



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 01141781.1

[43] 公开日 2003 年 4 月 9 日

[11] 公开号 CN 1409073A

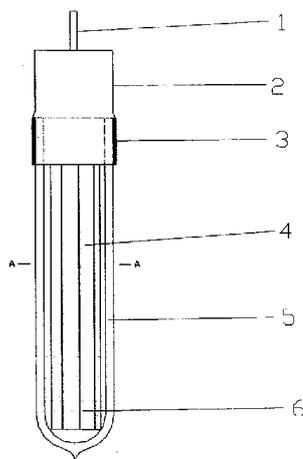
[22] 申请日 2001.9.19 [21] 申请号 01141781.1
 [71] 申请人 黄 鸣
 地址 253023 山东省德州市湖滨北路北首皇
 明太阳能有限公司
 [72] 发明人 黄 鸣 王志峰 李克忠

权利要求书 1 页 说明书 2 页 附图 1 页

[54] 发明名称 热管式太阳能真空集热管

[57] 摘要

一种热管式太阳能真空集热管，其端盖可以套装在全玻璃真空管上面，也可以插接在真空管内，再用胶粘剂封固，端盖上部有一尾管可以排气和注液，真空管内充填以相变工质，另外可加装翅片或丝网，在端盖表面涂以四氟乙烯层可以防止结垢，本真空管不会产生冷暴热裂现象且传热效率高。



1. 一种热管式太阳能真空集热管，其特征在于：金属端盖(2)套装在全玻璃真空管(5)管端外面，用封接胶粘剂(3)封固，端盖(2)上部有一尾管(1)，端盖(2)表面涂有一层防止结垢的四氟乙烯涂层，在全玻璃真空管(5)内腔中充填以相变工质(6)。
2. 根据权利要求1所述的真空集热管，其特征在于：端盖(2)的下部呈锥形，再延伸一段圆柱形，其直径比端盖上部小，正好可以插装在全玻璃真空管(5)内，再用胶粘剂(3)封固。
3. 根据权利要求1所述的真空集热管，其特征在于：相变工质(6)是水、甲醇、乙醇、乙二醇、丙酮、庚烷、戊烷中的一种，也可以是多种工质的混合物。
4. 根据权利要求1所述的真空集热管，其特征在于：在全玻璃真空管(5)内装有金属翅片或丝网(4)。

热管式太阳能真空集热管

技术领域

本发明涉及一种热管式太阳能真空集热管，是一种用于太阳能热水器的集热零件，属于太阳能热水器的技术领域。

背景技术

太阳能产业的发展，促进了中国及世界的很多国家对以提高光热转化效率为目的的太阳能集热器件的大量研究。国外以吸热体为金属的平板集热器和热管式热水器为主，但由于平板集热器没有彻底解决集热平板的热发射及其与空气的热对流问题，所以其抗冻效果不理想，而热管式热水器的价格相对也较高。全玻璃真空管却以其制造技术成熟和价格较低等优点在中国的水热器市场独占鳌头。随着技术的不断提高，热管技术的应用范围不断扩大，将热管技术应用于太阳能热水器是近几年太阳能界发展的一个重要方向。同时随着应用的不断深入，全玻璃真空管的缺点也逐渐暴露出来。主要表现在以下三个方面：

1. 换热效率低

由于其工作原理是依靠真空管本身的温差形成自然对流区动力，使水在玻璃管内流动，又由于该玻璃管长径比很大，故使得自然对流的流动阻力较大，管内水与玻璃管壁间的换热系数较低。

2. 使用安全性差

因为有真空绝热层及内层玻璃上的选择性吸收膜层，故全玻璃真空管的内层玻璃管能达到很高的温度，尤其在水箱中水较少或无水时更是如此。有可能在使用中，全玻璃真空管会有“热爆”和“冷爆”现象发生。在真空管热水系统中如有一根管发生炸裂，水箱中的水会从该破口泄出，造成整个系统瘫痪。这对大面积太阳能热水工程的危害尤为严重。

3. 结垢现象严重

由于全国各地水质不同，故真空管内壁会随着使用时间的延长而出现不同程度的结垢现象，严重影响其传热效果。

发明目的

本发明的目的在于提出一种由全玻璃真空管、金属端盖、相变工质及封接胶粘剂所组成的热管式太阳能集热器。它既利用了全玻璃真空管的技术优势，又将其与国际上流行的热管技术结合起来，既强调了其较高的集热效率，又考虑到其安全特性，从而解决了现有技术组存在的问题。

金属端盖为一端开口，可以套在全玻璃真空管外面，也可以插装在真空管里面。端盖上部留有一小尾管用于抽真空和注液外全部封闭，金属端盖和全玻璃真空管用胶粘剂进行真空封接。真空腔内的相变工质可以是水、甲醇、乙醇、乙二醇、丙酮、庚烷、戊烷中的一种或几种的混合体系，以水、乙二醇及其混合体系为主。

该种热管式真空管有两种形式：一是真空内腔中只加入相变工质；二是在真空内腔中既加入相变工质，也加入金属丝网或金属翅片，丝网或翅片起加快

传热作用，便于热管尽快启动，同时细丝网的毛吸作用可提高传热效率。为了防止水在金属端盖上结垢，在金属端盖的外表面还可以涂抹聚四氟乙烯作为防垢涂层。全玻璃真空管和金属端盖间采用粘接的封接方法。该封接可在不高于70℃的条件下完成。

本发明有以下优点：

1. 热效率较高。与内插式和热压封热管相比，本发明的传热过程比较简单，热阻小，从而有较高的传热效率。
2. 安全性好。一方面解决了全玻璃真空管夏天热爆和冬天冷爆的问题。这对于大面积太阳能热水工程尤为重要；另一方面，高效相变工质和不高于70℃的中、低温封接技术解决了火封热管和热压封热管的应力集中问题，其安全性大大提高。
3. 价格便宜。由于本发明所用的封接技术可在不高于70℃的条件下完成且生产成本与真空管长度无太大关系，所以与热压封的热管相比，其设备投资和生产成本大幅度下降，且真空管越长，价格相差越大。对 $\Phi 47 \times 1500$ 的热管真空管来讲，本发明的价格要比内插式热管真空管低15元左右。
4. 可四季使用。由于真空管隔热层的存在，使用该集热器能在严寒天条件下使用。
5. 维修方便。无需太大的投入便可恢复使用。

附图说明

图1. 热管式太阳能真空集热管示意图(外部套装式)

图2. 图1的A—A剖视图

图3. 热管式太阳能真空集热管示意图(内部插接式)

由图1、2，金属端盖(2)套装在全玻璃真空管(5)管端外面，用封接胶粘剂(3)封固，胶粘剂牌号HM—301，端盖(2)上部有一尾管(1)用于排气和注液，为了防止端盖(2)结垢，可在端盖(2)外面涂抹一层防止结垢的涂层，该涂层是聚四氟乙烯，又在全玻璃真空管(5)的内腔中充以相变工质，该工质是水、甲醇、乙醇、乙二醇、丙酮、庚烷、戊烷中的一种，也可以是多种材料的混合物，但是以水、乙二醇及其混合物为主，又在内腔中装有金属翅片或丝网(4)，该翅片或丝网(4)是铜或铝料制成，可提高传热效率，便于热管尽快的启动，尤其是丝网(4)的毛吸管作用，更可提高传热效率。

由图3，端盖[(2)-1]的下部呈锥形，再延伸一段圆柱形，该圆柱形直径比端盖上部小，正好可以插装在全玻璃真空管(5)内，再用胶粘剂(3)封固，全玻璃真空管(5)内腔同样装有翅片或丝网(4)和相变工质(6)。

另一种情况是在图1、图3所示的结构，在全玻璃真空管(5)的内腔内，只充填相变工质(6)，并不添加金属翅片或丝网，但是端盖(2)仍采用外部套装或插接的方式。全玻璃真空管(5)和金属端盖(2)之间采用偶合封接方法，该封接是在温度不高于70℃的条件下完成。

具体实施方式

金属端盖(2)用铜料制成，其上部有一尾管(1)，端盖(2)可以是外部套装或内部插接的方式与全玻璃真空管(5)连接，且用胶粘剂(3)粘接封固，真空管内可充填以相变工质(6)，另外可装入或不装入金属翅片或丝网，端盖外表面涂抹一层四氟乙烯的防结垢涂层。

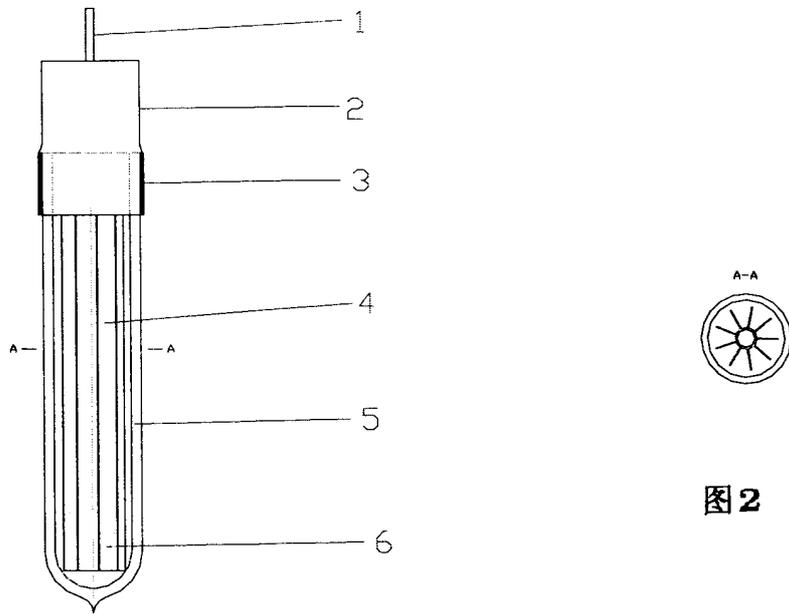


图1

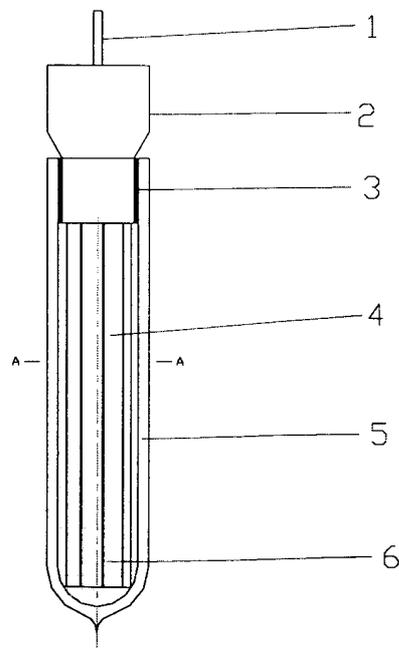


图3