



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112092569 A

(43)申请公布日 2020.12.18

(21)申请号 202010552925.2

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2020.06.17

B60H 1/00(2006.01)

(30)优先权数据

B60L 58/26(2019.01)

16/444,724 2019.06.18 US

B60L 58/27(2019.01)

(71)申请人 福特全球技术公司

B60H 1/32(2006.01)

地址 美国密歇根州迪尔伯恩市

B60H 3/02(2006.01)

(72)发明人 何静 曼弗雷德·科贝尔施泰因

洛伦·约翰·洛迈尔三世

雅各布·格雷戈里·鲍尔斯

托德·路易斯·文策尔

克里斯汀·布伦特·舍尼曼

(74)专利代理机构 北京连和连知识产权代理有

限公司 11278

代理人 张元 李红萧

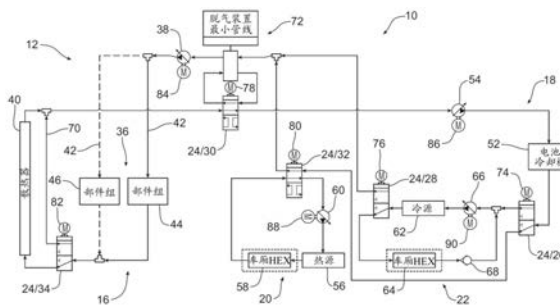
权利要求书1页 说明书10页 附图8页

(54)发明名称

集成热管理系统

(57)摘要

本公开提供“集成热管理系统”。一种集成热管理系统包括:冷却回路,所述冷却回路具有部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路、车厢冷却回路以及阀组,所述阀组被配置用于将所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路选择性地互连或隔离。



1. 一种集成热管理系统,其包括:

冷却剂回路,所述冷却剂回路具有部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路、车厢冷却回路以及阀组,所述阀组被配置用于将所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路选择性地互连或隔离。

2. 如权利要求1所述的集成热管理系统,其中所述部件热调节回路包括部件组、第一冷却剂泵和散热器,并且所述部件组可以包括选自第一组的至少一个部件,所述第一组由电驱动马达、DC/DC转换器、车载充电器、逆变器、LIDAR系统、计算机电子器件及其组合组成。

3. 如权利要求2所述的集成热管理系统,其中所述电池热调节回路包括电池冷却板和第二冷却剂泵。

4. 如权利要求3所述的集成热管理系统,其中所述车厢加热回路包括热源、第一车厢热交换器组和第三冷却剂泵,并且其中所述热源选自第二组,所述第二组由水冷式冷凝器、电加热器、第一蓄热装置及其组合组成。

5. 如权利要求4所述的集成热管理系统,其中所述车厢冷却回路包括冷源、第二车厢热交换器组和第四冷却剂泵,并且其中所述冷源选自第三组,所述第三组由冷却器、第二蓄热装置及其组合组成。

6. 如权利要求5所述的集成热管理系统,其中所述车厢冷却回路还包括在所述第二车厢热交换器组下游的止回阀。

7. 如权利要求5所述的集成热管理系统,其还包括控制模块,所述控制模块被配置用于控制所述阀组、所述第一冷却剂泵、所述第二冷却剂泵、所述第三冷却剂泵和所述第四冷却剂泵的操作。

8. 如权利要求7所述的集成热管理系统,其中所述阀组包括:第一阀,所述第一阀在所述车厢冷却回路上游介于所述电池热调节回路与所述车厢冷却回路之间;以及第二阀,所述第二阀在所述车厢冷却回路下游介于所述电池热调节回路与所述车厢冷却回路之间。

9. 如权利要求8所述的集成热管理系统,其中所述阀组包括第三阀,所述第三阀在所述电池热调节回路与所述部件热调节回路之间。

10. 如权利要求9所述的集成热管理系统,其中所述阀组包括第四阀,所述第四阀在所述电池热调节回路与所述车厢加热回路之间。

11. 如权利要求10所述的集成热管理系统,其中所述阀组包括第五阀,所述第五阀在所述部件热调节回路中位于所述部件热调节回路的所述散热器和散热器旁路管线的上游。

12. 如权利要求11所述的集成热管理系统,其中所述第一阀、所述第二阀和所述第五阀是3通阀,并且所述第三阀和所述第四阀是4通阀。

13. 如权利要求11所述的集成热管理系统,其中所述冷却剂回路还包括脱气装置。

14. 如权利要求11所述的集成热管理系统,其中所述控制模块被配置为以多种操作模式来操作所述集成热管理系统。

15. 如权利要求14所述的集成热管理系统,其中所述多种操作模式包括第一冷却模式,其中所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路全部通过所述阀组彼此隔离。

## 集成热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明总体上涉及机动车辆或自主车辆领域,并且更具体地涉及机动车辆中的新的并且改进的集成热管理系统,所述集成热管理系统本质上是整体的并且将制冷剂回路、电池热调节回路、加热回路和车厢冷却回路集成在一起,同时还提供对诸如驱动单元和计算机电子器件之类的部件组的热控制。

### 背景技术

[0002] 本文档涉及一种新的并且改进的集成热管理系统,所述集成热管理系统以扩展系统能力以包括以下各项的方式利用多个三通阀和四通阀:(a) 车厢加热/冷却/除湿,(b) 通过制冷剂容量控制、流动循环和加热进行的电池冷却,(c) 部件组的主动或被动冷却,以及(d) 在与热泵制冷剂系统一起使用时从部件组和电池组中清除热量。

[0003] 有利地,所述新的并且改进的集成热管理系统的特征在于提高能源效率、增强功能性和热控制协同作用。在与热泵结合使用时,集成热管理系统促进热泵的操作以及由于热清除而导致的寒冷环境和延迟结冰。此外,基于冷却剂的车厢热交换器在噪声、振动和粗糙性(NVH)、空气分层、安全性、起动/停止和怠速期间的舒适性、便于管线连接和控制辅助暖通空调(HVAC)方面具有优势。

### 发明内容

[0004] 根据本文所述的目的和益处,一种用于机动车辆或自主车辆的新的并且改进的集成热管理系统包括冷却剂回路,所述冷却剂回路具有部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路、车厢冷却回路和阀组。所述阀组被配置为用于将所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路选择性地互连或隔离。

[0005] 所述部件热调节回路可以包括部件组、第一冷却剂泵和散热器。所述部件组可以包括选自第一组的一个或多个部件,所述第一组由电驱动马达、DC/DC转换器、车载充电器、逆变器、光探测和测距或LIDAR系统、计算机电子器件及其组合组成。

[0006] 所述电池热调节回路可以包括电池单元、用于在电池单元与冷却剂之间进行热交换的电池冷却板以及第二冷却剂泵。

[0007] 所述车厢加热回路可以包括热源、包含一个或多个热交换器的第一车厢热交换器组以及第三冷却剂泵。所述热源可以选自第二组,所述第二组由水冷式冷凝器、电加热器、第一蓄热装置及其组合组成。

[0008] 所述车厢冷却回路可以包括冷源、包含一个或多个热交换器的第二车厢热交换器组以及第四冷却剂泵。

[0009] 所述一个或多个冷源可以选自第三组,所述第三组由冷却器、第二蓄热装置及其组合组成。更进一步地,所述车厢冷却回路还可以包括在所述第二车厢热交换器组下游的止回阀。

[0010] 所述阀组可以包括:第一阀,所述第一阀在所述车厢冷却回路上游介于所述电池

热调节回路与所述车厢冷却回路之间;以及第二阀,所述第二阀在所述车厢冷却回路下游介于所述电池热调节回路与所述车厢冷却回路之间。所述阀组还可以包括第三阀,所述第三阀在所述电池热调节回路与所述部件热调节回路之间。此外,所述阀组可以包括第四阀,所述第四阀在所述电池热调节回路与所述车厢加热回路之间。更进一步地,所述阀组可以包括第五阀,所述第五阀在所述部件热调节回路中位于所述部件热调节回路的所述散热器和散热器旁路管线的上游。所述第一阀、所述第二阀和所述第五阀可以是三通阀,而所述第三阀和所述第四阀可以是四通阀。阀可以被组合以发挥与此处所示的那些相同的功能。

[0011] 所述冷却剂回路还可以包括脱气装置,所述脱气装置适于从所述冷却剂管线中的所述冷却剂中去除气体。

[0012] 所述集成热管理系统还可以包括控制模块,所述控制模块被配置为控制所述阀组、所述第一泵、所述第二泵、所述第三泵和所述第四泵的操作。更具体地,所述控制模块可以包括控制器,所述控制器具有为此目的而配置或适配的控制逻辑。

[0013] 更具体地,所述控制模块可以被配置为以多种操作模式来操作所述集成热管理系统。所述多种操作模式包括第一冷却模式,其中所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路全部通过所述阀组彼此隔离。

[0014] 所述多种操作模式还包括第二冷却模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢加热回路被隔离,并且来自所述电池热调节回路的冷却剂通过所述第一阀被计量到所述车厢冷却回路中,以及来自所述车厢冷却回路的所述冷却剂通过所述第二阀计量到所述电池热调节回路中。

[0015] 更进一步地,所述多种操作模式可以包括第三冷却模式,其中所述车厢加热回路被隔离,所述部件热调节回路和所述电池热调节回路通过所述冷却剂流过所述第三阀和所述脱气装置而被互连,并且所述冷却剂由所述第二阀被计量通过所述车厢冷却回路。在所述第三冷却模式中,所述第五阀还引导所述冷却剂围绕所述散热器通过所述散热器旁路管线。

[0016] 所述多种操作模式还可以包括加热模式,其中所述车厢加热回路被隔离,所述部件热调节回路和所述电池热调节回路被互连,并且所述第一阀和所述第二阀引导所述冷却剂从所述电池热调节回路通过所述冷源,而不使冷却剂循环通过所述第二车厢热交换器组。在所述加热模式中,所述第五阀还引导所述冷却剂围绕所述散热器通过所述散热器旁路管线。

[0017] 所述多种操作模式还包括除湿和再加热模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢加热回路被隔离,并且来自所述电池热调节回路的冷却剂通过所述第一阀被计量到所述车厢冷却回路中,以及来自所述车厢冷却回路的所述冷却剂通过所述第二阀计量到所述电池热调节回路中。

[0018] 更进一步地,所述多种操作模式包括电池和车厢预调节模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢冷却回路被隔离,并且所述电池热调节回路和所述车厢加热回路通过所述第四阀互连。可以根据所述控制模块的指令周期性地或例如在从远程起动装置接收到远程起动信号时操作这种模式。

[0019] 根据附加方面,提供了一种用于车辆的集成热管理的方法。所述方法包括提供冷却剂回路的步骤,所述冷却剂回路具有部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路、

车厢冷却回路和阀组。所述阀组被配置为用于将所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路选择性地互连或隔离。

[0020] 所述方法可以包括以下步骤：为所述部件热调节回路提供第一冷却剂泵，为所述电池热调节回路提供第二冷却剂泵，为所述车厢加热回路提供第三冷却剂泵，以及为所述车厢冷却回路提供第四冷却剂泵。另外，所述方法可以包括利用控制模块控制所述阀组的操作。更进一步地，所述方法可以包括以下步骤：利用所述控制模块控制所述第一冷却剂泵、所述第二泵、所述第三冷却剂泵和所述第四冷却剂泵的操作。

[0021] 更具体地，所述方法可以包括以下步骤：在所述车厢冷却回路的上游介于所述电池热调节回路与所述车厢冷却回路之间提供所述阀组的第一阀。此外，所述方法可以包括以下步骤：在所述车厢冷却回路的下游介于所述电池热调节回路与所述车厢冷却回路之间提供所述阀组的第二阀。

[0022] 更进一步地，所述方法可以包括以下步骤：在所述电池热调节回路与所述部件热调节回路之间提供所述阀组的第三阀。所述方法还可以包括以下步骤：在所述电池热调节回路与所述车厢加热回路之间提供所述阀组的第四阀。另外，所述方法可以包括对所述第一阀和所述第二阀使用三通阀的步骤。此外，所述方法可以包括对所述第三阀和所述第四阀使用四通阀的步骤。

[0023] 更进一步地，所述方法可以包括以下步骤：将所述控制模块配置为以多种操作模式来操作所述集成热管理系统。这包括提供第一冷却模式、加热模式、除湿和再加热模式以及电池和车厢预调节模式。更进一步地，所述方法还可以包括提供第二冷却模式且甚至第三冷却模式的步骤。

[0024] 所述第一冷却模式可以包括以下步骤：通过所述阀组将所述部件热调节回路、所述电池热调节回路、所述车厢加热回路和所述车厢冷却回路彼此隔离。

[0025] 所述第二冷却模式可以包括以下步骤：将所述部件热调节回路和所述车厢加热回路隔离、通过所述第一阀将冷却剂从所述电池热调节回路计量到所述车厢冷却回路、以及通过所述第二阀将所述冷却剂从所述车厢冷却回路计量到所述电池热调节回路。

[0026] 所述第三冷却模式可以包括以下步骤：隔离所述车厢加热回路、通过所述冷却剂流过所述第三阀和脱气装置将所述部件热调节回路和所述电池热调节回路互连、以及通过所述第二阀将所述冷却剂计量通过所述第二车厢热交换器组。

[0027] 所述加热模式可以包括以下步骤：隔离所述车厢加热回路、将所述部件热调节回路与所述电池热调节回路互连以及将所述冷却剂从所述电池热调节回路引导通过所述车厢冷却回路的冷源，而不使所述冷却剂循环通过所述车厢冷却回路的车厢热交换器。另外，所述加热模式还可以包括以下步骤：通过所述阀组的第五阀的操作引导所述冷却剂围绕所述部件热调节回路的散热器。

[0028] 所述除湿和再加热模式可以包括以下步骤：将所述部件热调节回路和所述车厢加热回路隔离、通过所述第一阀将所述冷却剂从所述电池热调节回路计量到所述车厢冷却回路、以及通过所述第二阀将所述冷却剂从所述车厢冷却回路计量到所述电池热调节回路。

[0029] 所述电池和车厢预调节模式可以包括以下步骤：将所述部件热调节回路和所述车厢冷却回路隔离，以及利用所述第四阀将所述电池热调节回路和所述车厢加热回路互连。

[0030] 在以下描述中，示出并描述了车辆的集成热管理系统和相关集成热管理方法的若

干优选实施例。应当认识到,所述集成热管理系统和方法能够具有其他不同的实施例,并且其若干细节能够在各个明显的方面做出修改,所有这些都不背离在以下权利要求中阐述和描述的集成热管理系统和方法。因此,附图和描述在本质上应被视为是说明性的而非限制性的。

### 附图说明

[0031] 并入本文并且形成本说明书的一部分的附图示出了车辆的集成热管理系统和集成热管理方法的若干方面,并且连同描述一起用于解释其某些原理。

[0032] 图1是集成热管理系统的冷却剂回路的示意框图,其包括部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路、车厢冷却回路和被配置用于将各种环路选择性地互连或隔离的阀组。

[0033] 图2是集成热管理系统的控制模块的示意框图。

[0034] 图3是图1中所示的在第一冷却模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0035] 图4是图1的在第二冷却模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0036] 图5是图1中所示的在第三冷却模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0037] 图6是图1中所示的在加热模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0038] 图7是图1中所示的在除湿和再加热模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0039] 图8是图1中所示的在电池和车厢预调节模式下操作的冷却剂回路的示意图。

[0040] 现在将详细参考车辆的集成热管理系统和集成热管理方法的当前优选实施例,其的示例在附图中示出。

### 具体实施方式

[0041] 现在参考图1和图2,示出了新的并且改进的集成热管理系统10。所述集成热管理系统10包括总体上在图1中所示的冷却剂回路12和总体上在图2中所示的控制模块14。

[0042] 参考图1,冷却剂回路12包括部件热调节回路16、电池热调节回路18、车厢加热回路20和车厢冷却回路22。四个回路16、18、20、22集成在一起以通过阀组(总体上由附图标记24表示)(另请参见图2)循环冷却剂。如下面将更详细描述,该阀组24包括第一阀26、第二阀28、第三阀30、第四阀32和第五阀34。如本文所述,阀组24被配置为用于将部件热调节回路16、电池热调节回路18、车厢加热回路20和车厢冷却回路22选择性地互连或隔离。

[0043] 循环通过冷却剂回路12的冷却剂可以包括本领域已知的用于在车辆冷却剂系统中循环的任何数量的不同类型的冷却剂,包括但不必限于乙二醇和水冷却剂混合物。

[0044] 冷却剂回路12的部件热调节回路16可以被更具体地描述为包括总体上由附图标记36表示的部件组、第一冷却剂泵38和提供冲压空气对冷却剂热交换的散热器40。部件组36可以包括诸如选自第一组的部件的任何数量的车辆部件,所述第一组由电驱动马达、DC/DC转换器、车载充电器、逆变器、LIDAR系统、计算机电子器件及其组合组成。

[0045] 在所实施实施例中,部件组36被分成沿着两根平行冷却剂管线42设置的两个子组。第一子组44可以包括例如全部都与车辆的动力传动系统相关联的电驱动马达、DC/DC转换器、逆变器和车载充电器。第二子组46可以包括例如LIDAR系统和包括控制模块14的控制器50的计算机电子器件。该控制器50可以包括根据来自适当控制软件的指令来操作的计算装

置,诸如专用微处理器或电子控制单元(ECU)。因此,控制器50可以包括全部都通过一根或多根通信总线彼此通信的一个或多个处理器、一个或多个存储器以及一个或多个网络接口。

[0046] 所示实施例的电池热调节回路18可以包括电池单元(未描绘)、用于在电池单元与冷却剂之间进行热交换的电池冷却板52以及第二冷却剂泵54。

[0047] 所示实施例的车厢加热回路20包括一个或多个热源(hot source或heat source)56、用于冷却剂-车厢空气热交换的第一车厢热交换器组58、以及第三冷却剂泵60。热源56包括但不必限于第二组,所述第二组由水冷式冷凝器、电加热器、本领域中已知的类型的第一蓄热装置及其组合组成。

[0048] 车厢冷却回路22包括一个或多个冷源62、用于进行冷却剂-车厢空气热交换的第二车厢热交换器组64、以及第四冷却剂泵66。如图1中进一步所示,车厢冷却回路22还可以包括在第二车厢冷却剂-空气热交换器组64下游的止回阀68。可能的冷源62包括但不必限于第三组,所述第三组由冷却器、第二蓄热装置及其组合组成。

[0049] 参考图1和图2,现在将更详细地描述阀组24。在所示实施例中,第一阀26、第二阀28和第五阀34全部是三通阀,而第三阀30和第四阀32是四通阀。

[0050] 第一阀26在车厢冷却回路22的上游位于电池热调节回路18与车厢冷却回路之间。第二阀28在车厢冷却回路22的下游位于电池热调节回路18与车厢冷却回路之间。

[0051] 第三阀30位于电池热调节回路18与部件热调节回路16之间。第四阀32位于电池热调节回路18与车厢加热回路20之间。第五阀34在部件热调节回路16中位于部件热调节回路的散热器40和散热器旁路管线70的上游。

[0052] 根据参见图1还应当明白,集成热管理系统10、并且更具体地冷却剂回路12还包括本领域已知类型的脱气装置72,所述脱气装置用于从循环通过冷却剂回路12的冷却剂中消除夹带的气体。该脱气装置72位于部件热调节回路16与电池热调节回路18之间。

[0053] 现在参考图2,示出了包括控制器50的控制模块14。控制模块14、并且更具体地是控制模块14的控制器50被配置有控制逻辑以用于控制阀组24和各种冷却剂泵38、54、60和66的操作。更具体地,控制器50连接到用于控制第一阀26的操作的第一阀致动器74、用于控制第二阀28的操作的第二阀致动器76、用于控制第三阀30的操作的第三阀致动器78、用于控制第四阀32的操作的第四阀致动器80以及用于控制第五阀34的操作的第五阀致动器82。控制器50还连接到用于控制第一冷却剂泵38的操作的第一泵马达84、用于控制第二冷却剂泵54的操作的第二泵马达86、用于控制第三冷却剂泵60的操作的第三泵马达88以及用于控制第四冷却剂泵66的操作的第四泵马达90。

[0054] 如图2中进一步所示,控制器50还连接到传感器组,所述传感器组总体上由附图标记92表示。传感器组92包括本领域已知类型的适于提供用于机动车辆的气候控制系统的操作的有用数据的各种传感器。此类传感器可以包括但不必限于环境空气温度传感器94、相对湿度传感器96、内部空气温度传感器98、内部湿度传感器100和蒸发器温度传感器102。

[0055] 根据参见图3至图8更明白的是,控制模块14被配置为以多种不同的操作模式来操作集成热管理系统10。更具体地,那些多种操作模式包括图3中所示的第一冷却模式、图4中所示的第二冷却模式、图5中所示的第三冷却模式、图6中所示的加热模式、图7中所示的除湿和再加热模式以及图8中所示的电池和车厢预调节模式。

[0056] 现在参考图3,详细地示出了第一冷却模式中的集成热管理系统10的操作,其中部件热调节回路16、电池热调节回路18、车厢加热回路20和车厢冷却回路22全部通过阀组24彼此隔离。更具体地,冷却剂通过冷却剂管线42被推动穿过部件组36,所述部件组包括部件子组44、46中的一者或两者。然后,所述冷却剂通过冷却剂管线104行进至第五阀34,在此处,所述冷却剂然后被引导通过散热器40。然后,来自散热器40的冷却剂通过管线106被引导通过第三阀30。然后,冷却剂被引导通过脱气装置72返回到第一冷却剂泵38的入口。请参见管线108和110。然后重复所述循环。

[0057] 电池热调节回路18中的冷却剂被第二冷却剂泵54沿着冷却剂管线112推向电池冷却板52,然后通过管线114到达第一阀26。然后,第一阀26将冷却剂通过冷却剂管线116引导到第四阀32。从那里开始,冷却剂通过冷却剂管线118被引导通过脱气装置72,然后通过冷却剂管线120被引导通过第三阀30,然后返回到第二冷却剂泵54的入口以重复所述循环。

[0058] 车厢加热回路在图3中未示出,因为它通过第四阀32与所有其他环路完全隔离,并且没有冷却剂通过第三冷却剂泵60循环通过车厢加热回路20。

[0059] 如图3中进一步所示,车厢冷却回路22也被完全隔离,并且所述环路中的冷却剂由第四冷却剂泵66循环通过冷源62,然后通过第二阀28。接下来,冷却剂通过冷却剂管线124被引导至第二车厢热交换器组64以与车厢空气进行热交换。然后,冷却剂流经止回阀68通过冷却剂管线126返回到第四冷却剂泵66的入口端口。

[0060] 在第一冷却模式中,通过在第二车厢热交换器组64处进行车厢空气/冷却剂热交换来从冷源62向车厢空气提供最大程度的冷却。散热器40也通过冲压空气-冷却剂热交换向部件组36提供被动冷却。通过凭借第二冷却剂泵54使冷却剂循环通过电池冷却板或散热器52,也向车辆的电池提供了某种最小量的冷却和电池单元中的温度均衡。

[0061] 现在参考图4,示出了第二冷却模式,其中部件热调节回路16和车厢加热回路20再次被隔离。然而,来自电池热调节回路18的冷却剂通过第一阀26被计量到车厢冷却回路22中。另外,来自车厢冷却回路22的冷却剂通过第二阀28被计量返回至电池热调节回路18(请参见虚线的冷却剂管线125和127上的箭头)。另外请参见,冷却剂管线104、106、108、110、112、114、116、118、120、122、124和126上的箭头示出了冷却剂流过包括各种环路16、18和22的冷却剂回路。车厢加热回路20在图4中再次未示出,因为它被隔离,并且没有冷却剂通过第三冷却剂泵60循环通过车厢加热回路20。

[0062] 通过计量在电池热调节回路18与车厢冷却回路22之间的冷却剂的流量,凭借在控制模块14(尤其包括控制器50)的控制下第一阀26和第二阀28的操作,可以为电池单元(未示出)提供期望主动冷却量。更具体地,在该实施例中,由第二冷却剂泵54循环通过电池热调节回路18的冷却剂从车厢冷却回路22中的冷源62抽吸一些冷气以穿过电池冷却板52冷却电池单元。因此,在该第二冷却模式下,用于冷却车辆的车厢的车厢冷却回路22与用于冷却车辆的电池的电池热调节回路18之间共享由冷源62提供的冷却。同时,仍然通过散热器40中的冲压空气为部件组36提供被动冷却。

[0063] 现在参考图5,示出了第三冷却模式。在第三冷却模式中,车厢加热回路20再次被隔离。再一次,该车厢加热回路20未被示出,因为第三冷却剂泵60未被激活来使任何冷却剂循环通过车厢加热回路20。如图5中进一步所示,在第三冷却模式中,部件热调节回路16和电池热调节回路18通过冷却剂流过第三阀30和脱气装置而互连(请参见冷却剂管线箭头)。



结果,部件热调节回路16、电池热调节回路18和车厢冷却回路22全部互连以便于冷却剂的流动,并且冷源62中的冷气用于向部件组36、通过电池冷却板52向电池单元以及第二车厢热交换器组64中的车厢空气提供主动冷却。更具体地,第四冷却剂泵66将冷却剂推过冷源62,在此处冷却所述冷却剂。冷却剂的一部分通过第二阀28被计量到第二车厢热交换器组64,在此处冷却车厢空气。然后,被计量通过第二车厢热交换器组64的所述部分冷却剂返回到第四冷却剂泵66,其中止回阀68防止任何回流。

[0064] 从冷源62排出的冷冷却剂的剩余部分由第二阀28引导通过脱气装置72到达第一冷却剂泵38的入口。冷却剂然后被引导通过包括第一部件子组44和/或第二部件子组46的部件组36。然后所述冷却剂行进通过第五阀34,所述第五阀引导冷却剂通过旁路管线70以绕过散热器40。然后,冷却剂通过第三阀30返回到第二冷却剂泵54的入口或输入端口。所述第二冷却剂泵54将冷却剂推过电池冷却板52以冷却电池单元。然后,冷却剂通过第一阀26返回到第四冷却剂泵66的入口端口,在此重复循环。

[0065] 现在参考图6,示出了加热模式,其中车厢加热回路20被隔离,部件热调节回路16和电池热调节回路18被互连,并且第一阀26和第二阀28引导冷却剂从电池热调节回路通过冷源62,而不使冷却剂循环通过车厢冷却回路22的第二车厢热交换器组64。请参阅带有箭头的冷却剂管线,所述箭头示出了冷却剂通过冷却剂回路12的流动。

[0066] 更具体地,第三冷却剂泵60使冷却剂循环通过热源56,在此处加热所述冷却剂。然后,冷却剂被引导通过第一车厢热交换器组58,在此处,冷却剂与车厢空气处于热交换关系并提供车厢空气的加热。然后,车厢加热回路20中的冷却剂通过第四阀32被引导返回到第三冷却剂泵60的入口端口,在此处循环继续进行。互连的部件热调节回路16、电池热调节回路18和车厢冷却回路22中的冷却剂被第一冷却剂泵38推动通过部件组36,所述部件组包括第一部件子组44和/或第二部件子组46,在此处向所述部件组提供冷却并且清除热量。冷却剂然后行进通过第五阀34,从而通过旁路管线70绕过散热器40。然后,冷却剂通过第三阀30行进到第二冷却剂泵54的入口端口。第二冷却剂泵54然后将冷却剂推过电池冷却板52,在此处清除电池中的热量。然后,冷却剂通过第一阀26被引导至第四冷却剂泵66的入口端口。然后,冷却剂通过冷源62、第二阀28和脱气装置72被推回到第一冷却剂泵38的入口端口,在此处重复循环。

[0067] 如图6中进一步所示,由附图标记200表示的作为热泵系统的一部分的制冷剂回路被示为带热清除的加热操作的一种可能实施例。制冷剂回路200包括制冷剂压缩机202,所述制冷剂压缩机将制冷剂压缩成高压、高温蒸气并将热的制冷剂排放到热源56中以将热的制冷剂蒸气冷却成液体,在该实施例中,所述热源可以是水冷式冷凝器。然后,所述制冷剂液体行进通过膨胀装置/膨胀阀204并膨胀成低压、低温气液混合物,并且流动到外部热交换器206。外部热交换器206可以用作蒸发器以在加热模式下从周围空气吸收热量并使气液制冷剂混合物变暖。然后,制冷剂混合物被引导至冷源62以进一步从部件热调节回路16中的部件组36和通过电池热调节回路18中的电池冷却板52从电池单元吸收热量。然后,以气液混合物或纯蒸气的形式从冷源62流出的制冷剂通过储液器208返回到压缩机202,在此处重复制冷剂循环。有利地,从部件组36和电池单元清除的热量允许提高能量效率以及扩展操作环境和延迟外部热交换器206的结冰,由此总体上改进了热控制协同作用。

[0068] 现在参考图7,示出了除湿和再加热模式。在该模式中,部件热调节回路16和车厢

加热回路20被隔离,同时来自电池热调节回路18的冷却剂通过第一阀26计量到车厢冷却回路22中,以及来自车厢冷却回路的冷却剂通过第二阀28计量返回到电池热调节回路中。请特别参见冷却剂管线上示出循环路径的动作箭头。流过车厢冷却回路22的冷却剂对第二车厢热交换器组64中的车厢空气提供除湿。然后,该已除湿的车厢空气在位于第二车厢热交换器组64下游的第一车厢热交换器组58处被流过车厢加热回路20的冷却剂加热。在此应当明白,控制模块14确保对车厢空气进行适当的除湿和加热以提供并随后维持期望的车厢温度,所述车厢温度由机动车辆操作员通过连接到控制器50的恒温器300来设定。另外请参阅图2。

[0069] 现在参考图8,示出了在电池和车厢预调节模式下操作的集成热管理系统10。在该模式下,部件热调节回路16和车厢冷却回路22都被隔离。然而,在图8中未示出部件热调节回路16和车厢冷却回路22,因为第一冷却剂泵38和第四冷却剂泵66未被激活并且没有冷却剂循环通过这两个回路。

[0070] 如图8中所示,第四阀32将电池热调节回路18与车厢加热回路20互连。因此,第三冷却剂泵60将冷却剂推过热源56,在此处加热所述冷却剂。然后,加热的冷却剂被推过第一车厢热交换器组58,在此处车厢空气被冷却剂加热。然后,冷却剂被引导通过脱气装置72和第三阀30到达第二冷却剂泵54的输入。然后,冷却剂被第二冷却剂泵54推过电池冷却板52以向电池提供热量,然后通过第一阀26和第四阀32返回到第三冷却剂泵60的输入。然后重复所述循环。通过这种方式,在寒冷天气中,作为预调节过程的一部分,使车厢空气和电池变暖。该模式可以例如基于当日时间由通过车辆的人机界面(HMI)提供给控制器50的指令或在其他时间(诸如当激活车辆的远程起动装置时)发起。因此,例如,在机动车辆操作员在工作日上午7:15去上班的情况下,控制器可以被编程为在上午7:10或其他合适的时间开始预调节。

[0071] 与以上描述一致,集成热管理系统10在用于车辆的集成热管理方法中是有用的。所述方法包括以下步骤:提供(a)冷却剂回路12,所述冷却剂回路具有部件热调节回路16、电池热调节回路18、车厢加热回路20和车厢冷却回路22,以及(b)阀组24,所述阀组用于将所述部件热调节回路、电池热调节回路、车厢加热回路和车厢冷却回路选择性地互连或隔离。

[0072] 所述方法还可以包括以下步骤:为部件热调节回路16提供第一冷却剂泵38,为电池热调节回路18提供第二冷却剂泵54,为车厢加热回路20提供第三冷却剂泵60,以及为车厢冷却回路22提供第四冷却剂泵66。

[0073] 所述方法可以包括利用控制模块14控制阀组24的操作的步骤。此外,所述方法可以包括以下步骤:利用控制模块14控制第一冷却剂泵38、第二冷却剂泵54、第三冷却剂泵60和第四冷却剂泵66的操作。

[0074] 所述方法还可以包括:在车厢冷却回路22上游介于电池热调节回路18与车厢冷却回路之间提供第一阀26,以及在车厢冷却回路下游介于电池热调节回路与车厢冷却回路之间提供第二阀28。更进一步地,所述方法可以包括在电池热调节回路18与部件热调节回路16之间提供第三阀30,以及在电池热调节回路18与车厢加热回路20之间提供第四阀32。所述方法还可以包括对第一阀26和第二阀28使用3通阀并且对第三阀30和第四阀32使用4通阀。

[0075] 所述方法还可以包括将控制模块14配置为以多种不同的操作模式来操作集成热管理系统10。这可以包括提供多至三种冷却模式、加热模式、除湿和再加热模式以及电池和车厢预调节模式。

[0076] 在第一冷却模式中,所述方法包括通过阀组24的操作将部件热调节回路16、电池热调节回路18、车厢加热回路20和车厢冷却回路22彼此隔离。在第二冷却模式中,所述方法包括将部件热调节回路16和车厢加热回路20隔离、通过第一阀26将冷却剂从电池热调节回路18计量到车厢冷却回路22、以及通过第二阀28将冷却剂从车厢冷却回路计量返回到电池热调节回路。

[0077] 在第三冷却模式中,所述方法包括隔离车厢加热回路20、通过第三阀30将部件热调节回路16和电池热调节回路18互连、以及通过第二阀28将冷却剂计量通过第二车厢热交换器组64。

[0078] 在加热模式中,所述方法包括隔离车厢加热回路20、将部件热调节回路16与电池热调节回路18互连、以及将冷却剂从电池热调节回路引导通过车厢冷却回路22的冷源62,而不使冷却剂循环通过车厢冷却回路的第二车厢热交换器组64。此外,加热模式包括引导冷却剂围绕/绕过部件热调节回路16的散热器40。

[0079] 在除湿和再加热模式中,所述方法包括将部件热调节回路16和车厢加热回路20隔离、通过第一阀26将冷却剂从电池热调节回路18计量到车厢冷却回路22、以及通过第二阀28将冷却剂从车厢冷却回路计量到电池热调节回路。

[0080] 在电池和车厢预调节模式中,所述方法包括将部件热调节回路16和车厢冷却回路22隔离,以及利用第四阀32将电池热调节回路18和车厢加热回路20互连。在任何实施例中,所述方法还可以包括对第三阀30和第四阀32使用4通阀的步骤。

[0081] 已经出于说明和描述的目的呈现了前述内容。并非旨在穷举或将实施例限制为所公开的精确形式。鉴于上述教导,明显的修改和变化是可能的。当根据公平、合法和公正地授予的宽度进行解释时,所有这些修改和改变都在所附权利要求的范围内。

[0082] 根据实施例,所述多种操作模式包括第二冷却模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢加热回路被隔离,并且来自所述电池热调节回路的冷却剂通过所述第一阀被计量到所述车厢冷却回路中,以及来自所述车厢冷却回路的所述冷却剂通过所述第二阀计量到所述电池热调节回路中。

[0083] 根据实施例,所述多种操作模式包括第三冷却模式,其中所述车厢加热回路被隔离,所述部件热调节回路和所述电池热调节回路通过所述冷却剂流过所述第三阀和所述脱气装置而被互连,并且所述冷却剂由所述第二阀被计量通过所述车厢冷却回路。

[0084] 根据实施例,所述多种操作模式包括加热模式,其中所述车厢加热回路被隔离,所述部件热调节回路和所述电池热调节回路被互连,并且所述第一阀和所述第二阀引导所述冷却剂从所述电池热调节回路通过所述冷源,而不使冷却剂循环通过所述第二车厢热交换器组。

[0085] 根据实施例,所述多种操作模式包括除湿和再加热模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢加热回路被隔离,并且来自所述电池热调节回路的冷却剂通过所述第一阀被计量到所述车厢冷却回路中,以及来自所述车厢冷却回路的所述冷却剂通过所述第二阀计量到所述电池热调节回路中。

[0086] 根据实施例,所述多种操作模式包括电池和车厢预调节模式,其中所述部件热调节回路和所述车厢冷却回路被隔离,并且所述电池热调节回路和所述车厢加热回路通过所述第四阀互连。

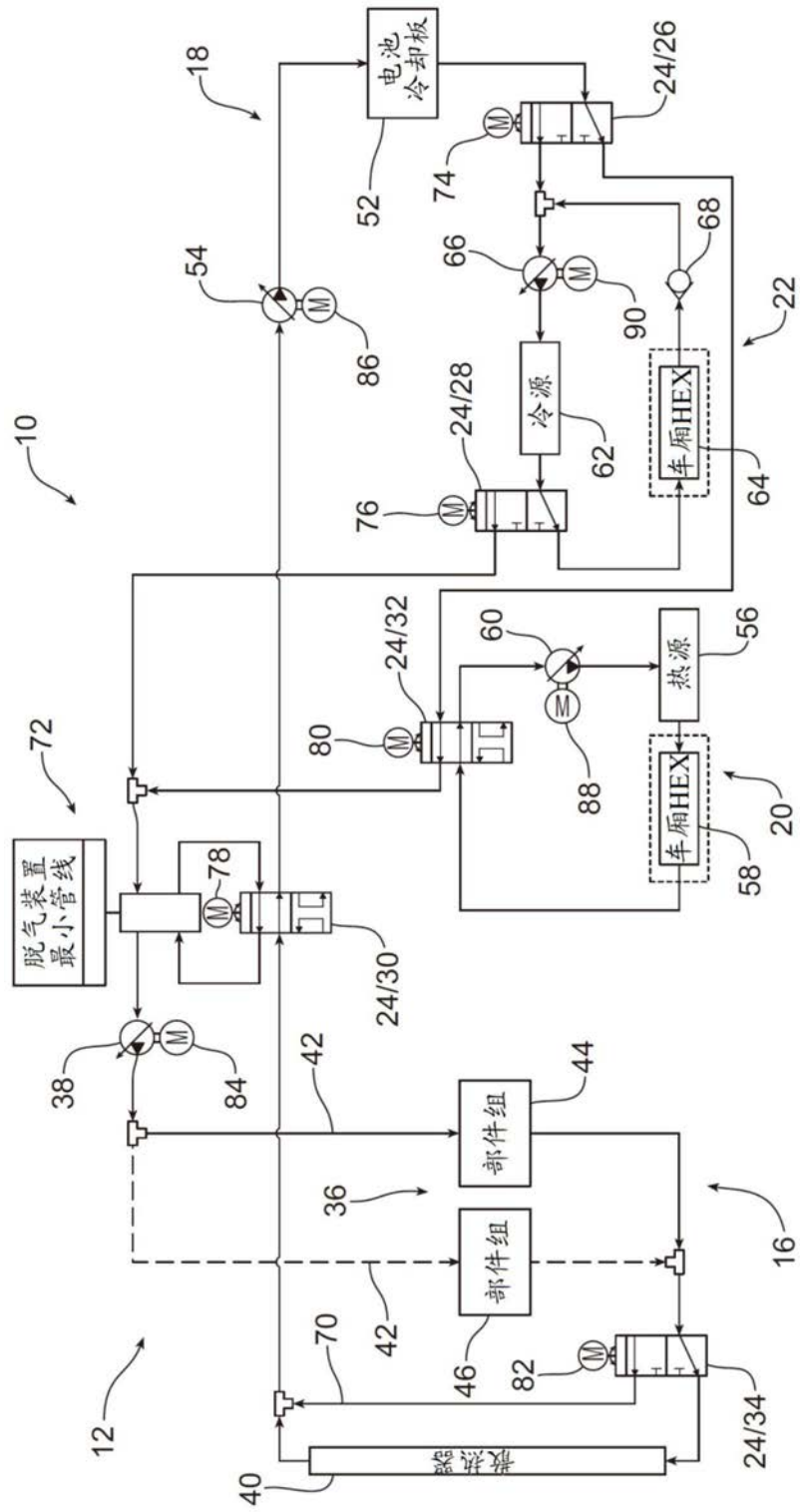


图1

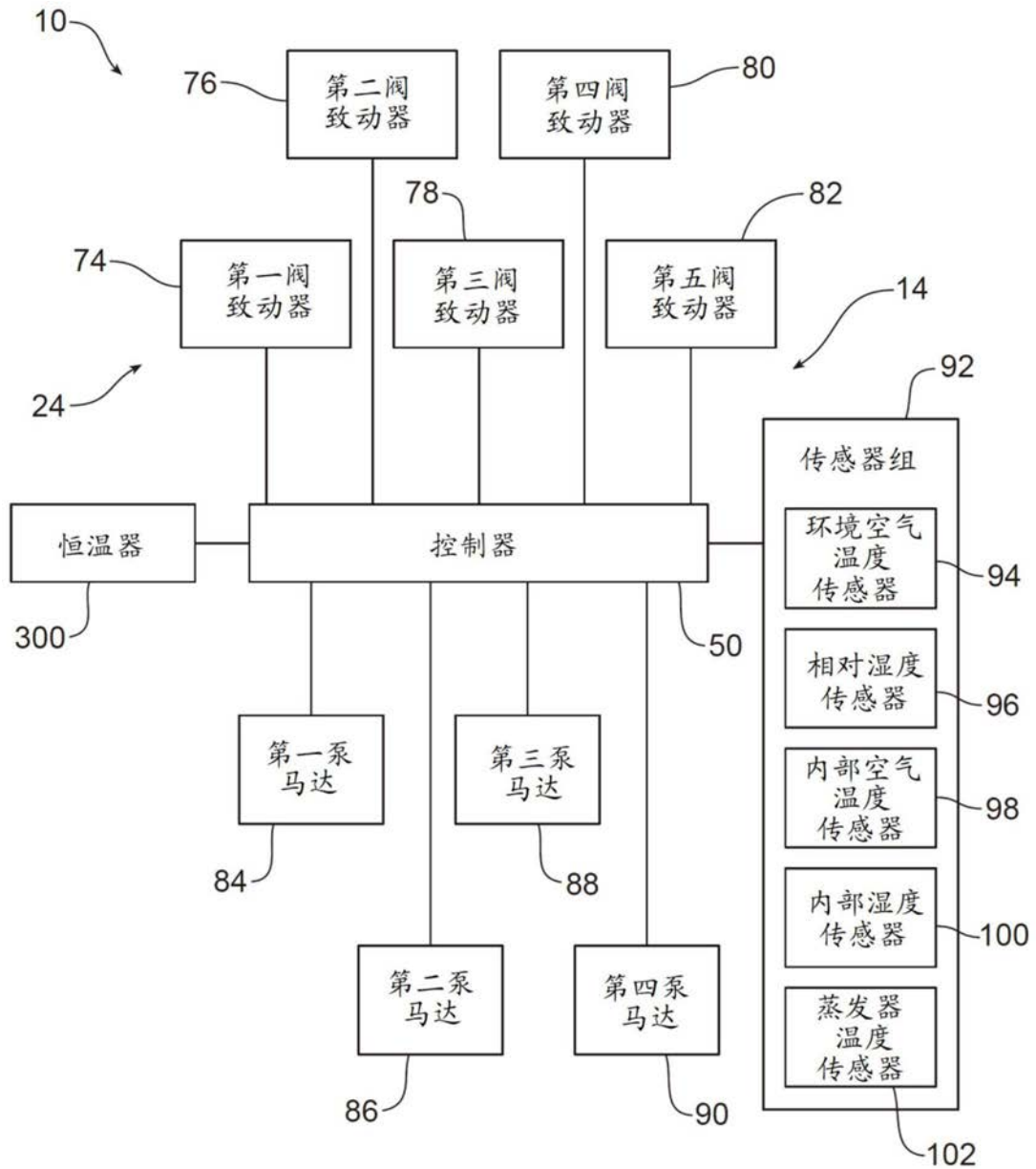


图2

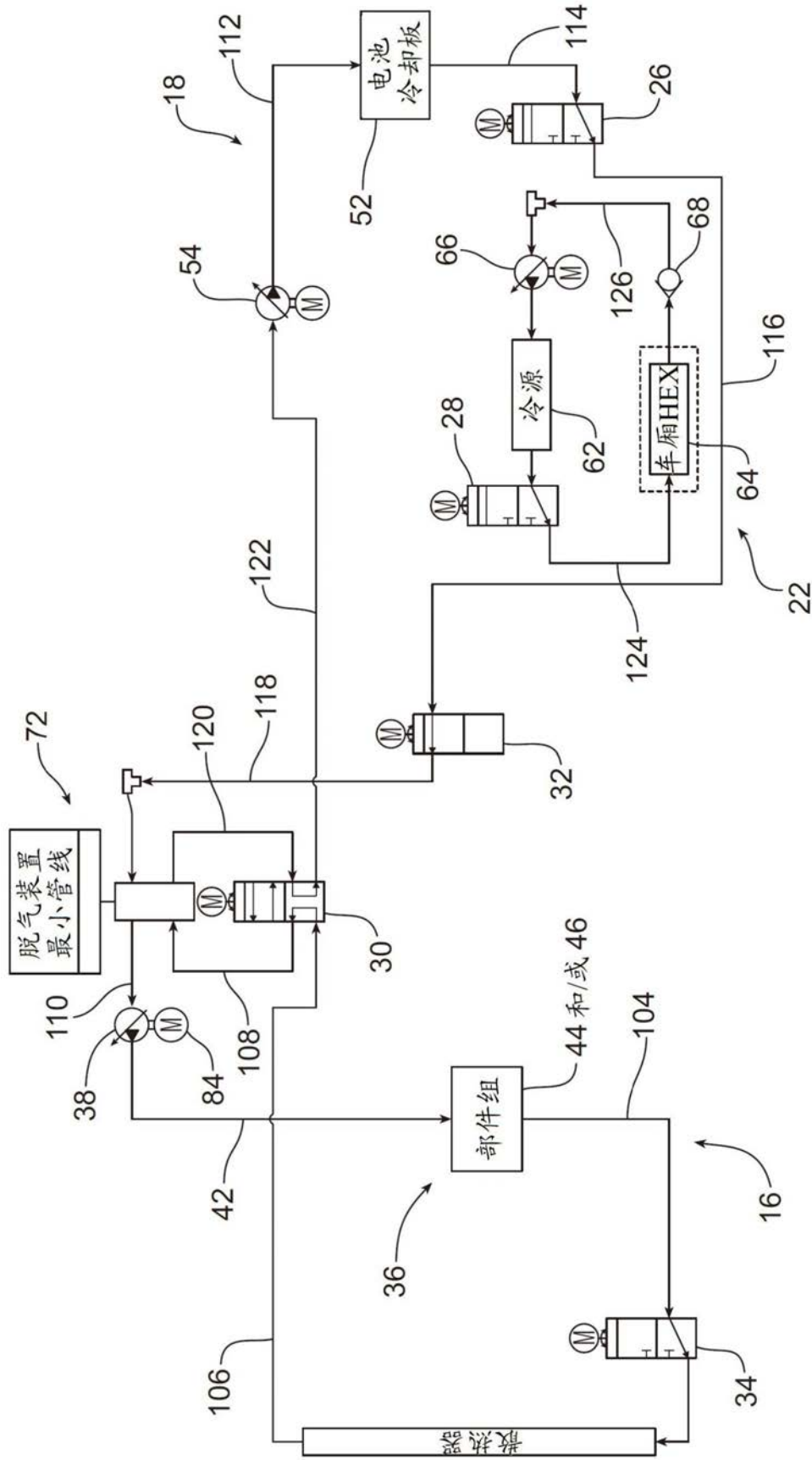


图3

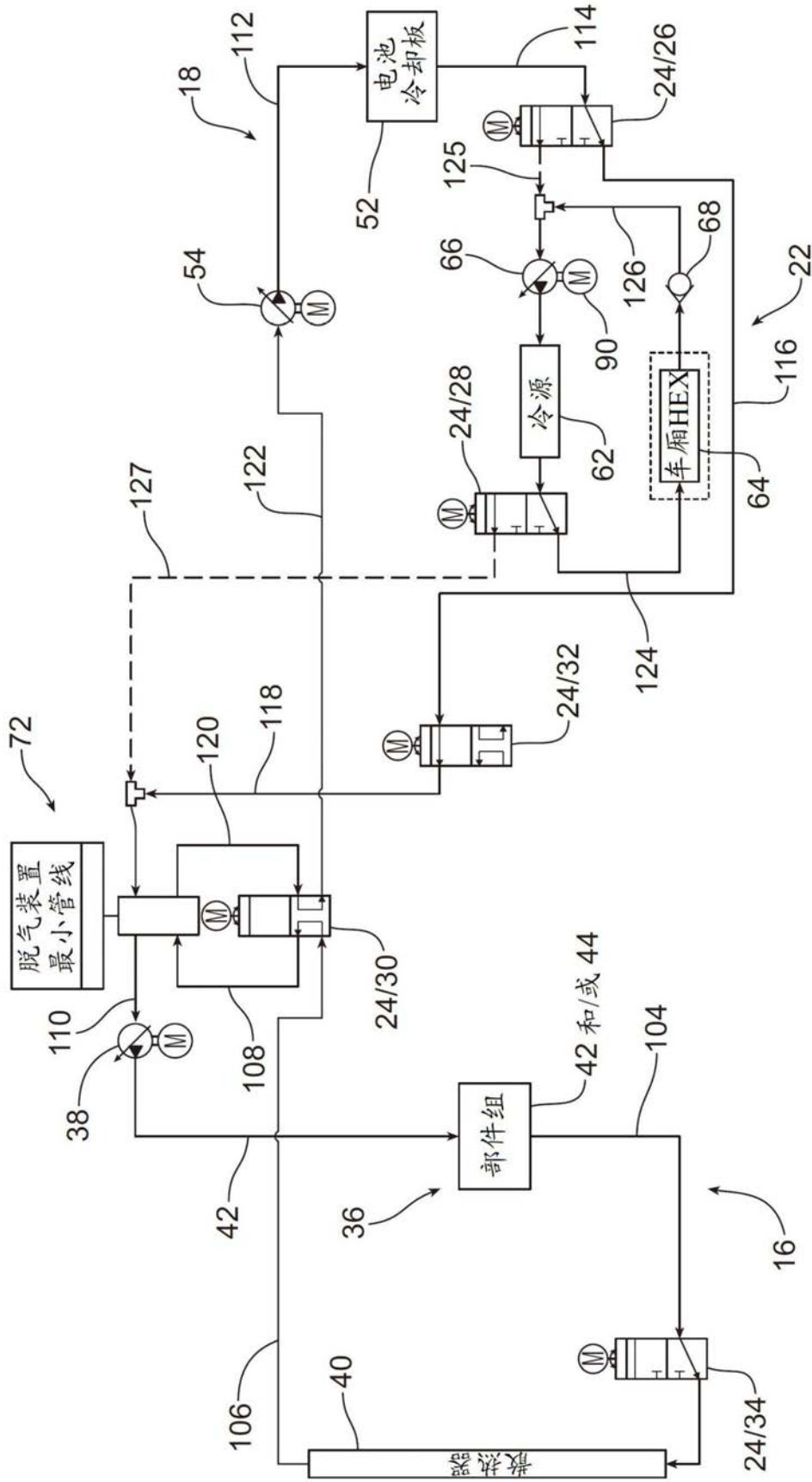


图4



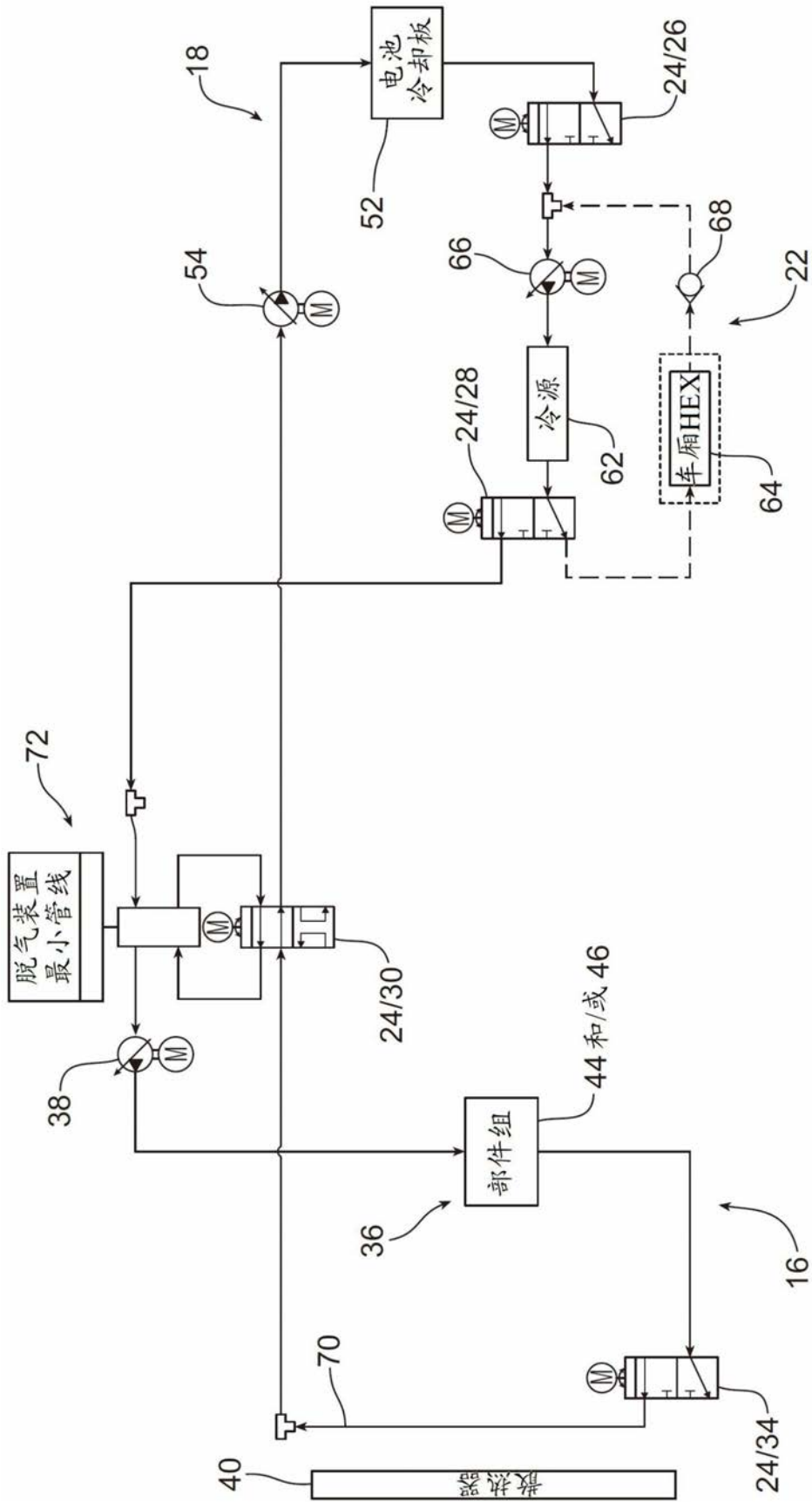


图5

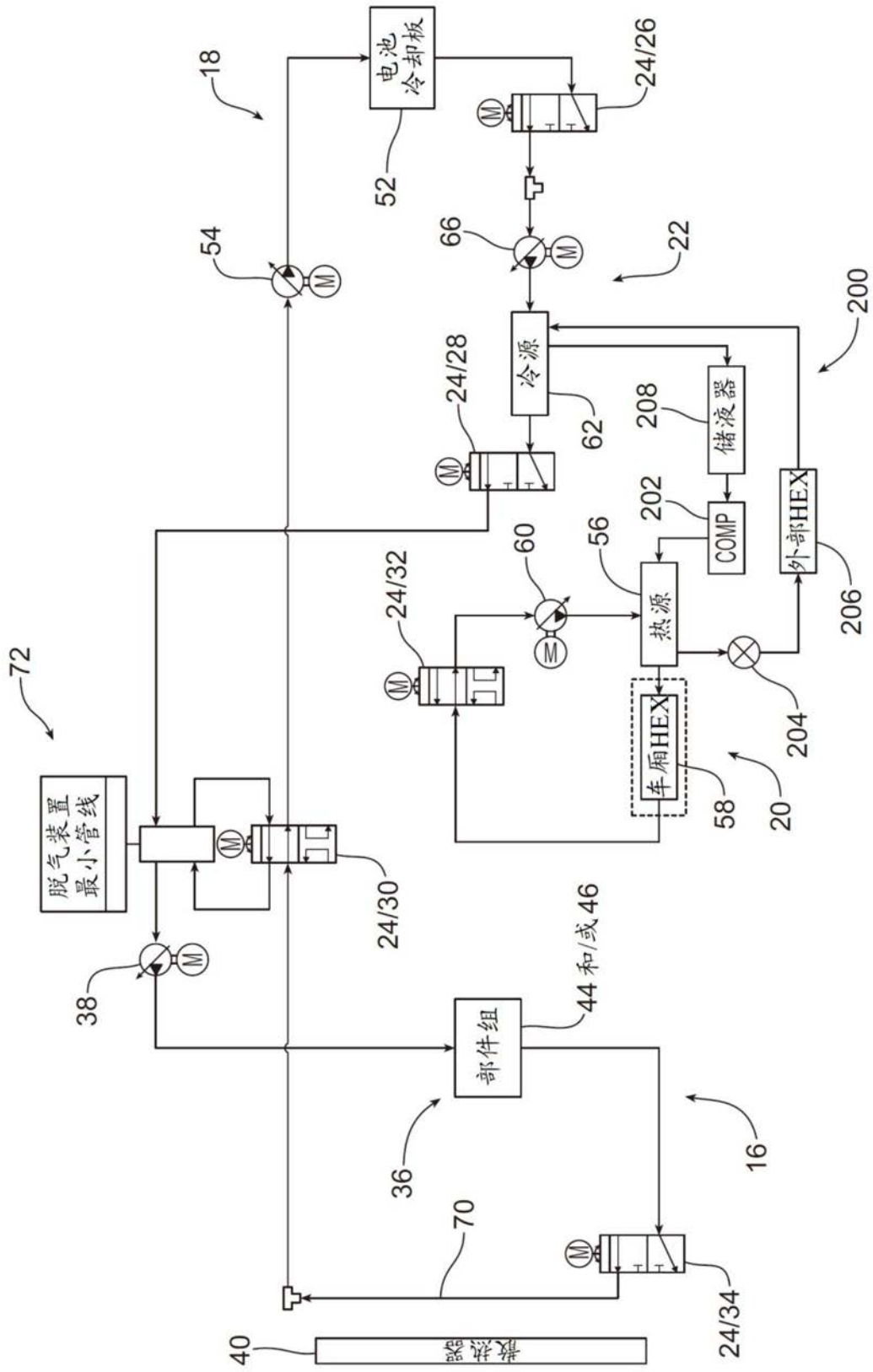


图6

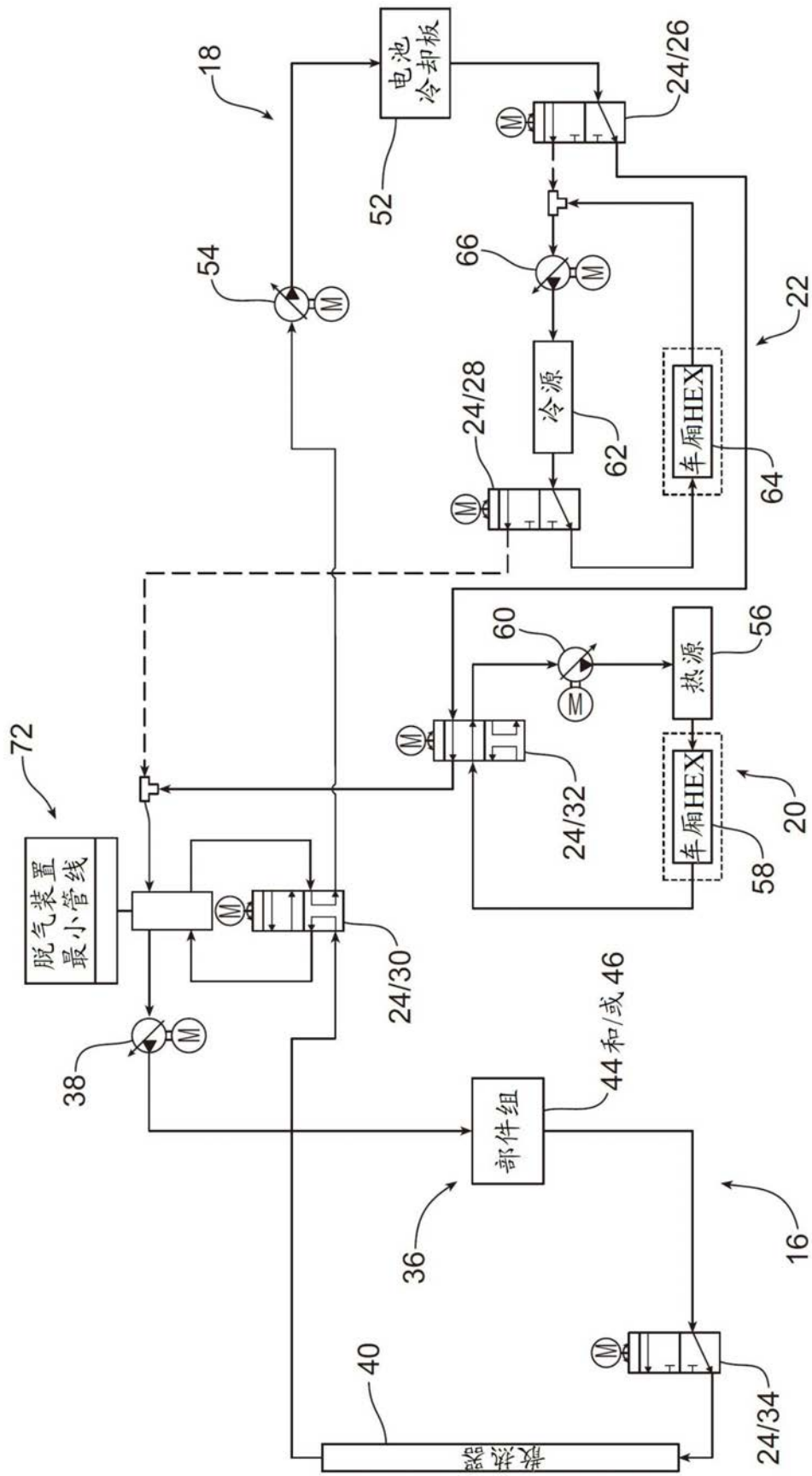


图7

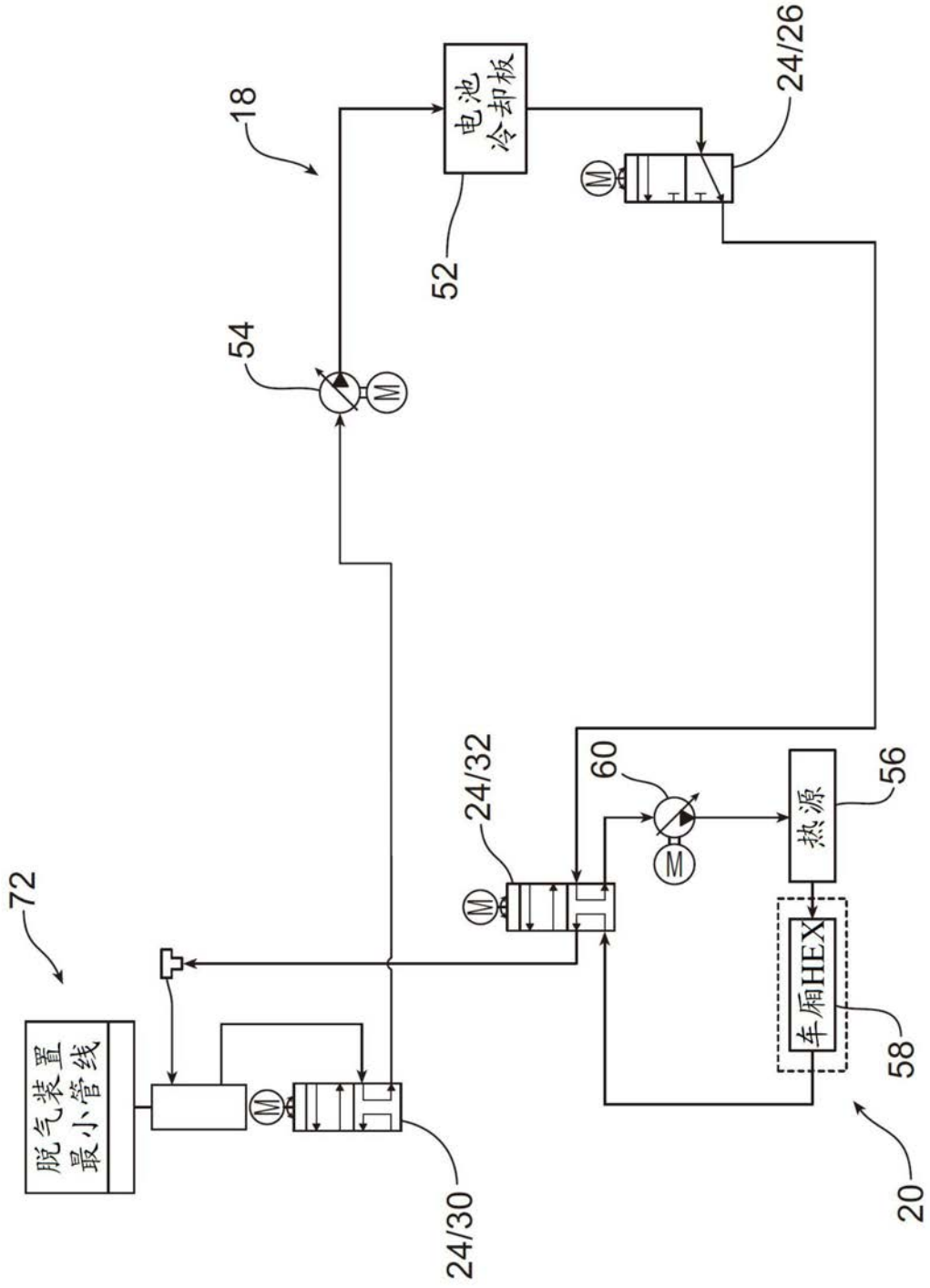


图8