



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108688453 A

(43)申请公布日 2018.10.23

(21)申请号 201810288854.2

(22)申请日 2018.04.03

(30)优先权数据

15/479,628 2017.04.05 US

(71)申请人 福特全球技术公司

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

(72)发明人 埃里克·梅耶斯

约翰·彼得·比勒西克基安

(74)专利代理机构 北京铭硕知识产权代理有限

公司 11286

代理人 王秀君 鲁恭诚

(51)Int.Cl.

B60K 1/00(2006.01)

H05K 7/20(2006.01)

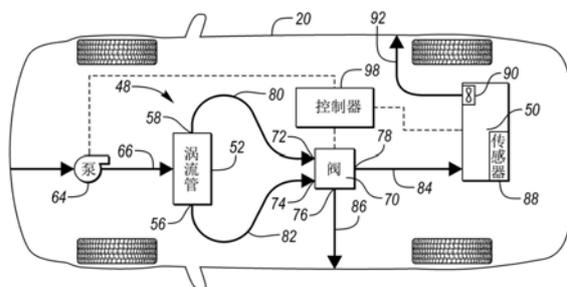
权利要求书2页 说明书10页 附图10页

(54)发明名称

带有涡流管的车辆热管理系统

(57)摘要

公开了带有涡流管的车辆热管理系统。用于车辆的热管理系统包括：涡流管，被构造为产生热气流和冷气流；阀，具有连接到涡流管的热空气入口和冷空气入口以分别接收热气流和冷气流。阀还具有排气口和阀出口。高电压电气部件通过导管连接到阀出口以接收热气流和冷气流中的一者而对高电压电气部件进行热调节。



1. 一种用于车辆的热管理系统,包括:
涡流管,被构造为产生热气流和冷气流;
阀,包括连接到涡流管的热空气入口和冷空气入口以分别接收热气流和冷气流,并且包括排气口和阀出口;和

高电压电气部件,通过导管连接到阀出口以接收热气流和冷气流中的一者而对高电压电气部件进行热调节。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,高电压电气部件从由以下部件组成的组中选择:

牵引电池组件;
逆变器;
电感器;
可变电压转换器;和
电子控制模块。

3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述阀限定内部流体通道,所述内部流体通道布置为当所述阀处于加热位置时将热气流引导到阀出口并将冷气流引导到排气口,并且布置为当所述阀处于冷却位置时将冷气流引导到阀出口并将热气流引导到排气口。

4. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述阀包括:第二阀出口,通过第二导管连接到高电压电气部件;第二排气口。

5. 根据权利要求4所述的热管理系统,其中,所述阀限定内部流体通道,所述内部流体通道布置为根据所述阀的位置选择性地热气流引导至所述排气口和所述阀出口中的一者,并且布置为根据所述阀的位置选择性地冷气流引导至第二排气口和第二阀出口中的一者。

6. 根据权利要求1所述的热管理系统,其中,所述阀是滑阀。

7. 一种车辆,包括:

涡流管,包括热空气出口和冷空气出口,热空气出口和冷空气出口被构造为将由涡流管产生的热气流和冷气流排出;

阀组件,包括分别与热空气出口和冷空气出口流体连通的热空气入口和冷空气入口,并且包括均被构造为选择性地排放热气流或冷气流的排气口和阀出口,阀组件还包括阀,所述阀在处于加热位置时能够被致动为将热气流引导至阀出口并将冷气流引导至排气口;和

高电压系统,包括需要热管理的部件,所述部件包括通过导管连接到阀出口的壳体,并且壳体被布置为根据所述阀的位置从导管接收热气流和冷气流中的一者以加热或冷却所述部件。

8. 根据权利要求7所述的车辆,其中,所述部件是牵引电池组件。

9. 根据权利要求8所述的车辆,还包括:

第二涡流管,包括第二热气流出口和第二冷气流出口,第二热气流出口和第二冷气流出口被构造为将由第二涡流管产生的热气流和冷气流排出;和第二阀组件,包括分别与所述热空气出口和所述冷空气出口流体连通的第二热空气入口和第二冷空气入口,并且第二阀组件包括第二排气口和第二阀,第二阀组件还包括阀,所述阀在处于加热位置时能够被

致动为将热气流引导至第二阀出口并将冷气流引导至第二排气口,其中,

高电压系统还包括需要热管理的第二部件,第二部件包括通过导管连接到第二阀出口的壳体,并且第二部件的壳体被布置为根据第二阀的位置从导管接收热气流和冷气流中的一者以加热或冷却第二部件。

10. 根据权利要求7所述的车辆,其中,所述阀在处于冷却位置时还能够被致动为将冷气流引导至所述阀出口并将热气流引导至所述排气口。

11. 根据权利要求7所述的车辆,其中,所述阀组件还包括第二排气口和第二阀出口,并且其中,所述阀组件被构造为将热气流引导至所述阀出口和第二排气口中的一者,并被构造为根据所述阀的位置将冷气流引导至所述排气口和第二阀出口中的一者。

12. 根据权利要求11所述的车辆,其中,所述阀在处于冷却位置时能够被致动为将冷气流引导至第二阀出口并将热气流引导至第二排气口。

13. 根据权利要求10所述的车辆,还包括控制器,控制器被配置为:

响应于加热指令,将所述阀致动到加热位置;以及

响应于冷却指令,将所述阀致动到冷却位置。

14. 根据权利要求10所述的车辆,其中,所述组件还包括温度传感器,温度传感器被配置为输出指示所述部件的温度的信号,并且车辆还包括控制器,控制器被配置为:

接收所述信号;

响应于所述部件具有高于第一阈值的温度,将所述阀致动到冷却位置;和

响应于所述部件具有低于第二阈值的温度,将所述阀致动到加热位置。

15. 根据权利要求7所述的车辆,其中,所述部件从由以下部件组成的组中选择:

牵引电池组件;

逆变器;

电感器;

可变电压转换器;和

电子控制模块。

带有涡流管的车辆热管理系统

技术领域

[0001] 本公开涉及用于加热和冷却车辆部件的热管理系统,并且更具体地,涉及包括涡流管的热管理系统。

背景技术

[0002] 对减少汽车和其他车辆燃料消耗和排放的需求是众所周知的。正在开发减少或完全消除依赖内燃发动机的车辆。电动车辆和混合动力车辆是目前正在为此目的而开发的一种车辆。电动车辆和混合动力车辆包括由牵引电池供电的一个或多个牵引马达/发电机。来自电池的电力由电力电子装置来调节以向马达提供期望的电压和电流。电力电子装置包括逆变器、电感器、电路、DC/DC转换器和控制器。牵引电池、马达/发电机和电力电子装置可能需要热管理系统来调节部件的温度以实现最佳工况。

发明内容

[0003] 根据一个实施例,用于车辆的热管理系统包括:涡流管,被构造为产生热气流和冷气流;阀,具有连接到涡流管的热空气入口和冷空气入口以分别接收热气流和冷气流。阀还具有排气口和阀出口。高电压电气部件通过导管连接到阀出口以接收热气流和冷气流中的一者而对高电压电气部件进行热调节。

[0004] 根据另一实施例,一种车辆包括:涡流管,具有热空气出口和冷空气出口,热空气出口和冷空气出口被构造为将由涡流管产生的热气流和冷气流排出。阀组件具有分别与热空气出口和冷空气出口流体连通的热空气入口和冷空气入口,阀组件具有均被构造为选择性地排放热气流或冷气流的排气口和阀出口。阀组件还具有阀,所述阀在处于加热位置时能够被致动为将热气流引导至阀出口并将冷气流引导至排气口。车辆的高电压系统包括需要热管理的部件。所述部件具有通过导管连接到阀出口的壳体,并且壳体被布置为根据所述阀的位置从导管接收热气流和冷气流中的一者以加热或冷却所述部件。

[0005] 根据本发明的一个实施例,所述阀组件是滑阀。

[0006] 根据又一实施例,一种车辆包括产生热气流和冷气流的涡流管。阀连接到涡流管以接收热气流和冷气流,并且阀具有排气口和出口。部件与出口流体连通。控制器被配置为:将所述阀致动到加热位置,以将热气流引导至出口;将所述阀致动到冷却位置,以将热气流引导至排气口。

[0007] 根据本发明,提供一种车辆,包括:涡流管,产生热气流和冷气流;阀,连接到涡流管以接收热气流和冷气流,并且包括排气口和出口;部件,与出口流体连通;控制器,被配置为:将所述阀致动到加热位置,以将热气流引导至出口;将所述阀致动到冷却位置,以将热气流引导至排气口。

[0008] 根据本发明的一个实施例,将所述阀致动到加热位置的步骤将冷气流引导至排气口,将所述阀致动到冷却位置的步骤将冷气流引导至出口。

[0009] 根据本发明的一个实施例,所述阀还包括第二排气口和第二出口,并且其中,将所

述阀致动到加热位置的步骤将冷气流引导至第二排气口,将所述阀致动到冷却位置的步骤将冷气流引导至第二出口。

[0010] 根据本发明的一个实施例,响应于所述部件具有低于第一阈值的温度而将所述阀致动到加热位置,并响应于所述部件具有高于第二阈值的温度而将所述阀致动到冷却位置。

附图说明

- [0011] 图1是示例性混合动力车辆的示意图。
- [0012] 图2是用于车辆的高电压系统的空气冷却式热管理系统的示意图。
- [0013] 图3是图2的热管理系统的涡流管的示意图。
- [0014] 图4是根据一个或更多个实施例的高电压系统的牵引电池的透视图。
- [0015] 图5是用于车辆的高电压系统的另一空气冷却式热管理系统的示意图。
- [0016] 图6A是示出处于冷却位置的旋转分流阀的截面图。
- [0017] 图6B是示出处于加热位置的旋转分流阀的截面图。
- [0018] 图7A是示出处于加热位置的滑阀的截面图。
- [0019] 图7B是示出处于冷却位置的滑阀的截面图。
- [0020] 图8是示出用于操作车辆的高电压系统的热管理系统的算法的流程图。
- [0021] 图9是用于车辆的高电压系统的液体冷却式热管理系统的示意图。
- [0022] 图10是示出用于操作图9的热管理系统的算法的流程图。
- [0023] 图11是根据一个或更多个实施例的高电压系统的牵引电池的透视图。
- [0024] 图12是用于车辆的高电压系统的另一液体冷却式热管理系统的示意图。
- [0025] 图13是用于车辆的高电压系统的又一液体冷却式热管理系统的示意图。
- [0026] 图14是根据一个实施例的阀和热交换器组合组件的截面图。

具体实施方式

[0027] 在此描述本公开的实施例。然而,应理解,公开的实施例仅为示例,其他实施例可采取各种替代的形式。附图无需按比例绘制;可夸大或最小化一些特征以显示特定部件的细节。因此,在此公开的具体结构和功能细节不应解释为限制,而仅作为用于教导本领域技术人员以各种形式利用本发明的代表性基础。如本领域的普通技术人员将理解的,参考任一附图示出和描述的各种特征可与一个或更多个其它附图中示出的特征结合,以产生未明确示出或描述的实施例。示出的特征的组合为典型应用提供代表性实施例。然而,与本公开的教导一致的特征的各种组合和变型可以期望用于特定应用或实施方式。

[0028] 参照图1,示例性插电式混合动力电动车辆(PHEV)被描绘并且总体上称为车辆20。车辆20包括具有传动装置26、至少一个电机(例如马达22和发电机24)以及内燃发动机30的混合动力动力传动系统。每个电机可以是交流(AC)电动马达。所述至少一个电机接收电力并为车辆推进提供扭矩。所述至少一个电机也用作通过再生制动将机械动力转换成电力的发电机。

[0029] 传动装置26可以是功率分流构造。传动装置26可以容纳马达22和发电机24。传动装置输出齿轮连接到传动轴28,传动轴28通过差速器33连接到一对驱动轮35。在其他实施

例中,传动装置可以不具有功率分流构造。

[0030] 车辆20包括用于向马达22和发电机24供电的高电压系统32。高电压系统32包括能量存储装置,例如用于存储电能的牵引电池34。电池34是高电压电池,当马达22和发电机24用作马达时,该电池能够输出电力来操作马达22和发电机24。当马达22和发电机24用作发电机时,电池34还从马达22和发电机24接收电力。电池34可以是由多个电池模块(未示出)构成的电池组,其中每个电池模块包含可以布置成阵列的多个电池单元(未示出)。车辆20的其他实施例设想不同类型的能量存储装置,诸如补充或替换电池34的电容器和燃料电池(未示出)。高电压总线将电池34电连接到马达22和发电机24。

[0031] 车辆包括用于控制车辆操作的控制器36。控制器36可以是包括电池能量控制模块、传动装置控制模块、车辆系统控制器等的多个控制器。控制器36被配置为接收输入并将控制信号输出到多个车辆部件(包括电池34、发动机30、马达22、发电机24和传动装置26)。车辆控制器36通常包括彼此协作执行一系列操作的任何数量的微处理器、ASIC、IC、存储器(例如FLASH、ROM、RAM、EPROM和/或EEPROM)以及软件代码。控制器36还包括预定数据或基于计算和测试数据并存储在存储器内的“查找表”。控制器36使用公共总线协议(例如CAN和LIN)通过一个或更多个有线或无线车辆连接与其他车辆系统和控制器通信。本文使用的对“控制器”的任何引用是指一个或更多个控制器。

[0032] 高电压系统32还包括DC/DC转换器44、可变电压转换器(VVC)38和逆变器40。VVC 38和逆变器40电连接在牵引电池34与马达22之间以及电池34和发电机24之间。VVC 38“升压”或增加由电池34提供的电力的电压电位。根据一个或更多个实施例,VVC 38还“降压”或减小提供给牵引电池34的电力的电压电位。逆变器40将由牵引电池34(通过VVC 38)供应的DC电力逆变成用于操作电机22、24的AC电力。逆变器40还将由电机22、24提供的AC电力整流为DC而对牵引电池34充电。传动装置26的其他实施例包括多个逆变器(未示出),例如每个电机22、24关联有一个逆变器。VVC 38包括电感器组件42。

[0033] 除了提供用于推进的能量之外,牵引电池组34还可以为其他车辆电气系统提供能量。DC/DC转换器模块44可以将牵引电池34的高电压DC输出转换成与其他车辆部件兼容的低电压DC供应。其他高电压负载(例如压缩机和电加热器)可以直接连接到高电压供应,而无需使用DC/DC转换器模块44。在典型的车辆中,低电压系统电连接到辅助电池(未示出)。本文使用的术语“高电压”是指大于30伏的交流电或60伏的直流电的工作电压。虽然在PHEV 20的背景下进行说明和描述,但应该理解,本公开同样适用于其他类型的车辆(例如全电动汽车)。

[0034] 车辆20的一个或更多个部件(诸如牵引电池34、VVC 38、逆变器40、DC/DC 44和电感器42以及控制器36)可能需要热调节以确保最佳性能。以下附图和相关文字描述用于对高电压系统32的一个或更多个部件和其他车辆部件进行热调节的示例性热管理系统及其部件。

[0035] 参照图2和图3,热管理系统48可以用于对高电压系统32的部件50(例如,牵引电池、VVC、逆变器、DC/DC转换器、控制器或电感器)进行热调节。热管理系统48是使用空气作为传热流体的空气冷却系统。热管理系统48包括涡流管52,涡流管52能够从由车辆20外部抽取的压缩空气产生热气流和冷气流。涡流管52包括接收来自泵(P)64的压缩空气的入口54。泵64通过导管66连接到入口54。压缩空气流过入口54并进入涡流发生器60,涡流发生器

60产生沿着发生缸68朝向控制阀62行进的外部空气涡流。当外部空气涡流沿着发生缸68行进时,外部空气涡流变热。控制阀62允许一部分外部空气涡流通过热空气出口58作为热气流离开涡流管52。控制阀62迫使剩余的空气作为在外部空气涡流内行进的内部空气涡流返回通过发生缸68。内部空气涡流将其热传递给外部空气涡流,使外部空气涡流变得更热,而内部空气涡流变得更冷。内部空气涡流作为冷气流通过冷空气出口56离开涡流管52。第3,208,229号美国专利(其内容通过引用以其整体并入本文)描述了可以与热管理系统48一起使用的示例性涡流管。

[0036] 热气流和冷气流之间的温差可能相当大。例如,热气流可以以100摄氏度(°C)的温度离开涡流管并且冷气流可以以-40°C的温度离开涡流管,或者温差可以是30°C。如本文所使用的,术语“热”和“冷”是相对性的术语。“热气流”是指温度高于环境温度的气流,“冷气流”是指温度低于环境温度的气流。

[0037] 涡流管52连接到分流阀(V)70,分流阀70将热气流或冷气流选择性地供应到部件50。阀70可包括通过导管80连接到热空气出口58的热空气入口72以及通过导管82连接到冷空气出口56的冷空气入口74。在其他实施例中,涡流管和分流阀可以被封装为单个单元。阀70可以包括内部部件,内部部件可致动以根据阀的位置将热气流和冷气流中的一者引导至阀出口78并且将热气流和冷气流中的另一者引导至排气口76。阀出口78通过导管84连接到部件50的入口。离开排气口76的空气通过导管86而被引导到车辆20的外部。在一些实施例中,排气口76可以与另一车辆流体回路流体连通以加热或冷却另一部件而不是直接将气流排放到车辆外部。

[0038] 控制器98控制阀70的操作,以根据部件的温度向部件50提供热气流或冷气流。部件50可以包括一个或更多个温度传感器(S)88,温度传感器88被配置为向控制器98输出指示电池温度的信号。如果电池高于第一阈值温度,则控制器98可致动阀70以输出冷气流而冷却电池。如果电池低于第二阈值温度,则控制器98可致动阀70以输出热气流而加热电池。

[0039] 进入部件50的空气可以被引导通过一个或更多个集气室和通道以冷却部件的各个部分。部件可以具有限定空气循环所通过的空气室的壳体。部件50的发热部分可以包括设置在空气室中的翅片以将热能传递到所通过的气流以及从所通过的气流传递热能。风扇90或其它较低压力产生装置可设置在空气室内以维持气流的适当速度并减少热管理系统48上的背压。离开部件50的空气可通过如图所示的排气导管92引导到车辆20外部,或者可以被引导到另一车辆部件。

[0040] 参照图4,部件50可以是牵引电池组件,例如示例性的空气冷却式牵引电池130。当然,其他类型的空气冷却式牵引电池是已知的,并且本公开不限于任何特定设计。电池130包括夹在一对端板134之间的电池单元132的阵列。入口集气室136设置在阵列的一侧,并且出口集气室138设置在阵列的另一侧。电池单元132堆叠成阵列,从而在各个电池单元之间限定空气通道。空气通道与集气室136和138流体连通,并且允许空气从入口集气室136流动通过电池单元阵列并且进入出口集气室138。取决于工况,穿过电池单元132的气流加热或冷却电池单元。可以在电池单元132之间设置间隔物以形成空气通道。

[0041] 入口集气室136可以包括连接到导管(例如导管84)的入口端口140,导管将入口端口140与分流阀的出口(例如出口78)连接。电池130可以包括风扇144以增大通过电池的空气循环并降低系统的背压。风扇144可位于出口集气室138的远端处。出口集气室138包括连

接到电池排气导管(例如导管92)的出口端口142。

[0042] 参照图5,另一热管理系统100被配置为对高电压系统32的第一部件102和第二部件104(例如,牵引电池、逆变器、VVC、DC/DC转换器和/或电感器)进行热调节。

[0043] 热管理系统100可以包括第一冷却子系统106和第二冷却子系统108。这两个子系统可以能够彼此独立地工作。例如,第一子系统106可以能够加热第一部件102,而第二子系统108同时冷却第二部件104。

[0044] 第一子系统106包括涡流管110,涡流管110被构造为从由泵112供应的压缩空气产生热气流和冷气流。热气流和冷气流分别通过导管121和导管122供应到分流阀(V)118。阀118被构造为根据第一部件102的热需求选择性地将气流经由导管125提供给第一部件102或者经由导管123提供到外部空气。如果冷却第一部件102,则冷气流被引导到第一部件102并且热气流被排放到大气中,并且如果加热第一部件102,则热气流被引导到部件102并且冷气流被排放到大气中。

[0045] 子系统108也包括涡流管120,涡流管120被构造为从由泵126供应的压缩空气产生热气流和冷气流。与子系统106类似,子系统108也包括分流阀(V)124,分流阀124根据加热还是冷却第二部件而选择性地将热气流和冷气流供应到第二部件104。如果冷却部件104,则冷气流通过导管127被引导到部件104,并且热气流通过导管129被排放到大气中,并且如果加热部件104,则热气流被引导到部件104,冷气流被排放到大气中。在其他实施例中,未使用的气流可以被引导到其他车辆部件而不是排放到大气中。

[0046] 图6A至图7B示出了可与热管理系统48、100或类似系统一起使用的示例性分流阀。其他类型的阀是本领域技术人员已知的,并且本公开不限于任何特定的阀设计。参照图6A和图6B,旋转分流阀150包括限定热空气入口154、冷空气入口156、排气口158和阀出口160的主体152。热空气入口154通过导管(例如导管80)连接到涡流管的热空气出口,并且冷空气入口156通过导管(例如导管82)连接到涡流管的冷空气出口。

[0047] 主体152可限定容纳内部缸162的圆柱形孔。内部缸162可相对于主体152旋转并限定第一流体通道164和第二流体通道166。流体通道根据内部缸162相对于主体152的旋转位置而将热空气入口154、冷空气入口156连接至排气口158和阀出口160。图6A示出了阀150被致动至冷却位置151,其中,冷却空气入口156通过第一流体通道164与阀出口160流体连通地连接,并且热空气入口154通过第二流体通道166与排气口158流体连通地连接。可以通过旋转内部缸162将阀150致动到加热位置153,使得热空气入口154经由通道166与阀出口160流体连通地连接,并且冷空气入口156经由通道164与排气口158流体连通地连接。阀150可以包括旋转内部缸162而在加热位置153和冷却位置151之间对阀150进行切换的电动马达(未示出)或其他装置。

[0048] 参照图7A和图7B,在其他实施例中,分流阀可以是滑阀(诸如滑阀170)。滑阀170包括限定阀孔174的阀体172,阀孔174可以是圆柱形的。多个台肩(land)(诸如第一台肩176、第二台肩178和第三台肩180)设置在阀孔174内。台肩可以是盘形的,其直径近似于孔174的直径。台肩的边缘与孔174的壁接合以形成气密密封。每个台肩以隔开的间隔支撑在阀芯182上以限定相邻台肩之间的空气通道。

[0049] 阀体172限定与涡流管的热空气出口流体连通的热空气入口186以及与涡流管的冷空气出口流体连通的冷空气入口188。一个或更多个导管(例如导管80和82)可以连接在

阀体172与涡流管之间。与具有共用排气口158和共用阀出口160的阀150不同,滑阀170具有用于每个热空气入口和冷空气入口的专用出口和专用排气口。例如,阀体172限定热空气出口190、热空气排气口192、冷空气出口194和冷空气排气口196。热空气出口190和冷空气出口194与被热调节的部件(例如部件50)流体连通,并且排气口192、196连接到将排放的气流引导到车辆外部或其他车辆部件的导管。

[0050] 阀芯182可在孔174内轴向移动,以至少在加热位置(图7A)和冷却位置(图7B)之间对阀170进行切换。阀170包括致动器184,致动器184可操作以移动阀芯182。致动器可以是电动马达或线性马达。在加热位置,阀芯182被定位成使得第一台肩176关闭热空气排气口192并且热空气出口190打开。第一流体通道198被限定在第一台肩176和第二台肩178之间以将热气流从热空气入口186引导到热空气出口190。冷空气出口194被第三台肩180关闭,并且冷空气排气口196打开。第二流体通道200被限定在第三台肩180和孔174的端部之间,以将来自冷空气入口188的冷气流引导至排气口196。

[0051] 在冷却位置,阀芯182被定位成使得第一台肩176关闭出口190并且排气口192打开。第三流体通道202被限定在孔174的端部与第一台肩176之间以将热气流引导至排气口192。排气口196被第三台肩180关闭并且冷空气出口194打开。第二台肩178与第三台肩180配合以限定第四流体通道204,第四流体通道204将冷气流从入口188引导至出口194。

[0052] 控制器98被配置为操作上述热管理系统48以实现对待加热或冷却的部件或多个部件的热调节。由控制器执行的控制逻辑或功能可以由一个或多个图中的流程图或类似的图来表示。这些图提供了可以使用一个或多个处理策略(诸如事件驱动、中断驱动、多任务、多线程等)来实现的代表性控制策略和/或逻辑。因此,所示出的各种步骤或功能可以以所示的顺序执行、并行执行或者在一些情况下可以省略。尽管并未总是明确地示出,但本领域的普通技术人员将认识到,根据所使用的特定处理策略,可以重复执行所示步骤或功能中的一个或多个。类似地,处理的顺序对于实现在此描述的特征和优点不一定是必需的,而是为了便于说明和描述而提供。控制逻辑可主要由基于微处理器的车辆、发动机和/或动力传动系统控制器(诸如控制器98)执行的软件来实现。当然,根据特定的应用,控制逻辑可以在一个或多个控制器中的软件、硬件或软件和硬件的组合中实现。当在软件中实现时,控制逻辑可以被提供在存储有数据的一个或多个计算机可读存储装置或介质中,所述数据表示由计算机执行的代码或指令以控制车辆或其子系统。计算机可读存储装置或介质可以包括利用电、磁和/或光学存储来保存可执行指令和关联的校准信息、操作变量等的多个已知物理装置中的一个或多个。

[0053] 图8是用于控制热管理系统48的算法的流程图201。可以使用类似的算法来控制热管理系统100。在操作203处,控制器98从温度传感器88接收指示部件50的当前温度的信号。然后,在操作205处,控制器98将部件温度与第一阈值温度($temp_1$)进行比较以确定部件50是否需要加热。如果电池温度低于第一阈值温度,则控制进行到操作206并且控制器指示阀70致动到加热位置。在加热位置,阀70将热气流引导至部件50。如果泵关闭,则在操作207处使泵64通电,从而使得涡流管52产生热气流和冷气流。如果风扇90关闭,则此时风扇90也被通电。

[0054] 如果在操作205处为否,则控制进行到操作208,并且控制器98确定部件温度是否大于第二阈值温度($temp_2$)。如果为否,则控制循环回到操作203。如果为是,则控制进行到

操作209并且阀70被致动到冷却位置。在冷却位置,阀70将冷气流引导至部件50。如果泵64关闭,则在操作211处泵64被通电。如果风扇90关闭,则此时风扇90也被通电。

[0055] 在前述实施例中,热管理系统是空气冷却式系统,其中,由涡流管产生的热气流和冷气流被选择性地循环穿过待热调节的部件/多个部件。在以下实施例中,热管理系统包括冷却剂回路,其中,待热调节的部件/多个部件通过液体冷却剂被液体冷却,并且热交换器被用于在涡流管的热气流、冷气流和冷却剂回路的冷却剂之间传递热能。

[0056] 参照图9,热管理系统210可以用于对高电压系统32的部件212(例如牵引电池、VVC、逆变器、电感器或其他部件)进行热调节。热管理系统210包括能够从由泵(P)215提供的压缩空气产生热气流和冷气流的涡流管214。

[0057] 涡流管214的热空气出口216和冷空气出口218与分流阀(V)220流体连通地连接。阀220包括热空气入口222、冷空气入口224、排气口226和阀出口228。其他阀设计可以包括用于热气流和冷气流中的每一个的专用入口和出口。阀220包括内部部件,所述内部部件可根据部件212的热需求而致动以将热气流和冷气流中的一者引导至阀出口228并将热气流和冷气流中的另一者引导至排气口226。阀220可以与本文公开的所示阀相同或相似,或者可以是本领域普通技术人员已知的任何种类的阀。

[0058] 阀出口228通过导管231与热交换器230流体连通地连接。热交换器230可以包括壳体232,壳体232限定用于接收来自阀出口228的气流的内部234。壳体232可以包括用于使空气循环进入和离开内部234的空气入口端口236和空气出口端口238。入口端口和出口端口可以位于壳体232的相对侧上。入口端口236可以连接到导管231,并且出口端口238可以连接到排放导管240,排放导管240将离开的气流输送到车辆20的外部。与热交换器230相关联的风扇239吸取空气通过内部234以减少系统的背压。风扇239可以位于壳体232外部或位于内部234内。风扇239可以是热交换器230的一部分,或者可以是位于热交换器230的上游或下游的独立单元。

[0059] 与部件212相关联的冷却剂系统242被构造成循环液体冷却剂(例如乙二醇)以根据需要加热和/或冷却部件212。冷却剂系统242包括用于循环冷却剂的泵244。供应管线246将冷却剂从泵244输送到部件212,并且返回管线248将冷却剂输送回到泵。储存器250可以连接到返回管线248。

[0060] 冷却剂系统242与热交换器230流体连通,使得可在冷却剂和涡流管214的气流之间传递热能。热交换器230可包括在入口端口236和出口端口238之间设置在内部234内的热交换元件252(通常称为芯),使得流过壳体232的气流穿过热交换元件252。热交换元件252可以包括用于输送冷却剂的管和用于在气流和冷却剂之间交换热能的多个翅片254。热交换元件252具有分别连接到返回管线248和供应管线246的入口端口和出口端口。在操作期间,泵244使冷却剂循环通过热交换元件252以在冷却剂与穿过热交换元件252的气流之间交换热能。

[0061] 控制器256可以直接或间接地至少与涡流管214、泵215、阀220、热交换器230、泵244、部件212和温度传感器258电连接。控制器256被配置为接收来自温度传感器258的输入(诸如部件212的当前温度),基于这些输入来确定部件212的热需求,并将指令输出到热管理系统210的各个部件以实现部件212的热调节。

[0062] 图10示出了用于控制热管理系统210的算法270。在操作272处,控制器256从电池

温度传感器258接收指示部件212的当前温度的信号。随后,在操作274处,控制器256将部件温度与第一阈值温度($temp_1$)进行比较以确定部件是否需要加热。如果部件温度小于第一阈值温度,则控制进行到操作276并且控制器指示阀220致动到加热位置。在加热位置,阀220被致动,使得热空气入口222与阀出口228流体连通,并且冷空气入口224与排气口226流体连通。这使得热气流被引导到热交换器230且冷气流被排放到大气或另一车辆部件。如果泵关闭,则在操作278处使泵通电,从而使得涡流管214产生热气流和冷气流。如果冷却剂系统242的泵244关闭,则此时也使泵244通电。即使当部件未被主动冷却或加热时,冷却剂系统242也可使冷却剂循环通过部件212以增加部件的温度均匀性。

[0063] 如果在操作274处为否,则控制进行到操作280,并且控制器确定部件温度是否大于第二阈值温度($Temp_2$)。如果为否,则控制循环返回到操作272。如果为是,则控制进行到操作282并且阀220被致动到冷却位置。在冷却位置,阀220被致动,使得冷空气入口224与阀出口228流体连通,并且热空气入口222与排气口226流体连通。这使得冷气流被引导至热交换器230且热气流被排出。如果泵215关闭,则在操作284处使泵215通电。如果冷却剂系统242的泵244关闭,则此时也使泵244通电。

[0064] 参照图11,在一个或多个实施例中,部件212是牵引电池286,其可包括与冷却剂系统242流体连通的热板288(也称为冷板)。热板288可以包括连接到供应管线246的入口294和连接到返回管线248的出口296。电池阵列290设置在板288上,而使电池单元292与热板288的顶部热接触。冷却剂循环通过热板288的内部管道,从而将热添加到电池单元292或从电池单元292移除热而对电池286进行热调节。在其他实施例中,与冷却剂热连通的多个翅片可以与电池单元292交错布置以对电池进行热调节。本领域普通技术人员已知许多类型的液体冷却式电池,并且本公开不限于任何特定的牵引电池设计。

[0065] 参照图12,使用另一热管理系统300来对高电压系统32的至少两个部件进行热调节。系统300包括与阀(V)304流体连通的涡流管302,阀304选择地将热气流和冷气流引导到热交换器306。热交换器306与冷却剂回路308流体连通以将热添加到循环通过回路308的冷却剂或从中移除热。冷却剂回路308被布置为对高电压系统32的第一部件310和第二部件312进行热调节。部件310、312可以串联布置,其中,冷却剂通过第一导管314从热交换器306流到第一部件310,并且随后通过第二导管316从第一部件310流动到第二部件310。返回导管318连接在第二部件312和热交换器306之间。部件310、312可以布置成使得第一部件310具有比第二部件312更小的热需求,使得进入第二部件312的冷却剂因太热或太冷而不能对第二部件进行热调节的这种情况不会发生。

[0066] 在其他实施例中,第一部件310和第二部件312可以布置成并联冷却布置,其中每个部件310、312具有专用的回路。在并联冷却布置中可以使用单个或多个热交换器。并联冷却布置的一个优点是上游部件不影响进入下游部件的冷却剂温度。

[0067] 第一部件和第二部件可以从包括牵引电池组件、逆变器、电感器、可变电压转换器和电子控制模块的组中选择。在一个实施例中,第一部件可以是牵引电池并且第二部件可以是逆变器。在另一个实施例中,第一部件可以是DC/DC转换器,第二部件可以是电子控制模块。本公开内容可以预期其他组合。

[0068] 参照图13,又一热管理系统350用于对部件352(诸如牵引电池、电感器、逆变器或高电压系统32的其他部件)进行热调节。热管理系统350包括被配置成产生用于加热或冷却

部件352的热气流和冷气流的涡流管356。部件352是液体冷却式的并且包括配置成使冷却剂循环通过部件352的冷却剂回路358。热交换器354与涡流管356和冷却剂回路358流体连通以在气流和冷却剂之间传递热能。可以使用阀来选择性地将热气流或冷气流引导到热交换器354。在前面示出的实施例中，阀和热交换器是独立的单元，但是在其他实施例中，阀和热交换器集成为如图13和图14所示的单个组件。

[0069] 热交换器354具有设置在热交换器354的壳体366中的热交换元件360(通常称为芯)。阀362也设置在壳体366中元件360的上游位置处。阀362被构造为选择性地将热气流和冷气流中的一者引导通过元件360,并将热气流和冷气流中的另一者引导至限定在壳体366中的排气口364。元件360被构造成在冷却剂与由涡流管356产生的热气流和冷气流之间传递热能。当冷却部件352时,阀362将冷气流引导通过元件360,并且当将要加热部件时,阀362将热气流引导通过元件360。阀362可以是诸如图7A和图7B所示的滑阀、诸如图6A和图6B所示的缸体阀、一个或更多个门或本领域已知的任何其他类型的阀。

[0070] 图14示出了可以与热管理系统350一起使用的示例性热交换器370。热交换器370包括限定内部374的壳体372。通常称为芯的热交换元件376设置在内部374内并在一对侧壁378和380之间延伸。元件376与冷却剂回路流体连通。

[0071] 壳体372的前壁382限定热空气入口384和冷空气入口386。热空气入口384和冷空气入口386分别接收来自涡流管的热气流和冷气流。壳体372具有设置在入口384和386之间的分隔壁394,以防止热气流和冷气流混合。壳体372还具有限定在侧壁378中的热空气出口388和限定在侧壁380中的冷空气出口390。

[0072] 阀392通过使气流通过元件376或将气流分流到其各自的出口来控制热交换器370的内部374内的热气流和冷气流的流动。阀392可以包括枢转地连接到侧壁378的热空气门396和枢转地连接到侧壁380的冷空气门398。热空气门396在打开位置和关闭位置之间枢转,在打开位置,允许热气流通向热交换元件376,在关闭位置,热气流被引导至出口388。冷空气门398在打开位置和关闭位置之间枢转,在打开位置,允许冷气流通向热交换元件376,在关闭位置,冷气流被引导至出口390。在图14中,热空气门396被示出处于打开位置并且冷空气门398被示出处于关闭位置,该状态是加热位置。(假想线显示所述多个门处于冷却位置)。

[0073] 排气口400被限定在壳体372的后壁402中以允许空气离开热交换器370。风扇404可以位于排气口400附近以增加通过内部374的空气循环并且防止系统的背压。风扇404可以如图所示位于内部374之外,或者在其他实施例中可以设置在内部374内。

[0074] 虽然上文描述了示例性实施例,但是并不意味着这些实施例描述了权利要求包含的所有可能的形式。说明书中使用的词语为描述性词语而非限制性词语,并且应理解在不脱离本公开的精神和范围的情况下可以做出各种改变。如前所述,可以组合各个实施例的特征以形成本发明可能未明确描述或说明的进一步的实施例。尽管各个实施例可能已经被描述为提供优点或者就一个或更多个期望特性来说优于其它实施例或现有技术实施方式,但是本领域普通技术人员应该认识到,根据具体应用和实施方式,可以对一个或更多个特征或特性进行折衷以实现期望的整体系统属性。这些属性可包括但不限于成本、强度、耐久性、生命周期成本、市场性、外观、包装、尺寸、可维修性、重量、可制造性、易组装性等。因此,被描述为在一个或更多个特性上不如其它实施例或现有技术实施方式合意的实施例并不

在本公开的范围之外,并且可以期望用于特定的应用。

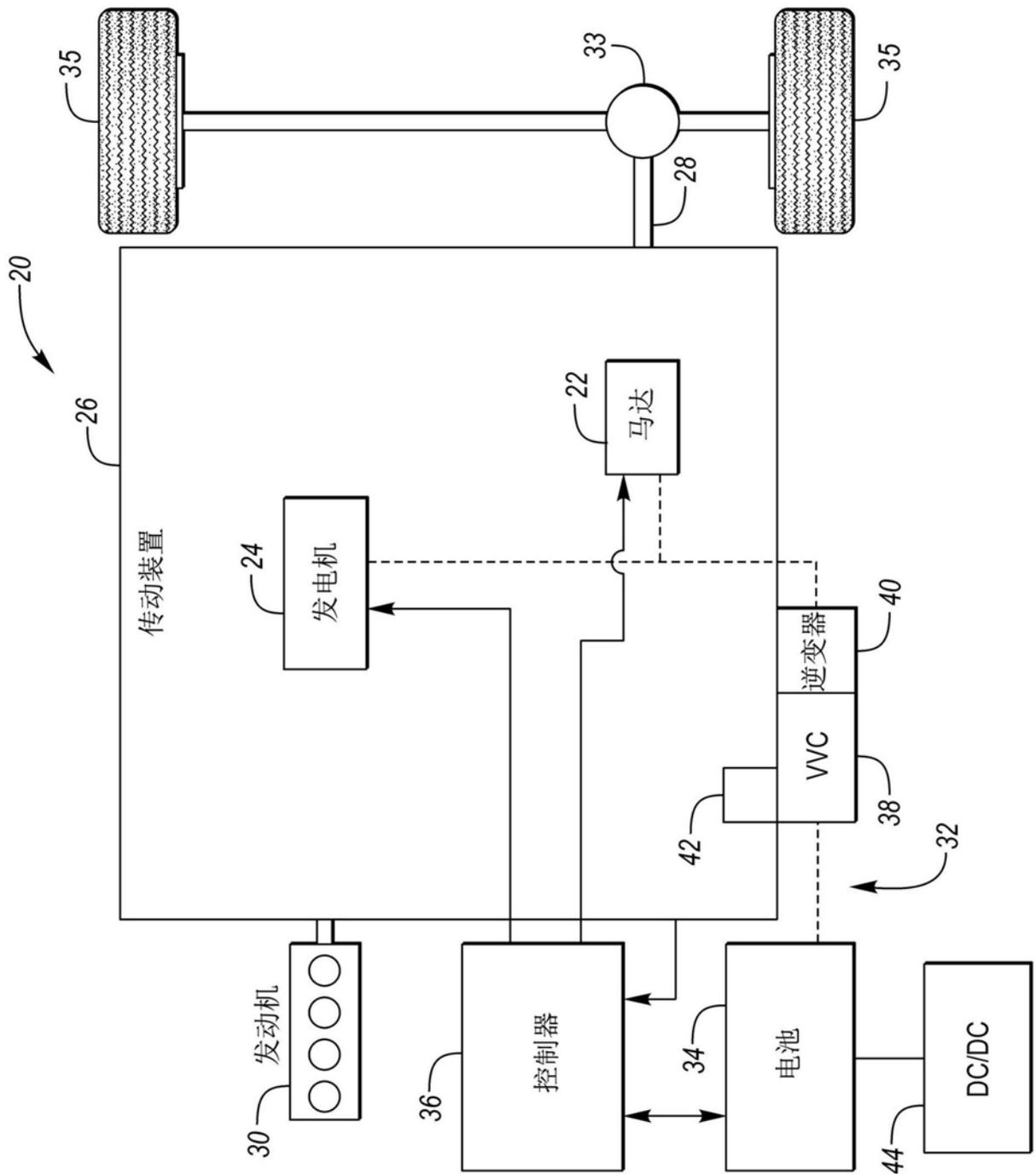


图1

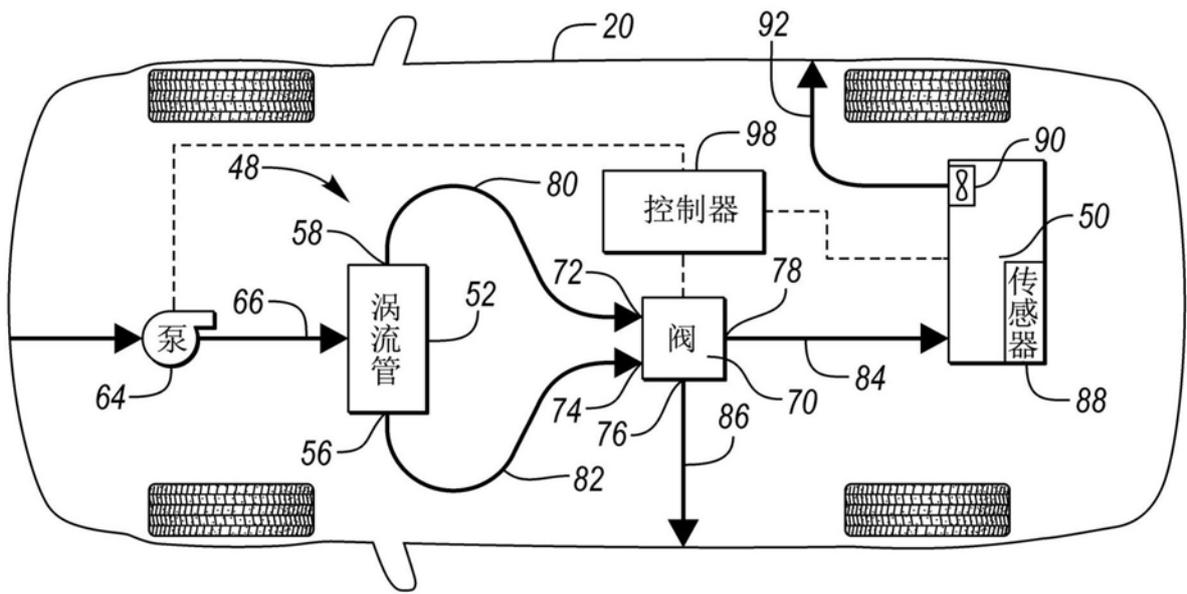


图2

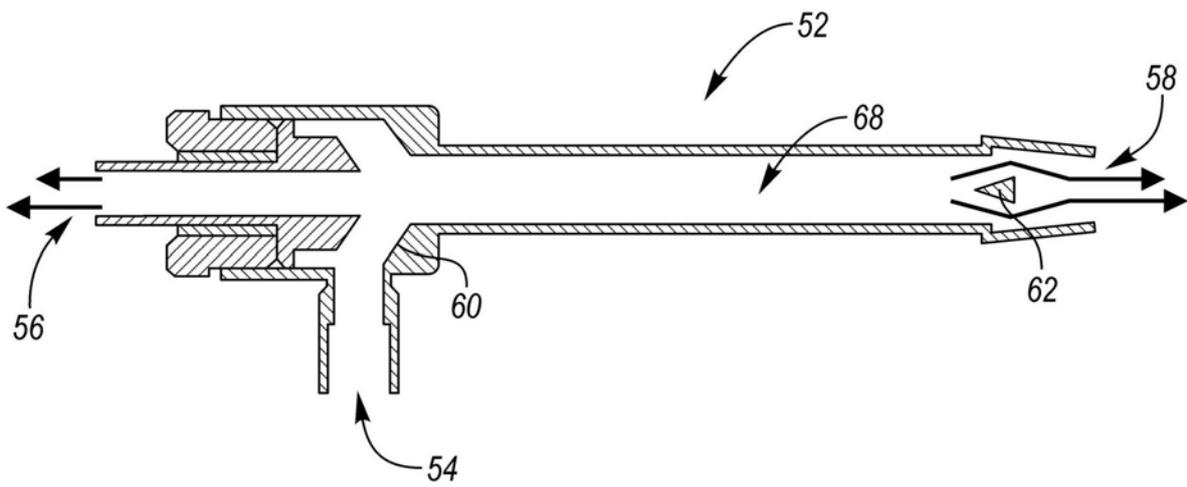


图3

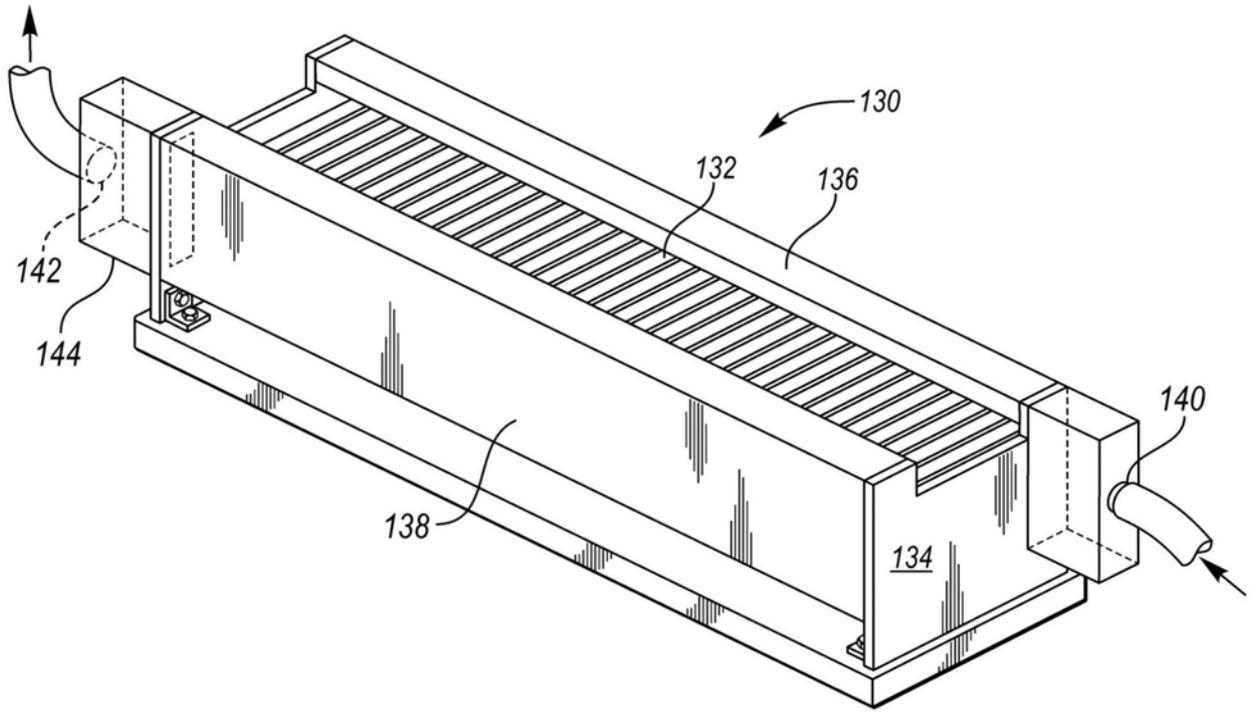


图4

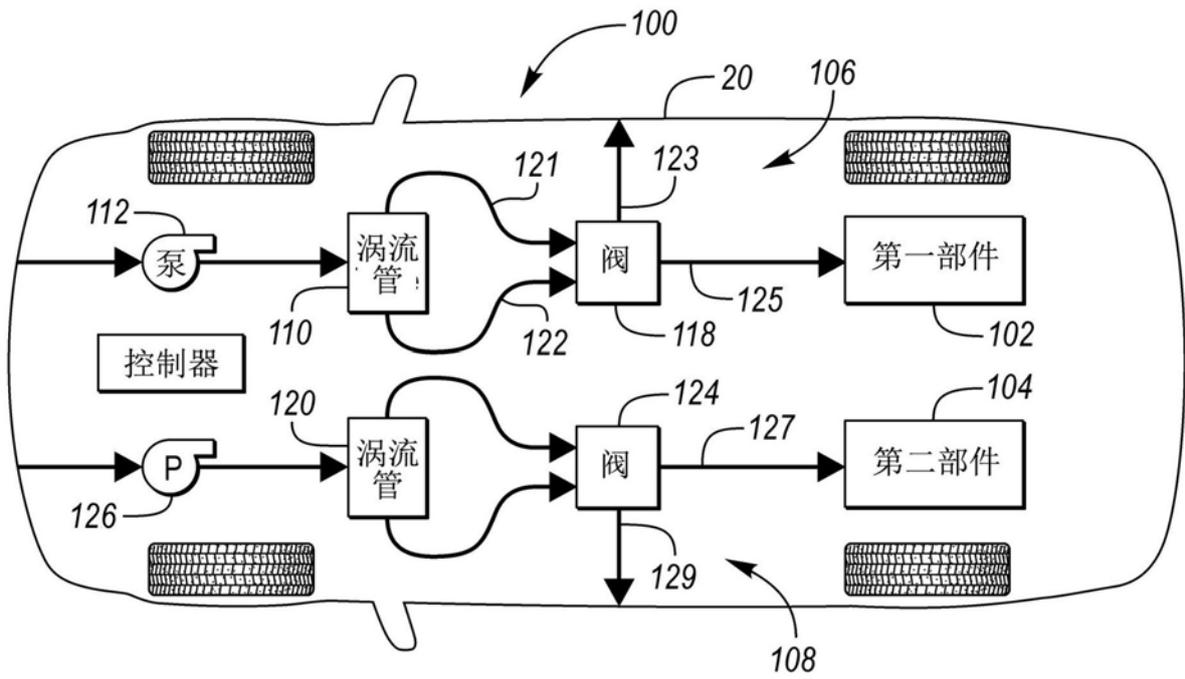


图5

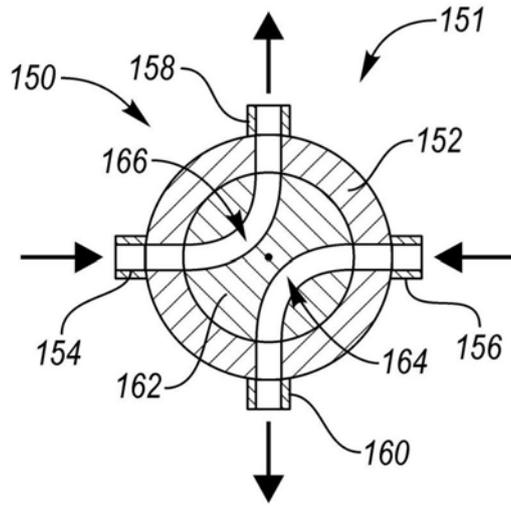


图6A

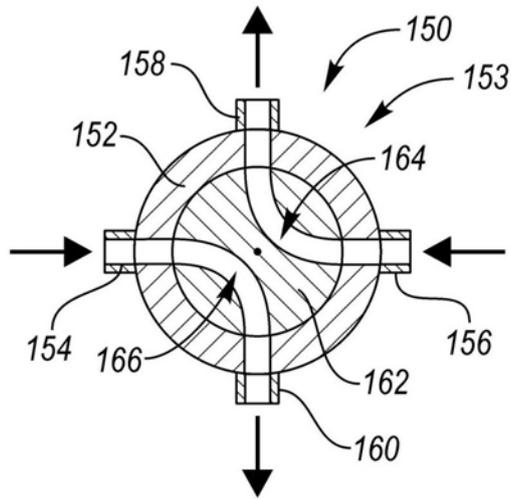


图6B

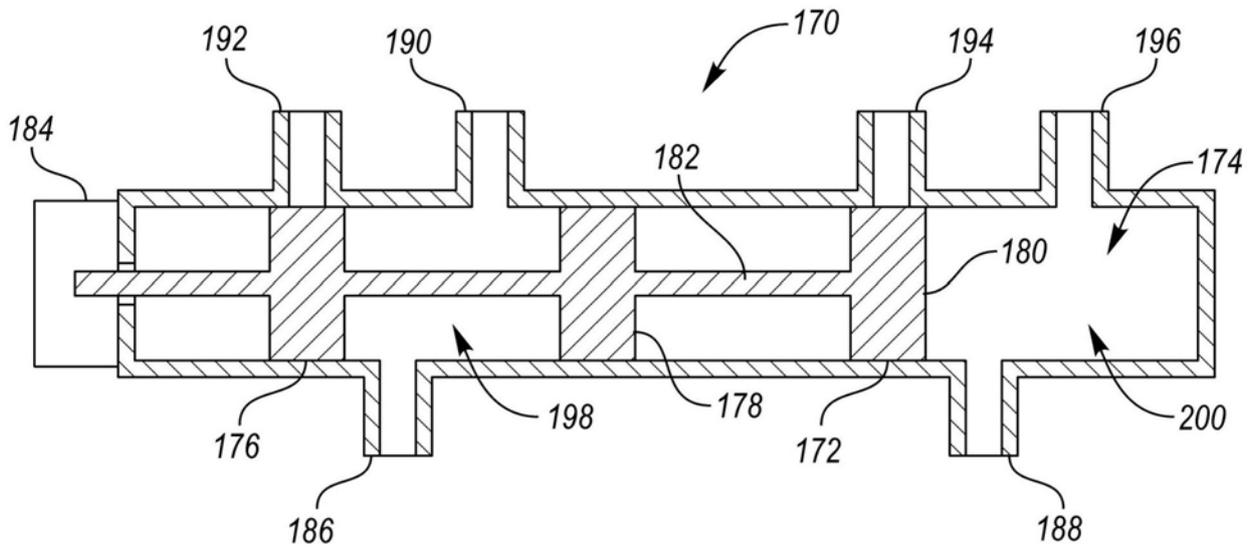


图7A

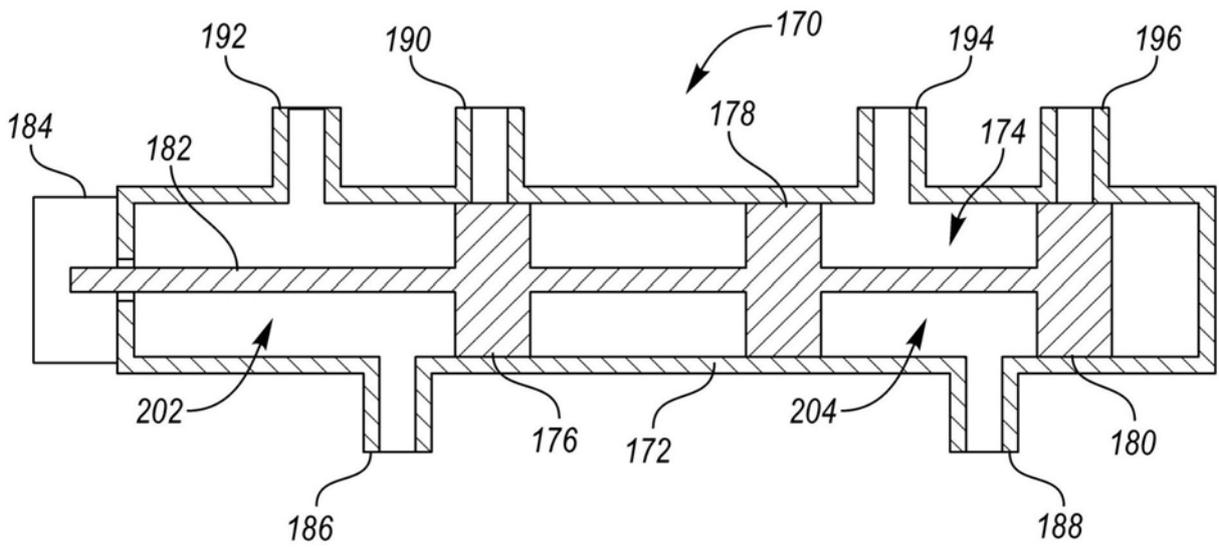


图7B

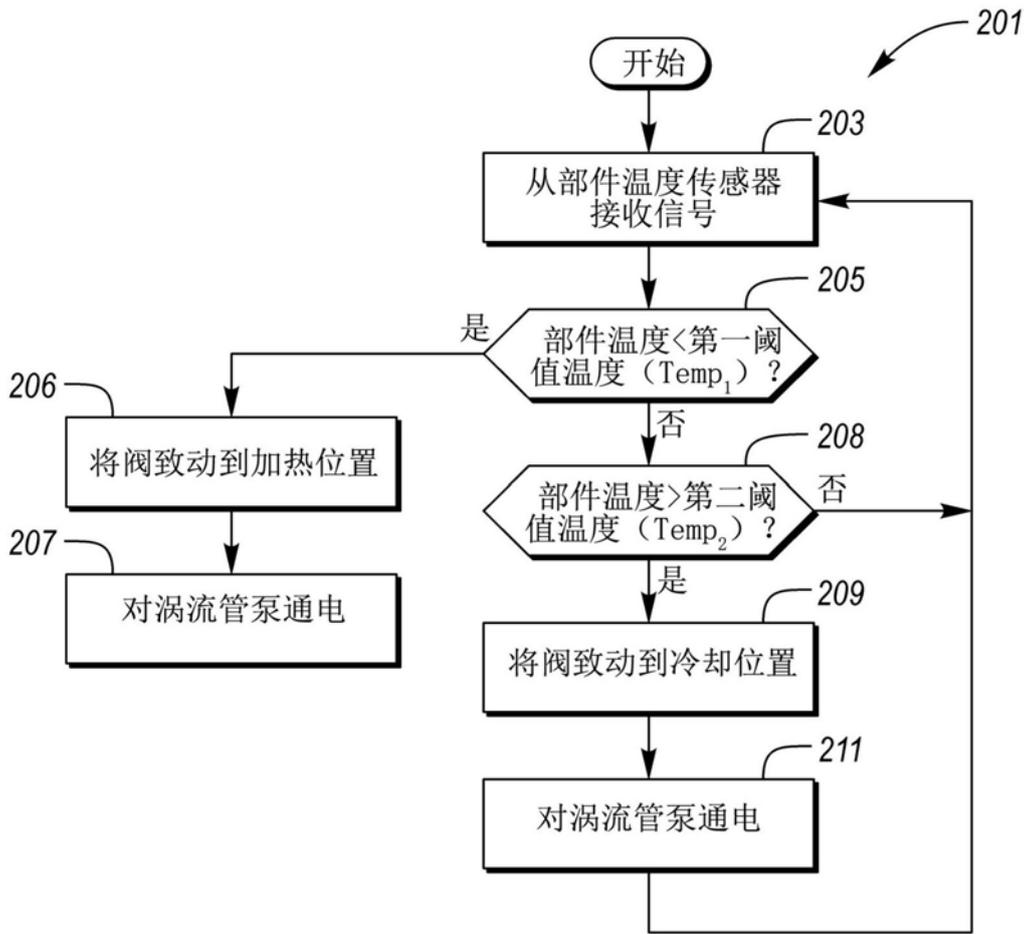


图8

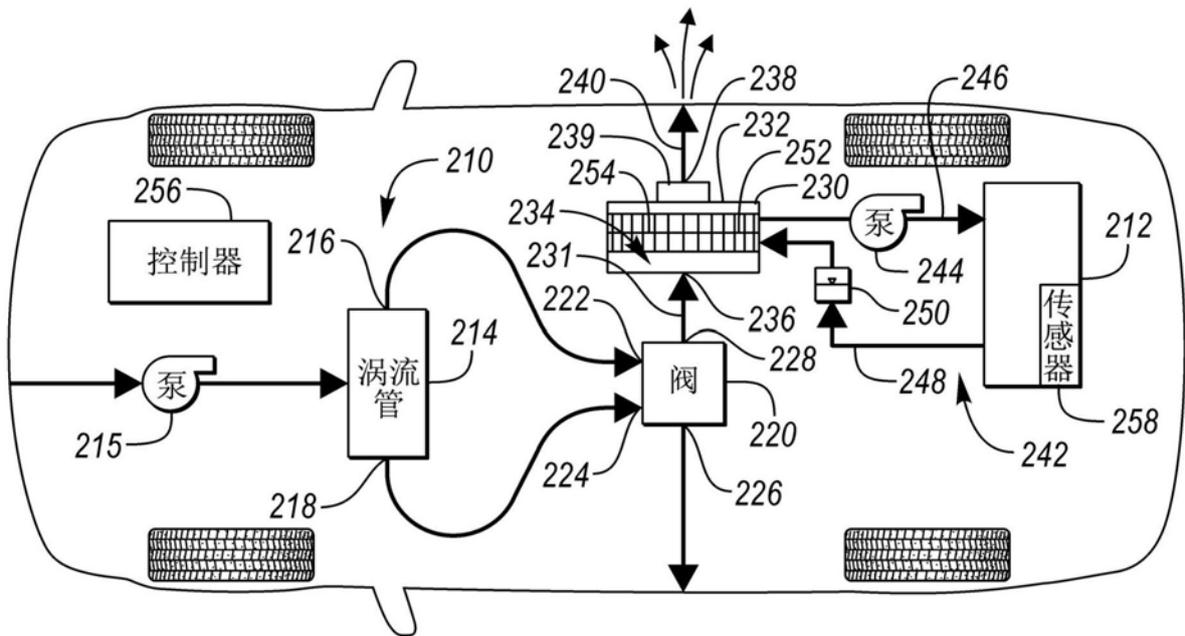


图9

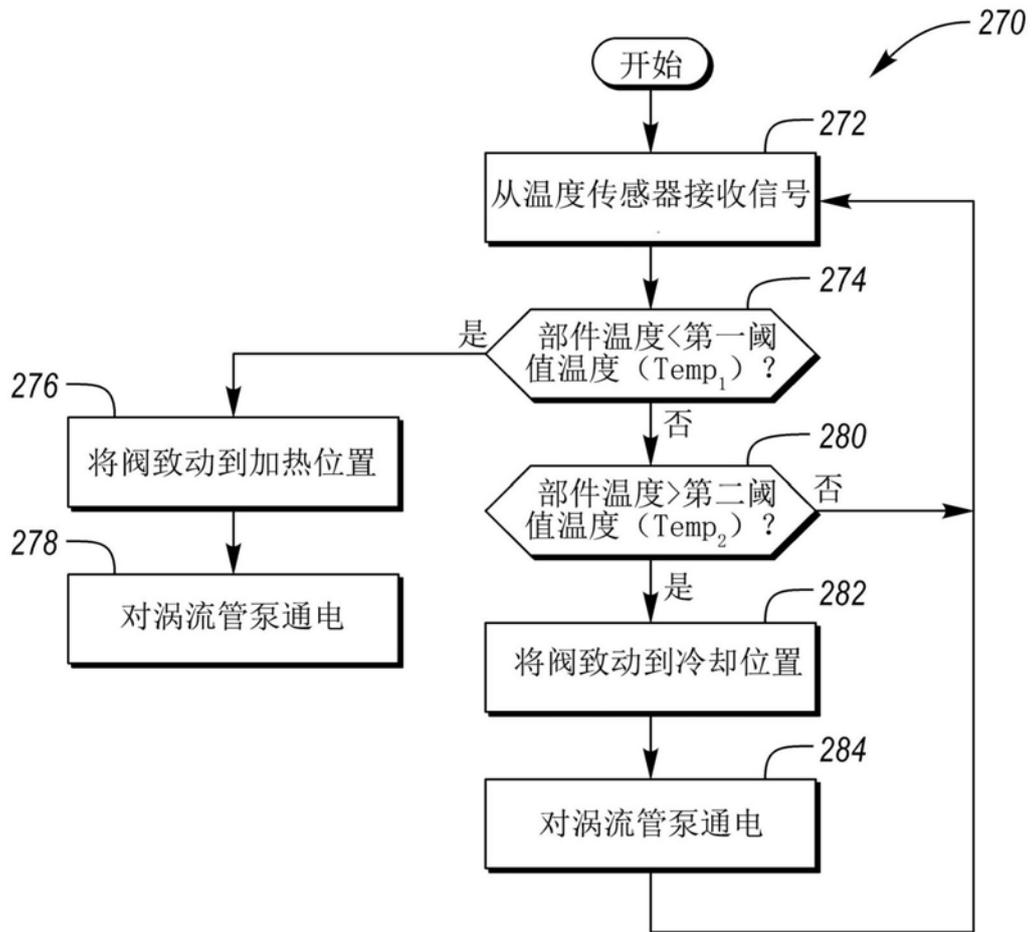


图10

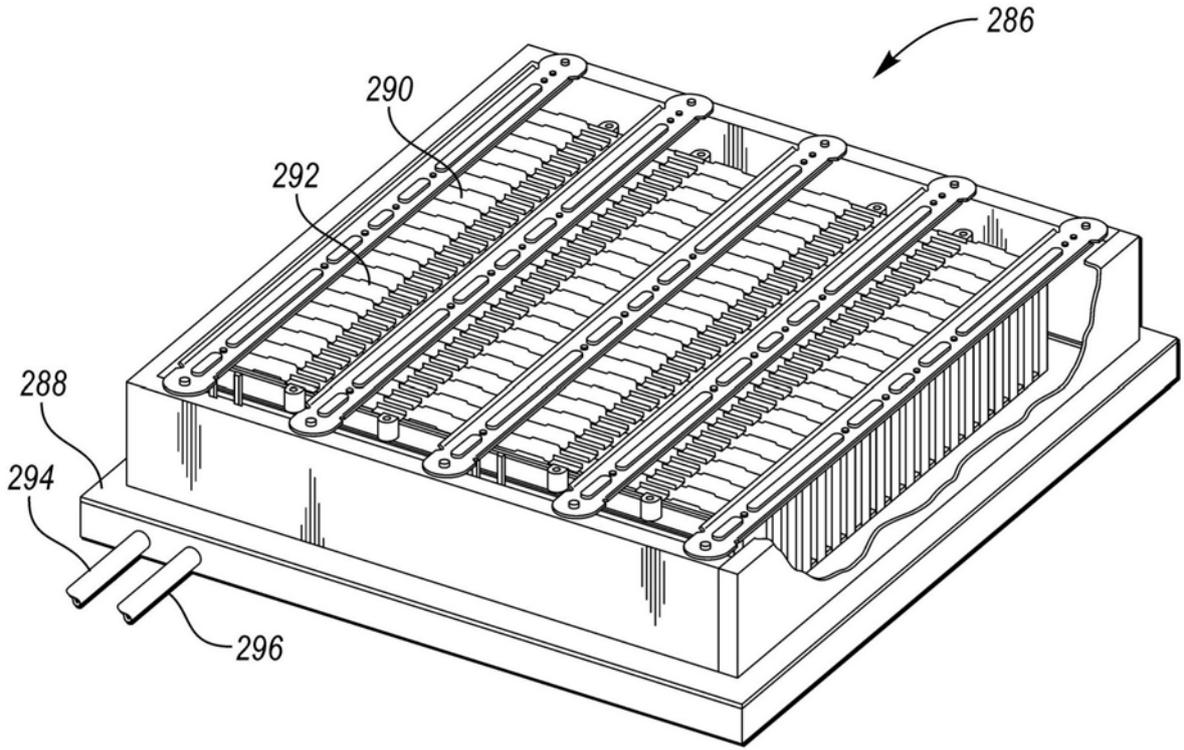


图11

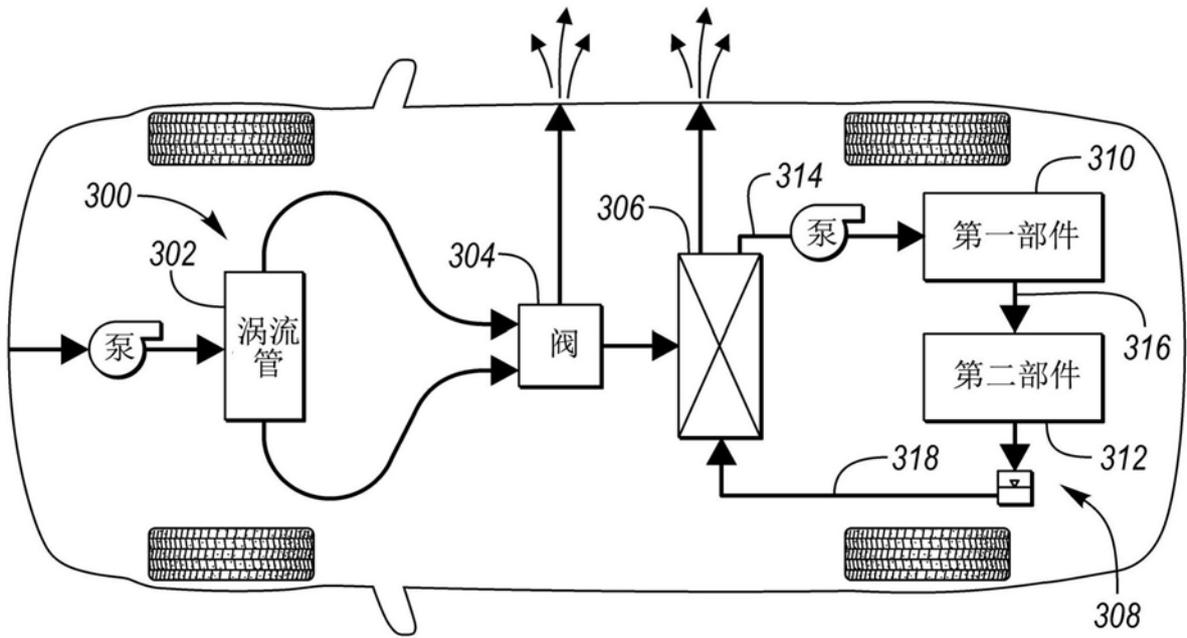


图12

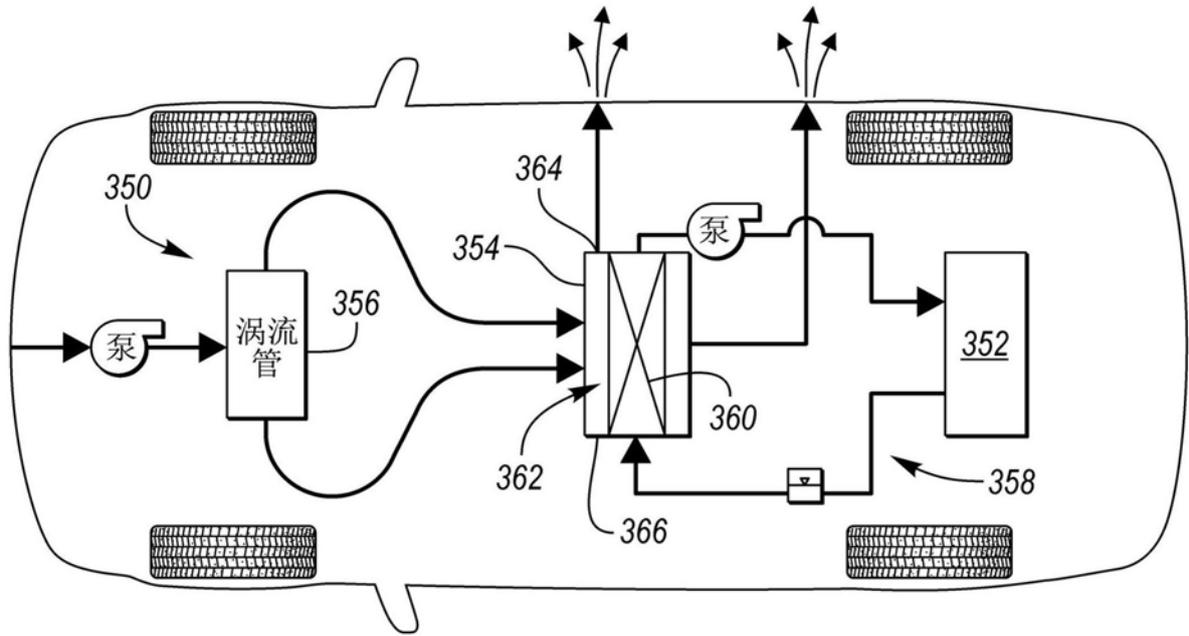


图13

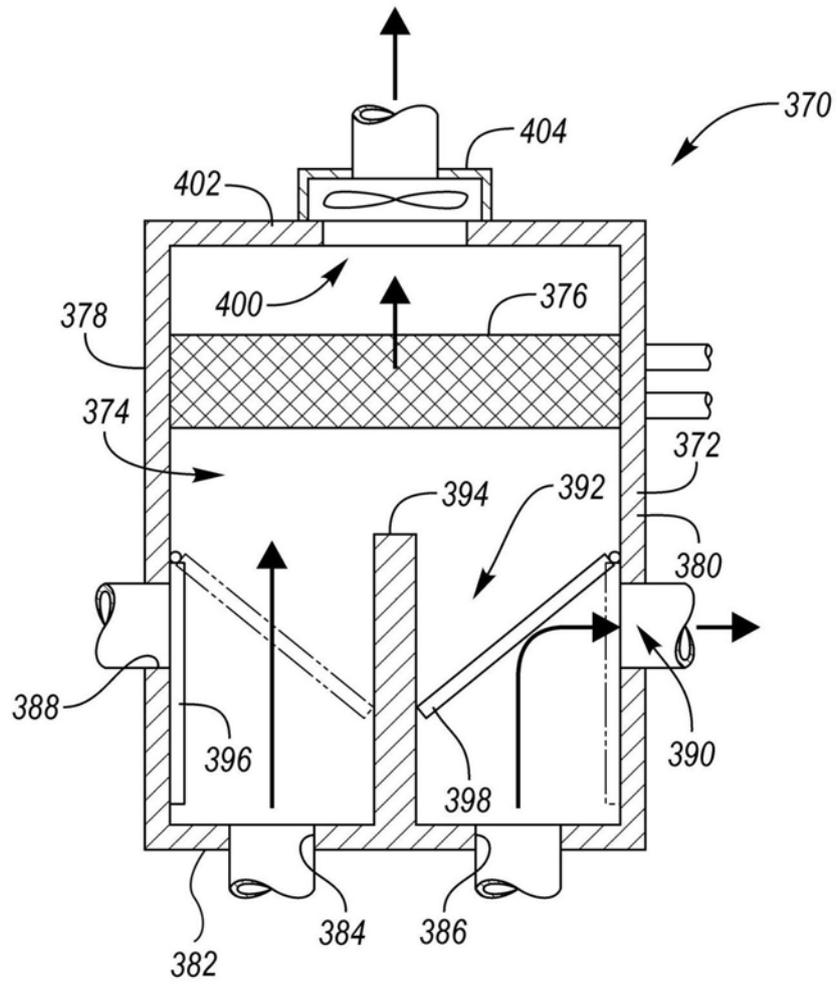


图14