

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2006-506664  
(P2006-506664A)

(43) 公表日 平成18年2月23日(2006.2.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 510	5C006
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 575	5C080
	G09G 3/20 623F	
	G09G 3/20 631K	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-551272 (P2004-551272)  
 (86) (22) 出願日 平成15年11月12日 (2003.11.12)  
 (85) 翻訳文提出日 平成17年5月12日 (2005.5.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/KR2003/002434  
 (87) 国際公開番号 W02004/044880  
 (87) 国際公開日 平成16年5月27日 (2004.5.27)  
 (31) 優先権主張番号 10-2002-0070049  
 (32) 優先日 平成14年11月12日 (2002.11.12)  
 (33) 優先権主張国 韓国 (KR)

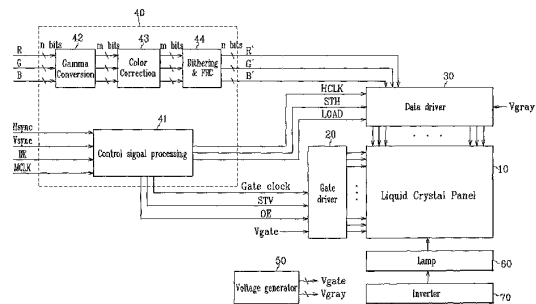
(71) 出願人 503447036  
 サムスン エレクトロニクス カンパニー  
 リミテッド  
 大韓民国キョンギド, スウォンシ, ヨ  
 ントンク, マエタンードン 416  
 (74) 代理人 100089705  
 弁理士 社本 一夫  
 (74) 代理人 100076691  
 弁理士 増井 忠式  
 (74) 代理人 100075270  
 弁理士 小林 泰  
 (74) 代理人 100080137  
 弁理士 千葉 昭男  
 (74) 代理人 100096013  
 弁理士 富田 博行

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】

本発明の液晶表示装置は、入力画像データに基づいてガンマ2.2曲線を満たすガンマ特性を有し、入力画像データより大きいビット数を有する出力画像データを出力するガンマ変換部と、ガンマ変換部からの画像データに対し色補正を行うための色補正係数を有する色補正部と、色補正部からの画像データから上位ビットと取り、上位ビットの頻度及び位置を制御することによって、画像データのビット数を減少するディザリング及びFRC処理部と、を備える信号制御部と；信号制御部からの画像データに該当する階調電圧を選択して出力するデータ駆動部と；を備えている。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

入力画像データに基づいてガンマ 2.2 曲線を満たすガンマ特性を有する出力画像データであって、前記入力画像データより大きいビット数を有する出力画像データを出力するガンマ変換部と、前記ガンマ変換部からの前記画像データに対し色補正を行うための色補正係数を有する色補正部と、前記色補正部からの画像データから上位ビットを取り、前記上位ビットの頻度及び位置を制御することによって、前記画像データのビット数を減少するディザリング及び FRC (フレームレート制御) 処理部と、を備える信号制御部と、

前記信号制御部からの画像データに該当する階調電圧を選択して出力するデータ駆動部と、

10

を備える液晶表示装置。

## 【請求項 2】

前記ガンマ変換部は、赤色、緑色及び青色の各色毎に独立的にガンマ変換を行うための R データ補正部、G データ補正部及び B データ補正部を有し、

前記 R、G 及び B データ補正部のそれぞれは、前記入力画像データをガンマ 2.2 曲線を満たすガンマ特性を有する出力画像データにマッピングする、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 3】

前記各データ補正部は、非揮発性メモリ素子によって実現される、請求項 2 に記載の液晶表示装置。

20

## 【請求項 4】

前記色補正係数は、 $3 \times 4$  色補正行列で示される、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 5】

前記色補正行列は、

## 【数 1】

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}$$

30

で示される、請求項 4 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 6】

前記ガンマ変換部は、赤色、緑色及び青色の各色毎に独立的にガンマ変換を行うための R データ補正部、G データ補正部及び B データ補正部を備え、

前記液晶表示装置は、

前記入力画像データをガンマ 2.2 曲線を満たすガンマ特性を有する出力画像データに変換するマップを保存している目標画像データ保存部と、

前記目標画像データ保存部に保存された画像データを前記データ補正部にロードする制御部と、

を更に備えており、

40

前記 R、G 及び B データ補正部は、前記入力画像データに対応する出力画像データを前記ロードされたマップから選択して出力する、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 7】

前記データ補正部は、揮発性メモリ素子によって実現され、

前記目標画像データ保存部は、非揮発性メモリ素子によって実現される、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 8】

前記目標画像データ保存部は、前記信号制御部の内部に具備された非揮発性メモリと外部に具備された非揮発性メモリ素子とを有する、請求項 6 に記載の液晶表示装置。

## 【請求項 9】

50

前記ガンマ変換部は、数式演算によって前記入力画像データから前記出力画像データを求める、請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

画像データに対する色補正を実行するための色補正係数を有する色補正部を備える信号制御部と、

前記信号制御部からの画像データに該当する階調電圧を選択して出力するデータ駆動部と、

ガンマ 2.2 曲線に合わせたデジタル階調電圧を保存し、前記デジタル階調電圧をアナログ階調電圧に変換して前記データ駆動部に提供する電圧生成部と、

を備える液晶表示装置。

10

【請求項 11】

前記色補正係数は、 $3 \times 4$  色補正行列で示される、請求項 10 に記載の液晶表示装置。

【請求項 12】

前記色補正行列は、

【数 2】

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}$$

20

で示される、請求項 11 に記載の液晶表示装置。

【請求項 13】

入力画像データに基づいてガンマ 2.2 曲線を満たすガンマ特性を有する出力画像データであって、前記入力画像データより大きいビット数を有する出力画像データを出力するガンマ変換部と、前記ガンマ変換部からの前記画像データに対し色補正を行うための色補正係数を有する色補正部と、前記色補正部からの画像データから上位ビットを取り前記上位ビットの頻度及び位置を制御することによって、前記画像データのビット数を減少するディザリング及び FRC 処理部と、を備える信号制御部と、

前記信号制御部からの画像データに該当する階調電圧を選択して出力するデータ駆動部と、

30

最大入力階調で  $80 \text{ cd/m}^2$  の輝度でランプが発光するように前記ランプを制御するインバータと、

を備えている、液晶表示装置。

【請求項 14】

入力画像データのガンマ特性をガンマ 2.2 曲線に合うように変換する段階と、

前記画像データに対し色補正行列を適用して画像データの色差を最少化する段階と、

バックライトの輝度を約  $80 \text{ cd/m}^2$  より大きくなるように制御する段階と、

を有する液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 15】

前記ガンマ特性変換は、ASIC (特定用途向け集積回路) 上で実現される数式演算を含む、請求項 14 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

40

【請求項 16】

前記色補正行列は、

【数 3】

$$\begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix}$$

で示される、請求項 14 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

50

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、液晶表示装置及びその駆動方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、パーソナルコンピュータやテレビなどの表示装置分野における大画面化、軽量化及び薄型化が要求されており、このような要求に応えるために陰極線管(CRT)の代りとして液晶表示装置のような平板表示装置(flat panel display)が開発され、デスクトップコンピュータ用表示装置、液晶テレビなどの分野で実用化されている。 10

## 【0003】

液晶表示装置の表示板組立体は、マトリクス状に画素パターンが形成された基板とそれに対向する基板で構成される。二つの基板の間には、誘電率異方性を有する液晶物質が注入される。両基板の両端に印加される電界の強さを調節することによって基板を透過する光の量が制御され、所望の映像が表示される。

## 【0004】

一般に、表示装置は、その装置固有のRGB色空間を利用して本来の映像を画面上に再現する。即ち、複数の階調レベルで色空間が表現される時、各階調レベルに対応する輝度曲線、つまりガンマ曲線によってガンマ補正を行い、ここに色補正を更に行うことによって、本来の映像を復元する。しかし、RGB色空間の殆どは、装置に依存的(device-dependent)であるため、装置開発者や使用者は、本来の映像を再現する際に、装置固有のイメージプロファイルを考慮しなければならず、これは相当な負担になる。また、表示装置の種類及び特性も、極めて多様であり、標準的な色空間の定義が必要であった。その要求に応じて、1996年11月、HP社とMS社によってRGBモニター等の平均概念として、単一標準RGB色空間、つまりsRGB色空間が提案された。その後、sRGB色空間は、インターネット上の標準的な色空間として受け入れられている。 20

## 【0005】

本発明は、このようなsRGB色空間を液晶表示装置で実現したいとの要求を達成するための技術に関するものである。 30

sRGB色空間を液晶表示装置に実現するためには、3つの要件が必要である。第1に、所定の入力階調レベルに対する表示輝度レベルが $80 \text{ cd/m}^2$ であること。第2に、入力階調レベルの輝度特性を示すガンマ曲線がガンマ2.2曲線を満たすこと。第3に、RGBカラーに対する表示モデルオフセットがゼロであることが要求される。

## 【0006】

液晶表示装置分野では、このようなsRGB色空間を装置に取り入れることが要求されている。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

本発明は、かかる技術的背景に鑑み、従来 of 技術的課題を解決するためになされたもので、sRGB色空間を実現した液晶表示装置及びその駆動方法の提供を目的とする。 40

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

本発明の液晶表示装置は、入力画像データに基づいてガンマ2.2曲線を満たすガンマ特性を有し、前記入力画像データより大きいビット数を有する出力画像データを出力するガンマ変換部と、前記ガンマ変換部からの前記画像データに対し色補正を行うための色補正係数を有する色補正部と、前記色補正部からの画像データから上位ビットを取り、前記上位ビットの頻度及び位置を制御することによって前記画像データのビット数を減少するディザリング及びFRC処理部と、を備える信号制御部と；信号制御部からの画像データ 50

に該当する階調電圧を選択して出力するデータ駆動部と；を備える。

【0009】

このような液晶表示装置は、ランプを駆動するインバータを更に備えており、前記インバータは、前記ランプが  $80 \text{ cd/m}^2$  の輝度で発光するように制御する。

【発明の効果】

【0010】

前述したように本発明によれば、ガンマ変換、色補正及び輝度調節を通じて液晶表示装置における sRGB モードを実現することができ、液晶表示装置の表示品質を更に向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施例を、本発明が属する技術分野における通常の知識を有する者が容易に実施することができるように、詳細に説明する。しかし、本発明は、多様な形態で実現することができ、ここで説明する実施例に限定されない。

【0012】

図面は、各種層及び領域を明確に表現するために、厚さを拡大して示している。明細書全体を通じて類似した部分については、同一な参照符号を付けている。層、膜、領域、板などの部分が、他の部分の“上に”あるとする時、これは他の部分の“すぐ上に”ある場合に限らず、その中間に更に他の部分がある場合も含む。逆に、ある部分が、他の部分の“すぐ上に”あるとする時、これは中間に他の部分がない場合を意味する。

【0013】

本発明の実施例に係る液晶表示装置及びその駆動方法を、添付した図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施例による液晶表示装置のブロック図である。

【0014】

同図に示したように、本発明の一実施例に係る液晶表示装置は、液晶表示板 (liquid crystal panel) 組立体10、ゲート駆動部 (gate driver) 20、データ駆動部 (data driver) 30、信号制御部 (signal controller) 40、電圧生成部 (voltage generator) 50、ランプ (lamp) 60 及びインバータ (inverter) 70 を備える。

【0015】

液晶表示板組立体10は、横方向に延びてゲート電圧を伝達する複数のゲート線 (図示せず) と、縦方向に延びてデータ電圧を伝達する複数のデータ線 (図示せず) と、ゲート線とデータ線に接続されマトリクス状に配列されている複数の画素 (pixel) (図示せず) と、を備える。各画素は、液晶キャパシタ (図示せず) と、ゲート電圧に応じて液晶キャパシタにデータ電圧を伝達する薄膜トランジスタ (TFT) などのスイッチング素子と、を有する。

【0016】

信号制御部40は、外部のグラフィックソース (図示せず) から画像データ RGB と共に、入力制御信号 (画像データ RGB の表示のための同期信号 Hsync 及び Vsync、データイネーブル信号 DE 並びにクロック信号 MCLK など) を受信する。信号制御部40は、画像データ RGB に対してガンマ補正及び色補正を行い、補正した画像データ RGB をデータ駆動部30に出力する。また、信号制御部40は、ゲート駆動部20及びデータ駆動部30の表示動作を制御するための水平クロック信号 HCLK、水平同期開始信号 STH、ロード信号 LOAD、ゲートクロック信号 (Gate clock)、垂直同期開始信号 STV 及び出力イネーブル信号 OE を生成して、該当駆動部20、30に出力する。

【0017】

信号制御部40は、制御信号処理 (control signal processing) ブロック41と、更に、ガンマ変換部 (gamma conversion) 42 と色補正マトリクス (color correction) 43 とディザリング (dithering) 及びフレームレート制御 (FRC) 処理部44とで構成

10

20

30

40

50

されるデータ処理ブロックと、を備える。

【0018】

制御信号処理ブロック41は、同期信号Hsync、Vsyncとデータイネーブル信号DEとクロック信号MCLKとを用いて表示動作を制御するための制御信号HCLK、STH、LOAD、Gateclock、STV及びOEを生成する。

【0019】

ガンマ変換部42は、画像データを受信して画像データのガンマ特性をガンマ2.2曲線に合うように変換し、変換された画像データをデータ駆動部30に出力する。この時、ガンマ変換部42は、ルックアップテーブル(LUT)を用いたり、ASIC(特定用途向け集積回路)で実現される数式演算によってガンマ変換を行うことができる。図1に示す構成は、ルックアップテーブルを用いた方法を仮定したものである。この場合、ルックアップテーブルは、元の(入力)画像データRGBと変換後の(出力)画像データとの間のマッピング(mapping)を記憶する。ガンマ変換部42は、入力される画像データRGBに対応する変換された画像データをルックアップテーブルで検索して出力する。図1で、変換した画像データのビット数(mビット)は、ガンマ変換の精度を高くするために、元の画像データRGBのビット数(nビット)より大きい。

10

【0020】

図2は、液晶表示装置における元のガンマ曲線(original gamma curve)及びsRGB色空間に適したガンマ2.2曲線(gamma 2.2 curve)を示したグラフの例である。

同図において、横軸は、正規化された入力階調レベル(gray level)であり、縦軸は、正規化された輝度レベル(luminance)である。

20

【0021】

色補正マトリクス43は、ガンマ補正部42からの変換されたmビット画像データに対して色補正を行う。色補正は、液晶表示装置が表示する色とsRGB色空間における色の差を液晶表示装置の限界内で最少化する。

【0022】

ディザリング及びFRC処理部44は、空間的なディザリングと時間的なFRCとを行って、色補正マトリクス43からのmビット画像データをnビット出力画像データR'G'B'に変換し、処理された出力データR'B'G'をデータ駆動部30に出力する。

【0023】

データ駆動部30は、制御信号HCLK及びSTHに同期して、信号制御部40のガンマ変換部42から画像データR'G'B'を受信して保存する。また、データ駆動部30は、液晶表示板組立体10に実際に印加されるアナログ電圧である複数の階調電圧Vgrayを電圧生成部50から受ける。データ駆動部30は、各画素のための画像データR'G'B'に対応する階調電圧Vgrayを選択した後、選択した階調電圧をロード信号LOADに応じてデータ電圧として液晶表示板組立体10に出力する。

30

【0024】

ゲート駆動部20は、信号制御部40からゲートクロック信号Gateclock、出力イネーブル信号OE及び垂直同期開始信号STVを受信し、ゲート電圧生成部(図示せず)からゲート電圧Vgateを受取る。ゲート駆動部20は、出力イネーブル信号OEに従って液晶表示板組立体10上のゲート線を選択するためのゲート電圧を順次に出力して、液晶表示板組立体10上の各ゲート線を順にスキヤニングする。

40

【0025】

ランプ60及びインバータ70は、液晶表示板組立体10のバックライトとして動作し、インバータ70は、ランプ60の発光を制御する。本実施例において、sRGB色空間の輝度要件を満たすため、インバータ70は、ランプ60の明度が最低80cd/m<sup>2</sup>より大きくなるようにランプ60を制御する。

【0026】

ゲート電圧Vgrayによって一つのゲート線が選択されれば、該ゲート線に接続されている画素は、書き込み可能な状態となり、データ線を通じてデータ電圧の印加を受ける

50

。各画素は、データ電圧に対応する所定の輝度レベルを表示し、これによって画面全体に所望の画像を表示することができる。

【0027】

次に、図3及び図4を参照して、ガンマ変換部42、色補正マトリクス43、並びにディザリング及びFRC処理部44の動作を更に詳細に説明する。

図3は、図1に示したガンマ変換部42、色補正マトリクス43、ディザリング及びFRC処理部44の詳細なブロック図であり、図4は、図3に示したガンマ変換部42におけるガンマ曲線の変換過程を示すものであって、ガンマ2.2曲線及び元のガンマ曲線を示した図である。

【0028】

図3に示したように、ガンマ変換部42は、Rデータ補正部(R data modifier)421と、Gデータ補正部(G data modifier)422と、Bデータ補正部((B data modifier))423と、を備える。データ補正部421、422及び423は、各カラーRGBに対して独立的にガンマ特性の変換を行う。

【0029】

更に詳細には、各データ補正部421、422及び423は、ガンマ2.2曲線上である輝度を示す入力画像データを元のガンマ曲線上でそれと同一の輝度を示す出力画像データにマッピングする。図4によれば、入力画像データの階調レベル(gray level)は、128である。元のガンマ曲線における128階調の輝度(luminance)は、ガンマ2.2曲線における128階調の輝度とは異なり、元のガンマ曲線におけるガンマ2.2曲線上の128階調の輝度と同一の輝度を示す階調は、129.4である。R、G及びBデータ補正部421、422、423のそれぞれは、128階調の入力画像データを、129.4階調の出力画像データにマッピングする。そのためにデータ補正部421、422及び423のそれぞれは、互いに同一の輝度値を有する元のガンマ曲線の階調とガンマ2.2曲線の階調との間のマッピングをルックアップテーブル形態に保存する。また、R、G及びBデータ補正部421、422、423のルックアップテーブルは、保存のために非揮発性メモリ素子であるROM(read only memory)素子によって実現されており、これらは、それぞれ独立的なROM素子によって実現されたり、一つのROM素子によって実現されることも可能である。ここで、出力画像データのビット数を入力画像データのビット数より大きくすることができる。その場合、図4に示したように、少数点以下の値を有する階調レベルに対する表現も可能となる。

【0030】

色補正マトリクス43は、色補正係数を有する方程式をガンマ変換部42からの画像データに適用することによって、色補正を行う。本実施例で用いるマトリクスの一例は、3×4行列であり、このような色補正に対して図6を参照して詳細に説明する。

【0031】

図6は、本発明の一実施例に係る色補正の例を説明するフロー図である。

まず、sRGB色空間で表現される画像データRsGsBsが入力されれば(S431)、入力画像データRsGsBsに基づき液晶表示装置が表示する色を計測器で測色(measured)して、各カラーパッチに対する色の値xyYを求める。求めた色値xyYを3刺激値XYZに変換する(S432)。次に、3次元空間X<sub>N</sub>Y<sub>N</sub>Z<sub>N</sub>を定義し、Y<sub>N</sub>を用いて3刺激値XYZを正規化(normalized)する(S433)。ここで、sRGB規格に明示されている輝度80cd/m<sup>2</sup>を基準ホワイトと定義する。そして、正規化された3刺激値X'Y'Z'を線形RGBデータR<sub>c</sub>G<sub>c</sub>B<sub>c</sub>に変換した後(S434)、線形RGBデータR<sub>c</sub>G<sub>c</sub>B<sub>c</sub>に対しガンマ補正(gamma correction)を行い(S435)、非線形RGBデータR'<sub>c</sub>G'<sub>c</sub>B'<sub>c</sub>を求める(S436)。最後に、sRGB色空間で表現されるRGB画像データRsGsBsと非線形RGBデータR'<sub>c</sub>G'<sub>c</sub>B'<sub>c</sub>との間の色整合マトリクスを求め、その元素値を色補正マトリクスの係数として使用する。本実施例では、式1に示したような色補正マトリクスが使用される。

【0032】

10

20

30

40

50

## 【数 1】

$$\begin{pmatrix} R_s \\ G_s \\ B_s \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9535 & 0.0412 & 0.0620 & 2.4168 \\ -0.0717 & 1.1813 & -0.0851 & -14.9909 \\ 0.0456 & -0.1423 & 1.1649 & -16.0530 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_c \\ B_c \\ G_c \\ 1 \end{pmatrix} \quad (1)$$

## 【0033】

ディザリング及びFRC処理部44では、色補正マトリクス43からの画像データに対するビット縮小過程が実施され、これを図5を参照して詳細に説明する。

10

図5は、ディザリング及びFRC処理部44で行われる2ビットディザリング及びFRCの例を示す。例えば、図5に示したディザリング及びFRCは、10ビットデータを8ビットデータに縮小する場合に適用する。

## 【0034】

図4に関連して前述したように、256個の階調を有する液晶表示装置において、ガンマ変換部42は、128番目階調の8ビット画像データを129.4番目階調の10ビットデータに変換することができる。この時、少数点以下の数は、10ビット数の下位2ビットで近似することができる。例えば、0.4は、二進数(0000000010)で近似することができる。10ビットデータを8ビットデータに復元する際に、下位2ビットは、所定数の画素に対する空間的な平均と所定数のフレームに対する時間的な平均とで表示する。図5によれば、下位2ビットは、0=(00)、1=(01)、2=(10)、3=(11)である。ディザリングに関して説明すると、2×2行列をなす隣接する4個の画素に対する平均データで下位2ビットを表現する。例えば、下位2ビットが(01)であるとき、4つの画素のうち3つの画素が上位8ビットを表示し、残りの一つは、上位8ビットに1を足した値を表示する。FRCに関して説明すると、連続する4つのフレームにおける平均データで下位2ビットを表現する。例えば、下位2ビットが(10)であるとき、4つのフレームのうち2フレームの期間は、上位8ビットを表示し、残りの2フレームの期間は、上位8ビットに1を足した値を表示する。また、図5に示したように、全ての画素が同時にちらつくことを防止するために、2×2行列をなす4つの画素が1フレームで全て同一な値を表示しないように制御する。

20

30

## 【0035】

図7及び図8は、本発明の他の実施例による液晶表示装置のブロック図である。

図7に示した液晶表示装置は、ガンマ変換部42'の他に、ROM制御部(ROM controller)45と外部目標画像データ保存部(external target image data storage)46とを更に備え、ガンマ変換部42'は、Rデータ補正部(R data modifier)421'、Gデータ補正部(G data modifier)422'及びBデータ補正部(B data modifier)423'を備え、データ補正部421'、422'及び423'のそれぞれは、例えばRAM(random access memory)素子のような揮発性メモリ素子を備えている。

## 【0036】

40

外部目標画像データ保存部46には、各色に対して互いに同一な輝度値を有する元のガンマ曲線の階調とガンマ2.2曲線の階調との間のマッピングを収めているルックアップテーブルが保存されており、ROM制御部45は、外部目標画像データ保存部46に保存されているルックアップテーブルを各R、G及びBデータ補正部421'、422'、423'にロードする。その後の動作に関しては、図3を参照して説明したものと同様であり、ここでは説明を省略する。

## 【0037】

このように、ルックアップテーブルが外部データ保存部46に保存されるので、液晶表示板組立体を変更する際にもガンマ変換部42'を変更することなく、容易に対応することができる。

50

## 【 0 0 3 8 】

図 8 に示した液晶表示装置は、ガンマ変換部 4 2 '、R O M 制御部 4 5 及び外部目標画像データ保存部 4 6 の他に、内部目標画像データ保存部 ( internal target image data storage ) 4 7 を更に備えるという点が、図 7 に示した液晶表示装置と異なる。ガンマ変換部 4 2 ' は、R データ補正部 ( R data modifier ) 4 2 1 '、G データ補正部 ( G data modifier ) 4 2 2 ' 及び B データ補正部 ( B data modifier ) 4 2 3 ' を備え、データ補正部 4 2 1 '、4 2 2 ' 及び 4 2 3 ' のそれぞれは、例えば R A M ( r a n d o m a c c e s s m e m o r y ) 素子のような揮発性メモリ素子を備える。

## 【 0 0 3 9 】

内部目標画像データ保存部 4 7 は、外部目標画像データ保存部 4 6 のように、前述した  
10  
ルックアップテーブルを保存しており、R O M 制御部 4 5 は、外部または内部目標画像データ保存部 4 6、4 7 に保存されているルックアップテーブルをガンマ変換部 4 2 ' 内の R、G 及び B データ補正部 4 2 1 '、4 2 2 '、4 2 3 ' にロードする。その後の動作に関しては、図 3 を参照した説明と同様であるので、ここでは説明を省略する。

## 【 0 0 4 0 】

以下、図 9 及び図 1 0 を参照して本発明の一実施例に係る数式演算によってガンマ変換を行う方法について説明する。

図 9 は、本発明の一実施例による液晶表示装置において、出力 ( 目標 ) 画像データと入力 ( 元の ) 画像データとの階調差 ( gray difference ) を入力画像データの階調の関数で  
20  
示した図であり、図 1 0 は、本発明の一実施例に係る液晶表示装置における数式演算によるガンマ変換の例を示したフロー図である。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、画像データ R G B は、2 5 6 階調を表現できる 8 ビット信号であると仮定する。

図 9 に示したように、緑色画像データ G の目標画像データと元の画像データとの差は無く、赤色及び青色画像データ R、B に対する目標画像データと元の画像データとの差を示す曲線は、略階調レベル ( gray level ) 1 6 0 付近でその形態が変化する。この点を考慮して、赤色及び青色画像データ R、B に対し、目標画像データと元の画像データとの差 ( R、B ) を近似的な式で示せば、次の式 2 及び 3 のようになる。

## 【 0 0 4 2 】

## 【 数 2 】

$$\Delta R = 6 - \frac{6 \times (160 - R)}{160} \quad \text{if } R < 160, \quad (2)$$

$$6 - \frac{6 \times (R - 160)^4}{(255 - 160)^4} \quad \text{if } R \geq 160$$

## 【 0 0 4 3 】

## 【 数 3 】

$$\Delta B = -6 + \frac{6 \times (160 - B)}{160} \quad \text{if } B < 160, \quad (3)$$

$$6 - \frac{6 \times (B - 160)^4}{(255 - 160)^4} \quad \text{if } B \geq 160$$

## 【 0 0 4 4 】

ここで、R 及び B は、それぞれ赤色及び青色画像データに対する元のデータの階調である。

まず、図 1 0 に示したように、8 ビットの画像データが入力されると、入力データの階調 R が、予め設定された境界値 " 1 6 0 " より大きいか否かを判断する ( S 5 0 1 ) 。

## 【 0 0 4 5 】

10

20

30

40

50

入力階調 R が境界値 160 より大きいと、入力階調 R から境界値 160 を引く (S502)。次に、その結果値 (R - 160) に  $1 / (255 - 160)$  を掛けるべきである。しかしながら、この演算は、 $1 / (255 - 160)$  が略  $11 / 1024 (= 2^{-10})$  と類似しているため、単純化のために、(R - 160) に 11 を掛けた後、下位 10 ビットをまるめる (round off) (S503)。次に、 $((R - 160) \times 11 / 1024)$  を連続して 2 度自乗すべきであるが、この演算は、ASIC 上でパイプラインで解決することができる (S504、S505)。前記演算結果  $((R - 160) \times 11 / 1024)^4$  に 6 を掛ける演算を行い (S506)、6 から前記演算値  $6 \times ((R - 160) \times 11 / 1024)^4$  を引いて、式 2 のように R を求める (S507)。

#### 【0046】

ステップ 501 で、入力階調 R が境界値 160 より小さいと、境界値 160 から入力階調 R を引く (S511)。次に、その結果値 (160 - R) に  $1 / 160$  を掛けるべきであるが、この演算は、 $1 / 160$  が略  $13 / 2048 (= 2^{-11})$  と類似しているため、(160 - R) に 13 を掛けた後、下位 11 ビットをまるめる (S512)。次に、 $(160 - R) \times 13 / 2048$  に 6 を掛ける演算を行い (S513)、6 からステップ 513 の演算結果  $(160 - R) \times 13 / 2048 \times 6$  を引いて、式 2 のように、R を求める (S514)。

#### 【0047】

ステップ 507 または 514 で求められた R から 10 ビット出力データを求めるために、8 ビットの入力画像データに 4 を掛けて 10 ビットに変換した後、この値に R を足す (S508)。同様に、出力画像データ B' も、式 3 に基づいて算出することができる。

#### 【0048】

このような数式演算によるガンマ変換法では、ルックアップテーブルを保存するためのメモリ素子を必要としない。ルックアップテーブルを保存するための ROM または RAM 素子の保存容量は、非常に大きい。例えば、8 ビット画像データを 10 ビット画像データに変換するために、7680 (=  $3 \times 256 \times 10$ ) ビットの保存容量が必要である。よって、本実施例によるガンマ変換を用いれば、大きい保存容量を必要としないと共に、メモリによる消費電力を減らすことができる。

#### 【0049】

図 11 は、本発明の他の実施例に係る液晶表示装置のブロック図である。同図に示したように、本発明の他の実施例に係る液晶表示装置は、液晶表示板 (liquid crystal panel) 組立体 10、ゲート駆動部 (gate driver) 20、データ駆動部 (data driver) 30、信号制御部 (signal controller) 40'、電圧生成部 (voltage generator) 50'、ランプ 60 (lamp) 及びインバータ (inverter) 70 を備える。

#### 【0050】

信号制御部 40' と電圧生成部 50' を除く液晶表示装置の構成要素等の動作は、図 1 に示したものと略同様である。

信号制御部 40' は、制御信号処理 (control signal processing) ブロック 41 と、色補正 (color correction) マトリクス 43 を含むデータ処理ブロックと、を備える。データ処理ブロックは、ガンマ変換部 (gamma conversion) 42 と、ディザリング (dithering) 及びフレームレート制御 (FRC) 処理部 44 と、を任意に備えることもできる。

#### 【0051】

電圧生成部 50' は、ゲート電圧 V<sub>gate</sub> を生成するゲート電圧生成部 (voltage generator) 51 と、階調電圧 V<sub>gate</sub> を生成するメモリ (memory) 52 と、N チャンネルデジタル / アナログ変換器 (N channel D/A converter) 53 と、を備える。

#### 【0052】

メモリ 52 は、入力画像データに対応する階調電圧をデジタルデータ形態 (以下、デジタル階調電圧と言う。) で保存しており、階調電圧は、ガンマ 2.2 曲線に合わせて予め設定された値である。

10

20

30

40

50

## 【0053】

D/A変換器53は、デジタル階調電圧をアナログ電圧に変換した後、これをデータ駆動部30に出力する。各チャンネルは、一つの階調電圧に対応するので、数字Nは、アナログ階調電圧の数と同一である。

## 【0054】

図11に示した液晶表示装置の例では、メモリ52に階調電圧を生成するための基準データを保存し、これをNチャンネルD/A変換器53にロードしてアナログ階調電圧を生成する。

## 【0055】

これに対する変形として、前記タイミング制御部40'の制御信号処理ブロック41でデジタルインターフェースを通じてD/A変換器53に基準データを伝送する方式も利用できる。

## 【0056】

このようなデジタル階調技術によれば、信号制御部からガンマ変換部42とディザリング及びFRC処理部44を除去できるという点で信号制御部42の単価及び回路複雑性を減少させることができる。

## 【0057】

次に、図12を参照して本発明の一実施例に係る液晶表示装置の駆動方法について説明する。

図12は、本発明の一実施例によってsRGB色空間で液晶表示装置を駆動する過程を示す。

## 【0058】

同図に示したように、本発明の一実施例に係るバックライト装置を備えた液晶表示装置の駆動方法は、ガンマ補正(gamma correction)を行う第1段階と、色補正(color correction)を行う第2段階と、バックライト調整(backlight luminance control)を行う第3段階と、を有する。バックライト装置は、少なくとも一つのランプとこれを制御するためのインバータを備える。

## 【0059】

第1段階は、ガンマ2.2曲線を満たすように入力画像データのガンマ特性を変換する。

第2段階では、3×4色補正行列(3x4 color correction matrix)を用いて色補正を行い、液晶表示装置が表示する色相がsRGB色空間での色に接近するようにする。

## 【0060】

第3段階では、sRGB色空間で要求される条件を満たすために、バックライトランプが80cd/m<sup>2</sup>以上の輝度で発光するようにインバータを制御する。

前述したように本発明によれば、ガンマ変換、色補正及び輝度調節を通じて液晶表示装置におけるsRGBモードを実現することができ、液晶表示装置の表示品質をさらに向上できる。

## 【0061】

以上、本発明の好ましい実施例について詳細に説明したが、本発明の権利範囲は、これに限定されるものでなく、特許請求の範囲で定義している本発明の基本概念を利用した当業者の様々な変形及び改良形態も本発明の権利範囲に属するものである。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0062】

【図1】本発明の一実施例に係る液晶表示装置のブロック図である。

【図2】液晶表示装置のガンマ曲線を示したグラフであって、元のガンマ曲線及びsRGB色空間用ガンマ2.2曲線を示す。

【図3】図1に示した輝度調節部及びガンマ変換部を更に詳細に示したブロック図である。

【図4】ガンマ2.2曲線及び元のガンマ曲線を示したグラフであって、図3に示したガ

ンマ変換部におけるガンマ曲線の補正過程を示した図である。

【図5】ディザリング及びFRC処理部が行う2ビットディザリング及びFRCの例を示した図である。

【図6】本発明の一実施例に係る色補正の例を示したフロー図である。

【図7】本発明の他の実施例に係る液晶表示装置のブロック図である。

【図8】本発明の他の実施例に係る液晶表示装置のブロック図である。

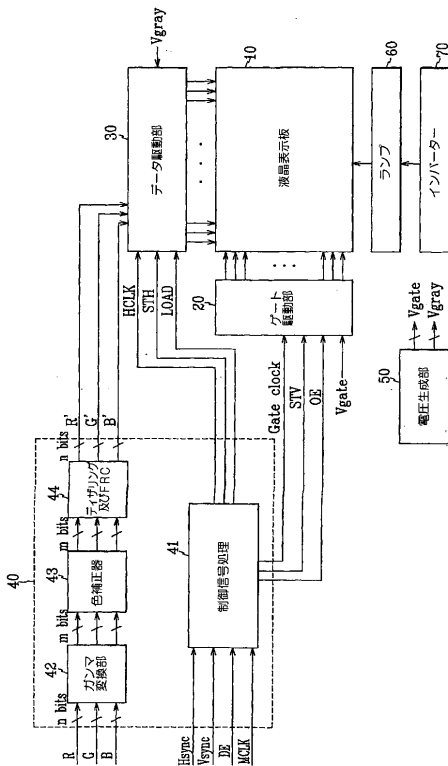
【図9】本発明の一実施例に係る液晶表示装置において、出力(目標)画像データと入力(元の)画像データとの階調差を入力画像データの階調の関数で示した図である。

【図10】本発明の一実施例に係る液晶表示装置において、数式演算によるガンマ変換の例を示したフロー図である。

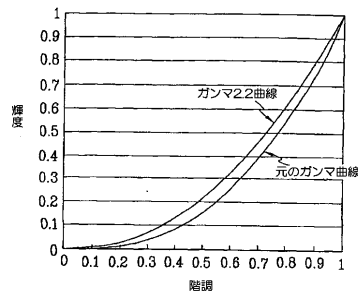
【図11】本発明の他の実施例に係る液晶表示装置のブロック図である。

【図12】本発明の一実施例により液晶表示装置をsRGB色空間で駆動する方法を説明するための図である。

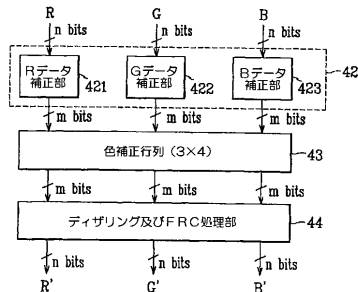
【図1】



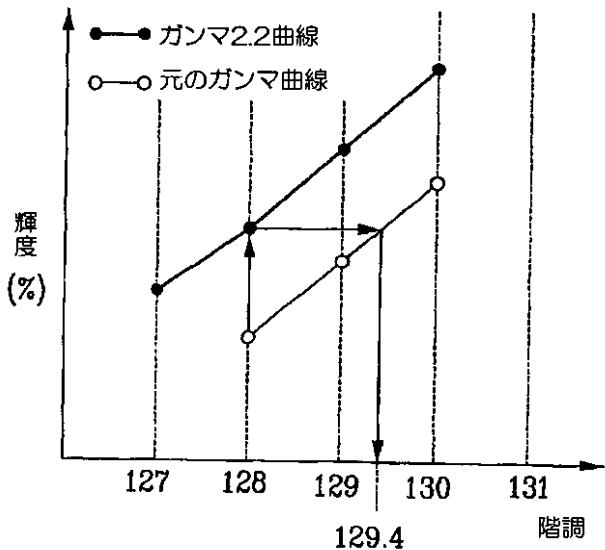
【図2】



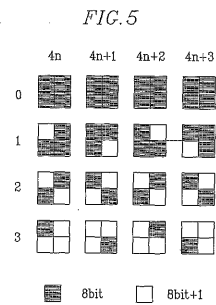
【図3】



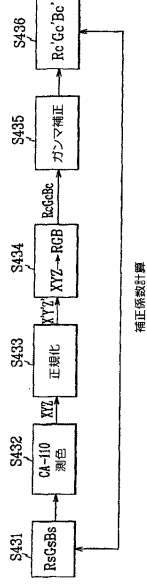
【 図 4 】



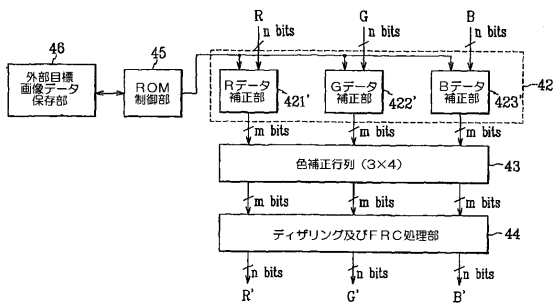
【 図 5 】



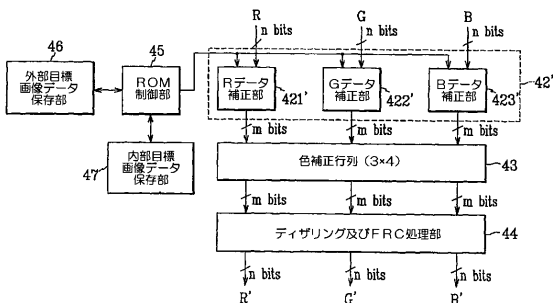
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】





## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR 03/02434-0
CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC <sup>7</sup> : G09G 3/36, G02F 1/13		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC <sup>7</sup> : G02F, G09G, H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
KIPRIS		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
WPI PAJ EPODOC		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Patent Abstracts of Japan, Vol. 02, N 08, 5 August 2002 (05.08.02) & JP 2002116750 A (Sharp) 19.04.2002 paragraphs 27-50 of English Translation, fig. 2.	1-16
A	KR 20010077525 A (Myson) 20 August 2001 (20.08.01) abstract.	1,10
A	KR 20020073353 A (Samsung) 26 September 2002 (26.09.02) abstract.	1,10
A	US 2002130830 A (Park) 19 September 2002 (19.09.02) fig. 1 and description.	13,14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: „A“ document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance „E“ earlier application or patent but published on or after the international filing date „L“ document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) „O“ document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means „P“ document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed „T“ later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention „X“ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone „Y“ document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art „&“ document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 4 February 2004 (04.02.2004)		Date of mailing of the international search report 10 March 2004 (10.03.2004)
Name and mailing address of the ISA/AT Austrian Patent Office Dresdner Straße 87, A-1200 Vienna Facsimile No. 1/53424/535		Authorized officer SCHLECHTER B. Telephone No. 1/53424/448

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.  
PCT/KR 03/02434-0

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
A			none		
KR	A 20010077		none		
	525				
KR	A 20020073		none		
	353				
US	A 20021308	2002-09-19	TW	B 527497	2003-04-11
	30		KR	A 2002073353	2002-09-26
			CN	A 1375814	2002-10-23
			JP	A 2002202767	2002-07-19

## 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 3 1 V
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 C
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 Q
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 J
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L
	G 0 9 G 3/20	6 5 0 B
	G 0 9 G 3/20	6 5 0 M

(81) 指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74) 代理人 100120558

弁理士 住吉 勝彦

(72) 発明者 リ, セウン - ウー

大韓民国ソウル 1 5 3 - 8 4 4 クムチョン - ク, ドクサン 1 - ドン 2 9 3 - 1 0, ドクサン・ヒュンダイ・アパートメント 1 0 2 - 1 0 0 8

(72) 発明者 ユ, ユン - ジュ

大韓民国ソウル 1 5 3 - 0 3 3 クムチョン - ク, シヒョン 3 - ドン 9 7 3 - 2, チェオノック・ヴィラ 1 - 1 3 9

(72) 発明者 パク, ドゥー - シク

大韓民国キョンギ - ドー 4 4 2 - 7 4 0 スウォン - シティ, パルダル - ク, ヤントン - ドン 9 5 5 - 1, ホワンゴマウル・ジューコン・アパートメント 1 3 5 - 1 4 0 1

(72) 発明者 チョー, ヘウイ - ケウン

大韓民国ソウル 1 3 7 - 7 6 3 ソチョ - ク, バンボ 1 - ドン, バンボ・ジューコン・アパートメント 3 5 9 - 4 0 7

(72) 発明者 キム, チャン - イヨン

大韓民国キョンギ - ドー, ヨンジン - シティ 4 4 9 - 9 1 0, グセオン - マイオン, ボジョン - リ 1 1 6 1, ジンサンマウル・サムソン・5 - チャ・アパートメント 5 0 2 - 1 3 0 5

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA51 NC13 NC14 NC28 NC34 NC42 ND06 ND17

5C006 AA01 AA12 AA14 AA16 AA22 AF13 AF23 AF44 AF45 AF46

AF51 AF52 AF53 AF61 AF83 BC12 BC16 BF08 BF14 BF24

BF43 FA18 FA41 FA56 GA02 GA03

5C080 AA10 BB05 CC03 DD04 DD22 EE29 EE30 GG12 JJ02 JJ05

JJ07

专利名称(译)	液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006506664A</a>	公开(公告)日	2006-02-23
申请号	JP2004551272	申请日	2003-11-12
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	リセウンウー ユユンジュ パクドゥーシク チョーヘウイケウン キムチャンイヨン		
发明人	リ,セウン-ウー ユ,ユン-ジュ パク,ドゥー-シク チョー,ヘウイ-ケウン キム,チャン-イヨン		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20 G09G3/34		
CPC分类号	G09G3/3648 G09G3/2025 G09G3/2051 G09G3/2055 G09G3/3406 G09G2320/0626 G09G2320/0666 G09G2320/0673		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.510 G02F1/133.575 G09G3/20.623.F G09G3/20.631.K G09G3/20.631.V G09G3/20.641.C G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.J G09G3/20.642.L G09G3/20.650.B G09G3/20.650.M		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NA51 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC42 2H093/ND06 2H093/ND17 5C006/AA01 5C006/AA12 5C006/AA14 5C006/AA16 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF23 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF53 5C006/AF61 5C006/AF83 5C006/BC12 5C006/BC16 5C006/BF08 5C006/BF14 5C006/BF24 5C006/BF43 5C006/FA18 5C006/FA41 5C006/FA56 5C006/GA02 5C006/GA03 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD04 5C080/DD22 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
代理人(译)	小林 泰 千叶昭夫 住吉彦		
优先权	1020020070049 2002-11-12 KR		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

根据本发明的液晶显示装置是具有 $\gamma^2$ 的液晶显示装置。2曲线，输出比输入图像数据具有更多位数的输出图像数据，以及用于对来自伽马转换单元的图像数据进行颜色校正的颜色校正系数来自颜色校正单元的图像数据和高位的频率中获取颜色校正单元和高位并且，通过控制图像数据的位置来减少图像数据的位数的抖动和FRC处理单元，选择并输出与来自信号控制单元的图像数据对应的灰度电压。和数据驱动程序。

