



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109340960 B

(45) 授权公告日 2020.11.03

(21) 申请号 201811132504.3

(22) 申请日 2018.09.27

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 109340960 A

(43) 申请公布日 2019.02.15

(73) 专利权人 克莱门特捷联制冷设备(上海)有限公司

地址 201419 上海市奉贤区星火开发区白
云路88号、85号7号厂房

(72) 发明人 王飞

(74) 专利代理机构 上海湾谷知识产权代理事务
所(普通合伙) 31289

代理人 李晓星

(51) Int. Cl.

F25B 7/00 (2006.01)

F25B 13/00 (2006.01)

F24F 5/00 (2006.01)

F24F 11/64 (2018.01)

F24F 110/12 (2018.01)

(56) 对比文件

CN 104676796 A, 2015.06.03

CN 101949613 A, 2011.01.19

CN 104613667 A, 2015.05.13

WO 2017183160 A1, 2017.10.26

WO 2018107552 A1, 2018.06.21

CN 107726491 A, 2018.02.23

WO 2017168681 A1, 2017.10.05

CN 105135737 A, 2015.12.09

CN 205641690 U, 2016.10.12

CN 104964371 A, 2015.10.07

CN 104613668 A, 2015.05.13

CN 106524556 A, 2017.03.22

KR 20060065886 A, 2006.06.14

KR 20180019042 A, 2018.02.23

CN 108444743 A, 2018.08.24

CN 106679021 A, 2017.05.17

US 2017167758 A1, 2017.06.15

高媛等. 某公共建筑冷热源方案比选及优化设计.《建筑技术开发》.2017, (第03期),

审查员 李奕杉

权利要求书2页 说明书4页 附图3页

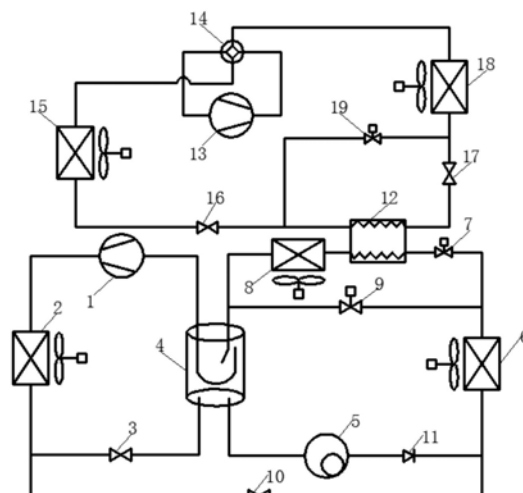
(54) 发明名称

机房和房间的组合空调系统及其控制方法

(57) 摘要

本发明公开了一种机房和房间的组合空调系统,包括机房压缩机、制冷冷凝器、第一节流装置、气分储液器、液泵、机房蒸发器、热管阀、热管冷凝器、制冷阀、第二节流装置、单向阀、冷凝蒸发器、房间压缩机、四通阀、室内换热器、第三节流装置、第四节流装置、室外换热器和旁路阀,所述制冷冷凝器的入口连通所述机房压缩机的出口;所述制冷冷凝器的出口连通所述第一节流装置的入口;所述气分储液器分别与所述机房压缩机的入口、所述热管冷凝器的出口、所述第一节流装置的出口以及液泵的入口相连通。本发明既能实现机房高效制冷,又能实现机房热回收全年高效供暖,充分利用室外自然冷源与机房热

量,具有优异的节能减排效果。



CN 109340960 B

1. 一种机房和房间的组合空调系统,包括机房压缩机(1)、制冷冷凝器(2)、第一节流装置(3)、液泵(5)、机房蒸发器(6)、热管阀(7)、热管冷凝器(8)、制冷阀(9)、单向阀(11)、房间压缩机(13)、四通阀(14)、室内换热器(15)、第三节流装置(16)、室外换热器(18)和旁路阀(19),其特征在于,还包括气分储液器(4)、第二节流装置(10)、冷凝蒸发器(12)和第四节流装置(17),其中,

所述制冷冷凝器(2)的入口连通所述机房压缩机(1)的出口;所述制冷冷凝器(2)的出口连通所述第一节流装置(3)的入口;

所述气分储液器(4)分别与所述机房压缩机(1)的入口、所述热管冷凝器(8)的出口、所述第一节流装置(3)的出口以及液泵(5)的入口相连通;

所述液泵(5)的出口通过单向阀(11)连通所述机房蒸发器(6)的入口;

所述冷凝蒸发器(12)的第一接口通过所述热管阀(7)连通所述机房蒸发器(6)的出口,第二接口连通所述热管冷凝器(8)的入口,第三接口通过第四节流装置(17)连通所述室外换热器(18)的第一端,第四接口通过第三节流装置(16)连通所述室内换热器(15)的第一端;

所述制冷阀(9)的两端分别与所述机房蒸发器(6)的出口以及所述热管冷凝器(8)的出口连通;

所述第二节流装置(10)的两端分别与所述制冷冷凝器(2)的出口以及所述机房蒸发器(6)的入口连通;

所述四通阀(14)的四个端口分别与所述房间压缩机(13)的两端、所述室外换热器(18)的第二端以及所述室内换热器(15)的第二端相互连通;

所述旁路阀(19)的一端连通所述室外换热器(18)的第一端,另一端通过所述冷凝蒸发器(12)的第四接口。

2. 根据权利要求1所述的机房和房间的组合空调系统,其特征在于,所述制冷冷凝器(2)是水冷冷凝器、风冷冷凝器或蒸发式冷凝器。

3. 一种如权利要求1所述的组合空调系统的控制方法,其特征在于,

当室外温度 $T_0 >$ 设定温度 T_2 ,机房空调需要供冷,房间空调系统需要供冷,即机房空调系统运行制冷模式,房间空调系统运行制冷模式,此时制冷阀(9)打开,热管阀(7)关闭,第一节流装置(3)关闭,旁通阀(19)打开,机房空调系统由机房压缩机(1)、制冷冷凝器(2)、第二节流装置(10)、机房蒸发器(6)、制冷阀(9)和气分储液器(4)构成回路;房间空调系统由房间压缩机(13)、四通阀(14)、室内换热器(15)、第三节流装置(16)、旁通阀(19)和室外换热器(18)构成制冷回路,此时房间空调系统与机房空调系统互相独立工作制冷;

当室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2 ,房间需要供热,机房空调需要供冷,即房间空调系统需要运行制热模式,机房空调需要进行耦合模式,此时制冷阀(9)关闭,热管阀(7)打开,第二节流装置(10)关闭,旁通阀(19)关闭,机房空调系统由机房压缩机(1)、制冷冷凝器(2)、第一节流装置(3)、气分储液器(4)、液泵(5)、单向阀(11)、机房蒸发器(6)、热管阀(7)、冷凝蒸发器(12)和热管冷凝器(8)构成回路;房间空调系统由房间压缩机(13)、四通阀(14)、室内换热器(15)、第三节流装置(16)、冷凝蒸发器(12)、第四节流装置(17)和室外换热器(18)构成制热回路;

当室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2 ,房间不需要供热,机房空调需

要供冷,即房间空调系统不运行,机房空调需要进行耦合模式,此时制冷阀(8)关闭,热管阀(7)打开,第二节流装置(10)关闭,机房空调系统由机房压缩机(1)、制冷冷凝器(2)、第一节流装置(3)、气分储液器(4)、液泵(5)、单向阀(11)、机房蒸发器(6)、热管阀(7)、冷凝蒸发器(12)和热管冷凝器(8)构成回路;

当室外温度 $T_0 \leq$ 设定温度 T_1 ,房间需要供热,机房空调需要供冷,即房间空调系统需要运行制热模式,机房空调需要进行液相热管模式,此时制冷阀(9)关闭,热管阀(7)打开,第一节流装置(3)、第二节流装置(10)关闭,机房空调系统由气分储液器(4)、液泵(5)、单向阀(11)、机房蒸发器(6)、热管阀(7)、冷凝蒸发器(12)和热管冷凝器(8)构成回路;房间空调系统由房间压缩机(13)、四通阀(14)、室内换热器(15)、第三节流装置(16)、冷凝蒸发器(12)、第四节流装置(17)和室外换热器(18)构成制热回路。

机房和房间的组合空调系统及其控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及空调技术领域。

背景技术

[0002] 信息产业和数字化建设的快速发展,推动了机房、基站的数量,建设规模快速增长,据统计机房、基站空调的能耗占其总能耗的40%~50%。机房、基站的显热负荷比大,一年四季需连续运行,在室内侧设定温度低于室外侧温度的季节,常规的空调系统仍需继续运行压缩式制冷系统,制冷系统工作效率低而且易发生故障,若能利用室内外温差低成本输送热量或为室内侧提供冷量,将大大减小空调系统的能耗和运行成本。在夏季等高温季节通过利用地冷可实现制冷系统高效运行。大幅度提升系统能效。利用室外低温空气为室内侧提供冷量的方法已得到业内学者和工程技术人员关注,并以不同的形式展开工程技术研究,如目前采用的新风系统,此外还有不同形式的气-气、气-水热交换系统,以及应用热管技术的复合型空调。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于提供机房和房间的组合空调系统及其控制方法,提高系统运行效率,实现节能减排。

[0004] 实现上述目的的技术方案是:

[0005] 一种机房和房间的组合空调系统,包括机房压缩机、制冷冷凝器、第一节流装置、气分储液器、液泵、机房蒸发器、热管阀、热管冷凝器、制冷阀、第二节流装置、单向阀、冷凝蒸发器、房间压缩机、四通阀、室内换热器、第三节流装置、第四节流装置、室外换热器和旁路阀,其中,

[0006] 所述制冷冷凝器的入口连通所述机房压缩机的出口;所述制冷冷凝器的出口连通所述第一节流装置的入口;

[0007] 所述气分储液器分别与所述机房压缩机的入口、所述热管冷凝器的出口、所述第一节流装置的出口以及液泵的入口相连通;

[0008] 所述液泵的出口通过单向阀连通所述机房蒸发器的入口;

[0009] 所述冷凝蒸发器的第一接口通过所述热管阀连通所述机房蒸发器的出口,第二接口连通所述热管冷凝器的入口,第三接口通过第四节流装置连通所述室外换热器的第一端,第四接口通过第三节流装置连通所述室内换热器的第一端;

[0010] 所述制冷阀的两端分别与所述机房蒸发器的出口以及所述热管冷凝器的出口连通;

[0011] 所述第二节流装置的两端分别与所述制冷冷凝器的出口以及所述机房蒸发器的入口连通;

[0012] 所述四通阀的四个端口分别与所述房间压缩机的两端、所述室外换热器的第二端以及所述室内换热器的第二端相互连通;

[0013] 所述旁路阀的一端连通所述室外换热器的第一端,另一端通过所述冷凝蒸发器的第四接口。

[0014] 优选的,所述制冷冷凝器是水冷冷凝器、风冷冷凝器或蒸发式冷凝器。

[0015] 一种组合空调系统的控制方法,当室外温度 $T_0 >$ 设定温度 T_2 ,机房空调需要供冷,房间空调系统需要供冷,即机房空调系统运行制冷模式,房间空调系统运行制冷模式,此时制冷阀打开,热管阀关闭,第一节流装置关闭,旁通阀打开,机房空调系统由机房压缩机、制冷冷凝器、第二节流装置、机房蒸发器、制冷阀和气分储液器构成回路;房间空调系统由房间压缩机、四通阀、室内换热器、第三节流装置、旁通阀和室外换热器构成制冷回路,此时房间空调系统与机房空调系统互相独立工作制冷;

[0016] 当室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2 ,房间需要供热,机房空调需要供冷,即房间空调系统需要运行制热模式,机房空调需要进行耦合模式,此时制冷阀关闭,热管阀打开,第二节流装置关闭,旁通阀关闭,机房空调系统由机房压缩机、制冷冷凝器、第一节流装置、气分储液器、液泵、单向阀、机房蒸发器、热管阀、冷凝蒸发器和热管冷凝器构成回路;房间空调系统由房间压缩机、四通阀、室内换热器、第三节流装置、冷凝蒸发器、第四节流装置和室外换热器构成制热回路;

[0017] 当室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2 ,房间不需要供热,机房空调需要供冷,即房间空调系统不运行,机房空调需要进行耦合模式,此时制冷阀关闭,热管阀打开,第二节流装置关闭,机房空调系统由机房压缩机、制冷冷凝器、第一节流装置、气分储液器、液泵、单向阀、机房蒸发器、热管阀、冷凝蒸发器和热管冷凝器构成回路;

[0018] 当室外温度 $T_0 \leq$ 设定温度 T_1 ,房间需要供热,机房空调需要供冷,即房间空调系统需要运行制热模式,机房空调需要进行液相热管模式,此时制冷阀关闭,热管阀打开,第一节流装置、第二节流装置关闭,机房空调系统由气分储液器、液泵、单向阀、机房蒸发器、热管阀、冷凝蒸发器和热管冷凝器构成回路;房间空调系统由房间压缩机、四通阀、室内换热器、第三节流装置、冷凝蒸发器、第四节流装置和室外换热器构成制热回路。

[0019] 本发明的有益效果是:本发明通过将房间空调系统与机房空调系统实现一体,可根据室外环境温度切换运行不同工作模式,既能实现机房高效制冷,又能实现机房热回收全年高能效供暖,充分利用室外自然冷源与机房热量,具有优异的节能减排效果。

附图说明

[0020] 图1是本发明的机房和房间的组合空调系统的结构图;

[0021] 图2是本发明中制冷+制冷模式的循环结构图;

[0022] 图3是本发明中耦合+制热模式的循环结构图;

[0023] 图4是本发明中耦合+不工作模式的循环结构图;

[0024] 图5是本发明中热管+制热模式的循环结构图。

具体实施方式

[0025] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0026] 请参阅图1,本发明的机房和房间的组合空调系统,包括机房压缩机1、制冷冷凝器2、第一节流装置3、气分储液器4、液泵5、机房蒸发器6、热管阀7、热管冷凝器8、制冷阀9、第

二节流装置10、单向阀11、冷凝蒸发器12、房间压缩机13、四通阀14、室内换热器15、第三节流装置16、第四节流装置17、室外换热器18和旁路阀19。

[0027] 所述制冷冷凝器2的入口连通所述机房压缩机1的出口；所述制冷冷凝器2的出口连通所述第一节流装置3的入口；所述气分储液器4分别与所述机房压缩机1的入口、所述热管冷凝器8的出口、所述第一节流装置3的出口以及液泵5的入口相连通；所述液泵5的出口通过单向阀11连通所述机房蒸发器6的入口。

[0028] 所述冷凝蒸发器12的第一接口通过所述热管阀7连通所述机房蒸发器6的出口，第二接口连通所述热管冷凝器8的入口，第三接口通过第四节流装置17连通所述室外换热器18的第一端，第四接口通过第三节流装置16连通所述室内换热器15的第一端。所述制冷阀9的两端分别与所述机房蒸发器6的出口以及所述热管冷凝器8的出口连通；所述第二节流装置10的两端分别与所述制冷冷凝器2的出口以及所述机房蒸发器6的入口连通；

[0029] 所述四通阀14的四个端口分别与所述房间压缩机13的两端、所述室外换热器18的第二端以及所述室内换热器15的第二端相互连通；所述旁路阀19的一端连通所述室外换热器18的第一端，另一端通过所述冷凝蒸发器12的第四接口。制冷冷凝器2是水冷冷凝器、风冷冷凝器或蒸发式冷凝器。

[0030] 本发明的组合空调系统的控制方法，根据室外不同环境温度、不同季节以及供热水需求分别切换不同回路运行不同工作模式。

[0031] 当室外为夏季时(室外温度 $T_0 >$ 设定温度 T_2)，机房空调需要供冷，房间空调系统需要供冷，即机房空调系统运行制冷模式，房间空调系统运行制冷模式，如图2所示，此时制冷阀9打开，热管阀7关闭，第一节流装置3关闭，旁通阀19打开，机房空调系统由机房压缩机1、制冷冷凝器2、第二节流装置10、机房蒸发器6、制冷阀9和气分储液器4构成回路；根据室内负荷大小以及室外温度高低确定压缩机的转速、膨胀阀开度以及冷凝器风机的转速，实现冷量调节。房间空调系统由房间压缩机13、四通阀14、室内换热器15、第三节流装置16、旁通阀19和室外换热器18构成制冷回路，此时房间空调系统与机房空调系统互相独立工作制冷。

[0032] 当室外春、秋过渡季节时(室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2)，房间需要供热，机房空调需要供冷，即房间空调系统需要运行制热模式，机房空调需要进行耦合模式，如图3所示，此时制冷阀9关闭，热管阀7打开，第二节流装置10关闭，旁通阀19关闭，机房空调系统由机房压缩机1、制冷冷凝器2、第一节流装置3、气分储液器4、液泵5、单向阀11、机房蒸发器6、热管阀7、冷凝蒸发器12和热管冷凝器8构成回路；根据室内负荷大小以及室外温度确定压缩机转速和冷凝器风机转速，实现冷量的精确调节。房间空调系统由房间压缩机13、四通阀14、室内换热器15、第三节流装置16、冷凝蒸发器12、第四节流装置17和室外换热器18构成制热回路。

[0033] 当室外春、秋过渡季节时(室外温度大于设定温度 T_1 并且小于等于设定温度 T_2)，房间不需要供热，机房空调需要供冷，即房间空调系统不运行，机房空调需要进行耦合模式，如图4所示，此时制冷阀8关闭，热管阀7打开，第二节流装置10关闭，机房空调系统由机房压缩机1、制冷冷凝器2、第一节流装置3、气分储液器4、液泵5、单向阀11、机房蒸发器6、热管阀7、冷凝蒸发器12和热管冷凝器8构成回路。

[0034] 当室外冬季时(室外温度 $T_0 \leq$ 设定温度 T_1)，房间需要供热，机房空调需要供冷，即

房间空调系统需要运行制热模式,机房空调需要进行液相热管模式,如图5所示,此时制冷阀9关闭,热管阀7打开,第一节流装置3、第二节流装置10关闭,机房空调系统由气分储液器4、液泵5、单向阀11、机房蒸发器6、热管阀7、冷凝蒸发器12和热管冷凝器8构成回路;根据室内负荷大小以及室外温度确定液泵和冷凝器风机转速,实现冷量的精确调节,控制热管工作压力(温度),调整热管换热能力,具体方式如下:当室外环温升高或室内负荷增加时,提升风机转速;当室外温度降低或室内负荷减小时,降低风机转速。房间空调系统由房间压缩机13、四通阀14、室内换热器15、第三节流装置16、冷凝蒸发器12、第四节流装置17和室外换热器18构成制热回路。优先通过机房热量为房间供暖,不足之处再通过运行制热模式为房间供暖。

[0035] 以上实施例仅供说明本发明之用,而非对本发明的限制,有关技术领域的技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以作出各种变换或变型,因此所有等同的技术方案也应该属于本发明的范畴,应由各权利要求所限定。

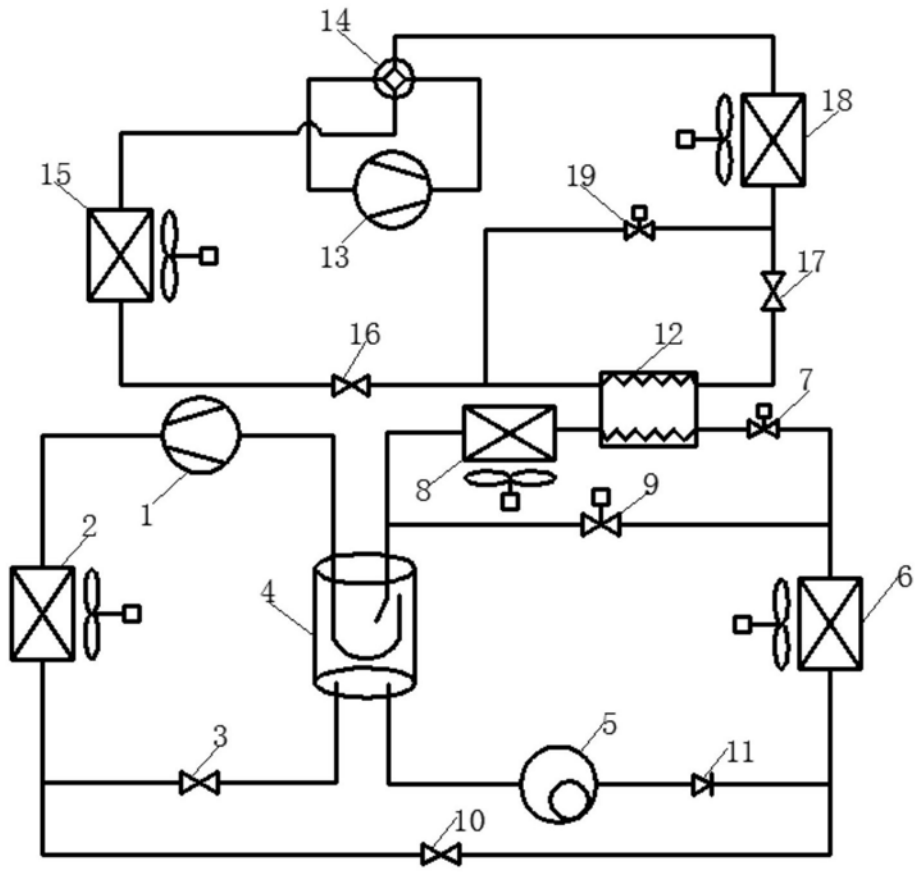


图1

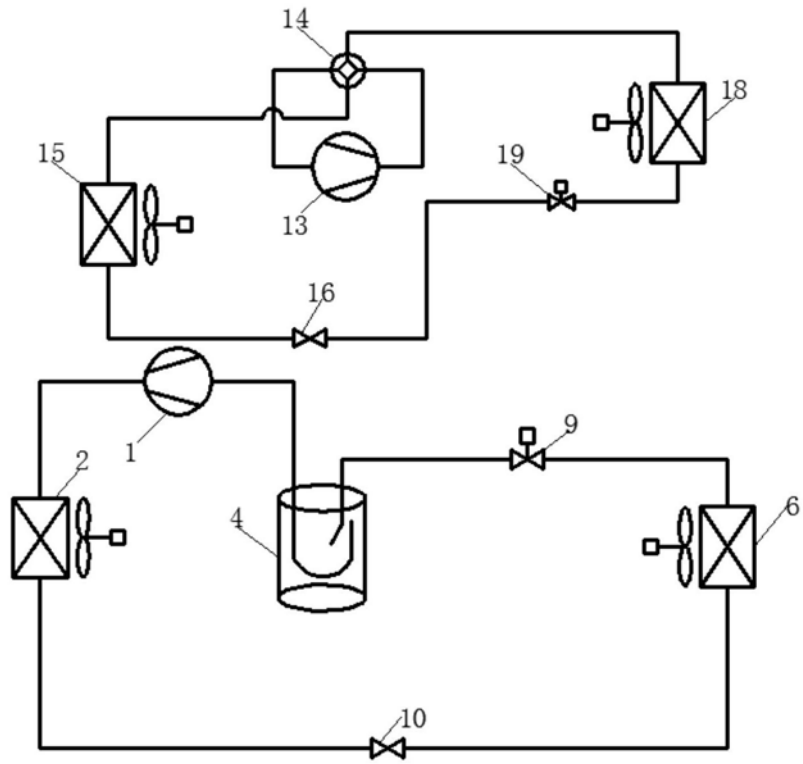


图2

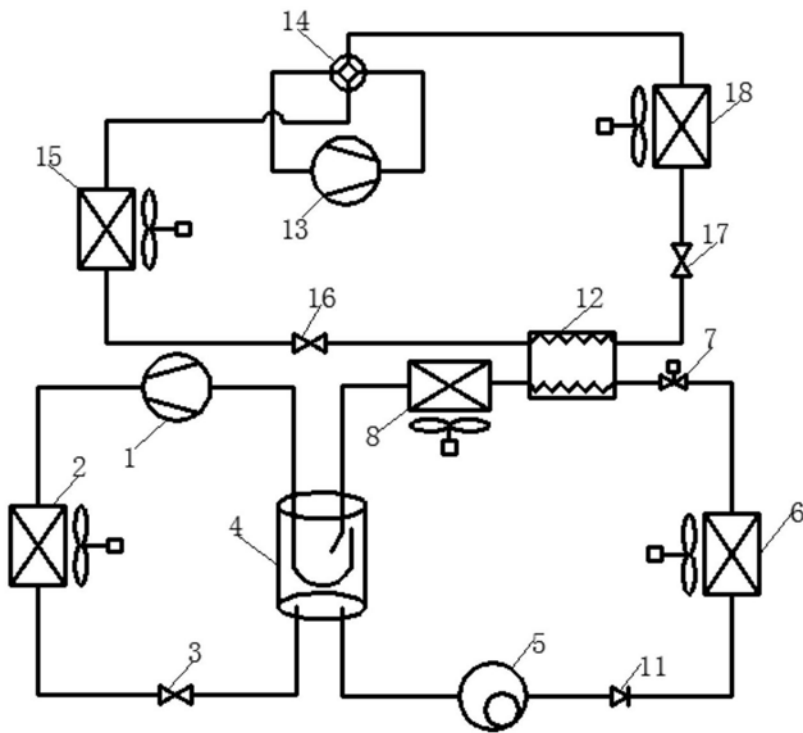


图3

