

论文

Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶合金的微观结构及凝固行为研究

马书伟;郑运荣;杜炜;魏朋义;李建国;傅恒志

北京航空材料研究院;北京,100095;北京航空材料研究院;北京,100095;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;西北工业大学凝固技术国家重点实验室;西安,710072

摘要: 利用金相、扫描电镜、透射电镜观察了Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶合金的微观组织结构,并利用高梯度定向凝固技术研究了该合金的凝固行为.结果表明: Ni-5.8Al-32Hf由Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶组成,是Ni<sub>3</sub>Al / Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶复合材料的合适成分由于不平衡凝固,有害相β-NiAl与金属间化合物Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>以共晶体的形式存在于共晶胞间,在一定的温度梯度下,可以通过降低生长速度的方式予以消除. Ni-5.8Al-32Hf的凝固温度范围为41℃,临界凝固稳定性因子(即G / R)为5×10<sup>5</sup>℃·s / cm<sup>2</sup>,在该条件下制备出以Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>为增强相、以Ni<sub>3</sub>Al为基的定向凝固片状共晶复合材料.

关键词: 定向凝固 共晶复合材料 Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶 微观组织 凝固行为

MICROSTRVCTURE AND SOLIDIFICATION BEHMI OUR OF Ni<sub>3</sub>Al/Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> EUTECTIC ALLOY

MA Shuwei; ZHENG Yunrong(Beijing Institute of Aeronautical Materials, Beijing 100095)DU Wei; WEI Pengyi; LI Jianguo; FU Hengzhi(The State Key Laboratory of Solidification Processing, Northwestern Polytechnical University, Xi'an 710072)

Abstract: The Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> unidirectionally solidified lamellar eutectic has been studied to improve the transversal ductility and interface-thermal-stability of the ordinary eutectic composites in situ. The microstructure of Ni-5.8Al-32Hf (mass fraction,%) alloy was investigated in detail by means of metallography, transmission electron microscopy (TEM) and electron probe. The solidification behaviour of Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> eutectic alloy was investigated at different temperature gradient (G) and solidification rate (R). The results show that Ni-5.8Al-32Hf alloy with Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> eutectic structure is considered to be the proper compositon. Some brittle β-NiAl phase in the alloy can be avoided by decreasing solidified rate. Melting range of the alloy above mentioned composition is 41℃ determined by DTA. The critical value of G/R for Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> eutectic is 5×10<sup>5</sup>℃·s/cm<sup>2</sup>, and the lamellar Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> eutectic aligned parallel to the direction of solidification was obtained under R=5μm/s and G=250℃/cm.

Keywords: unidirectionally solidification in situ composite Ni<sub>3</sub>Al/Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub> eutectic microstructure

收稿日期 1998-03-18 修回日期 1998-03-18 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金!59471009

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

1Menzies R G.In: Duhl D N ed., Superalloys 1998,6th Int Symp on Superalloys,

扩展功能

本文信息

- ▶ Supporting info
- ▶ PDF(2019KB)
- ▶ [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

- ▶ 定向凝固
- ▶ 共晶复合材料
- ▶ Ni<sub>3</sub>Al+Ni<sub>7</sub>Hf<sub>2</sub>共晶
- ▶ 微观组织
- ▶ 凝固行为

本文作者相关文章

- ▶ 马书伟
- ▶ 郑运荣
- ▶ 杜炜
- ▶ 魏朋义
- ▶ 李建国
- ▶ 傅恒志

PubMed

- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by
- ▶ Article by

Champion, Pennsylvania, 1988, Warrendale, PA: Metall Soc, 1988: 355

2 Bibring H, Khan T, Rabinovith M, Stohr J. In: Kear B H ed., Superalloys Metallurgy and Manufacture, 3rd Int Symp, Champion, Pennsylvania, 1976, Claiter's Publishing Division, 1976: 331

3 Rawlings R D, Staon A E. J Mater Sci, 1975; 10: 505

4 Ball A, Smallman R E. Acta Metall, 1966; 14: 1517

5 Nash P, West D R F. Met Sci, 198; 15: 347

#### 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. 徐春梅, 郭建亭. 高温热处理对(DS)NiAl--Cr(Mo)--Hf共晶合金显微组织和显微硬度的影响[J]. 金属学报, 2004, 40(1): 57-61
3. 李新中, 苏彦庆, 郭景杰, 吴士平, 傅恒志. 定向凝固包晶相变微观组织演化的相场方法研究 I. 三相交节点的延伸[J]. 金属学报, 2006, 42(6): 599-605
4. 苏彦庆, 李新中, 郭景杰, 吴士平, 傅恒志. 定向凝固包晶相变微观组织演化的相场方法研究 II. 形核控制的微观组织模拟[J]. 金属学报, 2006, 42(6): 606-610
5. 蒋成保, 赵岩, 徐惠彬. <111>和<112>取向Tb--Dy--Fe超磁致伸缩合金的定向生长[J]. 金属学报, 2004, 40(4): 373-377
6. 马颖, 郝远, 阎峰云, 刘洪军. Zn-Al合金热型连铸定向凝固的晶体生长机理[J]. 金属学报, 2001, 37(2): 202-206
7. 蒋成保, 刘敬华, 张涛, 徐惠彬. 定向凝固铁磁形状记忆合金Ni<sub>2</sub>MnGa的固-液界面形态[J]. 金属学报, 2004, 40(9): 975-980
8. 郭建亭, 张光业, 周健. 定向凝固NiAl-15Cr合金的微观组织与超塑性变形行为[J]. 金属学报, 2004, 40(5): 494-498
9. 韩志强, 柳百成. 垂直定向凝固条件下通道偏析形成过程的数值模拟[J]. 金属学报, 2003, 39(2): 140-144
10. 李双明, 马伯乐, 吕海燕, 刘林, 傅恒志. Cu--70%Sn包晶合金高温梯度定向凝固的组织及其尺度[J]. 金属学报, 2005, 41(4): 411-416