

(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 - 333863

(P2002 - 333863A)

(43)公開日 平成14年11月22日(2002.11.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト [*] (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
	623		5 C 0 6 0
	641		5 C 0 8 0

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 17数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 136740(P2001 - 136740)

(22)出願日 平成13年5月7日(2001.5.7)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 能勢 崇

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式
会社内

(74)代理人 100099830

弁理士 西村 征生

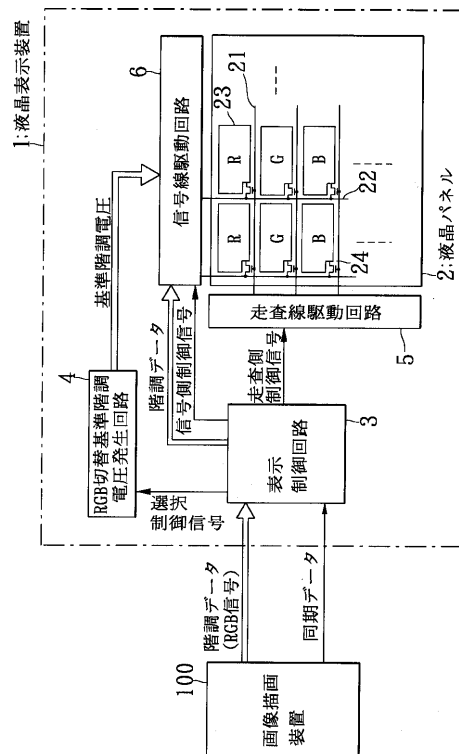
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置及びその駆動方法

(57)【要約】

【課題】 液晶表示装置において、ガンマ補正処理に伴う出力画像の階調数の減少を抑制して、画質の低下を防止する。

【解決手段】 開示される液晶表示装置は、赤、緑、青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に対応して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネル2に対して、各行の走査線を走査周期ごとに順次走査する走査線駆動回路5と、赤、緑、青の各色の走査線の走査ごとに、液晶パネル2の赤、緑、青の各色のV - T特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生するRGB切替基準階調電圧発生回路4と、各色の基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに各色の画素電極に対応する各列の信号線に供給する信号線駆動回路6とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 赤，緑，青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に対応して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネルに対して、前記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査する走査線駆動手段と、前記赤，緑，青の各色の走査線の走査ごとに、前記液晶パネルの赤，緑，青の各色の V - T 特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生する基準階調電圧発生手段と、前記各色の基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに前記各色の画素電極に対応する各列の信号線に供給する信号線駆動手段とを備えたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記入力階調データが、表示制御手段において、赤，緑，青の各色の階調データを各列の信号線に対応して配列して走査線ごとに順次繰り返し伝送する外部階調データを、赤，緑，青の各色の階調データをそれぞれ同一の走査線に対応して配列して走査線ごとに順次繰り返し伝送するように並べ替えたものであることを特徴とする請求項 1 記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記基準階調電圧発生手段が、基準電圧を分圧する赤，緑，青のそれぞれの分圧器を備えて、該赤，緑，青のそれぞれの分圧器から前記液晶パネルの赤，緑，青のそれぞれの V - T 特性に対応するガンマ補正を行うための電圧を発生し、赤，緑，青のそれぞれの走査線の走査に応じてそれぞれの色の前記基準階調電圧として出力するように構成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記基準階調電圧発生手段が、入力画像の画質データに応じて前記赤，緑，青の基準階調電圧を変更することを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記基準階調電圧発生手段が、入力画像のガンマ特性を示す画質データをデジタルアナログ変換して前記入力画像のガンマ特性を補償した基準階調電圧を発生する赤，緑，青の各色のデジタルアナログ変換手段と、該各デジタルアナログ変換手段の赤，緑，青の各色の基準階調電圧を赤，緑，青の各色の走査線の走査に応じて選択して出力する選択手段とを備えてなることを特徴とする請求項 4 記載の液晶表示装置表示装置。

【請求項 6】 入力階調データと出力階調データとの読み替えを行う画像処理手段を備えるとともに、前記基準階調電圧発生手段が、ガンマ補正可能範囲内の複数の階調電圧変換ポイントのガンマ値に対応して各色の基準階調電圧を発生することによって、前記信号線駆動手段が、前記階調電圧変換ポイントでは、前記基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うとともに、隣接する前記階調*

*電圧変換ポイントの中間のガンマ値の場合は、前記画像処理手段において前記中間のガンマ値に最も近い前記階調電圧変換ポイントのガンマ値と前記中間のガンマ値との関係から入力階調データを読み替えた出力階調データに応じて、前記階調電圧変換ポイントにおける基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか一記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 赤，緑，青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に対応して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネルにおいて、前記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査するとともに、前記赤，緑，青の各色の走査線の走査ごとに、前記液晶パネルの赤，緑，青の各色の V - T 特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生し、該各色の基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに前記各色の画素電極に対応する各列の信号線に供給することを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 8】 入力画像の画質データに応じて前記赤，緑，青の基準階調電圧を変更することを特徴とする請求項 7 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 9】 ガンマ補正可能範囲内の複数の階調電圧変換ポイントのガンマ値に対応して各色の基準階調電圧を発生することによって、前記階調電圧変換ポイントでは、前記基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うとともに、隣接する前記階調電圧変換ポイントの中間のガンマ値の場合は、前記中間のガンマ値に最も近い前記階調電圧変換ポイントのガンマ値と前記中間のガンマ値との関係から入力階調データを読み替えた出力階調データに応じて、前記階調電圧変換ポイントにおける基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うことを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、画像表示装置に関し、特に、液晶パネルを用い、基準階調電圧と階調データとによって液晶パネルに対する画像信号を発生するようにした液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】液晶表示装置においては、液晶パネルを表示器として使用して、画像表示を行う。液晶パネルは、表示面上にマトリクス状に配置された画素に対応して透明電極からなる画素電極を設けた第 1 のガラス基板と、透明電極からなる共通電極を設けた第 2 のガラス基板とを対向させて、中間に結晶性の液体であって電界によって光学的異方性を生じる液晶物質を封入するとともに、両ガラス基板にそれぞれ偏光面が互いに直交する偏光板を設けた構造を有している。そして、画素電極を画面の行方向と列方向とから駆動することによって、交点における画素電極上の液晶物質の光学的異方性の程度が

変って、光の透過率が変化することを利用して、背面に設けられたバックライトによる透過光の輝度変化によって、画素ごとに明暗の表示を行うことができるようになっている。さらに、各画素の画素電極を、R（赤）、G（緑）、B（青）の3原色ごとに配置するとともに、R、G、Bの各画素電極ごとに、第2のガラス基板にそれぞれR、G、B色のカラーフィルタを設けて、色ごとに異なる電気入力を与えるように、行方向と列方向とから駆動することによって、カラー表示を行うことができる。

【0003】この場合、パソコン等の画像描画装置から出力される画像信号は、画像の明るさの段階を対数軸上で等間隔に表示する階調データからなっており、例えば64階調を6ビットのデジタル信号で表されている。液晶表示装置では、この階調データに応じて変化する電圧を発生して液晶パネルに印加することによって画像表示を行うが、この際の印加電圧の変化と、輝度の変化との関係を示すガンマ（ γ ）特性値は、通常、2.2程度に選定されるので、液晶表示装置では、階調データからこの γ 特性に応じた印加電圧が発生するような処理（ガンマ補正）を行えるように構成されていることが必要になる。なお、以下に説明するノーマリ・ホワイト型の液晶パネルでは、印加電圧を加えない状態においてその透過率が最も高く、印加電圧が大きいほど透過率が小さくなるので、階調データが増加するに従って印加電圧が小さくなるように設定される。

【0004】以下、従来の液晶表示装置の構成、動作について説明する。図10は、従来の液晶表示装置の第1の構成例を示す図、図11は、本従来例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路の構成例を示す図、図12は、液晶表示装置に対する階調データ入力を示す図、図13は、液晶パネルのガンマ特性の例を示す図である。

【0005】第1の従来例の液晶表示装置11は、図10に示すように、液晶パネル12に対して、表示制御回路13と、基準階調電圧発生回路14と、走査線駆動回路15と、信号線駆動回路16とを備えた概略構成を有している。液晶パネル12は、前述した構造を有し、表示面に横（水平）方向に複数行の走査線121を形成する配線を設けるとともに、縦（垂直）方向に複数列の信号線122を形成する配線を設け、さらに各行の走査線と各列の信号線との交点ごとに、画素電極123を配置し、それぞれの画素電極と対応する信号線との間に薄膜トランジスタ（Thin Film Transistor：TFT）124を設け、各TFTのゲートを対応する走査線に接続した構成を有している。この場合、各画素電極は、図示のように、水平方向にR、G、Bの各色が順次配列されて走査線に接続されることによってカラーの1画素を構成し、このような画素が水平方向に所定数、走査線に沿って配列されているとともに、垂直方向には、各信号線ご

とに同色の画素電極が所定数接続されて、1画面を構成するようになっている。

【0006】表示制御回路13は、画像描画装置100からの、液晶パネル12の画素電極配列に対応して、R、G、Bの各色の階調データを繰り返し配列した階調データ入力を、同期データに従って、走査周期ごとに信号線駆動回路16に出力するとともに、同期データに応じて、走査線駆動回路15に対して走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路16に対して信号側制御信号を出力する。基準階調電圧発生回路14は、信号線駆動回路16において、階調データに対応する電圧の信号を各信号線に対して出力する際に必要となる、基準階調電圧を発生する。走査線駆動回路15は、走査側制御信号に応じて1フィールド期間ごとに、各走査線に対して走査信号を出力する。信号線駆動回路16は、信号側制御信号に応じて1走査期間ごとに、表示制御回路13からの並べ替えられた階調データと、基準階調電圧発生回路14からの基準階調電圧とに応じて、液晶パネル12の電圧-透過率（V-T）特性に応じてガンマ（ γ ）補正を行われた信号を生成して、各信号線ごとに出力する。

【0007】また、基準階調電圧発生回路14と信号線駆動回路16とは、図11に示すような構成を有している。図11では、液晶パネル12の水平方向のカラーの640画素に対応する1920個の画素電極に対して、階調データに対応する電圧を出力する場合を例示している。基準階調電圧発生回路14では、基準電圧VREFを抵抗R1、R2、R3、...、R9、R10、R11からなる分圧回路で分割して得た電圧を、ボルテージ・フォロアB1、B2、...、B9、B10を介して、基準階調電圧V0、V1、...、V8、V9として信号線駆動回路16に出力する。信号線駆動回路16では、マルチプレクサ（MPX）161において、液晶パネルを交流駆動するための極性反転パルスPOLに基づいて、基準階調電圧V0～V9を、V0～V4の組とV5～V9の組とに分けて、DAC162に出力する。

【0008】また、表示制御回路13から供給される、例えば6ビットの、R階調データDR、G階調データDG、B階調データDBは、水平スタートパルスHSP及びクロック信号HCKにより制御されるシフトレジスタ部163の、各段の出力によって制御されるデータレジスタ部164に並列に保持される。データレジスタ部164に並列に保持された信号は、ラッチ信号STBによってラッチ部165に階調データが一括して転送されてラッチされる。さらにラッチ部165から出力される階調データは、レベルシフト部166を介してレベルシフトされてDAC162へ転送される。DAC162へ転送された階調データは、MPX161から供給される、基準階調電圧V0～V4の組とV5～V9の組とに基づいてガンマ補正されるとともに、DA変換された信号電圧を発生して、ボルテージ・フォロアF1、F2、...、

10

20

30

40

50

F1919, F1920を経て、対応する各信号線に出力される。

【0009】以下、図10乃至図12を参照して、第1の従来例の液晶表示装置の動作を説明する。図12は、液晶表示装置11に対する、パソコン等からなる画像描画装置100からの階調データ入力を示したものであって、液晶パネル12が水平方向にカラーの640画素を有する場合を例示し、1走査周期ごとに括弧で括って示す各組のR, G, Bの階調データを640回繰り返す信号を、液晶パネルの垂直方向の480本の走査線位置に 10 対応して、480回繰り返して入力することが示されている。この際、各色の階調データは、表示しようとする画像の階調数に対応して、例えば64階調の場合、6ビットのデジタル化された画像信号からなっている。また、画像描画装置100は、同期データとして、各フィールドの表示期間に対応して垂直同期信号を出力し、各行の走査期間に対応して水平同期信号を出力する。

【0010】液晶表示装置11において、表示制御回路13は、画像描画装置100からの階調データ入力を、同期データに応じて、走査周期ごとに、1走査線分づつ 20 信号線駆動回路16に出力するとともに、同期データに応じて、走査線駆動回路15に対して走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路16に対して信号側制御信号を出力する。

【0011】これによって、走査線駆動回路15では、走査側制御信号に応じて垂直同期信号ごとに、1フィールドの画面を形成する走査信号を、各走査線に対して順次出力するので、各走査線に接続されたTFT124がオンになって、その走査線に接続された各画素電極に、 30 それぞれの信号線から信号電圧が供給される。また、信号線駆動回路16では、R, G, B各色の階調データに対して、基準階調電圧発生回路14からの、基準階調電圧を用いて、液晶パネル12におけるV-T特性が所定のガンマ値になるようにガンマ補正を行って、この補正されたV-T特性に対応する電圧を各信号線に出力する。

【0012】このように、図10に示された液晶表示装置では、ガンマ補正を行っている基準階調電圧は、R, G, B各色とも同一値であり、液晶パネルにおけるR, G, Bの各色のV-T特性が同一のものとして、信号電 40 圧を生成している。しかしながら、実際の液晶パネルでは、バックライトの輝度やカラーフィルタの透過率、及び液晶の各色の特性の違い等に基づいて、R, G, Bの各色によってV-T特性が異なっており、そのため、表示される画像のガンマ特性が、R, G, Bの色ごとに变化するので、色調の変化を生じて画質が低下する。図13は、このような表示色によるガンマ特性の変化を示したものであって、64階調表示の場合を示し、同一階調値に対して、透過率がG, B, Rの順に小さくなる(ガンマ値が大きくなる)ことが示されている。 50

【0013】これに対して、従来の液晶表示装置では、画像描画装置側で予めデータ処理を行って、このようなガンマ特性の相違を補正した階調データを出力する方法や、液晶表示装置の入力側に、R, G, Bの各色ごとに入力データのガンマ補正を行う回路を設ける方法等が用いられている。

【0014】次に、第2の従来例として、入力側で階調データのガンマ補正を行うようにした液晶表示装置について説明する。図14は、従来の液晶表示装置の第2の構成例を示す図、図15は、本従来例の液晶表示装置におけるガンマ補正に基づく階調数の減少を説明する図である。第2の従来例の液晶表示装置11Aは、図14に示すように、液晶パネル12に対して、表示制御回路13と、基準階調電圧発生回路14と、走査線駆動回路15と、信号線駆動回路16と、画像処理回路17とを備えた概略構成を有している。これらのうち、液晶パネル12, 表示制御回路13, 基準階調電圧発生回路14, 走査線駆動回路15, 信号線駆動回路16の構成、機能は図10に示された第1の従来例と同様である。画像処理回路17は、図示されないR信号用ルックアップテーブル(LUT)と、G信号用ルックアップテーブル(LUT)と、B信号用ルックアップテーブル(LUT)とを備えたチップからなり、R, G, Bのそれぞれの入力階調データに対して、各色のルックアップテーブルを用いて階調データを読み替えることによって、R, G, Bの各色に対するそれぞれのガンマ補正の処理を行って、表示制御回路13に対してガンマ補正後の階調データを出力する。

【0015】以下、図14, 図15を参照して、第2の従来例の液晶表示装置11Aの動作を説明する。パソコン等からなる画像描画装置100の出力する階調データは、図10に示された従来例の場合と同様に、R, G, Bの各色ごとの、例えば64階調に対応して、6ビットにデジタル化された画像信号からなっており、図12に示されたようなデータ配列を有している。画像処理回路17は、入力されたR, G, Bの各色の入力階調データを、それぞれR用LUT, G用LUT, B用LUTに入力することによって、R, G, Bのそれぞれの階調データを読み替えて、ガンマ補正の処理後の階調データを表示制御回路13に出力する。

【0016】表示制御回路13は、ガンマ補正後の階調データを、第1の従来例の場合と同様に、各走査線位置に対応して、走査周期ごとに、信号線駆動回路16へ出力するとともに、走査線駆動回路15へ走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路16へ信号側制御信号を出力する。基準階調電圧発生回路14は、第1の従来例の場合と同様に、液晶パネルにおけるV-T特性が所定のガンマ値になるような基準階調電圧を出力する。このとき、第1の従来例の場合に説明したように、R, G, B各色とも、基準階調電圧は同一値である。信号線駆動回

路 16 は、基準階調電圧発生回路 14 からの基準階調電圧を用い、信号線駆動回路 16 の中にある DAC によって、入力されたガンマ補正後の階調データに対応する出力電圧を発生して、各信号線に対して出力する。

【0017】以上説明したように、図 14 に示された従来例の液晶表示装置では、その入力側で、原画像信号の階調データにデータ処理を施すことによって、各色ごとにガンマ補正を行っている。しかしながら入力階調データに対してデータ処理によってガンマ補正を行った場合には、補正後の階調データにおいて、階調数が減少することになる。これは、入力階調データは、例えば 64 階調の場合、64 個の階調値と、これを表現する 6 ビットのデジタルデータとは 1 : 1 に対応しているが、データ処理によって、6 ビットのデジタルデータにおける、入力データと出力データとの対応関係を変えると、読み飛ばされるデジタル値が出力データ中に生じる結果、読み飛ばされたデジタル値に対応する階調データは、出力されないことになるためである。このように、データ処理によるガンマ補正では、入力データと出力データとが直線的に対応する階調データだけを抜き出して

利用するため、入力側の階調データが持っている階調値のすべてを利用することができず、階調数の減少によって画質の低下を招くことになる。

【0018】図 15 は、階調データの変換に伴う階調数の減少を示したものであって、64 階調からなる階調データに対するデータ変換を、

【0019】

【数 1】

$$Dout = INT\{64 \times (Din/64)^{(1/\gamma d)}\} \cdots (1)$$

Din: 入力階調データ
 Dout: 出力階調データ
 γd : データ処理による γ 補正值
 INT は整数化、 $\wedge$ はべき乗を表す。

【0020】によって行った場合の、各 γd 値における表示可能な階調数を示したものであって、 $\gamma d = 1$ の場合は、入力階調データと出力階調データとが一致するので、階調数の変化は生じないが、 $\gamma d < 1$ 又は $\gamma d > 1$ となるように階調データの読み替えを行った場合には、階調数が減少することが示されている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】従来の液晶表示装置では、基準階調電圧発生回路の発生する基準階調電圧は、R、G、B の各色に対して同一である。そして、液晶パネルにおける、R、G、B の各色に対するガンマ特性の相違に対応する補正は、入力階調データに対するデータ処理によって行われていた。しかしながら、階調データに対してデータ処理によってガンマ特性の補正を行う方法では、前述のように、入力階調データと出力階調データとが直線的に対応する部分だけを抜き出して利用する

ため、画像信号が持っている階調データのすべてを利用することができず、補正後の階調数が減少するため、画質の低下が生じることを避けられないという問題があった。

【0022】この発明は、上述の事情に鑑みてなされたものであって、階調数の減少を伴わずに、R、G、B の各色ごとに適正なガンマ補正を行うことが可能な、液晶表示装置及びその駆動方法を提供することを目的としている。

【0023】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は液晶表示装置に係り、赤、緑、青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に対応して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネルに対して、上記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査する走査線駆動手段と、上記赤、緑、青の各色の走査線の走査ごとに、上記液晶パネルの赤、緑、青の各色の V-T 特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生する基準階調電圧発生手段と、上記各色の基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに上記各色の画素電極に対応する各列の信号線に供給する信号線駆動手段とを備えたことを特徴としている。

【0024】また、請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の液晶表示装置に係り、上記入力階調データが、表示制御手段において、赤、緑、青の各色の階調データを各列の信号線に対応して配列して走査線ごとに順次繰り返しして伝送する外部階調データを、赤、緑、青の各色の階調データをそれぞれ同一の走査線に対応して配列して走査線ごとに順次繰り返しして伝送するように並べ替えたものであることを特徴としている。

【0025】また、請求項 3 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置に係り、上記基準階調電圧発生手段が、基準電圧を分圧する赤、緑、青のそれぞれの分圧器を備えて、該赤、緑、青のそれぞれの分圧器から上記液晶パネルの赤、緑、青のそれぞれの V-T 特性に対応するガンマ補正を行うための電圧を発生し、赤、緑、青のそれぞれの走査線の走査に応じてそれぞれの色の上記基準階調電圧として出力するように構成されていることを特徴としている。

【0026】また、請求項 4 記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の液晶表示装置に係り、上記基準階調電圧発生手段が、入力画像の画質データに応じて上記赤、緑、青の基準階調電圧を変更することを特徴としている。

【0027】また、請求項 5 記載の発明は、請求項 4 記載の液晶表示装置に係り、上記基準階調電圧発生手段が、入力画像のガンマ特性を示す画質データをデジタルアナログ変換して上記入力画像のガンマ特性を補償した基準階調電圧を発生する赤、緑、青の各色のデジタルアナログ変換手段と、該各デジタルアナログ変換手

段の赤、緑、青の各色の基準階調電圧を赤、緑、青の各色の走査線の走査に応じて選択して出力する選択手段とを備えてなることを特徴としている。

【0028】また、請求項6記載の発明は、請求項1乃至5のいずれか一記載の液晶表示装置に係り、入力階調データと出力階調データとの読み替えを行う画像処理手段を備えるとともに、上記基準階調電圧発生手段が、ガンマ補正可能範囲内の複数の階調電圧変換ポイントのガンマ値に対応して各色の基準階調電圧を発生することによって、上記信号線駆動手段が、上記階調電圧変換ポイントでは、上記基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うとともに、隣接する上記階調電圧変換ポイントの中間のガンマ値の場合は、上記画像処理手段において上記中間のガンマ値に最も近い上記階調電圧変換ポイントのガンマ値と上記中間のガンマ値との関係から入力階調データを読み替えた出力階調データに応じて、上記階調電圧変換ポイントにおける基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うことを特徴としている。

【0029】また、請求項7記載の発明は、液晶表示装置の駆動方法に係り、赤、緑、青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に対応して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネルにおいて、上記各行の走査線を走査周期ごとに順次走査するとともに、上記赤、緑、青の各色の走査線の走査ごとに、上記液晶パネルの赤、緑、青の各色のV-T特性に対応するそれぞれの基準階調電圧を発生し、該各色の基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに上記各色の画素電極に対応する各列の信号線に供給することを特徴としている。

【0030】また、請求項8記載の発明は、請求項7記載の液晶表示装置の駆動方法に係り、入力画像の画質データに応じて上記赤、緑、青の基準階調電圧を変更することを特徴としている。

【0031】また、請求項9記載の発明は、請求項7又は8記載の液晶表示装置の駆動方法に係り、ガンマ補正可能範囲内の複数の階調電圧変換ポイントのガンマ値に対応して各色の基準階調電圧を発生することによって、上記階調電圧変換ポイントでは、上記基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うとともに、隣接する上記階調電圧変換ポイントの中間のガンマ値の場合は、上記中間のガンマ値に最も近い上記階調電圧変換ポイントのガンマ値と上記中間のガンマ値との関係から入力階調データを読み替えた出力階調データに応じて、上記階調電圧変換ポイントにおける基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うことを特徴としている。

【0032】この発明の構成では、赤、緑、青の各色の画素電極をそれぞれ同一行の走査線に各列の信号線に対応して接続して画面上に順次繰り返し配列してなる液晶パネルにおいて、各行の走査線を走査周期ごとに順次走査するとともに、赤、緑、青の各色の走査線の走査ごと

に、液晶パネルの赤、緑、青の各色のV-T特性に対応するそれぞれの値の基準階調電圧を発生し、各基準階調電圧を用いて対応する色の入力階調データをガンマ補正して信号電圧を発生して、走査周期ごとに各列の信号線に供給するようにしたので、ガンマ補正処理に伴う出力画像の階調数の減少を抑制して、画質の低下を防止することができる。

【0033】また、この発明の別の構成では、入力画像の画質データに応じて赤、緑、青の基準階調電圧を変更するようにしたので、上記の効果に加えて、入力画像と液晶表示装置とのガンマ特性の関係の違いを補償することができ、従って、出力画像における階調数の減少を伴わずに、画質の低下を防止することができる。

【0034】また、この発明のさらに別の構成では、ガンマ補正可能範囲内の複数の階調電圧変換ポイントのガンマ値に対応して各色の基準階調電圧を発生することによって、階調電圧変換ポイントでは、基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うとともに、隣接する階調電圧変換ポイントの中間のガンマ値の場合は、中間のガンマ値に最も近い階調電圧変換ポイントのガンマ値と中間のガンマ値との関係から入力階調データを読み替えた出力階調データに応じて、階調電圧変換ポイントにおける基準階調電圧を用いてガンマ補正を行うようにしたので、上記の効果に加えて、ガンマ補正範囲が広い場合に、簡単な構成で、階調数の減少を抑制してガンマ補正を行うことができる。

【0035】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、この発明の実施の形態について説明する。説明は、実施例を用いて具体的にを行う。

第1実施例

図1は、この発明の第1実施例である液晶表示装置の構成を示す図、図2は、本実施例における階調データの並べ替えを示す図、図3は、本実施例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路との具体的構成例を示す図、図4は、本実施例における各色の基準階調電圧を示す図、図5は、本実施例の場合の各色のガンマ特性を示す図である。

【0036】この例の液晶表示装置1は図1に示すように、液晶パネル2と、表示制御回路3と、RGB切替基準階調電圧発生回路4と、走査線駆動回路5と、信号線駆動回路6とから概略構成されている。液晶パネル2は、表示面に水平方向に複数行の走査線21を形成する配線を設けるとともに、垂直方向に複数列の信号線22を形成する配線を設け、さらに各行の走査線と各列の信号線との交点ごとに、画素電極23を配置し、それぞれの画素電極と対応する信号線との間にTFT24を設け、各TFTのゲートに対応する走査線に接続した構成を有している点は従来例の場合と同様であるが、各画素電極は、図示のように、R、G、Bの各色の画素電極が

垂直方向に順次、配列されて同一の信号線に接続されることによって、カラーの 1 画素を構成し、このような画素が垂直方向に所定数、配列されているとともに、水平方向には、各走査線ごとに同色の画素電極が所定数、接続されて、1 画面を構成するようになっている。従って、1 画面の画素構成が同じ場合、液晶パネル 2 の信号線数は従来例の場合の $1/3$ であり、走査線数は従来例の場合の 3 倍となる。

【0037】表示制御回路 3 は、画像描画装置 100 からの、R、G、B の階調データの繰り返しからなる階調データ入力を、同期データに従って、走査線ごとに、液晶パネル 2 の画素配列に対応して並べ替えた階調データを、信号線駆動回路 6 に出力するとともに、同期データに応じて、走査線駆動回路 5 に対して走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路 6 に対して信号側制御信号を出力する。RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 は、信号線駆動回路 6 において、階調データに対応する電圧の信号を各信号線に対して出力する際に必要となる、液晶パネルの R、G、B の各色の V-T 特性に合わせた 3 種類の基準階調電圧（R 用基準階調電圧、G 用基準階調電圧、B 用基準階調電圧）を発生する。走査線駆動回路 5 は、走査側制御信号に応じて 1 フィールド期間ごとに、各走査線に対して走査信号を出力する。信号線駆動回路 6 は、信号側制御信号に応じて 1 走査期間ごとに、表示制御回路 3 からの並べ替えられた階調データと、RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 からの 3 種類の基準階調電圧とに応じて、液晶パネル 2 の各色の V-T 特性に応じてガンマ補正を行われた信号を生成して、各信号線ごとに出力する。

【0038】表示制御回路 3 における階調データの並べ替えは、図 2 に示すようにして行われる。図 2 においては、ビデオ・グラフィック・アレイ（VGA）（ $640 \times \text{RGB} \times 480$ 画素）の場合を例示している。画像描画装置 100 から入力された階調データ入力は、図 12 に示されたように、R、G、B の順に配列された階調データが、各走査線位置ごとに画素 1 から画素 640 まで繰り返し配列された信号からなり、このような信号が、各走査線位置 1 ~ 480 に対応して入力される。表示制御回路 3 では、このような階調データ入力が、図 2 に示すように並べ替えられて、R の信号が画素 1 ~ 画素 640 まで配列された信号と、G の信号が画素 1 ~ 画素 640 まで配列された信号と、B の信号が画素 1 ~ 画素 640 まで配列された信号とが、各走査線位置ごとに繰り返し順次、走査線位置 1 ~ 1440 に対応して出力される。そして、この際、R の信号の走査線位置と、G の信号の走査線位置と、B の信号の走査線位置とに対応して、それぞれ、R 用基準階調電圧、G 用基準階調電圧、B 用基準階調電圧が、RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 から信号線駆動回路 6 に与えられるようになっている。

【0039】また、基準階調電圧発生回路 4 と信号線駆

動回路 6 とは、図 3 に示すような構成を有している。RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 では、基準電圧 V_{REF} を赤（R）用分圧回路 DR、緑（G）用分圧回路 DG、青（B）用分圧回路 DB でそれぞれ分割して得た電圧 V_{0R} 、 V_{0G} 、 V_{0B} 、...、 V_{9R} 、 V_{9G} 、 V_{9B} を、マルチプレクサ（MPX）M1、M2、...、M9、M10 によって、選択制御信号 SL に応じて R、G、B の各色ごとに選択して得た電圧を、ボルテージ・フォロア B1、B2、...、B9、B10 を介して、基準階調電圧 V_0 、 V_1 、...、 V_8 、 V_9 として出力する。ここで、各分圧回路の出力電圧における添字 R、G、B は、それぞれ R、G、B の色に対する電圧であることを示し、マルチプレクサ M1、M2、...、M9、M10 は、R、G、B のそれぞれの色の走査線を選択に同期して出力される選択制御信号 SL に応じて、対応する色の電圧を選択して、上記基準階調電圧として信号線駆動回路 6 へ出力する。なお、図 3 では、信号線駆動回路 6 へ入力される基準階層電圧を 10 ポイントとしているが、正確なガンマ補正を行うためには、基準階調電圧の数は多い方がよい。

【0040】信号線駆動回路 6 では、マルチプレクサ（MPX）61 において、液晶パネル 2 を交流駆動するための極性反転パルス POL に基づいて、基準階調電圧 $V_0 \sim V_9$ を、 $V_0 \sim V_4$ の組と $V_5 \sim V_9$ の組に分けて DAC 62 に出力する。また、表示制御回路 3 から供給される、例えば 6 ビットの階調データ D1、D2、D3 は、水平スタートパルス HSP 及びクロック信号 HCK によって制御される、シフトレジスタ部 63 の各段の出力によって制御されるデータレジスタ部 64 に並列に保持される。データレジスタ部 64 に並列に保持された信号は、ラッチ信号 STB によってラッチ部 65 に階調データが一括して転送されてラッチされる。ラッチ部 65 にラッチされた階調データは、レベルシフト部 66 を介してレベルシフトして DAC 62 へ転送される。DAC 62 へ転送された階調データは、MPX 61 から供給される、基準階調電圧 $V_0 \sim V_4$ の組と $V_5 \sim V_9$ の組とに基づいてガンマ補正されるとともに、DA 変換された信号電圧を発生して、ボルテージ・フォロア F1、F2、...、F639、F640 を経て、対応する各信号線に出力される。ここで、表示制御回路 3 から供給される、階調データ D1、D2、D3 は、図 2 に示されるように走査線位置ごとに、R 階調データ、G 階調データ、B 階調データが順次、繰り返し切り替えられるものである。なお、この例では、信号線駆動回路 6 への階調データ転送を、D1、D2、D3 のように 3 ポートとしているが、ポート数は特に限定されるものではない。

【0041】以下、図 1 乃至図 5 を参照して、第 1 の実施例の液晶表示装置の動作を説明する。パソコン等からなる画像描画装置 100 は、図 10 の場合について説明したのと同様に、例えば 64 階調からなる階調データと

同期データを出力する。液晶表示装置 1 において、表示制御回路 3 は、画像描画装置 100 からの R、G、B の繰り返しの信号からなる階調データ入力と同期データとに応じて、図 2 に示されたように、階調データを走査線位置ごとに、液晶パネル 2 の画素配列に対応して並べ替えを行って、信号線駆動回路 6 に出力するとともに、同期データに応じて、走査線駆動回路 5 に対して走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路 6 に対して信号側制御信号を出力する。

【0042】これによって、走査線駆動回路 5 では、走査側制御信号に応じて 1 フィールドごとに画面を形成するための走査信号を、各走査線に対して順次出力するので、各走査線に接続された TFT 24 がオンになって、その走査線に接続された各画素電極に、それぞれの信号線から信号電圧が供給される。また、信号線駆動回路 6 では、RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 からの、R、G、B のそれぞれの基準階調電圧を用い、走査周期ごとに、液晶パネル 2 における各色の V-T 特性が所定のガンマ値になるようにガンマ補正を行った信号を発生して、各信号線に対して出力する。

【0043】液晶表示装置 1 においては、液晶パネル 2 の各走査線に接続される画素がそれぞれ同色になるような画素配列になっているので、液晶パネル 2 の信号線本数は従来の場合の 1/3 であり、走査線本数は従来の場合の 3 倍になっているので、表示制御回路 3 では、このような信号線と走査線の配置に対応して、図 2 に示されたように階調データの並べ替えを行うとともに、このような並べ替えられた階調データに対応して、走査線駆動回路 5 では、走査線を従来の 3 倍の速度で切り替えることによって、垂直方向のカラーの 1 画素を R、G、B の各色に分けて走査する。信号線駆動回路 6 では、信号線数が従来の 1/3 になるため、1 走査期間内に表示制御回路 3 から転送されてくる階調データは 1/3 となり、また、R、G、B の各色ごとに入力される。また、信号線駆動回路 6 の中に設けられているシフトレジスタ部、データレジスタ部、ラッチ部、レベルシフト部、ボルテージ・フォロア等の規模が、従来の回路の 1/3 となる。

【0044】この際、図 4 に示すように、液晶パネル 2 の R、G、B 各色の V-T 特性に合わせた R 用基準階調電圧と、G 用基準階調電圧と、B 用基準階調電圧とを、RGB 切替基準階調電圧発生回路 4 で生成して信号線駆動回路 6 に供給し、信号線駆動回路 6 で、各色の階調データに応じて液晶パネル 2 に供給する信号線電圧の生成を行う際の基準階調電圧を、R、G、B の各色ごとに切り替えるようにしたので、信号線駆動回路 6 において入力階調データに対してガンマ補正を行って信号線電圧を生成する際に、従来のように入力階調データに対するデータ処理を行う必要がないため、階調数の減少が生じることがなく、図 5 に示すように、R、G、B の各色のガ

ンマ特性が一致し、従って、ガンマ補正に伴う画質の低下を生じることがない。

【0045】このように、この例の液晶表示装置によれば、液晶パネルの V-T 特性に合致した、R、G、B の各色ごとの基準階調電圧を用いて、入力階調データに対するガンマ補正を行って、液晶パネルに与える信号線電圧を生成するようにしたので、ガンマ補正時に階調数が減少することがなく、従ってガンマ補正に伴う画質の低下を防止することができる。

【0046】 第 2 実施例

図 6 は、この発明の第 2 実施例である液晶表示装置の構成を示す図、図 7 は、本実施例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路との具体的な構成例を示す図である。この例の液晶表示装置 1A は図 6 に示すように、液晶パネル 2 と、表示制御回路 3A と、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4A と、走査線駆動回路 5 と、信号線駆動回路 6 とから概略構成されている。これらのうち、液晶パネル 2、走査線駆動回路 5、信号線駆動回路 6 は、図 1 に示された第 1 実施例の場合と同様なので、以下においては、これらについての詳細な説明を省略する。

【0047】この例においては、画像描画装置 100A は、第 1 実施例の画像描画装置 100 の場合における、R、G、B の階調データと同期データのほかに、R、G、B の各画像信号の画質データを出力する。なお、この例においては、画質データとして、画像描画装置 100A から出力される画像のガンマ特性を、デジタル値として出力する場合を例として説明する。図 10 に示されたような従来技術の構成では、画像描画装置から液晶表示装置に転送されるのは、階調データと同期データのみであって、画像の画質データは転送されず、ガンマ補正処理の内容は、基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路によって、予め定められている。そのため、同じ入力画像信号であっても、液晶表示装置ごとに液晶パネルの V-T 特性が異なる場合、画像の見え方が違うという問題が生じる。この例の液晶表示装置では、画質データに応じて R、G、B 各色の基準階調電圧を積極的に変更することによって、このような問題の発生を抑制している。

【0048】図 6 において、表示制御回路 3A は、画像描画装置 100A からの R、G、B の信号からなる各階調データを、同期データに従って、走査線ごとに、液晶パネル 2 の画素配列に対応して並べ替えた階調データを、信号線駆動回路 6 に出力し、同期データに応じて、走査線駆動回路 5 に対して走査側制御信号を出力し、信号線駆動回路 6 に対して信号側制御信号を出力するとともに、画像描画装置 100A から送られた画質データを、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4A に転送する。DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4A は、画質データのデジタル値をアナログ値に変換して、信号線駆動回路 6 において階調データに対応する電圧の信号を各信号線

に対して出力する際に必要となる、液晶パネル 2 の R , G , B の各色の V - T 特性に合わせた 3 種類の基準階調電圧 (R 用基準階調電圧 , G 用基準階調電圧 , B 用基準階調電圧) を生成して出力する。

【 0049 】さらに、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4 A は、図 7 に示すように、R , G , B の各色に対応するデジタルアナログ変換部 (DAC) 41 , 42 , 43 と、マルチプレクサ (MPX) M1 , M2 , ... , M10 と、ボルテージ・フォロア B1 , B2 , ... , B10 とを備えている。DAC 41 , 42 , 43 は、それぞれ画
10 像描画装置 100 A からの R , G , B の階調データ入力に対応する画質データである、R 画質データ、G 画質データ、B 画質データをデジタルアナログ変換して、画質データに応じてガンマ補正された R , G , B 各色の基準階調電圧 V_{0R} , V_{1R} , ... , V_{9R} , V_{0G} , V_{1G} , ... , V_{9G} , V_{0B} , V_{1B} , ... , V_{9B} を出力する。マルチプレクサ M1 , M2 , ... , M10 は、選択制御信号 SL に応じて、各 DAC からの基準階調電圧を、R , G , B の各色ごとに選択して出力し、各マルチプレクサの出力電圧は、ボルテージ・フォロア B1 , B2 ,
20 ... , B9 , B10 を介して、基準階調電圧 V_0 , V_1 , ... , V_8 , V_9 として出力される。なお図 7 では、信号線駆動回路 6 へ入力される基準階層電圧を 10 ポイントとしているが、正確なガンマ補正を行うためには、基準階調電圧の数は多い方がよい。

【 0050 】図 6 に示された液晶表示装置 1 A では、信号線駆動回路 6 から各信号線を駆動する際に、液晶パネル 2 の R , G , B 各色の V - T 特性と、入力画像信号の画質とに合せて生成した R 用基準階調電圧と、G 用基準
30 階調電圧と、B 用基準階調電圧とを、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4 A で生成して信号線駆動回路 6 に供給し、信号線駆動回路 6 では、走査線位置ごとに切り替えられる各色の階調データと、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4 A からの、R , G , B の各色ごとの基準階調電圧を用いに応じて液晶パネル 2 に供給する信号線電圧の生成を行う。従って、信号線駆動回路 6 において入力階調データに応じてガンマ補正を行って信号線電圧を生成する際に、従来のように入力階調データに対するデータ
40 処理を行う必要がないため、階調数の減少が生じることなしに、R , G , B の各色のガンマ特性を積極的に補正することができる。

【 0051 】このように、この例の液晶表示装置によれば、液晶パネルの V - T 特性に合致した、R , G , B の各色ごとの基準階調電圧を用いて、入力階調データに対するガンマ補正を行って、液晶パネルに与える信号線電圧を生成する際に、入力画像の画質に応じたガンマ補正を行うようにしたので、ガンマ補正時に階調数が減少することがなく、従ってガンマ補正に伴う画質の低下を防止することができるとともに、入力画像の画質の補正を行うことが可能になる。

【 0052 】 第 3 実施例

図 8 は、この発明の第 3 実施例である液晶表示装置の構成を示す図、図 9 は、この例の液晶表示装置におけるガンマ補正に基づく階調数の減少を説明する図である。この例の液晶表示装置 1 B は図 8 に示すように、液晶パネル 2 と、表示制御回路 3 A と、DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4 A と、走査線駆動回路 5 と、信号線駆動回路 6 と、画像処理回路 7 とから概略構成されている。これらのうち、液晶パネル 2 , 表示制御回路 3 A , 走査線駆動回路 5 , 信号線駆動回路 6 は、図 6 及び図 7 に示された第 2 実施例の場合と同様なので、これらについての詳細な説明を省略する。

【 0053 】例えば、Windows (登録商標) の画面のプロパティでのガンマ補正範囲 (0 . 20 ~ 3 . 00) のようにガンマ補正範囲が広い場合、この範囲に対して、第 2 実施例に示されたような基準階調電圧の設定方法によって補正を行うためには、予め各ガンマ値での基準階調電圧を設定しなければならないので、膨大な回路構成と調整作業とが必要になる。この例においては、このような問題を回避するために、第 2 実施例の構成に加えて、表示制御回路 3 の前段に、画像処理回路 7 を設けている。画像処理回路 7 は、図示されない R 信号用ルックアップテーブル (LUT) と、G 信号用ルックアップテーブル (LUT) と、B 信号用ルックアップテーブル (LUT) とを備えたチップからなり、画像描画装置 100 A からの、R , G , B の階調データ入力に対し
て、それぞれデータ処理によって、ガンマ補正の処理を行って、処理後の階調データを出力するとともに、画質データから階調データ変換ポイント値を出力する。

【 0054 】図 8 に示された液晶表示装置 1 B では、画像描画装置 100 A からの R , G , B の階調データに対して、画像処理回路 7 において、画像描画装置 100 A からの画質データに応じてデータ処理を行ってから表示制御回路 3 A に転送する。この際、画像処理回路 7 では、補正可能なガンマ値の範囲内に、予め任意の複数のガンマ値に対応する階調データ変換ポイントを設定しておいて、入力された画質データと予め設定されたガンマ値とを比較して、入力された画質データが予め設定された複数のガンマ値のいずれかと一致した場合と、一致しない場合とに分けてデータ処理が行われる。

【 0055 】入力された画質データが、予め設定された複数のガンマ値のいずれかと一致した場合、入力階調データと同じ階調データを表示制御回路 3 A に出力するとともに、一致したガンマ値に対応する階調データ変換ポイント値を出力する。DAC 内蔵基準階調電圧発生回路 4 A においては、それぞれの階調データ変換ポイントのガンマ値に対応して基準階調電圧を発生できるように予め設定されている。表示制御回路 3 A から転送されてくる階調データ変換ポイント値に従って、R , G , B の基準階調電圧がそれぞれ変更される。走査線の選択に同期
50

して出力される選択制御信号SLに応じて、階調データ変換ポイント値に従って変更されたR用基準階調電圧、G用基準階調電圧、B用基準階調電圧を切り替えて、信号線駆動回路6へ出力する。入力された画質データが予め設定された複数のガンマ値のいずれかと一致した場合は、第2実施例の場合と同様に、階調数の減少なしにガンマ補正の処理を行うことができるようになる。

【0056】一方、入力された画質データが、予め設定された複数のガンマ値のいずれとも一致しない場合は、予め設定された複数のガンマ値に対応する階調データ変換ポイントの中から、入力された画質データのガンマ値*

$$D_{out} = \text{INT}\{64 \times (D_{in}/64)^{(1/\gamma d')}\} \cdots (2)$$

Din:入力階調データ

Dout:出力階調データ

$\gamma d' = (\text{目標の } \gamma d) / (\text{階調電圧変換ポイントでの } \gamma d)$

【0058】によって行うことができる。DAC内蔵基準階調電圧発生回路4Aでは、入力された画質データが予め設定された複数のガンマ値のいずれかと一致した場合と同様に、表示制御回路3Aから転送されてくる階調データ変換ポイント値に従って、R、G、Bの基準階調電圧をそれぞれ変更し、選択制御信号SLに応じて、階調データ変換ポイント値に従って変更されたR用基準階調電圧、G用基準階調電圧、B用基準階調電圧を切り替えて、信号線駆動回路6へ出力する。

【0059】図9は、この例の場合の階調データ変換による階調数の減少を示したものであって、例えば、画像描画装置100Aからの画質データのガンマ値が $\gamma d = 2.4$ であったとして、階調電圧変換ポイント ($\gamma d = 2.6$) の基準階調電圧を使用している場合の階調数は63程度であって、図15に示された従来例におけるデータ処理だけの場合と比較して、階調数の減少は極めて少ない。

【0060】このように、この例の液晶表示装置では、ガンマ補正可能範囲を複数の変換領域に分割して、それぞれの領域内に設定されている階調データ変換ポイントから離れている程度に応じて、データ処理を行って階調データ処理を行うようにしている。この例によれば、比較的簡単な構成で、広いガンマ補正範囲に対応できるとともに、その際における階調数の減少を少なくすることができる。

【0061】以上、この発明の実施例を図面により詳述してきたが、具体的な構成はこの実施例に限られたものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があってもこの発明に含まれる。例えば、第2実施例において、画質データとしてガンマ値以外に、バックライトの輝度の情報を伝送することによって、液晶表示装置側でバックライトの輝度の制御を行うようにしてもよく、又はコントラストの情報を伝送することによって、液晶表示装置側で、表示画像のコントラストの制御*

*に最も近いガンマ値の階調データ変換ポイントを選択して、画像描画装置100AからのR、G、Bの階調データに対して、選択した階調データ変換ポイントに応じたデータ処理を施した階調データを表示制御回路3Aに出力するとともに、選択した階調データ変換ポイント値を出力する。この場合における、各階調データ変換ポイントでの階調データ処理は、例えば64階調からなる階調データの場合、

【0057】

【数2】

*を行うようにしてもよい。

【0062】

【発明の効果】以上、説明したように、この発明の液晶表示装置によれば、R、G、Bの各色の画素配列を、走査線方向に同色の画素が配置されるようにするとともに、R、G、Bの各色ごとに異なる基準階調電圧を用いることによって、液晶パネルのR、G、Bの各色ごとに異なるV-T特性に合わせた信号線電圧を与えることができるようにしたので、ガンマ補正処理に伴う出力画像の階調数の減少を抑制することができ、画質の低下を防止することができる。

【0063】また、この発明の液晶表示装置では、上記の効果に加えて、入力画像の画質データ（特にR、G、Bのガンマ特性）を受信して、液晶表示装置において入力画像のガンマ補正を行うようにしたので、入力画像と液晶表示装置とのガンマ特性の関係の変化を補償することができ、従って、出力画像における階調数の減少を伴わずに、画質の低下を防止することができる。

【0064】さらに、この発明の液晶表示装置では、上記の効果に加えて、広いガンマ値補正範囲内の比較的少数の階調電圧変換ポイントについて基準階調電圧によるガンマ補正を行うとともに、階調電圧変換ポイント間の領域については、最も近いポイントのガンマ値からの階調データ処理によって得たガンマ値を用いてガンマ補正を行うようにしたので、簡単な構成で、階調数の減少を抑制してガンマ補正を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である液晶表示装置の構成を示す図である。

【図2】本実施例における階調データの並べ替えを示す図である。

【図3】本実施例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路との具体的構成例を示す図である。

【図4】本実施例における各色の基準階調電圧を示す図

である。

【図 5】本実施例の場合の各色のガンマ特性を示す図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例である液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 7】本実施例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路との具体的構成例を示す図である。

【図 8】本発明の第 3 実施例である液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 9】本実施例の液晶表示装置におけるガンマ補正に 10 基づく階調数の減少を説明する図である。

【図 10】従来の液晶表示装置の第 1 の構成例を示す図である。

【図 11】本従来例における基準階調電圧発生回路と信号線駆動回路の構成例を示す図である。

【図 12】液晶表示装置に対する階調データ入力を示す図である。

*【図 1 3】液晶パネルのガンマ特性の例を示す図である。

【図 1 4】従来の液晶表示装置の第 2 の構成例を示す図である。

【図 1 5】本従来例の液晶表示装置におけるガンマ補正に基づく階調数の減少を説明する図である。

【符号の説明】

1, 1 A, 1 B 液晶表示装置

2 液晶パネル

3, 3 A 表示制御回路

4 R G B 切替基準階調電圧発生回路（基準階調電圧発生手段）

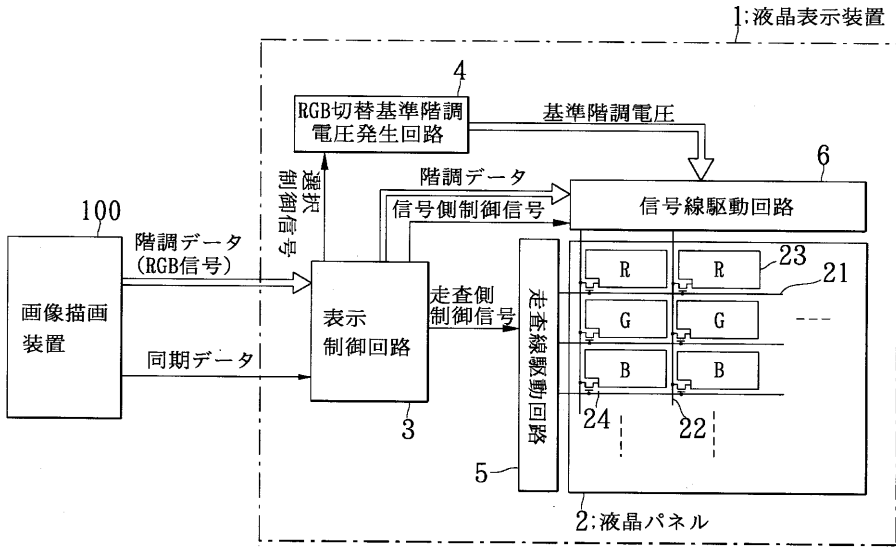
4 A D A C 内蔵基準階調電圧発生回路（基準階調電圧発生手段）

5 走査線駆動回路（走査線駆動手段）

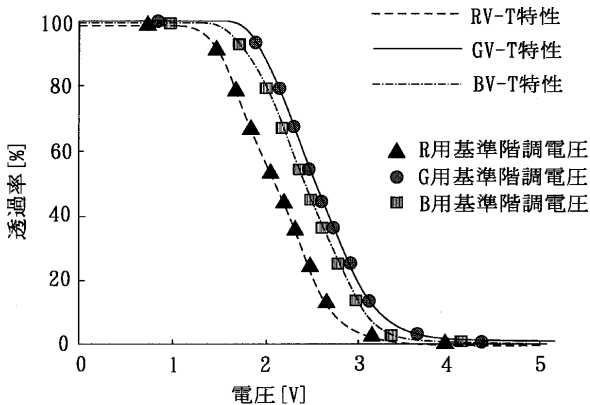
6 信号線駆動回路（信号線駆動手段）

7 画像処理回路（画像処理手段）

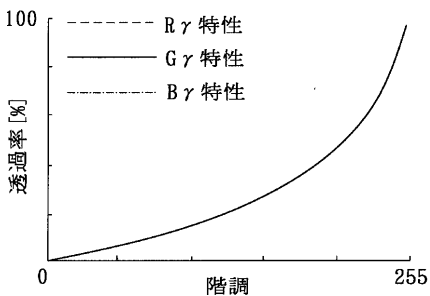
【図 1】



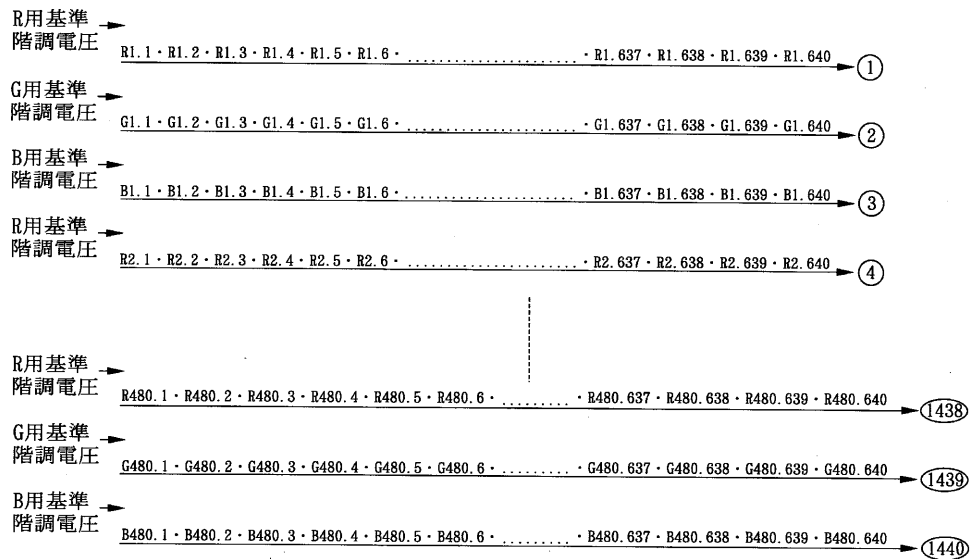
【図 4】



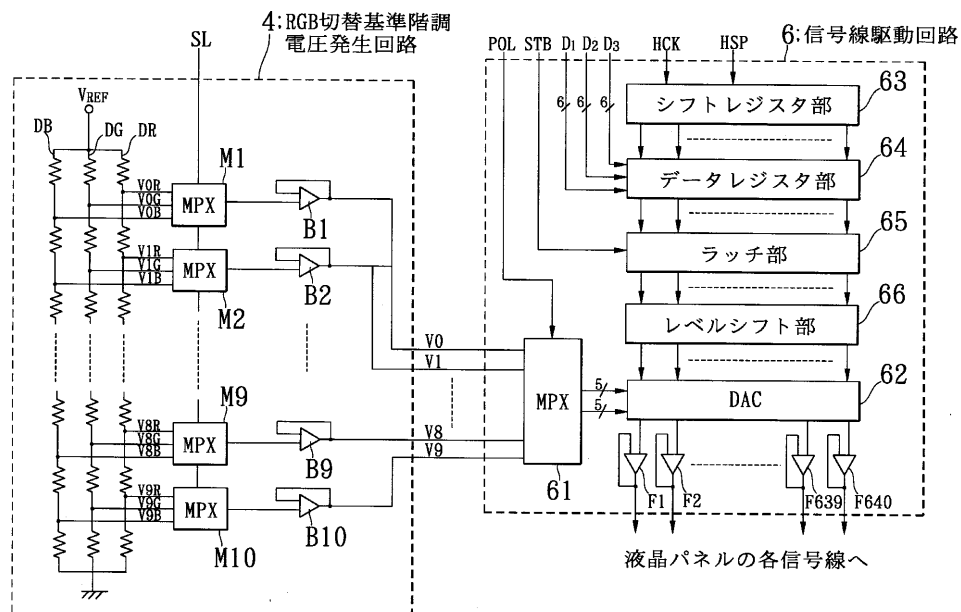
【図 5】



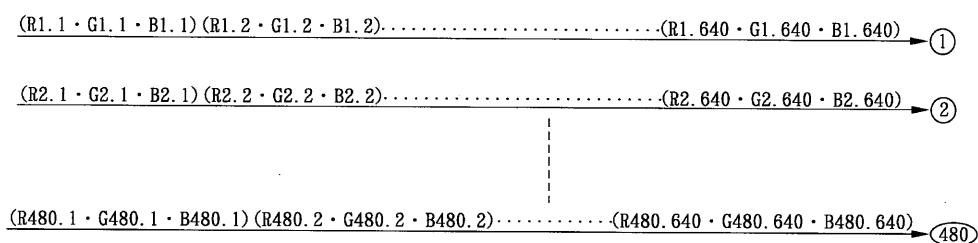
【図2】



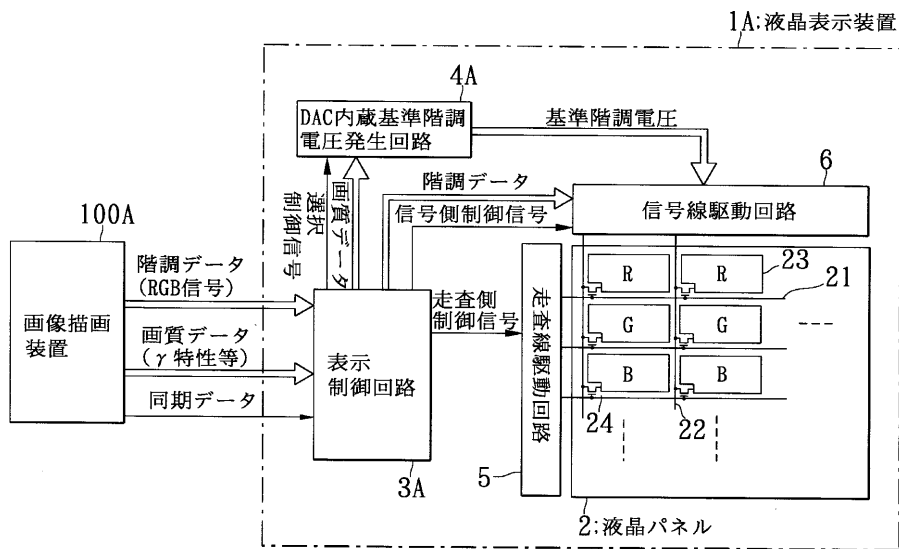
【図3】



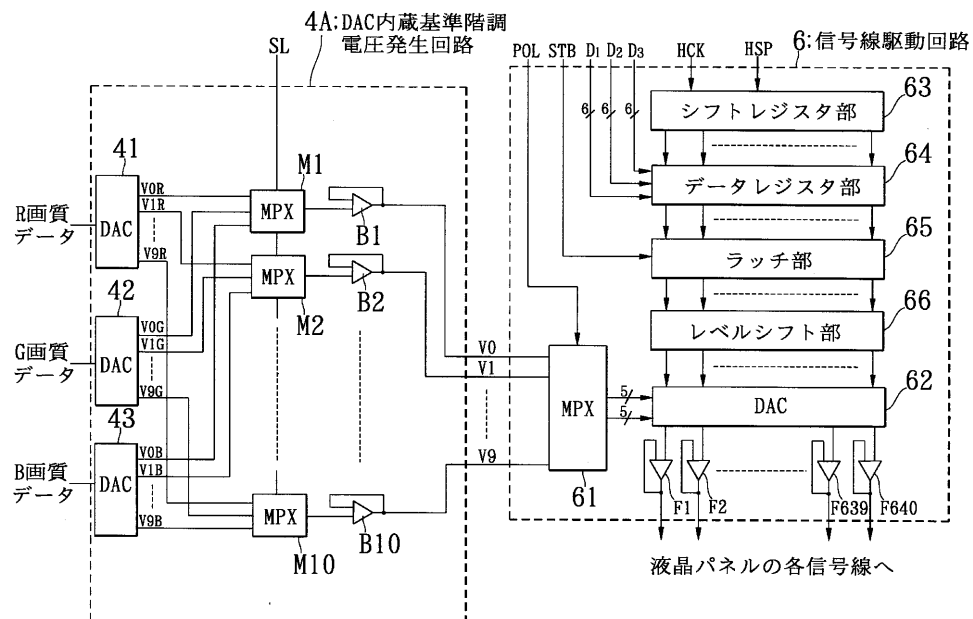
【図12】



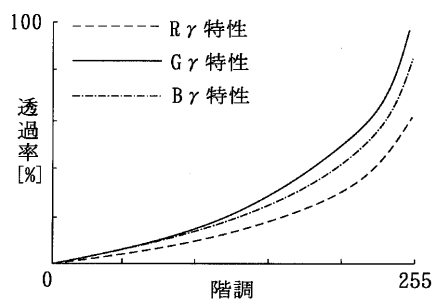
【図6】



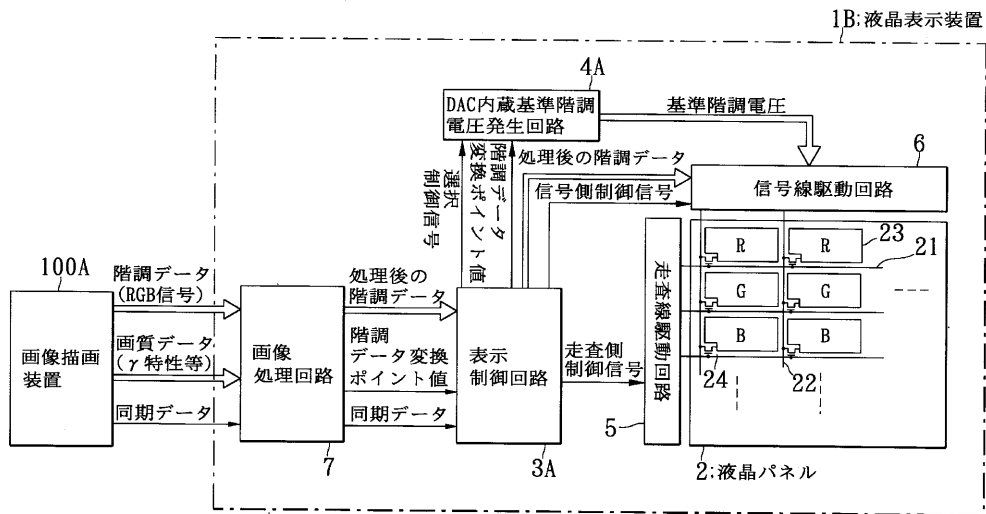
【図7】



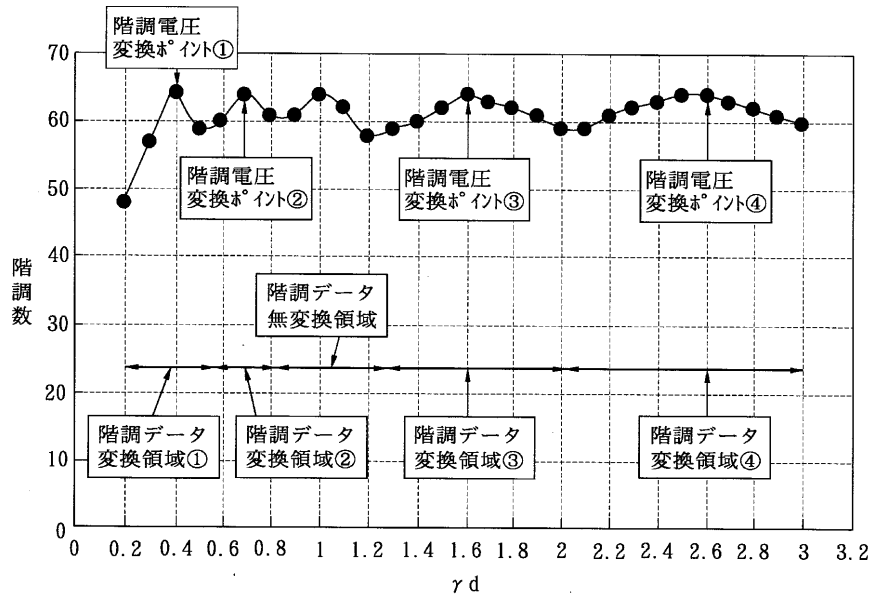
【図13】



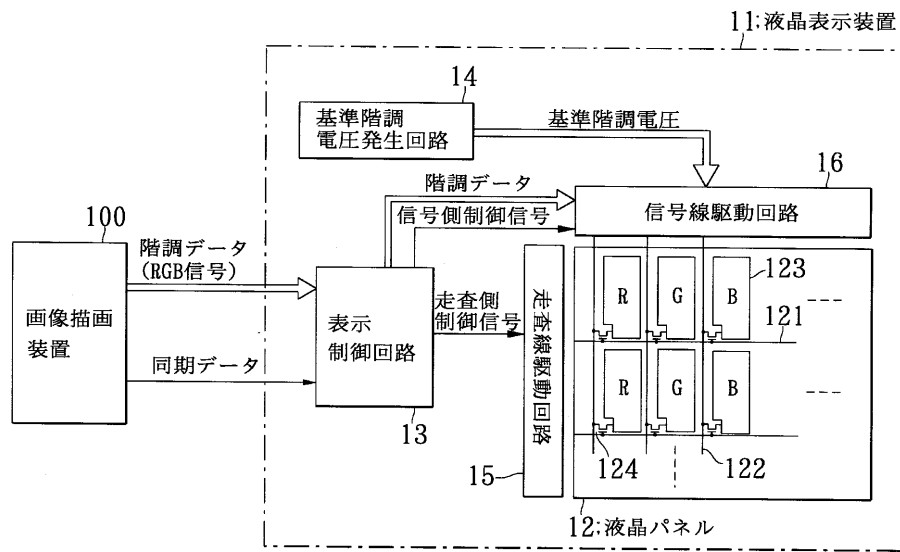
【図8】



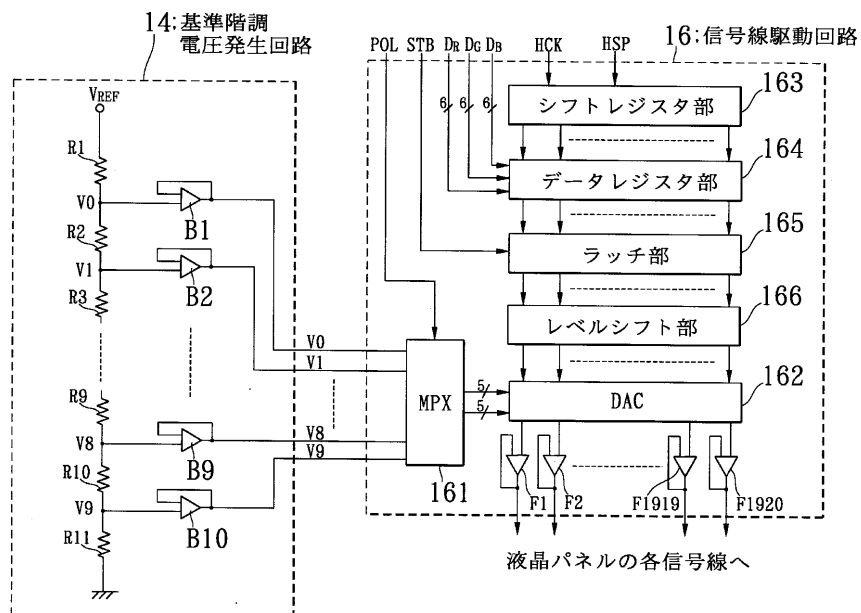
【図9】



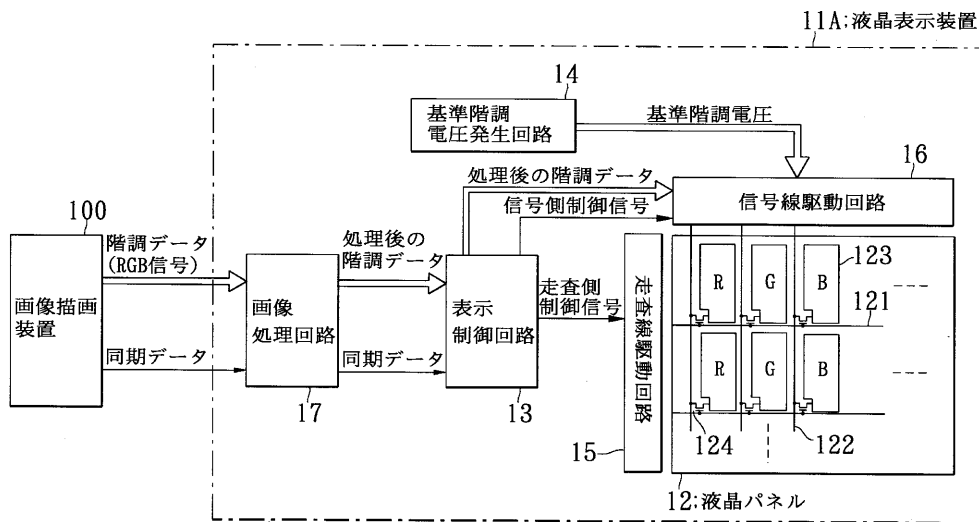
【図10】



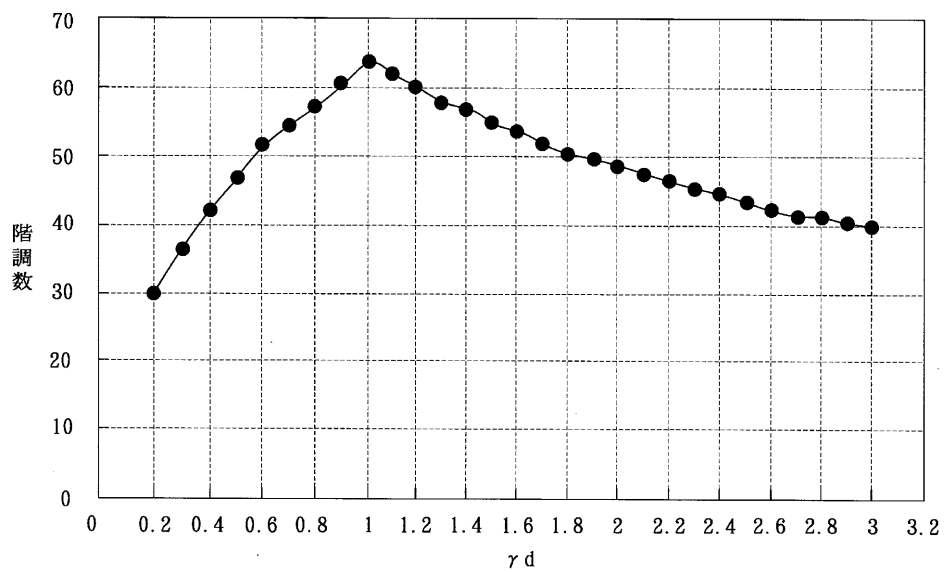
【図11】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

G 0 9 G 3/20

識別記号

6 4 2

H 0 4 N 5/66

9/30

1 0 2

F I

G 0 9 G 3/20

H 0 4 N 5/66

9/30

テ-マ-ド' (参考)

6 4 1 Q

6 4 2 L

1 0 2 B

F ターム(参考) 2H093 NA41 NA51 NC26 NC34 ND06
NE01
5C006 AA16 AA22 AF44 AF46 AF83
BB16 BC03 BC12 BF03 BF04
BF24 BF43 BF46 FA56
5C058 AA06 AB02 BA01 BA07 BB07
BB11
5C060 BC01 DB13 HB23 JA16 JA17
5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 EE29
EE30 FF03 FF11 JJ02 JJ05

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2002333863A	公开(公告)日	2002-11-22
申请号	JP2001136740	申请日	2001-05-07
申请(专利权)人(译)	NEC公司		
[标]发明人	能勢 崇		
发明人	能勢 崇		
IPC分类号	G02F1/133 G09G3/20 G09G3/36 H04N5/66 H04N9/30		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/3688 G09G3/3696 G09G2310/027 G09G2320/0276		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.575 G09G3/20.612.F G09G3/20.623.F G09G3/20.641.C G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.L H04N5/66.102.B H04N9/30		
F-TERM分类号	2H093/NA41 2H093/NA51 2H093/NC26 2H093/NC34 2H093/ND06 2H093/NE01 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF83 5C006/BB16 5C006/BC03 5C006/BC12 5C006/BF03 5C006/BF04 5C006/BF24 5C006/BF43 5C006/BF46 5C006/FA56 5C058/AA06 5C058/AB02 5C058/BA01 5C058/BA07 5C058/BB07 5C058/BB11 5C060/BC01 5C060/DB13 5C060/HB23 5C060/JA16 5C060/JA17 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H193/ZA04 2H193/ZD21 2H193/ZP01		
代理人(译)	西村 征生		
其他公开文献	JP4986334B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过抑制由于液晶显示装置中的伽马校正处理而导致的输出图像的灰度级数的减少来防止图像质量的下降。公开的液晶显示装置包括液晶面板（2），在该液晶面板中，对应于同一行的扫描线的屏幕上依次依次重复地具有红色，绿色和蓝色的各色的像素电极。依次扫描每条扫描线的扫描线的扫描线驱动电路5，以及红色，绿色和蓝色每种颜色的扫描线的扫描对应于液晶面板2的红色，绿色和蓝色每种VT特性。RGB切换基准灰度电压生成电路4，用于生成各基准灰度电压，并使用各颜色的基准灰度电压对对应颜色的输入灰度数据进行伽马校正，生成用于扫描的信号电压。信号线驱动电路6被设置用于在每个周期中向与每种颜色的像素电极相对应的每一列的信号线提供信号。

