

包钴包亚铁 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 高矫顽力磁粉的试制*

孙克 章志英 罗河烈

(中国科学院物理研究所)

随着磁记录向高密度化发展,国外记录波长最短已达 $0.5\mu\text{m}$,越来越需要有高质量的磁记录介质.目前在磁记录介质中, $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 已得到广泛的使用,这是因为 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 制造方便,价格便宜,稳定性好.但是由于 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 的矫顽力较低,分散性也不很好,不能满足高密度磁带记录的要求.为了满足高密度磁带的需要,人们已经对于高矫顽力的材料进行广泛的研究.掺钴型 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 、 Fe_3O_4 磁粉虽然能够提高矫顽力达 1000Oe 左右,但是由于(1)磁晶各向异性强烈地依赖于时间和温度,(2)在压力下的磁滞伸缩损耗大,(3)取向性不好并且各向异性不一致,所以这类材料始终没有实际应用.最近,为了解决掺钴型材料的这些问题,人们已经引入了一种叫做“表面各向异性材料”的新材料^[1].日本的 Avilyn 磁带(TDK 公司制)就是使用的这类磁粉^[2].目前世界上这类磁带的产量已占总产量的 3.5% .

为了满足我国磁记录提高密度的需要,我们于 1977 年开展了在 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 上包 Co^{++} 包 Fe^{++} 的磁粉(简称掺钴外延磁粉)的研制,探讨工艺因素对其矫顽力的影响.研究内容包括掺钴外延磁粉的矫顽力与碱比、加碱次数、反应时溶液的温度、烘干温度、 Co^{++} 和 Fe^{++} 离子的添加量等的关系.这方面较详细的工艺技术已在 1978 年 9 月中国电子学会上饶会议上作过报告.在这里只报道我们所获得的掺钴外延磁粉的主要结果,并与 TDK 公司所发表的有关数据进行简要的比较:

掺 钴 外 延 磁 粉		Avilyn 磁 带
H_c	400—800(Oe)	450—800(Oe) (磁粉)
$H_c(120^\circ\text{C})/H_c(20^\circ\text{C})$	0.86	0.85
时效 $100^\circ(30\text{天}) H_c(30\text{天})/H_c(0\text{天})$	~ 0.95	~ 0.94

从以上对比可以清楚地看到,我们所做的掺钴外延磁粉的性能,包括矫顽力 H_c 的提高(比原粉)程度、 H_c 随温度的变化及时效等方面都已与 Avilyn 的产品相近.此外,我们所做的磁粉的形状也是很好的,从电子显微镜照片上可以清晰地证明这一点(见图 1).用所制的磁粉涂成的带的加压减磁效应远比掺钴型磁带为小.

在充分掌握了这种外延掺钴磁粉工艺的基础上,我们还初步开展了提高这种磁粉矫

* 1979 年 3 月 12 日收到.

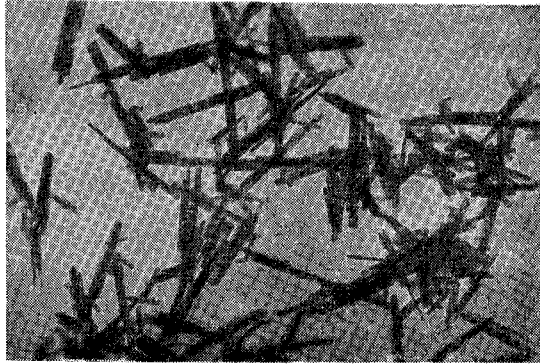


图1 包钴包亚铁后磁粉的形状

顽力机理的探讨工作;测量了矫顽力与磁粉密度、温度、成分等的关系;用转矩测量了单轴各向异性常数;一般 X 光及转靶 X 光晶相分析;用化学分析的方法确定其成分等。在此基础上,我们初步认为:在 $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ 磁粉外面的掺钴外延层是钴铁氧体(计算该层厚度约为 20 \AA);正是这一个薄层形成了表面各向异性,增加了掺钴外延磁粉的单轴各向异性,从而使矫顽力增大。进一步的研究正在进行之中。

根据这一初步解释已可以提出如何获得提高掺钴外延磁粉矫顽力的一些途径:(1)选择长/宽比大的磁粉,(2)选择表面各向异性大的外延层等,并已得到实验证实。

参 考 文 献

- [1] A. R. Corradl, *J. of Magnetism and Magnetic Materials*, **7** (1978), 299.
- [2] S. Umeki, S. Saitoh and Y. Imaoka, *IEEE Trans. Magn., Mag* **10** (1974), 655.