

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024 年 2 月 22 日 (22.02.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/037101 A1

- (51) 国际专利分类号:
F01P 7/16 (2006.01) **H02K 9/19** (2006.01)
F01P 11/16 (2006.01) **B60H 1/02** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2023/096899
- (22) 国际申请日: 2023 年 5 月 29 日 (29.05.2023)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
202211001206.7 2022年8月19日 (19.08.2022) CN
- (71) 申请人: 中国第一汽车股份有限公司(CHINA FAW CO., LTD.) [CN/CN]; 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。
- (72) 发明人: 郭丁伊(GUO, Dingyi); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011

(CN)。尹建坤(YIN, Jiankun); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。祝浩(ZHU, Hao); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。徐家良(XU, Jiali); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。郁大崑(YU, Dawei); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。程健(CHENG, Jian); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。宋浩源(SONG, Haoyuan); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。霍海涛(HUO, Haitao); 中国吉林省长春市汽车经济技术开发区新红旗大街1号, Jilin 130011 (CN)。

(54) **Title:** HYBRID ENGINE THERMAL MANAGEMENT SYSTEM, CONTROL METHOD, AND VEHICLE

(54) 发明名称: 混合动力发动机热管理系统、控制方法、车辆

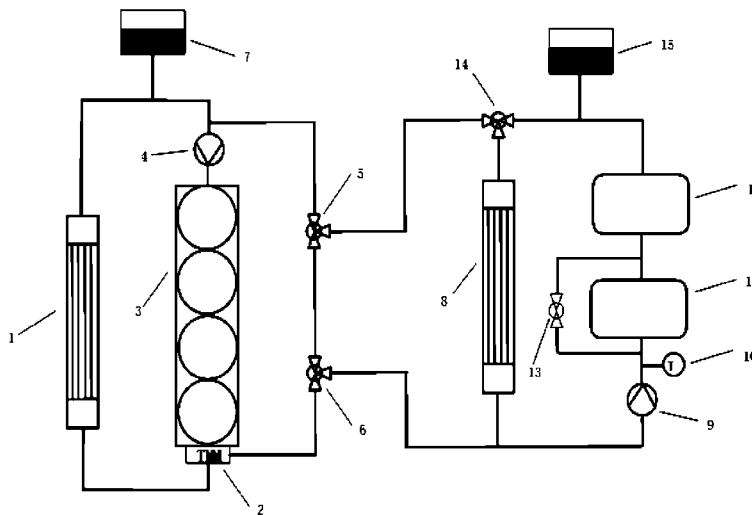


图 1

(57) **Abstract:** A hybrid engine thermal management system, comprising: an engine cooling loop, the engine cooling loop comprising an engine cooling line, a first end of the engine cooling line being in communication with an inlet end of a cooling line of an engine (3); an electric motor cooling loop, the electric motor cooling loop comprising an electric motor cooling line, the electric motor cooling line being disposed adjacent to an electric motor (12) so as to perform heat exchange, and an inlet end of the electric motor cooling line optionally being in communication with the inlet end of the engine cooling line by means of a first three-way valve (5). The engine cooling loop and the electric motor cooling loop have independent heat exchange modes for independent heat exchange operations, and



WO 2024/037101 A1

(74) 代理人:北京博浩百睿知识产权代理有限公司
(KSK IP AGENCY); 中国北京市海淀区知春路甲48
号盈都大厦C座1单元10E, Beijing 100098 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家
保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU,
CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ,
IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,
LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN,
MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,
PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区
保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ,
NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚
(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE,
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,
HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO,
PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN,
TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

the engine cooling loop and the motor cooling loop have a combined heat exchange mode for performing a simultaneous heat exchange operation. The present hybrid engine thermal management system puts an electric motor cooling loop in communication with an engine cooling loop, and the engine is heated by means of heat generated by locked-rotor heating of the motor, so that the engine is warmed more quickly. The present invention further relates to a hybrid engine thermal management system control method and a vehicle.

(57) 摘要: 一种混合动力发动机热管理系统, 包括: 发动机冷却回路, 发动机冷却回路包括发动机冷却管路, 发动机冷却管路的第一端与发动机(3)的冷却管路的进口端连通设置; 电机冷却回路, 电机冷却回路包括电机冷却管路, 电机冷却管路与电机(12)相邻地设置以进行热交换, 电机冷却管路的进口端通过第一三通阀(5)可选择地与发动机冷却管路的进口端连通设置; 其中, 发动机冷却回路和电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式, 以及发动机冷却回路和电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。该混合动力发动机热管理系统将电机冷却回路与发动机冷却回路联通, 通过电机的堵转加热产生的热量来加热发动机, 以实现发动机更快的暖机。还涉及一种混合动力发动机热管理系统的控制方法及一种车辆。

混合动力发动机热管理系统、控制方法、车辆

技术领域

本申请涉及车辆发动机技术领域，具体而言，涉及一种混合动力发动机热管理系统、控制方法、车辆，本申请要求于 2022 年 8 月 19 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 202211001206.7、发明名称为“混合动力发动机热管理系统、控制方法、车辆”的专利申请的优先权。

背景技术

在石油资源日渐短缺的今天，面对日趋严格的油耗法规，传统纯内燃机驱动的车辆在降低油耗上成本越来越高，难度越来越大；混合动力车辆由于有电动机的辅助，在降低油耗上有很大的潜力，以欧洲厂家为代表的 P2 构型，以丰田为代表的双电机行星齿轮功率分流构型等都已实现量产，并取得了不错的油耗表现，获得了大众消费者的青睐；但无论是 P2 构型还是功率分流构型在国内应用时都面临较多的技术难题和技术壁垒，自主车型的应用上一直较为缓慢。

发明内容

本申请的主要目的在于提供一种混合动力发动机热管理系统、控制方法、车辆，以解决现有技术中发动机暖机速度过慢的问题。

为了实现上述目的，根据本申请的一个方面，提供了一种混合动力发动机热管理系统，包括：发动机冷却回路，发动机冷却回路包括发动机冷却管路，发动机冷却管路的第一端与发动机的冷却管路的进口端连通设置；电机冷却回路，电机冷却回路包括电机冷却管路，电机冷却管路与电机相邻地设置以进行热交换，电机冷却管路的进口端通过第一三通阀可选择地与发动机冷却管路的进口端连通设置，发动机的冷却管路的出口端通过第二三通阀可选择地与电机冷却管路和第一三通阀连通；其中，发动机冷却回路和电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式，以及发动机冷却回路和电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。

进一步地，发动机冷却回路包括：电子节温器，电子节温器设置于发动机的冷却管路的出口端处，电子节温器的第一接口与第二三通阀的第一接口连通设置；发动机散热器，发动机散热器的进口端与电子节温器的第二接口连通设置，发动机散热器的出口端与发动机的冷却管路的进口端连通设置。

进一步地，发动机的冷却管路的进口端处设置有第一水泵，发动机散热器的出口端与第一水泵的进口端连通设置，且位于发动机散热器与第一水泵之间的管路上设置有第一膨胀水箱，第一三通阀的第一接口与第一水泵的进口端连通设置。

进一步地，电机冷却回路包括：二通阀，二通阀通过管路与逆变器并联地设置，其中，逆变器设置于连通电机与第二三通阀之间的管路上。

进一步地，连通二通阀的出口端与第二三通阀的第二接口之间的管路上设置有水温传感器，连通水温传感器与第二三通阀的第二接口之间的管路上设置有第二水泵，其中，第二三通阀的第三接口与第一三通阀的第二接口连通设置。

进一步地，电机冷却回路包括电机系统散热器、第三三通阀和第二膨胀水箱，第三三通阀和第二膨胀水箱设置于电机冷却管路上，电机系统散热器的进口端与连通第二三通阀的第二接口与第二水泵出口之间的管路连通，电机系统散热器的出口端与第三三通阀的第一接口连通，第三三通阀的第二接口与第一三通阀的第三接口连通，第三三通阀的第三接口与第二膨胀水箱的出口连通，电机设置于连通第二膨胀水箱与二通阀的进口端之间的管路上。

根据本申请的另一方面，提供了一种混合动力发动机热管理系统的控制方法，方法用于控制上述的混合动力发动机热管理系统，在确定车辆处于高压上电、且发动机的冷却液温度低于 10°C 的情况下；获取动力电池的 SOC 信息，在确定 SOC 信息大于或等于发动机起机的最高 SOC、且车辆的空调系统没有采暖需求、车辆的档位为 P 档，则启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，通过控制第一三通阀和第二三通阀使电机冷却回路和发动机冷却回路联通以进入联合换热模式，其中，电机系统堵转所需的功率由动力电池提供。

进一步地，方法还包括：在确定发动机处于起机状态的情况下，如果发动机的冷却液温度高于 10°C ，且发动机的温升超过 10°C ，或者动力电池的 SOC 低于发动机起机最低 SOC，或者车辆的档位挂至非 P 挡位置处，或者动力电池报故障，或者驱动电机报故障，则控制驱动电机的堵转功能停止，控制驱动电机恢复至扭矩响应模式。

进一步地，方法还包括：在确定车辆处于高压上电的情况下，如果空调系统有采暖需求，则控制发动机启动以给空调系统供暖；在确定动力电池的 SOC 不低于发动机起机的最高 SOC、且动力电池未报故障、驱动电机未报故障、档位为 P 挡，则开启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，以将电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功率由动力电池和发动机共同提供，和当因空调采暖启动发动机并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于发动机处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机冷却大循环开启，通过发动机散热器 1 给发动机散热）之前，若档位为 P 挡或车辆未保持静止状态，则一直开启驱动电机的堵转功能给发动机加热。

进一步地，方法还包括：在确定车辆处于高压上电的情况下，如果空调系统有采暖需求，则控制发动机启动以给空调系统供暖；在确定动力电池的 SOC 不低于发动机起机的最高 SOC、且动力电池未报故障、驱动电机未报故障、档位为 P 挡，则开启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，以将电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功

率由动力电池和发动机共同提供，或当因空调采暖起动发动机并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于发动机处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机冷却大循环开启，通过发动机散热器 1 给发动机散热）之前，若档位为 P 挡或车辆未保持静止状态，则一直开启驱动电机的堵转功能给发动机加热。

根据本申请的另一方面，提供了一种车辆，包括混合动力发动机热管理系统，混合动力发动机热管理系统为上述的混合动力发动机热管理系统。

应用本申请的技术方案，经过三通阀切换冷却回路的联通方式，可以将电机冷却回路与发动机冷却回路联通。其中，发动机冷却回路和电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式，以及发动机冷却回路和电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。通过电机的堵转加热产生的热量来加热发动机，以实现发动机更快的暖机。

附图说明

构成本申请的一部分的说明书附图用来提供对本申请的进一步理解，本申请的示意性实施例及其说明用于解释本申请，并不构成对本申请的不当限定。在附图中：

图 1 示出了根据本申请的一种混合动力发动机热管理系统的第一实施例的结构示意图；

图 2 示出了根据本申请的一种混合动力发动机热管理系统的第二实施例的结构示意图。

其中，上述附图包括以下附图标记：

1、发动机散热器；2、电子节温器；3、发动机；4、第一水泵；5、第一三通阀；6、第二三通阀；7、第一膨胀水箱；8、电机系统散热器；9、第二水泵；10、水温传感器；11、逆变器；12、电机；13、二通阀；14、第三三通阀；15、第二膨胀水箱；16、扭转减震器；17、减速齿轮机构；18、离合器；19、驱动电机；20、差速器。

具体实施方式

需要说明的是，在不冲突的情况下，本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。下面将参考附图并结合实施例来详细说明本申请。

需要注意的是，这里所使用的术语仅是为了描述具体实施方式，而非意图限制根据本申请的示例性实施方式。如在这里所使用的，除非上下文另外明确指出，否则单数形式也意图包括复数形式，此外，还应当理解的是，当在本说明书中使用术语“包含”和/或“包括”时，其指明存在特征、步骤、操作、器件、组件和/或它们的组合。

需要说明的是，本申请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术语在适当情况下可以互换，以便这里描述的本申请的实施方式例如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。

现在，将参照附图更详细地描述根据本申请的示例性实施方式。然而，这些示例性实施方式可以由多种不同的形式来实施，并且不应当被解释为只限于这里所阐述的实施方式。应当理解的是，提供这些实施方式是为了使得本申请的公开彻底且完整，并且将这些示例性实施方式的构思充分传达给本领域普通技术人员，在附图中，为了清楚起见，有可能扩大了层和区域的厚度，并且使用相同的附图标记表示相同的器件，因而将省略对它们的描述。

结合图 1 至图 2 所示，根据本申请的具体实施例，提供了一种混合动力发动机热管理系统。

具体地，混合动力发动机热管理系统，包括：发动机冷却回路与电机冷却回路。发动机冷却回路包括发动机冷却管路，发动机冷却管路的第一端与发动机 3 的冷却管路的进口端连通设置。电机冷却回路包括电机冷却管路，电机冷却管路与电机 12 相邻地设置以进行热交换，电机冷却管路的进口端通过第一三通阀 5 可选择地与发动机冷却管路的进口端连通设置，发动机 3 的冷却管路的出口端通过第二三通阀 6 可选择地与电机冷却管路和第一三通阀 5 连通。其中，发动机冷却回路和电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式，以及发动机冷却回路和电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。

在本实施例中，经过三通阀切换冷却回路的联通方式，可以将电机冷却回路与发动机冷却回路联通。其中，发动机冷却回路和电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式，以及发动机冷却回路和电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。通过电机的堵转加热产生的热量来加热发动机，以实现发动机更快的暖机。

进一步地，发动机冷却回路包括：发动机散热器 1 与电子节温器 2。电子节温器 2 设置于发动机 3 的冷却管路的出口端处，电子节温器 2 的第一接口与第二三通阀 6 的第一接口连通设置。发动机散热器 1 的进口端与电子节温器 2 的第二接口连通设置，发动机散热器 1 的出口端与发动机 3 的冷却管路的进口端连通设置。本实施例中电子节温器 2 用于控制发动机冷却液的走向，使得根据发动机的水温，电子节温器 2 可以选择冷却液的走向。这样设置可以保护发动机温度不会过高，保证发动机的安全性。

如图 1 所示，发动机 3 的冷却管路的进口端处设置有第一水泵 4，发动机散热器 1 的出口端与第一水泵 4 的进口端连通设置，且位于发动机散热器 1 与第一水泵 4 之间的管路上设置有第一膨胀水箱 7，第一三通阀 5 的第一接口与第一水泵 4 的进口端连通设置。本实施例中当发动机水温较低时，为了发动机快速升温，冷却液从发动机流出后经过电子节温器 2，电子节温器 2 第一接口打开，发动机冷却液经第一三通阀 5、第二三通阀 6、第一水泵 4 后流回发动机。当发动机水温较高时，需要通过布置于车头处的发动机散热器 1 来降低冷却液温度，冷却液从发动机流出后经过电子节温器 2，电子节温器 2 第二接口打开，发动机冷却液流经发动

机散热器 1，用车头迎风冷却降温后，经过第一水泵 4 后流回发动机。这样设置可以保证发动机可快速升温。并且，当达到一定需求温度时，可通过第一三通阀与第二三通阀进行独立循环。

在本申请的另一实施例中，电机冷却回路包括：二通阀 13，二通阀 13 通过管路与逆变器 11 并联地设置，其中，逆变器 11 设置于连通电机 12 与第二三通阀 6 之间的管路上。这样设置当冷却液从第二三通阀流入时冷却液不流经电机逆变器，可以避免对电机逆变器进行加热或冷却。对逆变器起到了保护作用。

进一步地，连通二通阀 13 的出口端与第二三通阀 6 的第二接口之间的管路上设置有水温传感器 10，连通水温传感器 10 与第二三通阀 6 的第二接口之间的管路上设置有第二水泵 9，其中，第二三通阀 6 的第三接口与第一三通阀 5 的第二接口连通设置。这样设置可使得电机冷却回路与发动机冷却回路通过第一三通阀与第二三通阀连接。并且，电机冷却回路可通过水温传感器决定冷却液的是否流入发动机冷却回路，保证了发动机的快速升温。

具体地，电机冷却回路包括电机系统散热器 8、第三三通阀 14 和第二膨胀水箱 15，第三三通阀 14 和第二膨胀水箱 15 设置于电机冷却管路上，电机系统散热器 8 的进口端与连通第二三通阀 6 的第二接口与第二水泵 9 出口之间的管路连通，电机系统散热器 8 的出口端与第三三通阀 14 的第一接口连通，第三三通阀 14 的第二接口与第一三通阀 5 的第三接口连通，第三三通阀 14 的第三接口与第二膨胀水箱 15 的出口连通，电机 12 设置于连通第二膨胀水箱 15 与二通阀 13 的进口端之间的管路上。

本实施例中，第二水泵 9 用于将冷却液在电机 12 和电机逆变器 11 间的循环，当第三三通阀 14 的右侧出口和下侧出口联通时，流经电机的冷却液通过电机系统散热器 8 进行散热，当第三三通阀 14 的左侧出口和右侧出口联通时，流经电机的冷却液不通过电机系统散热器 8 进行散热。这样设置可根据需求选择是否需要电机冷却系统的热量对发动机进行加热。使得电机冷却回路可以保证自身的冷却循环的，还能保证发动机的快速升温。

在本申请的另一实施例中，根据现实需求，当不需要利用电机冷却系统的热量对发动机进行加热时，需要将发动机冷却系统和电机冷却系统隔离，第一三通阀 5 的第一接口和第三接口联通，第二三通阀 6 的第一接口和第二接口联通。当需要利用电机冷却系统的热量对发动机进行加热时，需要将发动机冷却系统和电机冷却系统联通，第一三通阀 5 的第一接口和第三接口联通，第二三通阀 6 的第一接口和第三接口联通，二通阀 13 打开，由于在发动机冷却水温较低时才需要对发动机进行加热，因此此时电子节温器第一接口打开，在第一水泵 4 和第二水泵 9 的共同作用下，冷却液从发动机流出，依次经过电子节温器 2，第二三通阀 6，第二水泵 9，二通阀 13，电机 12，第三三通阀 14，第一三通阀 5，第一水泵 4 后流回发动机。在利用电机冷却系统的热量加热发动机时，为了尽可能减小电机系统产生的热量加热多余的部件，所以打开二通阀 13，此时冷却液不流经电机逆变器 11，减小逆变器 11 对冷却液热量的吸收。

在本申请的另一实施例中，还提供了一种混合动力发动机热管理系统的控制方法，方法用于控制上述的混合动力发动机热管理系统。在确定车辆处于高压上电、且发动机的冷却液温度低于 10°C 的情况下，获取动力电池的 SOC 信息，在确定 SOC 信息大于或等于发动机起机的最高 SOC、且车辆的空调系统没有采暖需求、车辆的档位为 P 档，则启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，通过控制第一三通阀和第二三通阀使电机冷却回路和发动机冷却回路联通以进入联合换热模式，其中，电机系统堵转所需的功率由动力电池提供。这样设置可保证低温下可快速对发动机提高温度。

进一步地，方法还包括：在确定发动机处于起机状态的情况下，如果发动机的冷却液温度高于 10°C ，且发动机的温升超过 10°C ，或者动力电池的 SOC 低于发动机起机最低 SOC，或者车辆的档位挂至非 P 挡位置处，或者动力电池报故障，或者驱动电机报故障，则控制驱动电机的堵转功能停止，控制驱动电机恢复至扭矩响应模式。这样设置对保持了发动机的温度的同时对电机起到了保护作用。

具体地，方法还包括：在确定车辆处于高压上电的情况下，如果空调系统有采暖需求，则控制发动机启动以给空调系统供暖。在确定动力电池的 SOC 不低于发动机起机的最高 SOC、且动力电池未报故障、驱动电机未报故障、档位为 P 挡，则开启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，以将电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功率由动力电池和发动机共同提供，和，当因空调采暖起动发动机并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于发动机处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机冷却大循环开启，通过发动机散热器 1 给发动机散热）之前，若档位为 P 挡或车辆未保持静止状态，则一直开启驱动电机的堵转功能给发动机加热。这样设置可根据车辆不同的情况选择电机冷却回路与发动机冷却回路是否连通，并对发动机与电机起到保护作用。

具体地，方法还包括：在确定车辆处于高压上电的情况下，如果空调系统有采暖需求，则控制发动机启动以给空调系统供暖。在确定动力电池的 SOC 不低于发动机起机的最高 SOC、且动力电池未报故障、驱动电机未报故障、档位为 P 挡，则开启动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，以将电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功率由动力电池和发动机共同提供，或，当因空调采暖起动发动机并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于发动机处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机冷却大循环开启，通过发动机散热器 1 给发动机散热）之前，若档位为 P 挡或车辆未保持静止状态，则一直开启驱动电机的堵转功能给发动机加热。

在本申请的另一实施例中，还提供了一种车辆，包括混合动力发动机热管理系统，混合动力发动机热管理系统为上述的混合动力发动机热管理系统。本实施例中如图 2 所示，还包括：扭转减震器 16、减速齿轮机构 17、离合器 18、驱动电机 19 与差速器 20。这样设置使得在低温情况下，空调在低温情况下制热能力时，车辆发动机也可以快速的暖机提升发动机水温。

为了便于描述，在这里可以使用空间相对术语，如“在……之上”、“在……上方”、“在……上表面”、“上面的”等，用来描述如在图中所示的一个器件或特征与其他器件或特征的空间

位置关系。应当理解的是，空间相对术语旨在包含除了器件在图中所描述的方位之外的在使用或操作中的不同方位。例如，如果附图中的器件被倒置，则描述为“在其他器件或构造上方”或“在其他器件或构造之上”的器件之后将被定位为“在其他器件或构造下方”或“在其他器件或构造之下”。因而，示例性术语“在……上方”可以包括“在……上方”和“在……下方”两种方位。该器件也可以其他不同方式定位（旋转 90 度或处于其他方位），并且对这里所使用的空间相对描述作出相应解释。

除上述以外，还需要说明的是在本说明书中所谈到的“一个实施例”、“另一个实施例”、“实施例”等，指的是结合该实施例描述的具体特征、结构或者特点包括在本申请概括性描述的至少一个实施例中。在说明书中多个地方出现同种表述不是一定指的是同一个实施例。进一步来说，结合任一实施例描述一个具体特征、结构或者特点时，所要主张的是结合其他实施例来实现这种特征、结构或者特点也落在本申请的范围之内。

在上述实施例中，对各个实施例的描述都各有侧重，某个实施例中未详述的部分，可以参见其他实施例的相关描述。

以上所述仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。凡在本申请的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本申请的保护范围之内。

权利要求书

1. 一种混合动力发动机热管理系统，其特征在于，包括：

发动机冷却回路，所述发动机冷却回路包括发动机冷却管路，所述发动机冷却管路的第一端与发动机（3）的冷却管路的进口端连通设置；

电机冷却回路，所述电机冷却回路包括电机冷却管路，所述电机冷却管路与电机（12）相邻地设置以进行热交换，所述电机冷却管路的进口端通过第一三通阀（5）可选择地与所述发动机冷却管路的进口端连通设置，所述发动机（3）的冷却管路的出口端通过第二三通阀（6）可选择地与所述电机冷却管路和所述第一三通阀（5）连通；

其中，所述发动机冷却回路和所述电机冷却回路具有相互独立进行热交换作业时的独立换热模式，以及所述发动机冷却回路和所述电机冷却回路具有相连通且同时进行热交换作业时的联合换热模式。

2. 根据权利要求 1 所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，所述发动机冷却回路包括：

电子节温器（2），所述电子节温器（2）设置于所述发动机（3）的冷却管路的出口端处，所述电子节温器（2）的第一接口与所述第二三通阀（6）的第一接口连通设置；

发动机散热器（1），所述发动机散热器（1）的进口端与所述电子节温器（2）的第二接口连通设置，所述发动机散热器（1）的出口端与所述发动机（3）的冷却管路的进口端连通设置。

3. 根据权利要求 2 所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，所述发动机（3）的冷却管路的进口端处设置有第一水泵（4），所述发动机散热器（1）的出口端与所述第一水泵（4）的进口端连通设置，且位于所述发动机散热器（1）与所述第一水泵（4）之间的管路上设置有第一膨胀水箱（7），所述第一三通阀（5）的第一接口与所述第一水泵（4）的进口端连通设置。

4. 根据权利要求 1 或 2 所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，所述电机冷却回路包括：

二通阀（13），所述二通阀（13）通过管路与逆变器（11）并联地设置，其中，所述逆变器（11）设置于连通所述电机（12）与所述第二三通阀（6）之间的管路上。

5. 根据权利要求 4 所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，连通所述二通阀（13）的出口端与所述第二三通阀（6）的第二接口之间的管路上设置有水温传感器（10），连通所述水温传感器（10）与所述第二三通阀（6）的第二接口之间的管路上设置有第二水泵（9），其中，所述第二三通阀（6）的第三接口与所述第一三通阀（5）的第二接口连通设置。

6. 根据权利要求 5 所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，所述电机冷却回路包括电机系统散热器（8）、第三三通阀（14）和第二膨胀水箱（15），所述第三三通阀（14）

和所述第二膨胀水箱（15）设置于所述电机冷却管路上，所述电机系统散热器（8）的进口端与连通所述第二三通阀（6）的第二接口与所述第二水泵（9）出口之间的管路连通，所述电机系统散热器（8）的出口端与所述第三三通阀（14）的第一接口连通，所述第三三通阀（14）的第二接口与所述第一三通阀（5）的第三接口连通，所述第三三通阀（14）的第三接口与第二膨胀水箱（15）的出口连通，所述电机（12）设置于连通所述第二膨胀水箱（15）与所述二通阀（13）的进口端之间的管路上。

7. 一种混合动力发动机热管理系统的控制方法，所述方法用于控制权利要求 1 至 6 中任一项所述的混合动力发动机热管理系统，其特征在于，

在确定车辆处于高压上电、且所述发动机（3）的冷却液温度低于 10℃ 的情况下；

获取动力电池的 SOC 信息，在确定所述 SOC 信息大于或等于所述发动机（3）起机的最高 SOC、且所述车辆的空调系统没有采暖需求、所述车辆的档位为 P 档，则启动力电池的堵转功能产生热量来加热所述发动机（3），通过控制所述第一三通阀（5）和所述第二三通阀（6）使所述电机冷却回路和所述发动机冷却回路联通以进入所述联合换热模式，其中，所述电机系统堵转所需的功率由动力电池提供。

8. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定所述发动机（3）处于起机状态的情况下，如果所述发动机（3）的冷却液温度高于 10℃，且所述发动机的温升超过 10℃，或者所述动力电池的 SOC 低于所述发动机（3）起机最低 SOC，或者所述车辆的档位挂至非 P 挡位置处，或者所述动力电池报故障，或者驱动电机（19）报故障，则控制所述驱动电机（19）的堵转功能停止，控制驱动电机（19）恢复至扭矩响应模式。

9. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定车辆处于高压上电的情况下，如果所述空调系统有采暖需求，则控制所述发动机启动以给所述空调系统供暖；

在确定所述动力电池的 SOC 不低于发动机（3）起机的最高 SOC、且所述动力电池未报故障、驱动电机（19）未报故障、所述档位为 P 挡，则开启所述动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机（3），以将所述电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功率由所述动力电池和所述发动机（3）共同提供，和

当因空调采暖起动发动机（3）并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于所述发动机（3）处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机（3）冷却大循环开启，通过发动机散热器（1）给发动机（3）散热）之前，若所述档位为 P 挡或所述车辆未保持静止状态，则一直开启所述驱动电机（19）的堵转功能给所述发动机（3）加热。

10. 根据权利要求 7 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

在确定车辆处于高压上电的情况下，如果所述空调系统有采暖需求，则控制所述发

动机（3）启动以给所述空调系统供暖；

在确定所述动力电池的 SOC 不低于发动机起机的最高 SOC、且所述动力电池未报故障、驱动电机未报故障、所述档位为 P 挡，则开启所述动力电池的堵转功能产生热量来加热发动机，以将所述电机冷却回路和发动机冷却回路联通，其中，电机系统堵转所需的功率由所述动力电池和所述发动机（3）共同提供，或，

当因空调采暖起动发动机并且开启动力电池堵转加热功能时，将设置于所述发动机（3）处的电子节温器的第二接口开启下方通道（发动机（3）冷却大循环开启，通过发动机散热器（1）给发动机（1）散热）之前，若所述档位为 P 挡或所述车辆未保持静止状态，则一直开启所述驱动电机（19）的堵转功能给所述发动机（3）加热。

11. 一种车辆，包括混合动力发动机热管理系统，其特征在于，所述混合动力发动机热管理系统为权利要求 1 至 6 中任一项所述的混合动力发动机热管理系统。

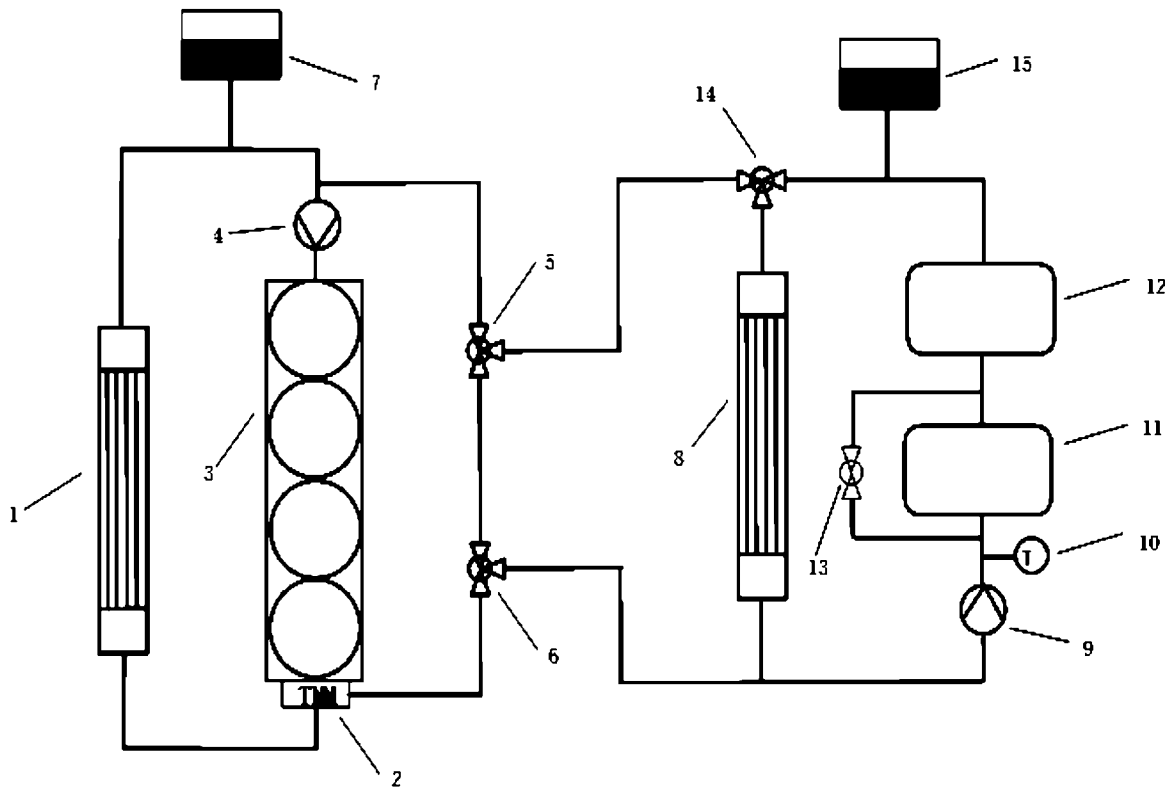


图 1

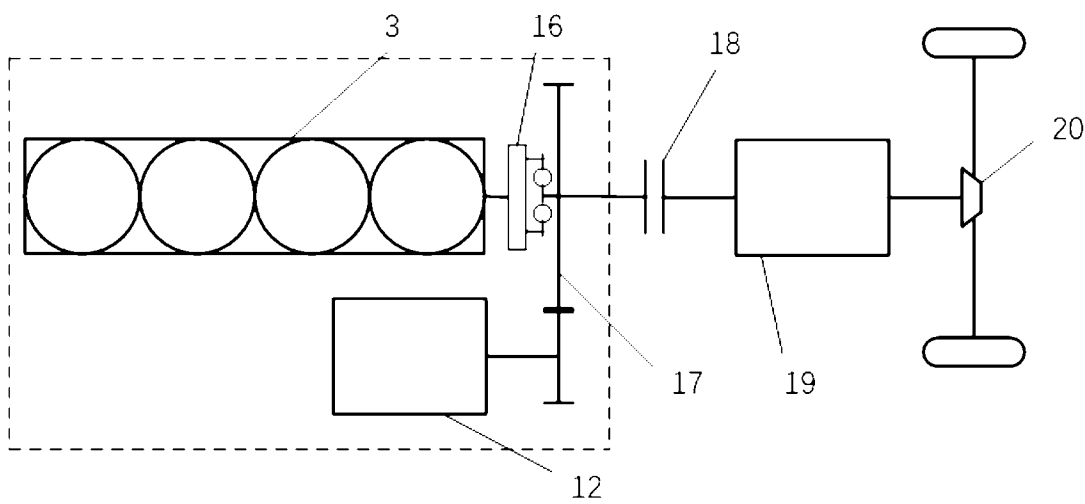


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2023/096899

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F01P7/16(2006.01)i; F01P11/16(2006.01)i; H02K9/19(2006.01)i; B60H1/02(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01P.H02K.B60H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNKI, CNTXT, DWPI, VEN: 发动机, 电机, 混合动力, 加热, 冷却; engine, motor, hybrid, heat+, cool+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 115263519 A (CHINA FAW GROUP CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) claims 1-10	1-11
X	JP 2004218600 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD.) 05 August 2004 (2004-08-05) description, paragraphs 0018-0038, and figures 1-3	1-11
A	CN 111361410 A (GETEC VEHICLE TECHNOLOGY (SUZHOU) CO., LTD.) 03 July 2020 (2020-07-03) entire document	1-11
A	CN 113348117 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 03 September 2021 (2021-09-03) entire document	1-11
A	EP 1197644 A1 (RENAULT) 17 April 2002 (2002-04-17) entire document	1-11
A	JP H1122466 A (NISSAN MOTOR CO., LTD.) 26 January 1999 (1999-01-26) entire document	1-11
A	US 2022063394 A1 (HONDA MOTOR CO., LTD.) 03 March 2022 (2022-03-03) entire document	1-11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“D” document cited by the applicant in the international application

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 July 2023

Date of mailing of the international search report

31 July 2023

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District,
Beijing 100088

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2023/096899

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	115263519	A	01 November 2022	None			
JP	2004218600	A	05 August 2004	None			
CN	111361410	A	03 July 2020	None			
CN	113348117	A	03 September 2021	None			
EP	1197644	A1	17 April 2002	FR	2815299	A1	19 April 2002
				FR	2815299	B1	24 January 2003
				EP	1197644	B1	13 September 2006
				DE	60122992	D1	26 October 2006
				DE	60122992	T2	15 March 2007
JP	H1122466	A	26 January 1999	JP	3817844	B2	06 September 2006
US	2022063394	A1	03 March 2022	JPWO	2020152734	A1	02 December 2021
				WO	2020152734	A1	30 July 2020
				DE	112019006712	T5	28 October 2021

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2023/096899

A. 主题的分类

F01P7/16(2006.01)i; F01P11/16(2006.01)i; H02K9/19(2006.01)i; B60H1/02(2006.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

F01P, H02K, B60H

包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献

在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))

CNKI, CNTXT, DWPI, VEN: 发动机, 电机, 混合动力, 加热, 冷却; engine, motor, hybrid, heat+, cool+

C. 相关文件

类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 115263519 A (中国第一汽车股份有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 权利要求1-10	1-11
X	JP 2004218600 A (HITACHI UNISIA AUTOMOTIVE LTD) 2004年8月5日 (2004 - 08 - 05) 说明书0018-0038段, 附图1-3	1-11
A	CN 111361410 A (吉泰车辆技术(苏州)有限公司) 2020年7月3日 (2020 - 07 - 03) 全文	1-11
A	CN 113348117 A (本田技研工业株式会社) 2021年9月3日 (2021 - 09 - 03) 全文	1-11
A	EP 1197644 A1 (RENAULT) 2002年4月17日 (2002 - 04 - 17) 全文	1-11
A	JP H1122466 A (NISSAN MOTOR) 1999年1月26日 (1999 - 01 - 26) 全文	1-11
A	US 2022063394 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 2022年3月3日 (2022 - 03 - 03) 全文	1-11

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。☒ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型:

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的)

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期

2023年7月14日

国际检索报告邮寄日期

2023年7月31日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局

中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

孙金凤

电话号码 (+86) 010-62089248

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2023/096899

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	115263519	A	2022年11月1日	无			
JP	2004218600	A	2004年8月5日	无			
CN	111361410	A	2020年7月3日	无			
CN	113348117	A	2021年9月3日	无			
EP	1197644	A1	2002年4月17日	FR	2815299	A1	2002年4月19日
				FR	2815299	B1	2003年1月24日
				EP	1197644	B1	2006年9月13日
				DE	60122992	D1	2006年10月26日
				DE	60122992	T2	2007年3月15日
JP	H1122466	A	1999年1月26日	JP	3817844	B2	2006年9月6日
US	2022063394	A1	2022年3月3日	JPWO	2020152734	A1	2021年12月2日
				WO	2020152734	A1	2020年7月30日
				DE	112019006712	T5	2021年10月28日