



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203460658 U

(45) 授权公告日 2014. 03. 05

(21) 申请号 201320417522. 2

(22) 申请日 2013. 07. 15

(73) 专利权人 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

专利权人 上海交通大学

(72) 发明人 吕家明 黄国强 陈江平 严瑞东

(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 黄燕石

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006. 01)

B60K 11/02(2006. 01)

H01M 10/625(2014. 01)

H01M 10/663(2014. 01)

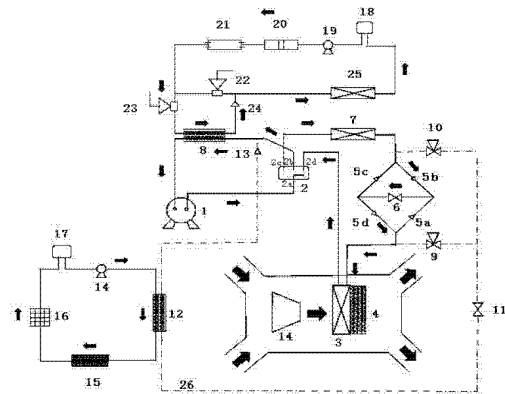
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

纯电动汽车热管理系统

(57) 摘要

本实用新型涉及电动汽车技术领域,公开了一种纯电动汽车热管理系统,包括压缩机、四位换向阀、室外换热器、第一膨胀阀和室内换热器,四位换向阀包括四个工作口,压缩机的排气口连接至四位换向阀的一口,压缩机的吸气口连接至四位换向阀的二口,换向阀的三口依次连接室外换热器、第一膨胀阀、室内换热器至四口,压缩机由纯电动汽车提供电能,第一膨胀阀通过四个单向阀桥接设置在管路中。本实用新型通过新的热管理系统,减少电能转化为热能的比例,提高能源的利用效率,满足复杂情况下系统热管理的需求。



1. 一种纯电动汽车热管理系统,其特征在于:包括压缩机、四位换向阀、室外换热器、第一膨胀阀和室内换热器,所述四位换向阀包括四个工作口,分别为一口、二口、三口和四口,所述压缩机的排气口连接至所述四位换向阀的一口,所述压缩机的吸气口连接至所述四位换向阀的二口,所述换向阀的三口依次连接所述室外换热器、第一膨胀阀、室内换热器至四口,所述四位换向阀的一口与三口联通、二口与四口联通后所述系统形成室内换热器制冷回路,所述四位换向阀的一口与四口联通、二口与三口联通后所述系统形成室内换热器制热回路,所述压缩机由纯电动汽车提供电能,所述第一膨胀阀通过四个单向阀桥接设置在管路中。

2. 根据权利要求1所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述纯电动汽车还包括电机和电机控制器,所述电机和电机控制器、储水箱、电子水泵连接形成电机和电机控制器热控制回路。

3. 根据权利要求2所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述电机和电机控制器热控制回路中还连接一个散热水箱。

4. 根据权利要求2所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:在所述压缩机的吸气口与四位换向阀的二口连接的管路上安装一个第一板式换热器,在所述电机和电机控制器热控制回路还连接一个第一水阀,在所述第一水阀的两端通过附加管路并联连接一个第二水阀和一个单向阀,所述附加管路连接到所述第一板式换热器,所述第一板式换热器实现压缩机管路与附加管路之间的热交换。

5. 根据权利要求1所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述纯电动汽车还包括电池组,所述电池组与储水箱、电子水泵连接形成电池组热控制回路。

6. 根据权利要求5所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:在所述电池组热控制回路中还连接一个PTC水加热器。

7. 根据权利要求6所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:在所述压缩机吸气口的管路上连接一个支管路,在所述支管路上分别安装单向阀、第二膨胀阀并分别通过第一电磁阀和第二电磁阀连接在所述第一膨胀阀的两端,所述第一电磁阀和第二电磁阀在同一时刻只有一个连接所述支管路,在所述支管路上安装第二板式换热器,所述电池组热控制回路也连接在所述第二板式换热器上,所述第二板式换热器实现支管路与电池组热控制回路的管路之间的热交换。

8. 根据权利要求1所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述室内换热器上还设置有PTC辅助加热器,所述PTC辅助加热器用于所述室内换热器制热时的辅助加热。

9. 根据权利要求1所述的纯电动汽车热管理系统,其特征在于:所述室内换热器上还设置一个电子水泵,所述电子水泵用于所述室内换热器制冷时的辅助降温。

纯电动汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域，特别是一种纯电动汽车热管理系统。

背景技术

[0002] 与传统燃油汽车相比，纯电动汽车的动力总成结构有了巨大的变化。利用电机取代传统车中的燃油发动机后，纯电动车的热管理系统也发生了根本的改变。

[0003] 纯电动车整车热管理系统主要包含：电池的热管理，控制单元的热管理以及乘客舱的热管理。现有的专利及技术中，比较常见的热管理系统有以下两种。

[0004] 一种是风暖方案，参见附图 1，在这种方案中，电机及电机控制器的温度控制主要由水泵及散热器来实现，乘客舱的温度控制由制冷系统及高电压风暖 PTC 来完成制冷及采暖，电池的温度由风道将冷(热)空气吹向电池从而对其温度进行控制。此方案通过空气来给电池控制温度往往不能有效地保持电池温度的均匀性，大大减少了电池的使用寿命。同时为了使风有效地吹向电池组，可能需要增加额外的风道及风门控制机构。并且 PTC 由于直接将电能转化为热能，其效率也不够高，影响了电动车的续航里程。

[0005] 另一种是水暖方案，参见附图 2，此方案的电机及电机控制器的温度控制仍由水泵及散热器来实现，新增一板式换热器，通过水作为载冷剂，将制冷剂的冷量传递到芯体及电池组中，从而降低乘客舱及电池的温度。同时，回路中串联了水暖的 PTC 加热器，通过对水的加温来实现提高乘客舱及电池组的温度。这种方案虽然有了集中热管理的概念，但其加热速度较慢，且仍然将电能直接转化为热能，效率不够高。并且在该方案中，乘客舱与电池的热管理必须相关(及同时制冷或同时制热)，可能无法满足复杂情况下对于热管理的需求。

实用新型内容

[0006] 本实用新型的目的在于为了解决上述技术问题，提供一种纯电动汽车热管理系统，以期提高电动汽车的能源的利用效率。

[0007] 本实用新型采取的技术方案是：

[0008] 一种纯电动汽车热管理系统，其特征是，包括压缩机、四位换向阀、室外换热器、第一膨胀阀和室内换热器，所述四位换向阀包括四个工作口，分别为一口、二口、三口和四口，所述压缩机的排气口连接至所述四位换向阀的一口，所述压缩机的吸气口连接至所述四位换向阀的二口，所述换向阀的三口依次连接所述室外换热器、第一膨胀阀、室内换热器至四口，所述四位换向阀的一口与三口联通、二口与四口联通后所述系统形成室内换热器制冷回路，所述四位换向阀的一口与四口联通、二口与三口联通后所述系统形成室内换热器制热回路，所述压缩机由纯电动汽车提供电能，所述第一膨胀阀通过四个单向阀桥接设置在管路中。

[0009] 进一步，所述纯电动汽车还包括电机和电机控制器，所述电机和电机控制器、储水箱、电子水泵连接形成电机和电机控制器热控制回路。

[0010] 进一步,所述电机和电机控制器热控制回路中还连接一个散热水箱。

[0011] 进一步,在所述压缩机的吸气口与四位换向阀的二口连接的管路上安装一个第一板式换热器,在所述电机和电机控制器热控制回路还连接一个第一水阀,在所述第一水阀的两端通过附加管路并联连接一个第二水阀和一个单向阀,所述附加管路连接到所述第一板式换热器,所述第一板式换热器实现压缩机管路与附加管路之间的热交换。

[0012] 进一步,所述纯电动汽车还包括电池组,所述电池组与储水箱、电子水泵连接形成电池组热控制回路。

[0013] 进一步,在所述电池组热控制回路中还连接一个 PTC 水加热器。

[0014] 进一步,在所述压缩机吸气口的管路上连接一个支管路,在所述支管路上分别安装单向阀、第二膨胀阀并分别通过第一电磁阀和第二电磁阀连接在所述第一膨胀阀的两端,所述第一电磁阀和第二电磁阀在同一时刻只有一个连接所述支管路,在所述支管路上安装第二板式换热器,所述电池组热控制回路也连接在所述第二板式换热器上,所述第二板式换热器实现支管路与电池组热控制回路的管路之间的热交换。

[0015] 进一步,所述室内换热器上还设置有 PTC 辅助加热器,所述 PTC 辅助加热器用于所述室内换热器制热时的辅助加热。

[0016] 进一步,所述室内换热器上还设置一个电子水泵,所述电子水泵用于所述室内换热器制冷时的辅助降温。

[0017] 本实用新型的有益效果是:

[0018] (1) 通过新的热管理系统,减少电能转化为热能的比例;

[0019] (2) 提高能源的利用效率,满足复杂情况下系统热管理的需求。

附图说明

[0020] 附图 1 为现有技术中风暖方案的系统示意图;

[0021] 附图 2 为现有技术中水暖方案的系统示意图;

[0022] 附图 3 为本实用新型的制冷模式系统示意图;

[0023] 附图 4 为本实用新型的制热模式系统示意图。

[0024] 附图中的标记分别为:

[0025] 1. 压缩机; 2. 四位换向阀;

[0026] 2a. 一口; 2b. 二口;

[0027] 2c. 三口; 2d. 四口;

[0028] 3. 室内换热器; 4. PTC 辅助加热器;

[0029] 5a. 直角接头; 5b. 直角接头;

[0030] 5c. 直角接头; 5d. 直角接头;

[0031] 6. 第一膨胀阀; 7. 室外换热器

[0032] 8. 第一板式换热器; 9. 第一电磁阀;

[0033] 10. 第二电磁阀; 11. 第二膨胀阀;

[0034] 12. 第二板式换热器; 13. 单向阀;

[0035] 14. 电子水泵; 15. PTC 水加热器;

[0036] 16. 电池组; 17. 储水箱;

- [0037] 18. 储水箱； 19. 电子水泵；
[0038] 20. 电机控制器； 21. 电机；
[0039] 22. 第一水阀； 23. 第二水阀；
[0040] 24. 单向阀； 25. 散热水箱；
[0041] 26. 支管路。

具体实施方式

[0042] 下面结合附图对本实用新型压缩机管路接头的具体实施方式作详细说明。

[0043] 纯电动汽车的整车热管理系统包括乘客舱热管理回路、电机和电机控制器热管理回路以及电池组热管理回路。

[0044] 参见附图 3、4，乘客舱热管理回路包括压缩机 1、四位换向阀 2、室外换热器 7、第一膨胀阀 6 和室内换热器 3，四位换向阀 2 包括四个工作口，分别为一口 2a、二口 2b、三口 2c 和四口 2d，压缩机 1 的排气口连接至四位换向阀 2 的一口 2a，压缩机 1 的吸气口连接至四位换向阀 2 的二口 2b，换向阀 2 的三口 2c 依次连接室外换热器 7、第一膨胀阀 6、室内换热器 3 至四口 2d。室内换热器 3 上还设置有 PTC 辅助加热器 4，PTC 辅助加热器 4 用于室内换热器 3 制热时的辅助加热。室内换热器 3 上还可设置一个电子水泵 14，电子水泵 14 用于室内换热器 3 制冷时的辅助降温。第一膨胀阀 6 通过四个单向阀 5a、5b、5c、5d 桥接设置在管路中，当四位换向阀 2 的一口 2a 与三口 2c 联通、二口 2b 与四口 2d 联通后系统形成室内换热器制冷回路；当四位换向阀 2 的一口 2a 与四口 2d 联通、二口 2b 与三口 2c 联通后系统形成室内换热器制热回路。压缩机 1 由纯电动汽车提供电能。

[0045] 继续参见附图 3、4，电机和电机控制器热管理回路包括电机 21 和电机控制器 20，电机 21 和电机控制器 20、储水箱 18、电子水泵 19、散热水箱 25 以及第一水阀 22 连接形成电机和电机控制器散热控制回路。此回路用于电机 21 和电机控制器 20 的散热。在压缩机 1 的吸气口与四位换向阀 2 的二口 2b 连接的管路上安装一个第一板式换热器 8，在第一水阀 22 的两端通过附加管路并联连接一个第二水阀 23 和一个单向阀 24，附加管路连接到第一板式换热器 8，第一板式换热器 8 实现压缩机管路与附加管路之间的热交换，当电机 21 和电机控制器 20 需要加热时，通过打开第二水阀 23，关闭第一水阀 22 实现。

[0046] 继续参见附图 3、4，纯电动汽车还包括电池组 16，电池组 16 与储水箱 17、电子水泵 14、PTC 水加热器 15 连接形成电池组热控制回路。此回路用于能电池组 16 的降温。在压缩机 1 的吸气口的管路上连接一个支管路 26，在支管路 26 上分别安装单向阀 13、第二膨胀阀 11 并分别通过第一电磁阀 9 和第二电磁阀 10 连接在第一膨胀阀 6 的两端，第一电磁阀 9 和第二电磁阀 10 在同一时刻只有一个连接支管路 26，在支管路 26 上安装第二板式换热器 12，电池组热控制回路也连接在第二板式换热器 12 上，第二板式换热器 12 实现支管路 26 与电池组热控制回路的管路之间的热交换。

[0047] 下面结合附图说明本系统的工作流程。

[0048] 参见附图 3，图中是乘客舱热管理回路制冷过程，制冷剂从压缩机 1 流经四通换向阀 2，通过室外换热器 7 向环境放热后通过单向阀 5b、第一膨胀阀 6 及单向阀 5d 流入室内换热器 3，向环境吸热后再次通过四通换向阀 2，经第一板式换热器 8 后回到压缩机 1，完成一个完整循环。在制冷系统中的电池组热控制回路中，当电池组 16 需要降温时，电磁阀开

启 10, 电磁阀关闭 9。通过室外换热器 7 后的高温高压制冷剂有一部分流经第二膨胀阀 11 进行节流变成低温低压制冷剂, 再通过第二板式换热器 12 后, 将冷量传递给第二板式换热器 12 中的水(或冷却液), 通过单向阀 13 后, 支路 26 的制冷剂回到主回路中。与此同时, 第二板式换热器 12 中的水(或冷却液)经由电子水泵 14 的作用流入电池组 16, 达到给电池组 16 降温的目的。在制冷模式下的电机及电机控制器回路中, 电机 21 及电机控制器 20 的冷却有其相对独立的循环系统, 水(或冷却液)在电子水泵 19 的作用下, 流经电机 21 及电机控制器 20, 再通过散热水箱 25 向环境放热, 达到冷却电机 21 及电机控制器 20 的目的。此时, 第一水阀 22 开启, 第二水阀 23 关闭。对于一些特殊的场合, 当整体系统进行制冷循环, 但电池组 16 需要加热时, 可以关闭第一电磁阀 9 和第二电磁阀 10, 启动 PTC 水加热器 15, 由电子水泵 14 进行水(或冷却液)循环, 达到给电池组 16 加热的目的。

[0049] 参见附图 4, 图是乘客舱热管理回路的制热过程, 制冷剂从压缩机 1 流经四通换向阀 2, 通过室内换热器 3 向环境放热, 后通过单向阀 5a、第一膨胀阀 6 及单向阀 5c 流入室外换热器 7, 向环境吸热后再次通过四通换向阀 2, 经第一板式换热器 8 后回到压缩机 1, 完成一个完整循环, 当系统换热量不足时, 可开启辅助 PTC 加热器 4 给空气进行加热。同时, 电池组 16 如需要加热, 则开启 PTC 水加热器 15 及电子水泵 14 进行水(或冷却液)循环, 达到给电池组 16 加温的目的。在一些特殊的场合, 如主体系统在制热模式下, 但电池组 16 需要降温时, 可以开启第一电磁阀 9, 关闭第二电磁阀 10, 有一部分高温高压制冷剂将通过第二膨胀阀 11 及第二板式换热器 12, 给电池循环回路中的水(或冷却液)进行降温, 从而达到冷却电池组 16 的目的。在制热模式下, 电机 21 及电机控制器 20 的循环回路也将有所改变, 此时, 第一水阀 22 将关闭, 第二水阀 23 将开启, 循环中的水(或冷却液)将会通过第一板式换热器 8 向制冷剂吸热, 从而避免因可能的室内换热器 3 换热量不足而导致制冷剂液体流入压缩机 1 的现象。

[0050] 以上所述仅是本实用新型的优选实施方式, 应当指出, 对于本技术领域的普通技术人员, 在不脱离本实用新型原理的前提下, 还可以做出若干改进和润饰, 这些改进和润饰也应视为本实用新型的保护范围。

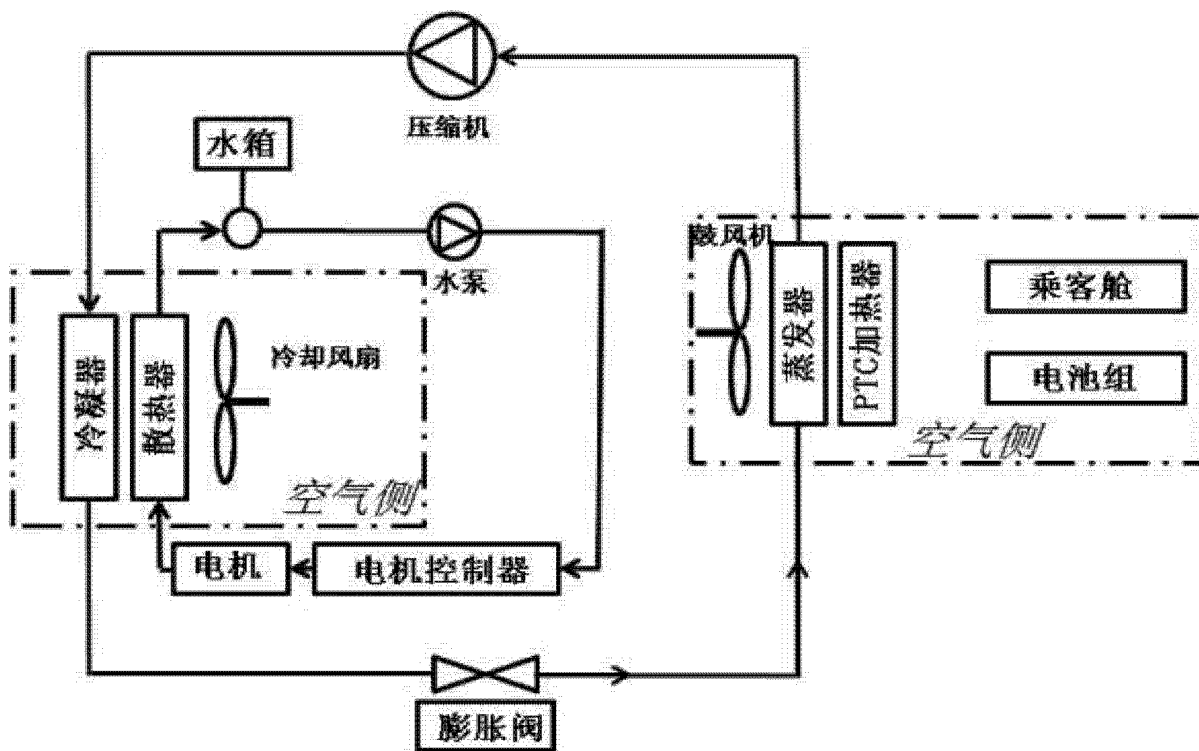


图 1

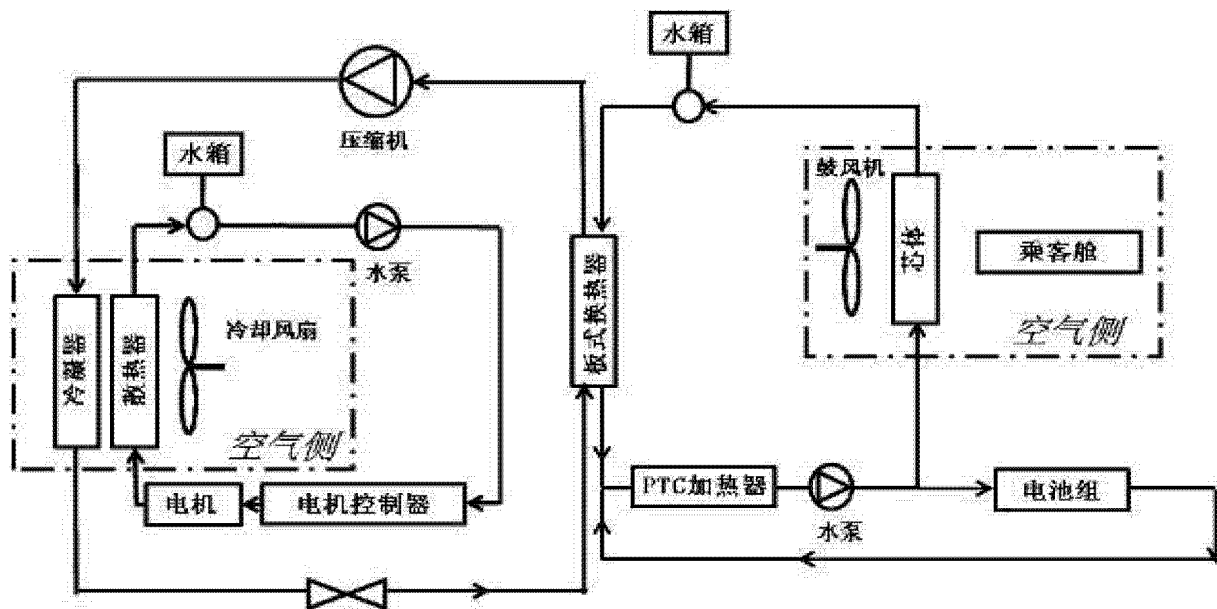


图 2

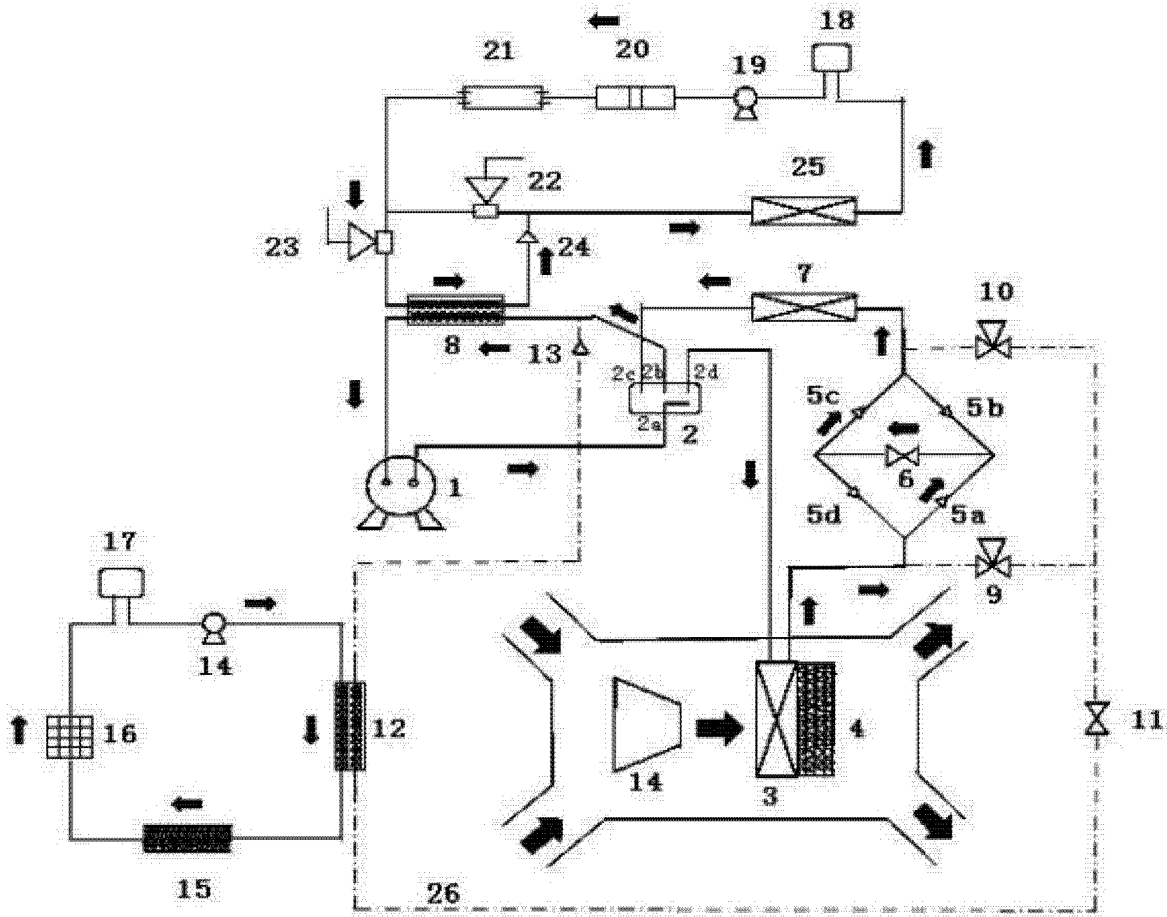


图 4