

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4364742号  
(P4364742)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 505
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 575
	G09G 3/20 612F
	G09G 3/20 621B
請求項の数 21 (全 24 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号	特願2004-212464 (P2004-212464)	(73) 特許権者	503121103 株式会社ルネサステクノロジ 東京都千代田区大手町二丁目6番2号
(22) 出願日	平成16年7月21日(2004.7.21)	(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
(62) 分割の表示	特願2001-171886 (P2001-171886) の分割	(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
原出願日	平成13年6月7日(2001.6.7)	(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
(65) 公開番号	特開2005-49868 (P2005-49868A)		
(43) 公開日	平成17年2月24日(2005.2.24)		
審査請求日	平成17年12月2日(2005.12.2)		
審判番号	不服2007-28322 (P2007-28322/J1)		
審判請求日	平成19年10月17日(2007.10.17)		
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 表示駆動装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

液晶表示パネルの 特性を調整可能な表示駆動装置において、  
外部から表示データを入力するためのシステムインターフェイスと、  
前記表示データを格納するためのメモリと、  
複数の階調電圧を生成するための階調電圧生成回路と、  
前記 特性を調整するための 調整回路と、  
前記メモリからの前記表示データに応じた前記階調電圧を前記液晶表示パネルへ出力するための回路と、を備え、

前記階調電圧生成回路は、

第1可変抵抗と、第1抵抗分割回路と、第2可変抵抗と、複数の第2抵抗分割回路と、第3可変抵抗と、第3抵抗分割回路と、第4可変抵抗とが第1レベルの電圧と前記第1レベルの電圧と異なる第2レベルの電圧の間に直列に結合された第1のラダー抵抗と、

前記第1抵抗分割回路から引き出された複数の線から1つの線を選択することによって所望の電圧を選択するための第1セクタ回路と、

前記複数の第2抵抗分割回路の各々から引き出された複数の線から1つの線を各々選択することによって所望の電圧を選択するための複数の第2セクタ回路と、

前記第3抵抗分割回路から引き出された複数の線から1つの線を選択することによって所望の電圧を選択するための第3セクタ回路と、

前記第1、第2及び第3セクタ回路からの出力を所定の部分に受けるようにされ、

前記第 1 可変抵抗と前記第 1 抵抗分割回路との間の電圧に従う第 3 レベルの電圧と、前記第 3 抵抗分割回路と前記第 4 可変抵抗との間の電圧に従う第 4 レベルの電圧との間に結合された複数の抵抗を有する第 2 のラダー抵抗と、を含み、

前記第 2 のラダー抵抗での分割により、前記複数の階調電圧を出力し、

前記 調整回路は、

前記 特性の振幅を調整するために、前記第 1 のラダー抵抗中の前記第 1 及び第 4 可変抵抗を制御するための第 1 の値が設定される振幅調整レジスタと、

前記 特性の中間部分の傾きを調整するために、前記第 1 のラダー抵抗中の前記第 2 及び第 3 可変抵抗を制御するための第 2 の値が設定される傾き調整レジスタと、

前記 特性を微調整するために、前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路によって選択される各電圧を制御するための第 3 の値が設定される微調整レジスタとを備え、

前記振幅調整レジスタと前記傾き調整レジスタと前記微調整レジスタは、前記 特性における正極性に対する設定値と負極性に対する設定値とを独立に設定可能であることを特徴とする表示駆動装置。

#### 【請求項 2】

外部装置からの受信された表示データに応じた階調電圧を液晶表示パネルへ出力するための表示駆動装置において、

第 1 可変抵抗と、第 1 抵抗分割回路と、第 2 可変抵抗と、複数の第 2 抵抗分割回路と、第 3 可変抵抗と、第 3 抵抗分割回路と、第 4 可変抵抗とが第 1 レベルの電圧の接続端と前記第 1 レベルの電圧と異なる第 2 レベルの電圧の接続端の間に直列に接続された第 1 のラダー抵抗と、前記第 1 抵抗分割回路から引き出された複数の線から 1 つの線を選択することによって所望の電圧を選択するための第 1 セレクタ回路と、前記複数の第 2 抵抗分割回路の各々から引き出された複数の線から 1 つの線を選択することによって所望の電圧を選択するための複数の第 2 セレクタ回路と、前記第 3 抵抗分割回路から引き出された複数の線から 1 つの線を選択することによって所望の電圧を選択するための第 3 セレクタ回路と、前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路からの出力を所定の部分に受け取るようにされ、前記第 1 可変抵抗と前記第 1 抵抗分割回路との間の電圧に従う第 3 レベルの電圧と、前記第 3 抵抗分割回路と前記第 4 可変抵抗との間の電圧に従う第 4 レベルの電圧との間に結合された複数の抵抗を有する第 2 のラダー抵抗と、を含み、前記第 2 のラダー抵抗での分割により、複数レベルの電圧を生成するための生成回路と、

前記複数レベルの電圧の中から、前記表示データに応じた前記階調電圧をデコードするためのデコード回路と、

階調に対する階調電圧の特性曲線の振幅及び傾きを独立に調整するために、前記外部装置から受信された前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 可変抵抗の値を設定するための第 1 及び第 2 の値を設定可能な第 1 及び第 2 のレジスタと、

前記特性曲線を微調整するために、前記外部装置から受信された前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路により選択すべき電圧の値を設定するための第 3 の値を設定可能な第 3 のレジスタとを備え、

前記第 1 及び第 2 のレジスタの設定値により、前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 可変抵抗の値が制御され、前記第 3 のレジスタの設定値により、前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路で選択する電圧の値が制御されることを特徴とする表示駆動装置。

#### 【請求項 3】

請求項 2 の表示駆動装置において、

前記第 1 のレジスタ内に設定された前記第 1 の値により前記特性曲線の振幅を調整するための前記第 1 及び第 4 可変抵抗の値が調整され、

前記第 2 のレジスタ内に設定された前記第 2 の値により前記特性曲線の傾きを調整するための前記第 2 及び第 3 可変抵抗の値が調整されることを特徴とする表示駆動装置。

#### 【請求項 4】

請求項 2 の表示駆動装置において、

前記第 1 及び第 2 のレジスタは、正極性における前記特性曲線の振幅及び傾きを調整す

10

20

30

40

50

るための前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 可変抵抗の値を設定するための前記第 1 及び第 2 の値と、負極性における前記特性曲線の振幅及び傾きを調整するための前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 可変抵抗の値を設定するための前記第 1 及び第 2 の値とを、独立に設定可能であり、

前記第 3 のレジスタは、正極性における前記特性曲線の傾きを微調整するための前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路により選択すべき電圧の値を設定するための前記第 3 の値と、負極性における前記特性曲線の傾きを微調整するための前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路により選択すべき電圧の値を設定するための前記第 3 の値とを、独立に設定可能であることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 5】

請求項 4 の表示駆動装置において、  
前記液晶表示パネルへ出力する前記階調電圧は、交流信号に従い、正極性と負極性が反転され、

前記交流信号に応じて、前記正極性における前記特性曲線の調整のための前記第 1、第 2 及び第 3 の値と、前記負極性における前記特性曲線の調整のための前記第 1、第 2 及び第 3 の値とを選択して用いることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 6】

請求項 2 の表示駆動装置において、  
前記表示データと前記特性曲線の振幅及び傾きを調整するための前記第 1、第 2、第 3 及び第 4 可変抵抗の値を設定するための前記第 1 及び第 2 の値とを、前記外部装置から受信するためのインターフェースを備えることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 7】

請求項 6 の表示駆動装置において、  
前記インターフェースは、前記特性曲線の振幅及び傾きを調整するための前記第 1 及び第 2 の値のために割り当てられた前記第 1 及び第 2 のレジスタの各アドレスを前記外部装置から受信し、前記各アドレスに連続して、前記特性曲線の振幅及び傾きを調整するための前記第 1 及び第 2 の値を前記外部装置から受信し、

前記受信した前記第 1 及び第 2 の値は、前記受信した前記各アドレスで指定される前記第 1 及び第 2 のレジスタへ設定されることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 8】

請求項 2 の表示駆動装置において、  
前記生成回路は、64 個のレベルの電圧を生成することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 9】

外部装置から受信された表示データに応じた階調電圧を液晶表示パネルへ出力するための表示駆動装置において、

第 1 可変抵抗と、第 1 抵抗分割回路と、第 2 可変抵抗と、複数の第 2 抵抗分割回路と、第 3 可変抵抗と、第 3 抵抗分割回路と、第 4 可変抵抗とが第 1 レベルの電圧と第 2 レベルの電圧の間に直列に接続された第 1 のラダー抵抗と、前記第 1 抵抗分割回路から引き出された複数の線から 1 つの線を選択するための第 1 セレクタ回路と、前記複数の第 2 抵抗分割回路の各々から引き出された複数の線から 1 つの線を各々選択するための複数の第 2 セレクタ回路と、前記第 3 抵抗分割回路から引き出された複数の線から 1 つの線を選択するための第 3 セレクタ回路と、前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路からの出力を所定の部分に受けようになされ、前記第 1 可変抵抗と前記第 1 抵抗分割回路との間の電圧に従う第 3 レベルの電圧と、前記第 3 抵抗分割回路と前記第 4 可変抵抗との間の電圧に従う第 4 レベルの電圧との間に結合された複数の抵抗を有する第 2 のラダー抵抗と、を含み、前記第 2 のラダー抵抗での分割により、複数レベルの電圧を生成するための生成回路と、

前記複数レベルの電圧の中から、前記表示データに応じた前記階調電圧をデコードするためのデコード回路と、

階調に対する階調電圧の特性曲線の振幅及び傾きを独立に調整し前記特性曲線を微調整するために、前記第 1 及び第 4 可変抵抗の値を設定するための第 1 の値を前記外部装置か

10

20

30

40

50

ら設定可能な第1のレジスタと、前記第2及び第3可変抵抗の値を設定するための第2の値を前記外部装置から設定可能な第2のレジスタと、前記第1、第2及び第3セレクタ回路による選択位置を設定するための第3の値を前記外部装置から設定可能な第3のレジスタとを備え、

前記第1のレジスタの設定値により、前記第1及び第4可変抵抗の値が制御され、前記第2のレジスタの設定値により、前記第2及び第3可変抵抗の値が制御され、前記第3のレジスタの設定値により、前記第1、第2及び第3セレクタ回路による選択位置が制御されることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項10】

請求項9の表示駆動装置において、

前記第1、第2及び第3のレジスタは、正極性における前記特性曲線の調整のための前記第1、第2及び第3の値と、負極性における前記特性曲線の調整のための前記第1、第2及び第3の値とを、独立に設定可能であることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項11】

請求項10の表示駆動装置において、

前記液晶表示パネルへ出力する前記階調電圧は、交流信号に従い、正極性と負極性が反転され、

前記交流信号に応じて、前記正極性における前記特性曲線の調整のための前記第1、第2及び第3の値と、前記負極性における前記特性曲線の調整のための前記第1、第2及び第3の値とを選択して用いることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項12】

請求項9の表示駆動装置において、

前記表示データと前記第1、第2及び第3の値とを、前記外部装置から受信するためのインターフェースを備えることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項13】

請求項12の表示駆動装置において、

前記インターフェースは、前記第1、第2及び第3の値の各々のために割り当てられた前記第1、第2及び第3のレジスタの各アドレスを前記外部装置から受信し、前記各アドレスに連続して、前記第1、第2及び第3の値を前記外部装置から受信し、

前記受信した前記第1、第2及び第3の値は、前記受信した前記各アドレスで指定される前記第1、第2及び第3のレジスタへ設定されることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項14】

請求項9の表示駆動装置において、

前記生成回路は、64個のレベルの電圧を生成することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項15】

外部装置から受信された階調を示す表示データに応じた階調電圧を、複数の画素が配列された液晶表示パネルへ出力する表示駆動装置において、

第1可変抵抗と、第1抵抗分割回路と、第2可変抵抗と、複数の第2抵抗分割回路と、第3可変抵抗と、第3抵抗分割回路と、第4可変抵抗とが第1レベルの電圧と第2レベルの電圧の間に直列に接続された第1のラダー抵抗と、前記第1抵抗分割回路から引き出された複数の線から1つの線を選択するための第1セレクタ回路と、前記複数の第2抵抗分割回路の各々から引き出された複数の線から1つの線を各々選択するための複数の第2セレクタ回路と、前記第3抵抗分割回路から引き出された複数の線から1つの線を選択するための第3セレクタ回路と、前記第1、第2及び第3セレクタ回路からの出力を所定の部分に受けるようにされ、前記第1可変抵抗と前記第1抵抗分割回路との間の電圧に従う第3レベルの電圧と、前記第3抵抗分割回路と前記第4可変抵抗との間の電圧に従う第4レベルの電圧との間に結合された複数の抵抗を有する第2のラダー抵抗と、を含み、前記第2のラダー抵抗での分割により、複数の階調に対応する複数のレベルの電圧を生成するための生成回路と、

前記複数のレベルの電圧から、前記表示データに応じた階調電圧を選択し、前記階調電

10

20

30

40

50

圧を前記液晶表示パネルへ出力するための回路と、

前記階調と前記階調電圧又は液晶表示パネルにおける輝度との関係を定めた特性の振幅を調整するために、前記第1及び第4可変抵抗の値を設定するための第1の値を、前記外部装置から設定するための第1のレジスタと、

前記特性の中間部分の傾きを調整するために、前記第2及び第3可変抵抗の値を設定するための第2の値を、前記外部装置から設定するための第2のレジスタと、

前記特性を微調整するために、前記第1、第2及び第3セクタ回路の値を設定するための第3の値を、前記外部装置から設定するための第3のレジスタとを備え、

前記第1のレジスタの設定値により、前記第1及び第4可変抵抗の値が制御され、前記第2のレジスタの設定値により、前記第2及び第3可変抵抗の値が制御され、前記第3のレジスタの設定値により、前記第1、第2及び第3セクタ回路の値が制御され、

前記第1のレジスタは、正極性における前記特性の調整のための前記第1の値と、負極性における前記特性の調整のための前記第1の値とを、独立に設定可能で、

前記第2のレジスタは、正極性における前記特性の調整のための前記第2の値と、負極性における前記特性の調整のための前記第2の値とを、独立に設定可能で、

前記第3のレジスタは、正極性における前記特性の調整のための前記第3の値と、負極性における前記特性の調整のための前記第3の値を、独立に設定可能であることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項16】

請求項15の表示駆動装置において、

前記液晶表示パネルへ出力する前記階調電圧は、交流信号に従い、正極性と負極性が反転され、

前記交流信号に応じて、前記正極性における前記特性の調整のための前記第1、第2及び第3の値と、前記負極性における前記特性の調整のための前記第1、第2及び第3の値とを選択して用いることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項17】

請求項15の表示駆動装置において、

前記表示データと前記第1の値、第2の値及び第3の値を、前記外部装置から受信するためのインターフェースを備えることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項18】

請求項17の表示駆動装置において、

前記インターフェースは、前記第1の値のために割り当てられた前記第1のレジスタのアドレスを前記外部装置から受信し、前記第1のレジスタのアドレスに連続して、前記第1の値を前記外部装置から受信し、

前記受信した前記第1の値は、前記受信した前記第1のレジスタのアドレスで指定される前記第1のレジスタへ設定され、

前記インターフェースは、前記第2の値のために割り当てられた前記第2のレジスタのアドレスを前記外部装置から受信し、前記第2のレジスタのアドレスに連続して、前記第2の値を前記外部装置から受信し、

前記受信した前記第2の値は、前記受信した前記第2のレジスタのアドレスで指定される前記第2のレジスタへ設定され、

前記インターフェースは、前記第3の値のために割り当てられた前記第3のレジスタのアドレスを前記外部装置から受信し、前記第3のレジスタのアドレスに連続して、前記第3の値を前記外部装置から受信し、

前記受信した前記第3の値は、前記受信した前記第3のレジスタのアドレスで指定される前記第3のレジスタへ設定されることを特徴とする表示駆動装置。

【請求項19】

請求項15の表示駆動装置において、

前記生成回路は、64個のレベルの電圧を生成することを特徴とする表示駆動装置。

【請求項20】

10

20

30

40

50

請求項 15 に記載の表示駆動装置において、  
前記生成回路は、

前記第 1 可変抵抗と前記第 1 抵抗分割回路との間の電圧を受けて、前記第 3 レベルの電圧を出力する第 1 アンプ回路と、

前記第 1、第 2 及び第 3 セレクタ回路から出力する各々の電圧を受けて、前記第 2 のラダー抵抗の前記所定の部分に入力する各々の電圧を出力する複数の第 2 アンプ回路と、

前記第 3 抵抗分割回路と前記第 4 可変抵抗との間の電圧を受けて、前記第 4 レベルの電圧を出力する第 3 アンプ回路と、を含むことを特徴とする表示駆動装置。

【請求項 21】

請求項 20 の表示駆動装置において、

前記複数の第 2 セレクタ回路は、少なくとも 4 つのセレクタ回路から成ることを特徴とする表示駆動装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

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。

【背景技術】

【0002】

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  $\gamma$  値は、下記 (1) 式の関係式により成り立つ。

【0006】

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

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

10

20

30

40

50

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、特許文献1がある。

【0009】

以下、図17を用いて、特許文献1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】

以上のように特許文献1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】

【特許文献1】特開2001-181102号公報

【特許文献2】特開平11-175027号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上記特許文献1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。

【0014】

上記問題を解決する手段として、特許文献2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

10

20

30

40

50

る。

また前記特許文献2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。

【0015】

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。

【課題を解決するための手段】

【0016】

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。

【0017】

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。

【0018】

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。

【0019】

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。

【0020】

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け、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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 1 】

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。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明によれば、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。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施形態を説明する。

## 【 実施例 1 】

## 【 0 0 2 4 】

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 1 0 を用いて説明する。

## 【 0 0 2 5 】

図 3 は本発明の階調電圧生成回路の構成図である。3 0 1 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、3 0 2 は階調電圧生成回路、3 0 3 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 3 0 1 は上記振幅調整レジスタ 3 0 4、傾き調整レジスタ 3 0 5、微調整レジスタ 3 0 6 を含んだ構成である。

## 【 0 0 2 6 】

また階調電圧生成回路 3 0 2 は、外部から供給される基準電圧 3 1 6 と G N D 間から各階調電圧を生成するラダー抵抗 3 0 7、このラダー抵抗 3 0 7 を構成する可変抵抗 3 2 1 ~ 3 2 4、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 3 2 6 ~ 3 3 1、この抵抗分割回路 3 2 6 ~ 3 3 1 で生成された階調電圧を微調整レジスタ 3 0 6 の設定値により選択するセクタ回路 3 0 8 ~ 3 1 3、その各セクタ回路の出力電圧をバッファリングするアンプ回路 3 1 4 及び、そのアンプ回路 3 1 4 出力電圧を所望の階調数分（ここでは例とし、6 4 階調電圧）の階調電圧に抵抗分割する出力部ラダー抵抗 3 1 5 により構成される。

## 【 0 0 2 7 】

ここでラダー抵抗 3 0 7 の下側に設置されている下側可変抵抗 3 2 1 は、振幅調整レジスタ 3 0 4 の下側可変抵抗設定値 3 1 7 により、その抵抗値を設定できる構成とし、ラダー抵抗 3 0 7 の上側に設置されている上側可変抵抗 3 2 2 は、振幅調整レジスタ 3 0 4 の上側可変抵抗設定値 3 1 8 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 3 2 1、3 2 2 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 3 0 4 で設定できる構成とする。

## 【 0 0 2 8 】

またラダー抵抗 3 0 7 の中間部下段に設置されている中間部下側可変抵抗 3 2 3 は、傾き調整レジスタ 3 0 5 の中間部下側可変抵抗設定値 3 1 9 により、その抵抗値を設定できる構成とし、ラダー抵抗 3 0 7 中間部上側に設置されている中間部上側可変抵抗 3 2 4 は、傾き調整レジスタ 3 0 5 の中間部上側可変抵抗設定値 3 2 0 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 3 2 3、3 2 4 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 3 0 5 で設定できる構成とする。

## 【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

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レクタ回路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。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)。

#### 【0030】

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。

#### 【0031】

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。

#### 【0032】

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。

#### 【0033】

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

10

20

30

40

50

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 `3 bit` 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。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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 - 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。

10

【0037】

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。

20

【0038】

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 - 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。

30

【0039】

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。

【0040】

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 - 階調電圧特性である。ここで、506のように階調番号 - 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 - 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の抵抗値を大に設定すれば良い。

40

【0041】

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 - 階調電圧特性にオフセット調整した特性となる。

50

## 【 0 0 4 2 】

以上のことにより、図 3 の振幅調整レジスタ 3 0 4 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。

## 【 0 0 4 3 】

次に図 3 の傾き調整レジスタ 3 0 5 とラダー抵抗 3 0 7 内の可変抵抗 3 2 3、3 2 4 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。

## 【 0 0 4 4 】

図 6 ( a ) は、図 3 のラダー抵抗 3 0 7 の中間部下側可変抵抗 3 2 3 を傾き調整レジスタ 3 0 5 で設定した場合の調整作用を示したものである。6 0 1 は傾き調整レジスタ 3 0 5 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、6 0 2 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 3 0 5 の設定を中間部下側可変抵抗 3 2 3 の抵抗値が大となるように設定すれば良い。

10

## 【 0 0 4 5 】

また 6 0 3 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 3 0 5 の設定を中間部下側可変抵抗 3 2 3 の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

## 【 0 0 4 6 】

このように傾き調整レジスタ 3 0 5 の設定で中間部下側可変抵抗 3 2 3 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。

20

## 【 0 0 4 7 】

次に同図 6 の ( b ) は、図 3 のラダー抵抗 3 0 7 の中間部上側可変抵抗 3 2 4 を傾き調整レジスタ 3 0 5 で設定した場合の調整作用を示したものである。6 0 1 は上記同様、傾き調整レジスタ 3 0 5 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、6 0 4 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 3 0 5 の設定を中間部上側可変抵抗 3 2 4 の抵抗値が大となるように設定すれば良い。また 6 0 5 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 3 0 5 の設定を中間部上側可変抵抗 3 2 4 の抵抗値が小となるように設定すれば良い。

30

## 【 0 0 4 8 】

このように傾き調整レジスタ 3 0 5 の設定で中間部上側可変抵抗 3 2 4 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。

## 【 0 0 4 9 】

次に同図 6 の ( c ) は、上述した中間部下側可変抵抗 3 2 3、中間部上側可変抵抗 3 2 4 を傾き調整レジスタ 3 0 5 で同時に設定した場合の調整作用を示したものである。6 0 1 は上記同様、傾き調整レジスタ 3 0 5 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、6 0 6 のように傾き特性は 6 0 1 同様とし、この傾き特性を決める階調電圧 6 0 8 の階調電圧値を高くしたい場合、傾き調整レジスタ 3 0 5 の設定を中間部下側可変抵抗 3 2 3 の抵抗値を大、中間部上側可変抵抗 3 2 4 の抵抗値を小に設定すれば良い。また 6 0 7 のように傾き特性は 6 0 1 同様とし、この傾き特性を決める階調電圧 6 0 8 の階調電圧値を低くしたい場合、傾き調整レジスタ 3 0 5 の設定を中間部下側可変抵抗 3 2 3 の抵抗値を小、中間部上側可変抵抗 3 2 4 の抵抗値を大に設定すれば良い。

40

## 【 0 0 5 0 】

このように傾き調整レジスタ 3 0 5 の設定で中間部下側及び中間部上側可変抵抗 3 2 3、3 2 4 を同時に設定した場合、傾き調整レジスタ 3 0 5 のデフォルト設定とした場合の

50

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。

【0051】

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。

【0052】

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。

【0053】

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。

10

【0054】

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。

20

【0055】

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”[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。

【0056】

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。

30

【0057】

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)。

40

【0058】

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。

【0059】

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

50

微調整レジスタ306の設定値をセレクタ回路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はセレクタ回路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。

#### 【0060】

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。

10

#### 【0061】

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。

20

#### 【0062】

上記MPU906は、例えば汎用MPUである68系16bitのバスインター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かがデータを指定するのかが選択する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。

30

#### 【0063】

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。

40

#### 【0064】

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、R

50

S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。

【0065】

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。

【実施例2】

【0066】

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。

【0067】

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。

【0068】

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。

【0069】

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。

【0070】

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。

【0071】

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。

【0072】

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30

10

20

30

40

50

4、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。

#### 【0073】

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。

10

#### 【0074】

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。

#### 【0075】

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。

20

#### 【実施例3】

#### 【0076】

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。

30

40

#### 【0077】

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。

50

## 【 0 0 7 8 】

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。

## 【実施例4】

## 【 0 0 7 9 】

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。

10

## 【 0 0 8 0 】

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 - 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。

## 【 0 0 8 1 】

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305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の設定値をセクタ回路1405で選択し、このセクタ回路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。

20

30

## 【 0 0 8 2 】

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時用に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。

## 【実施例5】

## 【 0 0 8 3 】

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。

40

## 【 0 0 8 4 】

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。

## 【 0 0 8 5 】

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

50

、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。

10

#### 【0086】

本発明は以上に示した実施形態に限定されるものではなく、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。

#### 【0087】

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。

20

#### 【0088】

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。

#### 【0089】

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。

30

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0090】

【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レクト回路構成図

【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

40

【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

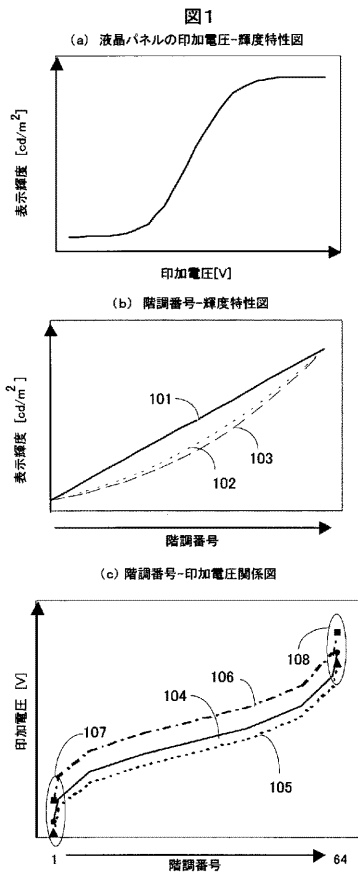
【符号の説明】

50

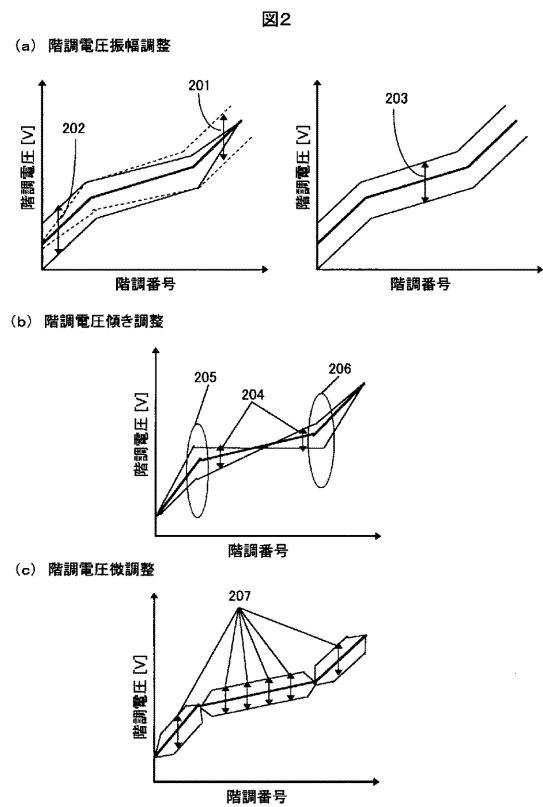
【0091】

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。

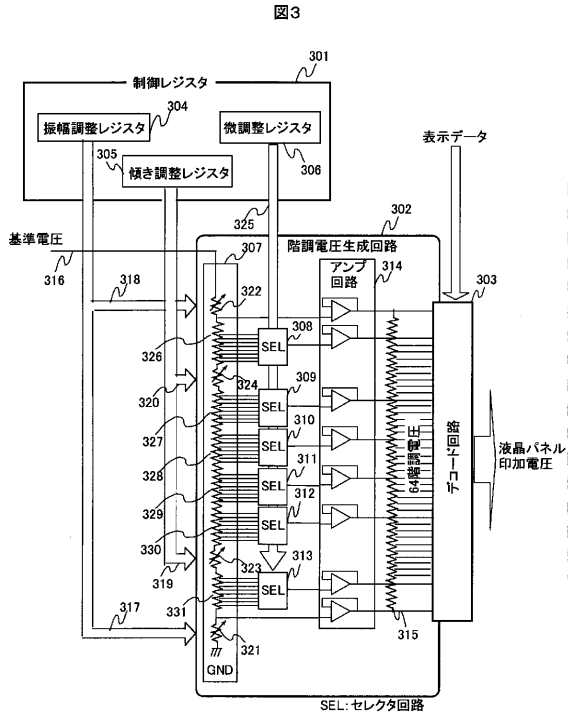
【図1】



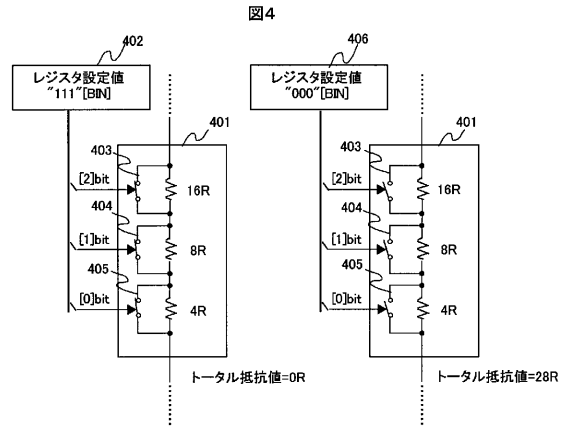
【図2】



【図3】

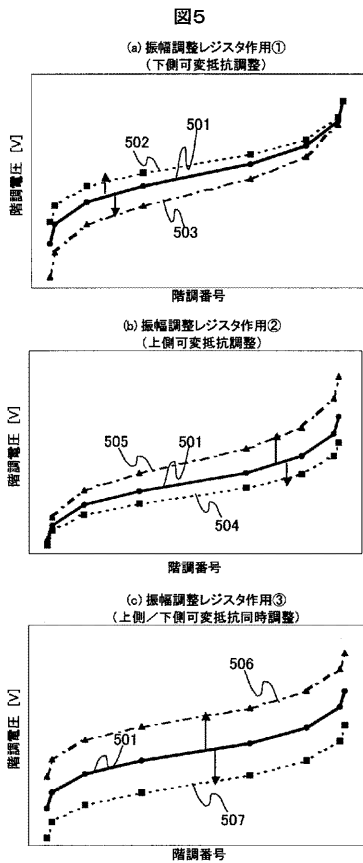


【図4】

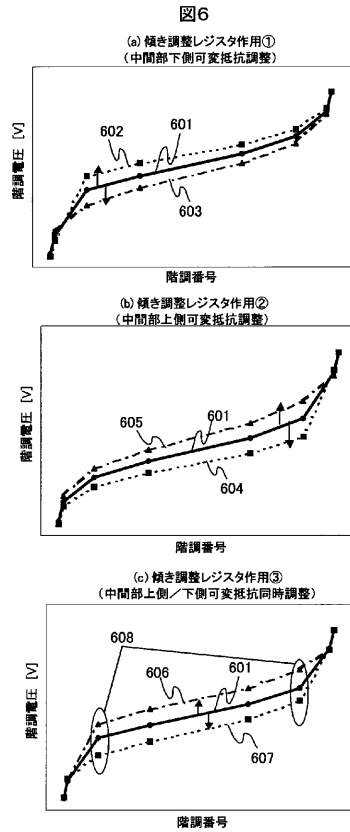


レジスタ設定値 [BIN]	可変抵抗値
111	0R
110	4R
101	8R
100	12R
011	16R
010	20R
001	24R
000	28R

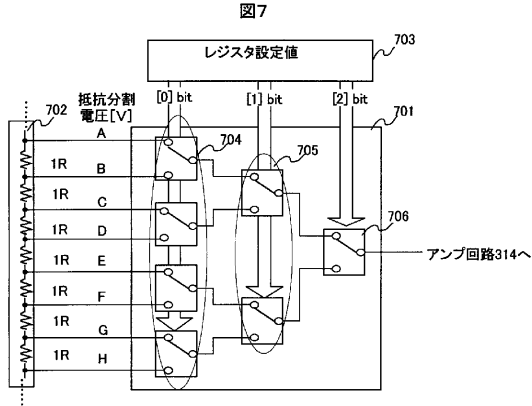
【図5】



【図6】

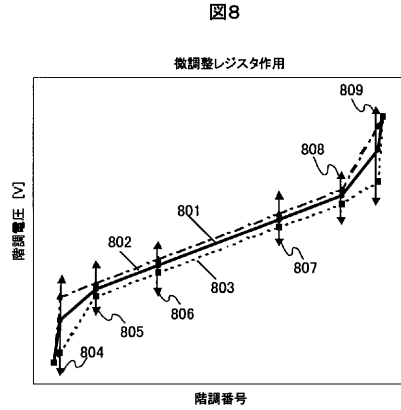


【 図 7 】

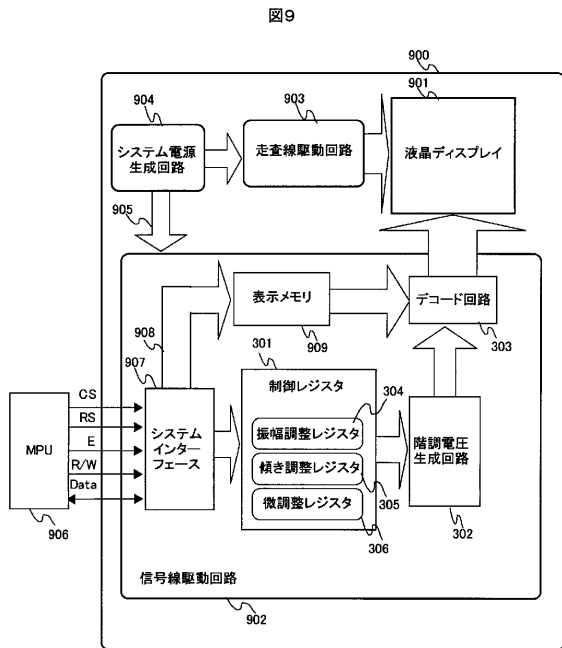


レジスタ設定値[BIN]	抵抗分割電圧[V]
111	H
110	G
101	F
100	E
011	D
010	C
001	B
000	A

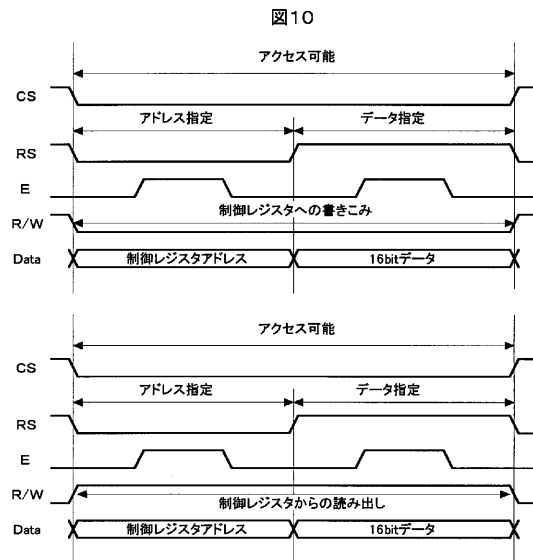
【 図 8 】



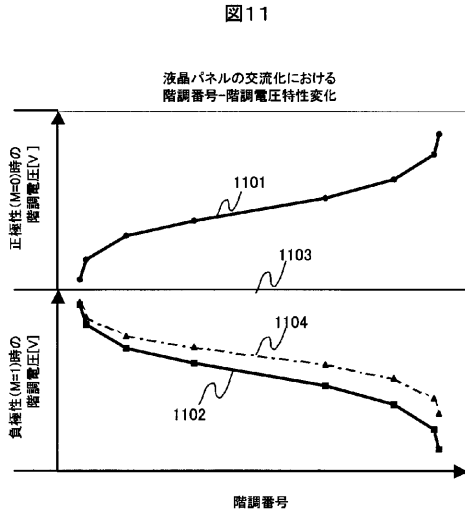
【 図 9 】



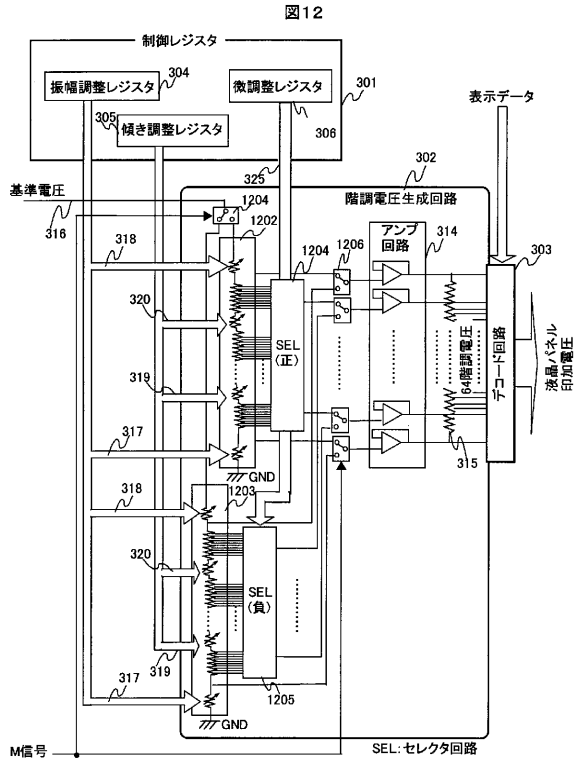
【 図 10 】



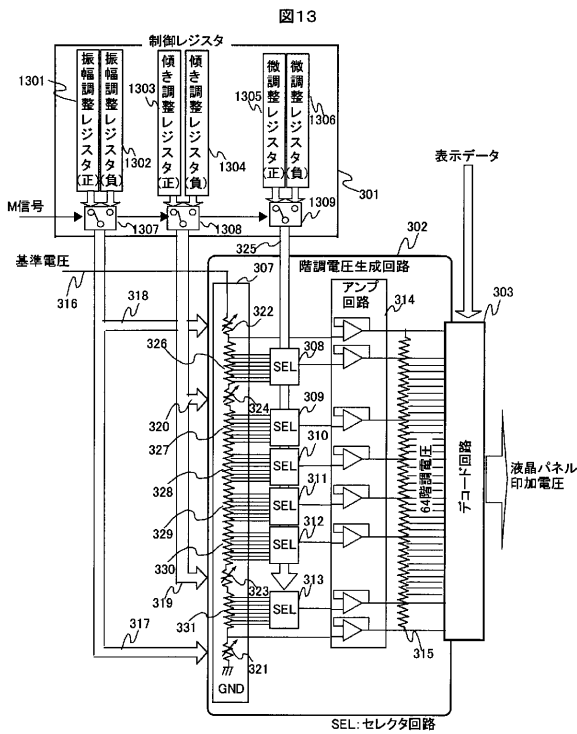
【図11】



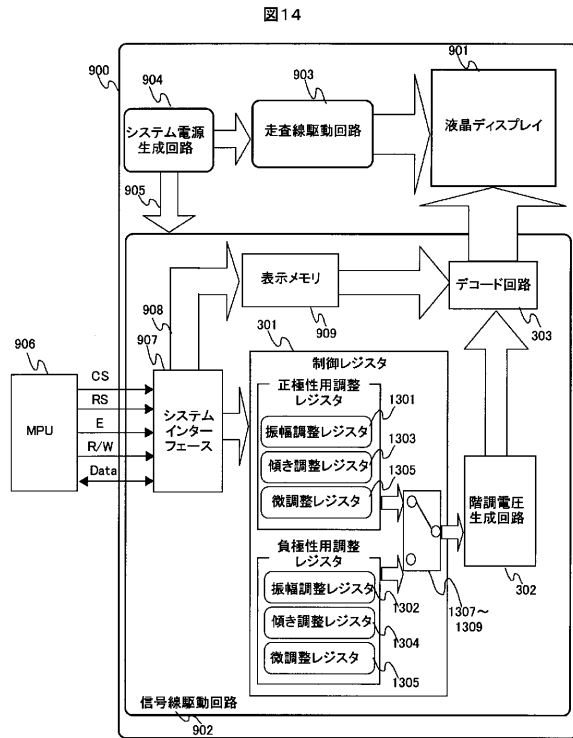
【図12】



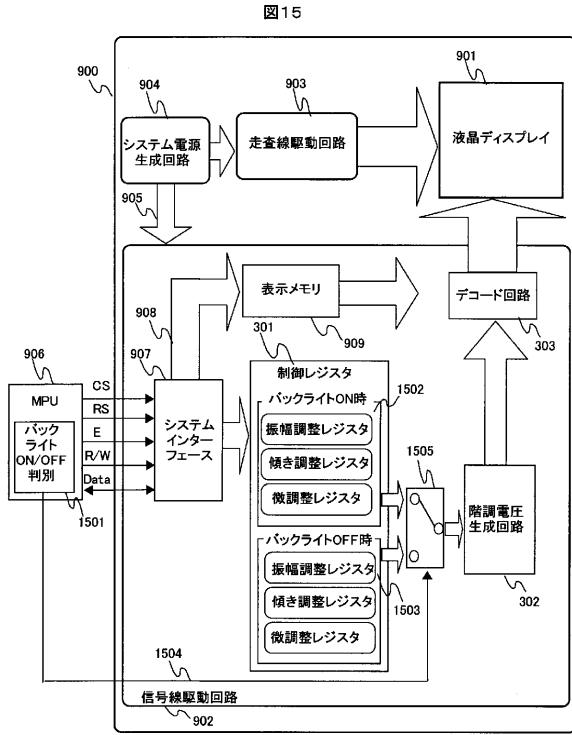
【図13】



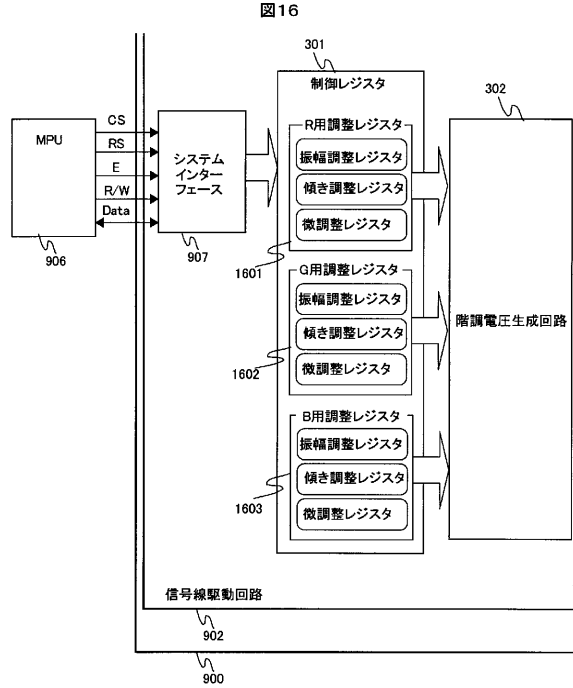
【図14】



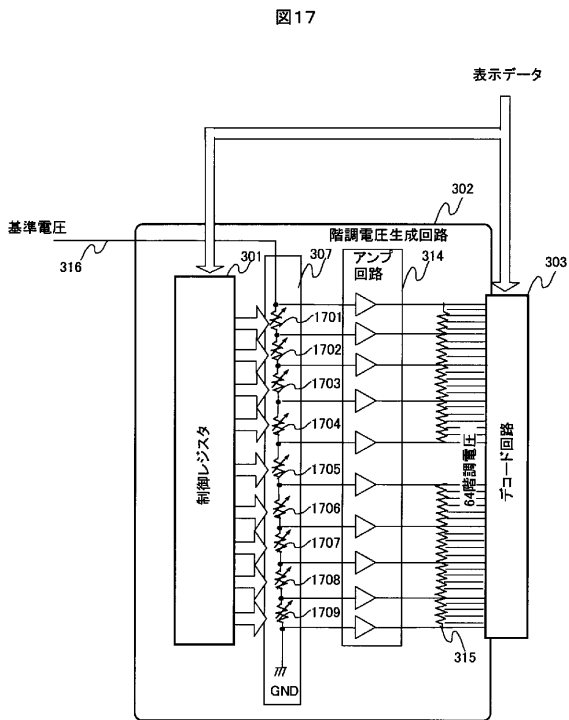
【図15】



【図16】



【図17】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 2 3 F  
G 0 9 G 3/20 6 3 1 H  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 C  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 Q

(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

## 合議体

審判長 江塚 政弘  
審判官 濱本 禎広  
審判官 小松 徹三

(56)参考文献 特許第(JP, B2)4096015  
特開2001-13478(JP, A)  
特開平5-19725(JP, A)  
特開平6-348235(JP, A)  
特開平11-175027(JP, A)  
特開平5-40451(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G09G 3/00-3/38  
G02F 1/133