式混合动力汽车而言,不仅需对传统发动机,变速箱,以及空调冷凝器进行冷却,还需要对 IPU 和驱动电机进行冷却,其中 IPU 冷却一般要求进水温度不高于 65℃,属于低温冷却,对于热交换条件要求相对传统发动机而言较高,且高低温系统相互影响较大;同时在纯电动模式下,发动机未启动,无法利用发动机余热对乘员舱进行加热,此时需要借助 PTC 加热系统为乘员舱提供热量,以解决乘员舒适性问题。

### 发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是插电式混合动力汽车多套冷却系统耦合和低温工况下乘员舱采暖舒适性需求问题。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用的技术方案为:混合动力汽车热管理系统,包括:

[0005] 高温冷却系统:包括高温散热器、发动机、机械水泵、节温器、膨胀箱和循环管路;

[0006] 低温冷却系统:包括 MCU、DC/DC、电子水泵、储液罐、低温散热器和循环管路;

[0007] 空调制冷系统:包括电子压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器和循环管路;

[0008] 混合动力汽车热管理系统还包括:

[0009] 油冷系统:风冷式油冷器通过油冷循环管路与变速箱机油油路连通,所述的油冷循环管路上设有温控阀和机械油泵;

[0010] 辅助加热系统:高温冷却系统的车内加热管路上设有 PTC 加热装置,加热芯体,所述 PTC 加热装置的进水口和加热芯体的出水口之间通过设有电磁控制阀和电子循环泵的管路旁通。

[0011] 所述的低温散热器、油冷器、冷凝器、高温散热器与冷却风扇集成构成前端冷却模块,所述的低温散热器、高温散热器和油冷器分别位于前端冷却模块的上部、中部和底部,所述的冷凝器位于前端冷却模块的两侧,所述的冷却风扇位于前端冷却模块的背面。

[0012] 所述的高温冷却系统中发动机冷却采用水冷,所述的位于高温冷却系统的最高位置,所述的膨胀箱的盖体设有压力阀和真空阀。

[0013] 所述的低温冷却系统中 IPU 冷却采用水冷,电子水泵驱动水在 IPU、低温散热器内不断循环流动,循环水将 IPU 的热量带到散热器,所述储液罐于电子水泵前端。

[0014] 所述的油冷系统中机械油泵驱动油在 CVT 变速箱、电机、耦合机构、油冷器中不断循环流动,所述温控阀调节油冷系统循环的开启与关闭,当温控阀关闭时,油循环进入变速箱小循环状态,迅速提高机体温度,当温控阀开启时,油进入油冷器中,进行循环降温。

[0015] 辅助加热系统中,当整车处于 EV 模式,且开启采暖工况时,进入 PTC 电加热循环,电子水泵驱动水通过 PTC 加热装置进行加热,并将其送入乘员舱换热芯体中,当整车出 PHEV 模式且发动机启动,进入发动机采暖循环,发动机机械水泵驱动发动机本体加热后的水通过 PTC 加热装置,并将其送入乘员舱换热芯体中,供加热乘员舱内空气温度。

[0016] 所述的当整车出 PHEV 模式且发动机启动时,若发电机转速低于额定阈值,则开启 PTC 加热装置。

[0017] 本发明的优点在于该热管理系统集成高温冷却、低温冷却、油冷、辅助加热和制冷五大系统,实现各冷却回路的独立控制,同时最低限度的降低了各换热器的相互赢下;低温采暖时相互补偿,迅速实现乘员舱舒适性要求。

## 附图说明

[0018] 下面对本发明说明书中每幅附图表达的内容作简要说明:

[0019] 图 1 为混合动力汽车热管理系统原理图;

[0020] 图 2 为纯电动模式 PTC 循环原理图;

[0021] 图 3 为 PHEV 模式供暖循环原理图。

## 具体实施方式

[0022] 本发明目的是提供一种混合动力汽车整车热管理技术方案,通过热管理集成技术解决混合动力汽车多套冷却系统耦合和低温工况下乘员舱采暖舒适性的需求。为达到上述目的,本发明采用如图 1 所示插电式混合动力汽车热管理系统集成原理

[0023] 如图 1 所示,插电式混合动力汽车热管理集成系统主要组成:高温冷却系统、低温冷却系统、油冷系统、辅助加热系统、空调制冷系统。下面针对各个系统部件详细说明:

[0024] 高温冷却系统

[0025] 发动机高温冷却系统主要零部件:高温散热器、发动机、机械水泵、节温器、膨胀箱、相关管路。

[0026] 系统原理:发动机冷却采用水冷,水泵驱动水在发动机及散热器内不断循环流动,循环水将发动机的热量带到高温散热器。散热器与外界进行热交换进而将热量散到大气中,气体流动依靠电子无极风扇和车辆行驶的自然风。在整车冷却系统最高位置安装了膨胀箱,便于发动机和散热器除气,且对发动机水泵前端补水,膨胀箱盖体设有压力阀和真空阀,促使发动机冷却系统始终处于最佳压力范围。

[0027] 为了促使发动机温升,提供经济性在循环管路中增加节温器,机械调节循环的开启与关闭,当节温器关闭时,水循环进入发动机小循环状态,迅速提高机体温度,当温度升高一定时,节温器将开启,水进入散热器中,进行循环降温。

[0028] 低温冷却系统

[0029] 低温冷却系统主要零部件:MCU、DC/DC、电子水泵、储液罐、低温散热器、相关管路。

[0030] 系统原理:IPU 冷却采用水冷,电动水泵驱动水在 IPU、低温散热器内不断循环流动,循环水将 IPU 的热量带到散热器,散热器与外界进行热交换进而将热量散到大气中,气体流动依靠电子无极风扇和车辆行驶的自然风。安装储液罐于水泵前端,对系统做补水、和气体存储作用。

### [0031] 油冷系统

[0032] 油冷系统主要零部件：风冷式油冷器、温控阀、油泵、相关管路。

[0033] 系统原理：CVT 变速箱、驱动电机、耦合机构冷却采用油冷，机械油泵驱动油在 CVT 变速箱、电机、耦合机构、油冷器中不断循环流动，循环油将驱动电机、CVT 变速箱、耦合机构中的热量带到油冷器，油冷器再与外界进行热交换进而将热量散到大气中，气体流动依靠电子无极冷却风扇和车辆行驶的自然风；

[0034] 为了促使 CVT 变速箱、驱动电机、耦合机构温升，提供经济性在循环管路中增加油冷调温器，机械调节循环的开启与关闭，当调温器关闭时，油循环进入变速箱小循环状态，迅速提高机体温度，当温度升高一定时，调温器将开启，油进入油冷器中，进行循环降温。

### [0035] PTC 辅助加热系统

[0036] 辅助加热系统主要零部件：PTC 加热装置、电子循环泵、乘员舱加热芯体、2/3 电磁控制阀、相关管路；

[0037] 系统原理：系统原理：当整车处于 EV 模式，且开启采暖工况时，进入 PTC 电加热循环，电子水泵驱动水通过 PTC 进行加热，并将其送入乘员舱换热芯体中，（鼓风机带动空气流过换热芯体，空气受换热芯体传热而变为热空气）供加热乘员舱内空气温度，提供舒适性，如图 2 所示。

[0038] 当整车处于 PHEV 模式且发动机启动，进入发动机采暖循环（PTC 可能存在辅助加热），发动机机械水泵驱动发动机本体加热后的水通过 PTC（视情况开启加热），并将其送入乘员舱换热芯体中，供加热乘员舱内空气温度，提供舒适性，如图 3 所示。

### [0039] 空调制冷系统

[0040] 空调制冷系统主要零部件：电子压缩机、冷凝器、膨胀阀、蒸发器（集成于 HVAC 总成中）、相关管路等；

[0041] 系统原理：电子压缩机将来自蒸发器低温低压的制冷剂气体，压缩为高温高压的制冷剂气体，再送冷凝器冷却为中温高压的制冷剂液体，又流经储液干燥瓶，按制冷负荷的需求，将多余的液体制冷剂储存，被干燥后的制冷剂液体在膨胀阀节流降压，形成雾滴状的制冷剂在蒸发器大量蒸发、吸热，使蒸发器外表面温度下降（鼓风机带动空气流过蒸发器，这些空气大部份热量传递到蒸发器而变为冷空气，再送至车内）供降低乘员舱内空气温度，提供舒适性。吸热后制冷剂在压缩机进气口的负压作用下，被吸进压缩机气缸，制冷剂进行下一循环。

### [0042] 前端冷却模块布置方案

[0043] 前端冷却模块主要包含：低温散热器、油冷器、冷凝器、高温散热器、冷风扇，其布置方案，其中低温散热器、高温散热器和油冷器分别位于前端冷却模块的上部、中部和底部，冷凝器位于前端冷却模块的两侧，冷却风扇位于前端冷却模块的背面。该布置方案，有效利用风扇最大有效面积，同时也尽量减少油冷器和低温散热器对冷凝器和高温散热器的影响。

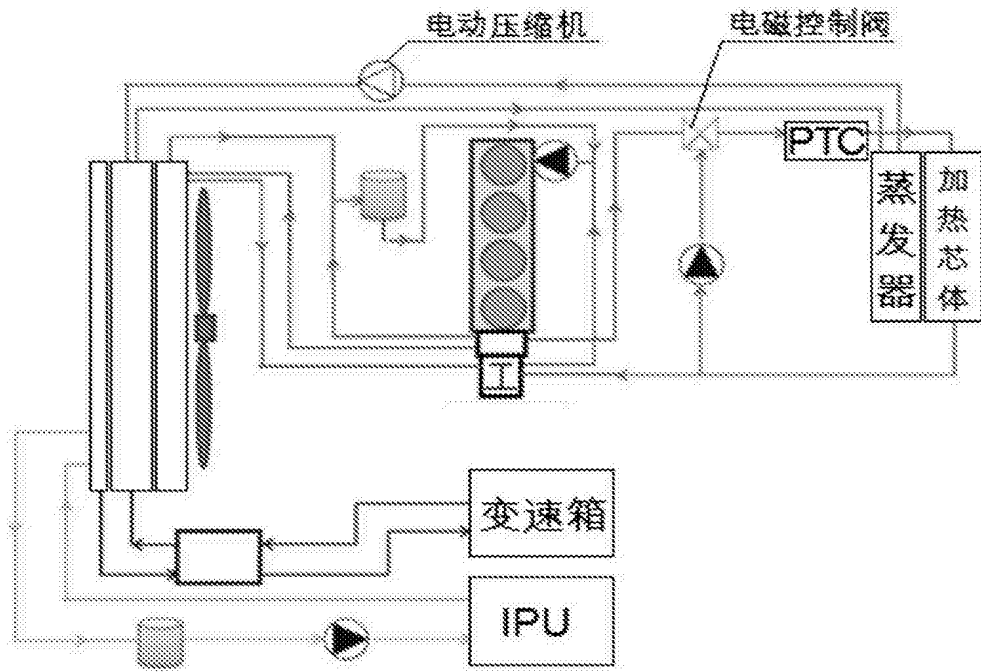


图 1

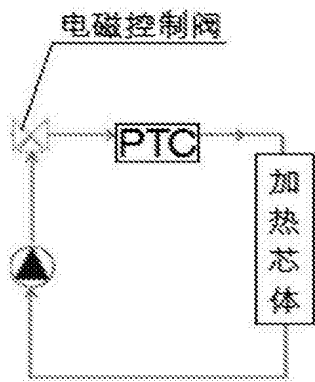


图 2

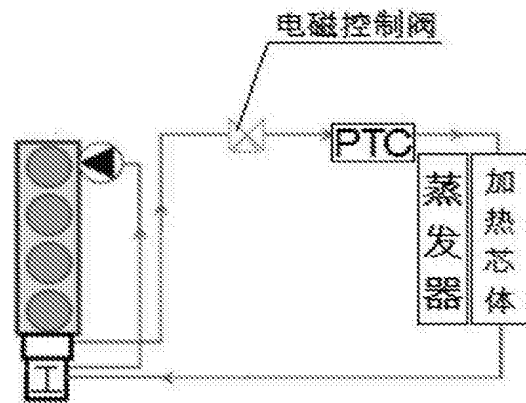


图 3