

まとめとして、プレチルト角を大きくすることにより、転移を誘起する核を形成するための配向のツイスト角の下限は小さくなり、さらにディスクリネーションの移動速度は大きくなる。このことから、画素サイズ及び、転移に用いる印加電圧、印加時間が決まれば、必要なプレチルトを求めることができる。

今後の取組：

小型OCBモード液晶ディスプレイの初期化速度を実用的に高速化するため、他の研究テーマと技術融合により医療用ディスプレイの実用化に取り組みしていく。こうした取組により、大企業では取り組みしないニッチトップな小型液晶デバイスメーカーの創出が青森県内に期待され、また、東北化学薬品、アデス電気、東芝メディア機器、エーアイエス、東北デバイスなど県内企業がモニター実装組立、駆動回路製造、バックライトシステム製造、ブラックマトリクス基板製造などの部品製造組立により、雇用面で新たに30名～50名の雇用創出が期待できる。

平成18年度地域研究開発資源活用促進プログラム

実施機関名： 青森県工業総合研究センター八戸地域技術研究所

テーマ名： 「フィールド・シーケンシャル方式医療用新撮像表示システムの開発」

実施時期： 平成18年10月1日から実施

平成18年度地域新生コンソーシアム事業

実施機関名： 財団法人21青森産業総合支援センター

テーマ名： 「小型超高精細液晶ディスプレイの開発」

実施時期： 平成18年7月4日から実施

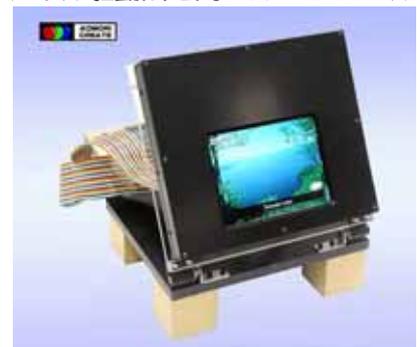
小テーマ名：A-1-2 基本素子の作製/評価

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ものである。

フェーズ：

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。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色の画素を近接させ、空間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。本事業前半のフェーズIにおける数値目標は透過型、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)としている。研究開発の開始以来得られた要素技術の成果を集約して6インチパネルのフィールドシーケンシャルOCBTFT液晶パネルの設計・試作を行った。

6インチパネルの試作においては、光学補償に新たな手法を導入して広視野角を実現した。また、高輝度LEDを選択し、広い色度範囲を得た。さらに、液晶・配向膜材料の検討からOCB構造を実現した。一方、広い色度、高輝度、動画対応させるために分割点灯方式とし、動画像補間技術を導入することにより高品位動画対応液晶ディスプレイを実証することができた。以上より当初の数値目標をほぼ達成することができた。この結果、これまでフィールドシーケンシャル駆動法を用いたOCBパネルを作製し、動画像の鮮明さ、高精細さを確認することができた。今後の課題は、カラー・ブレイクアップ現象のより効果的な低減である。現在はフレーム周波数が60Hzであるが、これより高い周波数駆動が救済策となる。そこで駆動周波数を高く設定することにより回路条件、ゲートとソースドライバの周波数条件の緩和策を講ずる必要がある。



<No. 仕様項目特性>

1 表示サイズ 対角6インチ(縦横3:4)

2 画素数 640x480(VGA)

- | | |
|---------------|----------------------------------|
| 3 階調数 | RGB 各 256 階調(8bits) |
| 4 パネル正面輝度 | 200cd/m ² |
| 5 消費電力 | パネル透過率 3 倍回路は
省電力未対応 |
| 6 正面コントラスト | 220:1 |
| 7 視野角 | 上下 160 度 左右 170 度
(コントラスト 10) |
| 8 応答速度 | 0.6-6.3ms (8 階調間) |
| 9 FS 対応バックライト | 10 分割・漏れ制御 |
| 10 動画像ボケ対策 | バックライト点滅、ブランキング |
| 11 FS 色割れ対策 | 動画像補間 |

フェーズ :

フェーズ では 15 型 XGA ディスプレイを、汎用パソコンの一般映像出力を表示するシステムとして試作した。フェーズ にて検証した上記原理を、一般モニタとしてリアルタイムで動作できるように、ハードウェア回路として実現した。そして世界で始めて 2 倍速 360 field/s で動作する大型液晶ディスプレイを実現した。この性能をもとに、フィールド・シーケンシャル・カラー方式で最大の障碍とされてきた色割れ問題に、現実的な解決法を提供することに成功した。この駆動回路は試作機以外の液晶パネルも駆動可能な汎用の回路として設計したので、今後の



応用製品化において回路の雛型あるいはテストベッドとして有効利用できるようになっている。図 4 は実際に試作した 15 型 XGA 試作機である。バックライトとして、フェーズ で確立した直下型光学構造を採用し、一般の LCD より明るい 900~1000 cd/m² の表示輝度を実現した。またデジタルで高精度調光ができる LED 駆動回路を作成し、デジタル・カメラとパソコンで構成したシステムによる自動調光で、均一な輝度・色度を、白座標および輝度を指定しながら調整できるようにした。この試作機にて消費電力を測定し、30 型換算で 20W 以下の低消費電力液晶ディスプレイが実現可能であることを検証した。FS 方式の特長は低電力、高輝度、高精細、高彩度であり、試作機で十分視認することができる。

今後の取組 :

OCBモード液晶ディスプレイについて、本事業の各テーマの研究成果を技術融合により医療用ディスプレイの実用化として取り組みます。具体的には、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ものである。こうした取組により、大企業では取り組みしないニッチトップな小型液晶デバイスメーカーの創出が青森県内に期待され、また、東北化学薬品、アデス電気、東芝メディア機器、エーアイエス、東北デバイスなど県内企業がモニター実装組立、駆動回路製造、バックライトシステム製造、ブラックマトリクス基板製造などの部品製造組立により、雇用面で新たに 30 名 ~ 50 名の雇用創出が期待できる。

平成 18 年度地域研究開発資源活用促進プログラム

実施機関名 : 青森県工業総合研究センター八戸地域技術研究所

テーマ名 : 「フィールド・シーケンシャル方式医療用新撮像表示システムの開発」

実施時期 : 平成 18 年 10 月 1 日から実施

平成 18 年度地域新生コンソーシアム事業

実施機関名 : 財団法人 21 青森産業総合支援センター

テーマ名 : 「小型超高精細液晶ディスプレイの開発」
実施時期 : 平成18年7月4日から実施

小テーマ名 : A-1-3 視野角拡大光学補償フィルムの開発

表1 試作したフィールドシーケンシャルカラー液晶ディスプレイと市販ディスプレイとの比較

	試作した LCD の特性	市販 VA 液晶パネル	市販 CRT
輝度	260 cd/m ²	150 ~ 350 cd/m ²	100 cd/m ²
暗室コントラスト	240:1	80:1	250:1
屋内環境コントラスト	180:1	50:1	25:1
視野角左右 (コントラスト比 5 以上)	160° 以上、		約 180°
視野角上下 (コントラスト比 5 以上)	100° 以上		約 180°
応答時間	0.6 ~ 6.3msec	10 ~ 60msec	1msec 以下

液晶ディスプレイの広視野角化を実現するため、液晶セルおよび光学補償フィルムの光学特性の解析法を確立し、それを必要な構成素子の構造および設計法について検討を行う。また得られた設計法に基づいて光学補償フィルムの最適化を行い、広視野角液晶ディスプレイを実現するために必要なセルパラメータを明らかにすることを目的に取り組してきた。

フェーズ :

従来の液晶セルの設計では、直線偏光を入射することをベースとして、複屈量を液晶で制御する方式をとってきた。このため、ベンド面内以外の方位の斜め方向から見ると、分子配向の回転する配向をしているため、複屈折と共に偏光面の回転の特性が加わっていた。例えば、上下方位の大きな傾斜角度の方向では黒表示における光の漏れが生じ特性の劣化が生じていた。

この課題に対し、光学設計のベースを従来の直線偏光から円偏光にすることにより、液晶配向の回転特性が影響しない方法を採用した。これにより、上下左右の全方位にわたる広視野角特性を実現できることになる。この新しい設計では、直線偏光を円偏光に変換させることから、基板の両側に2軸性のフィルムを用いる構造とした。以上の原理に基づいて、具体的に6インチのTFTアクティブマトリクスによるフィールド・シーケンシャル・カラー液晶ディスプレイ用の液晶セル及び光学補償用複屈折フィルム、偏光板の設計を行った。この試作パネルでは、本設計値による光学設計のため、高いコントラストで、広い視野角特性が得られている。また、これは、フィールド・シーケンシャル・カラー表示のため、一画素で1色を表示しており、サブピクセルのない高い輝度で鮮明な画像が表示されていることと、従来の液晶ディスプレイでは実現できなかった、CRT並の優れた動画特性が得られていることを確認した。このパネルの光学特性に関わる特性と、比較のために市販のVA方式の液晶ディスプレイ(通常のマイクロカラーフィルタ方式)及び広く用いられているCRTの特性を表1にまとめて記した。

フェーズ :

液晶セルの配向膜容量および表面極角アンカリング強度を考慮した液晶ディスプレイの光学設計プログラムを作成し、これを基に液晶セルおよび位相差フィルムの設計を行った。

理論計算の結果と実験値との比較を行い、その結果の一致から本設計プログラムの妥当性を確認した。また、OCB液晶セルと位相差フィルムの設計条件を導出し、これをもとに液晶セルの試作を行った。偏光顕微鏡を用いたコントラストの測定を行い、コントラスト比1350:1が得られることを確認した。さらにこれらの結果を基にして高品位OCB液晶パネルの低電力化の設計を行った。液晶ディスプレイパネルの透過率を向上させるためには、セルギャップを増加させれば良いが、一般にセルギャップの増加は応答時間および黒状態電圧を増加させることからFSC-LCDにとって致命的な問題となる。本研究では、応答時間や黒状態電圧の増加を考慮した上で透過率を最大とするOCB方式液晶パネル設