



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103644591 B

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201310708498. 2

审查员 仇颖

(22) 申请日 2013. 12. 20

(73) 专利权人 新疆维吾尔自治区新能源研究所

地址 830011 新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市
北京南路 40 号新疆新能源研究所

(72) 发明人 林闽 李卫华 张艳红 热孜望
阿不来提 韩宇

(51) Int. Cl.

F25B 27/00(2006. 01)

F24D 3/18(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203671713 U, 2014. 06. 25,

CN 101126563 A, 2008. 02. 20,

CN 103196176 A, 2013. 07. 10,

CN 203240838 U, 2013. 10. 16,

KR 101170981 B1, 2012. 08. 07,

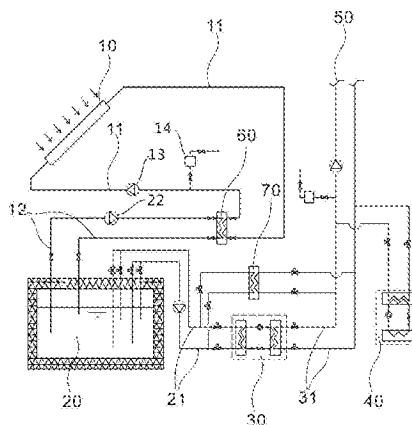
权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54) 发明名称

一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖
空调系统

(57) 摘要

本发明提供一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统,包括:太阳能集热器、乙二醇环路、水环路 a、水-醇换热器、蓄热水池、水环路 b、水-水热泵、水-水换热器、水环路 c、空气源热泵、供暖空调末端;蓄热水池设置在地面以下,蓄热水池的体积适合在地质条件不能使用土壤源蓄热的地区使用。其有益效果是:实现采用太阳能、空气源热泵、水源热泵及蓄热水池,为建筑采暖提供清洁能源,以及缓解能源枯竭、减少污染排放和应用气候变化。



1. 一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 包括: 太阳能集热器(10)、乙二醇环路(11)、水环路a(12)、第一循环泵(13)、水-醇换热器(60)、蓄热水池(20)、水环路b(21)、第二循环泵(22)、水-水热泵(30)、水-水换热器(70)、水环路c(31)、空气源热泵(40)、供暖空调末端(50); 其特征在于: 蓄热水池(20)设置在地面以下; 太阳能集热器(10)通过乙二醇环路(11)、第一循环泵(13)、连通水-醇换热器(60), 组成闭合环形通路; 水-醇换热器(60)通过水环路a(12)、第二循环泵(22)、蓄热水池(20)连通, 组成水循环通路; 蓄热水池(20)、水-水热泵(30)、水-水换热器(70)通过水环路a(12)相互连通; 水-水热泵(30)、水-水换热器(70)、空气源热泵(40)、供暖空调末端(50)通过水环路c(31)相互连通。

2. 根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 其特征在于: 在非供暖期、供暖期系统停止供暖或者是供暖期系统运行空气源热泵进行供暖时, 太阳能集热器(10)通过收集太阳热量, 通过乙二醇环路(11)、水-醇换热器(60)和水环路a(12), 启动第一循环泵(13)和第二循环泵(22)将热量传送到蓄热水池(20)中储存, 待夜间或者是阴雨天时, 空气源热泵(40)性能较差时, 利用水-水热泵(30)进行供暖。

3. 根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 其特征在于: 根据蓄热水池(20)内温度分层现象, 供暖时从蓄热水池(20)上层水位取水, 将换热后的水排至蓄热水池(20)下层水位; 供冷时从蓄热水池(20)下层水位取水, 将换热后的水排至蓄热水池(20)上层水位; 水池直接供暖模式运行在供暖刚开始时, 此时蓄热水池(20)由于季节性蓄热作用, 水温较高, 可以直接用于供暖; 水池直接供冷运行在系统刚开始供冷时, 此时蓄热水池(20)内水由于冬季供暖的取热作用, 水温较低, 可以直接用于供冷; 蓄热水池(20)中的热量通过水环路b(21)、水-水换热器(70)、水环路c(31)传送至供暖空调末端(50)。

4. 根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 其特征在于: 运行在供暖的中期, 空气源热泵(40)性能低下时, 或者是供暖末期蓄热水池(20)内温度依然较高时, 或者在水-水热泵(30)在空调期内蓄热水池(20)温度较高, 蓄热水池(20)直接供冷难以保证空调需求时; 蓄热水池(20)中的热量通过水环路b(21)、水-水热泵(30)、水环路c(31)传送至供暖空调末端(50);

空气源热泵供暖模式: 当供暖初期室外温度还相对较高时, 可以利用空气源热泵(40)进行供暖; 在夏季当蓄热水池(20)内温度较高, 水-水热泵(30)供冷COP值较低时, 运行空气源热泵(40)进行供冷; 热量通过水环路c(31)在空气源热泵(40)与供暖空调末端(50)之间传送。

5. 根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 其特征在于: 当室外温度相对较高且太阳能集热器(10)有效集热时, 太阳能集热器(10)通过收集太阳热量, 通过乙二醇环路(11)、水-醇换热器(60)和水环路a(12), 将热量传送到蓄热水池(20)中储存; 同时, 冷量通过水环路c(31)在空气源热泵(40)与供暖空调末端(50)之间传送。

6. 根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统, 其特征在于: 当室外气温较低, 空气源热泵(40)运行效果较差时, 若蓄热水池(20)内水温也较低, 不足以达到直接供暖的要求, 同时太阳能集热器(10)有效集热时, 太阳能集热器(10)通过收集太阳热量, 通过乙二醇环路(11)、水-醇换热器(60)和水环路a(12), 将热量传送到

蓄热水池(20)中储存;蓄热水池(20)中的热量通过水环路b(21)、水-水热泵(30)、水环路c(31)传送至供暖空调末端(50)。

7.根据权利要求1所述的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统,其特征在于:当蓄热水池内的温度较高,达到直接供暖的要求,太阳能集热器(10)有效集热,太阳能集热器(10)通过收集太阳热量,通过乙二醇环路(11)、水-醇换热器(60)和水环路a(12),将热量传送到蓄热水池(20)中储存;蓄热水池(20)中的热量通过水环路b(21)、水-水换热器(70)、水环路c(31)传送至供暖空调末端(50)。

一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统

技术领域

[0001] 本发明涉及太阳能热利用领域,特别是一种能够将太阳能转换为热能后存储起来的复合供暖空调系统。

背景技术

[0002] 由于我国的地理位置与气候特点,绝大部分建筑都需要使用供暖空调系统,城市建筑的快速发展给地源热泵系统在建筑暖通空调系统中的应用带来了巨大的发展潜力。据统计,建筑能耗在我国能源总消费中所占的比例已经达到27.6%,且仍持续增长。目前我国城镇民用建筑运行耗电占我国总发电量的25%左右,北方地区城镇供暖消耗的燃煤占我国非发电用煤量的15%~20%,这些数值仅为建筑运行所消耗的能源。

[0003] 建筑物使用过程消耗的能源占其全生命过程消耗总能源的80%以上。现在中国城镇建筑运行能耗由北方地区冬季采暖能耗、住宅和一般公共建筑除采暖外的能耗、大型公共建筑能耗构成,占社会总能耗的20%~22%。建筑能耗受单位面积能耗和建筑总量影响,随着建筑总量的增加而增加。在美国、欧洲和日本等发达国家,建筑运行能耗水平已经处于制造大国时期的20%~25%。

[0004] 在建筑能耗中,暖通空调与热水系统所占的比例接近60%,而且随着人民生活水平的提高还有继续上升的趋势。

[0005] 严寒地区冬季供暖期长、热负荷很大,而夏季空调期相对较短,冷负荷较小,土壤的平均温度较低,在我国有些地区的地质条件不适合甚至无法使用土壤源热泵系统进行供暖、空调。而单独使用空气源热泵也不能满足在严寒采暖季的供热需求。

[0006] 目前,我国大部分的建筑供暖的能量来源为燃烧化石能源,使碳排放增加,环境污染和气候变化进一步加剧。

发明内容

[0007] 为了解决地质条件不适用使用土壤源热泵、常规的空气源热泵系统在严寒地区难以应用,以及缓解能源枯竭、减少污染排放和应用气候变化等问题,本发明所采用的技术方案是:本发明提供一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统,包括:太阳能集热器、乙二醇环路、水环路a、第一循环泵、水-醇换热器、蓄热水池、水环路b、第二循环泵、水-水热泵、水-水换热器、水环路c、空气源热泵、供暖空调末端;蓄热水池设置在地面以下,蓄热水池的体积适合在地质条件不能使用土壤源蓄热的地区使用;

[0008] 太阳能集热器通过乙二醇环路、第一循环泵、连通水-醇换热器,组成闭合环形通路;水-醇换热器通过水环路a、第二循环泵与蓄热水池连通,组成水循环通路;蓄热水池、水-水热泵、水-水换热器通过水环路a相互连通;水-水热泵、水-水换热器、空气源热泵、供暖空调末端通过水环路c相互连通;供暖空调末端采用风机盘管或者地板辐射盘管;

[0009] 当太阳能集热器吸收太阳能且环路中的介质被加热时,启动第一循环泵和第二循环泵;第一循环泵通过乙二醇介质将热量送至水-醇换热器,第二循环泵将蓄热水池下层的

低温水循环到水-醇换热器进行换热,实现将热量贮存在蓄热水池的目的;

[0010] 本发明提供一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统在一年中不同阶段有以下几种运行方式:

[0011] 太阳能-水池蓄热模式:非供暖期、供暖期系统停止供暖或者是供暖期系统运行空气源热泵进行供暖时,太阳能集热器通过收集太阳热量,通过乙二醇环路、第一循环泵、水-醇换热器和水环路a、第二循环泵将热量传送到蓄热水池中储存,待夜间或者是阴雨天时,空气源热泵性能较差时,利用水-水热泵进行供暖;

[0012] 蓄热水池直接供暖模式:根据蓄热水池内温度分层现象,供暖时从蓄热水池上层水位取水,将换热后的水排至蓄热水池下层水位;供冷时从蓄热水池下层水位取水,将换热后的水排至蓄热水池上层水位;水池直接供暖模式运行在供暖刚开始时,此时蓄热水池由于季节性蓄热作用,水温较高,可以直接用于供暖;水池直接供冷运行在系统刚开始供冷时,此时蓄热水池内水由于冬季供暖的取热作用,水温较低,可以直接用于供冷;蓄热水池中的热量通过水环路b、水-水换热器、水环路c传送至供暖空调末端;

[0013] 水源热泵供暖模式:运行在供暖的中期,空气源热泵性能低下时,或者是供暖末期蓄热水池内温度依然较高时,或者在水-水热泵在空调期内蓄热水池温度较高,蓄热水池直接供冷难以保证空调需求时;蓄热水池中的热量通过水环路b、水-水热泵、水环路c传送至供暖空调末端;

[0014] 空气源热泵供暖模式:当供暖初期室外温度还相对较高时,可以利用空气源热泵进行供暖;在夏季当蓄热水池内温度较高,水-水热泵供冷COP值较低时,运行空气源热泵进行供冷;热量通过水环路c在空气源热泵与供暖空调末端之间传送;

[0015] 空气源热泵供冷的同时进行太阳能-水池蓄热:当室外温度相对较高且太阳能集热器有效集热时运行该模式;太阳能集热器通过收集太阳热量,通过乙二醇环路、水-醇换热器和水环路a,将热量传送到蓄热水池中储存;同时,冷量通过水环路c在空气源热泵与供暖空调末端之间传送;

[0016] 水源热泵供暖、太阳能-水池蓄热:当室外气温较低,空气源热泵运行效果较差时,若蓄热水池内水温也较低,不足以达到直接供暖的要求,同时太阳能集热器有效集热时,运行该模式;太阳能集热器通过收集太阳热量,通过乙二醇环路、水-醇换热器和水环路a,将热量传送到蓄热水池中储存;蓄热水池中的热量通过水环路b、水-水热泵、水环路c传送至供暖空调末端;

[0017] 水池直接供暖同时进行太阳能-水池蓄热模式:当蓄热水池内的温度较高,达到直接供暖的要求,若此时太阳能集热器有效集热,运行该模式;太阳能集热器通过收集太阳热量,通过乙二醇环路、水-醇换热器和水环路a,将热量传送到蓄热水池中储存;蓄热水池中的热量通过水环路b、水-水换热器、水环路c传送至供暖空调末端。

[0018] 本发明提供的一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统,其有益效果是:在不适用使用土壤源热泵、常规的空气源热泵系统在严寒地区难以应用的地区,实现采用太阳能、空气源热泵、水源热泵及蓄热水池,为建筑采暖提供清洁能源,以及缓解能源枯竭、减少污染排放和应用气候变化。

附图说明

[0019] 图1是本发明的结构原理示意图。

[0020] 图中标号说明如下：

[0021] 10-太阳能集热器、11-乙二醇环路、12水环路a、13第一循环泵、60-水-醇换热器、20-蓄热水池、21-水环路b、22第二循环泵、30-水-水热泵、70-水-水换热器、31-水环路c、40-空气源热泵、50-供暖空调末端。

具体实施方式

[0022] 如图1所示,本发明提供一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统,包括:太阳能集热器10、乙二醇环路11、水环路a12、第一循环泵13、水-醇换热器60、蓄热水池20、水环路b21、第二循环泵22、水-水热泵30、水-水换热器70、水环路c31、空气源热泵40、供暖空调末端50;

[0023] 蓄热水池20设置在地面以下,蓄热水池20的体积相对较小,适合在地质条件不能使用土壤源蓄热的地区使用;

[0024] 太阳能集热器10通过乙二醇环路11、第一循环泵13、连通水-醇换热器60,组成闭合环形通路;水-醇换热器60通过水环路a12、第二循环泵22与蓄热水池20连通,组成水循环通路;

[0025] 当太阳能集热器10吸收太阳能且环路中的介质被加热时,启动第一循环泵13和第二循环泵22;第一循环泵13通过乙二醇介质将热量送至水-醇换热器60,第二循环泵22将蓄热水池20下层的低温水循环到水-醇换热器60进行换热,实现将热量贮存在蓄热水池20的目的。

[0026] 蓄热水池20、水-水热泵30、水-水换热器70通过水环路a12相互连通;水-水热泵30、水-水换热器70、空气源热泵40、供暖空调末端50通过水环路c31相互连通;供暖空调末端50采用风机盘管或者地板辐射盘管;

[0027] 如图1所示,本发明提供一种采用太阳能蓄热水池及热泵的复合供暖空调系统在一年中不同阶段有以下几种运行方式:

[0028] 太阳能-水池蓄热模式:非供暖期、供暖期系统停止供暖或者是供暖期系统运行空气源热泵进行供暖时,太阳能集热器10通过收集太阳热量,通过乙二醇环路11、第一循环泵13、水-醇换热器60和水环路a12,第二循环泵22将热量传送到蓄热水池20中储存,待夜间或者是阴雨天时,空气源热泵40性能较差时,利用水-水热泵30进行供暖;

[0029] 蓄热水池直接供暖模式:根据蓄热水池20内温度分层现象,供暖时从蓄热水池20上层水位取水,将换热后的水排至蓄热水池20下层水位;供冷时从蓄热水池20下层水位取水,将换热后的水排至蓄热水池20上层水位;水池直接供暖模式运行在供暖刚开始时,此时蓄热水池20由于季节性蓄热作用,水温较高,可以直接用于供暖;水池直接供冷运行在系统刚开始供冷时,此时蓄热水池20内水由于冬季供暖的取热作用,水温较低,可以直接用于供冷;蓄热水池20中的热量通过水环路b21、水-水换热器70、水环路c31传送至供暖空调末端50;

[0030] 水源热泵供暖模式:运行在供暖的中期,空气源热泵40性能低下时,或者是供暖末期蓄热水池20内温度依然较高时,或者在水-水热泵30在空调期内蓄热水池20温度较高,蓄热水池20直接供冷难以保证空调需求时;蓄热水池20中的热量通过水环路b21、水-水热泵

30、水环路c31传送至供暖空调末端50；

[0031] 空气源热泵供暖模式：当供暖初期室外温度还相对较高时，可以利用空气源热泵40进行供暖；在夏季当蓄热水池20内温度较高，水-水热泵30供冷COP值较低时，运行空气源热泵40进行供冷；热量通过水环路c31在空气源热泵40与供暖空调末端50之间传送；

[0032] 空气源热泵供冷的同时进行太阳能-水池蓄热：当室外温度相对较高且太阳能集热器10有效集热时运行该模式；太阳能集热器10通过收集太阳热量，通过乙二醇环路11、水-醇换热器60和水环路a12，将热量传送到蓄热水池20中储存；同时，冷量通过水环路c31在空气源热泵40与供暖空调末端50之间传送；

[0033] 水源热泵供暖、太阳能-水池蓄热：当室外气温较低，空气源热泵40运行效果较差时，若蓄热水池20内水温也较低，不足以达到直接供暖的要求，同时太阳能集热器10有效集热时，运行该模式；太阳能集热器10通过收集太阳热量，通过乙二醇环路11、水-醇换热器60和水环路a12，将热量传送到蓄热水池20中储存；蓄热水池20中的热量通过水环路b21、水-水热泵30、水环路c31传送至供暖空调末端50；

[0034] 水池直接供暖同时进行太阳能-水池蓄热模式：当蓄热水池内的温度较高，达到直接供热的要求，若此时太阳能集热器10有效集热，运行该模式；太阳能集热器10通过收集太阳热量，通过乙二醇环路11、水-醇换热器60和水环路a12，将热量传送到蓄热水池20中储存；蓄热水池20中的热量通过水环路b21、水-水换热器70、水环路c31传送至供暖空调末端50。

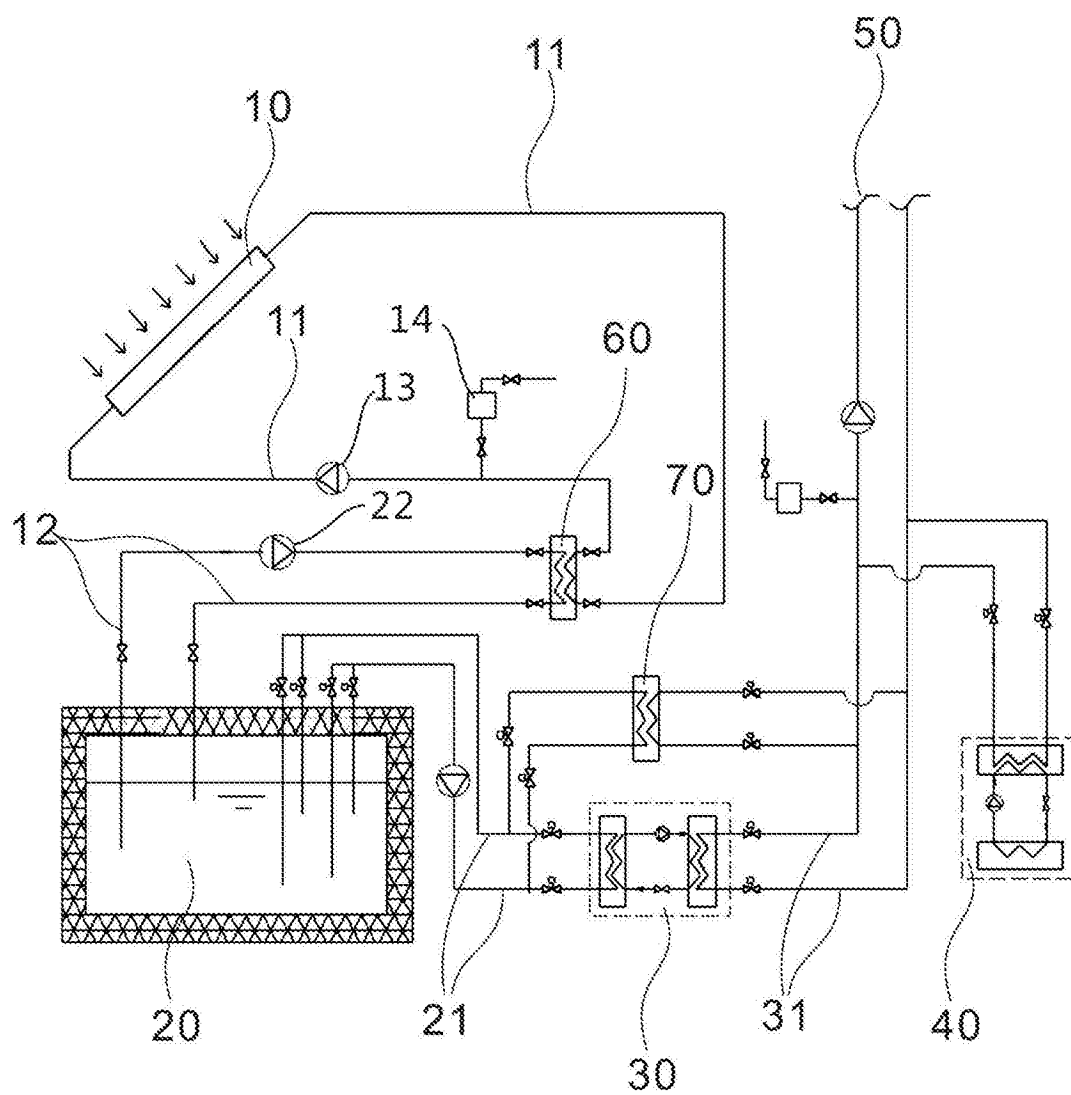


图1