

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001 - 202062

(P2001 - 202062A)

(43)公開日 平成13年7月27日(2001.7.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	505	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	621	G 0 9 G 3/20	5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18数)

(21)出願番号 特願2000 - 7807(P2000 - 7807)

(22)出願日 平成12年1月17日(2000.1.17)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(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 鍋木 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

(74)代理人 100093388

弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

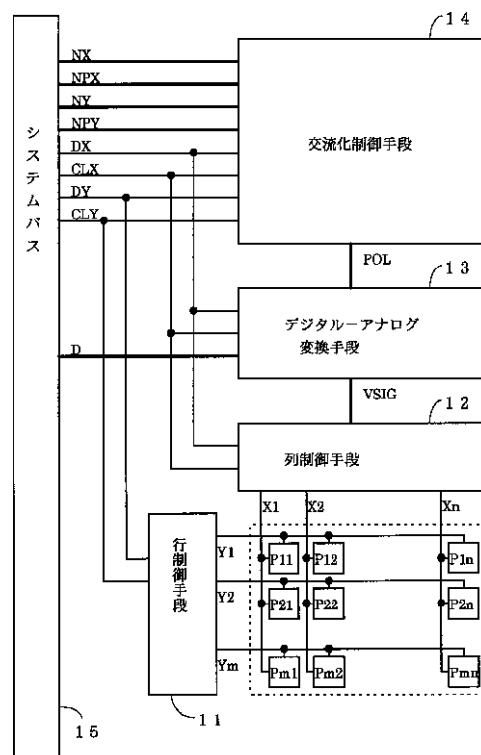
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 行反転駆動では各行がすべて同極性であって、列反転駆動では各列がすべて同極性であるため、この極性の偏りにより表示むらが生じる。

【解決手段】 複数行または、複数列または、複数行かつ複数列で画素に充電する極性をかえ、極性の偏りをおさえる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 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する液晶表示装置。

【請求項 2】 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する液晶表示装置。

【請求項 3】 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する液晶表示装置。

【請求項 4】 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する液晶表示装置。

【請求項 5】 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する液晶表示装置。

【請求項 6】 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する液晶表示装置。

【請求項 7】 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する液晶表示装置。

【請求項 8】 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ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【請求項 9】 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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 10】 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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 11】 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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 12】 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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 13】 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水平走査期間毎に設定することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。 10

【請求項 14】 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、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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 15】 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する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 16】 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を特徴とする請求項 9 乃至 15 のいずれかに記載の液晶表示装置の駆動方法。 30

【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 40 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された行列状の画素 P11、P12、...、Pmn を備えている。

【0003】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）32 が設けられており、画素トランジスタ 32 のゲ 50

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。

【0004】説明を再び図 15 に戻すと、行制御手段 151 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 31 を順次選択し、行単位で画素トランジスタ 32 の開閉制御を行うものである。具体的には、行制御手段 151 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。また、デジタル - アナログ変換手段 153

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 VSI G に変換するものである。 20

さらに、列制御手段 152 は、レジスタ機能を有しており、列クロック信号 CLX に同期して一水平走査期間の差遣書に供給される列スタート信号 DX 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 VSI G を各ソース線 X に順次サンプリングし、行制御手段 151 により選択された一行分の液晶画素 31 に点順次で画像信号 VSI G の書き込みを行うものである。なお、行制御手段 151、列制御手段 152 及びデジタル - アナログ変換手段 153 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 154 を介して供給される構成となっている。

【0005】さて、各液晶画素 31 への画像信号 VSI G の書き込みは、一垂直走査期間ごとに対向電極の電位 VC 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。

【0006】

【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。

【0007】ここで、この表示むらの要因を簡単に説明する。

【0008】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 31 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 32 がオフしてしまうと、最終的に液晶画素 31 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景より明るい表示となってしまう。

【0009】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 31 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 31 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 31 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 31 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。

【0010】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。

【0011】

【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。

【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。

【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。

【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。

【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。

【0022】本件第12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11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。

【0023】本件第13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。

【0024】本件第14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、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。

【0025】本件第15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、複数行ライン及び

複数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 14 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。

【0026】これら本件第 9 から本件第 15 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。

【0027】

【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。

【0028】(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 V_C 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。

【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】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) T_s が設けられている。サンプリングトランジスタ T_s 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 S_{x1} 、 S_{x2} 、...、 S_{xn} が供給されている。

【0032】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 T_s 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 T_s 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】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 S_y が順次出力される。尚、図 6 は、1 行目のゲート線 Y_1 に行選択信号 S_{y1} 、2 行目のゲート線 Y_2 に行選択信号 S_{y2} 、 m 行目のゲート線 Y_m に行選択信号 S_{ym} 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 S_y 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 S_y 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 によって画像信号 $VSI G$ が画素トランジスタ 32 を通して液晶画素 31 に書き込まれる。

【0036】一方、列制御手段 12 のシフトレジスタ 41 において、列スタート信号 DX が入力されると、列クロック信号 CLX に同期して列選択信号 S_{x1} 、 S_{x2} 、...、 S_{xn} 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 $VSI G$ 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 32

を通して液晶画素 31 に書き込まれる。尚、図 6 は、1 列目のソース線 X1、2 列目のソース線 X2、n 列目のソース線 Xn がそれぞれ列選択信号 Sx1、Sx2、Sxn によって選択された状態を示している。

【0037】尚、列制御手段 12 内のシフトレジスタ 41 の出力に論理回路を挿入して、列選択信号 Sx1、Sx2、…、Sxn のパルス同士の波形立ち下がりや波形立ち上がりやが重ならず、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 Sy1、Sy2、…、Sym についても、行制御手段 11 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 Sy1、Sy2、…、Sym のパルス同士が重ならないように制御しても構わない。

【0038】説明を再び図 1 に戻すと、デジタル - アナログ変換手段 13 は、列クロック信号 CLX 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 VSIG 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 14 からの交流化制御信号 POL により、画像信号 VSIG の電圧極性を対向電極電位 VC 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 VSIG の電圧の関係の一例を示す。この図において、画像信号 VSIG の電位変化は、交流化制御信号 POL 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 POL 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 VSIG は、交流化制御信号 POL が H レベルの場合に、対向電極電位 VC に対して正側に位置し、交流化制御信号 POL が L レベルの場合に、対向電極電位 VC 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 VC は、正負のアナログ画像信号 VSIG 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 32 に付随する寄生容量分によって液晶画素 31 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。

【0039】本実施例ではデジタル画像データ D に対する画像信号 VSIG 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。

【0040】また、交流化制御手段 14 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 VSIG を得る際に、デジタル画像データ D を対向電極電位 VC に対して正極性にアナログ変換して画像信号 VSIG 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 VSIG を得るのか、を制御する交流化制御信号 POL を発生するものである。

【0041】ここで、図 2 に交流化制御手段 14 の一例を示す。この図に示されるように、交流化制御手段 14

は、列方向の極性反転周期を制御する列カウンタ 21、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 22、列カウンタ 21 から列交流化制御信号 POLS を発生する X 比較器 23、行方向の極性反転周期を制御する行カウンタ 24、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 25、行カウンタ 24 から行交流化制御信号 POLH を発生する Y 比較器 26、及び、列交流化制御信号 POLS と行交流化制御信号 POLH との排他的論理和を行列交流化制御信号 POLB として出力する排他的論理和回路 27 により構成されている。

【0042】このうち、列カウンタ 21 は、列クロック CLX 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 NX の 2 倍の 2NX までカウントする 2NX 進カウンタで構成されて、列スタート信号 DX 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 22 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 22 は、2NX 進カウンタで構成されて、行スタート信号 DY 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 NPX だけアップカウントするものである。そして、X 比較器 23 は、列カウンタ 21 によるカウント値と列反転ライン数 NX とを比較した結果を、列交流化制御信号 POLS として出力するものである。詳細には、X 比較器 23 は、列交流化制御信号 POLS を、列カウンタ 23 のカウント値が列反転ライン数 NX と同じ値である場合、あるいは、列反転ライン数 NX 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 23 によるカウント値が列反転ライン数 NX より小さい値である場合には L レベルとする。

【0043】一方、行カウンタ 24 は、行クロック CLY 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 NY の 2 倍の 2NY までカウントする 2NY 進カウンタで構成されて、行スタート信号 DY 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 25 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 25 は、2NY 進カウンタで構成されて、行スタート信号 DY 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 NPY だけアップカウントするものである。そして、Y 比較器 26 は、行カウンタ 24 のカウント値と行反転ライン数 NY とを比較した結果を、行交流化制御信号 POLH として出力するものである。詳細には、Y 比較器 26 は、行交流化制御信号 POL を、行カウンタ 24 のカウント値が行反転ライン数 NY と同じ値である場合、あるいは、行反転ライン数 NY 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24のカウンタ値が行反転ライン数NYより小さい値である場合にはLレベルとする。

【0044】そして、排他的論理和回路27は、X比較器23による列交流化制御信号POLSとY比較器26による行交流化制御信号POLHとの排他的論理和を行列交流化制御信号POLB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POLとして、列交流化制御信号POLSを用いる場合と、行交流化制御信号POLHを用いる場合と、行列交流化制御信号POLBを用いる場合との3

10 状態が想定される。
【0045】さて、このような構成の交流化制御手段14の動作について、列反転ライン数NXを「5」に、列反転位置設定値NPXを「3」に、行反転ライン数NYを「7」に、行反転位置設定値NPYを「4」に、それぞれ設定した場合を例にとって説明する。

【0046】図7は、交流化制御手段14における列反転位置設定カウンタ22及び行反転位置設定カウンタ25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DY'は、行スタート信号DYを20 列クロック信号CLXの1クロック分遅延させた信号である。また、信号DYPは、行スタート信号DYの立ち上がり検出信号であり、行スタート信号DYと信号DY'とに基づき得られる信号である。

【0047】まず、列反転位置設定カウンタ22及び行反転位置設定カウンタ25は、行スタート信号がHレベルとなる毎に、すなわち信号DYPが供給される毎に、それぞれ列反転位置設定値NPX及び行反転位置設定値NPYだけアップカウントする。ここで、Posxは、列反転位置設定カウンタ22の値であり、Posyは、30 行反転位置設定カウンタ25の値である。列反転位置設定カウンタ22は、信号DYPが供給される毎に、その時点のカウンタ値から、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、その時点のカウンタ値から、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タ値が、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40 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50

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によるカウンタ値をそれぞれ示し、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のカウンタ値Posxを読み込んでカウンタ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、カウンタ値を「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のカウンタ値である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、カウンタ値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、カウンタ値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、カウンタ値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、カウンタ値Cntxが「5」以上の時にHレベルとなる一方、カウンタ値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である。このように、Posyf1からPosyf4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25の値をそれぞれ示している。同様に、Cntyf1からCntyf4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、POLHf1からPOLHf4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POLHの値をそれぞれ示している。

【0052】さて、図9に示されるように、行カウンタ24は、行スタート信号DYがHレベルになるごとに行反転位置設定カウンタ25の値Posy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CLY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NY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NY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Cntyは、行反転数NY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。

【0053】一方、Y比較器26は、カウント値Cntyと行反転ライン数NY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POLHを、カウント値Cntyが行反転ライン数NY以上の場合にはHレベルとする一方、カウント値Cntyが行反転ライン数NY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POLHは、カウント値Cntyが「7」以上の時にHレベルとなる一方、カウント値Cnty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POLH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。

【0054】このような構成において、交流化制御手段14による交流化制御信号POLとして、図8に示される列交流化制御信号POLS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POLH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POLとして、図8に示される列交流化制御信号POLSと図9に示される行交流化制御信号POLHとの排他的論理和をとった行列交流化制御信号POLB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。

【0055】(実施例2)次に、本発明の第2実施例について説明する。図10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。

【0056】さて、図10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21、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102、列カウンタ21から列交流化予備信号PSを発生するX比較器23、行方向の極性反転周期を制御する行カウンタ24、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103、行カウンタ24から行交流化予備信号PHを発生するY比較器26、列交流化予備信号PSと行交流化予備信号PHとの排他的論理和を行列交流化予備信号PBとして出力する排他的論理和回路27、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Pfrを発生するフレーム反転制御手段101、及び、各交流化予備信号とフレーム反転制御信号Pfr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104、105、106により構成されている。尚、図10において、列カウンタ21、X比較器23、行カウンタ24、Y比較器26及び排他的論理和回路27の構成は、第1実施例における交流化制御手段14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。

【0057】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101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Pfrを出力するものである。また、列反転位置設定カウンタ102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NXの2倍の2NXまでカウントする2NX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CLX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NPX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103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NYの2倍の2NYまでカウントする2NY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CLX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NPYだけアップカウントするものである。

【0058】一方、排他的論理和回路104は、列交流化予備信号PSとフレーム反転制御信号Pfrとの排他的論理和を列交流化制御信号POLSとして出力するものである。また、排他的論理和回路106は、行交流化予備信号PHとフレーム反転制御信号Pfrとの排他的論理和を行交流化制御信号POLHとして出力するものである。そして、排他的論理和回路105は、行列交流化予備信号PBとフレーム反転制御信号Pfrとの排他的論理和を行列交流化制御信号POLB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POLとして、排他的論理和回路104による列交流化制御信号POLSを用いる場合と、排他的論理和回路106による行交流化制御信号POLHを用いる場合と、排他的論理和回路105による行列交流化制御信号POLBを用いる場合との3態様が想定される。

【0059】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NXを「5」に、列反転位置設定値NPXを「3」に、行反転ライン数NYを「7」に、行反転位置設定値NPYを「4」に、それぞれ設定した場合を例にとって説明する。

【0060】図11は、列反転位置設定カウンタ102及び行反転位置設定カウンタ103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DY'は、行スタート信号DYを列クロック信号CLXの1クロック分遅延させた信号である。また、信号DYPは、行スタート信号DYの立ち上がり検出信号であり、行スタート信号DYと信号DY'から得られる信号である。さらに、フレーム反転制御信号Pfrは、フレーム反転制御手段101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。

【0061】まず、列反転位置設定カウンタ102及び行反転位置設定カウンタ103は、フレーム反転制御信号PfrがHレベルとなって、かつ、信号DYPがHレベルになった直後に、それぞれ列反転位置設定値NPX及び行反転位置設定値NPYだけアップカウントする。ここで、Posxは、列反転位置設定カウンタ102の値であり、Posyは、行反転位置設定カウンタ103の値である。また、Posxf1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、Posx2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。

【0062】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102の値をそれぞれ示す。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PfrがHレベルとなって、かつ、信号DYPがHレベルになるごとに(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Posxは、列反転位置設定値NPX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Posyは、行反転位置設定値NPY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、Posxf1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、Posxf2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DYがHレベルになって列クロック信号CLXに同期して列反転位置設定値NPXの値分カウントアップした値である。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102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。

【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DXがHレベルになるごとに列反転位置設定カウンタ102の値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。

【0065】一方、第2実施例の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予備信号PS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、列交流化予備信号PS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。

【0066】また、列交流化制御信号POLS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Pfrと、列交流化予備信号PS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一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。

【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。

【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。

【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およびパネル制御信号変換手段144を加えた構成となっている。

【0073】このうち、画像データ記憶手段142は、画像データ書き込み制御手段145、フレームメモリ146および画像データ読み出し手段147からなり、画像データ書き込み制御手段145により元画像データD oがフレームメモリ146へ書き込まれる一方、画像データ読み出し手段147により画像データDとして読み出されて液晶表示装置141に供給される構成となっている。尚、画像データ記憶手段142への画像データD oの書き込みと、画像データ記憶手段142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。

【0074】次に、駆動周波数変換手段143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

141の動作速度を決定するものである。液晶表示装置141を駆動するために必要な信号は、全てクロックCLKに対応した速度に変換される。元パネル制御信号148は、クロックCLKに対応した速度に変換されて、パネル制御信号149とされる。なお、パネル制御信号149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CLK、列スタート信号DX、行クロック信号CLY、行スタート信号DY、列反転ライン数NX、列反転位置設定値NPX、行反転ライン数NY、行反転位置設定値NPY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。

【0075】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。

【0076】(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POL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: TFTD)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。TFTD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POL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VSI 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。

【0077】

【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。

【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】

11...行制御手段

12...列制御手段

13...デジタル-アナログ変換手段

14...交流化制御手段

15...システムバス

21...列カウンタ

22、102...列反転位置設定カウンタ

23...X比較器

24...行カウンタ

25、103...行反転位置設定カウンタ

26...Y比較器

27...排他的論理和回路

31...液晶画素

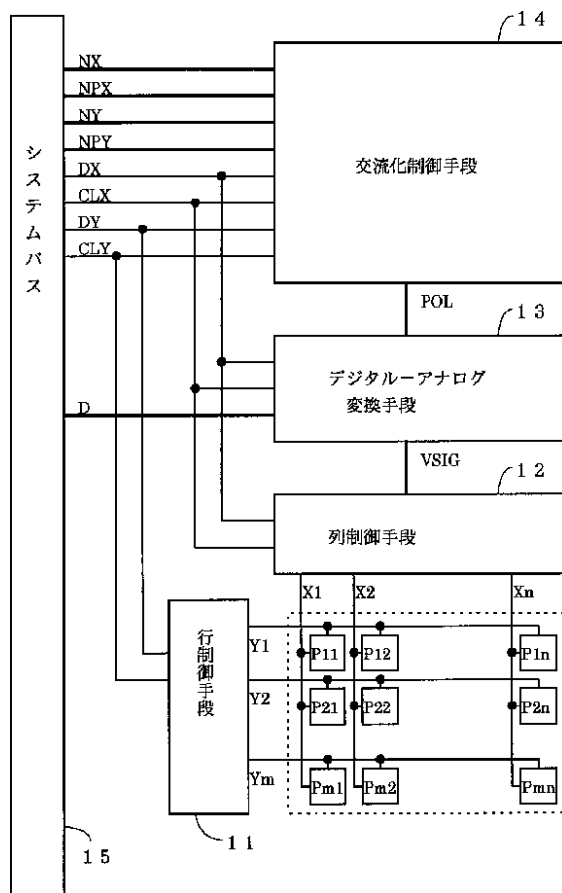
32...画素トランジスタ

41...シフトレジスタ

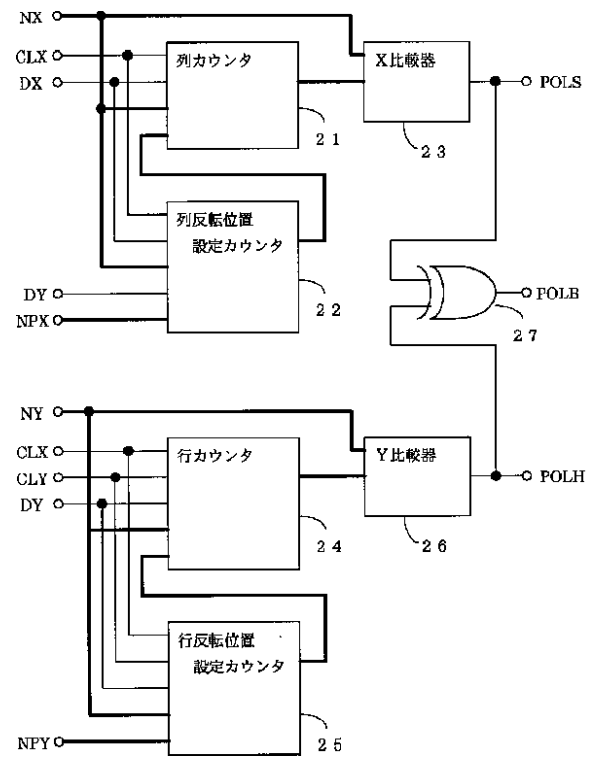
101...フレーム反転制御手段

104、105、106...排他的論理和回路

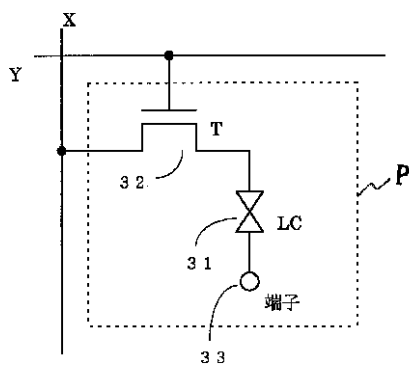
【図1】



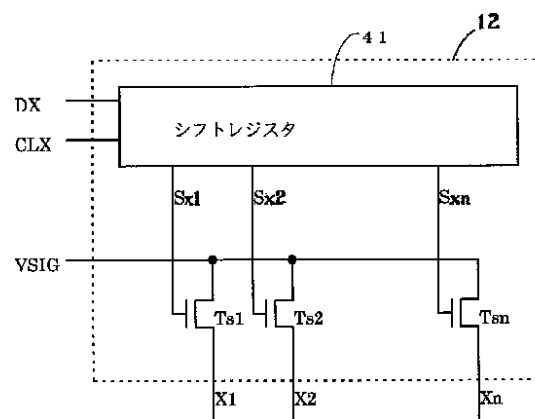
【図2】



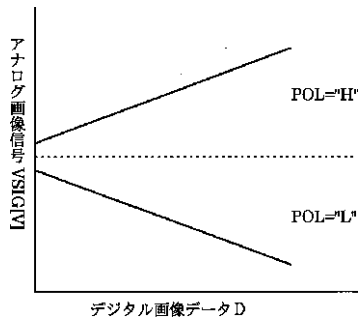
【図3】



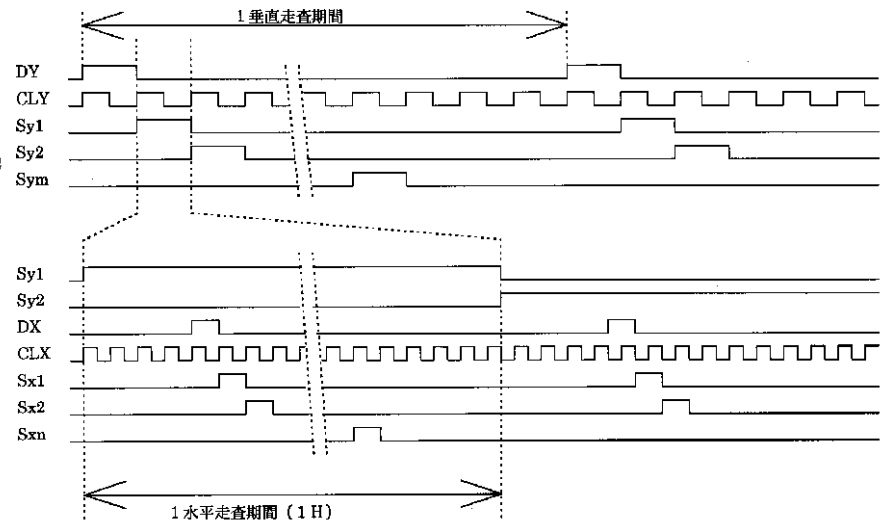
【図4】



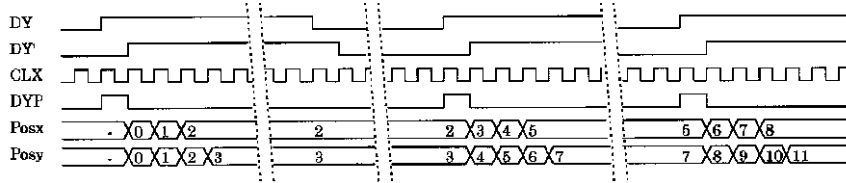
【図5】



【図6】



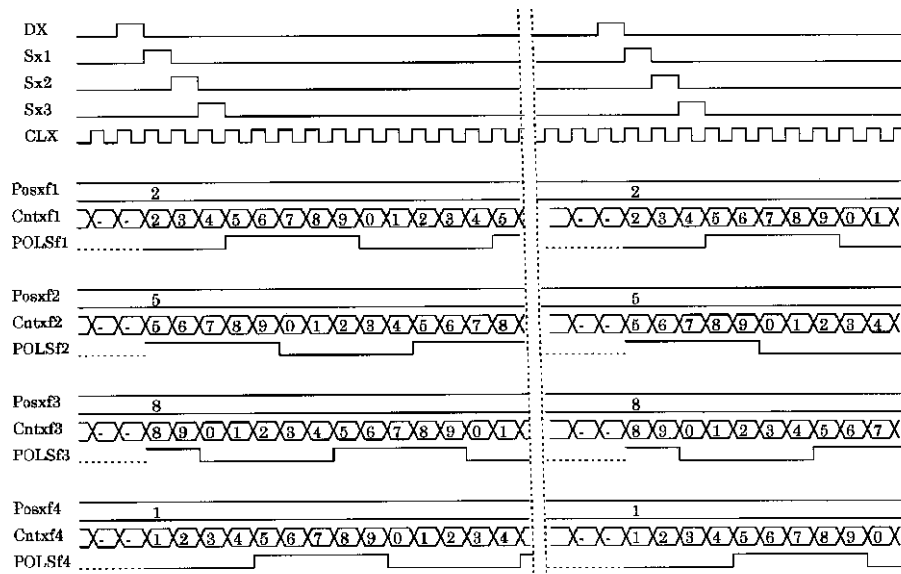
【図7】



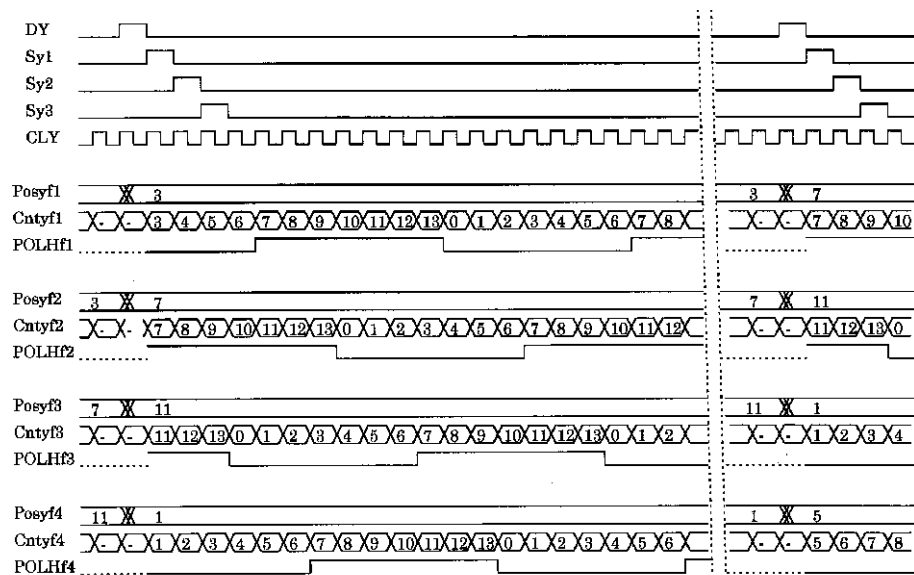
DYP	
Posxf1	0 1 2
Posxf2	2 3 4 5
Posxf3	5 6 7 8
Posxf4	8 9 10 11
Posxf5	1 2 3 4
Posxf6	4 5 6 7
Posxf7	7 8 9 10
Posxf8	10 11 12 13
Posxf9	3 4 5 6
Posxf10	6 7 8 9
Posxf11	9 10 11 12
Posxf12	2 3 4 5

DYP	
Posyf1	0 1 2 3
Posyf2	3 4 5 6 7
Posyf3	7 8 9 10 11
Posyf4	11 12 13 0 1
Posyf5	1 2 3 4 5
Posyf6	5 6 7 8 9
Posyf7	9 10 11 12 13
Posyf8	13 0 1 2 3
Posyf9	3 4 5 6 7
Posyf10	7 8 9 10 11
Posyf11	11 12 13 0 1
Posyf12	1 2 3 4 5

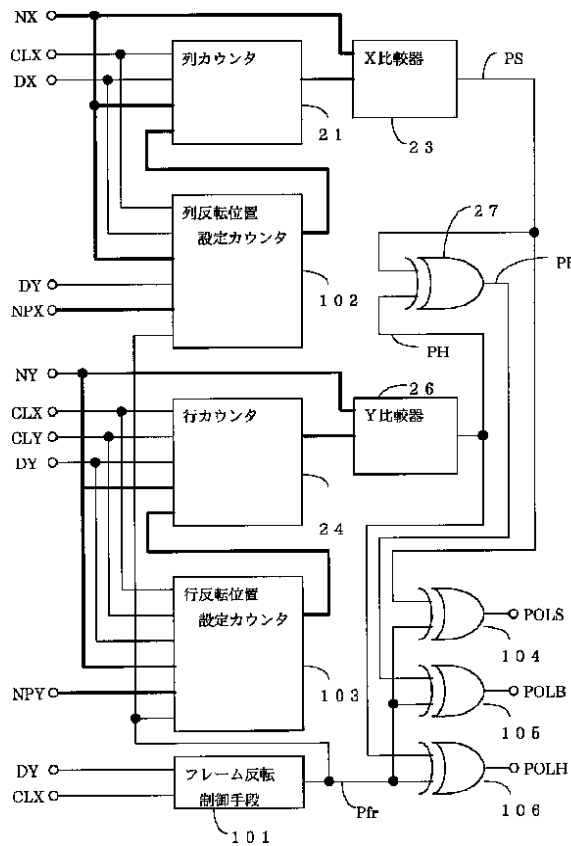
【図 8】



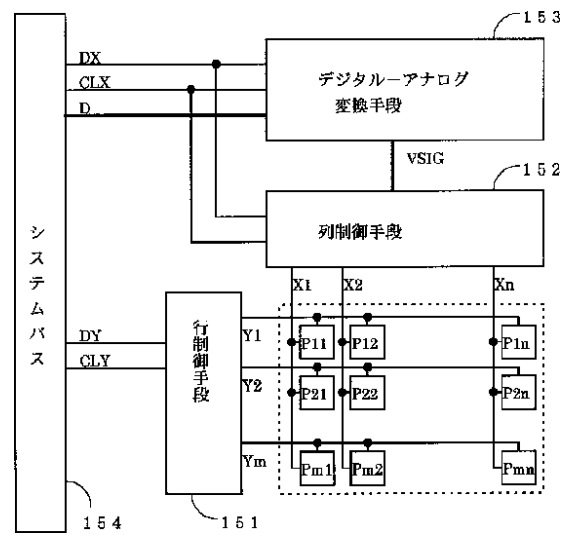
【図 9】



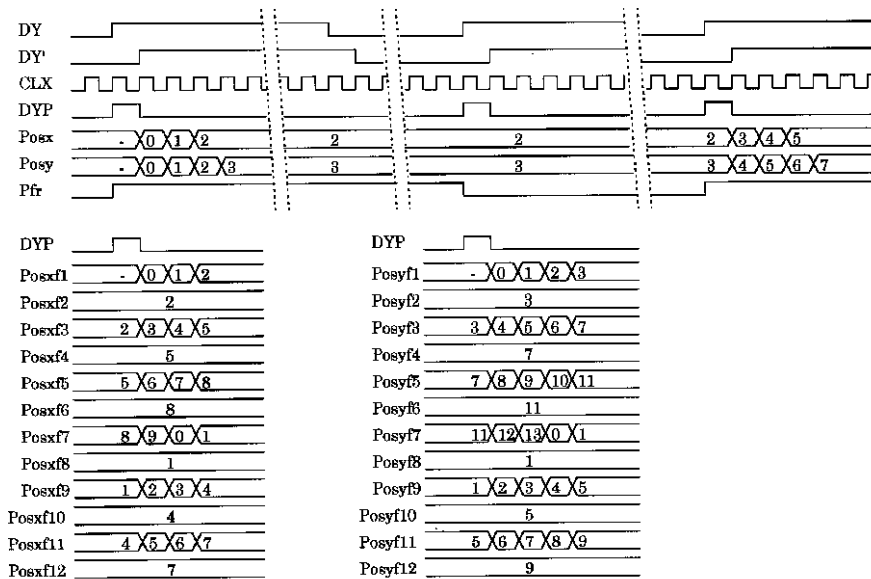
【図10】



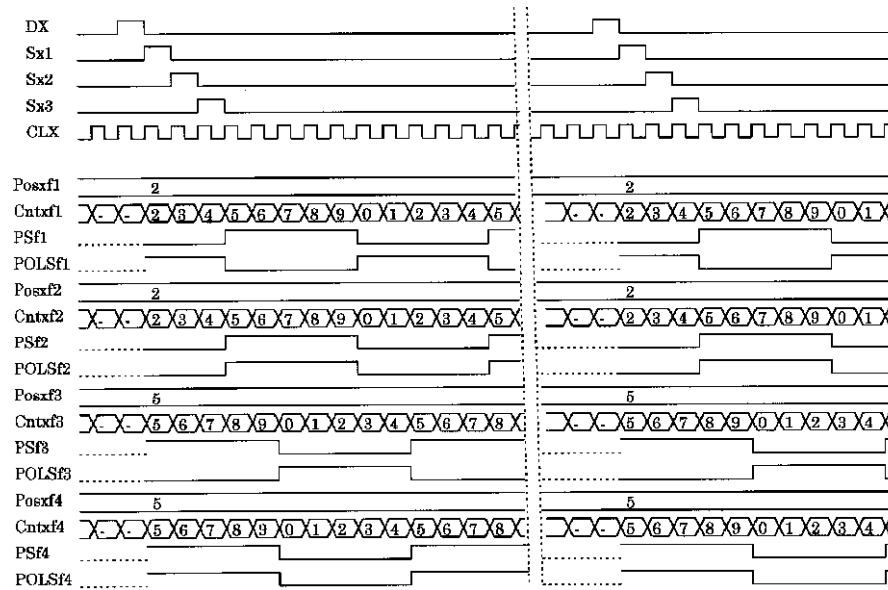
【図15】



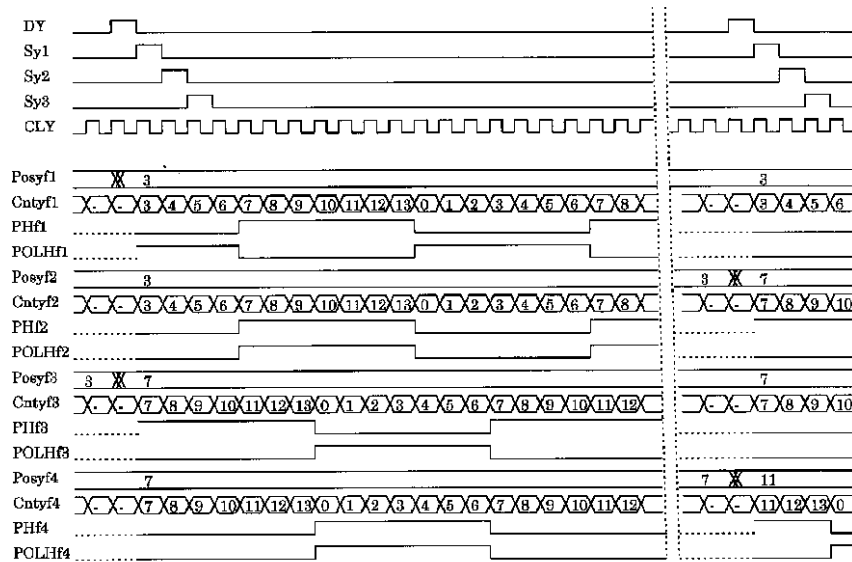
【図11】



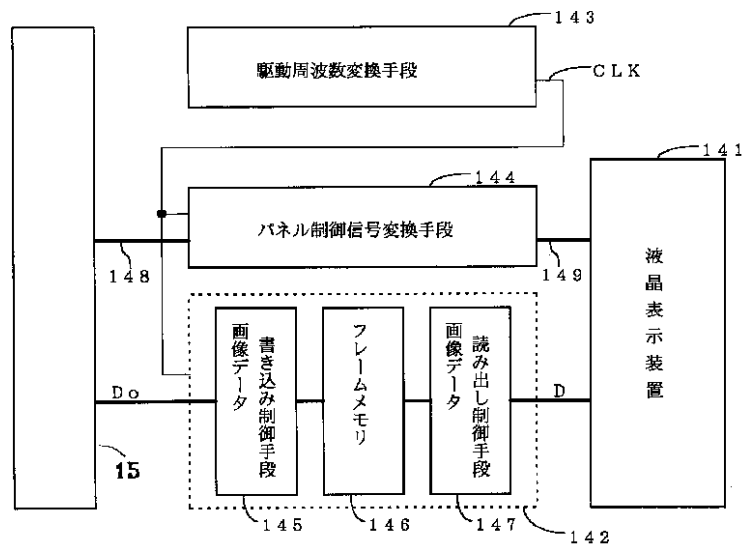
【図12】



【図13】



【図14】



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

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA31 NA41 NC22 NC23
NC29 NC34 ND05
5C006 AC27 AF42 AF43 AF51 AF83
BB16 BC03 BC12 BF02 BF03
BF14 BF22 FA22
5C080 AA10 BB05 DD05 FF11 JJ02
JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2001202062A	公开(公告)日	2001-07-27
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		
[标]发明人	上野胜利 镝木千春 井上明		
发明人	上野 胜利 镝木 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 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 2H193/ZA04 2H193/ZD34		
其他公开文献	JP4599644B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在行反转驱动中，所有的行具有相同的极性，在列反转驱动中，所有的列具有相同的极性，因此，由于该极性的偏差而产生显示不均。 解决方案：像素充电的极性在多行，多列或多行和多列中改变，并且极性的偏差得到抑制。

