



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106661998 A

(43)申请公布日 2017.05.10

(21)申请号 201580043977.4

(22)申请日 2015.08.11

(30)优先权数据

62/040025 2014.08.21 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.02.16

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/044631 2015.08.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/028548 EN 2016.02.25

(71)申请人 博格华纳公司

地址 美国密歇根州

(72)发明人 刘小兵

(74)专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有限公司 11280

代理人 徐舒

(51)Int.Cl.

F01P 7/14(2006.01)

F01P 7/16(2006.01)

F01P 5/10(2006.01)

F01P 11/16(2006.01)

F02M 26/23(2016.01)

F02N 19/10(2010.01)

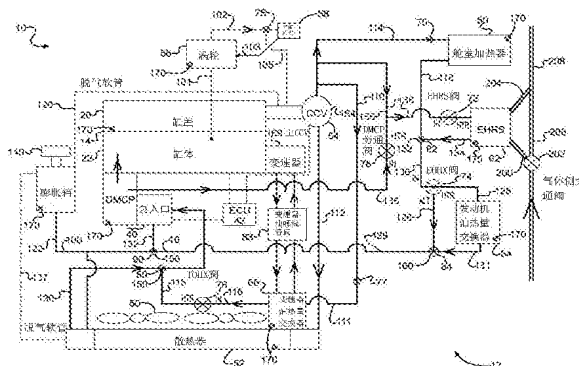
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

具有热量回收的热管理系统及其制作和使用方法

(57)摘要

若干变型可以包括热管理系统,该热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,该冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中该冷却剂泵独立于发动机操作并由电子控制单元操作,并且其中该电子控制单元构造并且设置成在发动机启动后操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。



1. 一种产品,其包括:热管理系统,所述热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,所述冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中所述冷却剂泵独立于所述发动机操作并由电子控制单元操作,并且其中所述电子控制单元构造并且设置成在发动机启动后操作所述冷却剂泵以将所述排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

2. 如权利要求1所述的产品,其中,所述电子控制单元基于由所述热管理系统内的至少一个传感器确定的至少一种条件的输入,将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

3. 如权利要求2所述的产品,其中,所述条件包括发动机速度、发动机负载、排气热量回收系统上游冷却剂温度、排气热量回收系统上游气体温度、排气热量回收系统下游冷却剂温度、排气热量回收系统下游气体温度、排气热量回收系统气体流速或泵流速中的至少一种。

4. 如权利要求1所述的产品,其中,用于冷却剂温度的所述预定值大约为120℃。

5. 如权利要求1所述的产品,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系统的前馈控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

6. 如权利要求1所述的产品,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系统的反馈控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

7. 如权利要求1所述的产品,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系统的废气旁通控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

8. 如权利要求1所述的产品,其中,所述泵为电动泵或双模式冷却剂泵。

9. 如权利要求1所述的产品,其中,所述热管理系统进一步包括至少一个热量交换器。

10. 如权利要求1所述的产品,其中,所述热管理系统进一步包括恒温器和散热器,并且其中,当所述恒温器打开时,所述冷却剂回路使得冷却剂从所述发动机行进通过所述散热器。

11. 一种方法,其包括:提供热管理系统,所述热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,所述冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中所述冷却剂泵独立于所述发动机操作并由电子控制单元操作,并且其中所述电子控制单元构造并且设置成在发动机启动后操作所述冷却剂泵以将所述排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下;

启动发动机;以及

操作所述冷却剂泵以将所述排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

12. 如权利要求11所述的方法,其中,所述电子控制单元基于由所述热管理系统内的至少一个传感器确定的至少一种条件的输入,将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

13. 如权利要求12所述的方法,其中,所述条件包括发动机速度、发动机负载、排气热量回收系统上游冷却剂温度、排气热量回收系统上游气体温度、排气热量回收系统下游冷却剂温度、排气热量回收系统下游气体温度、排气热量回收系统气体流速或泵流速中的至少一种。

14. 如权利要求11所述的方法,其中,用于冷却剂温度的所述预定值大约为120℃。

15. 如权利要求11所述的方法,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系

统的前馈控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

16. 如权利要求11所述的方法,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系统的反馈控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

17. 如权利要求11所述的方法,其中,所述电子控制单元基于来自所述排气热量回收系统的废气旁通控制将冷却剂温度限制在所述预定值以下。

18. 如权利要求11所述的方法,其中,所述泵为电动泵或双模式冷却剂泵。

19. 如权利要求11所述的方法,其中,所述热管理系统进一步包括至少一个热量交换器。

20. 如权利要求11所述的方法,其中,所述热管理系统进一步包括恒温器和散热器,并且其中,当所述恒温器打开时,所述冷却剂回路使得冷却剂从所述发动机行进通过所述散热器。

具有热量回收的热管理系统及其制作和使用方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2014年8月21日提交的美国临时申请第62/040,025号的权益。

技术领域

[0003] 本公开所涉及的领域大体上涉及热管理系统和系统中的热量回收部件。

背景技术

[0004] 热管理系统和热量回收部件可以在多种应用中使用,包括但不限于车辆发动机及其部件。

发明内容

[0005] 若干变型可以包括一种具有热管理系统的产品,该热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,该冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中该冷却剂泵独立于发动机操作并且由电子控制单元操作,并且其中该电子控制单元构造并且设置成操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

[0006] 若干变型可以包括一种包括提供热管理系统的方法,该热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,该冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中该冷却剂泵独立于发动机操作并且由电子控制单元操作,并且其中该电子控制单元构造并且设置成操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

[0007] 本发明的其它说明性变型将通过下文提供的详细描述而变得显而易见。应当理解的是,详细描述和具体实例在公开本发明的任一变型时仅旨在用于说明目的并且不旨在限制本发明的范围。

附图说明

[0008] 从详细描述和附图中将更完整地理解本发明的变型的选择实例,其中:

[0009] 图1示出了根据若干变型的包括热管理系统的产品。

[0010] 图2示出了根据若干变型的包括热管理系统的产品。

[0011] 图3示出了根据若干变型的包括热管理系统的产品。

[0012] 图4示出了根据若干变型的方法。

具体实施方式

[0013] 变型的以下描述本质上仅仅是说明性的并且决不旨在限制本发明、其应用或用途。

[0014] 在若干变型中,热管理系统可以用于管理诸如(但不限于)车辆发动机的系统中的热量。在若干变型中,热管理系统可以包括流体,该流体可以通过泵行进通过热管理系统。在若干变型中,泵可以是双模式冷却剂泵。在若干变型中,双模式冷却剂泵可以具有两种操

作模式,其中包括由发动机辅助皮带驱动的第一机械模式和由电动机驱动的第二电模式。在若干变型中,用于该两种操作模式的部件可以容纳在壳体内,该壳体包括可以是壳体的一部分的滑轮组件。在若干变型中,连接至泵的叶轮的轴可以位于壳体中并且取决于某些因素可以由一种操作模式或另一种操作模式或这两种操作模式控制。在若干变型中,轴可以基于从发动机供应的动力来旋转。在若干变型中,轴可以基于从电动机供应的动力来旋转。在若干变型中,轴可以基于来自发动机和电动机这二者的动力来旋转。在若干变型中,可以在壳体内提供摩擦离合器构件以由滑轮构件选择性地对泵进行机械驱动。在若干变型中,螺线管可以用于控制摩擦离合器的操作。在若干变型中,电动机可以是无刷DC (BLDC) 电动机。在若干变型中,泵可以适于由附接至发动机的曲柄轴的发动机皮带机械地驱动。在若干变型中,双模式冷却剂泵可以独立于发动机进行驱动。在若干变型中,双模式冷却剂泵可以操作,而发动机可以通过电动机关闭。在若干变型中,双模式冷却剂泵可以由电子控制单元 (ECU) 操作。在若干变型中,传感器可以馈入电子控制单元,该电子控制单元使用电动机和/或通过接合离合器构件且从滑轮构件驱动泵来发送信号至泵,以确定理想速度。在若干变型中,电动机能够提供“超速驱动”,其中泵可以在比来自发动机的机械发动机输入速度更大的速度下旋转。美国专利第13/473,577号中可以找到双模式冷却剂泵的非限制性实例。

[0015] 在若干变型中,热管理系统可以包括排气热量回收系统。在若干变型中,排气热量回收系统可以用于提取由发动机耗散的热能,以供再循环而加热其它车辆部件。在若干变型中,发动机可以在发动机操作期间在其排气流中发出热量。在若干变型中,排气热量回收系统可以将来自排气流的排气热量输送至在热管理系统中的回路中使用的流体或冷却剂。在若干变型中,输送至发动机冷却剂的热量可以改进发动机启动期间的冷却剂和油升温,从而缩短发动机升温时间并且提高发动机效率。在若干变型中,排气热量回收系统可以包括至少一个热量交换器。在若干变型中,排气流的潜热可以输送至热管理系统的回路中的冷却剂。在若干变型中,冷却剂可以通过随后的热量输送将来自排气流的热量输送至其它热管理系统部件。在若干变型中,冷却剂可以控制成处于可以是冷却剂沸点的某个温度下。在若干变型中,冷却剂沸点可以是120°C。在若干变型中,热管理系统可以包括用于流体或冷却剂的旁通阀,以限制进入排气热量回收系统的流量或完全地绕过排气热量回收系统。在若干变型中,热管理系统可以包括用于废气的废气旁通阀,以限制进入排气热量回收系统的流量或完全地绕过排气热量回收系统。在若干变型中,旁通阀可以由电子控制单元 (ECU) 操作。在若干变型中,传感器可以馈入电子控制单元,该电子控制单元发送信号至旁通阀以基于若干预定条件来确定进入排气热量回收系统的流体、废气和/或冷却剂的理想流速。在若干变型中,ECU可以控制或限制进入排气热量回收系统的冷却剂或流体流或废气流,以在发动机启动或操作期间最大化发动机效率或最小化热量损耗。美国专利第13/086,386号中可以找到排气热量回收系统的非限制性实例。

[0016] 图1示出了若干变型。在若干变型中,示出了产品10。在若干变型中,产品10可以包括车辆,诸如但不限于机动车辆、船只、飞船、航空器,或者可以是另一种类型。在若干变型中,产品10可以包括热管理系统12。在若干变型中,该热管理系统12可以包括发动机14。在若干变型中,发动机14可以是内燃机、外燃机、电动机、混合式发动机,或者可以是另一种类型。在若干变型中,发动机14可以包括发动机缸盖20和发动机缸体22。在若干变型中,热管

理系统12可以包括以下部件,诸如但不限于变速器169、冷却风扇50、散热器52、恒温器54、涡轮增压器56、膨胀箱140、变速器油热量交换器66、发动机油热量交换器64、排气热量回收系统62和/或舱室加热器60。在若干变型中,热管理系统12可以包括冷却剂系统16。在若干变型中,冷却剂系统16可以包括冷却剂30。在若干变型中,冷却剂30可以是流体,并且可以包括但不限于空气、水、油、抗冻剂(诸如水和乙二醇)、防锈剂或其组合。在若干变型中,冷却剂系统16可以包括回路100以使得冷却剂行进通过热管理系统12的各个部件。在若干变型中,冷却剂系统16可以包括泵40以使冷却剂30循环通过冷却剂系统16。在若干变型中,泵40可以具有通过冷却剂系统16发送的冷却剂的速度(RPM)或流速。在若干变型中,泵40的速度可以由发动机14驱动。在若干变型中,泵40的速度可以独立于发动机14驱动。在若干变型中,泵40的速度可以独立地控制作为电泵或双模式冷却剂泵(DMCP)。在若干变型中,独立的电子控制单元(ECU)42可以通过控制泵40的速度来控制冷却剂30通过冷却剂系统的速度。在若干变型中,ECU 42可以积累来自若干传感器(为了清楚起见,仅示出传感器170)或来源的数据,以便操作和调节热管理系统12、发动机14和/或冷却剂系统16的各个系统。传感器可用于测量流体或部件的温度、压力、流速或速度(例如,RPM)、热量输送速率等。在若干变型中,ECU 42可以取得此数据并且优化热管理系统12以最小化燃料使用率、最大化发动机效率和/或最小化热量浪费。在若干变型中,ECU 42可以构造并且设置成在发动机启动之后操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

[0017] 如图1中所示,在若干变型中,冷却剂30可以通过泵40流入发动机14中,继而流过发动机缸体22和发动机缸盖20。在若干变型中,热管理系统12还可以包括迫使空气进入发动机的涡轮增压器56。在若干变型中,涡轮增压器56可以吸收来自管线101的冷却剂,且冷却剂可以通过管线102离开涡轮增压器56。在若干变型中,涡轮增压器56可以向冷却剂系统16的冷却剂30提供额外的热量。在若干变型中,涡轮增压器可以包括中间冷却器58。在若干变型中,冷却剂30可以通过管线102进入中间冷却器58并且可以被冷却。在若干变型中,从中间冷却器58进行冷却的冷却剂30可以离开中间冷却器58并且重新进入涡轮增压器56。在若干变型中,冷却剂系统16可以包括恒温器(和/或主冷却剂控制阀(CCV))54以控制至热管理系统12内的各个部件的冷却剂流30。在若干变型中,恒温器54可以包括额外的冷却剂控制阀154以当关闭恒温器时控制至热管理系统12内的各个部件的冷却剂流30。在若干变型中,恒温器54和/或冷却剂控制阀154可以由ECU 42控制。在若干变型中,冷却剂30可以至少通过中间冷却器阀75绕过中间冷却器58继而通过管线105进入恒温器54和/或CCV 154。在若干变型中,冷却剂可以离开发动机14和/或涡轮增压器56并且进入恒温器54和/或CCV 154。在若干变型中,恒温器54和/或CCV 154可以允许冷却剂流30到达舱室加热器60。在若干变型中,恒温器54和/或CCV 154可以允许冷却剂流30到达排气热量回收系统(EHRS)62。在若干变型中,恒温器54和/或CCV 154可以允许冷却剂流30到达发动机油热量交换器64。在若干变型中,恒温器54和/或CCV 154可以允许冷却剂流到达变速器油热量交换器66。在若干变型中,恒温器54和/或CCV 154可以允许冷却剂流到达车轴油热量交换器68。专业技术人员将会理解这些部件和它们的用途。在若干变型中,舱室加热器60可以包括至少一个舱室加热器阀70以允许或约束冷却剂30流至此部件或从此部件流动。在若干变型中,EHRS 62可以包括至少一个EHRS阀72以允许或约束冷却剂30流至此部件或从此部件流动。在若干变型中,发动机油热量交换器64可以包括至少一个发动机油热量交换器阀74以允许或约束

冷却剂30流至此部件或从此部件流动。在若干变型中,变速器油热量交换器66可以包括至少一个变速器油热量交换器阀76以允许或约束冷却剂30流至此部件或从此部件流动。在若干变型中,车轴油热量交换器68可以包括至少一个车轴油热量交换器阀79以允许或约束冷却剂30流至此部件或从此部件流动。在若干变型中,来自恒温器54和/或CCV 154的冷却剂30的流可以允许以不同比例流至舱室加热器60、EHRS 62、发动机油热量交换器64、车轴油热量交换器68和/或变速器油热量交换器66。在若干变型中,双模式泵(DMCP)40可以机械地连接至发动机,并且可以具有构造并且设置成补充由发动机提供的机械动力或独立于至发动机的机械连杆而操作的电动机(例如,无刷DC电机)。排气热量回收系统(EHRS)62可以包括构造并且设置成将排气系统中的热损耗转换为可用能量的热输送部件。

[0018] 仍参照图1,在若干变型中,在发动机启动或正常操作时,冷却剂泵40可以使得冷却剂30循环通过发动机14,并且在循环通过发动机14之后,冷却剂30从发动机14通向恒温器54和CCV 154。在若干变型中,当发动机可能是冷的时(如在启动期间),恒温器54可以关闭并且可以使得冷却剂30从发动机14行进至车辆部件之一,例如舱室加热器60、EHRS62、发动机油热量交换器64和/或车轴油热量交换器68。在若干变型中,当发动机14可能是冷的时,恒温器54可以关闭并且冷却剂30可以通过管线135行进到DMCP旁通阀78中、通过EHRS阀72行进至管线138、行进到EHRS 62中、通过管线134离开EHRS 62、利用辅助阀82通过辅助接合部152、通过管线136、经过发动机油热量交换器阀74、行进至管线126、行进至第三接合部160和第三阀84、并且返回至泵通过管线129至中间接合部156和中间泵90至管线132。当发动机14和冷却剂30可能较暖和/或发动机可能处于正常操作中时,恒温器54可以至少部分地打开并且使得冷却剂30通过管线112行进至散热器54并且通过管线130返回至泵40。在若干变型中,恒温器54可以由发动机14或冷却剂30的热量所控制。在若干变型中,当冷却剂30的温度高于阈值时,恒温器54可以至少部分地打开。在若干变型中,冷却剂30的温度阈值可以是约85℃。在若干变型中,冷却剂30可以通过脱气软管120逸出发动机14至膨胀箱140,然后通过管线122返回至泵40,通过中间接合部156(包括中间阀90)和管线132。在若干变型中,冷却剂30可以通过脱气软管137逸出散热器52至膨胀箱140,然后通过管线122返回至泵40,通过中间接合部156(包括中间阀90)和管线132。

[0019] 在若干变型中,冷却剂30可以在热的或冷的发动机14条件下通过冷却剂控制阀154行进经过关闭的或至少部分地打开的恒温器54,其中,冷却剂30可以通过管线110、通过第一变速器油热量交换器阀77、进入管线111、通过变速器油热量交换器66并且通过第二变速器油热量交换器阀76并且通过管线116。在若干变型中,管线116可以与管线130形成主要接合部150,以使得冷却剂30行进返回至泵40。在若干变型中,主要接合部150可以包括主要阀80。在若干变型中,冷却剂30可以在热的或冷的发动机14条件下通过冷却剂控制阀154行进经过关闭的或至少部分地打开的恒温器54,其中,冷却剂30可以通过舱室加热器管线114和舱室加热器阀70并且到达舱室加热器60。在若干变型中,冷却剂30可以在热的或冷的发动机14条件下通过冷却剂控制阀154行进经过关闭的或至少部分地打开的恒温器54,其中,冷却剂30可以通过排气热量回收系统管线138和排气热量回收系统阀72并且到达排气热量回收系统62。在若干变型中,冷却剂30可以绕过发动机14并且通过管线135离开泵30而经过DMCP旁通阀78,并且在接合部155处与来自管线138的冷却剂30相遇,以进入排气热量回收系统72。在若干变型中,来自舱室加热器60的冷却器冷却剂30可以通过连接管线118到达发

动机油热量交换器阀74。在若干变型中,离开EHRS 62的较暖的冷却剂30可以行进通过管线134,以在可以包括辅助阀82的辅助接合部152处与来自舱室加热器60的冷却器冷却剂30组合。在若干变型中,来自辅助接合部152的经组合冷却剂30可以行进通过管线136至发动机油热量交换器阀74。在若干变型中,发动机油热量交换器阀74可以关闭并且冷却剂30可以通过第三接合部160和第三阀84行进通过管线126至管线129,以在中间接合部156(包括中间阀90)和管线132处与来自膨胀箱140的冷却剂30相遇。在若干变型中,发动机油热量交换器阀74可以至少部分地打开,并且冷却剂30可以通过管线128行进至发动机油热量交换器64,然后经冷却的冷却剂30可以通过管线131行进至第三接合部160,该第三接合部可以包括第三阀84。在若干变型中,冷却剂可以随后行进通过管线126,以在中间接合部156(包括中间阀90)和管线132处与来自膨胀箱140的冷却剂30相遇。在若干变型中,热管理系统12可以进一步包括用于车轴油68的热量交换器、可以被包括并用于将热量输送至冷却剂30和从冷却剂30输送热量、并且可以进一步包括车轴油热量交换器阀79。在若干变型中,车轴油热量交换器68可以布置在冷却剂回路100中的热管理系统12中的任何位置处。在若干变型中,来自发动机14的废气可以通过废气EHRS入口管线200进入EHRS 62。在若干变型中,废气可以通过废气EHRS出口管线204离开EHRS 62。在若干变型中,废气入口管线200可以具有废气EHRS入口阀202。在若干变型中,废气EHRS入口阀202可以允许来自EHRS的废气通过废气EHRS旁通管线206实现至少部分的绕过。在若干变型中,来自变速器169的变速器油可以通过变速器油螺线管阀83进入和离开变速器油热量交换器66。在若干变型中,变速器油可以与变速器油热量交换器66中的冷却剂30交换热量。

[0020] 在若干变型中,恒温器54和阀70、72、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、90、202和/或154可以至少部分地打开并且可以通过各种部件14、20、22、60、62、64、66、68、56、52、140来控制不同量的冷却剂30。在若干变型中,阀70、72、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、90、202和/或154可以为球阀、蝶阀、陶瓷盘阀、止回阀、节流阀、隔膜阀、闸阀、截止阀、刀型阀、针阀、夹管阀、活塞阀、旋塞阀、提升阀、滑阀、热膨胀阀、减压阀或其组合,或者可以是另一种类型。在若干变型中,热量交换器66、64可以是套管式、散热器、壳管式、板热式、板壳式、绝热轮式、板翅片、枕式板、流体热式、动态刮面式或相变热量交换器及其组合,或者可以是另一种类型。在若干变型中,所有阀70、72、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、90、202和/或154可以是比例型阀,其可以允许全部流动、部分流动或者无流动至特定阀的离开管线。在若干变型中,所有阀70、72、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、90、202和/或154可以能够在从0至100%的范围内打开并且通过各种部件14、20、22、60、62、64、66、68、56、52、140来控制不同量的冷却剂,或者可以是另一种类型。以这种方式,流至各个部件(14、20、22、60、62、64、66、68、56、52、140)的流量变化和来自这些部件的流量变化可以在一定时间段内。在若干变型中,ECU 42可以通过这些阀70、72、74、75、76、77、78、79、80、81、82、83、84、90和/或154的操作来控制冷却剂30的流量变化,用以在考虑变量的情形下实现最佳的发动机14的性能,这些变量包括但不限于发动机温度、发动机压力、发动机性能、车辆速度、车辆燃料经济性(即,MPG)、舱室加热器热量设定、散热器操作、变速器油温度和/或流速、发动机油温度和/或流速、车轴油温度和/或流速、排气热量回收系统62的性能,或者可以是另一种变量。在若干变型中,各个部件(14、20、22、60、62、64、66、68、56、52、140,或者可以是另一种类型)可以是并联的或串联的。

[0021] 参照图2,在若干变型中,ECU 42可以通过排气热量回收系统阀72、恒温器54、冷却剂控制阀154、DMCP旁通阀78、辅助阀82和/或舱室加热器阀70的操纵来控制进入和离开排气热量回收系统62的冷却剂30。在若干变型中,ECU 42可以通过传感器170获取关于排气热量回收系统(EHRS)62下游的冷却剂30的温度的读数1。在若干变型中,ECU 42可以通过传感器或CAN总线获取关于发动机14的速度、发动机14的负载、排气热量回收系统(EHRS)62上游的冷却剂30的温度、EHRS上游的废气温度、EHRS下游的废气温度和/或EHRS气体流速的读数2。在若干变型中,ECU 42可以具有下游冷却剂30的温度的预定值来作为冷却剂30的设定点3。该设定点3可以由第一算法来确定,以最佳地设定离开EHRS 62的冷却剂30的温度,用以最小化燃料使用率、最大化发动机效率和/或最小化热量浪费。在若干变型中,该设定点3可以是120°C,以避免冷却剂在EHRS 62中和/或周围沸腾。在若干变型中,这三个变量输入1、2、3可以馈送到EHRS 62的前馈控制4中。在若干变型中,ECU 42可以基于这些变量输入1、2、3来确定第二算法,并且设定泵40的速度前馈5,以便最佳地控制在EHRS 62下游的冷却剂30的温度。在若干变型中,前馈5可以基于EHRS 62的热量交换器的能量平衡来采取附加的输入。在若干变型中,前馈可以具有附加的输入,包括但不限于EHRS 62的废气流速、EHRS 62上游的废气温度、EHRS 62下游的废气温度或EHRS 62对于气体和冷却剂30的热容量。在若干变型中,这些输入可以由传感器(170)测得或者可以基于发动机14的速度和负载来估算。在若干变型中,冷却剂30的流速基于由这些输入所提供的泵流量特性映射而转移至冷却剂30的泵40。在若干变型中,可以在EHRS 62下游的冷却剂30的温度设定点3与实际的EHRS 62下游的冷却剂30的温度之间发现差量6。在若干变型中,该差量6可以是输入到EHRS反馈控制7中的输入。在若干变型中,ECU 42可以基于该差量6来确定第三算法,并且设定泵40的速度反馈9,以便最佳地控制在EHRS 62下游的冷却剂30的温度。在若干变型中,泵40的速度前馈4和泵40的速度反馈9可以组合来形成第四算法,并且设定泵40的速度指令10以控制泵40的速度,从而最佳地控制EHRS 62下游的冷却剂30的温度。在若干变型中,该泵40的速度指令10也可以允许ECU 42操纵排气热量回收系统阀72、恒温器54、冷却剂控制阀154、DMCP旁通阀78、辅助阀82和/或舱室加热器阀70,以控制冷却剂30通过EHRS 62的流量。在若干变型中,EHRS 62下游的冷却剂30的温度设定点3与实际的EHRS 62下游的冷却剂30的温度之间的差量6可以是输入到EHRS 62旁通控制8中的输入。在若干变型中,ECU 42可以基于该差量6来确定第五算法,并且设定EHRS 62的气体旁通指令11,以便最佳地控制在EHRS 62下游的冷却剂30的温度。在若干变型中,该指令11可以允许来自发动机14的废气能至少部分地或一起绕过EHRS 62,以使得冷却剂30保持低于设定点3。在若干变型中,来自EHRS 62的废气的这种绕过可以通过如下方式完成:至少部分地关闭阀202,以使得来自废气EHRS 62的入口管线200的废气行进至废气EHRS 62的旁通管线206,其会绕过EHRS 62和EHRS废气出口管线204。在若干变型中,EHRS 62旁通管线206和EHRS废气出口管线204合并以形成EHRS气体出口管线208。在若干变型中,ECU 42和/或阀72、54、154、78、82和/或70可以将EHRS 62下游的冷却剂30的温度限制成低于设定点(例如,120°C),以防止冷却剂30沸腾。在若干变型中,ECU 42和/或阀72、54、154、78、82和/或70可以允许冷却剂绕过EHRS 62,以使得EHRS下游的冷却剂30的温度保持低于120°C,进而防止冷却剂30沸腾。

[0022] 参照图3,示出了热管理的时间对若干变量的线形图。在若干变型中,示出了时间对车辆速度。在若干变型中,示出了时间对泵40的速度。在若干变型中,示出了在恒温器打

开时和/或在热模式的情形下时间对泵40的速度。在若干变型中,示出了时间对流体的温度。在若干变型中,流体可以是这样的,可以测得通过泵40进入发动机14的冷却剂30的温度、离开发动机14的冷却剂30的温度、离开涡轮增压器56的冷却剂30的温度、在发动机油底壳中的发动机油的温度、在变速器油底壳中的变速器油的温度、离开排气热量回收系统62的冷却剂30的温度以及进入排气热量回收系统62的冷却剂30的温度。在若干变型中,还可以在图3中测得车辆速度。

[0023] 参照图4,在若干变型中,可以包括方法800,该方法可以包括在框802中提供热管理系统12,该热管理系统包括:发动机14、排气热量回收系统62和冷却剂系统16,该冷却剂系统包括冷却剂回路100和冷却剂泵40,其中,冷却剂泵40独立于发动机操作并且可以由电子控制单元42操作,并且其中电子控制单元42可以构造并且设置成在发动机启动之后操作冷却剂泵40以将排气热量回收系统62中和/或附近的冷却剂30的温度限制在预定值以下。在若干变型中,方法800可以包括在框804中启动发动机14。在若干变型中,方法800可以包括在框806中操作冷却剂泵40和/或至少一个阀72、54、154、78、82、74和/或70,以将排气热量回收系统62中和/或附近的冷却剂30的温度控制在预定值以下。在若干变型中,任选地,方法800可以包括在框808中操作至少一个阀72、54、154、78、82、202、74和/或70,以将排气热量回收系统62中和/或附近的冷却剂30的温度控制在预定值以下。

[0024] 在若干变型中,热管理系统12中的冷却剂30的流动可以在启动期间通过舱室加热器60、排气热量回收系统62、发动机油热量交换器64、车轴油热量交换器68和/或变速器油热量交换器66部件或可以是不同部件的加热而快速升温。通过将冷的冷却剂30从发动机14和散热器52中排出,排气热量回收系统作用于较小体积的冷却剂,从而允许部件更快的加热和/或允许发动机14内部升温。在若干变型中,根据产品10的需要和应用,恒温器54和/或冷却剂控制阀154可以由ECU 42控制来以不同比率向各个部件发送冷却剂30,这些部件包括舱室加热器60、排气热量回收系统62、发动机油热量交换器64、散热器52和/或变速器油热量交换器66部件,以便实现更快的发动机预热、维持发动机温度或防止发动机过热。在若干变型中,恒温器54可以包括作为多功能阀的冷却剂控制阀154。在若干变型中,ECU 42可以通过传感器监控产品10的条件,以操作恒温器54、冷却剂控制阀154和/或其他阀70、72、74、75、76、78、77、79、80、81、82、83、84和/或90,进而控制冷却剂30到各个部件(包括舱室加热器60、排气热量回收系统62、发动机油热量交换器64、车轴油热量交换器68、散热器52和/或变速器油热量交换器66,或者可以是另一种部件)的量以优化产品10的性能。

[0025] 以下变体的描述仅仅是说明视为在本发明的范围内的部件、元件、动作、产品和方法,且并非以任何方式意欲通过具体公开的或未明确阐述的内容限制这种范围。此处描述的部件、元件、动作、产品和方法可以进行组合和重新安排,而不是如此处明确描述的那样,并且仍然被视为是在本发明的范围之内。

[0026] 变型1可以包含包括热管理系统的产品,该热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,该冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中该冷却剂泵独立于发动机操作并且由电子控制单元操作,并且其中该电子控制单元构造并且设置成在发动机启动后操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

[0027] 变型2可以包括如变型1所述的产品,其中,电子控制单元基于由热管理系统内的

至少一个传感器确定的至少一种条件的输入将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0028] 变型3可以包括如变型1至2中任一项所述的产品,其中,该条件包括发动机速度、发动机负载、排气热量回收系统上游冷却剂温度、排气热量回收系统上游气体温度、排气热量回收系统下游冷却剂温度、排气热量回收系统下游气体温度、排气热量回收系统气体流速或泵流速中的至少一种。

[0029] 变型4可以包括如变型1至3中任一项所述的产品,其中,用于冷却剂温度的预定值大约为120°C。

[0030] 变型5可以包括如变型1至4中任一项所述的产品,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的前馈控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0031] 变型6可以包括如变型1至5中任一项所述的产品,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的反馈控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0032] 变型7可以包括如变型1至6中任一项所述的产品,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的废气旁通控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0033] 变型8可以包括如变型1至7所述的产品,其中,泵为电动泵或双模式冷却剂泵。

[0034] 变型9可以包括如变型2至8中任一项所述的产品,其中,热管理系统进一步包括至少一个热量交换器。

[0035] 变型10可以包括如变型1至9中任一项所述的产品,其中,热管理系统进一步包括恒温器和散热器,并且其中,当恒温器打开时,冷却剂回路使得冷却剂从发动机行进通过散热器。

[0036] 变型11可以包含包括提供热管理系统的方法,该热管理系统包括:发动机、排气热量回收系统和冷却剂系统,该冷却剂系统包括冷却剂回路和冷却剂泵,其中该冷却剂泵独立于发动机操作并由电子控制单元操作,并且其中该电子控制单元构造并且设置成在发动机启动后操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下;启动发动机;以及操作冷却剂泵以将排气热量回收系统中和/或附近的冷却剂温度限制在预定值以下。

[0037] 变型12可以包括如变型11所述的方法,其中,电子控制单元基于由热管理系统内的至少一个传感器确定的至少一种条件的输入,将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0038] 变型13可以包括如变型11至12中任一项所述的方法,其中,该条件包括发动机速度、发动机负载、排气热量回收系统上游冷却剂温度、排气热量回收系统上游气体温度、排气热量回收系统下游冷却剂温度、排气热量回收系统下游气体温度、排气热量回收系统气体流速或泵流速中的至少一种。

[0039] 变型14可以包括如变型11至13中任一项所述的方法,其中,用于冷却剂温度的预定值大约为120°C。

[0040] 变型15可以包括如变型11至14中任一项所述的方法,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的前馈控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0041] 变型16可以包括如变型11至15中任一项所述的方法,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的反馈控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0042] 变型17可以包括如变型11至16中任一项所述的方法,其中,电子控制单元基于来自排气热量回收系统的废气旁通控制将冷却剂温度限制在预定值以下。

[0043] 变型18可以包括如变型11至17中任一项所述的方法,其中,泵为电动泵或双模式冷却剂泵。

[0044] 变型19可以包括如变型12至18中任一项所述的方法,其中,热管理系统进一步包括至少一个热量交换器。

[0045] 变型20可以包括如变型11至19中任一项所述的方法,其中,热管理系统进一步包括恒温器和散热器,并且其中,当恒温器打开时,冷却剂回路使得冷却剂从发动机行进通过散热器。

[0046] 变型21可以包括如变型1至20中任一项所述的方法和/或产品,其中,热管理系统进一步包括传感器,该传感器获取关于流体/部件的温度、压力、流体或部件的速度的数据,并将那些数据提交至ECU用于系统的优化,以最小化燃料使用率、最大化发动机效率和/或最小化热量浪费。

[0047] 变型22可以包括如变型1至21中任一项所述的方法和/或产品,其中,发动机为内燃机、外燃机、电动机、混合式发动机,或者可以是另一种类型。

[0048] 变型23可以包括如变型1至22中任一项所述的方法和/或产品,其中,热管理系统进一步包括舱室加热器、变速器油热量交换器、发动机油热量交换器、车轴油热量交换器、冷却风扇、散热器、膨胀箱和/或排气热量回收系统。

[0049] 变型24可以包括如变型1至23中任一项所述的方法和/或产品,其中,冷却剂包括至少一种空气、水、发动机油、变速器油、车轴油、防冻剂(诸如水和乙二醇)、防锈剂或其组合。

[0050] 变型25可以包括如变型1至24中任一项所述的方法和/或产品,其中,泵为电动机。

[0051] 变型26可以包括如变型1至25中任一项所述的方法和/或产品,其中,热管理系统包括涡轮增压器和用于冷却剂回路中冷却剂的进一步冷却的中间冷却器。

[0052] 变型26可以包括如变型1至25中任一项所述的方法和/或产品,热管理系统进一步包括传感器,该传感器获取关于流体/部件的温度、压力、流体或部件的速度的数据,并将那些数据提交至ECU用于系统的优化,以最小化燃料使用率,其中数据包括发动机速度、发动机负载、发动机油温度和/或流速、发动机冷却剂温度和/或流速、车轴油温度和/或流速、变速器流体温度和/或流速、发动机压力、发动机性能、车辆速度、车辆燃料经济性(即MPG)、舱室加热器热量设定、散热器操作或排气热量回收系统性能中的至少一个。

[0053] 变型27可以包括如变型1至26中任一项所述的方法和/或产品,其中,基于变量发动机速度、发动机负载、发动机油温度和/或流速、发动机冷却剂温度和/或流速、车轴油温度和/或流速、变速器流体温度和/或流速、发动机压力、发动机性能、车辆速度、车辆燃料经济性(即MPG)、舱室加热器热量设定、散热器操作或排气热量回收系统性能,ECU通过热管理系统阀的操作控制冷却剂的流动的变化。

[0054] 变型28可以包括如变型1至27中任一项所述的方法和/或产品,恒温器和阀能够在0-100%的范围内打开,并通过各个部件控制不同量的冷却剂和/或废气。

[0055] 变型29可以包括如变型1至28中任一项所述的方法和/或产品,其中,阀为球阀、蝶阀、陶瓷盘阀、止回阀、节流阀、隔膜阀、闸阀、截止阀、刀型阀、针阀、夹管阀、活塞阀、旋塞阀、提升阀、滑阀、热膨胀阀、减压阀或其组合。

[0056] 变型30可以包括如变型1至29中任一项所述的方法和/或产品,其中,该至少一个

热量交换器为套管式、散热器、壳管式、板热式、板壳式、绝热轮式、板翅片、枕式板、流体热式、动态刮面式或相变热量交换器及其组合。

[0057] 变型31可以包括如变型1至30中任一项所述的方法和/或产品,其中,恒温器包括作为多功能阀的冷却剂控制阀。

[0058] 变型32可以包括如变型1至31中任一项所述的方法和/或产品,其中,基于热管理系统内的条件,ECU控制冷却剂至各种部件的流动,这些部件包括舱室加热器、EHRS、发动机油热量交换器、变速器油热量交换器、散热器、车轴油热量交换器或涡轮增压器。

[0059] 本发明的选择示例的以上描述在本质上仅仅是示例性的,并且因此,不将其变型或变体视为背离本发明的精神和范围。

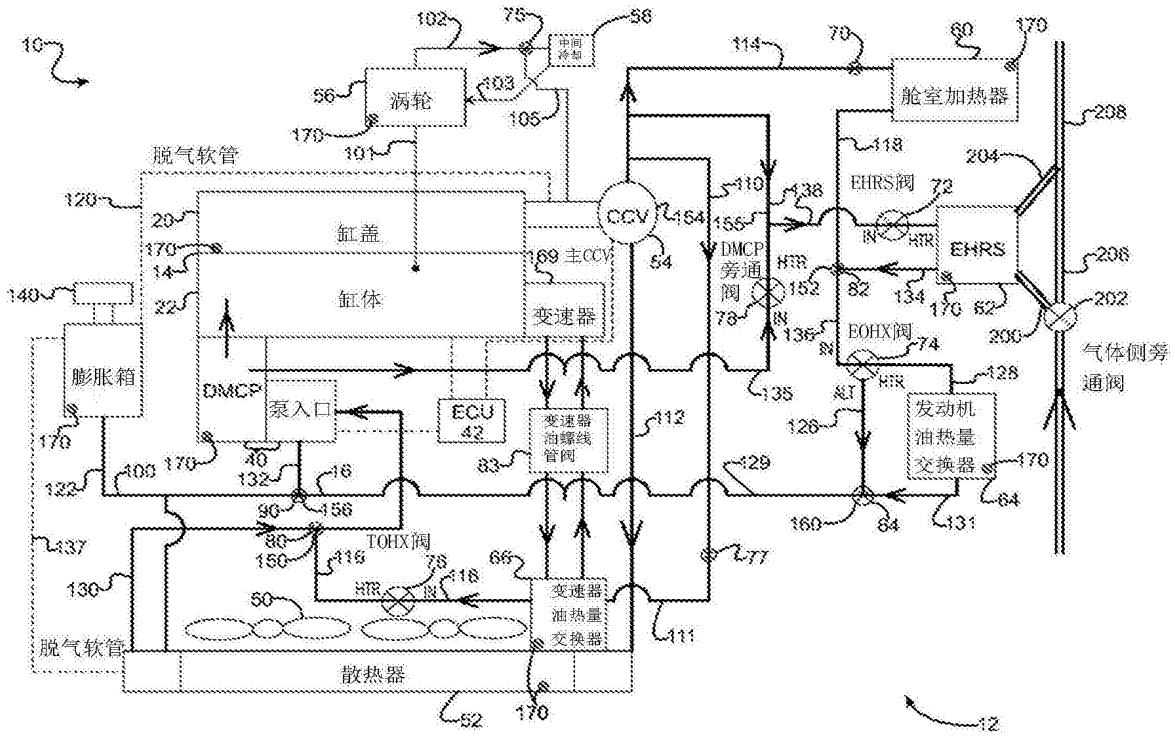


图1

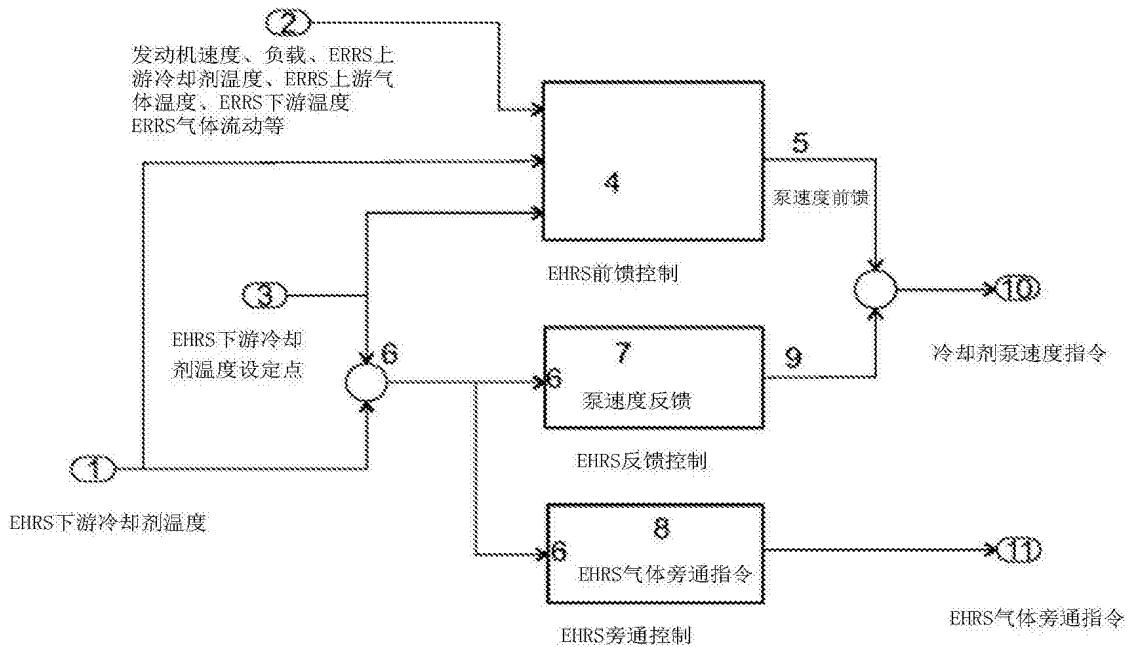


图2

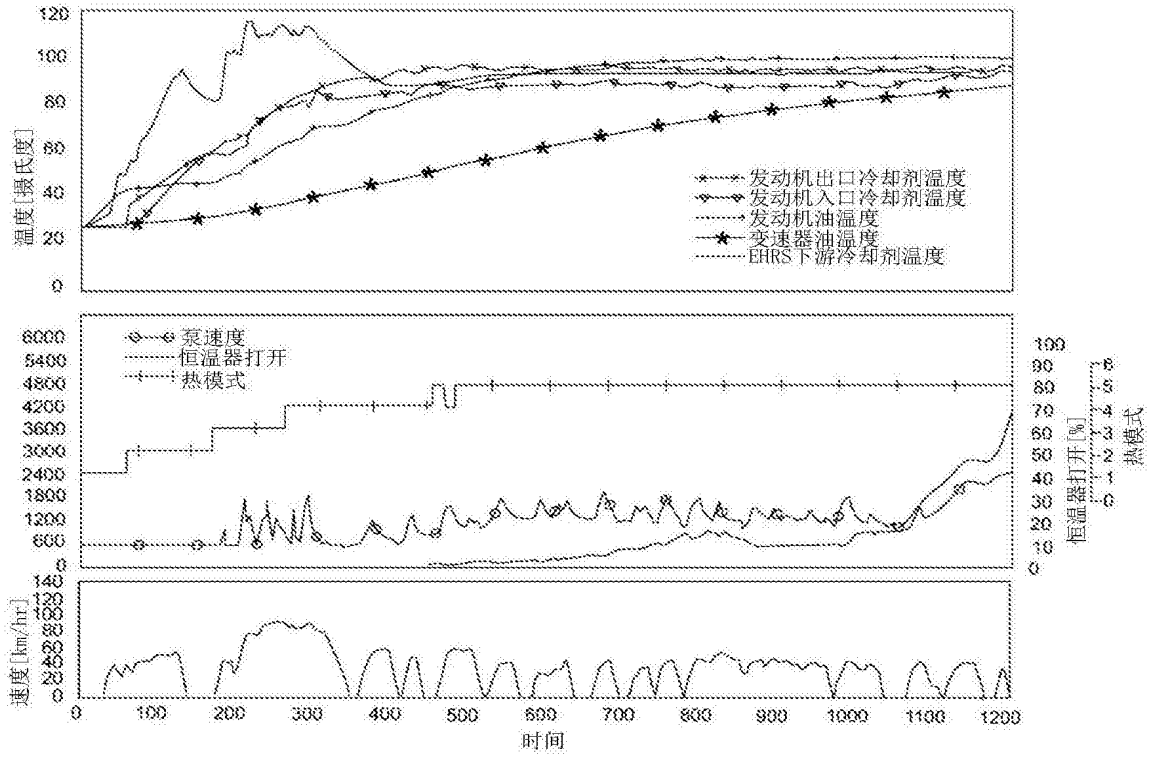


图3

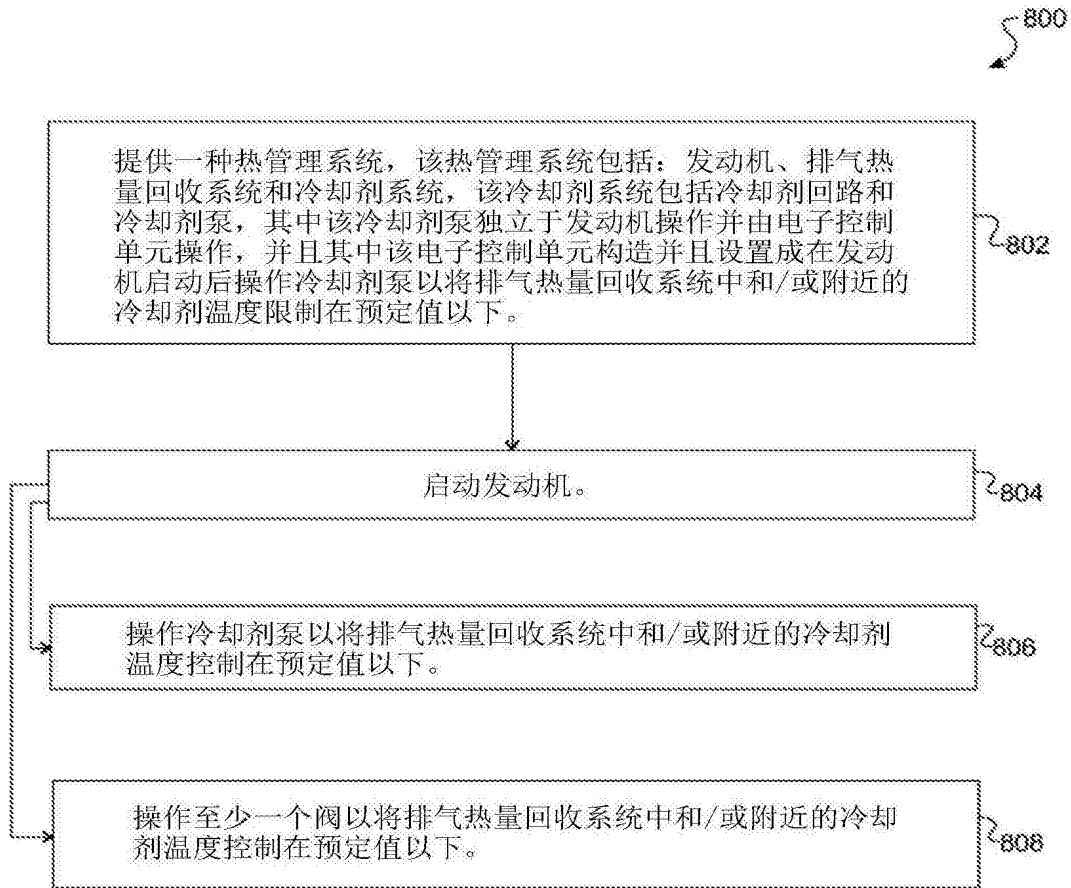


图4