



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114576118 A

(43) 申请公布日 2022. 06. 03

(21) 申请号 202210225451.X

(22) 申请日 2022.03.09

(71) 申请人 南京工业大学

地址 211899 江苏省南京市江北新区浦珠
南路30号

(72) 发明人 余本东 夏小康

(74) 专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限
公司 32224

专利代理师 韩红莉

(51) Int. Cl.

F03G 6/06 (2006.01)

F01D 15/10 (2006.01)

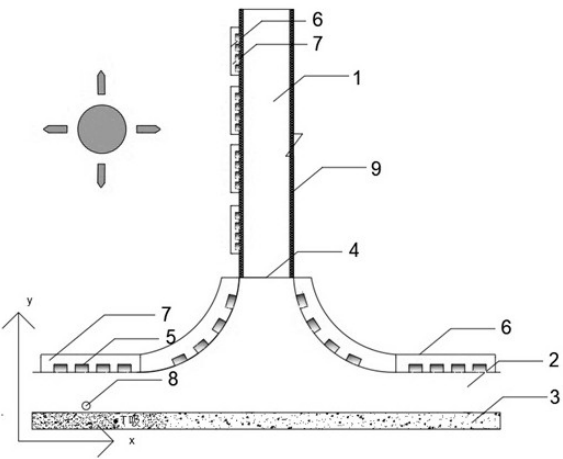
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能
烟囱发电系统

(57) 摘要

本发明公开一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,烟囱垂直于地面分布,用于充分利用烟囱高度所带来的竖直空间,获得最大立面的光照利用率;多个太阳能光伏模块安装在烟囱立面上,用于吸收太阳辐射并发出电力。集热棚中央开设集热通孔,烟囱下端安装在集热通孔上,烟囱连通集热通孔,集热棚位于吸热层上方;集热棚用于吸收太阳的辐射,使自身下方的空气温度升高,将太阳的辐射能传递给吸热层,带动烟囱内的空气流动;吸热层用于储存热量,在夜间将自身热量释放出来,使自身上方的空气温度和集热棚温度升高,带动烟囱内的空气流动。本发明实现4小时不间断供电,最大限度的利用太阳能产生电能。



1. 一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括:
烟囱(1),垂直于地面分布,用于充分利用烟囱(1)高度所带来的竖直空间,获得最大立面的光照利用率;
多个太阳能光伏模块(5),安装在烟囱(1)立面上,用于吸收太阳辐射并发出电力。
2. 根据权利要求1所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括集热棚(2)和吸热层(3),集热棚(2)中央开设集热通孔,烟囱(1)下端安装在集热通孔上,烟囱(1)连通集热通孔,集热棚(2)位于吸热层(3)上方;
集热棚(2)用于吸收太阳的辐射,使自身下方的空气温度升高,将太阳的辐射能传递给吸热层(3),带动烟囱(1)内的空气流动;
吸热层(3)用于储存热量,在夜间将自身热量释放出来,使自身上方的空气温度和集热棚(2)温度升高,带动烟囱(1)内的空气流动。
3. 根据权利要求2所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括风力透平机构(4),风力透平机构(4)安装在烟囱(1)和集热棚(2)之间,用于在烟囱(1)内的空气流动时实现发电。
4. 根据权利要求2所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括玻璃盖板(6),玻璃盖板(6)安装在集热棚(2)上表面,玻璃盖板(6)与集热棚(2)之间的间隙形成密闭空气层(7),太阳能光伏模块(5)将太阳辐射转化为热量继而传递给密闭空气层(7),实现保温,密闭空气层(7)内空气与烟囱(1)内空气存在一定的温差,借助烟囱(1)的高度形成的热气流驱动风力透平机构(4)发电。
5. 根据权利要求4所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括多个第二太阳能光伏模块,第二太阳能光伏模块安装在密闭空气层(7)中。
6. 根据权利要求5所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,包括风机(8),风机(8)安装在集热棚(2)和吸热层(3)之间,用于将吸热层(3)中储存的热量加快传递到集热棚(2)和密闭空气层(7)中,加快烟囱(1)内的空气流动。
7. 根据权利要求3所述的一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,其特征在于,风力透平机构(4)包括发电机和风力透平,风力透平同轴固定连接发电机的输入端。

一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,属于太阳能的综合利用和建筑节能技术领域。

背景技术

[0002] 一方面,全球性的能源危机已经成为世界上各个国家必须面对的现实,以煤油为主的电力发展不仅面临生态环境的巨大压力,更面临着资源储备有限的情况,因此都在寻找一种新的能源解决方案,其中的太阳能烟囱发电技术存在着发电量小,发电效率低,能源利用率较低等问题。另外,太阳能烟囱有一个巨大的烟囱立面没有被利用起来。

[0003] 另一方面,在全年的社会用电持续高速增长、电力供需日益偏紧的大环境下,各个地方电网负荷创历史新高。电力供求异常偏紧,尤其是对于经济水平较低的城市,对他们的经济活动已造成不可忽视的影响,部分地区采取有序用电措施。在中国开发此项技术有很大的地理优势,我国西部地区具有丰富的土地资源,人口稀少,阳光充足,是建立光伏光热太阳能烟囱的理想场所,对地方的用电、经济有很大的改观。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题是克服现有技术的缺陷,根据传统的太阳能烟囱采暖季发电量小,发电效率低,非采暖季发电难以运行等一些缺点,本发明提出了一种能最大程度的利用太阳能的综合烟囱,能够有效实现在采暖季使得发电量最大化以及太阳辐射利用最大化。本发明将烟囱立面这部分的面积有效利用,在巨大的立面上以及集热棚上部铺设光伏模块,这样的太阳能光伏光热技术利用效率高,有发电量充足、发电效率高的优点。

[0005] 为达到上述目的,本发明提供一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,包括:

烟囱,垂直于地面分布,用于充分利用烟囱高度所带来的竖直空间,获得最大立面的光照利用率;

多个太阳能光伏模块,安装在烟囱立面上,用于吸收太阳辐射并发出电力。

[0006] 优先地,包括集热棚和吸热层,集热棚中央开设集热通孔,烟囱下端安装在集热通孔上,烟囱连通集热通孔,集热棚位于吸热层上方;

集热棚用于吸收太阳的辐射,使自身下方的空气温度升高,将太阳的辐射能传递给吸热层,带动烟囱内的空气流动;

吸热层用于储存热量,在夜间将自身热量释放出来,使自身上方的空气温度和集热棚温度升高,带动烟囱内的空气流动。

[0007] 优先地,包括风力透平机构,风力透平机构安装在烟囱和集热棚之间,用于在烟囱内的空气流动时实现发电。

[0008] 优先地,包括玻璃盖板,玻璃盖板安装在集热棚上表面,玻璃盖板与集热棚之间的间隙形成密闭空气层,太阳能光伏模块将太阳辐射转化为热量继而传递给密闭空气层,实

现保温,密闭空气层内空气与烟囱内空气存在一定的温差,借助烟囱的高度形成的热气流驱动风力透平机构发电。

[0009] 优先地,包括多个第二太阳能光伏模块,第二太阳能光伏模块安装在密闭空气层中。

[0010] 优先地,包括风机,风机安装在集热棚和吸热层之间,用于将吸热层中储存的热量加快传递到集热棚和密闭空气层中,加快烟囱内的空气流动。

[0011] 优先地,风力透平机构包括发电机和风力透平,风力透平同轴固定连接发电机的输入端。

[0012] 本发明所达到的有益效果:

1、针对传统的太阳能烟囱发电量小的问题,本发明提出了一种将光伏、太阳能烟囱相结合的主动式采暖系统,能实现24小时不间断供电,并且可以最大限度的利用太阳能,最大程度的产生电能,实现了电能的充分利用,达到节约能源的目的。

[0013] 2、本发明的吸热材料中,吸热层释放热量来使得集热棚内的空气温度上升,使得集热棚里的空气温度达到30-60℃,有效地解决夜间人们对用电供暖的需要,具有很好的市场推广价值。

[0014] 3、集热棚用于吸收太阳的辐射,使自身下方的空气温度升高,将太阳的辐射能传递给吸热层,带动烟囱内的空气流动;

吸热层用于储存热量,在夜间将自身热量释放出来,使自身上方的空气温度和集热棚温度升高,带动烟囱内的空气流动;

太阳能光伏模块将太阳辐射转化为热量继而传递给密闭空气层,实现保温,密闭空气层内空气与烟囱内空气存在一定的温差,借助烟囱的高度形成的热气流驱动风力透平机构发电;

风机将吸热层中储存的热量加快传递到集热棚和密闭空气层中,加快烟囱内的空气流动。

附图说明

[0015] 图1是本发明的剖面图;

图2是本发明在白天工作的示意图;

图3是本发明在夜间工作的示意图。

具体实施方式

[0016] 以下实施例仅用于更加清楚地说明本发明的技术方案,而不能以此来限制本发明的保护范围。

[0017] 一种与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统,包括烟囱1、集热棚2、吸热层3、风力透平机构4、太阳能光伏模块5、玻璃盖板6、密闭空气层7、第二太阳能光伏模块和风机8,通过地面的吸热层来实现不同模式的工作情况,其中太阳能烟囱系统包括烟囱1、集热棚2和风力透平机构4;太阳能光伏模块5包括了光伏材料,可以将热量储存在夹层中,多余的热量和太阳辐射则进入到集热棚2和吸热层3中,实现能量的分级利用,其中整个光伏设备是由多个太阳能光伏模块5构成,将热空气储存在玻璃盖板6的密闭空气层7内;吸

热层3则可以达到能源利用的最大化,在太阳辐射充足的时候将其储存起来,夜间释放热量,系统可靠性高。

[0018] 采用太阳能烟囱-光伏模式,太阳能烟囱系统和太阳能光伏设备两者共同工作,发电量是两者之和,可以满足用户白天一天的用电量,集热棚2内的温度升高也会使得吸热层3吸收一部分热量,将其储存在地面的吸热层3中。

[0019] 在夜间没有太阳辐射时,白天充足的太阳辐射照向集热棚2,集热棚2温度升高,将热量传递给地面的吸热层3,吸热层3中储存大量的热;在夜晚没有太阳辐射时,集热棚2的温度降低,此时热量由吸热层3传递给集热棚2,太阳能烟囱1单独工作,采用的是太阳能烟囱-吸热层的模式,因此该综合发电装置可以实现在夜晚的时候对用电的需求。

[0020] 在太阳辐射量较小的白天,与传统的太阳能烟囱相比较,可以通过光伏来增加系统的一部分发电量,使得可以满足人们在阴天时的用电需求,并且全程使用的是无污染的太阳能能源,充分的起到了对太阳能的利用。

[0021] 烟囱1主要是保温材料构成,通常用玻璃棉保温隔热材料、矿(岩)棉保温隔热材料或者一些复合保温材料等。

[0022] 集热棚2的主要功能是吸收太阳的辐射,使下方的空气温度升高,形成烟囱内的空气流动,也将太阳的辐射能传递给吸热层3和密闭空气层7。

[0023] 吸热层3由蓄热材料构成,用于储存热量,夜晚的时候将热量释放出来,实现夜间供电。

[0024] 风力透平机构4这种风力发电设备包括设置在一舱室内的一发电机,和一带有至少一个转子叶片的风力透平。

[0025] 太阳能光伏模块5为市面可购太阳能多/单晶硅光伏电池,其标准发电效率达20-30%。

[0026] 玻璃盖板6为白玻璃,其在太阳光波段透过率90%以上。

[0027] 密闭空气层7利用空气夹层来作为“保温材料”的,保温效率高,质量轻,成本低.其设计是基于物理学中,空气热传导率低的原理而制作的。

[0028] 风机8安装在集热棚2当中,将吸热层3中储存的热量重新传递到集热棚2中,达到节能的目的。

[0029] 本发明可以将太阳能的热量充分利用起来,实现节约能源等功能,夜晚时可以利用吸热层3中的热量,有效解决电能资源的短缺,保障人们的用电。

[0030] 烟囱1、集热棚2、吸热层3、风力透平机构4、太阳能光伏模块5、玻璃盖板6、密闭空气层7、第二太阳能光伏模块和风机8上述部件在现有技术中可采用的型号很多,本领域技术人员可根据实际需求选用合适的型号,本实施例不再一一举例。

[0031] 本发明分析了太阳能光伏光热(PV/T)综合利用技术和太阳能烟囱热气流发电技术的技术和特点,提出了将两者有机结合的综合发电的系统,将太阳能烟囱发电系统和太阳能光伏光热综合利用系统有机集成在一个设备上,增加发电效率,实现发电效率的最大化。该系统由烟囱1、集热棚2、吸热层3、风力透平机构4、太阳能光伏模块5、玻璃盖板6、密闭空气层7和风机8等共同组成。太阳辐射作用下,太阳能光伏模块5吸收部分太阳辐射发出电力,同时太阳能光伏模块6上方的密闭空气层7有一定的保温效果,太阳能光伏模块5将太阳辐射转化为热量继而传递给集热棚2内的空气,与烟囱1里的空气存在一定的温差,加上烟

囱1的高度,形成的热气流驱动风力透平机构4内的发电机发电;太阳能光伏模块5是具有一定覆盖率的,部分太阳能辐射直接照射到地面的吸热层3上,作为热能储存起来,在夜晚,吸热层3积蓄的热量缓慢散发,再辅以自然风,带动风力透平机构4发电。与太阳能光伏光热技术相结合的太阳能烟囱发电系统构造简单,将太阳能光伏发电技术应用到太阳能烟囱表面上,可以充分的利用烟囱高度所带来的竖直空间,有最大立面的光照利用率,实现光伏发电技术与烟囱发电技术的结合,有效增加系统综合发电效率;同时运行维护方便,夜间也可以通过集热棚2内的蓄热和自然风的双重作用实现风力发电,实现24小时全天发电。本发明提出的系统对于偏远地区的单纯发电场景、资源相对缺少、大型公共建筑上,有较大的利用价值。

[0032] 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,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和变形,这些改进和变形也应视为本发明的保护范围。

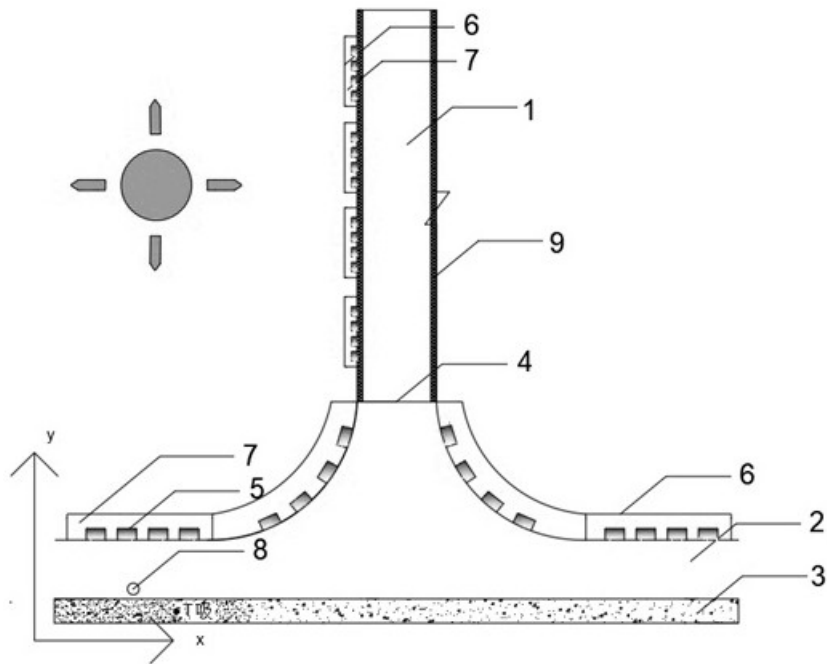


图1

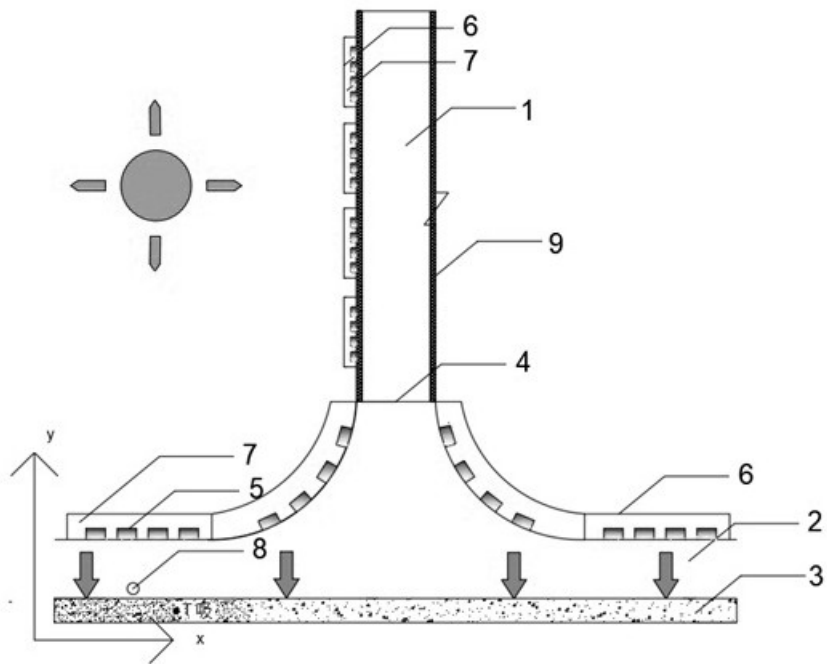


图2

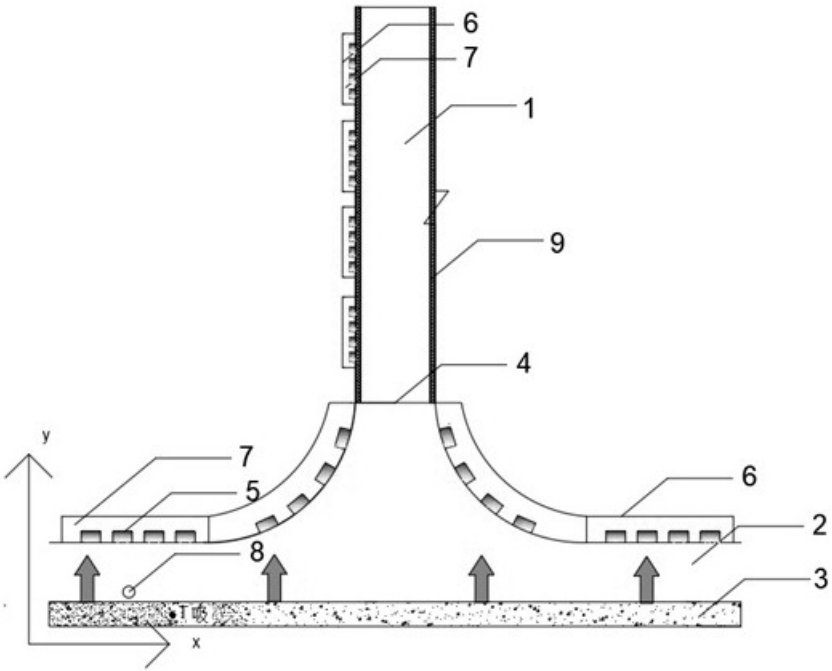


图3