

电沉积梯度功能镀层和超细纤维增强金属基复合材料

Electroplating Functionally Gradient Deposit and Composite Material Strengthened by Superfine Fiber

项目批准号: 59671058

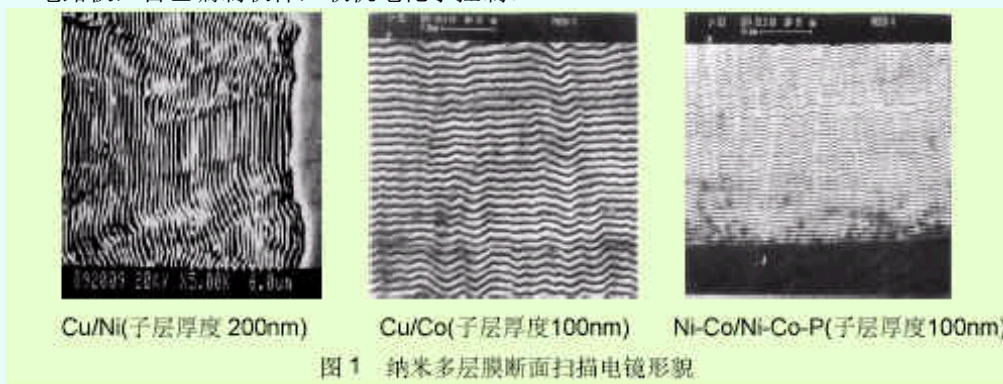
天津大学 姚素薇*、王宏智、张卫国、刘冰、赵转清、周、桂枫、冯钊永

用电沉积法制备的Ni-W纳米结构梯度镀层,具有高硬度、高耐蚀和高温稳定特性,显著缓和了热应力。超细纤维增强金属基复合材料是在分子水平上设计的一种新型材料,其研究方法是控制高分子电聚合与金属电沉积过程同时在阴极表面进行,形成高聚物大分子链掺杂的金属复合材料。采用联机电化学控制,制备纳米金属多层膜,并对其进行了测试与表征。有关研究发表论文16篇。

研究成果与重要进展

○ 电化学制备纳米金属多层膜

自制A/D、D/A 电路板,自己编制软件,联机电化学控制。



○ 电沉积Ni-W 纳米结构梯度镀层

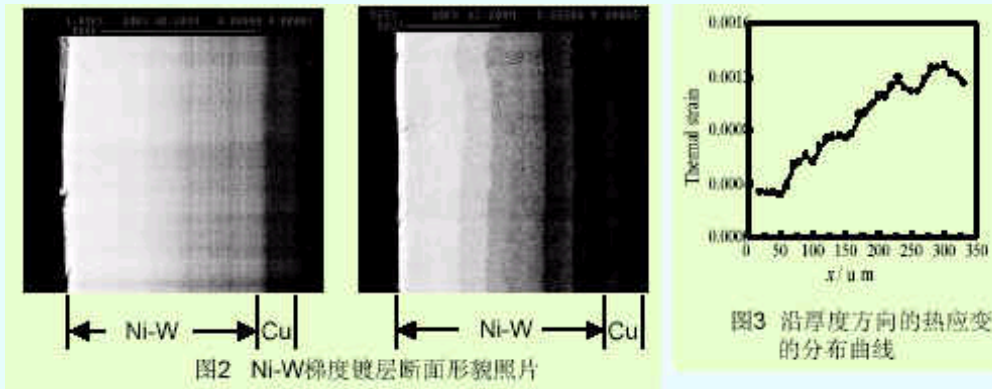


图2为Ni-W纳米梯度镀层的断面形貌照片,晶粒尺寸从10.9nm(右)逐渐下降至1.5nm(左),镀层由纳米晶结构逐渐向非晶态结构递变。左图晶粒尺寸呈连续变化,右图晶粒尺寸呈层状变化。采用数字散斑相关法测试热应变,结果表明,FGM结构有效地缓解了材料界面处的热失配,从而缓和了材料的热应力(见图3)。

应用前景

Ni-W纳米梯度镀层可作为环保镀层取代污染严重的工业镀铬(严重致癌),广泛用于机械、轻工、电子和国防工业。目前正在进行中试,近期将推向产业化。纳米金属多层膜在微电动机、微传感器、计算机用巨磁阻磁盘与磁头等方面具有广阔的应用前景。