



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 206737234 U

(45)授权公告日 2017.12.12

(21)申请号 201721072161.7

F24J 2/20(2006.01)

(22)申请日 2017.08.24

F24J 2/46(2006.01)

(73)专利权人 中国建筑科学研究院

F24J 2/48(2006.01)

地址 100013 北京市朝阳区北三环东路30号

F24J 2/51(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 李忠 李爱松 聂晶晶 冯爱荣
刘宗江 贾春霞 陈亮 李常铃
董岱南

(74)专利代理机构 北京方安思达知识产权代理有限公司 11472

代理人 陈琳琳 武玥

(51)Int.Cl.

E04B 7/02(2006.01)

E04D 13/18(2014.01)

F24J 2/05(2006.01)

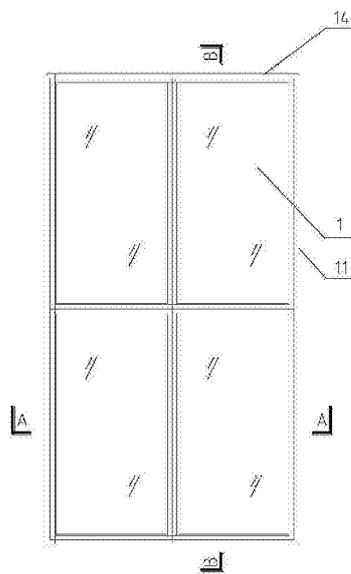
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)实用新型名称

一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面

(57)摘要

本实用新型提供了一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其包括:若干太阳能空气集热构件(1)和建筑屋面整体框架(2),两者紧密结合,可替代传统建筑屋面,具有防水、保温和集热功能;按照所述建筑屋面整体框架划分的网格位置,将所述太阳能空气集热构件(1)安装并固定在所述建筑屋面整体框架(2)的网格内,且在所述太阳能空气集热构件(1)和所述建筑屋面整体框架(2)的连接处进行密封处理,形成了太阳能空气集热屋面整体。本实用新型解决了太阳能空气集热构件(1)替代传统建筑屋面的具体实现方式,而且能够为村镇建筑提供清洁的供暖热源;构成太阳能空气集热屋面的核心组件可实现部品化预制、装配式安装,有益于简化施工工程量。



1. 一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,其包括:若干太阳能空气集热构件(1)和建筑屋面整体框架(2),二者紧密结合;按照所述屋面整体框架划分的网格位置,将所述太阳能空气集热构件(1)安装并固定在所述建筑屋面整体框架(2)的网格内,且在所述太阳能空气集热构件(1)和所述建筑屋面整体框架(2)的连接处进行密封处理,形成了太阳能空气集热屋面整体。

2. 根据权利要求1所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述太阳能空气集热构件(1)包括:玻璃盖板(3)、吸热芯体(4)、外壳(5)、保温材料(6)、进风口(8)和出风口(7);所述外壳(5)一面开口,且所述外壳(5)的横截面呈U型,所述外壳(5)内填充有保温材料(6)于开口相对侧,所述玻璃盖板(3)密封覆盖在所述外壳(5)的开口处;所述玻璃盖板(3)和所述外壳(5)之间通过倾斜放置的吸热芯体(4)分割出两个空间,所述进风口(8)和所述出风口(7)分别开设在两个空间中,且位于吸热芯体(4)的两端;所述外壳(5)与所述玻璃盖板(3)之间形成了一个流动的空气层。

3. 根据权利要求2所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述玻璃盖板(3)位于所述太阳能空气集热屋面的外侧,吸收太阳辐射获取热量;所述外壳(5)位于太阳能空气集热屋面的内侧,通过风管连接进风口(8)和出风口(7)形成流道,利用空气作为热媒获取太阳能得热为房间供暖。

4. 根据权利要求3所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述外壳(5)的内侧的两端处分别开设一个凹槽,形成静压箱构造。

5. 根据权利要求3所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述吸热芯体(4)采用条缝型孔板吸热芯体,所述吸热芯体(4)涂有集热涂层,选用厚度为0.4mm~2.0mm的金属板;在所述吸热芯体(4)上开有等间距的若干条缝(10),所述条缝(10)的孔隙率为1%~5%。

6. 根据权利要求3所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述外壳(5)开口的四周分别外延设有一卷边(9),所述卷边(9)与所述外壳(5)一体成型;在所述卷边(9)的一侧设置防水密封条(13)。

7. 根据权利要求2所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述玻璃盖板(3)采用厚度为0.5mm~8mm的钢化玻璃,所述保温材料(6)采用50mm~100mm厚保温板,所述外壳(5)为0.4mm~2.0mm厚金属板。

8. 根据权利要求1所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述建筑屋面整体框架(2)包括若干横向方钢(14)和对应的若干纵向方钢(11),所述横向方钢(14)与所述纵向方钢(11)呈垂直关系放置,并一体成型,形成了若干个网格,且网格内部净空部分四周各预留不低于5mm的安装余量。

9. 根据权利要求8所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述横向方钢(14)与所述纵向方钢(11)均采用80×80的不锈钢方钢。

10. 根据权利要求1所述的用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其特征在于,所述太阳能空气集热构件(1)之间采用并联或串联方式,通过风管连接所述太阳能空气集热构件(1)的进风口(8)和出风口(7),形成空气流道,由空气作为热媒吸收太阳辐射获取热量后,获得较高的集热量或者送风温度。

一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面

技术领域

[0001] 本实用新型涉及以空气作为热媒的太阳能光热利用技术领域,特别涉及一种兼具围护结构与供暖功能的村镇用的太阳能空气集热屋面。

背景技术

[0002] 根据载热流体的不同,太阳能集热器可分为太阳能空气集热器和太阳能液态工质太阳能集热器。太阳能空气集热器主要应用于太阳能干燥,建筑供暖等领域。

[0003] 我国北方的村镇地区,由于没有集中供暖,冬季取暖大多依靠散煤燃烧等方式,污染物排放量大,空气质量堪忧,并且随着城镇化进程的加快,也进一步加剧了我国能源供应的紧张形势。因此,在燃煤替代方面选择适宜的清洁取暖方式、适宜的可再生能源形式替代传统化石能源显得尤为迫切。

[0004] 与太阳能液态工质太阳能集热器相比,太阳能空气集热器应用于建筑供暖领域,在防冻、承压、耐腐蚀等方面具有得天独厚的优势,更加简单、可靠,在以村镇建筑为代表的低密度低层建筑中具有较好的应用前景,适用性更好。

[0005] 但是,在我国村镇地区,将太阳能空气集热器的相关产品安装于建筑屋面时遇到了种种问题。例如,在现有的建筑上增设太阳能产品时,通常会涉及到两次施工,即屋面安装和集热器安装;不仅增加了工程量,延长了施工周期,而且浪费材料,增加了施工和安装成本;并且太阳能集热器的施工和安装时,对屋面的防水、保温性能会造成破坏,遗留下漏水等隐患,对村镇居民的正常生活造成了困扰;建筑美观程度上大打折扣,安装在南向屋面的太阳能集热器产品显得过于突兀,影响了建筑单体与村落的整体风貌;太阳能集热器产品的规格与建筑模数不协调,导致设计工作量增加与建造不美观、不合理等问题。

[0006] 与此同时,得益于国家政策的引领,加快发展建设工程的预制和装配技术,提高建筑工业化技术集成水平的装配式住宅成为了建筑发展的新趋势与新热潮。融合装配式住宅理念,太阳能集热器产品不再作为附属产品呈现在建筑体系中,倡导装配式的太阳能产品应用新理念应运而生,引领了太阳能与建筑一体化的新高度,对太阳能与建筑一体化的程度提出了新的要求。

[0007] 近些年来,已有一些关于太阳能集热屋面的产品投入了实际生产和使用,为装配式太阳能理念的提出埋下了伏笔。但是,其技术尚不成熟,都存在一些共性问题。其中,现有技术提供了一种太阳能空气集热复合屋面,这种太阳能空气集热复合屋面来自一篇专利:《太阳能空气集热复合屋面装置》(申请号:200720067299.8;申请人:上海环科建筑科技有限公司),现有技术还提出了一种太阳能空气集热屋面板,这种太阳能空气集热屋面板来自一篇专利:《太阳能空气集热屋面板》(申请号:02265428.3;申请人:上海环科建筑科技有限公司);二者的结构相似,均是将太阳能集热的各部分构件与屋面进行有机的结合。但是,太阳能集热器复合屋面装置与屋面之间安装复杂,操作和使用也不够简化、便捷,“搭积木”式的模块化拼接仍未实现;在集热性能提升方面的研究尚不深入,缺少测试数据支撑;并且太阳能集热器间的连接方式较为单一,连接形式受到太阳能集热屋面自身结构的限制,不能

根据需要使用,取得更佳的集热效果或者获得较高的送风温度。

实用新型内容

[0008] 本实用新型的目的在于,为解决太阳能集热器产品与建筑房屋一体化程度不彻底、冬季供暖污染物排放影响环境空气质量等问题,本实用新型提供了一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面。本实用新型将太阳能空气集热技术与建筑的屋面这一典型的围护结构结合,设计组成一体化的屋面构件,确保其既不会影响建筑本身的美观效果,又能够保证建筑的强度与稳定性等要求,而且满足建筑屋面本身应具有防水、隔热和保温功能等需求,同时可作为建筑供暖的热源。所述太阳能空气集热构件区别于太阳能集热器或者屋面板,充分体现其装配式、部品化预制的特点。本实用新型融合装配式住宅理念,太阳能空气集热构件与屋面整体框架在工厂完成部品化预制后,在施工现场将构件通过可靠的连接方式进行模块化拼接与组装,有益于简化施工工艺、缩短建设周期、提升村镇住宅建造水平。另外,本实用新型中的太阳能空气集热屋面不仅具有屋面构件的基本功能,而且在满足结构合理、外形美观的前提下,最大限度的利用太阳能资源,吸收太阳辐射加热室内空气为村镇建筑供暖,从而有效改善室内热环境,充分展现了太阳能资源作为清洁能源的节能与环保优势。

[0009] 为实现上述目的,本实用新型提供了一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其包括:若干太阳能空气集热构件和建筑屋面整体框架,两者紧密结合,可替代传统建筑屋面,具有防水、保温和集热功能。

[0010] 所述太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架组件在工厂部品化预制后,按照所述建筑屋面整体框架划分的网格位置,所述太阳能空气集热构件安装并固定在所述建筑屋面整体框架内,且在所述太阳能空气集热构件和所述建筑屋面整体框架连接处密封封堵,形成了太阳能空气集热屋面整体,实现了不同构件之间模块化拼接与组装,具有典型的装配式安装优势。所述太阳能空气集热屋面将布置于建筑南向屋面的太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架融为一体,进而替代了建筑本体的屋面,从而有益于简化施工工艺、缩短建设周期、提升村镇住宅建造水平。并且,所述太阳能空气集热构件可充分吸收太阳辐射,为村镇建筑提供供暖热源,可有效改善室内热环境,提高室内热舒适度。

[0011] 所述太阳能空气集热构件包括:玻璃盖板、吸热芯体、外壳、卷边、保温材料、进风口和出风口;所述外壳一面开口,且所述外壳的横截面呈U型,所述外壳内填充所述保温材料,位于开口相对侧,所述玻璃盖板密封覆盖在所述外壳的开口处;所述玻璃盖板和所述外壳之间通过倾斜放置吸热芯体分割出两个空间,所述进风口和所述出风口分别开设在两个空间中;所述外壳与所述玻璃盖板之间形成了一个流动的空气层。

[0012] 所述外壳是一个一侧设有缺口的长方体结构,采用0.4mm~2.0mm厚金属板制作,且所述外壳开口的四周向外延伸形成卷边,所述卷边与所述外壳是一体成型。在所述卷边的一侧设置防水密封条。所述外壳的内侧的两端处分别开设一个的凹槽,形成类似静压箱构造。

[0013] 所述吸热芯体采用条缝型孔板吸热芯体,所述吸热芯体为涂有集热涂层的金属板,吸热芯体通过焊接,倾斜固定于玻璃盖板与外壳内侧之间。所述吸热芯体的材料选用厚度0.4mm~2.0mm的金属板。在所述吸热芯体上开有等间距的若干条缝,所述条缝的孔隙率

为1%~5%。

[0014] 所述玻璃盖板采用厚度为0.5mm~8mm的钢化玻璃,为降低太阳能集热构件热损失,确保太阳能空气集热屋面的保温性能,在所述外壳内填充的保温材料选用50mm~100mm厚保温板。所述玻璃盖板位于所述太阳能空气集热屋面的外侧,吸收太阳辐射获取热量;所述外壳位于太阳能空气集热屋面的内侧,通过风管连接进风口和出风口形成流道,利用空气作为热媒获取太阳能得热为房间供暖。

[0015] 组成太阳能空气集热屋面的每组太阳能空气集热构件均具有一个进风口及一个出风口,所述进风口与出风口分别位于太阳能集热构件底部与顶部。

[0016] 所述太阳能集热构件是太阳能空气集热屋面的核心部件,与太阳能空气集热器功能相同,均可作为村镇建筑供暖的热源。在使用时,所述太阳能空气集热构件之间可采用并联或串联方式,通过风管进行连接形成空气流道,由空气作为热媒吸收太阳辐射获取热量后,经由风机沿着送风管路将热空气送入房间为建筑供暖。

[0017] 所述建筑屋面整体框架包括若干横向方钢和对应的若干纵向方钢,所述横向方钢与所述纵向方钢呈垂直关系放置,并通过焊接一体成型,分隔形成了若干个网格。且网格内部净空部分四周各预留不低于5mm的安装余量。

[0018] 由所述建筑屋面整体框架划分的每个网格内部净尺寸与太阳能集热构件尺寸相协调,用于放置所述太阳能空气集热构件。

[0019] 所述横向方钢与所述纵向方钢均采用80×80的不锈钢方钢。其中,所述不锈钢方钢的纵断面的高度是80mm和所述不锈钢方钢的横断面的宽度是80mm。所述横向方钢与所述纵向方钢的长度可根据需要进行切割。

[0020] 所述建筑屋面整体框架整体外形尺寸与普通屋面模数系列协调一致,均近似为300mm的整数倍数,使得太阳能空气集热屋面替代建筑屋面时不影响与建筑墙体,梁、柱构造结合,呈现出协调一致的效果。

[0021] 将所述太阳能空气集热构件对准所述建筑屋面整体框架划分的网格,并安装在所述网格内,通过若干自攻螺丝钉铆接所述卷边与所述建筑屋面整体框架,并且为确保其作为屋面应具有防水性能,所述太阳能集热构件与所述建筑屋面整体框架连接处采用密封处理,从而构成太阳能空气集热屋面的整体结构。这种装配式的安装方式,使太阳能空气集热构件部品与所述建筑屋面整体框架部品精准结合,成为建筑的有机组成部分,实现了部品化进入建筑体系,形成了装配式太阳能建筑的应用新方式。

[0022] 本实用新型解决了太阳能空气集热构件替代传统建筑屋面的具体实现方式,而且能够为村镇建筑提供清洁的供暖热源;构成太阳能空气集热屋面的核心组件可实现部品化预制、具备装配式安装优势,有益于简化施工工艺、缩短施工周期。

[0023] 本实用新型的优点在于:

[0024] 1、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面将太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架紧密结合,使得太阳能设施真正成为建筑本体的构件,不仅充分展现了太阳能与建筑一体化的优势,而且替代了建筑屋面本体。

[0025] 2、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面兼具收集热能与围护结构双重功能,在满足建筑屋面本身应具有防水、隔热和保温功能等需求的同时可作为建筑供暖的热源。

[0026] 3、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面融合装配式住宅理念,太阳能空气集热

屋面重要组件如标准模块般可批量生产,真正实现了太阳能空气集热屋面构件部品化预制,运抵施工现场后通过“搭积木”式的简洁、便利与可靠的安装工艺,形成装配式太阳能空气集热屋面创新应用方式。

[0027] 4、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面,屋面整体框架按建筑模数组装,可满足太阳能空气集热部件直接落入拼接和屋面承重要求。

[0028] 5、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面选用的条缝型孔板吸热芯体,集热性能优于普通集热芯体,能够在冬季供暖时充分利用太阳能资源,节约常规能源的使用,有效降低污染物排放量,充分体现太阳能作为清洁能源的节能与环保优势。

[0029] 6、本实用新型提出的太阳能空气集热屋面可根据建筑供暖热负荷进行自由调整及模块化拓展,以适应不同用户的不同负荷需求。

[0030] 7、本实用新型提出的太阳能空气集热构件之间采用并联或串联方式,通过风管进行连接形成空气流道,以空气作为热媒吸收太阳辐射后可获得较高的集热量或者送风温度。连接风管位于太阳能空气集热屋面的内侧,即经太阳光照射的所述玻璃盖板的相对一侧,藏匿于屋面吊顶或闷顶内部,不影响室内美观。

附图说明

[0031] 图1是本实用新型的一种太阳能空气集热屋面的太阳能空气集热构件的正视图;

[0032] 图2是图1本实用新型的一种太阳能空气集热屋面的太阳能空气集热构件的侧视图;

[0033] 图3是本实用新型的一种太阳能空气集热屋面的吸热芯体的结构示意图;

[0034] 图4是本实用新型的一种太阳能空气集热屋面的建筑屋面整体框架的结构示意图;

[0035] 图5是本实用新型的一种太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架的安装示意图;

[0036] 图6是图5本实用新型的一种太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架安装示意A-A剖面图;

[0037] 图7是图5本实用新型的一种太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架安装示意B-B剖面图;

[0038] 图8是图2的太阳能空气集热构件的侧视图的局部放大图。

[0039] 附图标识:

- | | |
|--------------------|------------|
| [0040] 1、太阳能空气集热构件 | 2、建筑屋面整体框架 |
| [0041] 3、玻璃盖板 | 4、吸热芯体 |
| [0042] 5、外壳 | 6、保温材料 |
| [0043] 7、出风口 | 8、进风口 |
| [0044] 9、卷边 | 10、条缝 |
| [0045] 11、纵向方钢 | 12、自攻螺丝钉 |
| [0046] 13、防水密封条 | 14、横向方钢 |

具体实施方式

[0047] 以下结合附图对本实用新型作进一步的详细说明。

[0048] 本实用新型提出一种适用于村镇地区的简单、经济、实用的供暖用的太阳能空气集热屋面,可替代传统建筑屋面,兼具收集热能与围护结构保温隔热双重功能;融合装配式住宅理念,太阳能空气集热屋面的重要组件,如标准模块,可批量生产,真正实现太阳能空气集热屋面构件的部品化预制,运抵施工现场后进行“搭积木”式的简洁、便利与可靠的安装,形成装配式太阳能空气集热屋面的创新应用方式。

[0049] 如图1~图8所示,本实用新型提供了一种用于村镇供暖的太阳能空气集热屋面,其包括:若干太阳能空气集热构件1和建筑屋面整体框架2,两者紧密结合,可替代传统建筑屋面,具有防水、保温和集热功能。所述太阳能空气集热构件1与建筑屋面整体框架2的组件在工厂部品化预制后,按照所述建筑屋面整体框架2划分的网格位置,所述太阳能空气集热构件1安装并固定在所述建筑屋面整体框架2内,且在所述太阳能空气集热构件1和所述建筑屋面整体框架2连接处设有防水密封条13严密封堵,形成了太阳能空气集热屋面整体,实现了不同构件之间模块化拼接与组装,具有典型的装配式安装优势。所述太阳能空气集热屋面将布置于建筑南向屋面的太阳能空气集热构件1与建筑屋面整体框架2架融为一体,进而替代了建筑本体的屋面。并且,所述太阳能空气集热构件1可充分吸收太阳辐射,为村镇建筑提供供暖热源,可有效改善室内热环境,提高室内热舒适度。

[0050] 如图1~图3所示,所述太阳能空气集热构件1包括:玻璃盖板3、吸热芯体4、外壳5、卷边9、保温材料6、出风口7和进风口8;如图2所示,所述外壳5一面开口,且所述外壳5的横截面呈U型,所述外壳5内填充保温材料6,位于开口相对侧,所述玻璃盖板3密封覆盖在所述外壳5的开口处;如图2和8所示,所述玻璃盖板3和所述外壳5之间通过倾斜放置吸热芯体4分割出两个空间,所述进风口8和所述出风口7分别开设在两个空间中,即进风口8位于由吸热芯体4分割的下部空间,出风口7位于由吸热芯体4分割的上部空间;且均位于外壳5的右侧;所述外壳5与所述玻璃盖板3之间形成了一个流动的空气层。

[0051] 所述外壳5是一个一侧设有缺口的长方体结构,外部轮廓尺寸长度1000mm,高度2000mm,厚度160mm,采用0.8mm厚镀铝锌板制作,且所述外壳5开口的四周向外延伸形成卷边9,所述卷边9与所述外壳5是一体成型。在所述卷边9的一侧设置防水密封条13。其中,在所述外壳5长度方向的两端处的卷边9尺寸:长度是1100mm,宽度为50mm;在所述外壳5高度方向的卷边9的尺寸:长度是2100mm,宽度是50mm。所述外壳5的内侧的两端处分别开设一个高度为100mm,宽度为25mm,长度为900mm的凹槽,形成类似静压箱构造。这一构造使进入的空气静压增加,动压降低,降噪的同时使空气能够更加均匀的进入集热构件主体部分,保证了单位体积流体的换热量。

[0052] 所述吸热芯体4采用条缝型孔板吸热芯体,所述吸热芯体4为涂有集热涂层的冲缝钢板,固定后的吸热芯体4总体尺寸长度为894mm,高度1796mm,厚度0.4mm,上面开有22排条缝型开孔,每排6个,单缝长度80mm,宽度2.5mm,缝与缝之间上下间距、左右间距均为80mm,冲缝均匀分布,孔隙率为1.64%。在厚度方向,玻璃盖板3及密封压条占据约10mm,流动空气层厚度100mm,吸热芯体4通过焊接,倾斜固定于玻璃盖板与外壳内侧之间。在所述吸热芯体4上开有等间距的若干条缝10,所述条缝10的孔隙率为1%~5%。

[0053] 所述玻璃盖板3采用厚度为3.2mm的低铁布纹钢化玻璃,所述外壳5内填充的保温材料选用50mm厚聚氨酯保温板;所述吸热芯体4的材料选用厚度0.4mm的镀锌板。所述玻

璃盖板3位于所述太阳能空气集热屋面的外侧,吸收太阳辐射获取热量;所述外壳5位于太阳能空气集热屋面的内侧,通过风管连接进风口8和出风口7形成流道,利用空气作为热媒获取太阳能得热为房间供暖。

[0054] 组成太阳能空气集热屋面的每组太阳能空气集热构件1均具有一个进风口8及一个出风口7,所述进风口8与出风口7分别位于太阳能集热构件底部与顶部的中间位置,所述进风口8和所述出风口7的直径均是100mm。

[0055] 由于组成太阳能空气集热屋面的每组所述太阳能空气集热构件1均具有一个所述进风口8及一个所述出风口7,所述太阳能空气集热构件1之间采用并联或串联方式,通过风管进行连接形成空气流道,以空气作为热媒吸收太阳辐射后可获得较高的集热量或者送风温度。如图2所示,所述连接风管位于太阳能空气集热屋面的内侧,即经太阳光照射的玻璃盖板3的相对一侧,藏匿于屋面吊顶或闷顶内部,在实现建筑供暖功能的同时不影响建筑美观。

[0056] 如图4所示,所述建筑屋面整体框架2包括若干横向方钢14和对应的若干纵向方钢11,所述横向方钢14与所述纵向方钢11呈垂直关系放置,并通过焊接一体成型,分隔形成了若干个网格。且网格内部净空部分四周各预留不低于5mm的安装余量。

[0057] 由所述建筑屋面整体框架2划分的每个网格内部净尺寸与太阳能集热构件尺寸相协调,每个网格内部净尺寸长度1020mm,高度2020mm,且所述网格的四周各预留10mm,用于放置所述太阳能空气集热构件1。所述网格的四周向外延伸并预留10mm,防止部品化构件尺寸公差给太阳能空气集热屋面施工安装带来不利影响,延误施工进度。

[0058] 所述横向方钢14与所述纵向方钢11均采用80×80的不锈钢方钢;其中,所述不锈钢方钢的纵断面的高度是80mm,所述不锈钢方钢的横断面的宽度是80mm。所述横向方钢14与所述纵向方钢11的长度可根据需要进行切割。屋面整体框架的网格设计使得太阳能空气集热构件安装时结构紧凑,并且能够最大限度的利用太阳能资源,获得更好的集热效果。

[0059] 本申请给出了一个具体实施例,以设置4组太阳能空气集热构件1为例,所述建筑屋面整体框架2外形尺寸设计为高度是4280mm,长度是2280mm,均近似为300mm的整数倍数,使得太阳能空气集热屋面整体的外形尺寸与普通建筑屋面模数系列协调一致,当使用太阳能空气集热屋面替代建筑屋面时不影响与建筑墙体,梁、柱构造结合,可呈现出协调一致的效果。

[0060] 如图5~图7所示,将所述太阳能空气集热构件1对准所述建筑屋面整体框架2划分的网格,并安装在所述划分的网格内,通过若干自攻螺丝钉12铆接所述卷边9与所述建筑屋面整体框架2,并且为确保其作为屋面应具有防水性能,所述太阳能集热构件1与所述建筑屋面整体框架2连接处采用防水密封条13严密封堵,从而构成太阳能空气集热屋面的整体结构。这种装配式的安装方式,使太阳能空气集热构件1部品与所述建筑屋面整体框架2部品精准结合,成为建筑的有机组成部分,实现了部品化进入建筑体系,形成了装配式太阳能建筑的应用新方式。

[0061] 太阳能空气集热屋面替代传统建筑屋面使用时具有保温性能、高效集热性能、安装简单便捷等优势,具体分析如下:

[0062] 由于严寒地区屋面围护结构传热系数的上限值为 $0.40\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$,寒冷地区这一数值为 $0.50\text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ 。所述保温材料采用50mm厚的聚氨酯保温板,其传热系数为 $0.50\text{W}/$

($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$), 加上所述玻璃盖板、空气层热阻等其他热阻成分, 太阳能空气集热屋面整体的传热性能, 能够满足规范要求。所述保温材料使用50mm聚氨酯保温板, 使得太阳能空气集热屋面作为围护结构可以满足村镇居住建筑对于节能设计的要求, 同时能够降低太阳能集热构件的热损失、提高集热效率。如果用在更高节能要求的场合, 只需适当增加保温材料厚度。因此, 太阳能空气集热屋面完全能够符合节能设计标准的规定, 确保其保温性能。

[0063] 所述太阳能空气集热屋面的集热性能对整个屋面的集热和保温效果有着重要影响。所述吸热芯体采用条缝型孔板吸热芯体。在相同测试条件下, 条缝型孔板吸热芯体与S型扰流板、V型槽吸热芯体相比, 集热性能最优。采用条缝型孔板渗透型吸热芯体, 传热介质穿越孔板芯体换热, 在靠近条缝的位置, 阻力减小, 流体集中, 换热增强。经测试, 当太阳能空气集热屋面按照正南朝向、倾角 40° 设置, 空气流量为 $72\text{m}^3/\text{h}$ 时, 基于采光面积的集热效率方程为: $\eta = 0.5131 - 6.8116T^*$; 空气流量为 $108\text{m}^3/\text{h}$ 时, $\eta = 0.5682 - 6.9366T^*$ 。其中, η 为所测集热构件的基于采光面积的瞬时效率。 $T^* = \frac{t_{in} - t_a}{I}$, 其中: T^* 为归一化温差, 单位($\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$)/ W ; t_{in} 为太阳能空气集热屋面板的进口温度, 单位 $^\circ\text{C}$; t_a 为环境温度, 单位 $^\circ\text{C}$; I 为太阳辐照度, 单位 W/m^2 。

[0064] 以北京地区 100m^2 村镇住宅为例, 南向屋面按照80%的可安装面积铺设太阳能空气集热构件估算, 太阳能空气集热构件所需的面积约为 40m^2 。北京地区属太阳能资源Ⅲ类地区, 即资源一般区, 当地纬度倾角平面12月的月平均日辐照量为 $13.709\text{MJ}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。如按照北京地区供暖123d, 太阳能空气集热构件平均集热效率 30%计算, 太阳能空气集热构件吸收太阳辐射可获得的热量为 20234MJ 。如按照村镇住宅单位建筑面积每日供暖能耗 3.6MJ 计算, 则整个供暖季能耗为 44280MJ , 供暖季太阳能保证率为46%。由此可见, 使用太阳能空气集热屋面产品用于太阳能资源状况较好的村镇地区为建筑供暖, 太阳能获取的热量能够承担将近50%的供暖能耗, 从而保证了村镇建筑室内热舒适度, 如能够结合蓄热体联合使用, 更大限度的利用当地太阳能资源, 并设置辅助热源作为保障, 供暖效果将更加可观。

[0065] 建筑屋面整体框架尺寸借鉴建筑开间与进深模数系列, 模数3M数列按照 300mm进阶, 幅度由3M扩展至75M, 即建筑尺寸按照300mm的模数增减进行设计建造。以设置4组太阳能空气集热构件为例, 建筑屋面整体框架的外形尺寸设计为长度4280mm, 宽度2280mm, 均近似为300mm的整数倍数, 使得太阳能空气集热屋面整体外形尺寸与普通屋面模数近似相同, 整体外形尺寸与梁或承重墙的轴线间距近似一致, 不影响与建筑墙体、梁、柱构造结合, 呈现出协调一致的效果; 不增加施工难度, 不延长施工周期, 使用传统施工工艺易于实现。并且, 由于建筑屋面整体框架近似为300mm整数倍数模数系列, 组成建筑屋面整体框架的横向方钢与纵向方钢易于形成标准化构件, 便于在工厂部品化预制成型及模块化拼装。

[0066] 太阳能空气集热构件同样具有整数模数特点, 不含卷边的长度为2000mm, 宽度为1000mm, 易于在工厂实现加工制造。太阳能空气集热构件与建筑屋面整体框架在工厂分别预制完成后, 通过简单的施工工艺, 如铆接或焊接方式即可实现模块化拼接与组装, 从而构成太阳能空气集热屋面整体。太阳能空气集热屋面可根据建筑供暖热负荷进行太阳能集热构件组数自由调整, 方便增设多组太阳能集热构件进行拓展安装, 以适应不同用户的不同负荷需求。

[0067] 太阳能空气集热屋构件部品化预制与装配式安装方式简化了施工工艺,提高了施工效率,缩短了施工周期,为村镇住宅建设提出了新思路;太阳能空气集热屋面的应用使得建筑南向屋面面积得以充分利用,提高了太阳能保证率,节约了常规能源的使用。该项产品的研制体现了村镇住宅建设成本可控制、质量有保证、节约与安全的特点及优势,符合我国节能、低碳、可持续发展的要求;有益于实现村镇居住建筑产业化,提升村镇建设整体建造水平,改善人居环境。与热水型平板集热器相比,兼具屋面功能的太阳能空气集热屋面在经济性方面更具有竞争优势,容易让经济基础薄弱的村镇居民所接受。

[0068] 最后所应说明的是,以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案而非限制。尽管参照实施例对本实用新型进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,对本实用新型的技术方案进行修改或者等同替换,都不脱离本实用新型技术方案的精神和范围,其均应涵盖在本实用新型的权利要求范围当中。

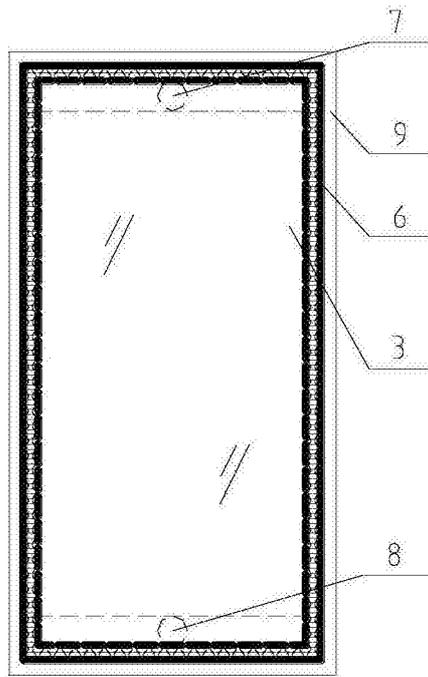


图1

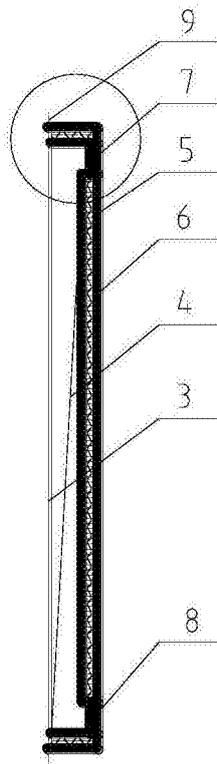


图2

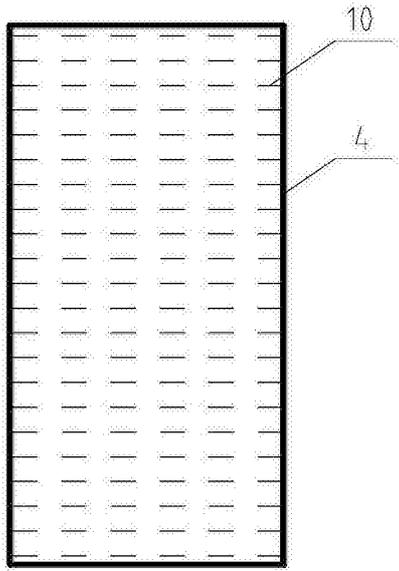


图3

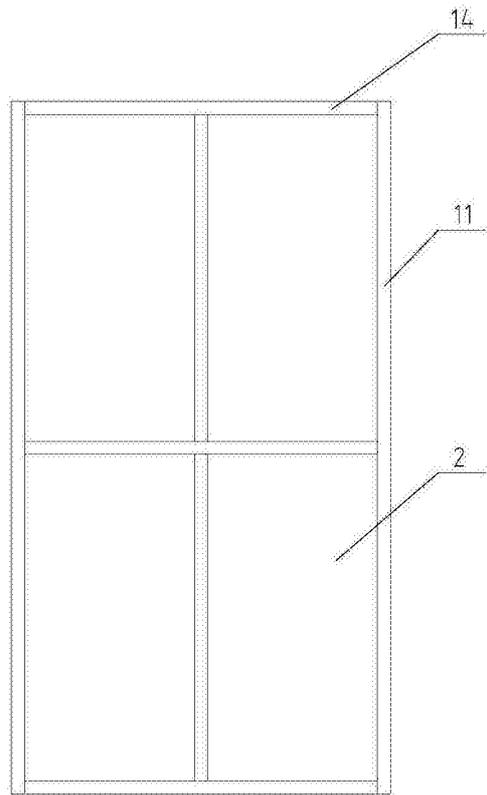


图4

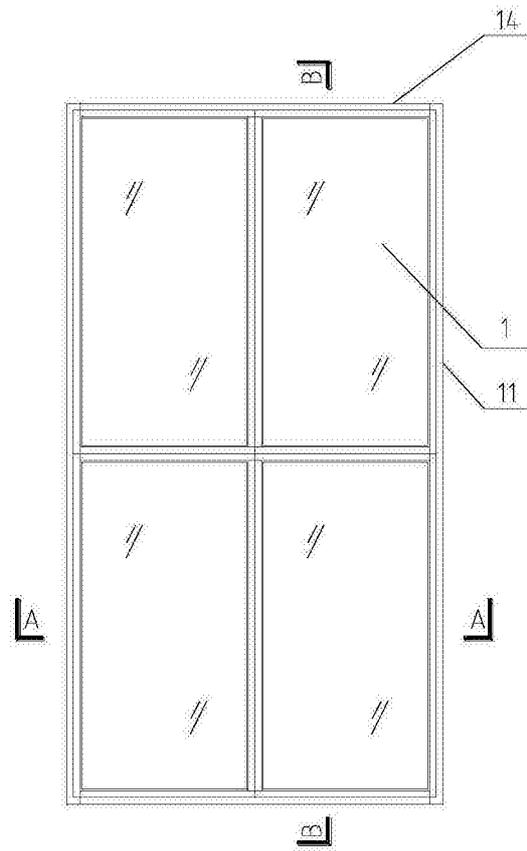


图5

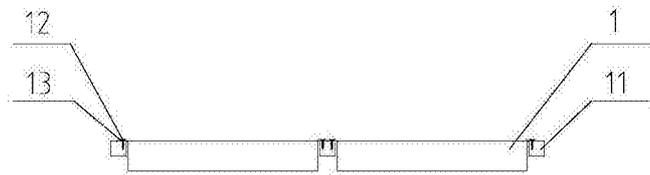


图6

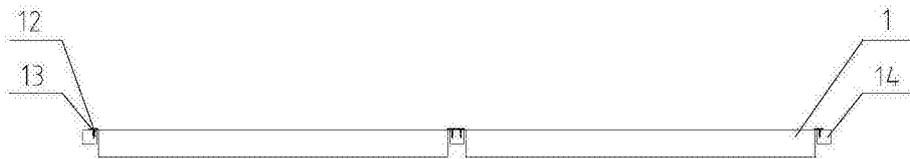


图7

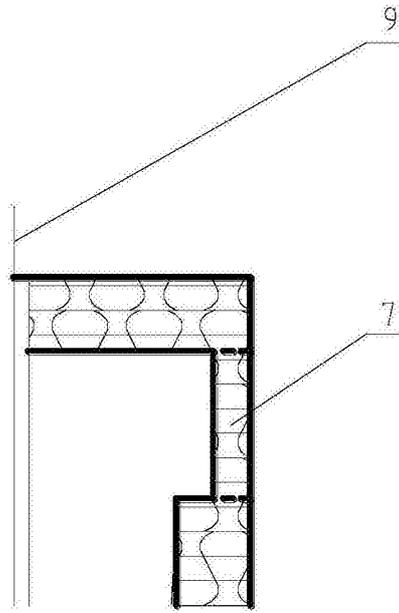


图8