



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111746218 A

(43)申请公布日 2020.10.09

(21)申请号 201910239491.8

(22)申请日 2019.03.27

(71)申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72)发明人 许振华 刘鹏飞 王淑艳 郭玉学

(74)专利代理机构 石家庄旭昌知识产权代理事
务所(特殊普通合伙) 13126

代理人 张会强

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

B60L 58/27(2019.01)

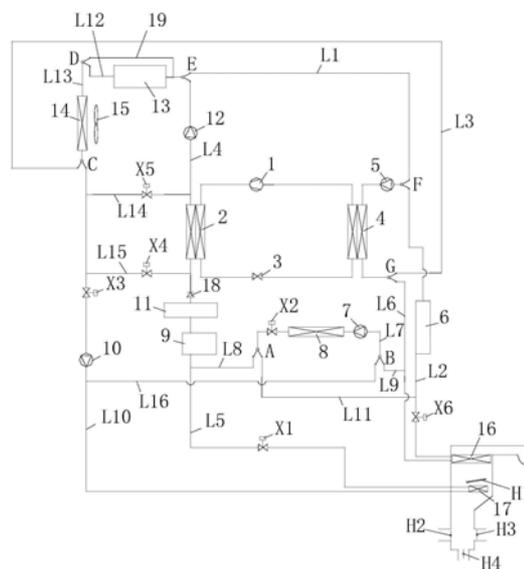
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

电动汽车热管理系统

(57)摘要

本发明提供了一种电动汽车热管理系统,其包括具有依次串接的压缩机、液式冷凝器、热力膨胀阀和液式蒸发器的热泵机组,具有冷风芯体及暖风芯体的空调换热组件,具有构成与电池中的电池芯体热交换的电池换热器组成的电池换热组件,具有散热器的散热组件和具有冷水泵、热水泵以及散热水泵的水泵组件;还包括构成以上各组件之间连接的管路组件,以及具有分别设置于以上各组件之间的所述管路组件上的若干阀体的控制阀组件。本发明所述的电动汽车热管理系统可提升电池加热或冷却的稳定性,并且相较于采用电池独立电加热和风冷或液冷的形式,也可降低电池热管理的成本。



1. 一种电动汽车热管理系统,其特征在于:包括:
热泵组件,所述热泵机组具有依次串接的压缩机(1)、液式冷凝器(2)、热力膨胀阀(3)和液式蒸发器(4);
空调换热组件,所述空调换热组件具有冷风芯体(16)及暖风芯体(17);
电池换热组件,所述电池换热组件具有构成与电池中的电池芯体热交换的电池换热器(8);
散热组件,所述散热组件具有散热器(14);
水泵组件,所述泵送组件具有冷水泵(5)、热水泵(10)以及散热水泵(12);
还包括:
管路组件,具有构成以上各组件之间连接的若干管路;
控制阀组件,所述控制阀具有分别设置于以上各组件之间的所述管路组件上的若干阀体,且因所述控制阀组件的设置,而至少可构成:
具有降温需求时,所述冷风芯体(16)和/或所述电池换热器(8)与所述液式蒸发器(4)及冷水泵(5)相连通,且所述散热组件与所述液式冷凝器(2)及散热水泵(12)相连通;
具有采暖需求时,所述暖风芯体(17)和/或所述电池换热器(8)与所述液式冷凝器(2)及热水泵(10)相连通,且所述液式蒸发器(4)与所述冷水泵(5)及所述散热组件相连通。
2. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括冷水保温罐(6),且具有降温需求时,所述冷水保温罐(6)可构成与所述液式蒸发器(4)、所述冷水泵(5)以及所述冷风芯体(16)和/或所述电池换热器(8)的连通。
3. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括热水保温罐(11),且具有采暖需求时,所述热水保温罐(11)可构成与所述液式冷凝器(2)、所述热水泵(10)以及所述暖风芯体(17)和/或所述电池换热器(8)的连通。
4. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括电加热器(9),且具有采暖需求时,所述电加热器(9)可构成与所述液式冷凝器(2)、所述热水泵(10)以及所述暖风芯体(17)和/或所述电池换热器(8)的连通。
5. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:还包括单向阀(18),且具有采暖需求时,所述单向阀(18)可构成由所述暖风芯体(17)和/或所述电池换热器(8)向所述液式冷凝器(2)方向的单向流动。
6. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:与所述电池换热器(8)串接有位于所述电池换热器(8)一侧的电池换热水泵(7)。
7. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:对应于所述散热器(14)布置有散热风扇(15)。
8. 根据权利要求1所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述散热组件还具有与所述散热器(14)串接且构成与电机及控制器热交换的电机换热器(13)。
9. 根据权利要求8所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:于所述电机换热器(13)的一侧设有匹配于对应所述电机换热器(13)设置的阀体而与所述电机换热器(13)间择一导通的旁通管(19)。
10. 根据权利要求1至9中任一项所述的电动汽车热管理系统,其特征在于:所述阀体包括电动三通阀和电动截止阀。

电动汽车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域,特别涉及一种电动汽车热管理系统。

背景技术

[0002] 随着能源的急剧消耗以及环境问题的愈发突出,汽车产业也在及时的做出调整,以实现更好的可持续发展,其中新能源汽车因其低碳、节能、环保等特点,已成为汽车行业新的发展方向。而在新能源汽车中,纯电动汽车又因其不依赖石油、天然气,且无任何排放污染,从而在环保上有着巨大的优势。

[0003] 针对于电动汽车,其热管理系统是保证整车正常运行的重要组成部分,电动汽车的热管理系统是在传动汽车的空调热管理系统的基础上,又增加了电池电机热管理系统,这是因为电池及电机的散热直接关系到电池和电机的使用安全,特别是对电池而言,也关系到其长期使用后的一致性问题的。

[0004] 目前的电动汽车热管理系统中,多为采用电池独立电加热和风冷或液冷,电机则也采用独立的散热器,上述设置形式造成了电池加热或冷却效率低,能耗高,进而导致电池稳定性难以保证,而电机的独立散热也存在能量不能回收的不足。此外,现有的电动汽车,其空调亦一般采用PTC,也造成耗电严重,在很大程度上影响了汽车行驶里程,而空调芯体采用传统蒸发器,亦存在成本较高的问题。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本发明旨在提出一种电动汽车热管理系统,以期能够克服现有技术中的至少一点不足。

[0006] 为达到上述目的,本发明的技术方案是这样实现的:

[0007] 一种电动汽车热管理系统,其包括:

[0008] 热泵组件,所述热泵机组具有依次串接的压缩机、液式冷凝器、热力膨胀阀和液式蒸发器;

[0009] 空调换热组件,所述空调换热组件具有冷风芯体及暖风芯体;

[0010] 电池换热组件,所述电池换热组件具有构成与电池中的电池芯体热交换的电池换热器;

[0011] 散热组件,所述散热组件具有散热器;

[0012] 水泵组件,所述泵送组件具有冷水泵、热水泵以及散热水泵;

[0013] 还包括:

[0014] 管路组件,具有构成以上各组件之间连接的若干管路;

[0015] 控制阀组件,所述控制阀具有分别设置于以上各组件之间的所述管路组件上的若干阀体,且因所述控制阀组件的设置,而至少可构成:

[0016] 具有降温需求时,所述冷风芯体和/或所述电池换热器与所述液式蒸发器及冷水泵相连通,且所述散热组件与所述液式冷凝器及散热水泵相连通;

[0017] 具有采暖需求时,所述暖风芯体和/或所述电池换热器与所述液式冷凝器及热水泵相连通,且所述液式蒸发器与所述冷水泵及所述散热组件相连通。

[0018] 进一步的,还包括冷水保温罐,且具有降温需求时,所述冷水保温罐可构成与所述液式蒸发器、所述冷水泵以及所述冷风芯体和/或所述电池换热器的连通。

[0019] 进一步的,还包括热水保温罐,且具有采暖需求时,所述热水保温罐可构成与所述液式冷凝器、所述热水泵以及所述暖风芯体和/或所述电池换热器的连通。

[0020] 进一步的,还包括电加热器,且具有采暖需求时,所述电加热器可构成与所述液式冷凝器、所述热水泵以及所述暖风芯体和/或所述电池换热器的连通。

[0021] 进一步的,还包括单向阀,且具有采暖需求时,所述单向阀可构成由所述暖风芯体和/或所述电池换热器向所述液式冷凝器方向的单向流动。

[0022] 进一步的,与所述电池换热器串接有位于所述电池换热器一侧的电池换热水泵。

[0023] 进一步的,对应于所述散热器布置有散热风扇。

[0024] 进一步的,所述散热组件还具有与所述散热器串接且构成与电机及控制器热交换的电机换热器。

[0025] 进一步的,于所述电机换热器的一侧设有匹配于对应所述电机换热器设置的阀体而与所述电机换热器间择一导通的旁通管。

[0026] 进一步的,所述阀体包括电动三通阀和电动截止阀。

[0027] 相对于现有技术,本发明具有以下优势:

[0028] 本发明的电动汽车热管理系统,压缩机、热力膨胀阀及冷凝器和蒸发器构成的热泵组件形成独立式机组,单一循环,可无需模式切换而完成制冷与制热,同时系统管路简单,且系统容积也相对较小,冷媒加注量少,控制逻辑简单且成本低,同时独立式的热泵组件亦能够保证制冷及制热性能的稳定,因而可提升电池加热或冷却的稳定性,并且相较于采用电池独立电加热和风冷或液冷的形式,也可降低电池热管理的成本。

[0029] 此外,本发明中采用液式蒸发器及冷凝器也使得空调的冷风芯体仅采用普通的换热盘管结构即可,能够降低其成本。而通过设置冷水保温罐和热水保温罐,可使空调的采暖与降温以及电池的加热与冷却无需等待,能够利于车辆使用性能的提升。通过设置电加热器可作为辅助加热结构,以保证热管理系统的采暖性能。

[0030] 另外,本发明通过在电池换热组件中设置电池换热水泵可保证电池的加热或冷却效果,通过采用电动三通阀和电动截止阀,两者配合能够使系统获得更为灵活的控制方式。而通过将电机换热器设置于散热组件中,一方面能够在系统采暖时对电机和控制器的热量进行回收,另一方面在冬季低温时通过电机和控制器释放的热量,也可使得热泵组件中的蒸发器无结霜风险,从而可避免因进行化霜而造成电量浪费。

附图说明

[0031] 构成本发明的一部分的附图用来提供对本发明的进一步理解,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0032] 图1为本发明实施例所述的电动汽车热管理系统的构成图;

[0033] 图2为本发明实施例所述的电动三通阀A的连接端口示意图;

[0034] 图3为本发明实施例所述的电动三通阀D的连接端口示意图;

[0035] 附图标记说明:

[0036] 1-压缩机,2-液式冷凝器,3-热力膨胀阀,4-液式蒸发器,5-冷水泵,6-冷水保温罐,7-电池换热水泵,8-电池换热器,9-电加热器,10-热水泵,11-热水保温罐,12-散热水泵,13-电机换热器,14-散热器,15-散热风扇,16-冷风芯体,17-暖风芯体,18-单向阀,19-旁通管;

[0037] A~G:电动三通阀;

[0038] H1~H4:空调风门;

[0039] L1~L16:管路;

[0040] X1~X6:电动截止阀。

具体实施方式

[0041] 需要说明的是,在不冲突的情况下,本发明中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0042] 下面将参考附图并结合实施例来详细说明本发明。

[0043] 本实施例涉及一种电动汽车热管理系统,该热管理系统可应用于由动力电池作能量来源,且以电机作为动力输出机构的纯电动汽车中,以通过该系统达到满足汽车空调的采暖降温以及动力电池的加热冷却等需求。当然,除了用于纯电动汽车,不可否认的是,本实施例的热管理系统亦可使用于仍搭载有汽油发动机的混合动力车型上,并且在该车型中通过本实施例述及的热管理系统,依然能够满足汽车空调及动力电池的上述需求。

[0044] 具体来说,本实施例的电动汽车热管理系统整体构成上包括有热泵组件、空调换热组件、电池换热组件、散热组件、水泵组件以及管路组件和控制阀组件。其中,参考于图1中所示的,热泵组件具有依次串接设置的压缩机1、液式冷凝器2、热力膨胀阀3和液式蒸发器4,空调换热组件具有用于和空调内的气流进行热交换的冷风芯体16和暖风芯体17,电池换热组件具有构成与动力电池中的电池芯体进行热交换的电池换热器8,散热组件则具有散热器14。

[0045] 上述由压缩机1、液式冷凝器2、热力膨胀阀3以及液式蒸发器4构成的热泵组件,其具体可借鉴现有车型中所采用的热泵机组结构,且本实施例的热泵组件内的热力膨胀阀3也可以由毛细管替代。空调换热组件中的冷风芯体16与暖风芯体17具体采用现有的以水做热传递媒介的普通盘管结构便可,其相较于现有车型中采用冷媒的传统蒸发器芯体结构,可降低成本。而电池换热组件中的电池换热器8则参见现有电动车型中的动力电池换热结构,以其能够实现与电池中各电芯之间的热交换即可,散热组件中的散热器14则可直接采用现有车型上普遍应用的位于机舱前端的散热器件。

[0046] 本实施例进一步的,上述的水泵组件具有冷水泵5、热水泵10以及散热水泵12,冷水泵5主要用于空调及动力电池的降温需求,热水泵10主要用于空调和动力电池的采暖需求,散热水泵12则在具有降温需求时,用于液式冷凝器2处热量的释放,同时该散热水泵12也可于降温需求时,实现对下文所提及的电机换热器13热量的释放,而除了用于降温需求,冷水泵5亦能够如下文所描述的进行电机及控制器热量的回收。

[0047] 本实施例中,前述的管路组件具体由构成以上各组件之间连接的若干管路构成,而控制阀组件则具有分别设置于以上各组件之间的管路组件上的若干阀体,且该阀体在本

实施例内具体为选用电动三通阀与电动截止阀,以经由若干此两种形式的阀门结构的相互配合,可实现热管理系统的更为灵活的控制形式。

[0048] 仍参见于图1中所示的,本实施例的热管理系统在构成上,为了在空调及电池进行采暖或降温时无需等待时间,还分别设置有可存储一定量低温冷水的冷水保温罐6,以及可存储一定量高温热水的热水保温罐11,该冷水保温罐6与热水保温罐11的具体容积可视车型整体设计要求进行选定。除了以上两种保温罐,作为一种优选形式,本实施例的热管理系统亦包括有可在具有采暖需求时,以作为辅助加热热源使用的电加热器9,且该电加热器9采用现有普遍应用的电加器材即可。

[0049] 为在进行采暖时,保证经由液式冷凝器2的液体(一般可采用水)为单方向流动,以避免出现倒流而影响取暖效果,本实施例的热管理系统也可设置单向阀18。而为了实现对电动汽车上的电机及其控制器的散热,本实施例的散热组件中除了散热器14,还具有与该散热器14串接的电机换热器13,电机换热器13可构成与电机及控制器的热交换,而该热交换方式则参加现有电动车型中的电机以及控制器散热结构便可。

[0050] 另外,为确保散热器14的散热性能,本实施例对应于散热器14也布置有散热风扇15,而为避免电机及控制器的温度太低,进而影响两者的工作性能,本实施例中作为一种改进方式,在电机换热器13的一侧则设置有旁通管19,该旁通管19在设计上,其能够匹配于对应电机换热器13所设置的阀体的控制,从而实现电机换热器13和旁通管19两者间的择一导通。由此当电机及控制器温度较高时,控制电机换热器13导通对电机和控制器进行散热,当电机及控制器温度太低时,控制旁通管19导通,以减少电机和控制器热量的散失。

[0051] 本实施例中,结合于以上所描述的各组件及其构成,该热管理系统中各部件的具体连接仍如1中所示,且本实施例的热管理系统的具体使用则如下所述。

[0052] 而在描述该热管理系统的使用时,需要说明的是,为便于清楚描述,对图1中所涉及的电动三通阀的两种布置方式下的连接端口位置进行了设定,具体的如图2和图3中所示的,若一个电动三通阀的布置与图2中的电动三通阀A相同,则该电动三通阀的三个连接端口的排布与电动三通阀A的三个连接端口A1、A2、A3一致。而若一个电动三通阀的布置与图3中的电动三通阀D相同,那么此时该电动三通阀的三个连接端口的排布则与电动三通阀D的三个连接端口D1、D2、D3一致。

[0053] 另外,本实施例中管路组件中的各管路也采用L1~L16描述,各电动三通阀采用A~G描述,各电动截止阀采用X1~X6描述,而汽车空调中的供降温或升温后的气流进入车厢内的各风门则采用H1~H4描述,且其中H1为调节冷热风混合程度的冷热调节风门,H2、H3和H4则为汽车上的除霜风门、吹面风门以及吹脚风门。

[0054] 详细来说,本实施例的热管理系统使用时,热泵组件的循环过程为:压缩机1→液式冷凝器2→热力膨胀阀3→液式蒸发器4→压缩机1。而且,根据汽车车主的设定需求,以及电池热管理需求和车外环境温度,热泵组件以制冷为主时,可根据冷水保温罐6的温度控制压缩机1的运行时间,以制热为主时则可根据热水保温罐11的温度控制压缩机1的运行时间。

[0055] 当车厢内具有降温需求时,其循环为:冷水泵5→液式蒸发器4→电动三通阀G(G1-G3)→冷风芯体16→电动截止阀X6→冷水保温罐6→冷温水泵5。其中,电动三通阀G(G1-G3)中的G1-G3表明电动三通阀G中为G1与G3端口间导通,下文中各电动三通阀的相关描述所代

表的含义相同。

[0056] 当电池具有冷却需求时,其循环为:冷水泵5→液式蒸发器4→电动三通阀G(G1-G3)→电动三通阀B(B3-B1)→电池换热水泵7→电池换热器8→电动截止阀X2→电动三通阀A(A1-A3)→冷水保温罐6→冷水泵5。

[0057] 当车厢内和电池同时有降温及冷却需求时,则使得电动截止阀X6和电动截止阀X2均打开即可。

[0058] 此外,在具有降温及冷却需求时,液式冷凝器2和电机及控制器的散热循环为:散热水泵12→电动三通阀E(E2-E1)→电机换热器13→电动三通阀D(D2-D1)→散热器14→电动三通阀C(C1-C3)→电动截止阀X4→液式冷凝器2→散热水泵12。

[0059] 而上述散热循环中,若热泵组件中的液式冷凝器2无散热需求时,则此时散热循环为:散热水泵12→电动三通阀E(E2-E1)→电机换热器13→电动三通阀D(D2-D1)→散热器14→电动三通阀C(C1-C3)→电动截止阀X5→散热水泵12。

[0060] 当车厢内具有采暖需求时,其循环为:热水泵10→暖风芯体17→电动截止阀X1→电加热器9→热水保温罐11→单向阀18→液式冷凝器2→电动截止阀X5→电动截止阀X3→热水泵10。

[0061] 当电池具有加热需求时,其循环为:热水泵10→电动三通阀B(B2-B1)→电池换热水泵7→电池换热器8→电动截止阀X2→电动三通阀A(A1-A2)→电加热器9→热水保温罐11→单向阀18→液式冷凝器2→电动截止阀X5→电动截止阀X3→热水泵10。

[0062] 当车厢内和电池同时具有采暖及加热需求时,则使得电动截止阀X1和电动截止阀X2均打开即可。

[0063] 此外,在具有采暖及加热需求时,热泵组件中的液式蒸发器4处的循环为:冷水泵5→液式蒸发器4→电动三通阀G(G1-G2)→电动三通阀C(C2-C1)→散热器14→电动三通阀D(D1-D2)→电机换热器13→电动三通阀E(E1-E2)→电动三通阀F(F2-F1)→冷水泵5。

[0064] 通过上述的液式蒸发器4处的循环,可通过对电机及控制器热量的吸收,即可达到热量回收的效果。不过,在电机及控制器的温度太低而低于设定温度时,则需将上述循环中的电动三通阀D的(D1-D2)切换为(D1-D3),以保证电机及控制器在高效环境中运行。

[0065] 另外,本实施例的热管理系统,还需要指出的是,在使用中散热器14处的散热风扇15根据散热器14温度及环境温度和汽车车速进行风量调节便可,各水泵可根据需求进行流量调节或是启停控制。而电加热器9根据采暖及加热的温度需求适当开启以进行温度弥补即可,但从利于节能的角度出发,在使用中应优先利用电机及控制器的热回收,而减少电加热器9的开启。

[0066] 以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

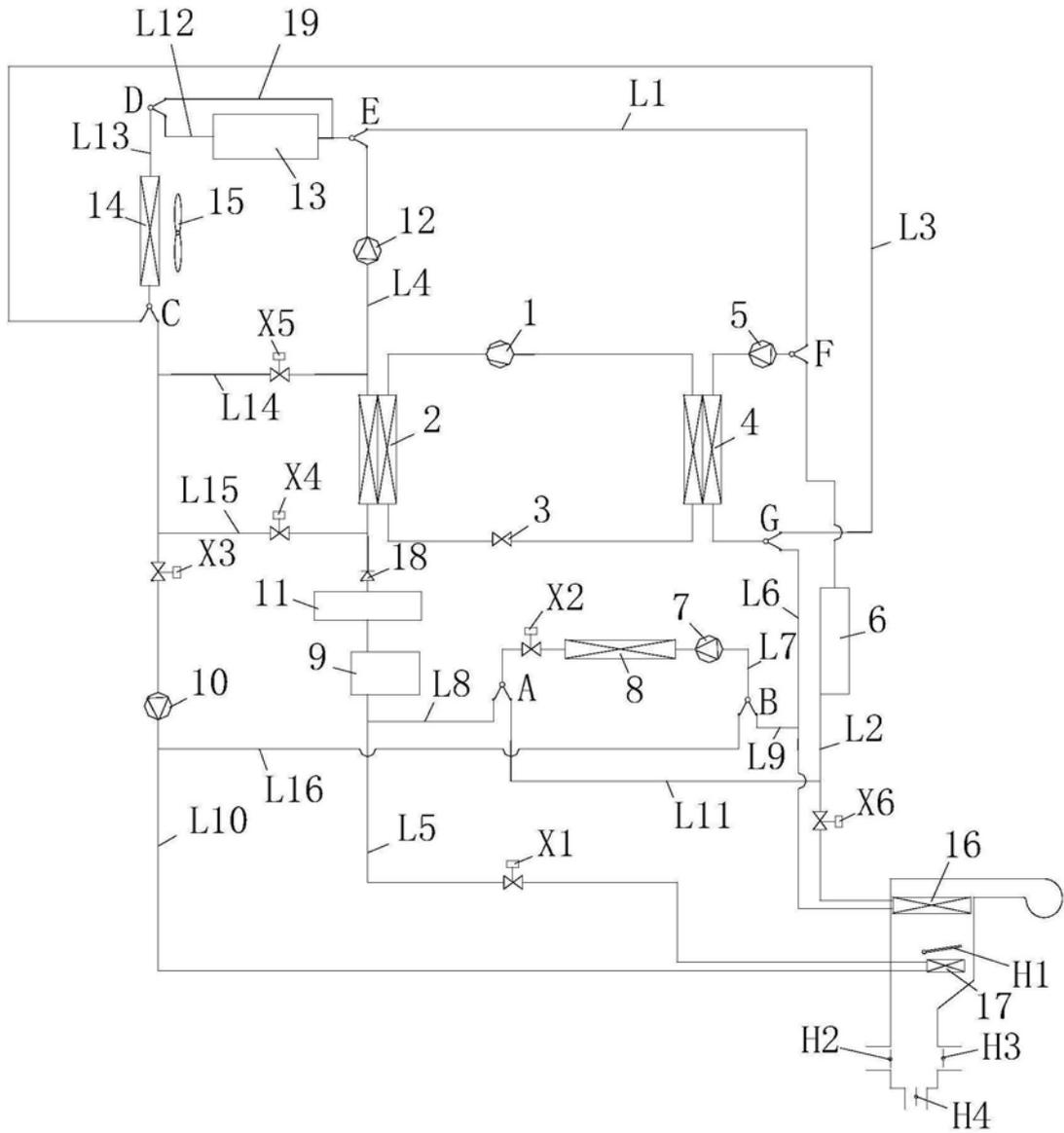


图1

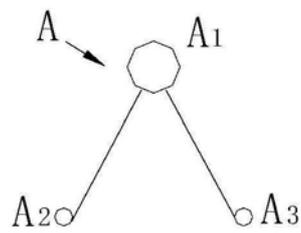


图2

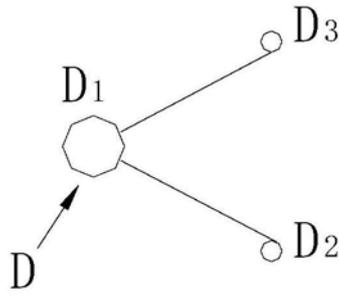


图3