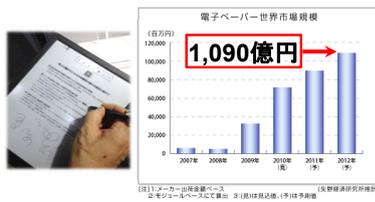


研究背景

- ・ノートPCからタブレットへ
- ・紙は限りなくアナログに近い電子ペーパーへ
- ・タブレットの薄型化、軽量化
- ・電子ペーパーはより紙に近く、カラー化、高解像度化、耐久性を高めてくる

電子ペーパー市場動向



市場規模の拡大

電子ペーパー開発の問題点と本研究の目的

電子ペーパーは、未だ多くの研究課題が存在
多くの製品試作が行われている

しかし

コスト、開発期間が企業での開発の足かせ

本研究

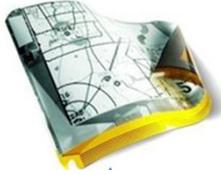
「電子ペーパー・システムシミュレータ」の開発により試作コストの低減可能

序論

①. 電子ペーパーのモデル化の研究

システムレベル

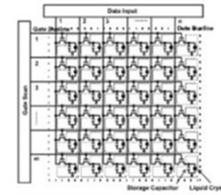
電子ペーパー・システムのモデル研究



研究順序 3

回路レベル

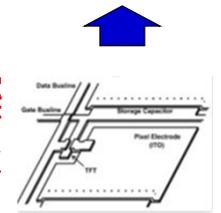
パネル回路のモデル研究



研究順序 2

デバイスレベル

有機薄膜トランジスタのモデル研究



研究順序 1

研究内容と研究期間

難易度 研究の効果

Verilog-Aモデル記述言語使用 研究開発期間：15ヶ月

- ・ディスプレイ全体の電気特性を高速・高精度にシミュレートするためのマクロモデル
- ・温度変化による電気・光学・視覚特性へのモデル化
- ・視野角特性のモデル化
- ・カラー表示における色再現性のモデル化
- ・電子ペーパーの信頼性のモデル化
 - 長時間表示による焼付きのモデル化
 - 透明電極の信頼性(曲げることによるクラック及び断線等)モデル化
 - ガンマ特性のモデル化

高
新領域のため準備必要
電子ペーパー・システム基本シミュレータとして利用

SPICEのC言語ソースコード開発 研究開発期間：8ヶ月

- ・コレステック液晶を対象として液晶ファンクションモデルを開発(偏光板、反射板、カラーフィルタ、バックライト不要のため簡略化可能)
- ・バスライン、多数画素のマクロモデル化
- ・素子、バスライン幅のばらつきから光学特性の歩留りを予想するための統計モデリング

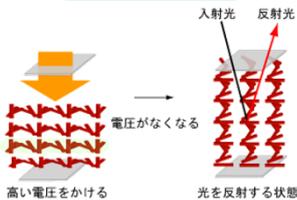
低
LCDで経験あり
SPICE回路シミュレーションに有効利用価値あり

SPICEのC言語ソースコード開発 研究開発期間：13ヶ月

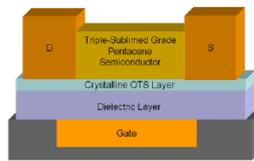
- ・物理ベースの解析モデルとして、収束スピード、精度、自由度を優先
- ・ペンタセンなどの低キャリア移動度半導体材料を用いたOTFTは、以前発表者(青木)ら開発のAA-TFT(a-Si薄膜トランジスタ)モデルをベースに開発
- ・伝導性ポリマー系の高移動度半導体材料を用いたOTFTでは、Grain Boundaryによるキャリア移動度のモデルを開発
- ・光学・GIDLリーク電流モデル開発
- ・絶縁膜容量モデルは2層までの材料に対応
- ・温度・電圧・時間による劣化現象を信頼性のモデルとして搭載
- ・NQS容量のモデルの採用
- ・外部応力によるTFT電気特性への影響をファンクションモデル化

中
a-TFTで経験あるが多くの実験要
OTFT単体実用モデルとして有効利用価値あり

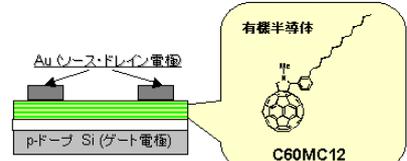
コレステック液晶



ペンタセンを用いた薄膜トランジスタ



N型半導体ポリマーを用いた薄膜トランジスタ



②. 液晶ドライバ回路改良の研究

研究開発期間：12ヶ月(研究内容①と同時進行)

液晶ドライバ回路(a-Si TFTを使用)

研究課題

- ・ドライバ自身のフレキシブル化(電子ペーパーとの一体化想定)
- ・高耐圧化
- ・瞬時電流に対する対応

電子ペーパー表面に配置同期、映像信号を駆動

実現の可能性と条件

AM-LCDでさえ、そのパネル全体をシミュレートするソフトウェアが存在しない
➡ 電子ペーパーでは更に挑戦的な研究

【可能性】

- ・デバイス・回路の測定技術、デバイス物性、回路設計技術、広範囲のモデリング技術、ソフトウェア開発後術、それらの理論・実践技術を結集できる研究グループでのみ実現可能となる
- 発表者(青木)はプロセス・デバイス・回路モデリング、特に液晶パネル、薄型トランジスタモデリング研究実績、製品化実績を持つ
- 研究代表者らは電源回路、アナログ回路テスト技術研究で多くの成果を持つ
- ・一部開発者へのインタビュー、OTFTの物性調査、理論検証など既に実施中

【条件】

- ・OTFT、電子ペーパー、液晶ドライバなどのTEG提供・試作やシミュレータ試用フィードバック等、頂ける企業・研究機関が必須

研究内容②

研究内容①