



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102759219 B

(45) 授权公告日 2014.06.25

(21) 申请号 201110104549.1

CN 101769580 A, 2010.07.07, 全部.

(22) 申请日 2011.04.26

审查员 张思朝

(73) 专利权人 欧阳仲志

地址 266071 山东省青岛市市南区山东路
33号1号楼903室

(72) 发明人 欧阳仲志

(74) 专利代理机构 青岛联智专利商标事务所有
限公司 37101

代理人 崔滨生

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 202018156 U, 2011.10.26, 权利要求
1-6.

WO 2010/030093 A2, 2010.03.18, 全文.

EP 1550830 A1, 2005.07.06, 全部.

US 2008/0022708 A1, 2008.01.31, 全部.

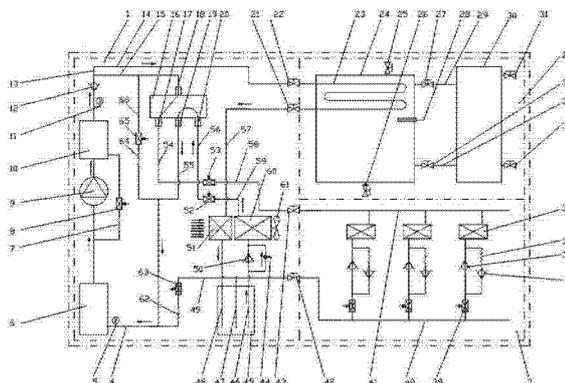
权利要求书3页 说明书8页 附图5页

(54) 发明名称

节能热泵热水空调机及其工作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种节能热泵热水空调机及其工作方法,所述室外机中的冷凝换热器与所述换热器前后并排设置,在所述换热器一端设有室外通风机,室外空气先通过所述冷凝换热器,然后通过所述换热器。本发明的技术方案可以实现更节能、性能更优化,使用的环境温度范围更广,可充分回收利用空调机产生的废热,也能够利用热泵原理制热水,节能环保,并能在更高温度下实现制热水和制冷、在更低温度下实现制热水和制热,有利于多模式多功能控制的实现。



1. 一种节能热泵热水空调机,包括有控制系统、空调室外机(1)、热水器(2)、空调室内机(3)以及连接于所述空调室外机(1)、热水器(2)、空调室内机(3)之间的多条冷媒管道,所述空调室外机(1)包括至少一台压缩机(9)、冷凝换热器(51)、换热器(60)、电子膨胀阀(44)、储液器(45)、冷媒管道控制装置,所述冷媒管道控制装置包括有四通阀(16);

所述热水器(2)包括有热水发生器(24)、水箱(30)以及连接所述热水发生器(24)和所述水箱(30)的水管一(29)和水管二(33);

其特征在于:所述四通阀(16)的端口二(18)通过高压冷媒管道二(15)与压缩机(9)的高压出口端连接,所述热水发生器(24)设置在压缩机(9)的高压冷媒出口端冷媒管道一(14)与冷凝换热器(51)之间,所述热水发生器(24)内设有换热管道(23),所述冷媒管道一(14)通过冷媒与热水器连接阀门二(22)与所述换热管道(23)的进口连通,所述换热管道(23)的出口与冷凝换热器(51)一端的冷媒管道十(57)连通;

所述储液器(45)设置有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口连接冷媒管道五(48),所述第二接口连接冷媒管道四(47),所述第三接口连接冷媒管道三(46),所述冷媒管道五(48)、冷媒管道四(47)和冷媒管道三(46)均伸入在所述储液器(45)内腔;

所述换热器(60)的一端通过冷媒管道十二(59)与电磁阀三(52)连接,另一端通过冷媒管道与电子膨胀阀(44)和单向阀四(50)并联的管道连接,所述电子膨胀阀(44)、单向阀四(50)并联在所述冷媒管道三(46)上,所述冷凝换热器(51)与所述换热器(60)前后并排设置,在所述换热器(60)一端设有室外通风机(61),室外空气先通过所述冷凝换热器(51),然后通过所述换热器(60)。

2. 根据权利要求1所述的节能热泵热水空调机,其特征在于:所述四通阀(16)包括有四通阀端口一(17)、四通阀端口二(18)、四通阀端口三(19)和四通阀端口四(20),所述四通阀端口一(17)通过冷媒管道七(54)与电磁阀四(53)、冷媒管道十一(58)、室内外机连接阀门二(43)及冷媒管道二(41)连接,并与所述空调室内机(3)的室内机组(35)连接;所述四通阀端口三(19)通过冷媒管道八(55)、冷媒管道(4)与汽液分离器(6)连接;所述四通阀端口四(20)通过冷媒管道九(56)与电磁阀三(52)连接;

所述冷凝换热器(51)一端通过冷媒管道十(57)与冷媒与热水器连接阀门一(21)连接,另一端连接冷媒管道五(48)。

3. 根据权利要求1或2所述的节能热泵热水空调机,其特征在于:所述空调室内机(3)包括有至少一套的室内机组(35),所述室内机组(35)采用并联的方式,并联的一端是冷媒管道二(41),所述冷媒管道二(41)上设有室内外机连接阀门二(43),并联的另一端是所述冷媒管道一(40),所述冷媒管道一(40)上设有室内外机连接阀门一(42);每一套室内机组(35)与冷媒管道一(40)之间均设有节流元件二(36)、单向阀二(37)、单向阀三(38)及电磁阀二(39),电磁阀二(39)的一端与冷媒管道一(40)连接,另一端与单向阀二(37)、单向阀三(38)的并联管路连接,单向阀三(38)与节流元件二(36)串连在同一条管道上,并与单向阀二(37)并联,其并联后的管道与室内机组(35)连接。

4. 根据权利要求3所述的节能热泵热水空调机,其特征在于:所述压缩机低压吸气端的冷媒管道(4)连接有所述冷媒管道四(47);所述压缩机(9)低压吸气端的冷媒管道(4)与高压出口端的高压冷媒管道二(15)之间还连接有节流元件四(64)、电磁阀六(65)、高压冷媒管

道三(66);所述压缩机(9)低压吸气端与高压出口端的油分离器(10)之间还连接有节流元件一(7)、电磁阀一(8)。

5. 根据权利要求4所述的节能热泵热水空调机,其特征在于:所述连接水箱(30)与热水发生器(24)的水管一(29)、水管二(33),分别通过进水阀一(32)、出水阀一(27)与热水发生器(24)连通;所述水箱(30)上设有出水阀二(31)和进水阀二(34);所述热水发生器(24)的外壳底部设有排污阀(26);所述热水发生器(24)的外壳顶部设有减压阀(25);所述热水发生器(24)内还设有水温传感器(28)。

6. 根据权利要求5所述的节能热泵热水空调机,其特征在于:所述压缩机(9)的高压端连接有油分离器(10)、单向阀一(12)和高压冷媒管道(13),低压端连接有汽液分离器(6);在所述压缩机(9)的高压端连接的冷媒管道上设置有高压压力传感器(11),在所述压缩机(9)的低压端连接的冷媒管道上设置有低压压力传感器(5);所述压缩机(9)包括至少一台变频或变容量压缩机,采用多台压缩机时将压缩机(9)并联布置连接。

7. 一种如权利要求1所述的节能热泵热水空调机的工作方法,其特征在于:所述方法包括如下运行模式:

- ①、快速制热水模式;
- ②、制热水和制冷同时运行模式;
- ③、制热水和制热同时运行模式;
- ④、高温制热水和制冷同时运行模式;
- ⑤、低温制热水和制热同时运行模式。

8. 根据权利要求7所述的节能热泵热水空调机的工作方法,其特征在于,

①、快速制热水模式具体运行如下:四通阀(16)通电,电磁阀三(52)得电开通、电磁阀四(53)关闭,高温高压气态冷媒过热水发生器(24)冷凝,过冷凝换热器(51)再冷凝,经冷媒管道五(48)到储液器(45),从储液器(45)流出的液态冷媒经冷媒管道三(46)流至电子膨胀阀(44)后进入换热器(60)蒸发,过电磁阀三(52)、四通阀(16),之后回压缩机(9)压缩,构成循环;

②、制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下:四通阀(16)断电,电磁阀四(53)得电开通、电磁阀三(52)关闭,高温高压气态冷媒过热水发生器(24)冷凝,经过冷凝换热器(51)再冷凝,经冷媒管道五(48)到储液器(45),从储液器(45)流出的液态冷媒经冷媒管道四(47)流至冷媒管道一(40)进入有制冷要求的空调室内机(3),通过电磁阀二(39)、单向阀三(38)、节流元件二(36)、进入室内机组(35)蒸发制冷,然后过冷媒管道二(41)、电磁阀四(53)、四通阀(16),之后回压缩机(9)压缩,构成循环。

9. 根据权利要求7所述的节能热泵热水空调机的工作方法,其特征在于,

③、制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下:四通阀(16)通电,电磁阀三(52)、电磁阀四(53)得电开通,压缩机排出的一路高温高压冷媒气体过四通阀(16)、电磁阀四(53)、过冷媒管道二(41),进入有制热要求的空调室内机(3),在室内机组(35)冷凝散热,之后通过单向阀二(37)、电磁阀二(39)、冷媒管道一(40)、冷媒管道四(47)到储液器(45),从储液器(45)流出的液态冷媒经冷媒管道三(46)流至电子膨胀阀(44)、进入换热器(60)蒸发,然后过电磁阀三(52)、四通阀(16),之后回压缩机(9)压缩,构成循环;压缩机排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一(14)、冷媒与热水器连接阀门二(22)、流至热

水发生器(24)冷凝,然后经过冷凝换热器(51)再冷凝,经冷媒管道五(48)到储液器(45),在储液器(45)内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环;

④、高温制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下:四通阀(16)断电,电磁阀三(52)、电磁阀四(53)得电开通,压缩机排出的一路高温高压气态冷媒过热水发生器(24)冷凝,过冷凝换热器(51)再冷凝,由冷媒管道五(48)到储液器(45),从储液器(45)流出的液态冷媒经冷媒管道四(47)流至冷媒管道一(40),进入有制冷要求的空调室内机(3),通过电磁阀二(39)、单向阀三(38)、节流元件二(36)、进入室内机组(35)蒸发制冷,然后过冷媒管道二(41)、电磁阀四(53)、四通阀(16),之后回压缩机(9)压缩,构成循环;压缩机(9)排出的另一路高温高压冷媒气体过四通阀(16)、电磁阀三(52),到换热器(60)冷凝,过单向阀四(50),经冷媒管道三(46)到储液器(45),在储液器(45)内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环。

10. 根据权利要求7所述的节能热泵热水空调机的工作方法,其特征在于,

⑤、低温制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下:四通阀(16)通电,电磁阀三(52)、电磁阀四(53)得电开通,压缩机排出的一路高温高压冷媒气体过四通阀(16)、电磁阀四(53)、过冷媒管道二(41),进入有制热要求的空调室内机(3),在室内机组(35)冷凝散热,之后通过单向阀二(37)、电磁阀二(39)、冷媒管道一(40)、冷媒管道四(47),到储液器(45),从储液器(45)流出的液态冷媒经冷媒管道三(46)流至电子膨胀阀(44)、进入换热器(60)蒸发,然后过电磁阀三(52)、四通阀(16),之后回压缩机压缩,构成循环;压缩机排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一(14)、冷媒与热水器连接阀门二(22),在热水发生器(24)冷凝,过冷凝换热器(51)再冷凝,经冷媒管道五(48)到储液器(45),在储液器(45)内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环。

节能热泵热水空调机及其工作方法

技术领域

[0001] 本发明属于空气调节技术的技术领域,具体涉及一种能将空调废热量回收、具有制热水、制热水同时制冷和制热功能的热泵热水空调机及其工作方法。

背景技术

[0002] 随着技术发展,人类对能源的需求越来越多,能源消耗对环境的影响也日趋突现,人们节能减排认识不断提高。由于空调机便于安装、使用和管理,制冷、制热功能多,可灵活选配,有着广泛的市场前景,并被越来越多的家庭、办公室和企业采用。当前,大部分的空调机仅有夏天制冷、冬天制热来调节室内空气温度的单一功能,夏天空调机在制冷过程中所产生的热量被排放到室外大气中,造成室外空气热污染和能源的浪费。空调机仅在夏季和冬季使用,利用率不高;与此同时,有空调机的家庭和办公场所还需要另外购买热水器以解决生活用热水问题,增加成本,而且电热水器、燃气热水器能耗大、安全性差。目前也出现许多带有制热水功能的空调机,但仅限于在空调整冷时,利用空调机产生的废热来加热水,没有实现快速单独制热水、制热水同时制热,它主要依靠电加热将水加热;当空调机制热时,尽管热泵制热有高效的特点,但不能同时兼顾制热和制热水,在制热水和制热时,不能利用制热水的余热来提高换热器的进风温度而满足低温制热水和制热的要求,现有技术还没有理想的技术方案在低温下实现同时制热的功能。所以,需要进一步开发出能在空调机制热水的同时制热和制冷的热泵热水空调机。

发明内容

[0003] 本发明提供了一种节能热泵热水空调机及其工作方法,其目的可以实现更节能、性能更优化,使用的环境温度范围更广,可充分回收利用空调机产生的废热,也能够利用热泵原理制热水,节能环保,并能在更高温度下实现制热水和制冷、在更低温度下实现制热水和制热,有利于多模式多功能控制的实现。

[0004] 本发明是通过以下技术方式来实现的:一种节能热泵热水空调机,包括有控制系统、空调室外机、热水器、空调室内机以及连接于所述空调室外机、热水器、空调室内机之间的多条冷媒管道,所述空调室外机包括至少一台压缩机、冷凝换热器、换热器、电子膨胀阀、冷媒管道控制装置,所述冷媒管道控制装置包括有四通阀;所述热水器包括有热水发生器、水箱以及连接所述热水发生器和所述水箱的水管一和水管二;所述四通阀的端口二通过高压冷媒管道二与压缩机的高压出口端连接,所述热水发生器设置在压缩机的高压冷媒出口端高压冷媒管道一与冷凝换热器之间,所述热水发生器内设有换热管道,所述高压冷媒管道一通过冷媒与热水器连接阀门二与所述换热管道的进口连通,所述换热管道的出口与冷凝换热器一端的冷媒管道十连通;所述储液器设置有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口连接冷媒管道五,所述第二接口连接冷媒管道四,所述第三接口连接冷媒管道三,所述冷媒管道五、冷媒管道四和冷媒管道三均伸入在所述储液器内腔;所述换热器的一端通过冷媒管道十二与电磁阀三连接,另一端通过冷媒管道与电子膨胀阀和单向阀四并联的

管道连接,所述电子膨胀阀、单向阀四并联在所述冷媒管道三上,所述冷凝换热器与所述换热器前后并排设置,在所述换热器一端设有室外通风机,室外空气先通过所述冷凝换热器,然后通过所述换热器。

[0005] 所述四通阀包括有四通阀端口一、四通阀端口二、四通阀端口三和四通阀端口四,所述四通阀端口一通过冷媒管道七与电磁阀四、冷媒管道十一、室内外机连接阀门二及冷媒管道二连接,并与所述空调室内机的室内机组连接;所述四通阀端口三通过冷媒管道八、冷媒管道与汽液分离器连接;所述四通阀端口四通过冷媒管道九与电磁阀三连接;所述冷凝换热器一端通过冷媒管道十、冷媒与热水器连接阀门一连接,另一端连接冷媒管道五;所述空调室内机包括有至少一套的室内机组,所述室内机组采用并联的方式,并联的一端是冷媒管道二,所述冷媒管道二上设有室内外机连接阀门二,并联的另一端是所述冷媒管道一,所述冷媒管道一上设有室内外机连接阀门一;每一套室内机组与冷媒管道一之间设有节流元件二、单向阀二、单向阀三、电磁阀二,电磁阀二的一端与冷媒管道一连接,另一端与单向阀二、单向阀三的并联管路连接,单向阀三与节流元件二串连在同一条管道上,并与单向阀二并联,其并联后的管道与室内机组连接。

[0006] 所述压缩机低压吸气端的冷媒管道连接有节流元件三、电磁阀五及所述冷媒管道六,所述冷媒管道六上连接有所述冷媒管道四;所述压缩机低压吸气端的冷媒管道与高压出口端的高压冷媒管道二之间还连接有节流元件四、电磁阀六、高压冷媒管道三;所述压缩机低压吸气端与高压出口端的油分离器之间还连接有节流元件一、电磁阀一。

[0007] 所述连接水箱与热水发生器的水管一、水管二,分别通过进水阀一、出水阀一与热水发生器连通;所述水箱上设有出水阀二和进水阀二;所述热水发生器的外壳底部设有排污阀;所述热水发生器的外壳顶部设有减压阀;所述热水发生器内还设有水温传感器。

[0008] 所述压缩机的高压端连接有油分离器、单向阀一和高压冷媒管道,低压端连接有汽液分离器;在所述压缩机的高压端连接的冷媒管道上设置有高压压力传感器,在所述压缩机的低压端连接的冷媒管道上设置有低压压力传感器。

[0009] 所述压缩机包括至少一台变频或变容量压缩机,采用多台压缩机时将压缩机并联布置连接。

[0010] 本发明的节能热泵热水空调机的工作方法,所述方法包括如下运行模式:

[0011] ①、快速制热水模式;

[0012] ②、制热水和制冷同时运行模式;

[0013] ③、制热水和制热同时运行模式;

[0014] ④、高温制热水和制冷同时运行模式;

[0015] ⑤、低温制热水和制热同时运行模式。

[0016] ①、快速制热水模式具体运行如下:

[0017] 四通阀通电,电磁阀三得电开通、电磁阀四关闭,高温高压气态冷媒过热水发生器冷凝,经过冷凝换热器再冷凝,经冷媒管道五到储液器,从储液器流出的液态冷媒经冷媒管道三流至电子膨胀阀后进入换热器蒸发,过电磁阀三、四通阀,之后回压缩机压缩,构成循环;冷凝换热器并排布置在换热器的上风侧,制热水运行模式下,换热器起蒸发器作用,室外空气先经过冷凝换热器后,提高了流经换热器的空气温度、同时提高换热器的蒸发温度和换热效果,使机组快速制热水并能在更低的环境温度下制热水。

[0018] ②、制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下：

[0019] 四通阀断电，电磁阀四得电开通、电磁阀三关闭，高温高压气态冷媒过热水发生器冷凝，经过冷凝换热器再冷凝，经冷媒管道五到储液器，从储液器流出的液态冷媒经冷媒管道四流至冷媒管道一，进入有制冷要求的空调室内机，通过电磁阀二、单向阀三、节流元件二、进入室内机组蒸发制冷，然后过冷媒管道二、电磁阀四、四通阀，之后回压缩机压缩，构成循环。

[0020] ③、制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下：

[0021] 四通阀通电，电磁阀三、电磁阀四得电开通，高温高压冷媒气体过四通阀、电磁阀四、过冷媒管道二，进入有制热要求的空调室内机，在室内机组冷凝散热，之后通过单向阀二、电磁阀二、冷媒管道一、冷媒管道四到储液器，从储液器流出的液态冷媒经冷媒管道三流至电子膨胀阀、进入换热器蒸发，然后过电磁阀三、四通阀，之后回压缩机压缩，构成循环；压缩机排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一、冷媒与热水器连接阀门二、流至热水发生器冷凝，然后经过冷凝换热器再冷凝，经冷媒管道五到储液器，在储液器内与上述一路的冷媒液体混合，构成循环；冷凝换热器布置在换热器的上风侧，制热水与制热同时运行模式下，换热器起蒸发器作用，室外空气先经过冷凝换热器后，提高了流经换热器空气温度、同时提高换热器的蒸发温度和换热效果，使机组能在更低的环境温度下制热水与制热运行。

[0022] ④、高温制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下：

[0023] 四通阀断电，电磁阀三、电磁阀四得电开通，高温高压气态冷媒过热水发生器冷凝，过冷凝换热器再冷凝，由冷媒管道五到储液器，从储液器流出的液态冷媒经冷媒管道四流至冷媒管道一，进入有制冷要求的空调室内机，通过电磁阀二、单向阀三、节流元件二、进入室内机组蒸发制冷，然后过冷媒管道二、电磁阀四、四通阀，之后回压缩机压缩，构成循环；压缩机排出的另一路高温高压冷媒气体过四通阀、电磁阀三，到换热器冷凝，过单向阀四，经冷媒管道三到储液器，在储液器内与上述一路的冷媒液体混合，构成循环；高温环境下，可以给电磁阀五通电，打开电磁阀五，向压缩机吸气端喷液态冷媒，降低压缩机吸气温度，满足高温制冷的需求。

[0024] ⑤、低温制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下：

[0025] 四通阀通电，电磁阀三、电磁阀四得电开通，高温高压冷媒气体过四通阀、电磁阀四、过冷媒管道二，进入有制热要求的空调室内机，在室内机组冷凝散热，之后通过单向阀二、电磁阀二、冷媒管道一、冷媒管道四，到储液器，从储液器流出的液态冷媒经冷媒管道三流至电子膨胀阀、进入换热器蒸发，然后过电磁阀三、四通阀，之后回压缩机压缩，构成循环；压缩机排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一、冷媒与热水器连接阀门二、在热水发生器冷凝，过冷凝换热器再冷凝，经冷媒管道五到储液器，在储液器内与上述一路的冷媒液体混合，构成循环；低温环境下，可以给电磁阀六通电，打开电磁阀六，向压缩机吸气端喷高温气态冷媒，提高压缩机吸气温度和压力，满足低温制热的需求。

[0026] 综上所述，本发明的有利效果是：

[0027] 本发明的热泵热水空调机，包括有控制系统、空调室外机、热水器、空调室内机，热水发生器设置在压缩机的高压冷媒出口端与冷凝换热器之间，只要空调机工作，就能首先保证制热水；将变频或变容量的能量调节技术与热泵制热水、空调技术结合，实现多模式多

功能运行,节能环保,技术效果描述如下:其一,只要空调机工作就制热水,具有快速制热水功能;其二,实现制热水同时制热,将压缩热利用到最大,实现高效、节能目的,避免传统空调热水机频繁使用电加热;其三,在制热水和制热的同时,可以通过冷凝换热器将冷凝热传给换热器,提高其蒸发温度,有利于在低温环境下制热;其四,能实现高效节能的五种运行模式;其五,在多种模式下,为了优化系统控制可以将换热器选择作为冷凝器或者蒸发器使用;其六,热气旁通可以实现更低温度下制热;其七,对压缩机吸气喷液可以实现更高温度下制冷;其八,变频或变容量的能量调节技术与热泵热水空调技术有机结合;其九,在变频或变容量的能量调节技术与热泵热水机中,可以实现完全热回收,更节能环保。

附图说明

[0028] 图1是本发明热泵热水空调机的结构示意图及快速制热水模式循环示意图;

[0029] 图2是本发明热泵热水空调机的结构示意图及制热水和制冷同时运行模式循环示意图;

[0030] 图3是本发明热泵热水空调机的结构示意图及制热水和制热同时运行模式循环示意图;

[0031] 图4是本发明热泵热水空调机的结构示意图及高温制热水和制冷同时运行模式循环示意图;

[0032] 图5是本发明热泵热水空调机的结构示意图及低温制热水和制热同时运行模式循环示意图;

[0033] 1、空调室外机;2、热水器;3、空调室内机;4、冷媒管道;5、低压压力传感器;6、汽液分离器;7、节流元件一;8、电磁阀一;9、压缩机;10、油分离器;11、高压压力传感器;12、单向阀一;13、高压冷媒管道;14、高压冷媒管道一;15、高压冷媒管道二;16、四通阀;17、四通阀端口一;18、四通阀端口二;19、四通阀端口三;20、四通阀端口四;21、冷媒与热水器连接阀门一;22、冷媒与热水器连接阀门二;23、换热管道;24、热水发生器;25、减压阀;26、排污阀;27、出水阀一;28、水温传感器;29、水管一;30、水箱;31、出水阀二;32、进水阀一;33、水管二;34、进水阀二;35、室内机组;36、节流元件二;37、单向阀二;38、单向阀三;39、电磁阀二;40、冷媒管道一;41、冷媒管道二;42、室内外机连接阀门一;43、室内外机连接阀门二;44、电子膨胀阀;45、储液器;46、冷媒管道三;47、冷媒管道四;48、冷媒管道五;49、冷媒管道六;50、单向阀四;51、冷凝换热器;52、电磁阀三;53、电磁阀四;54、冷媒管道七;55、冷媒管道八;56、冷媒管道九;57、冷媒管道十;58、冷媒管道十一;59、冷媒管道十二;60、换热器;61、室外通风机;62、节流元件三;63、电磁阀五;64、节流元件四;65、电磁阀六;66、高压冷媒管道三。

具体实施方式

[0034] 下面结合附图和实施例对本发明进行详细地描述。

[0035] 如图1所示,本发明提供了一种节能热泵热水空调机,包括有控制系统、空调室外机1、热水器2、空调室内机3、以及连接于空调室外机1、热水器2、空调室内机3之间的多条冷媒管道;冷媒在所述冷媒管道内循环流动;所述空调室外机包括至少一台压缩机9、冷凝换热器51、换热器60、电子膨胀阀44、储液器45、以及冷媒管道控制装置,所述冷媒管道控

制装置包括有四通阀 16 ;所述压缩机 9、冷凝换热器 51、换热器 60、电子膨胀阀 44、储液器 45、以及冷媒管道控制装置均通过冷媒管道连接 ;所述热水器 2 包括有热水发生器 24、水箱 30 以及连接所述热水发生器 24 和所述水箱 30 的水管一 29 和水管二 33 ;所述四通阀 16 的端口二 18 通过高压冷媒管道二 15 与压缩机 9 的高压出口端连接,所述热水发生器 24 设置在压缩机 9 的高压冷媒出口端冷媒管道一 14 与冷凝换热器 51 之间,所述热水发生器 24 内设有换热管道 23,所述冷媒管道一 14 通过冷媒与热水器连接阀门二 22 与所述换热管道 23 的进口连通,所述换热管道 23 的出口与冷凝换热器 51 一端的冷媒管道十 57 连通 ;所述储液器 45 设置有第一接口、第二接口和第三接口,所述第一接口连接冷媒管道五 48,所述第二接口连接冷媒管道四 47,所述第三接口连接冷媒管道三 46,所述冷媒管道五 48、冷媒管道四 47 和冷媒管道三 46 均伸入在所述储液器 45 内腔 ;所述换热器 60 的一端通过冷媒管道十二 59 与电磁阀三 52 连接,另一端通过冷媒管道与电子膨胀阀 44 和单向阀四 50 并联的管道连接,所述电子膨胀阀 44、单向阀四 50 并联在所述冷媒管道三 46 上,所述冷凝换热器 51 与所述换热器 60 前后并排设置,在所述换热器 60 一端设有室外通风机 61,室外空气先通过所述冷凝换热器 51,然后通过所述换热器 60。

[0036] 所述四通阀 16 包括有四通阀端口一 17、四通阀端口二 18、四通阀端口三 19 和四通阀端口四 20,所述四通阀端口一 17 通过冷媒管道七 54 与电磁阀四 53、冷媒管道十一 58、室内外机连接阀门二 43 及冷媒管道二 41 连接,并与所述空调室内机 3 的室内机组 35 连接 ;所述四通阀端口三 19 通过冷媒管道八 55、冷媒管道 4 与汽液分离器 6 连接 ;所述四通阀端口四 20 通过冷媒管道九 56 与电磁阀三 52 连接 ;所述冷凝换热器 51 一端通过冷媒管道十 57、与冷媒与热水器连接阀门一 21 连接,另一端连接冷媒管道五 48。

[0037] 所述空调室内机 3 包括有至少一套的室内机组 35,所述室内机组 35 采用并联的方式,并联的一端是冷媒管道二 41,所述冷媒管道二 41 上设有室内外机连接阀门二 43,并联的另一端是所述冷媒管道一 40,所述冷媒管道一 40 上设有室内外机连接阀门一 42 ;每一套室内机组 35 与冷媒管道一 40 之间均设有节流元件二 36、单向阀二 37、单向阀三 38 及电磁阀二 39,电磁阀二 39 的一端与冷媒管道一 40 连接,另一端与单向阀二 37、单向阀三 38 的并联管路连接,单向阀三 38 与节流元件二 36 串连在同一条管道上,并与单向阀二 37 并联,其并联后的管道与室内机组 35 连接。

[0038] 所述压缩机低压吸气端的冷媒管道 4 连接有节流元件三 62、电磁阀五 63 及所述冷媒管道六 49,所述冷媒管道六 49 上连接有所述冷媒管道四 47 ;所述压缩机 9 低压吸气端的冷媒管道 4 与高压出口端的高压冷媒管道二 15 之间还连接有节流元件四 64、电磁阀六 65、高压冷媒管道三 66 ;所述压缩机 9 低压吸气端与高压出口端的油分离器 10 之间还连接有节流元件一 7、电磁阀一 8。

[0039] 所述连接水箱 30 与热水发生器 24 的水管一 29、水管二 33,分别通过进水阀一 32、出水阀一 27 与热水发生器 24 连通 ;所述水箱 30 上设有出水阀二 31 和进水阀二 34 ;所述热水发生器 24 的外壳底部设有排污阀 26 ;所述热水发生器 24 的外壳顶部设有减压阀 25 ;所述热水发生器 24 内还设有水温传感器 28。

[0040] 所述压缩机 9 的高压端连接有油分离器 10、单向阀一 12 和高压冷媒管道 13,低压端连接有汽液分离器 6 ;在所述压缩机 9 的高压端连接的冷媒管道上设置有高压压力传感器 11,在所述压缩机 9 的低压端连接的冷媒管道上设置有低压压力传感器 5。

[0041] 所述压缩机 9 包括至少一台变频或变容量压缩机,采用多台压缩机时将压缩机 9 并联布置连接。

[0042] 本发明的节能热泵热水空调机的工作方法,其中,所述方法包括以下多种运行模式:

[0043] 第一:快速制热水模式;

[0044] 第二:制热水与制冷同时运行模式;

[0045] 第三:制热水与制热同时运行模式;

[0046] 第四:高温制热水与制冷同时运行模式;

[0047] 第五:低温制热水与制热同时运行模式。

[0048] 本发明基于变频或变容量一台或多台压缩机、空调室内机组和热水器之上,实现多模式高效能运行,适应于高温、低温和常温多种环境温度条件,具体多种运行模式如下:

[0049] 第一:快速制热水模式;

[0050] 如图 1 所示:快速制热水模式具体运行如下:四通阀 16 通电,电磁阀三 52 得电开通、电磁阀四 53 关闭,高温高压气态冷媒过热水发生器 24 冷凝,过冷凝换热器 51 再冷凝,经冷媒管道五 48 到储液器 45,从储液器 45 流出的液态冷媒经冷媒管道三 46 到电子膨胀阀 44、然后进入换热器 60 蒸发,过电磁阀三 52、四通阀 16,之后回压缩机 9 压缩,构成一循环。

[0051] 冷凝换热器 51 并排布置在换热器 60 的上风侧,制热水运行模式下,换热器 60 起蒸发器作用,室外空气先经过冷凝换热器 51 后,提高了流经换热器 60 的空气温度、同时提高换热器 60 的蒸发温度和换热效果,使机组快速制热水并能在更低的环境温度下制热水。

[0052] 第二:制热水与制冷同时运行模式;

[0053] 如图 2 所示,制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下:四通阀 16 断电,电磁阀四 53 得电开通、电磁阀三 52 关闭,高温高压气态冷媒过热水发生器 24 冷凝,过冷凝换热器 51 再冷凝,经冷媒管道五 48 到储液器 45,从储液器 45 流出的液态冷媒经冷媒管道四 47 流至冷媒管道一 40 进入有制冷要求的空调室内机 3,通过电磁阀二 39、单向阀三 38、节流元件二 36、进入室内机组 35 蒸发制冷,然后过冷媒管道二 41、电磁阀四 53、四通阀 16,之后回压缩机 9 压缩,构成一个循环。

[0054] 第三:制热水与制热同时运行模式;

[0055] 如图 3 所示,制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下:四通阀 16 通电,电磁阀三 52、电磁阀四 53 得电开通,高温高压冷媒气体过四通阀 16、电磁阀四 53、过冷媒管道二 41,进入有制热要求的空调室内机 3,在室内机组 35 冷凝散热,之后通过单向阀二 37、电磁阀二 39、冷媒管道一 40、冷媒管道四 47,到储液器 45,从储液器 45 流出的液态冷媒经冷媒管道三 46 流过电子膨胀阀 44、进入换热器 60 蒸发,然后过电磁阀三 52、四通阀 16,之后回压缩机压缩,构成一个循环。

[0056] 压缩机 9 排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一 14、冷媒与热水器连接阀门二 22、流至热水发生器 24 冷凝,然后经过冷凝换热器 51 再冷凝,经冷媒管道五 48 到储液器 45,在储液器 45 内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环。

[0057] 冷凝换热器 51 布置在换热器 60 的上风侧,制热水与制热同时运行模式下,换热器 60 起蒸发器作用,室外空气先经过冷凝换热器 51 后,提高了流经换热器 60 的空气温度、同时提高换热器 60 的蒸发温度和换热效果,使机组能在更低的环境温度下制热水与制热运

行。

[0058] 第四:高温制热水与制冷同时运行模式;

[0059] 如图4所示,高温制热水与制冷同时运行模式具体运行模式如下:四通阀16断电,电磁阀三52、电磁阀四53通电,高温高压气态冷媒过热水发生器24冷凝,过冷凝换热器51再冷凝,经冷媒管道五48到储液器45,从储液器45流出的液态冷媒经冷媒管道四47流至冷媒管道一40,进入有制冷要求的空调室内机3,通过电磁阀二39、单向阀三38、节流元件二36、进入室内机组35蒸发制冷,然后过冷媒管道二41、电磁阀四53、四通阀16,之后回压缩机压缩,构成一个循环。

[0060] 压缩机9排出的另一路高温高压冷媒气体过四通阀16、电磁阀三52,到换热器60冷凝,过单向阀四50,经冷媒管道三46到储液器45,在储液器45内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环。

[0061] 高温环境下,可以给电磁阀五63通电,打开电磁阀五63,向压缩机9吸气端喷液态冷媒,降低压缩机吸气温度,满足高温制冷的需求。

[0062] 第五:低温制热水与制热同时运行模式。

[0063] 如图5所示:低温制热水与制热同时运行模式具体运行模式如下:四通阀16通电,电磁阀三52、电磁阀四53通电,高温高压冷媒气体过四通阀16、电磁阀四53、过冷媒管道二41,进入有制热要求的空调室内机3,在室内机组35冷凝散热,之后通过单向阀二37、电磁阀二39、冷媒管道一40,经冷媒管道四47到储液器45,从储液器45流出的液态冷媒经冷媒管道三46流过电子膨胀阀44、进入换热器60蒸发,然后过电磁阀三52、四通阀16,之后回压缩机压缩,构成一个循环。

[0064] 压缩机9排出的另一路高温高压冷媒气体过高压冷媒管道一14、冷媒与热水器连接阀门二22、在热水发生器24冷凝,过冷凝换热器51再冷凝,经冷媒管道五48流到储液器45,在储液器45内与上述一路的冷媒液体混合,构成循环。

[0065] 低温环境下,可以给电磁阀六65通电,打开电磁阀六65,向压缩机吸气端喷高温气态冷媒,提高压缩机吸气温度,满足低温制热的需求。

[0066] 本发明的冷凝换热器51起到冷凝器的作用,由于压缩机9排出的高温高压气体冷媒温度高达80℃以上,当高温高压气体冷媒经过热水发生器冷凝后,可使热水发生器24的水温达到55℃以上,而高温高压气体冷媒经过热水发生器24冷凝后的温度仍有50℃左右,但变成液体状态,如果这个高温高压液体冷媒直接进入储液器45,对于进入换热器60蒸发并不是有利的;如果热水发生器24的水温已经达到55℃以上,不需要再加热,那么高温高压气体冷媒在热水发生器24内就得不到充分冷凝,变成气液混合物,对进入换热器60蒸发是较为不利的;配置冷凝换热器51,不管高温高压气体冷媒在热水发生器是否充分冷凝,它都能将高温高压气体冷媒冷凝成液体状态,如果高温高压气体冷媒在热水发生器内已经冷凝成液体,冷凝换热器51就起了再冷凝的作用,也就是使冷媒过冷,冷媒过冷后对换热器60蒸发吸热是十分有利的,对室内机组35制冷可提高制冷量。冷凝换热器51和换热器60并排在一起,当冬季需要加热水和室内采暖时,由于流经冷凝换热器51内的冷媒温度在50℃左右,室外空气先经过冷凝换热器51,将被冷凝换热器51内的冷媒加热,然后才经过换热器60(冬季制热时换热器60当蒸发器使用,需要从室外空气中吸热)。比如:当冬季外温达到-15℃时,室外空气先经过冷凝换热器51后就有可能被加热到-5℃或更高的温度,

再经过换热器 60 时就提高了进风温度,进风温度提高后换热器 60 的蒸发温度也相应提高,使整个空调机组的制热效率和能效比提高。

[0067] 本发明方法充分利用压缩机排出的高温高压气体冷媒来加热热水,然后又利用其余热来提高换热器 60 的蒸发温度和换热效率,将空调机产生的废热利用到了极致,空调机的效率也提高到了极致。

[0068] 上述所列具体实施方式为非限制性的,如单纯制热水机组,可以不要空调室内机和空调室外机的四通阀、电磁阀三 52、电磁阀四 53 等元件,同样可以达到高效制热水的效果,并且可以在更低温度下制热水;因此,对本领域的技术人员来说,在不偏离本发明范围内,进行的各种改进和变化,均属于本发明的保护范围。

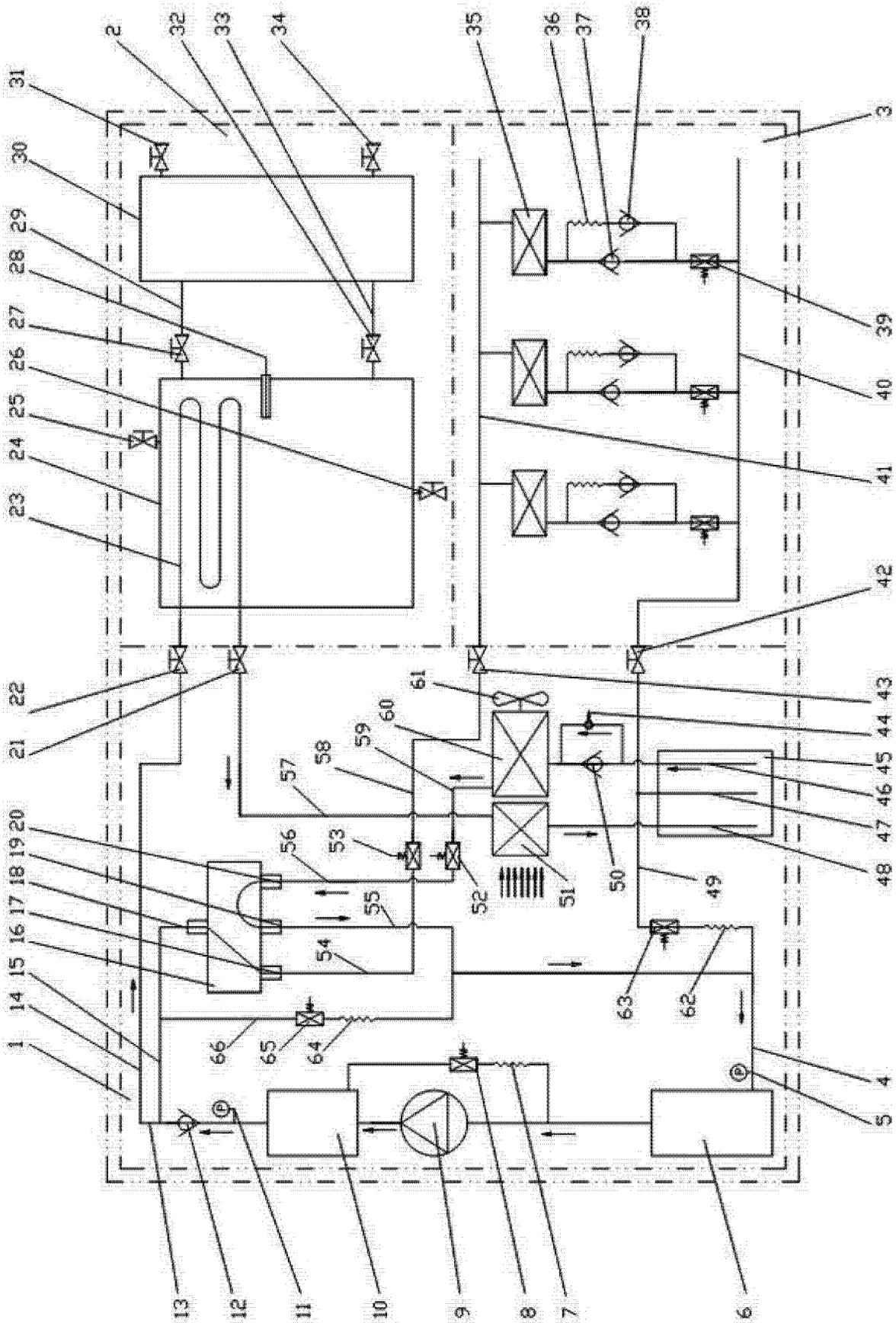


图 1

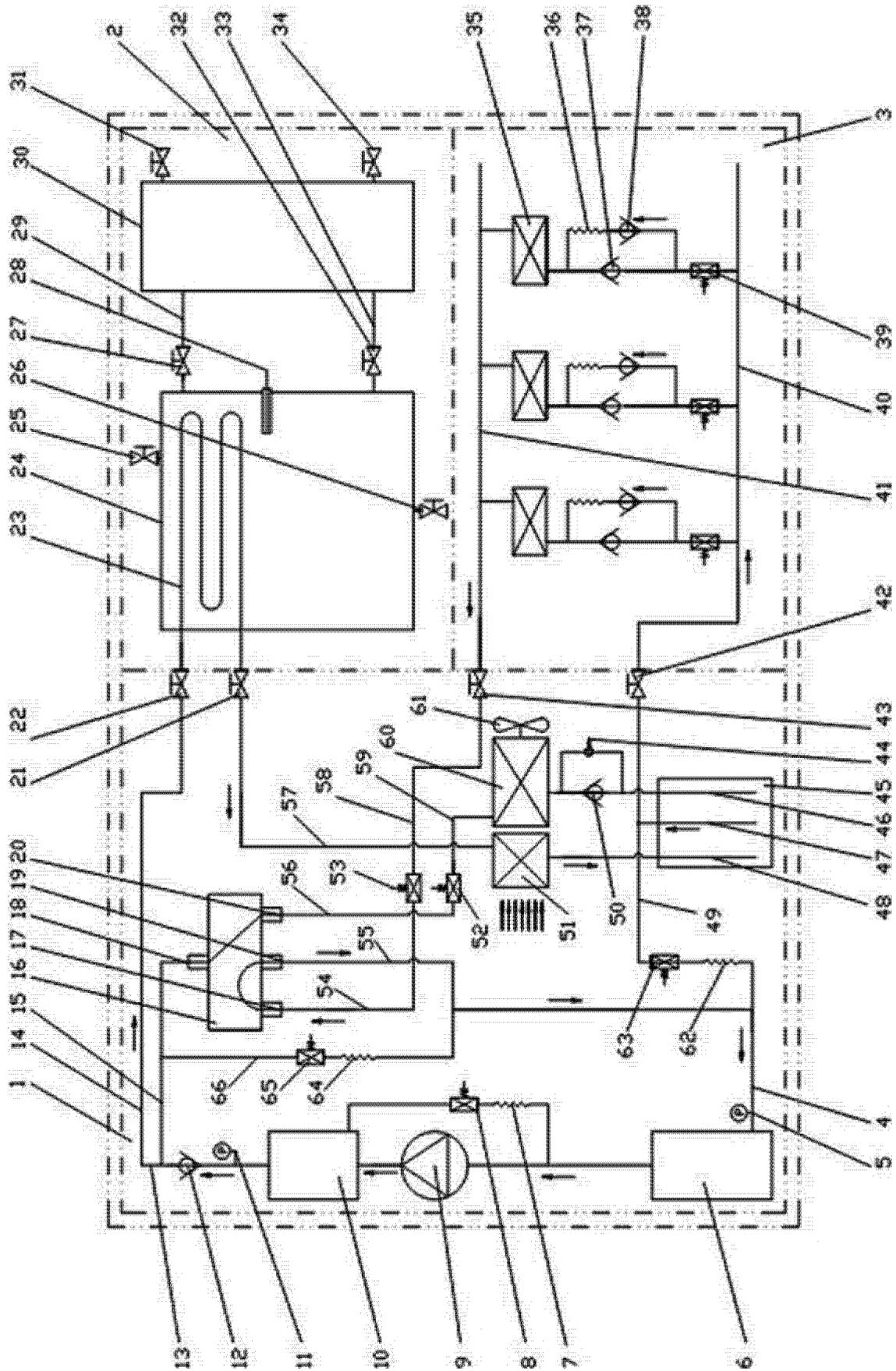


图 2

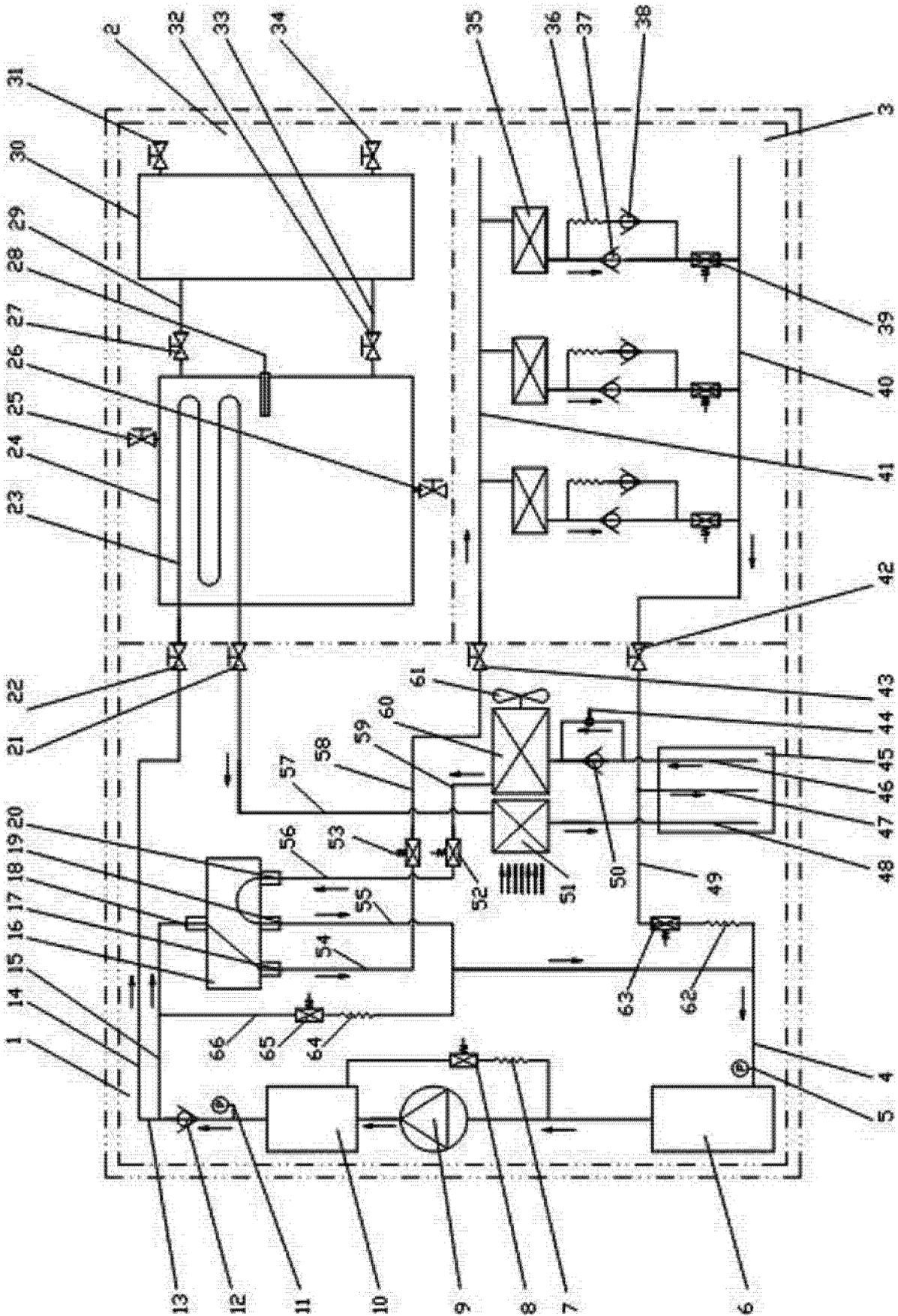


图 3

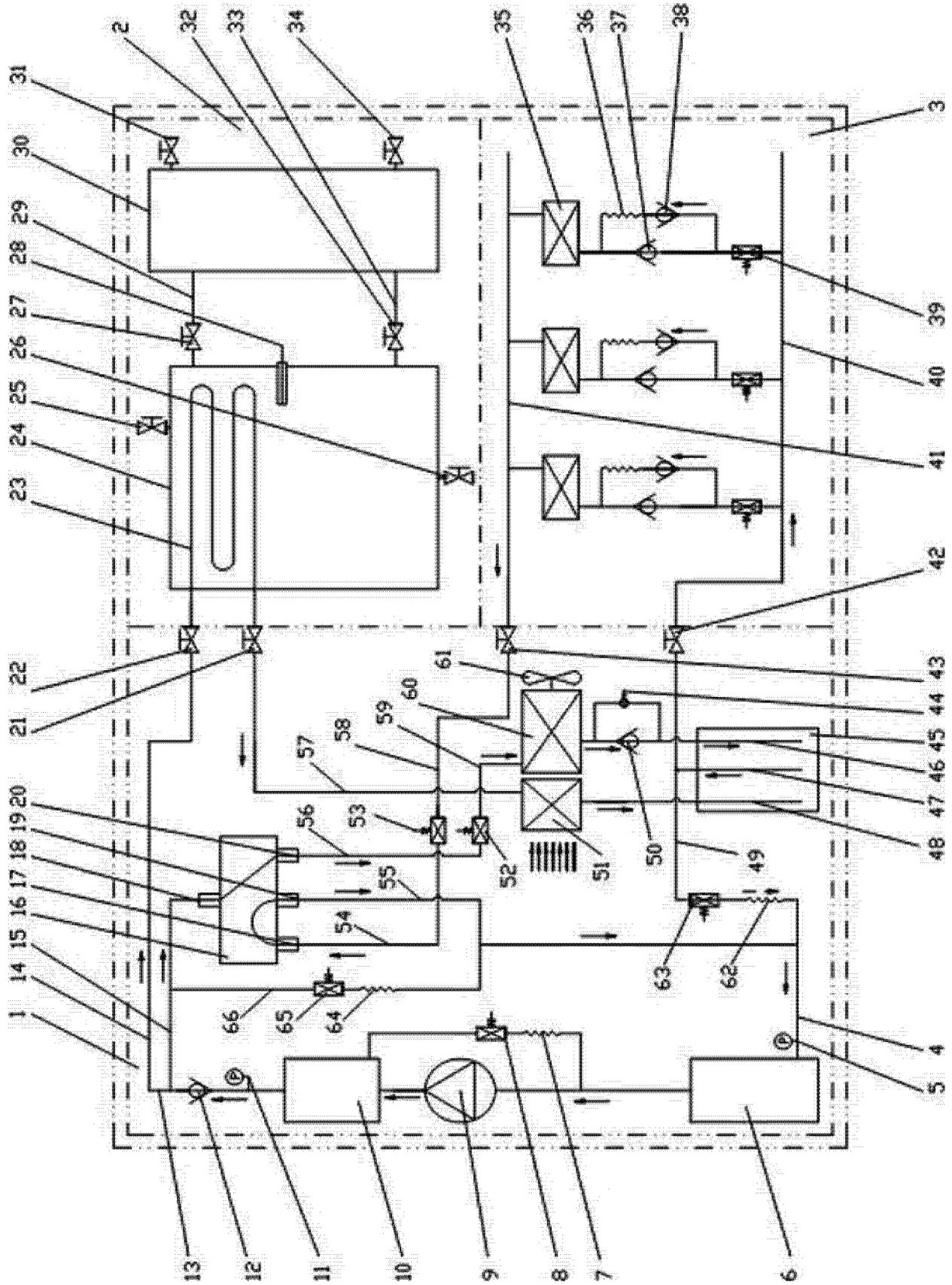


图 4

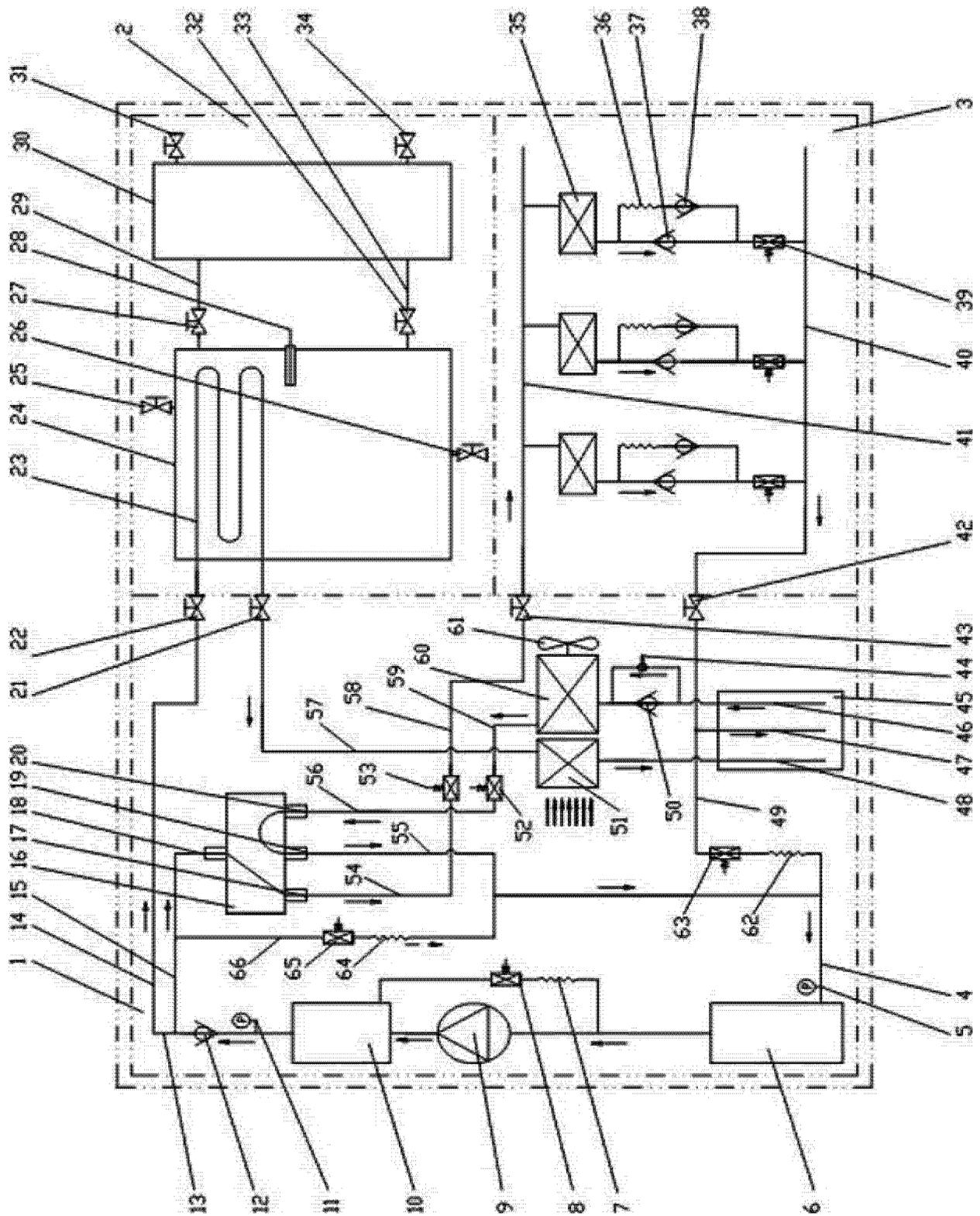


图 5