

1. 一种高效热泵空调热管理集成模块,其特征在于,所述模块包括电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器、余热回收器,其中:

所述电磁阀包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀,所述第一电磁阀的一端通过蒸发器进口与蒸发器连接,所述第一电磁阀的另一端与第二电子膨胀阀的一端连接;所述第二电磁阀的一端通过室外换热器出口与室外换热器连接,所述第二电磁阀的另一端与第三电磁阀的一端连接;所述第三电磁阀的一端与所述第二电磁阀的另一端连接,所述第三电磁阀的另一端通过车内冷凝器进口与车辆冷凝器连接;所述第四电磁阀的一端通过压缩机排气口与压缩机连接,所述第四电磁阀的另一端与第六电磁阀的一端连接;所述第五电磁阀的一端通过室外换热器出口与室外换热器连接,所述第五电磁阀的另一端通过压缩机吸气口与压缩机连接;所述第六电磁阀的一端通过压缩机吸气口与压缩机连接,所述第六电磁阀的另一端与所述第四电磁阀的另一端连接;

所述电子膨胀阀包括第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,所述第一电子膨胀阀的一端通过室外换热器进口与室外换热器连接,所述第一电子膨胀阀的另一端与第一单向阀的出口端连接;所述第二电子膨胀阀的一端与第一单向阀的出口端连接,所述第二电子膨胀阀的另一端与电池冷却器的一端连接;所述第三电子膨胀阀的一端与第一单向阀的出口端连接,所述第三电子膨胀阀的另一端与余热回收器的一端连接;

所述单向阀包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀,所述第一单向阀的出口端与所述第一电子膨胀阀的另一端连接,所述第一单向阀的进口端通过车内冷凝器出口与车内冷凝器连接;所述第二单向阀的出口端与所述第一单向阀的出口端连接,所述第二单向阀的进口端通过室外换热器进口与室外换热器连接;所述第三单向阀的出口端与第一单向阀的出口端连接,所述第三单向阀的进口端与电池冷却器的一端连接;

所述电池冷却器的一端与所述第二电子膨胀阀的另一端连接,所述电池冷却器的另一端与所述第四电磁阀的另一端连接;

所述余热回收器的一端与所述第三电子膨胀阀的另一端连接,所述余热回收器的另一端通过室外换热器出口与室外换热器连接。

2. 如权利要求1所述的模块,其特征在于,所述模块还包括:

阀板基座,所述阀板基座用于使所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀通过螺栓固定在所述阀板基座上。

3. 如权利要求2所述的模块,其特征在于,所述模块还包括:

密封隔板,所述密封隔板通过真空钎焊与阀板基座焊接,所述密封隔板用来确保所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀的密封。

4. 如权利要求2所述的模块,其特征在于,所述模块还包括:

焊接铝斜块,所述焊接铝斜块用于焊接连接所述电池冷却器、余热回收器的进出口,以完成与所述阀板基座的连接。

5. 如权利要求1所述的模块,其特征在于,所述模块在乘员舱热泵模式,为实现乘员舱制冷功能时,通过打开第一电磁阀、第二电磁阀、第一电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱制冷功能配置。

6. 如权利要求1所述的模块,其特征在于,所述模块在乘员舱热泵模式,当环境温度大于等于5摄氏度时,为实现乘员舱常温热泵制热功能时,通过打开第三电磁阀、第五电磁阀、

第一电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器,来实现乘员舱常温热泵制热功能配置。

7.如权利要求1所述的模块,其特征在于,所述模块在乘员舱热泵模式,环境温度大于等于零下20摄氏度、小于等于零下5度时,使能余热回收器,且当余热回收器进水温度大于等于零下15摄氏度、电池温度小于等于10摄氏度时,为实现乘员舱低温热泵功能时,通过打开第一电磁阀、第二电磁阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱低温热泵功能配置。

8.如权利要求1所述的模块,其特征在于,若环境温度小于零下20摄氏度,所述模块在电池低温加热的电机堵转且乘员舱吸热模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器,开启乘员舱高压风暖加热器来实现电池低温加热模式配置。

9.如权利要求1所述的模块,其特征在于,若环境温度大于等于零下20摄氏度、小于零下10摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器来实现电池低温加热模式配置。

10.如权利要求1所述的模块,其特征在于,若环境温度大于等于零下10摄氏度、小于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转且室外换热器空气吸热模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器来实现电池低温加热模式配置;若环境温度大于等于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的室外换热器空气吸热模式,通过打开第一电磁阀、第四电磁阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器来实现乘员舱制冷功能配置。

一种高效热泵空调热管理集成模块

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆热管理领域,具体而言,涉及一种高效热泵空调热管理集成模块。

背景技术

[0002] 随着电动车热管理技术的发展,以余热回收低温热泵空调为核心的热管理发展迅速,余热回收低温热泵空调很大一个特点就是,阀体较多,冷媒循环回路多,整个空调管路复杂。较多的阀体和复杂的管路对车辆前仓空间占用较大,较多的管路和接口也带来泄漏、压损等风险。因此电动车部分头部企业已开展阀体集成的开发设计。

[0003] 现有技术一的方案采用4个电磁阀、3个电子膨胀阀、3个单向阀实现余热回收功能。阀体在管路上,直接连接的方式,空调管路复杂。方案利用电池、电机的余热,通过LCC余热回收,实现低温下给乘员舱热泵加热。但热泵不能给电池加热,电池加热仍然需要通过水加热器加热。

[0004] 现有技术二的方案采用6个电磁阀,3个电子膨胀阀,5个单向阀实现冷媒的循环切换,通过一个集成模块将上述阀体、chiller集成一体;系统集成化,轻量化。简化整车空间布局,减少前仓管路凌乱;缩短了冷媒管路,降低了压损。但是,现有技术二的技术方案存在电池直冷制热,给电池热管理中,温差较大的问题。

[0005] 因此,需要一种或多种方法解决上述问题。

[0006] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0007] 本公开的目的在于提供一种高效热泵空调热管理集成模块,进而至少在一定程度上克服由于相关技术的限制和缺陷而导致的一个或者多个问题。

[0008] 根据本公开的一个方面,提供一种高效热泵空调热管理集成模块,包括电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器、余热回收器,其中:

[0009] 所述电磁阀包括第一电磁阀、第二电磁阀、第三电磁阀、第四电磁阀、第五电磁阀、第六电磁阀,所述第一电磁阀的一端通过蒸发器进口与蒸发器连接,所述第一电磁阀的另一端与第二电子膨胀阀的一端连接;所述第二电磁阀的一端通过室外换热器出口与室外换热器连接,所述第二电磁阀的另一端与第三电磁阀的一端连接;所述第三电磁阀的一端与所述第二电磁阀的另一端连接,所述第三电磁阀的另一端通过车内冷凝器进口与车辆冷凝器连接;所述第四电磁阀的一端通过压缩机排气口与压缩机连接,所述第四电磁阀的另一端与第六电磁阀的一端连接;所述第五电磁阀的一端通过室外换热器出口与室外换热器连接,所述第五电磁阀的另一端通过压缩机吸气口与压缩机连接;所述第六电磁阀的一端通过压缩机吸气口与压缩机连接,所述第六电磁阀的另一端与所述第四电磁阀的另一端连接;

[0010] 所述电子膨胀阀包括第一电子膨胀阀、第二电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,所述第

一电子膨胀阀的一端通过室外换热器进口与室外换热器连接,所述第一电子膨胀阀的另一端与第一单向阀的出口端连接;所述第二电子膨胀阀的一端与第一单向阀的出口端连接,所述第二电子膨胀阀的另一端与电池冷却器的一端连接;所述第三电子膨胀阀的一端与第一单向阀的出口端连接,所述第三电子膨胀阀的另一端与余热回收器的一端连接;

[0011] 所述单向阀包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀,所述第一单向阀的出口端与所述第一电子膨胀阀的另一端连接,所述第一单向阀的进口端通过车内冷凝器出口与车内冷凝器连接;所述第二单向阀的出口端与所述第一单向阀的出口端连接,所述第二单向阀的进口端通过室外换热器进口与室外换热器连接;所述第三单向阀的出口端与第一单向阀的出口端连接,所述第三单向阀的进口端与电池冷却器的一端连接;

[0012] 所述电池冷却器的一端与所述第二电子膨胀阀的另一端连接,所述电池冷却器的另一端与所述第四电磁阀的另一端连接;

[0013] 所述余热回收器的一端与所述第三电子膨胀阀的另一端连接,所述余热回收器的另一端通过室外换热器出口与室外换热器连接。

[0014] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块还包括:

[0015] 阀板基座,所述阀板基座用于使所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀通过螺栓固定在所述阀板基座上。

[0016] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块还包括:

[0017] 密封隔板,所述密封隔板通过真空钎焊与阀板基座焊接,所述密封隔板用来确保所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀的密封。

[0018] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块还包括:

[0019] 焊接铝斜块,所述焊接铝斜块用于焊接连接所述电池冷却器、余热回收器的进出口,以完成与所述阀板基座的连接。

[0020] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,为实现乘员舱制冷功能时,通过打开第一电磁阀、第二电磁阀、第一电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱制冷功能配置。

[0021] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,当环境温度大于等于5摄氏度时,为实现乘员舱常温热泵制热功能时,通过打开第三电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器,来实现乘员舱常温热泵制热功能配置。

[0022] 在本公开的一种示例性实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,环境温度大于等于零下20摄氏度、小于等于零下5度时,使能余热回收器,且当余热回收器进水温度大于等于零下15摄氏度、电池温度小于等于10摄氏度时,为实现乘员舱低温热泵功能时,通过打开第一电磁阀、第二电磁阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱低温热泵功能配置。

[0023] 在本公开的一种示例性实施例中,若环境温度小于零下20摄氏度,所述模块在电池低温加热的电机堵转且乘员舱吸热模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器,开启乘员舱高压风暖加热器来实现电池低温加热模式配置。

[0024] 在本公开的一种示例性实施例中,若环境温度大于等于零下20摄氏度、小于零下

10摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器来实现电池低温加热模式配置。

[0025] 在本公开的一种示例性实施例中,若环境温度大于等于零下10摄氏度、小于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转且室外换热器空气吸热模式,通过打开第四电磁阀、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器来实现电池低温加热模式配置。

[0026] 在本公开的一种示例性实施例中,若环境温度大于等于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的室外换热器空气吸热模式,通过打开第一电磁阀、第四电磁阀、第三电子膨胀阀,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器来实现乘员舱制冷功能配置。

[0027] 本公开的示例性实施例中的一种高效热泵空调热管理集成模块,其中,该高效热泵空调热管理集成模块包括:电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器、余热回收器、密封隔板,所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀插入阀板基座中,通过螺栓固定;所述密封隔板通过真空钎焊与阀板基座焊接,保证了阀体密封;电池冷却器和余热回收器的冷媒进出口分别焊接铝斜块,与阀板基座连接,这样装配便利,便于规模化生产,在本公开的集成模块内,高温冷媒和低温冷媒隔开,降低了热量损失率。

[0028] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0029] 通过参照附图来详细描述其示例实施例,本公开的上述和其它特征及优点将变得更加明显。

[0030] 图1示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的结构图;

[0031] 图2示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的安装示意图;

[0032] 图3示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的应用场景的状态示意图;

[0033] 图4示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的应用场景的状态示意图;

[0034] 图5示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的应用场景的状态示意图;

[0035] 图6示出了根据本公开一示例性实施例的一种高效热泵空调热管理集成模块的应用场景的状态示意图。

具体实施方式

[0036] 现在将参考附图更全面地描述示例实施例。然而,示例实施例能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施例;相反,提供这些实施例使得本公开将全面和完整,并将示例实施例的构思全面地传达给本领域的技术人员。在图中相同的附图标记表示

相同或类似的部分,因而将省略对它们的重复描述。

[0037] 此外,所描述的特征、结构或特性可以以任何合适的方式结合在一个或更多实施例中。在下面的描述中,提供许多具体细节从而给出对本公开的实施例的充分理解。然而,本领域技术人员将意识到,可以实践本公开的技术方案而没有所述特定细节中的一个或更多,或者可以采用其它的方法、组元、材料、装置、步骤等。在其它情况下,不详细示出或描述公知结构、方法、装置、实现、材料或者操作以避免模糊本公开的各方面。

[0038] 附图中所示的方框图仅仅是功能实体,不一定必须与物理上独立的实体相对应。即,可以采用软件形式来实现这些功能实体,或在一个或多个软件硬化的模块中实现这些功能实体或功能实体的一部分,或在不同网络和/或处理器装置和/或微控制器装置中实现这些功能实体。

[0039] 在本示例实施例中,首先提供了一种高效热泵空调热管理集成模块;参考图1中所示,该一种高效热泵空调热管理集成模块包括电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器121、余热回收器122,其中:

[0040] 所述电磁阀包括第一电磁阀105、第二电磁阀106、第三电磁阀107、第四电磁阀108、第五电磁阀109、第六电磁阀110,所述第一电磁阀105的一端通过蒸发器进口207与蒸发器304连接,所述第一电磁阀105的另一端与第二电子膨胀阀102的一端连接;所述第二电磁阀106的一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接,所述第二电磁阀106的另一端与第三电磁阀107的一端连接;所述第三电磁阀107的一端与所述第二电磁阀106的另一端连接,所述第三电磁阀107的另一端通过车内冷凝器进口204与车辆冷凝器连接;所述第四电磁阀108的一端通过压缩机排气口203与压缩机302连接,所述第四电磁阀108的另一端与第六电磁阀110的一端连接;所述第五电磁阀109的一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接,所述第五电磁阀109的另一端通过压缩机吸气口205与压缩机302连接;所述第六电磁阀110的一端通过压缩机吸气口205与压缩机302连接,所述第六电磁阀110的另一端与所述第四电磁阀108的另一端连接;

[0041] 所述电子膨胀阀包括第一电子膨胀阀101、第二电子膨胀阀102、第三电子膨胀阀103,所述第一电子膨胀阀101的一端通过室外换热器进口201与室外换热器301连接,所述第一电子膨胀阀101的另一端与第一单向阀104的出口端连接;所述第二电子膨胀阀102的一端与第一单向阀104的出口端连接,所述第二电子膨胀阀102的另一端与电池冷却器121的一端连接;所述第三电子膨胀阀103的一端与第一单向阀104的出口端连接,所述第三电子膨胀阀103的另一端与余热回收器122的一端连接;

[0042] 所述单向阀包括第一单向阀104、第二单向阀111、第三单向阀112,所述第一单向阀104的出口端与所述第一电子膨胀阀101的另一端连接,所述第一单向阀104的进口端通过车内冷凝器出口206与车内冷凝器305连接;所述第二单向阀111的出口端与所述第一单向阀104的出口端连接,所述第二单向阀111的进口端通过室外换热器进口201与室外换热器301连接;所述第三单向阀112的出口端与第一单向阀104的出口端连接,所述第三单向阀112的进口端与电池冷却器121的一端连接;

[0043] 所述电池冷却器121的一端与所述第二电子膨胀阀102的另一端连接,所述电池冷却器121的另一端与所述第四电磁阀108的另一端连接;

[0044] 所述余热回收器122的一端与所述第三电子膨胀阀103的另一端连接,所述余热回

收器122的另一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接。

[0045] 本公开的示例性实施例中的一种高效热泵空调热管理集成模块,其中,该高效热泵空调热管理集成模块包括:电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器、余热回收器、密封隔板,所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀插入阀板基座中,通过螺栓固定;所述密封隔板通过真空钎焊与阀板基座焊接,保证了阀体密封;电池冷却器和余热回收器的冷媒进出口分别焊接铝斜块,与阀板基座连接,这样装配便利,便于规模化生产,在本公开的集成模块内,高温冷媒和低温冷媒隔开,降低了热量损失率。

[0046] 下面,将对本示例实施例中的一种高效热泵空调热管理集成模块进行进一步的说明。

[0047] 如图2所示,所述高效热泵空调热管理集成模块包括电磁阀、电子膨胀阀、单向阀、电池冷却器121、余热回收器122,其中:

[0048] 所述电磁阀包括第一电磁阀105、第二电磁阀106、第三电磁阀107、第四电磁阀108、第五电磁阀109、第六电磁阀110,所述第一电磁阀105的一端通过蒸发器进口207与蒸发器304连接,所述第一电磁阀105的另一端与第二电子膨胀阀102的一端连接;所述第二电磁阀106的一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接,所述第二电磁阀106的另一端与第三电磁阀107的一端连接;所述第三电磁阀107的一端与所述第二电磁阀106的另一端连接,所述第三电磁阀107的另一端通过车内冷凝器进口204与车辆冷凝器连接;所述第四电磁阀108的一端通过压缩机排气口203与压缩机302连接,所述第四电磁阀108的另一端与第六电磁阀110的一端连接;所述第五电磁阀109的一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接,所述第五电磁阀109的另一端通过压缩机吸气口205与压缩机302连接;所述第六电磁阀110的一端通过压缩机吸气口205与压缩机302连接,所述第六电磁阀110的另一端与所述第四电磁阀108的另一端连接;

[0049] 所述电子膨胀阀包括第一电子膨胀阀101、第二电子膨胀阀102、第三电子膨胀阀103,所述第一电子膨胀阀101的一端通过室外换热器进口201与室外换热器301连接,所述第一电子膨胀阀101的另一端与第一单向阀104的出口端连接;所述第二电子膨胀阀102的一端与第一单向阀104的出口端连接,所述第二电子膨胀阀102的另一端与电池冷却器121的一端连接;所述第三电子膨胀阀103的一端与第一单向阀104的出口端连接,所述第三电子膨胀阀103的另一端与余热回收器122的一端连接;

[0050] 所述单向阀包括第一单向阀104、第二单向阀111、第三单向阀112,所述第一单向阀104的出口端与所述第一电子膨胀阀101的另一端连接,所述第一单向阀104的进口端通过车内冷凝器出口206与车内冷凝器305连接;所述第二单向阀111的出口端与所述第一单向阀104的出口端连接,所述第二单向阀111的进口端通过室外换热器进口201与室外换热器301连接;所述第三单向阀112的出口端与第一单向阀104的出口端连接,所述第三单向阀112的进口端与电池冷却器121的一端连接;

[0051] 所述电池冷却器121的一端与所述第二电子膨胀阀102的另一端连接,所述电池冷却器121的另一端与所述第四电磁阀108的另一端连接;

[0052] 所述余热回收器122的一端与所述第三电子膨胀阀103的另一端连接,所述余热回收器122的另一端通过室外换热器出口202与室外换热器301连接。

[0053] 在本示例的实施例中,所述模块还包括:

[0054] 阀板基座131,所述阀板基座131用于使所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀通过螺栓固定在所述阀板基座131上。

[0055] 在本示例的实施例中,所述模块还包括:

[0056] 密封隔板132,所述密封隔板132通过真空钎焊与阀板基座131焊接,所述密封隔板132用来确保所述电磁阀、电子膨胀阀、单向阀的密封。

[0057] 在本示例的实施例中,所述模块还包括:

[0058] 焊接铝斜块133,所述焊接铝斜块133用于焊接连接所述电池冷却器121、余热回收器122的进出口,以完成与所述阀板基座131的连接。

[0059] 在本示例的实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,为实现乘员舱制冷功能时,通过打开第一电磁阀105、第二电磁阀106、第一电子膨胀阀101,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱制冷功能配置。

[0060] 在本示例的实施例中,如图3所示,用户选择乘员舱制冷区域,第一电磁阀105、第二电磁阀106、第一电子膨胀阀101打开(打开第三电子膨胀阀103,即可进入电池制冷,故不再描述电池制冷),其余关闭,余热回收器122水路不参与循环。

[0061] 在本示例的实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,当环境温度大于等于5摄氏度时,为实现乘员舱常温热泵制热功能时,通过打开第三电磁阀107、第五电磁阀109、第一电子膨胀阀101,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器301,来实现乘员舱常温热泵制热功能配置。

[0062] 在本示例的实施例中,环境温度 $\geq -5^{\circ}\text{C}$,室外换热器301蒸发能力充足,可直接从空气中吸收热量,无需余热回收器122吸收电机余热。此工况,第三电磁阀107、第五电磁阀109、第一电子膨胀阀101打开,其余均关闭,散热风扇打开。余热回收器122不参与水循环。

[0063] 在本示例的实施例中,所述模块在乘员舱热泵模式,环境温度大于等于零下20摄氏度、小于等于零下5度时,使能余热回收器122,且当余热回收器122进水温度大于等于零下15摄氏度、电池温度小于等于10摄氏度时,为实现乘员舱低温热泵功能时,通过打开第一电磁阀105、第二电磁阀106、第三电子膨胀阀103,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀来实现乘员舱低温热泵功能配置。

[0064] 在本示例的实施例中,如图4所示, $-20^{\circ}\text{C} \leq \text{环境温度} \leq -5^{\circ}\text{C}$,余热回收器122参与水循环,进入余热回收。电机余热回收:余热回收器122进水温度 $\geq -15^{\circ}\text{C}$ 且电池温度 $\leq 10^{\circ}\text{C}$,此时利用余热回收器122对电机的余热回收。此工况,第一电磁阀105、第二电磁阀106、第三电子膨胀阀103打开,其余关闭。

[0065] 在本示例的实施例中,由于取消电池水加热器,电池低温加热由热泵空调提供,热泵空调给电池加热期间,乘员舱如有加热需求,可选择开启乘员舱高压风暖加热器306;电池制热模式主要为:室外换热器301车外吸热、电机堵转发热、室外换热器301车外吸热+电机堵转发热、电机堵转发热+乘员舱吸热(乘员自动开启最大制热,内循环)四种模式;环境温度 $< -20^{\circ}\text{C}$,可以通过开启乘员舱内PTC,蒸发器304吸收乘员舱内热量,给电池加热。

[0066] 在本示例的实施例中,如图5所示,若环境温度小于零下20摄氏度,所述模块在电池低温加热的电机堵转且乘员舱吸热模式,通过打开第四电磁阀108、第五电磁阀109、第一电子膨胀阀101、第三电子膨胀阀103,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器301,开启乘员舱高压风暖加热器306来实现电池低温加热模式配置。

[0067] 在本示例的实施例中,若环境温度大于等于零下20摄氏度、小于零下10摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转模式,通过打开第四电磁阀108、第五电磁阀109、第一电子膨胀阀101、第三电子膨胀阀103,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,关闭室外换热器301来实现电池低温加热模式配置。

[0068] 在本示例的实施例中,若环境温度大于等于零下10摄氏度、小于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的电机堵转且室外换热器301空气吸热模式,通过打开第四电磁阀108、第五电磁阀109、第一电子膨胀阀101、第三电子膨胀阀103,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器301来实现电池低温加热模式配置。

[0069] 在本示例的实施例中,如图6所示,若环境温度大于等于0摄氏度,所述模块在电池低温加热模式的室外换热器301空气吸热模式,通过打开第一电磁阀105、第四电磁阀108、第三电子膨胀阀103,关闭其余电磁阀、电子膨胀阀,使能室外换热器301来实现乘员舱制冷功能配置。

[0070] 在本示例的实施例中,所述模块还有高压PT传感器307、低压PT传感器308,所述高压PT传感器307、低压PT传感器308检测压缩机302的压力,所述压缩机302出口通过气液分离器303与所述蒸发器207连接。

[0071] 应当注意,尽管在上文详细描述中提及了一种高效热泵空调热管理集成模块的若干模块或者单元,但是这种划分并非强制性的。实际上,根据本公开的实施方式,上文描述的两个或更多模块或者单元的特征和功能可以在一个模块或者单元中具体化。反之,上文描述的一个模块或者单元的特征和功能可以进一步划分为由多个模块或者单元来具体化。

[0072] 需要说明的是,尽管在附图中以特定顺序描述了本公开中方法的各个步骤,但是,这并非要求或者暗示必须按照该特定顺序来执行这些步骤,或是必须执行全部所示的步骤才能实现期望的结果。附加的或备选的,可以省略某些步骤,将多个步骤合并为一个步骤执行,以及/或者将一个步骤分解为多个步骤执行等。

[0073] 此外,上述附图仅是根据本发明示例性实施例的方法所包括的处理的示意性说明,而不是限制目的。易于理解,上述附图所示的处理并不表明或限制这些处理的时间顺序。另外,也易于理解,这些处理可以是例如在多个模块中同步或异步执行的。

[0074] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的发明后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

[0075] 应当理解的是,本公开并不局限于上面已经描述并在附图中示出的精确结构,并且可以在不脱离其范围进行各种修改和改变。本公开的范围仅由所附的权利要求来限。

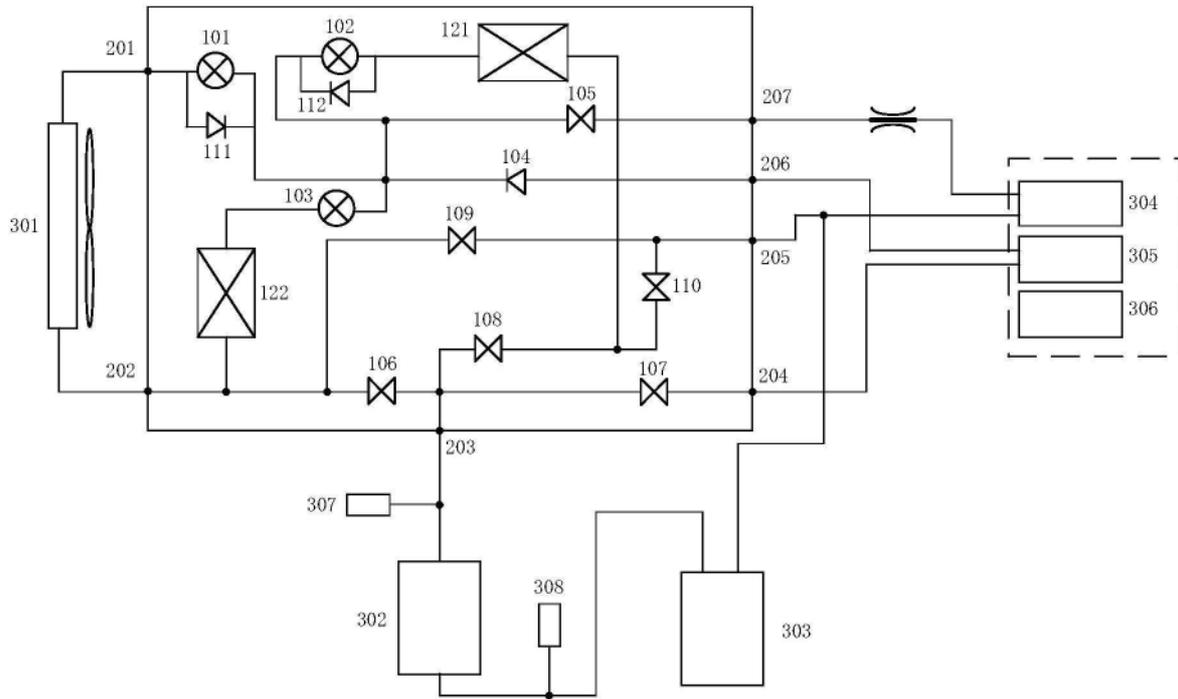


图1

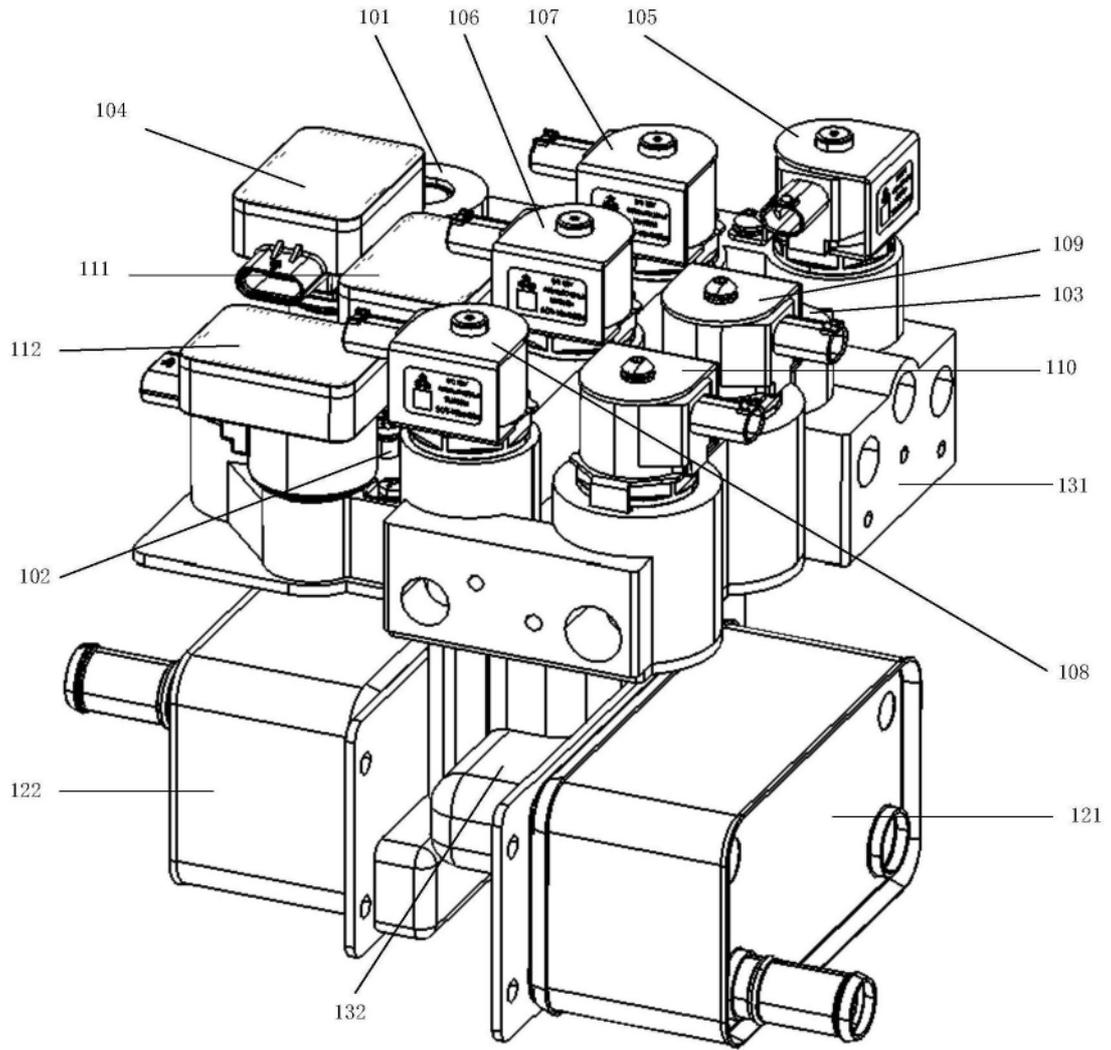


图2

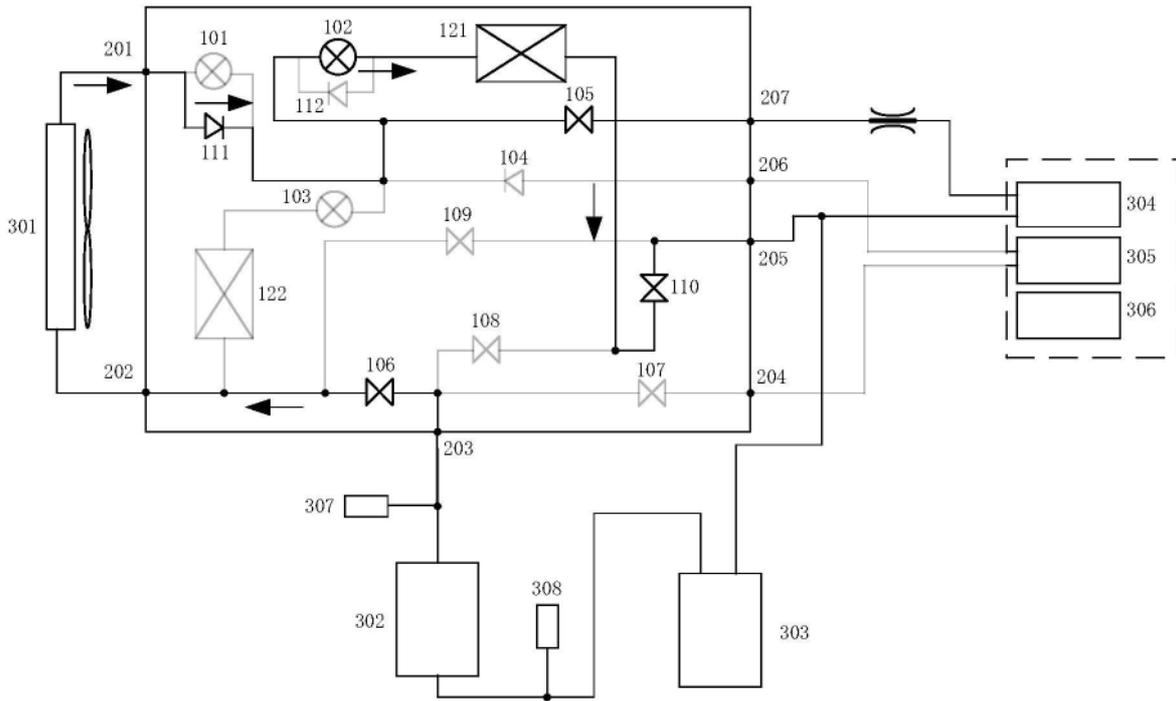


图3

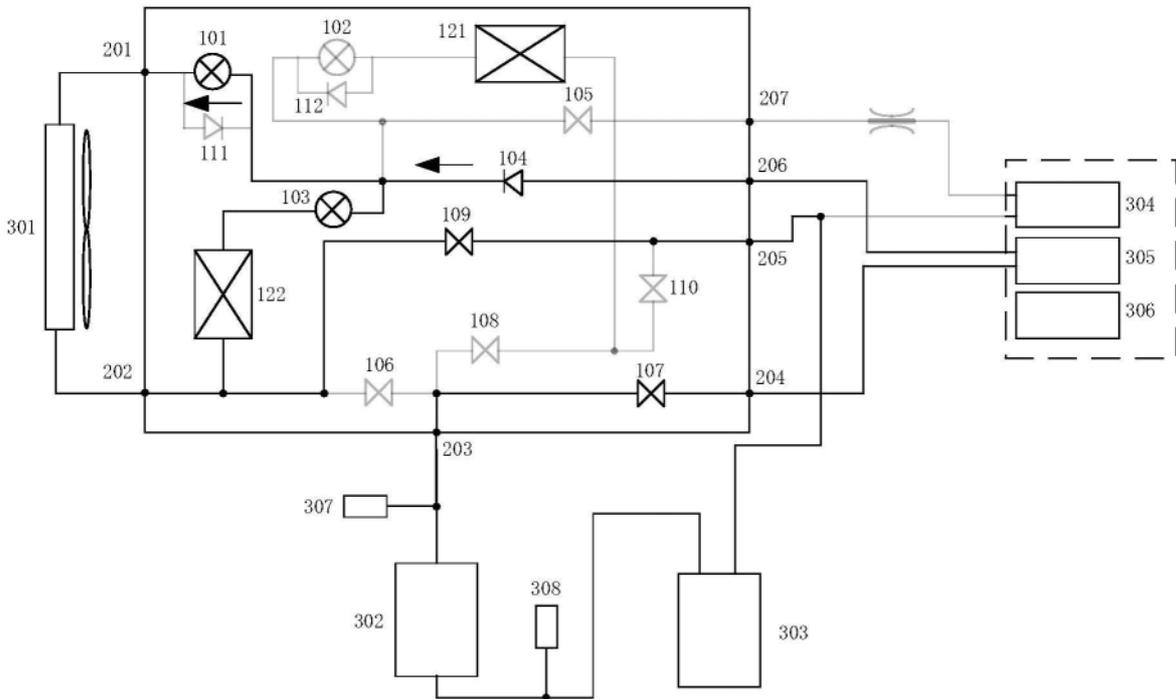


图4

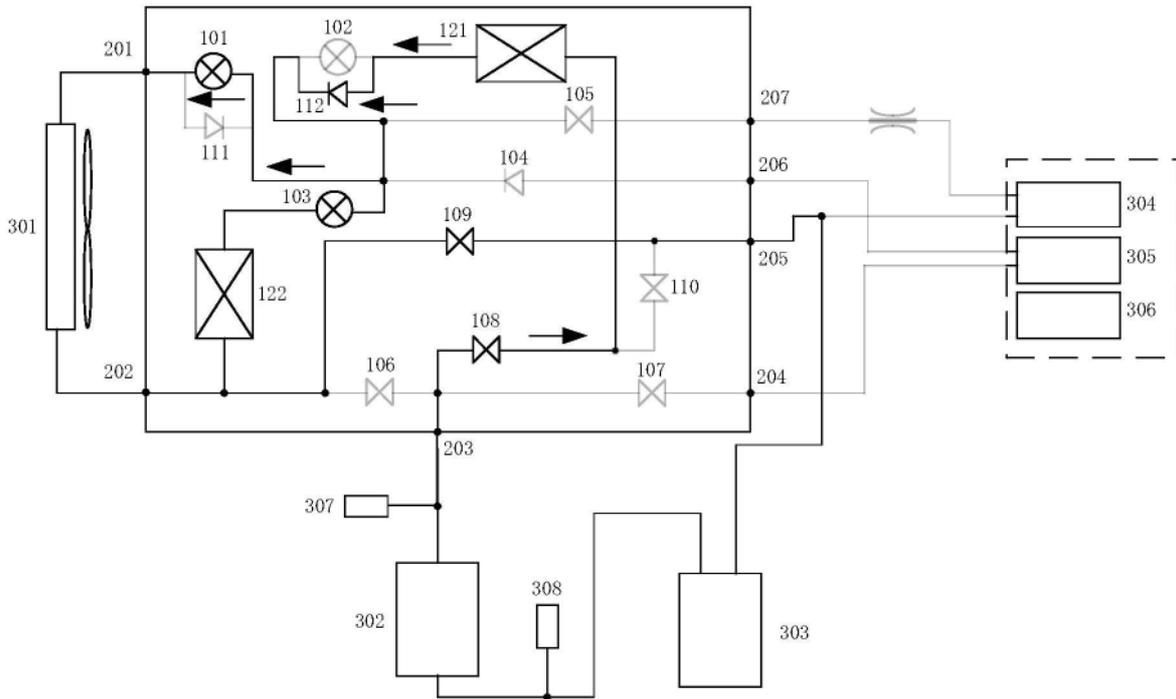


图5

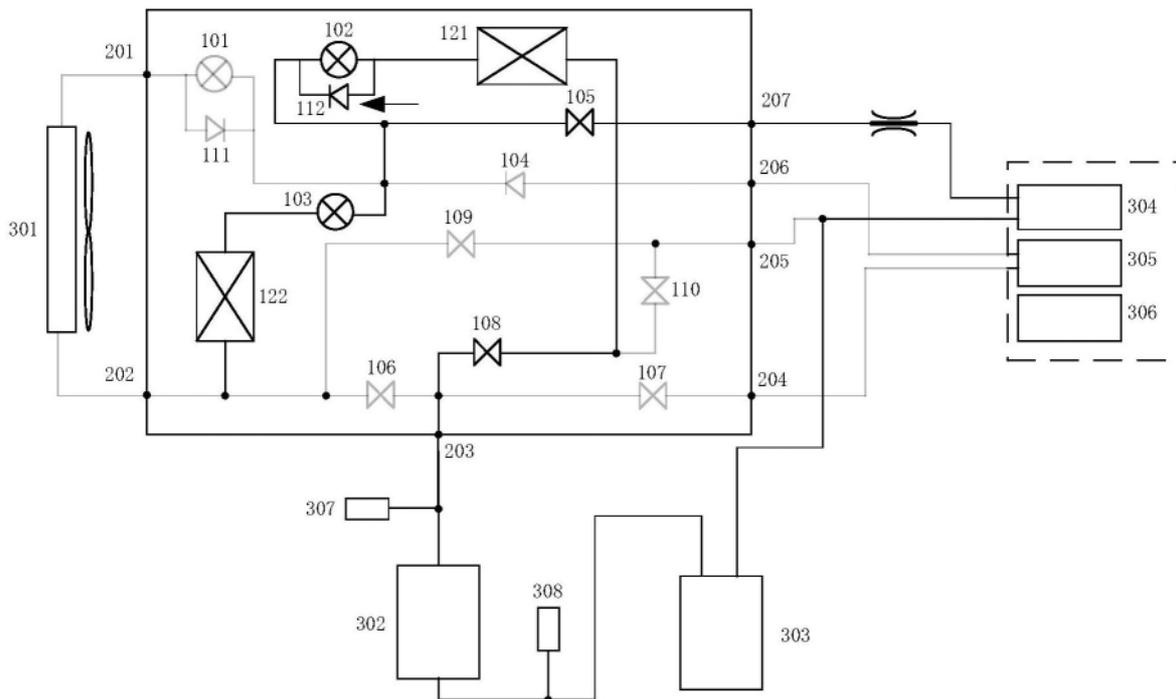


图6