

Title	強誘電性液晶表示素子の中間調表示のための素子構造及び駆動方法に関する研究
Author(s)	田川, 晶
Citation	大阪大学, 2004, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/44652
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名	たがわ 田川 晶
博士の専攻分野の名称	博士(工学)
学位記番号	第 18258 号
学位授与年月日	平成16年1月23日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文名	強誘電性液晶表示素子の中間調表示のための素子構造及び駆動方法に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 吉野 勝美 (副査) 教授 尾浦憲治郎 教授 森田 清三 教授 柘原 敏明 教授 八木 哲也 助教授 尾崎 雅則

論文内容の要旨

本論文は、強誘電性液晶表示素子を単純マトリクス駆動へ適用する際に中間調表示を実現する駆動技術の研究開発と、アクティブマトリクス駆動へ適用する際に中間調表示を実現する素子構造の研究開発の成果をまとめたものであり、本文6章から構成されている。

第1章では、強誘電性液晶表示素子について概説し、中間調表示の困難さが課題として残されていることを示し、中間調表示のための従来技術及びその限界を明確にし、新たな駆動技術及び素子構造を開発することの意義について述べ、本研究の目的を明らかにしている。

第2章では、強誘電性液晶表示素子を単純マトリクス駆動ディスプレイに適用する際の中間調表示技術として提案されている、複数閾値変調法(1画素内に閾値電圧レベルの異なる複数領域を形成する)のための駆動技術について考察し、3階調表示に必要な駆動技術の提案を行っている。

第3章では、セル厚変化法(1画素内にセル厚の異なる複数領域を形成する)により複数閾値変調を実現した強誘電性液晶表示素子の駆動特性を評価し、単純マトリクス駆動の際に中間調表示を可能とする駆動技術について提案、実証を行っている。

第4章では、強誘電性液晶表示素子の単純マトリクス駆動への適用の際に、液晶駆動電圧周波数を低減する試みとして、2行同時駆動方法について提案している。また、2行同時駆動のための駆動波形セットを考案し、実際に強誘電性液晶表示素子を用いて2行同時駆動を実証している。

第5章では、強誘電性液晶表示素子をアクティブマトリクス駆動ディスプレイに適用する際に、中間調表示可能な素子構造として提案されている単安定化素子について、単安定を実現するための新たな技術を提案している。強誘電性液晶表示素子を構成する両基板に非対称な処理を施すことにより、簡便に単安定性が実現されることを実証している。

第6章では、第2章から第5章までの研究成果を総括して本論文の結論としている。

論文審査の結果の要旨

強誘電性液晶表示素子は、素子自体がメモリ性を持ち単純マトリクス駆動による高精細表示素子への応用が期待されているが、中間調表示が困難であるという課題を残している。本論文は、強誘電性液晶表示素子で中間調表示を実現するための駆動技術と素子構造に関する研究を行ったものであり、得られた主な成果を要約すると次の通りである。

(1) 強誘電性液晶素子を単純マトリクス駆動する際の中間調表示技術として提案されている複数閾値変調法のための駆動技術について考察し、駆動マージンがピクセルパターン効果の影響を強く受け、場合によっては駆動マージンが消失することを指摘し、ピクセルパターン効果を低減し実用的な3階調表示を実現するための駆動技術について提案している。

(2) 1画素内にセル厚の異なる複数領域を形成するセル厚変化法により複数閾値変調を実現した強誘電性液晶表示素子の駆動特性を評価し、セル厚の異なる2領域間でスイッチングパルス幅にも特性差異が生じ、3階調表示のための駆動マージンが小さくなることを指摘し、この駆動マージンの拡張に有効なブランキングパルス波形の形状を提案し、単純マトリクス駆動の際に中間調表示を可能とする駆動技術の実証を行っている。

(3) 強誘電性液晶表示素子の単純マトリクス駆動への適用の際に、液晶駆動電圧周波数を低減する試みとして、2行同時駆動方法について提案している。2行を同時に駆動走査するための駆動波形セットとして、4種類のデータパルス電圧波形と、パルス幅の異なる2種類のストロボパルス電圧波形を持つ駆動波形セットを考案し、実際にこの駆動波形セットを用いて表面安定化強誘電性液晶素子の駆動特性を評価することにより、異なるストロボパルスで2行を同時に走査し、2行に属する画素へ白表示ないし黒表示状態を任意に書き込むことが可能であることを確認している。

(4) 強誘電性液晶表示素子をアクティブマトリクス駆動ディスプレイに適用する際に、中間調表示可能な素子構造として提案されている単安定化素子について、構成する両基板に非対称なラビング処理を施すことにより簡便に単安定性が実現されることを見出し、単安定を実現するための新たな技術の提案を行っている。また、素子構造、液晶材料、配向状態と単安定性の関係の評価を通じて、より強い単安定性の得られる素子構造、液晶材料、配向状態を見出すとともに、非対称素子構造における単安定性の由来についても考察している。

以上のように本論文は強誘電性液晶表示素子の中間調表示のための素子構造及び駆動方法の開発を行い、これを用いて強誘電性液晶表示素子で優れた中間調表示が可能となることを実証しており、電子工学に寄与するところ大である。よって、本論文は博士論文として価値あるものと認める。