

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4738867号  
(P4738867)

(45) 発行日 平成23年8月3日(2011.8.3)

(24) 登録日 平成23年5月13日(2011.5.13)

(51) Int.Cl.

F 1

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

GO9G 3/36  
 GO2F 1/133 550  
 GO2F 1/133 575  
 GO9G 3/20 R  
 GO9G 3/20 612F

請求項の数 18 (全 29 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2005-100338 (P2005-100338)

(22) 出願日

平成17年3月31日 (2005.3.31)

(65) 公開番号

特開2006-146134 (P2006-146134A)

(43) 公開日

平成18年6月8日 (2006.6.8)

審査請求日

平成19年8月2日 (2007.8.2)

(31) 優先権主張番号

特願2004-307779 (P2004-307779)

(32) 優先日

平成16年10月22日 (2004.10.22)

(33) 優先権主張国

日本国 (JP)

(73) 特許権者 302062931

ルネサスエレクトロニクス株式会社  
神奈川県川崎市中原区下沼部 1753 番地

(74) 代理人 100080001

弁理士 筒井 大和

(72) 発明者 高田 直樹

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 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】表示装置用駆動装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

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表示パネルへ出力する表示装置用駆動装置であって、

基準電圧を分割することによって、複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための生成回路と、

前記複数の階調電圧から、前記表示データに応じた階調電圧を選択するためのデコード回路とを備え、

前記生成回路は、

第1の基準電圧の接続端と第2の基準電圧の接続端との間に接続された第1のラダー抵抗と、

前記第1のラダー抵抗よりも前記第1の基準電圧の接続端側又は前記第2の基準電圧の接続端側に前記第1のラダー抵抗と直列に接続された第1の可変抵抗と、

前記第1のラダー抵抗の中間部分に前記第1のラダー抵抗と直列に接続された第2の可変抵抗と、

前記第1のラダー抵抗からの出力を選択するための第1のセレクタと、

前記第1のセレクタの出力側に接続されたN個 (Nは2以上の整数) のアンプと、

前記N個のアンプからの出力を前記デコード回路の入力に接続するM個 (MはM < Nを満たす整数) のセレクタ回路であり、前記M個のセレクタ回路の夫々の入力には、前記N個のアンプの内のM個の異なるアンプ出力が夫々入力され、前記M個の夫々のセレクタ回

10

20

路の複数出力は、前記デコード回路の複数入力に接続する第2のセレクタと、

前記デコード回路の複数の入力の間に接続された第2のラダー抵抗と、

前記第2のラダー抵抗と前記デコード回路の入力の間に前記第2のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗であり、該可変抵抗の一端は前記アンプ出力に接続されており、他端は前記第2のラダー抵抗に接続され、前記デコード回路に入力される該可変抵抗の前記第2のラダー抵抗に接続された電圧レベルを変更することを可能とする第3の可変抵抗とを備えたことを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項2】

請求項1記載の表示装置用駆動装置において、

前記第1の可変抵抗の抵抗値は、第1のレジスタ内の第1の値に基づいて変化可能であり、

前記第2の可変抵抗の抵抗値は、第2のレジスタ内の第2の値に基づいて変化可能であり、

前記第1のセレクタは、第3のレジスタ内の第3の値に基づいて前記第1のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記第2のセレクタは、第4のレジスタ内の第4の値に基づいて前記デコード回路の入力点を選択可能であり、

前記第3の可変抵抗の抵抗値は、第5のレジスタ内の第5の値に基づいて変化可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項3】

請求項2記載の表示装置用駆動装置において、

前記第4および第5のレジスタは、階調電圧Yに対応する階調番号Xを複数の階調番号X<sub>1</sub>～X<sub>P</sub>(Pは2以上の整数)から選択する、もしくは階調番号Xに対応する階調電圧Yの電圧レベルを調整することで、階調番号と階調電圧との関係の特性曲線の傾きが調整されるように前記第2のセレクタおよび前記第3の可変抵抗を調整可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項4】

請求項3記載の表示装置用駆動装置において、

前記生成回路は、前記第1のラダー抵抗と、前記第1の可変抵抗と、前記第2の可変抵抗と、前記第1のセレクタとをそれぞれ2系統有し、前記2系統の前記第1のセレクタからの出力を選択して前記アンプに出力するための第3のセレクタを備え、

前記2系統の前記第1の可変抵抗の抵抗値は、前記第1のレジスタ内の前記第1の値と前記第1のレジスタと同じ機能を持つ第6のレジスタ内の第6の値に基づいて変化可能であり、

前記2系統の前記第2の可変抵抗の抵抗値は、前記第2のレジスタ内の前記第2の値と前記第2のレジスタと同じ機能を持つ第7のレジスタ内の第7の値に基づいて変化可能であり、

前記2系統の前記第1のセレクタは、前記第3のレジスタ内の前記第3の値と前記第3のレジスタと同じ機能を持つ第8のレジスタ内の第8の値に基づいて前記第1のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記第3のセレクタは、第1の切替信号に基づいて前記第1のセレクタからの出力を選択可能であり、

前記2系統を一定の期間毎に交互に使用し、一方が使用されている期間内に、他方では次回の使用期間に応じた設定に切り替わる期間とすることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項5】

請求項4記載の表示装置用駆動装置において、

前記2系統の交互に使用する期間は、液晶表示装置の極性反転駆動における正極性と負極性とに対応した各期間であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項6】

10

20

30

40

50

請求項 5 記載の表示装置用駆動装置において、  
前記液晶表示装置の極性反転駆動は、コモン反転駆動、列毎反転駆動、またはドット反転駆動であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【請求項 7】**

請求項 4 記載の表示装置用駆動装置において、  
前記 2 系統の一定の期間は、カラー液晶表示装置の駆動における正極用と負極用の 2 系統であり、また前記 2 系統の一定の期間は、前記カラー液晶表示装置の駆動における R・G・B の各色に対応した階調電圧を出力する 3 分割の期間に分割されており、  
前記生成回路は、前記 2 系統の一定の期間に対応して各レジスタ設定を切り替えるための第 4 のセレクタと、前記 3 分割の期間に対応して各レジスタ設定を切り替えるための第 5 のセレクタとを備え、

前記 2 系統・3 分割の前記第 1 の可変抵抗の抵抗値は、前記第 1 のレジスタ内の前記第 1 の値と前記第 6 のレジスタ内の前記第 6 の値と前記第 1 のレジスタと同じ機能を持つ第 9 ~ 12 のレジスタ内の第 9 ~ 12 の値に基づいて変化可能であり、

前記 2 系統・3 分割の前記第 2 の可変抵抗の抵抗値は、前記第 2 のレジスタ内の前記第 2 の値と前記第 7 のレジスタ内の前記第 7 の値と前記第 2 のレジスタと同じ機能を持つ第 13 ~ 16 のレジスタ内の第 13 ~ 16 の値に基づいて変化可能であり、

前記 2 系統・3 分割の前記第 1 のセレクタは、前記第 3 のレジスタ内の前記第 3 の値と前記第 8 のレジスタ内の前記第 8 の値と前記第 3 のレジスタと同じ機能を持つ第 17 ~ 20 のレジスタ内の第 17 ~ 20 の値に基づいて前記第 1 のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記第 3 のセレクタは、前記第 1 の切替信号に基づいて前記第 1 のセレクタからの出力を選択可能であり、

前記第 4 のセレクタは、前記第 1 の切替信号に基づいて、正極用もしくは負極用のいずれかの各レジスタを選択可能であり、

前記第 5 のセレクタは、第 2 の切替信号に基づいて、R 用、G 用、B 用のいずれかの各レジスタを選択可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【請求項 8】**

請求項 7 記載の表示装置用駆動装置において、  
前記第 1 および第 2 の切替信号を生成するためのタイミング生成回路を備えたことを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【請求項 9】**

請求項 3 記載の表示装置用駆動装置において、  
前記第 1 ~ 第 3 の可変抵抗は、複数からなることを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【請求項 10】**

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表示パネルへ出力する表示装置用駆動装置であって、

基準電圧を分割することによって複数の内部生成基準電圧を生成し、前記複数の内部生成基準電圧間を分割することによって複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための生成回路と、

前記複数の階調電圧から、前記表示データに応じた階調電圧を選択するためのデコード回路とを備え、

前記生成回路は、

第 1 の基準電圧の接続端と第 2 の基準電圧の接続端との間に接続された第 1 のラダー抵抗と、

前記第 1 のラダー抵抗よりも前記第 1 の基準電圧の接続端側又は前記第 2 の基準電圧の接続端側に前記第 1 のラダー抵抗と直列に接続された第 1 の可変抵抗と、

前記第 1 のラダー抵抗の中間部分に前記第 1 のラダー抵抗と直列に接続された第 2 の可変抵抗と、

前記第 1 のラダー抵抗からの出力を選択するための N 個 (N は 2 以上の整数) の第 1 の

10

20

30

40

50

セレクタと、

前記第1のラダー抵抗の一部であり、第1のラダー抵抗から前記第1のセレクタの内の、M個（MはM < Nを満たす整数）の前記第1のセレクタに結線されている線と線の間に位置している第3の可変抵抗と、

前記第1のセレクタの出力側に接続されたN個（Nは2以上の整数）のアンプと、

前記デコード回路の複数の入力の間に接続された第2のラダー抵抗とを備えたことを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項11】

請求項10記載の表示装置用駆動装置において、

前記第1の可変抵抗の抵抗値は、第1のレジスタ内の第1の値に基づいて変化可能あり、

前記第2の可変抵抗の抵抗値は、第2のレジスタ内の第2の値に基づいて変化可能あり、

前記第1のセレクタは、第3のレジスタ内の第3の値に基づいて前記第1のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記第3の可変抵抗の抵抗値は、第4のレジスタ内の第4の値に基づいて変化可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項12】

請求項11記載の表示装置用駆動装置において、

前記第4のレジスタは、前記第3の値の設定範囲を調整可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項13】

請求項12記載の表示装置用駆動装置において、

前記生成回路は、前記第1のラダー抵抗と、前記第1の可変抵抗と、前記第2の可変抵抗と、前記第1のセレクタと、前記第3の可変抵抗とをそれぞれ2系統有し、前記2系統の前記第1のセレクタからの出力を選択して前記アンプに出力するための第2のセレクタを備え、

前記2系統の前記第1の可変抵抗の抵抗値は、前記第1のレジスタ内の前記第1の値と前記第1のレジスタと同じ機能を持つ第5のレジスタ内の第5の値に基づいて変化可能であり、

前記2系統の前記第2の可変抵抗の抵抗値は、前記第2のレジスタ内の前記第2の値と前記第2のレジスタと同じ機能を持つ第6のレジスタ内の第6の値に基づいて変化可能であり、

前記2系統の前記第1のセレクタは、前記第3のレジスタ内の前記第3の値と前記第3のレジスタと同じ機能を持つ第7のレジスタ内の第7の値に基づいて前記第1のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記2系統の前記第3の可変抵抗の抵抗値は、前記第4のレジスタ内の前記第4の値と前記第4のレジスタと同じ機能を持つ第8のレジスタ内の第8の値に基づいて変化可能であり、

前記第2のセレクタは、第1の切替信号に基づいて前記第1のセレクタからの出力を選択可能であり、

前記2系統を一定の期間毎に交互に使用し、一方が使用されている期間内に、他方では次回の使用期間に応じた設定に切り替わる期間とすることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項14】

請求項13記載の表示装置用駆動装置において、

前記2系統の交互に使用する期間は、液晶表示装置の極性反転駆動における正極性と負極性とに対応した各期間であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

#### 【請求項15】

請求項14記載の表示装置用駆動装置において、

10

20

30

40

50

前記液晶表示装置の極性反転駆動は、コモン反転駆動、列毎反転駆動、またはドット反転駆動であることを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【請求項 1 6】**

請求項1 3記載の表示装置用駆動装置において、

前記 2 系統の一定の期間は、カラー液晶表示装置の駆動における R・G・B の各色に対応した 3 分割の期間であり、

前記生成回路は、前記 2 系統の前記第 1 のセレクタからの出力を選択するための前記第 2 のセレクタと、前記第 2 のセレクタからの 3 分割の出力を選択して前記アンプに出力するための第 3 のセレクタとを備え、

前記 2 系統・3 分割の前記第 1 の可変抵抗の抵抗値は、前記第 1 のレジスタ内の前記第 1 の値と前記第 5 のレジスタ内の前記第 5 の値と前記第 1 のレジスタと同じ機能を持つ第 9 ~ 1 2 のレジスタ内の中の第 9 ~ 1 2 の値に基づいて変化可能であり、10

前記 2 系統・3 分割の前記第 2 の可変抵抗の抵抗値は、前記第 2 のレジスタ内の中の前記第 2 の値と前記第 6 のレジスタ内の前記第 6 の値と前記第 2 のレジスタと同じ機能を持つ第 1 3 ~ 1 6 のレジスタ内の中の第 1 3 ~ 1 6 の値に基づいて変化可能であり、

前記 2 系統・3 分割の前記第 1 のセレクタは、前記第 3 のレジスタ内の中の前記第 3 の値と前記第 7 のレジスタ内の中の前記第 7 の値と前記第 3 のレジスタと同じ機能を持つ第 1 7 ~ 2 0 のレジスタ内の中の第 1 7 ~ 2 0 の値に基づいて前記第 1 のラダー抵抗からの出力を選択可能であり、

前記 2 系統の前記第 3 の可変抵抗の抵抗値は、前記第 4 のレジスタ内の中の前記第 4 の値と前記第 8 のレジスタ内の中の前記第 8 の値と前記第 4 のレジスタと同じ機能を持つ第 2 1 ~ 2 4 のレジスタ内の中の第 2 1 ~ 2 4 の値に基づいて変化可能であり、20

前記第 2 のセレクタは、前記第 1 の切替信号に基づいて前記第 1 のセレクタからの出力を選択可能であり、

前記第 3 のセレクタは、第 2 の切替信号に基づいて前記第 2 のセレクタからの出力を選択可能であることを特徴とする表示装置用駆動装置。25

**【請求項 1 7】**

請求項1 6記載の表示装置用駆動装置において、

前記第 1 および第 2 の切替信号を生成するためのタイミング生成回路を備えたことを特徴とする表示装置用駆動装置。30

**【請求項 1 8】**

請求項1 2記載の表示装置用駆動装置において、

前記第 1 ~ 第 3 の可変抵抗は、複数からなることを特徴とする表示装置用駆動装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【技術分野】**

**【0 0 0 1】**

本発明は、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表示パネルへ出力する表示装置用駆動装置に関し、例えば TFT 液晶等を用いたアクティブマトリクス型の表示装置用駆動装置に係り、少ない回路規模で多様なガンマ特性の調整を可能とする駆動回路に適用して有効な技術に関する。40

**【背景技術】**

**【0 0 0 2】**

本発明者が検討したところによれば、表示装置用駆動装置に関しては、以下のようないわゆるガンマ特性の調整が必要である。ここで、ガンマ特性の調整手段を駆動回路内部に有する液晶表示装置が、特許文献 1 に開示されている。この液晶表示装置は、表示データに対する階調電圧の関係（以下、階調番号 - 階調電圧特性と呼ぶ）を、振幅調整、傾き

**【0 0 0 3】**

たとえば、印加する階調電圧により表示輝度を制御する、アクティブマトリクス型の液晶表示装置においては、正確な色再現を行うため、階調データに対する表示輝度の特性、いわゆるガンマ特性の調整が必要である。ここで、ガンマ特性の調整手段を駆動回路内部に有する液晶表示装置が、特許文献 1 に開示されている。この液晶表示装置は、表示データに対する階調電圧の関係（以下、階調番号 - 階調電圧特性と呼ぶ）を、振幅調整、傾き50

調整、微調整という3種類の手段を用いて調整する。これにより、液晶パネル個々の特性に応じたガンマ特性の調整を、比較的容易に実現することが可能となる。

【特許文献1】特開2002-366112号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、前記のような表示装置用駆動装置に関して、本発明者が検討した結果、以下のようなことが明らかとなった。

【0005】

たとえば、一般に、階調番号 - 階調電圧特性において、基準電圧とグランドに近い、いわゆるS字カーブの肩の部分においては、使用する液晶パネルによってその最適カーブが異なる。このため、多種多様な液晶パネルに対応するためには、広範囲の調整しろが必要である。ここで、前記特許文献1のガンマ特性調整機能においては、肩の部分の調整を、微調整回路を用いて行ってきたが、使用するパネルによっては調整範囲が不十分となり、所望のガンマ特性を得られない課題があった。

【0006】

そこで、本発明の目的は、上記課題を解決すべく、従来のガンマ特性調整機能と比べ、肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、より多様な表示パネルにおいて、正確な色再現性を実現することができる表示装置用駆動装置を提供することである。

【0007】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0009】

本発明による表示装置用駆動装置は、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表示パネルへ出力する表示装置用駆動装置に適用され、以下のような特徴を有するものである。

【0010】

(1) 基準電圧を分割することによって、複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための生成回路と、複数の階調電圧から、表示データに応じた階調電圧を選択するためのデコード回路と、階調と階調電圧又は表示パネルにおける輝度との関係を定めたガンマ特性の振幅を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第1の値を設定するための第1のレジスタ（振幅調整レジスタ）と、ガンマ特性の端部を固定してガンマ特性の中間部分の傾きを調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第2の値を設定するための第2のレジスタ（傾き調整レジスタ）と、ガンマ特性の中間部分を階調ごとに微調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第3の値を設定するための第3のレジスタ（微調整レジスタ）に加えて、ガンマ特性の端部近傍の中間部分における階調電圧に対する階調を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第4の値を設定するための第4のレジスタ（タップ調整レジスタ）と、ガンマ特性の端部近傍の中間部分における複数の階調間での階調電圧の比率を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第5の値を設定するための第5のレジスタ（分圧比調整レジスタ）とを備えた。

【0011】

(2) 第1～第5のレジスタの値は、外部から独立に設定可能である。

【0012】

(3) ガンマ特性は、略S字曲線である。第4のレジスタは、略S字曲線の極点部分を

10

20

30

40

50

含むガンマ特性の中間部分における階調電圧に対する階調を調整可能である。第5のレジスタは、略S字曲線の極点部分よりも両端側のガンマ特性の中間部分における複数の階調間での階調電圧の比率を調整可能である。

#### 【0013】

(4) 生成回路は、第1の基準電圧の接続端と第2の基準電圧の接続端との間に接続された第1のラダー抵抗と、第1のラダー抵抗よりも第1の基準電圧の接続端側又は第2の基準電圧の接続端側に第1のラダー抵抗と直列に接続された第1の可変抵抗と、第1のラダー抵抗の中間部分に第1のラダー抵抗と直列に接続された第2の可変抵抗と、第1のラダー抵抗からの出力を選択するための第1のセレクタと、第1のセレクタの出力側に接続されたアンプと、デコード回路の入力を選択してアンプからの出力を入力に接続する第2のセレクタと、デコード回路の複数の入力の間に接続された第2のラダー抵抗と、第2のラダー抵抗とデコード回路の入力の間に第2のラダー抵抗と直列に接続された第3の可変抵抗とを備えた。第1の可変抵抗の抵抗値は、第1のレジスタ内の第1の値に基づいて変化可能である。第2の可変抵抗の抵抗値は、第2のレジスタ内の第2の値に基づいて変化可能である。第1のセレクタは、第3のレジスタ内の第3の値に基づいて第1のラダー抵抗からの出力を選択可能である。第2のセレクタは、第4のレジスタ内の第4の値に基づいてデコード回路の入力点を選択可能である。第3の可変抵抗の抵抗値は、第5のレジスタ内の第5の値に基づいて変化可能である。10

#### 【0014】

(5) 生成回路は、第1のラダー抵抗と、第1の可変抵抗と、第2の可変抵抗と、第1のセレクタとをそれぞれ2系統有し、2系統の第1のセレクタからの出力を選択してアンプに出力するための第3のセレクタを備える。2系統の第1の可変抵抗の抵抗値は、第1のレジスタ内の第1の値と第1のレジスタと同じ機能を持つ第6のレジスタ内の第6の値に基づいて変化可能である。2系統の第2の可変抵抗の抵抗値は、第2のレジスタ内の第2の値と第2のレジスタと同じ機能を持つ第7のレジスタ内の第7の値に基づいて変化可能である。2系統の第1のセレクタは、第3のレジスタ内の第3の値と第3のレジスタと同じ機能を持つ第8のレジスタ内の第8の値に基づいて第1のラダー抵抗からの出力を選択可能である。第3のセレクタは、第1の切替信号に基づいて第1のセレクタからの出力を選択可能である。2系統を一定の期間毎に交互に使用し、一方が使用されている期間内に、他方では次の使用期間に応じた設定に切り替わる期間とする。2030

#### 【0015】

(6) 2系統の交互に使用する期間は、液晶表示装置の極性反転駆動における正極性と負極性とに対応した各期間である。

#### 【0016】

(7) 液晶表示装置の極性反転駆動は、コモン反転駆動、列毎反転駆動、またはドット反転駆動である。

#### 【0017】

(8) 2系統の一定の期間は、カラー液晶表示装置の駆動におけるR・G・Bの各色に対応した3分割の期間である。生成回路は、2系統の第1のセレクタからの出力を選択するための第3のセレクタと、第3のセレクタからの3分割の出力を選択してアンプに出力するための第4のセレクタとを備える。2系統・3分割の第1の可変抵抗の抵抗値は、第1のレジスタ内の第1の値と第6のレジスタ内の第6の値と第1のレジスタと同じ機能を持つ第9～12のレジスタ内の第9～12の値に基づいて変化可能である。2系統・3分割の第2の可変抵抗の抵抗値は、第2のレジスタ内の第2の値と第7のレジスタ内の第7の値と第2のレジスタと同じ機能を持つ第13～16のレジスタ内の第13～16の値に基づいて変化可能である。2系統・3分割の第1のセレクタは、第3のレジスタ内の第3の値と第8のレジスタ内の第8の値と第3のレジスタと同じ機能を持つ第17～20のレジスタ内の第17～20の値に基づいて第1のラダー抵抗からの出力を選択可能である。第3のセレクタは、第1の切替信号に基づいて第1のセレクタからの出力を選択可能である。第4のセレクタは、第2の切替信号に基づいて第3のセレクタからの出力を選択可能4050

である。

【0018】

(9) 第1および第2の切替信号を生成するためのタイミング生成回路を備えた。

【0019】

(10) 第1～第3の可変抵抗は、複数からなる。

【0020】

また、本発明による表示装置用駆動装置は、以下のような特徴を有するものである。

【0021】

(11) 第1の基準電圧と第2の基準電圧との間に複数の直列接続された抵抗からなる第1のラダー抵抗と、第1のラダー抵抗の複数の抵抗の複数の接続点に入力が接続された複数のアンプとを備え、複数のアンプの複数の出力の間で第1の基準電圧に最も近接した電圧を出力する第1のアンプの出力に第1の抵抗の一端を接続してなり、複数のアンプの複数の出力の間で第2の基準電圧に最も近接した電圧を出力する第2のアンプの出力に第2の抵抗の一端を接続してなり、第1の抵抗の他端と第2の抵抗の他端との間に複数の抵抗を直列に接続した第2のラダー抵抗を接続してなり、第2のラダー抵抗の直列接続の複数の抵抗の間の複数の共通接続点から複数のセレクタによって選択された複数の選択共通接続点に第1のアンプと第2のアンプとを除く複数のアンプの他のアンプの出力からの複数の出力電圧が印加されてなり、第1のアンプの出力と第2のアンプの出力と第2のラダー抵抗の複数の抵抗の複数の共通接続点の出力との電圧に基づき液晶表示装置駆動のための階調電圧を発生する。10

【0022】

さらに、本発明による表示装置用駆動装置は、以下のような特徴を有するものである。

【0023】

(12) 第1の基準電圧と第2の基準電圧との間に複数の直列接続された抵抗からなる第1のラダー抵抗と、第1のラダー抵抗の複数の抵抗の複数の接続点に入力が接続された複数のアンプとを備え、複数のアンプの複数の出力の間で第1の基準電圧に最も近接した電圧を出力する第1のアンプの出力に第1の抵抗の一端を接続してなり、複数のアンプの複数の出力の間で第2の基準電圧に最も近接した電圧を出力する第2のアンプの出力に第2の抵抗の一端を接続してなり、第1の抵抗の他端と第2の抵抗の他端との間に複数の抵抗を直列に接続した第2のラダー抵抗を接続してなり、第1の抵抗と第2の抵抗の抵抗値がレジスタによって調整可能であり、第1のアンプの出力と第2のアンプの出力と第2のラダー抵抗の複数の抵抗の共通接続点との電圧に基づき液晶表示装置駆動のための階調電圧を発生する。20

【0024】

また、本発明による表示装置用駆動装置は、以下のような特徴を有するものである。

【0025】

(13) 基準電圧を分割することによって複数の内部生成基準電圧を生成し、複数の内部生成基準電圧間を分割することによって複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための生成回路と、複数の階調電圧から、表示データに応じた階調電圧を選択するためのデコード回路と、階調と階調電圧又は表示パネルにおける輝度との関係を定めたガンマ特性の振幅を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第1の値を設定するための第1のレジスタ(振幅調整レジスタ)と、ガンマ特性の中間部分の傾きを調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第2の値を設定するための第2のレジスタ(傾き調整レジスタ)と、ガンマ特性の中間部分を階調ごとに微調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第3の値を設定するための第3のレジスタ(微調整レジスタ)と、ガンマ特性の調整を行うための第4の値の設定範囲を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための第4の値を設定するための第4のレジスタ(カーブ調整レジスタ)とを備えた。30

【0026】

(14) 前記(2)～(10)と同様の構成・機能を備えた。40

**【発明の効果】****【0027】**

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

**【0028】**

本発明によれば、印加電圧で表示輝度を制御する液晶パネルや有機ELパネル等を用いた表示装置のガンマ特性の調整精度を向上させ、特に、従来では調整しにくかった基準電圧付近、グランド付近のガンマ特性調整に関しても、レジスタ制御によって容易に設定できることで、多様な表示パネルに対して高画質化と汎用性のある制御を実現することが可能となる。

10

**【発明を実施するための最良の形態】****【0029】**

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

**【0030】**

以下の実施の形態においては、本発明の表示装置用駆動装置による表示装置の一例として、ノーマリ・ブラック方式で画像を表示する液晶表示装置を例として説明するが、その画素構造を変更することにより、ノーマリ・ホワイト方式で画像を表示する液晶表示装置にも適用可能であることは言うまでもない。

20

**【実施例1】****【0031】**

本発明による実施の形態1の液晶表示装置を、図1～図3を用いて説明する。

**【0032】**

本実施の形態は、ガンマ特性調整機能を有する液晶表示装置において、前記特許文献1の従来技術のガンマ特性調整機能である振幅調整機能、傾き調整機能、微調整機能に加え、新たにタップ調整機能、分圧比調整機能を追加し、特に従来の調整機能では調整が難しかった基準電圧、及びグランドに近いいわゆるS字カーブの肩部分を従来以上に柔軟に調整することで所望の階調電圧レベルを得ることができ、多様な液晶パネルに対し正確な色再現性を実現することを目的とする。

30

**【0033】**

すなわち、前記特許文献1の回路構成において、アンプ回路から出力される電圧（以下、タップ電圧と呼ぶ）については充分な調整が行えるものの、第2のラダー抵抗によるタップ電圧間の分圧については、第2のラダー抵抗が固定であるため、調整の自由度が無かつた。この点に着目すると、第2のラダー抵抗で分圧される電圧を調整可能にできれば、電圧調整の自由度が広がり、本発明の目的を達成できるものと考えた。

**【0034】**

そこで、本実施の形態の液晶表示装置においては、第2のラダー抵抗に接続するガンマタップの位置を変更する機能と、第2のラダー抵抗の分圧比を変更する機能を新たに設けることにした。これにより、従来のガンマ特性調整機能と比べ、肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、より多様な液晶パネルにおいて、正確な色再現性を実現することが可能である。以下において、具体的に説明する。

40

**【0035】**

まず、図1により、本実施の形態の液晶表示装置における階調電圧生成部の構成の一例を説明する。図1は階調電圧生成部を示す構成図である。

**【0036】**

本実施の形態の液晶表示装置における階調電圧生成部は、基準電圧を分割することによって複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための階調電圧生成回路100と、ガンマ特性の端部近傍の中間部分における階調電圧に対する階調を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するためのタップ調整レジスタ101

50

と、ガンマ特性の端部近傍の中間部分における複数の階調間での階調電圧の比率を調整するため、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するための分圧比調整レジスタ102と、ガンマ特性の振幅を調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するための振幅調整レジスタ103と、ガンマ特性の端部を固定してガンマ特性の中間部分の傾きを調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するための傾き調整レジスタ104と、ガンマ特性の中間部分を階調ごとに微調整するために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するための微調整レジスタ105と、複数の階調電圧から表示データに応じた階調電圧を選択するためのデコード回路106から構成される。

## 【0037】

10

階調電圧生成回路100は、基準電圧の接続端とグランドの接続端との間に接続された抵抗111～116から構成される第1のラダー抵抗と、第1のラダー抵抗よりも基準電圧の接続端側又はグランドの接続端側に第1のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗121, 122と、第1のラダー抵抗の中間部分に第1のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗123, 124と、第1のラダー抵抗からの出力を選択するためのセレクタ(SEL)131～136と、セレクタ131～136に対応しこのセレクタの出力側に接続されたアンプから構成されるアンプ回路141と、デコード回路106の複数の入力の間に接続された抵抗151～155から構成される第2のラダー抵抗と、デコード回路106の入力を選択してアンプ回路141からの出力を入力に接続するタップセレクタ(TAP SEL)161, 162と、第2のラダー抵抗とデコード回路106の入力の間に第2のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗171, 172から構成される。

## 【0038】

20

この階調電圧生成回路100の外部には、タップ調整レジスタ101、分圧比調整レジスタ102、振幅調整レジスタ103、傾き調整レジスタ104、微調整レジスタ105が接続されている。

## 【0039】

30

以上のような本実施の形態における階調電圧生成部は、前記特許文献1の従来技術に対して、階調電圧生成回路100にタップセレクタ161, 162と、可変抵抗171, 172が追加され、さらにタップ調整レジスタ101と分圧比調整レジスタ102が追加された構成となっている。

## 【0040】

本実施の形態の液晶表示装置において、タップ調整レジスタ101と分圧比調整レジスタ102は、階調電圧生成回路100のそれぞれのタップセレクタ161, 162と、可変抵抗171, 172の調整を行うための設定値を格納するものである。振幅調整レジスタ103は、可変抵抗121, 122の抵抗値を調整するレジスタ値を格納するものである。傾き調整レジスタ104は、可変抵抗123, 124の抵抗値を調整するレジスタ値を格納するものである。微調整レジスタ105は、抵抗111～116を抵抗分割した時の電圧レベルを選択するセレクタ131～136を調整するレジスタ値を格納するものである。

## 【0041】

40

また、デコード回路106は、階調電圧生成回路100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回路である。

## 【0042】

次に、本実施の形態における階調電圧生成部において、前記図1を参照しながら、階調電圧を生成する動作の一例を説明する。

## 【0043】

外部より入力された基準電圧107は、グランド(GND)108との間で、抵抗111～116から構成される第1のラダー抵抗により抵抗分割され、所望の階調電圧を可変抵抗121～124、セレクタ131～136の設定により生成される。本実施の形態では、前述した構成により、8つの電圧レベルを生成する。以下、この生成された電圧レベ

50

ルを高電圧側から参照電圧1～8とする。ここで、参照電圧1～8は、従来技術と同様に、振幅調整、傾き調整、微調整機能によって制御できる。参照電圧1～8のうち、参照電圧1と8(タップ電圧181, 188)は、デコード回路106へそのまま出力される。

#### 【0044】

参照電圧2～7は、アンプ回路141によりバッファリングされる。以下、アンプ回路141によりバッファリングされた参照電圧2～7をそれぞれタップ電圧182～187と呼ぶ。タップ電圧182～187は、抵抗151～155から構成される第2のラダー抵抗で抵抗分割する。このうち、タップ電圧183、タップ電圧186はタップセレクタ161, 162により、第2のラダー抵抗へのタップ先を変更できるように構成されている。

10

#### 【0045】

ここで、本実施の形態で使用したタップセレクタ161, 162の内部回路構成及び回路動作について、タップ調整レジスタ101とタップセレクタ161, 162の関係を示しながら説明する。

#### 【0046】

タップセレクタ161(162)の内部構成は、図示しないが、タップ電圧183(186)が第2のラダー抵抗内の接続先191, 192, 193, 194(195, 196, 197, 198)に出力されるように結線されており、その間には、2段で構成されたセレクトスイッチが存在する。

#### 【0047】

まず、1段目のセレクトスイッチ1では、タップ電圧183(186)を接続先191若しくは192(195若しくは196)に結線する第1データ線か、接続先193若しくは194(197若しくは198)に結線する第2データ線かを選択する。

20

#### 【0048】

次に、2段目のセレクトスイッチ2は、1段目のセレクトスイッチ1からの第1データ線を接続先191(195)に結線するデータ線か、接続先192(196)に結線するデータ線かを選択する。もう1つの2段目のセレクトスイッチ3は、セレクトスイッチ1からの第2データ線を接続先193(197)に結線するデータ線か、接続先194(198)に結線するデータ線かを選択する。

#### 【0049】

上記セレクトスイッチ1～3は、2to1セレクタで構成されており、レジスタ設定値の[0]ビット目で、一段目のセレクトスイッチ1の出力を選択し、[1]ビット目で、2段目のセレクトスイッチ2, 3の出力を選択する。

30

#### 【0050】

本実施の形態では、タップ調整レジスタ101のレジスタ値を“00”[BIN]と設定した場合、タップセレクタ161(162)は、接続先191(195)を選択するよう設定されており、またタップ調整レジスタ101のレジスタ値を“11”[BIN]と設定した場合、タップセレクタ161(162)は、接続先194(198)を選択するよう設定されている。

#### 【0051】

また、本実施の形態のタップセレクタ161, 162の構成においては、上記構成を用いているが、タップ電圧183(186)を第2のラダー抵抗内の所望の接続先191, 192, 193, 194(195, 196, 197, 198)に選択できる回路構成であり、且つレジスタ設定で制御できるならば、必要に応じて内部の構成を変更しても構わない。

40

#### 【0052】

この時、タップセレクタ161, 162は、本実施の形態においては、4つの選択先から選ばれているが、選択先を増減することは可能である。また、本実施の形態では、タップ先を連続する階調番号の中から選択しているが、例えば一つ飛びの階調番号の中から選択するといったように、必要に応じて選択先を任意に変更しても構わない。

50

**【0053】**

さらに、第2のラダー抵抗とタップ電圧182の間と、第2のラダー抵抗とタップ電圧187の間には、可変抵抗171, 172が存在している。可変抵抗171, 172の抵抗値は、分圧比調整レジスタ102の設定により変更できる構成となっている。

**【0054】**

可変抵抗171の値を変化させることで、タップ電圧182と、タップ電圧183をタップセレクタ161により選択した接続先との間の抵抗分圧比を変化させることができ、可変抵抗172の値を変化させることで、タップ電圧186と、タップ電圧187をタップセレクタ162で選択した接続先との間の抵抗分圧比を変化させることができる。

**【0055】**

以上の様にして、8つのタップ電圧181～188を第2のラダー抵抗により抵抗分割し、必要とされる階調分の階調電圧を生成することができる（本実施の形態では、例として32階調を生成する）。

**【0056】**

この時、タップ電圧181～188に対し、さらにタップセレクタ161, 162、及び可変抵抗171, 172の設定により、ガンマ特性のいわゆる肩曲線を詳細に変更することができる。

**【0057】**

まず、図2(a)により、タップ調整機能の効果の一例を説明する。図2(a)は、階調番号-階調電圧特性を示すグラフである。

**【0058】**

図2(a)において、201は各種レジスタ設定をデフォルト設定にした場合の階調番号-階調電圧を示すグラフである。前述したタップ電圧181～188は、グラフ上の202～209に対応している。

**【0059】**

今、図1の階調電圧生成部において、タップ電圧183の選択先を接続先191となるように、タップセレクタ161及びタップ調整レジスタ101を設定した場合、図2(a)における201のグラフは、グラフ上の点204が210に移動するよう変化する。また、タップ電圧183の選択先を接続先194となるように、タップセレクタ161及びタップ調整レジスタ101を設定した場合、図2(a)における201のグラフは、グラフ上の点204が211に移動するよう変化する。

**【0060】**

同様に、図1の階調電圧生成部において、タップ電圧186の選択先を接続先195となるようにタップセレクタ162及びタップ調整レジスタ101を設定した場合、図2(a)における201のグラフは、グラフ上の点207が212に移動するよう変化する。また、タップ電圧186の選択先を接続先198となるようにタップセレクタ162及びタップ調整レジスタ101を設定した場合、図2(a)における201のグラフは、グラフ上の点207が213に移動するよう変化する。

**【0061】**

以上のようにタップ調整機能では、階調番号-階調電圧特性を示すグラフにおけるグラフ上の点204, 207を水平方向に変更させることが可能である。その結果、ガンマ特性のS字カーブの曲率を、浅くにも深くにも設定することが可能である。

**【0062】**

ここで、従来技術のガンマ特性のS字カーブにおける肩部分の調整は、微調整機能によって行なわれていた。この微調整機能では、階調番号-階調電圧特性のグラフ上の点202～209を個別に垂直方向に調整可能である。この場合、特にガンマ特性のS字カーブのいわゆる肩部分を調整する場合、グラフの203, 204, 205(206, 207, 208)を垂直方向に調整する事で、S字カーブの曲率を、浅く若しくは深くすることが可能である。

**【0063】**

10

20

30

40

50

しかし、従来の場合、ガンマ特性の S 字カーブの肩部分は、垂直方向の調整といった 1 次元的な調整しかできないのに対し、本実施の形態においてはタップ調整機能による水平方向の調整を加えることで、2 次元的な調整を実現可能となる。その結果、従来の調整機能に比べ、更に広範囲な調整を実現可能となる。

#### 【0064】

また、仮に従来技術である微調整機能の機能を拡大した場合（タップ電圧の設定できる電圧範囲を拡大した場合、またはセレクタの設定をより詳細にした場合）、グラフ上の点 202 ~ 209 の設定範囲を広げることが可能だが、グラフ上の垂直方向の設定でしかない為、タップ調整と同様の機能を持たせることは不可能である。

#### 【0065】

以上のように、タップ調整機能により、ガンマ特性のいわゆる S 字曲線のカーブの大きさを変更することができる。

#### 【0066】

次に、図 2 ( b ) により、分圧比調整機能の効果の一例を説明する。図 2 ( b ) は、階調番号 - 階調電圧特性を示すグラフである。

#### 【0067】

図 2 ( b ) において、図 2 ( a ) の 201 のグラフとグラフ上の点 202 ~ 209 は同様であるため、記載は省略している。

#### 【0068】

今、図 1 の階調電圧生成部において、可変抵抗 171 の抵抗値を小さくなるように分圧比調整レジスタ 102 を設定した場合、図 2 ( b ) のグラフ 201 は、グラフ上の点 203 - 204 間の分圧比が、221 の分圧比になるように変化する。また、可変抵抗 171 の抵抗値を大きくなるように分圧比調整レジスタ 102 を設定した場合、図 2 ( b ) のグラフ 201 は、グラフ上の点 203 - 204 間の分圧比が、222 の分圧比になるように変化する。

#### 【0069】

同様に、図 1 の階調電圧生成部において、可変抵抗 172 の抵抗値を小さくなるように分圧比調整レジスタ 102 を設定した場合、図 2 ( b ) のグラフ 201 は、グラフ上の点 207 - 208 間の分圧比が、223 の分圧比になるように変化する。また、可変抵抗 172 の抵抗値を大きくなるように分圧比調整レジスタ 102 を設定した場合、図 2 ( b ) のグラフ 201 は、グラフ上の点 207 - 208 間の分圧比が、224 の分圧比になるように変化する。

#### 【0070】

以上のように、分圧比調整機能では、可変抵抗 171, 172 を調整する事で、グラフ上の点 203 - 204 間、207 - 208 間の抵抗分割比を変更し、グラフ上の点 203 - 204 間、207 - 208 間の各階調番号の電圧設定が変更可能となる。

#### 【0071】

ここで、従来技術においては、タップ電圧間の階調電圧値は、タップ電圧値によって決定される構成となっており、タップ電圧間をつなぐラダー抵抗の抵抗分割比は固定であった。その為、203 - 204 間 (207 - 208 間) の階調電圧値を上に持ち上げる場合、点 203, 204 (点 207, 208) を上に持ち上げる必要がある。仮に点 204 (207) を上に持ち上げるとすると、ガンマ特性の S 字カーブの肩部分が上に持ち上がってしまう。同様に、203 - 204 間 (207 - 208 間) の階調電圧値を下げる場合、点 203, 204 (点 207, 208) を下げる必要がある。仮に点 204 (207) を下げるすると、ガンマ特性の S 字カーブの肩部分が下がってしまう。

#### 【0072】

これに対し、本実施の形態の分圧比調整機能では、ガンマ特性の S 字カーブを変更することなく、基準電圧付近やグランド付近の電圧設定を広範囲に設定できるようになる。

#### 【0073】

また、仮に従来における微調整機能を拡張した場合においても、やはりガンマ特性の S

10

20

30

40

50

字カーブの肩部分は、上記理由により、変形されてしまうので、微調整機能の拡張により分圧比調整と同様の機能を持たせることは不可能である。

#### 【0074】

以上のように、分圧比調整機能により、基準電圧付近やグランド付近の電圧設定を広範囲に設定することができる。

#### 【0075】

また、前述では、タップ調整機能と分圧比調整機能の効果を述べたが、これら2つの機能は、図2(c)～(e)で示すような従来の振幅調整、傾き調整、微調整機能で得られる効果も、組み合わせることが可能である。

#### 【0076】

すなわち、階調電圧生成部の可変抵抗121, 122は、振幅調整レジスタ103に含まれた抵抗値設定データを参照し抵抗値を変化させる事で、階調番号の両端の電圧値を調整する。

#### 【0077】

この振幅調整機能の結果から得られる階調番号 - 階調電圧特性は、図2(c)に示すように、グラフ201のデフォルト設定に対して、グラフ231は、可変抵抗121の抵抗値を大きく設定し、可変抵抗122の抵抗値を小さく設定した場合を示している。また、グラフ232は、可変抵抗121の抵抗値を小さく設定し、可変抵抗122の抵抗値を大きく設定した場合を示している。以上により、階調電圧の振幅電圧を調整することが可能である。

#### 【0078】

また、階調電圧生成部の可変抵抗123, 124は、傾き調整レジスタ104に含まれた抵抗値設定データを参照し抵抗値を変化させる事で、階調電圧の中間部の傾き特性を調整する。

#### 【0079】

この傾き調整機能の結果から得られる階調番号 - 階調電圧特性は、図2(d)に示すように、グラフ201のデフォルト設定に対して、グラフ241は、可変抵抗123の抵抗値を小さく設定し、可変抵抗124の抵抗値を大きく設定した場合を示している。また、グラフ242は、可変抵抗123の抵抗値を大きく設定し、可変抵抗124の抵抗値を小さく設定した場合を示している。以上により、階調電圧の中間調部を調整することが可能となる。

#### 【0080】

また、階調電圧生成部のセレクタ131～136は、抵抗111～116で抵抗分割された電圧値の中から、微調整レジスタ105の設定値を参照し所望の階調電圧を選択することで微調整を行う。

#### 【0081】

この微調整機能の結果から得られる階調番号 - 階調電圧特性は、図2(e)に示すように、グラフ201のデフォルト設定に対して、グラフ251は、セレクタ131～136の選択電圧のうち基準電圧に近い値を選択した場合を示している。また、グラフ252は、セレクタ131～136の選択電圧のうちGNDに近い値を選択した場合を示している。以上により、階調電圧の微調整を行うことが可能となる。

#### 【0082】

以上、これらの機能を組み合わせることで、従来のガンマ特性調整機能に加え、さらにガンマ特性を示すS字曲線において、いわゆる肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、より多様な液晶パネルにおいて、正確な色再現性を実現することができる。

#### 【0083】

次に、図3により、前述した階調電圧生成部を搭載した、本実施の形態における液晶表示装置の構成の一例を説明する。図3は液晶表示装置を示す構成図である。

#### 【0084】

10

20

30

40

50

本実施の形態における液晶表示装置300は、液晶パネル301、液晶パネル301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1の階調電圧生成部を搭載した信号線駆動回路302、液晶パネル301の走査線に走査信号を印加するための走査線駆動回路303、信号線駆動回路302と走査線駆動回路303に動作用電源を供給する電源回路304から構成される。電源回路304から信号線駆動回路302に供給される電源電圧には、図1で示した基準電圧も含まれる。

#### 【0085】

この液晶表示装置300には、液晶パネル301に画像を表示させるための各種処理を行うMPU(マイクロプロセッサユニット)305が接続されている。

#### 【0086】

信号線駆動回路302は、このMPU305との間で表示データ及び制御用データのやり取りを行うためのシステムインターフェース306と、システムインターフェース306より出力された表示データを格納するための表示データメモリ307と、図1で示したタップ調整レジスタ101、分圧比調整レジスタ102、振幅調整レジスタ103、傾き調整レジスタ104、微調整レジスタ105の各種レジスタからなる制御レジスタ308、階調電圧生成回路100、及びデコード回路106を含んだ構成となる。

#### 【0087】

システムインターフェース306は、MPU305が出力する表示データ及びインストラクションを受け、制御レジスタ308へ出力する動作を行う。動作の詳細は、例えば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308のアドレスを指定するのかデータを指定するのかを選択するRS(Register Select)信号、処理動作の起動を指示するE(Enable)信号、データの書き込み又は読み出しを選択するWR(Write Read)信号、制御レジスタ308のアドレス又はデータの設定値であるDATA信号で構成される。

#### 【0088】

ここで、インストラクションとは、信号線駆動回路302、走査線駆動回路303、電源回路304の内部動作を決定するための情報であり、フレーム周波数、駆動ライン数、駆動電圧等の各種パラメータを含む。また、本発明の特徴である、振幅調整、傾き調整、微調整、タップ調整、及び分圧比調整に関する情報も含む。そして、制御レジスタ308は、インストラクションのデータを格納し、これを各駆動回路のブロックへ出力する。

#### 【0089】

以上より、制御レジスタ308の各レジスタの設定値は、外部から独立に容易に変更可能となり、ガンマ特性の各調整を容易とし、従来のガンマ特性調整機能に加え、さらにガンマ特性を示すS字曲線において、いわゆる肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、さらに多様な液晶パネルにおいて、正確な色再現性を実現することができる。

#### 【0090】

なお、本実施の形態では、液晶表示装置300を前提に説明を行ったが、これに限られる訳ではなく、印加する電圧によって表示輝度を制御する他の表示デバイス、例えば有機ELディスプレイ等にも適用可能である。

#### 【0091】

また、本実施の形態では、説明を簡単にするため、液晶の駆動等で必要な極性反転駆動に関する概念を省いたが、コモン反転、列毎反転、ドット反転といった各種方式へも容易に適用可能である。なお、コモン反転駆動への対応については、後述する実施の形態2において詳しく説明する。

#### 【0092】

また、表示データのビット数を6としたが、これに限られる訳ではない。

#### 【0093】

さらに、本実施の形態では、説明を簡単にするために、カラーの概念を省いたが、カラ

10

20

30

40

50

一表示の実現は、例えば1画素の表示データをR(赤)、G(緑)、B(青)で構成し、表示部にいわゆる縦ストライプ構造を適用することで、容易に実現可能である。このR(赤)、G(緑)、B(青)への対応については、後述する実施の形態3において詳しく説明する。

#### 【0094】

さらに、本実施の形態は、ガンマ特性の調整に関する各種の情報をレジスタに記憶させることを前提に説明したが、これに限られる訳ではなく、例えば端子設定としても良い。

#### 【実施例2】

#### 【0095】

本発明による実施の形態2の液晶表示装置を、図4～図6を用いて説明する。

10

#### 【0096】

まず、一般的に、液晶パネルでは、映像表示の画質劣化を防ぐ為に、ある一定期間毎に印加電圧の極性を反転させる交流化駆動が必要である。この場合、印加電圧極性の切り替えは、交流信号(以下M信号と呼ぶ)によって行われ、例えばM信号は1走査期間毎に口ウ状態とハイ状態が反転する。ここで、液晶パネルによっては、階調番号-階調電圧の特性が正極性(例えばM=口ウ状態)、負極性(例えばM=ハイ状態)によって異なる場合があるので、極生毎に所望のガンマ特性調整を行うことが必要となる。

#### 【0097】

前記実施の形態1に示した階調電圧生成回路の構成で、極性毎に階調電圧の設定を変更する為には、液晶表示装置におけるレジスタ設定を、正極性用と負極性用と二つ格納し、それをM信号に同期させ、階調電圧生成部に入力するレジスタ値を切り替える事で、正極性、負極性の階調電圧を生成することができる。しかしこの場合、階調電圧が切り替わってから収束するまでの設定時間が、第1および第2のラダー抵抗の値に依存し、これらの抵抗値があまりに大きいと、ある一定期間内に(例えば1H期間内)に収束できない場合がある。これを改善するには、ラダー抵抗の値を小さくすれば良いが、定常電流が増大する副作用が生じる課題があった。

20

#### 【0098】

この課題を改善するため、本実施の形態は、ガンマ特性調整機能を有する液晶表示装置において、振幅調整機能、傾き調整機能、微調整機能、タップ調整機能、分圧比調整機能を兼ね備えており、また前記実施の形態1で示した第1のラダー抵抗を2系統備えており、特に交流化駆動時において正極性用、負極性用の第1のラダー抵抗を予め設定しておき、極性の切り替わりで2系統存在する第1のラダー抵抗を切り替える事で、正極性と負極性の階調電圧設定切替時間の高速化を図ったものである。

30

#### 【0099】

まず、図4により、本実施の形態の液晶表示装置における階調電圧生成部の構成の一例を説明する。図4は階調電圧生成部を示す構成図である。

#### 【0100】

本実施の形態の液晶表示装置における階調電圧生成部は、前記実施の形態1における階調電圧生成部に対し、実施の形態1で示した第1のラダー抵抗をAラダー抵抗401とBラダー抵抗402の2系統構成した。さらに、Aラダー抵抗401とBラダー抵抗402に対し、それぞれ正極性用と負極性用の所望のガンマ特性設定(振幅調整、傾き調整、微調整)を行う為の独立のAラダー設定レジスタ411、Bラダー設定レジスタ412を設け、さらにまたAラダー抵抗401とBラダー抵抗402から生成されるタップ電圧のうち、どちらかを選択するセレクタ421～428を追加として構成されている。上記以外の、アンプ回路141、タップセレクタ161, 162、可変抵抗171, 172、第2のラダー抵抗に関しては、前記実施の形態1と同じ構成となっている。

40

#### 【0101】

すなわち、2系統のAラダー抵抗401とBラダー抵抗402に対応して、前記図1に示した、抵抗111～116から構成される第1のラダー抵抗、可変抵抗121～124、セレクタ131～136をそれぞれ2系統有し、この2系統のセレクタ131～136

50

からの出力を、追加したセレクタ 421～428 で選択してアンプ回路 141 に出力するように構成されている。

#### 【0102】

次に、本実施の形態における階調電圧生成部において、前記図 4 を参照しながら、階調電圧を生成する動作の一例を説明する。

#### 【0103】

前記実施の形態 1 で説明した第 1 のラダー抵抗と同様にして、A ラダー抵抗 401 と B ラダー抵抗 402 においてもタップ電圧が生成される。ここで、A ラダー抵抗 401 では、正極性用レジスタ設定となっているものとし、B ラダー抵抗 402 では、負極性用レジスタ設定となっているものとする。A ラダー抵抗 401 と B ラダー抵抗 402 のそれぞれのガンマ特性調整（振幅調整、傾き調整、微調整）に関しては、前記実施の形態 1 と同様に行うことができる。10

#### 【0104】

次に、それぞれのラダー抵抗によって生成されたタップ電圧は、セレクタ 421～428 に入力され、上記 M 信号をラダー切替信号 431 として切り替える。例えば M 信号がロウ状態の場合、セレクタ 421～428 に入力されたタップ電圧のうち、全て正極性設定のタップ電圧（A ラダー抵抗 401 から出力されたタップ電圧）を選択する。逆に、M 信号がハイ状態の場合、セレクタ 421～428 に入力されたタップ電圧のうち、全て負極性設定のタップ電圧（B ラダー抵抗 402 から出力されたタップ電圧）を選択する。20

#### 【0105】

その後の動作（タップ電圧生成後から階調電圧生成まで）に関しては、前記実施の形態 1 と同様である。

#### 【0106】

以上の様にして、2 系統の A ラダー抵抗 401 と B ラダー抵抗 402 による第 1 のラダー抵抗により、正極性用、負極性用のタップ電圧を予め生成しておく事で、極性の切り替わりに対して高速に、必要とされる階調分の階調電圧を生成することができる。

#### 【0107】

また、本実施の形態においても、前記実施の形態 1 における図 2 (a)～(e) で示すような振幅調整、傾き調整、微調整、タップ調整、分圧比調整機能での効果も得ることが可能であり、これらの機能を組み合わせることで、正極性と負極性の両方で、従来のガンマ特性調整機能とガンマ特性を示す S 字曲線のいわゆる肩部分の調整範囲をさらに広げることが可能な機能を実現し、多様な液晶パネルにおいて正確な色再現性を実現することができる。30

#### 【0108】

次に、図 5 により、前述した階調電圧生成部を搭載した、本実施の形態における液晶表示装置の構成の一例を説明する。図 5 は液晶表示装置を示す構成図である。

#### 【0109】

本実施の形態における液晶表示装置 300 は、前記実施の形態 1 に対し、制御レジスタ 308 と階調電圧生成回路 100 のみを変更した構成となる。

#### 【0110】

階調電圧生成回路 100 は、図 4 で説明した電圧生成回路の構成となる。40

#### 【0111】

制御レジスタ 308 は、正極性用の振幅調整レジスタ、傾き調整レジスタ、微調整レジスタを含む正極性用制御レジスタ 501 と、負極性用の振幅調整レジスタ、傾き調整レジスタ、微調整レジスタを含む負極性用制御レジスタ 502 と、正極性用のタップ調整レジスタ、分圧比調整レジスタを含む正極性用制御レジスタ 503 と、負極性用のタップ調整レジスタ、分圧比調整レジスタを含む負極性用制御レジスタ 504 とで構成される。

#### 【0112】

制御レジスタ 308 から階調電圧生成回路 100 へは、上記正極性用制御レジスタ 501 からの A ラダー設定レジスタ値と上記負極性用制御レジスタ 502 からの B ラダー設定50

レジスタ値が入力される。また、上記正極性用制御レジスタ 503 と上記負極性用制御レジスタ 504 は、セレクタ 505 において、上記 M 信号によって切り替わる。本実施の形態においては、M 信号がロウ状態の場合、正極性用レジスタ設定値（制御レジスタ 503）を選択することとする。逆に、M 信号がハイ状態の場合、負極性用レジスタ設定値（制御レジスタ 504）を選択することとする。

#### 【0113】

次に、図 6 により、上記制御レジスタ 308 から階調電圧生成回路 100 の各レジスタへ入力されるレジスタ設定値のタイミングの一例を説明する。図 6 はレジスタ設定値を示すタイミングチャートである。

#### 【0114】

図 6 は、例として 1 ライン毎極性反転駆動時の制御レジスタの動作を示している。1 ライン毎極性反転駆動時では、出力データを 1 水平周期毎に正極性、負極性を切り替えていく。そのため、1 水平周期毎に、正極性用制御レジスタ 501 のレジスタ設定値が入力される A ラダー抵抗 401 と、負極性用制御レジスタ 502 のレジスタ設定値が入力される B ラダー抵抗 402 とを交互に使用するように、ラダー切替信号 431 を 1 水平周期毎に変化させる必要がある。本実施の形態では、ラダー切替信号 431 がハイ状態のとき、A ラダー抵抗 401 を選択し、ラダー切替信号 431 がロウ状態のとき、B ラダー抵抗 402 を選択するように設定してある。また、本実施の形態においては、ラダー切替信号 431 と M 信号のタイミングが同じであるので、M 信号をラダー切替信号として使用しても構わない。

10

#### 【0115】

次に、タップ調整レジスタ、分圧比調整レジスタに関しては、制御レジスタ 308 から階調電圧生成回路 100 の各レジスタへ入力されるレジスタ設定値が 1 水平周期毎に、正極性用制御レジスタ 503 のレジスタ設定値、負極性用制御レジスタ 504 のレジスタ設定値を切り替える必要がある。これは、上記した様に、M 信号を用いて切り替えることで実現可能となる。

20

#### 【0116】

以上述べた本実施の形態に係る液晶表示装置 300 によれば、正極性、負極性のガンマ特性調整を予め 2 系統用意し、交流化を指示する M 信号に応じてこれらを切り替えることにより、正極性と負極性に対応した階調電圧の切り替えを高速化することが実現可能となつた。また、上記液晶表示装置 300 には、振幅調整、傾き調整、微調整、タップ調整、分圧比調整といった各種設定レジスタも構成されているので、外部から独立に容易に変更可能となり、ガンマ特性の各調整を容易とし、従来のガンマ特性調整機能に加え、さらにガンマ特性を示す S 字曲線において、いわゆる肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、さらに多様な液晶パネルにおいて、正確な色再現性を実現することができる。

30

#### 【実施例 3】

#### 【0117】

本発明による実施の形態 3 の液晶表示装置を、前記図 4 と、図 7、図 8 を用いて説明する。

40

#### 【0118】

まず、カラー液晶表示装置の駆動方法として、R（赤）、G（緑）、B（青）の各色に対応した階調電圧を、信号線駆動回路が 1 走査期間内に時分割で出力し、これを液晶パネル側の内蔵回路がデ・マルチプレクスする方式がある。本実施の形態は、上記した駆動方式において、R、G、B の各色のガンマ特性を個別に調整し、より高画質化を図ることを目的とする。

#### 【0119】

この実現にあたっては、先に述べた実施の形態 2 の回路構成を応用する。具体的には、本実施の形態は、ガンマ特性調整機能を有する液晶表示装置において、振幅調整機能、傾き調整機能、微調整機能、タップ調整機能、分圧比調整機能を兼ね備えており、また前記

50

実施の形態 2 で示した 2 系統の第 1 のラダー抵抗を備えており、1 走査期間毎に正極性と負極性が切り換わり、また 1 走査期間の中で、R、G、B のガンマ特性設定が切り換わるものとする。そして、正極性と負極性のガンマ特性設定切替、及び R、G、B データ毎のガンマ特性設定の切替は、2 系統の第 1 のラダー抵抗を交互に使用することで実現する。

#### 【 0 1 2 0 】

次に、図 7 により、前述した階調電圧生成部を搭載した、本実施の形態における液晶表示装置の構成の一例を説明する。図 7 は液晶表示装置を示す構成図である。

#### 【 0 1 2 1 】

本実施の形態における液晶表示装置 300 は、前記実施の形態 2 に対し、制御レジスタ 308 と液晶パネル 301 のみを変更した構成となる。

10

#### 【 0 1 2 2 】

液晶パネル 301 は、R / G / B 画素の信号線と信号線駆動回路 302 から入力される信号線との間に、切替スイッチ 751 を設けている。この時、信号線駆動回路 302 から液晶パネル 301 へ入力される信号線データは、R / G / B データを 1 水平期間内において時分割で入力している。そして、信号線切替信号 752 によって、液晶パネル 301 と信号線駆動回路 302 から入力される信号線の入力先を切替スイッチ 751 において切り替えることとする。

#### 【 0 1 2 3 】

制御レジスタ 308 は、振幅調整、傾き調整、微調整に係るレジスタを含む負極性 R、G、B データ用の負極 R 用制御レジスタ 701、負極 G 用制御レジスタ 703、負極 B 用制御レジスタ 705、および正極性 R、G、B データ用の正極 R 用制御レジスタ 702、正極 G 用制御レジスタ 704、正極 B 用制御レジスタ 706 を備える。また、タップ調整、分圧比に係るレジスタを含む負極性 R、G、B データ用の負極 R 用制御レジスタ 707、負極 G 用制御レジスタ 709、負極 B 用制御レジスタ 711 と、正極性 R、G、B データ用の正極 R 用制御レジスタ 708、正極 G 用制御レジスタ 710、正極 B 用制御レジスタ 712 を持つ。

20

#### 【 0 1 2 4 】

上記負極 R 用制御レジスタ 701 と正極 R 用制御レジスタ 702 のレジスタ値は、レジスタ切替タイミング生成回路 721 からの出力される 2t01 切替信号 722 に従い、セレクタ 731 を用いて切り替える。その他の制御レジスタも同様であり、正極性と負極性用のレジスタを 2t01 切替信号 722 に従い、セレクタ 732 ~ 736 を用いて切り替える。ここで、セレクタ 731 ~ 733 と 734 ~ 736 の切り替わりタイミングは異なっており、このタイミングについては、詳しくは図 8 において説明する。

30

#### 【 0 1 2 5 】

次に、セレクタ 731 ~ 733 において選択されたレジスタ設定値は、セレクタ 741 に入力され、レジスタ切替タイミング生成回路 721 から出力される 3t01 切替信号 723 に従い、3 つのレジスタ値のうち 1 つを選択し、A ラダー設定レジスタ値として階調電圧生成回路 100 に入力される。

#### 【 0 1 2 6 】

同様に、セレクタ 731 ~ 733 において選択されたレジスタ設定値は、セレクタ 742 に入力され、レジスタ切替タイミング生成回路 721 から出力される 3t01 切替信号 723 に従い、3 つのレジスタ値のうち 1 つを選択し、B ラダー設定レジスタ値として階調電圧生成回路 100 に入力される。

40

#### 【 0 1 2 7 】

さらに、セレクタ 734 ~ 736 において選択されたレジスタ設定値は、セレクタ 734 に入力され、レジスタ切替タイミング生成回路 721 からの出力される 3t01 切替信号 723 によって、3 つのレジスタ値のうち 1 つを選択し、タップ調整レジスタ値、及び分圧比調整レジスタ値として、階調電圧生成回路 100 に入力される。

#### 【 0 1 2 8 】

また、以上の 3 つのセレクタ 741、742、743 において、レジスタ値を切り替え

50

るタイミングは、それぞれ独立したタイミングとなっている。レジスタ値切り替わりタイミングに関しては、詳しくは図8において説明する。

#### 【0129】

次に、図8により、上記制御レジスタ308から階調電圧生成回路100の各レジスタへ入力されるレジスタ設定値のタイミングを説明する。図8はレジスタ設定値を示すタイミングチャートである。

#### 【0130】

図8は、1ライン毎極性反転駆動であり、またRGB時分割にデータ転送を行っている。そのため、1水平周期内のRGB時分割毎にAラダー抵抗401と、Bラダー抵抗402を切り替えている。この時、例えば信号線駆動回路302からの出力データが正極Gデータで、選択ラダー抵抗がBラダー抵抗402である場合(図8の801の期間)、Bラダー抵抗402のレジスタ設定は、ガンマ特性設定期間802において行う必要がある。上記のタイミングで設定することにより、Bラダー抵抗402を使用するタイミング801では、すでにBラダー抵抗402における階調電圧生成がすでに固定した状態になる。このことから、先の実施の形態2と同様、切替時の収束時間に問題が生じることはない。また、Aラダー抵抗401に関しても同様なタイミングでレジスタ設定を行うことで、同様な効果が得られる。

#### 【0131】

次に、タップ調整レジスタ、分圧比調整レジスタに関しては、RGBの出力データと同期して、制御レジスタも変化される。例えば正極Rデータが、信号線駆動回路302から出力されるタイミングでは、タップ調整レジスタ値及び分圧比調整レジスタ値も正極Rデータのレジスタ値に設定されている。

#### 【0132】

以上述べた本実施の形態によれば、正極性、負極性のガンマ特性調整、及びR, G, Bデータ毎のガンマ特性調整を個別に調整可能である。また、2系統の第1のラダー抵抗を、ガンマ特性設定切替時(正極性、負極性切り替え時、及びRGB切替時)に、交互で使用する事で、階調電圧生成を高速設定することが実現可能となる。また、上記液晶表示装置300には、振幅調整、傾き調整、微調整、タップ調整、分圧比調整といった各種設定レジスタも構成されているので、外部から独立に容易に変更可能となり、ガンマ特性の各調整を容易とし、従来のガンマ特性調整機能に加え、さらにガンマ特性を示すS字曲線において、いわゆる肩の部分の調整範囲をより広げることが可能な機能を実現し、さらに多様な液晶パネルにおいて、正確な色再現性を実現することができる。

#### 【0133】

この結果、前記各実施の形態によれば、ガンマ特性において、従来の振幅調整、傾き調整、微調整に加え、タップ調整、分圧調整といった5種類のガンマ特性調整機能を持つ事で、多様な液晶パネルにおいてガンマ特性を最適且つ容易に調整可能とし、高画質且つ汎用性を実現することが可能となる。

#### 【実施例4】

#### 【0134】

本発明による実施の形態4の液晶表示装置を、図9～図12を用いて説明する。

#### 【0135】

本実施の形態は、上記実施の形態1、2、3で用いたタップセレクタスイッチを第2のラダー抵抗に構成することができない場合に、タップ電圧を出力するアンプ回路の手前にカーブ調整機能を追加し、タップ調整機能と同様に基準電圧、及びグランドに近い、いわゆるS字カーブの肩部分を従来以上に柔軟に調整することで所望の階調電圧レベルを得ることができ、多様な液晶パネルに対して正確な色再現性を実現することを目的とする。

#### 【0136】

この実現にあたって、上記実施の形態例1、2、3で用いたタップセレクタスイッチを第2のラダー抵抗に構成する代わりに、タップ電圧を出力するアンプ回路の手前にカーブ調整機能を追加する。

10

20

30

40

50

## 【0137】

上記実施の形態1、2、3で用いたタップセレクタの内部構成は、タップ電圧が第2のラダー抵抗内に出力されるように結線されており、その間には、Metal-Oxide Field-Effect Transistor(以下、MOSFETと呼ぶ)で組まれたセレクトスイッチが存在する。ここで、前述のタップ電圧は、第2のラダー抵抗の抵抗値と、MOSFETスイッチをON状態にしたときの、いわゆるON抵抗との合成抵抗によって分圧される。このため、第2のラダー抵抗の抵抗値を、MOSFETのON抵抗と比べて十分に大きくし、タップ電圧の誤差ができる限り少なくすることが望ましい。しかしながら、第2のラダー抵抗の抵抗値を大きくすると、階調電圧の切り替え時において電圧が整定するまでの時間が長くなる。このため、第2のラダー抵抗の出力負荷によつては、十分に抵抗値を大きくできない場合も想定される。

10

## 【0138】

そこで、本発明の第4の実施の形態では、インピーダンス変換を行うアンプ回路の手前にタップ調整に相当する調整機能を設けることで、上記した電圧誤差の問題を解決することにした。なお、アンプ手前においてS字カーブの肩部分の調整を実現するには、S字カーブの肩部分を決定するタップ電圧の電圧レベル調整幅を広げる事で実現可能となる。

## 【0139】

具体的には、第1のラダー抵抗を抵抗分割している抵抗分割比を変更する事によって、セレクタ回路へ入力される電圧レベル幅を変更し、S字カーブの肩部分を決定する。または、第1のラダー抵抗を抵抗分割している抵抗分割比を変更する事によって、セレクタ回路へ入力される電圧レベルを上側、もしくは下側に平行移動し、S字カーブの肩部分を決定する。

20

## 【0140】

次に、図9により、階調電圧生成部におけるカーブ調整機能を有する回路構成の一例を説明する。図9は階調電圧生成部を示す構成図である。

## 【0141】

本実施の形態の液晶表示装置における階調電圧生成部は、基準電圧を分割することによって複数の内部生成基準電圧を生成し、複数の内部生成基準電圧間を分割することによって複数の階調に対応する複数の階調電圧を生成するための階調電圧生成回路900と、ガンマ特性の端部近傍のタップ電圧の電圧レベルの設定幅を広げるために、基準電圧の分割点又は分割比を調整するための値を設定するカーブ調整レジスタ901と、前記図1において説明した振幅調整レジスタ103、傾き調整レジスタ104、微調整レジスタ105、デコード回路106から構成される。

30

## 【0142】

階調電圧生成回路900は、複数の可変抵抗で構成された可変抵抗群902、903、906、907および抵抗904、905から構成され、且つこれらの抵抗が基準電圧の接続端とグランドの接続端との間に直列に接続された第1のラダー抵抗と、第1のラダー抵抗よりも基準電圧の接続端側又はグランドの接続端側に第1のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗908、911と、第1のラダー抵抗の中間部分に第1のラダー抵抗と直列に接続された可変抵抗909、910と、前記図1において説明したものと同様なセレクタ(SEL)928～933、アンプ回路934、及び第2のラダー抵抗935から構成される。

40

## 【0143】

次に、図10により、可変抵抗群902、903の構成を説明する。図10は可変抵抗群を示す構成図である。

## 【0144】

基準電圧側に近い可変抵抗群902は、セレクタ928に結線された複数の電圧レベルを供給する電圧線の間に構成され、電圧線間の抵抗値を変更する為の可変抵抗912～918と、前記電圧線及び可変抵抗912～918に対して基準電圧側に直列で結線されている可変抵抗926から構成される。

50

**【0145】**

基準電圧側に近い可変抵抗群903は、セレクタ929に結線された複数の電圧レベルを供給する電圧線の間に構成され、電圧線間の抵抗値を変更する為の可変抵抗919～925と、前記電圧線及び可変抵抗919～925に対してグランド側に直列で結線されている可変抵抗927から構成される。

**【0146】**

ここで、可変抵抗群906の構成に関しては可変抵抗群902の構成と同様であり、また可変抵抗群907の構成に関しては可変抵抗群903の構成と同様であるので、説明は省略する。

**【0147】**

次に、カーブ調整機能について説明する。ここで、本実施の形態における階調電圧生成回路の階調電圧生成の基本原理は、前記図1で説明した通りであり、また振幅調整機能、傾き調整機能、微調整機能に関しても従来技術と同様であるので、ここでは省略する。

**【0148】**

まず、階調電圧生成回路900の外部にあるカーブ調整レジスタ901からレジスタ値を入力する。入力されたデジタルデータによって、可変抵抗群902の中に構成された上記可変抵抗912～918と926、または可変抵抗群903の中に構成された可変抵抗919～925と927を同時に設定する。この時、可変抵抗912～918夫々の比率は、常に一定に保つことが好ましい。可変抵抗919～925の夫々についても同様である。さらに、変更された可変抵抗値の合計抵抗値の和に関しては、常に一定になるように設定し、可変抵抗群902の基準電圧側の直上電圧レベルと、可変抵抗群903のグランド側の直下電圧レベルが一定となるように設定することが好ましい。

**【0149】**

同様に、カーブ調整レジスタ901から入力されたレジスタ値によって、上記可変抵抗群906の中に構成された可変抵抗、可変抵抗群907の中に構成された可変抵抗を同時に設定し、この時、変更された可変抵抗値の合計抵抗値の和に関しては常に一定になるよう設定することが好ましい。

**【0150】**

以上のような設定をした場合において、カーブ調整機能の効果を、図11、図12において説明する。

**【0151】**

図11は、カーブ調整レジスタ値と可変抵抗値との関係を示す図である。図12は、カーブ調整以外のレジスタ値を固定としておき、カーブ調整レジスタ値を変化させた時ににおけるガンマ特性を示す階調番号-階調電圧特性の変化を示す図である。

**【0152】**

はじめに、可変抵抗926、927を固定値（図中では“0R”）にして、可変抵抗912～918、919～925を変化させた場合の効果について説明する。ここで、Rは基本抵抗値を示し、一般的には10k～20kオーダーの抵抗値となるものを使用する。

**【0153】**

まず、図11の000から011まで変化させた場合、可変抵抗群902の可変抵抗912～918の抵抗値は段々小さくなり、一方、可変抵抗群903の可変抵抗919～925の抵抗値は大きくなる。この場合、セレクタ929で選択される階調電圧レベルは、可変抵抗912～918の抵抗値が小さくなっていくほど電圧レベルが大きくなっていく。さらに、可変抵抗912～918の抵抗値が小さくなるのに対応して、可変抵抗値の合計抵抗値の和が常に一定になるように、可変抵抗919～925の抵抗値を大きくする事で、可変抵抗群902の基準電圧側の直上電圧レベルと、可変抵抗群903のグランド側の直下電圧レベルは一定となる為、セレクタ930、931で選択されるタップ電圧の電圧レベル及びその間に含まれる中間階調は変化しない。

**【0154】**

10

20

30

40

50

この結果を、階調番号 - 階調電圧特性の変化として図12に示す。まず、図12の特性曲線1001は、従来のカーブ調整機能を持たない階調電圧生成回路による特性曲線を示している。図9の可変抵抗群902と903のペアに対して、図11のカーブ調整レジスタの値000~011を入力した場合、これに対応した特性曲線は夫々特性曲線1002~1005となり、図に示すとおり、ガンマ特性の基準電圧側のS字カーブの肩部分のみが徐々に上側に上がる。一方で、図9の可変抵抗群906と907のペアに対して、図11のカーブ調整レジスタの値000~011を入力した場合、これに対応した特性曲線は夫々特性曲線1008~1011となり、図に示すとおり、ガンマ特性のグランド側のS字カーブの肩部分のみが徐々に上側に上がる。

## 【0155】

10

次に、可変抵抗926, 927の内どちらか一方に抵抗成分を入れた時の効果について説明する。

## 【0156】

まず、カーブ調整レジスタの値を図11の100とした場合、可変抵抗群902に含まれる可変抵抗926は7Rとなり、可変抵抗群903に含まれる可変抵抗927は0Rである。この場合、セレクタ928, 929で選択される階調電圧レベルは共に、グランド側に平行移動する。一方、カーブ調整レジスタの値を図11の101とした場合、可変抵抗群902に含まれる可変抵抗926は0Rとなり、可変抵抗群903に含まれる可変抵抗927は7Rである。この場合、セレクタ928, 929で選択される階調電圧レベルは共に、基準電圧側に平行移動する。ここで、カーブ調整レジスタの値100, 101の設定の場合においても、カーブ調整レジスタの設定値000~011と同様に、可変抵抗値の合計抵抗値の和が常に一定になる様に可変抵抗912~918, 919~925の抵抗値を設定しているので、セレクタ930, 931で選択されるタップ電圧の電圧レベル及びその間に含まれるの中間階調は変化しない。

20

## 【0157】

この結果を、階調番号 - 階調電圧特性の変化として示す図12によると、カーブ調整レジスタの設定値100に対応した特性曲線は、特性曲線1006, 1012となり、図に示すとおり、ガンマ特性のグランド側のS字カーブの肩部分のみがグランド側に下がる。また、カーブ調整レジスタの設定値101に対応した特性曲線は、特性曲線1007, 1013となり、図に示すとおり、ガンマ特性のグランド側のS字カーブの肩部分のみが基準電圧側に上がる。

30

## 【0158】

この結果、本実施の形態によれば、ガンマ特性において、従来の振幅調整、傾き調整、微調整に加え、カーブ調整といった4種類のガンマ特性調整機能を持つ事で、多様な液晶パネルにおいてガンマ特性を最適且つ容易に調整可能とし、高画質且つ汎用性を実現することが可能となる。

## 【0159】

40

なお、本実施の形態のようなカーブ調整機能による構成においても、前記実施の形態2のように、正極性、負極性のガンマ特性調整を予め2系統用意し、交流化を指示するM信号に応じてこれらを切り替えることにより、正極性と負極性に対応した階調電圧の切り替えを高速化することが実現可能である。さらに、前記実施の形態3のような構成を適用することで、正極性、負極性のガンマ特性調整、及びR, G, Bデータ毎のガンマ特性調整を個別に調整可能とすることができる。

## 【0160】

また、本実施の形態においては、セレクタ(SEL)に結線された電圧線を夫々8本ずつとしている為、前記可変抵抗912~918, 919~925は、7個で構成されているが、前記電圧線を増減した場合、それに対応して増減しても構わない。また、可変抵抗群で使用していた可変抵抗値に関しても、本実施の形態に使用した値に限らなくても効果が見込まれる。

## 【0161】

50

また、例えば、本実施の形態においては、可変抵抗群 902, 903 のペア、可変抵抗群 906, 907 のペアと考え、各ペアの全抵抗値の和が変わらないように各抵抗値を設定していたが、全抵抗値の和が変化しても、S 字カーブ肩部分のタップ電圧の電圧レベル幅を広げることは可能であり、本実施の形態の目的は実現可能である。これらの設定は、レジスタの設定においていくらでも設定可能である。

#### 【0162】

さらに、本実施の形態においては、ガンマ特性において、従来の振幅調整、傾き調整、微調整に加え、カーブ調整といった4種類のガンマ特性調整機能を加えたのみであるが、実施の形態1、2、3で構成された分圧比調整を追加しても問題ない。

#### 【0163】

また、本実施の形態における階調電圧生成回路は、実施の形態1、2、3の形態における液晶表示装置の構成に組み込むことは可能である。

#### 【0164】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

#### 【0165】

例えば、上述の液晶表示装置は、液晶パネルがノーマリ・ブラックモードを前提としたが、本発明は上記モードに関係なく実施できる。また、階調数が32階調を前提に説明したが、他の階調数で行っても構わない。さらに、本発明は、液晶表示装置に限定される訳ではなく、印加電圧によって表示輝度を制御するディスプレイ、例えば有機EL等にも適用可能である。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0166】

【図1】本発明の実施の形態1の液晶表示装置における階調電圧生成部を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態1の液晶表示装置において、ガンマ特性を示す説明図であり、(a)はタップ調整機能、(b)は分圧比調整機能、(c)は振幅調整機能、(d)は傾き調整機能、(e)は微調整機能をそれぞれ示す図である。

#### 【図3】本発明の実施の形態1の液晶表示装置を示す構成図である。

【図4】本発明の実施の形態2の液晶表示装置における階調電圧生成部を示す構成図である。

#### 【図5】本発明の実施の形態2の液晶表示装置を示す構成図である。

【図6】本発明の実施の形態2の液晶表示装置において、各レジスタへ入力されるレジスタ設定値を示すタイミングチャートである。

#### 【図7】本発明の実施の形態3の液晶表示装置を示す構成図である。

【図8】本発明の実施の形態3の液晶表示装置において、各レジスタへ入力されるレジスタ設定値を示すタイミングチャートである。

【図9】本発明の実施の形態4の液晶表示装置における階調電圧生成部を示す構成図である。

【図10】本発明の実施の形態4の液晶表示装置において、可変抵抗群を示す構成図である。

【図11】本発明の実施の形態4の液晶表示装置において、カーブ調整レジスタ値と可変抵抗値との関係を示す図である。

【図12】本発明の実施の形態4の液晶表示装置において、カーブ調整機能による階調番号 - 階調電圧特性の変化を示す図である。

#### 【符号の説明】

#### 【0167】

100...階調電圧生成回路、101...タップ調整レジスタ、102...分圧比調整レジスタ、103...振幅調整レジスタ、104...傾き調整レジスタ、105...微調整レジスタ、

10

20

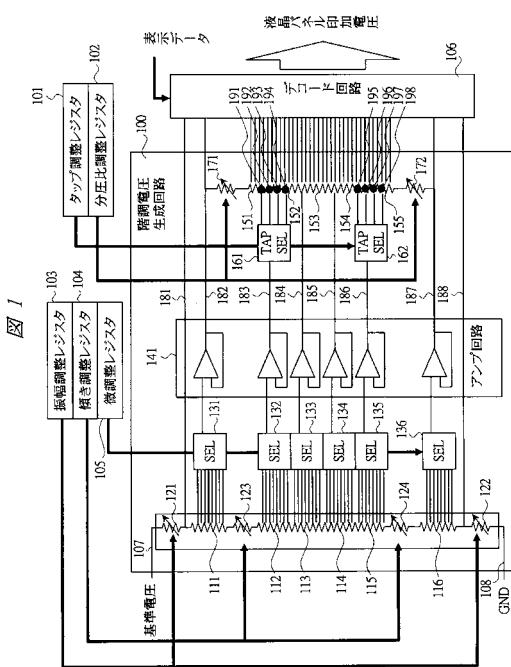
30

40

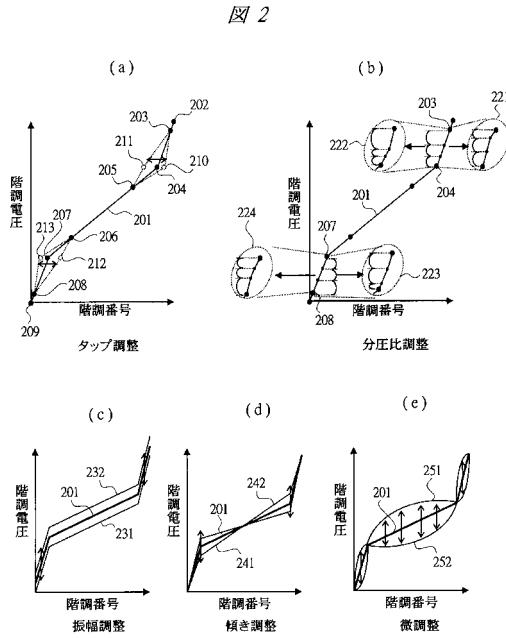
50

106...デコード回路、107...基準電圧、108...グランド、111~116...抵抗、  
 121~124...可変抵抗、131~136...セレクタ、141...アンプ回路、151~  
 155...抵抗、161, 162...タップセレクタ、171, 172...可変抵抗、181~  
 188...タップ電圧、191~198...接続先、300...液晶表示装置、301...液晶パ  
 ネル、302...信号線駆動回路、303...走査線駆動回路、304...電源回路、305...  
 MPU、306...システムインターフェース、307...表示データメモリ、308...制御  
 レジスタ、401...Aラダー抵抗、402...Bラダー抵抗、411...Aラダー設定レジス  
 タ、412...Bラダー設定レジスタ、421~428...セレクタ、431...ラダー切替信  
 号、501...正極性用制御レジスタ、502...負極性用制御レジスタ、503...正極性用  
 制御レジスタ、504...負極性用制御レジスタ、505...セレクタ、701...負極R用制  
 御レジスタ、702...正極R用制御レジスタ、703...負極G用制御レジスタ、704...  
 正極G用制御レジスタ、705...負極B用制御レジスタ、706...正極B用制御レジスタ  
 、707...負極R用制御レジスタ、708...正極R用制御レジスタ、709...負極G用制  
 御レジスタ、710...正極G用制御レジスタ、711...負極B用制御レジスタ、712...  
 正極B用制御レジスタ、721...レジスタ切替タイミング生成回路、722...2t0切  
 替信号、723...3t0切替信号、731~736...セレクタ、741~743...セレクタ、751...  
 切替スイッチ、752...信号線切替信号、900...階調電圧生成回路、901...カーブ  
 調整レジスタ、902, 903...可変抵抗群、904, 905...抵抗、906, 907...可変抵抗群、  
 908~927...可変抵抗、928~933...セレクタ、934...アンプ回路、935...第2のラダー抵抗、  
 1001~1011...特性曲線。 10  
 20

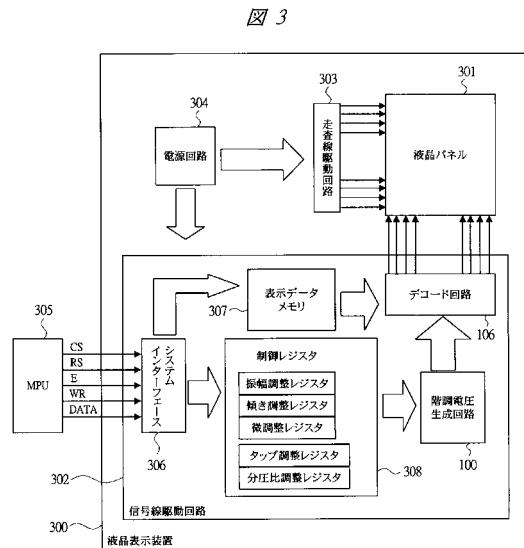
【図1】



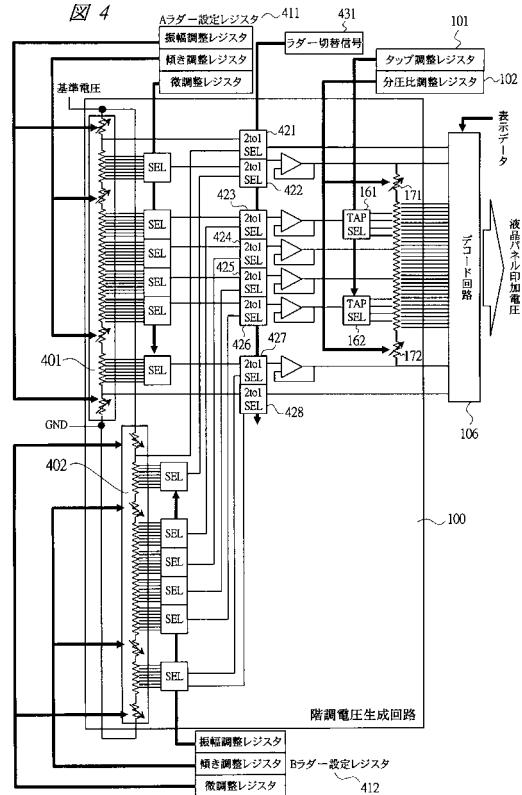
【図2】



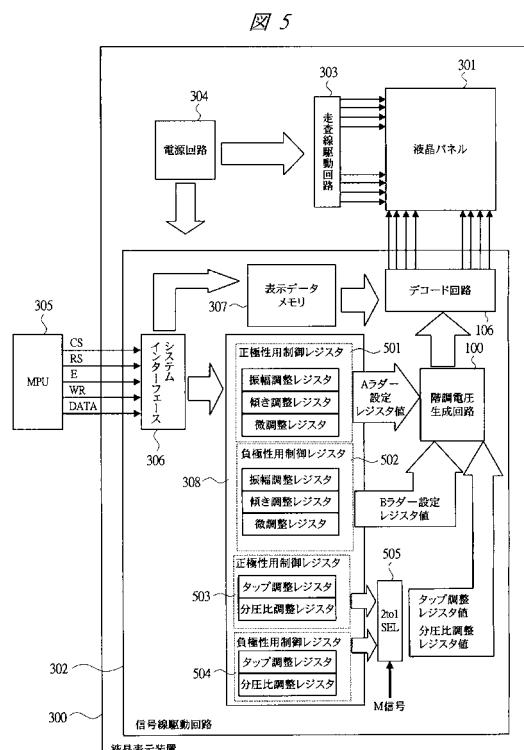
【図3】



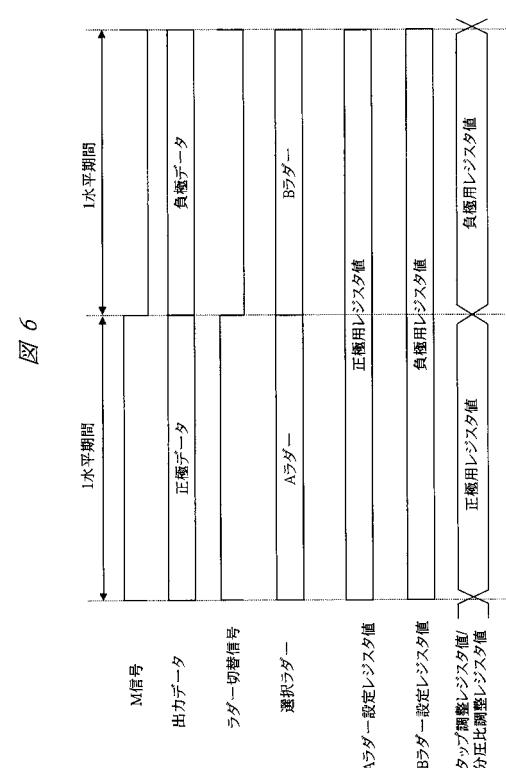
【図4】



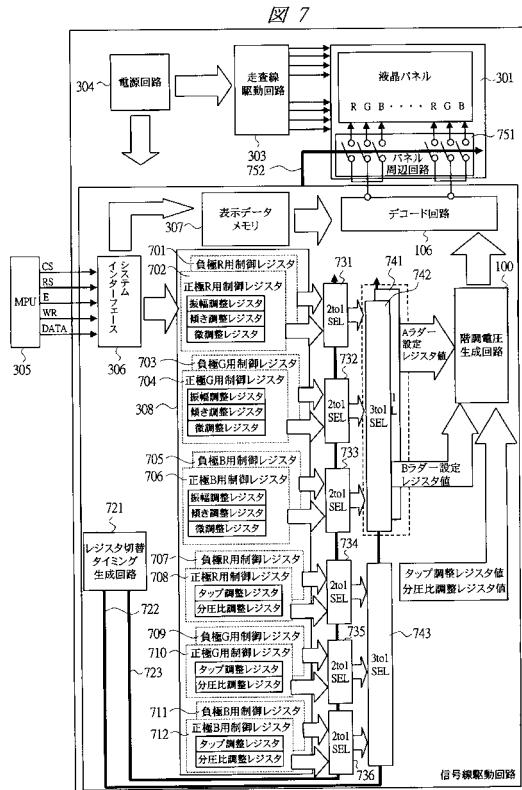
【図5】



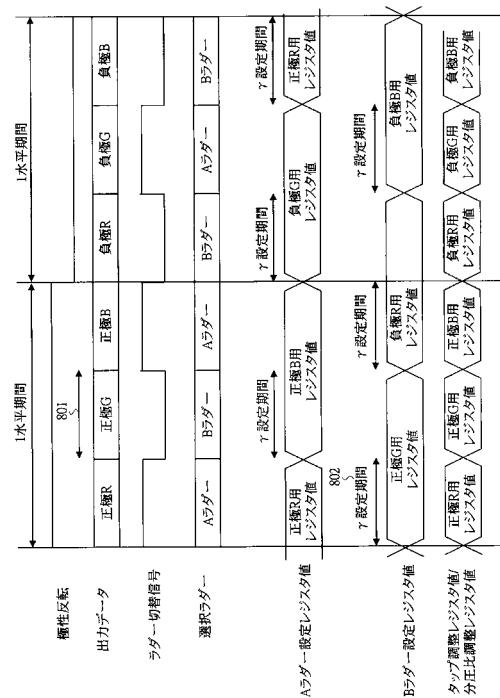
【図6】



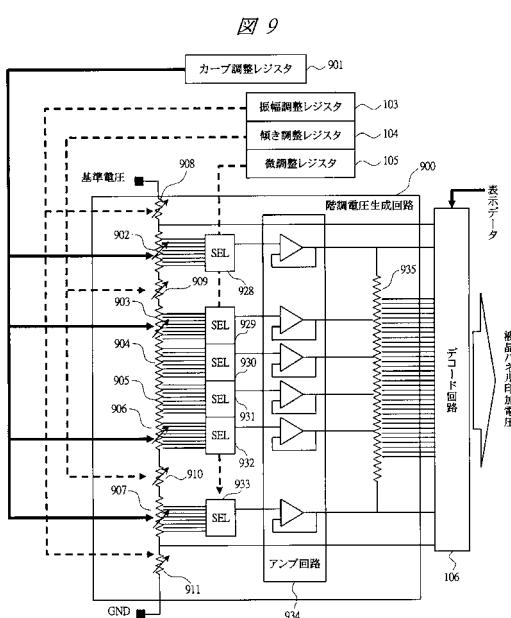
【図7】



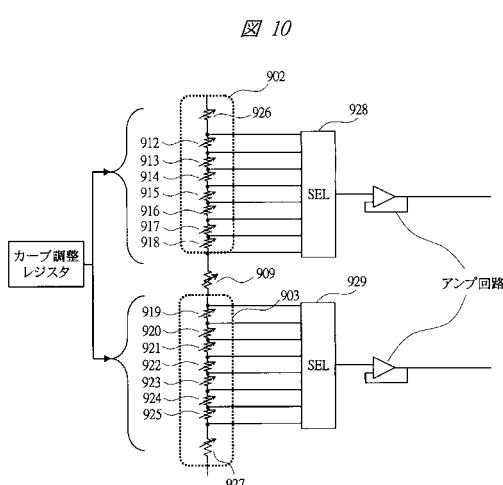
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

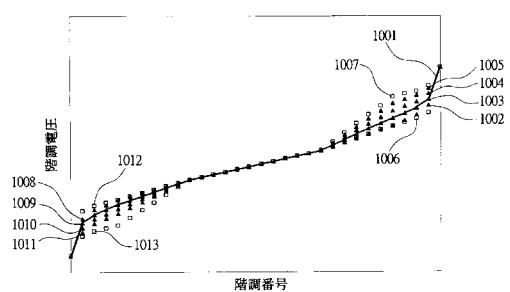
カーブ調整 レジスタ値	可変抵抗 (912~918)	可変抵抗 (919~925)	可変抵抗926	可変抵抗927
000	4R刻み	1R刻み	0R	0R
001	3R刻み	2R刻み	0R	0R
010	2R刻み	3R刻み	0R	0R
011	1R刻み	4R刻み	0R	0R
100	2R刻み	1R刻み	14R	0R
101	1R刻み	2R刻み	0R	14R

R: 単位抵抗値

【図11】

【図 1 2】

図 12



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

G 09 G	3/20	6 2 1 B
G 09 G	3/20	6 2 3 B
G 09 G	3/20	6 2 3 D
G 09 G	3/20	6 2 3 F
G 09 G	3/20	6 3 3 L
G 09 G	3/20	6 4 1 C
G 09 G	3/20	6 4 1 Q

(72)発明者 江里口 阳也

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

(72)発明者 大門 一夫

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号 株式会社ルネサステクノロジ内

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開2002-366112(JP,A)

特開2002-366115(JP,A)

特開2004-111262(JP,A)

特開2004-165749(JP,A)

特開2005-010276(JP,A)

特開2006-039205(JP,A)

特開2004-021163(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 09 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

G 02 F 1 / 1 3 3

专利名称(译)	表示装置用驱动装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4738867B2</a>	公开(公告)日	2011-08-03
申请号	JP2005100338	申请日	2005-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社瑞萨科技		
申请(专利权)人(译)	瑞萨科技公司		
当前申请(专利权)人(译)	瑞萨电子公司		
[标]发明人	高田直樹 工藤泰幸 江里口卓也 赤井亮仁 大門一夫		
发明人	高田 直樹 工藤 泰幸 江里口 卓也 赤井 亮仁 大門 一夫		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
CPC分类号	G09G3/3688 G09G2310/027 G09G2320/0673		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.R G09G3/20.612.F G09G3/20.621.B G09G3/20.623.B G09G3/20.623.D G09G3/20.623.F G09G3/20.633.L G09G3/20.641.C G09G3/20.641.Q		
F-TERM分类号	2H093/NC13 2H093/NC22 2H093/NC25 2H093/NC26 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/ND03 2H093/ND06 2H093/ND60 2H193/ZA04 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC21 5C006/AC27 5C006/AF06 5C006/AF13 5C006/AF22 5C006/AF43 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF72 5C006/AF83 5C006/AF85 5C006/BB16 5C006/BC12 5C006/BF02 5C006/BF09 5C006/BF15 5C006/BF24 5C006/BF25 5C006/BF43 5C006/EC02 5C006/FA20 5C006/FA26 5C006/FA56 5C080/AA06 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD13 5C080/DD21 5C080/DD28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG11 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05		
代理人(译)	筒井大和		
优先权	2004307779 2004-10-22 JP		
其他公开文献	JP2006146134A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

**摘要(译)**

与常规的伽马特性调整功能的比较，实现能够扩大肩部的调整范围能力，在一个更加多样化的面板，该显示可以实现精确的彩色再现设备提供使用驱动装置。所述的液晶显示装置中，用于调节其限定在灰度的亮度和灰度电压或所述显示面板之间的关系的伽马特性的振幅的振幅调整用寄存器103，并固定伽马特性的端部用于调整伽马特性的中间部分的倾斜，除了微调寄存器105，用于精细调整伽马特性的中间部分为各灰度，在γ特性的附近的端中间部分的倾斜调整用寄存器104用于调整色调相对于灰度分压比调整用寄存器102的电压在伽马特性的附近在端中间部分调节多个音调中的灰度电压的比率的抽头调整寄存器101同门。点域1

