



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 211476361 U

(45)授权公告日 2020.09.11

(21)申请号 201922444371.X

(22)申请日 2019.12.30

(73)专利权人 苏州苏净布什冷冻设备有限公司

地址 215000 江苏省苏州市工业园区唯新路2号6号厂房

(72)发明人 邵增军 董娜娜

(74)专利代理机构 苏州创元专利商标事务有限公司 32103

代理人 向亚兰

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

F25B 41/06(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

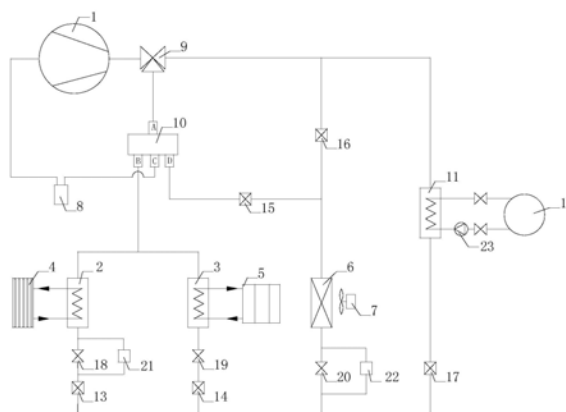
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)实用新型名称

一种多功能空气源热泵系统

(57)摘要

本实用新型公开了一种多功能空气源热泵系统,包括压缩机、第一换热器、第二换热器、毛细管辐射空调装置、新风除湿机、空气换热器、风机、气液分离器、三通阀和四通换向阀;采用上述部分部件依次循环连通分别形成具有制冷功能的第一循环回路、具有制热功能的第二循环回路,节约了能源,成本低,更符合现下对于环保、环境、低成本、集成化的标准要求,同时具有空调功能的部件不局限于现有技术中湿工况下运行的缺陷,而是可以在热环境与冷环境之间实现轻易切换,进而能够避免长时间在湿工况下运行造成的细菌大量滋生繁殖,进一步保证了人体的健康与舒适性;因此,本实用新型相比于现有技术具有明显的优点。



1. 一种空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统包括压缩机、第一换热器、第二换热器、毛细管辐射空调装置、新风除湿机、空气换热器、风机、气液分离器、三通阀和四通换向阀;其中,所述空气源热泵系统包括具有制冷功能的第一循环回路和具有制热功能的第二循环回路;

所述第一换热器、所述四通换向阀的第一通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第二通路和所述空气换热器依次循环连通形成所述第一循环回路,所述第一循环回路还包括与所述第一换热器并联的所述第二换热器、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置、与所述第二换热器连通的所述新风除湿机;

所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第四通路和所述第一换热器形成所述第二循环回路,所述第二循环回路还包括与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置。

2. 根据权利要求1所述的空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统还包括第三换热器、热水水箱;其中,所述空气源热泵系统还包括具有制热水功能的第三循环回路,所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀和所述第三换热器依次循环连通形成所述第三循环回路,所述第三循环回路还包括与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第三换热器连通的所述热水水箱。

3. 根据权利要求2所述的空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和制冷功能的第四循环回路,所述空气换热器、所述第一换热器、所述四通换向阀的第一通路、所述气液分离器、所述压缩机和所述三通阀依次循环连通形成所述第四循环回路,所述第四循环回路还包括与所述空气换热器并联的所述第三换热器、与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器并联的所述第二换热器、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置、与所述第二换热器连通的所述新风除湿机、与所述第三换热器连通的所述热水水箱。

4. 根据权利要求3所述的空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和制热功能的第五循环回路,所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第四通路和所述第一换热器依次循环连通形成第五循环回路,所述第五循环回路还包括两端分别与所述三通阀、所述空气换热器连通的所述第三换热器,以及与所述第三换热器连通的所述热水水箱、与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置。

5. 根据权利要求2或3或4所述的空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统还包括第一阀、第二阀、第三阀、第四阀和第五阀,所述第一阀设置在所述第一换热器与所述空气换热器连通的管路上,所述第二阀设置在所述第二换热器与所述第一换热器并联的管路上,且所述第一阀与所述第二阀相互并联,所述第三阀设置在所述四通换向阀与所述空气换热器连通的管路上,所述第四阀设置在所述空气换热器与所述三通阀连通的管路上,所述第五阀设置在所述第三换热器与所述空气换热器连通的管路上。

6. 根据权利要求5所述的空气源热泵系统,其特征在于,所述第一阀、所述第二阀、所述第三阀、所述第四阀和所述第五阀分别为电磁阀。

7. 根据权利要求5所述的空气源热泵系统, 其特征在于, 所述空气源热泵系统还包括第一节流装置、第二节流装置和第三节流装置, 所述第一节流装置与所述第一阀串联, 所述第二节流装置与所述第二阀串联, 所述第三节流装置与所述空气换热器串联。

8. 根据权利要求7所述的空气源热泵系统, 其特征在于, 所述空气源热泵系统还包括与所述第一节流装置并联的第一电动阀、与所述第三节流装置并联的第二电动阀。

一种多功能空气源热泵系统

技术领域

[0001] 本实用新型属于热泵技术领域，具体涉及一种多功能空气源热泵系统。

背景技术

[0002] 空气源热泵技术是基于逆卡诺循环原理建立起来的一种节能、环保制热技术。然而，目前市场上的空气源热泵功能较为单一，实现空调功能和生活热水功能需要两套独立的非集成系统，成本较高且不经济环保。

[0003] 传统的暖通空调系统大多使用 $5^{\circ}\text{C}\sim 7^{\circ}\text{C}$ 的冷水作为冷媒对空气进行降温除湿处理，并且除湿和除热是同时进行，空气处理过程多，造成了较多的不可逆能量损失，能源利用效率低。而如果仅考虑降低空气温度的需要，温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的冷水就可满足要求。同时由于传统空调基本在湿工况下运行，空调箱和风机盘管系统往往成为霉菌的滋生场所，影响人体健康与舒适性。

实用新型内容

[0004] 本实用新型的目的是克服现有技术中的不足，提供一种改进的空气源热泵系统，其既能解决现有市场上空气源热泵功能较为单一的问题，实现多功能，还能够采用辐射空调系统提高人体热舒适性。

[0005] 为达到上述目的，本实用新型采用的技术方案是：

[0006] 一种空气源热泵系统，所述空气源热泵系统包括压缩机、第一换热器、第二换热器、毛细管辐射空调装置、新风除湿机、空气换热器、风机、气液分离器、三通阀和四通换向阀；其中，所述空气源热泵系统包括具有制冷功能的第一循环回路和具有制热功能的第二循环回路；

[0007] 所述第一换热器、所述四通换向阀的第一通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第二通路和所述空气换热器依次循环连通形成所述第一循环回路，所述第一循环回路还包括与所述第一换热器并联的所述第二换热器、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置、与所述第二换热器连通的所述新风除湿机；

[0008] 所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第四通路和所述第一换热器形成所述第二循环回路，所述第二循环回路还包括与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置。

[0009] 根据本实用新型的一些优选方面，所述空气源热泵系统还包括第三换热器、热水水箱；其中，所述空气源热泵系统还包括具有制热水功能的第三循环回路，所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀和所述第三换热器依次循环连通形成所述第三循环回路，所述第三循环回路还包括与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第三换热器连通的所述热水水箱。

[0010] 进一步地，根据本实用新型，所述空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和

制冷功能的第四循环回路,所述空气换热器、所述第一换热器、所述四通换向阀的第一通路、所述气液分离器、所述压缩机和所述三通阀依次循环连通形成所述第四循环回路,所述第四循环回路还包括与所述空气换热器并联的所述第三换热器、与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器并联的所述第二换热器、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置、与所述第二换热器连通的所述新风除湿机、与所述第三换热器连通的所述热水水箱。

[0011] 进一步地,根据本实用新型,所述空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和制热功能的第五循环回路,所述空气换热器、所述四通换向阀的第三通路、所述气液分离器、所述压缩机、所述三通阀、所述四通换向阀的第四通路和所述第一换热器依次循环连通形成第五循环回路,所述第五循环回路还包括两端分别与所述三通阀、所述空气换热器连通的所述第三换热器,以及与所述第三换热器连通的所述热水水箱、与所述空气换热器相对设置且对流换热的所述风机、与所述第一换热器连通的所述毛细管辐射空调装置。

[0012] 根据本实用新型的一些优选且具体的方面,所述空气源热泵系统还包括第一阀、第二阀、第三阀、第四阀和第五阀,所述第一阀设置在所述第一换热器与所述空气换热器连通的管路上,所述第二阀设置在所述第二换热器与所述第一换热器并联的管路上,且所述第一阀与所述第二阀相互并联,所述第三阀设置在所述四通换向阀与所述空气换热器连通的管路上,所述第四阀设置在所述空气换热器与所述三通阀连通的管路上,所述第五阀设置在所述第三换热器与所述空气换热器连通的管路上。

[0013] 根据本实用新型的一些具体方面,所述第一阀、所述第二阀、所述第三阀、所述第四阀和所述第五阀分别为电磁阀。

[0014] 根据本实用新型的一些优选且具体的方面,所述空气源热泵系统还包括第一节流装置、第二节流装置和第三节流装置,所述第一节流装置与所述第一阀串联,所述第二节流装置与所述第二阀串联,所述第三节流装置与所述空气换热器串联。

[0015] 根据本实用新型的一些优选且具体的方面,所述空气源热泵系统还包括与所述第一节流装置并联的第一电动阀、与所述第三节流装置并联的第二电动阀。

[0016] 由于上述技术方案运用,本实用新型与现有技术相比具有下列优点:

[0017] 本实用新型创新地将现有技术中的常规设备进行有机地组合,实现了在一套空气源热泵系统上进行多种功能的切换(包括制热、制冷、除湿、制热水中的一个功能或者多个功能的组合),节约了能源,成本低,更符合现下对于环保、环境、低成本、集成化的高标准要求,而且本实用新型中具有空调功能的部件不局限于现有技术中湿工况下运行的缺陷,而是可以在热环境与冷环境之间实现轻易切换,进而能够避免长时间在湿工况下运行造成的细菌大量滋生繁殖,进一步保证了人体的健康与舒适性。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本实用新型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实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0019] 图1为本实用新型实施例的空气源热泵系统的结构示意图;

[0020] 其中,1、压缩机;2、第一换热器;3、第二换热器;4、毛细管辐射空调装置;5、新风除湿机;6、空气换热器;7、风机;8、气液分离器;9、三通阀;10、四通换向阀;11、第三换热器;12、热水水箱;13、第一阀;14、第二阀;15、第三阀;16、第四阀;17、第五阀;18、第一节流装置;19、第二节流装置;20、第三节流装置;21、第一电动阀;22、第二电动阀;23、热水泵;A、B、C、D分别代表四通换向阀的一个流通开口。

具体实施方式

[0021] 为使本实用新型的上述目的、特征和优点能够更加明显易懂,下面结合附图与具体实施方式对本实用新型做详细的说明。在下面的描述中阐述了很多具体细节以便于充分理解本实用新型。但是本实用新型能够以很多不同于在此描述的其它方式来实施,本领域技术人员可以在不违背本实用新型内涵的情况下做类似改进,因此本实用新型不受下面公开的具体实施例的限制。

[0022] 此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括至少一个该特征。在本实用新型的描述中,“多个”的含义是至少两个,例如两个,三个等,除非另有明确具体的限定。

[0023] 在本实用新型中,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”、“固定”等术语应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或成一体;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通或两个元件的相互作用关系,除非另有明确的限定。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0024] 在实用新型中,除非另有明确的规定和限定,第一特征在第二特征“上”或“下”可以是第一和第二特征直接接触,或第一和第二特征通过中间媒介间接接触。而且,第一特征在第二特征“之上”、“上方”和“上面”可是第一特征在第二特征正上方或斜上方,或仅仅表示第一特征水平高度高于第二特征。第一特征在第二特征“之下”、“下方”和“下面”可以是第一特征在第二特征正下方或斜下方,或仅仅表示第一特征水平高度小于第二特征。

[0025] 下面结合附图对本实用新型优选的实施方式进行详细说明。

[0026] 如图1所示,本例提供一种空气源热泵系统,空气源热泵系统包括压缩机1、第一换热器2、第二换热器3、毛细管辐射空调装置4、新风除湿机5、空气换热器6、风机7、气液分离器8、三通阀9和四通换向阀10;其中,空气源热泵系统包括具有制冷功能的第一循环回路和具有制热功能的第二循环回路;

[0027] 第一换热器2、四通换向阀10的第一通路(图1中的BC管路)、气液分离器8、压缩机1、三通阀9、四通换向阀10的第二通路(图1中的AD管路)和空气换热器6依次循环连通形成第一循环回路,第一循环回路还包括与第一换热器2并联的第二换热器3、与第一换热器2连通的毛细管辐射空调装置4、与第二换热器3连通的新风除湿机5;

[0028] 空气换热器6、四通换向阀10的第三通路(图1中的DC管路)、气液分离器8、压缩机1、三通阀9、四通换向阀10的第四通路(图1中的AB管路)和第一换热器2形成第二循环回路,第二循环回路还包括与空气换热器6相对设置且对流换热的风机7、与第一换热器2连通的毛细管辐射空调装置4。

[0029] 本实施例中,空气源热泵系统还包括第三换热器11、热水水箱12;其中,空气源热泵系统还包括具有制热水功能的第三循环回路,空气换热器6、四通换向阀10的第三通路(图1中的DC管路)、气液分离器8、压缩机1、三通阀9和第三换热器11依次循环连通形成第三循环回路,第三循环回路还包括与空气换热器6相对设置且对流换热的风机7、与第三换热器11连通的热水水箱12。

[0030] 具体地,空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和制冷功能的第四循环回路,空气换热器6、第一换热器2、四通换向阀10的第一通路(图1中的BC管路)、气液分离器8、压缩机1和三通阀9依次循环连通形成第四循环回路,第四循环回路还包括与空气换热器6并联的第三换热器11、与空气换热器6相对设置且对流换热的风机7、与第一换热器2并联的第二换热器3、与第一换热器2连通的毛细管辐射空调装置4、与第二换热器3连通的新风除湿机5、与第三换热器11连通的热水水箱12。

[0031] 具体地,空气源热泵系统还包括分别具有制热水功能和制热功能的第五循环回路,空气换热器6、四通换向阀10的第三通路(图1中的DC管路)、气液分离器8、压缩机1、三通阀9、四通换向阀10的第四通路(图1中的AB管路)和第一换热器2依次循环连通形成第五循环回路,第五循环回路还包括两端分别与三通阀9、空气换热器6连通的第三换热器11,以及与第三换热器11连通的热水水箱12、与空气换热器6相对设置且对流换热的风机7、与第一换热器2连通的毛细管辐射空调装置4。

[0032] 本实施例中,空气源热泵系统还包括第一阀13、第二阀14、第三阀15、第四阀16和第五阀17,第一阀13设置在第一换热器2与空气换热器6连通的管路上,第二阀14设置在第二换热器3与第一换热器2并联的管路上,且第一阀13与第二阀14相互并联,第三阀15设置在四通换向阀10与空气换热器6连通的管路上,第四阀16设置在空气换热器6与三通阀9连通的管路上,第五阀17设置在第三换热器11与空气换热器6连通的管路上。

[0033] 本实施例中,第一阀13、第二阀14、第三阀15、第四阀16和第五阀17分别为电磁阀。

[0034] 本实施例中,空气源热泵系统还包括第一节流装置18、第二节流装置19和第三节流装置20,第一节流装置18与第一阀13串联,第二节流装置19与第二阀14串联,第三节流装置20与空气换热器6串联。

[0035] 本实施例中,空气源热泵系统还包括与第一节流装置18并联的第一电动阀21、与第三节流装置20并联的第二电动阀22,以及设置在第三换热器11与热水水箱12之间的热水泵23。

[0036] 工作原理如下:

[0037] 本例中的具有制冷功能的第一循环回路,其可以单独辐射制冷,其中冷媒(R410a)循环回路如下:关闭第四阀16和第五阀17,四通换向阀10在通电状态下进行换向,分别经第一节流装置18、第二节流装置19降压后的液态冷媒流入相应的第一换热器2和第二换热器3进行蒸发换热,将液态冷媒蒸发成为气态,然后经四通换向阀10的第一通路(BC管路)流入气液分离器8,再进入压缩机1压缩,调整三通阀9,使压缩后的气态冷媒再经四通换向阀10的第二通路(AD管路)进入空气换热器6,在风机7的作用下与外接空气进行强制对流换热,气态冷媒冷凝成为液态,打开第二电动阀22,完成一个循环;其中,在第一换热器2中将毛细管辐射空调装置4的制冷剂降温后用于壁面辐射供冷,在第二换热器3中将新风除湿机5中的制冷剂降温后用于对新风进行除湿。

[0038] 本例中的具有制热功能的第二循环回路,其可以单独辐射制热,其中冷媒循环回路如下:关闭第二阀14、第四阀16和第五阀17,关闭第二电动阀22,经第三节流装置20降压后的液态冷媒流入空气换热器6,在风机7的作用下与外接空气进行强制对流换热,液态冷媒蒸发成为气态冷媒,然后经四通换向阀10的第三通路(DC管路)流入气液分离器8,再进入压缩机1压缩,调整三通阀9,再流入四通换向阀10的第四通路(AB管路),之后进入第一换热器2中换热后回到空气换热器6,完成一个循环;其中在第一换热器2中将毛细管辐射空调装置4的制冷剂升温后用于壁面辐射供热。

[0039] 本例中的具有制热水功能的第三循环回路,其可以单独制热水,其中冷媒循环回路如下:关闭第一阀13、第二阀14和第四阀16,关闭第二电动阀22,经第三节流装置20降压后的液态冷媒流入空气换热器6,在风机7的作用下与外接空气进行强制对流换热,液态冷媒蒸发成为气态冷媒,然后经四通换向阀10的第三通路(DC管路)流入气液分离器8,再进入压缩机1压缩,调整三通阀9使压缩后的气态冷媒流入第三换热器11,经换热后回到空气换热器6,完成一个循环;其中在第三换热器11中换热后所获得的热热水在热水泵23作用下送入用户或储存在热水水箱12中。

[0040] 本例中的分别具有制热水功能和制冷功能的第四循环回路,其中冷媒循环回路如下:打开第二电动阀22,关闭第三阀15,气态冷媒从三通阀9分别流入空气换热器6、第三换热器11换热后成为液态冷媒,然后分别经第一节流装置18、第二节流装置19降压后进入第一换热器2、第二换热器3中换热后成为气态冷媒,经四通换向阀10的第一通路(BC管路)流入气液分离器8,再进入压缩机1压缩,通入三通阀9,完成一个循环;其中,在第三换热器11中换热后所获得的热热水在热水泵23作用下送入用户或储存在热水水箱12中,在第一换热器2中将毛细管辐射空调装置4的制冷剂降温后用于壁面辐射供冷,在第二换热器3中将新风除湿机5中的制冷剂降温后用于对新风进行除湿。

[0041] 本例中的分别具有制热水功能和制热功能的第五循环回路,其中冷媒循环回路如下:关闭第二阀14、第四阀16、第二电动阀22,经第三节流装置20降压后的液态冷媒流入空气换热器6,在风机7的作用下与外接空气进行强制对流换热,液态冷媒蒸发成为气态冷媒,然后经四通换向阀10的第三通路(DC管路)流入气液分离器8,再进入压缩机1压缩,再分别流入四通换向阀10的第四通路(AB管路)、第三换热器11,流入四通换向阀10的第三通路(DC管路)后的气态冷媒再流入第一换热器2换热,最后分别由第三换热器11、第一换热器2回到空气换热器6,完成一个循环;其中在第一换热器2中将毛细管辐射空调装置4的制冷剂升温后用于壁面辐射供热,在第三换热器11中换热后所获得的热热水在热水泵23作用下送入用户或储存在热水水箱12中。

[0042] 综上,本实用新型创新地将现有技术中的常规设备进行有机地组合,实现了在一套空气源热泵系统上进行多种功能的切换(包括制热、制冷、除湿、制热水中的一个功能或者多个功能的组合),节约了能源,成本低,更符合现下对于环保、环境、低成本、集成化的高标准要求,而且本实用新型中具有空调功能的部件不局限于现有技术中湿工况下运行的缺陷,而是可以在热环境与冷环境之间实现轻易切换,进而能够避免长时间在湿工况下运行造成的细菌大量滋生繁殖,进一步保证了人体的健康与舒适性。

[0043] 上述实施例只为说明本实用新型的技术构思及特点,其目的在于让熟悉此项技术的人士能够了解本实用新型的内容并据以实施,并不能以此限制本实用新型的保护范围,

凡根据本实用新型精神实质所作的等效变化或修饰,都应涵盖在本实用新型的保护范围之内。

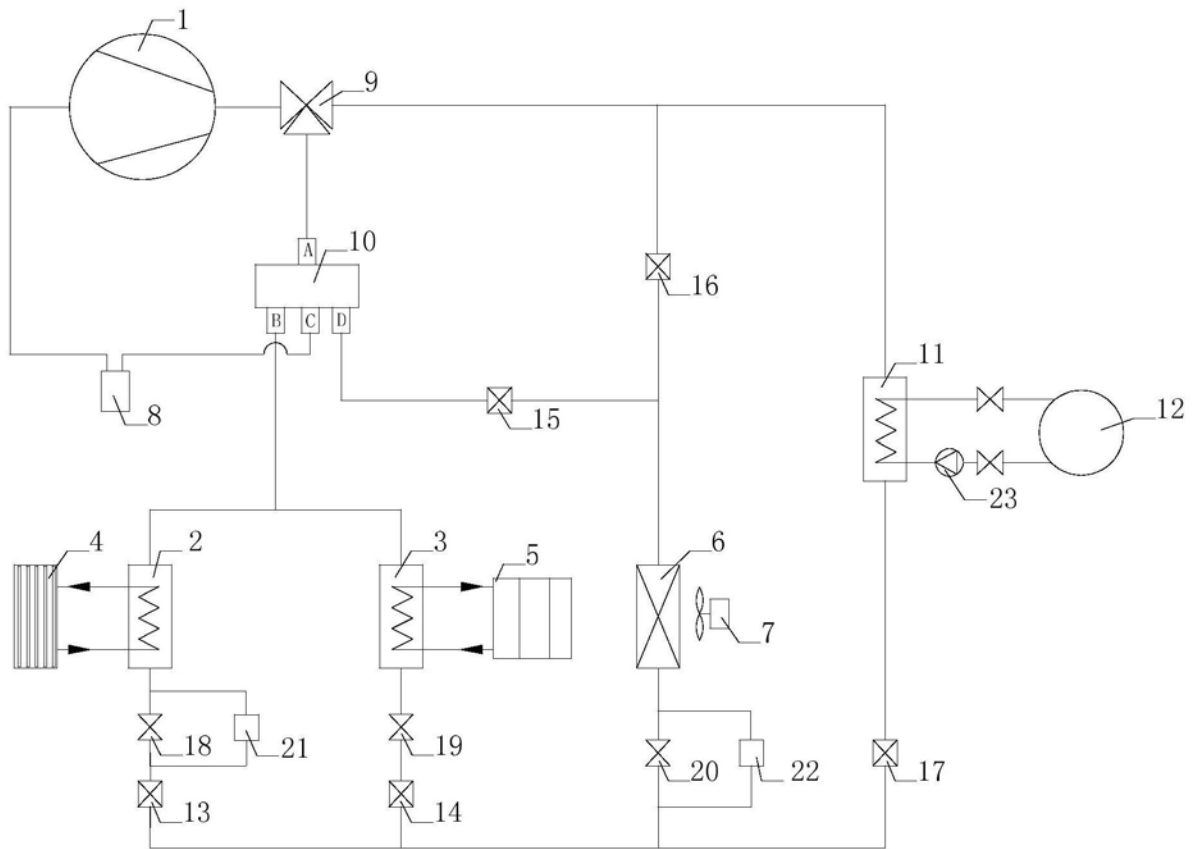


图1