(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210562916 U
(45)授权公告日 2020.05.19

(21)申请号 201921162312.7

(22)申请日 2019.07.23

(73)专利权人 河南省建筑科学研究院有限公司
地址 450053 河南省郑州市金水区丰乐路4号

(72)发明人 范立 常建国 孙旭灿 潘玉勤 杜永恒 李杰 郭猛 裴玉婉 王斌 董金强 张曦 代江涛 王红超

(74)专利代理机构 郑州大通专利商标代理有限公司 41111
代理人 孙力文

(51)Int.Cl.
E04B 7/02(2006.01)
E04B 7/06(2006.01)
E04D 13/00(2006.01)
E04D 13/17(2006.01)
H02S 40/32(2014.01)
H02J 3/38(2006.01)
F24F 7/06(2006.01)
F24F 13/02(2006.01)

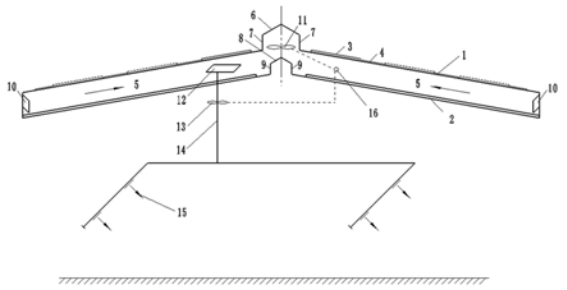
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)实用新型名称

一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面

(57)摘要

本实用新型涉及建筑节能采光领域，具体说是一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，包括外层屋面和内层屋面，所述外层屋面和内层屋面之间为通风通道；所述外、内层屋面的屋脊处分别设置外、内层屋面风帽；所述外层屋面风帽下方固定设置有外层轴流风机，所述外层轴流风机连接所述通风通道内设置的温度传感器；还包括室内送风机构，所述室内送风机构顶端与所述通风通道连通，该双层屋面可以实现屋面采光，降低建筑人工照明能耗，并且在夏季可以带走室内余热，减少冷负荷，降低空调能耗，在冬季可以主动向室内输送热风，减少建筑热负荷，降低采暖能耗，并结合光伏发电并网，进一步降低建筑的电力负荷，实现建筑的节能降耗。



CN 210562916 U

1.一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:包括

外层屋面和内层屋面,所述外层屋面和内层屋面之间为通风通道,通风通道檐口处设置有可开闭的檐口通风口;

所述外层屋面和内层屋面的屋脊处分别设置外层屋面风帽、内层屋面风帽,所述外层屋面风帽、内层屋面风帽的两侧均设置有可开闭的风帽通风口;

所述外层屋面风帽下方固定设置有外层轴流风机,所述外层轴流风机连接所述通风通道内设置的温度传感器,外层轴流风机的开闭受温度传感器控制;还包括

室内送风机构,所述室内送风机构顶端与所述通风通道连通,室内送风机构底端位于建筑内部,用于为建筑内部送风。

2.根据权利要求1所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:所述外层屋面采用金属框架结构,金属框架上均匀间隔布置采光板和光伏板,所述采光板和光伏板均嵌入设置于金属框架内。

3.根据权利要求2所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:所述光伏板外接逆变器,光伏板产生电能经逆变后,与屋内建筑用电并网。

4.根据权利要求1所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:所述内层屋面为铝合金隐框玻璃采光屋面,所述内层屋面采用透明材质的全面积内层采光玻璃,所述内层采光玻璃通过铝合金隐形框架固定安装。

5.根据权利要求4所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:所述内层采光玻璃为中空玻璃。

6.根据权利要求1所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:所述外层屋面和内层屋面的间隔为50~70cm。

7.根据权利要求1-6任意一项所述的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面,其特征在于:室内送风机构包括送风风管、送风轴流风机和送风口,所述送风风管的顶端进风口与通风通道连通,所述送风风管内设置送风轴流风机,送风轴流风机连接通风通道内设置的温度传感器,送风轴流风机的开闭受温度传感器控制,送风风管的末端设置送风口,所述送风口布置在建筑内的所需位置。

一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面

技术领域

[0001] 本实用新型涉及建筑节能采光领域，具体说是一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面。

背景技术

[0002] 随着经济社会的发展，大进深大空间公共建筑层出不穷，例如医院、图书馆、商场、交通枢纽站等。对于大空间建筑形式，内部照度要达到正常使用条件，用单一的侧窗采光难以满足远离侧窗的中部空间的照明采光需求，于是采光屋面成为常用的形式。屋面采光可以增大远离侧窗部位的室内自然光照度，可以有效解决大进深、大空间建筑的采光不均匀问题。天然光环境是人类视觉工作中最亲切最舒适最健康的环境，作为一种廉价的光源，有益于人的健康生活，提高视觉功能。不仅如此利用天然光照明同时也是对自然资源的有效利用，而充分考虑天然采光能够有效减少人工照明能耗和运行费用，是建筑节能的重要方面。

[0003] 太阳能光伏建筑集成技术是在围护结构外表面铺设光伏组件，将辐射到建筑表面的太阳能转化成电能，供给建筑采暖、空调、照明和设备运行等，光伏屋顶、光伏幕墙、光伏天窗等都是常见光伏建筑集成形式。光伏发电一方面降低了传统化石燃料燃烧造成的污染，同时发电时无噪声、不会对居住环境造成影响，是一种清洁环保的用能形式。而且光伏系统可以自发自用，减少电流输送过程中的费用和能耗，降低输电和分电投资以及维修成本。而由于光伏电池的组件化，光伏系统安装极其方便，可以在发电容量方面任意选择。

[0004] 众所周知，采光屋面的建筑空间上部容易产生聚热效应，即热空气在采光顶内测聚集使得建筑上部温度较高，尤其是在炎热的夏季，采光顶下部热聚集较多，产生不舒适感；另外，目前的建筑屋面很难实现主动降低供暖或降温负荷，能量利用率较低，这就导致了建筑降温或采暖的负荷较大，与当前节能减排的大环境背道而驰。因此，如何克服上述存在的技术问题和缺陷成为重点需要解决的问题。

实用新型内容

[0005] 本实用新型的发明目的在于克服背景技术中所描述的缺陷，从而实现一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，该双层屋面可以实现屋面采光，降低建筑人工照明能耗，并且在夏季可以带走室内余热，减少冷负荷，降低空调能耗，在冬季可以主动向室内输送热风，减少建筑热负荷，降低采暖能耗，并结合光伏发电并网，进一步降低建筑的电力负荷，实现建筑的节能降耗。

[0006] 为实现上述发明目的，本实用新型的技术方案是：一种采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，包括外层屋面和内层屋面，所述外层屋面和内层屋面之间为通风通道，通风通道檐口处设置有可开闭的檐口通风口；所述外层屋面和内层屋面的屋脊处分别设置外层屋面风帽、内层屋面风帽，所述外层屋面风帽、内层屋面风帽的两侧均设置有可开闭的风帽通风口；所述外层屋面风帽下方固定设置有外层轴流风机，所述外层轴流风机连接所述通

风通道内设置的温度传感器，外层轴流风机的开闭受温度传感器控制；还包括室内送风机构，所述室内送风机构顶端与所述通风通道连通，室内送风机构底端位于建筑内部，用于为建筑内部送风。

[0007] 进一步地，所述外层屋面采用金属框架结构，金属框架上均匀间隔布置采光板和光伏板，所述采光板和光伏板均嵌入设置于金属框架内；所述光伏板外接逆变器，可转变为AC220V，光伏板产生电能经逆变后，与屋内建筑用电并网。

[0008] 进一步地，所述内层屋面采用铝合金隐框玻璃采光屋面，所述内层屋面采用透明材质的全面积内层采光玻璃，所述内层采光玻璃通过铝合金隐形框架固定安装。

[0009] 进一步地，所述内层采光玻璃为中空玻璃，所述中空玻璃可以是双银Low-E玻璃 。

[0010] 进一步地，所述外层屋面和内层屋面的间隔为50~70cm，即通风通道的高度数值，可根据建筑的具体尺寸灵活设置。

[0011] 进一步地，室内送风机构包括送风风管、送风轴流风机和送风口，所述送风风管的顶端进风口与通风通道连通，所述送风风管内设置送风轴流风机，送风轴流风机连接通风通道内设置的温度传感器，送风轴流风机的开闭受温度传感器控制，送风风管的末端设置送风口，所述送风口布置在建筑内的所需位置。

[0012] 本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面的有益效果：

[0013] 1.本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，利用双层采光屋面，为室内采光提供自然光源，天然光环境是人类视觉工作中最亲切最舒适最健康的环境，作为一种廉价的光源，有益于人的健康生活，提高视觉功能。不仅如此利用天然光照明同时也是对自然资源的有效利用，而充分考虑天然采光能够有效减少人工照明能耗和运行费用，是建筑节能的重要方面。

[0014] 2.本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，双层屋面中的通风通道的设置，在不同的季节发挥不同的作用。在夏季，通风通道既起到隔热的作用，使得建筑内部夏季的热量降低，同时通风通道可以利用热压效应进行自然通风或机械通风，带走室内余热，减少冷负荷，降低空调能耗。在冬季，通风通道作为一层空气介质，可以在顶部蓄热，为建筑保暖，同时当通道内集热较多时，可以将其中内热空气通过室内送风机构直接供给室内，作为直接供热源使用，减少建筑的热负荷，降低采暖能耗。同时，由于内层屋面不与外界接触，在冬季内层屋面室内部分避免了结霜的风险。

[0015] 3.本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，将光伏发电与大空间建筑采光顶有机结合，充分利用太阳能这种洁净能源。将光伏板嵌入在屋面上，省去光伏系统的支撑结构。外层光伏板直接吸收太阳能，在夏季起到隔热、冬季起到保温的作用。光伏系统、采光系统的安装可以于建筑施工结合，节约安装成本。将光伏发电直接供给建筑用电，避免传输和分电损失的同时，又可以降低建筑的电能消耗。

附图说明

[0016] 图1是本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面的结构示意图；

[0017] 图2是外层屋面上采光板和光伏板的分布结构示意图；

[0018] 图中：1-外层屋面，2-内层屋面，3-光伏板，4-采光板，5-通风通道，6-外层屋面风帽，7-外层屋面风帽通风口，8-内层屋面风帽，9-内层屋面风帽通风口，10-檐口通风口，11-

外层轴流风机，12-送风风管取风口，13-送风轴流风机，14-送风风管，15-送风口，16-温度传感器。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图并通过具体的实施方式对本实用新型的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面做更加详细的描述。

[0020] 在本实用新型的描述中，需要理解的是，术语“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“顶”、“底”、“内”、“外”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系，仅是为了便于描述本实用新型和简化描述，而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作，因此不能理解为对本实用新型的限制。

[0021] 参见图1-图2，本实施的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面，包括外层屋面和内层屋面，外层屋面和内层屋面均为双坡型屋面，双坡屋面的结构对防水排水等方面具有促进作用；所述外层屋面和内层屋面之间为通风通道，所述外层屋面和内层屋面的间隔为50~70cm，即通风通道的高度数值，可根据建筑的具体尺寸灵活设置，通风通道檐口处设置有可开闭的檐口通风口；所述外层屋面和内层屋面的屋脊处分别设置外层屋面风帽、内层屋面风帽，所述外层屋面风帽、内层屋面风帽的两侧均设置有可开闭的风帽通风口；所述外层屋面风帽下方固定设置有外层轴流风机，所述外层轴流风机连接所述通风通道内设置的温度传感器，外层轴流风机的开闭受温度传感器控制；还包括室内送风机构，所述室内送风机构顶端与所述通风通道连通，室内送风机构底端位于建筑内部，用于为建筑内部送风。

[0022] 参见图2，在本实施例中，外层屋面采用钢框架结构，钢框架上均匀间隔布置采光板和光伏板，所述采光板和光伏板均嵌入设置于金属框架内，外层采光板材料为可以是无色夹层玻璃，强度能够承载外层屋面各种载荷；所述光伏板外接逆变器，可转变为AC220V，光伏板产生电能经逆变后，与屋内建筑用电并网；所述内层屋面采用铝合金隐框玻璃采光屋面，所述内层采光玻璃通过铝合金隐形框架固定安装；所述所述内层采光玻璃为中空玻璃，所述中空玻璃可以是双银Low-E玻璃 。

[0023] 在本实施例中，室内送风机构包括送风风管、送风轴流风机和送风口，所述送风风管的顶端进风口与通风通道连通，所述送风风管内设置送风轴流风机，送风轴流风机连接通风通道内设置的温度传感器，送风轴流风机的开闭受温度传感器控制，送风风管的末端设置送风口，所述送风口可以接至大厅、门厅、工作区域等。送风风管及末端的布置可以结合建筑专业的精装修进行。

[0024] 本实施例的采光通风光伏发电一体化节能双层屋面工作原理：可以分为两种工作模式，分别为夏季模式和冬季模式。

[0025] 夏季模式：开启内、外层屋面风帽通风口，开启檐口通风口，空气在热压的作用下形成上升气流，通风通道内热气流通过外层屋面风帽通风口排出，同时由于负压作用内层屋面顶部热空气也通过内层屋面风帽通风口一同上升排出。由于夏季中午太阳辐射强烈，气温较高，通风通道内的空气温度有可能上升较快，此时内、外层屋面风帽通风口的排风满足不了隔热排热需求。当温度传感器探测到通风通道内空气温度达到50℃时，开启外层轴流风机，开启强制通风模式，直至温度传感器探测通风通道内空气温度下降至35℃时关闭。

[0026] 冬季模式：开启内层屋面风帽通风口，关闭外层屋面风帽通风口和通风通道两端

的檐口通风口。当通风通道内温度传感器探测测出通风通道内空气温度超过40℃时，开启送风轴流风机，将通风通道内热空气供给建筑其他区域；当温度传感器探测空气温度为25℃或以下时关闭送风轴流风机，结束供给热风模式。所供给热风的区域包括但不限于大厅内旋流风口射流、门厅洞口热风幕、工作区域的散流器供热等。

[0027] 另外，本实用新型并不针对特定的热工分区，因此夏季、冬季模式可以根据当地气候参数自行调整设置，例如夏热冬冷地区的参考设置为，夏季模式为6-10月，冬季模式为11月-3月。

[0028] 并且，冬季、夏季模式下的传感器调节温度可以不限于上述给定值，可以根据地区及气候变化灵活调节设置，以适应各种温度气候条件。

[0029] 除非另作定义，此处使用的技术术语或者科学术语应当为本实用新型所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本申请说明书以及权利要求书中如使用“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性，而只是用来区分不同的组成部分。同样，如使用“一个”或者“一”等类似词语也不必然表示数量限制。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同，而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似词语并非现定于物理的或者机械的连接，而是可以包括电性的连接。

[0030] 上文中参照优选的实施例详细描述了本实用新型的示范性实施方式，然而本领域技术人员可理解的是，在不背离本实用新型理念的前提下，可以对上述具体实施例做出多种变型和改型，且可以对本实用新型提出的各技术特征、结构进行多种组合，而不超出本实用新型的保护范围。

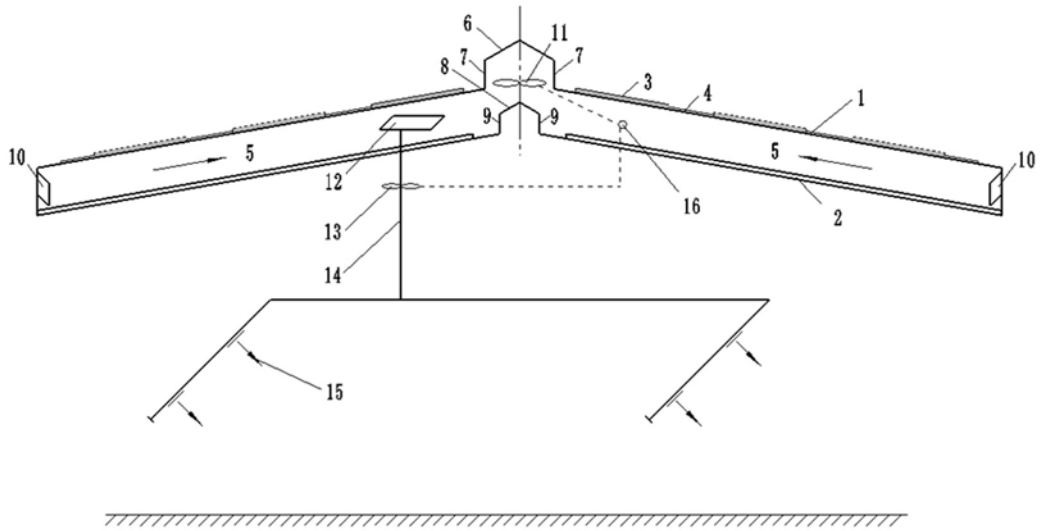


图1

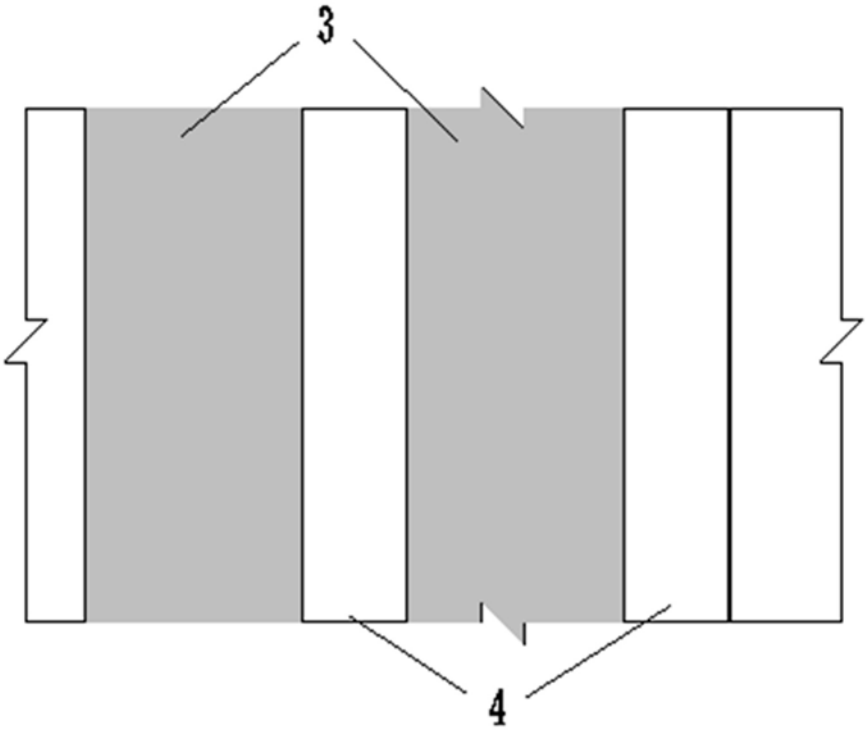


图2