

携帯電話用アナログフルモノリシック駆動システムの開発

A Driving System for Analog Full Monolithic CG Silicon TFT LCD Panels Optimal for Mobile Phone Handsets

熊田 浩二*¹ 坂本 敦*¹ 山本 圭一*² 太田 隆滋*³ 川口 登史*⁴
 Kouji Kumada Atsushi Sakamoto Keiichi Yamamoto Takashige Ohta Takafumi Kawaguchi

要 旨

携帯電話用 TFT 液晶ディスプレイに適したアナログフルモノリシック駆動システムを開発した。本駆動システムは、他のアプリケーション向けでは実用化されていたアナログフルモノリシック駆動システムを携帯電話向けに最適化したものであり、パネル駆動用電源回路と D/A コンバータ、タイミングジェネレータ等を 1 チップ化した LSI を新規に開発し、これまでの携帯電話機の本体側システムをそのまま継承することが可能となっている。本稿では、コスト、EMI、フレキシビリティ等のさまざまな面でメリットを得ることができるアナログフルモノリシック駆動システムについて解説する。

We developed a driving system for analog full monolithic CG Silicon TFT LCD panels optimized for use in mobile phone handsets. It consists of a new LSI integrating the power source circuit, D/A converter and timing generator and other components, in order that the analog full monolithic system, which in itself has been used for other applications, becomes compatible with the existing handset design. This paper explains the system and its advantages in various aspects such as costs, EMI, and flexibility.

まえがき

携帯電話に使用される TFT 液晶ディスプレイは、従来より比較的的低解像度のアモルファスシリコン TFT-LCD パネルが主流であったが、次第に高精細化への要求が高まり、当社では半導体エネルギー研究所と共同開発した CG シリコン TFT-LCD パネルにて 240RGB × 320 画素を実現し、QVGA 市場を創出、これをリードしてきた。現在、国内においては QVGA が完全に主流となり、海外においても高精細化の流れが確実に進んでいる。TFT-LCD パネルを駆動するためには、ソースドライバ及びゲートドライバと呼ばれる駆動回路を必要とするが、小型のアモルファスシリコン TFT-LCD パネルでは COG (Chip on Glass) 実装と呼ばれる方式でパネルガラス上に専用 LSI を接続して駆動しており、一方、電子移動度が高い CG シリコン TFT ではゲートドライバをパネルにモノリシック化してソースドライバを COG 実装する方式が一般的となっている。

携帯電話におけるディスプレイやカメラ、その他の機能の高性能化は目覚しく、ディスプレイの解像度変更や画面サイズ変更に伴う新規パネル設計以外に、本体側システムの変更によるソースドライバの変更や、ドライバのチップサイズ変更による新規パネル設計 (COG 実装部の変更) を行う必要性が生じてきている。又、システムの高性能化は電話機全体の EMI 対策を複雑化しており、LCD モジュールに対して EMI 対策の簡素化を求める傾向も高まってきている。これらの背景のもと、パネルの共通化が容易であり EMI 対策の簡素化が可能な携帯電話用アナログフルモノリシック駆動システムの開発に取り組んだ。

1. アナログフルモノリシックパネルについて

アナログフルモノリシックパネルとは、CG シリコン TFT でモノリシック化されていたゲートドライバ以外に、ソースドライバの一部もモノリシック化すること

*1 モバイル液晶事業本部 第2設計センター 東京デザインセンター 技術開発グループ

*2 モバイル液晶事業本部 第2設計センター 東京デザインセンター ビジネス開発グループ

*3 A1247PT

*4 モバイル液晶事業本部 第2設計センター

接続することが可能であり、電話機の回路システムを変えることなくアナログフルモノリシック駆動システムを採用できる。

3. EMI 耐性

アナログフルモノリシック駆動システムのメリットのひとつに低EMIである点が上げられる。図3に本システムの優位性を簡単に説明する。専用LSIと液晶パネル間の信号の基本周波数が1/4になっていること、アナログビデオ信号であるので高周波成分が減少していること、基本周波数での電圧変化も最大で3V程度、平均的には1V程度しかなくデジタルビデオ信号に比べて非常に有利であることがEMIを減少させるのに大きくはたらいている。さらに、デジタルビデオ信号を処理するLSIはPWB上に実装されるため、COG実装に比べるとLSI直近へのバイパスコンデンサ配置が可能である等、電源ラインを介して周辺に回りこむノイズへの対策も容易となっている。このような結果、従来のCOGシステムとフルモノリシックシステムを比較すると図4のような差が実測でき、大幅に改善されたことがわかる。

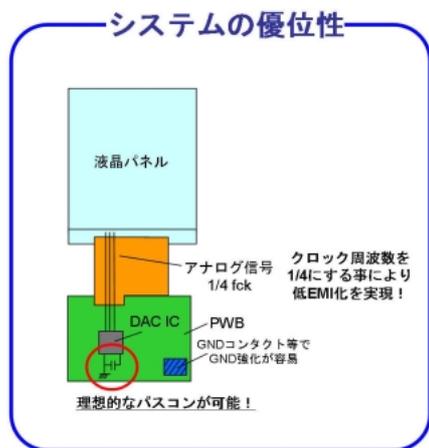


図3 低EMIシステム構成
Fig3. Composition of the low EMI system.

これまで述べてきたアナログフルモノリシックの特徴は表1のようにまとめられるが、これ以外にもモジュールの薄型化に対するメリット、縦横自在な画面配置、マルチ画面タイプへの応用や更なる高精細への展開等、多様な特徴を備えている。

むすび

今後、携帯電話用の液晶ディスプレイにはデザインや機能の差別化のためにさまざまな要求がなされると考えられる。アナログフルモノリシック駆動システムにおいては、入力I/Fの異なる複数のLSIからの選択、安価なFPCの形状変更を行うことで、個々の携帯電話コンセプトにマッチした液晶ディスプレイの開発を素早く行うことが可能となり、ますます開発スピードが上がるであろう携帯電話市場におけるシェア拡大が期待されている。

謝辞

本開発にあたり、多大なご協力を頂きました通信システム事業本部、IC事業本部、モバイル液晶事業本部システム液晶第2事業部の皆様に感謝いたします。
(2005年6月14日受理)

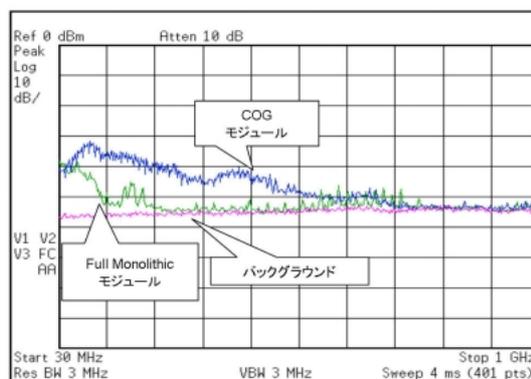


図4 EMI測定結果
Fig4. EMI characteristics of Analog Full-monolithic system and COG system.

表1 アナログフルモノリシックシステムの優位性
Table1 Superiority of Analog Full-monolithic system.

	アナログフルモノリシックシステム	COG実装システム
フレキシビリティ	ホストI/Fの変更はLSIのみで対応可能	ホストI/Fの変更はパネル設計変更(COG実装部の設計変更)
FPC	端子ピッチの荒く、低価格な片面FPCが使用可能	高価で供給が不安定な狭ピッチの両面FPCが必要
EMI輻射	周波数が低く、高周波成分が少ないアナログビデオ信号	周波数が高く、高次の高調波が存在するデジタルビデオ信号
EMI対策	LSI直近にバスコン配置が可能で、且つ、低インピーダンス	LSIとバスコンの間のインピーダンスにより、バスコンの効果が減少
接続信頼性	接続の本数が少ないので信頼性が高い	COG実装及び狭ピッチFPCの為、接続本数が多い