



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107130702 A

(43)申请公布日 2017. 09. 05

(21)申请号 201710340182.0

(22)申请日 2017.05.15

(71)申请人 华北水利水电大学

地址 450011 河南省郑州市北环路36号

(72)发明人 韩爱红 靳卫准 梁娜

(74)专利代理机构 贵阳派腾阳光知识产权代理
事务所(普通合伙) 52110

代理人 谷庆红

(51)Int.Cl.

E04B 2/00(2006.01)

E04B 2/88(2006.01)

E04B 7/00(2006.01)

E04F 15/024(2006.01)

F24F 7/10(2006.01)

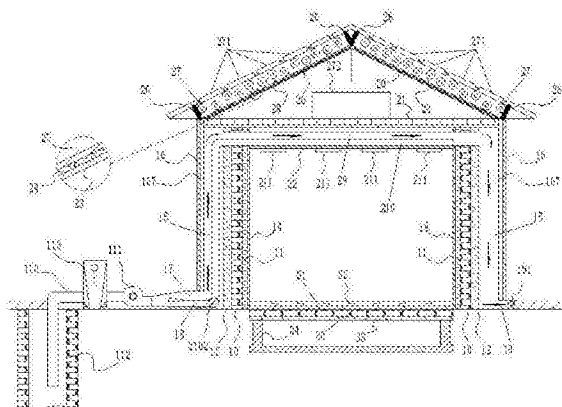
权利要求书2页 说明书5页 附图3页

(54)发明名称

一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构

(57)摘要

本发明公开了一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,包括外墙、屋顶和屋底三部分,外墙部分从内到外依次设有界面装饰层、墙体相变材料层一、墙体基础层、墙体相变材料层二、墙体气流通道、玻璃内幕墙和翻转幕墙,一侧的墙体气流通道内设有布气管,气流通道的上方依次设有屋顶相变材料层、防水层、水泥层、斜顶面和顶棚,顶棚与斜顶面之间设有节流降温装置,屋底下方设有支撑隔离机构,支撑隔离机构的上方为吸湿相变材料层、基地层、保温隔热相变材料层和底板。本发明的建筑外围结构具有良好的保温隔热和吸湿效果,屋底通过支撑隔离机构将屋底与地面隔离出一定空间区域,配合吸湿相变材料层可起到良好的防潮作用,合理利用自然资源,环保节能。



1. 一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,包括外墙、屋顶和屋底三部分,其特征在于:

所述外墙部分包括墙体基础层(10),所述墙体基础层(10)的内外侧分别设有墙体相变材料层一(11)和墙体相变材料层二(12),所述墙体相变材料层一(11)和墙体相变材料层二(12)通过若干贯穿墙体基础层的传导管(13)相连,墙体相变材料层一(11)的内侧设有界面装饰层(14),墙体相变材料层二(12)的外侧设有墙体气流通道(15),所述墙体气流通道(15)外侧设有翻转幕墙(16),在建筑物一边翻转幕墙(16)的下端设有进气口a(17)和进气口b(18),在建筑物另一边翻转幕墙(16)的下端设有出气口(19),所述出气口(19)内设有防尘纱(191),所述进气口a(17)和进气口b(18)的外端口连接有抽气歧管(110),所述抽气歧管(110)上设有抽风机(111),抽气歧管(110)的旁边设有深窖(112),抽气歧管(110)的末端内置于所述深窖(112);

所述屋顶部分包括斜顶面(20)、楼板(21)和天花板(22),所述斜顶面(20)和楼板(21)构成三角空间,所述斜顶面(20)的上方从下至上依次设有屋顶相变材料层(23)、防水层(24)和水泥层(25),所述水泥层(25)的上方通过支撑杆(26)连接有顶棚(27),所述顶棚(27)与斜顶面(20)的两端所围成的区域设有节流降温装置(28),所述天花板(22)位于楼板(21)的下方,天花板(22)与楼板(21)之间设有屋顶气流通道(29),所述屋顶气流通道(29)与所述墙体气流通道(15)相通,屋顶气流通道(29)内设有布气管(210),所述布气管(210)的下方设有百叶窗(211),所述百叶窗(211)开在天花板(22)上,布气管(210)的一端经过墙体气流通道(15)并与所述进气口b(18)相连;

所述屋底部分包括基底层(30),所述基底层(30)的上方设有保温隔热相变材料层(31),所述保温隔热相变材料层(31)的上方铺设地板(32),所述基底层(30)的下方设有吸湿相变材料层(33),所述吸湿相变材料层(33)的下方设有支撑隔离机构(34)。

2. 如权利要求1所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述翻转幕墙(16)包括主体框架(161)、幕墙单元板(162)、旋转轴(163)、驱动器(164)和总控制器(165),所述幕墙单元板(162)呈长方形并纵向排列在所述主体框架(161)之间,所述旋转轴(163)贯穿幕墙单元板(162)的纵轴中心位置,旋转轴(163)的顶端与主体框架(161)的上横梁通过连轴器(166)相连,所述驱动器(164)设在旋转轴(163)的末端并固定连接在主体框架(161)的下横梁上,所述总控制器(165)设在主体框架(161)下横梁的端头,总控制器(165)通过位于主体框架(161)下横梁内部的导线与驱动器(164)相连。

3. 如权利要求2所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述幕墙单元板(162)的一面涂覆有反射隔热涂料层,另一面涂覆有太阳能吸热涂料层。

4. 如权利要求2或3所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述翻转幕墙(16)与所述墙体气流通道(15)之间还设有玻璃内幕墙(167),所述玻璃内幕墙(167)与翻转幕墙(16)之间的距离为所述幕墙单元板(162)宽度的 $1/2-3/4$ 。

5. 如权利要求2或3所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述翻转幕墙(16)与所述墙体气流通道(15)之间还设有玻璃内幕墙(167),所述玻璃内幕墙(167)与翻转幕墙(16)之间的距离为所述幕墙单元板(162)宽度的 $0.5-0.75$ 倍。

6. 如权利要求1所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述节流降温装置(28)包括主板(281)、漏斗节流器(282)和副板(283),所述主板(281)上设有

若干孔洞,所述漏斗节流器(282)的小口径端与所述孔洞固定连接,漏斗节流器(282)的大口径端位于主板(281)的外侧,所述副板(283)与主板(281)大小相等且位于主板(281)的内侧,副板(283)与主板(281)的上端通过铰链连接,副板(283)与主板(281)的下端通过伸缩支撑杆(284)连接。

7.如权利要求1所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述抽气歧管(110)上还设有空气净化器(113),所述空气净化器(113)位于所述抽风机(112)的前段。

8.如权利要求1所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述顶棚(27)的上方设有太阳能电池板(271),所述太阳能电池板(271)通过导线连接有储能器(272),所述储能器(272)位于所述斜顶面(20)和楼板(21)构成的三角空间内。

9.如权利要求1所述的一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,其特征在于,所述墙体相变材料层一(11)和墙体相变材料层二(12)的厚度比为1:1.3-1.8。

一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构

技术领域

[0001] 本发明涉及建筑技术领域,具体涉及一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构。

背景技术

[0002] 在我国夏热冬冷地区,由于其特有的地理位置而形成的气候特征,夏季气温高,气温高于35℃的天数有15-25天,最热天气温可达41℃以上,年平均相对湿度在70%-80%左右,有时高达95%-100%。全年湿度大、除湿期长,是这类地区气候的一个显著特征。湿度高不仅影响到室内人员的热舒适感,而且影响到室内卫生条件,对人体健康和室内设备、设施的使用寿命带来不利影响。该地区要达到室内环境的热舒适、健康和卫生要求,就需要采取多种通风、空调方式解决高温高湿带来的热环境质量和室内空气质量问题。

[0003] 对于建筑的围护结构来说,在其完成室内外热冷流交换控制功能的同时,需要最大限度减少其巨大的能源消耗量。外围护结构节能主要是通过改善其热工性能,达到夏季隔绝室外热量进入室内,冬季防止室内热量泄出室外,使建筑物室内温度尽可能接近舒适温度,以减少空调等设备能耗,达到节能的目的。

[0004] 改善外围护结构的热工性能是减少建筑能耗最重要的措施之一。建筑物围护结构的能量损失主要来自三个部分:外墙、门窗和屋顶。建筑围护结构节能技术的主要发展方向是,开发高效、经济的保温、隔热材料和切实可行的构造技术,提高围护结构的保温、隔热性能和密闭性能。现如今,相变材料由于其蓄热密度大,蓄放热过程近似等温的特点,在近些年受到了节能工作者广泛的关注,这种特性在节能,温度控制等领域有着极大的意义。因此,相变材料及其应用已经成为一个研究广泛的课题。

[0005] 对于传统的外围护结构的保温措施,由于过度关注每年极端气象条件状态时的要求,使得外围护结构获得了过高的保温性能;在室外气象条件较为适宜的春秋季节,外围护结构本应具有一定的热量传输能力,使得室内人类活动所积累的热量能够及时传输到室外,从而避免室内温度过高。而过度的保温限制了室内热量的散发,使得在过渡季节产生了原本不应该产生的能耗。因此,现需要一种能够将保温、散热和吸湿有机结合的建筑外围结构,使其功能及效益最大化。

发明内容

[0006] 针对以上技术问题,本发明提供一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构。

[0007] 本发明的技术方案为:一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构,包括外墙、屋顶和屋底三部分;

[0008] 所述外墙部分包括墙体基础层,所述墙体基础层的内外侧分别设有墙体相变材料层一和墙体相变材料层二,所述墙体相变材料层一和墙体相变材料层二通过若干贯穿墙体基础层的传导管相连,墙体相变材料层一的内侧设有界面装饰层,墙体相变材料层二的外侧设有墙体气流通道,所述墙体气流通道外侧设有翻转幕墙,在建筑物一边翻转幕墙的下

端设有进气口a和进气口b,在建筑物另一边翻转幕墙的下端设有出气口,所述出气口内设有防尘纱,所述进气口a和进气口b的外端口连接有抽气歧管,所述抽气歧管上设有抽风机,抽气歧管的旁边设有深窖,抽气歧管的末端内置于所述深窖;

[0009] 所述屋顶部分包括斜顶面、楼板和天花板,所述斜顶面和楼板构成三角空间,所述斜顶面的上方从下至上依次设有屋顶相变材料层、防水层和水泥层,所述水泥层的上方通过支撑杆连接有顶棚,所述顶棚与斜顶面的两端所围成的区域设有节流降温装置,所述天花板位于楼板的下方,天花板与楼板之间设有屋顶气流通道,所述屋顶气流通道与所述墙体气流通道相通,屋顶气流通道内设有布气管,所述布气管的下方设有百叶窗,所述百叶窗开在天花板上,布气管的一端经过墙体气流通道并与所述进气口b相连;

[0010] 所述屋底部分包括基底层,所述基底层的上方设有保温隔热相变材料层,所述保温隔热相变材料层的上方铺设地板,所述基底层的下方设有吸湿相变材料层,所述吸湿相变材料层的下方设有支撑隔离机构。

[0011] 进一步的,所述翻转幕墙包括主体框架、幕墙单元板、旋转轴、驱动器和总控制器,所述幕墙单元板呈长方形并纵向排列在所述主体框架之间,所述旋转轴贯穿幕墙单元板的纵轴中心位置,旋转轴的顶端与主体框架的上横梁通过连轴器相连,所述驱动器设在旋转轴的末端并固定连接在主体框架的下横梁上,所述总控制器设在主体框架下横梁的端头,总控制器通过位于主体框架下横梁内部的导线与驱动器相连,相较于传统的整片式幕墙,翻转幕墙通过单元模块组合实现正反面翻转,可调节性更高。

[0012] 进一步的,所述幕墙单元板的一面涂覆有反射隔热涂料层,另一面涂覆有太阳能吸热涂料层,夏季将涂覆有反射隔热涂料层的一面翻转朝外,可起到外层的隔热作用,冬季将涂覆有太阳能吸热涂料层的一面翻转朝外,可起到供暖作用。

[0013] 进一步的,所述翻转幕墙与所述墙体气流通道之间还设有玻璃内幕墙,所述玻璃内幕墙与翻转幕墙之间的距离为所述幕墙单元板宽度的 $1/2-3/4$,增加玻璃内幕墙对内部的气流通道流通的冷热空气起到密封保温作用,还能起到防尘的作用。

[0014] 进一步的,所述节流降温装置包括主板、漏斗节流器和副板,所述主板上设有若干孔洞,所述漏斗节流器的小口径端与所述孔洞固定连接,漏斗节流器的大口径端位于主板的外侧,所述副板与主板大小相等且位于主板的内侧,副板与主板上端通过铰链连接,副板与主板的下端通过伸缩支撑杆连接,利用气体膨胀制冷原理通过节流空气对屋顶经行物理降温处理,更加环保节能,冬季时,通过伸缩支撑杆将副板放下挡住主板上的孔洞,阻止其降温。

[0015] 进一步的,所述百叶窗为片区模式,与百叶窗一一对应的所述布气管分岔始端设有支阀门,布气管靠近所述进气口b的一端设有总阀门,所述支阀门之间并联,所述总阀门与支阀门之间串联,百叶窗以房间为单元进行区域划分,不同的房间有单独的控制开关,更加节省电能。

[0016] 进一步的,所述抽气歧管上还设有空气净化器,所述空气净化器位于所述抽风机的前段,将深窖抽送上来的空气经过空气净化器净化后送入室内,在去除异味的同时还能过滤掉细小固体杂物,更加环保和健康。

[0017] 进一步的,所述顶棚的上方设有太阳能电池板,所述太阳能电池板通过导线连接有储能器,所述储能器位于所述斜顶面和楼板构成的三角空间内,可利用太阳能电池板发

电为建筑提供部分电能,减低保温隔热的能源消耗。

[0018] 进一步的,所述墙体相变材料层一和墙体相变材料层二的厚度比为1:1.3-1.8。单纯的在墙体内设置相变保温层,保温隔热效果有限,而通过在墙体内外均设置合理厚度层比的相变保温层,并通过传导管进行联合传导,可大大提高保温隔热的效果。

[0019] 本发明在使用过程中,在夏季,将翻转幕墙涂覆有反射隔热涂料层的一面翻转朝外,反射太阳辐射,避免墙体吸入过高热量,通过抽气歧管将深窖内的冷空气经进气口a进入墙体气流通道,再通过屋顶气流通道,最后从出气口排出,冷空气经墙体相变材料层一、墙体相变材料层二和屋顶相变材料层经行传质保温,可维持室内温度在适宜值,当需要进一步降温时,可打开总阀门和任意一个或几个支阀门,将深窖内的冷空气经空气净化器净化后,通过进气口b输送到布气管,再经布气管输送到相应的百叶窗,为室内强制降温;屋顶的节流降温装置利用气体膨胀制冷原理通过节流空气对屋顶经行物理降温处理;在冬季,将翻转幕墙涂覆有太阳能吸热涂料层的一面翻转朝外,吸收太阳的热辐射,增加室内温度;通过伸缩支撑杆将节流降温装置的副板放下挡住主板上的孔洞,阻止其降温。屋底通过支撑隔离机构将屋底与地面隔离出一定空间区域,配合吸湿相变材料层可起到良好的防潮作用。任何时候均可利用太阳能电池板发电为建筑提供部分电能,减低保温隔热的能源消耗。

[0020] 与现有技术相比本发明的有益效果为:本发明的建筑外围结构具有良好的保温隔热和吸湿效果,在夏季,将翻转幕墙涂覆有反射隔热涂料层的一面翻转朝外,反射太阳辐射,避免墙体吸入过高热量,进行初步隔热;通过将深窖中的冷空气抽入外围结构内,经墙体气流通道和屋顶气流通道流通进行隔热保护,同时,利用墙体内外层的墙体相变材料层一和墙体相变材料层二加固隔热效果,其中,墙体相变材料层一和墙体相变材料层二之间通过传导管连接,大大提高了保温隔热的传质效果,若要更深步降温,则可将深窖内的冷空气经空气净化器净化后,通过进气口b输送到布气管,再经布气管输送到相应的百叶窗,环保且健康;屋顶可通过节流降温装置利用气体膨胀制冷原理通过节流空气对屋顶经行物理降温处理,再利用屋顶相变材料层对屋顶进行隔热;冬季,将翻转幕墙涂覆有太阳能吸热涂料层的一面翻转朝外,吸收太阳的热辐射,增加室内温度,合理利用自然资源,环保节能;屋底通过支撑隔离机构将屋底与地面隔离出一定空间区域,配合吸湿相变材料层可起到良好的防潮作用。

附图说明

[0021] 图1是本发明的整体结构示意图;

[0022] 图2是本发明的翻转幕墙的结构示意图;

[0023] 图3是本发明的墙体相变材料层一、墙体相变材料层二及墙体基础层的连接关系图;

[0024] 图4是本发明的节流降温装置的左视图;

[0025] 图5是本发明的布气管与百叶窗的平面连接关系示意图。

[0026] 其中,10-墙体基础层、11-墙体相变材料层一、12-墙体相变材料层二、13-传导管、14-界面装饰层、15-墙体气流通道、16-翻转幕墙、161-主体框架、162-幕墙单元板、163-旋转轴、164-驱动器、165-总控制器、166-连轴器、167-玻璃内幕墙、a17-进气口、b18-进气口、19-出气口、191-防尘纱、110-抽气歧管、111-抽风机、112-深窖、113-空气净化器、20-斜顶

面、21-楼板、22-天花板、23-屋顶相变材料层、24-防水层、25-水泥层、26-支撑杆、27-顶棚、271-太阳能电池板、272-储能器、28-节流降温装置、281-主板、282-漏斗节流器、283-副板、284-伸缩支撑杆、29-屋顶气流通道、210-布气管、2101-支阀门、2102-总阀门、211-百叶窗、30-基层、31-保温隔热相变材料层、32-地板、33-吸湿相变材料层、34-支撑隔离机构。

具体实施方式

[0027] 下面结合具体实施例来对本发明进行更进一步详细的说明：

[0028] 如图1所示，一种新型相变保温隔热吸湿型建筑外围结构，包括外墙、屋顶和屋底三部分，

[0029] 外墙部分包括墙体基础层10，墙体基础层10的内外侧分别设有墙体相变材料层一11和墙体相变材料层二12，墙体相变材料层一11和墙体相变材料层二12通过100个贯穿墙体基础层的传导管13相连，如图3所示，墙体相变材料层一11和墙体相变材料层二12的厚度比为1:1.5。单纯的在墙体内设置相变保温层，保温隔热效果有限，而通过在墙体内外均设置合理厚度层比的相变保温层，并通过传导管13进行联合传导，可大大提高保温隔热的效果。墙体相变材料层一11的内侧设有界面装饰层14，墙体相变材料层二12的外侧设有墙体气流通道15，墙体气流通道15外侧设有翻转幕墙16，如图2所示，翻转幕墙16包括主体框架161、幕墙单元板162、旋转轴163、驱动器164和总控制器165，幕墙单元板162呈长方形并纵向排列在主体框架161之间，旋转轴163贯穿幕墙单元板162的纵轴中心位置，旋转轴163的顶端与主体框架161的上横梁通过连轴器166相连，驱动器164设在旋转轴163的末端并固定连接在主体框架161的下横梁上，总控制器165设在主体框架161下横梁的端头，总控制器165通过位于主体框架161下横梁内部的导线与驱动器164相连，相较于传统的整片式幕墙，翻转幕墙通过单元模块组合实现正反面翻转，可调节性更高。其中，翻转幕墙16与墙体气流通道15之间还设有玻璃内幕墙167，玻璃内幕墙167与翻转幕墙16之间的距离为幕墙单元板162宽度的1/2-3/4，增加玻璃内幕墙对内部的气流通道流通的冷热空气起到密封保温作用，还能起到防尘的作用。其中，幕墙单元板162的一面涂覆有反射隔热涂料层，另一面涂覆有太阳能吸热涂料层，夏季将涂覆有反射隔热涂料层的一面翻转朝外，可起到外层的隔热作用，冬季将涂覆有太阳能吸热涂料层的一面翻转朝外，可起到供暖作用。在建筑物一边翻转幕墙16的下端设有进气口a17和进气口b18，在建筑物另一边翻转幕墙16的下端设有出气口19，出气口19内设有防尘纱191，进气口a17和进气口b18的外端口连接有抽气歧管110，抽气歧管110上设有抽风机111，抽气歧管110的旁边设有深窖112，抽气歧管110的末端内置于深窖112；其中，抽气歧管110上还设有空气净化器113，空气净化器111位于抽风机113的前段，将深窖112抽送上来的空气经过空气净化器113净化后送入室内，在去除异味的同时还能过滤掉细小固体杂物，更加环保和健康。

[0030] 屋顶部分包括斜顶面20、楼板21和天花板22，斜顶面20和楼板21构成三角空间，斜顶面20的上方从下至上依次设有屋顶相变材料层23、防水层24和水泥层25，水泥层25的上方通过支撑杆26连接有顶棚27，如图1所示，顶棚27的上方设有太阳能电池板271，太阳能电池板271通过导线连接有储能器272，储能器272位于斜顶面20和楼板21构成的三角空间内，可利用太阳能电池板271发电为建筑提供部分电能，减低保温隔热的能源消耗。顶棚27与斜顶面20的两端所围成的区域设有节流降温装置28，如图4所示，节流降温装置28包括主板

281、漏斗节流器282和副板283,主板281上设有50个孔洞,漏斗节流器282的小口径端与孔洞固定连接,漏斗节流器282的大口径端位于主板281的外侧,副板283与主板281大小相等且位于主板281的内侧,副板283与主板281的上端通过铰链连接,副板283与主板281的下端通过伸缩支撑杆284连接,利用气体膨胀制冷原理通过节流空气对屋顶经行物理降温处理,更加环保节能,冬季时,通过伸缩支撑杆284将副板283放下挡住主板281上的孔洞,阻止其降温。天花板22位于楼板21的下方,天花板22与楼板21之间设有屋顶气流通道29,屋顶气流通道29与墙体气流通道15相通,屋顶气流通道29内设有布气管210,布气管210的下方设有百叶窗211,百叶窗211开在天花板22上,布气管210的一端经过墙体气流通道15并与进气口b18相连;如图5所示,百叶窗211为片区模式,与百叶窗211一一对应的布气管210分岔始端设有支阀门2101,布气管210靠近进气口b18的一端设有总阀门2102,支阀门2101之间并联,总阀门2102与支阀门2101之间串联,百叶窗211以房间为单元进行区域划分,不同的房间有单独的控制开关,更加节省电能。

[0031] 屋底部分包括基底层30,基底层30的上方设有保温隔热相变材料层31,保温隔热相变材料层31的上方铺设地板32,基底层30的下方设有吸湿相变材料层33,吸湿相变材料层33的下方设有支撑隔离机构34。

[0032] 本发明在使用过程中,在夏季,将翻转幕墙16将涂覆有反射隔热涂料层的一面翻转朝外,反射太阳辐射,避免墙体吸入过高热量,通过抽气歧管110将深窖112内的冷空气经进气口a17进入墙体气流通道15,再通过屋顶气流通道29,最后从出气口19排出,冷空气经墙体相变材料层一11、墙体相变材料层二12和屋顶相变材料层23经行传质保温,可维持室内温度在适宜值,当需要进一步降温时,可打开总阀门2102和任意一个或几个支阀门2101,将深窖112内的冷空气经空气净化器113净化后,通过进气口b18输送到布气管210,再经布气管210输送到相应的百叶窗211,为室内强制降温;屋顶的节流降温装置28利用气体膨胀制冷原理通过节流空气对屋顶经行物理降温处理;在冬季,将翻转幕墙16涂覆有太阳能吸热涂料层的一面翻转朝外,吸收太阳的热辐射,增加室内温度;通过伸缩支撑杆284将节流降温装置28的副板283放下挡住主板281上的孔洞,阻止其降温。屋底通过支撑隔离机构34将屋底与地面隔离出一定空间区域,配合吸湿相变材料层33可起到良好的防潮作用。任何时候均可利用太阳能电池板271发电为建筑提供部分电能,减低保温隔热的能源消耗。

[0033] 最后应说明的是:以上实施例仅用以说明本发明的技术方案,而非对其限制;尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,本领域的普通技术人员应当理解:其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换;而这些修改或者替换,并不使相应技术方案的本质脱离本发明实施例技术方案的精神和范围。

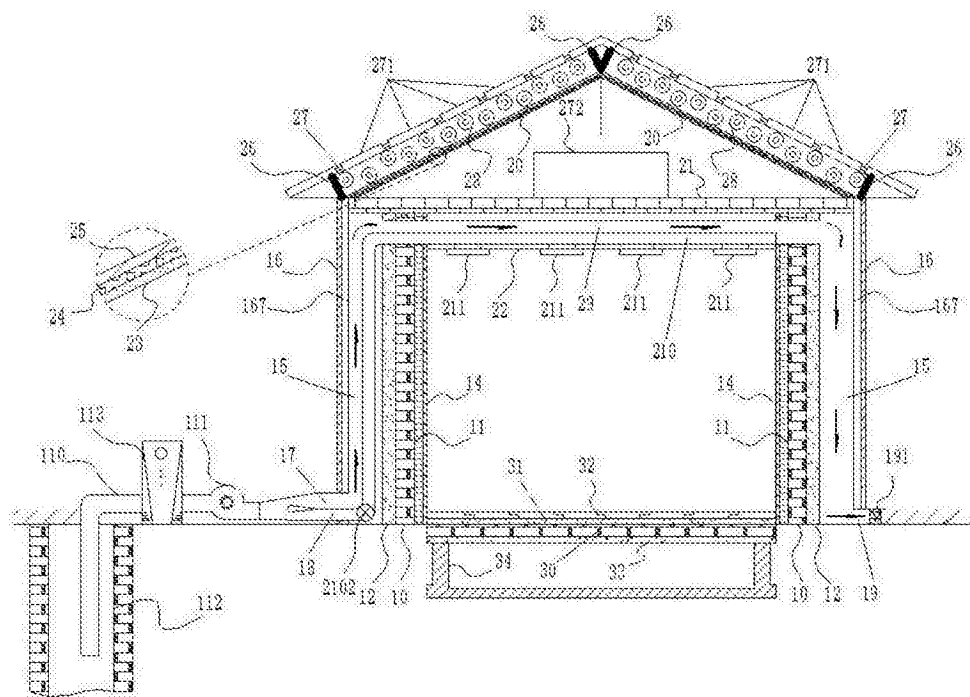


图1

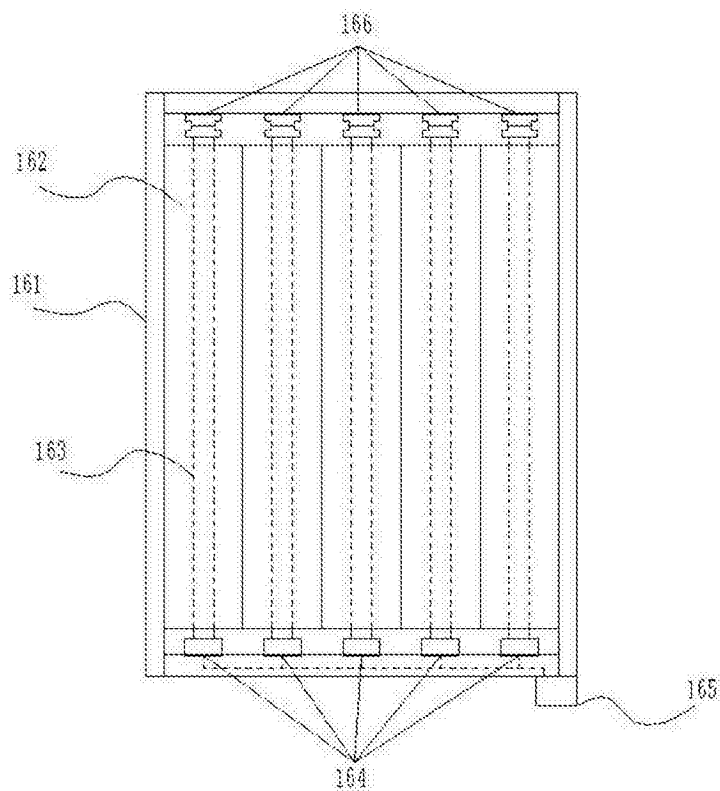


图2

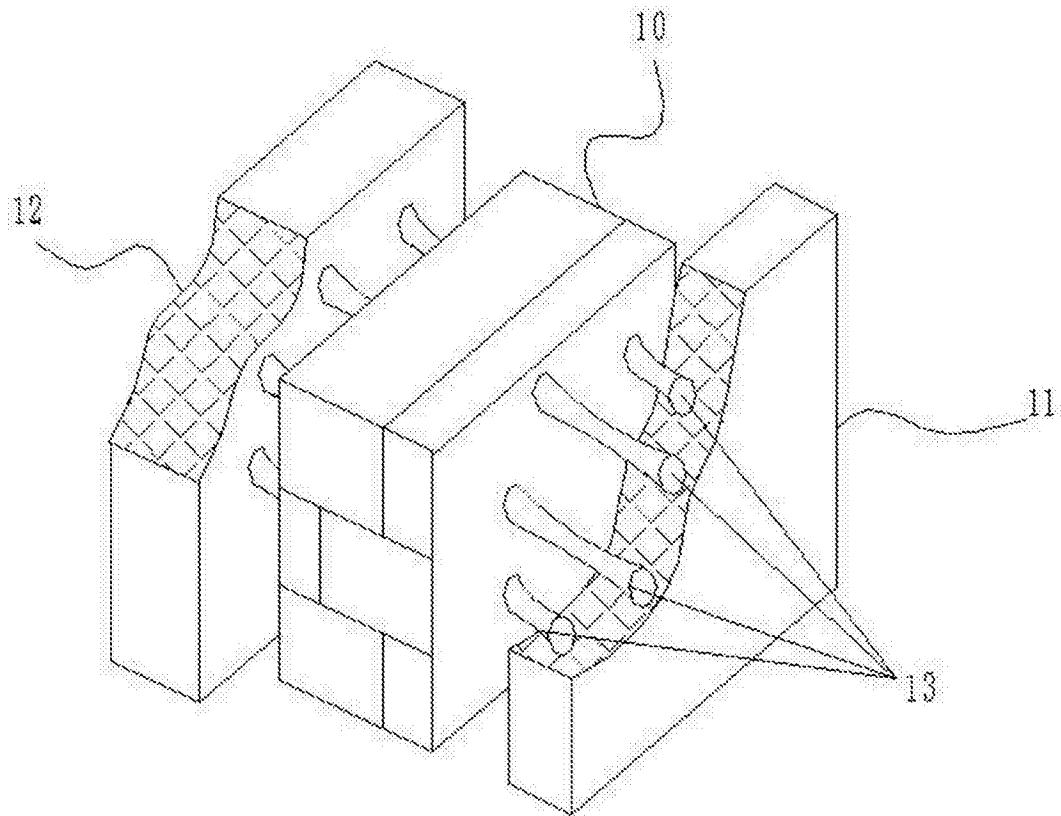


图3

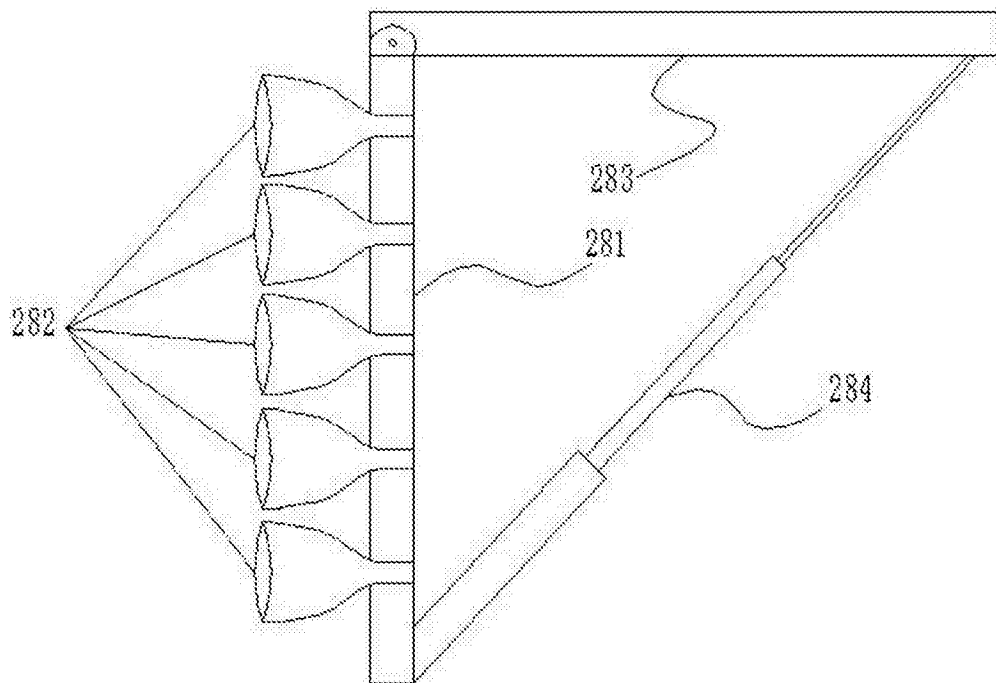


图4

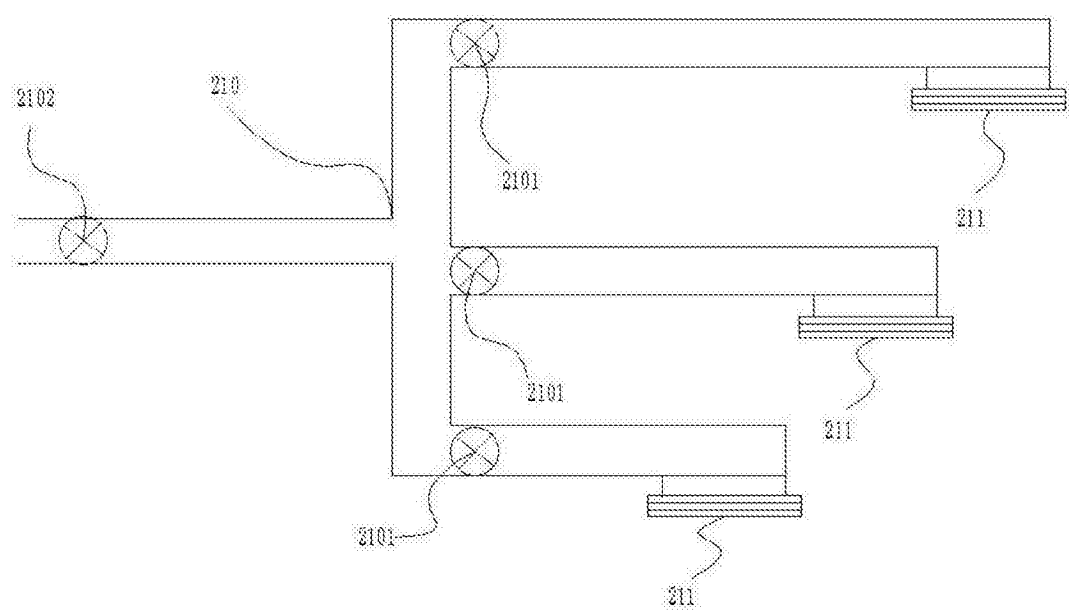


图5