



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114654967 A

(43) 申请公布日 2022.06.24

(21) 申请号 202011539639.9

(22) 申请日 2020.12.23

(71) 申请人 长城汽车股份有限公司

地址 071000 河北省保定市朝阳南大街
2266号

(72) 发明人 张骁诚

(74) 专利代理机构 北京英创嘉友知识产权代理
事务所(普通合伙) 11447

专利代理师 邵飞先

(51) Int.Cl.

B60H 1/02 (2006.01)

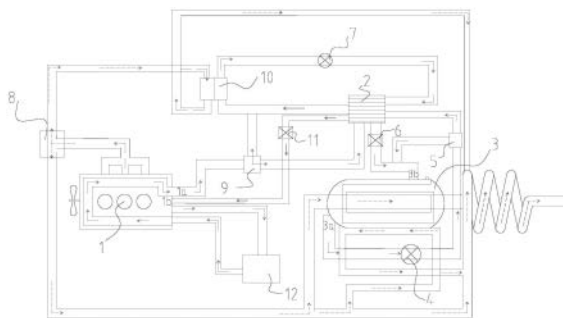
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

空调系统及车辆

(57) 摘要

本公开涉及一种空调系统及车辆,其中,空调系统包括发动机第一排气支路、具有暖风芯体的空调回路、以及具有储热罐的储热回路,第一排气支路与储热回路连通,储热回路选择性地与空调回路连通,并使得车载空调系统具有第一工作模式和第二工作模式:在第一工作模式,发动机工作,并使得产生的高温废气的热量储存在储热罐中,且储热回路与空调回路断开;在第二工作模式,发动机停止工作,且储热回路与空调回路连通,并使得存储在储热罐中的热量传递给暖风芯体。通过上述技术方案,使得空调系统能够利用发动机排气余热进行换热,并且在发动机停止工作后,仍然能够在一段时间内向车内供热。



1. 一种空调系统,其特征在於,包括发动机第一排气支路、具有暖风芯体(2)的空调回路、以及具有储热罐(3)的储热回路,所述第一排气支路与所述储热回路连通,所述储热回路选择性地与所述空调回路连通,并使得所述空调系统具有第一工作模式和第二工作模式:

在所述第一工作模式,所述发动机(1)工作,并使得产生的高温废气的热量储存在所述储热罐(3)中,且所述储热回路与所述空调回路断开;

在所述第二工作模式,所述发动机(1)停止工作,且所述储热回路与所述空调回路连通,并使得存储在所述储热罐(3)中的热量传递给所述暖风芯体(2)。

2. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在於,所述储热罐(3)的出水口与所述暖风芯体(2)的第一进水口连通,所述暖风芯体(2)的第一出水口与所述储热罐(3)的进水口连通;在所述储热罐(3)的出水口与所述暖风芯体(2)的第一进水口之间的管路上设置有第一三通阀(5):

在所述第一工作模式,控制所述第一三通阀(5)以使冷却液在所述储热回路中自循环流动;

在所述第二工作模式,控制所述第一三通阀(5)将所述暖风芯体(2)接入到所述储热回路中。

3. 根据权利要求1所述的空调系统,其特征在於,还包括发动机第二排气支路和换热元件(10),所述换热元件(10)同时接入到所述发动机第二排气支路和所述空调回路中,以使高温废气的热量能够传递给所述空调回路。

4. 根据权利要求3所述的空调系统,其特征在於,还包括发动机冷却回路,所述发动机(1)的出水口与所述暖风芯体(2)的第二进水口连通,所述暖风芯体(2)的第二出水口与所述发动机(1)的进水口连通;在所述发动机(1)的出水口与所述暖风芯体(2)的第二进水口之间的管路上设置有第二三通阀(9),在所述第一工作模式下:

当流出所述发动机(1)的冷却液的温度小于或等于预设温度时,控制所述第二三通阀(9)将所述空调回路接入到所述发动机冷却回路中;

当流出所述发动机(1)的冷却液的温度大于预设温度时,控制所述第二三通阀(9)将所述暖风芯体(2)接入到所述发动机冷却回路中。

5. 根据权利要求4所述的空调系统,其特征在於,还包括用于向所述发动机(1)供应冷却水的溢水箱(12),所述溢水箱(12)的出水口和进水口分别与所述发动机(1)连通。

6. 根据权利要求1-5中任意一项所述的空调系统,其特征在於,所述储热罐(3)包括:

第一换热器(31),具有供高温废气通过的第一气流通道;以及

第二换热器(32),所述第二换热器(32)和所述第一换热器(31)之间形成有供冷却液通过的第一液流通道(33),流经所述第一液流通道(33)的冷却液用于与所述第一换热器(31)中的高温废气交换热量,所述第二换热器(32)包括:

第二换热器本体(321),具有供高温废气通过的第二气流通道;以及

液流管道(322),构造为套筒状且套设于所述第二换热器本体(321)的外侧,所述液流管道(322)和所述第二换热器本体(321)之间形成有供冷却液通过的第二液流通道(34),流经所述第二液流通道(34)的冷却液用于与所述第二换热器本体(321)中的高温废气交换热量;

所述第一液流通道(33)的出水口与所述第二液流通道(34)的进水口连通。

7. 根据权利要求6所述的空调系统,其特征在于,所述储热罐(3)还包括用于容纳所述第一换热器(31)和所述第二换热器(32)的壳体(35),以及设置于所述壳体(35)的内部的用于与所述壳体(35)的内壁共同限定出所述第一液流通道(33)的导流件。

8. 根据权利要求7所述的空调系统,其特征在于,所述导流件包括第一阻隔片(36)和第二阻隔片(37),所述第一阻隔片(36)包括设置于所述液流管道(322)的出水口的第一阻隔部(361)、以及贴设于所述第一换热器(31)的表面且沿所述液流管道(322)的进水口方向延伸的第一延伸部(362);所述第二阻隔片(37)包括设置于所述液流管道(322)的进水口的第二阻隔部(371)、用于将冷却水向所述第一换热器(31)的方向导入的导流部(372)以及与所述第一延伸部(362)平行且延伸方向相同的第二延伸部(373);所述第一阻隔部(361)和所述第二阻隔部(371)的外周轮廓贴靠于所述壳体(35)的内壁。

9. 根据权利要求8所述的空调系统,其特征在于,所述第一阻隔片(36)和/或第二阻隔片(37)分别为一体件。

10. 一种车辆,其特征在于,包括权利要求1-9中任意一项所述的空调系统。

空调系统及车辆

技术领域

[0001] 本公开涉及车辆技术领域,具体地,涉及一种空调系统及搭载有该空调系统的车辆。

背景技术

[0002] 空调系统是汽车的重要组成部分,相关技术中,空调系统的热源通常采用辅助加热的方式,例如,燃油加热器或者水暖加热器(PTC)进行加热,然而使用辅助加热器时仍然会浪费燃油或者高压电等其他辅助能源。为了更加合理的使用整车热管理的热效率,相关技术中还提出利用发动机水温的余热进入空调系统中进行换热的方式。但是在车辆实际的使用中,往往会出现车辆熄火之后,乘客仍然具有采暖或者除霜的需求,由于此时发动机停止工作,无法再借助发动机水温的余热,因而仍然无法为车内提供持续性的热量。

发明内容

[0003] 本公开的第一个目的是提供一种空调系统,能够利用发动机排气余热进行换热,并且在发动机停止工作后,仍然能够在一段时间内向车内供热。

[0004] 为了实现上述目的,本公开提供一种空调系统,包括发动机第一排气支路、具有暖风芯体的空调回路、以及具有储热罐的储热回路,所述第一排气支路与所述储热回路连通,所述储热回路选择性地与所述空调回路连通,并使得所述空调系统具有第一工作模式和第二工作模式:

[0005] 在所述第一工作模式,所述发动机工作,并使得产生的高温废气的热量储存在所述储热罐中,且所述储热回路与所述空调回路断开;

[0006] 在所述第二工作模式,所述发动机停止工作,且所述储热回路与所述空调回路连通,并使得存储在所述储热罐中的热量传递给所述暖风芯体。

[0007] 可选地,所述储热罐的出水口与所述暖风芯体的第一进水口连通,所述暖风芯体的第一出水口与所述储热罐的进水口连通;在所述储热罐的出水口与所述暖风芯体的第一进水口之间的管路上设置有第一三通阀:

[0008] 在所述第一工作模式,控制所述第一三通阀以使冷却液在所述储热回路中自循环流动;

[0009] 在所述第二工作模式,控制所述第一三通阀将所述暖风芯体接入到所述储热回路中。

[0010] 可选地,所述车载空调系统还包括发动机第二排气支路和换热元件,所述换热元件同时接入到所述发动机第二排气支路和所述空调回路中,以使高温废气的热量能够传递给所述空调回路。

[0011] 可选地,所述车载空调系统还包括发动机冷却回路,所述发动机的出水口与所述暖风芯体的第二进水口连通,所述暖风芯体的第二出水口与所述发动机的进水口连通;在所述发动机的出水口与所述暖风芯体的第二进水口之间的管路上设置有第二三通阀,在所

述第一工作模式下：

[0012] 当流出所述发动机的冷却液的温度小于预设温度时，控制所述第二三通阀将所述空调回路接入到所述发动机冷却回路中；

[0013] 当流出所述发动机的冷却液的温度大于或等于预设温度时，控制所述第二三通阀将所述暖风芯体接入到所述发动机冷却回路中。

[0014] 可选地，所述车载空调系统还包括用于向所述发动机供应冷却水的溢水箱，所述溢水箱的出水口和进水口分别与所述发动机连通。

[0015] 可选地，所述储热罐包括：

[0016] 第一换热器，具有供高温废气通过的第一气流通道；以及

[0017] 第二换热器，所述第二换热器和所述第一换热器之间形成有供冷却液通过的第一液流通道，流经所述第一液流通道的冷却液用于与所述第一换热器中的高温废气交换热量，所述第二换热器包括：

[0018] 第二换热器本体，具有供高温废气通过的第二气流通道；以及

[0019] 液流管道，构造为套筒状且套设于所述第二换热器本体的外侧，所述液流管道和所述第二换热器本体之间形成有供冷却液通过的第二液流通道，流经所述第二液流通道的冷却液用于与所述第二换热器本体中的高温废气交换热量；

[0020] 所述第一液流通道的出水口与所述第二液流通道的进水口连通。

[0021] 可选地，所述储热罐还包括用于容纳所述第一换热器和所述第二换热器的壳体，以及设置于所述壳体的内部的用于与所述壳体的内壁共同限定出所述第一液流通道的导流件。

[0022] 可选地，所述导流件包括第一阻隔片和第二阻隔片，所述第一阻隔片包括设置于所述液流管道的出水口的第一阻隔部、以及贴设于所述第一换热器的表面且沿所述液流管道的进水口方向延伸的第一延伸部；所述第二阻隔片包括设置于所述液流管道的进水口的第二阻隔部、用于将冷却水向所述第一换热器的方向导入的导流部以及与所述第一延伸部平行且延伸方向相同的第二延伸部；所述第一阻隔部和所述第二阻隔部的外周轮廓贴靠于所述壳体的内壁。

[0023] 可选地，所述第一阻隔片和/或第二阻隔片分别为一体件。

[0024] 本公开的第二个目的是提供一种车辆，包括上述的空调系统。

[0025] 通过上述技术方案，在发动机工作的过程中，储热回路能够将发动机工作时排出的高温废气的热量暂时储存起来，从而在发动机停止工作时，能够继续向空调回路提供热量，而不需要借助其他的辅助热源。此外通过对发动机高温废气的热量的再利用，还能够提高资源的再利用化程度。

[0026] 本公开的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0027] 附图是用来提供对本公开的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本公开，但并不构成对本公开的限制。在附图中：

[0028] 图1是本公开示例性实施方式提供的空调系统的架构图；

[0029] 图2是图1中车载空调系统架构的局部放大图；

[0030] 图3是本公开示例性实施方式提供的储热罐的结构图；

[0031] 图4是图3中的储热罐的内部结构图

[0032] 附图标记说明

[0033] 1-发动机,2-暖风芯体,3-储热罐,4-第一电子水泵,5-第一三通阀,6-第一截止阀,7-第二电子水泵,8-第三三通阀,9-第二三通阀,10-换热元件,11-第二截止阀,12-溢水箱；

[0034] 31-第一换热器,32-第二换热器,321-第二换热器本体,322-液流管道,33-第一液流通道,34-第二液流通道,35-壳体,36-第一阻隔片,361-第一阻隔部,362-第一延伸部,37-第二阻隔片,371-第二阻隔部,372-导流部,373-第二延伸部。

具体实施方式

[0035] 以下结合附图对本公开的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是,此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本公开,并不用于限制本公开。

[0036] 在本公开中,在未作相反说明的情况下,使用的方位词如“上、下、左、右”通常是指以相应附图的图面方向为基准定义的。“内、外”是指相应部件轮廓的内和外。使用的术语“第一”、“第二”等是为了区别一个要素和另一个要素,不具有顺序性和重要性。另外,下面的描述涉及附图时,除非另有表示,不同附图中的相同数字表示相同或相似的要素。

[0037] 如图1和图2所述,本公开提供了一种空调系统,该空调系统包括发动机第一排气支路、空调回路以及储热回路。其中,第一排气支路与储热回路连通,储热回路选择性地与空调回路连通。发动机第一排气支路用于将发动机1因工作而产生的高温废气向车外排放,在图1示出的系统架构中,虚线箭头表示高温废气的流动方向,相应的实线箭头表示冷却液的流动方向。空调回路包括暖风芯体2,在第二电子水泵7的驱动下,冷却液能够在空调回路中循环流动,使得冷却液中的热量能够经暖风芯体2而向车内释放,提高车内的温度。

[0038] 储热回路与发动机第一排气支路连通,使得从发动机1中排出的高温废气能够进入到储热回路并将热量储存在储热罐3中。这里的储热罐3可以配置为允许高温废气与储热罐3中的冷却液进行热量交换,以储存热量。储热回路选择性地与空调回路连通,换句话说,储热回路被配置成可以根据需要而与空调回路通断。储热回路的这种选择性与空调回路连通的方式,使得本公开的车载空调系统具有第一工作模式和第二工作模式。

[0039] 在第一工作模式,发动机1工作并产生高温废气,这部分高温废气经储热回路而储存在储热罐3中。由于发动机1工作时将不断地产生高温废气,除了进入到储热回路的部分之外,另一部分可以作为热源直接为空调回路提供热量,或者,也可以利用流出发动机1的高温冷却液作为热源直接为空调提供回路。总之,在发动机1工作的第一工作模式下,储热罐3可以仅用于存储热量而不向空调回路提供热量。

[0040] 在第二工作模式下,发动机1停止工作,此时由于发动机1不再额外产生高温废气,因此无法再利用高温废气直接为空调回路提供热量。此时,储热回路与空调回路连通,储热回路中吸收了高温废气热量的冷却液被供给至空调回路中。可选地,高温冷却液进入暖风芯体2,而不进入整个空调回路,这可以通过设置暖风芯体2的出水口是否与整个空调回路连通还是直接与储热回路连通来实现,例如暖风芯体2设置有多个出水口和进水口。

[0041] 通过上述技术方案,在发动机1工作的过程中,储热回路能够将发动机1工作时排

出的高温废气的热量暂时储存起来,从而在发动机1停止工作时,能够继续向空调回路提供热量,而不需要借助其他的辅助热源。通过对发动机1高温废气的热量的再利用,还能够提高资源的再利用化程度。并且在车辆刚起步时,在发动机1冷却液的余热还不足以为空调回路提供热量时,储热回路还能够继续向空调回路提供热量,使得车辆可以一直处于最适温度。

[0042] 根据本公开的一种实施方式,储热罐3的出水口3a与暖风芯体2的第一进水口2a连通,暖风芯体2的第一出水口2b与储热罐3的进水口3b连通,这样便在储热回路和暖风芯体2之间构建了一个大循环,并通过第一电子水泵4驱动冷却液在该循环内流动。在储热罐3的出水口3a与暖风芯体的第一进水口2a之间的管路上设置有第一三通阀5,通过控制第一三通阀5以选择是否将暖风芯体2接入到储热回路中。

[0043] 同时参考附图2,在第一工作模式,控制第一三通阀5以使冷却液在储热回路中自循环流动,具体的,流出储热罐3的冷却液在通向空调回路的过程中,便经由第一三通阀5的第一出水口5a而流回至储热回路,从而将储热回路与空调回路断开。而在第二工作模式下,控制第一三通阀5的第二出水口5b打开而第一出水口5a关闭,使得暖风芯体2被接入储热回路中,从而能够将储热罐3中储存的热量传递给暖风芯体2。

[0044] 为了充分利用发动机1高温废气的热量,根据本公开的一种实施方式,车载空调系统还可以包括发动机第二排气支路和换热元件10,换热元件10同时接入到发动机第二排气支路和空调回路中,以使高温废气的热量能够传递给空调回路。发动机第一排气支路和发动机第二排气支路可以同时存在,并通过设置在发动机排气口出口处第三三通阀8实现,经第三三通阀8后,高温废气一路进入储热回路后排出车外,另一路经与空调回路中的冷却液换热后排出车外。换热元件10可以采用水式换热器。

[0045] 进一步地,空调系统还包括发动机冷却回路,即通过冷却液对发动机冷却或者预热至最佳工作温度的回路。发动机1的出水口1a与暖风芯体2的第二进水口2c连通,暖风芯体2的第二出水口2d与发动机1的进水口1b连通,从而形成一个发动机冷却回路。在发动机1的出水口1a与暖风芯体2的第二进水口2c之间的管路上设置有第二三通阀9,通过控制第二三通阀9以选择是否将暖风芯体2接入到发动机冷却回路中。

[0046] 在第一工作模式,当流出发动机1的冷却液的温度小于或等于预设温度时,控制第二三通阀9将空调回路接入到发动机冷却回路中。这里的预设温度是指发动机1的最适工作温度。在车辆刚起步时,发动机1的温度较低,致使油耗以及排放性能尚未处于最有状态,因此需要在短时间内提高冷却液的热效率。此时,冷却液在通向暖风芯体2的过程中,便经由第二三通阀9的第一出水口9a流入空调回路,具体的,连通点位于换热元件10的上游和暖风芯体2的下游之间。冷却液在空调回路中通过换热元件10不断地与发动机第二排气支路中的高温废气交换热量,从而迅速提高冷却液的温度。这一部分的冷却液分成两路,一路从暖风芯体2的第二出水口2d流出后回到发动机1,另一路经由暖风芯体2的第三进水口2e和第三出水口2f继续在空调回路中循环流动。

[0047] 当流出发动机1的冷却液的温度大于预设温度时,控制第二三通阀9的第二出水口9b打开而第一出水口9a关闭,从而将暖风芯体2接入到发动机冷却回路中。换句话说,仅将暖风芯体2而不是整个空调回路接入发动机冷却回路中,因为当流出发动机1的冷却液的温度大于或等于预设温度时,不需要再通过换热元件10对冷却液进行加热。此外,空调系统还

包括用于向发动机1供应冷却水的溢水箱12,溢水箱12的出水口和进水口分别与发动机1连通。

[0048] 下面示例性地介绍根据本公开提供的一种可以完整实施的空调系统。如图1和图2所示,发动机1工作,空调系统进入第一工作模式,当流出发动机1的冷却液的温度小于或等于预设温度时,控制第二三通阀9的第一出水口9a使得冷却液流入空调回路,同时控制第三三通阀8使得高温废气通过换热元件10与空调系统中的冷却液换热,迅速提高冷却液的温度。温度提高了的冷却液一路继续留在空调回路中并通过暖风芯体2向车内提供热量,另一路经打开的第二截止阀11(此时第一截止阀6关闭)流回至发动机1以使发动机1迅速达到最适工作温度。当流出发动机1的冷却液的温度升高至大于预设温度时,控制第三三通阀8使得高温废气流向储热回路并将热量储存在储热罐3中,同时控制第二三通阀9的第二出水口9b使得冷却液流入到暖风芯体2,从而为车内提供热量。

[0049] 发动机1停止工作,空调系统进入第二工作模式,发动机1不在产生高温废气也不再向外输出高温冷却液。此时,控制第一三通阀5的第二出水口5b打开而第一出水口5a关闭,使得暖风芯体2被接入储热回路中,从而能够将储热罐3中储存的热量传递给暖风芯体2。流出暖风芯体2的冷却液经打开的第一截止阀6(此时第二截止阀11关闭)而流回至储热回路。

[0050] 下面结合图3和图4提供一种能够提高储热效率的储热罐3。包括第一换热器31和第二换热器32,其中,第一换热器31具有供高温废气通过的第一气流通通道,第二换热器32和第一换热器31之间形成有供冷却液通过的第一液流通道33,流经第一液流通道33的冷却液用于与第一换热器31中的高温废气进行第一次热量交换。

[0051] 第二换热器32包括第二换热器本体321和液流管道322。其中,第二换热器本体321具有供高温废气通过的第二气流通通道。第一气流通通道和第二气流通通道相互独立,并且分别与空调系统的发动机第一排气支路连通。液流管道322构造为套筒状且套设于第二换热器本体321的外侧,液流管道322和第二换热器本体321之间形成有供冷却液通过的第二液流通道34,流经第二液流通道34的冷却液用于,第二换热器本体321中的高温废气交换热量。第一液流通道33的出水口与第二液流通道34的进水口连通,以使得经与第一换热器31第一次换热后的冷却液能够进入到液流管道322中,从而与第二换热器本体321进行第二次换热。

[0052] 通过设计能够实现两次热量交换的储热罐3,延长了冷却液与高温废气的换热时间,提高了热回收的效率,进而提高储热罐3向空调回路提供热量的能力。

[0053] 工作时,来自发动机第一排气支路的高温废气一路自进气口311向出气口312进入到第一换热器中,另一路自进气口3211向出气口3212进入到第二换热器本体321中。同时冷却液自储热罐3的进水口3b进入到第一换热器31和第二换热器32之间的第一液流通道33,并沿着朝向第二液流管道322的进水口的方向流动,冷却液在流动的过程中与第一气流通通道中的高温废进行第一次热量交换,然后冷却液进入到液流管道322中,并与第二换热器本体321中的高温废气进行第二次热量交换,最后从储热罐3的出水口3a流出。

[0054] 同时参考图1,在第一气流通通道和第二气流通通道相互独立的情况下,由于进入到液流管道322中的冷却液是最后的换热热源,需要相较于进入到第一换热器31中更高的温度,因此可以将高温废气通向第二换热器本体321的管路设置的更加靠近发动机1。此外,由于

进入到液流管道322中的冷却液是最后的换热热源,因此可以将第二换热器32设置的更加靠近暖风芯体2,有利于提高工作效率,且不会出现热量大量损失的现象,保证以最高的出水温度流入到暖风芯体2中。

[0055] 进一步地,储热罐3还包括用于容纳第一换热器31和第二换热器32的壳体35,以及设置于壳体35的内部且用于与壳体35的内壁共同限定出第一液流通道33的导流件。导流件的作用是使得进入到储热罐3中的冷却液能够被引入第一液流通道33,并进一步被引入到第二液流通道34中。

[0056] 根据本公开的一种实施方式,如图4所示,导流件包括第一阻隔片36和第二阻隔片37。其中,第一阻隔片36包括设置与液流管道322的出水口的第一阻隔部361,以及贴设与第一换热器31的表面且沿着液流管道322的进水口方向延伸的第一延伸部362。第二阻隔片37包括设置与液流管道322的进水口的第二阻隔部371、用于将冷却水向第一换热器31的方向导入的导流部372,以及与第一延伸部362平行且延伸方向相同的第二延伸部373。

[0057] 在图4示出的实施方式中,储热罐3的进水口3b靠近液流管道322的进水口一侧。第一阻隔部361和第二阻隔部371的外周轮廓贴靠于壳体35的内壁。当冷却液进入到储热罐3中,由于第二阻隔部371的阻挡,只能向着图左侧的方向流动,直至被第一阻隔部361阻隔。第一阻隔部361和导流部372限定出的通道使得冷却液向第一换热器31的方向流动(对应图4向下流动)。第一延伸部362和第二延伸部373限定出的通道使得冷却液能够继续向着液流管道322的进水口方向流动,在流动的过程中与第一换热器31中的高温废气进行第一次换热。

[0058] 第二换热器本体321的进气口3211和出气口3212分别穿出壳体35,这样便使得第一次换热后的冷却液在向着液流管道322的进水口流动的过程中,由于壳体35的内壁的阻隔,只能流入到液流管道322的内部,而不会自第二换热器本体321的进气口进入。冷却液在液流管道322流动的过程中与第二换热器本体321中的高温废气进行第二次换热。最后温度升高了的冷却液从储热罐3的出水口3a流出进入储热回路。

[0059] 可选地,第一阻隔片36和第二阻隔片37可以分别为一体件,以方便阻隔片的安装和更换。此外,应当理解的是,上述仅是对于导流件给出的一种示例性说明,并不旨在对导流件的结构和数量进行限制,任何其他结构或数量的导流结构,只要能够用于实现将进入到储热罐3中的冷却液向第一换热器31的方向导入并进行换热,均能够应用于本公开中。

[0060] 本公开的第二个目的是提供一种车辆,该车辆包括上述的空调系统,并具有上述空调系统的所有有益效果,此处不再赘述。

[0061] 以上结合附图详细描述了本公开的优选实施方式,但是,本公开并不限于上述实施方式中的具体细节,在本公开的技术构思范围内,可以对本公开的技术方案进行多种简单变型,这些简单变型均属于本公开的保护范围。

[0062] 另外需要说明的是,在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征,在不矛盾的情况下,可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复,本公开对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0063] 此外,本公开的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合,只要其不违背本公开的思想,其同样应当视为本公开所公开的内容。

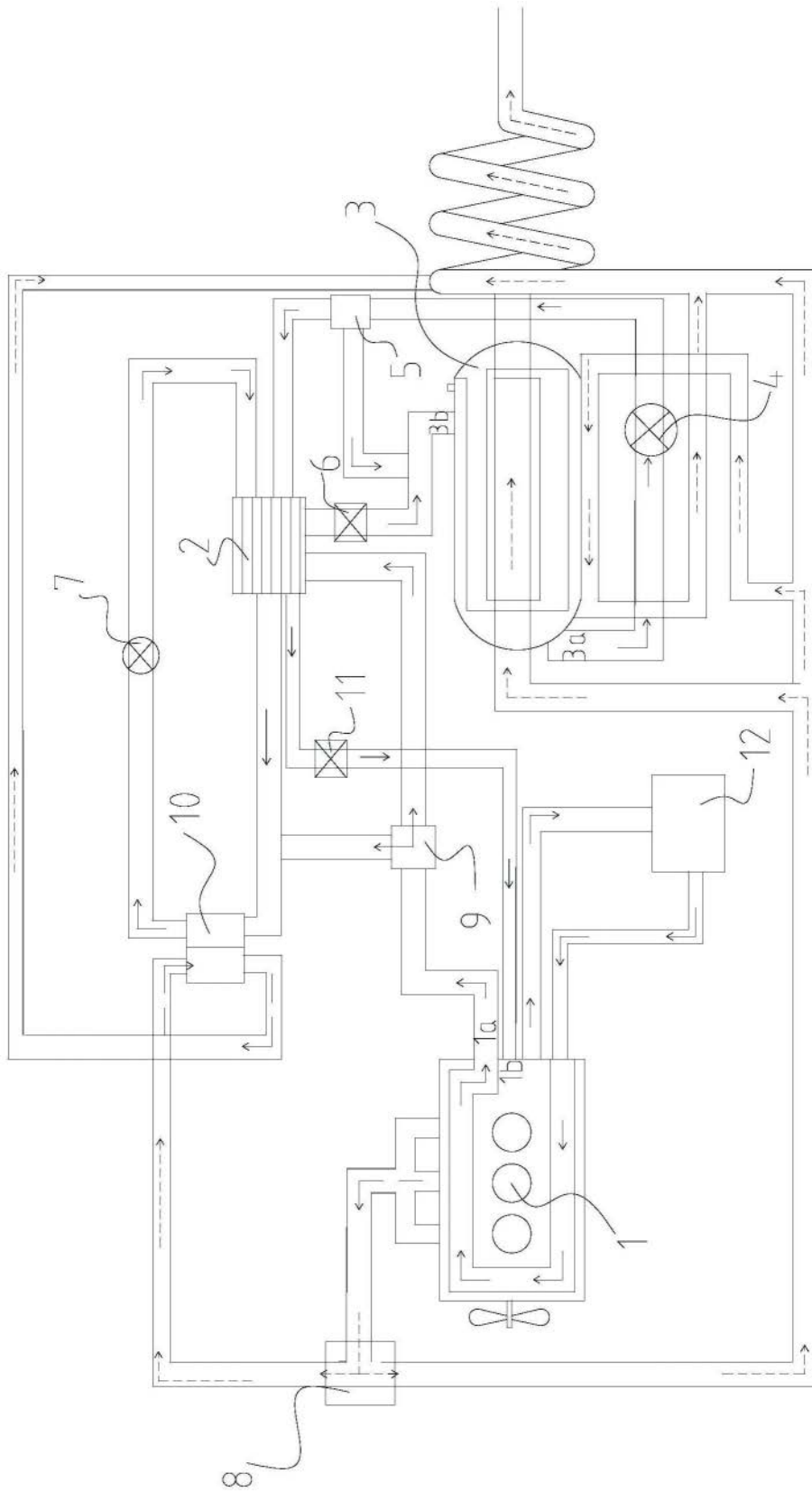


图1

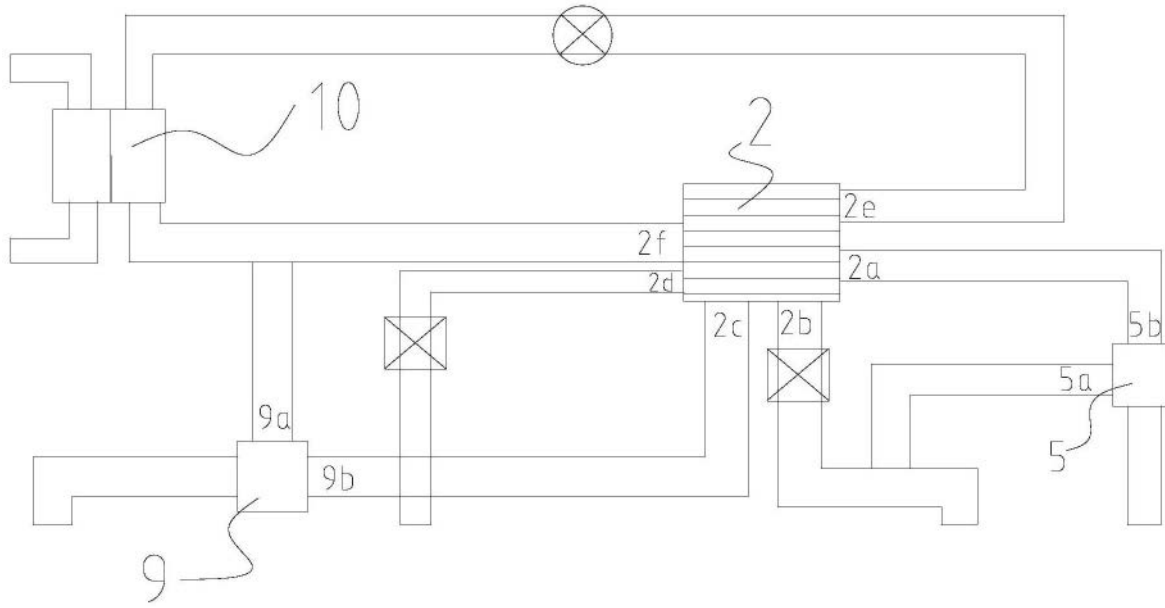


图2

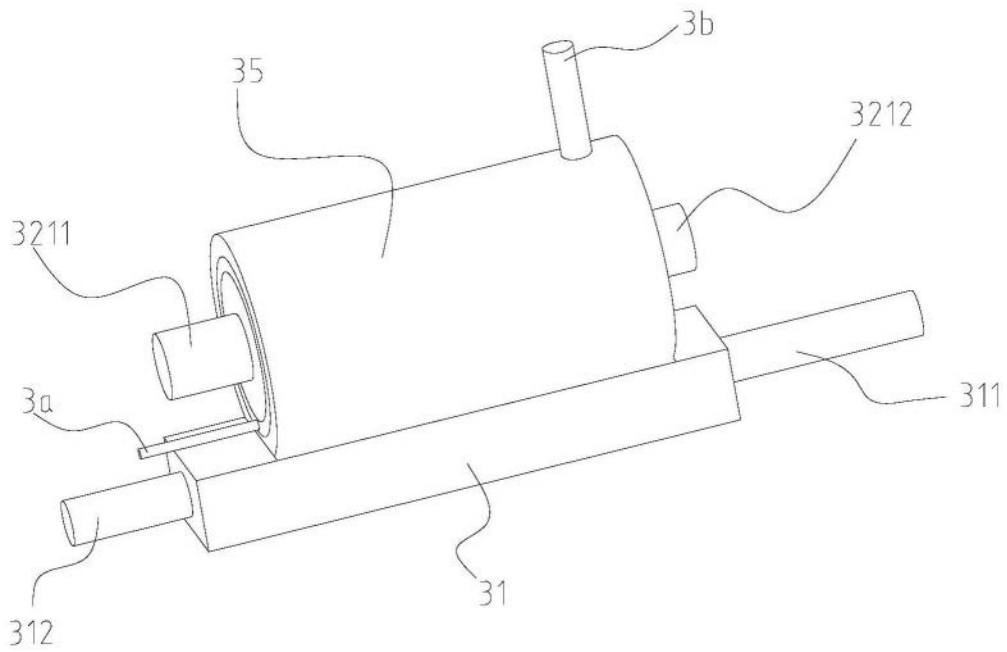


图3

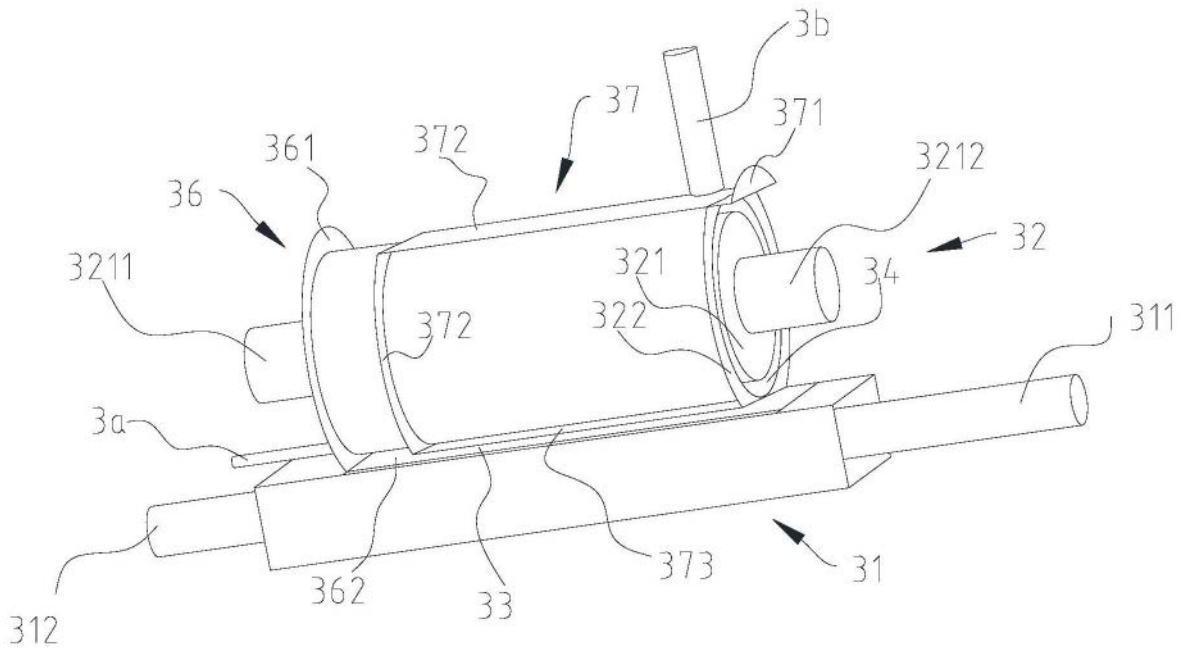


图4