



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117646747 A

(43) 申请公布日 2024. 03. 05

(21) 申请号 202311548851.5

(22) 申请日 2023.11.20

(71) 申请人 三一海洋重工有限公司

地址 519090 广东省珠海市平沙镇三虎大道631号办公辅房一层

(72) 发明人 袁朋

(74) 专利代理机构 北京布瑞知识产权代理有限公司 11505

专利代理师 孙建康

(51) Int. Cl.

F15B 11/08 (2006.01)

F15B 13/02 (2006.01)

F15B 21/14 (2006.01)

F15B 21/0423 (2019.01)

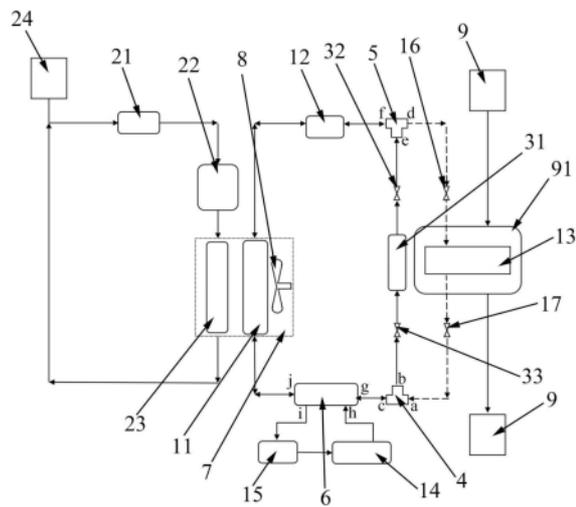
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种热管理系统及液压工程机械

(57) 摘要

本申请提供了一种热管理系统及液压工程机械,热管理系统包括第一冷却剂回路,第一冷却剂回路包括依次连接的蒸发器、膨胀阀、换热器和压缩机;第一冷却剂回路中的冷却剂流经换热器时,吸收能与换热器进行热交换的液压油中的热量,吸收热量的冷却剂通过压缩机压缩后转移至蒸发器中,蒸发器将冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内。通过将第一热交换器能与液压油进行热交换,且在第一冷却剂回路中的冷却剂流经换热器时,冷却剂吸收能与换热器进行热交换的液压油中的热量,吸收液压油热量的冷却剂经压缩机压缩转移至蒸发器,蒸发器将冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内,从而实现对液压油中热量的回收,同时提升工程机械的续航。



1. 一种热管理系统,其特征在于,包括第一冷却剂回路,所述第一冷却剂回路包括依次连接的蒸发器、膨胀阀、换热器和压缩机;

其中,所述第一冷却剂回路中的冷却剂流经所述换热器时,吸收能与所述换热器进行热交换的液压油中的热量,吸收热量的所述冷却剂通过所述压缩机压缩后转移至所述蒸发器中,所述蒸发器将所述冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内。

2. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,所述换热器位于液压系统的液压油箱内。

3. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括第一冷却液回路,所述第一冷却液回路包括依次连接的泵、加热器及暖芯体;

其中,所述泵用于对冷却液加压并使冷却液依次流经所述加热器和所述暖芯体,所述加热器用于对所述冷却液加热,所述暖芯体将所述冷却液携带的热量散发至所述驾乘舱内。

4. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,所述第一冷却液回路还包括设置在所述第一冷却液回路的管路中的膨胀容器,所述膨胀容器用于向所述第一冷却液回路补充所述冷却液。

5. 根据权利要求1所述的热管理系统,其特征在于,还包括第二冷却剂回路,所述第二冷却剂回路包括依次连接的所述压缩机、所述蒸发器、所述膨胀阀和冷凝器,所述冷凝器用于降低所述冷却剂的温度。

6. 根据权利要求5所述的热管理系统,其特征在于,还包括第一三通阀和第二三通阀,其中:

所述第一三通阀的a口与所述换热器的出口连接,所述第一三通阀的b口与所述冷凝器的进口连接,所述第一三通阀的c口与所述压缩机连接;

所述第二三通阀的d口与所述所述换热器的进口连接,所述第二三通阀的e口与所述冷凝器的出口连接,所述第二三通阀的f口与所述膨胀阀连接。

7. 根据权利要求6所述的热管理系统,其特征在于,还包括与所述压缩机的进口连接的干燥件。

8. 根据权利要求7所述的热管理系统,其特征在于,还包括四通阀,其中:

所述四通阀的g口与所述第一三通阀的c口连接,所述四通阀的h口与所述压缩机连接,所述四通阀的i口和所述干燥件连接,所述四通阀的j口与所述蒸发器连接。

9. 根据权利要求3所述的热管理系统,其特征在于,还包括蒸发箱以及设置于所述蒸发箱内部的风扇,所述暖芯体及所述蒸发器均设置于所述蒸发箱内,所述风扇带动气体流动至所述暖芯体或所述蒸发器并与所述暖芯体或所述蒸发器发生热交换,并将发生热交换后所述气体的送至所述驾乘舱。

10. 一种液压工程机械,其特征在于,包括权利要求1-9中任一项所述的热管理系统,所述驾乘舱为所述液压工程机械的驾乘舱。

## 一种热管理系统及液压工程机械

### 技术领域

[0001] 本申请涉及液压工程机械技术领域,具体涉及一种热管理系统及工程机械。

### 背景技术

[0002] 在低温环境,液压工程机械设备正常作业工况下,液压系统会因压力损失、效率等原因会产生一定的热量,液压系统油温将会维持在一定的温度;同时因环境温度较低,驾驶舱需要制热,制热完全通过消耗电能,无法利用液压系统余热,能耗高;同时低温工况下,当液压工程机械以电池为动力源时,外加驾驶舱制热消耗电量,续航能力明显下降。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本申请提供一种热管理系统,解决了液压能热量浪费,液压工程机械能耗高的问题。本申请还提供了一种包括上述热管理系统的液压工程机械。

[0004] 为了达到上述目的,本申请提供如下技术方案:

[0005] 一种热管理系统,包括第一冷却剂回路,所述第一冷却剂回路包括依次连接的蒸发器、膨胀阀、换热器和压缩机;

[0006] 其中,所述第一冷却剂回路中的冷却剂流经所述换热器时,吸收能与所述换热器进行热交换的液压油中的热量,吸收热量的所述冷却剂通过所述压缩机压缩后转移至所述蒸发器中,所述蒸发器将所述冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内。

[0007] 可选的,所述换热器位于液压系统的液压油箱内。

[0008] 可选的,还包括第一冷却液回路,所述第一冷却液回路包括依次连接的泵、加热器及暖芯体;

[0009] 其中,所述泵用于对冷却液加压并使冷却液依次流经所述加热器和所述暖芯体,所述加热器用于对所述冷却液加热,所述暖芯体将所述冷却液携带的热量散发至所述驾乘舱内。

[0010] 可选的,所述第一冷却液回路还包括设置在所述第一冷却液回路的管路上的膨胀容器,所述膨胀容器用于向所述第一冷却液回路补充所述冷却液。

[0011] 可选的,还包括第二冷却剂回路,所述第二冷却剂回路包括依次连接的所述压缩机、所述蒸发器、所述膨胀阀和冷凝器,所述冷凝器用于降低所述冷却剂的温度。

[0012] 可选的,还包括第一三通阀和第二三通阀,其中:

[0013] 所述第一三通阀的a口与所述换热器的出口连接,所述第一三通阀的b口与所述冷凝器的进口连接,所述第一三通阀的c口与所述压缩机连接;

[0014] 所述第二三通阀的d口与所述所述换热器的进口连接,所述第二三通阀的e口与所述冷凝器的出口连接,所述第二三通阀的f口与所述膨胀阀连接。

[0015] 可选的,还包括与所述压缩机的进口连接的干燥件。

[0016] 可选的,还包括四通阀,其中:

[0017] 所述四通阀的g口与所述第一三通阀的c口连接,所述四通阀的h口与所述压缩机

连接,所述四通阀的i口和所述干燥件连接,所述四通阀的j口与所述蒸发器连接。

[0018] 可选的,还包括蒸发箱以及设置于所述蒸发箱内部的风扇,所述暖芯体及所述蒸发器均设置于所述蒸发箱内,所述风扇带动气体流动至所述暖芯体或所述蒸发器并与所述暖芯体或所述蒸发器发生热交换,并将发生热交换后所述气体的送至所述驾乘舱。

[0019] 一种液压工程机械,包括上述任一项所述的热管理系统,所述驾乘舱为所述液压工程机械的驾乘舱。

[0020] 本申请提供的热管理系统,通过将第一热交换器能与液压油进行热交换,且在第一冷却剂回路中的冷却剂流经换热器时,冷却剂吸收能与换热器进行热交换的液压油中的热量,吸收液压油热量的冷却剂经压缩机压缩转移至蒸发器,蒸发器将冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内,从而实现对液压油中热量的回收,节约能源,同时提升工程机械的续航。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据提供的附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本实施例提供的热管理系统的示意图;

[0023] 图2为第一冷却剂回路的示意图;

[0024] 图3为第一冷却液回路的示意图;

[0025] 图4为第二冷却剂回路的示意图。

[0026] 在图1-图4中:

[0027] 1-第一冷却剂回路,2-第一冷却液回路,3-第二冷却剂回路,4-第一三通阀,5-第二三通阀,6-四通阀,7-蒸发箱,8-风扇,9-液压系统;

[0028] 11-蒸发器,12-膨胀阀,13-换热器,14-压缩机,15-干燥件,16-第一电磁阀,17-第三电磁阀,21-泵,22-加热器,23-暖芯体,24-膨胀容器,31-冷凝器,32-第二电磁阀,33-第四电磁阀,91-液压油箱。

## 具体实施方式

[0029] 本申请提供一种热管理系统。本申请还提供了一种包括上述热管理系统的液压工程机械。

[0030] 下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅是本申请一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0031] 如图1至图4所示,本申请实施例提供了一种热管理系统,该热管理系统安装在车辆中,尤其是安装在含有液压系统9的工程机械中,该热管理系统能够和含有液压系统9的工程机械的驾乘舱进行热交换,从而实现对驾乘舱的制冷或制热。请参阅图1及图2,该热管理系统主要包括第一冷却剂回路1,第一冷却剂回路1包括依次连接的蒸发器11、膨胀阀12、换热器13和压缩机14;其中,第一冷却剂回路1中的冷却剂流经换热器13时,吸收能与换热

器13进行热交换的液压油中的热量,吸收热量的冷却剂通过压缩机14压缩后转移至蒸发器11中,蒸发器11将冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内。

[0032] 具体的,当需要向驾乘舱供热时,且当与冷却剂进行热交换的液压油的温度大于利用液压油余热时的设置温度,此时液压系统9的液压油能够通过第一热交换器向冷却剂传递热量。当使用第一冷却剂回路1向驾乘舱供热时,压缩机14启动将冷却剂压缩为高温高压状态;将处于高温高压状态的冷却剂移送到蒸发器11,蒸发器11能够和驾乘舱换热,一般换热是通过风扇8(下文会说明)带动空气流动,驾乘舱内的冷空气经过蒸发器11,将高温高压状态下的冷却剂的热量带走,升温后的空气吹向驾乘舱,从而实现对驾乘舱的供热;经过蒸发器11后高温高压的冷却剂变为中温高压的冷却剂,经膨胀阀12后变为低温低压的冷却剂,低温低压的冷却剂流经换热器13时,由于液压油的热量高于低温低压冷却剂的热量,此时低温低压的冷却剂会吸收液压油中的热量,变成中温低压冷却剂;中温低压冷却剂流向压缩机14,压缩机14再次对冷却剂压缩,从而实现一个制热循环。

[0033] 而且,液压油的温度和利用液压油余热时的设定温度温差越大,膨胀阀12的开口加大,冷却剂的流量加大,从液压油中吸热加大。

[0034] 需要说明的是,与冷却剂进行热交换的液压油的温度大于利用液压油余热时的设置温度,此时液压油能够通过热交换向冷却剂中传递热量。

[0035] 还需要说明的是,驾乘舱指的是含有液压系统9的工程机械的驾乘舱。

[0036] 又需要说明的是,第一冷却剂回路1中依次连接的蒸发器11、膨胀阀12、换热器13和压缩机14通过管路连接;冷却剂指的是氟利昂。

[0037] 上述热管理系统,通过将第一热交换器能与液压油进行热交换,且在第一冷却剂回路1中的冷却剂流经换热器13时,冷却剂吸收能与换热器13进行热交换的液压油中的热量,吸收液压油热量的冷却剂经压缩机14压缩转移至蒸发器11,蒸发器11将冷却剂携带的热量散发至驾乘舱内,从而实现对液压油中热量的回收,节约能源,同时提升工程机械的续航。

[0038] 在一些实施例中,换热器13位于液压系统9的液压油箱91内。具体的,由于液压油箱91内有大量的热压油,将换热器13设置于液压油箱91的液压油内,能够提升液压油和冷却剂的换热效率。

[0039] 进一步的,换热器13浸没在液压油箱91内的液压油中,这样换热器13的各个位置均浸没在液压油中,能够提升液压油和换热器13间热传导的效率,且在液压油向冷却剂传递热量时,提升热量的传递效率,进而提升热管理系统对驾乘舱的加热效率。而且,将换热器13浸没在液压油箱91内的液压油中,无需增加额外动力源的同时保证液压油和冷却剂充分进行热交换,节能减排。

[0040] 此外,换热器13还可以设置在液压系统9中的其他位置,例如液压系统9的回油路上。换热器13还可以单独设置,额外增加油泵21从液压油箱91内抽取液压油至换热器13进行热交换,也能实现冷却剂和液压油之间的热交换。

[0041] 在一些实施例中,请参阅图1及图3,热管理系统还包括第一冷却液回路2,第一冷却液回路2包括依次连接的泵21、加热器22及暖芯体23;泵21用于对冷却液加压并使冷却液依次流经加热器22和暖芯体23,加热器22用于对冷却液加热,暖芯体23将冷却液携带的热量散发至驾乘舱内。

[0042] 具体的,液压油的温度小于等于利用液压油余热时的设定温度时,液压系统9没有余热可利用。此时第一冷却液回路2工作对驾乘舱供热,此时启动泵21、加热器22及暖芯体23,泵21将冷却液移送至加热器22,加热器22对冷却液加热,加热后的冷却液移送至暖芯体23所在位置,暖芯体23附近设置有风扇8,风扇8启动带动空气流动,冷空气经过暖芯体23,并将加热后的冷却液热量带走后升温,升温后的空气吹至驾乘舱制热,从而实现对驾乘舱的加热,降温后的冷却液再次经过泵21,从而实现另一个制热循环。通过以上步骤完成整个制热循环,同时检测风扇8进风和出风的温差,通过温差调整加热器22的功率,直到达到设定温度。

[0043] 需要说明的是,冷却液通常为水等比热容较大的液体。相应的,泵21为水泵,加热器22为PTC加热器或空气源PTC加热器,暖芯体23为PTC暖芯体。

[0044] 在使用第一冷却液回路2对驾乘舱加热时,整个循环过程中因存在热量转换过程,能效比 $<1$ ,效率低。其中能效比是指制热量/消耗功率;此种循环仅用于当液压油温度小于等于利用液压油余热时的设定温度时制热。而使用第一冷却剂回路1对驾乘舱加热时,整个制热循环中制冷剂通过换热器13时吸收液压油的热量,充分利用液压系统9中液压油的余热;同时由于制冷剂通过膨胀阀12可降低至 $-10^{\circ}\text{C}$ 甚至更低,可以和液压油箱91内的液压油保持更大的温差,换热效率高;更高效的从液压油箱91内的液压油吸收热量;此时驾驶舱的制热量为压缩机14做功和制冷剂在液压油箱91内的吸热量之和,通过此种方案能效比(驾驶舱的制热量/压缩机14做功)必定大于1,温差越大、能效比越大;通常情况下能效比大于2。

[0045] 当液压油箱91内液压油温与利用液压油余热时设定温度实时比较,对工作循环进行实时切换,保证系统制热的同时充分利用液压系统9余热,降低能耗,提升设备续航。

[0046] 在一些实施例中,第一冷却液回路2还包括设置在第一冷却液回路2的管路上的膨胀容器24,膨胀容器24用于向第一冷却液回路2补充冷却液。具体的,当冷却液为水时,此时膨胀容器24为膨胀水箱,膨胀水箱用于补充包括泵21、加热器22、暖芯体23的第一冷却液回路2中因温度变化而导致的体积变化,保证整个循环内充满冷却液。

[0047] 在一些实施例中,请参阅图1及图4,热管理系统还包括第二冷却剂回路3,第二冷却剂回路3包括依次连接的压缩机14、蒸发器11、膨胀阀12和冷凝器31,冷凝器31用于降低冷却剂的温度。

[0048] 具体的,第二冷却剂回路3用于对驾乘舱制冷,当驾驶舱需要制冷时,压缩机14启动,并将冷却剂压缩为高温高压冷却剂,然后高温高压冷却剂移送至冷凝器31,冷凝器31将高温高压冷却剂降温至中温高压冷却剂,然后中温高压冷却剂移送至膨胀阀12,膨胀阀12将中温高压冷却剂节流降压后变成低温低压冷却剂,低温低压冷却剂至蒸发器11,同时风扇8启动,带动空气流动,驾驶舱内的空气经过蒸发器11,将低温低压的冷却剂与驾驶舱内的空气进行热交换,降低空气的温度,降温后的冷空气对驾驶舱进行制冷降温,同时冷却剂吸收空气热量后进行升温,冷却剂变为中温低压冷却剂,中温低压冷却剂再次流向压缩机14,压缩机14将中温低压冷却剂压缩至高温高压冷却剂,至此完成整个制冷循环。

[0049] 需要说明的是,第一冷却剂回路1和第二冷却剂回路3中均包括压缩机14、蒸发器11及膨胀阀12,第一冷却剂回路1和第二冷却剂回路3可以共用同一套压缩机14、蒸发器11及膨胀阀12,第一冷却剂回路1和第二冷却剂回路3可以不共用同一套压缩机14、蒸发器11

及膨胀阀12。

[0050] 在一些实施例中,请参阅图1,热管理系统还包括第一三通阀4和第二三通阀5,其中:第一三通阀4的a口与换热器13的出口连接,第一三通阀4的b口与冷凝器31的进口连接,第一三通阀4的c口与压缩机14连接;第二三通阀5的d口与换热器13的进口连接,第二三通阀5的e口与冷凝器31的出口连接,第二三通阀5的f口与膨胀阀12连接。

[0051] 具体的,当需要对驾乘舱制热时,且液压油的温度大于利用液压油余热时的设定温度时,此时打开第一三通阀4的a口和c口、关闭b口,且打开第二三通阀5的d口和f口、关闭e口,此时热管理系统的第一冷却剂回路1处于工作状态;当需要对驾乘舱制冷时,此时打开第一三通阀4的b口和c口、关闭a口,且打开第二三通阀5的e口和f口、关闭d口,此时热管理系统的第二冷却剂回路3处于工作状态。

[0052] 这里,通过调节第一三通阀4和第二三通阀5不同口的开闭,能够便利的实现热管理系统的制冷模式和制热模式的切换,提升制冷模式和制热模式的切换效率,且能够通过一组压缩机14、蒸发器11及膨胀阀12就能实现制冷和制热,结构简单成本低。

[0053] 在此,既可以通过调节第一三通阀4a口、b口和c口的开闭,实现第一三通阀4与换热器13、冷凝器31和压缩机14的通断,又可以通过调节第二三通阀5d口、e口和f口的开闭,实现第二三通阀5与换热器13、冷凝器31和膨胀阀12的通断。也可以设置电磁阀实现上述通断,示例性的,在第一三通阀4的a口和换热器13之间设置第一电磁阀16,以控制第一三通阀4的a口与换热器13之间的通断;在第一三通阀4的b口和冷凝器31之间设置第二电磁阀32,以控制第一三通阀4b口和冷凝器31之间的通断;在第二三通阀5的d口和换热器13之间设置第三电磁阀17,以控制第二三通阀5的d口和换热器13之间的通断;在第二三通阀5的e口和冷凝器31之间设置第四电磁阀33,以控制第二三通阀5的e口和冷凝器31之间的通断。

[0054] 在一些实施例中,热管理系统还包括与压缩机14的进口连接的干燥件15。具体的,当使用压缩机14对冷却剂压缩时,冷却剂首先通过干燥件15,干燥件15能将处于中温低压状态的冷却剂中的水吸收,避免进入压缩机14中的冷却剂含有水,防止压缩机14锈蚀、损坏,提升压缩机14的使用寿命。

[0055] 需要说明的是,干燥件15通常为干燥瓶,干燥瓶内部含有吸湿剂,如硅胶或分子筛等,能够吸收冷却剂中含有的水。

[0056] 在一些实施例中,还包括四通阀6,四通阀6的g口与第一三通阀4的c口连接,四通阀6的h口与压缩机14连接,四通阀6的i口和干燥件15连接,四通阀6的j口与蒸发器11连接。

[0057] 具体的,当第一冷却剂回路1处于工作状态时,冷却剂依次流经压缩机14、四通阀6h口、四通阀6j口、蒸发器11、膨胀阀12、第二三通阀5f口、第二三通阀5d口、换热器13、第一三通阀4a口、第一三通阀4c口、四通阀6g口、四通阀6i口、干燥件15、压缩机14,从而完成一个第一冷却剂回路1的工作循环。当第二冷却剂回路3处于工作状态时,冷却剂依次流经压缩机14、四通阀6h口、四通阀6g口、第一三通阀4c口、第一三通阀4b口、冷凝器31、第二三通阀5e口、第二三通阀5f口、膨胀阀12、蒸发器11、四通阀6j口、四通阀6i口、干燥件15、压缩机14,从而完成一个第二冷却剂回路3的工作循环。

[0058] 由于在热管理系统处于制冷模式和制热模式下,冷却剂的流动方向是相反的,这里通过设置四通阀6,能够便利的满足上述条件的前提下,实现对第一冷却剂回路1和第二冷却剂回路3的切换,使制冷模式和制热模式的切换更加便利。

[0059] 在一些实施例中,热管理系统还包括蒸发箱7以及设置于蒸发箱7内部的风扇8,暖芯体23及蒸发器11均设置于蒸发箱7内,风扇8带动气体流动至暖芯体23或蒸发器11并与暖芯体23或蒸发器11发生热交换,并将发生热交换后气体的送至驾乘舱。具体的,将暖芯体23及蒸发器11均设置于蒸发箱7内,则在制冷模式下和制热模式下,均在蒸发箱7内通过气体的热交换对驾乘舱的制冷或制热,使热管理系统整体的结构更加紧凑,减少热管理系统的占用面积。在制冷模式和制热模式下,通过一个风扇8带动气体流动至暖芯体23或蒸发器11并与暖芯体23或蒸发器11发生热交换,并将发生热交换后气体的送至驾乘舱,无论是热管理系统处于第一冷却剂回路1工作状态下、还是第二冷却剂回路3工作状态下、亦或第一冷却液回路2工作状态下,均通过在蒸发箱7内的一个风扇8实现与驾乘舱内气体的热交换,从而达到对驾乘舱制冷或制热的效果,如此设置,能够减少风扇8的设置数量,减少热管理系统的占地面积,使热管理系统布局更紧凑。

[0060] 此外,也可以设置多个风扇8,以适用于不同的工况,从而提升不同回路工作时的热交换效率。

[0061] 一种液压工程机械,包括上述热管理系统。由于液压工程机械包括上述的热管理系统,所以液压工程机械由热管理系统带来的有益效果可参见上述内容,在此不再赘述。

[0062] 需要说明的是,热管理系统中提及的驾乘舱为液压工程机械的驾乘舱。

[0063] 以上结合具体实施例描述了本申请的基本原理,但是,需要指出的是,在本申请中提及的优点、优势、效果等仅是示例而非限制,不能认为这些优点、优势、效果等是本申请的各个实施例必须具备的。另外,上述公开的具体细节仅是为了示例的作用和便于理解的作用,而非限制,上述细节并不限制本申请为必须采用上述具体的细节来实现。

[0064] 本申请中涉及的器件、装置、设备、系统的方框图仅作为例示性的例子并且不意图要求或暗示必须按照方框图示出的方式进行连接、布置、配置。如本领域技术人员将认识到的,可以按任意方式连接、布置、配置这些器件、装置、设备、系统。诸如“包括”、“包含”、“具有”等等的词语是开放性词汇,指“包括但不限于”,且可与其互换使用。这里所使用的词汇“或”和“和”指词汇“和/或”,且可与其互换使用,除非上下文明确指示不是如此。这里所使用的词汇“诸如”指词组“诸如但不限于”,且可与其互换使用。

[0065] 还需要指出的是,在本申请的装置、设备和方法中,各部件或各步骤是可以分解和/或重新组合的。这些分解和/或重新组合应视为本申请的等效方案。

[0066] 提供所公开的方面的以上描述以使本领域的任何技术人员能够做出或者使用本申请。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言是非常显而易见的,并且在此定义的一般原理可以应用于其他方面而不脱离本申请的范围。因此,本申请不意图被限制到在此示出的方面,而是按照与在此公开的原理和新颖的特征一致的最宽范围。

[0067] 应当理解,本申请实施例描述中所用到的限定词“第一”、“第二”、“第三”、“第四”、“第五”和“第六”仅用于更清楚的阐述技术方案,并不能用于限制本申请的保护范围。

[0068] 为了例示和描述的目的已经给出了以上描述。此外,此描述不意图将本申请的实施例限制到在此公开的形式。尽管以上已经讨论了多个示例方面和实施例,但是本领域技术人员将认识到其某些变型、修改、改变、添加和子组合。

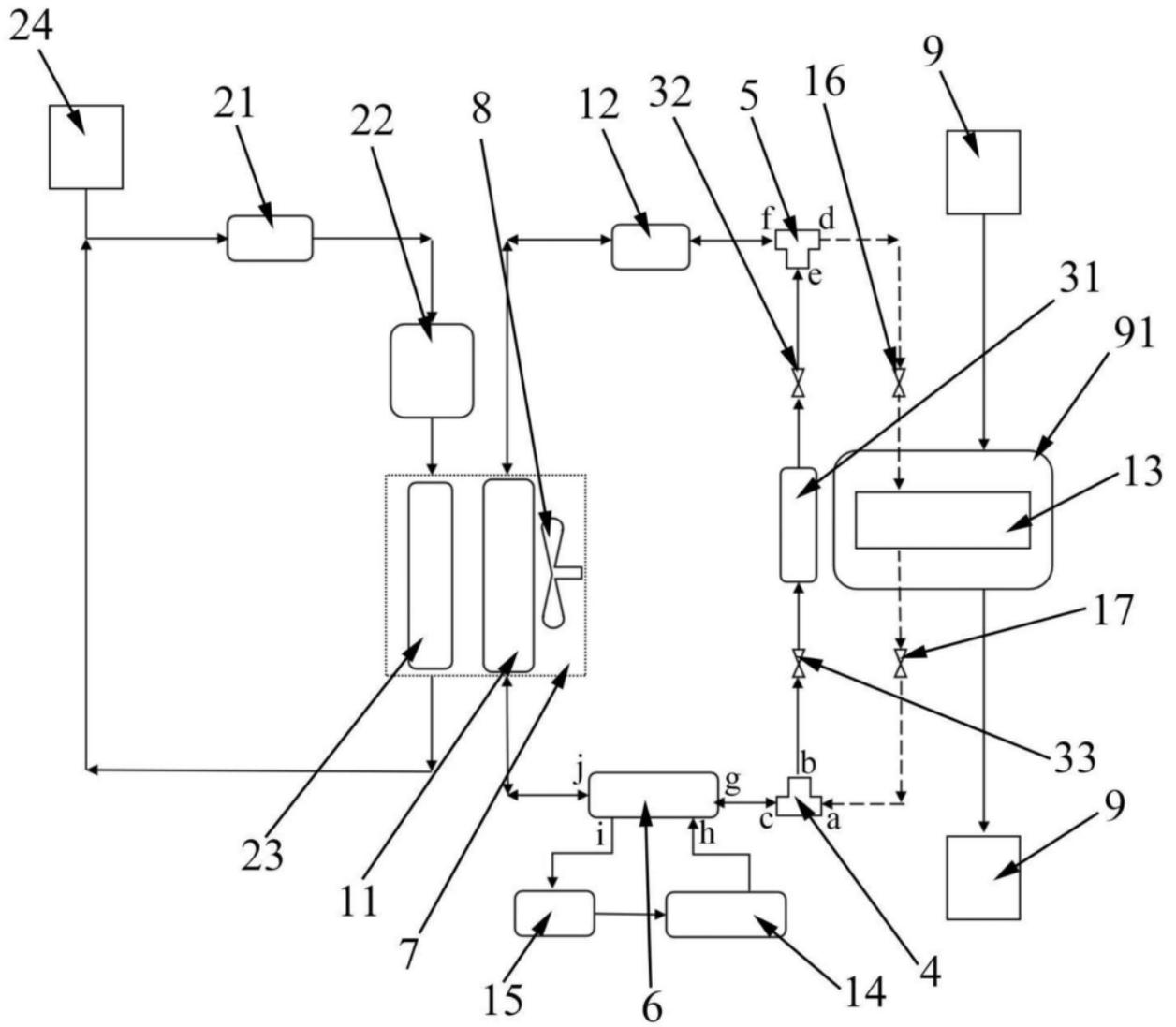


图1

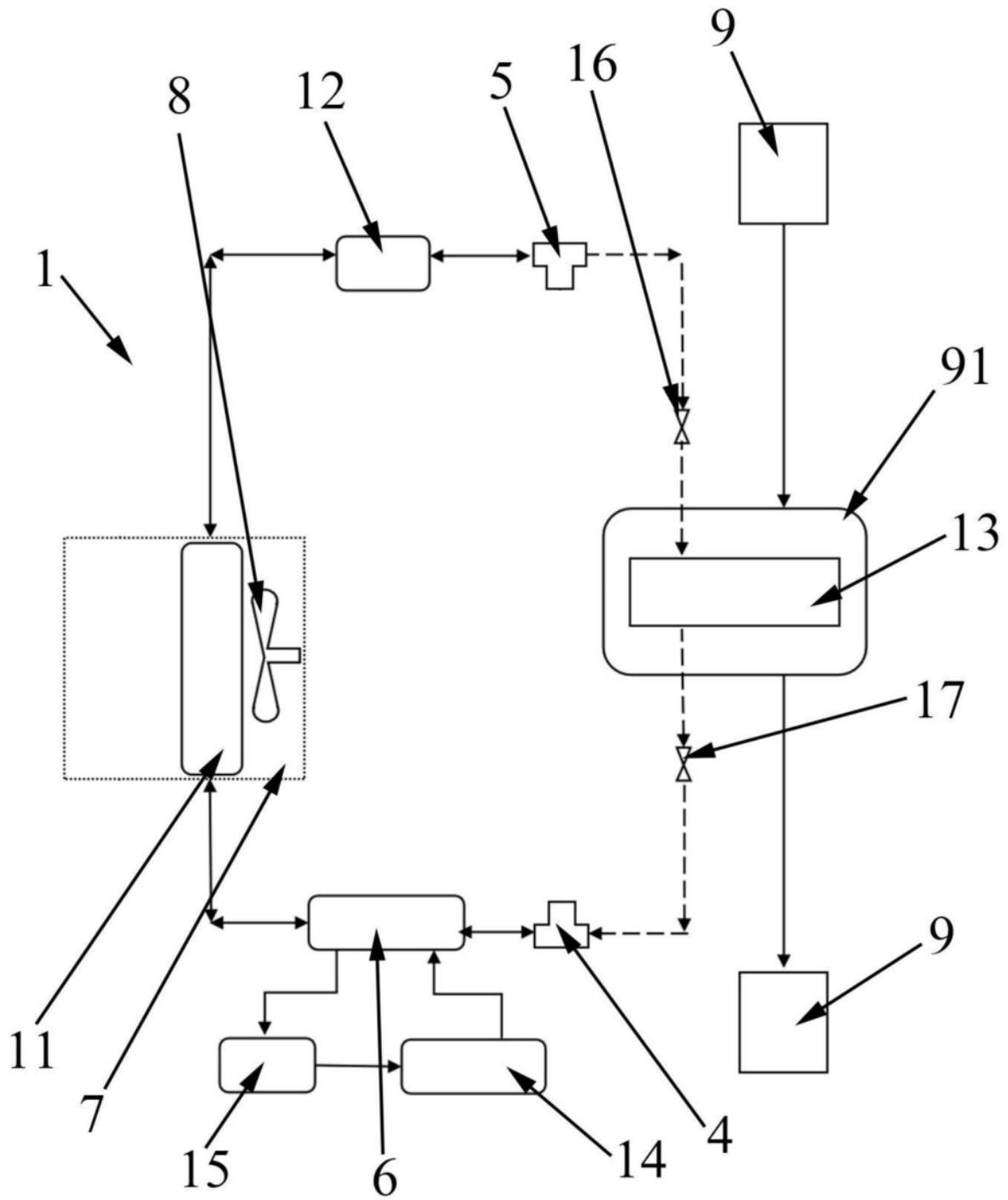


图2

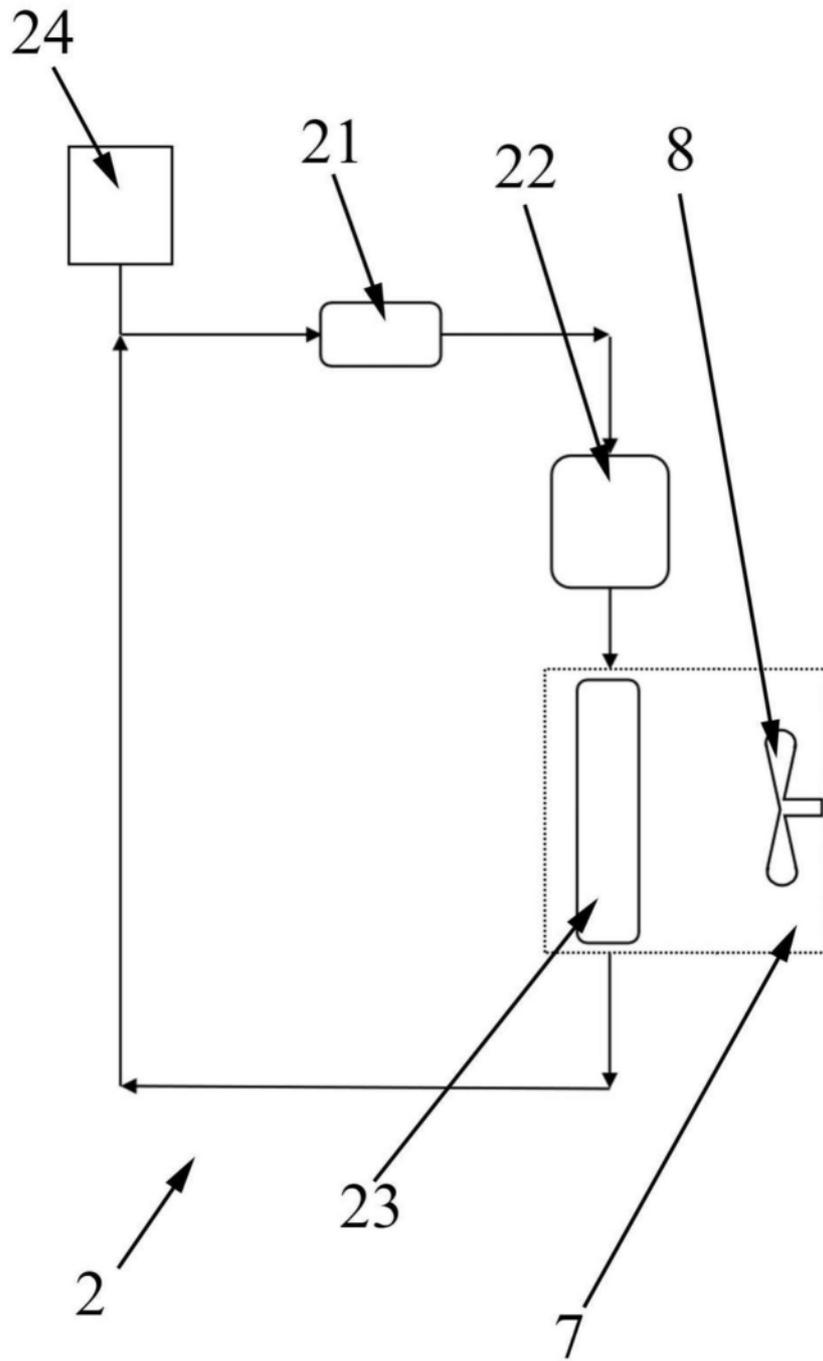


图3

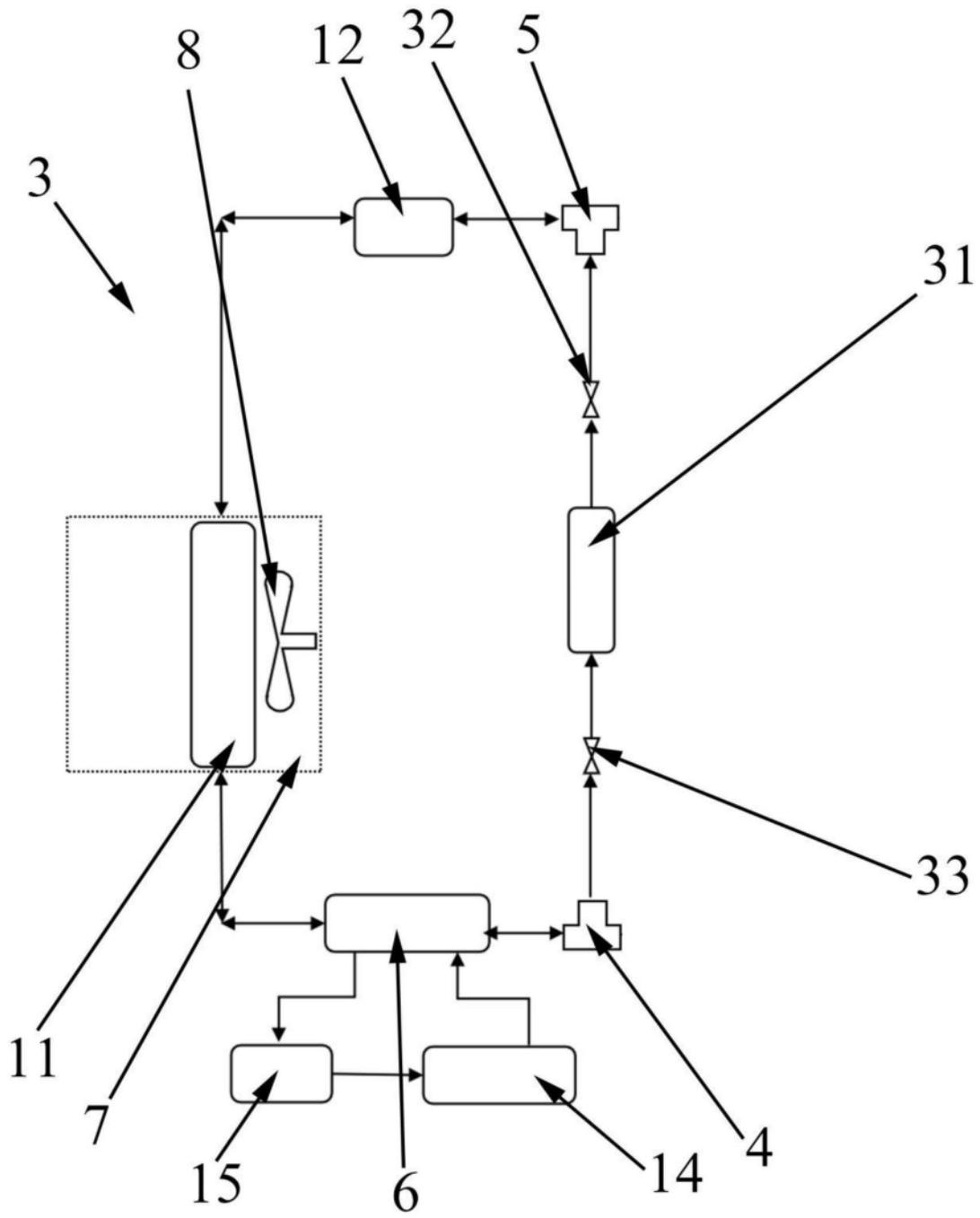


图4