



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209655400 U

(45)授权公告日 2019. 11. 19

(21)申请号 201920124000.0

(22)申请日 2019.01.24

(73)专利权人 新奥数能科技有限公司

地址 100102 北京市朝阳区望京东路1号10
层1001内A1005

(72)发明人 王小娜

(74)专利代理机构 北京嘉科知识产权代理事务
所(特殊普通合伙) 11687

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

F24D 11/02(2006.01)

F24D 19/10(2006.01)

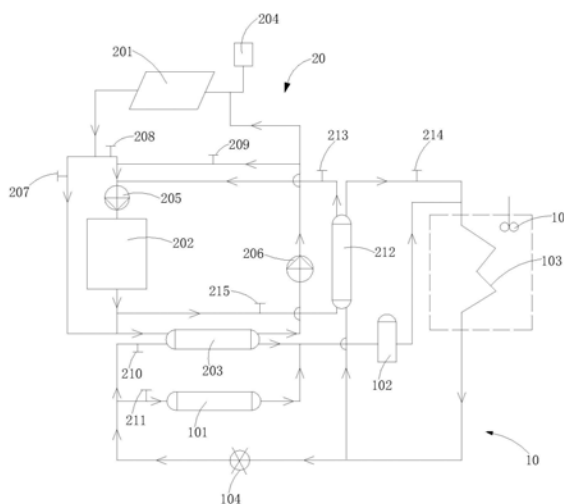
权利要求书1页 说明书7页 附图4页

(54)实用新型名称

一种热泵供暖系统

(57)摘要

本实用新型涉及供暖系统技术领域,提供一种热泵供暖系统,包括热泵机组和太阳能热水机组;热泵机组包括依次连接的蒸发器、压缩机、冷凝器及膨胀阀,膨胀阀与所述蒸发器连接;太阳能热水机组包括太阳能集热器、相变蓄热器及水源蒸发器,太阳能集热器与相变蓄热器连接,相变蓄热器与水源蒸发器的第一进口端连接,水源蒸发器的第一出口端与太阳能集热器连接,且水源蒸发器的第一出口端与相变蓄热器连接;相变蓄热器的第二进口端与膨胀阀连接,相变蓄热器的第二出口端与压缩机连接。本实用新型的热泵供暖系统实现了热泵机组和太阳能热水机组的结合,提高了热泵供暖系统在低温环境下运行的可行性、安全性、经济性。



1. 一种热泵供暖系统,其特征在于:包括热泵机组和太阳能热水机组;

所述热泵机组包括依次连接的蒸发器、压缩机、冷凝器及膨胀阀,所述膨胀阀与所述蒸发器连接;

所述太阳能热水机组包括太阳能集热器、相变蓄热器及水源蒸发器,所述太阳能集热器与所述相变蓄热器连接,所述相变蓄热器与所述水源蒸发器的第一进口端连接,所述水源蒸发器的第一出口端与所述太阳能集热器连接,且所述水源蒸发器的第一出口端与所述相变蓄热器连接;

所述相变蓄热器的第二进口端与所述膨胀阀连接,所述相变蓄热器的第二出口端与所述压缩机连接。

2. 如权利要求1所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述太阳能热水机组还包括补水箱,所述补水箱与所述太阳能集热器连接。

3. 如权利要求1所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述太阳能热水机组还包括蓄热水泵和集热器泵,所述水源蒸发器的第一出口端与所述集热器泵的一端连接,所述集热器泵的另一端与所述太阳能集热器和所述蓄热水泵的一端均连接,所述蓄热水泵的另一端与所述相变蓄热器的进口端连接。

4. 如权利要求3所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述太阳能集热器与所述水源蒸发器的第一进口端之间设有第一阀门;

和/或,所述太阳能集热器与所述相变蓄热器之间设有第二阀门;

和/或,所述水源蒸发器的第二出口端与所述相变蓄热器之间设有第三阀门;

和/或,所述膨胀阀与所述水源蒸发器的第二进口端之间设有第七阀门;

和/或,所述膨胀阀与所述蒸发器的进口端之间设有第八阀门。

5. 如权利要求1所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述太阳能热水机组还包括水源冷凝器,所述相变蓄热器的出口端与所述水源冷凝器的第一进口端连接,所述水源冷凝器的第一出口端与所述相变蓄热器的进口端连接;

所述水源冷凝器的第二进口端与所述冷凝器的出口端连接,所述水源冷凝器的第二出口端与所述冷凝器的进口端连接。

6. 如权利要求5所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述水源冷凝器的第一出口端与所述相变蓄热器的进口端之间设有第四阀门;

和/或,所述水源冷凝器的第一出口端与所述冷凝器的进口端之间设有第五阀门;

和/或,所述相变蓄热器出口端与所述水源冷凝器的第一进口端之间设有第六阀门。

7. 如权利要求1所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述冷凝器的外部设有风机盘管。

8. 如权利要求1所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述相变蓄热器包括桶体,所述桶体内设有蓄热管和蒸发管,所述蒸发管与所述蓄热管均呈螺旋状,所述蓄热管内设有相变材料。

9. 如权利要求8所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述蓄热管的直径为8~10mm;所述蒸发管的直径为12~14mm。

10. 如权利要求8所述的热泵供暖系统,其特征在于:所述桶体包括内桶和外桶,所述外桶套设于所述内桶的外围,所述外桶与所述内桶之间设有保温层。

一种热泵供暖系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及供暖系统的技术领域,更具体地说,是涉及一种热泵供暖系统。

背景技术

[0002] 空气源热泵是将空气中的低品位能量供给热用户的一种高效节能产品,具有能量利用率高、使用方便、投资少、安装维修简单以及无污染等诸多优点。空气源热泵空调机组在我国长江中下游地区、中南地区、西南地区以及华南地区得到了广泛的应用,这些地区冬季的室外温度一般不低于零下五度,室内需热量也不会很大,故在无需辅助热源的条件下热泵机组能够较好地满足该地区的供暖需求。而我国北方大部分地区都属于寒冷地区,长期以来一直依靠传统的燃煤、燃油供暖,在消耗非可再生能源的同时又给环境造成了巨大的压力,理论加之试验表明传统的空气源热泵系统的应用受到了气候条件的制约较为严重。当温度较低的时候,空气源热泵存在以下问题:①热泵长期在低温环境下工作,压缩机的排气温度较高,严重压缩机的性能的发挥和稳定,严重时可能会损坏压缩机;②随着环境温度的降低,压缩机的压比不断增加,性能系数急剧下降;③空气源热泵在冬季运行时,蒸发器表面温度较低,空气流经蒸发器盘管时水分析出形成霜层,严重影响蒸发器的换热效果。

[0003] 以上不足,有待改进。

实用新型内容

[0004] 为了克服现有技术的不足,本实用新型提供一种热泵供暖系统。

[0005] 本实用新型技术方案如下所述:

[0006] 一种热泵供暖系统,包括热泵机组和太阳能热水机组;

[0007] 所述热泵机组包括依次连接的蒸发器、压缩机、冷凝器及膨胀阀,所述膨胀阀与所述蒸发器连接;

[0008] 所述太阳能热水机组包括太阳能集热器、相变蓄热器及水源蒸发器,所述太阳能集热器与所述相变蓄热器连接,所述相变蓄热器与所述水源蒸发器的第一进口端连接,所述水源蒸发器的第一出口端与所述太阳能集热器连接,且所述水源蒸发器的第一出口端与所述相变蓄热器连接;

[0009] 所述相变蓄热器的第二进口端与所述膨胀阀连接,所述相变蓄热器的第二出口端与所述压缩机连接。

[0010] 进一步地,所述太阳能热水机组还包括补水箱,所述补水箱与所述太阳能集热器连接。

[0011] 进一步地,所述太阳能热水机组还包括蓄热水泵和集热器泵,所述水源蒸发器的第一出口端与所述集热器泵的一端连接,所述集热器泵的另一端与所述太阳能集热器和所述蓄热水泵的一端均连接,所述蓄热水泵的另一端与所述相变蓄热器的进口端连接。

[0012] 进一步地,所述太阳能集热器与所述水源蒸发器的第一进口端之间设有第一阀

门;

[0013] 和/或,所述太阳能集热器与所述相变蓄热器之间设有第二阀门;

[0014] 和/或,所述水源蒸发器的第二出口端与所述相变蓄热器之间设有第三阀门;

[0015] 和/或,所述膨胀阀与所述水源蒸发器的第二进口端之间设有第七阀门;

[0016] 和/或,所述膨胀阀与所述蒸发器的进口端之间设有第八阀门。

[0017] 进一步地,所述太阳能热水机组还包括水源冷凝器,所述相变蓄热器的出口端与所述水源冷凝器的第一进口端连接,所述水源冷凝器的第一出口端与所述相变蓄热器的进口端连接;

[0018] 所述水源冷凝器的第二进口端与所述冷凝器的出口端连接,所述水源冷凝器的第二出口端与所述冷凝器的进口端连接。

[0019] 进一步地,所述水源冷凝器的第一出口端与所述相变蓄热器的进口端之间设有第四阀门;

[0020] 和/或,所述水源冷凝器的第一出口端与所述冷凝器的进口端之间设有第五阀门;

[0021] 和/或,所述相变蓄热器出口端与所述水源冷凝器的第一进口端之间设有第六阀门。

[0022] 进一步地,所述冷凝器的外部设有风机盘管。

[0023] 进一步地,所述相变蓄热器包括桶体,所述桶体内设有蓄热管和蒸发管,所述蒸发管与所述蓄热管均呈螺旋状,所述蓄热管内设有相变材料。

[0024] 进一步地,所述蓄热管的直径为8~10mm;所述蒸发管的直径为12~14mm。

[0025] 进一步地,所述桶体包括内桶和外桶,所述外桶套设于所述内桶的外围,所述外桶与所述内桶之间设有保温层。

[0026] 根据上述方案的本实用新型,其有益效果在于:本实用新型提供的热泵供暖系统,与传统的热泵系统相比,增加了太阳能热水机组,实现了热泵机组和太阳能热水机组的结合,可以实现蓄热模式、放热模式以及相变蓄热除霜模式,从而提高了热泵供暖系统在低温环境下运行的可行性、安全性、经济性,可以为寒冷地区的用户提供充足的源源不断的热量;本实用新型结构简单、成本低廉、实用性强、换热效果好。

附图说明

[0027] 为了更清楚地说明本实用新型实施例中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述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实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0028] 图1为本实用新型实施例提供的热泵供暖系统的结构示意图一;

[0029] 图2为本实用新型实施例提供的热泵供暖系统的结构示意图二;

[0030] 图3为本实用新型实施例提供的热泵供暖系统的结构示意图三;

[0031] 图4为本实用新型实施例提供的热泵供暖系统中相变蓄热器结构示意图;

[0032] 图5为本实用新型实施例提供的热泵供暖系统中相变蓄热器剖面结构示意图。

[0033] 其中,图中各附图标记:

[0034] 10-热泵机组;

101-蒸发器;

[0035]	102-压缩机；	103-冷凝器；
[0036]	104-膨胀阀；	105-风机盘管；
[0037]	20-太阳能热水机组；	201-太阳能集热器；
[0038]	202-相变蓄热器；	203-水源蒸发器；
[0039]	204-补水箱；	205-蓄热水泵；
[0040]	206-集热器泵；	207-第一阀门；
[0041]	208-第二阀门；	209-第三阀门；
[0042]	210-第七阀门；	211-第八阀门；
[0043]	212-水源冷凝器；	213-第四阀门；
[0044]	214-第五阀门；	215-第六阀门；
[0045]	2021-桶体；	2022-蓄热管；
[0046]	2023-蒸发管；	20211-内桶；
[0047]	20212-外桶；	20213-保温层。

具体实施方式

[0048] 为了使本实用新型所要解决的技术问题、技术方案及有益效果更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本实用新型进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本实用新型，并不用于限定本实用新型。

[0049] 需要说明的是，当部件被称为“固定于”或“设置于”另一个部件，它可以直接或者间接位于该另一个部件上。当一个部件被称为“连接于”另一个部件，它可以是直接或者间接连接至该另一个部件上。术语“上”、“下”、“左”、“右”、“前”、“后”、“竖直”、“水平”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置为基于附图所示的方位或位置，仅是为了便于描述，不能理解为对本技术方案的限制。术语“第一”、“第二”仅用于便于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明技术特征的数量。“多个”的含义是两个或两个以上，除非另有明确具体的限定。

[0050] 请参阅图1，一种热泵供暖系统，包括热泵机组10和太阳能热水机组20。热泵机组10包括依次连接的蒸发器101、压缩机102、冷凝器103及膨胀阀104，膨胀阀104与蒸发器101连接。太阳能热水机组20包括太阳能集热器201、相变蓄热器202及水源蒸发器203，太阳能集热器201与相变蓄热器202连接，相变蓄热器202与水源蒸发器203的第一进口端连接，水源蒸发器203的第一出口端与太阳能集热器201连接，且水源蒸发器203的第一出口端与相变蓄热器202连接。相变蓄热器202的第二进口端与膨胀阀104连接，相变蓄热器202的第二出口端与压缩机102连接。

[0051] 本实施例提供的热泵供暖系统的工作原理可以为：

[0052] 本实用新型提供的热泵供暖系统可以实现蓄热模式、放热模式及相变蓄热除霜模式三种模式；

[0053] 蓄热模式：

[0054] 当环境温度高于预设温度（例如-5℃）时，白天气温较高，日照条件好，热泵供暖系统以蓄热模式运行，此时太阳能热水机组产生的实际制热量大于用户所需的热量，热泵机组10放出用户所需的热量，多余的热量则通过相变蓄热器202存储起来，具体为：

[0055] 太阳能集热器201吸收太阳能,低温水流经太阳能集热器201后,低温水的温度升高变成高温水,高温水流经相变蓄热器202后,其中一部分高温水的热量通过相变蓄热器202存储起来,另一部分高温水流至水源蒸发器203,高温水通过水源蒸发器203放热,流经水源蒸发器203内的制冷剂由低温低压湿蒸汽变成高温低压气体的制冷剂,高温低压气体的制冷剂流经压缩机102后,变成高温高压气体的制冷剂,高温高压气体的制冷剂流经冷凝器103后,变成中温高压液体的制冷剂,中温高压液体的制冷剂流经膨胀阀104后,变成低温低压湿蒸汽的制冷剂,低温低压湿蒸汽的制冷剂流经水源蒸发器203后,变成高温低压气体的制冷剂,如此循环,通过冷凝器103为房间供暖或供给热水;

[0056] 同时从水源蒸发器203第一出口端流出的高温水变成低温水,低温水流至太阳能集热器201,太阳能集热器201加热低温水变成高温水,如此循环,从而提供源源不断的热源。

[0057] 放热模式:当环境温度低于预设温度(例如 -5°C)时,房间内气温较低,热泵供暖系统开启放热模式,用相变蓄热器202存储的热量来供暖并不能完全满足用户的需求,此时可以利用相变蓄热器202存储的热量和蒸发器101吸收空气中的热量来满足用户的供暖需求,具体为:

[0058] 低温水流经相变蓄热器202,相变蓄热器202将存储的热量放热至低温水,低温水的温度升高变成高温水,高温水流至水源蒸发器203中,流经水源蒸发器203中的低温低压湿蒸汽的制冷剂变成高温低压气体的制冷剂,高温低压气体的制冷剂流经压缩机102后,变成高温高压气体的制冷剂,高温高压气体的制冷剂流经冷凝器103后,变成中温高压液体的制冷剂,中温高压液体的制冷剂流经膨胀阀104后,变成低温低压湿蒸汽的制冷剂,低温低压湿蒸汽的制冷剂流经蒸发器101后,变成高温低压气体的制冷剂,如此循环,通过冷凝器为房间供暖或供给热水;

[0059] 热泵机组10中的蒸发器101内流经的制冷剂在空气中吸收热量,流经蒸发器101的低温低压湿蒸汽的制冷剂变成高温低压气体的制冷剂,高温低压气体的制冷剂流经压缩机102后,变成高温高压气体的制冷剂,高温高压气体的制冷剂流经冷凝器103后,变成中温高压液体的制冷剂,中温高压液体的制冷剂流经膨胀阀104后,变成低温低压湿蒸汽的制冷剂,低温低压湿蒸汽的制冷剂流经蒸发器101后,变成高温低压气体的制冷剂,如此循环,通过冷凝器为房间供暖或供给热水;

[0060] 相变蓄热除霜模式:当环境温度较低(一般低于 $-10\sim-8^{\circ}\text{C}$),且当蒸发器101结霜时,热泵供暖系统需对蒸发器101进行除霜,具体为:

[0061] 低温水流经相变蓄热器202后,相变蓄热器202将存储的热量放热至低温水,低温水的温度升高变成高温水,高温水流至水源蒸发器203中,高温水放热至水源蒸发器203内流经的制冷剂后,高温水变成低温水,低温水流至相变蓄热器202中继续吸热,如此循环;当水源蒸发器内的制冷剂吸收足够多的热量后,水源蒸发器203的外壳温度升高,高温的水源蒸发器203的外壳的放热至低温的蒸发器101的外壳,蒸发器101的外壳的温度升高,从而进行除霜。

[0062] 本实施例提供的热泵供暖系统的有益效果为:本实用新型提供的热泵供暖系统,与传统的热泵系统相比,增加了太阳能热水机组20,实现了热泵机组10和太阳能热水机组20的结合,可以实现蓄热模式、放热模式以及相变蓄热除霜模式,从而提高了热泵供暖系统

在低温环境下运行的可行性、安全性、经济性,可以为寒冷地区的用户提供充足的源源不断的热量;本实用新型结构简单、成本低廉、实用性强、换热效果好。

[0063] 优选地,太阳能热水机组20还包括补水箱204,补水箱204与太阳能集热器201连接。补水箱204的设置可以用于为太阳能集热器201补充的水源,从而满足太阳能热水机组20中水循环的需求。

[0064] 优选地,太阳能热水机组20还包括蓄热水泵205和集热器泵206,水源蒸发器203的第一出口端与集热器泵206的一端连接,集热器泵206的另一端与太阳能集热器201和蓄热水泵205的一端均连接,蓄热水泵205的另一端与相变蓄热器202的进口端连接。

[0065] 集热器泵206的设置可以将水源蒸发器203的第一出口端流出的低温水泵送至太阳能集热器201中进行加热,提高水循环的速度,进而提高了水循环热交换的工作效率;

[0066] 蓄热水泵205的设置可以将太阳能集热器201中流出的高温水泵送至相变蓄热器202中,提高水循环的速度,进而提高了水循环热交换的工作效率;

[0067] 优选地,太阳能集热器201与水源蒸发器203的第一进口端之间设有第一阀门207;

[0068] 和/或,太阳能集热器201与相变蓄热器202之间设有第二阀门208;

[0069] 和/或,水源蒸发器203的第一出口端与相变蓄热器202之间设有第三阀门209;

[0070] 和/或,膨胀阀104与水源蒸发器203的第二进口端之间设有第七阀门210;

[0071] 和/或,膨胀阀104与蒸发器101的进口端之间设有第八阀门211。

[0072] 当开启第一阀门207、第七阀门210及集热器泵206,关闭其他阀门时,水源流向为:低温水流经太阳能集热器201,太阳能集热器201吸收太阳能对低温水进行加热,低温水的温度升温变成高温水,高温水流经水源蒸发器203,高温水放热至水源蒸发器内的制冷剂,然后进入热泵机组循环为房间供暖或供给热水,同时,当高温水流经水源蒸发器203后,高温水的温度降低变成低温水,集热器泵206将低温水泵送至太阳能集热器201中进行加热,低温水流经太阳能集热器201后变成高温水,如此循环,从而提供源源不断的热源。

[0073] 当开启第二阀门208、第七阀门210、蓄热水泵205及集热水泵206,关闭其他阀门时,此时,热泵供暖系统进入蓄热模式。

[0074] 开启第三阀门209、第七阀门210、第八阀门211及蓄热水泵205,关闭集热器泵206及其他阀门,此时,热泵供暖系统进入放热模式。

[0075] 优选地,太阳能热水机组20还包括水源冷凝器212,相变蓄热器202的出口端与水源冷凝器212的第一进口端连接,水源冷凝器212的第一出口端与相变蓄热器202的进口端连接;水源冷凝器212的第二进口端与冷凝器103的出口端连接,水源冷凝器212的第二出口端与冷凝器103的进口端连接。

[0076] 流经相变蓄热器202的低温水吸收相变蓄热器202中存储的热量,变成高温水,高温水流经水源冷凝器212后放热至流经水源冷凝器212中的制冷剂,高温水变成低温水,低温水流回至相变蓄热器202中进行热交换;

[0077] 同时,当高温水流经水源冷凝器212后放热至流经水源冷凝器212中的制冷剂时,制冷剂由低温液体变成高温气体,高温气体的制冷剂流经冷凝器103后变成低温液体,低温液体的制冷剂流回水源冷凝器212中,如此循环,从而为通过冷凝器103房间供暖或供给热水。

[0078] 优选地,相变蓄热器202与水源冷凝器212之间设有蓄热水泵205。蓄热水泵205的

设置可以将水源冷凝器203中流出的低温水泵送至相变蓄热器202中,提高水循环的速度,进而提高了水循环热交换的工作效率。

[0079] 优选地,水源冷凝器212的第一出口端与相变蓄热器202的进口端之间设有第四阀门213;

[0080] 和/或,水源冷凝器203的第二出口端与冷凝器103的进口端之间设有第五阀门214;

[0081] 和/或,相变蓄热器202出口端与水源冷凝器212的第一进口端之间设有第六阀门215。

[0082] 当开启第四阀门213、第五阀门214、第六阀门215,关闭其他阀门时,可以将相变集热器202中的存储的热量通过水源冷凝器203将热量传输至冷凝器103中,从而通过冷凝器103为房间供暖或供给热水。

[0083] 优选地,冷凝器103的外部设有风机盘管105。风机盘管105的设置可以加快冷凝器103将气体冷凝为液体的速度,从而更加快速的为房间供暖或供给热水,提高了工作效率。

[0084] 优选地,相变蓄热器202包括桶体2021,桶体2021内设有蓄热管2022和蒸发管2023,蒸发管2023与蓄热管2022均呈螺旋状,蓄热管2022内设有相变材料。发管2023与蓄热管2022均呈螺旋状可以提高相变蓄热器202的蓄热能力,相变材料可以将系统中多余的热量存储起来,以备使用。

[0085] 优选地,蒸发管2023的一端与太阳能集热器201连接,蒸发管2023的另一端与水源蒸发器212的第一进口端连接。

[0086] 优选地,蒸发管2023与蓄热管2022同步绕至呈螺旋状,蓄热管2022绕至于蒸发管2023的外围。这样设置可以增加加入相变材料的数量,从而提高相变蓄热器的蓄热效果。

[0087] 优选地,相变材料为 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 。优选地, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 中加入了增稠剂和悬浮剂。

[0088] 优选地,桶体2021的高度为100~400cm。

[0089] 在一个实施例中,桶体2021的高度为120cm。

[0090] 优选地,桶体2021的半径为30~50cm。

[0091] 在一个实施例中,桶体2021的半径为30cm。

[0092] 优选地,蓄热管2023的直径为8~10mm;

[0093] 在一个实施例中,蓄热管2022的直径为10cm。

[0094] 优选地,蒸发管2023的直径为12~14mm。

[0095] 在一个实施例中,蒸发管2023的直径为12mm。

[0096] 优选地,蓄热管2022的管壁厚度为0.4mm。

[0097] 优选地,蓄热管2022的管壁厚度为0.35mm。

[0098] 优选地,蓄热管2022和蒸发管2023的材质均为紫铜。

[0099] 优选地,桶体2021包括内桶20211和外桶20212,外桶20212套设于20211内桶的外围,外桶20212与内桶20211之间设有保温层20213。保温层20213的设置使得相变蓄热器202的保温效果更好,从而使得相变蓄热器202的蓄热效果更好。

[0100] 优选地,保温层20213的材质为聚氨酯。

[0101] 优选地,保温层20213的厚度为6~8cm。

[0102] 在一个实施例中,保温层20213的厚度为6cm。

[0103] 在一个实施例中,外桶20212和内桶20211的材质均为不锈钢。

[0104] 以上所述仅为本实用新型的较佳实施例而已,并不用以限制本实用新型,凡在本实用新型的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本实用新型的保护范围之内。

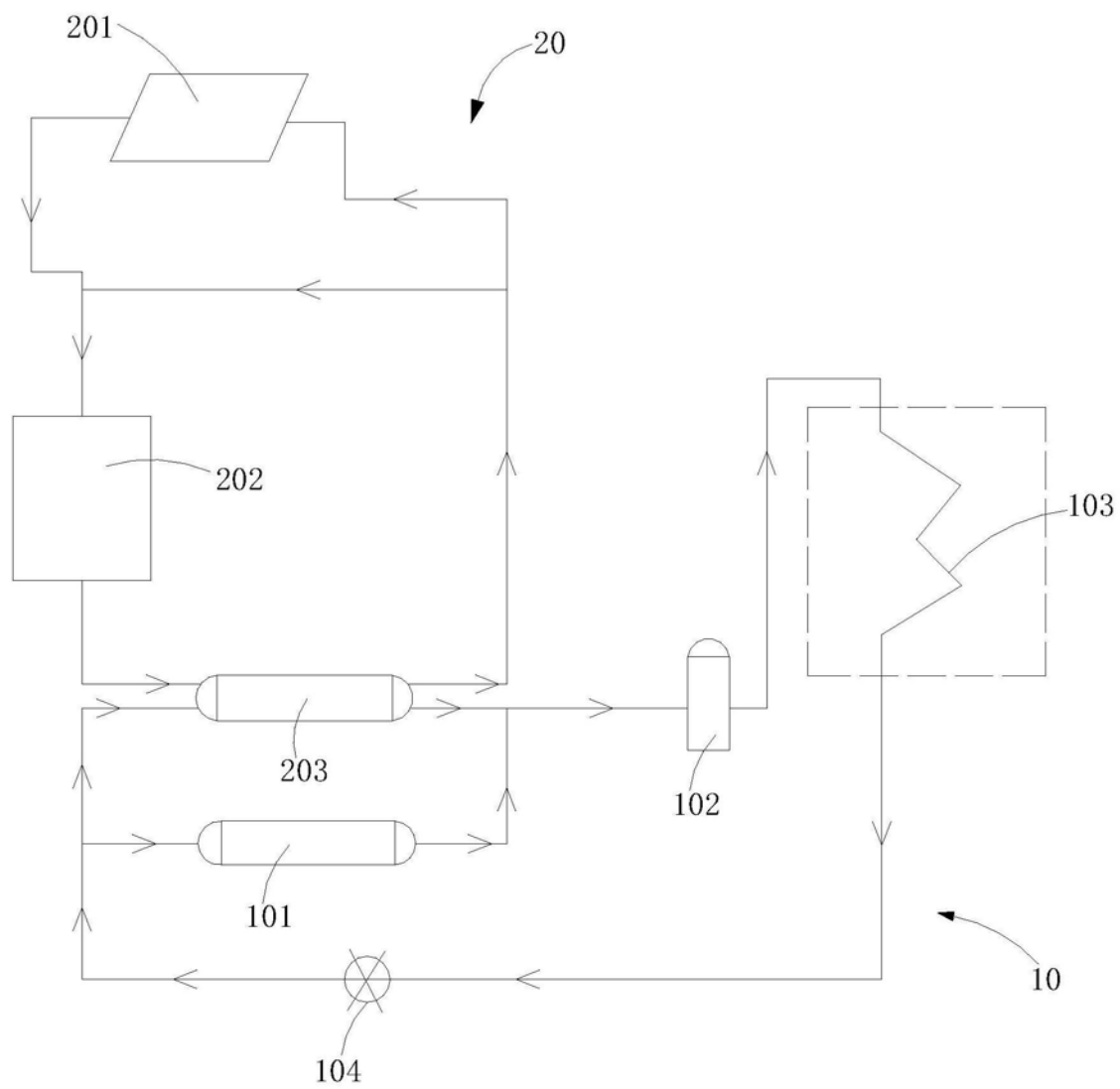


图1

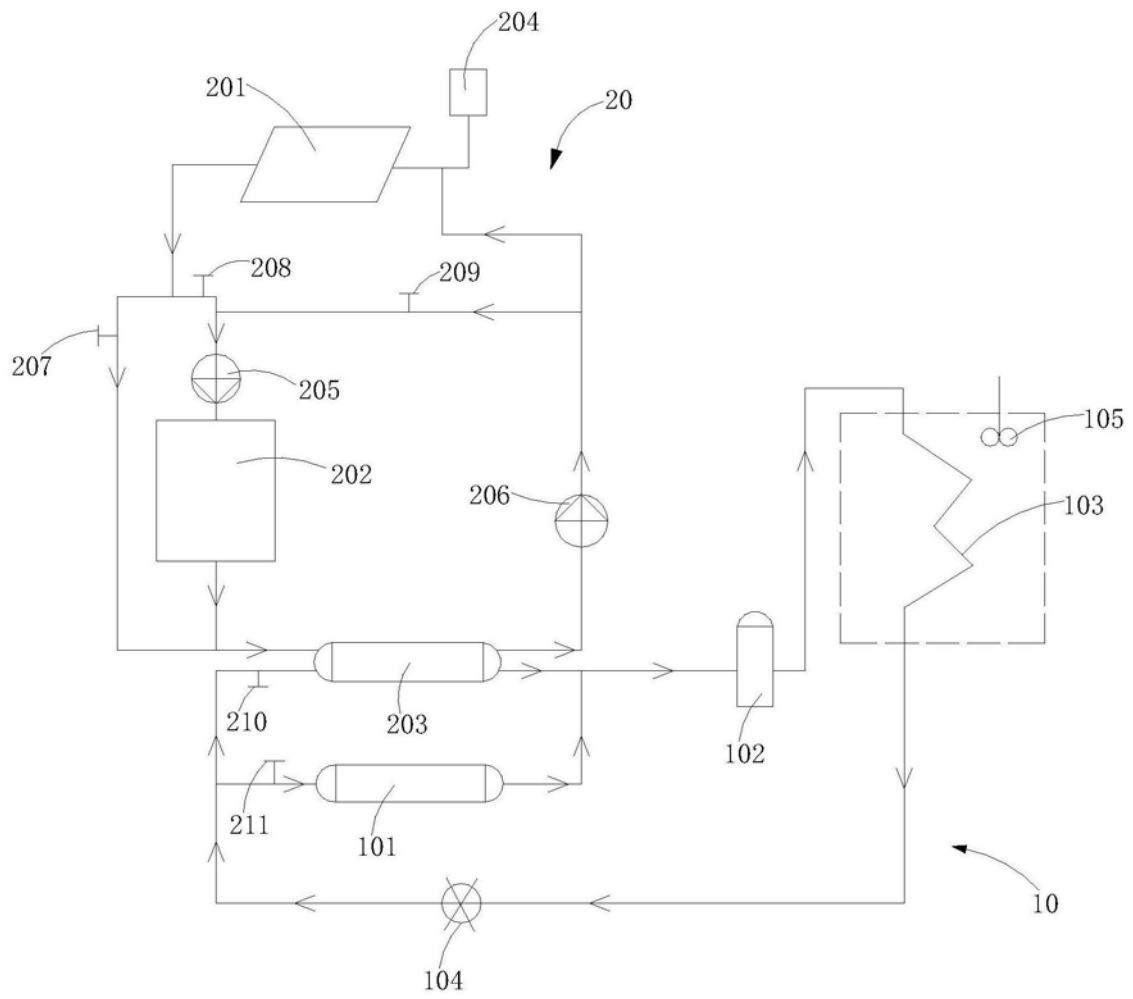


图2

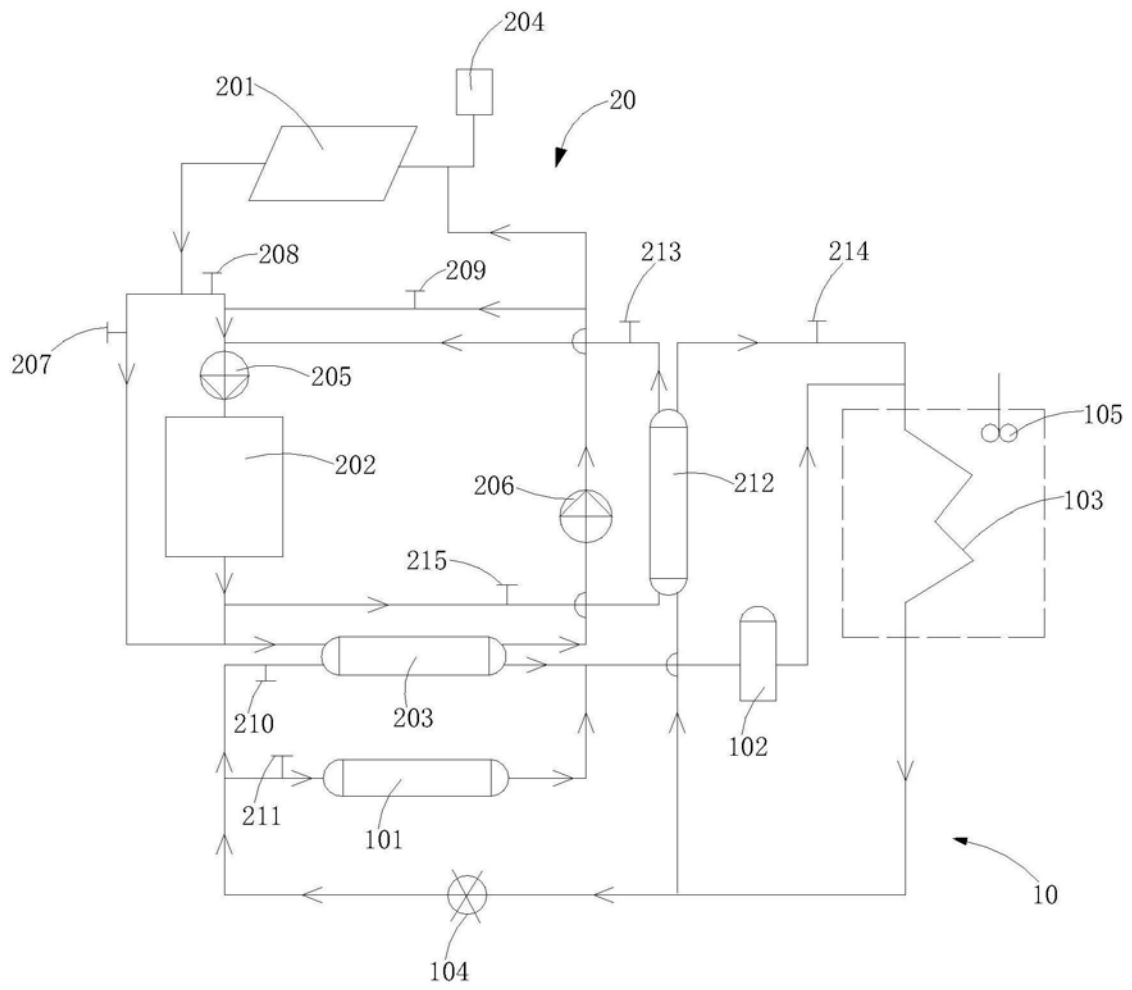


图3

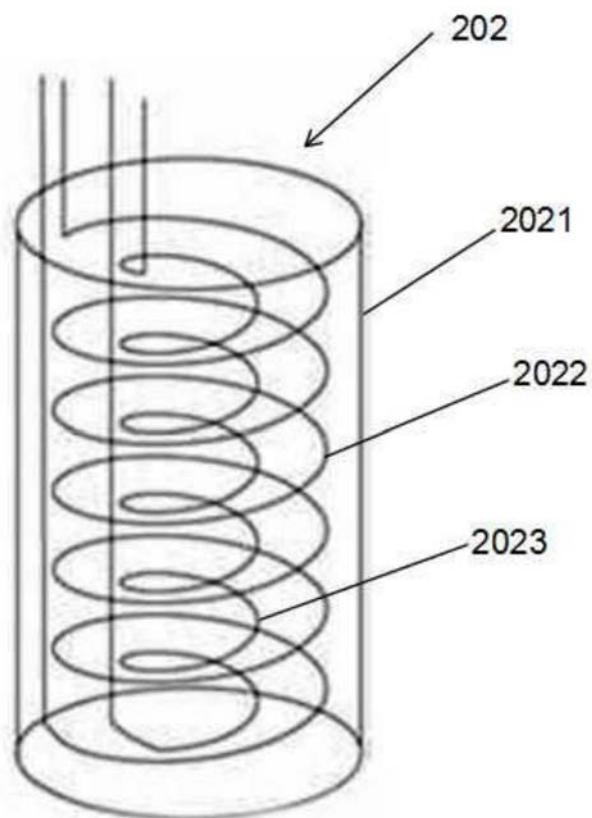


图4

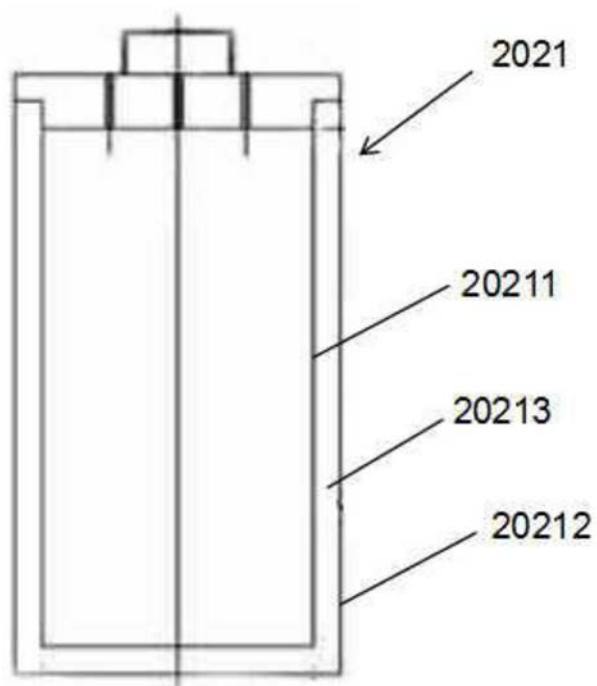


图5