

(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2015-203849

(P2015-203849A)

(43) 公開日 平成27年11月16日(2015.11.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20	691D 5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20	621B 5C080
	G09G 3/20	612U
	G09G 3/20	611C
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 13 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2014-84647 (P2014-84647)	(71) 出願人	502356528
(22) 出願日	平成26年4月16日 (2014. 4. 16)		株式会社ジャパンディスプレイ
			東京都港区西新橋三丁目7番1号
		(74) 代理人	100076314
			弁理士 蔦田 正人
		(74) 代理人	100112612
			弁理士 中村 哲士
		(74) 代理人	100112623
			弁理士 富田 克幸
		(74) 代理人	100124707
			弁理士 夫 世進
		(74) 代理人	100163393
			弁理士 有近 康臣
		(74) 代理人	100189393
			弁理士 前澤 龍
		最終頁に続く	

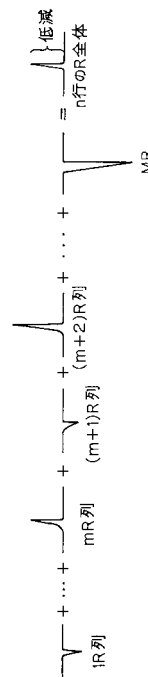
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置とその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 タッチパネルに対するノイズ量を低減できる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 映像信号をこれから書き込もうとする n 行の前記副画素に関して、複数種類の極性反転駆動法における前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ求め、次に $(n-1)$ 行の前記ノイズ量の差分の絶対値を計算し、次に前記複数種類の極性反転駆動法のそれぞれの前記総ノイズ量の中で最も小さい前記総ノイズ量を有する前記極性反転駆動法を選択し、前記選択した極性反転駆動法で前記映像信号を前記 n 行の前記副画素に書き込む。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の副画素から構成される画素がマトリックス状に配列されたアレイ基板と、
前記アレイ基板上に列方向に沿って配線され、前記各副画素に映像信号を書き込む M 本の信号線と、

前記アレイ基板上に前記信号線と直交するように行方向に沿って配線され、前記各副画素に走査信号を供給する N 本の走査線と、

前記アレイ基板に液晶層を介して配され、かつ、対向電極が形成された対向基板と、
タッチパネルと、

コントロール IC と、

を有し、

前記コントロール IC は、

(1) 前記映像信号を書き込んだ $(n-1)$ 行目 (但し、 $3 \leq n \leq N$ である) の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、書き込んだ前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、

(2) 前記映像信号をこれから書き込もうとする n 行目の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、複数種の極性反転駆動法に前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、

(3) 前記映像信号が同時に書き込まれる全ての前記副画素に関して、前記 n 行目のノイズ量と前記 $(n-1)$ 行目のノイズ量の差分の絶対値を前記複数種の極性反転駆動法毎にそれぞれ計算し、

(4) 前記複数種の極性反転駆動法における前記総ノイズ量の中で前記総ノイズ量が最も小さい前記極性反転駆動法を選択し、

(5) 前記選択した極性反転駆動法で前記映像信号を前記 n 行目の前記副画素に書き込む、

液晶表示装置。

【請求項 2】

前記極性反転駆動法は、一又は複数の前記画素毎に極性を反転させるドット反転駆動法、又は、前記副画素毎に極性を反転させるサブピクセル反転駆動法である、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記参考階調値は、前記映像信号の前記階調値の最上位ビットである、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記参考階調値は、前記最上位ビットに加えて他の下位ビットも含む、

請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記コントロール IC は、前記 $(n-1)$ 行目の前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素の前記ノイズ量を全てゼロと仮定する、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記コントロール IC は、予め設定された前記極性反転駆動法によって 1 行目の前記副画素に前記映像信号をそれぞれ書き込む、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

タッチパネルは、前記対向基板上に設けられている、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

10

20

30

40

50

前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素は、同じ色の副画素である、
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記コントロール IC は、数フレームに一度だけ 2 フレームの間は強制的に同じ極性反転駆動法で駆動する、

請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

複数の副画素から構成される画素がマトリックス状に配列されたアレイ基板と、

前記アレイ基板上に列方向に沿って配線され、前記各副画素に映像信号を書き込む M 本の信号線と、

前記アレイ基板上に前記信号線と直交するように行方向に沿って配線され、前記各副画素に走査信号を供給する N 本の走査線と、

前記アレイ基板に液晶層を介して配され、かつ、対向電極が形成された対向基板と、
タッチパネルと、

コントロール IC と、

を有した液晶表示装置の駆動方法において、

前記コントロール IC は、

(1) 前記映像信号を書き込んだ $(n-1)$ 行目 (但し、 $3 \leq n \leq N$ である) の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、書き込んだ前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、

(2) 前記映像信号をこれから書き込もうとする n 行目の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、複数種の極性反転駆動法に前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、

(3) 前記映像信号が同時に書き込まれる全ての前記副画素に関して、前記 n 行目のノイズ量と前記 $(n-1)$ 行目のノイズ量の差分の絶対値を前記複数種の極性反転駆動法毎にそれぞれ計算し、

(4) 前記複数種の極性反転駆動法における前記総ノイズ量の中で前記総ノイズ量が最も小さい前記極性反転駆動法を選択し、

(5) 前記選択した極性反転駆動法で前記映像信号を前記 n 行目の前記副画素に書き込む、

液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置とその駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

スマートフォンやタブレット端末などの普及により、最近の液晶表示装置にはタッチパネルが設けられている。このタッチパネルは、液晶表示装置の液晶セルの対向基板上に配されたり、液晶セル内部に設けられている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2003-315787 号公報

【特許文献 2】特開 2011-70092 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

10

20

30

40

50

上記タッチパネルを有する液晶表示装置においては、液晶セルでタッチパネルノイズが発生し、タッチパネルに誤動作を起こすことがある。このタッチパネルノイズは、各画素に書き込まれる映像信号の電位が変動して、対向電圧の電位が振れることで発生する。特に、ある極性反転駆動法において画素電極の電位の極性反転が規則的であるため、特定の表示パターンにおいて対向電圧の電位の振れが大きくなるキラーパターンとなる。そのため、このキラーパターンと通常のパターンとでタッチパネルノイズ量が変わり、タッチパネルの特性に影響が出るという問題点があった。

【0005】

そこで、本発明は上記問題点に鑑み、タッチパネルに対する影響を低減できる液晶表示装置及びそ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】

【0006】

本発明の複数の副画素から構成される画素がマトリックス状に配列されたアレイ基板と、前記アレイ基板上に列方向に沿って配線され、前記各副画素に映像信号を書き込むM本の信号線と、前記アレイ基板上に前記信号線と直交するように行方向に沿って配線され、前記各副画素に走査信号を供給するN本の走査線と、前記アレイ基板に液晶層を介して配され、かつ、対向電極が形成された対向基板と、タッチパネルと、コントロールICと、を有し、前記コントロールICは、(1)前記映像信号を書き込んだ $(n-1)$ 行目(但し、 $3 \leq n \leq N$ である)の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、書き込んだ前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、(2)前記映像信号をこれから書き込もうとするn行目の前記副画素であって、かつ、前記映像信号が同時に書き込まれる前記副画素に関して、複数種の極性反転駆動法に前記映像信号の極性と、前記映像信号の階調値に基づいた参考階調値との積の和であるノイズ量をそれぞれ計算し、(3)前記映像信号が同時に書き込まれる全ての前記副画素に関して、前記n行目のノイズ量と前記 $(n-1)$ 行目のノイズ量の差分の絶対値を前記複数種の極性反転駆動法毎にそれぞれ計算し、(4)前記複数種の極性反転駆動法における前記総ノイズ量の中で前記総ノイズ量が最も小さい前記極性反転駆動法を選択し、(5)前記選択した極性反転駆動法で前記映像信号を前記n行目の前記副画素に書き込む、液晶表示装置である。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】実施形態1の液晶表示装置の平面図である。

【図2】画素の説明図である。

【図3】画素回路の回路図である。

【図4】ゲート信号と映像信号Sと対向電圧の波形図である。

【図5】従来のノイズ量の説明図である。

【図6】実施形態1におけるノイズ量の説明図である。

【図7】 $(n-1)$ 行目とn行目の階調値を示す表である。

【図8】 $(n-1)$ 行目とn行目の参照階調値MSBの表である。

【図9】 $(n-1)$ 行目においてサブピクセル反転駆動法を用いたノイズ量の表である。

【図10】n行目においてサブピクセル反転駆動法で駆動した場合のノイズ量を示す表である。

【図11】サブピクセル反転駆動法において計算した総ノイズ量の表である。

【図12】n行目において2ドット反転駆動法で駆動した場合のノイズ量を示す表である。

【図13】2ドット反転駆動法において計算した総ノイズ量の表である。

【図14】実施形態2におけるn行目の階調値を示す表である。

【図15】n行目の参照階調値を示す表である。

【図16】n行目のサブピクセル反転駆動法の総ノイズ量の表である。

【図17】2ドット反転駆動法における総ノイズ量の表である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の一実施形態の液晶表示装置10について図1～図13を参照して説明する。

【0009】

(1) 液晶表示装置10の構成

本実施形態の液晶表示装置10は、図1に示すようにアレイ基板12と対向基板14との間に液晶層が挟まれ、アレイ基板12にはマトリックス状に画素16が配され、この画素16の列方向に沿ってM本の信号線18が配線され、画素16の行方向に沿って、信号線18と直交するようにN本の走査線20が配線されている。信号線18と走査線20は、引き出し線を介してアレイ基板12の縁部に設けられたコントロールIC22にそれぞれ接続されている。このコントロールIC22は、信号線ドライバ回路と走査線ドライバ回路の役割を果たし、コントロールIC22には、外部から映像信号とタイミング信号などが入力する。対向基板14の上面に、タッチパネル28が設けられている。

10

【0010】

図2は、画素16とコントロールIC22の関係を示す図である。画素16は、赤色の副画素24Rと、緑色の副画素24Gと、青色の副画素24Bとより構成されている。各副画素24にはそれぞれ信号線18が接続されている。コントロールIC22は、外部から入力した映像信号に基づいて赤色、緑色、青色の階調を表すデジタル式の映像信号を副画素24R、18G、18Bに順番に出力する。

20

【0011】

図3は、副画素24における画素回路の回路図を示し、列方向に沿って配線されている信号線18は、画素回路を構成する薄膜トランジスタ(thin film transistor: TFT)26のソース端子に接続され、走査線20がTFT26のゲート端子に接続されている。TFT26のドレイン端子には画素電極が形成され、液晶層を介して対向基板14の対向電極が接続されている。コントロールIC22は、対向基板14の対向電極に対し一定の直流電圧である対向電圧Vcomを印加する。そのため、画素電極には、対向電圧VcomとコンデンサVcsの電圧が印加される。

【0012】

(2) 従来の駆動方法

30

まず、液晶表示装置10の従来の駆動方法について図4と図5を参照して説明する。なお、本説明は、 $(n-1)$ 行目、 n 行目の走査線20と、 m 列目の信号線18に接続された副画素24R、18G、18Bについて説明する。但し、 $3 \leq n \leq N$ であり、 $1 \leq m \leq M$ である。

【0013】

図4に示すように、 n 行目の走査線20からゲート信号 G_n が入力すると副画素24Rに映像信号 S_mR が入力し、次に副画素24Gに映像信号 S_mG が入力し、次に副画素24Bに映像信号 S_mB が入力する。

【0014】

そして、対向電圧Vcomの電位が一定であるにもかかわらず、各映像信号Sが入力するタイミングで順番につられて対向電圧Vcomの電位も変化する。

40

【0015】

このように対向電圧Vcomの電位が、映像信号 $S_{1R} \sim S_{MB}$ によって n 行目の1R列～MB列まで同様に順番に変化するため、図5に示すように、 n 行のR、G、B全体においては、対向電圧Vcomの電位の変化量は、各列のRで変化した電位の変化量を全て合計した変化量となる。 n 行のG、B全体においてもRと同様である。

【0016】

この対向電圧Vcomの電位の変化量がタッチパネルに伝搬し、タッチパネルノイズとなる。このタッチパネルノイズが大きいほどタッチパネル28への影響が大きくなる。

【0017】

50

(3) 本実施形態の理論

次に、対向電圧 V_{com} の電位の変化量を低減する本実施形態の理論について説明する。一例としてノーマリーブラックモードについて述べる。

【0018】

対向電圧 V_{com} の電位の変化量は、信号線 18 における映像信号 S の階調に起因する。例えば、映像信号 S の電位の振れの大きさを示す階調値が白色 (255) のときに映像信号 S の電位が最も高くなり、このため対向電圧 V_{com} の電位は最もよく影響されて振れる。一方、階調値が黒色 (0) のときに映像信号 S の電位は最も低くなり、このため対向電圧 V_{com} の電位への影響も小さい。また、対向電圧 V_{com} の電位がプラスとマイナスのどの方向に影響されるかは、映像信号 S の極性によって決まる。

10

【0019】

また、映像信号 S の振れの大きさを示す階調値は 8 ビットであって、この全ての情報を用いて対向電圧 V_{com} の電位への影響を求める必要はなく、少なくとも振れの大きさの大小で判断するためには、映像信号 S の最上位ビットの値 (0 又は 1) を用いればよい。以下、この最上位ビットの値を参照階調値 MSB という。

【0020】

そのため、映像信号 S の参照階調値 MSB が 1 で極性がプラスのときは、対向電圧 V_{com} の電位はプラス方向に影響され、映像信号 S の参照階調値 MSB が 1 で極性がマイナスのときは、対向電圧 V_{com} の電位はマイナス方向に影響される。一方、映像信号 S の参照階調値 MSB が 0 のときは極性がプラス、又は、マイナスであっても、対向電圧 V_{com} の電位はほとんど影響されない。そのため、本実施形態では、同じ行の同じ色の副画素における映像信号 S の参照階調値 MSB と極性の積の和 (以下、「ノイズ量」という) に注目する。

20

【0021】

対向電圧 V_{com} の電位への影響は、さらに詳しく説明すると、一つの行の一つの色の副画素 (例えば、 $(n-1)$ 行の R) における映像信号 S のノイズ量だけでなく、次の行の同じ色の副画素 (例えば、 n 行の R) における映像信号 S のノイズ量の差分の絶対値によって決まる。例えば、簡単のために同じ m 列で説明する。

【0022】

m 列の $(n-1)$ 行目の R の映像信号 S の参照階調値 MSB と極性の積が +6 で、 m 列の n 行目の R の映像信号 S の参照階調値 MSB と極性の積が -6 であるとその差分の絶対値は 12 となる。

30

【0023】

また、 m 列の $(n-1)$ 行目の R の映像信号 S の参照階調値 MSB と極性の積が +6 で、 m 列の n 行目の R の映像信号 S の参照階調値 MSB と極性の積が +6 であるとその差分の絶対値は 0 となる。

【0024】

そのため、差分の絶対値が 12 の方が差分の絶対値が 0 よりも対向電圧 V_{com} の電位に影響する。他の色 (すなわち、G、B) の副画素でも同様である。

【0025】

ところで、映像信号 S の階調値は変化させることはできないが、極性は行毎に極性反転駆動法 (例えば、サブピクセル反転駆動法やドット反転駆動法である) を選択すれば、ノイズ量を変化させることはできる。

40

【0026】

そこで、コントロール IC 22 は、極性反転駆動法毎に $(n-1)$ 行目の一つの色の副画素のノイズ量と n 行目の同じ色の副画素のノイズ量の差分の絶対値を計算し、その後、3 色の副画素のノイズ量の差分の絶対値を合計して総ノイズ量を計算し、その総ノイズ量が小さい極性反転駆動法を選択する。これによって、図 6 に示すように対向電圧 V_{com} の電位の変化量を図 5 の従来例より低減させることができる。

【0027】

50

選択する極性反転駆動法としては、例えばサブピクセル反転駆動法とドット反転駆動法があり、サブピクセル反転駆動法は、副画素 24 毎にプラスとマイナスの極性を変更し、ドット反転駆動法は、1 又は複数の画素 24 毎に極性を反転させる。

【0028】

(4) 本実施形態の駆動方法

液晶表示装置 10 の本実施形態の駆動方法について図 7～図 13 を参照して説明する。

【0029】

第 1 に、コントロール IC 22 は、1 行目の副画素 24 1 R～24 MB に映像信号 S 1 R～S MB を予め決められた極性反転駆動法を用いて書き込む。1 行目の副画素 24 は、比較する前の行の副画素 24 がないため、1 行目の副画素 24 に対する極性反転駆動法は、コントロール IC 22 に予め設定されている。

10

【0030】

第 2 に、コントロール IC 22 は、 $(n-1)$ 行目の副画素 24 1 R～24 MB に映像信号 S 1 R～S MB を書き込む。具体的には、コントロール IC 22 は、前の行との関係で決められた極性反転駆動法（例えば、サブピクセル反転駆動法）によって設定された極性で各信号線 18 に映像信号 S を出力する。この映像信号 S は、8 ビットの階調値であって、図 7 では 10 進法（0～255）で示されている。このとき出力するタイミングは、同じ色の映像信号 S を同時に出力する。すなわち、コントロール IC 22 は、 $(n-1)$ 行目の走査線 20 からゲート信号 G $(n-1)$ を H で出力すると同時に副画素 24 1 R、2 R、・・・、24 MR に映像信号 S 1 R、S 2 R、・・・、S MR を出力し、次に副画素 24 1 G、2 G、・・・、24 MG に映像信号 S 1 G、S 2 G、・・・、S MG を出力し、次に副画素 24 1 B、24 1 B、・・・、24 MB に映像信号 S 1 B、S 2 B、・・・、S MB を出力し、次にゲート信号 G $(n-1)$ を L で出力する。

20

【0031】

第 3 に、コントロール IC 22 は、 $(n-1)$ 行目の副画素 24 に映像信号 S $(n-1)$ を書き込む時点で、次の計算を行う。まず、図 7 の上段に示す 8 ビットの階調値で表された映像信号 S を 2 進数で表示した場合の最上位ビット（0 又は 1）を R、G、B 色の信号線 18 毎に取得する。

【0032】

第 4 に、コントロール IC 22 は、図 8 の上段に示すように、この取得した値（0 又は 1）を $(n-1)$ 行目の参照階調値 MSB として設定する。

30

【0033】

第 5 に、コントロール IC 22 は、図 9 に示すように、 $(n-1)$ 行目の R、G、B 色の信号線 18 毎の極性と参照階調値 MSB の積を計算する。

【0034】

第 6 に、コントロール IC 22 は、図 9 に示すように、R、G、B 色の信号線 18 毎の極性と参照階調値 MSB の積の和を計算し、 $(n-1)$ 行目の R、G、B のノイズ量として記憶する。図 9 では、 $(n-1)$ 行目の R、G、B のノイズ量が全て -2 である。

【0035】

第 7 に、コントロール IC 22 は、 n 行目の副画素 24 であって、かつ、映像信号 S が同じタイミングで書き込まれる各 R、G、B 色の副画素 24 の映像信号 S に関して、一の極性反転駆動法（例えば、サブピクセル反転駆動法である）を用いたノイズ量を、図 10 に示すように上記の $(n-1)$ 行目と同様に計算する。図 10 では R、G、B のノイズ量が全て 2 である。

40

【0036】

第 8 に、コントロール IC 22 は、図 11 に示すように、各 R、G、B 色の $(n-1)$ 行目のノイズ量と n 行目のノイズ量の差分の絶対値をそれぞれ計算し、その差分の絶対値の総和（総ノイズ量）を計算する。図 11 では、サブピクセル反転駆動法の総ノイズ量が 12 となる。

【0037】

50

第9に、コントロールIC22は、 n 行目の副画素24であって、かつ、映像信号Sが同じタイミングで書き込まれる各R、G、B色の副画素24の映像信号Sに関して、他の極性反転駆動法（例えば、2ドット反転駆動法である）を用いたノイズ量を、図12に示すように上記の $(n-1)$ 行目と同様に計算する。図12ではR、G、Bのノイズ量が全て0である。

【0038】

第10に、コントロールIC22は、図13に示すように、各R、G、B色の $(n-1)$ 行目のノイズ量と n 行目のノイズ量の差分の絶対値を計算し、その差分の絶対値の総和（総ノイズ量）を計算する。図13では、2ドット反転駆動法の総ノイズ量が6となる。

【0039】

第11に、コントロールIC22は、サブピクセル反転駆動法の総ノイズ量より総ノイズ量が小さい2ドット反転駆動法を選択する。

【0040】

第12に、コントロールIC22は、 n 行目の映像信号S1R～SMBを2ドット反転駆動法で各副画素16に書き込む。

【0041】

第13に、第2～第12の駆動方法を2行目からN行目までの副画素24に対して繰り返し実行して映像信号Sを書き込む。

【0042】

(5) 効果

本実施形態によれば、総ノイズ量が小さい極性反転駆動法を選択することにより、図6に示すように対向電圧Vcomの振幅が小さくなり、タッチパネル28への影響が低減できる。

【実施形態2】

【0043】

次に、実施形態2の液晶表示装置10について図14～図17を参照して説明する。

【0044】

実施形態1では、極性反転駆動法毎に $(n-1)$ 行目のノイズ量と n 行目のノイズ量の差分の絶対値から総ノイズ量を計算して、その総ノイズ量が最も小さい極性反転駆動法を選択した。しかし、本実施形態では、まず、 $(n-1)$ 行目のノイズ量を0と仮定し、次に極性反転駆動法毎に n 行目のR、G、Bのノイズ量をそれぞれ計算し、次に極性反転駆動法毎にR、G、Bのノイズ量の和である総ノイズ量を計算し、次に総ノイズ量が最も小さい極性反転駆動法を選択する。以下、その駆動方法について説明する。

【0045】

第1に、コントロールIC22は、図14に示すように、 n 行目の各副画素24の映像信号S1R～SMBの階調値を取得する。

【0046】

第2に、コントロールIC22は、図15に示すように、それら階調値の最上位ビットを参照階調値MSBとして取得する。

【0047】

第3に、コントロールIC22は、図16に示すように、サブピクセル反転駆動法における極性と、同じタイミングで入力される副画素24の参照階調値MSBの積を計算する。

【0048】

第4に、コントロールIC22は、図16に示すように、 n 行目の全てのRの副画素における極性と参照階調値MSBの積の和であるノイズ量（＝2）を計算し、 n 行目の全てのGの副画素における極性と参照階調値MSBの積の和であるノイズ量（＝2）を計算し、 n 行目の全てのBの副画素における極性と参照階調値MSBの積の和であるノイズ量（＝2）を計算する。

【0049】

10

20

30

40

50

第5に、コントロールIC22は、図16に示すように、各ノイズ量の和である総ノイズ量を計算する。図16では、サブピクセル反転駆動法における総ノイズ量は6となる。

【0050】

第6に、コントロールIC22は、2ドット反転駆動法における極性に基づいて、上記と同様に総ノイズ量を求める。図17に示すように、2ドット反転駆動法における総ノイズ量は0となる。

【0051】

第7に、コントロールIC22は、サブピクセル反転駆動法の総ノイズ量＝6と2ドット反転駆動法の総ノイズ量＝0とを比較し、総ノイズ量が小さい2ドット反転駆動法を選択する。

【0052】

第8に、コントロールIC22は、総ノイズ量が小さい2ドット反転駆動法を用いて、n行目の副画素24に映像信号S1R～SMBを書き込む。

【0053】

本実施形態においても、n行目の副画素24に映像信号Sが書き込まれたときの総ノイズ量が低減され、タッチパネル28に対する影響を低減できる。

【変更例】

【0054】

上記実施形態では、ノーマリーブラックモードについて説明したが、これに代えてノーマリーホワイトモードで実施してもよい。但し、白色表示時は階調＝0、黒色表示時は階調＝255となる。

【0055】

また、上記実施形態では、極性反転駆動法として、サブピクセル反転駆動法と2ドット反転駆動法を用いたが、これに加えて、1ドット反転駆動法、コラム反転駆動法における総ノイズ量をそれぞれ計算し、最も小さい総ノイズ量でn行目の副画素24に映像信号Sを書き込んでもよい。

【0056】

また、上記各実施形態では、参照階調値として、映像信号Sの階調値の最上位ビットを用いたが、これに代えて、最上位から複数のビットを用いて参照階調値を取得してもよい。例えば、参照階調値＝0110などである。

【0057】

また、上記各実施形態では、タッチパネル28は対向基板14の上面に設けられたが、これに代えて、特許文献2に示すように液晶セルを構成するアレイ基板12と対向基板14の間に設けてもよい。

【0058】

また、上記実施形態では、副画素24はRGBの3色であったが、これに限らずRGBW（ホワイト）などの他の色の組もあわせて1つの画素16を構成してもよい。

【0059】

また、本実施形態における極性反転駆動法においては、長時間同じ極性で副画素24が保持される場合があり、焼き付けが行われる可能性がある。そのため、コントロールIC22は、数フレームかに一度だけ2フレームの間は強制的に同じ極性反転駆動法で駆動することで、副画素24がずっと同じ極性で駆動されるのを防止してもよい。

【0060】

また、上記実施形態では、同じ色の副画素24を同じタイミングで映像信号を書き込む構成であったが、これに限らず2色の副画素24に同じタイミングで映像信号を書き込み、残りの1色のみ異なるタイミングで映像信号を書き込んでもよい。このときは、同じタイミングで書き込んだ色（例えば、赤色と緑色とする）のMSR－Rと極性の積とMSR－Gと極性の積の和を一つのノイズ量として取り扱う。残りの色（例えば、青色）については上記と同様にノイズ量を計算する。

【0061】

10

20

30

40

50

また、上記実施形態では、赤色の副画素 24 R、緑色の副画素 24 G、青色の副画素 24 B の順番で映像信号を書き込んだが、これに限らず 1 行毎、又は、複数行毎に異なる順番で映像信号を書き込んでもよい。例えば、 k 行目は赤色の副画素 24 R、緑色の副画素 24 G、青色の副画素 24 B の順番で映像信号を書き込み、 $(k+1)$ 目は青色の副画素 24 B、緑色の副画素 24 G、赤色の副画素 24 R の順番で映像信号を書き込む。

【0062】

また、本発明の実施形態を基にして、当業者が適宜設計変更して実施し得る全ての実施形態も、本発明の要旨を包含する限り、本発明の範囲に属する。

【0063】

また、本発明の思想の範疇において、当業者であれば、各種の変更例及び修正例に想到し得るものであり、それら変更例及び修正例についても本発明の範囲に属するものと了解される。例えば、上記実施形態に対して、当業者が適宜、構成要素の追加、削除若しくは設計変更を行ったもの、又は、工程の追加、省略若しくは条件変更を行ったものも、本発明の要旨を備えている限り、本発明の範囲に含まれる。

【0064】

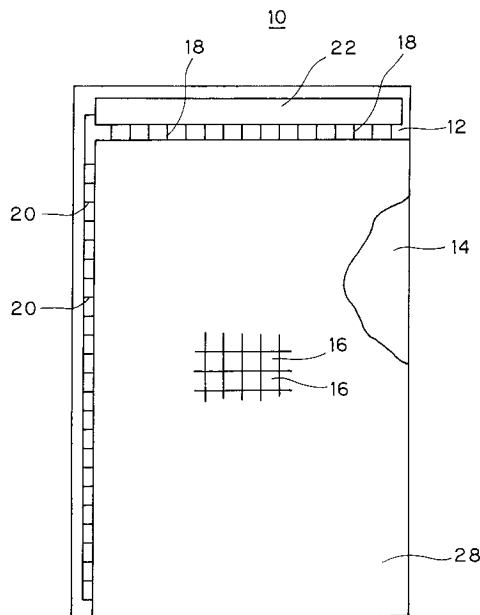
また、本実施形態において述べた対応によりもたらされる他の作用効果について本明細書記載から明らかなもの、又は、当業者において時に想到し得るものについては、当然に発明によりもたらされるものと解される。

【符号の説明】

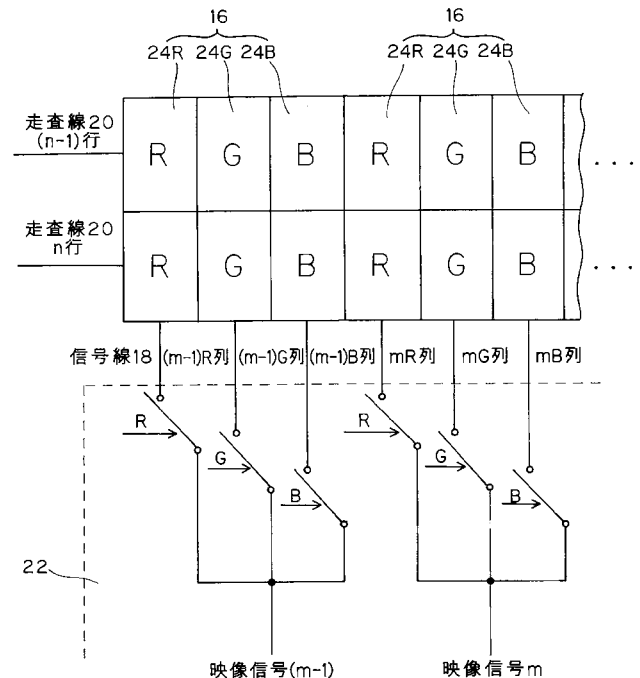
【0065】

10・・・液晶表示装置、12・・・アレイ基板、14・・・対向基板、16・・・画素、18・・・信号線、20・・・走査線、22・・・コントロール IC、24・・・副画素、26・・・TFT、28・・・タッチパネル

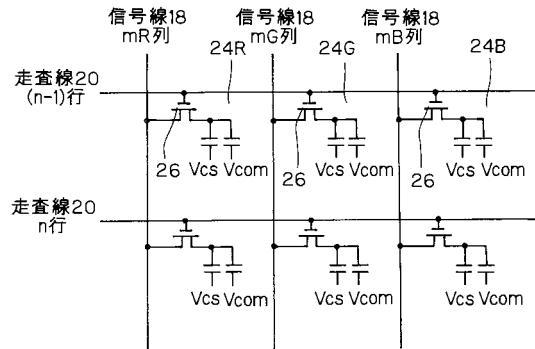
【図 1】



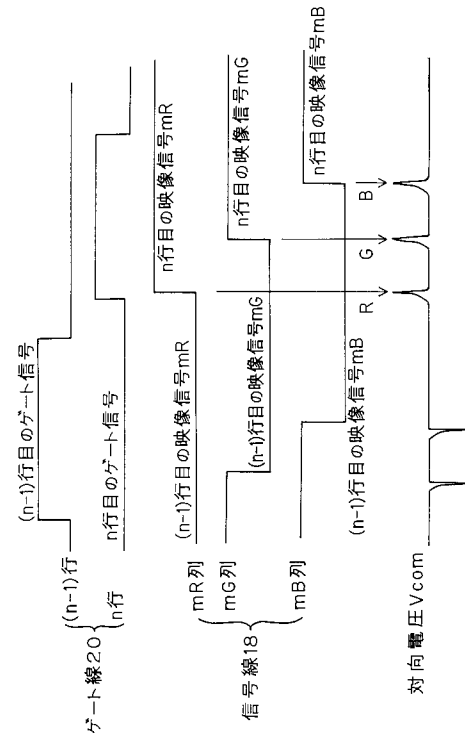
【図 2】



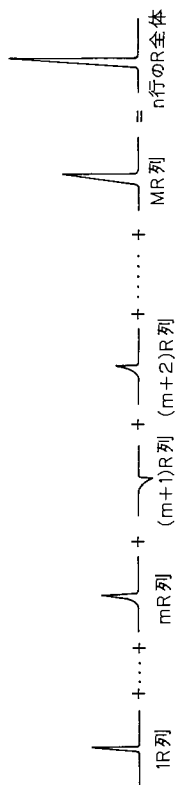
【図 3】



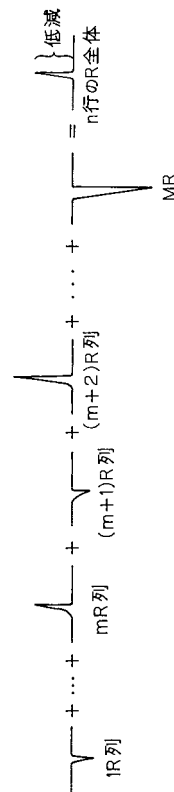
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
(n-1)行の階調値	0	255	0	255	0	255	0	255	0	255	0	255
n行の階調値	255	0	255	0	255	0	255	0	255	0	255	0

【図 8】

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
(n-1)行の参照階調値MSB	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
n行の参照階調値MSB	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

【图 9】

(n-1)行	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	ノイズ量
サブピクセル反転の極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
極性×MSB-R	0			-1			0			-1			-2
極性×MSB-G		-1			0			-1			0		-2
極性×MSB-B			0			-1			0			-1	-2

【図 1 3】

Rの差分	n行のノイズ量 - (n-1)行のノイズ量	2
Gの差分	n行のノイズ量 - (n-1)行のノイズ量	2
Bの差分	n行のノイズ量 - (n-1)行のノイズ量	2
総ノイズ量		6

【図 14】

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
n行の階調値	0	255	0	255	0	255	0	255	0	255	0	255

【图 15】

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B
n行の参照階調値MSB	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1

【图 16】

	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	ノイズ量
サブピクセル反転の極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
極性×MSB-R	0			-1			0				-1		2
極性×MSB-G		-1			0			-1				0	2
極性×MSB-B			0			-1			0				-1
総ノイズ量													6

【図 10】

n行	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	ノイズ量
サブピクセル反転の極性	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
極性×MSB-R	1			0			1			0			2
極性×MSB-G		0			1			0			1		2
極性×MSB-B			1			0			1			0	2

【 図 1 1 】

Rの差分	n行のノイズ量-(n-1)行のノイズ量	4
Gの差分	n行のノイズ量-(n-1)行のノイズ量	4
Bの差分	n行のノイズ量-(n-1)行のノイズ量	4
総ノイズ量		12

【図 1 2】

n行	R	G	B	R	G	B	R	G	B	R	G	B	ノイズ量
2ドット反転の極性	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	
極性×MSB-R	-1			0			1			0			0
極性×MSB-G		0			-1			0			1		0
極性×MSB-B			-1			0			1			0	0

【図 17】

[illegible]

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)
G 0 2 F 1/133 5 5 0

(74)代理人 100059225

弁理士 蔦田 璋子

(72)発明者 有馬 一也

東京都港区西新橋三丁目7番1号 株式会社ジャパンディスプレイ内

Fターム(参考) 2H193 ZA04 ZA07 ZC03 ZC12 ZC25 ZF36 ZJ02

5C006 AA22 AC26 AC28 AF42 AF45 AF53 BB16 EC02 FA32

5C080 AA10 BB05 CC03 DD09 DD12 FF11 JJ02 JJ03 JJ04

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2015203849A	公开(公告)日	2015-11-16
申请号	JP2014084647	申请日	2014-04-16
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日本显示器		
申请(专利权)人(译)	有限公司日本显示器		
[标]发明人	有馬一也		
发明人	有馬 一也		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.691.D G09G3/20.621.B G09G3/20.612.U G09G3/20.611.C G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZA07 2H193/ZC03 2H193/ZC12 2H193/ZC25 2H193/ZF36 2H193/ZJ02 5C006/AA22 5C006/AC26 5C006/AC28 5C006/AF42 5C006/AF45 5C006/AF53 5C006/BB16 5C006/EC02 5C006/FA32 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD09 5C080/DD12 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04		
代理人(译)	中村聡 富田克幸 夫 世进 刘某前泽		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-84647 (P2014-84647) 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)	(71) 出願人 502356528 株式会社ジャパンディスプレイ 東京都港区西新橋三丁目7番1号 (74) 代理人 100076314 弁理士 高田 正人 (74) 代理人 100112612 弁理士 中村 哲士 (74) 代理人 100112623 弁理士 富田 克幸 (74) 代理人 100124707 弁理士 夫 世進 (74) 代理人 100163393 弁理士 有近 康臣 (74) 代理人 100189393 弁理士 前澤 龍
提供一种能够减少触摸面板上的噪声量的液晶显示装置。 解决方案：关于要从中写入视频信号的n个子像素，采用多种类型的极性反转驱动方法，以视频信号的极性和基于视频信号的灰度值的参考灰度值 获得作为乘积之和的噪声量，然后计算 (n-1) 行的噪声量之差的绝对值，然后计算多种极性反转驱动方法中的每一种的总噪声量 选择具有最小总噪声量的极性反转驱动方法，并且通过选择的极性反转驱动方法将视频信号写入到第n行的子像素。 [选择图]图6	最終頁に続く		