



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101566256 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 02

(21) 申请号 200910011840. 7

审查员 于辉

(22) 申请日 2009. 06. 04

(73) 专利权人 大连合生科技开发有限公司

地址 116422 辽宁省大连市花园口工业园区

(72) 发明人 刘世程 陈汝淑 刘德义

(74) 专利代理机构 大连非凡专利事务所 21220

代理人 闪红霞

(51) Int. Cl.

F16L 9/02 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 1217248 A, 1999. 05. 26, 权利要求 1-5.

CN 2777320 Y, 2006. 05. 03, 全文.

CN 2577076 Y, 2003. 10. 01, 全文.

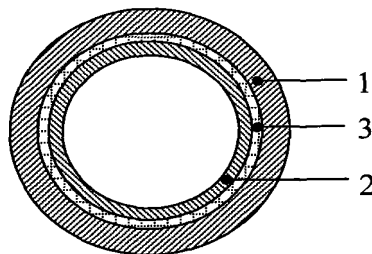
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 1 页

(54) 发明名称

不锈钢复合钢管及制造方法

(57) 摘要

本发明公开一种不锈钢复合钢管及制造方法, 克服现有钎焊不锈钢复合钢管制造中的技术偏见, 采用了价格较为低廉的黄铜箔作为钎焊材料, 避免现有技术使用镍基钎料涂附层所存在的污染环境、成本高、耗能大等问题; 以 100 ~ 200°C /min 的降温梯度自下而上风冷复合管坯使黄铜钎料自下而上顺序凝固进行扩散钎焊的方法不但使钎料充分填充内、外管间隙并与内、外层材料间形成数微米距离的扩散, 内层不锈钢管和外层碳钢管通过扩散钎焊层形成良好的冶金结合, 同时, 加热温度、保温时间和冷却速度可使碳钢处于正火状态, 即可得到细小的组织, 同时也使强度与塑性匹配良好, 不锈钢处于固熔状态, 具有最佳的耐腐蚀性能。



1. 一种不锈钢复合钢管的制造方法,包括如下步骤:
 - a. 清洁不锈钢薄壁焊管、碳钢管及黄铜箔表面;
 - b. 将黄铜箔包在不锈钢薄壁焊管外面一同装入碳钢管内,碳钢管(1)为无缝钢管,无缝钢管为外管、不锈钢薄壁焊管(2)为内管,内管、黄铜箔、外管相互套装;
 - c. 冷拉拔使内管、黄铜箔及外管紧密贴合,形成过盈配合的复合管坯;
 - d. 对复合管坯的端头进行焊接密封;
 - e. 将经焊接密封的复合管坯在充有保护气体的井式炉中加热,加热温度比黄铜箔熔点高 $20 \sim 50^{\circ}\text{C}$,保温时间为 $10 \sim 30\text{min}$;
 - f. 复合管坯出炉后竖直放置,以 $100 \sim 200^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 的降温梯度自下而上风冷复合管坯使黄铜钎料自下而上顺序凝固,进行扩散钎焊,在所述无缝钢管与不锈钢薄壁焊管(2)之间形成黄铜扩散钎焊层(3)。
2. 根据权利要求1所述的不锈钢复合钢管的制造方法,其特征在于:所述黄铜扩散钎焊层的厚度为 $0.02 \sim 0.1\text{mm}$ 。
3. 根据权利要求1或2所述的不锈钢复合钢管的制造方法,其特征在于:所述步骤b将黄铜箔包在不锈钢薄壁焊管外面是将黄铜箔纵向或螺旋缠绕包在不锈钢薄壁焊管外面且两端留有 20mm 空白。

不锈钢复合钢管及制造方法

技术领域：

[0001] 本发明涉及一种工业及民用的双金属复合管及制造方法，尤其是一种结合质量好、工序简单、成本较低、不锈钢层与碳钢层可同时获得良好组织和性能的不锈钢复合钢管及制造方法。

背景技术：

[0002] 碳钢管内覆不锈钢的不锈钢复合钢管，既有不锈钢的优良耐腐蚀性能，又有碳钢的高强度特性，可代替不锈钢管用作工业与民用等多种领域的流体输送管道材料，具有价格便宜、节省资源等优点。现有的不锈钢复合钢管根据结合状况可分为机械结合与冶金结合两种。机械结合的不锈钢复合钢管，在弯、扭等加工过程中，或者在温度、压力、载荷变动时，会发生内管失稳、鼓包等现象，易造成管道堵塞，另外，在使用过程中，腐蚀介质也很容易进入层间间隙而发生腐蚀。因此，机械结合的不锈钢复合钢管的应用受到限制。冶金结合的不锈钢复合钢管可以承受弯、扭等塑性加工，可以在温度、载荷、压力变动的条件下使用，但现有制造方法却存在着不同程度的问题。

[0003] 例如，中国专利申请号为 200710051877.3，名称为“不锈钢-碳钢复合管爆炸焊接工艺”的专利申请技术，公开了一种不锈钢与碳钢复合管的制造方法。生产过程中需要使用炸药和专用模具等，不但工艺复杂，而且存在着安全隐患，尤其是难于制造细长尺寸的复合管材。

[0004] 又如，中国专利申请号为 02114525.3，名称为“一种双金属管的制造方法”的专利申请技术，公开了一种使用钎焊技术的双金属复合管的制造方法，包括清洗衬管和基管的表面，在衬管的外表面涂附钎料，将衬管与基管套装，进行冷拉拔，使基管的内表面与衬管的外表面之间获得一个适于钎焊的毛细间隙且基管的内表面与衬管外表面上的钎料涂附层紧密贴合，在惰性气体保护下将冷拉拔复合管在中频感应加热钎焊装置中通过感应圈加热后喷水快速冷却。该方法中采用镍基钎料，不但原材料成本高，而且因钎焊温度高，耗能增加，更加大了产品的制造成本，造成基管组织粗大，性能下降；钎料采用涂附方法涂附在衬管外表面，势必产生环境污染问题；感应加热后喷水快速冷却，虽然保证了不锈钢的耐腐蚀性能，但却使基管的塑性、韧性受到很大损害。

发明内容：

[0005] 本发明是为了解决现有技术所存在的上述技术问题，提供一种结合质量好、工序简单、成本较低、不锈钢层与碳钢层可同时获得良好组织和性能的不锈钢复合钢管及制造方法。

[0006] 本发明的技术解决方案是：一种不锈钢复合钢管，包括外层碳钢管 1、内层不锈钢管 2，所述外层碳钢管 1 为无缝钢管，其特征在于：在所述外层碳钢管 1 与内层不锈钢管 2 之间充分填充有黄铜扩散钎焊层 3。

[0007] 所述黄铜扩散钎焊层 3 的厚度为 0.02 ~ 0.1mm。

- [0008] 一种不锈钢复合钢管的制造方法,包括如下步骤:
- [0009] a. 清洁不锈钢薄壁焊管、碳钢管及黄铜箔表面;
- [0010] b. 将黄铜箔包在不锈钢薄壁焊管外面一同装入碳钢管内,内管、黄铜箔、外管相互套装;
- [0011] c. 冷拉拔使内管、黄铜箔及外管紧密贴合,形成过盈配合的复合管坯;
- [0012] d. 对复合管坯的端头进行焊接密封;
- [0013] e. 将经焊接密封的复合管坯在充有保护气体的井式炉中加热,加热温度比黄铜箔熔点高 20 ~ 50℃,保温时间为 10 ~ 30min;
- [0014] f. 复合管坯出炉后竖直放置,以 100 ~ 200℃ /min 的降温梯度自下而上风冷复合管坯使黄铜钎料自下而上顺序凝固,进行扩散钎焊。
- [0015] 所述黄铜箔的厚度约为 0.02 ~ 0.1mm。
- [0016] 所述 b 步骤的将黄铜箔包在不锈钢薄壁焊管外面是将黄铜箔纵向或螺旋缠绕包在不锈钢管外面且两端留有 20mm 空白。
- [0017] 本发明克服现有钎焊不锈钢复合钢管制造中的技术偏见,采用了价格较为低廉的黄铜箔作为钎焊材料,避免现有技术使用镍基钎料涂附层所存在的污染环境、成本高、耗能大等问题;以 100 ~ 200℃ /min 的降温梯度自下而上风冷复合管坯使黄铜钎料自下而上顺序凝固进行扩散钎焊的方法不但使钎料充分填充内、外管间隙并与内、外层材料间形成微米距离的扩散,内层不锈钢管和外层碳钢管通过扩散钎焊层形成良好的冶金结合,同时,加热温度、保温时间和冷却速度可使碳钢处于正火状态,即可得到细小的组织,同时也使强度与塑性匹配良好,不锈钢处于固溶状态,具有最佳的耐腐蚀性能;具有结合质量好、工序简单、成本较低、不锈钢层与碳钢层可同时获得良好组织和性能等优点。

附图说明:

- [0018] 图 1 是本发明实施例的横截面示意图。

具体实施方式:

[0019] 下面将结合附图说明本发明的具体实施方式。如图 1 所示:本发明实施例产品同现有技术一样,包括外层碳钢管、内层不锈钢管和位于碳钢管和不锈钢管之间的扩散钎焊层,与现有技术所不同的是在所述外层碳钢管 1 与内层不锈钢管 2 之间充分填充有黄铜扩散钎焊层 3,所述黄铜扩散钎焊层 3 的厚度最好为 0.02 ~ 0.1mm。

[0020] 具体制造方法是:

[0021] a. 选用外径为 25mm、壁厚为 0.6mm 的薄壁奥氏体型不锈钢焊管为内层管,外径为 32mm、壁厚为 3mm 的低碳钢无缝钢管为外层管,厚度为 0.05mm、熔点为 910℃ 的黄铜箔为扩散钎焊层的钎料。不锈钢管的外径略小于碳钢管的内径,以使不锈钢管能够方便的装入碳钢管且两者之间可以放入一层黄铜箔。

[0022] 同现有技术一样,用清洗剂去除不锈钢管外表面、碳钢管内表面及黄铜箔表面的油污;用机械方法去除不锈钢管外表面及碳钢管内表面的氧化物。

[0023] b. 将黄铜箔包在不锈钢管的外面一起插进碳钢管中,内管、黄铜箔、外管相互套装,可以将黄铜箔纵向或螺旋缠绕包在不锈钢管外面,为避免黄铜箔影响密封焊接质量,可

在两端头留出 20mm 空白,即在这 20mm 内不包黄铜箔。

[0024] c. 冷拉拔使内管、黄铜箔及外管紧密贴合,形成过盈配合的复合管坯。

[0025] d. 用氩弧焊方法对复合管坯的端头进行焊接密封,防止钎料熔化流出。

[0026] e. 用吊具将复合管坯竖直吊挂装入井式扩散钎焊炉(南京摄山迅达炉业公司生产,型号 JKQ7000),在保护气氛下加热到 930 ~ 960℃,保温 10 ~ 30min。

[0027] f. 将加热后的复合钢管坯竖直吊出加热炉,出炉后也竖直放置,调节冷却吹风装置的空气流动速度,以 100 ~ 200℃ /min 的降温梯度自下而上风冷复合管坯使黄铜钎料自下而上顺序凝固,使不锈钢得到固溶处理状态,碳钢得到正火状态。

[0028] 进行矫直、表面处理、检验,即得到本发明的不锈钢复合钢管。

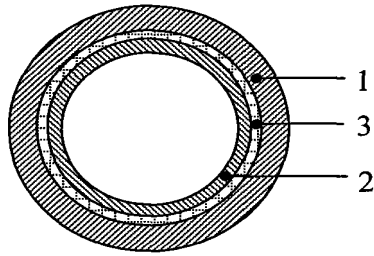


图 1