

組成傾斜型垂直磁気記録媒体の記録再生特性

布施昌之 山本節夫 中村慶久 岩崎俊一
(東北大学電気通信研究所)

RECORDING AND REPRODUCING CHARACTERISTICS OF COMPOSITION GRADIENT PERPENDICULAR MAGNETIC RECORDING MEDIUM

Masayuki FUSE Setsuo YAMAMOTO Yoshihisa NAKAMURA Shun-ichi IWASAKI
(Res. Inst. of Elec. Commun., Tohoku Univ.)

1. はじめに

垂直磁気記録に用いられるCo-Cr 膜において、最初にCrのrichな層を設け、この上に順次Crの組成比が小さくなる層をエピタキシャル成長させることで良好な結晶配向性と大きい垂直磁気異方向性が得られる¹⁾。本報告ではこの組成傾斜膜を二層膜媒体として用いたときに組成傾斜度が記録再生特性に及ぼす影響について調べた結果を述べる。

2. 組成傾斜膜の記録再生機構

垂直磁気記録において記録感度を決定する要因は、ヘッド・媒体間の磁氣的相互作用と媒体の内部磁界である。一方再生出力は、この磁氣的相互作用と媒体残留磁化の大きさに決まる。この磁氣的相互作用は、組成均一膜においてはその飽和磁化が大きいほど強まり、より強いヘッド磁界を発生させる²⁾³⁾。またこれによって、高い再生電圧が得られる³⁾。しかし媒体表面の飽和磁化が同じ組成傾斜膜では、この相互作用は同じであるので記録感度は媒体内部磁界、再生電圧は媒体残留磁化の平均値の大きさに決定する。

そこで、記録感度については、図1に示すように媒体表面の飽和磁化 M_s が同じで、裏面の飽和磁化 M_b まで直線的に減少している3つのモデルの媒体内部磁界を考えた。①は表面から裏面まで飽和磁化が一定な組成均一膜の場合(ただし M_b が裏打ち層の飽和磁化 M_{b0} より大きい)、②は M_b が M_{b0} と等しくなるような傾斜度をもつ場合、③は②よりもさらに傾斜度が大きくなり、 M_b が M_{b0} より小さくなった場合である。どのモデルでもCo-Cr 表面では M_s の分だけ面磁荷が発生し、内部では減磁界として働く。裏面の磁荷による磁界は①の場合には減磁界として働くが、③の場合にはヘッド磁界を強める方向に働く。また膜厚方向に飽和磁化の勾配がある②、③ではその勾配に比例した体積磁荷が発生し、これによる磁界は表層では減磁界、深層ではヘッド磁界を強める方向に働く。したがって組成傾斜膜では M_b が小さいものほどつまり傾斜度が大きくなるほど、深層部では内部磁界がヘッド磁界を強めるように働く。このことから組成傾斜膜はその傾斜度が大きくなるほど記録感度が良好になると予想される。一方再生出力の点では、傾斜度が大きくなると、媒体厚み方向の飽和磁化の平均値が小さくなるため、厚み方向の残留磁化の平均値は小さくなり、再生出力は小さくなる。以上のことを実験で確かめてみた。

3. 実験と結果

記録再生特性にはフレキシブル磁気ディスク装置を用いた。使用した主磁極励磁型単磁極ヘッドの諸元を表1に、また組成傾斜度の異なる二層膜媒体の諸元を表2に示す。どの媒体もCo-Cr 膜の表面の飽和磁化は700emu/ccと一定である。

図2に170kFRPIにおける NI_{50} 、 NI_{90} と傾斜度 $(M_t - M_b) / \delta_{Co-Cr}$ の関係を示す。傾斜度の大きいものほど NI_{50} 、 NI_{90} が小さくなり記録感度が良好になっているのがわかる。このような記録感度の向上は前述した内部磁界の効果によるものである。

一方、再生電圧については図3に示すように、傾斜度の大きいものほど再生出力が小さくなる。これは膜厚方向全体にわたっての残留磁化の平均値が減少するためである。

4. まとめ

組成傾斜型Co-Cr 膜をもつ二層膜媒体の記録再生特性を明らかにした。この組成傾斜膜で良好な記録再生特性を得るには、裏面の飽和磁化は結晶配向性や垂直磁気異方向性を損なわない程度の値とし、表面の飽和磁化を大きくして再生出力の増大させることが肝要である。

文献

- 1) 安村、大内、岩崎：日本応用磁気学会誌 Vol.11, No.2, pp.81-86 (1987).
- 2) 岩崎、中村、村岡：昭和63年日本応用磁気学会講演概要集 22aA-5 (1978).
- 3) Y. NAKAMURA, S. YAMAMOTO, S. IWASAKI: IEEE Trans. Magn., Vol. MAG-22, No.5, pp.376-378 (1986).

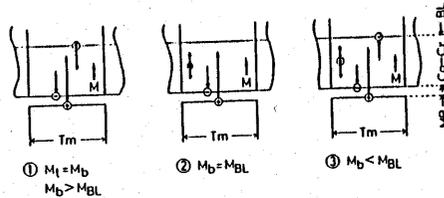
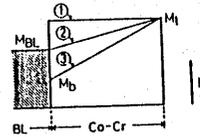


図1 媒体磁化モデル

表1 ヘッドの諸元

T_w (μm)	W (μm)	H (Turn)
0.3	100	50

表2 媒体の諸元

δ_{Co-Cr} (μm)	M_t (emu/cc)	M_b (emu/cc)	$H_c(\perp)$ (Oe)	$H_c(\parallel)$ (Oe)	H_k (kOe)	M_{BL} (emu/cc)
0.1-0.12	700	6-216	300-700	162-259	3.1-5.2	500

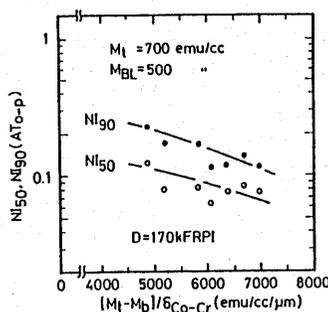


図2 記録感度の傾斜度依存性

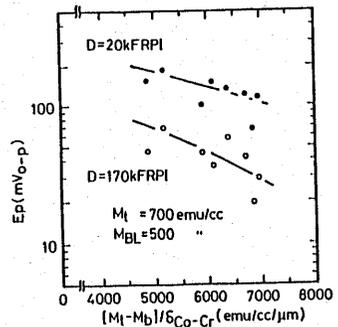


図3 再生出力の傾斜度依存性