

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4528598号
(P4528598)

(45) 発行日 平成22年8月18日(2010.8.18)

(24) 登録日 平成22年6月11日(2010.6.11)

(51) Int.Cl.

F I

G02F 1/133 (2006.01)
G02F 1/139 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)

G O 2 F 1/133 5 5 0
 G O 2 F 1/133 5 2 5
 G O 2 F 1/139
 G O 9 G 3/20 6 2 1 B
 G O 9 G 3/20 6 2 4 C

請求項の数 5 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-308303 (P2004-308303)
 (22) 出願日 平成16年10月22日(2004.10.22)
 (65) 公開番号 特開2006-119448 (P2006-119448A)
 (43) 公開日 平成18年5月11日(2006.5.11)
 審査請求日 平成19年10月22日(2007.10.22)

(73) 特許権者 302020207
 東芝モバイルディスプレイ株式会社
 埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎

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】

一対の電極基板、および前記一対の電極基板間に挟持され表示動作のために予めスプレー配向からベンド配向に転移されるO C B液晶である液晶材料を含む液晶層を有する表示パネルと、表示動作において前記一対の電極基板から前記液晶層に印加される液晶駆動電圧により前記表示パネルの透過率を制御する制御回路とを備え、前記表示パネルはスプレー配向のエネルギーとベンド配向のエネルギーとが拮抗する転移境界値を越える液晶駆動電圧において透過率の最小値および最大値を有し、前記制御回路は前記透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧を変化させるように構成されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記一対の電極基板の一方は複数の複数の画素電極を有し、前記一対の電極基板の他方は前記複数の画素電極に対向する共通電極を有し、前記表示パネル制御回路は前記透過率の最小値および最大値に対応した振幅の画素電圧を前記複数の画素電極の各々にスイッチング素子を介して印加するドライバ回路、および前記転移境界値に対応したコモン電圧を前記共通電極に印加するコモン電圧発生回路を含み、前記画素電圧およびコモン電圧が前記液晶駆動電圧の極性を周期的に反転させるように設定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】

前記一対の電極基板の一方は複数の複数の画素電極を有し、前記一対の電極基板の他方

は前記複数の画素電極に対向する共通電極を有し、前記表示パネル制御回路は前記透過率の最小値および最大値に対応した振幅に前記遷移境界値に対応した振幅を加えた画素電圧を前記複数の画素電極の各々にスイッチング素子を介して印加するドライバ回路、および一定のコモン電圧を前記共通電極に印加するコモン電圧発生回路を含み、前記画素電圧が前記液晶駆動電圧の極性を周期的に反転させるように設定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 4】

透過率の最小値に対応する前記液晶駆動電圧が透過率の最大値に対応する前記液晶駆動電圧よりも大きい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 5】

前記液晶駆動電圧の極性の周期的な反転は、前記画素電極の行単位であることを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、OCB (Optically Compensated Birefringence) モードの液晶表示パネルを備えた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置に代表される平面表示装置は、コンピュータ、カーナビゲーションシステム、あるいはテレビ受信機等の表示装置として広く利用されている。

【0003】

液晶表示装置は、一般に複数の液晶画素のマトリクスアレイを含む液晶表示パネル、およびこの表示パネルを制御する表示パネル制御回路を有する。液晶表示パネルはアレイ基板および対向基板間に液晶層を挟持した構造である。アレイ基板は略マトリクス状に配置される複数の画素電極、複数の画素電極の行に沿って配置される複数のゲート線、複数の画素電極の列に沿って配置される複数のソース線、複数のゲート線および複数のソース線の交差位置近傍に配置される複数のスイッチング素子を有する。各スイッチング素子は例えば薄膜トランジスタからなり、1ゲート線が駆動されたときに導通して1ソース線の電位を1画素電極に印加する。対向基板には、アレイ基板に配置された複数の画素電極に対向するように共通電極が設けられる。一对の画素電極および共通電極は液晶層の画素領域と共に画素を構成し、画素領域において液晶分子配列を画素電極および共通電極間の電界によって制御する。表示パネル制御回路は複数のゲート線に接続されるゲートドライバ、複数のソース線に接続されるソースドライバ、およびこれらゲートドライバおよびソースドライバの動作タイミングを制御するコントローラ等を含む。

【0004】

ここで、ゲートドライバは複数の画素に対する画素データからなる画像データの更新周期である1フレーム期間（垂直走査期間）に順次複数のゲート線を順次駆動し、ソースドライバは各ゲート線がゲートドライバによって駆動される間において1行分の画素に対する画素データをそれぞれ画素電圧に変換して複数のソース線に並列的に出力する。これら画素電圧は駆動ゲート線に割り当てられた1行分のスイッチング素子を介してそれぞれの画素電極に供給される。画素電圧は例えば0Vに設定される共通電極および画素電極間の電位差であり、液晶駆動電圧として画素電極および共通電極間に配置される液晶層の画素領域に印加される。また、画素電極および共通電極は液晶層と共に液晶容量を構成し、スイッチング素子が導通する期間において画素電圧に充電され、スイッチング素子がこの後非導通となって再び1フレーム期間後に導通するまで充電電荷を保持する。すなわち、液晶表示パネルは、画像データの更新まで表示状態を保持するホールド型表示パネルである。

【0005】

画素電極および共通電極間の電界の方向を変化させない場合、液晶分子の偏在化が進行

10

20

30

40

50

して、最終的に液晶分子配列を制御できない状態に陥る。これを防止するため、画素電圧は例えば1フレーム期間毎に共通電極の電位を基準にして極性反転される。また、表示画像のちらつき(フリッカ)が例えば各行毎に画素電圧を極性反転するライン反転駆動、あるいは各行および各列の画素毎に画素電圧を極性反転するドット反転駆動により防止される。

【0006】

ところで、液晶表示装置が主に動画を表示するテレビ受信機用である場合、液晶分子が良好な応答性を示すOCBモードの液晶表示パネルが一般的に用いられている(特許文献1を参照)。この液晶表示パネルでは、OCB液晶が画素電極および共通電極上で互いに平行にラビングされた配向膜によって電源投入前において図7の(a)に示すようにほとんどねているスプレー配向状態になる。液晶表示パネルは、電源投入に伴う初期化处理で印加する比較的強い電界によりこれらOCB液晶をスプレー配向から図7の(b), (c)に示すベンド配向に転移させてから表示動作を行う。

10

【0007】

図8は液晶駆動電圧に対するスプレー配向およびベンド配向のエネルギーを示す。OCB液晶が電源投入前にスプレー配向となる理由は、スプレー配向が液晶駆動電圧の無印加状態でエネルギー的にベンド配向よりも安定であるためである。図8に示す V_c はスプレー配向のエネルギーとベンド配向のエネルギーとが拮抗する液晶駆動電圧の転移境界値を表し、 $V_c = 1.6$ V程度である。このようなOCB液晶は一旦ベンド配向に転移しても、電圧無印加状態や V_c レベル以下の電圧印加状態が長期間続く場合に再びスプレー配向に逆転移してしまうという性質を有する。スプレー配向では、視野角特性がベンド配向に対して大きく異なることから表示異常となる。

20

【特許文献1】特開2002-202491号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従来、ベンド配向からスプレー配向への逆転移を防止するため、1フレーム期間内において大きな電圧をOCB液晶に周期的に印加する駆動方式がとられている。これは、ノーマリホワイトの液晶表示パネルにおいて黒挿入駆動と呼ばれる。しかし、この黒挿入駆動では、各画素が1フレーム期間において一定の割合で黒表示を行うため、表示パネルの明るさが全体的に低下するという問題が生じる。また、適切なタイミングで黒表示を行わせるために複雑な回路構造を必要としている。

30

【0009】

本発明の目的は、表示パネルの明るさを損なわずにベンド配向からスプレー配向への逆転移を防止できる液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明によれば、一对の電極基板、および一对の電極基板間に挟持され表示動作のために予めスプレー配向からベンド配向に転移される液晶材料を含む液晶層を有する表示パネルと、表示動作において一对の電極基板から液晶層に印加される液晶駆動電圧により表示パネルの透過率を制御する制御回路とを備え、表示パネルはスプレー配向のエネルギーとベンド配向のエネルギーとが拮抗する転移境界値を越える液晶駆動電圧において透過率の最小値および最大値を有し、制御回路は透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧を変化させるように構成される液晶表示装置が提供される。

40

【発明の効果】

【0011】

この液晶表示装置では、表示パネルの透過率が転移境界値を越える液晶駆動電圧において最小値および最大値となる。このような表示パネルに対して、制御回路が透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧を変化させるように構成されるため、従来のような黒挿入駆動を必要としない。従って、表示パネルの明るさを損なうことなくベ

50

ド配向からスプレー配向への逆転移を防止することができる。また、黒挿入駆動のための複雑な回路構造も必要とされない。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施形態に係る液晶表示装置について添付図面を参照して説明する。図1はこの液晶表示装置の回路構成を概略的に示す。液晶表示装置は液晶表示パネルDPおよび表示パネル制御回路CNTを備える。液晶表示パネルDPは一对の電極基板であるアレイ基板1および対向基板2間に液晶層3を挟持した構造である。液晶層3は例えばノーマリホワイトの表示動作のために予めスプレー配向からベンド配向に転移されるOCB液晶である液晶材料を含む。表示パネル制御回路CNTはアレイ基板1および対向基板2から液晶層3に印加される液晶駆動電圧により液晶表示パネルDPの透過率を制御する。スプレー配向からベンド配向への転移は電源投入時に表示パネル制御回路CNTにより行われる所定の初期化処理で比較的大きな電界をOCB液晶に印加することにより得られる。液晶表示パネルDPはスプレー配向のエネルギーとベンド配向のエネルギーとが拮抗する転移境界値 V_c を越える液晶駆動電圧 V_p において透過率の最小値および最大値を有し、表示パネル制御回路CNTは透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧を変化させるように構成される。

10

【0013】

アレイ基板1は、例えばガラス等の透明絶縁基板上に略マトリクス状に配置される複数の画素電極PE、複数の画素電極PEの行に沿って配置される複数のゲート線Y($Y_0 \sim Y_m$)、複数の画素電極PEの列に沿って配置される複数のソース線X($X_1 \sim X_n$)、並びにこれらゲート線Yおよびソース線Xの交差位置近傍に配置され各々対応ゲート線Yを介して駆動されたときに対応ソース線Xおよび対応画素電極PE間で導通して複数の画素スイッチング素子Wを有する。各画素スイッチング素子Wは例えば薄膜トランジスタからなり、薄膜トランジスタのゲートがゲート線Yに接続され、ソース・ドレインパスがソース線Xおよび画素電極PE間に接続される。

20

【0014】

対向基板2は例えばガラス等の透明絶縁基板上に配置されるカラーフィルタ、および複数の画素電極PEに対向してカラーフィルタ上に配置される共通電極CE等を含む。各画素電極PEおよび共通電極CEは例えばITO等の透明電極材料からなり、互いに平行にラビング処理される配向膜でそれぞれ覆われ、画素電極PEおよび共通電極CEからの電界に対応した液晶分子配列に制御される液晶層3の画素領域と共に画素PXを構成する。

30

【0015】

また、複数の画素PXは各々画素電極PEおよび共通電極CE間に液晶容量CLCを有し、さらに複数の補助容量Csの一端に接続される。各補助容量Csは、この画素PXの画素電極PEとこの画素PXに一方側で隣接し画素PXの画素スイッチング素子Wを制御する前段のゲート線Yとの容量結合により形成され、この画素スイッチング素子Wの寄生容量に対して十分大きな容量値を有する。尚、図1は、表示画面を構成する複数の画素PXのマトリクスアレイに対して周囲に配置される複数のダミー画素を省略して描かれている。これらダミー画素は表示画面内の画素PXと同様に配線され、寄生容量等に関して表示画面内の全画素PXを同一条件にするために設けられものである。ゲート線 Y_0 はこのようなダミー画素に対するゲート線である。

40

【0016】

表示パネル制御回路CNTは、複数のスイッチング素子Wを行単位に導通させるように複数のゲート線 $Y_0 \sim Y_m$ を順次駆動するゲートドライバYD、各行のスイッチング素子Wが対応ゲート線Yの駆動によって導通する期間において画素電圧Vsを複数のソース線 $X_1 \sim X_n$ にそれぞれ出力するソースドライバXD、複数の画素PXに対して1フレーム期間(垂直走査期間)毎に外部信号源SSから入力される複数の画素データからなる画像データに対して解像度および階調等の変換を行う画像データ変換回路4、およびこの画像データ変換回路4の変換結果として得られる画像データに対してゲートドライバYDおよ

50

びソースドライバXDの動作タイミング等を制御するコントローラ5を含む。画素電圧Vsは共通電極CEのコモン電圧Vcomを基準として画素電極PEに印加される電圧であり、例えばフレーム反転駆動およびライン反転駆動を行うようコモン電圧Vcomに対して極性反転される。

【0017】

ゲートドライバYDおよびソースドライバXDは例えばアレイ基板1の外縁に沿って配置されるフレキシブル配線シートにマウントされた集積回路(IC)チップである。他方、画像データ変換回路4およびコントローラ5は外部のプリント配線板PCB上に配置される。コントローラ5は、上述のように順次複数のゲート線Yを駆動するための制御信号CTYおよび、画像データ変換回路4の変換結果として1行分の画素PX単位に得られ直列に出力される画素データDATAを複数のソース線Xにそれぞれ割り当てると共に出力極性を指定する制御信号CTX等を発生する。制御信号CTYはコントローラ5からゲートドライバYDに供給され、制御信号CTXは画像データ変換回路4から変換結果として得られる画素データDATAと共にコントローラ5からソースドライバXDに供給される。

10

【0018】

表示パネル制御回路CNTはさらに1行分のスイッチング素子Wが非導通となるときにこれらスイッチング素子Wに接続されるゲート線Yに一方側で隣接する前段の隣接ゲート線YにゲートドライバYDを介して印加されこれらスイッチング素子Wの寄生容量によって1行分の画素PXに生じる画素電圧Vsの変動を補償する補償電圧Veを発生する補償電圧発生回路6、画像データDATAを画素電圧Vsに変換するために用いられる所定数の階調基準電圧VREFを発生する階調基準電圧発生回路7、および1水平走査期間(1H)毎にレベルシフトするコモン電圧Vcomを発生するコモン電圧発生回路8を含む。ここでは、コモン電圧発生回路8がコントローラ5からの制御信号CTXにより指定される出力極性を参照してコモン電圧Vcomを中心値Vcomc(=4V)に対してVcomc+2VおよびVcomc-2Vに交互に設定する。

20

【0019】

ゲートドライバYDは制御信号CTYの制御により1フレーム期間において複数のゲート線Y1~Ymを順次選択し、各行の画素スイッチング素子Wを1水平走査期間だけ導通させるオン電圧を選択ゲート線Yに供給する。画像データ変換回路4は1行分の画素PXに対する画素データDATAからなる変換結果を1水平走査期間毎に出力し、ソースドライバXDは上述の階調基準電圧発生回路7から供給される所定数の階調基準電圧VREFを参照してこれら画素データDATAをそれぞれ画素電圧Vsに変換し、複数のソース線X1~Xnに並列的に出力する。

30

【0020】

ゲートドライバYDが例えばゲート線Y1をオン電圧により駆動してこのゲート線Y1に接続された全ての画素スイッチング素子Wを導通させると、ソース線X1~Xn上の画素電圧Vsがこれら画素スイッチング素子Wをそれぞれ介して対応画素電極PEおよび補助容量Csの一端に供給される。また、ゲートドライバYDはこのゲート線Y1に隣接した前段のゲート線Y0に補償電圧発生回路6からの補償電圧Veを出力し、ゲート線Y1に接続された全ての画素スイッチング素子Wを1水平走査期間だけ導通させた直後にこれら画素スイッチング素子Wを非導通にするオフ電圧をゲート線Y1に出力する。補償電圧Veはこれら画素スイッチング素子Wが非導通になったときにこれらの寄生容量によって画素電極PEから引き抜かれる電荷を低減して画素電圧Vsの変動、すなわち突き抜け電圧Vpを実質的にキャンセルする。

40

【0021】

図2は図1に示す液晶表示パネルDPにおいてシフトされる相対輝度(透過率)-液晶駆動電圧特性を示す。図2において、左側の特性グラフは典型的な液晶表示パネルの相対輝度(透過率)-液晶駆動電圧特性である。この場合、スプレー配向のエネルギーとベンド配向のエネルギーとが拮抗する転移境界値Vc(=1.6V)が透過率の最小値(=0

50

%) および最大値 (= 100%) に対応する液晶駆動電圧 V_p の 0 V ~ 4 V の範囲内に存在する。OCB 液晶がベンド配向からスプレー配向への逆転移することを防止するために、液晶駆動電圧 V_p を 1.6 V ~ 4 V の範囲で変化させることも考えられるが、これでは最大階調時の透過率が特性曲線に従って 100% 未満に制限され、ダイナミックレンジを低下させてしまう。これに対して、図 1 に示す液晶表示パネル DP では、液晶層 3 のリタレーション値 n_d が典型的なものよりも増大され、これにより相対輝度 (透過率) - 液晶駆動電圧特性が図 2 において右側の特性グラフに示すようにシフトされている。具体的には、液晶層 3 の厚さが 4 μ m 以上に設定され、OCB 液晶の屈折率異方性 n が 0.165 以上に設定される。ここでは、転移境界値 V_c (= 1.6 V) は透過率の最小値 (= 0%) および最大値 (= 100%) に対応する液晶駆動電圧 V_p の 2 V ~ 6 V の範囲より低い電圧レベルとして存在する。従って、液晶駆動電圧 V_p を 2 V ~ 6 V の範囲で変化させたときに、 V_c (= 1.6 V) < V_p (= 2 V ~ 6 V) の関係になるため、OCB 液晶は常にベンド配向に維持され、最大階調時の透過率も特性曲線に従って 100% にできる。

【0022】

画素電圧 V_s は図 3 に示すように行単位にコモン電圧 V_{com} に対して極性反転される。ここで、正極性の画素電圧を + V_s 、負極性の画素電圧を - V_s で表すと、+ V_s = 4 V ~ 8 V となり、- V_s = 4 V ~ 0 V となる。コモン電圧 V_{com} は、画素電圧 V_s の振幅を不必要に増大させることなく 100% の透過率を得られる 2 V に液晶駆動電圧 V_p の下限を設定するために $V_{com} \pm 2$ V に設定される。画素電圧 V_s およびコモン電圧 V_{com} が図 4 に示すように 1 水平走査期間 (1 H) 毎に同期して変化すると、液晶駆動電圧 V_p は $V_p = | + V_s - V_{com} |$ または $V_p = | - V_s - V_{com} |$ となり、いずれの画素電圧極性でも 2 V ~ 6 V の範囲に設定される。

【0023】

すなわち、表示パネル制御回路 CNT は透過率の最小値および最大値に対応した振幅の画素電圧 V_s をソースドライバ XD から複数の画素電極 PE の各々にスイッチング素子 W を介して印加し、転移境界値 V_c に対応したコモン電圧 V_{com} をコモン電圧発生回路 8 から共通電極 CE に印加し、液晶駆動電圧 V_p の極性を周期的に反転させるように画素電圧 V_s およびコモン電圧 V_{com} を設定する動作を行っている。

【0024】

本実施形態の液晶表示装置では、液晶表示パネル DP の透過率が転移境界値 V_c を越える液晶駆動電圧 V_p において最小値および最大値となる。このような液晶表示パネル DP に対して、表示パネル制御回路 CNT が透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧 V_p を変化させるように構成されるため、従来のような黒挿入駆動を必要としない。従って、液晶表示パネル DP の明るさを損なうことなくベンド配向からスプレー配向への逆転移を防止することができる。また、黒挿入駆動のための複雑な回路構造も必要とされない。

【0025】

次に、本発明の第 2 実施形態に係る液晶表示装置について説明する。

【0026】

図 5 はこの液晶表示装置の回路構成を概略的に示す。この液晶表示装置は図 2 の右側に示すような相対輝度 (透過率) - 液晶駆動電圧特性を有する液晶表示パネル DP においてコモン電圧 V_{com} を一定にして 2 V ~ 6 V の範囲の液晶駆動電圧 V_p を得るようにしたことが第 1 実施形態と相違する。このため、図 5 において、第 1 実施形態と同様部分を同一参照符号で表し、詳細な説明を簡単化あるいは省略する。

【0027】

図 5 に示す液晶表示パネル DP でも、液晶層 3 の厚さが 4 μ m 以上に設定され、OCB 液晶の屈折率異方性 n が 0.165 以上に設定されている。また、コモン電圧発生回路 8 はコントローラ 5 から出力される制御信号 CTX に関係なく 6 V に固定されたコモン電圧 V_{com} を発生する。その代わりに、ソースドライバ XD から発生される画素電圧 V_s の振幅が変更される。具体的には、正極性の画素電圧 + V_s が + V_s = 8 V ~ 12 V に変更され、

負極性の画素電圧 - V_s が $-V_s = 4V \sim 0V$ に変更される。

【0028】

画素電圧 V_s が図6に示すように1水平走査期間(1H)毎に変化すると、液晶駆動電圧 V_p は $V_p = | +V_s - V_{com} |$ または $V_p = | -V_s - V_{com} |$ となり、いずれの画素電圧極性でも $2V \sim 6V$ の範囲に設定される。

【0029】

すなわち、表示パネル制御回路CNTは透過率の最小値および最大値に対応した振幅に対して遷移境界値 V_c に対応した振幅を加えた画素電圧 V_s をソースドライバXDから複数の画素電極PEの各々にスイッチング素子Wを介して印加し、一定のコモン電圧 V_{com} をコモン電圧発生回路8から共通電極CEに印加し、さらに液晶駆動電圧 V_p の極性を周期的に反転させるように画素電圧 V_s を設定する動作を行っている。

10

【0030】

本実施形態の液晶表示装置では、第1実施形態よりも増大する出力振幅に適合するようにソースドライバXDの耐圧を上げる必要があるが、第1実施形態と同様の効果を得ることができる。すなわち、透過率が転移境界値 V_c を越える液晶駆動電圧 V_p において最小値および最大値となる液晶表示パネルDPに対して、表示パネル制御回路CNTが透過率の最小値および最大値に対応した範囲で液晶駆動電圧 V_p を変化させるように構成されるため、従来のような黒挿入駆動を必要としない。従って、液晶表示パネルDPの明るさを損なうことなくベンド配向からスプレー配向への逆転移を防止することができる。また、黒挿入駆動のための複雑な回路構造も必要とされない。

20

【0031】

尚、本発明は上述の実施形態に限定されず、その要旨を逸脱しない範囲で様々に変形可能である。

【0032】

例えば各々対応列の画素電極PEに容量結合させて複数のソース線Xに平行に複数の補助容量線を図1に示す液晶表示パネルDPに設け、表示パネル制御回路CNTからこれら補助容量線を選択的に介して画素電圧極性に対応したバイアス電圧を画素電極PEに印加することにより画素電圧 V_s をバイアスして液晶駆動電圧 V_p を $2V \sim 6V$ の範囲に設定してもよい。この場合、コモン電圧発生回路8は4Vに固定されたコモン電圧 V_{com} を発生するように構成すればよく、ソースドライバXDから出力される画素電圧 V_s の振幅も変更する必要がない。

30

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】本発明の一実施形態に係る液晶表示装置の回路構成を概略的に示す図である。

【図2】図1に示す液晶表示パネル相対輝度(透過率) - 液晶駆動電圧特性を示すグラフである。

【図3】図1に示す液晶表示パネルに適用されるライン反転駆動の極性を示す図である。

【図4】図1に示す画素に印加される画素電圧およびコモン電圧の波形を示す図である。

【図5】本発明の第2実施形態に係る液晶表示装置の回路構成を概略的に示す図である。

【図6】図5に示す画素に印加される画素電圧およびコモン電圧の波形を示す図である。

40

【図7】表示動作のためにスプレー配向からベンド配向に転移されるOCB液晶を示す図である。

【図8】図7に示すスプレー配向およびベンド配向のエネルギーを液晶駆動電圧に対して示すグラフである。

【符号の説明】

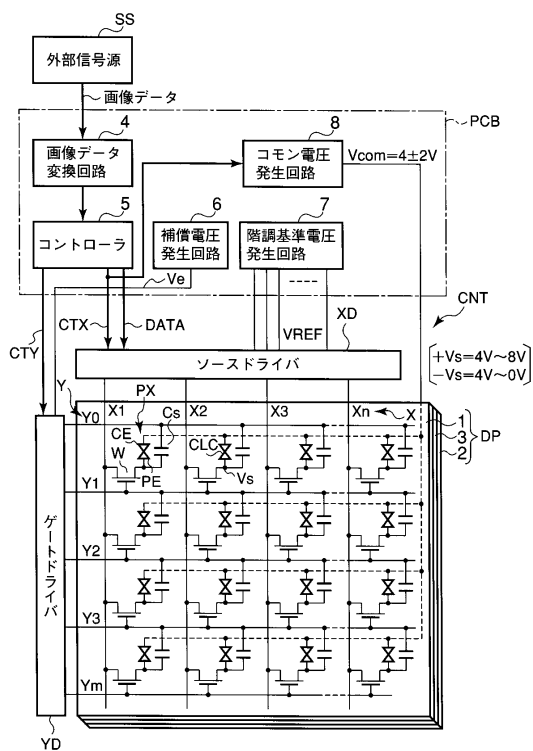
【0034】

1...アレイ基板、2...対向基板、3...液晶層、4...画像データ変換回路、5...コントローラ、6...補償電圧発生回路、7...階調基準電圧発生回路、8...コモン電圧発生回路、DP...液晶表示パネル、PE...画素電極、CE...共通電極、CLC...液晶容量、Cs...補助容量、PX...液晶画素、W...スイッチング素子、Y...ゲート線、X...ソース線、CNT...

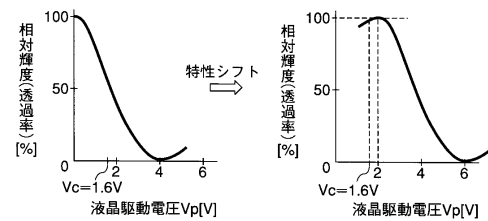
50

表示パネル制御回路、Y D ... ゲートドライバ、X D ... ソースドライバ。

【図 1】



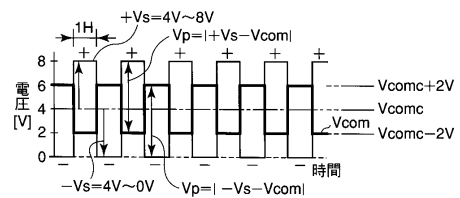
【図 2】



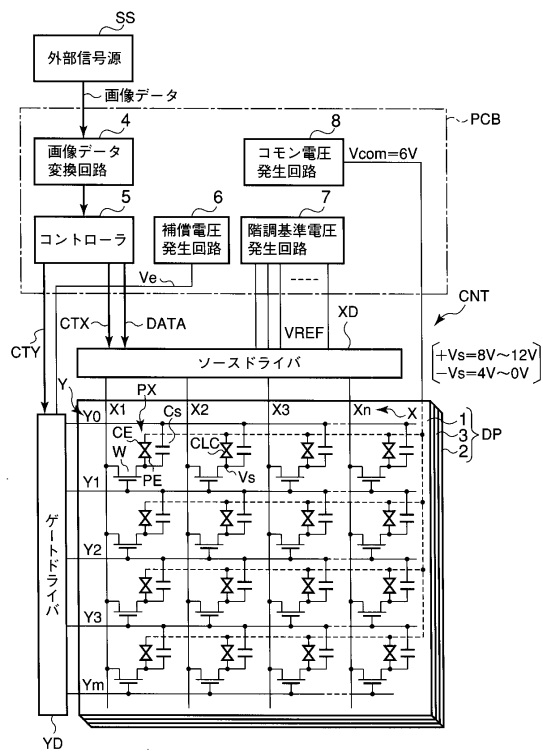
【図 3】

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	...
Y0	-	-	-	-	-	-	-	-	
Y1	+	+	+	+	+	+	+	+	
Y2	-	-	-	-	-	-	-	-	
Y3	+	+	+	+	+	+	+	+	
Y4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Y5	+	+	+	+	+	+	+	+	
...									

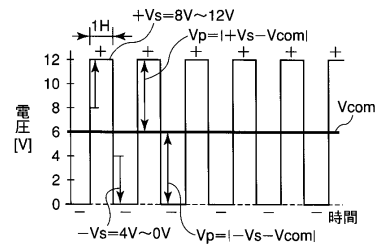
【図 4】



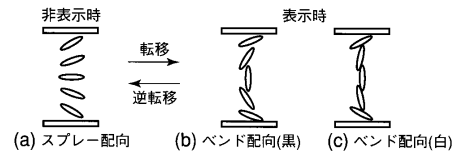
【図 5】



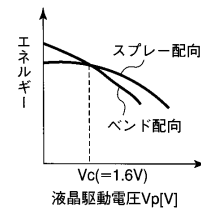
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 0 9 G 3/20 6 4 1 C

G 0 9 G 3/20 6 4 2 C

G 0 9 G 3/36

(72)発明者 中尾 健次

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 川口 聖二

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

(72)発明者 田中 幸生

東京都港区港南四丁目 1 番 8 号 東芝松下ディスプレイテクノロジー株式会社内

審査官 藤田 都志行

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 5 8 9 5 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 2 F 1 / 1 3 3

G 0 2 F 1 / 1 3 9

G 0 9 G 3 / 2 0

G 0 9 G 3 / 3 6