

Title	高輝度・低しきい電圧交流薄膜エレクトロルミネッセンス素子に関する研究
Author(s)	岡元, 謙次
Citation	
Issue Date	
Text Version	none
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/32822">http://hdl.handle.net/11094/32822</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

氏名・(本籍)	岡 元 謙 次
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 3 0 4 号
学位授与の日付	昭 和 5 6 年 3 月 2 5 日
学位授与の要件	基礎工学研究科 物理系専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	高輝度・低しきい電圧交流薄膜エレクトロルミネッセンス 素子に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 浜川 圭弘 (副査) 教授 藤澤 和男 教授 難波 進

### 論 文 内 容 の 要 旨

交流薄膜エレクトロルミネッセンス(EL)素子の高輝度化, 多色化, 低電圧化といった諸特性の向上を目的として, 発光層の膜厚, 発光中心濃度等系統的な作製条件の最適化を行ない, 高輝度化されたEL素子においては, 絶縁層である $Y_2O_3$ 層から発光層であるZnSへの効率のよいキャリア(電子)の注入が生じていることを明らかにした。

発光中心として希土類弗化物を用いることにより, 青~赤における可視光領域において従来報告されていた値に比べ1桁以上の高輝度, 高効率を有するEL素子が得られることを明らかにした。とくに緑( $TbF_3$ ), 赤( $SmF_3$ ), 黄( $DyF_3$ )において100 fL以上の高輝度が得られた。また, 新しく提案した素子構造を用いることにより $CdF_2:Mn$ 薄膜の青緑色の発光ならびに $Y_2O_3:Eu$ 薄膜の赤色の発光を得ることができることを実験的に明らかにした。

薄膜EL素子の低電圧化の1方法として, 従来の低誘電率絶縁層である $Y_2O_3$ ( $\epsilon_r=10$ )に代え高誘電率を有する強誘電体薄膜 $PbTiO_3$ ( $\epsilon_r=180$ )を使用することを提案し, 作製条件を最適化することにより, 得られる輝度や効率を低下させることなく, しきい電圧ならびに動作電圧を従来の素子の150~200Vから50V以下に低下することができることを実験的に明らかにした。さらに, この素子はエージングが短時間で終了し, かつしきい電圧の高電圧側への移動も数ボルトと非常に小さく, 実用上すぐれた素子になり得ることを示した。

## 論文の審査結果の要旨

EL (エレクトロルミネセンス) 発光素子は低消費電力の大形画像表示装置としてその将来が期待されている能動型ディスプレイデバイスである。本研究は硫化亜鉛半導体に適当な発光中心を混入した薄膜を電子ビーム蒸着で形成し、これを半絶縁性強誘電体膜ではさみ込んだ新しい構成の EL 素子の提案、試作とその発光機構の究明に関する一連の研究をまとめたものである。現在実用されている EL 素子は、主として硫化亜鉛の粉末を誘電体中に分散させた厚さ30ミクロン程度の膜を発光層としているがその動作電圧が200 V近くと高く、また輝度、応答速度、寿命などの諸点で例えば壁掛けテレビなどへの実用化には幾つかの技術的な壁が残されていた。本論文で提案された素子は、まず多元電子線蒸着による活性層の膜質の改善に加えて、半絶縁膜中で加速された電子を活性層に注入することによって発光効率を数倍に向上させるとともに、動作電圧を60V程度と低くし、ICドライブが可能にしたものである。また一方、EL 素子の発光色についても従来のオレンジ色に加えて、緑、赤、青色などの発光に成功し、永い間望まれてきた多色化 EL 素子開発への基礎的知見を明らかにした。

このように本研究の成果は情報処理技術の中でも、ますます潜在需要の高まりつつあるディスプレイ装置の分野の進歩、発展に貢献するところ大きく、工学博士の学位論文として価値あるものと認める。