



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111716993 A

(43) 申请公布日 2020. 09. 29

(21) 申请号 202010580536.0

H01M 10/6567 (2014.01)

(22) 申请日 2020.06.23

H01M 10/663 (2014.01)

(71) 申请人 重庆长安新能源汽车科技有限公司

地址 401133 重庆市江北区鱼嘴镇永和路  
39号2屋208室

(72) 发明人 宋暖 周奕 王平忠

(74) 专利代理机构 重庆华科专利事务所 50123

代理人 康海燕

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/03 (2006.01)

B60L 58/26 (2019.01)

B60K 11/02 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

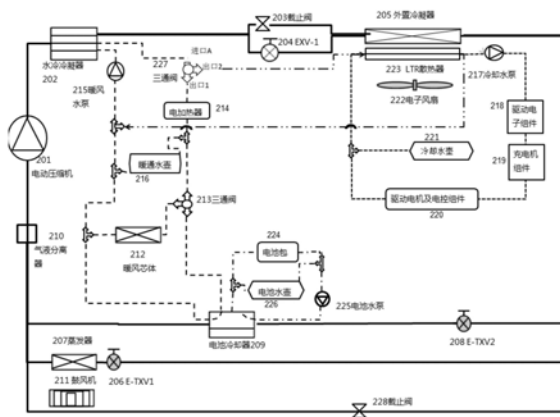
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

一种低能耗热管理系统

(57) 摘要

一种车辆低能耗热管理系统,包括空调降温回路、采暖回路、电驱冷却回路和电池热管理回路。在空调降温回路的水冷冷凝器与采暖回路和电驱冷却回路之间设置一个三通阀A,通过控制三通阀A在第一模式和第二模式之间切换,使水冷冷凝器在所述第一模式下接入采暖回路,或在所述第二模式下接入电驱冷却回路。本发明可以通过多回路使用水冷冷凝器,在高温环境下降低压缩机功耗,实现快速降温;在低温环境下利用压缩机热量给乘员舱加热。既兼顾电动车整车降温、采暖、驱动电池的冷却、驱动电池的加热,确保用户的舒适性、整车动力性,又降低了热管理系统耗电。



1. 一种车辆低能耗热管理系统,包括空调降温回路、采暖回路、电驱冷却回路和电池热管理回路;其特征在于,在空调降温回路的水冷冷凝器与采暖回路和电驱冷却回路之间设置一个三通阀A,通过控制三通阀A在第一模式和第二模式之间切换,使水冷冷凝器在所述第一模式下接入采暖回路,或在所述第二模式下接入电驱冷却回路。

2. 根据权利要求1所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述三通阀A的进口与所述水冷冷凝器的输出管路连接,其第一出口通过管路接入采暖回路,第二出口通过管路连接电驱冷却回路的低温散热器。

3. 根据权利要求2所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述三通阀A的第一出口通过管路与采暖回路的电加热器连接。

4. 根据权利要求1、2或3所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述空调降温回路包括压缩机、所述水冷冷凝器、外置冷凝器和中央空调系统的蒸发器,它们依次通过管路连通形成回路,所述水冷冷凝器与外置冷凝器之间并联截止阀和电子膨胀阀EXV-1,在所述蒸发器的进口管路上设置带截至功能的膨胀阀E-TXV1。

5. 根据权利要求1、2或3所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述采暖回路包括所述水冷冷凝器、电加热器、暖风芯体和暖风水泵,所述水冷冷凝器的输出管路通过所述三通阀A连接电加热器,所述电加热器的输出管路通过三通阀B分别与暖风芯体和电池热管理回路中的电池冷却器连接,暖风芯体和电池冷却器的输出管路再通过暖风水泵连接水冷冷凝器,形成回路。

6. 根据权利要求1、2或3所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述电驱冷却回路包括低温散热器、水泵、电力电子装置及至少一个传动驱动部件,依次连接形成回路。

7. 根据权利要求1、2或3所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述电池热管理回路中依次连接有电池水泵、所述电池冷却器和电池包。

8. 根据权利要求7所述的车辆低能耗热管理系统,其特征在于,所述电池冷却器的输入与空调降温回路的外置冷凝器的输出之间还设置一带截至功能的膨胀阀E-TXV1,将制冷剂耦合到电池冷却器。

## 一种低能耗热管理系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及电动及混合动力汽车热管理系统。

### 背景技术

[0002] 在设计高效传动系统、低能耗、快速充电车辆时,涉及到一个重要的单元整车热管理,当前在许多电动和混合动力车辆中所述的热管理系统大多使用多个独立的热管理子系统,如包含电驱冷却、电池热管理及乘员舱空调系统等。这种设计,未从整车热管理效率考虑热量的分配及转移,整车热管理系统的能效比低或热管理耗电多,导致在高温、低温环境下,用户抱怨整车续航里程下降大。在车身有限的空间内,需要兼顾多方的热量需求,提升系统能效比,降低热管理耗电成为专业工程师需亟待克服的困难。

[0003] 为了降低整车热管理中的耗电问题,现有水冷冷凝器被公开使用在制冷剂循环,通过吸收压缩机排气高温冷媒热量,用于乘员舱采暖或用于乘员舱采暖和电池采暖中,但这些结构没有充分利用水冷冷凝器换热作用,能效比不高。

### 发明内容

[0004] 本发明提供一种车辆低能耗热管理系统,将水冷冷凝器串联在不同回路中,允许根据环境状况和组件操作特性来切换相应的系统回路,确保用户的舒适性、整车动力性,又降低热管理系统耗电。

[0005] 本发明的技术方案如下:

一种车辆低能耗热管理系统,包括空调降温回路、采暖回路、电驱冷却回路和电池热管理回路。在空调降温回路的水冷冷凝器与采暖回路和电驱冷却回路之间设置一个三通阀A,通过控制三通阀A在第一模式和第二模式之间切换,使水冷冷凝器在所述第一模式下接入采暖回路,或在所述第二模式下接入电驱冷却回路。

[0006] 进一步地,所述三通阀A的进口与水冷冷凝器的输出管路连接,其第一出口通过管路接入采暖回路,第二出口通过管路连接电驱冷却回路的低温散热器。

[0007] 进一步地,所述空调降温回路包括压缩机、所述水冷冷凝器、外置冷凝器和中央空调系统HVAC的蒸发器,依次通过管路连通形成回路,所述水冷冷凝器与外置冷凝器之间并联截止阀和电子膨胀阀EXV-1,在蒸发器的进口管路上设置带截至功能的膨胀阀E-TXV1。

[0008] 进一步地,所述采暖回路包括所述水冷冷凝器、电加热器、暖风芯体和暖风水泵,所述水冷冷凝器的输出管路通过所述三通阀A连接电加热器,所述电加热器的输出管路通过三通阀B分别与暖风芯体和电池热管理回路中的电池冷却器连接,暖风芯体和电池冷却器连接的输出管路再通过暖风水泵连接水冷冷凝器,形成回路。

[0009] 进一步地,所述电驱冷却回路包括低温散热器、水泵、电力电子装置及至少一个传动驱动部件,依次连接形成回路。

[0010] 进一步地,所述电池热管理回路中依次连接有水泵、电池冷却器和电池包。

[0011] 本发明的上述方案,将水冷冷凝器串联在不同回路中,并通过控制回路中的三通

阀,实现不同模式的切换,充分利用水冷冷凝器的换热。其中在第一模式下,水冷冷凝器参与采暖回路,水冷冷凝器中的液体(如冷却液)与压缩机排气热量交换带入采暖回路中,可单独或者与电加热器一起给乘员舱提供热量,降低整车采暖耗电;在第二模式下,水冷冷凝器参与电驱冷却回路,水冷冷凝器中的液体(如冷却液)与压缩机排气热量交换,冷却压缩机排出的制冷剂,从而降低制冷过程中的压缩机功率,提升降温能效比。

[0012] 与传统热管理架构不同,本发明提供的这种热管理系统,可以通过多回路使用水冷冷凝器,在高温环境下降低压缩机功耗,实现快速降温;在低温环境下利用压缩机热量给乘员舱加热。既兼顾电动车整车降温、采暖、驱动电池的冷却、驱动电池的加热,确保用户的舒适性、整车动力性,又降低了热管理系统耗电。

[0013] 本系统适用于含电驱冷却、电池热管理及乘员舱空调系统的车辆热管理系统,尤其是涉及带水循环式热管理架构。

[0014] 下面,可以通过参照说明书的剩余部分以及附图,实现对本发明的本质和优点的进一步理解。

## 附图说明

[0015] 图1 :本发明的热管理架构100中涉及的各子回路的架构图,示例了电驱冷却回路、采暖回路、空调降温回路、电池热管理回路及控制系统,并行操作的热管理架构;

图2 :本发明的热管理架构图;

图3:本发明中第一模式的实施例,在低温环境下,整车需要采暖或电池需要加热时,被配置为水冷冷凝器参与整车采暖回路含电池加热;

图4:本发明中第二模式的实施例,在高温环境下,整车需要降温或电池需要降温时,水冷冷凝器被配置为参与整车降温含电池冷却,水冷冷凝器与电驱回路进行热交换;

图中:100、热管理架构,

101、电驱冷却回路,102、空调降温回路,103、电池热管理回路,104、采暖回路,105控制系统。

[0016] 201、电动压缩机,202、水冷冷凝器,203、截止阀,204、电子膨胀阀EXV-1,205、外置换热器,206、带截至功能的膨胀阀E-TXV1,207、蒸发器,208、带截至功能的膨胀阀E-TXV2,209、电池冷却器,210、气液分离器,211、鼓风机,212、暖风芯体,213、三通阀1,214、电加热器,215、暖风水泵,216、暖通水壶,217、冷却水泵,218、驱动电子组件,219、充电机,220、驱动电机及电控组件,221、冷却水壶,222、电子风扇,223、低温散热器LTR,224、电池包,225、电池水泵,226电池水壶、227三通阀、228截止阀。

[0017] 所述附图仅仅意在例示,而不是限制本发明的范围,并且不应该被认为是按照比例绘制的。

## 具体实施方式

[0018] 以下结合附图和实施例进一步详细说明本技术:

参看图1,示例为典型电动车的热管理架构100内的基本子系统的架构图。包括101电驱冷却回路,102空调降温回路,103电池热管理回路,104采暖回路,还包括105控制系统。所述车辆热管理架构100允许根据环境状况和组件操作特性来切换相应的系统回路,控制系

统通过控制模式阀门(三通阀)实现不同回路的切换。

[0019] 以上子回路中的进一步细节如图2所示:

本系统具体是在空调降温回路102的水冷冷凝器202与采暖回路104和电驱冷却回路101之间设置一个三通阀A227。所述三通阀A227当被配置为第一模式时,阀门进水口A与阀门第一出水口连通;在被配置为第二模式时,阀门进水口A与阀门第二出水口连通。通过控制器控制三通阀A227在第一模式和第二模式之间切换,使水冷冷凝器202在所述第一模式下接入采暖回路104,或在所述第二模式下接入电驱冷却回路101。

[0020] 本系统中的电驱冷却回路101,包括低温散热器223、电力电子装置及至少一个传动驱动部件。其中传动驱动部件包括驱动电机及电控组件220,电力电子装置包括驱动电子组件218和充电机组件219。

[0021] 电驱冷却回路101用于冷却驱动电机及电控组件220、驱动电子组件218和充电机组件219,所述驱动电机220是车辆的主要牵引电机。尽管在图中示出的是单个驱动电机,但是使用本发明的电动车辆可以被设计为使用多于一个单个驱动电机。

[0022] 电驱冷却回路101 中还包括用于使得所述冷却液循环通过所述冷却回路的冷却水泵217,用于将所述热量排放到环境大气的低温散热器LTR223 以及冷却水壶221。系统还包括电子风扇222,用于在正在通过低温散热器223 的空气不足以实现期望水平的冷却时,例如,当所述车辆不是正在移动时,迫使空气通过所述低温散热器223。

[0023] 本系统中的空调降温回路102可以使用制冷剂(例如,R134a) 压缩系统。如图所示,空调降温回路102包括电动压缩机201、所述水冷冷凝器202、外置冷凝器205和中央空调系统HVAC的蒸发器207,依次通过管路连通形成回路,所述水冷冷凝器与外置冷凝器之间并联截止阀203和电子膨胀阀EXV-1204,在蒸发器207的进口管路上设置带截至功能的膨胀阀E-TXV1206。

[0024] 在图4中示出的第二模式中,电动压缩机201用于将所述回路中的低温制冷剂蒸汽压缩为高温蒸汽。然后,当所述制冷剂蒸汽通过水冷冷凝器202时,与电驱冷却回路101热交换后,制冷剂散失部分热量,截止阀203打开, EXV-1204关闭,制冷剂通过外置冷凝器205,制冷剂蒸汽散失部分热量后实现从蒸汽到液体的相变,所述液体保持在低温高压下。优选地,外置冷凝器205 的散热性能通过使用电子风扇222 来提高。然后,所述液相制冷剂通过蒸发器207和/或电池冷却器209。在所述模式架构中,制冷剂经由热力膨胀阀E-TXV1206耦合到车厢蒸发器207,以及经由带截至功能的膨胀阀E-TXV1208耦合到电池冷却器209。热力膨胀阀206和208 分别控制制冷剂到蒸发器207 和电池冷却器209的流速。

[0025] 本系统中电池热管理回路103中依次连接有电池水泵225、电池冷却器209和电池包224。电池包224 包括多个电池。一个或多个电池水泵225通常经由与电池包224连通的传热板,泵送冷却液通过所述电池包,在电池热管理回路中包含的冷却液经由电池冷却器209中与所述制冷剂间的传热来冷却,假设热力膨胀阀208 允许来自空调降温回路102的制冷剂通过电池冷却器209;或与采暖回路104中的冷却液间传热来加热,假设三通阀B213允许采暖回路104中的冷却液通过。电池热管理回路103 还包括冷却液储存器电池水壶226。

[0026] 本系统中采暖回路104包括水冷冷凝器202、电加热器214、暖风芯体212和暖风水泵216。所述水冷冷凝器202的输出管路通过所述三通阀A227连接电加热器214,所述电加热器的输出管路通过三通阀B213分别与暖风芯体212和电池冷却器209连接,暖风芯体212和

电池冷却器209的输出管路再通过暖风水泵215连接水冷冷凝器202,形成回路。

[0027] 电加热器214可以采用PTC 加热器,由此确保回路的温度可以维持在它的优选操作范围内,而不管环境温度如何。暖风水泵215泵送冷却液通过水冷冷凝器202,经由三通阀A227的第二出口,冷却液流经电驱冷却回路102;或经由三通阀A227的第一出口,冷却液流经暖风芯体212和/或电池冷却器209,参见图3。

[0028] 以上所述仅是本申请的优选实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其他实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

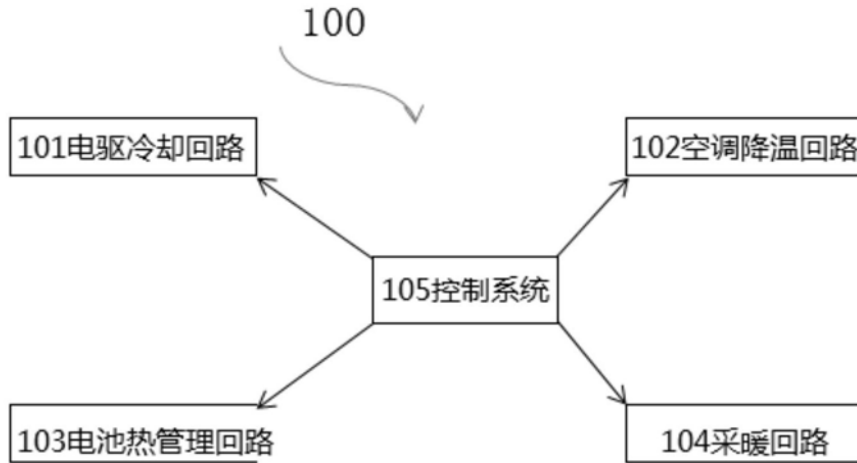


图1

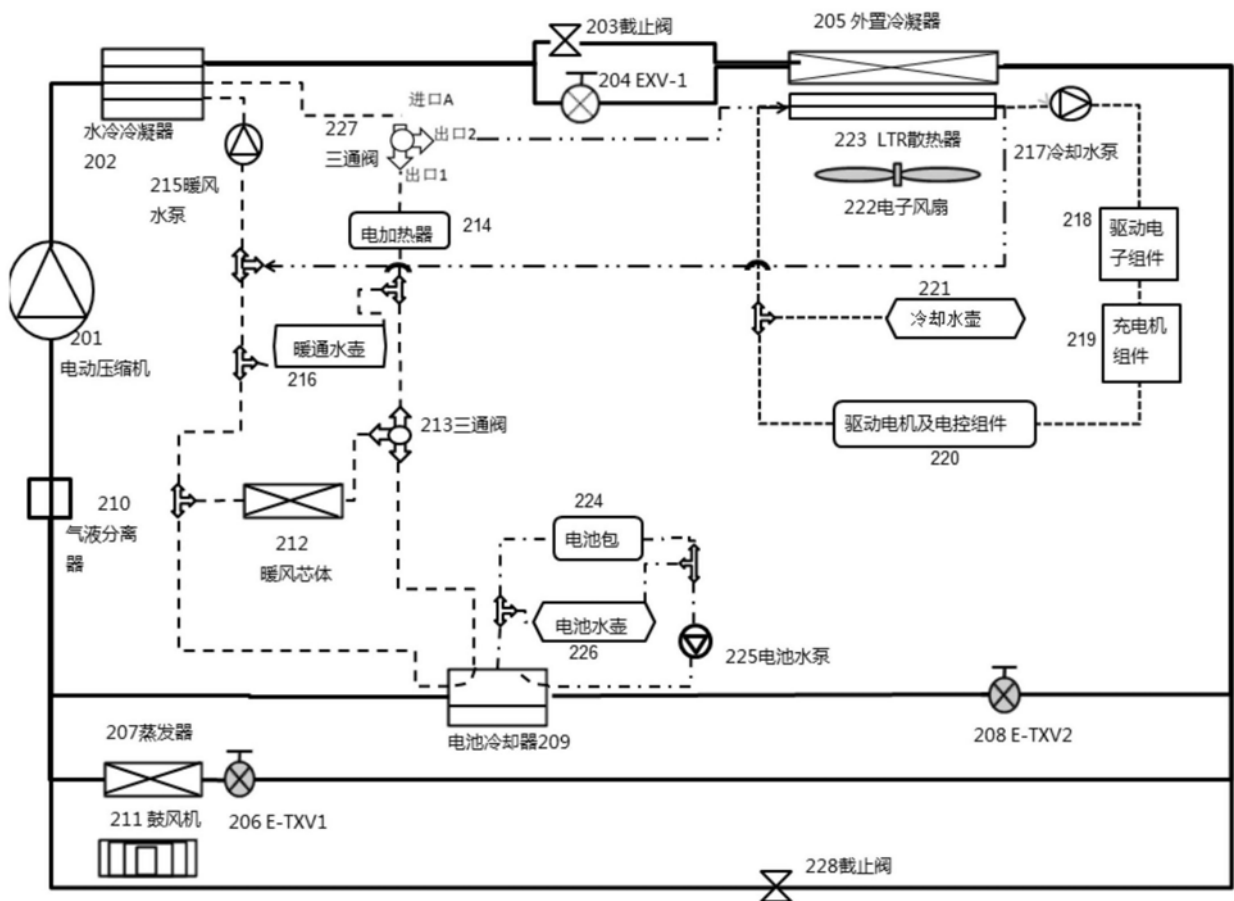


图2

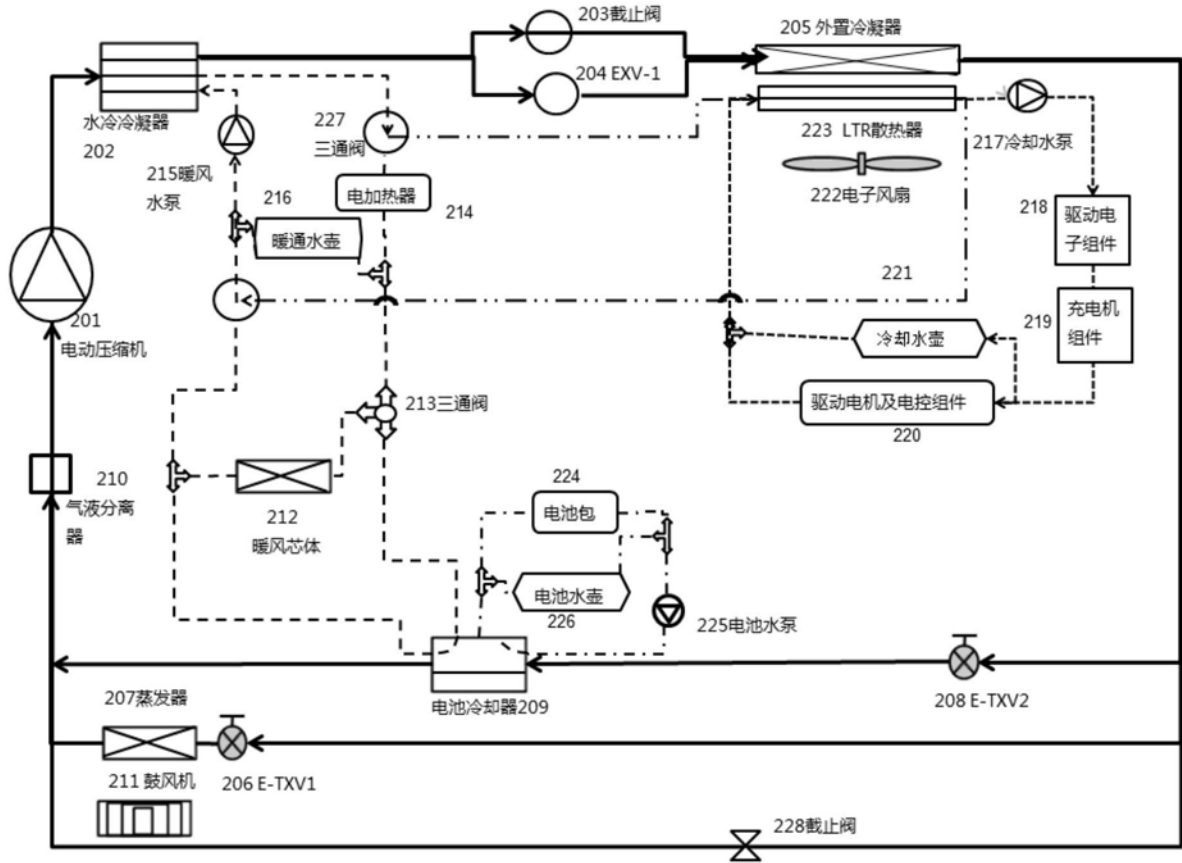


图3



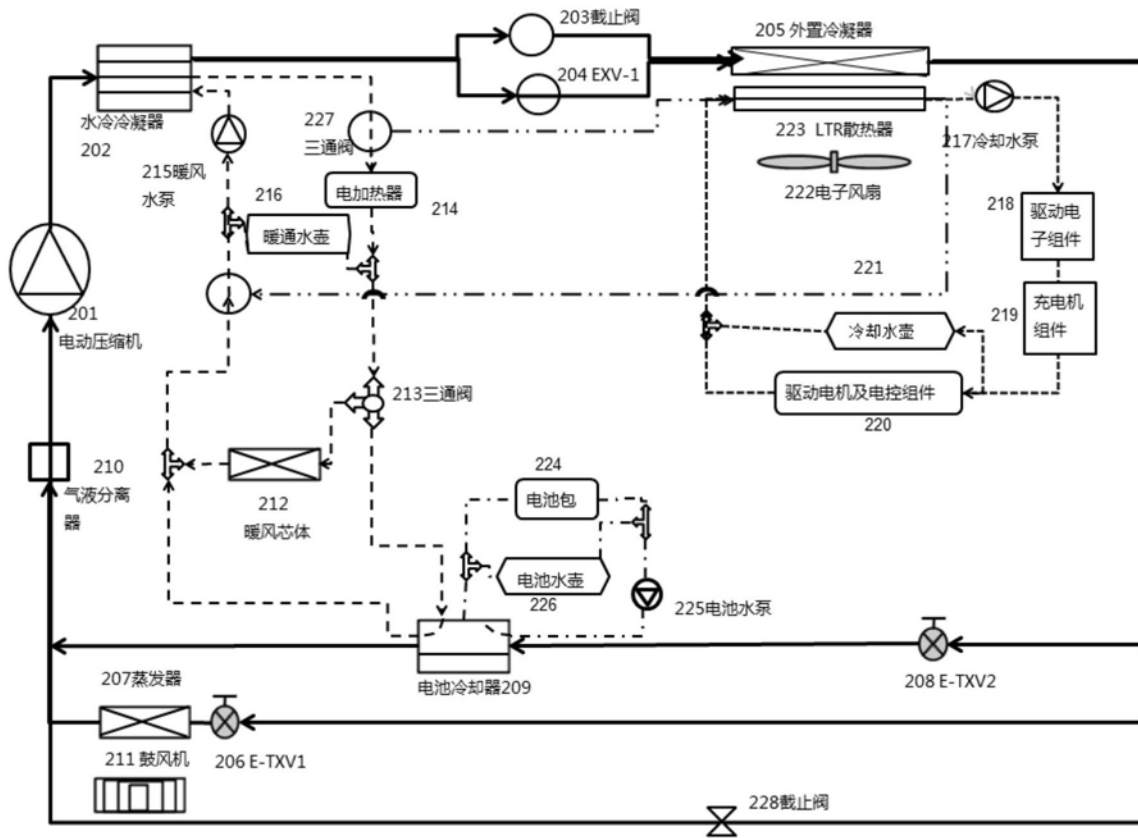


图4