

AM-FPD'17 に参加して

北 島 秀 平

Shuhei KITAJIMA

電子情報学専攻修士課程 2 年

1. はじめに

2017 年 7 月 4 日から 7 日に、龍谷大学響都ホール校友会館で開催された国際会議 AM-FPD'17 に参加し、「Reading Accuracy Improvement of Flatpanel Imager by Liquid-Crystal Micro Lens」という題で口頭発表を行った。

2. 研究内容

2.1 研究背景

拡大読書器は、高齢者や視覚障害者が新聞や書類などの文章を拡大して見るための有用なデバイスである。従来の拡大読書器は、画面が大きく文章全体をキャプチャできるが、装置が大型化したものや、装置がコンパクトで画面が小さく文章の一部しかキャプチャできないものがあった。

そこで我々は、フラットパネルイメージャとフラットパネルディスプレイを背中合わせに配置した拡大読書器を提案する。フラットパネルイメージャが重なっている部分は全てキャプチャされ、任意の部分をディスプレイに表示することができる。フラットパネルイメージャはアクティブマトリクス駆動で、各画素にはスイッチ用の N 型ポリシリコン薄膜トランジスタ (Poly-Si TFT) と紙面からの反射光を受光するための PIN 型ポリシリコン薄膜フォトトランジスタ (Poly-Si TFPT) で構成されている。

これまでの研究では、紙面上の白と黒の部分で電流値に差が生じ、文字検出に成功していた。しかし、文字の輪郭部分の検出精度は低くぼやけていた。これは、紙に照射された光が乱反射を起こし、隣接する画素に光が照射されることが原因であると考えられる。



図 1 新型拡大読書器

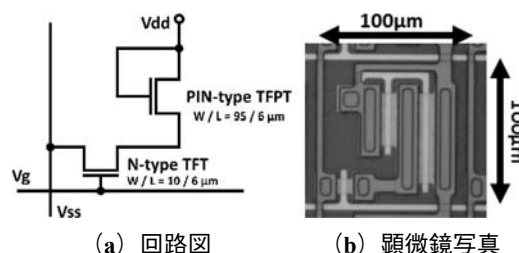
本研究では、反射面からの乱反射を低減させるために液晶レンズ (Liquid-Crystal Micro-Lens, LCML) を用いて光の集光を行い輪郭部分のぼやけの低減を試みた。

2.2 実験方法

図 2 はフラットパネルイメージャの TFPT を用いた画素である。(a) は回路図、(b) は顕微鏡で撮影した写真を示している。この画素を 16×16 で配置したものを測定で使用する。

乱反射を低減させるために液晶レンズを使用した。図 3 (a) は LCML が OFF 状態の時の様子を示している。(b) は LCML に 5 Vpp, 1 kHz の矩形波を印加した時の様子を示している。レンズはフラットパネルイメージャと重なるように 16×16 で配置される。

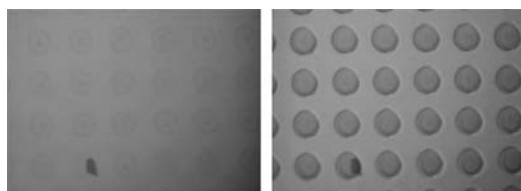
明暗の差の測定には、USAF 1951 テストターゲットを使用した。今回の測定では、図 4 のようにテ



(a) 回路図

(b) 顕微鏡写真

図 2 画素回路



(a) OFF (b) ON

図3 液晶レンズの動作

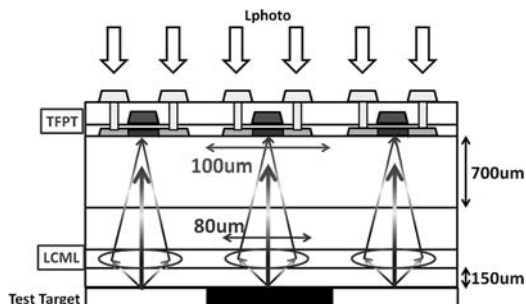


図4 液晶レンズを用いた構造

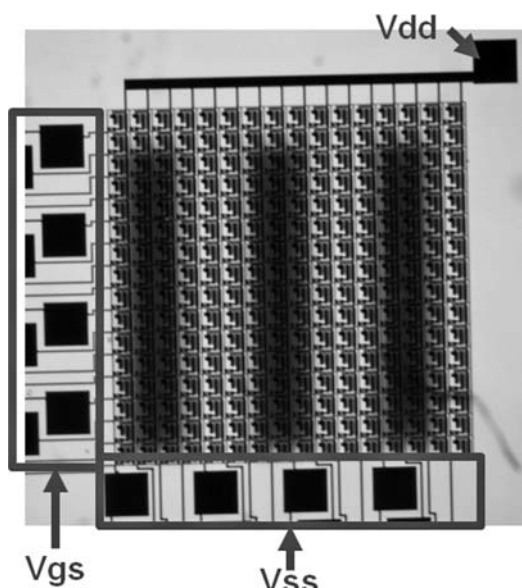


図5 顕微鏡写真

ストターゲット、液晶レンズ、フラットパネルイメージャの順に設置し、乱反射した光を集光した。図5は顕微鏡で撮影したものである。テストパターンがぼやけているのは、フラットパネルイメージャの

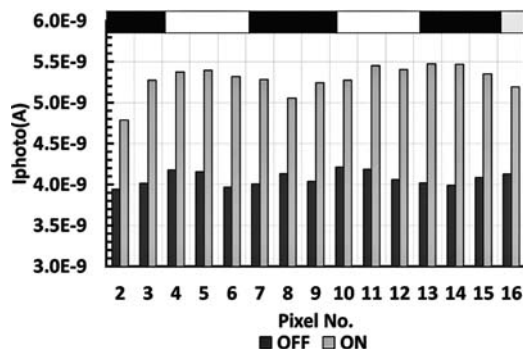


図6 液晶レンズを用いた明暗の検出結果

画素に焦点を合わせているためである。フラットパネルイメージャは半導体パラメータ・アナライザを用いてそれぞれ $V_{dd}=5\text{ V}$, $V_g=10\text{ V}$, $V_{ss}=0\text{ V}$ を印加し、 V_{ss} に流れる光誘起電流を画素ごとに測定した。今回は横1列の16個の画素を測定した。液晶レンズは、ファンクションジェネレータを用いて 5 Vpp , 1 kHz の矩形波を印加した。光は 2000 lx のLED光を照射した。

2.3 実験結果・考察

図6は測定結果である。濃い色の棒グラフはLCMLがOFFの時の結果であり、薄い色の棒グラフはLCMLがONの時の結果である。結果よりLCMLを駆動させることにより乱反射が低減され全体的に光誘起電流が増加したことが確認できた。また、明暗の差もLCMLによりはっきりと区別できるようになった。

3. おわりに

初めての国際会議での口頭発表だったが、英語での発表や質疑応答などの難しさを深く感じた。これらの貴重な経験は今後に生かしていきたいと思う。

最後に、本研究は University of Cambridge の関係諸氏、木村研究室の方々の支援によるものであり、深く感謝致します。