

[19] 中华人民共和国专利局

[11] 公开号 CN 1062032A



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 90106466.1

[51] Int.Cl⁵

F28D 15/02

[43] 公开日 1992年6月17日

[22] 申请日 90.12.5

[71] 申请人 丹东市风机厂

地址 118001 辽宁省丹东市振安区珍珠街 245 号

[72] 发明人 郑显明 朱德善 山长雨 包同民

[74] 专利代理机构 丹东市专利事务所

代理人 郑贤明

说明书页数: 5

附图页数: 1

[54] 发明名称 钢-水热管及制造方法

[57] 摘要

本发明为一种以碳钢为壳体, 水为工质的钢水热管及其制造方法, 其主要特征是壳体内壁面覆盖一层致密的四氧化三铁保护膜或者在工质水中溶解适量的氧化剂铬酸盐, 从而有效地解决了钢水不相容性问题, 上述四氧化三铁保护膜是通过发蓝处理或蒸气处理生成, 工艺简单, 造价低, 使钢水热管具有高效、长寿、廉价、实用的特点。

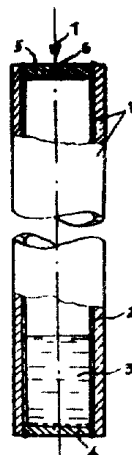


图 1

<32>

权 利 要 求 书

1、一种钢—水热管，包括碳钢制的真空密闭壳体 and 封装在真空密闭壳体内的工质水 3，其特征在于壳体内壁面复盖一层致密的四氧化三铁保护膜 2，或者工质水中溶解有能把氢氧化成水的氧化剂。

2、根据权利要求 1 所述的钢—水热管，其特征在于所述工质水中溶解的氧化剂为金属铬酸盐。

3、根据权利要求 2 所述的钢—水热管，其特征在于所述溶解于工质水中金属铬酸盐的重量百分比浓度为 0.5~4%。

4、根据权利要求 1 所述钢—水热管的制造方法，包括下料、机加工、清洗干燥、焊接底端盖、装工质、焊接上端盖、真空处理、封焊等工序，其特征在于所述壳体内壁面复盖的四氧化三铁保护膜 2 是通过发蓝处理或者蒸气处理生成的。

钢—水热管及制造方法

本发明涉及一种以碳钢为壳体，纯水为工质的热管及其制造方法，热管属于一种轴向传热热阻很小的新型传热元件。

以碳钢作为密闭壳体，纯水作工质的钢—水热管，具有强度高，造价低，材料易得的优点，但是由于它存在着壳体中的铁和工质水发生反应生成不凝结气体氢气即所谓钢水不相容性问题，其性能在短期内被恶化而不能应用。在CN87103423中公开了一种钢—水热管，它是在热管冷凝段顶部装有能把氢气氧化成水的固体氧化剂。其不足之处是，为了将固体氧化剂置于热管冷凝段顶部，须增加一段对传热毫无贡献的附加装置。比如在冷凝段焊接一个能容纳固体氧化剂的短管，在短管与热管之间须增设一个能阻止氧化剂落入热管，又能使氢气进入短管的阻挡层。这就使热管结构变得复杂，制造麻烦，造价高，而且使用寿命取决于氧化剂的装存量。

本发明的目的在于提供一种既解决钢水不相容问题结构又简单的钢—水热管及其制造方法。

本发明提供的钢—水热管，包括碳钢制的密闭壳体和装在密闭壳体內的工质水，其特征在于密闭壳体的内壁面复盖一层致密的四氧化三铁保护膜，或者在工质水中溶解有能把氢氧化成水的氧化剂。

本发明中，复盖壳体内壁面的四氧化三铁保护膜是通过发蓝处理或者蒸气处理生成的，溶解于工质水中的氧化剂为金属铬酸盐。

钢—水热管在运行过程中，由于热管内运动的蒸气与受热管壁铁接触而分解出活性氧原子和氢，活性氧原子与铁作用生成四氧化三铁，沉积在热管内壁面，氢作为不凝结气体被聚集在冷凝段顶部。随着上述反应的进行，热管内壁面将逐渐被四氧化三铁膜复盖，反应速度随之减慢，直到完全被复盖时，生成氢气的反应也将终止。所以，钢—水热管在运行过程中，生成的氢气量在初期增长很快，随之逐渐减慢，最后几乎不再增加。对经过长时间运行的钢水热管进行解剖发现，其内壁面丝毫没有被腐蚀的痕迹，而是复盖一层均匀致密的四氧化三铁保护膜。据上述分析，本发明采用以下技术措施解决钢水不相容问题获得成功，即通过金属表面氧化处理技术，事先在热管内壁面复盖一层致密的四氧化三铁保护膜，或者使热管在运行中自行形成四氧化三铁保护膜，而将过程中生成的有限量的氢消除掉。本发明采用了发蓝处理、蒸气处理等工业上常用的金属表面氧化处理技术，工艺简单，成本低而效果好。本发明中氧化剂采用了强氧化剂铬酸盐，工质水中溶解有氧化剂时，可以将刚刚分解出的原子态氢很快氧化成水，从而把生成的氢消除掉，而其反应生成物对形成四氧化三铁保护膜没有影响，运行中生成的四氧化三铁保护膜非常致密，附着力强。

有效地阻止生成氢气的反应继续进行。本发明提供的热管具有结构简单，制造工艺简便，造价低，寿命长的优点。

附图描述了本发明的一个实施例。

图 1 为本发明的结构示意图。

图 2 为本发明和与之对比热管的等温性能测试曲线。

图 1 中热管的密闭壳体由管壳 1、下端盖 4 和上端盖 5 组成。管壳 1 用冷轧无缝钢管制成，碳钢板材制的圆形下端盖 4、上端盖 5 分别焊接固定在管壳 1 的底端和顶端。在上端盖 5 上开有排气孔 6，排气孔 6 用堵头 7 堵塞再施焊固定。管壳 1、下端盖 4 及上端盖 5 的内壁面复盖有致密且附着力很强的四氧化三铁保护膜 2。密闭壳体内真空封装有工质 3。工质 3 为纯水或者在纯水中溶解有氧化剂的溶液。封装工质 3 的总量为热管容积的 10~25%；氧化剂可采用铬酸钾、重铬酸钾、铬酸钠、重铬酸钠等。其重量百分比浓度依据热管内壁面的状况而定。愈光洁其浓度可愈小。相反需浓度大。浓度可在 0.5~4% 之间选择。

本发明的抽真空和封装工质可采用冷真空法，即利用真空泵和封装工质的专用设备进行。本实施例给出的是采用热真空法制造热管。热真空法制造热管，须经下料—机加工—清洗干燥—钢水相容化工艺处理—焊接下端盖—装工质—焊接上端盖—真空处理—封焊等工序。上述钢水相容化工艺系指对热管壳体材料

或工质进行处理，以使热管内不再集聚不凝结气体的一种方法。本发明中，钢水相容化工艺具体指的是对壳体材料进行发蓝处理或者蒸气处理，或者在工作中溶解适量氧化剂铬酸盐。发蓝处理是工业上常用的金属表面氧化处理技术。它是将经过清洗的管壳和上、下端盖置于由氢氧化钠、亚硝酸钠、磷酸酸钠按一定配比如配成的发蓝溶液中。在 $130\sim 150^{\circ}\text{C}$ 的温度下氧化处理 $30\sim 60$ 分钟。取出后经清洗、质量检验合格即可。蒸气处理也是工业上常用的金属表面氧化处理技术。它是将清洗干净并经烘干的管壳和端盖堵头。在炉温为 $350\sim 400^{\circ}\text{C}$ 时装入炉中 $10\sim 15$ 分钟后。通电加热随即通入蒸气。蒸气压力为 $2\times 10^4\sim 3\times 10^4\text{ Pa}$ 。打开排气阀排气。排气完毕。通汽压力提高到 $4\times 10^4\sim 5.9\times 10^4\text{ Pa}$ 。炉温升到 540°C 左右。保温 60 多分钟。保温完毕。打开排气阀。关闭电门。适当提高进汽压力。当炉冷到 400°C 时。停止输入蒸气。取出工件在空气中冷却。检验合格即可。当利用氧化剂消氢方法时。只须在工质水中溶解适量氧化剂。其重量百分比浓度依据管壳内壁光洁度取 $0.5\sim 4\%$ 。如对于新的冷拔无缝钢管可取 2% 左右。对新的冷拔无缝钢管用铁刷等进行机械清洗时可取 0.5% 。对于有轻微腐蚀的冷拔无缝钢管取 4% 均能取得良好效果。经过上述表面氧化处理而出现质量不合格或者在焊接时氧化膜受到损伤时。可在工质水中溶解少量氧化剂。比如重量百分比浓度为 $0.2\sim$

0.5时，可以取得极好效果。图2中所示测试曲线是在蒸发段用 100°C 沸水加热，冷凝段在空气中自然冷却条件下测得的热管等温性能曲线。其中横坐标 L 为热管轴向长度，纵坐标 t 为热管外表面温度。图中曲线8为本实施例经过运行3800小时后的等温性能曲线，曲线9为未经过钢水相容化工艺处理的对比热管的等温性能曲线。

本实施例真空封装工质的方法是：装入总量为热管容积的20%的工质水，然后对热管加热，使腔内的工质沸腾，靠蒸气压力从排气孔排气，当排气孔的汽流稳定且超过 100°C 时，用堵头堵塞排气孔，封焊固定，自然冷却即成热管。此时实际工质装入量为18%左右。用上述热真空法进行真空处理时，由于对壳体和工质加热，可以排除溶于管壳和工质中的不凝结气体，可以取得高质量的热管。而且比起冷真空法，设备简单，工效高，可大大降低热管造价。

说明书附图

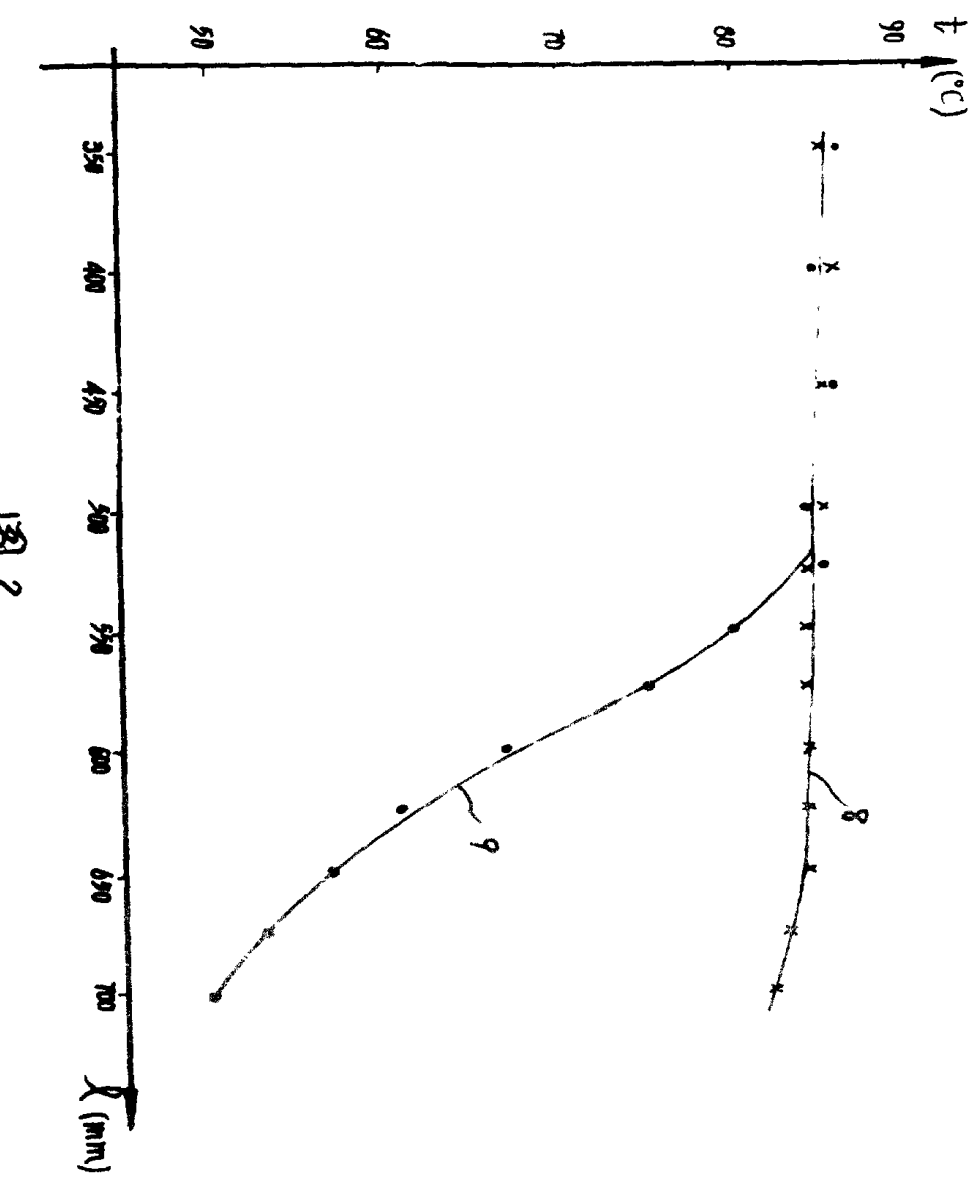
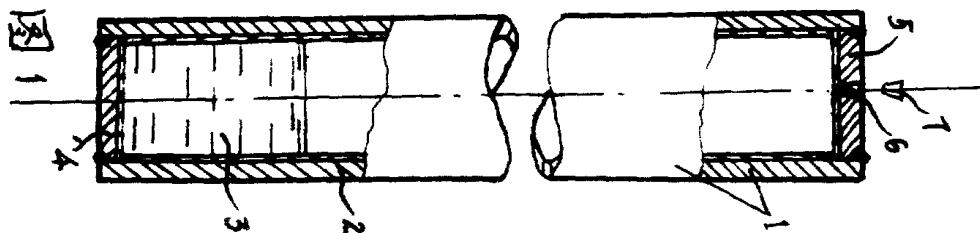


图 2