

第1部 液晶ディスプレイ



第1章 広視野角化, 高精細化, 3D化, 低消費電力化…進化を続ける

カラー液晶ディスプレイのしくみと最新技術

栢山 一郎 Ichiro Hazeyama

表示デバイスの定番である液晶ディスプレイは、ユーザの満足度をより高めるために、広視野角化, 高精細化, 3D化, 低消費電力化など, 進化を続けています。ここでは最新の技術とディスプレイ表示のしくみを紹介します。

液晶ディスプレイ(LCD:Liquid Crystal Display)は、液晶材料に電圧を加えることで光学特性が変化することを利用した表示デバイスです。中でもカラーTFT(Thin Film Transistor)LCDは、カラー・フィルタとTFTとを組み合わせることで、さまざまな表示に対応できる汎用性の高い表示デバイスです。近年では表示画面サイズが対角1インチ程度の小型のものから60インチを超える大型テレビ用のものまで、さまざまなLCDモジュールが開発、実用化されています。本稿では特に組み込み機器向けに開発されているTFT LCDモジュールについて解説します。

基本構造

LCDモジュールは、

- 2枚のガラス間に液晶材料を封入した表示パネル
- パネルを駆動するためのドライバIC
- マイコンと接続し必要な信号を出力するコントローラIC

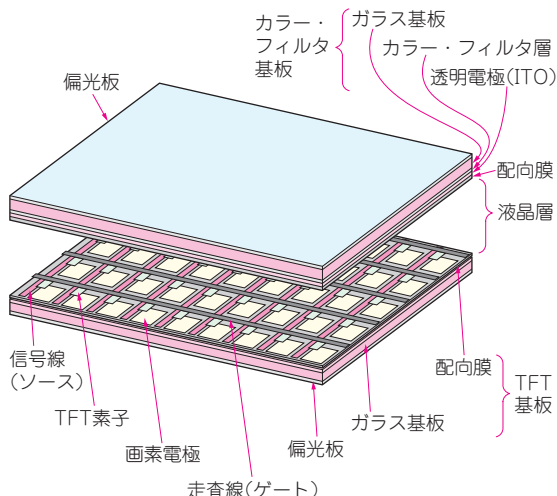


図1 カラー TFT LCD モジュールの基本構造

● 光源となるバックライト

で構成されます。LCDは自発光デバイスではなく、液晶材料の光学特性の制御によるシャッタ機能で表示を行うデバイスであるため、光源となるバックライトが必要です(反射型LCDは除く)。

● 液晶材料の方向を変える電極やカラー・フィルタで構成

カラー TFT LCDモジュールの基本構造を図1に示します。液晶材料を封入する2枚のガラスはカラー・フィルタ基板とTFT基板です。カラー・フィルタ基板には基材となるガラス上にカラー・フィルタ層、透明電極(ITO)、配向膜が形成されており、同じようにTFT基板には基材となるガラス上に、配向膜、画素電極(透明電極)、TFT素子、走査線(ゲート)、信号線(ソース)が形成されています。

液晶材料をカラー・フィルタ基板とTFT基板で挟み封止したあと、表裏面に偏光板をはり付けてLCDパネルが完成します。

● パネル駆動用ICやバックライトを外付けするとモジュールの完成

LCDモジュールは、このLCDパネルにソース・ドライバ、ゲート・ドライバ、階調電源、DC-DCコンバータ、タイミング・コントローラ、バックライト・ユニットを組み合わせます(図2)。

一般にはLCDパネルの縦横にゲート・ドライバICとソース・ドライバICが配置され、それらの制御や駆動に必要な電源回路やタイミング・コントローラが別回路として配置されています。

画素数の少ない小型LCDモジュールでは、ICの駆動負荷や出力ピン数の制約が少ないことから、電源回路やタイミング・コントローラ、ドライバを内蔵したICが導入されてきています。このため図3に示すモジュール例のようにシンプルな構造です。