



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103147946 A

(43) 申请公布日 2013.06.12

(21) 申请号 201310109459.0

(22) 申请日 2013.03.29

(71) 申请人 青岛科技大学

地址 266061 山东省青岛市崂山区松岭路  
99号

(72) 发明人 郭建章 王裕峰 李庆领

(74) 专利代理机构 济南圣达知识产权代理有限  
公司 37221

代理人 薛玉麟

(51) Int. Cl.

F03G 6/06 (2006.01)

F03D 9/00 (2006.01)

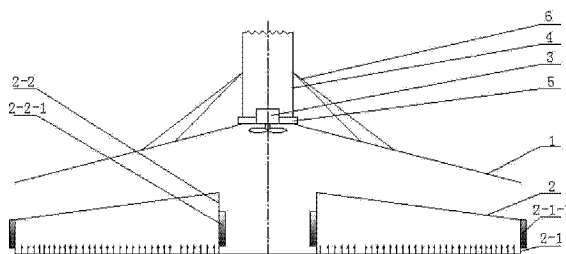
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54) 发明名称

基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置

(57) 摘要

本发明涉及能源装置,尤其是一种基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置。安装在土地上,由主集热棚、次集热棚同轴叠加安装构成;主集热棚是由主集热棚中心骨架体、导流筒、导流筒底座、风力涡轮发电机构成;在主集热棚骨架体中心位置安装导流筒,其底部安装导流筒底座,导流筒底座中心位置有风洞口,在导流筒底座的风洞口安装风力涡轮发电机;次集热棚是由次集热棚中心骨架体及外帷帐、内帷帐构成,在外、内帷帐上分别设置进出风门;在主、次集热棚中心骨架体之间构成气流通道。本装置,应用双通道气流发电,改善了温室大棚内农作物的生长环境,充分利用了温室大棚的太阳能能量,提高了太阳能热气流发电系统的效率。



1. 一种基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置,安装在土地上,其特征为由主集热棚、次集热棚同轴叠加安装构成;主集热棚是由主集热棚中心骨架体、导流筒、导流筒底座、风力涡轮发电机构成;在主集热棚骨架体中心位置安装导流筒,在导流筒底部安装导流筒底座,导流筒底座中心位置有风洞口,在导流筒底座的风洞口安装风力涡轮发电机;次集热棚是由次集热棚中心骨架体及外帷帐、内帷帐构成,在外帷帐上设置进风门,在内帷帐上设置出风门;在主集热棚中心骨架体和次集热棚中心骨架体之间构成气流通道。

2. 根据权利要求1所述的一种基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置,其特征为所述的导流筒最好在其四周通过钢丝绳加固在主集热棚上。

## 基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置

### 一、技术领域

[0001] 本发明涉及能源装置,尤其是一种基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置。

### 二、背景技术

[0002] 当代社会,随着科技进步及节能环保意识的增强,温室大棚的应用范围越来越广,日光温室大棚的修建面积高达 200 多万公顷以上。但是大棚冬季的“保温降湿”与夏季的“降温降湿”一直是困扰农户的关键问题。6~9 月份由于太阳的辐射较强,大棚内的温度极高,致使许多品种的蔬菜无法正常生长,棚内降温则非常重要;11~4 月份太阳辐射量减少,传统温室大棚由于室内外温差较大,室内的热量大量外泄,保温则非常重要。由于传统温室大棚一般都处于封闭状态,棚内土壤中蒸发的水份和植物的蒸腾作用生成的水汽滞留在棚内,使得棚内的相对湿度一般都在 90% 以上,较棚外偏高约 15%,因此大棚需要降湿。由于上述原因,大棚需要经常敞开通风以降低棚内的温度或湿度。通风释放的热气流蕴含很大的能量,就目前大棚经营者们而言大多能量都白白流走。另外,冬季通风将以消耗棚内大量热量为代价,若不加以利用则会造成大量能源的浪费。

[0003] 集热棚式太阳能热气流发电系统是一种无需水源、无污染、建造成本低、维护简便的发电技术,它的主要构件为集热棚,导流筒,风力涡轮发电机,其工作过程和原理是太阳光照射集热棚,加热棚下面土壤和棚内空气,空气温度升高,密度下降,然后在太阳能烟囱的抽吸作用下形成一股强大的上升气流,驱动安装在烟囱底部中央的空气涡轮发电机发电,同时,集热棚周围的冷空气进入棚内,形成持续不断的空气循环流动。现有的关于集热棚式太阳能热气流电站的研究主要集中在单层集热棚式,且集热棚占地面积大,大都建在沙漠等无人区,很少建在城镇或乡村,使太阳能热气流发电系统的实际应用范围大大缩小。

[0004] 中国国家知识产权局专利局 2011 年 12 月 14 日授权的,专利号为 ZL201120187993. X,名称为“塑料大棚太阳能热气流发电装置”的专利尝试了利用温室蔬菜塑料大棚作为集热棚进行太阳能热气流发电,该专利实现了在不影响农作物正常生长的情况下,利用大棚中上升的热气流作为动力,将热能和风能转化为电能,装置比较简单易于安装,且不污染环境,但该专利发电效率低,而且不能解决困扰农户冬季“保温降湿”与夏季“降温降湿”的两大难题,因此不能推广应用。

[0005] 随着研究的进展,双层温室大棚的应用渐渐广泛起来。根据湖南农业大学发表的关于“单层与双层塑料大棚的性能和栽培效果比较”发现,双层塑料大棚不但保温能力比单层的要好,而且还能明显提高棚内平均温度,双层大棚提高的棚内平均温度要比单层的高出 2~3℃。

### 三、发明内容

[0006] 本发明的目的是克服现有棚式太阳能热气流发电装置存在的缺陷,提供一种即能利用温室蔬菜塑料大棚作为集热棚进行太阳能热气流发电,又具备蔬菜塑料大棚冬季“保

温降湿”与夏季“降温降湿”功能的一种基于温室大棚的双层集热棚式太阳能热气流发电装置。

[0007] 本发明安装在土地上应用,其技术方案是由主集热棚、次集热棚同轴叠加安装构成;主集热棚是由主集热棚中心骨架体、导流筒、导流筒底座、风力涡轮发电机构成;在主集热棚骨架体中心位置安装导流筒,在导流筒底部安装导流筒底座,导流筒底座中心位置有风洞口,在导流筒底座的风洞口安装风力涡轮发电机;次集热棚是由次集热棚中心骨架体及外帷帐、内帷帐构成,在外帷帐上设置进风门,在内帷帐上设置出风门;在主集热棚中心骨架体和次集热棚中心骨架体之间构成气流通道。为保证导流筒的稳定性,最好在导流筒四周通过钢丝绳固定在主集热棚上。

[0008] 本发明的优点在于,把太阳能热气流发电和温室大棚有机结合在一起,平均温度相比于采用单层集热棚得到了提高,解决了温室大棚“降温降湿”的难题。既改善了温室大棚内农作物的生长环境,有利于农作物的生长;应用双通道气流发电,充分利用了温室大棚储备的太阳能能量,提高了太阳能热气流发电系统的效率。该装置结构简单、性能优越,易于推广应用。

#### 四、附图说明

[0009] 图1为本发明结构示意图主视图的剖视图;

[0010] 图2为导流筒底座俯视图;

[0011] 图3为本发明夏季运行过程示意图;

[0012] 图4为本发明冬季运行过程示意图。

[0013] 附图标记:

[0014] 1、主集热棚 2、次集热棚 2-1、外帷帐 2-1-1、进风门 2-2、内帷帐 2-2-1、出风门 3、风力涡轮发电机 4、导流筒 5、导流筒底座 5-1、风洞口 5-2、安装扣 5-3、发电机固定支架,6、斜拉钢丝绳

#### 五、具体实施方式

[0015] 结合附图详细描述本发明的实施过程。

[0016] 如图1、图2所示,本发明以农业中常用的温室大棚为基础构建而成的双层集热棚。是由主集热棚1、次集热棚2同轴叠加安装构成;主集热棚1是由主集热棚中心骨架体、导流筒4、导流筒底座5、风力涡轮发电机3构成;在主集热棚1骨架体中心位置安装导流筒4,在导流筒4的底部安装导流筒底座5,导流筒底座5中心位置有风洞口,在导流筒底座5的风洞口通过发电机固定支架5-3安装风力涡轮发电机3;次集热棚2是由次集热棚中心骨架体及外帷帐2-1、内帷帐2-2构成,在外帷帐2-1上设置若干进风门2-1-1,在内帷帐2-2上设置若干出风门2-2-1。每扇进出风门独立安装在帷帐上,可以根据棚内作物对温度和湿度的要求进行开关调节。在主集热棚1中心骨架体和次集热棚2中心骨架体之间构成气流通道。为保证导流筒4的稳定性,最好在导流筒四周通过斜拉钢丝绳6固定在主集热棚1上,以免被棚外大风挂倒。

[0017] 如图3所示,在夏季(5-10月份),白天阳光充足大棚内温度、湿度均很高,将系统中的次集热棚的进风门2-1-1和出风门2-2-1全部打开,热气流电站采用主集热棚1和次

集热棚 2 共同工作收集太阳辐射能,太阳辐射能加热棚内空气,使空气密度明显减小,形成上升的热空气,热空气通过主集热棚 1 中心骨架体和次集热棚 2 中心骨架体之间构成气流通道,和次集热棚 2 敞开的进风门 2-1-1、出风门 2-2-1 形成的两个通道的气流在导流筒 4 的抽吸作用下构成功能较强的流动气体推动安置在导流筒底座 5 中心轴线上的风力发电机组 3 旋转发电。一方面由于该系统采用双层集热棚式,棚内平均温度要比单层集热棚高出 2 ~ 3℃,集热棚的吸热效率得到提高,而且占用同样面积双层集热棚产生的热气流量也比单层的大很多,因此相比于单层集热棚式能产生更多的电量,提高了太阳能热气流发电的效率。另一方面棚中的热空气在导流筒 4 的抽吸作用下不断地上升流向导流筒 4 然后从导流筒 4 流出,外界冷空气不断从次集热棚进风门 2-1-1 流入次集热棚 2 内补充,如此循环在棚内形成了快速流动的气流,可以带走次集热棚 2 内多余的热量和水分,调节棚内温度、湿度在有利于作物生长的范围内。在夏季的夜晚,为了保持次集热棚 2 内的温度,可以把次集热棚的进风门 2-1-1、出风门 2-2-1 都关闭,这时可以利用棚内地表储存的余热的气流,通过主集热棚 1 中心骨架体和次集热棚 2 中心骨架体之间构成气流通道进入导流筒 4,推动风力发电机组 3 旋转发电。因此,与单层集热棚进行太阳能热气流发电相比,本发明不但满足了夏季大棚“降温,降湿”的要求,也极大的提高了发电的效率。

[0018] 如图 4 所示,在冬季(11-4 月份)外界温度比较低,为保持次集热棚内合适的温度,将系统次集热棚 2 的进风门 2-1-1 和出风门 2-2-1 都关闭。系统利用主集热棚 1 与次集热棚 2 之间空气吸收的太阳辐射能和次集热棚 2 表面的热量,加热主集热棚 1 和次集热棚 2 之间的空气,形成上升的热气流,通过主集热棚 1 中心骨架体和次集热棚 2 中心骨架体之间构成气流通道,进入导流筒 4 推动风力发电机组 3 旋转发电实现太阳能热气流发电。相比传统温室大棚,由于该系统采用双层集热棚,它的保温能力要比传统的单层式好很多,而且棚内平均温度也要比传统的单层式高出 2 ~ 3℃。当次集热棚 2 内湿度过高时,为了降低棚内湿度,打开部分次集热棚的进风门 2-1-1 和出风门 2-2-1 通风,由于导流筒 4 的抽吸作用次集热棚 2 内大部分热量还是会通过进风门 2-1-1 和出风门 2-2-1 进入到导流筒 4 推动风力发电机组 3 进行发电,不会造成热量的白白流失。因此,本发明不仅可以实现靠太阳能资源解决大棚冬季保温的难题,大大减少了对其它能源的使用量,也可以在满足冬季降湿满足植物生长条件的要求下,充分地利用好棚内的热量进行太阳能发电。

[0019] 本发明以农业中常用的温室大棚作为基础,将其加以适当的改造,无需其他能源,结构简单,造价低廉,无废气废物的排放,是一种绿色低碳环保的发电方式;同时该发电装置可以明显改善传统温室大棚在冬季和夏季使用中的不足,并且提高了现有太阳能热气流电站系统的效率,是一种值得大力推广的集农业生产和发电于一体的太阳能发电装置。

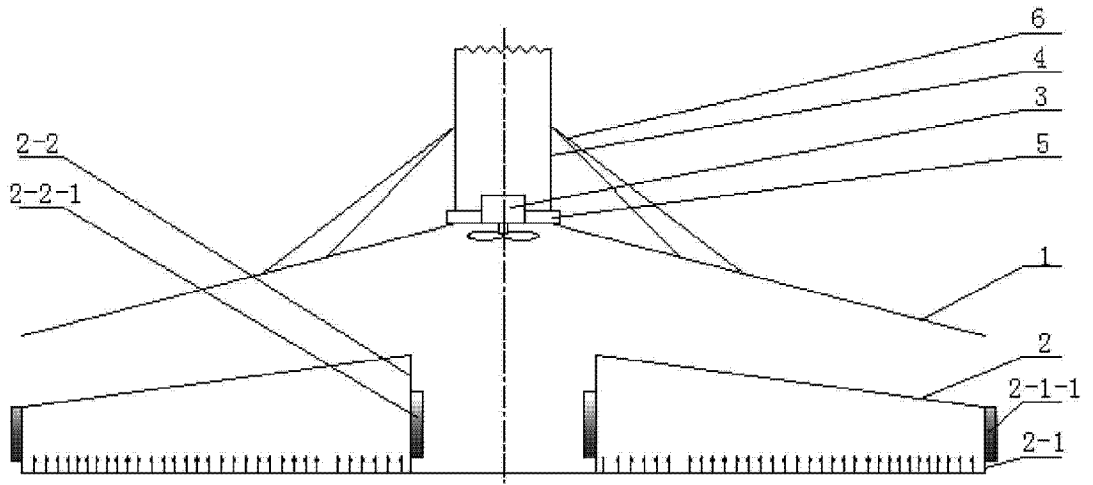


图 1

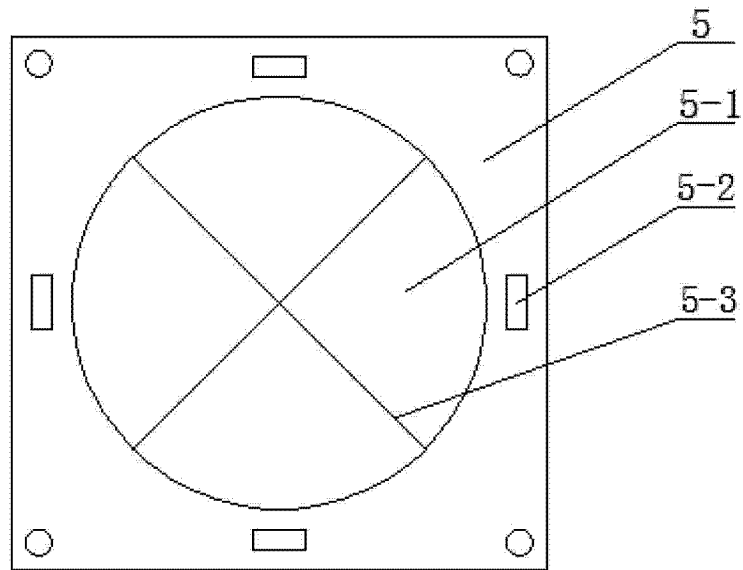


图 2

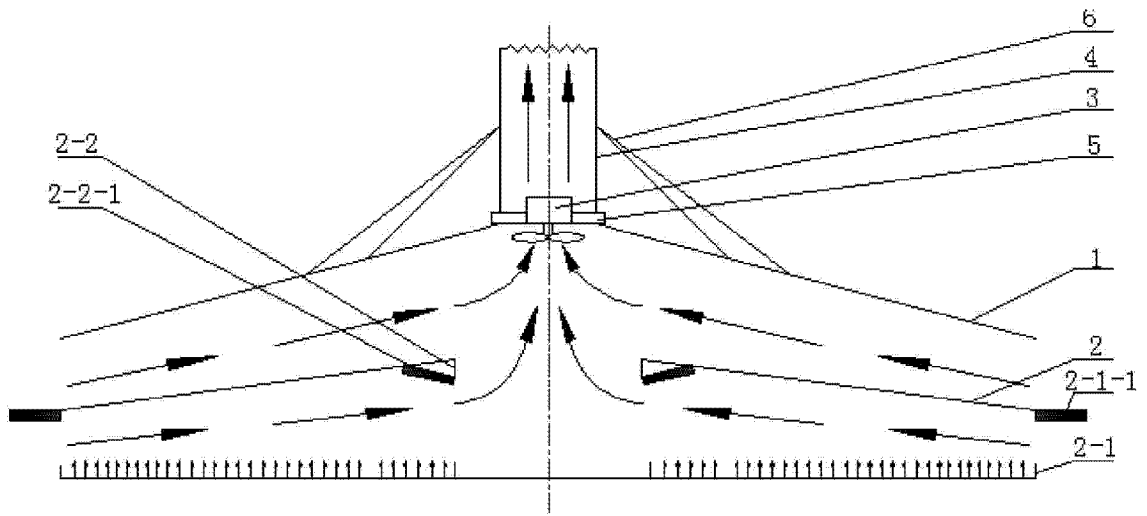


图 3

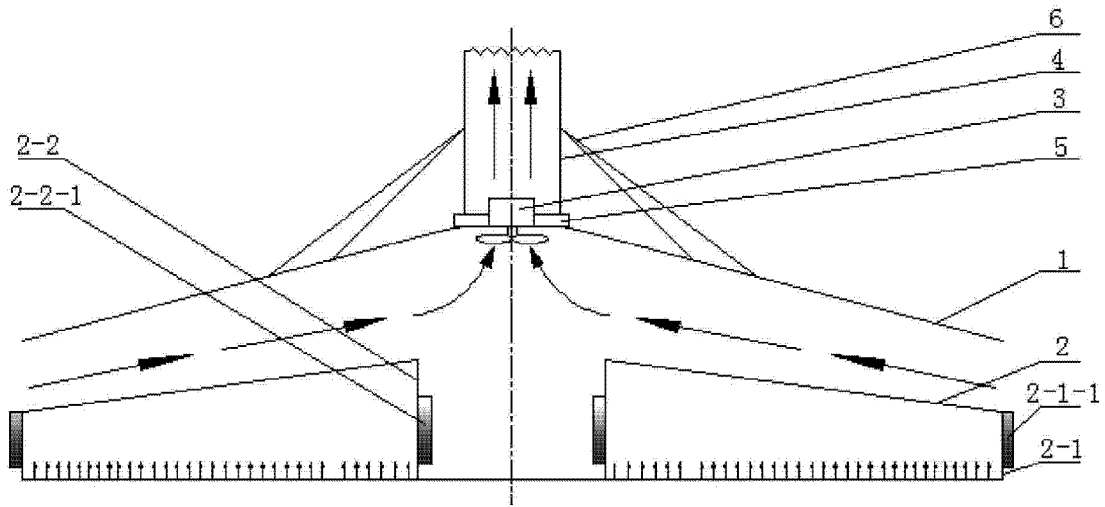


图 4