

論文 / 著書情報
Article / Book Information

題目(和文)	L10-CoPt/TiN薄膜の組織と垂直磁気異方性に関する研究
Title(English)	Structure and Magnetic properties of L10-CoPt/TiN thin films
著者(和文)	安紅雨
Author(English)	Hongyu An
出典(和文)	学位:博士(工学), 学位授与機関:東京工業大学, 報告番号:甲第9966号, 授与年月日:2015年9月25日, 学位の種別:課程博士, 審査員:史 蹟,中村 吉男,村石 信二,三宮 工,中川 茂樹
Citation(English)	Degree:, Conferring organization: Tokyo Institute of Technology, Report number:甲第9966号, Conferred date:2015/9/25, Degree Type:Course doctor, Examiner:,,,,
学位種別(和文)	博士論文
Category(English)	Doctoral Thesis
種別(和文)	審査の要旨
Type(English)	Exam Summary

(博士課程)

論文審査の要旨及び審査員

報告番号	甲第		号	学位申請者氏名		安 紅雨	
論文審査 審査員		氏 名	職 名		氏 名	職 名	
	主査	史 蹟	教授	審査員	三宮 工	講師	
	審査員	中村 吉男	教授				
		中川 茂樹	教授				
		村石 信二	准教授				

論文審査の要旨（2000 字程度）

本論文は、「**Structure and magnetic properties of L1₀-CoPt/TiN thin films**」と題し、英文の 7 章から成っている。

Chapter 1 「Introduction」 では、次世代磁気記録技術には高い異方性エネルギーを持つ垂直磁化薄膜が必要になることについて説明し、このような薄膜材料の特徴、現在までの作製方法および存在する問題について紹介している。その上で、本研究の主な目的は比較的安価なガラス基板上で窒化チタン (TiN) をシード層として、強い垂直磁気異方性を持つ 001 配向 L1₀-CoPt 薄膜の作製、および成長構造と磁気特性の関係の解明であることと述べている。

Chapter 2 「Fabrication and characterization of CoPt/TiN films」 では、対向陰極マグネトロンスパッター法により TiN 薄膜の作製方法について紹介し、001 配向の TiN を作製するための基板温度、窒素ガス流量、スパッター電力などの最適な条件を明らかにしている。また、001 配向の TiN 上に 001 配向な L1₀-CoPt の作製が成功していることを示している。

Chapter 3 「Effect of period on the structure and magnetic properties of L1₀-CoPt/TiN multilayer films」 では、TiN/CoPt の多層構造を用い、界面での交換相互作用、磁気特性についての研究結果を述べている。構造解析の結果より、積層数が増加するとともに CoPt と TiN の結晶性と 001 配向性がともに促進され、垂直磁気異方性も向上されていることを述べている。さらに、CoPt-TiN の界面でのエピタキシー成長関係および CoPt 層に面内引っ張り応力の存在が確認でき、これらが垂直磁気異方性大きく貢献すると述べている。

Chapter 4 「Effect of TiN layer thickness on the structure and magnetic properties of L1₀-CoPt/TiN multilayer films」 では、TiN 層の厚さが TiN/CoPt 多層構造の結晶構造および磁気特性の研究結果を述べている。TiN/CoPt 多層構造中の CoPt 層の規則化相変態は TiN 層の厚さと熱処理温度に強く依存して、熱処理温度によっては最適な TiN 層の厚さが異なることを明らかにしている。各熱処理温度で TiN 層の厚さの最適化により、CoPt 層の規則度および多層構造の垂直磁気異方性エネルギーともに向上することを観察されている。

Chapter 5 「Perpendicular exchange-bias-like effect in CoPt/TiN multilayer films」 では、L1₀-CoPt /TiN 多層構造を磁場中で冷却することで垂直方向に交換バイアスのような効果が観察されている結果を述べている。磁場中で冷却する過程で磁気モーメントの向きが磁場の方向に固定され、室温で冷却中の磁場より 3 倍強い磁場でも完全に反転できないことを明らかにしている。

Chapter 6 「Realization of perpendicular magnetic anisotropy in L1₀-CoPt/TiN single layer films」 では、ガラス基板上で TiN シード層の厚さの最適化によって、その上に単層の 001 配向の fcc-CoPt 層作製でき、この fcc 層は熱処理後に 001 配向の L1₀-CoPt に変態し、強い垂直磁気異方性を持つ薄膜の作製に成功していることを述べている。また、CoPt 層の作製時に窒素原子を固溶させると、001 配向の TiN 表面にローカルエピタキシー成長が促進され、さらに、熱処理により L1₀-CoPt への相変態が促進され、より強い垂直磁気異方性が得られることを見出している。

Chapter 7 「Conclusions」 では、本論文で得られた結果を総括している。

以上要するに本論文は、TiN をシード層として、ガラス基板上に高い垂直磁気異方性を持つ 001 配向の L1₀-CoPt 薄膜および L1₀-CoPt /TiN 多層構造の作製に初めて成功し、薄膜の結晶構造、応力状態および界面構造を明らかにした上、垂直磁気異方性向上のメカニズムを明らかにしたものであり、工学ならびに工業上貢献するところが大きい、よって本論文は博士（工学）の学位論文として十分な価値があるものと認められる。

注意：「論文審査の要旨及び審査員」は、東工大リサーチリポジトリ(T2R2)にてインターネット公表されますので、公表可能な範囲の内容で作成してください。