(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 112113367 B
(45)授权公告日 2024.05.28

(21)申请号 202011137514.3

(22)申请日 2020.10.22

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 112113367 A

(43)申请公布日 2020.12.22

(73)专利权人 沈阳建筑大学
地址 110168 辽宁省沈阳市浑南新区浑南中路25号沈阳建筑大学市政与环境工程学院

(72)发明人 王宏伟 段伟鑫 车文华 曹子钊 刘一晗 叶泽

(74)专利代理机构 天津市北洋有限责任专利代理事务所 12201
专利代理师 吴学颖

(51)Int.Cl.
F25B 30/04(2006.01)
F25B 27/00(2006.01)
F25B 41/00(2021.01)
F25B 41/26(2021.01)
F24F 5/00(2006.01)
F24F 3/14(2006.01)

(56)对比文件
CN 105627473 A,2016.06.01
CN 105841272 A,2016.08.10
CN 106091187 A,2016.11.09
CN 202947235 U,2013.05.22
CN 214371072 U,2021.10.08
KR 20200095233 A,2020.08.10

审查员 郭静

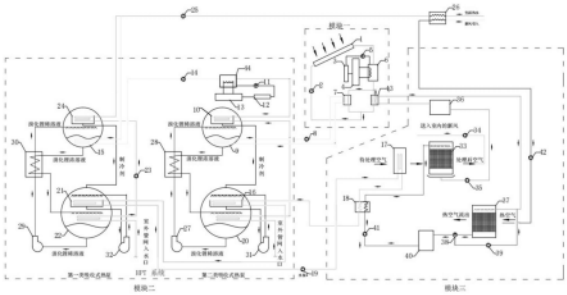
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统

(57)摘要

本发明公开了一种太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统:模块一为太阳能集热换热机组,包括太阳能集热器、第一水泵、第一控制装置、固体电蓄热装置、第一温度传感器、第一保温水箱、第一逆流换热器和第三逆流换热器;模块二为改进溶液吸收式热泵机组,第一类吸收式热泵包括第二吸收器、第二发生器、第二溶液热交换器、第二溶液泵、第二冷剂泵、第二蒸发器、第二冷凝器;第二类吸收式热泵包括第一吸收器、第一发生器、第一溶液热交换器、第一溶液泵、第一冷剂泵、第一蒸发器、第一冷凝器;模块三为溶液除湿空调系统,包括表面冷却换热器、第二逆流换热器、溶液除湿器、溶液再生器、稀溶液槽、浓溶液槽。



CN 112113367 B

1.一种太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统,其特征在于,包括三个模块,模块一为太阳能集热换热机组,模块二为改进溶液吸收式热泵机组,是第二类吸收式热泵与第一类吸收式热泵共同组成的HPT系统,模块三为溶液除湿空调系统;

所述模块一包括太阳能集热器(1)和第一控制装置(3),所述太阳能集热器(1)出口端连接第一保温水箱(6)入口端,所述第一保温水箱(6)出口端经分流三通分别连接第一逆流换热器(7)和第三逆流换热器(43)的热源入口端,所述第一逆流换热器(7)和第三逆流换热器(43)的热源出口端经合流三通汇聚连接第一水泵(2)入水口,第一水泵(2)出水口经管路连接太阳能集热器(1)入口端;所述第一控制装置(3)分别电连接用于测第一保温水箱(6)内水温的第一温度传感器(5)和用于加热第一保温水箱(6)内水的固体电蓄热装置(4);

所述模块二由第一类吸收式热泵和第二类吸收式热泵构成;所述第一类吸收式热泵包括第二吸收器(22)、第二发生器(15)、第二溶液热交换器(30)、第二溶液泵(29)、第二冷剂泵(32),所述第二吸收器(22)内部上端设置有第二蒸发器(21),所述第二发生器(15)内部上端设置有第二冷凝器(24);所述第二溶液热交换器(30)的管程入口连接第二发生器(15)的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第二吸收器(22)内部,壳程进口经第二溶液泵(29)连接第二吸收器(22)的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第二发生器(15)内部;所述第二冷剂泵(32)入口通过管路与第二蒸发器(21)底部连接,所述第二冷剂泵(32)出口连接冷剂管路并穿过第二吸收器(22)侧壁延伸至第二蒸发器(21)正上端,所述第二吸收器(22)顶部冷剂入口通过管路连接第二冷凝器(24)底部冷剂出口;室外管网入水口连接第二吸收器(22)热水入口端,第二吸收器(22)热水出口端通过管路连接第二冷凝器(24)热水入口端;

所述第二类吸收式热泵包括第一吸收器(20)、第一发生器(9)、第一溶液热交换器(28)、第一溶液泵(27)、第一冷剂泵(31),所述第一吸收器(20)内部上端设置有第一蒸发器(16),所述第一发生器(9)内部上端设置有第一冷凝器(10);所述第一溶液热交换器(28)的管程入口连接第一发生器(9)的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第一吸收器(20)内部,壳程进口经第一溶液泵(27)连接第一吸收器(20)的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第一发生器(9)内部;所述第一冷剂泵(31)入口通过管路与第一蒸发器(16)底部连接,所述第一冷剂泵(31)出口连接冷剂管路并穿过第一吸收器(20)侧壁延伸至第一蒸发器(16)正上端,所述第一吸收器(20)顶部冷剂入口通过管路连接第一冷凝器(10)底部冷剂出口;室外管网入水口连接第一吸收器(20)热水入口端,第一吸收器(20)热水出口端通过管路连接第一冷凝器(10)热水入口端,第一冷凝器(10)热水出口端连接第二保温水箱(44)的入口端,第二保温水箱(44)的出口端连接第三水泵(14)入口端,第三水泵(14)出口端连接第二发生器(15)蒸汽入口端,第二发生器(15)蒸汽凝水出口端与第二冷凝器(24)热水出口端通过三通合流汇聚于一根管路,三通出口连接第六水泵(25)入口端,第六水泵(25)出口端连接风机盘管(26)的入口端,其出口端输出生活热水;

其中,所述第一逆流换热器(7)冷源出口端经管路连接第一发生器(9)蒸汽入口端,其蒸汽凝水出口端经管路连接第二水泵(8)入口端,第二水泵(8)出口端经管路连接第一逆流换热器(7)冷源入口端,完成循环;

其中,所述第二保温水箱(44)设置有用于测量其内部水温的第二温度传感器(11)和用于加热其内部水的辅助电加热器(13),所述第二温度传感器(11)和辅助电加热器(13)均与

第二控制装置(12)电连接;

所述模块三包括表面冷却换热器(17)、第二逆流换热器(18)、溶液除湿器(33)、溶液再生器(37)、稀溶液槽(36)、浓溶液槽(40);所述第二逆流换热器(18)冷源出口端连接第一蒸发器(16)热源水入口端,第一蒸发器(16)热源水出口端连接第二蒸发器(21)热源水入口端,第二蒸发器(21)热源水出口端连接第四水泵(19)进水口,第四水泵(19)出水口连接表面冷却换热器(17)入口端,表面冷却换热器(17)出口端连接第二逆流换热器(18)冷源入口端,完成循环;

室外引入的新风经管路连接风机盘管(26)吸入口端,其出风口端连接第二风机(42)的入口端,第二风机(42)出口端连接溶液再生器(37)进风口端;

待处理空气输送管路连接表面冷却换热器(17)气体入口端,其气体出口端经管路连接至溶液除湿器(33)入口端,其出口端经第一风机(34)输送入室内;

所述溶液除湿器(33)溶液出口端连接第三溶液泵(35)入口端,第三溶液泵(35)出口端连接稀溶液槽(36)入口端,稀溶液槽(36)出口端连接第三逆流换热器(43)冷源入口端,第三逆流换热器(43)冷源出口端连接溶液再生器(37)溶液入口端,溶液再生器(37)溶液出口端连接电动三通阀(38)入口端,电动三通阀(38)出口端分为两路,一路连接第四溶液泵(39)入口端,第四溶液泵(39)出口端经合流三通与第三逆流换热器(43)冷源出口端和溶液再生器(37)溶液入口端之间连接的管路合流汇聚,另一路连接浓溶液槽(40)入口端,其出口端连接第五溶液泵(41)入口端,第五溶液泵(41)出口端连接第二逆流换热器(18)热源入口端,第二逆流换热器(18)热源出口端连接溶液除湿器(33)的溶液入口端,完成循环。

太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种空调系统,更具体地说,是涉及一种太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统。

背景技术

[0002] 目前夏季单体小型建筑普遍使用空调进行室内降温,用电能进行生活热水制备,空调制冷和电加热制备生活用水会消耗大量的电能,是一项巨大的经济开销。目前的太阳能热回收驱动溶液除湿空调系统通过太阳能热回收和辅助电加热设备加热溶液除湿空调系统的稀溶液,并且需要引入低温水来冷却溶液除湿空调系统的浓溶液,该系统仅能对空气进行除湿、降温处理,缺少对待处理空气的预冷,生活热水的供应。

发明内容

[0003] 本发明的目的是为了克服现有技术中的不足,提供一种太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统,利用了太阳能作为驱动热源,结合夜间电蓄热和不同的控制模式,结构合理,节约能源,适用于别墅或农村等单体小型建筑。

[0004] 本发明的目的是通过以下技术方案实现的。

[0005] 本发明太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统,包括三个模块,模块一为太阳能集热换热机组,模块二为改进溶液吸收式热泵机组,是第二类吸收式热泵与第一类吸收式热泵共同组成的HPT系统,模块三为溶液除湿空调系统;

[0006] 所述模块一包括太阳能集热器和第一控制装置,所述太阳能集热器出口端连接第一保温水箱入口端,所述第一保温水箱出口端经分流三通分别连接第一逆流换热器和第三逆流换热器的热源入口端,所述第一逆流换热器和第三逆流换热器的热源出口端经合流三通汇聚连接第一水泵入水口,第一水泵出水口经管路连接太阳能集热器入口端;所述第一控制装置分别电连接用于测第一保温水箱内水温的第一温度传感器和用于加热第一保温水箱内水的固体电蓄热装置;

[0007] 所述模块二由第一类吸收式热泵和第二类吸收式热泵构成;所述第一类吸收式热泵包括第二吸收器、第二发生器、第二溶液热交换器、第二溶液泵、第二冷剂泵,所述第二吸收器内部上端设置有第二蒸发器,所述第二发生器内部上端设置有第二冷凝器;所述第二溶液热交换器的管程入口连接第二发生器的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第二吸收器内部,壳程进口经第二溶液泵连接第二吸收器的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第二发生器内部;所述第二冷剂泵入口通过管路与第二蒸发器底部连接,所述第二冷剂泵出口连接冷剂管路并穿过第二吸收器侧壁延伸至第二蒸发器正上端,所述第二吸收器顶部冷剂入口通过管路连接第二冷凝器底部冷剂出口;所述室外管网入水口连接第二吸收器热水入口端,第二吸收器热水出口端通过管路连接第二冷凝器热水入口端;

[0008] 所述第二类吸收式热泵包括第一吸收器、第一发生器、第一溶液热交换器、第一溶液泵、第一冷剂泵,所述第一吸收器内部上端设置有第一蒸发器,所述第一发生器内部上端

设置有第一冷凝器;所述第一溶液热交换器的管程入口连接第一发生器的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第一吸收器内部,壳程进口经第一溶液泵连接第一吸收器的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第一发生器内部;所述第一冷剂泵入口通过管路与第一蒸发器底部连接,所述第一冷剂泵出口连接冷剂管路并穿过第一吸收器侧壁延伸至第一蒸发器正上端,所述第一吸收器顶部冷剂入口通过管路连接第一冷凝器底部冷剂出口;所述室外管网入水口连接第一吸收器热水入口端,第一吸收器热水出口端通过管路连接第一冷凝器热水入口端,第一冷凝器热水出口端连接第二保温水箱的入口端,第二保温水箱的出口端连接第三水泵入口端,第三水泵出口端连接第二发生器蒸汽入口端,第二发生器蒸汽凝水出口端与第二冷凝器热水出口端通过三通合流汇聚于一根管路,三通出口连接第六水泵入口端,第六水泵出口端连接风机盘管的入口端,其出口端输出生活热水;

[0009] 其中,所述第一逆流换热器冷源出口端经管路连接第一发生器蒸汽入口端,其蒸汽凝水出口端经管路连接第二水泵入口端,第二水泵出口端经管路连接第一逆流换热器冷源入口端,完成循环;

[0010] 所述模块三包括表面冷却换热器、第二逆流换热器、溶液除湿器、溶液再生器、稀溶液槽、浓溶液槽;所述第二逆流换热器冷源出口端连接第一蒸发器热源水入口端,第一蒸发器热源水出口端连接第二蒸发器热源水入口端,第二蒸发器热源水出口端连接第四水泵进水口,第四水泵出水口连接表面冷却换热器入口端,表面冷却换热器出口端连接第二逆流换热器冷源入口端,完成循环;

[0011] 室外引入的新风经管路连接风机盘管吸入口端,其出风口端连接第二风机的入口端,第二风机出口端连接溶液再生器进风口端;

[0012] 所述溶液除湿器溶液出口端连接第三溶液泵入口端,第三溶液泵出口端连接稀溶液槽入口端,稀溶液槽出口端连接第三逆流换热器冷源入口端,第三逆流换热器冷源出口端连接溶液再生器溶液入口端,溶液再生器溶液出口端连接电动三通阀入口端,电动三通阀出口端分为两路,一路连接第四溶液泵入口端,第四溶液泵出口端经合流三通与第三逆流换热器冷源出口端和溶液再生器溶液入口端之间连接的管路合流汇聚,另一路连接浓溶液槽入口端,其出口端连接第五溶液泵入口端,第五溶液泵出口端连接第二逆流换热器热源入口端,第二逆流换热器热源出口端连接溶液除湿器的溶液入口端,完成循环。

[0013] 所述第二保温水箱设置有用于测量其内部水温的第二温度传感器和用于加热其内部水的辅助电加热器,所述第二温度传感器和辅助电加热器均与第二控制装置电连接。

[0014] 待处理空气输送管路连接表面冷却换热器气体入口端,其气体出口端经管路连接至溶液除湿器入口端,其出口端经第一风机输送入室内。

[0015] 与现有技术相比,本发明的技术方案所带来的有益效果是:

[0016] 本发明可以对太阳能有效的进行热利用,依靠太阳能作为第二类吸收式热泵(AHT)的驱动热源,产生的高品位热能,将第二类吸收式热泵(AHT)吸收器、冷凝器制取的热量作为第一种吸收式热泵蒸发器所需的高温热源,二者构成的HPT系统性能优于单一吸收式热泵,且与第一种吸收式热泵相比,在采用较低的低温驱动热源时可以制备出较高品位的热,能产生更多的中温热能,从而提高热能的利用效率,并能够产生更多的生活热水,此系统还能对溶液除湿空调系统的再生空气进行加热处理,同时能够对待处理空气进行预冷却除湿处理,对溶液除湿空调系统的浓溶液进行降温处理,溶液除湿空调能够利用太阳能

低温热量与HPT系统产生的冷量正常运行,对空气进行除湿处理,节约了能源,同时提高了太阳能利用效率,并充分利用夜间电价低的特点,减少了电能利用的支出,经济效益显著,具有利用清洁能源、结构简单、模块化,能够实现在别墅或农村等单体小型建筑中全天的空调系统制冷除湿,生活热水的需求。

附图说明

[0017] 图1是本发明太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统结构流程图。

[0018] 图2是第一类吸收式热泵外形接管图。

[0019] 图3是逆流换热器外形接管图。

[0020] 附图标记:1太阳能集热器,2第一水泵,3第一控制装置,4固体电蓄热装置,5第一温度传感器,6第一保温水箱,7第一逆流换热器,8第二水泵,9(第一发生器),10第一冷凝器,11第二温度传感器,12第二控制装置,13辅助电加热器,14第三水泵,15第二发生器,16第一蒸发器,17表面冷却换热器,18第二逆流换热器,19第四水泵,20第一吸收器,21第二蒸发器,22第二吸收器,23第五水泵,24第二冷凝器,25第六水泵,26风机盘管,27第一溶液泵,28第一溶液热交换器,29第二溶液泵,30第二溶液热交换器,31第一冷剂泵,32第二冷剂泵,33溶液除湿器,34第一风机,35第三溶液泵,36稀溶液槽,37溶液再生器,38电动三通阀,39第四溶液泵,40浓溶液槽,41第五溶液泵,42第二风机,43第三逆流换热器,44第二保温水箱。

具体实施方式

[0021] 下面将参照附图更详细地描述本发明。本实施例以本发明技术方案为前提进行实施,给出了详细的具体操作过程。

[0022] 如图1至图3所示,本发明太阳能热驱动的改进溶液吸收式热泵系统与除湿空调系统,包括三个模块,分别为模块一、模块二、模块三。

[0023] 模块一为太阳能集热换热机组,包括太阳能集热器1、第一水泵2、第一控制装置3、固体电蓄热装置4、第一温度传感器5、第一保温水箱6、第一逆流换热器7和第三逆流换热器43。具体地,所述太阳能集热器1出口端连接第一保温水箱6入口端,所述第一保温水箱6出口端经分流三通分别连接第一逆流换热器7和第三逆流换热器43的热源入口端,所述第一逆流换热器7和第三逆流换热器43的热源出口端经合流三通汇聚连接第一水泵2入水口,第一水泵2出水口经管路连接太阳能集热器1入口端,完成循环。所述第一控制装置3分别电连接用于测第一保温水箱6内水温的第一温度传感器5和用于加热第一保温水箱6内水的固体电蓄热装置4。

[0024] 其中,所述太阳能集热器1用于收集太阳能并利用其热量,其与第一逆流换热器7进行热交换,用于加热溶液除湿空调系统的稀溶液,并作为第二类吸收式热泵的驱动热源。所述固体电蓄热装置4用于夜间电蓄热,充分利用夜间电价低的特点,将热量储存起来。所述第一温度传感器5记录第一保温水箱6内的温度,并将温度数据传送至第一控制装置3。所述第一控制装置3用于收集第一温度传感器5的数据并将其进行处理分析,当温度低于70℃时对固体电蓄热装置的放热进行控制,使逆流换热器内的温度维持在70--90℃。

[0025] 固体电蓄热装置4在夜间工作,将电能转化为热能储存起来,在白天,当第一温度传感器5检测到环路内温度低于70℃时,将数据传输至第一控制装置3,第一控制装置3对固体电蓄热装置4进行控制,使其进行放热,加热第一保温水箱6内的水,使其温度维持在70℃以上,流出第一保温水箱6的水分流成两份,分别流入第一逆流换热器7和第三逆流换热器43,流出两逆流换热器的水合流经第一水泵2加压回到太阳能集热器1。

[0026] 模块二为改进溶液吸收式热泵机组,是第二类吸收式热泵(AHT)与第一类吸收式热泵(AHP)共同组成的HPT系统,此系统共包含五套循环。将第二类吸收式热泵(AHT)吸收器制取的热量作为第一类吸收式热泵(AHP)发生器所需的高温热源,结果表明,二者组成的HPT系统性能优于单一吸收式热泵,且与第一种吸收式热泵相比,在采用较低的低温驱动热源时可以制备出较高品位的热。所述的HPT空调系统热泵的蒸发器用于吸收水-水换热器的热量,对待处理空气进行预冷并且冷却LiCl,CaCl混合溶液除湿空调系统中浓溶液。

[0027] 所述第一类吸收式热泵包括第二吸收器22、第二发生器15、第二溶液热交换器30、第二溶液泵29、第二冷剂泵32,所述第二吸收器22内部上端设置有第二蒸发器21,所述第二发生器15内部上端设置有第二冷凝器24。所述第二溶液热交换器30的管程入口连接第二发生器15的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第二吸收器22内部,壳程进口经第二溶液泵29连接第二吸收器22的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第二发生器15内部。所述第二冷剂泵32入口通过管路与第二蒸发器21底部连接,所述第二冷剂泵32出口连接冷剂管路并穿过第二吸收器22侧壁延伸至第二蒸发器21正上端,所述第二吸收器22顶部冷剂入口通过管路连接第二冷凝器24底部冷剂出口。所述室外管网入水口连接第二吸收器22热水入口端,第二吸收器22热水出口端通过管路连接第二冷凝器24热水入口端。

[0028] 所述第二类吸收式热泵包括第一吸收器20、第一发生器9、第一溶液热交换器28、第一溶液泵27、第一冷剂泵31,所述第一吸收器20内部上端设置有第一蒸发器16,所述第一发生器9内部上端设置有第一冷凝器10;所述第一溶液热交换器28的管程入口连接第一发生器9的溶液出口,管程出口连接溶液管路并延伸至第一吸收器20内部,壳程进口经第一溶液泵27连接第一吸收器20的溶液出口,壳程出口连接溶液管路并延伸至第一发生器9内部;所述第一冷剂泵31入口通过管路与第一蒸发器16底部连接,所述第一冷剂泵31出口连接冷剂管路并穿过第一吸收器20侧壁延伸至第一蒸发器16正上端,所述第一吸收器20顶部冷剂入口通过管路连接第一冷凝器10底部冷剂出口。所述室外管网入水口连接第一吸收器20热水入口端,第一吸收器20热水出口端通过管路连接第一冷凝器10热水入口端,第一冷凝器10热水出口端连接第二保温水箱44的入口端,第二保温水箱44的出口端连接第三水泵14入口端,第三水泵14出口端连接第二发生器15蒸汽入口端,第二发生器15蒸汽凝水出口端与第二冷凝器24热水出口端通过三通合流汇聚于一根管路,三通出口连接第六水泵25入口端,第六水泵25出口端连接风机盘管26的入口端,其出口端输出生活热水。

[0029] 其中,所述第一逆流换热器7冷源出口端经管路连接第一发生器9蒸汽入口端,其蒸汽凝水出口端经管路连接第二水泵8入口端,第二水泵8出口端经管路连接第一逆流换热器7冷源入口端,完成循环。所述第二保温水箱44设置有用于测量其内部水温的第二温度传感器11和用于加热其内部水的辅助电加热器13,所述第二温度传感器11和辅助电加热器13均与第二控制装置12电连接。

[0030] 其中,所述第一吸收器20用于吸收制冷剂蒸汽,并放出高温热,将管路中10--40℃

的常温水加热至100--150℃,制取的热量作为第一类吸收式热泵中的第二发生器15所需的高温热源。所述第一发生器9用于吸收驱动热,产生冷剂蒸汽。所述第一冷凝器10用于制取冷凝热,将来自室外管网中5--20℃的低温水加热至15--30℃,在吸收第一类吸收式热泵中的第二吸收器22与第二冷凝器24中的热量后,温度达到70--90℃,并与经过第一类吸收式热泵中的第二发生器15换热后的高温水混合,作为生活热水输出。所述第一蒸发器16和第二蒸发器21用于冷却降温溶液除湿空调系统浓溶溶液。所述第一溶液热交换器28用于LiBr浓溶液与稀溶液进行热交换。所述第一保温水箱6和第二保温水箱44用于收集存放高温水。所述第一逆流换热器7和第二逆流换热器18用冷热源进行水/水热量交换。所述第一溶液泵27、第二溶液泵29、第三溶液泵35、第四溶液泵39、第五溶液泵41、第一冷剂泵31、第二冷剂泵32、第一水泵2、第二水泵8、第三水泵14、第四水泵19、第五水泵23、第六水泵25、第一风机34、第二风机42均为动力装置,均用于输送流体或使流体增压,使循环能持续进行。所述第二温度传感器11用于记录第二类吸收式热泵中第一冷凝器10出水温度,并将温度数据传送至第二控制装置12。所述第二控制装置12用于收集第二温度传感器11的数据并将其进行处理分析,并对辅助电加热器13进行控制。所述辅助电加热器13用于加热与第二类吸收式热泵中第一吸收器20换热后的出水,当其温度低于120℃时对其进行加热。

[0031] 其中,第一循环为闭式环路内的水经第二水泵8加压输送,经过第一逆流换热器7换热,温度升高至70℃,送入第一发生器9中进行放热,再回到第二水泵8完成循环;第二循环为引入外界管路中温度为10--40℃的常温水,经过第一吸收器20、第一冷凝器10吸收热量,温度达到100-150℃的高温水,流过第二保温水箱44,经第二温度传感器11检测,当温度低于120℃时,将数据传输至第二控制装置12,第二控制装置12对辅助电加热器13进行控制,采用电加热网路中的水,使其温度提高至120℃,在经过第三水泵14,将其输送至第二发生器15中进行放热;第三循环为引入室外管网中的低温水,依次经过,第二吸收器22,第二冷凝器24,吸收热量后再与来自第二循环中经过第二发生器15的出水混合,共同经过第六水泵25加压输配,经风机盘管26,最终输出生活热水;第四循环为第二类吸收式热泵机组(AHT)的内部循环,LiBr稀溶液先流入第一发生器9,产生低压冷剂蒸汽,LiBr溶液浓度提高,成为浓溶液,浓溶液经第一溶液热交换器28换热,流入第一吸收器20,产生的冷剂蒸汽在第一冷凝器10中被冷却为冷剂液体,流入第一蒸发器16,在第一蒸发器16内吸收热量,成为高压冷剂蒸汽进入第一吸收器20,该冷剂蒸汽被LiBr浓溶液吸收,形成LiBr稀溶液,完成循环;第五循环为第一类吸收式热泵机组(AHP)的内部循环,制冷剂液体先进入第二蒸发器21吸收热量,蒸发成为低温冷剂蒸汽进入第二吸收器22,低温冷剂蒸汽在第二吸收器22内被LiBr浓溶液吸收,形成稀溶液,稀溶液经第二溶液热交换器30换热进入第二蒸发器15,在第二蒸发器15内吸收热量,产生高压冷剂蒸汽,同时LiBr溶液浓度提高,形成浓溶液,经第二溶液换热器30进入第二吸收器22,完成循环。

[0032] 模块三为溶液除湿空调系统,稀溶液吸收太阳能集热换热机组制备的热量,提高稀溶液温度,浓溶液吸收模块二中HPT热泵系统蒸发器中的冷量,降低浓溶液温度,同时待处理的空气经表冷器初步降温除湿,减少了溶液除湿空调系统的除湿负荷,引入的空气与制备的生活热水换热,形成再生空气,经过溶液再生器形成再生溶液。此系统共包含四套循环,设备包括表面冷却换热器17、第二逆流换热器18、溶液除湿器33、第一风机34、第三溶液泵35、稀溶液槽36、溶液再生器37、电动三通阀38、第四溶液泵39、浓溶液槽40、第五溶液泵

41和第二风机42。具体地,所述第二逆流换热器18冷源出口端连接第一蒸发器热源水入口端,第一蒸发器热源水出口端连接第二蒸发器热源水入口端,第二蒸发器热源水出口端连接第四水泵19进水口,第四水泵19出水口连接表面冷却换热器17入口端,表面冷却换热器17出口端连接第二逆流换热器17冷源入口端,完成循环。

[0033] 室外引入的新风经管路连接风机盘管26吸入口端,其出风口端连接第二风机42的入口端,第二风机42出口端连接溶液再生器37进风口端。

[0034] 所述溶液除湿器33溶液出口端连接第三溶液泵35入口端,第三溶液泵35出口端连接稀溶液槽36入口端,稀溶液槽出口端连接第三逆流换热器43冷源入口端,第三逆流换热器冷源出口端连接溶液再生器37溶液入口端,溶液再生器37溶液出口端连接电动三通阀38入口端,电动三通阀38出口端分为两路,一路连接第四溶液泵39入口端,第四溶液泵39出口端经合流三通与第三逆流换热器43冷源出口端和溶液再生器37溶液入口端之间连接的管路合流汇聚,另一路连接浓溶液槽40入口端,其出口端连接第五溶液泵41入口端,第五溶液泵41出口端连接第二逆流换热器18热源入口端,第二逆流换热器18热源出口端连接溶液除湿器33的溶液入口端,完成循环。

[0035] 待处理空气输送管路连接表面冷却换热器17气体入口端,其气体出口端经管路连接至溶液除湿器33入口端,其出口端经第一风机34输送入室内。

[0036] 其中,所述溶液除湿器33用于去除待处理空气中的水蒸汽,达到除湿作用。所述稀溶液槽36用储存由溶液除湿器33中流出的稀溶液。所述溶液再生器37用于处理由溶液除湿器33中产生的稀溶液,经过再生空气处理形成再生溶液。所述浓溶液槽40用储存由溶液再生器37中流出的浓溶液。所述表面冷却换热器17用于预冷待处理的空气,减小溶液除湿空调系统除湿负荷。

[0037] 其中,第一循环为闭式循环,经第二逆流换热器18换热后的水路依次第一蒸发器16,第二蒸发器21放热,在经过第四水泵19加压输送,在表面冷却换热器17处吸热后回到第二逆流换热器18,完成此闭式循环;第二循环为稀溶液由溶液除湿器33流出,经过第三溶液泵35输配,依次经过稀溶液槽36、第三逆流换热器43,流入溶液再生器37,由溶液再生器37流出的浓溶液经电动三通阀38一部分经过第四溶液泵39与稀溶液混合,另一部分经过浓溶液槽40、第五溶液泵41、第二逆流换热器18,最终流入溶液除湿器33,完成循环;第三循环为待处理空气经过表面冷却换热器17预除湿处理后送入溶液除湿器33,处理后的空气经第一风机34输送入室内;第四循环为室外引入的空气经风机盘管26加热,经风机42输送至溶液再生器37,对溶液再生器内的稀溶液进行处理,产生再生溶液。

[0038] 本发明中太阳能集热机组通过太阳能集热器获取热量,此部分热量用于加热溶液空调除湿系统中的稀溶液,同时作为第二类吸收式热泵的驱动热源,HPT吸收式热泵系统蒸发器产生的冷量依次用于冷却待处理的空气,减小溶液空调除湿系统除湿负荷,对溶液空调除湿系统的浓溶液进行降温,第二类吸收式热泵吸收器中产生的热量作为第一类吸收式热泵发生器的驱动热源,除湿空调系统浓溶液产生的热量作为HPT热泵系统蒸发器的低温热源,引入室外供水管网内低温水依次经过第二类吸收式热泵的冷凝器,第一类吸收式热泵的吸收器,冷凝器,加热管网内的低温水制取大量的生活热水,产生的生活热水在逆流换热器中进行放热,并且加热用于溶液再生的热空气,是太阳能热回收、空调制冷,除湿,生活热水一体化的系统。

[0039] 尽管上面结合附图对本发明的功能及工作过程进行了描述,但本发明并不局限于上述的具体功能和工作过程,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可以做出很多形式,这些均属于本发明的保护之内。

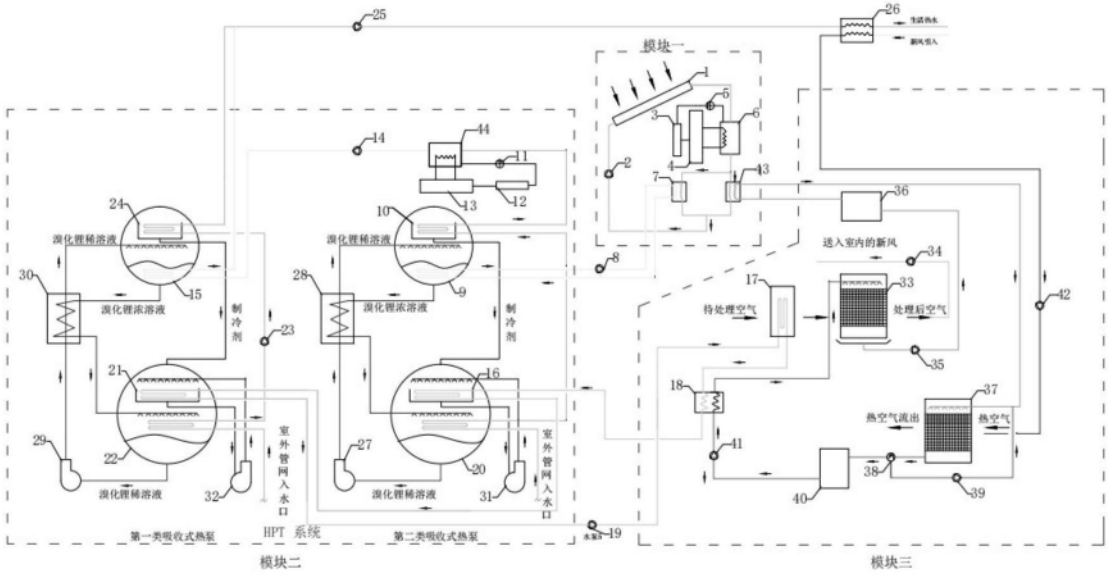

模块一
模块二
模块三
第一类吸收式热泵
第二类吸收式热泵
HPT 系统
溴化锂稀溶液
溴化锂浓溶液
制冷剂
室外管网入水口
送入室内的新风
待处理空气
处理后空气
热空气流出
热空气

图1

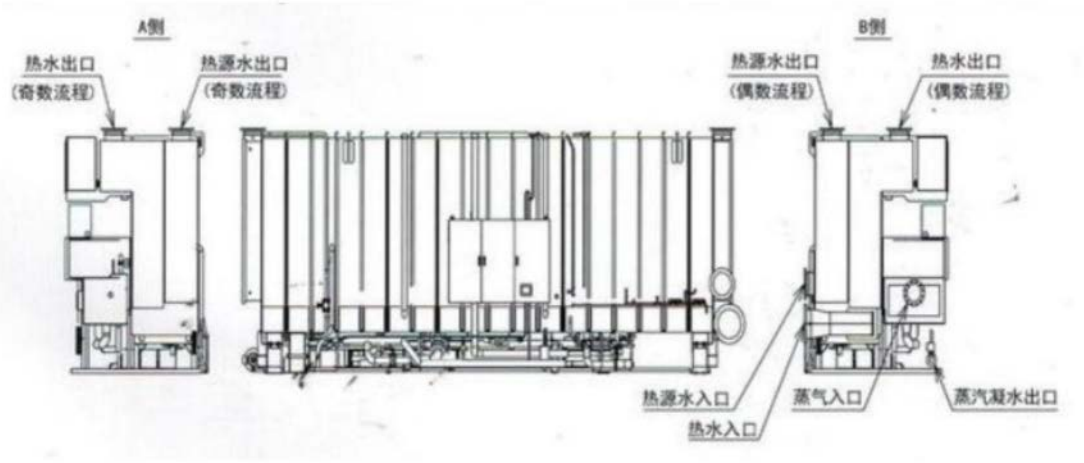

A侧
B侧
热水出口
(奇数流程)
热源水出口
(奇数流程)
热源水出口
(偶数流程)
热水出口
(偶数流程)
热源水入口
蒸气入口
蒸汽凝水出口
热水入口

图2

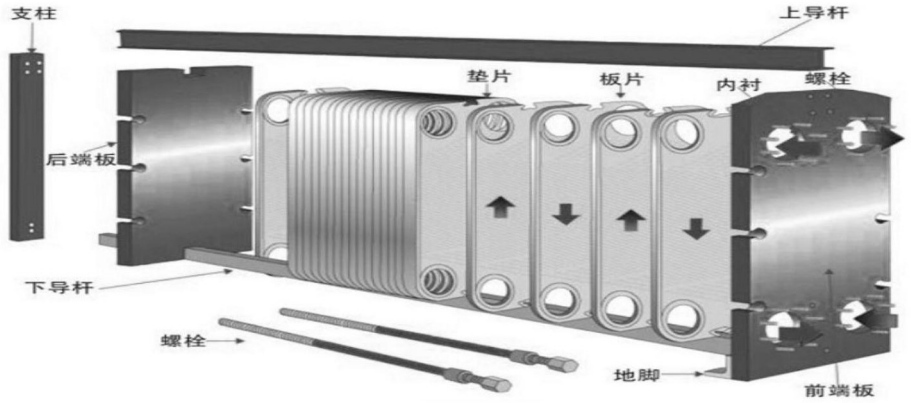


图3