



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102563973 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 11

(21) 申请号 201210019182. 8

F24J 2/46 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 01. 20

F24J 2/40 (2006. 01)

(71) 申请人 赵耀华

地址 100020 北京市朝阳区望京花园东区
210 楼 A 座 701

(72) 发明人 赵耀华 全贞花 侯隆澍 王伟

(74) 专利代理机构 北京海虹嘉诚知识产权代理
有限公司 11129

代理人 张涛

(51) Int. Cl.

F25B 30/06 (2006. 01)

F25B 49/00 (2006. 01)

F25B 47/02 (2006. 01)

F24J 2/00 (2006. 01)

F24J 2/05 (2006. 01)

F24J 2/20 (2006. 01)

F24J 2/24 (2006. 01)

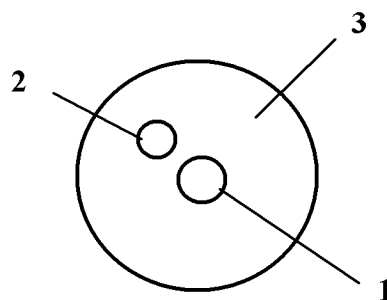
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 3 页

(54) 发明名称

新型太阳能空气源热泵系统及热水制备方法

(57) 摘要

本发明涉及一种太阳能空气源热泵系统和热水制备方法, 该系统包括空气源热泵系统, 空气源热泵系统包括制热热泵蒸发器, 制热热泵蒸发器为管翅式换热器, 管翅式换热器包括蒸发工质回路管、太阳能热介质回路管和若干个顺次排列的换热翅片, 换热翅片包括主散热面, 所述两相邻换热翅片的主散热面相对设置, 蒸发工质回路管和太阳能热介质回路管相互平行设置并均贯穿各换热翅片, 太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。该系统能够实现太阳能的充分利用, 并极大地提高了空气源热泵的效率。



1. 一种太阳能空气源热泵系统,包括空气源热泵系统,所述空气源热泵系统包括制热热泵蒸发器,其特征在于,所述制热热泵蒸发器为管翅式换热器,所述管翅式换热器包括蒸发工质回路管、太阳能热介质回路管和若干个顺次排列的换热翅片,所述换热翅片包括主散热面,所述两相邻换热翅片的主散热面相对设置,所述蒸发工质回路管和太阳能热介质回路管相互平行并均贯穿各换热翅片,所述太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。

2. 根据权利要求1所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方。

3. 根据权利要求1所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述蒸发工质回路管为两根及以上平行设置,所述太阳能热介质回路管的根数与蒸发工质回路管相同并依次对应设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方。

4. 根据权利要求1所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述太阳能热介质回路管与其对应的蒸发工质回路管之间的距离为0~10毫米。

5. 根据权利要求1至4之一所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,还包括太阳能集热系统,所述太阳能集热系统包括太阳能集热器、第一储热水箱及三组回路,所述三组回路分别为集热回路、热泵蒸发器换热回路和使用热水回路,所述集热回路分别连接太阳能集热器和第一储热水箱,所述热泵蒸发器换热回路分别连接制热热泵蒸发器中的太阳能热介质回路管和第一储热水箱,所述使用热水回路与第一储热水箱的水相通以供热水使用。

6. 根据权利要求5所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述集热回路为封闭式或与第一储热水箱相通,所述热泵蒸发器换热回路为封闭式或与第一储热水箱相通。

7. 根据权利要求5所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述太阳能集热器为平板式太阳能集热器或真空管式太阳能集热器;或所述太阳能集热系统为太阳能光伏热电联产系统的产热系统,所述太阳能集热器为热电联产组件。

8. 根据权利要求5所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,所述空气源热泵系统制备的热水直接输出以供使用或经第二储热水箱储热后输出热水以供使用。

9. 根据权利要求5所述的太阳能空气源热泵系统,其特征在于,还包括控制系统,所述控制系统分别与空气源热泵系统和太阳能集热系统相连,当太阳能集热系统中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵系统停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵系统运行,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路间歇运行化霜。

10. 一种热水制备方法,将太阳能集热与空气源热泵结合,其特征在于,该方法是将太阳能集热中的太阳能热介质回路管设置于空气源热泵中的制热热泵蒸发器中,并设置所述太阳能热介质回路管与制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管相互平行并均贯穿制热热泵蒸发器中的若干个依次并排排列的换热翅片,以使得太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。

11. 根据权利要求10所述的热水制备方法,其特征在于,设置太阳能热介质回路管的根数与蒸发工质回路管相同并将太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的正前方。

12. 根据权利要求10所述的热水制备方法,其特征在于,通过平板式太阳能集热器或

真空管式太阳能集热器或采用太阳能光伏热电联产系统的产热系统进行太阳能集热。

13. 根据权利要求 10 或 11 或 12 所述的热热水制备方法,其特征在于,当太阳能集热中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵运行,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路间歇运行化霜。

新型太阳能空气源热泵系统及热水制备方法

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑供热采暖技术,特别是一种将太阳能与空气能结合的热泵系统及热水制备方法。

背景技术

[0002] 现有的太阳能集热系统:相对效率高、成本低、技术成熟。缺点:寒冷地域冬天集热温度较低,大多数天气的热水温度低于 45 度,用于洗澡及采暖都需要电辅加热。太阳能集热系统的最佳集热效率的水温一般在不高于环境温度 30 度左右的范围内。随着水温的升高,太阳能集热效率及系统管路的散热损失会增加。

[0003] 现有的空气源热泵:空气源热泵可供热采暖,也可供冷,在气温不太低的地域效率高,是很节能的设备。但现有的空气源热泵的最大缺点是在低温寒冷地域、高湿度地区易结霜,使得热泵蒸发器的换热效率急剧下降,需要化霜后再运行,故耗能极大,这也是空气源热泵很难在寒冷地域大量使用的原因。同时在高湿地域的冬天也由于易结冰使得空气源热泵效率低下。

[0004] 如何利用太阳能提高空气源热泵制热效率,以同时实现太阳能的高效利用和空气源热泵的高性能,成为本领域所研究的重要课题。目前将太阳能集热与空气源热泵结合的系统主要有并行运行方式、空气预热方式、直膨式等系统。并行运行是指热泵供水经用户热利用后温度降低,经太阳能集热器后再进入热泵回水口,因此当系统的回水温度较高时,热水进入太阳能集热器后,集热器的效率会很低甚至可能成为散热器,这种系统实际上在冬天大多数时间无法有效利用太阳能,是不节能的。空气预热方式是在空气源热泵的蒸发器外面加装换热器,空气通过该换热器将太阳能热水的热量吸收预热后再经过蒸发器,其缺点是由于风阻的提高增加风机功耗,空气经过换热器后的温度高则有可能经过蒸发器后的温度高于外气温度,失去空气源热能利用的热泵的本来功能,浪费了部分能源,经过换热器后的温度低则有可能不能防止蒸发器结霜,也不能借助太阳能有效化霜,还得使用传统的化霜方式,使得系统的综合 COP(能效比)不能最大化。直膨式则限制了太阳能利用的面积,且容易产生额外的故障与维护成本提高等不利因素。

发明内容

[0005] 本发明针对现有的太阳能集热系统、空气源热泵以及将太阳能集热与空气源热泵结合的系统存在的各种问题,提供一种新型的太阳能空气源热泵系统,该系统能够实现太阳能的充分利用,并极大地提高了空气源热泵的效率。本发明还涉及一种热水制备方法。

[0006] 本发明的技术方案如下:

[0007] 一种太阳能空气源热泵系统,包括空气源热泵系统,所述空气源热泵系统包括制热热泵蒸发器,其特征在于,所述制热热泵蒸发器为管翅式换热器,所述管翅式换热器包括蒸发工质回路管、太阳能热介质回路管和若干个顺次排列的换热翅片,所述换热翅片包括主散热面,所述两相邻换热翅片的主散热面相对设置,所述蒸发工质回路管和太阳能热介

质回路管相互平行并均贯穿各换热翅片,所述太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。

[0008] 所述太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方。

[0009] 所述蒸发工质回路管为两根及以上平行设置,所述太阳能热介质回路管的根数与蒸发工质回路管相同并依次对应设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方。

[0010] 所述太阳能热介质回路管与其对应的蒸发工质回路管之间的距离为 0 ~ 10 毫米。

[0011] 还包括太阳能集热系统,所述太阳能集热系统包括太阳能集热器、第一储热水箱及三组回路,所述三组回路分别为集热回路、热泵蒸发器换热回路和使用热水回路,所述集热回路分别连接太阳能集热器和第一储热水箱,所述热泵蒸发器换热回路分别连接制热热泵蒸发器中的太阳能热介质回路管和第一储热水箱,所述使用热水回路与第一储热水箱的水相通以供热水使用。

[0012] 所述集热回路为封闭式或与第一储热水箱相通,所述热泵蒸发器换热回路为封闭式或与第一储热水箱相通。

[0013] 所述太阳能集热器为平板式太阳能集热器或真空管式太阳能集热器;或所述太阳能集热系统为太阳能光伏热电联产系统的产热系统,所述太阳能集热器为热电联产组件。

[0014] 所述空气源热泵系统制备的热水直接输出以供使用或经第二储热水箱储热后输出热水以供使用。

[0015] 还包括控制系统,所述控制系统分别与空气源热泵系统和太阳能集热系统相连,当太阳能集热系统中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵系统停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵系统运行,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路间歇运行化霜。

[0016] 一种热水制备方法,将太阳能集热与空气源热泵结合,其特征在于,该方法是将太阳能集热中的太阳能热介质回路管设置于空气源热泵中的制热热泵蒸发器中,并设置所述太阳能热介质回路管与制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管相互平行并均贯穿制热热泵蒸发器中的若干个依次并排排列的换热翅片,以使得太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。

[0017] 设置太阳能热介质回路管的根数与蒸发工质回路管相同并将太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的正前方。

[0018] 通过平板式太阳能集热器或真空管式太阳能集热器或采用太阳能光伏热电联产系统的产热系统进行太阳能集热。

[0019] 当太阳能集热中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵运行,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路间歇运行化霜。

[0020] 本发明的技术效果如下:

[0021] 本发明涉及的太阳能空气源热泵系统,包括空气源热泵系统,该空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器为管翅式换热器,管翅式换热器包括蒸发工质回路管、太阳能热介质回路管和若干个顺次排列的换热翅片,通过在蒸发工质回路管的旁边设置与之平行的太阳能热介质回路管,并且蒸发工质回路管和太阳能热介质回路管均贯穿各换热翅片,使得太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热,从而进行有效化

霜以及预防空气源热泵系统的制热热泵蒸发器结霜,将太阳能集热与空气源热泵进行有效结合,避免了能源的浪费,实现太阳能的充分利用,提高了制热热泵蒸发器的蒸发温度,从而极大地提高了空气源热泵的效率。

[0022] 太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方,即太阳能热介质回路管在入风侧设置,一方面减少风阻,节省风机能耗,还能够进一步提高制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管的蒸发温度,提高空气源热泵系统的效率,进一步促使空气中的能量被制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管蒸发吸收。

[0023] 设置太阳能热介质回路管与其对应的蒸发工质回路管之间的距离为 0 ~ 10 毫米,此时太阳能热介质回路管中的热介质能够最大程度的减少热阻,直接或通过换热翅片间接对蒸发工质回路管进行换热。

[0024] 太阳能集热系统中的太阳能集热器采用平板式太阳能集热器或真空管式太阳能集热器,可优选热管式集热器利用热管效应进行集热,以及采用太阳能光伏热电联产系统的产热系统,由于热泵系统对太阳能集热温度要求不高,该集热温度在二三十度以内即可,因此太阳能集热系统的集热效率高,且具有很好的承压能力。

[0025] 在太阳能空气源热泵系统中设置控制系统,能够有效的利用太阳能,在太阳能充足的时候,空气源热泵系统停止运行,仅运行太阳能集热系统,即可达到太阳能集热系统的充分利用,当在冬天及太阳能不足的时候,空气源热泵系统运行,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路间歇运行化霜,多余的热量直接用于空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器蒸发吸热,以最大程度地提高空气源热泵的效率。控制系统还可通过控制太阳能热介质回路的流量,使得在热泵正常运行时空气通过热泵蒸发器吸热后的空气温度低于环境空气温度,保证太阳能空气源热泵系统节能运行。

[0026] 本发明涉及的水热制备方法,将太阳能集热与空气源热泵结合,将太阳能集热中的太阳能热介质回路管设置于空气源热泵中的制热热泵蒸发器中,并设置所述太阳能热介质回路管与制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管相互平行并均贯穿制热热泵蒸发器中的若干个依次并排排列的换热翅片,以使得太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热,通过该换热起到了该对制热热泵蒸发器化霜以及防止其结霜的作用,且太阳能集热多余的热量可以直接用于空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器蒸发吸热,以最大限度地提高空气源热泵的效率。

附图说明

[0027] 图 1 为本发明太阳能空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器的结构示意图。

[0028] 图 2 为本发明太阳能空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器的优选结构示意图。

[0029] 图 3 为图 2 的侧面结构示意图。

[0030] 图 4 为本发明太阳能空气源热泵系统的第一种优选结构示意图。

[0031] 图 5 为本发明太阳能空气源热泵系统的第二种优选结构示意图。

[0032] 图 6 为本发明太阳能空气源热泵系统的第三种优选结构示意图。

[0033] 图 7 为本发明太阳能空气源热泵系统的第四种优选结构示意图。

[0034] 图中各标号列示如下:

[0035] 1- 蒸发工质回路管; 2- 太阳能热介质回路管; 3- 换热翅片; 4- 太阳能集热器;

5- 热电联产组件 ;6- 集热回路 ;7- 热泵蒸发器换热回路 ;8- 使用热水回路。

具体实施方式

[0036] 下面结合附图对本发明进行说明。

[0037] 本发明涉及一种太阳能空气源热泵系统,包括空气源热泵系统,空气源热泵系统包括制热热泵蒸发器,该制热热泵蒸发器为管翅式换热器,其结构如图 1 所示,包括蒸发工质回路管 1、太阳能热介质回路管 2 和若干个顺次排列的换热翅片 3,各换热翅片 3 包括主散热面,两相邻换热翅片 3 的主散热面相对设置,优选各主散热面相互平行,图 1 为正面视图,故只显示了一个换热翅片 3,蒸发工质回路管 1 和太阳能热介质回路管 2 相互平行并均贯穿各换热翅片 3,太阳能热介质回路管 2 内的热介质通过换热翅片 3 对蒸发工质回路管 1 进行换热。

[0038] 图 2 和图 3 分别为优选的制热热泵蒸发器的正面和侧面结构示意图,该实施例中,箭头方向为风向,太阳能热介质回路管 2 设置在蒸发工质回路管 1 的顺风方向的上游正前方。太阳能热介质回路管 2 中的介质可以是水或者防冻液等。蒸发工质回路管 1 和太阳能热介质回路管 2 可以均从换热翅片 3 的主散热面贯穿各换热翅片 3,太阳能热介质回路管 2 与其对应的蒸发工质回路管的距离越小越好,优选设置太阳能热介质回路管 2 与其对应的蒸发工质回路管 1 之间的距离为 0 ~ 10 毫米,此时太阳能热介质回路管 2 中的热介质能够最大程度的直接或通过换热翅片 3 间接对蒸发工质回路管 1 进行换热。该实施例中的蒸发工质回路管 1 为一根,当然,蒸发工质回路管 1 也可以设置为两根或两根以上,此时太阳能热介质回路管 2 的根数与蒸发工质回路管 1 相同,各太阳能热介质回路管 2 依次设置在各自对应的蒸发工质回路管 1 的顺风方向的正前方。

[0039] 本发明太阳能空气源热泵系统中的空气源热泵系统,除了包括上述的制热热泵蒸发器外,具有与现有的空气源热泵系统的内部结构相同的核心部件,如压缩机、冷凝器和膨胀阀等,液态冷媒经膨胀阀后进入制热热泵蒸发器,由于制热热泵蒸发器的压力骤然下降,因此液态的冷媒再次迅速蒸发变成气态,并吸收空气中大量的热量,压缩机将回流的低温低压冷媒压缩后,变成高温高压的气体排出,高温高压的冷媒气体经冷凝器冷凝放热,释放的热量经传导至水箱后以供热水使用。

[0040] 本发明的太阳能空气源热泵系统,除包括空气源热泵系统外,还包括太阳能集热系统,如图 4 所示的太阳能空气源热泵系统的第一种优选结构示意图,太阳能集热系统包括太阳能集热器 4、第一储热水箱及三组回路,所述三组回路分别为集热回路 6、热泵蒸发器换热回路 7 和使用热水回路 8,集热回路 6 分别连接太阳能集热器 4 和第一储热水箱,热泵蒸发器换热回路 7 分别连接制热热泵蒸发器中的太阳能热介质回路管 2 和第一储热水箱,使用热水回路 8 与第一储热水箱的水相通以供热水使用。该实施例中的集热回路 6 为封闭式,也可以设置该集热回路 6 与第一储热水箱相通,集热回路 6 中可走水或者防冻液;热泵蒸发器换热回路 7 与第一储热水箱相通,也可以设置热泵蒸发器换热回路 7 为封闭式,热泵蒸发器换热回路 7 中可走水或者防冻液。

[0041] 太阳能集热器 4 优选设置为平板式太阳能集热器或者是真空管式太阳能集热器。当太阳能集热器 4 为平板式太阳能集热器时,可采用金属材料经过挤压或冲压成型的具有两个及以上并排排列的通孔阵列平板结构的平板热管,通孔内灌装液体工质并将平板热管

两端密封封装,平板热管具有扁平的平板框架,其表面积较大的一端可作为吸热部分正向阳光设置,平板热管作为吸热部分的蒸发段中的液体工质吸热后蒸发气化,自然流动至冷凝段,冷凝段放热液化并依靠重力或者毛细力作用流回蒸发段,自动完成循环。其中,平板热管的冷凝段冷凝放热时经集热回路通过导热方式传给第一储热水箱的水以进行集热制得热水。平板热管的吸热部分外侧设置可有吸光涂层;平板热管内还可以设置起强化传热作用的若干微翅片或者微槽。平板热管可以通过与集热回路6相贴合的方式进行热量的传递,若将平板热管和集热回路整体抽真空后加入流体工质再进行密封,则也可以视为平板热管和流体回路整体形成一个热管。当然平板式太阳能集热器也可以采用在平板式集热器框架内通过焊接工艺制成的相互连接的微孔管群,平板框架内经真空处理后灌装液体工质,液体工质均匀分布在各独立的微孔管道中,自然形成热管效应。当太阳能集热器4为真空管式太阳能集热器时,该真空管式太阳能集热器包括支架以及固定在支架上的一组具有真空夹层的透光玻璃管,在透光玻璃管中间管腔内设置有平板热管,平板热管内设置有通孔,通孔内灌装工质并两端密封形成为热管结构。

[0042] 图5为本发明太阳能空气源热泵系统的第二种优选结构示意图。该实施例中增设了第二储热水箱,空气源热泵系统中的制热热泵蒸发器吸热后,冷媒经压缩机至冷凝器冷凝放热,热量传导至第二储热水箱,第二储热水箱储热后输出热水以供使用,该结构提供给用户的水温更加恒定。

[0043] 图6为本发明太阳能空气源热泵系统的第三种优选结构示意图。该实施例中的太阳能集热系统为太阳能光伏热电联产系统的产热系统(PV/T),具体可采用微热管式太阳能光伏热电联产系统的产热系统,此时太阳能集热器为热电联产组件5,比如,热电联产组件采用一个或一个以上的平板热管,设置平板热管的前、后板面的前板面与太阳能光伏电池板背板直接或间接紧贴且覆盖该太阳能光伏电池板的整个背板,此时的集热回路6为板管式换热器并与平板热管后板面的一散热段贴合。

[0044] 图7为本发明太阳能空气源热泵系统的第四种优选结构示意图。该实施例中的太阳能集热系统仍与图6所示结构相同,为太阳能光伏热电联产系统的产热系统(PV/T),区别在于,图6所示结构比图7所示结构多了第二储热水箱,图6中的热泵蒸发器换热回路7分别连接制热热泵蒸发器中的太阳能热介质回路管2和第一储热水箱,而图7所示结构中的热泵蒸发器换热回路7在第一储热水箱与太阳能热介质回路管2换热后并未流回第一储热水箱,而是直接连接至作为太阳能集热器的热电联产组件5,此时回路流回热电联产组件5的温度就会比较低,这样就能够进一步提高热电联产组件5的集热效率。也可以在图4-6所示结构的热泵蒸发器换热回路7从空气源热泵系统至第一储热水箱的回路上设置换热器以起到回路降温的作用,从而提高太阳能集热器的集热效率。

[0045] 在图1至图7所涉及的太阳能空气源热泵系统或者本发明所涉及的其它结构的太阳能空气源热泵系统在工作时,优选采用控制系统进行控制,即本发明的太阳能空气源热泵系统还包括控制系统,该控制系统分别与空气源热泵系统和太阳能集热系统相连,当太阳能集热系统中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵系统停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵系统运行,此时运行控制模式包括:通过制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路(或称为太阳能热介质回路)间歇运行化霜(如定时间隔运行化霜),太阳能热介质回路的运行时间即化

霜时间根据制热热泵蒸发器表温或者霜层厚度决定,化霜时间内空气源热泵系统可以连续运行,也可停止运行。如果化霜时间内空气源热泵系统停止运行后,则在制热热泵蒸发器表温超过冰点温度以上后空气源热泵系统制热开启。

[0046] 本发明涉及的太阳能空气源热泵系统,通过太阳能集热系统对制热热泵蒸发器优先高效化霜,并将多余的热量直接用于制热热泵蒸发器蒸发吸热,实现太阳能的最大利用及最大限度提高空气源热泵系统的效率,本发明该系统可有效用于建筑采暖及热水系统。(对于建筑采暖,由于仅仅利用太阳能很难满足需要,最好的办法是利用太阳能热源,对制热热泵蒸发器进行换热,或者最少保证制热热泵蒸发器的化霜及抑制制热热泵蒸发器的结霜,最大限度提高空气源热泵系统的效率。)本发明在冬天及太阳能不足的时候太阳能热亦能充分利用,通过提高空气源热泵系统的蒸发温度提高空气源热泵的 COP,也可以通过太阳能热防除霜提高空气源热泵的 COP。

[0047] 本发明还涉及一种将太阳能集热与空气源热泵结合的热水制备方法,该方法是将太阳能集热中的太阳能热介质回路管设置于空气源热泵中的制热热泵蒸发器中,并设置所述太阳能热介质回路管与制热热泵蒸发器中的蒸发工质回路管相互平行并均贯穿制热热泵蒸发器中的若干个依次并排排列的换热翅片,以使得太阳能热介质回路管内的热介质通过换热翅片对蒸发工质回路管进行换热。优选地,各相邻换热翅片的主换热面相对设置并相互平行。

[0048] 上述方法优选将太阳能热介质回路管设置在蒸发工质回路管的顺风方向的上游正前方,以提高空气源热泵的制热热泵蒸发器的蒸发温度,提高空气源热泵的效率。可设置太阳能热介质回路管与其对应的蒸发工质回路管之间的距离为 0~10 毫米,使得太阳能热介质回路管中的热介质能够最大程度的减少热阻。也可以设置多对太阳能热介质回路管与蒸发工质回路管,太阳能热介质回路管的根数与蒸发工质回路管相同,每个太阳能热介质回路管均设置在其对应的蒸发工质回路管的顺风方向的正前方。该方法可采用平板式太阳能集热器或者是真空管式太阳能集热器或者是采用太阳能光伏热电联产系统的产热系统(如微热管式太阳能光伏热电联产系统的产热系统)进行太阳能集热。

[0049] 在本发明的热水制备方法中,可设置运行策略,当太阳能集热中的使用热水回路的太阳能热水温度高于热水使用设定温度时,空气源热泵停止运行;当太阳能热水温度低于热水使用设定温度时,空气源热泵运行,根据制热热泵蒸发器表温或者霜层厚度决定该方法的运行控制模式,并通过对制热热泵蒸发器换热的太阳能热介质回路管内的回路(或称为太阳能热介质回路)间歇运行化霜。

[0050] 应当指出,以上所述具体实施方式可以使本领域的技术人员更全面地理解本发明创造,但不以任何方式限制本发明创造。因此,尽管本说明书参照附图和实施例对本发明创造已进行了详细的说明,但是,本领域技术人员应当理解,仍然可以对本发明创造进行修改或者等同替换,总之,一切不脱离本发明创造的精神和范围的技术方案及其改进,其均应涵盖在本发明创造专利的保护范围当中。

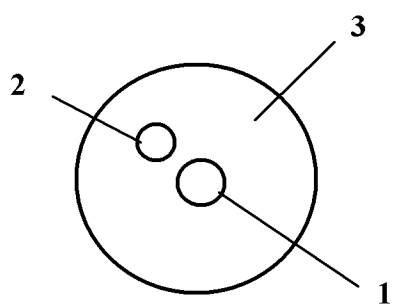


图 1

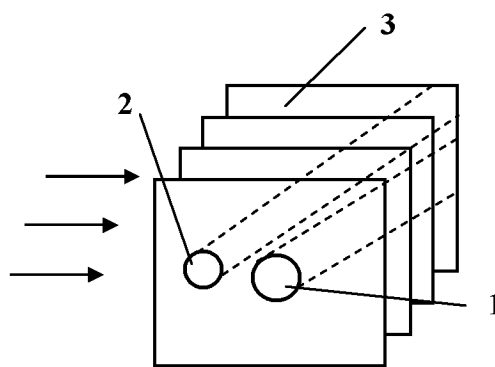


图 2

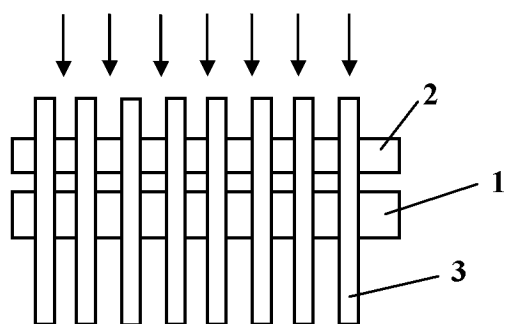


图 3

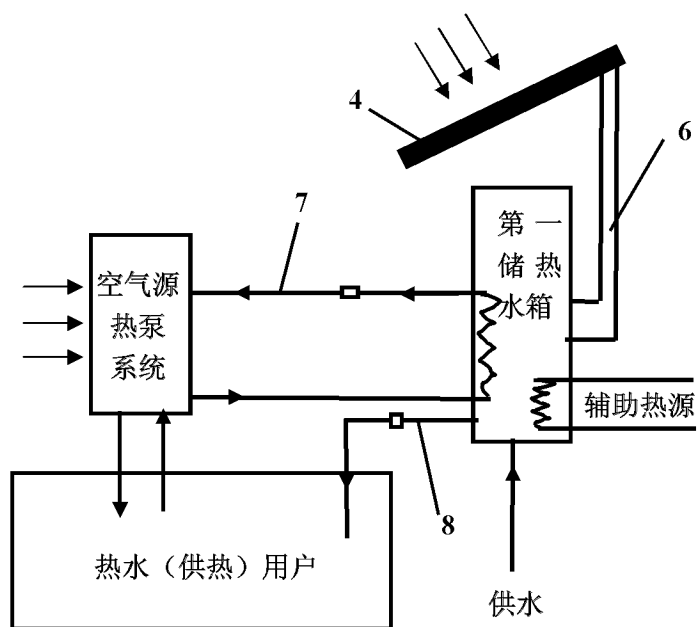


图 4

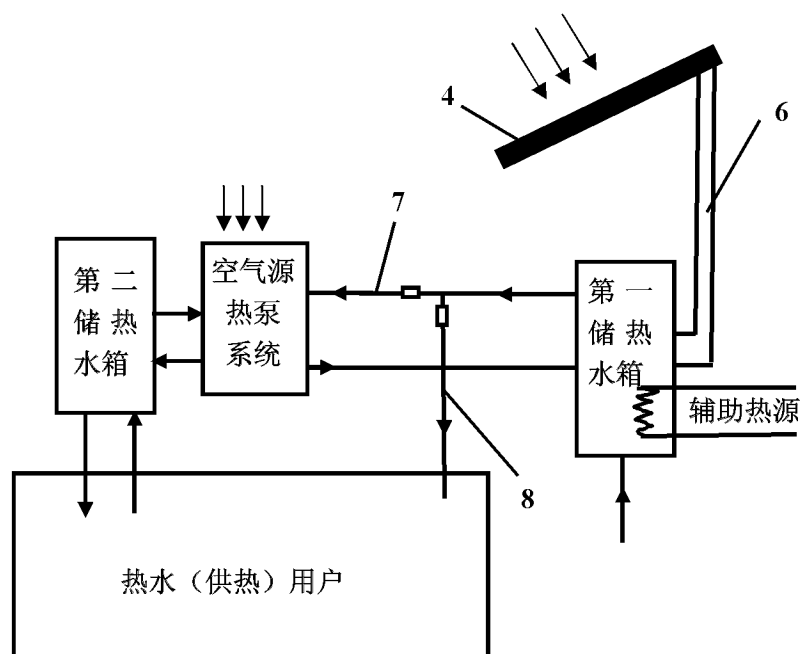


图 5

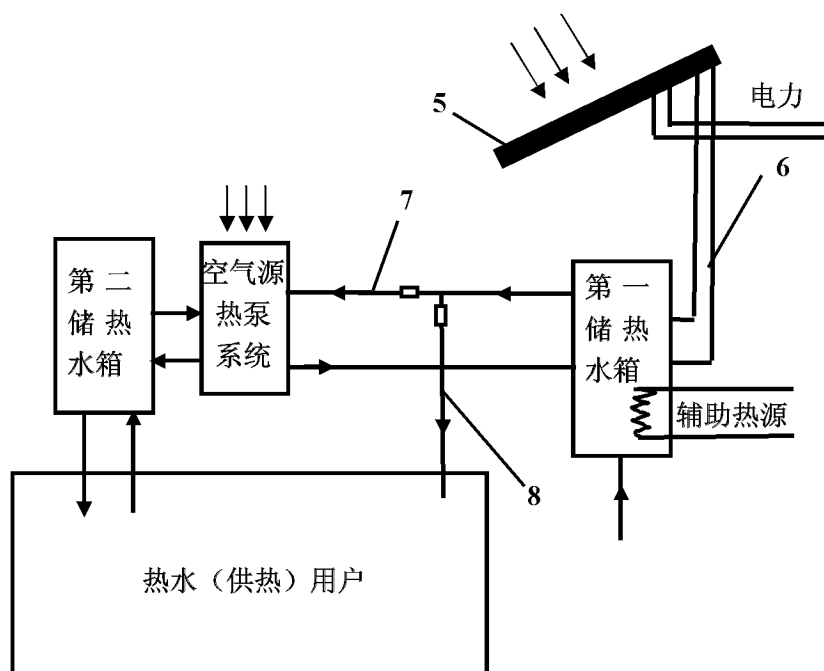


图 6

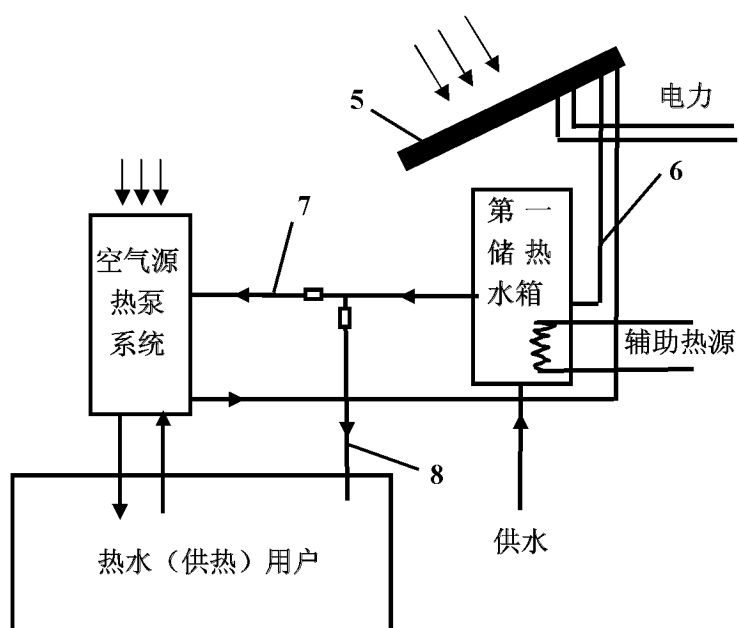


图 7