



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104832969 B

(45)授权公告日 2018.04.27

(21)申请号 201510202643.9

(22)申请日 2015.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104832969 A

(43)申请公布日 2015.08.12

(73)专利权人 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 王娟 王升 刘华 张治平

(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 郑小粤 李双皓

(51)Int.Cl.

F24D 3/18(2006.01)

F24D 3/02(2006.01)

审查员 皮理刚

(56)对比文件

CN 204593531 U, 2015.08.26,

CN 103673035 A, 2014.03.26,

CN 202938399 U, 2013.05.15,

CN 203940504 U, 2014.11.12,

KR 20140039997 A, 2014.04.02,

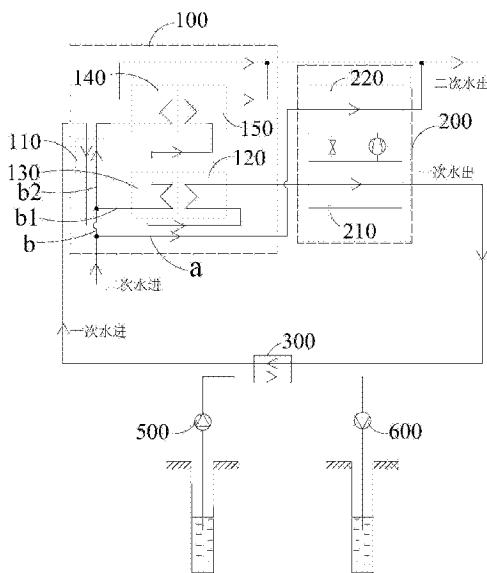
权利要求书2页 说明书7页 附图8页

(54)发明名称

基于吸收式热泵的供暖系统

(57)摘要

本发明公开了一种基于吸收式热泵的供暖系统，其包括吸收式热泵、离心式热泵、第一水-水换热器和连接管路；连接管路包括一次水循环管路和二次水循环管路；一次水循环管路采用逐级顺序串接方式，依次连通吸收式热泵的水-水换热器、吸收式热泵的第一蒸发器、离心式热泵的第二蒸发器和第一水-水换热器；吸收式热泵的水-水换热器、吸收式热泵的吸收器、吸收式热泵的发生器、吸收式热泵的第一冷凝器和离心式热泵的第二冷凝器通过二次水循环管路连通。其采用吸收式热泵与离心式热泵相结合的方式取代采用电动热泵进一步提取地热水的热量，有效地解决了现有的地热采暖方式中高温地热水能量品位损失较大，且需要消耗大量电能，增加成本的问题。



1. 一种基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，包括吸收式热泵(100)、离心式热泵(200)、第一水-水换热器(300)和连接管路；

所述连接管路包括一次水循环管路和二次水循环管路；

所述一次水循环管路采用逐级顺序串接方式，依次连通所述吸收式热泵(100)的水-水换热器(110)、所述吸收式热泵(100)的第一蒸发器(120)、所述离心式热泵(200)的第二蒸发器(210)和所述第一水-水换热器(300)；

所述吸收式热泵(100)的水-水换热器(110)、所述吸收式热泵(100)的吸收器(130)、所述吸收式热泵(100)的发生器(140)、所述吸收式热泵(100)的第一冷凝器(150)和所述离心式热泵(200)的第二冷凝器(220)通过所述二次水循环管路连通。

2. 根据权利要求1所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，还包括锅炉(400)；

所述锅炉(400)设置在所述第一水-水换热器(300)与所述水-水换热器(110)之间，所述一次水循环管路通过所述锅炉(400)。

3. 根据权利要求1所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，还包括第一潜水泵(500)和第二潜水泵(600)；

所述连接管路还包括地热水循环管路；

所述地热水循环管路依次连通所述第一潜水泵(500)、所述第一水-水换热器(300)和所述第二潜水泵(600)；

所述第一潜水泵(500)抽取地热水至所述地热水循环管路，所述地热水与所述第一水-水换热器(300)中的一次水换热后，由所述第二潜水泵(600)抽出。

4. 根据权利要求1至3任一项所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述二次水循环管路包括并联连接的第一支路(a)和第二支路(b)；

所述第一支路(a)连通所述第二冷凝器(220)，且所述第一支路(a)中的二次水由所述第二冷凝器(220)流出；

所述第二支路(b)包括并联连接的第三子支路(b1)和第四子支路(b2)；

所述第三子支路(b1)依次连通所述吸收器(130)和所述第一冷凝器(150)，且所述第三子支路(b1)中的二次水流经所述吸收器(130)和所述第一冷凝器(150)后流出；

所述第四子支路(b2)依次连通所述水-水换热器(110)和所述发生器(140)，且所述第四子支路(b2)中的二次水依次流经所述水-水换热器(110)和所述发生器(140)后流出；

由所述第二冷凝器(220)流出的所述第一支路(a)中的二次水、由所述第一冷凝器(150)流出的所述第三子支路(b1)中的二次水和由所述发生器(140)流出的第四子支路(b2)中的二次水汇合后输出到用户端。

5. 根据权利要求4所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述水-水换热器(110)包括第二水-水换热器(111)和第三水-水换热器(112)；

所述一次水循环管路依次连通所述第二水-水换热器(111)、所述第三水-水换热器(112)、所述第一蒸发器(120)、所述第二蒸发器(210)和所述第一水-水换热器(300)；

所述二次水循环管路中的所述第四子支路(b2)连通所述第三水-水换热器(112)后再次分为两路，分别为第一路(b20)和第二路(b21)；

所述第一路(b20)依次连通所述第二水-水换热器(111)和所述发生器(140)，且所述第一路(b20)中的二次水依次流经所述第二水-水换热器(111)和所述发生器(140)后与所述

第二路 (b21) 中的二次水汇合。

6. 根据权利要求1至3任一项所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述二次水循环管路包括串联连接的第三支路 (c) 和第四支路 (d)；

所述第三支路 (c) 连通所述第二冷凝器 (220)，且所述第三支路 (c) 中的二次水由所述第二冷凝器 (220) 流出后进入所述第四支路 (d)；

所述第四支路 (d) 包括并联连接的第五子支路 (d1) 和第六子支路 (d2)；

所述第五子支路 (d1) 依次连通所述吸收器 (130) 和所述第一冷凝器 (150)，且所述第五子支路 (d1) 中的二次水依次流经所述吸收器 (130) 和所述第一冷凝器 (150) 后流出；

所述第六子支路 (d2) 依次连通所述水-水换热器 (110) 和所述发生器 (140)，且所述第六子支路 (d2) 中的二次水依次流经所述水-水换热器 (110) 和所述发生器 (140) 后流出；

由所述第一冷凝器 (150) 流出的所述第五子支路 (d1) 中的二次水和由所述发生器 (140) 流出的所述第六子支路 (d2) 中的二次水汇合后为输出到用户端。

7. 根据权利要求6所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述水-水换热器 (110) 包括第四水-水换热器 (113) 和第五水-水换热器 (114)；

所述一次水循环管路依次连通所述第四水-水换热器 (113)、所述第五水-水换热器 (114)、所述第一蒸发器 (120)、所述第二蒸发器 (210) 和所述第一水-水换热器 (300)；

所述二次水循环管路中的所述第六子支路 (d2) 连通所述第五水-水换热器 (114) 后再次分为两路，分别为第三路 (d20) 和第四路 (d21)；

所述第三路 (d20) 依次连通所述第四水-水换热器 (113) 和所述发生器 (140)，且所述第三路 (d20) 中的二次水依次流经所述第四水-水换热器 (113) 和所述发生器 (140) 后与所述第四路 (d21) 中的二次水汇合。

8. 根据权利要求1所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述吸收式热泵 (100) 为溴化锂吸收式热泵。

9. 根据权利要求1所述的基于吸收式热泵的供暖系统，其特征在于，所述水-水换热器 (110) 为板式换热器。

基于吸收式热泵的供暖系统

技术领域

[0001] 本发明涉及供暖领域,特别是涉及一种基于吸收式热泵的供暖系统。

背景技术

[0002] 据探测,在我国距离地表2000m范围内,约有相当于137亿吨标准煤的地热资源量。目前,全国已发现地热点2000多处,大部分以低于150℃的中低温地热资源为主。地热供暖在地热资源丰富的地区,如:北京、天津等已获得成熟应用。供热方式已由直接供热向间接供热(利用换热器)、地板供热、热泵技术等多种方式发展。

[0003] 在现有采暖方式中,通过潜水泵抽出的80℃~150℃地热水首先与采暖热水进行换热,温度降至40℃~50℃。为了最大限度的利用地热,通常再采用电动热泵对换热后的地热水进一步提取热量,使得地热尾水温度进一步降低至10℃~20℃,然后通过潜水泵回灌至地下。对于现有地热采暖方式,高温地热水直接通过换热器与采暖热水进行换热,换热温差达到30℃以上,高温地热水的能量品位损失较大。同时,利用电动热泵对换热后的地热水进一步提取热量时,需要消耗大量电能以驱动电动热泵,因而增加了成本。

发明内容

[0004] 基于此,有必要针对现有的地热采暖方式中高温地热水能量品位损失较大,且需要消耗大量电能,增加成本的问题,提供一种基于吸收式热泵的供暖系统。

[0005] 为实现本发明目的提供的一种基于吸收式热泵的供暖系统,包括吸收式热泵、离心式热泵、第一水-水换热器和连接管路;

[0006] 所述连接管路包括一次水循环管路和二次水循环管路;

[0007] 所述一次水循环管路采用逐级顺序串接方式,依次连通所述吸收式热泵的水-水换热器、所述吸收式热泵的第一蒸发器、所述离心式热泵的第二蒸发器和所述第一水-水换热器;

[0008] 所述吸收式热泵的水-水换热器、所述吸收式热泵的吸收器、所述吸收式热泵的发生器、所述吸收式热泵的第一冷凝器和所述离心式热泵的第二冷凝器通过所述二次水循环管路连通。

[0009] 在其中一个实施例中,还包括锅炉;

[0010] 所述锅炉设置在所述第一水-水换热器与所述水-水换热器之间,所述一次水循环管路通过所述锅炉。

[0011] 在其中一个实施例中,还包括第一潜水泵和第二潜水泵;

[0012] 所述连接管路还包括地热水循环管路;

[0013] 所述地热水循环管路依次连通所述第一潜水泵、所述第一水-水换热器和所述第二潜水泵;

[0014] 所述第一潜水泵抽取地热水至所述地热水循环管路,所述地热水与所述第一水-水换热器中的一次水换热后,由所述第二潜水泵抽出。

- [0015] 在其中一个实施例中，所述二次水循环管路包括并联连接的第一支路和第二支路；
- [0016] 所述第一支路连通所述第二冷凝器，且所述第一支路中的二次水由所述第二冷凝器流出；
- [0017] 所述第二支路包括并联连接的第三子支路和第四子支路；
- [0018] 所述第三子支路依次连通所述吸收器和所述第一冷凝器，且所述第三子支路中的二次水流经所述吸收器和所述第一冷凝器后流出；
- [0019] 所述第四子支路依次连通所述水-水换热器和所述发生器，且所述第四子支路中的二次水依次流经所述水-水换热器和所述发生器后流出；
- [0020] 由所述第二冷凝器流出的所述第一支路中的二次水、由所述第一冷凝器流出的所述第三子支路中的二次水和由所述发生器流出的第四子支路中的二次水汇合后输出到用户端。
- [0021] 在其中一个实施例中，所述水-水换热器包括第二水-水换热器和第三水-水换热器；
- [0022] 所述一次水循环管路依次连通所述第二水-水换热器、所述第三水-水换热器、所述第一蒸发器、所述第二蒸发器和所述第一水-水换热器；
- [0023] 所述二次水循环管路中的所述第四子支路连通所述第三水-水换热器后再次分为两路，分别为第一路和第二路；
- [0024] 所述第一路 (b20) 依次连通所述第二水-水换热器和所述发生器，且所述第一路中的二次水依次流经所述第二水-水换热器和所述发生器后与所述第二路中的二次水汇合。
- [0025] 在其中一个实施例中，所述二次水循环管路包括串联连接的第三支路和第四支路；
- [0026] 所述第三支路连通所述第二冷凝器，且所述第三支路中的二次水由所述第二冷凝器流出后进入所述第四支路；
- [0027] 所述第四支路包括并联连接的第五子支路和第六子支路；
- [0028] 所述第五子支路依次连通所述吸收器和所述第一冷凝器，且所述第五子支路中的二次水依次流经所述吸收器和所述第一冷凝器后流出；
- [0029] 所述第六子支路依次连通所述水-水换热器和所述发生器，且所述第六子支路中的二次水依次流经所述水-水换热器和所述发生器后流出；
- [0030] 由所述第一冷凝器流出的所述第五子支路中的二次水和由所述发生器流出的所述第六子支路中的二次水汇合后为输出到用户端。
- [0031] 在其中一个实施例中，所述水-水换热器包括第四水-水换热器和第五水-水换热器；
- [0032] 所述一次水循环管路依次连通所述第四水-水换热器、所述第五水-水换热器、所述第一蒸发器、所述第二蒸发器和所述第一水-水换热器；
- [0033] 所述二次水循环管路中的所述第六子支路连通所述第五水-水换热器后再次分为两路，分别为第三路和第四路；
- [0034] 所述第三路依次连通所述第四水-水换热器和所述发生器，且所述第三路中的二次水依次流经所述第四水-水换热器和所述发生器后与所述第四路中的二次水汇合。

- [0035] 在其中一个实施例中,所述吸收式热泵为溴化锂吸收式热泵。
- [0036] 在其中一个实施例中,所述水-水换热器为板式换热器。
- [0037] 上述基于吸收式热泵的供暖系统的有益效果:
- [0038] 其通过采用一次水循环管路和二次水循环管路将吸收式热泵和离心式热泵连通,从而采用吸收式热泵与离心式热泵相结合的方式对换热后的地热水进行进一步的提取热量,取代了现有的采用电动热泵进一步提取换热后的地热水的热量的方式,以达到高效回收利用地热尾水热量的目的。由于吸收式热泵只需利用低品位的地热水或锅炉供水即可驱动,不需要消耗大量的电能,因此节省了成本。有效地解决了现有的地热采暖方式中高温地热水能量品位损失较大,且需要消耗大量电能,增加成本的问题。

附图说明

- [0039] 图1为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例一示意图;
- [0040] 图2为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例二示意图;
- [0041] 图3为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例三示意图;
- [0042] 图4为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例四示意图;
- [0043] 图5为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例五示意图;
- [0044] 图6为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例六示意图;
- [0045] 图7为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例七示意图;
- [0046] 图8为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统实施例八示意图。

具体实施方式

[0047] 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做进一步详细说明。

[0048] 参见图1至图8,本发明的基于吸收式热泵的供暖系统,包括吸收式热泵100、离心式热泵200、第一水-水换热器300和连接管路。连接管路包括一次水循环管路和二次水循环管路。

[0049] 其中,一次水循环管路采用逐级顺序串接方式,依次连通吸收式热泵100的水-水换热器110、吸收式热泵100的第一蒸发器120、离心式热泵200的第二蒸发器210和第一水-水换热器300。从而使得一次侧热水需克服的阻力仅为吸收式热泵的水-水换热器110、第一蒸发器120和离心式热泵200的第二蒸发器210之和。相比于现有技术,一次侧热水阻力从15mH2O以上降为8mH2O以下,不需要另外增加一次网水泵,大大降低了一次侧热水阻力。

[0050] 吸收式热泵100的水-水换热器110、吸收式热泵100的吸收器130、吸收式热泵100的发生器140、吸收式热泵100的第一冷凝器150和离心式热泵200的第二冷凝器220通过二次水循环管路连通。

[0051] 其通过采用一次水循环管路和二次水循环管路将吸收式热泵100和离心式热泵200连通,从而采用吸收式热泵100与离心式热泵200相结合的方式对换热后的地热水进行进一步的提取热量,取代了现有的采用电动热泵进一步提取换热后的地热水的热量的方式,以达到高效回收利用地热尾水热量的目的。由于吸收式热泵100只需利用低品位的地热水或锅炉供水即可驱动,不需要消耗大量的电能,因此节省了成本。有效地解决了现有的地

热采暖方式中高温地热水能量品位损失较大,且需要消耗大量电能,增加成本的问题。

[0052] 并且,当完全采用地热水进行供热时,可采用一台以地热水驱动吸收式热泵100和一台离心式热泵200的方式对地热尾水进行热量回收,代替两台离心式热泵的方式,减少电耗40%。

[0053] 当部分采用地热水,部分采用锅炉进行供热时,采用一台以锅炉供水驱动的吸收式热泵100和一台离心式热泵200的方式对地热尾水进行热量回收,代替两台离心式热泵的方式,达到减少耗电40%的效果。

[0054] 另外,值得说明的是,本发明提供的基于吸收式热泵的供暖系统中的吸收式热泵100可为溴化锂吸收式热泵,吸收式热泵的水-水换热器110则可为板式换热器。

[0055] 同时,由于一次水循环管路采用逐级顺序串接方式,依次连通吸收式热泵的水-水换热器110、第一蒸发器120、第二蒸发器210和第一水-水换热器300,因此在吸收式热泵100中,一次侧热水仅需要克服吸收式热泵100的水-水换热器110和第一蒸发器器120的阻力,提供给第一蒸发器120的扬程大大提高。由于发生器140的阻力由二次网水泵提供的扬程来克服,提供给发生器140的扬程也大大提高。因此,在足够的扬程下,发生器140和第一蒸发器120可以设计更多的流程数,使发生器140和第一蒸发器120的管内流速提高到1m/s。随着管内流速增加,发生器140和第一蒸发器120的换热系数可增加20%以上,使机组体积减小10%。最终增加了发生器140和第一蒸发器120的管内流速,提高了换热系数。

[0056] 进一步的,由于在吸收式热泵100中,一次侧热水仅仅通过了吸收式热泵100的水-水换热器110和第一蒸发器120,当本发明基于吸收式热泵的供暖系统处于防结晶、防压力过高等保护状态需要停机时,为了保证本发明地暖供热系统仍能提供一定的供热量,仅仅需要将发生器140的二次侧热水进行旁通,而第一蒸发器120通过的一次侧热水可维持流量不变,控制方法更简单。

[0057] 另外,考虑到部分地区地热水不能满足供热需求时,作为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统的一种可实施方式,可通过增加锅炉400的方式,来进一步提高一次水进水水温,从而增大供热能力。因此,参见图3、图4、图7和图8,作为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统的另一具体实施例,其还包括锅炉400,锅炉400设置在第一水-水换热器300与吸收式热泵100的水-水换热器110之间,一次水循环管路通过锅炉(400)。也就是说,将锅炉400通过一次水循环管路设置在第一水-水换热器300与吸收式热泵100的水-水换热器110之间,从而在一次水进入吸收式热泵100之前,先利用锅炉400加热一次水,以满足用户的热负荷需求。

[0058] 进一步的,作为本发明的基于吸收式热泵的供暖系统,其还包括第一潜水泵500和第二潜水泵600。连接管路包括地热水循环管路。地热水循环管路依次连通第一潜水泵500、第一水-水换热器300和第二潜水泵600。通过第一潜水泵500将地热水抽出后,在第一水-水换热器300中与一次水进行充分换热后,再由第二潜水泵600打回地下,实现了对一次水加热的目的。

[0059] 应当说明的是,本发明的基于吸收式热泵的供暖系统中,二次水循环管路可采用并联连接方式或串联连接方式连通吸收式热泵100和离心式热泵200。

[0060] 具体的,当采用并联连接方式时,参见图1和图3,二次水循环管路包括并联连接的第一支路a和第二支路b。

[0061] 第一支路a连通离心式热泵200的第二冷凝器220,且第一支路a中的二次水由第二冷凝器220流出。

[0062] 第二支路b包括并联连接的第三子支路b1和第四子支路b2。第三子支路b1依次连通吸收式热泵100的吸收器130和第一冷凝器150,且第三子支路b1中的二次水流经吸收器130和第一冷凝器150后流出。

[0063] 第四子支路b2依次连通吸收式热泵100的水-水换热器110和发生器140,且第四子支路b2中的二次水依次流经水-水换热器110和发生器140后流出。

[0064] 其中,由第二冷凝器220流出的第一支路a中的二次水、由第一冷凝器150流出的第三子支路b1中的二次水和由发生器140流出的第四子支路b2中的二次水汇合后为用户供热。

[0065] 当采用串联连接方式时,参见图2和图4,二次水循环管路包括串联连接的第三支路c和第四支路d。第三支路c连通离心式热泵200的第二冷凝器220,且第三支路c中的二次水由第二冷凝器220流出后进入第四支路d。

[0066] 第四支路d包括并联连接的第五子支路d1和第六子支路d2。

[0067] 第五子支路d1依次连通吸收式热泵100的吸收器130和第一冷凝器150,且第五子支路d1中的二次水依次流经吸收器130和第一冷凝器150后流出。

[0068] 第六子支路d2依次连吸收式热泵100的水-水换热器110和发生器140,且第六子支路d2中的二次水依次流经水-水换热器110和发生器140后流出。

[0069] 其中,由第一冷凝器150流出的第五子支路d1中的二次水和由发生器140流出的第六子支路d2中的二次水汇合后为用户供热。

[0070] 以下以更为具体的实施例对本发明做进一步详细说明。

[0071] 实施例一

[0072] 当二次水进出水温差较小时,采用如图1方式,二次水并联通过吸收式热泵100和离心式热泵200。

[0073] 参见图1,对于地热水:第一潜水泵500将地热水抽出,在第一水-水换热器300中与一次出水充分换热后,由第二潜水泵600打回地下。

[0074] 对于一次水循环:一次水与地热水在第一水-水换热器300中被地热水加热后,依次经过吸收式热泵100的水-水换热器110(可为板式换热器)、第一蒸发器120、离心式热泵200的第二蒸发器210,完成一次水循环。

[0075] 对于二次水循环:二次水分为两个支路,即第一支路a和第二支路b,分别进入离心式热泵200和溴化锂吸收式热泵100。进入溴化锂吸收式热泵100的二次水再次分为两个支路,即第二支路b分为并联连接的第三子支路b1和第四子支路b2。

[0076] 其中,进入溴化锂吸收式热泵100的二次水的一个支路(即第四子支路b2)依次经过吸收式热泵100的水-水换热器110、发生器140;另一个支路(即第三子支路b1)依次经过吸收器130、第一冷凝器150,并在出吸收式热泵100时与第四子支路b2混合;经过离心式热泵200的第一支路a中的二次水通过第二冷凝器220。最终两个支路(即第一支路a和第二支路b)汇合为用户供热。

[0077] 实施例二

[0078] 当二次水进出水温差较大时,采用如图2方式,二次水串联的通过离心式热泵200

和吸收式热泵100。

[0079] 参见图2,相对于图1,地热水循环、一次水循环不变,因此不再重复赘述。

[0080] 其中,二次水则是通过第三支路c流经离心式热泵200后,再通过第四支路d进入吸收式热泵100,然后在进入吸收式热泵100之前分为两个支路。即,第四支路d分为并联连接的第五子支路d1和第六子支路d2。其中一个支路(即第六子支路d2)依次经过吸收式热泵100的水-水换热器110、发生器140;另一个支路(即第五子支路d1)依次经过吸收式热泵100的吸收器130、第一冷凝器150,最终二次水汇合为用户供热。

[0081] 此外,考虑到部分地区地热水不能满足供热需求。本发明提供另一种增加锅炉400的方式,提高一次水进水水温,增大供热能力。具体参见图3和图4。

[0082] 图3所示的实施例三是在图1的实施例一的基础上加了一个锅炉400。即在一次水进入吸收式热泵100前,利用锅炉400加热一次水,以满足用户的热负荷需求。

[0083] 图4所示的实施例四是在图2的实施例二的基础上加了一个锅炉400。即在一次水进入吸收式热泵100前,利用锅炉400加热一次水,以满足用户的热负荷需求。

[0084] 进一步的,需要指出的是,本发明提供的基于吸收式热泵的供暖系统中的吸收式热泵100中,吸收式热泵的水-水换热器110的个数可为多个。优选的,吸收式热泵的水-水换热器110的个数可为两个。

[0085] 其中,参见图5和图7,当二次水循环管路为并联连接,且吸收式热泵100的水-水换热器110的个数为两个,分别为第二水-水换热器111和第三水-水换热器112时,一次水循环管路依次连通第二水-水换热器111、第三水-水换热器112、第一蒸发器120、第二蒸发器210和第一水-水换热器300。

[0086] 相应的,二次水循环管路中的第四子支路b2依次连通吸收式热泵100的第三水-水换热器112后再次分为两路,分别为第一路b20和第二路b21。其中,第一路b20依次连通第二水-水换热器111和发生器140后与第二路b21汇合。

[0087] 第四子支路b2中的二次水依次流经第三水-水换热器112后再次分为两路;其中,第一路b20中的二次水依次流经第二水-水换热器111和发生器140后与第二路b21中的二次水汇合。

[0088] 进一步的,参见图6和图8,当二次水循环管路为串联连接(即二次水串联的通过离心式热泵200和吸收式热泵100),且吸收式热泵100的水-水换热器110的个数同样为两个,分别为第四水-水换热器113和第五水-水换热器114时,一次水循环管路依次连通第四水-水换热器113、第五水-水换热器114、第一蒸发器120、第二蒸发器210和第一水-水换热器300。

[0089] 相应的,二次水循环管路中的第六子支路d2连通吸收式热泵100的第五水-水换热器114后再次分为两路,分别为第三路d20和第四路d21。其中,第三路d20依次连通第四水-水换热器113和发生器140后与第四路d21汇合。

[0090] 第六子支路d2中的二次水依次流经第五水-水换热器114后再次分为两路。其中,第三路d20中的二次水依次流经第四水-水换热器113和发生器140后与第四路d21中的二次水汇合。

[0091] 需要说明的是,当吸收式热泵100的水-水换热器110为多个时,不管二次水循环采用并联连接方式,还是采用串联连接方式,其地热水循环与前面所描述的实施例一至实施

例四中的地热水循环相同,因此,重复之处不再赘述。

[0092] 实施例五

[0093] 参见图5,对于一次水循环:一次水与地热水在第一水-水换热器300中被地热水加热后,依次经过第二水-水换热器111和第三水-水换热器112、吸收式热泵100的第一蒸发器120、离心式热泵200的第二蒸发器210,完成一次水循环。

[0094] 对于二次水循环:二次水分为两个支路,即第一支路a和第二支路b,分别进入离心式热泵200和溴化锂吸收式热泵100。其中,进入溴化锂吸收式热泵100的第二支路b中的二次水再次分为两个支路,即第三子支路b1和第四子支路b2。其中的一个支路(即第四子支路b2)经过第三水-水换热器112并再次分为两个支路,一个支路(即第一路b20)经过第二水-水换热器111、发生器140后与另一个支路(即第二路b21)混合;进入吸收器130的第二个支路(即第三子支路b1)依次经过吸收器130、第一冷凝器150;最终从发生器140中出来的二次水与从第一冷凝器150中出来的二次水混合;经过离心式热泵200的二次水则通过第二冷凝器220流出。最终经过吸收式热泵100的二次水和经过离心式热泵200的二次水汇合为用户供热。

[0095] 实施例六

[0096] 当二次水进出水温差较大时,采用如图6所示方式,二次水串联的通过离心式热泵和吸收式热泵。

[0097] 参见图6,相对于图5,地热水循环、一次水循环不变。因此不再重复赘述。

[0098] 其中,二次水则是通过第三支路c流经离心式热泵200后,再通过第四支路d进入吸收式热泵100,然后分为两个支路,即第五子支路d1和第六子支路d2。其中的一个支路(即第六子支路d2)经过第五水-水换热器114后分为两路,分别为第三路d20和第四路d21。其中一个支路(即第三路d20)依次进入第四水-水换热器113、发生器140与另一个支路(即第四路d21)混合;第二个支路(即第五子支路d1)依次经过吸收器130、第一冷凝器150,最终二次水汇合为用户供热。

[0099] 此外,考虑到部分地区地热水不能满足供热需求。本发明提供另一种增加锅炉400的方式,提高一次水进水水温,增大供热能力。具体参见图7和图8。

[0100] 图7所示的实施例七是在图5所示的实施例五的基础上加了一个锅炉400。即在一次水进入吸收式热泵前,利用锅炉400加热一次水,以满足用户的热负荷需求。

[0101] 图8所示的实施例八是在图6所示的实施例六的基础上加了一个锅炉400。即在一次水进入吸收式热泵前,利用锅炉400加热一次水,以满足用户的热负荷需求。

[0102] 本发明提供的基于吸收式热泵的供暖系统,其通过吸收式热泵100和离心式热泵200相结合的方式回收地热尾水的热量,利用了免费的低品位热源(地热水、锅炉供水等)驱动吸收式热泵100,以减小离心式热泵的装机容量,降低电耗40%以上。并且一次侧热水阻力大大降低,发生器140和第一蒸发器120管内流速增加,换热系数提高可增加20%以上,使机组体积减小10%,水系统控制方法更简单。

[0103] 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。

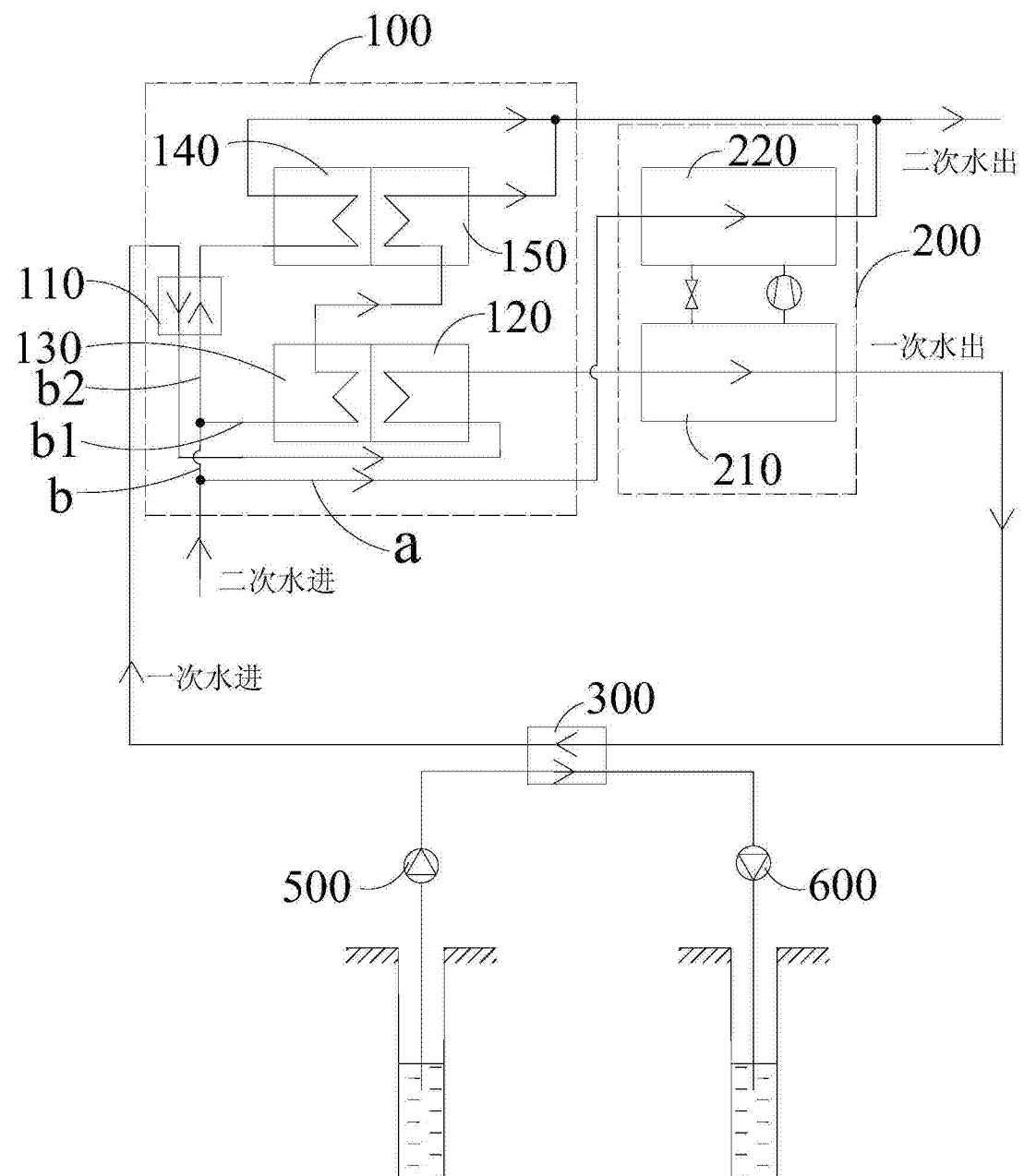


图1

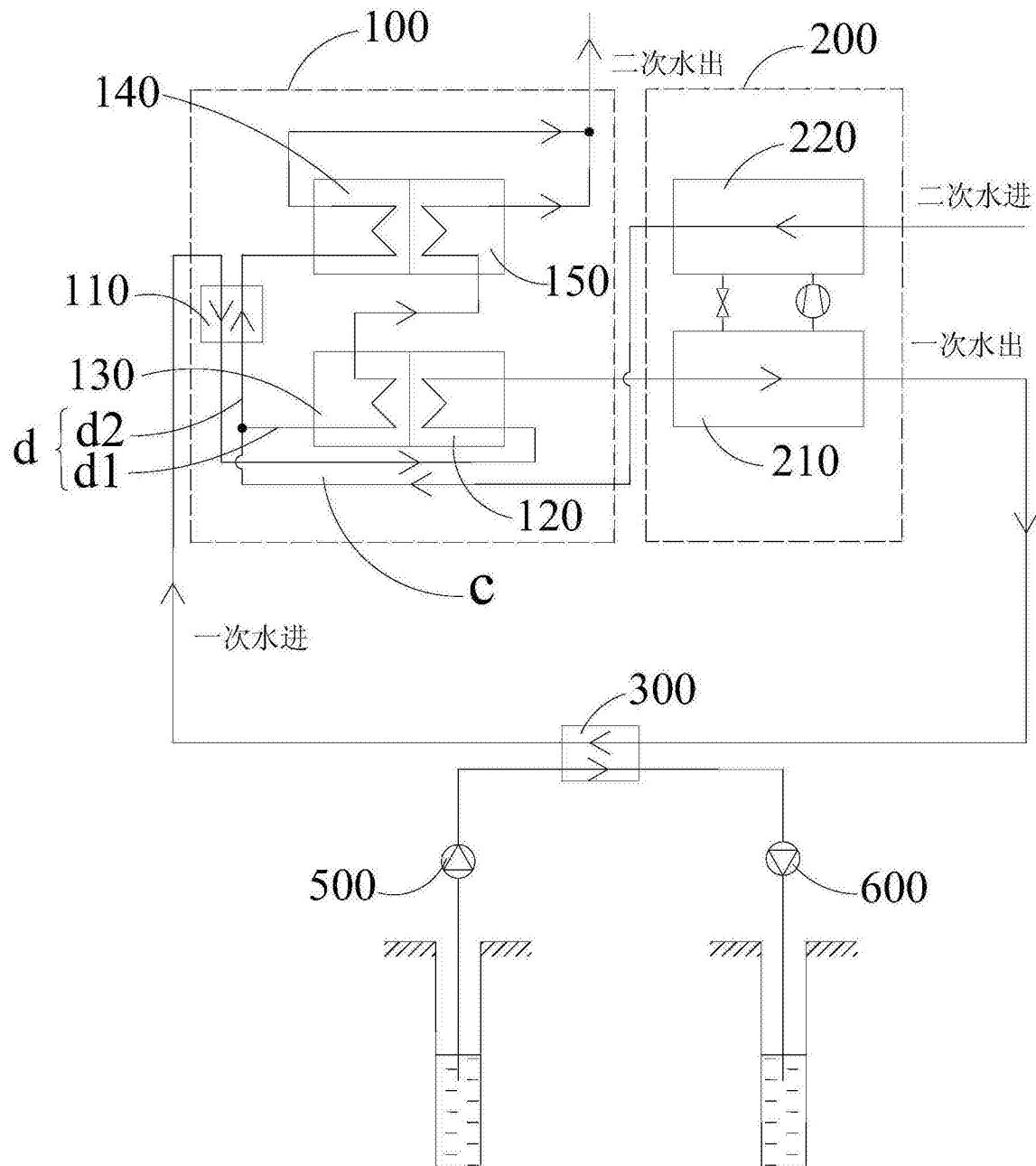


图2

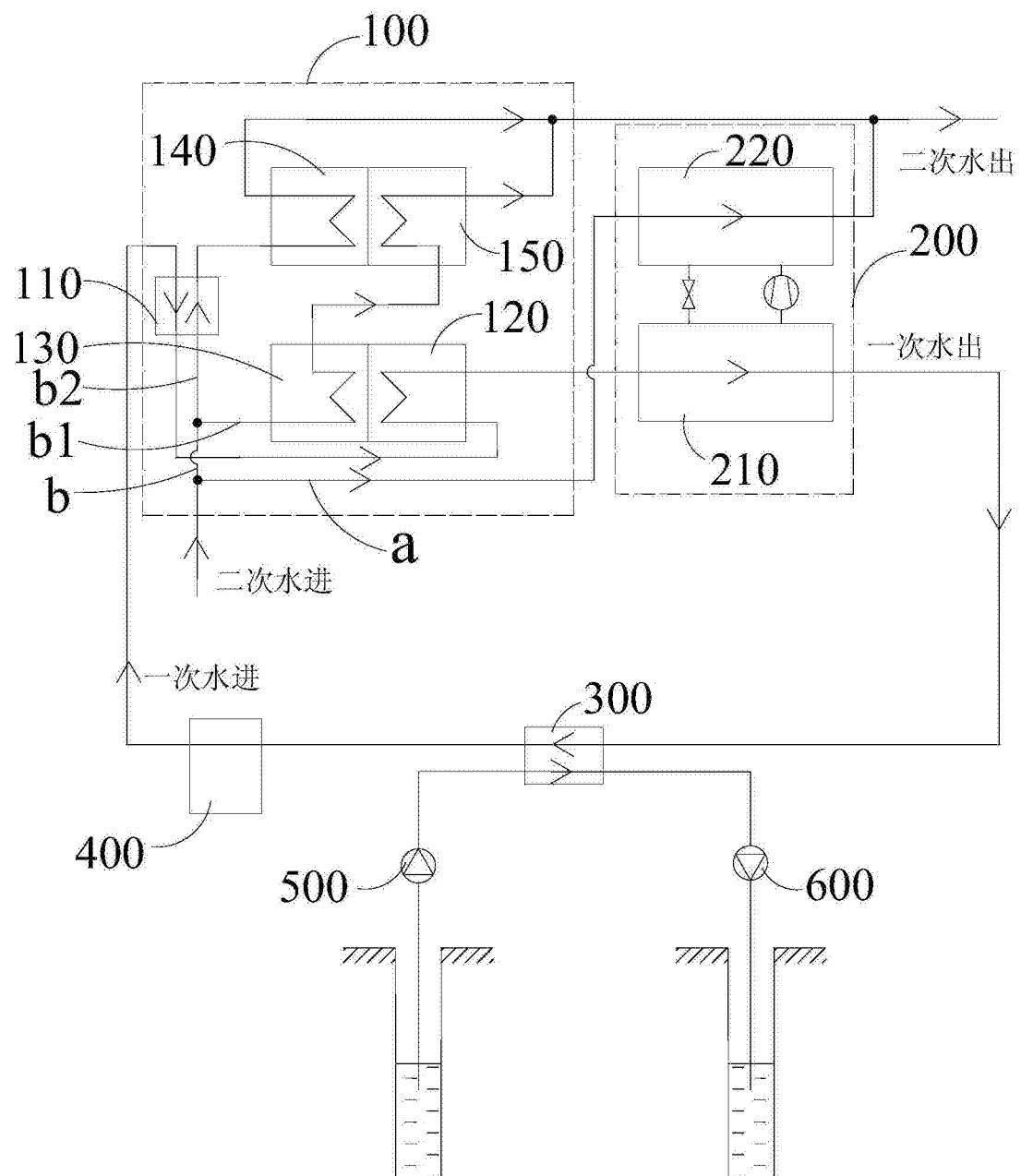


图3

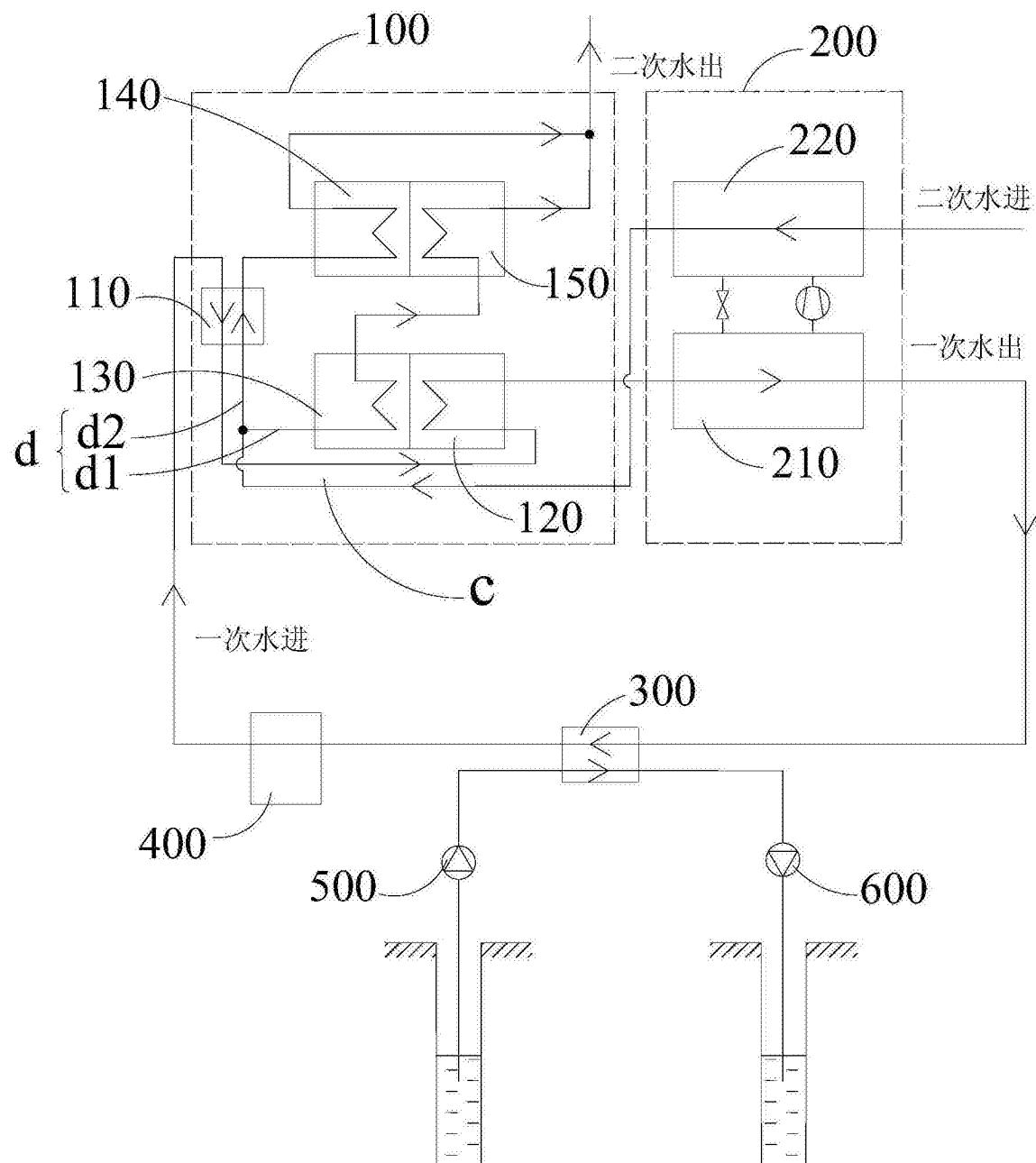


图4

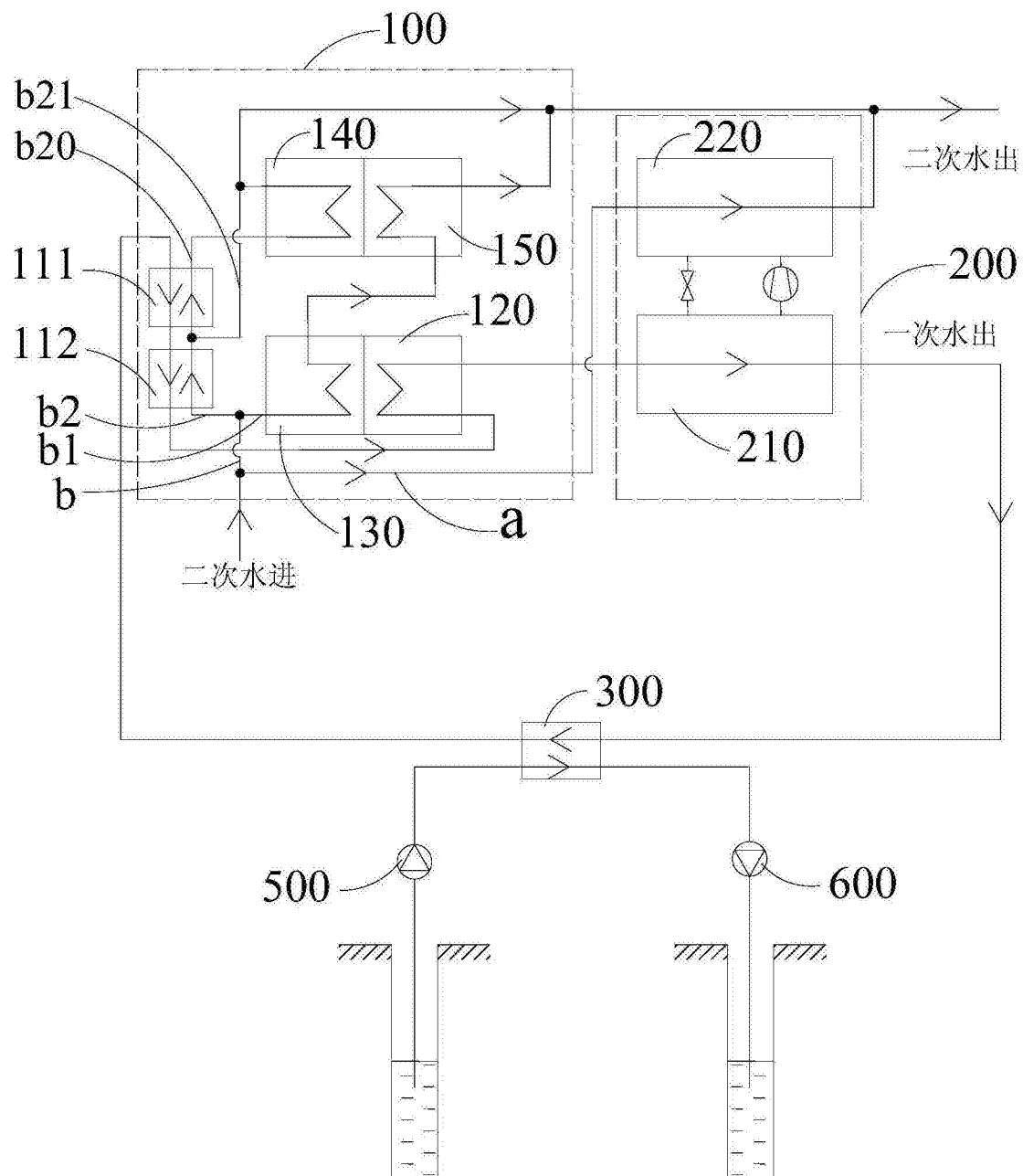


图5

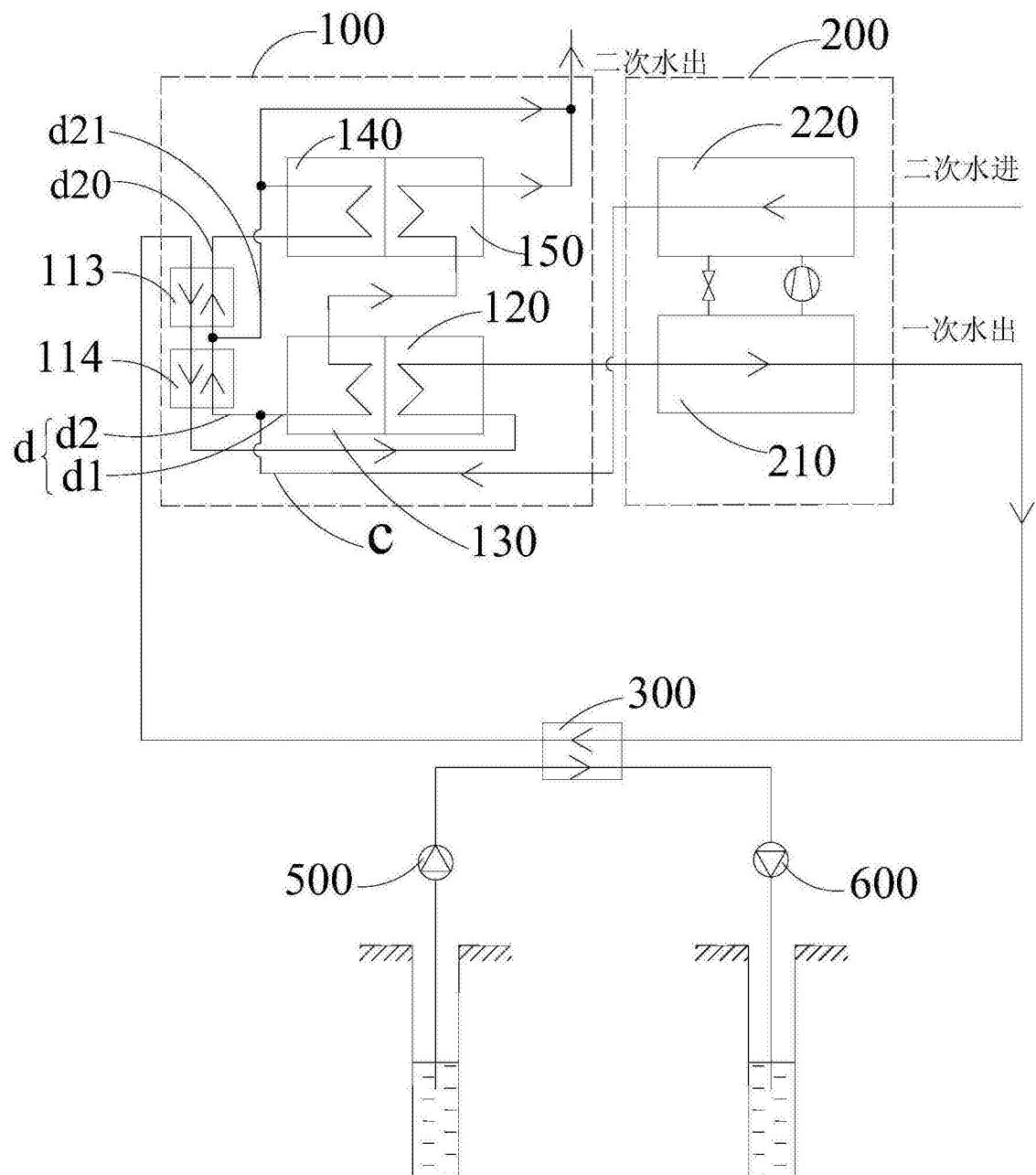


图6

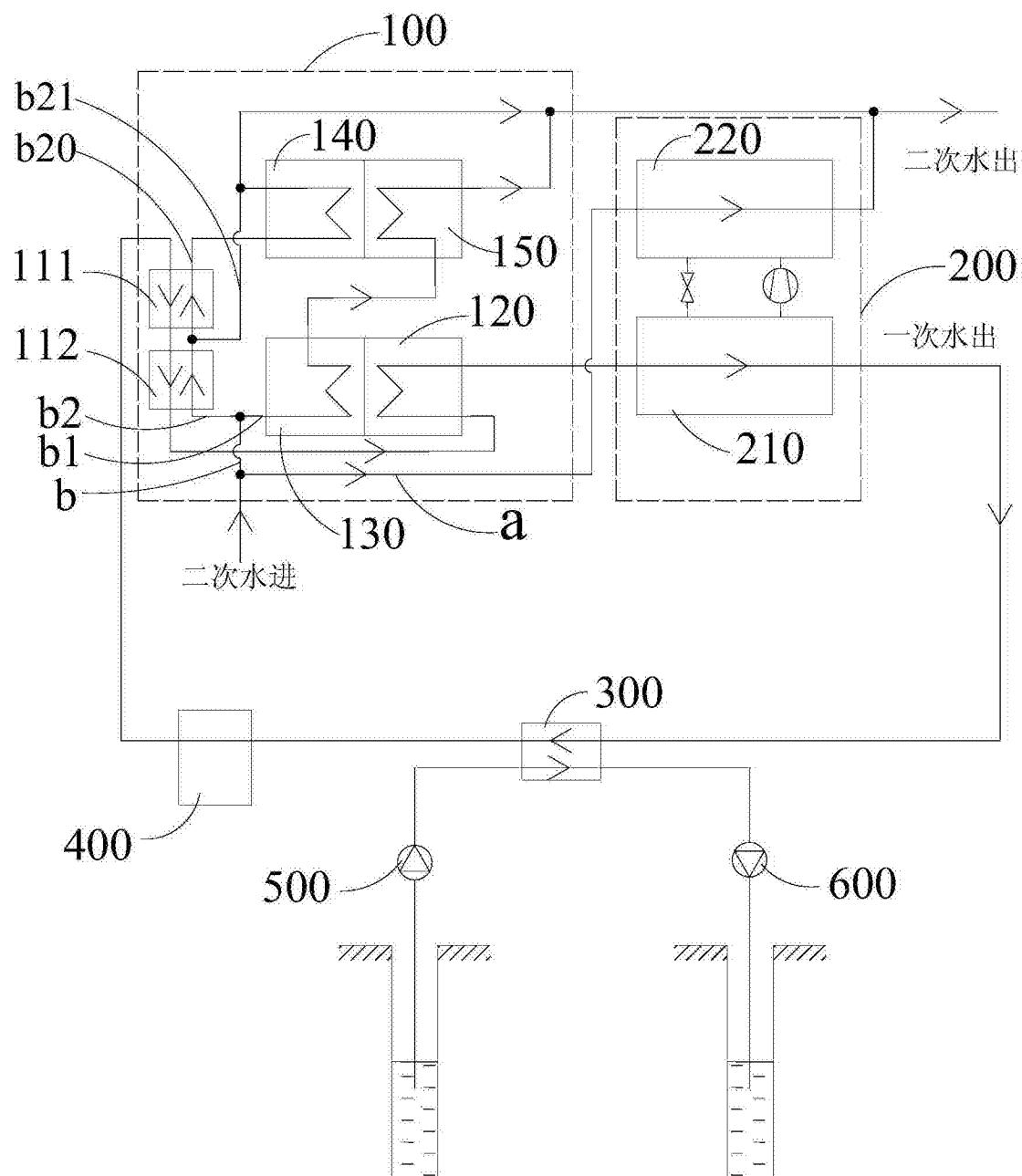


图7

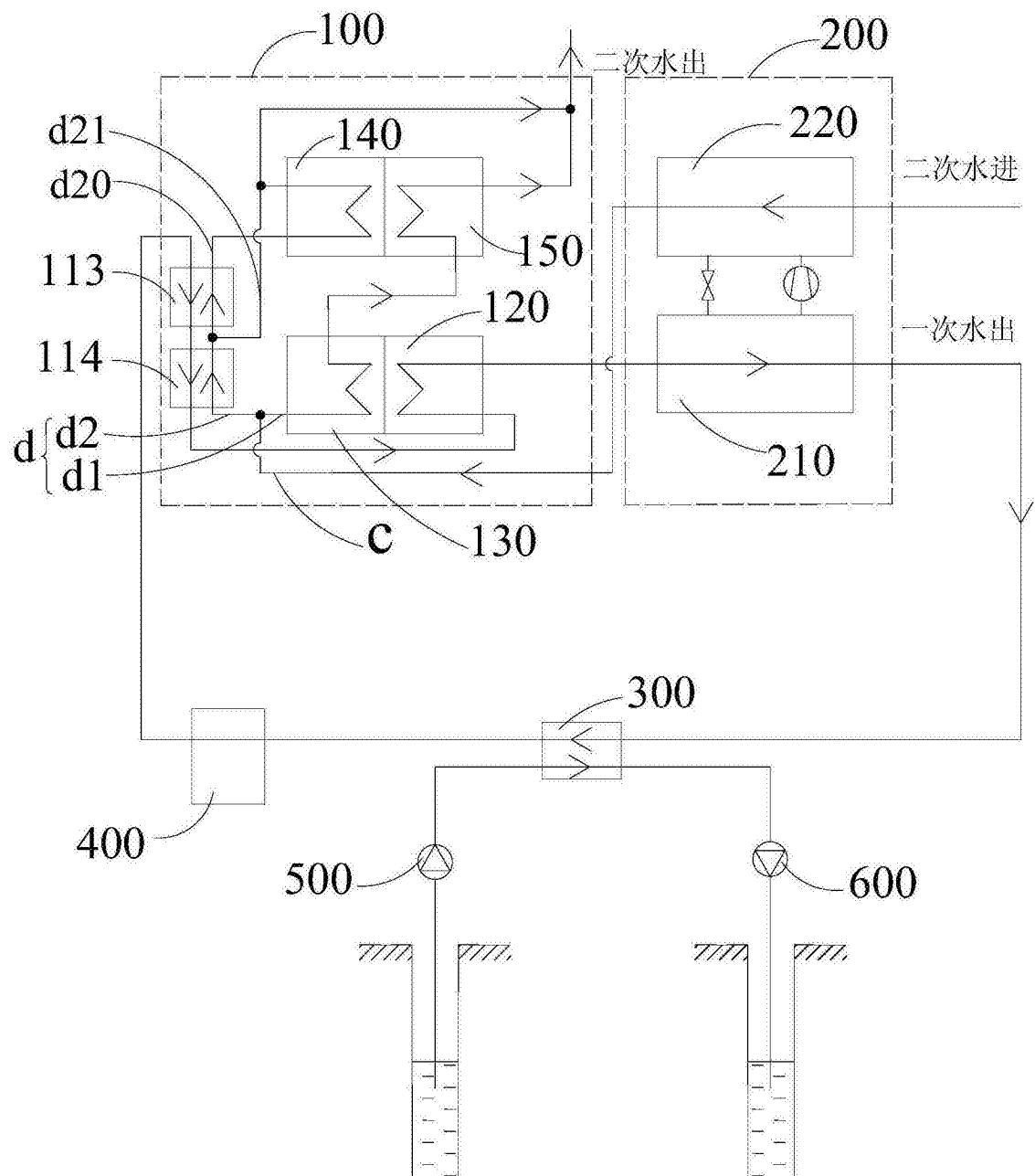


图8