(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104236129 B
(45)授权公告日 2018.06.08

(21)申请号 201310248847.7

(22)申请日 2013.06.21

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104236129 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(73)专利权人 中盈长江国际新能源投资有限公司
地址 430223 湖北省武汉市东湖新技术开发区江夏大道特一号

(72)发明人 陈义龙 胡书传 张岩丰

(74)专利代理机构 湖北武汉永嘉专利代理有限公司 42102
代理人 周艳红

(51)Int.Cl.
F24S 60/00(2018.01)
F25D 1/02(2006.01)
F25B 29/00(2006.01)

(56)对比文件
US 4091800 A,1978.05.30,
CN 102494437 A,2012.06.13,
CN 103423799 A,2013.12.04,
CN 202993654 U,2013.06.12,
CN 101825320 A,2010.09.08,

审查员 姜松

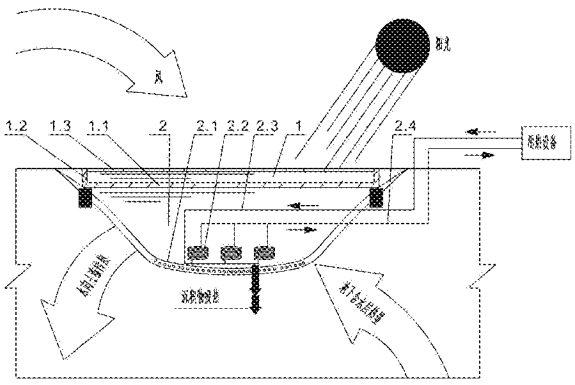
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

双层冷热两用无盐太阳池及跨季蓄能供冷供热系统

(57)摘要

一种双层冷热两用无盐太阳池，由上层的无盐太阳池和下层的蓄能池构成，二者分别连接至水源；无盐太阳池包括池底和侧壁；蓄能池的顶盖为无盐太阳池的池底，蓄能池的池壁和底面为复合层，蓄能池内设有换热盘管，用于实现蓄能池内的热交换；无盐太阳池和蓄能池通过无盐太阳池池底的阀门可控的连通。一种利用上述双层冷热两用无盐太阳池的跨季蓄能供冷供热系统，包括不少于两个双层冷热两用无盐太阳池和热泵，其中至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于供冷时，至少一个用于蓄热，反之亦然；所述热泵的一端连入各蓄能池的换热盘管所在循环管路、另一端与外部用户相连；系统管路中设有多个水泵和阀门，分别用于为管路中的介质提供动力和控制系统的工况。



CN 104236129 B

1.一种双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：由上层的无盐太阳池(1)和下层的蓄能池(2)构成；无盐太阳池(1)和蓄能池(2)分别连接至水源；无盐太阳池(1)包括池底(1.1)和侧壁(1.2)；蓄能池(2)的顶盖为无盐太阳池(1)的池底(1.1)，蓄能池(2)的池壁和底面为复合层(2.1)，蓄能池(2)内设有换热盘管(2.2)，用于实现蓄能池(2)内的热交换为外部用户(6)供冷或供热；无盐太阳池(1)和蓄能池(2)通过无盐太阳池(1)池底(1.1)的阀门可控的连通；所述无盐太阳池(1)的池底边缘还设有插板(1.4)，所述蓄能池(2)的池壁边缘设有滑槽(2.5)，插板(1.4)与滑槽(2.5)插接定位并通过密封盖(2.6)密封，所述无盐太阳池(1)由蓄能池(2)内蓄水的浮力支撑。

2.根据权利要求1所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述无盐太阳池(1)的池底(1.1)和侧壁(1.2)由钢制框架和双层钢板夹聚氨酯保温层构成。

3.根据权利要求1或2所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述无盐太阳池(1)上方设有透明的池顶盖(1.3)。

4.根据权利要求3所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述池顶盖(1.3)为充气的聚乙烯袋。

5.根据权利要求1、2或4中任一权利要求所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述无盐太阳池(1)的池深为300~500mm，无盐太阳池(1)内的浸水深度为200~400mm。

6.根据权利要求3所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述无盐太阳池(1)的池深为300~500mm，无盐太阳池(1)内的浸水深度为200~400mm。

7.根据权利要求1、2或4中任一权利要求所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述蓄能池(2)的复合层(2.1)依次包括防水层、承重层和保温层。

8.根据权利要求3所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述蓄能池(2)的复合层(2.1)依次包括防水层、承重层和保温层。

9.根据权利要求5所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述蓄能池(2)的复合层(2.1)依次包括防水层、承重层和保温层。

10.根据权利要求1或2所述的双层冷热两用无盐太阳池，其特征在于：所述池底(1.1)和侧壁(1.2)的外表面涂有太阳能吸热涂料。

11.一种利用权利要求1所述双层冷热两用无盐太阳池的跨季蓄能供冷供热系统，其特征在于：包括不少于两个双层冷热两用无盐太阳池和热泵(5)，其中至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于供冷，至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于蓄热；所述热泵(5)的一端连入各蓄能池(2)的换热盘管(2.2)所在循环管路、另一端与外部用户(6)相连；系统管路中设有多个水泵(3.1~3.5)和阀门(4.1~4.13)，分别用于为管路中的介质提供动力和控制系统的工况。

双层冷热两用无盐太阳池及跨季蓄能供冷供热系统

技术领域

[0001] 本发明属于跨季蓄能供能技术，具体地指一种用于跨季蓄能供冷供热系统的双层冷热两用无盐太阳池及跨季蓄能供冷供热系统。

背景技术

[0002] 近年来全球范围内的能源危机及由此引发的能源“争夺战”在逐渐升级，同时目前能源利用结构还是以煤、石油、天然气等常规能源为主，一方面，这些矿物质燃料燃烧时所释放出的CO_2、烟尘、硫化物或氮氧化物等有害物质，对人类的生存环境造成了严重威胁。另一方面，城市日益扩大，城市电网的尖峰负荷及年总负荷也在逐年扩大，导致电网不堪重负。

[0003] 众所周知，我国属于太阳能资源丰富地区，年日照时数大于2200h，太阳年辐射总量高于5016MJ/m^2的1、2、3类地区占全国面积的2/3以上，这是我们必须利用的资源，然而，由于太阳能资源具有分散性特点，夏季晴天正午北回归线附近的太阳辐射强度最大，但也只有1~2kW/m^2，冬天大约只有其一半。因此要想得到一定的辐射功率，只能增大采光面积或者提高采光的聚焦程度。普通平板型太阳能热水器虽然目前应用较为普遍，但是大面积铺设费用较高；聚光型太阳能热水器结构复杂、价格昂贵，也不适用于上述用途。

[0004] 我国拥有大面积的“冬冷夏热”地区，这些地区天然条件下形成的热能和冷能都没有被很好地利用，如果将这些能量跨季储存和利用，特别是我国长江流域为多水区域，可以利用江水和湖水储存能量并用于供冷供热，这将为转移电力负荷和保护生态环境起到积极作用。

发明内容

[0005] 本发明所要解决的技术问题就是提供一种双层冷热两用无盐太阳池，能够利用江湖水实现冬冷夏热地区的跨季蓄能供冷供热，达到节能环保的目的。

[0006] 为解决上述技术问题，本发明提供的一种双层冷热两用无盐太阳池，由上层的无盐太阳池和下层的蓄能池构成；无盐太阳池和蓄能池分别连接至水源；无盐太阳池包括池底和侧壁；蓄能池的顶盖为无盐太阳池的池底，蓄能池的池壁和底面为复合层，蓄能池内设有换热盘管，用于实现蓄能池内的热交换为外部用户供冷或供热；无盐太阳池和蓄能池通过无盐太阳池池底的阀门可控的连通。

[0007] 上述技术方案中，所述无盐太阳池的池底和侧壁由钢制框架和双层钢板夹聚氨酯保温层构成。

[0008] 上述技术方案中，所述无盐太阳池上方设有透明的池顶盖。

[0009] 进一步地，所述池顶盖为充气的聚乙烯袋。

[0010] 上述技术方案中，所述无盐太阳池的池深为300~500mm，无盐太阳池内的浸水深度为200~400mm。

[0011] 上述技术方案中，所述蓄能池的复合层由防水层、承重层和保温层依次构成。

[0012] 上述技术方案中，所述池底和侧壁的外表面涂有太阳能硅溶胶吸热涂料，或者性能与太阳能硅溶胶吸热涂料相似、价格低廉的太阳能吸热涂料。

[0013] 上述技术方案中，所述无盐太阳池的池底边缘还设有插板，所述蓄能池的池壁边缘设有滑槽，插板与滑槽插接定位并通过密封盖密封，所述无盐太阳池由蓄能池内蓄水的浮力支撑。

[0014] 本发明提供的一种利用上述双层冷热两用无盐太阳池的跨季蓄能供冷供热系统，包括不少于两个双层冷热两用无盐太阳池和热泵，其中至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于供冷时，至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于蓄热，反之亦然；所述热泵的一端连入各蓄能池的换热盘管所在循环管路、另一端与外部用户相连；系统管路中设有多个水泵和阀门，分别用于为管路中的介质提供动力和控制系统的工况。

[0015] 本发明的有益效果在于：

[0016] 1)采用了无盐太阳池代替传统的太阳能集热板，可利用水域区布置无盐太阳池，解决了铺设太阳能集热板投资大、占陆地多的问题；

[0017] 2)集热效率高：实测表明，我国夏热冬冷地区夏季湖面的水温一般在30~35℃，本发明中采用的无盐太阳池为浅水池结构，浅水池具有吸热快热效率高的特点，一般集热效率可以高于50%，在中午太阳能辐射强度最大的时候，浅水池内的水温一般可升温至50℃以上，有效提高了集热能力；

[0018] 3)双层两用无盐太阳池具备集热、集冷和蓄热、蓄冷双重功能，配以热泵和水泵等管路及设备后构成的跨季蓄能供冷供热系统可为用户跨季供冷供热，达到节能环保的目的；

[0019] 4)结构新颖、造价低。双层冷热两用无盐太阳池的结构，使得上层的无盐太阳池能够依靠下层蓄能池中液体浮力支撑，而无需单独架设承重结构，节省了投资，减少了水工施工难度，在水文地质情况好的地区下部蓄能池可按照一般简易水库的砌筑方法建造，较钢筋混凝土结构的造价更节省；

[0020] 5)环保性能好。无盐太阳池有别于普通含盐太阳池，无污染、无腐蚀。

附图说明

[0021] 图1为本发明的一种双层冷热两用无盐太阳池的结构暨工作原理示意图。

[0022] 图2为图1中无盐太阳池和蓄能池装配处的结构示意图。

[0023] 图3为利用图1中双层冷热两用无盐太阳池的一种跨季蓄能供冷供热系统结构暨工作原理示意图。

[0024] 图中：1—无盐太阳池(其中：1.1—池底、1.2—侧壁、1.3—池顶盖、1.4—插板、1-I—无盐太阳集冷池、1-II—无盐太阳集热池)，2—蓄能池(其中：2.1—复合层、2.2—换热盘管、2.3—回水管、2.4—供水管、2.5—滑槽、2.6—密封盖、2-I—蓄冷池、2-II—蓄热池)，3.1~3.5—水泵，4.1~4.13—阀门，5—热泵(其中：5.1—蒸发器，5.2—冷凝器，5.3—换向阀)，6—用户。

具体实施方式

[0025] 以下结合附图更详细的说明本发明的双层两用无盐太阳池及跨系蓄能供冷供热

系统结构及使用。

[0026] 本发明的跨季蓄能供冷供热系统，包括不少于两个双层冷热两用无盐太阳池和热泵5，其中至少一个双层冷热两用无盐太阳池用于供冷时，至少另一个双层冷热两用无盐太阳池用于蓄热。本实施例以两个双层冷热两用无盐太阳池为例，当一个用于供冷时，另一个则用于蓄热，反之亦然，如图3所示。每一个双层冷热两用无盐太阳池均由上层的无盐太阳池1和下层的蓄能池2构成，上层的无盐太阳池1用于集热或集冷，下层的蓄能池2用于蓄热或蓄冷，无盐太阳池1可依靠蓄能池2内池水的浮力支撑，无盐太阳池1和蓄能池2分别连接至水源。

[0027] 如图1和图2所示，无盐太阳池1包括池底1.1、侧壁1.2和透明的池顶盖1.3。池底1.1和侧壁1.2采用钢结构，由钢制框架和双层钢板夹聚氨酯保温层构成，池底1.1和侧壁1.2的内外表面全部涂有防腐涂料，防腐涂料外涂有太阳能吸热涂料作为吸热层，如太阳能硅溶胶吸热涂料等，池深500mm，浸水深度300mm。本实施例的池顶盖1.3选用薄的充气聚乙烯袋，不仅便于阳光透射进入池内，且保温性能好，该池顶盖1.3冬季可不用。蓄能池2的顶盖为无盐太阳池1的池底1.1，其池壁和底面为由防水层、承重层和保温层依次构成的复合层2.1，具有很好的保温隔热和蓄能效果，能够防止蓄能池2中水与土壤之间的传热、池底沉积物吸热和地下含水层与蓄能池2中水之间的热交换等。蓄能池2内设有换热盘管2.2，换热盘管2.2通过供水管2.4和回水管2.3与外部用热设备连接并构成循环管路，用于实现蓄能池2与外部用户6的热交换以供冷或供热。无盐太阳池1和蓄能池2通过无盐太阳池1池底1.1的阀门可控的连通。此外，本实施例的无盐太阳池1由蓄能池2内蓄水的浮力支撑，而无需单独架设承重结构。为便于无盐太阳池1的定位并随蓄能池2内的水位自由升降，在无盐太阳池1的池底边缘设有插板1.4，在蓄能池2的池壁边缘设有滑槽2.5，插板1.4与滑槽2.5插接配合并通过密封盖2.6密封。

[0028] 本实施例中，两个蓄能池2一个用于蓄冷，这里称为蓄冷池2-I，另一个用于蓄热，这里称为蓄热池2-II，相应的无盐太阳池1可分别称为无盐太阳集冷池1-I和无盐太阳集热池1-II。蓄冷池2-I和蓄热池2-II内的换热盘管2.2分别与用户6通过管路连通。此外，热泵5的一端分别连入蓄冷池2-I和蓄热池2-II的换热盘管2.2所在循环管路、另一端与外部用户6相连。系统管路中设有多个水泵3.1~3.5和阀门4.1~4.13，分别用于为管路中的介质提供动力和控制系统的工况。热泵5的设置，可避免大型跨季蓄能的水供冷或供热，需要蓄能池2的体积过于庞大，工程上难以实现。热泵5可以起到对双层冷热两用无盐太阳池供冷或供热不足的部分进行补充的作用。双层冷热两用无盐太阳池与热泵5供能的比例可根据系统工程所在区域和项目具体情况自行设定。

[0029] 以下结合某地区冬夏季运行的工况说明上述利用双层冷热两用无盐太阳池的跨季蓄能供冷供热系统的工作原理：

[0030] 1)夏季运行工况：在冬季，通过水泵3.3将1~3℃的湖水储存在无盐太阳集冷池1-I内，达到池内额定流量时，打开无盐太阳集冷池1-I池底1.1的阀门，将冷冻水送入蓄冷池2-I底部储存，同时开启水泵3.4将蓄冷池2-I内的跨季废水从蓄冷池2-I上部排出，达到蓄冷池2-I换水目的。当无盐太阳集冷池1-I水全部排入蓄冷池2-I后，关闭水泵3.4，开启水泵3.3重复上述过程，直至将蓄冷池2-I内的储水全部更换为止。到夏季供冷时，开启水泵3.1和阀门4.1、4.6、4.8、4.9、4.11和4.12，关闭阀门4.2、4.3、4.4、4.5、4.7、4.10和4.13，由于

用户6的冷冻水循环管道是与蓄冷池2-I的换热器连接在一起的，这样蓄冷池2-I内换热盘管2.2内的循环水可与蓄冷池2-I内储存的冷冻水进行充分的热交换，循环水冷却后送至用户6供冷，然后再返回蓄冷池2-I，重复上述过程，保证用户6供冷需要。当蓄冷池2-I水温高于18℃不能满足用户6供冷需要时，则启动热泵5，这时开启水泵3.1和阀门4.1、4.2、4.3、4.11和4.12，开启水泵3.2和阀门4.4、4.5、4.6和4.7，关闭阀门4.8、4.9、4.10和4.13；

[0031] 2)冬季运行工况：在夏季，通过水泵3.3灌满无盐太阳集热池1-II并将水加热，当水温＞70℃并达到池内额定流量时，打开无盐太阳集热池1-II池底1.1的阀门，将热水排入至蓄热池2-II储存，同时开启水泵3.5将蓄热池2-II内的跨季废水从蓄热池2-II上部排出，当无盐太阳集热池1-II水全部排入蓄热池2-II后，关闭水泵3.5，开启水泵3.3重复上述过程，直至将蓄热池2-II内储水全部更换为止。到冬季供热时，开启水泵3.1和阀门4.1、4.6、4.8、4.9、4.10和4.13，关闭阀门4.2、4.3、4.4、4.5、4.7、4.11和4.12，由于用户的热水循环管道是与蓄热池2-II换热器连接在一起的，这样蓄热池2-II内换热盘管2.2内的循环水可与蓄热池2-II内储存的热水进行充分的热交换，循环水加热后送至用户6供暖，然后再返回蓄热池2-II，重复上述过程，保证用户6供暖需要。当蓄热池2-II水温低于40℃不能满足用户6供热需要时，则启动热泵5，这时开启水泵3.1阀门4.1、4.2、4.3、4.4、4.5、4.10和4.13，开启水泵3.2阀门4.7，关闭阀门4.6、4.8、4.9、4.11和4.12。

[0032] 当双层冷热两用无盐太阳池的数目多于两个时，蓄冷池2-I和蓄热池2-II的连接方式及工作原理与上述结构和原理相同。

[0033] 本发明的核心在于特殊结构的双层冷热两用无盐太阳池，其结构简单新颖，能够充分利用冬冷夏热地区江湖水的天然能源实现跨季蓄能供冷供热，达到节能环保的效果。本发明保护范围并不限于上述实施例的最佳实施方式，任何人在本发明的启示下得出的其它各种形式的产品，无论在其形式上或结构上作了变化，只要是与本发明相同或相近的技术方案，均属于本发明的保护之内。显然，本领域的技术人员可以对本发明进行下述各种改动和变形而不脱离本发明的范围和精神。例如：双层钢板夹聚氨酯保温层的池底1.1和侧壁1.2具有强度高、保温性能好等特点，但并不限于此结构，采用其它常规保温材料也是可行的；池顶盖1.3设置与否取决于项目所在地的气候情况，其结构也不限于上述实施例中的充气聚乙烯袋，其它透明的保温结构也能够起到同样效果；实施例中蓄能池2的复合层2.1设计成上述结构，是与简易水库类似，以便砌筑，采用其它隔热结构也能够实现本发明技术效果等。倘若这些改动和变形属于本发明权利要求及其等同技术的范围内，则本发明也意图包含这些改动和变形在内。

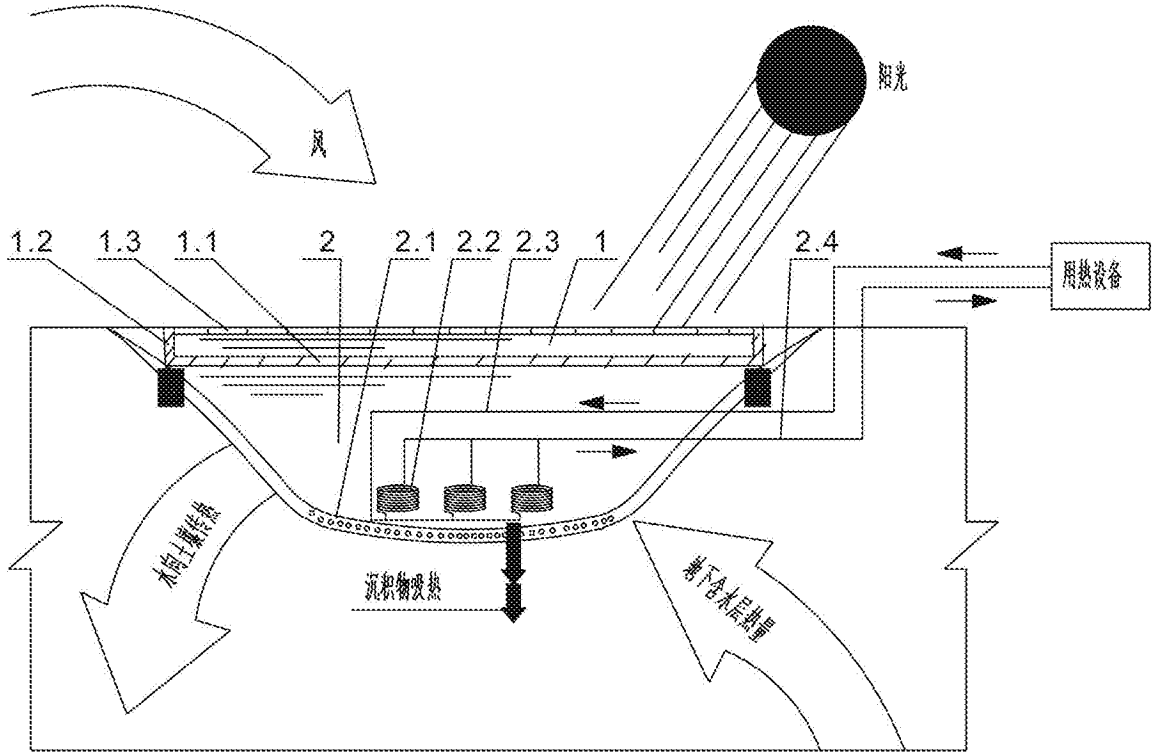


图1

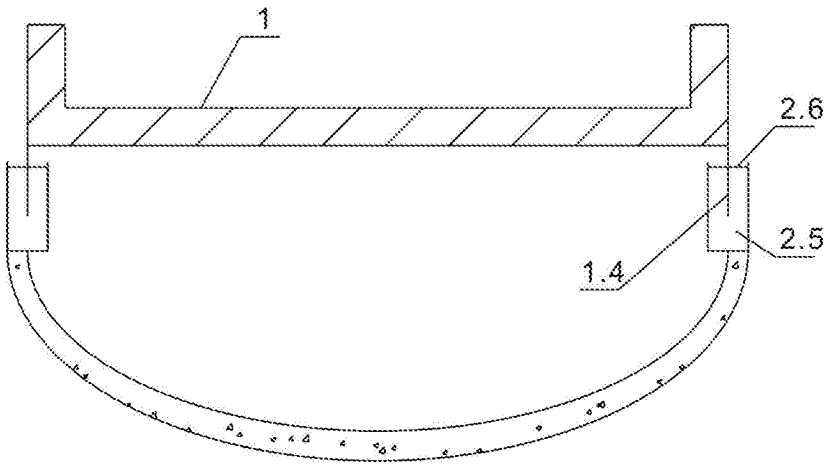


图2

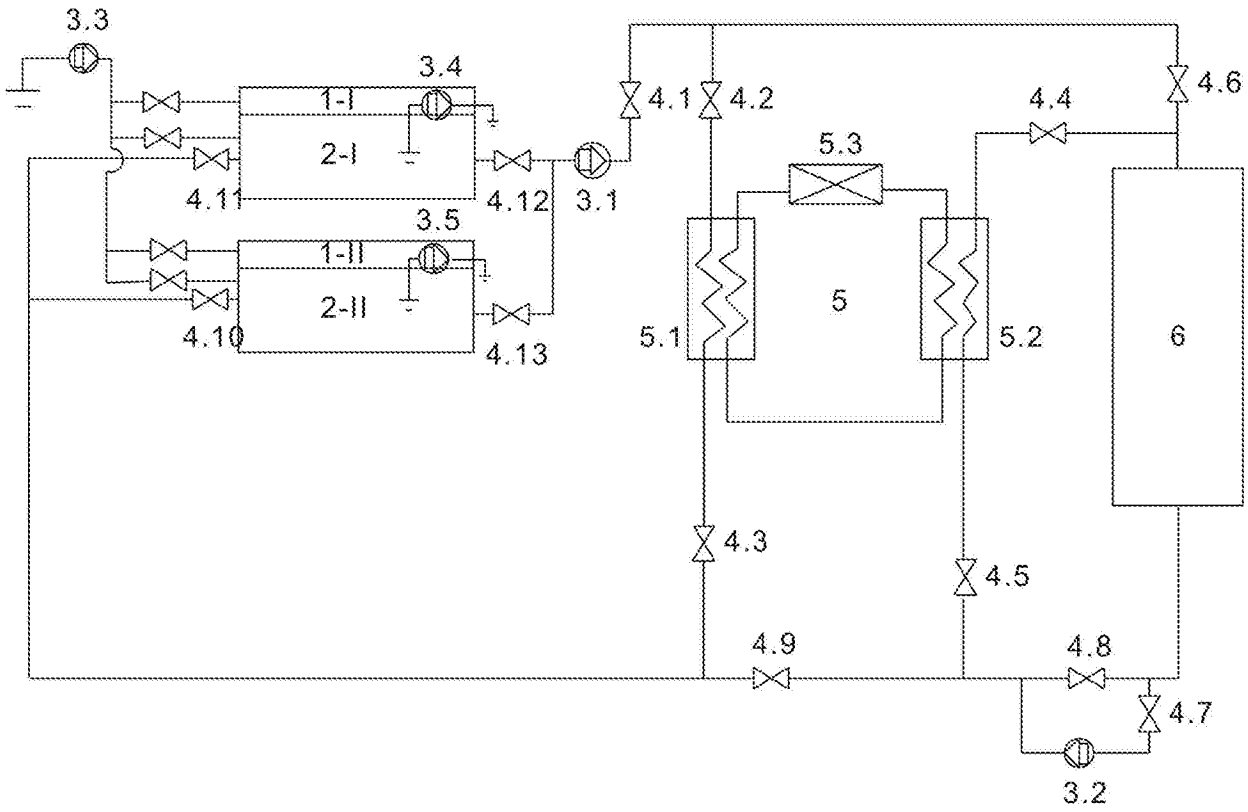

3.3
3.4
1-I
2-I
4.11
4.12
3.1
4.1
4.2
4.4
4.6
5.3
3.5
1-II
2-II
4.10
4.13
5.1
5
5.2
6
4.3
4.5
4.9
4.8
4.7
3.2

图3