



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110254175 A

(43)申请公布日 2019. 09. 20

(21)申请号 201910659477.3

(22)申请日 2019.07.22

(71)申请人 南京协众汽车空调集团有限公司  
地址 210000 江苏省南京市江宁科学园科  
宁路389号

(72)发明人 余泽民 杨留 王大健

(74)专利代理机构 南京睿之博知识产权代理有  
限公司 32296

代理人 徐晓鹭

(51) Int. Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/22(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

B60L 58/26(2019.01)

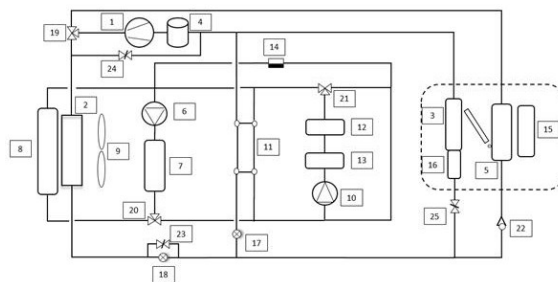
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置

(57)摘要

一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,涉及新能源汽车的热管理装置的技术领域。本发明包括电动压缩机,电动压缩机的一端与第一三通阀的一端连接,电动压缩机的另一端连接气液分离器,第一三通阀的另外一端与室外换热器的一端连接,室外换热器与气液分离器之间并联设置蒸发器、板式换热器,蒸发器与热力膨胀阀、第三两通阀串联,板式换热器与第一电子膨胀阀串联;室外换热器与第一电子膨胀阀之间的管路上并联设置第二电子膨胀阀、第一两通阀。本发明实现了充分利用电机电控的废热,可同时对乘员舱、电机电控、电池进行热管理,有效地降低热泵工作温度下限,节约电池能耗,提高整车续航里程的目的。



1. 一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,其特征在于包括电动压缩机(1),电动压缩机(1)的一端与第一三通阀(19)的一端连接,电动压缩机(1)的另一端连接气液分离器(4),第一三通阀(19)的另外一端与室外换热器(2)的一端连接,室外换热器(2)与气液分离器(4)之间并联设置蒸发器(3)、板式换热器(11),蒸发器(3)与热力膨胀阀(16)、第三两通阀(25)串联,板式换热器(11)与第一电子膨胀阀(17)串联;室外换热器(2)与第一电子膨胀阀(17)之间的管路上并联设置第二电子膨胀阀(18)、第一两通阀(23),同时在空调箱内设置了空气PTC(15)。

2. 根据权利要求1所述的新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,其特征在于上述第一三通阀(19)的其中一端连接室内冷凝器(5),室内冷凝器(5)通过止回阀(22)与第二电子膨胀阀(18)串联;室外换热器(2)与气液分离器(4)之间设置第二两通阀(24)。

3. 根据权利要求1或2所述的新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,其特征在于上述板式换热器(11)与第三三通阀(21)的一端连接,第三三通阀(21)的第二端通过电池模块(12)、水PTC(13)与第二电子水泵(10)的一端连接,第三三通阀(21)的第三端分别与第二电子水泵(10)、板式换热器(11)、第二三通阀(20)相连接。

4. 根据权利要求3所述的新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,其特征在于上述第二三通阀(20)的其中一端低温散热器(8)与第三三通阀(21)连接;低温散热器(8)处设置电子风扇(9)。

5. 根据权利要求4所述的新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,其特征在于上述第三三通阀(21)与第一电子水泵(6)之间的管路上设置了膨胀水箱(14)。

## 一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车的热管理装置的技术领域。

### 背景技术

[0002] 随着环保要求的提高及电池技术的提升,电动汽车的发展速度越来越快,正在逐步取代传统燃油汽车,成为现代汽车工业的重要发展方向,因此电动汽车的整车热管理和节能显得越来越重要。目前,电动汽车的采暖和电池加热主要采用电加热或热泵的方案。电加热效率低,电动汽车续航里程缩减较大,热泵工作温度下限较高,受环境影响较大。同时,电机电控等散发的废热得不到充分利用,浪费较大。如何更加经济有效地满足整车热管理需求,节约电池耗电量,提高整车续航里程,是目前电动汽车热管理的研究重点。

[0003] 当前电动汽车中,主流是使用PTC实现电池加热、乘员舱制热等功能,制冷通过另一套制冷系统完成。这种热管理系统在冬季环境下电池的耗电量大,续航损失较大。

[0004] 部分电动汽车已经采用热泵系统实现乘员舱的制热功能,但是使用的环境温度下限较高,在环境温度较低时还是需要PTC进行辅助加热,并且没有考虑对电机电控回路的余热进行回收。

[0005]

### 发明内容

[0006] 本发明目的是提供一种充分利用电机电控的废热,可同时对乘员舱、电机电控、电池进行热管理,有效地降低热泵工作温度下限,节约电池能耗,提高整车续航里程的新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置。

[0007] 一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,包括电动压缩机,电动压缩机的一端与第一三通阀的一端连接,电动压缩机的另一端连接气液分离器,第一三通阀的另外一端与室外换热器的一端连接,室外换热器与气液分离器之间并联设置蒸发器、板式换热器,蒸发器与热力膨胀阀、第三两通阀串联,板式换热器与第一电子膨胀阀串联;室外换热器与第一电子膨胀阀之间的管路上并联设置第二电子膨胀阀、第一两通阀。

[0008] 比较好的是,本发明第一三通阀的其中一端连接室内冷凝器,室内冷凝器通过止回阀与第二电子膨胀阀串联;室外换热器与气液分离器之间设置第二两通阀。

[0009] 比较好的是,本发明的板式换热器与第三三通阀的一端连接,第三三通阀的第二端通过电池模块、水PTC与第二电子水泵与的一端连接,第三三通阀的第三端分别与第二电子水泵(10)、板式换热器(11)、第二三通阀(20)相连接。比较好的是,本发明第二三通阀的其中一端低温散热器与第三三通阀连接;低温散热器处设置电子风扇。

[0010] 比较好的是,本发明的第三三通阀与第一电子水泵之间的管路上设置膨胀水箱。

[0011] 比较好的是,本发明在空调箱内设置了空气PTC。

[0012] 本发明采用上述技术方案,与现有技术相比具有如下优点:

1、本发明将电机电控冷却回路与电池冷却回路串联,可以利用电机电控的余热给电池

加热,节省水加热PTC的耗电量。本发明的机电控冷却回路与电池冷却回路包括第一电子水泵、电机、机电控模块、第二三通阀、第二电子水泵、水PTC、电池模块、第三三通阀,同时通过板式换热器的管路进行对多余的冷却液进行短路。

[0013] 2、本发明用一个板式换热器将机电控回路与制冷剂回路连接起来,可以在乘员舱制热时加热低压回路的制冷剂,提高制热效率,充分利用余热。本发明的机电控回路与制冷剂回路包括第一电子水泵、电机、机电控模块、第二三通阀、第一电子水泵组成电机回路,并通过板式换热器将热量传递给制冷剂回路。

[0014] 3、本发明的乘员舱制热工况下制冷剂可以同时通过室外换热器和余热回收的板式换热器,可以充分适应各种温度工况。

[0015] 4、本发明的机电控、电池回路中串联了水加热PTC,可以在余热不足时对水回路进行电加热,保证系统工况的稳定性。本发明的机电控、电池回路包括第一电子水泵、电机、机电控模块、第二三通阀、第二电子水泵、水PTC、电池模块、第三三通阀,同时通过板式换热器11的管路进行对多余的冷却液进行短路。

[0016] 5、本发明充分利用机电控的废热,可同时对乘员舱、机电控、电池进行热管理,有效地降低热泵工作温度下限,节约电池能耗,提高整车续航里程。

[0017]

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的一种结构示意图。

[0019] 其中:1、电动压缩机,2、室外换热器,3、蒸发器,4、气液分离器,5、室内冷凝器,6、第一电子水泵,7、机电控模块,8、低温散热器,9、电子风扇,10、第二电子水泵,11、板式换热器,12、电池模块,13、水加热PTC,14、第一膨胀水箱,15、空气PTC,16、热力膨胀阀,17、第一电子膨胀阀,18、第二电子膨胀阀,19、第一三通阀,20、第二三通阀,21、第三三通阀,22、止回阀,23、第一两通阀,24、第二两通阀,25、第三两通阀。

[0020]

## 具体实施方式

[0021] 下面结合附图对本发明的技术方案进行详细说明:

如图1所示,一种新能源汽车用余热回收式热泵热管理装置,包括电动压缩机1,电动压缩机1的一端与第一三通阀19的一端连接,电动压缩机1的另一端连接气液分离器4,第一三通阀19的另外一端与室外换热器2的一端连接,室外换热器2与气液分离器4之间并联设置蒸发器3、板式换热器11,蒸发器3与热力膨胀阀16、第三两通阀25串联,板式换热器11与第一电子膨胀阀17串联;室外换热器2与第一电子膨胀阀17之间的管路上并联设置第二电子膨胀阀18、第一两通阀23。

[0022] 如图1所示,本发明第一三通阀19的其中一段连接室内冷凝器5,室内冷凝器5通过止回阀22与第二电子膨胀阀18串联;室外换热器2与气液分离器4之间设置第二两通阀24。

[0023] 如图1所示,本发明板式换热器11与第三三通阀21的一端连接,第三三通阀21的第二端通过电池模块12、水PTC13与第二电子水泵10的一端连接,第三三通阀21的第三端通过第一电子水泵6与电机自控模块7的一端连接,电机自控模块7的另一端与第二三通阀20的

一端连接。

[0024] 如图1所示,本发明第二三通阀20的其中一端低温散热器8与第三三通阀21连接;低温散热器8处设置电子风扇9,用来把多余的热量通过热交换排向大气中。

[0025] 如图1所示,本发明的第三三通阀21与第一电子水泵6之间的管路上设置膨胀水箱14。

[0026] 如图1所示,本发明的电动压缩机1与第一三通阀19、室外换热器2、第一两通阀23、热力膨胀阀16、蒸发器3、第一电子膨胀阀17、板式换热器11、气液分离器4用管路相连接形成一个制冷循环。制冷循环运行过程中可以制备冷量,可以用来冷却乘员舱和电池。

[0027] 如图1所示,本发明的电动压缩机1与第一三通阀19、室内冷凝器5、止回阀22、第二电子膨胀阀18、室外换热器2、第二两通阀24、气液分离器4构成了热泵制热回路,可以对乘员舱进行加热。

[0028] 如图1所示,本发明的电动压缩机1与第一三通阀19、室内冷凝器5、止回阀22、第一电子膨胀阀17、板式换热器11、气液分离器4构成了余热回收制热回路,同时在空调内设置了空气PTC15,可以在较低的温度下给乘员舱加热。

[0029] 如图1所示,本发明由蒸发器3、室内冷凝器5、热力膨胀阀16、空气PTC等构成的HVAC主要是把制冷回路产生的冷量或热量进行换热,根据乘客需求送入到乘客舱,起到降低或升高乘客舱的温度的目的。

[0030] 本发明的板式换热器11主要是在制冷时把制冷剂回路产生的冷量传递给电池回路,或在余热回收制热时把电机产生的热量传递给制冷剂回路。

[0031] 本发明各电子水泵和电动水阀按各循环要求进行控制开启和关闭,达到实时调节的目的。膨胀水箱在此系统中起溢水和补水作用。具体工作过程是:

(1) 乘客舱制冷模式,循环路径为:电动压缩机1—第一三通阀19—室外换热器2—第一两通阀23—热力膨胀阀16—蒸发器3—气液分离器4—电动压缩机1,HVAC温度风门关闭。

[0032] (2) 电池冷却模式,循环路径为:电动压缩机1—第一三通阀19—室外换热器2—第一两通阀23—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1,第二电子水泵10—水PTC13—电池模块12—第三三通阀21—板式换热器11—第二电子水泵10,HVAC温度风门关闭。

[0033] (3) 乘客舱与电池同时冷却模式,循环路径为:电动压缩机1—第一三通阀19—室外换热器2—第一两通阀23—热力膨胀阀16—蒸发器3—气液分离器4—电动压缩机1,电动压缩机1—第一三通阀19—室外换热器2—第一两通阀23—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1,第二电子水泵10—水PTC13—电池模块12—第三三通阀21—板式换热器11—第二电子水泵10,HVAC温度风门关闭。

[0034] (4) 乘客舱热泵制热模式,循环路径为:电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第二电子膨胀阀18—室外换热器2—第二两通阀24—气液分离器4—电动压缩机1,HVAC温度风门打开。

[0035] (5) 余热回收制热模式,循环路径为:电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1,第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—板式换热器11—第一电子水泵6,HVAC温度风门打开。

[0036] (6) 电池余热模式, 循环路径为: 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—第二电子水泵10—水加热PTC13—电池模块12—第三三通阀21—第一电子水泵6, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—板式换热器11—第一电子水泵6, HVAC温度风门关闭。

[0037] (7) 乘客舱热泵制热+电池加热模式, 循环路径为: 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第二电子膨胀阀18—室外换热器2—第二两通阀24—气液分离器4—电动压缩机1, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—第二电子水泵10—水加热PTC13—电池模块12—第三三通阀21—第一电子水泵6, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—板式换热器11—第一电子水泵6, HVAC温度风门打开。

[0038] (8) 乘客舱余热回收制热+电池加热模式, 循环路径为: 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—第二电子水泵10—水加热PTC13—电池模块12—第三三通阀21—第一电子水泵6, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—板式换热器11—第一电子水泵6, HVAC温度风门打开。

[0039] (9) 乘客舱混合制热(热泵+余热回收)+电池加热模式, 循环路径为: 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第二电子膨胀阀18—室外换热器2—第二两通阀24—气液分离器4—电动压缩机1, 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—第二电子水泵10—水加热PTC13—电池模块12—第三三通阀21—第一电子水泵6, 第一电子水泵6—电机电控模块7—第二三通阀20—板式换热器11—第一电子水泵6, HVAC温度风门打开。

[0040] (10) 乘客舱制热+电池冷却模式, 循环路径为: 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第二电子膨胀阀18—室外换热器2—第二两通阀24—气液分离器4—电动压缩机1, 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第一电子膨胀阀17—板式换热器11—气液分离器4—电动压缩机1, 第二电子水泵10—水PTC13—电池模块12—第三三通阀21—板式换热器11—第二电子水泵10, HVAC温度风门打开。

[0041] (11) 除湿、除雾模式, 循环路径为: 电动压缩机1—第一三通阀19—室内冷凝器5—止回阀22—第三两通阀25—热力膨胀阀16—蒸发器3—气液分离器4—电动压缩机1, HVAC温度风门中间位置。

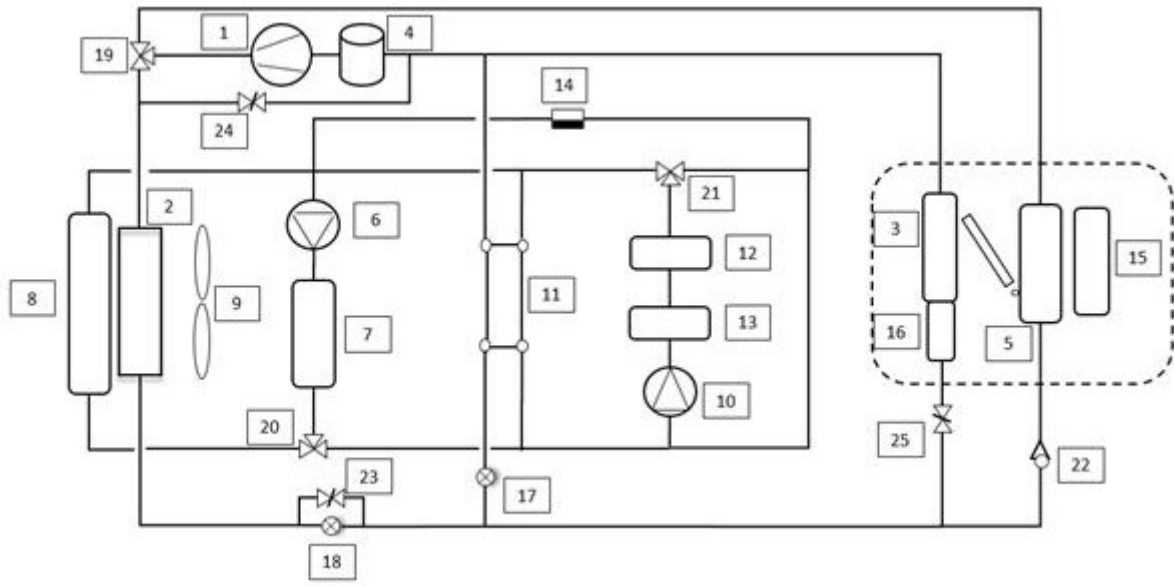


图1