



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103697624 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 02

(21) 申请号 201310714372. 6

(22) 申请日 2013. 12. 20

(71) 申请人 华南理工大学

地址 510640 广东省广州市天河区五山路
381 号

(72) 发明人 钱世奇 曹祖略 肖毅强 费良旭
熊旭华

(74) 专利代理机构 广州市华学知识产权代理有
限公司 44245

代理人 蔡茂略

(51) Int. Cl.

F25B 29/00 (2006. 01)

F24F 5/00 (2006. 01)

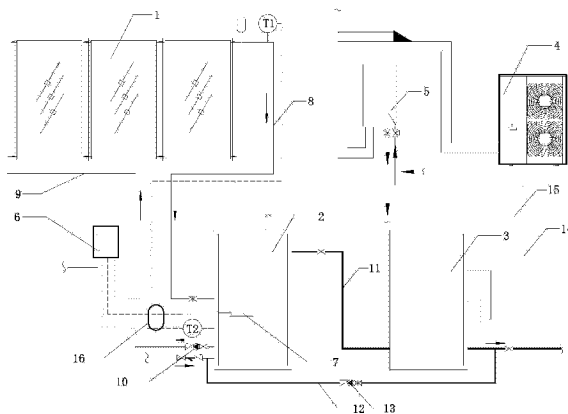
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空
调系统

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能与空气源热泵一体化
的家用型热水空调系统,包括光伏光热一体化
板、热水预热水箱、热泵水箱、空气源热泵主机、冷
媒-水热交换器以及自控装置,光伏光热一体化
板与热水预热水箱、热水预热水箱与热泵水箱以
及冷媒-水热交换器与热泵水箱之间分别通过
管道连接,空气源热泵主机通过冷媒管分别与冷
媒-水热交换器和空调室内机连接;在光伏光热
一体化板与热水预热水箱之间连接的管道上设有
第一温度传感器,热水预热水箱上设有第二温度
传感器,第一温度传感器和第二温度传感器分别
与自控装置相连接。本发明将当前先进的光伏光
热系统与空气源热泵技术结合起来,组成由太阳
能和电能耦合驱动的一体化节能环保设备系统。



1. 太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:包括光伏光热一体化板(1)、热水预热水箱(2)、热泵水箱(3)、空气源热泵主机(4)、冷媒-水热交换器(5)以及自控装置(6),所述光伏光热一体化板(1)与热水预热水箱(2)之间通过管道连接,所述热水预热水箱(2)与热泵水箱(3)之间通过管道连接,所述空气源热泵主机(4)通过冷媒管分别与冷媒-水热交换器(5)和空调室内机连接,所述冷媒-水热交换器(5)与热泵水箱(3)之间通过管道连接;所述光伏光热一体化板(1)与热水预热水箱(2)之间连接的管道上设有第一温度传感器,所述热水预热水箱(2)上设有第二温度传感器,所述第一温度传感器和第二温度传感器分别与自控装置(6)相连接。

2. 根据权利要求1所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述空气源热泵主机(4)为可同时制冷、制热且可实现变频运行的双效热泵主机。

3. 根据权利要求1所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述热水预热水箱(2)内部设有辅助电加热管(7),所述辅助电加热管(7)与自控装置(6)相连接。

4. 根据权利要求1所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述光伏光热一体化板(1)与热水预热水箱(2)之间连接的管道有两条,分别为第一管道(8)和第二管道(9),所述热水预热水箱(2)设有两个进水口和两个出水口;所述第一管道(8)的一端与光伏光热一体化板(1)的出水口连接,另一端与热水预热水箱(2)的一个进水口连接;所述第二管道(9)的一端与光伏光热一体化板(1)的进水口连接,另一端与热水预热水箱(2)的一个出水口连接;所述热水预热水箱(2)的另一个进水口连接进水管,所述第一温度传感器设置在第一管道(8)上,所述第二管道(9)上设有循环泵(10)。

5. 根据权利要求4所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述热水预热水箱(2)与热泵水箱(3)之间连接的管道为第三管道(11),所述热泵水箱(3)设有两个进水口和两个出水口;所述第三管道(11)的一端与热水预热水箱(2)的另一个出水口连接,另一端与热泵水箱(3)的一个进水口连接;所述热泵水箱(3)的一个出水口连接出水管,所述进水管与出水管之间连接有第四管道(12),所述第四管道(12)上设有混水泵(13)。

6. 根据权利要求5所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述冷媒-水热交换器(5)与热泵水箱(3)之间连接的管道有两条,分别为第五管道(14)和第六管道(15);所述第五管道(14)的一端与热泵水箱(3)的另一个出水口连接,另一端与冷媒-水热交换器(5)的进水口连接;所述第六管道(15)的一端与热泵水箱(3)的另一个进水口连接,另一端与冷媒-水热交换器(5)的出水口连接。

7. 根据权利要求4所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述第一管道(8)和第二管道(9)采用的介质为乙二醇溶液。

8. 根据权利要求4所述的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:所述第二管道(9)上还设有定压罐(16)。

太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种热水空调系统,尤其是一种太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,属于太阳能技术和空气源热泵等节能技术领域。

背景技术

[0002] 近年来,随着国民经济的发展、人民生活水平的提高,我国建筑能耗不断攀升给电力供应带来较大的压力。为了降低建筑能耗,太阳能的开发利用得到了越来越广泛的重视。太阳能热水器具有节能环保等优势,在太阳能资源较丰富的地区得到了一定的应用。但常规太阳能热水器易受气候的影响,不能全天候运行,空气源热泵作为一种高效节能系统,其应用日益普及。将热泵技术与太阳能热水系统有机地结合起来,可弥补后者的不足,实现高效、全天候运行。

[0003] 空气源热泵系统较其它可再生能源热泵设备更易实现标准化批量生产,工艺研制已经比较成型,产品规格齐全,品牌繁多;且设备的初投资相对水源、地源等其他热源热泵较低,安装和维护工作更易进行并且使用方便。但空气源热泵低温热源的温度随室外气候的变化而变化,当室外温度降低时,热泵的供热量及效率也随之下降,尤其当冬季室外湿度降到0℃左右时机组存在结霜除霜的问题,换热效果恶化,严重时机组甚至会损坏。因此,用空气源热泵来制取热水适宜用于冬天不太冷的地区,这也大大限制了其适用范围。

[0004] 目前,对于独立的家庭用户(以别墅用户为主要代表)为了达到舒适、方便等要求,往往都需要有空调、采暖及热水设计,这样就常常会设置一套空调系统,一套采暖系统和热水系统。虽然也有很多用户使用了独立的太阳能热水系统,然而由于太阳能热水系统与相对于其他系统都是独立运行,设备一般分布较分散、占用空间大且存在系统维护复杂、资源消耗大及初投资费用昂贵等一系列问题。已经越来越落后于时代的发展需要了。

[0005] 变制冷剂流量多联分体式空调系统(简称多联机系统),是一台室外空气源制冷或热泵机组配合的多台室内机,通过改变制冷剂流量以适应各空调区负荷变化的直接膨胀式空调系统。该系统具有节能、节省建筑空间、适合集中管理、易于施工安装及组合方便、灵活,能满足不同的房间工况的要求等特点,尤其是在独立的家庭用户的使用方面,越来越受暖通设计者的青睐。

[0006] 采用多联机系统的家庭用户,所有房间的负荷最终都通过室外排到外界环境,这样既不节能同时也会对周围环境造成影响。因此,将空气源热泵与太阳能热水系统集成一体化,既能统一管理热水、空调系统,又能使二者进行互补同时还可以回收一定的空调冷凝热提供给热水系统,满足节能环保要求,对于独立的家庭用户,具有很好的前景。

发明内容

[0007] 本发明的目的是为了解决上述现有技术的缺陷,提供一种结构简单、操作方便,且高效便捷的太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统。

[0008] 本发明的目的可以通过采取如下技术方案达到:

[0009] 太阳能与空气源热泵一体化的家用型热水空调系统,其特征在于:包括光伏光热一体化板、热水预热水箱、热泵水箱、空气源热泵主机、冷媒-水热交换器以及自控装置,所述光伏光热一体化板与热水预热水箱之间通过管道连接,所述热水预热水箱与热泵水箱之间通过管道连接,所述空气源热泵主机通过冷媒管分别与冷媒-水热交换器和空调室内机连接,所述冷媒-水热交换器与热泵水箱之间通过管道连接;所述光伏光热一体化板与热水预热水箱之间连接的管道上设有第一温度传感器,所述热水预热水箱上设有第二温度传感器,所述第一温度传感器和第二温度传感器分别与自控装置相连接。

[0010] 作为一种优选方案,所述空气源热泵主机为可同时制冷、制热且可实现变频运行的双效热泵主机。

[0011] 作为一种优选方案,所述热水预热水箱内部设有辅助电加热管,所述辅助电加热管与自控装置相连接。

[0012] 作为一种优选方案,所述光伏光热一体化板与热水预热水箱之间连接的管道有两条,分别为第一管道和第二管道,所述热水预热水箱设有两个进水口和两个出水口;所述第一管道的一端与光伏光热一体化板的出水口连接,另一端与热水预热水箱的一个进水口连接;所述第二管道的一端与光伏光热一体化板的进水口连接,另一端与热水预热水箱的一个出水口连接;所述热水预热水箱的另一个进水口连接进水管,所述第一温度传感器设置在第一管道上,所述第二管道上设有循环泵。

[0013] 作为一种优选方案,所述热水预热水箱与热泵水箱之间连接的管道为第三管道,所述热泵水箱设有两个进水口和两个出水口;所述第三管道的一端与热水预热水箱的另一个出水口连接,另一端与热泵水箱的一个进水口连接;所述热泵水箱的一个出水口连接出水管,所述进水管与出水管之间连接有第四管道,所述第四管道上设有混水泵。

[0014] 作为一种优选方案,所述冷媒-水热交换器与热泵水箱之间连接的管道有两条,分别为第五管道和第六管道;所述第五管道的一端与热泵水箱的另一个出水口连接,另一端与冷媒-水热交换器的进水口连接;所述第六管道的一端与热泵水箱的另一个进水口连接,另一端与冷媒-水热交换器的出水口连接。

[0015] 作为一种优选方案,所述第一管道和第二管道采用的介质为乙二醇溶液。

[0016] 作为一种优选方案,所述第二管道上还设有定压罐。

[0017] 本发明相对于现有技术具有如下的有益效果:

[0018] 1、本发明的家用型热水空调系统是通过将当前先进的光伏光热系统与空气源热泵技术结合起来,并优先选用可再生能源和低品位能源,组成由太阳能和电能耦合驱动的一体化节能环保设备系统,可实现低温环境下安全可靠运行,运行费用远低于常规热水、空调、采暖系统,其结构简单、操作方便,且易于维护。

[0019] 2、本发明的家用型热水空调系统可以为用户提供冬季采暖、夏季供冷和全年廉价的热水服务,尤其是在夏季,热水系统回收空调系统的冷凝热方案还可以提高系统的能效比,实现了采用太阳能与空气源热泵一体化的系统即可满足用户的采暖、空调、热水等多种需求,适合各个寒冷、夏热冬冷和夏热冬暖地区的用户使用。

[0020] 3、本发明的家用型热水空调系统从设备的可靠性、高效性、安全性、可维护性、初投资及运行费用等方面考虑,可以实现利用可再生能源满足用户采暖、热水需求,其中用于采暖和热水的能量来自于太阳能和低品位的空气能,属于可再生能源,并且在能源利用方

面全年都可保持在较高的水平,符合当前倡导的节能减排要求。

附图说明

[0021] 图 1 为本发明实施例 1 的家用型热水空调系统结构示意图。

[0022] 其中,1- 光伏光热一体化板,2- 热水预热水箱,3- 热泵水箱,4- 空气源热泵主机,5- 冷媒-水热交换器,6- 自控装置,7- 辅助电加热管,8- 第一管道,9- 第二管道,10- 循环泵,11- 第三管道,12- 第四管道,13- 混水泵,14- 第五管道,15- 第六管道,16- 定压罐。

具体实施方式

[0023] 实施例 1 :

[0024] 如图 1 所示,本实施例的家用型热水空调系统,包括光伏光热一体化板 1、热水预热水箱 2、热泵水箱 3、空气源热泵主机 4、冷媒-水热交换器 5 以及自控装置 6,所述热水预热水箱 2 内部设有辅助电加热管 7,所述辅助电加热管 7 与自控装置 6 相连接,其中:

[0025] 所述热水预热水箱 2 设有两个进水口和两个出水口,所述光伏光热一体化板 1 与热水预热水箱 2 之间连接有第一管道 8 和第二管道 9,所述第一管道 8 的一端与光伏光热一体化板 1 的出水口连接,另一端与热水预热水箱 2 的一个进水口连接;所述第二管道 9 的一端与光伏光热一体化板 1 的进水口连接,另一端与热水预热水箱 2 的一个出水口连接;

[0026] 所述第一管道 8 上设有第一温度传感器 T1,所述热水预热水箱 2 上设有第二温度传感器 T2,所述第一温度传感器 T1 和第二温度传感器 T2 分别与自控装置 6 相连接;所述第二管道 9 上设有循环泵 10 和定压罐 16,所述定压罐 16 起到缓冲太阳能制造热水时的压力波动,消除水锤起到稳压卸荷的作用;所述第一管道 8 和第二管道 9 采用的介质为乙二醇溶液,乙二醇溶液具有防冻效果,适合作为热媒使用。

[0027] 所述热泵水箱 3 设有两个进水口和两个出水口,所述热水预热水箱 2 与热泵水箱 3 之间连接有第三管道 11,所述第三管道 11 的一端与热水预热水箱 2 的另一个出水口连接,另一端与热泵水箱 3 的一个进水口连接;所述热水预热水箱 2 的另一个进水口连接进水管,所述热泵水箱 3 的一个出水口连接出水管,所述进水管与出水管之间连接有第四管道 12,所述第四管道 12 上设有混水泵 13;

[0028] 所述冷媒-水热交换器 5 与热泵水箱 3 之间连接有第五管道 14 和第六管道 15,所述第五管道 14 的一端与热泵水箱 3 的另一个出水口连接,另一端与冷媒-水热交换器 5 的进水口连接;所述第六管道 15 的一端与热泵水箱 3 的另一个进水口连接,另一端与冷媒-水热交换器 5 的出水口连接;

[0029] 所述自控装置 6,采用 SP25 控制器,当第一温度传感器 T1 所测温度(即第一管道 8 的温度)比第二温度传感器 T2 所测温度(即热水预热水箱 2 的水温)高于 7℃时,循环泵 10 启动,光伏光热一体化板 1、第一管道 8、热水预热水箱 2 和第二管道 9 形成回路;当第一温度传感器 T1 所测温度比第二温度传感器 T2 所测温度低于 4℃时,循环泵 10 停止工作;当第二温度传感器 T2 所测温度高于 60℃时,停止温差循环,防止水温过高;当热泵水箱 3 温度低于 55℃,而热水预热水箱 2 的水温高于 55℃,混水泵 13 启动,当热泵水箱 3 与热水预热水箱 2 的水温都低于 55℃,辅助电加热管 7 自动启动,对热水预热水箱 2 进行加热;前述温度数值可根据实际需要进行调整。

[0030] 所述空气源热泵主机 4 通过冷媒管分别与冷媒-水热交换器 5 和空调室内机连接,所述空气源热泵主机 4 为可同时制冷、制热且可实现变频运行的双效热泵主机;夏季工况,空气源热泵主机 4 满足空调室内机需求,同时回收室内的冷凝热,对热泵水箱 3 中的水进行加热;冬季工况,空气源热泵主机 4 主要满足室内采暖需求,连通冷媒-水热交换器 5 的冷媒管关闭,此时热泵水箱 3 的热水来自热水预热水箱 2,由光伏光热一体化板 1 制造热水,热泵水箱 3 通过出水管向用户供给热水,可以作为生活热水、采暖地板使用,在遇到恶劣天气(如出现上述当热泵水箱 3 与热水预热水箱 2 的水温都低于 55℃的情况)时,则考虑启动辅助电加热管 7 对热水预热水箱 2 进行加热,以达到整个系统高效,节能要求,在低温、日照条件不佳的环境下仍能安全可靠运行的目的。

[0031] 本实施例的家用型热水空调系统是通过将当前先进的光伏光热系统与空气源热泵技术结合起来,组成由太阳能和电能耦合驱动的一体化节能环保系统,其中太阳能制造热水过程中,可以采用乙二醇作为热媒,自控装置设计为全自动运行(也可以通过手动控制运行)。

[0032] 以上所述,仅为本发明专利较佳的实施例,但本发明专利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专利所公开的范围内,根据本发明专利的技术方案及其发明构思加以等同替换或改变,都属于本发明专利的保护范围。

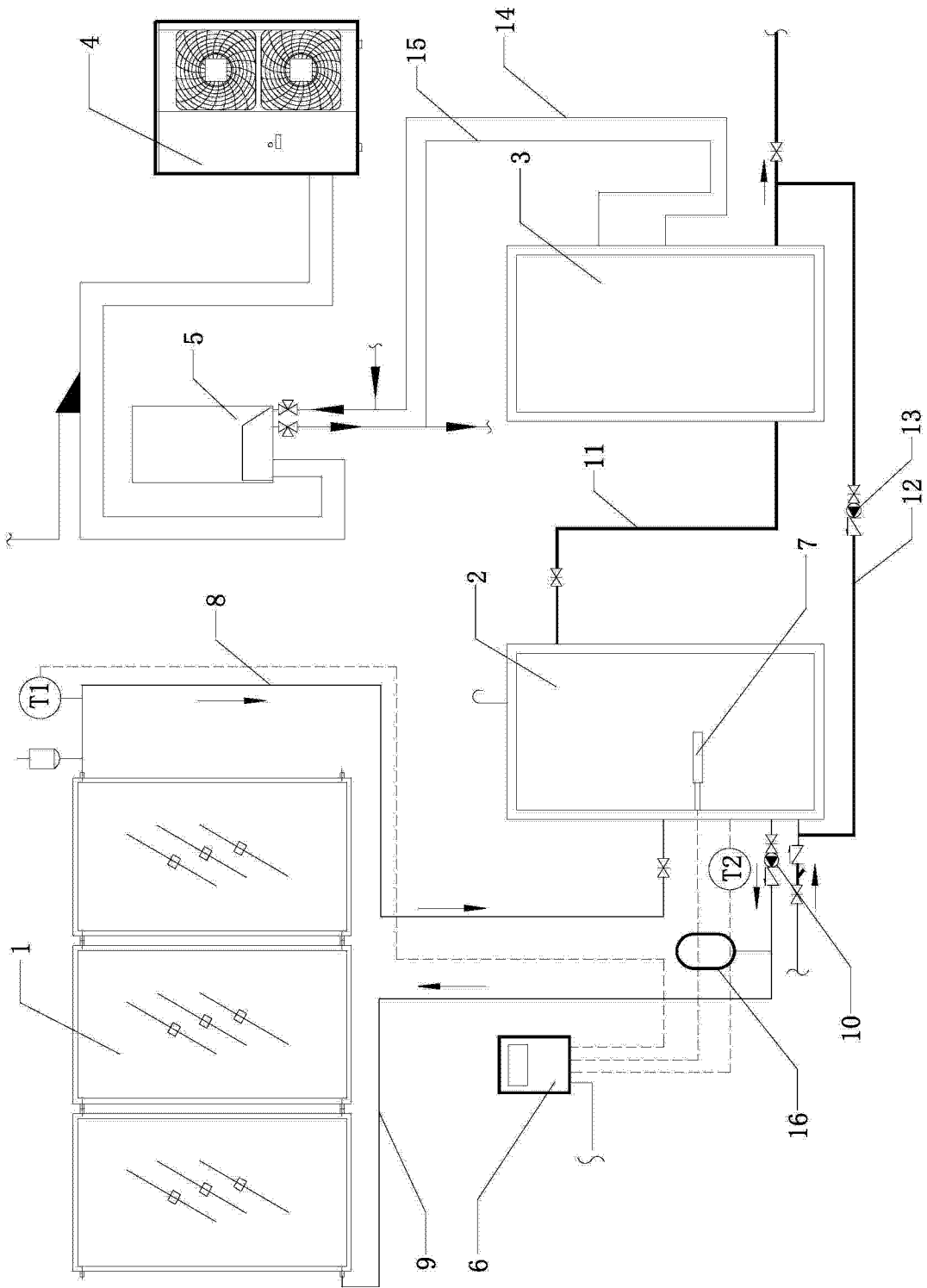


图 1