



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109017212 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811114744.0

B60H 1/14(2006.01)

(22)申请日 2018.09.25

B60H 1/03(2006.01)

(66)本国优先权数据

B60L 11/18(2006.01)

201810352185.0 2018.04.19 CN

(71)申请人 上海加冷松芝汽车空调股份有限公司

地址 201108 上海市闵行区莘庄工业区华宁路4999号

(72)发明人 邢艳青 熊国辉 黄定英 黄益 王春磊

(74)专利代理机构 上海翼胜专利商标事务所 (普通合伙) 31218

代理人 翟羽 曾人泉

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

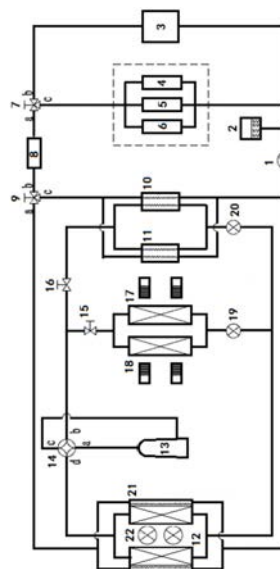
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

新能源客车车厢和电池集中热管理系统

(57)摘要

本发明新能源客车车厢和电池集中热管理系统,含有空调系统各结构以及水泵、膨胀水箱、电池箱、散热器、加热器、换热器和车外散热器,其中,空调系统采用制冷剂进行循环,热管理系统采用防锈防冻液作为循环液,电池箱用于与电池进行热交换;车厢散热器用于与车厢内空气进行热交换;换热器用于与可以是多种来源的外界冷源或热源进行热交换,车外散热器用于与环境空气进行热交换;本发明具有电池冷却模式、电池加热模式和车厢制热模式,具有集中热管理的优化结构、底部供热及乘坐舒适的优点,形成了适用于新能源客车的车厢和电池集中热管理系统,能实现整车能源合理的综合利用,最大化节能降耗,对新能源客车的发展具有积极的促进作用。



1. 一种新能源客车车厢和电池集中热管理系统, 含有压缩机 (13)、第一电磁阀 (15)、第二电磁阀 (16)、第三换热器 (17)、蒸发风机 (18)、第一膨胀阀 (19)、第二膨胀阀 (20)、第四换热器 (21) 和冷凝风机 (22), 其特征在于, 还含有水泵 (1)、膨胀水箱 (2)、电池箱 (3)、车厢第一散热器 (4)、车厢第二散热器 (5)、车厢第三散热器 (6)、加热器 (8)、第一换热器 (10)、第二换热器 (11) 和车外散热器 (12), 其中, 空调系统采用制冷剂进行循环, 热管理系统采用具有防冻、防锈作用的防冻液作为循环液进行循环, 所述电池箱 (3) 作用于与其内部的电池进行热交换; 所述车厢第一散热器 (4)、车厢第二散热器 (5) 和车厢第三散热器 (6) 作用于与车厢内空气进行热交换; 所述第一换热器 (10) 和第二换热器 (11) 作用于与外界冷源或外界热源进行热交换, 所述外界冷源或是蒸汽压缩式制冷系统提供的冷量或是热电制冷设备提供的冷量或是其他冷源提供的冷量; 所述外界热源或是蒸汽压缩式热泵提供的热量或是热电设备提供的热量或是其他热源提供的热量; 所述车外散热器 (12) 作用于与环境空气进行热交换;

将压缩机 (13) 的排气口通过管路与四通阀 (14) 的 a 端口连接, 将四通阀 (14) 的 b 端口通过管路与第一电磁阀 (15) 的一端、第二电磁阀 (16) 的一端连接, 将四通阀 (14) 的 c 端口通过管路与压缩机 (13) 的回气口连接, 将四通阀 (14) 的 d 端口通过管路与第四换热器 (21) 的一端连接, 将第一电磁阀 (15) 的另一端通过管路与第三换热器 (17) 的一端连接, 将第三换热器 (17) 的另一端通过管路与第一电子膨胀阀 (19) 的一端连接; 将第二电磁阀 (16) 的另一端通过管路与第一换热器 (10)、第二换热器 (11) 制冷剂侧的一端连接, 将第一换热器 (10)、第二换热器 (11) 制冷剂侧的另一端通过管路与第二电子膨胀阀 (20) 的一端连接, 将第二电子膨胀阀 (20) 以及第一电子膨胀阀 (19) 的另一端与第四换热器 (21) 的另一端连接;

将所述水泵 (1) 的出口通过管路与车外换热器 (12) 的一端、第一换热器 (10) 的一端以及第二换热器 (11) 的一端并联连接, 将车外换热器 (12) 的另一端与第 II 三通水阀 (9) 的 c 端口相连, 将第一换热器 (10) 和第二换热器 (11) 的另一端与第 II 三通水阀 (9) 的 a 端口连接, 将所述第 II 三通水阀 (9) 的 b 端口通过管路与加热器 (8) 的一端连接, 将加热器 (8) 的另一端与第 I 三通水阀 (7) 的 a 端口连接, 将所述第 I 三通水阀 (7) 的 b 端口与电池箱 (3) 的一端相连, 将所述第 I 三通水阀 (7) 的 c 端口通过管路与车厢第一散热器 (4)、车厢第二散热器 (5)、车厢第三散热器 (6) 的一端并联连接, 将车厢第一散热器 (4)、车厢第二散热器 (5)、车厢第三散热器 (6) 的另一端以及所述电池箱 (3) 的另一端通过管路与水泵 (1) 的进口端连接, 在所述水泵 (1) 的进口管路上设有膨胀水箱 (2), 所述膨胀水箱 (2) 的补水口与水泵 (1) 的进口端连接; 本热管理系统有三个工作模式: 电池冷却模式、电池加热模式和车厢制热模式;

所述电池冷却模式: 在环境温度较高, 电池需要外界冷源进行冷却时, 第 I 三通水阀 (7) 的 a、b 端口连通、c 端口不通, 第 II 三通水阀 (9) 的 a、b 端口连通、c 端口不通, 循环液通过水泵 (1) 泵入第一换热器 (10)、第二换热器 (11) 吸收外界的冷量, 冷却后的循环液再通过第 II 三通水阀 (9) 的 a、b 端口进入加热器 (8), 而加热器 (8) 这时不工作, 再通过第 I 三通水阀 (7) 的 a、b 端口进入电池箱 (3) 内部冷却电池, 尔后温度升高的循环液返回水泵 (1), 形成一个电池冷却循环;

在环境温度较低、电池需要冷却时, 第 I 三通水阀 (7) 的 a、b 端口连通、c 端口不通, 第 II 三通水阀 (9) 的 b、c 端口连通、a 端口不通, 循环液通过水泵 (1) 泵入车外散热器 (12) 与环境工质进行热交换, 冷却后的循环液再通过第 II 三通水阀 (9) 的 b、c 端口进入加热器 (8), 加热

器(8)这时不工作,再通过第I三通水阀(7)的a、b端口进入电池箱(3)冷却电池,尔后温度升高的循环液返回水泵(1),形成一个电池冷却循环;

所述电池加热模式:在环境温度较低电池充电前需要预热时,第I三通水阀(7)的a、b端口连通、c端口不通,第II三通水阀(9)的a、b端口连通、c端口不通,循环液通过水泵(1)泵入第一换热器(10)和第二换热器(11)吸收外界的热量,加热后的循环液通过第II三通水阀(9)的a、b端口进入加热器(8),若循环液温度太低则加热器(8)工作,若循环液温度适合则加热器(8)不工作,循环液再通过第I三通水阀(7)的a、b端口进入电池箱(3)加热电池,尔后温度降低的循环液返回水泵(1),形成一个电池加热循环;

所述车厢供热模式:在环境温度较低车厢需要供热时,第I三通水阀(7)的a、c端口连通、b端口不通,第II三通水阀(9)的a、b端口连通、c端口不通,循环液通过水泵(1)泵入第一换热器(10)和第二换热器(11)吸收外界的热量,加热后的循环液通过第II三通水阀(9)的a、b端口进入加热器(8),若循环液温度太低则加热器(8)工作,若循环液温度适合则加热器(8)不工作,循环液再通过第I三通水阀(7)的a、c端口进入车厢第一散热器(4)、车厢第二散热器(5)和车厢第三散热器(6)与车厢内空气进行热交换,尔后温度降低的循环液返回水泵(1),形成一个车厢供热循环。

2. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述车厢第一散热器(4)、车厢第二散热器(5)、车厢第三散热器(6)采用管片式换热器或微通道换热器;能根据车厢需求来确定采用数量。

3. 根据权利要求2所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述车厢第一散热器(4)、车厢第二散热器(5)、车厢第三散热器(6)设置在车厢底部或侧壁,其连接方式为并联连接或串联连接。

4. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述第一换热器(10)、第二换热器(11)采用板式换热器或套管式换热器。。

5. 根据权利要求4所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,本集中热管理系统按设计要求能采用一个换热器,或采用两个或多个换热器。

6. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述膨胀水箱(2)采用具有加液、补液和排气作用的水箱。

7. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述加热器(8)采用液体加热器。

8. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述车外散热器(12)采用管片式换热器或者微通道换热器;其与第四换热器(21)并排设置并共用冷凝风机(22)。

9. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述车外散热器(12)设置在水泵(1)与第II三通水阀(9)之间,即,所述车外散热器(12)的一端与所述水泵(1)连接,所述车外散热器(12)的另一端与第II三通水阀(9)的c端口连接。

10. 根据权利要求1所述的新能源客车车厢和电池集中热管理系统,其特征在于,所述蒸发风机(18)设置在第三换热器(17)的两侧。

新能源客车车厢和电池集中热管理系统

技术领域

[0001] 本发明属于新能源汽车研发和制造技术领域,具体的涉及新能源客车车厢和电池集中热管理系统。

背景技术

[0002] 由于石油资源短缺以及环境保护等因素,世界各国政府和汽车制造企业都在大力推进新能源汽车。目前,新能源客车的动力主要是由电池提供电能,因而,动力电池的性能是新能源客车性能的重要指标。此外,新能源客车越来越多地采用快充技术,而影响快充技术的关键因素也涉及电池的热管理技术。目前,三元锂电池因能量密度高是公认的适合新能源汽车使用的动力电池。但是,三元锂电池对温度特别敏感:夏季,在充电过程中电池会快速升温,需要对电池进行热管理,及时冷却,否则电池会有热失控的风险;在新能源客车行驶过程中,也需要对动力电池进行热管理,及时进行冷却。而在冬季的充电过程中,通常电池的温度过低,会严重影响电池的充电量,进而影响客车的续航能力,所以,冬季的电池充电需要对动力电池进行预热。新能源客车的动力电池只有在稳定的温度下才能发挥最佳的性能,才能延长电池的寿命,保证新能源客车的性能。因此,对新能源汽车动力电池的热管理被大家所高度重视。

[0003] 目前,新能源客车采用的电池热管理技术主要是采用独立空调机组的技术方案。该技术方案为新能源客车的电池单独配备了一套空调机组,夏季为电池冷却,冬季为电池加热,从而保证电池温度的稳定。但是,此种技术方案需要整车预留额外的空调安装空间,因此,不仅占用的空间增大,而且整车的重量增加,这样不利于新能源客车整体的精简设计和节能降耗。

[0004] 空调是新能源客车重要的耗能附件,它会严重影响整车的续航能力和乘坐的舒适性。目前新能源客车的制冷和制热采用的是一套热泵空调,这导致空调制冷或制热时,空调都不能达到最高能效,尤其是制热运行时能效更低:因为空调热风是从车辆顶部风道吹出,热风密度较低且向车厢上部汇聚,这就造成车厢下部温度较低,不仅影响乘客的舒适性,而且也增加了空调的能耗,进而影响整车的续航能力。因此,现有新能源客车在车厢和电池热管理技术上存在的不足有:(1)独立设置电池热管理空调的成本高,且需要额外的安装空间,会增加整车重量,不利于新能源客车的节能降耗。(2)车厢制冷和制热采用热泵型电动空调,因需要兼顾制冷和制热使空调不能达到最高能效,而且空调的热风从车顶风道吹出,不利于车辆节能和乘坐舒适。(3)整车车厢和电池热管理是分开的独立设备,没有实现整车的集中热管理,容易造成能源浪费。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种新能源客车车厢和电池集中热管理系统,它采用外界冷源和外界热源,能最大化节能降耗、实现车厢和电池的集中热管理、实现整车能源的合理的综合利用、实现车厢供热由底部出风,能提高乘坐的舒适性,有

助于我国新能源客车的发展。

[0006] 为实现上述的目的,本发明采用了以下技术方案。

[0007] 一种新能源客车车厢和电池集中热管理系统,含有压缩机、第一电磁阀、第二电磁阀、第三换热器、蒸发风机、第一膨胀阀、第二膨胀阀、第四换热器和冷凝风机,其特征在于,还含有水泵、膨胀水箱、电池箱、车厢第一散热器、车厢第二散热器、车厢第三散热器、加热器、第一换热器、第二换热器和车外散热器,其中,空调系统采用制冷剂进行循环,热管理系统采用具有防冻、防锈作用的防冻液作为循环液进行循环,所述电池箱作用于与其内部的电池进行热交换;所述车厢第一散热器、车厢第二散热器和车厢第三散热器作用于与车厢内空气进行热交换;所述第一换热器和第二换热器作用于与外界冷源或外界热源进行热交换,所述外界冷源或是蒸汽压缩式制冷系统提供的冷量或是热电制冷设备提供的冷量或是其他冷源提供的冷量;所述外界热源或是蒸汽压缩式热泵提供的热量或是热电设备提供的热量或是其他热源提供的热量;所述车外散热器作用于与环境空气进行热交换;

[0008] 将压缩机的排气口通过管路与四通阀的a端口连接,将四通阀的b端口通过管路与第一电磁阀的一端、第二电磁阀的一端连接,将四通阀的c端口通过管路与压缩机的回气口连接,将四通阀的d端口通过管路与第四换热器的一端连接,将第一电磁阀的另一端通过管路与第三换热器的一端连接,将第三换热器的另一端通过管路与第一电子膨胀阀的一端连接;将第二电磁阀的另一端通过管路与第一换热器、第二换热器制冷剂侧的一端连接,将第一换热器、第二换热器制冷剂侧的另一端通过管路与第二电子膨胀阀的一端连接,将第二电子膨胀阀以及第一电子膨胀阀的另一端与第四换热器的另一端连接;

[0009] 将所述水泵的出口通过管路与车外换热器的一端、第一换热器的一端以及第二换热器的一端并联连接,将车外换热器的另一端与第Ⅱ三通水阀的c端口相连,将第一换热器和第二换热器的另一端与第Ⅱ三通水阀的a端口连接,将所述第Ⅱ三通水阀的b端口通过管路与加热器的一端连接,将加热器的另一端与第Ⅰ三通水阀的a端口连接,将所述第Ⅰ三通水阀的b端口与电池箱的一端相连,将所述第Ⅰ三通水阀的c端口通过管路与车厢第一散热器、车厢第二散热器、车厢第三散热器的一端并联连接,将车厢第一散热器、车厢第二散热器、车厢第三散热器的另一端以及所述电池箱的另一端通过管路与水泵的进口端连接,在所述水泵的进口管路上设有膨胀水箱,所述膨胀水箱的补水口与水泵的进口端连接;本热管理系统有三个工作模式:电池冷却模式、电池加热模式和车厢制热模式;

[0010] 所述电池冷却模式:在环境温度较高,电池需要外界冷源进行冷却时,第Ⅰ三通水阀的a、b端口连通、c端口不通,第Ⅱ三通水阀的a、b端口连通、c端口不通,循环液通过水泵泵入第一换热器、第二换热器吸收外界的冷量,冷却后的循环液再通过第Ⅱ三通水阀的a、b端口进入加热器,而加热器这时不工作,再通过第Ⅰ三通水阀的a、b端口进入电池箱内部冷却电池,尔后温度升高的循环液返回水泵,形成一个电池冷却循环;

[0011] 在环境温度较低、电池需要冷却时,第Ⅰ三通水阀的a、b端口连通、c端口不通,第Ⅱ三通水阀的b、c端口连通、a端口不通,循环液通过水泵泵入车外散热器与环境工质进行热交换,冷却后的循环液再通过第Ⅱ三通水阀的b、c端口进入加热器,加热器这时不工作,再通过第Ⅰ三通水阀的a、b端口进入电池箱冷却电池,尔后温度升高的循环液返回水泵,形成一个电池冷却循环;

[0012] 所述电池加热模式:在环境温度较低电池充电前需要预热时,第Ⅰ三通水阀的a、b

端口连通、c端口不通,第Ⅱ三通水阀的a、b端口连通、c端口不通,循环液通过水泵泵入第一换热器和第二换热器吸收外界的热量,加热后的循环液通过第Ⅱ三通水阀的a、b端口进入加热器,若循环液温度太低则加热器工作,若循环液温度适合则加热器不工作,循环液再通过第I三通水阀的a、b端口进入电池箱加热电池,尔后温度降低的循环液返回水泵,形成一个电池加热循环;

[0013] 所述车厢供热模式:在环境温度较低车厢需要供热时,第I三通水阀的a、c端口连通、b端口不通,第Ⅱ三通水阀的a、b端口连通、c端口不通,循环液通过水泵泵入第一换热器和第二换热器吸收外界的热量,加热后的循环液通过第Ⅱ三通水阀的a、b端口进入加热器,若循环液温度太低则加热器工作,若循环液温度适合则加热器不工作,循环液再通过第I三通水阀的a、c端口进入车厢第一散热器、车厢第二散热器和车厢第三散热器与车厢内空气进行热交换,尔后温度降低的循环液返回水泵,形成一个车厢供热循环。

[0014] 进一步,所述车厢第一散热器、车厢第二散热器、车厢第三散热器采用管片式换热器或微通道换热器;能根据车厢需求来确定采用数量。

[0015] 进一步,所述车厢第一散热器、车厢第二散热器、车厢第三散热器设置在车厢底部或侧壁,其连接方式为并联连接或串联连接。

[0016] 进一步,所述第一换热器、第二换热器采用板式换热器或套管式换热器。

[0017] 进一步,本集中热管理系统按设计要求能采用一个换热器,或采用两个或多个换热器。

[0018] 进一步,所述膨胀水箱采用具有加液、补液和排气作用的水箱。

[0019] 进一步,所述加热器采用液体加热器。

[0020] 进一步,所述车外散热器采用管片式换热器或者微通道换热器;其与第四换热器并排设置并共用冷凝风机。

[0021] 进一步,所述车外散热器设置在水泵与第Ⅱ三通水阀之间,即,所述车外散热器的一端与所述水泵连接,所述车外散热器的另一端与第Ⅱ三通水阀的c端口连接。

[0022] 进一步,所述蒸发风机设置在第三换热器的两侧。

[0023] 本发明新能源客车车厢和电池集中热管理系统的积极效果是:

[0024] (1) 采用底部供热的方式:用外界热源加热热水,再将热水通入车厢底部为车厢供热,解决了顶部送风车厢热度不均匀、乘坐体验不佳的问题。

[0025] (2) 利用外界冷源和外界热源冷却或加热循环液,再通入电池箱对电池进行冷却和加热,实现了电池的热管理。

[0026] (3) 具有集中热管理的优化结构以及底部供热的优点,形成了适用于新能源客车的车厢和电池集中热管理系统,实现了整车能源的合理的综合利用,能最大化节能降耗,对我国新能源客车的发展具有很大的促进作用。

附图说明

[0027] 图1为本发明新能源客车车厢和电池集中热管理系统的结构及连接方式示意图。

[0028] 图2为车外散热器另一种设置的连接方式示意图。

[0029] 图中的标号分别为:

[0030] 1、水泵; 2、膨胀水箱;

| | | |
|--------|-------------|-------------|
| [0031] | 3、电池箱； | 4、第一车厢散热器； |
| [0032] | 5、第二车厢散热器； | 6、第三车厢散热器； |
| [0033] | 7、第I三通水阀； | 8、加热器； |
| [0034] | 9、第II三通水阀； | 10、第一换热器； |
| [0035] | 11、第二换热器； | 12、车外散热器； |
| [0036] | 13、压缩机； | 14、四通阀； |
| [0037] | 15、第一电磁阀； | 16、第二电磁阀； |
| [0038] | 17、第三换热器； | 18、蒸发风机； |
| [0039] | 19、第一电子膨胀阀； | 20、第二电子膨胀阀； |
| [0040] | 21、第四换热器； | 22、冷凝风机。 |

具体实施方式

[0041] 以下结合附图给出本发明新能源客车车厢和电池集中热管理系统的具体实施方式。但是应该指出，本发明的实施不限于以下的实施方式。

[0042] 参见图1。一种新能源客车车厢和电池集中热管理系统，含有水泵1、膨胀水箱2、电池箱3、车厢第一散热器4、车厢第二散热器5、车厢第三散热器6、第I三通水阀7、加热器8、第II三通水阀9、第一换热器10、第二换热器11、车外散热器12、压缩机13、四通阀14、第一电磁阀15、第二电磁阀16、第三换热器17、蒸发风机18、第一膨胀阀19、第二膨胀阀20、第四换热器21、冷凝风机22以及压缩机13、第一电磁阀15、第二电磁阀16、第三换热器17、蒸发风机18、第一膨胀阀19、第二膨胀阀20、第四换热器21和冷凝风机22；空调系统采用制冷剂进行循环，热管理系统采用具有防冻、防锈作用的防冻液作为循环液进行循环。

[0043] 实施中，涉及空调系统的部件和连接件以及电池箱3可采用现有的部件和连接件。所述膨胀水箱2应采用具有加液、补液和排气作用的水箱。所述电池箱3的作用是与其内部的电池进行热交换。

[0044] 所述加热器8采用液体加热器。所述车外散热器12采用管片式换热器或者微通道换热器，作用于与环境空气进行热交换。所述车外散热器12与第四换热器21并排设置，并共用冷凝风机22。所述冷凝风机22设置在第四换热器21的中部——所述第四换热器21分为两部分，分别设置在所述冷凝风机22的两侧。

[0045] 所述车外散热器12还可以设置在水泵1与第II三通水阀9之间，即，将所述车外散热器12的一端与所述水泵1连接，将所述车外散热器12的另一端与第II三通水阀9的c端口连接（参见图2）。

[0046] 所述蒸发风机18设置在第三换热器17的两侧。实施中，所述第一电磁阀15、第二电磁阀16用于不用取决于空调实际运行的情况。采用汽车空调的中央控制系统对本发明的热管理系统进行控制。

[0047] 所述车厢第一散热器4、车厢第二散热器5、车厢第三散热器6可采用管片式换热器或微通道换热器，以微通道换热器为优选选择；此外，可根据车厢的需求来确定采用散热器的数量。应将所述车厢第一散热器4、车厢第二散热器5和车厢第三散热器6以并联或串联的方式连接，优选并联连接，设置在车厢的底部或侧壁，优选底部设置。所述车厢第一散热器4、车厢第二散热器5和车厢第三散热器6作用于与车厢内空气进行热交换。

[0048] 所述第一换热器10、第二换热器11采用板式换热器或套管式换热器。但是,本集中热管理系统按设计要求能采用一个换热器或采用两个或多个换热器。所述第一换热器10和第二换热器11作用于与外界冷源或外界热源进行热交换,所述外界冷源或以蒸汽压缩式制冷系统提供的冷量或以热电制冷设备提供冷量或以其他冷源提供的冷量;所述外界热源或以蒸汽压缩式热泵提供热量或以热电设备提供热量或以其他热源提供的热量。

[0049] 本发明的热管理系统在需要时能添加液体PTC,这样能解决大雪覆盖和冬雨情况下空调运行以及冬季在空调除霜模式下乘坐舒适性差的问题。

[0050] 实施中,将压缩机13的排气口通过管路与四通阀14的a端口连接,将四通阀14的b端口通过管路与第一电磁阀15的一端、第二电磁阀16的一端连接,将四通阀14的c端口通过管路与压缩机13的回气口连接,将四通阀14的d端口通过管路与第四换热器21的一端连接,将第一电磁阀15的另一端通过管路与第三换热器17的一端连接,将第三换热器17的另一端通过管路与第一电子膨胀阀19的一端连接;将第二电磁阀16的另一端通过管路与第一换热器10、第二换热器11制冷剂侧的一端连接,将第一换热器10、第二换热器11制冷剂侧的另一端通过管路与第二电子膨胀阀20的一端连接,将第二电子膨胀阀20以及第一电子膨胀阀19的另一端与第四换热器21的另一端连接。

[0051] 此外,将所述水泵1的出口通过管路与车外换热器12的一端、第一换热器10的一端以及第二换热器11的一端并联连接,将车外换热器12的另一端与第Ⅱ三通水阀9的c端口相连,将第一换热器10和第二换热器11的另一端与第Ⅱ三通水阀9的a端口连接,将所述第Ⅱ三通水阀9的b端口通过管路与加热器8的一端连接,将加热器8的另一端与第Ⅰ三通水阀7的a端口连接,将所述第Ⅰ三通水阀7的b端口与电池箱3的一端相连,将所述第Ⅰ三通水阀7的c端口通过管路与车厢第一散热器4、车厢第二散热器5和车厢第三散热器6的一端并联连接,将车厢第一散热器4、车厢第二散热器5、车厢第三散热器6的另一端以及所述电池箱3的另一端通过管路与水泵1的进口端并联连接,在所述水泵1的进口管路上设置一个膨胀水箱2:将所述膨胀水箱2的补水口与所述水泵1的进口端连接。这样,本发明的集中热管理系统能有三个工作模式:电池冷却模式、电池加热模式和车厢制热模式。

[0052] 本发明新能源客车车厢和电池集中热管理系统的工作过程为:

[0053] ——当环境温度较高,电池需要冷却时,本发明的热管理系统会进入电池冷却模式运行:水泵1会将循环液泵入第一换热器10和第二换热器11与其中的冷源进行热交换,循环液温度得到降低;低温的循环液进入第Ⅱ三通水阀9,此时,第Ⅱ三通水阀9的a、b端口连通,而c端口不通,低温的循环液通过第Ⅱ三通水阀的a、b端口进入加热器8,此时的加热器8不工作,然后进入第Ⅰ三通水阀7,此时,第Ⅰ三通水阀7的a、b端口连通,而c端口不通,低温的循环液通过第Ⅰ三通水阀7的a、b端口进入电池箱3内与电池进行热交换,使电池的温度降低,循环液温度升高;升高后的循环液回到水泵1,形成一个电池冷却循环。

[0054] 此时车辆空调系统制冷运行,压缩机13排出的高温高压制冷剂蒸汽通过四通阀14的a、d端口进入第四换热器21并通过冷凝风机22与环境介质进行热交换,制冷剂蒸汽被冷却成高压的制冷剂液体;然后,制冷剂液体分两路:第一路进入第一电子膨胀阀19,第二路进入第二电子膨胀阀20,在第一电子膨胀阀19和第二电子膨胀阀20中制冷剂节流降压成低温低压的气液两相制冷剂,然后第一路进入第三换热器17与车厢内空气进行热交换,制冷剂蒸发吸收车厢的热量成制冷剂蒸汽,而车厢温度同时降低;第二路进入第一换热器10和

第二换热器11,吸收防冻液的热量蒸发成气体制冷剂,此时,防冻液被冷却成低温防冻液,气体制冷剂则通过第二电磁阀16和四通阀14的a、b端口回到压缩机13,形成一个制冷循环。

[0055] ——当环境温度较低,电池需要冷却时,这时不需要汽车空调系统制冷运行,有车外散热器12与环境工质换热即可。本发明的热管理系统会进入电池冷却模式运行:水泵1将循环液泵入车外散热器12,通过冷凝风机22与环境介质进行热交换,循环液温度得到降低;冷却的循环液进入第Ⅱ三通水阀9,此时,第Ⅱ三通水阀9的a、b端口连通,c端口不通,低温的循环液通过第Ⅱ三通水阀9的a、b端口进入加热器8,此时的加热器8不工作,然后进入第I三通水阀7,此时,第I三通水阀7的a、b端口连通,c端口不通,低温的循环液通过第I三通水阀7的a、b端口进入电池箱3与电池进行热交换,使电池的温度降低,循环液温度升高;升温后的循环液回到水泵1,形成一个电池冷却循环。

[0056] ——当环境温度很低,电池充电时需要预热时,本发明的热管理系统会进入电池加热模式运行,其具体运作过程是:

[0057] 水泵1将循环液泵入第一换热器10和第二换热器11与其中的制冷剂进行热交换,循环液温度得到升高,制冷剂则被冷却;高温的循环液进入第Ⅱ三通水阀9,此时,第Ⅱ三通水阀9的b、c端口连通,而a端口不通,高温的循环液通过第Ⅱ三通水阀9的b、c端口进入加热器8,此时若循环液温度不够则加热器8工作,继续加热循环液,若循环液温度达到需求则加热器8不工作,高温的循环液然后进入第I三通水阀7,此时,第I三通水阀7的a、b端口连通,而c端口不通,高温的循环液通过第I三通水阀7的a、b端口进入电池箱3内与电池进行热交换,使电池的温度升高,循环液温度降低;降温后的循环液回到水泵1,形成一个电池加热循环。

[0058] 此时,车辆空调系统进入制热运行,压缩机13排出的高温高压制冷剂蒸汽通过四通阀14的a、b端口进入第二电磁阀16,此时第一电磁阀15关闭,制冷剂通过第二电磁阀16进入第一换热器10、第二换热器11与其中的循环液进行热交换,循环液温度升高,高温高压的制冷剂蒸汽则被冷却成高压制冷剂液体进入第二电子膨胀阀20节流降压成低温低压的气液两相制冷剂,再进入第四换热器21,通过冷凝风机22与环境介质进行热交换,制冷剂吸收热量蒸发成制冷剂气体,然后通过四通阀14的c、d端口回到压缩机13吸气口,完成一个空调制热循环。

[0059] ——当环境温度较低,车厢需要供热时,本发明的热管理系统会进入车厢制热模式运行:水泵1会将循环液泵入第一换热器10和第二换热器11与其中的热源进行热交换,循环液温度得到升高;高温的循环液进入第Ⅱ三通水阀9,此时,第Ⅱ三通水阀9的a、b端口连通,而c端口不通,高温的循环液通过第Ⅱ三通水阀9的a、b端口进入加热器8,此时若循环液温度不够,加热器8工作继续加热循环液,若循环液温度达到需求,则加热器8不工作,高温的循环液然后进入第I三通水阀7,此时,第I三通水阀7的a、c端口连通,而b端口不通,高温的循环液通过第I三通水阀7的a、c端口进入车厢第一散热器4、车厢第二散热器5和车厢第三散热器6与车厢空气进行热交换,使车厢温度升高,循环液温度降低;低温的循环液回到水泵1,形成一个车厢制热循环。

[0060] 此时,车辆空调系统进入制热运行,压缩机13排出的高温高压制冷剂蒸汽通过四通阀14的a、b端口进入第二电磁阀16,此时第一电磁阀15关闭,制冷剂通过第二电磁阀16进入第一换热器10、第二换热器11与其中的循环液进行热交换,循环液温度升高,制冷剂蒸汽

则被冷却成高压制冷剂液体进入第二电子膨胀阀20节流降压成低温低压的气液两相制冷剂再进入第四换热器21,通过冷凝风机22与环境介质进行热交换,制冷剂吸收热量蒸发成制冷剂气体,然后通过四通阀14的c、d端口回到压缩机13的吸气口,完成一个空调制热循环。

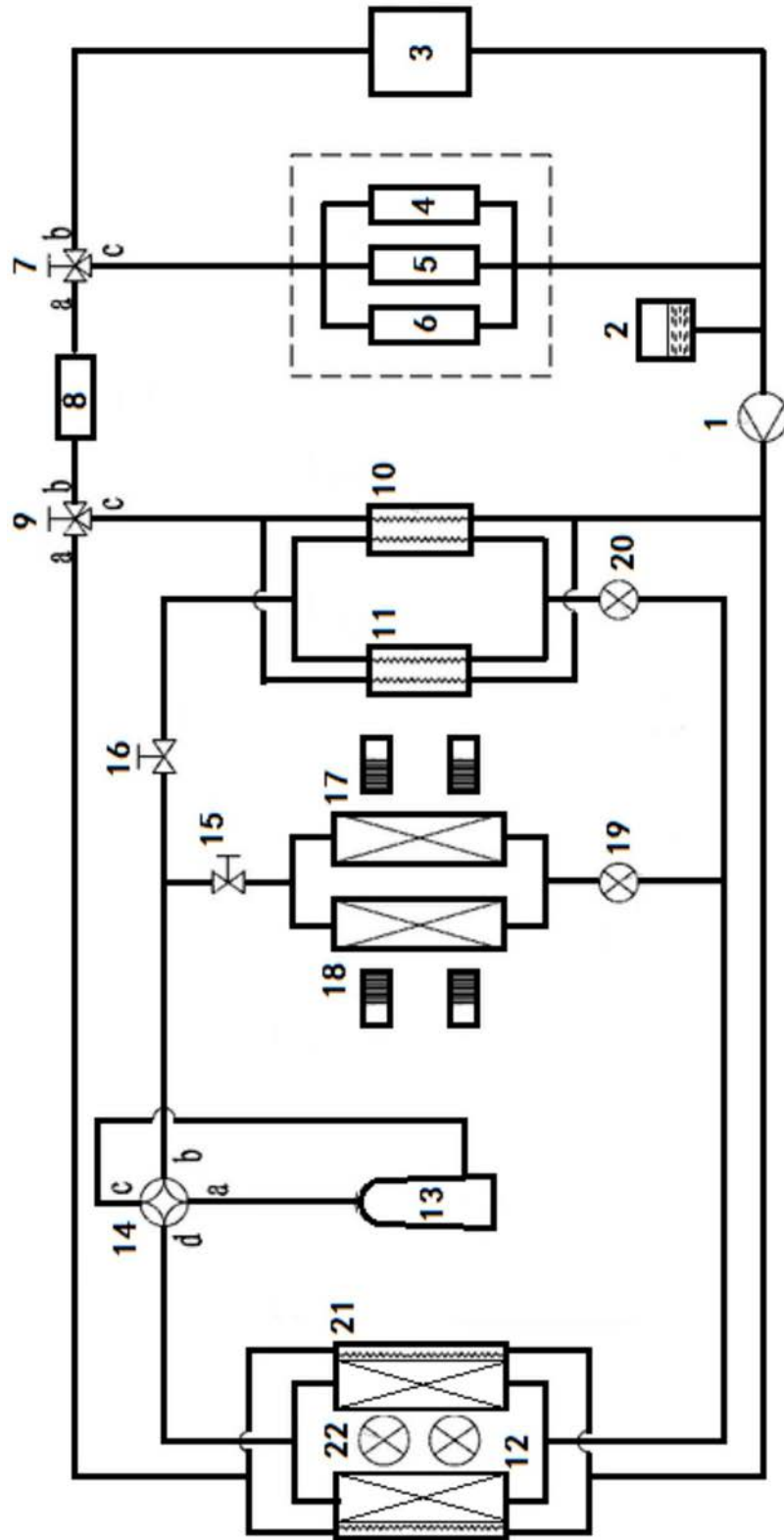


图1

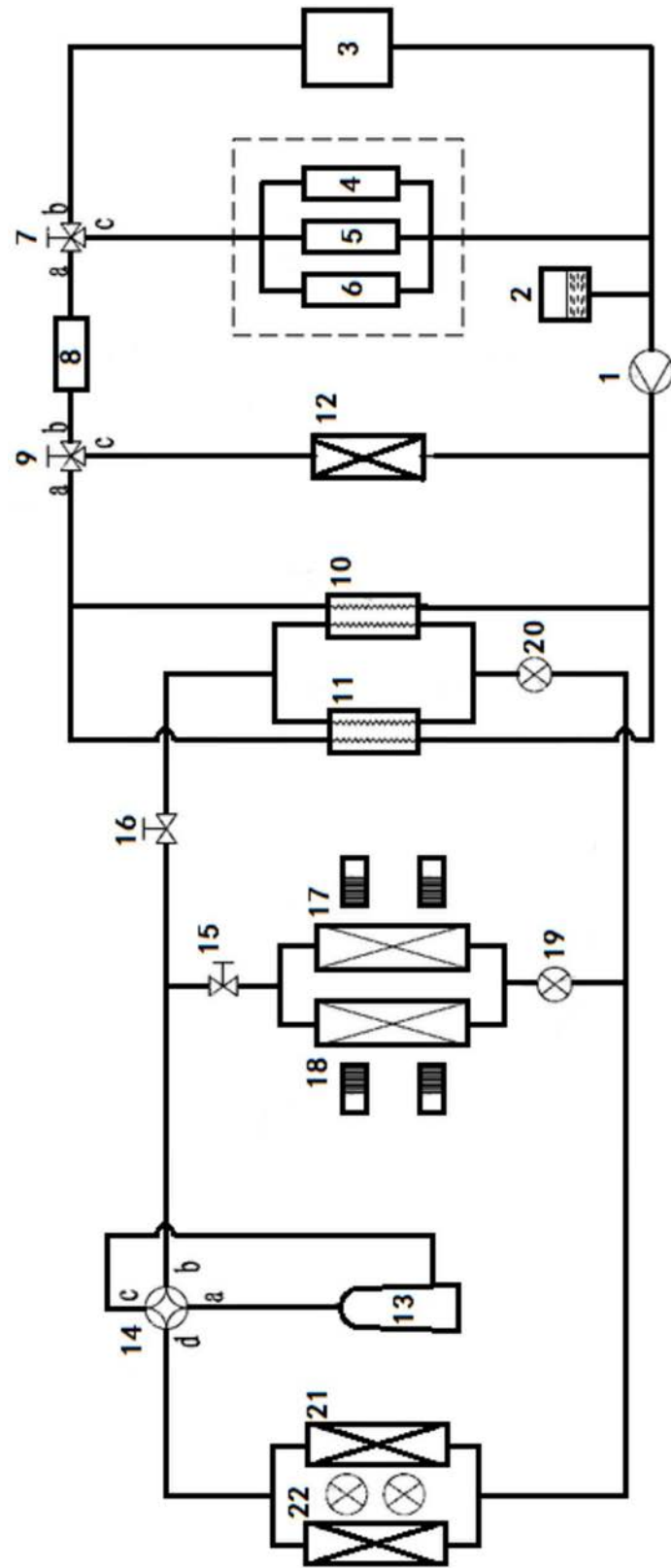


图2