



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 205736772 U

(45)授权公告日 2016.11.30

(21)申请号 201620541431.3

(22)申请日 2016.06.06

(73)专利权人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 李俊峰 郭爱斌 陈华英 王哲

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理有限公司 44224

代理人 郑小粤 李双皓

(51)Int.Cl.

B60H 1/00(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

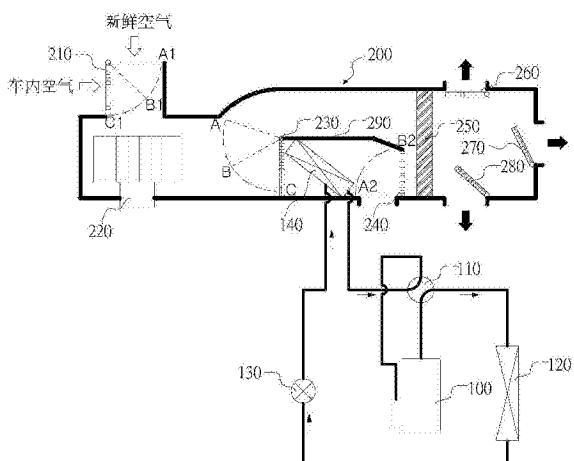
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

电动汽车空调系统及电动汽车

(57)摘要

本实用新型提供了一种电动汽车空调系统，包括热泵装置及风箱，风箱上设置有进风口、出风口以及排风口；风箱换热器置于进风口至出风口形成的风道内，排风口置于风箱换热器的背风侧；排风口处设置有排风风门；排风风门打开时，风箱换热器的背风侧与出风口之间的风道关闭。本实用新型的电动汽车空调系统及电动汽车，通过打开排风风门将化霜过程中产生的冷气直接排出室外，可以避免化霜过程中对车内温度的冲击，从而减小化霜过程中对车内温度的影响。化霜结束后，通过切换四通阀将热泵装置转换为制热模式，此时，通过风箱换热器产生的高湿度的热空气可直接从排风口排出，避免化霜过程中造成的前挡风玻璃结雾。



1. 一种电动汽车空调系统,其特征在于,包括:

热泵装置,所述热泵装置包括压缩机(100)、四通阀(110)、车头换热器(120)、节流装置(130)和风箱换热器(140),所述四通阀(110)包括第一端口、第二端口、第三端口以及第四端口;所述压缩机(100)的排气口连通所述第一端口,所述第二端口依次连接所述风箱换热器(140)、所述节流装置(130)和所述车头换热器(120),所述车头换热器(120)连接至所述第四端口,所述第三端口连通所述压缩机(100)的吸气口;以及

风箱(200),所述风箱上设置有进风口、出风口以及排风口;所述风箱换热器(140)置于所述进风口至所述出风口形成的风道内,所述排风口置于所述风箱换热器(140)的背风侧;所述排风口处设置有排风风门(240);所述排风风门(240)打开时,所述风箱换热器(140)的背风侧与所述出风口之间的风道关闭。

2. 根据权利要求1所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述风箱内还设置有位于所述风箱的第一侧壁和所述风箱的第二侧壁之间的分隔板(290),所述分隔板(290)将所述风道分为靠近所述风箱(200)的第一侧壁的第一风道和靠近所述风箱(200)的第二侧壁的第二风道;

所述风箱换热器(140)置于所述第二风道内;所述排风风门(240)打开时,所述排风风门(240)的自由端与所述分隔板(290)的第二端抵接,使所述第二风道关闭。

3. 根据权利要求2所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述风箱内还设置有位于所述风箱换热器(140)的进风侧的旋转风门(230),所述旋转风门(230)具有与所述风箱的第一侧壁抵接的第一位置、与所述风箱的第二侧壁抵接的第二位置,以及介于所述第一位置和所述第二位置之间的第三位置,使空气可选择的流经所述风箱换热器(140)。

4. 根据权利要求3所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述旋转风门(230)的第一端安装于所述分隔板(290)的第一端,所述旋转风门(230)的第二端能够绕所述分隔板(290)的第一端转动,使所述旋转风门(230)在所述第一位置、所述第二位置和所述第三位置之间切换。

5. 根据权利要求1所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述进风口处设置有进风风门(210);

所述进风风门(210)具有与所述进风口的第一端抵接的第一进风位置、与所述进风口的第二端抵接的第二进风位置,以及介于所述第一进风位置和所述第二进风位置之间的第三进风位置;通过切换所述进风风门(210)的进风位置选择进入所述风箱的空气来源。

6. 根据权利要求1所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述出风口包括除霜/雾出风口、面部出风口以及脚部出风口;

所述出风风门包括设置在所述除霜/雾出风口处的除霜/雾风门(260),设置在所述面部出风口处的面部风门(270),设置在所述脚部出风口处的脚部风门(280)。

7. 根据权利要求1-6任一项所述的电动汽车空调系统,其特征在于,还包括所述辅助加热装置(250);所述辅助加热装置(250)置于所述排风口后侧。

8. 根据权利要求7所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述辅助加热装置(250)为电加热装置或蓄热装置,所述蓄热装置用于贮存所述电动汽车电池的余热和/或所述热泵装置的余热。

9. 根据权利要求1-6任一项所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述风箱内还设置

有循环风机(220),所述循环风机(220)置于与所述进风口相对应的位置。

10.根据权利要求1-6任一项所述的电动汽车空调系统,其特征在于,所述压缩机(100)为单级压缩机或双级增焓压缩机。

11.一种电动汽车,其特征在于,包括权利要求1-10任一项所述的电动汽车空调系统。

## 电动汽车空调系统及电动汽车

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及电动汽车技术领域,特别是涉及一种电动汽车空调系统及电动汽车。

### 背景技术

[0002] 一般的纯电动汽车的空调系统大多数采用单冷空调系统+PTC(热敏电阻)系统加热的方案,即夏季制冷多数采用单冷空调系统作为供冷能量来源;而冬季采暖多采用PTC电加热,取代原来的发动机作为热量的来源。这样,传统发动机空调系统的结构基本无需改进即可满足纯电动汽车的空调系统需求。但是这种方案由于作为制热直接能量来源的PTC的效率非常低(最高也不会超过1),所以冬季制热模式下,电动汽车的很大一部分电量都要用来制热,可达到50%,将大大缩短纯电动汽车的续航里程。

[0003] 热泵空调系统通过四通阀能很好的实现制冷和制热模式的切换,而且也是需要用电来驱动,且能效较高(一般都在1以上),对于电动汽车来说是理想的空调解决方案。但两个换热器形成的热泵空调系统在除霜后再供热时,风道内换热器上的冷凝水蒸发到车内造成前挡玻璃结雾,影响驾驶安全;另一方面,传统热泵空调系统只有一个冷凝器和一个蒸发器,直接将其用在汽车上,除雾效果较差,且除雾过程中会对车内温度造成冲击。

### 实用新型内容

[0004] 鉴于现有技术中电动汽车空调系统在除霜过程中会造成前挡风玻璃结雾的问题,本实用新型的目的在于提供一种电动汽车空调系统及电动汽车,避免空调系统在除霜过程中造成的前挡风玻璃结雾的问题,提高空调系统的性能。

[0005] 为实现上述目的,本实用新型采用如下技术方案:

[0006] 一种电动汽车空调系统,包括:

[0007] 热泵装置,所述热泵装置包括压缩机、四通阀、车头换热器、节流装置和风箱换热器,所述四通阀包括第一端口、第二端口、第三端口以及第四端口;所述压缩机的排气口连通所述第一端口,所述第二端口依次连接所述风箱换热器、所述节流装置和所述车头换热器,所述车头换热器连接至所述第四端口,所述第三端口连通所述压缩机的吸气口;以及

[0008] 风箱,所述风箱上设置有进风口、出风口以及排风口;所述风箱换热器置于所述进风口至所述出风口形成的风道内,所述排风口置于所述风箱换热器的背风侧;所述排风口处设置有排风风门;所述排风风门打开时,所述风箱换热器的背风侧与所述出风口之间的风道关闭。

[0009] 在其中一个实施例中,所述风箱内还设置有位于所述风箱的第一侧壁和所述风箱的第二侧壁之间的分隔板,所述风箱换热器置于所述分隔板与所述风箱的第二侧壁之间;

[0010] 所述排风风门打开时,所述排风风门的自由端与所述分隔板的第二端抵接,使所述风箱换热器的背风侧与所述出风口之间的风道关闭。

[0011] 在其中一个实施例中,所述风箱内还设置有位于所述风箱换热器的进风侧的旋转

风门，所述旋转风门具有与所述风箱的第一侧壁抵接的第一位置、与所述风箱的第二侧壁抵接的第二位置，以及介于所述第一位置和所述第二位置之间的第三位置，使空气可选择的流经所述风箱换热器。

[0012] 在其中一个实施例中，所述旋转风门的第一端安装于所述分隔板的第一端，所述旋转风门的第二端能够绕所述分隔板的第一端转动，使所述旋转风门在所述第一位置、所述第二位置和所述第三位置之间切换。

[0013] 在其中一个实施例中，所述进风口处设置有进风风门；

[0014] 所述进风风门具有与所述进风口的第一端抵接的第一进风位置、与所述进风口的第二端抵接的第二进风位置，以及介于所述第一进风位置和所述第二进风位置之间的第三进风位置；通过切换所述进风风门的进风位置选择进入所述风箱的空气来源。

[0015] 在其中一个实施例中，所述出风口包括除霜/雾出风口、面部出风口以及脚部出风口；

[0016] 所述出风风门包括设置在所述除霜/雾出风口处的除霜/雾风门，设置在所述面部出风口处的面部风门，设置在所述脚部出风口处的脚部风门。

[0017] 在其中一个实施例中，还包括所述辅助加热装置；所述辅助加热装置置于所述排风口后侧。

[0018] 在其中一个实施例中，所述辅助加热装置为电加热装置或蓄热装置，所述蓄热装置用于贮存所述电动汽车电池的余热和/或所述热泵装置的余热。

[0019] 在其中一个实施例中，所述风箱内还设置有循环风机，所述循环风机置于与所述进风口相对应的位置。

[0020] 在其中一个实施例中，所述压缩机为单级压缩机或双级增焓压缩机。

[0021] 本实用新型还提供了一种电动汽车，包括上述任一项所述的电动汽车空调系统。

[0022] 本实用新型的有益效果是：

[0023] 本实用新型的电动汽车空调系统及电动汽车，通过在风箱换热器的背风侧开设排风风口及排风风门，在空调系统的化霜过程中，打开排风风门，通过排气风门将风箱换热器的背风侧与出风口之间的风道关闭，这样，进气经风道通过热泵装置的风箱换热器，可以增强化霜过程中风箱换热器的蒸发效果，从而可以提高化霜速度和化霜过程中热泵装置的可靠性。同时，经过风箱换热器被冷却的空气通过排风口直接排出车外，避免对车内温度造成影响。之后，热泵系统转为制热模式时，风箱换热器在化霜过程中产生的冷凝水会蒸发并随着进气一起通过排气口排出车外，从而避免这部分热湿空气进入车内造成前挡风玻璃结雾。同时，通过设置分隔板，将风道分割为第一风道和第二风道，在空调系统的化霜过程中，可引入一部分空气通过第一风道，经过辅助加热装置进行加热送到车内，实现连续供热的功能。

## 附图说明

[0024] 图1为本实用新型的一实施例的电动汽车空调系统在车头换热器化霜模式下的系统框图；

[0025] 图2为图1中电动汽车空调系统在制热/制冷模式下的系统框图；

[0026] 图3为图1中电动汽车空调系统在除雾模式下的系统框图；

[0027] 图4为图1中电动汽车空调系统在车窗除霜模式下的系统框图。

### 具体实施方式

[0028] 为了使本实用新型的技术方案更加清楚,以下结合附图,对本实用新型的电动汽车空调系统及电动汽车作进一步详细的说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型并不用于限定本实用新型。需要说明的是,在不冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合。

[0029] 如图1所示,本实用新型一实施例提供了一种电动汽车空调系统,包括热泵装置和风箱200。其中,热泵装置包括压缩机100、风箱换热器140、节流装置130、车头换热器120和四通阀110,四通阀110包括第一端口、第二端口、第三端口以及第四端口;压缩机100的排气口连通第一端口,第二端口依次连接风箱换热器140、节流装置130和车头换热器120,车头换热器120连接至第四端口,第三端口连通所述压缩机100的吸气口。本实施例中,压缩机100可以为单级压缩机或带补气增焓的双级增焓压缩机。

[0030] 四通阀110用于控制该热泵装置工作在不同的模式下,当四通阀110的第一端口连通第二端口,第三端口连通第四端口时,该热泵装置处于制冷模式。当四通阀110的第一端口连通第四端口,第二端口连通第三端口时,该热泵装置处于制热模式。

[0031] 压缩机100、车头换热器120置于风箱200外部,风箱换热器140置于风箱200内。具体地,风箱200上设置有位于风箱换热器140的进风侧的进风口和位于风箱换热器140的出风侧的出风口,风箱换热器140置于进风口至出风口之间形成的风道内,即风箱换热器140置于进风口和出风口之间,空气在风道内从进风口向出风口流动。

[0032] 风箱200上还设置有置于风箱换热器140的背风侧的排风口以及设置在排风口处的排风风门240,当排风风门240打开时,风箱换热器140的背风侧与出风口之间的风道关闭,使得经风箱换热器140处理后的空气从排风口排至车外,而不会通过出风口进入车内。当排风风门240关闭时,整个风道处于畅通状态,经风箱换热器140处理后的空气只能从出风口排出。这样在空调系统的化霜过程中,打开排风风门,通过排气风门将风箱换热器的背风侧与出风口之间的风道关闭,通过打开排风风门将化霜过程中产生的冷气直接排出室外,可以避免化霜过程中对车内温度的冲击,从而减小化霜过程中对车内温度的影响。化霜结束后,通过切换四通阀将热泵装置转换为制热模式,此时,通过风箱换热器140产生的高湿度的热空气可直接从排风口排出,避免化霜过程中造成的前挡风玻璃结雾。

[0033] 在一个实施例中,风箱200内设置有分隔板290,分隔板290置于风箱200的第一侧壁和风箱200的第二侧壁之间,分隔板290将风道分为靠近风箱200的第一侧壁的第一风道和靠近风箱200的第二侧壁的第二风道。风箱换热器140置于第二风道内,即风箱换热器140置于分隔板290和风箱200的第二侧壁之间。排风风门240打开时,排风风门240的自由端与分隔板290的第二端抵接,使得风箱换热器140的背风侧与出风口之间的第二风道关闭。此时,流经第一风道的空气通过出风口排出,流经第二风道的空气经过风箱换热器140的空气只能从排风口排出,而不能进入车内。

[0034] 在一个实施例中,风箱200内还设置有位于风箱换热器140的进风侧的旋转风门230,旋转风门230具有与风箱200的第一侧壁抵接的第一位置A、与风箱200的第二侧壁抵接的第二位置C,以及介于第一位置A和第二位置C之间的第三位置B,使空气可选择的流经风

箱换热器140。

[0035] 当旋转风门230置于第一位置A时，旋转风门230与风箱200的第一侧壁抵接，使得风箱200内的空气只能通过风箱换热器140流动至出风口。当旋转风门230处于第二位置C时，旋转风门230与风箱200的第二侧壁抵接，从而将风箱换热器140的进风侧关闭，使得风箱200内的空气直接从进风口流向出风口，而不经过风箱换热器140。当旋转风门230置于第三位置B时，一部分空气直接从进风口向出风口流动，而不经过风箱换热器140，另一部分空气流经风箱换热器140到达出风口。

[0036] 进一步地，旋转风门230的第一端安装于分隔板290的第一端，旋转风门230的第二端能够绕分隔板290的第一端转动，使旋转风门230在第一位置A、第二位置C和第三位置B之间切换。通过设置旋转风门230，空气可以选择性进入热泵装置进行处理，提高了该空调系统的性能。

[0037] 这样，在该空调系统对前挡风玻璃的除雾的过程中，可以根据空气的湿度情况切换旋转风门230的位置，从而采用不同的除雾方式对前挡风玻璃进行除雾。例如，当空气的湿度较大时，可以将旋转风门230切换至第一位置A，使得空气均经过风箱换热器140进行制冷处理，以得到干燥的空气。当空气较为干燥时，可以将旋转风门230切换至第二位置C，使得空气直接从出风口排出进行除雾，从而提高了该空调系统的性能。

[0038] 在一个实施例中，进风风门210置于进风口处，用于对进入风箱200的空气来源进行选择和切换。进风风门210具有与进风口的第一端抵接的第一进风位置A1、与进风口的第二端抵接的第二进风位置C1，以及介于第一进风位置A1和第二进风位置C1之间的第三进风位置B1；通过切换进风风门210的进风位置选择进入风箱200的空气来源。其中，空气来源可以是车外的新鲜空气、车内空气或者车外空气与车内空气的混合。

[0039] 当进风风门210置于第一进风位置A1时，车内空气经进风口进入风箱200内；当进风风门210置于第二进风位置C1时，车外的新鲜空气经进风口进入风箱200内；当进风风门210置于第三进风位置B1时，一部分车内空气和一部分车外的新鲜空气形成的混合空气经进风口进入风箱200内。通过设置具有三个进风位置的进风风门210，使得该空调系统可以根据其具体的运行模式进行空气来源的选择，从而可以最大限度的减少风箱换热器140的负荷，进一步提高了该空调系统的性能。

[0040] 具体的，本实施例中的进风风门210的一端固定安装于电动汽车的安装部上，进风风门210的另一端作为自由端，可以绕安装部从第一进风位置旋转至第二进风位置，从而实现各个进风位置之间的切换。

[0041] 在其中一个实施例中，风箱200上的出风口处设置有出风风门；本实施例中，出风口包括除霜/雾出风口、面部出风口以及脚部出风口；其中，除霜/雾出风口用于车前挡风玻璃的除霜或除雾，面部出风口用于向面部送风，脚部出风口用于向脚部送风。相应的，出风风门包括设置在除霜/雾出风口处的除霜/雾风门260，设置在面部出风口处的面部风门270，设置在脚部出风口处的脚部风门280。当需要对前挡风玻璃进行除霜/除雾时，打开除霜/雾风门260。当需要向面部送风时，打开面部风门270；当需要向脚部送风时，打开脚部风门280。

[0042] 进一步地，还包括辅助加热装置250，辅助加热装置250置于风箱换热器140的背风侧，以进一步提高风箱200的出风温度。具体地，辅助加热装置250置于排风口的后侧，当排

风风门打开时,经风箱换热器处理后的空气直接从排风口排出,且不会流动至辅助加热装置250。其中,辅助加热装置250为可调功率的电加热装置或蓄热装置,蓄热装置用于贮存电动汽车电池的余热和/或热泵装置的余热。本实施例中,辅助加热装置250可以根据需要自行进行手动开关或自动控制开关。

[0043] 风箱200内还设置有循环风机220,循环风机220置于与进风口相对应的位置,用于对从进风口进入的风箱200的空气进行牵引的作用,也可以加速风箱200内的空气流动。

[0044] 下面结合附图举例说明该电动汽车空调系统的工作原理:

[0045] 如图1所示,当该空调系统需要对车头换热器120进行化霜时,控制四通阀110的第一端口连通第二端口,第三端口连通第四端口,该热泵装置处于制冷模式。从压缩机100排出的冷媒首先进入车头换热器120中,对车头换热器120进行化霜,然后冷媒通过节流装置130进入风箱换热器140中进行换热后回到压缩机100。

[0046] 此时进风风门210可以置于第一进风位置A1、第二进风位置C1或第三进风位置B1,即从进风口进入风箱200内的空气可以是车内空气、车外的新鲜空气或者车外新鲜空气与车内空气的混合,之后进气经循环风机220的牵引向出风口方向流动。

[0047] 在车头换热器120化霜的过程中,排风风门240始终处于打开的状态,即排风风门240始终处于B2位置,使得风箱换热器的背风侧与出风口之间的第二风道关闭。

[0048] 旋转风门230也可以位于第三位置B或第二位置C,当旋转风门230处于第三位置B时,一部分进气经第一风道通过辅助加热装置250进行加热处理,以实现对进气的制热,以保证化霜过程中车内的连续制热,保证车内温度的均衡。另一部分进气经第二风道通过热泵装置的风箱换热器140,可以增强化霜过程中风箱换热器140的蒸发效果,从而可以提高化霜速度和化霜过程中热泵装置的可靠性。同时,经过风箱换热器140被冷却的空气通过排风口直接排出车外,避免对车内温度造成影响。化霜结束后,将热泵装置转换为制热模式,风箱换热器140在化霜过程中产生的冷凝水会蒸发并随着进气一起通过排气口排出车外,从而避免这部分热湿空气进入车内造成前挡风玻璃结雾。

[0049] 当旋转风门230置于第二位置C时,进气不经过热泵装置的处理。此时,风箱换热器140处于旋转风门230、风箱200的第二侧壁、排风风门240和分隔板290形成的密闭空间内。风箱换热器140在密闭空间内进行蒸发,化霜结束后,将热泵装置转换为制热模式时,风箱换热器140在化霜过程中产生的冷凝水会蒸发并随着进气一起通过排气口排出车外,从而避免这部分热湿空气进入车内造成前挡风玻璃结雾。从进风口进入风箱200的所有进气均通过辅助加热装置250进行加热,以保证化霜过程中车内的连续制热,保证车内温度的均衡。

[0050] 当化霜完成时,等到风箱换热器140上的冷凝水完全蒸发后,关闭排风风门240,即将排风风门240切换为A2位置,之后,该空调系统可以进行常规的制冷或制热,除霜或除雾运行模式。

[0051] 如图2所示,当该电动汽车空调系统需要常规制热或制冷时,排风风门240始终处于关闭状态,即排风风门240始终处于A2位置。此时进风风门210可以置于第一进风位置A1、第二进风位置C1或第三进风位置B1,即从进风口进入风箱200内的空气可以是车内空气、车外的新鲜空气或者车外新鲜空气与车内空气的混合,之后进气经循环风机220的牵引向出风口方向流动。此时,旋转风门230也可以位于第一位置A、第二位置C或第三位置B。

[0052] 当该空调系统需要进行制冷时,控制四通阀110切换为制冷状态,使得四通阀110的第一端口与第二端口连通,第三端口与第四端口连通,该热泵装置处于制冷模式,从压缩机100排出的冷媒依次通过车头换热器120、节流装置130和风箱换热器140后回到压缩机100。此时可以将旋转风门230切换至第一位置A或第三位置B,进气将全部或部分经过风箱换热器140,以制取冷风,实现制冷的功能。当然,旋转风门230也可以位于第二位置C,即进气不经过风箱换热器140的处理,通过向风箱200内送风实现制冷的作用,此时,风箱200相当于风扇的作用,实现车内的换气。之后,通过风箱200上不同出风风门的打开或关闭,将制取的冷风送至不同的位置。

[0053] 当该空调系统需要进行制热时,控制四通阀110切换为制热状态,即四通阀110的第一端口连通第四端口,第二端口连通第三端口,热泵装置处于制热模式,从压缩机100排出的冷媒依次经过风箱换热器140、节流装置130和车头换热器120的换热后回到压缩机100。此时,旋转风门230可以位于第一位置A、第二位置C或第三位置B,当旋转风门230置于第一位置A和第三位置B时,通过热泵装置和/或辅助加热装置250对进气进行处理,实现车内制热。当旋转风门230位于第二位置C时,进气不经过热泵装置的处理,此时,热泵装置可以处于停机状态,控制辅助加热装置250对进气进行加热,以实现车内制热。之后,通过风箱200上不同出风风门的打开或关闭,将制取的热风送至不同的位置。

[0054] 如图3所示,当该电动汽车空调系统需要对挡风玻璃进行除雾时,排风风门240始终处于关闭状态,即排风风门240始终处于A2位置。此时进风风门210可以置于第二进风位置C1或第三进风位置B1,即从进风口进入风箱200内的空气可以是车外的新鲜空气或者车外新鲜空气与车内空气的混合,之后进气经循环风机220的牵引向出风口方向流动。本实施例中,可以根据进风的具体情况选择具体的除雾方式。

[0055] 当进气的湿度较大时,可以将旋转风门230切换至第一位置A,并将四通阀110切换为制冷状态,使得四通阀110的第一端口与第二端口连通,第三端口与第四端口连通,该热泵装置处于制冷模式,从压缩机100排出的冷媒依次通过车头换热器120、节流装置130和风箱换热器140后回到压缩机100,完成制冷循环。此时,进气将全部经过风箱换热器140进行除湿。通过热泵装置进行除湿之后,可以启动辅助加热装置250进一步对进气进行加热,以获得干燥的热空气。通过制冷和辅助加热的方式对前挡风玻璃进行除雾,从而可以提高该空调系统的除雾效果,并可以缩短除雾的时间。

[0056] 当进气的湿度较小时,即进气本身就比较干燥时,此时,只需对进气进行加热获得干燥的热空气即可,此时,可以将旋转风门230切换为第一位置A或第二位置C。当旋转风门230处于第一位置A时,控制四通阀110处于制热状态,即四通阀110的第一端口连通第四端口,第二端口连通第三端口,热泵装置处于制热模式,压缩机排出的冷媒首先进入风箱换热器140中对进气进行加热,之后依次经节流装置130、车头换热器120回到压缩机100。进气经风箱换热器140加热后再经过辅助加热装置250进行加热(当然,辅助加热装置250也可以处于关闭状态),以得到干燥的热空气,从而实现对前挡风玻璃的除雾过程。当旋转风门230处于第二位置C时,控制该热泵装置停机,通过辅助加热装置250对进气进行加热以获得干燥的热空气。当然,辅助加热装置250也可以处于关闭状态,使得干燥的进气直接送至出风口,此时通过送风的方式实现除雾的功能。

[0057] 在其他实施例中,旋转风门230也可以位于第三位置B,此时可以通过热泵装置和/

或辅助加热装置250对进气进行加热处理,以获得干燥的热空气,进行除雾操作。

[0058] 如图4所示,当该空调系统需要对前挡风玻璃进行除霜时,排风风门240始终处于关闭状态,即排风风门240始终处于A位置。此时进风风门210可以置于第一进风位置、第二进风位置或第三进风位置,即从进风口进入风箱200内的空气可以是车内空气、车外的新鲜空气或者车外新鲜空气与车内空气的混合,之后进气经循环风机220的牵引向出风口方向流动。

[0059] 热泵装置处于制热模式,控制四通阀110处于制热状态,即四通阀110的第一端口连通第四端口,第二端口连通第三端口,从压缩机100排出的冷媒依次经过风箱换热器140、节流装置130和车头换热器120的换热后回到压缩机100。此时,旋转风门230可以位于第一位置A,全部进气通过热泵装置和/或辅助加热装置250进行加热处理,实现对进气的快速制热,提高除霜效果。然后,通过打开除霜/雾风门260,使得热空气能够对车窗前挡风玻璃进行除霜。当然,此时也可以不开启辅助加热装置250。

[0060] 当然,在其他实施例中,旋转风门230也可以位于第三位置B或第二位置C。当旋转风门230处于第三位置B时,部分进气通过热泵装置进行加热处理,部分进气通过辅助加热装置250进行加热处理,以实现对进气的制热,提高除霜效果。然后,通过打开除霜/雾风门260,使得热空气能够对车窗前挡风玻璃进行除霜。当然,此时也可以不开启辅助加热装置250。

[0061] 当旋转风门230置于第二位置C时,进气不经过热泵装置的处理,此时,热泵装置可以处于停机状态,控制辅助加热装置250对进气进行加热,然后通过打开除霜/雾风门260,使得热空气能够对车窗前挡风玻璃进行除霜。

[0062] 本实用新型一实施例中还提供了一种电动汽车,包括上述任一实施例的电动汽车空调系统。

[0063] 本实用新型的电动汽车空调系统及电动汽车,通过在风箱换热器的背风侧开设排风风口及排风风门,在空调系统的化霜过程中,打开排风风门,通过排气风门将风箱换热器的背风侧与出风口之间的风道关闭,这样,进气经风道通过热泵装置的风箱换热器,可以增强化霜过程中风箱换热器的蒸发效果,从而可以提高化霜速度和化霜过程中热泵装置的可靠性。同时,经过风箱换热器被冷却的空气通过排风口直接排出车外,避免对车内温度造成影响。之后,热泵系统转为制热模式时,风箱换热器在化霜过程中产生的冷凝水会蒸发并随着进气一起通过排气口排出车外,从而避免这部分热湿空气进入车内造成前挡风玻璃结雾。同时,通过设置分隔板,将风道分割为第一风道和第二风道,在空调系统的化霜过程中,可引入一部分空气通过第一风道,经过辅助加热装置进行加热送到车内,实现连续供热的功能。同时,本实用新型的电动汽车空调系统及电动汽车,通过设置具有第一进风位置、第二进风位置及第三进风位置的进风风门,从而便于该空调系统在制冷/制热、除霜/除雾或化霜等各个模式下的空气来源选择。

[0064] 以上所述实施例仅表达了本实用新型的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本实用新型专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本实用新型构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本实用新型的保护范围。因此,本实用新型专利的保护范围应以所附权利要求为准。

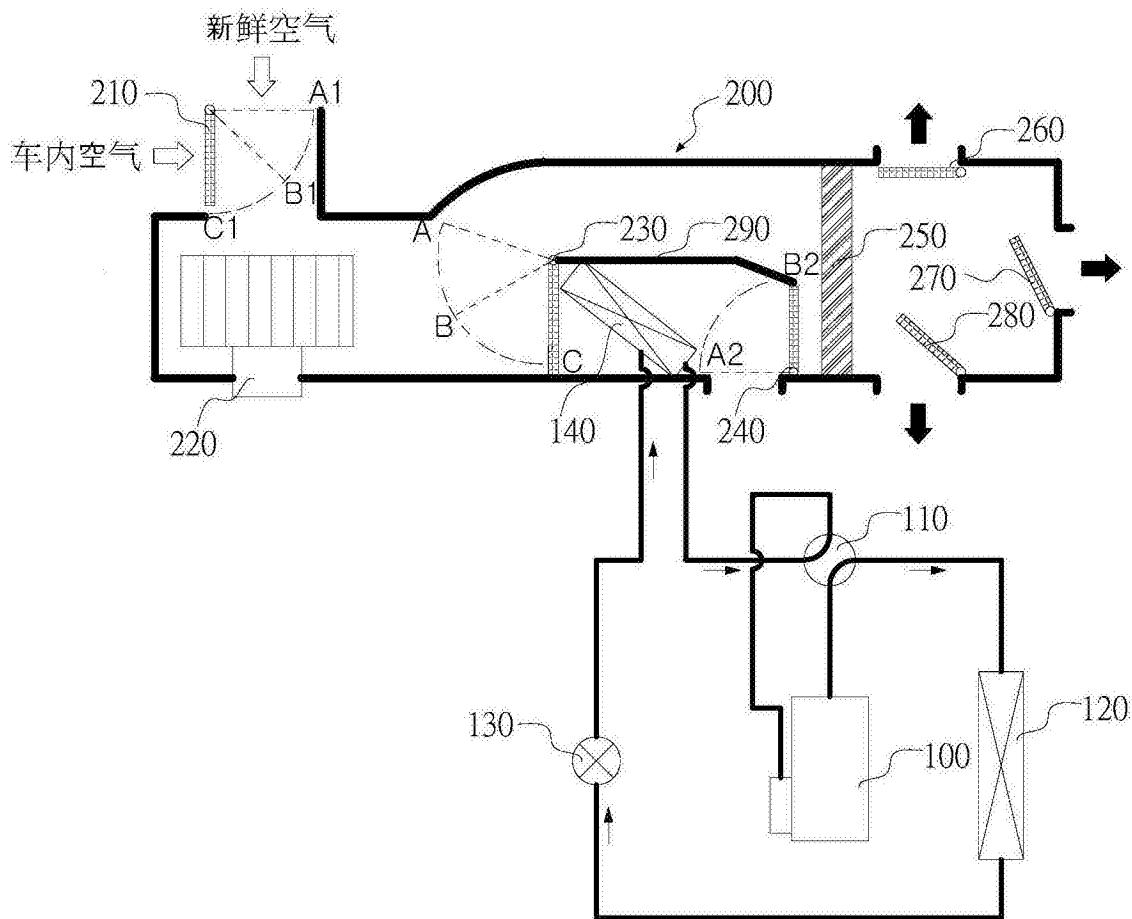


图1

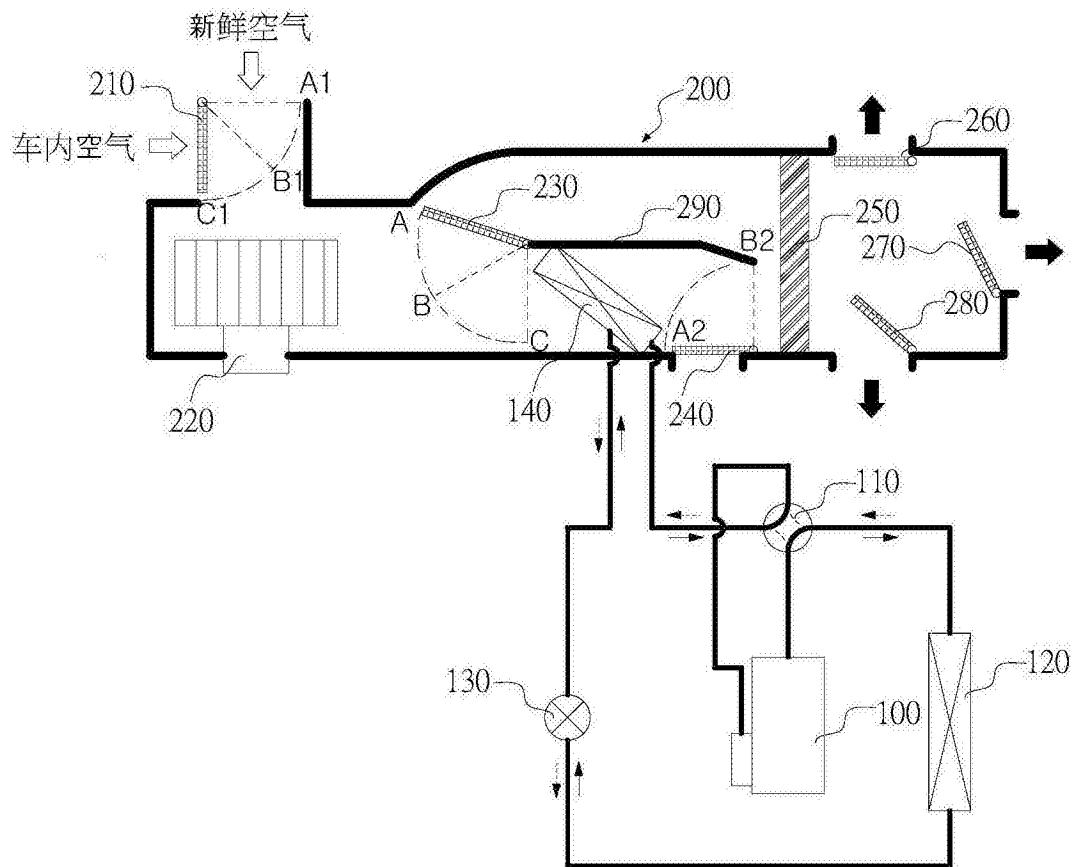


图2

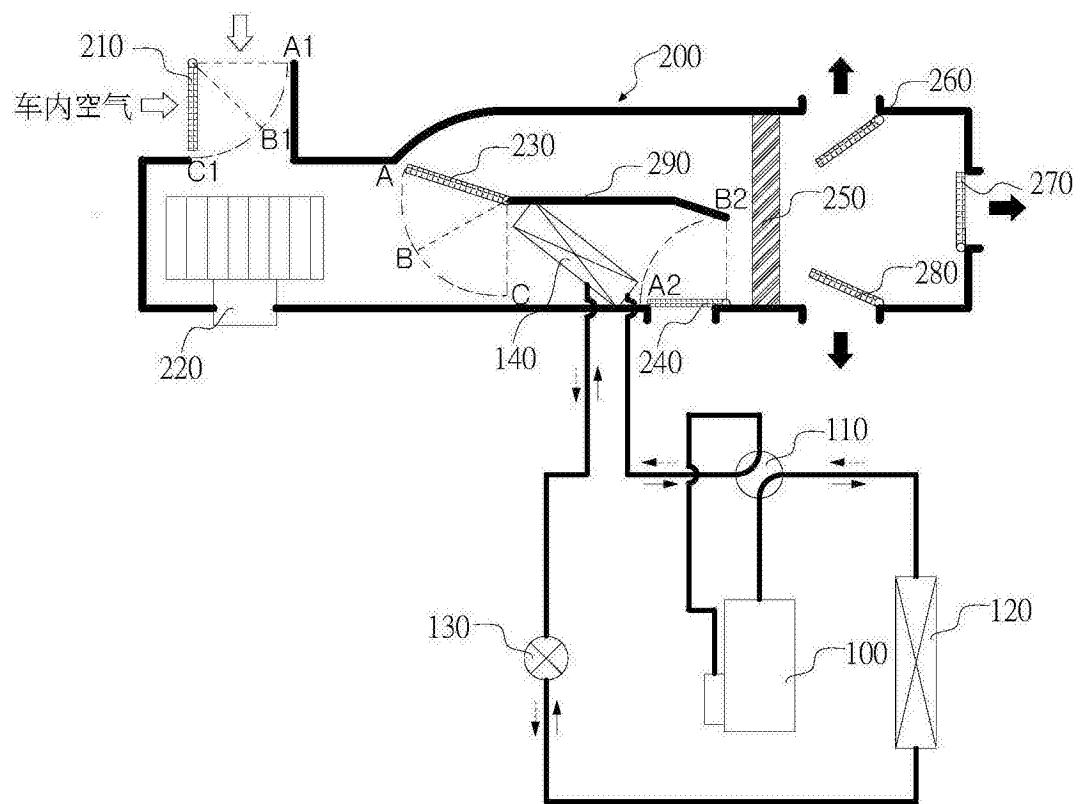


图3

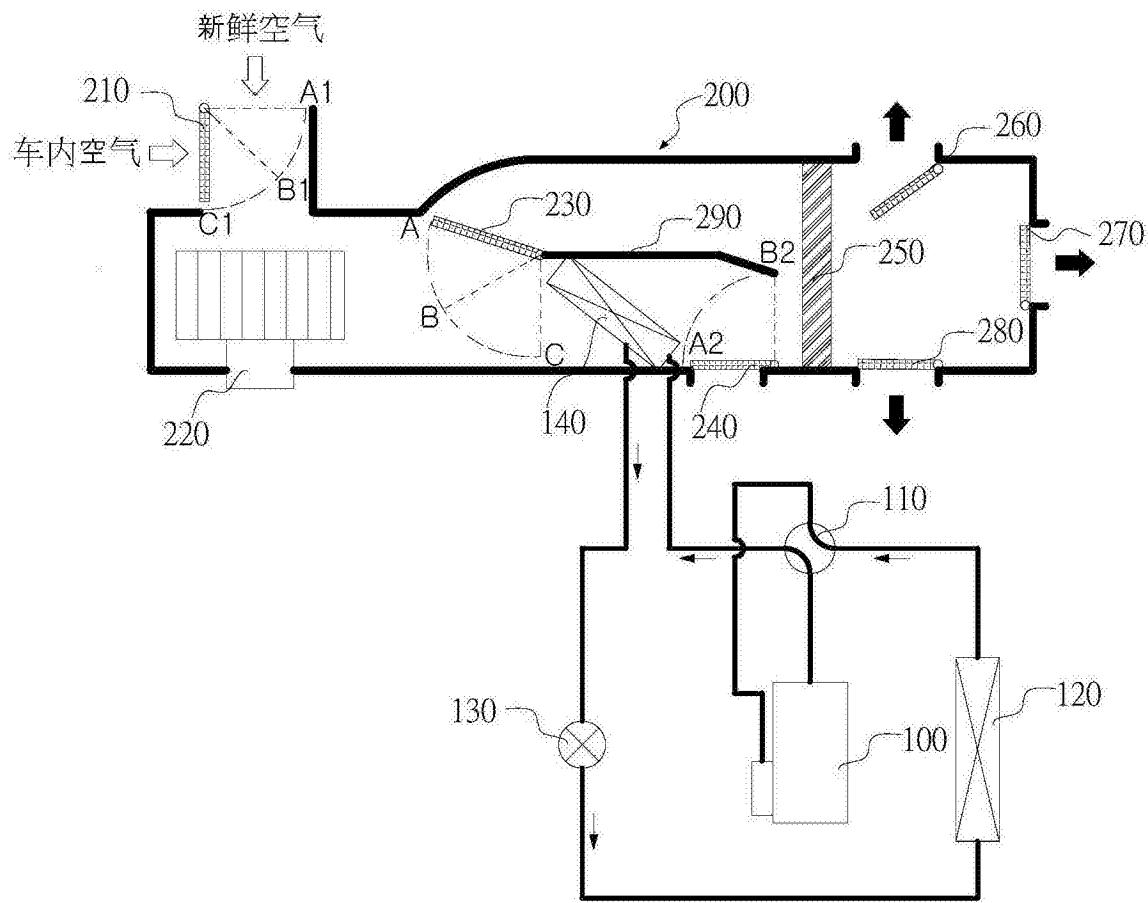


图4