

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 沖代 賢次

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 理工博甲第23号

学位授与年月日 令和3年9月17日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 理工学府化学・生命系理工学専攻

学位論文題目 大画面動画対応液晶表示装置用光源の高輝度・高速応答化技術に関する研究

| | | | | |
|--------|----|--------|-----|-------|
| 論文審査委員 | 主査 | 横浜国立大学 | 教授 | 羽深 等 |
| | | 横浜国立大学 | 教授 | 奥山 邦人 |
| | | 横浜国立大学 | 教授 | 岡崎 慎司 |
| | | | 准教授 | 金井 俊光 |
| | | | 講師 | 相原 雅彦 |

論文及び審査結果の要旨

動画対応の大画面・高画質液晶表示装置(LCD)に対応する高性能光源用の冷陰極管(CCFL)を提案することを目的として、CCFLの発光特性を把握し、それを踏まえた緑色蛍光体の高速応答材を探索すると共に、緑色蛍光体と赤色蛍光体の高輝度化について検討した。また、それらをもとにして高性能光源CCFLを実現できる構成を検討した。本論文は、これらの研究成果をまとめた。

第一章では、本研究の対象を述べた。動画対応LCD向けの光源における課題として①高輝度化、②高速応答化、に関わる要因と因子を抽出し、本研究の目的を示した。その際に、CCFLの発光原理に基づいて検討すべきことを抽出した。

第二章では、LCD動画性能を向上するために必須となるCCFLの高輝度化と高速応答化技術の確立を目指し、①緑色蛍光体の応答を高速化することが必要である、②輝度応答に起因する色度変化は高速緑色蛍光体の開発により改善される、③254nmの紫外線励起による

発光特性に加えて 185nm の紫外線励起による発光特性も考慮すべきである、ことを示した。

第三章では、高速応答が可能な緑色蛍光体を探索すること、現行の緑色蛍光体 $\text{LaPO}_4:\text{Tb,Ce}$ (LAP) を高輝度化する方法、および、現行の赤色蛍光体 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ を高輝度化する方法を目指し、①輝度とその応答特性を両立できる高速緑色蛍光体の候補として、 $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Tb}$ に代表される Silicate 系と $\text{LaOCl}:\text{Tb}$ が有望であること、②LAP の高輝度化に有望な Ce/Tb 比、③赤色蛍光体 $\text{Y}_2\text{O}_3:\text{Eu}$ の高輝度化には Y の一部を Gd で置換する手法が有効であること、および、適する Eu 濃度が存在すること、を示した。

第四章では、上記の課題を同時に解決することを試み、①LAP に $\text{Y}_2\text{SiO}_5:\text{Tb,Ce}$ もしくは $\text{LaOCl}:\text{Tb,Ce}$ を混合した混合緑色蛍光体を適用することにより、輝度低下を抑えつつ CCFL を高速応答化できる、②赤色蛍光体に $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3:\text{Eu}$ を用いることにより赤色蛍光体の混合量を低減でき、その分だけ上記の緑色蛍光体を増量することにより CCFL を高輝度化できる、③新規に管電流制御駆動を採用することにより 3 色 (赤色、緑色、青色) 蛍光体の応答特性をほぼ一致させて色度変化を抑制できる、ことを示し、併せて CCFL の設計指針を示した。

第五章では、第一章から第四章を総括し、今後に関する提言を述べた。

- ・令和 3 年 7 月 28 日 13 時より化工・安工棟 214 室において学位論文発表会を開催した。
- ・令和 3 年 7 月 28 日 14 時 40 分より化工・安工棟 218 室において審査委員会を開催した。
- ・その結果、博士学位論文として十分な内容を有しており合格と判定した。
- ・学位論文の審査における質疑応答により、博士論文に関連する分野の科目について博士 (工学) の学位を得るにふさわしい学力を有すると判定した。
- ・外国語の学力を、英語論文を執筆していることと国際会議にて発表していることにより確認した。
- ・著作権保護への配慮は十分である。
- ・修了に必要な単位は取得済みである。
- ・以上により最終試験は合格であると判定した。

