



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221585060 U

(45) 授权公告日 2024. 08. 23

(21) 申请号 202323075984.3

(22) 申请日 2023.11.14

(73) 专利权人 内蒙古山河巨鼎矿用机械制造有
限责任公司

地址 017020 内蒙古自治区鄂尔多斯市东
胜区装备制造基地

(72) 发明人 刘聚雄 赵慧玲 刘振中 陆宽
王璐

(74) 专利代理机构 鄂尔多斯市金筹专利代理事
务所(普通合伙) 15112

专利代理师 杨亚静

(51) Int. Cl.

B60H 1/00 (2006.01)

B60H 1/32 (2006.01)

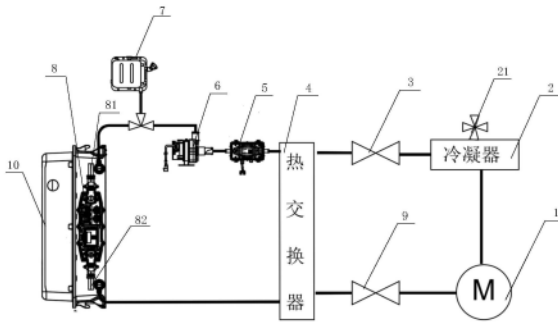
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统

(57) 摘要

本实用新型提供一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,涉及电动矿车技术领域。该系统包括:电动压缩机,所述电动压缩机的一端与冷凝器连接,所述冷凝器的另一端与第一膨胀阀连接,所述第一膨胀阀的另一端通过热交换器与PTC加热器连接,所述PTC加热器的另一端与水泵连接,所述水泵的另一端分别与水箱和冷却液机连接,所述冷却液机通过所述热交换器与第二膨胀阀连接,所述第二膨胀阀的另一端与所述电动压缩机连接;动力电池,所述动力电池与所述冷却液机连接;通过该系统,改善了动力电池使用寿命和安全性能的问题,实现了动力电池在最佳温度环境下工作,使动力电池的安全性能和使用寿命达到最佳的效果。



1. 一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,其特征在于,包括:

电动压缩机,所述电动压缩机的一端与冷凝器连接,所述冷凝器的另一端与第一膨胀阀连接,所述第一膨胀阀的另一端通过热交换器与PTC加热器连接,所述PTC加热器的另一端与水泵连接,所述水泵的另一端分别与水箱和冷却液机连接,所述冷却液机通过所述热交换器与第二膨胀阀连接,所述第二膨胀阀的另一端与所述电动压缩机连接;

动力电池,所述动力电池与所述冷却液机连接。

2. 如权利要求1所述的纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述动力电池包括:

液冷板,所述动力电池内部设置有所述液冷板;所述动力电池的侧壁上设置有进水口和出水口。

3. 如权利要求1所述的纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述冷凝器上还设置有散热风扇。

4. 如权利要求1所述的纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,其特征在于,所述冷却液机上设置有冷却液进口端和冷却液出口端,所述冷却液进口端与所述水泵连接,冷却液出口端与所述热交换器连接。

一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动矿车技术领域,具体而言,涉及一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统。

背景技术

[0002] 动力电池一般为纯电动矿卡提供能量来源,它在充放电工作过程中会不断的产生热量,而动力电池为了达到IP67或IP68的防护等级,即采用完全密闭的防护结构,此时,仅仅依靠自然冷却,电池散热量远远小于本身的发热量,而随着电池的工作环境温度不断升高,将大大降低电池的充放电使用性能,甚至出现电池热失控的情况,危害到人身安全,从而导致电池的安全性能急速下降;对于北方极寒地区,寒冷的天气使动力电池温度降到-20℃以下,此时动力电池将无法正常使用,影响整车运行,导致了动力电池使用寿命大幅缩短。

实用新型内容

[0003] 本实用新型的目的在于,针对上述现有技术中的不足,提供一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,改善了动力电池使用寿命和安全性能的问题,实现了动力电池在最佳温度环境下工作,使动力电池的安全性能和使用寿命达到最佳的效果。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型实施例采用的技术方案如下:

[0005] 本实用新型实施例提供了一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,包括:电动压缩机,所述电动压缩机的一端与冷凝器连接,所述冷凝器的另一端与第一膨胀阀连接,所述第一膨胀阀的另一端通过热交换器与PTC加热器连接,所述PTC加热器的另一端与水泵连接,所述水泵的另一端分别与水箱和冷却液机连接,所述冷却液机通过所述热交换器与第二膨胀阀连接,所述第二膨胀阀的另一端与所述电动压缩机连接;动力电池,所述动力电池与所述冷却液机连接。

[0006] 可选的,所述动力电池包括:液冷板,所述动力电池内部设置有所述液冷板;所述动力电池的侧壁上设置有进水口和出水口。

[0007] 可选的,所述冷凝器上还设置有散热风扇。

[0008] 可选的,所述冷却液机上设置有冷却液进口端和冷却液出口端,所述冷却液进口端与所述水泵连接,冷却液出口端与所述热交换器连接。

[0009] 本实用新型的有益效果是:

[0010] 该纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,冷却系统工作时,电动压缩机将制冷剂压缩成高温液体,流经冷凝器散热,通过膨胀阀后成为低温低压的湿蒸汽,随后进入热交换器的制冷剂通道吸收热量,从而使热交换器的温度降低,最后再回到电动压缩机中进行下一个制冷循环,同时,水泵抽取冷却液通过热交换器的液体流道,低温状态的热交换器吸收冷却液中的热量,从而达到降低冷却液温度的效果;加热系统工作时,主要是通过PTC加热器对冷却液进行进热,利用水泵进行循环作用,达到动力电池温度上升的目的;从而实现了

动力电池在最佳温度环境下工作,使动力电池的安全性能和使用寿命达到最佳的效果。

附图说明

[0011] 为了更清楚地说明本实用新型实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本实用新型的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0012] 图1为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的结构图;

[0013] 图2为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的动力电池的外部结构图;

[0014] 图3为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的动力电池的内部结构图;

[0015] 图4为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的电路图;

[0016] 图标:1-电动压缩机;2-冷凝器;3-第一膨胀阀;4-热交换器;5-PTC加热器;6-水泵;7-水箱;8-冷却液机;9-第二膨胀阀;10-动力电池;101-液冷板;102-进水口;103-出水口;21-散热风扇;81-冷却液进口端;82-冷却液出口端;11-24V低压蓄电池;12-电池管理系统BMS;13-整车控制器VCU;14-热管理系统DCDC控制器;15-CAN网络。

具体实施方式

[0017] 为使本实用新型实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。通常在此处附图中描述和示出的本实用新型实施例的组件可以以各种不同的配置来布置和设计。

[0018] 因此,以下对在附图中提供的本实用新型的实施例的详细描述并非旨在限制要求保护的本实用新型的范围,而是仅仅表示本实用新型的选定实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有作出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0019] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步定义和解释。

[0020] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“中心”、“上”、“下”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,或者是该实用新型产品使用时惯常摆放的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”、“第三”等仅用于区分描述,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0021] 此外,术语“水平”、“竖直”等术语并不表示要求部件绝对水平或悬垂,而是可以稍微倾斜。如“水平”仅仅是指其方向相对“竖直”而言更加水平,并不是表示该结构一定要完

全水平,而是可以稍微倾斜。

[0022] 在本实用新型的描述中,还需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“设置”、“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0023] 图1为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的结构图。

[0024] 参考图1,本实用新型实施例提供了一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,包括:电动压缩机,所述电动压缩机的一端与冷凝器连接,所述冷凝器的另一端与第一膨胀阀连接,所述第一膨胀阀的另一端通过热交换器与PTC加热器连接,所述PTC加热器的另一端与水泵连接,所述水泵的另一端分别与水箱和冷却液机连接,所述冷却液机通过所述热交换器与第二膨胀阀连接,所述第二膨胀阀的另一端与所述电动压缩机连接;动力电池,所述动力电池与所述冷却液机连接。

[0025] 本申请中,电动压缩机是将气体压缩,提高气体的压力和密度,即可以将制冷剂压缩成高温液体;冷凝器是将高温制冷剂蒸气迅速凝结为液体,并对外界放热;膨胀阀主要起着节流降压和调节流量的作用,还有防止湿压缩和液击保护压缩机及异常过热的功能;热交换器是将热量从一个流体传递到另一个流体,从而实现能量的转移和利用;PTC加热器就是利用恒温加热PTC热敏电阻恒温发热特性设计的加热器件;冷却液机内的冷却液是一种含有特殊添加剂的液体,主要用于水冷式发动机冷却系统,它通过不断地循环流动,带走发动机自身的热量,保持发动机自身温度在规定范围内;动力电池是为电动车提供动力来源的电源。

[0026] 该系统分为冷却和加热两种工作模式:冷却系统工作时,电动压缩机将制冷剂压缩成高温液体,流经冷凝器散热,通过膨胀阀后成为低温低压的湿蒸汽,随后进入热交换器的制冷剂通道吸收热量,从而使热交换器的温度降低,最后再回到电动压缩机中进行下一个制冷循环,同时,水泵抽取冷却液通过热交换器的液体流道,低温状态的热交换器吸收冷却液中的热量,从而达到降低冷却液温度的效果;加热系统工作时,主要是通过PTC加热器对冷却液进行进热,利用水泵进行循环作用,达到动力电池温度上升的目的。

[0027] 该纯电动矿卡动力电池热管理控制系统在我们纯电动矿卡安装后进行验证,使车辆一直处于高效率的工作状态和最大功率充电状态下,均能使动力电池温度控制在26℃-32℃区间,满足动力电池最佳性能使用温度区间,尤其是在充电模式中,缩短了充电时间,大大增加了车辆的使用时间,实现了动力电池在最佳温度环境下工作,使动力电池的安全性能和使用寿命达到最佳的效果。

[0028] 图2为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的动力电池的外部结构图,图3为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的动力电池的内部结构图。

[0029] 参考图2和图3,所述动力电池包括:液冷板,所述动力电池内部设置有所述液冷板;所述动力电池的侧壁上设置有进水口和出水口。

[0030] 本申请中,液冷板是一种用于电车电池系统中的关键技术,其主要作用是为电池

系统提供散热和温度控制,整个液冷板由多片冷却板组成,冷却板中间是间隔一定距离的管道,流体在管道内循环,通过冷却板将电池模块散热至散热片,它的作用是确保电池在所有使用情况下,始终保持较低的温度,防止温度过高带来的损坏;进水口用于控制电池组内部温度,保证电池系统的正常运行,通常情况下,进出水口可以通过水管连接到散热系统或温控系统;出水口的作用是用于冷却。

[0031] 进一步地,所述冷凝器上还设置有散热风扇。

[0032] 本实施例中,散热风扇是用于给冷凝器散热。

[0033] 进一步地,所述冷却液机上设置有冷却液进口端和冷却液出口端,所述冷却液进口端与所述水泵连接,冷却液出口端与所述热交换器连接。

[0034] 图4为本实用新型一实施例提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的电路图。

[0035] 参考图4,纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的电路连接图如下:

[0036] 24V低压蓄电池一端和DCDC控制器连接,DCDC控制器通过辅助继电器KM4与动力电池连接;24V低压蓄电池另一端分别与电池管理系统BMS、整车控制器VCU、电动压缩机连接;电动压缩机和整车控制器连接后再通过CAN网络与热管理系统DCDC控制器连接,热管理系统DCDC控制器上分别连接有散热风扇和水泵;电动压缩机和热管理系统DCDC控制器通过热管理PTC继电器KM6与动力电池连接;PTC加热器通过热管理PTC继电器KM7与动力电池连接。

[0037] 本申请中,纯电动矿卡动力电池热管理系统应保证整车在充放电工作模式时均能正常工作,并可以与电池管理系统BMS通讯,热管理系统执行来自电池管理系统BMS发送的工作模式,其中热管理系统中的PTC加热器、热管理系统DCDC控制器、电动压缩机的高压电源直接放置于主正接触器之前,而其中的热管理系统DCDC控制器主要为水泵、散热风扇提供电源;一般一组动力电池配备一套热管理系统,可根据电池散热需求来匹配计算热管理系统的数量。

[0038] 以下对本申请提供的一种纯电动矿卡动力电池热管理控制系统的工作模式进行详细说明:

[0039] 本申请提供的纯电动矿卡动力电池热管理控制系统,主要工作在充电模式、放电模式两种模式下,电池管理系统BMS根据电池管理单元采集到的单体电池温度,利用内部算法策略,向热管理系统发送相应的工作模式,主要有待机模式、制冷模式、制热模式、自循环模式。

[0040] 1. 制冷模式:电池管理系统BMS向热管理系统发送制冷模式,并请求高压上电,整车控制器控制液冷机组接触器闭合,液冷机组工作,压缩机设置目标水温为 15°C ;当 $T_{\text{max}} < 28^{\circ}\text{C}$ 或 $T_{\text{avg}} < 25^{\circ}\text{C}$ 或温差 $> 20^{\circ}\text{C}$,关闭制冷模式;

[0041] 2. 制热模式:电池管理系统BMS向热管理系统发送制热模式,并请求高压上电,整车控制器控制液冷机组接触器闭合、PTC加热器接触器闭合,水泵、PTC、散热风扇工作,PTC加热器目标水温为 60°C ;当 $T_{\text{min}} \geq 12^{\circ}\text{C}$ 或 $T_{\text{avg}} \geq 18^{\circ}\text{C}$ 或温差 $\geq 20^{\circ}\text{C}$,关闭制热模式;

[0042] 3. 自循环模式:制冷模式或制热模式关闭后,自循环10分钟;电池管理系统BMS发上高压指令,闭合液冷机组接触器,液冷机组控制至开启水泵,不开启压缩机。

[0043] 4. 待机模式:①自循环模式完成后进入待机模式;②上电判断,未进入到制冷或制热模式则进入待机模式。

[0044] 5. 特殊情况下, 当热管理系统CAN总线通讯故障时, 电池管理系统BMS应根据控制策略进行处理并上报相应故障等级, 适当时可以降低功率处理。

[0045] 以上所述仅为本实用新型的优选实施例而已, 并不用于限制本实用新型, 对于本领域的技术人员来说, 本实用新型可以有各种更改和变化。凡在本实用新型的精神和原则之内, 所作的任何修改、等同替换、改进等, 均应包含在本实用新型的保护范围之内。

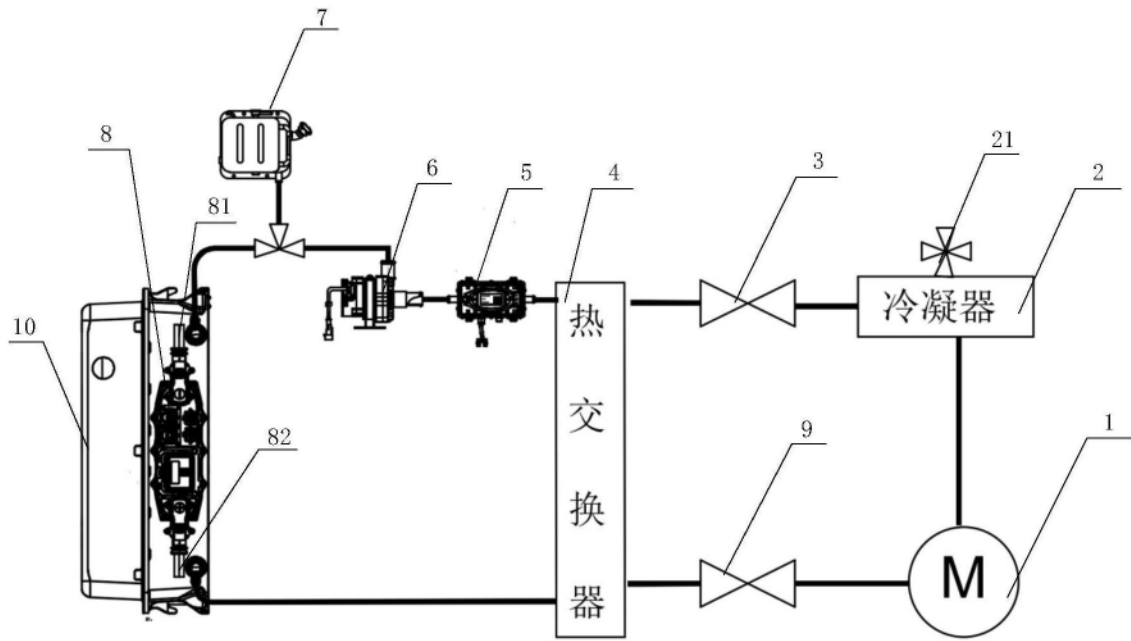


图1

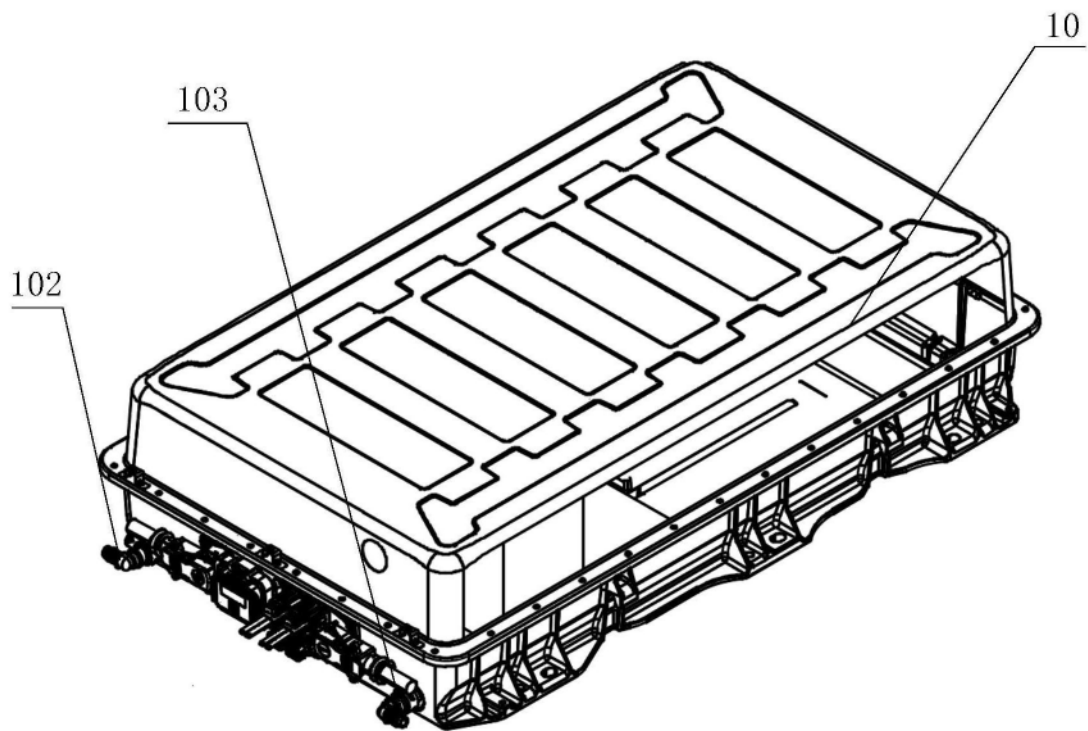


图2

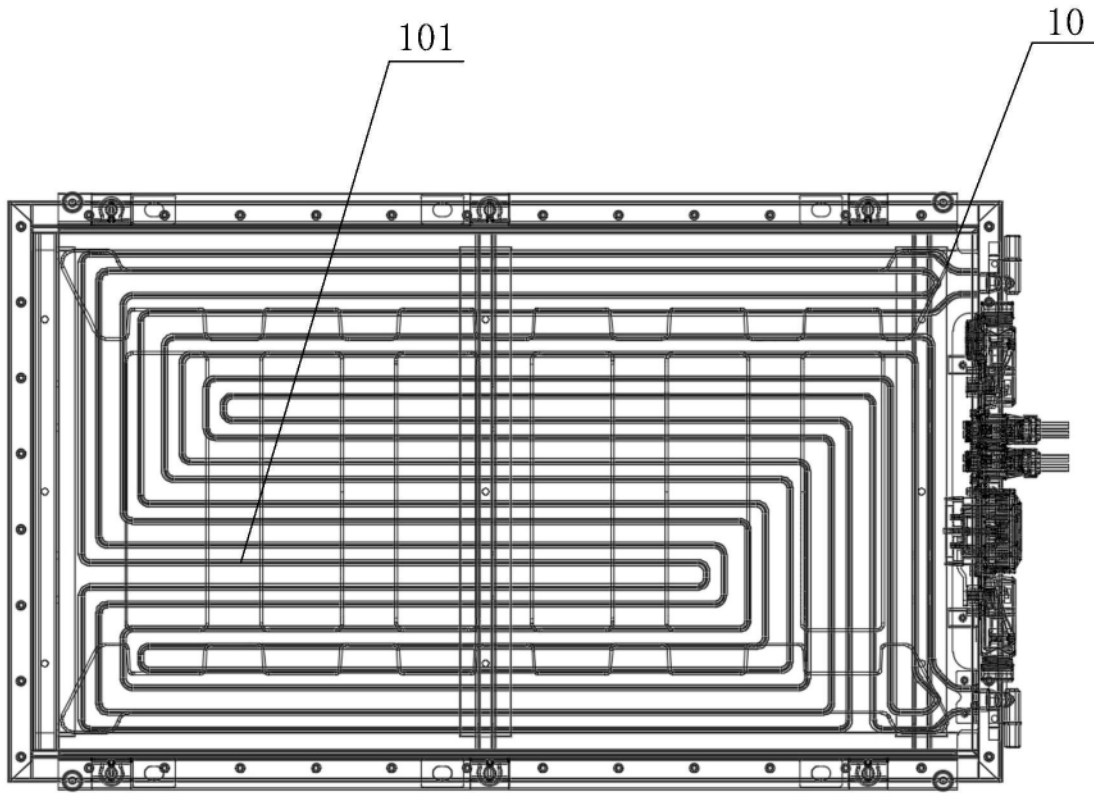


图3

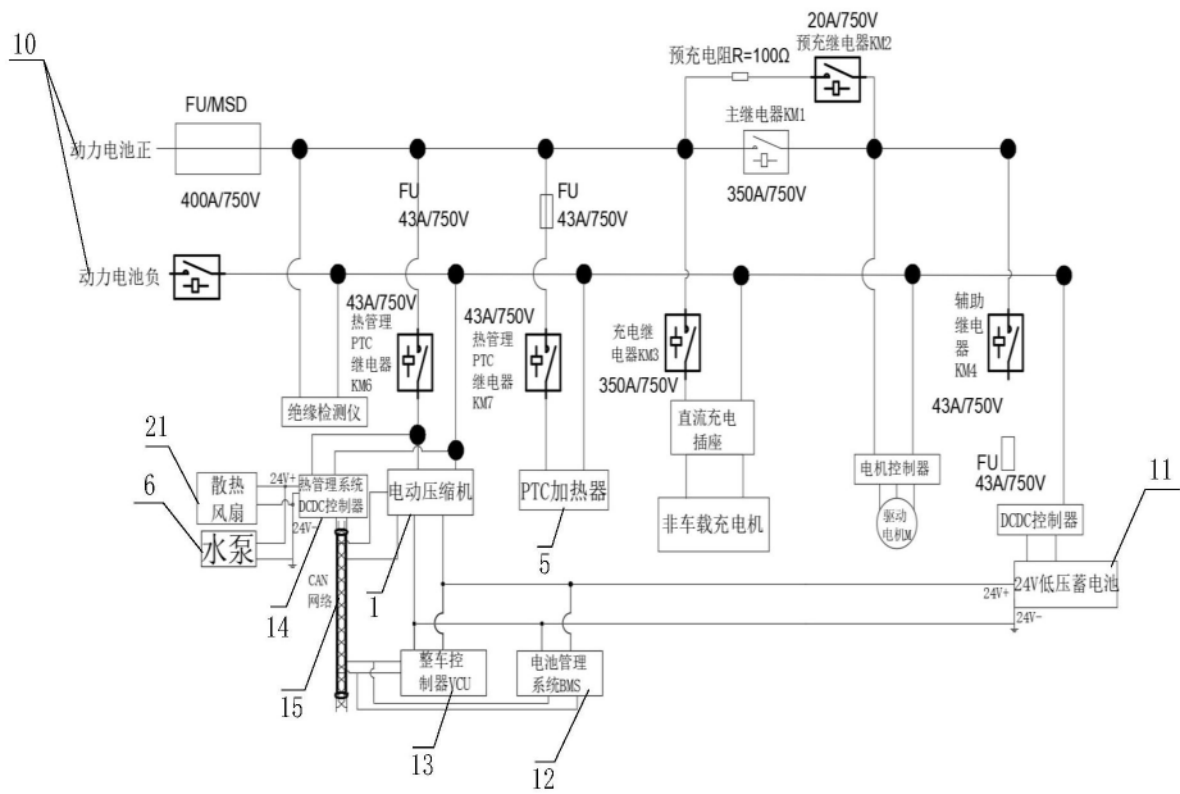


图4