

论文

测定金属薄膜屈服强度的纳米压入法研究

马德军;徐可为;何家文

西安交通大学金属材料强度国家重点实验室;西安,710049;西安交通大学金属材料强度国家重点实验室;西安,710049;西安交通大学金属材料强度国家重点实验室;西安,710049

摘要: 利用有限元数值分析方法,对球形刚性压头压入由金属膜与硅基体组成的膜-基体系的加载过程进行了模拟计算.建立了薄膜硬化指数同载荷-位移曲线的特征值,屈服强度、硬化指数及杨氏模量同最大压入载荷间的关系.据此,可由纳米压入仪实测所得载荷-位移曲线的特征值与最大压入载荷,确定金属薄膜材料的应变硬化指数和屈服强度.

关键词: 金属薄膜 屈服强度 纳米压入法 有限元法

A NEW METHOD ON EVALUATING THE YIELD STRENGTH OF METAL FILMS USING DEPTH-SENSING INDENTATION INSTRUMENT

MA Dejun, XU Kewei, HE Jiawen(State Key Laboratory for Mechanical Behavior of Materials, Xi'an Jiaotong University Xi'an 710049)Correspondent :HE Jiawen, professor Tel: (029) 3268696, For: (029)32379910,E-mail: jwheoritu.edu.cn

Abstract: The finite element method of elastoplastic large strain was employed to study the indentation response of thin metal films on silicon substrate combination by a rigid spherical indenter. The relationship between the hardening index of the film and the characteristic value of load-displacement curve, and that among the yield strength, hardening index, Young's modulus of the film and the applied load have been established. Corresponding to the characteristic values and the maximum load given by nanoindentation test, the hardening index and yield strength of the metal film can be obtained.

Keywords: Metal film yield strength nanoindentation method finite element method

收稿日期 1998-06-18 修回日期 1998-06-18 网络版发布日期

DOI:

基金项目:

国家自然科学基金!59571031

通讯作者:

作者简介:

作者Email:

参考文献:

- 1 Blech I A.J Appl Phys, 1976; 47: 1203
- 2 Arz E,Nix W D.J Mater Res ,1991;6:731
- 3 Reed D T, Dally J W.J Mater Res, 1993; 8: 1542
- 4 Shute C J, Cohen J B.J Mater Res, 1991; 6: 950
- 5 Beder S, Kalaugher E M, Ant E. Thin Solid Films , 1995; 263: 175
- 6 Murakami Y, Yuan L, P.J Test Eval, 1992; 20: 15
- 7 Wissmann J W, Hauch C. Comput Struct., 1983; 17:8
- 8 Lee C H Murakami S,Kobayaahi S.Int J Mech Sci 1972 ;14:417
- 9 Field J S, Swain M V.J Mater Res, 1995; 10(1): 101
- 10 Field J S, Swain M V.J Mater Res, 1993; 8: 297+

扩展功能

本文信息

- Supporting info
- PDF(487KB)
- [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

- 金属薄膜
- 屈服强度
- 纳米压入法
- 有限元法

本文作者相关文章

- 马德军
- 徐可为
- 何家文

PubMed

- Article by
- Article by
- Article by

1. 马德军, Jian.L.U, 徐可为, 何家文 .利用纳米压入加载曲线确定金属薄膜的屈服强度和硬化指数 I .数值和模拟[J]. 金属学报, 1999,35(10): 1043-1048
2. 唐武, 马幼平, 徐可为, 王平, 李弦 .Au/NiCr/Ta和Au/NiCr多层金属膜的划痕特征载荷[J]. 金属学报, 2002,38(4): 407-410
3. 童文辉, 杨院生, 朱仕学, 惠希东, 陈晓明, 于力 , 胡壮麒 .激光熔凝过程中金属薄膜瞬态电阻的测量[J]. 金属学报, 2001,37(11): 1213-1216
4. 杜昊, 肖金泉 .利用有效媒质理论对纳米金属薄膜介电函数的初步分析[J]. 金属学报, 2000,36(11): 1165-1168
5. 郭斌, 周健, 单德彬, 王慧敏 .黄铜箔拉伸屈服强度的尺寸效应[J]. 金属学报, 2008,44(4): 419-422
6. 马德军, Jian L.U, 徐可为, 何家文 .利用纳米压入加载曲线确定金属薄膜的屈服强度和硬化指数 II .实验及验证[J]. 金属学报, 1999,35(10): 1049-1052
7. 尚玉华, 郭延风, 刘志东, 徐乐英.薄膜厚度的电子探针测量软件与应用[J]. 金属学报, 1997,33(4): 443-448