



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102003838 A

(43) 申请公布日 2011.04.06

(21) 申请号 201010545486.9

(22) 申请日 2010.11.16

(71) 申请人 刘秋克

地址 410005 湖南省长沙市雨花区韶山中路
华银园小区 21 栋 1410 室

(72) 发明人 刘秋克 刘志琦 刘志垚

(74) 专利代理机构 长沙星耀专利事务所 43205

代理人 姜芳蕊

(51) Int. Cl.

F25B 30/06 (2006.01)

F25B 49/02 (2006.01)

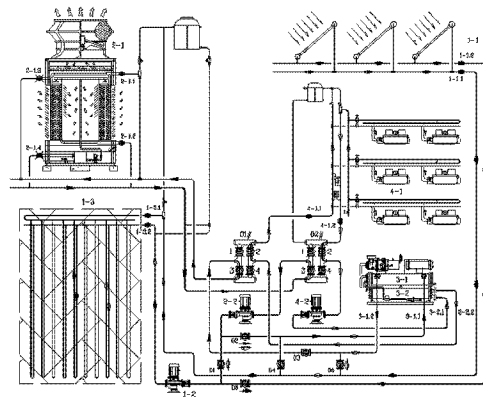
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

太阳能原生源热源塔热泵成套装置

(57) 摘要

太阳能原生源热源塔热泵成套装置，其包括原生源集热储备系统、次生源即时吸收系统、热源塔热泵机组、供暖循环输出系统。本发明采集夏季太阳能原生源作为冬季 -5℃ 以下的热泵热源，冬季 -5℃ 以上时即时吸收空气中的太阳能次生源作为热泵热源，有效地控制了原生源储热能消耗，为寒冷低温气候周期的热泵供热提供可靠、稳定的热源，具有高能容积小的特点，可在城市中心区域广泛应用，本发明太阳能原生源热源塔热泵成套装置中的原生源集热储备系统，可减少常规太阳能吸收集热器敷设面积达 70% 左右，比常规地源热泵土壤源蓄热能技术，可提高热能储量 3—4 倍。



1. 太阳能原生源热源塔热泵成套装置,其特征在于,包括原生源集热储备系统、次生源即时吸收系统、热源塔热泵机组、供暖循环输出系统;

所述原生源集热储备系统包括高能集热器、高能迁移泵和高能存储库,高能集热器出液口通过管路与高能存储库进液口连接;高能存储库出液口通过管路和与高能迁移泵进液口连接,高能迁移泵出液口通过管路和控制阀与高能集热器进液口连接;

所述次生源即时吸收系统包括次生源热源塔、02# 四通换向阀、热源循环泵、机组蒸发器和 01# 四通换向阀,次生源热源塔出液口通过管路与 02# 四通换向阀相连,02# 四通换向阀通过管路与热源循环泵进液口连接,热源循环泵出液口通过管路、和控制阀与机组蒸发器进液口连接;机组蒸发器出液口通过管路、控制阀与 01# 四通换向阀连接,01# 四通换向阀通过管路与次生源热源塔进液口连接;

所述热源塔热泵机组包括机组蒸发器、机组换热器,机组蒸发器进液口通过管路分别与控制阀、过桥阀连接,机组蒸发器出液口通过管路分别与控制阀、过桥阀连接;机组换热器进水口经通过管路与供热循环泵出液口连接,机组换热器出水口通过管路与 01# 四通换向阀连接;

所述供暖循环输出系统包括负荷换热器、02# 四通换向阀、供热循环泵、机组换热器和 01# 四通换向阀,负荷换热器出水口通过管路与 02# 四通换向阀连接,02# 四通换向阀通过管路与供热循环泵进水口连接,供热循环泵出水口通过管路与机组换热器进水口连接,机组换热器出水口通过管路与 01# 四通换向阀连接,01# 四通换向阀通过管路与负荷换热器进水口连接。

太阳能原生源热源塔热泵成套装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种太阳能原生源热源塔热泵成套装置,尤其是涉及一种水可实现冷暖空调热水三联供的太阳能原生源热源塔热泵成套装置。

背景技术

[0002] 温带大陆性气候是地球上一种最基本的气候型,覆盖面积广泛。其总的特点,夏季太阳辐射量和地面反辐射能量大,高温炎热;冬季受冷高压控制,低温干燥。试验表明,夏季有效地利用太阳能高强化辐射能,进行高能存储备用于冬季供热的热泵热源将成为现实。

[0003] 传统空调供热沿用的是化石燃料直接燃烧释放热能的高排碳供热方式,导致产生温室效应。太阳的短波辐射加热了地球表面,导致大气气温升高,所放出的长波热辐射却被大气中逐年增加的二氧化碳气体吸收,无法散逸出高空,地球就象增加了一层“厚厚的保温层”,处于“温室效应”之中,最终导致地球气温变暖。温室效应将导致冰川大量融化,海平面上升,海水蒸发量加快,破坏水气循环的自然平衡造成气候紊乱,使局部高温干旱和暴雨成灾持续周期长,无方向的袭击任何地区形成自然灾害,破坏人类地球生存环境。

[0004] 因此,人们一直在寻找一种可再生的绿色能源来替代现有的化石燃料直接燃烧供热。几十年来,全球空调行业一直未能突破有效广泛地应用夏季太阳能高能存储技术,以解决冬季供热热源来源无需化石燃料的难题。其主要原因是,秋季过渡季节存储太阳能辐射热和冬季直接利用太阳能辐热,这两个季节是太阳能射量最低的时期,所需要的太阳能集热器敷设面积庞大,不适合在人口稠密的建筑物上应用,且效率低,投资大,因而推广应用受到限制。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术利用秋季过渡季节存储太阳能辐射热和冬季直接利用太阳能辐热,太阳能集热器体积庞大,效率低下,投资大,无法在城市中心区域应用的技术缺陷,提供一种效率高,投资较少,综合经济性能指标较高,可为寒冷低温气候周期的热泵供热提供可靠、稳定的热源,适于在城市中心区域使用的太阳能原生源热源塔热泵成套装置。

[0006] 本发明的技术方案是:其包括原生源集热储备系统、次生源即时吸收系统、热源塔热泵机组、供暖循环输出系统;

所述原生源集热储备系统包括:高能集热器、高能迁移泵、高能存储库。高能集热器出液口通过管路与高能存储库进液口连接(中途经过桥阀与机组蒸发器出液口管路连接);高能存储库出液口通过管路和与高能迁移泵进液口连接,高能迁移泵出液口通过管路和控制阀与高能集热器进液口连接(中途经过桥阀、控制阀与机组蒸发器进液口管路连接)。

[0007] 所述次生源即时吸收系统包括:次生源热源塔、02#四通换向阀、热源循环泵、机组蒸发器、01#四通换向阀,次生源热源塔出液口通过管路与02#四通换向阀相连,02#四通换向阀通过管路与热源循环泵进液口连接,热源循环泵出液口通过管路、和控制阀与机组

蒸发器进液口连接(中途经过桥阀与高能迁移泵出液口管路连接);机组蒸发器出液口通过管路、控制阀与 01# 四通换向阀连接(中途经过桥阀与高能存储库进液口管路连接),01# 四通换向阀通过管路与次生源热源塔进液口连接。

[0008] 所述热源塔热泵机组包括机组蒸发器、机组换热器,机组蒸发器进液口通过管路分别与控制阀、过桥阀连接,机组蒸发器出液口通过管路分别与控制阀、过桥阀连接;机组换热器进水口经通过管路与供热循环泵出液口连接,机组换热器出水口通过管路与 01# 四通换向阀连接。

[0009] 所述供暖循环输出系统包括负荷换热器、02# 四通换向阀、供热循环泵、机组换热器和 01# 四通换向阀,负荷换热器出水口通过管路与 02# 四通换向阀连接,02# 四通换向阀通过管路与供热循环泵进水口连接,供热循环泵出水口通过管路与机组换热器进水口连接,机组换热器出水口通过管路与 01# 四通换向阀连接,01# 四通换向阀通过管路与负荷换热器进水口连接。

[0010] 本发明采集夏季太阳能原生源作为冬季 -5°C 以下的热泵热源,冬季 -5°C 以上时即时吸收空气中的太阳能次生源作为热泵热源,有效地控制了原生源储热能消耗,为寒冷低温气候周期的热泵供热提供可靠、稳定的热源,具有高能容积小的特点,可在城市中心区域广泛应用。

[0011] 本发明太阳能原生源热源塔热泵成套装置中的原生源集热储备系统,可减少常规太阳能吸收集热器敷设面积达 70% 左右,比常规地源热泵土壤源蓄热能技术,可提高热能储量 3—4 倍。

[0012] 本发明太阳能原生源热源塔热泵成套装置,夏季为高效负压蒸发水冷却高能效比制冷机;冬季为宽带高效低阻小温差传热混合源热泵,省去化石燃料锅炉和电辅热,冷暖空调热水三联供,一机三用,比传统化石燃料空调节能 30 ~ 50%,实现终端无排碳。在全球气候适宜地区推广本发明,如能达到 25% 应用量,一年可以为地球减少化石能源排碳 4.5 亿吨以上。

[0013] 与现有全球推广的地源热泵空调系统比较,可减少地下土壤源敷设量达 70% 左右,提高单位容积蓄热能力 3-4 倍,省去了传统化石能源排碳锅炉和高能耗的电辅热,实现冷暖空调热水三联供,综合经济性能指标较高,适于在城市中心区域推广应用。

附图说明

[0014] 图 1 是本发明太阳能原生源热源塔热泵成套装置实施例结构示意图。

具体实施方式

[0015] 以下结合附图对本发明作进一步说明。

[0016] 参照图 1,本实施例包括原生源集热储备系统、次生源即时吸收系统、热源塔热泵机组、供暖循环输出系统;

原生源集热储备系统包括高能集热器 1-1、高能迁移泵(即储能工质循环泵) 1-2、高能存储库 1-3,高能集热器 1-1 出液口 1-1.1 通过管路与高能存储库 1-3 进口 1-3.1 连接(中途经过桥阀 04、05 与机组蒸发器 3-2 出液口管路连接);高能存储库 1-3 出液口 1-3.2 通过管路和与高能迁移泵 1-2 进液口连接,高能迁移泵 1-2 出液口通过管路和控制阀 06 与高能

集热器 1-1 进液口 1-2 连接(中途经过桥阀 01、控制阀 02 与机组蒸发器 3-1.1 进液口管路连接)。

[0017] 次生源即时吸收系统包括次生源热源塔 2-1、02# 四通换向阀 3、热源循环泵 2-2、机组蒸发器 3-1、01# 四通换向阀 3;次生源热源塔 2-1 出液口 2-2 通过管路与 02# 四通换向阀 3 相连,02# 四通换向阀 3 通过管路与热源循环泵 2-2 进液口连接,热源循环泵 2-2 出液口通过管路、和控制阀 02 与机组蒸发器 3-1.1 进液口连接(中途经过桥阀 01 与高能迁移泵 1-2 出液口管路连接);机组蒸发器 3-2 出液口通过管路、控制阀 03 与 01# 四通换向阀 3 连接(中途经过桥阀 05 与高能存储库进液口 1-3.1 管路连接),01# 四通换向阀 3 通过管路与次生源热源塔 2-1 进液口 2-1.1 连接。

[0018] 热源塔热泵机组 3 包括:机组蒸发器 3-1、机组换热器 3-2。机组蒸发器 3-1 进液口 3-1.1 通过管路分别与控制阀 02、过桥阀 04 连接,机组蒸发器 3-1 出液口 3-2 通过管路分别与控制阀 03、过桥阀 05 连接;机组换热器 3-2 进水口 3-2.1 经 R3 通过管路与供热循环泵 4-2 出液口连接,机组换热器 3-2 出水口 3-2.2 通过管路与 01# 四通换向阀 2 连接。

[0019] 供暖循环输出系统 4 包括:负荷换热器 4-1、02# 四通换向阀 2、供热循环泵 4-2、机组换热器 3-2、01# 四通换向阀 2,负荷换热器 4-1 出水口 4-2 通过管路与 02# 四通换向阀 2 连接,02# 四通换向阀 2 通过管路与供热循环泵 4-2 进水口连接,供热循环泵 4-2 出水口通过管路、R3 与机组换热器 3-2.1 进水口连接,机组换热器 3-2.2 出水口通过管路与 01# 四通换向阀 2 连接,01# 四通换向阀 2 通过管路与负荷换热器 4-1 进水口 4-1.1 连接。

[0020] 本发明运行工况分为以下模式:(1)夏季,高强度太阳能存储库备用模式;(2)冬季温和期,即时吸收太阳能次生源热泵供热模式;(3)冬季严寒期,提取太阳能存储库热源热泵供热模式;(4)夏季,负压蒸发水冷却冷源制冷模式;(5)冬季温和期,即时吸收太阳能次生源+低照度太阳能热泵供热模式。第(4)、(5)种运行工况模式与现有太阳能次生源热泵工作模式相同,这里不予赘述。下面对照附图对第(1)、(2)、(3)种运行工况模式加以说明。

[0021] 图中管路上的箭头表示冬季供热工质循环流动方向,其中带小球的实心箭头表示原生源工质流动方向,带小球的空心箭头表示原生源工质流动方向;不带小球的实心箭头表示次生源工质流动方向,不带小球的空心箭头表示负荷工质流动方向。

[0022] (1)夏季,高强度太阳能存储库备用模式:高能集热器 1-1 年吸收太阳能辐射给地球每平方米 70% 的高位热能,高能循环工质在高能迁移泵 1-2 的驱动下形成高能集热器 1-1 与高能存储库 1-3 的热交换循环过程,将源源不断的太阳能辐射热高位能存储于高能存储库 1-3 中备用,其换热循环流程如下:

高能循环介质在高能迁移泵 1-2 驱动下经高能集热器 1-1 加热,温度升高,携带显热能由出液口 1-1.1 通过管路进入高能存储库 1-3 进口 1-3.1,高能循环工质经高能存储库 1-3 换热管向管外侧周围蓄热能工质释放显热能,温度下降,经出口 1-3.2 通过管路进入高能迁移泵 1-2 加压,高能循环工质加压后通过管路和控制阀 06 进入高能集热器 1-1 进液口 1-2,高能循环工质在高能集热器 1-1 中继续吸收太阳能辐射热,完成热能吸收、热能迁移、热能释放、热能存储的热交换循环过程。

[0023] (2)冬季温和期,即时吸收太阳能次生源热泵供热模式:为了降低太阳能高能存储库 1-3 备用热能消耗和减小太阳能集热器敷设面积及提高蓄热能量,即时吸收太阳能次生

源热泵供热模式是利用冬季温和期通过次生源热源塔直接吸收空气中的低温位热能作为热泵热源,其换热循环流程包括次生源吸收循环过程和供暖循环输出过程:

次生源吸收循环过程:循环介质在热源循环泵 2-2 驱动下经次生源热源塔 2-1 进液口 2-1.1 进入,循环介质在次生源热源塔 2-1 蒸发器中吸收(外翅片传导)空气传给的低品位能温度升高,经出液口 2-2 通过管路进入 02# 四通换向阀 3 换向,换向后通过管路进入热源循环泵 2-2 加压,加压后的循环介质通过管路和控制阀 02 进入热源塔热泵机组蒸发器 3-1 进液口 3-1.1,循环介质在机组蒸发器中释放低品位能(给热泵卡诺循环系统)温度降低,经蒸发器出液口 3-2 通过管路进入控制阀 03、01# 四通换向阀 3 换向,换向后通过管路进入次生源热源塔 2-1 进液口 2-1.1,循环介质继续在次生源热源塔 2-1 蒸发器中吸收空气传给的低品位能,完成即时太阳能次生源吸收循环过程。

[0024] 供暖循环输出过程:循环介质在供热循环泵驱动下由热源塔热泵机组换热器 3-2 进水口 3-2.1 进入,经机组换热器 3-2 加热(由热泵卡诺循环系统转换高位能的供热传递过程)温度升高后,变为高热循环介质经机组换热器出水口 3-2.2 通过管路进入 01# 四通换向阀 2 换向,换向后通过管路进入负荷换热器进水口 4-1.1,热循环介质在负荷换热器中释放显热能(给空调供热场所)温度降低经负荷换热器出水口 4-2 通过管路进入 02# 四通换向阀 2 换向,换向后通过管路进入供热循环泵 4-2 加压,加压后通过管路进入热源塔热泵机组换热器 3-2 进水口 3-2.1,循环介质继续在热源塔热泵机组换热器 3-2 中加热,完成供暖循环输出过程。

[0025] (3) 冬季严寒期,提取太阳能存储库热源热泵供热模式:冬季为了提高寒冷气候周期的热泵供热稳定性,利用热泵提取太阳能存储库中备用热能保障供热。其换热循环流程包括备用原生源提取循环过程和供暖循环输出过程:

3.1 备用原生源提取循环过程,循环介质在高压迁移泵驱动下由高能存储库 1-3 进液口 1-3.1 进入,循环介质在高压存储库 1-3 换热管中吸收来自管外蓄热能物质释放的显热能温度升高,经出液口 1-3.2、通过管路进入高压迁移泵 1-2 加压,加压后的循环介质通过管路和过桥阀 01、控制阀 02 进入热源塔热泵机组蒸发器 3-1 进液口 3-1.1,循环介质在机组蒸发器中释放显热能(给热泵卡诺循环系统)后温度降低,经机组蒸发器出液口 3-2、过桥阀 05 进入高能存储库 1-3 进液口 1-3.1,循环介质继续在高压存储库 1-3 换热管中吸收来自管外蓄热能物质释放的显热能,完成备用原生源提取循环过程。

[0026] 3.2 供暖循环输出过程:循环介质在供热循环泵驱动下由热源塔热泵机组换热器 3-2 进水口 3-2.1 进入,经机组换热器 3-2 加热(由热泵卡诺循环系统转换高位能的供热传递过程)温度升高后,变为高热循环介质经机组换热器出水口 3-2.2 通过管路进入 01# 四通换向阀 2 换向,换向后通过管路进入负荷换热器进水口 4-1.1,热循环介质在负荷换热器中释放显热能(给空调供热场所)温度降低经负荷换热器出水口 4-2 通过管路进入 02# 四通换向阀 2 换向,换向后通过管路进入供热循环泵 4-2 加压,加压后通过管路进入热源塔热泵机组换热器 3-2 进水口 3-2.1,循环介质继续在热源塔热泵机组换热器 3-2 中加热,完成供暖循环输出过程。

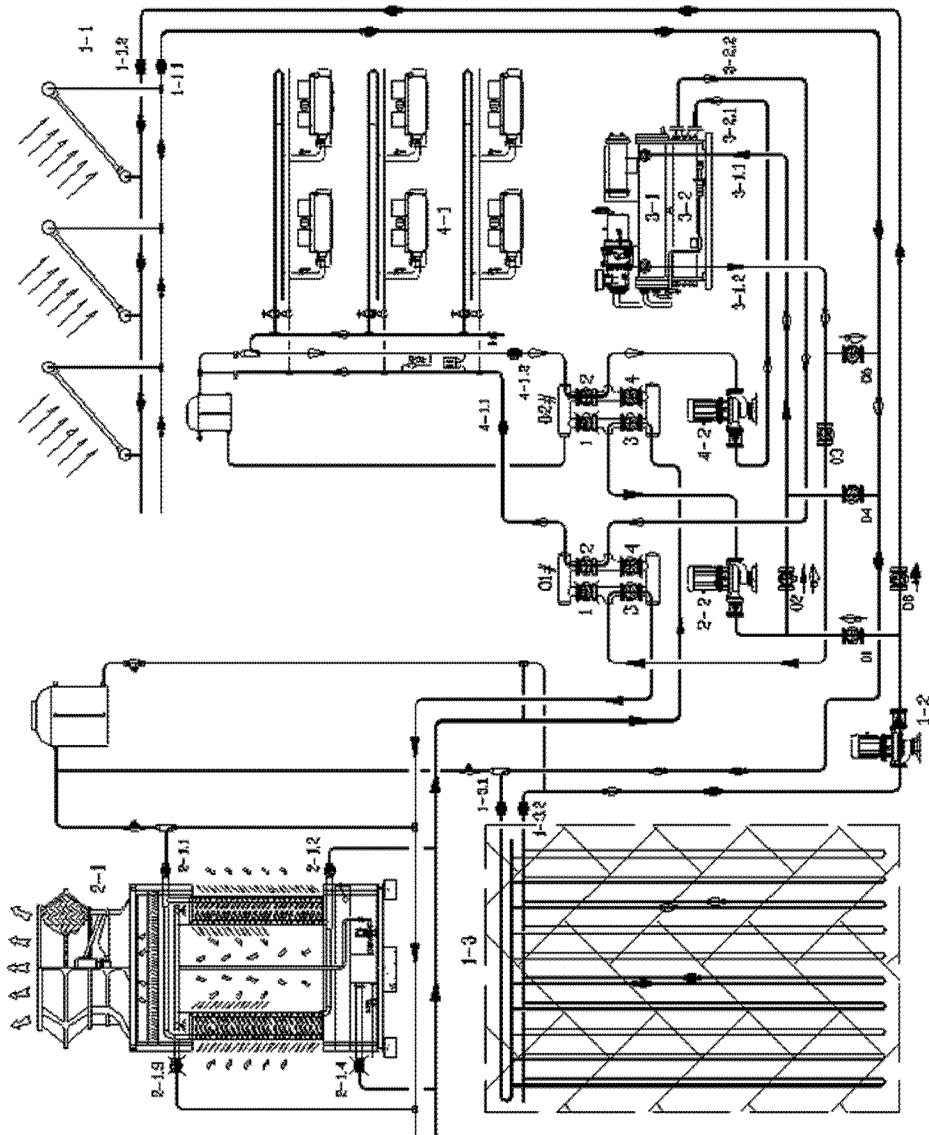


图 1