(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209426525 U
(45)授权公告日 2019.09.24

(21)申请号 201822129509.2

(22)申请日 2018.12.18

(73)专利权人 中国第一汽车股份有限公司
地址 130011 吉林省长春市西新经济技术开发区东风大街2259号

(72)发明人 张显波 张春才 米双利 张健

(74)专利代理机构 北京青松知识产权代理事务所(特殊普通合伙) 11384
代理人 郑青松

(51)Int.Cl.
B60H 1/00(2006.01)
B60H 1/14(2006.01)
B60H 1/03(2006.01)
B60L 58/26(2019.01)
B60L 58/27(2019.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

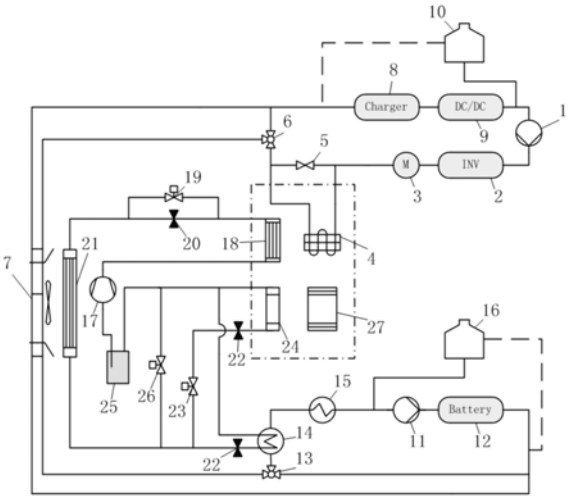
权利要求书1页 说明书4页 附图4页

(54)实用新型名称

纯电动汽车整车热管理系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种纯电动汽车整车热管理系统，其包括电机水泵、电机控制器、驱动电机、室内散热器、两通电磁阀、第一三通电磁阀、双腔散热器、充电机、DC/DC、第一膨胀水箱、电池水泵、动力电池、第二三通电磁阀、换热装置、水暖PTC、第二膨胀水箱、电动压缩机、室内冷凝器、第一高压电磁阀、制热节流管、室外冷凝器、热力膨胀阀、第二高压电磁阀、蒸发器、储液干燥罐、第三高压电磁阀和高电压PTC。本实用新型保证了驱动电机、动力电池和乘员舱的合适温度，尤其是充分利用驱动电机余热补给乘员舱采暖和在低温情况下动力电池的冷却，延长了驱动电机和动力电池等部件的使用寿命，避免浪费电池能量，并保证了乘员舱的舒适性，提高了整车的续驶里程。



CN 209426525 U

1.一种纯电动汽车整车热管理系统，其特征在于，包括电机水泵、电机控制器、驱动电机、室内散热器、两通电磁阀、第一三通电磁阀、双腔散热器、充电机、DC/DC、第一膨胀水箱、电池水泵、动力电池、第二三通电磁阀、换热装置、水暖PTC、第二膨胀水箱、电动压缩机、室内冷凝器、第一高压电磁阀、制热节流管、室外冷凝器、热力膨胀阀、第二高压电磁阀、蒸发器、储液干燥罐、第三高压电磁阀和高电压PTC；

所述第一膨胀水箱连接于所述电机水泵的入口，所述电机水泵的出口连接于电机控制器的冷却管路入口，所述电机控制器的冷却管路出口连接于所述驱动电机的冷却管路入口，所述驱动电机的冷却管路出口通过两通电磁阀连接于第一三通电磁阀的一个端口，所述第一三通电磁阀的第二个端口连接于充电机的冷却管路的入口，所述充电机的冷却管路的出口连接于所述DC/DC的冷却管路的入口，所述DC/DC的冷却管路的出口连接于所述电机水泵的入口；所述第一三通电磁阀的第三个端口通过管路连接于双腔散热器的第一接口，所述双腔散热器的第二接口通过管路连接在第一三通电磁阀的第二个端口与充电机之间的管路上；所述两通电磁阀的两端并联连接有室内散热器；

所述第二膨胀水箱连接于所述电池水泵的入口，所述电池水泵的出口连接于所述动力电池的冷却管路的入口，所述动力电池的冷却管路的出口连接于第二三通电磁阀的一个端口，所述第二三通电磁阀的第二个端口连接于所述双腔散热器的第三接口，所述双腔散热器的第四接口连接于所述动力电池的冷却管路的出口；所述第二三通电磁阀的第三个端口连接于换热装置的第一热交换管路的入口，所述换热装置的第一热交换管路的出口通过水暖PTC连接于电池水泵的入口；

所述电动压缩机的出口通过室内冷凝器和制热节流管连接于室外冷凝器，并且所述制热节流管的两端并联有第一高压电磁阀，所述室外冷凝器的出口通过热力膨胀阀连接于所述换热装置的第二热交换管路的入口；同时，所述室外冷凝器的出口还通过第二高压电磁阀和热力膨胀阀连接于蒸发器的入口，所述室外冷凝器的出口还通过第三高压电磁阀连接于储液干燥罐的入口，所述储液干燥罐的出口连接于所述电动压缩机的入口；所述蒸发器的出口也连接于所述储液干燥罐的入口，所述换热装置的第二热交换管路的出口也连接于所述储液干燥罐的入口。

2.根据权利要求1所述的纯电动汽车整车热管理系统，其特征在于，当第二三通电磁阀接通双腔散热器，换热装置和水暖PTC不工作时，构成动力电池风冷回路；当第二三通电磁阀接通动力电池，换热装置工作，且水暖PTC不工作时，构成动力电池强制冷却回路；当第二三通电磁阀接通动力电池，换热装置不工作，且水暖PTC工作时，构成动力电池加热回路。

纯电动汽车整车热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及纯电动车汽车技术领域，具体涉及一种纯电动汽车整车热管理系统。

背景技术

[0002] 纯电动汽车的整车热管理系统是保证驱动电机和动力电池能够在合理的温区工作，满足乘员的舒适性要求，并提高整车使用寿命和续驶里程。目前，对于动力电池大多数采用换热装置与空调系统热交换进行冷却，当外界环境温度较低时，无法启动空调制冷，导致动力电池在“高速行驶-快充-高速行驶”的工况下冷却功能缺失，影响动力电池的使用寿命。另外，在低温情况下，乘员舱有采暖需求，往往采用空调系统加热或者PTC加热，没有把驱动电机余热补给乘员舱，浪费电池能量，降低了整车续驶里程。

发明内容

[0003] 本发明目的是提供一种纯电动汽车整车热管理系统，解决环境温度较低时动力电池冷却功能缺失问题和驱动电机余热未能合理利用的问题。

[0004] 本发明解决技术问题采用如下技术方案：一种纯电动汽车整车热管理系统，其包括电机水泵、电机控制器、驱动电机、室内散热器、两通电磁阀、第一三通电磁阀、双腔散热器、充电机、DC/DC、第一膨胀水箱、电池水泵、动力电池、第二三通电磁阀、换热装置、水暖PTC、第二膨胀水箱、电动压缩机、室内冷凝器、第一高压电磁阀、制热节流管、室外冷凝器、热力膨胀阀、第二高压电磁阀、蒸发器、储液干燥罐、第三高压电磁阀和高电压PTC；

[0005] 所述第一膨胀水箱连接于所述电机水泵的入口，所述电机水泵的出口连接于电机控制器的冷却管路入口，所述电机控制器的冷却管路出口连接于所述驱动电机的冷却管路入口，所述驱动电机的冷却管路出口通过两通电磁阀连接于第一三通电磁阀的一个端口，所述第一三通电磁阀的第二个端口连接于充电机的冷却管路的入口，所述充电机的冷却管路的出口连接于所述DC/DC的冷却管路的入口，所述DC/DC的冷却管路的出口连接于所述电机水泵的入口；所述第一三通电磁阀的第三个端口通过管路连接于双腔散热器的第一接口，所述双腔散热器的第二接口通过管路连接在第一三通电磁阀的第二个端口与充电机之间的管路上；所述两通电磁阀的两端并联连接有室内散热器；

[0006] 所述第二膨胀水箱连接于所述电池水泵的入口，所述电池水泵的出口连接于所述动力电池的冷却管路的入口，所述动力电池的冷却管路的出口连接于第二三通电磁阀的一个端口，所述第二三通电磁阀的第二个端口连接于所述双腔散热器的第三接口，所述双腔散热器的第四接口连接于所述动力电池的冷却管路的出口；所述第二三通电磁阀的第三个端口连接于换热装置的第一热交换管路的入口，所述换热装置的第一热交换管路的出口通过水暖PTC连接于电池水泵的入口；

[0007] 所述电动压缩机的出口通过室内冷凝器和制热节流管连接于室外冷凝器，并且所述制热节流管的两端并联有第一高压电磁阀，所述室外冷凝器的出口通过热力膨胀阀连接于所述换热装置的第二热交换管路的入口；同时，所述室外冷凝器的出口还通过第二高压

https://thermal.biz

电磁阀和热力膨胀阀连接于蒸发器的入口，所述室外冷凝器的出口还通过第三高压电磁阀连接于储液干燥罐的入口，所述储液干燥罐的出口连接于所述电动压缩机的入口；所述蒸发器的出口也连接于所述储液干燥罐的入口，所述换热装置的第二热交换管路的出口也连接于所述储液干燥罐的入口。

[0008] 可选的，当第二三通电磁阀接通双腔散热器，换热装置和水暖PTC不工作时，构成动力电池风冷回路；当第二三通电磁阀接通动力电池，换热装置工作，且水暖PTC不工作时，构成动力电池强制冷却回路；当第二三通电磁阀接通动力电池，换热装置不工作，且水暖PTC工作时，构成动力电池加热回路。

[0009] 本发明具有如下有益效果：本发明保证了驱动电机、动力电池和乘员舱的合适温度，尤其是充分利用驱动电机余热补给乘员舱采暖和在低温情况下动力电池的冷却，延长了驱动电机和动力电池等部件的使用寿命，避免浪费电池能量，并保证了乘员舱的舒适性，提高了整车的续驶里程。

附图说明

[0010] 图1所示为本发明所述的一种纯电动汽车整车热管理系统的原理图。

[0011] 图2所示为本发明所述的驱动电机室内冷却回路图。

[0012] 图3所示为本发明所述的驱动电机室外冷却回路图。

[0013] 图4所示为本发明所述的驱动电机全冷却回路图。

[0014] 图5所示为本发明所述的动力电池风冷回路图。

[0015] 图6所示为本发明所述的动力电池强制冷却和加热回路图。

[0016] 图7所示为本发明所述的热泵空调系统制冷模式图。

[0017] 图8所示为本发明所述的热泵空调系统制热模式图。

[0018] 图中标记示意为：1-电机水泵；2-电机控制器；3-驱动电机；4-室内散热器；5-两通电磁阀；6-第一三通电磁阀；7-双腔散热器；8-充电机；9-DC/DC；10-第一膨胀水箱；11-电池水泵；12-动力电池；13-第二三通电磁阀；14-换热装置；15-水暖PTC；16-第二膨胀水箱；17-电动压缩机；18-室内冷凝器；19-第一高压电磁阀；20-制热节流管；21-室外冷凝器；22-热力膨胀阀；23-第二高压电磁阀；24-蒸发器；25-储液干燥罐；26-第三高压电磁阀；27-高电压PTC。

具体实施方式

[0019] 下面结合实施例及附图对本发明的技术方案作进一步阐述。

[0020] 实施例1

[0021] 本实施例提供了一种纯电动汽车整车热管理系统，包括电机水泵1、电机控制器2、驱动电机3、室内散热器4、两通电磁阀5、第一三通电磁阀6、双腔散热器7、充电机8、DC/DC9、第一膨胀水箱10、电池水泵11、动力电池12、第二三通电磁阀13、换热装置14、水暖PTC15、第二膨胀水箱16、电动压缩机17、室内冷凝器18、第一高压电磁阀19、制热节流管20、室外冷凝器21、热力膨胀阀22、第二高压电磁阀23、蒸发器24、储液干燥罐25、第三高压电磁阀26和高电压PTC27。

[0022] 所述第一膨胀水箱10连接于所述电机水泵1的入口，所述电机水泵1的出口连接于

电机控制器2的冷却管路入口，所述电机控制器2的冷却管路出口连接于所述驱动电机3的冷却管路入口，所述驱动电机3的冷却管路出口通过两通电磁阀5连接于第一三通电磁阀6的一个端口，所述第一三通电磁阀6的第二个端口连接于充电机8的冷却管路的入口，所述充电机8的冷却管路的出口连接于所述DC/DC9的冷却管路的入口，所述DC/DC9的冷却管路的出口连接于所述电机水泵1的入口。

[0023] 所述第一三通电磁阀6的第三个端口通过管路连接于双腔散热器7的第一接口，所述双腔散热器7的第二接口通过管路连接在第一三通电磁阀6的第二个端口与充电机8之间的管路上。

[0024] 同时，所述两通电磁阀5的两端并联连接有室内散热器4。

[0025] 由此可以使得电机冷却系统能够形成室内冷却回路、室外冷却回路和全冷却回路，室内冷却可将余热用于乘员舱采暖。

[0026] 具体地，图2示出了室内冷却回路，此时两通电磁阀5关闭，第一三通电磁阀6连接充电机8，冷却液依次经过电机水泵1、电机控制器2、驱动电机3、室内散热器4、充电机8和DC/DC9，此回路充分利用了驱动电机3的余热补给乘员舱采暖。

[0027] 图3示出了室外冷却回路，此时两通电磁阀5开启，第一三通电磁阀6连接双腔散热器7，冷却液依次经过电机水泵1、电机控制器2、驱动电机3、双腔散热器7、充电机8和DC/DC9。

[0028] 图4示出了全冷却回路，此时，两通电磁阀5关闭，第一三通电磁阀6连接双腔散热器7，冷却液依次经过电机水泵1、电机控制器2、驱动电机3、室内散热器4、双腔散热器7、充电机8和DC/DC9，此回路保证驱动电机3冷却，并利用了驱动电机3的余热补给乘员舱采暖。

[0029] 所述第二膨胀水箱16连接于所述电池水泵11的入口，所述电池水泵11的出口连接于所述动力电池12的冷却管路的入口，所述动力电池12的冷却管路的出口连接于第二三通电磁阀13的一个端口，所述第二三通电磁阀13的第二个端口连接于所述双腔散热器7的第三接口，所述双腔散热器7的第四接口连接于所述动力电池12的冷却管路的出口。

[0030] 所述第二三通电磁阀13的第三个端口连接于换热装置14的第一热交换管路的入口，所述换热装置14的第一热交换管路的出口通过水暖PTC15连接于电池水泵11的入口。

[0031] 所述电池热管理系统包括电池的风冷回路、强制冷却回路和加热回路，通过控制第二三通电磁阀实现切换回路。

[0032] 图5示出了动力电池风冷回路，第二三通电磁阀13接通双腔散热器7，冷却液依次流经电池水泵11、动力电池12、双腔散热器7、换热装置14(此时不工作)、水暖PTC15(此时不工作)，此回路保证了在环境温度较低时空调无法启动制冷的情况下动力电池冷却。

[0033] 图6示出了动力电池强制冷却回路，第二三通电磁阀13接通动力电池12，冷却液依次流经电池水泵11、动力电池12、换热装置14、水暖PTC15(此时不工作)，此时空调热泵空调系统启动制冷模式，此回路保证了环境温度较高的情况的电池冷却。

[0034] 而且，参考图6，当换热装置14不工作，水暖PTC工作时，即构成动力电池加热回路。

[0035] 所述电动压缩机17的出口通过室内冷凝器18和制热节流管20连接于室外冷凝器21，并且所述制热节流管20的两端并联有第一高压电磁阀19，所述室外冷凝器21的出口通过热力膨胀阀22连接于所述换热装置14的第二热交换管路的入口；同时，所述室外冷凝器21的出口还通过第二高压电磁阀23和热力膨胀阀22连接于蒸发器24的入口，所述室外冷凝

https://thermal.biz

器21的出口还通过第三高压电磁阀26连接于储液干燥罐25的入口，所述储液干燥罐25的出口连接于所述电动压缩机17的入口。

[0036] 并且，所述蒸发器24的出口也连接于所述储液干燥罐25的入口，所述换热装置14的第二热交换管路的出口也连接于所述储液干燥罐25的入口。

[0037] 所述热泵空调系统包括制冷模式和制热模式，通过控制高压电磁阀实现切换。乘员舱采暖有三种模式：电机余热模式、热泵系统制热模式和高电压PTC制热模式。

[0038] 图7示出了热泵空调系统制冷模式，第一高压电磁阀19开启，第三高压电磁阀26关闭，冷媒流经电动压缩机17、室内冷凝器18、室外冷凝器21、热力膨胀阀22、换热装置14、储液干燥罐25；乘员舱冷却时，高压电磁阀23开启，冷媒流经蒸发器24吸热。

[0039] 图8示出了热泵空调系统制热模式，第一高压电磁阀19关闭，第三高压电磁阀26开启，冷媒流经电动压缩机17、室内冷凝器18、制热节流管20、室外冷凝器21、储液干燥罐25。

[0040] 本发明的纯电动汽车整车热管理系统，保证了驱动电机、动力电池和乘员舱的合适温度，尤其是充分利用驱动电机余热补给乘员舱采暖和在低温情况下动力电池的冷却，延长了驱动电机和动力电池等部件的使用寿命，避免浪费电池能量，并保证了乘员舱的舒适性，提高了整车的续驶里程。

[0041] 以上实施例的先后顺序仅为便于描述，不代表实施例的优劣。

[0042] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本发明的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本发明各实施例技术方案的精神和范围。

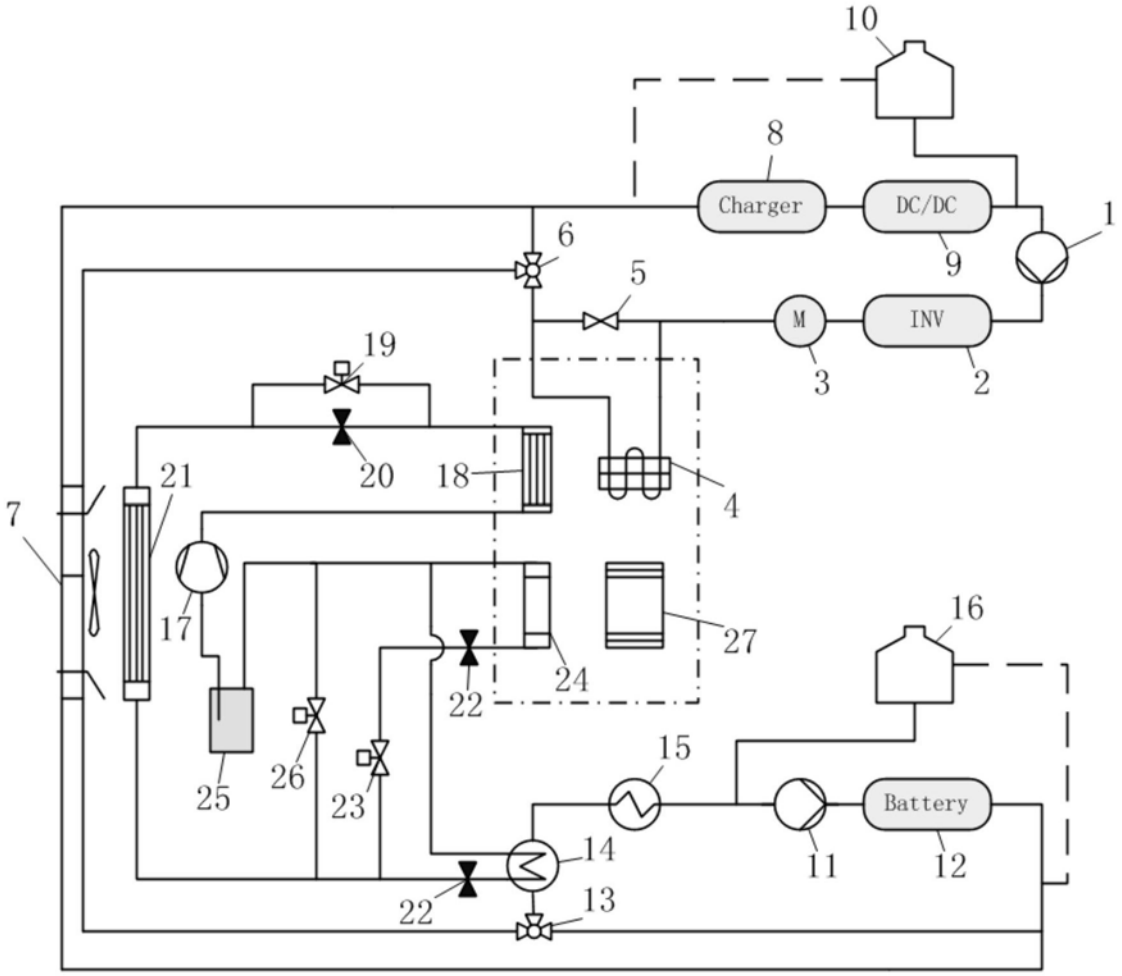


图1

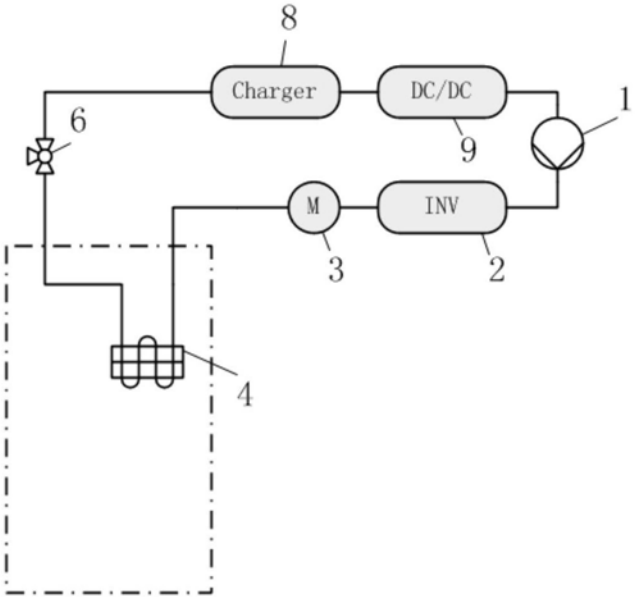


图2

https://thermal.biz

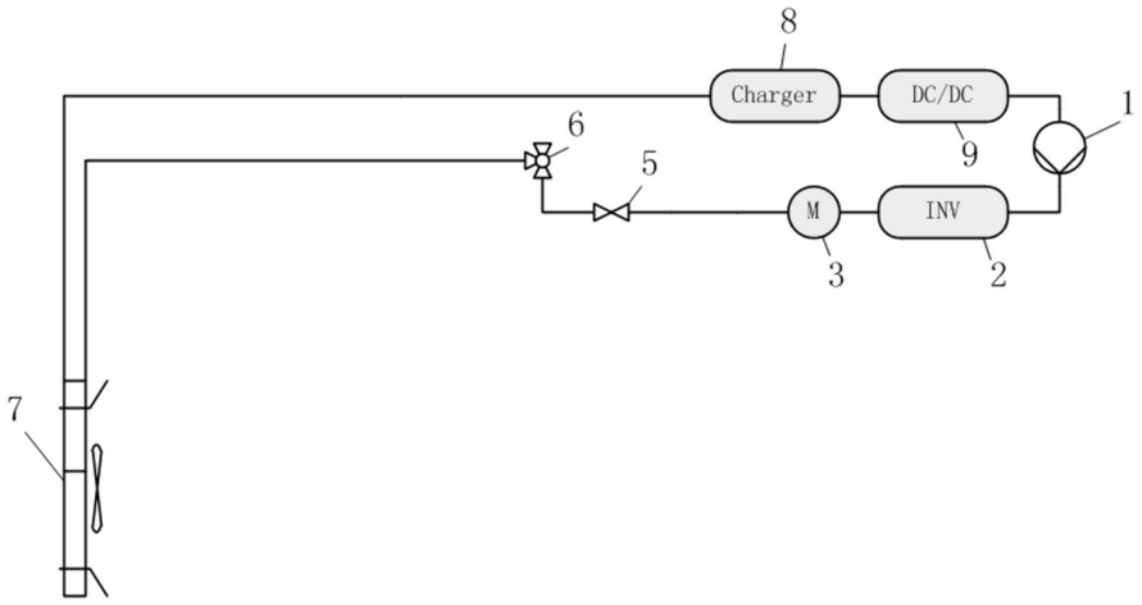


图3

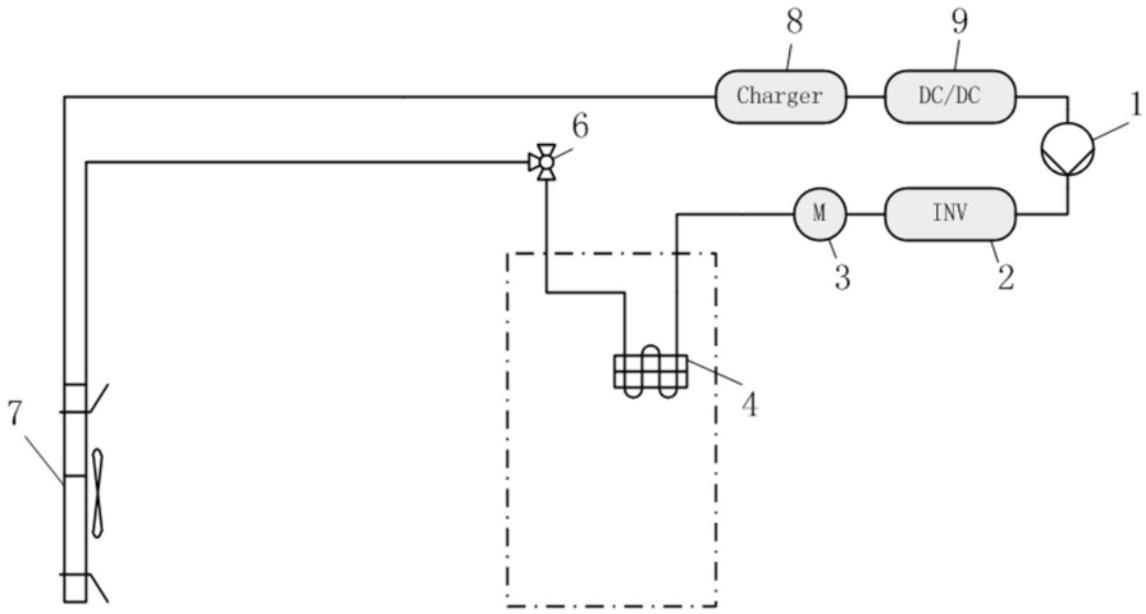


图4

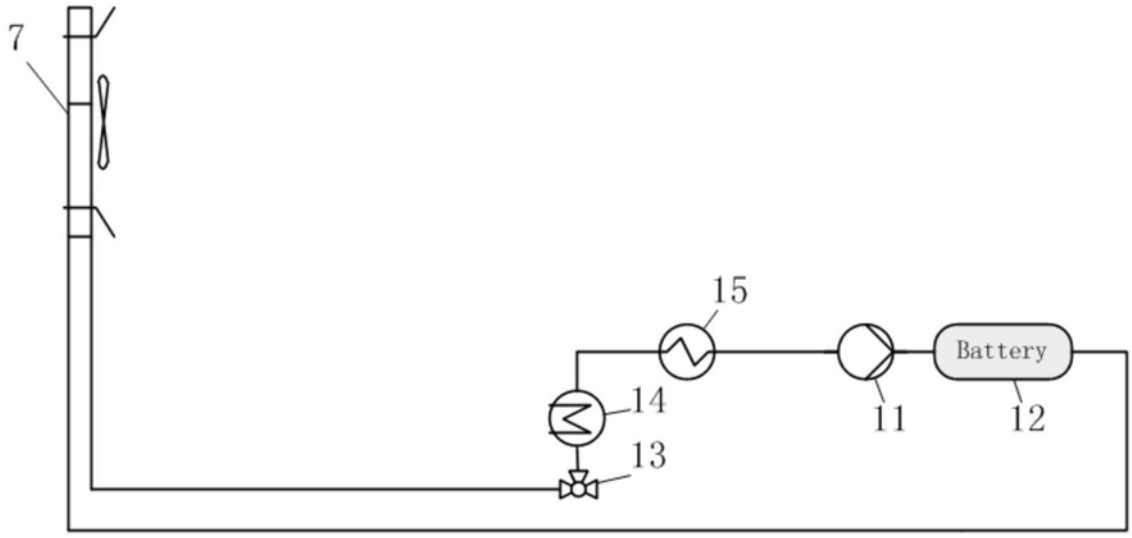


图5

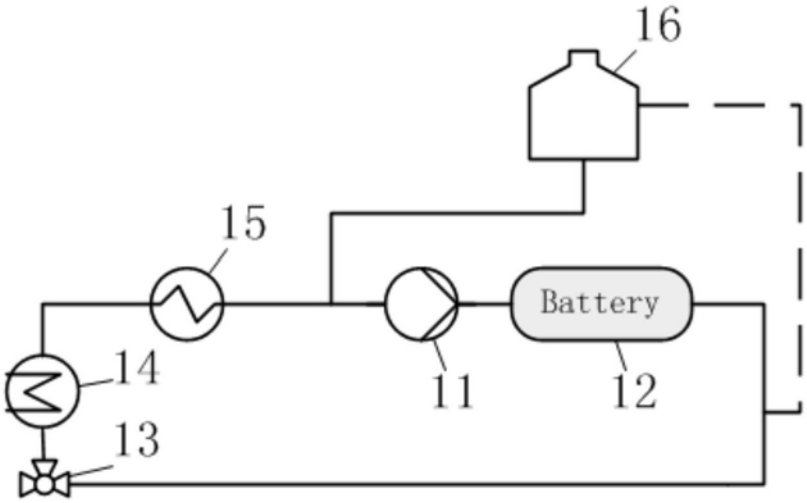


图6

https://thermal.biz

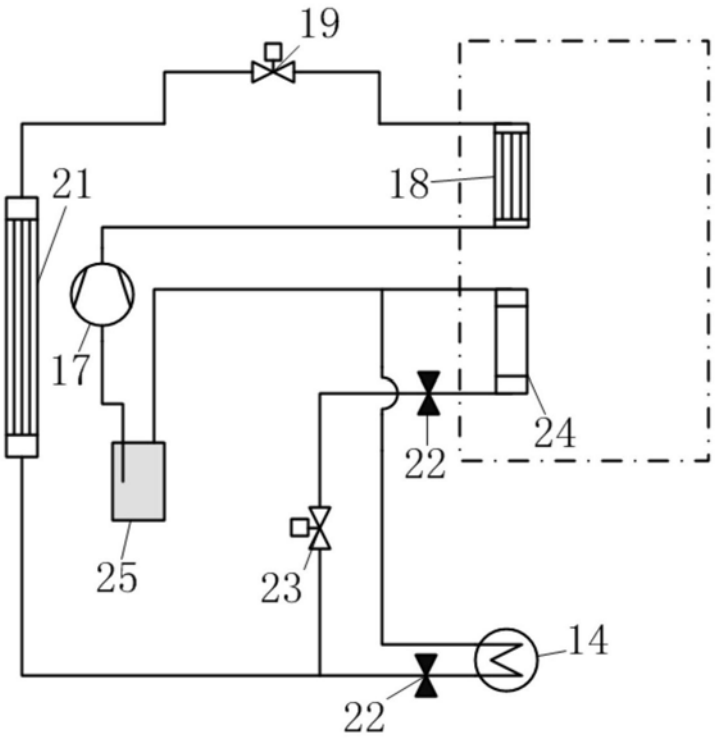


图7

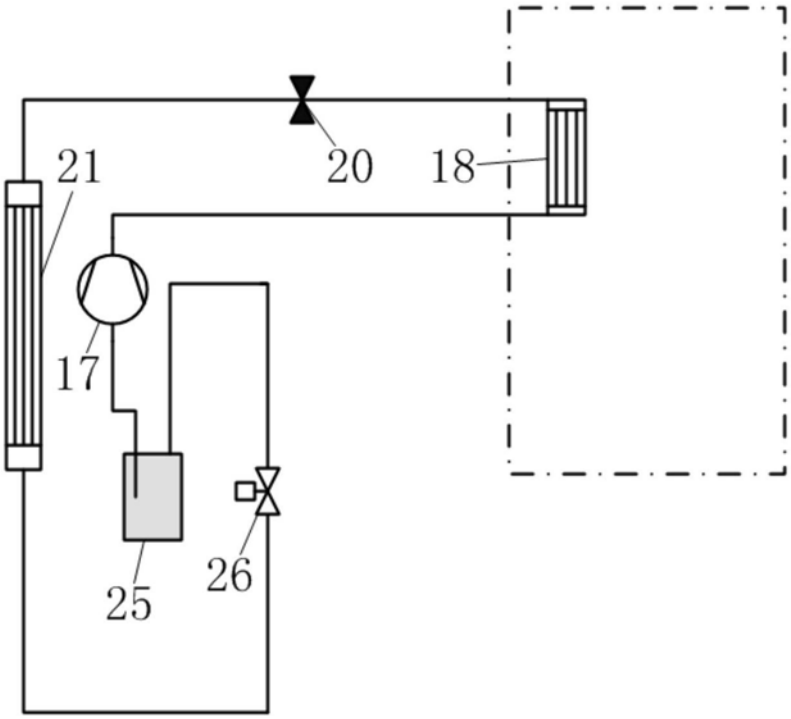


图8