



## (12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 214423787 U

(45) 授权公告日 2021.10.19

(21) 申请号 202120045408.6

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2021.01.08

(73) 专利权人 中南大学

地址 410083 湖南省长沙市麓山南路932号

(72) 发明人 解明镜

(74) 专利代理机构 重庆市信立达专利代理事务所(普通合伙) 50230

代理人 陈炳萍

(51) Int. Cl.

E04D 11/02 (2006.01)

E04D 13/18 (2018.01)

E04D 13/17 (2006.01)

E04D 13/16 (2006.01)

H02S 20/23 (2014.01)

H02J 7/35 (2006.01)

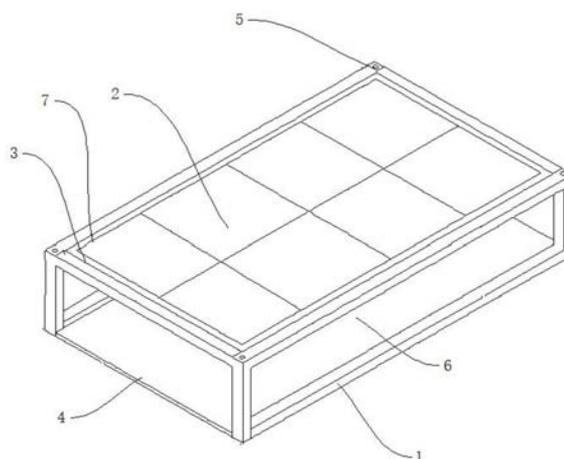
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54) 实用新型名称

一种光伏一体化的通风隔热屋面

(57) 摘要

本实用新型公开了一种光伏一体化的通风隔热屋面,包括框架、光伏组合件、铝箔板、屋面结构,所述框架通过带螺纹长钉固定在屋面结构上表面,所述框架和所述屋面结构之间设置有固定孔,且所述屋面结构分布方向为纵横方向,相邻两个所述框架之间通过密封胶条连接,所述光伏组合件固定在所述框架上侧,所述光伏组合件包括太阳能电池板、电池板嵌板,所述太阳能电池板固定在所述电池板嵌板凹槽处,所述铝箔板固定在所述框架内侧下端面。本实用新型适用于木材结构或钢筋混凝土结构坡屋面,能够有效的改善建筑室内热环境,降低室内空调或采暖能耗,将太阳能转化为电能,进一步降低建筑使用能耗,是一种高效、并具有广泛适用性的屋面构造方式。



1. 一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:包括框架(1)、光伏组合件(7)、铝箔板(4)、屋面结构(26),所述框架(1)通过带螺纹长钉(17)固定在屋面结构(26)上表面,所述框架(1)和所述屋面结构(26)之间设置有固定孔(5),且所述屋面结构(26)分布方向为纵横方向,相邻两个所述框架(1)之间通过密封胶条(8)连接,所述光伏组合件(7)固定在所述框架(1)上侧,所述光伏组合件(7)包括太阳能电池板(2)、电池板嵌板(3),所述太阳能电池板(2)固定在所述电池板嵌板(3)凹槽处,所述铝箔板(4)固定在所述框架(1)内侧下端面,且所述光伏组合件(7)和所述铝箔板(4)之间形成通风通道(6),所述电池板嵌板(3)通过自攻螺丝(9)连接所述框架(1),所述电池板嵌板(3)和所述框架(1)之间设置有橡胶垫片(10)。

2. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述框架(1)材质为轻钢,截面为板凳型,所述固定孔(5)和所述框架(1)一体成型,所述框架(1)的高度为100mm-300mm。

3. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述框架(1)在现场安装时,多个所述框架(1)之间的缝隙用所述密封胶条(8)粘合填充紧密,无缝隙。

4. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述通风通道(6)高度为0.1m-0.3m。

5. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述电池板嵌板(3)为凹型板材,截面为U型,两侧外沿连接所述框架(1)。

6. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述铝箔板(4)和所述电池板嵌板(3)材质为低发射率高反射率材料,对于低温热辐射的反射率为0.8以上。

7. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述铝箔板(4)通过所述密封胶条(8)黏贴于所述框架(1)下端面,且屋檐处所述铝箔板(4)铺贴至外墙与屋面结构(26)交接边缘,且与屋面结构(26)交接处加设金属盖板(21)。

8. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述太阳能电池板(2)通过卡扣以及螺钉连接所述电池板嵌板(3)。

9. 根据权利要求1所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述屋面结构(26)包括屋面结构层(11)、水泥砂浆找平层(12)、防水层(13),所述屋面结构层(11)上端面和所述框架(1)之间设置有所述水泥砂浆找平层(12),所述水泥砂浆找平层(12)上设置有所述防水层(13),成品托木支架(18)设置在屋脊,支撑屋脊盖板,所述成品托木支架(18)上端面安装有屋脊盖板(20),所述屋脊盖板(20)和所述框架(1)之间设置有屋脊百叶(19),所述框架(1)屋檐外侧部分设置有附木(14),所述附木(14)下侧设置有檐口百叶(16),所述附木(14)外侧设置有金属檐沟(15),所述金属檐沟(15)与所述框架(1)相连接。

10. 根据权利要求9所述的一种光伏一体化的通风隔热屋面,其特征在于:所述屋面结构(26)包括木檩(23)、木椽(24)、350号油毡(25),所述木檩(23)上端设置有所述木椽(24),所述木椽(24)上端设置有所述350号油毡(25),成品托木支架(18)设置在屋脊,支撑屋脊盖板,所述成品托木支架(18)上端面安装有屋脊盖板(20),所述屋脊盖板(20)和所述框架(1)之间设置有屋脊百叶(19),所述框架(1)屋檐外侧部分设置有附木(14),所述附木(14)下侧设置有檐口百叶(16),所述附木(14)外侧设置有金属檐沟(15),所述金属檐沟(15)与所述框架(1)相连接,所述金属檐沟(15)和所述附木(14)之间设置有木制封檐板(22),所述檐

口百叶(16)和所述屋面结构层(11)之间设置有金属盖板(21)。

## 一种光伏一体化的通风隔热屋面

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及通风隔热屋面领域,特别是涉及一种光伏一体化的通风隔热屋面。

### 背景技术

[0002] 屋面作为建筑外围护结构的一部分,除了满足结构承重要求外,提高屋面的隔热能力,从而降低外界环境以及太阳辐射对室内热环境的影响,是改善室内热环境的一个重要措施,也能满足建筑节能的要求。传统的保温隔热式屋面,是在屋顶的结构层上,先铺设保温隔热层,再铺防水层及保护层,不同构造层之间彼此连结成为整体,提高屋面热阻,从而达到隔热的目的。

[0003] 但是,这种传统屋面结构复杂,施工过程需要保证构造层的完整性,构造层出现裂痕后修复困难,影响屋面的热工以及防水性能,而且成本较高,所以,我国的村镇建筑很少采用。

[0004] 目前我国夏热冬冷地区村镇住宅,绝大部分坡屋顶的建筑仅在屋顶的结构层上铺设防水层防止雨水进入室内,缺乏起隔热作用的构造层次,造成坡屋顶建筑室内热环境差,只能采取其他措施来满足不同季节人体的热舒适要求,比如在夏季使用电风扇、空调,冬季使用炭火、电取暖器。不但造成了能源浪费,而且不能从本质上改善室内热环境。

[0005] 太阳能电池板是近年节能研究比较热门的一种光电转换器件,它具有发电过程简单,光电转化安全可靠,充分利用太阳辐射能的优点,而且安装灵活,维护方便,应用区域范围广,方便新旧建筑节能改造。

[0006] 将太阳能电池板与坡屋面结合,太阳能电池板可以隔绝大部分太阳辐射,提高屋面的隔热性能,同时太阳能电池板将太阳辐射能转化为电能,供建筑主体使用,降低建筑使用能耗。

[0007] 但是,现行的太阳能电池板安装方式,是在既有的屋面增设支架进行安装,安装过程影响既有屋面的完整性,并且既有屋面面层与加装的太阳能电池板外观不协调,增加了屋面的施工成本。

[0008] 此外,目前大量使用的坡屋顶形式有2种:一是木材结构坡屋面,二是钢筋混凝土坡屋面,不同类型的屋面传统的隔热做法有很大区别,互相不能通用,且屋面太阳能电池板的安装方式也有所不同,不利于有效的屋面隔热节能技术的通用和推广,现急需一种通用的屋面隔热节能技术来解决上述问题。

### 实用新型内容

[0009] 本实用新型的目的就在于为了解决上述问题而提供一种光伏一体化的通风隔热屋面。

[0010] 本实用新型通过以下技术方案来实现上述目的:

[0011] 一种光伏一体化的通风隔热屋面,包括框架、光伏组合件、铝箔板、屋面结构,所述

框架通过带螺纹长钉固定在屋面结构上表面,所述框架和所述屋面结构之间设置有固定孔,且所述屋面结构分布方向为纵横方向,相邻两个所述框架之间通过密封胶条连接,所述光伏组合件固定在所述框架上侧,所述光伏组合件包括太阳能电池板、电池板嵌板,所述太阳能电池板固定在所述电池板嵌板凹槽处,所述铝箔板固定在所述框架内侧下端面,且所述光伏组合件和所述铝箔板之间成型通风通道,所述电池板嵌板通过自攻螺丝连接所述框架,所述电池板嵌板和所述框架之间设置有橡胶垫片。

[0012] 优选的:所述框架材质为轻钢,截面为板凳型,所述固定孔和所述框架一体成型,框架的高度为100mm-300mm,在保证安装强度的同时减轻重量,减轻屋面结构层的荷载。

[0013] 优选的:所述框架在现场安装时,多个所述框架之间的缝隙用所述密封胶条粘合填充紧密,无缝隙,防止雨水渗入框架内部。

[0014] 优选的:所述通风通道高度为0.1m-0.3m,所述通风通道为通风作用。

[0015] 优选的:所述电池板嵌板为凹型板材,截面为U型,两侧外沿连接所述框架,所述电池板嵌板起安装作用,截面为U型能够提高接触面,保证安装稳定性。

[0016] 优选的:所述铝箔板和所述电池板嵌板材质为低发射率高反射率材料,对于低温热辐射的反射率为0.8以上,利用低发射率高反射率材料能够保证冷热风压强差,提高通风效果。

[0017] 优选的:所述铝箔板通过所述密封胶条黏贴于所述框架下端面,且屋檐处所述铝箔板铺贴至外墙与屋面结构交接边缘,且与屋面结构交接处加设金属盖板,所述铝箔板和所述电池板嵌板提供反辐射力和连续密封空间。

[0018] 优选的:所述太阳能电池板通过卡扣以及螺钉连接所述电池板嵌板,所述太阳能电池板起发电作用,同时将热能传输到电池板嵌板内侧,电池板嵌板起固定支撑作用。

[0019] 优选的:所述屋面结构包括屋面结构层、水泥砂浆找平层、防水层,所述屋面结构层上端面 and 所述框架之间设置有所述水泥砂浆找平层,所述水泥砂浆找平层上设置有所述防水层,成品托木支架设置在屋脊处,支撑屋脊盖板,所述成品托木支架上端面安装有屋脊盖板,所述屋脊盖板和所述框架之间设置有屋脊百叶,所述框架屋檐外侧部分设置有附木,所述附木下侧设置有檐口百叶,所述附木外侧设置有金属檐沟,所述金属檐沟与所述框架相连接,所述屋面结构层以及附木起安装和支撑作用。

[0020] 优选的:所述屋面结构包括木檩、木椽、350号油毡,所述木檩上端设置有所述木椽,所述木椽上端设置有所述350号油毡,成品托木支架设置在屋脊,支撑屋脊盖板,所述成品托木支架上端面安装有屋脊盖板,所述屋脊盖板和所述框架之间设置有屋脊百叶,所述框架屋檐外侧部分设置有附木,所述附木下侧设置有檐口百叶,所述附木外侧设置有金属檐沟,所述金属檐沟与所述框架相连接,所述金属檐沟和所述附木之间设置有木制封檐板,所述檐口百叶和所述屋面结构层之间设置有金属盖板,包络外墙身与木构架交界处,所述木椽以及附木起安装和支撑作用。

[0021] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:

[0022] 1、适用于木材结构或钢筋混凝土结构坡屋面,能够有效的改善建筑室内热环境,降低室内空调或采暖能耗,将太阳能转化为电能,进一步降低建筑使用能耗,是一种高效、并具有广泛适用性的屋面构造方式。

## 附图说明

[0023] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0024] 图1是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的结构示意图;

[0025] 图2是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的安装结构示意图;

[0026] 图3是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的电池板嵌板截面图;

[0027] 图4是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的光伏组合件结构示意图;

[0028] 图5是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的热压通风作用及隔热原理示意图;

[0029] 图6是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的实施例1结构示意图;

[0030] 图7是本实用新型所述一种光伏一体化的通风隔热屋面的实施例2结构示意图。

[0031] 附图标记说明如下:

[0032] 1、框架;2、太阳能电池板;3、电池板嵌板;4、铝箔板;5、固定孔;6、通风通道;7、光伏组合件;8、密封胶条;9、自攻螺丝;10、橡胶垫片;11、屋面结构层;12、水泥砂浆找平层;13、防水层;14、附木;15、金属檐沟;16、檐口百叶;17、带螺纹长钉;18、成品托木支架;19、屋脊百叶;20、屋脊盖板;21、金属盖板;22、木制封檐板;23、木檩;24、木椽;25、350号油毡;26、屋面结构。

## 具体实施方式

[0033] 在本实用新型的描述中,需要理解的是,术语“中心”、“纵向”、“横向”、“上”、“下”、“前”、“后”、“左”、“右”、“竖直”、“水平”、“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。此外,术语“第一”、“第二”等仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此,限定有“第一”、“第二”等的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本实用新型的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0034] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以通过具体情况理解上述术语在本实用新型中的具体含义。

[0035] 下面结合附图对本实用新型作进一步说明:

[0036] 如图1-5所示,一种光伏一体化的通风隔热屋面,包括框架1、光伏组合件7、铝箔板4、屋面结构26,框架1长宽具有多种系列,可根据实际需要来确定,框架1通过带螺纹长钉17固定在屋面结构26上表面,框架1和屋面结构26之间设置有固定孔5,且屋面结构26分布方

向为纵横方向,相邻两个框架1之间通过密封胶条8连接,光伏组合件7固定在框架1上侧,光伏组合件7包括太阳能电池板2、电池板嵌板3,太阳能电池板2固定在电池板嵌板3凹槽处,铝箔板4固定在框架1内侧下端面,且光伏组合件7和铝箔板4之间成型通风通道6,电池板嵌板3通过自攻螺丝9连接框架1,电池板嵌板3和框架1之间设置有橡胶垫片10。

[0037] 优选的:框架1材质为轻钢,截面为板凳型,固定孔5和框架1一体成型,框架1的高度为100mm-300mm。

[0038] 如此设置,在保证安装强度的同时减轻重量,减轻屋面结构层11的承载。

[0039] 优选的:框架1在现场安装时,多个框架1之间的缝隙用密封胶条8粘合填充紧密,无缝隙。

[0040] 如此设置,防止雨水渗入框架内部。

[0041] 优选的:通风通道6高度为0.1m-0.3m。

[0042] 如此设置,通风通道6为通风作用。

[0043] 优选的:电池板嵌板3为凹型板材,截面为U型,两侧外沿连接框架1。

[0044] 如此设置,电池板嵌板3起安装作用,截面为U型能够提高接触面,保证安装稳定性。

[0045] 优选的:铝箔板4和电池板嵌板3材质为低发射率高反射率材料,对于低温热辐射的反射率为0.8以上。

[0046] 如此设置,利用低发射率高反射率材料能够保证冷热风压强差,提高通风效果。

[0047] 优选的:铝箔板4通过密封胶条8黏贴于框架1下端面,且屋檐处铝箔板4铺贴至外墙与屋面结构26交接边缘,且与屋面结构26交接处加设金属盖板21。

[0048] 如此设置,铝箔板4和电池板嵌板3提供反辐射力和连续密封空间。

[0049] 优选的:太阳能电池板2通过卡扣以及螺钉连接电池板嵌板3。

[0050] 如此设置,太阳能电池板2起发电作用,同时将热能传输到电池板嵌板3内侧,电池板嵌板3起固定支撑作用。

[0051] 工作原理:照射在屋顶的太阳辐射热大部分被上层太阳能电池板2转化为电能,太阳能电池板2与电池板嵌板3吸收的部分太阳辐射热将由下层铝箔板4反射回与电池板嵌板形成的空气通风间层,空气吸收热量后,形成热气流,随后沿屋面结构26的坡度方向上升,通过屋脊百叶19排出,相对较冷的空气在热压通风作用下沿檐口百叶16进入到通风通道内,从而避免太阳辐射热沿屋面结构26传递到室内,可有效改善夏季室内热环境,降低室内空调或采暖能耗,太阳能电池板2将太阳能转化为电能,进一步降低建筑使用能耗。

[0052] 实施例1

[0053] 如图6,屋面结构26包括屋面结构层11、水泥砂浆找平层12、防水层13,屋面结构层11上端面和框架1之间设置有水泥砂浆找平层12,水泥砂浆找平层12上设置有防水层13,以起到防水作用。然后将框架1用带螺纹的长钉17固定在屋面结构26上,屋檐处,框架1需向外墙伸出形成挑檐,可将带螺纹长钉17固定于屋面结构26边缘,相邻两个框架1之间通过密封胶条8连接,光伏组合件7用自攻螺丝9固定在框架1上侧,太阳能电池板作为屋面与环境直接接触的面层,隔绝大部分太阳辐射,并将太阳辐射能转化为电能;成品托木支架18设置在屋脊,支撑屋脊盖板,成品托木支架18上端面安装有屋脊盖板20,屋脊盖板20高于屋面框架1,两侧向外斜向突出(坡度与屋顶坡度相同),屋脊盖板20和框架1之间保证净空距离不少

于200mm形成通风孔,在通风孔设置有屋脊百叶19,方向垂直于框架1上表面,以避免雨水进入通风通道,框架1屋檐外侧部分设置有附木14,附木14下侧设置有水平向檐口百叶16,附木14外侧设置有金属檐沟15,金属檐沟15通过出挑框架1外侧的固定孔5安装连接,屋面结构层11以及附木14起安装和支撑作用。

#### [0054] 实施例2

[0055] 如图7,实施例2和实施例1的区别在于,屋面结构26包括木檩23、木椽24、350号油毡25,木檩23上端设置有木椽24,木椽24上端设置有350号油毡25,以起到防水作用。然后将框架1用带螺纹的长钉17固定在屋面结构26上,屋檐处,框架1需向外墙伸出形成挑檐,可将带螺纹长钉17固定于屋面结构26边缘,相邻两个所述框架1之间通过密封胶条8连接,光伏组件7用自攻螺丝9固定在框架1上侧,太阳能电池板作为屋面与环境直接接触的面层,隔绝大部分太阳辐射,并将太阳辐射能转化为电能;成品托木支架18设置在屋脊,支撑屋脊盖板,成品托木支架18上端面安装有屋脊盖板20,屋脊盖板20高于屋面框架1,两侧向外斜向突出(坡度与屋顶坡度相同),屋脊盖板20和框架1之间保证净空距离不少于200mm形成通风孔,在通风孔设置有屋脊百叶19,方向垂直于框架1上表面,以避免雨水进入通风通道,框架1屋檐外侧部分设置有附木14,附木14下侧设置有水平向檐口百叶16,附木14外侧设置有金属檐沟15,金属檐沟15通过出挑框架1外侧的固定孔5安装连接,金属檐沟15和附木14之间设置有木制封檐板22,檐口百叶16和檐部框架1之间设置有金属盖板21,铺贴至铝箔板1边沿,包络外墙身与木构架交界处,木椽24以及附木14起安装和支撑作用。

[0056] 以上显示和描述了本实用新型的基本原理、主要特征和优点。本行业的技术人员应该了解,本实用新型不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本实用新型的原理,在不脱离本实用新型精神和范围的前提下,本实用新型还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本实用新型范围内。

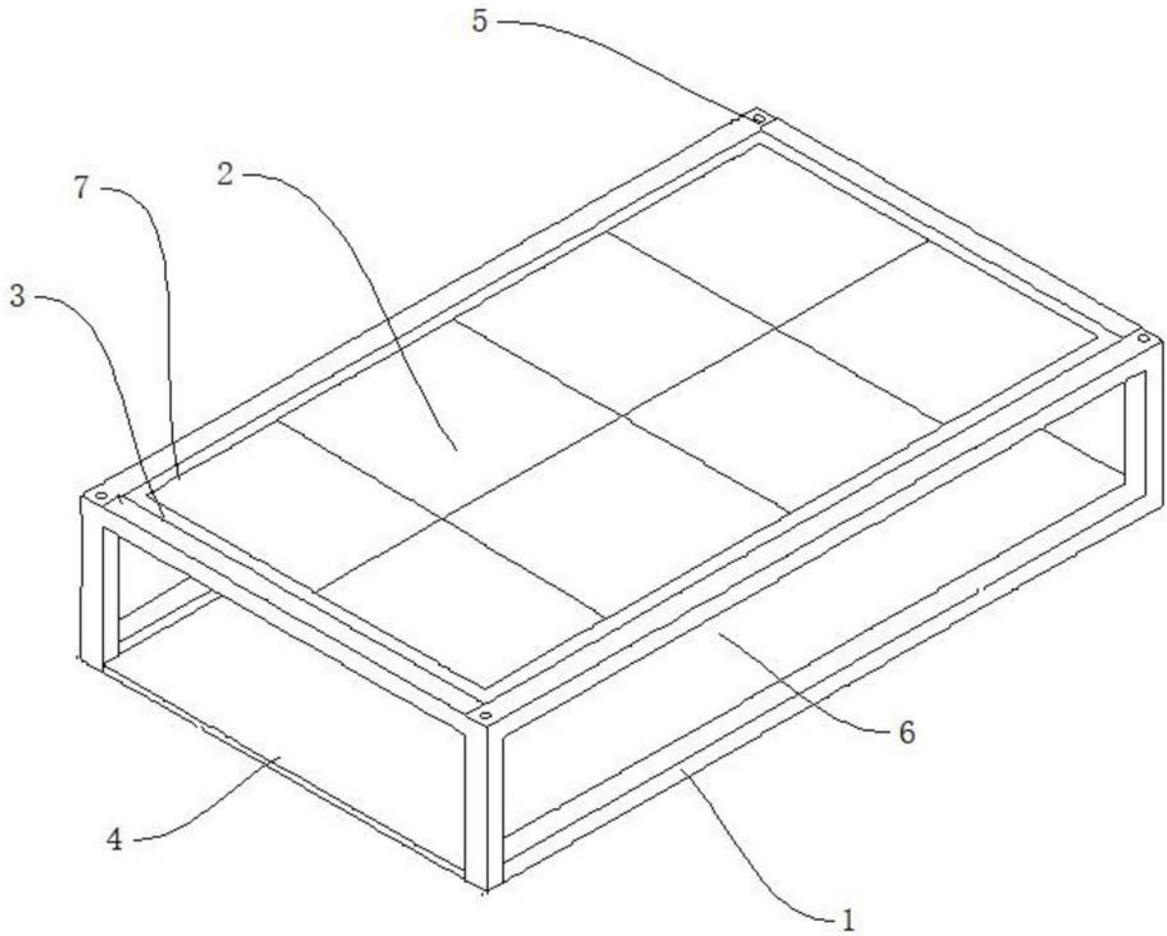


图1

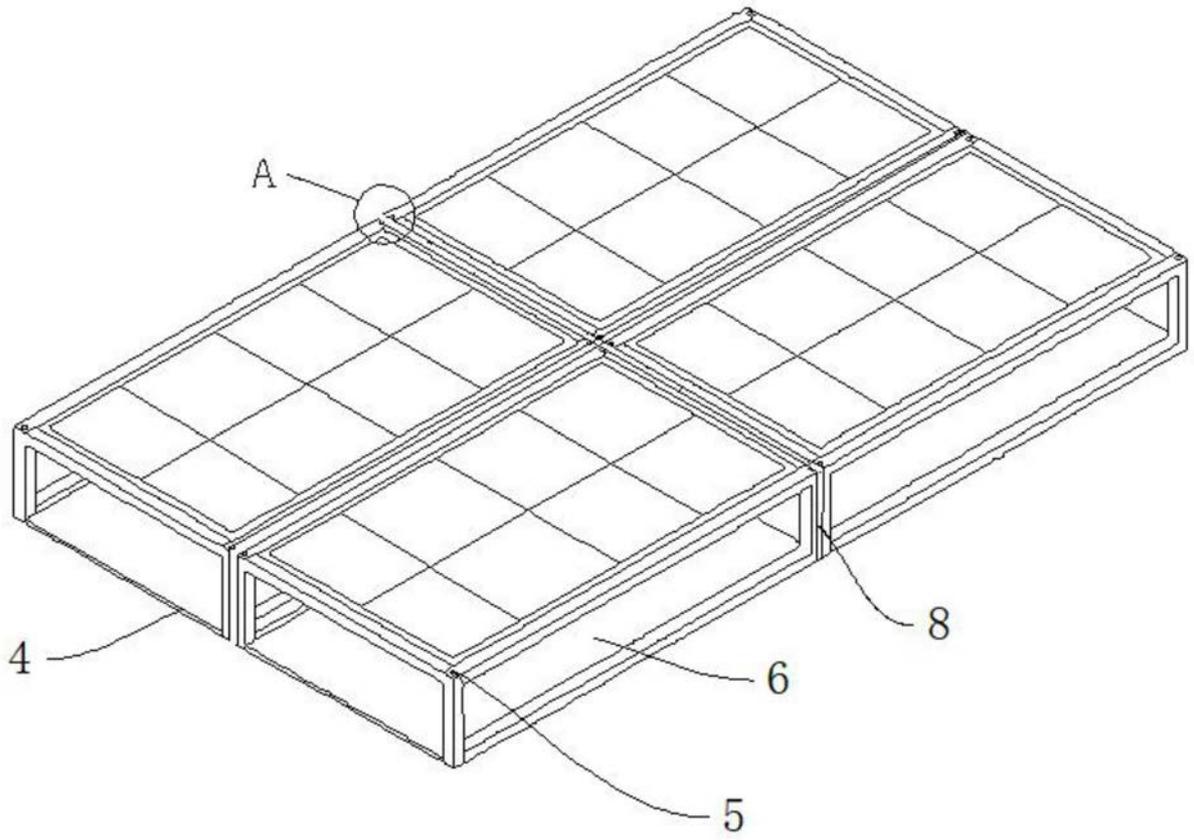


图2

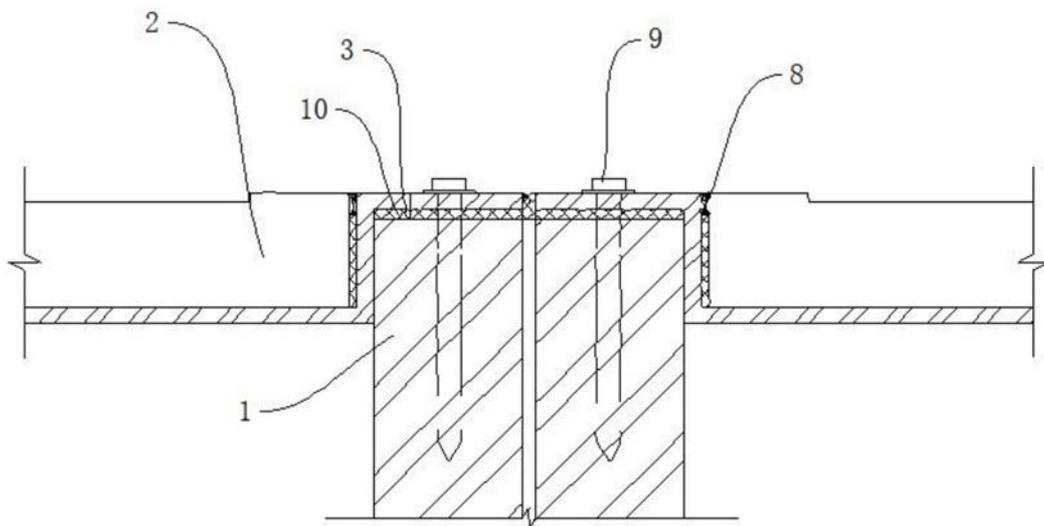


图3

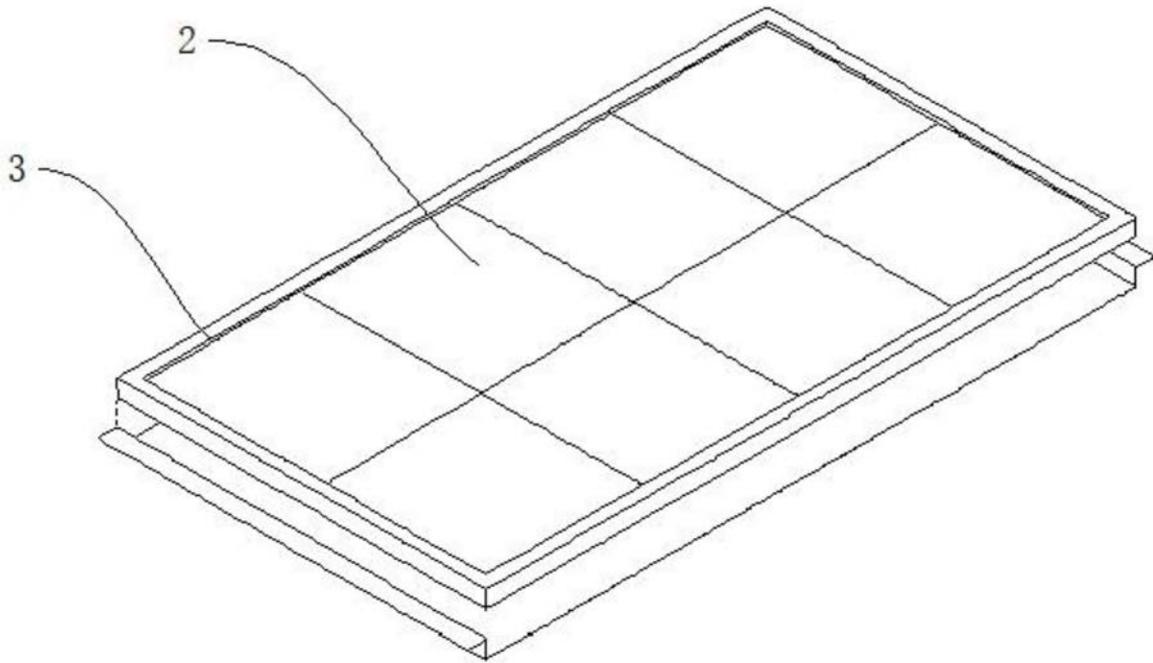


图4

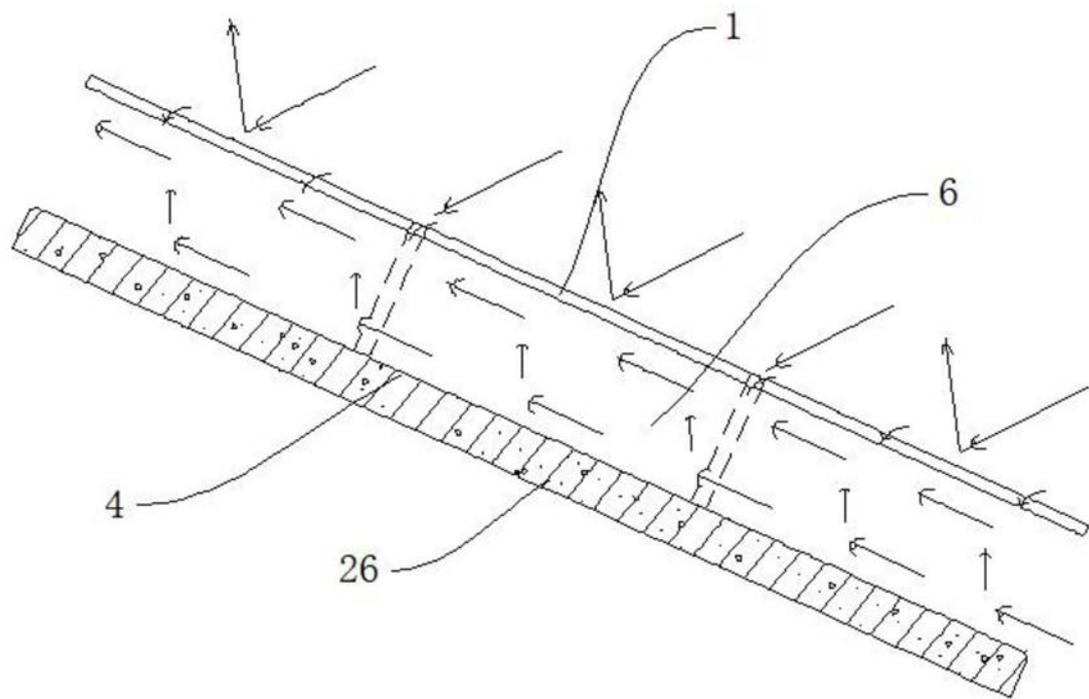


图5

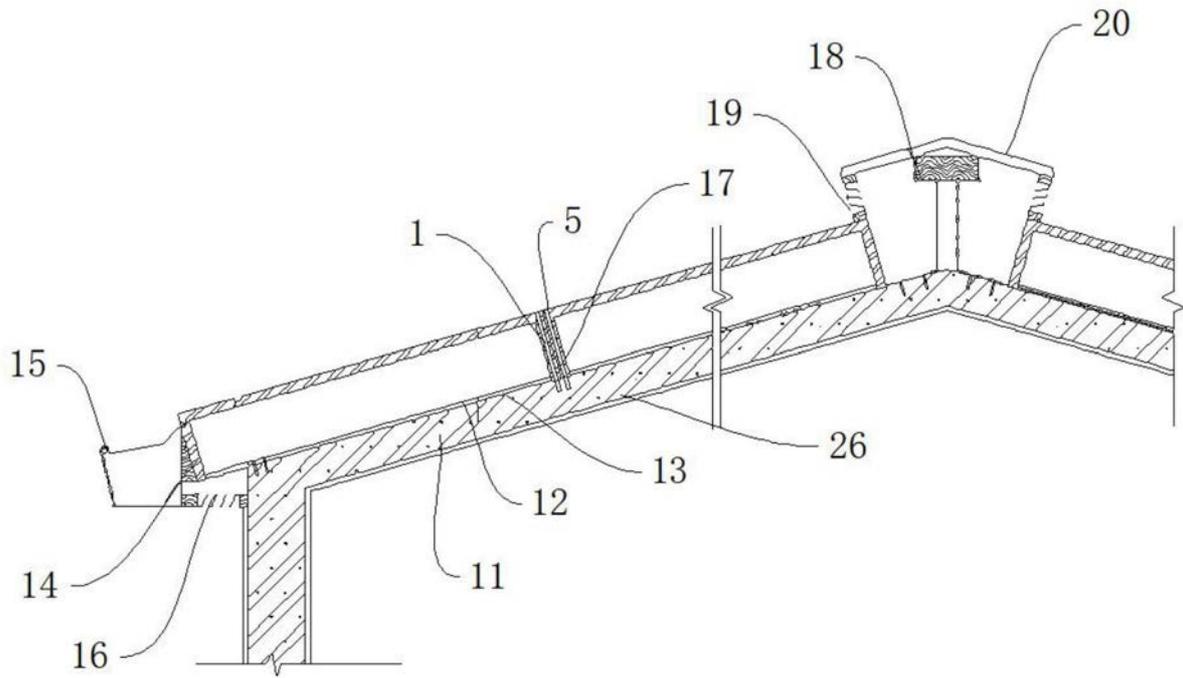


图6

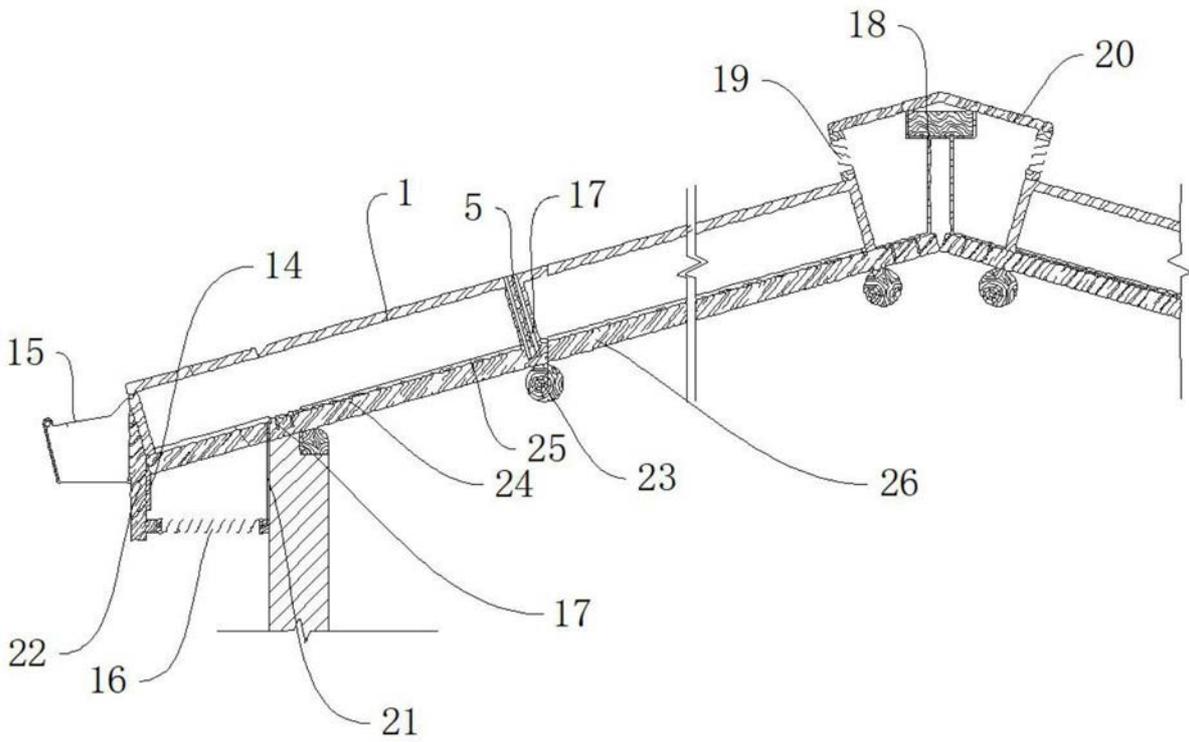


图7