



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107444060 A

(43)申请公布日 2017. 12. 08

(21)申请号 201710170647.2

F25B 1/00(2006.01)

(22)申请日 2017.03.21

F25B 41/06(2006.01)

(30)优先权数据

62/312,159 2016.03.23 US

15/212,355 2016.07.18 US

(71)申请人 翰昂汽车零部件有限公司

地址 韩国大田

(72)发明人 詹姆斯·塔西奥普洛斯

亚历克斯·德西宾斯基

约翰·迈耶

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

公司 11227

代理人 王艳江 董敏

(51)Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

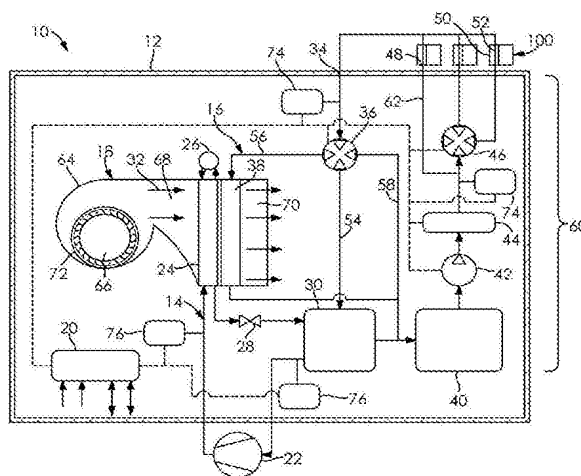
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

集成的热管理系统

(57)摘要

一种用于车辆的热管理系统包括外壳,该外壳容纳有空气处理单元、第一回路、第二回路和控制界面模块。空气处理单元包括壳体和可变速鼓风机,可变速鼓风机构造成用以提供通过壳体的空气流。第一回路包括串联的压缩机、冷凝器、贮液干燥器、膨胀阀和冷却器,冷凝器与空气处理单元热连通。第二回路包括第一环路、第二环路和第三环路,第一环路包括第一回路的冷却器,第二环路包括与空气处理单元热连通的散热器,并且第三环路包括加热器。控制界面模块构造成用以对空气处理单元、第一回路和第二回路中的每一者进行控制。



1. 一种用于车辆的热管理系统,所述热管理系统包括:
外壳;
空气处理单元,所述空气处理单元布置在所述外壳中,所述空气处理单元构造成用以提供空气流;
第一回路,所述第一回路包括布置在所述外壳内的冷却器和冷凝器,其中,所述冷凝器与所述空气流热连通;
第二回路,所述第二回路布置在所述外壳内并且包括第一环路、第二环路和第三环路,所述第一环路包括所述冷却器,所述第二环路包括与通过所述空气处理单元的所述空气流热连通的散热器,并且所述第三环路包括加热器。
2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述第二回路包括布置在所述第二回路中的至少一个电子设备,所述至少一个电子设备与所述第一环路、所述第二环路和所述第三环路中的每一者流体连通。
3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述冷却器构造成提供所述第一回路与所述第二回路之间的热连通。
4. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述第一回路包括第一传热流体并且所述第二回路包括第二传热流体。
5. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述热管理系统能够构造成处于高冷却模式、低冷却模式和加热模式。
6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其中,在所述高冷却模式中,所述空气处理单元被启用,所述第一回路被启用,并且所述第二回路的所述第一环路打开。
7. 根据权利要求5所述的热管理系统,其中,在所述低冷却模式中,所述空气处理单元被启用,所述第一回路被停用,并且所述第二回路的所述第二环路打开。
8. 根据权利要求5所述的热管理系统,其中,在所述加热模式中,所述空气处理单元和所述第一回路被停用,所述第二回路的所述第三环路打开,并且所述第三环路的所述加热器被启用。
9. 一种对车辆中的电子设备的热能进行管理的方法,包括:
将热管理系统构造成具有高冷却模式、低冷却模式和加热模式,
其中,所述高冷却模式有助于从所述电子设备移除热能的最大化的热能移除率,其中,在所述高冷却模式中,空气处理单元和第一回路中的每一者均被启用,并且第二回路的第一环路被打开以提供所述第一回路与所述第二回路之间的热连通,
其中,所述低冷却模式有助于从所述电子设备移除热能的第二热能移除率,其中,所述第二热能移除率小于所述最大化的热能移除率,并且其中,在所述低冷却模式中,所述空气处理单元被启用,所述第一回路被停用,并且所述第二回路的第二环路被打开以提供所述空气处理单元与所述第二回路之间的热连通,并且
其中,所述加热模式有助于向所述电子设备添加热能,其中,在所述加热模式中,所述空气处理单元和所述第一回路被停用,所述第二回路的第三环路被打开,并且布置在所述第三环路中的加热器被启用。
10. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述高冷却模式中,热能从第一传热流体被传递至通过所述空气处理单元的空气流,并且其中,在所述高冷却模式中,热能从第二传热流

体被传递至所述第一传热流体。

11. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述低冷却模式中,热能从所述第二传热流体被直接传递至通过所述空气处理单元的空气流。

12. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述加热模式中,所述热能从所述加热器被传递至所述第二传热流体。

13. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述高冷却模式中,所述第二回路的所述第二环路和所述第三环路被关闭。

14. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述低冷却模式中,所述第二回路的所述第一环路和所述第三环路被关闭。

15. 根据权利要求9所述的方法,其中,在所述加热模式中,所述第二回路的所述第一环路和所述第二环路被关闭。

16. 一种用于车辆的热管理系统,所述热管理系统包括:

第一回路,所述第一回路包括冷凝器和冷却器,所述冷凝器布置在空气处理单元内,所述冷却器相对于第一传热流体通过所述第一回路的流动方向而言布置在所述冷凝器的下游;

第二回路,所述第二回路包括所述第一环路、第二环路和第三环路,其中,所述第一环路包括冷却器并且所述第一环路通过所述冷却器与所述第一回路热连通,所述第二环路包括布置在所述空气处理单元内的散热器,并且所述第三环路绕过所述冷却器和所述散热器中的每一者,并且其中,由第一多向阀选择性地控制通过所述第一环路、所述第二环路和所述第三环路中的每一者的流。

17. 根据权利要求16所述的热管理系统,其中,所述第一环路、所述第二环路和所述第三环路中的每一者共用公共部分。

18. 根据权利要求17所述的热管理系统,其中,所述公共部分包括储存器、泵、所述加热器和第二多向阀。

19. 根据权利要求18所述的热管理系统,其中,所述第二多向阀构造成选择性地控制第二传热流体流通过所述第二回路的至少一个出口。

20. 根据权利要求18所述的热管理系统,其中,所述第二回路包括旁路,所述旁路构造成提供第二传热流体至所述第二回路的至少一个出口的连续流。

集成的热管理系统

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2016年3月23日提交的序列号为62/312,159的美国临时专利申请的优先权,其全部内容通过参引并入本文。

技术领域

[0003] 本发明总体上涉及用于对车辆电子装置中的热能进行管理的集成的系统,并且更具体地,涉及用于自主车辆中的电子装置的热管理系统。

背景技术

[0004] 传统地,车辆电子设备的热管理是通过主要的加热、通风和空气调节(HVAC)系统来实现的,其中,主要用于对乘客车厢内的气候进行控制的制热和制冷能力可以被重定向以控制辅助系统比如电子设备的温度。然而,提高车辆效率的要求已经推动了车辆HVAC系统的尺寸、重量和能量消耗的减小,其中,车辆HVAC系统被优化以在不考虑辅助热管理需求的情况下适应车辆乘客车厢的热管理需求。

[0005] 近年来,用于各种车辆系统的操作的电子装置已经在车辆中变得越来越普遍。特别地,现代车辆正被研发成具有能够提供自主操作的先进的导航系统。自主车辆包括繁多的电子设备,这些电子设备包括对与车辆的导航有关的信息进行收集、处理以及通信的传感器、处理器、控制器和传输器。许多电子设备产生大量的热能,这些热能作为正常操作的副产物,必须对其进行管理以防止电子设备过热。

[0006] 因而,在车辆设计中存在有竞争的利益,其中,提高车辆效率的要求正在推动主车辆HVAC系统的减小和优化,而车辆电子装置的激增已增加了对机动车辆的热管理能力的需求。

[0007] 因此,在本领域中存在对专用热管理系统的需要,该专用热管理系统独立于主HVAC系统且构造成对车辆电子设备提供专门的热管理。

发明内容

[0008] 与本公开相一致,令人惊讶地发现了一种专用的热管理系统,该专用的热管理系统独立于主HVAC系统且构造成对车辆电子设备提供专门的热管理。

[0009] 用于车辆的热管理系统的第一实施方式包括容纳有空气处理单元、第一回路、第二回路和控制界面模块的外壳。空气处理单元包括壳体和构造成抽吸空气流通过壳体的可变速鼓风机。第一回路包括串联的压缩机、冷凝器、贮液干燥器、膨胀阀和冷却器,冷凝器与空气处理单元热连通。第二回路包括第一环路、第二环路和第三环路,第一环路包括第一回路的冷却器,第二环路包括与通过空气处理单元的空气流热连通的散热器,第三环路包括加热器。控制界面模块构造成对空气处理单元、第一回路和第二回路中的每一者进行控制。

[0010] 本公开的另一实施方式包括一种对车辆中的电子设备的热能进行管理的方法。该方法包括将热管理系统构造成处于高冷却模式、低冷却模式和加热模式中的一者。在高冷

却模式中,热管理系统构造成提供从电子设备移除热能的最大化的移除率。空气处理单元和第一回路中的每一者被启用,并且第二回路的第一环路被打开以提供第一回路与第二回路之间直接的热连通。在低冷却模式中,热管理系统构造成有助于小于最大化的热能移除率的第二热能移除率。空气处理单元被启用,第一回路被停用,并且第二回路的第二环路被打开以提供通过空气处理单元的空气流与第二回路之间的热连通。在加热模式中,热管理系统构造成有助于向电子设备添加热能。空气处理单元和第一回路被停用,并且第二回路的第三环路被打开。布置在第三环路中的加热器被启用。

[0011] 在又一实施方式中,用于车辆的热管理系统包括第一回路和第二回路。第一回路包括冷凝器和冷却器,冷凝器布置在空气处理单元内,冷却器相对于第一传热流体通过第一回路的流动而言布置在冷凝器的下游。第二回路包括第一环路、第二环路和第三环路。第一环路包括冷却器并且通过冷却器与第一回路热连通。第二环路包括布置在空气处理单元中的散热器。第三环路绕过冷凝器和冷却器中的每一者。由第一多向阀选择性地控制通过第一环路、第二环路和第三环路中的每一者的流。

附图说明

[0012] 根据特别地当结合下文所描述的附图考虑时的以下详细描述,本公开的以上以及其他优点对本领域技术人员而言将变得显而易见。

[0013] 图1是图示了根据本公开的集成的热管理系统的实施方式的示意图;

[0014] 图2是图1的系统的示意图,其中,系统构造成处于高冷却模式;

[0015] 图3是图1的系统的示意图,其中,系统构造成处于低冷却模式;以及

[0016] 图4是图1的系统的示意图,其中,系统构造成处于加热模式。

具体实施方式

[0017] 以下详细描述和所附附图描述并图示了本发明的各种实施方式。该描述和附图用于使本领域技术人员能够制作并使用本发明,并且并非意在以任何方式限制本发明的范围。关于所公开的方法,给出的步骤本质上是示例性的,并且因而,步骤的顺序不是必需的或关键的。为了说明的目的,启用的流体回路在附图中以实线表示,而停用的流体回路以点线表示。电气通信回路以虚线示出。

[0018] 如图1至图4中示出的,热管理系统10被设置成用于车辆中的电子设备100的热管理。系统10包括外壳12,该外壳12包括至少部分地布置在外壳12中的第一回路14和第二回路16。外壳12还包括空气处理单元18和布置在外壳12中的控制界面模块20。

[0019] 在图示的实施方式中,第一回路14和第二回路16中的每一者均构造成用于使传热流体循环。特别地,第一回路14使第一传热流体——比如常规制冷剂例如像R134a、R152a和CO₂——循环。第二回路16构造成与电子设备100交换热能并且第二回路16使第二传热流体诸如例如乙二醇循环。本领域技术人员应当理解的是,其他合适的传热流体可以通过第一回路14和第二回路16中的任一者循环。

[0020] 系统10的第一回路14包括全部串联设置的压缩机22、冷凝器24、贮液干燥器26、膨胀阀28和冷却器30。如示出的,压缩机22是电驱动压缩机22并且由外部电源、诸如例如电池组或发电机供电。由于压缩机22由与控制界面模块20相比相对高电压的电来供电,因此压

压缩机22可以位于外壳22的外部以使在压缩机22的高电压与控制界面模块20的低电压之间的干扰风险降至最低。在替代性实施方式中,压缩机可以包括在外壳内,其中,可以利用绝缘件来隔离压缩机22的高电压。

[0021] 冷凝器24与压缩机22流体连通,并且当压缩机22通电且第一回路14被启用时冷凝器24接纳来自压缩机22的压缩的第一传热流体流。如示出的,冷凝器24的尺寸是最小的,并且冷凝器24布置在空气处理单元18内,如下面所描述的。冷凝器24与通过空气处理单元18的空气流32热连通,其中,当空气处理单元18和第一回路14被启用时,热能在空气流32与第一回路14的第一传热流体之间交换。在图示的实施方式中,冷凝器24是多程冷凝器24,其中,第一传热流体从压缩机22通过第一入口被接纳,第一传热流体穿过冷凝器24,并且离开至贮液干燥器26。第一传热流体随后从贮液干燥器26返回至冷凝器24的第二入口,第一传热流体反穿过冷凝器24,并且通过冷凝器24的第二出口退出至膨胀阀28。在替代性实施方式中,冷凝器24可以是单程冷凝器24,其中,第一传热流体从贮液干燥器26传递至膨胀阀28而不返回至冷凝器24。

[0022] 冷却器30相对于通过第一回路14的第一传热流体的流动而言布置在冷凝器24和膨胀阀28的下游,并且冷却器30接纳来自膨胀阀28的第一传热流体流。如示出的,冷却器30与第一回路14和第二回路16中的每一者均流体连通,并且冷却器30构造成在第一回路14与第二回路16之间提供直接热连通。

[0023] 第一传热流体从冷却器30传送至压缩机22,由此完成第一回路14。

[0024] 本领域技术人员应当理解的是,第一回路14可以包括用于处理和控制第一传热流体的附加部件,诸如例如过滤器、调节器和控制阀。

[0025] 再参照图1至图4,第二回路16包括入口34、第一多向阀36、散热器38、冷却器30、冷却剂储存器40、冷却剂泵42、加热器44、第二多向阀46以及用于从外壳12排出第二传热流体的多个出口48。

[0026] 第二回路16通过入口34和出口48与车辆的电子设备100中的至少一个电子设备热连通。在一个实施方式中,电子设备100中的每个电子设备包括散热片50,该散热片50具有形成在散热片50中的导管52,其中,电子设备100中的每个电子设备的导管52与第二回路16的入口34以及出口48中的一个出口流体连通,以便于使热能在第二回路16与电子设备100中的每个电子设备之间进行传递。在替代性实施方式中,第二回路16可以与系统10的电子设备100间接热连通,其中,中间热交换器(未示出)和导管便于使热能在电子设备100与第二回路16之间进行传递。

[0027] 第一多向阀36与入口34流体连通,并且第一多向阀36接纳来自入口34的第二传热流体流。第一多向阀36与第二回路16的第一环路54、第二环路56以及第三环路58中的每一者流体连通,并且第一多向阀36构造成基于来自控制界面模块20的输入选择性地控制第二传热流体流动通过第一环路54、第二环路56和第三环路58中的每一者。

[0028] 第二回路16的第一环路54包括冷却器30,其中,第二传热流体从第一多向阀36被提供至冷却器30,并且绕过散热器38。如上文所讨论的,第一回路14和第二回路16的第一环路54中的每一者均与冷却器30流体连通,其中,冷却器30构造成在第一回路14与第二回路16之间提供直接热连通。

[0029] 第二回路16的第二环路56包括散热器38并且绕过冷却器30。散热器38是最小尺寸

的热交换器,并且构造成布置在空气处理单元18中,其中,散热器与通过热处理单元18的空气流32直接热连通。在图示的实施方式中,散热器38与第一回路14的冷凝器24分开形成,并且散热器38在冷凝器24的下游与其间隔开,其中,通过空气处理单元18的空气流32穿过串联的冷凝器24和散热器38。在替代性实施方式中,散热器38可以与第一回路14的冷凝器24一体地形成。替代性地,散热器38可以布置在冷凝器24的上游。图示的实施方式的散热器38为单程热交换器。然而,在替代性实施方式中,散热器38可以为如本领域中已知的多程热交换器。

[0030] 第三环路58绕过散热器38和冷却器30中的每一者,并且提供第二传热流体从第二回路16的入口34至第二回路16的位于存储器40上游的一部分的流体连通。

[0031] 在图示的实施方式中,第一环路54、第二环路56和第三环路58分别会聚于存储器40上游,其中,第一环路54、第二环路56和第三环路58中的每一者共用第二回路16的公共部分60,公共部分60包括存储器40、泵42、加热器44、第二多向阀46和出口48。然而,在替代性实施方式中,加热器44可以布置在第三环路58的位于公共部分60上游的一部分中,其中,仅第二回路16的第三环路58包括加热器44。

[0032] 如示出的,泵42布置在存储器40的下游和加热器44的上游,并且泵42构造成使第二传热流体循环通过第二回路16。具体地,泵42从存储器40抽出第二传热流体以传送至加热器44。在替代性实施方式中,泵42可以布置在加热器44和存储器40两者的上游或下游。如示出的,泵42是电泵42。然而,应当理解的是可以使用适于泵送第二传热流体的任何类型的泵42。加热器44是构造成当加热器44通电时对第二传热流体进行加热的电加热器44。

[0033] 在示出的实施方式中,第二多向阀46位于加热器44的下游,并且构造成选择性地控制第二传热流体至二回路16的出口48的流动。第二回路16可以包括旁路62,旁路62构造成避开第二多向阀46以将连续的第二传热流体流提供至电子设备100中的至少一个电子设备。例如,旁路62可以与控制器或需要连续的热管理的其他关键的电子设备100流体连通。

[0034] 外壳12的空气处理单元18包括壳体64,壳体64具有进气部66、导管68和排气部70,进气部66用于接纳来自外壳12的外部的环境空气,排气部70与外壳12的外部连通。空气处理单元18还包括构造成提供通过壳体64的空气流32的可变速鼓风机72。应当理解的是,如果需要,则可以使用恒速鼓风机。附加地,可以使用其他的导管、出口、阻尼器等来对通过或来自空气处理单元18的空气流32进行改变或变化。如示出的,第一回路14的冷凝器24和第二回路16的散热器38分别布置在壳体64的导管68中,其中,冷凝器24和散热器38中的每一者均与通过壳体64的空气流32热连通。

[0035] 控制界面模块20整合到系统10中用以给外部控制器(未示出)比如主要自主系统计算机或其他控制模块提供控制器区域网络(CAN)通信界面。控制界面模块20控制第一回路14、第二回路16和空气处理单元18的操作。具体地,控制界面模块20包括根据需要用以对压缩机22的速度、泵42的速度、多向阀34、44的操作以及鼓风机72的速度进行控制的通信器件和逻辑。控制界面模块20与位于第一回路14和第二回路16中的每一者上的多个温度传感器74和多个压力传感器76连通,其中,依靠从传感器74、76接收的反馈来确定第一回路14、第二回路16和空气处理单元18中的每一者的操作。

[0036] 在使用中,系统10构造成以至少三种模式操作,所述至少三种模式包括高冷却模式、低冷却模式和加热模式。

[0037] 在图2中,系统10示出为构造成用于以高冷却模式操作。当需要使从电子设备100移除热能的所需移除率最大化时,系统10可以以高冷却模式操作。例如,在环境温度大于电子设备100的期望的操作温度的时段,或者当电子设备100在相对高的操作负载下正在操作时。

[0038] 在高冷却模式中,空气处理单元18被启用以提供通过壳体64的、并且特别地通过冷凝器24和散热器38的空气流。

[0039] 系统10的第一回路14也被启用,其中,第一回路14的第一传热流体被循环通过第一回路14。当第一回路14被启用时,穿过压缩机22的第一热传递流体的压力增大,因此使第一传热流体的温度升高至第一温度。压缩的第一传热流体随后穿过冷凝器24,其中,热能被从第一传热流体传递至通过壳体64的空气流32,由此使第一传热流体冷却至第二温度,并且加热空气流32,其中,传递至空气流32的热能从空气处理单元18被排出。第一传热流体随后穿过膨胀阀28,在膨胀阀28处,第一传热流体的压力减小并且第一传热流体的温度降低至第三温度。第一传热流体随后通向冷却器30。

[0040] 在高冷却模式中,第二回路16的第一环路54也被打开以允许第二传热流体流通过第一环路54,同时第二环路56和第三环路58被关闭。通常,第二回路16的第一环路54构造成使来自电子设备100的热能的移除最大化,其中,从电子设备100接纳热的第二传热流体流,并且热的第二传热流体流穿过冷却器30以通过第一传热流体被冷却。

[0041] 具体地,通过入口34从电子设备100接纳第二传热流体,并且第二传热流体由第一多向阀36引导通过第一环路54。在第一环路54中,第二传热流体穿过冷却器30。在冷却器30内,第一传热流体的第三温度与第二传热流体的温度之间的温度差致使热能从第二传热流体传递至第一传热流体,由此使第二传热流体冷却。经冷却的第二传热流体随后根据需要经由泵42、第二多向阀46和旁路62被泵送至第二回路16的出口48。第二传热流体随后被循环通过相应的电子设备100,其中,从电子设备100传递热能,并且第二传热流体返回至入口34,其中,重复高冷却模式的步骤。

[0042] 在图3中,系统10示出为构造成用于以低冷却模式操作。当从电子设备100所需的热能的移除率小于如以上关于高冷却模式所讨论的最大化的移除率时,系统10可以以低冷却模式操作。例如,低冷却模式可以在电子设备100在常规操作负载下起作用时和/或在环境温度低于或等于电子设备100的期望的操作温度的情况下被启用。

[0043] 在低冷却模式中,空气处理单元18被启用,如上文关于高冷却模式所讨论的那样。然而,与高冷却模式不同,第一回路14在低冷却模式中被停用,其中,没有第一传热流体循环通过第一回路14。

[0044] 如图3中示出的,第二回路16的第二环路56被打开,同时第一环路54和第三环路58被关闭。通常,第二回路16的第二环路56构造成以低于第一环路54的移除率的速率移除来自电子设备100的热能,其中,从电子设备100接收第二传热流体流,并且第二传热流体流穿过散热器38以将热能传递至通过壳体64的空气流32。

[0045] 具体地,第二传热流体从电子设备100通过入口34被接纳并且由第一多向阀36引导通过第二环路56。在第二环路56中,第二传热流体穿过散热器38,在散热器38中,热能从第二传热流体传递至通过空气处理单元18的空气流32,并且第二传热流体的温度被降低。第二传热流体从散热器38流动至储存器,并且根据需要经由泵42、第二多向阀46和旁路62

被泵送至第二回路16的出口48。

[0046] 在图示的实施方式中,应当理解的是,在高冷却模式和低冷却模式中,第二传热流体被泵送通过在第二回路16的公共部分60中的加热器44。然而,当系统处于高冷却模式和低冷却模式中时,加热器44被停用,并且没有热能通过加热器44被添加至第二传热流体。

[0047] 在图4中,系统10示出为构造成用于以加热模式操作。当环境温度低于电子设备100的期望的操作温度时,系统10可以以加热模式操作。

[0048] 在加热模式中,空气处理单元18和第一回路14两者都被停用,同时第二回路16的第三环路58被打开并且加热器44被启用。如示出的,第一环路54和第二环路56中的每一者在加热模式下被关闭。通常,第二回路16的第三环路58构造成向电子设备100添加热能以使电子设备100的温度升高。

[0049] 具体地,通过入口34从电子设备100接纳第二传热流体,并且第二传热流体由第一多向阀36引导通过第三环路58。在第三环路58中,从第二回路16的入口34接纳的第二传热流体绕过散热器38和冷却器30并且直接流动至储存器40。第二传热流体从储存器40被泵送至加热器44,其中,热能被添加至第二传热流体以使第二传热流体的温度升高。第二传热流体随后经由第二多向阀46和旁路62穿过第二回路16的出口48流动至电子设备100,其中,第二传热流体使电子设备100的温度升高至期望的操作温度。

[0050] 本公开的系统10有利地提供了一种用于车辆中的电子设备的集成的、独立的热管理器件,并且特别地用于车辆用的自主系统的热管理器件。所公开的构型允许系统10有利地根据相应的电子设备100的需求以高冷却模式、低冷却模式或加热模式操作,而不会对车辆的主HVAC系统产生不利的影晌。

[0051] 此外,将系统10包含在单个外壳12中提供了车辆的改进的组装,这是由于系统10能够在车辆组装之前被基本上预组装。

[0052] 根据上述描述,本领域的普通技术人员可以容易地确定本发明的本质特征,并且在不偏离本发明的精神和范围的情况下,可以对本发明作出各种改变和修改以使之适应各种用途和各种情况。

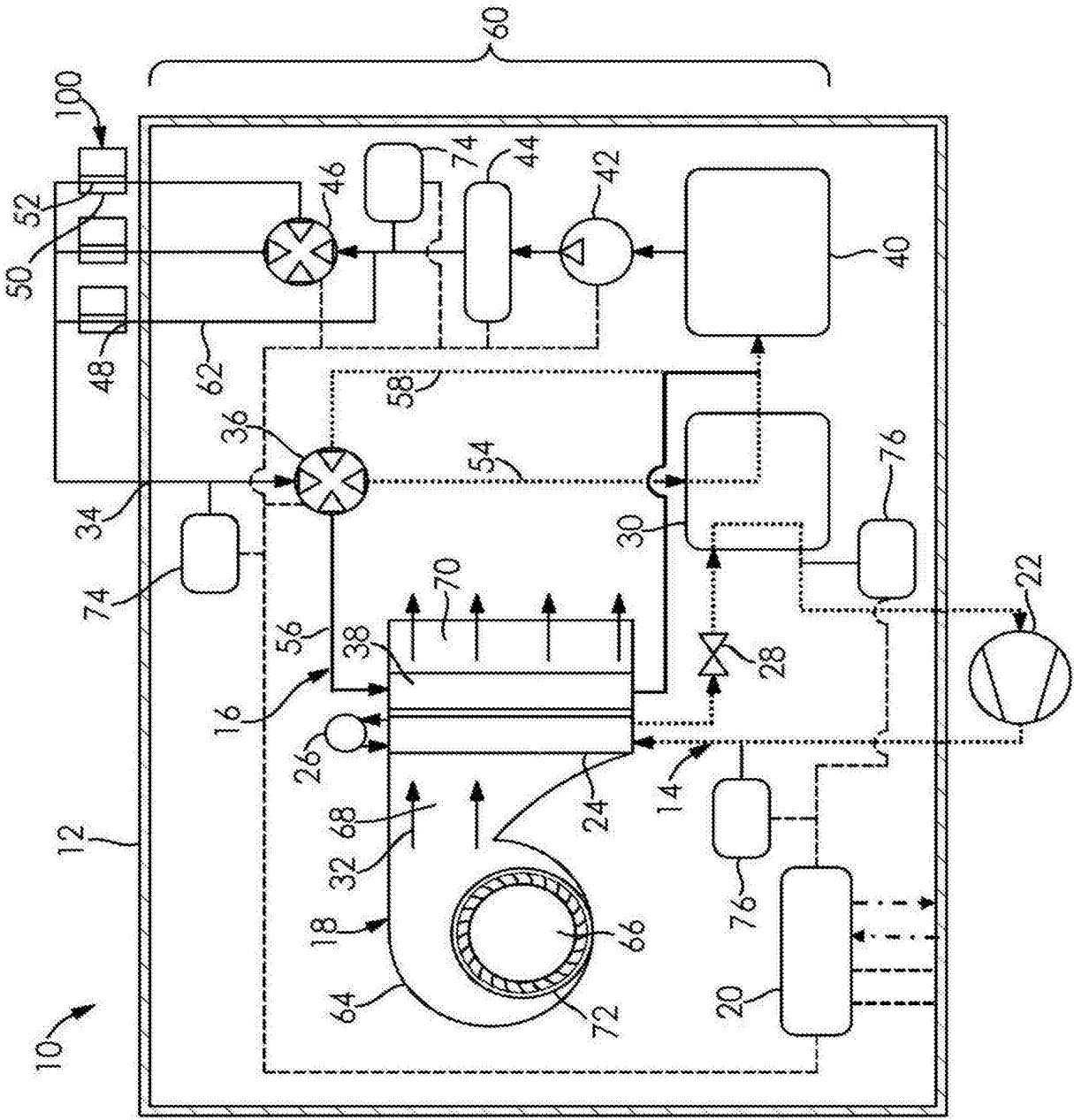


图3

