



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102518318 B

(45) 授权公告日 2014. 07. 16

(21) 申请号 201110389171. 4

(22) 申请日 2011. 11. 30

(73) 专利权人 上海零碳建筑科技有限公司

地址 200001 上海市黄浦区九江路 333 号金
融广场 1405-1406

(72) 发明人 陈硕 倪子帅 高路

(74) 专利代理机构 北京天达知识产权代理事务
所(普通合伙) 11386

代理人 王宇杨 王庆海

(51) Int. Cl.

E04H 1/00(2006. 01)

E04D 13/18(2014. 01)

H02S 20/22(2014. 01)

H02S 20/23(2014. 01)

(56) 对比文件

CN 101922245 A, 2010. 12. 22, 全文.

CN 1483909 A, 2004. 03. 24, 全文.

EP 1873321 A2, 2008. 01. 02, 全文.

JP 特开平 8-109680 A, 1996. 04. 30, 全文.

CN 202039612 U, 2011. 11. 16, 说明书第 20

至第 38 段,附图 2.

陆正刚. 2009 年度绿色建筑设计评价标识项目 _ 杭州绿色建筑科技馆.《建设科技》.2010,(第 6 期),全文.

徐太平等. 杭州绿色科技馆智能控制技术应用.《建设科技》.2011,(第 18 期),全文.

无. 杭州能源与环境产业园绿色建筑科技馆.《墙材革新与建筑节能》.2010,(第 10 期),第 44 至 45 页.

王海平等. 循环经济之新地标 _ 杭州能源与环境产业基地设计.《浙江建筑》.2009,第 26 卷(第 8 期),第 14 至 16 页.

审查员 张健

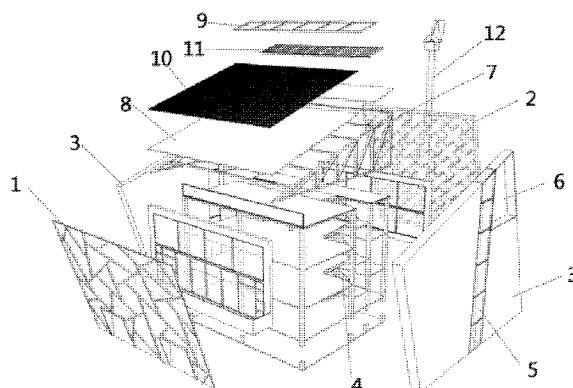
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

一种基于环境的节能原型屋建筑

(57) 摘要

本发明涉及一种基于环境的节能原型屋建筑,其包括一个向阳屋顶、一个向阳立面、一个向阴立面、东西侧立面、自然通风管;其特征在于:向阳立面与地面成一定夹角,该夹角的范围在节能原型屋建筑所在地夏至日太阳高度角与冬至日太阳高度角之间取值;向阳立面与屋顶始终保持 90° 的角度,且向阳立面与向阴立面保持平行。本发明能使光伏板发挥最大功效,也能使向阳立面实现被动式遮阳,使得室内在夏天时受热减少,北向的植物墙设计能调节室内温度,并实现产业化、施工周期短、施工期间材料损耗低。



1. 一种基于环境的节能原型屋建筑,其特征在于:其包括一个向阳屋顶、一个向阳立面、一个向阴立面、东西侧立面、自然通风管;东西侧立面的墙体采用预制墙体,向阳立面的墙体采用含玻璃幕墙的墙体,向阴立面的墙体为含植物幕墙墙体,向阳屋顶上设置有太阳能光伏板(10)、太阳能集热器(11),承重构架采用钢结构,各墙体连接件预埋连接,向阳立面与屋顶始终保持 90° 的角度,且向阳立面与向阴立面保持平行;屋顶与地面成一定夹角 b ,该夹角的范围是:

$$90^\circ - a_1 \leq b < 90^\circ - a_2$$

其中: a_1 为建筑所在地夏至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定; a_2 为建筑所在地冬至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定;同时,屋顶与地面所成夹角 b ,是根据比较倾斜面不同倾角的月平均太阳总辐照量计算结果得出的全年最大太阳总辐照量时对应的倾角;

墙体2层位置有一悬挂式阳台,用钢缆拉住外端,墙体对应悬挂式阳台的位置为可左右滑动的玻璃窗;

自然通风管与水平面垂直,通过追风装置进行新风的引入,垂直的自然管道减小风在传递过程中的损耗,在同一层,有两根垂直管道,它们的末端分别分布在楼板下及地板上,在楼板下的管道末端,其作用是用于将室内的废气排出,在地板上的管道末端,其作用是用于将室外的新风送入,以此形成空气不断流动的循环。

2. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑向阴立面为植物墙,其构造材质可为混凝土墙或钢结构的形式,其表面覆盖藤蔓植物或景天植物。

3. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑向阴立面为局部位置上设置大面积玻璃幕墙,用于为室内采光,向阴立面下方,设有雨水回收池,其作用是收集向阴立面导下的雨水。

4. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑东西侧立面为预制墙体,含有高性能保温幕墙、辐射墙,内铺辐射毛细管,辐射毛细管为空调末端,连接到设置在建筑机房内的空调机组地源/水源热泵,保持室内适宜温度和湿度。

5. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑屋顶上还安装了太阳能光伏板(10)、太阳能集热器,在屋顶太阳能光伏板(10)与太阳能集热器之间还安装了透光天窗,所述透光天窗东西向贯通,与室内垂直交通对应,为室内提供自然采光。

6. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑内设有垂直交通系统,包括楼梯、楼梯平台及提升机,从而确保通过屋顶透光天窗进入的阳光能照射到节能原型屋建筑下层空间内,该节能原型屋建筑外围护结构和屋顶都是外保温,减少了建筑保温铺设后出现的冷桥现象。

7. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:该节能原型屋建筑内向阴立面设置门窗(15)和阳台(16),以及入户坡道(17)。

8. 根据权利要求1所述的节能原型屋建筑,其特征在于:所述向阳立面玻璃幕墙,其构造为采用钢结构分割,外设中空玻璃,用于在向阳面形成阳光房。

一种基于环境的节能原型屋建筑

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑物,尤其涉及功能需求与自然可再生能源常规结合的一种基于环境的节能原型屋建筑。

背景技术

[0002] 原型,英文是prototype,意思是样品、模型。是指把系统的主要功能通过可视化的形式展现给用户,以便征求用户意见,从而明确用户需求。原型是一个可以实际运行,可以反复修改,不断完善的系统。顾名思义,原型屋——实际上就是多年来,在建筑产品上对于绿色、环保方面的探索,进行实验性建造,以期通过实用检验,不断完善。

[0003] 目前的普通建筑,其缺点在于,产业化水平低;不能充分综合利用自然可再生能源,同时使用的建筑设备对电力和燃气等化石能源的消耗,成为二氧化碳排放的主要来源。为了减少建筑对全球变暖和气候变化带来的消极影响,建筑一方面需通过各种节能设置减少对能耗的需求,另一方面需通过可再生能源的综合利用满足全部能源需求。因此,亟须设计一种基于环境的节能原型屋建筑以满足节能环保的社会需求。

发明内容

[0004] 为了使得向阳的墙面实现被动式遮阳,使得室内在夏天时受热减少,北向的植物墙设计能调节室内温度,充分综合利用可再生能源,本发明提供一种节能效果明显的原型屋。

[0005] 本发明的技术方案:一种基于环境的节能原型屋建筑,其特征在于:其包括一个向阳屋顶、一个向阳立面、一个向阴立面、东西侧立面、自然通风管;东西侧立面的墙体采用预制墙体,向阳立面的墙体采用含玻璃幕墙的墙体,向阴立面的墙体为含植物幕墙墙体,向阳屋顶上设置有太阳能光伏板、太阳能集热器,承重构架采用钢结构,各墙体连接件预埋连接,向阳立面与屋顶始终保持 90° 的角度,且向阳立面与向阴立面保持平行;屋顶与地面成一定夹角 b ,该夹角的范围是:

[0006] $90^\circ - a_1 \leq b < 90^\circ - a_2$

[0007] 其中: a_1 为建筑所在地夏至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定; a_2 为建筑所在地冬至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定。

[0008] 进一步地、该节能原型屋建筑向阴立面为植物墙,其构造材质可为混凝土墙或钢结构的形式,其表面覆盖藤蔓植物或景天植物。

[0009] 进一步地、该节能原型屋建筑向阴立面为局部位置上设置大面积玻璃幕墙,用于为设计的室内花园采光,向阴立面下方,设有雨水回收池,其作用是收集向阴立面导下的雨水。

[0010] 进一步地、该节能原型屋建筑东西侧立面为预制墙体,含有高性能保温幕墙、内铺辐射毛细管,辐射毛细管为空调末端,连接到设置在建筑机房内的空调机组地源/水源热泵,保持室内适宜温度和湿度。

[0011] 进一步地、该节能原型屋建筑屋顶上还安装了太阳能光伏板、太阳能集热器,在屋顶太阳能光伏板与太阳能集热器之间还安装了透光天窗,所述透光天窗东西向贯通,与室内垂直交通对应,为室内提供自然采光。

[0012] 进一步地、该节能原型屋建筑内包含自然通风管,该通风管与水平面垂直,自屋顶进风处沿着东西侧立面通到每一层,其在每层处都设有进风与出风端口。

[0013] 进一步地、该节能原型屋建筑内设有垂直交通系统,包括楼梯、楼梯平台及提升机,且均为透明材料,从而确保通过屋顶透光天窗进入的阳光能照射到节能原型屋建筑下层空间内,该节能原型屋建筑外围护结构和屋顶都是外保温,减少了建筑保温铺设后出现的冷桥现象。

[0014] 进一步地、该节能原型屋建筑内向阴立面设置门窗和阳台,以及入户坡道。

[0015] 进一步地、屋顶与地面所成夹角 b ,是根据比较倾斜面不同倾角的月平均太阳总辐照量计算结果得出的全年最大太阳总辐照量时对应的倾角。

[0016] 本发明的有益效果是:本发明能使光伏板发挥最大功效,也能使向阳立面实现被动式遮阳,使得室内在夏天时受热减少,北向的植物墙设计能调节室内温度,并实现产业化、施工周期短、施工期间材料损耗低。在保证用户居住舒适性的前提下,充分综合利用可再生能源,为居住用户减少建筑耗能的技术问题,实现用户的绿色低碳舒适生活。另外通过设置垂直通风口,大大促进室内空气流动,保证室内空气新鲜的效果。

附图说明

[0017] 图 1 是本发明的实施例的结构示意图;

[0018] 图 2 是本发明的实施例的角度示意图;

[0019] 图 3 是本发明的实施例的向阳立面示意图;

[0020] 图 4 是本发明的实施例的向阴立面示意图。

[0021] 其中:1_玻璃幕墙,2_植物墙,3_预制墙体,4_垂直通道,5_通高的玻璃幕墙,6_梯形窗,7_钢结构,8_预制水泥板,9_采光天窗,10_太阳能光伏板,11_太阳能集热器,12_自然通风管,13_阳台,14_预制混凝土墙,15_墙门窗,16_阳台,17_入户坡道。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图 1-4 对本发明作进一步的描述。

[0023] 本发明涉及的基于环境的节能原型屋建筑,其整体朝太阳直射方向倾斜,使得夏季的太阳可以基本垂直地照射到屋顶光伏板发电装置上,从而最大限度地利用太阳能集热装置,实现整体节能的效果。

[0024] 如图 1 所示,本发明所述的基于环境的节能原型屋建筑,该建筑的向阳立面为玻璃幕墙,且不与水平面垂直,向阳立面与屋顶呈 90° 角,其施工误差为 $\pm 5^\circ$ 角,以 $90^\circ \pm 5^\circ$ 表示,向阳立面下方设有雨水/中水储藏容器,通过沿向阳立面与屋顶的连接装置中安装雨水收集系统,收集雨水,为建筑提供冲厕和绿化灌溉用水。该建筑的向阴立面为植物墙,其构造材质可为混凝土墙、钢结构钢等多种结构形式,其表面覆盖藤蔓植物或景天植物,还可在向阴立面局部位置上设置大面积玻璃幕墙,用于为设计的室内花园采光,向阴立面不与水平面垂直,与屋顶的夹角为 $90^\circ \pm 5^\circ$,在向阴立面下方,设有雨水回收池,其

作用是收集向阴立面导下的雨水,还可作为一景观观点进行处理。该建筑的向阴立面与向阳立面始终保持平行。

[0025] 该建筑的东、西、南、北立面为预制墙体,含有高性能保温幕墙、反热涂层、辐射毛细管,辐射毛细管为空调末端,连接到设置在建筑机房内的空调机组地源/水源热泵,保持室内适宜温度和湿度。

[0026] 该建筑屋顶向太阳侧倾斜,屋顶相对于地平面的倾斜角度 b 通过两种方式进行计算:

[0027] 以建筑所在地太阳高度角确定,具体而言,

[0028] $90^\circ - a_1 < b < 90^\circ - a_2$

[0029] 其中: a_1 为建筑所在地夏至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定; a_2 为建筑所在地冬至日太阳高度角,以当地纬度及太阳直射点确定;

[0030] b 也可以是比较倾斜面不同倾角的月平均太阳总辐照量计算结果得出的全年最大太阳总辐照量时对应的倾角。

[0031] 该屋顶上还安装了太阳能光伏板 10、太阳热能收集器 11 等装置,在屋顶太阳能光伏板 10 与太阳热能收集器 11 之间还安装了透光天窗,其确切位置在建筑中部,东西向贯通,与室内垂直交通对应,作用是为室内大进深处提供自然采光。向阳立面玻璃幕墙,其构造为整面墙用钢结构分割,外设中空玻璃,用于在向阳面形成一间阳光房。

[0032] 另外,该建筑内包含自然通风管 12,该自然通风管 12 与水平面垂直,自屋顶进风处沿着东、西、南、北立面通到每一层,其在每层处都有设有进风与出风两个端口,具有促进室内空气流动,保证室内空气新鲜的效果。

[0033] 另外,在建筑室内平面的中部设有垂直交通系统,其中包括楼梯,楼梯平台及提升机,均为透明玻璃材质,作用是为了确保通过屋顶透光天窗进入的阳光能照射到建筑下层空间内。该建筑的保温系统是在外围护结构、室内地面和屋顶都设置有保温层,其中外围护结构和屋顶都是外保温,作用是减少了建筑保温铺设后出现的冷桥现象。

[0034] 另外,该建筑整体向南倾斜,角度设定是建筑所在地夏至日太阳高度角与冬至日太阳高度角之间取值,且南向阴立面与屋顶始终保持 $90^\circ \pm 5^\circ$ 的角度,且南向阴立面保持平行。

[0035] 实施例 1

[0036] 以北京为例,如图 1 所示,该建筑包括向阳立面的玻璃幕墙 1、向阴立面的植物墙 2、东、西、南、北立面的预制墙体 3 和向南倾斜的太阳能光伏板 10 等。

[0037] 该建筑物四面的墙体与屋顶均成 $90^\circ \pm 5^\circ$ 角,屋顶与地平面的夹角为 17° ,该角度的计算依据为参照该地区夏至日太阳高度角 a ,即夏至日北京北纬为 40° ,夏至日太阳直射 $23^\circ 26' N$,则夏至日太阳高度角 $a = 90^\circ - (\text{北纬度} - \text{夏至日太阳直射点}) = 90^\circ - (40 - 23^\circ 26') = 73^\circ 26'$,则屋顶与地平面的角度为 $b = 90^\circ - a = 90^\circ - 73^\circ 26' = 16^\circ 34' \approx 17^\circ$,因屋顶与建筑南北墙的夹角为 90° ,考虑到建筑自遮阳体系,所以该向阳立面的倾斜角度应与夏至日太阳高度角一致,即建筑向阳立面与水平面的夹角为 $a = 73^\circ 26' \approx 73^\circ$,向阳立面与向阴立面始终保持平行。

[0038] 如图 2 所示:向阳立面为玻璃幕墙 1,向阳立面与水平面的夹角为 73° ,这样的设置,在夏天时能防止太阳的直接照射,形成建筑的自遮阳体系,使得室内保持凉爽,在冬季

时不会阻碍阳光的照射,使得室内能吸收到阳光,保持温暖,承重构架为钢结构,用 I 型钢进行分割,在其钢架之上安装中空玻璃。

[0039] 如图 3 所示,在墙体 2 层位置有一悬挂式阳台 13,用钢缆拉住外端,墙体对应悬挂式阳台的位置为可左右滑动的玻璃窗,墙体各转角及楼板连接处设有连接预埋件,在工厂内需预制好整面墙。

[0040] 向阴立面为混凝土墙 14,其与向阳立面平行,墙体构造由内至外为 12mm 厚水泥纤维板,300mm 厚外墙保温,12mm 厚水泥纤维板,单层防水薄膜,竖向焊接轨道,75mm 厚的金属笼,悬挂在焊接轨道上,用岩石和植物填充;在墙体 4 层楼板位置以上为大面积开洞,用 I 型钢进行分割,175mm×75mm 截面的复合竹结构系统或类似结构,分布在钢横梁之间,金属轨道结合爬藤植物形成绿化系统;墙体各转角及楼板连接处设有连接预埋件,北向墙面可设置门窗 15 和阳台 16,以及入户坡道 17;在工厂内需预制好整面墙。

[0041] 东西向的预制墙体 3,与地平面呈 90° 角,主体结构为预制混凝土,墙体构造由内至外为 75mm 厚绝缘预制混凝土墙板(矿渣微粉),175mm 厚管道预留空间,150mm 厚预制混凝土墙板,300mm 厚外墙保温,12mm 厚外墙装饰;对应垂直通道 4 的位置设有通高的玻璃幕墙 5,该玻璃幕墙既能为室内采光,又能增加墙体立面的观赏度;在墙体靠南向及屋脊的地方有一梯形窗 6,用于为建筑四层的种植花园采光;墙体各转角及楼板连接处设有连接预埋件。

[0042] 太阳能光伏板 10,整体向南倾斜,倾斜角度为 17°,承重构架为钢结构 7,上铺预制水泥板 8 及相应的保温和防水,与东西面墙体通高玻璃幕墙对应的地方有一通长的采光天窗 9,主要是为垂直通道及建筑大进深采光,在预制水泥板上再进行太阳能光伏板 10 以及太阳能集热器 11 的铺设。

[0043] 自然通风管 12,该建筑内不仅包含自然通风管,该通风管还与水平面垂直,这样的设计是基于一种追风装置进行新风的引入,垂直的管道最大限度的减小了风在传递过程中的损耗,在同一层,有两根垂直管道,其末端分别分布在楼板下及地板上,在楼板下的管道末端,其作用是用于将室内的废气排出,在地板上的管道末端,其作用是用于将室外的新风送入,以此来形成一个空气不断流动的循环,保证室内良好的通风性。

[0044] 实施例 2

[0045] 以扬州为例

[0046] 一种基于环境的节能原形屋建筑,其屋顶与当地夏至日正午太阳高度角垂直,其屋顶与地平面的夹角也可以是 9°。该角度的计算依据为参照该地区夏至日太阳高度角 a,即夏至日扬州北纬为 32° 24',夏至日太阳直射 23° 26' N,则夏至日太阳高度角 $a = 90^\circ - (\text{北纬度} - \text{夏至日太阳直射点}) = 90^\circ - (32^\circ 24' - 23^\circ 26') = 81^\circ 2'$,则屋顶与地平面的角度为 $b = 90^\circ - a = 90^\circ - 81^\circ 2' = 8^\circ 58' \approx 9^\circ$,因屋顶与建筑南北墙的夹角为 90°,考虑到建筑自遮阳体系,所以向阳立面的倾斜角度应与夏至日太阳高度角一致,则建筑向阳立面与水平面的夹角为 $a = 81^\circ 2' \approx 81^\circ$;向阴立面为植物墙 2,其与向阳立面平行,承重构架为钢结构,在钢结构上爬满藤蔓植物,以及设有与东西墙体的连接件,在工厂内需预制好整面墙。

[0047] 实施例 3

[0048] 以北京为例

[0049] 一种基于环境的节能原形屋建筑,其屋顶与地平面的夹角为 42° ,该夹角是根据比较倾斜面不同倾角的月平均太阳总辐照量计算结果,得出全年最大太阳总辐照量时对应的倾角,再考虑到建筑整体向南倾斜,为减小结构荷载考虑,所以取最小值,建筑整体向南倾斜角度为 $90^{\circ} - 42^{\circ} = 48^{\circ}$,即建筑向阳立面与水平面的夹角为 48° ,向阳立面与向阴立面始终保持平行。

[0050] 实施例 4

[0051] 以扬州为例

[0052] 该一种基于环境的节能原形屋建筑,屋顶与地平面的夹角为 35° ,该夹角是根据比较倾斜面不同倾角的月平均太阳总辐照量计算结果,得出全年最大太阳总辐照量时对应的倾角,再考虑到建筑整体向南倾斜,为减小结构荷载考虑,所以取最小值,建筑整体向南倾斜角度为 $90^{\circ} - 35^{\circ} = 55^{\circ}$,即建筑向阳立面与地平面的夹角为 55° ,向阳立面与向阴立面始终保持平行。

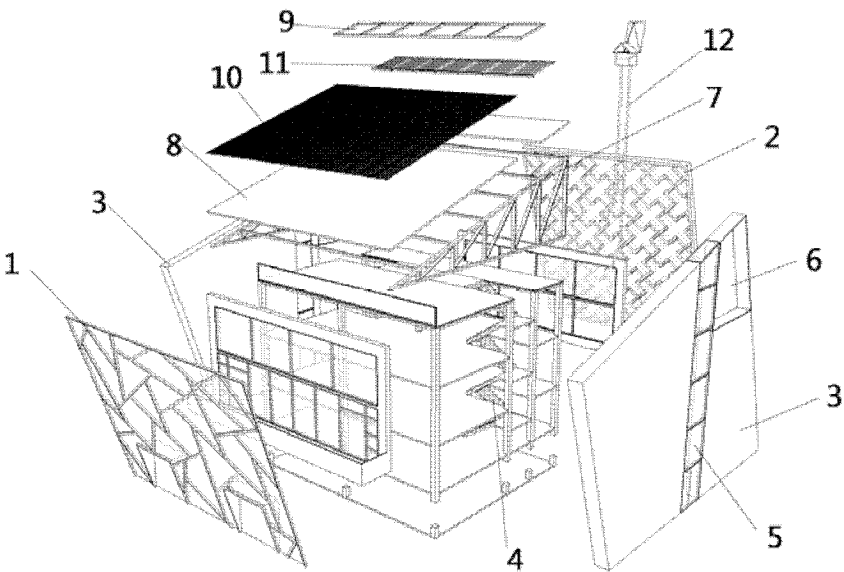


图 1

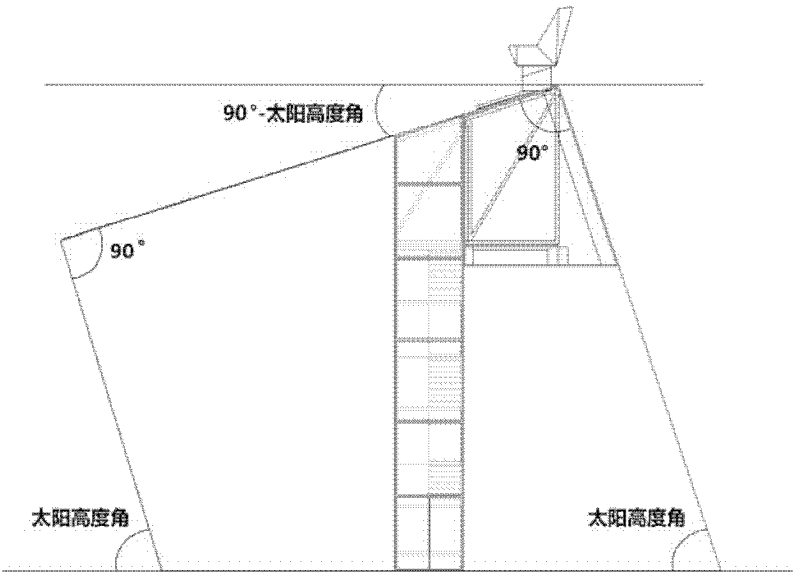


图 2

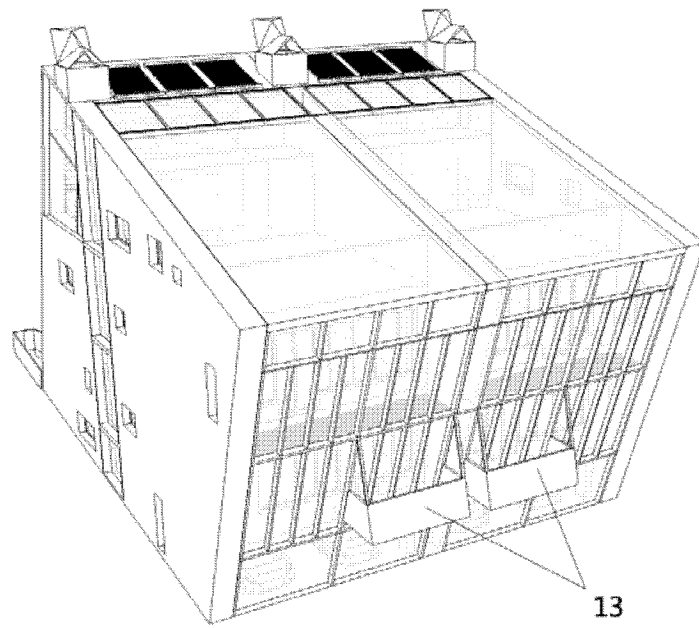


图 3

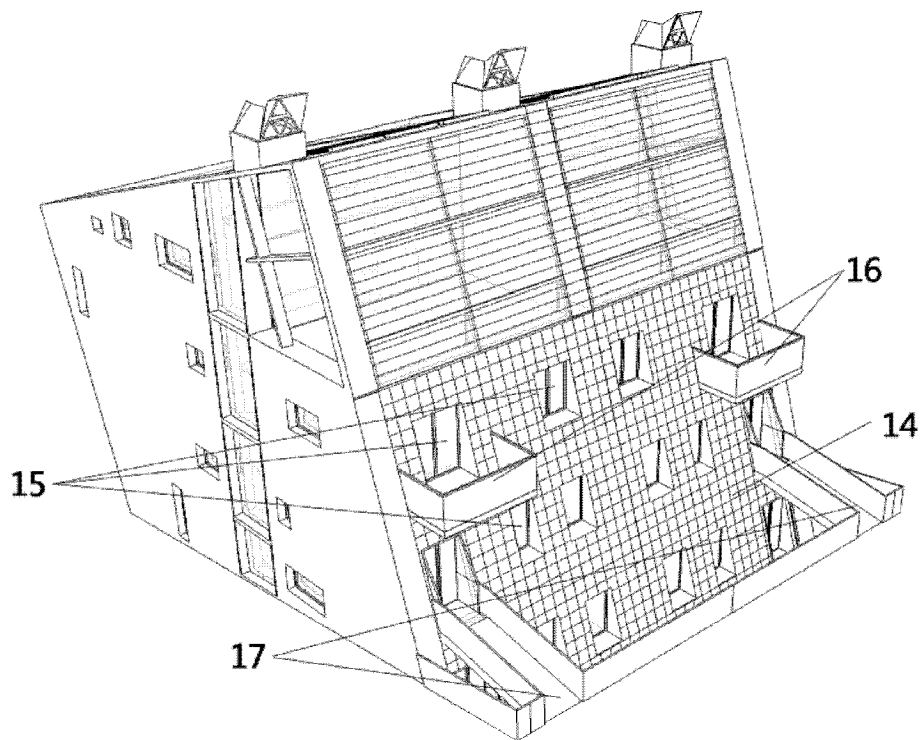


图 4