

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2006/038253

発行日 平成20年5月15日(2008.5.15)

(43) 国際公開日 平成18年4月13日(2006.4.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 9 G 3/36 (2006.01)	G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 9 G 3/20 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 1 2 F	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/34 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 4 2 L	5 C 0 8 0
G 0 2 F 1/133 (2006.01)	G 0 9 G 3/20 6 2 3 F	
	G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 20 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2006-539084 (P2006-539084)	(71) 出願人	000005223
(21) 国際出願番号	PCT/JP2004/014336		富士通株式会社
(22) 国際出願日	平成16年9月30日(2004.9.30)		神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW	(74) 代理人	100108202 弁理士 野澤 裕
		(72) 発明者	牧野 哲也 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	吉原 敏明 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	只木 進二 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

液晶表示装置の階調表示は、液晶素子に印加する印加電圧によって、液晶の透過率を変えて中間調を表示するが、この中間調を表示するために液晶に印加する印加電圧を生成するための元となる階調基準電圧発生回路を複数備えることにより、表示色毎に表示色に応じた γ 特性の階調基準電圧を生成し、生成した階調基準電圧から更に表示色に応じた印加電圧を生成して、その表示色に応じた階調の表示可能にし、優れた画像表示を可能とした。

【選択図】

【図7】

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

液晶素子を有する液晶表示装置において、

前記液晶素子からの発光色の複数の階調に対応して前記液晶素子にそれぞれ印加する階調基準電圧を発生する階調基準電圧回路を複数有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

請求項 1 の液晶表示装置において、

前記発光色は複数であって、前記階調基準電圧回路は前記複数の発光色の各々に対応した階調基準電圧を発生することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

液晶素子を有する液晶表示装置において、

前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するデータドライバと

、
前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データを対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部を有し、

前記データドライバは、前記表示データに含まれる表示色に応じて、前記アナログ電圧の複数組のいずれかに基づき、前記デジタルデータをアナログ電圧に変換することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】

液晶素子を有する液晶表示装置において、

前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するデータドライバと

、
前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データを対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部と

、
前記表示データの階調を補正する γ 補正回路とを有し、

前記表示データ中の表示色データに応じて、前記表示データに対応する表示色の前記液晶素子への表示に同期させ、前記 γ 補正回路による階調の補正と前記表示色に対応する前記アナログ電圧の組み合わせの組とを選択し、前記表示データを表示することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】

液晶素子を有する液晶表示装置において、

前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するデータドライバと

、
前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データを対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部と

、
前記表示データの階調を補正する γ 補正回路と、

前記液晶素子の背面側に配置される複数の発光色を切り替え発光可能なバックライトとを有し、

前記表示データ中の表示色データに応じて、前記表示色に対応する前記アナログ電圧の組み合わせの組を選択し、前記バックライトの発光輝度を制御することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 において、前記液晶素子は、自発性分極を有する液晶材料を有することを特徴とする液晶表示装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

請求項 6 において、前記液晶材料は、強誘電性液晶または反強誘電性液晶であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】

液晶表示装置のソースドライバを IC 化した LCD ソースドライバ IC が表示データをデジタルーアナログ変換する際に必要となる階調表示用の基準電圧を発生させる階調基準電圧発生回路において、LCD ソースドライバ IC へ供給する階調基準電圧の組み合わせを 2 種類以上生成し、表示色に同期して前記階調基準電圧の組み合わせを色毎に切替える前記階調基準電圧発生回路が備えられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】

10

液晶表示装置のソースドライバを IC 化した LCD ソースドライバ IC が表示データをデジタルーアナログ変換する際に必要となる階調表示用の基準電圧を発生させる階調基準電圧発生回路において、LCD ソースドライバ IC へ供給する階調基準電圧の組み合わせを 2 種類以上を生成し、表示色に同期して前記階調基準電圧の組み合わせを切替える前記階調基準電圧発生回路と、表示装置に入力された表示データの階調を補正する γ 補正回路とを有し、各表示色に同期して前記階調基準電圧発生回路と前記 γ 補正回路を連動させ、表示色毎に、前記階調基準電圧発生回路から出力される電圧の組み合わせ方と、前記 γ 補正回路での補正の仕方を変更することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】

20

液晶表示装置のソースドライバを IC 化した LCD ソースドライバ IC が表示データをデジタルーアナログ変換する際に必要となる階調表示用の基準電圧を発生させる階調基準電圧発生回路において、LCD ソースドライバ IC へ供給する階調基準電圧の組み合わせを 2 種類以上を持ち、表示色に同期して前記階調表示用基準電圧の組み合わせを切替える前記階調基準電圧発生回路と、前記液晶表示装置に入力される表示データの階調を補正する γ 補正回路と、液晶素子の背面側に配置されるバックライトの発光輝度を表示色ごとに調整するバックライトコントロール回路とを有し、各表示色に同期して前記階調基準電圧発生回路と前記 γ 補正回路と前記バックライトコントロール回路を連動させ、表示色毎に、前記階調基準電圧発生回路から出力される電圧の組み合わせ方と、前記 γ 補正回路での補正の仕方と、前記バックライトコントロール回路によるバックライトの発光輝度の度合いを変更すること特徴とする液晶表示装置。

30

【請求項 11】

請求項 1 乃至請求項 10 に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の駆動方法及び液晶表示装置に関し、特に自発分極を有する強誘電性液晶 (Ferroelectric Liquid Crystal: FLC) や反強誘電性液晶 (Anti-Ferroelectric Liquid Crystal: AFLC) を用いた液晶表示装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

一般的に普及している TN (Twisted Nematic) 液晶は、印加電圧に対する応答速度が 10 ~ 数 10 ms であり、電圧を印加後に液晶素子の透過率が 0 % から 95 % に達するまでの立ち上がり時間は、印加電圧差が小さい程、長くなり 100 ms に近い場合がある (特許文献 1)。したがって、階調数が異なる中間調表示を行う場合には、応答速度が急激に遅くなるので、TN 液晶を用いた液晶表示装置で動画を 60 画像 / 秒で表示する場合には、液晶分子が動作しきれず画像がぼやけてしまうので、TN 液晶はマルチメディア等の動画表示用途には不適である。

【0003】

また、液晶材料は波長依存性を持っているので、表示色毎に γ 特性の曲線が異なってい

50

る。従って、液晶表示装置にモノクロによるグラデーションを表示させると、多少の着色が見えてしまう。さらに、従来の液晶表示装置では、液晶パネルの背面側に、白色冷極管を設け、液晶パネル前面側にRGB各色のカラーフィルタを各々液晶素子に設け、各液晶素子に印加する電圧によって、液晶素子の透過率を変化させることによって、3原色の混色によるカラー表示を行っている。

【0004】

この液晶材料自体の波長依存性、カラーフィルタの特性、さらには人の視感度により、RGBの各色に対して γ 補正を行う必要があり、従来の液晶表示装置においては、液晶画素に階調に応じて印加するための印加電圧の数を入力される画像データの階調数の4倍程度にし、表示色毎に γ 特性の曲線が同一になるように表示データを補正している。

10

【0005】

図1と図2を参照して、上記従来の液晶表示装置の階調表示に関する具体例を説明する。図1中、階調基準電圧発生回路200には、図示していないLCD電源回路から電圧V0、V8が印加され、直列に接続された抵抗R1～R8によって印加された電圧を分圧し、この分圧された電圧を液晶素子に印加する階調基準電圧としていた。この階調基準電圧発生回路200で生成された階調基準電圧V0、V1、・・・、V7、V8は、ソースドライバ210内の階調電圧発生回路220で、さらに細かく分圧し、各液晶素子に印加する階調電圧数を64としている。

【0006】

このような従来の液晶表示装置では、階調電圧は、1種類であるために、上記した様に、RGBの各色によって異なる γ 特性に合わせるために、LUT230で表示データを変換し、変換されたデータをデータラッチ回路240でホールドし、その後、ホールドされたデータは、D/A変換+アンプ段250においてD/A変換されアンプされた後、階調電圧回路からの各レベルの基準電圧に基づいてアナログ電圧に変換される。変換されたアナログ電圧は、001画素(R)、001画素(G)、001画素(B)、・・・、800画素(R)、800画素(G)、800画素(B)の各画素に所定のタイミングで送出される。ここで、符号260で示した001画素(R)、001画素(G)、001画素(B)の3画素1組で1表示画素を構成し、符号270で示した全画素で1ラインの表示画素を構成している。

20

【0007】

上記したLUT230の詳細について、図2を参照して説明する。図2は、画像データ中の或る色についての階調データに対応した入力階調を横軸に、この入力階調に対応して液晶素子に印加されるソースドライバ210からの出力電圧を縦軸にして、入力階調と出力電圧の関係を示す図である。

30

【0008】

この図2で黒丸で示した γ 特性は、階調電圧発生回路220で生成された階調電圧と、各階調データとの対応関係を示すものである。この黒丸で示した γ 特性を上記した液晶材料自体の波長依存性、カラーフィルタの特性、さらには人に視感度により、RGBの各色に対して補正する必要があり、図2の四角印で示す例えば緑色に好適な γ 特性を得るために、LUT230では、例示するように、画像データの階調データnをn'に、mをm'等に変換を行う。

40

【0009】

この様に、各色に適切な γ 特性を得るために、従来の液晶表示装置では、液晶パネルに表示する階調数の4倍程度の階調数に相当する階調電圧をソースドライバ210で生成しているのである。さらに、各色の γ 特性により正確に合わせるためには、さらに、階調電圧数を増やさねばならなかった。いいかえれば、階調電圧の数が多くとも、表示色毎に γ 特性を補正するために画像データを補正すると、表現できる階調数を減少させる事になる。

【0010】

上記した階調電圧の生成に関して、図1の階調基準電圧発生回路200に相当する回路

50

において、予め不揮発性メモリに記憶させたデータに基づいて、抵抗による分圧比を定電流源と抵抗とバッファアンプとで構成した γ 補正調整回路を用いて、 γ 特性を補正することが知られているが（特許文献2）、青色と緑色などの様に、大きく γ 特性が異なる場合には、必ずしも色再現性が良いものではない。

【特許文献1】特開2000-137809号公報

【特許文献2】特開2004-080615号公報

【発明の開示】

【0011】

上記したTN液晶は立ち上がり時間が遅く、またRGBの各色フィルタを使用すると透過率が低下すると言う欠点に加え、1種類の階調基準電圧を使用して各色の γ 特性に補正して、階調データに対応した液晶への印加電圧を生成しているので色純度が悪いという欠点も有している。

【0012】

従来のTN液晶の立ち上がり時間が遅いとの欠点に対しては、自発分極を有した液晶材料で印加電圧に対する応答速度が数10～数100 μ sと高速であるFLC又はAFLCを用いた液晶表示装置が実用化されている。これらの高速応答可能な液晶を液晶表示装置に用い、TFT（Thin Film Transistor）またはMIM（Metal Insulator Metal）等のスイッチング素子により各画素に印加する電圧を制御し、液晶分子の分極を短時間で完了させる事によって、優れた動画表示を可能とし、カラーフィルタを使用せずに、白色バックライトの代りに、LED光源を用いて赤色・緑色・青色と時間分割に発光するバックライトを用いた時分割カラー方式で、各表示色毎の階調基準電圧および階調電圧を生成し、色再現性を格段に良くした液晶表示装置を提供する。

【0013】

本発明は、液晶素子を有する液晶表示装置において、前記液晶素子からの発光色の複数の階調に対応して前記液晶素子にそれぞれ印加する階調基準電圧を発生する階調基準電圧回路を複数有することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0014】

さらに、本発明は前記液晶表示装置において、前記発光色は複数であって、前記階調基準電圧回路は前記複数の発光色の各々に対応した階調基準電圧を発生することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0015】

またさらに、本発明は液晶素子を有する液晶表示装置において、前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するソースドライバと、前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データに対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部を有し、前記ソースドライバは、前記表示データに含まれる表示色に応じて、前記アナログ電圧の複数組のいずれかに基づき、前記デジタルデータをアナログ電圧に変換することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0016】

またさらに、本発明は液晶素子を有する液晶表示装置において、前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するソースドライバと、前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データに対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部を有し、前記表示データの階調を補正する γ 補正回路とを有し、前記表示データ中の表示色データに応じて、前記表示データに対応する表示色の前記液晶素子への表示に同期させ、前記 γ 補正回路による階調の補正と前記表示色に対応する前記アナログ電圧の組み合わせの組とを選択し、前記表

示データを表示することを特徴とする液晶表示装置を提供する。

【0017】

またさらに、本発明は液晶素子を有する液晶表示装置において、前記液晶表示装置に入力されるデジタルデータである表示データを前記液晶素子に印加するアナログ電圧に変換するデジタル・アナログ変換回路を有するソースドライバと、前記デジタル・アナログ変換回路が、前記表示データに対応するアナログ電圧に変換するために複数の前記アナログ電圧の組み合わせを複数組発生する階調基準電圧発生部を有し、前記表示データの階調を補正する γ 補正回路と、前記液晶素子の背面側に配置される複数の発光色を切り替え発光可能なバックライトとを有し、前記表示データ中の表示色データに応じて、前記表示色に対応する前記アナログ電圧の組み合わせの組を選択し、前記バックライトの発光輝度を制御することを特徴とする液晶表示装置を提供する。 10

【0018】

さらに、液晶表示装置のソースドライバをIC化したLCDソースドライバICが表示データをデジタル・アナログ変換する際に必要となる階調表示用の基準電圧を発生させる階調基準電圧発生回路において、LCDソースドライバICへ供給する階調基準電圧の組み合わせを2種類以上を持ち、表示色に同期して前記階調基準電圧の組み合わせを切替える前記階調基準電圧発生回路と、表示装置に入力された表示データの階調を補正する γ 補正回路があり、各表示色に同期して前記階調基準電圧発生回路と前記 γ 補正回路を連動させ、色毎に、前記階調基準電圧発生回路から出力される電圧の組み合わせ方と、前記 γ 補正回路での補正の仕方を変更できる事を特徴とする液晶表示装置を提供する。 20

【0019】

さらに、液晶表示装置のソースドライバをIC化したLCDソースドライバICが表示データをデジタル・アナログ変換する際に必要となる階調表示用の基準電圧を発生させる階調基準電圧発生回路において、LCDソースドライバICへ供給する階調基準電圧の組み合わせを2種類以上を持ち、表示色に同期して前記階調基準電圧の組み合わせを切替える前記階調基準電圧発生回路と、前記液晶表示装置に入力される表示データの階調を補正する γ 補正回路と、液晶素子の背面側に配置されるバックライトの発光輝度を表示色ごとに調整するバックライトコントロール回路とを有し、各表示色に同期して前記階調基準電圧発生回路と前記 γ 補正回路と前記バックライトコントロール回路を連動させ、色毎に、前記階調基準電圧発生回路から出力される電圧の組み合わせ方と、前記 γ 補正回路での補正の仕方と、前記バックライトコントロール回路によるバックライトの発光輝度の度合いを変更する事が可能となる事を特徴とする液晶表示装置を提供する。 30

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】は、液晶のソースドライバと階調基準電圧発生回路の従来例を示す図である。

【図2】は、 γ 補正の一例を示す図である。

【図3】は、本発明の液晶表示装置の概略ブロック構成を示す図である。

【図4】は、本発明に使用する液晶パネルの断面を模式的に示す図である。

【図5】は、本発明に使用する液晶パネル、バックライトおよび偏向板の構成例を示す模式的斜視図である。 40

【図6】は、本発明の液晶表示装置の液晶パネルの背面側ガラス基板側の構造の模式的平面図を示す図である。

【図7】は、本発明のソースドライバと階調基準電圧発生回路の概略を示す図である。

【図8】は、本発明による表示特性の1例を示す図である。

【図9】は、本発明による表示特性の1例を示す図である。

【図10】は、本発明による表示特性の1例を示す図である。

【図11】は、本発明の第2の実施形態の回路構成の1例を示す図である。

【図12】において、図12Aは本発明の第2の実施形態による表示特性を説明する図であり、図12Bは、本発明の第2の実施形態による表示特性を説明する図であり、図12Cは、本発明の第2の実施形態による表示特性を説明する図であり、図12Dは、 50

本発明の第2の実施形態による表示特性を説明する図である。

【図13】は、本発明の第3の実施形態の回路構成を示す図である。

【図14】において、図14Aは、本発明の第3の実施形態による表示特性を説明する図であり、図14Bは、本発明の第3の実施形態による表示特性を説明する図であり、図14Cは、本発明の第3の実施形態による表示特性を説明する図であり、図14Dは、本発明の第3の実施形態による表示特性を説明する図である。

【図15】は、本発明の階調基準電圧生成回路にディジタルポテンションメータを用いた構成例を示す図である。

【図16】は、ディジタルポテンションメータの構成例を示す図である。

【図17】は、本発明の液晶表示装置を登載した携帯端末の1例を示す図である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

【0022】

図3は、本発明による液晶表示装置の概略ブロック構成を示す図であり、図4は、本発明に使用する液晶パネルの断面を模式的に示したものであり、図5は、液晶パネル、バックライトおよび偏光板の構成例を模式的に示す図であり、図6は、本発明の液晶表示装置の液晶パネルの背面側ガラス基板側の構造を模式的に表した平面図である。

【0023】

なお、本発明は、以下の実施例に限定されるものではない。

20

【0024】

【第1の実施の形態】

図3は、本発明の液晶表示装置の概略ブロック構成を示す図である。図3中の液晶パネル1は、詳細構造を図6に示すように、画素電極5及びTFT21が背面側ガラス基板6上にマトリックス状に横方向1024、縦方向に768、合計1024×768個が配置されており、各画素電極5はTFT21のドレイン端子と夫々接続されている。TFT21のゲート端子は、ゲートドライバ80からの走査線Li (i=1、2、3、・・・、768)に接続され、TFT21のソース端子はソースドライバ70からのデータ線Dj (j=1、2、3、・・・、1024)に接続されている。

【0025】

30

ゲートドライバ80からライン順次に供給される走査信号を走査線Liに入力する事によって、走査線Liにゲートが接続されているTFT21がオン/オフ制御され、オン期間にはソースドライバ70から各データ線Djに入力するデータ電圧が画素電極5に印加され、オフ期間にはそれまでのデータ電圧を図示していない容量素子等によって保持されている。そしてTFT21を介して印加されたデータ電圧により、液晶の電気光学特性である印加電圧と液晶素子の透過率の関係を示すV-T特性によって決定される液晶の光透過率を制御し画像を表示する。

【0026】

本実施の形態における液晶表示装置は、上述したようなソースドライバ70、ゲートドライバ80に加えて、図3に示すように、LCD制御回路30、フレームメモリ40、LCD電源回路50、並びにバックライト電源回路60の周辺回路を備えている。

40

【0027】

LCD制御回路30には、パーソナルコンピュータ等の上位装置から画像データDATA、同期信号Syncが入力され、このLCD制御回路30は、フレームメモリ40に表示データDATAを書込み、読み取りするための入出力タイミングを制御するRAM制御信号RAM-CSと、ソースドライバ70の動作を制御する為に必要な制御信号SD-CS、ゲートドライバ80の動作を制御する為に必要な制御信号GD-CS、LCD電源回路50を制御する為に必要な制御信号LP-CS、バックライト電源回路60を制御する為に必要な制御信号BP-CSを生成し、生成された上記各制御信号をフレームメモリ40へ、ソースドライバ70へ、ゲートドライバ80へ、LCD電源回路50へ、バックラ

50

イト電源回路60へ夫々出力する。

【0028】

LCD制御回路30は、入力される同期信号Syncに同期して、入力される表示データDATAを書き込み、フレームメモリ40にデータを蓄積し、液晶パネル1に表示すべき表示データDATAをフレームメモリ40より取り込みとを行い、ソースドライバ70へ画像データPDとして出力する。

【0029】

LCD制御回路30に入力される同期信号Syncと表示データDATAは、パソコンのCRT出力信号のA/D変換後の信号、DVI (Digital Video Interface) レシーバICにて復元された信号もしくはDVI信号、LVDS (Low Voltage Differential Signaling) レシーバICにて復元された信号もしくはLVDS信号、専用PCI (Peripheral Component Interconnect) カードにて作成された信号、PDA (Personal Digital Assistant: 携帯端末) や携帯電話等に搭載されたCPUやLCDコントロールICから出力されるLCD信号、もしくはPDAやPCなどの装置上のビデオRAMをLCD制御回路が直接制御して入手した信号、等であっても良い。

【0030】

フレームメモリ40は、LCD制御回路30により生成された制御信号RAM-CSに同期してLCD制御回路30に取り込まれた表示データDATAを蓄積し、蓄積した表示データDATAをLCD制御回路30へRAM-DATAとして入出力する。

【0031】

LCD電源回路50は、LCD制御回路30により生成された制御信号LP-CSに同期して、ソースドライバ70用駆動電圧、ゲートドライバ80用駆動電圧、液晶パネル1の対向電極2 (図4参照) に印加する電圧Vcomを生成し、夫々ソースドライバ70用駆動電圧、ゲートドライバ80用駆動電圧、液晶パネル1の対向電極2に出力をする。

【0032】

バックライト電源回路60は、LCD制御回路30により生成された制御信号BP-CSに同期して、バックライトを点灯する電圧を生成と同時にバックライトのオン/オフ制御を実施する。

【0033】

ソースドライバ70は、LCD制御回路30により生成された制御信号SD-CSに同期して、LCD制御回路30により出力された画像データPDを取り込み、また画像データPDに応じた電圧を液晶パネル1のデータ線Djに印加する。

【0034】

ゲートドライバ80は、LCD制御回路30により生成された制御信号GD-CSに同期して、走査線Liをライン順次にオン/オフ制御電圧を印加する。

【0035】

図7中に、ソースドライバ用駆動電圧の内、複数の階調基準電圧発生回路52、54を有したLCD電源回路50の1実施例を示す。階調基準電圧発生回路52、54が2種類以上あり、これらの階調基準電圧発生回路52、54によって生成した階調基準電圧「V0、V1、・・・、V8」は、階調基準電圧発生回路毎に異なるものであり、生成された階調基準電圧「V0、V1、・・・、V8」は、表示色毎にLCD制御回路30からの選択信号SEL-CSによって制御されるスイッチ56によって切替えられる。なお、図7では、階調基準電圧発生回路が2種類の場合を示したが、R、G、Bに対応させて、3種類の階調基準電圧「V0、V1、・・・、V8」を生成する様に構成してもよく、また、階調基準電圧を「V0、V1、・・・、V8、V9、・・・、V15、V16」の様により細かく分圧して生成しても良い。

【0036】

つぎに、ソースドライバ70内部の階調電圧発生回路72は、外部より入力した階調基準電圧発生回路52、54によって生成された階調基準電圧「V0、V1、・・・、V8」

」を元にして、全階調データに対する階調電圧を作成する。前記階調電圧発生回路 7 2 にて作成した電圧は、D/A 変換+アンプ段回路より、階調電圧として各画素へ出力する。

【0037】

なお、階調基準電圧発生回路が 2 種類の場合には、例えば、赤色と緑色とを同一の階調基準電圧発生回路で階調電圧を生成し、他の階調基準電圧発生回路で青色の階調電圧を生成させ、赤色と緑色については、表示データを補正する様に構成しても良い。この様に 2 種類の階調基準電圧発生回路であっても、補正量が少なくすみ、従来技術よりは、色の再現性を向上させることが可能となる。

【0038】

図 4 を参照して、本発明に使用する液晶パネル 1 について説明する。液晶パネル 1 は、
背面側ガラス基板 6 上にマトリックス状に上に配置された ITO (Indium Tin
Oxide) 製の光透過率に優れた画素電極 5、この各画素電極 5 の夫々に接続された
TF T (図示せず) とを設け、これらは配向膜 7 に覆われている。

【0039】

前面側ガラス基板 4 には、透明電極である ITO 製の対向電極 2、および配向膜 8 が設けられている。画素電極 5 及び対向電極 2 上には夫々配向膜 7 及び配向膜 8 を備え、前面側ガラス基板 4 及び背面側ガラス基板 6 はこれらの配向膜 7 及び配向膜 8 が対向するように配置され、配向膜 7 と配向膜 8 との間には、面内均一のギャップ (例えば $1.6 \mu\text{m}$) を保持するために球状のスペーサ 10 が散布されており、この面内均一の空隙内に、FLC を充填して液晶層 9 が形成されている。本実施の形態では、背面側ガラス基板 6 上にマトリックス状に配置される画素電極 5 は、 $0.24 \text{ mm} \times 0.24 \text{ mm}$ であって、画素数は横方向に 1024、縦方向に 768、対角 12.1 インチの液晶パネルを例とした。

【0040】

図 5 に示す様に、上記の液晶パネル 1 は 2 枚の偏光板 11 と 12 で挟まれ、更に背面側ガラス基板 6 側にバックライト 62 が配置されている。このバックライト 62 の一端には、赤、緑、青の単色面発光スイッチング可能な LED アレイを有する光源 64 が設けられており、バックライト 62 にはこの光源 64 からの各発光光を導光し、背面側ガラス基板 6 に向けて各発光光を拡散させるための光拡散板が設けられている。

【0041】

図 6 は、本発明の実施の形態 1 による液晶表示装置の液晶パネルの模式的平面図であり、画素電極 5 及び TF T 21 は背面側ガラス基板 6 上にマトリックス状に配置されており (横方向に 1024、縦方向に 768 の計 1024×768 個)、各画素電極 5 は TF T 21 のドレイン端子と夫々接続されている。TF T 21 のゲート端子はゲートドライバ 80 からの走査線 L_i ($i = 1, 2, 3, \dots, 768$) に接続され、TF T 21 のソース端子はソースドライバ 70 からのデータ線 D_j ($j = 1, 2, 3, \dots, 1024$) に接続されている。走査線 L_i はゲートドライバ 80 の出力段に順次接続され、データ線 D_j はソースドライバ 70 の出力段に順次接続されている。

【0042】

TF T 21 は、ゲートドライバ 80 からライン順次に供給される走査信号を走査線 L_i に入力する事によってオン/オフ制御され、オン期間にはソースドライバ 70 から各データ線 D_j に入力するデータ電圧を画素電極 5 に印加し、オフ期間にはそれまでのデータ電圧を保持する。そして TF T 21 を介して印加されたデータ電圧により、液晶の電気光学特性である V-T 特性 (印加電圧-透過率特性) によって決定される液晶の光透過率を制御し画像を表示する。

【0043】

上記に説明した本発明の第 1 の実施の形態によれば、図 8 に赤色表示の、図 9 には緑色表示の、図 10 には青色表示の場合の横軸を画像データの入力階調をとり、縦軸に液晶素子に印加するソースドライバ 70 の出力電圧を示した特性が得られる。このように、表示色毎に好ましい γ 特性で画像を表示することが可能となり、ソースドライバ 70 が表現できる階調数を減少させることなく、 γ 特性を調整できる。なお、図中の黒点は階調基準電

圧「V0、V1、・・・、V8」を示す。

【0044】

このように、本発明では、表示色毎に γ 特性を合わせることができるので、表示特性が良好になり、本発明の液晶表示装置は、デスクトップ型液晶ディスプレイとして、ノートPCに搭載する液晶ディスプレイ、PDAや携帯電話に搭載された液晶ディスプレイ、ゲーム機に搭載された液晶ディスプレイ、家庭用または携帯型テレビ用液晶ディスプレイの他、ビューファインダやモニタ直視するビデオカメラやデジタルカメラ、カーナビゲーション装置、POS（Point Of Sales）端末などの表示装置への適用が可能である。

【0045】

なお、上記説明では、ソースドライバを複数の機能ブロックで図示し、説明したが、IC化することが、信頼性、小型化等の上で有利である。

【0046】

また、階調基準電圧を例えば図7でV0、V1、・・・、V8としたが、さらに多数に分圧しても良く、さらに、この階調基準電圧を分圧して、V0を含め、64階調としたさらに細かく分圧しても良い。

【0047】

本第1の実施の形態によれば、液晶表示装置は、ソースドライバへ供給する階調基準電圧の組合せを2種類以上持ち、表示色に同期して前記階調表示用基準電圧の組み合わせを色毎に切替える事により、 γ 特性の曲線を表示色毎に変更できる。

【0048】

【第2の実施の形態】

つぎに、図11および図12A～12Dを参照して、本発明の第2の実施の形態を説明する。本第2の実施形態を示す図11で、第1の実施形態と同じ機能部は同一の符号で示す。

【0049】

第2の実施形態では、図3で示した第1の実施の形態の略同様の構成であるが、LCD制御部30の内部構成が異なる。図11において、表示データDATAは、LCD制御回路30内部に設置された表示データ解析部34を経由してフレームメモリ40に格納される。表示データ解析部34では、図12Aに示すように1フレーム中の表示データにおいて、表示データの各色の階調の頻度を解析する。この結果をLCD制御回路30内部のコントロール部32に送り、フレームメモリ40に格納された表示データを読み出す際に、頻度の少ない階調を間引き、頻度の多い階調を表示できるように、 γ 補正部36と階調基準電圧発生回路52を図12Bおよび図12Cに示すように調整を行い、図12Dに示すように頻度の多い階調を中心に表示を実施する。

【0050】

すなわち、画像データDATAの各表示色について1フレーム中の0～255階調間の各階調を有する画素数が表示データ解析部34で解析され、各表示色について図12Aに示す様に階調数と頻度の関係が解析され、頻度の多い分布を中心とし、この分布付近を0～63階調とする γ 補正が γ 補正部36によって行われ、一方、表示データ解析部34で解析された頻度の多い分布付近を0～63階調とする階調電圧を生成するために、コントロール部32から階調基準電圧発生回路52へ制御信号LPCSが送られ図12Cに示す γ 特性を示す階調数－出力電圧の特性を有する階調電圧が、階調電圧発生回路72で生成され、この階調電圧によって、図12Dに示す表示階調度数の多い階調付近を中心とした画像が、液晶表示装置で表示される。ここで、図11では階調基準発生回路52を1種類としたが、第1の実施の形態と同様に複数種類を備えてもよい。

【0051】

以上の動作を表示色毎に実施することで、ソースドライバ70が表現できる階調数以上の階調表現が液晶素子で実現でき、色滑らかな表現のカラー表示装置となる。

【0052】

10

20

30

40

50

この表示特性が良好となった表示装置は、デスクトップ型液晶ディスプレイとして、ノートPCに搭載する液晶ディスプレイ、PDAや携帯電話に搭載された液晶ディスプレイ、ゲーム機に搭載された液晶ディスプレイ、家庭用または携帯型テレビ用液晶ディスプレイの他、ビューファインダやモニタ直視するビデオカメラやデジタルカメラ、カーナビゲーション装置、POS端末などの表示装置への適用が可能である。

【0053】

本第2の実施の形態によれば、LCDソースドライバへ供給する階調基準電圧の組合せ方と、液晶表示装置に入力される表示データの階調を補正する γ 補正回路とを連動させる事で、表示データ中に頻度の少ない階調を間引き、頻度の多い階調を表現させることにより、表現できる階調数が少ないLCDソースドライバを使用しても、多階調表現ができることを特徴とする。 10

【0054】

【第3の実施の形態】

つぎに、図13および図14A～14Dを参照して、本発明の第3の実施の形態を説明する。本第3の実施形態を示す図13で、第1の実施の形態および第2の実施の形態と同じ機能部は同一の符号で示す。

【0055】

表示データDATAは、表示データ解析回路34を経由してフレームメモリ40に格納されており、表示データ解析回路34では、図14Aに示すように各表示色毎の1フレーム中の表示データにおいて、表示データの各階調の頻度と表示データ中の最大階調となる階調数が解析される。この結果をLCD制御回路32に送り、フレームメモリ40に格納された各色毎の表示データを読み出し、 γ 補正部36で表示データの最大階調数をソースドライバ70で表現できる最大階調数に変換して、頻度の多い階調を表示できるように、頻度の少ない階調を間引き図14Bに示される様に各色毎について1フレーム中のその色の画像データに含まれる階調付近が表示可能なように、階調基準発生回路52から出力される階調基準電圧を図14Cに示すようにコントロール部32からの制御信号LPCSを介して行う。さらに、コントロール部32から制御信号BPCSを介してバックライト電源回路60内の輝度コントロール部64を制御し、バックライト62のLED64（図5参照）への電流を制御してバックライト62の輝度を表示データの最大階調数に比例した輝度に調節することで、図14Dに示すように頻度の多い階調を中心に表示を実施する。ここで、図13では階調基準発生回路52を1種類としたが、第1の実施の形態と同様に複数種類を備えてもよい。 20 30

【0056】

以上の動作を表示色毎に実施することで、色滑らかな表現のカラー表示装置となる。

【0057】

この表示特性が良好となった表示装置は、デスクトップ型液晶ディスプレイとして、ノートPCに搭載する液晶ディスプレイ、PDAや携帯電話に搭載された液晶ディスプレイ、ゲーム機に搭載された液晶ディスプレイ、家庭用または携帯型テレビ用液晶ディスプレイの他、ビューファインダやモニタ直視するビデオカメラやデジタルカメラ、カーナビゲーション装置、POS端末などの表示装置への適用が可能である。 40

【0058】

本第3の実施形態によれば、LCDソースドライバへ供給する階調基準電圧の組合せ方と、液晶表示装置に入力される表示データの階調を補正する γ 補正回路と、バックライトの各色毎に発光輝度を調整できるバックライトコントロール回路とで、表現できる階調数が少ないLCDソースドライバを使用しても、多階調表現ができることを特徴とする。

【0059】

【第4の実施の形態】

実施の形態1から実施の形態3における階調基準電圧発生回路52において、固定抵抗器による分圧によって、階調基準電圧「V0、V1、・・・、V8」を発生させたが、デジタルポテンションメータのように電子的に抵抗値を可変できる素子を使用することで、 50

階調基準電圧発生回路 52 を簡素化にすることができる。同様に、ソースドライバ 70 内部の階調電圧発生回路 72 に階調基準電圧発生回路 52 を構成することにより回路の簡素化が実現できる。

【0060】

図 15 には、LCD 電源回路中の階調基準電圧発生回路 52 に複数のデジタルポテンションメータ 92 を使用し、階調基準電圧である V_0 、 V_1 、 V_2 、 $\dots$ 、 V_8 を発生させる構成を示したもので、図示していない LCD 制御回路（図 3 参照）からのデジタルポテンションメータ・コントロール信号 DPM-CS をデジタルポテンションメータ制御部 90 が受ける。このデジタルポテンションメータ・コントロール信号 DPM-CS に従って、デジタルポテンションメータ制御部 90 は、表示色に応じて、図 16 に示すデジタルポテンションメータ内の複数のスイッチ 94 の所定のスイッチ 94 を接続する。図 16 で例えば、複数のスイッチ 94 の例えばスイッチ 94' が接続されると VL-VW 間の抵抗値は $(r_1 + r_2 + r_3)$ に設定され、分圧されることになる。

10

【0061】

このようなデジタルポテンションメータ制御部 90 からの選択信号によって、所定の抵抗値を選択できるデジタルポテンションメータを使用することによって、発光色に応じた階調基準電圧を容易に設定でき、装置の小型化が可能になる。

【0062】

さらに、この階調基準発生回路を階調電圧発生回路 72 に組み込むことによって、装置の小型化が一層可能になる。なお、この第 4 の実施の形態においても、基準階調電圧回路 52 を複数種類備えてもよい。

20

【0063】

【第 5 の実施の形態】

図 17 を参照して本発明の液晶表示装置を携帯端末に使用した第 5 の実施の形態を説明する。図 17 で携帯端末 100 は、樹脂製の筐体 102 内に本発明による液晶表示装置 104 を有し、この液晶表示装置 104 の下部には、複数のキー 106 が配置されており、このキー 106 によって、所望の文字入力や、液晶表示装置 104 に表示されたアイコン等を選択可能に構成されている。本発明による液晶表示装置 104 は、従来の液晶表示装置に比し、1 画素が 1 表示画素であり、小型の表示面積であっても高精度の表示と且つ、高品質の画像データのカラー表示が可能となる。

30

【0064】

上記第 1 ～ 第 5 の実施の形態で、液晶材料を強誘電性液晶、反強誘電性液晶とし、バックライトの色を RGB に切り替える時分割カラー方式を用いて説明したが、本発明は液晶素子前面にカラーフィルタを配置し、液晶素子背面から白色光を照射するカラー方式にも適宜、使用可能である。

【産業上の利用可能性】

【0065】

以上、詳述した如く、本発明によれば、階調基準電圧発生回路で作成される階調基準電圧を表示色毎に調節することができ、表示データを γ 補正することなく、各表示色毎に γ カーブを調節することができ、階調表示特性に優れた液晶表示装置が実現できる。

40

【符号の説明】

【0066】

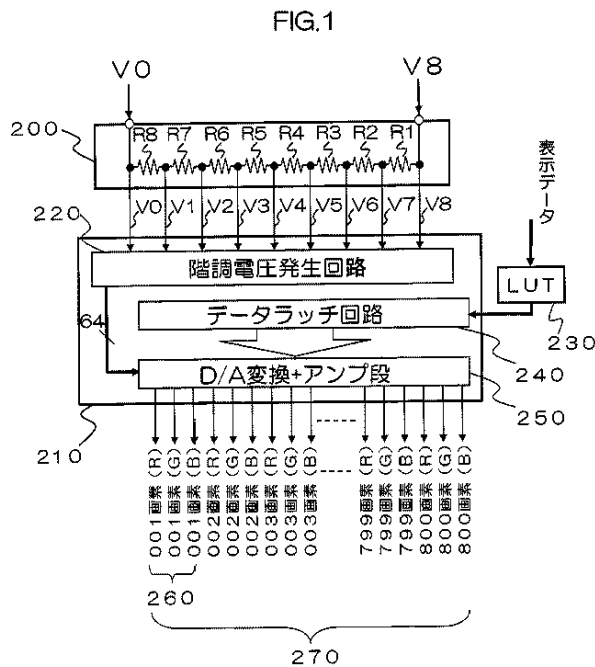
- 1 液晶パネル
- 2 対向電極
- 4 前面側ガラス基板
- 5 画素電極
- 6 背面側ガラス基板
- 9 液晶層
- 21 TFT
- 30 LCD 制御回路

50

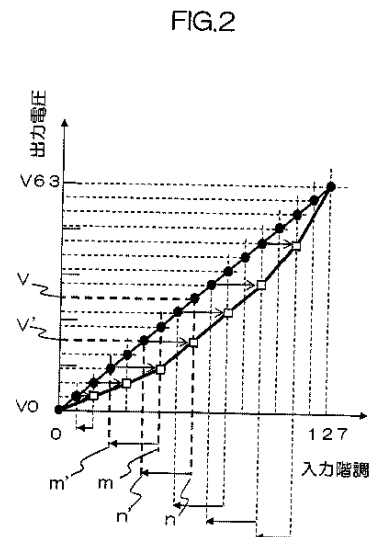
- 3 2 コントロール部
- 3 4 表示データ解析部
- 3 6 γ 補正部
- 4 0 フレームメモリ
- 5 0 L C D電源回路
- 5 2 階調基準電圧発生回路
- 5 4 階調基準電圧発生回路
- 6 0 バックライト電源回路
- 6 2 バックライト
- 6 4 輝度コントロール部
- 7 0 ソースドライバ
- 7 2 階調電圧発生回路
- 7 4 データラッチ回路
- 7 6 D/A変換+アンプ段
- 8 0 ゲートドライバ
- 9 0 デジタルポテンションメータ制御部
- 9 2 デジタルポテンションメータ
- 1 0 0 携帯端末
- 1 0 4 液晶表示装置

10

【図 1】

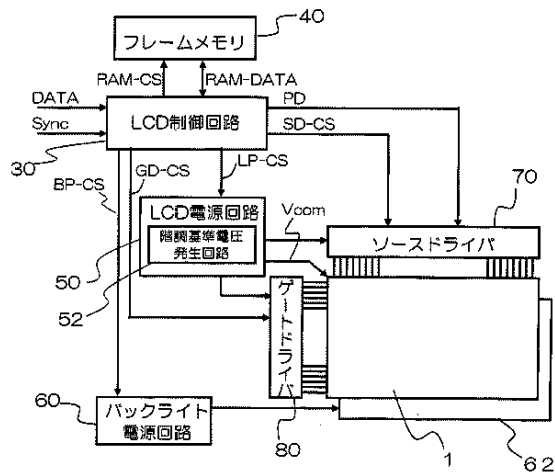


【図 2】



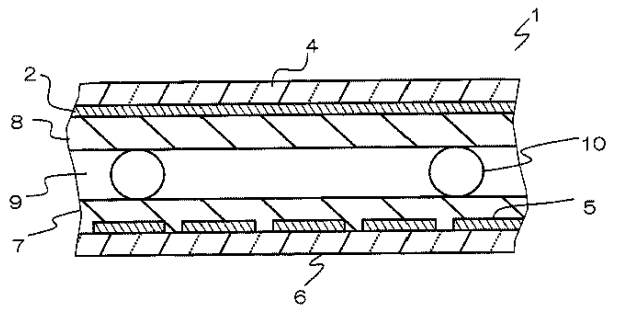
【図 3】

FIG.3



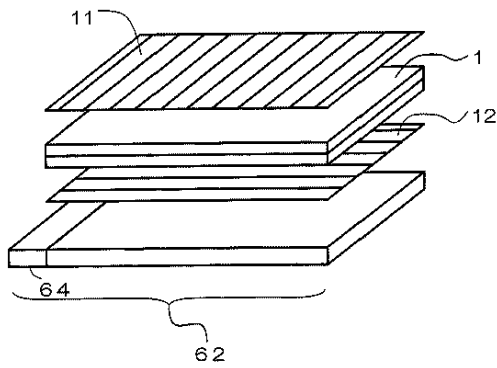
【図 4】

FIG.4



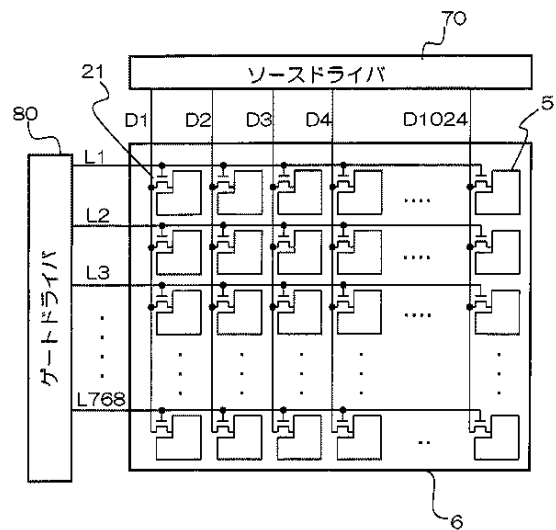
【図 5】

FIG.5



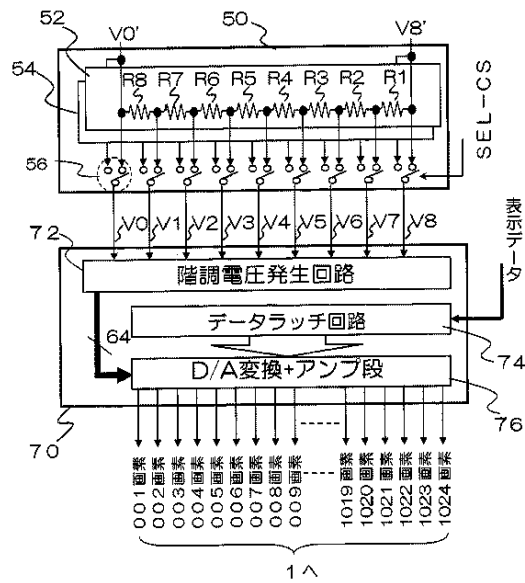
【図 6】

FIG.6



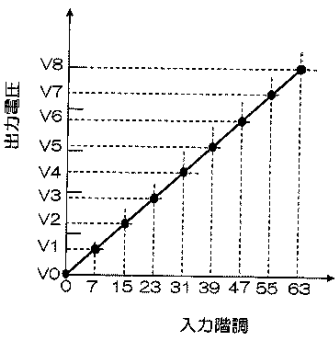
【図 7】

FIG.7



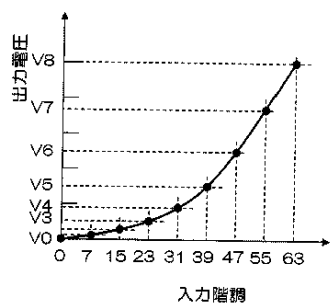
【図 8】

FIG.8



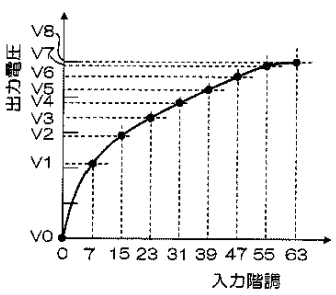
【図 9】

FIG.9



【図 10】

FIG.10



专利名称(译)	液晶表示装置		
公开(公告)号	JPWO2006038253A1	公开(公告)日	2008-05-15
申请号	JP2006539084	申请日	2004-09-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士通株式会社		
[标]发明人	牧野哲也 吉原敏明 只木進二 白戸博紀 清田芳則 笠原滋雄 別井圭一		
发明人	牧野 哲也 吉原 敏明 只木 進二 白戸 博紀 清田 芳則 笠原 滋雄 別井 圭一		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G3/3651 G09G3/3696 G09G2310/027 G09G2320/0276		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.612.F G09G3/20.642.L G09G3/20.623.F G09G3/20.641.Q G09G3/20.650.M G09G3/34.J G09G3/20.612.U G02F1/133.575 G02F1/133.520 G02F1/133.535 G02F1/133.550 G02F1/133.510 G02F1/133.560		
F-TERM分类号	2H093/NA11 2H093/NA16 2H093/NA43 2H093/NA53 2H093/NA65 2H093/NC03 2H093/NC10 2H093/NC12 2H093/NC18 2H093/NC21 2H093/NC26 2H093/NC29 2H093/NC34 2H093/NC43 2H093/NC65 2H093/ND06 2H093/ND17 2H093/ND58 2H093/NE06 2H093/NF17 2H093/NF20 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF04 5C006/AF11 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF83 5C006/AF84 5C006/AF85 5C006/BA12 5C006/BA13 5C006/BB16 5C006/BB29 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF02 5C006/BF04 5C006/BF24 5C006/BF25 5C006/BF43 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA25 5C006/FA45 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD07 5C080/DD22 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG12 5C080/GG13 5C080/GG17 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/KK02 5C080/KK04 5C080/KK07 5C080/KK43		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在液晶显示装置的灰度显示中，液晶的透射率根据施加在液晶元件上的施加电压而变化，以显示中间色调，但是产生施加在液晶上的施加电压以显示中间色调。通过提供作为上述来源的多个灰度参考电压产生电路，针对每种显示颜色生成具有根据显示颜色的 γ 特性的灰度参考电压，并且根据显示颜色进一步施加所生成的灰度参考电压。通过产生电压，可以根据显示颜色显示灰度，这使得能够进行优异的图像显示。[选择图] [图7]

