



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105157273 A

(43) 申请公布日 2015. 12. 16

(21) 申请号 201510548243. 3

(22) 申请日 2015. 08. 31

(71) 申请人 北京建筑大学

地址 100044 北京市西城区展览路 1 号

(72) 发明人 许淑惠 王策 鲁浩 刘晓睿

李敬波

(74) 专利代理机构 北京市商泰律师事务所

11255

代理人 毛燕生

(51) Int. Cl.

F25B 29/00(2006. 01)

F25B 13/00(2006. 01)

F24D 3/18(2006. 01)

F24F 5/00(2006. 01)

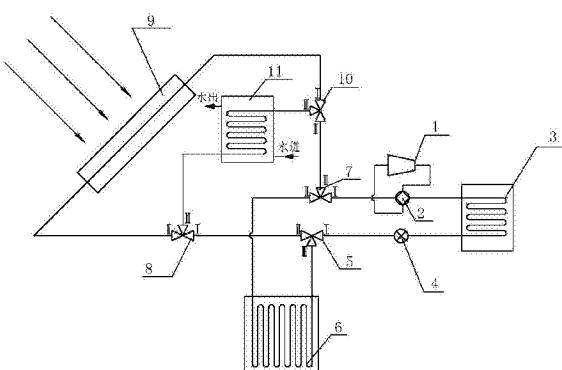
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统

(57) 摘要

本发明实施例提供了一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统。该系统主要包括：压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元。太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元通过电磁三通换向阀并联连接后与压缩机与室内换热单元串联连接。本发明实施例通过将压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元集成在一起组成热泵循环系统，其中太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元直接作为热泵系统中的蒸发器或冷凝器，不设中间换热设备，整个系统循环的动力由压缩机和系统中工质温差产生的热压提供，系统简单，减少中间换热损失，高效节能。



1. 一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,包括:压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元;所述土壤源换热单元、太阳能集热与热水储热单元并联连接后与压缩机与室内换热单元串联连接在一起,各连接节点都是采用电磁三通换向阀连接。

2. 根据权利要求 1 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述的压缩机与室内换热单元包括:压缩机、四通换向阀、室内换热器、节流装置、第一电磁三通换向阀和第二电磁三通换向阀,所述压缩机的进出与所述四通换向阀的一路出进口连接,所述四通换向阀的另一路出进口分别与所述室内换热器的一端、所述第二电磁三通换向阀连接,所述室内换热器的另一端依次与所述节流装置、所述第一电磁三通换向阀连接。

3. 根据权利要求 1 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述太阳能集热器与所述储热水箱并联连接。

4. 根据权利要求 3 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述太阳能集热器包括蒸发换热器、保温箱边框、保温箱背板、吸热翅片、温度信号探头、透明盖板。

5. 根据权利要求 4 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述的太阳能集热与热水储热单元包括太阳能集热器、储热水箱、第三电磁三通换向阀和第四电磁三通换向阀,所述太阳能集热器、所述储热水箱的两端都分别与所述第三电磁三通换向阀、所述第四电磁三通换向阀连接。

6. 根据权利要求 1 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述的土壤源换热单元包括:土壤埋管换热器,所述土壤埋管换热器的两端分别与所述第一电磁三通换向阀、所述第二电磁三通换向阀相连接。

7. 根据权利要求 6 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,所述室内换热器为风机盘管、散热器或地板辐射换热器。

8. 根据权利要求 7 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其特征在于,多个所述风机盘管、散热器或地板辐射换热器并联连接。

一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统

技术领域

[0001] 本发明涉及室内供暖与空调技术领域,尤其涉及一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统。

背景技术

[0002] 现如今,煤矿、石油、天然气等化石燃料过度使用大量开采,造成了严重能源紧缺,而且如今这些能源的燃烧与利用会使环境污染越来越严重,这一能源最终会有用尽的时候,这一现象会对我们人类生存造成严重的威胁,所以,我们应将可再生能源利用起来,比如太阳能、土壤能源、风能等。

[0003] 由于太阳能受太阳辐射强度的影响较大,当太阳辐射强度较弱、阴天或者夜晚的时候,太阳能则不能为室内供暖吸收热量,单一的太阳能在此受限制,不能使用。而单一的地源热泵空调系统冬季从土壤中吸收热量、夏季将热量排放在土壤中,这样量吸收或者排放不平衡,以此往复多年,会使效果越来越差。其他单一的应用也有诸如此类的不足。

[0004] 因此,将太阳能和地热相互结合的热泵系统就克服了以上的不足,专利CN204187754U公开了一种太阳能热泵和地源热泵联合空调系统,专利CN201510175434公开一种土壤源太阳能热泵温室大棚供热系统及控制方法,这两个专利公开的热泵系统适用于大型的热泵应用场所,其系统循环皆由太阳能和地热能交替与热泵系统中的蒸发器或冷凝器进行热交换,不是直接作为热泵系统的蒸发器或冷凝器。

[0005] 上述两个现有专利公开的系统的缺点为:需要另一种流体携带能量与太阳能或地热能进行热交换,而携带能量的流体流动需要用泵提供单独的循环动力,这样会使得系统结构复杂,增加中间换热设备,换热效率降低。

发明内容

[0006] 本发明的实施例提供了一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,以实现有效地将太阳能供暖和地热供暖相互结合,直接把太阳能集热设备和地热换热设备作为热泵循环系统的蒸发器或冷凝器,热泵循环动力压缩机或系统自身产生的热压承担。

[0007] 为了实现上述目的,本发明采取了如下技术方案。

[0008] 一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,包括:压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元;所述土壤源换热单元、太阳能集热与热水储热单元并联连接后与压缩机与室内换热单元串联连接在一起,各连接节点都是采用电磁三通换向阀连接。

[0009] 优选地,所述的压缩机与室内换热单元包括:压缩机、四通换向阀、室内换热器、节流装置、第一电磁三通换向阀和第二电磁三通换向阀,所述压缩机的进出与所述四通换向阀的一路出进口连接,所述四通换向阀的另一路出进口分别与所述室内换热器的一端、所述第二电磁三通换向阀连接,所述室内换热器的另一端依次与所述节流装置、所述第一电磁三通换向阀连接。

- [0010] 优选地，所述太阳能集热器与所述储热水箱并联连接。
- [0011] 优选地，所述太阳能集热器包括蒸发换热器、保温箱边框、保温箱背板、吸热翅片、温度信号探头、透明盖板。
- [0012] 优选地，所述的太阳能集热与热水储热单元包括太阳能集热器、储热水箱、第三电磁三通换向阀和第四电磁三通换向阀，所述太阳能集热器、所述储热水箱的两端都分别与所述第三电磁三通换向阀、所述第四三通换向阀连接。
- [0013] 优选地，所述的土壤源换热单元包括：土壤埋管换热器，所述土壤埋管换热器的两端分别与所述第一电磁三通换向阀、所述第二电磁三通换向阀相连接。
- [0014] 优选地，所述室内换热器为风机盘管、散热器或地板辐射换热器。
- [0015] 优选地，多个所述风机盘管、散热器或地板辐射换热器并联连接。
- [0016] 由上述本发明的实施例提供的技术方案可以看出，本发明实施例通过将压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元集成在一起，太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元直接作为热泵系统中的蒸发器或冷凝器，利用压缩机动力和系统本身产生的热压作用使工质不断地循环，减少中间换热设备，使系统简化并提高换热效率。
- [0017] 本发明附加的方面和优点将在下面的描述中部分给出，这些将从下面的描述中变得明显，或通过本发明的实践了解到。

附图说明

[0018] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案，下面将对实施例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发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动性的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0019] 图 1 是本发明实施例提供的一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统的冬季流程及结构示意图；

[0020] 图 2 是本发明实施例提供的一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统的夏季流程及结构示意图；

[0021] 图 3 是本发明实施例提供的一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统的夏季流程及结构示意图；

[0022] 图 4 是本发明实施例提供的一种太阳能集热器的结构示意图。

[0023] 其中，1 是制冷压缩机，2 是四通换向阀，3 是室内换热器；4 是电子膨胀阀，5 是第一电磁三通换向阀，6 是土壤埋管换热器，7 是第二电磁三通换向阀，8 是第三电磁三通换向阀，9 是太阳能集热器，10 是第四电磁三通换向阀，11 是储热水箱，101 是蒸发换热器，102 是保温箱边框，103 是保温箱背板，104 是吸热翅片，105 是温度信号探头、106 是透明盖板。

具体实施方式

[0024] 下面详细描述本发明的实施方式，所述实施方式的示例在附图中示出，其中自始至终相同或类似的标号表示相同或类似的元件或具有相同或类似功能的元件。下面通过参考附图描述的实施方式是示例性的，仅用于解释本发明，而不能解释为对本发明的限制。

[0025] 本技术领域技术人员可以理解，除非特意声明，这里使用的单数形式“一”、“一个”、“所述”和“该”也可包括复数形式。应该进一步理解的是，本发明的说明书中使用的措辞“包括”是指存在所述特征、整数、步骤、操作、元件和 / 或组件，但是并不排除存在或添加一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、组件和 / 或它们的组。应该理解，当我们称元件被“连接”或“耦接”到另一元件时，它可以直接连接或耦接到其他元件，或者也可以存在中间元件。此外，这里使用的“连接”或“耦接”可以包括无线连接或耦接。这里使用的措辞“和 / 或”包括一个或更多个相关联的列出项的任一单元和全部组合。

[0026] 本技术领域技术人员可以理解，除非另外定义，这里使用的所有术语（包括技术术语和科学术语）具有与本发明所属领域中的普通技术人员的一般理解相同的意义。还应该理解的是，诸如通用字典中定义的那些术语应该被理解为具有与现有技术的上下文中的意义一致的意义，并且除非像这里一样定义，不会用理想化或过于正式的含义来解释。

[0027] 为便于对本发明实施例的理解，下面将结合附图以几个具体实施例为例做进一步的解释说明，且各个实施例并不构成对本发明实施例的限定。

[0028] 在小型热泵系统应用中，比如户式热泵系统的应用，可以把太阳能和地热结合利用，不设中间换热装置，直接把太阳能换热设备和地热换热设备作为热泵循环系统的蒸发器或冷凝器，热泵循环动力压缩机或系统自身产生的热压承担，可使系统简化，减少中间换热损失，实现高效节能。

[0029] 本发明实施例提供了一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统，该系统合理开发利用太阳能与土壤源，取长补短，适当调节。本发明实施例不涉及水泵或溶液泵，热泵循环的动力来自压缩机和循环工质温差产生的热压作用，通过一种制冷剂在系统中循环，冬季可实现利用土壤或太阳能取热，使用户端实现供暖的目的，夏季可实现利用土壤或储热水箱散热，使用户端制冷的目的。此循环冬季利用太阳能集热可避免从地下土壤长期过度取热，使土壤源有足够的空间去恢复地下的热平衡，利用土壤源也避免了太阳能集热器在阴天或者夜晚时不能吸热而引起的无热量循环的问题，夏季利用储热水箱散热或土壤换热器散热，保证系统每天可靠运行，同时提供一定的生活热水，系统简单，高效节能。

[0030] 具体实施方式：

[0031] 下面结合附图及实施例进一步详细介绍本发明的工作原理和系统流程。

[0032] 请参阅图 1、图 2、图 3 和图 4，本发明实施例包括户式太阳能与土壤源联合的热泵系统，此系统包括：压缩机与室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元、土壤源换热单元。

[0033] 压缩机及室内换热单元，包括压缩机 1、四通换向阀 2、室内换热器 3、节流装置 4，第一电磁三通换向阀 5、第二电磁三通换向阀 7 和连接这些设备的管道。压缩机 1 的进出口与四通换向阀 2 的一路出进口连接，四通换向阀 2 另一路出进口分别与室内换热器 3 的一端、第二电磁三通换向阀 7 (I 端) 连接，室内换热器 3 的另一端依次与节流装置 4、第一电磁三通换向阀 5 (I 端) 连接。所述的室内换热器 3 可以是风机盘管、或暖气片、或地板辐射管，并且所述风机盘管、暖气片和地板辐射换热管可并联多路。

[0034] 太阳能集热与热水储热单元包括太阳能集热器 9、储热水箱 11、第三电磁三通换向阀 8 和第四电磁三通换向阀 10；其中太阳能集热器 9 包括蒸发换热器 101、保温箱边框 102、保温箱背板 103、吸热翅片 104、温度信号探头 105 和透明盖板 106。

[0035] 太阳能集热器 9 出口与第四电磁三通换向阀 10 (I 端) 连接；太阳能集热器 9 进

口与第三电磁三通换向阀 8(II 端) 连接;第四电磁三通换向阀 10(III 端) 连接储热水箱 11 进口, 储热水箱 11 的出口连接第三电磁三通换向阀 8(III 端);这样太阳能集热器 9 和储热水箱 11 构成并联连接。第四电磁三通换向阀 10(II 端) 连接第二电磁三通换向阀 7(III 端);第三电磁三通换向阀 10(I 端) 连接第一电磁三通换向阀 5(II 端)。

[0036] 土壤源换热单元包括土壤埋管换热器 6。土壤埋管换热器 6 的出口与第二电磁三通换向阀 7(II 端) 连接, 土壤埋管换热器 6 的进口与第一电磁三通换向阀 5(III 端) 连接。

[0037] 所述太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元通过电磁三通换向阀并联连接后与压缩机与室内换热单元串联连接在一起集成一种太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统。

[0038] 所述的太阳能与土壤源联合应用的户式热泵系统,其工作模式在冬季、夏季、过渡季是不同的,工作过程和系统中制冷剂流向也是不同的,结合冬季、夏季和过渡季工作模式的不同对工作过程以及原理进行分析叙述:

[0039] 冬季系统循环如附图 1,室内换热器 3 中工质温度高于室温,在此时根据太阳能的辐射强度可执行以下(a)、(b) 和(c) 三种循环模式:

[0040] 模式 (a) :太阳能集热为低温热源的热泵供暖模式,此工作循环模式适用于太阳能辐射强度适中的时刻。当太阳能集热器的温度信号探头 105 输出的温度处于此供暖模式预设的高温和低温之间,温度信号探头 105 发出信号,接通第一电磁三通换向阀 5(I → II)、第二电磁三通换向阀 7(III → I)、第三电磁三通换向阀 8(I → II)、第四电磁三通换向阀 10(I → II),此时的热泵循环是太阳能集热器 9 中的蒸发换热器 101 直接作为热泵蒸发器的热泵供暖循环。

[0041] 此循环的流程是:气液混合工质进入太阳能集热器 9 中的蒸发换热器 101 中吸收太阳能热量后变为低温过热气态,然后流经第四电磁三通换向阀 10(I → II)、第二电磁三通换向阀 7(III → I)、四通换向阀 2,进入压缩机 1 被压缩,压缩后变成高温高压的过热气态工质,该过热气态工质再流经四通换向阀 2 后流入室内换热器 3 中与室内空气换热用于室内供暖,过热气态工质经过室内换热器 3 换热后冷凝为液态工质然后流经节流装置 4 后变为低温低压的气液两相工质,再流经第一电磁三通换向阀 5(I → II)、第三电磁三通换向阀 8(I → II) 进入太阳能集热器 9 的蒸发换热器 101 中完成工质的一次循环,如此不断循环,实现工质从太阳能集热器吸热后,经压缩后变为高温,通过室内换热器向室内放热实现连续供暖的目的。

[0042] 模式 (b) :土壤源热泵供暖和太阳能集热供热并行的模式,即供暖 + 供热,此工作循环模式适用于太阳能辐射强度大的时刻。此时天气晴朗或者太阳辐射强度较大,当太阳能集热器的温度信号探头 105 输出的温度高于供暖模式预设的温度上限时,温度信号探头 105 发出信号,接通第一电磁三通换向阀 5(I → III)、第二电磁三通换向阀 7(II → I)、第三电磁三通换向阀 8(III → II) 和第四电磁三通换向阀 10(I → III)。此时系统的循环为两个独立的循环,一个是土壤埋管换热器 6 作为热泵蒸发器的热泵供暖循环,另一个是太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环。

[0043] 土壤埋管换热器 6 作为热泵蒸发器的热泵供暖循环,此循环是用土壤埋管换热器 6 代替模式 (a) 中的太阳能集热器 9 中蒸发换热器 101 进行的循环,具体的流程是:气液混合工质在土壤埋管换热器 6 中吸收土壤中的低温热量后变成过热气态,气态工质流经第二

电磁三通换向阀 7(II → I)、四通换向阀 2, 进入压缩机 1 被压缩, 压缩后变成高温高压的过热气态工质, 再流经四通换向阀 2 流入室内换热器 3 中与室内空气换热用于室内供暖, 经过室内换热器 3 换热后冷凝为液态工质流经节流装置 4 后变为低温低压的气液两相工质, 流经第一电磁三通换向阀 5(I → III)、进入土壤埋管换热器 6, 这样就完成工质的一次循环, 如此不断循环, 实现工质从土壤中吸收低温热源后, 经压缩变为高温, 通过室内换热器向室内放热实现连续供暖的目的。

[0044] 太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环中, 工质的流动动力是靠循环管路中由于温度不同而产生的热压, 其流程是低温液态工质进入太阳能集热器 9 中的蒸发换热器 101 后, 吸收太阳能蒸发为温度较高的过热气体, 再流经第四电磁三通换向阀 10(I → III) 进入储热水箱 11, 在储热水箱 11 中与低温循环水进行热交换后凝结为液态工质流出, 再流经第三电磁三通换向阀 8(III → II) 后进入太阳能集热器 9 中的蒸发换热器 101, 如此不断循环, 实现工质从太阳能集热器 9 中吸收太阳能对储热水箱 11 中循环水进行加热的供热目的。

[0045] 模式 (c) : 土壤源热泵供暖的模式, 此工作循环模式为没有太阳阴天或夜晚得时刻。当太阳能集热器的温度信号探头 105 输出的温度低于供暖模式预设的温度下限时, 温度信号探头 105 发出信号, 接通第一电磁三通换向阀 5(I → III)、第二电磁三通换向阀 7(II → I)、第四电磁三通换向阀 10(I → III)、第三电磁三通换向阀 8(III → II), 此时系统的循环包括两个独立的循环, 一个是土壤埋管换热器 6 作为热泵蒸发器的热泵供暖循环, 另一个是太阳能集热器 9 与储热水箱 11 之间的工质防冻循环。

[0046] 土壤埋管换热器 6 作为热泵蒸发器的热泵供暖循环中工质的流程与模式 (b) 中的土壤埋管换热器 6 作为热泵蒸发器的热泵供暖循环中工质的流程完全一致。

[0047] 太阳能集热器 9 与储热水箱 11 之间的工质防冻循环中工质的流程与模式 (b) 中的太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环中工程的流程完全一致, 只是由于管路中工质的温差较小, 循环管路中产生的热压较小, 工质流体在管道中缓慢流动, 不能对循环储热水箱 11 中的循环水进行加热, 流动只能防止工质在管道中冻结。

[0048] 夏季系统循环如附图 2, 室内换热器 3 的工质温度低于室温, 在此时根据太阳能的辐射强度可执行以下 (d) 和 (e) 两种循环模式 :

[0049] 模式 (d) : 土壤源制冷和太阳能集热供热并行的模式, 即制冷 + 供热, 此工作循环模式适用于夏季白天有阳光的时刻。当太阳能集热器的温度信号探头 105 输出的温度高于此模式预设温度时, 温度信号探头 105 发出信号, 接第一通电磁三通换向阀 5(III → I)、第二电磁三通换向阀 7(I → II)、第三电磁三通换向阀 10(I → III)、第四电磁三通换向阀 11(III → II)。此时系统的循环为两个独立的循环, 一个是土壤埋管换热器 6 作为制冷系统冷凝器的制冷循环, 另一个是太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环。

[0050] 土壤埋管换热器 6 作为制冷系统冷凝器的制冷循环, 其流程是 : 来自压缩机 1 压缩后的高温高压过热蒸气工质在土壤埋管换热器 6 中放热于土壤中后冷凝为液态工质, 液态工质流经第一电磁三通换向阀 5(III → I) 后进入节流装置 4, 转变为低温低压的气液混合工质, 当进入室内换热器 3 后吸收室内的余热对室内进行制冷, 工质经过室内换热器 3 后由气液混合工质蒸发为过热蒸气, 流经四通换向阀 2 后进入压缩机 1 进口, 在压缩机 1

中被压缩为高温高压的过热气体，该过热气体再依次流经四通换向阀 2、第二电磁换向阀 7(I → II)，进入土壤埋管换热器 6 后完成工质的一次循环，如此往复循环，实现工质从室内吸收低温热源后，经压缩变为高温，通过土壤埋管换热器向土壤放热实现对室内制冷的目的。

[0051] 太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环，与模式 (b) 中的太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环完全一致。

[0052] 模式 (e)：储热水箱 11 作为制冷系统冷凝器的制冷循环的模式，此工作循环模式适用于夏季白天没有太阳的阴天或者夜晚的时刻。当太阳能集热器的温度信号探头 105 输出的温度低于制冷循环的冷凝温度，温度信号探头 105 发出信号，接通第一电磁三通换向阀 5(II → I)、第二电磁三通换向阀 7(I → III)、第三电磁三通换向阀 8(III → I) 和第四电磁三通换向阀 10(II → III)。

[0053] 此循环与模式 (d) 中土壤埋管换热器 6 作为高温热源进行制冷循环的流程相似，不同之处是用储热水箱 11 代替土壤埋管换热器 6 作为制冷循环的冷凝器，具体的流程是：来自压缩机 1 压缩后的高温高压过热蒸气工质进入储热水箱 11 与循环水进行热交换后冷凝为液态工质，液态工质依次流经第三电磁三通换向阀 8(III → I)、第一电磁三通换向阀 5(II → I) 后进入节流装置 4 变为低温低压的气液混合工质，当进入室内换热器 3 后吸收室内的余热对室内进行制冷，工质经过室内换热器 3 后由气液混合工质蒸发为过热蒸气，流经四通换向阀 2 后进入压缩机 1 进口，在压缩机 1 中被压缩为高温高压的过热气体，再依次流经四通换向阀 2、第二电磁换向阀 7(I → III)、第三电磁换向阀 10(II → III)，进入储热水箱 11 完成工质的一次循环，如此往复循环，实现工质从室内吸收低温热源后，经压缩变为高温，通过储热水箱 11 向循环水放热实现室内制冷的目的。

[0054] 过度季节循环的处理流程如附图 3 所示：压缩机及室内换热单元和土壤源换热单元停止运行，只有太阳能集热与热水储热单元工作，提供可用的生活热水。其执行 (f) 循环模式：

[0055] 模式 (f)：太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环模式，此工作循环模式适用室内不需要供暖和制冷的时刻，可根据当地的气候条件根据采暖期和空调期设定。在这种模式下，接通第四电磁三通换向阀 10(I → III)、第三电磁三通换向阀 8(III → II) 压缩机停止工作。

[0056] 此循环的流程与 (b) 中的太阳能集热器 9 作为热源对储热水箱 11 中循环水加热的供热循环完全一致。

[0057] 本发明实施例提供的太阳能与土壤源交替的热泵系统具有如下的优点：

[0058] 一、本发明实施例通过将压缩机及室内换热单元、太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元集成在一起，其中太阳能集热与热水储热单元和土壤源换热单元直接作为热泵系统中的蒸发器或冷凝器，不设中间换热设备，整个系统循环的动力由压缩机和系统中工质温差产生的热压提供，系统简单，减少中间换热损失，高效节能。

[0059] 二、实现了冬季连续供暖、夏季连续制冷，同时还可以全年提供一定量的生活热水的高效循环系统，特别适合我国北方地区使用。

[0060] 本领域普通技术人员可以理解：附图只是一个实施例的示意图，附图中的模块或流程并不一定是实施本发明所必须的。

[0061] 通过以上的实施方式的描述可知,本领域的技术人员可以清楚地了解到本发明可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现。基于这样的理解,本发明的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分可以以软件产品的形式体现出来,该计算机软件产品可以存储在存储介质中,如 ROM/RAM、磁碟、光盘等,包括若干指令用以使得一台计算机设备(可以是个人计算机,服务器,或者网络设备等)执行本发明各个实施例或者实施例的某些部分所述的方法。

[0062] 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述,各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可,每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其,对于装置或系统实施例而言,由于其基本相似于方法实施例,所以描述得比较简单,相关之处参见方法实施例的部分说明即可。以上所描述的装置及系统实施例仅仅是示意性的,其中所述作为分离部件说明的单元可以是或者也可以不是物理上分开的,作为单元显示的部件可以是或者也可以不是物理单元,即可以位于一个地方,或者也可以分布到多个网络单元上。可以根据实际的需要选择其中的部分或者全部模块来实现本实施例方案的目的。本领域普通技术人员在不付出创造性劳动的情况下,即可以理解并实施。

[0063] 以上所述,仅为本发明较佳的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到的变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应该以权利要求的保护范围为准。

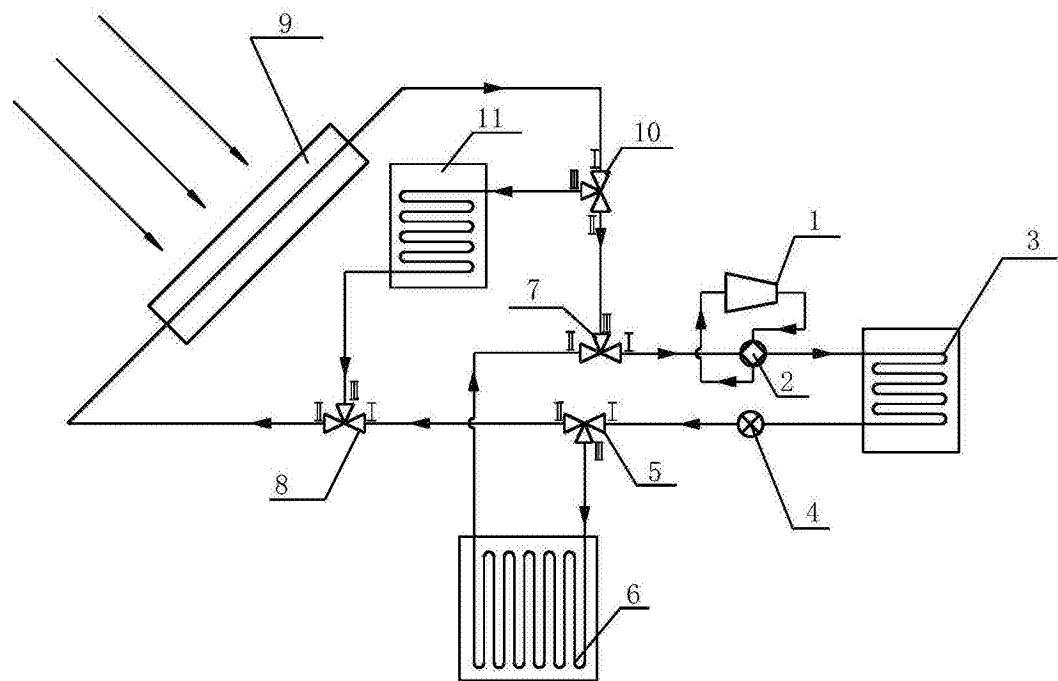


图 1

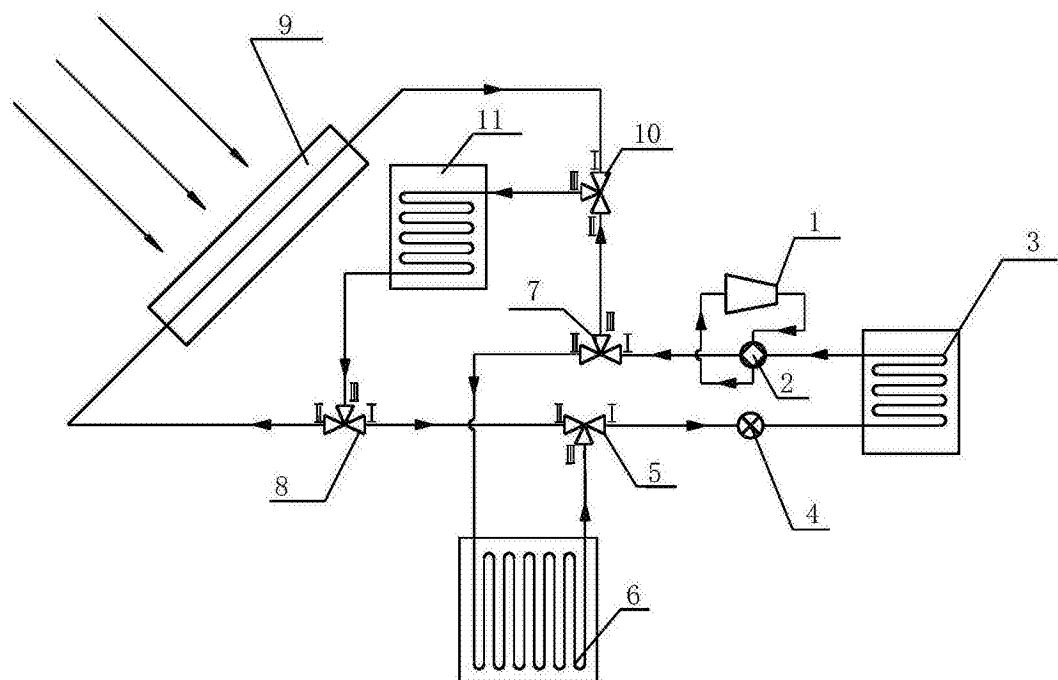


图 2

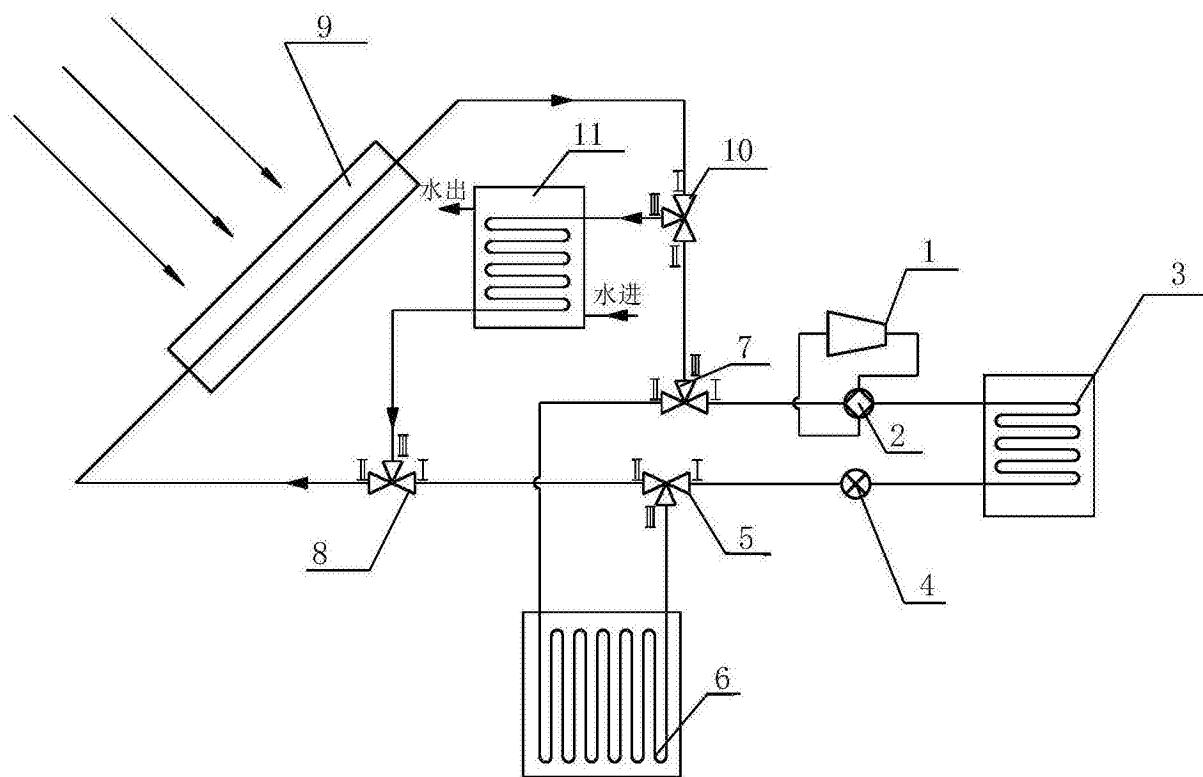


图 3

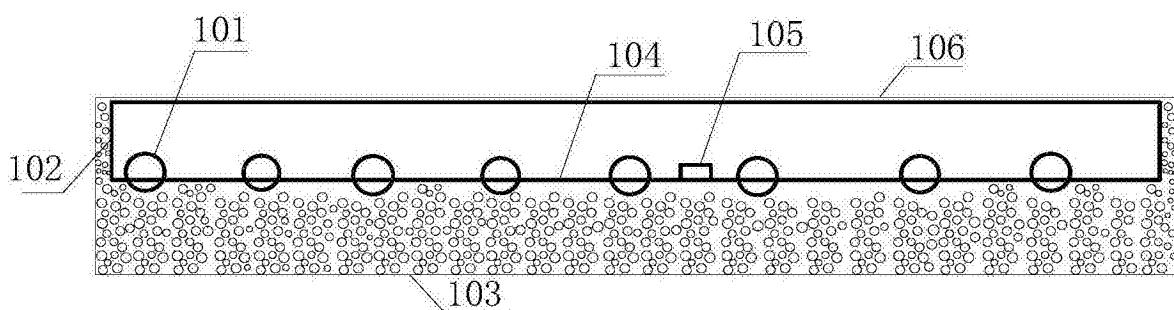


图 4