

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-77508

(P2005-77508A)

(43) 公開日 平成17年3月24日(2005.3.24)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36	G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	G02F 1/133 550	5C006
G09G 3/20	G09G 3/20 611A	5C080
	G09G 3/20 611D	
	G09G 3/20 621B	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 24 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2003-304968 (P2003-304968)	(71) 出願人	000103747
(22) 出願日	平成15年8月28日 (2003.8.28)		オプトレックス株式会社
			東京都荒川区東日暮里五丁目7番18号
		(74) 代理人	100103090
			弁理士 岩壁 冬樹
		(74) 代理人	100124501
			弁理士 塩川 誠人
		(72) 発明者	一色 真誠
			東京都荒川区東日暮里5丁目7番18号
			オプトレックス株式会社内
		Fターム(参考)	2H093 NA16 NA33 NA43 NC09 NC11
			NC27 NC28 NC34 NC49 NC62
			ND05 ND09 ND15 NE03
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 ソース配線の電位変化に伴って画素電極の電位が変化したとしてもクロストークの発生を低減することができるようにする。

【解決手段】 第L行を選択して次に第L行を選択するまでの間に第L行と同極性で駆動される各行の画像データから、第L行の画像データの値を減算し、減算した後の、第L行と同極性で駆動される各行の画像データの和（Aとする）を求める。また、第L行を選択して次に第L行を選択するまでの間に第L行と異なる極性で駆動される各行の画像データから、第L行の画像データの値を減算し、減算した後の、第L行と異なる極性で駆動される各行の画像データの和（Bとする。）を求める。A、Bを用いて第L行の画像データを補正して表示を行う。

【選択図】 図4

第1行	4-3+5-3+0-3+...+5-3+7-3	0
第2行	5-4+0-4+7-4+...+6-4+7-4	3-4
第3行	6-4+0-4+7-4+...+6-4+7-4	3-4
第4行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第5行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第6行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第7行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第8行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第9行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第10行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第11行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第12行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第13行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第14行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第15行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第16行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第17行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第18行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第19行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第20行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第21行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第22行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第23行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第24行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第25行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第26行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第27行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第28行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第29行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第30行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第31行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第32行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第33行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第34行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第35行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第36行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第37行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第38行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第39行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第40行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第41行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第42行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第43行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第44行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第45行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第46行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第47行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第48行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第49行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第50行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第51行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第52行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第53行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第54行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第55行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第56行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第57行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第58行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第59行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第60行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第61行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第62行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第63行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第64行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第65行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第66行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第67行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第68行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第69行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第70行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第71行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第72行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第73行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第74行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第75行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第76行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第77行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第78行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第79行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第80行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第81行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第82行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第83行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第84行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第85行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第86行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第87行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第88行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第89行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第90行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第91行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第92行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第93行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第94行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第95行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第96行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第97行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第98行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第99行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0
第100行	7-0+16-0+7-0+...+16-0+7-0	3-0+14-0+5-0

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

マトリクス状に配置される画素電極と、画素電極に対向するコモン電極と、画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層とを備え、1列をなす複数の画素電極に接続されるソース配線を列毎に備え、画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子を画素電極毎に備え、各行を順次選択し、選択した行の画素電極とソース配線との間が導通状態になるようにスイッチング素子を制御するスイッチング素子制御手段を備え、ソース配線は、輝度の階調を示す画像データに応じた電位に設定され、選択された行の画素電極を前記画像データに応じた電位に設定する液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

10

一の行の選択を開始してから再び前記一の行の選択を開始するまでの期間であるフレーム毎に、コモン電極の電位と選択された行の画素電極の電位の高低関係を示す極性を反転させ、

個々の画素電極のフレーム内の平均電位が、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化が生じないと仮定した場合におけるフレーム内の平均電位と一致するように、各画素の画像データを補正し、

ソース配線の電位を、補正後の画像データに応じた電位に設定する

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 2】

マトリクス状に配置される画素電極と、画素電極に対向するコモン電極と、画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層とを備え、1列をなす複数の画素電極に接続されるソース配線を列毎に備え、画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子を画素電極毎に備え、各行を順次選択し、選択した行の画素電極とソース配線との間が導通状態になるようにスイッチング素子を制御するスイッチング素子制御手段を備え、ソース配線は、輝度の階調を示す画像データに応じた電位に設定され、選択された行の画素電極を前記画像データに応じた電位に設定する液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、

20

一の行の選択を開始してから再び前記一の行の選択を開始するまでの期間であるフレーム毎に、コモン電極の電位と選択された行の画素電極の電位の高低関係を示す極性を反転させ、

30

個々の行を選択したときに、個々の列毎に、

選択した行の画像データの値を D とし、選択した行を次に選択するまでの間に前記選択した行と同じ極性で液晶層に電圧が印加される各同極性駆動行の画像データから、前記選択した行の画像データ D を減算し、減算後の各同極性駆動行の画像データの和を A とし、選択した行を次に選択するまでの間に前記選択した行と異なる極性で液晶層に電圧が印加される各逆極性駆動行の画像データから、前記選択した行の画像データ D を減算し、減算後の各逆極性駆動行の画像データの和を B とし、所定の係数を α とした場合に、

$D - (A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出することによって、画像データ D を補正し、

ソース配線の電位を補正後の画像データである $D - (A - B) \cdot \alpha$ に応じた値に設定する

40

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 3】

個々の行を選択したときに、個々の列毎に、補正後の画像データである $D - (A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出する際に、

選択した行を次に選択するまでの間に前記選択した行と同じ極性で液晶層に電圧が印加される各同極性駆動行の画像データの和を A' とし、選択した行を次に選択するまでの間に前記選択した行と異なる極性で液晶層に電圧が印加される各逆極性駆動行の画像データの和を B' とし、行の総数を N 行とし、選択された行の順番から 1 減算した値を m とした場合に、

$((A' - B') - D \cdot (N - 1 - m) + D \cdot m) \cdot \alpha$ を算出することによって、 $D -$

50

($A - B$) $\cdot \alpha$ に相当する値を算出する

請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 4】

画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層により形成される容量を C_{lc} [F] とし、画素電極とコモン電極とにより形成される補助容量を C_s [F] とし、画素電極とソース配線とにより形成される容量を C_{ds} [F] とし、スイッチング素子の寄生容量を C_{gd} [F] とし、行の総数を N 行とした場合に、 $(1/N) \cdot (C_{ds} / (C_{lc} + C_s + C_{gd} + C_{ds}))$ によって得られる値を α とする

請求項 2 または請求項 3 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の駆動方法に関し、特に、アクティブ素子を用いた液晶表示装置の駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

以下の説明において、電位を V_1 等の記号で示す場合があるが、記号で示された電位の単位は V (ボルト) であるものとし、単位の表記は省略する。

【0003】

TFT (Thin Film Transistor) を用いた液晶表示装置 (以下、TFT 液晶表示装置と記す。) では、画素毎に画素電極および TFT が設けられる。また、各画素電極に対向するように 1 枚のコモン電極が設けられ、コモン電極と各画素電極との間に液晶が配置される。画素電極は、TFT のドレインに接続される。また、TFT のソースはソース配線に接続され、TFT のゲートはゲート配線に接続される。ゲート配線を介してゲートが所定のオン電位に設定されると、ソースとドレインとの間が導通状態となり、画素電極がソース配線と等しい電位に設定される。ゲートの電位が所定のオフ電位に設定されると、ソースとドレインとの間が非導通状態となり、ソース配線と画素電極の間も非導通状態に切り替えられる。所定のオン電位とは、ソースとドレインとの間を導通状態にするためのゲートの所定電位である。所定のオフ電位とは、ソースとドレインとの間を非導通状態にするためのゲートの所定電位である。例えば、所定のオン電位を $15V$ とし、所定のオフ電位を $-12V$ とし、ソースの電位設定範囲を $0 \sim 4V$ とし、コモン電極の電位を $-1V$ または $3V$ とするように電位を定める。コモン電極の電位は、後述の極性に応じて $-1V$ または $3V$ に切り替えられる。また、ここに示した各電位の具体的な数値は例示であり、他の電位が用いられる場合もある。

20

30

【0004】

各画素 (画素電極および TFT) はマトリクス状に配置され、各ゲート配線はそれぞれ、1 行をなす複数の TFT のゲートに接続される。そして、各ソース配線はそれぞれ、1 列をなす複数の TFT のソースに接続される。画像を表示する場合には、ゲート配線を順次選択しながら走査し、選択したゲート配線を所定のオン電位に設定する。この選択期間中、選択したゲート配線に対応する 1 行分の各画素の画像データに応じて、各ソース配線の電位を設定する。この結果、選択したゲート配線に対応する 1 行分の各画素電極と、コモン電極との間に、画像データに応じた電圧が印加される。以降、同様にゲート配線を順次選択していくことにより、1 画面分の画像が表示される。

40

【0005】

TFT のように、画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子をアクティブ素子という。

【0006】

ゲート配線を選択するときに、そのゲート配線に対応する各画素電極の電位がコモン電極の電位以上になるように駆動することを正極性駆動と呼ぶことにする。一方、ゲート配線を選択するときに、そのゲート配線に対応する各画素電極の電位がコモン電極の電位以

50

下になるように駆動することを負極性駆動と呼ぶことにする。極性は、選択したゲート配線に対応する画素電極の電位と、コモン電極の電位との高低関係を表している。正極性駆動と負極性駆動とを切り替えること（すなわち、選択したゲート配線に対応する画素電極の電位と、コモン電極の電位との高低関係を逆転させること）を、「極性を反転させる」という。

【0007】

TFT液晶表示装置の駆動方法として、「ラインコモン反転」や「フレーム反転」が知られている。「ラインコモン反転」は、ゲート配線の走査を行う際、ゲート配線毎に極性を反転させる駆動方法である。ラインコモン反転は、携帯電話機の表示部として設けられるTFT液晶表示装置に一般的に用いられている。ラインコモン反転には、クロストークのない高画質の画像を実現できるという利点がある。一方、選択するゲート配線を切り替える度に極性を反転させるので、消費電力が大きいというデメリットがある。

10

【0008】

「フレーム反転」は、フレーム毎に極性を反転させる駆動方法である。フレームとは、ある一つのゲート配線を選択を開始してから、再びそのゲート配線を選択を開始するまでの期間である。「フレーム反転」では、低消費電力化を図ることができる。一方、クロストークが大きいというデメリットがある。

【0009】

優れた表示特性を実現するための駆動方法として、特許文献1に記載された駆動方法がある。特許文献1には、信号電位の波形（ソース配線の電位の波形）が、一水平走査期間（すなわち、選択期間）内で、三角波、階段波、あるいはのこぎり波等のように変化する場合において優れた表示特性を実現する液晶表示装置の駆動方法が記載されている。

20

【0010】

【特許文献1】特開2000-147457号公報（段落0042-0065）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

既に述べたように、「フレーム反転」には、消費電力の低減を図れるという利点がある一方で、クロストークが大きいというデメリットがある。クロストークとは、表示画面の一部に画像を表示した場合、その画像の周囲において同一輝度であるべき画素の輝度が異なってしまう現象である。図13は、クロストークの例を示す説明図である。なお、ここでは、TFT液晶表示装置がノーマリホワイト（液晶への印加電圧が高くなるほど透過率が低くなる液晶表示装置）である場合を例に説明する。図13（a）は、クロストークの生じていない理想的な表示状態を示す。図13（a）は、画面の中央に黒い四角形501を表示し、四角形501の背景部分502を灰色に表示した場合の例である。なお、ゲート配線の走査方向は、画面上部から画面下部に向かっていているものとする。従来のフレーム反転では、図13（a）に例示する画像を表示しようとしてもクロストークが生じ、図13（b）に示すような画像が表示されていた。四角形501の上部領域503（以下、単に上部領域503と記す。）は、背景部分502の色（本来表示されるべき色）より暗い色になってしまう。また、四角形501の下部領域504（以下、単に下部領域504と記す。）は、背景部分502の色より明るい色になってしまう。

30

40

【0012】

図14は、上部領域503が本来表示させるべき色よりも暗い色になる理由を示す説明図である。図14に実線で示した波形は、第1行のゲート配線の電位の変化を示す。第1行のゲート配線の電位は、第1行のゲート配線の選択期間中、所定のオン電位（ V_5 とする。）に設定され、他のゲート配線の選択期間中は、所定のオフ電位（ V_1 とする。）に保たれる。

【0013】

なお、第1行のゲート配線の選択期間を開始してから、再びそのゲート配線の選択期間を開始するまでの期間を一つのフレームとする。図14に示す最初のフレームでは正極性

50

駆動とし、次のフレームでは負極性駆動とするものとする。

【0014】

図14に破線で示した波形は、四角形501（図13参照。）を表示する列のソース配線（ソース配線Sとする。）の電位の変化を示す。また、図14に一点鎖線で示した波形は、第1行の画素電極のうち、ソース配線Sに接続される画素電極の電位の変化を示す。図14に二点鎖線で示した波形は、コモン電極の電位の変化を示す。図14に示す最初のフレーム（正極性駆動時）において、コモン電極の電位は V_2 に保たれているものとする。

【0015】

ソース配線Sの電位は、第1行のゲート配線の選択期間中、電位 V_3 に設定される。従って、第1行のゲート配線の選択期間中、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位も V_3 になる。第1行の選択期間が終了すると、ゲート配線の電位が V_5 から V_1 まで下がり、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位も若干下降し、 V_3 から V_3' に変化する（この理由については後述する。）。また、ソース配線Sの電位は、四角形501を表示する最初の行の直前のゲート配線の選択期間まで、電位 V_3 に維持される。

【0016】

ソース配線Sの電位は、四角形501を表示する各行を選択する間、 V_3 から V_4 に上昇するように制御される。この結果、四角形501を構成する各画素電極とコモン電極との電位差が広がる。従って、四角形501は、背景となる他の領域よりも濃い黒色として表示される。また、ソース配線Sの電位が V_3 から V_4 に上昇するのに伴い、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位も若干上昇し、 V_3' から V_3'' に変化する（この理由については後述する。）。ソース配線Sの電位は、四角形501を表示する各行の選択期間終了後、 V_4 から V_3 に設定され、これに伴い、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位も若干下降し、 V_3'' から V_3' に変化する。

【0017】

第1行の選択期間終了後、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位が V_3' に維持されたままであれば、ソース配線Sに接続される第1行の画素の色は、背景502と同様の灰色になる。しかし、この画素電極の電位は、フレーム内で、一時的に V_3'' に上昇するため、フレーム内における平均電位も上昇する。この結果、コモン電極の電位 V_2 との電位差が大きくなり、背景502の理想的な灰色よりも暗い色として表示される。ここでは、ソース配線Sに接続される第1行の画素について説明したが、上部領域503の各画素についても、画素電極の電位が一時的に V_3' から V_3'' に上昇するため、背景502の灰色よりも暗い色として表示される。

【0018】

また、ここでは、正極性駆動時の場合を示したが、負極性駆動時においても同様である。図14に示すように、負極性駆動時において、ソース配線Sに接続される第1行の画素電極の電位は、フレーム内で一時的に下降し、コモン電極の電位との電位差が大きくなる。従って、負極性駆動の場合にも、背景502の理想的な灰色よりも暗い色として表示される。

【0019】

図15は、下部領域504（図13参照。）が本来表示させるべき色よりも明るい色になる理由を示す説明図である。図15に示す V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 および V_5 は、それぞれ、図14に示す V_1 、 V_2 、 V_3 、 V_4 および V_5 と等しい電位である。また、図15の説明においても、四角形501を表示する列のソース配線をソース配線Sと記す。図15に実線で示した波形は、最終行のゲート配線の電位の変化を示す。最終行のゲート配線の電位は、最終行のゲート配線の選択期間中、所定のオン電位 V_5 に設定され、他のゲート配線の選択期間中は、所定のオフ電位電位 V_1 に保たれる。

【0020】

なお、最終行のゲート配線の選択期間が終了してから、再び最終行のゲート配線の選択

10

20

30

40

50

期間が終了するまでの期間が一つのフレームである。

【0021】

図15に破線で示した波形は、四角形501を表示する列のソース配線Sの電位の変化を示す。また、図15に一点鎖線で示した波形は、最終行の画素電極のうち、ソース配線Sに接続される画素電極の電位の変化を示す。図15に二点鎖線で示した波形は、コモン電極の電位の変化を示す。図15に示すように、コモン電極の電位は負極性駆動時において V_2' に保たれているものとする。正極性駆動時のコモン電極の電位は、図14に示した場合と同様に V_2 である。なお、 $V_2' > V_2$ とする。

【0022】

ソース配線Sの電位は、最終行のゲート配線の選択期間中、電位 V_3 に設定される。従って、最終行の画素電極のうち、ソース配線Sに接続される画素電極の電位も V_3 となる。

【0023】

また、本例では、最終行のゲート配線の選択期間終了時に極性を反転させる。従って、負極性駆動を行っていた場合、最終行のゲート配線の選択期間終了時に、コモン電極の電位は、 V_2' から V_2 に下降するように制御される。コモン電極電位が V_2 に下降するのに伴い、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位も V_3 から下降する（この理由については、後述する。）。 V_3 から下降した後の電位を V_6 とする（図15参照。）。ここで、 $V_2' - V_3$ と $V_2 - V_6$ は同程度の値となる（この理由についても後述する。）。

【0024】

正極性駆動で第1行から選択を開始してから、ソース配線Sの電位は、四角形501を表示する最初の行の直前のゲート配線の選択期間まで、電位 V_3 に維持される。その後、四角形501を表示する各行を選択する間、ソース配線Sの電位は、 V_3 から V_4 に上昇するように制御される。この結果、四角形501を構成する各画素電極とコモン電極との電位差が広がる。従って、四角形501は、背景となる他の領域よりも濃い黒色として表示される。また、ソース配線Sの電位が V_3 から V_4 に上昇するのに伴い、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位も若干上昇し、 V_6 から V_6' に変化する（この理由については後述する。）。ソース配線Sの電位は、四角形501を表示する各行の選択期間終了後、 V_4 から V_3 に設定され、これに伴い、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位も若干下降し、 V_6' から V_6 に変化する。

【0025】

その後、最終行の選択期間になると、ソース配線Sの電位は V_3 のまま維持されているので、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位は、 V_6 から V_3 に変化する。

【0026】

第1行の選択期間開始から最終行が選択されるまでの間、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位が V_6 に維持されたままであれば、ソース配線Sに接続される最終行の画素の色は、背景502と同様の灰色になる。しかし、この画素電極の電位は、フレーム内で、一時的に V_6' に上昇するため、フレーム内における平均電位も上昇する。この結果、コモン電極の電位 V_2 との電位差が小さくなり、背景502の理想的な灰色よりも明るい色として表示される。ここでは、ソース配線Sに接続される最終行の画素について説明したが、下部領域504の各画素についても、画素電極の電位が一時的に V_6 から V_6' に上昇するため、背景502の灰色よりも明るい色として表示される。

【0027】

また、ここでは、正極性駆動時の場合を示したが、負極性駆動時においても同様である。図15に示すように、負極性駆動時においても、ソース配線Sに接続される最終行の画素電極の電位は、フレーム内で一時的に下降し、コモン電極の電位との電位差が小さくなる。従って、負極性駆動の場合にも、背景502の理想的な灰色よりも明るい色として表示される。

【0028】

なお、図14および図15では、四角形501を表示する行以外の行を選択するときのソース配線電位が、正極性駆動時と負極性駆動時とで共通の電位 V_3 になっている場合を示している。ただし、この駆動波形は例示であり、四角形501を表示する行以外の行を選択するときのソース配線電位は、正極性駆動時と負極性駆動時とで異なってもよい。

【0029】

次に、画素電極の電位が、他の構成部（コモン電極、ソース配線およびゲート）の電位の変化に伴って変化する理由について説明する。図16(a)は、一つの画素電極と他の構成部（コモン電極、ソース配線およびゲート）との間に形成される容量を模式的に示した説明図である。画素電極はコモン電極と対向しているので、画素電極とコモン電極との間には容量が形成される。なお、画素電極とコモン電極との間には補助容量も形成されるが、図16(a)では補助容量の図示を省略した。また、図16(b)に示すように、画素電極601の近傍には、ソース配線602が存在する。従って、画素電極601とソース配線602との間にも容量が形成される。また、画素電極601およびゲート配線に接続されるTF T603には、ゲート603_aとドレイン603_bとの間に寄生容量が存在する。

【0030】

このように、画素電極およびコモン電極間、画素電極およびソース配線間、画素電極およびゲート間に容量が形成されるため、コモン電極、ソース配線、ゲートにおいて電位の変化が生じると、その電位変化に伴い画素電極の電位も変化する。図14に示す駆動波形で、画素電極の電位が V_3 から V_3' に変化するの、画素電極およびゲート間に容量が形成されていて、ゲート（ゲート配線）の電位が V_5 から V_1 に変化したためである。また、画素電極の電位が V_3' から V_3'' に変化するの、画素電極およびソース配線間に容量が形成されていてソース配線の電位が V_3 から V_4 に変化したためである。画素電極の電位が V_3'' から V_3' に変化する理由も同様である。また、図15に示す駆動波形で、画素電極の電位が V_6 から V_6' に変化する理由も同様である。

【0031】

また、図15に示す駆動波形で、画素電極の電位が V_3 から V_6 に変化するの、画素電極およびコモン電極間に容量が形成されていて、コモン電極の電位が V_2' から V_2 に変化したためである。図16(a)に示す容量のうち、画素電極およびコモン電極間の容量は、他の容量に比べて大きい。従って、コモン電極の電位が変化した場合、コモン電極の電位変化量と、画素電極の電位変化量は同程度になる。そのため、 $V_2' - V_3$ と $V_2 - V_6$ は同程度の値となる。なお、画素電極およびコモン電極間の間に大きな容量が形成されているため、ソース配線またはゲートの電位変化に伴う画素電極の電位の変化量は、若干量である。

【0032】

本発明は、ソース配線の電位変化に伴って画素電極の電位が変化したとしてもクロストークの発生を低減することができる液晶表示装置の駆動方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0033】

本発明による液晶表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置される画素電極と、画素電極に対向するコモン電極と、画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層とを備え、1列をなす複数の画素電極に接続されるソース配線を列毎に備え、画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子を画素電極毎に備え、各行を順次選択し、選択した行の画素電極とソース配線との間が導通状態になるようにスイッチング素子を制御するスイッチング素子制御手段を備え、ソース配線は、輝度の階調を示す画像データに応じた電位に設定され、選択された行の画素電極を画像データに応じた電位に設定する液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、一の行の選択を開始してから再びその一の行の選択を開始するまでの期間であるフレーム毎に、コモン

10

20

30

40

50

電極の電位と選択された行の画素電極の電位の高低関係を示す極性を反転させ、個々の画素電極のフレーム内の平均電位が、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化が生じないと仮定した場合におけるフレーム内の平均電位と一致するように、各画素の画像データを補正し、ソース配線の電位を、補正後の画像データに応じた電位に設定することを特徴とする。

【0034】

本発明による液晶表示装置の駆動方法は、マトリクス状に配置される画素電極と、画素電極に対向するコモン電極と、画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層とを備え、1列をなす複数の画素電極に接続されるソース配線を列毎に備え、画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子を画素電極毎に備え、各行を順次選択し、選択した行の画素電極とソース配線との間が導通状態になるようにスイッチング素子を制御するスイッチング素子制御手段を備え、ソース配線は、輝度の階調を示す画像データに応じた電位に設定され、選択された行の画素電極を画像データに応じた電位に設定する液晶表示装置を駆動する液晶表示装置の駆動方法であって、一の行の選択を開始してから再びその一の行の選択を開始するまでの期間であるフレーム毎に、コモン電極の電位と選択された行の画素電極の電位の高低関係を示す極性を反転させ、個々の行を選択したときに、個々の列毎に、選択した行の画像データの値をDとし、選択した行を次に選択するまでの間にその選択した行と同じ極性で液晶層に電圧が印加される各同極性駆動行の画像データから、その選択した行の画像データDを減算し、減算後の各同極性駆動行の画像データの和をAとし、選択した行を次に選択するまでの間にその選択した行と異なる極性で液晶層に電圧が印加される各逆極性駆動行の画像データから、その選択した行の画像データDを減算し、減算後の各逆極性駆動行の画像データの和をBとし、所定の係数を α とした場合に、 $D - (A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出することによって、画像データDを補正し、ソース配線の電位を補正後の画像データである $D - (A - B) \cdot \alpha$ に応じた値に設定することを特徴とする。

【0035】

個々の行を選択したときに、個々の列毎に、補正後の画像データである $D - (A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出する際に、選択した行を次に選択するまでの間にその選択した行と同じ極性で液晶層に電圧が印加される各同極性駆動行の画像データの和をA'とし、選択した行を次に選択するまでの間にその選択した行と異なる極性で液晶層に電圧が印加される各逆極性駆動行の画像データの和をB'とし、行の総数をN行とし、選択された行の順番から1減算した値をmとした場合に、 $((A' - B') - D \cdot (N - 1 - m) + D \cdot m) \cdot \alpha$ を算出することによって、 $D - (A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出することが好ましい。

【0036】

例えば、画素電極とコモン電極とに挟持される液晶層により形成される容量を C_{1c} [F]とし、画素電極とコモン電極とにより形成される補助容量を C_s [F]とし、画素電極とソース配線とにより形成される容量を C_{ds} [F]とし、スイッチング素子の寄生容量を C_{gd} [F]とし、行の総数をN行とした場合に、 $(1/N) \cdot (C_{ds} / (C_{1c} + C_s + C_{gd} + C_{ds}))$ によって得られる値を α とする。

【発明の効果】

【0037】

請求項1または請求項2に記載の発明では、ソース配線の電位変化に伴って画素電極の電位が変化したとしてもクロストークの発生を低減することができる。また、消費電力の低減を図ることができる。

【0038】

請求項3に記載の発明では、液晶表示装置の駆動装置のハードウェア構成を簡単に行うことができる。

【0039】

請求項4に記載の発明では、ソース配線の電位変化に伴って画素電極の電位が変化した

10

20

30

40

50

としてもクロストークの発生を低減することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下、本発明を実施するための最良の実施の形態を図面を参照して説明する。以下の説明では、液晶表示装置がノーマリホワイトである場合を例に説明する。また、以下の説明において、電位を V_a 、 V_{p0} 等の記号で示す場合があるが、記号で示された電位の単位は V (ボルト) であるものとし、単位の表記は省略する。同様に容量を C_{lc} 、 C_{gd} 等の記号で示す場合があるが、記号で示された容量の単位は F (ファラド) であるものとし、単位の表記は省略する。

【0041】

まず、本発明におけるクロストーク低減の原理について説明する。図1は、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化を示す説明図である。図1は、正極性駆動の場合を示しているものとする。また、第 L 行の選択期間において、画像を表示する列のソース配線 (ソース配線 S とする。) の電位が V_a であったとする。このソース配線 S は、第 L 行の選択期間の後、選択されるゲート配線に応じた行の画像データ (すなわち、輝度の階調) に応じて、各種電位に設定される。図1では、第 L 行の選択期間の後、電位 V_b や電位 V_c に設定される場合の例を示している。

【0042】

また、ソース配線 S に接続される第 L 行の画素電極 (以下、画素電極 P と記す。) の電位は、第 L 行の選択期間中、 V_a に維持される。しかし、この画素電極 P の電位は、第1行の選択期間終了時に、ゲートの電位が低下するのに伴って、 V_a から V_a' に低下する。その後、ソース配線 S の電位が上昇または下降すると、ソース配線 S の電位変化に伴って画素電極 P の電位も上昇または下降する。第 L 行の選択期間終了時から最終行の選択期間終了時までの間の任意のある時点において、電位 V_a' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、その時点におけるソース配線 S の電位と第 L 行選択期間中のソース配線 S の電位 V_a との差に比例する。すなわち、電位 V_a' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、第 L 行選択期間中のソース配線 S の電位 V_a を基準とするソース配線の電位の変化量に比例する。

【0043】

例えば、図1に示すように、ソース配線 S の電位が V_b であるとき、画素電極 P の電位が V_a' から Δ_1 上昇し、ソース配線 S の電位が V_c であるとき、画素電極 P の電位が V_a' から Δ_2 上昇しているとする。電位 V_a' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、電位 V_a を基準とするソース配線の電位の変化量に比例するので、 $(V_b - V_a) / \Delta_1 = (V_c - V_a) / \Delta_2$ という関係が成立する。

【0044】

また、最終行の選択期間が終了すると極性を変更される。従って、最終行の選択期間終了後、正極性駆動から負極性駆動になる。なお、正極性駆動時では、低い輝度の表示 (暗い表示) を行う場合ほど、ソース配線の電位を高くするに対し、負極性駆動時には、低い輝度の表示を行う場合ほど、ソース配線の電位を低くする。

【0045】

図2は、図1に示す状態の後、時間が経過し、極性を変更された場合の状態を示す。極性変更時 (すなわち、第1行の選択期間の開始時) において、画素電極 P の電位が V_a' であったとする。第 L 行以前の行において、図1に示す場合と同様に、選択されるゲート配線に応じた行の画像データに応じて、ソース配線 S に電位が設定される。ここでは、図2に示すように、ソース配線 S には V_d 、 V_e 等の電位が設定されるものとする。なお、図1に示す場合 (正極性駆動) では、ソース配線 S の電位を高く設定するほど、画素の輝度が低くなる。それに対して、図2に示す場合 (負極性駆動) ではソース配線 S の電位を低く設定するほど、画素の輝度が低くなる。

【0046】

図2に示すようにソース配線 S の電位が変化すると、ソース配線の電位変化に伴って、

10

20

30

40

50

画素電極 P の電位も変化する。極性が変化した場合には、以下の関係が成立する。すなわち、第 1 行の選択期間開始時から第 L 行の選択期間開始時までの任意のある時点において、電位 V_a ' ' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、その時点におけるソース配線 S の電位と第 L 行選択期間中のソース配線 S の電位 V_a との差に比例する。すなわち、電位 V_a ' ' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、第 L 行選択期間中のソース配線 S の電位 V_a を基準とするソース配線の電位の変化量に比例する。

【0047】

例えば、図 2 に示すように、ソース配線 S の電位が V_d であるとき、画素電極 P の電位が V_a ' ' から Δ_3 下降し、ソース配線 S の電位が V_e であるとき、画素電極 P の電位が V_a ' ' から Δ_4 下降しているとする。電位 V_a ' ' を基準とする画素電極 P の電位の変化量は、電位 V_a を基準とするソース配線の電位の変化量に比例するので、 $(V_a - V_d) / \Delta_3 = (V_a - V_e) / \Delta_4$ という関係が成立する。 10

【0048】

図 1 および図 2 に示す駆動波形の場合、画素電極 P の電位が一時的に $\Delta_1 \sim \Delta_4$ 等の変化量で変化してしまうことによりクロストークが生じる。また、図 1、図 2 に示した $\Delta_1 \sim \Delta_4$ 等の画素電極 P の電位の変化量は、ソース配線 S の電位変化により定まる。そして、第 L 行を選択した後のソース配線 S の電位変化は、画像の階調を表す画像データに応じて定められる。本発明は、画素電極 P のフレーム内の平均電位が、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化が生じないと仮定した場合におけるフレーム内の平均電位と一致するように、画素電極 P の画像データを補正することによって、画素電極 P の電位が変化したとしても所望の表示が得られるようにするものである。例えば、図 1 および図 2 に示すように、画素電極 P の電位が $\Delta_1 \sim \Delta_4$ 等のように変化するのであれば、第 L 行の選択期間におけるソース配線の設定電位を、 V_a よりも高く、あるいは低くなるように補正する。この補正は、画像データに基づいて行う。 20

【0049】

一例として説明すると、図 1 に示すように、画素電極 P の電位が Δ_1 , Δ_2 のように上昇するのであれば、第 L 行の選択期間におけるソース配線の設定電位が V_a よりも低くなるように画像データを補正する。この結果、画素電極 P の電位が Δ_1 , Δ_2 のように上昇したとしても、フレーム全体における画素電極 P の平均的な電位は、所望の輝度を表示するように補正されているので、良好な画像が得られる。なお、ここでは説明の便宜上、図 2 に示す Δ_3 , Δ_4 は無視して説明したが、極性変更後における画素電極 P の電位変化も考慮して、補正を行う。なお、画素電極 P が存在する画素だけでなく、他の画素の画像データについても同様に補正を行う。 30

【0050】

次に、より具体的な補正の例を示す。図 3 は、任意のソース配線に対応する 1 列分の画像データの例である。以下、このソース配線をソース配線 T と記す。図 3 に示す各画像データは、輝度の階調（本例では第 0 階調から第 7 階調までのいずれか）を示している。図 3 に示す画像データに基づいて電位を設定する際、図 3 に示す各画像データを補正し、補正後の画像データに応じて電位を設定する。

【0051】

ソース配線 T に接続する各行の画素の画像データの補正は、行毎に以下のように行う。第 L 行目の画像データを補正する場合、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と同極性で駆動される（すなわち、同極性で液晶層に電圧が印加される）各行の画像データから、第 L 行の画像データの値を減算する。そして、第 L 行の画像データの値を減算した後の、第 L 行と同極性で駆動される各行の画像データの和を求める。この和を A とする。ここで、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と同極性で駆動される各行（同極性駆動行）とは、第 L + 1 行から最終行までの各行を指す。最終行の選択が終了して、第 1 行の選択を開始するときに極性が変更されるからである。

【0052】

なお、第 L 行選択後に第 L 行と同極性で駆動される各行の画像データから、第 L 行の画 50

像データの値を減算して得られる画像データの差分は、例えば、図 1 に示す第 L 行選択時の電位 V_a を基準とするソース配線の電位変化量とほぼ比例関係にある。よって、ここでは比例関係が成立しているものとする。

【0053】

続いて、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と異なる極性で駆動される（すなわち、異なる極性で液晶層に電圧が印加される）各行の画像データから、第 L 行の画像データの値を減算する。そして、第 L 行の画像データの値を減算した後の、第 L 行と異なる極性で駆動される各行の画像データの和を求める。この和を B とする。ここで、第 L 行を選択して次に第 L 行を選択するまでの間に第 L 行と異なる極性で駆動される各行（逆極性駆動行）とは、最終行の後に選択される第 1 行から第 L - 1 行までの各行を指す。 10

【0054】

なお、第 L 行選択後に第 L 行と異なる極性で駆動される各行の画像データから、第 L 行の画像データの値を減算して得られる画像データの差分は、例えば、図 2 に示す第 L 行選択時の電位 V_a を基準とするソース配線の電位変化量とほぼ比例関係にある。よって、ここでは比例関係が成立しているものとする。

【0055】

A, B を求めたならば、 $(A - B)$ に所定の係数 α を乗じた $(A - B) \cdot \alpha = A \cdot \alpha - B \cdot \alpha$ を、第 L 行の画像データから減算する。この減算結果が第 L 行の画像データの補正結果である。ここで、 $A \cdot \alpha$ を減算するということは、図 1 に例示する Δ_1, Δ_2 等に相当する電位変化による影響を排除することを意味し、 $-B \cdot \alpha$ を減算するということは、図 2 に例示する Δ_3, Δ_4 等に相当する電位変化による影響を排除することを意味する。なお、 α の導出については後述する。 20

【0056】

図 3 を用いて画像データの補正の具体例を示す。第 1 行目のデータ「3」を補正する場合を例にする。第 1 行を選択して次に第 1 行を選択するまでの間に第 1 行と同極性で駆動される各行の画像データは、第 2 行の「4」から第 N 行の「7」までの各画像データである。A は、この各画像データから第 1 行のデータ「3」を減算した値の和であるので、 $A = (4 - 3) + (5 - 3) + (0 - 3) + \dots + (6 - 3) + (7 - 3)$ となる。また、第 1 行を選択して次に第 1 行を選択するまでの間に第 1 行と異なる極性で駆動される行 30 はない。よって、 $B = 0$ である。従って、第 1 行の画像データ「3」の補正值は、この A を用いて「 $3 - A \cdot \alpha$ 」として計算される。

【0057】

また、第 2 行のデータ「4」を補正する場合を例に説明する。第 2 行を選択して次に第 2 行を選択するまでの間に第 2 行と同極性で駆動される各行の画像データは、第 3 行の「5」から第 N 行の「7」までの各画像データである。A は、この各画像データから第 2 行のデータ「4」を減算した値の和であるので、 $A = (5 - 4) + (0 - 4) + (7 - 4) + \dots + (6 - 4) + (7 - 4)$ となる。また、第 2 行を選択して次に第 2 行を選択するまでの間に第 2 行とは異なる極性で駆動される行は第 1 行である。B は、第 2 行と異なる極性で駆動される各画像データから第 2 行のデータ「4」を減算した値の和である。本 40 例の場合、第 2 行と異なる極性で駆動される行は第 1 行しかないので、 $B = 3 - 4$ となる。この結果、第 2 行の画像データ「4」の補正值は、この A および B を用いて、「 $4 - (A - B) \cdot \alpha$ 」として計算される。

【0058】

また、第 N 行（最終行）のデータ「7」を補正する場合を例に説明する。第 N 行を選択して次に第 N 行を選択するまでの間に第 N 行と同極性で駆動される行はない。よって、 $A = 0$ である。また、第 N 行を選択して次に第 N 行を選択するまでの間に第 N 行と異なる極性で駆動される各行の画像データは、第 1 行の「3」から第 N - 1 行の「6」までの各画像データである。B は、この各画像データから第 N 行のデータ「7」を減算した値の和であるので、 $B = (3 - 7) + (4 - 7) + (5 - 7) + \dots + (6 - 7)$ となる。この 50

結果、第N行の画像データ「7」の補正值は、このAおよびBを用いて、「 $7 - (A - B) \cdot \alpha$ 」として計算される。

【0059】

ここでは、第1行、第2行および第N行の画像データを補正する場合を説明したが、他の行の場合も同様に補正する。図3に例示する他の画像データを補正する際に求めるA、Bおよび補正後の画像データをまとめると、図4に示すようになる。

【0060】

図5は、本発明の駆動方法が適用される液晶表示装置の駆動装置の構成例を示すブロック図である。

【0061】

TFT液晶表示装置1には、画素毎に、画素電極およびアクティブ素子（画素電極とソース配線との間を導通状態または非導通状態に切り替えるスイッチング素子）であるTFTが設けられる。また、各画素電極に対向するように1枚のコモン電極が設けられる。コモン電極と各画素電極とによって液晶層が挟持されている。また、各画素（画素電極およびTFT）はマトリクス状に配置されている。なお、コモン電極および各画素電極は、透明電極である。各画素電極は、非透明の金属電極であってもよい。

【0062】

コントローラ2は、液晶表示装置および駆動装置全体を制御する。ゲートドライバ（スイッチング素子制御手段）3は、複数のゲート配線を介してTFT液晶表示装置1に接続される。各ゲート配線はそれぞれ、1行をなす複数のTFTのゲートに接続される。ゲートドライバ3は、コントローラ2に従って、ゲート配線を順次選択することによりゲート配線を走査する。ゲートドライバ3は、選択したゲート配線を介して選択行のTFTのゲートを所定のオン電位に設定し、選択行の画素電極とソース配線との間を導通状態にする。また、非選択行のTFTのゲートを所定のオフ電位に設定し、非選択行の画素電極とソース配線との間を非導通状態にする。

【0063】

また、ゲートドライバ3は、コモン電極にも接続され、コモン電極の電位も設定する。コントローラ2は、正極性駆動と負極性駆動のいずれを行うのかを示す極性指示信号をゲートドライバ3に出力する。ゲートドライバ3は、コントローラ2から入力される極性指示信号に応じて、コモン電極の電位を設定する。

【0064】

また、コントローラ2は、第1行からの走査開始を指示する場合、FLM（First Line Marker：第1行からの走査開始を指示する信号）を出力する。コントローラ2は、FLMをゲートドライバ3、データ合計出力部6および補正用カウンタ7に出力する。さらに、コントローラ2は、FLMを同極性用補正計算部8および逆極性用補正計算部9にも出力する。

【0065】

また、コントローラ2は、選択行の切替を指示する際、選択行の切替を指示する信号CPを、ゲートドライバ3、同極性用補正計算部8および逆極性用補正計算部9に出力する。

【0066】

また、コントローラ2は、正極性駆動と負極性駆動のいずれを行うのかを示す極性指示信号をソース出力計算部4に出力する。コントローラ2は、第1行選択期間の開始タイミング（最終行選択期間の終了タイミング）毎に極性指示信号を切り替える。この結果、1フレーム毎に極性を変更される。

【0067】

また、1列のTFT毎にソース配線が設けられる。そして、個々のソース配線に対応して、図5に示すデータ合計出力部6、補正用カウンタ7、同極性用補正計算部8、逆極性用補正計算部9、加算部10、乗算部11およびソース出力計算部4が設けられる。すなわち、図5では、データ合計出力部6、補正用カウンタ7、同極性用補正計算部8、逆極

10

20

30

40

50

性用補正計算部 9、加算部 10、乗算部 11 およびソース出力計算部 4 を一つずつ示したが、これらの構成要素はソース配線と同数だけ設けられる。

【0068】

ソース電圧決定部 4 は、1 本のソース配線を介して、一行をなす複数の TFT に接続される。ソース電圧決定部 4 は、各行の選択期間毎に、そのソース配線に設定すべき電位を定め、ソース配線をその電位に設定する。

【0069】

メモリ 5 は、表示する画像の画像データ（輝度の階調を表すデータ）を記憶する。そして、各行の選択期間開始時に、コントローラ 2 に従って、選択行の画像データをデータ合計出力部 6、補正用カウンタ 7、同極性用補正計算部 8、逆極性用補正計算部 9 およびソース出力計算部 4 に出力する。また、メモリ 5 は、選択されている行の画像データ（この画像データを D_p と記す。）を補正用カウンタ 7 に出力する場合には、その 1 行前の画像データ（この画像データを D_{pre} と記す。）も補正用カウンタ 7 に出力する。ただし、第 1 行の選択時に補正用カウンタ 7 に第 1 行の画像データを出力する場合には、その前の行のデータを出力する必要はなく、第 1 行の画像データのみを補正用カウンタ 7 に出力すればよい。

【0070】

データ合計出力部 6 は、コントローラ 2 から FL M が入力されると、1 列分の画像データの合計を補正用カウンタ 7 に出力する。そして、その 1 列分の画像データの合計値をゼロクリアする。その後、メモリ 5 は、コントローラ 2 が第 1 行から順に各行の選択を指示する毎に、選択行の画像データをデータ合計出力部 6 に出力する。データ合計出力部 6 は、合計値のゼロクリア後、メモリ 5 から入力される画像データを順次加算していく。最終行の画像データまで加算することにより、1 列分の画像データの合計値を得ることができる。再度 FL M が入力されると、その合計値を補正用カウンタ 7 に出力し、ゼロクリアを行う。

【0071】

例えば、図 3 に例示する 1 列分の画像データの合計値が 80 であるとする。データ合計出力部 6 は、FL M が入力されると合計値「80」を補正用カウンタ 7 に出力し、「80」をゼロクリアする。コントローラ 2 は、次のフレームを開始して第 1 行から順に各行を選択していく際、メモリ 5 に選択行の画像データをデータ合計出力部 6 に出力するように指示する。メモリ 5 は、コントローラ 2 に従って、各行が選択される度に、図 3 に例示する「3」、「4」、「5」、・・・という画像データをデータ合計出力部 6 に出力する。データ合計出力部 6 は、メモリ 5 から入力される画像データを順次加算し、第 N 行の画像データ「7」を加算することにより、再度 1 列分の合計値「80」を得ることができる。以降、データ合計出力部 6 は、フレーム毎に同様の動作を繰り返す。

【0072】

補正用カウンタ 7 は、コントローラ 2 が任意の行（第 L 行とする。）を選択しているときに、次に第 L 行が選択されるまでの間に第 L 行と同極性で駆動される行の画像データの和（この和を A' とする。）から、次に第 L 行が選択されるまでの間に第 L 行と異なる極性で駆動される行の画像データの和（この和を B' とする。）を減算した値を算出する。この値を R とする。すなわち、 $R = A' - B'$ である。 A' は、ある 1 列分の画像データのうち、第 L + 1 行から第 N 行（最終行）までの画像データの和である。 B' は、同じ 1 列分の画像データのうち、第 1 行から第 L - 1 行までの画像データの和である。

【0073】

図 6 は、補正用カウンタ 7 が各行に応じた $R (= A' - B')$ を計算する処理経過を示すフローチャートである。補正用カウンタ 7 は、コントローラ 2 から FL M が入力されると、データ合計出力部 6 が出力する 1 列分の画像データの合計値を受信する（ステップ S1）。また、補正用カウンタ 7 は、FL M 入力後、メモリ 5 から第 1 行の画像データを受信する（ステップ S2）。そして、データ合計出力部 6 から受信した 1 列分の画像データの合計値から、第 1 行の画像データを減算する（ステップ S3）。これによって、第 1 行

10

20

30

40

50

に応じたRが得られる。補正用カウンタ7は、算出したRを加算部10に出力する。

【0074】

続いて、補正用カウンタ7は、次の行が選択されるときに、その選択行の画像データ D_p をメモリ5から受信する(ステップS4)。また、ステップS4で受信した画像データ D_p の1行前の画像データ D_{pre} もメモリ5から受信する(ステップS5)。補正用カウンタ7は、既に算出済のRから、 D_{pre} および D_p を減算する(ステップS6)。この減算結果が、 D_p が存在する行に応じたRである。補正用カウンタ7は、算出したRを加算部10に出力する。以後、ステップS4以降の動作を繰り返す。

【0075】

図3に示す1列分の画像データに対して、図6に示すフローチャートに基づいて $R (= A' - B')$ を求める場合の例を示す。図7は、このフローチャートに従って求めたRが、 $A' - B'$ と等しいことを示す説明図である。 10

【0076】

第1行の選択期間に関して、次に第1行を選択するまでの間に第1行と同極性で駆動される行の画像データの和 A' は、画像データの合計値「80」から第1行のデータ「3」を減算することによって得られる。また、このとき、 $B' = 0$ である。従って、ステップS3の計算によって、第1行に応じた $R (= A' - B')$ を求めることができる。

【0077】

第2行に応じたRを求める場合、既に計算済の第1行に応じたRから、 D_{pre} (この場合、第1行の「3」)と、 D_p (この場合、第2行の「4」)を減算すればよい(ステップS6)。この結果、図7に示すように、第2行に応じたRは、 $R = (80 - 3) - 3 - 4$ と表され、この式は $R = (80 - 3 - 4) - 3$ と変形できる。(80 - 3 - 4)は、第3行から第N行までの画像データの和であるので A' に相当する。また、「3」は第1行の画像データであるので B' に相当する。ここでは、第2行に応じたRについて説明したが、図7に示すように、第3行以降の行についても、ステップS6の計算によって、 $R (= A' - B')$ を算出することができる。 20

【0078】

同極性用補正計算部8は、カウンタを有する。このカウンタ値を m とする。同極性用補正計算部8は、FLMが入力されると、 m を0に初期化し、選択行の切替を指示する信号CPが入力される度に、 m の値を1増加させる。従って、 m は、選択された行の順番から1減算した値となる。また、メモリ5は、コントローラ2に従って、選択期間開始時に、選択行の画像データ(すなわち D_p)を同極性用補正計算部8、逆極性用補正計算部9およびソース出力計算部4に出力する。同極性用補正計算部8は、カウンタ値 m と入力された画像データ D_p を用いて、 $D_p \cdot (N - 1 - m)$ を算出し、算出した値を加算部10に出力する。ここで、 N は、1列に含まれる画像データの個数である。(N - 1 - m)は、任意の行(第L行)を選択してから次に第L行を選択するまでの間に、第L行と同極性で駆動される行の数を表す。例えば、第1行選択時において、 $m = 0$ であり、第1行と同極性で駆動される行の数は(N - 1)となる。また、第2行選択時では、 $m = 1$ となり、第2行と同極性で駆動される行の数は(N - 2)となる。第3行以降についても同様である。 30

【0079】

逆極性用補正計算部9も、同極性用補正計算部8と同様のカウンタを有する。逆極性用補正計算部9も、FLMが入力されると、カウンタ値 m を0に初期化し、選択行の切替を指示する信号CPが入力される度に、 m の値を1増加させる。逆極性用補正計算部9は、カウンタ値 m とメモリ5から入力された画像データ D_p を用いて $D_p \cdot m$ を算出し、算出した値を加算部10に出力する。ここで、 m は、任意の行(第L行)を選択してから次に第L行を選択するまでの間に、第L行と異なる極性で駆動される行の数を表す。例えば、第1行選択時において、 $m = 0$ であり、次に第1行を選択するまでの間に、第1行と異なる極性で駆動される行の数は0である。また、第2行選択時では、 $m = 1$ となり、次に第2行を選択するまでの間に、第2行と異なる極性で駆動される行の数は1(第1行のみ) 40 50

である。第 3 行以降についても同様である。

【0080】

加算部 10 は、補正用カウンタ 7 から入力される R の値から、同極性用補正計算部 8 から入力される $D_p \cdot (N-1-m)$ を減算し、逆極性用補正計算部 9 から入力される $D_p \cdot m$ を加算する。すなわち、 $R - D_p \cdot (N-1-m) + D_p \cdot m$ の値を算出する。なお、加算部 10 は、選択されている行に応じたデータ (R、 $D_p \cdot (N-1-m)$ 、 $D_p \cdot m$) を用いて計算を行う。

【0081】

$R = A' - B'$ であるので、 $R - D_p \cdot (N-1-m) + D_p \cdot m$ は、 $(A' - D_p \cdot (N-1-m)) - (B' - D_p \cdot m)$ と表すことができる。A' は、任意の第 L 行を選択したときに、次にその第 L 行が選択されるまでの間に第 L 行と同極性で駆動される行の画像データの和である。また、 $D_p \cdot (N-1-m)$ は、第 L 行を選択してから次に第 L 行を選択するまでの間に、第 L 行と同極性で駆動される行の数と、第 L 行の画像データとの積である。従って、 $(A' - D_p \cdot (N-1-m))$ は、既に説明した A に等しい。 10

【0082】

また、B' は、任意の第 L 行を選択したときに、次にその第 L 行が選択されるまでの間に第 L 行と異なる極性で駆動される行の画像データの和である。そして、 $D_p \cdot m$ は、第 L 行を選択してから次に第 L 行を選択するまでの間に、第 L 行と異なる極性で駆動される行の数と、第 L 行の画像データとの積である。従って、 $(B' - D_p \cdot m)$ は、既に説明した B に等しい。よって、加算部 10 が計算した値は、 $A - B$ に等しい。 20

【0083】

加算部 10 は、算出した結果 ($A - B$) を乗算部 11 に出力する。乗算部 11 は、加算部 10 によって算出された ($A - B$) に、予め定められている所定の係数 α を乗じる。乗算部 11 は、算出した $(A - B) \cdot \alpha$ をソース出力計算部 4 に出力する。

【0084】

ソース出力計算部 4 は、メモリ 5 から入力される選択行の画像データから、 $(A - B) \cdot \alpha$ を減算する。この結果、選択行の画像データを補正したデータが得られる。

【0085】

また、ソース出力計算部 4 は、画像データと、ソース配線に設定する電位との関係を示すテーブルを備える。図 8 は、画像データを横軸にとり、ソース配線に設定すべき電位を縦軸にとることによって、画像データとソース配線の設定電位との関係の例を示したグラフである。図 8 に示すように、ソース配線に設定する電位は、正極性駆動か負極性駆動かによって異なる。従って、ソース出力計算部 4 は、正極性駆動時用のテーブルと、負極性駆動時用のテーブルの双方を備える。ソース出力計算部 4 は、コントローラ 2 から入力される極性指示信号が正極性駆動を指示しているならば、正極性駆動時用のテーブルを選択し、そのテーブルと、補正後の画像データに基づいてソース配線に設定する電位を決定する。また、ソース出力計算部 4 は、極性指示信号が負極性駆動を指示しているならば、負極性駆動時用のテーブルを選択し、そのテーブルと、補正後の画像データに基づいてソース配線に設定する電位を決定する。 30

【0086】

なお、選択行が切り替えられたときには、補正用カウンタ 7、同極性用補正計算部 8、逆極性用補正計算部 9、加算部 10、乗算部 11 およびソース出力計算部 4 がそれぞれ演算を行ってソース配線に設定する電位が決定される。従って、選択期間開始時に直ちにソース配線に電位が設定されるわけではないが、ソース配線に設定する電位が決定されるまでの演算時間はわずかである。従って、ソース配線の設定電位の決定に要する時間に起因して表示品位が低下することはない。 40

【0087】

また、図 5 では、1 本のソース配線に電位を設定する場合について説明したが、他のソース配線についても、データ合計出力部 6、補正用カウンタ 7、同極性用補正計算部 8、逆極性用補正計算部 9、加算部 10、乗算部 11 およびソース出力計算部 4 がそれぞれ設 50

けられ、同様に電位が設定される。

【0088】

次に、係数 α の導出について説明する。

【0089】

図9は、画素電極によって形成される各容量を示す模式図である。図16(a)では、補助容量の図示を省略したが、図9では補助容量も図示している。各容量のうち、画素電極とコモン電極間の液晶層により形成される容量を C_{lc} とする。また、補助容量を C_s とする。TFTのゲートとドレイン間に存在する寄生容量を C_{gd} とする。画素電極とソース配線間の容量を C_{ds} とする。

【0090】

選択されていた行の画素電極の、選択期間終了直後の電位を V_{p0} とする。この電位 V_{p0} は、選択期間中の画素電極の電位よりも若干低下した電位である。また、その行を選択していたときのソース配線S（画像を表示する列のソース配線）の電位は V_{s0} であり、選択期間終了直後においてもソース配線Sの電位は V_{s0} であるものとする。また、コモン電極の電位を V_{COML} とし、選択されていない行のTFTのゲートの電位を V_{goff} とする。 V_{COML} および V_{goff} は定数である。このとき、選択期間直後に図9に示す各コンデンサに蓄積される電荷の和を Q とすると、 Q は以下のように表せる。

【0091】

$$Q = (C_{lc} + C_s) \cdot (V_{p0} - V_{COML}) + C_{gd} \cdot (V_{p0} - V_{goff}) + C_{ds} \cdot (V_{p0} - V_{s0}) \quad \text{式1}$$

【0092】

この状態の後、ソース配線Sの電位が V_{s0} から V_{s1} に変化したとする。そして、ソース配線Sの電位変化に伴い、画素電極の電位が V_{p0} から V_{p1} に変化したとする。この場合であっても、各コンデンサに蓄積される電荷の和 Q は不変である。従って、以下の式が成り立つ。

【0093】

$$Q = (C_{lc} + C_s) \cdot (V_{p1} - V_{COML}) + C_{gd} \cdot (V_{p1} - V_{goff}) + C_{ds} \cdot (V_{p1} - V_{s1}) \quad \text{式2}$$

【0094】

上記の二つの式から、以下の式が導かれる。

【0095】

$$V_{p1} - V_{p0} = (C_{ds} / C_{total}) \cdot (V_{s1} - V_{s0}) \quad \text{式3}$$

【0096】

ただし、 $C_{total} = C_{lc} + C_s + C_{gd} + C_{ds}$ である。なお、図10に示すように、液晶への印加電圧によって液晶比誘電率は多少変化するので、厳密には C_{lc} は定数ではない。しかし、ここでは液晶への印加電圧に対して液晶比誘電率は一定であるものとみなし、 C_{lc} は定数であるものとする。従って、 C_{total} も定数である。

【0097】

また、図11に示すように、1本のソース配線Sに接続されるN行分の画素電極に応じた画像データをそれぞれ、 $D_0 \sim D_{(N-1)}$ とする。第1行の選択期間終了直後に、ソース配線Sに接続される第1行画素電極（画素電極Pとする。）の電位が V_{p0} であるとする。また、第2行以降の各選択期間において、ソース配線の電位は、図11に示すように V_{s1} 、 V_{s2} 、 $\dots$ 、 $V_{s(N-1)}$ と変化していくものとする。第2行の選択期間中、ソース配線の電位が V_{s1} に変化するのに伴って、画素電極Pの電位は V_{p0} から V_{p1} に変化する。この変化量を ΔV_{p1} とすると、 $\Delta V_{p1} = V_{p1} - V_{p0}$ である（図11参照。）。同様に、第3行の選択期間中、ソース配線の電位が V_{s2} に変化するのに伴って、画素電極Pの電位は V_{p2} に変化する。第3行の選択期間中での、画素電極Pの電位変化量（ V_{p0} を基準とする電位変化量）を ΔV_{p2} とすると、 $\Delta V_{p2} = V_{p2} - V_{p0}$ である（図11参照）。第4行以降の選択期間においても、画素電極Pの電位変化量は、同様に求めることができる。

10

20

30

40

50

【0098】

ここで、第2行の選択期間における画素電極Pの電位変化量 ΔV_{p1} に着目する。第2行の選択期間における電位変化量 ΔV_{p1} に起因するクロストークを防ぐために、第1行選択期間においてソース配線に設定すべき電位は、 $V_{p0} - (1/N) \cdot \Delta V_{p1}$ である。Nは、行（ゲート配線）の総数である。同様に、第3行の選択期間における画素電極Pの電位変化量 V_{p2} に着目する。第3行の選択期間における電位変化量 ΔV_{p2} に起因するクロストークを防ぐために、第1行選択期間においてソース配線に設定すべき電位は、 $(V_{p0} - (1/N) \cdot \Delta V_{p1}) - (1/N) \cdot \Delta V_{p2}$ である。このように、各行の選択期間における電位変化量に起因するクロストークを防ぐために第1行選択期間において設定すべきソース配線の電位を求めることができる。そして、第1行選択期間において、ソース配線Sの電位を、各行の選択期間における電位変化量に起因するクロストークを防ぐための電位の総和の電位に設定すればクロストークを防止することができる。

【0099】

さらに、第2行の選択期間における電位変化量 ΔV_{p1} に起因するクロストークを防ぐために第1行選択期間においてソース配線に設定すべき電位「 $V_{p0} - (1/N) \cdot \Delta V_{p1}$ 」の項「 $(1/N) \cdot \Delta V_{p1}$ 」に着目する。 $\Delta V_{p1} = V_{p1} - V_{p0}$ であり、この電位差に相当する画像データの差（輝度の階調差）を ΔD とする。なお、図12に示すように、厳密には、電位差が輝度の階調の差に完全に比例するわけではないが、ここでは電位差が輝度の階調の差に比例するものとみなして説明する。比例定数をKとし、「電位差 = $K \times$ 輝度の階調の差」が成立するものとする。

【0100】

この場合、「 $(1/N) \cdot \Delta V_{p1}$ 」と、画像データの差 ΔD との間に、以下の関係が成立する。

【0101】

$$\Delta D = (1/K) \cdot (1/N) \cdot \Delta V_{p1} \quad \text{式4}$$

【0102】

また、式3において、ソース配線の電位 V_{s1} 、 V_{s0} に相当する画像データ（輝度の階調）を D_1 、 D_0 とする。また、 $V_{p1} - V_{p0} = \Delta V_{p1}$ である。従って、式3を以下のように変形することができる。

【0103】

$$\Delta V_{p1} = (C_{ds} / C_{total}) \cdot K \cdot (D_1 - D_0) \quad \text{式5}$$

【0104】

式4および式5より、以下の式が成立する。

【0105】

$$\Delta D = (1/N) \cdot (C_{ds} / C_{total}) \cdot (D_1 - D_0) \quad \text{式6}$$

【0106】

式6において、 D_1 、 D_0 はメモリ5が出力する値である。この値に対して、係数「 $(1/N) \cdot (C_{ds} / C_{total})$ 」を乗じることによって、 V_{p0} から減算すべき項「 $(1/N) \cdot \Delta V_{p1}$ 」に相当する画像データの差 ΔD を求めている。従って、 $(1/N) \cdot (C_{ds} / C_{total})$ が所定の係数 α に相当する。すなわち、 α は、 $(1/N) \cdot (C_{ds} / C_{total})$ として求めることができる。

【0107】

なお、図4に示す「補正後のデータ」の計算において $(A - B) \cdot \alpha$ を用いている。A、Bは、いずれも、 $(D_1 - D_0)$ に相当する具体的な値の総和であるので、 $(A - B)$ を求めた後に α を乗じても何ら問題は生じない。従って、図5に示すブロック図においても、 $(D_1 - D_0)$ に相当する個々の画像データの差毎に α を乗じるのではなく、加算部10の計算結果全体に対して、乗算部11が α を乗じる構成としている。

【0108】

従来の液晶表示装置の駆動方法では、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化に起因してクロストークが生じていた。それに対して、本発明では、画素電極に電位変化

が生じたとしてもクロストークが生じないように、メモリから入力される画像データを補正し、補正後の画像データに従って画像を表示する。従って、クロストークを低減することができる。

【0109】

また、1フレーム毎に極性を変更するので、消費電力を低く抑えることができる。

【0110】

また、AおよびBを直接求めて $(A - B) \cdot \alpha$ を計算するのではなく、補正用カウンタ7が $A' - B'$ を計算し、同極性用補正計算部8が $D \cdot (N - 1 - m)$ を計算し、逆極性用補正計算部9が $D \cdot m$ を計算する。そして、加算部10が、 $((A' - B') - D \cdot (N - 1 - m) + D \cdot m)$ を計算し、乗算部11がその計算結果に α を乗じている。このよう
10
のような計算方法によって、 $(A - B) \cdot \alpha$ に相当する値を算出している。このような計算方法では、メモリが、選択された画像データ（およびその1行前の画像データ）を出力することによって、補正用カウンタ7が $A' - B'$ を計算し、同極性用補正計算部8が $D \cdot (N - 1 - m)$ を計算し、逆極性用補正計算部9が $D \cdot m$ を計算することができる。従って、AおよびBを直接求めて $(A - B) \cdot \alpha$ を計算する場合よりもハードウェアの構成を簡単にすることができる。

【0111】

以上の説明では、ノーマリホワイトの場合を例に説明したが、ノーマリブラックの液晶表示装置についても本発明を適用することができる。

【図面の簡単な説明】

20

【0112】

【図1】ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化を示す説明図。

【図2】極性が反転した場合における、ソース配線の電位変化に伴う画素電極の電位変化を示す説明図。

【図3】1列分の画像データの例を示す説明図。

【図4】各行における補正後の画像データをまとめた説明図。

【図5】本発明が適用される液晶表示装置の駆動装置の構成例を示すブロック図。

【図6】補正用カウンタ7が各行に応じたRを計算する処理経過を示すフローチャート。

【図7】図6に示すフローチャートに従って求めたRが、 $A' - B'$ と等しいことを示す説明図。
30

【図8】画像データとソース配線の設定電位との関係の例を示すグラフ。

【図9】画素電極によって形成される各容量を示す模式図。

【図10】液晶への印加電圧と液晶比誘電率との関係の例を示すグラフ。

【図11】各行を選択したときのソース配線Sの電位、第1行の画素電極の電位、 V_{p0} を基準とする第1行の画素電極の電位変化量をまとめた説明図。

【図12】画像データと液晶への印加電圧との関係の例を示すグラフ。

【図13】クロストークの例を示す説明図。

【図14】上部領域が本来表示させるべき色よりも暗い色になる理由を示す説明図。

【図15】下部領域が本来表示させるべき色よりも明るい色になる理由を示す説明図。

【図16】画素電極によって形成される容量を示す説明図。
40

【符号の説明】

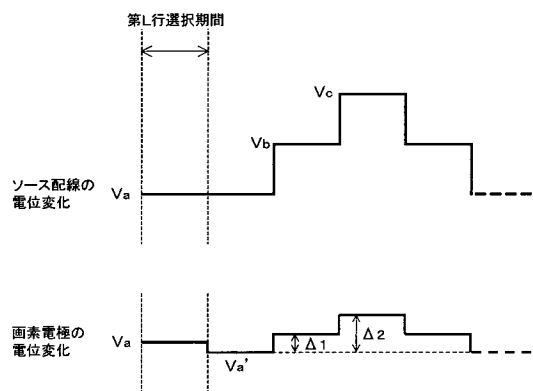
【0113】

- 1 TFT液晶表示装置
- 2 コントローラ
- 3 ゲートドライバ
- 4 ソース出力計算部
- 5 メモリ
- 6 データ合計出力部
- 7 補正用カウンタ
- 8 同極性用補正計算部

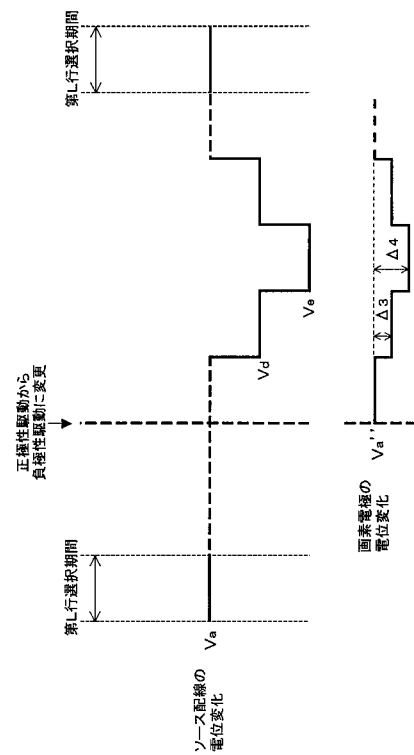
50

- 9 逆極性用補正計算部
 1 0 加算部
 1 1 乗算部

【図 1】



【図 2】



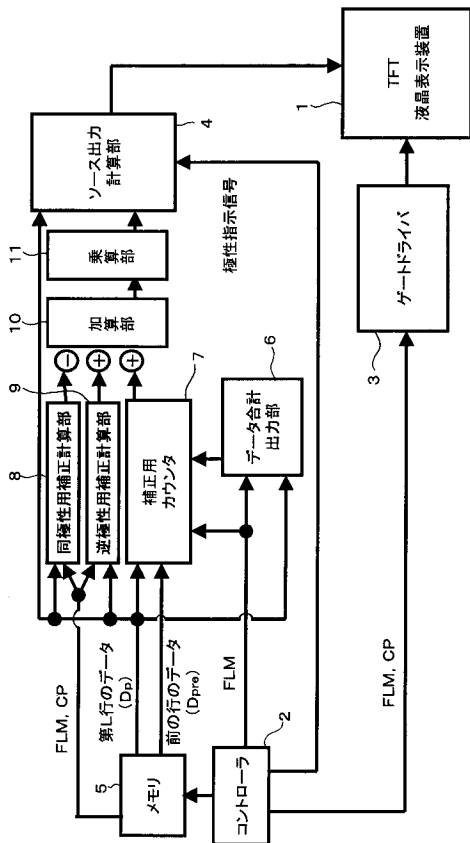
【図 3】

第1行	3
第2行	4
第3行	5
第4行	0
第5行	7
第6行	6
第7行	7
...	...
第N-1行	6
第N行	7

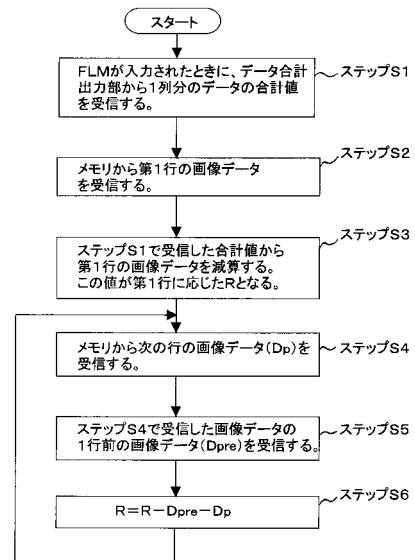
【図 4】

	A	B	補正後のデータ
第1行	$(4-3)+(5-3)+(0-3)+\dots+(6-3)+(7-3)$	0	$3-(A-B)\cdot\alpha$
第2行	$(5-4)+(0-4)+(7-4)+\dots+(6-4)+(7-4)$	3-4	$4-(A-B)\cdot\alpha$
第3行	$(0-5)+(7-5)+(6-5)+\dots+(6-5)+(7-5)$	$(3-6)+(4-6)$	$5-(A-B)\cdot\alpha$
第4行	$(7-0)+(6-0)+(7-0)+\dots+(6-0)+(7-0)$	$(3-0)+(4-0)+(5-0)$	$0-(A-B)\cdot\alpha$
...	...	...	...
第N-1行	$(7-6)$	$(3-6)+(4-6)+(5-6)+(0-6)+\dots$	$6-(A-B)\cdot\alpha$
第N行	0	$(3-7)+(4-7)+(5-7)+\dots+(6-7)$	$7-(A-B)\cdot\alpha$

【図 5】



【図 6】



【図 7】

算出されるR

第1行 $80-3$
 $=A'$

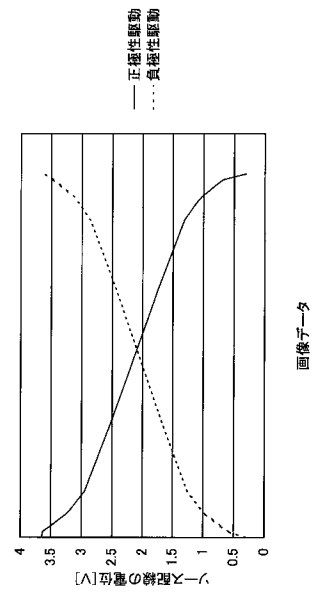
第2行 $R-Dpre-Dp$
 $= (80-3)-3-4$
 $= \frac{(80-3-4)-3}{A' \quad B'}$

第3行 $R-Dpre-Dp$
 $= (80-3-3-4)-4-5$
 $= \frac{(80-3-4-5)-(3+4)}{A' \quad B'}$

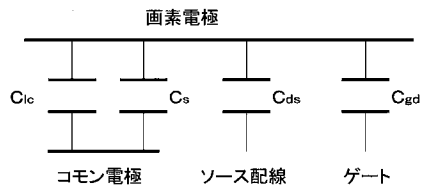
第4行 $R-Dpre-Dp$
 $= (80-3-3-4-4-5)-5-0$
 $= \frac{(80-3-4-5-0)-(3+4+5)}{A' \quad B'}$

第N行 $R-Dpre-Dp$
 $= (80-3-3-4-\dots)-6-7$
 $= \frac{(80-3-4-5-\dots-6-7)-(3+4+5+0+\dots+6+7)}{A' \quad B'}$

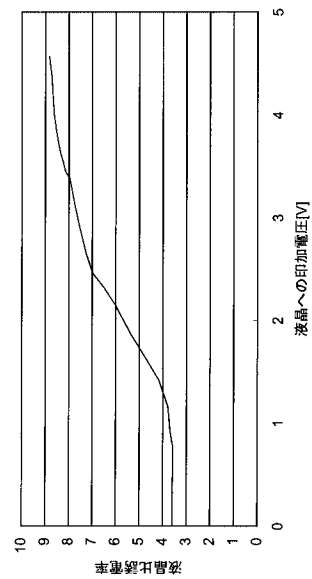
【図 8】



【図 9】



【図 10】

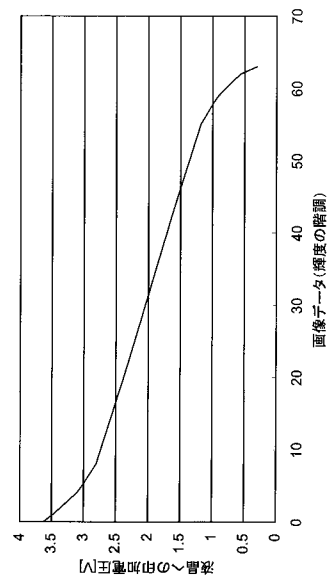


【図 1 1】

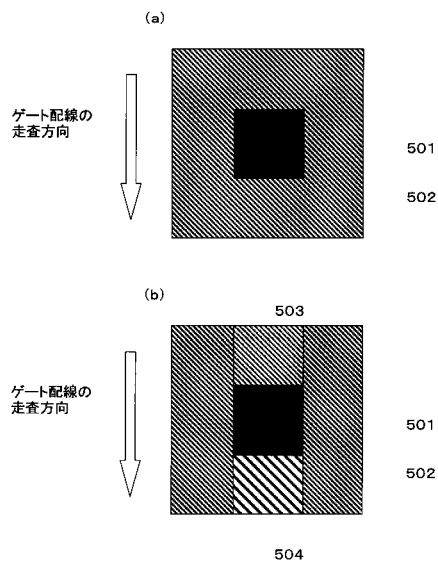
画像データ	ソース配線Sの電位	第1行の画素電極の電位	V_{p0} との差
D0	V_{s0}		
D1	V_{s1}	V_{p1}	$V_{p1} - V_{p0} = \Delta V_{p1}$
D2	V_{s2}	V_{p2}	$V_{p2} - V_{p0} = \Delta V_{p2}$
⋮	⋮	⋮	⋮
D(N-1)	$V_{s(N-1)}$	$V_{p(N-1)}$	$V_{p(N-1)} - V_{p0} = \Delta V_{p(N-1)}$

全部で
N行

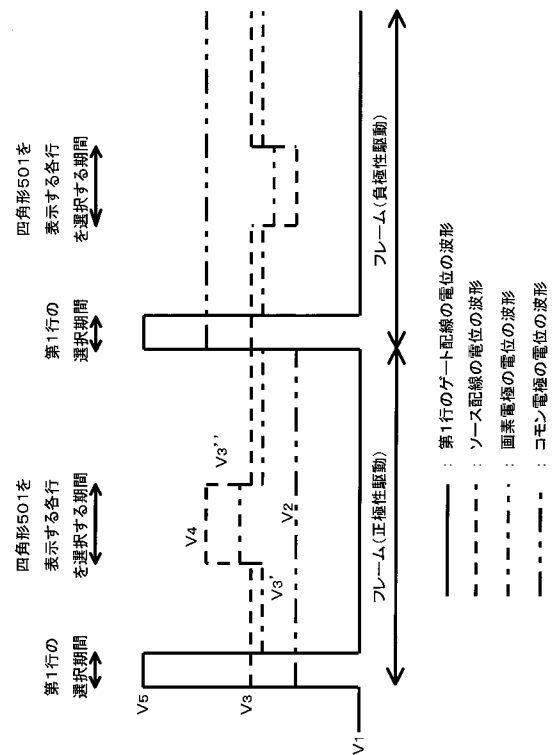
【図 1 2】



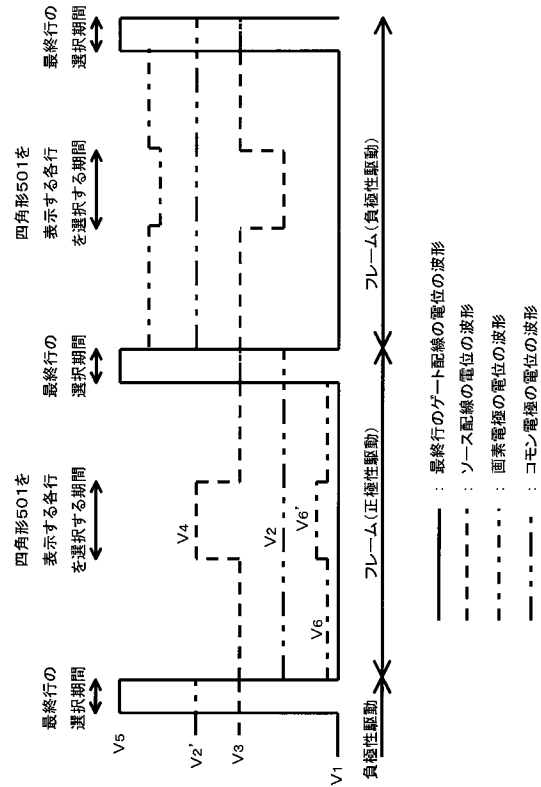
【図 1 3】



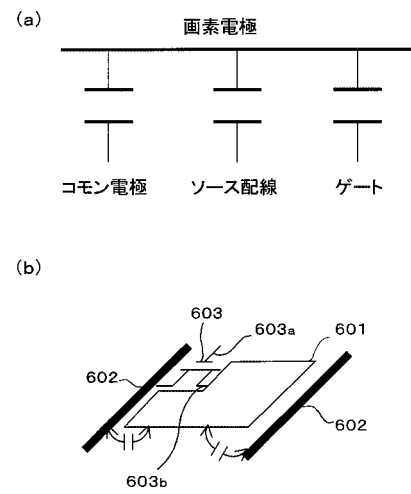
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 9 G 3/20 6 4 1 P

F ターム(参考) 5C006 AA16 AC11 AC28 AF03 AF04 AF11 AF42 AF45 AF46 AF51
BB16 BC11 BC16 BF02 BF22 BF26 BF27 BF28 BF42 FA16
FA22 FA25 FA36 FA37 FA41 FA47 GA02
5C080 AA10 BB05 DD05 DD10 DD22 DD26 EE29 FF11 GG12 JJ01
JJ02 JJ03 JJ04 JJ05 JJ07

专利名称(译)	用于驱动液晶显示装置的方法		
公开(公告)号	JP2005077508A	公开(公告)日	2005-03-24
申请号	JP2003304968	申请日	2003-08-28
申请(专利权)人(译)	光王公司		
[标]发明人	一色眞誠		
发明人	一色 眞誠		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.D G09G3/20.621.B G09G3/20.641.P		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA33 2H093/NA43 2H093/NC09 2H093/NC11 2H093/NC27 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC49 2H093/NC62 2H093/ND05 2H093/ND09 2H093/ND15 2H093/NE03 5C006/AA16 5C006/AC11 5C006/AC28 5C006/AF03 5C006/AF04 5C006/AF11 5C006/AF42 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/BB16 5C006/BC11 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF22 5C006/BF26 5C006/BF27 5C006/BF28 5C006/BF42 5C006/FA16 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA36 5C006/FA37 5C006/FA41 5C006/FA47 5C006/GA02 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/DD10 5C080/DD22 5C080/DD26 5C080/EE29 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ07 2H193/ZA04 2H193/ZC15 2H193/ZD32 2H193/ZD34 2H193/ZP03		
代理人(译)	岩冬树 盐川正人		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：即使像素电极的电位随源极布线的电位变化而变化，也要减少串扰的发生。 解决方案：从以与第L行相同的极性驱动的每一行的图像数据中减去第L行的图像数据的值，直到选择第L行然后选择第L行。 之后，求出与减法后的第L行的极性相同的极性驱动的各行的图像数据的和 (A)。 另外，从以与第L行的极性不同的极性驱动的每行的图像数据中减去第L行的图像数据的值，直到选择了第L行并且接下来选择了第L行。 此后，获得以与第L行的极性不同的极性驱动的每行的图像数据的和 (用B表示)。 使用A和B校正第L行的图像数据，然后显示。 [选择图]图4

