

(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2002－366112

(P2002－366112A)

(43)公開日 平成14年12月20日(2002.12.20)

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (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	575	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
G 0 9 G 3/20	612	G 0 9 G 3/20	5 C 0 5 8
	631		5 C 0 8 0
	641		641 C

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001－171886(P2001－171886)

(22)出願日 平成13年6月7日(2001.6.7)

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 工藤 泰幸

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(72)発明者 赤井 亮仁

神奈川県川崎市麻生区王禅寺1099番地 株

式会社日立製作所システム開発研究所内

(74)代理人 100075096

弁理士 作田 康夫

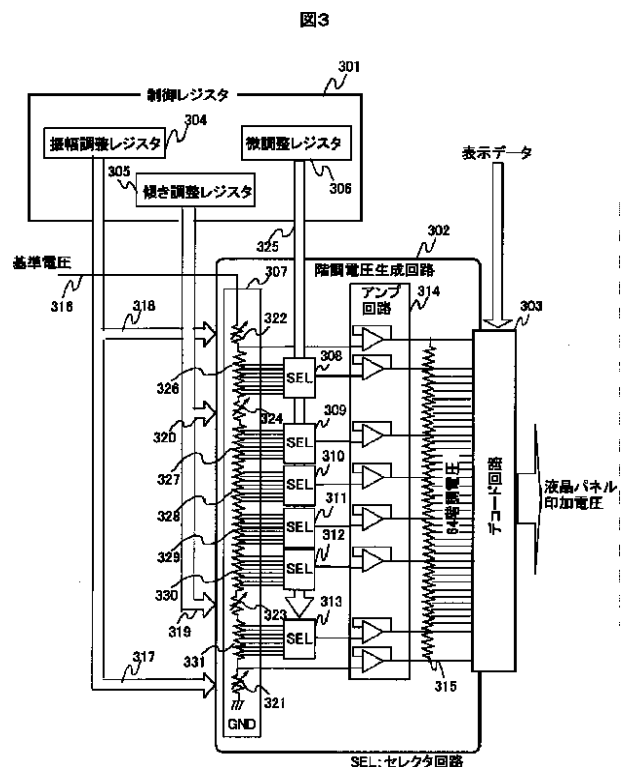
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶駆動装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】本発明は、ガンマ特性の調整において、振幅、傾き、微調整といった3種類の調整により、液晶パネル個々の特性に応じたガンマ特性を最適かつ容易に調整可能とし、高画質化及び汎用性を実現する。

【解決手段】本発明は、基準電圧を抵抗分割する複数のラダー抵抗326～330と、ラダー抵抗によって定刻分割された電圧を抵抗分割する抵抗分割回路と、表示データに応じて、定刻分割回路によって抵抗分割された電圧から、階調電圧を選択するセレクト回路308～313と、ラダー抵抗と基準電圧との間に位置する第1の可変抵抗322と、ラダー抵抗とグラウンドとの間に位置する第2の可変抵抗321と、複数のラダー抵抗間に位置する第3の可変抵抗323,324とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置において、基準電圧を抵抗分割するラダー抵抗と、表示データに応じて、前記ラダー抵抗によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路と、前記ラダー抵抗と前記基準電圧との間に位置する可変抵抗とを備えた液晶駆動装置。

【請求項 2】前記可変抵抗の抵抗値を調整するための調整レジスタを備えた請求項 1 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 3】前記調整レジスタは、階調番号と階調電圧との関係のグラフ上の振幅が設定される請求項 2 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 4】表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置において、基準電圧を抵抗分割するラダー抵抗と、表示データに応じて、前記ラダー抵抗によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路と、前記ラダー抵抗とグラウンドとの間に位置する可変抵抗とを備えた液晶駆動装置。

【請求項 5】前記可変抵抗の抵抗値を調整するための調整レジスタを備えた請求項 4 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 6】前記調整レジスタは、階調番号と階調電圧との関係のグラフ上の振幅が設定される請求項 5 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 7】表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置において、基準電圧を抵抗分割する複数のラダー抵抗と、表示データに応じて、前記ラダー抵抗によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路と、前記複数のラダー抵抗間に位置する可変抵抗とを備えた液晶駆動装置。

【請求項 8】前記可変抵抗の抵抗値を調整するための調整レジスタを備えた請求項 7 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 9】前記調整レジスタは、階調番号と階調電圧との関係のグラフ上の傾きが設定される請求項 8 に記載の液晶駆動装置。

【請求項 10】表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置において、基準電圧を抵抗分割するラダー抵抗と、前記ラダー抵抗によって定刻分割された電圧を、抵抗分割する抵抗分割回路と、表示データに応じて、前記定刻分割回路によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路とを備えた液晶駆動装置。

【請求項 11】前記抵抗分割回路を調整するための調整レジスタを備えた請求項 10 に記載の液晶駆動装置。

*【請求項 12】表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置において、基準電圧を抵抗分割する複数のラダー抵抗と、前記ラダー抵抗によって定刻分割された電圧を、抵抗分割する抵抗分割回路と、表示データに応じて、前記定刻分割回路によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路と、

前記ラダー抵抗と前記基準電圧との間に位置する第 1 の可変抵抗と、

前記ラダー抵抗とグラウンドとの間に位置する第 2 の可変抵抗と、

前記複数のラダー抵抗間に位置する第 3 の可変抵抗とを備えた液晶駆動装置。

【請求項 13】液晶パネルと、表示データに応じて前記液晶パネルへ階調電圧を出力する液晶駆動回路と、前記階調電圧を出力する前記液晶パネル上の走査ラインを駆動する走査線駆動回路とを備えた液晶表示装置において、

20 前記液晶駆動回路は、

基準電圧を抵抗分割する複数のラダー抵抗と、

前記ラダー抵抗によって定刻分割された電圧を、抵抗分割する抵抗分割回路と、

表示データに応じて、前記定刻分割回路によって抵抗分割された電圧から、前記階調電圧を選択するセレクト回路と、

前記ラダー抵抗と前記基準電圧との間に位置する第 1 の可変抵抗と、

前記ラダー抵抗とグラウンドとの間に位置する第 2 の可変抵抗と、

30 前記複数のラダー抵抗間に位置する第 3 の可変抵抗とを備えた液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、表示データに応じた階調電圧を生成し、液晶パネルへ出力する液晶駆動装置及びその液晶駆動装置を備えた液晶表示装置に係り、特に、ガンマ特性の調整が可能な液晶駆動装置及びその液晶駆動装置を備えた液晶表示装置に関する。

40 【0002】

【従来の技術】まず液晶パネルに表示データを高画質で表示させるためには液晶パネル個々の特性に応じて所望のガンマ特性を調整する必要がある。従来技術においてもこのガンマ特性を調整可能な液晶表示装置が開示されている。

【0003】まず一般的なガンマ特性について、図 1 を用いて説明する。図 1 において (a) は、液晶パネルのモードがノーマリーブラックモードである場合の印加電圧－輝度特性を示したものであり、低い印加電圧では低輝度、高い印加電圧では高輝度となる。特徴としては、

低い印加電圧領域と高い印加電圧領域では印加電圧に対する輝度変化が鈍い（飽和）状態となることが挙げられる。

【0004】また上記ノーマリーブラックモードの液晶パネルの他にもノーマリーホワイトモードの液晶パネルがあるが、以下ノーマリーブラックモードの液晶パネルを対象とし、説明を行う。尚、本発明では上記液晶パネルのモードに関係なく実施できる。

【0005】次に図1（b）は階調番号－輝度特性を示したものである。通常、この特性をガンマ特性と称されている。ここで、図1（b）の101は階調番号の増加に対し、輝度がリニアに上昇する特性を示しており、この特性を $\gamma = 1.0$ の特性と呼ぶ。ここでこの γ 値は、下記（1）式の関係式により成り立つ。

【0006】

（階調番号） $^{\gamma}$ ＝輝度 $[cd/m^2] \cdots (1)$

上記（1）式より、図1（b）の102、103はそれぞれ $\gamma = 2.2$ 、 $\gamma = 3.0$ の特性を示したものである。ここで従来、液晶パネルに表示データを表示させた場合、その表示画像が人の目で最も高画質であると感じる特性は、一般に上記102の $\gamma = 2.2$ の時である。

【0007】ここで液晶表示装置では、階調番号毎に印加電圧を調整することで、上記ガンマ特性の調整を行っている。図1（c）は上記した階調番号－印加電圧の関係図であり、階調数を64階調とした場合である。ここで図1で示した印加電圧－輝度特性は液晶パネル個々において異なり、例とし、上記 $\gamma = 2.2$ に印加電圧を合わせた場合、液晶パネル個々でその印加電圧の調整値は異なってくる。図1（c）の104は上記 $\gamma = 2.2$ とした場合の階調番号－印加電圧の関係図である。105、106はそれぞれ104と異なった液晶パネルにおいて、 $\gamma = 2.2$ とした場合の階調番号－印加電圧の関係図である。このように液晶表示装置内にはこの印加電圧（以下、階調電圧と称す。）を液晶パネル個々の特性に合わせて所望のガンマ特性に調整できるような階調電圧生成回路が必要となる。

【0008】次に上述したガンマ特性の調整が可能な液晶表示装置の一例として、特開2001-181102号「液晶表示装置用ソース・ドライバ及びそれを用いた液晶表示装置」がある。

【0009】以下、図17を用いて、上記従来例の動作について簡単に説明する。

【0010】図17において、302は階調電圧生成回路であり、この階調電圧生成回路はガンマ調整用制御レジスタ301、また1701～1709の可変抵抗によって構成されるラダー抵抗307、アンプ回路314、出力部ラダー抵抗315で構成されている。また303は階調電圧生成回路302で生成された階調電圧から表示データに応じた階調電圧をデコードするデコード回路である。ここで階調電圧生成回路302は、表示データ

に含まれた抵抗値設定データをガンマ補正用制御レジスタ301で検出し、その検出した抵抗値設定データにより、ラダー抵抗307の可変抵抗1701～1709の抵抗値を設定する。ここでこのラダー抵抗307は、外部から供給される基準電圧316とGND間を先のガンマ補正用制御レジスタ301で抵抗値設定された可変抵抗1701～1709により抵抗分割し、64階調電圧のうち10点の階調電圧を生成する。このラダー抵抗307で生成された10点の階調電圧は、後段のアンプ回路314でバッファリングされ、出力部ラダー抵抗315で先の10点の階調電圧をさらに抵抗分割し、所望の64階調電圧を生成する。次にこの64階調電圧を303のデコード回路で表示データに合った階調電圧を選択する。

【0011】以上のように従来の技術は、液晶表示装置内に階調電圧生成回路302を具備し、この階調電圧生成回路302内部のラダー抵抗307を構成する9個の可変抵抗1701～1709の抵抗値をガンマ補正用制御レジスタ301で設定することで、その抵抗分割比を変えることにより、ラダー抵抗307の基準電圧316とGND間から生成される各階調電圧を変化させ、液晶パネル個々の特性における所望のガンマ特性に応じて各階調電圧を調整するものであった。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術では、64階調電圧のうち図1（c）に示す107、108といった階調番号の両端の電圧を固定としており、それぞれGND又は外部から供給される基準電圧316としていた。この場合、GND固定としている階調電圧は調整不可能であり、また基準電圧316固定としている階調電圧は、その調整を行う場合、階調電圧生成部302の外部に別調整回路が必要となり、部品数増となる。ここで図1（c）の104、105、106の関係といったように、液晶パネルの特性の相違により、階調番号の両端の電圧を調整しなければならないケースは生じ、上記従来技術ではこれらのケースについては考慮されていなかった。

【0013】上記問題を解決する手段として、特開平11-175027号公報で記載されているアンプ回路314にオフセット調整（階調電圧の振幅電圧は一定とし、その特性をy軸方向にシフトさせる）機能を持たせ、階調番号の両端の電圧を調整する手段もあるが、この場合、アンプ回路314内部にオフセット調整回路が必要となり、そのため回路規模は大となり、コストも高くなる。また前記従来技術では、ラダー抵抗307内に9個の可変抵抗1701～1709を具備し、その全ての可変抵抗の抵抗値を、ガンマ補正用制御レジスタ301で設定し、所望のガンマ特性に調整する構成である。この構成の場合、1つの可変抵抗値を調整すると、全体の抵抗分割比が変化し、これに伴い、全ての階調電圧が

変化する。従って、図 1 (c) 104~106 のような個々の特性に完全に一致するように階調電圧を調整するには多くの時間を要する。

【0014】本発明の目的は、高画質を実現する液晶駆動装置及び液晶表示装置を提供することである。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記課題であった液晶パネルの特性の相違に合わせ、階調番号の両端の電圧を調整可能とするため、本発明では、ラダー抵抗の両端部（外部から供給される基準電圧及び GND 間）にそれぞれ可変抵抗を設置し、その可変抵抗で抵抗分割された電圧から図 1 (c) の 107、108 といった階調番号の両端の電圧を生成するようなラダー抵抗構成とした。また、上記可変抵抗の抵抗値をレジスタ（振幅調整レジスタと呼ぶ。）で設定可能とし、従来技術において、アンプ回路で行っていたオフセット調整についても、このラダー抵抗で調整可能とした。

【0016】ここで、本発明では上述に限らず、この他の階調電圧においてもレジスタ設定で階調電圧を調整できるラダー抵抗構成とした。その各調整内容について、図 2 を用いて説明する。図 2 (a) は、振幅調整レジスタにより、ラダー抵抗の両端部の可変抵抗値を設定した各場合の階調番号—階調電圧特性について示している。ここで 201 は、階調電圧の低い側の電圧値は変化させずに、高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を調整した場合であり、202 は階調電圧の高い側の電圧値は変化させずに、低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を調整した場合の特性図である。201、202 は上記ラダー抵抗の両端部の可変抵抗値を振幅調整レジスタで片側（基準電圧側又は GND 側）だけを設定した場合である。また 203 は上記ラダー抵抗の両端部の可変抵抗値を振幅調整レジスタで同時に設定した場合の特性図である。この場合、従来技術においてアンプ回路で行っていたオフセット調整と同様の作用が得られる。

【0017】次に図 2 (b) の 204 は、階調番号—階調電圧特性の階調番号の中間（中間調）部の傾き特性を調整した場合の特性図である。この調整は傾き調整レジスタにより、ラダー抵抗内の傾き特性を決める階調電圧 205、206 を生成する可変抵抗の抵抗値を設定可能とすることで調整することができる。

【0018】以上、振幅調整レジスタ及び傾き調整レジスタで図 1 (c) の 104~106 といった各液晶パネルの特性に合わせた階調電圧を大まかに設定できる。これにより、各液晶パネルの特性に応じた所望のガンマ特性の調整が容易にでき、調整時間を短縮できる。

【0019】次に図 2 (c) の 207 は、各階調電圧を微調整した場合の階調番号—階調電圧特性図である。この微調整は、上記可変抵抗で抵抗分割された各階調電圧間に、さらに抵抗分割を行うための抵抗分割回路を設

し、その抵抗分割により生成された各電圧値の中から所望の階調電圧を微調整レジスタの設定値により選択できる構成とすることにより、微調整可能とする。この構成により、上記課題であった 1 つの可変抵抗値を変化させた場合においても、この可変抵抗により抵抗分割された各階調電圧間をさらに細かく抵抗分割し、その中から所望の電圧値を選択することで、他階調電圧をあまり変化させず、所望の階調電圧のみ調整可能となる。また上記のように各階調電圧の微調整を可能とすることで、ガンマ特性の調整をより精度の高いものとし、高画質化が望める。

【0020】以上、ガンマ特性の調整において、振幅レジスタ、傾きレジスタの各設定で、液晶パネル個々の特性に応じた階調電圧の振幅電圧、及び中間調部の傾き特性といった大まか階調電圧を調整できるラダー抵抗構成とすることで、ガンマ特性の調整を容易とし、調整時間を短縮できるものとした。また微調整レジスタを具備することで、上記振幅レジスタ、傾きレジスタにて調整された階調電圧に対し、さらに微調整を行える構成とすることで、調整精度を高め、高画質化が望めるものとし、また調整範囲の自由度が増し、汎用性のあるものとした。

【0021】

【発明の実施の形態】本発明の第 1 の実施形態による液晶表示装置の構成について、図 3 から図 10 を用いて説明する。

【0022】図 3 は本発明の階調電圧生成回路の構成図である。301 はガンマ特性を調整するための設定値を保持する制御レジスタ、302 は階調電圧生成回路、303 は表示データに合わせた階調電圧をデコードするデコード回路である。ここで制御レジスタ 301 は上記振幅調整レジスタ 304、傾き調整レジスタ 305、微調整レジスタ 306 を含んだ構成である。

【0023】また階調電圧生成回路 302 は、外部から供給される基準電圧 316 と GND 間から各階調電圧を生成するラダー抵抗 307、このラダー抵抗 307 を構成する可変抵抗 321~324、及びその可変抵抗にて抵抗分割された電圧をさらに抵抗分割するための抵抗分割回路 326~331、この抵抗分割回路 326~331 で生成された階調電圧を微調整レジスタ 306 の設定値により選択するセレクタ回路 308~313、その各セレクタ回路の出力電圧をバッファリングするアンプ回路 314 及び、そのアンプ回路 314 出力電圧を所望の階調数分（ここでは例とし、64 階調電圧）の階調電圧に抵抗分割する出力部ラダー抵抗 315 により構成される。

【0024】ここでラダー抵抗 307 の下側に設置されている下側可変抵抗 321 は、振幅調整レジスタ 304 の下側可変抵抗設定値 317 により、その抵抗値を設定できる構成とし、ラダー抵抗 307 の上側に設置されて

いる上側可変抵抗322は、振幅調整レジスタ304の上側可変抵抗設定値318により、その抵抗値を設定できる構成とする。この両可変抵抗321、322により抵抗分割された電圧を階調番号の両端の階調電圧とし、階調電圧の振幅調整を振幅調整レジスタ304で設定できる構成とする。

【0025】またラダー抵抗307の中間部下段に設置されている中間部下側可変抵抗323は、傾き調整レジスタ305の中間部下側可変抵抗設定値319により、その抵抗値を設定できる構成とし、ラダー抵抗307中10間部上側に設置されている中間部上側可変抵抗324は、傾き調整レジスタ305の中間部上側可変抵抗設定値320により、その抵抗値を設定できる構成とする。この両可変抵抗323、324により抵抗分割された電圧を中間調部の傾き特性を決めている階調番号の階調電圧とし、階調電圧の傾き特性を傾き調整レジスタ305で設定できる構成とする。

【0026】上述のようなラダー抵抗構成とし、振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305により、ラダー抵抗内の可変抵抗値を設定することで抵抗分割比を20変化させ、階調電圧の振幅電圧、及び中間調部の傾き特性を調整可能とする。（詳細作用については後に記述。）

また、振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305でそれぞれ設定された可変抵抗値により生成された階調電圧間を、抵抗分割回路326～331によりさらに細かく抵抗分割し、階調電圧を微調整するための微調整用階調電圧を生成する。次に、この微調整用階調電圧を各セクタ回路308～313で、微調整レジスタ306の設定値325により、所望の階調電圧を選択する。30この構成により、各階調電圧を微調整可能とし、ガンマ特性の調整精度を高め、調整の自由度も向上する（詳細作用は後に記述）。

【0027】ここで、上述より生成される各階調電圧は後段のアンプ回路314でバッファリングされ、所望の64階調の電圧を生成するため、出力部ラダー抵抗315で、その各階調電圧間を電圧関係がリニアとなるよう抵抗分割し、64階調分の階調電圧を生成する。これにより階調電圧生成回路302で生成された64階調の階調電圧は、デコード回路303で、表示データに合わせ40た階調電圧をデコードし、液晶パネルへの印加電圧となる。

【0028】以上のような回路構成により、ガンマ特性の調整において、振幅レジスタ304、傾きレジスタ305の設定で、階調電圧の振幅電圧、及び中間調部の傾き特性といった大まかな階調電圧を調整可能なラダー抵抗を含み、そのラダー抵抗にて生成された階調電圧間から微調整レジスタ306の設定でさらに各階調電圧の微調整を行える構成とすることで、ガンマ特性の調整を容易かつ、調整時間を短縮でき、調整の精度及び自由度を50

向上させることで高画質化かつ、汎用性が望める階調電圧生成回路を小回路規模、低コストで実現した。

【0029】次に、本実施形態で使用した図3の可変抵抗321～324について、レジスタ設定値と可変抵抗の動作について、図4を用いて説明する。図4において、401は上記可変抵抗321～324の内部構成を示したものである。ここでは、レジスタ（上記振幅調整レジスタ304、及び傾き調整レジスタ305）の設定値が1減少するごとに抵抗値が4R（R：単位抵抗値）増加するといった場合の可変抵抗の構成例である。ここで、402のようにレジスタ設定値が“111”[BIN]という設定値であった場合、可変抵抗401内部の抵抗端に設置されたスイッチ403～405はスイッチONとなり、可変抵抗401内部は短絡状態となる。よってこの時の可変抵抗401のトータル抵抗値は0Rとなる。尚ここで、各スイッチ403～405はレジスタのbit毎に制御され、スイッチ403はレジスタ設定値の[2]bit目、スイッチ404はレジスタ設定値の[1]bit目、スイッチ405はレジスタ設定値の[0]bit目で、それぞれスイッチON、又はOFFの制御をする。次に406のようにレジスタ設定値が“000”[BIN]という設定値であった場合、可変抵抗401内部の抵抗端に設置されたスイッチ403～405はスイッチOFFとなり、可変抵抗401のトータル抵抗値は内部抵抗値の総和となる、トータル抵抗値は28Rとなる。ここで上記構成におけるレジスタ設定値と可変抵抗値との関係は407に示した関係となる。

【0030】尚、上記で示したレジスタ設定値と可変抵抗値との関係は一設定例であり、レジスタ設定値の各bitを反転させた場合、上記レジスタ設定値と可変抵抗値との関係は逆になり、レジスタ設定値が増加すれば可変抵抗の抵抗値も増加するという関係となる。このようにレジスタ設定値と可変抵抗値との関係を逆にした場合でも構わない。またレジスタ設定値における可変抵抗値の変化割合を、1設定値毎に4Rとしているがこの値を小さくしたり、大きくしたりしても構わない。ここで、このレジスタ設定毎の抵抗値変化割合を小さくした場合、精度は向上するが調整範囲は狭くなり、逆に大きくした場合、調整範囲は広がるが調整精度は悪化する。また、上記で使用した単位抵抗Rは数十kΩで構成することが望ましい（消費電流を少なくできる）。また上記レジスタ設定bit数は3bitとしているがこの設定bit数を増加しても構わない。この場合、可変抵抗値の調整範囲は広がるが回路規模は増加する。

【0031】以上の構成により、レジスタ設定で可変抵抗の抵抗値を変化させることが可能である。

【0032】次に図3の振幅調整レジスタ304とラダー抵抗307内の可変抵抗321、322によるガンマ特性の調整作用について、図5を用いて説明する。

【0033】図5（a）は、図3のラダー抵抗307の

下側可変抵抗321を振幅調整レジスタ304で設定した場合の調整作用を示したものである。501は振幅調整レジスタ304がデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性である。ここで、502のように階調電圧の高い側の電圧値は変化させずに、低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を小さく調整したい場合、振幅調整レジスタ304の設定を下側可変抵抗321の抵抗値が大となるように設定すれば良い。また503のように階調電圧の高い側の電圧値は変化させずに、低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を大きく調整したい場合、振幅調整レジスタ304の設定を下側可変抵抗321の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

【0034】このように振幅調整レジスタ304の設定で下側可変抵抗321の抵抗値を変化させることにより、階調電圧の高い側の電圧値は変化させずに、低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を調整することが可能である。

【0035】次に同図5の(b)は、図3のラダー抵抗307の上側可変抵抗322を振幅調整レジスタ304で設定した場合の調整作用を示したものである。501は上記同様、振幅調整レジスタ304がデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性である。ここで、504のように階調電圧の低い側の電圧値は変化させずに、高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を小さく調整したい場合、振幅調整レジスタ304の設定を上側可変抵抗322の抵抗値が大となるように設定すれば良い。また505のように階調電圧の低い側の電圧値は変化させずに、高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を大きく調整したい場合、振幅調整レジスタ304の設定を上側可変抵抗322の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

【0036】このように振幅調整レジスタ304の設定で上側可変抵抗322の抵抗値を変化させることにより、階調電圧の低い側の電圧値は変化させずに、高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の振幅電圧を調整することが可能である。

【0037】次に同図5の(c)は、上述した下側可変抵抗321、上側可変抵抗322を振幅調整レジスタ304で同時に設定した場合の調整作用を示したものである。501は上記同様、振幅調整レジスタ304がデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性である。ここで、506のように階調番号一階調電圧特性、振幅電圧は501同様とし、上下の階調電圧値を高くしたい場合、振幅調整レジスタ304の設定を下側可変抵抗321の抵抗値を大、上側可変抵抗322の抵抗値を小に設定すれば良い。また507のように階調番号一階調電圧特性、振幅電圧は501同様とし、上下の階調電圧値を低くしたい場合、振幅調整レジスタ304の設定を下側可変抵抗321の抵抗値を小、上側可変抵抗322

2の抵抗値を大に設定すれば良い。

【0038】このように振幅調整レジスタ304の設定で下側及び上側可変抵抗321、322を同時に設定した場合、振幅調整レジスタ304のデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性にオフセット調整した特性となる。

【0039】以上のことにより、図3の振幅調整レジスタ304により、液晶パネル個々の特性に合わせた階調電圧の振幅電圧を調整できる。

【0040】次に図3の傾き調整レジスタ305とラダー抵抗307内の可変抵抗323、324によるガンマ特性の調整作用について、図6を用いて説明する。

【0041】図6(a)は、図3のラダー抵抗307の中間部下側可変抵抗323を傾き調整レジスタ305で設定した場合の調整作用を示したものである。601は傾き調整レジスタ305がデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性である。ここで、602のように階調電圧の高い側の傾き特性は変化させずに、階調電圧の低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きが小になるように調整したい場合、傾き調整レジスタ305の設定を中間部下側可変抵抗323の抵抗値が大となるように設定すれば良い。

【0042】また603のように階調電圧の高い側の傾き特性は変化させずに、階調電圧の低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きが大きくなるように調整したい場合、傾き調整レジスタ305の設定を中間部下側可変抵抗323の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

【0043】このように傾き調整レジスタ305の設定で中間部下側可変抵抗323の抵抗値を変化させることにより、階調電圧の高い側の傾き特性は変化させずに、階調電圧の低い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きを調整することが可能である。

【0044】次に同図6の(b)は、図3のラダー抵抗307の中間部上側可変抵抗324を傾き調整レジスタ305で設定した場合の調整作用を示したものである。601は上記同様、傾き調整レジスタ305がデフォルト設定とした場合の階調番号一階調電圧特性である。ここで、604のように階調電圧の低い側の傾き特性は変化させずに、階調電圧の高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きが小になるように調整したい場合、傾き調整レジスタ305の設定を中間部上側可変抵抗324の抵抗値が大となるように設定すれば良い。また605のように階調電圧の低い側の傾き特性は変化させずに、階調電圧の高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きが大きくなるように調整したい場合、傾き調整レジスタ305の設定を中間部上側可変抵抗324の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

【0045】このように傾き調整レジスタ305の設定で中間部上側可変抵抗324の抵抗値を変化させること

により、階調電圧の高い側の電圧値を変化させ、階調電圧の中間調部の傾きを調整することが可能である。

【0046】次に同図6の(c)は、上述した中間部下側可変抵抗323、中間部上側可変抵抗324を傾き調整レジスタ305で同時に設定した場合の調整作用を示したものである。601は上記同様、傾き調整レジスタ305がデフォルト設定とした場合の階調番号—階調電圧特性である。ここで、606のように傾き特性は601同様とし、この傾き特性を決める階調電圧608の階調電圧値を高くしたい場合、傾き調整レジスタ305の10 設定を中間部下側可変抵抗323の抵抗値を大、中間部上側可変抵抗324の抵抗値を小に設定すれば良い。また607のように傾き特性は601同様とし、この傾き特性を決める階調電圧608の階調電圧値を低くしたい場合、傾き調整レジスタ305の設定を中間部下側可変抵抗323の抵抗値を小、中間部上側可変抵抗324の抵抗値を大に設定すれば良い。

【0047】このように傾き調整レジスタ305の設定で中間部下側及び中間部上側可変抵抗323、324を同時に設定した場合、傾き調整レジスタ305のデフォルト設定とした場合の階調番号—階調電圧特性の傾き特性は同様とし、この傾き特性を決める階調電圧608の階調電圧値を調整した特性となる。

【0048】以上のことにより、図3の傾き調整レジスタ305により、液晶パネル個々の特性に合わせた階調電圧の振幅電圧は変えず、中間調部の傾き特性のみを調整できる。

【0049】次に本実施形態で使用した図3のセクタ回路308～313について、微調整レジスタ306の10 設定値とセクタ回路308～313との関係を図7を用いて説明する。

【0050】図7において、701は上記セクタ回路308～313の内部構成を示したものである。ここで702は、図3のラダー抵抗307内の抵抗分割回路326～331の内部構成を示したものであり、ここでは例として、抵抗値1Rで抵抗分割し、8つの微調整用階調電圧A～Hを生成する場合の構成を示している。セクタ回路701は、この抵抗分割回路702で生成された各微調整用階調電圧A～Hのうち1階調電圧を微調整レジスタ306の設定値703により、選択する。40

【0051】上記セクタ回路701は2to1（2入力1出力）セクタ回路で構成されており、レジスタ設定値703の[0] bit目で1段目のセクタ回路群704の出力を選択し、[1] bit目で2段目のセクタ回路群705の出力を選択し、[2] bit目で3段目のセクタ回路706の出力を選択する。

【0052】ここでレジスタ設定値703が“000”[BIN]と設定した場合、セクタ回路701は抵抗分割回路702で分圧された微調整用階調電圧Aを出力する。次にレジスタ設定値703が“111”[BI 50

N]と設定した場合、セクタ回路701は抵抗分割回路702で分圧された微調整用階調電圧Hを出力する。このようにセクタ回路701は、微調整レジスタ306のレジスタ設定値703が1増加するごとに、抵抗分割回路702で分圧された微調整用階調電圧をAからHへと順々に選択する。このレジスタ設定値703とセクタ回路701で選択される微調整用階調電圧A～Hとの関係を707に示す。

【0053】尚、上記で示したレジスタ設定値とセクタ回路との関係は一設定例であり、レジスタ設定値の各bitを反転させた場合、上記レジスタ設定値とセクタ回路との関係は逆になり、レジスタ設定値が増加すればセクタ回路は微調整用階調電圧HからAへと順々に選択する。このようにレジスタ設定値と可変抵抗値との関係を逆にした場合でも構わない。

【0054】また、上記セクタ回路はレジスタ設定bit数は3bitとし、8つの微調整用階調電圧から1階調電圧を選択するものであるが、この設定bit数を増加して、選択できる階調数を増やしても構わない。この場合、階調電圧の微調整範囲は広がるが回路規模は増加する。また抵抗分割回路内部の抵抗値を1Rとしているがこの値を小さくしたり、大きくしたりしても構わない。この抵抗分割回路内部の抵抗値を小さくした場合、微調整範囲は狭くなるが調整精度は向上する。また抵抗分割回路内部の抵抗値を大きくした場合、微調整範囲は広がるが調整精度は悪化する。また、図4の可変抵抗構成と同様、単位抵抗Rは数十kΩで構成することが望ましい（消費電流を少なくできる）。

【0055】次に図3の微調整レジスタ306とセクタ回路308～313によるガンマ特性の調整作用について、図8を用いて説明する。

【0056】図8において、801は微調整レジスタ306がデフォルト設定とした場合の階調番号—階調電圧特性である。また802は微調整レジスタ306の設定値をセクタ回路308～313で選択される電圧値が最大となるよう設定した場合の特性図である。803は微調整レジスタ306の設定値をセクタ回路308～313で選択される電圧値が最小となるよう設定した場合の特性図である。よって、上記802と803の間の電圧が微調整レジスタ306で設定できる微調整可能な階調電圧範囲である。ここで804～809はセクタ回路308～313の出力（微調整可能な階調電圧）を示しておりそれぞれ、上記802と803の間の階調電圧範囲内で微調整可能である。

【0057】以上のように図3の微調整レジスタ306の設定により、ラダー抵抗307内の抵抗分割回路326～331で生成された各微調整用階調電圧から1階調電圧を選択し、微調整可能とする。これにより、液晶パネル個々の特性に合わせた階調電圧の微調整可能とし、調整精度を向上することで高画質化が望める。

【0058】上述で説明した振幅、傾き、微調整の3種類の調整レジスタを用いて、ガンマ特性を調整できる階調電圧生成回路を信号線駆動回路内に組み込んだ場合の液晶表示装置システム構成例を図9に示す。ここで図中の900は本発明の液晶表示装置であり、901は液晶パネルであり、902は液晶パネル901の信号線に表示データに対応した階調電圧を出力する図3の階調電圧生成回路302を含んだ信号線駆動回路であり、903は液晶パネル901の走査ラインを走査する走査線駆動回路であり、904は上記信号線駆動回路902、走査線駆動回路903の動作電源を供給するシステム電源生成回路である。ここで、このシステム電源生成回路904から信号線駆動回路902に供給される電源電圧905内に図3の基準電圧316が含まれる。次に、906は液晶パネル901に画像を表示させるための各種制御及び各種処理を行うMPU（マイクロプロセッサユニット）であり、信号線駆動回路902は、このMPU906との表示データ並びに制御レジスタのデータのやりとりを行うシステムインターフェース907、システムインターフェース907より出力される表示データ908を一時保存しておくための表示メモリ909、及び図3で示した制御レジスタ301、階調電圧生成回路302、デコード回路303で構成される。尚、制御レジスタ301内部は図3でも示した振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306を含む。

【0059】上記MPU906は、例えば汎用MPUである68系16bitのバスインタフェースに準拠しており、チップ選択を示すCS（chip select）信号、制御レジスタ301のアドレスを指定するの900かデータを指定するの901を選択するRS（Register select）信号、処理動作の起動を指示するE（enable）信号、データの書き込みまたは読出しを選択するR/W（Read/Write）信号、制御レジスタ301のアドレスまたはデータの実際の設定値である16bitのData信号で構成される。これらの制御信号により、制御レジスタ301の各アドレスに対し、振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306のレジスタ設定値が割振られ、制御レジスタ301のレジスタ内に設定データを各割り当てられたアドレスごと書き込み、又は読み出し動作を行う。

【0060】次に図10を用いてこのMPU906と信号線駆動回路902内部のインターフェース907間における各制御信号の動作について説明する。まず、CS信号を“ロー”とし、制御レジスタ301をアクセス可能状態とする。RS信号を“ロー”時にはアドレス指定期間を意味し、RS信号“ハイ”時にはデータ指定期間を意味する。ここで制御レジスタ301への書き込み動作を行う場合、R/W信号を“ロー”とし、先のアド

レス指定期間にData信号に所定のアドレス値を設定し、データ指定期間にそのアドレスのレジスタに書き込むデータ（上述での振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306のレジスタ設定値等々）を設定する。その設定後E信号を一定期間“ハイ”にすることで制御レジスタ301にデータを書き込む。

【0061】また制御レジスタ301に設定されたデータを読み出す際には、上記と同様にCS、RS信号を設定し、R/W信号を“ハイ”とし、アドレス期間に所定のアドレスを設定し、上記同様、設定後E信号を一定期間“ハイ”とすることで、データ指定期間にレジスタ内に書き込まれたデータが読み出される。

【0062】以上、制御レジスタ301のレジスタ内の各割り当てられたアドレスに振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306のレジスタ設定値を書き込み動作を行うことで、上述したガンマ特性の調整において、上記各レジスタによる階調電圧の振幅電圧調整、中間調部の傾き特性調整、微調整が可能となり、ガンマ特性の調整が容易となり、また液晶パネル個々の特性に合わせた階調電圧を設定可能とする。

【0063】次に、本発明の第2の実施形態による液晶表示装置の構成について説明する。

【0064】まず、一般的に液晶パネルに階調電圧を印加する場合には、ある一定周期の交流信号（以下Mと称す。）で階調電圧を反転させて、液晶パネルを交流化駆動しなければならない。

【0065】ここで液晶パネルの階調番号－階調電圧特性も、上記Mの極性ごとで異なり、そのMの極性ごとに、所望のガンマ特性に調整しなければならないケースがある。ここで図11に液晶パネルの交流化における階調番号－階調電圧特性の変化について示す。1101は、正極性（Mの極性がM=0）時の階調番号－階調電圧特性である。ここで液晶パネルがノーマリーブラックモードの場合、階調番号が大きくなるにつれ、階調電圧は高くなるという特性を示している。1102は、負極性（Mの極性がM=1）時の階調番号－階調電圧特性である。ここで階調番号が大きくなるにつれ、階調電圧は低くなるという特性を示している。ここで1101と1102は、センタライン1103を軸とし対称の関係となっている。このように正極性、あるいは負極性の階調番号－階調電圧特性が対称の関係であれば、前記した第1の実施形態による図3の階調電圧生成回路構成において、64階調電圧の出力関係を反転（64階調目の階調電圧を1階調目の階調電圧とし、1階調目の階調電圧を64階調目の階調電圧と階調電圧と階調番号の関係を反転）すれば、正／負両極性においてガンマ特性の調整を行う必要は無い。しかし、液晶パネルによっては1104のような正／負極性で異なった階調番号－階調電圧特性となるケースがある。この場合、図3の第1の実施形

態による階調電圧生成回路構成では、所望のガンマ特性に調整するため、正／負極性の特性に応じ随時レジスタ設定を行わなければならない。そこで上記問題を解決するため、本第2の実施形態では、第1の実施形態同様の作用があるラダー抵抗を正極性用、負極性用に独立して具備し、ガンマ特性の調整を正／負両極性で行える構成とした。

【0066】本発明の第2の実施形態による液晶表示装置の構成について図12を用いて説明する。

【0067】図12は、前記第1の実施形態における図3の階調電圧生成回路302の内部構成のみを変更したものである。尚、制御レジスタ301やデコード回路303の構成及び動作については第1の実施形態と同様である。ここで図12の階調電圧生成回路302は、第1の実施形態における図3のラダー抵抗307を正極性用ラダー抵抗1202、及び負極性用ラダー抵抗1203と正／負極性毎に独立して2本具備した構成としている。

【0068】尚、この正／負極性用ラダー抵抗1202、1203は、第1の実施形態同様の作用を振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305のレジスタ設定により行える構成とする。

【0069】ここで、この正／負両極性用ラダー抵抗1202、1203は、上記調整レジスタ304、305の設定値を共用し、その設定値により第1の実施形態同様に階調電圧の振幅電圧の調整、及び特性傾きの調整を正／負極性毎に行える構成とする。ここで、正極性用ラダー抵抗1202内部の抵抗値設定と負極性用ラダー抵抗1203内部抵抗値設定は上記調整レジスタ304、305の同設定で正極性、負極性で異なった階調電圧調整が行えるように異なった抵抗値設定とする。

【0070】また上記のように正／負極性用ラダー抵抗1202、1203を2本具備することにより、図3におけるセクタ回路308～313も正極性用セクタ回路1204と負極性用セクタ回路1205の2種類必要となる。ここで、正／負両極性用セクタ回路1204、1205は、第1の実施形態である図3のセクタ回路308～313と同構成とし、微調整レジスタ306設定により、第1の実施形態と同作用の微調整を可能とする。

【0071】上記のような構成とし、M信号にて選択する極性セクタ回路1201、1206により、正／負極性用ラダー抵抗1202、1203及び正／負極性用セクタ回路1204、1205出力をMの極性により選択する。尚、上記極性セクタ1201、1206はM=0時には正極性用ラダー抵抗1202、及び正極性用セクタ回路1204出力を選択し、M=1時には負極性用ラダー抵抗1203、及び負極性用セクタ回路1205出力を選択する。

【0072】以上のような階調電圧生成回路構成とし、

第1の実施形態における図9同様の液晶表示装置システムに組み込むことで、正／負両極性のガンマ特性を独立して調整できる液晶表示装置を実現した。尚、各調整レジスタ304～306の設定値は、第1の実施形態と同様に図10の制御信号により、制御レジスタ301内のアドレスにそれぞれ割り当て、各レジスタ設定値の書き込み動作を行うこととする。

【0073】次に第3の実施形態による階調電圧生成回路構成を図13に示す。ここで本実施形態は、上述第2の実施形態で2本構成としていたラダー抵抗を1本構成とし、第1の実施形態における振幅、傾き、微調整レジスタといった各調整レジスタを正／負極性独立させ具備し、正／負両極性のガンマ特性を独立して調整できるようにしたものである。ここで図13は図3の第1の実施形態である階調電圧生成回路において、制御レジスタ301の内部構成のみを変更したものである。よって階調生成回路302やデコード回路303などの構成及び動作については前述第1の実施形態と同様である。ここで図13の制御レジスタ301の内部について、1301は正極性用振幅調整レジスタ、1302は負極性用振幅調整レジスタ、1303は正極性用傾き調整レジスタ、1304は負極性用傾き調整レジスタ、1305は正極性用微調整レジスタ、1306は負極性用微調整レジスタであり、それぞれ正／負両極性で独立して設定できるものとする。これら調整レジスタ1301～1306はM信号により選択するセクタ回路1307～1309により、正／負極性に応じたレジスタ1301～1306の設定値を選択する。ここでこのセクタ回路1307～1309は、M=0時には正極性用レジスタ1301、1303、1305の設定値を選択し、M=1時には負極性用レジスタ1302、1304、1306の設定値をそれぞれ選択する。ここで正／負極性用振幅調整レジスタ1301、1302は図5で示した第1の実施形態による振幅調整レジスタと同等の作用が得られ、正／負極性用傾き調整レジスタ1303、1304は図6で示した傾き調整レジスタと同等の作用が得られ、正／負極性用微調整レジスタ1305、1306は図8で示した微調整レジスタと同等の作用が得られる。

【0074】よって上述した正／負極性用調整レジスタ1301～1306により、正／負極性において、第1の実施形態と同様作用が得られることにより、液晶パネル個々の特性に合った階調電圧、及びガンマ特性の調整を、正／負両極性とも独立に調整できる構成とした。

【0075】以上のような制御レジスタ301構成を図14の液晶表示装置システムに組み込むことで、第2の実施形態よりも小回路規模で正／負両極性のガンマ特性を独立して調整できる液晶表示装置を実現した。尚、正／負極性用調整レジスタ1301～1306の設定値は、図10と同様の制御信号により、制御レジスタ301内のアドレスに正／負極性用調整レジスタ1301～

1306をそれぞれ割り当て、各レジスタ設定値の書き込み動作を行うこととする。

【0076】次に、本発明の第4の実施形態による液晶表示装置の構成について説明する。

【0077】液晶パネルはその使用用途によって、バックライトを当てて画像を表示させる場合があり、この場合このバックライトON、又はOFFにより液晶パネルの階調番号一階調電圧特性が変化するケースもあり、ガンマ特性の調整も行う必要がある。本実施形態では、上述のようなバックライトON/OFF時におけるガンマ特性の調整方法について、図15を用いて説明する。

【0078】図15は図9の第1の実施形態における液晶表示装置システム構成図において、MPU906及び信号線駆動回路902内の制御レジスタ301内部を変更したものであり、他ブロックの構成、及び動作については第1の実施形態同様である。但し、液晶パネル901は上述のバックライト回路を含むものとする。ここで、MPU906内部には上記バックライトON/OFFを判別するバックライトON/OFF判別手段1401を設け、制御レジスタ301には、前記第1の実施形態と同様の作用を持つ、振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306を含んだバックライトON時のレジスタ1402と上記同レジスタを含む、バックライトOFF時レジスタ1403とを独立して具備する。ここで先のバックライトON/OFF判別手段1401から出力されるバックライトONあるいはバックライトOFF状態を示す判別信号1404により、上記バックライトON時レジスタ1402とバックライトOFF時レジスタ1403の設定値をセレクト回路1405で選択し、このセレクト回路1405で選択されたレジスタ設定値を第1の実施形態と同構成である階調電圧生成回路302内で使用する。

【0079】以上のように制御レジスタ301内に第1の実施形態と同様の作用を持つ振幅、傾き、微調整レジスタをバックライトON時、及びバックライトOFF時に2種類具備する構成とすることにより、バックライトON/OFFによる液晶パネル個々の特性におけるガンマ特性の調整についても、個別に調整でき、高画質化が望める液晶表示装置を実現した。尚、バックライトON時のレジスタ1402、及びバックライトOFF時レジスタ1403の設定値は、第1の実施形態と同様に図10の制御信号により、制御レジスタ301内のアドレスにそれぞれ割り当て、各レジスタ設定値の書き込み動作を行うこととする。

【0080】次に、本発明の第5の実施形態による液晶表示装置の構成について説明する。

【0081】本実施形態は、液晶パネルの表示色である赤、緑、青（以下R、G、Bと称す。）ごとにガンマ特性を個別に調整できるようにしたものであり、その構成について図16を用いて説明する。

【0082】図16は第4の実施形態の図15同様、図9の第1の実施形態における液晶表示装置システム構成図において、制御レジスタ301の内部構成のみを変更したものであり、他ブロックの構成、及び動作については第1の実施形態同様である。ここで上記R、G、Bのガンマ特性を個別に調整するため、制御レジスタ301内に、R用調整レジスタ1601、G用調整レジスタ1602、B用調整レジスタ1603を独立して具備する構成とした。ここで上記調整レジスタ1601～1602はいずれも、第1実施形態と同様の作用が得られる振幅調整レジスタ304、傾き調整レジスタ305、微調整レジスタ306を含む。以上のように、制御レジスタ301内に第1の実施形態と同様の作用を持つ振幅、傾き、微調整レジスタを含む、R用、G用、B用調整レジスタ1601～1603といった液晶パネルの表示色毎に独立してレジスタ具備する構成とすることにより、液晶パネルの表示色R、G、B各色のガンマ特性を個別で調整可能とし、より高画質化が望める液晶表示装置を実現した。尚、R用、G用、B用調整レジスタ1601～1603の設定値は、第1の実施形態と同様に図10の制御信号により、制御レジスタ301内のアドレスにそれぞれ割り当て、各レジスタ設定値の書き込み動作を行うこととする。

【0083】本発明は以上に示した実施形態に限定されるものでは無く、種々の変更が可能である。例えば、上述では、液晶パネルのモードをノーマリーブラックモードを前提として説明を行ったが、本発明は上記液晶パネルのモードに関係なく実施できる。また階調数を64階調を前提として説明を行ったが、本発明は他階調数に関係なく実施可能である。

【0084】上記本発明の第1～第5の実施形態によれば、ガンマ特性の調整において、振幅調整レジスタ、傾き調整レジスタを具備し、そのレジスタ設定により、液晶パネル個々の特性に応じた階調電圧の振幅電圧、及び中間調部の傾き特性といった大まか階調電圧を調整可能なラダー抵抗構成を具備することで、ガンマ特性の調整を容易とし、調整時間を短縮できる。また上記各調整をラダー抵抗で行えることすることで小回路規模、かつ、低コストの効果がある。

【0085】また、振幅レジスタ、傾きレジスタに加え、微調整レジスタを具備することで、上記レジスタにて調整された階調電圧に対し、さらに微調整を行える構成とすることにより、調整精度を高め、高画質化が望める効果がある。

【0086】また、上記本発明の第1～第5の実施形態によれば、液晶パネル個々の特性に合わせたガンマ特性の調整が可能になるので、汎用性のある回路構成が構築できる効果がある。

【0087】

【発明の効果】本発明によれば、液晶表示装置のガンマ

特性の調整精度が向上され、これにより、画質を向上するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 代表的な液晶パネルのガンマ特性図

【図2】 本発明のガンマ特性の調整内容

【図3】 本発明の第1実施形態による階調電圧生成回路構成図

【図4】 本発明の実施形態に使用した可変抵抗構成図

【図5】 本発明の振幅調整レジスタ設定によるガンマ特性の調整作用

【図6】 本発明の傾き調整レジスタ設定によるガンマ特性の調整作用

【図7】 本発明の実施形態に使用したセクタ回路構成図

【図8】 本発明の微調整レジスタ設定によるガンマ特性の調整作用

【図9】 本発明の第1実施形態による液晶表示装置のシステム構成図

【図10】 本発明のレジスタ設定フロー図

【図11】 液晶パネルの非対称ガンマ特性図

【図12】 本発明の第2実施形態による階調電圧生成回路構成図

*【図13】 本発明の第3実施形態による階調電圧生成回路構成図

【図14】 本発明の第3実施形態による液晶表示装置のシステム構成図

【図15】 本発明の第4実施形態による液晶表示装置のシステム構成図

【図16】 本発明の第5実施形態による液晶表示装置のシステム構成図

【図17】 従来技術のガンマ調整回路概略図

10 【符号の説明】

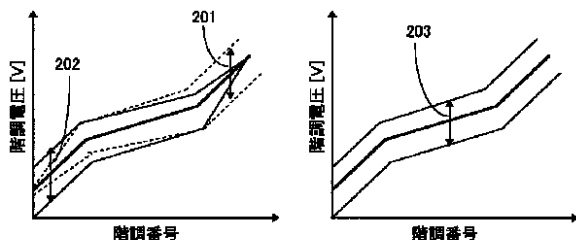
301…制御レジスタ、302…階調電圧生成回路、303…デコード回路、304…振幅調整レジスタ、305…傾き調整レジスタ、306…微調整レジスタ、307…ラダー抵抗、308～313…セクタ回路、314…アンプ回路、315…出力部ラダー抵抗、316…基準電圧、317…下側可変抵抗設定値、318…上側可変抵抗設定値、319…中間部下側可変抵抗設定値、320…中間部上側可変抵抗設定値、321…下側可変抵抗、322…上側可変抵抗、323…中間部下側可変抵抗、324…中間部上側可変抵抗、325…微調整レジスタ設定値、326～331…抵抗分割回路。

*

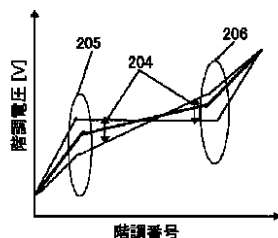
【図2】

図2

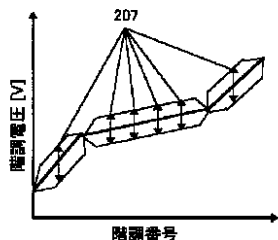
(a) 階調電圧振幅調整



(b) 階調電圧傾き調整

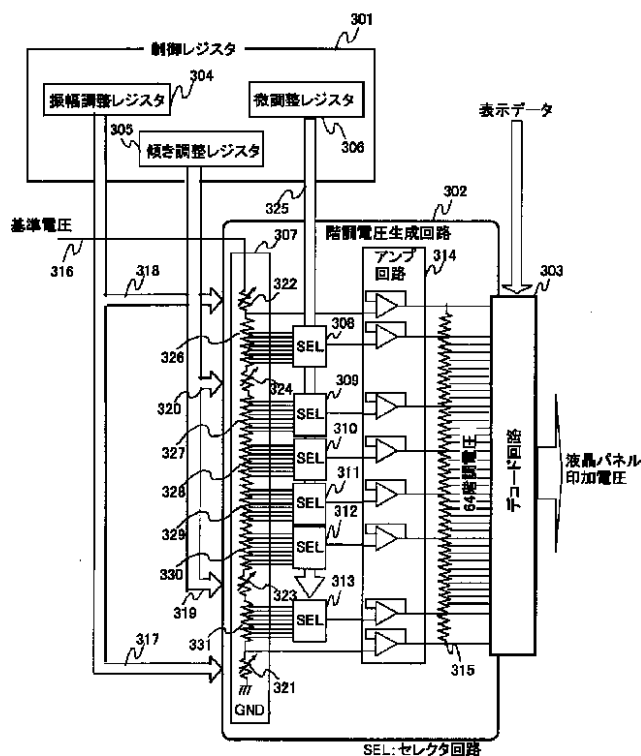


(c) 階調電圧微調整

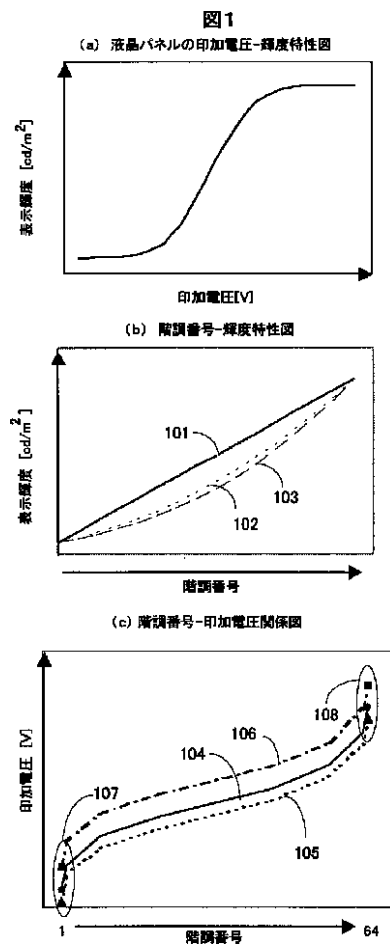


【図3】

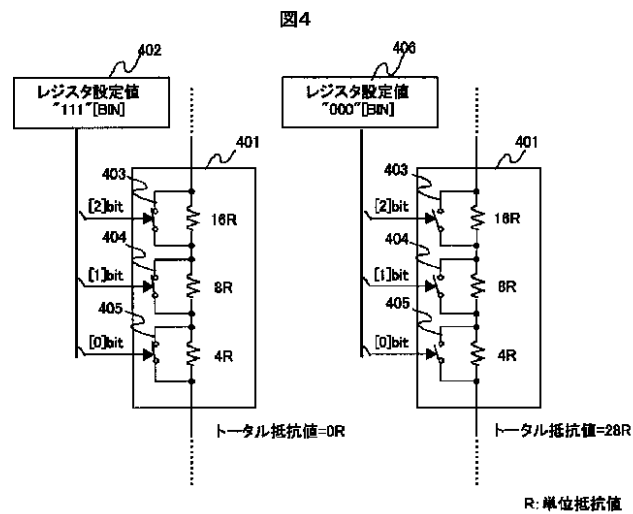
図3



【図1】



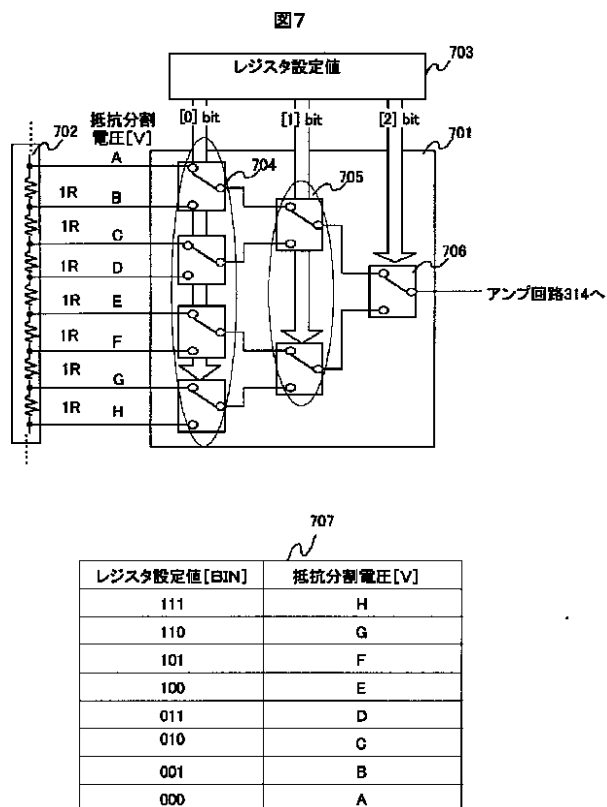
【図4】



407

レジスタ設定値 [BIN]	可変抵抗値
111	0R
110	4R
101	8R
100	12R
011	16R
010	20R
001	24R
000	28R

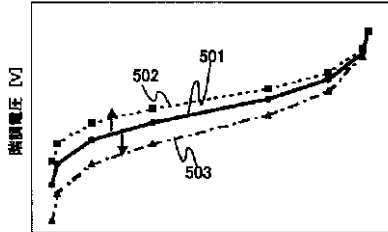
【図7】



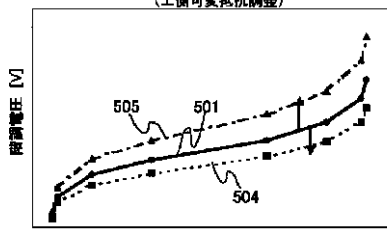
【図5】

図5

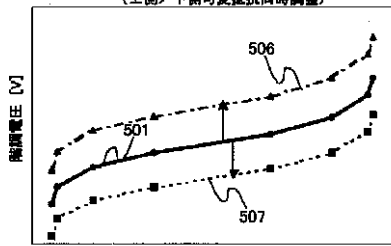
(a) 振幅調整レジスタ作用①
(下側可変抵抗調整)



(b) 振幅調整レジスタ作用②
(上側可変抵抗調整)



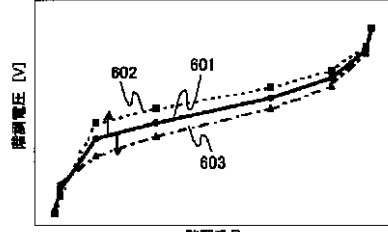
(c) 振幅調整レジスタ作用③
(上側/下側可変抵抗同時調整)



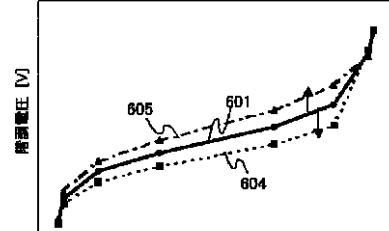
【図6】

図6

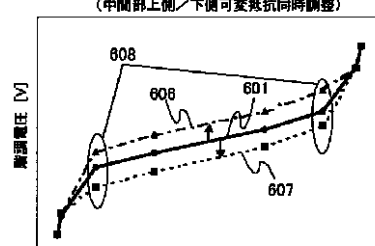
(a) 傾き調整レジスタ作用①
(中間部下側可変抵抗調整)



(b) 傾き調整レジスタ作用②
(中間部上側可変抵抗調整)



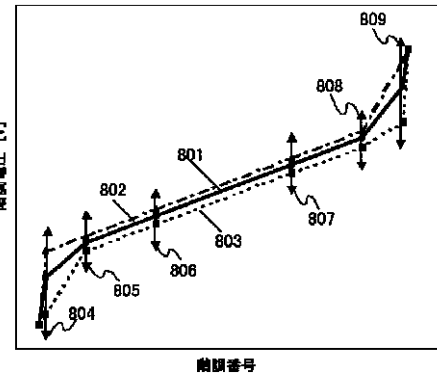
(c) 傾き調整レジスタ作用③
(中間部上側/下側可変抵抗同時調整)



【図8】

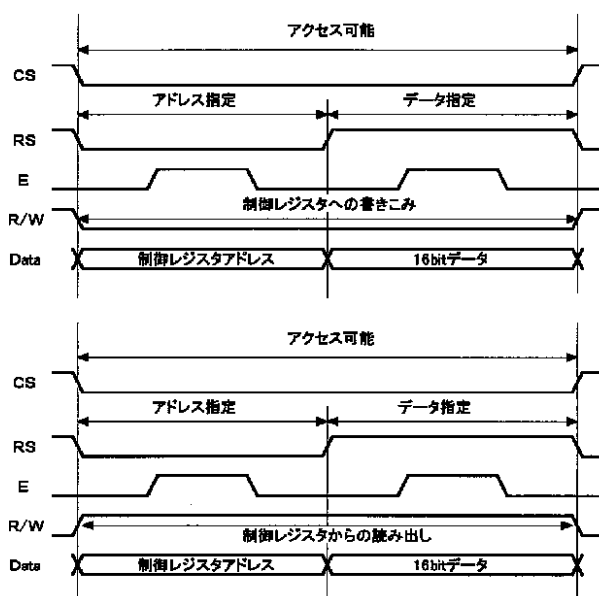
図8

微調整レジスタ作用



【図10】

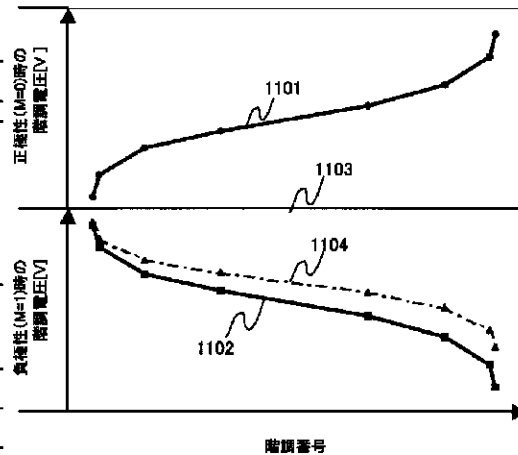
図10



【図11】

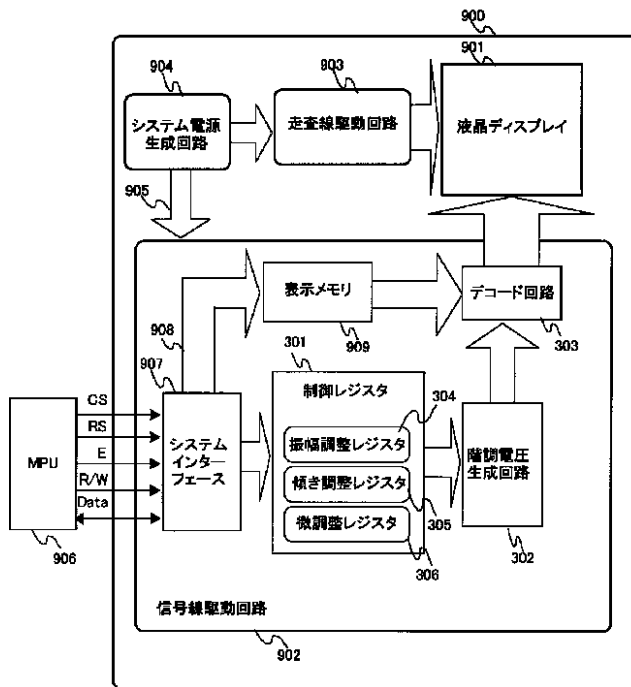
図11

液晶パネルの交流化における
階調番号-階調電圧特性変化



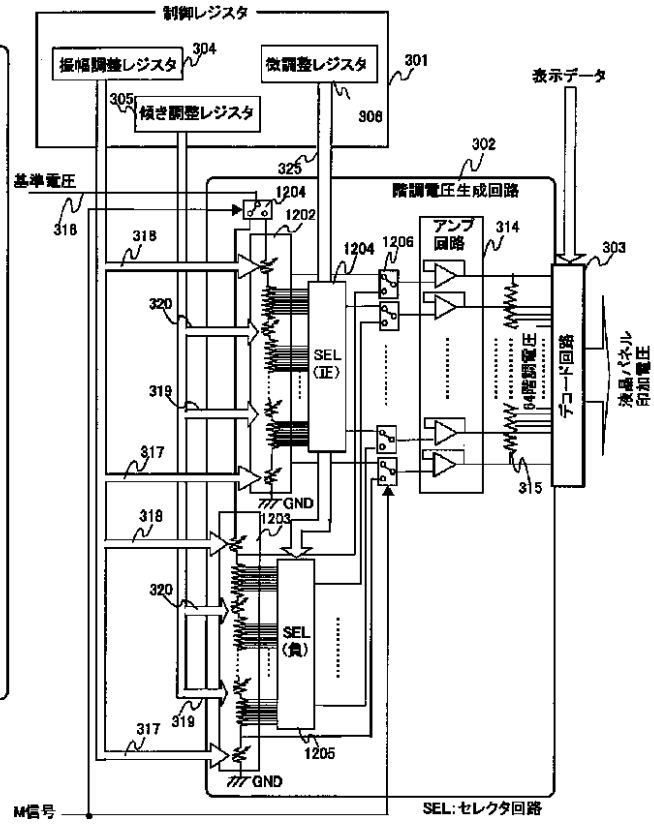
【図9】

図9



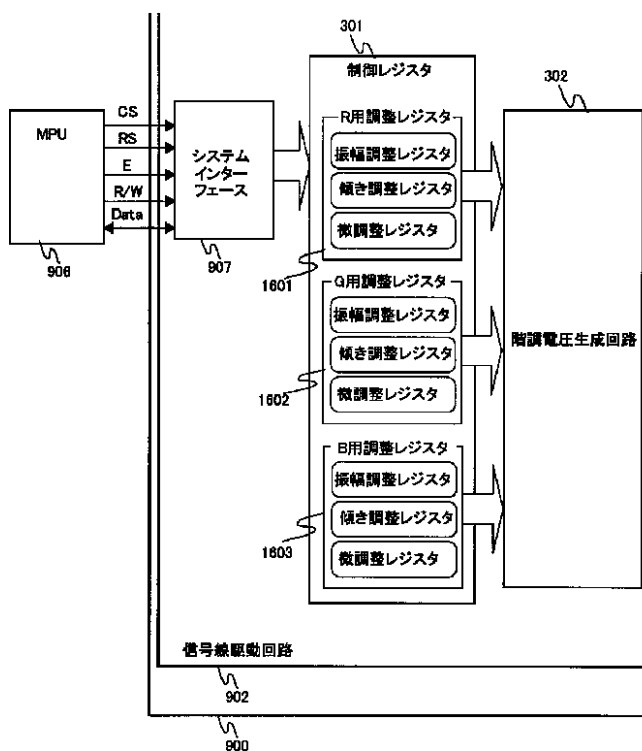
【図12】

図12



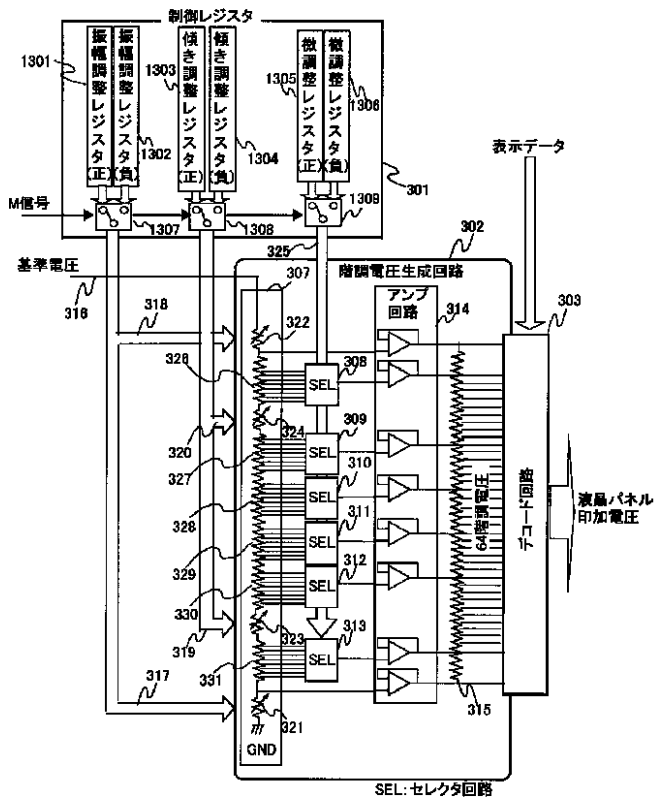
【図16】

図16



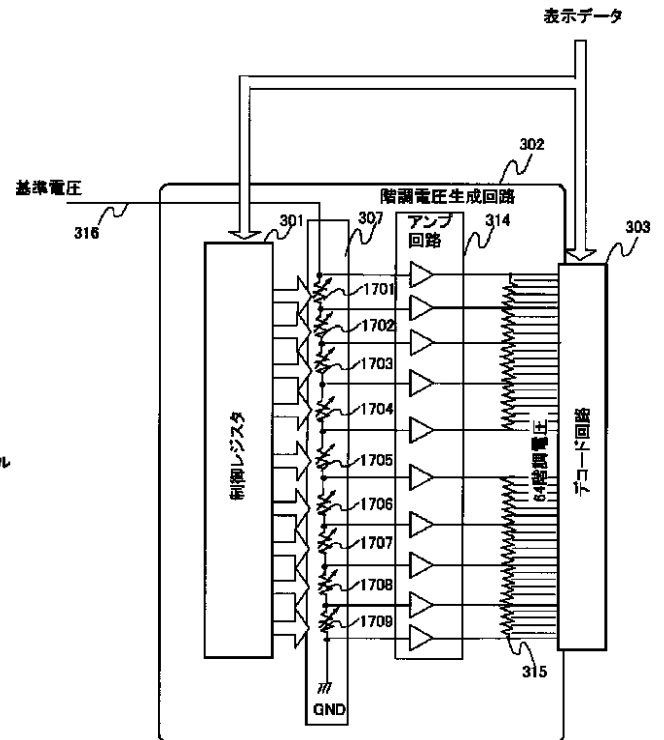
【図13】

図13



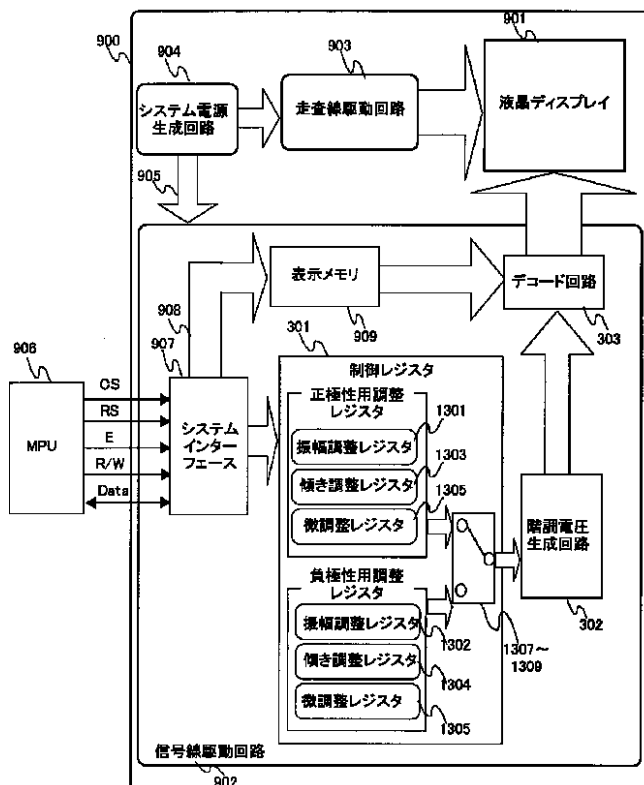
【図17】

図17



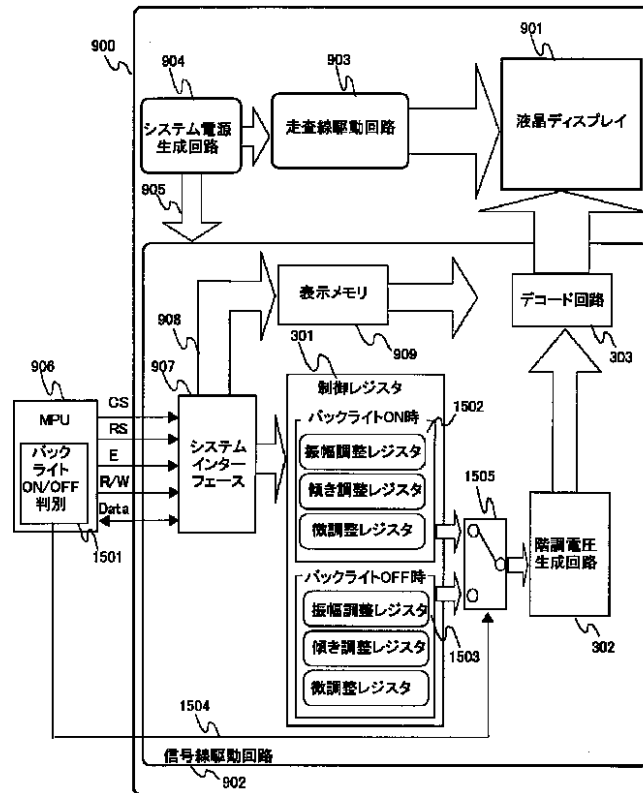
【図14】

図14



【図15】

図15



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/20		G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 B

(72)発明者 大門 一夫
東京都小平市上水本町五丁目20番1号 株式会社日立製作所半導体グループ内

(72)発明者 黒川 一成
千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立製作所ディスプレイグループ内

(72)発明者 相澤 弘己
神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立画像情報システム内

F ターム (参考) 2H093 NA31 NA41 NA52 NC50 ND06
5C006 AA16 AA22 AF13 AF46 AF51
AF52 AF53 AF61 AF83 BB11
BC03 BC12 BF16
5C058 AA06 BA07 BA13 BB11 BB25
5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 EE29
JJ02 JJ04 JJ05

专利名称(译)	液晶驱动装置和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2002366112A	公开(公告)日	2002-12-20
申请号	JP2001171886	申请日	2001-06-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	工藤泰幸 赤井亮仁 大門一夫 黒川一成 相澤弘己		
发明人	工藤 泰幸 赤井 亮仁 大門 一夫 黒川 一成 相澤 弘己		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/00 G09G3/20 G09G3/30 G09G3/36 H04N5/66		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3614 G09G3/3688 G09G3/3696 G09G2310/027 G09G2320/0276 G09G2320/0606 G09G2320/0673		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G09G3/20.612.F G09G3/20.631.U G09G3/20.641.C G09G3/20.641.Q H04N5/66.102.B G09G3/20.623.F G09G3/20.642.J		
F-TERM分类号	2H093/NA31 2H093/NA41 2H093/NA52 2H093/NC50 2H093/ND06 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF83 5C006/BB11 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF16 5C058/AA06 5C058/BA07 5C058/BA13 5C058/BB11 5C058/BB25 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE29 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ05 2H193/ZD22		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过振幅，倾斜度和微调等三种调整来调整伽玛特性，根据各个液晶面板的特性光学和容易地调整伽玛特性，实现高图像质量和通用性意识到性。 解决方案：本发明涉及一种半导体集成电路，包括用于对参考电压进行电阻分压的多个梯形电阻器326至330，用于对由梯形电阻器周期性地划分的电压进行电阻分压的电阻分压电路，用于从分压电压中选择灰阶电压的选择器电路308至313，位于梯形电阻器和参考电压之间的第一可变电阻器322，位于梯形电阻器与地之间的第一可变电阻器322 2个可变电阻器321和第三可变电阻器323和324位于多个梯形电阻器之间。

