



[12] 实用新型专利说明书

[21] ZL 专利号 01202954.8

[45] 授权公告日 2003 年 3 月 12 日

[11] 授权公告号 CN 2539939Y

[22] 申请日 2001.01.09 [21] 申请号 01202954.8

[73] 专利权人 倪凤琴

地址 223001 江苏省淮阴市北京北路 89 号淮
阴工学院

共同专利权人 倪绍科

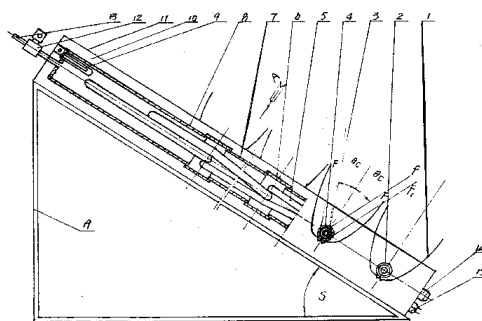
[72] 设计人 倪绍科

权利要求书 2 页 说明书 7 页 附图 5 页

[54] 实用新型名称 无需跟踪聚光型多功能太阳炉

[57] 摘要

一种无需跟踪聚光型多功能太阳炉，是属于对太阳能利用范畴的设备。由管状炉体（南北向放置）和与其相联接的数对中温集热器（东西向放置）、特定的三角架、配套水箱、管道、阀及控制部分组成。采用由抛物柱面反射器、渐开线反射器及 W 形反射器组合而成的高效无隙损复合聚光器和特制的 L 形热管，热管的蒸发段分别置于集热器吸热管中，冷凝段汇集于管状炉内使之成为内热式太阳炉。能为用户提供热水、开水或蒸汽，冬可取暖、夏可致冷，还能为工农业生产所用。



1、一种无需跟踪聚光型多功能太阳炉，包括管状炉体和数对中温集热器，一个三角架及系统配套设施和控制部分。其特征在于：管状炉体南北向放置，与其相联接的数对中温集热器东西向放置，由一特定的三角架支撑成一体。

2、据权利要求1所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述管状炉体是由与数对集热管的对数相等的四通或异径四通和联接管间隔装配及炉壁管组成，在炉体上端有温控探头孔和出水接口，在炉体下部有进水接口，炉内底部装有电热补偿器，炉体外有4公分以上的保温材料层，最外层是炉壳。

3、据权利要求1所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述数对中温集热器，是由数对玻璃真空管置于与其相匹配的无隙损复合聚光器的焦线上，L型热管的蒸发段和吸热片又置于玻璃真空管之中，数对中温集热器均是通过热管定位座和管状炉体相联。

4、据权利要求1所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述的特定三角架是指该三角架的角度可调，能够保证其斜边与地平面的夹角 S 和用户所在地的纬度角相等。

5、据权利要求2和3所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述L型热管5均是通过热管定位座18、密封圈17和压紧螺母16将其冷凝段汇集于管状炉体内，蒸发段置于各吸热管中。

6、据权利要求3所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述无隙损复合聚光器是由两个特选的收集半角 θ_c 和由所选定的玻璃真空管内吸热管直径 d ，两参数推算出的焦距 f 所作出抛物柱面反射器和以玻璃真空管内吸热管底部解开的渐开线反射器及在渐开线反射器中段设置的一段 W 形反射器组合而成。

a、所述特选的收集半角 θ_c 为 $23^\circ 27'$ （或略大于）。

b、所述由 θ_c 和吸热管直径 d 两参数推算出焦距 f ，其推算方式如下：

$$f = \frac{\sin(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2} + \sqrt{\left[\sin(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2}\right]^2 + \left[\cos(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2}\right]^2}}{2}$$

式中： θ_c ——为已选定的收集半角。

d ——为已选定的吸热管直径。

7、据权利要求3和6所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述无隙损复合聚光器的槽深 H 确定，特将槽的上边从 F 、 F 处下移至 F_1 、 F_1 或略低于 F_1 、 F_1 处。

8、据权利要求1所述的无需跟踪聚光型多功能太阳炉，其特征是：所述控制部分是由内装甲、乙2台温控仪及配套用的继电器、指示器、开关等件的控制柜和用 F_1 — F_{11} 只阀及管道把管状炉体、磁水器、电磁阀、开水箱、热水箱及用水器件连接起来的供、用水系统组成，从控制柜内引出5路导线分别和设在管状炉体内底部的电热补偿器、设在管状炉体上部的温控探头及电磁阀、设在热水箱底部的测温探头及管路中的泵相联。

无需跟踪聚光型多功能太阳炉

本实用新型涉及一种无需跟踪聚光型多功能太阳炉，是属于对太阳能利用范畴的设备。

现有的各种太阳能热水器共同存在的问题是：功能单一，用途狭窄，冬不能供热取暖、夏不能制冷空调，也不能解决用户饮用开水和蒸煮的问题。另有多种形式的聚光型太阳灶或炉，虽然能够提供品位较高的热水和开水，但均需跟踪装置：其中有用人工调节跟踪的，虽有结构简单、成本低等优点，但要有人看管，使用极不方便；而各种自动跟日装置，又均存在着结构复杂、成本太高；性能不稳定等问题，因此至今难以推广普及。

本实用新型的目的是为克服上述的缺点而提供的一种结构新颖、成本低、效率高、聚光而又无需跟踪，能够常年按用户所需而产生热水、开水或蒸汽的多功能太阳炉。

为达到上述目的，本实用新型的设计方案如下：

一种无需跟踪的聚光型多功能太阳炉，包括管状炉体（南北向放置）和与其相联接的数对中温集热器（东西横置）、一个特定的三角架和系统配套设施：水箱、管道、阀等及控制部分组成。

下面结合附图对本实用新型作进一步说明：

图1——本实用新型的B—B剖面示意图；

图2——本实用新型的A向正面示意图；

图3——本实用新型专设的无隙损复合聚光器；

图4——本实用新型专设的L型热管；

图5——本实用新型的供热系统。

从附图1、附图2及附图3中，可见该无需跟踪的聚光型多功能太阳炉，其具体结构由：无隙损复合聚光器1、集热管尾架2、玻璃真空管3、密封套4、L型热管5、导径四通6、联接管7、炉壁管8、温控探头9、保温材料10、炉壳11、电磁阀12、出水口13、进水口14、电热补偿器15、压紧螺母16、密封圈17、热管定位座18、三角架19，和在附图5中所示的控制柜20、循环泵21、测温探头22、磁水器23、开水箱24、较大型的热水箱25及相应的阀和管道等部件组成。

本实用新型的设计方案其特征在于：

一、所述的管状炉体是设计成便于L形热管5（详见附图4）安装的与数对集热管的对数相等的四通或异径四通6及相应的联接管7、炉壁管8、出水接口13、下进水接口14、电热补偿器15、保温材料10、炉壳11等件组成。该炉体的保温性能要好（其保温层厚度要达4公分以上），炉体的容量要小（一般家庭用的 $2.5-4m^2$ 采光面的宜取4-8kg水的容量），该炉体在工作状态中由数对L形热管的较长的冷凝段汇集其中，使本实用新型成为内热式的热管太阳炉。

二、所述的中温集热器是由数对玻璃真空管3，和与每支玻璃真空管相配的无隙损复合聚光器1，及置于真空管内的L形热管5的蒸发段和吸热片组成。

1、所述中玻璃真空管3，选择目前市场上已经产业化生产的几种不同直径、不同长度的任一种均可。

2、所述中的无隙损复合聚光器1，如附图3所示，是由两个对称的抛物柱面反射器和以玻璃真空管内吸热管底部解开的渐开

线反射器及为避免因由于吸热管与外管之间存在间隙，所导致入射光的损失而在渐开线反射器中段设置的一段W形反射器组合而成。

为了既要保证复合聚光器在东西向横置时一年四季无需调整跟踪均能全面截获阳光，同时要尽可能地扩大光口面积，提高聚光比。要保证三种类型反射器之间能够有个较理想的接合，从而获得较高的热源温度。特对该无隙损复合聚光器1中的几个重要参数作出特定的选择：

A、收集半角 θ_c 的选择：将收集角特选为 $46^\circ 54'$ （或略大于），正好和太阳在夏至日和冬至日的两日运动轨道平面之间的夹角相一致。即收集半角 θ_c （抛物线轴与中线之夹角）为 $23^\circ 27'$ （或略大于），正好等于太阳在夏至日和冬至日的两日运动轨道平面和地球赤道平面之间夹角。

B、焦距 f 的选择：对本实用新型中所述复合聚光器1中抛物线轴相交于吸热管上F点的焦距 f 的选择必须由所选定的玻璃真空管内吸热管直径 d 和已经选定的收集半角 θ_c 两定量参数代入经推导（推导过程略）出的公式算出：

$$f = \frac{\sin(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2} \sqrt{\left[\sin(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2}\right]^2 + \left[\cos(\theta_c + 18.5^\circ) \cdot \frac{\pi d}{2}\right]^2}}{2}$$

式中： d ……为已选定的玻璃真空管内吸热管直径。

θ_c ……为已选定的聚光器的收集半角。

C、渐开线反射器截面曲线是围于真空吸热管上的弦线的末端从吸热管底部解开时产生的点的转迹。（方法略）

D、作W形反射器时取：

$$R_2 = \sqrt{2} R_1 \quad a = \cos^{-1}(R_1/R_2) \quad \text{式中 } R_1 \text{ 为吸热管半径}$$

E、槽深H确定：在确定复合聚光器1的槽深时，要特意将两条抛物线轴线f（见附图3）最少平行下移至与玻璃真空管内吸热管壁相切的切线f₁线与其对称的抛物线相交与F₁、F₁两点。则为槽两边的上止点。这就保证了吸热管在一年四季任何时候均无阴影。

F、为减少风沙、雨水及环境因素等对复合聚光器反射率的影响，特用钢化玻璃将聚光器口封好。

三、所述二中的L形热管5(见附图4)，是专为本实用新型“无需跟踪聚光型多功能太阳炉”而设计的，采用导热性能较好铜管，其特点是冷凝段比目前市场上各式太阳能利用中所采用的热管冷凝段都长，这就克服了因热管插入水中的冷凝段太短，散热面积太小，而影响热效率的因素。数对L形热管5的蒸发段置于横放的数对玻璃真空管吸热管之内，热管内的工质在无隙损复合聚光器1所提供的150—200℃的高温热源作用下，很快汽化载热迅速传递到以数对L形热管5的特长冷凝段汇集在所述一的管状炉体内，就使本实用新型成为名副其实的内热式管状太阳炉。

数对L形热管5均是通过热管定位座18、密封圈17和压紧螺母16，联接、密封、压紧、分隔，将其冷凝段汇集于管状炉中，蒸发段置于吸热管中的。

四、所述中的特定三角架19，是指该三角的角度可调，能够保证其斜边与地平面的夹角S和用户所在地的纬度角相等。这样，当所述二中的复合聚光器1的中线与三角架的斜边垂直安装时，

就可确保一年四季复合聚光器无需调整都能将阳光收集折射汇聚到吸热管上。

五、所述中的控制部分：（见附图5）是由控制柜20、温控探头9、测温探头22、电磁阀12以及与系统配套用的磁水器23、开水箱24、热水箱25、相联的管道和阀 F_1-F_{11} 部件组成。

控制柜内装2台温控仪（分别为定温直流控制甲和定温循环控制乙）及配套的继电器、开关等（略）。

通过控制系统的操作控制，用户可以按自己的需要获取热水、开水和蒸气；配备吸收式制冷机和空调，就可以实现夏季空调冬季取暖的功能。

下面结合附图5，对本实用新型的系统控制程序作进一步详述：

本系统可以根据用户用热方式的需要随时调整为：定温直流运行或定温循环运行两种状态：

1、在定温直流运行状态下，可有获得热水、开水和蒸气三种使用程序：

a、热水：程序为温控仪（甲）指示温度（即管状集热炉出水口温度）设定为 50°C ，温控仪（乙）关闭，打开自来水阀 F_1 和进入热水箱阀 F_4 ，其余阀均关闭。

这时的运行过程是：聚光式集热器在阳光作用下，通过L形热管传导加热管状炉体内的水，当水温达到设定的 50°C 时，温控探头9将信号传递给温控仪，与温控仪联接的继电器工作送电打开电磁阀12，炉体的热水在自来水压力下被顶出炉体送入热水箱。当炉体水温下降时，温控探头9又将信号传递给温控仪使继电器

断电, 则电磁阀12关闭, 炉体的水继续被加热升温, 待到下次达到50℃时, 再重复以上的运作。

b、开水: 程序为温控仪(甲)设定到100℃, 温控仪(乙)关闭, 打开自来水阀 F_1 和进入开水箱的阀 F_9 , 其余阀均关闭。

运行过程同上。

c、蒸气: 程序为温控仪(甲)指示温度设定为102℃, 打开蒸气阀 F_6 , 自来水阀 F_1 和其余阀均关闭。对炉体内的定量存水加热成蒸气。当炉体内水将要耗尽时, 才开自来水阀 F_1 , 补充炉体内缺水。

2、在定温循环运行状态下, 也有三种使用程序:

a、当热水箱的水已满或箱内存水温度低于使用温度时, 将定温运行温控仪(甲)指示温度调高到60℃, 将定温循环温控仪(乙)指示温度设定为50℃, 起动循环泵21, 则系统进入定温循环运行状态, 当水箱水温达到50℃时, 测温探头22将信号传递给定温循环温控仪(乙), 使循环泵21停止运转, 打开 F_1 , 此时循环运行又转入定温直流运行。

b、当将本实用新型“无需跟踪聚光型多功能太阳炉”配套吸收式制冷空调机组使用时, 采用定温循环运行。将温控仪(甲)指示温度设定为(制冷机入口需要的)85~95℃, 并将附图5系统中的阀 F_7 与阀 F_{10} 分别和吸收式制冷机组的进、出口联接并打开, 同时打开阀 F_2 、 F_9 , 关闭其余阀, 起动循环泵21, 则可正常运行。

c、若要用于冬季取暖, 则将系统中的阀 F_7 、 F_{10} 分别和空调机的进、出口直接相联并打开, 同时打开阀 F_2 、 F_9 , 关闭其余

阀，起动循环泵21，并呈定温循环运行状态。

以上对本实用新型系统控制程序所作的说明，都是在晴天有光照的前提下实现的，若要在阴雨天使用，则要启用设在管状炉体下部的电热补偿器15，其使用程序同上。

本实用新型与现有技术相比具有如下优点：

- 1、本实用新型属于中温和聚光利用太阳能，但无需跟踪，热损小，效率高，工作温度可达到150~200℃。
- 2、无论在夏季或冬季均可使，常年为用户提供热水、开水、蒸汽等，以作洗浴、饮用、蒸煮和驱动制冷、采暖及工业用热等各种用途。
- 3、和同等功率的真空管太阳能热水器相比，具有成本低、热效率高、重量轻等优点。
- 4、系统设计为承压型，符合世界潮流，水箱及用热器具置于室内保温时间长，方便操作。
- 5、安装使用方便，可以将其装于楼顶，也可以装于阳台或窗外呈壁挂式。
- 6、吸热管内不走水，无需除垢，可以长期保持高效率使用。
- 7、可以实现自动控制，按用户的需要获取热水、开水或蒸汽。
- 8、能适用于两极圈之外的世界各纬度区。

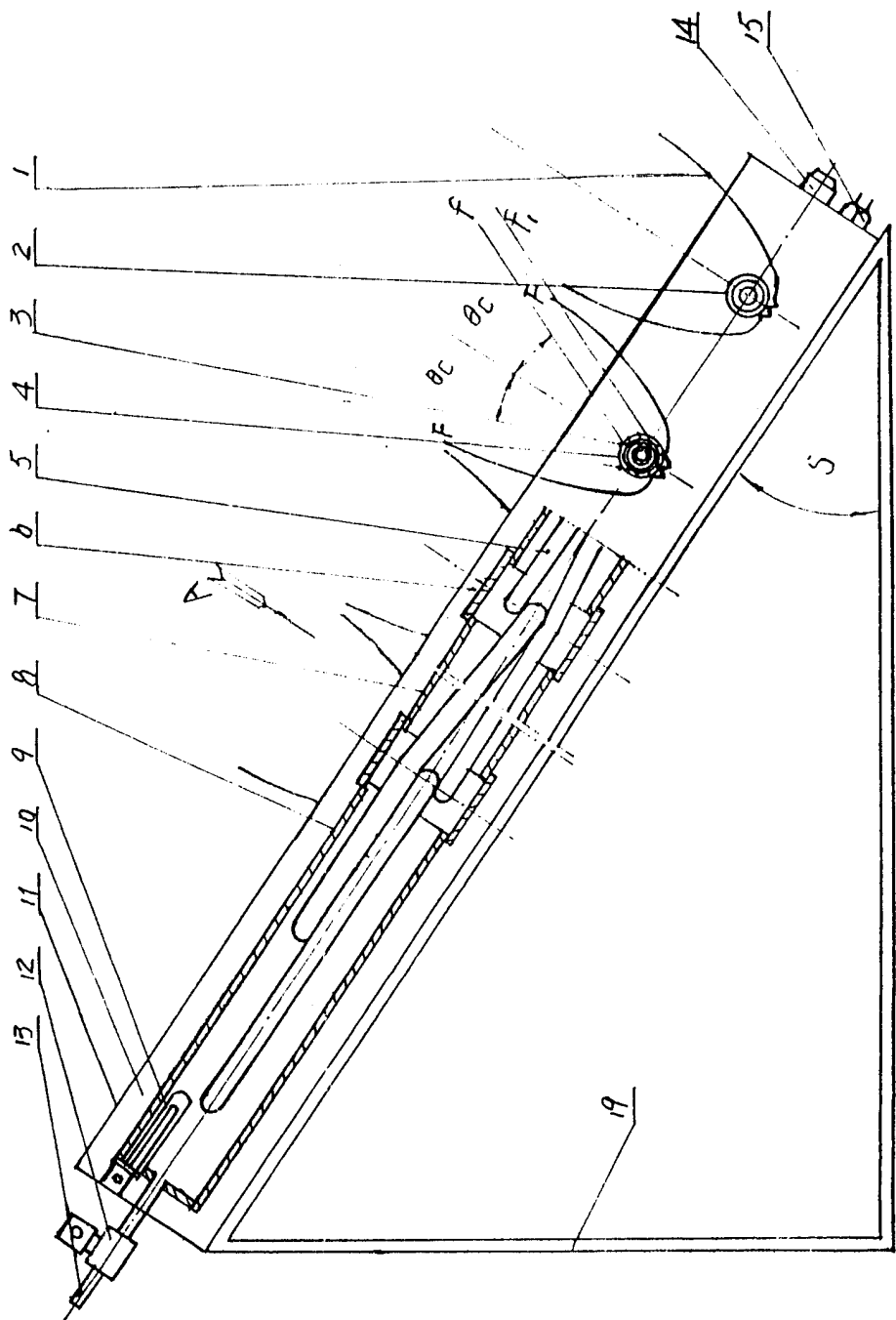


图 1

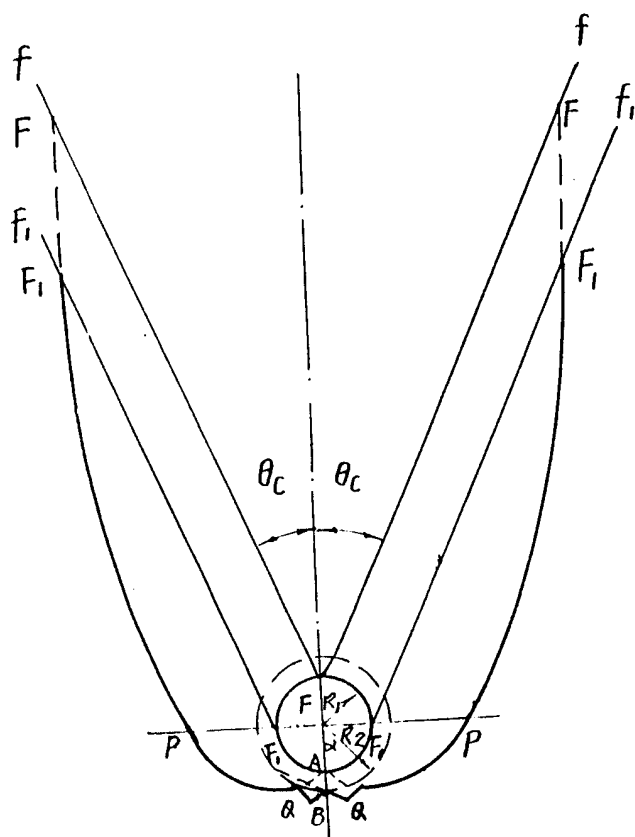


图3

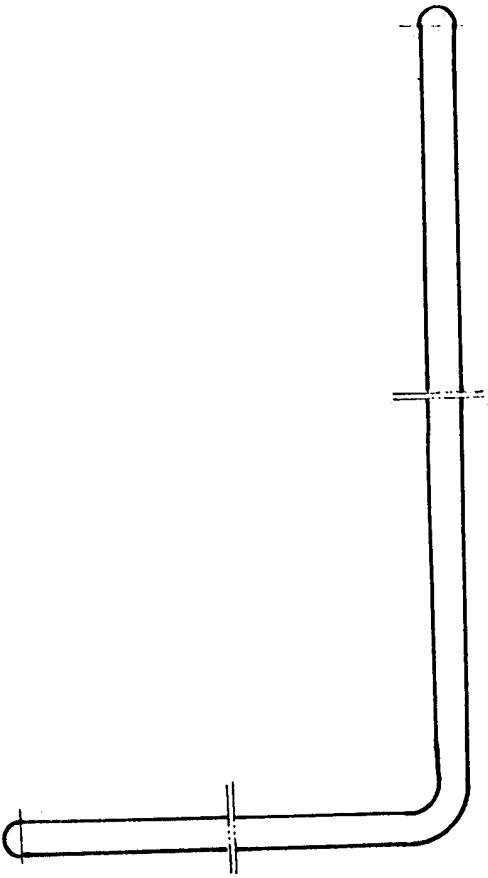


图4

