



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203742098 U

(45) 授权公告日 2014. 07. 30

(21) 申请号 201420109274. X

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(22) 申请日 2014. 03. 12

(73) 专利权人 兰州理工大学

地址 730050 甘肃省兰州市兰工坪 287 号

(72) 发明人 王克振

(74) 专利代理机构 兰州振华专利代理有限责任

公司 62102

代理人 董斌

(51) Int. Cl.

E04D 13/18 (2014. 01)

E04F 17/04 (2006. 01)

F03G 6/06 (2006. 01)

F24J 2/26 (2006. 01)

F24J 2/30 (2006. 01)

F24J 2/34 (2006. 01)

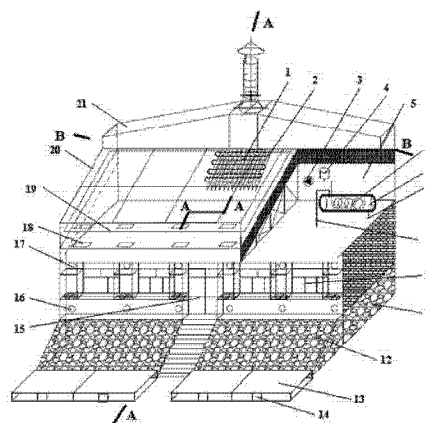
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54) 实用新型名称

一种太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统

(57) 摘要

一种太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,包括房屋主体,所述房屋主体包括地基、围墙、门和窗户,还包括太阳能热气流发电、通风与供热系统,所述太阳能热气流发电、通风与供热系统包括太阳能地面集热器、太阳能外墙集热器和太阳能屋顶集热器,还包括太阳能热气流发电装置、太阳能供暖装置、太阳能通风装置和太阳能热气流热水装置。该系统具有高效利用太阳能的特点,可以利用太阳能热气流加热生活热水、通风纳凉、发电和供暖的功能,该系统具有成本低、安全可靠、稳定性好、全年综合高效利用太阳能的特点,可以解决北方地区单体建筑的生活热水供应、冬季供暖、夏季发电和通风纳凉的问题。



1. 一种太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,它包括房屋主体,所述房屋主体包括地基、围墙(35)、门(15)和窗户(10),还包括太阳能热气流发电、通风与供热系统,其特征是:在朝阳的围墙(35)上安装有窗户(10),在围墙(35)上需要人通行的地方设有门(15),在所有围墙(35)外均铺设第一保温层(36),在朝阳的围墙(35)的第一保温层(36)外设有太阳能光热转换层(39),在太阳能光热转换层(49)外安装有透光层(51),透光层(51)与第一保温层(36)周边用密封材料密封,朝阳围墙的第一保温层(36)、光热转换层(49)和透光层(51)组成太阳能外墙集热器;在房屋围墙(35)顶部设有屋顶支架(32),在屋顶支架(32)上固定有第二保温层(52),在第二保温层(52)上边是光热转换层(19),光热转换层(19)由支架(53)支撑,与第二保温层(52)保持一定间距,在光热转换层(19)上边是透光层(20),透光层(20)与光热转换层(19)之间也有一定间距,第二保温层(52)与透光层(20)周边用封边密封,在第二保温层(52)与透光层(20)之间、光热转换层(19)上下形成屋顶通风道(54),屋顶支架(32)、第二保温层(52)、光热转换层(19)、透光层(20)、屋顶通风道(54)组成太阳能屋顶集热器;所述太阳能外墙集热器和太阳能屋顶集热器通过通风口相联通;太阳能屋顶集热器后端设有太阳能热气流汇流槽(21),在汇流槽顶端安装有太阳能烟囱(24),太阳能烟囱(24)底部与汇流槽(21)顶端通过喇叭状聚风管(26)联接在一起,在喇叭状聚风管(26)顶部安装有风力涡轮机(25),风力涡轮机(25)通过联接轴(28)与固定在墙体上的发电机(31)相联接,汇流槽(21)、太阳能烟囱(24)、聚风管(26)、风力涡轮机(25)和发电机(31)组成太阳能热气流发电装置;在背阳的围墙(35)为夹层围墙,围墙(35)内侧设有进风风道(38),进风风道(38)顶端与太阳能屋顶通风道(54)联通,进风风道(38)下端与地下储热体(11)联通,在联接处设有通风口(39),进风风道(38)中间设有与室内相联通的通风口(37),在通风口(37)上设有第一阀门或塞子(57),在进风风道(38)上档风板(63)和下档风板(64)联接处安装有风机(33),风机(33)下面设有第二阀门(56),在朝阳的围墙(35)下部设有通风口(43),通风口(43)处设第三阀门或塞子(59),通风口(43)联通地下储热体与太阳能外墙集热器,在朝阳的围墙(35)上开设有与室内相联通的下通气孔(16)与上通气孔(17),屋内地面水泥层(41)以下与围墙(35)中间是地下储热体(11),地下储热体(11)内是固定形状的储热材料,在定形储热材料下面是地面保温层(40),地面保温层(40)下面是房屋地基,地下储热体(11)通过通风口(39)和通风口(43)直接与进风风道(38)和太阳能墙体集热热器相联通。

2. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:在太阳能屋顶集热器内部设有太阳能热气流热水器,太阳能热气流热水器安装在太阳能屋顶集热器中间顶部位置,所述太阳能热气流热水器设有U型盘管(1),在U型盘管(1)上套有导热翅片(2),导热翅片(2)呈竖向平行排列,在斜坡式太阳能屋顶、建筑内吊顶与围墙(35)组成的三角形空间内安装有水箱(7),在水箱(7)内设有换热器(6),U型盘管(1)两端分别与换热器(6)通过循环管路(5)相联接,在一个联接管路中串联有管道泵(3)和膨胀罐(4),在热水储存器下端设有冷水进水口(8),在热水储存器上端设有热水出水口(9)。

3. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:进风风道(38)还可以设计成单通道式截面形状为长方形或圆形的管道状,在进风口(65)下方设计有汇流槽(66),在汇流槽(66)中间设有通风孔,在通风孔下方设计有竖向进风风道(70),竖向进风风道(70)将汇流槽(66)和地下储热体(11)联在一起,在竖向进风

风道(70)在上端安装有风机(35),在风机(35)下方安装有第二阀门(56),在第二阀门(56)的下方开设有与室内相联通的通风孔(67),在通风孔(67)处设计有第四阀门(68),通风孔(67)和第四阀门(68)有1个,或有2~3个。

4. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:进风风道(38)还可以设计成多通道式截面形状为长方形或圆形的管道状,在进风口(65)下方设计有汇流槽(66),在汇流槽(66)中间设有通风孔,竖向进风风道(70)通过分流槽(69)将汇流槽(66)和地下储热体(11)联在一起,在汇流槽(66)与分流槽(69)的联接通道上安装有风机(35),在风机(35)下方设有第二阀门(56),在第二阀门(56)下方设计有分流槽(69),分流槽(69)下连接有2~6个下进风风道(70),在每个进风风道(70)下方均设计有通风孔(71),在每个通风孔(71)处设计有第五阀门(72),在每个下进风风道(70)上通风孔(71)和第五阀门(72)有1个,或有2~3个。

5. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:在地下储热体(11)上面的地面水泥层(41)上铺设地毯(42)或毛毡两种材料之一,地毯(42)或毛毡可根据供暖功率大小的需要卷曲和展开。

6. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:太阳能外墙集热器中间靠下位置的透光层(51)和光热转换层(49)可以设计成向外突出的形状,在外突的光热转换层(46)下设有平行的保温层(45),在倾斜的透光层与室外地平面之间设有通风孔(44)。

7. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:在太阳能外墙集热器外墙通风道(50)内、两窗户(10)中间靠下位置还可以安装风力涡轮(48),风力涡轮机(48)与发电机(47)相联接,所述风力涡轮机(48)与发电机(47)既可以垂直安装,也可以水平安装,在每间房朝阳墙体外的风力涡轮发电机的数量可以在0~2个之间。

8. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:在太阳能外墙集热器与室外地平面之间设有通风孔(44),在通风孔(44)前端可以再串设有地面太阳能集热器,地面太阳能集热器由设在地面上的保温层(40)、保温层(40)上的光热转换层(46)、光热转换层(46)上的透光层(51)以及周边密封边所组成的腔体组成,在地面太阳能集热器前端设有通风孔(14),在通风孔(14)上安装有第六阀门或塞子(58),地面太阳能集热器可以根据场地的大小任意串并联。

9. 根据权利要求1所述的太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,其特征是:在向外突出的保温层(45)、室外地面保温层(40)和朝阳围墙(35)外保温层(36)所组成的空间内可以堆积有固定形状的储热体。

一种太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及太阳能热气流发电和太阳能暖通技术领域,具体涉及一种太阳能与建筑一体化的热气流发电与建筑储热供暖相结合的系统。

背景技术

[0002] 从太阳能热气流发电技术看,现有的太阳能热气流发电技术与建筑的结合仅限于太阳能集热器或太阳能烟囱安装在屋顶上或高层建筑外墙上,而没有与建筑在功能上进行有效结合。其中有代表性的文章有:2008 年华南理工大学博士研究生论文“基于西部太阳能烟囱热气流发电及应用研究”提出了三种山体复合式太阳能热气流发电系统,2010 年青岛科技大学硕士研究生论文“立式集热板太阳能热气流电站理论分析与数值模拟研究”提出了与城市高层建筑相结合的太阳能热气流发电系统。这些文献主要基于太阳能热气流系统与山体或高层建筑的结合,没有能够与农村单层独体房屋结合,因此不能将热气流发电与建筑供暖相结合。检索太阳能热气流发电的专利文献,有 1 项成为与本专利技术最为接近的技术,其专利名称是“建筑屋顶式太阳能热气流和风力联合发电系统”的实用新型专利技术,其专利申请号为 201120029443.5。该技术提出将太阳能空气集热器安装在建筑的人字形屋顶上,在屋脊平面位置上安装热气流烟囱及风力发电装置,该装置可将热气流发电和风力发电联运行,也可单独运行,但在功能上没有与建筑供暖相结合,这些文献与技术都存在着低效率利用太阳能的问题。该项技术明显存在着以下问题:1. 目前太阳能热气流发电效率低于 1%,而太阳能低温光热转换效率高于 50%,如果在冬季将太阳能产生的热空气用于发电而不供暖,则存在太阳能的低效率利用问题;2. 仅利用建筑屋顶安装太阳能空气集热器,太阳能空气集热器安装面积小,系统效率较低;3. 该装置将太阳能储热装置安装在屋顶,增加了建筑承重负荷,不利于大容量储热;4. 太阳能热气流发电技术与建筑用能需求之间不能产生较好结合。

[0003] 从太阳能储热供暖技术看,以热风为主的太阳能供暖与通风技术是一种新型技术。检索已公开的文献资料,有代表性的文章有 2011 年江苏大学硕士研究生论文“太阳能供暖系统的研制”,研究了一种主被动结合的无储热的南墙外立面太阳能空气集热供暖系统,采用直接向房间供热风的模式实现供暖,该文主要研究的是集热器结构的优化及太阳能供暖系统的性能,该系统以空气为传热介质,无储热系统,也无通风系统。2013 年大连理工大学硕士研究生论文“热风式太阳能地板储热系统热性能研究”,建立了一种地板混凝土储热供暖系统的动态数学模型,并对热气流湿度及流速对系统性能进行了研究。检索专利文献,有两项技术与本专利技术较为类似。

[0004] 第一项是已授权的“农村住房太阳能供暖装置”的实用新型专利技术,其专利申请号为 2009201010823。该技术也是以空气作为传热介质,以设置在地下的卵石作为储热介质,兼有主动式和被动式集热模式,其方法是在建筑物朝阳屋顶上再设置太阳能空气集热器,与设置在地下的两个卵石储热池之间联通,通过主动方式进行储热和供热,并在南墙外立面设置热虹吸式空气集热器作为被动式采暖模式,通过太阳能主被动结合加电辅助加热

的模式实现建筑物的供暖。第二项是已公开的“一种利用太阳能蓄热形式的太阳能供暖及通风系统”的发明专利技术,其专利申请号为 2012104710621。该技术提出以空气作为传热介质,以相变储热材料作为储热介质,通过主被动相结合的方法实现太阳能的供暖与通风,其方法通过蓄热空间内的玻璃顶采光,太阳能光直接照射到相变储热材料上将其加热,相变储热材料再将周围的空气加热,需要时通过风机将蓄热空间内的热空气吹入室内实现供暖的目标,在需要通风时打开蓄热空间两侧的通风口实现自然通风或风机强迫通风,该项技术利用相变储热材料进行储热供暖,因建筑耗能量大,因此需要大体量的储热材料,其相变材料储热成本较高,该技术采用自然通风或风机强迫方式通风,在无风无电时不能实现有效通风,并且依靠风机通风需要消耗额外的电能。在两项技术中明显存在着以下问题:1. 太阳能资源浪费问题。在采暖期太阳能集热器收集的热量用于建筑供暖,而在非采暖期,太阳能集热器收集的热量无法利用,集热器温度过高,反而对集热器不利;2. 太阳能空气集热器只能产生热能,不能满足建筑对电能的需求;3. 太阳能空气集热器与建筑一体化程度差,存在重复建造问题。

[0005] 所以无论是太阳能热气流发电技术还是太阳能供暖技术都明显存在着以下不足和问题:

[0006] 1. 太阳能产生的热空气流不合理利用问题。目前太阳能热气流发电技术效率普遍低于 1%,而太阳能低温热空气供暖技术效率高于 30%,如果在采暖期将太阳能产生的热空气用于发电而不供暖,则存在太阳能的低效率利用问题;另一方面,在非采暖期,建筑不需要大量热能,太阳能热空气供暖技术中集热器产生的热空气的热量无法利用,造成热能的浪费,并且集热器温度过高,反而对集热器不利,而此时建筑需要的电能,太阳能供暖技术满足不了。

[0007] 2. 上述太阳能热气流发电技术还是太阳能供暖技术都没有考虑满足建筑生活热水和夏季通风纳凉的需要。

[0008] 3. 上述建筑屋顶式太阳能热气流发电技术仅利用建筑屋顶安装太阳能空气集热器,太阳能空气集热器安装面积小,系统效率较低,且太阳能空气集热器与建筑一体化程度差,存在重复建造问题。

[0009] 4. 上述建筑屋顶式太阳能热气流发电技术将太阳能储热装置安装在屋顶,增加了建筑承重负荷,不利于大容量储热。

发明内容

[0010] 本实用新型的目的是提高一种太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统。

[0011] 本实用新型是太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,它包括房屋主体,所述房屋主体包括地基、围墙 35、门 15 和窗户 10,还包括太阳能热气流发电、通风与供热系统,在朝阳的围墙 35 上安装有窗户 10,在围墙 35 上需要人通行的地方设有门 15,在所有围墙 35 外均铺设第一保温层 36,在朝阳的围墙 35 的第一保温层 36 外设有太阳能光热转换层 39,在太阳能光热转换层 49 外安装有透光层 51,透光层 51 与第一保温层 36 周边用密封材料密封,朝阳围墙的第一保温层 36、光热转换层 49 和透光层 51 组成太阳能外墙集热器;在房屋围墙 35 顶部设有屋顶支架 32,在屋顶支架 32 上固定有第二保温层 52,在第二保

温层 52 上边是光热转换层 19, 光热转换层 19 由支架 53 支撑, 与第二保温层 52 保持一定间距, 在光热转换层 19 上边是透光层 20, 透光层 20 与光热转换层 19 之间也有一定间距, 第二保温层 52 与透光层 20 周边用封边密封, 在第二保温层 52 与透光层 20 之间、光热转换层 19 上下形成屋顶通风道 54, 屋顶支架 32、第二保温层 52、光热转换层 19、透光层 20、屋顶通风道 54 组成太阳能屋顶集热器; 所述太阳能外墙集热器和太阳能屋顶集热器通过通风口相联通; 太阳能屋顶集热器后端设有太阳能热气流汇流槽 21, 在汇流槽顶端安装有太阳能烟囱 24, 太阳能烟囱 24 底部与汇流槽 21 顶端通过喇叭状聚风管 26 联接在一起, 在喇叭状聚风管 26 顶部安装有风力涡轮机 25, 风力涡轮机 25 通过联接轴 28 与固定在墙体上的发电机 31 相联接, 汇流槽 21、太阳能烟囱 24、聚风管 26、风力涡轮机 25 和发电机 31 组成太阳能热气流发电装置; 在背阳的围墙 35 为夹层围墙, 围墙 35 内侧设有进风风道 38, 进风风道 38 顶端与太阳能屋顶通风道 54 联通, 进风风道 38 下端与地下储热体 11 联通, 在联接处设有通风口 39, 进风风道 38 中间设有与室内相联通的通风口 37, 在通风口 37 上设有第一阀门或塞子 57, 在进风风道 38 上档风板 63 和下档风板 64 联接处安装有风机 33, 风机 33 下面设有第二阀门 56, 在朝阳的围墙 35 下部设有通风口 43, 通风口 43 处设第三阀门或塞子 59, 通风口 43 联通地下储热体与太阳能外墙集热器, 在朝阳的围墙 35 上开设有与室内相联通的下通气孔 16 与上通气孔 17, 屋内地面水泥层 41 以下与围墙 35 中间是地下储热体 11, 地下储热体 11 内是固定形状的储热材料, 在定形储热材料下面是地面保温层 40, 地面保温层 40 下面是房屋地基, 地下储热体 11 通过通风口 39 和通风口 43 直接与进风风道 38 和太阳能墙体集热器相联通。

[0012] 本实用新型的有益效果为:

[0013] 1、本实用新型实现了太阳能产生的热空气的高效合理利用, 提高了太阳能的利用效率。由于从太阳辐射能转化为热能的效率高且成本便宜, 本发明首先利用太阳能产生的热气流加热生活热水, 其次利用太阳能产生的热气流直接用于建筑供暖, 这两种利用方式都是太阳能高效率的利用方式, 再次在夏季需要通风纳凉时节, 利用太阳能热虹吸效应实现通风纳凉, 这也是太阳能高效率利用方式之一, 最后, 利用多余的热能产生的热空气对流发电, 避免夏季太阳能资源的浪费。

[0014] 2、本实用新型不仅在结构上实现了太阳能器件与建筑的一体化, 而且在建筑用电、生活热水供应、通风纳凉、供暖等建筑基本用能需求上实现了与太阳能器件功能的高度协调一致, 利用太阳能热气流实现多种目标。

[0015] 3、本实用新型通过将建筑屋顶设计成单坡屋顶、在建筑朝阳墙面安装集热装置、将室内地平面设计高出室外地平面以增加南墙外立面高度、在南墙窗户以下位置将太阳能集热器向外倾斜等方式增加了太阳能集热面积, 也提高了太阳能热气流的上升高度, 可使太阳能集热面积达到建筑面积的 1.5 ~ 3.0 倍, 前后高度差达到 8.0 ~ 10.0 米, 提高了太阳能供暖的保证率和可靠性, 也提高了太阳能热气流发电的效率。

[0016] 4、本实用新型还可以在室外地平面太阳能集热器入口处增加太阳能集热器面积, 进一步提高太阳能的供热量和发电量。

[0017] 5、本实用新型在室外地面上放置储热体, 使得储热体的安装简单方便、成本低, 该储热体既可用夏季储热发电, 延长发电时间, 也可用于冬季储热供暖, 提高供暖平稳性。

[0018] 6、本实用新型在室内地面以下大面积设置储热体, 使得储热体的安装简单方便、

成本低、储热量大,保证了冬季无太阳时的建筑热能需求。

[0019] 7、本实用新型在室内地面以下、以及室外窗户以下位置设置储热体,符合加热时从下往上加热原理,可利用空气自然对流实现供暖,达成被动式供暖目标,供暖过程不再额外消耗能量,既经济又安全可靠,并且利用通风孔阀门和地毯控制供暖功率,实现供暖功率高度可调目标,使室内温度波动更平稳,舒适性更高。

附图说明

[0020] 下面根据实施例和附图对本实用新型专利作进一步详细说明。

[0021] 图 1 是本实用新型外观及局部剖面示意图,图 2 是太阳能热气流发电工作方式示意图,是图 1 中 A-A 向剖视图,图 3 是另一太阳能热气流通风工作方式示意图,也是图 1 中 A-A 向剖视图,图 4 是本发明专利的太阳能热气流供暖工作方式示意图,是图 1 中 A-A 向剖视图,图 5 是本发明专利的进风风道示意图,是图 1 中 B-B 向剖视图,图 6 是实施例 2 进风风道示意图,也是图 1 中 B-B 向剖视图,图 7 是实施例 3 进风风道示意图,是图 1 中 B-B 向剖视图。

具体实施方式

[0022] 如图 1、图 2、图 3 所示,本实用新型是太阳能与建筑一体化的热气流发电通风与供热系统,它包括房屋主体,所述房屋主体包括地基、围墙 35、门 15 和窗户 10,还包括太阳能热气流发电、通风与供热系统,在朝阳的围墙 35 上安装有窗户 10,在围墙 35 上需要人通行的地方设有门 15,在所有围墙 35 外均铺设第一保温层 36,在朝阳的围墙 35 的第一保温层 36 外设有太阳能光热转换层 39,在太阳能光热转换层 49 外安装有透光层 51,透光层 51 与第一保温层 36 周边用密封材料密封,朝阳围墙的第一保温层 36、光热转换层 49 和透光层 51 组成太阳能外墙集热器;在房屋围墙 35 顶部设有屋顶支架 32,在屋顶支架 32 上固定有第二保温层 52,在第二保温层 52 上边是光热转换层 19,光热转换层 19 由支架 53 支撑,与第二保温层 52 保持一定间距,在光热转换层 19 上边是透光层 20,透光层 20 与光热转换层 19 之间也有一定间距,第二保温层 52 与透光层 20 周边用封边密封,在第二保温层 52 与透光层 20 之间、光热转换层 19 上下形成屋顶通风道 54,屋顶支架 32、第二保温层 52、光热转换层 19、透光层 20、屋顶通风道 54 组成太阳能屋顶集热器;所述太阳能外墙集热器和太阳能屋顶集热器通过通风口相联通;太阳能屋顶集热器后端设有太阳能热气流汇流槽 21,在汇流槽顶端安装有太阳能烟囱 24,太阳能烟囱 24 底部与汇流槽 21 顶端通过喇叭状聚风管 26 联接在一起,在喇叭状聚风管 26 顶部安装有风力涡轮机 25,风力涡轮机 25 通过联接轴 28 与固定在墙体上的发电机 31 相联接,汇流槽 21、太阳能烟囱 24、聚风管 26、风力涡轮机 25 和发电机 31 组成太阳能热气流发电装置;在背阳的围墙 35 为夹层围墙,围墙 35 内侧设有进风风道 38,进风风道 38 顶端与太阳能屋顶通风道 54 联通,进风风道 38 下端与地下储热体 11 联通,在联接处设有通风口 39,进风风道 38 中间设有与室内相联通的通风口 37,在通风口 37 上设有第一阀门或塞子 57,在进风风道 38 上档风板 63 和下档风板 64 联接处安装有风机 33,风机 33 下面设有第二阀门 56,在朝阳的围墙 35 下部设有通风口 43,通风口 43 处设第三阀门或塞子 59,通风口 43 联通地下储热体与太阳能外墙集热器,在朝阳的围墙 35 上开设有与室内相联通的下通气孔 16 与上通气孔 17,屋内地面水泥层 41 以下与围墙 35

中间是地下储热体 11, 地下储热体 11 内是固定形状的储热材料, 在定形储热材料下面是地面保温层 40, 地面保温层 40 下面是房屋地基, 地下储热体 11 通过通风口 39 和通风口 43 直接与进风风道 38 和太阳能墙体集热器相联通。

[0023] 如图 1、图 2 所示, 在太阳能屋顶集热器内部设有太阳能热气流热水器, 太阳能热气流热水器安装在太阳能屋顶集热器中间顶部位置, 所述太阳能热气流热水器设有 U 型盘管 1, 在 U 型盘管 1 上套有导热翅片 2, 导热翅片 2 呈竖向平行排列, 在斜坡式太阳能屋顶、建筑内吊顶与围墙 35 组成的三角形空间内安装有水箱 7, 在水箱 7 内设有换热器 6, U 型盘管 1 两端分别与换热器 6 通过循环管路 5 相联接, 在一个联接管路中串联有管道泵 3 和膨胀罐 4, 在热水储存器下端设有冷水进水口 8, 在热水储存器上端设有热水出水口 9。

[0024] 如图 2、图 6 所示, 进风风道 38 还可以设计成单通道式截面形状为长方形或圆形的管道状, 在进风口 65 下方设计有汇流槽 66, 在汇流槽 66 中间设有通风孔, 在通风孔下方设计有竖向进风风道 70, 竖向进风风道 70 将汇流槽 66 和地下储热体 11 联在一起, 在竖向进风风道 70 在上端安装有风机 35, 在风机 35 下方安装有第二阀门 56, 在第二阀门 56 的下方开设有与室内相联通的通风孔 67, 在通风孔 67 处设计有第四阀门 68, 通风孔 67 和第四阀门 68 有 1 个, 或有 2 ~ 3 个。

[0025] 如图 2、图 7 所示, 进风风道 38 还可以设计成多通道式截面形状为长方形或圆形的管道状, 在进风口 65 下方设计有汇流槽 66, 在汇流槽 66 中间设有通风孔, 竖向进风风道 70 通过分流槽 69 将汇流槽 66 和地下储热体 11 联在一起, 在汇流槽 66 与分流槽 69 的联接通道上安装有风机 35, 在风机 35 下方设有第二阀门 56, 在第二阀门 56 下方设计有分流槽 69, 分流槽 69 下联接有 2 ~ 6 个下进风风道 70, 在每个进风风道 70 下方均设计有通风孔 71, 在每个通风孔 71 处设计有第五阀门 72, 在每个下进风风道 70 上通风孔 71 和第五阀门 72 有 1 个, 或有 2 ~ 3 个。

[0026] 如图 1、图 2 所示, 在地下储热体 11 上面的地面水泥层 41 上铺设有地毯 42 或毛毡两种材料之一, 地毯 42 或毛毡可根据供暖功率大小的需要卷曲和展开。

[0027] 如图 2 所示, 太阳能外墙集热器中间靠下位置的透光层 51 和光热转换层 49 可以设计成向外突出的形状, 在外突的光热转换层 46 下设有平行的保温层 45, 在倾斜的透光层与室外地平面之间设有通风孔 44。

[0028] 如图 1、图 2 所示, 在太阳能外墙集热器外墙通风道 50 内、两窗户 10 中间靠下位置还可以安装风力涡轮 48, 风力涡轮机 48 与发电机 47 相联接, 所述风力涡轮机 48 与发电机 47 既可以垂直安装, 也可以水平安装, 在每间房朝阳墙体外的风力涡轮发电机的数量可以在 0 ~ 2 个之间。

[0029] 如图 1、图 2、图 3 所示, 在太阳能外墙集热器与室外地平面之间设有通风孔 44, 在通风孔 44 前端可以再串设有地面太阳能集热器, 地面太阳能集热器由设在地面上的保温层 40、保温层 40 上的光热转换层 46、光热转换层 46 上的透光层 51 以及周边密封边所组成的腔体组成, 在地面太阳能集热器前端设有通风孔 14, 在通风孔 14 上安装有第六阀门或塞子 58, 地面太阳能集热器可以根据场地的大小任意串并联。

[0030] 如图 2 所示, 在向外突出的保温层 45、室外地面保温层 40 和朝阳围墙 35 外保温层 36 所组成的空间内可以堆积有固定形状的储热体。

[0031] 本实用新型的太阳能热气流热水器工作方式如图 1 所示, 在需要热水时, 向水箱 7

中注满水,在循环管路 5、U 型盘管 1 和换热器 6 所组成的换热回路中注满换热介质,换热介质可以是防冻液和水两种介质之一,在膨胀罐 4 中注入部分换热介质,部分是空气,当太阳阳光和太阳光所形成的热气流照射或加热导热翅片 2 后,导热翅片 2 将热量传递给 U 型盘管 1,将 U 型盘管 1 中的传热介质加热,当加热到一定温度时,管道泵 3 启动,强迫换热介质流动,处于 U 型盘管 1 中的热的换热介质流动到换热器 6 中,通过换热器 6 将水箱 7 中的水加热。

[0032] 本实用新型的太阳能热气流发电工作方式如图 1、图 2、图 3 所示,关闭阀门 56、阀门 57、阀门 59、阀门 60 和阀门 61,打开阀门 58,打开太阳能烟囱 24 内的阀门 55,则太阳阳光透过透光层 19、透光层 52 照射到地面太阳能集热器、外墙太阳能集热器、层顶太阳能集热器内的光热转换层 18 和光热转换层 50 上,光热转换层 18 和光热转换层 50 吸收热量变热,并将周围的空气加热,位于集热器内的空气变热而密度降低,与外界环境中的冷空气由密度差引起压力差,形成对流,位于集热器内的热空气形成上升气流,沿地面集热器、外墙集热器、屋顶集热器内的通风道和太阳能烟囱向上流动,形成热气流,热气流推动涡轮机 25 转动,涡轮机 25 通过联接轴 28 驱动发电机 31 发电。上升的热气流还可以推动安装在外墙集热器通风道 50 底部的涡轮机 48 转动,涡轮机 48 驱动发电机 47 发电。

[0033] 本实用新型的太阳能热气流通风工作方式如图 1、图 2、图 3 所示,关闭阀门 56、阀门 57、阀门 58 和阀门 60,打开阀门 61 和阀门 55,太阳光将外墙集热器、屋顶集热器内的空气加热,位于集热器内的空气变热而密度降低,与外界环境中的冷空气由密度差引起压力差,形成对流,位于集热器内的热空气形成上升气流,沿屋顶集热器内的通风道和太阳能烟囱向上流动,形成上升热气流,在通风道 5 内形成负压,吸引房间内的空气通风上通风孔 17 进入层顶集热器通风道 54 内,而房间外的冷空气通过门 15 和窗户 10 进入房间内,在房间内形成循环流动的风,给房间降温。

[0034] 本实用新型的太阳能热气流被动式供暖工作方式如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,共有被动式直接供热风和被动式储热供暖两种方式。被动式直接供热风的工作方式是,关闭阀门 55、阀门 58、阀门 59 和阀门 60,打开阀门 56、阀门 57 和阀门 61,太阳光加热地面、外墙和屋顶太阳能集热器内的空气,位于集热器内的空气相对变热密度降低形成上升气流,进风风道 38 内的冷空气密度相对较重形成下降气流,进风风道 38 内的冷空气通过通风孔 37 进入房间内,室内冷空气再通过通风孔 17 进入集热器腔内,形成循环通道,太阳能集热器逐步将房间加热;被动式储热供暖的工作方式是关闭阀门 55、阀门 57、阀门 58、阀门 60 和阀门 61,打开阀门 56、阀门 59 阀门,进风风道 38 内的冷空气通过通风孔 39 进入地下储热体内,地下储热体内冷空气再通过通风孔 43 进入集热器腔内,形成循环通道,太阳能集热器逐步将地下储热体加热,地下储热体再通过导热、辐射和对流方式将热量释放到房间内。

[0035] 本实用新型的太阳能热气流主动式供暖工作方式如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,共有主动式直接供热风和主动式储热供暖两种方式。主动式直接供热风的工作方式是,关闭阀门 55、阀门 58、阀门 59 和阀门 60,打开阀门 56、阀门 57 和阀门 61,太阳光加热地面、外墙和屋顶太阳能集热器内的空气,风机 33 启动强迫进风风道 38 内的空气流动起来,能过通风孔 37 进入房间内,房间内的空气再在压力作用下通过通风孔 17 进入集热器腔内,形成循环通道,太阳能集热器逐步将房间加热;主动式储热供暖的工作方式是关闭阀门 55、阀门 57、阀门 58、阀门 60 和阀门 61,打开阀门 56、阀门 59,风机 33 启动强迫进风风道 38 内的空气流动

起来,能过通风孔 39 进入地下储热体内,地下储热体内的空气再在压力作用下通过通风孔 43 进入集热器腔内,形成循环通道,太阳能集热器逐步将地下储热体加热,地下储热体再通过导热、辐射和对流方式将热量释放到房间内。

[0036] 本实用新型的储热体向房间供暖工作方式如图 1、图 2、图 3、图 4 所示,在寒冷季节的晚上、连阴天或雨雪天气下,关闭太阳能烟囱 24 内的阀门 55 以阻止房顶的热空气流失,同时关闭进风风道 38 内的阀门 56,关闭阀门 58 和阀门 59,首先打开阀门 60 和阀门 61,则储热体 12 加热周围空气向上运动,通过上通风孔 17 进入房间,房间内的冷空气通过下通风孔 16 进入到储热体 12 中,形成循环,储热体 12 中的热量不断通过对流循环进入到房间内,当储热体 12 内的热能释放完后,关闭阀门 60 和阀门 61,切断房间与太阳能集热器腔体的通道。另外,根据房间需要的供暖功率的大小,通过两种方式调节室内地下储热体 11 向房间供暖功率:一是调整铺在地上的地毯 42 覆盖面积,需要供暖功率大时卷曲或折叠地毯 42,需要供暖功率小时伸展开地毯 42;二是调整进风风道 38 上的通风孔 37 内设置的阀门 57 的开度,需要供暖功率大时阀门 57 开大,需要供暖功率小时阀门 57 开小。这两种调节方式可以单独进行,也可以联合进行,以最大限度调节供暖功率。这两种调节方式也可以与前述的储热体 12 供暖调节方式联合运行,以在不同季节不同时间点调整房间的供暖功率。

[0037] 以上 6 种工作方式可以单独运行,也可以联合起来组合运行,本实用新型包含所有这些运行模式,但不限于这几种方式。

[0038] 实施例 2:在实施例 1 的基础上,将在图 5 中的 X 型夹层式进风风道 38 做成单通道式截面形状为长方形或圆形的管道状,如图 6 所示,这时在进风口 65 下方设计有汇流槽 66,在进风风道下方设计有通风孔 67,通风孔 67 处设计有阀门 68,通风孔 67 和阀门 68 可以有 1 个,也可以有 2~3 个。需要说明的是:夹层式进风风道风阻小,供热面积大,但建造成本高,而单通道式截面形状为长方形或圆形的管道状风道建造成本低,但对流供热效率相对较差。

[0039] 实施例 3:在实施例 1 的基础上,将在图 5 中的 X 型夹层式进风风道 38 做成多通道式截面形状为长方形或圆形的管道状,如图 7 所示,这时在进风口 65 下方设计有汇流槽 66,在风机下方设计分流槽 69,分流槽 69 下联接有 2~6 个下进风风道 70,在每个进风风道 70 下方均设计有通风孔 71,在每个通风孔 71 处设计有阀门 72,在每个下进风风道 70 上通风孔 71 和阀门 72 可以有 1 个,也可以有 2~3 个。需要说明的是:单通道式截面形状为长方形或圆形的管道状风道建造成本低,但对流供热效率相对较差,而多通道式截面形状为长方形或圆形的管道状风道建造成本高,但对流供热效率高。

[0040] 实施例 4:在实施例 1 的基础上,将在图 1 中的水箱 7 中的换热器 6 去掉,用水泵 3 直接抽取水箱中的水进入 U 型管 1 中,可以提高热效率,此时管路中还可以省去膨胀罐 4,构成太阳能直接加热系统。需要说明的是:这种直接加热系统虽然简单,效率高,但存在水在 U 型管中结垢的问题,并且在冬季还要防止管道中的水冻结的问题。

[0041] 实施例 5:在实施例 1 的基础上,将在图 1 中的导热翅片 2 去掉,将 U 型管 1 直接焊接在光热转换层 19 的背面,利用光热转换层 19 的热量加热 U 型管 1 中的换热介质,可以省去加工安装导热翅片 2 的成本。需要说明的是:这种方式虽然成本低,但对太阳能热气流的利用效率不高。

[0042] 实施例 6:在实施例 1 的基础上,将在图 1 中的 U 型管的两端可以直接联接在一起,

形成并联连接方式,这样可以减少换热介质的流阻,减少泵的耗能。需要说明的是:这种方式虽然耗能少,但换热介质的升温小,需要多次循环才能将水箱 7 中的水加热。

[0043] 实施例 7:在实施例 1 的基础上,将在图 1 中的水箱 7 还可以直接放在地面上,将水箱 7 设计成承压式水箱,还可以将水箱 7 竖直放置,冷水入口在最底下,热水出口在最上面,这样可以利用冷水入口的水压直接将热水压出。需要说明的是:这种方式虽然维护方便,但占用地面空间,并且需要自来水水压大且稳定的条件下,水箱 7 因设计成承压水箱而成本上升。

[0044] 实施例 8:上述实施例 4 ~ 实施例 7 可以任意组合设计。

[0045] 实施例 9:在实施例 1 的基础上,将在图 2 中水平安装的涡轮机 25 和涡轮机 48 还可以垂直安装,这样涡轮机中心、轴和发电机将处于同一水平面中,可以取得与实施例 1 中同样的发电效果。

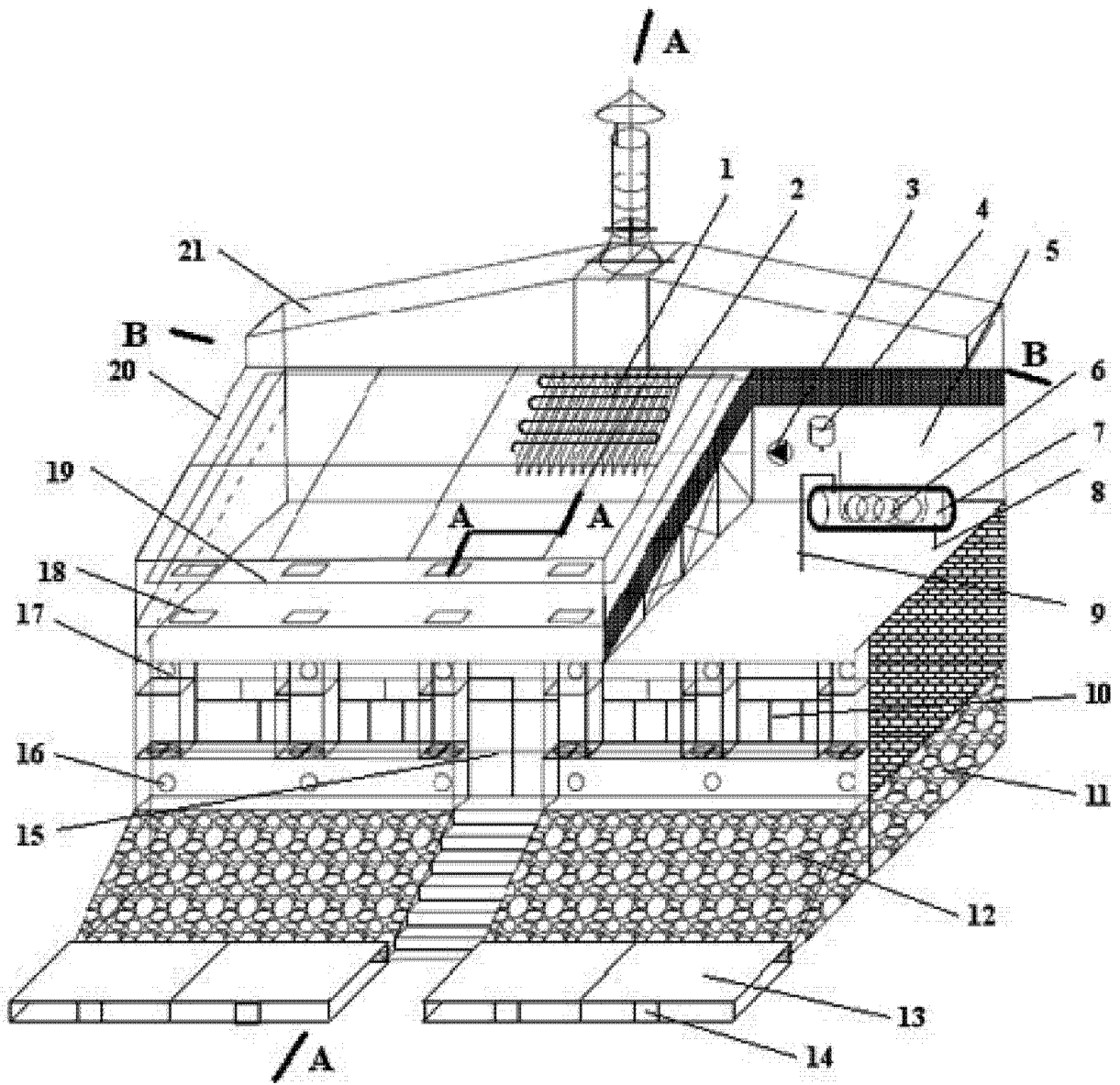


图 1

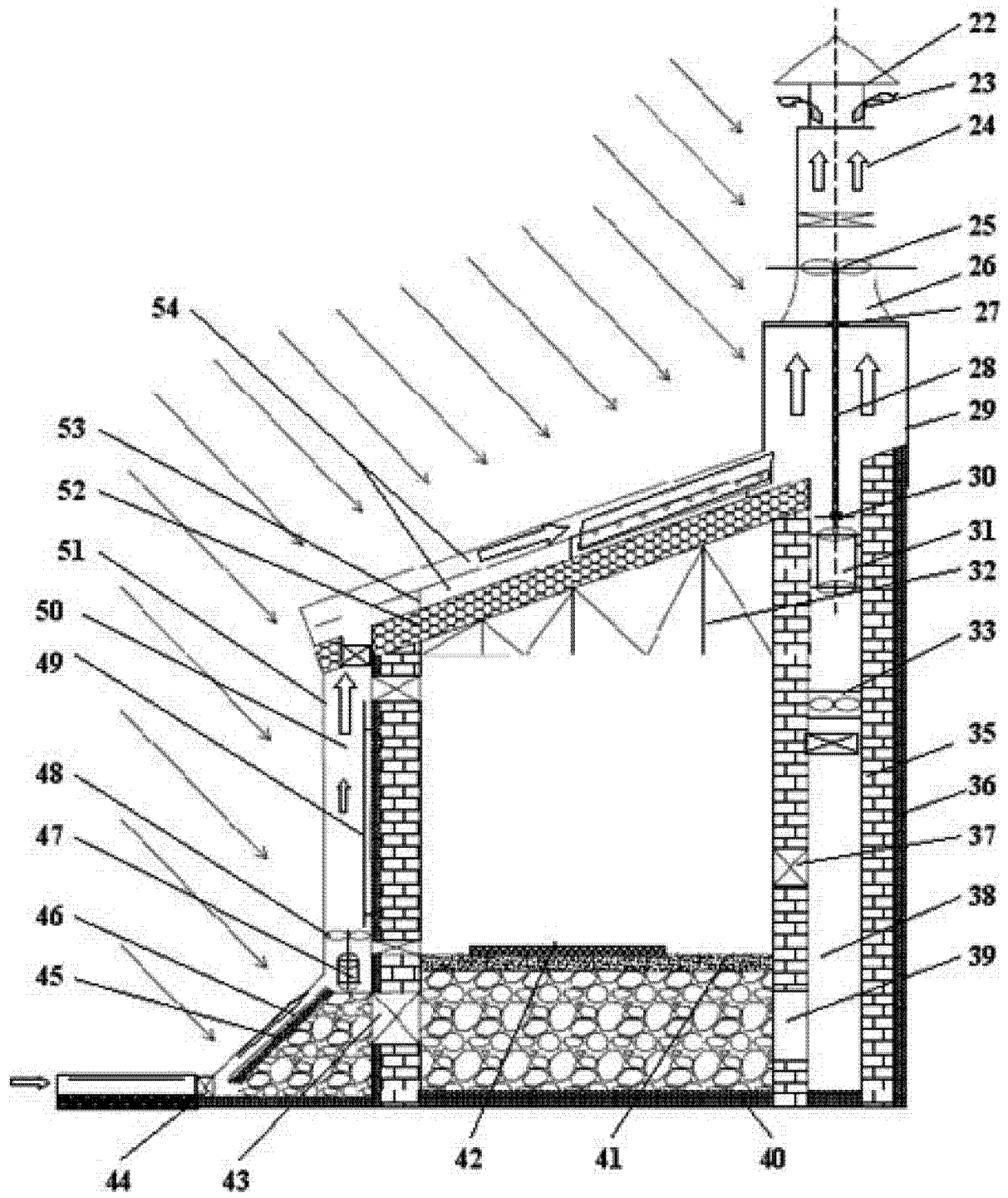


图 2

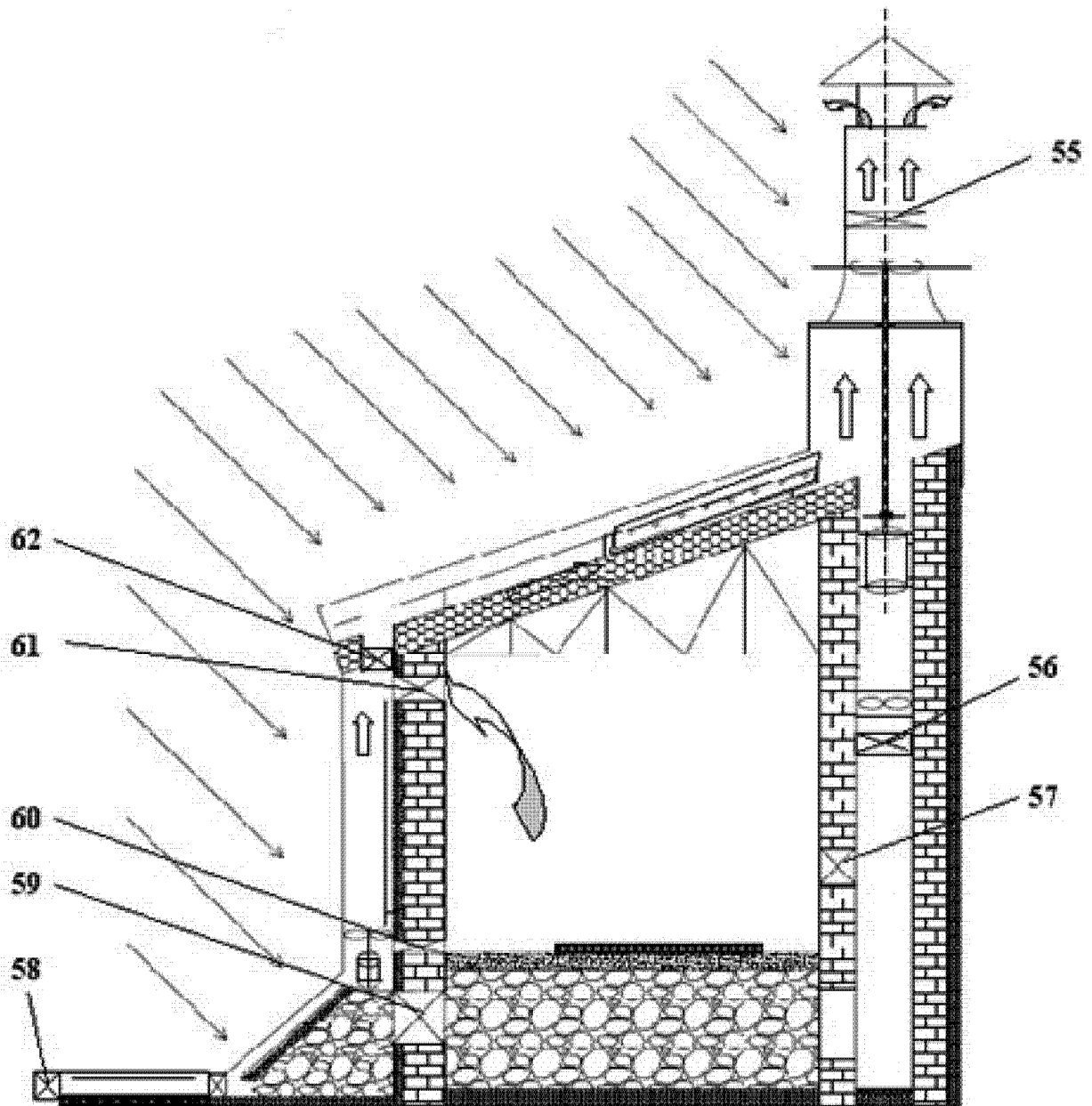


图 3

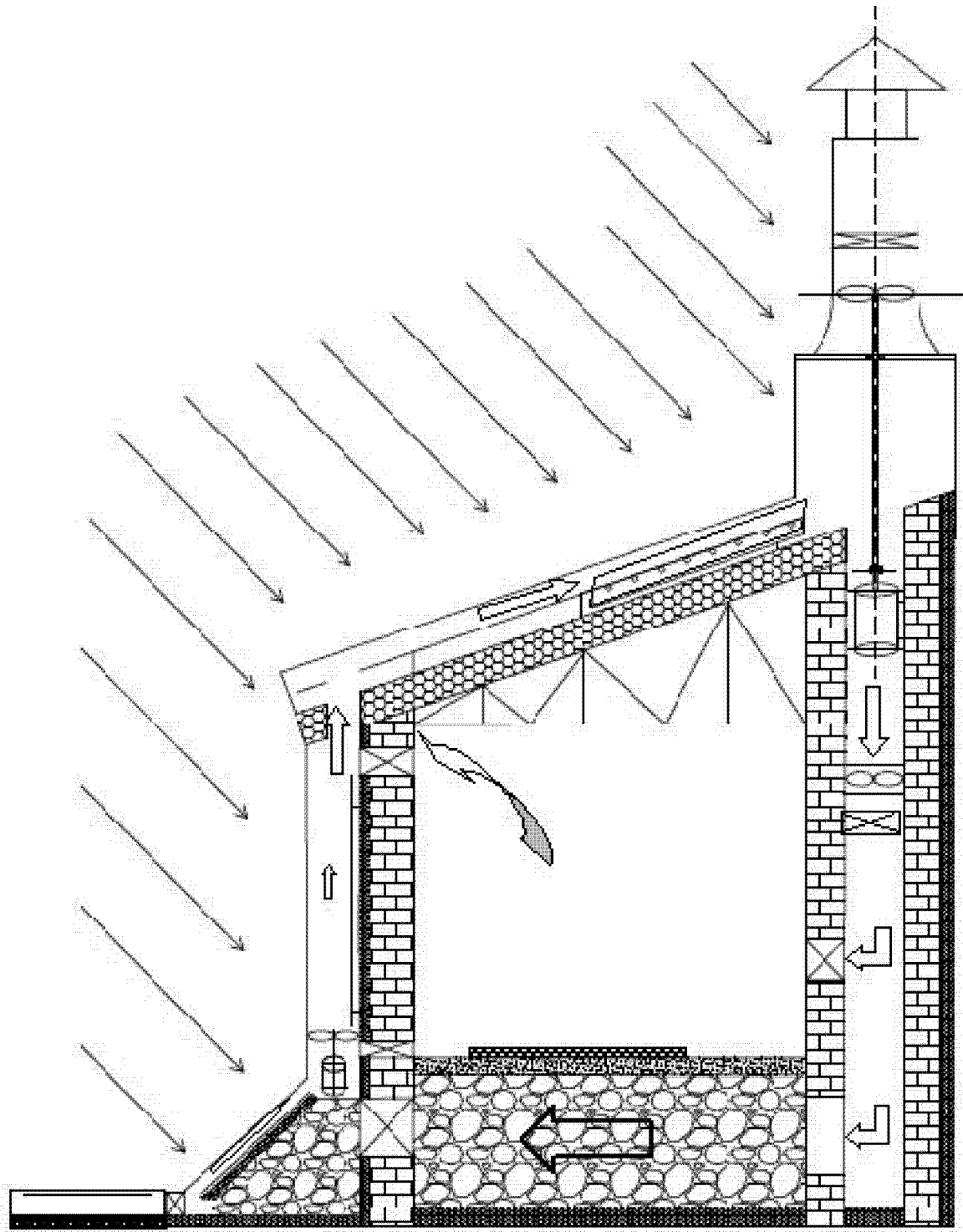


图 4

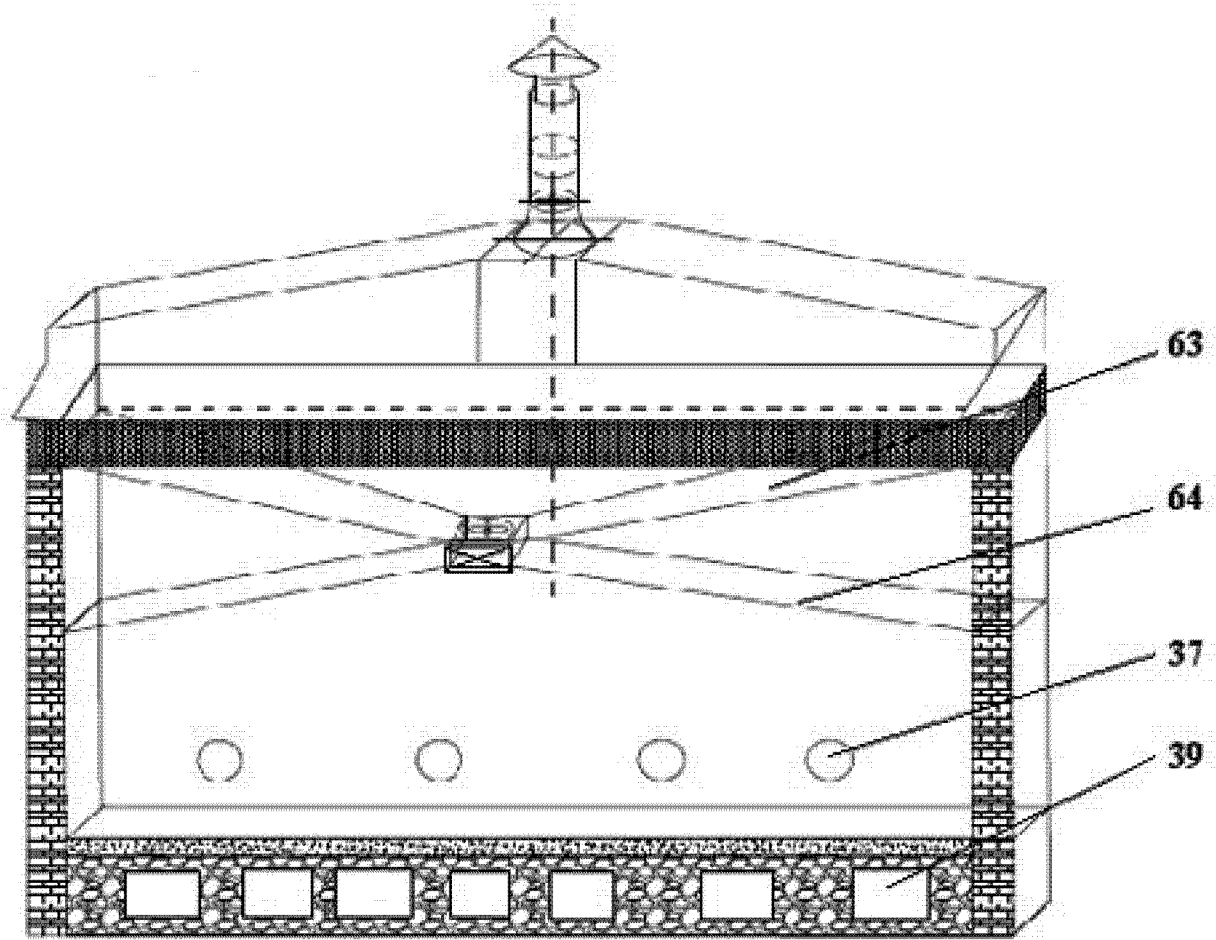


图 5

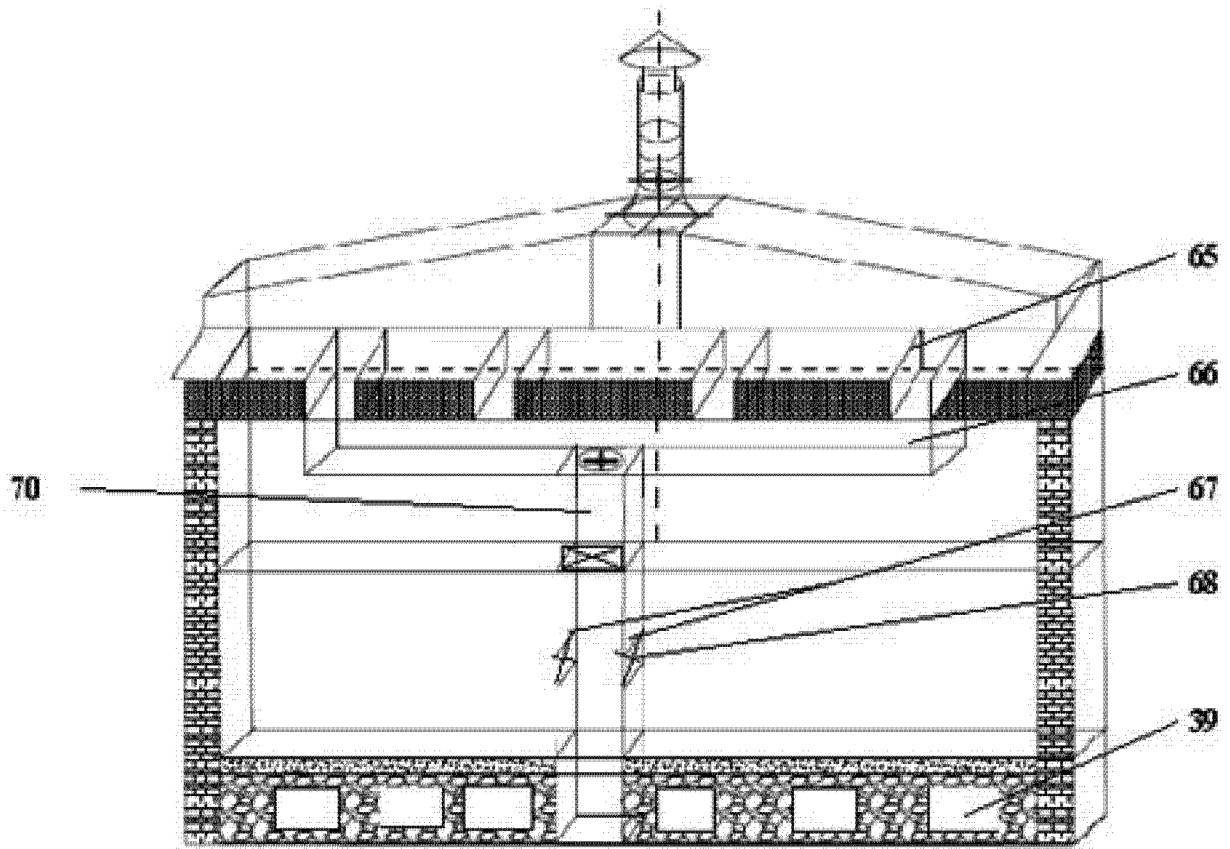


图 6

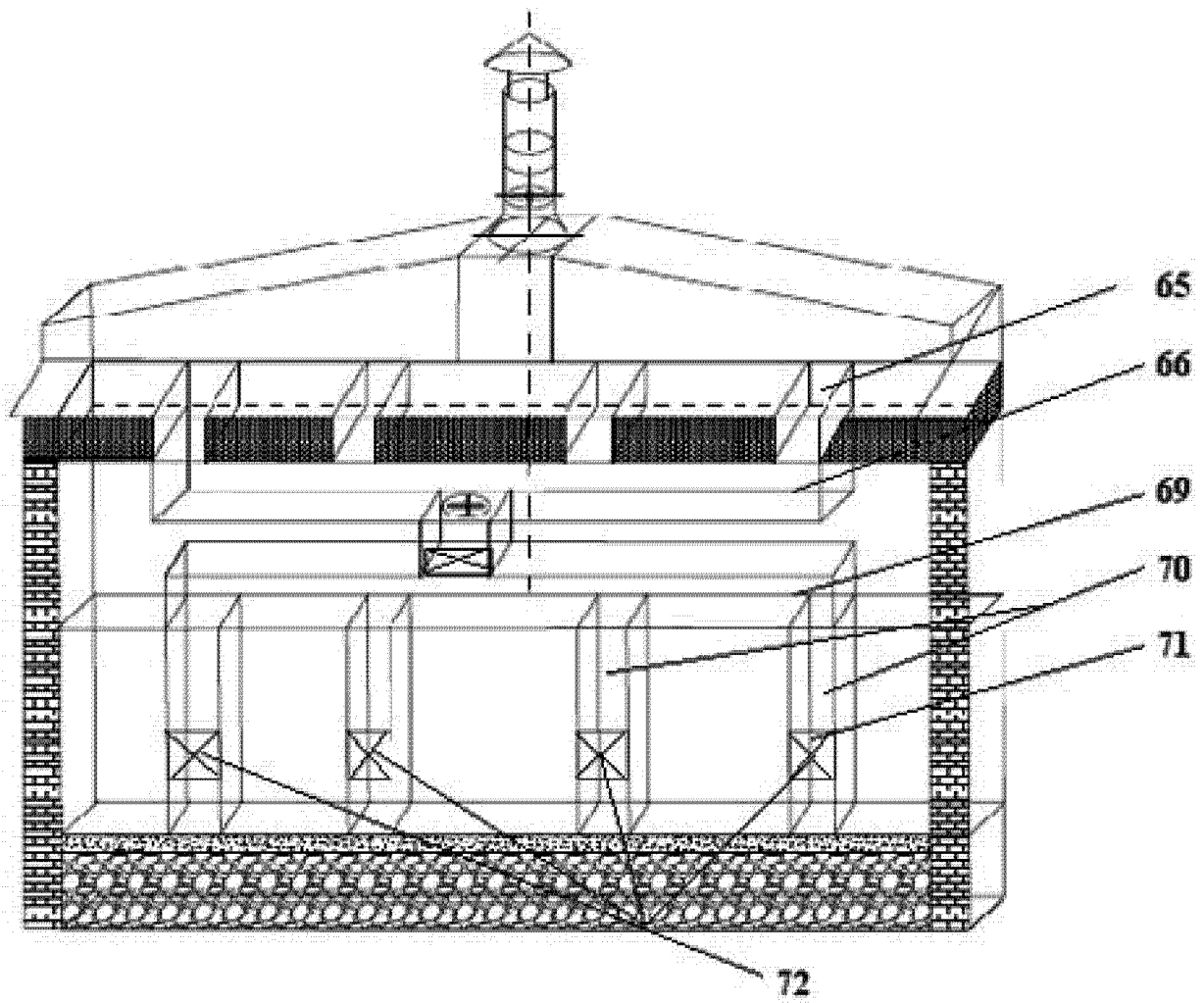


图 7