



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108725138 A

(43)申请公布日 2018.11.02

(21)申请号 201810919560.5

(22)申请日 2018.08.14

(71)申请人 南京协众汽车空调集团有限公司
地址 211100 江苏省南京市江宁区科学园
科宁路389号

(72)发明人 余泽民 郭贞军

(74)专利代理机构 南京瑞弘专利商标事务所
(普通合伙) 32249

代理人 杨晓玲

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

B60H 1/32(2006.01)

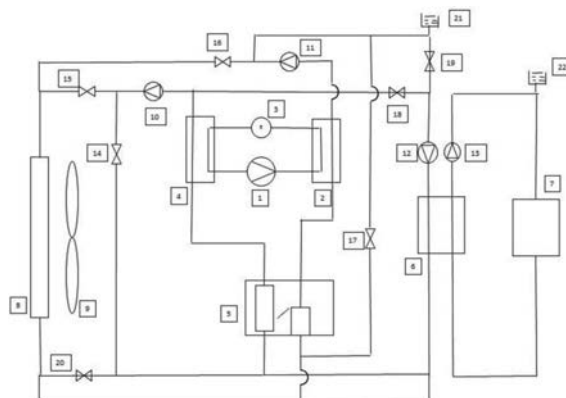
权利要求书3页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统及其工作方法

(57)摘要

本发明公开了一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统及其工作方法,该系统包括二氧化碳电动压缩机、冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器、HVAC组件、动力电池换热器、车前端换热器、电子风扇、电子水泵一、电子水泵二、电子水泵三、电子水泵四、电动水阀一、电动水阀二、电动水阀三、电动水阀四、电动水阀五、电动水阀六、电动水阀七、膨胀水箱一、膨胀水箱二。该系统制冷、制热、除湿、除雾各功能之间的变换可通过水系统进行调配,以维持制冷系统的稳定不变,并且该系统集成在整车热管理系统中,有利于对动力电池的热管理,提高整车能源的利用率。



1. 一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统,其特征在于:包括二氧化碳电动压缩机(1)、冷凝换热器(2)、二氧化碳电子膨胀阀(3)、蒸发换热器(4)、HVAC组件(5)、动力电池换热器(6)、车前端换热器(8)、电子风扇(9)、电子水泵一(10)、电子水泵二(11)、电子水泵三(12)、电子水泵四(13)、电动水阀一(14)、电动水阀二(15)、电动水阀三(16)、电动水阀四(17)、电动水阀五(18)、电动水阀六(19)、电动水阀七(20)、膨胀水箱一(21)、膨胀水箱二(22);

二氧化碳电动压缩机(1)的出口连接冷凝换热器(2)的制冷剂入口,冷凝换热器(2)的制冷剂出口通过二氧化碳电子膨胀阀(3)连接蒸发换热器(4)的制冷剂入口,蒸发换热器(4)的制冷剂出口连接二氧化碳电动压缩机(1)的入口;

HVAC组件(5)含有车内空气流道a(5-1)、车内空气流道b(5-2)、车内空气流道c(5-3),车内空气流道a(5-1)的一端、车内空气流道b(5-2)的一端、车内空气流道c(5-3)的一端分别与车内空气相连,车内空气流道a(5-1)的另一端通过风门(5-4)分别与车内空气流道b(5-2)的另一端、车内空气流道c(5-3)的另一端相连,鼓风机(5-5)和客舱换热器一(5-6)固定在车内空气流道a(5-1)内,通过鼓风机(5-5)驱动车内空气流过客舱换热器一(5-6)表面,客舱换热器二(5-7)固定在车内空气流道b(5-2)内;

客舱换热器一(5-6)的出水口连接蒸发换热器(4)的入水口,客舱换热器一(5-6)的入水口连接电动水阀一(14)的一端、动力电池换热器(6)的热泵水出口、电动水阀七(20)的一端,电动水阀七(20)的另一端连接车前端换热器(8)的出水口,车前端换热器(8)一侧设有电子风扇(9),客舱换热器二(5-7)的出水口连接冷凝换热器(2)的入水口,客舱换热器二(5-7)的入水口连接车前端换热器(8)的出水口、电动水阀四(17)的一端、动力电池换热器(6)的热泵水出口,蒸发换热器(4)的出水口连接电子水泵一(10)的入口、电动水阀五(18)的一端,电子水泵一(10)的出口连接电动水阀二(15)的一端、电动水阀一(14)的另一端,车前端换热器(8)的入水口连接电动水阀二(15)的另一端、电动水阀三(16)的一端,冷凝换热器(2)的出水口连接电子水泵二(11)的入口,电子水泵二(11)的出口连接电动水阀三(16)的另一端、电动水阀四(17)的另一端、电动水阀六(19)的一端,电动水阀六(19)的另一端和电动水阀五(18)的另一端连接电子水泵三(12)的入口,电子水泵三(12)的出口连接动力电池换热器(6)的热泵水入口;

动力电池换热器(6)的冷却水出口连接电子水泵四(13)的入口,电子水泵四(13)的出口连接动力电池(7)的冷却水入口,动力电池(7)的冷却水出口连接动力电池换热器(6)的冷却水入口。

2. 根据权利要求1所述的一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统,其特征在于:还包括膨胀水箱一(21)、膨胀水箱二(22),膨胀水箱一(21)分别连接电动水阀三(16)、电动水阀四(17)和电动水阀六(19),膨胀水箱二(22)连接动力电池(7)的冷却水入口。

3. 根据权利要求1所述的一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统,其特征在于:所述冷凝换热器(2)、蒸发换热器(4)均为板式换热器。

4. 一种权利要求1所述新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统的工作方法,其特征在于,该工作方法包括:

当客舱需要降温时,通过控制风门(5-4)使车内空气流道a(5-1)与车内空气流道c(5-3)连通,同时车内空气流道a(5-1)与车内空气流道b(5-2)断开,在鼓风机(5-5)作用下使客

舱内空气进入车内空气流道a (5-1) 后再经车内空气流道c (5-3) 排出, 开启电子水泵二 (11)、电动水阀三 (16)、电子风扇 (9)、电子水泵一 (10)、电动水阀一 (14), 从二氧化碳电动压缩机 (1) 流出的制冷剂依次经过冷凝换热器 (2)、二氧化碳电子膨胀阀 (3)、蒸发换热器 (4) 后进入二氧化碳制冷压缩机 (1), 制冷剂在流经冷凝换热器 (2) 时进行冷凝, 冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水, 流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水再将热量通过车前端换热器 (8) 散发到车外, 制冷剂在流经蒸发换热器 (4) 时进行蒸发, 蒸发过程中吸收流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水中的热量, 流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水再通过客舱换热器一 (5-6) 吸收客舱内空气的热量, 进而实现客舱降温;

当动力电池 (7) 需要冷却时, 通过控制风门 (5-4) 使车内空气流道a (5-1) 与车内空气流道c (5-3)、车内空气流道b (5-2) 同时断开, 开启电子水泵二 (11)、电动水阀三 (16)、电子风扇 (9)、电子水泵三 (12)、电动水阀五 (18)、电子水泵四 (13), 从二氧化碳电动压缩机 (1) 流出的制冷剂依次经过冷凝换热器 (2)、二氧化碳电子膨胀阀 (3)、蒸发换热器 (4) 后进入二氧化碳制冷压缩机 (1), 制冷剂在流经冷凝换热器 (2) 时进行冷凝, 冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水, 流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水再将热量通过车前端换热器 (8) 散发到车外, 制冷剂在流经蒸发换热器 (4) 时进行蒸发, 蒸发过程中吸收流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水中的热量, 流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水再通过动力电池换热器 (6) 吸收电池冷却水中的热量, 电池冷却水再流经动力电池 (7) 并吸收动力电池 (7) 散发的热量, 进而实现动力电池 (7) 冷却;

当客舱需要降温并且动力电池 (7) 需要冷却时, 通过控制风门 (5-4) 使车内空气流道a (5-1) 与车内空气流道c (5-3) 连通, 同时车内空气流道a (5-1) 与车内空气流道b (5-2) 断开, 在鼓风机 (5-5) 作用下使客舱内空气进入车内空气流道a (5-1) 后再经车内空气流道c (5-3) 排出, 开启电子水泵二 (11)、电动水阀三 (16)、电子风扇 (9)、电子水泵一 (10)、电动水阀一 (14)、电子水泵三 (12)、电动水阀五 (18)、电子水泵四 (13), 从二氧化碳电动压缩机 (1) 流出的制冷剂依次经过冷凝换热器 (2)、二氧化碳电子膨胀阀 (3)、蒸发换热器 (4) 后进入二氧化碳制冷压缩机 (1), 制冷剂在流经冷凝换热器 (2) 时进行冷凝, 冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水, 流经冷凝换热器 (2) 的热泵循环水再将热量通过车前端换热器 (8) 散发到车外, 制冷剂在流经蒸发换热器 (4) 时进行蒸发, 蒸发过程中吸收流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水中的热量, 流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水分为两路, 其中一路通过客舱换热器一 (5-6) 吸收客舱内空气的热量, 进而实现客舱降温, 另一路通过动力电池换热器 (6) 吸收电池冷却水中的热量, 电池冷却水再流经动力电池 (7) 并吸收动力电池 (7) 散发的热量, 进而实现动力电池 (7) 降温;

当客舱需要升温时, 通过控制风门 (5-4) 使车内空气流道a (5-1) 与车内空气流道b (5-2) 连通, 同时车内空气流道a (5-1) 与车内空气流道c (5-3) 断开, 在鼓风机 (5-5) 作用下使客舱内空气进入车内空气流道a (5-1) 后再经车内空气流道b (5-2) 排出, 开启电子水泵一 (10)、电动水阀二 (15)、电子风扇 (9)、电动水阀七 (20)、电子水泵二 (11)、电动水阀四 (17), 从二氧化碳电动压缩机 (1) 流出的制冷剂依次经过冷凝换热器 (2)、二氧化碳电子膨胀阀 (3)、蒸发换热器 (4) 后进入二氧化碳制冷压缩机 (1), 制冷剂在流经蒸发换热器 (4) 时进行蒸发, 蒸发过程中吸收流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水中的热量, 流经蒸发换热器 (4) 的热泵循环水再通过车前端换热器 (8) 吸收车外空气中的热量, 制冷剂在流经冷凝换热器 (2)

时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器(2)的热泵循环水,流经冷凝换热器(2)的热泵循环水再将热量通过客舱换热器二(5-7)传递给车内空气,进而实现客舱升温;

当动力电池(7)需要预热时,通过控制风门(5-4)使车内空气流道a(5-1)与车内空气流道c(5-3)、车内空气流道b(5-2)同时断开,开启电子水泵一(10)、电动水阀二(15)、电子风扇(9)、电动水阀七(20)、电子水泵二(11)、电动水阀六(19)、电子水泵三(12)、电子水泵四(13),从二氧化碳电动压缩机(1)流出的制冷剂依次经过冷凝换热器(2)、二氧化碳电子膨胀阀(3)、蒸发换热器(4)后进入二氧化碳制冷压缩机(1),制冷剂在流经蒸发换热器(4)时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器(4)的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器(4)的热泵循环水再通过车前端换热器(8)吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器(2)时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器(2)的热泵循环水,流经冷凝换热器(2)的热泵循环水再通过动力电池换热器(6)将热量传递给电池冷却水,电池冷却水再流经动力电池(7)加热动力电池(7),进而实现动力电池(7)预热;

当客舱需要升温并且动力电池(7)需要预热时,通过控制风门(5-4)使车内空气流道a(5-1)与车内空气流道b(5-2)连通,同时车内空气流道a(5-1)与车内空气流道c(5-3)断开,在鼓风机(5-5)作用下使客舱内空气进入车内空气流道a(5-1)后再经车内空气流道b(5-2)排出,开启电子水泵一(10)、电动水阀二(15)、电子风扇(9)、电动水阀七(20)、电子水泵二(11)、电动水阀四(17)、电动水阀六(19)、电子水泵三(12)、电子水泵四(13),从二氧化碳电动压缩机(1)流出的制冷剂依次经过冷凝换热器(2)、二氧化碳电子膨胀阀(3)、蒸发换热器(4)后进入二氧化碳制冷压缩机(1),制冷剂在流经蒸发换热器(4)时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器(4)的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器(4)的热泵循环水再通过车前端换热器(8)吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器(2)时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器(2)的热泵循环水,流经冷凝换热器(2)的热泵循环水分成两路,其中一路将热量通过客舱换热器二(5-7)传递给车内空气,进而实现客舱升温,另一路通过动力电池换热器(6)将热量传递给电池冷却水,电池冷却水再流经动力电池(7)加热动力电池(7),进而实现动力电池(7)预热;

当客舱需要除湿、除雾时,通过控制风门(5-4)使车内空气流道a(5-1)与车内空气流道b(5-2)连通,同时车内空气流道a(5-1)与车内空气流道c(5-3)断开,在鼓风机(5-5)作用下使客舱内空气进入车内空气流道a(5-1)后再经车内空气流道b(5-2)排出,开启电子水泵一(10)、电动水阀一(14)、电子水泵二(11)、电动水阀四(17),从二氧化碳电动压缩机(1)流出的制冷剂依次经过冷凝换热器(2)、二氧化碳电子膨胀阀(3)、蒸发换热器(4)后进入二氧化碳制冷压缩机(1),制冷剂在流经蒸发换热器(4)时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器(4)的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器(4)的热泵循环水通过客舱换热器一(5-6)吸收客舱内空气的热量,对车内空气进行除湿,制冷剂在流经冷凝换热器(2)时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器(2)的热泵循环水,流经冷凝换热器(2)的热泵循环水通过客舱换热器二(5-7)将热量传递给车内空气,进而实现对车内空气加热,加热后的干燥热空气通入车内,去除车窗上的水雾。

一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及汽车空调,尤其是一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统及其工作方法。

背景技术

[0002] 目前二氧化碳热泵空调系统在国内汽车上还没有应用,也没有见到应用于新能源汽车的热管理方面。二氧化碳热泵系统相较于现有其它制冷剂系统在低温情况下具有很高的热效率,但因二氧化碳热泵系统运行时压力较高(110bar以上),如果高压进入乘客舱必然带来安全隐患,所以制冷系统的制冷、制热循环部分不宜布置在乘客舱中,只能布置在前舱中。另一方面,实现乘客舱所需制热、制冷、除湿、除雾功能时二氧化碳制冷系统循环需要切换不同的工作模式,造成二氧化碳系统复杂且不稳定。

发明内容

[0003] 发明目的:本发明的目的是提供一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统及其工作方法,该系统制冷、制热、除湿、除雾各功能之间的变换可通过水系统进行调换,以维持制冷系统的稳定不变,并且该系统集成在整车热管理系统中,有利于对动力电池的热管理,提高整车能源的利用率。

[0004] 为了实现上述目的,本发明采用了如下的技术方案:一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统,包括二氧化碳电动压缩机、冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器、HVAC组件、动力电池换热器、车前端换热器、电子风扇、电子水泵一、电子水泵二、电子水泵三、电子水泵四、电动水阀一、电动水阀二、电动水阀三、电动水阀四、电动水阀五、电动水阀六、电动水阀七、膨胀水箱一、膨胀水箱二;

[0005] 二氧化碳电动压缩机的出口连接冷凝换热器的制冷剂入口,冷凝换热器的制冷剂出口通过二氧化碳电子膨胀阀连接蒸发换热器的制冷剂入口,蒸发换热器的制冷剂出口连接二氧化碳电动压缩机的入口;

[0006] HVAC组件含有车内空气流道a、车内空气流道b、车内空气流道c,车内空气流道a的一端、车内空气流道b的一端、车内空气流道c)的一端分别与车内空气相连,车内空气流道a的另一端通过风门分别与车内空气流道b的另一端、车内空气流道c的另一端相连,鼓风机和客舱换热器一固定在车内空气流道a内,通过鼓风机驱动车内空气流过客舱换热器一表面,客舱换热器二固定在车内空气流道b内;

[0007] 客舱换热器一的出水口连接蒸发换热器的入水口,客舱换热器一的入水口连接电动水阀一的一端、动力电池换热器的热泵水出口、电动水阀七的一端,电动水阀七的另一端连接车前端换热器的出水口,车前端换热器一侧设有电子风扇,客舱换热器二的出水口连接冷凝换热器的入水口,客舱换热器二的入水口连接车前端换热器的出水口、电动水阀四的一端、动力电池换热器的热泵水出口,蒸发换热器的出水口连接电子水泵一的入口、电动水阀五(18)的一端,电子水泵一的出口连接电动水阀二的一端、电动水阀一的另一端,车前

端换热器的入水口连接电动水阀二的另一端、电动水阀三的一端,冷凝换热器的出水口连接电子水泵二的入口,电子水泵二的出口连接电动水阀三的另一端、电动水阀四的另一端、电动水阀六的一端,电动水阀六的另一端和电动水阀五的另一端连接电子水泵三的入口,电子水泵三的出口连接动力电池换热器的热泵水入口;

[0008] 动力电池换热器的冷却水出口连接电子水泵四的入口,电子水泵四的出口连接动力电池的冷却水入口,动力电池的冷却水出口连接动力电池换热器的冷却水入口。

[0009] 进一步的,还包括膨胀水箱一、膨胀水箱二,膨胀水箱一分别连接电动水阀三、电动水阀四和电动水阀六,膨胀水箱二连接动力电池的冷却水入口。

[0010] 进一步的,所述冷凝换热器、蒸发换热器均为板式换热器。

[0011] 上述新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统的工作方法,该工作方法包括:

[0012] 当客舱需要降温时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道c连通,同时车内空气流道a与车内空气流道b断开,在鼓风机作用下使客舱内空气进入车内空气流道a后再经车内空气流道c排出,开启电子水泵二、电动水阀三、电子风扇、电子水泵一、电动水阀一,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水再将热量通过车前端换热器散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水再通过客舱换热器一吸收客舱内空气的热量,进而实现客舱降温;

[0013] 当动力电池需要冷却时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道c、车内空气流道b同时断开,开启电子水泵二、电动水阀三、电子风扇、电子水泵三、电动水阀五、电子水泵四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水再将热量通过车前端换热器散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水再通过动力电池换热器吸收电池冷却水中的热量,电池冷却水再流经动力电池并吸收动力电池散发的热量,进而实现动力电池冷却;

[0014] 当客舱需要降温并且动力电池需要冷却时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道c连通,同时车内空气流道a与车内空气流道b断开,在鼓风机作用下使客舱内空气进入车内空气流道a后再经车内空气流道c排出,开启电子水泵二、电动水阀三、电子风扇、电子水泵一、电动水阀一、电子水泵三、电动水阀五、电子水泵四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水再将热量通过车前端换热器散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水分为两路,其中一路通过客舱换热器一吸收客舱内空气的热量,进而实现客舱降温,另一路通过动力电池换热器吸收电池冷却水中的热量,电池冷却水再流经动力电池并吸收动力电池散发的热量,进而实现动力电池降温;

[0015] 当客舱需要升温时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道b连通,同时车内空气流道a与车内空气流道c断开,在鼓风机作用下使客舱内空气进入车内空气流道a后再经车内空气流道b排出,开启电子水泵一、电动水阀二、电子风扇、电动水阀七、电子水泵二、电动水阀四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水再通过车前端换热器吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水再将热量通过客舱换热器二传递给车内空气,进而实现客舱升温;

[0016] 当动力电池需要预热时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道c、车内空气流道b同时断开,开启电子水泵一、电动水阀二、电子风扇、电动水阀七、电子水泵二、电动水阀六、电子水泵三、电子水泵四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水再通过车前端换热器吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水再通过动力电池换热器将热量传递给电池冷却水,电池冷却水再流经动力电池加热动力电池,进而实现动力电池预热;

[0017] 当客舱需要升温并且动力电池需要预热时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道b连通,同时车内空气流道a与车内空气流道c断开,在鼓风机作用下使客舱内空气进入车内空气流道a后再经车内空气流道b排出,开启电子水泵一、电动水阀二、电子风扇、电动水阀七、电子水泵二、电动水阀四、电动水阀六、电子水泵三、电子水泵四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水再通过车前端换热器吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水分成两路,其中一路将热量通过客舱换热器二传递给车内空气,进而实现客舱升温,另一路通过动力电池换热器将热量传递给电池冷却水,电池冷却水再流经动力电池加热动力电池,进而实现动力电池预热;

[0018] 当客舱需要除湿、除雾时,通过控制风门使车内空气流道a与车内空气流道b连通,同时车内空气流道a与车内空气流道c断开,在鼓风机作用下使客舱内空气进入车内空气流道a后再经车内空气流道b排出,开启电子水泵一、电动水阀一、电子水泵二、电动水阀四,从二氧化碳电动压缩机流出的制冷剂依次经过冷凝换热器、二氧化碳电子膨胀阀、蒸发换热器后进入二氧化碳制冷压缩机,制冷剂在流经蒸发换热器时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器的热泵循环水通过客舱换热器一吸收客舱内空气的热量,对车内空气进行除湿,制冷剂在流经冷凝换热器时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器的热泵循环水,流经冷凝换热器的热泵循环水通过客舱换热器二将热量传递给车内空气,进而实现对车内空气加热,加热后的干燥热空气通入车内,去除车窗上的水雾。

[0019] 本发明热泵型电动汽车空调系统具有以下优点：

[0020] 1、二氧化碳高压制冷系统可以一体式地装在一起，缩短了制冷管路、减少了接头，减小了泄漏的风险，可将系统整体同时安装在车前舱内，增加了安全性；

[0021] 2、二氧化碳高压制冷系统产生的冷量和热量通过水系统的调配和管理，可以送到需要的地方，对多余的热量和冷量通过换热器排放到大气中，整个系统安全、可靠、高效；

[0022] 3、该系统集成在整车热管理系统中，有利于对动力电池的热管理，提高整车能源的利用率。

附图说明

[0023] 图1为本发明的结构示意图；

[0024] 图2为HVAC组件的结构示意图。

[0025] 图1中：1-二氧化碳电动压缩机、2-冷凝换热器、3-二氧化碳电子膨胀阀、4-蒸发换热器、5-HVAC组件、6-动力电池换热器、7-动力电池、8-车前端换热器、9-电子风扇、10-电子水泵一、11-电子水泵二、12-电子水泵三、13-电子水泵四、14-电动水阀一、15-电动水阀二、16-电动水阀三、17-电动水阀四、18-电动水阀五、19-电动水阀六、20-电动水阀七、21-膨胀水箱一、22-膨胀水箱二；

[0026] 图2中：5-1-车内空气流道a、5-2-车内空气流道b、5-3-车内空气流道c、5-4-风门、5-5-鼓风机、5-6-客舱换热器一、5-7-客舱换热器二。

具体实施方式：

[0027] 下面结合附图对本发明做更进一步的解释。

[0028] 如图1和2所示，本发明的一种新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统，包括二氧化碳电动压缩机1、冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4、HVAC组件5、动力电池换热器6、车前端换热器8、电子风扇9、电子水泵一10、电子水泵二11、电子水泵三12、电子水泵四13、电动水阀一14、电动水阀二15、电动水阀三16、电动水阀四17、电动水阀五18、电动水阀六19、电动水阀七20、膨胀水箱一21、膨胀水箱二22。

[0029] 二氧化碳电动压缩机1的出口连接冷凝换热器2的制冷剂入口，冷凝换热器2的制冷剂出口通过二氧化碳电子膨胀阀3连接蒸发换热器4的制冷剂入口，蒸发换热器4的制冷剂出口连接二氧化碳电动压缩机1的入口。

[0030] HVAC组件5含有车内空气流道a5-1、车内空气流道b5-2、车内空气流道c5-3，车内空气流道a5-1的一端、车内空气流道b5-2的一端、车内空气流道c5-3的一端分别与车内空气相连，车内空气流道a5-1的另一端通过风门5-4分别与车内空气流道b5-2的另一端、车内空气流道c5-3的另一端相连，鼓风机5-5和客舱换热器一5-6固定在车内空气流道a5-1内，通过鼓风机5-5驱动车内空气流过客舱换热器一5-6表面，客舱换热器二5-7固定在车内空气流道b5-2内。

[0031] 客舱换热器一5-6的出水口连接蒸发换热器4的入水口，客舱换热器一5-6的入水口连接电动水阀一14的一端、动力电池换热器6的热泵水出口、电动水阀七20的一端，电动水阀七20的另一端连接车前端换热器8的出水口，车前端换热器8一侧设有电子风扇9，客舱换热器二5-7的出水口连接冷凝换热器2的入水口，客舱换热器二5-7的入水口连接车前端

换热器8的出水口、电动水阀四17的一端、动力电池换热器6的热泵水出口,蒸发换热器4的出水口连接电子水泵一10的入口、电动水阀五18的一端,电子水泵一10的出口连接电动水阀二15的一端、电动水阀一14的另一端,车前端换热器8的入水口连接电动水阀二15的另一端、电动水阀三16的一端,冷凝换热器2的出水口连接电子水泵二11的入口,电子水泵二11的出口连接电动水阀三16的另一端、电动水阀四17的另一端、电动水阀六19的一端,电动水阀六19的另一端和电动水阀五18的另一端连接电子水泵三12的入口,电子水泵三12的出口连接动力电池换热器6的热泵水入口。

[0032] 动力电池换热器6的冷却水出口连接电子水泵四13的入口,电子水泵四13的出口连接动力电池7的冷却水入口,动力电池7的冷却水出口连接动力电池换热器6的冷却水入口。

[0033] 该新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统还包括膨胀水箱一21、膨胀水箱二22,膨胀水箱一21分别连接电动水阀三16、电动水阀四17和电动水阀六19,膨胀水箱一21用于补充热泵循环水,膨胀水箱二22连接动力电池7的冷却水入口,膨胀水箱二22用于补充电池冷却水。

[0034] 本实施例中,冷凝换热器2、蒸发换热器4均为板式换热器。

[0035] 上述新能源汽车用二氧化碳热泵热管理系统的工作方法,该工作方法包括:

[0036] 当客舱需要降温时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3连通,同时车内空气流道a5-1与车内空气流道b5-2断开,在鼓风机5-5作用下使客舱内空气进入车内空气流道a5-1后再经车内空气流道c5-3排出,开启电子水泵二11、电动水阀三16、电子风扇9、电子水泵一10、电动水阀一14,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水再将热量通过车前端换热器8散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器(4)的热泵循环水再通过客舱换热器一5-6吸收客舱内空气的热量,进而实现客舱降温;

[0037] 当动力电池7需要冷却时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3、车内空气流道b5-2同时断开,开启电子水泵二11、电动水阀三16、电子风扇9、电子水泵三12、电动水阀五18、电子水泵四13,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水再将热量通过车前端换热器8散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水再通过动力电池换热器6吸收电池冷却水中的热量,电池冷却水再流经动力电池7并吸收动力电池7散发的热量,进而实现动力电池7冷却;

[0038] 当客舱需要降温并且动力电池7需要冷却时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3连通,同时车内空气流道a5-1与车内空气流道b5-2断开,在鼓风机5-5作用下使客舱内空气进入车内空气流道a5-1后再经车内空气流道c5-3排出,开启电子水泵二11、电动水阀三16、电子风扇9、电子水泵一10、电动水阀一14、电子水泵三12、电动

水阀五18、电子水泵四13,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水再将热量通过车前端换热器8散发到车外,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水分为两路,其中一路通过客舱换热器一5-6吸收客舱内空气的热量,进而实现客舱降温,另一路通过动力电池换热器6吸收电池冷却水中的热量,电池冷却水再流经动力电池7并吸收动力电池7散发的热量,进而实现动力电池7降温;

[0039] 当客舱需要升温时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道b5-2连通,同时车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3断开,在鼓风机5-5作用下使客舱内空气进入车内空气流道a5-1后再经车内空气流道b5-2排出,开启电子水泵一10、电动水阀二15、电子风扇9、电动水阀七20、电子水泵二11、电动水阀四17,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水再通过车前端换热器8吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水再将热量通过客舱换热器二5-7传递给车内空气,进而实现客舱升温;

[0040] 当动力电池7需要预热时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3、车内空气流道b5-2同时断开,开启电子水泵一10、电动水阀二15、电子风扇9、电动水阀七20、电子水泵二11、电动水阀六19、电子水泵三12、电子水泵四13,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水再通过车前端换热器8吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水再通过动力电池换热器6将热量传递给电池冷却水,电池冷却水再流经动力电池7加热动力电池7,进而实现动力电池7预热;

[0041] 当客舱需要升温并且动力电池7需要预热时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道b5-2连通,同时车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3断开,在鼓风机5-5作用下使客舱内空气进入车内空气流道a5-1后再经车内空气流道b5-2排出,开启电子水泵一10、电动水阀二15、电子风扇9、电动水阀七20、电子水泵二11、电动水阀四17、电动水阀六19、电子水泵三12、电子水泵四13,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水再通过车前端换热器8吸收车外空气中的热量,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水分成两路,其中一路将热量通过客舱换热器二5-7传递给车内空气,进而实现客舱升温,另一路通过动力电池换热器6将热量传递给电池冷却水,电池冷

却水再流经动力电池7加热动力电池7,进而实现动力电池7预热;

[0042] 当客舱需要除湿、除雾时,通过控制风门5-4使车内空气流道a5-1与车内空气流道b5-2连通,同时车内空气流道a5-1与车内空气流道c5-3断开,在鼓风机5-5作用下使客舱内空气进入车内空气流道a5-1后再经车内空气流道b5-2排出,开启电子水泵一10、电动水阀一14、电子水泵二11、电动水阀四17,从二氧化碳电动压缩机1流出的制冷剂依次经过冷凝换热器2、二氧化碳电子膨胀阀3、蒸发换热器4后进入二氧化碳制冷压缩机1,制冷剂在流经蒸发换热器4时进行蒸发,蒸发过程中吸收流经蒸发换热器4的热泵循环水中的热量,流经蒸发换热器4的热泵循环水通过客舱换热器一5-6吸收客舱内空气的热量,对车内空气进行除湿,制冷剂在流经冷凝换热器2时进行冷凝,冷凝过程中将热量传递给流经冷凝换热器2的热泵循环水,流经冷凝换热器2的热泵循环水通过客舱换热器二5-7将热量传递给车内空气,进而实现对车内空气加热,加热后的干燥热空气通入车内,去除车窗上的水雾。

[0043] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

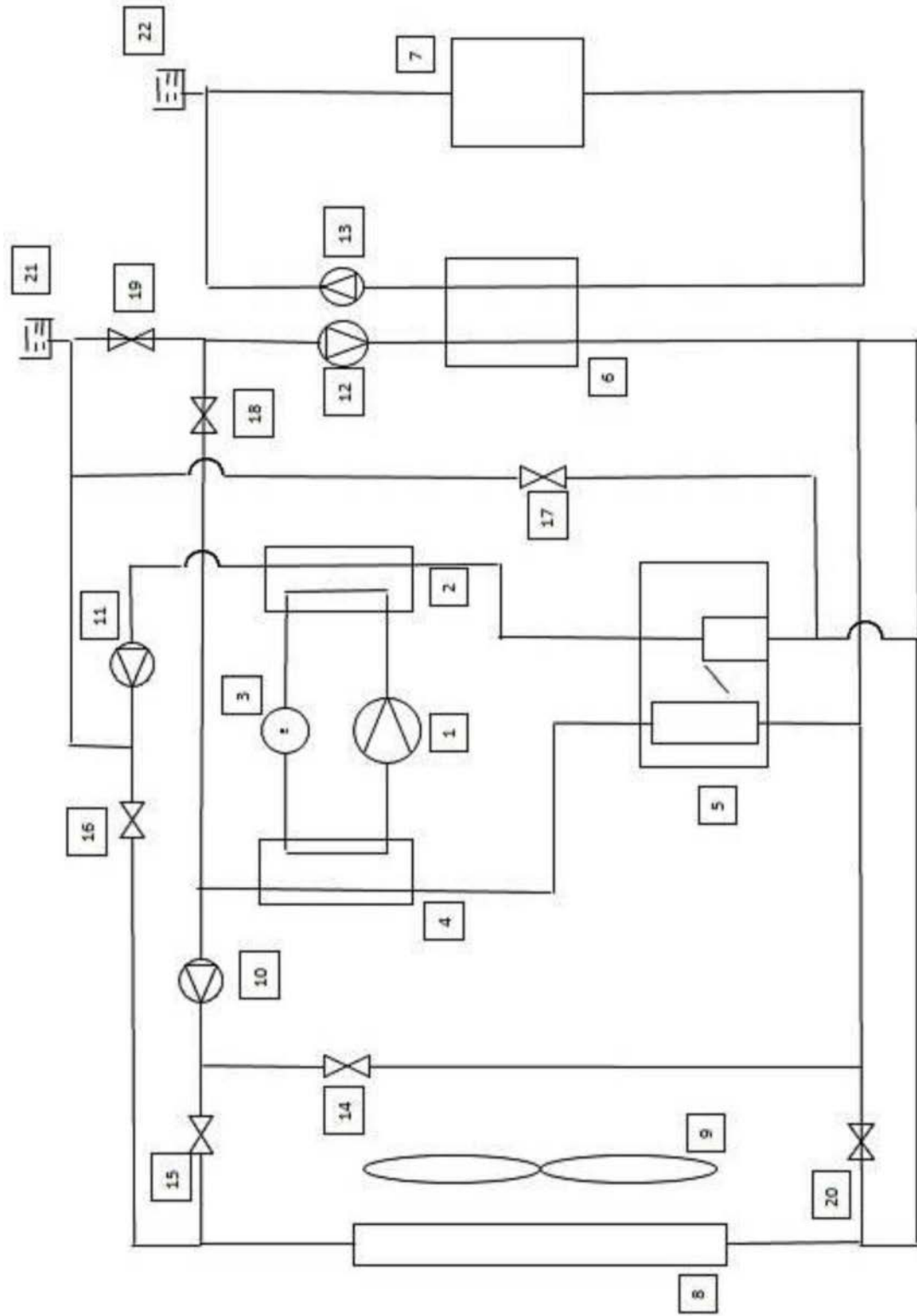


图1

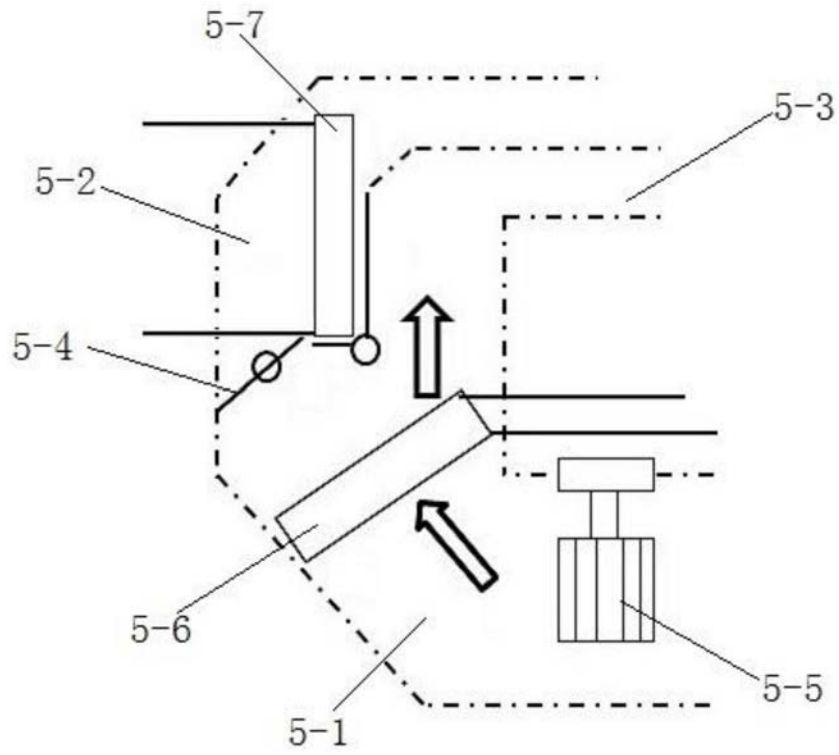


图2