

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4599644号
(P4599644)

(45) 発行日 平成22年12月15日(2010.12.15)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.	F I
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 621B

請求項の数 3 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2000-7807 (P2000-7807)	(73) 特許権者	000002369
(22) 出願日	平成12年1月17日(2000.1.17)		セイコーエプソン株式会社
(65) 公開番号	特開2001-202062 (P2001-202062A)		東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(43) 公開日	平成13年7月27日(2001.7.27)	(74) 代理人	100095728
審査請求日	平成18年12月4日(2006.12.4)		弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100107261
			弁理士 須澤 修
		(72) 発明者	上野 勝利
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	鏑木 千春
			長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、

前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、

前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、

前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素と前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線の位置を一垂直走査期間毎に変化させるための反転制御信号を生成する反転制御手段と、

デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、

を備え、

前記反転制御手段は、

列反転数及び列反転位置を入力され、列クロックを前記列反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記列反転数未満と前記列反転数以上とで論理が反転する列交流化信号を出力する列交流化信号出力回路と、

10

20

行反転数及び行反転位置を入力され、行クロックを前記行反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記行反転数未満と前記行反転数以上とで論理が反転する行交流化信号を出力する行交流化信号出力回路と、を備え、

前記列交流化信号と前記行交流化信号との排他的論理和である行列交流化信号と、前記列交流化信号と、前記行交流化信号とを前記反転制御信号として出力する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】

複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、

前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、

前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、

前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素と前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線的位置を二垂直走査期間毎に変化させ、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素に供給される画像信号の電圧極性を反転するための反転制御信号を生成する反転制御手段と、

デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、

を備え、

前記反転制御手段は、

二垂直走査期間毎に論理が反転するフレーム反転制御信号を出力するフレーム反転制御信号出力回路と、

列反転数及び列反転位置を入力され、列クロックを前記列反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記列反転数未満と前記列反転数以上とで論理が反転すると共に、前記フレーム反転制御信号との排他的論理和の演算を行なった列交流化信号を出力する列交流化信号出力回路と、

行反転数及び行反転位置を入力され、行クロックを前記行反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記行反転数未満と前記行反転数以上とで論理が反転すると共に、前記フレーム反転制御信号との排他的論理和の演算を行なった行交流化信号を出力する行交流化信号出力回路と、を備え、

前記列交流化信号と前記行交流化信号との排他的論理和である行列交流化信号と、前記列交流化信号と、前記行交流化信号とを前記反転制御信号として出力する

ことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】

前記行制御手段、前記列制御手段、前記反転制御手段及び前記信号生成手段に供給するクロック信号の駆動周波数を変更する手段と、前記デジタル画像データを記憶するフレームメモリとを備え、前記フレームメモリへの前記デジタル画像データの書き込みと読み出しとを非同期で行なうことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置に係り、特に液晶表示装置の交流駆動の方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置について図15を参照して簡潔に説明する。この図に示されるように、アクティブマトリクス型液晶表示装置は、行状のゲート線Y1、Y2、...、Ymと列状のソース線X1、X2、...、Xnと両者の各交差部に対応して配

10

20

30

40

50

された行列状の画素 P 1 1、P 1 2、...、P m n を備えている。

【 0 0 0 3 】

ここで、個々の画素の詳細な構成を図 3 に示す。この図に示されるように、各画素は、液晶画素 3 1 を備える。さらに、個々の液晶画素 3 1 に対応して駆動用の薄膜トランジスタ（以降、画素トランジスタと記す）3 2 が設けられており、画素トランジスタ 3 2 のゲート電極は、対応するゲート線 Y に接続され、そのソース電極は対応するソース線 X に接続され、そのドレイン電極は対応する液晶画素 3 1 の一端に接続されている。そして、液晶画素 3 1 の他端は端子 3 3 に接続され、該端子 3 3 は全て共通の電極である対向電極に接続されている。なお、対向電極には電位 V C が与えられる。各液晶画素 3 1 は画素トランジスタ 3 2 のドレイン電極に接続された画素電極と対向電極との間の液晶によって構成される。

10

【 0 0 0 4 】

説明を再び図 1 5 に戻すと、行制御手段 1 5 1 は、各ゲート線 Y を線順次走査して、一水平走査期間毎に一行分の液晶画素 3 1 を順次選択し、行単位で画素トランジスタ 3 2 の開閉制御を行うものである。具体的には、行制御手段 1 5 1 は、シフトレジスタ機能を有しており、行クロック信号 C L Y に同期して一垂直走査期間の最初に供給される行スタート信号 D Y を順次転送し、この転送に応じて行選択信号を各ゲート線 Y に順次出力する。また、デジタル - アナログ変換手段 1 5 3 は、デジタルデータであるデジタル画像データ D をアナログ信号である画像信号 V S I G に変換するものである。さらに、列制御手段 1 5 2 は、レジスタ機能を有しており、列クロック信号 C L X に同期して一水平走査期間の差遺書に供給される列スタート信号 D X を順次転送し、この転送に応じて生成するサンプリング信号によって、一水平走査期間内で画像信号 V S I G を各ソース線 X に順次サンプリングし、行制御手段 1 5 1 により選択された一行分の液晶画素 3 1 に点順次で画像信号 V S I G の書き込みを行うものである。なお、行制御手段 1 5 1、列制御手段 1 5 2 及びデジタル - アナログ変換手段 1 5 3 には、各種のクロック信号や制御信号などが、図示しない制御手段からシステムバス 1 5 4 を介して供給される構成となっている。

20

【 0 0 0 5 】

さて、各液晶画素 3 1 への画像信号 V S I G の書き込みは、一垂直走査期間ごとに対向電極の電位 V C に対して正負極性が交互に書き込まれるのが一般的である。また、液晶表示装置における各液晶画素の交流駆動方法としては、一行毎に液晶画素の極性を反転する行反転駆動、一列毎に液晶画素の極性を反転する列反転駆動、及び 1 画面を同一の極性に充電しその極性を一垂直走査期間毎に反転する垂直反転駆動などが良く用いられている。ここで、行反転駆動及び列反転駆動では、個々の画素に注目すれば一垂直走査期間毎に充電される極性が反転されて、各液晶画素の交流駆動が実現されている。

30

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の液晶表示装置においては、行反転駆動、列反転駆動それぞれに応じた表示むらが発生するという問題があった。例えば、画面の背景を中間調にして中央に黒の四角形を表示した場合、行反転駆動では四角形の左右に、列反転駆動では四角形の上下に、それぞれ本来の表示階調とは異なる表示むらが生じる。

40

【 0 0 0 7 】

ここで、この表示むらの要因を簡単に説明する。

【 0 0 0 8 】

まず、行反転駆動を行っている場合についてであるが、液晶画素 3 1 に画像信号 V S I G が書き込まれると、対向電極の電位が画像信号 V S I G に引かれる。この対向電極の電位変動が安定する前に画素トランジスタ 3 2 がオフしてしまうと、最終的に液晶画素 3 1 に書き込まれる電圧が本来書き込むべき電圧からずれた値となってしまう。書き込み電圧が大きいほど表示が暗くなる液晶表示装置の場合、黒の四角形を表示している行では、画素へのデータの書き込みの際に対向電極の電位が黒側に引かれるため、最終的に画素に書き込まれる電圧が小さくなる結果、四角形を表示している行の背景は表示していない行の背

50

景より明るい表示となってしまう。

【 0 0 0 9 】

また、列反転駆動を行っている場合には、ソース線の電位が液晶画素 3 1 に影響を与える結果、四角形を表示している列の上部では表示していない列の背景より暗い表示となり、四角形を表示している列の下部では表示していない列の背景より明るい表示となる。この理由は、四角形表示領域の液晶画素 3 1 に画像データを書き込んでいる時、四角形表示領域上部の中間調表示の液晶画素 3 1 は、四角形表示領域の極性と同極性となっているため、電圧が四角形の表示色側すなわち黒側に引かれるからであり、同様に四角形表示領域下部の中間調表示の液晶画素 3 1 は、四角形表示領域の極性と逆極性となっているため、電圧が表示色と反対側すなわち白側に引かれるからである。

10

【 0 0 1 0 】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、このような表示むらを減少させて、高品位な表示を可能とする液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の液晶表示装置は、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線の位置を一垂直走査期間毎に変化させるための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

20

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線の位置を二垂直走査期間毎に変化させ、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素に供給される画像信号の電圧極性を反転するための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

30

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のソース線の位置を一垂直走査期間毎に変化させるための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

40

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態に

50

する非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のソース線の位置を二垂直走査期間毎に変化させ、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素に供給される画像信号の電圧極性を反転するための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のソース線の位置を一水平走査期間毎に変化させるための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備えることを特徴とする。

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素と前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線の位置を一垂直走査期間毎に変化させるための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備え、前記反転制御手段は、列反転数及び列反転位置を入力され、列クロックを前記列反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記列反転数未満と前記列反転数以上とで論理が反転する列交流化信号を出力する列交流化信号出力回路と、行反転数及び行反転位置を入力され、行クロックを前記行反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記行反転数未満と前記行反転数以上とで論理が反転する行交流化信号を出力する行交流化信号出力回路と、を備え、前記列交流化信号と前記行交流化信号との排他的論理和である行列交流化信号と、前記列交流化信号と、前記行交流化信号とを前記反転制御信号として出力することを特徴とする。

また、複数のゲート線と複数のソース線との交差に対応して設けられ、それぞれトランジスタを含む複数の画素と、前記トランジスタを導通状態にする選択電位と非導通状態にする非選択電位とを前記ゲート線に供給する行制御手段と、前記トランジスタが導通状態であるときに前記トランジスタを介して前記画素に供給するための画像信号を、前記ソース線に供給する列制御手段と、前記複数のゲート線のうちの所定数のゲート線に対応する画素と前記複数のソース線のうちの所定数のソース線に対応する画素ごとに、前記画像信号の所定電位に対する極性を反転し、かつ前記極性反転する前記所定数のゲート線の位置を二垂直走査期間毎に変化させ、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素に供給される画像信号の電圧極性を反転するための反転制御信号を生成する反転制御手段と、デジタル画像データをアナログの前記画像信号に変換するとともに、前記反転制御信号に基いて前記所定電位に対する極性が反映された前記画像信号を前記列制御手段に供給する信号生成手段と、を備え、前記反転制御手段は、一垂直走査期間毎に論理が反転するフレーム反転制御信号を出力するフレーム反転制御信号出力回路と、列反転数及び列反

10

20

30

40

50

転位置を入力され、列クロックを前記列反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記列反転数未満と前記列反転数以上とで論理が反転すると共に、前記フレーム反転制御信号との排他的論理和の演算を行なった列交流化信号を出力する列交流化信号出力回路と、行反転数及び行反転位置を入力され、行クロックを前記行反転数の2倍までカウントし、前記カウントの値が前記行反転数未満と前記行反転数以上とで論理が反転すると共に、前記フレーム反転制御信号との排他的論理和の演算を行なった行交流化信号を出力する行交流化信号出力回路と、を備え、前記列交流化信号と前記行交流化信号との排他的論理和である行列交流化信号と、前記列交流化信号と、前記行交流化信号とを前記反転制御信号として出力することを特徴とする。

また、上記の液晶表示装置において、前記行制御手段、前記列制御手段、前記反転制御手段及び前記信号生成手段に供給するクロック信号の駆動周波数を変更する手段と、前記デジタル画像データを記憶するフレームメモリとを備え、前記フレームメモリへの前記デジタル画像データの書き込みと読み出しとを非同期で行なうことを特徴とする。

上記目的を達成するために本件第1の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、かつ前記極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定する手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される行と負極性に充電される行の行数が平均化され、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。なお、ここでいう極性とは、列ラインに印加される電圧の中間値を基準として高電位側を正、低電位側を負としている。

【0012】

本件第2の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、かつ前記極性反転の位置を二垂直走査期間毎に設定する手段を備え、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にする手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、上記第1の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

【0013】

本件第3の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、かつ前記極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定する手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される列と負極性に充電される列の列数が平均化され、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

【0014】

本件第4の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、かつ前記極性反転の位置を二垂直走査期間毎に設定する手段を備え、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にする手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、上記第3の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

【0015】

本件第5の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、かつ前記極性反転の位置を一水平走査期間毎に設定する手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、一垂直走査期間において、各行の正極性に充電される画素と負極性に充電さ

れる画素の画素数が平均化されるとともに、各列の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるので、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

【0016】

本件第6の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、該極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定する手段を備え、さらに複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、該極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定する手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、一垂直走査期間において、各行の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるとともに、各列の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるので、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

10

【0017】

本件第7の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置であって、複数行ライン及び複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行う手段を備え、該極性反転の位置をそれぞれ二垂直走査期間毎に設定する手段を備え、さらに一垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にする手段を備えることを特徴としている。この構成によれば、上記第6の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

20

【0018】

これら本件第1から本件第7の発明において、1画面または複数画面分の表示データを記憶するフレームメモリを備え、さらに駆動周波数を変更する手段を備える構成が望ましい。このような構成によれば、任意の画素において、交流化周期が長くなった場合であっても、駆動周波数を変更することによって極性差による表示のちらつきを見えにくくすることができるという効果を有する。

【0019】

本件第9の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、かつ前記極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定することを特徴としている。この駆動方法によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される行と負極性に充電される行の行数が平均化され、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。なお、ここでいう極性とは、列ラインに印加される電圧の中間値を基準として高電位側を正、低電位側を負としている。

30

【0020】

本件第10の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、かつ前記極性反転の位置を二垂直走査期間毎に設定し、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にすることを特徴としている。この駆動方法によれば、上記第9の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

40

【0021】

本件第11の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、かつ前記極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定することを特徴としている。この駆動方法によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される列と負極性に充電される列の列数が

50

平均化され、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

【 0 0 2 2 】

本件第 1 2 の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数の列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、かつ前記極性反転の位置を二垂直走査期間毎に設定し、前記二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にすることを特徴としている。この駆動方法によれば、上記第 1 1 の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

【 0 0 2 3 】

本件第 1 3 の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数の列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、かつ前記極性反転の位置を一水平走査期間毎に設定することを特徴としている。この駆動方法によれば、一垂直走査期間において、各行の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるとともに、各列の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるので、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

【 0 0 2 4 】

本件第 1 4 の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数の行ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、該極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定し、さらに複数の列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、該極性反転の位置を一垂直走査期間毎に設定することを特徴としている。この駆動方法によれば、一垂直走査期間において、各行の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるとともに、各列の正極性に充電される画素と負極性に充電される画素の画素数が平均化されるので、前記極性の偏りに起因する表示むらが減少するという効果を有する。

【 0 0 2 5 】

本件第 1 5 の発明は、互いに交差する複数の行ライン及び複数の列ラインを有し、該行ラインと該列ラインの交差に対応して、液晶を含む画素を複数備える液晶表示装置の駆動方法であって、複数の行ライン及び複数の列ラインごとに画素の液晶に印加する電圧の極性反転を行い、該極性反転の位置をそれぞれ二垂直走査期間毎に設定し、さらに一垂直走査期間毎に各画素の液晶に印加する電圧極性を逆極性にすることを特徴としている。この駆動方法によれば、上記第 1 4 の発明における交流化駆動が確実に、かつ容易に行えるという効果を有する。

【 0 0 2 6 】

これら本件第 9 から本件第 1 5 の発明において、1 画面または複数画面分の表示データを記憶するフレームメモリを備え、さらに駆動周波数を変更できることが望ましい。このような駆動方法によれば、任意の画素において、交流化周期が長くなった場合であっても、駆動周波数を変更することによって極性差による表示のちらつきを見えにくくすることができるという効果を有する。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【 0 0 2 8 】

(第 1 実施例)

まず、本発明の第 1 実施例について説明する。図 1 は、この実施例にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示すブロック図である。このアクティブマトリクス型液晶表示装置は、行状のゲート線 Y 1、Y 2、...、Y m と列状のソース線 X 1、X 2、...

X_n と両者の各交差に応じて配された行列状の画素 P_{11} 、 P_{12} 、...、 P_{mn} を備えている。

【0029】

ここで、個々の画素の詳細な構成を図3に示す。この図に示されるように、各画素は液晶画素31を備える。さらに、個々の液晶画素31に対応して、液晶画素31と電氣的に直列接続される駆動用のNチャンネル型薄膜トランジスタ（以降、画素トランジスタと記す）32が設けられている。この画素トランジスタ32のゲート電極は、対応するゲート線Yに接続され、そのソース電極は対応するソース線Xに接続され、そのドレイン電極は対応する液晶画素31の一端に接続されている。そして、液晶画素31の他端は端子33に接続され、該端子33は全て共通の電極である対向電極に接続されている。なお、対向電極には電位VCが与えられる。各液晶画素31は画素トランジスタ32のドレイン電極に接続された画素電極と対向電極との間の液晶によって構成される。

10

【0030】

説明を再び図1に戻すと、行制御手段11は、各ゲート線Yを線順次走査し一水平走査期間毎に一行分の液晶画素31を順次選択する。具体的には、行制御手段11は、シフトレジスタ機能を有しており、行クロック信号CLYに同期して一垂直走査期間の最初に供給される行スタート信号DYを順次転送し、この転送に応じて行選択信号を各ゲート線Yに順次出力する。この行選択信号によって、1行ずつ画素トランジスタ32が開閉制御される構成となっている。

【0031】

20

また、列制御手段12は、一水平走査期間内で画像信号VSI Gを各ソース線Xに順次サンプリングし、行制御手段11により選択された一行分の液晶画素31に点順次的に画像信号VSI Gの書き込みを行うものである。ここで、列制御手段12の詳細な構成を図4に示す。この図に示されるように、制御手段12においては、各ソース線Xに画像信号VSI GをサンプリングするためのNチャンネル型薄膜トランジスタ（以降、サンプリングトランジスタと記す）Tsが設けられている。サンプリングトランジスタTsのソース電極は画像信号VSI Gに接続され、ドレイン電極は対応するソース線Xに接続され、ゲート電極にはシフトレジスタ41が出力する列選択信号Sx1、Sx2、...、Sxnが供給されている。

【0032】

30

このシフトレジスタ41は、列クロック信号CLXに同期して、一水平走査期間の最初に供給される列スタート信号DXを順次転送し、列選択信号をサンプリングトランジスタTsに出力するものである。この列選択信号によって、それぞれサンプリングトランジスタTsが開閉制御されて、個々のソース線Xに画像信号VSI Gがサンプリングホールドされる構成となっている。

【0033】

尚、行制御手段11、列制御手段12、デジタル-アナログ変換手段13及び交流化制御手段14には、各種のクロック信号や制御信号などが、図示しない制御手段からシステムバス15を介して供給される構成となっている。

【0034】

40

次に、図6を参照して、行制御手段11及び列制御手段12の動作について簡単に説明する。まず、行制御手段11において、行スタート信号DYが入力されると、行クロック信号CLYに同期して、パルス幅が一水平走査期間(1H)の行選択信号Syが順次出力される。尚、図6は、1行目のゲート線Y1に行選択信号Sy1、2行目のゲート線Y2に行選択信号Sy2、m行目のゲート線Ymに行選択信号Symがそれぞれ出力された状態を示している。

【0035】

ここで、行選択信号SyがH(ハイ)レベルとなると、対応する行の全ての画素トランジスタ32がオン状態になる。このように行選択信号Syが出力されて、任意の行の全ての画素トランジスタ32がオン状態になると、当該行に対し列制御手段12によって画像信

50

号 V S I G が画素トランジスタ 3 2 を通して液晶画素 3 1 に書き込まれる。

【 0 0 3 6 】

一方、列制御手段 1 2 のシフトレジスタ 4 1 において、列スタート信号 D X が入力されると、列クロック信号 C L X に同期して列選択信号 S x 1、S x 2、...、S x n が順次出力される。ここで、列選択信号 S x が H レベルのとき、対応するサンプリングトランジスタ T s がオン状態となり、画像信号 V S I G が対応するソース線 X に供給され、さらに画素トランジスタ 3 2 を通して液晶画素 3 1 に書き込まれる。尚、図 6 は、1 列目のソース線 X 1、2 列目のソース線 X 2、n 列目のソース線 X n がそれぞれ列選択信号 S x 1、S x 2、S x n によって選択された状態を示している。

【 0 0 3 7 】

尚、列制御手段 1 2 内のシフトレジスタ 4 1 の出力に論理回路を挿入して、列選択信号 S x 1、S x 2、...、S x n のパルス同士の波形立ち下がりと波形立ち上がりが重ならず、パルス同士が間隔を有するように、列選択信号のパルス幅を調整するようにしても構わない。同様に、行選択信号 S y 1、S y 2、...、S y m についても、行制御手段 1 1 内のシフトレジスタの出力に論理回路を挿入して、行選択信号 S y 1、S y 2、...、S y m のパルス同士が重ならないように制御しても構わない。

【 0 0 3 8 】

説明を再び図 1 に戻すと、デジタル - アナログ変換手段 1 3 は、列クロック信号 C L X に同期して、デジタルデータであるデジタル画像データ D をアナログ信号である画像信号 V S I G に変換するものである。デジタル - アナログ変換の際、交流化制御手段 1 4 からの交流化制御信号 P O L により、画像信号 V S I G の電圧極性を対向電極電位 V C に対して正極性にするか負極性にするかが決定される。ここで、図 5 に、デジタル画像データ D に対する画像信号 V S I G の電圧の関係の一例を示す。この図において、画像信号 V S I G の電位変化は、交流化制御信号 P O L が H レベルの場合に、表示データ D の値に対して正の相関を示す一方、交流化制御信号 P O L が L (ロー) レベルの場合に表示データ D の値に対して負の相関を示すことになる。さらに、画像信号 V S I G は、交流化制御信号 P O L が H レベルの場合に、対向電極電位 V C に対して正側に位置し、交流化制御信号 P O L が L レベルの場合に、対向電極電位 V C に対して負側に位置する。尚、実際の液晶表示装置の駆動においては、対向電極電位 V C は、正負のアナログ画像信号 V S I G の真ん中の電位に設定されるのではなく、画素トランジスタ 3 2 に付随する寄生容量分によって液晶画素 3 1 への印加電圧降下分を補償するように、真ん中の電位より補償電圧分降下して設定される。

【 0 0 3 9 】

本実施例ではデジタル画像データ D に対する画像信号 V S I G の電圧が 1 次の相関を持つ場合であるが、本発明はこれに限定されるものではなく他の相関関係を持つものでもよい。

【 0 0 4 0 】

また、交流化制御手段 1 4 は、デジタル画像データ D をデジタル - アナログ変換して画像信号 V S I G を得る際に、デジタル画像データ D を対向電極電位 V C に対して正極性にアナログ変換して画像信号 V S I G を得るのか、あるいは、負極性にアナログ変換して画像信号 V S I G を得るのか、を制御する交流化制御信号 P O L を発生するものである。

【 0 0 4 1 】

ここで、図 2 に交流化制御手段 1 4 の一例を示す。この図に示されるように、交流化制御手段 1 4 は、列方向の極性反転周期を制御する列カウンタ 2 1、列方向の極性反転の位置を制御する列反転位置設定カウンタ 2 2、列カウンタ 2 1 から列交流化制御信号 P O L S を発生する X 比較器 2 3、行方向の極性反転周期を制御する行カウンタ 2 4、行方向の極性反転の位置を制御する行反転位置設定カウンタ 2 5、行カウンタ 2 4 から行交流化制御信号 P O L H を発生する Y 比較器 2 6、及び、列交流化制御信号 P O L S と行交流化制御信号 P O L H との排他的論理和を行列交流化制御信号 P O L B として出力する排他的論理和回路 2 7 により構成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 2 】

このうち、列カウンタ 2 1 は、列クロック C L X 毎に「 1 」ずつアップカウントして、何列周期に極性反転を行うかを設定する列反転ライン数 N X の 2 倍の $2 N X$ までカウントする $2 N X$ 進カウンタで構成されて、列スタート信号 D X 毎、すなわち一水平走査期間毎に列反転位置設定カウンタ 2 2 の値を読み込んで、その一水平走査期間内でのカウントの開始値として設定するものである。ここで、列反転位置設定カウンタ 2 2 は、 $2 N X$ 進カウンタで構成されて、行スタート信号 D Y 毎、すなわち一垂直走査期間毎に、極性反転位置を何列分ずらすかを設定する列反転位置設定値 N P X だけアップカウントするものである。そして、X 比較器 2 3 は、列カウンタ 2 1 によるカウント値と列反転ライン数 N X とを比較した結果を、列交流化制御信号 P O L S として出力するものである。詳細には、X 比較器 2 3 は、列交流化制御信号 P O L S を、列カウンタ 2 3 のカウント値が列反転ライン数 N X と同じ値である場合、あるいは、列反転ライン数 N X より大きい値である場合には H レベルとする一方、列カウンタ 2 3 によるカウント値が列反転ライン数 N X より小さい値である場合には L レベルとする。

10

【 0 0 4 3 】

一方、行カウンタ 2 4 は、行クロック C L Y 毎に「 1 」ずつアップカウントし、何行周期に極性反転を行うかを設定する行反転ライン数 N Y の 2 倍の $2 N Y$ までカウントする $2 N Y$ 進カウンタで構成されて、行スタート信号 D Y 毎、すなわち一垂直走査期間毎に行反転位置設定カウンタ 2 5 の値を読み込んで、その一垂直走査期間内でのカウントの開始値として設定するものである。ここで、行反転位置設定カウンタ 2 5 は、 $2 N Y$ 進カウンタで構成されて、行スタート信号 D Y 毎、すなわち一垂直走査期間毎に、極性反転位置を何行分ずらすかを設定する行反転位置設定値 N P Y だけアップカウントするものである。そして、Y 比較器 2 6 は、行カウンタ 2 4 のカウント値と行反転ライン数 N Y とを比較した結果を、行交流化制御信号 P O L H として出力するものである。詳細には、Y 比較器 2 6 は、行交流化制御信号 P O L を、行カウンタ 2 4 のカウント値が行反転ライン数 N Y と同じ値である場合、あるいは、行反転ライン数 N Y より大きい値である場合には H レベルとする一方、行カウンタ 2 4 のカウント値が行反転ライン数 N Y より小さい値である場合には L レベルとする。

20

【 0 0 4 4 】

そして、排他的論理和回路 2 7 は、X 比較器 2 3 による列交流化制御信号 P O L S と Y 比較器 2 6 による行交流化制御信号 P O L H との排他的論理和を行列交流化制御信号 P O L B として出力するものである。なお、第 1 実施例においては、交流化制御手段による交流化制御信号 P O L として、列交流化制御信号 P O L S を用いる場合と、行交流化制御信号 P O L H を用いる場合と、行列交流化制御信号 P O L B を用いる場合との 3 態様が想定される。

30

【 0 0 4 5 】

さて、このような構成の交流化制御手段 1 4 の動作について、列反転ライン数 N X を「 5 」に、列反転位置設定値 N P X を「 3 」に、行反転ライン数 N Y を「 7 」に、行反転位置設定値 N P Y を「 4 」に、それぞれ設定した場合を例にとって説明する。

【 0 0 4 6 】

図 7 は、交流化制御手段 1 4 における列反転位置設定カウンタ 2 2 及び行反転位置設定カウンタ 2 5 の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、信号 D Y ' は、行スタート信号 D Y を列クロック信号 C L X の 1 クロック分遅延させた信号である。また、信号 D Y P は、行スタート信号 D Y の立ち上がり検出信号であり、行スタート信号 D Y と信号 D Y ' とに基づき得られる信号である。

40

【 0 0 4 7 】

まず、列反転位置設定カウンタ 2 2 及び行反転位置設定カウンタ 2 5 は、行スタート信号が H レベルとなる毎に、すなわち信号 D Y P が供給される毎に、それぞれ列反転位置設定値 N P X 及び行反転位置設定値 N P Y だけアップカウントする。ここで、P o s x は、列反転位置設定カウンタ 2 2 の値であり、P o s y は、行反転位置設定カウンタ 2 5 の値で

50

ある。列反転位置設定カウンタ22は、信号DYPが供給される毎に、その時点のカウント値から、そこに列反転位置設定値NPXを足した値まで行クロック信号CLXに同期してカウントアップする。同様に、行反転位置設定カウンタ25は、信号DYPが供給される毎に、その時点のカウント値から、そこに行反転位置設定値NPYを足した値まで行クロック信号CLXに同期してカウントアップする。カウントを停止した時点でのカウント値が、その一垂直走査期間（実施例では1フレーム）における列反転位置及び行反転位置の初期値となる。ここで、Posxf1は、1フレーム目における列反転位置設定カウンタ22の値であり、Posxf2は、2フレーム目における列反転位置設定カウンタ22の値である。例えば、2フレーム目では、1フレーム目の値に反転位置設定値NPX及び行反転位置設定値NPYをそれぞれ足した値となっている。すなわち、Posxf1からPosxf12までは、1フレーム目から12フレーム目までの列反転位置設定カウンタ22の値をそれぞれ示している。同様に、Posyf1からPosyf12までは、1フレーム目から12フレーム目までの行反転位置設定カウンタ25の値をそれぞれ示している。このように、行スタート信号DYがLレベルからHレベルになるごとに、列反転位置設定カウンタ22による値Posxは「3」ずつアップカウントされる一方、行反転位置設定カウンタ25による値Posyは「4」ずつアップカウントされることとなる。

【0048】

次に、図8は、列カウンタ21及びX比較器23の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、Posxf1は、1フレーム目の列反転位置設定カウンタ22の値であり、Posxf2は、2フレーム目の列反転位置設定カウンタ22の値である。このように、Posxf1からPosxf4までは、1フレーム目から4フレーム目までの列反転位置設定カウンタ22の値をそれぞれ示している。同様に、Cntxf1からCntxf4までは、1フレーム目から4フレーム目までの列カウンタ21によるカウント値をそれぞれ示し、POLSF1からPOLSF4までは、1フレーム目から4フレーム目までの列交流化制御信号POLSの値をそれぞれ示している。

【0049】

さて、図8に示されるように、列カウンタ21は、行スタート信号DYが供給されて図7に示されるように列反転位置設定カウンタ22がカウントアップした後に、列スタート信号DXがHレベルになると列反転位置設定カウンタ22のカウント値Posxを読み込んでカウント初期値としてプリセットされ、その後、列クロック信号CLXに同期して「1」ずつアップカウントしていき、列反転ライン数NXの2倍までアップカウントすると、カウント値を「0」とし、そこからまた「1」ずつアップカウントしていく。ここでは、列反転ライン数NXが「5」に設定されているので、列カウンタ21のカウント値であるCntxは、列反転数NXの2倍である「10」だけ、すなわち「0」から「9」までアップカウントされると、その次は「0」にリセットされる。

【0050】

一方、X比較器23は、カウント値Cntxと列反転ライン数NXの値とを比較して、その比較結果である列交流化制御信号POLSを、カウント値Cntxが列反転ライン数NX以上の場合にはHレベルとする一方、カウント値Cntxが列反転ライン数NXより小さい場合にはLレベルとする。ここでは、列反転ライン数が「5」に設定されているので、列交流化制御信号POLSは、カウント値Cntxが「5」以上の時にHレベルとなる一方、カウント値Cntxが「5」未満の時にLレベルとなる。言い換えると、列交流化制御信号POLSは、5列周期に極性反転し、その極性反転の位置は、一垂直走査期間毎に3列ずつ離れることになる。

【0051】

続いて、図9は、行カウンタ24及びY比較器26の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、Posyf1は、1フレーム目の行反転位置設定カウンタ25の値であり、Posyf2は、2フレーム目の行反転位置設定カウンタ25の値である。この値は、行反転位置設定カウンタ25が、行スタート信号DYがHレベルになって列クロック信号CLXに同期して行反転位置設定値NPYの値分カウントアップした値

10

20

30

40

50

である。このように、P o s y f 1 から P o s y f 4 までは、1 フレーム目から 4 フレーム目までの行反転位置設定カウンタ 2 5 の値をそれぞれ示している。同様に、C n t y f 1 から C n t y f 4 までは、1 フレーム目から 4 フレーム目までの行カウンタ 2 4 によるカウント値をそれぞれ示し、P O L H f 1 から P O L H f 4 までは、1 フレーム目から 4 フレーム目までの行交流化制御信号 P O L H の値をそれぞれ示している。

【 0 0 5 2 】

さて、図 9 に示されるように、行カウンタ 2 4 は、行スタート信号 D Y が H レベルになると行反転位置設定カウンタ 2 5 の値 P o s y を読み込んでカウント初期値としてプリセットされ、その後、行クロック信号 C L Y に同期して「 1 」ずつアップカウントしていき、行反転ライン数 N Y の 2 倍までアップカウントすると、カウント値を「 0 」とし、そこからまた「 1 」ずつアップカウントしていく。ここでは、行反転ライン数 N Y が「 7 」に設定されているので、行カウンタ 2 4 のカウント値である C n t y は、行反転数 N Y の 2 倍の「 1 4 」だけ、すなわち「 0 」から「 1 3 」までアップカウントされると、その次は「 0 」にリセットされる。

【 0 0 5 3 】

一方、Y 比較器 2 6 は、カウント値 C n t y と行反転ライン数 N Y の値とを比較して、その比較結果である行交流化制御信号 P O L H を、カウント値 C n t y が行反転ライン数 N Y 以上の場合には H レベルとする一方、カウント値 C n t y が行反転ライン数 N Y より小さい場合には L レベルとする。ここでは、行反転ライン数が「 7 」に設定されているので、行交流化制御信号 P O L H は、カウント値 C n t y が「 7 」以上の時に H レベルとなる一方、カウント値 C n t y が「 7 」未満の時に L レベルとなる。言い換えると、行交流化制御信号 P O L H は、7 行周期に極性反転し、その極性反転の位置は、一垂直走査期間毎に 4 行ずつ離れることになる。

【 0 0 5 4 】

このような構成において、交流化制御手段 1 4 による交流化制御信号 P O L として、図 8 に示される列交流化制御信号 P O L S を用いると、5 列ごとに極性反転し、かつ、その極性反転の位置が一垂直走査期間毎に 3 列ずつずれる液晶表示装置が実現でき、また、図 9 に示される行交流化制御信号 P O L H を用いると、7 行ごとに極性反転し、かつ、その極性反転の位置が一垂直走査期間毎に 4 行ずつずれた液晶表示装置が実現できる。さらに、交流化制御信号 P O L として、図 8 に示される列交流化制御信号 P O L S と図 9 に示される行交流化制御信号 P O L H との排他的論理和をとった行列交流化制御信号 P O L B を用いると、5 列ごとに極性反転し、かつ、その極性反転の位置が一垂直走査期間毎に 3 列ずつずれるとともに、さらに 7 行ごとに極性反転し、その極性反転の位置が一垂直走査期間毎に 4 行ずつずれる液晶表示装置が実現できる。したがって、第 1 実施例によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される行・列と負極性に充電される行・列との数が平均化されるので、極性の偏りに起因する表示むらが減少する結果、高品位な表示が可能となる。

【 0 0 5 5 】

(実施例 2)

次に、本発明の第 2 実施例について説明する。図 1 0 は、この実施例のアクティブマトリクス型液晶表示装置における交流化制御手段の構成を示すブロック図である。尚、この第 2 実施例にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置は、図 1 に示される第 1 実施例と、交流化制御手段以外は全て同一の構成である。

【 0 0 5 6 】

さて、図 1 0 に示されるように、第 2 実施例における交流化制御手段は、列方向の極性反転周期を制御する列カウンタ 2 1、列方向の極性反転の位置を制御する列反転位置設定カウンタ 1 0 2、列カウンタ 2 1 から列交流化予備信号 P S を発生する X 比較器 2 3、行方向の極性反転周期を制御する行カウンタ 2 4、行方向の極性反転の位置を制御する行反転位置設定カウンタ 1 0 3、行カウンタ 2 4 から行交流化予備信号 P H を発生する Y 比較器 2 6、列交流化予備信号 P S と行交流化予備信号 P H との排他的論理和を行列交流化予備

信号 P B として出力する排他的論理和回路 2 7、1 垂直走査期間毎に極性が反転するフレーム反転制御信号 P f r を発生するフレーム反転制御手段 1 0 1、及び、各交流化予備信号とフレーム反転制御信号 P f r との排他的論理和を交流化制御信号として出力する排他的論理和回路 1 0 4、1 0 5、1 0 6 により構成されている。尚、図 1 0 において、列カウンタ 2 1、X 比較器 2 3、行カウンタ 2 4、Y 比較器 2 6 及び排他的論理和回路 2 7 の構成は、第 1 実施例における交流化制御手段 1 4 と同等のものであるので、図 2 と同一の符号を付け、その説明を省略することとする。

【 0 0 5 7 】

さて、第 2 実施例の交流化制御手段において、フレーム反転制御手段 1 0 1 は、一垂直走査期間毎に信号極性が反転するフレーム反転制御信号 P f r を出力するものである。また、列反転位置設定カウンタ 1 0 2 は、何列周期に極性反転を行うかを設定する列反転ライン数 N X の 2 倍の 2 N X までカウントする 2 N X 進カウンタで構成されて、二垂直走査期間毎に、そのカウント値から列クロック信号 C L X に同期して、極性反転位置を何列分ずらすかを設定する列反転位置設定値 N P X だけアップカウントするものである。行反転位置設定カウンタ 1 0 3 は、何行周期に極性反転を行うかを設定する行反転ライン数 N Y の 2 倍の 2 N Y までカウントする 2 N Y 進カウンタで構成されて、二垂直走査期間毎に、そのカウント値から列クロック信号 C L X に同期して、極性反転位置を何行分ずらすかを設定する行反転位置設定値 N P Y だけアップカウントするものである。

【 0 0 5 8 】

一方、排他的論理和回路 1 0 4 は、列交流化予備信号 P S とフレーム反転制御信号 P f r との排他的論理和を列交流化制御信号 P O L S として出力するものである。また、排他的論理和回路 1 0 6 は、行交流化予備信号 P H とフレーム反転制御信号 P f r との排他的論理和を行交流化制御信号 P O L H として出力するものである。そして、排他的論理和回路 1 0 5 は、行列交流化予備信号 P B とフレーム反転制御信号 P f r との排他的論理和を行列交流化制御信号 P O L B として出力するものである。なお、第 2 実施例においては、交流化制御手段による交流化制御信号 P O L として、排他的論理和回路 1 0 4 による列交流化制御信号 P O L S を用いる場合と、排他的論理和回路 1 0 6 による行交流化制御信号 P O L H を用いる場合と、排他的論理和回路 1 0 5 による行列交流化制御信号 P O L B を用いる場合との 3 態様が想定される。

【 0 0 5 9 】

さて、このような第 2 実施例の交流化制御手段の動作について、第 1 実施例と同様に、列反転ライン数 N X を「 5 」に、列反転位置設定値 N P X を「 3 」に、行反転ライン数 N Y を「 7 」に、行反転位置設定値 N P Y を「 4 」に、それぞれ設定した場合を例にとって説明する。

【 0 0 6 0 】

図 1 1 は、列反転位置設定カウンタ 1 0 2 及び行反転位置設定カウンタ 1 0 3 の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、信号 D Y ' は、行スタート信号 D Y を列クロック信号 C L X の 1 クロック分遅延させた信号である。また、信号 D Y P は、行スタート信号 D Y の立ち上がり検出信号であり、行スタート信号 D Y と信号 D Y ' から得られる信号である。さらに、フレーム反転制御信号 P f r は、フレーム反転制御手段 1 0 1 より出力されて、一垂直走査期間ごとに信号極性が反転する信号である。

【 0 0 6 1 】

まず、列反転位置設定カウンタ 1 0 2 及び行反転位置設定カウンタ 1 0 3 は、フレーム反転制御信号 P f r が H レベルとなって、かつ、信号 D Y P が H レベルになった直後に、それぞれ列反転位置設定値 N P X 及び行反転位置設定値 N P Y だけアップカウントする。ここで、P o s x は、列反転位置設定カウンタ 1 0 2 の値であり、P o s y は、行反転位置設定カウンタ 1 0 3 の値である。また、P o s x f 1 は、1 フレーム目の列反転位置設定カウンタ 1 0 2 の値であり、P o s x 2 は、2 フレーム目の列反転位置設定カウンタ 1 0 2 の値である。

【 0 0 6 2 】

すなわち、 $P o s x f 1$ から $P o s x f 12$ までは、1フレーム目から12フレーム目までの列反転位置設定カウンタ102の値をそれぞれ示す。同様に、 $P o s y f 1$ から $P o s y f 12$ までは、1フレーム目から12フレーム目までの行反転位置設定カウンタ103の値をそれぞれ示す。このように、フレーム反転制御信号 $P f r$ がHレベルとなって、かつ、信号 $D Y$ がHレベルになるときに（すなわち、二垂直走査期間毎に）、列反転位置設定カウンタ102による値 $P o s x$ は、列反転位置設定値 $N P X$ の設定値たる「3」ずつアップカウントされる一方、行反転位置設定カウンタ103により値 $P o s y$ は、行反転位置設定値 $N P Y$ の設定値たる「4」ずつアップカウントされることとなる。

【0063】

次に、図12は、本実施形態における列カウンタ21及びX比較器23の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、 $P o s x f 1$ は、1フレーム目の列反転位置設定カウンタ102の値であり、 $P o s x f 2$ は、2フレーム目の列反転位置設定カウンタ102の値である。この値は、列反転位置設定カウンタ102が、行スタート信号 $D Y$ がHレベルになって列クロック信号 $C L X$ に同期して列反転位置設定値 $N P X$ の値分カウントアップした値である。このように、 $P o s x f 1$ から $P o s x f 4$ までは、1フレーム目から4フレーム目までの列反転位置設定カウンタ102の値をそれぞれ示している。同様に、 $C n t x f 1$ から $C n t x f 4$ までは、1フレーム目から4フレーム目までの列カウンタ21によるカウント値をそれぞれ示し、 $P O L S f 1$ から $P O L S f 4$ までは、1フレーム目から4フレーム目までの列交流化制御信号 $P O L S$ の値をそれぞれ示している。

【0064】

さて、図12に示されるように、第2実施例の列カウンタ21は、列スタート信号 $D X$ がHレベルになるときに列反転位置設定カウンタ102の値 $P o s x$ を読み込んでカウント初期値としてプリセットされ、その後、列クロック信号 $C L X$ に同期して「1」ずつアップカウントしていき、列反転ライン数 $N X$ の2倍までアップカウントすると、カウント値を「0」とし、そこからまた「1」ずつアップカウントしていく。ここでは、列反転ライン数 $N X$ が「5」に設定されているので、列カウンタ21のカウント値である $C n t x$ は、列反転数 $N X$ の2倍である「10」だけ、すなわち「0」から「9」までアップカウントされると、その次は「0」にリセットされる。

【0065】

一方、第2実施例のX比較器23は、カウント値 $C n t x$ と列反転ライン数 $N X$ の値とを比較して、その比較結果である列交流化予備信号 $P S$ を、カウント値 $C n t x$ が列反転ライン数 $N X$ 以上の場合にはHレベルとする一方、カウント値 $C n t x$ が列反転ライン数 $N X$ より小さい場合にはLレベルとする。ここでは、列反転ライン数が「5」に設定されているので、列交流化予備信号 $P S$ は、カウント値 $C n t x$ が「5」以上の時にHレベルとなる一方、カウント値 $C n t x$ が「5」未満の時にLレベルとなる。

【0066】

また、列交流化制御信号 $P O L S$ は、一垂直走査期間毎に極性が反転するフレーム反転制御信号 $P f r$ と、列交流化予備信号 $P S$ との排他的論理和の信号であるため、列交流化予備信号 $P S$ の極性を一垂直走査期間毎に反転した信号となる。言い換えると、列交流化制御信号 $P O L S$ は、5列周期に極性反転し、その極性反転の位置は、二垂直走査期間毎に3列ずつ離れることになり、さらに、その極性は、二垂直走査期間においては二垂直走査期間毎に反転することとなる。

【0067】

続いて、図13は、第2実施例の行カウンタ24及びY比較器26の動作を説明するためのタイミングチャートである。この図において、 $P o s y f 1$ は、1フレーム目の行反転位置設定カウンタ103の値であり、 $P o s y f 2$ は、2フレーム目の行反転位置設定カウンタ103の値である。この値は、行反転位置設定カウンタ103が、行スタート信号 $D Y$ がHレベルになって列クロック信号 $C L X$ に同期して行反転位置設定値 $N P Y$ の値分カウントアップした値である。このように、 $P o s y f 1$ から $P o s y f 4$ までは、1フ

10

20

30

40

50

フレーム目から4フレーム目までの行反転位置設定カウンタ103の値をそれぞれ示している。同様に、C n t y f 1からC n t y f 4までは、1フレーム目から4フレーム目までの行カウンタ24によるカウント値をそれぞれ示し、P O L H f 1からP O L H f 4までは、1フレーム目から4フレーム目までの行交流化制御信号P O L Hの値をそれぞれ示している。

【0068】

さて、図13に示されるように、行カウンタ24は、行スタート信号D YがHレベルになるごとに行反転位置設定カウンタ103の値P o s yを読み込んでカウント初期値としてプリセットされ、その後、行クロック信号C L Yに同期して「1」ずつアップカウントしていき、行反転ライン数N Yの2倍までアップカウントすると、カウント値を「0」とし、そこからまた「1」ずつアップカウントしていく。ここでは、行反転ライン数N Yが「7」に設定されているので、行カウンタ24のカウント値であるC n t yは、行反転数N Yの2倍の「14」だけ、すなわち「0」から「13」までアップカウントされると、その次は「0」にリセットされる。

10

【0069】

一方、Y比較器26は、カウント値C n t yと行反転ライン数N Yの値とを比較して、行交流化予備信号P Hを、カウント値C n t yが行反転ライン数N Y以上の場合にはHレベルとする一方、カウント値C n t yが行反転ライン数N Yより小さい場合にはLレベルとする。ここでは、行反転ライン数N Yが「7」に設定されているので、行交流化予備信号P Hは、カウント値C n t yが「7」以上の時にHレベルとなる一方、カウント値C n t yが「7」未満の時にLレベルとなる。

20

【0070】

さて、行交流化制御信号P O L Hは、一垂直走査期間毎に極性が反転するフレーム反転制御信号P f rと行交流化制御信号P Hとの排他的論理和の信号であるため、行交流化予備信号P Hの極性を一垂直走査期間毎に反転した信号となっている。言い換えると、行交流化制御信号P O L Hは、7行周期に極性反転し、その極性反転の位置は、二垂直走査期間毎に4行ずつ離れることになり、さらに、その極性は、二垂直走査期間において一垂直走査期間毎に反転することとなる。

【0071】

このような構成において、交流化制御手段による交流化制御信号P O Lとして、図12に示される列交流化制御信号P O L Sを用いると、5列ごとに極性反転するとともに、その極性反転の位置が二垂直走査期間毎に3列ずつずれ、さらに、その極性が二垂直走査期間において一垂直走査期間毎に反転する液晶表示装置が実現でき、また、図13に示される行交流化制御信号P O L Hを用いると、7行ごとに極性反転するとともに、その極性反転の位置が二垂直走査期間毎に4行ずつずれ、さらに、その極性が二垂直走査期間において一垂直走査期間毎に反転する液晶表示装置が実現できる。さらに、交流化制御信号P O Lとして、図12に示される列交流化制御信号P O L Sと図13に示される行交流化制御信号P O L Hとの排他的論理和をとった行列交流化制御信号P O L Bを用いると、5列ごとに極性反転するとともに、その極性反転の位置が二垂直走査期間毎に3列ずつずれ、また、7行ごとに極性反転するとともに、その極性反転の位置が二垂直走査期間毎に4行ずつずれ、さらに、それらの極性が二垂直走査期間において一垂直走査期間毎にそれぞれ反転する液晶表示装置が実現できる。したがって、第2実施例によれば、第1実施例における交流化駆動を容易に確実にしめることができ、極性の偏りに起因する表示むらを減少させて、高品位な表示が可能となる。

30

40

【0072】

(実施例3)

次に、本発明の第3実施例について説明する。図14は、この実施例にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置の構成を示すブロック図である。尚、本実施例のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、図1に示した第1実施例にかかるアクティブマトリクス型液晶表示装置に、画像データ記憶手段142、駆動周波数変換手段143およびパネル制御

50

信号変換手段 1 4 4 を加えた構成となっている。

【 0 0 7 3 】

このうち、画像データ記憶手段 1 4 2 は、画像データ書き込み制御手段 1 4 5、フレームメモリ 1 4 6 および画像データ読み出し手段 1 4 7 からなり、画像データ書き込み制御手段 1 4 5 により元画像データ D o がフレームメモリ 1 4 6 へ書き込まれる一方、画像データ読み出し手段 1 4 7 により画像データ D として読み出されて液晶表示装置 1 4 1 に供給される構成となっている。尚、画像データ記憶手段 1 4 2 への画像データ D o の書き込みと、画像データ記憶手段 1 4 2 からの画像データ D の読み出しとは、互いに非同期に独立して行われて、お互いのデータ転送速度に影響を及ぼさない構成となっている。

【 0 0 7 4 】

次に、駆動周波数変換手段 1 4 3 は、任意の周波数のクロック信号 C L K を出力し、液晶表示装置 1 4 1 の動作速度を決定するものである。液晶表示装置 1 4 1 を駆動するために必要な信号は、全てクロック C L K に対応した速度に変換される。元パネル制御信号 1 4 8 は、クロック C L K に対応した速度に変換されて、パネル制御信号 1 4 9 とされる。なお、パネル制御信号 1 4 9 は、第 1 実施例にかかる液晶表示装置への入力信号と同様に、列クロック信号 C L K、列スタート信号 D X、行クロック信号 C L Y、行スタート信号 D Y、列反転ライン数 N X、列反転位置設定値 N P X、行反転ライン数 N Y、行反転位置設定値 N P Y があるが、第 1 実施例と同等であるため、説明を省略することとする。

【 0 0 7 5 】

このような第 3 実施例によれば、任意の画素において、交流化周期が長くなった場合であっても、駆動周波数を変更することによって極性差による表示のちらつきを見えにくくすることができる。

【 0 0 7 6 】

(変形例)

以上の第 1 実施例及び第 2 実施例における交流化制御信号 P O L に基づく液晶画素の交流化駆動は、画素に画素トランジスタを用いたアクティブマトリクス型の液晶表示装置だけでなく、画素トランジスタの代わりに薄膜ダイオード (Thin Film Transistor : T F D) を用いたアクティブマトリクス型液晶表示装置や行ラインと列ラインの交点の液晶画素を画素とする単純マトリクス型液晶表示装置に適用することもできる。T F D を用いたアクティブマトリクス型や単純マトリクス型の場合、行ラインと列ラインの差電圧によって液晶画素が駆動されるので、交流化制御信号 P O L によって、行ラインに供給される行選択信号 (走査信号) と列ラインに供給される画像信号 V S I G の両方が、その信号の極性を反転させられることになる。このようなタイプの液晶表示装置においても、第 1 及び第 2 実施例と同様な効果を得ることができる。

【 0 0 7 7 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、一垂直走査期間において、正極性に充電される行・列と負極性に充電される行・列の数が平均化されるので、極性の偏りに起因する表示むらが減少する結果、高品位な表示が可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 同液晶表示装置における交流化制御手段の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 同液晶表示装置における画素の構成を示す図である。

【 図 4 】 同液晶表示装置における列制御手段の構成を示す図である。

【 図 5 】 デジタル画像データに対するアナログ画像信号の相関を示す図である。

【 図 6 】 同液晶表示装置における行制御手段及び列制御手段の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 7 】 同交流化制御手段における列反転位置設定カウンタ及び行反転位置設定カウンタの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【 図 8 】 同交流化制御手段における列カウンタ及び X 比較器の動作を説明するためのタ

10

20

30

40

50

イミングチャートである。

【図 9】 同交流化制御手段における行カウンタ及び Y 比較器の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 10】 本発明の第 2 実施例に係る液晶表示装置における交流化制御手段の構成を示すブロック図である。

【図 11】 同液晶表示装置における行制御手段及び列制御手段の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 12】 同交流化制御手段における列反転位置設定カウンタ及び行反転位置設定カウンタの動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図 13】 同交流化制御手段における列カウンタ及び X 比較器の動作を説明するためのタイミングチャートである。 10

【図 14】 本発明の第 3 実施例に係る液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 15】 従来の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

1 1 ... 行制御手段

1 2 ... 列制御手段

1 3 ... デジタル - アナログ変換手段

1 4 ... 交流化制御手段

1 5 ... システムバス

2 1 ... 列カウンタ

20

2 2、1 0 2 ... 列反転位置設定カウンタ

2 3 ... X 比較器

2 4 ... 行カウンタ

2 5、1 0 3 ... 行反転位置設定カウンタ

2 6 ... Y 比較器

2 7 ... 排他的論理和回路

3 1 ... 液晶画素

3 2 ... 画素トランジスタ

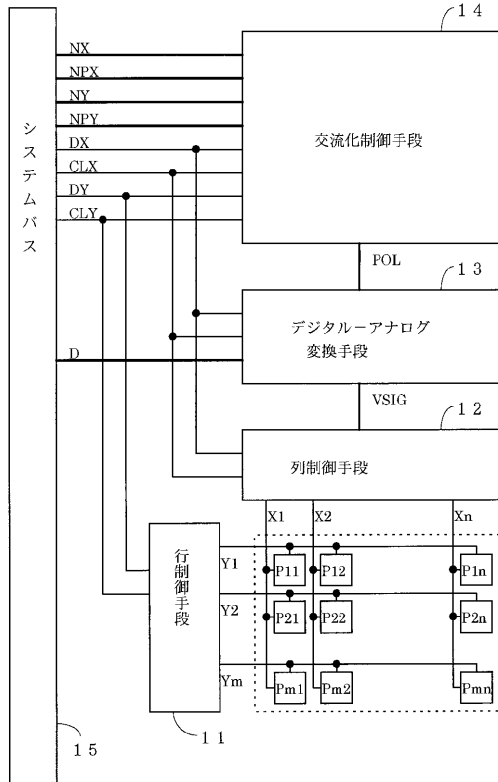
4 1 ... シフトレジスタ

1 0 1 ... フレーム反転制御手段

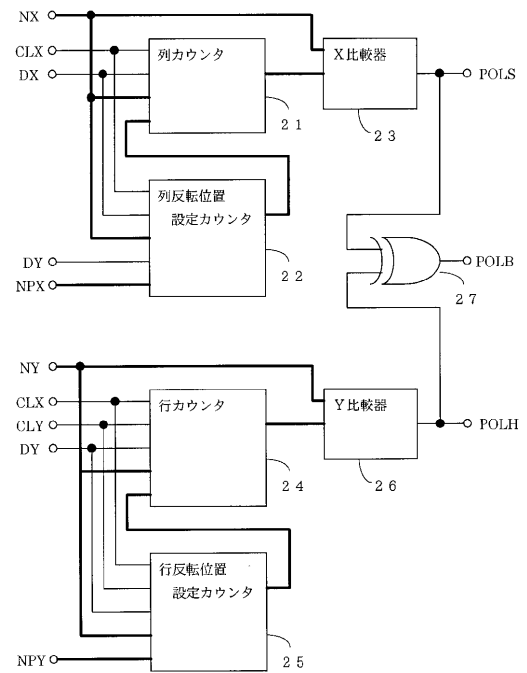
30

1 0 4、1 0 5、1 0 6 ... 排他的論理和回路

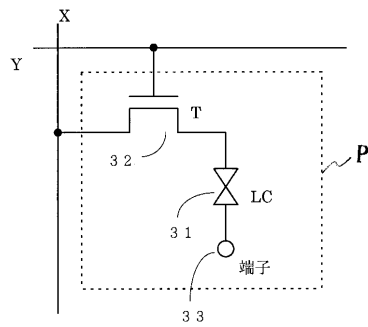
【図 1】



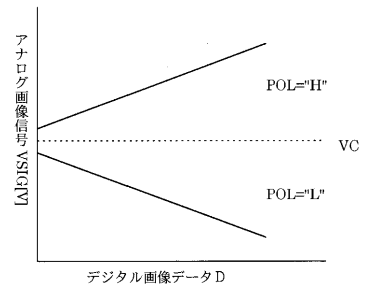
【図 2】



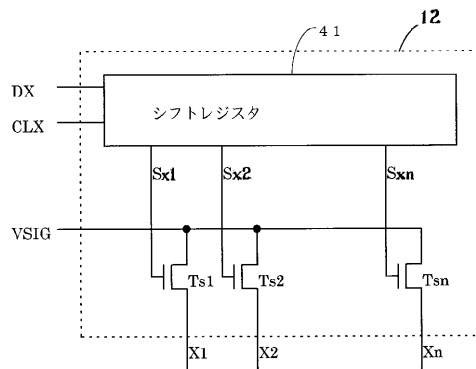
【図 3】



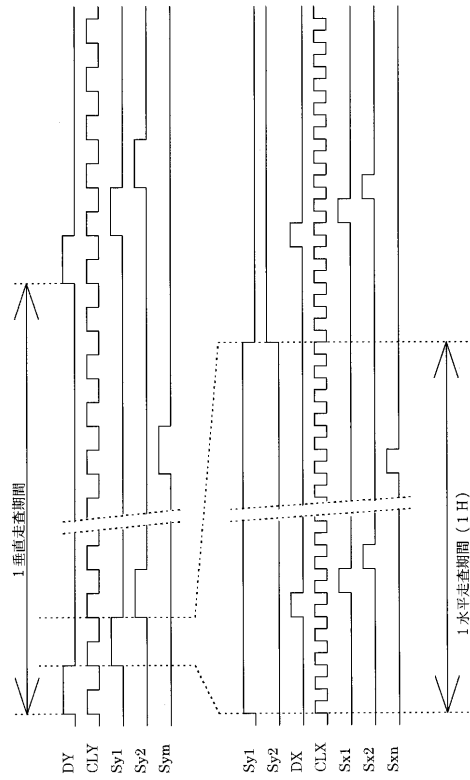
【図 5】



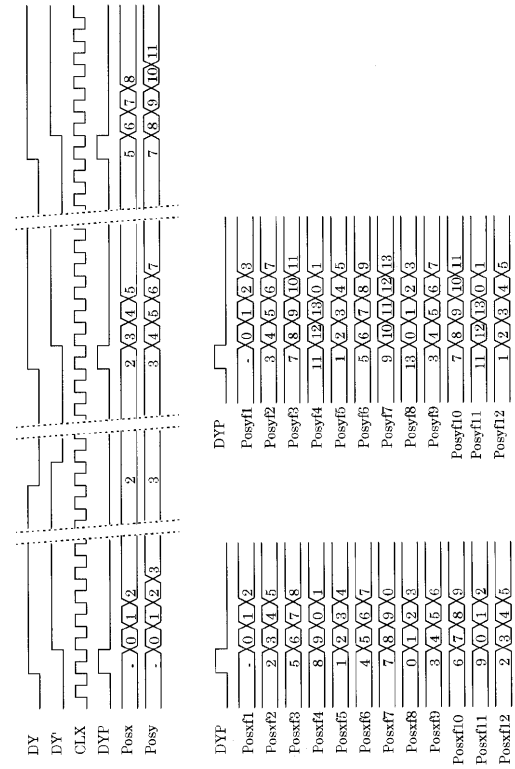
【図 4】



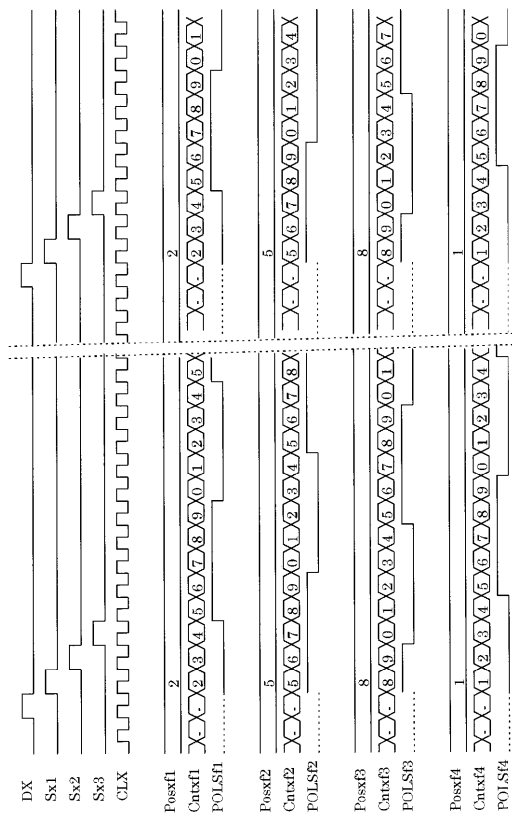
【図 6】



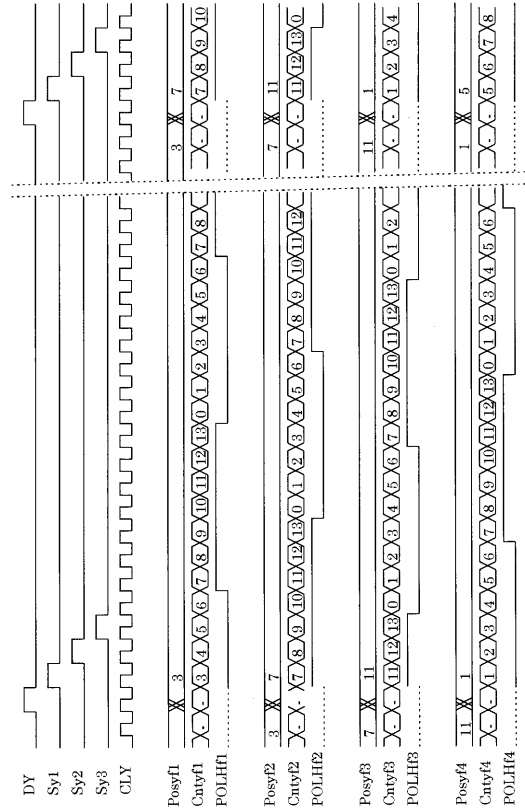
【図 7】



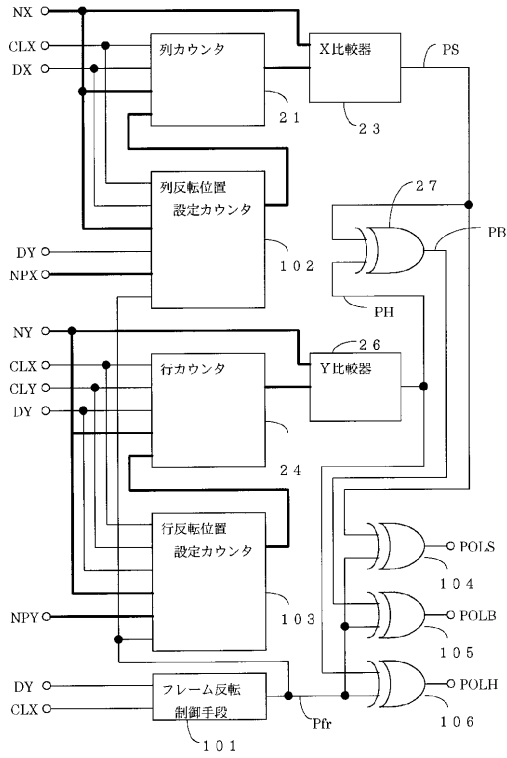
【図 8】



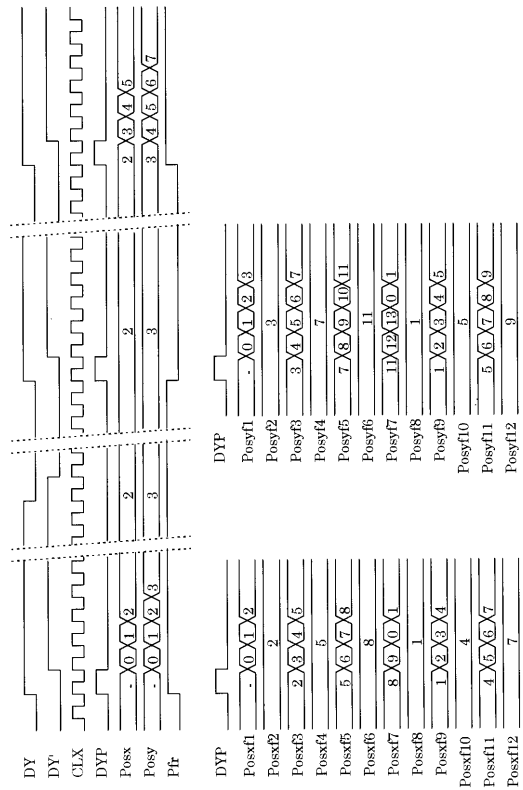
【図 9】



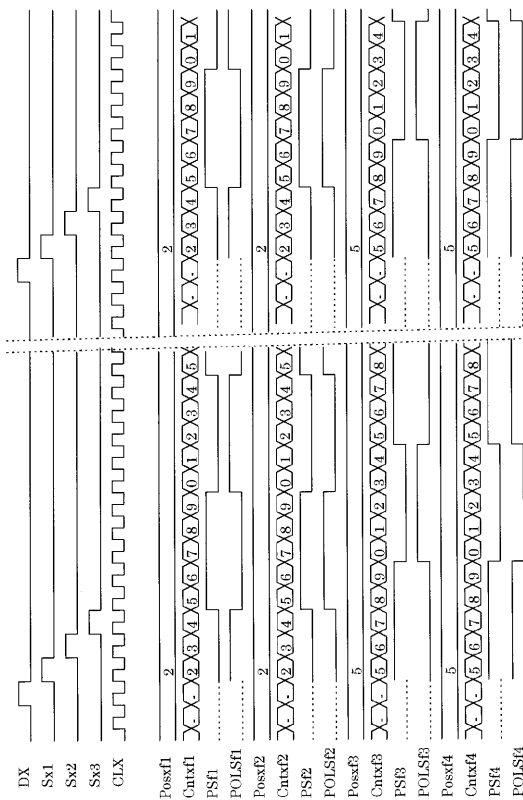
【図 10】



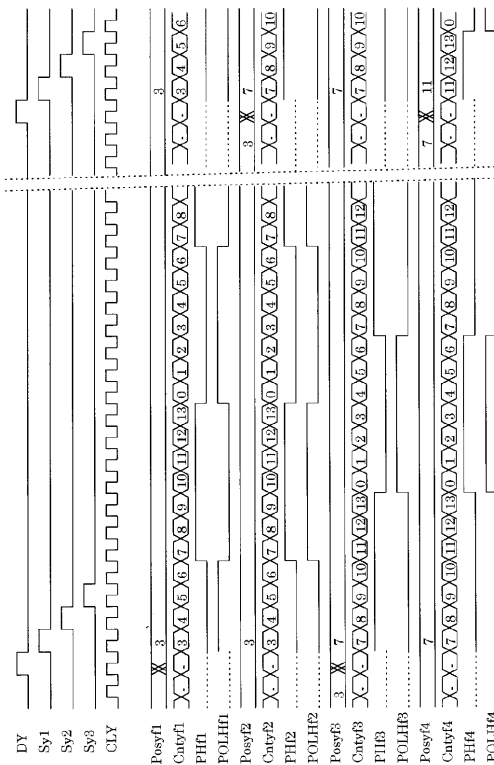
【図 11】



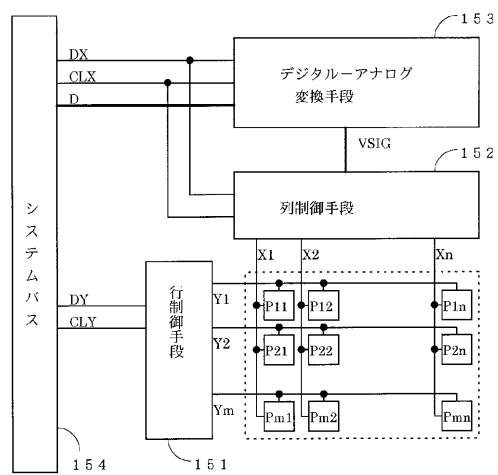
【図 12】



【図 13】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(72)発明者 井上 明

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

審査官 中村 直行

(56)参考文献 特開平11-282434(JP,A)

特開平08-304764(JP,A)

特開平11-337975(JP,A)

特開平08-030237(JP,A)

特開平11-175035(JP,A)

特開平06-019431(JP,A)

特開昭61-233721(JP,A)

特開昭63-298287(JP,A)

特開平09-258164(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00 - 3/38

G02F 1/133

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4599644B2	公开(公告)日	2010-12-15
申请号	JP2000007807	申请日	2000-01-17
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
当前申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	上野勝利 鎭木千春 井上明		
发明人	上野 勝利 鎭木 千春 井上 明		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G09G3/20.621.B		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA31 2H093/NA41 2H093/NC22 2H093/NC23 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/ND05 2H193/ZA04 2H193/ZD34 5C006/AC27 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF51 5C006/AF83 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF02 5C006/BF03 5C006/BF14 5C006/BF22 5C006/FA22 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD05 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
代理人(译)	须泽 修		
审查员(译)	中村直之		
其他公开文献	JP2001202062A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为了解决由于极性的偏倚而产生显示不均匀的问题，因为各行对于行反转驱动都具有相同的极性，并且各列都具有用于列反转驱动的不同极性。解决方案：使多个行或/和列的充电像素的极性不同，以抑制极性的偏差。

【 図 1 】

