

论文

Ce对热浸Al防氚渗透涂层结构及性能的影响

张惠,周欢,李宁,柳林

华中科技大学材料成形与模具技术国家重点实验室, 武汉 430074

摘要: 通过热浸镀Al及高温氧化法制备出梯度防氚渗透涂层, 并系统研究了稀土元素Ce对涂层微观结构及性能的影响. 热浸镀Al所获得的涂层包括表面Al层和Fe-Al中间合金层, 在热浸镀Al过程中, Fe-Al合金层的厚度随浸镀液中Ce含量的增加而增大, 且与基体间的接触方式逐渐由平面接触转为锯齿状接触, 从而提高了Fe-Al层与基体的结合强度. 经过850 °C条件下保温4 h的扩散处理, 获得了Al含量呈梯度分布的Al₂O₃/Al/Fe-Al涂层, 这种梯度涂层有效地消除了热应力失配现象. 对涂层的性能测试结果表明, 浸镀液中Ce含量的添加也提高了涂层的抗热震和抗高温氧化性能.

关键词: 防氚渗透涂层 微观结构 性能

EFFECT OF Ce ON MICROSTRUCTURE AND PROPERTIES OF HOT DIP ALUMINIZED TRITIUM PERMEATION BARRIER

ZHANG Hui, ZHOU Huan, LI Ning, LIU Lin

State Key Lab for Materials Processing and Die & Mould Technology, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430074

Abstract: The gradient tritium permeation barrier was fabricated on CLAM steel substrate by hot dip aluminizing (HDA) and subsequent high - temperature diffusion treatment. The effect of Ce element on the microstructure and properties were investigated systematically. The Fe - Al layer with larger thickness and conspicuous serrated interface bonding with the substrate was achieved and the bonding strength of the coating was improved when the content of Ce increase. The gradient distribution of aluminized coating from surface to inter was obtained after thermal diffusion at 850 °C for 4 h, the gradient coating reduces the thermal stress effectively. The result of the coating properties indicates that the thermal shock resistance and oxidation resistance at high temperature of the coating were also improved with the addition of Ce element.

Keywords: tritium permeation barrier microstructure property

收稿日期 2011-06-15 修回日期 2011-10-26 网络版发布日期 2011-12-29

DOI: 10.3724/SP.J.1037.2011.00368

基金项目:

国际热核聚变实验堆计划专项资助项目 2010GB109000

通讯作者: 李宁

作者简介: 张惠, 男, 1986年生, 硕士生

通讯作者E-mail: hslining@mail.hust.edu.cn

扩展功能

本文信息

▶ Supporting info

▶ PDF(1034KB)

▶ [HTML] 下载

▶ 参考文献[PDF]

▶ 参考文献

服务与反馈

▶ 把本文推荐给朋友

▶ 加入我的书架

▶ 加入引用管理器

▶ 引用本文

▶ Email Alert

▶ 文章反馈

▶ 浏览反馈信息

本文关键词相关文章

▶ 防氚渗透涂层

▶ 微观结构

▶ 性能

本文作者相关文章

▶ 张惠

▶ 周欢

▶ 李宁

▶ 柳林






PubMed

▶ Article by Zhang,h

▶ Article by Zhou,h

▶ Article by Li,n

▶ Article by Liu,l

- [1] Smith D L, Konys J, Muroga T. Nuclear Mater, 2002; 307: 1314 
- [2] Smith D L, Park J H, Lyublinski I. Fusion Eng Des, 2002; 61: 629 
- [3] Aiello A, Ciampichetti A, Benamati G. Nuclear Mater, 2004; 329: 1398 
- [4] Causey R A, Wampler W R. Nuclear Mater, 1995; 220: 823 
- [5] Shan C Q, Wu A J, Li Y J. Nuclear Mater, 1992; 191: 221
- [6] Liu H B, Tao J, Zhang P Z, Xu J. Mater Rev, 2006; 20(9): 47
- [7] Huang Q Y, Li C J, Li Y F, Liu S J, Song Y. Atomic Energy Sci Technol, 2007; 41(supple): 397
- [8] Choy K L. Prog Mater Sci, 2003; 48: 57 
- [9] Hao J K, Shan C Q, Jin Z J, Chen Q W. Nuclear Fusion Plasma Phys, 1996; 16(2): 62
- [10] Perujo A, Serra E. Nuclear Mater, 1996; 233: 1102 
- [11] Chen H, Sang G. Corros Sci Prot Technol, 2010; 31(4): 268
- [12] Sun W C. The Behavior of Rare Earth in Aluminium Alloy. Beijing: Chemical Industry Press, 1992: 28
- [13] (孙伟成. 稀土在铝合金中的行为. 北京: 化学工业出版社, 1992: 28)
- [14] Bahadur A, Mohanty O N. Trans JIM, 1991; 32: 1053
- [15] Zhang W, Wen J B, Zhang J M, Fan Z K. Chin Rare Earths, 2005; 26(6): 29
- [16] Li C P, Liu X Z, Tian J F, Gao Y Y. Acta Metall Sin, 1989; 25: A382
- [17] Larikov L N. Protect Coatings Met, 1971; 3: 66
- [18] Li M S. High Temperature of Metals. Beijing: Metallurgical Industry Press, 2001: 187
- [19] (李美栓. 金属的高温腐蚀. 北京: 冶金工业出版社, 2001: 187)
- [20] Zhang W, Fan Z K, Guo X J, Wen J B, Zhang J M. J Aeronaut Mater, 2006; 26(2): 16

本刊中的类似文章

1. 刘静 盛洪飞 张保山 彭良明.含等离子喷涂 ZrO_2 热障涂层的 Ti_3XC_2 ($X=Al, Si$)性能研究[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1141-1146
2. 江鸿杰 柯常波 曹姗姗 马晓 张新平.纳米 SiC 颗粒增强 $NiTi$ 形状记忆复合材料制备及其力学性能和阻尼行为[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1105-1111
3. 王锦红 王荣山 翁立奎 张晏玮 耿建桥.含 Nb 锆合金中第二相的吸放氢性能[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1200-1204
4. 钟巍华 佟振峰 张长义 乔建生 杨文.小冲杆测试辐照对反应堆压力容器钢力学性能的影响[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1205-1209
5. 张欣 姚美意 李士炉 周邦新.加工工艺对 $N18$ 锆合金在 $360\text{ }^\circ\text{C}/18.6\text{ MPa LiOH}$ 水溶液中腐蚀行为的影响[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1112-1116
6. 赵世贤 宋晓艳 刘雪梅 魏崇斌 王海滨 高杨.超细晶硬质合金显微组织参数与力学性能定量关系的研究[J]. 金属学报, 2011,47(9): 1188-1194
7. 徐光年 QIAO Xue-Liang.Preparation and characterization of nano-silver loaded montmorillonite with strong antibacterial activity and slow release property[J]. 金属学报, 2011,27(8): 685-690
8. 吕宝臣 谭琳 薛维华 时海芳 任鑫 李赫亮.电弧熔炼 $FeNb$ 合金的显微组织和压缩性能[J]. 金属学报, 2011,47(8): 1032-1037
9. 定巍 唐荻 江海涛 王宝峰 龚志华.无 Si 含 P 连续退火 $TRIP$ 钢力学性能研究[J]. 金属学报, 2011,47(8): 1022-1025
10. 沈月锋 姚美意 张欣 李强 周邦新 赵文金. β 相水淬对 $Zr-4$ 合金在 $LiOH$ 水溶液中耐腐蚀性能的影响[J]. 金属学报, 2011,47(7): 899-904