



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104115706 B

(45) 授权公告日 2016. 03. 16

(21) 申请号 201410351378. 6

(22) 申请日 2014. 07. 22

(73) 专利权人 东南大学

地址 210096 江苏省南京市四牌楼 2 号

(72) 发明人 杨斯涵

(74) 专利代理机构 江苏永衡昭辉律师事务所

32250

代理人 王斌

(51) Int. Cl.

A01G 9/14(2006. 01)

A01G 9/24(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 103644670 A, 2014. 03. 19,

CN 101801174 A, 2010. 08. 11,

CN 103925634 A, 2014. 07. 16,

CN 103912942 A, 2014. 07. 09,

WO 2014/043436 A1, 2014. 03. 20,

US 2012/0291767 A1, 2012. 11. 22,

CN 203985265 U, 2014. 12. 10,

审查员 怀慧明

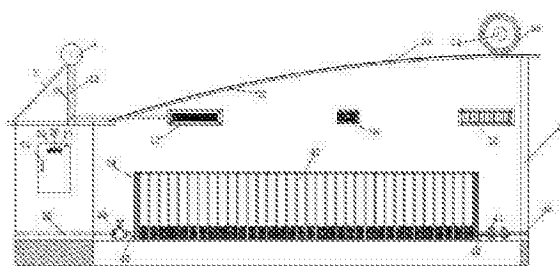
权利要求书2页 说明书7页 附图4页

(54) 发明名称

太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚

(57) 摘要

本发明公开了一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,包括温室大棚组件、太阳能相变蓄热组件、气流循环组件以及预热室;太阳能相变蓄热组件包括太阳能集热水箱和与太阳能集热水箱连通的真空集热管,在集热水箱内设有相变蓄热器和冷热交换器;气流循环组件包括进气扇、第一气管道、三通换向阀、第二气管道、出气扇、第三气管道以及换气扇;在预热室内设有金属传热管,在金属传热管的外壁设置有管式陶瓷发热器;进气扇和出气扇均安装在室温大棚内。本发明具备供暖效果好,结构简单,耗电量小和无污染等优点,尤其在极端和阴雨天气能保持大棚内恒温,在保证系统的供暖功能外,还具备大棚内换气的功能。



1. 一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:包括温室大棚组件、太阳能相变蓄热组件、气流循环组件以及预热室;所述太阳能相变蓄热组件包括太阳能集热水箱(1)和与太阳能集热水箱(1)连通的真空集热管(7),在所述集热水箱上设有电子进水阀(2)、集热水箱进水管(3)以及水位控制器(9),在所述集热水箱内设有相变蓄热器(10)和冷热交换器(14),所述相变蓄热器(10)内设置相变储存罐(11),所述相变储存罐(11)为封密式筒体,在所述相变储存罐内装有固体或液体的相变材料石蜡;所述气流循环组件包括进气扇(13)、第一气管道(15)、三通换向阀(23)、第二气管道(17)、出气扇(18)、第三气管道(19)以及换气扇(20),所述三通换向阀(23)的三个端口分别与所述第一气管道(15)、第二气管道(17)和第三气管道(19)连接,所述进气扇连接在第一气管道(15)上,所述出气扇(18)连接在所述第二气管道(17)上,所述换气扇(20)连接在所述第三气管道(19)上;在所述预热室(30)内设有金属传热管(21),在金属传热管(21)的外壁设置有与所述换气扇(20)同步工作的管式陶瓷发热器(22);所述的金属传热管(21)和冷热交换器(14)设置在所述的第二气管道(17)上;所述进气扇(13)和出气扇(18)均安装在温室大棚内,在所述温室大棚的墙壁内侧上端还安装有排气扇(16),所述排气扇(16)的入气端口朝着大棚内,排气扇(16)的出气端口朝着大棚外,所述在温室大棚内还设有相变暖气片散热墙,所述太阳能集热水箱(1)上分别连有热源出水管(36)和热源回水管(43),所述热源出水管(36)通过一电子截止阀(37)与大棚内的相变暖气片散热墙(39)一端连接,所述热源回水管(43)通过一循环泵(41)与相变暖气片散热墙(39)的另一端连接。

2. 根据权利要求1所述一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:所述的预热室设置在所述太阳能集热水箱(1)的一侧端部,所述换气扇(20)安装在太阳能集热水箱(1)的一侧端部的预热室(30)的下端;在所述温室大棚的墙壁内侧设有控制箱(24),在控制箱(24)内设有温度传感器(25)和温控开关(26);所述温度传感器(25)的信号输出端与温控开关(26)的信号输入端连接;所述温控开关(26)分别与进气扇(13)和出气扇(18)以及换气扇(20)的信号输入端连接。

3. 根据权利要求1所述一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:所述相变蓄热器通过蓄热器支架(12)固定安装在集热水箱内,所述冷热交换器通过支架(28)固定安装在集热水箱内,所述集热水箱内还设置有电辅助加热器(4)、加热器温度传感器(5)、加热器温控开关(6)以及日常用水出水管(8)。

4. 根据权利要求2所述一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:在所述控制箱(24)内还设有控制三通换向阀(23)工作状态的定时器(27),所述定时器(27)的信号输出端与三通换向阀(23)的信号输入端连接。

5. 根据权利要求1所述一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:所述温室大棚组件还包括卷帘机以及保温帘片,所述的温室大棚由大棚钢架立柱、棚膜骨架和棚顶组成,所述的保温帘片设置在所述棚顶上。

6. 根据权利要求1所述一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:所述相变暖气片散热墙(39)由若干相变暖气片方管排列组成,所述相变暖气片(42)内部为空心结构,所述空心暖气片内腔注有相变材料超导液,且该空心结构处于密封真空状态,在相变暖气片(42)的下端还设有一根复合传热管(40),所述复合传热管(40)的一端与相变暖气片散热墙(39)一端的流量控制阀(38)连接,所述复合传热管(40)的另一端穿

过相变暖气片的内腔与相变暖气片散热墙(39)的另一端的循环泵(41)连接。

太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚

技术领域

[0001] 本发明涉及一种阳光温室大棚,尤其是涉及一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的恒温大棚。

背景技术

[0002] 随着可持续发展观的提出,节能减排也开始引起了人们广泛的关注,而节能减排在农业中的一大体现即为温室大棚。近年来温室产业在我国发展迅速,已成为现代农业生产发展的生长点和助推器,是现代农业的代表模式和发展方向。日光温室产业作为我国实施农业产业中的主体,已开始成为农业种植业中利益最高的产业。它为了解决长期困扰我国北方地区冬季的蔬菜淡季供应,增加农民收入,节约能源,安置就业,避免温室加温造成的环境污染,稳定社会等均做出了历史贡献。如何建造新型的日光温室大棚,营造良好的自然环境显得尤为重要。但是现有温室大棚普遍存在储热装置不够完善,没有恒温装置和大棚内的换气装置,所以不完全符合植物自然生长和有效发挥光合作用和呼吸作用。

[0003] 综合所述:现有阳光温室大棚存在储热效果不够理想,夜间棚内氧气的含量少,没有换气功能,缺乏智能控制系统等不足。

发明内容

[0004] 发明目的:为了克服现有技术中存在的不足,本发明提供一种通过太阳能热水器系统提供阳光大棚储热和换气功能的温室大棚,解决了阳光大棚夜间或阴雨天存在储热效果不够理想,夜间棚内氧气的含量少,没有换气功能等不足。

[0005] 技术方案:为实现上述目的,本发明的技术方案如下:

[0006] 一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的温室大棚,其特征在于:包括温室大棚组件、太阳能相变蓄热组件、气流循环组件以及预热室;所述太阳能相变蓄热组件包括太阳能集热水箱和与太阳能集热水箱连通的真空集热管,在所述集热水箱上设有电子进水阀、集热水箱进水管以及水位控制器,在所述集热水箱内设有相变蓄热器和冷热交换器,所述相变蓄热器内设置相变储存罐,所述相变储存罐为密封式筒体,在所述相变储存罐内装有固体或液体的相变材料石蜡;所述气流循环组件包括进气扇、第一气管道、三通换向阀、第二气管道、出气扇、第三气管道以及换气扇,所述三通换向阀的三个端口分别与所述第一气管道、第二气管道和第三气管道连接,所述进气扇连接在第一气管道上,所述出气扇连接在所述第二气管道上,所述换气扇连接在所述第三气管道上;在所述预热室内设有金属传热管,在金属传热管的外壁设置有与所述换气扇同步工作的管式陶瓷加热器;所述的金属传热管和冷热交换器设置在所述的第二气管道上;所述进气扇和出气扇均安装在温室大棚内,在所述温室大棚的墙壁内侧上端还安装有排气扇,所述排气扇的入气端口朝着大棚内,排气扇的出气端口朝着大棚外;所述在温室大棚内还设有相变暖气片散热墙,所述太阳能集热水箱上分别连有热源出水管和热源回水管,所述热源出水管通过一电子截止阀与大棚内的相变暖气片散热墙一端连接,所述热源回水管通过一循环泵与相变暖气片散热墙的另一

一端连接。

[0007] 所述的预热室设置在所述太阳能集热水箱的一侧端部,所述换气扇安装在太阳能集热水箱的一侧端部的预热室的下端;在所述温室大棚的墙壁内侧设有控制箱,在控制箱内设有温度传感器和温控开关;所述温度传感器的信号输出端与温控开关的信号输入端连接;所述温控开关分别与进气扇和出气扇以及换气扇的信号输入端连接。

[0008] 所述相变蓄热器通过蓄热器支架固定安装在集热水箱内,所述冷热交换器通过支架固定安装在集热水箱内,所述集热水箱内还设置有电辅助加热器、加热器温度传感器、加热器温控开关以及日常用水出水管。

[0009] 在所述控制箱内还设有控制三通换向阀工作状态的定时器,所述定时器的信号输出端与三通换向阀的信号输入端连接。

[0010] 所述温室大棚组件还包括卷帘机以及保温帘片,所述的室温大棚由大棚钢架立柱、棚膜骨架和棚顶组成,所述的保温帘片设置在所述顶棚上。

[0011] 气流循环系统是整个制热过程中的重要部分,在供暖过程中该系统通过进气扇从大棚内抽取空气,通入第一气管道,进入集热水箱中的冷热交换器,经过换热后的气体再通入第二气管道,最后将制热过的气体由出气扇输出至温室大棚内,在换气过程中,系统通过换气扇从大棚外抽入空气通入第三气管道,流入预热室的传热管经过管式陶瓷加热器加热后,进入集热水箱的潜水式冷热交换器,进行二次换热,换热后的气体通入第二气管道,将制热过的气体由出气扇输出至温室大棚内。

[0012] 控制箱内还设有定时器;定时器的信号输出端与三通换向阀的信号输入端连接,定时器控制三通换向阀的工作状态;三通换向阀的正路端端口的信号输出端与进气扇的信号输入端连接;三通换向阀的旁路端端口的信号输出端与换气扇的信号输入端连接;系统在正常工况下,智能三通换向阀的正路端两侧端口是长开着,智能三通换向阀的旁路端端口是闭合的,系统工作时,定时器按设定值每两小时传递信号给三通换向阀,这时进气扇和三通换向阀的正路端进气端口自动关闭,旁路端端口和换气扇自动打开,实现智能化切换,系统进入换气程序。按定时器设定的读数,换气扇运行一小时自动关闭,同时三通换向阀的旁路端端口关闭,三通换向阀的正路端进气端口打开,同时打开进气扇,继续恢复循环供暖,这样系统完成了一次供暖和换气的循环周期,能够使大棚的温度趋于恒温;选择使用太阳能集热水箱的相变蓄热和大棚换气装置完成大棚内的换气,主要是防止在温室大棚换气过程中将大棚外的冷气流带入大棚内,从而影响大棚的供暖和恒温效果。

[0013] 在太阳能集热水箱内部设有相变蓄热器。相变蓄热器内,设置有相变储存罐,相变储存罐内装有相变蓄热材料,相变储存罐通过不锈钢定位条有序固定在相变蓄热器内;所述相变蓄热器系圆桶体结构,圆桶体两侧端板为蜂窝板,且在两端板上均匀分布若干相通透小孔。在电子进水阀给集热水箱进水或添加水时水源可通过小孔窜通经过相变储存罐的外壁自然加温。

[0014] 在电子进水阀给集热水箱进水时,通过相变蓄热器内的相变储存罐释放热量;所述相变储存罐在集热水箱盛有热水时蓄热,在集热水箱添加冷水时释放热,这样在进水过程中当冷水源通过相变储存罐外围时,经过相变储存罐的放热作用,在整个水箱换水时保持水温夏天在 38-40 度,冬天在 25 度左右,这样能提高太阳能集热水箱的工作效率。

[0015] 系统在太阳能集热水箱的一侧设有预热室,在预热室内设置有金属传热管,在金

属传热管的外壁设有管式陶瓷加热器,且金属传热管与管式陶瓷加热器成横向平行走势;管式陶瓷加热器在金属传热管的外围加热;正常工况下,根据智能控制系统的设定,陶瓷加热器的信号输入端与换气扇的信号输入端是同步;陶瓷加热器的工作状态以及临界加热温度的设定可以通过温室大棚的温度传感器完成。

[0016] 在温室大棚的墙壁内侧设有控制箱,在控制箱内设有温度传感器、温控开关;温度传感器的信号输出端与温控开关的信号输入端连接;温控开关分别与进气扇和出气扇以及换气扇的信号输入端连接;温控开关控制进气扇和出气扇的工作状态,当温度传感器测量出温室大棚内的温度低于某一设定值时,智能化打开进气扇和出气扇,高于某一设定值智能化关闭进气扇和出气扇;所述温控开关还可以根据温室大棚内的温度及时调整进气扇和出气扇的转速。

[0017] 所述相变暖气片散热墙系长方体框架结构,框架由保温板制作;所述相变暖气片散热墙内由若干相变暖气片方管排列组成,所述相变暖气片为空心结构,所述空心暖气片内腔注有相变材料超导液,且该空心结构处于密封真空状态,当热水通过复合传热管时,空心暖气片内部的相变材料被激活并气化蒸发产生高温气体,通过空心暖气片表面向大棚内辐射散热,从而达到了供暖的目的。所述在相变暖气片的下端还设有一根复合传热管,所述复合传热管的一端与相变暖气片散热墙一端的流量控制阀连接,所述复合传热管的另一端穿过若干相变暖气片的内腔与相变暖气片散热墙另一端的循环泵连接,循环泵连接热源回水管的一端,热源回水管的另一端连接太阳能集热水箱。

[0018] 系统在大棚内设置进气扇和出气扇主要是完成气流循环供暖,当夜间相变暖气片散热墙向大棚内辐射散热时,为了防止棚内的气流形成冷区和热区,系统还可根据阳光大棚内的温度传感器启动大棚内的气流循环系统中的进气扇和出气扇。

[0019] 本发明基于太阳能相变蓄热器耦合超导液暖气片散热墙,用水量大大减少,通过水循环使得太阳能集热水箱既可以提供大棚散热墙使用,又可以满足大棚内气流循环供暖和换气。

[0020] 有益效果

[0021] 1、本发明具备供暖效果好,结构简单,耗电量小和无污染等优点,尤其在极端和阴雨天气能保持大棚内恒温,并且设计的供暖循环和换气循环这两条空气循环路径,在保证系统的供暖功能外,还具备大棚内换气的功能。

[0022] 2、本发明的换气系统设有预热装置,在换气扇端口内侧设有金属传热管,在金属传热管的外壁设置有管式陶瓷加热器,管式陶瓷加热器在金属传热管的外围加热,在换气过程中,当户外冷空气被吸入换气扇端口,通入金属传热管初次换热后,再通入集热水箱的冷热换热器二次换热,再经第二气管道由出气扇将热气流输送到大棚内。这样系统在换气过程中就不会将户外的冷空气带入大棚内而影响大棚的供暖效果。

[0023] 3、本发明通过相变蓄热器耦合气流循环装置形成供暖系统,在正常工况下也无需要消耗额外的能源。系统通过太阳能集热水箱的相变蓄热、集热和释热功能,采用换气装置实施光照强时的蓄热和光照弱时室内调温,本发明的蓄热换气装置和现有技术相比,具有设计合理,制作成本低,使用维护方便,能够有效减少昼夜温差变化和极端天气大棚内的恒温等优点,因而具有很好的推广使用价值。

附图说明

[0024] 图 1 为本发明的结构示意图；

[0025] 图 2 为本发明的太阳能集热水箱的内部结构图；

[0026] 图 3 为本发明的太阳能集热水箱的侧面视图；

[0027] 图 4 为本发明的系统相变蓄热器的主视图；

[0028] 图 5 为本发明的系统相变蓄热器的纵向剖视图；

[0029] 图 6 为本发明的系统陶瓷发热器与金属传热管的横向剖视图；

[0030] 图 7 为本发明的系统陶瓷发热器与金属传热管的纵向剖视图。

[0031] 图中：太阳能集热水箱 1、集热水箱电子进水阀 2、集热水箱进水管 3、电辅助加热器 4、加热器温度传感器 5、加热器温控开关 6、真空集热管 7、日常用水出水管 8、水位控制器 9、相变蓄热器 10、相变储存罐 11、相变蓄热器支架 12、进气扇 13、冷热换热器 14、第一气管道 15、排气扇 16、第二气管道 17、出气扇 18、第三气管道 19、换气扇 20、金属传热管 21、陶瓷发热器 22、智能三通换向阀 23、智能控制箱 24、大棚温度传感器 25、大棚温控开关 26、定时器 27、冷热换热器支架 28、集热水箱支架 29、预热室 30、大棚钢立柱 31、棚膜骨架 32、棚顶 33、卷帘机 34、保温帘片 35、热源出水管 36、

[0032] 电子截止阀 37、流量控制阀 38、相变暖气片散热墙 39、复合传热管 40、循环泵 41、相变暖气片 42、热源回水管 43。

具体实施方式

[0033] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明：

[0034] 如图 1、2 和 3 所示，一种太阳能相变蓄热器耦合气流循环装置的恒温大棚，包括温室大棚组件、太阳能相变蓄热组件、气流循环组件；所述温室大棚组件包括大棚钢架立柱 31、棚膜骨架 32、棚顶 33、卷帘机 34、保温帘片 35；太阳能相变蓄热组件包括太阳能集热水箱 1 和真空集热管 7，集热水箱 1 与真空集热管 7 连通；集热水箱上部设有进水管 3，进水管 3 上连有电子进水阀 2；集热水箱 1 下部设有日常用水出水管 8；盛满水待加热的集热水箱固定安装在水箱支架 29 上；在太阳能集热水箱 1 内设有水位控制器 9，水位控制器 9 的信号输出端与电子进水阀 2 的信号输入端连接；在太阳能集热水箱 1 内设有相变蓄热器 10，在相变蓄热器 10 内放置有相变储存罐 11，相变蓄热器 10 通过支架 12 固定安装在集热水箱内；在集热水箱内还设置有加热器温度传感器 5、加热器温控开关 6 和电辅助加热器 4；加热器温度传感器 5 的信号输出端与加热器温控开关 6 的信号输入端连接；加热器温控开关 6 与电辅助加热器 4 的信号输入端连接；加热器温度传感器 5 控制电辅助加热器 4 的工作状态。

[0035] 太阳能集热水箱 1 上分别连有热源出水管 36 和回水管 43，热源出水管 36 通过电子截止阀 37 与大棚内的相变暖气片散热墙 39 一端连接，热源回水管 43 通过循环泵 41 与相变暖气片散热墙 39 的另一端连接。

[0036] 气流循环组件包括设置在集热水箱 1 内部的潜水式冷热换热器 14、所述潜水式冷热换热器通过支架 28 固定安装在集热水箱内，潜水式冷热换热器 14 设有两个端口；在集热水箱 1 的一侧外端设有预热室 30，预热室 30 内设置有金属传热管 21，在金属传热管 21 的外壁装有管式陶瓷发热器 22；在预热室 30 的外端设有三通换向阀 23，三通换向阀 23 的一

侧正路端口与预热室 30 内的金属传热管 21 的一端连接,金属传热管 21 的另一端与潜水式冷热换热器 14 的一端连接,冷热换热器 14 的另一端连接第二气管道 17 的一端,第二气管道 17 另一端连接出气扇 18 ;三通换向阀的另一侧正路端端口连接第一气管道 15 的一端,第一气管道 15 的另一端连接进气扇 13 ;三通换向阀的旁路端端口与第三气管道 19 的一端连接,第三气管道 19 的另一端连接换气扇 20。

[0037] 气流循环系统是整个制热过程中的重要部分,在供暖过程中该系统通过进气扇 13 从大棚内抽取空气,通入第一气管道 15,进入集热水箱 1 中的冷热换热器 14,经过换热后的气体再通入第二气管道 17,最后将制热过的气体由出气扇 18 输出至温室大棚内,在换气过程中,系统通过换气扇 20 从大棚外抽入空气通入第三气管道 19,流入预热室 30 的传热管,经过管式陶瓷发热器 22 加热后,进入集热水箱内的潜水式冷热换热器 14,进行二次换热,换热后的气体通入第二气管道 17,将制热过的气体由出气扇 18 输出至温室大棚内。

[0038] 在集热水箱内设置有加热器温度传感器 5、加热器温控开关 6 和电辅助加热器 4 ;加热器温度传感器 5 的信号输出端与加热器温控开关 6 的信号输入端连接 ;加热器温控开关 6 的信号输出端与电辅助加热器 4 的信号输入端连接。当遇到极端或阴雨天气,太阳能无法提供足量的热量供热时,可以通过电辅助加热器 4 智能化供热。

[0039] 进水管通过自动给水电子阀连接在集热水箱上,在集热水箱内壁上端安装有水位控制器 9,水位控制器 9 的信号输出端与自动给水电子阀的信号输入端连接。当集热水箱中的水量低于或高于某一设定值时,可以自动给水或停止供水。

[0040] 如图 1 所示,在智能控制箱 24 内还设有定时器 27,定时器 27 的信号输出端与三通换向阀 23 的信号输入端连接,定时器 27 控制三通换向阀 23 的工作状态 ;三通换向阀 23 的正路端端口的信号输出端与进气扇 13 的信号输入端连接 ;三通换向阀的旁路端端口的信号输出端与换气扇 20 的信号输入端连接 ;系统在正常工况下,智能三通换向阀 23 的正路端两侧端口是长开着,智能三通换向阀 23 的旁路端端口是闭合的,系统工作时,定时器 27 按设定值每两小时传递信号给三通换向阀 23,这时进气扇 13 和三通换向阀 23 的正路端进气端口自动关闭,旁路端端口和换气扇 20 自动打开,实现智能化切换,系统进入换气程序。按定时器 27 设定的读数,换气扇 20 运行一小时自动关闭,同时三通换向阀 23 的旁路端端口关闭,智能三通换向阀 23 的正路端进气端口打开,同时打开进气扇 13,继续恢复循环供暖,这样系统完成了一次供暖和换气的循环周期,能够使大棚的温度趋于恒温 ;选择使用太阳能集热水箱的相变蓄热和大棚换气装置完成大棚内的换气,主要是防止在温室大棚换气过程中将大棚外的冷气流带入大棚内,从而影响大棚的供暖和恒温效果。

[0041] 如图 4 和图 5 所示,在太阳能集热水箱 1 内部设有相变蓄热器 10,相变蓄热器内设置有相变储存罐 11,相变储存罐 11 内装有相变蓄热材料 ;相变储存罐 11 通过不锈钢定位条有序固定在相变蓄热器 10 内 ;相变蓄热器系圆桶体结构,圆桶体两侧端板为蜂窝板,且在两端板上均匀分布若干相通透小孔。在电子进水阀给集热水箱进水或添加水时水源可通过小孔窜通经过相变储存罐的外壁加热。

[0042] 相变蓄热器 10 内设置若干相变储存罐 11,相变储存罐为封密式筒体 ;相变储存罐 11 内装有固体或液体的相变材料石蜡,相变蓄热器 10 和相变储存罐 11 均采用 304 不锈钢薄板制作而成。在电子进水阀 2 给集热水箱进水时,通过相变蓄热器内的相变储存罐释放热量 ;相变储存罐在集热水箱盛有热水时蓄热,在集热水箱添加冷水时释放热,这样在进水

过程中当冷水源通过相变储存罐外围时,经过相变储存罐的放热作用,在整个水箱换水时保持水温夏天在 38-40 度,冬天在 25 度左右,这样能提高太阳能集热水箱的工作效率。

[0043] 温室大棚内还设置有排气扇 16,排气扇 16 安装在大棚墙壁上部,排气扇 16 设有内外两个端口,内端口是朝着大棚内,起吸气作用。外端口朝着大棚外,起排气作用。在系统正常工况下排气扇 16 的开启与关闭和换气扇 20 是同步的。

[0044] 根据实验表明阳光温室大棚在白天,进入温室的太阳能辐射热量往往超过温室通过各种形式向外界散失的热量,这时温室处于升温状态,有时因温度太高,还要人为的放走一部分热量以适应植物生长的需要。太阳能温室大棚在夜间,没有太阳能辐射时温室仍然会向外界散发热量,这时温室处于降温状态,为了减少散热,故夜间要在温室外部加盖保温层 35。

[0045] 如图 1、2 和 3 所示,在集热水箱的内部设置有冷热交换器 14;在集热水箱 1 一侧端部设有预热室 30;预热室 30 内设有金属传热管 21,在金属传热管 21 的外壁安装有管式陶瓷加热器 22;在预热室 30 的外端设有三通换向阀 23;冷热交换器设有两个端口;冷热交换器的一端穿过集热水箱一侧端板与预热室的金属传热管的一端连接,金属传热管 21 的另一端穿过预热室 30 的一侧端板与三通换向阀 23 的正路端一侧端口连接;三通换向阀的正路端另一侧端口连接第一管道 15 的一端,第一管道 15 的另一端连接进气扇 13 端口;冷热交换器 14 的另一端穿过集热水箱 1 的另一侧端板与第二管道 17 的一端连接,第二管道 17 的另一端连接出气扇 18;智能三通换向阀 23 的旁路端端口连接第三管道 19 的一端,第三管道 19 的另一端连接换气扇 20;进气扇 13 和出气扇 18 均安装在温室大棚内,换气扇 20 端口设置在太阳能集热水箱的一侧端部。

[0046] 如附图 6、图 7 所示,在系统在太阳能集热水箱的一侧设置有预热室 30,在预热室 30 内设置有金属传热管 21,在金属传热管 21 的外壁设有管式陶瓷加热器 22,且金属传热管 21 与管式陶瓷加热器 22 成横向平行走势;管式陶瓷加热器在金属传热管的外围加热;正常工况下,根据智能控制系统的设定,陶瓷加热器 22 的信号输入端与换气扇 20 的信号输入端是同步;陶瓷加热器的工作状态以及临界加热温度的设定可以通过温室大棚的温度传感器 25 完成。

[0047] 在相变暖气片 42 的下端还设有一根复合传热管 40,复合传热管 40 的一端与相变暖气片散热墙 39 一端的流量控制阀 38 连接,复合传热管 40 的另一端穿过相变暖气片的内腔与相变暖气片散热墙 39 另一端的循环泵 41 连接。

[0048] 在温室大棚一侧设置有相变暖气片散热墙 39,相变暖气片散热墙 39 系长方体框架结构,框体由钢架和保温板制作,相变暖气片散热墙 39 内由若干相变暖气片方管排列组成,相变暖气片 42 为空心结构,空心暖气片内腔注有相变材料超导液,且该空心结构处于密封真空状态,当热水通过复合传热管 40 时,空心暖气片 42 内部的相变材料被激活并气化蒸发产生高温气体,通过空心暖气片 42 表面向大棚内辐射散热,从而达到了供暖的目的。

[0049] 系统在大棚内设置进气扇 13 和出气扇 18 主要是完成气流循环供暖,当夜间相变暖气片散热墙 39 向大棚内散热时,为了防止棚内的气流形成冷区和热区,系统还可根据大棚温度传感器 25 的设定值启动大棚内的气流循环系统中的进气扇和出气扇。

[0050] 在智能控制箱 24 内设置有大棚温度传感器 25 连有温控开关 26,大棚温控开关控制循环泵 41 和电子截止阀 37 的工作状态,循环泵 41 的输入信号和电子截止阀 37 的输入

信号是同一的,另外可根据大棚内的温度变化开启或关闭循环泵和电子截止阀。大棚温控开关 26 的信号输出端与循环泵 41 及电子截止阀 37 的信号输入端连接。

[0051] 在温室大棚的墙壁内侧设有智能控制箱 24,在智能控制箱 24 内设有温度传感器 25 和温控开关 26;温度传感器 25 的信号输出端与大棚内温控开关 26 的信号输入端连接;温控开关 26 分别与进气扇 13 和出气扇 18 以及换气扇 20 的信号输入端连接;温控开关 26 控制进气扇 13 和出气扇 18 的工作状态,当温度传感器 25 测量出温室大棚内的温度低于某一设定值时,智能化打开进气扇 13 和出气扇 18,高于某一设定值智能化关闭进气扇和出气扇;温控开关 26 还可以根据温室大棚内的温度及时调整进气扇 13 和出气扇 18 的转速。

[0052] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

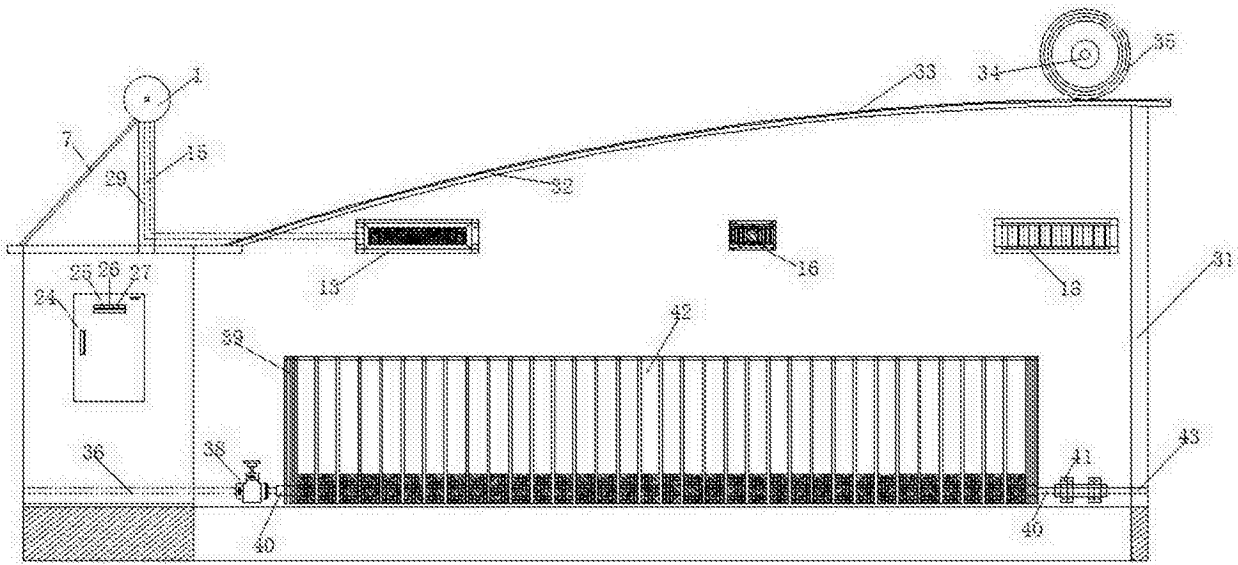


图 1

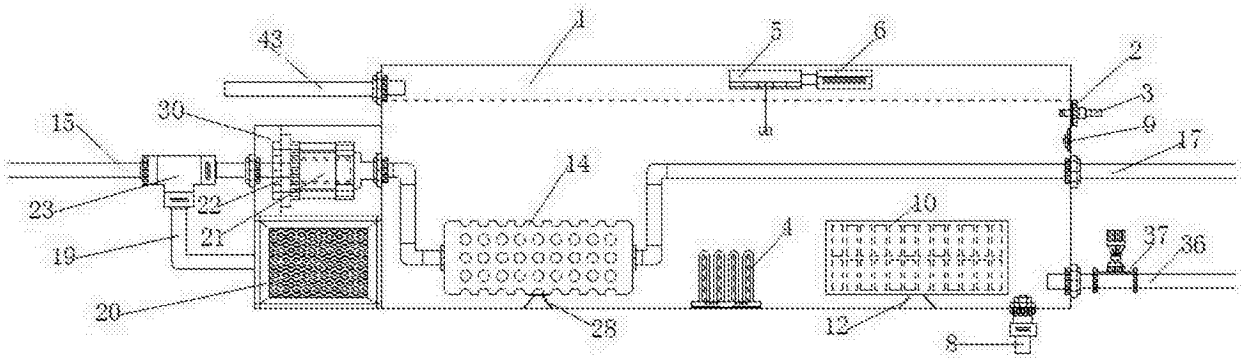


图 2

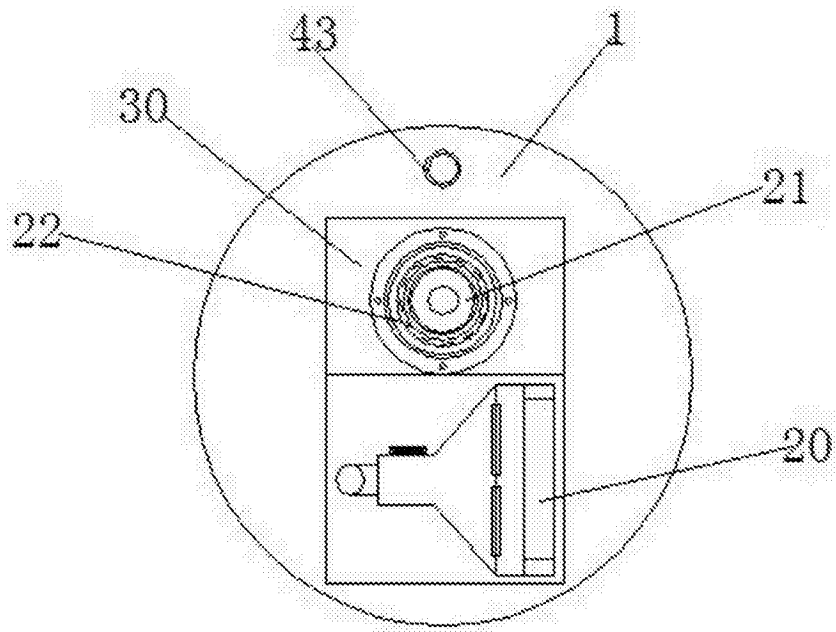


图 3

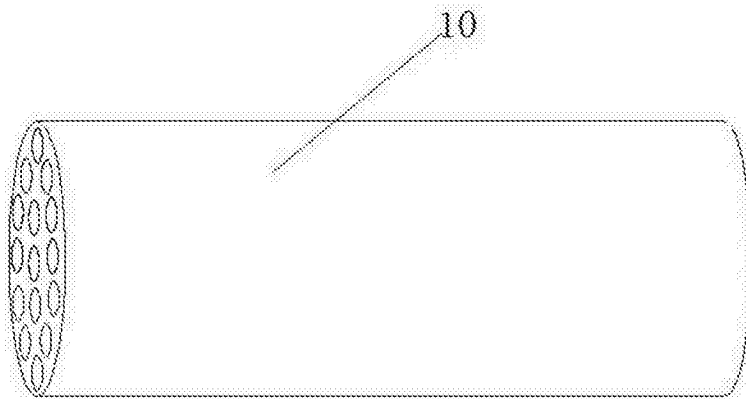


图 4

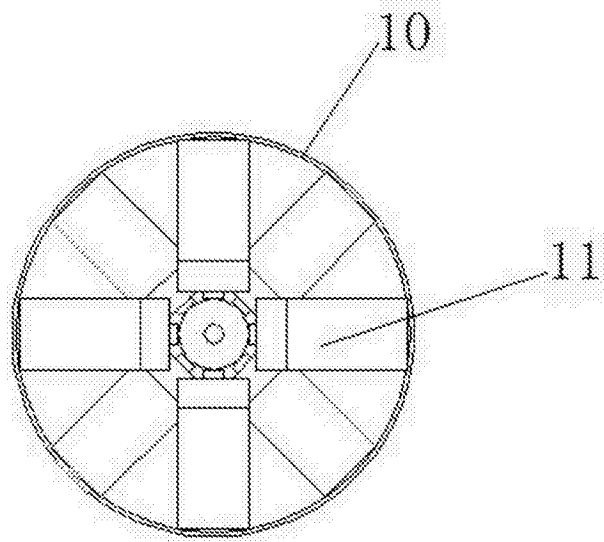


图 5

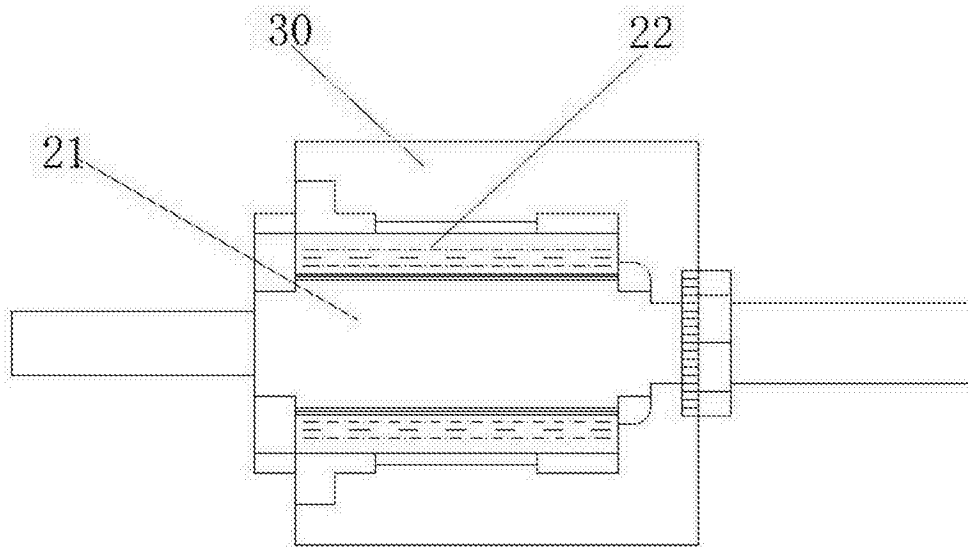


图 6

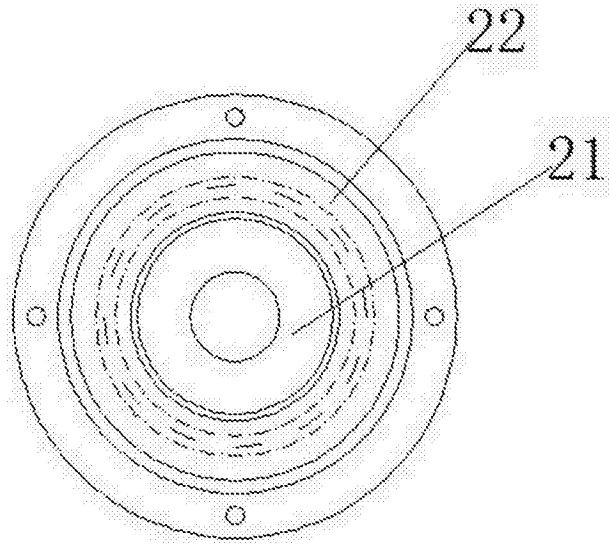


图 7