



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 115362850 A

(43) 申请公布日 2022. 11. 22

(21) 申请号 202211314351.0

G05D 23/19 (2006.01)

(22) 申请日 2022.10.26

(71) 申请人 海南大学三亚南繁研究院
地址 572000 海南省三亚市崖州区甘农大道三亚南繁种业众创中心
申请人 西莱(厦门)生态科技有限公司

(72) 发明人 郑中兵 方书哲

(74) 专利代理机构 深圳市千纳专利代理有限公司 44218
专利代理师 张新蕊

(51) Int. Cl.
A01G 9/14 (2006.01)
A01G 9/24 (2006.01)
A01G 9/22 (2006.01)
A01G 13/10 (2006.01)

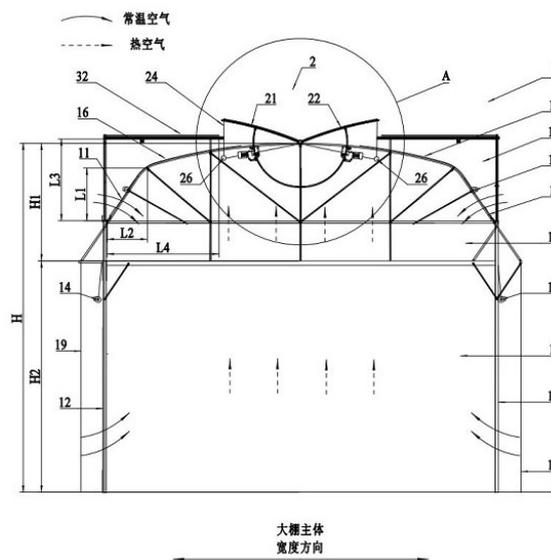
权利要求书2页 说明书8页 附图11页

(54) 发明名称

一种仿生内外循环的自动降温大棚

(57) 摘要

一种仿生内外循环的自动降温大棚,包括至少一个大棚主体,所述大棚主体顶部大体由高往低依次设置有防虫透气窗、覆膜区域、具有防虫功能的第一微孔区域,所述大棚主体顶部上方设置有遮阳幕,所述遮阳幕至少覆盖于第一微孔区域、覆膜区域上方,所述遮阳幕与第一微孔区域、覆膜区域上表面之间构成进气空间,所述防虫透气窗的窗口设置在略低于相邻遮阳幕下表面的位置或在该位置的上方,以保证大棚主体内部的热空气基本越过相邻遮阳幕上表面排出至外界;所述大棚主体外界的正常空气可从进气空间经第一微孔区域进入大棚主体内部,将大棚主体内部的热空气从防虫透气窗的窗口越过相邻遮阳幕上表面排出至大棚主体外界,从而降低大棚主体内部的温度。



1. 一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:包括至少一个大棚主体(1),所述大棚主体(1)顶部于其宽度方向上大体由高往低依次设置有防虫透气窗(2)、覆膜区域(16)、具有防虫功能的第一微孔区域(11),所述大棚主体(1)顶部上方设置有遮阳幕(32),所述遮阳幕(32)避让防虫透气窗(2),且至少覆盖于第一微孔区域(11)、覆膜区域(16)上方,所述遮阳幕(32)与第一微孔区域(11)、覆膜区域(16)之间的间隙构成进气空间(15),所述防虫透气窗(2)的窗口设置在略低于相邻遮阳幕(32)下表面的位置或在该位置的上方,以保证大棚主体(1)内部的热空气基本越过相邻遮阳幕(32)上表面排出至外界;所述大棚主体(1)外部的常温空气可从进气空间(15)经第一微孔区域(11)进入大棚主体(1)内部,将大棚主体(1)内部的热空气从防虫透气窗(2)的窗口越过相邻遮阳幕(32)上表面排出至大棚主体(1)外界,从而降低大棚主体(1)内部的温度。

2. 如权利要求1所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述大棚主体(1)最高点至地面的距离为大棚高度H,所述大棚高度H介于6m-12m之间,所述大棚主体(1)顶部的内部空间藉由第一微孔区域(11)及防虫透气窗(2)构造为对流空间(17),所述大棚主体(1)内部于对流空间(17)下方构造有种植空间(18)。

3. 如权利要求1或2所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述遮阳幕(32)基本水平铺设在第一微孔区域(11)、覆膜区域(16)上方,所述第一微孔区域(11)中各微孔的面积之和小于或等于防虫透气窗(2)的窗口面积,以实现大棚主体内部更好的通风,所述第一微孔区域(11)和覆膜区域(16)相接触的部分形成接合处,所述接合处与第一微孔区域(11)下端沿大棚主体(1)高度方向上的距离为竖向间距L1,所述接合处与第一微孔区域(11)下端沿大棚主体(1)宽度方向上的距离为横向间距L2,所述进气空间(15)于大棚主体(1)高度方向上两端的间距L3与竖向间距L1的比值介于1.5-3之间;所述进气空间(15)于大棚主体(1)宽度方向上两端的间距L4与横向间距L2的比值介于1.5-3之间。

4. 如权利要求1所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述大棚主体(1)的至少一侧面设置有具有防虫功能的第二微孔区域(12),所述第一微孔区域(11)、第二微孔区域(12)分别为第一防虫网、第二防虫网,所述大棚主体(1)在位于第一微孔区域(11)、第二微孔区域(12)的上方位置还分别设置有第一卷膜机(13)、第二卷膜机(14),所述第一卷膜机(13)、第二卷膜机(14)可分别动作使各自的卷绕薄膜分别延伸覆盖于第一微孔区域(11)、第二微孔区域(12),所述第一卷膜机(13)、第二卷膜机(14)的卷绕薄膜的自由端分别设置有第一配重物、第二配重物。

5. 如权利要求1所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述防虫透气窗(2)设置于大棚主体(1)顶部的中央区域,其包括用于启闭窗口的窗扇、以及防虫结构,所述防虫结构用于防止外部昆虫侵入大棚主体(1)内部,所述大棚主体(1)内设置有驱动机构,所述驱动机构配置为驱动窗扇开合于防虫透气窗(2)窗口;其中,当窗扇处于第一位置时,所述窗扇封闭防虫透气窗(2)的窗口;当窗扇处于第二位置时,所述窗扇与防虫透气窗(2)窗口的开度达到允许的最大值。

6. 如权利要求5所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述窗扇呈飞翼式构造,且包括独立枢转于大棚主体(1)的第一窗扇(21)、第二窗扇(22),所述第一窗扇(21)及第二窗扇(22)相互靠近的一端分别铰接于大棚主体(1)顶部,所述驱动机构对应第一窗扇(21)、第二窗扇(22)构造为第一驱动装置(4)、第二驱动装置(5)的组合;

所述第一驱动装置(4)包括设置于大棚主体(1)内部的第一电机(41)、第一导向件(42),以及铰接于第一窗扇(21)底部的第一弧形齿条(44),所述第一电机(41)的输出轴固接有第一齿轮(43),所述第一弧形齿条(44)与第一齿轮(43)啮合并穿置于第一导向件(42),当第一齿轮(43)转动时,所述第一齿轮(43)驱动第一弧形齿条(44)沿第一导向件(42)引导的路径往上或往下移动,从而带动第一窗扇(21)开合于部分防虫透气窗(2);所述第二驱动装置(5)包括设置于大棚主体(1)内部的第二电机(51)、第二导向件(52),以及铰接于第二窗扇(22)底部的第二弧形齿条(54),所述第二电机(51)的输出轴固接有第二齿轮(53),所述第二弧形齿条(54)与第二齿轮(53)啮合并穿置于第二导向件(52),当第二齿轮(53)转动时,所述第二齿轮(53)驱动第二弧形齿条(54)沿第二导向件(52)引导的路径往上或往下移动,从而带动第二窗扇(22)开合于另一部分防虫透气窗(2)。

7.如权利要求5所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述窗扇为一体式构造的第三窗扇(23),所述驱动机构包括第一电动推杆装置(7)、第二电动推杆装置,且第一电动推杆装置(7)、第二电动推杆装置的活动端分别固接于第三窗扇(23)底部,第一电动推杆装置(7)、第二电动推杆装置的固定端固接于大棚主体(1)内部,藉由第一电动推杆装置(7)、第二电动推杆装置(8)的推杆伸缩,实现第三窗扇(23)升降开合于防虫透气窗(2)窗口。

8.如权利要求5-7任一所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述防虫结构为环绕设置于窗扇底部的第三防虫网(24),或为内嵌于防虫透气窗(2)口内的第四防虫网(25)。

9.如权利要求6所述的一种仿生内外循环的自动降温大棚,其特征在于:所述大棚主体(1)还包括智能控制装置(6),所述智能控制装置(6)包括中央处理器(61)、内置预设下限风速阈值、上限风速阈值的存储单元(62)、用于感应大棚主体顶部风力强弱的风速传感器(63),所述中央处理器(61)的输入端电连接于风速传感器(63),且其输出端电连接于第一驱动装置(4)、第二驱动装置(5),所述中央处理器(61)配置为获取风速传感器(63)的风力信号,并根据风力信号低于或高于预设风速阈值的场合,分别控制第一驱动装置(4)、第二驱动装置(5),以实现第一窗扇(21)、第二窗扇(22)分别开合于防虫透气窗(2)。

10.一种仿生内外循环的自动降温大棚的智能降温控制方法,其特征在于:其应用如权利要求9所述的自动降温大棚,所述降温控制方法包括:

当风力信号低于下限风速阈值时,所述中央处理器(61)分别控制第一驱动装置(4)、第二驱动装置(5),使第一窗扇(21)及第二窗扇(22)处于开启状态;

当风力信号高于下限风速阈值且低于上限风速阈值时,所述中央处理器(61)驱动位于迎风一侧的第一驱动装置(4)或第二驱动装置(5)中的一者,使与其对应的窗扇处于关闭状态;同时,驱动另一者,使与其对应的窗扇处于开启状态;

当风力信号高于上限风速阈值时,所述中央处理器(61)分别控制第一驱动装置(4)、第二驱动装置(5)使第一窗扇(21)及第二窗扇(22)处于关闭状态。

一种仿生内外循环的自动降温大棚

技术领域

[0001] 本发明涉及大棚种植技术领域,尤其是一种利于内外空气循环的自动降温大棚。

背景技术

[0002] 传统的蔬菜种植大棚包括大棚主体,大棚主体内部的空气温度高于大棚主体外部的空气温度,尤其在热带环境中,大棚主体内部及大棚主体外界的温度相差增加20度以上,而大棚主体内部的空气温度过高将不利于作物的生长。为了对大棚主体内部降温,现有的降温方式是通过在大棚主体的顶部设置出气窗口、在侧面设置具有透气功能的防虫网,来形成具有空气对流的物理结构,同时还在大棚主体的内部设置有降温装置如水帘机或冷媒雾机等。但是水帘机或冷媒机持续长久的工作,会大量增加能耗并提高种植成本,因而如何通过物理结构更有效、节能地实现降温,是有待解决的问题。

[0003] 有鉴于此,本发明人针对现有技术中的上述缺陷深入研究,遂有本案产生。

发明内容

[0004] 本发明的第一目的是提供一种低能耗、降温效果好的仿生内外循环的自动降温大棚。

[0005] 本发明的第二目的是提供一种自适应外界风速变化的大棚智能降温控制方法。

[0006] 为实现第一目的,本发明揭示了一种仿生内外循环的自动降温大棚,包括至少一个大棚主体,所述大棚主体顶部沿其宽度方向上大体由高往低依次设置有防虫透气窗、覆膜区域、具有防虫功能的第一微孔区域,所述大棚主体顶部上方设置有遮阳幕,所述遮阳幕至少覆盖于第一微孔区域、覆膜区域上方,所述遮阳幕与第一微孔区域、覆膜区域之间的间隙构成进气空间,所述防虫透气窗的窗口设置在略低于相邻遮阳幕下表面的位置或在该位置的上方,以保证大棚主体内部的热空气基本越过相邻遮阳幕上表面排出至外界;所述大棚主体外界的正常空气可从进气空间经第一微孔区域进入大棚主体内部,将大棚主体内部的热空气从防虫透气窗的窗口越过相邻遮阳幕上表面排出至大棚主体外界,从而降低大棚主体内部的温度。

[0007] 通过上述结构,外界的空气可实现从位于遮阳幕下方的第一微孔区域进入大棚主体,一方面由于遮阳幕与第一微孔区域间的进气空间不受太阳的照射,另一方面第一微孔区域设置在远离防虫透气窗及遮阳幕的一侧,因而该位置的外界空气温度更低,因而从第一微孔区域导入的外界空气有利于使得大棚主体内部中央的热空气从防虫透气窗并越过相邻遮阳幕上表面排出,加快了大棚主体内部的空气对流,有效降低了能耗,提高了降温效率。

[0008] 进一步地,所述窗扇呈飞翼式构造,且包括独立枢转于大棚主体的第一窗扇、第二窗扇,所述第一窗扇及第二窗扇相互靠近的一端分别铰接于大棚主体顶部,所述驱动机构对应第一窗扇、第二窗扇构造为第一驱动装置、第二驱动装置的组合。

[0009] 进一步地,所述大棚主体还包括智能控制装置,所述智能控制装置包括中央处理

器、内置预设下限风速阈值、上限风速阈值的存储单元、用于感应大棚主体顶部风力强弱的风速传感器,所述中央处理器的输入端电连接于风速传感器,且其输出端电连接于第一驱动装置、第二驱动装置,所述中央处理器配置为获取风速传感器的风力信号,并根据风力信号低于或高于预设风速阈值的场合,分别控制第一驱动装置、第二驱动装置,以实现第一窗扇、第二窗扇分别开合于防虫透气窗。

[0010] 为实现第二目的,本揭示了一种自适应外界风速变化的大棚智能降温控制方法,其应用于第一目的所述的自动降温大棚,所述降温控制方法包括:当风力信号低于下限风速阈值时,所述中央处理器分别控制第一驱动装置、第二驱动装置,使第一窗扇及第二窗扇处于开启状态;当风力信号高于下限风速阈值且低于上限风速阈值时,所述中央处理器驱动位于迎风一侧的第一驱动装置或第二驱动装置中的一者,使与其对应的窗扇处于关闭状态;同时,驱动另一者,使与其对应的窗扇处于开启状态;当风力信号高于上限风速阈值时,所述中央处理器控制第一驱动装置、第二驱动装置使第一窗扇及第二窗扇处于关闭状态。

[0011] 采用以上方法,通过智能控制装置,能根据大棚主体座落位置的外部风力环境,自适应设置第一窗扇、第二窗扇的启闭,当风速低于下限风速阈值时,第一窗扇和第二窗扇均处于开启状态;当风速大于下限风速阈值小于上限风速阈值时,使得迎风一侧的窗扇关闭,背风一侧的窗扇开启,既防止大风灌入大棚主体内部导致棚膜破裂,同时还能保证大棚主体内部的热空气持续排出,降低大棚主体内部的温度;当风速大于上限风速阈值时,第一窗扇和第二窗扇均处于关闭状态。

附图说明

[0012] 作为非限制性例子给出的具体说明更好地解释本发明包括什么以及其可被实施,此外,该说明参考附图,在附图中:

图1是本发明提供的降温大棚的立体结构示意图,其中仅示出部分第一卷膜机;

图2是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之一,此图中防虫透气窗包括了第一窗扇及第二窗扇,且第一窗扇及第二窗扇处于关闭状态;

图3是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之二,此图中防虫透气窗包括了第一窗扇及第二窗扇,且第一窗扇及第二窗扇处于开启状态;

图4是图2中A区域的放大结构示意图;

图5A是本发明第一驱动装置的结构示意图;

图5B是本发明第二驱动装置的结构示意图;

图6是本发明智能控制装置与第一驱动装置、第二驱动装置的控制框图;

图7是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之三,此图中第一窗扇开启,第二窗扇关闭;

图8是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之四,此图中第一窗扇开启,第二窗扇关闭;

图9是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之五,此图中窗扇为一体式的第三窗扇,且第三窗扇处于开启状态;

图10是本发明提供的降温大棚的整体结构示意图之六,此图中窗扇为一体式的第三窗扇,且第三窗扇处于关闭状态;

图11A是本发明提供的第一电动推杆装置的结构示意图；

图11B是本发明提供的第二电动推杆装置的结构示意图。

[0013] 标号说明：

1、大棚主体；11、第一微孔区域；12、第二微孔区域；13、第一卷膜机；14、第二卷膜机；15、进气空间；16、覆膜区域；17、对流空间；18、种植空间；19、钢绞线；2、防虫透气窗；21、第一窗扇；22、第二窗扇；23、第三窗扇；24、第三防虫网；25、第四防虫网；26、第三配重物；3、遮阳机构；31、安装支架；32、遮阳幕；4、第一驱动装置；41、第一电机；42、第一导向件；43、第一齿轮；44、第一弧形齿条；45、第一安装板；5、第二驱动装置；51、第二电机；52、第二导向件；53、第二齿轮；54、第二弧形齿条；55、第二安装板；6、智能控制装置；61、中央处理器；62、存储单元；63、风速传感器；7、第一电动推杆装置；71、第三电机；72、第三齿轮；73、第一直齿条；74、第三导向件；75、第三安装板；8、第二电动推杆装置；81、第四电机；82、第四齿轮；83、第二直齿条；84、第四导向件；85、第四安装板。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图及具体实施例对本发明做详细描述。

[0015] 本申请揭示了一种基于热动力学原理的仿生内外循环的自动降温大棚，尤其适用于热带环境中叶菜类蔬菜的种植，通过模仿昆虫翅膀设计的出气窗和进气口，即通过在大棚主体1上合理设计防虫透气窗2、遮阳机构3、以及具有进气功能的第一微孔区域11、第二微孔区域12，且本申请的降温大棚根据外部地势环境设置其座落朝向，以方便第一微孔区域11进风，实现内外空气循环达到对流降温目的。

[0016] 具体地，如图1-图3所示，自动降温大棚包括至少一个大棚主体1，所述大棚主体1其内部构造有大棚支架，所述大棚支架外部设置有棚膜以分隔外部环境与大棚主体1内部的种植环境，所述大棚主体1沿其长度方向还设置有防风用的稳定机构，具体地大棚主体1顶部的大棚支架往其宽度方向向下倾斜延伸形成防风支架，所述防风支架沿大棚主体1长度方向设置有若干个，并且各防风支架设置有钢绞线19的一端，钢绞线19的另一端固接于地面，以提高大棚主体1整体的防风性能，其中大棚主体1作为一个大棚单元，本申请亦适用于两个大棚单元及以上的大棚连栋结构，所述大棚主体1顶部于其宽度方向上大体由高往低依次设置有防虫透气窗2、覆膜区域16、具有防虫功能的第一微孔区域11；其中，大体由高往低指的是防虫透气窗2、覆膜区域16、第一微孔区域11整体上的布局趋势是由高往低，如在本实施例中大棚主体1顶部呈拱形或三角形，所述防虫透气窗2、覆膜区域16、第一微孔区域11依次沿呈拱形或三角形的大棚主体1顶部轮廓由高往低布置，在一些实施例中，覆膜区域16为水平设置而第一微孔区域11倾斜设置在低于覆膜区域16的位置(未示出)；所述防虫透气窗2可一体设置于大棚主体1的长度方向上，亦可分体式设置于大棚主体1的长度方向，所述覆膜区域16指位于第一微孔区域11及防虫透气窗2之间且设置有棚膜的区域，所述第一微孔区域11位于大棚主体1宽度方向上且沿大棚主体1长度方向布置，所述第一微孔区域11既可单边设置于大棚主体1顶部的宽度方向上，亦可对称设置于大棚主体1顶部宽度方向上的两端，在此不做限制，在本实施例中，所述第一微孔区域11设置在大棚主体1顶部宽度方向上的两端，而为了便于搭建制作第一微孔区域11及大棚主体1，所述大棚主体1长度方向两端的顶部区域未设置第一微孔区域11而是设置有棚膜，所述第一微孔区域11是具有若

干间隔设置的微孔区域,第一微孔区域11的形式如具有多孔的薄板或防虫网,微孔的尺寸设置为用于进气的同时还能防虫侵入大棚主体1;所述大棚主体1顶部上方设置有遮阳机构3,所述遮阳机构3包括固设于大棚主体1顶部的安装支架31,所述安装支架31上铺设设有遮阳幕32,所述遮阳幕32避让防虫透气窗2,且至少覆盖于第一微孔区域11、覆膜区域16上方,至少覆盖指的是可刚好覆盖第一微孔区域11、覆膜区域16,或者遮阳幕32沿大棚主体1的宽度方向超出第一微孔区域11下端、覆膜区域16上端,如遮阳幕32沿大棚主体1的宽度方向超出第一微孔区域11下端15-25cm,以有利于在第一微孔区域11与遮阳幕32之间存储一定量较低温的空气,在本实施例中,所述遮阳幕32还设置成可收卷的形式,如遮阳幕32是现有的拆叠遮阳幕,常态情况下,遮阳幕32是覆盖于第一微孔区域11及覆膜区域16上方,当遇到大风或下大雨时,两所述遮阳幕朝向远离透气窗方向收缩,以应对极端天气,所述遮阳幕32与第一微孔区域11、覆膜区域16上表面之间构成进气空间15,同理所述进气空间15是构造成沿大棚主体1长度方向设置的细长空间,所述防虫透气窗2的窗口设置在略低于相邻遮阳幕32下表面的位置或在该位置的上方,此处略低于指的是防虫透气窗2的窗口与相邻遮阳幕32下表面的间距在10cm以内,以保证大棚主体1内部的热空气基本越过相邻遮阳幕32上表面排出至外界,此处基本指的是至少90%的热空气比例;所述大棚主体1外界的正常空气可从进气空间15经第一微孔区域11进入大棚主体1内部,可以理解的是,进气空间15由于上方存在遮阳幕32从而避免了太阳光直射,则进气空间15处的空气温度会比大棚主体1外界受太阳光照射的空气温度更低,即进气空间15处的空气导入大棚主体1后,能起到更好的降温效果,另一方面第一微孔区域11设置在远离防虫透气窗2及遮阳幕32的一侧,遮阳幕32沿大棚主体1的宽度方向超出第一微孔区域11下端,如此靠近第一微孔区域11上方的空气大大减少了遮阳幕32二次热辐射以及从防虫透气窗2所排出热空气的影响,从第一微孔区域11进入的外界空气从大棚主体1顶部两侧注入,将大棚主体1内部的热空气从防虫透气窗2的窗口越过相邻遮阳幕32上表面排出至大棚主体1外界,从而降低大棚主体1内部的温度,且有效降低了能耗。

[0017] 请参考图1-图3,在本实施例中,所述大棚主体1的至少一侧面设置有具有防虫功能的第二微孔区域12,所述大棚主体1的至少一侧面指的是在大棚主体顶部区域下方的侧面,具体包括大棚主体宽度方向上的两侧面及大棚主体长度方向上的两侧面,在以上四个侧面中最少一个侧面能设置有第二微孔区域12,且在上述各侧面于第二微孔区域的下方为不透气的棚模或隔墙,在本实施例中,在四个侧面均设置有连通大棚主体1内部及外界的第二微孔区域12,所述第二微孔区域12配置为允许外界的正常空气从大棚主体1的侧面进入大棚主体1内部,其与第一微孔区域11从大棚主体1的不同位置互相补充进气,以实现大棚主体1内部与外界更好的通风,在本实施例中所述第一微孔区域11、第二微孔区域12分别为第一防虫网、第二防虫网,第一防虫网、第二防虫网的目数优选为60-80目;所述大棚主体1在位于第一微孔区域11、第二微孔区域12的上方位置还分别设置有第一卷膜机13、第二卷膜机14,所述第一卷膜机13、第二卷膜机14可分别动作使各自的卷绕薄膜分别延伸覆盖于第一微孔区域11、第二微孔区域12,所述第一卷膜机13、第二卷膜机14的卷绕薄膜的自由端分别设置有第一配重物、第二配重物,所述第一配重物、第二配重物的作用在于使卷绕薄膜能稳定覆盖于第一微孔区域11、第二微孔区域12,具体地第一配重物、第二配重物可分别为第一配重杆、第二配重杆,且第一配重杆、第二配重杆上分别传动连接有第一卷绕电机、第

二卷绕电机,通过第一卷绕电机、第二卷绕电机动作实现卷绕薄膜的收卷;当大棚主体1内部需要降温时,所述第一卷膜机13、第二卷膜机14收卷各自的卷绕薄膜,露出第一微孔区域11、第二微孔区域12,以实现大棚主体1内部的通风换热,当外界环境为大风环境时,为防止大风灌入大棚主体1内部,造成大棚主体1的棚膜破裂,所述第一卷膜机13、第二卷膜机14释放各自的卷绕薄膜,并藉由第一配重物、第二配重物使各自的卷绕薄膜能稳定封闭第一微孔区域11、第二微孔区域12,使大棚主体1内部的农作物免受大风的影响。

[0018] 需要说明的是,应用于热带环境中叶菜类蔬菜的普通大棚,由于种植的基本高度需求及成本考量等因素,其常规高度设置在3m左右,且在普通大棚的顶端或者一段设置防虫透气窗2,而这种普通大棚内部较难以形成有效内外对流的条件,无法实现大棚主体1内部的有效散热;所以在夏季时分,大棚内部的温度升高无法排出,一般情况下为了降温只能采取人为有动力的方式,比如水帘风机方案甚至空调方案,这些方案都会长久大量增加能耗。因而进一步地,如图3所示,所述大棚主体1最高点至地面的距离为大棚高度H,不同于现有技术的是所述大棚高度H介于6m-12m之间,所述大棚主体1顶部的内部空间藉由第一微孔区域11及防虫透气窗2构造为对流空间17,所述大棚主体1内部于对流空间17下方构造有种植空间18,所述对流空间17通过第一微孔区域11,种植空间18通过第二微孔区域12分别能独立与防虫透气窗2进行空气对流,当然也能协同作用,可以理解的是空气的密度随温度增加而降低,因此低温空气的密度大,高温空气密度小。低温空气要下降,高温空气会上升,所以通过增高大棚高度H,可以使大棚主体1内部与大棚主体1外界形成良好的空气对流,使得大棚主体1的种植区域就是低温空气的收纳区域,以实现大棚主体1内部种植区域的降温,因而为了保证增高后大棚主体1内部单位空间的种植率,可以在大棚主体1的种植空间18内布置适当高度的种植架,种植架上培育有如叶菜类蔬菜;基于不同于现有技术的大棚高度H,为实现大棚主体1内部更好的降温,即由于遮阳幕32在大棚主体1高度方向上是基本设置在防虫透气窗2与第一微孔区域11之间,而第一微孔区域11越是远离防虫透气窗2和遮阳幕32,其对大棚主体1内部的冷却效果越好,若预设防虫透气窗2位于大棚主体1顶部的最高处,在大棚主体1大棚高度H及宽度的尺寸一定时,适当设计对流空间17的整体高度H1与种植空间18的整体高度H2,不仅使得大棚主体1内部有充足的对流空间17,同时进气空间15也越大,使进气空间15能够储存和导入的较低温度的空气量也越大,即更有利于大棚主体1内部的降温,因而有必要对流空间17整体高度与种植空间18整体高度进行限定,使得内部的对流空间17能与种植空间18相适配,优选的,所述对流空间17的整体高度H1与种植空间18的整体高度H2比值介于1/3-1/2之间。

[0019] 进一步地,如图3所示,所述第一微孔区域11中各微孔的面积之和小于或等于防虫透气窗2的窗口面积,即限定了第一微孔区域11的进风面积与用于排出热气的窗口面积关系,优选为略小于或等于,当防虫透气窗2的窗口面积大于第一微孔区域11中各微孔进风面积时,热空气可以更容易地从防虫透气窗2的窗口排出,使得大棚主体顶部的内部空间形成负压,有利于大棚外温度较低的空气经第一微孔区域11流入大棚主体顶部内形成微循环,以实现大棚主体1内部更好的空气对流;优选地,所述遮阳幕32基本水平铺设在第一微孔区域11、覆膜区域16上方,基本水平指的是遮阳幕上下摆动角度为5度以内,遮阳幕32水平铺设的好处在于安装方便且给第三微孔区域上方提供了更加充足的空间,优选地在遮阳幕32沿大棚主体1的宽度方向超出第一微孔区域11下端的情况下,第一微孔区域11在进气空间

15中的位置越是远离透气窗及遮阳幕32,进风冷却的效果更好,在本实施中,所述第一微孔区域11和覆膜区域16相接触的部分形成接合处,所述接合处与第一微孔区域11下端沿大棚主体1高度方向上的距离为竖向间距L1,所述接合处与第一微孔区域11下端沿大棚主体1宽度方向上的距离为横向间距L2,所述进气空间15于高度方向上两端的间距L3与竖向间距L1的比值介于1.5-3之间;所述进气空间15于大棚主体1宽度方向上两端的间距L4与横向间距L2的比值介于1.5-3之间,即通过限定了接合处的位置、第一微孔区域11下端、遮阳幕32、进气空间15三者的关系,基于第一微孔区域11中各微孔的面积大于或等于透气窗窗口面积的基础上,以及根据冷却效果较好的考虑,如此设置使得第一微孔区域11的微孔密度更为紧凑,不仅有利于进风,而且导入的还是比大棚主体1外界受太阳照射的常温空气更低温度的空气,大大增强了大棚主体1内部的散热,减少电力降温装置的使用,大大减少了能耗。

[0020] 在现有技术中,种植大棚遮阳机构3的遮阳幕32一般是整体铺设在大棚主体1顶部,即设置在大棚主体1顶部的防虫透气窗2上方,从防虫透气窗2排出的热空气仍位于遮阳机构3下方,因而只是起到简单的减少太阳光照射的作用。而本申请通过第一微孔区域11、第二微孔区域12进风,防虫透气窗2排气,进一步地,所述第一微孔区域11设置在大棚主体1顶部远离防虫透气窗2及遮阳幕32和一侧,所述遮阳幕32与第一微孔区域11、覆膜区域16之间的间隙形成不被太阳光照射的进气空间15,从进气空间15进入大棚主体1内部的空气具有更优良的降温效果,所述防虫透气窗2排出的空气能基本越过相邻遮阳幕32的上表面至大棚主体1外界,使得大棚主体1内部与大棚主体1外界可形成充分的对流,有效降低了能耗,实现大棚主体1内部降温。

[0021] 如图2-图4所示,在本实施例中,所述防虫透气窗2设置于大棚主体1顶部的中央区域,其包括用于启闭窗口的窗扇、以及防虫结构,所述防虫结构用于防止外部昆虫侵入大棚主体1内部,所述大棚主体1内设置有驱动机构,所述驱动机构配置为驱动窗扇开合于防虫透气窗2窗口,其中窗扇开合于防虫透气窗2的方式既可采用枢转开扇的方式,亦可采用如推拉开扇的方式,在此不做限定;其中,当窗扇处于第一位置时,所述窗扇封闭防虫透气窗2的窗口;当窗扇处于第二位置时,所述窗扇与防虫透气窗2窗口的开度达到允许的最大值,所谓允许的最大值受限于驱动机构的设计。下面将对枢转开扇的方式,推拉开扇的方式进行说明。

[0022] 具体地,如图4、图5A、图5B所示,枢转开扇的方式如下:所述窗扇呈飞翼式构造,飞翼式构造指的是窗扇划分为分体式的窗扇,包括独立枢转于大棚主体1的第一窗扇21、第二窗扇22,所述第一窗扇21及第二窗扇22相互靠近的一端分别铰接于大棚主体1顶部,所述驱动机构对应第一窗扇21、第二窗扇22构造为第一驱动装置4、第二驱动装置5的组合;所述第一驱动装置4包括设置于大棚主体1内部的第一安装板45、固接于第一安装板45的第一电机41、第一导向件42,以及铰接于第一窗扇21底部的第一弧形齿条44,所述第一电机41的输出轴固接有第一齿轮43,所述第一弧形齿条44与第一齿轮43啮合并穿置于第一导向件42,当第一齿轮43转动时,所述第一齿轮43驱动第一弧形齿条44沿第一导向件42引导的路径往上或往下移动,从而带动第一窗扇21开合于部分防虫透气窗2;所述第二驱动装置5包括设置于大棚主体1内部的第二安装板55、固接于第二安装板55的第二电机51、第二导向件52,以及铰接于第二窗扇22底部的第二弧形齿条54,所述第二电机51的输出轴固接有第二齿轮53,所述第二弧形齿条54与第二齿轮53啮合并穿置于第二导向件52,当第二齿轮53转动时,

所述第二齿轮53驱动第二弧形齿条54沿第二导向件52引导的路径往上或往下移动,从而带动第二窗扇22开合于另一部分防虫透气窗2;其中,所述第一导向件42、第二导向件52分别由若干第一支撑柱、若干第二支撑柱构成,若干所述第一支撑柱、第二支撑柱的外周可套设轴承分别滚动贴合于第一弧形齿条44远离第一齿轮43的一侧、第二弧形齿条54远离第一齿轮43的一侧,若干所述第一支撑柱、第二支撑柱的顶部还分别设置有第一定位帽、第二定位帽,所述第一定位帽的底面贴合于第一弧形齿条44的侧面并通过与第一安装板45配合,以限制第一弧形齿条44使其与第一齿轮43啮合,所述第二定位帽的底面贴合于第二弧形齿条54的侧面并通过与第二安装板55配合,以限制第二弧形齿条54使其与第二齿轮53啮合,所述第一支撑柱、第二支撑柱的数量优选为2-5个。

[0023] 具体地,如图9、图10、图11A、图11B所示,推拉开扇的方式如下:所述窗扇为一体式构造的第三窗扇23,所述驱动机构包括第一电动推杆装置7、第二电动推杆装置8,且第一电动推杆装置7、第二电动推杆装置8的活动端分别固接于第三窗扇23底部,第一电动推杆装置7、第二电动推杆装置8的固定端固接于大棚主体1内部的大棚支架,藉由第一电动推杆装置7、第二电动推杆装置8的推杆伸缩,实现第三窗扇23升降开合于防虫透气窗2窗口。具体地,所述第一电动推杆装置7包括固接于大棚主体1内部的第三安装板75、设置于第三安装板75的第三电机71、第三导向件74、以及作为推杆的第一直齿条73,所述第一直齿条73连接于第三窗扇23底部的一端为第一电动推杆装置7的活动端,第三安装板75为第一电动推杆装置7的固定端,所述第三电机71的输出轴固接有第三齿轮72,所述第一直齿条73与第三齿轮72啮合并穿置于第三导向件74;所述第二电动推杆装置8包括固接于大棚主体1内部的第四安装板85、设置于第四安装板85的第四电机81、第四导向件84、以及作为推杆的第二直齿条83,所述第二直齿条83连接于第三窗扇23底部的一端为第二电动推杆装置8的活动端,第四安装板85为第二电动推杆装置8的固定端,所述第四电机81的输出轴固接有第四齿轮82,所述第四直齿条与第四齿轮82啮合并穿置于第四导向件84;当第二齿轮53、第四齿轮82转动时,所述第三齿轮72、第四齿轮82分别驱动第一直齿条73、第二直齿条83,使第一直齿条73、第二直齿条83分别沿第三导向件74、第四导向件84引导的路径往上或往下移动,从而带动第三窗扇23开合于防虫透气窗2。本文中的第三导向件74、第四导向件84的形式与上述第一导向件42、第二导向件52类似,在此不再赘述。

[0024] 本实施例还提供了适用对于枢转开扇和推拉开扇的窗扇形式的防虫结构,如图8所示,所述防虫结构包括环绕设置于窗扇底部的第三防虫网24,当窗扇位置发生变化时,第三防虫网24将跟随窗扇发生位置变化,但当窗扇处于开启状态时,所述第三防虫网24配合窗扇可实现包围防虫透气窗2的窗口,以防止害入侵入大棚主体1内部,具体结构不进行限定,在本实施例中,所述第三防虫网24如图2或图3所示,所述第三防虫网24下端设置有第三配重物26,所述第三配重物26的作用在于使第三防虫网24的下端在重力的作用下可以有效密封防虫透气窗2窗口,在另一些实施例中,所述第三防虫网24如图7或图8所示,图7中第一窗扇21底部连接的折线结构、图8中第二窗扇22底部的折线结构均为折叠式的防虫网,具体地,折叠式的防虫网与第一窗扇21、第二窗扇22包围防虫透气窗2窗口,所述折叠骨架的一端固接于大棚主体1顶部,另一端分别安装于第一窗扇21、第二窗扇22,所述折叠骨架沿其长度方向平行设置有若干弯折位,使得折叠骨架可保证同步弯折成若干段,所述折叠骨架沿其长度方向于嵌设有防虫网单元,相邻所述防虫网单元之间由弯折位分隔。

[0025] 如图9所示,在一些实施例中,所述防虫结构为内嵌于防虫透气窗2口内的第四防虫网25,即第四防虫网25并不随窗扇而动,且第四防虫网25中通过设置密封圈穿设有驱动机构的第一弧形齿条44或第二弧形齿条54、第一直齿条73或第二直齿条83。

[0026] 如图6-图8所示,在本实施例中,所述大棚主体1还包括智能控制装置6,用于控制具有飞翼式构造的窗扇,所述智能控制装置6包括中央处理器61、内置预设下限风速阈值、上限风速阈值的存储单元62,例如下限风速阈值为1.6m/s,上限风速阈值为8m/s、用于感应大棚主体1顶部风力强弱的风速传感器63,如设置在安装支架31上且于大棚主体1宽度方向上的一侧,所述中央处理器61的输入端电连接于风速传感器63,且其输出端电连接于第一驱动装置4、第二驱动装置5,所述中央处理器61配置为获取风速传感器63的风力信号,并根据风力信号低于或高于预设风速阈值的场合,分别控制第一驱动装置4、第二驱动装置5,以实现第一窗扇21、第二窗扇22分别开合于防虫透气窗2。本实施例还提供一种降温控制方法,适用于以上飞翼式构造的窗扇,所述降温控制方法包括:由于大棚主体1根据外部的地势设置座落方式,因而迎风侧与背风侧会相对固定,如本实施例中将第一窗扇21设置在迎风一侧,第二窗扇22设置在背风一侧。当风力信号低于下限风速阈值时,所述中央处理器61分别控制第一驱动装置4、第二驱动装置5,使第一窗扇21及第二窗扇22处于开启状态;当风力信号高于下限风速阈值且低于上限风速阈值时,所述中央处理器61驱动位于迎风一侧的第一驱动装置4或第二驱动装置5中的一者,使与其对应的窗扇处于关闭状态;同时,驱动另一者,使与其对应的窗扇处于开启状态,在本实施例中,即所述中央处理器61驱动第一驱动装置4,使第一窗扇21关闭,且驱动第二驱动装置5,使第二窗扇22开启;当风力信号高于上限风速阈值时,所述中央处理器61分别控制第一驱动装置4、第二驱动装置5使第一窗扇21及第二窗扇22处于关闭状态。采用以上方法,通过智能控制装置6,能根据大棚主体1座落位置的外部风力环境,自适应设置第一窗扇21、第二窗扇22的启闭,当风速低于下限风速阈值时,第一窗扇21和第二窗扇22均处于开启状态;当风速大于下限风速阈值小于上限风速阈值时,使得迎风一侧的窗扇关闭,背风一侧的窗扇开启,既防止大风灌入大棚主体内部导致棚膜破裂,同时还能保证大棚主体1内部的热空气持续排出,降低大棚主体1内部的温度;当风速大于上限风速阈值时,第一窗扇21和第二窗扇22均处于关闭状态。

[0027] 上述实施例和图示并非限定本发明的产品形态和式样,任何所属技术领域的普通技术人员对其所做的适当变化和修饰,皆应视为不脱离本发明的专利范畴。

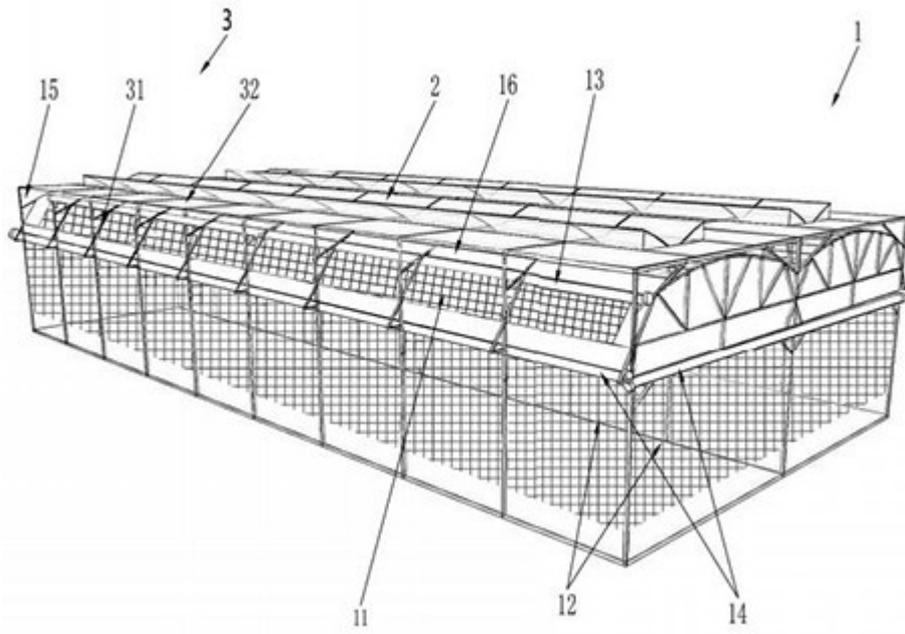


图1

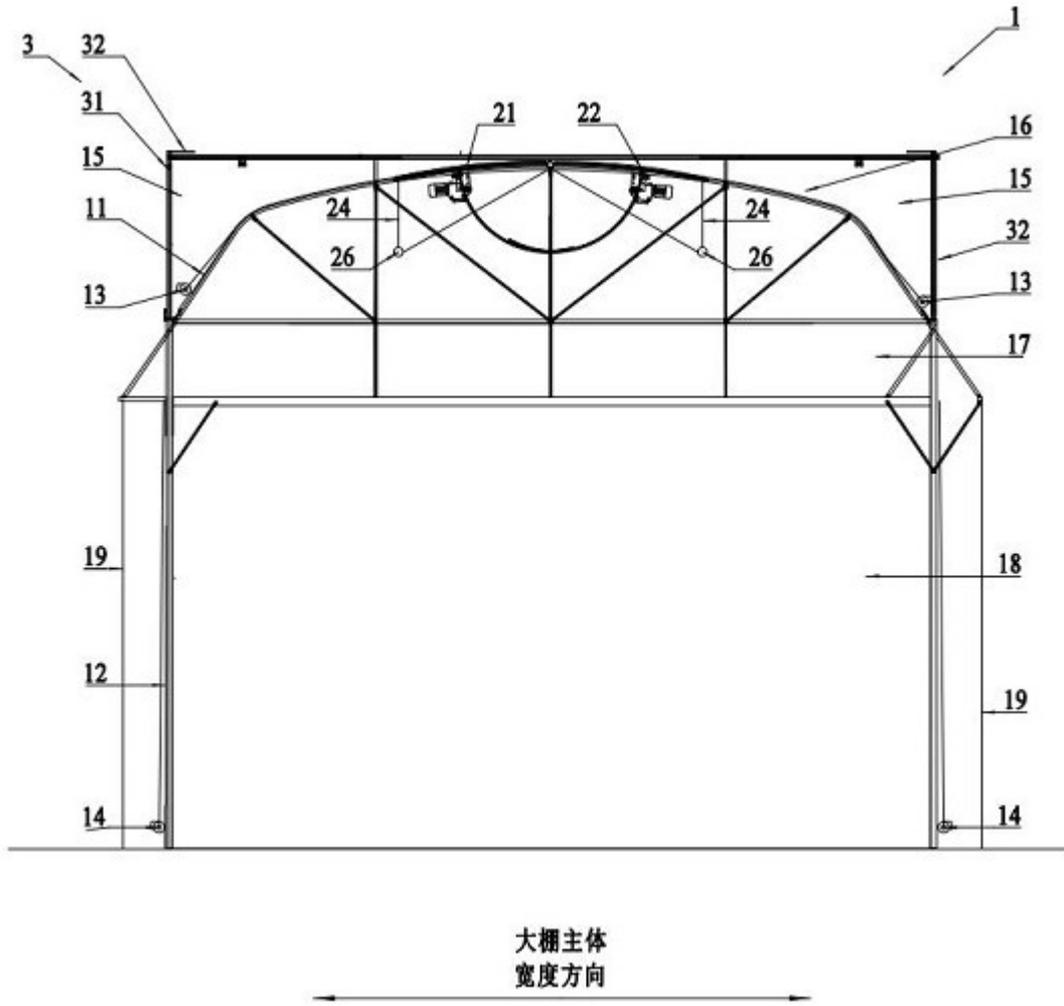


图2

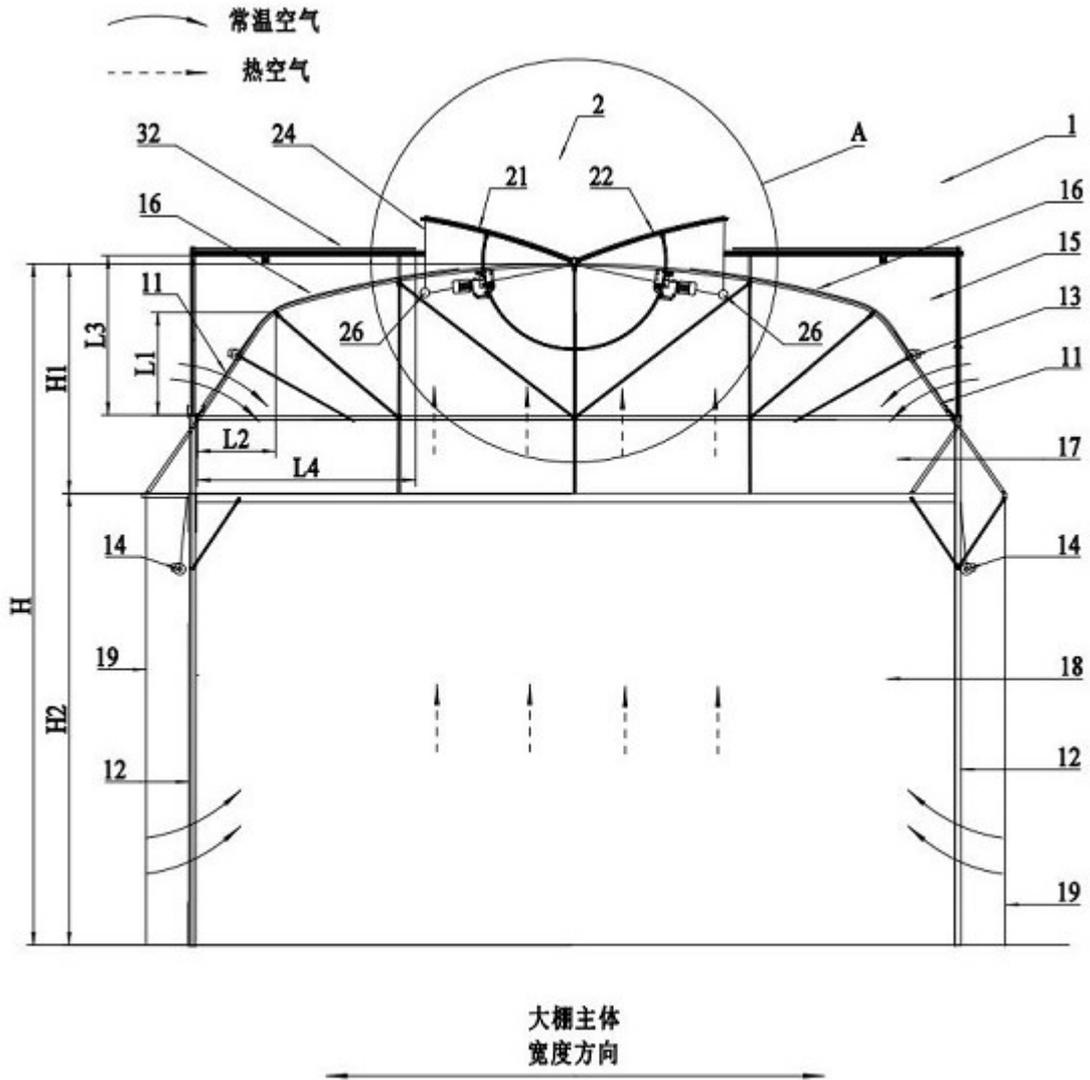


图3

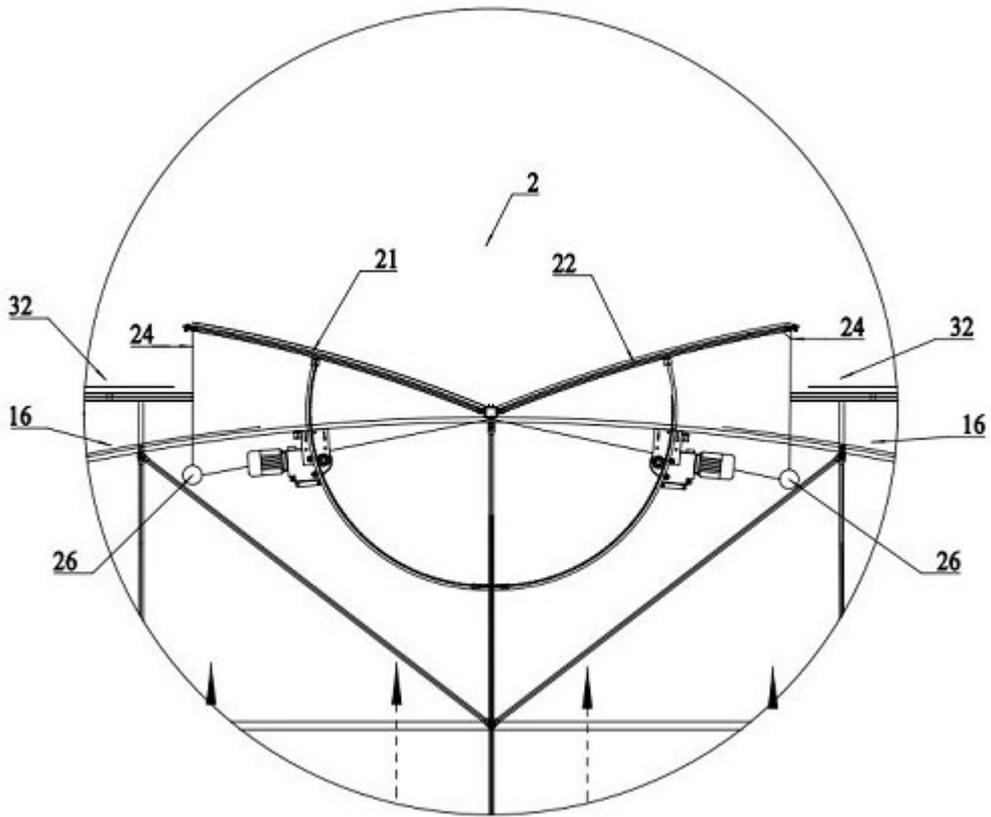


图4

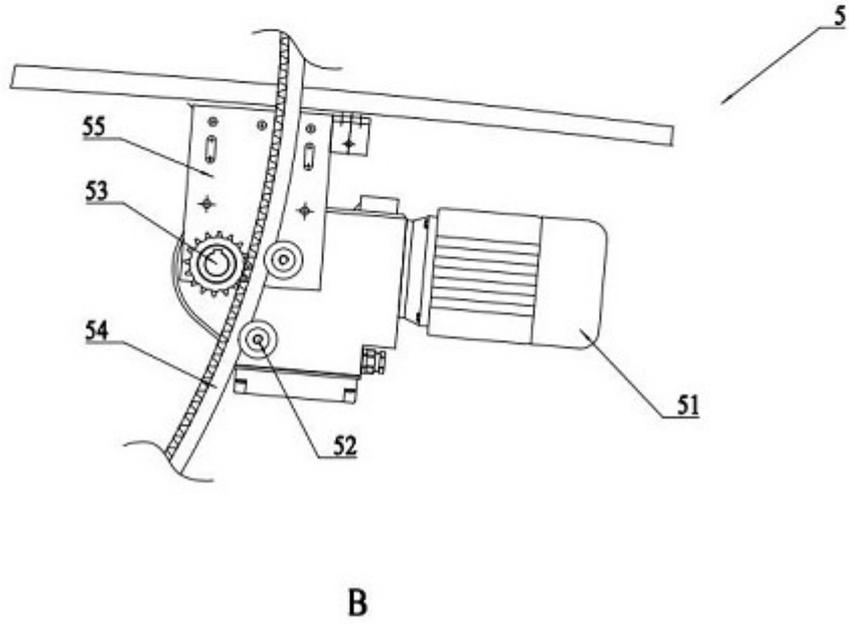
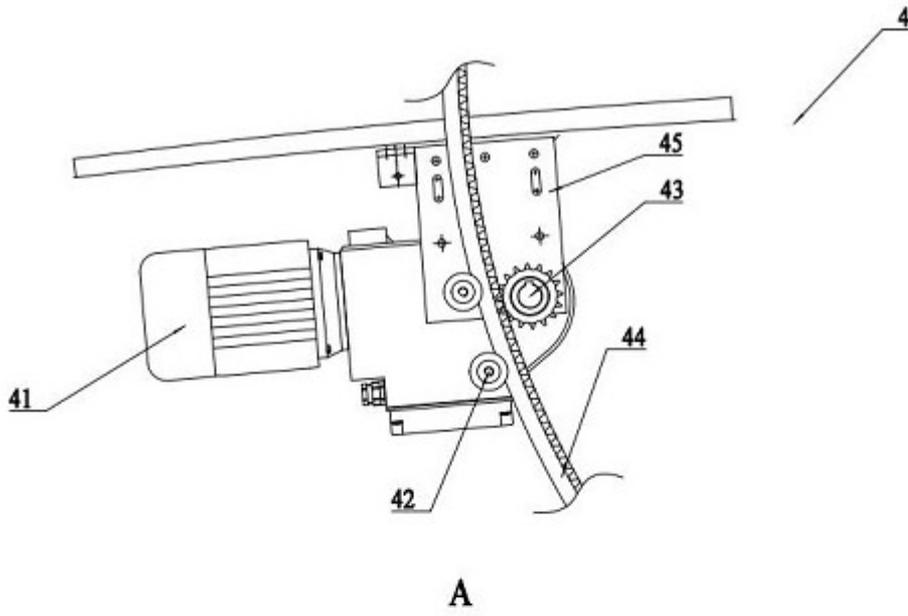


图5

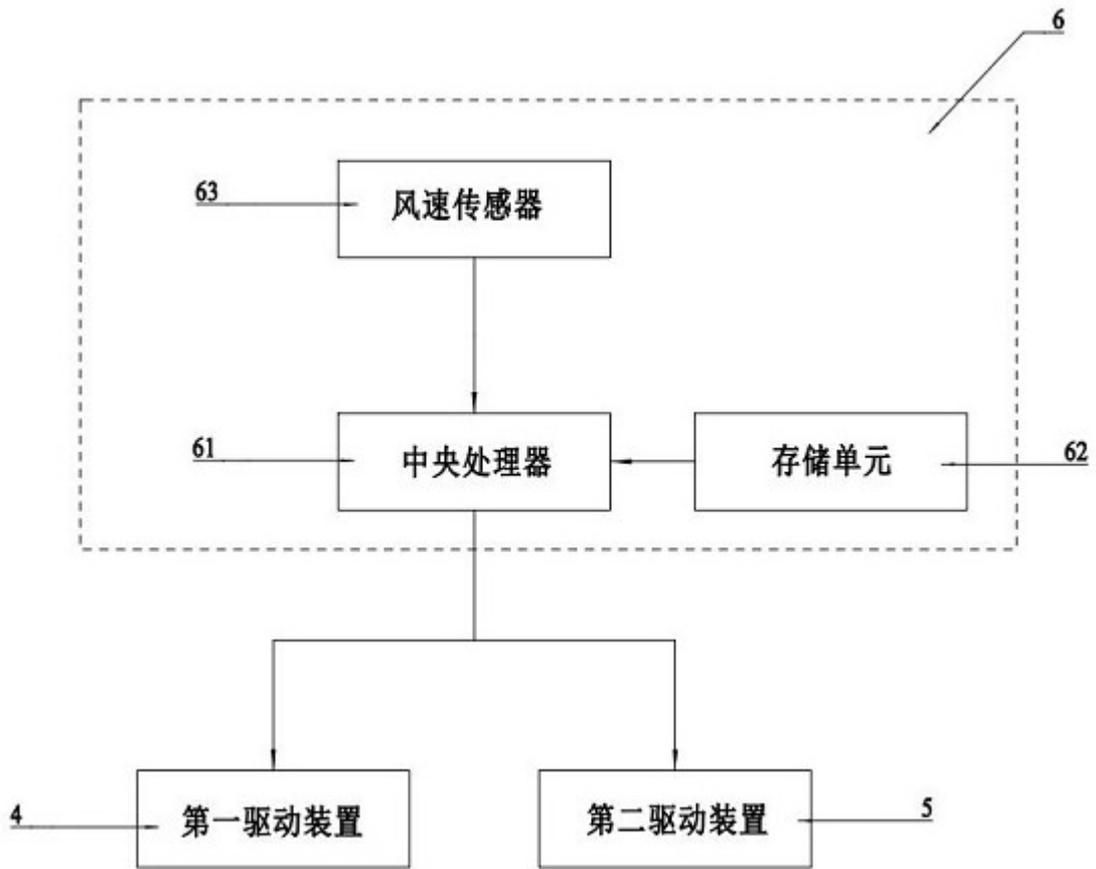


图6

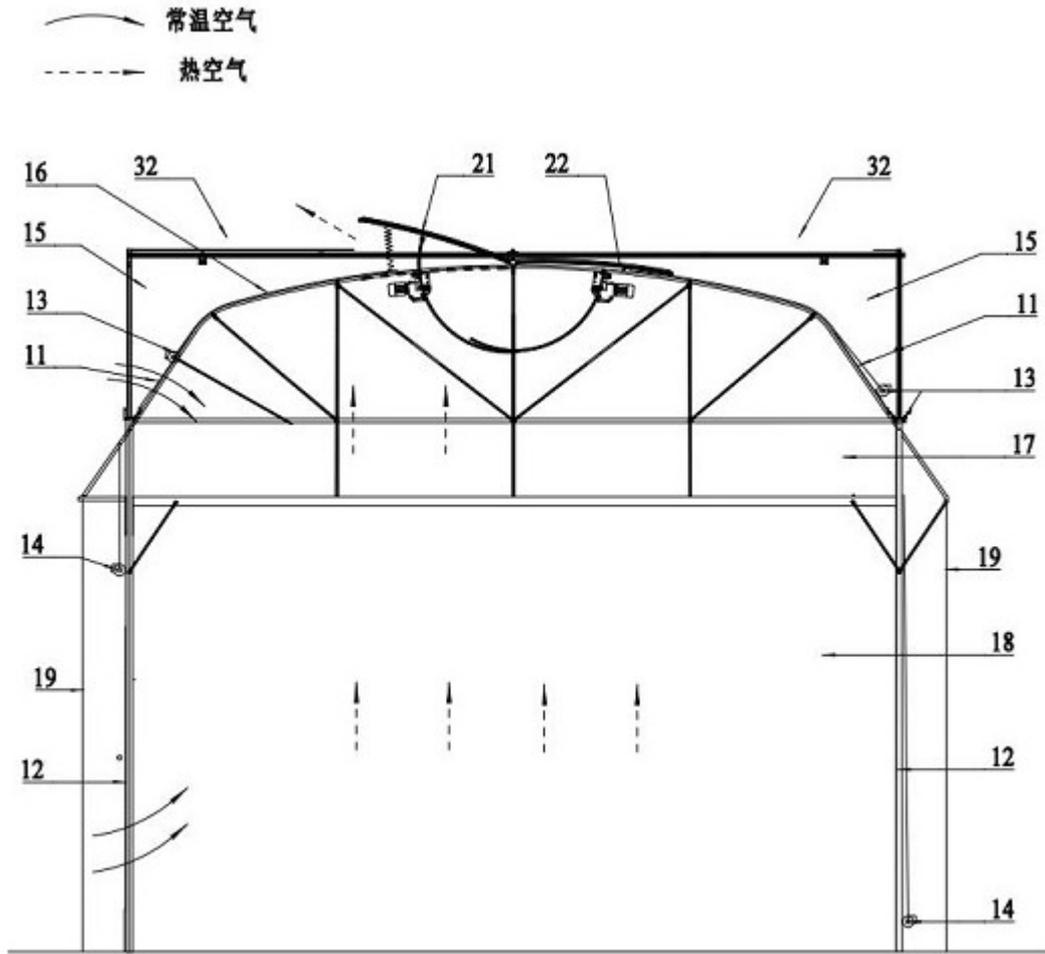


图7

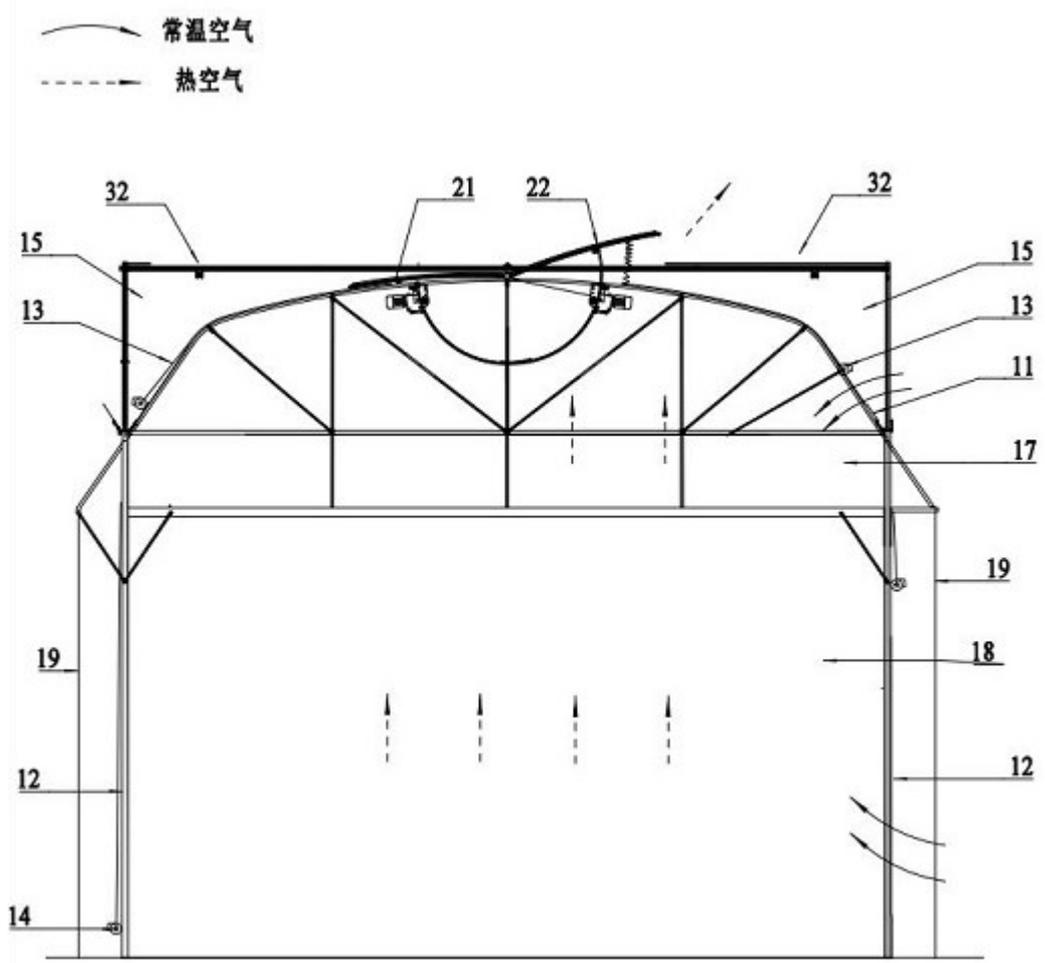


图8

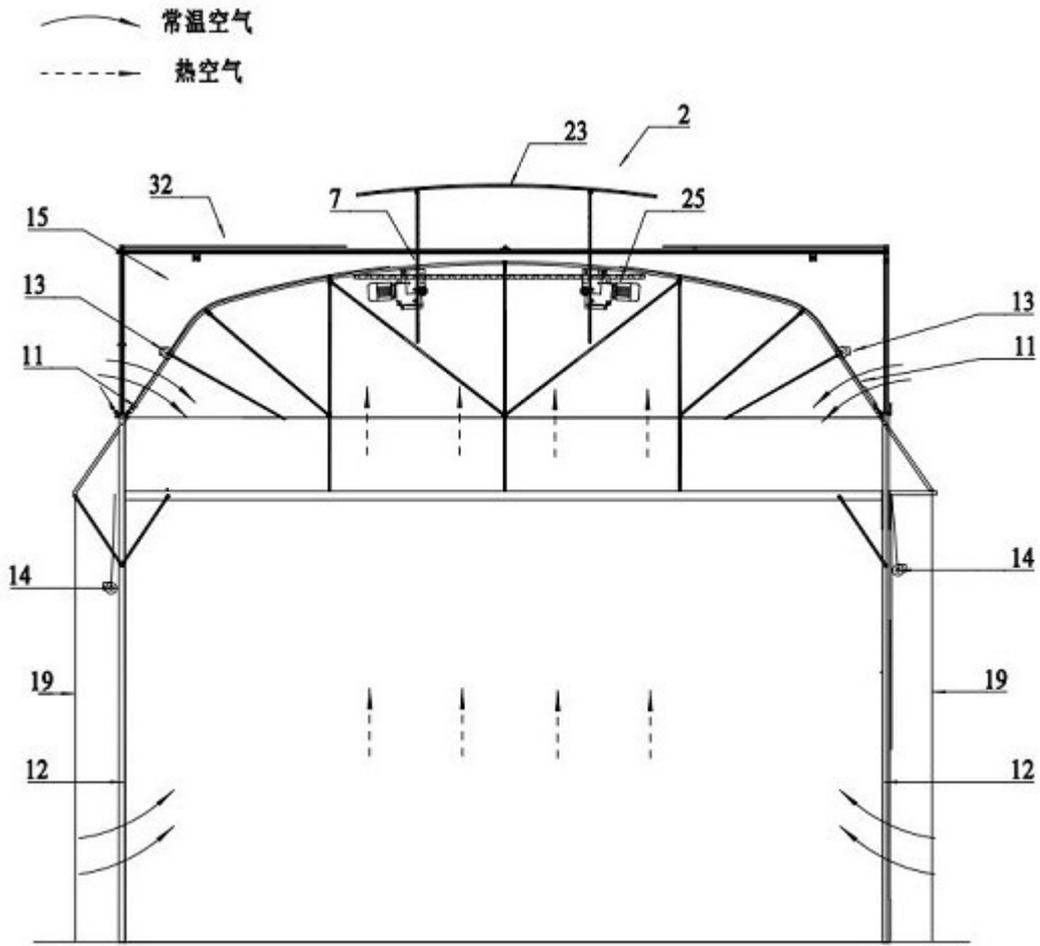


图9

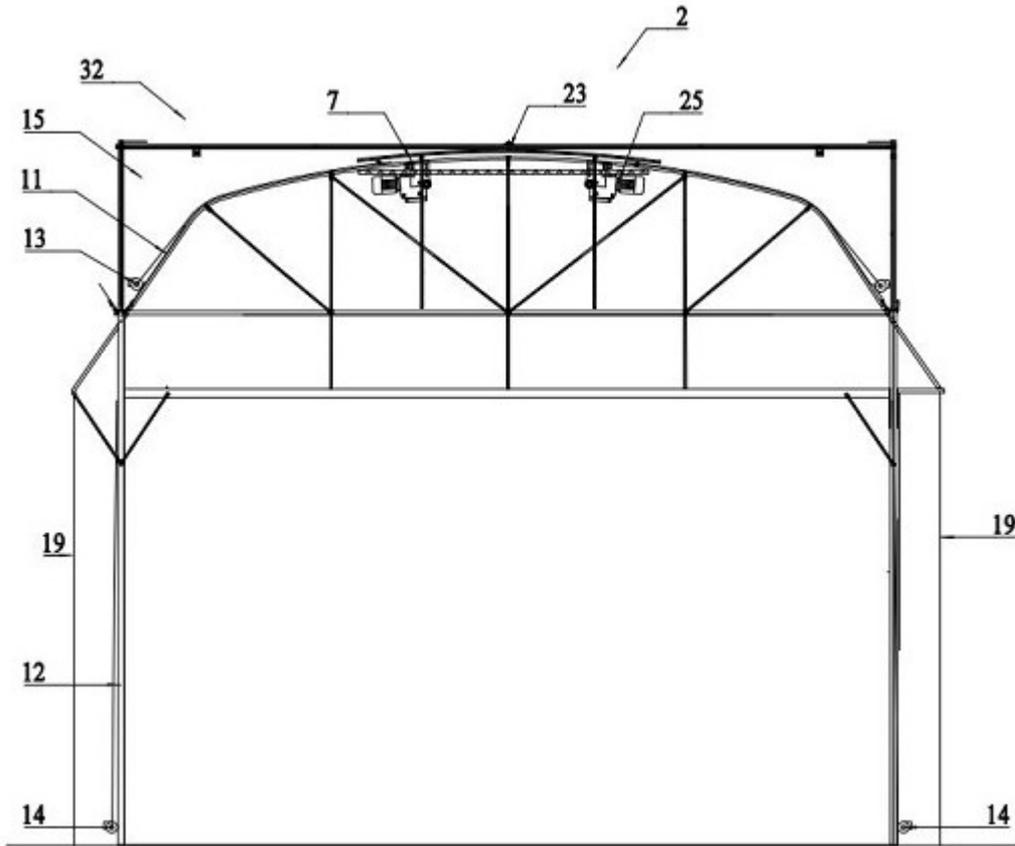


图10

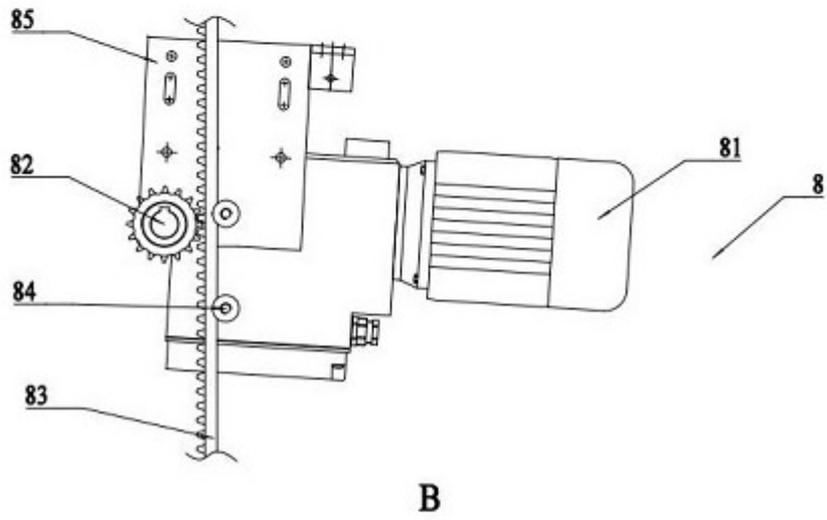
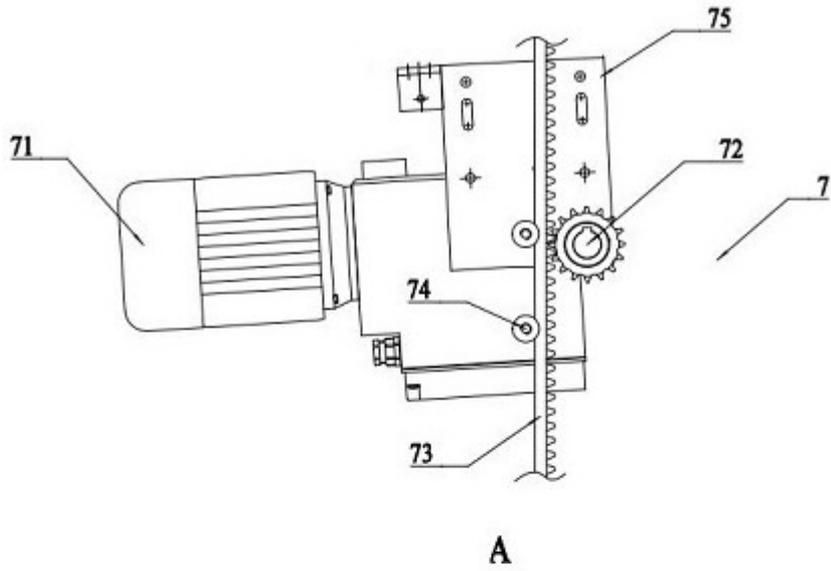


图11