



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112644337 B

(45) 授权公告日 2023. 04. 21

(21) 申请号 202011433649.4

B60H 1/00 (2006.01)

(22) 申请日 2020.12.10

B60H 1/14 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H01M 10/613 (2014.01)

申请公布号 CN 112644337 A

H01M 10/615 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

(43) 申请公布日 2021.04.13

H01M 10/6567 (2014.01)

H01M 10/663 (2014.01)

(73) 专利权人 合众新能源汽车股份有限公司

地址 314500 浙江省嘉兴市桐乡市梧桐街  
道同仁路988号

审查员 方赟

(72) 发明人 于习 徐莉

(74) 专利代理机构 浙江千克知识产权代理有限公司 33246

专利代理师 杨学强

(51) Int. Cl.

B60L 58/26 (2019.01)

B60L 58/27 (2019.01)

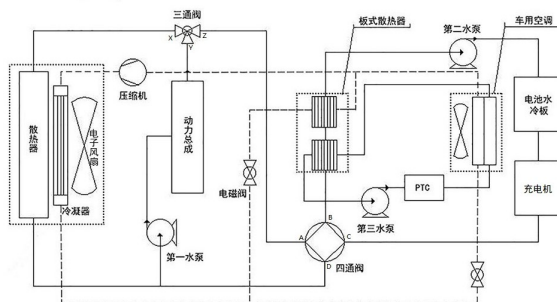
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种纯电动车电池热管理系统、一种纯电动车

(57) 摘要

本发明属于电动车领域,具体为一种纯电动车电池热管理系统、一种纯电动车,主要用于减小能耗。本发明基于车辆的散热器、冷凝器、动力总成、PTC、电池水冷板、充电机、板式换热器、车用空调,包括:第一加热模块,用于在低温充电工况和低温放电工况下利用PTC对电池水冷板和充电机加热;第二加热模块,用于在低温放电工况下利用动力总成对电池水冷板辅热;第一散热模块,用于在高温充电工况下利用散热器对电池水冷板、充电机散热;第二散热模块,用于在高温充电工况和高温放电工况下利用冷凝器对电池水冷板散热。本发明与现有技术相比,能够减少工况中多回路运转,减少能源和材料的消耗,提高了资源的利用率,更符合节能环保的需求。



1. 一种纯电动车电池热管理系统, 基于车辆的散热器、冷凝器、动力总成、PTC、电池水冷板、充电机、板式换热器、车用空调, 其特征在于, 所述系统包括:

第一加热模块, 用于在低温充电工况和低温放电工况下利用PTC对电池水冷板和充电机加热;

第二加热模块, 用于在低温放电工况下利用动力总成对电池水冷板辅热;

第一散热模块, 用于在高温充电工况下利用散热器对电池水冷板、充电机散热;

第二散热模块, 用于在高温充电工况和高温放电工况下利用冷凝器对电池水冷板散热;

所述第一加热模块包括依次串联所述板式换热器、电池水冷板、充电机的第一加热回路, 以及依次串联所述PTC、车用空调、板式换热器的第二加热回路, 使得所述第一加热回路和所述第二加热回路在所述板式换热器处实现换热;

所述第二加热模块中包括依次串联所述动力总成、板式换热器、电池水冷板、充电机的第三加热回路;

所述第二加热模块中还包括串联所述车用空调、板式换热器的第四加热回路, 所述第四加热回路与所述第三加热回路在所述板式换热器处实现换热;

所述第二散热模块中, 包括第一加热回路, 以及依次串联所述冷凝器、板式换热器的第二散热回路, 所述第一加热回路与所述第二散热回路在所述板式换热器处实现换热;

所述第一加热回路、第二加热回路、第三加热回路、第四加热回路为流通冷却液的冷却液管道;

所述第二散热回路为流通冷媒的冷媒管道。

2. 根据权利要求1所述的一种纯电动车电池热管理系统, 其特征在于:

所述第一散热模块中包括依次串联所述散热器、板式换热器、电池水冷板、充电机的第一散热回路。

3. 根据权利要求2所述的一种纯电动车电池热管理系统, 其特征在于:

所述纯电动车电池热管理系统还包括三通阀、四通阀;

所述三通阀包括与所述散热器连接的X接口、与所述动力总成连接的Y接口、与所述电池水冷板和充电机连通的Z接口;

所述四通阀包括与所述三通阀连接的A接口、与所述板式换热器连接的B接口、与所述充电机连接的C接口、与所述散热器连接的D接口;

所述三通阀导通其X接口和Z接口, 并且所述四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口, 以形成所述第一散热回路;

所述三通阀导通其Y接口和Z接口, 并且所述四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口, 以形成所述第三加热回路;

所述四通阀导通其B接口和C接口, 以形成所述第一加热回路。

4. 根据权利要求1所述的一种纯电动车电池热管理系统, 其特征在于:

所述纯电动车电池热管理系统还包括阀门, 所述阀门位于所述冷凝器与所述板式换热器之间;

所述阀门开启, 以形成所述第二散热回路。

5. 根据权利要求2-3中任一项所述的一种纯电动车电池热管理系统, 其特征在于:

所述第一散热回路为流通冷却液的冷却液管道。

6. 一种纯电动车,其特征在于:

包括权利要求1-5中任一项所述的一种纯电动车电池热管理系统。

## 一种纯电动车电池热管理系统、一种纯电动车

### 技术领域

[0001] 本发明属于电动车领域,具体为一种纯电动车电池热管理系统、一种纯电动车,主要用于减小能耗。

### 背景技术

[0002] 随着低能的现状,洗车行业的发展逐渐趋于电动汽车的低能损耗,申请号为201810443936.X的一种电动汽车动力电池热管理系统及方法,包括第一冷却回路、第二冷却回路和加热膜,第一冷却回路适于通过冷却液为温度高于第一阈值的动力电池进行冷却,第一冷却回路包括连接有空调冷媒循环支路的制冷交换器和水泵,空调冷媒循环支路上设置有压缩机和冷凝器;第二冷却回路适于通过冷却液为温度高于第二阈值、低于第一阈值的动力电池进行冷却,第二冷却回路上设有散热器和水泵;加热膜适于为温度低于第三阈值的动力电池进行加热,加热膜设置在动力电池的一侧。当动力电池的温度高于第一阈值时,第一冷却回路被连通,冷介质经过压缩机到冷凝器再到制冷交换器与冷却液进行热量交换,使得降温后的冷却液进入动力电池进行热量交换,实现动力电池在高温环境下的降温;当动力电池的温度高于第二阈值,低于第一阈值时,第二冷却回路被连通,冷却液经过散热器散热后进入动力电池进行热量交换,实现动力电池在一般环境温度下的液冷降温;当动力电池的温度低于第三阈值时,加热膜被启动,通过加热膜的加热使得动力电池升温,实现了动力电池在低温环境下的加热。

[0003] 该专利文件中在高温状态下通过冷却液与冷媒进行交换实现电池进行冷却,在一般环境温度下通过冷却液对电池进行降温,在低温状态下通过加热膜对电池加热,通过制冷交换器实现冷媒与冷却液的热交换为高温状况下的电池加热,以及通过散热器对一般状态下的电池散热,仅对电池进行散热,而一般在汽车中充电机同时也需要满足制冷和制热的需求,而电池和充电机单独实现制冷制热需求时,在汽车行驶过程中易工作回路较多,比较耗能,且在低温环境下仅通过加热膜进行加热,加热方式也相对单一,而随着朝新能源不断发展的趋势,资源的有效利用、节能环保是汽车行业研发的重心,也是本申请的研究重点。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种纯电动车电池热管理系统,主要用于减小能耗。

[0005] 本申请为了解决上述技术问题,提供一种纯电动车电池热管理系统,基于车辆的散热器、冷凝器、动力总成、PTC、电池水冷板、充电机、板式换热器、车用空调,其特征在于,所述系统包括:第一加热模块,用于在低温充电工况和低温放电工况下利用PTC对电池水冷板和充电机加热;第二加热模块,用于在低温放电工况下利用动力总成对电池水冷板辅热;第一散热模块,用于在高温充电工况下利用散热器对电池水冷板、充电机散热;第二散热模块,用于在高温充电工况和高温放电工况下利用冷凝器对电池水冷板散热。

[0006] 作为优选,所述第一加热模块包括依次串联所述板式换热器、电池水冷板、充电机

的第一加热回路,以及依次串联所述PTC、车用空调、板式换热器的第二加热回路,使得所述第一加热回路和所述第二加热回路在所述板式换热器处实现换热。

[0007] 作为优选,所述第二加热模块中包括依次串联所述动力总成、板式换热器、电池水冷板、充电机的第三加热回路。

[0008] 作为优选,所述第二加热模块中还包括串联所述车用空调、板式换热器的第四加热回路,所述第四加热回路与所述第三加热回路在所述板式换热器处实现换热。

[0009] 作为优选,所述第一散热模块中包括依次串联所述散热器、板式换热器、电池水冷板、充电机的第一散热回路。

[0010] 作为优选,所述第二散热模块中,包括第一加热回路,以及依次串联所述冷凝器、板式换热器的第二散热回路,所述第一加热回路与所述第二散热回路在所述板式换热器处实现换热。

[0011] 作为优选,所述纯电动车电池热管理系统还包括三通阀、四通阀;所述三通阀包括与所述散热器连接的X接口、与所述动力总成连接的Y接口、与所述电池水冷板和充电机连通的Z接口;所述四通阀包括与所述三通阀连接的A接口、与所述板式换热器连接的B接口、与所述充电机连接的C接口、与所述散热器连接的D接口;所述三通阀导通其X接口和Z接口,并且所述四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口,以形成所述第一散热回路;所述三通阀导通其Y接口和Z接口,并且所述四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口,以形成所述第三加热回路;所述四通阀导通其B接口和C接口,以形成所述第一加热回路。

[0012] 作为优选,所述纯电动车电池热管理系统还包括阀门,所述阀门位于所述冷凝器与所述板式换热器之间;所述阀门开启,以形成所述第二散热回路。

[0013] 作为优选,所述第一加热回路、第二加热回路、第三加热回路、第四加热回路、第一散热回路为流通冷却液的冷却液管道;所述第二散热回路通过流通冷媒的冷媒管道。

[0014] 本申请还提供一种包括上述纯电动车电池热管理系统的一种纯电动车。

[0015] 本发明具有如下技术效果:

[0016] 1. 将充电机串联在电池水冷板之后,在对电池水冷板进行制冷制热的同时也实现对充电机的制冷制热,避免了多回路运转,减少了能源和材料的消耗。

[0017] 2. 通过板式换热器对PTC所在的第二加热回路与电池水冷板所在第一加热回路进行换热,实现利用PTC对电池水冷板及充电机进行制热。

[0018] 3. 通过利用动力总成对低温放电工况下的电池水冷板辅热,增加了对动力总成所产生的热功率的利用,同时也通过冷却液对动力总成制冷,提高了资源的利用率,减少了能耗,同时也有利于延长动力总成的寿命。

[0019] 4. 在低温放电工况下利用板式换热器将通过动力总成加热的冷却液通入第四加热回路,为车用空调辅热,进而为乘员舱辅热。

[0020] 5. 在高温充电工况下通过散热器进行散热,先利用散热器进行散热,若无法满足对电池水冷板的制冷需求,再利用冷凝器进行散热,多重散热结构,保证了制冷更彻底。

[0021] 6. 四通阀可实现将第一加热回路连通,三通阀和四通阀相互配合可实现将第三加热回路、第一散热回路连通,根据高温充电、高温放电、低温充电、低温放电四个工况的需求,通过三通阀和四通阀实现相应工况下多电池水冷板的制冷或制热需求。

[0022] 7. 通过阀门控制高温充电工况和高温放电工况下冷凝器所在的第二散热回路中

冷媒的流通,在不需要冷凝器制冷时通过关闭阀门,阻断冷媒。

### 附图说明

- [0023] 图1电池热管理系统连接图。
- [0024] 图2低温充电工况连接图。
- [0025] 图3高温充电工况连接图。
- [0026] 图4低温放电工况连接图。
- [0027] 图5高温放电工况连接图。

### 具体实施方式

[0028] 这里使用的术语仅用于描述特定实施例的目的,而不意图限制本发明。除非另外定义,否则本文使用的所有术语具有与本发明所属领域的普通技术人员通常理解的相同的含义。将进一步理解的是,常用术语应该被解释为具有与其在相关领域和本公开内容中的含义一致的含义。本公开将被认为是本发明的示例,并且不旨在将本发明限制到特定实施例。

[0029] 本实施例提供了一种纯电动车电池热管理系统,主要用于减小能耗。基于车辆的散热器、冷凝器、动力总成、PTC、电池水冷板、充电机、板式换热器、车用空调,其特征在于,该系统包括:第一加热模块,用于在低温充电工况和低温放电工况下利用PTC对电池水冷板和充电机加热;第二加热模块,用于在低温放电工况下利用动力总成对电池水冷板辅热;第一散热模块,用于在高温充电工况下利用散热器对电池水冷板、充电机散热;第二散热模块,用于在高温充电工况和高温放电工况下利用冷凝器对电池水冷板散热。

[0030] 纯电动车的电池热管理系统一般需要满足低温充电工况、高温充电工况、高温放电工况、低温放电工况,保证在高温状态下,对电池水冷板及充电机进行散热,而在低温状态下对电池水冷板及充电机加热,保证电池水冷板与充电机不因温度过高或过低而影响纯电动汽车的性能。常规的电池热管理系统将电池水冷板的热系统和充电机的热管理系统分开设计,需要的管路更多,需要较多的材料,而由于管路较多,同时导致各部分连接混乱,在维修时比较麻烦,而本实施例中同时为电池水冷板和充电机进行管理,主要通过第一加热模块和第二加热模块对低温状态下的电池水冷板进行加热,保证电池水冷板与充电机维持在正常的状态,使得电池水冷板和充电机不因温度过低而造成其性能的衰减;通过第一散热模块和第二散热模块对电池水冷板和充电机散热,防止电池水冷板和充电机因温度过高而造成其性能下降。

[0031] 本实施例中,第一加热模块包括依次串联板式换热器、电池水冷板、充电机的第一加热回路,以及依次串联PTC、车用空调、板式换热器的第二加热回路,使得第一加热回路和第二加热回路在板式换热器处实现换热。第一加热回路和第二加热回路中均流通有冷却液,当处于低温充电工况时,需对第一加热回路中的电池水冷板与充电机加热,第二加热回路中的PTC产生的热量对冷却液进行加热,加热后的冷却液经车用空调的暖风芯体后通到板式换热器的进口,板式换热器的其中一出口又与电池水冷板连接,直接进入第一加热回路对电池水冷板加热,经电池水冷板后又传输到充电机,再对充电机加热,由于电池水冷板比充电机更容易敏感,对两者加热或散热时均先经过电池水冷板,再作用于充电机。第二加

热模块中包括依次串联动力总成、板式换热器、电池水冷板、充电机的第三加热回路。第三加热回路中流通有冷却液,当处于低温放电工况时,动力总成有热量产生,电池水冷板和充电机有制热需求,第二加热回路连通,动力总成产生的热量对冷却液进行加热,加热后的冷却液经过板式换热器对电池水冷板辅热,同时,第二加热模块中还包括串联车用空调、板式换热器的第四加热回路,第四加热回路与第三加热回路在板式换热器处实现换热。第四加热回路中流通有冷却液,在通过利用动力总成产生的热量对冷却液加热,加热后的冷却液对电池水冷板辅热,同时,在关闭PTC的状态下,因车用空调内的暖风芯体不能通过PTC加热,因此将第三加热回路中经动力总成加热的冷却液通过板式换热器输入第四加热回路中,为车用空调制热,进一步为乘员舱提供辅热。当通过动力总成加热的冷却液无法满足电池水冷板及车用空调的制热需求时,开启PTC,第二加热回路连通,接通第一加热回路,通过第二加热回路中的PTC为车用空调加热,进而通过板式换热器流入第一加热回路,实现为电池水冷板及充电机加热。一般的电池热管理系统中,仅通过PTC对电池水冷板和充电机加热,而本实施例中利用动力总成的热功率为电池水冷板、充电机、车用空调辅热,实现了能源的有效利用,减少了能源消耗,更符合节能、环保的需求。

[0032] 当处于高温充电工况时,电池水冷板和充电机均需要散热,本实施例中利用第一散热模块和第二散热模块实现对电池水冷板和充电机散热的需求,第一散热模块中包括依次串联散热器、板式换热器、电池水冷板、充电机的第一散热回路。第一散热回路中流通有冷却液,经散热器散热后的冷却液直接经板式换热器进入电池水冷板,对电池水冷板制冷,进而进入充电机,为充电机制冷。第二散热模块中,包括第一加热回路,以及依次串联冷凝器、板式换热器的第二散热回路,第一加热回路与第二散热回路在板式换热器处实现换热。第二散热模块中流通有冷媒,第二散热回路中还包括压缩机,第一加热回路中的加热后的冷却液经板式换热器与第二散热回路换热,致使第二散热回路中的冷媒温度较高,进而第二散热回路中先经过压缩机将流通的冷媒通过压缩进行冷却,再流入冷凝器中,进一步通过冷凝器冷却,经压缩机和冷凝器冷却后的冷媒进入板式换热器,通过在板式换热器处换热,冷却后的冷却液依次流入电池水冷板、充电机,实现为电池水冷板和充电机的制冷需求,其中,冷凝器旁边含有电子风扇,通过打开电子风扇对冷凝器进行降温,进一步制冷。除此之外,经压缩机、冷凝器冷却后的冷媒通过进入车用空调,实现车用空调的制冷需求。本实施例中,第一加热回路、第二加热回路、第三加热回路、第四加热回路、第一散热回路为流通冷却液的冷却液管道;第二散热回路通过流通冷媒的冷媒管道。

[0033] 本实施例中,纯电动车电池热管理系统还包括三通阀、四通阀;三通阀包括与散热器连接的X接口、与动力总成连接的Y接口、与电池水冷板和充电机连通的Z接口;四通阀包括与三通阀连接的A接口、与板式换热器连接的B接口、与充电机连接的C接口、与散热器连接的D接口;三通阀导通其X接口和Z接口,并且四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口,以形成第一散热回路;三通阀导通其Y接口和Z接口,并且四通阀导通其A接口和B接口以及C接口和D接口,以形成第三加热回路;四通阀导通其B接口和C接口,以形成第一加热回路。三通阀和四通阀控制整个纯电动车电池热管理系统的第一加热模块中的第一加热回路、第二加热模块中的第三加热回路、第一散热模块中的第一散热回路,根据高温充电工况、高温放电工况、低温充电工况、低温放电工况,按照需求控制所需回路导通,当相应回路导通,冷却液才在所导通的回路中循环流通,实现四种工况下的电池水冷板、充电机以及车

用空调的制冷制热需求。本实施例中,可根据需求,可将三通阀转换成单向阀,但较单向阀而言,三通阀可实现多回路的流通,实用性更好。除此之外,三通阀可以是电子三通阀,也可以是普通三通阀,而本实施例中使用电子三通阀,电子三通阀还可实现混合升温或降温,满足不同工况的使用要求。同样,四通阀也可使用普通四通阀或电子四通阀,本实施例中使用电子四通阀,电子四通阀可通过调节阀门开启度控制阀门流量,便于不同工况下的冷却或加热。本实施例中,不同于冷却液流通的第一加热回路、第三加热回路、第一散热回路,在高温充电工况和高温放电工况下用于给电池水冷板和充电机散热的第二散热模块中的第二散热回路中流通的是冷媒,根据控制需求,纯电动车电池热管理系统还包括阀门,阀门位于冷凝器与板式换热器之间;阀门开启,以形成第二散热回路。当处于低温充电工况和高温充电工况时,阀门关闭,则第二散热回路中的冷媒无法实现循环流通,进而无法对电池水冷板和充电机进行制冷。本实施例中阀门使用电磁阀,电磁阀体积小、动作可靠、维修方便,便于冷媒的流通,更适于本实施例中冷媒通过电磁阀与板式换热器间实现换热。

[0034] 除此之外,在通过冷却液进行制冷或制热时,需要通过水泵进行冷却液回路的强制循环,水泵可设于一个或多个,本实施例中,共设有三个水泵,分别是位于四通阀和动力总成之间的第一水泵、位于板式换热器与电池水冷板间的第二水泵、位于板式换热器与PTC间的第三水泵,经循环的冷却液通过第一水泵回流至动力总成,继续利用动力总成产生的热量对冷却液进行加热后在第三加热回路中进行新一轮的循环冷却;在第一加热回路中,经第二水泵将冷却液从板式换热器传输至电池水冷板处;在第二加热回路中经第三水泵将板式换热器处的冷却液输至PTC处进行加热。

[0035] 本实施例还提供了一种纯电动车,包括上述纯电动车电池热管理系统,可有效实现纯电动车在不同工况下的的电池热管理,提供资源利用率,减速能耗。

[0036] 虽然描述了本发明的实施方式,但是本领域普通技术人员可以在所附权利要求的范围内做出各种变形或修改。

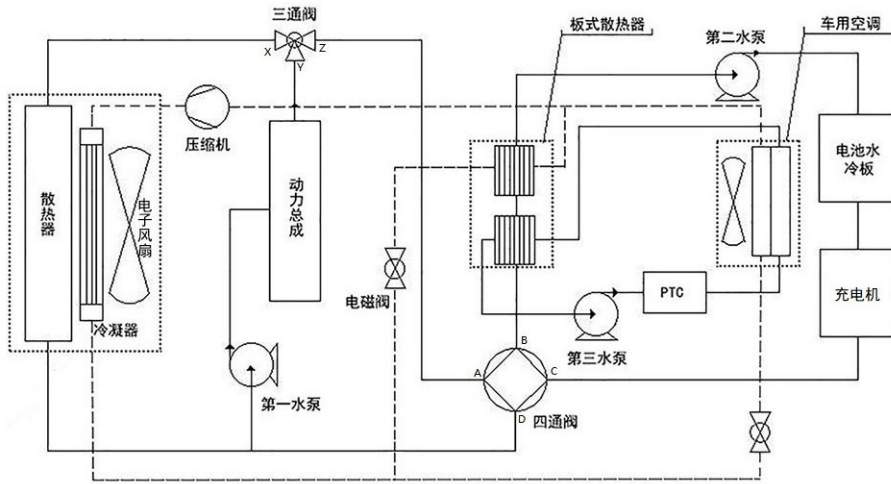


图1

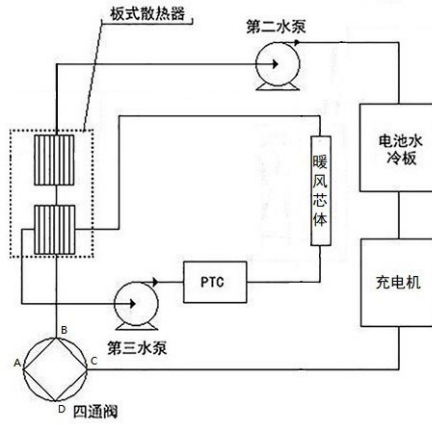


图2

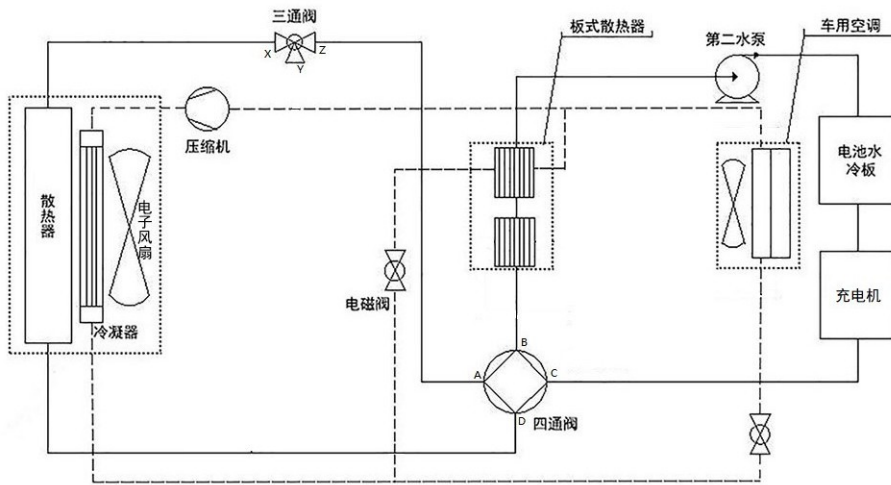


图3

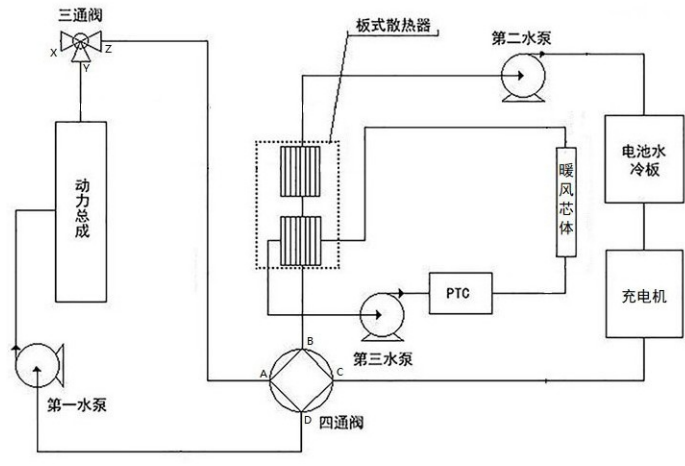


图4

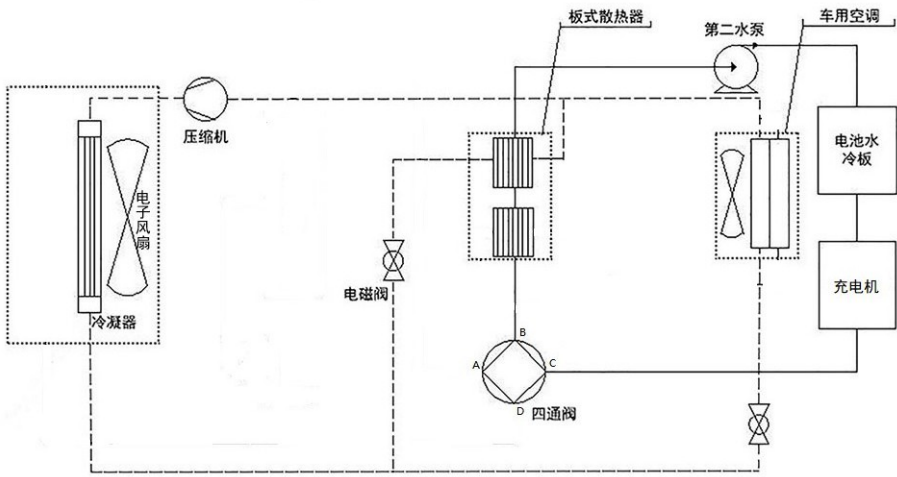


图5