



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109579192 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811624438.1

(22)申请日 2018.12.28

(71)申请人 瀚润联合高科技发展(北京)有限公司

地址 100089 北京市海淀区花园路2号牡丹科技楼B座2层东侧e099

(72)发明人 李国斌

(74)专利代理机构 苏州中合知识产权代理事务所(普通合伙) 32266

代理人 赵晓芳

(51)Int.Cl.

F24F 5/00(2006.01)

F24F 13/30(2006.01)

F25B 13/00(2006.01)

F25B 41/00(2006.01)

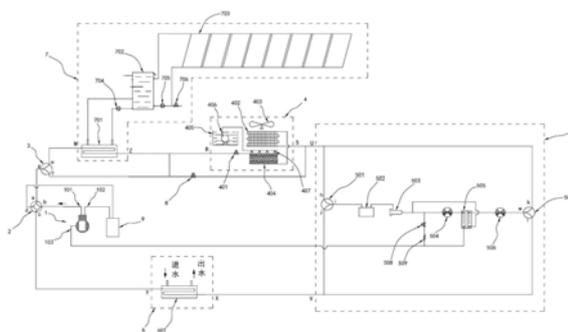
权利要求书2页 说明书9页 附图14页

(54)发明名称

蒸发冷太空能双源热泵机组

(57)摘要

本发明公开了一种蒸发冷太空能双源热泵机组,包括压缩机、四通阀、第一三通阀、第一换热器、功能模块、第二换热器、太阳能换热器和气液分离器;四通阀和第一三通阀控制冷媒介质在压缩机、第一换热器、第二换热器和太阳能换热器之间流通,太阳能换热器包含能够蓄热的蓄热水箱,在制热模式下热泵机组的冷媒介质能够利用蓄热水箱直接或间接加热升温,用于提高热泵机组的制热效率,显著增加热泵机组在高纬度寒冷地区的应用前景;同时本发明的蒸发冷太空能双源热泵机组在蓄热水箱上配置外接管路,将蓄热水箱内多余的热水提供给日常生活使用,拓展了热泵机组的功能。



1. 一种蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于包括:
压缩机,压缩机具有出流口和第一回流口;
四通阀,四通阀具有a、b、c、d四个接口,b接口连接压缩机的出流口;
第一三通阀,三通阀具有e、f、g三个接口,g接口连接四通阀的a接口;
第一换热器,第一换热器具有R、S接口,第一换热器的R接口连接第一三通阀的f接口,第一换热器的R接口和S接口通过第一电磁阀连通;
功能模块,功能模块具有U、V接口,第一换热器的S接口连接功能模块的U接口;
第二换热器,第二换热器具有X、Y接口,第二换热器的X接口连接功能模块的V接口,第二换热器的Y接口连接四通阀的c接口;
太阳能换热器,太阳能换热器具有W、Z接口,太阳能换热器的W接口连接第一三通阀的e接口,太阳能换热器的Z接口连接第一换热器的R接口;
气液分离器,四通阀的d接口依次连接气液分离器和压缩机的第一回流口。
2. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于:所述太阳能换热器包括第一换热器本体、蓄热水箱、太阳能集热板、第一循环水管路和第二循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体内穿过,第一循环水管路连接第一换热器本体和蓄热水箱,第一循环水管路上设置有第一循环泵;第二循环水管路连接蓄热水箱和太阳能集热板,第二循环水管路上设置有第二循环泵;蓄热水箱上还设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀。
3. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于:所述太阳能换热器包括蓄热水箱、太阳能集热板和循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从蓄热水箱内穿过,循环水管路连接蓄热水箱和太阳能集热板,循环水管路上设置有循环泵;蓄热水箱上设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀;蓄热水箱上设置有补水管路,补水管路上设置有第三电磁阀。
4. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于:所述太阳能换热器包括第一换热器本体、太阳能集热板和循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体内穿过,循环水管路连接第一换热器本体和太阳能集热板。
5. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于:所述压缩机为喷气增焓压缩机,喷气增焓压缩机具有出流口、第一回流口和第二回流口;所述功能模块包括第二三通阀、储液罐、干燥器、第一电子膨胀阀、经济器、第二电子膨胀阀、第三三通阀、第四电磁阀和膨胀阀;
第二三通阀具有h、i、j三个接口,第三三通阀具有k、l、m三个接口;
功能模块的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀的i接口依次连接储液罐、干燥器、经济器、第二电子膨胀阀和第三三通阀的m接口;干燥器依次连接第一电子膨胀阀、经济器和压缩机的第二回流口;干燥器通过第四电磁阀和膨胀阀连接至压缩机的第二回流口;
第二三通阀的j接口和第三三通阀的l接口均连接至V接口。
6. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组,其特征在于:所述压缩机为喷气增焓压缩机,喷气增焓压缩机具有出流口、第一回流口和第二回流口,所述功能模块包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀、第四单向阀、储液罐、干燥器、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、经济器和第二电子膨胀阀;功能模块的U接口依次连接第一单向阀、储液罐、干燥器、

第五电磁阀、第一电子膨胀阀、经济器、第二电子膨胀阀、第二单向阀和V接口；

V接口通过第三单向阀连接储液罐；

第二电子膨胀阀通过第四单向阀连接U接口；

干燥器连接经济器；

经济器连接至压缩机的第二回流口。

7. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组, 其特征在于: 所述功能模块包括第二三通阀, 储液罐、干燥器、第三电子膨胀阀和第三三通阀；

第二三通阀具有h、i、j三个接口, 第三三通阀具有k、l、m三个接口；

功能模块的U接口连接h接口和k接口；第二三通阀的i接口依次连接储液罐、干燥器、第三电子膨胀阀和第三三通阀的m接口；

第二三通阀的j接口和第三三通阀的l接口均连接至V接口。

8. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组, 其特征在于: 所述第一换热器包括第六电磁阀、风冷换热器、第一风机、蒸发冷换热器和喷淋组件；第一风机使空气流经风冷换热器的表面；

喷淋组件向蒸发冷换热器表面喷淋冷却水；

第一换热器的R接口依次连接第六电磁阀、蒸发冷换热器、风冷换热器和S接口；

喷淋组件包括喷淋水箱、喷淋水泵和喷嘴, 喷淋水泵将喷淋水箱内的冷却水通过喷嘴喷向蒸发冷换热器。

9. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组, 其特征在于: 所述第二换热器为壳管式换热器, 包括第二换热器本体和水循环系统, 水循环系统使水流进第二换热器本体的表面。

10. 根据权利要求1所述的蒸发冷太空能双源热泵机组, 其特征在于: 所述第二换热器为多联室内机组, 包括第二换热器本体和第二风机, 第二风机使空气流经第二换热器本体的表面。

蒸发冷太空能双源热泵机组

技术领域

[0001] 本发明涉及风冷热泵领域,尤其涉及一种蒸发冷太空能双源热泵机组。

背景技术

[0002] 空调自诞生至今已有上百年的历史,空调的种类越来越多,从最初的单一制冷空调到冷暖两用热泵再到逐渐普及的低温型热泵,空调技术一直在不断的发展。用户对空调的需求一直受使用环境的影响,终年炎热的低纬度地区一般只需要制冷空调,高纬度地区则普遍期望空调具有优秀的制热功能。

[0003] 风冷热泵以室外环境空气为冷、热源,由于采用了特殊的风冷翅片换热器从而实现了蒸发与冷凝双向功能,从而实现了风冷热泵冷暖两用,较单一功能的水冷机组扩展了使用范围,更适合对冷、暖同时有需求的区域使用。然而,风冷热泵在制冷工况下,较水冷机组效率低30%左右,在制热工况下虽然喷气增焓技术解决了低温不能制热问题,但整体制热效率较低,尤其在-15℃以下效能COP低于1.5。因此,如何同时提高多联热泵机组制冷与制热的效率,从而使热泵机组整体效能增强是本领域科研人员主攻方向。

发明内容

[0004] 本发明要解决的技术问题是在多联热泵机组中加入太阳能技术和蒸发冷换热技术,提高热泵机组的制热效率和制冷效率;同时通过管路设计,在制冷模式下对热泵机组产生的“废热”进行回收,获得免费热水。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:一种蒸发冷太空能双源热泵机组,包括:

[0006] 压缩机,压缩机具有出流口和第一回流口;

[0007] 四通阀,四通阀具有a、b、c、d四个接口,a、b、c、d四个接口能够受控的两两导通,b接口连接压缩机的出流口;

[0008] 第一三通阀,三通阀具有e、f、g三个接口,e、f、g三个接口能够受控的两两导通,g接口连接四通阀的a接口;

[0009] 第一换热器,第一换热器具有R、S接口,第一换热器的R接口连接第一三通阀的f接口,第一换热器的R接口和S接口通过第一电磁阀连通;

[0010] 功能模块,功能模块主要用于对热泵内的冷媒进行干燥或者其他处理,功能模块具有U、V接口,第一换热器的S接口连接功能模块的U接口;

[0011] 第二换热器,第二换热器具有X、Y接口,第二换热器的X接口连接功能模块的V接口,第二换热器的Y接口连接四通阀的c接口;

[0012] 太阳能换热器,太阳能换热器具有W、Z接口,太阳能换热器的W接口连接第一三通阀的e接口,太阳能换热器的Z接口连接第一换热器的R接口;

[0013] 气液分离器,四通阀的d接口依次连接气液分离器和压缩机的第一回流口。

[0014] 本发明的双源热泵机组,第一换热器一般用作室外换热器,第二换热器一般用作

室内换热器,太阳能换热器通过第一三通阀接入热泵机组。在制冷模式下,太阳能换热器通过第一三通阀与热泵机组保持隔离,热泵机组正常制冷。在制热模式下,热泵机组通过阀门控制可以让冷媒介质流经太阳能换热器或第一换热器,太阳能换热器和第一换热器均可以作为制热的热源。

[0015] 具体的,所述太阳能换热器包括第一换热器本体、蓄热水箱、太阳能集热板、第一循环水管路和第二循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体内穿过,第一循环水管路连接第一换热器本体和蓄热水箱,第一循环水管路上设置有第一循环泵;第二循环水管路连接蓄热水箱和太阳能集热板,第二循环水管路上设置有第二循环泵;蓄热水箱上还设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀。

[0016] 太阳能换热器还可以是另一种形式:所述太阳能换热器包括蓄热水箱、太阳能集热板和循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从蓄热水箱内穿过,循环水管路连接蓄热水箱和太阳能集热板,循环水管路上设置有循环泵;蓄热水箱上设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀;蓄热水箱上设置有补水管路,补水管路上设置有第三电磁阀。

[0017] 太阳能换热器还可以是另一种形式:所述太阳能换热器包括第一换热器本体、太阳能集热板和循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体内穿过,循环水管路连接第一换热器本体和太阳能集热板。

[0018] 为了进一步增加热泵机组的制热能力,本发明在热泵机组中增加喷气增焓技术,所述压缩机为喷气增焓压缩机,喷气增焓压缩机具有出流口、第一回流口和第二回流口;所述功能模块包括第二三通阀、储液罐、干燥器、第一电子膨胀阀、经济器、第二电子膨胀阀、第三三通阀、第四电磁阀和膨胀阀;

[0019] 第二三通阀具有h、i、j三个接口,第三三通阀具有k、l、m三个接口;

[0020] 功能模块的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀的i接口依次连接储液罐、干燥器、经济器、第二电子膨胀阀和第三三通阀的m接口;干燥器依次连接第一电子膨胀阀、经济器和压缩机的第二回流口;干燥器通过第四电磁阀和膨胀阀连接至压缩机的第二回流口;

[0021] 第二三通阀的j接口和第三三通阀的l接口均连接至V接口。

[0022] 功能模块还可以是另外一种形式:所述压缩机为喷气增焓压缩机,喷气增焓压缩机具有出流口、第一回流口和第二回流口,所述功能模块包括第一单向阀、第二单向阀、第三单向阀、第四单向阀、储液罐、干燥器、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、经济器和第二电子膨胀阀;

[0023] 功能模块的U接口依次连接第一单向阀、储液罐、干燥器、第五电磁阀、第一电子膨胀阀、经济器、第二电子膨胀阀、第二单向阀和V接口;

[0024] V接口通过第三单向阀连接储液罐;

[0025] 第二电子膨胀阀通过第四单向阀连接U接口;

[0026] 干燥器连接经济器;

[0027] 经济器连接至压缩机的第二回流口

[0028] 功能模块还可以是另外一种形式:所述功能模块包括第二三通阀,储液罐、干燥器、第三电子膨胀阀和第三三通阀;

[0029] 第二三通阀具有h、i、j三个接口,第三三通阀具有k、l、m三个接口;

- [0030] 功能模块的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀的i接口依次连接储液罐、干燥器、第三电子膨胀阀和第三三通阀的m接口;
- [0031] 第二三通阀的j接口和第三三通阀的l接口均连接至V接口。
- [0032] 进一步的,第一换热器可以是一种多联机形式的换热器,所述第一换热器包括第六电磁阀、风冷换热器、第一风机、蒸发冷换热器和喷淋组件;
- [0033] 第一风机使空气流经风冷换热器的表面;
- [0034] 喷淋组件向蒸发冷换热器表面喷淋冷却水;
- [0035] 第一换热器的R接口依次连接第六电磁阀、蒸发冷换热器、风冷换热器和S接口;
- [0036] 喷淋组件包括喷淋水箱、喷淋水泵和喷嘴,喷淋水泵将喷淋水箱内的冷却水通过喷嘴喷向蒸发冷换热器。
- [0037] 第二换热器的一种形式是:所述第二换热器包括第二换热器本体和水循环系统,水循环系统使水流进第二换热器本体的表面。
- [0038] 第二换热器的另外一种形式是:所述第二换热器包括第二换热器本体和第二风机,第二风机使空气流经第二换热器本体的表面。
- [0039] 有益效果:(1)本发明的蒸发冷太空能双源热泵机组设置有太阳能换热器,太阳能换热器包含能够蓄热的蓄热水箱,在制热模式下热泵机组的冷媒介质能够利用蓄热水箱直接或间接加热升温,用于提高热泵机组的制热效率,显著增加热泵机组在高纬度寒冷地区的应用前景。(2)本发明的蒸发冷太空能双源热泵机组在蓄热水箱上配置外接管路,将蓄热水箱内多余的热水提供给日常生活使用,拓展了热泵机组的功能。(3)本发明的蒸发冷太空能双源热泵机组的第一换热器包含风冷换热器和蒸发冷换热器,这种风冷和水冷综合使用的换热方式能够显著提高热泵机组的制冷效率。(4)本发明的蒸发冷太空能双源热泵机组使用了喷气增焓技术,进一步提高热泵机组在寒冷地区的制热能力。

附图说明

- [0040] 图1是实施例1热泵机组结构示意图。
- [0041] 图2是实施例1热泵机组制冷模式流程图(其一)。
- [0042] 图3是实施例1热泵机组制冷模式流程图(其二)。
- [0043] 图4是实施例1热泵机组制热模式流程图(其一)。
- [0044] 图5是实施例1热泵机组制热模式流程图(其二)。
- [0045] 图6是实施例1热泵机组化霜模式流程图。
- [0046] 图7是实施例2热泵机组结构示意图。
- [0047] 图8是实施例3热泵机组结构示意图。
- [0048] 图9是实施例4热泵机组结构示意图。
- [0049] 图10是实施例5热泵机组结构示意图。
- [0050] 图11是实施例6热泵机组结构示意图。
- [0051] 图12是实施例7热泵机组结构示意图。
- [0052] 图13是实施例8热泵机组结构示意图。
- [0053] 图14是实施例9热泵机组结构示意图。
- [0054] 其中:1、压缩机;101、出流口;102、第一回流口;103、第二回流口;2、四通阀;3、第

一三通阀;4、第一换热器;401、第六电磁阀;402、风冷换热器;403、第一风机;404、蒸发冷换热器;405、喷淋水箱;406、喷淋水泵;407、喷嘴;408、第七电磁阀;409、第八电磁阀;5、功能模块;501、第二三通阀;502、储液罐;503、干燥器;504、第一电子膨胀阀;505、经济器;506、第二电子膨胀阀;507、第三三通阀;508、第四电磁阀;509、膨胀阀;510、第一单向阀;511、第二单向阀;512、第三单向阀;513、第四单向阀;514、第五电磁阀;515、第三电子膨胀阀;6、第二换热器;601、第二换热器本体;602、第二风机;7、太阳能换热器;701、第一换热器本体;702、蓄热水箱;703、太阳能集热板;704、第一循环泵;705、第二循环泵;706、第二电磁阀;707、第三电磁阀;8、第一电磁阀;9、气液分离器。

具体实施方式

[0055] 下面结合具体实施方式对本发明作进一步详细说明。

[0056] 实施例1

[0057] 如图1所示,本实施例的蒸发冷太空能双源热泵机组,包括:

[0058] 压缩机1,所述压缩机1为喷气增焓压缩机,喷气增焓压缩机具有 outlets 101、第一回流口102和第二回流口103;

[0059] 四通阀2,四通阀2具有a、b、c、d四个接口,a、b、c、d四个接口能够受控的两两导通,b接口连接压缩机1的 outlets 101;

[0060] 第一三通阀3,三通阀具有e、f、g三个接口,e、f、g三个接口能够受控的两两导通,g接口连接四通阀2的a接口;

[0061] 第一换热器4,第一换热器4具有R、S接口,第一换热器4的R接口连接第一三通阀3的f接口,第一换热器4的R接口和S接口通过第一电磁阀8连通;所述第一换热器4包括第六电磁阀401、风冷换热器402、第一风机403、蒸发冷换热器404和喷淋组件;第一风机403使空气流经风冷换热器402的表面;喷淋组件向蒸发冷换热器404表面喷淋冷却水;第一换热器4的R接口依次连接第六电磁阀401、蒸发冷换热器404、风冷换热器402和S接口;喷淋组件包括喷淋水箱405、喷淋水泵406和喷嘴407,喷淋水泵406将喷淋水箱405内的冷却水通过喷嘴407喷向蒸发冷换热器404;

[0062] 功能模块5,功能模块5具有U、V接口,第一换热器4的S接口连接功能模块5的U接口;所述功能模块5包括第二三通阀501、储液罐502、干燥器503、第一电子膨胀阀504、经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507、第四电磁阀508和膨胀阀509;第二三通阀501具有h、i、j三个接口,第三三通阀507具有k、l、m三个接口;功能模块5的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀501的i接口依次连接储液罐502、干燥器503、经济器505、第二电子膨胀阀506和第三三通阀507的m接口;干燥器503依次连接第一电子膨胀阀504、经济器505和压缩机1的第二回流口103;干燥器503通过第四电磁阀508和膨胀阀509连接至压缩机1的第二回流口103;第二三通阀501的j接口和第三三通阀507的l接口均连接至V接口;

[0063] 第二换热器6,第二换热器6具有X、Y接口,第二换热器6的X接口连接功能模块5的U接口,第二换热器6的Y接口连接四通阀2的c接口;所述第二换热器6包括第二换热器本体601和水循环系统,水循环系统使水流进第二换热器本体601的表面;第二换热器本体601可以布置在任意地方,水循环系统将循环水(也可以是其他冷媒介质)送到室内供末端设备(如风机盘管、地暖盘管、暖气片等)使用;

[0064] 太阳能换热器7,太阳能换热器7具有W、Z接口,太阳能换热器7的W接口连接第一三通阀3的e接口,太阳能换热器7的Z接口连接第一换热器4的R接口;所述太阳能换热器7包括第一换热器本体701、蓄热水箱702、太阳能集热板703、第一循环水管路和第二循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体701内穿过,第一循环水管路连接第一换热器本体701和蓄热水箱702,第一循环水管路上设置有第一循环泵704;第二循环水管路连接蓄热水箱702和太阳能集热板703,第二循环水管路上设置有第二循环泵705;蓄热水箱702上还设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀706;

[0065] 气液分离器9,四通阀2的d接口依次连接气液分离器9和压缩机1的第一回流口102。

[0066] 本实施例的蒸发冷太空能双源热泵机组具有五种工作模式:

[0067] 第一种制冷模式:

[0068] 如图2所示,四通阀2的a-b端、c-d端连通,第一三通阀3的g-f端连通,第二三通阀501的h-i端连通,第三三通阀507的m-l端连通,第六电磁阀401打开。

[0069] 高温高压气态冷媒介质从压缩机1的出流口101喷出,经过四通阀2和第一三通阀3后到达第一换热器4,冷媒介质受蒸发冷却器和风冷换热器402的作用而冷却并发生液化;液态冷媒介质继续经过第二三通阀501、储液罐502和干燥器503,经过干燥之后,冷媒介质分为主回路和二次回路:(1)在主回路中,冷媒介质依次经过经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507和第二换热器6,冷媒介质在第二换热器6内蒸发吸热,达到制冷效果,汽化后的冷媒介质经过四通阀2、气液分离器9并最终进入压缩机1的第一回流口102;(2)在二次回路中,冷媒介质依次经过第一电子膨胀阀504和经济器505,然后最终进入压缩机1的第二回流口103,其中冷媒介质在经济器505内与主回路中的冷媒介质产生热交换。

[0070] 第四电磁阀508和膨胀阀509用于保护压缩机1防止其温度过高,当压缩机1的温度高于设定值(例如95℃)时,第四电磁阀508打开,增加主回路的冷媒介质流量并减少二次回路的冷媒介质蒸发量,从而降低压缩机1工作腔温度。

[0071] 第二种制冷模式

[0072] 如图3所示,四通阀2的a-b端、c-d端连通,第一三通阀3的g-e端连通,第二三通阀501的h-i端连通,第三三通阀507的m-l端连通,第一电磁阀8打开;

[0073] 高温高压气态冷媒介质从压缩机1的出流口101喷出,经过四通阀2和第一三通阀3后到达太阳能换热器7,冷媒介质在第一换热器本体701内与循环水发生热交换,间接加热蓄热水箱702内的水;之后冷媒介质继续经过第一电磁阀8、第二三通阀501、储液罐502和干燥器503,经过干燥之后,冷媒介质分为主回路和二次回路:(1)在主回路中,冷媒介质依次经过经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507和第二换热器6,冷媒介质在第二换热器6内蒸发吸热,达到制冷效果,汽化后的冷媒介质经过四通阀2、气液分离器9并最终进入压缩机1的第一回流口102;(2)在二次回路中,冷媒介质依次经过第一电子膨胀阀504和经济器505,然后最终进入压缩机1的第二回流口103,其中冷媒介质在经济器505内与主回路中的冷媒介质产生热交换。

[0074] 第四电磁阀508和膨胀阀509用于保护压缩机1防止其温度过高,当压缩机1的温度高于设定值(例如95℃)时,第四电磁阀508打开,增加主回路的冷媒介质流量并减少二次回路的冷媒介质蒸发量,从而降低压缩机1工作腔温度。

[0075] 在此模式下,热泵机组在制冷的同时产生热水;热泵机组根据蓄热水箱702内的水温适时启动第二循环泵705利用太阳能集热板703进一步加热蓄热水箱702内的温度;当蓄热水箱702内的温度高于设定值(例如50℃)之后,热泵机组可以将制冷模式切换至第一种制冷模式。

[0076] 第一种制热模式

[0077] 如图4所示,四通阀2的a-d端、c-b端连通,第一三通阀3的g-f端连通,第二三通阀501的i-j端连通,第三三通阀507的m-k端连通,第六电磁阀401打开;

[0078] 高温高压气态冷媒介质从压缩机1的出流口101喷出,经过四通阀2后到达第二换热器6,冷媒介质在第二换热器6内液化放热,达到制热效果;液化后的冷媒介质继续经过第二三通阀501、储液罐502和干燥器503,经过干燥之后,冷媒介质分为主回路和二次回路:(1)在主回路中,冷媒介质依次经过经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507和第一换热器4,液态的冷媒介质在风冷换热器402和蒸发冷换热器404内蒸发吸热,此时的蒸发冷换热器404作为蒸发器使用;其中,喷淋组件停止工作,在制热模式中不需要向蒸发冷换热器404喷水;汽化后的冷媒介质经过第六电磁阀401、第一三通阀3、四通阀2和气液分离器9并最终进入压缩机1的第一回流口102;(2)在二次回路中,冷媒介质依次经过第一电子膨胀阀504和经济器505,然后最终进入压缩机1的第二回流口103,其中冷媒介质在经济器505内与主回路中的冷媒介质产生热交换。

[0079] 第四电磁阀508和膨胀阀509用于保护压缩机1防止其温度过高,当压缩机1的温度高于设定值(例如95℃)时,第四电磁阀508打开,增加主回路的冷媒介质流量并减少二次回路的冷媒介质蒸发量,从而降低压缩机1工作腔温度。

[0080] 第二种制热模式

[0081] 如图5所示,四通阀2的a-d端、c-b端连通,第一三通阀3的g-e端连通,第二三通阀501的i-j端连通,第三三通阀507的m-k端连通,第一电磁阀8打开;

[0082] 高温高压气态冷媒介质从压缩机1的出流口101喷出,经过四通阀2后到达第二换热器6,冷媒介质在第二换热器6内液化放热,达到制热效果;液化后的冷媒介质继续经过第二三通阀501、储液罐502和干燥器503,经过干燥之后,冷媒介质分为主回路和二次回路:(1)在主回路中,冷媒介质依次经过经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507、第一电磁阀8和太阳能换热器7,液态的冷媒介质在第一换热器本体701内蒸发并间接吸收蓄热水箱702内存储的热量;汽化后的冷媒介质经过第一三通阀3、四通阀2和气液分离器9并最终进入压缩机1的第一回流口102;(2)在二次回路中,冷媒介质依次经过第一电子膨胀阀504和经济器505,然后最终进入压缩机1的第二回流口103,其中冷媒介质在经济器505内与主回路中的冷媒介质产生热交换。

[0083] 第四电磁阀508和膨胀阀509用于保护压缩机1防止其温度过高,当压缩机1的温度高于设定值(例如95℃)时,第四电磁阀508打开,增加主回路的冷媒介质流量并减少二次回路的冷媒介质蒸发量,从而降低压缩机1工作腔温度。

[0084] 在此模式下,冷媒介质需要间接吸收蓄热水箱702内的热量,蓄热水箱702内的水则通过太阳能集热板703加热;当蓄热水箱702内的水温低于设定值(例如5℃)时,热泵机组可以将制热模式切换至第一种制热模式,以便蓄热水箱702进入蓄热状态;相应的,当蓄热水箱702内的水温高于设定值(例如12℃),热泵机组可以将制热模式重新切换至第二种制

热模式。

[0085] 化霜模式

[0086] 如图6所示,四通阀2的a-b端、c-d端连通,第一三通阀3的g-f端连通,第二三通阀501的h-i端连通,第三三通阀507的m-l端连通,第六电磁阀401打开。

[0087] 高温高压气态冷媒介质从压缩机1的出流口101喷出,经过四通阀2和第一三通阀3后到达第一换热器4,冷媒介质在第一换热器4内液化放热,提高第一换热器4的温度,达到化霜的效果;其中,第一风机403和喷淋组件均停止工作,在化霜模式中不需要向风冷换热器402提供气流,也不需要向蒸发冷换热器404喷水;液态冷媒介质继续经过第二三通阀501、储液罐502和干燥器503,经过干燥之后,冷媒介质分为主回路和二次回路:(1)在主回路中,冷媒介质依次经过经济器505、第二电子膨胀阀506、第三三通阀507和第二换热器6,冷媒介质在第二换热器6内蒸发吸热,汽化后的冷媒介质经过四通阀2、气液分离器9并最终进入压缩机1的第一回流口102;(2)在二次回路中,冷媒介质依次经过第一电子膨胀阀504和经济器505,然后最终进入压缩机1的第二回流口103,其中冷媒介质在经济器505内与主回路中的冷媒介质产生热交换。

[0088] 第四电磁阀508和膨胀阀509用于保护压缩机1防止其温度过高,当压缩机1的温度高于设定值(例如95℃)时,第四电磁阀508打开,增加主回路的冷媒介质流量并减少二次回路的冷媒介质蒸发量,从而降低压缩机1工作腔温度。

[0089] 实施例2

[0090] 如图7所示,本实施例与实施例1的不同之处在于太阳能换热器7、功能模块5和第二换热器6;

[0091] 本实施例太阳能换热器7包括蓄热水箱702、太阳能集热板703和循环水管路,连接W和Z接口的冷媒管路从蓄热水箱702内穿过,循环水管路连接蓄热水箱702和太阳能集热板703,循环水管路上设置有循环泵;蓄热水箱702上设置有用于提供生活热水的外接管路,外接管路上设置有第二电磁阀706;蓄热水箱702上设置有补水管路,补水管路上设置有第三电磁阀707。

[0092] 本实施例的功能模块5包括第一单向阀510、第二单向阀511、第三单向阀512、第四单向阀513、储液罐502、干燥器503、第五电磁阀514、第一电子膨胀阀504、经济器505和第二电子膨胀阀506;

[0093] 功能模块5的U接口依次连接第一单向阀510、储液罐502、干燥器503、第五电磁阀514、第一电子膨胀阀504、经济器505、第二电子膨胀阀506、第二单向阀511和V接口;

[0094] V接口通过第三单向阀512连接储液罐502;

[0095] 第二电子膨胀阀506通过第四单向阀513连接U接口;

[0096] 干燥器503连接经济器505;

[0097] 经济器505连接至压缩机1的第二回流口103。

[0098] 本实施例的第二换热器6包括第二换热器本体601和第二风机602,第二风机602使空气流经第二换热器本体601的表面。

[0099] 实施例3

[0100] 如图8所示,本实施例与实施例1的不同之处在于太阳能换热器7;

[0101] 本实施例的太阳能换热器7包括第一换热器本体701、太阳能集热板703和循环水

管路,连接W和Z接口的冷媒管路从第一换热器本体701内穿过,循环水管路连接第一换热器本体701和太阳能集热板703。

[0102] 实施例4

[0103] 如图9所示,本实施例与实施例1的不同之处在于功能模块5;

[0104] 本实施例的功能模块5包括第二三通阀501,储液罐502、干燥器503、第三电子膨胀阀515和第三三通阀507;

[0105] 第二三通阀501具有h、i、j三个接口,第三三通阀507具有k、l、m三个接口;

[0106] 功能模块5的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀501的i接口依次连接储液罐502、干燥器503、第三电子膨胀阀515和第三三通阀507的m接口;

[0107] 第二三通阀501的j接口和第三三通阀507的l接口均连接至V接口。

[0108] 相比于实施例1,本实施例的功能模块5去掉了喷气增焓技术相关的回路。

[0109] 实施例5

[0110] 如图10所示,本实施例与实施例1的不同之处在于第二换热器6;

[0111] 本实施例的第二换热器6包括第二换热器本体601和第二风机602,第二风机602使空气流经第二换热器本体601的表面。

[0112] 实施例6

[0113] 如图11所示,本实施例与实施例1的不同之处在于功能模块5和第二换热器6;

[0114] 本实施例的功能模块5包括第二三通阀501,储液罐502、干燥器503、第三电子膨胀阀515和第三三通阀507;

[0115] 第二三通阀501具有h、i、j三个接口,第三三通阀507具有k、l、m三个接口;

[0116] 功能模块5的U接口连接h接口和k接口;第二三通阀501的i接口依次连接储液罐502、干燥器503、第三电子膨胀阀515和第三三通阀507的m接口;

[0117] 第二三通阀501的j接口和第三三通阀507的l接口均连接至V接口。

[0118] 本实施例的第二换热器6包括第二换热器本体601和第二风机602,第二风机602使空气流经第二换热器本体601的表面。

[0119] 实施例7

[0120] 如图12所示,本实施例与实施例1的不同之处在于第一换热器4;

[0121] 本实施例的第一换热器4包括风冷换热器402、第一风机403、蒸发冷换热器404、喷淋组件、第七电磁阀408和第八电磁阀409;第一风机403使空气流经风冷换热器402的表面;喷淋组件向蒸发冷换热器404表面喷淋冷却水;第一换热器4的R接口依次连接第七电磁阀408、风冷换热器402和S接口;第一换热器4的R接口依次连接第八电磁阀409、蒸发冷换热器404和S接口。其中,喷淋组件包括喷淋水箱405、喷淋水泵406和喷嘴407,喷淋水泵406将喷淋水箱405内的冷却水通过喷嘴407喷向蒸发冷换热器404。

[0122] 实施例8

[0123] 如图13所示,本实施例与实施例1的不同之处在于第一换热器4;

[0124] 本实施例的第一换热器4包括风冷换热器402、第一风机403、蒸发冷换热器404、喷淋组件、第七电磁阀408和第八电磁阀409;第一风机403使空气流经风冷换热器402的表面;喷淋组件向蒸发冷换热器404表面喷淋冷却水;第一换热器4的R接口依次连接风冷换热器402、第七电磁阀408和S接口;蒸发冷换热器404与第八电磁阀409串联后接入第七电磁阀

408两端。其中,喷淋组件包括喷淋水箱405、喷淋水泵406和喷嘴407,喷淋水泵406将喷淋水箱405内的冷却水通过喷嘴407喷向蒸发冷换热器404。

[0125] 实施例9

[0126] 如图14所示,本实施例与实施例1的不同之处在于第一换热器4;

[0127] 本实施例的第一换热器4包括风冷换热器402、第一风机403、蒸发冷换热器404、喷淋组件、第七电磁阀408和第八电磁阀409;第一风机403使空气流经风冷换热器402的表面;喷淋组件向蒸发冷换热器404表面喷淋冷却水;第一换热器4的R接口依次连接蒸发冷换热器404、第八电磁阀409和S接口;第七电磁阀408和风冷换热器402串联后接入第八电磁阀409两端。其中,喷淋组件包括喷淋水箱405、喷淋水泵406和喷嘴407,喷淋水泵406将喷淋水箱405内的冷却水通过喷嘴407喷向蒸发冷换热器404。

[0128] 虽然说明书中对本发明的实施方式进行了说明,但这些实施方式只是作为提示,不应限定本发明的保护范围。在不脱离本发明宗旨的范围内进行各种省略、置换和变更均应包含在本发明的保护范围内。

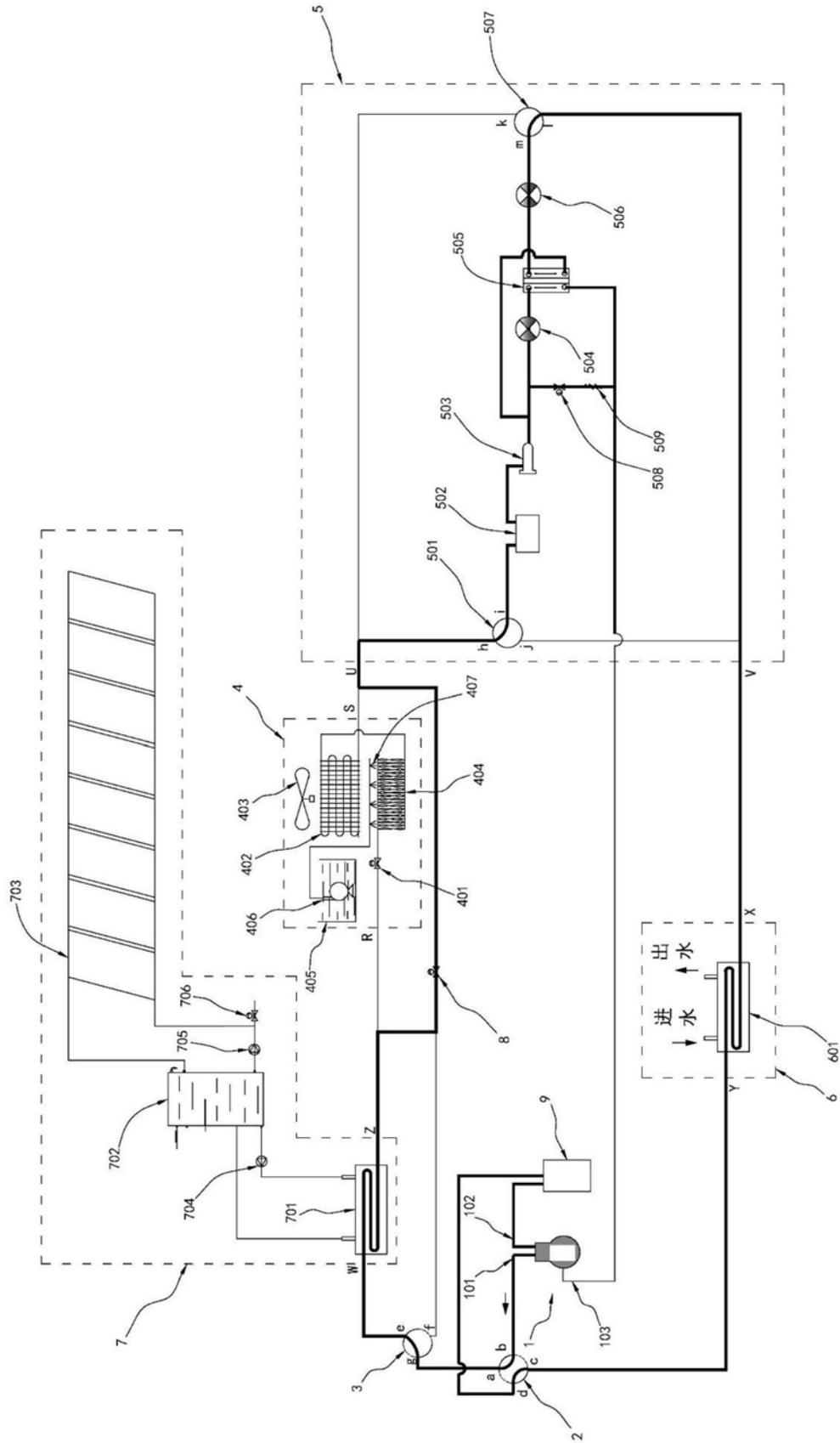


图3

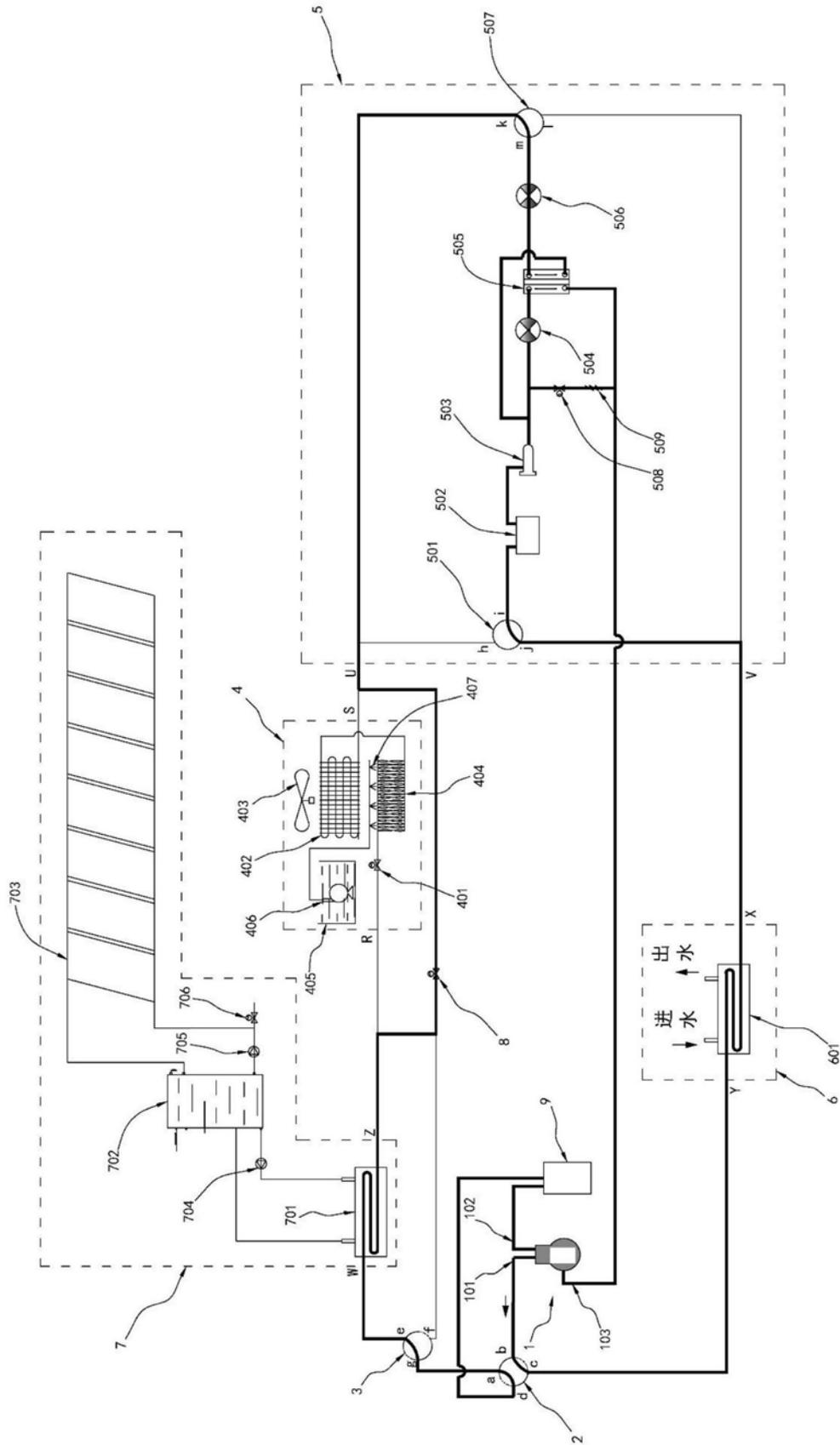


图5

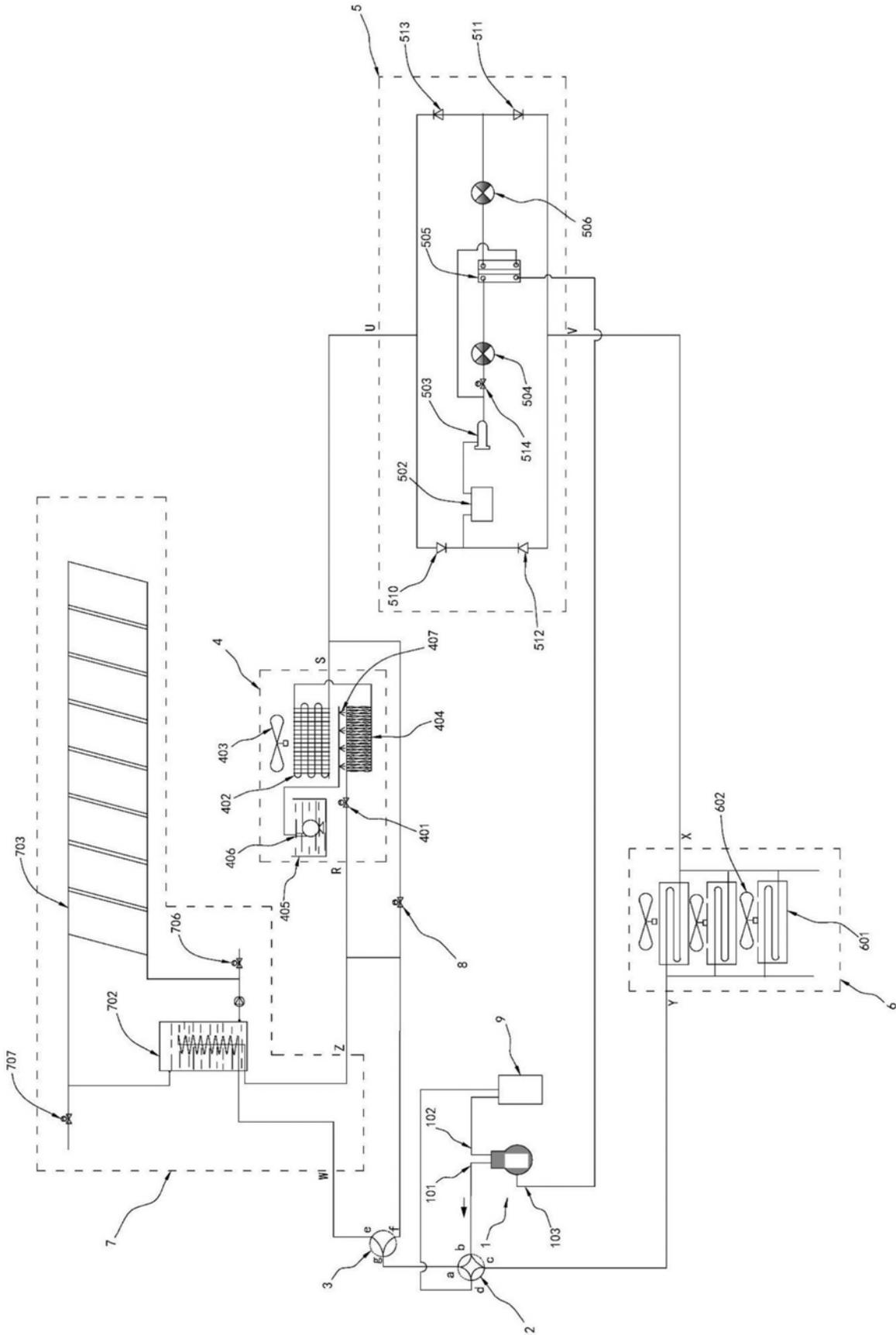


图7

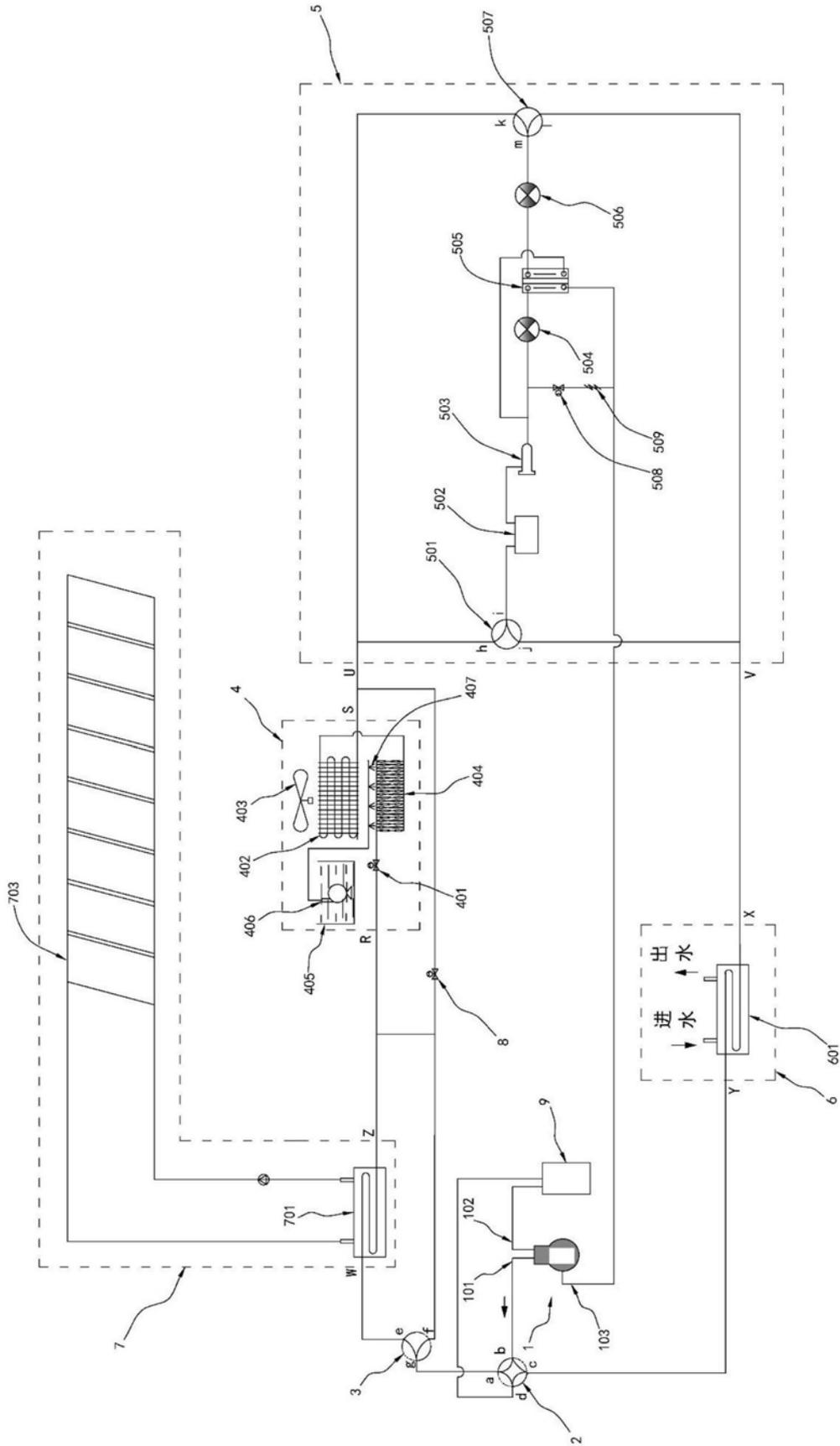


图8

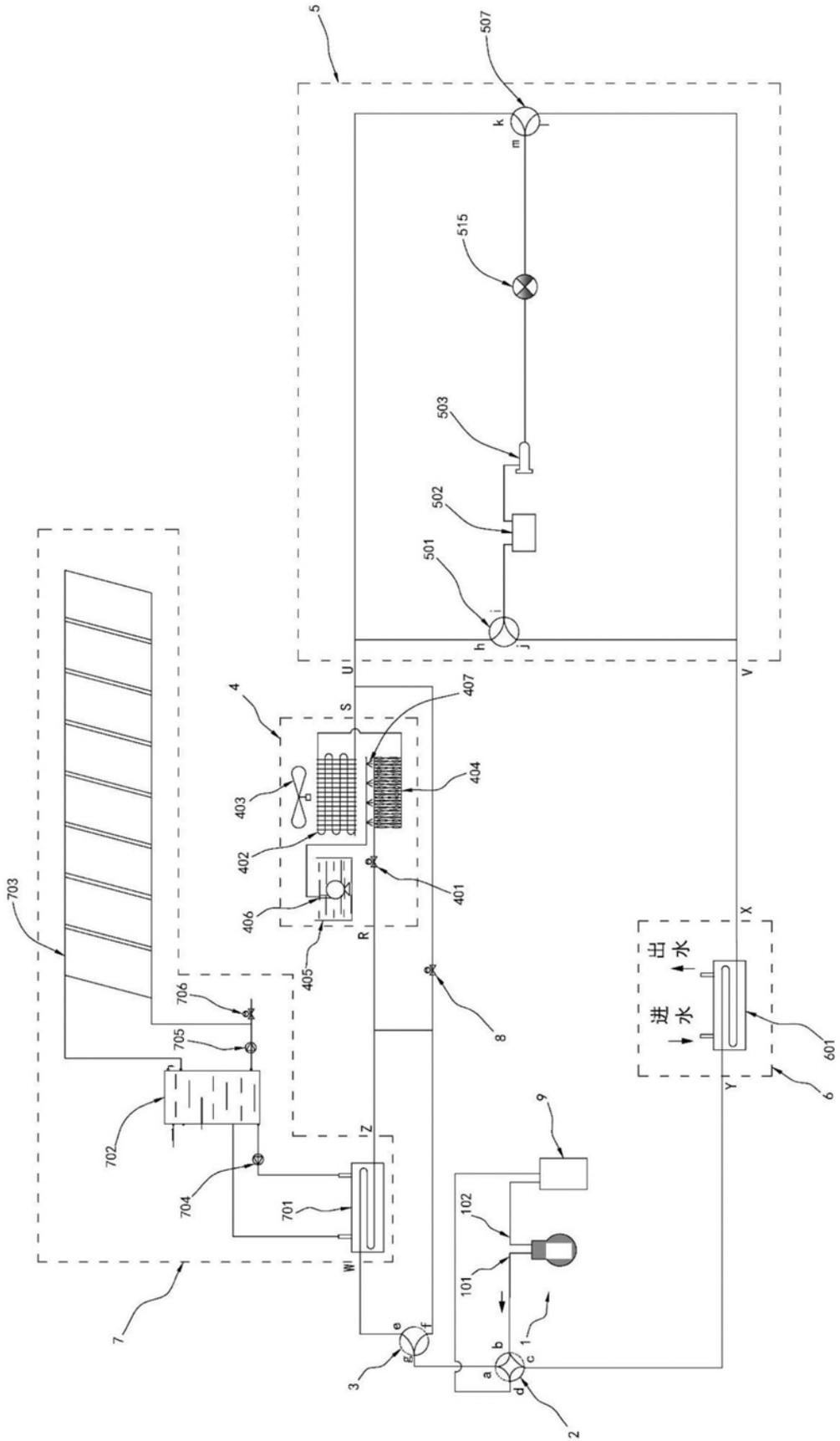


图9

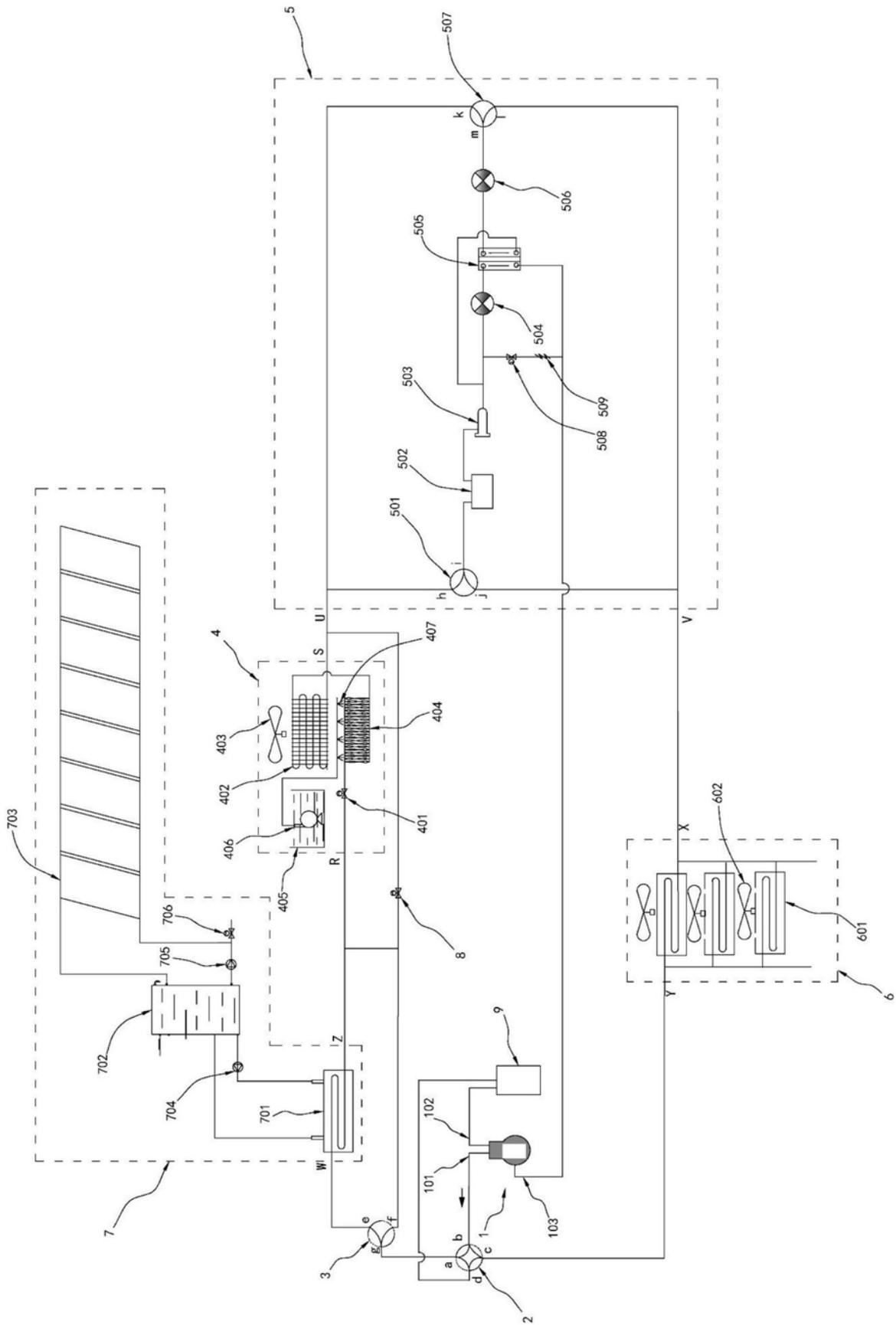


图10

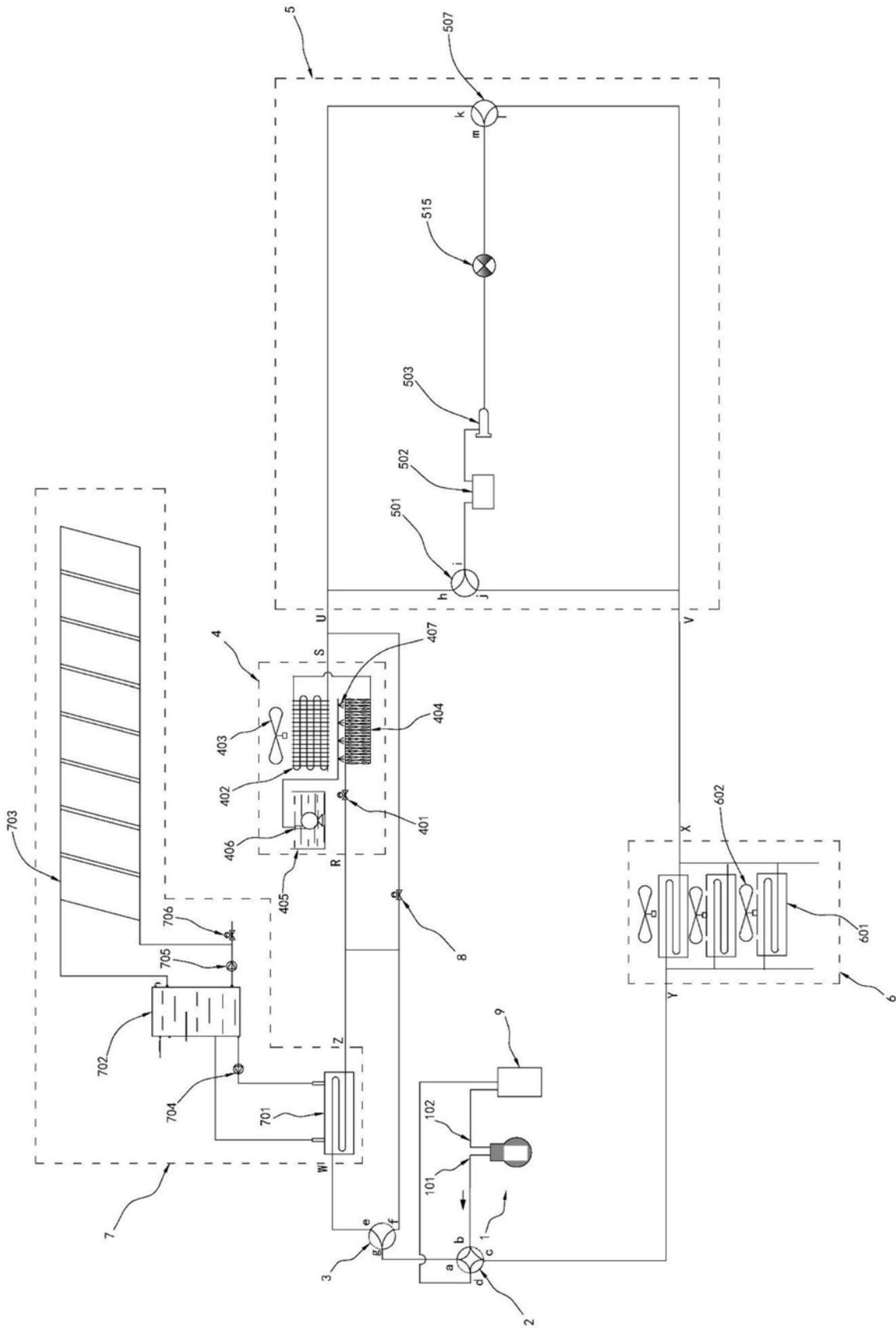


图11

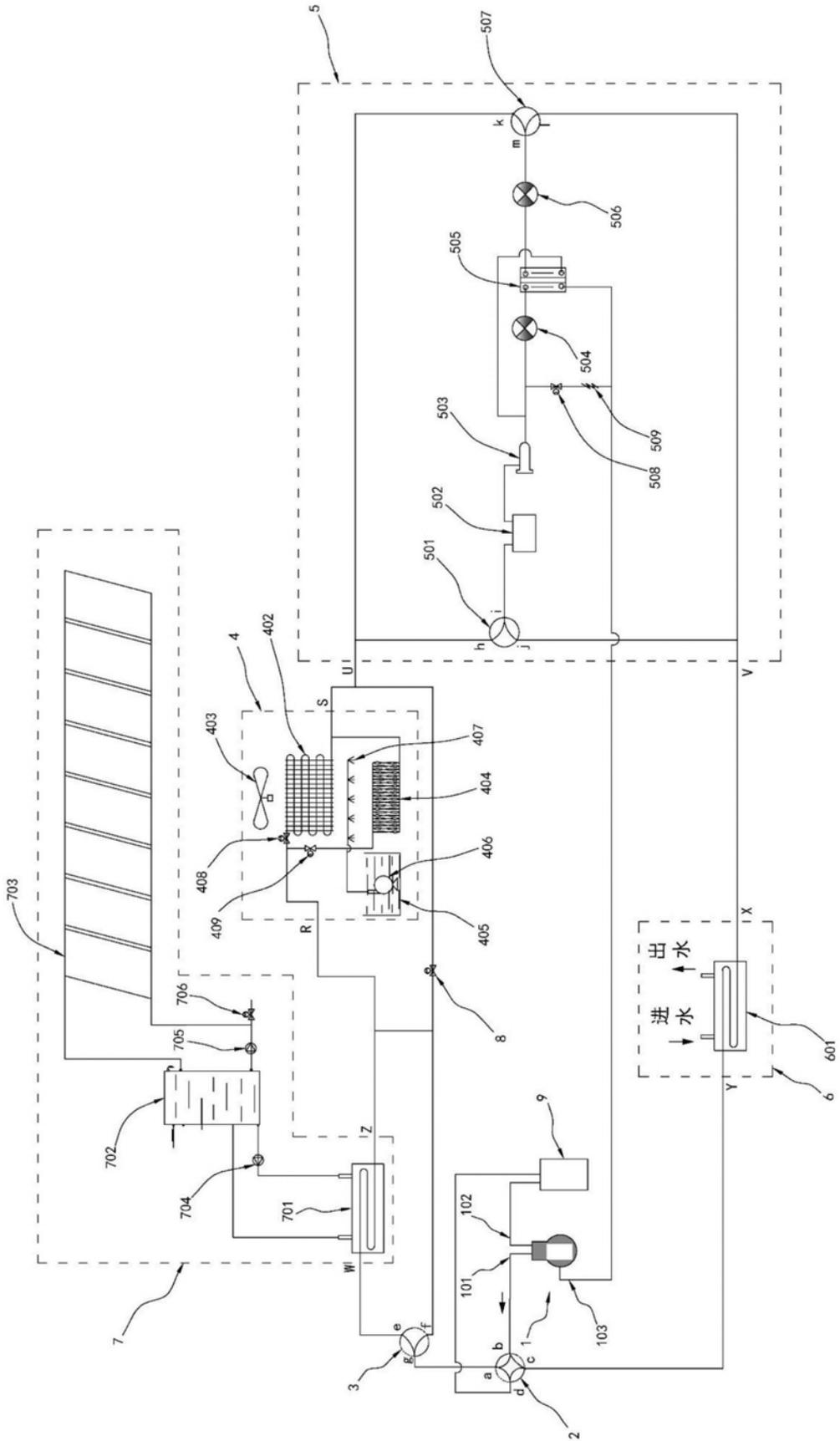


图12

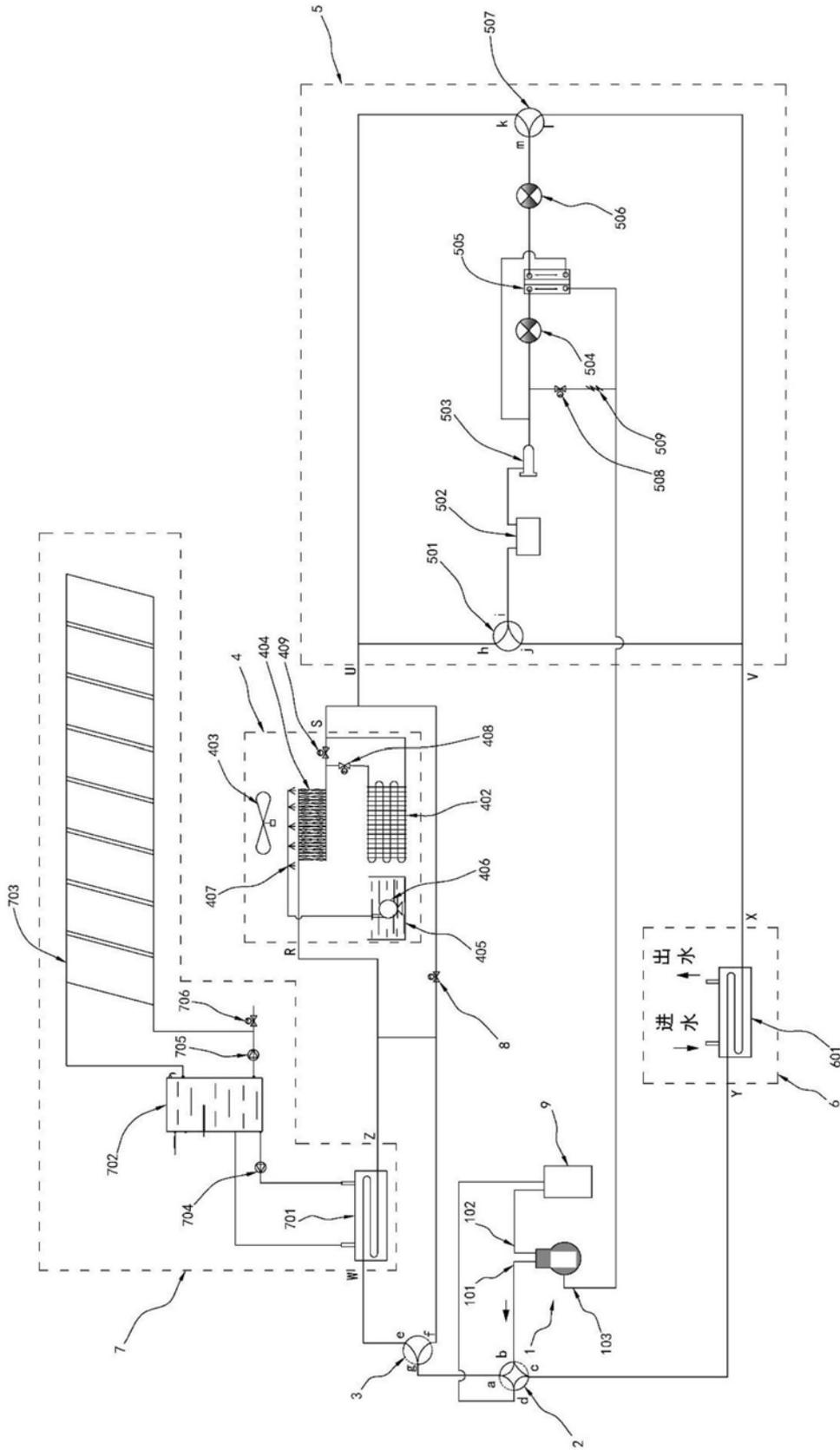


图14