



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103940009 B

(45)授权公告日 2017.02.08

(21)申请号 201310017695.X

F25B 41/04(2006.01)

(22)申请日 2013.01.17

(56)对比文件

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103940009 A

- CN 102840716 A, 2012.12.26,
- CN 202032788 U, 2011.11.09,
- CN 101042271 A, 2007.09.26,
- CN 102135328 A, 2011.07.27,
- CN 102003833 A, 2011.04.06,
- CN 201935476 U, 2011.08.17,
- CN 2901182 Y, 2007.05.16,
- KR 20100059176 A, 2010.06.04,
- CN 201772675 U, 2011.03.23,
- CN 203036787 U, 2013.07.03,

(43)申请公布日 2014.07.23

(73)专利权人 上海交通大学
地址 200240 上海市闵行区东川路800号
专利权人 上海斯图华纳空调设备有限公司

(72)发明人 吴国江 苏传霞

审查员 王婉

(74)专利代理机构 上海光华专利事务所 31219
代理人 雷绍宁

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F25B 29/00(2006.01)

F25B 13/00(2006.01)

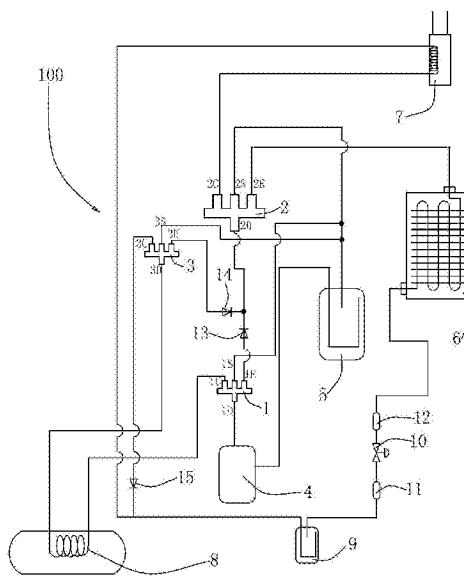
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54)发明名称

可提供生活热水的空气源热泵空调系统

(57)摘要

本发明公开了一种可提供生活热水的空气源热泵空调系统,压缩机的入口管与汽液分离器的出口管相连接,压缩机的出口管与第一四通阀的进气管相连接,第一四通阀的右侧管通过一单向阀与第二四通阀的进气管相连接,第一四通阀的左侧管通过热水换热器与第三四通阀的进气管相连接;第二四通阀的左侧管与室内机换热器相连接,第二四通阀的右侧管与室外机换热器相连接;室内机换热器通过储液器、膨胀阀与室外机换热器相连接;第三四通阀的右侧管也与第二四通阀的进气管相连接,第三四通阀的左侧管与储液器相连接,各四通阀的中间管均与汽液分离器的入口管相连接。本发明既能提供生活热水,也能对空气温度进行调节,提高了空调系统运行的可靠性和稳定性。



1. 一种可提供生活热水的空气源热泵空调系统,包括压缩机(4)、汽液分离器(5)、膨胀阀(10)、四通阀、室外机换热器(6)、室内机换热器(7)和热水换热器(8),其特征是,所述压缩机(4)的入口管与汽液分离器(5)的出口管相连接,压缩机(4)的出口管与第一四通阀(1)的进气管(1D)相连接,第一四通阀(1)的右侧管(1E)通过一第一单向阀(13)与第二四通阀(2)的进气管(2D)相连接,第一四通阀(1)的左侧管(1C)通过热水换热器(8)与第三四通阀(3)的进气管(3D)相连接;第二四通阀(2)的左侧管(2C)与室内机换热器(7)相连接,第二四通阀(2)的右侧管(2E)与室外机换热器(6)相连接;所述室内机换热器(7)依次通过储液器(9)、膨胀阀(10)与室外机换热器(6)相连接;第三四通阀(3)的右侧管(3E)通过一第二单向阀(14)也与第二四通阀(2)的进气管(2D)相连接,第三四通阀(3)的左侧管(3C)通过一第三单向阀(15)与储液器(9)相连接,第一四通阀(1)、第二四通阀(2)和第三四通阀(3)的中间管(1S、2S、3S)均与汽液分离器(5)的入口管相连接。

2. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,在膨胀阀(10)的两侧各设有一个过滤器(11、12)。

3. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,所述膨胀阀为电子膨胀阀。

4. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,所述室内机换热器(7)为螺旋水流壳管空调换热器。

5. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,所述室外机换热器(6)为内螺纹铜管铝箔换热器。

6. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,所述热水换热器(8)为盘管式水氟换热器,自来水入口位于盘管式水氟换热器的底部。

7. 根据权利要求1所述的空气源热泵空调系统,其特征是,还包括一个热水箱(400),所述热水换热器(8)位于热水箱(400)的内部。

8. 根据权利要求7所述的空气源热泵空调系统,其特征是,所述可提供生活热水的空气源热泵空调系统(100)为一个或多个,所述一个或多个可提供生活热水的空气源热泵空调系统(100)共用同一个室内机换热器(7)和同一个热水箱(400)。

9. 根据权利要求8所述的空气源热泵空调系统,其特征是,还包括一个或多个常规的无热水空气源热泵空调系统(200),所述无热水空气源热泵空调系统(200)与可提供生活热水的空气源热泵空调系统(100)共用同一个室内机换热器(7)。

可提供生活热水的空气源热泵空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调系统,具体涉及一种空气源热泵空调系统。

背景技术

[0002] 与空气源变频多联机相比,空气源变容量分离式模块热泵机组具有很多显著的优点,它有多个独立的压缩机单元,共同拖带一个新型水氟换热器,压缩机产生的冷热量通过封闭的水系统输送到用户末端,简单可靠,一个压缩机出现故障不影响空调系统运行。氟里昂在室外侧,管路短,且管路全部焊接,采用水作为载冷剂,氟冷媒的用量少,且氟泄漏的可能性大大降低,安全性高,对空调环境氟污染的概率大大降低。然而无论是变频多联机还是变容量分离式模块热泵机组,它们只是制冷、制热和冷热空气的搬运;制冷时产生很大的热量,此热量毫无利用地排到大气中,使能量不能充分利用。

[0003] 中国发明专利申请CN101839586A公开了一种“空气源分体式压缩机数码组合变容量热泵热水空调系统”,可以在使用空调的同时提供生活热水。然而,该系统仍存在以下缺陷:

[0004] 1、该系统中设有两个四通阀,在冬季,当生活热水温度较低、空调水水温较高,又要求制取热水时,制冷剂在热水换热器内温度低,压力也低,制冷剂积聚在热水换热器内,系统会产生低压保护或高温保护,从而可能出现保护性停机。

[0005] 2、该系统的每一个压缩机单元都与热水换热器相连,不能做到根据需要来调节热水水量,因此在制取生活热水时会浪费能量和热水量。

[0006] 3、该系统热水换热器与热水箱是分开的,需要有一个水泵驱动自来水在水箱和热水换热器之间进行循环加热。这样会增加系统的造价和能耗。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题是提供一种运行的可靠性和稳定性更好、可提供生活热水的空气源热泵空调系统,以克服现有技术的上述缺陷。

[0008] 为了解决上述技术问题,本发明采用如下技术方案:一种可提供生活热水的空气源热泵空调系统,包括压缩机、汽液分离器、膨胀阀、四通阀、室外机换热器、室内机换热器和热水换热器,所述压缩机的入口管与汽液分离器的出口管相连接,压缩机的出口管与第一四通阀的进气管相连接,第一四通阀的右侧管通过一单向阀与第二四通阀的进气管相连接,第一四通阀的左侧管通过热水换热器与第三四通阀的进气管相连接;第二四通阀的左侧管与室内机换热器相连接,第二四通阀的右侧管与室外机换热器相连接;所述室内机换热器依次通过储液器、膨胀阀与室外机换热器相连接;第三四通阀的右侧管通过一单向阀也与第二四通阀的进气管相连接,第三四通阀的左侧管通过一单向阀与储液器相连接,第一四通阀、第二四通阀和第三四通阀的中间管均与汽液分离器的入口管相连接。

[0009] 优选地,在膨胀阀的两侧各设有一个过滤器。

[0010] 优选地,所述膨胀阀为电子膨胀阀。

- [0011] 优选地,所述室内机换热器为螺旋水流壳管空调换热器。
- [0012] 优选地,所述室外机换热器为内螺纹铜管铝箔换热器。
- [0013] 优选地,所述热水换热器为盘管式水氟换热器,自来水入口位于盘管式水氟换热器的底部。
- [0014] 优选地,还包括一个热水箱,所述热水换热器位于热水箱的内部。
- [0015] 更优地,所述可提供生活热水的空气源热泵空调系统为一个或多个,所述一个或多个可提供生活热水的空气源热泵空调系统共用同一个室内机换热器和同一个热水箱。
- [0016] 更优地,还包括一个或多个常规的无热水空气源热泵空调系统,所述无热水空气源热泵空调系统与可提供生活热水的空气源热泵空调系统共用同一个室内机换热器。
- [0017] 与现有技术相比,本发明具有显著的进步:由于采用了具有三个四通阀的全新管路,本发明能根据生活热水、室内机换热器及室外机换热器的温度进行灵活控制,当生活热水水温较低、空调水温较高时,可采用热水换热器单独冷凝,不会出现保护性停机故障;当生活热水水温较高、空调水水温较低,又要求空调制热时,可采用串联冷凝(先经过热水换热器冷凝,再经过室内机换热器冷凝)的方式运行,既能满足生活热水制热,也能对空气温度进行调节。这样就提高了空调系统运行的可靠性和稳定性。

附图说明

- [0018] 图1是本发明一种可提供生活热水的空气源热泵空调系统的示意图。
- [0019] 图2是本发明在进行空气制热时的工作原理示意图。
- [0020] 图3是本发明在采用热水换热器单独冷凝时的工作原理示意图。
- [0021] 图4是本发明在同时进行空气制热和生活热水制热时串联冷凝工作原理示意图。
- [0022] 图5是本发明在进行空气制冷时的工作原理示意图。
- [0023] 图6是本发明进行单独制生活热水时的工作原理示意图。
- [0024] 图7是采用本发明组合成的空气源变容量分离式模块热泵机组的示意图。
- [0025] 图8是一种常规的无热水空气源热泵空调系统的示意图。
- [0026] 图中:
- | | | |
|---------------------------------|---------|----------|
| [0027] 1、第一四通阀 | 2、第二四通阀 | 3、第三四通阀 |
| [0028] 4、压缩机 | 5、汽液分离器 | 6、室外机换热器 |
| [0029] 7、室内机换热器 | 8、热水换热器 | 9、储液器 |
| [0030] 10、膨胀阀 | 11、过滤器 | 12、过滤器 |
| [0031] 13、单向阀 | 14、单向阀 | 15、单向阀 |
| [0032] 1D、进气管 | 1C、左侧管 | 1S、中间管 |
| [0033] 1E、右侧管 | 2D、进气管 | 2C、左侧管 |
| [0034] 2S、中间管 | 2E、右侧管 | 3D、进气管 |
| [0035] 3C、左侧管 | 3S、中间管 | 3E、右侧管 |
| [0036] 100、本发明可提供生活热水的空气源热泵空调系统 | | |
| [0037] 200、常规的无热水空气源热泵空调系统 | | |
| [0038] 300、室内机 | 400、热水箱 | 20、四通阀 |

具体实施方式

[0039] 下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细说明,本领域技术人员由此可以更清楚地了解本发明的其他优点及功效。

[0040] 需要说明的是,说明书附图所绘示的结构、比例、大小等,仅用以配合具体实施方式,供本领域技术人员更清楚地了解本发明的构思,并非用以限制本发明的保护范围。任何结构的修饰、比例关系的改变或大小的调整,在不影响本发明的功效及目的达成的情况下,均应仍落在本发明的保护范围之内。为了便于描述,各部件的相对位置关系是根据说明书附图的布图方式来进行描述的,如:前、后、上、下、左、右等的位置关系是根据说明书附图的布图方向来确定的。

[0041] 如图1所示,本发明一种可提供生活热水的空气源热泵空调系统100,包括压缩机4、汽液分离器5、膨胀阀10、四通阀1、2、3、室外机换热器6、室内机换热器7和热水换热器8。其中,压缩机4的入口管与汽液分离器5的出口管相连接,压缩机4的出口管与第一四通阀1的进气管1D相连接,第一四通阀1的右侧管1E通过一个单向阀13与第二四通阀2的进气管2D相连接,第一四通阀1的左侧管1C通过热水换热器8与第三四通阀3的进气管3D相连接;第二四通阀2的左侧管2C与室内机换热器7相连接,第二四通阀2的右侧管2E与室外机换热器6相连接;室内机换热器7的另一端又依次通过储液器9、膨胀阀10与室外机换热器6的另一端相连接;第三四通阀3的右侧管3E通过一单向阀14也与第二四通阀2的进气管2D相连接,第三四通阀3的左侧管3C通过一单向阀15与储液器9相连接,第一四通阀1、第二四通阀2和第三四通阀3的中间管1S、2S、3S均与汽液分离器5的入口管相连接。上述各部件通过管路相连接,构成制冷剂的循环管路。为了保证制冷剂的清洁,最好在膨胀阀10的两侧各设置一个过滤器11、12。

[0042] 优选地,所述膨胀阀10为电子膨胀阀。

[0043] 优选地,所述室内机换热器7采用螺旋水流壳管空调换热器。

[0044] 优选地,所述室外机换热器6采用内螺纹铜管铝箔换热器。

[0045] 优选地,所述热水换热器8采用盘管式水氟换热器,自来水入口位于盘管式水氟换热器的底部。还包括一个热水箱,将热水换热器8设置在热水箱的内部。利用自来水在加热过程中热水密度降低、在浮力作用下自然向上流动的自然对流原理,将自来水通过管道引入到盘管式水氟换热器的底部,使得自来水在被加热过程中能自然往上流动,从热水换热器8出来后就进入水箱储存。免去了生活用水系统的水泵,降低了系统能耗。

[0046] 根据季节的变化或使用要求的不同,本发明空气源热泵空调系统可以在多种不同的模式下运行。

[0047] 一、在冬季室内空气制热时,如图2所示:低压低温的制冷剂气体经过压缩机4压缩以后变成高压高温的气体,依次经过第一四通阀1的进气管1D、右侧管1E和单向阀13,再经过第二四通阀2的进气管2D、左侧管2C,沿管路到室内机换热器7中把热量传递给空调系统的水,经过室内机换热器7的换热后,制冷剂变为高压低温的液体,在经过过滤器11过滤后通过膨胀阀10节流减压的作用,制冷剂变成了低温低压的气液混合体。低温低压的气液混合体经过室外机换热器6吸热后变成了低温低压的气体,再经过第二四通阀2的右侧管2E、中间管2S回到气液分离器5,最后经过管路回到压缩机4,这样就完成了空气制热循环。

[0048] 二、冬季室内空气制热,又要制取生活热水时,系统根据热水换热器8、室内机换热器7及室外机换热器6的温度进行灵活控制。

[0049] 如图3所示:当生活热水水温较低而空调水温较高时,可采用热水换热器单独冷凝:低压低温的制冷剂气体经过压缩机4压缩以后变成高压高温的气体,依次经过第一四通阀1的进气管1D、左侧管1C,到达热水换热器8,加热热水后,制冷剂变为高压低温的液体,再经过第三四通阀3的进气管3D、左侧管3C和单向阀15进入储液器9,经过过滤器11过滤后通过膨胀阀10节流减压的作用,制冷剂变成了低温低压的气液混合体,进入室外机换热器6,从室外环境吸取热量,低温低压的气液混合体经过室外机换热器6吸热后变成了低温低压的气体,再经过第二四通阀2的右侧管2E、中间管2S回到气液分离器5,最后经过管路回到压缩机4,这样就完成了加热热水的循环。

[0050] 如图4所示,当生活热水水温较高而空调水温较低时,采用或切换到串联冷凝:低压低温的制冷剂气体经过压缩机4压缩以后变成高压高温的气体,依次经过第一四通阀1的进气管1D、左侧管1C,到达热水换热器8,加热热水后,制冷剂变为高压低温的液体,再经过第三四通阀3的进气管3D、右侧管3E和单向阀14,到达第二四通阀2,经过第二四通阀2的中间管2D、左侧管2C到达室内机换热器7进一步冷凝后,回到储液器9,再经过过滤器11过滤后通过膨胀阀10节流减压的作用,制冷剂变成了低温低压的气液混合体,进入室外机换热器6,从室外环境吸取热量,低温低压的气液混合体经过室外机换热器6吸热后变成了低温低压的气体,再经过第二四通阀2的右侧管2E、中间管2S回到气液分离器5,最后经过管路回到压缩机4,这样就完成了加热生活热水和空调热水的循环。既能实现生活热水制热,也能实现空调制热。这种运行模式,可以大大提高空调系统运行的可靠性和稳定性。

[0051] 三、夏季室内空气制冷时,如图5所示:低压低温的制冷剂气体经过压缩机4压缩以后变成高压高温的气体,依次经过第一四通阀1的进气管1D、左侧管1C,到达热水换热器8,加热热水后,到达第三四通阀3,分成两路:一路未冷凝的气体制冷剂经过第三四通阀3的进气管3D、右侧管3E和单向阀14进入第二四通阀2,经过第二四通阀2的进气管2D、右侧管2E到达室外机换热器6,经散热冷凝后,制冷剂变为高压低温的液体,经过过滤器12的过滤,通过膨胀阀10节流减压的作用,制冷剂变为低温低压的气液混合体进入储液器9;另一路已完成冷凝的液态制冷剂从第三四通阀的左侧管3C,通过单向阀15,与经过储液器9的制冷剂汇合,一起进入室内机换热器7吸热后,变成了低温低压的气体,经过第二四通阀2的右侧管2C、中间管2S回到气液分离器5,最后经过管路再进入压缩机4,这样就完成了制冷循环,同时免费为生活用水加热。

[0052] 四、在换季的时间段或空调不使用的时段单独制热水,如图6所示:低压低温的制冷剂气体经过压缩机4压缩以后变成高压高温的气体,依次经过第一四通阀1的进气管1D、左侧管1C,到达热水换热器8,加热热水后,制冷剂变为高压低温的液体,再经过第三四通阀3的进气管3D、左侧管3C和单向阀15进入储液器9,经过过滤器11过滤后通过膨胀阀10节流减压的作用,制冷剂变成了低温低压的气液混合体,进入室外机换热器6,从室外环境吸取热量,低温低压的气液混合体经过室外机换热器6吸热后变成了低温低压的气体,再经过第二四通阀2的右侧管2E、中间管2S回到气液分离器5,最后经过管路再进入压缩机4,这样就完成了加热热水的循环。在此过程中,通过室外机换热器6从室外环境吸取热量,并最终释放到热水换热器8内对生活用水进行加热。

[0053] 如图7所示,有多个上述可提供生活热水的空气源热泵空调系统100可组合成空气源变容量分离式模块热泵机组,每个可提供生活热水的空气源热泵空调系统100简称为一个热水单系统,多个热水单系统100共用同一个室内机换热器7和同一个热水箱400,每个热水单系统100的热水换热器均安装在热水箱400的内部。根据生活热水的需求量,一个或多个热水单系统100可选择性地与热水换热器相连。热水供应可根据需要而定,不需要热水就不提供,节约了能源。

[0054] 进一步地,还可以包括一个或多个常规的无热水空气源热泵空调系统200,无热水空气源热泵空调系统200与热水单系统100也共用同一个室内机换热器7。在循环泵的作用下,室内机换热器7的热量或冷量通过水媒传递给室内机300。

[0055] 无热水空气源热泵空调系统200为本领域的公知技术,如图8所示,一种无热水空气源热泵空调系统200也包括压缩机4、汽液分离器5、膨胀阀10、四通阀20、室外机换热器6和室内机换热器7。压缩机4与汽液分离器5相连接,压缩机4、汽液分离器5、室外机换热器6和室内机换热器7均与四通阀20相连接,室内机换热器7依次通过储液器9、过滤器11、膨胀阀10、过滤器12与室外机换热器6相连接。通过四通阀20的切换,可以使空调系统工作在制冷模式或制热模式。

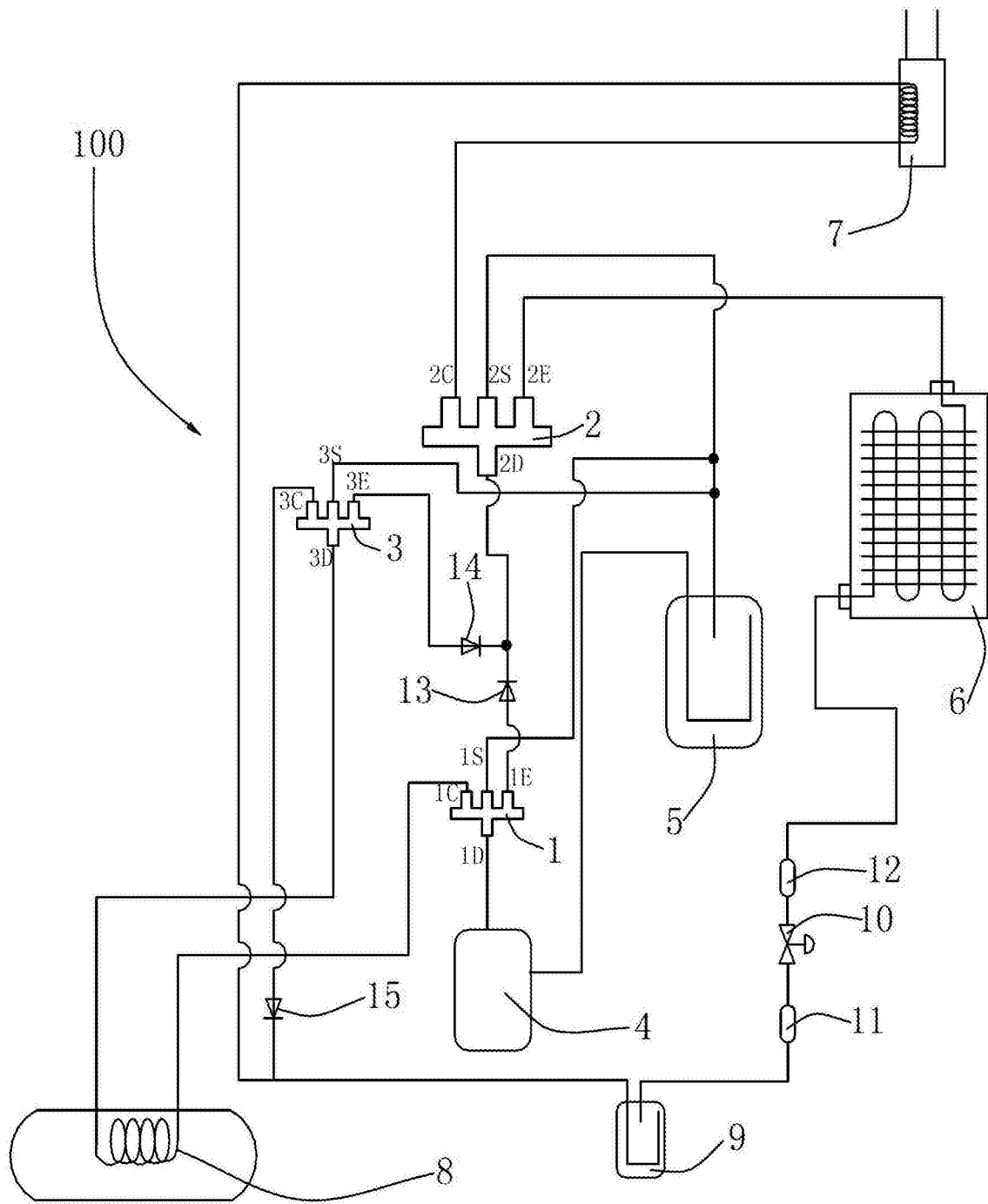


图1

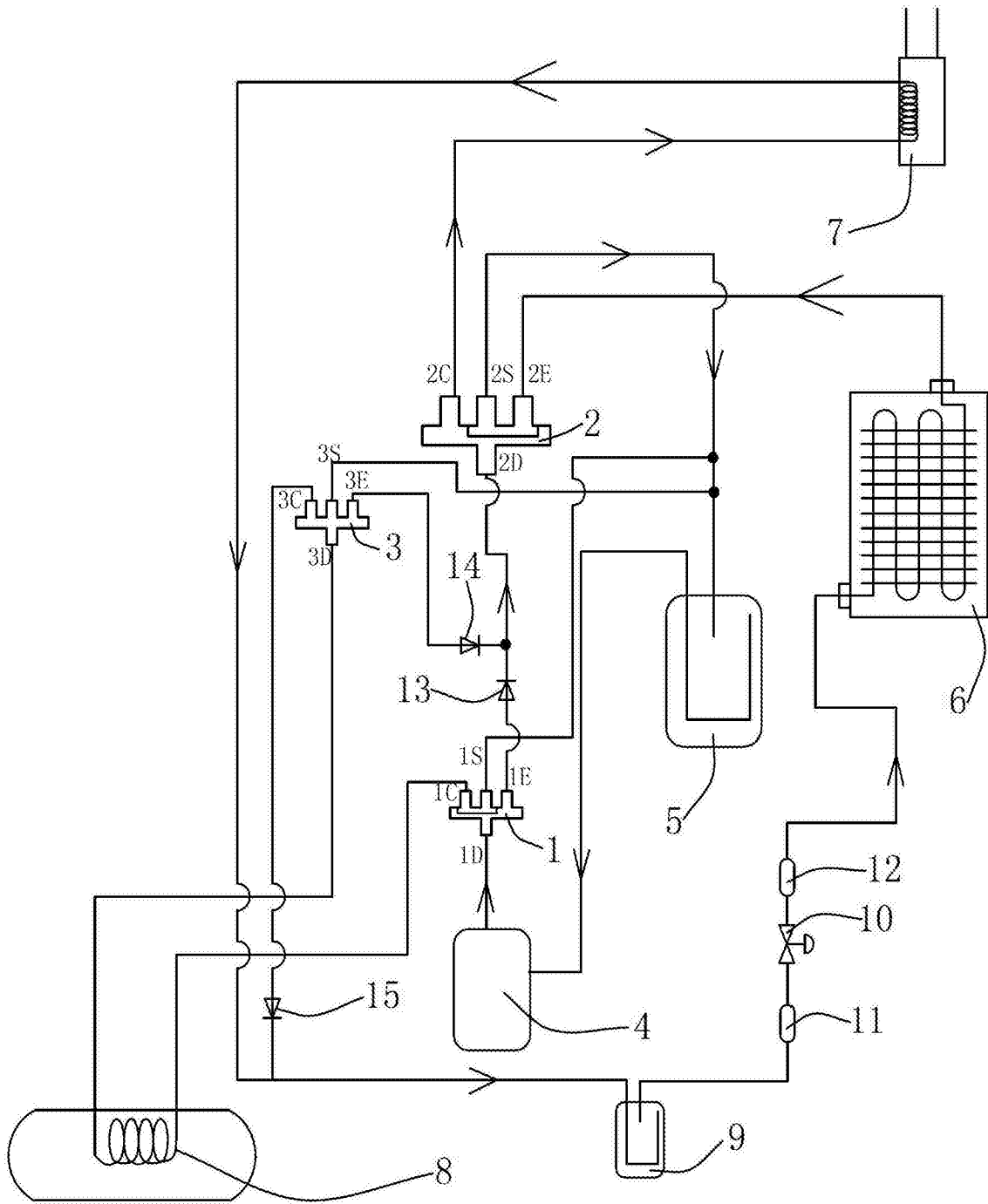


图2

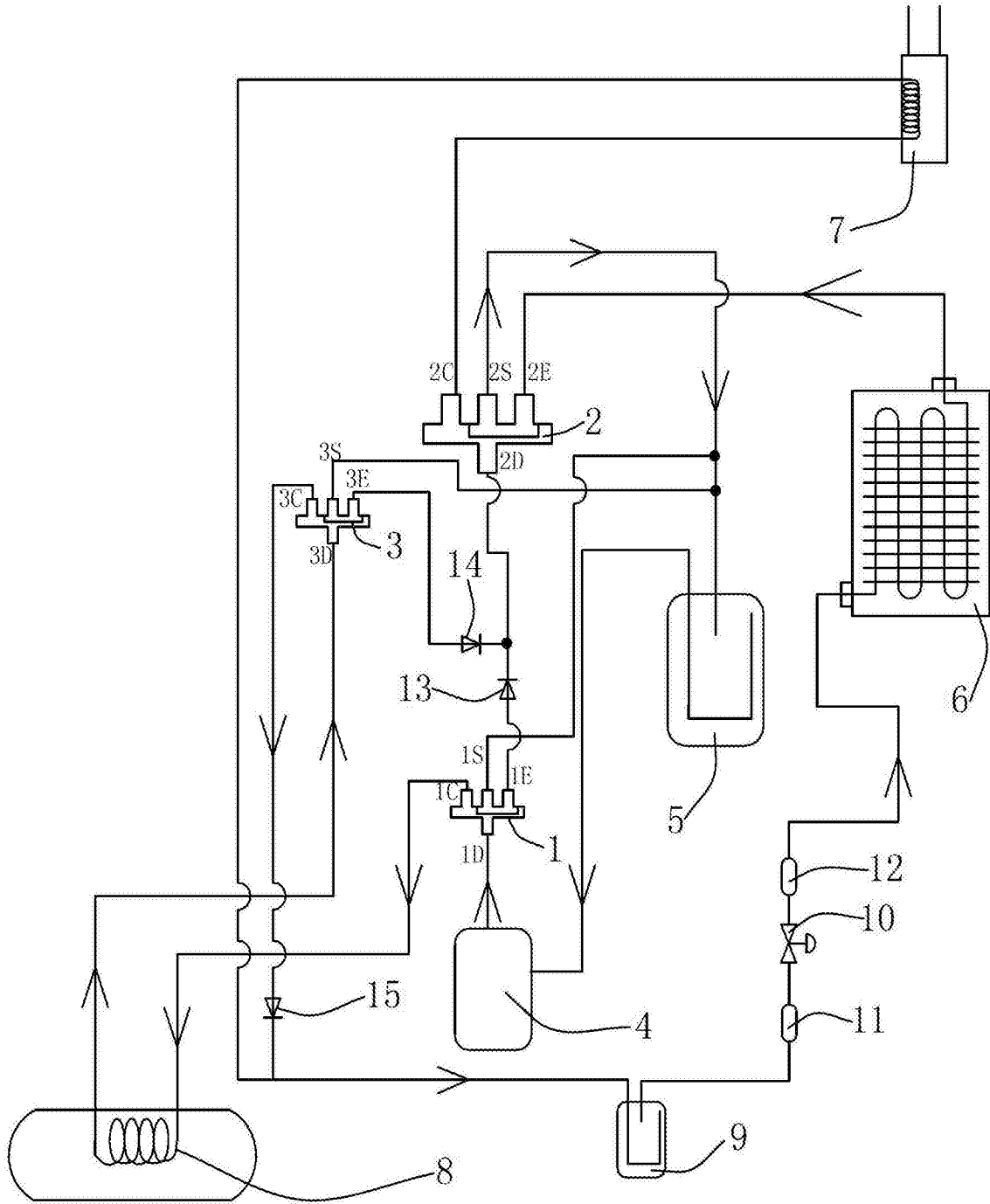


图3

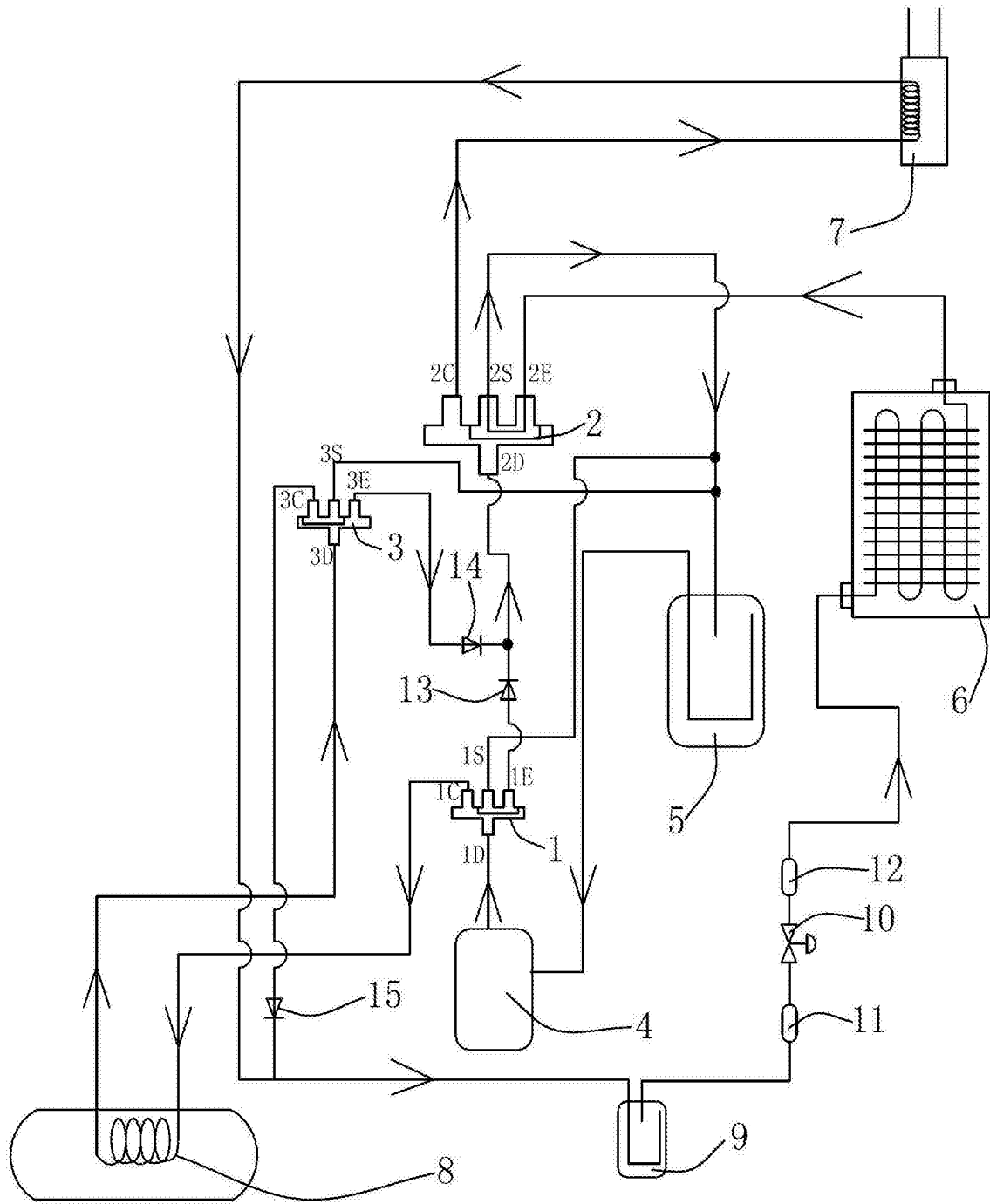


图4

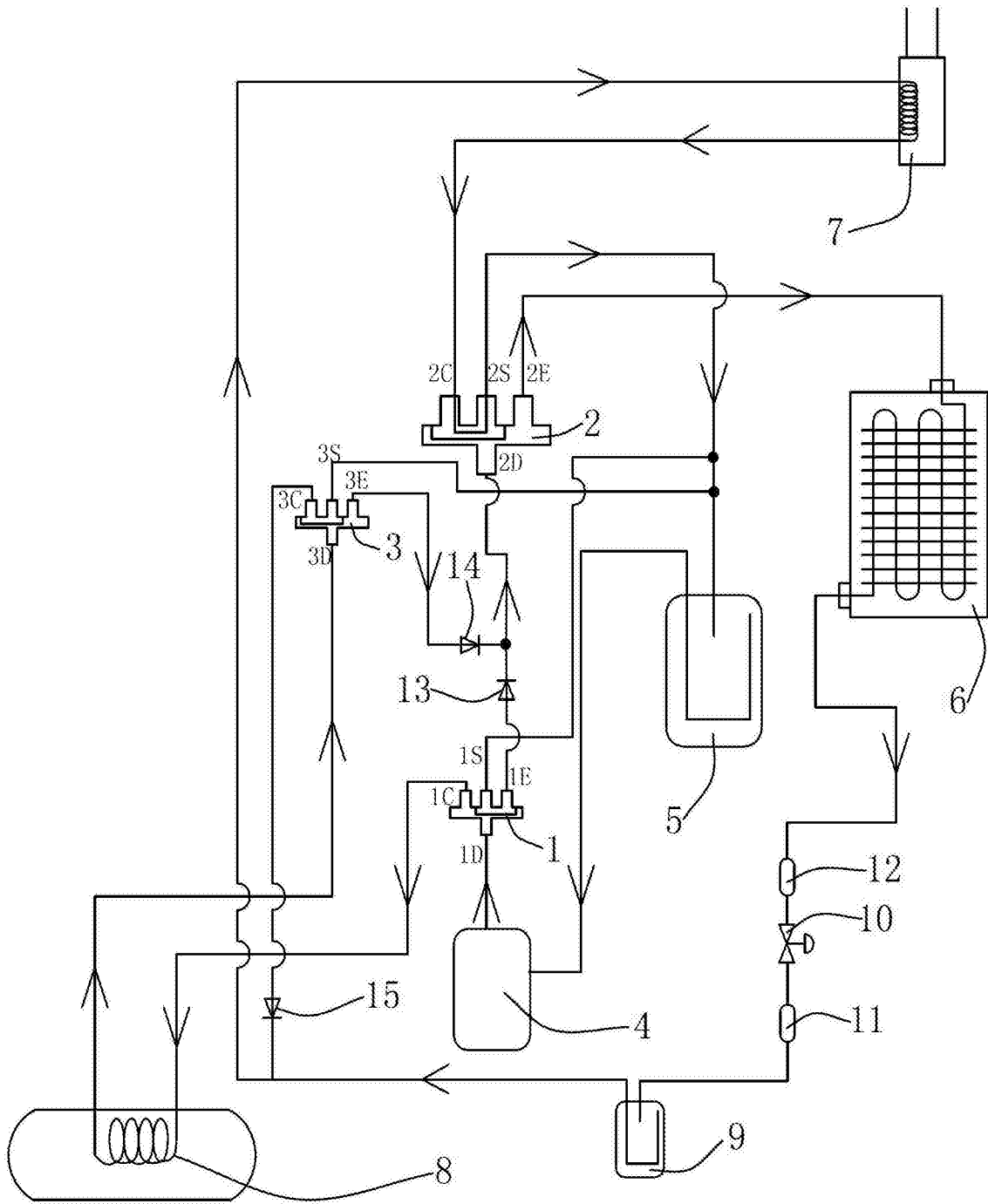


图5

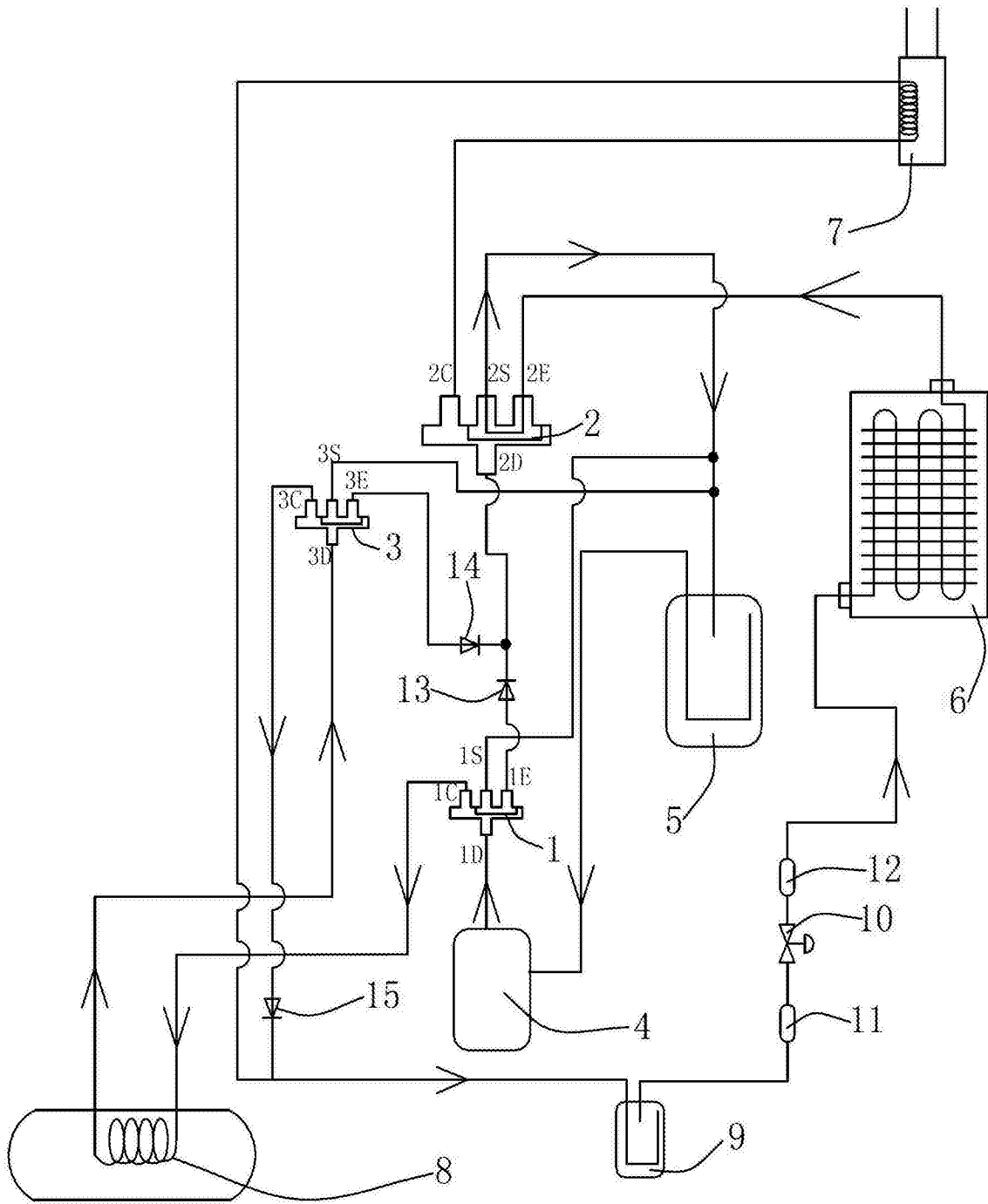


图6

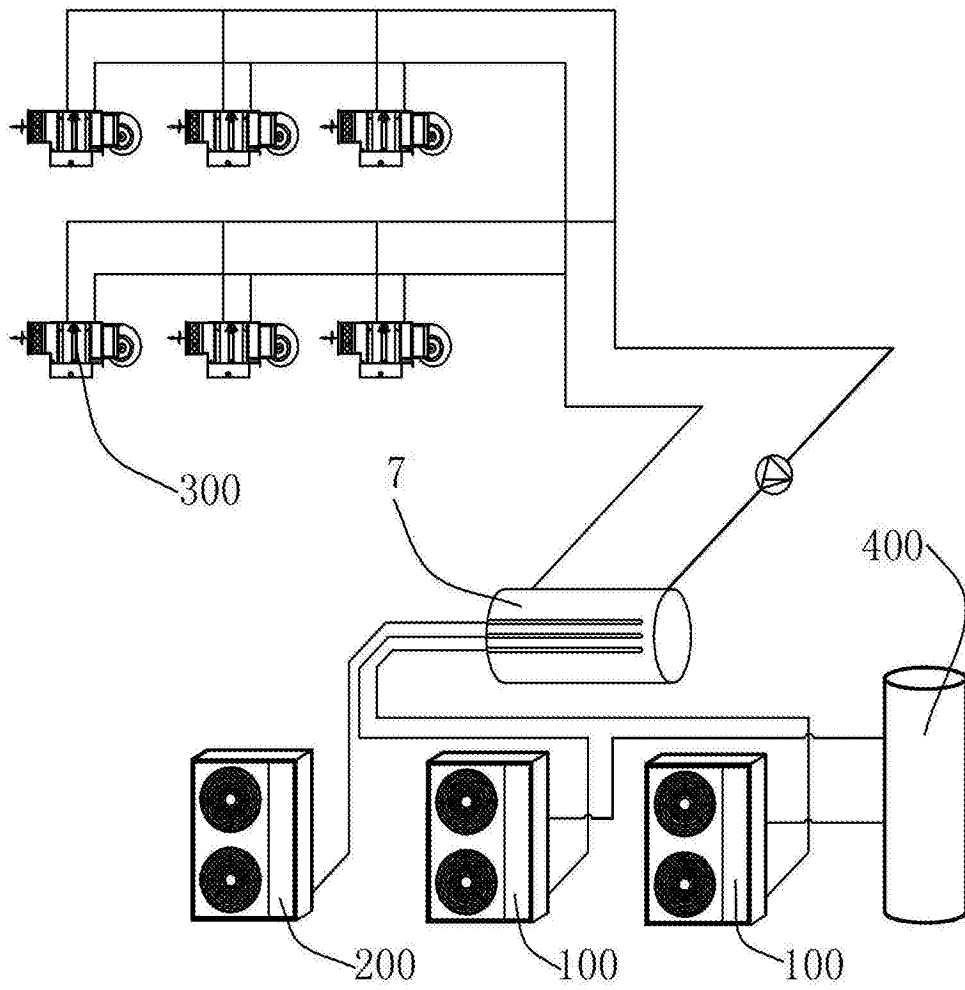


图7

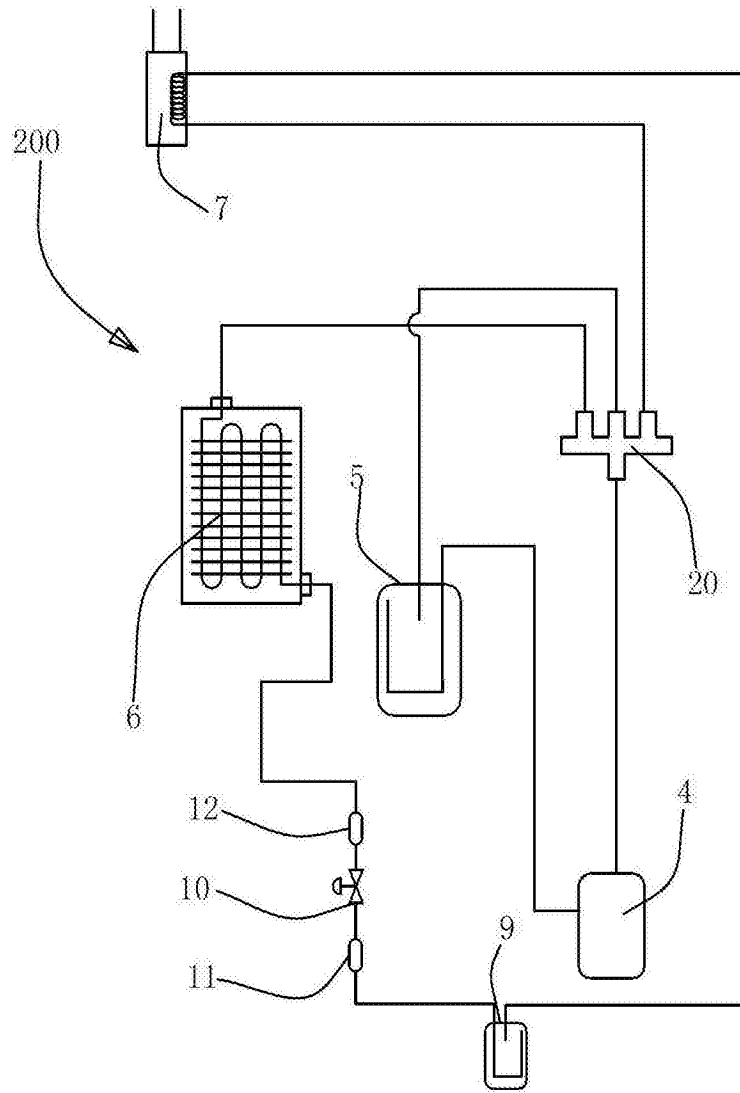


图8