



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205316456 U

(45) 授权公告日 2016. 06. 15

(21) 申请号 201521000366. 5

(22) 申请日 2015. 12. 04

(73) 专利权人 北京华业阳光新能源有限公司

地址 100085 北京市海淀区上地东路1号盈
创动力园 E-9

(72) 发明人 吴晓琼 李旭光 钟洪伟 张强

(74) 专利代理机构 北京科龙寰宇知识产权代理
有限责任公司 11139

代理人 孙皓晨

(51) Int. Cl.

F24D 15/04(2006. 01)

F25B 30/06(2006. 01)

F24J 2/42(2006. 01)

F24J 3/08(2006. 01)

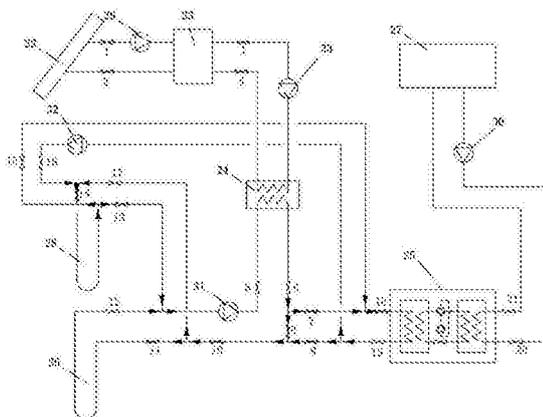
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空
调供暖系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种基于跨季节蓄热的太
阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,其包括太
阳能集热器、2组土壤换热器、热泵机组、板
式换热器、水泵、温度控制器、散热末端和
阀门组成,在供冷季把土壤换热器分为两部
分:蓄热埋管(地埋管1)、空调埋管(地埋
管2),两组地埋管在夏季各自独立工作,本
系统主要针对严寒和寒冷地区供暖季吸热
量远大于供冷季排热量的地区,利用太阳
能集热器收集非供热季的太阳能,通过地埋
管换热器储存到土壤中,在供热季通过土壤
源热泵把热量取出进行供热,可实现夏季供
冷,冬季供暖,其他季节蓄热,维持地下土
壤以年为周期的热平衡。



1. 一种基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,其特征在于:所述系统包括集热器、水箱、换热器、蓄热埋管、空调埋管、热泵和散热末端;

所述集热器出水口经水泵A连通所述水箱第一入水口,所述水箱第一出水口连通所述集热器入水口,所述水箱第二出水口经水泵E连通所述换热器第一入水口,所述换热器第一出水口连通所述水箱第二入水口,所述换热器第二出水口分别连通所述热泵第一入水口、所述蓄热埋管入水口和所述空调埋管入水口,所述热泵第一出水口分别连通所述蓄热埋管入水口和经水泵D连通所述空调埋管入水口,所述蓄热埋管出水口经水泵C连通所述换热器第二入水口,所述空调埋管出水口分别连通所述蓄热埋管出水口和所述热泵第一入水口,所述热泵第二出水口连通所述散热末端入水口,所述散热末端出水口经水泵B连通所述热泵第二入水口;

所述集热器出水口和所述水泵A之间、所述水箱第一出水口与所述集热器入水口之间、所述水箱第二出水口与所述换热器第一入水口之间、所述换热器第一出水口与所述水箱第二入水口之间、所述换热器第二出水口与所述换热器的分流口之间、所述换热器的分流口与所述热泵的合流口之间、所述热泵的合流口与所述热泵第一入水口之间、所述热泵第一出水口与所述热泵的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述热泵的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述换热器的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述蓄热埋管的分流口之间、所述蓄热埋管的分流口与所述蓄热埋管入水口之间、所述蓄热埋管出水口与所述蓄热埋管的合流口之间、所述蓄热埋管的合流口与所述空调埋管的分流口之间、所述空调埋管出水口与所述空调埋管的合流口之间、所述空调埋管的合流口与所述蓄热埋管的分流口之间、所述空调埋管的分流口与所述热泵的合流口之间、所述空调埋管的合流口与所述水泵D之间、所述水泵C与所述换热器第二入水口之间、所述热泵出水口与所述散热末端入水口之间、所述水泵B与所述热泵入水口之间分别设有阀门。

2. 根据权利要求1所述的基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,其特征在于:所述换热器为板式换热器。

3. 根据权利要求1所述的基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,其特征在于:所述蓄热埋管和所述空调埋管为地埋管换热器。

4. 根据权利要求1所述的基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,其特征在于:所述散热末端为风机盘管、地热盘管或散热器。

基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统

技术领域

[0001] 本实用新型适用于一种太阳能蓄热系统,特别是一种基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖。

背景技术

[0002] 传统的供暖方式,存在效率低、污染严重、浪费能源等问题,特别是目前全国范围内都面临的严重雾霾天气,更促使市场对清洁取暖方式的迫切需求。北京市2015年发布企事业单位严禁使用煤炭采暖的规定,而基于跨季节蓄热技术的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统节能减排,减少雾霾污染的有效途径之一。

[0003] 由于供暖需要的水量远大于洗浴需要的水量,为了保证冬季太阳能供暖的效果,当前的太阳能采暖系统,在集热器的设计上往往配置了较大的集热面积,在除冬季以外的其他用热水少的季节,往往需要采取遮盖集热器等措施减少热水产生量,造成太阳能资源的严重浪费。本项目研发了基于跨季节蓄热技术的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,把夏季、晴朗、白天的太阳辐射热能尽量储存起来,以供冬季、阴雨天、夜间使用,提高太阳能集热系统的全年综合利用率,同时,夏季可实现空调功能。

[0004] 在供冷季由于同时存在土壤源热泵向土壤中放热和太阳能向土壤蓄热的情况,如果只采用1组埋管换热器,会导致热泵运行效率和土壤的蓄热效率都降低。

发明内容

[0005] 本实用新型的目的就是为满足市场的需要,提供一种基于跨季节蓄热技术的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,通过地下土壤蓄热体,解决了非采暖季热量过剩问题,实现了非采暖季节太阳能的充分有效利用,维持土壤以年为周期的热平衡,又能在满足建筑物夏季供冷、冬季供暖要求基础上,实现太阳能与地热能综合高效利用的复合能源系统。

[0006] 在供冷季由于同时存在土壤源热泵向土壤中放热和太阳能向土壤蓄热的情况,土壤换热器分为两部分:蓄热埋管(埋管1)、空调埋管(埋管2),两组埋管在夏季各自独立工作,提高了热泵的供冷效率和太阳能蓄热效率。

[0007] 为达上述目的,本实用新型一种基于跨季节蓄热的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统,所述系统包括集热器、水箱、换热器、蓄热埋管、空调埋管、热泵和散热末端;

[0008] 所述集热器出水口经水泵A连通所述水箱第一入水口,所述水箱第一出水口连通所述集热器入水口,所述水箱第二出水口经水泵E连通所述换热器第一入水口,所述换热器第一出水口连通所述水箱第二入水口,所述换热器第二出水口分别连通所述热泵第一入水口、所述蓄热埋管入水口和所述空调埋管入水口,所述热泵第一出水口分别连通所述蓄热埋管入水口和经水泵D连通所述空调埋管入水口,所述蓄热埋管出水口经水泵C连通所述换热器第二入水口,所述空调埋管出水口分别连通所述蓄热埋管出水口和所述热泵第一入水口,所述热泵第二出水口连通所述散热末端入水口,所述散热末端出水口经水泵B连通所述热泵第二入水口;

[0009] 所述集热器出水口和所述水泵A之间、所述水箱第一出水口与所述集热器入水口之间、所述水箱第二出水口与所述换热器第一入水口之间、所述换热器第一出水口与所述水箱第二入水口之间、所述换热器第二出水口与所述换热器的分流口之间、所述换热器的分流口与所述热泵的合流口之间、所述热泵的合流口与所述热泵第一入水口之间、所述热泵第一出水口与所述热泵的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述热泵的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述换热器的分流口之间、所述热泵和所述换热器的合流口与所述蓄热埋管的分流口之间、所述蓄热埋管的分流口与所述蓄热埋管入水口之间、所述蓄热埋管出水口与所述蓄热埋管的合流口之间、所述蓄热埋管的合流口与所述空调埋管的分流口之间、所述空调埋管出水口与所述空调埋管的合流口之间、所述空调埋管的合流口与所述蓄热埋管的分流口之间、所述空调埋管的分流口与所述热泵的合流口之间、所述空调埋管的合流口与所述水泵D之间、所述水泵C与所述换热器第二入水口之间、所述热泵出水口与所述散热末端入水口之间、所述水泵B与所述热泵入水口之间分别设有阀门。

[0010] 其中所述换热器为板式换热器。

[0011] 其中所述蓄热埋管和所述空调埋管为地埋管换热器。

[0012] 其中所述散热末端为风机盘管、地热盘管或散热器。

[0013] 本实用新型与现有技术不同之处在于本实用新型取得了如下技术效果：

[0014] 本实用新型将土壤换热器分为两部分：蓄热埋管(地埋管1)、空调埋管(地埋管2)，两组地埋管在夏季各自独立工作。系统主要针对严寒和寒冷地区供暖季吸热量远大于供冷季排热量的地区，利用太阳能集热器收集非供热季的太阳能，通过地埋管换热器储存到土壤中，在供热季通过土壤源热泵把热量取出进行供热，系统可实现夏季供冷，冬季供暖，其他季节蓄热，维持地下土壤以年为周期的热平衡。系统根据季节和温度可以实现对水泵、热泵、散热末端和阀门的自动控制。

[0015] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明。

附图说明

[0016] 图1为本实用新型基于跨季节蓄热技术的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统的示意图。

[0017] 附图标记说明：1-21-阀门，22-集热器；23-水箱；24-换热器；25-热泵；26-蓄热埋管(地埋管1)；27-风机盘管；28-空调埋管(地埋管2)；29-水泵A；30-水泵B；31-水泵C；32-水泵D；33-水泵E。

具体实施方式

[0018] 以下结合附图和实施例，对本实用新型上述的和另外的技术特征和优点作更详细的说明。

[0019] 实施例

[0020] 基于跨季节蓄热技术的太阳能土壤源热泵耦合空调供暖系统可以分为集热系统和供热系统(蓄热埋管为地埋管1，空调埋管为地埋管2)。

[0021] 集热系统的控制与季节无关，系统采用差分控制，当集热器22进出口温差大于温

差上限 7°C ,则开启水泵A,把集热器22中的热水从出水口输送到水箱23上部,同时把水箱23底部的冷水输送到集热器22进水口;当集热器22进出口温差小于温差下限 2°C ,则关闭水泵A停止集热。

[0022] 供热系统的控制取决于季节和系统控制温度的变化,共选用五种运行模式。在蓄热期即春秋过渡季,太阳能集热器通过两组地埋管向土壤蓄热,地埋管周围的土壤温度会上升(模式1)。在供冷期,太阳能收集的热量全部蓄到地埋管1中(模式2)。此外,在供冷期热泵从地埋管2中提取冷量(模式3),相当于把末端负荷的热量也排到土壤中。结果是两组地埋管周围的土壤温度会继续上升,模式2和模式3互不干扰,存在同时运行的情况。在供暖期,当水箱温度比较低时,两组地埋管并联提供热泵源侧的热量(模式4),地埋管换热器周围的土壤温度降低;当水箱温度比较高时,两组地埋管并联后再通过板式换热器与水箱中的水换热,共同提供热泵源侧的热量(模式5),地埋管换热器周围的土壤温度降低。以下,分别按春秋季节(蓄热季)、夏季、冬季的系统运行进行说明:

[0023] 春秋季节:

[0024] 太阳光照到集热器上,使集热器和水箱中的水温升高。根据水箱温度 T_2 采用差分控制,当水箱温度大于温差上限如 40°C ,则开启水泵C、水泵E,水箱中的热水经过阀门3,再经过水泵E,进入板式换热器后通过阀门4,再回到水箱进水口;换热器出来的水经过阀门6、阀门8、阀门10后分成两路,一路经过阀门11进入地埋管1再进入阀门12,水泵C和阀门5回到换热器;另一路经过阀门17、14、地埋管2、阀门13水泵C和阀门5回到换热器;当水箱温度小于温差下限如 30°C ,则关闭水泵C、水泵E和所有阀门,停止蓄热(该模式中没有提到的水泵和阀门都关闭)。

[0025] 夏季:

[0026] 太阳光照到集热器上,使集热器和水箱中的水温升高。根据水箱温度 T_2 采用差分控制,当水箱温度大于温差上限如 40°C ,则开启水泵C,水泵E,水箱中的热水经过阀门3,再经过水泵E,进入板式换热器后通过阀门4,再回到水箱进水口;换热器出来的水经过阀门6、阀门8、阀门10、阀门11进入地埋管1再进入阀门12,水泵C和阀门5回到换热器,热量通过地埋管1蓄到周围的土壤中(模式2);当水箱温度小于温差下限如 30°C ,则关闭水泵C,水泵E停止蓄热(该模式中没有提到的水泵和阀门都关闭)。

[0027] 夏季,当室内温度高于设定温度上限如 27°C 时,则启动水泵B,水泵D,风机盘管27,热泵开启制冷模式,热泵出来的水经过阀门19、水泵D、阀门16、14进入地埋管2再进入阀门15、18回到热泵入口,通过地埋管2向土壤中释放热量;热泵出来的水经过阀门21、风机盘管27、水泵B、阀门20回到热泵,对室内进行供冷(模式3)。当室内温度低设定温度下限如 20°C 时,则关闭水泵B,水泵D,热泵和所有阀门,停止对室内供冷(该模式中没有提到的水泵和阀门都关闭)。

[0028] 冬季:

[0029] 当水箱温度低于设定温度下限如 20°C 且室内温度低于设定温度下限如 16°C 时,则启动水泵B、水泵C、风机盘管27、热泵开启制热模式,从热泵出来的水经过阀门19、9、10后分成两路,一路经过阀门11进入地埋管1再进入阀门12,水泵C、阀门5、换热器、阀门6、阀门7、18回到热泵;另一路经过阀门17、14、地埋管2、阀门13、水泵C、阀门5、换热器、阀门6、阀门7、18回到热泵;热泵出来的水经过阀门21、风机盘管27、水泵B、阀门20回到热泵。(模式4)。当

室内温度高于设定温度上限如 20°C 时,则停止水泵B、水泵C、风机盘管27、热泵,停止供暖(该模式中没有提到的水泵和阀门都关闭)。

[0030] 冬季:

[0031] 当水箱温度高于设定温度上限如 30°C 且室内温度低于设定温度下限如 16°C 时,则启动水泵A、水泵B、水泵C、水泵E、热泵开启制热模式。水箱中的热水经过阀门3,再经过水泵E,进入板式换热器后通过阀门4,再回到水箱进水口;从热泵出来的水经过阀门19、9、10后分成两路,一路经过阀门11进入地埋管1再进入阀门12,水泵C、阀门5、换热器、阀门6、阀门7、18回到热泵;另一路经过阀门17、14、地埋管2、阀门13、水泵C、阀门5、换热器、阀门6、阀门7、18回到热泵;热泵出来的水经过阀门21、风机盘管27、水泵B、阀门20回到热泵(模式5)。当室内温度高于设定温度上限如 20°C 时,则停止水泵A、水泵B、水泵C、水泵E、风机盘管27、热泵,停止供暖(该模式中没有提到的水泵和阀门都关闭)。

[0032] 以上所述的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行了描述,并非对本实用新型的范围进行限定,在不脱离本实用新型设计精神的前提下,本领域普通技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变形和改进,均应落入本实用新型权利要求书确定的保护范围内。

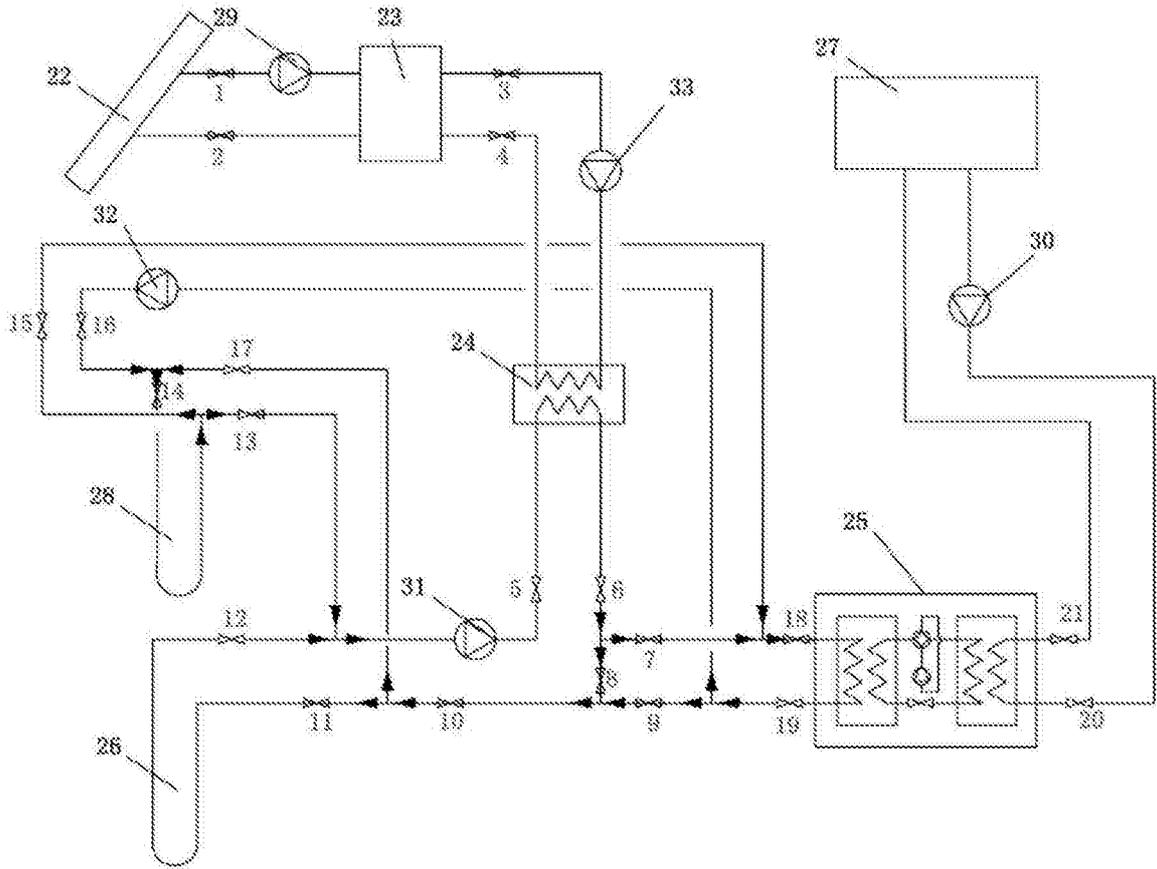


图1