

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 207462

(P2002 - 207462A)

(43)公開日 平成14年7月26日(2002.7.26)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	550	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	611	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0
	621		621 A
	660		660 U

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2001 - 4192(P2001 - 4192)

(22)出願日 平成13年1月11日(2001.1.11)

(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

(72)発明者 田中 康晴

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(72)発明者 平井 保功

埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番2号 株式会社東芝深谷工場内

(74)代理人 100062764

弁理士 樺澤 襄 (外1名)

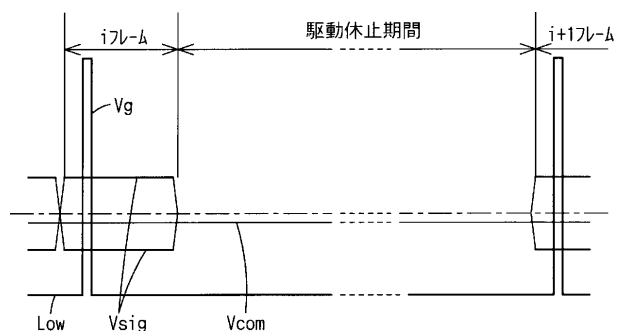
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示素子の駆動方法

(57)【要約】

【課題】 静止画像を表示する場合に、消費電力を低減できる液晶表示素子の駆動方法を提供する。

【解決手段】 フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位Vgおよび信号電位Vsigをそれぞれある固定電位に保つとともに駆動回路を休止させる駆動休止期間を設け、静止画像を表示する場合の液晶表示素子の消費電力を低減する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 走査電極および信号電極、これら走査電極および信号電極に接続されたスイッチング素子、および、このスイッチング素子に接続された反射電極を兼ねる画素電極とを有するアレイ基板と、このアレイ基板に対向する対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間に介在された液晶組成物を備えた液晶表示素子の駆動方法であって、前記走査電極および信号電極から前記スイッチング素子に所定の走査電位および信号電位が与えられる毎に、前記画素電極に所定の表示するフレームを順次発生させる際に、前記フレームが終了し、次のフレームに移る前に前記走査電位および信号電位をそれぞれある固定電位に保つとともに駆動休止期間を設けることを特徴とする液晶表示素子の駆動方法。

【請求項2】 駆動休止期間は、0.1秒ないし1.5秒であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示素子の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、消費電力の低減を可能にした液晶表示素子の駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor)を用いたアクティブマトリクス方式の液晶電気光学素子が用いられている。また、このような液晶電気光学素子である液晶表示素子は、画面サイズが対角20インチ程度までの比較的小さな画面が主である。この液晶表示素子は、軽量、薄型、低消費電力であるため、ノート型パーソナルコンピュータや小型テレビジョンなどの表示素子として広く用いられている。また、対角100インチ位までの大画面の表示装置としては、この表示素子をライトバルブとして使用した投射型表示装置が普及しつつある。

【0003】ところで、現在一般的に用いられている液晶表示素子は、電極を有する2枚のガラス基板、すなわちアレイ基板および対向基板の間に液晶を挟持したもので、これらアレイ基板および対向基板の周囲は液晶封入口を除いて接着剤で固定されており、液晶封入口は封止剤で封止された構成である。これらアレイ基板および対向基板のガラス基板間には、ガラス基板間の距離を一定に保つためにスペーサとして粒径の均一なプラスチックビーズなどを散在している。

【0004】また、カラー表示用の液晶表示素子では、2枚のガラス基板のうちの1枚に、三原色である赤(R)、緑(G)および青(B)の着色層のついたカラーフィルタが形成されている。

【0005】たとえば単純マトリクス駆動のカラー型ドットマトリクス液晶表示素子では、横(Y)方向に帯状

にパターンニングされたY電極を有するY基板と縦(X)方向に帯状にパターンニングされたX電極を有するX基板とを、Y電極とX電極とが互いにほぼ直交するように対向配置し、その間に液晶組成物を挟持した構成である。この場合、液晶表示素子の表示方式としては、たとえばTN型、ST型、GH型あるいはECB型や強誘電性液晶などが用いられている。また、封止剤としては、たとえば熱または紫外線硬化型のアクリル系またはエポキシ系の接着剤などが用いられている。

【0006】そして、カラー型アクティブマトリクス駆動液晶表示素子では、薄膜トランジスタを有するアクティブマトリクス基板であるアレイ基板と対向基板とを有している。このアレイ基板には、たとえばアモルファスシリコン(a-Si)を半導体層とした薄膜トランジスタと、この薄膜トランジスタに接続された表示電極、信号線電極およびゲート電極とがそれぞれ形成されている。また、対向基板は、透明な対向電極を有するとともに、赤、緑および青のカラーフィルタが形成されており、アレイ基板と対向配置される。また、アレイ基板から対向基板に電圧を印加する電極転移材であるトランスファとして、銀ペーストなどを画面周辺部に配置しており、この電極転移材によりこれら2枚のアレイ基板および対向基板を電氣的に接続している。これらアレイ基板および対向基板は、両側に配置した偏光板によって挟持され、光シャッタとして動作し、カラー画像を表示している。

【0007】これらの液晶表示素子は、消費電力の小ささから携帯用情報機器のディスプレイに必須な電子機器となっているが、低消費電力化が望まれている。特に、携帯電話のような機器に用いられる場合は、静止画像をいかに低消費電力で表示できるかが重要になる。

【0008】このようなアクティブマトリクス型液晶表示素子の駆動方法を、図4を参照して説明する。図4はアクティブマトリクス型液晶表示素子の一画素に対する駆動電圧波形を示している。

【0009】この図4は、一画素分の表示用スイッチング素子である薄膜トランジスタがエンハンスメント型nチャンネルのトランジスタの場合を示している。通常の駆動方法では、薄膜トランジスタのゲートが接続された走査電極にフレーム周期で走査パルスが印加される。すなわち、薄膜トランジスタのゲートの電圧となる走査電位Vgがフレーム毎にパルス状に変化する。また、信号電極には、一点鎖線で示す信号電圧中心の電位に対し、フレーム毎に正と負の極性をとる信号電圧Vsigが印加される。さらに、対向電極には一定の対向電位Vcomが印加されている。

【0010】このように、走査電極および信号電極からスイッチング素子に走査電位および信号電位を与えられる毎に、対向電極に加わっている一定電位とで所定の表示をするフレームを順次発生させている。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような液晶表示素子の駆動方法でも、消費電力をいかに低減できるかが大きな課題となっている。

【0012】本発明は、上記問題点を鑑みなされたもので、静止画像を表示する場合に消費電力を低減できる液晶表示素子の駆動方法を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、走査電極および信号電極、これら走査電極および信号電極に接続されたスイッチング素子、および、このスイッチング素子に接続された反射電極を兼ねる画素電極とを有するアレイ基板と、このアレイ基板に対向する対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間に介在された液晶組成物を備えた液晶表示素子の駆動方法であって、前記走査電極および信号電極から前記スイッチング素子に所定の走査電位および信号電位が与えられる毎に、前記画素電極に所定の表示するフレームを順次発生させる際に、前記フレームが終了し、次のフレームに移る前に前記走査電位および信号電位をそれぞれある固定電位に保つとともに、駆動休止期間を設けるもので、フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位および信号電位をそれぞれ固定電位に保つとともに、駆動停止期間を設けたことにより、静止画像を表示する場合の液晶表示素子の消費電力を低減する。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施の形態を図面を参照して説明する。なお、従来例で説明した部分には、同一符号を付して説明する。

【0015】まず、図2および図3に示すように、液晶表示部11は、アクティブマトリクス基板であるアレイ基板および対向基板と、これらアレイ基板および対向基板間の空間内に封止、挟持された液晶組成物12とで構成されている。そして、アレイ基板は、一主面にマトリクス状にそれぞれ複数本配置された走査電極13および信号電極14と、これら走査電極13および信号電極14に接続されたスイッチング素子としての薄膜トランジスタ15とこの薄膜トランジスタ15に接続された反射電極を兼ねる画素電極16とを有している。なお、走査電極13は薄膜トランジスタ15のゲートに、信号電極はソースに接続され、画素電極16はドレインに接続されている。そして、画素電極16は液晶組成物12を介して対向基板に対向した対向電極17と対向しており、画素電極16および対向電極17間に静電容量 C_{lc} が発生する。また、画素電極16に対しては、静電容量 C_s を有する補助容量18が並列接続される。

【0016】また、アレイ基板に設けられた各走査電極13に対しては、駆動回路となるそれぞれ走査電位を供給する走査線ドライバ21および駆動用のシフトレジスタ22が設けられており、シフトレジスタ22に入力されるクロ

ックパルスによって周期的に駆動される。同様に、アレイ基板に設けられた各信号電極14に対しては、駆動回路となる信号電位を供給する信号線ドライバ23および駆動用のシフトレジスタ24が設けられており、シフトレジスタ24に入力されるクロックパルスによって周期的に駆動される。

【0017】そして、上記実施の形態では、液晶表示素子を駆動する場合、図1に示す波形図で示すように、薄膜トランジスタ15のゲートが接続された走査電極13にフレーム周期で走査パルスが印加される。すなわち、薄膜トランジスタ15のゲートの電位となる走査電位 V_g がフレーム毎にパルス状に印加される。また、信号電極14には、一点鎖線で示す信号電圧中心の電位に対し、フレーム毎に正と負の極性をとる信号電位 V_{sig} が印加される。さらに、対向電極17には一定の対向電位 V_{com} が印加されている。

【0018】このように、走査電極13および信号電極14から薄膜トランジスタ15にパルス状の所定の走査電位および信号電位が与えられる毎に、対向電極17に加わっている一定電位とで所定の表示するフレームを順次発生させている。

【0019】そして、フレームが終了し、次のフレームに移る前に走査電位 V_g および信号電位 V_{sig} をそれぞれある固定電位に保つとともに、駆動回路を休止させる駆動休止期間を設けている。

【0020】図1に示すように、 i 番目のフレームが終了した後、その次の $i+1$ 番目のフレームに移る前に駆動休止期間を設けている。この駆動休止期間では、走査電位、すなわち薄膜トランジスタ15のゲート電極の走査電位 V_g はゲートパルスのLowの電位に固定される。また、信号電位 V_{sig} は、一点鎖線で示す信号電圧中心の電位に固定している。この信号電位 V_{sig} は中心電位に限らず、信号電位 V_{sig} の範囲内の任意の電圧に固定してもよい。なお、対向電位 V_{com} は通常の駆動の場合と同様に一定に保たれる。

【0021】したがって、画素表示用の薄膜トランジスタ15は、この駆動休止期間の間、常にOFFの状態となり、この結果、この駆動休止期間の間は画素に書き込まれた電位が保持される。

【0022】ただし、実際の薄膜トランジスタを用いた液晶表示素子では、一般に、薄膜トランジスタのリーク電流や液晶の中に含まれるイオン性の不純物の影響により、図2で示した画素電極16に充電された電荷は徐々に放電していくので、この状態で長時間、表示画像を維持することは困難である。特に、バックライトを有する透過型の液晶表示素子では、バックライトからの光が薄膜トランジスタに入射されることによって薄膜トランジスタの半導体層にキャリアが発生してリーク電流が増加することにより、このような休止期間をとることはほとんど困難であった。

【0023】しかし、上記実施の形態の液晶表示素子は、画素電極16が反射電極を兼ねるいわゆる反射型の液晶表示素子であり、バックライトがないため、裏面からの光によるリーク電流の増加がない。また、表面からの光に対しても、反射電極を兼ねた画素電極16が遮光するので、薄膜トランジスタ15のリーク電流の増加を防ぐことができる。

【0024】このため、実験によれば、駆動休止時間を15秒程度にしても画素に書き込んだ画像を良好に保持し続けることが確認できた。すなわち、静止画像を電力消費を伴うことなく、ある時間良好に保持できることが確認された。

【0025】一方、駆動休止期間の後に書き込みを再開する場合、ごく僅かではあるが表示が瞬くことがある。この瞬きを目立たなくするためには、駆動休止期間は概ね0.1秒以上とすれば良いことも分かった。

【0026】これらの結果、駆動休止期間は、概ね0.1秒から15秒の範囲に設定すれば、良好な静止画像を得ることができる。また、この駆動休止期間は奇数回フレーム毎に設けると良い。

【0027】そして、書き込み再開時における表示の瞬きを軽減するためには、図2で示したように、静電容量Csを有する補助容量18を画素電極17に付加することも有効である。この場合、液晶組成物12の静電容量C_{lc}に対して、Cs/C_{lc} 1、望ましくはCs/C_{lc} 2であるとよい。特に、ポリシリコンを用いた薄膜トランジスタは、そのオン電流が大きいので、補助容量18の静電容量Csの容量を大きくとることができる。その結果、たとえばCs/C_{lc}の値を5以上にすることができるので、特に適する。

【0028】なお、液晶の駆動電圧は交流であることが望ましいので、ある駆動停止期間後に画素電極に充電して再び駆動休止期間に入るとき、画素電極16に充電した電圧の極性は前の駆動停止期間の時の逆極性になるようにするとよい。

*【0029】また、駆動休止する方法の一例としては、たとえば図2で示した回路において、走査線ドライバ21、信号線ドライバ23に対するシフトレジスタ24に入力しているクロックパルスを停止させる方法がある。

【0030】このようにして、縦176画素、横144画素の反射型液晶表示素子を、フレーム周波数60Hz、駆動停止時間5秒として駆動し、静止画像を表示させたところ、従来の駆動方法による消費電力が50mWであったものが、消費電力は2mWと、大幅に低減できた。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、静止画素を表示するべく液晶表示素子を駆動する際、フレームが終了し、次のフレームに移る前に駆動休止期間を設けたので、良好な表示状態を維持しながら、消費電力を大幅に低減できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示素子の駆動方法の一実施の形態を説明する波形図である。

【図2】同上液晶表示素子の等価回路を示す回路図である。

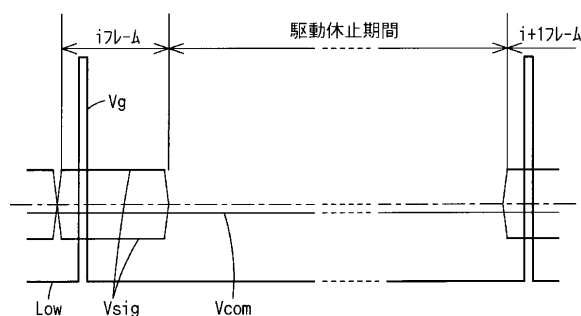
【図3】同上液晶表示素子の全体構成を示すブロック図である。

【図4】従来例の液晶表示素子の駆動方法を説明する波形図である。

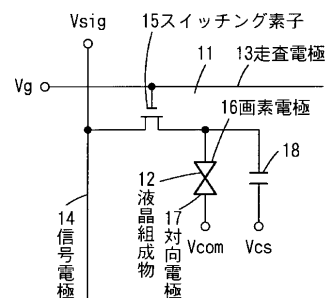
【符号の説明】

- 13 走査電極
- 14 信号電極
- 12 液晶組成物
- 15 スwitching素子としての薄膜トランジスタ
- 16 画素電極
- 17 対向電極
- V_g 走査電位
- V_{sig} 信号電位

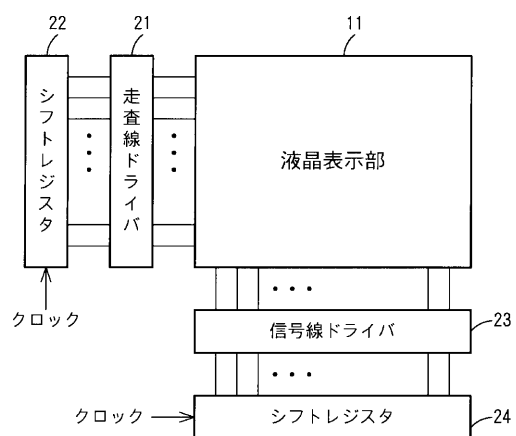
【図1】



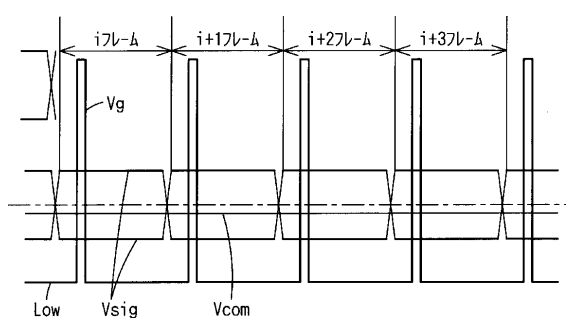
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA33 NC12 NC22 NC24
NC27 NC34 NC35 ND39
5C006 AA02 AF44 AF71 BB16 BB28
BC03 BC11 BF03 FA47
5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 FF11
JJ02 JJ03 JJ04 KK02

专利名称(译)	用于驱动液晶显示元件的方法		
公开(公告)号	JP2002207462A	公开(公告)日	2002-07-26
申请号	JP2001004192	申请日	2001-01-11
[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	田中康晴 平井保功		
发明人	田中 康晴 平井 保功		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.621.A G09G3/20.660.U		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA33 2H093/NC12 2H093/NC22 2H093/NC24 2H093/NC27 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/ND39 5C006/AA02 5C006/AF44 5C006/AF71 5C006/BB16 5C006/BB28 5C006/BC03 5C006/BC11 5C006/BF03 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD26 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ04 5C080/KK02 2H193/ZA04 2H193/ZC15 2H193/ZF36		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够减少显示静止图像时的功耗的液晶显示装置的驱动方法。用于通过提供驱动暂停时段来显示静止图像的液晶，其中扫描电位Vg和信号电位Vsig分别保持在一定的固定电位，并且在帧结束和下一帧开始之前暂停驱动电路。减少了显示元件的功耗。

