



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107339142 B

(45)授权公告日 2019.10.25

(21)申请号 201710292786.2

(22)申请日 2017.04.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107339142 A

(43)申请公布日 2017.11.10

(30)优先权数据
15/145417 2016.05.03 US

(73)专利权人 通用汽车环球科技运作有限
公司
地址 美国密歇根州

(72)发明人 E·V·冈茨 I·N·德米特里娃
M·J·小帕拉托

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限
公司 72001
代理人 董均华 安文森

(51)Int.Cl.

F01P 3/20(2006.01)

F01P 5/10(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

F01M 5/02(2006.01)

F02N 19/10(2010.01)

F16H 57/04(2010.01)

B60H 1/04(2006.01)

审查员 周强

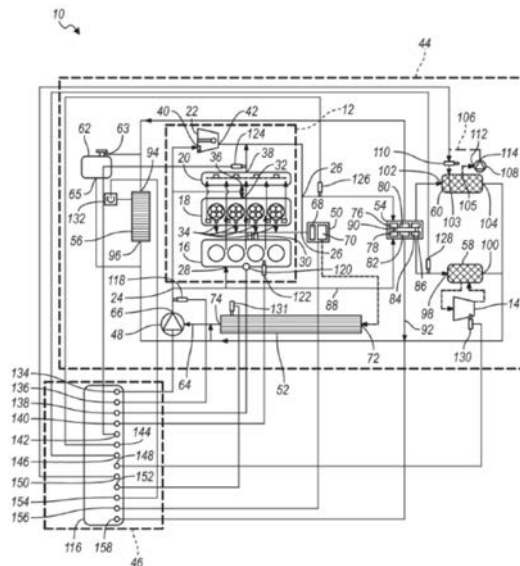
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

动力系热管理系统

(57)摘要

一种用于将热能分布至包括发动机和变速器的车辆动力系部件的车辆动力系热管理系统。用于管理热能的系统包括冷却剂泵、第一控制阀、第二控制阀、散热器、加热器芯体以及变速器油热交换器。第一控制阀具有与发动机冷却剂出口流体连通的入口。该第一控制阀还具有第一控制阀出口。该第二控制阀具有第一入口、第二入口、第一出口、第二出口以及第三出口。由发动机产生的热能通过第一控制阀的控制输送至散热器,并且通过第二控制阀的控制输送至加热器芯体和变速器油热交换器中的至少一个。



1. 一种用于管理车辆动力系中的热能的系统,所述系统包括:

在所述动力系中产生热能的发动机,所述发动机具有发动机冷却剂入口和发动机冷却剂出口;

泵,其用于供应冷却剂至所述发动机,所述泵具有泵入口和泵出口,其中所述泵出口与所述发动机冷却剂入口流体连通;

第一控制阀,其具有与所述发动机冷却剂出口流体连通的第一控制阀入口并且具有第一控制阀出口;

散热器,其具有与所述第一控制阀出口流体连通的散热器入口和与所述泵入口流体连通的散热器出口;

加热器芯体,其具有加热器芯体入口和加热器芯体出口,其中所述加热器芯体出口与所述泵入口流体连通;

变速器油热交换器,其用于在所述冷却剂与变速器油之间交换热能,所述变速器油润滑所述变速器并且与所述变速器交换热能,其中所述变速器油热交换器具有变速器油热交换器入口和与所述泵入口流体连通的变速器油热交换器出口; 以及

第二控制阀,其具有第一入口、第二入口、第一出口、第二出口以及第三出口,其中所述第一入口与所述发动机冷却剂出口流体连通,所述第二入口与所述泵出口流体连通,所述第一出口与所述加热器芯体入口流体连通,所述第二出口经由散热器旁路(92)与泵入口流体连通,所述第三出口与所述变速器油热交换器入口流体连通,以及

其中由所述发动机产生的所述热能通过所述第一控制阀的控制输送至所述散热器,并且通过所述第二控制阀的所述控制输送至所述加热器芯体和所述变速器油热交换器中的至少一个。

2. 根据权利要求1所述的系统,其进一步包括用于在所述冷却剂与所述发动机油之间交换热能的发动机油热交换器,其中所述发动机油热交换器具有与所述第二控制阀的第四出口流体连通的发动机油热交换器入口。

3. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第一控制阀是可变流量阀,其能够增加从所述第一控制阀入口至所述第一控制阀出口的所述冷却剂的流量。

4. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第一操作状态,其中所述第一操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口和所述第二控制阀的所述第二出口。

5. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第二操作状态,其中所述第二操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口。

6. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第三操作状态,其中所述第三操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口和所述第二控制阀的所述第三出口。

7. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第四操作状态,其中所述第四操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口、所述第二控制阀的所述第二出口以及所述第二控制阀的所述第三出口。

8. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第五操作状态,其中所

述第五操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一和第二入口引导至所述第二控制阀的所述第三出口。

9. 根据权利要求1所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第六操作状态,其中所述第六操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一和第二入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口和所述第二控制阀的所述第三出口。

10. 根据权利要求2所述的系统,其中所述第二控制阀进一步包括第七操作状态,其中所述第七操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一和第二入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口、所述第二控制阀的所述第二出口以及所述第二控制阀的所述第三出口,且其中所述第二控制阀进一步包括第八操作状态,其中所述第八操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第一和第二入口引导至所述第二控制阀的所述第一出口、所述第二控制阀的所述第三出口以及所述第二控制阀的所述第四出口,且其中所述第二控制阀进一步包括第九操作状态,其中所述第九操作状态将冷却剂从所述第二控制阀的所述第二入口引导至所述第二控制阀的所述第三出口和所述第二控制阀的所述第四出口。

动力系热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及用于汽车动力系系统的冷却剂回路,并且更具体地涉及用于管理由汽车发动机产生的热量以提高动力系的总效率的系统和方法。

背景技术

[0002] 此章节的陈述仅提供与本公开相关的背景信息,并且可以或未必构成现有技术。

[0003] 汽车的典型动力系包括发动机和变速器。冷却剂系统用于防止发动机过热。冷却剂系统包括冷却剂泵,其经由多个流体连通管线将诸如发动机冷却剂的流体提供至包括热交换器的多个发动机和变速器部件。通常,热量经由冷却剂护套从发动机输送至冷却剂,该冷却剂护套包围发动机的燃烧加热部件。由循环的冷却剂吸收的热量接着通常用于携带热能至多个热交换器和从多个热交换器携带热能以实现所需的部件操作温度范围。在常规的冷却剂系统中,循环冷却剂中的大部分热能通过热交换器(诸如散热器或加热器芯体)散发至空气,且此后系统损耗了该大部分热量。

[0004] 在正常操作条件下,发动机和变速器可仅需要标称冷却剂流量来维持内部部件的适当温度。然而,在恶劣的操作条件下,发动机需要增加冷却剂流量来维持适当的部件温度。如果在恶劣的条件下使用高的流速冷却剂泵来提供高的冷却剂流速以防止过热,那么冷却剂流的量在正常操作条件下将会过量,从而造成发动机和变速器内的寄生能量损耗。在冷启动条件下,发动机和变速器也可需要增加冷却剂流来实现并维持内部部件的适当温度。

[0005] 虽然常规的冷却剂系统是有效的,但是冷却剂回路在本领域中还有一定空间来增强可控性和能力以利用由发动机产生的热能来在操作条件的范围内提高动力系的操作效率。

发明内容

[0006] 在本发明的实施例中,提供了一种用于管理车辆动力系中的热能的系统。该动力系包括发动机和变速器。该发动机产生热能并且具有一系列冷却剂通道,所述一系列冷却剂通道包括发动机冷却剂入口和发动机冷却剂出口。用于管理热能的系统包括冷却剂泵、第一控制阀、第二控制阀、散热器、加热器芯体以及变速器油热交换器。该冷却剂泵经由泵入口和泵出口供应冷却剂至发动机,且泵出口与发动机冷却剂入口流体连通。该第一控制阀具有与发动机冷却剂出口流体连通的入口。该第一控制阀还具有第一控制阀出口。该散热器具有与第一控制阀的出口流体连通的冷却剂入口。该散热器还具有与泵入口流体连通的散热器出口。该加热器芯体具有入口和出口。该加热器芯体的出口与泵的入口流体连通。该变速器油热交换器在冷却剂与变速器油之间交换热能。该变速器油润滑变速器并且与变速器交换热能。该变速器油热交换器还具有入口端口以及与泵的入口端口流体连通的出口。该第二控制阀具有第一入口、第二入口、第一出口、第二出口以及第三出口。该第一入口与发动机冷却剂出口流体连通,而第二入口与泵出口流体连通。第一出口与加热器芯体入

口流体连通,第二出口与泵入口流体连通,且第三出口与变速器油热交换器的入口流体连通。由发动产生的热能通过第一控制阀的控制输送至散热器,并且通过第二控制阀的控制输送至加热器芯体和变速器油热交换器中的至少一个。

[0007] 在本发明的另一个实施例中,该系统包括发动机油热交换器用于在冷却剂与发动机油之间交换热能。该发动机油热交换器具有与第二控制阀的第四出口流体连通的入口。

[0008] 在本发明的进一步实施例中,第一阀是可变流量阀,其能够增加从入口至出口的冷却剂的流量。

[0009] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第一操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一和第二出口。

[0010] 在本发明的仍又一实施例中,第二控制阀具有第二操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一出口。

[0011] 在本发明的又进一步实施例中,第二控制阀具有第三操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一和第三出口。

[0012] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第四操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一、第二和第三出口。

[0013] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第五操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一入口和第二入口引导至第二控制阀的第三出口。

[0014] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第六操作状态,其中第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一和第二入口引导至第二控制阀的一出口和第二控制阀的第三出口。

[0015] 在本发明的进一步实施例中,第二控制阀具有第七操作状态。在第七操作状态中,第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一和第二入口引导至第二控制阀的第一、第二和第三出口。

[0016] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第八操作状态。在第八操作状态中,第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第一和第二入口引导至第二控制阀的第一、第三和第四出口。

[0017] 在本发明的又一实施例中,第二控制阀具有第九操作状态。在第九操作状态中,第二控制阀将冷却剂从第二控制阀的第二入口引导至第二控制阀的第三和第四出口。

[0018] 在本发明的进一步实施例中,提供了一种用于管理车辆动力系中的热能的方法。该方法包括在动力系的发动机中产生热能以及将热能分布在整个热量管理系统中。该热量管理系统包括冷却剂泵、第一控制阀、第二控制阀、散热器、加热器芯体以及变速器油热交换器。该发动机还具有一系列冷却剂通道,其包括发动机冷却剂入口和发动机冷却剂出口。使用该泵将冷却剂供应至发动机,该泵具有泵入口和泵出口。泵出口与发动机入口冷却剂流体连通。冷却剂流量是以第一控制阀控制,该第一控制阀具有第一控制阀入口和第一控制阀出口。第一控制阀入口与发动机冷却剂出口流体连通。通过使冷却剂通过散热器而从冷却剂中释放热能,其中冷却剂入口与第一控制阀的出口以及散热器出口流体连通,该散热器出口与泵入口流体连通。还通过使冷却剂通过加热器芯体而从冷却剂中释放热能,该加热器芯体具有入口和出口。该加热器芯体的出口与泵的入口流体连通。冷却剂与变速器油之间使用变速器油热交换器交换热能。该变速器油润滑变速器并且与变速器交换热能。

变速器油热交换器具有入口以及与泵的入口流体连通的出口。冷却液流量还以第二控制阀控制,该第二控制阀具有第一入口、第二入口、第一出口、第二出口以及第三出口。第一入口与发动机冷却剂出口流体连通,且第二入口与泵出口流体连通。第二控制阀的第一出口与加热器芯体的入口流体连通,第二出口与泵入口流体连通,且第三出口与变速器油热交换器的入口流体连通。由发动机产生的热能通过第一控制阀的控制输送至散热器,并且通过第二控制阀的控制输送至加热器芯体和变速器油热交换器中的至少一个。

[0019] 在本发明的又一实施例中,热能使用发动机油热交换器在冷却剂与发动机油之间交换。该发动机油热交换器具有与第二控制阀的第四出口流体连通的入口。

[0020] 在本发明的另一个实施例中,通过使用可变流量阀增加从第一阀的入口至出口的冷却剂的流量来控制冷却剂流量。

[0021] 在本发明的又一实施例中,在第一操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一和第二出口来控制冷却剂流量。

[0022] 在本发明的又一实施例中,在第二操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一出口来控制冷却剂流量。

[0023] 在本发明的进一步实施例中,在第三操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一和第三出口来控制冷却剂流量。

[0024] 在本发明的仍进一步实施例中,在第四操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口引导至第二控制阀的第一、第二和第三出口来控制冷却剂流量。

[0025] 在本发明的又进一步实施例中,在第五操作状态,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口和第二入口引导至第二控制阀的第三出口来控制冷却剂流量。

[0026] 在本发明的又一实施例中,在第六操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一和第二入口引导至第二控制阀的第一和第三出口来控制冷却剂流量。

[0027] 在本发明的又一实施例中,在第七操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一和第二入口引导至第二控制阀的第一、第二和第三出口来控制冷却剂流量。

[0028] 在本发明的又一实施例中,在第八操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第一入口和第二入口引导至第二控制阀的第一、第三和第四出口来控制冷却剂流量。

[0029] 在本发明的又一实施例中,在第九操作状态中,通过将冷却剂从第二控制阀的第二入口引导至第二控制阀的第三和第四出口来控制冷却剂流量。

附图说明

[0030] 本文所述的附图仅用于说明目的并且不旨在以任何方式限制本公开的范围。图中的部件不一定按比例绘制,反而重点强调说明本发明的原理。另外,在图中,相同的附图标号表示所有视图中的对应部分。在附图中:

[0031] 图1是根据本发明的原理的具有热管理系统的动力系的示意图;

[0032] 图2是根据本发明的原理的热管理系统的第一控制阀的功能图;

[0033] 图3是根据本发明的原理的热管理系统的第二控制阀的功能状态图;

[0034] 图4是根据本发明的原理的示出热管理系统的操作的方法的流程图。

具体实施方式

[0035] 以下描述在本质上仅仅是示例性的并且不旨在限制本公开、应用或用途。

[0036] 参考图1,示出了用于管理由车辆的动力系产生的热量的热管理系统,其总体上由附图标号10所指示。动力系包括耦接至变速器14的发动机12。发动机12具有发动机缸体16、汽缸盖18、集成式排气歧管(IEM) 20、涡轮22、发动机冷却剂入口24以及发动机冷却剂出口26。发动机缸体16具有缸体冷却剂入口28,其通过形成在发动机缸体16中的多个冷却剂通道(未示出)流体地连接至缸体冷却剂出口阀30。汽缸盖18具有汽缸盖冷却剂入口32,其通过形成在汽缸盖18中的多个冷却剂通道(未示出)流体地连接至多个汽缸盖冷却剂出口34。IEM 20具有IEM冷却剂入口36,其通过形成在IEM 20中的多个冷却剂通道(未示出)流体地连接至IEM冷却剂出口38。涡轮22具有涡轮冷却剂入口40,其通过形成在涡轮22中的冷却剂通道(未示出)流体地连接至涡轮冷却剂出口42。

[0037] 在不脱离本公开的范围的情况下,发动机12可以是内燃机或电动机或任何其它类型的原动机。在不脱离本公开的范围的情况下,变速器14可以是手动、自动、多离合器或无级变速器或任何其它类型的汽车变速器。变速器14具有润滑和冷却回路(未示出),用于使油在整个变速器14中循环以使变速器14的内部部件保持润滑。另外,循环的油可以用于在发动机12启动期间使变速器14加热或升温或在大量使用期间根据需要冷却变速器14,这受本发明的热管理系统10控制。

[0038] 继续参考图1,热管理系统10包括受电子控制电路46控制的冷却剂回路44。冷却剂回路44包括冷却剂泵48、第一控制阀50、散热器52、第二控制阀54、加热器芯体56、变速器油加热器(TOH) 58、发动机油加热器(EOH) 60以及稳压罐62。

[0039] 冷却剂泵48具有泵入口64和泵出口66。冷却剂泵48的泵出口66流体地连接至发动机12上的发动机缸体入口28,用于提供大量冷却剂至发动机12。发动机12产生过量的热能,该热能被冷却剂吸收。冷却剂泵48的泵出口66还流体地连接至发动机12上的汽缸盖入口32、IEM入口36以及涡轮入口40,用于对其提供冷却剂供应。

[0040] 第一控制阀50具有第一控制阀入口68和第一控制阀出口70。第一控制阀入口68流体地连接至发动机出口26。另外,在内部,第一控制阀入口与第一控制阀出口70选择性地流体连通。如图2中所示,第一控制阀50配置成沿着连续范围在完全关闭状态200与完全开启状态202之间改变。在完全关闭状态200中,第一控制阀50防止入射在第一控制阀入口68上的所有冷却剂流量流过第一控制阀出口70。在完全开启状态202中,第一控制阀50将入射在第一控制阀入口68上的所有冷却剂流量提供至第一控制阀出口70。第一控制阀50应当被理解为根据发动机12的流体流要求以及最佳发动机12的部件操作温度所规定的冷却需求来改变阀开口。

[0041] 散热器52具有散热器入口72和散热器出口74。散热器入口72流体地连接至第一控制阀出口70。散热器出口74流体地连接至泵入口64。散热器52与通过散热器52的空气交换冷却剂中的热能,由此将热量从冷却剂回路44中排出。

[0042] 第二控制阀54具有第二控制阀第一入口76和第二控制阀第二入口78。第二控制阀54还具有第二控制阀第一出口80、第二出口82、第三出口84以及第四出口86。第二控制阀第一入口76与发动机出口26流体连通并且从其接收连续的流体流。第一入口76、第二入口78、第一出口80、第二出口82、第三出口84以及第四出口86中的每一个均可在开启状态与关

闭状态之间致动。第二阀第二入口78经由发动机旁路88与泵出口66 流体连通。第二控制阀54还具有内部分隔区90,其在物理上将入射在第二控制阀第一入口76上的冷却剂流量与入射在第二控制阀第二入口78上的冷却剂流量分离。在某些动力系操作条件中,第二阀54可控制成绕过分隔区90以在可最有效使用发动机冷却剂的位置提供发动机冷却剂。

[0043] 加热器芯体56具有加热器芯体入口94和加热器芯体出口96。加热器芯体入口94与第二控制阀第一出口80流体连通。加热器芯体出口96流体地连接至泵入口64。加热器芯体56位于机动车的车厢中并且与车厢中的空气交换由发动机12产生并且携带在发动机冷却剂中的热能。

[0044] 第二控制阀第二出口82经由散热器旁路92与泵入口64流体连通。散热器旁路92将发动机冷却剂绕散热器52转向以防止由发动机12产生的热能从冷却剂回路44中逸出。

[0045] TOH 58具有TOH冷却剂入口98和TOH冷却剂出口100。TOH入口 98与第二控制阀第三出口84流体连通。TOH出口100流体地连接至泵入口64。TOH 58是附接至变速器14的热量交换装置。TOH 58具有在物理上分离的冷却剂和变速器油通道。由发动机12产生并且携带在发动机冷却剂中的热能被携带至TOH 58。由变速器14产生并且由变速器油携带的热能也被携带至TOH 58。TOH 58中的分离的发动机冷却剂和变速器油通道(未示出)允许发动机冷却剂和变速器油彼此交换热能而不物理接触。

[0046] EOH 60具有EOH冷却剂入口102和EOH冷却剂出口104。EOH入口102与第二控制阀第四出口86流体连通。EOH出口104流体地连接至泵入口64。EOH 60是附接至发动机12的热量交换装置,并且具有物理上分离的冷却剂和变速器油通道(未示出)。在EOH 60中,发动机冷却剂和发动机油彼此交换热能而不物理接触。

[0047] EOH 60还具有发动机油回路106,其包括发动机油泵108和发动机油温度传感器110。发动机油泵108具有油泵入口112和油泵出口114。油泵出口114流体地连接至EOH油入口103,且EOH油出口105流体地连接至油泵入口112。发动机油温度传感器110设置在油泵出口114与EOH油入口103之间。

[0048] 稳压罐62具有稳压罐入口63和稳压罐出口65。稳压罐入口63与第二控制阀第一出口80流体连通。稳压罐出口65与泵入口64流体连通。稳压罐提供对冷却剂回路44的流量和热释放。如果冷却剂流速或温度超过预定阈值,那么过量的冷却剂临时转向至稳压罐中以防止冷却剂回路44 的压力过大。

[0049] 进一步参考图1的热管理系统10,冷却回路44受电子控制电路46控制。电子控制系统46包括ECM 116、发动机缸体加热器120以及多个传感器。多个传感器包括发动机冷却剂入口温度传感器118、发动机缸体温度传感器122、IEM温度传感器124、发动机出口温度传感器126、变速器冷却剂流量传感器128、变速器油温度传感器130、发动机油温度传感器 110、散热器温度传感器131以及加热器芯体电源开关传感器132。

[0050] ECM 116利用在软件或硬件中实施的控制逻辑以控制缸体加热器 120、第一阀50以及第二阀54的操作。此控制逻辑需要来自电子控制系统46的多个传感器的ECM输入数据,且ECM 116发送输出命令至缸体加热器120、第一阀50以及第二阀54。ECM 116具有第一ECM端口134、第二ECM端口136、第三ECM端口138、第四ECM端口140、第五ECM 端口142、第六ECM端口144、第七ECM端口146、第八ECM端口148、第九ECM端口150、第十ECM端口152、第十一ECM端口154、第十二 ECM端口156以及第十三ECM端口158。

[0051] 第一ECM端口134与冷却剂泵48进行电子通信,并且控制冷却剂泵 48的操作。冷却剂泵48对发动机冷却剂加压并且驱动冷却剂泵通过冷却剂回路44。第二ECM端口136与发动机冷却剂入口温度传感器118进行电子通信。发动机冷却剂入口温度传感器118设置在冷却剂泵出口66与发动机冷却剂入口24之间。发动机冷却剂温度传感器118监测发动机入口冷却剂温度并且提供发动机入口冷却剂温度数据至ECM 116。第三ECM端口138与发动机缸体加热器120进行电子通信。发动机缸体加热器120设置在发动机缸体16上。ECM 116控制发动机缸体加热器120的操作。缸体加热器120是提供热量至发动机缸体16的热设备。缸体加热器120尤其在极冷的环境条件中用于使发动机油和冷却剂的温度上升以在启动期间提高润滑性并且减小对发动机12的损坏。第四ECM端口140与发动机缸体温度传感器122进行电子通信。发动机缸体温度传感器122设置在发动机缸体16上。发动机缸体温度传感器122监测发动机缸体温度并且提供发动机缸体温度数据至ECM 116。第五ECM端口142与IEM温度传感器124进行电子通信。IEM温度传感器124设置在IEM出口38与发动机冷却剂出口26之间。IEM温度传感器124监测IEM冷却剂温度并且提供 IEM温度数据至ECM 116。第六ECM端口144与发动机出口温度传感器 126进行电子通信。发动机出口温度传感器126设置在发动机出口26与第二阀第一入口76之间。发动机出口温度传感器126监测发动机出口冷却剂温度并且提供发动机出口温度数据至ECM 116。第七ECM端口146与变速器冷却剂流量传感器128进行电子通信。变速器冷却剂流量传感器128 设置在第二阀第三出口84与TOH入口98之间。变速器冷却剂流量传感器128监测变速器冷却剂流速并且提供变速器冷却剂流速数据至ECM 116。第八ECM端口148与变速器油温度传感器130进行电子通信。变速器油温度传感器130设置在变速器14上。变速器油温度传感器130监测变速器油温度并且提供变速器油温度数据至ECM 116。第九ECM端口150 与发动机油温度传感器110进行电子通信。发动机油温度传感器110设置在发动机油加热回路106内、油泵出口112与EOH油入口103之间。发动机油温度传感器110监测发动机油温度并且提供发动机油温度数据至 ECM 116。

[0052] 第十ECM端口152与散热器温度传感器131进行电子通信。散热器温度传感器131设置在散热器52上。散热器温度传感器131监测散热器冷却剂温度并且提供散热器冷却剂温度数据至ECM 116。

[0053] 第十一ECM端口154与加热器芯体电源开关传感器132进行电子通信。加热器芯体电源开关传感器132设置在加热器芯体56上。加热器芯体电源开关传感器132与加热器芯体56进行电子通信。加热器芯体56具有活动状态和非活动状态。在活动状态中,冷却剂流过加热器芯体56。在非活动状态中,没有冷却剂流过加热器芯体56。加热器芯体电源开关传感器132提供加热器芯体56的活动信息至ECM 116。第十二ECM端口156 与第一阀50进行电子通信,并且控制第一阀50的操作位置。第十三ECM 端口158与第二阀54进行电子通信并且控制第二阀54的操作位置。

[0054] 现在转向图3,示出了描绘第二控制阀54的操作的状态图。第二控制阀54具有多个操作状态。在图3中,第二控制状态是由图的垂直方向部分(编号为300、302、304、306、308、310、312、314以及316)来描绘。另外,第二控制阀54可以分离成彼此不流体连通的两个不同部分。第一不同区域是由发动机冷却剂出口26限定。在此区域中,冷却剂从发动机冷却剂出口26流入第二阀第一入口76中。第二部分区域是由发动机旁路 88限定。在此区域中,冷却剂从发动机旁路88流入第二阀第二入口78中。该分离是由第二控制阀54内的物理分隔区90

而实现。

[0055] 在第一状态300中,第二控制阀第一入口76、第二控制阀第一出口 80以及第二控制阀第二出口82处于开启状态,且允许冷却剂从第一入口 76流至第一出口80和第二出口82。第二控制阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94。第二控制阀第二出口82将冷却剂传达至泵入口 64。第二阀54的所有其它出口保持关闭。在第一状态300中,第二控制阀54被定位成通过在极冷温度中以较高流速操作冷却剂泵48并且引导冷却剂通过散热器旁路92来将流至加热器芯体56的冷却剂流量最大化。

[0056] 在第二状态302中,第二控制阀第一入口76和第二控制阀第一出口 80处于开启状态,允许冷却剂从第一入口76流至第一出口80。第二控制阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94。第二阀54的所有其它出口保持关闭。在第二状态302中,第二控制阀54可操作以引导最大冷却剂流量至加热器芯体56。

[0057] 在第三状态304中,第二控制阀第一入口76、第二阀第一出口80以及第二阀第三出口84处于开启状态。在第三状态304中,第二阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94,且第二控制阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98。第二阀54的所有其它出口保持关闭。在第三状态304中,第二控制阀54引导冷却剂中的热能至加热器芯体56和TOH 58。

[0058] 在第四状态306中,第二控制阀第一入口76、第二阀第一出口80、第二控制阀第二出口82以及第二控制阀第三出口84处于开启状态。在第四状态306中,第二控制阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口 94,且第二控制阀第二出口82经由散热器旁路92将冷却剂传达至泵入口 64。另外,第二控制阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98。在第四状态306中,由于需要最大发动机功率,加热器芯体56处于接通/活动位置,且冷却剂回路44也需要最大冷却剂流量。在第四状态306中,发动机冷却剂被传达至加热器芯体56以对车厢提供热量。发动机冷却剂还被传达至TOH 58以使变速器14迅速升温,而散热器旁路92被激活成释放 TOH 58上的极端流压。

[0059] 在第五状态308中,第二阀第一入口76和第二阀第二入口78处于开启状态。第二阀第三出口84也处于开启状态。另外,在第五状态308中,第二阀分隔区90在第二阀54内从内部绕过使得来自第二阀54的第一入口76和第二入口78的冷却剂被传达至第二阀第三出口84。在第五状态 308中,第二阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98。在第五状态308 中,通过激活发动机旁路88引导大量的发动机冷却剂通过TOH 58。

[0060] 在第六状态310中,第二阀第一入口76和第二阀第二入口78处于开启状态。第二阀第一出口80和第三出口84也处于开启状态。在第六状态 310中,发动机出口26将冷却剂传达至第二阀第一入口76,且冷却剂泵出口66经由发动机旁路88将冷却剂传达至第二控制阀第二入口78。另外,第二阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94,且第二阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98。在第六状态310中,变速器14已经处于或高于预定温度阈值,因此激活发动机旁路88以将冷却器发动机输入冷却剂提供至变速器14以提供冷却效果。

[0061] 在第七状态312中,第二阀第一入口76和第二阀第二入口78处于开启状态。第二阀第一出口80、第二出口82以及第三出口84也处于开启状态。在第七状态312中,发动机出口26将冷却剂传达至第二阀第一入口 76,且冷却剂泵出口66经由发动机旁路88将冷却剂传达至第二控制阀第二入口78。另外,第二阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94,

第二阀第二出口82经由散热器旁路92将冷却剂传达至冷却剂泵入口64,且第二阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98。在第七状态312中,发动机12低于阈值操作温度,且发动机12需要最大功率。另外,加热器芯体56处于接通/活动位置,且变速器14低于预定温度阈值,因此激活发动机旁路88以将尽可能多的已加热发动机输入冷却剂提供至加热器芯体56以及变速器14,而不会经由散热器52将热能损耗至大气。在第七状态312中,发动机12处于重负荷之下并且在还启用加热器芯体56的同时需要大量的冷却能力。当在第七状态312中时,热管理系统10操作以将尽可能多的冷却剂提供至加热器芯体56和TOH 58以使车厢和变速器14的温度迅速地上升。

[0062] 在第八状态314中,第二阀第一入口76和第二阀第二入口78处于开启状态。第二阀第一出口80、第三出口84以及第四出口86也处于开启状态。在第八状态314中,发动机出口26将冷却剂传达至第二阀第一入口76,且冷却剂泵出口66经由发动机旁路88将冷却剂传达至第二控制阀第二入口78。另外,第二阀第一出口80将冷却剂传达至加热器芯体入口94,第二阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98,且第二阀第四出口86将冷却剂传达至EOH入口102。在第八状态314中,发动机12高于预定温度阈值并且处于重负荷之下。在第八状态314中,发动机12在还启用加热器芯体56的同时需要大量的冷却能力。因此,热管理系统10操作以将尽可能多的冷却剂流量提供至EOH 60、TOH 58以及加热器芯体56,并同时还允许在对TOH 58的流量要求超过预定阈值时将一定量的冷却剂转向通过散热器52。

[0063] 在第九状态316中,第二阀第二入口78处于开启状态。第二阀第三出口84和第四出口86也处于开启状态。在第九状态316中,泵出口66经由发动机旁路88将冷却剂传达至第二阀第二入口78。第二控制阀第三出口84将冷却剂传达至TOH入口98,且第二控制阀第四出口86将冷却剂传达至EOH入口102。在第九状态中,发动机12处于重负荷之下,且发动机12需要大量的冷却能力。在第九状态316中,将冷却剂引导通过EOH 60和TOH 58以及通过散热器52。

[0064] 现在转向图4,以流程图形式示出了根据本发明的用于管理动力系中的热能的方法400。当启用示例性热管理系统时,连续变速器升温环路用于将变速器14迅速地带至最佳操作温度以实现动力系内的最佳效率。

[0065] 示例性方法400开始于框402处。在框404处,ECM 116读取变速器油温度传感器130。ECM 116在框406处比较变速器油温度读数与预定阈值温度值。如果ECM 116确定超过阈值,那么方法进行至框408。在框408处,启用TOH 58和EOH 60。通过激活第二控制阀第三出口84与TOH入口98之间的流动通道以及通过激活第二控制阀第四出口86与EOH入口102之间的流动通道,启用TOH 58和EOH 60。这增加了从发动机冷却剂至发动机油加热回路106和变速器油的热能流动,且热能流动不会通过散热器52或系统中的其它热交换器。

[0066] 然而,如果ECM 116确定变速器油温度没有达到阈值,那么ECM 116在框410处从变速器流量传感器128中采集读数。ECM 116在框412处比较变速器流量值与预定阈值。如果ECM 116确定超过阈值,那么方法进行至框414。在框414处,通过激活发动机出口26通过第一控制阀第一入口68至第一控制阀第一出口70和散热器入口72之间的流动路径来启用散热器52。激活第一控制阀第一出口70与散热器入口72之间的流动路径允许一定量的冷却剂绕过变速器14并且防止可能破坏冷却剂过量供应。

[0067] 然而,如果ECM 116确定变速器流速没有超过阈值,那么ECM 116在框416处从加

热器芯体开关传感器132中采集读数。在框418处,如果 ECM 116确定加热器芯体开关传感器132已经确定加热器芯体56处于“接通”位置,那么方法进行至框420。在框420处,通过启用第二冷却剂控制阀第二出口80以允许流至加热器芯体入口94来激活加热器芯体56。在此状态中,将发动机冷却剂中的一定量的热能辐射至车厢中,否则热管理系统10会损耗热能。

[0068] 然而,如果ECM 116确定加热器芯体56处于“断开”位置,那么ECM 116在框422处从发动机油温度传感器110中采集读数。在框424处,ECM 116比较发动机油温度与预定阈值发动机油温度值。如果ECM 116确定发动机油温度值超过阈值,那么方法进行至框426。在框426处,通过激活第二冷却剂控制阀第四出口86与EOH入口102之间的冷却剂流通道来启用EOH 60。这辅助防止发动机12过热或者在最具热效率温度范围之外操作。

[0069] 然而,如果ECM 116确定发动机油温度不超过阈值,那么ECM 116 在框428处通过部分或完全关闭第一冷却剂阀出口70引导第一冷却剂控制阀50将尽可能多的冷却剂供应至第二冷却剂控制阀54。另外,在框428 处,ECM 116引导第二冷却剂控制阀54将冷却剂供应至TOH 58和EOH 60 这二者以分别提供发动机冷却剂与变速器油和发动机油之间的最佳热交换。

[0070] 一旦在框430和框432处冷却剂通过EOH 60和TOH 58或当已实现框408、414、420或426处的其它条件中的一个时,热管理系统10在框 434处退出方法并且返回至框402,其中ECM 116不断地重新评定方法 400。

[0071] 本发明的描述在本质上仅仅是示例性的且不脱离本发明的主旨的变化旨在属于本发明的范围。此类变化不应被视为脱离本发明的精神和范围。

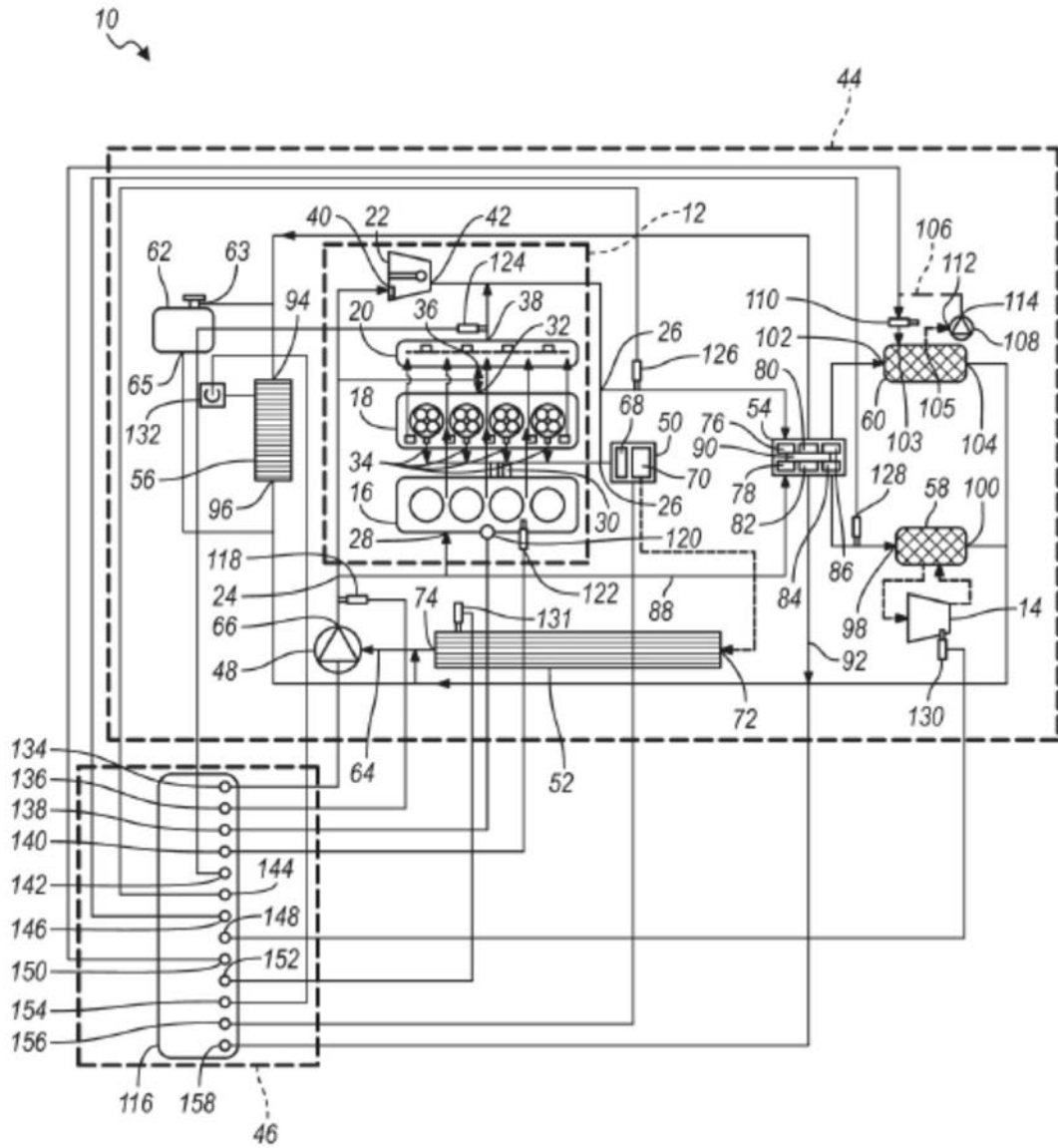


图1

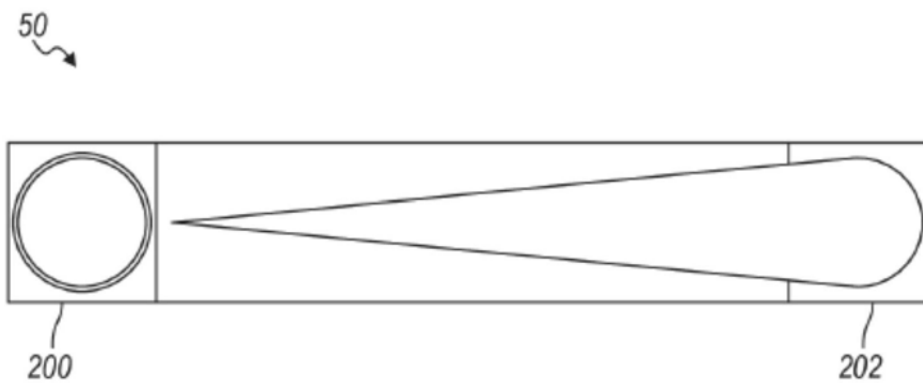


图2

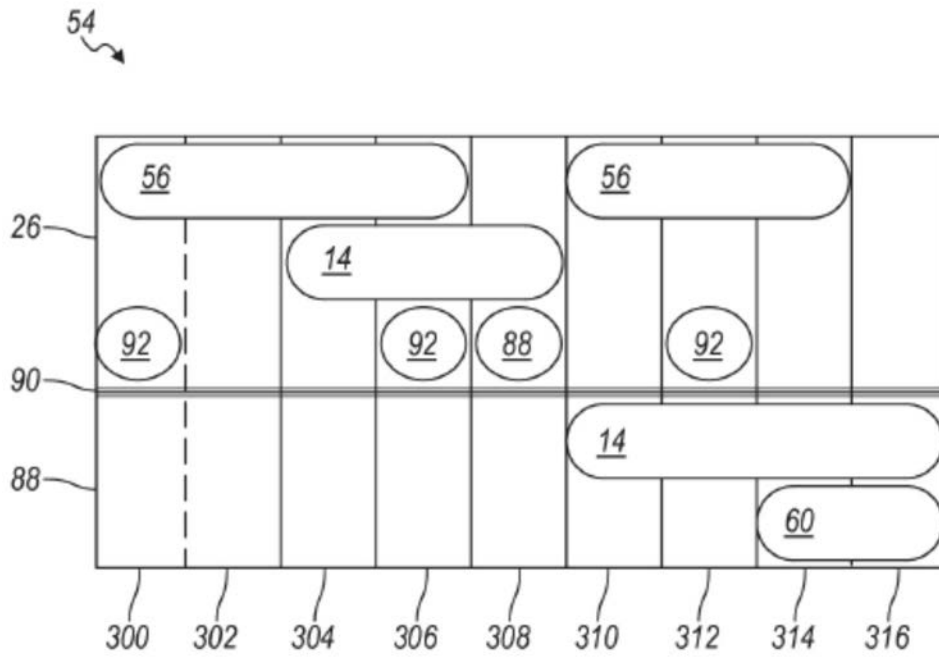


图3

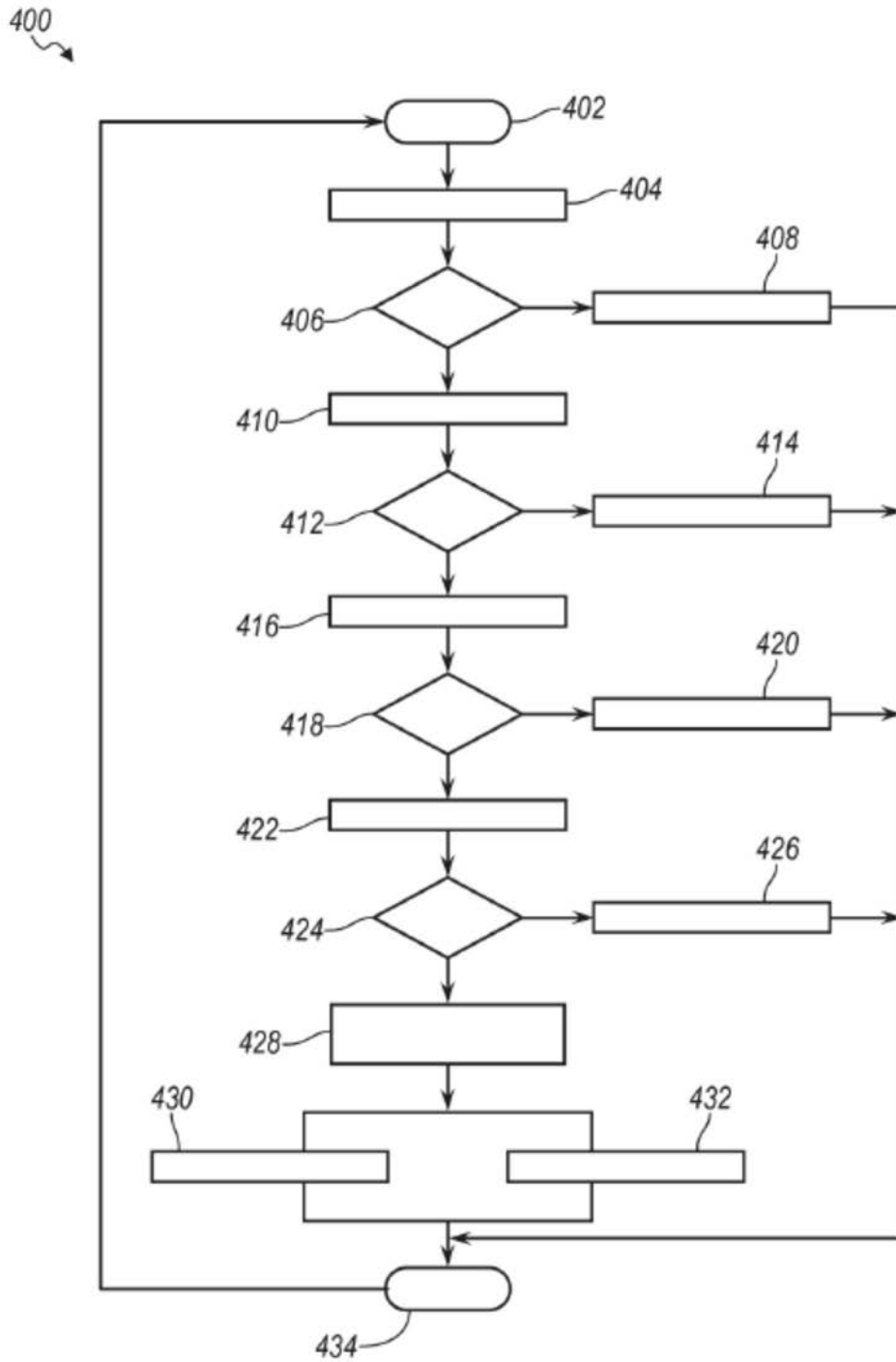


图4