



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106004336 A

(43)申请公布日 2016. 10. 12

(21)申请号 201610521098.4

(22)申请日 2016.07.05

(71)申请人 重庆长安汽车股份有限公司

地址 400023 重庆市江北区建新东路260号

(72)发明人 严瑞东 游典 黄国平 申俊岭

(74)专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 何悦

(51)Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

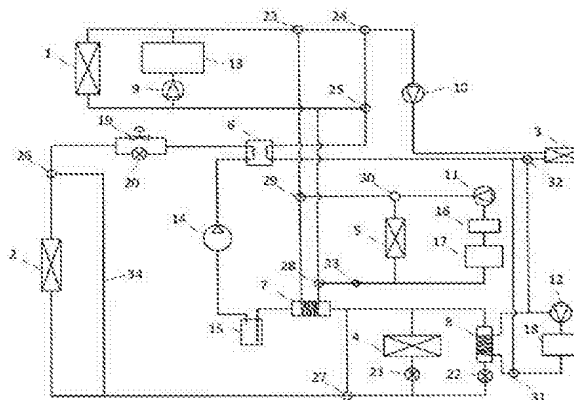
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种混动汽车的整车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种混动汽车的整车热管理系统,包括热泵循环回路、发动机热管理回路、乘员舱热管理回路、电机热管理回路和电池热管理回路。其中,所述热泵循环回路包括压缩机、第一热交换器、换热器、蒸发器和第二热交换器,电池冷却器与蒸发器并联后与第二热交换器连接,所述发动机热管理回路包括发动机、第一散热器和第一水泵,所述电机热管理回路包括电机、第三水泵和第二散热器,所述乘员舱热管理回路包括暖风芯体、第二水泵和所述第一热交换器,所述电池热管理回路包括电池包、第四水泵和所述电池冷却器。本系统实现了混动汽车的整车热量管理及合理分配利用。



1. 一种混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:

热泵循环回路、发动机热管理回路、乘员舱热管理回路、电机热管理回路和电池热管理回路;

其中,所述热泵循环回路包括由管路串接的压缩机、第一热交换器、换热器、蒸发器和第二热交换器,电池冷却器与所述蒸发器并联后与第二热交换器连接;

所述发动机热管理回路包括由管路连接的发动机、第一散热器和第一水泵,且该回路通过阀接入热泵循环回路的第二热交换器,使发动机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器内进行热交换;

所述电机热管理回路包括由管路连接的电机、第三水泵和第二散热器,且该回路通过阀接入热泵循环回路的第二热交换器,使电机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器内进行热交换;

所述乘员舱热管理回路包括由管路连接的暖风芯体、第二水泵和所述第一热交换器,乘员舱热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第一热交换器内进行热交换,且该乘员舱热管理回路与发动机热管理回路可通过阀控制串联为一个回路;

所述电池热管理回路包括由管路连接的电池包、第四水泵和所述电池冷却器,电池热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在电池冷却器内进行热交换,且该电池包也可通过阀控制串接入所述乘员舱热管理回路中。

2. 根据权利要求1所述的混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:在所述热泵循环回路的蒸发器和电池冷却器的进口分别设有第一膨胀阀和第三膨胀阀。

3. 根据权利要求1所述的混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:在所述热泵循环回路内串接有储液瓶。

4. 根据权利要求1所述的混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:在所述热泵循环回路的第一热交换器和换热器间接入有相并联的第二膨胀阀和旁通阀。

5. 根据权利要求1所述的混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:在所述热泵循环回路中设有与换热器并接的旁通管路。

6. 根据权利要求2所述的混动汽车的整车热管理系统,其特征包括:在所述第一膨胀阀和第三膨胀阀的进口设有换向阀,用于切换循环介质直接流入第二换热器。

一种混动汽车的整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及混合动力汽车技术领域,具体为一种混合动力汽车的热管理系统。

背景技术

[0002] 随着全球变暖、化石能源逐渐减少、臭氧层破坏、空气污染、雾霾、沙尘暴等一系列环境问题的发生,人们对于环境保护的意识日益加强,而汽车作为环境问题的主要因素之一,其节能减排效果对于环保的贡献作用逐步受到各国政府及各大整车厂的关注。近年来,油耗法规的要求越来越严,对于传统车的降排减排已经不能满足法规对于油耗排放更严格的要求,再加上对于新能源车辆的补贴激励政策,势必使得新能源汽车发展迅速。

[0003] 对于插电式混合动力汽车而言,其介于传统燃油车与纯电动车之间的地位,使其在整车热管理方面有着较为特殊的处理方式,目前市面上的混动汽车多采用带电池冷却的常规单冷空调外加高压水冷式电加热设备(PTC)的热管理模式,夏季的车内降温及电池冷却是依靠单冷空调,而冬季采暖使用PTC或者发动机作为热源,但这种常规采暖模式存在一定的缺点,在冬季需要采暖时,若使用PTC加热将使纯电模式下车辆的续航里程下降超过50%,而若使用发动机为乘员舱提供热量,冬季则无纯电模式可供使用,无法充分发挥混动汽车纯电模式下低油耗排放的优势。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种混动汽车的整车热管理系统,针对现有技术的不足,合理分配利用整车热量。

[0005] 本发明所述的混动汽车的整车热管理系统,包括热泵循环回路、发动机热管理回路、乘员舱热管理回路、电机热管理回路和电池热管理回路;

其中,所述热泵循环回路包括由管路串接的压缩机、第一热交换器、换热器、蒸发器和第二热交换器,一电池冷却器与所述蒸发器并联后与第二热交换器连接;

所述发动机热管理回路包括由管路连接的发动机、第一散热器和第一水泵,且该回路通过阀接入热泵循环回路的第二热交换器,使发动机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器内进行热交换;

所述电机热管理回路包括由管路连接的电机、第三水泵和第二散热器,且该回路通过阀接入热泵循环回路的第二热交换器,使电机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器内进行热交换;

所述乘员舱热管理回路包括由管路连接的暖风芯体、第二水泵和所述第一热交换器,乘员舱热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第一热交换器内进行热交换,且该乘员舱热管理回路与发动机热管理回路可通过阀控制串联为一个回路;

所述电池热管理回路包括由管路连接的电池包、第四水泵和所述电池冷却器,电池热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在电池冷却器内进行热交换,且该电池包也可通过阀控制串接入所述乘员舱热管理回路中。

[0006] 本发明实现了混动汽车的整车热量管理及合理分配利用,满足车辆在各种工况下的制冷和升温需要,并达到节能减排和延长续航里程的目标。

附图说明

[0007] 图1是本系统的示意图。

具体实施方式

[0008] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步的详细阐述,以下实施例仅用于解释本发明,并不构成对本发明保护范围的限定。

[0009] 如图1所示的混动汽车的整车热管理系统,包括热泵循环回路、发动机热管理回路、乘员舱热管理回路、电机热管理回路和电池热管理回路。

[0010] 所述热泵循环回路包括电动压缩机14、第一热交换器6、第二膨胀阀20、旁通阀19、第一三通阀26、换热器2、第二三通阀27、第一膨胀阀21、蒸发器4、第二膨胀阀22、电池冷却器8、第二热交换器7和储液瓶15。其中,电动压缩机14、第一热交换器6、换热器2、第二热交换器7和储液瓶15由管路串接。电池冷却器8和蒸发器4并联后连接在换热器2和第二热交换器7间,并由蒸发器进口的第一膨胀阀21以及电池冷却器进口的第三膨胀阀22来分别控制调节进入蒸发器4和电池冷却器8的流量分配,由第二三通阀27控制回路内循环介质直接进入第二热交换器或是进入蒸发器和电池冷却器。在所述热泵循环回路的第一热交换器6和换热器2间接入有相并联的第二膨胀阀20和旁通阀16,还设有与换热器2并接的旁通管路34,用于低温工况下实现换热器的化霜功能,由所述第一三通阀26控制回路内循环介质经换热器2或旁通管路34。所述第一、第二热交换器用于实现该热泵循环回路内循环介质与电机热管理回路、发动机热管理回路、乘员舱热管理回路内循环介质的热交换,所述换热器2用于实现该热泵循环回路与环境空气的热交换。

[0011] 所述电机热管理回路包括由管路串联的电机17、电机控制器16、第三水泵11和第二散热器5,且该回路通过第三三通阀30、第四三通阀29和第五三通阀28接入热泵循环回路的第二热交换器7,并在第二热交换器回流至该回路管路上设有单向阀33,使电机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器7内进行热交换。

[0012] 所述发动机热管理回路包括由管路连接的发动机13、第一散热器1和第一水泵9,且该回路通过第六三通阀23、第四三通阀29和第五三通阀28接入热泵循环回路的第二热交换器7,使发动机热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第二热交换器7内进行热交换。

[0013] 所述乘员舱热管理回路包括由管路连接的暖风芯体3、第二水泵10和所述第一热交换器6,乘员舱热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在第一热交换器6内进行热交换,且该乘员舱热管理回路通过第七三通阀25、第六三通阀23和第八三通阀24可与发动机热管理回路串联为一个回路。

[0014] 所述电池热管理回路包括由管路连接的电池包18、第四水泵12和所述电池冷却器8,电池热管理回路中的循环介质可与热泵循环回路中的循环介质在电池冷却器8内进行热交换,且该电池包18和第四水泵12可通过第九三通阀32、第十三三通阀31串接入所述暖风芯体3的出水口管路上。

[0015] 下面根据不同工况对上述热管理系统的运行模式进行详细阐述：

1、夏季纯电模式或混动制冷模式：

需要对乘员舱进行降温以及对电池进行冷却，此时热泵循环回路中电动压缩机14、第一热交换器6、旁通阀19、第一三通阀26、换热器2、第二三通阀27、第一膨胀阀21与蒸发器4、第三膨胀阀22与电池冷却器8、第二热交换器7、储液瓶15依次构成制冷循环，通过所述蒸发器4对乘员舱内部进行制冷。

[0016] 电池热管理回路中第四水泵12、电池包18、第十三通阀31、电池冷却器8依次连接，通过所述电池冷却器的冷量对电池包进行降温。

[0017] 此时不需要对乘员舱供热，乘员舱热管理回路停止工作。

[0018] 电机热管理回路中第三水泵11、第三三通阀30、第二散热器5、电机17、电机控制器16依次连接，利用第二散热器5通过空气来冷却电机及电机控制器。

[0019] 另外，若气温过高电机负荷很大时，第二散热器5无法单独满足电机冷却需要，在上述制冷模式下，相应三通阀换向，使电机热管理回路中第三水泵11、第三三通阀30、第四三通阀29、第二热交换器7、第五三通阀28、单向阀33、电机17、电机控制器16依次连接，通过第二热交换器7提供的冷量对电机进行冷却。

[0020] 当进入混动模式使用发动机并需要散热时，发动机热管理回路由发动机13、第一散热器1器和第一水泵9组成，通过第一散热器1对发动机进行散热。

[0021] 2.1、冬季纯电制热模式一：

此模式为环境温度不是很低的情况(如5℃以上)。

[0022] 热泵循环回路中电动压缩机14、第一热交换器6、第二膨胀阀20、第一三通阀26、换热器2、第二三通阀27、第二热交换器7、储液瓶15依次构成热泵采暖循环。

[0023] 发动机热管理回路由于纯电模式停止运行。

[0024] 乘员舱热管理回路由第二水泵10、暖风芯体3、第九三通阀32、第一热交换器6、第七三通阀25、第八三通阀24组成，吸收第一热交换器内的热量，通过暖风芯体带入乘员舱进行升温。

[0025] 在低温下不需要对电机进行散热，电机热管理回路中第三水泵11关闭。且在此时不需要对电池保温，电池热管理回路中第四水泵12关闭。

[0026] 此模式下可实现在冬季气温不是很低时，通过空气源热泵系统对乘员舱供暖。

[0027] 2.2、冬季纯电带余热回收的制热模式二：

此模式为环境温度较低的情况(如-15~5℃)，所述热泵系统可提供的热量有限，电池包也需要保温。

[0028] 此时，乘员舱热管理回路和热泵循环回路的运行同上，若换热器出现结霜，可通过第一三通阀26换向利用旁通管路34进行化霜，此工作模式下化霜不会影响到乘员舱升温效果。

[0029] 电机热管理回路由第三水泵11、第三三通阀30、第四三通阀29、第二热交换器7、第五三通阀28、单向阀33、电机17、电机控制器16组成，通过第二热交换器7将电机和控制器的余热回收至热泵系统中，为乘员舱提供热量。

[0030] 电池热管理回路通过第九三通阀32、第四水泵12、电池包18、第十三通阀31串入乘员舱热管理回路中暖风芯体3的出水口，利用暖风芯体的出水余热对电池进行保温。

[0031] 此模式下可实现气温较低时乘员舱升温、电池包保温功能,同时电机余热的利用可进一步提高热泵系统效率,并保证换热器化霜过程时乘员舱内升温效果不受影响。

[0032] 2.3、冬季纯电制热模式三:

此模式为环境温度很低的情况(如-15℃以下),此时电机提供的热量不足以保证热泵系统的正常工作,需要通过间歇启动发动机,为热泵系统提供热源。

[0033] 此时热泵循环回路、乘员舱热管理回路、电池热管理回路同上。

[0034] 发动机热管理回路中发动机13、第六三通阀23、第四三通阀29、第二热交换器7、第五三通阀28、第一水泵9依次连接,通过第二热交换器7将发动机提供的热量回收至热泵循环回路中,为乘员舱及电池包提供所需热量。

[0035] 此模式下可实现气温很低时,通过回收发动机热量来提高热泵系统效率,为乘员舱提供所需热量,并达到最少启动发动机的目的。

[0036] 2.4、冬季混动模式:

在车辆使用混动模式时,发动机运转可提供足够的热量。此时压缩机关闭,热泵循环回路不进行循环。

[0037] 通过第六、七、八三通阀换向,使发动机13、第六三通阀23、第八三通阀24、第二水泵10、暖风芯体3、第九三通阀32、第一热交换器6,第七三通阀25、第一水泵串联9为一个回路,通过发动机热量直接给车内暖风芯体供热。

[0038] 当需要电池保温时,可打开电池热管理回路,通过第九三通阀32、第四水泵12、电池包18、第十三三通阀31串入回路,以暖风芯体出水余热给电池包供热。

[0039] 此模式下可实现混动模式下的乘员舱采暖及电池包保温。

[0040] 综上所述,在各种工况下,本发明都很好的实现了车辆热量的整体管控,通过合理的分配和使用热量,达到了节能减排、延长续航里程的目标。

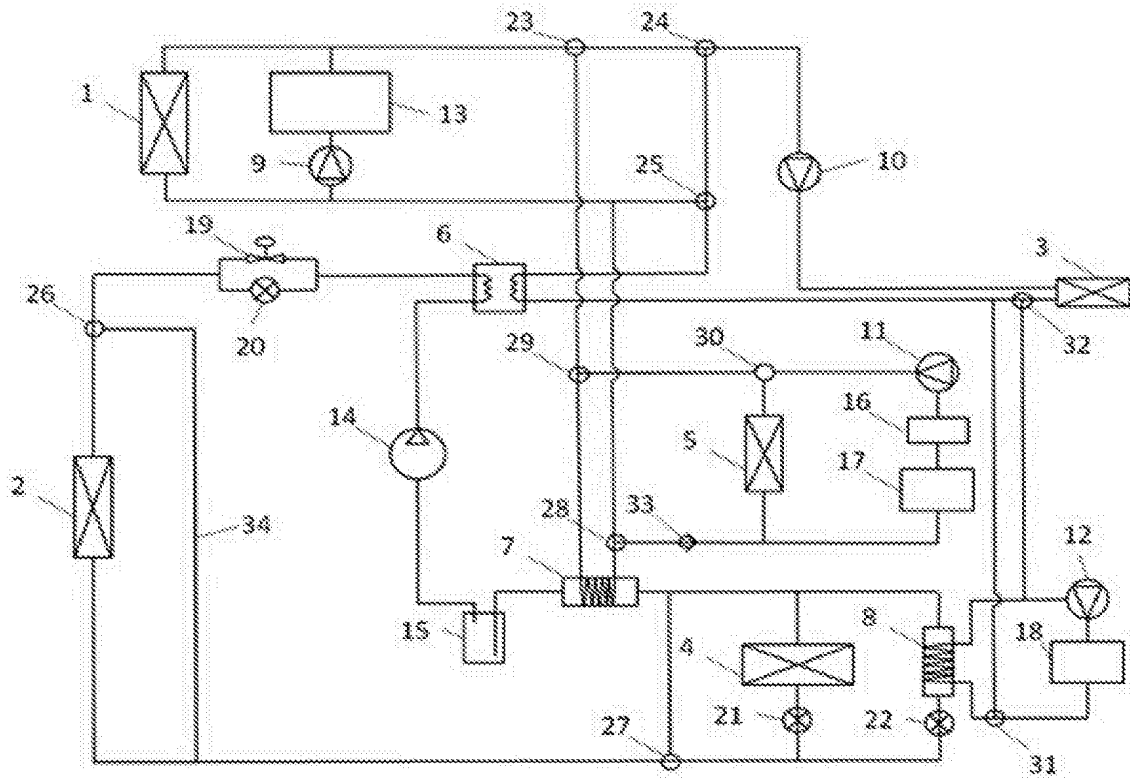


图1