



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203675750 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 02

(21) 申请号 201320859422. 5

(22) 申请日 2013. 12. 24

(73) 专利权人 中国农业科学院农业环境与可持
续发展研究所

地址 100081 北京市海淀区中关村南大街
12 号

(72) 发明人 方慧 张义 杨其长 程瑞锋
刘文科 李琨 仝雨欣 肖平

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限
公司 11002

代理人 王文君

(51) Int. Cl.

A01G 9/14 (2006. 01)

A01G 9/24 (2006. 01)

E04B 2/00 (2006. 01)

E04B 1/74 (2006. 01)

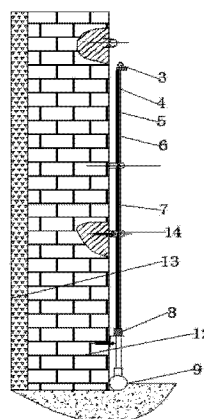
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 实用新型名称

一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体

(57) 摘要

本实用新型属于温室加温技术领域, 具体提供一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体, 由承重墙、隔热层、主动蓄放热装置、蓄液池、机泵、阀门、管道、及流体介质构成。本实用新型的适用于日光温室的主动蓄放热墙体, 能以太阳能为能源, 以流体介质为蓄放热媒介, 以双层黑膜作为集热装置材料, 通过流体介质的不断循环将白天集热装置收集的太阳能高效的转移并储存起来用于温室夜间增温。



1. 一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体,其特征在于,由承重墙、隔热层、主动蓄放热装置、蓄液池、机泵、阀门、管道、及流体介质构成;

承重墙为作为日光温室北墙的主体,隔热层铺设在承重墙室外一侧,主动蓄放热装置安装在承重墙室内一侧,通过装有机泵和阀门的管道将蓄液池内的流体介质导向主动蓄放热装置,并通过管道将流体介质从主动蓄放热装置导回蓄液池。

2. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,所述隔热层的材料为热阻较大的材料。

3. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,所述主动蓄放热装置由若干主动蓄放热单元构成,各单元之间通过管道并联连接;每个主动蓄放热单元由单元管道系统、集热层、保温层、固定架构成;集热层面向阳面平展地固定于固定架上,保温层紧贴在集热层的背阴面,单元管道系统将流体介质导入集热层使流体介质升温后导出。

4. 如权利要求 3 所述的墙体,其特征在于,所述集热层为紧密贴合的双层黑膜。

5. 如权利要求 3 所述的墙体,其特征在于,所述单元管道系统由供液管、分液管、集液管、回液管构成,供液管将流体介质导入集热层上部双层黑膜之间的分液管,将流体介质分流为小股液流,使其沿双层黑膜均匀向下流到集热层下部,设在集热层下部的集液管收集并导入回液管,流体介质由回液管导出集热层。

6. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,蓄液池为:1)由砖和混凝土砌成,或 2)单独的或外包隔热材料的水箱。

7. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,蓄液池埋入地下。

8. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,所述管道为 PVC 管;管道外包保温套。

9. 如权利要求 1 所述的墙体,其特征在于,所述流体介质为水。

一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体

技术领域

[0001] 本实用新型属于温室加温技术领域,具体涉及一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体。

背景技术

[0002] 冬季晴天,日光温室墙内表面处的太阳辐射强度较大,同时温室内的气温很高,中午可以达到 40℃ 以上,墙内表面热量逐渐向墙体内部运输,实现热量蓄积;当夜间无太阳辐射时,墙体蓄热层热量逐渐向室内流动以提高环境温度。墙体内部热量的运输与墙体材料热阻和传热方式有关,一般墙体材料为砖墙或土墙,热阻较大,热量的传递是一种被动的模式,所以墙体内部热量传输较慢,靠近墙内表面侧温度较高,但墙另一侧温度较低,墙体蓄热量有限。有研究表明太阳照射到后墙后,大部分的热量通过热传导、热对流等方式损失,而被墙体吸收利用的只有很少一部分。如能找到一种方法能将照射到后墙的太阳辐射有效吸收,则会大大增加温室的蓄热量。

实用新型内容

[0003] 针对现有日光温室墙体被动蓄放热的模式对太阳辐射有效吸收量较小的问题,本实用新型的目的是提出一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体。

[0004] 一种适用于日光温室的主动蓄放热墙体,由承重墙、隔热层、主动蓄放热装置、蓄液池、机泵、阀门、管道、及流体介质构成;

[0005] 承重墙为作为日光温室北墙的主体,隔热层铺设在承重墙室外一侧,主动蓄放热装置安装在承重墙室内一侧,通过装有机泵和阀门的管道将蓄液池内的流体介质导向主动蓄放热装置,并通过管道将流体介质从主动蓄放热装置导回蓄液池。

[0006] 其中,承重墙主要起承重作用,较一般日光温室需要同时起蓄热和承重的北墙而言,厚度可以大幅度减少,只要能满足承重的需求即可。一般厚度为 10 ~ 15cm 即可。

[0007] 其中,所述隔热层选用热阻较大的材料(例如:聚苯板),用于阻止温室中的热量向室外传递。

[0008] 其中,所述主动蓄放热装置由若干主动蓄放热单元构成,各单元之间通过管道并联连接;每个主动蓄放热单元由单元管道系统、集热层、保温层、固定架构成;集热层面向阳面平展地固定于固定架上,保温层紧贴在集热层的背阴面,单元管道系统将流体介质导入集热层使流体介质升温后导出。

[0009] 其中,所述集热层为紧密贴合的双层黑膜,贴合程度以流体介质能在双层黑膜间流动为准。采用黑膜是由于其太阳辐射吸收系数高。

[0010] 其中,所述单元管道系统由供液管、分液管、集液管、回液管构成,供液管将流体介质导入集热层上部双层黑膜之间的分液管,将流体介质分流为小股液流,使其沿双层黑膜均匀向下流到集热层下部,设在集热层下部的集液管收集并导入回液管,流体介质由回液管导出集热层。

- [0011] 其中,所述双层黑膜优选由一块黑膜绕过分液管后贴合形成。
- [0012] 其中,所述固定架的材质为能起固定作用的任何材质,优选不锈钢。
- [0013] 其中,蓄液池能隔热且内表面防水,为:1)由砖和混凝土砌成,或2)单独的或外包隔热材料的水箱。所述隔热材料优选聚苯板。
- [0014] 其中,蓄液池优选埋入地下,在利用了土壤的隔热作用的同时,避免侵占温室种植空间。
- [0015] 其中,所述管道优选为PVC管,各部分管道根据流量需要选用不同口径。管道优选外包保温套。
- [0016] 其中,所述流体介质为比热较大的液体,优选为水(方便、低成本、无污染)。
- [0017] 适用于日光温室的主动蓄放热墙体的使用方法,具体步骤如下:
- [0018] 1)白天,打开阀门,运行机泵,形成“蓄液池-主动蓄放热装置-蓄液池”回路:机泵使流体介质从蓄液池经管道导入主动蓄放热装置,吸收太阳辐射所提供的热能升温后,流体介质顺管道导出主动蓄放热装置并流回蓄液池,实现流体介质在蓄液池、主动蓄放热装置之间循环流动,持续吸热,直到傍晚关闭机泵和阀门;
- [0019] 2)晚上,打开阀门,运行机泵,形成“蓄液池-主动蓄放热装置-蓄液池”回路:机泵使流体介质从蓄液池经管道导入主动蓄放热装置,放出流体介质蕴藏的热能后温度降低,流体介质顺管道导出主动蓄放热装置并流回蓄液池,实现流体介质在蓄液池、主动蓄放热装置之间循环流动,持续放热,直到黎明关闭机泵和阀门。
- [0020] 本实用新型的有益效果在于:
- [0021] 1、本实用新型将传统温室北墙墙体的功能进行分离,即蓄放热功能、保温隔热功能和承重功能,根据功能的不同选择不同的墙体材料,以主动蓄放热装置完成蓄放热功能,以隔热层完成保温隔热功能,以承重墙完成承重功能。
- [0022] 2、本实用新型为增加墙体蓄放热能力,采用主动蓄放热装置并选择一种热容较大的流体为介质,通过主动式的蓄放热模式,白天尽可能多的蓄积热量,夜间充分放热。
- [0023] 3、本实用新型为阻止热量的损失,在墙体外侧铺设隔热层,选择热阻较大的材料,尽可能较少热量传递到室外。
- [0024] 4、本实用新型为减少热量损失,蓄液池做保温处理,白天尽可能多地储蓄热能。
- [0025] 5、本实用新型的使用方法中,可以根据温室内温度和作物需求控制热能释放,热能利用效率显著提高,增强了温室抵御极端天气及连阴天的能力。

附图说明

- [0026] 图1为本实用新型实施例1所述适用于日光温室的主动蓄放热墙体的正面结构示意图。
- [0027] 图2为本实用新型实施例1所述适用于日光温室的主动蓄放热墙体的侧面结构示意图(不显示蓄液池)。
- [0028] 图中,1为管道,2为阀门,3为分液管,4为阳面黑膜,5为流体介质,6为背面黑膜,7为保温层,8为集液管,9为回液管,10为蓄液池,11为机泵,12为承重墙,13为隔热层,14为固定架。

具体实施方式

[0029] 以下实施例用于说明本实用新型,但不用于限制本实用新型的范围。

[0030] 实施例中,如无特殊说明,所使用的方法和设备均为本领域常规的方法和设备。

[0031] 实施例 1:适用于日光温室的主动蓄放热墙体

[0032] 本实施例进行的温室环境为:长 49m,跨度 8m,脊高 3.2m 的日光温室,位置在北京。

[0033] 适用于日光温室的主动蓄放热墙体,其结构如图 1、图 2 所示,由承重墙、隔热层、主动蓄放热装置、蓄液池 10、机泵 11、阀门 2、管道 1、及流体介质 5 构成。

[0034] 本实施例所用流体介质为水。

[0035] 承重墙 12 为作为日光温室北墙的主体,隔热层 13 铺设在承重墙 12 室外一侧,主动蓄放热装置安装在承重墙 12 室内一侧距地面 0.4m 高处,通过装有机泵 11 (本实施例所用为上海人民水泵厂 WQ-10-10-0.75 水泵,额定流量为 10m³/h,扬程 10m) 和阀门 2 的管道 1 将蓄液池 10 (实际蓄水量 5.63m³) 内的流体介质 5 导向主动蓄放热装置,并通过管道 1 将流体介质 5 从主动蓄放热装置导回蓄液池 10。

[0036] 所述承重墙为砖墙,高 2.5m,厚 0.5m。所述隔热层为聚苯板。

[0037] 所述主动蓄放热装置由 29 个主动蓄放热单元构成,单元高 2m,宽 1.35m,单元间距 0.15m。各单元之间通过管道并联连接;每个主动蓄放热单元由单元管道系统、集热层、保温层 7、固定架 14 构成;集热层面向阳面平展地固定于固定架 14 上,保温层 7 紧贴在集热层的背阴面,单元管道系统将流体介质 5 导入集热层使流体介质 5 升温后导出。

[0038] 所述集热层为紧密贴合的双层黑色 PE 膜,双层黑色 PE 膜由一块黑色 PE 膜绕过分液管后分别成为阳面黑膜 4 和背面黑膜 6,阳面黑膜 4 和背面黑膜 6 贴合形成双层黑膜。贴合程度以流体介质 5 能在双层黑膜间流动为准。采用黑膜是由于其太阳辐射吸收系数高。

[0039] 所述单元管道系统由供液管、分液管 3、集液管 8、回液管 9 构成,供液管将流体介质 5 导入集热层上部双层黑膜之间的分液管 3,将流体介质分流为小股液流,使其沿双层黑膜均匀向下流到集热层下部,设在集热层下部的集液管 8 将流体介质 5 收集并流入回液管 9,流体介质由回液管 9 导出。

[0040] 其中,所述固定架的材质为不锈钢。

[0041] 其中,蓄液池的主体材料为厚 12cm 的砌砖墙,外表面紧贴 10cm 厚聚苯板,内表面涂抹 0.3cm 厚防渗水泥砂浆。

[0042] 其中,本实施例的蓄液池埋入地下,在利用了土壤的隔热作用的同时,避免侵占温室种植空间。

[0043] 其中,所述管道为 PVC 管,各部分管道根据需要选用不同口径。管道外包保温套。

[0044] 实施例 2:适用于日光温室的主动蓄放热墙体的使用方法

[0045] 实施例 1 适用于日光温室的主动蓄放热墙体,使用流程如下:

[0046] 1) 白天,打开阀门,运行机泵,形成“蓄液池-主动蓄放热装置-蓄液池”回路:机泵使流体介质从蓄液池经管道导入主动蓄放热装置,吸收太阳辐射所提供的热能升温后,流体介质顺管道导出主动蓄放热装置并流回蓄液池,实现流体介质在蓄液池、主动蓄放热装置之间循环流动,持续吸热,直到傍晚关闭机泵和阀门;

[0047] 2) 晚上,打开阀门,运行机泵,形成“蓄液池-主动蓄放热装置-蓄液池”回路:机泵使流体介质从蓄液池经管道导入主动蓄放热装置,放出流体介质蕴藏的热能后温度降

低,流体介质顺管道导出主动蓄放热装置并流回蓄液池,实现流体介质在蓄液池、主动蓄放热装置之间循环流动,持续放热,直到黎明关闭机泵和阀门。

[0048] 本实例中,装有适用于日光温室的主动蓄放热墙体的日光温室比普通日光温室夜间气温高出 $3 \sim 5^{\circ}\text{C}$,集热效率达到了 50% 以上,加温和节能效果显著。

[0049] 以上的实施例仅仅是对本实用新型的优选实施方式进行描述,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,本领域普通工程技术人员对本实用新型的技术方案作出的各种变型和改进,均应落入本实用新型的权利要求书确定的保护范围内。

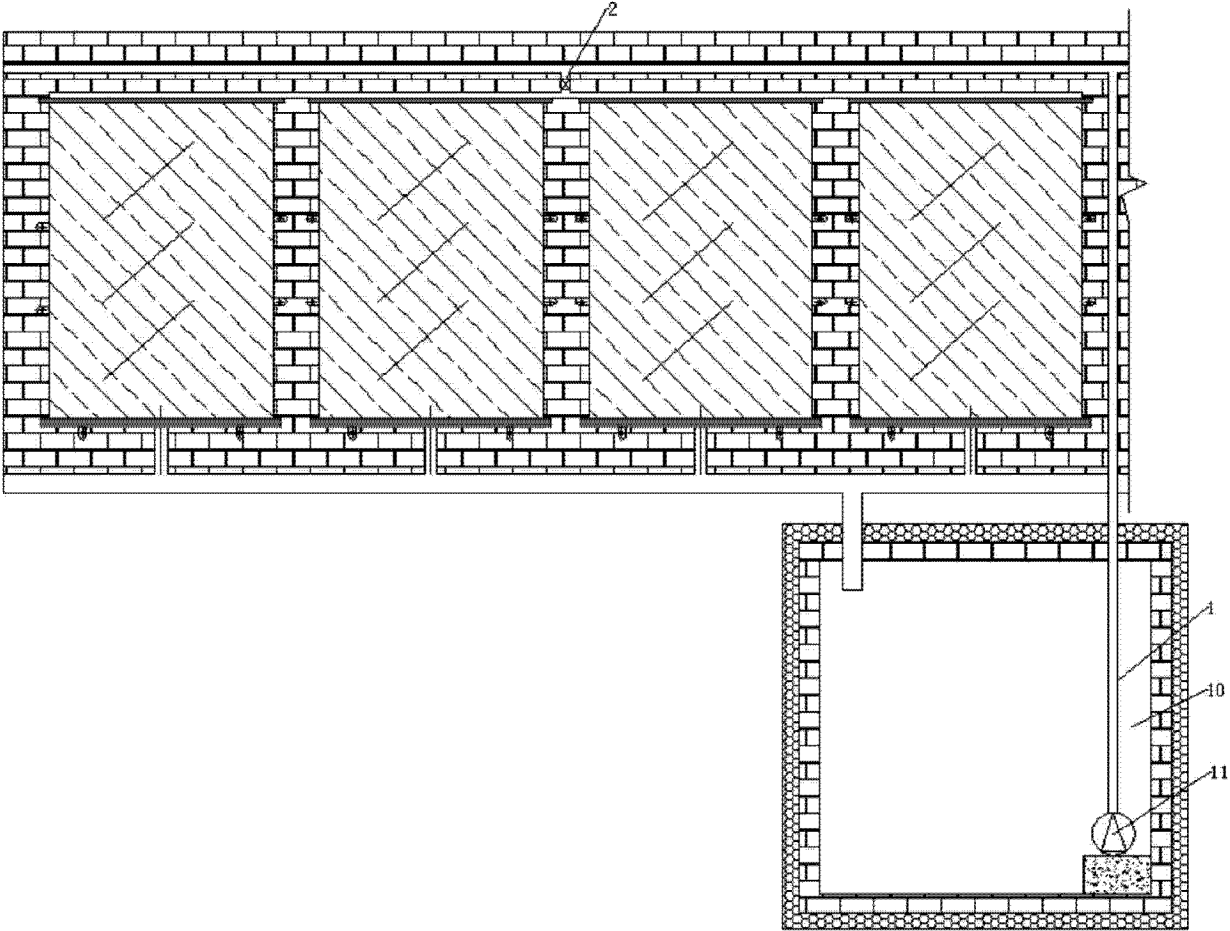


图 1

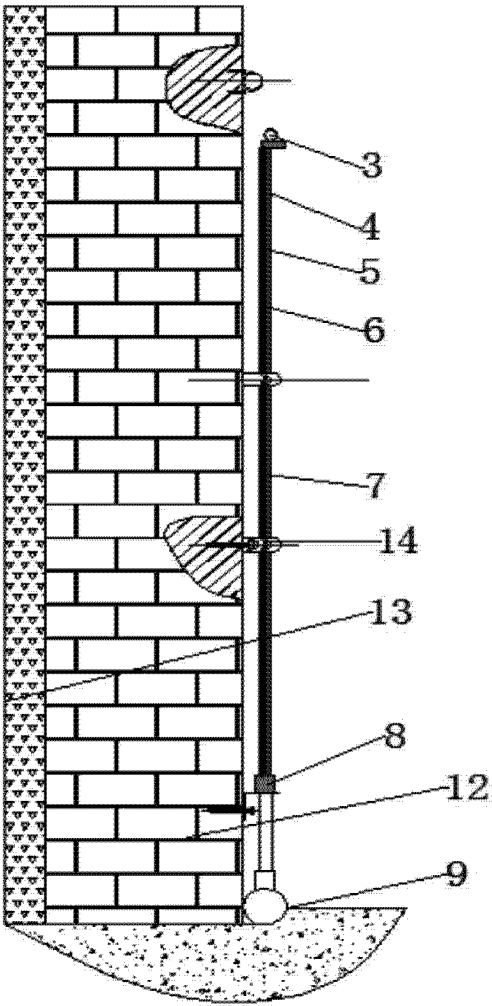


图 2