中国有色金属学报
中国有色金属学报(英文版)
中国科学技术协会 主管
中国有色金属学会 主办

论文摘要

中国有色金属学报
ZHONGGUO YOUSEJINSHUXUEBAO XUEBAO
第14卷 第8期 (总第65期) 2004年8月

[PDF全文下载] [全文在线阅读]

文章编号：1004-0609(2004)08-1308-05

反应磁控溅射制备Ti-Si-N薄膜的摩擦磨损性能

马大衍[1]， 马胜利[1]， 徐可为[1]， S. Veprek[2]

(1. 西安交通大学 金属材料强度国家重点实验室， 西安 710049；
2. 慕尼黑工业大学 无机材料化学研究所， 德国， 慕尼黑 D-85747)

摘 要： 用反应磁控溅射方法， 在不锈钢表面沉积Ti-Si-N薄膜。 用原子力显微镜观察薄膜的表面形貌， Ti-Si-N颗粒尺寸小于0.1μm， 用亚微压入仪测试薄膜硬度， 当硅的摩尔分数为9.6%时， 薄膜硬度出现最大值47GPa。 球-盘式摩擦磨损结果表明， Ti-Si-N薄膜的耐磨性能明显优于TiN薄膜， 加入少量硅元素后， TiN薄膜的抗磨损性能有显著提高， 但Ti-Si-N薄膜的室温摩擦系数较高（0.6~0.8）， 高温下摩擦系数也仅轻微降低（550℃， 0.5~0.6）。 由于Ti-Si-N薄膜的摩擦系数可能与磨损中氧化物生成量的增加有关， 常温下Ti-Si-N薄膜的摩擦系数随硅摩尔分数的增加而增大，而高温下Ti-Si-N薄膜的摩擦系数随硅含量上升而降低。

关键字： Ti-Si-N薄膜；反应磁控溅射； 摩擦学

Tribological behavior of Ti-Si-N coatings prepared by magnetron sputtering reactive deposition

MA Da-yan[1], MA Sheng-li[1], XU Ke-wei[1], S. Veprek[2]

(1. State Key Laboratory for Mechanical Behavior of Materials,Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710049, China;
2. Institute for Chemistry of Inorganic Materials,
Technical University Munich, Lichtenbergst.4, D-85747 Garching, Munich, Germany)

Abstract: Multiphase nanocomposite thin films composed of nanocrystalline TiN and nano-sized amorphous Si_3N_4 were deposited on stainless steel substrate at 550℃ using magnetron sputtering reactive deposition technique. The micro-hardness of Ti-Si-N films can reach 47GPa when molar fraction of silicon is 9.6%. Sliding friction and wear investigations were performed using ball-on-disk typed high-temperature tribometer without lubrication. The wear resistant properties of TiN film increase remarkably with certain addition of silicon, while friction coefficient remains high(about 0.6～0.8) at room temperature and reduces only slightly at elevated temperature(0.5～0.6 at 550℃). The friction coefficient increases with increasing molar fraction of silicon at room temperature, but it will decrease with increasing molar fraction of silicon at elevated temperature, because the friction coefficient may relate to the increasing of oxides formations during wear test.

Key words: Ti-Si-N coating; reactive magnetron sputtering; tribological behavior

地 址：湖南省长沙市岳麓山中南大学内 邮编： 410083

电 话： 0731-8876765，8877197， 8830410 传真： 0731-8877197

电子邮箱： f-ysxb@mail.csu.edu.cn