

論文審査の結果の要旨

学位申請者 SITI SARINA BINTI NASIR

本論文は、「The synthesis and evaluation of high thermally stable Eu-doped silicate phosphors in white LEDs application (白色 LED 応用における熱安定性を持つ Eu 添加シリケート系蛍光体の合成および評価)」と題し、ハイパワー白色 LED に向けた高い熱安定性を持つシリケート系蛍光体材料に関する研究を取りまとめたものであり、6 章から構成されている。

第 1 章は、本論文の背景・動機および目的について述べている。LED のハイパワー化に伴い、蛍光体材料と組み合わせた白色 LED のハイパワー化の需要も高まっているものの、従来のガーネット系蛍光体材料においては熱安定性に問題があることを指摘している。本研究においては、リソスフェア中に豊富に存在するケイ素を主体としたシリケート系蛍光体材料を用いることで熱安定性の向上を図ることを目的としている。

第 2 章では、シリケート系蛍光体においても単純な組成比である $\text{Sr}_2\text{SiO}_4\text{:Eu}$ 緑色蛍光体に着目し、より高品質な蛍光体合成のために、従来の溶液法 (Pechini 法) をベースにケイ素源としてオルトケイ酸テトラエチル (TEOS) を導入する方法を提案している。

第 3 章では、合成した $\text{Sr}_2\text{SiO}_4\text{:Eu}$ についての評価を行っている。 Sr_2SiO_4 は 85°C 付近で構造相転移を起こすことが知られており、合成条件の良し悪しが顕著に表れる材料であるが、本研究で得られた最適条件において、明確な構造相転移およびそのヒステリシス特性を観測、さらに相転移モデルによる定量的な説明ができたことから、本研究で提案する合成方法が、高品質なシリケート系蛍光体を合成するのに有用であることを実証した。

第 4 章では、白色 LED 用蛍光体としての応用を目的に、 $\text{Li}_2\text{SrSiO}_4\text{:Eu}$ 黄色蛍光体に着目し、第 3 章までで得られた知見をもとに、第 2 章で提案した Pechini 法に TEOS を導入する方法をベースに、さらに Li を導入する方法について検討している。

第 5 章では、合成した $\text{Li}_2\text{SrSiO}_4\text{:Eu}$ についての評価を行っている。発光の温度特性を詳細に調査し、発光プロセスにおける種々のパラメータを定量的に明らかにするとともに、従来の白色 LED 用ガーネット系蛍光体材料に比べ、発光強度は同等であり、かつ、熱安定性に優れる (活性化エネルギーで約 3 倍) であることを明らかにした。

第 6 章では、本研究でのまとめが述べられており、本研究で提案し合成方法がシリケート系蛍光体材料に対して有用であり、シリケート系蛍光体材料の中でも $\text{Li}_2\text{SrSiO}_4\text{:Eu}$ が、従来のガーネット系蛍光体材料に対して上位互換であると結論付けている。

以上のことから、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 加藤 有行 印