



Title	MnBi 蒸着膜の磁化過程及び生成過程に関する研究
Author(s)	本多, 茂男
Citation	大阪大学, 1975, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31426
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、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >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)	本 ^{ほん} 多 ^た 茂 ^{しげ} 男 ^お
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 3 4 8 4 号
学位授与の日付	昭 和 50 年 12 月 15 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	MnBi 蒸着膜の磁化過程及び生成過程に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 桜井 良文 (副査) 教 授 木沢 誠 教 授 藤田 英一 教 授 難波 進 教 授 辻 三郎 教 授 白江 公輔 助教授 田崎 明

論 文 内 容 の 要 旨

情報処理機能の高度化に伴い、電子計算機の記憶装置が益々重要になってきている。記憶容量の増大と高速化を目的として、光磁気記憶方式が提案され注目されている。その記憶媒体として MnBi 薄膜が期待されているが周辺回路技術の問題及び MnBi 膜自体のもっている種々の問題が山積されている。本研究は MnBi 膜の生成機構、磁区構造、磁化過程、消磁現象、更に熱磁気書込み特性を解明することを目的として行なわれた。

ガラス基板上に Bi, Mn を順次真空蒸着して作成した二層膜の熱処理中における、MnBi の結晶成長及び磁区構造を高倍率カー装置を用いて明らかにした。尚、生成膜の膜構造は Bi 層の膜厚、Mn と Bi の蒸着原子比、蒸着時の基板温度、二層膜の熱処理温度また不純物によって強く影響される。即ちある条件下では一様均質な微結晶膜以外に、粒径 50~100 μm 、厚さ 0.5~10 μm の六方形状単結晶薄板あるいはデンドライトやホイスカーなどの生成することが明らかになった。

磁気光学効果の助けにより、MnBi 多結晶膜の磁区構造及び磁気ヒステリシスの膜厚依存性、温度依存性が明らかにされ、それらは磁区理論と内部応力効果を考慮することにより説明された。またマイナ・ヒステリシス・ループの詳細な測定から、結晶粒と磁化過程の関係が究明された。

種々の膜構造をもつ MnBi 膜を用いて、キュリー点書込みにおける磁区の安定性について調べた。膜厚 800~1000 Å の膜では書込みビットは非常に不安定であり、更に厚い多結晶膜の一点に書込みを行なった場合反転磁区は数ミリメートルに亘って拡がることが明らかにされた。他方、膜厚 400~500 Å の一様均質な微結晶粒膜では安定な書込みが可能であることが、理論的に、且つ実験的に証明された。

上に述べた六方形単結晶板はリエントラントなヒステリシス特性を示す。これを飽和した後、磁界零で結晶の一点に逆磁区を発生すると、反磁界により数マイクロ秒で消磁する。その消磁構造は結晶の厚さに依存する、即ち $1\mu\text{m}$ 以下では放射状縞磁区構造を、 $3\mu\text{m}$ 以下ではバブル格子を形成することが明らかにされた。またパルス磁界の助けによりバブル格子生成機構を解明する糸口が得られた。

本研究により、MnBi 膜の生成過程と磁化過程の問題、キュリー点書き込みにおけるビットの安定性の問題、更に消磁過程における磁壁移動の問題などが明らかにされた。

論文の審査結果の要旨

MnBi 薄膜は熱磁気書き込み方式の光磁気メモリ材料として基礎および応用の両面から注目されている。

本論文は MnBi 膜の作成条件、生成過程および MnBi 多結晶膜の磁化過程、書き込みビットの安定性などの基礎的な問題について成果を述べたもので、特にレーザ光を用いての磁化スイッチおよび非磁性針による加圧による磁区の変化について新しい事実と解釈を試みたものである。すなわち、作成については膜厚によって成分比を変える必要のあることおよび熱処理によって大きい単結晶を成長させることを見出し、熱処理中の膜の構造の変化について考察をしている。キュリー点スイッチについては膜厚によって磁区の構造が縞状になったりバブル状になったりすること、針による加圧では磁区の成長がスパイラル状になることを見出し、その機構をブロッホラインの生成と結びつけている。以上のようにこの論文はこの方面の進歩に大きく貢献しているものと考えられる。