

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト* (参 考)
G 0 2 F 1/1345		G 0 2 F 1/1345	2 H 0 9 1
	1/1335 500		2 H 0 9 2
G 0 9 F 9/30	338	G 0 9 F 9/30	5 C 0 9 4
	9/35		9/35

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 数)

(21)出願番号	特願2001 - 356376(P2001 - 356376)	(71)出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22)出願日	平成13年11月21日(2001.11.21)	(72)発明者	藤林 貞康 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会 社東芝深谷工場内
		(72)発明者	▲もたい▼ 友信 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2 株式会 社東芝深谷工場内
		(74)代理人	100083806 弁理士 三好 秀和 (外 7 名)

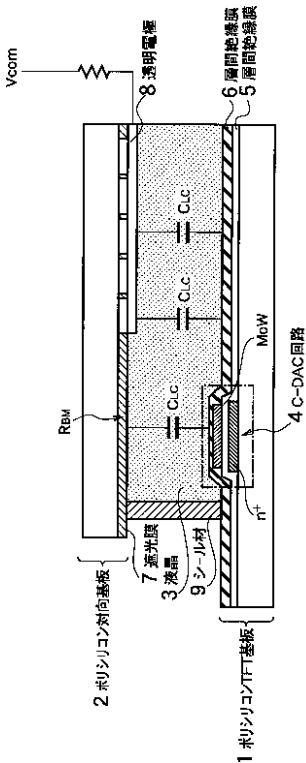
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示器

(57)【要約】

【課題】 C - D A C回路をポリシリコンT F T基板に搭載した場合に、入力された画像データに対応した安定的な画像表示を可能とする。

【解決手段】 C - D A C回路4が搭載されたポリシリコンT F T基板1に対向して配置される対向基板2の遮光膜7として抵抗値 R_{BM} が $R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC}$ の関係にあるような例えば樹脂BMといった高抵抗のものをを用いる。この構成によって、C - D A C回路4からの出力信号が安定するので、n b i tの画像データに対応した安定的な画像表示を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 C-DAC回路を搭載したポリシリコンTFT基板に対して液晶を挟んで対向配置された対向基板の液晶に接する面に遮光膜を設けた液晶表示器において、

前記C-DAC回路のbit数を n 、C-DAC回路の1bit当りのコンデンサの動作安定時間を τ 、液晶表示器の静電容量を C_{LC} とした場合に、これらと前記遮光膜の抵抗値 R_{BM} とが $R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC}$ の関係にあるようにしたことを特徴とする液晶表示器。

【請求項2】 前記遮光膜として樹脂を用いたことを特徴とする請求項1記載の液晶表示器。

【請求項3】 前記遮光膜の抵抗値 R_{BM} を $R_{BM} \geq 1 \text{ M}\Omega / \square$ としたことを特徴とする請求項1又は2記載の液晶表示器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリシリコンTFT基板を用いて画像データを表示する液晶表示器に関する。

【0002】

【従来の技術】複数の薄膜トランジスタ（以下「TFT (Thin Film Transistor)」という）が形成されたポリシリコンTFT基板を用いて画像データを表示する液晶表示器は、大きい物ではパソコン等の表示画面として、小さい物では携帯端末等の表示画面として広く一般的に使われている。

【0003】近年、液晶表示器を搭載した製品の価格競争が進む中で、液晶表示器としても低価格化が求められており、このニーズに応えるためにコンデンサ方式のデジタル-アナログ変換器（以下「C-DAC (Condenser-Digital Analog Converter)」という）を搭載した液晶表示器の開発が進められている。

【0004】C-DAC回路のコンデンサは、コンデンサ用のスイッチがONしてから電圧が安定するまでに一定の時間が必要であり、この時間を τ とすると、 n (n は正の整数) bitのC-DAC回路では $n \cdot \tau$ の時間が必要となる。

【0005】ところで、液晶表示器は、液晶を挟んだポリシリコンTFT基板と対向基板とによる一種のコンデンサとして考えることができる。この静電容量を C_{LC} とし、対向基板の液晶に接する面に設けた遮光膜の抵抗値を R_{BM} とすると、これらと静電容量の時間定数 τ_{LC} との間には、 $\tau_{LC} = R_{BM} \times C_{LC}$ の関係がある。このとき、回路設計上の制限から $\tau_{LC} \ll n \cdot \tau$ とせざるを得ない場合がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、 $\tau_{LC} \ll n \cdot \tau$ となった場合には、C-DAC回路の動作中に、C-DAC回路に用いられるコンデンサ容量の電位が変動し

てしまうため、安定した出力が得られず、液晶表示器の表示画面が、入力されたn bitの画像データに対応せずに表示品位が著しく損なわれるという問題があった。

【0007】特に、液晶表示器のサイズを小さくした場合には、液晶表示器の静電容量(C_{LC})は、液晶表示器の対角サイズ(L)と走査線の本数(S)と係数(k)を用いると、 $C_{LC} = k \cdot S \cdot L$ の関係が成り立つことから、液晶表示器のサイズを小さくするほど静電容量 C_{LC} が小さくなり、これに伴って時間定数 τ_{LC} も小さくなるため、 $\tau_{LC} \ll n \cdot \tau$ となりやすく、n bitの画像データに対応せずに表示品位が低下するという問題があった。

【0008】本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、C-DAC回路をポリシリコンTFT基板に搭載した場合に、入力された画像データに対応した安定的な画像表示を可能とすることによって、高品位の画像表示が得られる液晶表示器を低価格で提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、第1の本発明に係る液晶表示器は、C-DAC回路を搭載したポリシリコンTFT基板に対して液晶を挟んで対向配置された対向基板の液晶に接する面に遮光膜および電極を設けた液晶表示器において、前記C-DAC回路のbit数を n 、C-DAC回路の1bit当りの動作安定時間を τ 、液晶表示器の静電容量を C_{LC} とした場合に、これらと前記遮光膜の抵抗値 R_{BM} とが $R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC}$ の関係にあるようにしたことを特徴とする。

【0010】本発明にあつては、遮光膜として抵抗値 R_{BM} が $R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC}$ の関係にあるような高抵抗のものを用いるようにしたことで、液晶表示器の時間定数 τ_{LC} が、n bitのC-DAC回路全体としての動作安定時間($n \cdot \tau$)よりも大きくなるので、C-DAC回路からの出力信号が安定し、n bitの画像データに対応した安定的な画像表示を行うことができる。

【0011】第2の本発明は、第1の液晶表示器において、前記遮光膜として樹脂を用いたことを特徴とする。

【0012】第3の本発明は、第1又は2の液晶表示器において、前記遮光膜の抵抗値 R_{BM} を $R_{BM} \geq 1 \text{ M}\Omega / \square$ としたことを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を用いて説明する。

【0014】図1は、一実施の形態における液晶表示器の構成を示す断面図である。同図の液晶表示器は、複数の薄膜トランジスタ(TFT)を基板上に形成したポリシリコンTFT基板1と、これに対向して配置された対向基板2とをシール材9を介して貼り合わせ、その間に液晶3を封入することによって製造される。

【0015】ポリシリコンTFT基板1には、デジタル信号による画像データに基づいて階調信号を生成するコンデンサ方式のデジタル-アナログ変換器(C-DAC回路)4を使ったアナログ回路が搭載されている。ポリシリコンTFT基板1の液晶3に接する面は層間絶縁膜5,6で覆われており、対向基板2の液晶3に接する面には遮光膜7、透明電極8が設けられている。

【0016】ここで、液晶表示器を液晶を挟んだポリシリコンTFT基板と対向基板とによる一種のコンデンサと考えた場合の静電容量を C_{LC} とし、遮光膜7の抵抗値を R_{BM} とすると、これらと静電容量の持つ時定数 τ_{LC} との間には、

$$\tau_{LC} = R_{BM} \times C_{LC} \quad (1)$$

の関係が成り立つ。

【0017】図2は、C-DAC回路4の構成の一例を示す回路図である。同図のC-DAC回路4は、64階調表示が可能な6bitのC-DAC回路であり、6bitの画像データが入力される端子Vref0~Vref6を備える。端子Vref0は、スイッチSWa0を介してコンデンサC0に接続される。端子Vref1は、スイッチSWa1を介してコンデンサC1に接続され、コンデンサC1は、スイッチSWb1を介してコンデンサC0に接続される。他の端子Vref2~Vref6も、端子Vref1と同様に、スイッチSWa2~SWa6を介してコンデンサC2~C6にそれぞれ接続され、コンデンサC2~C6は、スイッチSWb2~SWb6を介してそれぞれコンデンサC0に接続される。コンデンサC0は、アンプ20に接続され、アンプ20の出力端子はアナログ用の信号線へ接続される。

【0018】図3は、C-DAC回路4における各コンデンサの動作電圧波形の一例を示す図である。同図において、Vc0, Vc1, Vc2...は、コンデンサC0, C1, C2...の出力電圧にそれぞれ対応する。

【0019】出力電圧Vc0についていえば、スイッチSWa0がONの期間中に、端子Vref0に入力されるデジタルデータが「1」であり、この期間中はコンデンサC0が充電されて出力波形が立ち上がっていく。

【0020】出力電圧Vc1では、スイッチSWa1がONの期間中に、端子Vref1に入力されるデジタルデータが「0」であり、この期間中はコンデンサC1が充電されず出力波形がLoのまま変化しない。そして、スイッチSWa1がOFFとなりスイッチSWb1がONとなったところで、コンデンサC0に蓄積された電荷がコンデンサC1に流れ出してコンデンサC1に蓄積されていく。

【0021】出力電圧Vc2では、スイッチSWa2がONの期間中に、端子Vref2に入力されるデジタルデータが「1」であり、この期間中はコンデンサC2が充電されて出力波形が立ち上がっていく。そして、スイッチSWa2がOFFとなりスイッチSWb1がONとなったところ*

10.4"(XGA)の場合

$$n \cdot \tau / C_{LC} (10") = 6 \tau / (100 \times 10^{-9})$$

*で、コンデンサC2に蓄積された電荷がコンデンサC0に流れ出してコンデンサC0に蓄積されていく。

【0022】このように、コンデンサC0には、各bitの「1」又は「0」に応じて電荷が充電又は放電されていき、最終的には6bitのデジタルデータに対応した電荷が蓄積される。なお、同図では、SWa0とSWa1のON期間は同じ期間としている。

【0023】各コンデンサC0~C6は、それぞれスイッチSWa0~SWa6がONになってから電圧が安定するまでに一般的には5~50μsecの時間を要する(以下、この時間のことを動作安定時間 τ と呼ぶ)。上記のようなC-DAC回路であれば、6bitのデジタルデータに対する一連の動作が終了するまでに30~300μsecの動作時間(6 τ)が必要である。

【0024】このため、C-DAC回路に安定した動作をさせるためには、

$$\tau_{LC} > n \cdot \tau \quad (2)$$

の関係を満たすことが必要である。ただし、現状では、bit数n、動作安定時間 τ については回路設計上の制限から十分に小さくすることが困難である。

【0025】そこで、本実施の形態では、式(1)を用いると式(2)が、

$$R_{BM} \times C_{LC} > n \cdot \tau$$

$$R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC} \quad (3)$$

で表されることに着目し、抵抗値 R_{BM} が式(3)の関係を満たすような遮光膜を用いるようにする。遮光膜の原材料としては、抵抗値が高く遮光性に優れたもの、例えば樹脂BM(ブラックマトリクス)などの樹脂を用いる。

【0026】したがって、本実施の形態によれば、遮光膜として抵抗値 R_{BM} が式(3)を満たすような高抵抗のものを用いるようにしたことで、液晶表示器の時定数 τ_{LC} とnbitのC-DAC回路全体としての動作安定時間($n \cdot \tau$)との関係が式(2)を満たすようになるので、C-DAC回路からの出力信号が安定し、nbitの画像データに対応した安定的な画像表示を行うことができ、もって高品位の画像表示が得られる液晶表示器を低価格で提供することができる。

【0027】[実施例]6bitのC-DAC回路を搭載した液晶表示器として、10.4"(XGA)および2"(QCIF)の2つの液晶表示器を想定する。各液晶表示器の静電容量がそれぞれ $C_{LC} (10") = 100 \text{ nF}$ 、 $C_{LC} (2") = 4 \text{ nF}$ であり、C-DAC回路の動作安定時間が $\tau = 50 \times 10^{-5} \text{ sec}$ である場合、遮光膜として抵抗値 R_{BM} が $1 \text{ M}\Omega / \square$ (単位として $\text{M}\Omega / \text{SQ}$ 、 $\text{M}\Omega / \text{cm}^2$ と表記されることもある)の樹脂膜を用いると、

$$\begin{aligned}
 &= 3 \times 10^3 \Omega / \square \\
 R_{BM} &= n \cdot \tau / C_{LC} (10") \\
 &2" (QCIF) \text{ の場合} \\
 n \cdot \tau / C_{LC} (2") &= 6 \tau / (4 \times 10^{-9}) \\
 &= 7.5 \times 10^4 \Omega / \square \\
 R_{BM} &= n \cdot \tau / C_{LC} (2")
 \end{aligned}$$

となる。これにより、10.4" (XGA) および 2" (QCIF) の液晶表示器では、それぞれ式(3)の関係を満たしているので、6 bit の画像データに対応した安定的な画像が得られる。

【0028】これに基づき、遮光膜として抵抗値が $1 M \Omega / \square$ の樹脂BMを用いた対向基板と、6 bit のC-DAC回路を搭載したポリシリコンTFT基板とを使って実際に2" (QCIF) の液晶表示器を製造したところ、画像データに対応した安定的な画像表示が得られることを確認することができた。

【0029】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明に係る液晶表示器によれば、C-DAC回路が搭載されたポリシリコンTFT基板に対向して配置される対向基板の遮光膜として、その抵抗値 R_{BM} が $R_{BM} > n \cdot \tau / C_{LC}$ の関係にあるような高抵抗のものをを用いるようにしたことで、C-DAC回路からの出力信号が安定するので、n bit の画像データに対応した安定的な画像表示を行うことができ、もって高品位の画像表示が得られる液晶*

*表示器を低価格で製造することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】一実施の形態における液晶表示器の構成を示す断面図である。

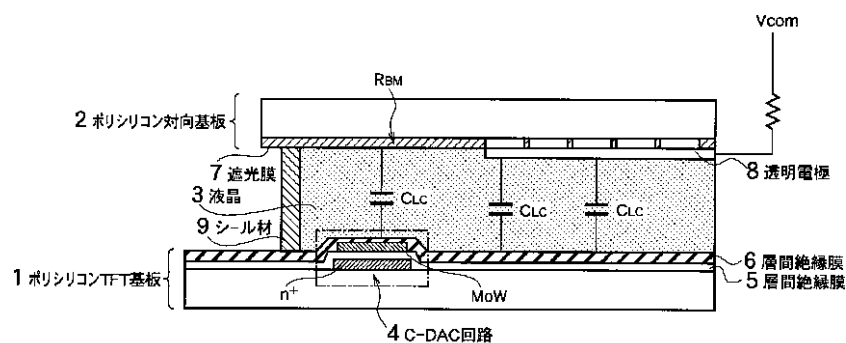
【図2】上記液晶表示器のポリシリコンTFT基板に搭載されるC-DAC回路の構成の一例を示す回路図である。

【図3】上記C-DAC回路における各コンデンサの動作電圧波形の一例を示す図である

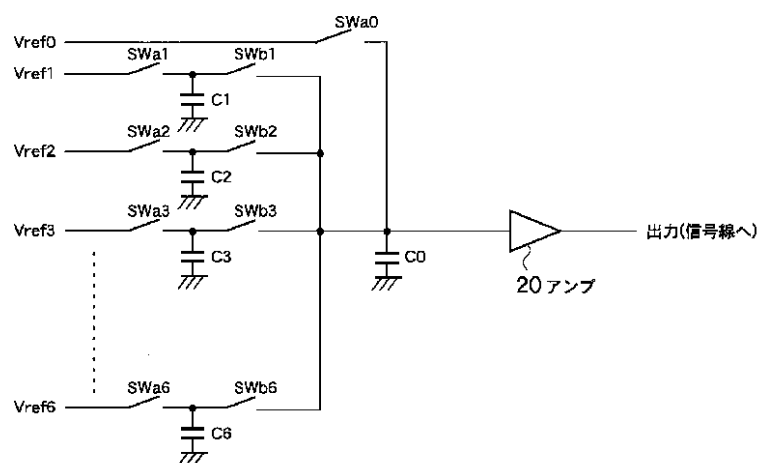
10 【符号の説明】

- 1 ポリシリコンTFT基板
- 2 対向基板
- 3 液晶
- 4 C-DAC回路
- 5, 6 層間絶縁膜
- 7 遮光膜
- 8 透明電極
- 9 シール材
- 20 アンプ

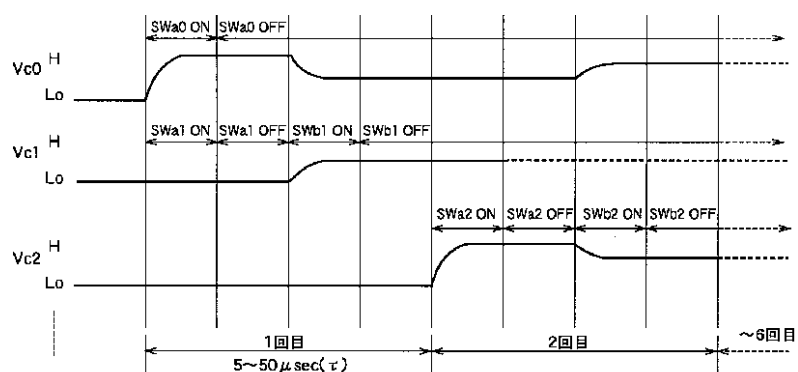
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H091 FA34Y FA35Y FB02 FD02
 FD04 GA02 GA13 KA10 LA16
 LA30
 2H092 GA11 JA24 JB13 JB51 JB52
 KA04 NA01 NA11 PA09
 5C094 AA02 AA07 AA21 AA44 AA53
 BA03 BA43 CA19 CA25 DA09
 DB01 ED15 FB01 FB15 JA05

专利名称(译)	液晶表示器		
公开(公告)号	JP2003156761A	公开(公告)日	2003-05-30
申请号	JP2001356376	申请日	2001-11-21
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝		
申请(专利权)人(译)	东芝公司		
[标]发明人	藤林 貞康 もたい友信		
发明人	藤林 貞康 ▲もたい▼ 友信		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1345 G02F1/1362 G09F9/30 G09F9/35 G09G3/36		
CPC分类号	G02F1/136209 G02F1/136277 G09G3/3688 G09G2310/027		
FI分类号	G02F1/1345 G02F1/1335.500 G09F9/30.338 G09F9/35		
F-TERM分类号	2H091/FA34Y 2H091/FA35Y 2H091/FB02 2H091/FD02 2H091/FD04 2H091/GA02 2H091/GA13 2H091/KA10 2H091/LA16 2H091/LA30 2H092/GA11 2H092/JA24 2H092/JB13 2H092/JB51 2H092/JB52 2H092/KA04 2H092/NA01 2H092/NA11 2H092/PA09 5C094/AA02 5C094/AA07 5C094/AA21 5C094/AA44 5C094/AA53 5C094/BA03 5C094/BA43 5C094/CA19 5C094/CA25 5C094/DA09 5C094/DB01 5C094/ED15 5C094/FB01 5C094/FB15 5C094/JA05 2H191/FA13Y 2H191/FA14Y 2H191/FB02 2H191/FD02 2H191/FD04 2H191/GA04 2H191/GA19 2H191/KA10 2H191/LA21 2H191/LA40 2H291/FA13Y 2H291/FA14Y 2H291/FB02 2H291/FD02 2H291/FD04 2H291/GA04 2H291/GA19 2H291/KA10 2H291/LA21 2H291/LA40		
其他公开文献	JP4094841B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：当在多晶硅TFT基板上安装C-DAC电路时，使与输入图像数据相对应的稳定图像显示成为可能。 解决方案：电阻值RBM具有RBM LC 的关系，作为对向基板2的遮光膜7的配置，该对向基板2面对安装有C-DAC电路4的多晶硅TFT基板1。 例如，使用诸如树脂BM的高电阻材料。 利用该配置，来自C-DAC电路4的输出信号是稳定的，并且因此可以执行与n位图像数据相对应的稳定的图像显示。

