



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102997357 B

(45) 授权公告日 2014. 12. 24

(21) 申请号 201210493970. 0

(22) 申请日 2012. 11. 28

(73) 专利权人 河南科技大学东海硅产业节能技术研究院

地址 222300 江苏省连云港市东海县科教创业园区

(72) 发明人 梁坤峰 马建伟 王全海

(74) 专利代理机构 淮安市科翔专利商标事务所
32110

代理人 韩晓斌

(51) Int. Cl.

F24F 5/00 (2006. 01)

F24F 13/30 (2006. 01)

F25B 41/00 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 202947235 U, 2013. 05. 22,

CN 201016499 Y, 2008. 02. 06,

CN 201652666 U, 2010. 11. 24,

CN 202254041 U, 2012. 05. 30,

WO 2010034991 A1, 2010. 04. 01,

JP 2001304632 A, 2001. 10. 31,

JP 2003202165 A, 2003. 07. 18,

审查员 卞康

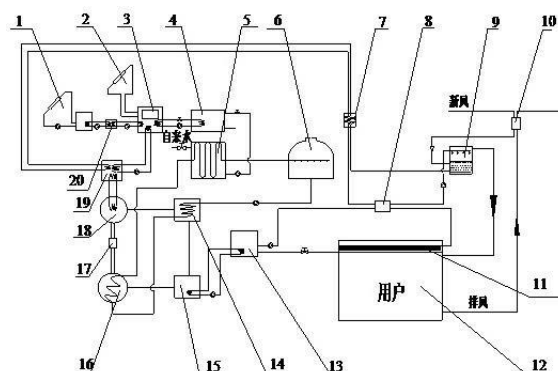
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统

(57) 摘要

本发明提供一种基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,是太阳能热回收、吸收式制冷与溶液除湿一体化的空调系统,太阳能集热器回收的热量用于吸收式制冷以及溶液除湿,蒸发器制备冷媒水用于溶液除湿器中浓溶液的冷却,室外新风回收室内排风的冷量后与该冷却浓溶液直接接触进行热湿交换,除湿降温后从房间上部的侧墙送入,形成贴附射流,空气射流与房间顶部的辐射冷板继续换热降温,最终达到房间的温湿度条件,完成房间空气的温湿度独立控制。



1. 基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,其特征是:该空调系统包括一级太阳能集热器(1)、二级太阳能集热器(2)、生活用水箱(4)、冷却箱(5)、冷却塔(6)、一号热交换器(7)、二号热交换器(8)、溶液除湿器(9)、三号热交换器(10)、辐射冷板(11)、冷媒水箱(13)、冷凝器(14)、蒸发器(15)、吸收器(16)、四号热交换器(17)、发生器(18)、再生器(19)和单向传热器(20),一级太阳能集热器(1)的低温储能箱经单向传热器(20)连通二级太阳能集热器(2)的高温储能箱,二级太阳能集热器(2)的高温储能箱连通生活用水箱(4),生活用水箱(4)连通冷却箱(5),冷却箱(5)分别连通冷却塔(6)和吸收器(16),冷却塔(6)连通冷凝器(14),冷凝器(14)分别连通蒸发器(15)、吸收器(16)和发生器(18),吸收器(16)连通蒸发器(15),吸收器(16)经四号热交换器(17)连通发生器(18),发生器(18)连通再生器(19),再生器(19)连通二级太阳能集热器(2)的高温储能箱和一号热交换器(7),一号热交换器(7)分别连通二号热交换器(8)和溶液除湿器(9),溶液除湿器(9)分别连通三号热交换器(10)、二号热交换器(8)和用户房间(12)的侧壁散风管,三号热交换器(10)连通新风进风管和用户房间(12)的排风管,二号热交换器(8)连通用户房间(12)的位于房顶的辐射冷板(11)和冷媒水箱(13),冷媒水箱(13)连通辐射冷板(11)和蒸发器(15),整体循环构成空调系统。

2. 根据权利要求1所述的基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,其特征是:其中,在二级太阳能集热器(2)的高温储能箱内安装电辅助加热器(3)。

3. 根据权利要求1所述的基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,其特征是:其中,一级太阳能集热器(1)的低温储能箱中的液态介质为水,二级太阳能集热器(2)的高温储能箱中液态介质为纳米传热流体。

4. 根据权利要求1所述的基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,其特征是:其中,冷却箱(5)上安装自来水龙头。

基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统

技术领域

[0001] 本发明属于一种基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,将太阳能回收、吸收式制冷与溶液除湿耦合为一体。

背景技术

[0002] 当前,大部分空调技术是以电能为动力,依靠制冷循环介质氟里昂等氟化物把室内热量加以吸收排到室外。这种传统的压缩式空调技术存在以下缺点:其一、耗能问题严重;其二、氟里昂等氟化物的大量使用,导致了大气臭氧层的破坏,恶化了生态环境;其三、排到室外的热量提高了城市的大气温度,使得热岛效应加剧。

[0003] 太阳能是人类取之不尽、用之不竭、随处可得的廉价、环保且安全的能源。每年到达地球表面的太阳辐射能高达 $1.8 \times 10^{18} \text{Kw} \cdot \text{h}$, 为目前世界能耗总和的 2 万倍。世界能源危机所带来的严重问题使人们意识到:太阳能是人类近期急需的补充能源、是未来能源结构的基础。在我国,一至三类地区是太阳能资源丰富地区,面积约占全国总面积的三分之二以上,其中有些地区燃料资源非常缺乏。随着我国能源结构的调整,开发太阳能空调具有重要的现实意义。

[0004] 常规的吸收式空调系统主要包括吸收式制冷机、空调箱或风机盘管、锅炉等几个部分,其中,吸收式制冷机主要由发生器、冷凝器、蒸发器和吸收器组成。现有技术的太阳能吸收式空调系统是在此基础上再增加太阳能集热器、储水箱和自动控制系统。太阳能吸收式制冷,就是利用太阳能集热器为吸收式制冷机提供其发生器所需要的热媒水,热媒水温度越高,则制冷的性能系数(亦称 COP) 越高,这样的系统制冷效率也越高。

[0005] 在我国,对太阳能液体除湿空调系统的研究起步较晚。主要有方承超、代彦军和赵巍等人在实验和理论模型方面作了一些较为系统的研究工作,取得了有一定水平的研究成果。太阳能液体除湿空调系统能直接吸收空气中的水蒸气,可避免压缩式空调系统为了降低空气的湿度,而首先必须将空气降温到露点以下,从而造成系统效率的降低。

发明内容

[0006] 本发明的目的是:设计一种基于太阳能热回收的吸收式制冷与溶液除湿空调系统,是太阳能热回收、吸收式制冷与溶液除湿一体化的空调系统,太阳能集热器回收的热量用于吸收式制冷以及溶液除湿的浓溶液的再生,蒸发器制备冷媒水用于溶液除湿的浓溶液的冷却,室外新风回收室内排风的冷量后与冷却浓溶液直接接触进行热湿交换,除湿降温后从房间上部的侧墙送入形成贴附射流,空气射流与房间顶部的辐射冷板继续换热降温,最终达到房间要求的温湿度条件,完成房间空气的温湿度独立控制。

[0007] 本发明的技术解决方案是:该空调系统包括一级太阳能集热器、二级太阳能集热器、生活用水箱、冷却箱、冷却塔、一号热交换器、二号热交换器、溶液除湿器、三号热交换器、辐射冷板、冷媒水箱、冷凝器、蒸发器、吸收器、四号热交换器、发生器、再生器和单向传热器,一级太阳能集热器的低温储能箱经单向传热器连通二级太阳能集热器的高温储能

箱,二级太阳能集热器的高温储能箱连通生活用水箱,生活用水箱连通冷却箱,冷却箱分别连通冷却塔和吸收器,冷却塔连通冷凝器,冷凝器分别连通蒸发器、吸收器和发生器,吸收器连通蒸发器,吸收器经四号热交换器连通发生器,发生器连通再生器,再生器连通二级太阳能集热器的高温储能箱和一号热交换器,一号热交换器分别连通二号热交换器和溶液除湿器,溶液除湿器分别连通三号热交换器、二号热交换器和用户房间的侧壁散风管,三号热交换器连通新风进风管和用户房间的排风管,二号热交换器连通用户房间的位于房顶的辐射冷板和冷媒水箱,冷媒水箱连通辐射冷板和蒸发器,整体循环构成空调系统。

[0008] 其中,在二级太阳能集热器的高温储能箱内安装电辅助加热器。

[0009] 其中,一级太阳能集热器的低温储能箱中的液态介质为水,二级太阳能集热器的高温储能箱中液态介质为纳米传热流体。

[0010] 其中,冷却箱上安装自来水龙头。

[0011] 本发明是基于太阳能热回收、吸收式制冷与溶液除湿相结合的空调系统,具有以下优点:

[0012] 1、将吸收式制冷与溶液除湿耦合在一起,吸收式制冷中蒸发器的冷量用于溶液除湿器中浓溶液的冷却,经过升温之后的冷媒水送入辐射冷板,承担室内空气的部分降温作用;

[0013] 2、太阳能集热器回收的热量用于吸收式制冷以及溶液除湿器中的浓溶液的再生;

[0014] 3、室外新风回收室内排风的冷量,由溶液除湿器对其进行除湿降温,后与辐射冷板继续换热降温,实现房间空气的温、湿度独立控制;

[0015] 4、冷凝器与吸收器的冷却水串联布置,冷却水回收冷凝器与吸收器的热量,用于生活用水;

[0016] 5、太阳能热回收采用两个集热器,分别为低温级与高温级,低温级的集热管为平板集热器,连接一个低温储能箱,高温级的集热管为热管式真空集热管,连接一个高温储能箱,低温储能箱中的液态介质为水,高温储能箱中液态介质为纳米传热流体,同时在高温储能箱内设置电辅助加热装置,低温储能箱与高温储能箱之间设有单向传热装置,低温储能箱内的热量单向传递给高温储能箱;

[0017] 6、房间顶部设置辐射冷板,辐射冷板内的供水来自于冷却浓溶液后的冷媒水,承担室内空气的降温作用,室外新风回收室内排风的冷量。

附图说明

[0018] 图1 本发明的结构示意图。

[0019] 图中:1 一级太阳能集热器;2 二级太阳能集热器;3 电辅助加热器;4 生活用水箱;5 冷却箱;6 冷却塔;7、8、10、17 热交换器;9 溶液除湿器;11 辐射冷板;12 房间;13 冷媒水箱;14 冷凝器;15 蒸发器;16 吸收器;18 发生器;19 再生器;20 单向传热器。

具体实施方式

[0020] 如图1所示,该空调系统包括一级太阳能集热器1、二级太阳能集热器2、生活用水箱4、冷却箱5、冷却塔6、一号热交换器7、二号热交换器8、溶液除湿器9、三号热交换器10、

辐射冷板 11、冷媒水箱 13、冷凝器 14、蒸发器 15、吸收器 16、四号热交换器 17、发生器 18、再生器 19 和单向传热器 20, 一级太阳能集热器 1 的低温储能箱经单向传热器 20 连通二级太阳能集热器 2 的高温储能箱, 二级太阳能集热器 2 的高温储能箱连通生活用水箱 4, 生活用水箱 4 连通冷却箱 5, 冷却箱 5 分别连通冷却塔 6 和吸收器 16, 冷却塔 6 连通冷凝器 14, 冷凝器 14 分别连通蒸发器 15、吸收器 16 和发生器 18, 吸收器 16 连通蒸发器 15, 吸收器 16 经四号热交换器 17 连通发生器 18, 发生器 18 连通再生器 19, 再生器 19 连通二级太阳能集热器 2 的高温储能箱和一号热交换器 7, 一号热交换器 7 分别连通二号热交换器 8 和溶液除湿器 9, 溶液除湿器 9 分别连通三号热交换器 10、二号热交换器 8 和用户房间 12 的侧壁散风管, 三号热交换器 10 连通新风进风管和用户房间 12 的排风管, 二号热交换器 8 连通用户房间 12 的位于房顶的辐射冷板 11 和冷媒水箱 13, 冷媒水箱 13 连通辐射冷板 11 和蒸发器 15, 整体循环构成空调系统。

[0021] 其中, 在二级太阳能集热器 2 的高温储能箱内安装电辅助加热器 3。

[0022] 其中, 一级太阳能集热器 1 的低温储能箱中的液态介质为水, 二级太阳能集热器 2 的高温储能箱中液态介质为纳米传热流体。

[0023] 其中, 冷却箱 5 上安装自来水龙头。

[0024] 其工作原理如下: 一级太阳能集热器 1 和二级太阳能集热器 2 回收太阳能, 热量分别储存在低温储能箱和高温储能箱, 低温储能箱经单向传热器 20 传递热量给高温储能箱; 低温储能箱中的液态介质为水, 温度位于 92-97 度; 高温储能箱中液态介质为纳米传热流体, 温度在 180-200℃ 范围; 高温储能箱内设置电辅助加热装置 3, 夜间及阴冷天气, 高温储能箱内温度不到 180℃ 时, 电辅助加热装置 3 开始工作, 给高温储能箱内纳米传热流体加热; 再生器 19 与高温储能箱相连, 高温储能箱给再生器传递热量, 使再生器 19 内温度保持在 95℃ 以上; 发生器 18、冷凝器 14、蒸发器 15、吸收器 16 的制冷剂为溴化锂, 吸收器 16 内浓溶液在再生器 19 内再生, 冷凝器 14 和吸收器 16 为水冷, 冷却水依次冷却冷凝器 14 和吸收器 16, 冷却水在进冷凝器 14 之前温度在 22℃ 到 25℃ 之间, 冷却冷凝器 14 后温度升高 3.5℃ 左右, 冷却吸收器 16 后温度继续升高 3.5℃ 左右, 达到 29℃ -32℃ 之间; 冷却水通过冷却箱 5 和冷却塔 6 降温, 温度降至 22℃ 到 25℃ 后继续进入冷凝器 14, 封闭循环; 冷却箱 5 连接着生活用水箱 4, 冷却箱 5 外有自来水龙头, 生活用水不足时, 水龙头打开, 自来水流过冷却箱 5, 给冷却箱 5 的盘管内的冷却水降温, 回收部分冷凝器 14 与吸收器 16 的废热, 自来水本身温度升高 6℃ 左右; 生活用水箱 4 与二级太阳能集热器 2 的高温储能箱连通, 高温储能箱传递热量给生活用水箱 4 内的水, 使其达到人体最舒适洗漱温度 38-42℃; 制冷剂通过蒸发器 15 吸收蒸发器外冷媒水的热量, 冷媒水降温, 冷量通过冷媒水介质蓄存于冷媒水箱 13 内, 冷媒水箱 13 内温度在 9℃ 左右; 浓溶液在再生器 19 内吸热再生, 再生后与稀溶液通过一号热交换器 7 换热, 再通过二号热交换器 8 与冷媒水箱 13 中冷媒水换热降温, 冷媒水温度升高至 15℃ 左右, 降温后的浓溶液在溶液除湿器 9 内与空气热湿交换, 吸收空气的水分后浓溶液变成稀溶液, 稀溶液通过一号热交换器 7 与再生后浓溶液换热, 之后在再生器 19 内吸热再生; 室外新风通过三号热交换器 10 与室内排风换热, 回收室内排风的冷量, 在溶液除湿器 9 内与浓溶液热湿交换, 除湿降温后从用户房间 12 的侧壁散风管送入房间, 冷却浓溶液后的冷媒水通向用户房间 12 的房顶的辐射冷板 11; 热湿处理完的新风从用户房间 12 的侧墙送入, 形成贴附射流, 空气射流与用户房间 12 的房顶的辐射冷板 11 继续换

热降温,最终达到房间要求的温湿度条件,完成房间空气的温湿度控制。

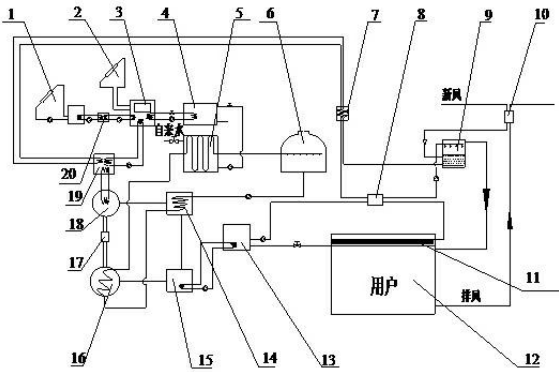


图 1