

平成 15年 11月 25日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 井上 光輝



論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	桂川 忠雄	報告番号	第 176 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学
論文題目	磁気光学ファラデー効果のエンハンスメントに関する研究		
公開審査会の日	平成 15年 11月 17日		
論文審査の期間	平成15年10月23日~平成15年11月25日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 15年 11月 17日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本研究は、透明磁性体の磁気光学ファラデー効果を利用したフレキシブルなディスプレイ(紙ディスプレイ)の実現を目的として、高効率・高精細なディスプレイ実現に要求される大きな磁気光学ファラデー効果をもつ磁性媒体の開発を目的として行われたものであり、得られた成果は6章からまとめられている。第1章では、研究の背景と目的を述べ、紙ディスプレイに要求される磁気光学ファラデー効果の大きさと媒体の透過率の目標値を明確化している。第2章では、プラズマ蒸着法という新しい酸化物薄膜形成法を開発し、この方法により低温でバリウムフェライト薄膜が得られることを述べている。またこの手法で得たバリウムフェライト薄膜の磁気特性、光学特性を述べている。第3章では、イオンビームスパッタ法により、窒化酸化鉄コバルト薄膜という新規の透明薄膜磁性材料を形成し、この薄膜材料が広い可視光領域で平坦な磁気光学ファラデー効果を示すことを述べている。第4章では、磁性ガーネット材料などに光波長オーダーの構造を人為的に導入することで、見かけの透過率と磁気光学ファラデー効果が大幅に増大することを述べている。また、磁性超微粒子が誘電体マトリクス中に分散したグラニューラ構造媒体に構造を導入することで、単層のグラニューラ膜の60倍に達する磁気光学ファラデー効果が発現することを実証している。第5章では、前章で得られた知見を基礎として、最も大きな磁気光学ファラデー効果のエンハンスメントが達成されたマイクロ・キャビティ構造について、より構造の簡単な媒体で磁気光学効果を増大する方法について述べている。また実際に、誘電体膜で磁性ガーネット膜をサンドイッチした3層構造の媒体で、磁気光学効果が単層ガーネット膜の2倍の大きさをもつことを実証している。第6章では、本研究で得られた成果を総括すると共に、今後の展開について述べている。

審査結果の要旨

21世紀に入って顕著な進展を遂げている情報通信機器・システムの中で、安価かつ軽量の紙ディスプレイの実現が熱望されている。本論文は、紙ディスプレイ実現に要求される種々の要件を同時に満たすものとして磁性体の磁気光学ファラデー効果に着目し、高性能ディスプレイに不可欠な大きな磁気光学ファラデー効果を示す新しい磁性薄膜媒体の開発と、人為的な構造導入による見かけの磁気光学ファラデー効果の増大法を探索したものである。薄膜材料開発では、プラズマ蒸着法という新しい酸化物薄膜形成法を開発し、この方法で従来よりも200℃低い形成温度でバリウムフェライト薄膜の形成に成功している。この薄膜形成方法は、レンズコート膜の形成で実用化されている。さらに、窒化酸化鉄コバルト薄膜という新しい透明磁性薄膜を形成し、金属磁性微粒子の存在によって7.7°/μmという大きな磁気光学ファラデー回転角を得ている。一方、磁性ガーネット薄膜や磁性グラニューラ構造媒体に光波長オーダーの人為的な構造を導入することで、光の位相干渉効果により見かけの磁気光学効果が大幅に増大することを実証すると共に、3層構造という構造の簡単な媒体であっても単層膜の2倍の磁気光学効果の発現に成功している。これらの研究成果は、既に磁気光学効果を利用した紙ディスプレイに適用され、実用化システムの開発が開始されている。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

井上 光輝



印

米津 宏雄



印

太田 昭男



印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。