



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111391605 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010213810.0

H01M 10/613(2014.01)

(22)申请日 2020.03.24

H01M 10/615(2014.01)

(71)申请人 中国矿业大学

H01M 10/625(2014.01)

地址 221116 江苏省徐州市铜山区大学路1号

H01M 10/663(2014.01)

申请人 华富(江苏)锂电新技术有限公司

(72)发明人 赵佳腾 王增鹏 饶中浩 周寿斌
姜庆海 吴战宇

(74)专利代理机构 南京经纬专利商标代理有限公司 32200

代理人 周敏

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60L 58/27(2019.01)

B60L 58/26(2019.01)

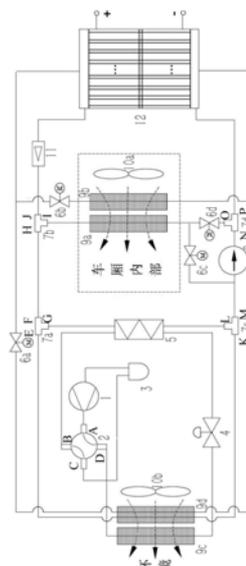
权利要求书2页 说明书7页 附图14页

(54)发明名称

一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统

(57)摘要

本发明公开了一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,包括具有全气候多模式切换功能的制冷/制热系统和电池组;制冷/制热系统包括空气压缩机、四通换向阀、气液分离器、膨胀阀、换热器、循环泵、电磁阀组、三通阀组、翅片换热器组,电池组包括电池箱体、均压分流复合器、均压器和汇流器,电池箱体内包含有若干个电池单体,每两块电池单体之间设有一蓄热式主动/被动结合液体控温单元。本发明的新能源电动汽车热管理系统具有多种工作模式,方便在炎热、寒冷等不同的气候条件下进行切换,并且合理地结合了单相强制对流换热、固-液相变换热和气-液相变换热的多重优势,满足车厢内部温度调节和动力电池控温、均温需求。



1. 一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,包括具有全气候多模式切换功能的制冷/制热系统和电池组(12);

所述制冷/制热系统包括空气压缩机(1)、四通换向阀(2)、气液分离器(3)、膨胀阀(4)、换热器(5)、循环泵(8)、电磁阀组、三通阀组、翅片换热器组和流量计(11),所述电磁阀组包括电磁阀一(6a)、电磁阀二(6b)、电磁阀三(6c)和电磁阀四(6d),所述三通阀组包括三通阀一(7a)、三通阀二(7b)、三通阀三(7c)和三通阀四(7d),所述翅片换热器组包括翅片换热器一(9a)、翅片换热器二(9b)、翅片换热器三(9c)和翅片换热器四(9d),所述四通换向阀(2)设有A口、B口、C口、D口,所述三通阀一(7a)设有E口、F口、G口,所述三通阀二(7b)设有H口、I口、J口,所述三通阀三(7c)设有K口、L口、M口,所述三通阀四(7d)设有N口、O口、P口,

所述空气压缩机(1)的出口连接所述四通换向阀(2)的A口,四通换向阀(2)的C口连接所述气液分离器(3)的入口,气液分离器(3)的出口连接空气压缩机(1)的进口,四通换向阀(2)的B口与所述换热器(5)、膨胀阀(4)、翅片换热器三(9c)、四通换向阀(2)的D口依次连接,所述循环泵(8)的出液口连接所述三通阀四(7d)的N口,三通阀四(7d)的O口、电磁阀四(6d)、翅片换热器一(9a)、三通阀二(7b)的I口依次连接,三通阀二(7b)的J口连接所述流量计(11),三通阀二(7b)的H口连接三通阀一(7a)的F口,三通阀一(7a)的G口、换热器(5)、三通阀三(7c)的L口依次连接,三通阀三(7c)的M口连接循环泵(8)的进液口,三通阀一(7a)的E口、翅片换热器四(9d)、三通阀三(7c)的K口依次连接,电磁阀一(6a)与翅片换热器四(9d)连接,电磁阀二(6b)与翅片换热器二(9b)连接,电磁阀三(6c)的一端与翅片换热器一(9a)连接,电磁阀三(6c)的另一端与循环泵(8)的进液口连接;

所述电池组(12)包括电池箱体(12c)、均压分流复合器(12d)、均压器(12e)和汇流器(12f),所述电池箱体(12c)内包含有若干个电池单体(12a),所述电池单体(12a)的两侧分别设有一蓄热式主动/被动结合液体控温单元(12b),所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元(12b)包括由下到上依次放置的蓄热板(12b-3)、超薄折流板(12b-2)和超薄蒸发板(12b-1),所述超薄蒸发板(12b-1)包括位于一侧底部的超薄蒸发板入口(12b-4)和位于另一侧顶部的超薄蒸发板出口(12b-7),所述超薄折流板(12b-2)包括位于一侧底部的超薄折流板入口(12b-5)和位于另一侧底部的超薄折流板出口(12b-6),超薄蒸发板入口(12b-4)和超薄折流板入口(12b-5)位于同一侧,所述均压分流复合器(12d)位于电池箱体(12c)一侧下部,所述汇流器(12f)位于电池箱体(12c)另一侧上部,所述均压器(12e)位于电池箱体(12c)另一侧下部,所述超薄蒸发板入口(12b-4)与均压分流复合器(12d)上部的分流腔接口(12d-2)密封连接,所述超薄蒸发板出口(12b-7)与汇流器接口II(12f-2)密封连接,所述超薄折流板入口(12b-5)与均压分流复合器(12d)下部的均压腔接口(12d-3)密封连接,所述超薄折流板出口(12b-6)与均压器接口I(12e-1)密封连接,所述均压分流复合器下接口(12d-4)与三通阀四(7d)的P口连接,均压分流复合器上接口(12d-1)分别与翅片换热器二(9b)和翅片换热器四(9d)连接,均压器接口II(12e-2)与流量计(11)连接,汇流器接口I(12f-1)分别与电磁阀一(6a)和电磁阀二(6b)连接。

2. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述超薄折流板(12b-2)中设有若干折流条(12b-8),相邻折流条(12b-8)之间的流道宽度沿着流体的整体流动方向逐渐变小,折流条(12b-8)的长度沿着流体的整体流动方向逐渐变长。

3. 根据权利要求2所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述折流条(12b-8)垂直于流体的整体流动方向,且上下间隔交错排布。

4. 根据权利要求2所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述折流条(12b-8)平行于流体的整体流动方向,且左右间隔交错排布。

5. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述超薄蒸发板(12b-1)中设有若干由垂直入口方向肋条分割的槽道(12b-9),所述槽道(12b-9)平行等间距设置。

6. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元(12b)与电池单体(12a)的侧面通过高导热硅胶贴合。

7. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述电池组(12)的安装位置低于翅片换热器二(9b)和翅片换热器四(9d)的安装位置。

8. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述超薄蒸发板(12b-1)内部工质是沸点为40℃至50℃的高潜热液体;所述超薄折流板(12b-2)内部工质是低粘度、宽液程、高导热的液体;所述蓄热板(12b-3)中填充高导热和高潜热的复合相变材料,所述复合相变材料中间均匀分布电加热丝。

9. 根据权利要求1所述的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,其特征在于,所述制冷/制热系统还包括散热风扇一(10a)和散热风扇二(10b),所述翅片换热器一(9a)、翅片换热器二(9b)分别与所述散热风扇一(10a)进行强制对流换热,所述翅片换热器三(9c)、翅片换热器四(9d)分别与所述散热风扇二(10b)进行强制对流换热。

一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种新能源电动汽车的热管理系统,具体涉及一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,属于新能源汽车技术领域。

背景技术

[0002] 随着能源危机和环境污染的愈加严重,纯燃油汽车已经不是最理想的代步工具,各国相继计划在禁售燃油汽车。新能源电动汽车由电驱动,电能可以来源于太阳能、风能等可再生清洁能源,减少了传统化石燃料的消耗,因此发展新能源电动汽车是汽车行业节能减排,实现可持续发展的重要举措之一。新能源电动汽车的进一步发展受到续航里程底、使用寿命底及存在安全隐患等因素的制约,因此,提高新能源汽车的安全型,延长其的使用寿命,降低功能负载能耗对促进新能源汽车发展具有重要意义。

[0003] 电动汽车的主要动力源是动力电池,锂离子动力电池具有功率密度大、能量密度高、循环寿命长、自放电率低等优点,已广泛应用于电动汽车领域。在实际应用中,电池常常串并联组成电池模块,在环境温度过高、过低或高放电速率运行时,会导致温度超过最佳工作区间或温度不均匀,由此会影响电池的充放电速率和循环寿命,严重时还可能造成热失控,发生着火、爆炸等危险,因此开发高效动力电池热管理系统十分必要。此外,电动汽车空调系统耗能占车载负载的比例较高。相比于传统燃油汽车,新能源电动汽车的车厢内部温度节能调节面临着很大的挑战。传统燃油车车厢内部采暖主要是依靠发动机废热的回收利用实现的,但是新能源电动汽车车厢内部温度调节的耗能来自于自身的动力电池,在冬季采暖的情况下,需要消耗大量的电能,严重降低汽车续航里程。

[0004] 目前针对动力电池的热管理方式主要有空气热管理、液体热管理和相变材料热管理等。车厢空气温度调节系统主要是压缩式空调系统。电池热管理系统和车厢空调系统独立的模式耗能高,无法实现热能的高效利用。因此,需要将动力电池热管理系统和电动汽车车厢空调系统进行有效整合,开发出节能、高效、方便的整车热管理系统,实现动力电池热量和车厢空气热量的高值利用,同时能满足不同气候环境下的热管理需求。

发明内容

[0005] 为解决动力电池组的温度过高和温度不均匀的问题,同时降低车厢空调系统能耗,本发明提供一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统。

[0006] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案如下:一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,包括具有全气候多模式切换功能的制冷/制热系统和电池组;

[0007] 所述制冷/制热系统包括空气压缩机、四通换向阀、气液分离器、膨胀阀、换热器、循环泵、电磁阀组、三通阀组、翅片换热器组和流量计,所述电磁阀组包括电磁阀一、电磁阀二、电磁阀三和电磁阀四,所述三通阀组包括三通阀一、三通阀二、三通阀三和四通阀四,所

述翅片换热器组包括翅片换热器一、翅片换热器二、翅片换热器三和翅片换热器四,所述四通换向阀设有A口、B口、C口、D口,所述三通阀一设有E口、F口、G口,所述三通阀二设有H口、I口、J口,所述三通阀三设有K口、L口、M口,所述三通阀四设有N口、O口、P口,

[0008] 所述空气压缩机的出口连接所述四通换向阀的A口,四通换向阀的C口连接所述气液分离器的入口,气液分离器的出口连接空气压缩机的进口,四通换向阀的B口与所述换热器、膨胀阀、翅片换热器三、四通换向阀的D口依次连接,所述循环泵的出液口连接所述三通阀四的N口,三通阀四的O口、电磁阀四、翅片换热器一、三通阀二的I口依次连接,三通阀二的J口连接所述流量计,三通阀二的H口连接三通阀一的F口,三通阀一的G口、换热器、三通阀三的L口依次连接,三通阀三的M口连接循环泵的进液口,三通阀一的E口、翅片换热器四、三通阀三的K口依次连接,电磁阀一与翅片换热器四连接,电磁阀二与翅片换热器二连接,电磁阀三的一端与翅片换热器一连接,电磁阀三的另一端与循环泵的进液口连接,

[0009] 所述电池组包括电池箱体、均压分流复合器、均压器和汇流器,所述电池箱体内包含有若干个电池单体,所述电池单体的两侧分别设有一蓄热式主动/被动结合液体控温单元,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元包括由下到上依次放置的蓄热板、超薄折流板和超薄蒸发板,所述超薄蒸发板包括位于一侧底部的超薄蒸发板入口和位于另一侧顶部的超薄蒸发板出口,所述超薄折流板包括位于一侧底部的超薄折流板入口和位于另一侧底部的超薄折流板出口,超薄蒸发板入口和超薄折流板入口位于同一侧,所述均压分流复合器位于电池箱体一侧下部,所述汇流器位于电池箱体另一侧上部,所述均压器位于电池箱体另一侧下部,所述超薄蒸发板入口与均压分流复合器上部的分流腔接口密封连接,所述超薄蒸发板出口与汇流器接口II密封连接,所述超薄折流板入口与均压分流复合器下部的均压腔接口密封连接,所述超薄折流板出口与均压器接口I密封连接,所述均压分流复合器下接口与三通阀四的P口相连,均压分流复合器上接口分别与翅片换热器二和翅片换热器四相连,均压器接口II与流量计相连,汇流器接口I分别与电磁阀一和电磁阀二相连。

[0010] 作为本发明进一步改进的方案,所述超薄折流板中设有若干折流条,相邻折流条之间的流道宽度沿着流体的整体流动方向逐渐变小,折流条的长度沿着流体的整体流动方向逐渐变长。

[0011] 优选的,所述折流条垂直于流体的整体流动方向,且上下间隔交错排布。

[0012] 优选的,所述折流条平行于流体的整体流动方向,且左右间隔交错排布。

[0013] 作为本发明进一步改进的方案,所述超薄蒸发板中设有若干由垂直入口方向肋条分割的槽道,所述槽道平行等间距设置。

[0014] 作为本发明进一步改进的方案,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元与电池单体的侧面通过高导热硅胶贴合。

[0015] 作为本发明进一步改进的方案,所述电池组的安装位置低于翅片换热器二和翅片换热器四的安装位置。

[0016] 作为本发明进一步改进的方案,所述超薄蒸发板内部工质是沸点为40℃至50℃的高潜热液体;所述超薄折流板内部工质是低粘度、宽液程、高导热的液体;所述蓄热板中填充高导热和高潜热的复合相变材料,所述复合相变材料中间均匀分布电加热丝,在极端条件下快速预热动力电池。

[0017] 作为本发明进一步改进的方案,所述制冷/制热系统还包括散热风扇一和散热风

扇二,所述翅片换热器一、翅片换热器二分别与所述散热风扇一进行强制对流换热,所述翅片换热器三、翅片换热器四分别与所述散热风扇二进行强制对流换热;通过调整散热风扇的转速,可以控制散热效果和散冷效果。

[0018] 与现有技术相比,本发明提供一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,将动力电池热管理系统和电动汽车车厢空调系统进行合理有效整合,既能在一些工况下实现动力电池热量和车厢空气热量的高值利用,又能在一些极端条件下满足电池系统的控温需求和车厢环境的舒适性,总的来说,该系统能满足炎热、寒冷等不同气候环境下车厢和电池的热管理需求,具有结构紧凑、节能、高效、方便的特点。

[0019] 在寒冷条件下,动力电池进行预热可以根据条件选择电加热(快速、耗能)或热泵加热(慢、节能)模式。车辆运行初期,车厢的供热选择热泵供暖模式;当车辆处于稳定运行时,车厢的供热可选择热泵和动力电池组产热联合供暖模式;当车辆处于高功率运行时,车厢的供热可以完全由动力电池组产热提供。在炎热条件下,当车辆处于稳定运行时,车厢的供冷和动力电池的冷却功能可以分开,此时车厢的供冷依靠空调,动力电池的冷却可以通过液体主动循环或气液相变被动循环将热量传输到外部环境实现;当车辆处于高功率运行时,动力电池组的降温需要依靠空调提供的冷源。在温度舒适条件下,车厢内不需要温度调节,动力电池的降温可通过单相液体主动循环或气液相变被动循环将热量传输到外部环境来实现。

[0020] 蓄热式主动/被动结合液体控温单元充分结合了单相强制对流换热、固-液相变换热和气-液相变换热的多重优势。在动力电池产热较小的情况下,气-液相变换热被动循环冷却单独工作即可满足动力电池热管理需求;在动力电池产热较大的情况下,气-液相变换热被动循环冷却辅以液体强制对流冷却;在动力电池产热急剧增加的情况下,单相强制对流换热、固-液相变换热和气-液相变换热协同工作,共同完成动力电池的降温和均温管理。超薄折流板内部折流条的布置方式优化了内部流体的流场和温度场,使得其均温能力增强。超薄蒸发板中的平行槽道结构能够增加毛细力,促进液态工质回流。

附图说明

[0021] 图1为本发明的一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统示意图;

[0022] 图2为图1中电池组的结构示意图;

[0023] 图3为图2中蓄热式主动/被动结合液体控温单元的轴测图;

[0024] 图4为均压分流复合器、均压器和汇流器的正视图;

[0025] 图5为超薄蒸发板内部结构示意图;

[0026] 图6为实施例一超薄折流板内部结构示意图;

[0027] 图7为实施例二超薄折流板内部结构示意图;

[0028] 图8为工作模式A时系统运行示意图;

[0029] 图9为工作模式B时系统运行示意图;

[0030] 图10为工作模式C时系统运行示意图;

[0031] 图11为工作模式D时系统运行示意图;

[0032] 图12为工作模式E时系统运行示意图;

[0033] 图13为工作模式F时系统运行示意图；
[0034] 图14为工作模式G时系统运行示意图；
[0035] 图15为工作模式H时系统运行示意图；
[0036] 图16为工作模式I时系统运行示意图；
[0037] 图17为工作模式J时系统运行示意图；
[0038] 图中,1空气压缩机、2四通换向阀、3气液分离器、4膨胀阀、5换热器、6a电磁阀一、6b电磁阀二、6c电磁阀三、6d电磁阀四、7a三通阀一、7b三通阀二、7c三通阀三、7d三通阀四、8循环泵、9a翅片换热器一、9b翅片换热器二、9c翅片换热器三、9d翅片换热器四、10a、散热风扇一、10b、散热风扇二、11、流量计、12电池组、12a电池单体、12b蓄热式主动/被动结合液体控温单元、12b-1超薄蒸发板、12b-2超薄折流板、12b-3蓄热板、12b-4超薄蒸发板入口、12b-5超薄折流板入口、12b-6超薄折流板出口、12b-7超薄蒸发板出口、12b-8折流条、12b-9槽道、12c电池箱体、12d均压分流复合器、12d-1均压分流复合器上接口、12d-2分流腔接口、12d-3均压腔接口、12d-4均压分流复合器下接口、12e均压器、12e-1均压器接口I、12e-2均压器接口II、12f汇流器、12f-1汇流器接口I、12f-2汇流器接口II。

具体实施方式

[0039] 为使本发明实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制。基于本发明中的实施例,凡根据本发明精神所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本发明的权利要求范围。

[0040] 实施例1

[0041] 如图1所示,一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,包括具有全气候多模式切换功能的制冷/制热系统和电池组12;

[0042] 所述制冷/制热系统包括空气压缩机1、四通换向阀2、气液分离器3、膨胀阀4、换热器5、循环泵8、电磁阀组、三通阀组、翅片换热器组和流量计11,所述电磁阀组包括电磁阀一6a、电磁阀二6b、电磁阀三6c和电磁阀四6d,所述三通阀组包括三通阀一7a、三通阀二7b、三通阀三7c和四通阀四7d,所述翅片换热器组包括翅片换热器一9a、翅片换热器二9b、翅片换热器三9c和翅片换热器四9d,所述四通换向阀2设有A口、B口、C口、D口,所述三通阀一7a设有E口、F口、G口,所述三通阀二7b设有H口、I口、J口,所述三通阀三7c设有K口、L口、M口,所述三通阀四7d设有N口、O口、P口,

[0043] 所述空气压缩机1的出口连接所述四通换向阀2的A口,四通换向阀2的C口连接所述气液分离器3的入口,气液分离器3的出口连接空气压缩机1的进口,四通换向阀2的B口与所述换热器5、膨胀阀4、翅片换热器三9c、四通换向阀2的D口依次连接,所述循环泵8的出液口连接所述三通阀四7d的N口,三通阀四7d的O口、电磁阀四6d、翅片换热器一9a、三通阀二7b的I口依次连接,三通阀二7b的J口连接所述流量计11,三通阀二7b的H口连接三通阀一7a的F口,三通阀一7a的G口、换热器5、三通阀三7c的L口依次连接,三通阀三7c的M口连接循环泵8的进液口,三通阀一7a的E口、翅片换热器四9d、三通阀三7c的K口依次连接,电磁阀一6a与翅片换热器四9d连接,电磁阀二6b与翅片换热器二9b连接,电磁阀三6c的一端与翅片换热器一9a连接,电磁阀三6c的另一端与循环泵8的进液口连接。

[0044] 如图2所示,所述电池组12包括电池箱体12c、均压分流复合器12d、均压器12e和汇流器12f,所述电池箱体12c内包含有若干个电池单体12a,所述电池单体12a的两侧分别设有一蓄热式主动/被动结合液体控温单元12b,作为优选的实施方式,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元12b与电池单体12a的侧面通过高导热硅胶贴合。本实施例中,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元12b的横截面积是电池单体12a的横截面积的两倍,即两个蓄热式主动/被动结合液体控温单元12b之间固定有两个电池单体12a。

[0045] 如图3所示,所述蓄热式主动/被动结合液体控温单元12b包括由下到上依次放置的蓄热板12b-3、超薄折流板12b-2和超薄蒸发板12b-1。

[0046] 如图3、图5所示,所述超薄蒸发板12b-1包括位于一侧底部的超薄蒸发板入口12b-4和位于另一侧顶部的超薄蒸发板出口12b-7,所述超薄蒸发板12b-1中设有若干由垂直入口方向肋条分割的槽道12b-9,所述槽道12b-9平行等间距设置,平行槽道结构能够增加毛细力,促进液态工质回流。所述超薄蒸发板12b-1内部工质是沸点为40℃至50℃的高潜热液体,例如,环戊烷。

[0047] 如图3、图6所示,所述超薄折流板12b-2包括位于一侧底部的超薄折流板入口12b-5和位于另一侧底部的超薄折流板出口12b-6。超薄蒸发板入口12b-4和超薄折流板入口12b-5位于同一侧。所述超薄折流板12b-2中设有若干垂直于流体的整体流动方向(图中箭头所示为流体流动方向)、呈上下间隔交错排布的折流条12b-8,相邻折流条12b-8之间的流道宽度沿着流体的整体流动方向逐渐变小,折流条12b-8的长度沿着流体的整体流动方向逐渐变长。折流条12b-8的布置方式优化了超薄折流板12b-2内部流体的流场和温度场,使得其均温能力增强。所述超薄折流板12b-2内部工质是低粘度、宽液程、高导热的液体,例如,乙二醇/水/二氧化硅纳米流体。

[0048] 所述蓄热板12b-3中填充高导热和高潜热的复合相变材料,例如,石蜡/膨胀石墨复合相变材料,所述复合相变材料中间均匀分布电加热丝,可以在极端条件下快速预热动力电池。

[0049] 如图2、图4所示,所述均压分流复合器12d位于电池箱体12c一侧下部,所述汇流器12f位于电池箱体12c另一侧上部,所述均压器12e位于电池箱体12c另一侧下部,所述超薄蒸发板入口12a-4与均压分流复合器12d上部的分流腔接口12d-2密封连接,所述超薄蒸发板出口12b-7与汇流器接口II 12f-2密封连接,所述超薄折流板入口12b-5与均压分流复合器12d下部的均压腔接口12d-3密封连接,所述超薄折流板出口12b-6与均压器接口I 12e-1密封连接,所述均压分流复合器下接口12d-4与三通阀四7d的P口相连,均压分流复合器上接口12d-1分别与翅片换热器二9b和翅片换热器四9d相连,均压器接口II 12e-2与流量计11相连,汇流器接口I 12f-1分别与电磁阀一6a和电磁阀二6b相连。

[0050] 所述电池组12的安装位置低于翅片换热器二9b和翅片换热器四9d的安装位置,这样能够利用重力驱动翅片换热器内部的冷凝工质回流到电池组。

[0051] 所述制冷/制热系统还包括散热风扇一10a和散热风扇二10b,所述翅片换热器一9a、翅片换热器二9b分别与所述散热风扇一10a进行强制对流换热,所述翅片换热器三9c、翅片换热器四9d分别与所述散热风扇二10b进行强制对流换热。通过调整散热风扇的转速,可以控制散热效果和散冷效果。

[0052] 本发明合理的结合了单相强制对流换热、固-液相变换热和气-液相变换热的多重

优势,将动力电池热管理系统和电动汽车车厢空调系统进行合理有效整合,提供一种具有全气候多模式切换功能的新能源电动汽车整车热管理系统,包括十种工作模式,不同工作模式下系统内部工质的详细运行流程分别如下所示:

[0053] 当热泵模式给电池系统供热时,启动工作模式A,如图8所示,

[0054] 循环1:空气压缩机1的出口与四通换向阀2的A口连接,A口与B口连通,B口与换热器5、膨胀阀4、翅片换热器三9c、四通换向阀2的D口依次连接,D口与C口连通,四通换向阀2的C口与气液分离器3的入口连接,气液分离器3的出口与空气压缩机1的进口连接。

[0055] 循环2:循环泵8的出液口与三通阀四7d的N口连接,N口与P口连通,P口与电池组12、流量计11、三通阀二7b的J口依次连接,J口与H口连通,H口与三通阀一7a的F口连接,F口与G口连通,G口与换热器5、三通阀三7c的L口连接,L口与M口连通,M口与循环泵8的进液口连接。

[0056] 当热泵模式给车厢供热时,启动工作模式B,如图9所示,

[0057] 循环1:同工作模式A的循环1。

[0058] 循环2:循环泵8的出液口与三通阀四7d的N口连接,N口与O口连通,O口与电磁阀四6d、翅片换热器一9a、三通阀二7b的I口依次连接,I口与H口连通,H口与三通阀一7a的F口连接,F口与G口连通,G口与换热器5、三通阀三7c的L口连接,L口与M口连通,M口与循环泵8的进液口连接。

[0059] 当热泵模式同时给车厢供热和给电池系统供热时,启动工作模式C,如图10所示,

[0060] 循环1:同工作模式A的循环1。

[0061] 循环2:工作模式A中循环2和工作模式B中循环2的并行。

[0062] 当依靠电池产热通过液体主动循环给车厢供热时,启动工作模式D,如图11所示,

[0063] 循环:循环泵8的出液口与三通阀四7d的N口连接,N口与P口连通,P口与电池组12、流量计11、三通阀二7b的J口依次连接,J口与I口连通,I口与翅片换热器一9a、电磁阀三6c、循环泵8的进液口依次连接。

[0064] 当依靠电池产热通过气液相变被动循环给车厢供热时,启动工作模式E,如图12所示,

[0065] 循环:电池组12的正极与电磁阀二6b、翅片换热器二9b、电池组12的负极依次连接。

[0066] 当空调模式给车厢供冷时,启动工作模式F,如图13所示,

[0067] 循环1:空气压缩机1的出口与四通换向阀2的A口连接,A口与D口连通,D口与翅片换热器三9c、膨胀阀4、换热器5、四通换向阀2的B口依次连接,B口与C口连通,四通换向阀2的C口与所述气液分离器3的入口连接,气液分离器3的出口与空气压缩机1的进口连接。

[0068] 循环2:同工作模式B的循环2。

[0069] 当空调模式给电池冷却时,启动工作模式G,如图14所示,

[0070] 循环1:同工作模式F的循环1。

[0071] 循环2:同工作模式A的循环2。

[0072] 当空调模式同时给车厢供冷和给电池冷却时,启动工作模式H,如图15所示,

[0073] 循环1:同工作模式F的循环1。

[0074] 循环2:工作模式F中循环2和工作模式G中循环2的并行。

[0075] 当不开空调时通过液体主动循环给电池冷却时,启动工作模式I,如图16所示,

[0076] 循环:循环泵8的出液口与三通阀四7d的N口连接,N口与P口连通,P口与电池组12、流量计11、三通阀二7b的J口依次连接,J口与H口连通,H口与三通阀一7a的F口连接,F口与E口连通,E口与翅片换热器四9d、三通阀三的K口连接,K口与M口连通,M口与循环泵8的进液口连接。

[0077] 当不开空调时通过气液相变被动循环给电池冷却时,启动工作模式J,如图17所示,

[0078] 循环:电池组12的正极依次与电磁阀一6a、翅片换热器四9d、电池组12的负极连接。

[0079] 实施例2

[0080] 此实施例中,超薄折流板12b-2的内部结构如图7所示,图中箭头为流体流动方向,所述超薄折流板12b-2中设有若干平行于流体的整体流动方向、呈左右间隔交错排布的折流条12b-8,其他实施方式与实施例一相同。

[0081] 上面所述的实施方案仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非对本发明的限制,在不脱离本发明设计构思精神的前提下,本领域中普通工程技术人员对发明的技术方案做出的各种变型和改进,均应落入本发明的保护范围,本发明请求保护的技术内容已经全部记载在权利要求书中。

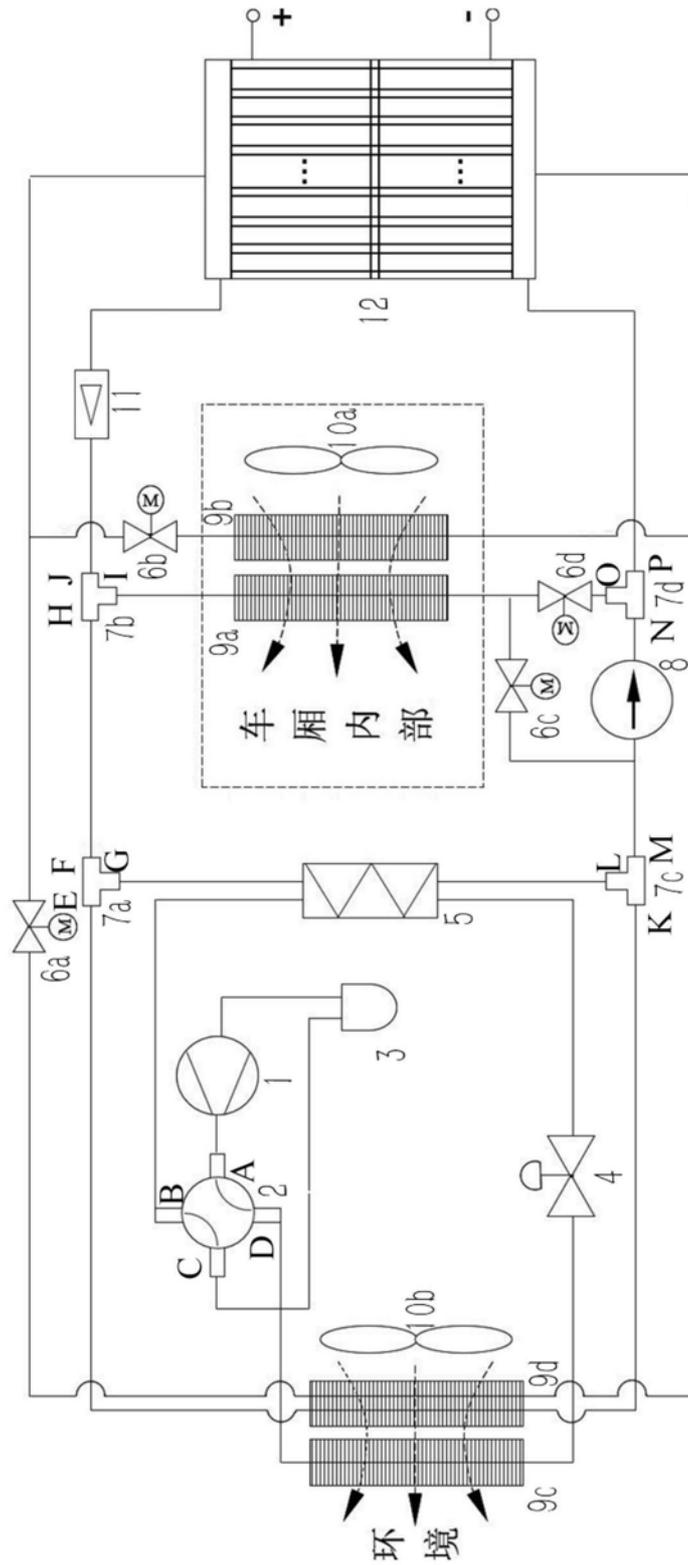


图1

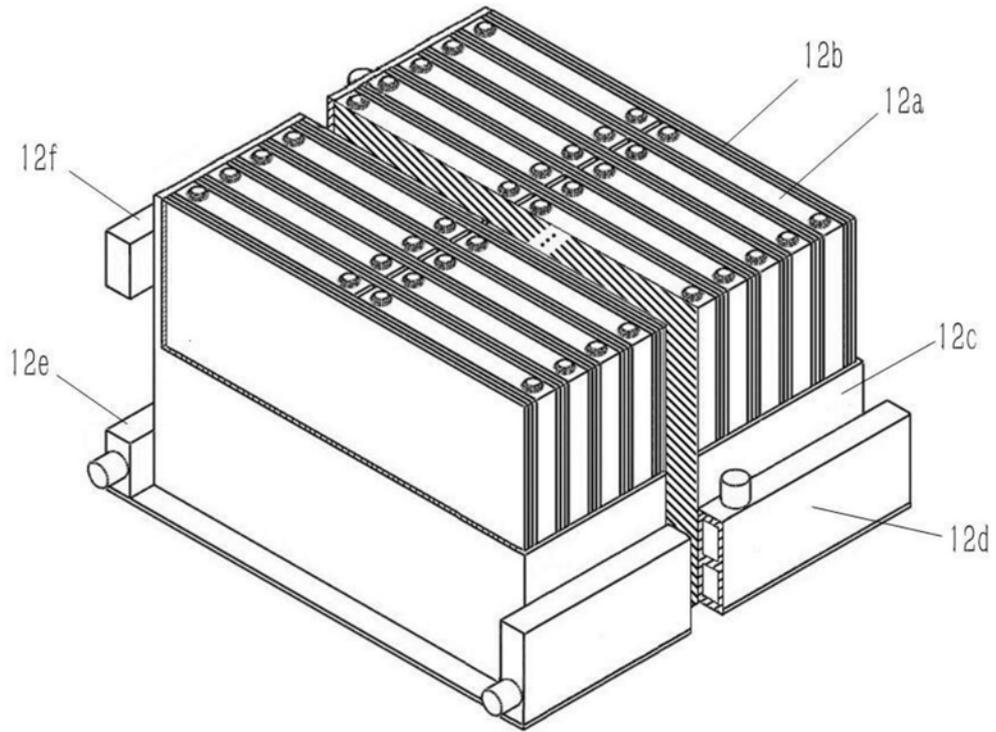


图2

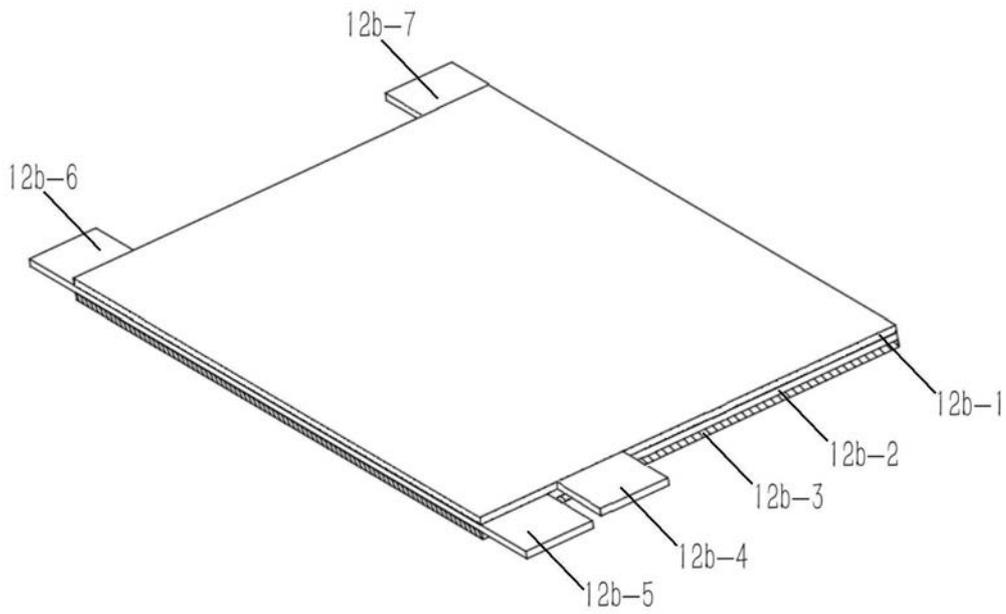


图3

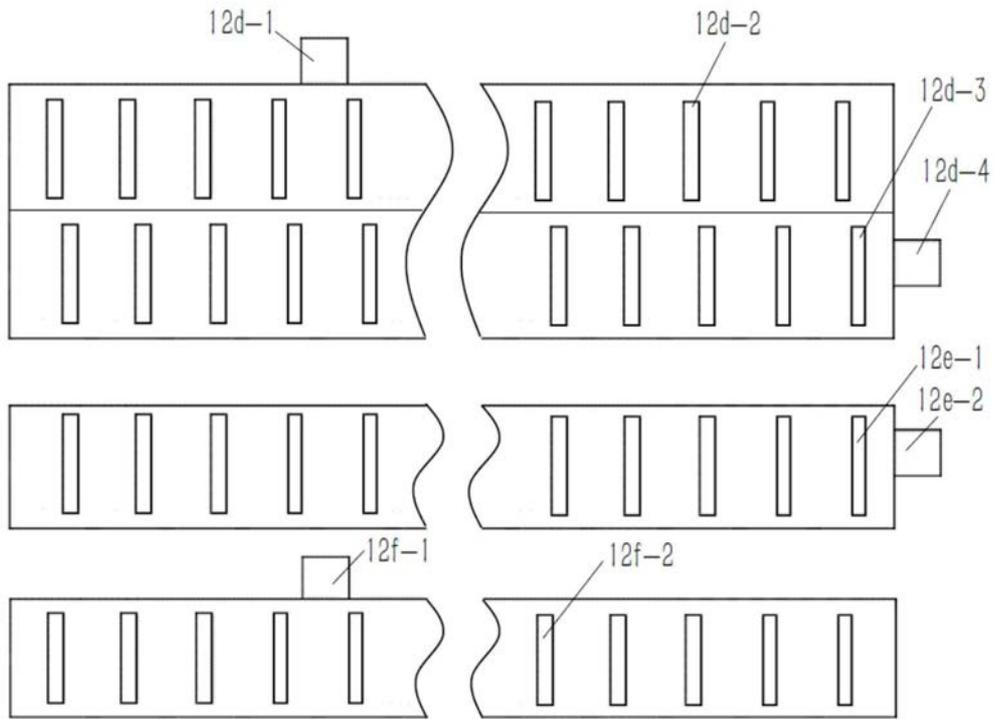


图4

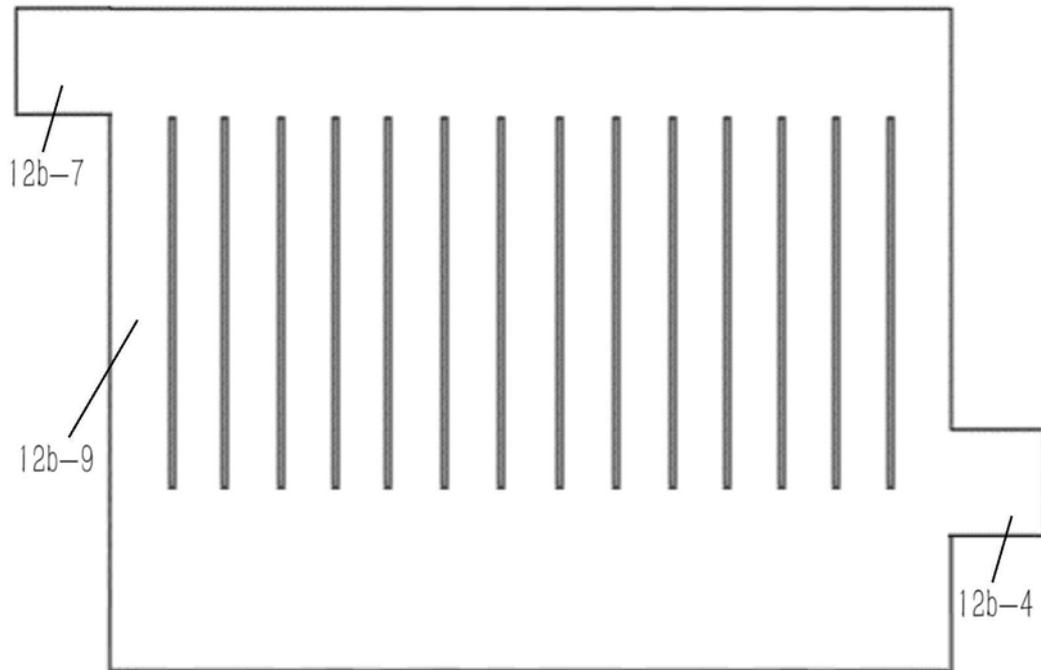


图5

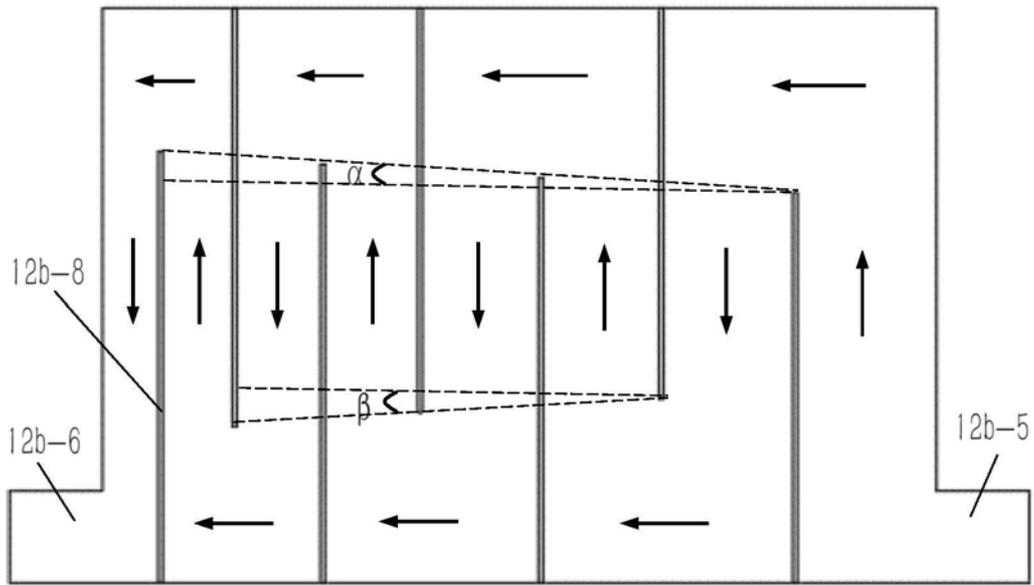


图6

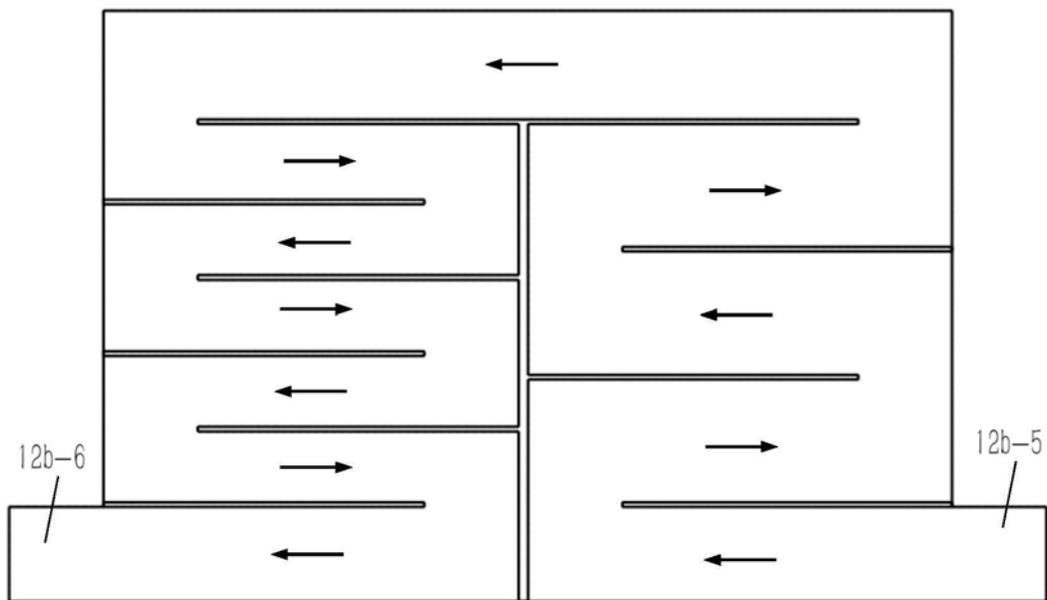


图7

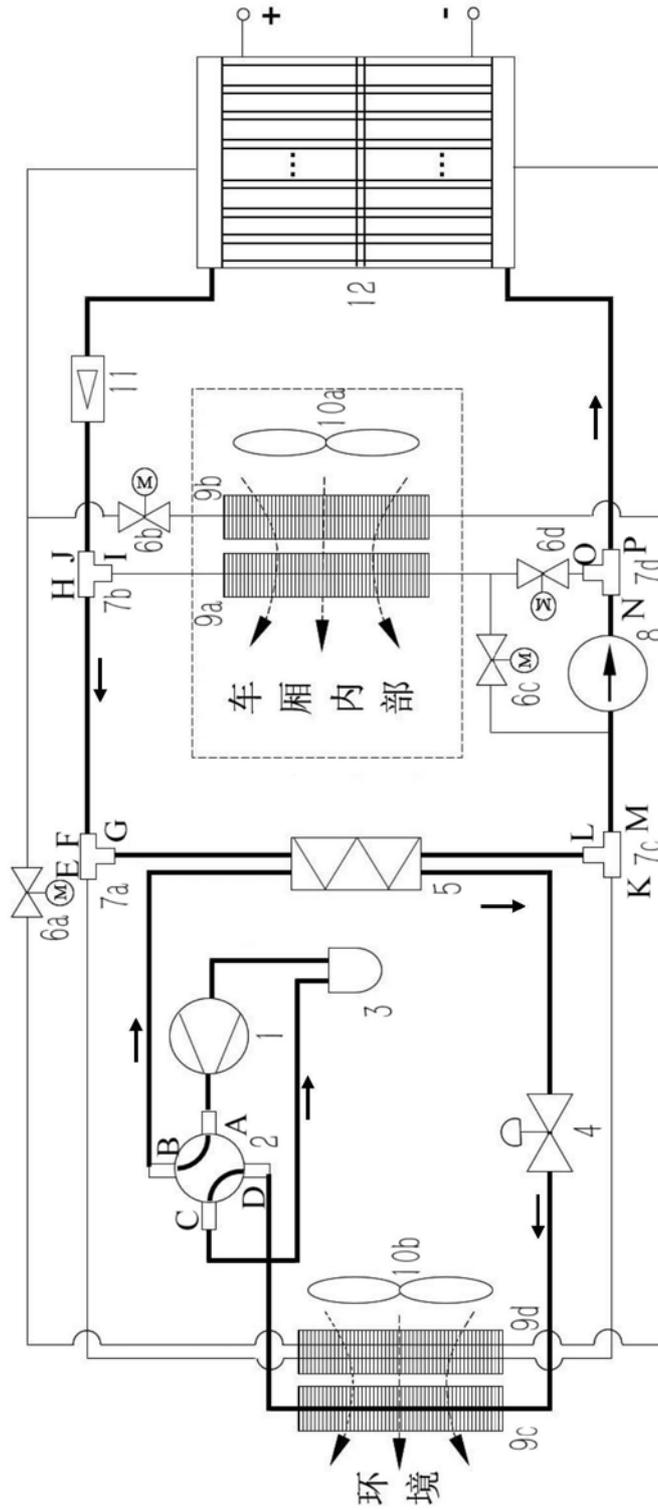


图8

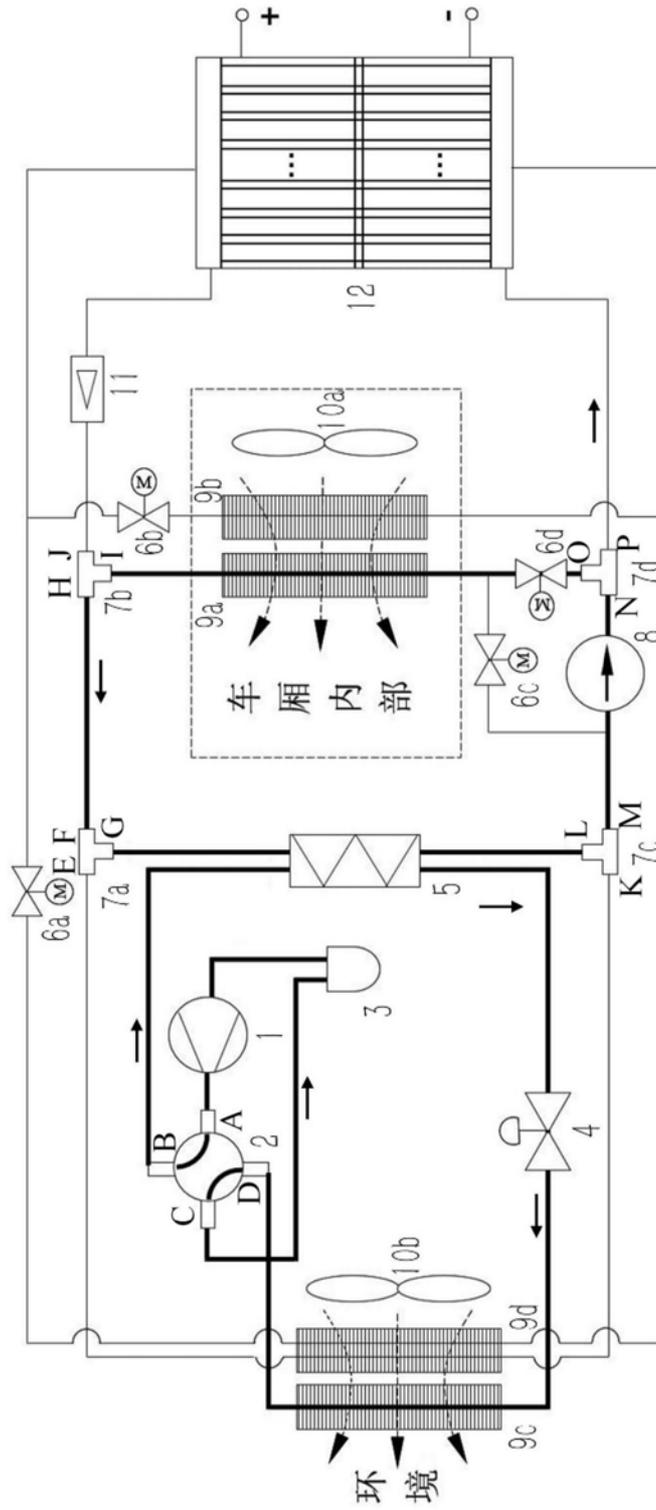


图9

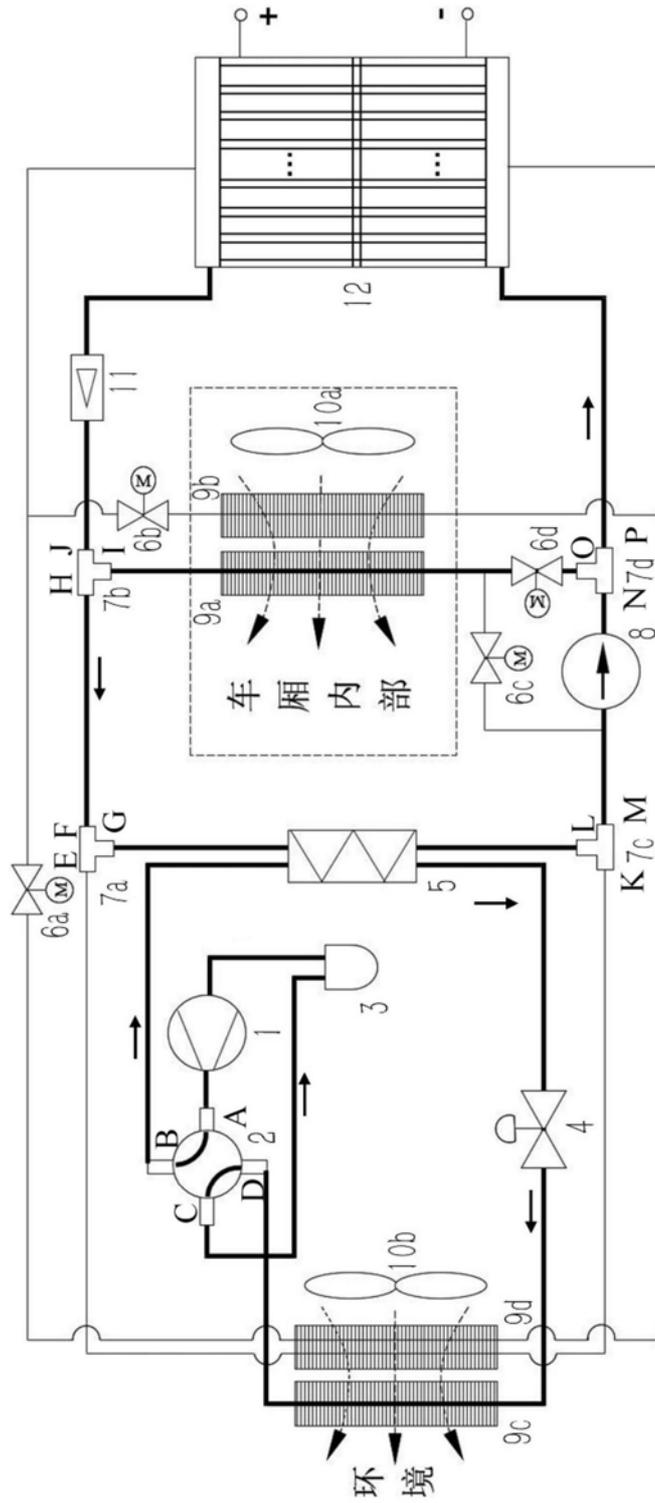


图10

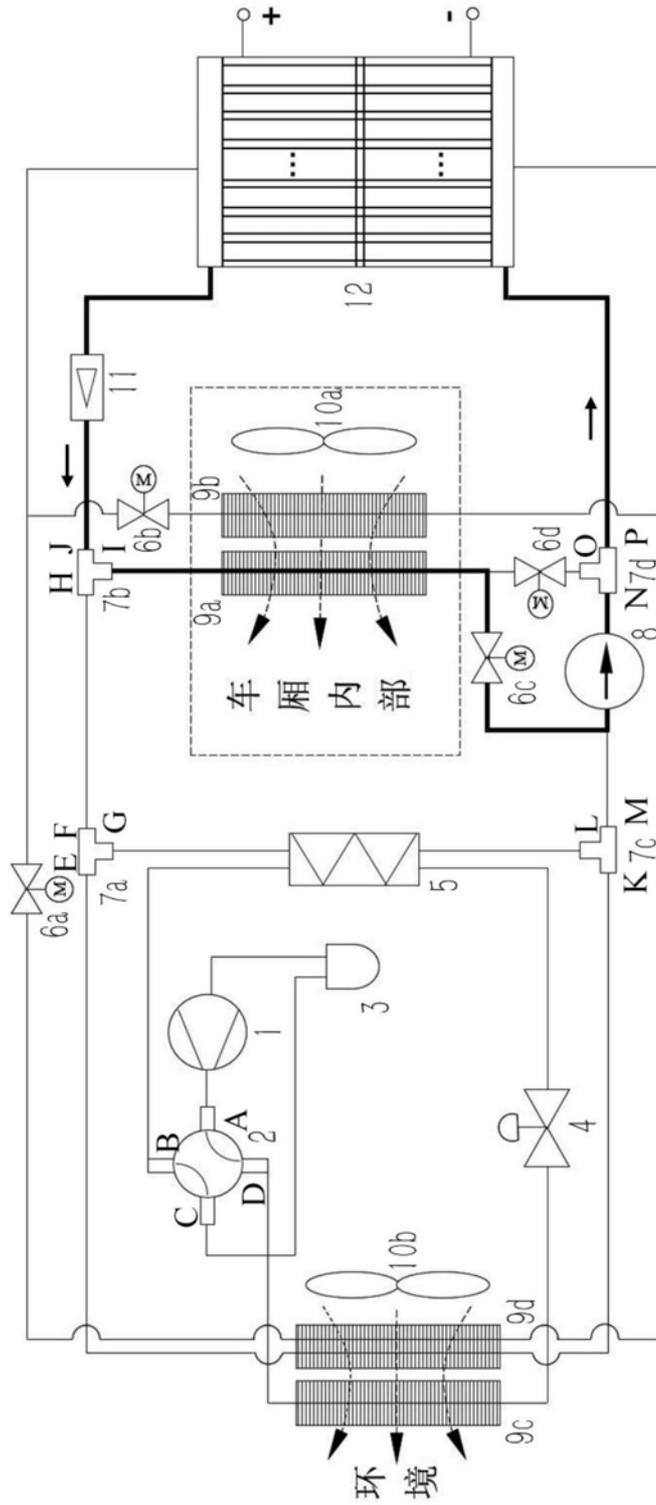


图11

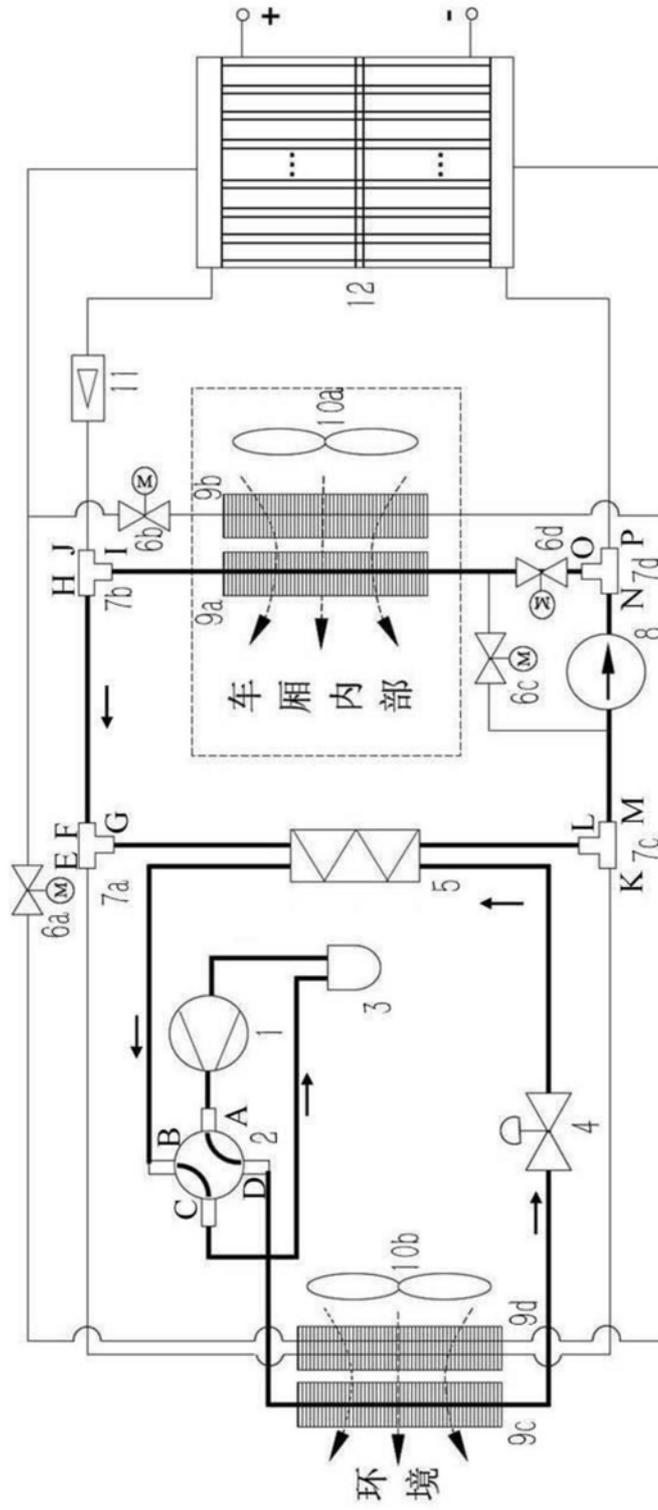


图13

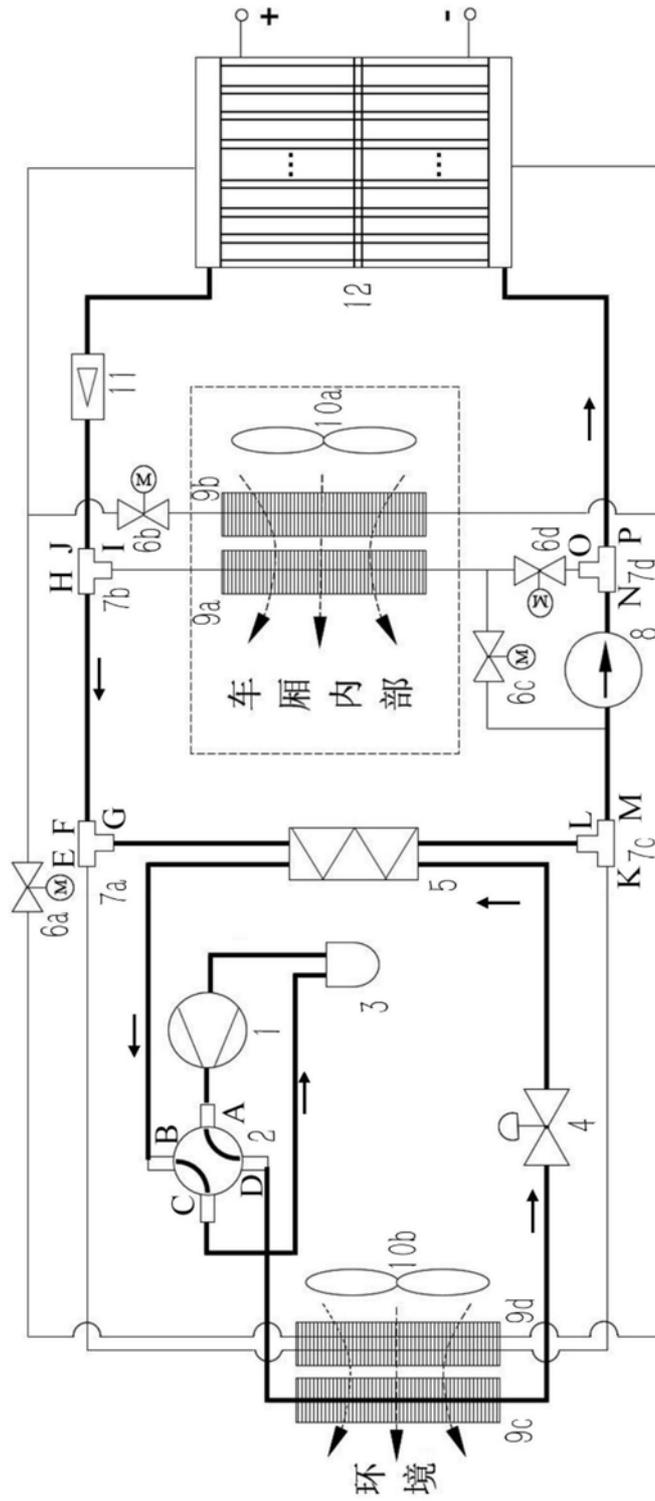


图14

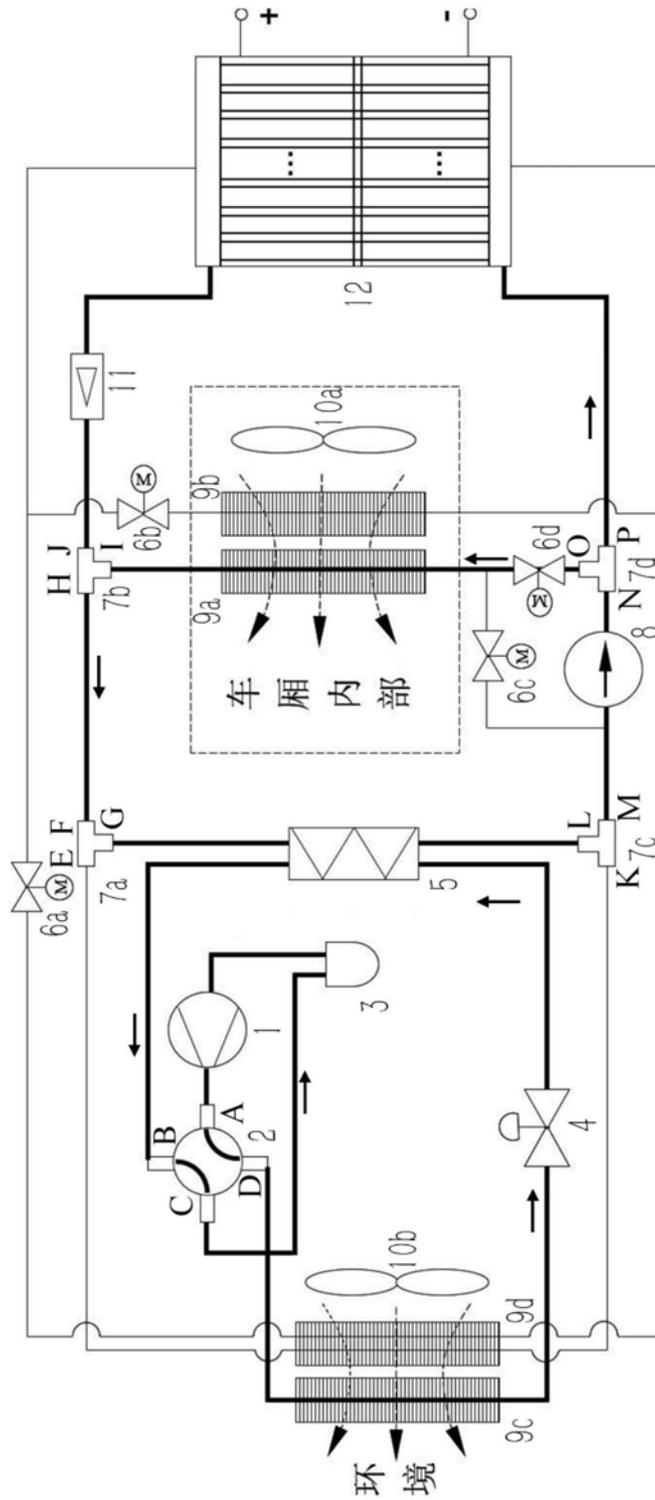


图15

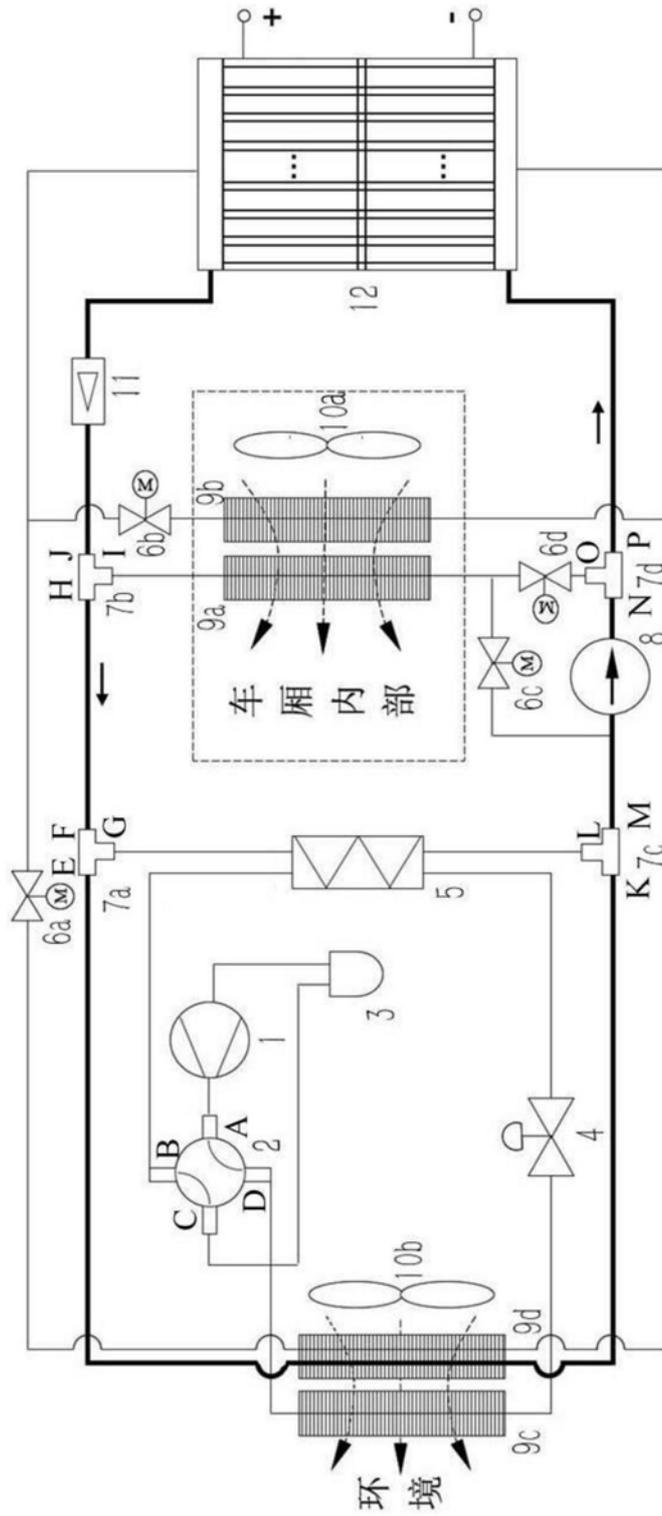


图16

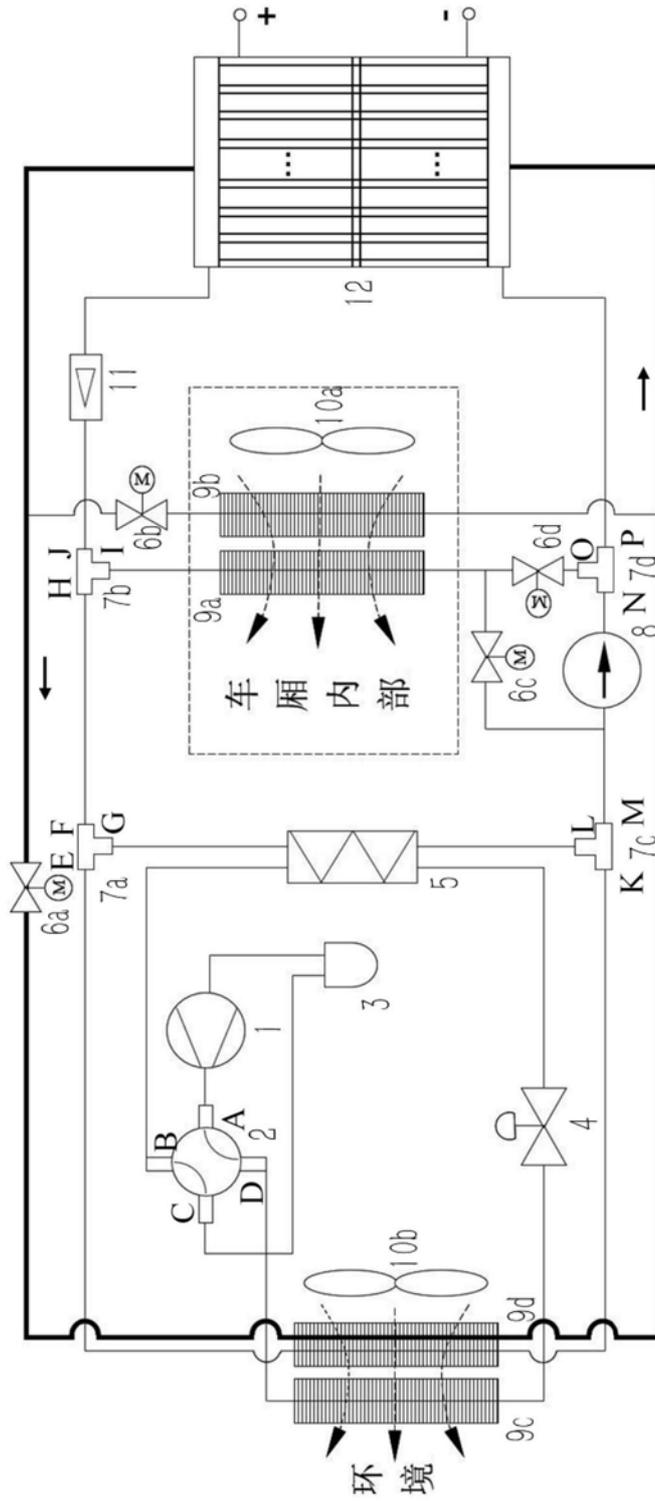


图17