



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107197693 A

(43)申请公布日 2017.09.26

(21)申请号 201710427452.1

(22)申请日 2017.06.08

(71)申请人 河北北方学院

地址 075131 河北省张家口市宣化区沙岭子镇河北北方学院南校区

(72)发明人 忻龙祚 姚太梅 郝喜贵 冯翠英  
赵广阔 南洁 韩志光

(74)专利代理机构 北京德崇智捷知识产权代理有限公司 11467

代理人 刘小静

(51)Int.Cl.

A01G 1/04(2006.01)

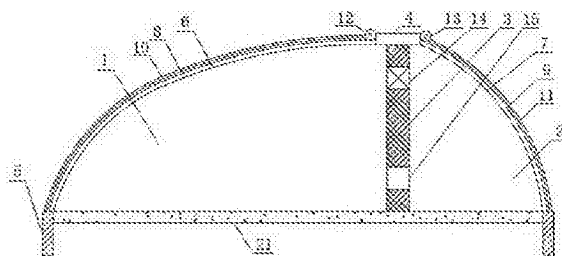
权利要求书1页 说明书6页 附图3页

## (54)发明名称

一种食用菌栽培棚及其使用方法

## (57)摘要

本发明涉及食用菌棚栽培技术领域,具体涉及一种食用菌栽培棚及其使用方法,包括东西延伸的棚体,所述棚体的两端墙体和四周墙基均设有隔热板;棚体内设置有墙体,墙体将棚体南北分割为阴棚和阳棚;墙体的顶部还设有支架台;阴棚支架的外表面设有食用菌专用膜,食用菌专用膜上还设有第一保温隔热层;阳棚支架的外表设有透明膜,透明膜上还设有第二保温隔热层;所述墙体上还分别均匀设有多个通风口、通风装置。本发明栽培棚结构简单,使用便捷,吸收太阳辐射热和隔热性能良好,能够减小外部温差对阴棚内环境温度的影响;通过棚体内部三部分的热量的交换,使阴棚内部昼夜温差仅为1~5℃,为阴棚内食用菌生长提供稳定的温生长环境。



1. 一种食用菌栽培棚,其特征在于,包括东西延伸的棚体,所述棚体的两端墙体和四周墙基均设有隔热板;棚体内设置有墙体,所述墙体具有储热、遮光和支撑功能,将棚体南北分割为阴棚和阳棚;墙的顶部还设有支架台,为阴棚支架和阳棚支架提供支撑点;所述阴棚支架用于支撑阴棚,阳棚支架用于支撑阳棚;阴棚支架的外表面设有食用菌专用膜,使太阳光变成散射光进入棚内,食用菌专用膜上还设有第一保温隔热层;阳棚支架的外表设有透明膜,透明膜上还设有第二保温隔热层;阴棚、阳棚上还分别设有第一收卷机构、第二收卷机构,所述第一收卷机构用于控制第一保温隔热层的收卷,第二收卷机构用于控制第二保温隔热层的收卷;所述墙体上还分别均匀设有多个通风口、以及多个通风装置。

2. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培阴阳棚,其特征在于,所述的阴阳棚内包括阴棚内部空间、中间墙体、阳棚内部空间,三部分分别具有不同的吸热和储热功能,从而温度变化各异。

3. 根据权利要求2所述的一种食用菌栽培阴阳棚,其特征在于,所述阴阳棚内部从北到南三部分的年内温差依次为:阴棚内部空间为 $1\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、中间墙体为 $1\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、阳棚内部空间为 $1\sim 50^{\circ}\text{C}$ ,昼夜温差变化幅度从北向南依次为 $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 8^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

4. 根据权利要求2所述的一种食用菌栽培阴阳棚,其特征在于,所述墙体的南侧表面还设有吸热涂层。

5. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培阴阳棚,其特征在于,所述中间墙体设有多个通风口,还安装有多个轴流风机或换气扇。

6. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培阴阳棚,其特征在于,所述阳棚的采光坡面角度为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。

7. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培棚,其特征在于,所述阳棚高度与跨度比为 $1:1\sim 1.2$ ,阴棚的高度与跨度比为 $1:2\sim 3$ 。

8. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培棚,其特征在于,所述第一收卷机构、第二收卷机构各自独立设置。

9. 根据权利要求1所述的一种食用菌栽培棚,其特征在于,所述阴棚空间、阳棚空间、中间墙体内分别设有温度检测装置,采集棚体内三部分的温度表面化信息。

10. 一种食用菌栽培棚的使用方法,其特征在于,通过分别调节阴棚、阳棚的保温被卷起高度来调控棚体对太阳辐射热量的吸收;通过分别调节中间墙体通风口通风设施开、关,来调节阴棚内环境温度的稳定,包括以下调节方法:

- a. 当阴棚的温度 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时,启用阴棚的保温隔热被卷起高度来调节阴棚内温度;
- b. 当阴棚的温度持续低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,启用阳棚的保温隔热被卷起高度来增加棚体对太阳辐射热的吸收,实现增高阴棚内温度;
- c. 当阴棚内温度低于 $20^{\circ}\text{C}$ ,且阳棚内温度和中间墙体温度高于阴棚内时,开启中间墙上的通风口和通风装置,通过内循环通风来调节阴棚温度;
- d. 当连续阴雨天时,通风设施设备和阴、阳棚所覆盖的保温隔热被卷放必须谨慎调节,以保持棚体内热量。

## 一种食用菌栽培棚及其使用方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及棚栽技术领域,具体涉及一种食用菌栽培棚及其使用方法。

### 背景技术

[0002] 我国保护地蔬菜设施的研究开始于二十世纪五六十年代,在近十几年得到蓬勃发展。目前,日光温室已在我国广大农村得到了普遍的应用。通过日光温室,使新鲜蔬菜、瓜果实现了反季节栽培,满足了消费者的需求。尽管日光温室的设计在不断的改进提高,但现有的日光温室仍然存在着采光和保温效果不理想的问题。

[0003] 中国专利公开号CN204682006U公开了一种格构式冬暖阴阳棚,包括阳棚、阴棚和太阳能电池组件,阳棚和阴棚通过光伏支架连接,太阳能电池组件位于光伏支架的顶端;所述阳棚位于光伏支架的向阳面,用于周年传统作物的种植;所述阴棚位于光伏支架的背阴面,用于周年菌菇类弱光型菌类和草药的种植;本实用新型采用光伏支架将阴棚和阳棚连接为整体结构,太阳能电池组件位于光伏支架的顶端,充分利用传统农业顶部空间,实现了棚顶发电,棚下生产的农光互补模式,并且阳棚和阴棚阴阳互补,实现了不同种植物的周年生产;但是该发明阴阳棚无法主动调节阳棚和阴棚的环境状态。

[0004] 中国专利公开号CN205305505U公开了一种蔬菜和食用菌共生的生态阴阳棚,包括阴阳棚主体,阴阳棚主体的中间设置有东西向的公共隔墙,公共隔墙的向阳面和背阴面均设置有大棚支架,大棚支架上覆盖有保温膜,从而形成阳面棚和阴面棚;公共隔墙的上部开设有若干连通阳面棚和阴面棚的热量交换孔;公共隔墙的下部开设有若干连通阳面棚和阴面棚的二氧化碳交换孔;二氧化碳交换孔内安装有换气扇;公共隔墙上还开设有运输孔,运输孔内安装有连通阳面棚和阴面棚的菌棒运输带,菌棒运输带的连接至阳面棚的冲肥池;该发明实现了蔬菜和食用菌共生,能够对阴阳棚实现综合利用,降低了生产的成本;但是无法精确调节阳棚和阴棚的环境状态。

[0005] 为弥补现有技术中的不足,同时也为了探索解决在河北省北部地区秋冬春季漫长的低温时段,发展双孢菇、褐口蘑等食用菌栽培生产,本发明设计试建双孢菇周年栽培棚,也称阴阳棚,又名菌菜复合棚,实现冬季采光增温,精确调整棚体内环境状态,为植物生长提供稳定的生长环境。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的在于克服现有技术的不足,提供一种食用菌栽培棚及其使用方法,结构简单,使用便捷,可用于种植西红柿、豆角、黄瓜等常规喜光作物,可依据蔬菜和食用菌等不同生物对温度、湿度、光照等环境条件的要求差异和代谢能量的互补性,将原来闲置或浪费的空间充分利用,中间的墙体主要是吸收储蓄阳棚热量,在低温时段缓慢释放;夏季阳棚采用棉被遮阳和棚内空气隔热,降低阴棚温度,亦可用于养菌,根据季节安排不同品种食用菌生产,实现食用菌周年栽培生产。

[0007] 本发明的目的是通过以下技术方案来实现的:

[0008] 一种食用菌栽培棚,包括东西延伸的棚体,所述棚体的两端墙体和四周墙基均设有隔热板;棚体内设置有墙体,所述墙体具有储热、遮光和支撑功能,将棚体南北分割为阴棚和阳棚;墙的顶部还设有支架台,为阴棚支架和阳棚支架提供支撑点;所述阴棚支架用于支撑阴棚,阳棚支架用于支撑阳棚;阴棚支架的外表面设有食用菌专用膜,使太阳光变成散射光进入棚内,食用菌专用膜上还设有第一保温隔热层;阳棚支架的外表设有透明膜,透明膜上还设有第二保温隔热层;阴棚、阳棚上还分别设有第一收卷机构、第二收卷机构,所述第一收卷机构用于控制第一保温隔热层的收卷,第二收卷机构用于控制第二保温隔热层的收卷;所述墙体上还分别均匀设有多个通风口、以及多个通风装置。

[0009] 进一步地,所述的阴阳棚内包括阴棚内部空间、中间墙体、阳棚内部空间,三部分分别具有不同的吸热和储热功能,从而温度变化各异。

[0010] 进一步地,所述阴阳棚内部从北到南三部分的年内温差依次为:阴棚内部空间为 $1\sim 28^{\circ}\text{C}$ 、中间墙体为 $1\sim 30^{\circ}\text{C}$ 、阳棚内部空间为 $1\sim 50^{\circ}\text{C}$ ,昼夜温差变化幅度从北向南依次为 $1\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 8^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 45^{\circ}\text{C}$ 。

[0011] 进一步地,所述墙体的南侧表面还设有吸热涂层。

[0012] 进一步地,所述中间墙体设有多个通风口,还安装有多个轴流风机或换气扇。

[0013] 进一步地,所述阳棚的采光坡面角度为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ ,优选地,所述阳棚的采光坡面角度为 $45^{\circ}$ 。

[0014] 进一步地,所述阳棚高度与跨度比为 $1:1\sim 1.2$ ,阴棚的高度与跨度比为 $1:2\sim 3$ 。

[0015] 进一步地,所述第一收卷机构、第二收卷机构各自独立设置。

[0016] 进一步地,所述阴棚空间、阳棚空间、中间墙体内分别设有温度检测装置,采集棚体内三部分的温度表面化信息。

[0017] 进一步地,所述第一保温隔热层、第二保温隔热层分别为保温被,具有隔热和避光功能。

[0018] 进一步地,所述第一收卷机构、第二收卷机构分别为侧卷帘机。

[0019] 一种食用菌阴阳栽培棚的使用方法,通过分别调节阴棚、阳棚的保温被卷起高度来调控棚体对太阳辐射热量的吸收;通过分别调节中间墙体通风口通风设施开、关,来调节阴棚内环境温度的稳定,包括以下调节方法:

[0020] a. 当阴棚的温度 $15\sim 25^{\circ}\text{C}$ 时,启用阴棚的保温隔热被卷起高度来调节阴棚内温度;

[0021] b. 当阴棚的温度持续低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,启用阳棚的保温隔热被卷起高度来增加棚体对太阳辐射热的吸收,实现增高阴棚内温度;

[0022] c. 当阴棚内温度低于 $20^{\circ}\text{C}$ ,且阳棚内温度和中间墙体温度高于阴棚内时,开启中间墙上的通风口和通风装置,通过内循环通风来调节阴棚温度;

[0023] d. 当连续阴雨天时,通风设施设备和阴、阳棚所覆盖的保温隔热被卷放必须谨慎调节,以保持棚体内热量。

[0024] 上述调节方法中,通过分别控制第一保温隔热层收卷程度、第二保温隔热层收卷程度、墙体通风口和通风装置来进行调节棚体温度。

[0025] 本发明的有益效果是:本发明结构简单,通过分别控制第一保温隔热层收卷程度、第二保温隔热层收卷程度、墙体通风口的开关和通风装置的功率来进行精确调节棚体温

度,同时利用特定结构的墙体具有吸收储蓄阳棚热量的功能,在低温时段缓慢释放,减小外部温差对棚体内环境的影响,使阴棚和阳棚长期处于一个昼夜温差1~5℃的环境中,为棚体内食用菌生长提供稳定的生长环境。

### 附图说明

- [0026] 图1为本发明食用菌栽培棚的结构示意图;
- [0027] 图2为本发明墙体的结构示意图;
- [0028] 图3为本发明试验例2016年11月3日温度变化图;
- [0029] 图4为本发明试验例2016年11月18日温度变化图;
- [0030] 图5为本发明试验例2016年11月1日至2016年11月30日温度变化图;
- [0031] 图中,1-阴棚,2-阳棚,3-墙体,4-支架台,5-隔热板,6-阴棚支架,7-阳棚支架,8-食用菌专用膜,9-透明膜,10-第一隔热保温层,11-第二隔热保温层,12-第一收卷机构,13-第二收卷机构,14-通风装置,15-通风口,16-第一相变层,17-第二相变层,18-第三相变层,19-第四相变层,20-通风门,21-地层。

### 具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例进一步详细描述本发明的技术方案,但本发明的保护范围不局限于以下所述。

[0033] 如图1、图2所示,一种食用菌栽培棚,包括东西延伸的棚体,所述棚体的两端墙体和四周墙基均设有隔热板5;棚体内设置有墙体3,具有储热、遮光和支撑功能,将棚体南北分割为阴棚1和阳棚2;墙体3的顶部还设有支架台4,为阴棚支架6和阳棚支架7提供支撑点;所述阴棚支架6用于支撑阴棚1,阳棚支架7用于支撑阳棚2;所述阴棚支架6的外表面设有食用菌专用膜8,使太阳光变成散射光进入棚内,食用菌专用膜8上还设有第一保温隔热层10;阳棚支架7的外表设有透明膜9,尽可能让太阳光射入阳棚2内,透明膜8上还设有第二保温隔热层11;阴棚1、阳棚2上还分别设有第一收卷机构12、第二收卷机构13,所述第一收卷机构12用于控制第一保温隔热层10的收卷,第二收卷机构13用于控制第二保温隔热层11的收卷,通过保温隔热层被收卷时机、时长和高度,调节棚体内对太阳辐射热的吸收和释放;所述墙体3上还分别均匀设有多个通风口15、以及多个通风装置14,调节棚内三个部位的热量分布。

[0034] 在一个优选实施例中,所述的阴阳棚内包括阴棚内部空间、中间墙体、阳棚内部空间,三部分分别具有不同的吸热和储热功能,从而温度变化各异。

[0035] 在一个优选实施例中地,所述阴阳棚内部从北到南三部分的年内温差依次为:阴棚内部空间为1~28℃、中间墙体为1~30℃、阳棚内部空间为1~50℃,昼夜温差变化幅度从北向南依次为1~5℃、1~8℃、1~45℃。

[0036] 在一个优选实施例中,所述墙体3的南侧表面还设有吸热涂层。

[0037] 在一个优选实施例中,所述墙体3上设有多个通风口15,还安装有多个轴流风机或换气扇。

[0038] 在一个优选实施例中,所述阳棚的采光坡面角度为40°~50°,优选地,所述阳棚的采光坡面角度为45°。

[0039] 在一个优选实施例中,所述阳棚2高度与跨度比为1:1~1.2,阴棚2的高度与跨度比为1:2~3。

[0040] 在一个优选实施例中,所述第一收卷机构12、第二收卷机构13各自独立设置。

[0041] 在一个优选实施例中,所述阴棚空间、阳棚空间、中间墙体内分别设有温度检测装置,采集棚体内三部分的温度表面化信息。

[0042] 在一个优选实施例中,所述的墙体包括从左向右依次设置的第一相变层16、第二相变层17、第三相变层18、第四相变层19,所述第一相变层16、第二相变层17、第三相变层18、第四相变层19的相变温度依次递增。

[0043] 在一个优选实施例中地,所述第四相变层19的相变温度为38~42℃,第三相变层18的相变温度为34~36℃,第二相变层17的相变温度为26~30℃,第一相变层16的相变温度为18~22℃。

[0044] 在一个优选实施例中,所述通风装置14设置在通风口15的上方。

[0045] 在一个优选实施例中,所述通风口15内设有通风门20,所述通风门20与通风装置14联动。

[0046] 在一个优选实施例中,所述第一保温隔热层10、第二保温隔热层11分别为保温被,具有隔热和避光功能。

[0047] 在一个优选实施例中,所述第一收卷机构12、第二收卷机构13分别为侧卷帘机。

[0048] 在一个优选实施例中,所述隔热板5埋入地下。

[0049] 一种食用菌阴阳栽培棚的使用方法,通过分别调节阴棚、阳棚的保温被卷起高度来调控棚体对太阳辐射热量的吸收;通过分别调节中间墙体通风口通风设施开、关,来调节阴棚内环境温度的稳定,包括以下调节方法:

[0050] a.当阴棚的温度15——25℃时,启用阴棚的保温隔热被卷起高度来调节阴棚内温度;

[0051] b.当阴棚的温度持续低于15℃时,启用阳棚的保温隔热被卷起高度来增加棚体对太阳辐射热的吸收,实现增高阴棚内温度;

[0052] c.当阴棚内温度低于20℃,且阳棚内温度和中间墙体温度高于阴棚内时,开启中间墙上的通风口和通风装置,通过内循环通风来调节阴棚温度;

[0053] d.当连续阴雨天时,通风设施设备和阴、阳棚所覆盖的保温隔热被卷放必须谨慎调节,以保持棚体内热量。

[0054] 上述使用方法中,通过分别控制阴、阳棚所覆盖的保温隔热层收卷程度来调节棚体对太阳辐射热的吸收,中间墙体通风设施设备来进行阴棚温度调节,达到阴棚内温度相对稳定。

[0055] 使用时,通过分别控制第一保温隔热层10收卷程度、第二保温隔热层11收卷程度、墙体通风口15的开关和通风装置风装置14的功率来进行精确调节棚体温度,同时利用特定结构的墙体3具有吸收储蓄阳棚热量的功能,在低温时段缓慢释放,减小外部温差对棚体内环境的影响,使阴棚1和阳棚2长期处于一个温差仅为1~3℃的环境中,为棚体内植物生长提供稳定的生长环境。

[0056] 试验例

[0057] 1、试验地概况

[0058] 张家口市地处河北省西北部,东经 $113^{\circ}50'$ ~ $116^{\circ}30'$ ,北纬 $39^{\circ}30'$ ~ $42^{\circ}10'$ 之间,总土地面积3.7万平方公里(约5535万亩);地处京、冀、晋、蒙交界地区,年平均气温 $7.6^{\circ}\text{C}$ 左右,年日照时数2800~3000小时,大于 $10^{\circ}\text{C}$ 活动积温2200~3000 $^{\circ}\text{C}$ ,年降雨300~450mm,无霜期120~135d,属中温带亚干旱气候区,昼夜温差大,光照充足。

[0059] 2、试验温室概况

[0060] 试验于2016年10月-12月在河北北方学院食用菌实验基地试建的阴阳棚内进行。

[0061] 新建食用菌棚南北走向,东西延长20m;后墙高3m;阳棚跨度4m;阴棚净跨度6.5m;阴阳棚东西两端墙体为0.5m厚的砖墙,中间墙体4m高,0.5m厚,上部设有4个换气扇,下部设有4个通风口,用于阴阳棚内部的气体交换;大棚的阴坡用食用菌专用棚膜密封,外加保温被,设有侧卷帘机;阳棚阴坡面用透明棚膜密封覆盖,坡的采光(距地面0.5-3m)角 $45^{\circ}$ - $50^{\circ}$ ,外加保温被,设有侧卷帘机。

[0062] 3、试验方法

[0063] 在2016年10月1日-至今,分别测定阴棚、阴棚内栽培料、墙体、阳棚、室外温度的变化;测量棚温的感应探头安装在温室中部距离地面1m处;测量培养料温度的感应探头插入培养料10cm;测量蓄热墙体温度的温度计探头经打孔伸入墙内12cm,高度距地面1.5m。

[0064] 当阴棚的温度低于 $20^{\circ}\text{C}$ ,高于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,启用阴棚的保温被卷帘调节温度;当阴棚的温度低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,开始启用阳棚的保温被卷帘装置调节温度;当阴阳棚温差大于 $5^{\circ}\text{C}$ 时,打开共用墙体的通风口,进行内循环通风调节温度;主要是依靠阴阳棚卷帘的高度和墙体通风口的关闭调节阴棚温度;晴天8:30揭保温被,16:30左右盖保温被;阴天揭被推迟,盖被提前。

[0065] 当阴棚的温度低于 $20^{\circ}\text{C}$ ,高于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,启用阴棚的棉被卷帘调节温度;当阴棚的温度低于 $15^{\circ}\text{C}$ 时,开始启用阳棚的棉被卷帘装置调节温度;当阴阳棚温差大于 $5^{\circ}\text{C}$ 时,打开共用墙体的通风口,进行通风换气;主要是依靠阴阳棚卷帘的高度和墙体通风口的关闭调节阴棚温度。阳棚晴天8:30揭保温被,17:00左右盖保温被;阴天揭被推迟,盖被提前。

[0066] 4、试验结果与分析

[0067] 每月选取1个典型的晴天和阴天分别进行分析;从早上6点到晚上22点每隔两小时的温度记录;如图3所示,是2016年11月3日,晴天条件下温度变化曲线;图3阴阳棚内气温的变化和室外温度的变化基本相同,都为单峰曲线,阳棚和室外气温的上升和下降明显,说明晴天时对阳棚的温度影响较大,阳棚内温度各时间点明显高于室外;阴棚内的气温上升和下降缓慢,且一直低于阳棚的温度。培养料的温度变化平缓,受室外温度变化的影响较小,最低温度出现在上午8点,最高温度出现在18点。

[0068] 如图4所示,是2016年11月18日,阴天条件下温度变化曲线;室外温度最低温 $-2^{\circ}\text{C}$ ,最高温 $6^{\circ}\text{C}$ ,变化趋势基本同晴天;阴阳棚内的气温及培养料温度变化平缓且都显著高于室外温度;说明阴天外界温度的变化对阴阳棚内气温及培养料温度的影响不大。

[0069] 上述试验说明光照对棚内温度(气温、料温等)影响较大。

[0070] 如图5所示,是11月1日-30日棚内外上午8:00温度变化曲线,结果表明:试建食用菌周年生产大棚自身调节温度能力很强,特别是在外界温度大幅下降时保温效果显著,且能够大幅度减少昼夜温差变化,适宜双孢菇、口蘑等食用菌生长需求。

[0071] 阴阳棚内气温、培养料温显著高于外界气温;在外界气温大幅变化,昼夜温差在10

℃以上时,培养料的温度和阴棚温度变化平稳,能够满足双孢菇正常生长。

[0072] 阳棚有与室外温度相的高峰值,却没有与其相似的低谷,说明外界温度高时,阳棚温度也升高,外界温度显著降低时,阳棚温度变化不明显;试验期间,当外界气温昼夜温差在10℃以上时,阴棚内空气温差在2-3℃,料温温差在1-2℃;经过连续4天雨雪阴天,棚内气温和料温每天下降1-2℃;在今年最冷的11月20、21日,外界气温最低达零下17℃时,棚内气温保持在12℃左右,料温11℃左右;截止2016年12月26日,在没有任何供暖条件下,试验棚内阴棚气温最低9.4℃,料温8.6℃,阳棚10.7℃,蓄热墙体12.7℃。

[0073] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当理解本发明并非局限于本文所披露的形式,不应看作是对其他实施例的排除,而可用于各种其他组合、修改和环境,并能够在本文所述构想范围内,通过上述教导或相关领域的技术或知识进行改动。而本领域人员所进行的改动和变化不脱离本发明的精神和范围,则都应在本发明所附权利要求的保护范围内。



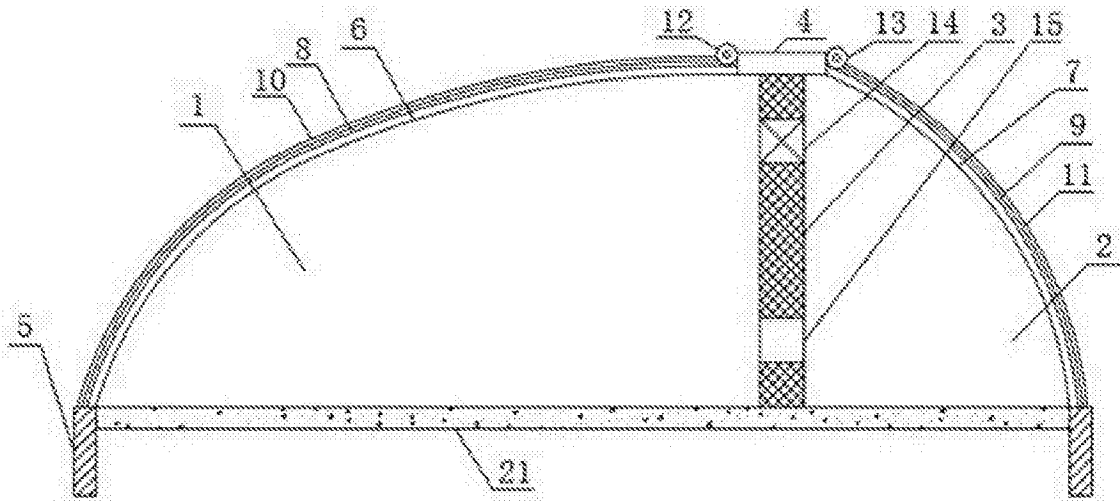


图1

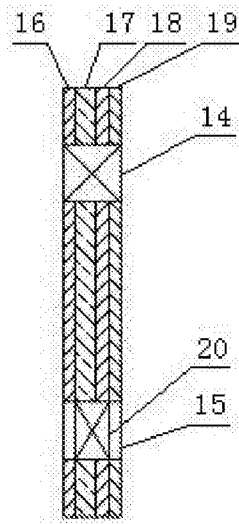


图2

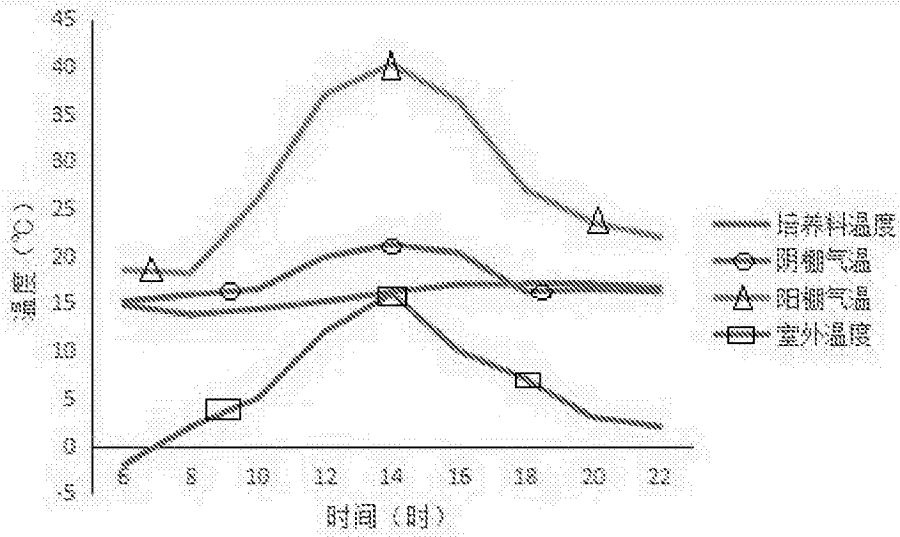


图3

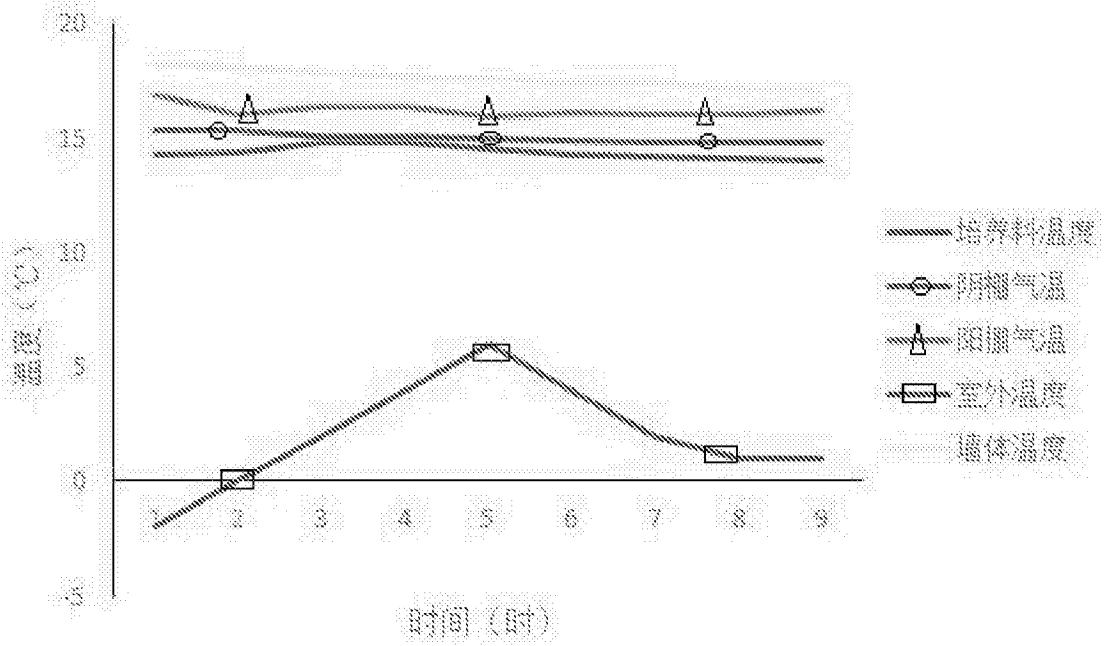


图4

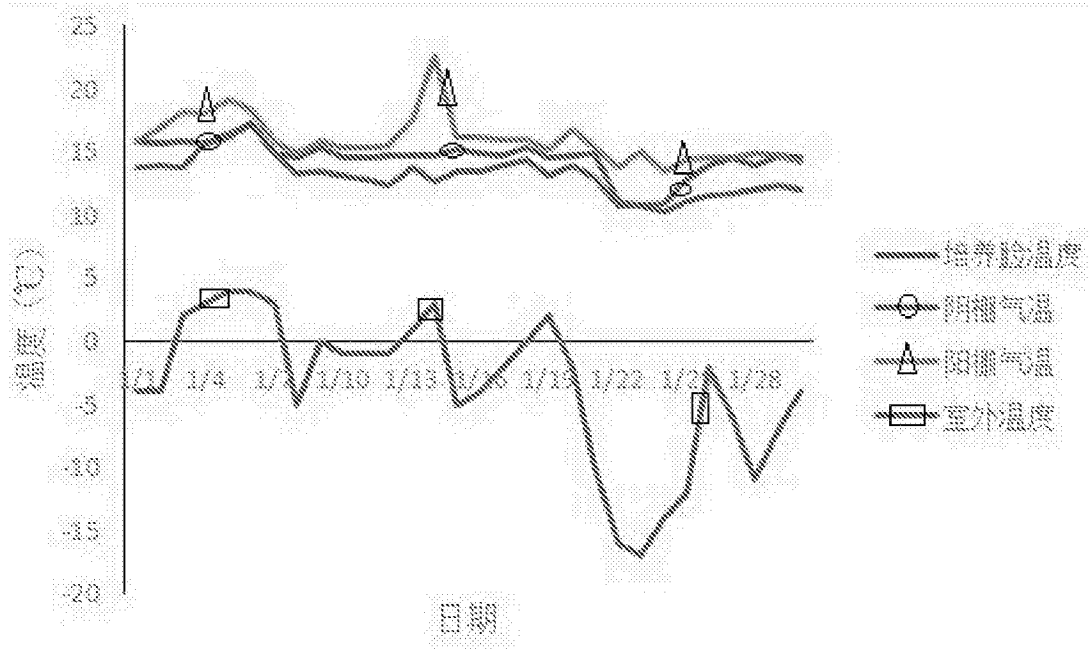


图5