



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102575561 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201080044268. 5

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2010. 07. 26

F01P 3/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

F01P 5/04(2006. 01)

61/228970 2009. 07. 27 US

F01P 7/04(2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 03. 27

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/043231 2010. 07. 26

(87) PCT申请的公布数据

W02011/017052 EN 2011. 02. 10

(71) 申请人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 H·T·杨 A·K·库马

B·巴斯蒂恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 李强 杨炯

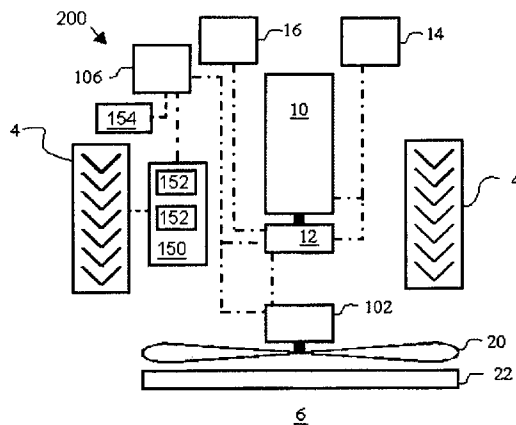
权利要求书 3 页 说明书 12 页 附图 5 页

## (54) 发明名称

热管理系统、车辆以及相关的方法

## (57) 摘要

提供了一种系统,该系统包括联接至交流发电机的发动机、与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开的散热器风扇马达、与交流发电机和散热器风扇马达电连通的能量储存装置、以及与能量储存装置、散热器风扇马达或者二者电连通的一个或多个牵引马达。通过动态制动提供的电在产生电之后能够向散热器风扇马达提供动力,或者它能够被储存于能量储存装置中,以在以后用于向散热器风扇马达提供动力。



1. 一种热管理系统,包括:

发动机,其联接至交流发电机;

第一散热器,其可操作地与所述发动机联接;以及

第一散热器风扇马达,其与所述交流发电机电连通,其中所述第一散热器风扇马达与所述发动机在机械上脱开,并且其中所述第一散热器风扇马达驱动第一风扇而产生穿过所述散热器的第一空气流。

2. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括:

能量储存装置,其与所述交流发电机和所述第一散热器风扇马达电连通;以及

一个或多个牵引马达,其与所述能量储存装置、所述第一散热器风扇马达或者二者电连通,其中,在第一运行模式中,通过动态制动提供的电在产生电之后向所述第一散热器风扇马达提供动力,并且在第二运行模式中,通过动态制动提供的电被储存于所述能量储存装置中,以在以后用于向所述第一散热器风扇马达提供动力。

3. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括控制器,所述控制器能够在所述发动机不运行时使所述第一散热器风扇马达运行,其中,当所述发动机不运行时,所述交流发电机不向所述第一散热器风扇马达提供电力。

4. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括:

一个或多个第二散热器;以及

一个或多个第二散热器风扇马达,其与所述交流发电机电连通,并且所述一个或多个第二散热器风扇马达中的各个与所述发动机在机械上脱开,并且所述一个或多个第二散热器风扇马达中的各个驱动相应的第二风扇;

其中,对于各个第二散热器,所述第二散热器风扇马达中的一个或多个与所述第二散热器相关联。

5. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述第一散热器和所述一个或多个第二散热器中的各个设置于具有车辆前端的车辆底盘中,并且各个散热器朝向所述车辆前端而定向。

6. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述第一散热器和所述一个或多个第二散热器中的各个设置于具有车辆前端和垂直于所述车辆前端的一个或多个车辆侧部的车辆底盘中,并且所述散热器中的至少一个朝向所述一个或多个车辆侧部中的一个而定向。

7. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述第一散热器和所述一个或多个第二散热器中的各个设置于具有车辆前端的车辆底盘中,而所述发动机设置于所述散热器之间,并且另外,所述发动机设置成大约像所述散热器那样靠近所述车辆前端。

8. 根据权利要求4所述的系统,其特征在于,所述第一散热器和所述一个或多个第二散热器中的各个设置于具有车辆前端和垂直于所述车辆前端的一个或多个车辆侧部的车辆底盘中,并且所述发动机相对于所述车辆前端位于旁侧,所述发动机的曲轴轴线平行于由所述车辆前端限定的平面。

9. 根据权利要求1所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括:

至少一个第二散热器风扇马达,其与所述交流发电机电连通,并且所述至少一个第二散热器风扇马达中的各个与所述发动机在机械上脱开,并且所述至少一个第二散热器风扇马达中的各个驱动相应的第二风扇而产生穿过所述第一散热器的相应的第二空气流,并且

所述第一风扇和所述相应的第二风扇中的各个相对于所述第一散热器定向成提供不同于在仅仅存在与所述第一散热器相关联的单个散热器风扇时将产生的空气流型的空气流型式。

10. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括控制器,所述控制器与所述第一散热器风扇马达和所述至少一个第二散热器风扇马达中的各个通讯且控制其相应的运行状态。

11. 根据权利要求 10 所述的系统,其特征在于,所述控制器通过启动所述第一散热器风扇马达和所述至少一个第二散热器风扇马达中的一个或多个的运行来响应输入信号,其中,所述输入信号代表所述发动机的温度、所述发动机的冷却剂的温度、由与所述发动机和 / 或交流发电机电连通的一个或多个牵引马达和 / 或辅助设备造成的实际的或预测的需求负荷,或者所述第一散热器风扇马达和所述至少一个第二散热器风扇马达中的一个或多个的运行状况。

12. 根据权利要求 9 所述的系统,其特征在于,所述发动机和交流发电机构成第一发电机组,并且所述系统进一步包括各自具有第二发电机组发动机和交流发电机的一个或多个第二发电机组。

13. 根据权利要求 12 所述的系统,其特征在于,所述系统进一步包括控制器,所述控制器与所述发电机组的所述发动机中的各个通讯且控制其运行状态。

14. 一种车辆,包括底盘和根据权利要求 9 所述的热管理系统,其中,所述发动机和交流发电机设置于所述底盘中。

15. 根据权利要求 14 所述的车辆,其特征在于,所述车辆进一步包括控制器,所述控制器能够运行来确定所述第一散热器风扇马达和 / 或所述至少一个第二散热器风扇马达中的一个是否在运行或能够运行,并且,如果确定所述第一散热器风扇马达和 / 或所述至少一个第二散热器风扇马达中的一个不在运行或不能够运行,那么选择所述散热器风扇马达中的另一个而确定所述另一个是否在运行或能够运行。

16. 根据权利要求 14 所述的车辆,其特征在于,所述车辆进一步包括控制器,所述控制器能够运行来响应于指示温度高于确定的第一阈值水平的输入信号而控制所述第一散热器风扇马达和 / 或所述至少一个第二散热器风扇马达中的一个进行运行,而在所述输入信号指示所述温度低于确定的第二阈值水平时,控制所述第一散热器风扇马达和 / 或至少一个第二散热器风扇马达中的另一个不运行,所述第二阈值水平高于所述第一阈值水平。

17. 一种方法,包括:

选择性地提供电力,以控制与联接至发动机的交流发电机电连通的多个散热器风扇马达,所述发动机包括一个或多个散热器,其中所述多个散热器风扇马达中的各个与所述发动机在机械上脱开,并且其中所述散热器风扇马达中的各个与相应的风扇联接,以产生穿过所述一个或多个散热器中的一个的空气流。

18. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于:

基于指示温度的输入信号来控制所述多个散热器风扇马达;

所述多个散热器风扇马达中的一个被控制成响应于指示所述温度高于确定的第一阈值水平的输入信号而运行;以及

当所述输入信号指示所述温度低于确定的第二阈值水平时,所述多个散热器风扇马达

中的另一个被控制成不运行,所述第二阈值水平高于所述第一阈值水平。

19. 根据权利要求 18 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:如果所述输入信号高于所述第二阈值水平,那么通过控制所述多个散热器风扇马达中的两个或更多个进行运行来响应所述输入信号。

20. 根据权利要求 17 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:

确定所述多个散热器风扇马达中的第一散热器风扇马达是否在运行或能够运行;以及如果所述确定步骤指示所述第一散热器风扇马达不在运行或不能够运行,那么选择所述多个散热器风扇马达中的第二散热器风扇马达而确定所述第二散热器风扇马达是否在运行或能够运行。

21. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:如果确定所述散热器风扇马达中的一个不能够运行,那么启动能够运行的散热器风扇马达的运行。

22. 根据权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述方法进一步包括:如果确定所述散热器风扇马达中的一个不能够运行,那么:

发信号指示所述散热器风扇马达中的至少一个不能够运行;以及/或者

以不足以产生超过所述多个散热器风扇马达中的仍能够运行的那些结合所述一个或多个散热器中的一个或多个所能够消散的热的方式来控制发动机系统,其中,所述发动机系统包括发动机、交流发电机以及一个或多个散热器。

## 热管理系统、车辆以及相关的方法

### [0001] 背景

#### 技术领域

[0002] 实例实施例涉及温度控制系统。实例实施例涉及车辆热管理系统。实例实施例涉及热管理的方法。

#### [0003] 现有技术的论述

[0004] 一些车辆使用位于发动机前方的散热器风扇作为热交换机构。这样的车辆可包括拖拉机拖车、运输卡车、客车和卡车以及其它移动设备。用于这些车辆类型的风扇能够由发动机通过带或机械联接件来驱动。这种布置可使系统限于有将空气抽送通过位于车辆前端处的护栅后方的单个正方形散热器的单个大型风扇。另外，风扇的速度控制可能可选地通过齿轮布置和 / 或离合器而受发动机速度影响。为了在这个布置下运行风扇而冷却发动机，发动机必须处于运行中，这结果会消耗燃料且产生发动机废气。另外，在风扇运行期间，发动机到风扇的联接对于可用来驱动车辆的马力可为显著的阻力。

[0005] 具有特征不同于目前可获得的系统和车辆的那些性质的系统和车辆可为合乎需要的。具有不同于目前可获得的那些方法的方法可为合乎需要的。

#### [0006] 简要描述

[0007] 在一个实施例中，提供了一种系统，该系统包括联接至交流发电机的发动机和与交流发电机电连通的散热器风扇马达。散热器风扇马达与发动机在机械上脱开。散热器风扇马达驱动散热器风扇而产生穿过发动机的散热器的空气流。“在机械上脱开”意味着没有从发动机到散热器风扇的直接带或其它机械联接件。

[0008] 在另一实施例中，提供了一种系统，该系统包括联接至交流发电机的发动机和与交流发电机电连通的散热器风扇马达。散热器风扇马达与发动机在机械上脱开。该系统进一步包括与交流发电机和散热器风扇马达电连通的能量储存装置，以及与能量储存装置、散热器风扇马达或二者电连通的一个或多个牵引马达。在一种运行模式中，通过动态制动提供的电在产生电之后用于向散热器风扇马达提供动力。在另一运行模式中，通过动态制动提供的电被储存于能量储存装置中，以在以后用于向散热器风扇马达提供动力。

[0009] 在另一实施例中，提供了一种系统，该系统包括联接至交流发电机的发动机和与交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。散热器风扇马达中的各个与发动机在机械上脱开，并且各个散热器风扇马达驱动相应的风扇而产生穿过散热器的空气流。风扇相对于散热器定向成提供不同于在仅仅存在与散热器相关联的单个散热器风扇时将产生的空气流型式的空气流型式。

[0010] 在另一实施例中，提供了一种系统，该系统包括联接至交流发电机的发动机、多个散热器以及与交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。散热器风扇马达与发动机在机械上脱开。散热器风扇马达分别与该多个散热器相关联，以产生穿过散热器的空气流。

#### [0011] 附图简述

[0012] 在附图和说明书中，相同的部件被给予对应的标号。

[0013] 图 1 至图 8 为热管理系统的多种实施例的俯视示意图。

[0014] 图 9 为将单风扇散热器的空气流型式与根据一个实施例的多风扇散热器的空气流型式进行比较的正视示意图。

[0015] 图 10 为根据一个实施例的控制信号表。

[0016] 图 11 为显示根据一个实施例的基于温度阈值的风扇控制的曲线图。

[0017] 详细描述

[0018] 实例实施例涉及诸如可用于车辆中的热管理系统。实例实施例还涉及热管理的方法。

[0019] 如本文所限定的,术语“能量储存装置”具有不同于如本文限定的常用“电池”的范围。在列出术语“电池”的地方,涉及诸如铅酸电池的常见电池,其尺寸设置成和构造成适于运转发动机起动机且能够提供有限量的辅助负荷能量达短的时段。如本文所限定的电池的一个实例为标准的车用电池。如本文所限定的,电池不足以使牵引马达运动、使散热器风扇运行延长的时期或者以其它方式持续地向车辆系统和子系统提供动力。与如本文所限定的术语“能量储存装置”相比,其中“电池”将不足以使牵引马达运动、使散热器风扇运行延长的时期或者供应辅助负荷超出最低功能或者超过短的时间,“能量储存装置”能够执行这些功能中的一个或多个。另外,能量储存装置能够联接至动态制动系统 150(参见例如图 2 和相关描述),以响应于动态制动事件而使用牵引马达充电(在此情形下,动态制动系统将再生制动模式运作)。如本文所限定的能量储存装置的一个实例将为锂离子电池阵列、钠金属卤化物电池阵列、钠硫电池阵列、镍金属氢化物电池阵列或者镍镉电池阵列。

[0020] 如本文所限定的术语“散热器”包括装填了流体的系统,其使用热消散翅片/结构而将热能从流体传递至环境中。特别地,如本文所限定的散热器是用于使冷却剂已从发动机吸收的热或热能分散的装置。合适的散热器可包含连接多个罐的带竖直或水平翅片的管系区段。散热器可被设计成在管或通路中保持大量冷却剂,该管或通路给出了与环境或大气相接触的较大面积。冷却剂(例如与防冻剂混合的水)可穿过发动机而由水泵经由散热器软管循环至散热器。对于具有多个散热器的系统,该多个散热器可为:并联的(在同一冷却回路中,但是设置于冷却回路的单独路径中,其中,对于通过该回路的冷却剂的给定环路,穿过回路的一个散热器的冷却剂并不穿过回路的另一散热器);串联的(在同一冷却回路中,并且设置于冷却回路的同一路径中,其中,对于通过该回路的冷却剂的给定环路,穿过回路的一个散热器的冷却剂会穿过回路的另一散热器);或者非联接的,其中,非联接的散热器为单独的且非流体联接的冷却回路的一部分。

[0021] 在一个实施例中,在机械上脱开的电动马达驱动的风扇(一个或多个)能够减小或消除车辆的一个或多个设计约束。这样的约束可包括:散热器和风扇都安装于车辆的前端且/或与发动机顺列(inline);散热器具有大致相等的高度和宽度(例如为正方形);以及散热器可兼容地构造成与单个风扇一起使用。

[0022] 本文所公开的各种实施例的设计布局可允许有下列特征中的一个或多个:带有现有散热器的多个风扇;非正方形散热器;多个且不同的散热器;发动机定向的灵活性;以及多个发动机或发动机-发电机组(“发电机组”)。

[0023] 在一个实施例中,使用了多个风扇,其中各个风扇由联接至诸如能量储存装置的电源的电动散热器风扇马达运行。与现有散热器一起使用的多个风扇允许有:相对于标准

风扇具有更小直径的风扇、通过散热器的空气流的增加的均匀性、对准目标的冷却空气流或有方向性的空气流、容错操作、改进的设备寿命以及模块化风扇更换和维修。

[0024] 多个相对较小的风扇的使用能够减小热管理系统的相对尺寸和成本。特别地,单个大型风扇可导致有通过散热器的不均匀的空气流,而多个风扇的使用能够导致有通过相同或相似散热器的多个空气流以改进空气流的总体均匀性和从散热器到流动空气的热传递的对应均匀性。多个风扇能够各自在方向上定位成使得空气在需要额外冷却的散热器区域中流动或循环。如果不是风扇组的全部成员都失效,则多个风扇的使用将允许可能以减小的容量来运行设备和热管理系统。风扇组的剩余的能够运行的风扇将继续对散热器提供冷却功能。这种情形将允许有增加的生产率,因为车辆无需立即退出 (sidelined) 直到获得更换的风扇 (如在单风扇设计中可能发生的情况)。即使车辆必须从全时任务中退出以进行维修,部分运行的风扇阵列仍然可允许退出的车辆在其自有的动力下到达维修设施,从而避免了拖走该车辆的需要。另外,失效的风扇单元的更换的挑战性可能小于常规的风扇单元的更换,因为失效的风扇单元将不需要与发动机在机械上脱开,而是仅与电源在电上断开且与任何支撑支架脱开。另外,较小的风扇单元将比常规风扇单元的单个较大风扇相对更轻。

[0025] 非正方形散热器可用于在机械上脱开的电动马达驱动的系统。虽然常规的正方形散热器可针对单个风扇的圆形扫掠进行优化,但是多个风扇的使用允许非正方形散热器构造有高效的使用。例如,非正方形的矩形散热器 (例如,具有二倍于其高度的宽度) 可容纳两个或更多个风扇。扩展散热器的宽度同时保持大约相同的总表面积或冷却效率可允许有允许减小散热器高度的设计。

[0026] 可使用多个且不同 (或彼此排斥) 的散热器,各个散热器具有其自身的风扇 (一个或多个)。这种构造可允许进一步远离发动机来安装散热器。例如,散热器可安装于车辆上的其它位置,而不是在前部中央。合适的位置可包括在车辆侧部,在前胎的或者前方或者后方。这将允许发动机被布置在相对更前方。位于前方的发动机可使得能够有较好的维修接近性且减小框架中的空隙要求。远离发动机安装散热器也允许发动机有较高效的冷却,因为来自散热器的热不太可能将热添加回至发动机中。

[0027] 还能够改变发动机定向,因为将不需要对准机械风扇联结件与风扇。在一个实施例中,发动机可沿横向安装。在另一实施例中,发动机可相对于车辆保持纵向定向,但是可相对于底盘反向且 / 或向后移动。这种定向可允许例如在颈套部 (horsecollar) 中有相对较小直径的交流发电机。这种交流发电机可允许减小颈套部尺寸。

[0028] 在一个实施例中,可使用一组多个发动机。这些发动机的尺寸可能相对较小,并且可用作发电机组。对于发电机组,设想到发动机将仅当需要例如在混合车辆中提供动力时被起动和使用。因此,在低动力使用时,一些发动机可怠速或停止,以减小或消除燃料使用和废气排放。另外,减小发动机尺寸可允许在发电机组中布置和定位各个发动机方面有较大程度的灵活性。在一个备选实施例中,多发动机组中的发动机在至少一个方面彼此不同。作为相对于彼此的差异,这些方面可包括位置、额定马力、所用燃料的类型、它们运行 (或者被优化成高效地运行) 的速度等。在需要的情况下,可使用级联的较小发动机,其中在任一时刻仅需要的发动机处于运行中。另外,可采用尺寸较小的发动机来向能量储存装置提供电荷,使得能量储存装置在需要时处于满容量。

[0029] 在另一实施例中,风扇不必与发动机在机械上脱开。例如,能量储存装置和马达可充当风扇驱动的机械连接的补充,或者反之亦然,例如,在发动机运行时作为保存电力的方式,而当发动机分离时维持风扇的动力。

[0030] 图 1 是根据一个实例实施例的热管理系统 100 的示意图。系统 100 包括发动机 10、联接至发动机的交流发电机 12、散热器风扇 20 以及散热器 22。发动机 10 可经由带直接联接至交流发电机,使得发动机以机械的方式驱动交流发电机以产生电。该实例中的发电机-交流发电机联接为直接的机械联结。系统 100 进一步包括与交流发电机 12 电连通的电动散热器风扇马达 102。散热器风扇马达 102 与发动机在机械上脱开。散热器风扇马达 102 驱动散热器风扇 20 而产生穿过散热器 22 的空气流。“在机械上脱开”意味着没有从发动机 10 到散热器风扇 20 的直接的带或其它机械联结件。

[0031] 图 2 是根据一个实例实施例的热管理系统 200 的示意图。系统 200 包括发动机 10、联接至发动机的交流发电机 12、散热器风扇 20 以及散热器 22。发动机 10 可经由带直接联接至交流发电机,使得发动机以机械的方式驱动交流发电机以产生电。该实例中的发电机-交流发电机联接为直接的机械联结。小的起动电池 14 与交流发电机电连通(它通过交流发电机来充电),并且经由起动机(未显示)而与发电机电连通。一组辅助负荷装置 16 也可联接至交流发电机。如果系统 200 位于车辆中,那么该车辆可包括一对对准的车轮/轮胎 4 和车辆底盘,其中车辆的前部由参考标号 6 指示。发动机 10 可位于底盘空间内。

[0032] 在系统 200 中,没有从发动机 10 到散热器风扇 20 的直接的机械联结或带联结,并且系统 200 进一步包括电联接至交流发电机和能量储存装置 106 的电动散热器风扇马达 102。能量储存装置 106 进一步也联接至交流发电机,并且可选地联接至再生制动系统或者包括一个或多个牵引马达 152 的其它动态制动系统 150。(例如,牵引马达 152 可以机械的方式联接至车轮 4)。合适的能量储存装置包括:例如钠金属卤化物电池、硫化钠、锂离子电池、镍金属氢化物、镍镉等,以及其它能量储存介质(电容器、燃料电池、飞轮装置等)。应当注意,这里列出的能量储存装置不必是完全可互换的,并且可基于最终使用要求和约束来进行选择。如本文所使用的,动态制动是指通过将车辆机械能转换成电能(例如,通过车辆的牵引马达)而使车辆减速,而再生制动是指其中制动产生的电被选择性地存储于能量储存装置中(这与消耗电或立即使用电相反)的一种类型的动态制动。

[0033] 在系统 200 的一个实施例中,通过动态制动系统 150 的动态制动来产生或以其它方式提供电。在该系统 200 的第一运行模式中,当在动态制动中产生电时,电被导送来向散热器风扇马达 102 提供动力。在系统 200 的第二运行模式中,通过动态制动提供的电被储存于能量储存装置 106 中,以在以后用于向散热器风扇马达 102 提供动力(再生制动)。

[0034] 在一个实施例中,系统 20 进一步包括控制器 154,该控制器 154 能够在发动机 10 不运行时使散热器风扇马达 102 运行。(当发动机不运行时,交流发电机不向散热器风扇马达提供电力)。这能够由控制器 154 在发动机不运行时控制从能量储存装置 106 到散热器风扇马达 102 的供电来实现。

[0035] 图 3 显示与图 2 的系统的不同的系统 300 的一个实例实施例,其中发动机 10 处于相反定向。这也是与机械驱动的散热器风扇系统的区别,机械驱动的散热器风扇系统由于散热器风扇的布置的约束而需要发动机有向前的定向。

[0036] 图 4 显示与图 2 的系统的不同的系统 400 的一个实例实施例,其中单个散热器风



扇马达被第一散热器风扇马达 302 和至少一个第二散热器风扇马达 304 替代,它们中的各个驱动相对较小的相应的散热器风扇 306、310。(在多个第二散热器风扇马达 304 的情况下,各个第二散热器风扇马达将驱动相应的散热器风扇)。

[0037] 在运行期间,可取决于可用的能量和所需的冷却水平而使风扇(散热器风扇马达和相关联的散热器风扇)中的一个或两者运行。在备选实施例中,可使用较大的风扇组。风扇的运行能够影响通过较大散热器的空气流。然后,可能将风扇定向构造成实现通过散热器的不同且较有效的空气流,并且增加散热器的另外缺少空气流的区域中的热传递(相对于单个风扇/单个散热器)。

[0038] 另外,在一个或一些风扇失效的情况下,可采用其它的剩余风扇(一个或多个)来确保散热器被恰当地冷却。风扇失效的警告信号然后能够用于影响车辆的运行(例如,降低额定值但不关掉它),并且能够指示需要更换而不使车辆停止服务。

[0039] 图 5 显示与图 3 和图 4 的系统的不同的系统 500 的实例实施例,其中发动机(处于相反定向)在底盘空间中前移。电动散热器风扇马达 402、404 各自电联接至交流发电机 12 和能量储存装置 106,并且以机械的方式联接至相应的相对更小的风扇叶片 420a、420b,风扇叶片 420a、420b 被构造成将空气流抽送通过对应的散热器 422a、422b。风扇叶片和散热器类似于图 4 的系统的叶片和散热器,但是在车辆底盘中相对不同地定位。这种构造将允许车辆设计中有较大程度的灵活性。

[0040] 图 6 显示与图 5 所示的系统的不同的系统 600 的一个实例实施例,其中两个示出的散热器/散热器风扇/散热器风扇马达组件远离车辆的前部 6 而定向。在一个备选实施例中,存在着指向车辆前部 6 的一个组件,而另一个远离车辆前部而定向。在一方面中,多个散热器设置于车辆底盘中,车辆底盘具有车辆前端 6 和垂直于车辆前端的一个或多个车辆侧部;散热器中的至少一个朝向一个车辆侧部定向。

[0041] 图 7 显示与图 4 所示的系统的不同的系统 700 的一个实例实施例,其中发动机的定向相对于车辆前向轴线“V”偏斜。在示出的实施例中,发动机 10 垂直于车辆前部 6。为了清楚起见,发动机曲轴可限定轴线“A”,轴线“A”平行于由车辆前端 6 限定的平面“P”,其中该平面与车辆前向轴线“V”成直角。

[0042] 图 8 显示与图 7 所示的系统的不同的系统 800 的一个实例实施例,其中该系统包括一组两个(或更多个)较小的发电机组,而不是较大的单个发动机,各个发电机组分别包括发动机 710、712 和交流发电机/发电机 714、716。在示出的实施例中,发电机组都是柴油机,并且能够响应于系统负荷,或者预计的系统负荷以及能量储存装置的剩余电荷状态而运行。

[0043] 在运行期间,系统控制器 154 检查来自传感器(未显示)的信号以确定如下项目:能量储存装置 106 的电荷状态、发电机组中的各个发动机的运行状况、发动机温度、环境温度等。响应于指导车辆功能的使用者输入,控制器执行发电的发电机组来供应所需的功率,并且/或者补充能量储存装置,并且/或者供应辅助负荷(一个或多个),并且/或者使散热器风扇马达运行。该使用与燃料消耗、排放、噪音、预期工作负荷、系统状态(例如,各个散热器风扇是否仍在运行)等相平衡。

[0044] 在一个实施例中,热管理系统(诸如部署在车辆中)包括散热器和与该散热器相关联的多个散热器风扇马达。各个散热器风扇马达驱动相应的风扇,以产生穿过散热器的

空气流。由该多个散热器风扇产生的复合空气流型式不同于在仅仅存在着与散热器相关联的单个散热器风扇时将产生的空气流型式。在图 9 中示出了一个实例,图 9 显示了在两种不同背景下的散热器 22a、22b 的前部。(散热器 22a、22b 是相同的,但是在该图中设有不同的参考标号以在用于各个散热器的两种不同的散热器风扇构造之间进行区分)。在第一个中,对于散热器 22a 而言,该系统包括第一散热器风扇马达和散热器风扇 20a。该系统进一步包括多个“第二”散热器风扇马达和散热器风扇 20b。(在该实例中显示了三个“第二”散热器风扇马达 / 散热器风扇;总共存在着四个散热器风扇马达 / 散热器风扇)。散热器风扇马达 20a、20b 中的各个与交流发电机电连通,并且各自与发动机在机械上脱开。各个散热器风扇马达和散热器风扇 20a、20b 产生穿过散热器 22a 的相应的空气流 902。相反,在散热器 22b 的情况下,散热器 22b 设有单个散热器风扇马达和散热器风扇 20c。单个散热器风扇马达和散热器风扇 20c 产生穿过散热器 22b 的空气流型式 906。正如通过比较图 9 中的两个实例 22a、22b 而能够看出的,散热器 22a 的多个散热器风扇马达和散热器风扇 20a、20b 相对于散热器 22a 被定向成提供空气流型式 904,该空气流型式 904 不同于在仅仅存在着与散热器相关联的单个散热器风扇 20c 时将产生的空气流型式 906。

[0045] 通过使散热器风扇与发动机在机械上脱开,根据各种实施例,热管理系统(以及结合了这种系统的车辆)可包括:单个正方形散热器,其具有与该单个正方形散热器相关联的多个散热器风扇马达和散热器风扇;单个正方形散热器,其具有与该单个正方形散热器相关联的三个或更多个散热器风扇马达和散热器风扇;单个非正方形散热器,其具有与该单个非正方形散热器相关联的多个散热器风扇马达和散热器风扇;单个非正方形散热器,其具有与该单个非正方形散热器相关联的三个或更多个散热器风扇马达和散热器风扇;多个正方形散热器,其各自相对于车辆或发动机处于相同定向,并且各自具有单个散热器风扇马达和散热器风扇;多个正方形散热器,其各自相对于车辆或发动机处于相同定向,并且各自具有多个散热器风扇马达和散热器风扇(例如,两个风扇或三个风扇或者不止三个风扇);多个正方形散热器,其相对于车辆或发动机处于不同的定向,并且各自具有单个散热器风扇马达和散热器风扇,或者多个散热器风扇马达和散热器风扇,或者三个或更多个散热器风扇马达和散热器风扇;多个非正方形散热器,其各自相对于车辆或发动机处于相同定向,并且各自具有多个(例如,两个或三个,或者不止三个)散热器风扇马达和散热器风扇;多个非正方形散热器,其相对于车辆或发动机处于不同定向,并且各自具有多个(例如,两个或三个,或者不止三个)散热器风扇马达和散热器风扇。在一个实施例中,对于带有多个散热器的系统而言,“不同定向”意味着各个散热器基于其两个最大的维度(通常为宽度和高度)限定了主平面,并且至少两个散热器的平面并不共面(在一个实施例中)或者都不共面且不平行(在第二实施例中)。

[0046] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机和多个散热器(例如,第一散热器和一个或多个第二散热器)。该系统还包括多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和一个或多个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达可与第一散热器相关联,以驱动第一风扇而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达可分别与该一个或多个第二散热器相关联,以驱动风扇(一个或多

个)而产生穿过一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。这种系统的实例显示在图5和图6中。参照图5,热管理系统500包括联接至交流发电机12的发动机10和多个散热器422a、422b(例如,第一散热器422a和一个或多个第二散热器422b)。该系统还包括多个散热器风扇马达402、404(例如,第一散热器风扇马达402和一个或多个第二散热器风扇马达404)。散热器风扇马达402、404与交流发电机12电连通且与发动机10在机械上脱开。对于各个散热器422a、422b,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达402可与第一散热器422a相关联,以驱动第一风扇420a而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达404可分别与该一个或多个第二散热器422b相关联,以驱动风扇(一个或多个)420b而产生穿过该一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。参照图6,热管理系统600包括联接至交流发电机12的发动机10和多个散热器422a、422b(例如,第一散热器422a和一个或多个第二散热器422b)。该系统还包括多个散热器风扇马达402、404(例如,第一散热器风扇马达402和一个或多个第二散热器风扇马达404)。散热器风扇马达402、404与交流发电机12电连通且与发动机10在机械上脱开。对于各个散热器422a、422b,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达402可与第一散热器422a相关联,以驱动第一风扇420a而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且一个或多个第二散热器风扇马达404可分别与一个或多个第二散热器422b相关联,以驱动风扇(一个或多个)420b而产生穿过一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。

[0047] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机和多个散热器(例如,第一散热器和一个或多个第二散热器)。该系统还包括多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和一个或多个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达可与第一散热器相关联,以驱动第一风扇而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达可分别与该一个或多个第二散热器相关联,以驱动风扇(一个或多个)而产生穿过该一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。另外,散热器中的各个(例如,第一散热器和该一个或多个第二散热器)设置于具有车辆前端的车辆底盘中,各个散热器朝向车辆前端定向。例如,参照图5,两个散热器422a、422b设置于具有车辆前端6的车辆底盘中,各个散热器朝向车辆前端6定向。“朝向车辆前端定向”意味着由各个散热器基于其两个最大的维度所限定的主平面为:(i)在一方面,直接朝向车辆前端定向,意味着平行于由车辆前端6限定的平面(参看图7中的平面“P”);(ii)在另一方面,主要朝向车辆前端定向,意味着并不平行于由车辆前端6限定的平面但与平行差5度或在5度内;以及(iii)在另一方面,大体朝向车辆前端定向,意味着并不平行于由车辆前端6限定的平面但与平行差30度或在30度内。

[0048] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机和多个散热器(例如,第一散热器和一个或多个第二散热器)。该系统还包括多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和一个或多个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与散热

器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达可与第一散热器相关联,以驱动第一风扇而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达可分别与该一个或多个第二散热器相关联,以驱动风扇(一个或多个)而产生穿过一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。另外,散热器中的各个(例如,第一散热器和该一个或多个第二散热器)设置于具有车辆前端和垂直于车辆前端的一个或多个车辆侧部的车辆底盘中。另外,散热器中的至少一个朝向车辆侧部定向。例如,参照图 6,两个散热器 422a、422b 设置于具有车辆前端 6 的车辆底盘中。各个散热器 422a、422b 朝向车辆侧部(垂直于车辆前端 6)定向。“朝向车辆侧部定向”意味着由各个散热器基于其两个最大的维度所限定的主平面为:(i) 在一方面,直接朝向车辆侧部定向,意味着平行于由车辆侧部限定的平面,该平面是垂直于由车辆前部限定的平面(参看图 7 中的平面“P”)的平面;(ii) 在另一方面,主要朝向车辆侧部定向,意味着并不平行于由车辆侧部限定的平面但与平行差 5 度或在 5 度内;以及(iii) 在另一方面,大体朝向车辆侧部定向,意味着并不平行于由车辆侧部限定的平面但与平行差 30 度或在 30 度内。

[0049] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机和多个散热器(例如,第一散热器和一个或多个第二散热器)。该系统还包括多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和一个或多个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达可与第一散热器相关联,以驱动第一风扇而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达可分别与该一个或多个第二散热器相关联,以驱动风扇(一个或多个)而产生穿过该一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。另外,散热器中的各个设置于具有车辆前端的车辆底盘中,而发动机设置于散热器之间。另外,发动机设置成大约像散热器那样靠近车辆前端(这里,“大约那样靠近”意味着最靠近车辆前端的发动机端部处于散热器和车辆前端之间的距离的 +10% 或 -10% 内)。例如,参照图 5,散热器 422a、422b 中的各个设置于具有车辆前端 6 的车辆底盘中,而发动机 20 设置于散热器 422a、422b 之间。另外,发动机设置成大约像散热器那样靠近车辆前端。作为另一实例,参照图 6,散热器 422a、422b 中的各个设置于具有车辆前端 6 的车辆底盘中,而发动机 20 设置于散热器 422a、422b 之间。另外,发动机设置成大约像散热器那样靠近车辆前端。

[0050] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机和多个散热器(例如,第一散热器和一个或多个第二散热器)。该系统还包括多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和一个或多个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流(一个或多个)(例如,第一散热器风扇马达可与第一散热器相关联,以驱动第一风扇而产生穿过第一散热器的第一空气流,并且该一个或多个第二散热器风扇马达可分别与该一个或多个第二散热器相关联,以驱动风扇(一个或多个)而产生穿过一个或多个第二散热器的空气流(一个或多个))。另外,散热器(例如,第一散热器和该一个或多个第二散热器)设置在具有车辆前端和垂直于该车辆前端的一个或多个车辆侧部的车辆底盘中。另外,发动机相对于车辆前端处于旁侧,发动机的曲轴轴线平行于由车辆前端限定的平面。将图 7 看作发动机的一个实例,其相对于车辆前端处于旁

侧,发动机的曲轴轴线平行于由车辆前端限定的平面。

[0051] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机、散热器以及多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和至少一个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。该多个散热器风扇马达分别驱动多个散热器风扇,以产生穿过散热器的空气流。该多个散热器风扇相对于散热器定向成提供不同于在仅仅存在与第一散热器相关联的单个散热器风扇时将产生的空气流型式的空气流型式。将图 9 和其相关联的描述视为一个实例。该系统可部署于车辆中。另外,该系统包括控制器 154,控制器 154 与散热器风扇马达中的各个通讯且控制其相应的运行状态。受控制器影响的实例控制模式包括选择性地启动散热器风扇马达的运行(例如,所有散热器风扇马达接通、全都切断,一些接通而同时一些切断)和变速控制。在一个实施例中,参照图 10,控制器 154 通过启动散热器风扇马达中的一个或多个的运行而响应输入信号(“信号”),其中输入信号代表发动机的温度“T1”、发动机的冷却剂的温度“T2”、由与发动机和/或交流发电机电连通的一个或多个牵引马达和/或辅助设备造成的实际的或预测的需求负荷“L”,或者第一散热器风扇马达和该至少一个第二散热器风扇马达中的一个或多个的运行状况“O”。

[0052] 在另一实施例中,控制器 154 可额外地或备选地运行来确定散热器风扇马达中的一个是否在运行(确定散热器风扇马达当前是否在运行)或能够运行(确定散热器风扇马达在被供电时是否将运行)。如果确定了所考虑的散热器风扇马达不在运行或者不能够运行,那么控制器就选择散热器风扇马达中的另一个而确定马达是否在运行或者能够运行。

[0053] 在另一实施例中,参照图 11,控制器 154 可额外地或备选地运行来控制散热器风扇马达中的第一个响应于指示温度“T”(例如,发动机的温度或冷却剂的温度)高于确定的第一阈值水平“R1”的输入信号而运行。同时,当输入信号指示温度“T”低于确定的第二阈值水平“R2”(第二阈值水平“R2”高于第一阈值水平)时,控制器 154 控制散热器风扇马达中的另一个即第二个不运行。因此,当输入信号指示温度低于第二阈值水平且高于第一阈值水平时,仅仅第一散热器风扇马达运行,并且,当输入信号指示温度高于第二阈值水平时,两个风扇均运行。在另一实施例中,当输入信号指示温度低于确定的第三阈值水平(第三阈值水平高于第二阈值水平)时,控制器控制散热器风扇马达中的另一个即第三个不运行。在另一实施例中,对于带有与散热器相关联的三个或更多个散热器风扇马达的系统而言,当输入信号指示温度低于阈值时,控制器控制所有散热器风扇马达到达非运行状态。每次输入信号指示温度升高超过预定量时,散热器风扇马达中的另一个被控制成进行运行。每次输入信号指示温度降低超过预定量时,能够运行的散热器风扇马达中的一个被控制成不运行。

[0054] 在一个实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机、散热器以及多个散热器风扇马达(例如,第一散热器风扇马达和至少一个第二散热器风扇马达)。散热器风扇马达与交流发电机电连通且与发动机在机械上脱开。该多个散热器风扇马达分别驱动多个散热器风扇,以产生穿过散热器的空气流。该多个散热器风扇相对于散热器定向成提供不同于在仅仅存在与第一散热器相关联的单个散热器风扇时将产生的空气流型式的空气流型式。另外,该系统包括多个发电机组,发动机和交流发电机构成发电机组中的一个。(其它发电机组中的各个包括其自身的发动机和交流发电机)。参照图 8 作为实例,热管

理系统 800 包括联接至交流发电机 714 的发动机 710、散热器 22 以及多个散热器风扇马达 302、304。发动机 710 为包括发动机 710 和交流发电机 714 的第一发电机组的一部分。该系统包括至少一个其它发电机组,在该实例中为包括发动机 712 和交流发电机 716 的发电机组。在另一实施例中,系统(例如,系统 800)进一步包括控制器(例如,控制器 154),该控制器与发电机组中的该多个发动机 710、712 中的各个通讯且控制其运行状态。

[0055] 在另一实施例中,热管理系统包括联接至交流发电机的发动机、多个散热器以及与交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。散热器风扇马达与发动机在机械上脱开。散热器风扇马达分别与该多个散热器相关联,以产生穿过散热器的相应空气流。该系统还包括:与交流发电机和散热器风扇马达电连通的能量储存装置;以及与能量储存装置、散热器风扇马达或二者电连通的一个或多个牵引马达。在一种运行模式中,通过动态制动提供的电在产生电之后向散热器风扇马达中的一个或多个提供动力。在另一运行模式中,通过动态制动提供的电被储存于能量储存装置中,以在以后用于向散热器风扇马达提供动力(再生制动)。这种系统的实例显示在图 5 中。这里,热管理系统 500 包括联接至交流发电机 12 的发动机 10、多个散热器 422a、422b 以及与交流发电机电连通的多个散热器风扇马达 402、404。该系统进一步包括:与交流发电机和散热器风扇马达电连通的能量储存装置 106;以及与能量储存装置、散热器风扇马达或二者电连通的一个或多个牵引马达(在该视图中未显示,但是参看图 2 中的 152)。在一种运行模式中,通过动态制动提供的电在产生电之后向散热器风扇马达中的一个或多个提供动力。在另一运行模式中,通过动态制动提供的电被储存于能量储存装置中,以在以后用于向散热器风扇马达提供动力(再生制动)。

[0056] 另一实施例涉及用于车辆或其它中的热管理的方法。该方法包括:选择性地提供电力,以控制与联接至发动机的交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。发动机包括一个或多个散热器。该多个散热器风扇马达中的各个与发动机在机械上脱开,并且散热器风扇马达中的各个与相应的风扇联接,以产生穿过该一个或多个散热器中的一个的空气流。

[0057] 在该方法的另一实施例中,基于指示温度的输入信号来控制该多个散热器风扇马达。该多个散热器风扇马达中的第一个被控制,以响应于指示温度高于确定的第一阈值水平的输入信号而运行。当输入信号指示温度低于确定的第二阈值水平(第二阈值水平高于第一阈值水平)时,该多个散热器风扇马达中的另一个即第二个被控制成不运行。

[0058] 在另一实施例中,该方法进一步包括:如果输入信号高于第二阈值水平,那么通过控制该多个散热器风扇马达中的两个或更多个运行来响应输入信号。

[0059] 在另一实施例中,该方法进一步包括:确定该多个散热器风扇马达中的第一散热器风扇马达是否在运行或能够运行。如果确定第一散热器风扇马达不在运行或者不能够运行,那么选择该多个散热器风扇马达中的第二散热器风扇马达而确定第二散热器风扇马达是否在运行或能够运行。该方法还包括:如果确定散热器风扇马达中的一个不能够运行,则启动能够运行的散热器风扇马达的运行。

[0060] 在另一实施例中,该方法进一步包括:如果确定散热器风扇马达中的一个不能够运行,那么发信号指示散热器风扇马达中的至少一个不能够运行,且/或以不足以产生超过能够由该多个散热器风扇马达中的仍能够运行的那些结合散热器消散的热的方式来控制发动机系统。(发动机系统包括发动机、交流发电机以及散热器。)

[0061] 另一实施例涉及用于车辆或其它中的热管理的方法。该方法包括:选择性地提供

电力来控制与联接至发动机的交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。发动机包括多个散热器。该多个散热器风扇马达中的各个与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与别个不同地与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流。(例如,散热器风扇马达中的“X”可与第一散热器相关联,散热器风扇马达中的“Y”可与第二散热器相关联等等,其中“X”和“Y”代表各自包括散热器风扇马达中的一个或多个的相互排斥的组。)可基于指示温度的输入信号来控制该多个散热器风扇马达。该多个散热器风扇马达中的第一个控制成响应于指示温度高于确定的第一阈值水平的输入信号而运行。当输入信号指示温度低于确定的第二阈值水平(第二阈值水平高于第一阈值水平)时,该多个散热器风扇马达中的另一个即第二个控制成不运行。在另一实施例中,该方法进一步包括:如果输入信号高于第二阈值水平,那么通过控制该多个散热器风扇马达中的两个或更多运行来响应输入信号。

[0062] 另一实施例涉及用于车辆或其它中的热管理的方法。该方法包括:选择性地提供电力,以控制与联接至发动机的交流发电机电连通的多个散热器风扇马达。发动机包括多个散热器。该多个散热器风扇马达中的各个与发动机在机械上脱开。对于各个散热器,散热器风扇马达中的一个或多个与别个不同地与散热器相关联,以产生穿过散热器的空气流。该方法进一步包括:确定该多个散热器风扇马达中的第一散热器风扇马达是否在运行或能够运行。如果确定第一散热器风扇马达不在运行或不能够运行,那么选择该多个散热器风扇马达中的第二散热器风扇马达来确定第二散热器风扇马达是否在运行或能够运行。该方法可进一步包括:如果确定散热器风扇马达中的一个不能够运行,那么启动能够运行的散热器风扇马达的运行。在另一实施例中,该方法进一步包括:如果确定散热器风扇马达中的一个不能够运行,那么发信号指示散热器风扇马达中的至少一个不能够运行,且/或以不足以产生超过能够由该多个散热器风扇马达中的仍能够运行的那些结合散热器消散的热的方式来控制发动机系统。(发动机系统包括发动机、交流发电机以及散热器。)

[0063] 另一实施例涉及用于热管理的方法。该方法包括:基于指示温度的输入信号来控制多个散热器风扇马达。该多个散热器风扇马达中的一个控制成响应于指示温度高于确定的第一阈值水平的输入信号而运行。当输入信号指示温度低于确定的第二阈值水平(第二阈值水平高于第一阈值水平)时,该多个散热器风扇马达中的另一个控制成不运行。

[0064] 另一实施例涉及用于热管理的方法。该方法包括:确定多个散热器风扇马达中的第一散热器风扇马达是否在运行或能够运行。如果确定的步骤指示第一散热器风扇马达不在运行或不能够运行,那么选择该多个散热器风扇马达中的第二散热器风扇马达而确定第二散热器风扇马达是否在运行或能够运行。

[0065] 应当懂得,上文的描述意图为说明性的而不是限制性的。例如,上述实施例(和/或其各方面)可彼此组合地使用。另外,在不脱离本发明的范围的情况下,可做出许多修改,以使特定情形或材料适于所公开的主题的教导。虽然本文所描述的材料尺度和类型意图限定所公开的主题的参数,但是它们绝无限制性,而为示例性实施例。因此,应当参照所附权利要求以及这些权利要求拥有的等效方案的全部范围来确定所描述的主题的范围。在所附权利要求中,用语“包括”和“在其中”用作相应的用语“包含”和“其中”的普通语言等效物。此外,在所附权利要求中,用语“第一”、“第二”和“第三”等仅仅用作标志,而不意图将数量要求强加于其对象。

[0066] 本文所述的实施例是具有与权利要求中所陈述的本发明的元件相对应的元件的系统、结构及方法的实例。该书面描述可使本领域普通技术人员能够制造和使用具有同样与权利要求中所陈述的本发明的元件相对应的备选元件的实施例。本发明的范围因此包括不异于权利要求书的字面语言的结构、系统及方法,并且进一步包括与权利要求的字面语言无实质差异的其它系统、结构及方法。虽然仅在本文中说明和描述了某些特征和实施例,但是相关领域的普通技术人员可想到许多修改和变化。所附权利要求涵盖所有这些修改和变化。



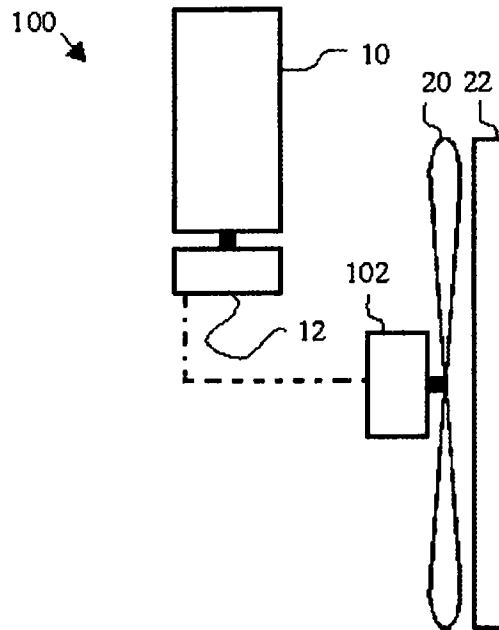


图 1

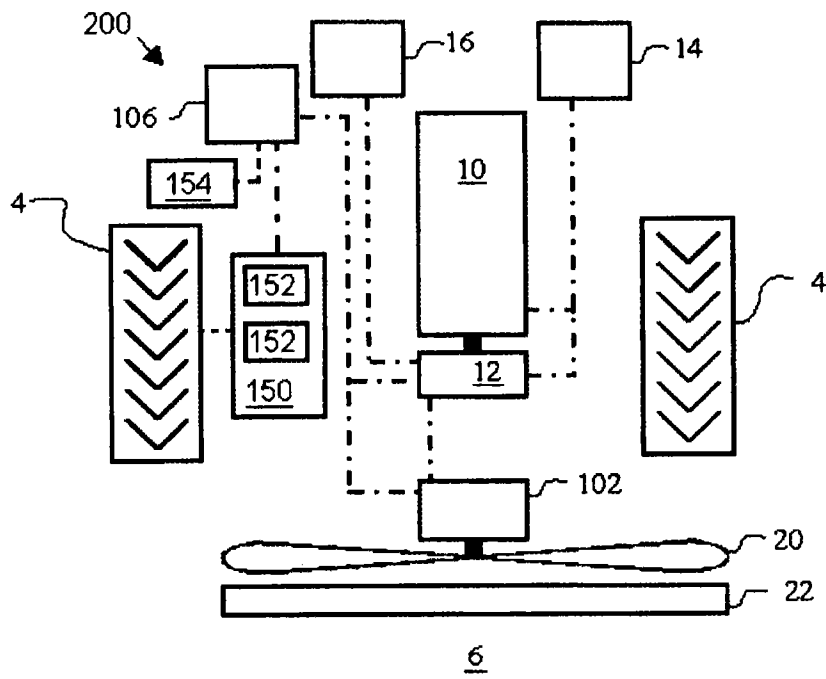


图 2

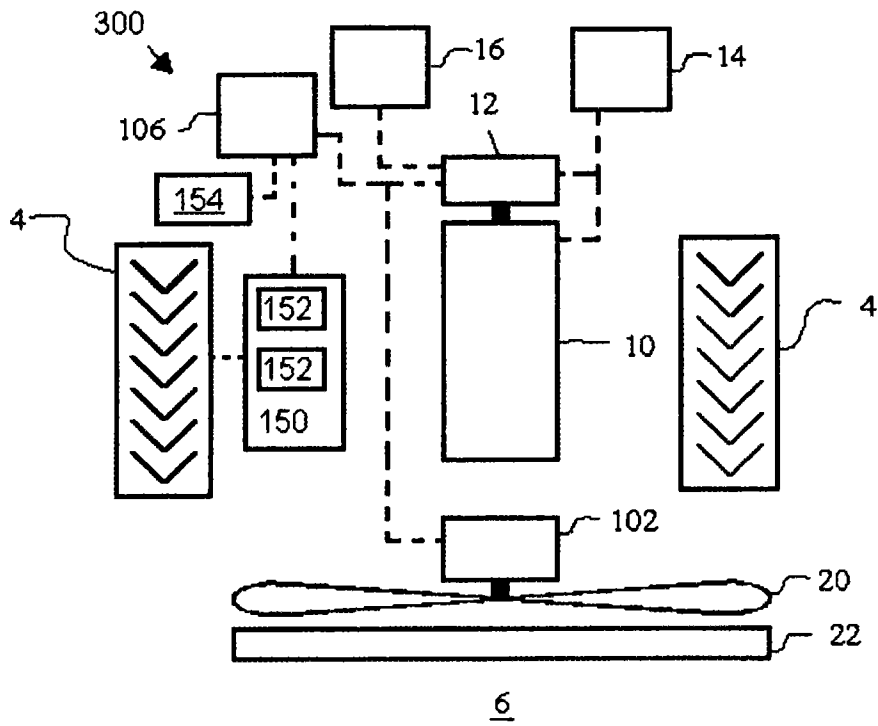


图 3

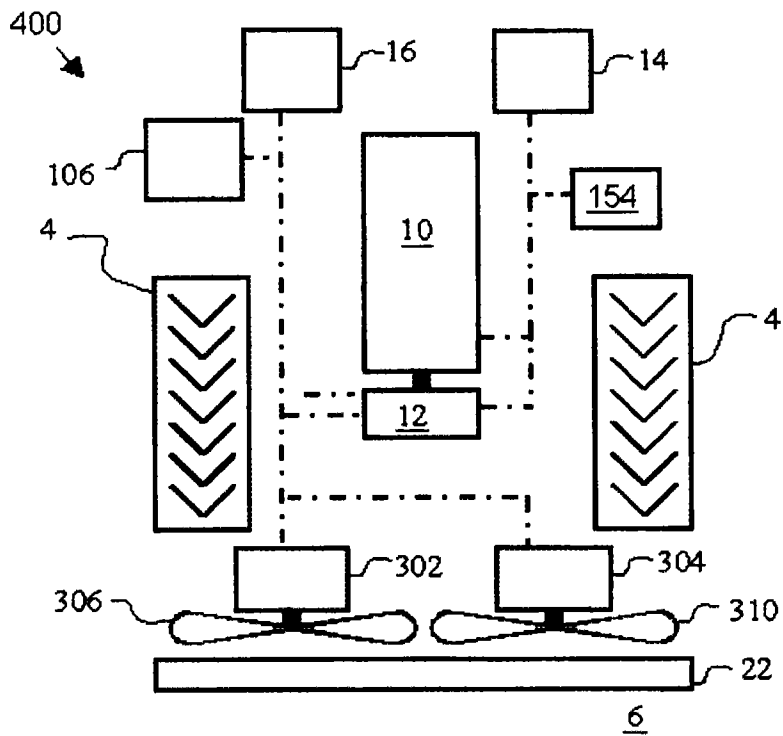


图 4

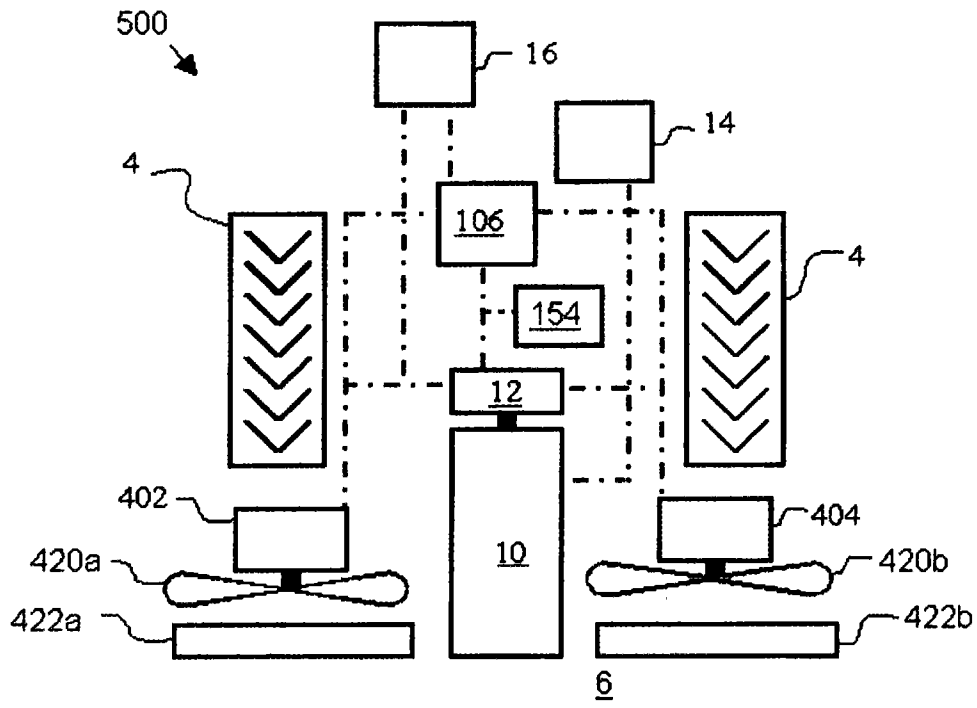


图 5

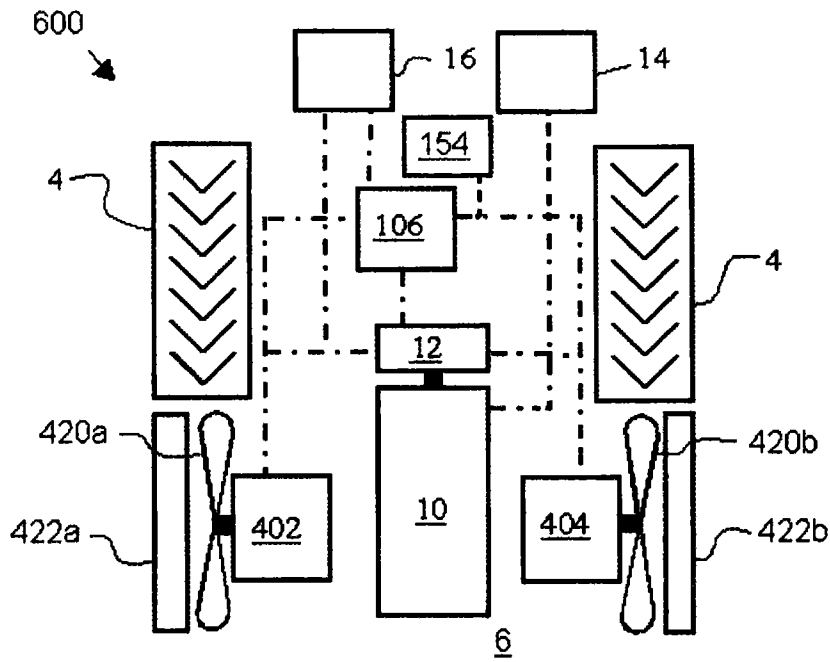


图 6

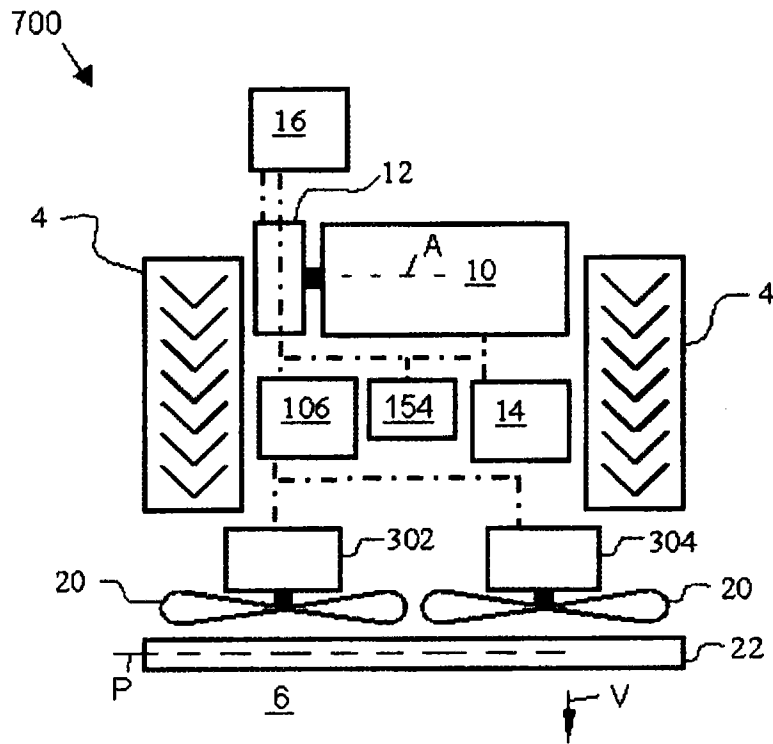


图 7

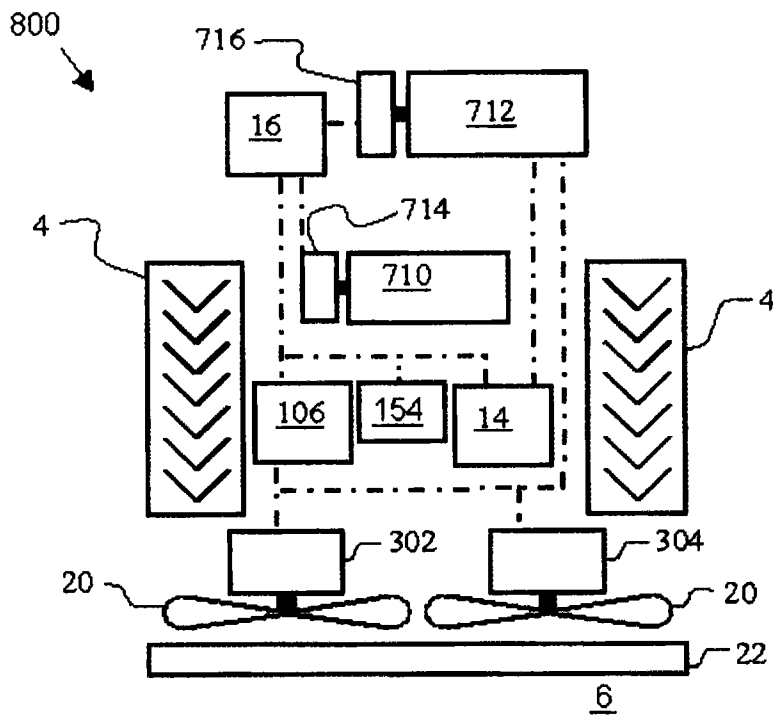


图 8

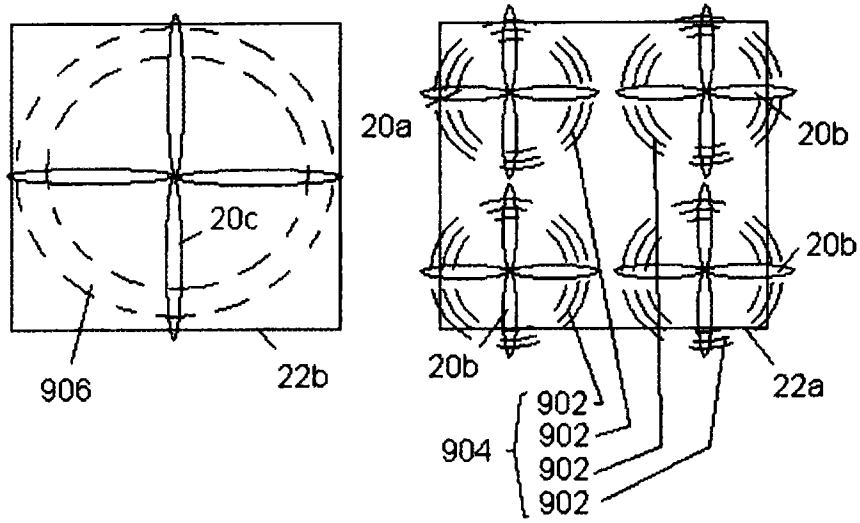


图 9

信号	代表
T1	发动机温度
T2	冷却剂温度
L	需求负荷
O	运行状况

图 10

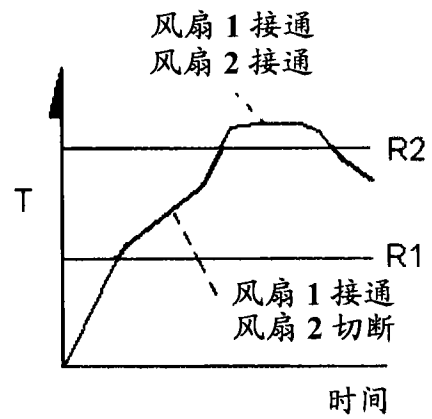


图 11