

(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2007-94404

(P2007-94404A)

(43) 公開日 平成19年4月12日(2007.4.12)

| (51) Int.CI. | F 1 | テーマコード (参考) |
|------------------------------|-----------------|-------------|
| G09G 3/36 (2006.01) | G09G 3/36 | 2H091 |
| G02F 1/1335 (2006.01) | G02F 1/1335 505 | 2H092 |
| G02F 1/1345 (2006.01) | G02F 1/1345 | 2H093 |
| G02F 1/133 (2006.01) | G02F 1/133 550 | 5C006 |
| G09G 3/20 (2006.01) | G09G 3/20 623B | 5C080 |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 15 頁) 最終頁に続く

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2006-258724 (P2006-258724) | (71) 出願人 | 390019839 三星電子株式会社 Samsung Electronics Co., Ltd. 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞 416 |
| (22) 出願日 | 平成18年9月25日 (2006.9.25) | | |
| (31) 優先権主張番号 | 10-2005-0091402 | | |
| (32) 優先日 | 平成17年9月29日 (2005.9.29) | | |
| (33) 優先権主張国 | 韓国 (KR) | (74) 代理人 | 110000051 特許業務法人共生国際特許事務所 |
| | | (72) 発明者 | 李 純 大韓民国 ソウル ドンザクーフ ボン ドン ガンビョン ユウォン アパート 102-1104 |
| | | | F ターム (参考) 2H091 FA04Y FD04 GA11 GA13 LA30 2H092 GA23 JA24 NA26 PA06 PA08 2H093 NA16 NA32 NA43 NC10 NC16 NC34 ND39 NE06 NE07 |
| | | | 最終頁に続く |

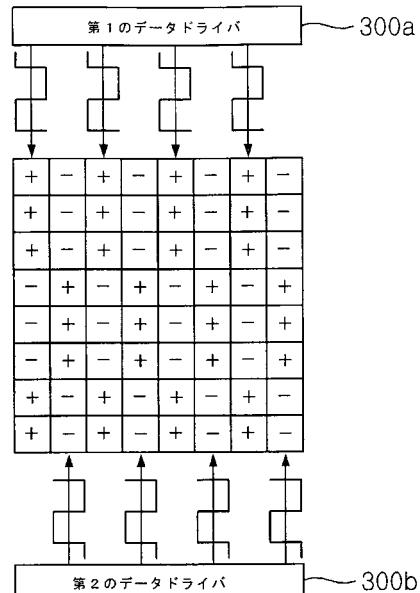
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】少なくとも3セル以上の液晶セルごとにデータ信号の極性パターンを反転させて消費電力を節減することができる液晶表示装置及びその駆動方法を提供する。

【解決手段】水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに液晶セルが形成される画面表示部を有する下部基板と、前記液晶セルに対応する領域に形成される複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板とを備える液晶パネルと、垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性が反転され、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性が反転されるデータ信号を前記複数のデータラインに印加するデータドライバとを備え、垂直方向に隣り合って配列される前記カラーフィルタ形成部には、各々相異なる色相のカラーフィルタが形成される。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに複数の液晶セルが形成される画面表示部を有する下部基板と、前記液晶セルに対応する領域に形成される複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板とを備える液晶パネルと、

垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性が反転され、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性が反転されるデータ信号を前記複数のデータラインに印加するデータドライバとを備え、

垂直方向に隣り合って配列される前記カラーフィルタ形成部には、各々相異なる色相のカラーフィルタが形成されることを特徴とする液晶表示装置。 10

【請求項 2】

水平方向に隣り合って配列される前記カラーフィルター形成部には、各々同じ色相のカラーフィルターが形成されることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記下部基板は、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部をさらに備えることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

同期信号を用いて前記データドライバと前記ゲートドライバの動作を制御し、前記データ信号の極性を反転させる極性制御信号を生成するタイミングコントローラをさらに備えることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。 20

【請求項 5】

前記ゲートドライバは、奇数番目のゲートラインに接続される第1のゲートドライバと、偶数番目のゲートラインに接続される第2のゲートドライバとを備えることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記第1のゲートドライバ及び前記第2のゲートドライバは、前記複数のゲートラインの左右側辺にある周辺部に形成されることを特徴とする請求項5に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに複数の液晶セルが形成される画面表示部を有する下部基板と、前記液晶セルに対応する領域に形成される複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板とを備える液晶パネルと、

30

垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性が反転され、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性が反転されるデータ信号を前記複数のデータラインに印加するデータドライバとを備え、

前記液晶セルの水平方向の長さは、前記液晶セルの垂直方向の長さよりも長いことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

前記下部基板は、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部をさらに備えることを特徴とする請求項7に記載の液晶表示装置。 40

【請求項 9】

同期信号を用いて前記データドライバと前記ゲートドライバの動作を制御し、前記データ信号の極性を反転させる極性制御信号を生成するタイミングコントローラをさらに備えることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記ゲートドライバは、奇数番目のゲートラインに接続される第1のゲートドライバと、偶数番目のゲートラインに接続される第2のゲートドライバとを備えることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置。

【請求項 11】

50

水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに複数の液晶セルが形成される画面表示部と、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部とを有する下部基板と、垂直方向に隣り合う液晶セルと対向する各々の領域に相異なる色相のカラーフィルタが形成される上部基板とを有する液晶パネルと、前記複数のデータラインにデータ信号を印加するデータドライバとを備える液晶表示装置の駆動方法において、

垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性を反転させ、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性を反転させることを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 2】

前記ゲートラインに順次に前記ゲート信号を印加して1本のゲートラインに接続されている複数の液晶セルをターンオンさせ、前記データ信号を前記液晶セルに印加するステップと、

少なくとも3回以上前記ゲート信号を印加後、前記データ信号の極性を反転させるステップとを含むことを特徴とする請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 3】

前記1本のゲートラインに接続されている前記複数の液晶セルに印加される前記データ信号の極性は、隣り合う液晶セルごとに異なることを特徴とする請求項12に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 1 4】

前記ゲートラインに順次に前記ゲート信号を印加して1本のゲートラインに接続されている複数の液晶セルをターンオンさせるステップ(a)と、

第1の極性を有するデータ信号を奇数番目のデータラインに印加し、前記第1の極性とは反転された第2の極性を有するデータ信号を偶数番目のデータラインに印加するステップ(b)と、

前記ステップ(a)とステップ(b)を少なくとも3回以上繰り返し行った後、前記第1及び第2のデータ信号の極性を反転させるステップとを含むことを特徴とする請求項11に記載の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及びその駆動方法に係り、特に、消費電力を節減することのできる液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、ビデオ信号に基づいて液晶セルの透光率を調節することにより、画像を表示する。この種の液晶表示装置は、セルごとにスイッチング素子が設けられるアクティブマトリックス型に実装されて、コンピュータ向けのモニター、事務機器、携帯電話などの表示装置に適用されている。アクティブマトリックス型の液晶表示装置に用いられるスイッチング素子としては、主に薄膜トランジスタ(Thin Film Transistor; 以下、「TFT」と称する。)が挙げられる。

【0003】

かかる液晶表示装置の駆動方法としては、フレームインバージョン方式(Frame Inversion System)、ラインインバージョン方式(Line Inversion System)及びドットインバージョン方式(Dot Inversion System)などのインバージョン駆動方法がある。

フレームインバージョン方式の液晶パネルの駆動方法は、フレームが変わる度に、液晶パネル上の液晶セルに与えられる画素データ信号の極性を反転させる。

ラインインバージョン方式の液晶パネルの駆動方法においては、液晶パネル上のライン(カラム)に沿って液晶セルに与えられる画素データ信号の極性を反転させる。

10

20

30

40

50

なお、ドットインバージョン方式は、1フレーム内において隣り合う液晶セル間の極性が互いに逆になるように画素データ信号を印加し、次のフレームにおいては、液晶セルの極性が以前のフレームとは逆の極性を持つように画素データを印加する方式である。

【0004】

かかるインバージョン駆動方法のうち、ドットインバージョン方式によれば、フレーム及びラインインバージョン方式に比べて優れた画質の画像が得られる。

この理由から、近年、ドットインバージョン方式が汎用されている。しかしながら、1ドットごとに画素データ信号の極性が変わる1ドットインバージョン方式は、データドライバの出力である画素データ信号の周期が1本のゲートラインの変化に伴って変化するために、消費電力の消費が多大であるという問題点があった。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

そこで、本発明は上記従来の液晶表示装置及びその駆動方法における問題点に鑑みてなされたものであって、本発明の目的は、少なくとも3セル以上の液晶セルごとにデータ信号の極性パターンを反転させて消費電力を節減することのできる液晶表示装置及びその駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに液晶セルが形成される画面表示部を有する下部基板と、前記液晶セルに対応する領域に形成される複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板とを備える液晶パネルと、垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性が反転され、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性が反転されるデータ信号を前記複数のデータラインに印加するデータドライバとを備え、垂直方向に隣り合うように配列された前記カラーフィルタ形成部には、各々相異なる色相のカラーフィルターが形成されることを特徴とする。

20

【0007】

水平方向に隣り合って配列される前記カラーフィルタ形成部には、各々同じ色相のカラーフィルタが形成されていることが好ましい。

30

前記下部基板は、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部をさらに備えることが好適である。

同期信号を用いて前記データドライバと前記ゲートドライバの動作を制御し、前記データ信号の極性を反転させる極性制御信号を生成するタイミングコントローラをさらに備えることが好適である。

前記ゲートドライバは、奇数番目のゲートラインに接続される第1のゲートドライバと、偶数番目のゲートラインに接続される第2のゲートドライバとを備えることが好ましい。

前記第1のゲートドライバ及び前記第2のゲートドライバは、前記複数のゲートラインの左右側辺にある周辺部に形成されることが好ましい。

40

【0008】

また、上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置は、水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに複数の液晶セルが形成される画面表示部を有する下部基板と、前記液晶セルに対応する領域に形成される複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板とを備える液晶パネルと、垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性が反転され、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性が反転されるデータ信号を前記複数のデータラインに印加するデータドライバとを備え、前記液晶セルの水平方向の長さは、前記液晶セルの垂直方向の長さよりも長いことを特徴とする。

【0009】

50

前記下部基板は、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部をさらに備えることが好適である。

同期信号を用いて前記データドライバと前記ゲートドライバの動作を制御し、前記データ信号の極性を反転させる極性制御信号を生成するタイミングコントローラをさらに備えることが好ましい。

前記ゲートドライバは、奇数番目のゲートラインに接続される第1のゲートドライバと、偶数番目のゲートラインに接続される第2のゲートドライバとを備えることが好ましい。

【0010】

上記目的を達成するためになされた本発明による液晶表示装置の駆動方法は、水平方向に延設される複数のゲートラインと垂直方向に延設される複数のデータラインとの交差部ごとに複数の液晶セルが形成される画面表示部と、前記複数のゲートラインにゲート信号を印加するゲートドライバが形成される周辺部を有する下部基板と、垂直方向に隣り合う液晶セルと対向する各々の領域に相異なる色相のカラーフィルターが形成される上部基板とを有する液晶パネルと、前記複数のデータラインにデータ信号を印加するデータドライバとを備える液晶表示装置の駆動方法において、垂直方向に少なくとも3セル以上の液晶セル単位毎に極性を反転させ、水平方向に隣り合う液晶セル単位毎に極性を反転させることを特徴とする。

【0011】

前記ゲートラインに順次に前記ゲート信号を印加して1本のゲートラインに接続されている複数の液晶セルをターンオンさせ、前記データ信号を前記液晶セルに印加するステップと、少なくとも3回以上前記ゲート信号を印加後、前記データ信号の極性を反転させるステップとを含むことが好ましい。

前記1本のゲートラインに接続されている前記複数の液晶セルに印加される前記データ信号の極性は、隣り合う液晶セルごとに異なることが好適である。

前記ゲートラインに順次に前記ゲート信号を印加して1本のゲートラインに接続されている複数の液晶セルをターンオンさせるステップ(a)と、第1の極性を有するデータ信号を奇数番目のデータラインに印加し、前記第1の極性とは反転された第2の極性を有するデータ信号を偶数番目のデータラインに印加するステップ(b)と、前記ステップ(a)とステップ(b)を少なくとも3回以上繰り返し行った後、前記第1及び第2のデータ信号の極性を反転させるステップとを含むことが好ましい。

【発明の効果】

【0012】

本発明に係る液晶表示装置及びその駆動方法によれば、少なくとも3セル以上の液晶セルごとにデータ信号の極性パターンを反転させることによって液晶表示装置の消費電力を節減することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に、本発明に係る液晶表示装置及びその駆動方法を実施するための最良の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。

しかし、本発明は後述する実施の形態に限定されるものではなく、相異なる形で実現可能であり、これらの実施の形態は、単に本発明の開示を完全たるものにし、且つ、この技術分野における通常の知識を持った者に発明の範疇を完全に知らせるために提供されるものである。

【0014】

図1は、本発明の一実施形態による液晶表示装置を概略的に示すブロック図である。

図1を参照すると、本実施形態による液晶表示装置は、 $m \times n$ 個の液晶セルCpがマトリックス状に配列され、m本のデータラインD1～Dmとn本のゲートラインG0～Gnが交差され、その交差部にTFTが形成されている液晶パネル100と、液晶パネル100のゲートラインG0～Gnにスキャン信号を与えるための複数のゲートドライバ(20

10

20

30

40

50

0 a、200 b)と、データライン D 1 ~ D m にデータ信号を与えるためのデータドライバ 300 と、データドライバ 300 にガンマ電圧を与えるためのガンマ電圧供給部 400 と、ドライバ(200 a、200 b、300)及びガンマ電源供給部 400 に電源を供給する電源供給部 500 と、システム 700 から与えられる同期信号 V sync、H sync を用いてデータドライバ 300 とゲートドライバ 200 を制御し、少なくとも 3 セル以上の画素セルごとにデータ信号の極性を反転する極性制御信号をデータドライバに印加するタイミングコントローラ 600 とを備える。

【0015】

また、本実施形態においては、電源供給部 500 から供給される電圧を増減させて液晶パネルに印加する電圧を生成する D C / D C 変換部(図示せず)を備える。このとき、D C / D C 変換部は、ガンマ電圧及び共通電圧の生成のための基準電圧 A V D D、ゲートハイ電圧 V GH 及びゲートロウ電圧 V GLなどを生成する。10

ここで、システム 700 は、垂直 / 水平同期信号 V sync、H sync、クロック信号 DCLK、データイネーブル信号 DE 及びデータ R、G、Bなどをタイミングコントローラ 600 に与える。

【0016】

液晶パネル 100 には複数のゲートライン G 0 ~ G n と複数のデータライン D 1 ~ D m が設けられ、この交差部に設けられた複数の液晶セル C p を備える画面表示部を有する下部基板(図示せず)と、液晶セル C p に対応する複数のカラーフィルタ(図示せず)が設けられた複数のカラーフィルタ形成部を有する上部基板(図示せず)とを備える。20

上記液晶セル C p は、画素電極と、これに対応する共通電極と、両電極間に設けられた液晶とを備える。このとき、共通電極は上部基板に設けられても良い。

下部基板の画面表示部は、複数の液晶セル C p にそれぞれ接続されている TFT と、液晶セル C p の電圧を一定にするストレージキャパシタ C st とをさらに備える。上部基板は、光の漏れを防ぐためのブラックマトリックスをさらに有する。

ここで、TFT は、ゲートライン G 0 ~ G n から与えられるスキャン信号に応じて、データライン D 1 ~ D m からのデータ信号を液晶セル C p に与える。このとき、液晶セル C 1 c の一方の電極である共通電極には、共通電圧 V com が供給される。

【0017】

本実施形態においては、図 1 に示すように、3 本のゲートライン G 0、G 1、G 2 と 1 本のデータライン D 1 により動作する 3 つの液晶セル C p が 1 画素として限定される。このとき、垂直方向に隣り合って配列される液晶セル C p の上側には相異なる色相のカラーフィルタが連なり配列され、水平方向に隣り合って配列される液晶セル C p の上側には同じ色相のカラーフィルターが形成されることが好ましい。30

【0018】

画素は、3 つの液晶セル C p の上側にそれぞれ設けられた R、G、B カラーフィルタにより所望の色相を表示する。すなわち、図 1 に示すように、垂直方向に隣り合って配列される液晶セル C p の上側にそれぞれ R 色相のカラーフィルタ、G 色相のカラーフィルタ及び B 色相のカラーフィルタが順次に設けられる。

このため、1 画素により色相を表示するには、従来に比べてゲートラインの本数は 3 倍に増える代わりに、データラインの本数は 1 / 3 に低減可能である。このとき、複数の液晶セル C p の水平方向の長さは、その垂直方向の長さよりも長いことが好ましい。これにより、液晶パネル 100 が垂直方向に延びることが防止可能になる。40

【0019】

本実施形態においては、データドライバ 300 は、タイミングコントローラ 600 からのデータ制御信号に応じて、少なくとも 3 本のゲートラインごとに反転した画素信号(データ信号)をそれぞれデータラインに印加する。特に、データドライバ 300 は、タイミングコントローラ 600 から受け取ったデジタル画素データ R、G、B をガンマ電圧発生部(図示せず)のガンマ電圧を用いてアナログ画素信号に変換して供給する。

具体的には、データドライバ 300 は、ソーススタートパルス STH 及びクロック信号50

C L K を用いて、ビデオデータ信号 R、G、B が一定の単位ずつ順次に入力され、これをラッチする。少なくとも 1 ライン分のビデオデータ信号 R、G、B がラッチされた後、ビデオデータ信号 R、G、B は、同時にアナログ信号変換部 D A C に伝送され、ガンマ電圧によりアナログ画素信号に変換される。

【 0 0 2 0 】

この場合、データドライバ 300 は、タイミングコントローラ 600 からの極性制御信号 R V S に基づき、正極性及び負極性の画素データ信号の極性を少なくとも 3 ドットインバージョン以上に変換して供給する。ここで、共通電圧 V c o m を基準として、これよりも高いレベルの電圧信号を正極性として定義し、これよりも低いレベルの電圧信号を負極性として定義することが好ましい。データ信号は、ゲート信号の振幅の 1 / 3 以下の振幅を有することが好ましい。10

【 0 0 2 1 】

ゲートドライバ (200 a、200 b) は、奇数番目のゲートラインに接続されている第 1 のゲートドライバ 200 a と、偶数番目のゲートラインに接続されている第 2 のゲートドライバ 200 b とを備える。

第 1 及び第 2 のゲートドライバ 200 a、200 b は、ゲート制御信号 S T V、V G H、V G L、C P V に応じて、ゲートライン G 0 ~ G n に順次にゲートハイ電圧 V G H を供給する。これにより、ゲートドライバ (200 a、200 b) は、ゲートライン G 0 ~ G n に接続されている T F T がゲートライン単位で駆動されることになる。具体的には、ゲートドライバ (200 a、200 b) は、ゲートスタートパルス S T V をゲートクロック信号 C P V、ゲートハイ電圧 V G H 及びゲートロウ電圧 V G L に基づいて、水平期間 H 1、H 2、. . . ごとに該当ゲートライン G L にゲートハイ電圧 V G H を供給する。20

【 0 0 2 2 】

この場合、ゲートドライバ (200 a、200 b) は、ゲート出力イネーブル信号 G O E に応じて、イネーブル期間中にのみゲートハイ電圧 V G H を供給する。そして、ゲートドライバ (200 a、200 b) は、ゲートハイ電圧 V G H が供給されていない残りの期間中にはゲートロウ電圧 V G L を供給し、ゲートハイ電圧 V G H が供給されていない残りのゲートラインにもゲートロウ電圧 V G L を供給する。

ゲートドライバ (200 a、200 b) は、液晶パネル 100 の下部基板の周辺部に I C タイプに取り付けられても良く、下部基板の周辺部に直接的に設けられても良い。下部基板の周辺部は、下部基板の画面表示部の片側の領域若しくは両側の領域に設けられることが好ましい。30

【 0 0 2 3 】

また、タイミングコントローラ 600 は、システム 700 から入力される垂直及び水平同期信号 V s y n c、H s y n c 及びクロック信号 D C L K を用いてゲートドライバ (200 a、200 b) 及びデータドライバ 300 を制御するための制御信号を生成する。本実施形態におけるタイミングコントローラ 600 は、少なくとも 3 セル以上の液晶セルごとに画素データ信号のデータ極性パターンを反転させるための極性制御信号 R V S を生成してデータドライバ 300 に印加する。

【 0 0 2 4 】

図 2 は、本実施形態による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。40

図 2 を参照すると、本実施形態においては、タイミングコントローラ 600 の極性制御信号により垂直方向 (すなわち、列方向) に 3 つの液晶セル C p 毎に正極性 (+) と負極性 (-) に互いに反転され、水平方向 (すなわち、行方向) には隣り合う液晶セル C p 間が正極性 (+) と負極性 (-) に互いに反転されるようにする。

【 0 0 2 5 】

すなわち、図 2 に示すように、液晶セルが 9 × 9 行列に配列されている場合、(1, 1) ないし (1, 3)、(1, 7) ないし (1, 9) には正極性 (+) を印加し、(1, 4) ないし (1, 6) には負極性 (-) を印加する。

また、(2, 1) ないし (2, 3)、(2, 7) ないし (2, 9) には負極性 (-) を50

印加し、(2, 4)ないし(2, 6)には正極性(+)を印加する。このように、水平方向には正極性(+)と負極性(-)が交互に反転され、垂直方向には正極性(+)と負極性(-)が3セル毎に交互に反転される。

【0026】

本実施形態によるタイミングコントローラ600は、極性制御信号RVSを印加して1本のデータラインに接続されている3つの液晶セル毎に同じ極性を印加した後、前極性制御信号と反転する極性制御信号を生成して出力する。

これにより、1本のデータラインに接続されている3つの液晶セルが正極性(+)を有する場合、後続する3つの液晶セルは負極性(-)を有し、それに続く3つの液晶セルはさらに正極性(+)を有することになる。

【0027】

より具体的には、先ず、1番目～3番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号(ゲートハイ電圧VGH)が印加されると、1番目～3番目のゲートラインに接続されている液晶セルが順次にターンオンされる。このとき、奇数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには正極性(+)のデータ信号が印加され、偶数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには負極性(-)のデータ信号が印加される。この後、4番目～6番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号が印加されると、4番目～6番目のゲートラインに接続されている液晶セルが順次にターンオンされる。このとき、奇数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには負極性(-)のデータ信号が印加され、偶数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには正極性(+)のデータ信号が印加される。

これにより、隣り合うデータライン間の信号を反転させ、且つ、ゲート信号が3回変わる度に1本のデータラインのデータ信号を反転させて3ドットインバージョン方式を実現することができる。

【0028】

このような駆動方式を採用する場合、その液晶表示装置の消費電力を節減することができる。すなわち、従来の液晶表示装置が約70mWの電力を消費するとしたとき、ゲートドライバにおいて約20mW、データドライバにおいて約40mW、そして、ロジック回路において約10mWの電力を消費している。しかしながら、本実施形態による3ドットインバージョン方式を用いると、データドライバの消費電力が約50%以上に節減され、20mW以内の電力での駆動が可能になる。

【0029】

図3は、本発明の他の実施形態による液晶表示装置を概略的に示すブロック図である。図3を参照すると、本実施形態による液晶表示装置は、 $m \times n$ 個の液晶セルCpがマトリックス状に配列され、m本のデータラインD1～Dmとn本のゲートラインG0～Gnが交差され、その交差部にTFTが形成されている液晶パネル100と、液晶パネル100のゲートラインG0～Gnにスキャン信号を与えるためのゲートドライバ200と、データラインD1～Dmにデータ信号を与えるためのデータドライバ(300a, 300b)と、データドライバ(300a, 300b)にガンマ電圧を供給するためのガンマ電圧供給部400と、ドライバ(200, 300a, 300b)及びガンマ電源供給部400に電源を供給する電源供給部500と、システム700からの同期信号Vsync, Hsyncを用いてデータドライバ(300a, 300b)とゲートドライバ200を制御し、少なくとも3セル以上の画素セルごとにデータ信号の極性を反転する極性制御信号をデータドライバに与えるタイミングコントローラ600とを備える。

【0030】

液晶パネル100は、データラインD1～Dm及びゲートラインG0～Gnの交差部にマトリックス状に形成されている複数の液晶セルCpを備える。液晶セルCpにそれぞれ接続されているTFTは、ゲートラインG0～Gnからのスキャン信号に応じて、データラインD1～Dmからのデータ信号を液晶セルCpに印加する。また、液晶セルCpのそれぞれには、その電圧を一定にするストレージキャパシターCstが設けられる。ここで

、液晶セルCpの一方の電極である共通電極には共通電圧Vcomが供給される。

【0031】

図3に示すように、3本のゲートラインG0、G1、G2と1本のデータラインD1により動作する3つの液晶セルが1画素として限定される。このとき、3つの液晶セルのそれぞれは、R、G、Bの色相を発する。これにより、本実施形態においては、ゲートラインG0～Gnの本数が3倍に増える代わりに、データラインD1～Dnの本数を低減可能である。そして、データラインD1～Dm及びゲートラインG0～Gnの交差部にマトリックス状に形成される複数の液晶セルCpの長辺方向が横方向であることが好ましい。これにより、液晶パネル100が縦方向に伸びることが防止可能になる。

【0032】

本実施形態においては、データドライバ(300a、300b)は、奇数番目のデータラインに画素データ信号を印加する第1のデータドライバ300aと、偶数番目のデータラインに画素データ信号を印加する第2のデータドライバ300bとを備える。

第1及び第2のデータドライバ300a、300bは、タイミングコントローラ600からのデータ制御信号に応じて、少なくとも3本のゲートラインごとに反転した画素信号(データ信号)をそれぞれ奇数番目及び偶数番目のラインに印加する。特に、データドライバ(300a、300b)は、タイミングコントローラ600からのデジタル画素データR、G、Bをガンマ電圧発生部(図示せず)のガンマ電圧を用いてアナログ画素信号に変換して供給する。

【0033】

具体的には、データドライバ(300a、300b)は、ソーススタートパルスSTH及びクロック信号CLKを用いて、ビデオデータ信号R、G、Bが一定の単位ずつ順次に入力され、これをラッチする。少なくとも1ライン分のビデオデータ信号R、G、Bがラッチされた後、ビデオデータ信号R、G、Bは、同時にアナログ信号変換部DACに伝送され、ガンマ電圧を用いてアナログ画素信号に変換される。

この場合、第1及び第2のデータドライバ300a、300bは、タイミングコントローラ600からの極性制御信号RVSに基づいて、正極性及び負極性の画素データ信号の極性を少なくとも3ドットインバージョン以上に変換して供給する。ここで、共通電圧Vcomを基準として、これよりも高いレベルの電圧信号を正極性として定義し、これよりも低いレベルの電圧信号を負極性として定義することが好ましい。データ信号は、ゲート信号の振幅の1/3以下の振幅を有することが好ましい。

ゲートドライバ200は、タイミングコントローラ600からのゲート制御信号STV、VGH、VGL、CPVに応じて、ゲートラインG0～Gnに順次にゲートハイ電圧VGHを供給する。

【0034】

本実施形態におけるタイミングコントローラ600は、少なくとも3セル以上の液晶セルごとに画素データ信号のデータ極性パターンを反転させるための極性制御信号RVSを生成してデータドライバ(300a、300b)に印加する。このとき、データドライバ(300a、300b)が奇数番目及び偶数番目のラインにより第1及び第2のデータドライバ300a、300bに分離されているため、極性制御信号も第1及び第2の極性制御信号に分離されている。そして、第1及び第2の極性制御信号は、その極性が逆になるように印加されることが好ましい。すなわち、第2の極性制御信号に反転した第1の極性制御信号を用いることが好ましい。

【0035】

以下、このような構成を有する本発明の実施の形態による液晶表示装置の駆動方法について説明する。

図4及び図5は、本実施形態による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

図4及び図5を参照すると、本実施形態においては、タイミングコントローラ600の極性制御信号により垂直方向(すなわち、列方向)に3つの液晶セルCp毎に正極性(+)と負極性(-)に互いに反転され、水平方向(すなわち、行方向)には、隣り合う液晶

10

20

30

40

50

セル C p 間を正極性(+)と負極性(-)に互いに反転させる。

【0036】

すなわち、図4に示すように、液晶セルが 8×8 行列に配列されている場合、(1, 1)ないし(1, 3)、(1, 7)及び(1, 8)には正極性(+)を印加し、(1, 4)ないし(1, 6)には負極性(-)を印加する。また、(2, 1)ないし(2, 3)、(2, 7)及び(2, 8)には負極性(-)を印加し、(2, 4)ないし(2, 6)には正極性(+)を印加する。このように、行方向には正極性(+)と負極性(-)が交互に反転され、列方向には正極性(+)と負極性(-)が3セル毎に交互に反転される。

【0037】

本実施形態によるタイミングコントローラ600は、極性制御信号RVSを印加して、1本のデータラインに接続されている3つの液晶セル毎に同じ極性を印加した後、前極性制御信号と反転する極性制御信号を生成して出力する。10

これにより、1本のデータラインに接続されている3つの液晶セルが正極性(+)を有する場合、後続する3つの液晶セルは負極性(-)を有し、それに続く3つの液晶セルはさらに正極性(+)を有する。このとき、タイミングコントローラ600は、第1の極性制御信号とこれとは反転された第2の極性制御信号を生成して、第1の極性制御信号は第1のデータドライバ300aに印加し、第2の極性制御信号は第2のデータドライバ300bに印加する。

これにより、第1のデータドライバ300aに印加された第1の極性制御信号は、第1のデータドライバ300aに接続されている奇数番目のデータラインに印加され、第2のデータドライバ300bに印加された第2の極性制御信号は、第2のデータドライバ300bに接続されている偶数番目のデータラインに印加される。これにより、もし、最初のデータラインに接続されている3つの液晶セルが正極性(+)を有する場合、これと隣り合う2番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルは、これとは逆の負極性(-)を有する。20

【0038】

より詳しく述べれば、先ず、1番目～3番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号(ゲートハイ電圧VGH)が印加されると、1番目～3番目のゲートラインに接続されている液晶セルが順次にターンオンされる。このとき、第1のデータドライバ300aにつながる奇数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには正極性(+)のデータ信号が印加され、第2のデータドライバ300bにつながる偶数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには負極性(-)のデータ信号が印加される。この後、4番目～6番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号が印加されると、4番目～6番目のゲートラインに接続されている液晶セルが順次にターンオンされる。このとき、第1のデータドライバ300aにつながる奇数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには負極性(-)のデータ信号が印加され、第2のデータドライバ300bにつながる偶数番目のデータラインに接続されている3つの液晶セルには正極性(+)のデータ信号が印加される。30

【0039】

これは、ゲート信号が3回変わる度に、タイミングコントローラ600の極性制御信号も反転するようにして、1本のデータラインのデータ信号を反転させる。また、極性制御信号を第1及び第2のデータドライバに印加して奇数番目及び偶数番目のデータラインのデータ信号を反転させて、3ドットインバージョン方式を実現する。40

本発明は上述した説明に何ら限定されるものではなく、極性制御信号の極性反転の周期を制御して、3セル以上の液晶セルに対して極性反転方式を適用することができる。すなわち、4ドットインバージョン方式、5ドットインバージョン方式などの方式を実現することもできる。

【0040】

図6及び図7は、本実施形態の変形例による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。50

図6及び図7を参照すると、第1及び第2のデータドライバ300a、300bからのデータ信号の幅を調節して、垂直方向に4つの液晶セルCp毎に正極性(+)と負極性(-)を互いに反転させ、水平方向に隣り合う液晶セル間を正極性(+)と負極性(-)に反転させる。

【0041】

すなわち、第1のデータドライバ300aからデータ信号を印加される奇数番目のデータラインと電気的に接続されている液晶セルCpは、4つごとにデータ信号の値が反転され、第2のデータドライバ300bからデータ信号を印加される偶数番目のデータラインと電気的に接続されている液晶セルは、4つごとにデータ信号の値が反転される。そして、第1及び第2のデータドライバ300a、300bからのデータ信号は、互いに反転される。10

このとき、第1及び第2のデータドライバ300a、300bは、タイミングコントローラ600の極性制御信号に基づいて、データ信号をデータラインに印加する。このため、タイミングコントローラ600の極性制御信号の振幅を調節して、極性が反転される液晶セルCpの周期を調節することができる。

【0042】

駆動について詳述すると、先ず、1番目～4番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号が印加されると、1番目～4番目のゲートラインに接続されている液晶セルCpが順次にターンオンされる。このとき、第1のデータドライバ300aにつながる奇数番目のデータラインに接続されている4つの液晶セルCpには正極性(+)の信号が印加され、第2のデータドライバ300bにつながる偶数番目のデータラインに接続されている4つの液晶セルCpには負極性(-)の信号が印加される。この後、5番目～8番目のゲートラインに順次にロジックハイのゲート信号が印加されると、5番目～8番目のゲートラインに接続されている液晶セルCpが順次にターンオンされる。このとき、第1のデータドライバ300aにつながる奇数番目のデータラインに接続されている4つの液晶セルCpには負極性(-)の信号が印加され、第2のデータドライバ300bにつながる偶数番目のデータラインに接続されている4つの液晶セルCpには正極性(+)の信号が印加される。20

【0043】

このようにゲート信号が4回変わる度に、タイミングコントローラ600の極性制御信号も反転され、これにより、データラインに印加されるデータ信号の極性も反転される。そして、相異なるデータドライバを介して相異なる極性の極性制御信号を奇数番目及び偶数番目のデータラインにそれぞれ印加して、4ドットインバージョン方式を実現する。30

もちろん、これに限定されることなく、上述の実施形態でのように、タイミングコントローラの極性制御信号の振幅を調節して3ドットインバージョン方式及び4ドットインバージョン方式以上のドットインバージョン方式を採用しても良い。

【0044】

以上述べたように、本発明は、データドライバを介して印加されるデータラインのスイッチングの総回数が減り、これは、素子の全体としての消費電力の節減につながる。すなわち、従来のように、単位液晶セルごとにその極性が変わる場合、データドライバにおいて変わるべき信号の電圧スイッチングの回数は合計で8回となる。しかしながら、図6に示すように、4つの液晶セルごとにその極性を変化させる場合、データドライバにおいて変わるべき信号の電圧スイッチング回数は合計で2回となり、結果として、その電圧スイッチング回数が減る。これにより、n個の液晶セルごとにその極性を変化させる場合、1/n倍分のスイッチング幅が縮まるという効果が得られ、これは、消費電力の節減につながる。40

また、本発明は以上の説明に何ら限定されるものではなく、複数のゲートラインが垂直方向に延設し、データラインが水平方向に延設するような液晶表示装置にも上述した構造の動作が適用可能である。

【0045】

尚、本発明は、上述の実施例に限られるものではない。本発明の技術的範囲から逸脱し50

ない範囲内で多様に変更実施することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の一実施形態による液晶表示装置を概略的に示すブロック図である。

【図2】本実施形態による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

【図3】本発明の他の実施形態による液晶表示装置を概略的に示すブロック図である。

【図4】本実施形態による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

【図5】本実施形態による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

【図6】本実施形態の変形例による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

【図7】本実施形態の変形例による液晶パネルの駆動を説明するための概略図である。

10

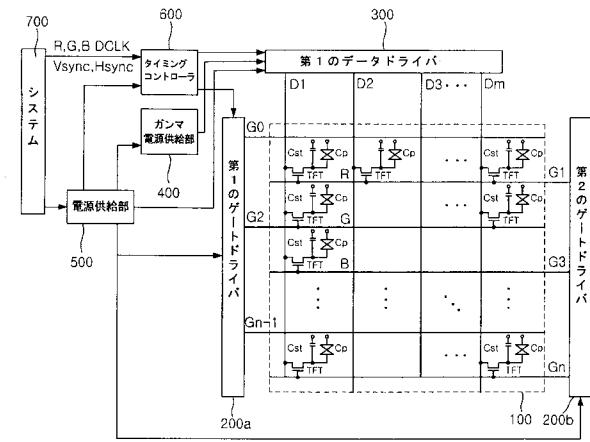
20

【符号の説明】

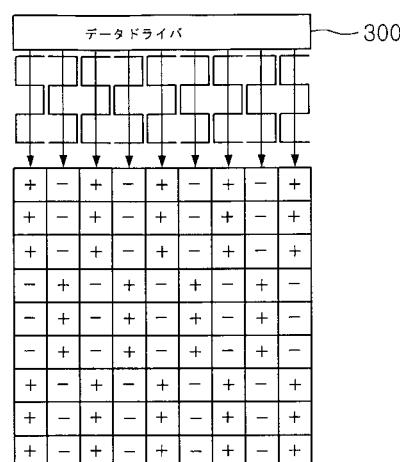
【0047】

| | |
|------|---------------------------|
| 100 | 液晶パネル |
| 200 | ゲートドライバ |
| 200a | 第1のゲートドライバ |
| 200b | 第2のゲートドライバ |
| 300 | データドライバ |
| 300a | 第1のデータドライバ |
| 300b | 第2のデータドライバ |
| 400 | ガンマ電源供給部 |
| 500 | 電源供給部 |
| 600 | タイミングコントローラ |
| 700 | R,G,B DCLK Vsync,Hsync |
| 300 | 第1のデータドライバ |
| 200a | 第1のゲートドライバ |
| 200b | 第2のゲートドライバ |

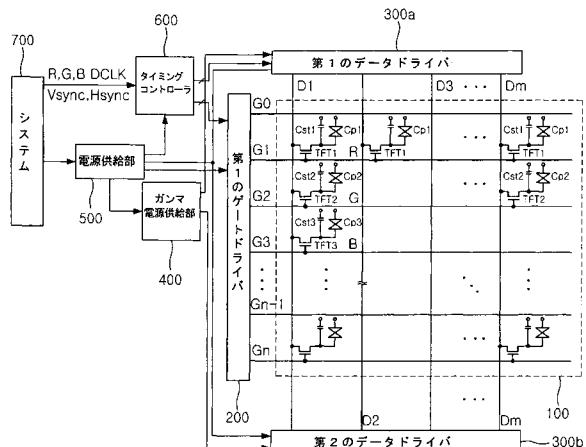
【図1】



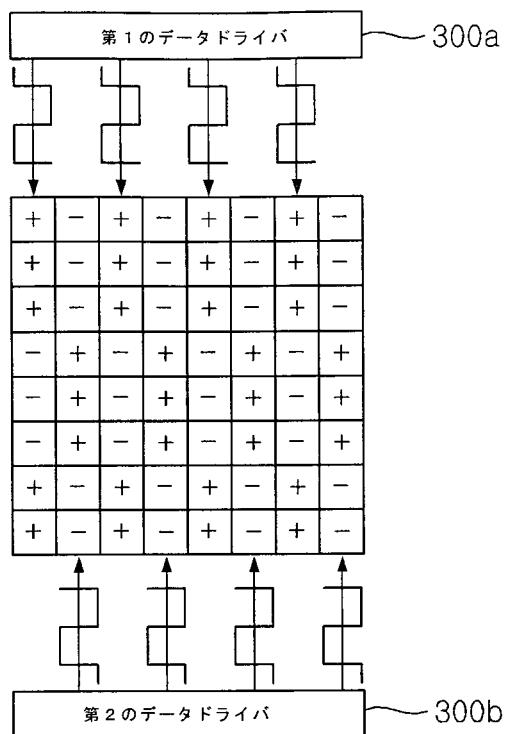
【図2】



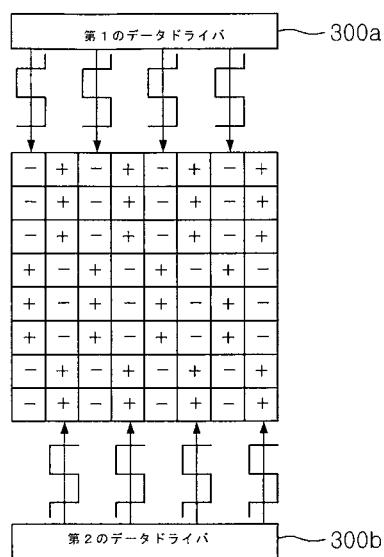
【図3】



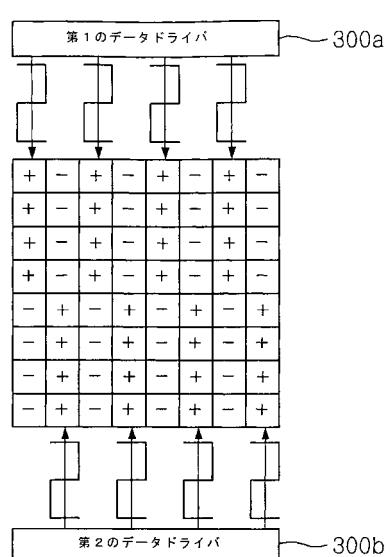
【図4】



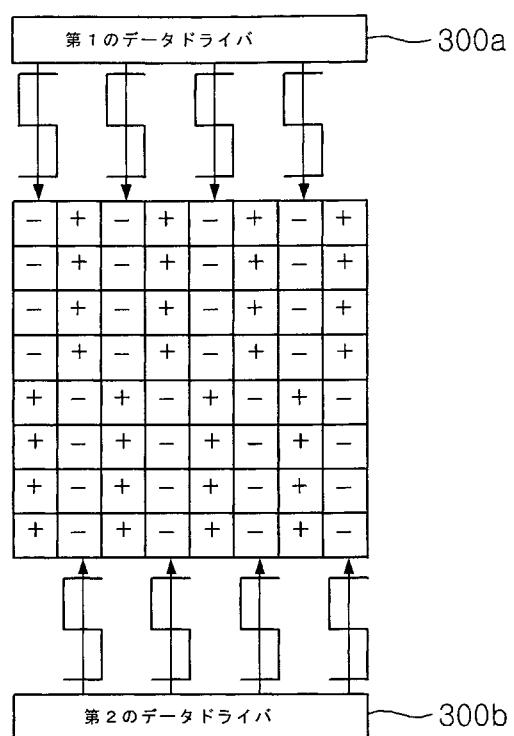
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(51) Int.CI.

F I

テーマコード(参考)

| | | |
|---------|------|---------|
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 1 B |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 K |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 2 B |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 2 M |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 1 M |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 1 2 R |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 2 1 A |
| G 0 9 G | 3/20 | 6 1 1 A |

F ターム(参考) 5C006 AA16 AA22 AC11 AC24 AC26 AF42 AF43 AF51 AF71 BB16
BC03 BC12 BC22 FA47
5C080 AA10 BB05 CC03 DD26 EE29 EE30 FF11 JJ02 JJ03