



Title	Sm-Coアモルファス垂直磁化膜に関する研究
Author(s)	李, 佐宜
Citation	大阪大学, 1983, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33667
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏名・（本籍）	李 ^り 佐 ^さ 宜 ^き
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 6 2 5 6 号
学位授与の日付	昭 和 58 年 12 月 13 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学位論文題目	Sm-Co アモルファス垂直磁化膜に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 桜井 良文 (副査) 教 授 白江 公輔 教 授 辻 三郎 教 授 藤田 英一 教 授 久米 昭一

論 文 内 容 の 要 旨

磁気メモリの性能の高速化、大容量化を実現するには垂直磁化膜の性能向上が大きな役割を担っている。したがって現存の垂直磁化膜の性能改良の研究とともに新しい良い性能の垂直磁化膜を開発することが期待されている。軽希土類金属の Sm と Co とからなる Sm-Co 磁石材料は大きな磁気異方性をもち、優れた永久磁石材料としてよく知られている。

近年、マイクロマグネティクスへの応用のため、この材料を薄膜化することが考えられている。今までに良い性能の面内磁化膜が得られたが垂直磁化膜はできなかった。この材料は Co-Cr 材料と比べて本質的に高い飽和磁化 M_s と保磁力 H_c を持つため良い性能の垂直磁化膜が得られると考えられる。本研究では、Sm-Co 薄膜の作製、面内磁気異方性、特性の温度依存性、垂直磁気異方性についての研究を行い、その結果、垂直磁化膜を得ることができた。

二元 RF マグネトロンスパッタ法によって $\text{Sm}_x\text{Co}_{100-x}$ ($10 \leq x \leq 40$) 薄膜を作製した。薄膜の X 線回折曲線にはピークが認められなかった。室温における電気抵抗率は $100 \sim 270 \mu\Omega\text{-cm}$ であり、 $\rho_{300\text{K}} / \rho_{4.2\text{K}}$ は $0.94 \sim 1.04$ であり、アモルファス膜の特徴を示す。二つのターゲットからの斜め入射の効果によって作製した膜は著しい一軸面内磁気異方性を示し、容易軸方向で測定した磁気ヒステリシスループは角型比の良いものであった。Sm-Co 薄膜の作製時に膜面に垂直な磁界を印加することにより垂直異方性の誘導ができた。垂直印加磁界を増加するとともに垂直磁化成分が増加する。更に負のバイアス電圧を印加すると垂直磁化成分が大きくなった。次に、基板温度、アルゴン圧及びバイアス電圧などの条件を調整して、磁界印加せずに $K_u > 2\pi M_s^2$ となって垂直磁化膜が得られた。垂直方向に磁化して測定した磁気ヒステリシスループ及びトルク曲線により完全に垂直磁化膜が得られたこと

が確認された。垂直磁化膜についての垂直磁気記録を試みた。記録磁区は Bitter 法で観察され、また、極カー効果によっても観察され、確認できている。

Sm-Co アモルファス垂直磁化膜は同装置で作製した Co-Cr 垂直磁化膜より飽和磁化、保磁力とも大きく、記録媒体材料として優れている。

論文の審査結果の要旨

本論文は SmCo アモルファス磁性膜の作成と特性に関するもので、大容量、高密度メモリとして有望な垂直磁化膜の作成に成功したことを述べている。SmCo は大きな磁気異方性をもち優れた永久磁石材料として知られている。これを薄膜として利用しようとする試みは今迄にもあったが、あまり成功しなかった。本研究では 2 元マグネトロンスパッタ法によりアモルファス SmCo 膜を作り、その特性を作成条件、組成、温度等を変えてしらべた結果、一般には面内磁化膜になり、その面内磁気異方性は基板の半径方向であるという結果をえた。メモリとして有望な垂直磁化膜をうるため、飽和磁化の小さく、磁気異方性の大きい組成 (Sm: 20 ~ 30 %) をえらび、作成条件を種々選んで磁化の方向をある程度膜面と垂直にしたが、外部磁界の大きさの 700 エルステッド迄では良い膜はえられなかった。最後にスパッタ電源の高周波に直流電圧を重ねし、基板温度は適当に保って作ったところ垂直磁化膜がえられ、ヘッドによる情報書き込みにも成功した。この膜は光磁気効果も比較的大きく、光読み出しも可能である。このほか、アモルファス磁性膜の電気抵抗の温度特性等についても述べられており、この分野に貢献する処大きく、博士論文として価値あるものと認める。