

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-64031

(P2009-64031A)

(43) 公開日 平成21年3月26日(2009.3.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 650M	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641Q	5C080
	G09G 3/20 612J	
	G09G 3/20 631V	
審査請求 有 請求項の数 42 O L (全 25 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2008-278396 (P2008-278396)
 (22) 出願日 平成20年10月29日(2008.10.29)
 (62) 分割の表示 特願2001-312508 (P2001-312508) の分割
 原出願日 平成13年10月10日(2001.10.10)
 (31) 優先権主張番号 2001-41186
 (32) 優先日 平成13年7月10日(2001.7.10)
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

(71) 出願人 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)

(74) 代理人 100094145
 弁理士 小野 由己男

(74) 代理人 100106367
 弁理士 稲積 朋子

最終頁に続く

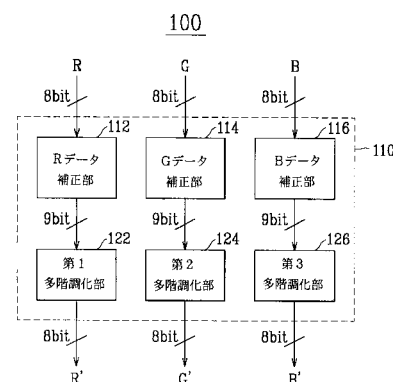
(54) 【発明の名称】 色補正機能を有する液晶表示装置並びにその駆動装置及び駆動方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】LCD画像ディスプレイ時に階調別色感が異なって現れる視認性の問題点及び、色温度が変化する問題点を解決するための色補正機能を有する液晶表示装置及びその駆動装置及びその方法を提供する。

【解決手段】R、G、Bデータ補正部112、114、116は外部から入力されるR、G、Bそれぞれの8ビット原始画像データを、液晶特性に合うように予め決められた9ビットデータに変換した後、第1乃至第3多階調化部122、124、126に各々出力し、第1乃至第3多階調化部122、124、126はR、G、Bそれぞれの8ビット補正画像データに変換する。この結果、R、G、Bそれぞれの補正画像データに対してR、G、Bそれぞれのガンマ曲線を別途に調節することができるので階調別色感が異なって現れる問題や色温度が急変する問題を解決することができる。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像を表示する液晶パネルと色補正部とを有する液晶表示装置であり、

前記色補正部は、R、G、Bそれぞれの原始ガンマ曲線に対応するR、G、Bそれぞれの原始画像データを受信すると、前記液晶パネルの特性に従って設定された所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいてR、G、Bそれぞれの補正画像データを生成し、前記補正画像データに対応するR、G、Bそれぞれの補正ガンマ曲線の階調値を保存し、前記補正ガンマ曲線の階調値に基づいて前記R、G、Bそれぞれの原始画像データをガンマ補正する、液晶表示装置。

【請求項 2】

前記原始画像データに対してビット数が拡張されることによって前記補正画像データのビット数が変更される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記仮想ガンマ曲線は、Gの画像データに適合するGのガンマ曲線である、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記補正ガンマ曲線は前記Gのガンマ曲線で近似される、請求項 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

前記液晶パネルはVAモードで表示を行う、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

前記液晶パネルはPVAモードで表示を行う、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

画像を表示するVAモードの液晶パネルと色補正部とを有する液晶表示装置であり、

前記色補正部は、R、G、Bそれぞれの原始ガンマ曲線に対応するR、G、Bそれぞれの原始画像データを受信すると、前記液晶パネルの特性に従って設定された所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて前記R、G、Bそれぞれの原始画像データをR、G、Bそれぞれの補正画像データに変換し、前記補正画像データに対応するR、G、Bそれぞれの補正ガンマ曲線の階調値を保存し、前記補正ガンマ曲線の階調値に基づいて前記R、G、Bそれぞれの原始画像データをガンマ補正する、液晶表示装置。

【請求項 8】

前記液晶パネルはPVAモードで表示を行う、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

前記色補正部は、階調値を表すビット数を前記補正画像データでは前記原始画像データより拡張することにより、前記原始画像データのうち、異なる二つのデータを前記補正ガンマ曲線の上で異なる階調値に対応させる、請求項 7 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

所定の特性を持つ液晶層、走査信号を伝達する複数のゲートライン、画像信号を伝達する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとに連結されているスイッチング回路を含む液晶パネル、

前記スイッチング回路をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加するスキンドライバー、

画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加するデータドライバー、並びに、

初期動作では、外部から入力されたR、G、Bそれぞれの原始画像データに対応する補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成しながら、前記補正画像データを所定のメモリに保存し、前記初期動作後、外部からR、G、Bそれぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出しながら、抽出された画像データを前記データドライバーに伝送し、前記スキンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキンドライバーに出力し、前

10

20

30

40

50

記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力する制御部、
を有する液晶表示装置。

【請求項 1 1】

前記制御部は、外部から R、G、B それぞれのガンマ曲線に対応する画像信号を受信し、前記 R、G、B それぞれのガンマ曲線を一つのガンマ曲線に正規化し、前記一つのガンマ曲線に基づいて前記画像信号の階調レベルを制御する、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、

初期動作では、外部のグラフィックコントローラから R、G、B それぞれの原始画像データを受信して補正画像データに変換しながら、前記補正画像データを前記メモリに保存し、前記初期動作後、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出して複数の階調値に変換する色補正部、及び、

変換された画像データを前記データドライバーに出力し、前記スキンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキンドライバーに出力し、前記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力するタイミング制御部、
を含む、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記制御部は、

前記スキンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキンドライバーに出力し、前記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力し、外部から入力された R、G、B それぞれの原始画像データを出力するタイミング制御部、及び、

初期動作では、外部のグラフィックコントローラから R、G、B それぞれの原始画像データを受信して補正画像データに変換しながら、前記補正画像データを前記メモリに保存し、前記初期動作後、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出して複数の階調値に変換しながら、変換された画像データを前記データドライバーに出力する色補正部、
を含む、請求項 1 0 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記色補正部はディザリング処理をさらに行う、請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 5】

前記色補正部は、

揮発性メモリ、

初期動作では、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信して補正画像データに変換しながら、前記補正画像データを前記揮発性メモリに保存し、前記初期動作後、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、前記揮発性メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを出力するデータ制御部、及び、

前記補正画像データを複数の階調値に変換して、前記階調値のデータを前記データドライバーに出力するフレームレートコントロール (F R C) 部、
を含む、請求項 1 2 又は請求項 1 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 6】

前記色補正部は、

前記液晶パネルの特性に対応する仮想ガンマ曲線の値を保存し、初期動作時に、前記仮想ガンマ曲線の値に対応するガンマデータを前記揮発性メモリに供給しながらその保存動作を制御するメモリ制御部

10

20

30

40

50

を更に含む、請求項 15 に記載の液晶表示装置。

【請求項 17】

前記メモリ制御部は、

前記液晶パネルの特性に対応する仮想ガンマ曲線の値を保存する不揮発性メモリ、及び、

初期動作時に、前記仮想ガンマ曲線の値に対応するガンマデータを前記不揮発性メモリから読み出して前記揮発性メモリに保存する動作を制御するメモリ制御器、
を更に含む、請求項 16 に記載の液晶表示装置。

【請求項 18】

前記補正画像データから複数の階調値への変換をフレームレートコントロール (FRC) 方式で行う、請求項 12 又は請求項 13 に記載の液晶表示装置。

【請求項 19】

前記補正画像データが所定の仮想ガンマ曲線に基づいて生成される、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 20】

前記補正画像データのビット数が前記原始画像データのビット数に等しい、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 21】

前記原始画像データのビット数を拡張することによって前記補正画像データが得られる、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 22】

所定の特性を持つ液晶層、

複数のゲートライン、

前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、

前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリックス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素、

を含む液晶パネル、

を有する液晶表示装置を駆動するための装置であり、

前記スイッチング素子をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加するスキンドライバー、

画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加するデータドライバー、及び、

初期動作時に、外部から入力された R、G、Bそれぞれの原始画像データに対応する補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成しながら、前記補正画像データを所定のメモリに保存し、前記初期動作後、外部から R、G、Bそれぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出しながら前記データドライバーに伝送し、前記スキンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキンドライバーに出力し、前記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力する制御部、

を有する駆動装置。

【請求項 23】

前記液晶パネルは V A モードで表示を行う、請求項 22 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 24】

前記液晶パネルは P V A モードで表示を行う、請求項 22 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 25】

所定の特性を持つ液晶層、
複数のゲートライン、
前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、
前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリックス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素、
を含む液晶パネル、
を有する液晶表示装置を駆動する方法であり、
(a) 前記複数のゲートラインに対して順番に走査信号を伝送する段階、
(b) 画像表示用の R、G、B それぞれの階調データを外部から受信したとき、前記階調データに基づいて R、G、B それぞれの補正ガンマ曲線を設定し、前記補正ガンマ曲線に基づいてデータ電圧を生成する段階、及び、
(c) 段階 (b) で生成されたデータ電圧を前記複数のデータラインに供給する段階、
を有する液晶表示装置の駆動方法。

10

20

30

40

50

【請求項 26】

前記段階 (b) は、
(b-1) 初期動作時に外部から、R、G、B それぞれのガンマ曲線に適合した R、G、B それぞれの原始画像データを受信し、仮想ガンマ曲線に基づいて、前記原始画像データの示す階調値に対応する透過率を検出する段階、
(b-2) 前記透過率に対応する前記原始画像データの階調値を、関連するガンマ曲線から検出する段階、及び、
(b-3) 段階 (b-2) で検出された階調値を所定のビット数に変換して保存する段階、
を含む、請求項 25 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 27】

前記段階 (b) は、
(b-4) 前記初期動作後に、外部から、ある所定のガンマ曲線に適合した原始画像データを受信して、保存されている階調値を検出する段階、及び、
(b-5) 検出された階調値を複数の階調値に変換し、前記複数のデータラインに対するデータ電圧を生成する段階、
をさらに含む、請求項 26 記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 28】

前記仮想ガンマ曲線は前記液晶パネルの特性に適合するように設定される、請求項 26 又は請求項 27 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 29】

前記仮想ガンマ曲線は R、G、B それぞれのガンマ曲線のいずれかである、請求項 26 又は請求項 27 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 30】

画像を表示する液晶パネル、及び、
所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて、R、G、B それぞれの入力画像データに対応する R、G、B それぞれの第 1 補正画像データを生成し、前記第 1 補正画像データに従って R、G、B それぞれの第 2 補正画像データを出力する色補正部、
を有する液晶表示装置であり、

前記第 1 補正画像データのビット数は前記入力画像データのビット数以上であり、

前記第 2 補正画像データのビット数は前記第 1 補正画像データのビット数以下である、
液晶表示装置。

【請求項 31】

前記第 1 補正画像データを保存するためのメモリをさらに有する、請求項 30 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 2】

前記メモリは R A M 又は R O M を少なくとも一つ含む、請求項 3 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 3】

所定の特性を持つ液晶層、走査信号を伝達する複数のゲートライン、画像信号を伝達する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとに連結されているスイッチング回路を含む液晶パネル、

前記スイッチング回路をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加するスキャンドライバー、

画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加するデータドライバー、並びに、

R、G、Bそれぞれの入力画像データに対応する R、G、Bそれぞれの第 1 補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成し、前記第 1 補正画像データに従って R、G、Bそれぞれの第 2 補正画像データを出力する色補正部、

を有する液晶表示装置であり、

前記色補正部は、

前記第 1 補正画像データを保存するための第 1 メモリ、及び、

前記データドライバーに適した前記第 2 補正画像データを出力する多階調化部、を含む液晶表示装置。

【請求項 3 4】

前記色補正部は、

前記第 1 補正画像データを保存するための第 2 メモリ、及び、

前記第 1 メモリと前記第 2 メモリとを制御するメモリ制御器、

をさらに含む、請求項 3 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 5】

前記第 1 補正画像データのビット数は前記入力画像データのビット数以上であり、

前記第 2 補正画像データのビット数は前記第 1 補正画像データのビット数以下である、

請求項 3 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 6】

前記第 1 メモリは R A M 又は R O M を少なくとも一つ含む、請求項 3 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 7】

前記多階調化部は前記第 2 補正画像データをディザリング又は F R C 方式で生成する、請求項 3 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 8】

前記第 2 メモリは R O M を含む、請求項 3 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3 9】

前記液晶パネルは V A モードで表示を行う、請求項 3 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4 0】

前記液晶パネルは P V A モードで表示を行う、請求項 3 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4 1】

所定の特性を持つ液晶層、

複数のゲートライン、

前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、

前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリックス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素、

を含む液晶パネル、

を有する液晶表示装置を駆動する方法であり、

10

20

30

40

50

前記複数のゲートラインに対して順番に走査信号を伝送する段階、

前記液晶パネルの特性に従って設定された所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて、R、G、Bそれぞれの入力画像データに対応するR、G、Bそれぞれの第1補正画像データを生成する段階、

前記第1補正画像データに従ってR、G、Bそれぞれの第2補正画像データを出力する段階、及び、

前記第2補正画像データを前記データラインに供給する段階、
を有する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項42】

前記第1補正画像データのビット数は前記入力画像データのビット数以上であり、

10

前記第2補正画像データのビット数は前記第1補正画像データのビット数以下である、
請求項41に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は3原色式のカラー画像表示用液晶表示装置（以下、LCD）並びに駆動装置及び駆動方法に関し、より詳しくはLCD画像ディスプレイ時に液晶パネルの特性に応じてR、G、Bガンマ曲線を変形させて、輝度を表す階調（グレー）別色感が異なって感じられる視認性の問題点及び、色温度が変化する場合の問題点を解決するための適応形色補正（Adaptive Color Correction；以下、ACC）機能を有する液晶表示装置並びにその駆動装置及び駆動方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

近来、パーソナルコンピュータやテレビなどの軽量化及び薄形化によってディスプレイ装置も軽量化及び薄形化が要求されており、このような要求によって陰極線管（CRT）の代りに液晶表示装置（LCD）のようなフラットパネル形ディスプレイが開発され、様々な分野において実用化されている。

【0003】

LCDは2枚の基板の間に注入されている異方性誘電率を有する液晶物質に電界を印加し、この電界の強さを調節して液晶を透過する光の偏光状況を変化させ、最終的には光量を調節することによって所望の画像を表示する装置である。

30

【0004】

次に、TNモードと比較して、反射型LCDに多いECBモードで生ずる階調間カラーシフト（color shift）現象を比較説明する。

【0005】

まず、TN、垂直配向モード及び水平配向モードで透過率を決定する数式は下記する数1乃至数3である。

【0006】

【数1】

$$T = 1 - \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2} \sqrt{1+u^2}\right)}{1+u^2}, \quad \text{for TN}$$

40

【0007】

ここで、 $(u = 2 \Delta n d / \lambda)$ である。

【0008】

【数 2】

$$T = \frac{1}{2} \sin^2\left(\frac{\pi \Delta n d}{\lambda}\right) = \frac{1}{2} \sin^2\left(\frac{\pi}{2} u\right), \quad \text{for } ECB$$

【0009】

【数 3】

$$T = \sin^2(2\theta) \sin^2\left(\frac{\pi}{2} u\right), \quad \text{for } CE$$

10

【0010】

前記数 1 乃至数 3 で、電圧が変更することによって T N と E C B の場合には波長に反比例して u 値が変わるが、C E モードの場合には θ 値が変わる。

【0011】

つまり、T N や V A、P V A などのように液晶が垂直方向に傾きながら効果的な $\Delta n d$ が変わる場合には前記数式で u 値の分母に λ 値が入るために波長別に分散特性があり、これにより波長別に透過率の差異が発生する。

【0012】

特に、C E は駆動電圧が増加しても波長による透過率の差異がないが、T N と E C B モードでは波長別に透過率の差異が発生する。

20

【0013】

図 1 は T N と E C B モードで 450 nm と 600 nm 波長での透過率差異を $\Delta n d$ 値によって図示し、この時 E C B と T N で透過率が最大になる値が各々 0.27 nm と 0.47 nm 程度であるので、この値に占める $\Delta n d$ の割合を X 軸にとり図示する。

【0014】

図 1 のように、T N と E C B が中間階調で低波長透過率が高く出るために、グラフが "+" 方向に高く現れる。このような傾向は T N より E C B で少し強く現れる。このために T N や E C B モードでは階調間のカラーシフト現象が激しく発生する。

【0015】

図 2 は、前記図 1 の値が 550 nm 波長での透過率に占める値を示す図面である。

30

【0016】

図 2 を参照すると、低階調でブルー色感を有し、高い階調では黄色が強くなる (yellowish) ことが分かる。

【0017】

このように、階調間カラーシフト現象は T N より垂直配向モードで激しく発生する。特に、T N では直線偏光が物質内を通過して出た透過光が入射光の偏光面に対して一定の角度ほど回転する現象である旋光効果のため、前記カラーシフト現象が V A に比べて相対的に激しくないと知られている。

【0018】

このようなカラーシフト現象によって、L C D で階調パターンをディスプレイする時、階調レベルによって色感が変わる視認性を有する。

40

【0019】

図 3 は、一般的な P V A 液晶表示装置で現れる階調パターンによる色感を説明するための図面である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0020】

図 3 に示したように、任意の中間階調をディスプレイしても、暗い階調 (低輝度部) へ行くほど青く見える問題が発生し、万一ヒトの顔をディスプレイすれば、青色系統の色感

50

が加味されるので冷たい色感を示す問題点がある。

【 0 0 2 1 】

このような視認性が現れる理由は R G B 別ガンマ曲線を別途に測定してみればその差異が分かる。

【 0 0 2 2 】

図 4 は、一般的な P V A モード液晶のホワイトグレー（白黒系輝度）別色座標の変化を説明するための図面である。

【 0 0 2 3 】

図 4 を参照すると、P V A モードではホワイトグレーの色座標移動が非常に大きいことが確認できる。

【 0 0 2 4 】

一方、輝度を表す階調（グレー）別に色温度を測定した結果を図 5 に示す。

【 0 0 2 5 】

図 5 は P V A モードの階調別色温度測定曲線である。ここで色温度（color temperature）とは光源から出る光と色座標が同一の光を放射する黒体の温度である。

【 0 0 2 6 】

階調表現の時、階調レベルの増減とは関係なく色温度特性を有するのが理想的であるが、図 5 に示したように、実質的には暗いレベル（またはブラックレベル）側に行くほど色温度が急激に上昇する問題点が発生する。

【 0 0 2 7 】

図 6 は一般的な P V A 液晶パネルの R G B 別ガンマ曲線を示し、もちろん R（Red：赤）、G（Green：緑）、B（Blue：青）各々に対するガンマ曲線の階調別輝度レベルは差異があるが、これを正規化（Normalizing）して一つの図面で示す。

図 6 に示すとおり、R、G、B 各々の曲線が一致せず、また、その間隔も一定ではないことがわかる。すなわち、暗い階調レベルになるにつれて、G 成分や R 成分はゼロに近く、B 成分のみがゼロより大きな輝度レベルを示しているため、図 3 に示す通り、観察者の目にはとても青く（Bluish）見られるという問題が生じる。

【 0 0 2 8 】

従って、本発明の技術と課題はこのような従来の問題点を解決するためのものであって、本発明の目的は R、G、B それぞれのガンマ曲線を独立的に変形させて階調別に色温度が変化し階調別色感が異なって現れる視認性の問題点を解決するための色補正機能を有する液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 2 9 】

また本発明の他の目的は、液晶パネルの特性に応じて R、G、B それぞれのガンマ曲線を独立的に変形させることによって、垂直配向モード（VA）またはパターン化された垂直配向モード（PVA）の液晶によって色温度特性が変動することにより引き起こされる階調別色感が異なって現れる視認性の問題点を解決するための色補正機能を有する液晶表示装置を提供することにある。

【 0 0 3 0 】

また本発明の他の目的は、前記色補正機能を有する液晶表示装置の駆動装置を提供することにある。

【 0 0 3 1 】

また本発明の他の目的は、前記色補正機能を有する液晶表示装置の駆動方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 3 2 】

本発明の一つの観点による液晶表示装置は、画像を表示する液晶パネルと色補正部とを有する。その色補正部は、R、G、B それぞれの原始ガンマ曲線に対応する R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、液晶パネルの特性に従って設定された所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて R、G、B それぞれの補正画像データを生成し、その

10

20

30

40

50

補正画像データに対応する R、G、B それぞれの補正ガンマ曲線の階調値を保存し、その補正ガンマ曲線の階調値に基づいて R、G、B それぞれの原始画像データをガンマ補正する。

【0033】

本発明の別の観点による液晶表示装置は、液晶パネル、スキャンドライバー、データドライバー、及び制御部を有する。液晶パネルは、所定の特性を持つ液晶層、走査信号を伝達する複数のゲートライン、画像信号を伝達する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとに連結されているスイッチング回路を含む。スキャンドライバーは、前記スイッチング回路をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加する。データドライバーは、画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加する。制御部は、初期動作では、外部から入力された R、G、B それぞれの原始画像データに対応する補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成しながら、前記補正画像データを所定のメモリに保存する。制御部は初期動作後、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出しながら、抽出された画像データを前記データドライバーに伝送し、前記スキャンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキャンドライバーに出力し、前記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力する。

10

【0034】

本発明の一つの観点による液晶表示装置の駆動装置は、液晶パネルを有する液晶表示装置を駆動するための装置である。その液晶パネルは、所定の特性を持つ液晶層、複数のゲートライン、前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリクス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素を含む。本発明によるその駆動装置は、スキャンドライバー、データドライバー、及び制御部を含む。スキャンドライバーは、前記スイッチング素子をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加する。データドライバーは、画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加する。制御部は、初期動作時に、外部から入力された R、G、B それぞれの原始画像データに対応する補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成しながら、前記補正画像データを所定のメモリに保存する。制御部は初期動作後、外部から R、G、B それぞれの原始画像データを受信すると、前記メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出しながら前記データドライバーに伝送し、前記スキャンドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記スキャンドライバーに出力し、前記データドライバーの動作を制御するためのタイミング信号を生成しながら前記データドライバーに出力する。

20

30

【0035】

本発明の一つの観点による液晶表示装置の駆動方法は、液晶パネルを有する液晶表示装置を駆動するための方法である。その液晶パネルは、所定の特性を持つ液晶層、複数のゲートライン、前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリクス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素を含む。本発明によるその駆動方法は、(a) 前記複数のゲートラインに対して順番に走査信号を伝送する段階、(b) 画像表示用の R、G、B それぞれの階調データを外部から受信したとき、前記階調データに基づいて R、G、B それぞれの補正ガンマ曲線を設定し、前記補正ガンマ曲線に基づいてデータ電圧を生成する段階、及び、(c) 段階(b)で生成されたデータ電圧を前記複数のデータラインに供給する段階を有する。

40

【0036】

本発明の更に別の観点による液晶表示装置は、画像を表示する液晶パネルと色補正部、

50

とを有する。色補正部は、所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて、R、G、Bそれぞれの入力画像データに対応するR、G、Bそれぞれの第1補正画像データを生成し、前記第1補正画像データに従ってR、G、Bそれぞれの第2補正画像データを出力する。本発明によるこの液晶表示装置では、前記第1補正画像データのビット数は前記入力画像データのビット数以上であり、前記第2補正画像データのビット数は前記第1補正画像データのビット数以下である。

【0037】

本発明の他の観点による液晶表示装置は、液晶パネル、スキャンドライバ、データドライバ、及び制御部を有する。液晶パネルは、所定の特性を持つ液晶層、走査信号を伝達する複数のゲートライン、画像信号を伝達する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとに連結されているスイッチング回路を含む。スキャンドライバは、前記スイッチング回路をオンさせるためのゲートオン電圧を前記複数のゲートラインに対して順番に印加する。データドライバは、画像信号を表すデータ電圧を前記複数のデータラインに対して印加する。色補正部は、R、G、Bそれぞれの入力画像データに対応するR、G、Bそれぞれの第1補正画像データを所定の仮想ガンマ曲線に沿って生成し、前記第1補正画像データに従ってR、G、Bそれぞれの第2補正画像データを出力する。前記色補正部は、前記第1補正画像データを保存するための第1メモリ、及び、前記データドライバに適した前記第2補正画像データを出力する多階調化部を含む。

10

【0038】

本発明の別の観点による液晶表示装置の駆動方法は、液晶パネルを有する液晶表示装置を駆動するための方法である。その液晶パネルは、所定の特性を持つ液晶層、複数のゲートライン、前記複数のゲートラインから絶縁された状態で前記複数のゲートラインと交差する複数のデータライン、及び、前記複数のゲートラインと前記複数のデータラインとによって囲まれた領域にマトリクス状に配列され、いずれかのゲートラインとデータラインとに連結されているスイッチング素子をそれぞれ含む複数の画素を含む。本発明によるこの駆動方法は、前記複数のゲートラインに対して順番に走査信号を送送する段階、前記液晶パネルの特性に従って設定された所定の仮想ガンマ曲線の上の階調値に基づいて、R、G、Bそれぞれの入力画像データに対応するR、G、Bそれぞれの第1補正画像データを生成する段階、前記第1補正画像データに従ってR、G、Bそれぞれの第2補正画像データを出力する段階、及び、前記第2補正画像データを前記データラインに供給する段階を有する。

20

30

【発明の効果】

【0039】

このような色補正機能を有する液晶表示装置及びその駆動装置及びその方法によると、外部から印加される原始画像データをR、G、B各々に対して別途に調節し、R、G、Bそれぞれのガンマ曲線を一つの曲線に示すことによって階調別色感が異なって現れる視認性の問題点を解決し、色温度が変化する問題点を解決することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0040】

以下、通常の知識を有する者が本発明を容易に実施できるように実施例について説明する。

40

【0041】

一般に階調の色温度は各R、G、Bの色座標と輝度(luminance)によって決められる。従って測定されたガンマ曲線に対してR、G、B別に曲線を変動させると階調が変わってもホワイトグレーの色座標は大きな変動がない、つまり、色温度が変わらない特性を得ることができる。

【0042】

このような色温度を低くする方法としてはブルー(B)のガンマ曲線を本来より低くし、レッド(R)のガンマ曲線を高める方法を利用する。好ましくは実際に外部から入力さ

50

れるデータに対比してブルー（Ｂ）は小さい値を、レッド（Ｒ）は大きい値を予め決めて置いた値によって駆動ＩＣに伝達する。

【００４３】

（実施例１）

図７は本発明の一実施例による色補正機能を有する液晶表示装置を説明するための図面である。

【００４４】

図７を参照すると、本発明の一実施例による液晶表示装置は色補正部１１０を内蔵するタイミング制御部１００、データドライバ２００、スキャンドライバ３００及びＬＣＤパネル（液晶パネル）４００を含む。

10

【００４５】

色補正部１１０を内蔵するタイミング制御部１００は外部のグラフィックコントローラ（図示せず）などからＲＧＢ画像信号（原始画像信号）と共に当該ＲＧＢ画像信号のディスプレイのための同期信号（Hsync, Vsync）とクロック信号（DE, MCLK）などの提供を受けて、色補正されたＲＧＢ補正画像信号（Ｒ'、Ｇ'、Ｂ'：各Ｎビット）をデータドライバ２００に出力すると共に、データドライバ２００とスキャンドライバ３００の駆動のためのデジタル信号、つまり、タイミング信号を生成して該当ドライバ２００、３００に出力する。

【００４６】

より詳しくは、タイミング制御部１００はデータドライバ２００内のデータシフトのための水平クロック信号（HCLK）と、データ（デジタル化原始画像データ）がデータドライバ２００でアナログに変換され、変換されたアナログ値をＬＣＤパネル４００に印加することを命令する水平同期開始信号（STH）と、データドライバ２００へのデータや信号等のローディングを命令するロード信号（LOADまたはTP）を各々前記データドライバ２００に出力する。

20

【００４７】

また、タイミング制御部１００はゲートラインに印加されるゲートオン信号の周期設定のためのゲートクロック信号（Gate clock）と、前記ゲートオン信号の開始を命令する垂直同期開始信号（STV）と、前記スキャンドライバ３００の出力をイネーブルさせる出力イネーブル信号（OE; Out Enable）を前記スキャンドライバ３００に出力する。

30

【００４８】

一方、前記タイミング制御部１００に内蔵される色補正部１１０は初期起動後、外部からＲ、Ｇ、Ｂそれぞれの原始画像データが入力されることによって前記原始画像データに対応する補正画像データを出力する。

【００４９】

より詳しくは、前記色補正部１１０は液晶表示装置の初期起動以降に外部からＲ、Ｇ、Ｂ各々に対する原始画像データが入力されることにより、前記原始画像データに対応する補正画像データを予め設定してあるルックアップテーブルより抽出し、抽出された補正画像データを多階調変換して出力する。この時多階調変換される以前の補正画像データは原始画像データのビット数Ｎと同一になる場合もあり、原始画像データのビット数より多くなる場合もある。また、多階調変換された後の補正画像データは原始画像データのビット数と同一であることが好ましい。

40

【００５０】

また前記液晶表示装置がアナログタイプである場合には、外部から入力されるアナログ原始画像信号をデジタル原始画像データに変換させるためのＡ／Ｄコンバータをさらに備えることが好ましい。

【００５１】

また、以上に述べた実施例１では色補正部１１０を通じて外部のグラフィックコントローラ（図示せず）などから原始画像データの提供を受け一般的なタイミング制御部側に提供することをその一例として説明したが、一般的なタイミング制御部側の後端に配置し

50

ても本発明の要旨から逸脱しないだろう。

【0052】

また、この実施例1では色補正部をタイミング制御部に内蔵することをその一例として説明したが、タイミング制御部の外部に配置することもできる。

【0053】

データドライバー200はタイミング制御部100からR'、G'、B'デジタルデータ(R[0:N-1]、G[0:N-1]、B[0:N-1])の提供を受けてそれを保存して置き、LCDパネル400に供給することを命令するロード信号が印加されると、それぞれのデジタルデータに該当する電圧を選択してLCDパネル400にデータ電圧(V1, V2, V3, ..., Vn)(図示せず)を伝達する。

10

【0054】

またデータドライバー200はLCDパネル400上に配列された画素に印加するデータ電圧の極性が毎フレームごとに互いに相反する反転になるようにデータ電圧(V1, V2, V3, ..., Vn)を出力する。この時、毎フレームごとに画素の極性が相反するように反転させることは既に周知の如く、液晶の一般的な特性に起因するためである。

【0055】

スキャンドライバー300はシフトレジスター、レベルシフター及びバッファーなどを含み、タイミング制御部100からゲートクロック信号と垂直同期開始信号(STV)の提供を受け、ゲート駆動電圧発生部(図示せず)またはタイミング制御部100から電圧(Von, Voff及びVcom)(図示せず)の提供を受けて、LCDパネル400上の各画素の電圧値を画素に伝達する。

20

【0056】

LCDパネル400はn個のデータラインと、前記データラインと交差して配列されたm個のゲートラインと、前記データラインと前記ゲートライン間に格子配列された一定の領域に形成され、第1の端子が前記ゲートラインに連結され、第2の端子が前記データラインに連結された画素で構成され、スキャンドライバー300から提供されるゲート電圧(G1, G2, ..., Gm)(図示せず)が当該画素に印加されることによりデータドライバー200から提供されるデータ電圧(V1, V2, ..., Vm)(図示せず)に応答して内蔵された当該画素電極を駆動する。

【0057】

図8は本発明による色補正部を概念的に説明するための図面である。

30

【0058】

図8を参照すると、本発明による色補正部はRデータ補正部112、Gデータ補正部114、Bデータ補正部116、第1多階調化部122、第2多階調化部124、第3多階調化部126を含む。

【0059】

動作する時、R、G、Bデータ補正部112、114、116は外部から入力されるR、G、Bそれぞれの8ビット原始画像データを液晶特性に合うように予め決められた9ビットデータに変換した後、第1乃至第3多階調化部122、124、126に各々出力し、第1乃至第3多階調化部122、124、126はR、G、Bそれぞれの8ビット補正画像データに変換した後、タイミング制御部100に提供する。ここで、好ましくは前記多階調化部122、124、126は空間的、そして時間的にディザリング(Dithering: 隣接ピクセルの平均値により中間レベルを表示する)処理とフレームレートコントロール(frame rate control; 以下、FRC)処理を行う。つまり、空間的・時間的な視覚的平均化作用により、実質的な階調分解能を高める。

40

【0060】

以下、前記ディザリング処理方式とFRC処理方式について簡略に説明する。

【0061】

一般に液晶表示装置では階調(GRAY)レベルを表現するためにFRCという方式が利用される。つまり、LCDパネルに表現できる画面一フレーム内の一つのピクセルはX、Y

50

平面上の点で示すことができる。この時、Xは水平ライン番号を示し、Yは垂直ライン番号を示すが、フレーム番号を示す時間軸の変数をZと設定すると、一つの地点でのピクセルの位置に対する座標軸はX、Y、Zの3次元で表現できる。

【0062】

また、デューティ比率(DUTY RATE)はX、Yを一定の値に固定させ、その位置で決められたフレームが繰り返される間ピクセルがオンになる回数を前記決められたフレーム回数で割った値(比較)で定義される。例えば、LCDフレームの(1、1)位置である階調レベルのデューティ比率が1/2であると仮定すれば、(1、1)の位置では2フレーム中の1フレームだけピクセルがオンになることを示す。従って液晶表示装置で階調レベルを表現するためには、それぞれの階調レベルごとにデューティ比率を設定しておき、設定されたデューティ比率によってピクセルをオン/オフさせる。

10

【0063】

このような方法によってピクセルをオン/オフさせる方式をFRC方式という。

【0064】

しかし、このようなFRC方式だけでLCDを駆動すると、隣接したピクセルが同時にオン/オフされる現象が発生し得る。このように、隣接したピクセルが同時にオン/オフされると視覚的に画面がちらつくフリッカー(flicker)が発生する。

【0065】

このようなフリッカー現象を除去するためにはディザリング方式が利用される。ディザリング方式は同時に同じ階調レベルが隣接したピクセルに発生しても、ピクセルの表示位置、つまり、フレーム、垂直ラインまたは水平ラインの位置によって同一でないオン/オフ値を有するように制御する方式をいう。

20

【0066】

以下、前記色補正部の利用を具体化した実現方法を説明する。

【0067】

図9は本発明の一例としてBガンマ曲線(Blue gamma curve)を任意の目標ガンマ曲線(Target gamma curve)に変化させる方法の概念を説明する。

【0068】

図9のように、ブルーのガンマ曲線を目標ガンマ曲線に変化しようとする時、例えば130階調(8ビット=0~255での130)の輝度を目標ガンマ曲線まで低くするためには次の順序にしたがう。

30

【0069】

まず、原始画像データ、例えば、130階調情報を有するBデータが入力されることによって130階調に該当する目標ガンマ曲線の輝度を探す(1)。

【0070】

次に、目標ガンマ曲線上で見つけられた該当輝度に対応する元来のBガンマ曲線の対応点を探す(2)。万一Bガンマ曲線上で対応点(つまり、輝度)が存在しない場合には所定の内挿(interpolation)過程を通じてB階調値を探す。特にこのような内挿過程は入力画像データが低階調で入力される時行われる。

40

【0071】

次に、該当対応点の階調値を探す(3)。

【0072】

図9について調べると、前記順序で探した値は128.5となる。前記128.5は従来の8ビットデータでは表現できない値になる。従って階調分解能の拡張が必須である。つまり、8ビットよりさらに多い階調が表現できる9ビットあるいはさらに多いビットの対応値が必要となる。前記9ビットは512個の階調が表現できる。もちろん入力される8ビットよりさらに多くのビットに変換する時、色補正効果が十分に行われることは当業者であれば容易に分かる。

【0073】

従って、前記方法で256個の各々に該当するBデータの9ビット情報を探して変更す

50

ることができる。変更された 9 ビットに対して液晶表示装置が表現できる方法は空間的ディザーリングと時間的フレームレートコントロール (frame rate control : FRC) 方式によって円滑にディスプレイすることができる。

【0074】

前記図 9 では所定の目標ガンマ曲線を設定してブルー (B) ガンマ曲線を変化させることをその一例として説明したが、グリーン (G) ガンマ曲線を目標ガンマ曲線に設定し、設定された G ガンマ曲線を基準に B ガンマ曲線を一致 (または収斂) させることができる。

【0075】

また、前記方法を利用して 8 ビットを有する R のガンマ曲線も目標ガンマ曲線または設定された G ガンマ曲線に連動して 9 ビットの対応値を捜し出すことができることは自明である。

【0076】

図 10 は本発明によって 9 ビットのデータを 8 ビットで表現するディザーリング / FRC を説明するための図面である。

【0077】

もし 9 ビットデータの最下位ビットが "1" である場合、上位 8 ビットデータと合成してどの位置になるか、また幾番目フレームに該当するかによって上位 8 ビットの値をそのまま送るか、前記 "1" を足して送れば、ディスプレイ画面ではその差異を感じる事が少ない。

【0078】

このような方法で R、G、B それぞれのデータに対してガンマ調整を行って R、G、B ガンマ曲線を測定すればブルー (B) の補正ガンマ曲線はブルー (B) の原始ガンマ曲線より低く設定され、レッド (R) の補正ガンマ曲線はレッド (R) の原始ガンマ曲線より高く設定される。

【0079】

前記調整されたガンマ曲線を有する時の色座標と色温度の変化を図 11 と図 12 に各々示した。

【0080】

図 11 は従来の色座標移動測定曲線 (ACC 前) と本発明による ACC 以降の色座標移動測定曲線 (ACC 後) を一つの図面に配置したものであり、図 12 は従来の色温度測定曲線 (ACC 前) と本発明による適応形色補正 (ACC) 以降の色温度測定曲線 (ACC 後) を一つの図面に配置したものである。

【0081】

図 11 と図 12 を参照すると、従来の色座標の移動程度に比べて本発明による色座標の移動は非常に少なくなったことを確認でき、従来技術では激しく上昇した色温度変化が、本発明によれば殆ど変化なく一定に維持されていることを確認することができる。

【0082】

一方、前記で説明した 9 ビットデータの代わりに 10 ビットを使用した場合には、ディザーリング / FRC が図 13 のように適用されれば 9 ビットと比較して同様な結果が出る。

【0083】

図 13 は本発明によって 10 ビットデータを 8 ビットで表現するディザーリング / FRC 処理を説明するための図面であり、表 1 は本発明の一例によって 8 ビットに対する 10 ビットの一対一変換関係を示し、これに対応する FRC 実例を示す。

【0084】

10

20

30

40

【表 1】

入力		出力			FRC			
10進数	16進数	10進数	上位8ビット	下位2ビット	1 st フレーム	2 nd フレーム	3 rd フレーム	4 th フレーム
146 ₁₀	92 ₁₆	557 ₁₀	8B ₁₆	01	8C ₁₆	8B ₁₆	8B ₁₆	8B ₁₆
147 ₁₀	93 ₁₆	561 ₁₀	8C ₁₆	01	8D ₁₆	8C ₁₆	8C ₁₆	8C ₁₆
148 ₁₀	94 ₁₆	565 ₁₀	8D ₁₆	01	8E ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆
149 ₁₀	95 ₁₆	570 ₁₀	8E ₁₆	10	8F ₁₆	8E ₁₆	8E ₁₆	8E ₁₆
150 ₁₀	96 ₁₆	574 ₁₀	8F ₁₆	10	90 ₁₆	8F ₁₆	8F ₁₆	8F ₁₆

【0085】

前記表 1 に示したように、外部から 8 ビットの原始画像データを受信してデータ拡張により 10 ビットに変換してからメモリ（ルックアップテーブル）に保存し、外部から 8 ビットの原始画像データを受信する場合に保存された 10 ビットの補正画像データを呼び出して出力する。

【0086】

たとえ 10 ビットを出力しても、図 13 に示したような FRC 方式によって実質的には 8 ビットだけでもディスプレイすることが可能である。

【0087】

以上の実施例では 8 ビットの原始画像データに対応する 10 ビットの補正画像データを求めてガンマ曲線を調整したが、8 ビットや 10 ビットに限定しない。即ち、6 ビットの原始画像データに対応する 8 ビットの補正画像データを求めてガンマ曲線を調整することもできる。

【0088】

また 8 ビットの原始画像データに対して 8 ビットの補正画像データを求めてガンマ曲線を調整することも可能である。

【0089】

以下、8 ビット-8 ビット変換過程を簡略に説明する。

【0090】

まず、10 ビットではない最も近い 8 ビットデータを探す。このように探した 8 ビットデータは FRC 方式によってデータドライバーに伝送される。10 ビットで FRC する方式は入力データの下位 2 ビットを用いて実現する。

【0091】

表 2 は本発明の他の一例によって 8 ビットに対する新たな 8 ビットの一対一変換関係を示し、これに対応する FRC 実例を示す。

【0092】

【表 2】

入力		出力			FRC			
10進数	16進数	下位2ビット	上位8ビット	下位2ビット	1 st フレーム	2 nd フレーム	3 rd フレーム	4 th フレーム
146 ₁₀	92 ₁₆	10	139 ₁₆	8B ₁₆	8C ₁₆	8C ₁₆	8B ₁₆	8B ₁₆
147 ₁₀	93 ₁₆	11	140 ₁₆	8C ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆	8C ₁₆
148 ₁₀	94 ₁₆	00	141 ₁₆	8D ₁₆	8E ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆	8D ₁₆
149 ₁₀	95 ₁₆	01	143 ₁₆	8F ₁₆	90 ₁₆	8F ₁₆	8F ₁₆	8F ₁₆
150 ₁₀	96 ₁₆	10	144 ₁₆	90 ₁₆	91 ₁₆	91 ₁₆	90 ₁₆	90 ₁₆

【0093】

下記の表 3 は前記表 1 で説明した 8 ビット-10 ビット変換に対して前記表 2 で説明した 8 ビット-8 ビット変換の差異を説明するための表である。

【0094】

【表 3】

入力	146	147	148	149	150
10ビット	8B-01	8C-01	8D-01	8E-10	8F-10
8ビット	8B-10	8C-11	8D-00	8F-01	90-10
差異	+1	+2	-1	+2	+4

【0095】

前記表3に示したように、8ビット-8ビット変換の場合も単調増加するが、8ビット-10ビット変換に比べてガンマ曲線がスムーズに変わらない短所がある。

10

【0096】

一方、より少ないビット数を利用するのでメモリ使用量が減る長所がある。もしこのような曲線が視認性に大きい影響を与えないならば適用することが可能である。

【0097】

以上では入力される画像データのビット数と同一であるかまたは大きいビット数に変換することを説明したが、駆動ICへの最終出力が6ビットである場合の適用に関する実施例を説明すると次の通りである。

【0098】

9ビットのデータを生成する方法と類似しているが、上位6ビットと下位3ビットに分割してディザリング/FRC処理を行えばよい。

20

【0099】

つまり、下位3ビットでディザリング/FRC処理を行うので8(2³)フレーム間の時間が必要となる。

【0100】

また、液晶の応答速度が問題になる場合には図14に示したように、6フレーム間だけFRC処理を行うこともできる。

【0101】

図14は本発明によって6フレーム間ディザリング/FRC処理を説明するための図面である。この時、下位3ビットは"0"から"5"までだけ数を有するようにデータを修正する。

30

【0102】

下位3ビットの値が6個だけ存在するので6フレーム内にFRCを遂行すればよい。

【0103】

以下、前記図9で言及したように、Bガンマ曲線上でG階調の輝度に対するB階調値が存在しない時に遂行される内挿過程について添付した図面を参照してより詳細に説明する。

【0104】

図15は前記図9で一致するブルー(B)の輝度がない場合を説明するための図面であり、図16は前記図9で一致する輝度がない場合、データ生成方法を説明するための図面である。特に、目標ガンマ曲線をグリーン(G)ガンマ曲線に設定し、原始階調データを8ビットとし、補正階調データを10ビットとしたことをその一例として説明する。

40

【0105】

図15に示したように、上位階調から下位階調に変換する過程を通じて10ビットの補正画像データを作るとBガンマ曲線と合わない場合が発生する。

【0106】

このような場合には図16に示したように、該当階調データ(三角形表示)より上位階調から最下位階調までの輝度まで単調減少する任意の仮想ガンマ曲線を作る。次いで作られた仮想曲線に基づいて前記図9に示したように、上位階調から下位階調に変換する過程を通じて8ビット原始画像データを10ビットの補正画像データを生成する。

【0107】

50

このように生成された１０ビットデータは所定形式でテーブル化されてメモリ、好ましくは揮発性メモリに保存し、毎回入力される原始画像データに対応して前記テーブルに保存された１０ビットの補正画像データを抽出して出力する。

【０１０８】

前記出力された１０ビット補正画像データは下位２ビットに基づいてＦＲＣ処理してデータドライバーとしては８ビットデータが伝送されると、ガンマ曲線がＲ、Ｇ、Ｂ別に一致する優れた画質のディスプレイを得ることができる。万一、一つの曲線に一致することでも階調によって色感が現れるとしたら、その色感をなくすために該当色のガンマ曲線を低くしたりその他の色のガンマ曲線を上げる方法で最適の補正画像データを探すことができる。

10

【０１０９】

以上では８ビットの原始画像データを１０ビットの補正画像データに変更することをその一例として説明したが、９ビットの補正画像データに変更することができることは自明なことである。

【０１１０】

このような実施例を実現するための全体駆動概念に関する説明をすると次の通りである。

【０１１１】

特に、タイミング制御部の最終出力が８ビットである場合についてだけ説明する。６ビット出力の場合は、６ビット出力に該当するディザリング／ＦＲＣブロックを用いば

20

【０１１２】

図１７は本発明の第１実施例による色補正部を説明するための図面であって、特に、外部メモリに拡張データを保存する回路構成の概念図である。

【０１１３】

図１７を参照すると、本発明の第１実施例による色補正部はＲＯＭ制御器１３０、第１ＲＡＭ１３２、第２ＲＡＭ１３４、第３ＲＡＭ１３６、第１多階調化部１２２、第２多階調化部１２４及び第３多階調化部１２６を含む。

【０１１４】

この時第１乃至第３ＲＡＭ１３２、１３４、１３６は外部から提供される原始画像データに対応する補正画像データを所定のルックアップテーブル（ＬＵＴ）形態に保存し、原始画像データに対応する補正画像データの出力要請によって該当補正画像データを抽出して提供する。

30

【０１１５】

動作時に、液晶特性に最適に調整された拡張データが色補正部１１０の外部に保存されている時、色補正部１１０は電源投入直後の初期に外部ＲＯＭ５０から拡張データを読み込んで内部のＲＡＭ１３２、１３４、１３６にデータを各々保存する。

【０１１６】

全てのデータが保存された後、グラフィックコントローラなどの外部から入力されるデジタル映像データがＲＡＭ１３２、１３４、１３６に蓄積され、拡張されたデータ９ビットをディザリング／ＦＲＣ処理を行う多階調化部１２２、１２４、１２６に送って最終的にタイミング制御部１００を経由してデータドライバー２００に出力する。

40

【０１１７】

図面上では外部から８ビットデータの提供を受けて９ビットデータに拡張した後、ディザリング／ＦＲＣ処理を通じて８ビットデータを出力することをその一例として説明したが、外部からＮビットデータの提供を受けてＮビットまたは前記Ｎより大きいビットでデータ拡張した後、ディザリング／ＦＲＣ処理を通じてＮビットデータを出力することができるのは自明なことである。

【０１１８】

前記本発明の第１実施例による色補正部の回路構成は外部のＲＯＭ５０に拡張データを

50

保存するので液晶パネルを変更しても変更された液晶パネルに最適な拡張データを保存するROM値だけを変えて対応できる長所がある。

【0119】

(実施例2)

図18は本発明の第2実施例による色補正部を説明するための図面であって、特に、内部ROMに拡張データを保存する回路構成の概念図である。

【0120】

図18を参照すると、本発明の第2実施例による色補正部は第1ROM142、第2ROM144、第3ROM146、第1多階調化部122、第2多階調化部124及び第3多階調化部126を含む。

10

【0121】

内部のROMを読む速度が充分であればROMからデータを読み込んだ後、内部のRAMを使用する必要がない。従って外部のデジタル映像データはROMに蓄積され、入力されるデータに合う拡張データである9ビットをディザリング/FRC処理を行う多階調化部122、124、126に送って最終的にタイミング制御部100を経由してデータドライバー200に出力する。

【0122】

図面上では外部から8ビットデータの提供を受けて9ビットデータに拡張した後、ディザリング/FRC処理を通じて8ビットデータを出力することをその一例として説明したが、外部からNビットデータの提供を受けてNビットまたはNより大きいビットでデータ拡張した後、ディザリング/FRC処理を通じてNビットデータを出力することができるのは自明なことである。

20

【0123】

また、色補正部をタイミング制御部の前端に配置することをその一例として説明したが、色補正部をタイミング制御部の後端に配置することも可能である。

【0124】

前記本発明の第2実施例による色補正部の回路構成は外部に別途に追加的なROMを使用しないのでLCDの単価を下げることができる。

【0125】

(実施例3)

図19は本発明の第3実施例による色補正部を説明するための図面であって、特に、従来のデジタルロジックを使用してデータを保存する場合である。

30

【0126】

図19を参照すると、第1乃至第3ロジック152、154、156は初期起動の時、外部からR、G、Bそれぞれの階調表現のための原始画像データの提供を受けて補正画像データを生成し所定の揮発性メモリ(図示せず)に保存し、初期起動の後、外部からR、G、Bそれぞれの原始画像データが入力されることによって前記揮発性メモリから前記原始画像データに対応する補正画像データを抽出してディザリング及びFRC処理を行う第1乃至第3多階調化部122、124、126に出力する。

【0127】

前記では本発明の好ましい実施例を参照して説明したが、該当技術分野の熟練した当業者は特許請求の範囲に記載された本発明の思想及び領域から逸脱しない範囲内で本発明を多様に修正及び変更させることができることを理解することができる。

40

【0128】

以上説明したように、本発明によって外部からR、G、Bそれぞれの原始画像データが入力されることによってビット拡張を通じて新たなR、G、Bそれぞれの補正画像データを生成して保存し、保存されたR、G、Bそれぞれの補正画像データに対してR、G、Bそれぞれのガンマ曲線を別途に調節することができるので階調別色感が異なって現れる問題や色温度が急変する問題を解決することができる。

【0129】

50

また、前記ビット拡張を通じて新たな R、G、B それぞれの補正画像データを生成せずにも R、G、B それぞれの原始画像データのビットと同一な R、G、B それぞれの補正画像データを生成して保存し、保存された R、G、B それぞれの補正画像データに対して R、G、B それぞれのガンマ曲線を別途に調節することができるのでメモリ使用量を低減しながら階調別色感が異なって現れる問題や色温度が急変する問題を解決できる。

【図面の簡単な説明】

【0130】

【図1】TNとECBモードで450nmと600nm波長での透過率の差異を $\Delta n d$ 値によって示す図面である。

【図2】前記図1の値が550nm波長での透過率に占める値を示す図面である。

10

【図3】一般的なPVA液晶表示装置で現れる階調パターンによる色感を説明するための図面である。

【図4】一般的なPVAモード液晶のホワイトグレー別色座標の変化を説明するための図面である。

【図5】PVAモードの階調別色温度測定曲線を示す図面である。

【図6】一般的な階調別R、G、Bガンマ曲線を示す図面である。

【図7】本発明の一実施例による液晶表示装置を説明するための図面である。

【図8】本発明による色補正部を概念的に説明するための図面である。

【図9】本発明の一例によってBガンマ曲線を任意の目標ガンマ曲線に変化させる方法の概念を説明するための図面である。

20

【図10】本発明によって9ビットのデータを8ビットで表現するディザリング/FRCを説明するための図面である。

【図11】従来の色座標移動測定曲線と本発明による色補正以降の色座標移動測定曲線を一つの図面に配置した図面である。

【図12】従来の色温度測定曲線と本発明による色補正以降の色温度測定曲線を一つの図面に配置した図面である。

【図13】本発明によって10ビットデータを8ビットで表現するディザリング/FRC処理を説明するための図面である。

【図14】本発明によって6フレーム間ディザリング/FRC処理を説明するための図面である。

30

【図15】前記図9で一致するBの輝度がないことを説明するための図面である。

【図16】前記図9で一致する輝度がない場合データ生成方法を説明するための図面である。

【図17】本発明の第1実施例による色補正部を説明するための図面である。

【図18】本発明の第2実施例による色補正部を説明するための図面である。

【図19】本発明の第3実施例による色補正部を説明するための図面である。

【符号の説明】

【0131】

50 非揮発性メモリ（またはROM）

100 タイミング制御部

40

110 色補正部

112、114、116 データ補正部

122、124、126 多階調化部

130 ROM制御器

132、134、136 揮発性メモリ

142、144、146 ROM

152、154、156 ロジック

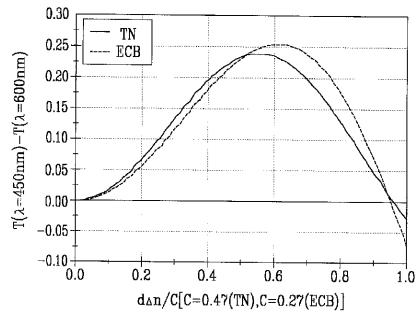
200 データドライバー

300 スキャンドライバー

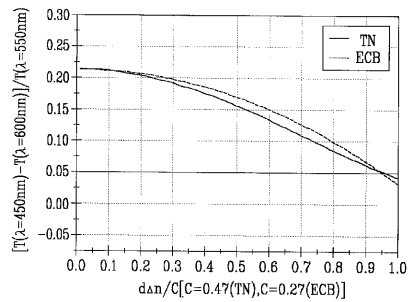
400 LCDパネル

50

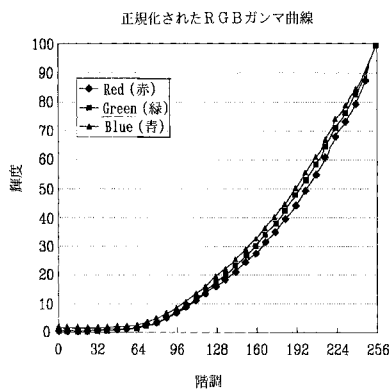
【図 1】



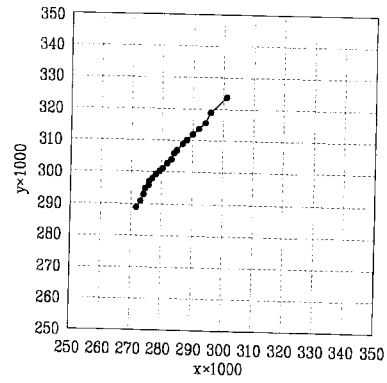
【図 2】



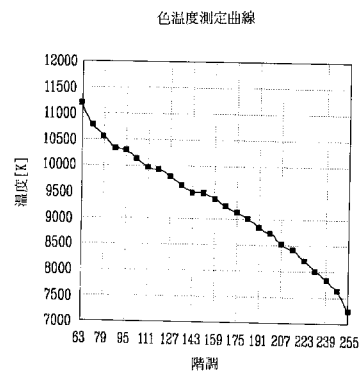
【図 6】



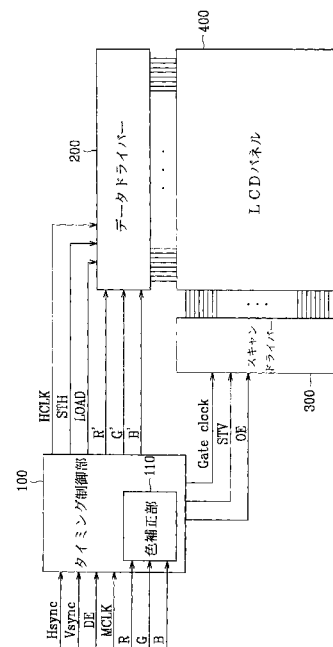
【図 4】



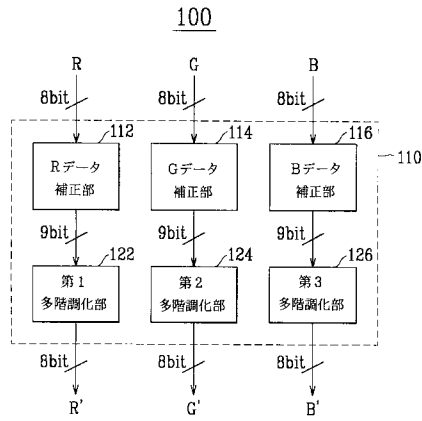
【図 5】



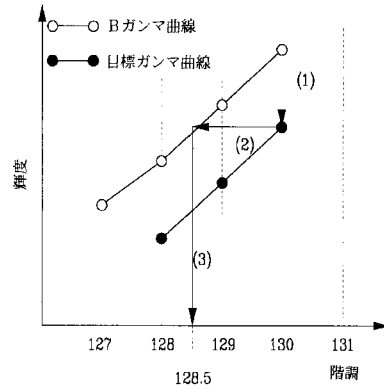
【図 7】



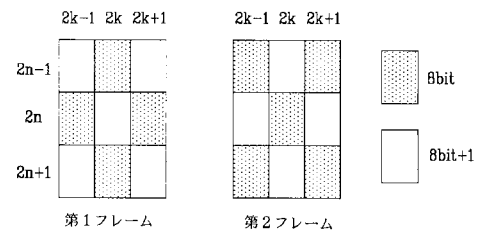
【図 8】



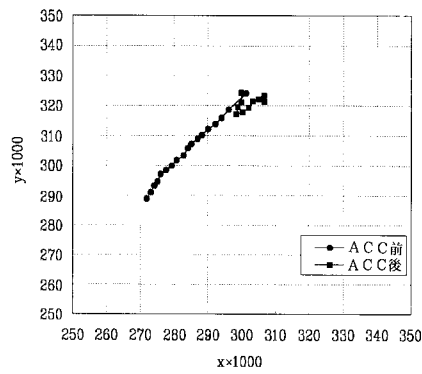
【図 9】



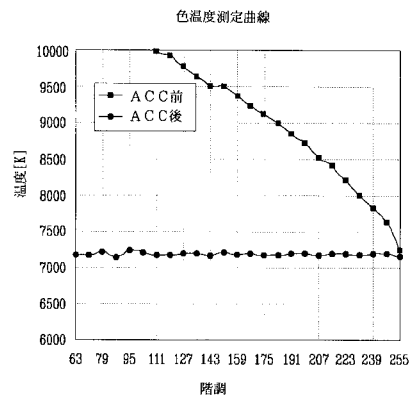
【図 10】



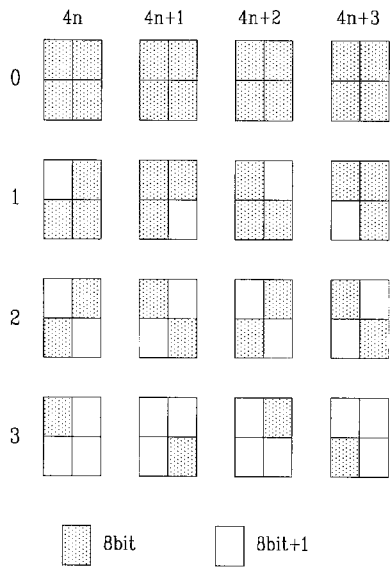
【図 11】



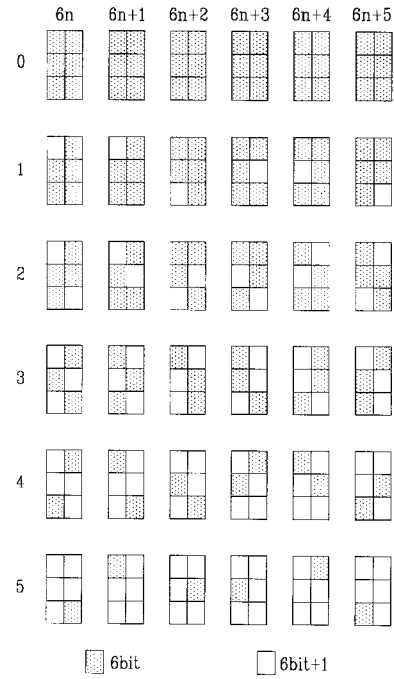
【図 12】



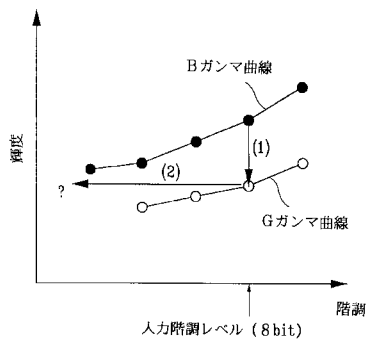
【図 13】



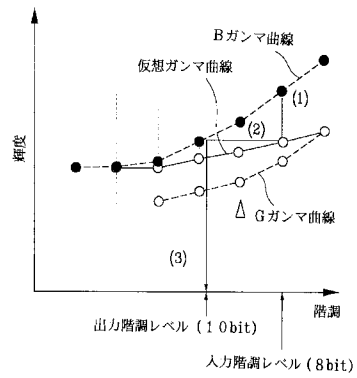
【図 14】



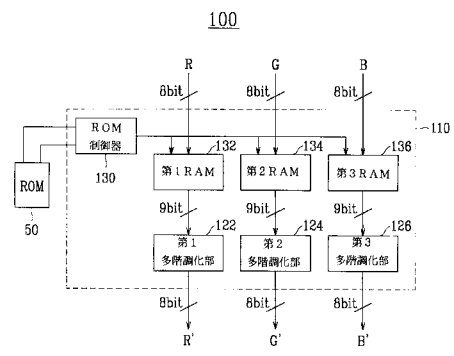
【図 15】



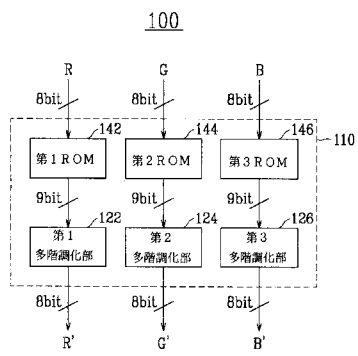
【図 16】



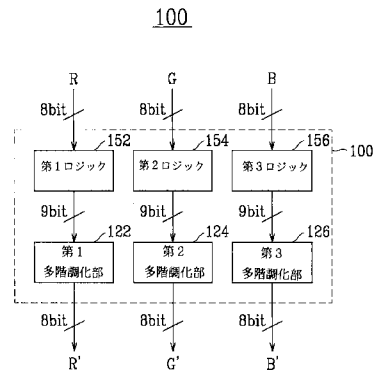
【図 17】



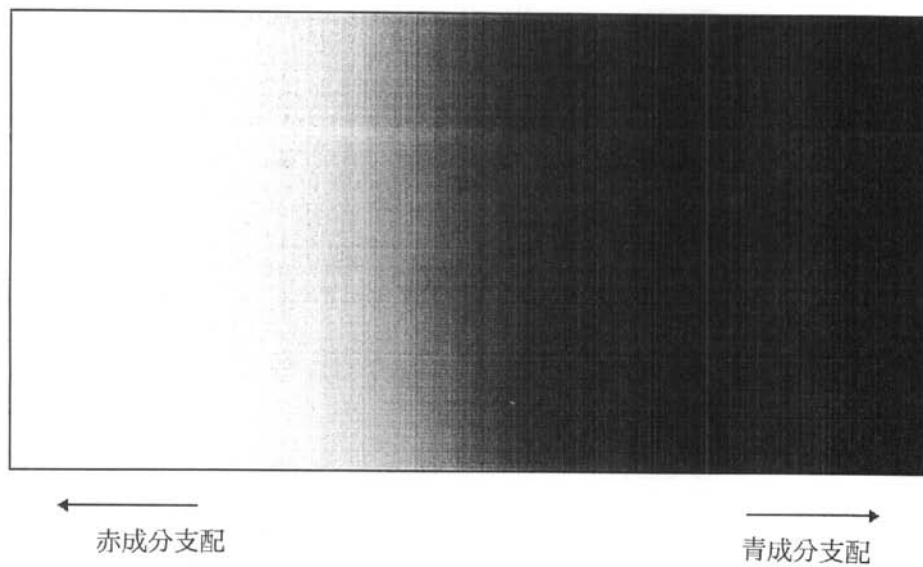
【図 18】



【図 19】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 9 G	3/20	6 4 1 G
G 0 9 G	3/20	6 2 2 B
G 0 9 G	3/20	6 2 3 B
G 0 2 F	1/133	5 7 5
G 0 2 F	1/133	5 1 0

(72)発明者 李 昇 祐

大韓民国ソウル市衿川区禿山 1 洞 2 9 3 - 1 0 番地禿山現代アパート 1 0 2 棟 1 0 0 8 号

(72)発明者 金 鍾 宣

大韓民国京畿道平澤市獨谷洞 4 7 5 番地東部アパート 1 0 1 棟 1 0 6 号

(72)発明者 權 秀 現

大韓民国京畿道水原市勸善区金谷洞シンミジュアパート 1 棟 1 0 1 0 号

F ターム(参考) 2H093 NA53 NA54 NC13 NC14 NC24 NC29 ND06 ND24 NF09

5C006 AA12 AA22 AF11 AF46 BB11 BC13 BF01 BF08

5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE28 EE29 EE30 GG12 JJ02 JJ05

专利名称(译)	具有色彩校正功能的液晶显示装置，驱动装置及其驱动方法		
公开(公告)号	JP2009064031A	公开(公告)日	2009-03-26
申请号	JP2008278396	申请日	2008-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	李昇祐 金鍾宣 權秀現		
发明人	李 昇 祐 金 鍾 宣 權 秀 現		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 G02F1/1337 H04N5/66 H04N9/30 H04N9/64		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G3/2055 G09G2320/0276		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.650.M G09G3/20.641.Q G09G3/20.612.J G09G3/20.631.V G09G3/20.641.G G09G3/20.622.B G09G3/20.623.B G02F1/133.575 G02F1/133.510		
F-TERM分类号	2H093/NA53 2H093/NA54 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC24 2H093/NC29 2H093/ND06 2H093/ND24 2H093/NF09 5C006/AA12 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF46 5C006/BB11 5C006/BC13 5C006/BF01 5C006/BF08 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H193/ZA02 2H193/ZC16 2H193/ZC24 2H193/ZD23 2H193/ZD24 2H193/ZD25 2H193/ZD27 2H193/ZD30 2H193/ZF12 2H193/ZF13 2H193/ZF15 2H193/ZF16 2H193/ZF17 2H193/ZF18 2H193/ZF23 2H193/ZF35 2H193/ZQ06 2H193/ZQ08 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16		
优先权	1020010041186 2001-07-10 KR		
其他公开文献	JP4923021B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

具有色彩校正功能的液晶显示装置及其驱动装置和方法，用于解决显示LCD图像时出现不同色调的可见性问题以及色温变化的问题。提供。解决方案：R，G，B数据校正单元112、114、116具有预先确定的9位数数据，以使分别从外部输入的R，G，B的8位原始图像数据与液晶特性相匹配。分别输出到第一至第三多灰度级单元122、124、126，并且第一至第三多灰度级单元122、124、126分别输出R，G，B 8位。转换为校正后的图像数据。结果，由于可以针对R，G和B校正的图像数据分别调整R，G和B伽玛曲线，因此出现不同色调的问题并且色温突然改变。可以解决问题。[选择图]图8

