

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4094841号
(P4094841)

(45) 発行日 平成20年6月4日 (2008.6.4)

(24) 登録日 平成20年3月14日 (2008.3.14)

(51) Int.Cl.

F I

GO2F 1/1345 (2006.01)

GO2F 1/1335 (2006.01)

GO9F 9/30 (2006.01)

GO9F 9/35 (2006.01)

GO2F 1/1345

GO2F 1/1335 500

GO9F 9/30 338

GO9F 9/35

請求項の数 2 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2001-356376 (P2001-356376)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成13年11月21日 (2001.11.21)		東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会
(65) 公開番号	特開2003-156761 (P2003-156761A)		社
(43) 公開日	平成15年5月30日 (2003.5.30)		東京都港区港南4-1-8
審査請求日	平成16年11月17日 (2004.11.17)	(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和
		(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
		審査官	金高 敏康
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示器

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

C - D A C 回路を搭載したポリシリコン T F T 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樹脂製の遮光膜を設けた液晶表示器であって、

前記 C - D A C 回路の b i t 数を n、C - D A C 回路の 1 b i t 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】

前記遮光膜の抵抗値 R_{BM} を $R_{BM} \geq 1 M \Omega / \square$ としたことを特徴とする請求項 1 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 T F T 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】

複数個の薄膜トランジスタ（以下「T F T (Thin Film Transistor)」という）が形成されたポリシリコン T F T 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。

【 0 0 0 3 】

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 - D A C (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。

【 0 0 0 4 】

C - D A C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) $b i t$ のC - D A C回路では $n \cdot \tau$ の時間が必要となる。

10

【 0 0 0 5 】

ところで、液晶表示器は、液晶を挟んだポリシリコンT F T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 $C_{L C}$ 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 $R_{B M}$ とすると、これらと静電容量の時定数 $\tau_{L C}$ との間には、 $\tau_{L C} = R_{B M} \times C_{L C}$ の関係がある。このとき、回路設計上の制限から $\tau_{L C} = n \cdot \tau$ とせざるを得ない場合がある。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、 $\tau_{L C} = n \cdot \tau$ となった場合には、C - D A C回路の動作中に、C - D A C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 $n b i t$ 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。

20

【 0 0 0 7 】

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($C_{L C}$)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、 $C_{L C} = k \cdot S \cdot L$ 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 $C_{L C}$ が小さくなり、これに伴って時定数 $\tau_{L C}$ も小さくなるため、 $\tau_{L C} = n \cdot \tau$ となりやすく、 $n b i t$ 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。

【 0 0 0 8 】

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 - 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。

30

【 0 0 0 9 】

【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 - D A C回路を搭載したポリシリコンT F T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 - D A C回路の $b i t$ 数を n 、C - D A C回路の1 $b i t$ 当りの動作安定時間を τ 、液晶表示器の静電容量を $C_{L C}$ とした場合に、これらと前記遮光膜の抵抗値 $R_{B M}$ とが $R_{B M} > n \cdot \tau / C_{L C}$ の関係にあるようにしたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 0 】

本発明にあっては、遮光膜として抵抗値 $R_{B M}$ が $R_{B M} > n \cdot \tau / C_{L C}$ 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、液晶表示器の時定数 $\tau_{L C}$ が、 $n b i t$ のC - D A C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 - D A C回路からの出力信号が安定し、 $n b i t$ 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。

【 0 0 1 1 】

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。

50

【 0 0 1 2 】

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 $R_{BM} = 1 M\Omega / \square$ としたことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

【 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。

【 0 0 1 4 】

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 (T F T) を基板上に形成したポリシリコン T F T 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、その間隙に液晶 3 を封入することによって製造される。

10

【 0 0 1 5 】

ポリシリコン T F T 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 - D A C 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 T F T 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。

【 0 0 1 6 】

ここで、液晶表示器を液晶を挟んだポリシリコン T F T 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、

20

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

の関係が成り立つ。なお、図 1 では、液晶 3 の静電容量 C_{LC} を便宜上コンデンサの記号を用いて示している。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、C - D A C 回路 4 の構成の一例を示す回路図である。同図の C - D A C 回路 4 は、6 4 階調表示が可能な 6 b i t の C - D A C 回路であり、6 b i t の画像データが入力される端子 V ref0 ~ V ref6 を備える。端子 V ref0 は、スイッチ S Wa0 を介してコンデンサ C 0 に接続される。端子 V ref1 は、スイッチ S Wa1 を介してコンデンサ C 1 に接続され、コンデンサ C 1 は、スイッチ S Wb1 を介してコンデンサ C 0 に接続される。他の端子 V ref2 ~ V ref6 も、端子 V ref1 と同様に、スイッチ S Wa2 ~ S Wa6 を介してコンデンサ C 2 ~ C 6 にそれぞれ接続され、コンデンサ C 2 ~ C 6 は、スイッチ S Wb2 ~ S Wb6 を介してそれぞれコンデンサ C 0 に接続される。コンデンサ C 0 は、アンプ 2 0 に接続され、アンプ 2 0 の出力端子はアナログ用の信号線へ接続される。

30

【 0 0 1 8 】

図 3 は、C - D A C 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、V c0 , V c1 , V c2... は、コンデンサ C 0 , C 1 , C 2... の出力電圧にそれぞれ対応する。

【 0 0 1 9 】

出力電圧 V c0 についていえば、スイッチ S Wa0 が O N の期間中に、端子 V ref0 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 C 0 が充電されて出力波形が立ち上がっていく。

40

【 0 0 2 0 】

出力電圧 V c1 では、スイッチ S Wa1 が O N の期間中に、端子 V ref1 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 C 1 が充電されず出力波形が L o のまま変化しない。そして、スイッチ S Wa1 が O F F となりスイッチ S Wb1 が O N となったところで、コンデンサ C 0 に蓄積された電荷がコンデンサ C 1 に流れ出してコンデンサ C 1 に蓄積されていく。

【 0 0 2 1 】

出力電圧 V c2 では、スイッチ S Wa2 が O N の期間中に、端子 V ref2 に入力されるデジタル

50

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（6τ）が必要である。

10

【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】

20

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。

30

【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"）=100nF、 C_{LC} （2"）=4nFであり、C-DAC回路の動作安定時間が $\tau = 50 \times 10^{-5}$ secである場合、遮光膜として抵抗値 R_{BM} が1MΩ/□（単位としてMΩ/SQ、MΩ/cm²と表記されることもある）の樹脂膜を用いると、

40

10.4"（XGA）の場合

$$\begin{aligned} n \cdot \tau / C_{LC} (10'') &= 6 \tau / (100 \times 10^{-9}) \\ &= 3 \times 10^3 \Omega / \square \end{aligned}$$

$$\therefore R_{BM} \geq n \cdot \tau / C_{LC} (10'')$$

2"（QCIF）の場合

$$\begin{aligned}
 n \cdot \tau / C_{LC} (2'') &= 6 \tau / (4 \times 10^{-9}) \\
 &= 7.5 \times 10^4 \Omega / \square \\
 \therefore R_{BM} &\geq n \cdot \tau / C_{LC} (2'')
 \end{aligned}$$

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

【符号の説明】

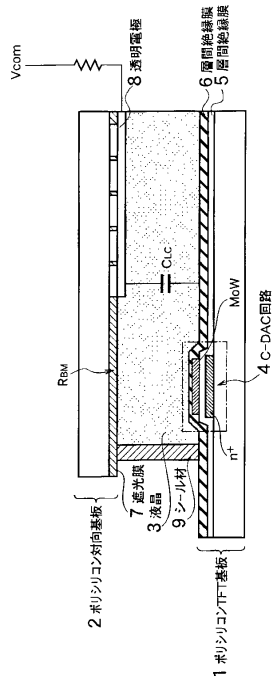
- 1 ポリシリコン TFT 基板
- 2 対向基板
- 3 液晶
- 4 C - DAC 回路
- 5, 6 層間絶縁膜
- 7 遮光膜
- 8 透明電極
- 9 シール材
- 20 アンプ

10

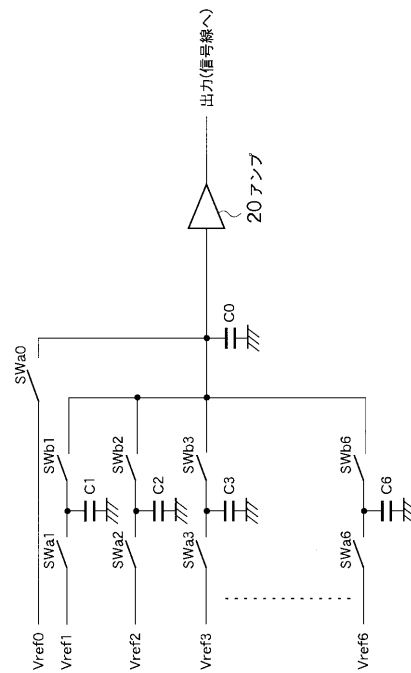
20

30

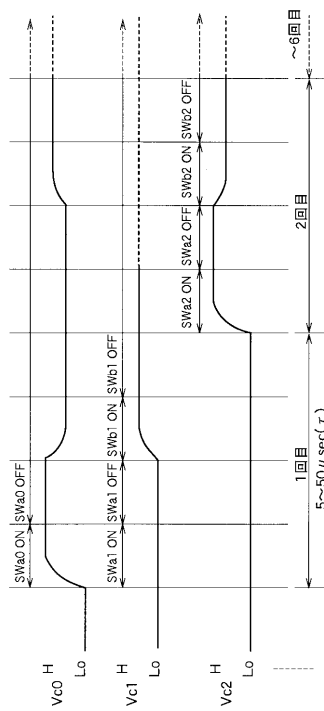
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 3 2 6 9 5 1 (J P , A)
特開平 1 1 - 2 7 2 2 4 2 (J P , A)
特表 2 0 0 1 - 5 1 7 4 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 2 7 5 6 1 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 1 4 7 3 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 0 - 0 0 3 1 5 9 (J P , A)
特開平 0 1 - 1 6 4 1 2 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G02F 1/1345
G02F 1/1335
G09F 9/30
G09F 9/35

专利名称(译)	液晶表示器		
公开(公告)号	JP4094841B2	公开(公告)日	2008-06-04
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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝松下显示技术有限公司		
[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	G02F1/1345 G02F1/1335 G09F9/30 G09F9/35 G02F1/133 G02F1/1333 G02F1/1362 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 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 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		
代理人(译)	三好秀		
其他公开文献	JP2003156761A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：当C-DAC电路安装在液晶显示器中的多晶硅TFT基板上时，执行与输入的图像数据相对应的稳定图像显示。溶液：具有高电阻的树脂，例如树脂BM等，其中电阻值RBM满足 $RBM > n \times \tau / CLC$ 的关系（其中n表示C-DAC电路的位数； τ 表示每1位C-电容器的电容器操作稳定时间）。DAC电路和CLC表示液晶显示器的静电电容）用作对置基板2的遮光膜7，对置基板2与安装有C-DAC电路4的多晶硅TFT基板1相对设置。由此，稳定了从C-DAC电路4输出的信号，并且可以执行与n位的图像数据相对应的稳定图像显示。

