

研究成果（小テーマにつき 2 ページ以内でまとめてください）

サブテーマ名：A-1 超高速、低電力、高輝度、広視野角液晶表示モードの創出

小テーマ名：A-1-2 基本素子の作製／評価

サブテマリーダー（所属、役職、氏名）

財団法人21あおもり産業総合支援センター 主席グループリーダー 関 秀廣

研究従事者（所属、役職、氏名）

財団法人21あおもり産業総合支援センター	研究員	若生 一広
財団法人21あおもり産業総合支援センター	研究員	中野 茂
財団法人21あおもり産業総合支援センター	技術員	石上 秀樹
財団法人21あおもり産業総合支援センター	技術員	濱久保百合子
財団法人21あおもり産業総合支援センター	研究員	市川 了子
八戸工業高等専門学校	助教授	松橋 信明
金沢工業大学	教授	福田 一郎
宇都宮大学	教授	湯山 一郎
日東電工(株)	共同研究員	佐々木伸一
アルプス電気(株)	共同研究員	鹿野 満
アルプス電気(株)	共同研究員	大泉 満夫
アルプス電気(株)	共同研究員	山口 雅彦
アルプス電気(株)	共同研究員	松田 厚志
アルプス電気(株)	共同研究員	飯田 陽平
アンデス電気(株)	共同研究員	馬内 貢
アンデス電気(株)	共同研究員	風間 禎之
アンデス電気(株)	共同研究員	石橋 完晴
アンデス電気(株)	共同研究員	北郷 恵行
エーアイエス(株)	共同研究員	向谷地 哲

研究の概要、新規性及び目標

①研究の概要

本事業にて研究開発された成果を集約してフィールド・シーケンシャル液晶ディスプレイ・パネルの設計・試作を行い、課題を把握する。液晶材料、それに関わるセル・パラメータ、液晶分子配向剤、バックライト、フィールド・シーケンシャル用駆動回路、映像信号生成等多くの研究成果を1枚のパネルに技術結集させる。

②研究の独自性・新規性

現在使用されているマイクロ・カラー・フィルタ法に対してフィールド・シーケンシャル法を研究開発する。本法ではフィルタを用いないため入射光を吸収することなく着色させられるため光の利用効率が少なくとも3～5倍高くなり、省電力効果が実現できる。また、従来技術で用いられているRGBフィルタ3色の画素を平面的に配置させずに時間的な光源色を切り替えるため1画素でフルカラー表示するため解像度を3倍高く取れる。

③研究の目標（各フェーズ毎に数値目標等をあげ、具体的に）

フェーズⅠ 透過型、コントラスト300:1、視野角上下80度、左右120度（コントラスト5）

フェーズⅡ 透過型、コントラスト500:1、視野角上下140度、左右170度（コントラスト10）

輝度450cd/m²、15inch XGA 20W以下、応答1msec以下

研究の進め方及び進捗状況（目標と対比して）

【進め方】

フィールド・シーケンシャル液晶ディスプレイ・パネルに関わる要素技術を研究開発し、それをパネル試作に集約して実現可能性を明らかにすることとした。要素技術としては液晶部、バックライト部、駆動部の3種類に大別できる。液晶部ではOCBモードを用いた高速応答化、スプレィ配向からベンド配向への初期転移の低電圧化・高速化、散布粒子を用いたパネル厚さの均一制御、チルト角制御等のパネル・アッセンブリ工程の構築、光学補償フィルムによる視野角制御を検討した。バックライト部ではLEDを用いた高輝度化、低電力化、高純度化、色度・輝度の均一化を図った。駆動部ではフィールド・シーケンシャル法に関わる液晶とバックライトのタイミング処理回路を製作し、カラー・ブレイク・アップ減少の低減化、省電力化の開発を行った。さらに原理的に新しいフィールド・シーケンシャル・カラー表示法について視覚的な評価を行った。

【進捗状況】

毎月開催されるグループ・リーダ会議にて各要素技術の進展状況を把握し、ディスプレイパネルの試作を実現した。

主な成果

・2004年5月に米国シアトル市で開催された国際情報ディスプレイ会議SID'04において6型FSC-OCBディスプレイについて公開展示と学術講演を行った。画像補間技術により、優れた動画表示品質を実証した。

・2005年5月に米国ボストン市で開催されたSID'05において15型FSC-OCBディスプレイについて公開展示と学術講演を行った。世界に先駆けた発表であり、高輝度、高彩度の画像品質を大型ディスプレイで実証した。

2006年6月に米国サンフランシスコ市で開催されたSID'06において15型と2.2型小型FSC-OCBディスプレイについて公開展示と学術講演を行った。技術のポイントは色割れ現象を防ぐ表示方式の提示、および新たな応用展開の試作器を提示した。

特許件数：1件 論文数：9件 口頭発表件数：41件

研究成果に関する評価

1 国内外における水準との対比

フィールド・シーケンシャル方式に用いた液晶ディスプレイについては学会報告等においてトピックス的な取扱いしか行われず、継続的な検討は行われていない。これは高速性を有し、かく高品位な液晶モードが見出せなかったためである。本事業ではOCBの資質を見極め、徹底的にこの特性向上を検討し、十分な光学性能を引き出すことに成功した。フィールド・シーケンシャル方式OCBカラー液晶ディスプレイの6型、及び、15型と高品質な大型ディスプレイを世界に先駆けて公開し、好評を得るに至った。本方式における高品位画質ではRGBの色分離技術が重要な技術である。その後、2005年Samsung社より32型のフィールド・シーケンシャル方式ディスプレイが公開された。このパネルについて検討すると色分離について性能がやや劣っていると我々は分析している。

2 実用化に向けた波及効果

フィールド・シーケンシャル・カラーOCB液晶ディスプレイの特長は高輝度、省電力、鮮明動画、高精細、高彩度、高品質である。高付加価値型ディスプレイとして応用分野が広がる。

残された課題と対応方針について

【課題】試作後の製品化に至るまでの展開をフェーズIIIにおいて図る必要がある。

【対応】2つの事業にて新たな展開を図る。経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業として小型超高精細液晶ディスプレイの開発、および科学技術振興機構（JST）地域イノベーション創出総合支援事業FS方式医療用新撮像表示システムの開発である。

	JST負担分（千円）							地域負担分（千円）							合計
	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	H13	H14	H15	H16	H17	H18	小計	
人件費	640	17,080	21,463	27,191	28,426	11,136	105,936	1,273	14,814	24,885	31,920	27,195	16,590	116,677	222,613
設備費	88,215	112,638	51,037	36,854	30,100	7,521	326,365	350	18,000	0	0	0	0	18,350	344,715
その他研究費 (消耗品費、 材料費等)	6,552	24,507	7,650	37,381	27,800	1,378	105,268	2,050	3,750	11,503	8,500	8,000	5,000	38,803	144,071
旅費	519	3,226	2,469	3,407	4,211	1,868	15,700	264	180	400	400	400	600	2244	17,944
その他	30	682	816	1,480	2,240	1,860	7,108	0	0	0	0	0	0	0	7,108
小計	95,956	158,133	83,434	106,312	92,777	23,764	560,376	3,937	36,744	36,788	40,820	35,595	22,190	176,074	736,450

代表的な設備名と仕様〔既存（事業開始前）の設備含む〕

JST負担による設備：

- ・高速エリプソメータ
- ・ラビング装置
- ・顕微リタレーション計測システム

地域負担による設備：

- ・紫外線可視分光高度計（Ubest V-550DS）

※複数の研究課題に共通した経費については按分する