

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4567838号
(P4567838)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日 (2010.8.13)

(51) Int. Cl.	F I
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 580
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 612E
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/20 641Q
	G09G 3/36

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2000-68848 (P2000-68848)	(73) 特許権者	302020207
(22) 出願日	平成12年3月13日 (2000.3.13)		東芝モバイルディスプレイ株式会社
(65) 公開番号	特開2001-255510 (P2001-255510A)		埼玉県深谷市幡羅町一丁目9番地2
(43) 公開日	平成13年9月21日 (2001.9.21)	(74) 代理人	100084364
審査請求日	平成19年3月8日 (2007.3.8)		弁理士 岡本 宜喜
		(72) 発明者	木下 寛志
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		審査官	小濱 健太
		(56) 参考文献	特開平11-095729 (JP, A)
			特開平05-264963 (JP, A)
			特開平10-170885 (JP, A)
			特開昭63-068819 (JP, A)
			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】

ドット・インバージョン方式の液晶表示装置であって、

複数の信号線と走査線とを交差して設け、前記信号線と走査線との各交点に TFT をマトリックス状に配置した液晶パネルと、

前記液晶パネルの走査線を駆動する走査線駆動回路と、

γ 補正電圧を参照電圧にして、デジタル画像信号を信号線駆動電圧に変換するデジタル・アナログコンバータを具備した信号線駆動回路と、を備えた液晶表示装置において、

前記液晶パネルの温度を T として液晶パネルの温度特性を補償する補償電圧 V (T) (標準温度 T_0 のとき $V(T_0) = 0$) を発生する温度補償電圧発生回路と、

前記温度補償電圧発生回路から出力される温度補償電圧に基づいて液晶パネルの理想動作基準電圧 V_{ref} を基準として、電圧 V_1 と V_2 及び電圧 V_3 と V_4 は $V_2 > V_1 > V_{ref} > V_3 > V_4$ を満たしてトラッキングされたものであって、

第1～第4の基準電圧 $V_{r1} \sim V_{r4}$ が次式

$$V_{r1} = V_1 + V(T)$$

$$V_{r2} = V_2 + V(T)$$

$$V_{r3} = V_3 - V(T)$$

$$V_{r4} = V_4 - V(T)$$

で与えられる基準電圧を出力する基準電圧発生回路と、

前記基準電圧発生回路から出力される第1、第2の基準電圧によって定まる第1の γ 補

10

20

正電圧群、及び前記第 3，第 4 の基準電圧によって定まる第 2 の γ 補正電圧群を発生する γ 補正回路と、を具備し、

前記信号線駆動回路は、前記第 1，第 2 の γ 補正電圧群の補正電圧に基づいてデジタル画像信号を D/A 変換した信号線駆動電圧によって液晶パネルを駆動することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

前記電圧 V_1 、 V_2 、 V_3 と V_4 は、トラッキング・エラーを δ とすれば、 $V_1 + V_3 - 2V_{\text{ref}} = \delta$ 且つ $V_2 + V_4 - 2V_{\text{ref}} = \delta$ として、 $-0.5V \leq \delta \leq 0.5V$ とすることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記基準電圧発生回路は、液晶パネルの標準温度 T_0 でのオフ電圧を Δ_1 とし、有効駆動電圧範囲を Δ_2 とすれば、第 1～第 4 の基準電圧 $V_{r1} \sim V_{r4}$ として次式

$$V_{r1} = V_{\text{ref}} + \Delta_1 + V(T)$$

$$V_{r2} = V_{r1} + \Delta_2$$

$$V_{r3} = V_{\text{ref}} - \Delta_1 - V(T)$$

$$V_{r4} = V_{r3} - \Delta_2$$

の電圧を発生することを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記温度補償電圧発生回路は、温度範囲 $-20^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ の範囲内で、温度センサーにより周囲温度を検出し、前記液晶パネルの温度特性を補償する前記補償電圧 $V(T)$ を発生するものであることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

γ 補正回路は、

前記第 2 の基準電圧と第 1 の基準電圧間に第 1 の抵抗から第 n の抵抗を順に直列に接続し各接続点より前記第 1 の γ 補正電圧群を出力する第 1 の分圧回路と、

第 3 の基準電圧と第 4 の基準電圧間に第 $n+1$ の抵抗から第 $2n$ の抵抗を順に直列に接続し、各接続点より前記第 2 の γ 補正電圧群を出力する第 2 の分圧回路とを含んで構成され、

前記第 1 と第 $2n$ の抵抗の抵抗値、前記第 2 と第 $2n-1$ の抵抗の抵抗値、 $\dots$ 、前記第 n と第 $n+1$ の抵抗の抵抗値を夫々等しくしたことを特徴とする請求項 1 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、映像機器やコンピュータなどの情報機器のディスプレイに用いられる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

液晶表示装置の発展は目覚ましく、カーナビゲーションやノート型パソコン等の表示装置として必要不可欠なデバイスとなり、デスクトップ型パソコンや 20 インチクラスのテレビジョンの表示装置としても使用され始めている。これからも、多様な分野に利用され、液晶表示装置の市場はますます拡大していくものと思われる。

【0003】

図 9 にこの従来の液晶表示装置の構成図を示す。この従来の液晶表示装置はドット・インバージョン（ドット反転ともいう）方式を用いたものである。図 9 の液晶表示装置は液晶パネル 15、信号線駆動回路 16、走査線駆動回路 17、駆動電源回路 101、 γ 補正回路 102、制御回路 23 から構成される。液晶パネル 15 は走査線 11 と信号線 12 とが一方の基板にマトリックス状に配設され、その交点を画素 12 とし、液晶層を挟んで第 1，第 2 の共通電極 10，14 が形成されている。画素には TFT（薄膜トランジスタ）が配置される。

【0004】

図10は画素13の等価回路を示すものである。図10において、S、G、Dは夫々TFTのソース電極、ゲート電極、ドレイン電極を示す。ソース電極Sは信号線12に接続され、ゲート電極Gは走査線11に接続され、ドレイン電極Dは画素電極に接続される。画素電極と対峙して第2の共通電極14（対向電極ともいう）が配置され、画素電極と第2の共通電極間に液晶を封入し液晶セルLCが形成される。Clcは画素電極と第1の共通電極10とに形成される補助容量（蓄積容量という場合もある）である。

【0005】

信号線駆動回路16は信号線12を駆動し画素13に画像信号に対応した駆動電圧を印加するものである。走査線駆動回路17は走査線11を駆動して画素13に配置されたTFTのゲートをON/OFFするものである。これ以降、TFTのゲートをON/OFFする駆動電圧をVgonとVgoffと表記する。信号線駆動回路16、走査線駆動回路17により液晶パネル15を線順次駆動する。

10

【0006】

制御回路23は液晶表示装置に入力される水平同期信号、垂直同期信号、クロック、画像データ信号等（図9ではSignal inと表記）から、信号線駆動回路16、走査線駆動回路17の制御信号やデータ信号を生成するもので、ゲートアレイ等のLSIから構成される。

【0007】

γ 補正回路102は液晶パネル15の駆動電圧に対する透過率特性（以降、透過率特性と略する）を補正して、視感度に合った適正な画像を表示させるためのものである。図9の液晶表示装置は、信号線駆動回路16に画像信号処理用デジタル・アナログ・コンバータ(DAC)を備え、前記DACの参照電圧に γ 補正電圧を用いる。

20

【0008】

図11は図9の液晶表示装置の γ 補正回路102を示す回路部であり、駆動電源回路101から液晶駆動電源電圧Vaddが出力される。 γ 補正電圧Vc0~Vc9は抵抗Rc0~Rc10により液晶駆動電源電圧Vaddを分圧したもので、第1の γ 補正電圧群Vc0~Vc4と第2の γ 補正電圧群Vc5~Vc9とからなり、信号線駆動回路16に入力される。

【0009】

図12(A)に信号線駆動回路16の γ 補正電圧と入力データとの関係を表すグラフを示す。入力データは6ビットのデジタル信号の場合で、10進数で表記している。ドット・インバージョン方式であるために、図12(A)の第1の補正電圧群(Vc0~Vc4)と第2の補正電圧群(Vc5~Vc9)が必要である。

30

【0010】

図12(B)に走査線Xn上にある互いに隣り合う画素(Xn, Ym-1)、(Xn, Ym)と(Xn, Ym+1)の駆動電圧を示す。図示しないが、画素(Xn, Ym)と信号線Ym上にある隣り合う画素(Xn-1, Ym)と(Xn+1, Ym)の駆動電圧も極性が反転する。この様に、ドット・インバージョン方式は互いに隣り合う画素に極性が反転した駆動電圧を印加する方式である。1Vは垂直走査時間、Vfはフリッカ補正電圧、Vlc1とVlc2は液晶セルの駆動電圧レベルである。Vrefは液晶パネル15の理想動作基準電圧である。第2の共通電極14に印加される実際の動作基準電圧は電圧Vcom2であるが、容量結合によって生じる突き抜け電圧等により、Vcom2は理想動作基準電圧Vrefからずれる。Vcom2とVrefとの差分がフリッカ補正電圧Vfである。信号線駆動回路16には理想動作基準電圧Vrefに対して極性の反転した駆動電圧を出力するために第1と第2の γ 補正電圧群が入力される。

40

【0011】

図12(A)に示すように、ある画素の画像データが「00」の場合に、Vc0の補正電圧が出力されたとすれば、1V後にはVc9の補正電圧が出力される。画像データが「63」の場合にはVc4の補正電圧が、1V後にVc5の補正電圧が出力される。Vc0とVc9、あるいはVc4とVc5は理想駆動基準電圧に対して互いに極性が反転した電圧となるように設定

50

される。他の組 V_{c1} と V_{c8} , V_{c2} と V_{c7} , V_{c3} と V_{c6} も同様であり、駆動電圧出力回路から、互いに隣り合う画素に極性が反転した駆動電圧が出力され、且つ同一画素の画素データが変化しない場合、1 V 毎に極性の反転した駆動電圧 V_{lc1} , V_{lc2} が出力される。このような機能は信号線駆動回路 16 を構成する信号線駆動用 L S I に内蔵されている。「00」と「63」以外の画像データについても同様で、図 12 (A) に基づく補正電圧が出力される。これに基づいて信号線駆動回路 16 で A/D 変換が行われ、図 12 (B) に示すように位相動作基準電圧 V_{ref} 又は実際の動作基準電圧 V_{com2} と対称な電圧 V_{lc1} , V_{lc2} が印加されることとなる。

【0012】

図 11 の γ 補正電圧 $V_{c0} \sim V_{c9}$ は、液晶を交流駆動するために、 $V_{c0} - V_{c4} = V_{c5} - V_{c9}$ 、 $V_{c1} - V_{c4} = V_{c5} - V_{c8}$ 、 $V_{c2} - V_{c4} = V_{c5} - V_{c7}$ 、 $V_{c3} - V_{c4} = V_{c5} - V_{c6}$ を満たすように設計（抵抗等の許容誤差を含めていない）されるから、抵抗 $R_{c0} \sim R_{c10}$ の精度を高くしなければならない。

10

【0013】

駆動電源回路 101 は液晶駆動電源電圧 V_{add} 、T F T のゲートオン／オフ電圧 V_{gon} と V_{goff} 、第 1 と第 2 の共通電極 10, 14 への印加電圧 V_{com2} を出力する。

【0014】

図 9 に示すように、駆動電源回路 101 は V_g 出力回路 101 a、 V_{add} 出力回路 101 b と V_{com2} 出力回路 101 c からなる。 V_g 出力回路 101 a はゲートオン電圧 V_{gon} とゲートオフ電圧 V_{goff} を出力し、 V_{add} 出力回路 101 b と V_{com2} 出力回路 101 c は夫々 V_{add} と V_{com2} を出力する。

20

【0015】

【発明が解決しようとする課題】

ドット・インバージョン方式による駆動では、隣り合う画素に極性が反転した駆動電圧を印加するから、液晶表示装置のフリッカ（ちらつきともいう）を非常に小さくでき、表示品位の高い液晶表示装置を実現できる。一方、動作基準電圧（ V_{com2} ）を直流電位にしなければならないために、信号線駆動電圧範囲が大きくなる。よって、信号線駆動回路 16 を構成する駆動 L S I の耐圧は高くなるから、駆動 L S I のチップサイズが大になり、コストもアップする。

【0016】

30

低電圧駆動が可能な液晶を用いれば、信号線駆動電圧範囲を小さくできコストアップを抑制できるが、低電圧駆動用液晶を用いた液晶パネルの駆動電圧に対する透過率特性（以降、透過率特性と略する）は急峻であるために、周囲温度によって透過率特性がシフトする（以降、これを液晶パネルの温度特性と略す）。液晶表示装置に透過率特性が急峻な液晶パネルを用いた場合には、周囲温度によって液晶表示装置の階調表示が変化し、適正なコントラストが得られなくなり画質が劣化する。

【0017】

又ドットインバージョン方式は互いに異なる画素に極性が反転した駆動電圧を加えることにより、フリッカを小さくして画質を向上できるために用いられる。

そのために極性に応じた動作基準電圧を必要とする。動作基準電圧は液晶パネルの動作を定めるものであるから、変動した場合には、フリッカやクロストーク等が発生し画質に影響を与えるだけでなく、液晶パネルの信頼性に悪影響を与えるが、ドットインバージョン方式では動作基準電圧を複数必要とし、しかもトラッキングがとれている必要がある。

40

【0018】

このため動作基準電圧は高精度で安定度が高いものが必要となる。しかしトラッキング・エラーの小さい動作基準電圧を得るには、複雑な回路を必要としコストアップする。そして安価に高精度の多数の基準電圧を得ることは難しいという欠点があった。

【0019】

本願の請求項 1 ～ 6 の発明は、このような従来の問題点を解決するものであって、ドット・インバージョン方式の液晶表示装置に透過率特性が急峻な液晶パネルを用いた場合にも

50

、周囲温度の影響による階調表示の変化を最小限に止めて、高品位の画質を表示することができる液晶表示装置を提供するものである。

【0020】

【課題を解決するための手段】

本願の請求項1の発明は、ドット・インバージョン方式の液晶表示装置であって、複数の信号線と走査線とを交差して設け、前記信号線と走査線との各交点にTFTをマトリックス状に配置した液晶パネルと、前記液晶パネルの走査線を駆動する走査線駆動回路と、 γ 補正電圧を参照電圧にして、デジタル画像信号を信号線駆動電圧に変換するデジタル・アナログコンバータを具備した信号線駆動回路と、を備えた液晶表示装置において、前記液晶パネルの温度をTとして液晶パネルの温度特性を補償する補償電圧V(T)（標準温度T₀のときV(T₀)=0）を発生する温度補償電圧発生回路と、前記温度補償電圧発生回路から出力される温度補償電圧に基づいて液晶パネルの理想動作基準電圧V_{ref}を基準として、電圧V₁とV₂及び電圧V₃とV₄はV₂>V₁>V_{ref}>V₃>V₄を満たしてトラッキングされたものであって、第1～第4の基準電圧V_{r1}～V_{r4}が次式

$$V_{r1} = V_1 + V(T)$$

$$V_{r2} = V_2 + V(T)$$

$$V_{r3} = V_3 - V(T)$$

$$V_{r4} = V_4 - V(T)$$

で与えられる基準電圧を出力する基準電圧発生回路と、前記基準電圧発生回路から出力される第1、第2の基準電圧によって定まる第1の γ 補正電圧群、及び前記第3、第4の基準電圧によって定まる第2の γ 補正電圧群を発生する γ 補正回路と、を具備し、前記信号線駆動回路は、前記第1、第2の γ 補正電圧群の補正電圧に基づいてデジタル画像信号をD/A変換した信号線駆動電圧によって液晶パネルを駆動することを特徴とする。

液晶パネルの温度特性を実用上無視できるレベルにし、周囲温度の影響による階調表示変化を最小限として高品位の画像を表示できるという作用を有する。

【0021】

本願の請求項2の発明は、請求項1の液晶表示装置において、前記電圧V₁、V₂、V₃とV₄は、トラッキング・エラーを δ とすれば、 $V_1 + V_3 - 2V_{ref} = \delta$ 且つ $V_2 + V_4 - 2V_{ref} = \delta$ として、 $-0.5V \leq \delta \leq 0.5V$ とすることを特徴とする。

実用的なトラッキング・エラーの範囲を定めることができるという作用を有する。

【0022】

本願の請求項3の発明は、請求項1の液晶表示装置において、前記基準電圧発生回路は、液晶パネルの標準温度T₀でのオフ電圧を Δ_1 とし、有効駆動電圧範囲を Δ_2 とすれば、第1～第4の基準電圧V_{r1}～V_{r4}として次式

$$V_{r1} = V_{ref} + \Delta_1 + V(T)$$

$$V_{r2} = V_{r1} + \Delta_2$$

$$V_{r3} = V_{ref} - \Delta_1 - V(T)$$

$$V_{r4} = V_{r3} - \Delta_2$$

の電圧を発生することを特徴とする。

【0023】

本願の請求項4の発明は、請求項1の液晶表示装置において、前記温度補償電圧発生回路は、温度範囲-20℃～90℃の範囲内で、温度センサーにより周囲温度を検出し、前記液晶パネルの温度特性を補償する前記補償電圧V(T)を発生するものであることを特徴とする。

液晶表示装置の温度補償範囲を定めることができるという作用を有する。

【0024】

本願の請求項5の発明は、請求項1の液晶表示装置において、 γ 補正回路は、前記第2の基準電圧と第1の基準電圧間に第1の抵抗から第nの抵抗を順に直列に接続し各接続点より前記第1の γ 補正電圧群を出力する第1の分圧回路と、第3の基準電圧と第4の基準電圧間に第n+1の抵抗から第2nの抵抗を順に直列に接続し、各接続点より前記第2の

γ 補正電圧群を出力する第 2 の分圧回路とを含んで構成され、前記第 1 と第 2 n の抵抗の抵抗値、前記第 2 と第 2 n - 1 の抵抗の抵抗値、 $\dots$ 、前記第 n と第 n + 1 の抵抗の抵抗値を夫々等しくしたことを特徴とする。

簡単な構成の γ 補正回路により、温度補償された精度の高い γ 補正電圧を得ることができるという作用を有する。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の各実施の形態における液晶表示装置について図面を参照しつつ説明する。尚、従来の液晶表示装置の構成と同一部分には同一の符号を付している。

【0027】

10

(実施の形態 1)

図 1 には発明の実施の形態 1 における液晶表示装置の構成図を示す。図 1 の液晶表示装置は図 9 に示す従来の液晶表示装置と同じく、線順次駆動によるドット・インバージョン方式の駆動による液晶表示装置である。本図において、液晶パネル 15、制御回路 23、信号線駆動回路 16 及び走査線駆動回路 17 は図 9 と同一であるので説明は省略する。

【0028】

駆動電源回路 20 には V_g 出力回路 20 a、 V_{add} 出力回路 20 b、 V_{com} 出力回路 20 c に加えて、温度補償電圧発生回路 20 d と第 1、第 2、第 3 及び第 4 の基準電圧を発生する基準電圧発生回路 20 e が新たに備えられている。 V_g 出力回路 20 a はゲートオン電圧 V_{gon} とゲートオフ電圧 V_{goff} を走査線駆動回路 17 に出力し、 V_{add} 出力回路 20 b は信号線駆動回路 16 の駆動電源電圧 V_{add} を出力する。 V_{dd} は駆動回路 16、17 のロジック電源電圧で、液晶表示装置の電源電圧 V_{in} を用いる。

20

【0029】

V_{com} 出力回路 20 c は第 1 と第 2 の共通電極 10、14 に夫々 V_{com1} と V_{com2} を出力するものである。温度補償電圧発生回路 20 d は周囲の温度を検出する温度センサー TS からの信号に基づいて、液晶パネルの温度特性を補償する補償電圧 $V(T)$ を発生するものである。基準電圧発生回路 20 e には補償電圧 $V(T)$ が入力され、 γ 補正回路 21 に液晶パネルの温度特性を補償する第 1、第 2、第 3 及び第 4 の基準電圧を出力する。

【0030】

γ 補正回路 21 は信号線駆動回路 16 に備えられた DAC の参照電圧として用いられる γ 補正電圧を出力するもので、第 1 と第 2 の基準電圧間に挿入される第 1 の分圧回路 21 a と第 3 と第 4 の基準電圧間に挿入される第 2 の分圧回路 21 b からなる。第 1 の分圧回路 21 a から第 1 の γ 補正電圧群が出力され、第 2 の分圧回路 21 b から第 2 の γ 補正電圧群が出力され、 γ 補正電圧線 22 により信号線駆動回路 16 に入力される。

30

【0031】

液晶パネル 15 の駆動は、理想動作基準電圧 V_{ref} を基準として交互に極性の反転した駆動電圧を加える交流駆動であるが、極性の反転した駆動電圧を出力するためには、第 1 と第 2 の γ 補正電圧群が必要である。第 1 の γ 補正電圧群により + 極性の駆動電圧を出力するとすれば、一極性の駆動電圧は第 2 の γ 補正電圧により出力されるのである。

【0032】

40

標準温度 T_0 のとき（一般的には 20°C 、あるいは 25°C ）、基準電圧発生回路 20 e は第 1 の基準電圧 V_{r1} として V_1 、第 2 の基準電圧 V_{r2} として V_2 、第 3 の基準電圧 V_{r3} として V_3 、第 4 の基準電圧 V_{r4} として V_4 を出力する。ここで液晶駆動の原理に基づく第 1 ~ 第 4 の理想的電圧基準電圧（理論値）を、 V_{1i} 、 V_{2i} 、 V_{3i} 、 V_{4i} とすれば、液晶交流駆動の原理から次の式 (1) が成り立つ。 k は定数とする。

$$V_{2i} = V_{1i} + k$$

$$V_{4i} = V_{3i} - k$$

$$V_{1i} + V_{2i} - 2V_{ref} = 0$$

$$V_{3i} + V_{4i} - 2V_{ref} = 0$$

$$\dots (1)$$

50

最も $V1i$ と $V3i$ が理論値であれば、 $V2i$ 、 $V4i$ は理論値になることはこの式 (1) から明らかである。式 (1) で $V1i$ と $V2i$ が、 $V1i + V2i - 2V_{ref} = 0$ を満たすこと、 $V3i$ と $V4i$ が、 $V3i + V4i - 2V_{ref} = 0$ を満たすことを、 $V1i$ と $V2i$ 、 $V3i$ と $V4i$ がトラッキングされ、トラッキング・エラー δ が 0 であるという。

【0033】

しかしながら電子回路部のバラツキや液晶パネルの特性によって、トラッキング・エラー δ が生じる。よって表示装置で用いられる標準温度 T_o での第 1～第 4 の基準電圧 $V1 \sim V4$ を出力する場合、トラッキング・エラー δ を含んだ (2) で表される。第 1～第 4 の基準電圧を出力する基準電圧発生回路 20e はトラッキング電圧出力回路とも言える。

10

$$V2 = V1 + k$$

$$V4 = V3 - k$$

$$V1 + V2 - 2V_{ref} = \delta$$

$$V3 + V4 - 2V_{ref} = \delta$$

$$-\delta \leq (V2 - V1) + (V3 - V4) \leq \delta$$

・・・ (2)

このように所定範囲のトラッキング・エラーを有するものも含めてトラッキングがとれているという。

【0034】

基準電圧 $V2$ は $V1$ に定数 k を加算した電圧であり、基準電圧 $V4$ は $V3$ に定数 k を減算した電圧である。式 (1) の電圧 $V2$ と $V4$ には回路で発生する誤差電圧は含めていない。この誤差電圧はトラッキング・エラー δ に含める。

20

【0035】

標準温度 T_o と異なる温度 T の場合に、基準電圧発生回路 20e は第 1 の基準電圧 $Vr1$ として $V1$ に補償電圧 $V(T)$ を加算した電圧、第 3 の基準電圧 $Vr3$ として $V3$ に $V(T)$ を減算した電圧をトラッキング・エラー δ 範囲内で出力する。従って、これらの関係は式 (3) で表される。

$$T = T_o \text{ では、 } V(T_o) = 0 \text{ として、}$$

$$Vr1 = V1 + V(T)$$

$$Vr2 = V1 + V(T) + k$$

$$Vr3 = V3 - V(T)$$

$$Vr4 = V3 - V(T) - k$$

$$Vr1 + Vr2 - 2V_{ref} = \delta$$

$$Vr3 + Vr4 - 2V_{ref} = \delta$$

$$-\delta \leq (Vr2 - Vr1) + (Vr3 - Vr4) \leq +\delta$$

・・・ (3)

30

【0036】

このように温度補償された第 1～第 4 の基準電圧 $Vr1 \sim Vr4$ は γ 補正回路 21 に入力される。 γ 補正回路 21 は第 1 と第 2 の分圧回路 21a、21b により構成されるが、その一例を図 2 に示す。図 2 に示すように、抵抗 $R_{cp0} \sim$ 抵抗 R_{cp5} は第 2 の基準電圧と第 1 の基準電圧間に挿入される第 1 の分圧回路 21a を構成し、その各接続点からの出力電圧 $V_{cp0} \sim V_{cp4}$ は第 1 の γ 補正電圧群である。同様に、抵抗 $R_{cm0} \sim$ 抵抗 R_{cm5} は第 3 の基準電圧と第 4 の基準電圧間に挿入される第 2 の分圧回路 21b で、その各接続点からの出力電圧 $V_{cm0} \sim V_{cm4}$ は第 2 の γ 補正電圧群である。図 12 (A) の補正電圧 $V_{c0} \sim V_{c4}$ は、夫々 $V_{cp0} \sim V_{cp4}$ に対応し、 $V_{c5} \sim V_{c9}$ は夫々 $V_{cm0} \sim V_{cm4}$ に対応する。第 1 と第 2 の γ 補正電圧群は、液晶表示装置の画質が最適となるように抵抗 $R_{cp0} \sim$ 抵抗 R_{cp5} 、抵抗 $R_{cm0} \sim$ 抵抗 R_{cm5} を定めればよい。これは従来例に準じたものであるが、図 10 に示す従来例では γ 補正電圧の誤差には 11 個の抵抗 ($R_{c0} \sim R_{c10}$) の精度が累積加算される。これに対して図 2 では、第 1 と第 2 の γ 補正電圧が独立して設定でき、 γ 補正電圧の誤差は 6 個の抵抗の精度が累積加算されるので、設定が簡易になり精度が向上すると

40

50

いう特徴がある。 γ 補正電圧は従来例と共に第1と第2の補正電圧数が夫々5個の場合を一例としたが、必要に応じて増減できることはいうまでもない。

【0037】

次に第1～第4の基準電圧 $V_{r1} \sim V_{r4}$ について図3と図4を用いて詳細に説明する。図3は液晶表示装置の温度をパラメータとした駆動電圧に対する輝度特性（これ以降、温度特性と略する）の一例を示す図であり、図4は液晶パネルの温度補償の一例を示す説明図である。ここで、液晶表示装置の駆動電圧に対する輝度特性（これ以降、輝度特性と略する）は、液晶表示装置に用いられる液晶パネルの透過率特性を基にするから、これらはほぼ同じと見なせ、本願では液晶パネルの透過率特性と液晶表示装置の輝度特性は同じものとして扱う。ここでの駆動電圧とは液晶に印加される電圧である。

10

【0038】

液晶表示装置の輝度特性は図3に示すようにノーマリホワイトとノーマリブラックの2つのタイプがあるが、いずれも標準温度 T_o を基準として、温度 T_1 と T_2 では（ $T_2 > T_1$ ）特性曲線の形状が一定のまま駆動電圧の範囲が変化する温度特性を示す。一般的に液晶パネルは負の温度特性を示す。標準温度 T_o において、 V_{wa} （あるいは V_{na} ）は液晶表示装置の輝度が実用レベルで最小となる駆動電圧、 V_{wb} は最大となる駆動電圧であり、 V_{wa} （あるいは V_{na} ）を液晶パネルのオフ電圧、 V_{wb} （あるいは V_{nb} ）を液晶パネルのオン電圧とする。図3より、液晶表示装置は、温度 T_o から T_1 に変化した場合に、液晶パネルのオン電圧とオフ電圧は共にプラスに V_{w1} （あるいは V_{n1} ）シフトし、温度 T_o から T_2 に変化した場合に、マイナスに V_{w2} （あるいは V_{n2} ）シフトする温度特性を持つと表せる。

20

【0039】

液晶表示装置が上記の温度特性を持つため、標準温度で適正な階調を表示したとしても、駆動電圧が一定の条件で周囲温度が変われば、適正な階調表示とならない。温度による階調表示変化が視認されない程、輝度特性の勾配が緩やかであれば、液晶表示装置に温度補償を施さなくても実用的に満足する画質が得られるが、低電圧駆動化を図るために、特性曲線の勾配が急峻な液晶パネルを用いた場合には、液晶表示装置に温度補償を施さなければ良好な画質が得られなくなる。

【0040】

図3に示す温度特性を有する場合には、適正な画像を表示するために、周囲温度に対応した駆動電圧を液晶に印加しなければならない。ここで、液晶パネルの有効駆動電圧範囲を $V_{wa} - V_{wb}$ （あるいは $V_{nb} - V_{na}$ ） $= \Delta 2$ とし、液晶パネルのオフ電圧 V_{wa} （あるいは V_{na} ）を $\Delta 1$ と定める。液晶表示装置に入力される画像データ信号を視感度に適合した液晶パネルの有効駆動電圧範囲の駆動電圧となる様に変換すれば、これを γ 補正というが、良好な画質が得られる。前記したように、信号線駆動回路16に備えられたDACの参照電圧に γ 補正電圧を用いて γ 補正は成されるから、 γ 補正電圧に液晶パネルの温度特性を打ち消す温度特性を持つようにすれば、液晶表示装置の温度補償ができるのである。

30

【0041】

よって、温度 T をパラメータに含む第1～第4の基準電圧 $V_{r1} \sim V_{r4}$ を次式（4）に示す電圧に設定すれば、液晶表示装置の温度補償が実現される。

40

※ $T = T_o$ のとき、 $V(T) = 0$ とし、

$$V_1 = V_{ref} + \Delta 1$$

$$V_3 = V_{ref} - \Delta 1$$

$$k = \Delta 2$$

に定めれば、式（3）より

$$\text{第1の基準電圧: } V_{r1}(T) = V_{ref} + \Delta 1 + V(T)、$$

$$\text{第2の基準電圧: } V_{r2}(T) = V_{r1}(T) + \Delta 2$$

$$\text{第3の基準電圧: } V_{r3}(T) = V_{ref} - \Delta 1 - V(T)$$

$$\text{第4の基準電圧: } V_{r4}(T) = V_{r3}(T) - \Delta 2$$

※駆動電源回路のトラッキング・エラー δ として、

50

$$V_1 + V_2 - 2V_{ref} = \delta, V_3 + V_4 - 2V_{ref} = \delta$$

$$-\delta \leq (V_2 - V_1) + (V_3 - V_4) \leq \delta$$

$$\dots (4)$$

【0042】

図3の温度特性の補償電圧 $V(T)$ は、 $V(T_0) = 0$ で、 $V(T_1) = -V_{w1}$ （あるいは $-V_{n1}$ ）に、 $V(T_2) = V_{w2}$ （あるいは V_{n1} ）に定めればよい。

図4に示す液晶パネルの温度特性は、輝度を一定にして、標準温度 T_0 （図では 25°C ）の駆動電圧を基準として温度によるシフト電圧を動作点の変化として縦軸にとりプロットしたものである。従って、図4の液晶パネルの温度特性を打ち消す特性の $V(T)$ により駆動電圧を補償すれば、図4に示すような温度の影響を受けない補償した液晶パネルの特性が得られる。サーミスタ等の温度センサー TS と温度補償電圧発生回路20dにより、実用的には十分な特性の $V(T)$ を得ることができる。

10

【0043】

トラッキング・エラー δ は基準電圧発生回路に用いられる半導体や抵抗等の電子部品のバラツキにより生じる。バラツキがない電子部品などは存在しないために、 δ は必ず生じる。 δ が大である場合には、画面にフリッカが発生したり、液晶パネルにメモリ効果が発生するなどの画質劣化を招いたり、液晶パネルの信頼性が低下する。理想的には δ が小さいほど好ましいことはいうまでもないが、 $|\delta|$ が $0.3 \sim 0.5\text{V}$ 以内であれば実用上支障が無いことが、各種のデータから確認されている。

【0044】

20

温度 T の範囲は液晶表示装置の使用環境に依存する。パーソナルコンピュータ等の表示装置は屋内で用いられるから使用温度範囲は小さい。一方車載用のカーナビゲーション・システムや、携帯端末機器の表示装置は屋外でも使用されるから使用温度範囲は広くなるが、液晶表示装置の温度補償範囲は $-20^\circ\text{C} \sim 90^\circ\text{C}$ であれば十分である。尚、標準温度 T_0 は $20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ の値であることが多い。

【0045】

（実施の形態2）

本発明の実施の形態2について説明する。本実施の形態では駆動電源回路の構成が実施の形態1と異なっており、その他は同一であるので説明を省略する。前記したように、液晶パネルは第1と第2の γ 補正電圧群により交流駆動されるから、式(5)の関係式を満たさねばならない。式(5)は図2の第1と第2の γ 補正電圧群の数を x 個に拡張したものであり、図2の場合は $x = 5$ である。

30

$$V_{cp0} - V_{cpx} = V_{cm0} - V_{cmx}$$

$$V_{cp1} - V_{cpx} = V_{cm0} - V_{cmx-1}$$

・

・

$$V_{cpx-1} - V_{cpx} = V_{cm0} - V_{cm1}$$

$$\dots (5)$$

式(5)に基づき抵抗 $R_{cp0} \sim R_{cpx}$ と $R_{cm0} \sim R_{cmx}$ との関係が求められ、式(6)を得る。

40

$$\Sigma = R_{cp0} + R_{cp1} \sim + R_{cpx-1} + R_{cpx}$$

$$= R_{cm0} + R_{cm1} + \sim + R_{cmx-1} + R_{cmx}$$

であれば、

$$R_{cp1} = R_{cmx-1}, R_{cp2} = R_{cmx-2}, \dots, R_{cpx-2} = R_{cm2}, R_{cpx-1} = R_{cm1} \text{ で } R_{cp0} + R_{cpx} = R_{cm0} + R_{cmx} \dots (6) \text{ を満たす。}$$

$R_{cp0} = r_0, R_{cp1} = r_1, R_{cp2} = r_2, R_{cp3} = r_3, R_{cp4} = r_4, R_{cp5} = r_5$ である $n = 5$ の場合については、式(6)から、 $R_{cm1} = r_4, R_{cm2} = r_3, R_{cm3} = r_2, R_{cm4} = r_1$ 、で $r_0 + r_5 = R_{cm0} + R_{cm5}$ となる。

【0046】

ここで、 $R_{cp0}, R_{cpx}, R_{cm0}$ と R_{cmx} を夫々第1～第4の基準電圧源の内部抵抗とし

50

、抵抗 $R_{cp1} \sim R_{cpx-1}$ や $R_{cm1} \sim R_{cmx-1}$ よりも十分に小さい値とすれば、 $R_{cp0} = R_{cpx} = R_{cm0} = R_{cmx} = 0$ とできる。実際、抵抗 $R_{cp1} \sim R_{cpx-1}$ と $R_{cm1} \sim R_{cmx-1}$ は数百 Ω であるのに対して、抵抗 $R_{cp1} \sim R_{cpx-1}$ と $R_{cm1} \sim R_{cmx-1}$ は数 Ω 以下であり、この条件を満たす。図 2 では、第 1 の基準電圧を V_{cp4} 、第 2 の基準電圧を V_{cp0} 、第 3 の基準電圧を V_{cm0} 、第 4 の基準電圧を V_{cm4} とすることである。

【0047】

式 (6) から、 γ 補正回路は、第 2 の基準電圧と第 1 の基準電圧間に第 1 の抵抗から第 n の抵抗を順に直列に接続した第 1 の分圧回路と、第 3 の基準電圧と第 4 の基準電圧間に第 $n+1$ の抵抗から第 $2n$ の抵抗を順に直列に接続した第 2 の分圧回路とにより構成し、第 n と第 $n+1$ 、第 $n-1$ と第 $n+2$ 、 $\dots$ 、第 1 と第 $2n$ の抵抗の抵抗値を夫々同一とすれば、 γ 補正回路は簡易な構成になる。

10

【0048】

γ 補正電圧は、第 2 の基準電圧と前記第 1 の分圧回路の隣接する抵抗間の電圧の夫々と第 1 の基準電圧とを第 1 の γ 補正電圧群とし、第 3 の基準電圧と前記第 2 の分圧回路の隣接する抵抗間の電圧の夫々と第 4 の基準電圧とを第 2 の γ 補正電圧群とすることによって得ることができる。

【0049】

第 1 ～ 第 4 の基準電圧は演算増幅器により出力される。その出力抵抗値（基準電圧源の内部抵抗である）は数 Ω 以下で、前記の第 1 抵抗から第 n 抵抗までの総和は、各抵抗値を数百 Ω 以上とすれば、無視できる出力抵抗値であるが、式 (6) によれば、第 1 の基準電圧源の内部抵抗と第 2 の基準電圧源の内部抵抗との和と第 3 の基準電圧源の内部抵抗と第 4 の基準電圧源の内部抵抗との和は概ね等しいことが望ましい。この様に、実施の形態 2 によれば、簡易な構成の γ 補正回路により精度の高い γ 補正電圧が得られる。

20

【0050】

図 5 には発明の実施の形態 2 における液晶表示装置の駆動電源回路 40 の構成図を示すもので、その他の部分は図 1 の液晶表示装置と同様である。この駆動電源回路 40 は、第 1 の共通電極の駆動電圧を出力する V_{com1} 出力回路 41、第 2 の共通電極の駆動電圧を出力する V_{com2} 出力回路 42、フリッカ制御電圧 V_f 発生回路 43、理想動作基準駆動電圧 V_{ref} 出力回路 44、液晶パネルのオフ電圧 $\Delta 1$ 発生回路 45、液晶パネルの有効駆動電圧の範囲 $\Delta 2$ 発生回路 46、温度センサー T_S を備えた温度補償電圧 $V(T)$ 発生回路 47、第 1、第 2、第 3 と第 4 の基準電圧発生回路 48 ～ 51、信号線駆動電圧の電源電圧 V_{add} 出力回路 52、 TFT のゲートオフ電圧 V_{goff} 出力回路 53 と TFT のゲートオン電圧 V_{gon} 出力回路 54 とから構成される。

30

【0051】

液晶パネル駆動の原理から、理想動作基準駆動電圧 V_{ref} は信号線駆動電圧の電源電圧 V_{add} のほぼ $1/2$ である。 V_{com2} 出力回路 42 は $V_{com2} = V_{ref} \pm V_f$ を出力し、 V_f を調整して画面のフリッカを最小にするものである。液晶パネルによっては、第 1 と第 2 の共通電極を接続して一つの電極とするもの、あるいは、第 1 の共通電極のみとするものがあり、これらの場合は V_{com2} 出力回路は不要である。

【0052】

40

第 1 の基準電圧発生回路 48 は V_{ref} に $\Delta 1$ と $V(T)$ とを加算した第 1 の基準電圧を出力し、第 2 の基準電圧発生回路 49 は前記第 1 の基準電圧に $\Delta 2$ を加算した第 2 の基準電圧を出力し、第 3 の基準電圧発生回路 50 は V_{ref} に $\Delta 1$ と $V(T)$ とを減算した第 3 の基準電圧を出力し、第 4 の基準電圧発生回路 51 は前記第 3 の基準電圧に $\Delta 2$ を減算した第 4 の基準電圧を出力するものである。

【0053】

図 6 ～ 8 に駆動電源回路 40 の回路図の一例を示す。 V_{gon} 出力回路 54、 V_{off} 出力回路 53、 V_{dd} 出力回路 52 は制御回路 C とトラッキング、トランス等を含むスイッチング電源である。 V_{com2} 出力回路 42 において V_R はフリッカを最小とする V_{com2} を設定するものである。温度補償電圧 $V(T)$ 発生回路 47 は温度センサーにサーミスタ T_H を用い

50

、THとR25とR26を組み合わせることで最適な補償電圧を発生させる。VR2により標準温度T₀でV(T)=0に設定する。こうすれば図4に示す温度補償を実現できる。

【0054】

図8において、48、49は第1と第2の基準電圧発生回路、50、51は第3と第4の基準電圧発生回路である。これらの基準電圧発生回路48～51は加算回路と減算回路とを組み合わせたものである。Op1～Op12は演算増幅器である。抵抗R9とR10の値が図8に示す $\Delta 1_{in}$ 入力抵抗を無視でき得るような小さい値に設定できる場合、もしくは $\Delta 1_{in}$ の入力抵抗がR9より十分大きい場合、R9とR10とによる分圧電源($\Delta 1$)を $\Delta 1_{in}$ に直接入力できるからOp1が省略できる。同様に、R11とR12、R20とR21が図8の $\Delta 2_{in}$ 、Vref_{in}の入力抵抗の影響を受けない値に設定できれば、Op3とOp5も省略できる。Op1～Op12を集積化してLSIにすればコンパクトな駆動回路を実現できる。ドット・インバージョン方式をとる液晶表示装置は、この構成の駆動電源回路により、周囲温度の影響を最小限に止めて高画質の画像表示をすることができるのである。

10

【0055】

尚、実施の形態1、2では、液晶表示装置を一例として、本願発明を説明したが、交流駆動が必要であるマトリクス型パネルを用い、参照電圧入力端子を有するDACを備えた信号線駆動回路を用いた表示装置にも適用することができる。

【0056】

又この実施の形態では液晶表示装置について説明しているが、この液晶表示装置を表示部として用いた種々の画像表示応用機器に本発明を適用することができる。

20

【0057】

【発明の効果】

以上説明したように、本願の請求項1～6の発明によれば、理想動作基準電圧Vrefに対して互いに隣合う画素に極性の反転した駆動電圧を印加する方式(ドット・インバージョン方式ともいう)の液晶表示装置に温度補償を施すことにより、液晶パネルの温度特性を実用上無視できるレベルにし、周囲温度の影響による階調表示の変化を最小限に止めて、常に高品位の画質を表示できるという効果がある。又温度補償された第1～第4の基準電圧を用いて、 γ 補正電圧を発生させる構成により、温度補償された精度の高い γ 補正電圧を簡単な構成で容易に低コストで得ることができるという効果がある。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における液晶表示装置の構成図

【図2】本発明の実施の形態1における γ 補正回路の一例を示す回路図

【図3】液晶パネルの温度特性の一例を示す図

【図4】液晶パネルの温度補償の一例を示す説明図

【図5】本発明の実施の形態1における駆動電源回路のブロック図

【図6】本発明の実施の形態2における駆動電源回路の回路図の一例を示す図

【図7】本発明の実施の形態2における駆動電源回路の回路図の一例を示す図

【図8】本発明の実施の形態2における駆動電源回路の回路図の一例を示す図

【図9】従来の液晶表示装置の構成図

40

【図10】液晶パネルの画素の等価回路を示す回路図

【図11】従来の液晶表示装置に用いられる γ 補正回路

【図12】信号線駆動回路16の γ 補正電圧と入力データとの関係を表すグラフと走査線上の互いに隣り合う画素の駆動電圧を示す図

【符号の説明】

10 第1の共通電極

11 走査線

12 信号線

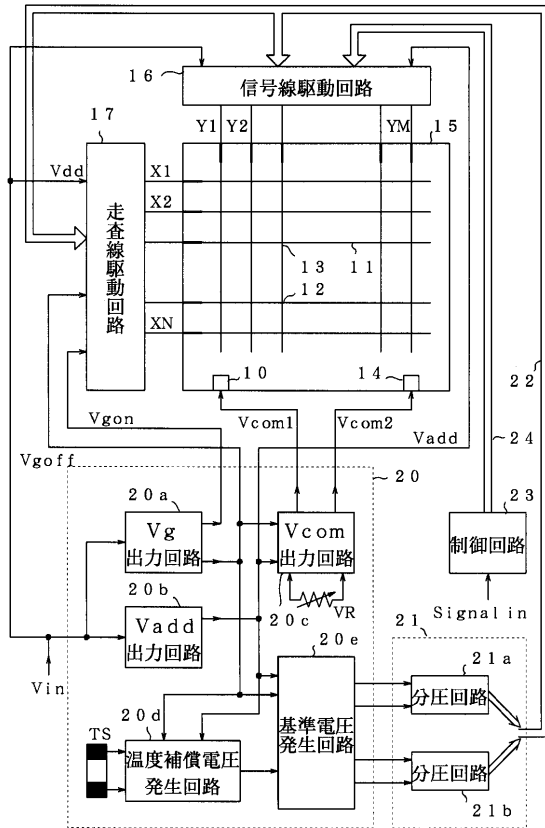
13 画素

14 第2の共通電極

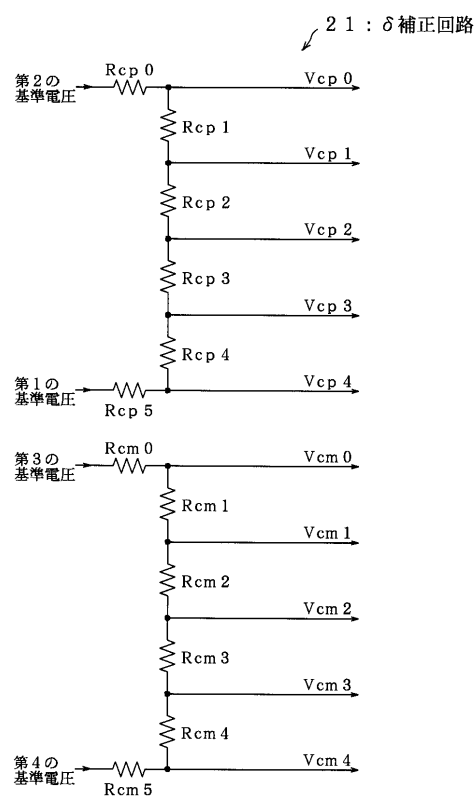
50

1 5	液晶パネル	
1 6	信号線駆動回路	
1 7	走査線駆動回路	
2 0, 1 0 1	駆動電源回路	
2 1, 1 0 2	γ 補正回路	
2 2, 1 0 3	γ 補正電圧線	
2 3	制御回路	
2 4	データ及び制御信号線	
4 1	Vcom1出力回路	
4 2	Vcom2出力回路	10
4 3	フリッカー制御電圧 V f 発生回路	
4 4	Vref 出力回路	
4 5	$\Delta 1$ 電圧発生回路	
4 6	$\Delta 2$ 電圧発生回路	
4 8	第 1 の基準電圧発生回路	
4 9	第 2 の基準電圧発生回路	
5 0	第 3 の基準電圧発生回路	
5 1	第 4 の基準電圧発生回路	
5 2	Vadd 出力回路	
5 3	Vgoff出力回路	20
5 4	Vgon 出力回路	
Vcom1	第 1 の共通電極の駆動電圧	
Vcom2	第 2 の共通電極の駆動電圧	
Vadd	信号線駆動電源電圧	
Vgon	T F T のゲートオン電圧	
Vgoff	T F T のゲートオフ電圧	
V R	フリッカ調整半固定抵抗	
T S	温度センサー	
Vwa, Vna, $\Delta 1$	液晶パネルのオフ電圧	
Vwb, Vnb	液晶パネルのオン電圧	30
$\Delta 2$	液晶パネルの有効駆動電圧範囲	
T o	標準温度	
Rcp0 ~ Rcp5, Rcm0 ~ Rcm5, R 1 ~ R 2 6	抵抗	
V R, V R 2	半固定抵抗	
Vc0~Vc9, Vcp0 ~ Vcp5, Vcm0 ~ Vcm5	γ 補正電圧	
δ	トラッキング・エラー	
V f	フリッカ制御電圧	
V (T)	補償電圧	

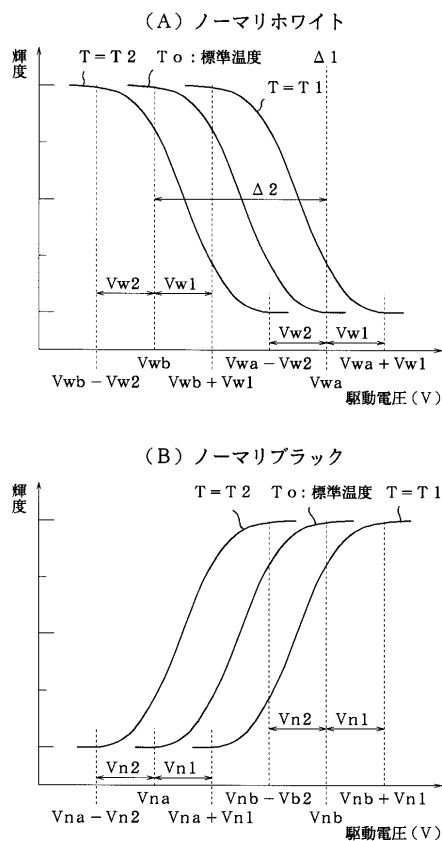
【図 1】



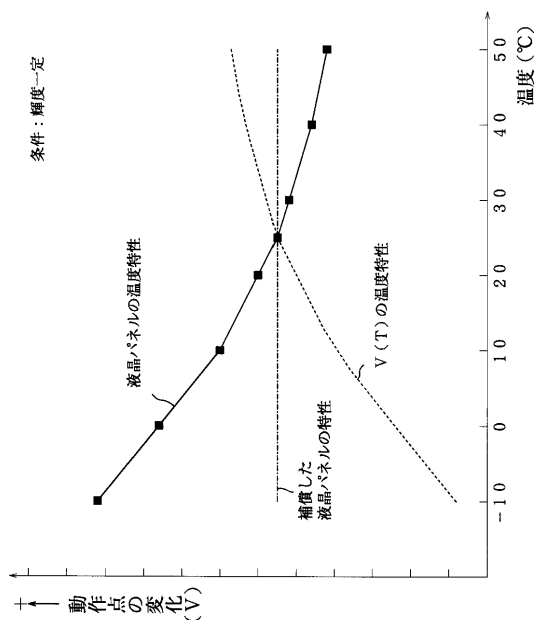
【図 2】



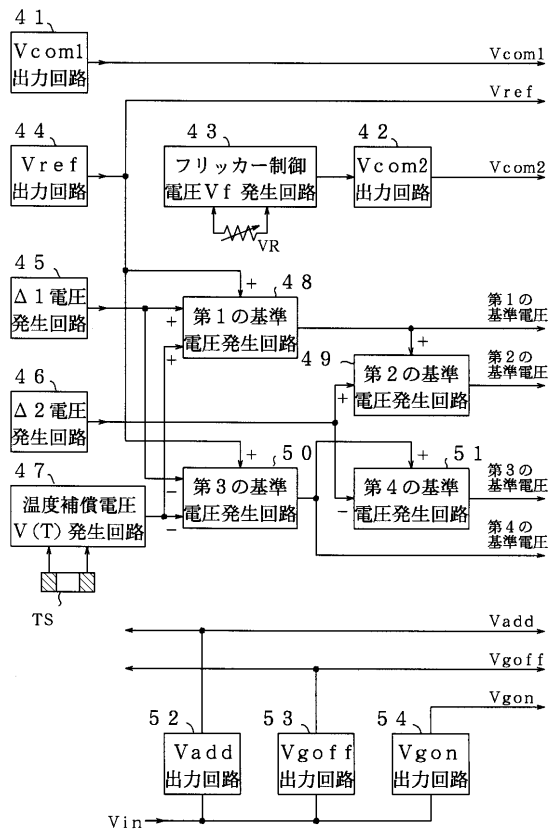
【図 3】



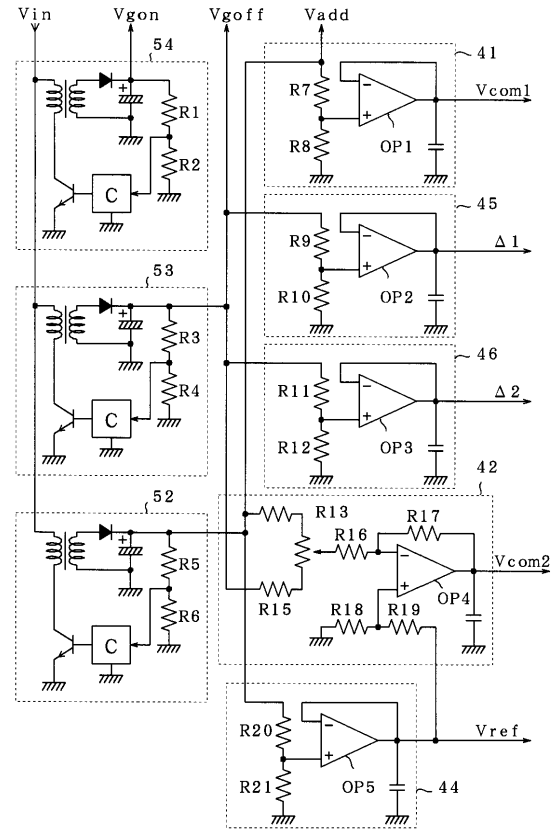
【図 4】



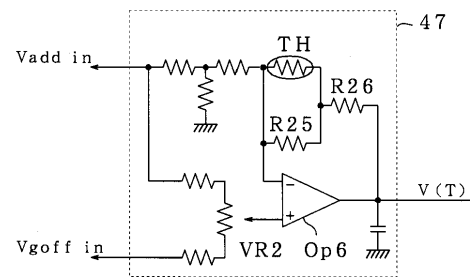
【図 5】



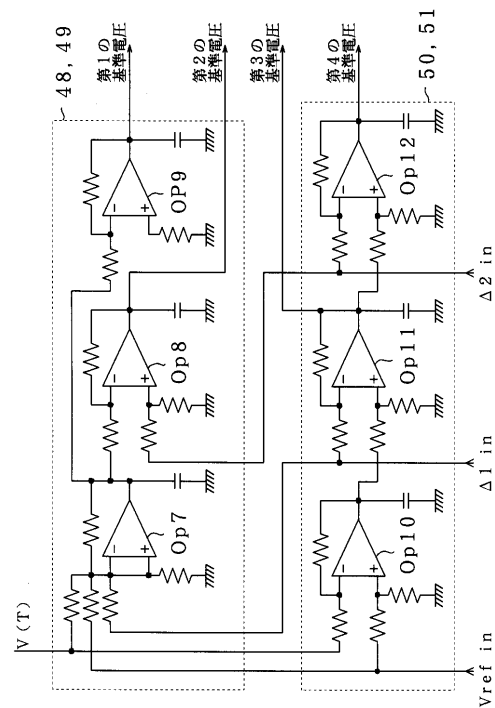
【図 6】



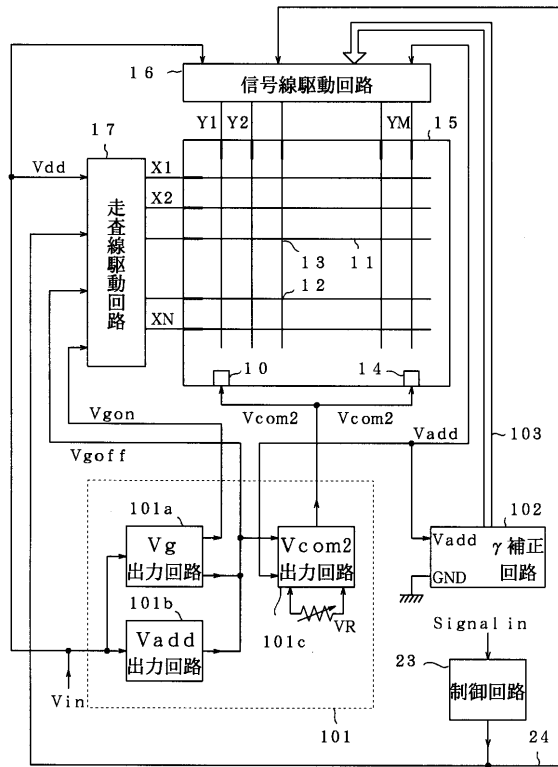
【図 7】



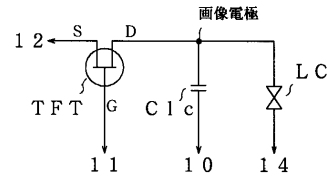
【図 8】



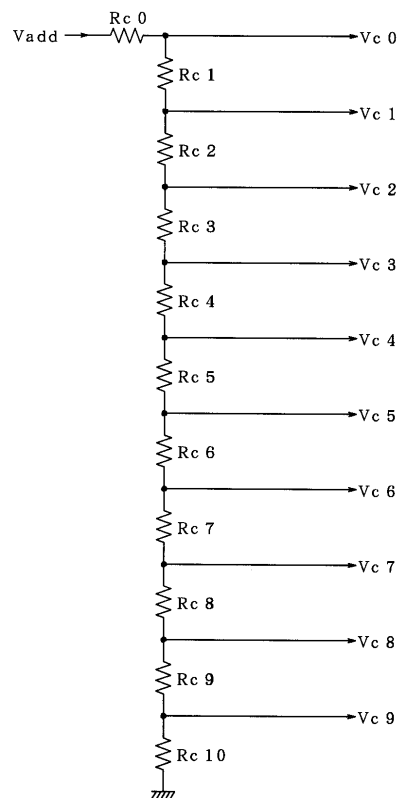
【図 9】



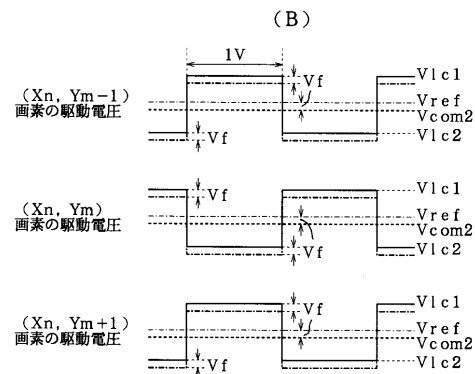
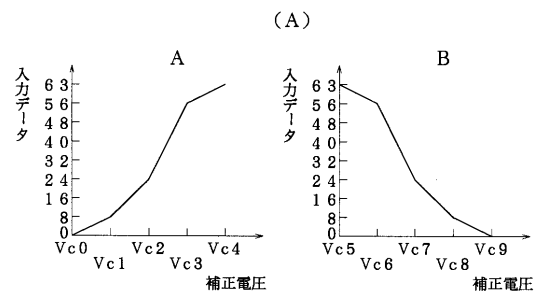
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)

G02F 1/133

G09G 3/20

专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JP4567838B2	公开(公告)日	2010-10-20
申请号	JP2000068848	申请日	2000-03-13
申请(专利权)人(译)	松下电器产业有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝移动显示器有限公司		
[标]发明人	木下寛志		
发明人	木下 寛志		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36		
FI分类号	G02F1/133.580 G09G3/20.612.E G09G3/20.641.Q G09G3/36		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC03 2H093/NC13 2H093/NC34 2H093/NC63 2H093/ND02 2H093/ND49 2H093/ND58 2H193/ZA04 2H193/ZC13 2H193/ZF03 2H193/ZH33 2H193/ZH40 5C006/AF46 5C006/AF62 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/BF25 5C006/BF43 5C006/FA19 5C006/FA23 5C006/FA46 5C006/GA02 5C006/GA03 5C006/GA04 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/DD01 5C080/DD06 5C080/DD30 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/KK02 5C080/KK43		
其他公开文献	JP2001255510A5 JP2001255510A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过提供具有精确温度补偿的点反转系统的液晶显示装置来控制由液晶面板的温度特性引起的图像质量的劣化。解决方案：由温度补偿电压产生电路20d产生用于抵消液晶面板的温度特性的补偿电压 $V(T)$ 。参考电压产生电路20e产生第一至第四参考电压 $Vr1$ - $Vr4$ ，其通过使用电压 $V(T)$ 彼此跟踪。通过用 γ -校正电路的分频电路21a分割第一和第二参考电压 $Vr1$ ， $Vr2$ ，产生第一和 γ -校正电压。通过用 γ -校正电路的分频电路21d分割第二和第三参考电压 $Vr3$ ， $Vr4$ ，产生第二 γ -校正电压。信号线性驱动电路16基于这些校正电压对输入电压执行D/A转换，并驱动液晶面板15的信号线12。

【图1】

