

(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 I

G09G 3/36 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01)
 G02F 1/133 (2006.01)
 H04N 5/66 (2006.01)

G09G 3/36
 G09G 3/20 612U
 G09G 3/20 65OM
 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, ヨンドゥンポーク, 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 臼井 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 RGBW 生成部と、

前記 RGBW 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 RGBW 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、

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】

50

本発明は、液晶表示装置に係り、特に、R G B W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】

10

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。

20

【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の液晶表示装置では、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R G B W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）。

30

【0007】

これらR G B W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、R G B W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。

40

【0010】

一方、R G B W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

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の輝度の増幅が異なるため、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、RGBW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RGB液晶表示装置と異なるという問題点があった。

10

【0013】

また、RGBW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、RGBW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RGBW生成部と、前記RGBW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。

【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。

【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。

【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。

【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 $GL1 \sim GLn$ と m 本のデータライン $DL1 \sim DLM$ 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 $DL1 \sim DLM$ 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 $GL1 \sim GLn$ 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 $RGBW$ を整理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。

【００２８】

液晶パネル１０２は、 n 本のゲートライン $GL1 \sim GLn$ と m 本のデータライン $DL1 \sim DLM$ 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

10

20

30

40

50

とを備える。T F Tは、ゲートラインG L 1 ~ G L nからのスキャンパルスに応答してデータラインD L 1 ~ D L 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T F T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 l cで表示されることができる。このような液晶セルは、液晶キャパシタC l c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 s tを備える。

【 0 0 2 9 】

一方、液晶パネル1 0 2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 行列形態に配置されることができる。

【 0 0 3 0 】

データ変換部1 1 0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R G B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R G Bを4色データR G B Wに変換してタイミングコントローラ1 0 8に供給する。

【 0 0 3 1 】

タイミングコントローラ1 0 8は、データ変換部1 1 0から供給される4色データR G B Wを液晶パネル1 0 2の駆動に合うように整列してデータドライバ1 0 4に供給する。また、タイミングコントローラ1 0 8は、外部から入力されるメインクロックM C L K、データイネーブル信号D E、水平及び垂直同期信号H s y n c、V s y n cを用いてデータ制御信号D C Sとゲート制御信号G C Sを生成してデータドライバ1 0 4とゲートドライバ1 0 6の駆動タイミングをそれぞれ制御する。

【 0 0 3 2 】

ゲートドライバ1 0 6は、タイミングコントローラ1 0 8からのゲート制御信号G C SのうちゲートスタートパルスG S PとゲートシフトクロックG S Cに응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응答してT F Tはターンオンされる。

【 0 0 3 3 】

データドライバ1 0 4は、タイミングコントローラ1 0 8から供給されるデータ制御信号D C Sによって、タイミングコントローラ1 0 8からの整列された4色データD a t a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G L 1 ~ G L 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D L 1 ~ D L mに供給する。すなわち、データドライバ1 0 4は、4色データD a t a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D L 1 ~ D L mに供給する。

【 0 0 3 4 】

図3は、図2に示す本発明の実施例によるデータ変換部1 1 0を示すブロック図である。

【 0 0 3 5 】

図3を図2と結びつけて説明すると、データ変換部1 1 0は、第1ガンマ補正部2 0 0、階調検出部2 1 0、ヒストグラム生成部2 2 0、ゲイン値抽出部2 3 0、R G B W生成部2 4 0及び第2ガンマ補正部2 5 0を備える。

【 0 0 3 6 】

第1ガンマ補正部2 0 0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R G B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、下記の数式1を用

10

20

30

40

50

いて線形化した1次3色データ RI 、 GI 、 BI 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 RI 、 GI 、 BI を互いに比較し、単位ピクセル別最大階調値 MAX_{RGB} と最小階調値 MIN_{RGB} 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_{RGB} 及び最小階調値 MIN_{RGB} 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_{RGB} を $RGBW$ 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_{RGB} から最小階調値 MIN_{RGB} を減算し、単位ピクセル別階調差 $MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$ を求める。ここで、単位ピクセル別階調差 $MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$ は、3色ソースデータ RGB を4色データ $RGBW$ 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 $MAX_{RGB} - MIN_{RGB}$ 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値 $Hist_s$ 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 $RGBW$ 生成部240に供給する。

【0044】

【数2】

$$k = \frac{MAX_{Gray}}{N+1}$$

40

【0045】

数式2において、 MAX_{Gray} は、ソースデータ RGB のビット数に対応する最大階調値を表し、ソースデータ RGB 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の好みによって‘0’、‘3000’、‘6000’、‘100

50

00'などに設定されることができる。このような階調飽和設定値Mは、4色データRGBW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、下記の数式3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のそれぞれから最小階調値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、下記の数式4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、たいいてい入力データRGB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、下記の数式5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】

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

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

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

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

【 0 0 5 7 】

このような第 2 ガンマ補正部 2 5 0 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 R b、G b、B b、W b を液晶パネル 1 0 2 の駆動回路に適合する 4 色データ R G B W にガンマ補正してタイミングコントローラ 1 0 8 に供給する。

10

【 0 0 5 8 】

本発明の実施例によるデータ変換部 1 1 0 によって 3 色データ R G B が 4 色データ R G B W 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。

【 0 0 5 9 】

まず、データ変換部 1 1 0 は、図 6 A 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 R G B をガンマ補正して 1 次 3 色データ R I、G I、B I に線形化させ、各単位ピクセルの 1 次 3 色データ R I、G I、B I の最大階調値 M A X_{R G B} と最小階調値 M I N_{R G B} を検出する。

20

【 0 0 6 0 】

そして、データ変換部 1 1 0 は、最大階調値 M A X_{R G B} と最小階調値 M I N_{R G B} の階調差 M A X_{R G B} - M I N_{R G B} を用いて、図 6 B 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 H i s t_s を求める。

【 0 0 6 1 】

続いて、データ変換部 1 1 0 は、階調差別ヒストグラムを階調差別に累積して、図 6 C に示すような階調差別累積ヒストグラム H i s t_c を求める。

【 0 0 6 2 】

その後、データ変換部 1 1 0 は、階調差別累積ヒストグラム H i s t_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。

30

【 0 0 6 3 】

続いて、データ変換部 1 1 0 は、抽出されたゲイン値 k、1 次 3 色データ R I、G I、B I 及び最小階調値 M I N_{R G B} 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 R b、G b、B b、W b を生成し、生成された 4 色変換データ R b、G b、B b、W b をガンマ補正して最終 4 色データ R G B W を生成する。

【 0 0 6 4 】

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 R G B W のサブピクセルを有する液晶パネル 1 0 2 の輝度を明るく維持することができる。

40

【 0 0 6 5 】

すなわち、液晶パネル 1 0 2 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 1 0 0 0 0 個と設定する場合、1 3 6 6 × 7 6 8 の解像度を有する液晶パネル 1 0 2 上で 1 0 0 0 0 個のピクセルは 0 . 9 5 % 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。

【 0 0 6 6 】

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。

【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】

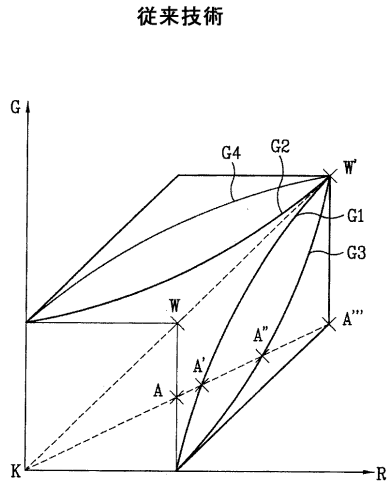
102	液晶パネル
104	データドライバ
106	ゲートドライバ
108	タイミングコントローラ
110	データ変換部
200	第1ガンマ補正部
210	階調検出部
220	ヒストグラム生成部
222	第1減算部
224	ヒストグラム算出部
226	ヒストグラム累積部
230	ゲイン値抽出部
240	RGBW生成部
242	第2減算部
244	乗算部
250	第2ガンマ補正部

10

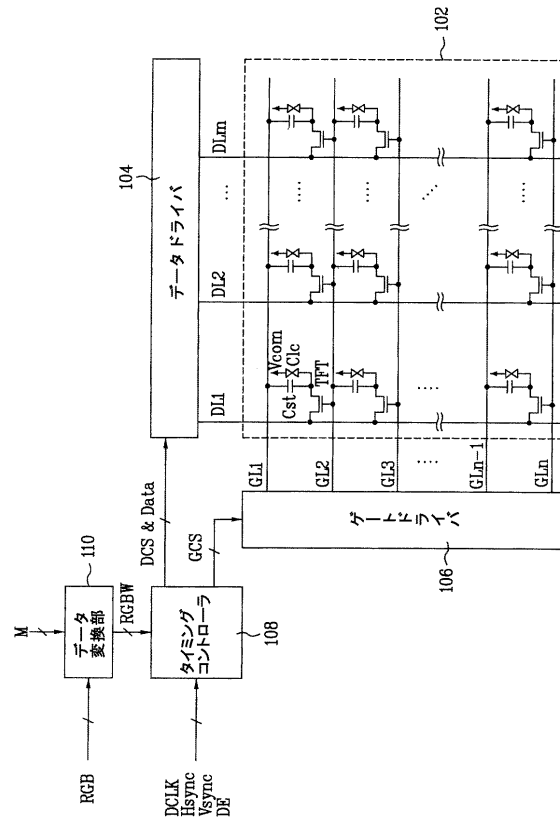
20

30

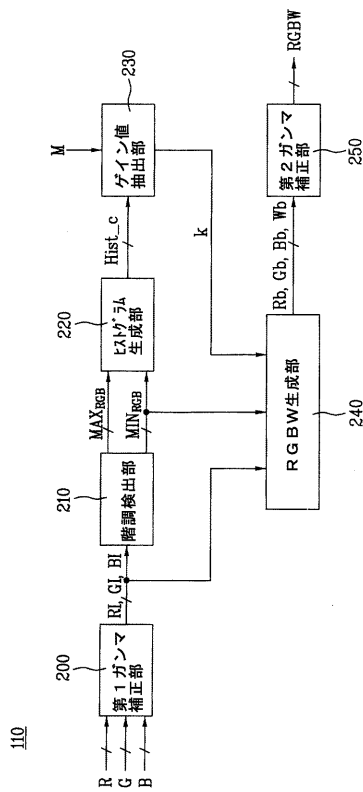
【図 1】



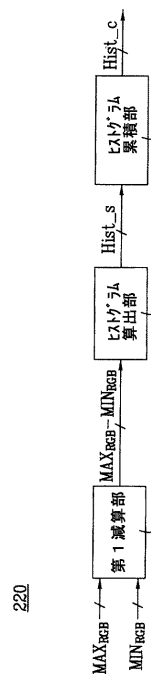
【図 2】



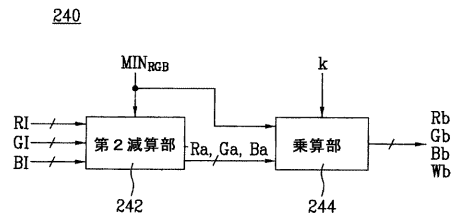
【図 3】



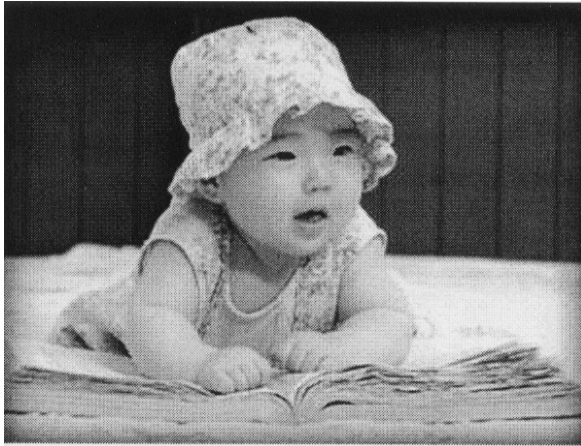
【図 4】



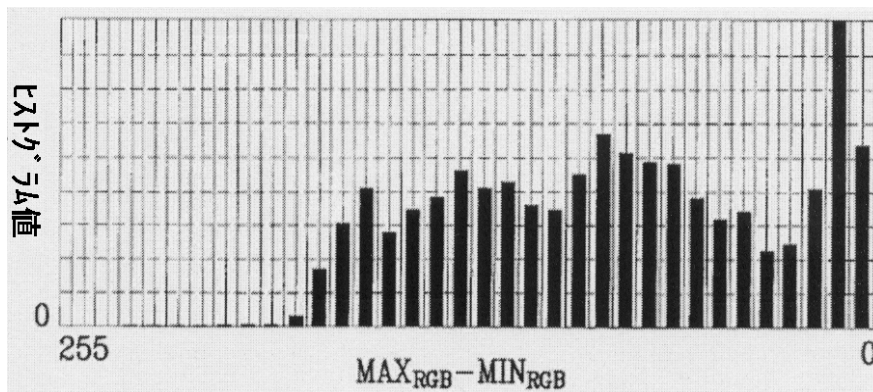
【図 5】



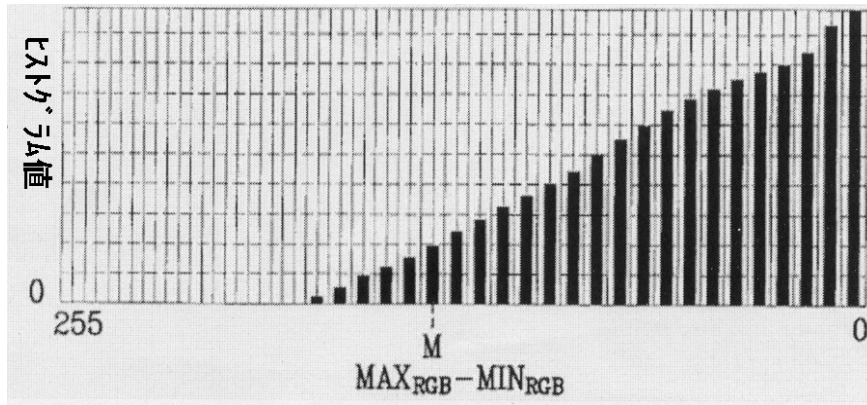
【図 6 A】



【図 6 B】



【図 6 C】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	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 鍾路區 弼雲洞 2 4 隣洞 ヴィラ 4 0 1

審査官 堀部 修平

(56)参考文献 特開 2 0 0 4 - 2 8 6 8 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 9 5 0 8 6 (J P , A)
特開平 0 2 - 2 0 5 9 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 3 1 7 8 9 9 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 1 9 6 1 8 4 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 2 8 6 6 1 1 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 2 3 0 1 6 0 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 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。
ŽSOLUTION：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。
Ž

