



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110690523 A

(43)申请公布日 2020.01.14

(21)申请号 201811441123.3

H01M 10/663(2014.01)

(22)申请日 2018.11.29

B60H 1/00(2006.01)

(71)申请人 湖南海博瑞德电智控制技术有限公司

B60H 1/04(2006.01)

B60K 1/00(2006.01)

地址 411100 湖南省湘潭市九华经开区传奇西路9号创新创业服务中心1号楼

(72)发明人 黄政西 李爱华 刘应平

(74)专利代理机构 上海精晟知识产权代理有限公司 31253

代理人 冯子玲

(51)Int.Cl.

H01M 10/613(2014.01)

H01M 10/615(2014.01)

H01M 10/625(2014.01)

H01M 10/6567(2014.01)

权利要求书2页 说明书6页 附图2页

(54)发明名称

一种车辆热管理系统

(57)摘要

本发明提供一种车辆热管理系统,通过与外界空气进行热交换,吸收电动机余热及保温等方式,在一般工作状态下提高了加热效率。即使在极端低温下,例如-40℃,相对于现有技术,依然有较高加热效率,从而提高新能源汽车的能源利用效率。



1. 一种车辆热管理系统,其特征在于,包括:冷媒循环系统、电池循环系统和电机循环系统;

所述冷媒循环系统与所述电池循环系统通过电池热交换器交换热量,冷媒循环系统回气端一段管路与电池循环系统一段管路是同轴的,即冷媒管路在电池循环管路中穿过,保障冷媒回气温度与电池循环液温度相近;所述电池循环系统与所述电机循环系统根据制热需要连通;

当所述电池循环系统和驾驶室处于制冷状态时,所述电机循环系统与所述电池循环系统隔离;所述冷媒循环系统,用于吸收所述电池循环系统的冷冻液的热量以及所示驾驶室内空气的热量;

当所述电池循环系统和驾驶室处于制热状态时,所述电机循环系统与所述电池循环系统导通;所述冷媒循环系统,用于吸收外接热量,并放热给电池循环系统及室内空气;

当所述电池循环系统处于制冷状态,且所述驾驶室需要制热状态时,所述冷媒循环系统通过空气释放热量给所述驾驶室;并吸收所述电池循环系统的冷冻液的热量进行制冷。

2. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述冷媒循环系统,包括:压缩机(1)、四通阀(2)、室外热交换器(3)、室内蒸发器(4)、室内冷凝器(5)、电池热交换器(6)、经济器(7)、第一冷媒截止阀(21)、第二冷媒截止阀(22)、第三冷媒截止阀(23)、第四冷媒截止阀(24)、第五冷媒截止阀(25)、第六冷媒截止阀(26)、第七冷媒截止阀(27)、电子膨胀阀(28)、经济器膨胀阀(29)、室内热蒸发器膨胀阀(30);

其中,所述压缩机(1)排气口与所述四通阀(2)进气口连通、吸气口与所述四通阀低压回气管连通;所述四通阀(2)(根据制冷或制热需求)分别与所述电池热交换器(6)、所述第七冷媒截止阀(27)、所述室内蒸发器(4)、所述经济器(7)、所述室外热交换器(3)以及所述第五冷媒截止阀(25)连通;所述室外热交换器(3)还分别与所述第五冷媒截止阀(25)、所述第一冷媒截止阀(21)以及所述电子膨胀阀(28)连通;所述室内蒸发器(4)还分别与所述经济器(7)以及所述室内热蒸发器膨胀阀(30)连通;所述室内冷凝器(5)分别与所述第三冷媒截止阀(23)、所述经济器膨胀阀(29)、所述经济器(7)、第五冷媒截止阀(25)、所述第六冷媒截止阀(26)以及所述第七冷媒截止阀(27)连通;所述电池热交换器(6)还分别与所述电池循环系统、所述第二冷媒截止阀(22)、所述第三冷媒截止阀(23)连通;所述经济器(7)还分别与所述第三冷媒截止阀(23)、所述第四冷媒截止阀(24)以及所述经济器膨胀阀(29)连通;所述第一冷媒截止阀(21)还分别与所述第六冷媒截止阀(26)以及所述室内热蒸发器膨胀阀(30)连通;所述第二冷媒截止阀(22)还分别与所述第三冷媒截止阀(23)以及所述第四冷媒截止阀(24)连通;所述第三冷媒截止阀(23)还与所述经济器膨胀阀(29)连通;所述第四冷媒截止阀(24)还与所述电子膨胀阀(28)连通;所述第五冷媒截止阀(25)还与所述第七冷媒截止阀(27)连通;所述第六冷媒截止阀(26)还分别与所述室内热蒸发器膨胀阀(30)以及所述经济器膨胀阀(29)连通。

3. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电池循环系统,包括:电池热交换器(6)、HIC电加热器(8)、电池包循环水泵(9)、电池循环水箱(10)、电池模块(11)、电机控制器模块(12)以及第一液体截止阀(17);

其中,所述HIC电加热器(8)分别与所述电池热交换器(6)以及所述电池包循环水泵(9)连通;所述电池包循环水泵(9)还分别与所述电池循环水箱(10)、所述电池模块(11)连通;

所述电池模块(11)还分别与所述电池循环水箱(10)以及所述电机控制器模块(12)连通;所述电机控制器模块(12)还分别与所述电机循环系统以及所述第一液体截止阀(17)连通;所述第一液体截止阀(17)还分别与所述电池热交换器(6)以及所述电机循环系统连通。

4. 根据权利要求1所述的车辆热管理系统,其特征在于,所述电机循环系统,包括:第二液体截止阀(18)、第三液体截止阀(19)、第四液体截止阀(20)、电机循环水箱(13)、电机散热器(14)、电机模块(15)以及电机循环水泵(16);

其中,所述第二液体截止阀(18)分别与所述电机控制器模块(12)、所述第一液体截止阀(17)、所述第三液体截止阀(19)以及所述电机模块(15)连通;所述第三液体截止阀(19)还分别与所述电机散热器(14)以及所述电机散热器(14)连通;所述第四液体截止阀(20)还分别与所述电池热交换器(6)、所述第一液体截止阀(17)、所述电机循环水箱(13)、所述电机散热器(14)以及所述电机循环水泵(16)连通;所述电机循环水箱(13)还分别与所述电机散热器(14)以及所述电机循环水泵(16)连通;所述电机模块(15)还与所述电机循环水泵(16)连通。

一种车辆热管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及新能源汽车技术,具体涉及一种车辆热管理系统。

背景技术

[0002] 混合动力和纯电动汽车将是未来汽车行业的发展趋势,与传统燃油汽车相比,新能源汽车(纯电动、混动)的动力总成结构有了巨大的变化。利用电机取代传统车中的燃油发动机后,其热管理系统也发生了根本的改变。新能源车整车热管理系统主要包含电池的热管理,控制单元的热管理以及驾驶舱的热管理。

[0003] 现有的专利及技术中,电动汽车比较常见的热管理系统都采用PTC、HIC等电阻加热,加热效率较低。

发明内容

[0004] 本发明提供一种车辆热管理系统,用于能源利用率。

[0005] 本发明第一个方面提供一种车辆热管理系统,包括:冷媒循环系统、电池循环系统和电机循环系统;

[0006] 所述冷媒循环系统与所述电池循环系统通过电池热交换器交换热量,冷媒循环系统回气端一段管路与电池循环系统一段管路是同轴的,即冷媒管路在电池循环管路中穿过,保障冷媒回气温度与电池循环液温度相近;所述电池循环系统与所述电机循环系统根据制热需要连通;

[0007] 当所述电池循环系统和驾驶室处于制冷状态时,所述电机循环系统与所述电池循环系统隔离;所述冷媒循环系统,用于吸收所述电池循环系统的冷冻液的热量以及所述驾驶室内空气的热量;

[0008] 当所述电池循环系统和驾驶室处于制热状态时,所述电机循环系统与所述电池循环系统导通;所述冷媒循环系统,用于吸收外接热量,并放热给电池循环系统及室内空气;

[0009] 当所述电池循环系统处于制冷状态,且所述驾驶室需要制热状态时,所述冷媒循环系统通过空气释放热量给所述驾驶室;并吸收所述电池循环系统的冷冻液的热量进行制冷。

[0010] 可选地,所述冷媒循环系统,包括:压缩机(1)、四通阀(2)、室外热交换器(3)、室内蒸发器(4)、室内冷凝器(5)、电池热交换器(6)、经济器(7)、第一冷媒截止阀(21)、第二冷媒截止阀(22)、第三冷媒截止阀(23)、第四冷媒截止阀(24)、第五冷媒截止阀(25)、第六冷媒截止阀(26)、第七冷媒截止阀(27)、电子膨胀阀(28)、经济器膨胀阀(29)、室内热蒸发器膨胀阀(30);

[0011] 其中,所述压缩机(1)排气口与所述四通阀(2)进气口连通、吸气口与所述四通阀低压回气管连通;所述四通阀(2)(根据制冷或制热需求)分别与所述电池热交换器(6)、所述第七冷媒截止阀(27)、第七冷媒截止阀(27)所述室内蒸发器(4)、所述经济器(7)、所述室外热交换器(3)以及所述第五冷媒截止阀(25)连通;所述室外热交换器(3)还分别与所述第

五冷媒截止阀 (25)、所述第一冷媒截止阀 (21) 以及所述电子膨胀阀 (28) 连通;所述室内蒸发器 (4) 还分别与所述经济器 (7) 以及所述室内热蒸发器膨胀阀 (30) 连通;所述室内冷凝器 (5) 分别与所述第三冷媒截止阀 (23)、所述经济器膨胀阀 (29)、所述经济器 (7)、第五冷媒截止阀 (25)、所述第六冷媒截止阀 (26) 以及所述第七冷媒截止阀 (27) 连通;所述电池热交换器 (6) 还分别与所述电池循环系统、所述第二冷媒截止阀 (22)、所述第三冷媒截止阀 (23) 连通;所述经济器 (7) 还分别与所述第三冷媒截止阀 (23)、所述第四冷媒截止阀 (24) 以及所述经济器膨胀阀 (29) 连通;所述第一冷媒截止阀 (21) 还分别与所述第六冷媒截止阀 (26) 以及所述室内热蒸发器膨胀阀 (30) 连通;所述第二冷媒截止阀 (22) 还分别与所述第三冷媒截止阀 (23) 以及所述第四冷媒截止阀 (24) 连通;所述第三冷媒截止阀 (23) 还与所述经济器膨胀阀 (29) 连通;所述第四冷媒截止阀 (24) 还与所述电子膨胀阀 (28) 连通;所述第五冷媒截止阀 (25) 还与所述第七冷媒截止阀 (27) 连通;所述第六冷媒截止阀 (26) 还分别与所述室内热蒸发器膨胀阀 (30) 以及所述经济器膨胀阀 (29) 连通。

[0012] 可选地,所述电池循环系统,包括:电池热交换器 (6)、HIC电加热器 (8)、电池包循环水泵 (9)、电池循环水箱 (10)、电池模块 (11)、电机控制器模块 (12) 以及第一液体截止阀 (17);

[0013] 其中,所述HIC电加热器 (8) 分别与所述电池热交换器 (6) 以及所述电池包循环水泵 (9) 连通;所述电池包循环水泵 (9) 还分别与所述电池循环水箱 (10)、所述电池模块 (11) 连通;所述电池模块 (11) 还分别与所述电池循环水箱 (10) 以及所述电机控制器模块 (12) 连通;所述电机控制器模块 (12) 还分别与所述电机循环系统以及所述第一液体截止阀 (17) 连通;所述第一液体截止阀 (17) 还分别与所述电池热交换器 (6) 以及所述电机循环系统连通。

[0014] 可选地,所述电机循环系统,包括:第二液体截止阀 (18)、第三液体截止阀 (19)、第四液体截止阀 (20)、电机循环水箱 (13)、电机散热器 (14)、电机模块 (15) 以及电机循环水泵 (16);

[0015] 其中,所述第二液体截止阀 (18) 分别与所述电机控制器模块 (12)、所述第一液体截止阀 (17)、所述第三液体截止阀 (19) 以及所述电机模块 (15) 连通;所述第三液体截止阀 (19) 还分别与所述电机散热器 (14) 以及所述电机散热器 (14) 连通;所述第四液体截止阀 (20) 还分别与所述电池热交换器 (6)、所述第一液体截止阀 (17)、所述电机循环水箱 (13)、所述电机散热器 (14) 以及所述电机循环水泵 (16) 连通;所述电机循环水箱 (13) 还分别与所述电机散热器 (14) 以及所述电机循环水泵 (16) 连通;所述电机模块 (15) 还与所述电机循环水泵 (16) 连通。

[0016] 本发明实施例提供的车辆热管理系统,通过与外界空气进行热交换,吸收电动机余热及保温等方式,在一般工作状态下提高了加热效率。即使在极端低温下,例如 -40°C ,相对于现有技术,依然有较高加热效率,从而提高新能源汽车的能源利用效率。

附图说明

[0017] 图1为本发明实施例提供的一种车辆热管理系统的结构示意图;

[0018] 图2为本发明实施例提供的另一种车辆热管理系统的的过程示意图。

具体实施方式

[0019] 图1为本发明实施例提供的一种车辆热管理系统的结构示意图,参见图1,该车辆热管理系统,包括:冷媒循环系统1、电池循环系统2和电机循环系统3;

[0020] 冷媒循环系统1与电池循环系统2通过电池热交换器交换热量,冷媒循环系统回气端一段管路与电池循环系统一段管路是同轴的,即冷媒管路在电池循环管路中穿过,保障冷媒回气温度与电池循环液温度相近;电池循环系统2与电机循环系统3根据制热需要连通;

[0021] 当电池循环系统2和驾驶室处于制冷状态时,电机循环系统3与电池循环系统2隔离;冷媒循环系统1,用于吸收电池循环系统2的冷冻液的热量以及所示驾驶室内空气的热量;

[0022] 当电池循环系统和驾驶室处于制热状态时,电机循环系统3与电池循环系统2导通;冷媒循环系统1,用于吸收外接热量,并放热给电池循环系统及室内空气;

[0023] 当电池循环系统2处于制冷状态,且驾驶室需要制热状态时,冷媒循环系统1通过空气释放热量给驾驶室;并吸收电池循环系统2的冷冻液的热量进行制冷。

[0024] 本发明实施例提供的车辆热管理系统,通过与外界空气进行热交换,吸收电动机余热及保温等方式,在一般工作状态下提高了加热效率。近视在极端低温下,例如 -40°C ,相对于现有技术,依然有较高加热效率,从而提高新能源汽车的能源利用效率。

[0025] 在图1的基础上,图2为本发明实施例提供的另一种车辆热管理系统的结构具体示意图,参见图2,其中,冷媒循环系统,包括:压缩机(1)、四通阀(2)、室外热交换器(3)、室内蒸发器(4)、室内冷凝器(5)、电池热交换器(6)、经济器(7)、第一冷媒截止阀(21)、第二冷媒截止阀(22)、第三冷媒截止阀(23)、第四冷媒截止阀(24)、第五冷媒截止阀(25)、第六冷媒截止阀(26)、第七冷媒截止阀(27)、电子膨胀阀(28)、经济器膨胀阀(29)、室内热蒸发器膨胀阀(30);

[0026] 其中,压缩机(1)排气口与四通阀(2)进气口连通、吸气口与四通阀(2)低压回气管连通;;四通阀(2)分别与电池热交换器(6)、第七冷媒截止阀(27)、室内蒸发器(4)、经济器(7)、室外热交换器(3)以及第五冷媒截止阀(25)连通;室外热交换器(3)还分别与第五冷媒截止阀(25)、第一冷媒截止阀(21)以及电子膨胀阀(28)连通;室内蒸发器(4)还分别与经济器(7)以及室内热蒸发器膨胀阀(30)连通;室内冷凝器(5)分别与第三冷媒截止阀(23)、经济器膨胀阀(29)、经济器(7)、第五冷媒截止阀(25)、第六冷媒截止阀(26)以及第七冷媒截止阀(27)连通;电池热交换器(6)还分别与电池循环系统、第二冷媒截止阀(22)、第三冷媒截止阀(23)连通;经济器(7)还分别与第三冷媒截止阀(23)、第四冷媒截止阀(24)以及经济器膨胀阀(29)连通;第一冷媒截止阀(21)还分别与第六冷媒截止阀(26)以及室内热蒸发器膨胀阀(30)连通;第二冷媒截止阀(22)还分别与第三冷媒截止阀(23)以及第四冷媒截止阀(24)连通;第三冷媒截止阀(23)还与经济器膨胀阀(29)连通;第四冷媒截止阀(24)还与电子膨胀阀(28)连通;第五冷媒截止阀(25)还与第七冷媒截止阀(27)连通;第六冷媒截止阀(26)还分别与室内热蒸发器膨胀阀(30)以及经济器膨胀阀(29)连通。

[0027] 继续参见图2,电池循环系统,包括:电池热交换器(6)、HIC电加热器(8)、电池包循环水泵(9)、电池循环水箱(10)、电池模块(11)、电机控制器模块(12)以及第一液体截止阀(17);

[0028] 其中,HIC电加热器(8)分别与电池热交换器(6)以及电池包循环水泵(9)连通;电池包循环水泵(9)还分别与电池循环水箱(10)、电池模块(11)连通;电池模块(11)还分别与电池循环水箱(10)以及电机控制器模块(12)连通;电机控制器模块(12)还分别与电机循环系统以及第一液体截止阀(17)连通;第一液体截止阀(17)还分别与电池热交换器(6)以及电机循环系统连通。

[0029] 继续参见图2,电机循环系统,包括:第二液体截止阀(18)、第三液体截止阀(19)、第四液体截止阀(20)、电机循环水箱(13)、电机散热器(14)、电机模块(15)以及电机循环水泵(16);

[0030] 其中,第二液体截止阀(18)分别与电机控制器模块(12)、第一液体截止阀(17)、第三液体截止阀(19)以及电机模块(15)连通;第三液体截止阀(19)还分别与电机散热器(14)以及电机散热器(14)连通;第四液体截止阀(20)还分别与电池热交换器(6)、第一液体截止阀(17)、电机循环水箱(13)、电机散热器(14)以及电机循环水泵(16)连通;电机循环水箱(13)还分别与电机散热器(14)以及电机循环水泵(16)连通;电机模块(15)还与电机循环水泵(16)连通。

[0031] 具体的,压缩机(1)为冷媒循环系统的动力源;四通阀(2)在冷媒循环时实现高低压管路切换,达到不同热交换目的;室外热交换器(3)与外界空气进行热交换,制冷时作为冷凝器向外界放热,制热时作为蒸发器向外界吸热;室内蒸发器(4)用于对驾驶室内制冷;室内冷凝器(5)用于对驾驶室内制热;电池热交换器(6)与电池循环液进行热交换,电池模块(11)需加热时作为冷凝器向循环液放热,制冷时作为蒸发器向循环液吸热;经济器(7)在电池包低温加热时,为压缩机(1)增焓(增加压缩机回气);HIC电加热器(8)在低温时为电池包循环液加热;电池包循环水泵(9)为电池循环系统动力源;电池循环水箱(10)为电池循环系统补水;电池模块(11)用于循环冷冻液对电池制冷或加热;电机控制器模块(12)用于循环冷冻液对电池控制器制冷或加热;循环冷冻液对电池控制器制冷或加热为电机循环系统补水;电机散热器(14)用于为电机循环冷冻液散热;电机模块(15)用于放热给电机循环冷冻液;电机循环水泵(16)为电机循环系统动力源;

[0032] 进一步地,上述实施例中涉及各个液体截止阀,用于实现冷冻液循环管路开启或关闭;各个冷媒截止阀用于实现冷媒循环管路开启或关闭;

[0033] 进一步地,电子膨胀阀(28),作为室外热交换器与电池热交换器之间双向节流装置,电池制冷时,作为电池热交换器的膨胀阀;电池制热时,作为室外热交换器的膨胀阀;经济器膨胀阀(29)作为经济器蒸发管路的节流装置;室内热蒸发器膨胀阀(30)作为室内蒸发器节流装置。

[0034] 进一步地,冷媒循环系统回气端一段管路与电池循环系统一段管路是同轴的,即冷媒管路在电池循环管路中穿过,保障冷媒回气温度与电池循环液温度相近,特别是低温制热时,确保冷媒以气态返回压缩机;

[0035] 下面给出三种可能的应用场景对本发明实施例进行说明。

[0036] 场景一:整车驾驶室、电池系统均制冷。

[0037] 冷媒循环系统工作状态:

[0038] 参见图2,压缩机(1)泵出高温高压的冷媒(气态)经过四通阀(2)流向室外热交换器(3);冷媒经过室外热交换器(3)向外界空气放热,变成高温高压液体流向电子膨胀阀

(28) 及室内热蒸发器膨胀阀 (30) ; 经过膨胀阀节流后的冷媒在室内蒸发器 (4) 、电池热交换器 (6) 内蒸发为气体, 向驾驶室内空气、电池循环冷冻液吸热, 实现制冷功能; 冷媒通过室内蒸发器 (4) 和电池热交换器 (6) 后变成低压气体经过四通阀 (2) 返回压缩机。在此工况下, 冷媒截止阀只有第一冷媒截止阀 (21) 、第二冷媒截止阀 (22) 是开通的, 其余截止阀都关闭, 室内冷凝器 (5) 、经济器 (7) 和经济器膨胀阀 (29) 没有冷媒通过, 是不工作的。

[0039] 电池冷冻液循环系统:

[0040] 循环冷冻液经过电池模块 (11) 、电机控制器模块 (12) 时, 冷冻液吸收电池释放的热量, 在通过电池热交换器 (6) 时将热量释放给冷媒, 实现电池制冷目的, 管路上第一液体截止阀 (17) 是开通的, HIC 电加热器 (8) 不工作。

[0041] 电机循环系统:

[0042] 在电池制冷时, 电机循环系统与电池循环系统是隔离的, 第二液体截止阀 (18) 、第四液体截止阀 (20) 断开, 第三液体截止阀 (19) 开通, 电机散热经过散热器向外界空气放热得以实现。

[0043] 场景二: 整车电池制热, 驾驶室制热、制冷。

[0044] 冷媒循环系统工作状态:

[0045] 参见图 2, 压缩机 (1) 泵出高温高压的冷媒 (气态) 经过四通阀 (2) 流向室内冷凝器 (5) 和电池热交换器 (6) ; 冷媒经过室内冷凝器 (5) 、电池热交换器 (6) 向驾驶室空气放热、向电池循环冷冻液放热, 实现制热功能; 之后变成高压液体流向室内热蒸发器膨胀阀 (30) 、经济器膨胀阀 (29) 及电子膨胀阀 (28) ; 经过膨胀阀节流后的冷媒在室内蒸发器 (4) 、经济器 (7) 及室外热交换器 (3) 内蒸发为气体, 向外界吸热, 变成低压气体经过四通阀 (2) 返回压缩机。在此工况下, 第三冷媒截止阀 (23) 、第四冷媒截止阀 (24) 、第六冷媒截止阀 (26) 、第七冷媒截止阀 (27) 是开通的, 第一冷媒截止阀 (21) 、第二冷媒截止阀 (22) 、第五冷媒截止阀 (25) 关闭; 室内冷凝器 (5) 和室内蒸发器 (4) 均工作, 驾驶室要制热、制冷和除霜只需将空调风门调整即可。

[0046] 电池冷冻液循环系统:

[0047] 循环冷冻液经过电池热交换器 (6) , 吸收冷媒热量; 在通过电池模块 (11) 、电机控制器模块 (12) 时将热量释放, 给他们加热, 实现电池加热目的。HIC 电加热器 (8) 根据需要工作 (极端低温下, 水温达不到电池需要温度, HIC 电加热器 (8) 启动) 。

[0048] 电机循环系统:

[0049] 在电池制热时, 为利用电机余热, 电机循环系统与电池循环系统是串通的, 第二液体截止阀 (18) 、第四液体截止阀 (20) 开通, 第一液体截止阀 (17) 、第三液体截止阀 (19) 关闭, 电机散热器 (14) 内冷冻液不流动, 不像外界空气放热, 电机余热充分释放给电池加热。

[0050] 场景三: 电池需制冷而驾驶室要制热。

[0051] 冷媒循环系统工作状态:

[0052] 压缩机 (1) 泵出高温高压的冷媒 (气态) 经过四通阀 (2) 流向室外热交换器 (3) 、室内冷凝器 (5) ; 冷媒经过室外热交换器 (3) 、室内冷凝器 (5) 向外界空气、驾驶室内空气放热, 实现驾驶室制热目的; 之后变成高温高压液体流向电子膨胀阀 (28) 及室内热蒸发器膨胀阀 (30) ; 经过电子膨胀阀 (28) 节流后的冷媒在室内蒸发器 (4) 、电池热交换器 (6) 内蒸发为气体, 向电池循环冷冻液吸热, 实现电池制冷功能; 冷媒通过室内蒸发器 (4) 和电池热交换器

(6) 后变成低压气体经过四通阀 (2) 返回压缩机。在此工况下, 第一冷媒截止阀 (21)、第二冷媒截止阀 (22)、第五冷媒截止阀 (25)、第六冷媒截止阀 (26) 是开通的, 第三冷媒截止阀 (23)、第四冷媒截止阀 (24)、第七冷媒截止阀 (27) 都关闭, 经济器 (7) 和经济器膨胀阀 (29) 没有冷媒通过, 是不工作的。

[0053] 电池冷冻液循环系统:

[0054] 循环冷冻液经过电池模块 (11)、电机控制器模块 (12) 时, 冷冻液吸收电池释放的热量, 在通过电池热交换器 (6) 时将热量释放给冷媒, 实现电池制冷目的, 管路上第一液体截止阀 (17) 是开通的, HIC 电加热器 (8) 不工作。

[0055] 电机循环系统:

[0056] 在电池制冷时, 电机循环系统与电池循环系统是隔离的, 第二液体截止阀 (18)、第四液体截止阀 (20) 断开, 第三液体截止阀 (19) 开通, 电机散热经过散热器向外界空气放热得以实现。

[0057] 最后应说明的是: 以上各实施例仅用以说明本发明的技术方案, 而非对其限制; 尽管参照前述各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, 或者对其中部分或者全部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范围。

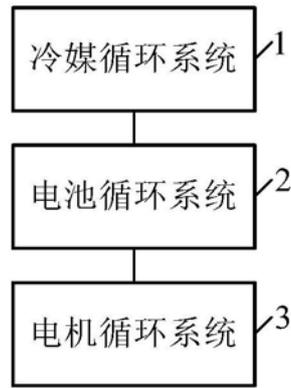


图1

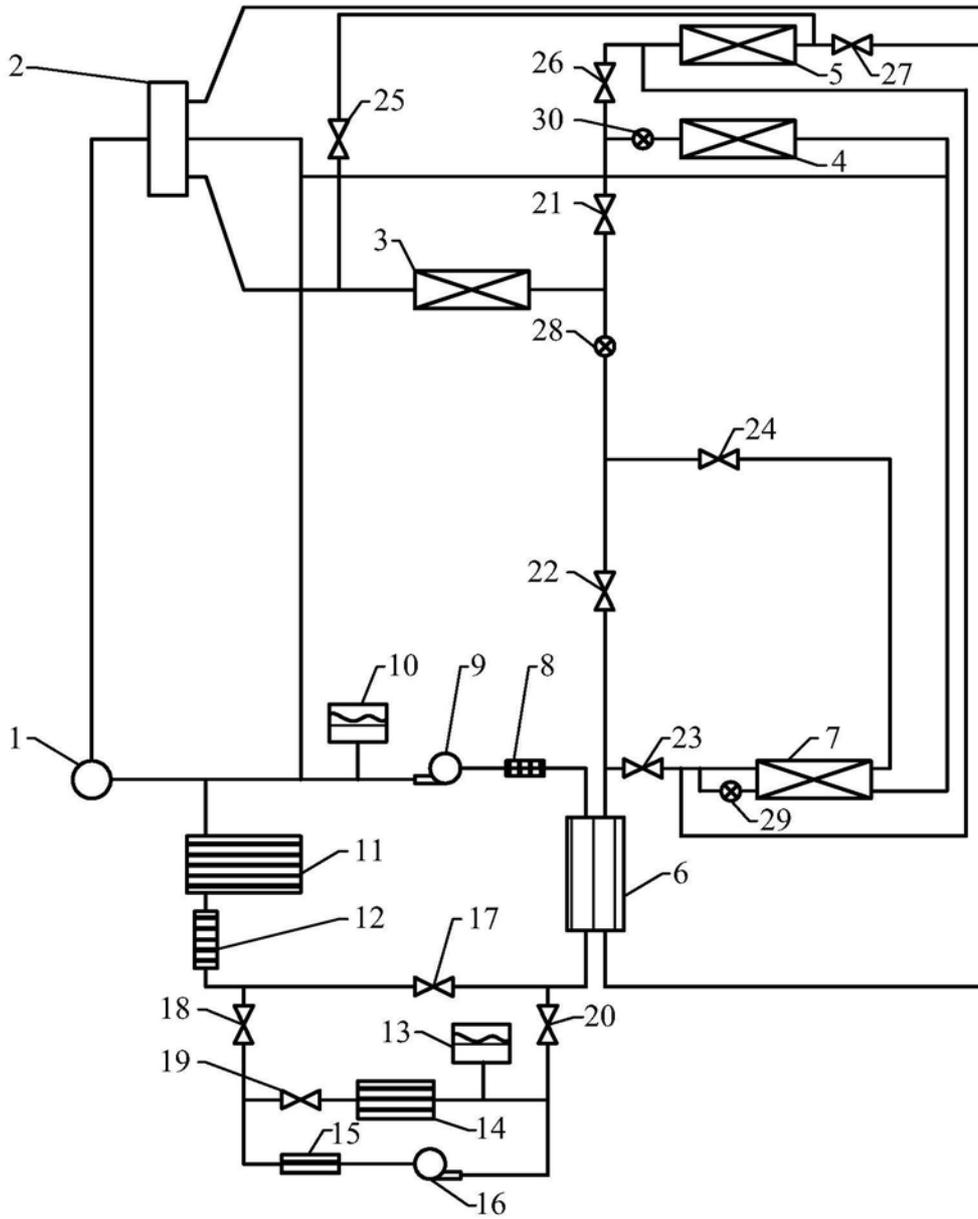


图2