



2003年2期

栏目:

DOI:

论文题目: 纳米晶软磁薄膜Fe-Ti-N的结构、磁学性能和热稳定性研究

作者姓名: 李丹, 顾有松, 常香荣, 李福燊, 乔利杰, 田中卓, 方光旦, 宋庆山

工作单位: 北京科技大学材料物理系, 北京 100083

通信作者: 田中卓

通信作者Email: [lqiao@ustb.edu.cn](mailto:lqiao@ustb.edu.cn)

文章摘要: 在高溅射功率900W下用 RF磁控油射方法制备了厚为 630-780 nm的Fe-Ti-N薄膜. 结果表明: 当膜成分(原子分数, %, 下同)在Fe-3.9Ti-8.8N和Fe-3.3Ti-13.5N范围内, 薄膜由 $\alpha'$ 和 Ti<sub>2</sub>N沉淀组成, 磁化强度  $4\pi M_s$ 超过纯铁, 最高可达2.38 T; 而矫顽力 $H_c$ 下降为 89 A/m, 可以满足针对1.55 Gb/cm<sup>2</sup>高存储密度的GMR/ 感应式复合读写磁头中写入磁头的需要. N原子进入 $\alpha$ -Fe使 $\alpha'$ 具有高饱和磁化强度; Ti的加入, 阻止 $\alpha' \rightarrow \alpha + \gamma'$ 的分解, 稳定了强铁磁性相 $\alpha'$ , 是Fe-Ti-N具有高饱和磁化强度的原因. 由于由晶粒度引起的对 $H_c$ 的影响程度  $H_c D$ 与晶粒度 $D$ 有以下关系:  $H_c D \propto D^6$ , 晶粒度控制非常重要. N原子进入 $\alpha$ -Fe点阵的八面体间隙, 引起极大的畸变, 使晶粒碎化. 提高溅射功率也使晶粒度下降. 成本两者共同作用, 能使晶粒度下降到约14 nm, 使 $H_c$ 下降. 晶界是择优沉淀地点, 在 $\alpha'$ 晶界上沉淀 Ti<sub>2</sub>N能起钉扎作用, 阻止晶界迁移, 使纳米晶 $\alpha'$ 不能长大. 薄膜的结构和 $H_c$ 的稳定温度不低于520°C.

关键词: Fe-Ti-N纳米软磁薄膜, 磁场热处理

分类号: TG113.22

关闭