



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106403282 A

(43)申请公布日 2017.02.15

(21)申请号 201611027326.9

(22)申请日 2016.11.17

(71)申请人 珠海格力电器股份有限公司

地址 519070 广东省珠海市前山金鸡西路

(72)发明人 潘俊 郑波 梁祥飞 黄柏良

(74)专利代理机构 广州华进联合专利商标代理

有限公司 44224

代理人 郭玮 李双皓

(51)Int.Cl.

F24H 4/02(2006.01)

F25B 1/10(2006.01)

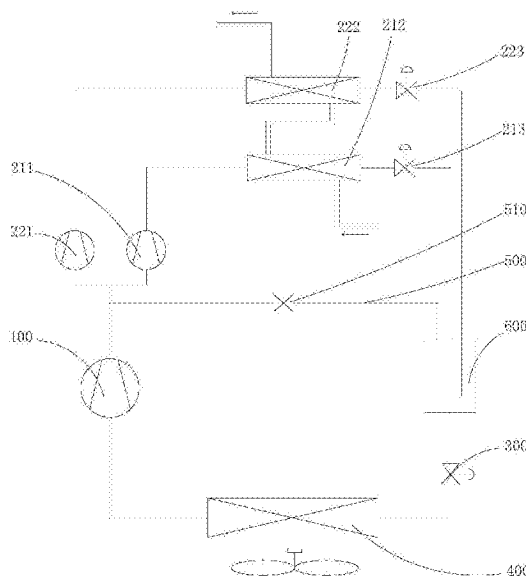
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

## (54)发明名称

热泵热水系统及具有其的热泵热水器

## (57)摘要

本发明提供了一种热泵热水系统,所述热泵热水系统包括蒸发器、一级压缩装置以及并联连接的多路冷凝支路,所述并联连接的多路冷凝支路与蒸发器、压缩机组成制冷剂循环回路,所述一级压缩装置用于向每个所述冷凝支路供应压缩后的制冷剂,补气增焓装置串联在冷凝支路与蒸发器之间,使经过冷凝支路换热降温的制冷剂进一步进行能量交换,生成高热量制冷剂以及低热量的制冷剂,高热量的制冷剂通过补气管路回收至二级压缩装置中以被进一步利用,避免了未被使用的热量损失,降低热量的排放,提高热能的利用效率以及节能效果。



1. 一种热泵热水系统,所述热泵热水系统包括蒸发器(400)、一级压缩装置(100)以及并联连接的多路冷凝支路,所述并联连接的多路冷凝支路与蒸发器(400)、一级压缩装置组成制冷剂循环回路,所述一级压缩装置(100)用于向每个所述冷凝支路供应压缩后的制冷剂,其特征在于,每个所述冷凝支路包括串联连接的二级压缩装置、冷凝器,所述二级压缩装置用于向所在冷凝支路的冷凝器供应压缩后的制冷剂;

所述热泵热水系统包括补气增焓装置,所述补气增焓装置包括制冷剂进口、高热量制冷剂出口以及低热量制冷剂出口,所述补气增焓装置通过制冷剂进口以及低热量制冷剂出口串联连接在所述并联连接的多路冷凝支路与蒸发器(400)之间,所述高热量制冷剂出口通过补气管路(500)连接到一个或多个所述二级压缩装置的吸气口。

2. 根据权利要求1所述的热泵热水系统,其特征在于,所述热泵热水系统包括多个水换热器,每个所述冷凝器分别与其中的一个水换热器进行热交换,所述多个水换热器通过水管串联连接。

3. 根据权利要求2所述的热泵热水系统,其特征在于,所述多个水换热器中水的流动方向与所述冷凝器中制冷剂的流动方向相反。

4. 根据权利要求3所述的热泵热水系统,其特征在于,所述多个水换热器包括至少包括低温换热器以及高温换热器,其中低温换热器为待加热的水直接流入的水换热器,高温换热器为被加热的水直接流出的水换热器。

5. 根据权利要求1至4任意一项所述的热泵热水系统,其特征在于,所述补气增焓装置包括闪发罐(600),所述制冷剂进口、高热量制冷剂出口以及低热量制冷剂出口设置在所述闪发罐(600)上,每个所述冷凝支路连接在所述闪发罐(600)的制冷剂进口的管路上设置有一级节流装置。

6. 根据权利要求1至4任意一项所述的热泵热水系统,其特征在于,所述补气增焓装置包括经济器(700),所述经济器(700)设有多个制冷剂进口以及与所述制冷剂进口对应设置的制冷剂出口,所述制冷剂出口包括至少一个高热量制冷剂出口以及至少一个低热量制冷剂出口,每个所述冷凝支路连接一个制冷剂进口并通过与所连接的制冷剂进口对应的低热量制冷剂出口连接所述蒸发器(400),其中,

至少一路所述冷凝支路连接有一路升温支路(710),所述升温支路(710)还与一个制冷剂进口连接并通过所连接的制冷剂进口对应的高热量制冷剂出口连接所述补气支路,所述升温支路(710)设有一级节流装置。

7. 根据权利要求6所述的热泵热水系统,其特征在于,所述连接有升温支路(710)的冷凝支路为与高温水换热器换热的冷凝支路。

8. 根据权利要求6所述的热泵热水系统,其特征在于,所述补气管路(500)为多路。

9. 根据权利要求1所述的热泵热水系统,其特征在于,所述一级压缩装置(100)、所述二级压缩装置为设置在同一个多级压缩机中的一级压缩装置(100)以及二级压缩装置(200)。

10. 根据权利要求1所述的热泵热水系统,其特征在于,所述补气管路(500)上设置有阀门(510)。

11. 根据权利要求1所述的热泵热水系统,其特征在于,低热量制冷剂出口与所述蒸发器(400)之间的管路上设有二级节流装置(300)。

12. 一种热泵热水器,其特征在于,包括如权利要求1至11任意一项所述的热泵热水系

统。

## 热泵热水系统及具有其的热泵热水器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及热泵技术领域,特别是涉及一种热泵热水系统及具有其的热泵热水器。

### 背景技术

[0002] 热泵热水器是一种通过吸收低温热源中的热量,并对其进行压缩做功转换为高温热能,从而对用户端的水进行加热的设备。但是当环境温度过低时,传统的热泵热水器使得制冷剂的循环量减少,导致压缩机的制热能力降低,系统的能效降低。

[0003] 此外,专利号为201510874684.2的中国发明专利申请公开了一种使用梯级加热的热泵热水器。在该方案中,进口冷水依次流过低温冷凝器、高温冷凝器,分两次加热达到目标水温。相对于使用一个冷凝温度加热至目标出水温度的方式,该方案具有显著的节能效果。

[0004] 但是,上述技术方案仍存在较大的局限性:①尽管在进口水温低,出口水温高时节能效果明显(例如 $15^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ )。但当进口水温较高,且与出口水温温差较小时(例如 $45^{\circ}\text{C}\sim 50^{\circ}\text{C}$ ),节能效果不明显。②在低环境温度工况下(例如 $0^{\circ}\text{C}$ 以下),由于制冷剂在冷凝器出口温度较高,具有较高的焓值,直接进行节流蒸发,存在较大的热量损失,并不经济。

### 发明内容

[0005] 基于此,有必要针对传统的热泵热水器在进水水温高时,节能效果差的技术问题,提供一种热泵热水系统及具有其的热泵热水器。

[0006] 本发明提供了一种热泵热水系统,所述热泵热水系统包括蒸发器、一级压缩装置以及并联连接的多路冷凝支路,所述并联连接的多路冷凝支路与蒸发器、一级压缩装置组成制冷剂循环回路,所述一级压缩装置用于向每个所述冷凝支路供应压缩后的制冷剂,其中,每个所述冷凝支路包括串联连接的二级压缩装置、冷凝器,所述二级压缩装置用于向所在冷凝支路的冷凝器供应压缩后的制冷剂;

[0007] 所述热泵热水系统包括补气增焓装置,所述补气增焓装置包括制冷剂进口、高热量制冷剂出口以及低热量制冷剂出口,所述补气增焓装置通过制冷剂进口以及低热量制冷剂出口串联连接在所述并联连接的多路冷凝支路与蒸发器之间,所述高热量制冷剂出口通过补气管路连接到一个或多个所述二级压缩装置的吸气口。

[0008] 在其中一个实施例中,所述热泵热水系统包括多个水换热器,每个所述冷凝器分别与其中的一个水换热器进行热交换,所述多个水换热器通过水管串联连接。

[0009] 在其中一个实施例中,所述多个水换热器中水的流动方向与所述冷凝器中制冷剂的流动方向相反。

[0010] 在其中一个实施例中,所述多个水换热器包括至少包括低温换热器以及高温换热器,其中低温换热器为待加热的水直接流入的水换热器,高温换热器为被加热的水直接流出的水换热器。

[0011] 在其中一个实施例中,所述补气增焓装置包括闪发罐,所述制冷剂进口、高热量制冷剂出口以及低热量制冷剂出口设置在所述闪发罐上,每个所述冷凝支路连接在所述闪发罐的制冷剂进口的管路上设置有一级节流装置。

[0012] 在其中一个实施例中,所述补气增焓装置包括经济器,所述经济器设有多个制冷剂进口以及与所述制冷剂进口对应设置的制冷剂出口,所述制冷剂出口包括至少一个高热量制冷剂出口以及至少一个低热量制冷剂出口,每个所述冷凝支路连接一个制冷剂进口并通过与所连接的制冷剂进口对应的低热量制冷剂出口连接所述蒸发器,其中,

[0013] 至少一路所述冷凝支路连接有一路升温支路,所述升温支路还与一个制冷剂进口连接并通过所连接的制冷剂进口对应的高热量制冷剂出口连接所述补气支路,所述升温支路设有一级节流装置。

[0014] 在其中一个实施例中,所述连接有升温支路的冷凝支路为与高温水水换热器换热的冷凝支路。

[0015] 在其中一个实施例中,所述补气管路为多路。

[0016] 在其中一个实施例中,所述一级压缩装置、所述二级压缩装置为设置在同一个多级压缩机中的一级压缩以及二级压缩。

[0017] 在其中一个实施例中,所述补气管路上设置有阀门。

[0018] 在其中一个实施例中,低热量制冷剂出口与所述蒸发器之间的管路上设有二级节流装置。

[0019] 本发明还提供了一种热泵热水器,其中,包括如上所述的热泵热水系统。

[0020] 上述热泵热水系统,采用多级压缩对制冷剂进行压缩升温,其中补气增焓装置串联在冷凝支路与蒸发器之间,使经过冷凝支路换热降温的制冷剂进一步进行能量交换,生成高热量制冷剂以及低热量的制冷剂,高热量的制冷剂通过补气管路回收至二级压缩装置中以被进一步利用,避免了未被使用的热量损失,降低热量的排放,提高热能的利用效率以及节能效果。进一步的,低热量的制冷剂进入蒸发器吸收空气中的热量,低热量的制冷剂更能充分吸收空气中的热量,提高了制冷剂的循环利用效率,综合提高了热泵热水系统的制热性能。

## 附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例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中记载的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本发明实施例一的热泵热水系统结构示意图;

[0023] 图2为本发明实施例二的热泵热水系统结构示意图;

[0024] 其中,

[0025] 100-一级压缩装置;

[0026] 211-第一二级压缩装置;212-第一冷凝器;213-第一一级节流装置;

[0027] 221-第二二级压缩装置;222-第二冷凝器;223-第二一级节流装置;

[0028] 300-二级节流装置;310-第一二级节流装置;320-第二二级节流装置;

[0029] 400-蒸发器;

- [0030] 500-补气管路;510-阀门;  
[0031] 600-闪发罐;  
[0032] 700-经济器;710-升温支路;711-升温一级节流装置。

### 具体实施方式

[0033] 为使本发明技术方案更加清楚,以下结合附图及具体实施例对本发明作进一步详细说明。

[0034] 本发明中出现的“第一”、“第二”、“一级”、“二级”等用于仅是为了方便描述,以区分具有相同名称的不同组成部分,并不表示先后或主次关系。

[0035] 请参阅图1和图2所示,本发明提供了一种热泵热水系统,该热泵热水系统包括蒸发器400、一级压缩装置100、并联连接的多路冷凝支路、补气增焓装置以及多个水换热器,蒸发器400、一级压缩装置100、并联连接的多路冷凝支路、补气增焓装置依次连接,组成制冷剂的循环回路。

[0036] 其中,每个冷凝支路包括依次串联连接的二级压缩装置、冷凝器,每个冷凝器与一个水换热器能够进行热交换,多个水换热器串联连接。

[0037] 其中,补气增焓装置具有制冷剂进口、高热量制冷剂出口以及低热量制冷剂出口,该补气增焓装置能够对通过多个冷凝支路进入其内部的制冷剂进行热量交换,使制冷剂进一步区分为高热量制冷剂以及低热量制冷剂,其中高热量制冷剂能够通过补气管路500连接到二级压缩装置的吸气口,供二级压缩装置再次压缩利用其含有的热能,低热量制冷剂进入蒸发器400以吸收环境中的热能。

[0038] 本发明的热泵热水系统,制冷剂在蒸发器400中吸收环境中的热能,进入一级压缩装置100中被压缩升温之后分别进入多个冷凝支路中,制冷剂在冷凝支路中被二级压缩装置进一步压缩升温后进入冷凝器中,与相应的水换热器换热后温度降低,制冷剂携带的热能传递至水换热器中的水中,多个水换热器串联连接,流经其内的水经过水换热器与多个冷凝器换热吸收热量,水温逐步提高。经冷凝器降温后的制冷剂进入补气增焓装置,在补气增焓装置中进行能量的交换,生成高热量制冷剂一级低热量制冷剂,高热量制冷剂通过补气管路500回收至二级压缩装置中再次利用,吸收其携带的热能,低热量制冷剂排放至蒸发器400中,以使其吸收环境中的热能。制冷剂在上述回路中循环持续加热水换热器中的水,实现制备热水的目的。

[0039] 作为一种可选实施方式,一级压缩装置100、二级压缩装置可以是设置在同一个多级压缩机中的一级压缩以及二级压缩。

[0040] 作为一种可选实施方式,低热量制冷剂出口与蒸发器400之间的管路上设有二级节流装置300。

[0041] 作为一种可选实施方式,补气管路500上设置有阀门510,热泵热水系统能够通过阀门510的开关控制补气管路500的补气量以及补气管路500的通断。例如,当环境温度低于预设环境温度时,控制阀门510打开,使补气管路500对二级压缩装置进行补气。又如,当水换热器进出口水温差小于预设水温差时,控制阀门510打开,使补气管路500对二级压缩装置进行补气。

[0042] 请参阅图1所示,本发明实施例一的热泵热水系统具有并连接链的两路冷凝支路,

具体包括一级压缩装置100、第一二级压缩装置211、第一冷凝器212、第一水换热器(图中未示出)、第一一级节流装置213、第二二级压缩装置221、第二冷凝器222、第二水换热器(图中未示出)、第二一级节流装置223、闪发罐600、二级节流装置300、蒸发器400、补气管路500以及阀门510。

[0043] 其中,一级压缩装置100的排气端通过管路分别与第一二级压缩装置211的吸气口以及第二二级压缩装置221的吸气口连接,经一级压缩装置100初步压缩的制冷剂气体升温并分别进入第一二级压缩装置211以及第二二级压缩装置221,在二级压缩装置中进一步被压缩升温。

[0044] 第一二级压缩装置211的排气端与第一冷凝器212、第一一级节流装置213的第一端串联连接组成第一冷凝支路;第二二级压缩装置221的排气端与第二冷凝器222、第二一级节流装置223的第一端串联连接组成第二冷凝支路;制冷剂在第一冷凝支路、第二冷凝支路的冷凝器中与水换热器换热冷凝。

[0045] 第一一级节流装置213的第二端以及第二一级节流装置223的第二端通过管路连接至闪发罐600的制冷剂进口。制冷剂经一级节流装置节流后进入闪发罐600闪发,一部分制冷剂在闪发罐600中闪发成携带较多热量的制冷剂气体-高热量制冷剂,另一部分制冷剂闪发成携带较少热量的制冷剂液体-低热量制冷剂。

[0046] 闪发罐600具有两个制冷剂出口,设置在闪发罐600底部或下半段的制冷剂出口为低热量制冷剂出口,设置在闪发罐600顶部或上半段的制冷剂出口为高热量制冷剂出口。

[0047] 低热量制冷剂出口通过管路与二级节流装置300的第一端连接,二级节流装置300的第二端通过管路与蒸发器400的入口连接,蒸发器400出口通过管路连接至一级压缩装置100的吸气口。制冷剂液体-低热量制冷剂在蒸发器400中吸收环境中的空气能,气化的制冷器气体进入一级压缩装置100中被压缩,实现制冷剂的循环使用。

[0048] 高热量制冷剂出口通过补气管路500连接至二级压缩装置的吸气口,补气管路500上设有阀门510,通过控制阀门510的开关能够控制补气管路500的通断。制冷剂气体-高热量制冷剂通过二级压缩装置补入热泵热水系统中,以使其携带的热量被充分利用。

[0049] 其中,第一水换热器与第一冷凝器212换热,第二水换热器与第二冷凝器222换热,待加热的水自第一水换热器-低温换热器流入,被加热后自第二水换热器-高温换热器流出,在水换热器中水的流动方向与冷凝器中制冷剂的流动方向相反,第一水换热器的出口通过水管与第二水换热器的入口连通,低温水由第一水换热器的入口通入第一水换热器,在第一水换热器中被初次加热,再通过水管流入第二水换热器,在第二水换热器中被进一步加热,并经第二水换热器出口排出供用户使用。

[0050] 以下通过一实施例的理论计算说明本发明相对于传统的梯级加热方式能够提高制热量以及能效,需要说明的是,该理论计算仅用于说明本申请的技术效果,并非对本发明技术方案的使用范围的限定。

[0051] 传统的梯级加热的热泵热水器设置有两个冷凝支路,在本发明中分别称为第一冷凝支路以及第二冷凝支路,第一冷凝支路具有第一压缩机以及第一冷凝器212,第二冷凝支路具有第二压缩机以及第二冷凝器222。

[0052] 在本实施例中,假定所用的冷媒工质为R22,冷媒侧的工作条件如表1所示,水侧工作条件如表2。并假定传统梯级加热方式与本发明技术方案的加热方式具有相同的低压输

气量。加热过程为9℃的进水与第一冷凝器212换热后达到中间水温32℃，中间水温32℃的热水再与第二冷凝器222换热后被加热到55℃。根据表1以及表2中的工作条件通过查询物理参数进行计算，计算结果见表3以及表4。

[0053] 表1冷媒侧工作条件

[0054]	冷媒	蒸发温度 (°C)	吸气温度 (°C)	第一冷凝器 冷凝温度 (°C)	第一冷凝器 冷出温度 (°C)	第二冷凝器 冷凝温度 (°C)	第二冷凝器 冷出温度 (°C)	熵效率 (%)
	R22	-20	-18	34	12	55	35	0.7

[0055] 表2水侧工作条件

[0056]

进水温度 (°C)	中间水温 (°C)	出水温度 (°C)
9	32	55

[0057] 表3传统梯级加热方式

[0058]

项目	理论计算值
第一压缩机排气温度 (kJ/kg)	86.4
第一压缩机单位制热量 (kJ/kg)	245.5
第一压缩机压缩功率 (kJ/kg)	61.5
第一压缩机相对排气量	0.491
第二压缩机排气温度 (°C)	120.3
第二压缩机单位制热量 (kJ/kg)	237.2
第二压缩机压缩功率 (kJ/kg)	81.8
第二压缩机相对排气量	0.509
相对制热量	241.3
相对功耗	71.8
COP (制热能效)	3.36

[0059] 表4本发明加热方式

[0060]	项目	理论计算值
	补气管路压力 (Mpa)	0.63
	补气管路制冷剂温度 (°C)	7.4

[0061]	一级压缩装置排气温度 (°C)	38.9
	一级压缩装置压缩功率 (kJ/kg)	33.0
	一级压缩装置相对排气量	1
	第一二级压缩装置排气温度 (°C)	120.6
	第一二级压缩装置单位制热量 (kJ/kg)	237.5
	第一二级压缩装置压缩功率 (kJ/kg)	51.2
	第一二级压缩装置相对排气量	0.609
	第二二级压缩装置排气温度 (°C)	85.5
	第二二级压缩装置单位制热量 (kJ/kg)	244.8
	第二二级压缩装置压缩功率 (kJ/kg)	29.9
	第二二级压缩装置相对排气量	0.591
	相对制热量	289.2
	总相对功耗	81.8
	COP (制热能效)	3.53

[0062] 从表3、表4中可以看出,在保持低压输气量一致时,本发明通过中间补气方式明显提高了第一冷凝器212与第二冷凝器222中制冷剂的质量流量与制热量,同时由于改善了循环性能,回收了制冷剂携带的热能,能效也相应提高。在本实施例的理论计算中,制热量提高19.9%,能效提高5.1%。

[0063] 请参阅图2所示,本发明实施例二的热泵热水系统具有并连接链的两路冷凝支路,具体包括一级压缩装置100、第一二级压缩装置211、第一冷凝器212、第一水换热器(图中未示出)、第二二级压缩装置221、第二冷凝器222、第二水换热器(图中未示出)、升温支路710、升温一级节流装置711、经济器700、第一二级节流装置310、第二二级节流装置320、蒸发器400以及补气管路500。

[0064] 其中,一级压缩装置100的排气端通过管路分别与第一二级压缩装置211的吸气口以及第二二级压缩装置221的吸气口连接,经一级压缩装置100初步压缩的制冷剂气体升温并分别进入第一二级压缩装置211以及第二二级压缩装置221,在二级压缩装置中进一步被压缩升温。

[0065] 第一二级压缩装置211的排气端与第一冷凝器212的第一端串联连接组成第一冷凝支路;第二二级压缩装置221的排气端与第二冷凝器222的第一端串联连接组成第二冷凝支路;制冷剂在第一冷凝支路、第二冷凝支路的冷凝器中与水换热器换热冷凝。

[0066] 经济器700是一种换热器,通过制冷剂自身节流蒸发吸收热量从而使另一部分制冷剂得到过冷。本实施例中经济器700具有三对相对应的制冷剂进口和制冷剂出口。

[0067] 第一冷凝器212的第二端通过管路连接至经济器700的制冷剂进口,其相对应的制冷剂出口-低热量制冷剂出口通过管路连接至蒸发器400的入口,在该管路上设有第一二级节流装置310;第二冷凝器222的第二端通过管路连接至经济器700的制冷剂进口,其相对应的制冷剂出口-低热量制冷剂出口通过管路连接至蒸发器400的入口,在该管路上设有第二二级节流装置320,蒸发器400出口通过管路连接至一级压缩装置100的吸气口。制冷剂液体-低热量制冷剂在蒸发器400中吸收环境中的空气能,气化的制冷器气体进入一级压缩装置100中被压缩,实现制冷剂的循环使用。

[0068] 升温支路710的第一端连接至第一冷凝器212第二端连接的管路,升温支路710的

第二端连接至经济器700的制冷剂进口,其相对应的制冷剂出口-高热量制冷剂出口通过补气管路500连接至二级压缩装置的吸气口,升温支路710上设有升温一级节流装置711。

[0069] 第一冷凝支路的部分制冷剂经升温支路710进入经济器700,经升温支路710上的升温一级节流装置711的作用下膨胀,与第一冷凝支路以及第二冷凝支路进入经济器700的制冷剂进行热量交换,吸收热量后的制冷剂形成高热量制冷剂,通过补气管路500补入二级压缩装置中,以使其携带的热量被充分利用。具体的,可以通过控制升温一级节流装置711的通断控制补气管路500的通断。

[0070] 作为一种可选实施方式,升温支路710连接在与出水温度较高的水换热器进行换热的冷凝器所在的冷凝支路上。由于与该支路换热的水换热器出水温度较高,该冷凝支路的制冷剂携带的热量较高,与该冷凝支路有利于利用其中携带较多热量的制冷剂。

[0071] 作为一种可选实施方式,升温支路710有多个,分别连接在多个冷凝支路上。相应的,补气管路500也有多个,多个补气管路500的第一端分别与升温支路710对应的高热量制冷剂出口连接,多个补气管路500的第二端分别连接至多个二级压缩装置的吸气端,分别对多个二级压缩装置进行补气。这种多个管路配合的结构能够灵活调整补气量。

[0072] 作为一种可选实施方式,冷凝支路包括两个以上,例如,热泵热水系统包括第一冷凝支路、第二冷凝支路以及第三冷凝支路,相应的包括第一水换热器、第二水换热器以及第三水换热器,第一水换热器与第一冷凝支路的第一冷凝器进行换热,第二水换热器与第二冷凝支路的第二冷凝器进行换热,第三水换热器与第三冷凝支路的第三冷凝器进行换热,待加热的水自第一水换热器流入系统,经第一水换热器初步加热后流入第二水换热器,在第二水换热器中再次被加热,相应的水温提高一定数值,经第二水换热器再次加热后流入第三水换热器,在第三水换热器进一步加热,相应的水温再次提高一定数值,即待加热水每流经一次水换热器,温度逐渐提高,最终被加热至需要的温度。

[0073] 本发明提供的热泵热水器包括上述热泵热水系统,具体的热泵热水器的结构本领域技术人员可以根据需要进行相应的调整。

[0074] 以上所述实施例的各技术特征可以进行任意的组合,为使描述简洁,未对上述实施例中的各个技术特征所有可能的组合都进行描述,然而,只要这些技术特征的组合不存在矛盾,都应当认为是本说明书记载的范围。

[0075] 以上所述实施例仅表达了本发明的几种实施方式,其描述较为具体和详细,但并不能因此而理解为对本发明专利范围的限制。应当指出的是,对于本领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明构思的前提下,还可以做出若干变形和改进,这些都属于本发明的保护范围。因此,本发明专利的保护范围应以所附权利要求为准。

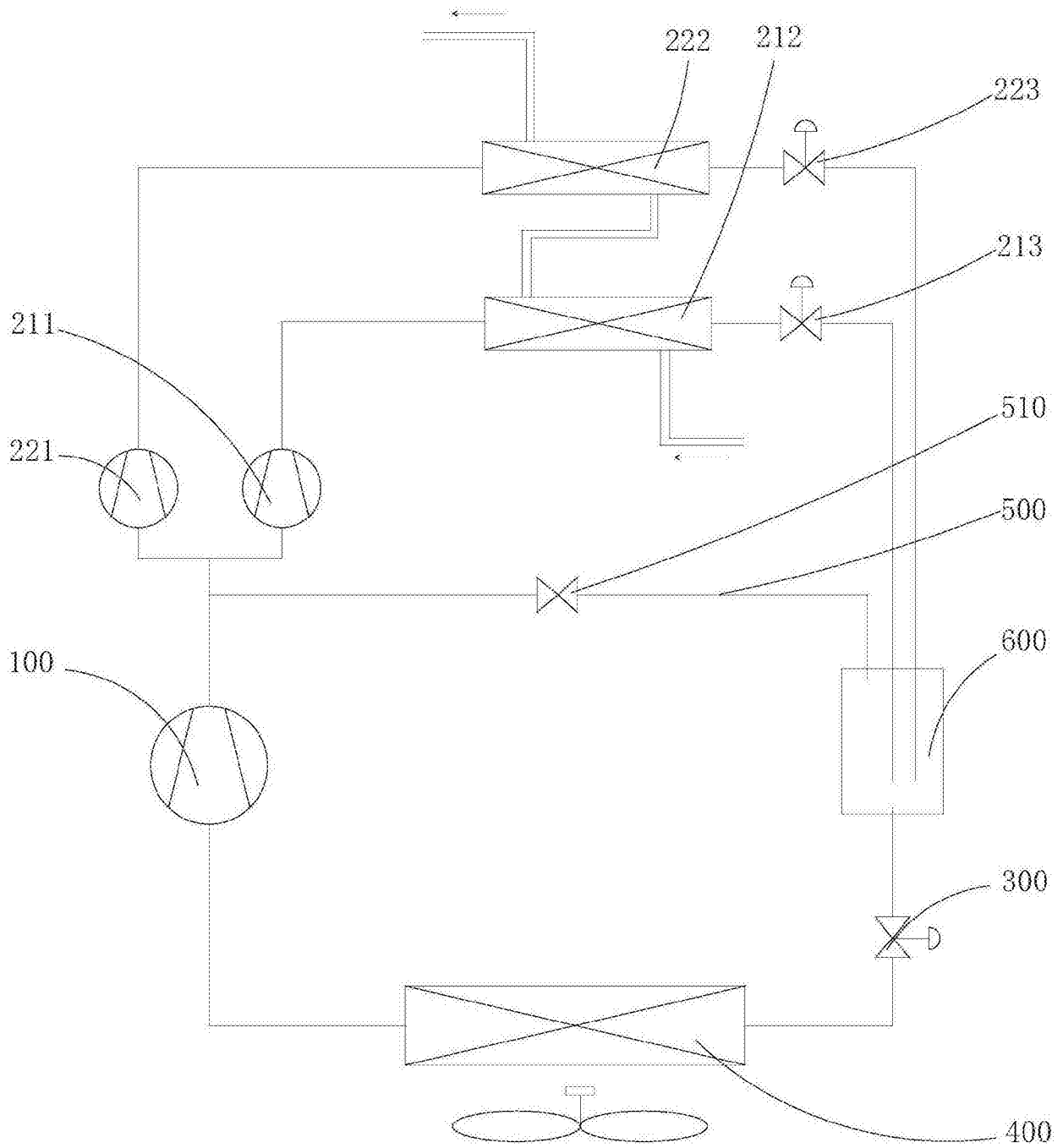


图1

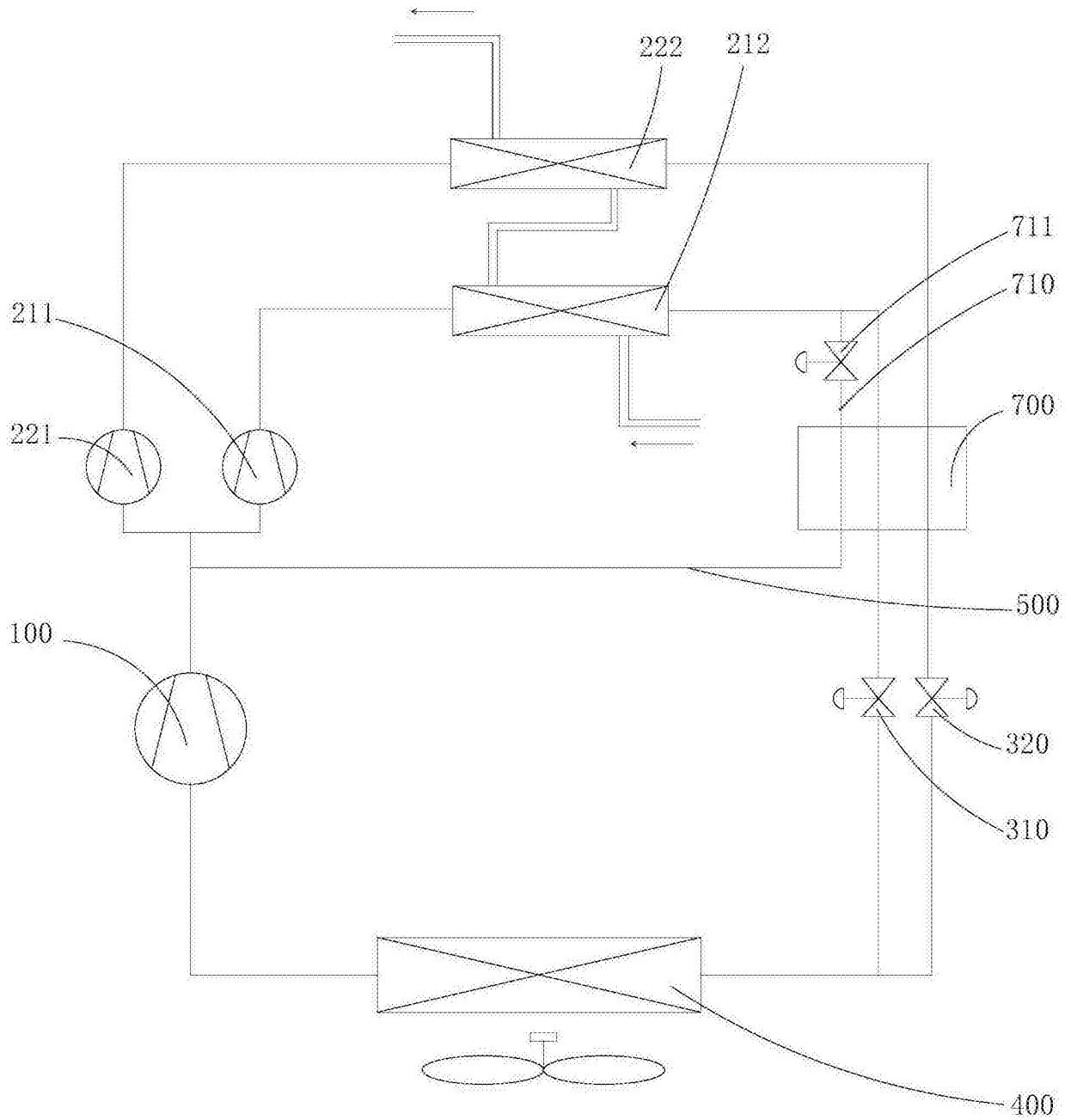


图2