



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111902300 A

(43) 申请公布日 2020. 11. 06

(21) 申请号 201880091756.8

(22) 申请日 2018.04.06

(30) 优先权数据

201811002807 2018.01.24 IN

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2020.09.24

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2018/052392 2018.04.06

(87) PCT国际申请的公布数据

W02019/145760 EN 2019.08.01

(71) 申请人 普拉纳夫维卡斯(印度)私人有限公司

地址 印度法里达巴德

(72) 发明人 山本祐司 塔伦

(74) 专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 何月华 黄邃

(51) Int.Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

H01M 10/60 (2006.01)

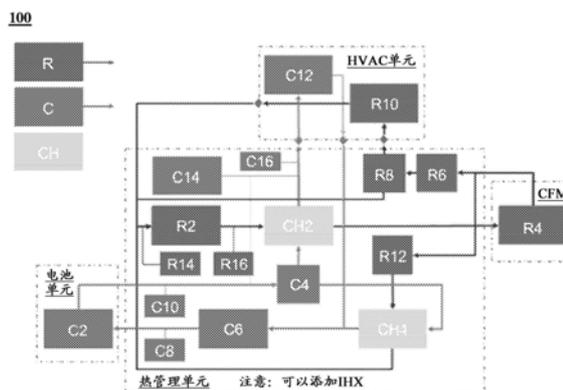
权利要求书2页 说明书9页 附图9页

(54) 发明名称

用于炎热气候地区的电动车辆热管理系统

(57) 摘要

本发明主题涉及一种用于炎热气候地区的电动车辆热管理系统,该电动车辆热管理系统包括至少一个空调系统和具有电池的电池热管理系统。电动车辆热管理系统包括:制冷剂循环,其包括压缩机、第一冷凝器、第二冷凝器、膨胀装置以及蒸发器;其中,压缩机被配置成通过增大制冷剂的温度和压力来压缩制冷剂蒸汽;以及其中,第一冷凝器和第二冷凝器被配置成冷凝制冷剂的高压和高温;以及冷却剂循环,其包括电动水泵、电池热交换器、第一冷凝器和加热器;其中,电动水泵被配置成将冷却剂泵入冷却剂循环,第一冷凝器被配置成利用从制冷剂循环捕获的热量加热冷却剂,并且被配置成将加热后的冷却剂传递到加热器。



1. 一种电动车辆热管理系统100,包括至少一个空调系统和具有电池的电池热管理系统,所述电动车辆热管理系统包括:

制冷剂循环R,所述制冷剂循环R包括至少一个压缩机R2、第一冷凝器CH2、第二冷凝器R4、膨胀装置、冷却器CH4和蒸发器R10;

其中,所述压缩机R2被配置成通过增大制冷剂的温度和压力来压缩制冷剂蒸汽;以及

其中,所述第一冷凝器CH2和所述第二冷凝器R4被配置成冷凝所述制冷剂的高压和高温;以及

冷却剂循环C,所述冷却剂循环C包括电动水泵C6、电池热交换器C2、所述第一冷凝器CH2和加热器C12;

其中,所述电动水泵C6被配置成将冷却剂泵入所述冷却剂循环C,所述第一冷凝器CH2被配置成利用从所述制冷剂循环R捕获的热量加热所述冷却剂,并且被配置成将加热后的冷却剂传递到所述加热器C12。

2. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述压缩机R2由所述电池供电,以通过增大制冷剂的温度和压力来压缩制冷剂蒸汽。

3. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述第一冷凝器CH2是所述制冷剂循环R和所述冷却剂循环C之间的共用热交换器。

4. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述第一冷凝器CH2为水冷式冷凝器,所述第二冷凝器R4为风冷式冷凝器。

5. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述制冷剂蒸汽流经所述第一冷凝器CH2和所述第二冷凝器R4以降低所述制冷剂蒸汽的温度和压力。

6. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述制冷剂蒸汽从所述第一冷凝器CH2和所述第二冷凝器R4通过电动膨胀装置R6和流量控制阀R8流向所述蒸发器R10。

7. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述电动水泵C6由所述电池供电,以将所述冷却剂泵入所述冷却剂循环C。

8. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述第一冷凝器CH2被配置成利用由所述第一冷凝器CH2从所述制冷剂循环R捕获的废热来加热所述冷却剂,并且其中,所述冷却剂从所述电动水泵C6通过所述第一冷凝器CH2流向所述加热器C12。

9. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,在所述制冷剂循环R和所述冷却剂循环C中配置有多个压缩机和多个热交换器。

10. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,制冷剂旁通通道被配置在所述蒸发器R10的前部和所述压缩机R2之间。

11. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述第二冷凝器R4与附加的膨胀装置R12一起具有蒸发器功能。

12. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述加热器C12出口温度冷却剂被控制为降低到所述电池热交换器C2的水平。

13. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述加热器C12出口空气温度通过利用在加热器和冷却器之间分配总的冷却剂流量的流量分配控制器件控制冷却剂流速来控制。

14. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100,其中,所述第一冷凝器CH2、所述流

量控制阀C4和所述冷却器CH4被直接地组装。

15. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100, 其中, 调压箱C14被配置在所述冷却剂循环C中。

16. 根据权利要求15所述的电动车辆热管理系统100, 其中, 在所述调压箱C14中分配了相变材料作为蓄热器。

17. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100, 其中, 牵引电机和/或逆变器与电池并联连接, 以增加回收热量。

18. 根据权利要求1和11所述的电动车辆热管理系统100, 其中, 热交换器被配置成在所述压缩机R2和所述膨胀装置R6之间交换所述制冷剂的热量。

19. 根据权利要求1所述的电动车辆热管理系统100, 其中, 系统控制器被配置成: 通过感测加热器出口温度、利用流量控制阀控制冷却剂流速来控制加热器芯出口空气温度; 以及通过感测压缩机入口&出口温度和压力、利用电动泵旋转控制逻辑控制冷却剂流速、以及利用来自车内温度感测数据、蒸发器出口温度感测数据的输入, 通过压缩机旋转控制逻辑控制电池入口冷却剂温度以及通过压缩机旋转控制逻辑控制车内温度, 来控制电池入口-出口冷却剂温度差。

## 用于炎热气候地区的电动车辆热管理系统

### 技术领域

[0001] 本文中所述的本发明主题总体上涉及电动车辆的热管理系统的领域,特别涉及一种在炎热气候地区中使用的电动车辆热管理系统。

### 背景技术

[0002] 如今,在电动车辆中配备空调系统是必需的,以使驾驶员和乘客(特别是在炎热的气候地区)感到舒适。这是基本的热管理系统。除此之外,在电动车辆中,新的基本动力传动热管理系统为电池热管理系统、牵引电机冷却系统、逆变器冷却系统等。目前,存在几种想法和应用,试图与其它热管理系统一起来管理空调系统。

[0003] 优先考虑现有技术中已知的那些系统以具有高能量效率的系统,即,具有用于加热系统的高性能系数。热效率一直是全球电动车辆面临的最大问题,例如在欧洲、美国、日本、中国等大多数地区气候温和或寒冷的国家。对于这些地区,基于CO<sub>2</sub>=R744制冷剂的热泵系统将是最好的平均性能系数解决方案,其次是R134a或R1234yf制冷剂热泵系统。但是对于像印度、墨西哥湾沿岸国家、泰国、非洲的一部分地区以及接近赤道的国家等炎热地区,这种热泵系统并不总是最好的。对于这些地区,热泵系统并不适合使用特殊的热交换器、阀门和管道来切换模式并有效地控制系统,由于其它部件的额外压降,这种复杂的系统不利于冷却模式COP。特别地,由于最低的制冷模式性能系数,二氧化碳热泵系统在这些地区最差。

[0004] 由于电动车辆热管理系统是电动车辆中仅次于推进系统的第二大能源消耗系统,因此对于目标地区而言拥有高能效的系统非常重要,这使得每次充满电后不会使行驶里程减少太多。但是,与此同时,电动车辆热管理系统还应当价格合理以适应目标地区。

[0005] 因此,需要一种能够在炎热气候地区中使用的、具有高能效和良好驾驶里程的集成式电动车辆热管理系统。

### 发明内容

[0006] 本发明主题的目的是提供一种能够将至少一个空调系统和其它多个热管理系统集成为一体中的电动车辆热管理系统。

[0007] 本发明主题的目的是提供一种能够使用蒸汽压缩制冷循环来管理热传递的电动车辆热管理系统。

[0008] 本发明主题的另一目的是提供一种能够移除HVAC (Heating, Ventilation and Air Conditioning, 供暖、通风和空调) 单元中的空气混合结构的电动车辆热管理系统。

[0009] 本发明主题的另一目的是提供一种重量更轻和成本更低但在制冷剂回路或制冷剂循环处压降较小的电动车辆热管理系统。

[0010] 本发明主题的另一目的是提供一种具有集成式热回收制热系统从而能够实现更好的热泵制热集成的电动车辆热管理系统。

[0011] 本发明主题的另一目的是提供一种具有精确的温度控制和除湿制热模式的电动

车辆热管理系统。

[0012] 本发明主题的又一目的是提供一种可以在炎热气候地区和温和气候地区两者中使用的电动车辆热管理系统。

[0013] 本文中所描述的本发明主题涉及一种在炎热气候地区使用的电动车辆热管理系统。电动车辆热管理系统包括用于在炎热气候地区使用的至少一个空调系统和具有电池的电池热管理系统。电动车辆热管理系统包括：制冷剂循环，其包括压缩机、第一冷凝器、第二冷凝器以及蒸发器；其中，压缩机被配置成压缩制冷剂蒸汽，从而增大制冷剂的温度和压力；以及其中，第一冷凝器和第二冷凝器被配置成冷凝制冷剂的高压和高温；以及冷却剂循环，其包括电动水泵、电池热交换器、第一冷凝器和加热器；其中，电动水泵被配置成将冷却剂泵入冷却剂循环，第一冷凝器被配置成利用从制冷剂循环捕获的热量加热冷却剂，并且被配置成将加热后的冷却剂传递至加热器。

[0014] 在本发明主题的一实施方式中，压缩机由电池供电，以通过增大制冷剂的温度和压力来压缩制冷剂蒸汽。

[0015] 在本发明主题的另一实施方式中，第一冷凝器是制冷剂循环和冷却剂循环之间的共用热交换器。

[0016] 在本发明主题的另一实施方式中，第一冷凝器为水冷式冷凝器，第二冷凝器为风冷式冷凝器。

[0017] 在本发明主题的另一实施方式中，制冷剂蒸汽流经第一冷凝器和第二冷凝器以冷凝并降低制冷剂蒸汽的温度。

[0018] 在本发明主题的另一实施方式中，制冷剂蒸汽从第一冷凝器和第二冷凝器通过膨胀装置和流量控制阀流向蒸发器。

[0019] 在本发明主题的另一实施方式中，电动水泵由电池供电，以将冷却剂泵入冷却剂循环。

[0020] 在本发明主题的另一实施方式中，第一冷凝器被配置成利用由第一冷凝器从制冷剂循环捕获的废热来加热冷却剂，并且其中，冷却剂从电动水泵通过第一冷凝器流向加热器。

[0021] 在本发明主题的另一实施方式中，当需要对车厢进行加热时，第一冷凝器的入口冷却剂已经从电池通过电池热交换器中回收热量。因此，当包括蒸发器操作或电池冷却的至少任一车厢空调系统运行时，该加热系统完全由第一冷凝器和电池的散热产生的热量回收来管理。然后，不需要额外制热功率，该额外制热功率使用电力，从而减少了驾驶里程。不仅在冬季，而且在其它季节，都需要进行制热，以在HVAC中在蒸发器之后重新加热空气，以便精确控制车辆乘员要求的空气温度。因此，即使在炎热的气候地区，回收制热系统也可以为整个季节带来好处，以具有满足该地区需求的必要能力。

[0022] 在本发明主题的另一实施方式中，在制冷剂循环和冷却剂循环中配置有多个压缩机和多个热交换器。

[0023] 在本发明主题的另一实施方式中，制冷剂旁通通道被配置在蒸发器的前部和压缩机之间。

[0024] 在本发明主题的另一实施方式中，第二冷凝器与附加的膨胀装置一起具有蒸发器功能。

[0025] 在本发明主题的另一实施方式中,加热器出口温度冷却剂被控制成降低到电池热交换器的水平。

[0026] 在本发明主题的另一实施方式中,加热器出口空气温度通过利用流量控制阀控制冷却剂流速来控制。

[0027] 在本发明主题的另一实施方式中,第一冷凝器、流量控制阀和冷却器被直接地组装。

[0028] 在本发明主题的另一实施方式中,调压箱被配置在冷却剂循环中。

[0029] 在本发明主题的另一实施方式中,在调压箱中分配了相变材料作为蓄热器。

[0030] 在本发明主题的另一实施方式中,牵引电机和/或逆变器与电池并联连接,以增加回收热量。

[0031] 在本发明主题的另一实施方式中,热交换器被配置在压缩机入口和膨胀装置入口之间以交换制冷剂的热量。

[0032] 在本发明主题的另一实施方式中,一种系统控制器被配置成:通过感测加热器出口温度、利用流量控制阀控制冷却剂流速,来控制加热器芯出口空气温度;以及通过感测压缩机入口&出口温度和压力、利用电动泵旋转控制逻辑控制冷却剂流速、以及利用来自车内空气温度感测数据、蒸发器出口表面温度感测数据或空气温度感测数据的输入,通过压缩机旋转控制逻辑控制电池入口冷却剂温度以及通过压缩机旋转控制逻辑控制车内温度,来控制电池入口-出口冷却剂温度差。

## 附图说明

[0033] 通过以下参照附图对示例性实施方式的描述,本发明主题的前述和其它目的、特征和优势将变得显而易见,其中,相同的附图标记用于表示相同的元件。

[0034] 然而,需要注意的是,附图仅示出了本发明主题的典型实施方式,因此不应将该实施方式视为对本发明主题范围的限制,因为本发明主题可以允许其它等效的实施方式。

[0035] 图1示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环和冷却剂循环的电动车辆热管理系统。所述系统特别适用于炎热的气候地区。

[0036] 图2示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环和冷却剂循环的电动车辆热管理系统的最大制冷状态,该最大制冷状态通常用于从热的车厢&电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0037] 图3示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的制热模式和除雾/除霜模式,该制热模式和除雾/除霜模式通常用于在冬季预热车厢和电池。

[0038] 图4示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动冷却和回收制热两种功能的通用操作模式。

[0039] 图5示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环和冷却剂循环的电动车辆热管理系统。所述系统特别适用于温和气候和炎热气候的混合。

[0040] 图6示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环和冷却剂循环的电动车辆热管理系统的最大制冷状态,该最大制冷状态通常用于从热的车厢和电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0041] 图7示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的制热模式和

除雾/除霜模式,该制热模式和除雾/除霜模式通常用于在冬季预热车厢和电池。

[0042] 图8示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动制冷和回收制热这种功能的通用操作模式。

[0043] 图9示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统。所述系统特别适用于温和气候地区和寒冷气候地区。

[0044] 图10示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的最大制冷模式,该最大制冷模式通常用于从热的车厢和电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0045] 图11示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的制热模式&除雾/除霜模式,该制热模式&除雾/除霜模式通常用于在冬季预加热车厢和电池以及普通制热。

[0046] 图12示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动制冷和利用电加热器主动制热这种功能的通用操作模式。

[0047] 图13并联地示出了根据本发明主题的另一实施方式的具有逆变器热交换器和牵引电机热交换器的电动车辆热管理系统,以具有更多的热回收以用于制热功能。

## 具体实施方式

[0048] 下面参照附图对本发明主题的各种实施方式进行详细描述。

[0049] 参照附图对本发明主题的各实施方式进行详细描述。然而,本发明主题并不限于这些实施方式,这些实施方式被提供仅用于向本发明领域的技术人员更清楚地解释本发明主题。在附图中,相同的附图标记用于指示相同的部件。

[0050] 说明书可以在多个位置出现“一”、“一个”、“不同”或“一些”实施方式。这并不一定意味着每个这样的引用都指相同的(一种或多种)实施方式,或者该特征仅适用于单个实施方式。还可以组合不同实施方式的单个特征以提供其它实施方式。

[0051] 如本文中所使用的,除非另有明确说明,单数形式“一”、“一个”和“该”也意图包括复数形式。将进一步理解的是,当在本说明书中使用“包括”和“包含”时,术语“包括”、“包含”指定存在所描述的特征、整数、步骤、操作、元件、和/或部件,但不排除存在或添加一种或多种其它的特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组合。将理解的是,当将元件称为“附接”或“连接”或“联接”或“安装”至另一元件时,该元件可以直接地附接或连接或联接至另一元件,或者可以存在中间元件。如本文中所使用的,术语“和/或”包括所列项中的一者或多者的任何和所有组合和布置。

[0052] 附图示出了简化的结构,该结构仅示出一些元件和功能实体,这些元件和功能实体都是逻辑单元,这些逻辑单元的实现可以与所示出的有所不同。

[0053] 图1示出了根据本发明主题的实施方式、包括制冷剂循环R和冷却剂循环C的电动车辆热管理系统100。所述电动车辆热管理系统100特别适用于炎热气候地区。

[0054] 本文中所描述的电动车辆热管理系统100涉及包括至少一个AC系统和电池热管理系统的集成系统。在一实施方式中,该系统可以集成牵引电机、逆变器等的热管理系统。

[0055] 在一实施方式中,如图1中所示,集成系统100包括彼此互连的电池单元、热管理单元、HVAC(供暖、通风和空调)单元和冷凝器。该系统采用蒸汽压缩制冷剂循环R和冷却剂循

环C以及冷却剂热交换器CH的基本原理。

[0056] 在本发明主题的一实施方式中,第一封闭式制冷剂循环R包括电动压缩机R2、第一冷凝器或水冷式冷凝器CH2、第二冷凝器或风冷式冷凝器R4、电动膨胀装置(Electric Expansion Device, EXV) R6、流量控制阀R8、蒸发器R10以及用于将各个部件相互连接的多个连接管道。由电池供电的压缩机R2压缩制冷剂蒸汽,从而增大制冷剂的温度和压力。两个冷凝器CH2、R4分别使用环境空气以及来自第二封闭式冷却剂循环C的冷却剂和空气来冷凝高压和高温制冷剂。电动膨胀装置R6用于在集成系统100控制逻辑下控制在压缩机R2之前的制冷剂压力、温度和制冷剂流量。此外,布置在压缩机R2之前和之后的压力传感器和温度传感器可以用作控制器输入数据。布置在电动膨胀装置R6和蒸发器R10之间的流量控制阀R8用于将制冷剂流量切换到蒸发器R10以用于制冷模式C,或者将制冷剂流量绕过蒸发器R10以用于预调节制热或启动制热模式。

[0057] 在本发明主题的同时实施方式中,第二封闭式冷却剂循环C包括电动水泵C6、电池热交换器C2、水冷式冷凝器CH2、加热器芯C12或HVAC加热器C12、调压箱(surge tank) C14、冷却器CH4以及用于将各个部件相互连接的多个连接管道。由电池供电的水泵C6用于泵送冷却剂,该冷却剂通常是水、乙二醇或一些添加剂的混合物,从而使冷却剂在冷却剂循环C中流经热交换器。水冷式冷凝器CH2是两个封闭式循环R、C之间的共用热交换器。对于冷却剂循环C,水冷式冷凝器CH2用作利用来自第一封闭式循环R的废热的冷却剂加热器,以向加热器芯C12提供热的或温的冷却剂。此外,基于提供所需的最小加热能量的集成系统控制逻辑,使用在水冷式冷凝器CH2之前的流量控制阀C4来控制冷却剂流量,以在HVAC加热器芯C12之前或之后具有输入温度数据。与电池热交换器C2之前或之后的温度类似,应控制将冷却剂温度从加热器芯C12返回至冷却剂泵之前的主冷却剂管线,以便其可以最小化对电池冷却剂循环C的影响。所需要的加热能量由冷却剂流量控制阀控制的冷却剂流速所控制。由于加热器芯入口和出口的温差将显著地增大,而冷却剂流速将显著地低于典型的加热器芯应用,因此将优选使用多路交叉逆流式加热器芯。电池温度控制可以通过集成式系统控制逻辑来完成。入口和出口冷却剂温度传感器可以用于控制器输入数据以及电池温度本身。由于该冷却剂循环C可以与制冷剂循环R并行运行,因此HVAC加热器芯C12可以进行温度控制,即首先由蒸发器R10进行冷却并除湿,然后由加热器芯重新加热。从节能的角度来看,将重新加热控制在最小,但是必须调节相对湿度并防止具有蒸发器出口空气温度上限的蒸发器产生难闻的气味。如果蒸发器R10的表面温度超过限制,则蒸发器R10表面将开始干燥冷凝水。此时,从空气中残留的气味源物质将再次与空气分离,使乘员感觉到不舒服的气味。因此,需要根据用户在车厢内所需的设定空气温度来进行重新加热。电池热交换器C2还可以适当地控制温度,包括加热。

[0058] 除了热量回收制热系统,使用热气旁通制热系统的主动制热系统也包括在该系统100中,这甚至对于在一些炎热区域的冬季中电动车辆预调节加热或短时间启动是必须的。此外,通过使用电动膨胀装置R6与蒸发器R10之间的流量控制阀R8,制冷剂可以绕过蒸发器,而不在制冷状态下冷却车厢,然后在压缩机R2之后,在水冷式冷凝器CH2中,在压缩操作中产生的热量可以被传递至用于HVAC和电池加热的冷却剂中。尽管,对于极端炎热气候区域,可以通过移除在阀和压缩机之间的蒸发器之前的旁通管和流量控制阀简单地删除该功能。

[0059] 在本发明主题的另一实施方式中,在压缩机R2前后布置有低压温度传感器(Low Pressure and Temperature Sensor,LPTS)R14和高压温度传感器(High Pressure and Temperature Sensor,HPTS)R16。此外,电池出口温度传感器(Battery Outlet Temperature Sensor,BOTS)C10和电池入口温度传感器(Battery Inlet Temperature Sensor,BITS)C8还布置在冷却剂循环C中,以在冷却剂流出和进入电池热管理系统热交换器C2中时测量冷却剂的温度。此外,在HVAC加热器C12与水冷式冷凝器CH2之间还布置有加热器入口温度传感器(Heater Inlet Temperature Sensor,HITS)C16。加热器入口温度传感器(HITS)C16可以布置在HVAC加热器C12的流路与电动水泵C6和水冷式冷凝器CH4之间的冷却剂主流线之间。

[0060] 图2示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环R和冷却剂循环C的电动车辆热管理系统100的最大制冷状态,该最大制冷状态通常用于从热的车厢&电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0061] 在本发明主题的该实施方式中,通过利用冷却剂侧流量控制阀切断流向加热器芯的冷却剂流,水冷式冷凝器CH2和加热器C12可以处于非激活状态,因为最大制冷不需要制热功能。

[0062] 图3示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的制热模式和除雾/除霜模式,该制热模式和除雾/除霜模式通常用于在冬季预热车厢和电池。

[0063] 在本发明主题的该实施方式中,通过流量控制阀R6切断流向蒸发器R10的制冷剂以及通过膨胀装置R12切断流向冷却器CH4的制冷剂,蒸发器R10和冷却器CH4可以处于非激活状态,因为预热和启动加热不需要冷却装置。

[0064] 图4示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动冷却和回收制热两种功能的通用操作模式。

[0065] 图5示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环R和冷却剂循环C的电动车辆热管理系统100。该实施方式的系统特别适用于温和气候和炎热气候的混合。

[0066] 在本发明主题的另一实施方式中,如图5中可以看到,用于空调和电池冷却的集成系统在制冷剂循环R中使用热泵系统。与图1中所示的本发明主题的第一实施方式相比,附加的电动膨胀装置R18用于风冷式冷凝器/蒸发器R4的蒸发器模式。对于制热模式,可以吸收周围空气中的能量以获得更好的性能系数。但是对于蒸发器模式,还需要附加的膨胀装置R18,该膨胀装置R18在制冷模式下应当不起作用,如图6中可以看到。该附加的膨胀装置R18应当具有全开功能,以避免附加的旁通回路,从而最小化额外的压降,额外的压降减小了制冷模式效率。因此,该系统更适合温和气候和炎热气候的混合,从而平衡制热模式效率和制冷模式效率。为了最小化系统中的部件,从该实施方式中移除了蓄能器(图6中未示出),期望电动膨胀装置R18可以防止液体流回压缩机R2。为了减轻回液的潜在风险,可以在电动膨胀装置R18之前的高压液体管线与压缩机R2之前的低压蒸汽管线之间布置内部热交换器(Internal Heat Exchanger,IHX)。由于来自高压高温制冷剂的热传递引起的温度升高,这将使液体制冷剂汽化。同时,还可以提高系统效率和/或性能。内部热交换器(IHX)应用也适用于图1的实施方式。在任何情况下,根据系统行为,可以为该热泵应用添加蓄能器作为常规热泵系统。

[0067] 图6示出了根据本发明主题的另一实施方式的包括制冷剂循环R和冷却剂循环C的电动车辆热管理系统的最大制冷状态,该最大制冷状态通常用于从热的车厢&电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0068] 在本发明主题的该实施方式中,通过利用冷却剂侧流量控制阀切断流向加热器芯的冷却剂流,水冷式冷凝器CH2与附加的电动膨胀装置R18和加热器C12一起可以处于非激活状态,因为最大制冷不需要制热功能。

[0069] 此外,所有的附加部件将会产生额外的压降,从而降低制冷模式的性能系数。

[0070] 图7示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的制热模式和除雾/除霜模式,该制热模式和除雾/除霜模式通常用于在冬季预热车厢和电池。

[0071] 在本发明主题的该实施方式中,蒸发器R10以及电动膨胀装置R8与冷却器CH4连接。通过流量控制阀R6切断流向蒸发器R10的制冷剂以及通过电动膨胀装置切断流向冷却器CH4的制冷剂,冷却器CH4、蒸发器R10以及电动膨胀装置R8可以处于非激活状态,因为预热和启动加热不需要冷却装置。

[0072] 图8示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动制冷和回收制热两种功能的通用操作模式。

[0073] 在本发明主题的该实施方式中,附加的电动膨胀装置R18可以处于非激活状态。该附加电动膨胀装置R18应当完全断开,以最小化额外的压降,额外的压降降低了制冷模式效率。或者,需要分配膨胀装置的旁通线路。在任何情况下,压降高于图1的压降。因此,该系统更适合温和气候和炎热气候的混合,从而平衡制热模式效率和制冷模式效率。

[0074] 图9示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100。所述系统特别适用于温和气候地区和寒冷气候地区。

[0075] 在本发明主题的另一实施方式中,如图9中可以看到,用于空调和电池热管理系统的典型分离系统在空调系统中使用专用的热泵系统。只有压缩机和冷却单元(CEFM)是共享的。该实施方式需要独立的蓄能器R22,用于空调的制冷模式和制热模式两者,对于图1中所示的实施方式和图5中所示的实施方式而言,蓄能器R22通常作为具有再冷却器调节功能的接收槽集成到风冷式冷凝器中。该系统有益于独立地处理两个循环。然而,由于热回收制热是不可用的(针对温和地区或炎热地区控制操作模式,热回收制热具有足够的容量),这对于所述地区并不是最佳的。并且此外,为了同时具有制冷功能和制热功能以用于再制热控制模式或除湿制热模式,附加的空气PTC加热器R24是必需的。否则,电热水器和加热器芯系统和/或牵引电机/逆变器热回收系统是必需的,以向HVAC加热器R26提供热水。对于所述地区,以上并非总是必需的。

[0076] 在本发明主题的另一实施方式中,附加的冷却负荷可以由牵引电机、逆变器等集成。根据总热负荷,用户可以在图1中所示的实施方式和图5中所示的实施方式之间进行选择。

[0077] 在本发明主题的另一实施方式中,如图9中可以看到,正温度系数(Positive Temperature Coefficient,PTC)加热器R24与HVAC加热器R26一起布置在HVAC单元中。此外,蓄能器R22布置在制冷剂循环R中,以收集调压箱C14中的液相制冷剂,从而将气相制冷剂释放到压缩机R2中,以防止液体倒流,同时保持额外的制冷剂适应系统需求波动。此外,

在HVAC加热器R26的流动路径与风冷式冷凝器/蒸发器R4之间还布置有流量控制阀R20。附加地,流量控制阀R20与压缩机R2连接。

[0078] 图10示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的制冷模式,该制冷模式通常用于从热的车厢和电池温度降到受控温度的制冷时间段。

[0079] 在本发明主题的该实施方式中,PTC加热器R24、HVAC加热器R26和电加热器C12可以处于非激活状态。

[0080] 图11示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统的制热模式&除雾/除霜模式,该制热模式&除雾/除霜模式通常用于在冬季预加热车厢和电池以及普通制热。

[0081] 在本发明主题的实施方式中,制冷剂循环R中的HVAC蒸发器R10及其相应的膨胀阀R8、以及冷却剂循环C中的冷却器CH4及其相应的膨胀阀R12可以处于非激活状态。

[0082] 图12示出了根据本发明主题的另一实施方式的电动车辆热管理系统100的温度控制模式,该温度控制模式通常用于同时使用主动制冷和利用电加热器的主动制热这种功能的通用操作模式。

[0083] 在本发明主题的该实施方式中,只有HVAC加热器R26以及膨胀装置R18可以处于非激活状态。然而,为了同时具有制冷功能和制热功能以用于再制热控制模式或除湿制热模式,需要运行附加的空气PTC加热器R24,而这会消耗附加的电力。否则,电热水器C12和加热器芯系统和/或牵引电机/逆变器热回收系统是必需的,以向HVAC加热器R26提供热水。对于所述地区,以上并非总是必需的。该系统在所有条件下均可以具有主动而强大的制热功能,这完全适合温和地区或寒冷地区。

[0084] 图13示出了根据本发明主题的另一实施方式的具有并联的逆变器热交换器I、I1和牵引电机热交换器M、M1的电动车辆热管理系统100,以具有更多的热回收以用于制热功能。

[0085] 在另一实施方式中,如图13中可以看到,电机单元M和逆变器单元I布置成与电池单元B电联接,并形成冷却循环或冷却回路的一部分。此外,分别地,电机阀MV1布置在电机热交换器M1之前,电池阀BV1布置在电池热交换器B1之前,逆变器阀IV1布置在逆变器热交换器I1之前。多个温度传感器TS1、TS2、TS3、TS4也与电机单元M、电池单元B和逆变器单元I一起布置在冷却剂循环中。

[0086] 在针对温和区域需要更多加热功率的情况下,更多的热量回收将是有效的。通常,牵引电机和逆变器控制温度显著地高于电池控制温度。这就是为什么那些装置可以通过冷却剂使用环境空气和风冷散热器进行冷却的原因。如果所需的冷却量足够大,则独立的动力传动冷却系统就足够了。如果所需的冷却量足够小而将其集成到图1或图5的系统中,则可以根据附加要求来增加冷却器容量和电动压缩机容量。由于炎热地区不需要那么多的制热量,因此对于不太的炎热地区来说是可行的。

[0087] 因此,本发明主题提供了一种用于炎热气候地区的电动车辆的电动车辆热管理系统的解决方案,该电动车辆热管理系统使用蒸汽压缩制冷剂循环和单相冷却剂循环的基本原理,并且包括一个或多个电动压缩机、作为用于两个循环的共用热交换器的水冷式冷凝器、风冷式冷凝器、2个膨胀装置、冷却剂循环处的在水冷式冷凝器之前的1个流量控制阀、一个或多个蒸发器、一个或多个加热器芯、作为用于两个循环的共用热交换器的冷却器、一

个或多个电池热交换器、一个或多个电动水泵、调压箱和各个连接管。

[0088] 尽管已经参照具体实施方式描述了本发明,但是该描述并不旨在以限制的意义来解释本发明。在参照本发明的描述之后,对所公开的实施方式的各种修改以及本发明的替选实施方式对于本领域技术人员将变得显而易见。因此,可以预期的是,可以在不脱离所定义的本发明的精神或范围的情况下进行这种修改。

100

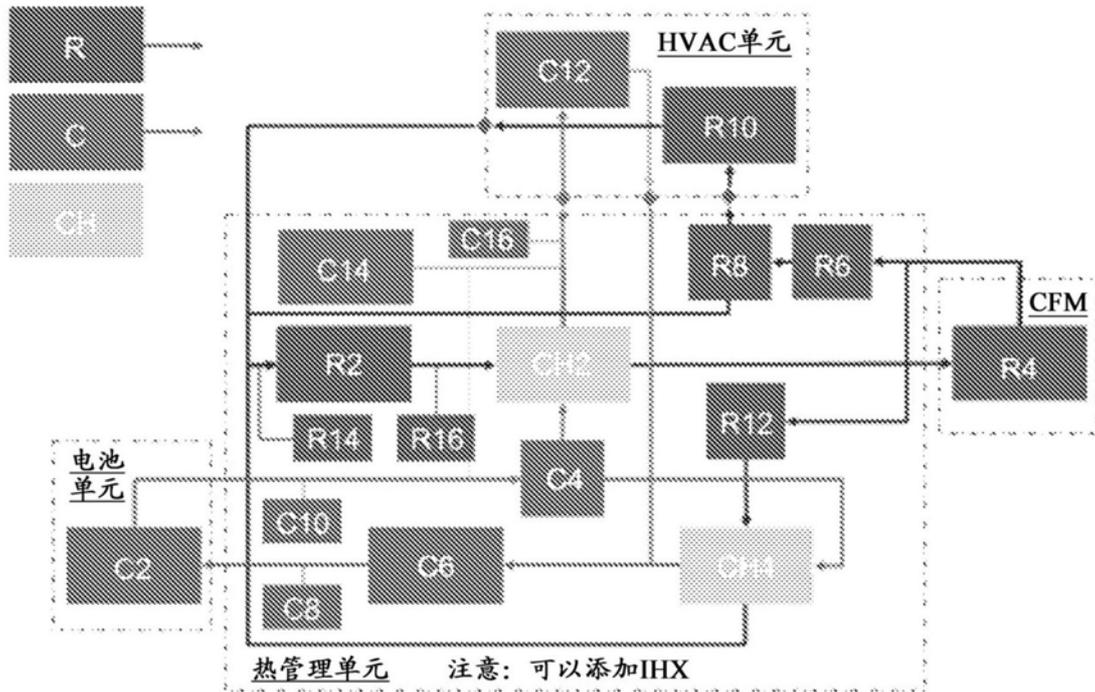


图1

100

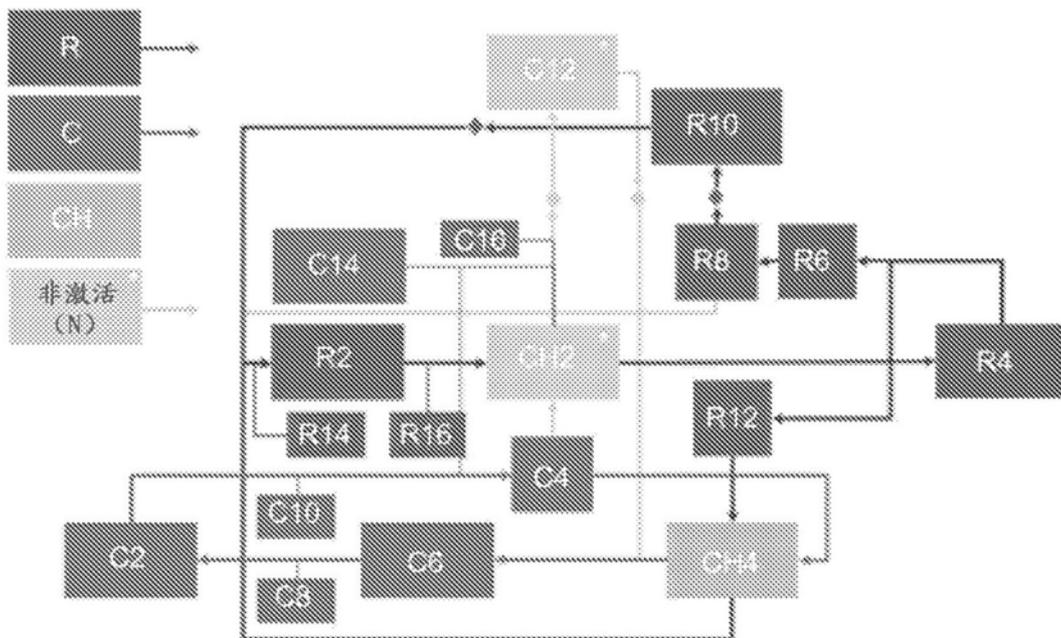


图2

100

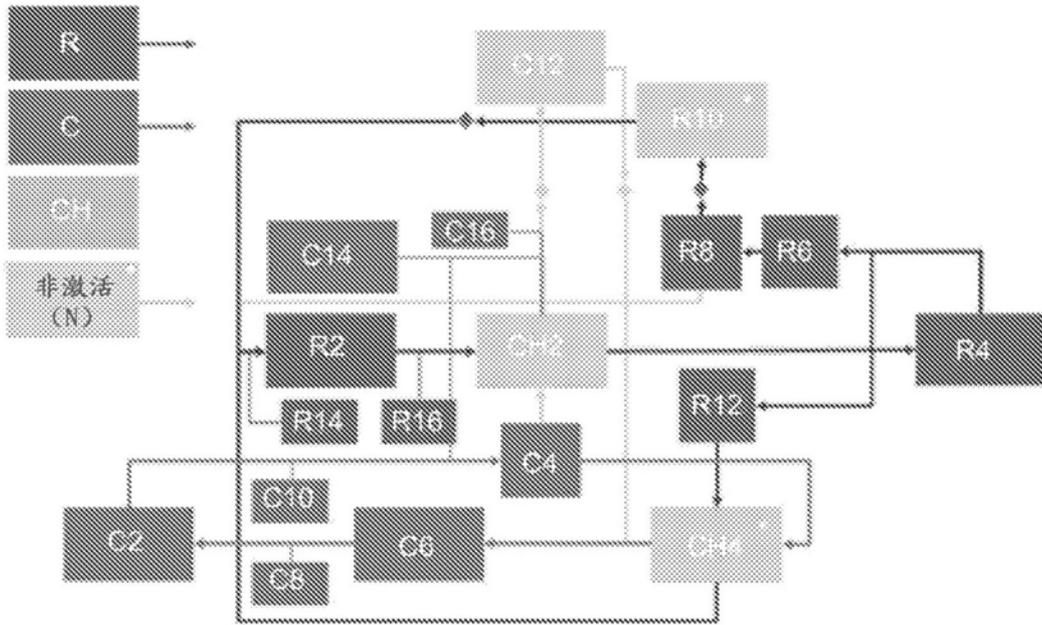


图3

100

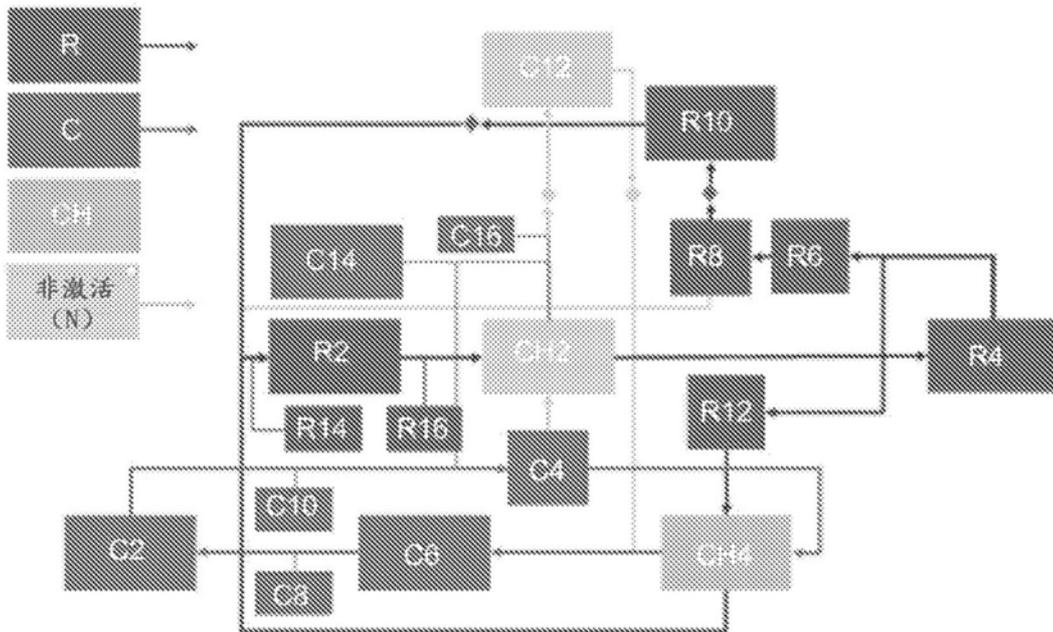


图4

100

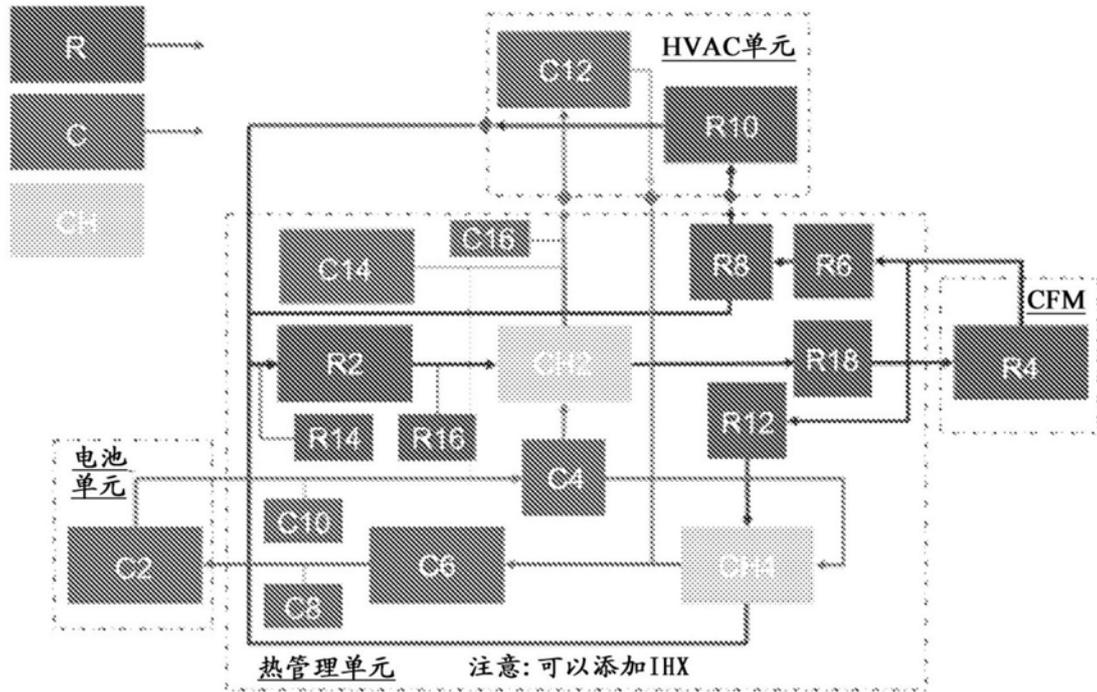


图5

100

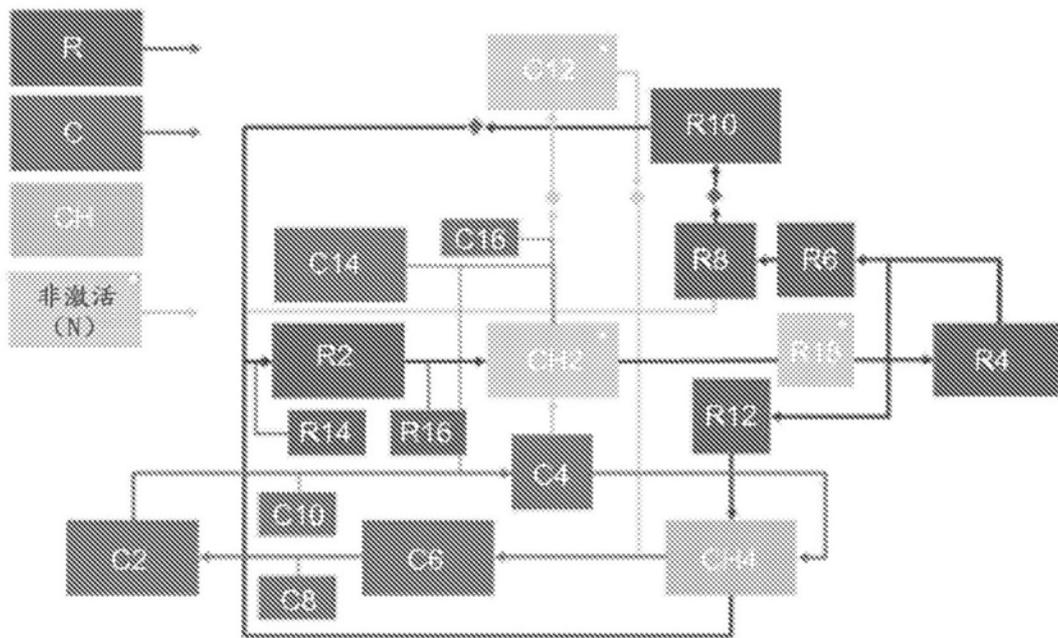


图6

**100**

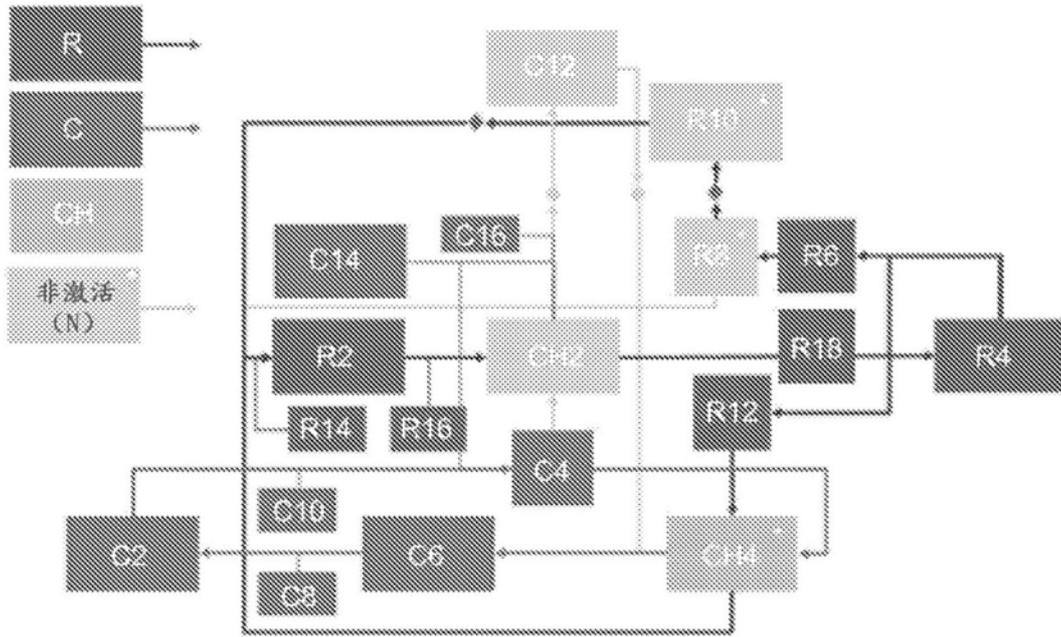


图7

**100**

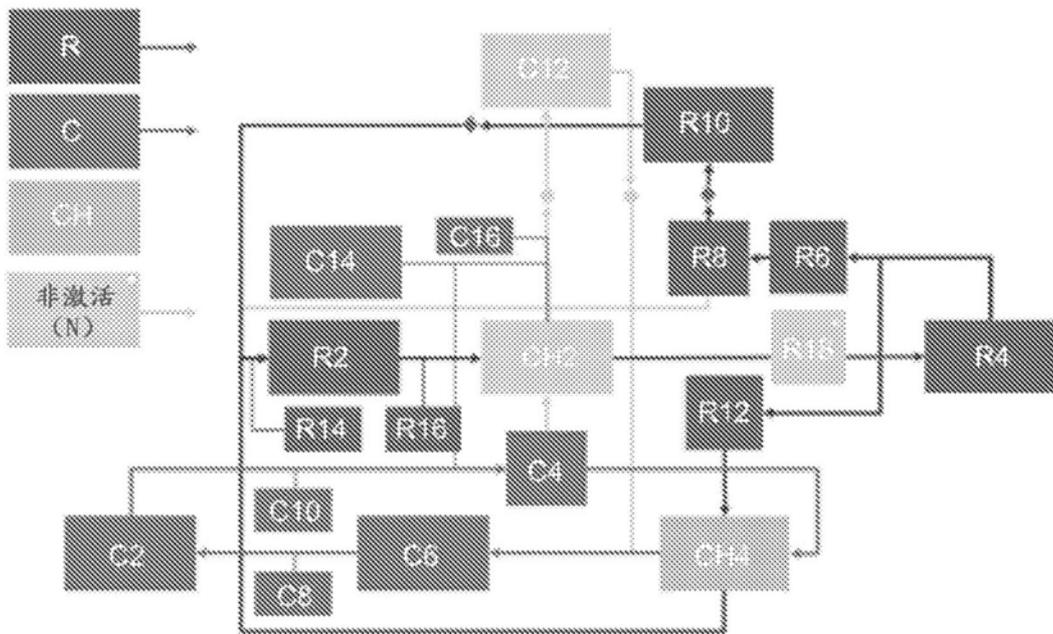


图8

100

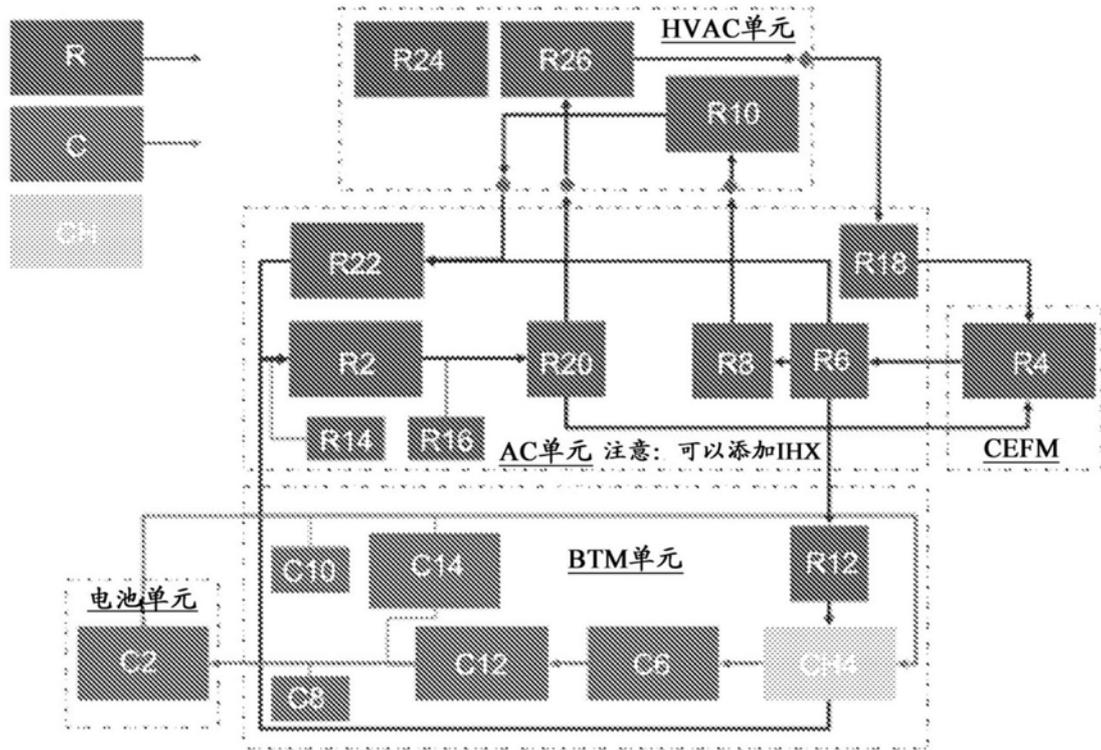


图9

**100**

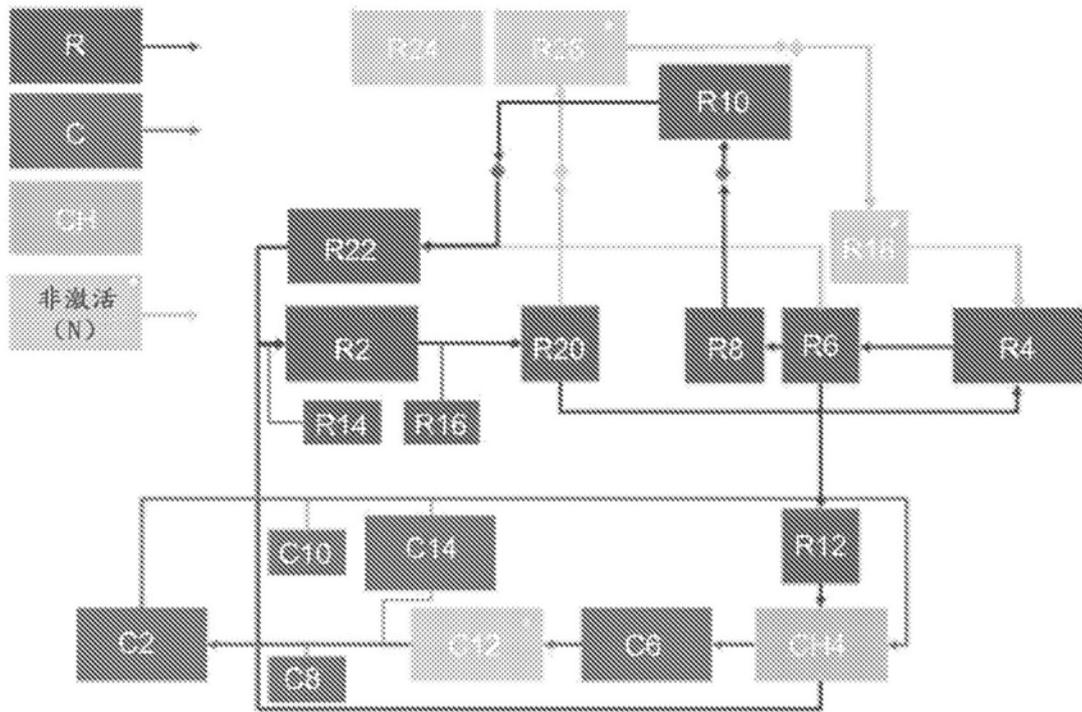


图10

**100**

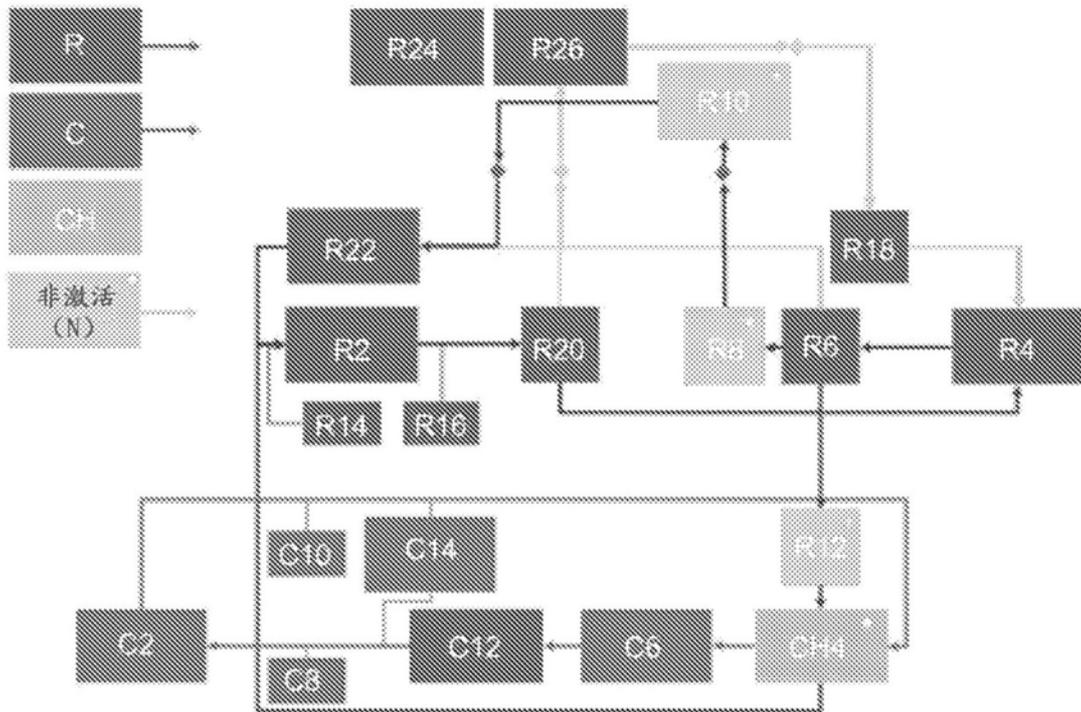


图11



100

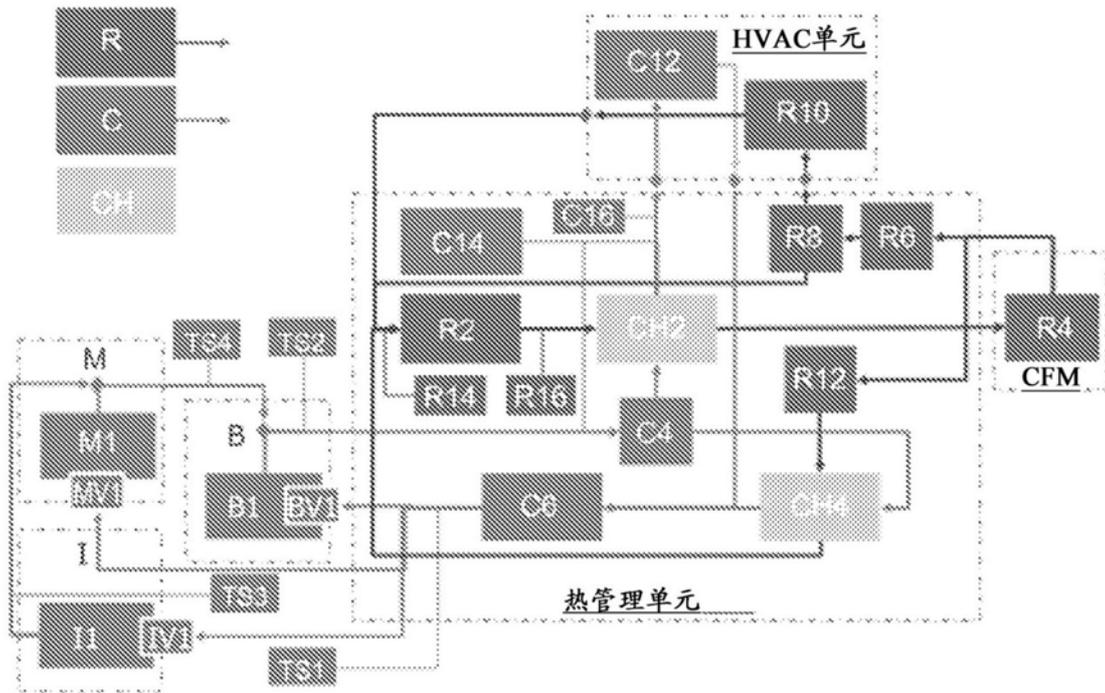


图13