

論文審査の結果の要旨

学位申請者 EVA JESENSKA

本論文は、Spectroscopic studies of new generation of optical and magneto-optical materials (次世代の光、磁気光学材料の分光学的研究) と題し、7章から構成されている。第1章では、磁気光学材料における誘電率テンソルと光学および磁気光学特性の関係について述べている。第2章では、光の偏光に関する解説に加え、磁気光学効果の測定法について述べている。第3章では、マックスウェルの方程式から磁気光学材料における誘電率の導出を述べた後、Yehマトリックス法による多層構造における磁気光学効果の計算方法について述べている。第4章では、分光エリプソメトリーおよび磁気光学測定の実験と測定装置について述べている。第5章では、本研究で測定を行った試料の作製方法について述べている。第6章では、次世代の磁気光学材料として期待されている CdZnTe 、 $\text{Gd}_x\text{Fe}_{100-x}$ 、 $\text{Y}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{50}\text{O}_{12}$ 、 $\text{Nd}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$ 、 $\text{Ce}_{0.95-x}\text{Hf}_x\text{Co}_{0.05}\text{O}_{2-\delta}$ についての測定結果および解析結果について述べている。空間光変調器の研究に用いられている $\text{Gd}_x\text{Fe}_{100-x}$ については、自由電子の運動によるドルーデ項と 1.1 eV 付近のローレンツ項を考えることで、光学スペクトルの形状をよく説明することに成功した。また、誘電率テンソルの非対角項の導出を行い、磁気特性の組成依存性との関係を明らかにした。 $\text{Y}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{50}\text{O}_{12}$ に関しては、ビスマスの置換量が $x=1.5$ から、現在知られている物質の中で最も大きな磁気光学効果が得られる $x=3$ までの誘電率テンソルを始めて求めることに成功した。 $\text{Nd}_{3-x}\text{Bi}_x\text{Fe}_{5-y}\text{Ga}_y\text{O}_{12}$ については、ビスマス置換量依存性に加えて、磁気異方性を変化させる役割を担う Ga 置換の効果について調査を行った。その結果、光学的特性の Ga 置換量依存性が Bi 置換量によって異なることを見出した。第6章では、この他にも CdZnTe 、 $\text{Ce}_{0.95-x}\text{Hf}_x\text{Co}_{0.05}\text{O}_{2-\delta}$ についての結果を述べている。第7章では、総括を述べている。本研究によって得られた成果は、これらの材料の電子状態の解析を可能にするだけでなく、正確な光学設計を可能にすることから、磁気イメージングや空間光変調器への応用と言った観点からも有用である。

よって、本論文は工学上及び工業上貢献するところが大きく、博士(工学)の学位論文として十分な価値を有するものと認める。

審査委員主査 石橋 隆幸

印