



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108007010 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201711212450.7

(22)申请日 2017.11.29

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108007010 A

(43)申请公布日 2018.05.08

(73)专利权人 青岛海信日立空调系统有限公司  
地址 266555 山东省青岛市青岛经济技术  
开发区前湾港路218号

(72)发明人 颜鹏 张贺 孙杨

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理  
有限公司 11274

代理人 申健

(51)Int.Cl.

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/04(2006.01)

(56)对比文件

CN 103759455 A,2014.04.30,  
CN 105180304 A,2015.12.23,  
CN 106440513 A,2017.02.22,  
KR 20130032681 A,2013.04.02,  
JP 2017172898 A,2017.09.28,  
CN 104913424 A,2015.09.16,

审查员 肖向阳

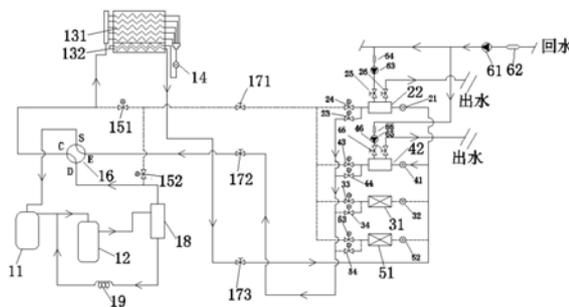
权利要求书2页 说明书13页 附图11页

(54)发明名称

一种热泵系统

(57)摘要

本发明实施例提供一种热泵系统,涉及热泵技术领域,能够解决传统热回收热泵系统中由于液体的存在而造成四通阀不能换向或者损坏四通阀的问题。所述热泵系统中的气液分离器、压缩机、第一室外换热器、室外节流件、第一水模块依次连通形成闭合流路;第一室内机并联在第一水模块的两端;闭合流路中还串联有四通阀,第一阀门的一端连接在四通阀的C端与第一室外换热器的连接管路上,另一端连接在第一水模块上;第二阀门的一端连接在压缩机的出口与四通阀的D端的连接管路上,另一端连接在第一阀门与第一水模块的连接管路上;本发明用于制冷和制热。



1. 一种热泵系统,其特征在于,包括位于室外侧的气液分离器、压缩机、第一室外换热器、室外节流件、第一阀门和第二阀门,以及位于室内侧的第一水模块和第一室内机,所述气液分离器、所述压缩机、所述第一室外换热器、所述室外节流件、所述第一水模块依次连通形成闭合流路;所述第一室内机并联在所述第一水模块的两端;

所述闭合流路中还串联有四通阀,所述四通阀包括C端、D端、E端和S端,所述压缩机的出口与所述四通阀的D端连通;所述第一水模块与所述四通阀的E端连通;所述第一室外换热器与所述四通阀的C端连通;所述气液分离器的进口与所述四通阀的S端连通;

所述第一阀门的一端连接在所述四通阀的C端与所述第一室外换热器的连接管路上,另一端连接在所述第一水模块上;所述第二阀门的一端连接在所述压缩机的出口与所述四通阀的D端的连接管路上,另一端连接在所述第一阀门与所述第一水模块的连接管路上;所述第一阀门和所述第二阀门用于控制各自所在支路的开通和关闭;

所述热泵系统还包括连接在所述第一水模块上的回水管路和出水管路,所述回水管路上串联有第一水泵;

所述第一水模块包括第一水模块节流件、第一水模块换热器、第三阀门和第四阀门;所述第一水模块节流件、所述第一水模块换热器和所述第三阀门串联在所述室外节流件和所述气液分离器之间;

所述四通阀的E端与所述第三阀门连通;所述第一阀门的一端连接在所述第三阀门与所述第一水模块换热器的连接管路上;所述第四阀门串联在所述第一阀门所在支路上;所述第二阀门的一端连接在所述第一阀门与所述第四阀门的连接管路上;

所述第一室内机包括第一室内机换热器、第一室内机节流件、第五阀门和第六阀门;所述第一室内机节流件、所述第一室内机换热器和所述第五阀门串联形成第一支路,所述第一室内机换热器位于所述第一室内机节流件和所述第五阀门之间,所述第一支路的一端连接在所述第四阀门与所述第一阀门的连接管路上,另一端连接在所述第一水模块节流件与所述室外节流件的连接管路上;所述第六阀门的一端连接在所述第五阀门与所述第一室内机换热器的连接管路上,另一端连接在所述第三阀门与所述四通阀的E端的连接管路上;

所述第三阀门、所述第四阀门、所述第五阀门和所述第六阀门用于控制各自所在支路的开通和关闭;

所述回水管路和所述出水管路连接在所述第一水模块换热器上。

2. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,还包括位于室内侧的至少一个第二水模块和/或至少一个第二室内机;

所述第二水模块包括第二水模块节流件、第二水模块换热器、第七阀门和第八阀门;所述第二水模块节流件、所述第二水模块换热器和所述第七阀门串联形成第二支路,所述第二水模块换热器位于所述第二水模块节流件和所述第七阀门之间,所述第二支路并联在所述第一支路上;所述第八阀门的一端连接在所述第二水模块换热器与所述第七阀门的连接管路上,另一端连接在所述第三阀门与所述四通阀的E端的连接管路上;所述第二水模块换热器上还连接有所述回水管路和所述出水管路;

所述第二室内机包括第二室内机换热器、第二室内机节流件、第九阀门和第十阀门;所述第二室内机节流件、所述第二室内机换热器和所述第九阀门串联形成第三支路,所述第二室内机换热器位于所述第二室内机节流件和所述第九阀门之间,所述第三支路并联在所

述第一支路上;所述第十阀门的一端连接在所述第二室内机换热器与所述第九阀门的连接管路上,另一端连接在所述第三阀门与所述四通阀的E端的连接管路上;

所述第七阀门、所述第八阀门、所述第九阀门和所述第十阀门分别用于控制各自所在支路的开通和关闭。

3. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,所述室外节流件、所述第一水模块节流件、所述第二水模块节流件、所述第一室内机节流件和所述第二室内机节流件均为电子膨胀阀。

4. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,所述第一阀门、所述第二阀门、所述第三阀门、所述第四阀门、所述第五阀门、所述第六阀门、所述第七阀门、所述第八阀门、所述第九阀门和所述第十阀门均为电磁阀。

5. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,还包括位于室外侧的第一截止阀、第二截止阀和第三截止阀;

所述第一截止阀串联在所述第一阀门与所述第四阀门的连接管路上;所述第二截止阀串联在所述第三阀门与所述四通阀的E端的连接管路上;所述第三截止阀串联在所述第一水模块节流件与所述室外节流件的连接管路上。

6. 根据权利要求2所述的热泵系统,其特征在于,还包括位于室内侧的第四截止阀、第五截止阀、第六截止阀和第七截止阀;所述第四截止阀连接在所述回水管路和所述第一水模块换热器之间;所述第五截止阀连接在所述出水管路和所述第一水模块换热器之间;所述第六截止阀连接在所述回水管路和所述第二水模块换热器之间;所述第七截止阀连接在所述出水管路和所述第二水模块换热器之间。

7. 根据权利要求5所述的热泵系统,其特征在于,所述室外节流件与所述第三截止阀的连接管路上串联有第二室外换热器。

8. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,所述回水管路上还串联有第一过滤装置。

9. 根据权利要求1所述的热泵系统,其特征在于,还包括回油毛细管,以及串联在所述压缩机的出口与所述四通阀的D端的连接管路上的油分离器;所述回油毛细管的一端连接在所述油分离器上,另一端连接在所述气液分离器与所述压缩机的连接管路上。

## 一种热泵系统

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热泵技术领域,尤其涉及一种热泵系统。

### 背景技术

[0002] 目前,变频多联热回收热泵系统已经成为热泵领域的研究热点,国内各大空调厂家也都在致力于该类机型的开发。传统的热泵系统一般可以实现四种运行模式:制冷运行模式、制热运行模式、制冷制热同时且以制冷为主体运行模式、制冷制热同时且以制热为主体运行模式,上述四种模式主要依赖于室外机单元中使用2个以上四通阀的切换实现,这种多四通阀系统可能会导致气态冷媒冷凝成液态,四通阀里存在死循环;当四通阀需要换向时由于液体的存在而造成四通阀不能换向或者损坏四通阀。

### 发明内容

[0003] 本发明的实施例提供一种热泵系统,能够解决传统热回收热泵系统中由于液体的存在而造成四通阀不能换向或者损坏四通阀的问题。

[0004] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0005] 本发明实施例提供一种热泵系统,包括位于室外侧的气液分离器、压缩机、第一室外换热器、室外节流件、第一阀门和第二阀门,以及位于室内侧的第一水模块和第一室内机,所述气液分离器、所述压缩机、所述第一室外换热器、所述室外节流件、所述第一水模块依次连通形成闭合流路;所述第一室内机并联在所述第一水模块的两端;

[0006] 所述闭合流路中还串联有四通阀,所述四通阀包括C端、D端、E端和S端,所述压缩机的出口与所述四通阀的D端连通;所述第一水模块与所述四通阀的E端连通;所述第一室外换热器与所述四通阀的C端连通;所述气液分离器的进口与所述四通阀的S端连通;

[0007] 所述第一阀门的一端连接在所述四通阀的C端与所述第一室外换热器的连接管路上,另一端连接在所述第一水模块上;所述第二阀门的一端连接在所述压缩机的出口与所述四通阀的D端的连接管路上,另一端连接在所述第一阀门与所述第一水模块的连接管路上;所述第一阀门和所述第二阀门用于控制各自所在支路的开通和关闭;

[0008] 所述热泵系统还包括连接在所述第一水模块上的回水管路和出水管路,所述回水管路上串联有第一水泵。

[0009] 相较于现有技术,本发明实施例提供的热泵系统通过在室外侧设置一个四通阀,以及控制其所在支路通断的第一阀门和第二阀门,使得一台风冷室外机搭载的多台位于室内侧的并联的水模块和风冷室内机不但能够实现水系统和风系统的单独运行,也可实现水系统和风系统的同时运行,由于本发明实施例中的热泵系统的室外侧只存在一个四通阀,因而避免了传统结构中多四通阀系统导致气态冷媒冷凝成液态,进而造成四通阀里存在死循环而卡死或者损坏的现象;另外,由于本发明实施例中第一水模块和第一室内机并联使用,这样不但可以实现第一水模块、第一室内机各自的独立运行以及第一水模块、第一室内机的同时运行,也可以实现水系统、风系统的混合热回收运行模式,从而扩展了热泵系统的

运行模式,提高了热泵系统的热回收效率。

### 附图说明

[0010] 为了更清楚地说明本发明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发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

- [0011] 图1为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图一;
- [0012] 图2为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图二;
- [0013] 图3为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图三;
- [0014] 图4为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图四;
- [0015] 图5为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图五;
- [0016] 图6为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图六;
- [0017] 图7为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图七;
- [0018] 图8为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图八;
- [0019] 图9为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图九;
- [0020] 图10为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十;
- [0021] 图11为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十一;
- [0022] 图12为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十二;
- [0023] 图13为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十三;
- [0024] 图14为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十四;
- [0025] 图15为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十五;
- [0026] 图16为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十六;
- [0027] 图17为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十七;
- [0028] 图18为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十八;
- [0029] 图19为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图十九;
- [0030] 图20为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图二十;
- [0031] 图21为本发明实施例提供的热泵系统结构示意图二十一。

### 具体实施方式

[0032] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0033] 本发明实施例提供一种热泵系统,如图1至图21所示,包括位于室外侧的气液分离器11、压缩机12、第一室外换热器131、室外节流件14、第一阀门151和第二阀门152,以及位于室内侧的第一水模块和第一室内机,气液分离器11、压缩机12、第一室外换热器131、室外节流件14、第一水模块依次连通形成闭合流路;第一室内机并联在第一水模块的两端;闭合流路中还串联有四通阀16,四通阀16包括C端、D端、E端和S端,压缩机12的出口与四通阀16

的D端连通;第一水模块与四通阀16的E端连通;第一室外换热器131与四通阀16的C端连通;气液分离器11的进口与四通阀16的S端连通;第一阀门151的一端连接在四通阀16的C端与第一室外换热器131的连接管路上,另一端连接在第一水模块上;第二阀门152的一端连接在压缩机12的出口与四通阀16的D端的连接管路上,另一端连接在第一阀门151与第一水模块的连接管路上;第一阀门151和第二阀门152用于控制各自所在支路的开通和关闭;所述热泵系统还包括连接在第一水模块上的回水管路和出水管路,回水管路上串联有第一水泵61。

[0034] 参考图1所示,第一水模块包括第一水模块节流件21、第一水模块换热器22、第三阀门23和第四阀门24;第一水模块节流件21、第一水模块换热器22和第三阀门23串联在室外节流件14和气液分离器11之间;四通阀16的E端与第三阀门23连通;第一阀门151的一端连接在第三阀门23与第一水模块换热器22的连接管路上;第四阀门24串联在第一阀门151所在支路上;第二阀门152的一端连接在第一阀门151与第四阀门24的连接管路上;第一室内机包括第一室内机换热器31、第一室内机节流件32、第五阀门33和第六阀门34;第一室内机节流件32、第一室内机换热器31和第五阀门33串联形成第一支路,第一室内机换热器31位于第一室内机节流件32和第五阀门33之间,所述第一支路的一端连接在第四阀门24与第一阀门151的连接管路上,另一端连接在第一水模块节流件21与室外节流件14的连接管路上;第六阀门34的一端连接在第五阀门33与第一室内机换热器31的连接管路上,另一端连接在第三阀门23与四通阀16的E端的连接管路上;第三阀门23、第四阀门24、第五阀门33和第六阀门34用于控制各自所在支路的开通和关闭;回水管路和出水管路连接在第一水模块换热器22上。

[0035] 其中,第一水模块节流件21、室外节流件14和第一室内机节流件32可以为电子膨胀阀、热力阀或毛细管中的任意一种,或者也可以是其它起节流作用的器件,本发明实施例对此不做限定。第一室外换热器131、第一水模块换热器22和第一室内机换热器31可以为管翅式换热器、微通道平行流换热器或其它采用冷媒介质进行换热的换热器,本发明实施例对此亦不做限定。

[0036] 在实际应用中,第一阀门151、第二阀门152、第三阀门23、第四阀门24、第五阀门33和第六阀门34一般选用电磁阀。

[0037] 图1为第一水模块运行、第一室内机停止运行、且第一水模块制冷水的系统循环图,当然,通过控制第一阀门151、第二阀门152、第三阀门23、第四阀门24、第五阀门33和第六阀门34,以及第一水模块节流件21、室外节流件14和第一室内机节流件32的工作状态,还可以实现第一水模块运行、第一室内机停止运行、且第一水模块制热水模式;第一水模块停止运行、第一室内机运行、且第一室内机制冷空气模式;第一水模块停止运行、第一室内机运行、且第一室内机制热空气模式;第一水模块和第一室内机同时运行、且第一水模块制冷水、第一室内机制冷空气模式;第一水模块和第一室内机同时运行、且第一水模块制热水、第一室内机制热空气模式;第一水模块和第一室内机同时运行、且第一水模块制冷水、第一室内机制热空气模式;第一水模块和第一室内机同时运行、且第一水模块制热水、第一室内机制冷空气模式等多种工作模式。需要说明的是,第一阀门151、第二阀门152、第三阀门23、第四阀门24、第五阀门33和第六阀门34的工作状态包括打开和关闭两种状态;第一水模块节流件21、室外节流件14和第一室内机节流件32的工作状态包括全开、全闭和节流三种状

态。

[0038] 这样一来,相较于现有技术,本发明实施例提供的热泵系统通过在室外侧设置一个四通阀,以及控制其所在支路通断的第一阀门和第二阀门,使得一台风冷室外机搭载的多台位于室内侧的并联的水模块和风冷室内机不但能够实现水系统和风系统的单独运行,也可实现水系统和风系统的同时运行,由于本发明实施例中的热泵系统的室外侧只存在一个四通阀,因而避免了传统结构中多四通阀系统导致气态冷媒冷凝成液态,进而造成四通阀里存在死循环而卡死或者损坏的现象;另外,由于本发明实施例中第一水模块和第一室内机并联使用,这样不但可以实现第一水模块、第一室内机各自的独立运行以及第一水模块、第一室内机的同时运行,也可以实现水系统、风系统的混合热回收运行模式,从而扩展了热泵系统的运行模式,提高了热泵系统的热回收效率。

[0039] 进一步的,参考图2至图21所示,所述热泵系统还包括位于室内侧的至少一个第二水模块和/或至少一个第二室内机;所述第二水模块包括第二水模块节流件41、第二水模块换热器42、第七阀门43和第八阀门44;第二水模块节流件41、第二水模块换热器42和第七阀门43串联形成第二支路,第二水模块换热器42位于第二水模块节流件41和第七阀门43之间,所述第二支路并联在所述第一支路上;第八阀门44的一端连接在第二水模块换热器42与第七阀门43的连接管路上,另一端连接在第三阀门23与四通阀16的E端的连接管路上;第二水模块换热器42上还连接有所述回水管路和所述出水管路;所述第二室内机包括第二室内机换热器51、第二室内机节流件52、第九阀门53和第十阀门54;第二室内机节流件52、第二室内机换热器51和第九阀门53串联形成第三支路,第二室内机换热器51位于第二室内机节流件52和第九阀门53之间,所述第三支路并联在所述第一支路上;第十阀门54的一端连接在第二室内机换热器51与第九阀门53的连接管路上,另一端连接在第三阀门23与四通阀16的E端的连接管路上;第七阀门43、第八阀门44、第九阀门53和第十阀门54分别用于控制各自所在支路的开通和关闭。

[0040] 在实际应用中,室外节流件14、第一水模块节流件21、第二水模块节流件41、第一室内机节流件32和第二室内机节流件52一般选用为电子膨胀阀。第七阀门43、第八阀门44、第九阀门53和第十阀门54一般选用电磁阀。

[0041] 进一步的,参考图2所示,室外节流件14与第三截止阀173的连接管路上串联有第二室外换热器132。本发明实施例对于第二室外换热器132的结构、形状或尺寸等均不作限定。在实际应用中,第二室外换热器132可以是第一室外换热器131的过冷段。

[0042] 参考图2所示,为防止压缩机12液击,保证压缩机12的返液可靠性,室外侧设置有气液分离器11;为防止压缩机12油面不足,保证压缩机12的回油可靠性,室外侧还设置有油分离器18和回油毛细管19。具体的,油分离器18串联在压缩机12的出口与四通阀16的D端的连接管路上,回油毛细管19的一端连接在油分离器18上,另一端连接在气液分离器11与压缩机12的连接管路上。

[0043] 为方便室外侧和室内侧的管道连接,所述热泵系统还包括位于室外侧的第一截止阀171、第二截止阀172和第三截止阀173;第一截止阀171串联在第一阀门151与第四阀门24的连接管路上;第二截止阀172串联在第三阀门23与四通阀16的E端的连接管路上;第三截止阀173串联在第一水模块节流件21与室外节流件14的连接管路上。

[0044] 为方便所述回水管路和所述出水管路与第一水模块和第二水模块的连接,所述热

泵系统还包括位于室内侧的第四截止阀25、第五截止阀26、第六截止阀45和第七截止阀46；第四截止阀25连接在所述回水管路和第一水模块换热器22之间；第五截止阀26连接在所述出水管路和第一水模块换热器22之间；第六截止阀45连接在所述回水管路和第二水模块换热器42之间；第七截止阀46连接在所述出水管路和第二水模块换热器42之间。

[0045] 进一步的,为了保证供给第一水模块和第二水模块的水干净无杂质,所述回水管路上还串联有第一过滤装置62;为了能够克服水在管路循环产生的沿程损失以及扬程损失,所述回水管路需设置第一水泵61。在实际应用中,还可以在回水管路上靠近第一水模块的一端串联第二水泵63和第二过滤装置64;还可以在回水管路上靠近第二水模块的一端串联第三水泵65和第三过滤装置66。

[0046] 参考图2所示,第一水模块和第二水模块并联以及第一室内机和第二室内机并联,其中第一水模块和第二水模块同用一套回水系统,回水经第一过滤装置62、第一水泵61后一路经第二过滤装置64、第二水泵63、第四截止阀25流入第一水模块换热器22;另一路经第三过滤装置66、第三水泵65、第六截止阀45流入第二水模块换热器42,水模块内的水与流入其中的制冷剂换热后,分别经第五截止阀26、第七截止阀46流出第一水模块换热器22和第二水模块换热器42,流入用户使用端,制冷剂流入室外机。

[0047] 基于本发明实施例提供的热泵系统结构,可以实现3种基础运行模式:1、只第一水模块和第二水模块运行,第一室内机和第二室内机停止运行;2、只第一室内机和第二室内机运行,第一水模块和第二水模块停止运行;3、第一水模块和第二水模块以及第一室内机和第二室内机同时运行。分别详述如下:

[0048] 1、只第一水模块和第二水模块运行,第一室内机和第二室内机停止运行。

[0049] 即在第一室内机中:第一室内机节流件32全闭、第五阀门33、第六阀门34关闭;在第二室内机中:第二室内机节流件52全闭、第九阀门53、第十阀门54关闭。此时第一水模块和第二水模块运行包括四种运行模式:制冷水模式、制热水模式、制冷热水同时且以制冷水为主模式、制冷热水同时且以制热水为主模式。

[0050] (1) 制冷水模式

[0051] 制冷水模式系统循环如图2所示,室外侧:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152、第一阀门151关闭;室外节流件14全开。第一水模块:第一水模块节流件21节流、第四阀门24关闭、第三阀门23打开、第二水泵63运转;第二水模块:第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运转。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂,经第三截止阀173后分别流入第一水模块和第二水模块,经第一水模块节流件21、第二水模块节流件41节流后的低温低压液态制冷剂被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第三阀门23、第八阀门44流出汇合,经第二截止阀172,通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了制冷水模式。

[0052] (2) 制热水模式

[0053] 制热水模式系统循环如图3所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152、第一阀门151关闭;室外节流件14节流。第一水模块:第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开、第二水泵63运转;第二水模块:第二水模

块节流件41全开、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运转。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172,从第三阀门23、第八阀门44分别流入第一水模块换热器22和第二水模块换热器42,高温高压气态制冷剂被水冷凝成高温高压液态制冷剂,分别从第一水模块节流件21、第二水模块节流件41流出,通过第三截止阀173,经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了制热水模式。

[0054] (3) 制冷热水同时且制冷水为主模式

[0055] 制冷热水同时且制冷水为主模式系统循环如图4所示,室外机:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152打开、第一阀门151关闭;室外节流件14全开。第一水模块制热:第一水模块节流件21全开、第四阀门24打开、第三阀门23关闭、第二水泵63运转;第二水模块制冷:第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运转。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,从油分离器18流出后分成2部分:其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂;另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171、第四阀门24流入第一水模块换热器22,高温高压气态制冷剂被水冷凝成高温高压液态制冷剂从第一水模块节流件21流出;室外机冷凝后的高温高压液态制冷剂经第三截止阀173与从第一水模块流出的制冷剂混合,流入第二水模块,经第二水模块节流件41节流后的低温低压液态制冷剂被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第八阀门44流出经第二截止阀172,通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了制冷热水同时且制冷水为主模式。

[0056] (4) 制冷热水同时且制热水为主模式

[0057] 制冷热水同时且制热水为主模式系统循环如图5所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152关闭、第一阀门151打开;室外节流件14节流。第一水模块制热:第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开、第二水泵63运转;第二水模块制冷:第二水模块节流件41节流、第七阀门43打开、第八阀门44关闭、第三水泵65运转。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172,从第三阀门23流入第一水模块换热器22,被水冷凝后成高温高压的液态制冷剂,从第一水模块节流件21流出。从第一水模块流出的制冷剂分成两部分:其中一部分流入第二水模块,经第二水模块节流件41节流后的低温低压液态制冷剂被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第七阀门43流出;另外一部分经过第三截止阀173流入室外机,经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。水模块蒸发后的低温低压气态制冷剂经第一截止阀171、第一阀门151与室外机蒸发后的低温低压气态制冷剂汇合,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了制冷热水同时且制热水为主模式。

[0058] 2、只第一室内机和第二室内机运行,第一水模块和第二水模块停止运行。

[0059] 即要求与第一水模块和第二水模块配套使用的水系统也不运行,即回水管路的第一水泵61停止运转。第一水模块:第二水泵63停止运转、第四阀门24、第三阀门23关闭、第一水模块节流件21全闭;第二水模块:第三水泵65停止运转、第七阀门43、第八阀门44关闭、第

二水模块节流件41全闭。只第一室内机和第二室内机运行可实现四种运行模式：制冷空气模式、制热空气模式、制冷热空气同时且制冷空气为主模式、制冷热空气同时且制热空气为主模式。

[0060] (1) 制冷空气模式

[0061] 制冷空气模式系统循环如图6所示，室外机：四通阀16不上电，D端与C端相联通且E端与S端相联通；第二阀门152、第一阀门151关闭；室外节流件14全开。第一室内机：第五阀门33关闭、第六阀门34打开、第一室内机节流件32节流；第二室内机：第九阀门53关闭、第十阀门54打开、第二室内机节流件52节流。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂，经第三截止阀173后分别流入风冷的第一室内机和第二室内机，经第一室内机节流件32、第二室内机节流件52节流后的低温低压液态制冷剂在第一室内机换热器31、第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂，分别从第六阀门34、第十阀门54流出，经第二截止阀172，通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了制冷空气运行模式。

[0062] (2) 制热空气模式

[0063] 制热空气模式系统循环如图7所示，室外机：四通阀16上电，D端与E端相联通且C端与S端相联通；第二阀门152、第一阀门151关闭；室外节流件14节流。第一室内机：第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机：第二室内机节流件52全开、电磁阀第九阀门53关闭、第十阀门54打开。压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172，从第六阀门34、第十阀门54分别流入第一室内机换热器31、第二室内机换热器51冷凝成高温高压的液态制冷剂，分别从第一室内机节流件32、第二室内机节流件52流出，通过第三截止阀173，经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂，通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了制热空气运行模式。

[0064] (3) 制冷热空气同时且制冷空气为主模式

[0065] 制冷热空气同时且制冷空气为主模式系统循环如图8所示，室外机：四通阀16不上电，D端与C端相联通且E端与S端相联通；第二阀门152打开、第一阀门151关闭；室外节流件14全开。第一室内机换热器31制热：第五阀门33打开、第六阀门34关闭、第一室内机节流件32全开；第二室内机换热器51制冷：第九阀门53关闭、第十阀门54打开、第二室内机节流件52节流。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，从油分离器18流出后分成2部分：其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂；另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171、第五阀门33流入第一室内机换热器31冷凝成高温高压的液态制冷剂，冷凝后的制冷剂从第一室内机节流件32流出；室外机冷凝后的高温高压液态制冷剂经第三截止阀173与从第一室内机换热器31流出的高温高压液态制冷剂汇合，流入第二室内机，经第二室内机节流件52节流后的低温低压液态制冷剂在第二室内机换热器51蒸发，被蒸发后的低温低压气态制冷剂从第十阀门54流出经第二截止阀172，通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了制冷热空气同时且制冷空气为主模式。

[0066] (4) 制冷热空气同时且制热空气为主模式

[0067] 制冷热空气同时且制热空气为主模式系统循环如图9所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152关闭、第一阀门151打开;室外节流件14节流。第一室内机制热:第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开;第二室内机制冷:第二室内机节流件52节流、第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172,从第六阀门34流入第一室内机换热器31被冷凝成高温高压的液态制冷剂从第一室内机节流件32流出。从第一室内机流出的制冷剂分成2部分:其中一部分流入第二室内机,经第二室内机节流件52节流后的低温低压液态制冷剂冷在第二室内机换热器51中蒸发成低温低压气态制冷剂从电磁阀第九阀门53流出;另外一部分经过第三截止阀173流入室外机,经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。第二室内机蒸发后的低温低压气态制冷剂经第一截止阀171、第一阀门151与室外机蒸发后的低温低压气态制冷剂汇合,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了制冷热空气同时且制热空气为主运行模式。

[0068] 3、第一水模块和第二水模块以及第一室内机和第二室内机同时运行。

[0069] 第一水模块和第二水模块以及第一室内机和第二室内机同时运行即要求第一水模块和第二水模块运行的同时,第一室内机和第二室内机亦可以运转,这样不仅可以满足用户对冷热水的要求,同时也可以为用户提供舒适的生活工作环境。第一水模块和第二水模块以及第一室内机和第二室内机同时运行能够实现十二种运行模式,具体详细说明如下:

[0070] (1) 水模块以及室内机同时制冷模式

[0071] 水模块以及室内机同时制冷模式系统循环如图10所示,室外机:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152、第一阀门151关闭;室外节流件14全开。第一水模块:第一水模块节流件21节流、第四阀门24关闭、第三阀门23打开、第二水泵63运转;第二水模块:第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运转;第一室内机:第一室内机节流件32节流、第五阀门33关闭、第六阀门34打开;第二室内机:第二室内机节流件52节流、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂,经第三截止阀173后分别流入第一水模块和第二水模块以及第一室内机和第二室内机,经第一水模块节流件21、第二水模块节流件41以及第一室内机节流件32、第二室内机节流件52节流后的低温低压液态制冷剂分别在第一水模块换热器22和第二水模块换热器42以及第一室内机换热器31和第二室内机换热器中蒸发成低温低压气态制冷剂,分别从第三阀门23、第八阀门44、第六阀门34、第十阀门54流出汇合经第二截止阀172,通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了水模块以及室内机同时制冷模式。

[0072] (2) 水模块以及室内机同时制热模式

[0073] 水模块以及室内机同时制热模式系统循环如图11所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152、第一阀门151关闭;室外节流件14节流。第一水模块:第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开、第二水泵63运转;第二水模块:第二水模块节流件41全开、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运

转。第一室内机：第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机：第二室内机节流件52全开、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172，从第三阀门23、第八阀门44、第六阀门34、第十阀门54分别流入第一水模块换热器22和第二水模块换热器42以及第一室内机换热器31和第二室内机换热器51被冷凝成高温高压液态制冷剂，分别从第一水模块节流件21、第二水模块节流件41、第一室内机节流件32、第二室内机节流件52流出，通过第三截止阀173，经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂，通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块以及室内机同时制热模式。

[0074] (3) 水模块冷热同时且室内机制冷模式

[0075] 水模块冷热同时且室内机制冷模式系统循环如图12所示，室外机：四通阀16不上电，D端与C端相联通且E端与S端相联通；第二阀门152打开、第一阀门151关闭；室外节流件14全开。第一水模块制热：第一水模块节流件21全开、第四阀门24打开、第三阀门23关闭、第二水泵63运转；第二水模块制冷：第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开、第三水泵65运转；第一室内机：第一室内机节流件32节流、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机：第二室内机节流件52节流、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，从油分离器18流出后分成2部分：其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂，经第三截止阀173后部分流入第一室内机和第二室内机，经第一室内机节流件32、第二室内机节流件52节流后的低温低压液态制冷剂在第一室内机换热器31、第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂，分别从第六阀门34、第十阀门54流出；另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171、第四阀门24流入第一水模块换热器22，被水冷凝成高温高压液态制冷剂，从第一水模块节流件21流出，与经室外机冷凝后的部分制冷剂混合流入第二水模块，经第二水模块节流件41节流后的低温低压液态被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第八阀门44流出；从第八阀门44、第六阀门34、第十阀门54流出的制冷剂汇合经第二截止阀172，通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块冷热同时且室内机制冷模式。

[0076] (4) 水模块冷热同时且室内机制热模式

[0077] 水模块冷热同时且室内机制热模式系统循环如图13所示，室外机：四通阀16上电，D端与E端相联通且C端与S端相联通；第二阀门152关闭、第一阀门151打开；室外节流件14节流。第一水模块制冷：第一水模块节流件21节流、第四阀门24打开、第三阀门23关闭；第二水模块制热：第二水模块节流件41全开、第七阀门43关闭、第八阀门44打开；第一室内机制热：第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机制热：第二室内机节流件52节流、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172，从第十阀门54、第六阀门34、第八阀门44分别流入第二室内机换热器51、第一室内机换热器31以及第二水模块换热器42，被冷凝成高温高压液态制冷剂，分别从第二室内机节流件52、第一室内机节流件32、第二水模块节流件41流出。从第二水模块流出的制冷剂分成两部分：其中一部分流入第一水模块，经第一水模块节流件21节流后被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第四阀门24流出；另外一部分

同从第一室内机和第二室内机流出的高温高压液态制冷剂汇合,经过第三截止阀173流入室外机,经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压气态制冷剂。从第一水模块换热器22流出的低温低压气态制冷剂从第四阀门24流出经第一截止阀171、第一阀门151与室外机蒸发后的低温低压气态制冷剂汇合,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了水模块冷热同时且室内机制热模式。

[0078] (5) 水模块制冷、室内机制热且以水模块制冷为主模式

[0079] 水模块制冷、室内机制热且以水模块制冷为主模式系统循环如图14所示,室外机:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152打开、第一阀门151关闭;室外节流件14全开。第一水模块制冷:第一水模块节流件21节流、第四阀门24关闭、第三阀门23打开;第二水模块制冷:第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开。第一室内机制热:第一室内机节流件32全开、第五阀门33打开、第六阀门34关闭;第二室内机制热:第二室内机节流件52全开、第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,从油分离器18流出后分成两部分:其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂;另外一部分经第一截止阀171流入风冷的第一室内机和第二室内机,经第五阀门33、第九阀门53在第一室内机换热器31和第二室内机换热器51中冷凝成高温高压的液态制冷剂,分别从第一室内机节流件32、第二室内机节流件52流出;经室外机冷凝的高温高压液态制冷剂与经第一室内机和第二室内机冷凝后的高温高压液态制冷剂汇合;经第二水模块节流件41、第一水模块节流件21节流成低温低压的液态制冷剂分别流入第二水模块换热器42、第一水模块换热器22,被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第八阀门44、第三阀门23流出,经第二截止阀172,通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了水模块制冷、室内机制热且以水模块制冷为主模式。

[0080] (6) 水模块制冷、室内机制热且以室内机制热为主模式

[0081] 水模块制冷、室内机制热且以室内机制热为主模式系统循环如图15所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152关闭、第一阀门151打开;室外节流件14节流。第一水模块制冷:第一水模块节流件21节流、第四阀门24打开、第三阀门23关闭;第二水模块制冷:第二水模块节流件41节流、第七阀门43打开、第八阀门44关闭。第一室内机制热:第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开;第二室内机制热:第二室内机节流件52全开、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172,分别从第十阀门54、第六阀门34流入第二室内机换热器51、第一室内机换热器31被冷凝成高温高压的液态制冷剂从第二室内机节流件52、第一室内机节流件32流出。从第一室内机流出的制冷剂分成两部分:其中一部分流入第二水模块和第一水模块,经第二水模块节流件41、第一水模块节流件21节流成低温低压的液态制冷剂,被水蒸发成低温低压的气态制冷剂从第七阀门43、第四阀门24流出;另外一部分与从第二室内机流出的制冷剂汇合,经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。第二水模块和第一水模块蒸发后的低温低压气态制冷剂经第一截止阀171、第一阀门151与室外机蒸发后的低温低压气态制冷剂汇合,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气

端,至此完成了水模块制冷、室内机制热且以室内机制热为主模式。

[0082] (7) 水模块制热、室内机制冷且以室内机制冷为主模式

[0083] 水模块制热、室内机制冷且以室内机制冷为主模式系统循环如图16所示,室外机:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152打开、第一阀门151关闭;室外节流件14全开。第一水模块制热:第一水模块节流件21全开、第四阀门24打开、第三阀门23关闭;第二水模块制热:第二水模块节流件41全开、第七阀门43打开、第八阀门44关闭。第一室内机制冷:第一室内机节流件32节流、第五阀门33关闭、第六阀门34打开;第二室内机制冷:第二室内机节流件52节流、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,从油分离器18流出后分成两部分:其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂;另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171通过第四阀门24、第七阀门43分别流入第一水模块换热器22和第二水模块换热器42被水冷凝成高温高压液态制冷剂从第一水模块节流件21、第二水模块节流件41流出汇合。汇合后的高温高压液态制冷剂分成两部分:一部分经第一室内机节流件32节流成低温低压的液态制冷剂在第一室内机换热器31中蒸发成低温低压的气态制冷剂经第六阀门34流出;另一部分与经室外机冷凝后的制冷剂混合经第二室内机节流件52节流成低温低压的液态制冷剂在第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂经第十阀门54流出,从第一室内机和第二室内机流出的制冷剂汇合,经第二截止阀172,通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了水模块制热、室内机制冷且以室内机制冷为主模式。

[0084] (8) 水模块制热、室内机制冷且以水模块制热为主模式

[0085] 水模块制热、室内机制冷且以水模块制热为主模式系统循环如图17所示,室外机:四通阀16上电,D端与E端相联通且C端与S端相联通;第二阀门152关闭、第一阀门151打开;室外节流件14节流。第一水模块制热:第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开;第二水模块制热:第二水模块节流件41全开、第七阀门43关闭、第八阀门44打开。第一室内机制冷:第一室内机节流件32节流、第五阀门33打开、第六阀门34关闭;第二室内机制冷:第二室内机节流件52节流、第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18,通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172,分别从第八阀门44、第三阀门23流入第二水模块换热器42、第一水模块换热器22,高温高压的气态制冷剂被水冷凝成高温高压液态制冷剂分别从第二水模块节流件41、第一水模块节流件21流出汇合。汇合后的制冷剂分成两部分:其中一部分流入第一室内机和第二室内机,经第一室内机节流件32、第二室内机节流件52节流在第一室内机换热器31和第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂从第五阀门33、第九阀门53流出;另外一部分流入室外机,经室外节流件14节流第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。从室内机单元蒸发的制冷剂经第一截止阀171、第一阀门151与经室外机蒸发的制冷剂汇合,通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11,之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端,至此完成了水模块制热、室内机制冷且以水模块制热为主模式。

[0086] (9) 水模块制冷且室内机冷热同时模式

[0087] 水模块制冷且室内机冷热同时模式系统循环如图18所示,室外机:四通阀16不上电,D端与C端相联通且E端与S端相联通;第二阀门152打开、第一阀门151关闭;室外节流件

14全开。第一水模块制冷：第一水模块节流件21节流、第四阀门24关闭、第三阀门23打开；第二水模块制冷：第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开；第一室内机制冷：第一室内机节流件32节流、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机制热：第二室内机节流件52打开、第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，从油分离器18流出后分成两部分：其中一部分通过四通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂；另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171流入第二室内机，经第九阀门53在第二室内机换热器51中冷凝成高温高压的液态制冷剂从第二室内机节流件52流出。室外机冷凝后的制冷剂经第三截止阀173与从第二室内机流出的制冷剂混合经第一室内机节流件32、第二水模块节流件41、第一水模块节流件21节流成低温低压的液态制冷剂，分别在第一室内机换热器31、第二水模块换热器42、第一水模块换热器22中蒸发成低温低压气态制冷剂，从第六阀门34、第八阀门44、第三阀门23流出。从第一室内机、第二水模块、第一水模块流出的制冷剂汇合，经第二截止阀172，通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块制冷且室内机冷热同时模式。

[0088] (10) 水模块制热且室内机冷热同时模式

[0089] 水模块制热且室内机冷热同时模式系统循环如图19所示，室外机：四通阀16上电，D端与E端相联通且C端与S端相联通；第二阀门152关闭、第一阀门151打开；室外节流件14节流。第一水模块制热：第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开；第二水模块制热：第二水模块节流件41全开、第七阀门43关闭、第八阀门44打开。第一室内机制热：第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机制冷：第二室内机节流件52节流，第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172，分别从第六阀门34、第八阀门44、第三阀门23流入第一室内机换热器31以及第二水模块换热器42、第一水模块换热器22冷凝成高温高压的液态制冷剂从第一室内机节流件32、第二水模块节流件41、第一水模块节流件21流出。从第一水模块和第二水模块以及第一室内机流出的制冷剂汇合后分成两部分：其中一部分流入第二室内机，经第二室内机节流件52节流在第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂从第九阀门53流出；另外一部分流入室外机，经室外节流件14节流第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。从第二室内机换热器51蒸发的制冷剂经第一截止阀171、第一阀门151与经室外机单元蒸发的制冷剂混合，通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块制热且室内机冷热同时模式。

[0090] (11) 水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制冷为主模式

[0091] 水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制冷为主模式系统循环如图20所示，室外机：四通阀16不上电，D端与C端相联通且E端与S端相联通；第二阀门152打开、第一阀门151关闭；室外节流件14全开；第一水模块制热：第一水模块节流件21全开、第四阀门24打开、第三阀门23关闭；第二水模块制冷：第二水模块节流件41节流、第七阀门43关闭、第八阀门44打开；第一室内机制热：第一室内机节流件32全开、第五阀门33打开、第六阀门34关闭；第二室内机制冷：第二室内机节流件52节流、第九阀门53关闭、第十阀门54打开。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，从油分离器18流出后分成两部分：其中一部分通过四

通阀16的D、C端流入第一室外换热器131、室外节流件14冷凝成高温高压的液态制冷剂；另外一部分经第二阀门152、第一截止阀171从第四阀门24、第五阀门33分别流入第一水模块、第一室内机，被冷凝成高温高压的液态制冷剂分别从第一水模块节流件21、第一室内机节流件32流出。从第一水模块流出的高温高压液态制冷剂分成两部分，其中一部分经第二水模块节流件41节流成低温低压的液态制冷剂流入第二水模块换热器42，被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第八阀门44流出；另外一部分与从第一室内机流出的制冷剂汇合，其与经室外机单元冷凝经第三截止阀173的制冷剂再次汇合经第二室内机节流件52节流成低温低压的液态制冷剂在第二室内机换热器51中蒸发成低温低压的气态制冷剂从第十阀门54流出。从第二水模块、第二室内机流出的制冷剂汇合经第二截止阀172，通过四通阀16的E、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制冷为主模式。

[0092] (12) 水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制热为主模式

[0093] 水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制热为主模式系统循环如图21所示，室外机：四通阀16上电，D端与E端相联通且C端与S端相联通；第二阀门152关闭、第一阀门151打开；室外节流件14节流。第一水模块制热：第一水模块节流件21全开、第四阀门24关闭、第三阀门23打开；第二水模块制冷：第二水模块节流件41节流、第七阀门43打开、第八阀门44关闭；第一室内机换热器31制热：第一室内机节流件32全开、第五阀门33关闭、第六阀门34打开；第二室内机换热器51制冷：第二室内机节流件52节流、第九阀门53打开、第十阀门54关闭。从压缩机12排出的高温高压气体流入油分离器18，通过四通阀16的D、E端经第二截止阀172，通过第六阀门34、第三阀门23分别流入第一室内机换热器31、第一水模块换热器22，流入第一室内机换热器31以及第一水模块换热器22的制冷剂被冷凝成高温高压液态制冷剂分别从第一室内机节流件32、第一水模块节流件21流出。其中，从第一水模块流出的高温高压液态制冷剂分成两部分，其中一部分经第二水模块节流件41节流成低温低压的液态制冷剂流入第二水模块换热器42，被水蒸发成低温低压气态制冷剂从第七阀门43流出；另外一部分与从第一室内机流出的制冷剂汇合，汇合后的制冷剂同样也分成两部分，其中一部分经第二室内机节流件52节流成低温低压液态制冷剂流入第二室内机换热器51中蒸发成低温低压气态制冷剂；另外一部分通过第三截止阀173，经室外节流件14节流以及第一室外换热器131蒸发成低温低压的气态制冷剂。从第二水模块以及第二室内机流出的低温低压气态制冷剂汇合经第一截止阀171、第一阀门151与经室外机蒸发的制冷剂汇合，通过四通阀16的C、S端流入气液分离器11，之后气态制冷剂进入压缩机12的吸气端，至此完成了水模块冷热同时、室内机冷热同时且以制热为主模式。

[0094] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

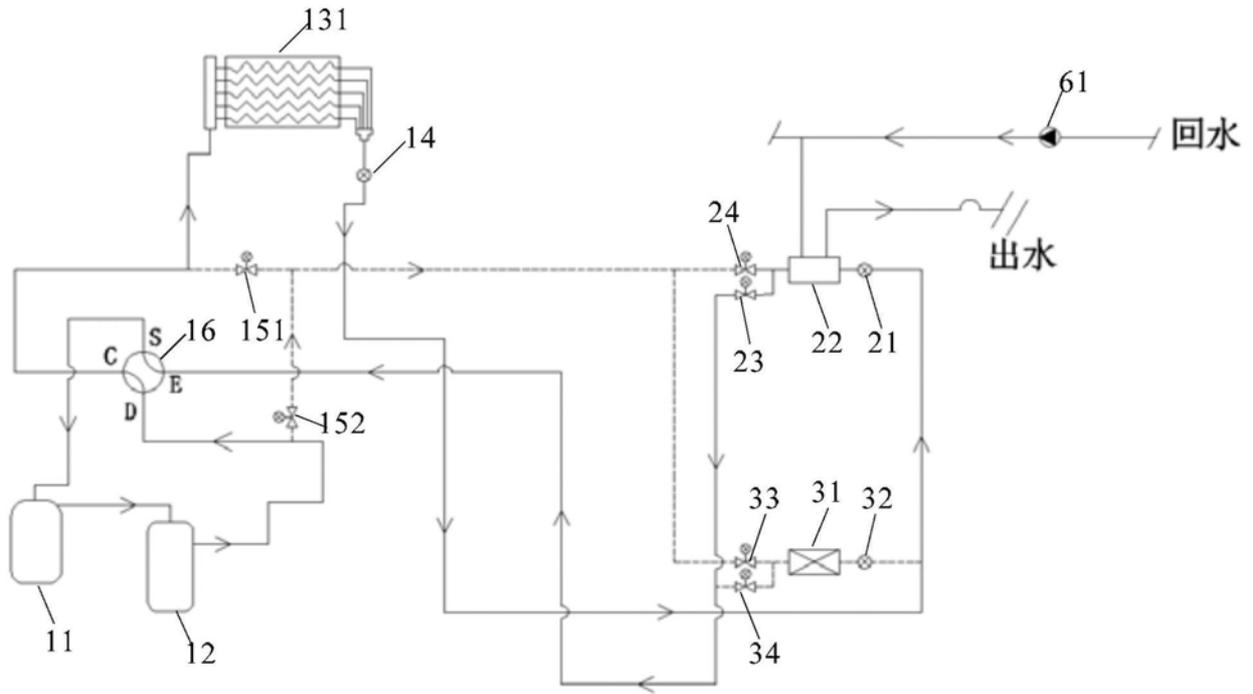


图1

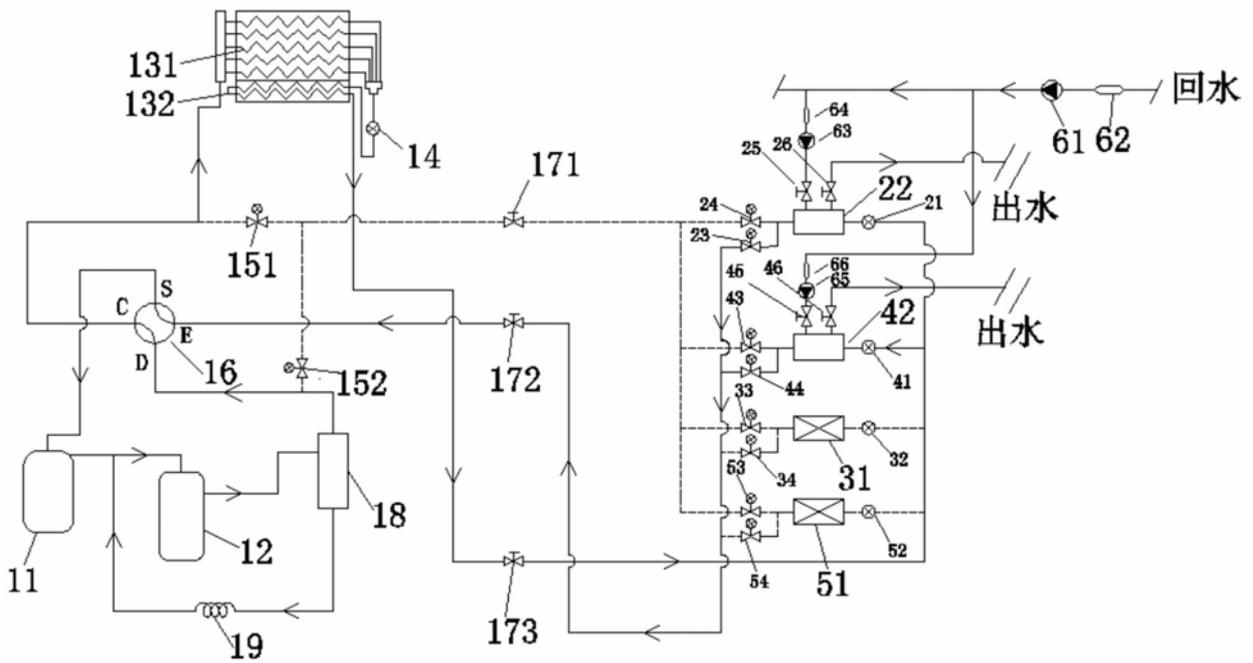


图2

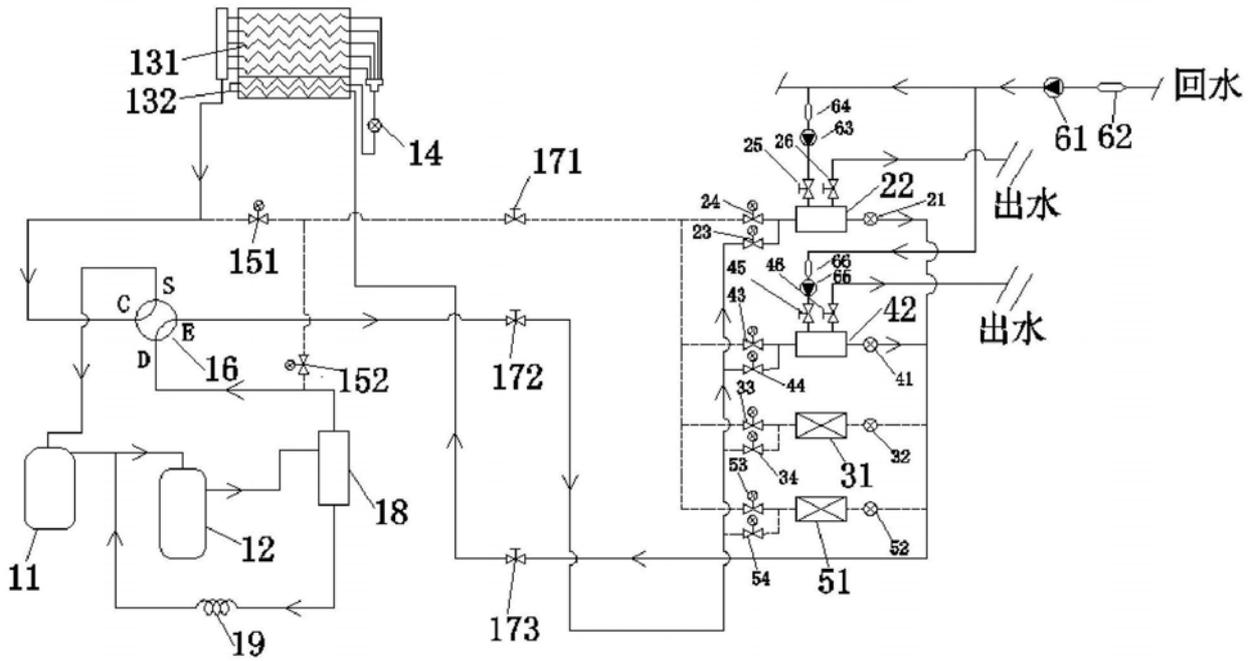


图3

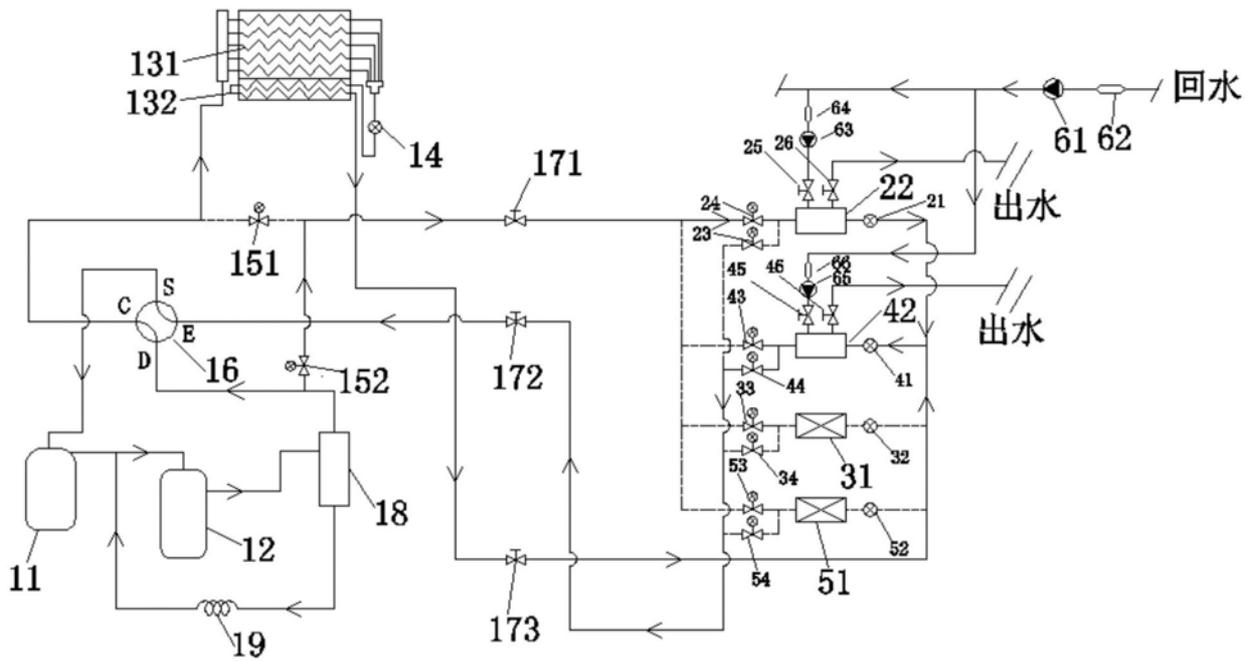


图4

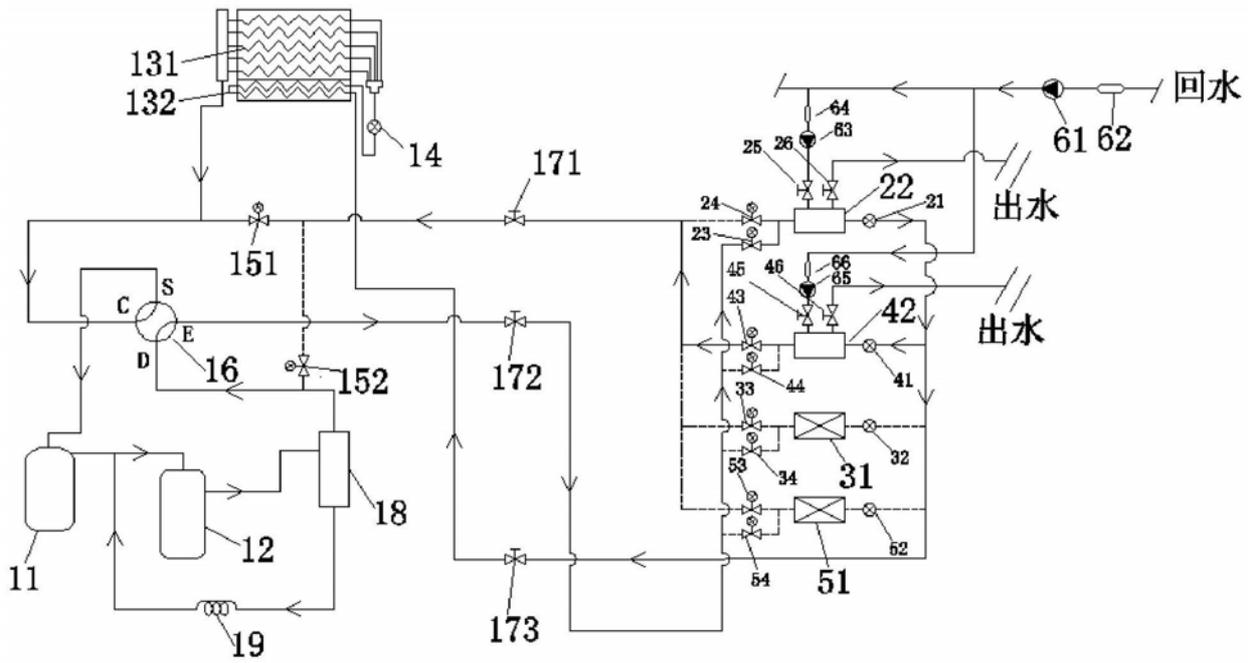


图5

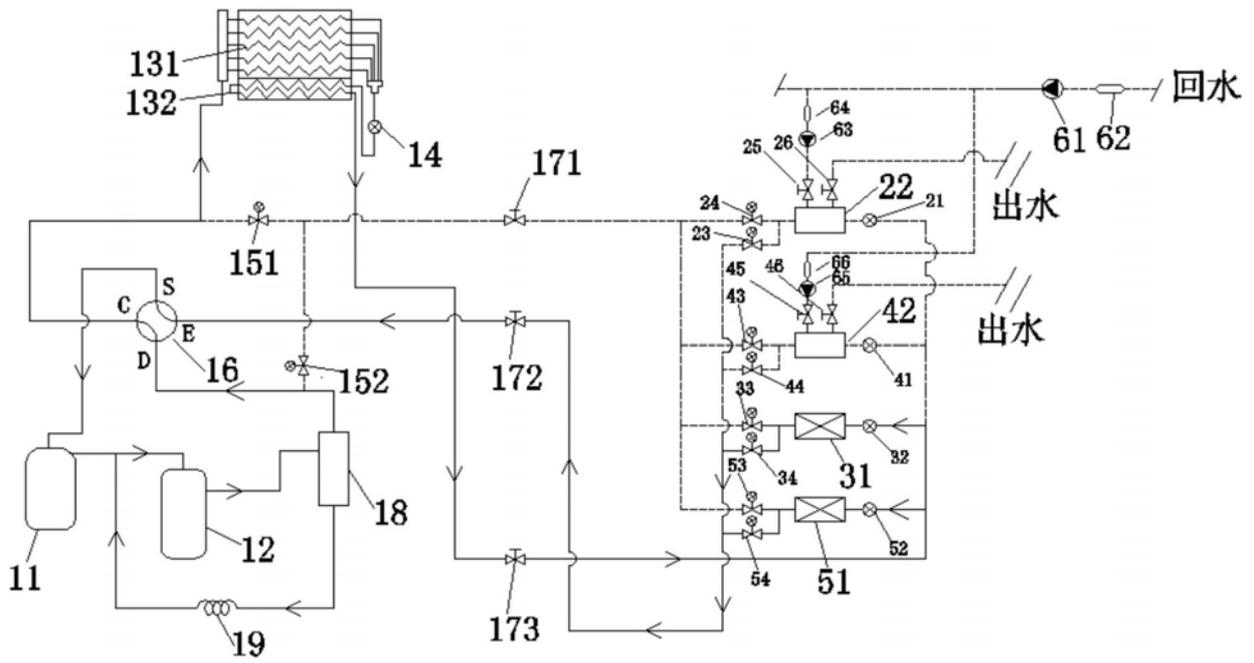


图6

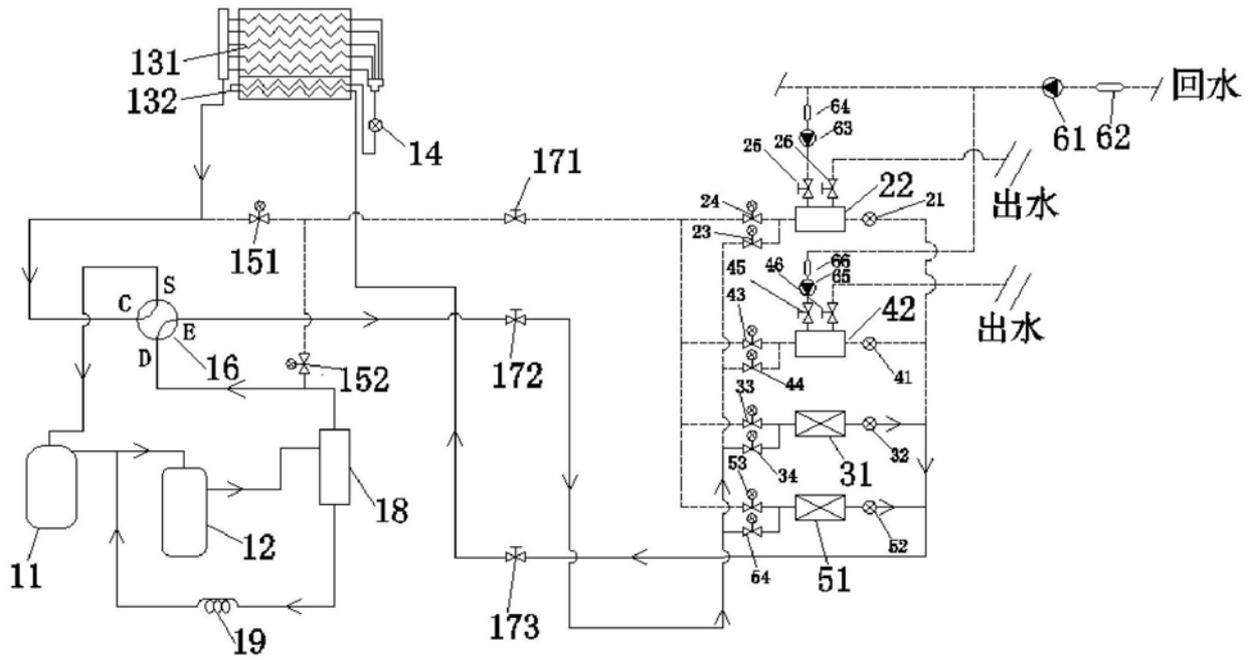


图7

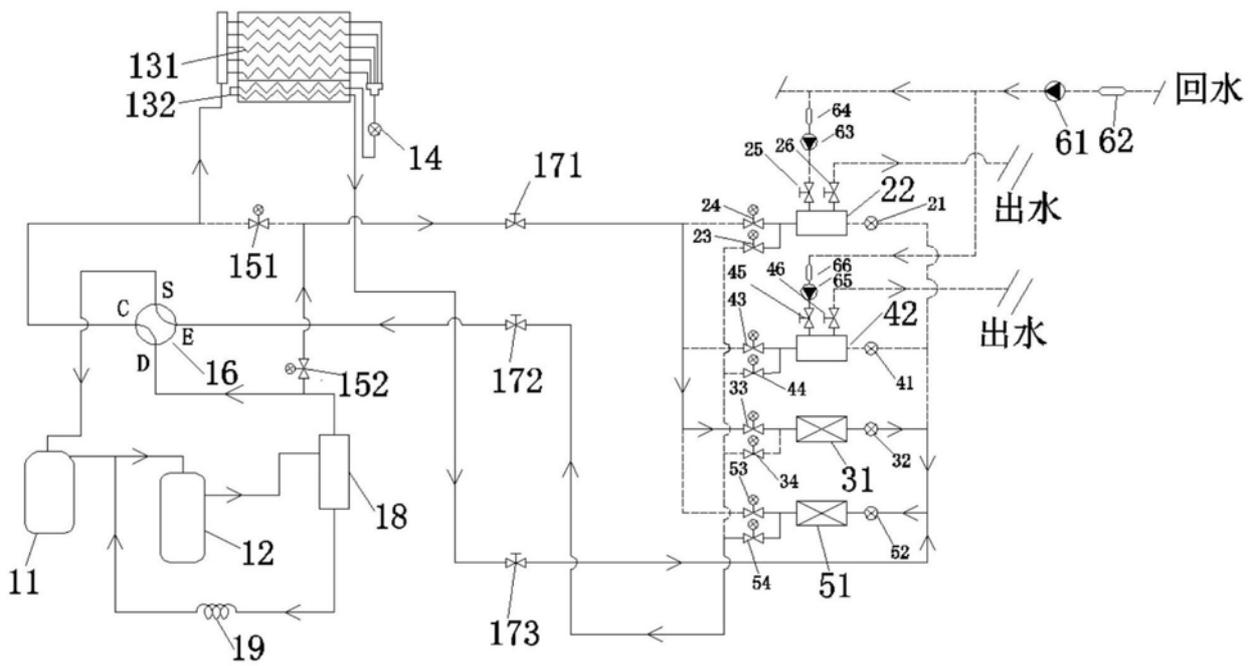


图8

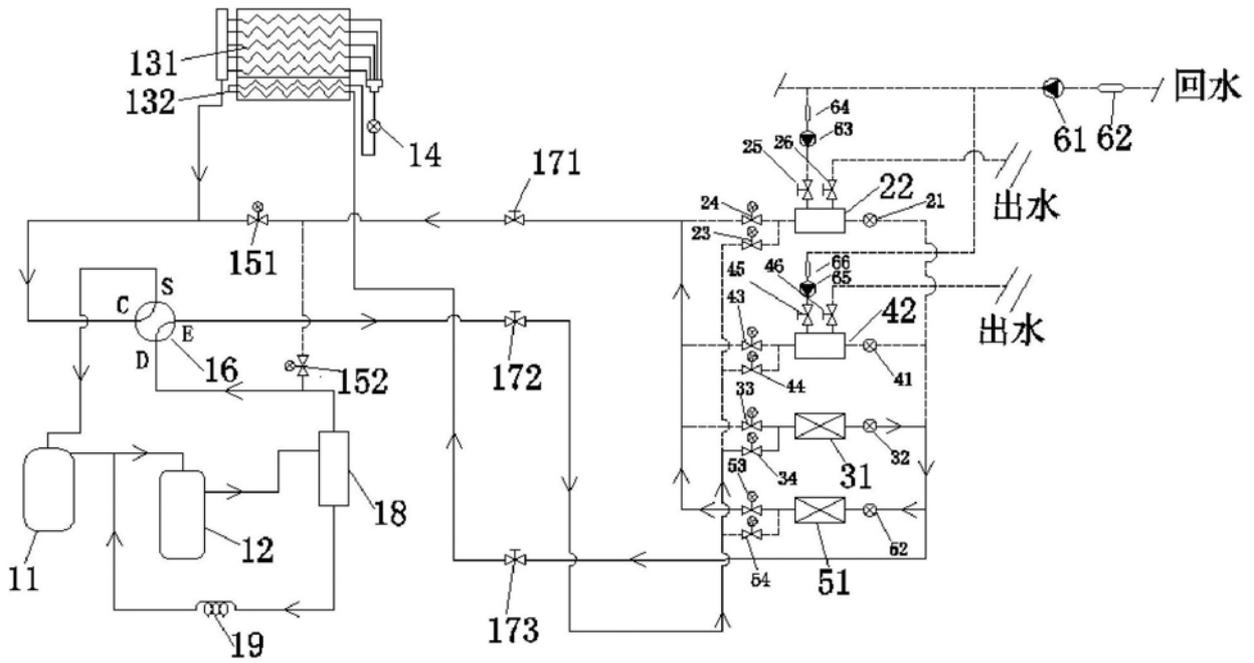


图9

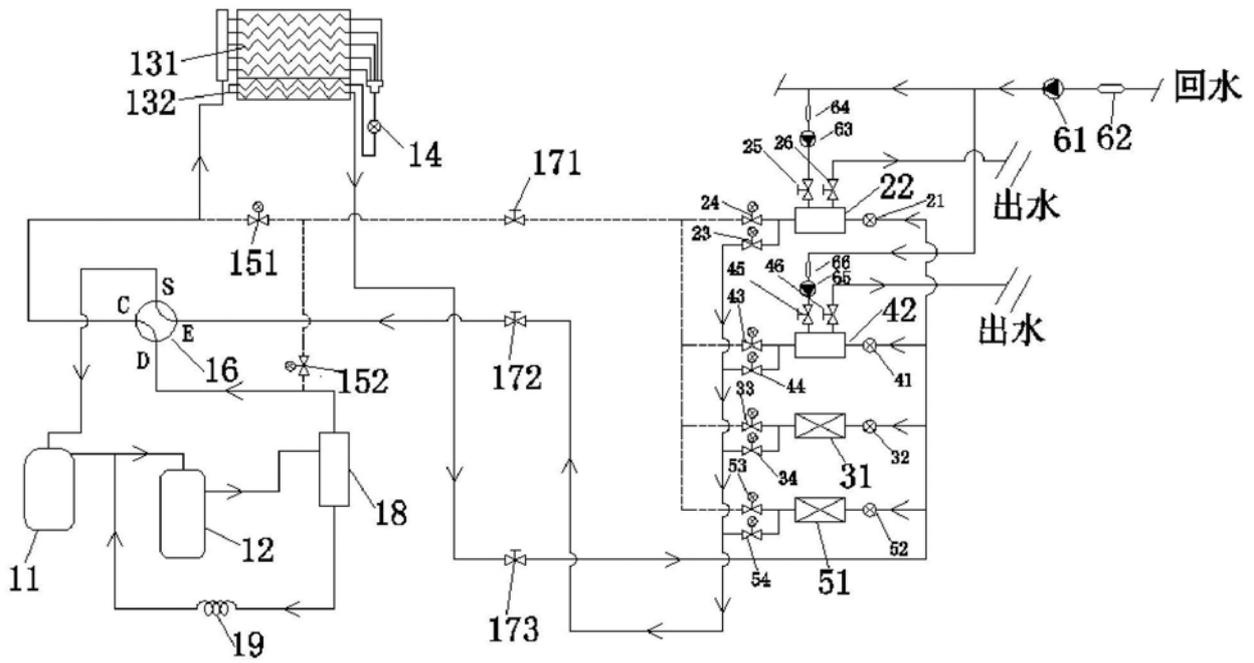


图10

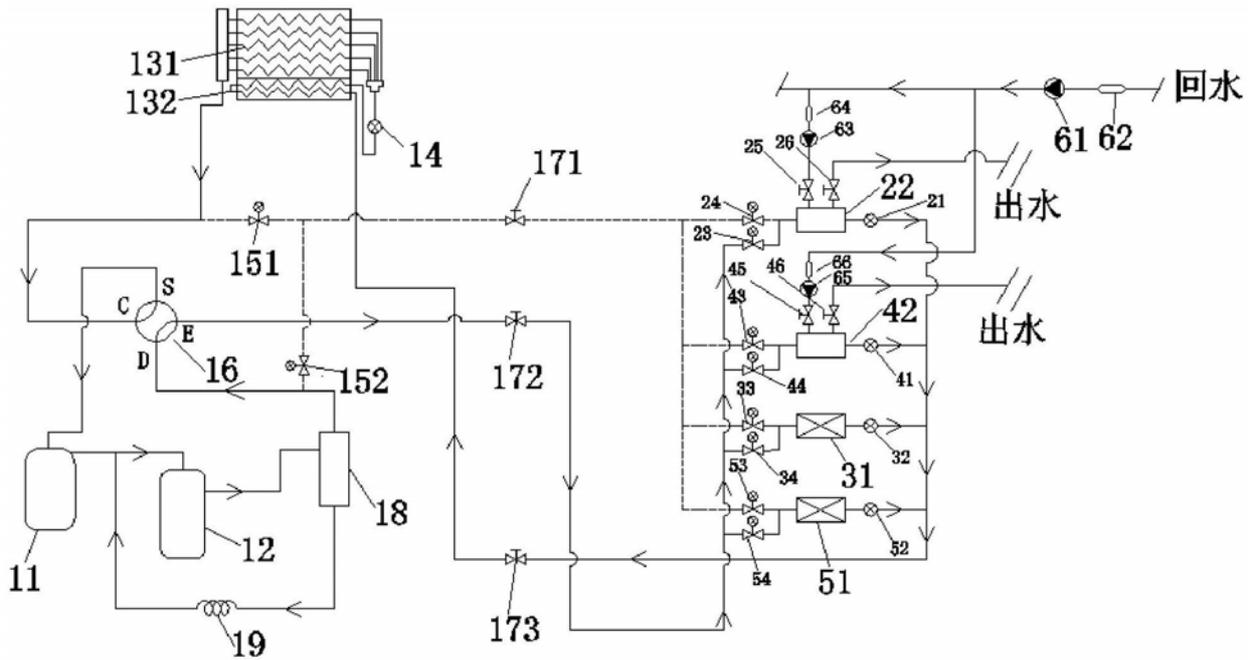


图11

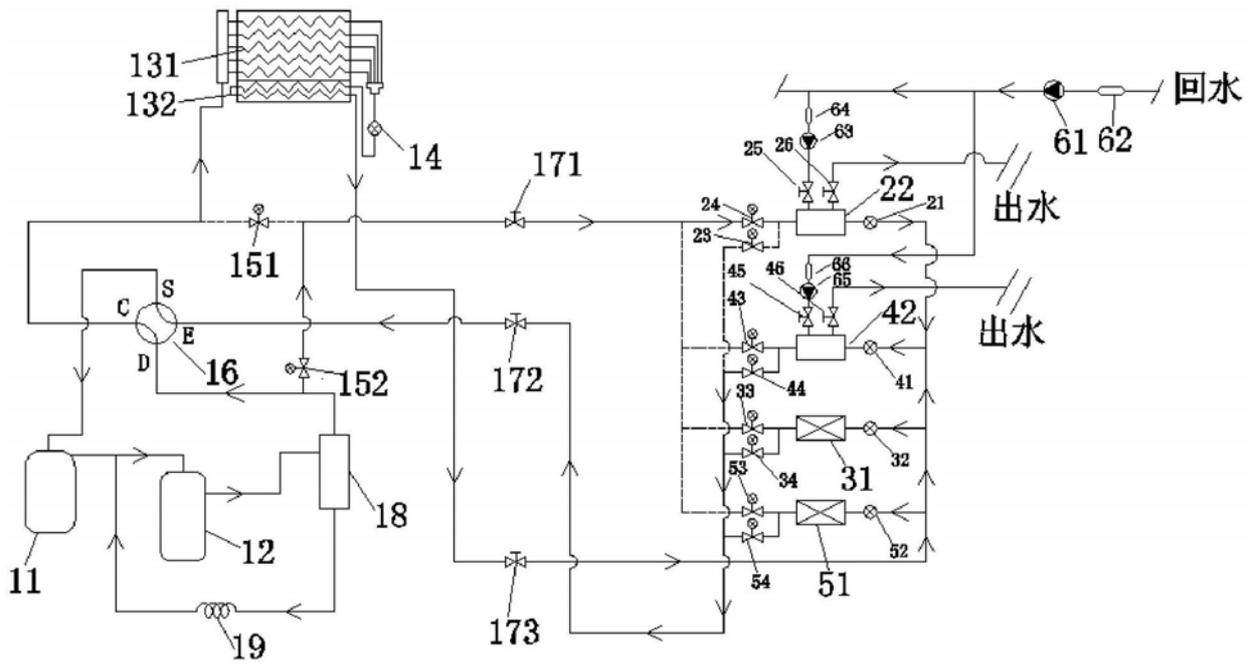


图12

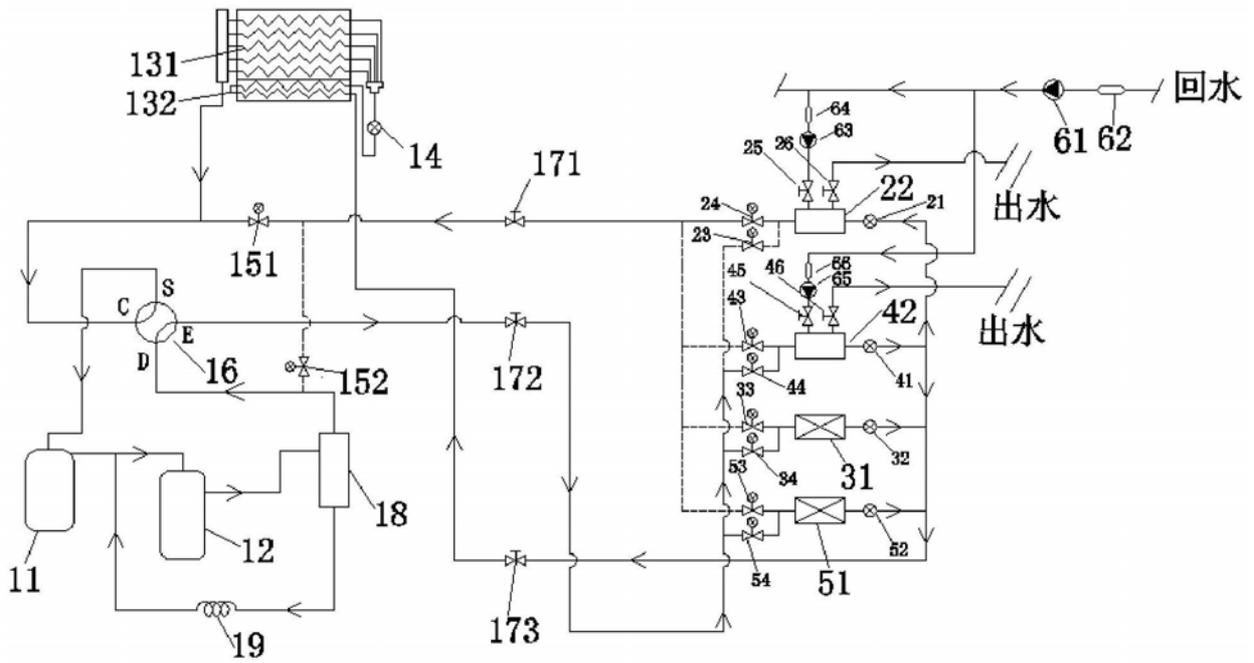


图13

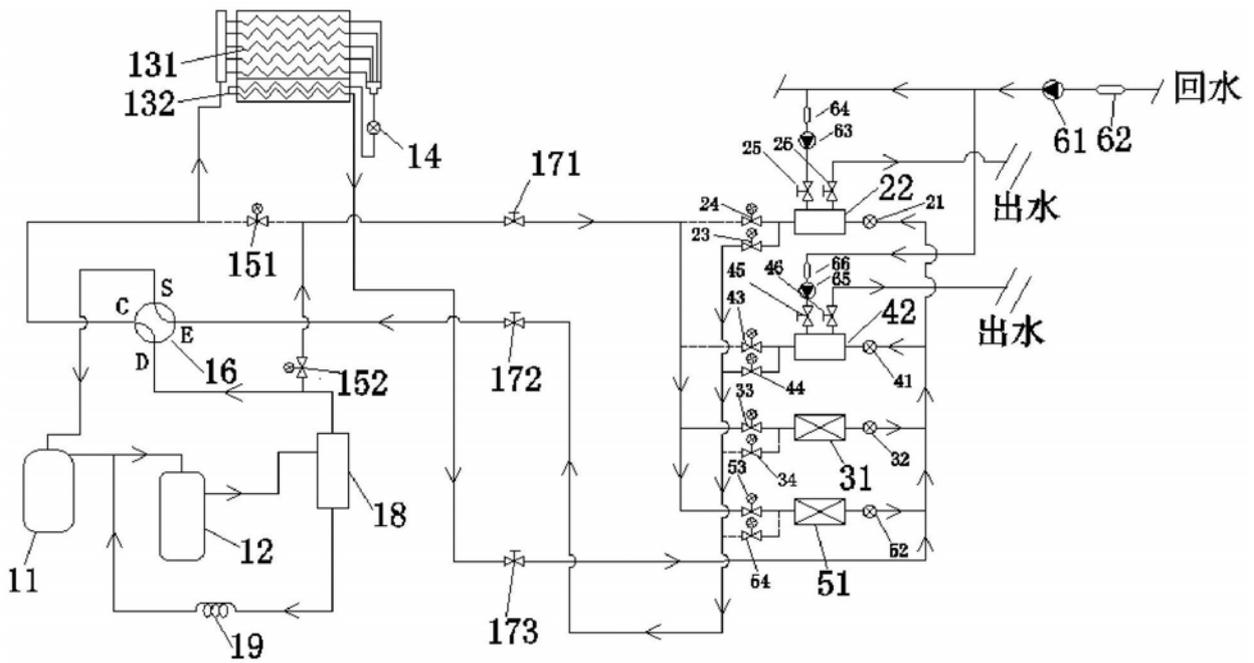


图14

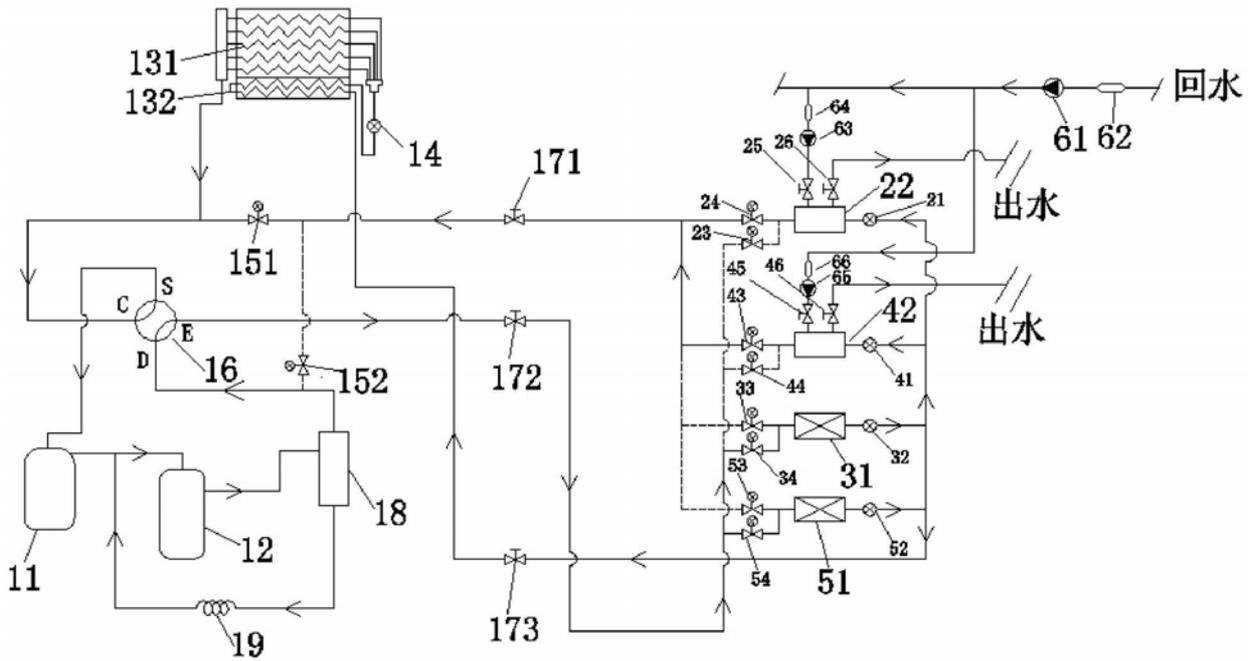


图15

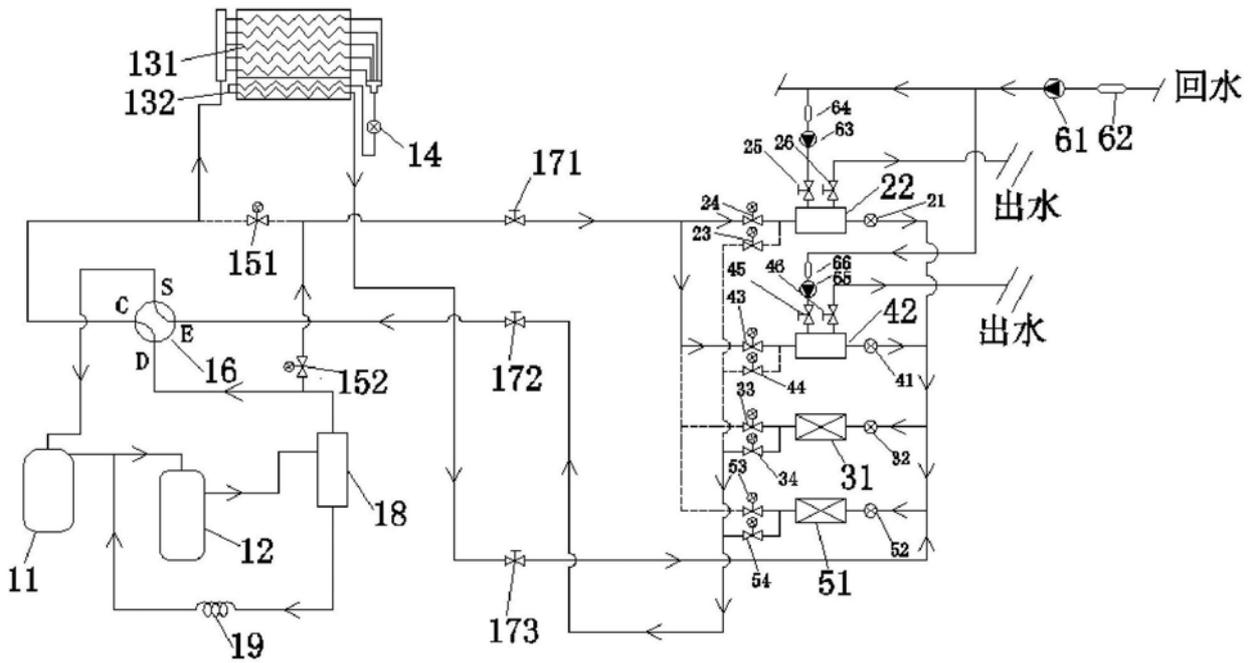


图16

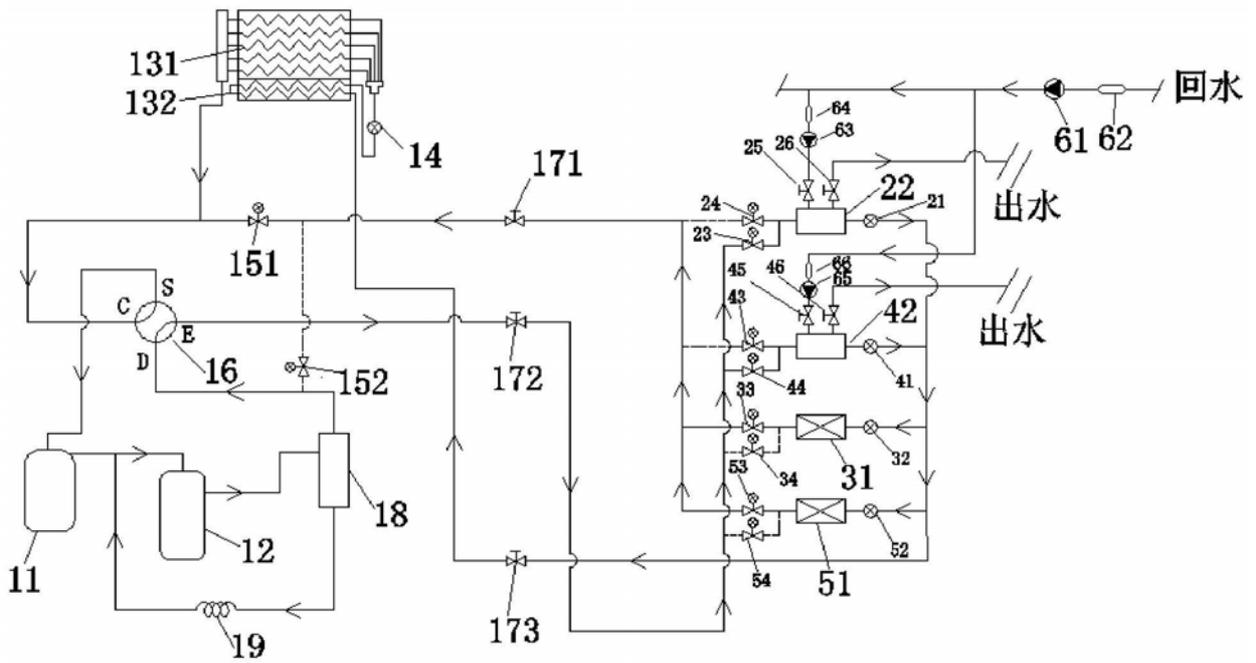


图17

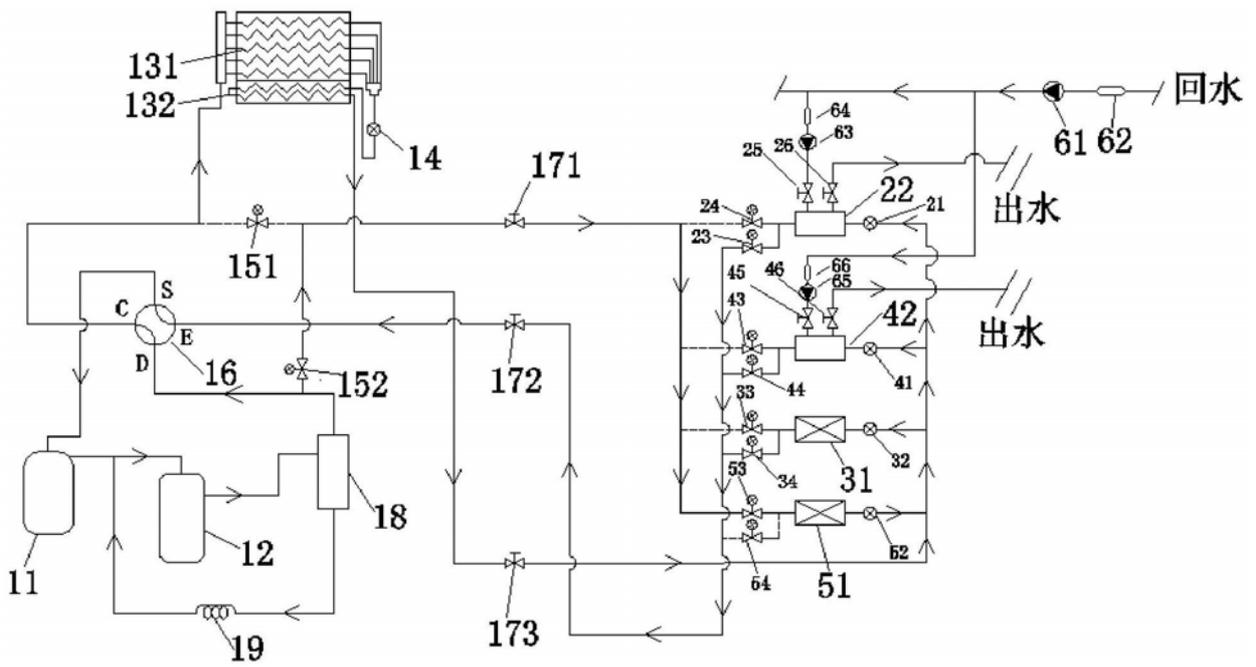


图18

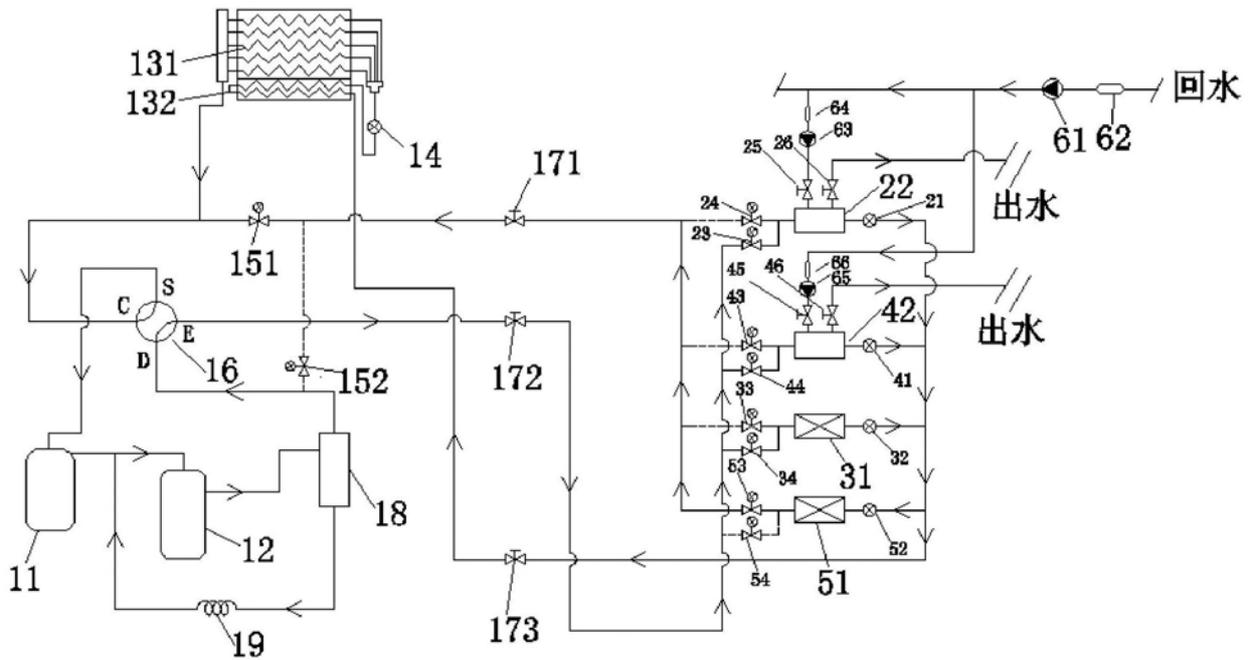


图19

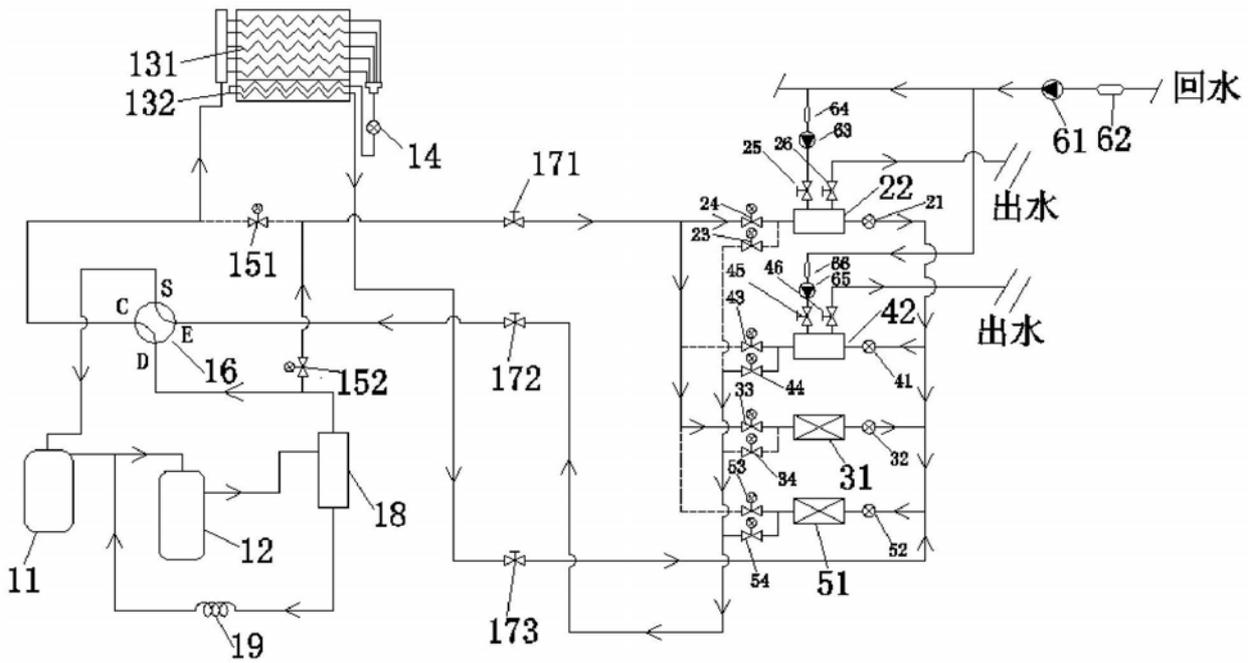


图20

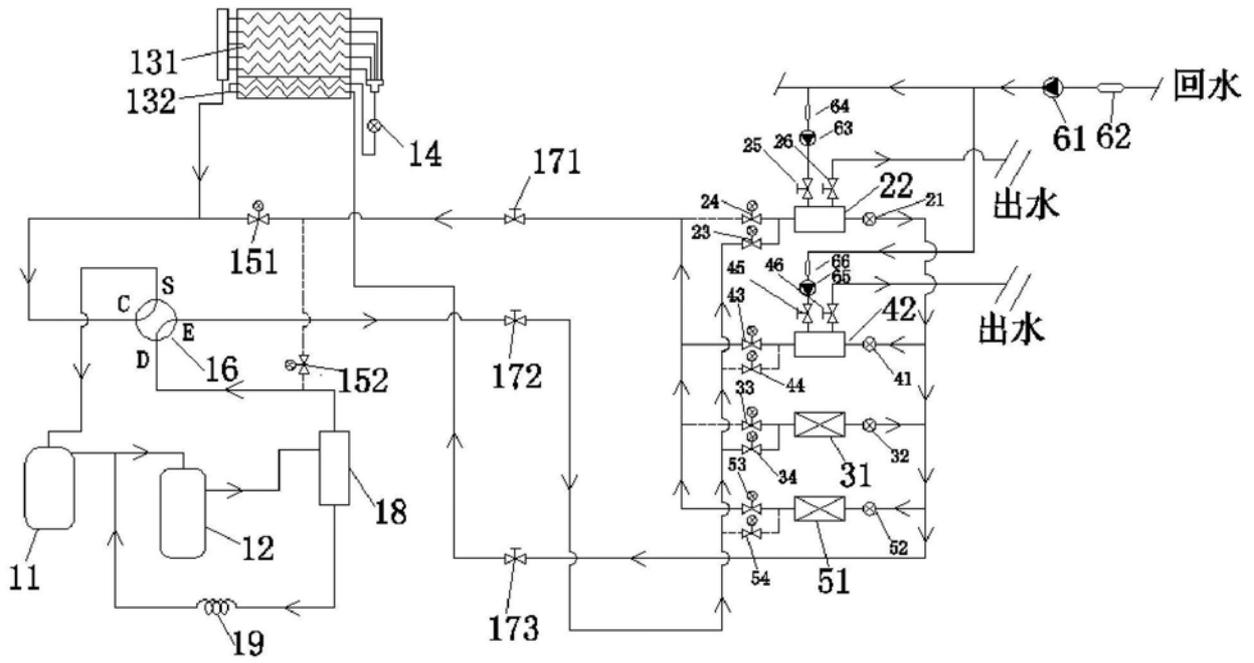


图21