

(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203163288 U

(45) 授权公告日 2013. 08. 28

(21) 申请号 201320090569. 2

(22) 申请日 2013. 02. 28

(73) 专利权人 山东力诺新材料有限公司
地址 251600 山东省济南市商河县石化路
10 号

(72) 发明人 王相民 周广彦 刘希杰

(74) 专利代理机构 济南泉城专利商标事务所
37218

代理人 李桂存

(51) Int. Cl.

F24J 2/05(2006. 01)

F24J 2/24(2006. 01)

F24J 2/46(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

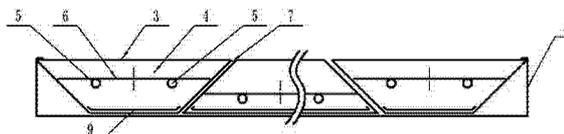
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54) 实用新型名称

真空平板太阳能集热器及所用单体吸热器

(57) 摘要

本实用新型公开了一种真空平板太阳能集热器及所用单体吸热器,真空平板太阳能集热器包括矩形的框体和安装在该框体内给定数量的平板真空管,以及相应的联集管路和配管,给定数量的所述平板真空管均分成多组,每组形成一个单体吸热器,相邻单体吸热器间留有过风间隙。依据本实用新型能够降低真空平板太阳能集热器的风阻;还公开了一种单体吸热器,多个一组的作为真空平板太阳能集热器的吸热单元,至少设有含有真空加层的罩玻璃管,配置在罩玻璃管下侧的流道容纳室,其中罩玻璃管的流道容纳室侧设有流道。



1. 一种真空平板太阳能集热器,包括矩形的框体和安装在该框体内给定数量的平板真空管,以及相应的联集管路和配管,其特征在于,给定数量的所述平板真空管均分成多组,每组形成一个单体吸热器,相邻单体吸热器间留有过风间隙。

2. 根据权利要求1所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,所述单体吸热器的横截面为等腰梯形,相邻单体吸热器互补配置,且相邻两腰肩形成的夹缝为所述过风间隙;

相应地,互补配置的一对单体吸热器的吸热板芯上方为含有真空夹层的罩玻璃管,下侧贴装有流道。

3. 根据权利要求2所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,吸热板芯介于中位线与大底之间。

4. 根据权利要求3所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,吸热板芯位于靠近大底的距离 $\in [1/4h, 1/3h]$,其中h为所述等腰梯形的高。

5. 根据权利要求2至4任一所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,所述吸热板芯的向阳面设有吸收涂层,而在单体吸热器下底内侧设有减反层。

6. 根据权利要求2至4任一所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,每个单体吸热器配置有一支平板真空管。

7. 根据权利要求2至4任一所述的真空平板太阳能集热器,其特征在于,所述等腰梯形的内角中的锐角 $\in [25^\circ, 80^\circ]$ 。

8. 一种单体吸热器,多个一组的作为权利要求1所述的真空平板太阳能集热器的吸热单元,其特征在于,至少设有含有真空加层的罩玻璃管,配置在罩玻璃管下侧的流道容纳室,其中罩玻璃管的流道容纳室侧设有流道。

9. 根据权利要求8所述的单体吸热器,其特征在于,其横截面为等腰梯形。

真空平板太阳能集热器及所用单体吸热器

技术领域

[0001] 本实用新型涉及一种真空平板太阳能集热器,以及所使用的单体吸热器。

背景技术

[0002] 平板太阳能集热器是一种吸收太阳辐射能量并向工质传递热量的装置,它是一种特殊的热交换器,集热器中的工质与远距离的太阳进行热交换。平板太阳能集热器一般是由框型壳体、设置在框型壳体上的透明盖板、位于框型壳体内的吸热板芯、保温材料及有关零部件组成。在加接循环管道,保温水箱后,即成为能吸收太阳辐射热,使水温升高。

[0003] 平板太阳能集热器的基本工作原理十分简单。概括地说,阳光透过透明盖板照射到表面涂有吸收层的吸热体上,其中大部分太阳辐射能为吸收体所吸收,转变为热能,并流向流体通道中的工质。这样,从集热器底部入口的冷工质,在流体通道中被太阳能所加热,温度逐渐升高,加热后的热工质,带着有用的热能从集热器的上端出口,蓄入贮水箱中待用,即为有用能量收益。与此同时,由于吸热体温度升高,通过透明盖板和外壳向环境散失热量,构成平板太阳集热器的各种热损失。

[0004] 平板型集热器已广泛应用于生活用水加热、游泳池加热、工业用水加热、建筑物采暖与空调等诸多领域。平板集热器一般采用吸收率较高的选择性吸收涂层或黑铬等,但由于没有真空结构,空气对流和传导热损失大,且仅采用保温材料保温,材料易吸潮,性能并不理想,导致了热损失较大,且温度越高,较普通真空管式集热器的性能下降越明显。

[0005] 国内外现有太阳能集热器多为真空管式,在相同的集热器总面积情况下,平板集热器的吸热体面积要比真空管集热器的吸热体面积大,由于真空管在集热器内是间隔设置的,真空管的吸热面积只占太阳能集热器表面积的 0.5~0.6 左右,由于真空管的吸热面积较小,导致在低温段太阳能集热器的热效率比平板集热器低。

[0006] 而平板太阳能集热器的吸热体多是吸热板,吸热板是平板太阳能集热器内吸收太阳辐射能并向传热工质传递热量的部件,其基本上是平板形状。

[0007] 在平板形状的吸热板上,通常都布置有排管和集管。排管是指吸热板纵向排列并构成流体通道的部件;集管是指吸热板上下两端横向连接若干根排管并构成流体通道的部件。按吸热板的结构不同可分为:管板式、翼管式、蛇管式、扁盒式、圆管式和热管式。无论哪种结构的吸热板其最终都会拼接成板,再配合其他的平板太阳能集热器的部件在吸热板的法向是完全封闭的,风阻比较大,对平板太阳能热机器的安装结构提出了更高的要求。

[0008] 至于前述的热管,也可以成为集热管,在一些应用中采用真空集热管的平板太阳能集热器也已存在,但受限于平板太阳能集热器的结构特点,普通真空管集热器上集热管间的间隙也通过整体的盖板封闭。

[0009] 从以上内容可知,受限于当前平板太阳能集热器的结构特点,当前的平板太阳能集热器的风阻比较大。

发明内容

[0010] 本实用新型克服第一层面的技术问题是降低真空平板太阳能集热器的风阻,从而提示一种真空平板太阳能集热器及所用单体吸热器。

[0011] 本实用新型采用以下技术方案:

[0012] 一种真空平板太阳能集热器,包括矩形的框体和安装在该框体内给定数量的平板真空管,以及相应的联集管路和配管,给定数量的所述平板真空管均分成多组,每组形成一个单体吸热器,相邻单体吸热器间留有过风间隙。

[0013] 从以上方案可以看出,依据本实用新型,不再采用普通平板太阳能集热器在平板板面方向完全封闭的结构,而采用若干单体的吸热器替换原有的整体的吸热器,相邻的单体吸热器之间留有过风间隙,从而有效地降低平板太阳能集热器的风阻。另一方面,这种结构看似显著提高了平板集热器的制作成本,其实可以理解的是,当前存在真空管集热管式的平板太阳能集热器,其也含有单体的真空管集热管,整体的制作成本也很高,如果产业化单体吸热器,就能够有效降低成本。

[0014] 上述真空平板太阳能集热器,所述单体吸热器的横截面为等腰梯形,相邻单体吸热器互补配置,且相邻两腰肩形成的夹缝为所述过风间隙;

[0015] 相应地,互补配置的一对单体吸热器的吸热板芯上方为含有真空夹层的罩玻璃管,下侧贴装有流道。

[0016] 上述真空平板太阳能集热器,吸热板芯介于中位线与大底之间。

[0017] 上述真空平板太阳能集热器,吸热板芯位于靠近大底的距离 $\in [1/4h, 1/3h]$,其中h为所述等腰梯形的高。

[0018] 上述真空平板太阳能集热器,所述吸热板芯的向阳面设有吸收涂层,而在单体吸热器下底内侧设有减反层。

[0019] 上述真空平板太阳能集热器,每个单体吸热器配置有一支平板真空管。

[0020] 上述真空平板太阳能集热器,所述等腰梯形的内角中的锐角 $\in [45^\circ, 80^\circ]$ 。

[0021] 加以对应的,一种单体吸热器,多个一组的作为真空平板太阳能集热器的吸热单元,其特征在于,至少设有含有真空加层的罩玻璃管,配置在罩玻璃管下侧的流道容纳室,其中罩玻璃管的流道容纳室侧设有流道。

[0022] 上述单体吸热器,其横截面为等腰梯形。

附图说明

[0023] 图1为依据本实用新型的一种真空平板太阳能集热器的俯视结构示意图。

[0024] 图2为相应于图1的中部剖面图。

[0025] 图中,1、集热器本体,2、平板真空管,3、罩玻璃管,4、真空夹层,5、流道,6、吸热板芯,7、夹缝,8、边框,9、减反层。

具体实施方式

[0026] 参照说明书附图2,是图1的中部剖面的结构示意图,类同于普通平板太阳能集热器,具有矩形的边框8;应当理解,这里的矩形应知如图1所示的俯视状态下的边框形状。

[0027] 边框8匹配集热器的一般结构,区分为头端和尾端,头端设有联集管及保温材料和外壳,两边配管,尾段一般设有尾座,对平板真空管2形成两端支撑,如图2所示的边框对

应的下面的线条表示上下边框。

[0028] 边框采用铝型材,制作成矩形框,铝型材上设有高温材质制作的保温块,形成保温边框。

[0029] 当前即便是普通的真空管太阳能集热器,在真空集热管的阵列面上也是完全封闭的,并且为了方便维护,大多也都配有覆盖整个框架的玻璃盖板。据此可知,当前所有类型的真空管太阳能集热器都不存在如图 2 所示的减少风阻的结构形式。

[0030] 在如图 1 和 2 所示的结构中,一种真空平板太阳能集热器,包括矩形的框体和安装在该框体内给定数量的平板真空管 2,以及相应的联集管路和配管。

[0031] 关于所述数量与热利用的给热量和成本控制有关,与本文关联不大,在此不再赘述。

[0032] 在以上的结构中,给定数量的所述平板真空管均分成多组,提高一致性,以方便产业化。每组形成一个单体吸热器,相邻单体吸热器间留有过风间隙。

[0033] 单体吸热器区别于整体的吸热器,从而使得其具有布置灵活的特点,显然,具有在相邻单体吸热器间留有过风间隙提供前提条件。

[0034] 因此,进一步的配置相应的过风间隙。

[0035] 过风间隙起到连通作用,理论上风道越短越有利于减少风阻,但会影响有效吸热面积,显然这里也不排除矩形截面的单体吸热器。

[0036] 过风间隙在减少风阻的同时,有利于提高真空平板太阳能集热器的稳定性,使得风压所产生的载荷更加均匀的的加载到支撑集热器的支架上。

[0037] 通常过风间隙在平板板面上所占的总面积不大于板面总面积的 $1/20$,且不小于板面总面积的 $1/40$,在降低风阻的同时尽可能的减小对有效吸热面积得影响。

[0038] 平板集热器要保持相对平整的向阳面,为此,单体吸热器采用相对规则的形状,其横断面采用矩形或者梯形结构,矩形结构不可避免的会降低有效吸热面积,为此,优选梯形结构,在降低风阻的情况下,不会减少有效吸热面积。

[0039] 因此,所述单体吸热器的横截面有选为等腰梯形,进而,匹配梯形结构,公知的,体型结构基于同一腰的两个内角互补,那么两个形状一样的梯形配对使用时,腰相同的部分对接,即形成相邻单体吸热器互补配置的结构,从而相邻两腰肩形成的夹缝为所述过风间隙。

[0040] 如图 2 具有更加清楚地结构指示,如图 2 所示,相邻的两块平板真空管 2 (一个单体吸热器含有一块平板真空管) 间,可以互补的形成平板结构,可以将吸热板芯 6 放置在不同的平面,从而形成吸热板芯 6 的重合结构,在阳光从不同方向射入时,极大地减少因间隙问题导致的能量损失,具有了与普通平板集热器相同的甚至更高的采光能力。

[0041] 从而在以上的结构中可以允许平板真空管 2 间存在间隙,该间隙将减少风阻,保证大风天气的运行稳定性;由于玻璃真空管的表面存在较大的大气压力作用,在管的宽度较大的情况下,可以在上下面间增加多点支撑结构。

[0042] 应当理解,等腰梯形是一种优选结构,也可以选用不等腰的非直角梯形结构,同样不影响平板正空管或者说单体吸热器在边框 8 上的安装。

[0043] 相应地,互补配置的一对单体吸热器的吸热板芯 6 上方为含有真空夹层 4 的罩玻璃管,下侧贴装有流道 5。在图 2 所示的结构中,吸热板芯 6 的总长度要大于整体板芯的总

长度。

[0044] 图 2 其实更清楚地反映的单体吸热器的结构,有选为一个单体吸热器对应有一个平板真空管 2 的结构形式,便于制造。从向阳面开始据有罩玻璃管 3,内含真空夹层,或者说顶层为罩玻璃,然后是真空夹层 4,罩玻璃管 3 的底层下面设有流道 5。

[0045] 为了提高吸热效率,所使用的罩玻璃优选使用高透光率的,以提高透明度,一般透过率要 ≥ 0.91 ,可以在玻璃的表面涂覆减反射膜,进一步增加进入真空平板集热器的能量。

[0046] 另一方案是在罩玻璃板(向阳面)的内侧加低辐射涂层,是在玻璃表面镀上多层金属或其他化合物组成的膜系产品。该镀膜层具有对可见光高透过及对中远红外线高反射的特性,可以减少由辐射引起能量损失,提高真空平板集热器在高温段的集热效率。另外在罩玻璃板的(背阳面)的表面,优选为内表面增加一层低发射涂层,通常可以使用铜膜或者铝膜,可以进一步的降低发射率,增加真空平板集热器的效率。

[0047] 所述的真空夹层,由金属端盖和罩玻璃封接后,抽真空而形成。可以为匹配的封接也可以是非匹配的,并在端盖处引出进出水口。真空夹层具有较高的真空度,可以有效的减少因空气对流导致的热量损失。与普通平板集热器相比,可以减少集热区域内的保温材料的使用,从而可以减少集热器的厚度,对边框材料和保温材料的用量将减少。

[0048] 金属端盖与玻璃封接可以是一端的,也可以两端都采用玻璃金属封接。流道用于将吸热板吸收的热量带出平板真空管,在仅一端采用玻璃金属封接时,另一端可以为同种玻璃的熔封,其流道形式使用 U 型连接,从同一金属端盖导出;在两端都采用玻璃金属封接时,流道为直通结构,即从一层进入,经升温后,从另一侧导出。

[0049] 所述的吸热板选用磁控溅射的太阳光谱选择性吸收涂层,对太阳光谱具有较强的吸收,而发射比低。

[0050] 为了提高吸热板芯 6 的总面积,吸热板芯 6 介于平板真空管 2 的中位线与大底之间。中位线是数学术语,即梯形两腰中点的连线,平行于梯形的上下底。

[0051] 优选地,吸热板芯位于靠近大底的距离 $\in [1/4h, 1/3h]$,其中 h 为所述等腰梯形的高,使相邻吸热板芯 6 具有较大的重合度。越靠近大底,吸热板芯 6 的面积就会越大,但互补配置时,相邻的平板真空管 2 会对其采用产生较大的负面影响,因此,最好不要过于靠近大底,以 $1/4h$ 为限。

[0052] 所述等腰梯形的内角中的锐角 $\in [25^\circ, 80^\circ]$ 。由于等腰梯形的腰斜度越大制作难度越大,且不利于多支平板真空管 2 的顺此配置,因此,要控制所述的锐角不小于 25° 。对于最大锐角的设计,需考虑夹缝 7 的宽度,以及吸热板芯到下底的距离,经过简单推理即可得出,其设计重点在最小值,小于 25° 会使得大底过长,很难处理结构匹配关系。

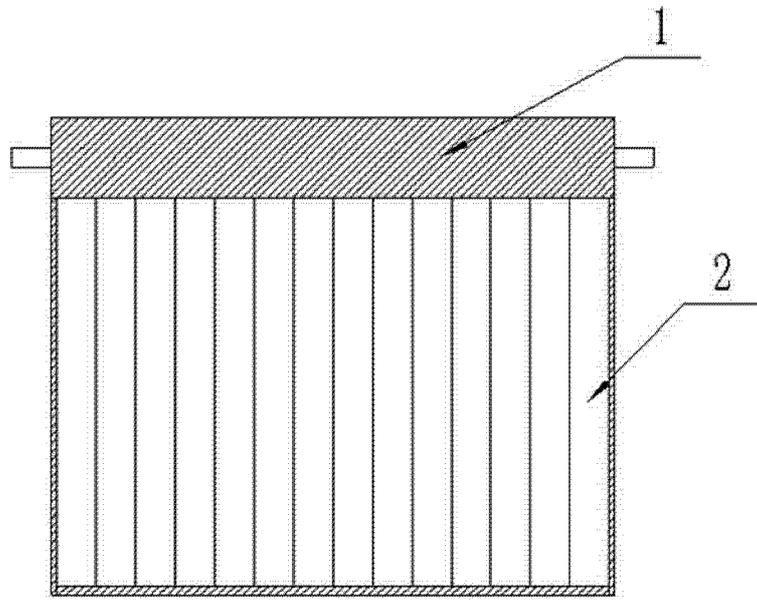


图 1

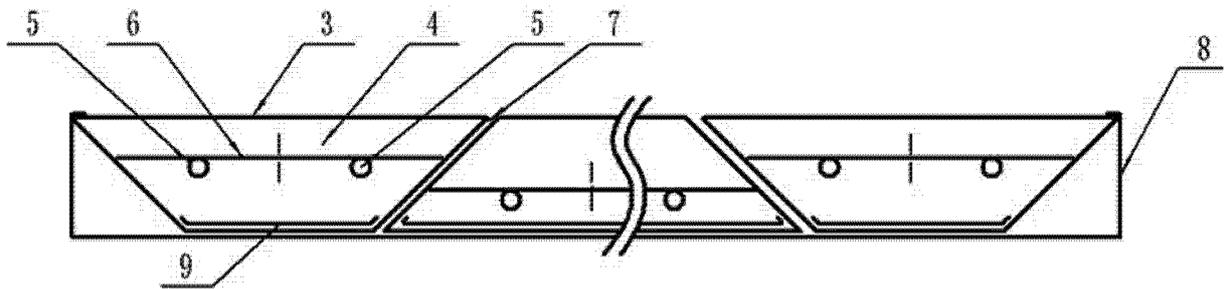


图 2