

论文

深过冷Ni-50%Cu合金的晶粒细化

李金富;杨根仓;周尧和

西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072;西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072;西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072

摘要: Ni-50%Cu合金随过冷度的增加发生两次明显的晶粒细化过程,第一次产生于50—100K的过冷度范围内,第二次发生于临界过冷度220K之后实验首次发现高过冷度下细化合金的晶粒内含有枝晶亚结构理论分析指出,枝晶重熔倾向的大小可用枝晶主干中最先析出的固相在再辉过程中的无量纲过热度来衡量,该无量纲过热度随原始过冷度的增加先增后减,其最大值对应于第一次细化发生的过冷度区间热力学计算和组织分析表明,小过冷下的晶粒细化是由枝晶重熔引起的,而高过冷下的细小晶粒是应力作用下枝晶破碎及再结晶后的产物。

关键词: 过冷 Ni-Cu合金 晶粒细化 热力学

GRAIN REFINEMENT IN UNDERCOOLED Ni-50% Cu ALLOY

LI Jinfu;YANG Gencang;ZHOU Yaohe (Stste Key Laboratory of Solidification Processing, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072)

Abstract: With undercooling increasing, the undercooled Ni-50%Cu alloy underwent two grain refinement processes. One occurred in the undercooling range of 50 -100 K and the other one at the undercoolings higher than the critical value 220K where the refined crystal possesses the dendritic substructures. It is suggested that the tendency to remelting of the primarily formed dendrite can be evaluated with the dimensionless superheating of the earliest frozen part in the dendrite stems during recalescence. The dimensionless superheating increases first and then decreases with increasing undercooling, and its highest value corresponds to the undercooling range in which the first grain refinement takes place. Both the thermodynamic analysis and the crystal cotheuration indicate that the grain refinement at low undercoolings is caused by the remelting of solid and that at higher undercoolings by stress which leads to the disintegration and recrystallization of the primary dendrite.

Keywords: undercooling Ni-Cu alloy grain relinement thermodynamic analysis

收稿日期 1998-02-18 修回日期 1998-02-18 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金!59431011

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

- 1Herlach D M. Aater. Sei Eng 1994; R12: 177
- 2 Kattamis T Z, Flemings M C. AFS Trans, 1967; 75: 191
- 3 Powell G L F.J Mater Sci Lett, 1991; 10: 745
- 4Eckler K,Cochrane R F,Herlach D M,Feuerbacher B,Jurisch M.Phys Rev B,1992;45:5019
- 5Hunt J D, Jackson K A.J Appl Phys, 1966; 37: 254
- 6Schwarz M, Karma A, Eckler K, Herlach D M. Phys Rev, Lett,1994;73:1380
- 7Ivantsov G R Dokl Akad Naud SSSR, 1947; 58: 567
- 8 Boettinger W J, Coriell S R, Trivedi R. In: Mehrabian R, Parrish P A eds, Rapid Solidification Processing:Principles and Technologies IV, Baton Rouge, LA: Claitor's Publishing Division,1988:13
- 9 Piccone T P, Wu Y, Shiohara Y, Flemings M C. Metall Trans, 1987; 18A: 925

扩展功能

本文信息

Supporting info

PDF(1485KB)

[HTML全文]

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

过冷

Ni-Cu合金

晶粒细化

热力学

本文作者相关文章

李金富

杨根仓

周尧和

PubMed

Article by

Article by

Article by

本刊中的类似文章

1. 李双明, 刘林, 李晓历, 傅恒志 .包晶合金定向凝固平界面前沿的形核分析[J]. 金属学报, 2004,40(1): 20-26
2. 张来昌, 沈智奇, 徐坚 .(Ti, Zr, Hf)--(Cu, Ni, Ag)--Al}多组元合金体系的机械驱动非晶化[J]. 金属学报, 2004,40(4): 421-428
3. 沈军, 王刚, 孙剑飞, 陈德民, 邢大伟, 周彼德 .Zr基块体非晶合金在过冷液相区的超塑性流变行为[J]. 金属学报, 2004,40(5): 518-522
4. 陈芳芳, 张海峰, 胡壮麒 .过冷及非晶态Cu扩散性质的分子动力学模拟[J]. 金属学报, 2004,40(7): 731-735
5. 葛丽丽, 刘日平, 王强, 王文魁 .Al50Si50合金过冷熔体中Si晶体的生长[J]. 金属学报, 2004,40(7): 683-688
6. 陈伟, 李龙飞, 杨王玥, 孙祖庆 .Al对过共析钢缓冷相变和过冷奥氏体动态相变组织的影响[J]. 金属学报, 2008,44(9): 1069-1075
7. 王娜, 李长荣, 杜振民 .二元合金过冷液态的形核驱动力和非晶形成能力的热力学分析[J]. 金属学报, 2008,44(9): 1111-1115
8. 陈晋, 朱鸣芳, 孙国雄 .用CA方法模拟过冷熔体中自由树枝晶的生长[J]. 金属学报, 2005,41(8): 799-803
9. 关月, 宋波, 毛景红 .低碳钢纯净度、过冷度与晶粒度的关系[J]. 金属学报, 2003,39(3): 283-286
10. 杨长林, 杨根仓, 卢一平, 陈甲琪, 周尧和 .超过冷条件Fe83B17共晶合金的凝固行为及显微组织演化[J]. 金属学报, 2005,41(10): 1053-1056