

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4566953号
(P4566953)

(45) 発行日 平成22年10月20日(2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月13日(2010.8.13)

(51) Int.Cl.

F 1

| | | | | | |
|-------------|--------------|------------------|------|------|------|
| G09G | 3/36 | (2006.01) | G09G | 3/36 | |
| G09G | 3/20 | (2006.01) | G09G | 3/20 | 612U |
| G02F | 1/133 | (2006.01) | G09G | 3/20 | 650M |
| H04N | 5/66 | (2006.01) | G09G | 3/20 | 641P |
| | | | G09G | 3/20 | 641Q |

請求項の数 19 (全 15 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願2006-176289 (P2006-176289)

(22) 出願日

平成18年6月27日 (2006.6.27)

(65) 公開番号

特開2007-171907 (P2007-171907A)

(43) 公開日

平成19年7月5日 (2007.7.5)

審査請求日

平成18年7月14日 (2006.7.14)

(31) 優先権主張番号

10-2005-0126274

(32) 優先日

平成17年12月20日 (2005.12.20)

(33) 優先権主張国

韓国 (KR)

(73) 特許権者

501426046
エルジー ディスプレイ カンパニー リ
ミテッド
大韓民国 ソウル, ヨンドゥンパーク, ヨ
イドードン 20

(74) 代理人

100064447
弁理士 岡部 正夫

(74) 代理人

100085176
弁理士 加藤 伸晃

(74) 代理人

100094112
弁理士 岡部 譲

(74) 代理人

100096943
弁理士 白井 伸一

(74) 代理人

100101498
弁理士 越智 隆夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

4色のサブピクセルからなる複数の単位ピクセルを有する液晶パネルと、
前記各サブピクセルにビデオデータ信号を供給するデータドライバと、
前記サブピクセルにスキャンパルスを供給するゲートドライバと、
入力される3色ソースデータの階調差を用いてヒストグラム (Histogram) を
生成し、該ヒストグラムから抽出されるゲイン値によって3色ソースデータを4色データ
に変換して出力するデータ変換部とを備え、該データ変換部は、
該3色ソースデータをガンマ補正して線形化した1次3色データを生成する第1ガン
マ補正部と、

該1次3色データの単位ピクセル別最大及び最小階調値を検出する階調検出部と、
該最大及び最小階調値の階調差を用いて前記ヒストグラムを生成するヒストグラム生
成部とを含み、該ヒストグラム生成部は、該最大階調値から該最小階調値を減算して該最
大及び最小階調値の階調差を生成する第1減算部を含み、

前記データ変換部からの前記4色データを前記データドライバに供給するとともに、前
記ゲートドライバ及び前記データドライバを制御するタイミングコントローラと、
を備えることを特徴とする、液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 2】

前記データ変換部は、前記ヒストグラムと使用者によって設定される階調飽和設定値を
用いて前記ゲイン値を生成することを特徴とする、請求項1に記載の液晶表示装置の駆動

装置。

【請求項 3】

前記階調飽和設定値は、複数の単位ピクセルのうち階調飽和が発生するピクセル数であることを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 4】

前記データ変換部は、

前記ヒストグラムと前記階調飽和設定値を用いて前記ゲイン値を抽出するゲイン値抽出部と、

前記 1 次 3 色データ、前記最小階調値及び前記ゲイン値を用いて、赤色、緑色、青色及び白色変換データを生成する R G B W 生成部と、

前記 R G B W 生成部からの赤色、緑色、青色及び白色変換データをガンマ補正して前記 4 色データを生成する第 2 ガンマ補正部と、

を備えることを特徴とする、請求項 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 5】

前記ヒストグラム生成部は、

前記第 1 減算部からの前記最大及び最小階調値の階調差に対応する前記単位ピクセル数を計数して階調差別ヒストグラムを算出するヒストグラム算出部と、

前記階調差別ヒストグラムを累積して階調差別累積ヒストグラムを算出するヒストグラム累積部と、

を備えることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 6】

前記ヒストグラム累積部は、階調差が最大である前記階調差別ヒストグラムから階調差が最小である前記階調差別ヒストグラムの方に累積することを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 7】

前記ゲイン値抽出部は、前記階調差別累積ヒストグラムにおいて前記階調飽和設定値を超過する時点である階調損失制限値と前記ソースデータのビット数に対応する総階調数とを用いて前記ゲイン値を生成することを特徴とする、請求項 5 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 8】

前記ゲイン値抽出部は、前記階調損失制限値に 1 を足し、この値で前記総階調数を分けることを特徴とする、請求項 7 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 9】

前記 R G B W 生成部は、

前記 1 次 3 色データから前記最小階調値を減算して 2 次 3 色データを生成する第 2 減算部と、

前記第 2 減算部からの 2 次 3 色データに前記ゲイン値を乗算して前記赤色、緑色及び青色変換データを生成し、前記最小階調値に前記ゲイン値を乗算して前記白色変換データを生成する乗算部と、

を備えることを特徴とする、請求項 4 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項 10】

4 色のサブピクセルからなる複数の単位ピクセルを有する液晶表示装置の駆動方法において、

入力される 3 色ソースデータの階調差を用いてヒストグラムを生成し、該ヒストグラムからゲイン値を抽出する第 1 段階を備え、該第 1 段階は、

該 3 色ソースデータをガンマ補正して線形化した 1 次 3 色データを生成する段階と、

該 1 次 3 色データの単位ピクセル別最大及び最小階調値を検出する段階と、

該最大及び最小階調値の階調差を用いて前記ヒストグラムを生成する段階とを含み、該ヒストグラムを生成する段階は、該最大階調値から該最小階調値を減算して該最大及び最小階調値の階調差を生成する段階を含み、該晶パネルの駆動方法は、さらに、

10

20

30

40

50

前記ゲイン値を用いて前記3色ソースデータを4色データに変換する第2段階と、
前記4色データを前記ビデオデータに変換して前記単位ピクセルに供給する第3段階と
、
を備えることを特徴とする、液晶表示装置の駆動方法。

【請求項11】

前記ゲイン値を抽出する段階は、前記ヒストグラムと使用者によって設定される階調飽和設定値によって抽出されることを特徴とする、請求項10に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項12】

前記階調飽和設定値は、複数の単位ピクセルのうち階調飽和が発生するピクセル数であることを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。 10

【請求項13】

前記第1段階は、

前記ヒストグラムと前記階調飽和設定値を用いて前記ゲイン値を抽出する段階と、
を備えることを特徴とする、請求項11に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項14】

前記ヒストグラムを生成する段階は、

前記最大及び最小階調値の階調差に対応する前記単位ピクセル数を計数して階調差別ヒストグラムを算出する段階と、

前記階調差別ヒストグラムを累積して階調差別累積ヒストグラムを算出する段階と、
を備えることを特徴とする、請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。 20

【請求項15】

前記ヒストグラム累積部は、階調差が最大である前記階調差別ヒストグラムから階調差が最小である前記階調差別ヒストグラムの方に累積することを特徴とする、請求項14に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項16】

前記ゲイン値を抽出する段階は、前記階調差別累積ヒストグラムにおいて前記階調飽和設定値を超過する時点である階調損失制限値と前記ソースデータのビット数に対応する総階調数とを用いて前記ゲイン値を生成することを特徴とする、請求項14に記載の液晶表示装置の駆動方法。 30

【請求項17】

前記ゲイン値は、前記階調損失制限値に1を足し、この値で前記総階調数を分けた結果であることを特徴とする、請求項16に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項18】

前記第2段階は、

前記1次3色データ、前記最小階調値及び前記ゲイン値を用いて赤色、緑色、青色及び白色変換データを生成する段階と、

前記赤色、緑色、青色及び白色変換データをガンマ補正して前記4色データを生成する段階と、

を備えることを特徴とする、請求項13に記載の液晶表示装置の駆動方法。 40

【請求項19】

前記赤色、緑色、青色及び白色変換データを生成する段階は、

前記1次3色データから前記最小階調値を減算して2次3色データを生成する段階と、

前記2次3色データに前記ゲイン値を乗算して前記赤色、緑色及び青色変換データを生成する段階と、

前記最小階調値に前記ゲイン値を乗算して前記白色変換データを生成する段階と、
を備えることを特徴とする、請求項18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、液晶表示装置に係り、特に、RG BW型の表示装置において画像の階調損失を最小化して輝度及び画質を向上できるようにした液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近来、陰極線管 (Cathode Ray Tube) の短所とされている重さと体積を減らしうる種々の平板表示装置が台頭してきている。かかる平板表示装置には、液晶表示装置 (Liquid Crystal Display)、電界放出表示装置 (Field Emission Display)、プラズマ表示パネル (Plasma Display Panel) 及び発光表示装置 (Light Emitting Display) などがある。

【0003】

平板表示装置の中でも液晶表示装置は、複数のデータラインと複数のゲートラインとによって定義される領域に複数の液晶セルが配置され、各液晶セルにスイッチ素子である薄膜トランジスタ (TFT) が形成された TFT 基板と、カラーフィルタが形成されたカラーフィルタ基板とが一定の空間を維持しながら相対向して配置され、この空間には液晶層が形成される。

【0004】

このような液晶表示装置は、データ信号によって液晶層に電界を形成し、液晶層を通過する光の透過率を調節することによって望む画像を得る。このとき、データ信号は、液晶層に一方向の電界が長時間印加されることから生じる劣化現象を防止すべく、フレーム別に、行別に、またはドット (dot) 別に極性が反転される。

【0005】

このような液晶表示装置は、赤色 R、緑色 G 及び青色 B の 3 色ドットからの赤色光、緑色光及び青色光を混合して一つのカラー画像を表現する。しかしながら、赤色 R、緑色 G 及び青色 B の 3 色ドットで一つのサブピクセルを表示する一般的な液晶表示装置では、光効率が低下するという問題が生じる。具体的に、赤色、緑色及び青色のそれぞれのサブピクセルに配置されたカラーフィルタは、印加される光の 1 / 3 程度しか透過させず、全体的に光効率が低下してしまう。

【0006】

そこで、液晶表示装置の色再現性を維持しながら輝度及び光効率を向上させるために、赤色 R、緑色 G 及び青色 B のカラーフィルタの外に白色フィルタ W を含む RG BW型の液晶表示装置が提案された（例えば、特許文献 1 及び 2）。

【0007】

これら RG BW型の液晶表示装置は、3 色画像信号を 4 色画像信号に変換することによってカラー画像の輝度を向上させる。

【0008】

図 1 は、赤色 R、緑色 G 及び青色 B を各軸とする立体直交座標において赤色 R と緑色 G を軸とするガモット (Gamut) 平面座標を示す図である。

【0009】

同図において、実線で表示された正方形の領域は、3 色画像信号によって表示できる色を表し、太線で表示された六面体領域は、4 色画像信号によって表示できる色を表す。すなわち、RG BW型の液晶表示装置は、赤色 R、緑色 G 及び青色 B の 3 色による色に白色 (W) を追加し、色領域を点線で表示された対角線方向に拡張する。したがって、3 色画像信号を 4 色画像信号に変換する過程は、正方形内の各座標を六面体内の座標に拡張することである。

【0010】

一方、RG BW型の液晶表示装置において 3 色画像信号を 4 色画像信号に変換するための変換装置は、種々のゲインカーブ (Gain Curve) G1、G2、G3、G4 が具現されるようにしている。

【0011】

【特許文献 1】大韓民国特許公開番号特 2002 - 13830 号 (液晶ディスプレイ装置)

10

20

30

40

50

)

【特許文献 2】大韓民国特許公開番号特 2004 - 83786 号（表示装置の駆動装置及びその駆動方法）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

ゲインカーブ G1、G2、G3、G4 が変わっても 3 色画像信号による白色 (W) に対する輝度の増幅は同一であるが、任意の 3 色画像信号 A の場合、A'、A'' 及び A''' のようにいずれも異なる増幅を有することになる。また、一つのゲインカーブ上で具現される白色 (W) と任意の 3 色画像信号 A の輝度の増幅が違うため、ゲイン値が 1 の純色とゲイン値が 2 の階調色が混合されている画像の場合、その違いがより著しくなる。したがって、RG BW 型の液晶表示装置では、入力される 3 色画像信号によって輝度が増幅される度合が異なるため、使用者が視覚する画像が RG B 液晶表示装置と異なるという問題点があった。

10

【0013】

また、RG BW 型の液晶表示装置は、ゲイン値が大きい場合、階調飽和 (Gray Overflow) が発生するピクセルが生じ、よって、階調損失によるカラー画像の歪みが生じるという問題点があった。

【0014】

本発明は上記の問題点を解決するためのもので、その目的は、RG BW 型の表示装置において画像の階調損失を最小化して輝度及び画質を向上できるようにした液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記目的を達成するために、本発明に係る液晶表示装置の駆動装置は、4 色のサブピクセルからなる複数の単位ピクセルを有する液晶パネルと、前記各サブピクセルにビデオデータ信号を供給するデータドライバと、前記サブピクセルにスキャンパルスを供給するゲートドライバと、入力される 3 色ソースデータの階調差を用いてヒストグラム (Histogram) を生成し、該ヒストグラムから抽出されるゲイン値によって 3 色ソースデータを 4 色データに変換して出力するデータ変換部と、前記データ変換部からの前記 4 色データを前記データドライバに供給するとともに、前記ゲートドライバ及び前記データドライバを制御するタイミングコントローラと、を備えることを特徴とする。

30

【0016】

前記データ変換部は、前記ヒストグラムと使用者によって設定される階調飽和設定値を用いて前記ゲイン値を生成することを特徴とする。

【0017】

前記階調飽和設定値は、複数の単位ピクセルのうち階調飽和が発生するピクセル数であることを特徴とする。

【0018】

前記データ変換部は、前記 3 色ソースデータをガンマ補正して線形化した 1 次 3 色データを生成する第 1 ガンマ補正部と、前記 1 次 3 色データの単位ピクセル別最大及び最小階調値を検出する階調検出部と、前記最大及び最小階調値の階調差を用いて前記ヒストグラムを生成するヒストグラム生成部と、前記ヒストグラムと前記階調飽和設定値を用いて前記ゲイン値を抽出するゲイン値抽出部と、前記 1 次 3 色データ、前記最小階調値及び前記ゲイン値を用いて、赤色、緑色、青色及び白色変換データを生成する RG BW 生成部と、前記 RG BW 生成部からの赤色、緑色、青色及び白色変換データをガンマ補正して前記 4 色データを生成する第 2 ガンマ補正部と、を備えることを特徴とする。

40

【0019】

本発明に係る液晶表示装置の駆動方法は、色のサブピクセルからなる複数の単位ピクセルを有する液晶パネルの駆動方法において、入力される 3 色ソースデータの階調差を用い

50

てヒストグラムを生成し、該ヒストグラムからゲイン値を抽出する第1段階と、前記ゲイン値を用いて前記3色ソースデータを4色データに変換する第2段階と、前記4色データを前記ビデオデータに変換して前記単位ピクセルに供給する第3段階と、を備えることを特徴とする。

【0020】

前記ゲイン値を抽出する段階は、前記ヒストグラムと使用者によって設定される階調飽和設定値によって抽出され、前記階調飽和設定値は、複数の単位ピクセルのうち階調飽和が発生するピクセル数であることを特徴とする。

【0021】

前記第1段階は、前記3色ソースデータをガンマ補正して線形化した1次3色データを生成する段階と、前記1次3色データの単位ピクセル別最大及び最小階調値を検出する段階と、前記最大及び最小階調値の階調差を用いて前記ヒストグラムを生成する段階と、前記ヒストグラムと前記階調飽和設定値を用いて前記ゲイン値を抽出する段階と、を備えることを特徴とする。 10

【0022】

前記ヒストグラムを生成する段階は、前記最大階調値から前記最小階調値を減算して前記最大及び最小階調値の階調差を生成する段階と、前記最大及び最小階調値の階調差に対応する前記単位ピクセル数を計数して階調差別ヒストグラムを算出する段階と、前記階調差別ヒストグラムを累積して階調差別累積ヒストグラムを算出する段階と、を備えることを特徴とする。 20

【発明の効果】

【0023】

本発明に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、入力データの最大及び最小階調の差を基準にして分析したヒストグラムを用いて、使用者によって設定される階調飽和設定値以下に階調損失が発生するようにゲイン値を抽出し、抽出されたゲイン値によって3色データを4色データに変換する。 30

【0024】

したがって、本発明は、階調損失を最小化しながら最大限の輝度を確保することができ、また階調損失の最小化及び輝度向上が実現できるので、RGBW型の液晶パネルに一層自然な画像を表示することが可能になる。 30

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下、添付の図面に基づき、本発明の好適な実施例を詳細に説明する。

【0026】

図2は、本発明の実施例による液晶表示装置の駆動装置を概略的に示す図である。

【0027】

図2を参照すると、本発明の実施例による液晶表示装置の駆動装置は、n本のゲートラインGL1～GLnとm本のデータラインDL1～DLmとによって定義される4色のサブピクセル領域ごとに形成された液晶セルを有する液晶パネル102と、データラインDL1～DLmにビデオデータ信号を供給するデータドライバ104と、ゲートラインGL1～GLnにスキャンパルスを供給するゲートドライバ106と、入力される3色ソースデータRGBの階調差を用いてヒストグラムを生成し、生成されたヒストグラムから抽出されるゲイン値によって、3色ソースデータRGBを4色データRGBWに変換して出力するデータ変換部110と、データ変換部110からの4色データRGBWを整列してデータドライバ104に供給し、データ制御信号DCSを生成してデータドライバ104を制御すると同時に、ゲート制御信号GCSを生成してゲートドライバ106を制御するタイミングコントローラ108と、を備える。 40

【0028】

液晶パネル102は、n本のゲートラインGL1～GLnとm本のデータラインDL1～DLmとによって定義される領域に形成されたTFTと、TFTに接続される液晶セル 50

とを備える。TFTは、ゲートライン $GL_1 \sim GL_n$ からのスキャンパルスに応答してデータライン $DL_1 \sim DL_m$ からのデータ信号を液晶セルに供給する。液晶セルは、液晶を介在して対面する共通電極と薄膜トランジスタTFTに接続されたサブピクセル電極で構成されるので等価的に液晶キャパシタ C_{1c} で表示ができる。このような液晶セルは、液晶キャパシタ C_{1c} に充電されたデータ信号を次のデータ信号が充電される時まで保持するためにストレージキャパシタ C_{st} を備える。

【0029】

一方、液晶パネル102には、赤色R、緑色G、青色B及び白色Wサブピクセルが、サブピクセルの行方向に反復的に形成される。このような赤色R、緑色G及び青色Bサブピクセルのそれぞれには、各色に対応するカラーフィルタが配置されるのに対し、白色Wのサブピクセルにはカラーフィルタが別途配置されない。そして、赤色R、緑色G、青色B及び白色Wサブピクセルは、同じ面積比率または異なる面積比率のストライプ(Stripe)構造をなす。ここで、赤色R、緑色G、青色B及び白色Wサブピクセルは、上下左右、すなわち、 2×2 行列形態に配置することができる。

【0030】

データ変換部110は、外部から入力される赤色R、緑色G及び青色Bのサブピクセルで構成される単位ピクセルのそれぞれに供給される3色ソースデータRGBの階調差を用いて階調差別ヒストグラムを抽出し、抽出された階調差別ヒストグラムから抽出されるゲイン値によって、3色ソースデータRGBを4色データRGBWに変換してタイミングコントローラ108に供給する。

【0031】

タイミングコントローラ108は、データ変換部110から供給される4色データRGBWを液晶パネル102の駆動に合うように整列してデータドライバ104に供給する。また、タイミングコントローラ108は、外部から入力されるメインクロックMCLK、データイネーブル信号DE、水平及び垂直同期信号Hsync、Vsyncを用いてデータ制御信号DCSとゲート制御信号GCSを生成してデータドライバ104とゲートドライバ106の駆動タイミングをそれぞれ制御する。

【0032】

ゲートドライバ106は、タイミングコントローラ108からのゲート制御信号GCSのうちゲートスタートパルスGSPとゲートシフトクロックGSCに応答して、スキャンパルス、すなわち、ゲートハイパルスを順次に発生するシフトレジスタを備える。このスキャンパルスに応答してTFTはターンオンされる。

【0033】

データドライバ104は、タイミングコントローラ108から供給されるデータ制御信号DCSによって、タイミングコントローラ108からの整列された4色データDataを、アナログ信号であるビデオデータ信号に変換し、ゲートライン $GL_1 \sim GL_n$ にスキャンパルスが供給される1水平周期ごとに1水平ライン分のビデオデータ信号をデータライン $DL_1 \sim DL_m$ に供給する。すなわち、データドライバ104は、4色データDataの階調値によって所定レベルを有するガンマ電圧を選択し、選択されたガンマ電圧をデータライン $DL_1 \sim DL_m$ に供給する。

【0034】

図3は、図2に示す本発明の実施例によるデータ変換部110を示すブロック図である。

【0035】

図3を図2と結びつけて説明すると、データ変換部110は、第1ガンマ補正部200、階調検出部210、ヒストグラム生成部220、ゲイン値抽出部230、RGBW生成部240及び第2ガンマ補正部250を備える。

【0036】

第1ガンマ補正部200は、入力される画像の各単位ピクセルの3色ソースデータRGBが陰極線管の出力特性を考慮してガンマ補正された信号であるので、下記の式1を用

10

20

30

40

50

いて線形化した 1 次 3 色データ R I、G I、B I に変換する。

【0037】

【数1】

$$RI = R^\gamma$$

$$GI = G^\gamma$$

$$BI = B^\gamma$$

【0038】

階調検出部 210 は、第1ガンマ補正部 200 から 1 次 3 色データ R I、G I、B I を互いに比較し、単位ピクセル別最大階調値 MAX_{R G B} と最小階調値 MIN_{R G B} を検出する。そして、階調検出部 210 は、検出された最大階調値 MAX_{R G B} 及び最小階調値 MIN_{R G B} をヒストグラム生成部 220 に供給するとともに、最小階調値 MIN_{R G B} を RGB 生成部 240 に供給する。10

【0039】

ヒストグラム生成部 220 は、図 4 に示すように、第1減算部 222、ヒストグラム算出部 224 及びヒストグラム累積部 226 を備える。

【0040】

第1減算部 222 は、階調検出部 210 から供給される単位ピクセル別最大階調値 MAX_{R G B} から最小階調値 MIN_{R G B} を減算し、単位ピクセル別階調差 MAX_{R G B} - MIN_{R G B} を求める。ここで、単位ピクセル別階調差 MAX_{R G B} - MIN_{R G B} は、3 色ソースデータ R G B を 4 色データ R G B W に変換時に、該当するピクセルの階調飽和を決定づける要素となる。20

【0041】

ヒストグラム算出部 224 は、第1減算部 222 から供給される単位ピクセル別階調差 MAX_{R G B} - MIN_{R G B} 別にピクセル数を計数し、階調差別ヒストグラム Hist_s を算出する。

【0042】

ヒストグラム累積部 226 は、ヒストグラム算出部 224 からの階調差別ヒストグラム值 Hist_s を階調差別に累積して階調差別累積ヒストグラム Hist_c を算出し、算出された階調差別累積ヒストグラム Hist_c をゲイン値抽出部 230 に供給する。30

【0043】

図 3 において、ゲイン値抽出部 230 は、ヒストグラム累積部 226 から供給される階調差別累積ヒストグラム Hist_c から、使用者により入力される階調飽和設定値 M を超過する時点の階調差別累積ヒストグラム段階である階調損失制限値 N を用いて、下記の数式 2 によってゲイン値 k を抽出する。そして、ゲイン値抽出部 220 は、抽出されたゲイン値 k を RGB 生成部 240 に供給する。

【0044】

【数2】

$$k = \frac{\text{MAX}_{\text{Gray}}}{N+1}$$
40

【0045】

数式 2 において、MAX_{Gray} は、ソースデータ R G B のビット数に対応する最大階調値を表し、ソースデータ R G B が 8 ビットである場合に '255' となる。そして、数式 2 において分母が 0 となるのを防止するために、階調損失制限値 N に 1 階調を合算する。

【0046】

使用者によって設定される階調飽和設定値 M は、液晶パネル 102 に表示されるピクセルの階調飽和許容ピクセル数を設定する変数である。階調飽和設定値 M は、液晶パネル 102 の解像度による使用者好みによって '0'、'3000'、'6000'、'1000' による。

00'などに設定されることがある。このような階調飽和設定値Mは、4色データRG
BWの生成時に階調飽和が発生しても視感的に画質に影響を及ぼさないピクセル数を意味する。

【0047】

例えば、ゲイン値抽出部230は、階調飽和設定値Mが‘10000’であり、階調差別累積ヒストグラムHist_cにおいて階調差別ヒストグラムHist_sの累積値が‘10000’を超過する時点で、最大及び最小階調差MAX_{RGB}-MIN_{RGB}が‘135’に該当する場合、「135’を階調損失制限値Nと設定し、階調損失制限値Nに‘1’を足し、「255’を‘136’で除算し‘1.875’を有するゲイン値kを生成する。

【0048】

RGBW生成部240は、図5に示すように、第2減算部242及び乗算部244を備える。

【0049】

第2減算部242は、第1ガンマ補正部200から供給される第1の3色データRI、GI、BIと階調検出部210から供給される最小階調値MIN_{RGB}を用いて、下記の式のように第2の3色データRa、Ga、Baを生成する。すなわち、第2減算部242は、第1の3色データRI、GI、BIのそれから最小階調値MIN_{RGB}を減算して第2の3色データRa、Ga、Baを生成する。

【0050】

[数3]

$$Ra = RI - MIN_{RGB}$$

$$Ga = GI - MIN_{RGB}$$

$$Ba = BI - MIN_{RGB}$$

【0051】

乗算部244は、第2減算部242から供給される2次3色データRa、Ga、Baとゲイン値抽出部230から供給されるゲイン値kを用いて、下記の式によって4色変換データRb、Gb、Bb、Wbを生成する。

【0052】

[数4]

$$Rb = Ra \times k$$

$$Gb = Ga \times k$$

$$Bb = Ba \times k$$

$$Wb = MIN_{RGB} \times k$$

【0053】

すなわち、乗算部244は、第2の3色データRa、Ga、Baのそれぞれに、ゲイン値kを乗算して3色、すなわち、赤色R、緑色G及び青色B変換データRb、Gb、Bbを生成する。そして、乗算部244は、ゲイン値kに最小階調値MIN_{RGB}を乗算して4番目の色、すなわち白色(W)変換データWbを生成する。そして、4色変換データRb、Gb、Bb、Wbは、第2ガンマ補正部250に供給される。

【0054】

一方、乗算部244で生成される3色変換データRb、Gb、Bbは、使用者によって設定される階調飽和設定値Mによって、階調差別累積ヒストグラムHist_cで生成されるゲイン値kによって増幅されるので、たいてい入力データRGWのビット数に対応する最大階調数(8ビットの場合255)と同じまたはより小さく増幅されることによって、ゲイン増幅による階調損失が最小化する。

【0055】

図3で第2ガンマ補正部250は、RGBW生成部240から供給される4色変換データRb、Gb、Bb、Wbを、下記の式によってガンマ補正して4色データRGBWを生成する。

【0056】

10

20

30

40

50

【数3】

$$R = (Rb)^{1/\gamma}$$

$$G = (Gb)^{1/\gamma}$$

$$B = (Bb)^{1/\gamma}$$

$$W = (Wb)^{1/\gamma}$$

【0057】

このような第2ガンマ補正部250は、図示しないルックアップテーブル(Look Up Table)を用いて、4色変換データRb、Gb、Bb、Wbを液晶パネル102の駆動回路に適合する4色データRGBWにガンマ補正してタイミングコントローラ108に供給する。

【0058】

本発明の実施例によるデータ変換部110によって3色データRGBが4色データRGBWに変換される過程についてより具体的に説明すると、次の通りである。

【0059】

まず、データ変換部110は、図6Aに示すような入力画像の各単位ピクセルに対応する3色ソースデータRGBをガンマ補正して1次3色データRI、GI、BIに線形化させ、各単位ピクセルの1次3色データRI、GI、BIの最大階調値MAX_{RGB}と最小階調値MIN_{RGB}を検出する。

【0060】

そして、データ変換部110は、最大階調値MAX_{RGB}と最小階調値MIN_{RGB}の階調差MAX_{RGB}-MIN_{RGB}を用いて、図6Bに示すように、階調差別ピクセル数を計数し、階調差別ヒストグラムHist_sを求める。

【0061】

続いて、データ変換部110は、階調差別ヒストグラムを階調差別に累積して、図6Cに示すような階調差別累積ヒストグラムHist_cを求める。

【0062】

その後、データ変換部110は、階調差別累積ヒストグラムHist_cにおいて使用者から入力される階調飽和設定値Mを超過する時点の階調差別累積ヒストグラム段階Nを用いて、上記の数学式2によってゲイン値kを抽出する。

【0063】

続いて、データ変換部110は、抽出されたゲイン値k、1次3色データRI、GI、BI及び最小階調値MIN_{RGB}を用いる上記の数学式3及び4によって4色変換データRb、Gb、Bb、Wbを生成し、生成された4色変換データRb、Gb、Bb、Wbをガンマ補正して最終4色データRGBWを生成する。

【0064】

上述した本発明の実施例による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、使用者によって設定される階調飽和設定値Mによって、画像においてある程度のピクセルに対して階調飽和させるかが分かるため、人が視感的に認知できるレベル以下に階調飽和を発生させながらRGBWのサブピクセルを有する液晶パネル102の輝度を明るく維持することができる。

【0065】

すなわち、液晶パネル102上の表示される画像の小さい領域で階調飽和が発生しても視感的に認知し難いので、一定部分の階調損失を勘案するにしても、高いゲイン値kを設定することが輝度及び画質向上の面でより有利となる。例えば、階調飽和設定値Mを10000個と設定する場合、1366×768の解像度を有する液晶パネル102上で10000個のピクセルは0.95%の面積に該当するので、視感的に画質低下に影響を及ぼさない。

【0066】

10

20

30

40

50

一方、以上説明してきた本発明は、上述した実施例及び添付の図面に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲内で種々の置換、変形及び変更が可能であるということは、本発明の属する技術分野における通常の知識を持つ者にとって明白である。

【図面の簡単な説明】

【0067】

【図1】関連技術によるRGBW類型の表示装置で具現可能な色領域を示す図である。

【図2】本発明の実施例による液晶表示装置の駆動装置を示すブロック図である。

【図3】図2に示す本発明の実施例によるデータ変換部を示すブロック図である。

【図4】図3に示すヒストグラム生成部を概略的に示すブロック図である。 10

【図5】図3に示すRGBW生成部を概略的に示すブロック図である。

【図6A】本発明の実施例によるデータ変換部によって3色データが4色データに変換される過程を示す図である。

【図6B】本発明の実施例によるデータ変換部によって3色データが4色データに変換される過程を示す図である。

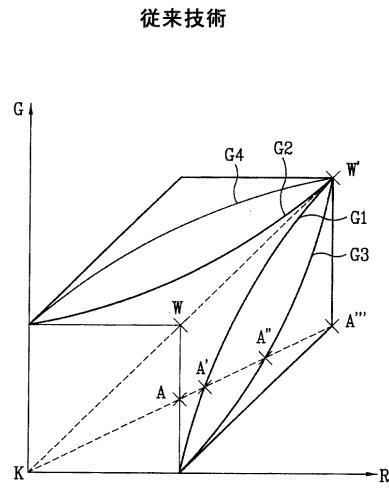
【図6C】本発明の実施例によるデータ変換部によって3色データが4色データに変換される過程を示す図である。

【符号の説明】

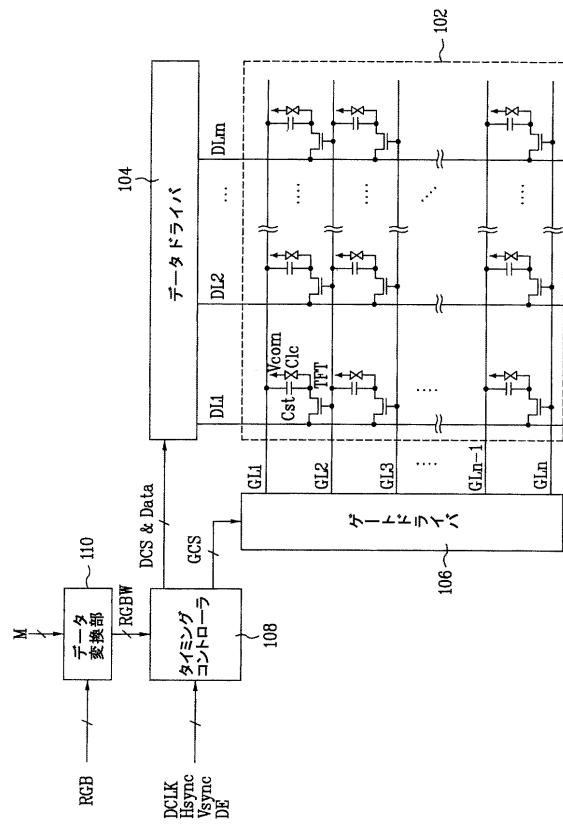
【0068】

| | | |
|-----|-------------|----|
| 102 | 液晶パネル | 20 |
| 104 | データドライバ | |
| 106 | ゲートドライバ | |
| 108 | タイミングコントローラ | |
| 110 | データ変換部 | |
| 200 | 第1ガンマ補正部 | |
| 210 | 階調検出部 | |
| 220 | ヒストグラム生成部 | |
| 222 | 第1減算部 | |
| 224 | ヒストグラム算出部 | |
| 226 | ヒストグラム累積部 | 30 |
| 230 | ゲイン値抽出部 | |
| 240 | RGBW生成部 | |
| 242 | 第2減算部 | |
| 244 | 乗算部 | |
| 250 | 第2ガンマ補正部 | |

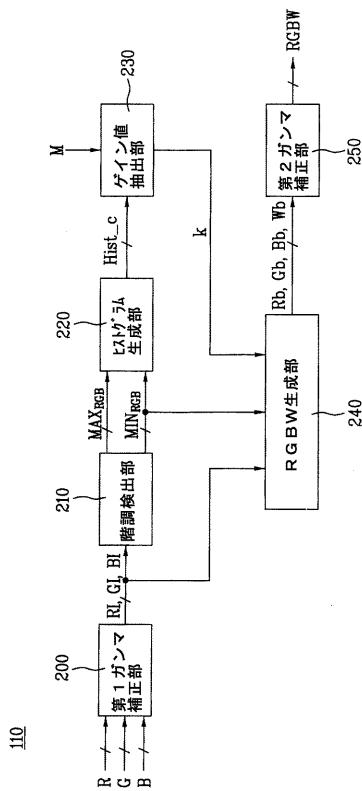
【図1】



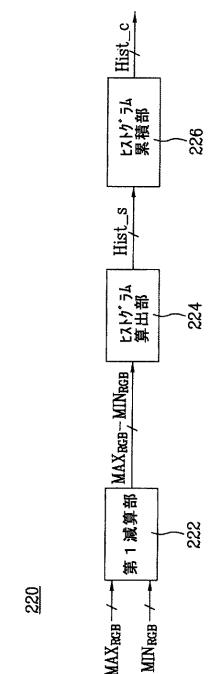
【図2】



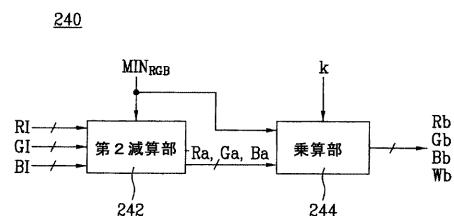
【図3】



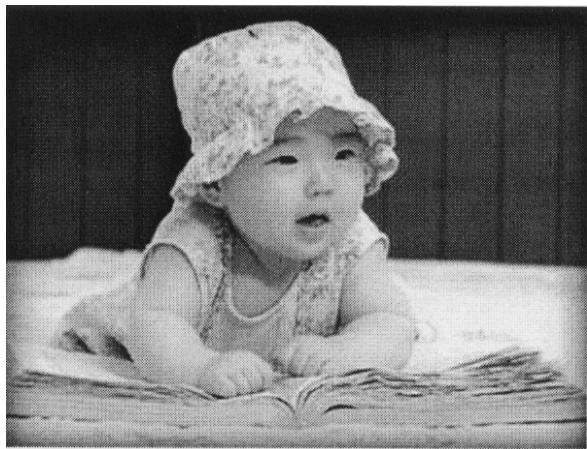
【図4】



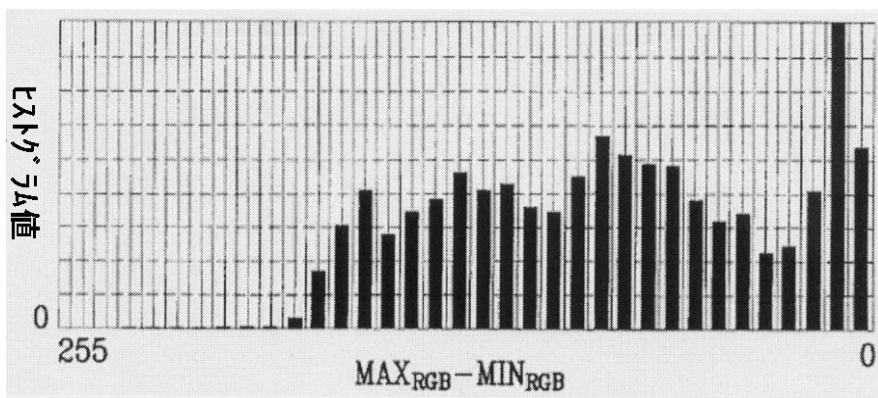
【図5】



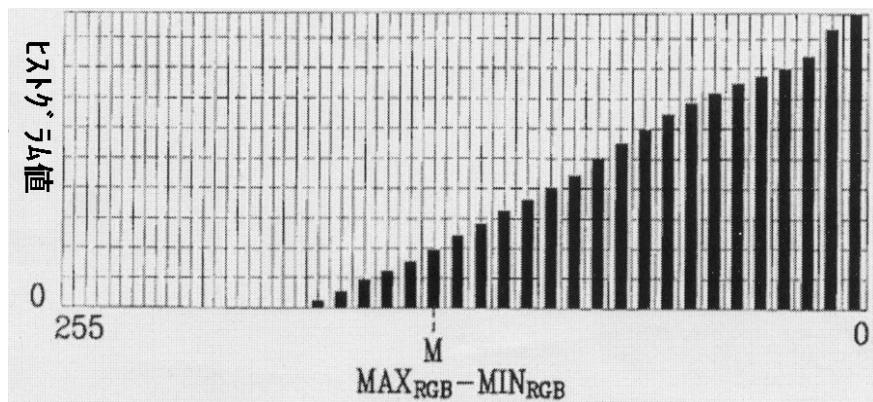
【図6A】



【図6B】



【図 6 C】



フロントページの続き

(51)Int.CI.

F I

| | | |
|---------|-------|---------|
| G 0 9 G | 3/20 | 6 4 2 D |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 1 0 |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 5 0 |
| G 0 2 F | 1/133 | 5 7 5 |
| H 0 4 N | 5/66 | 1 0 2 B |

(74)代理人 100096688

弁理士 本宮 照久

(74)代理人 100104352

弁理士 朝日 伸光

(74)代理人 100128657

弁理士 三山 勝巳

(72)発明者 権 耕 準

大韓民国 ソウル 鐘路區 弥雲洞 24 隣洞 ヴィラ 401

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開2004-286814 (JP, A)

特開2004-295086 (JP, A)

特開平02-205984 (JP, A)

特開2006-317899 (JP, A)

特開2005-196184 (JP, A)

特開2005-286611 (JP, A)

特開2003-230160 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.CI., DB名)

G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8

G 0 2 F 1 / 1 3 3

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 液晶显示装置的驱动装置和驱动方法 | | |
| 公开(公告)号 | JP4566953B2 | 公开(公告)日 | 2010-10-20 |
| 申请号 | JP2006176289 | 申请日 | 2006-06-27 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 乐金显示有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | Eruji. 菲利普斯杜天公司，有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | Eruji显示有限公司 | | |
| [标]发明人 | 權耕準 | | |
| 发明人 | 權 耕 準 | | |
| IPC分类号 | G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 H04N5/66 | | |
| CPC分类号 | G09G3/3611 G09G3/2003 G09G3/3607 G09G3/3648 G09G2340/06 G09G2360/16 | | |
| FI分类号 | G09G3/36 G09G3/20.612.U G09G3/20.650.M G09G3/20.641.P G09G3/20.641.Q G09G3/20.642.D G02F1/133.510 G02F1/133.550 G02F1/133.575 H04N5/66.102.B | | |
| F-TERM分类号 | 2H093/NA16 2H093/NA53 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC49 2H093/ND08 2H093/ND17 2H093/ /ND24 2H093/NE03 2H093/NE06 2H193/ZA04 2H193/ZD16 2H193/ZD17 2H193/ZD23 2H193/ZH23 2H193/ZP03 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF85 5C006/BB16 5C058/AA06 5C058/ /BA05 5C058/BB11 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF11 5C080/GG09 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 | | |
| 代理人(译) | 臼井伸一 朝日 伸光 | | |
| 优先权 | 1020050126274 2005-12-20 KR | | |
| 其他公开文献 | JP2007171907A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于驱动液晶显示装置的装置和方法，其使RGBW型显示装置上的图像的灰度损失最小化，以提高亮度和图像质量。SOLUTION：用于驱动液晶装置的装置包括：液晶面板，包括由4色子像素组成的多个单位像素;数据驱动器，用于将视频数据信号传输到各个子像素;栅极驱动器，用于将扫描脉冲发送到子像素;数据转换器，使用输入的3色源数据的灰度差生成直方图，根据从直方图提取的增益值将3色源数据转换为4色数据，并输出4色数据;和时序控制器，用于将从数据转换器接收的4色数据发送到数据驱动器，并控制栅极驱动器和数据驱动器。

