

対角52.8 cm(20.8型)192 ppi 超高精細 a-Si TFT-LCD

52.8 cm (20.8-inch) Diagonal, a-Si TFT-LCD with Ultrahigh-Resolution of 192 ppi

芝 康一
SHIBA Koichi

加藤 博文
KATO Hirofumi

久保 治平
KUBO Jihei

このたび当社では、CAD用途などの超高精細を必須とする分野向けに、対角52.8 cm(20.8型)の大画面で、かつ192 ppi(pixels per inch)という超高精細薄膜トランジスタ方式液晶ディスプレイ(TFT-LCD)を開発した。アモルファスシリコン(a-Si)TFTを用い、低抵抗配線材料の開発、画面4分割パラレルデータ転送方式の採用などにより、このTFT-LCDを実現した。

Toshiba has developed a 52.8 cm (20.8-inch) diagonal, ultrahigh-resolution, amorphous silicon thin-film transistor liquid crystal display (a-Si TFT-LCD) with a resolution of 192 pixels per inch (ppi). It is intended for high-resolution display applications such as computer-aided design (CAD).

The new TFT-LCD was realized through the development of a new, low-resistance wiring material and the adoption of the 4 parallel data transmission method.

1 まえがき

ノート型パソコン(PC)やデスクトップ型PC用液晶ディスプレイモニタの市場は、省スペース、省エネルギーなどの観点から、急速に拡大している。

当社では、CAD用途などの超高精細分野への展開を考えた超高精細a-Si TFT-LCD LTM21C181を開発した。

ここでは、LTM21C181の特長及び要素技術を中心に述べる。

2 製品仕様

LTM21C181は、A3判紙面に記載される情報量を実寸大で表示できる大きさ、すなわち対角52.8 cm(20.8型)という画面サイズで、かつ超高精細(192 ppi)の表示能力を併せ持つ a-Si TFT-LCDである。今回開発したのはQUXGA(3,200×2,400画素)で、UXGA(1,600×1,200画素)の4倍、SXGA(1,280×1,024画素)の約6倍の画素数に当たる。

LTM21C181の製品仕様を表1に、外観を図1に示す。

表1. LTM21C181の製品仕様

Specifications of LTM21C181 TFT-LCD module

項目	仕様
表示方式	TN型カラー(256階調, 1,678万色)
駆動方式	a-Si TFTアクティブマトリックス
画面サイズ	対角52.8 cm(20.8型)
画素数	3,200×2,400ドット
画素ピッチ	0.132 mm(縦)×0.132 mm(横)
画素配列	RGB縦配列
画面輝度	200 cd/m ²
消費電力	112 W
外形寸法	372 mm(縦)×500 mm(横)×55 mm(厚み)
質量	4,500 g
視角方向	6時方向(最大コントラスト方向)
入力信号	NCLK(クロック), ENAB(データイネーブル), VSYNC(垂直同期信号), HSYNC(水平同期信号), RGB 各8ビット
バックライト	冷陰極管12灯, 直下型方式

TN : Twisted Nematic



図1. 対角52.8 cm(20.8型)192 ppi TFT-LCD 低抵抗配線材料の開発、画面4分割パラレルデータ伝送方式により、大画面かつ超高精細なLCDを実現できた。

(表示画像 : アトラスRD for windows95 アルプス社)
52.8 cm (20.8-inch) diagonal, 192 ppi TFT-LCD module

3 TFT-LCDモジュールの構成と開発のポイント

このTFT-LCDモジュールは、液晶セル、インタフェース(I/F)回路基板、ソースドライバ回路基板、ゲートドライバ回路基板、バックライトユニットで構成されている。液晶モジュールの構造を図2に示す。

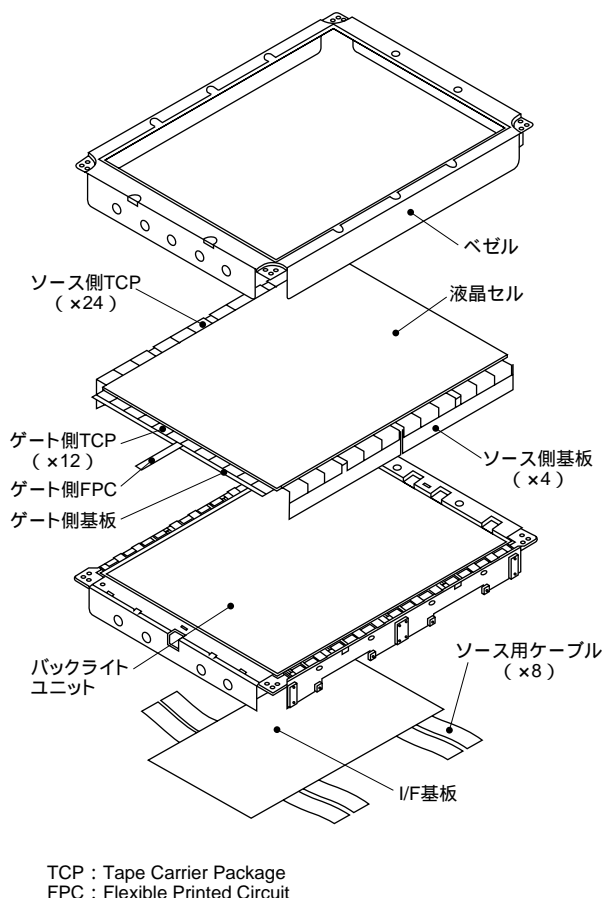


図2 . LTM21C181のモジュール構造 液晶セルとドライバIC, 回路基板などを接続し, ベゼルとバックライトで挟持した構造になっている。

Structure of LTM21C181 TFT-LCD module

3.1 液晶セル

3.1.1 ゲート線材料の低抵抗値化 ゲート線材料の抵抗値が大きいと、ゲート線終端側で駆動波形がなまり、画素電極を所望の電位まで到達させることができず、当該部位の表示不具合を生ずる。そこで、従来のモリブデンタンゲステン(MoW)の代わりに抵抗値の低いアルミニウム(Al)を採用し、プロセスの最適化を行うことで、ゲート線の低抵抗値化が可能になり、要求される画面品質を満たすことができた。

3.1.2 アンチグレア処理の最適化 液晶セルの最表面には、外光の映り込みを防止するためアンチグレア(anti-

glare)処理を施している。従来のアンチグレア処理では、液晶セルの高精細化により画素ピッチと干渉して、ざらつきが目立った。

そこで、アンチグレア処理の凹凸ピッチを狭くすることにより画素ピッチとの干渉をなくし、ざらつきを低減させた。

3.2 駆動回路

3.2.1 駆動回路の構成 モジュールの駆動回路の構成を図3に示す。

LCDのデータ入力方法は、UXGAのデータ伝送方式と互換性を持たせるため、画面を四つのUXGA領域に分け、更に各領域のデータを奇数画素と偶数画素に並列化して送る画面4分割パラレルデータ転送方式を採用、データの転送速度を低減させた。また、データ転送には、RGB(赤、緑、青)デジタル画像データをシリアル化して1対の差動ラインで伝送させる方式を用いた。

駆動回路基板は、全部で3種類(I/F基板、ソースドライバ回路基板、ゲートドライバ回路基板)から構成される。I/F基板にはメインコントローラIC、LVDS(Low Voltage Differential Signaling)トランスミッタ、電源回路などが配置される。ソースドライバ回路基板には、LVDSレシーバ、サブコントローラICとソースドライバが配置される。

I/F基板では、外部から入力された信号をメインコントローラICで処理を行い、駆動回路全体のタイミングを制御する。メインコントローラICで処理されたデータは、タイミング制御信号とともにLVDSでソースドライバ回路基板に送られる。

ソースドライバ回路基板は、液晶パネルの上下両辺に計4枚配置されており、液晶パネルの信号線は画面左端から上下交互にソースドライバ出力と接続される構成になっている。LVDSレシーバで再生されたデータは、サブコントローラICでシリアル/パラレル変換してからソースドライバに送られる。

3.2.2 駆動方法

画面4分割パラレルデータ転送方式では、1水平時間内に上画面1ライン、下画面1ライン(計2ライン分)のデータが入力される。2ライン同時に入力されるデータをメインコントローラIC内部のラインメモリに一時的に記憶させ、上画面/下画面のデータを時分割して出力する。それぞれのデータの出力期間は、1水平時間の半分の時間である。データの出力形態に合わせて上下の画面を交互に走査するため、各フレームでの走査の順番は、1ライン 1,201ライン 2ライン 1,202ライン ... 1,200ライン 2,400ラインの繰り返しとなる。この走査方式により、メインコントローラICにラインメモリを内蔵するだけでQUXGAパネルの駆動を可能にした。

3.3 機構

3.3.1 機構設計 大型化による組立精度の低下に対して、金属構造の骨格をベースにすることで精度を確保した。また、ソースドライバ回路基板を片側2分割(計4分割)し、

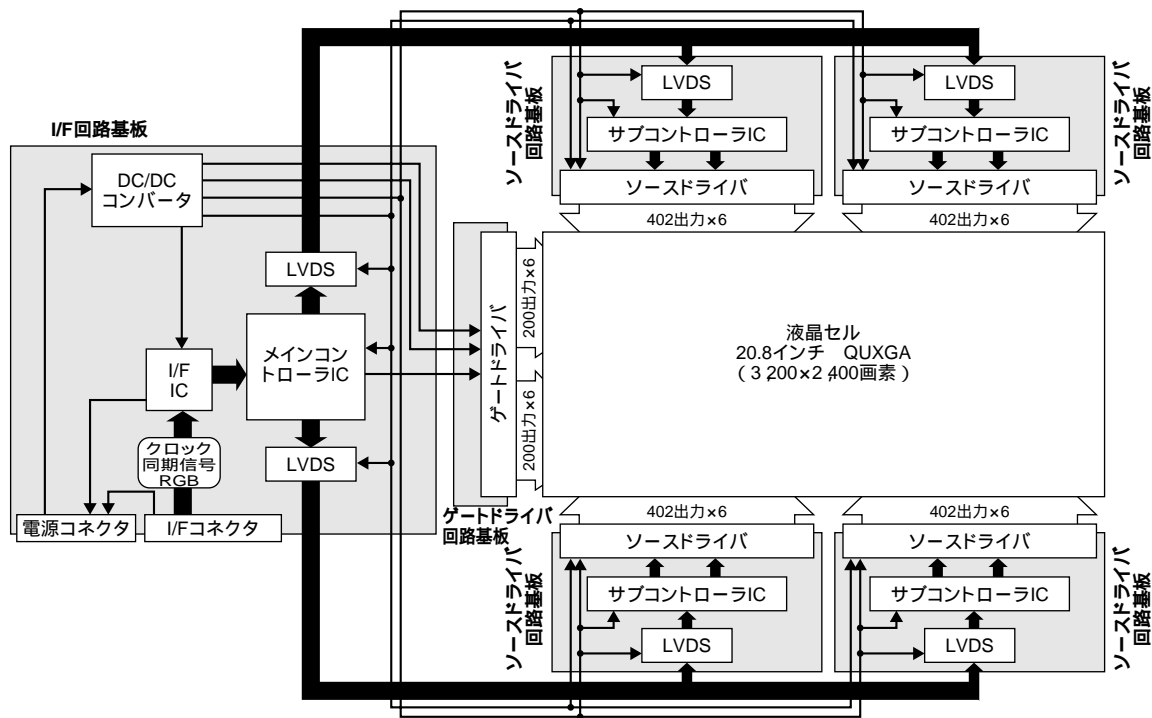


図3 . LTM21C181の回路構成 液晶セルに、液晶駆動用TCPを介してソースドライバ回路基板とゲートドライバ回路基板が接続され、各回路の動作タイミングは、I/F基板のメインコントローラによって制御される。
Circuit configuration of LTM21C181 TFT-LCD module

各基板でドライバIC実装誤差を吸収するようにした。

3.3.2 高輝度化設計 超高精細液晶セルのため、開口率低下が避けられない。これを補うため、冷陰極管を液晶セルの直下に配置する直下式を採用することで200 cd/m²の高輝度化を達成した。

4 あとがき

A3判紙面を実寸大で表示可能、かつ超高精細QUXGA画素数の対角52.8cm(20.8型)、1,678万色表示、192ppiのa-Si TFT-LCDを開発した。

今後、高精細、省スペースデバイスとして、新たな市場創出、更なる用途の拡大が期待される。



芝 康一 SHIBA Koichi
ディスプレイ・部品材料社 液晶事業部 TFT技術第二部。アクティブマトリックス型液晶ディスプレイの開発に従事。
Liquid Crystal Display Div.



加藤 博文 KATO Hirofumi
ディスプレイ・部品材料社 液晶事業部 TFT技術第二部。アクティブマトリックス型液晶ディスプレイの開発に従事。
Liquid Crystal Display Div.



久保 治平 Kubo Jihei
ディスプレイ・部品材料社 液晶事業部 TFT技術第二部。アクティブマトリックス型液晶ディスプレイの開発に従事。
Liquid Crystal Display Div.