

(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2007-171907
(P2007-171907A)

(43) 公開日 平成19年7月5日(2007.7.5)

(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 612U	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 65OM	5C058
H04N 5/66 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C080
	G09G 3/20 641Q	
審査請求 有 請求項の数 19 O L (全 15 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-176289 (P2006-176289)	(71) 出願人	501426046
(22) 出願日	平成18年6月27日 (2006.6.27)		エルジー・フィリップス エルシーデー
(31) 優先権主張番号	10-2005-0126274		カンパニー、リミテッド
(32) 優先日	平成17年12月20日 (2005.12.20)		大韓民国 ソウル、ヨンドンポーク、ヨ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		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	

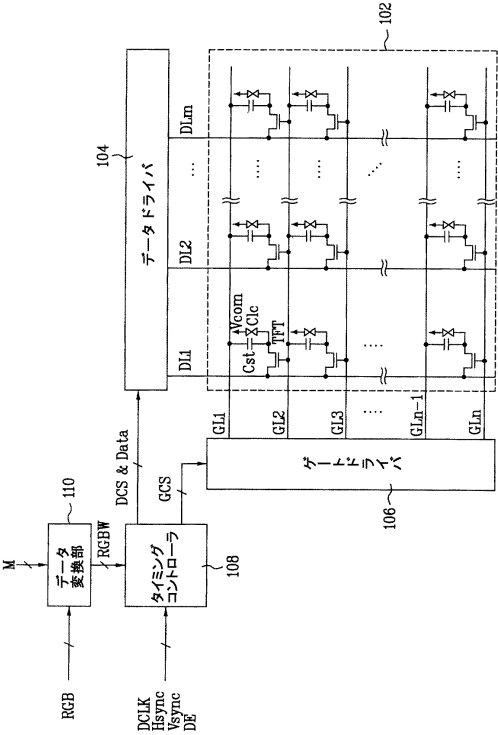
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 R G B W 類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。

【解決手段】 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、を備える液晶表示装置の駆動装置を提供する。

【選択図】 図 2



【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、
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。

10

【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 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 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。

20

30

【請求項 5】

前記ヒストグラム生成部は、
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第 1 減算部と、
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。

40

【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。

50

【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、

10

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、液晶表示装置の駆動方法。

20

【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。

【請求項 13】

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、

30

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、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、

40

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。

【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

50

示装置の駆動方法。

【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。

【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、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、

10

20

30

40

50

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）。

【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。

10

【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）G 1、G 2、G 3、G 4 が具現されるようにしている。

【0011】

20

【特許文献 1】大韓民国特許公開番号特 2 0 0 2 - 1 3 8 3 0 号（液晶ディスプレイ装置）

【特許文献 2】大韓民国特許公開番号特 2 0 0 4 - 8 3 7 8 6 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 G 1、G 2、G 3、G 4 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 の輝度の増幅が違いため、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、R G B W 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いが異なるため、使用者が視覚する画像が R G B 液晶表示装置と異なるという問題点があった。

30

【0013】

また、R G B W 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】

40

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、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を提供することにある。

【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

50

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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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提供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とを備える。TFTは、ゲートライン $GL1 \sim GLn$ からのスキャンパルスにตอบสนองしてデータライン $DL1 \sim DLM$ 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_{lc} 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_{lc} 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 行列形態に配置されることができる。

【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理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

10

20

30

40

50

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ตอบสนอง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ตอบสนอง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GL1~GLn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DL1~DLm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DL1~DLmに供給する。 10

【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单位ピクセルの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、下記の数式1を用いて線形化した1次3色データRI、GI、BIに変換する。 20

【0037】

【数1】

$$RI = R'$$

$$GI = G'$$

$$BI = B'$$

【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。 30

【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。 40

【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 50

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。

【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】

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

10

【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」、「10000」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。

20

【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。

30

【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]

40

50

$$\begin{aligned} R_b &= R_a \times k \\ G_b &= G_a \times k \\ B_b &= B_a \times k \\ W_b &= M I N_{R G B} \times k \end{aligned}$$

【0053】

すなわち、乗算部244は、第2の3色データ R_a 、 G_a 、 B_a 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 R_b 、 G_b 、 B_b を生成する。そして、乗算部244は、ゲイン値 k に最小階調値 $M I N_{R G B}$ を乗算して4番目の色、すなわち白色(W)変換データ W_b を生成する。そして、4色変換データ R_b 、 G_b 、 B_b 、 W_b は、第2ガンマ補正部250に供給される。

10

【0054】

一方、乗算部244で生成される3色変換データ R_b 、 G_b 、 B_b 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 $H i s t_c$ 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 $R G B$ 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、 $R G B W$ 生成部240から供給される4色変換データ R_b 、 G_b 、 B_b 、 W_b を、下記の数式5によってガンマ補正して4色データ $R G B W$ を生成する。

20

【0056】

【数3】

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

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

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

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

【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 R_b 、 G_b 、 B_b 、 W_b を液晶パネル102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108に供給する。

30

【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 $R G B$ 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。

【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 $R G B$ 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。

40

【0060】

そして、データ変換部110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 $H i s t_s$ 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 $H i s t_c$ 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 $H i s t_c$ において使用

50

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 R_I 、 G_I 、 B_I 及び最小階調値 M_{INRGB} 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 $RGBW$ 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。

10

【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。

20

【0066】

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。

30

【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 6 A】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 6 B】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 6 C】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】

40

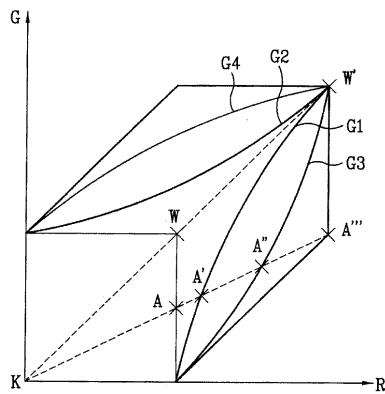
- 102 液晶パネル
- 104 データドライバ
- 106 ゲートドライバ
- 108 タイミングコントローラ
- 110 データ変換部
- 200 第 1 ガンマ補正部
- 210 階調検出部
- 220 ヒストグラム生成部
- 222 第 1 減算部
- 224 ヒストグラム算出部

50

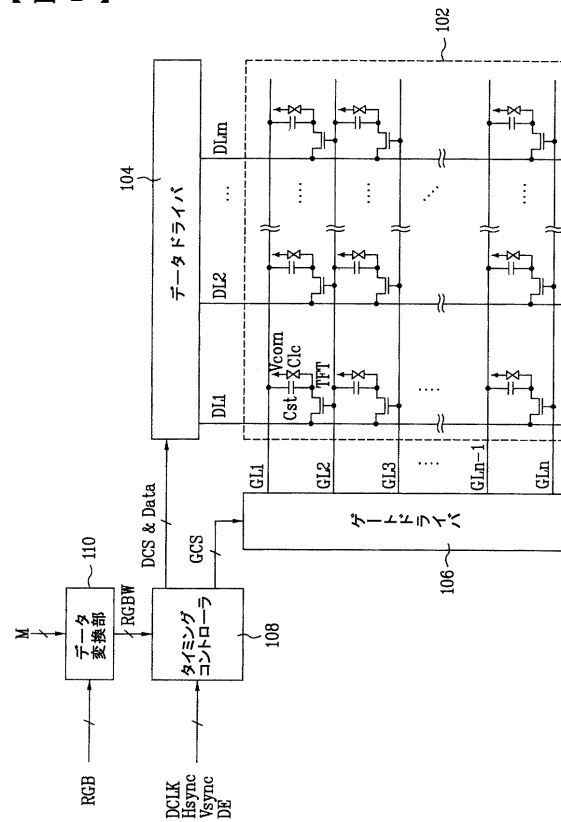
2 2 6	ヒストグラム累積部
2 3 0	ゲイン値抽出部
2 4 0	R G B W 生成部
2 4 2	第 2 減算部
2 4 4	乗算部
2 5 0	第 2 ガンマ補正部

【図 1】

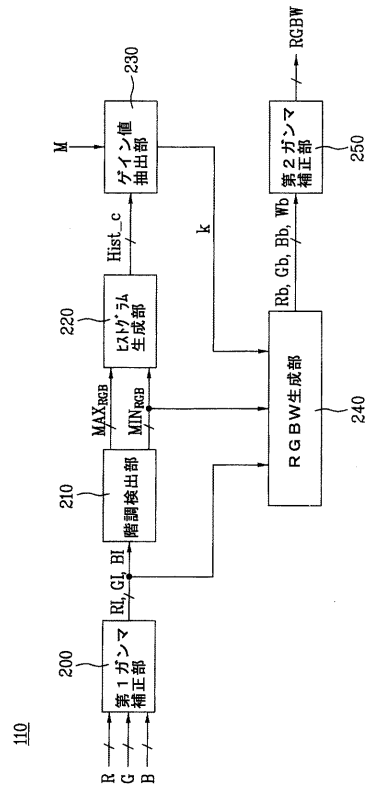
従来技術



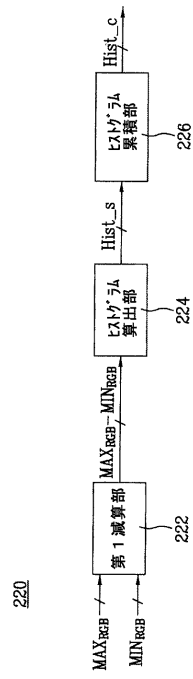
【図 2】



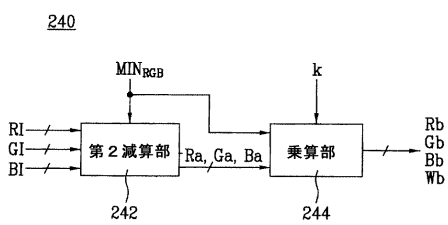
【図 3】



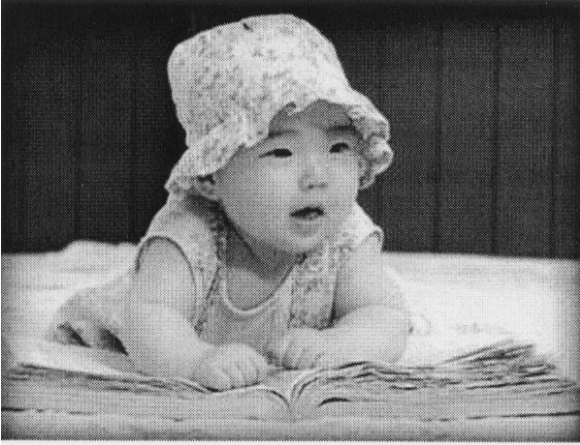
【図 4】



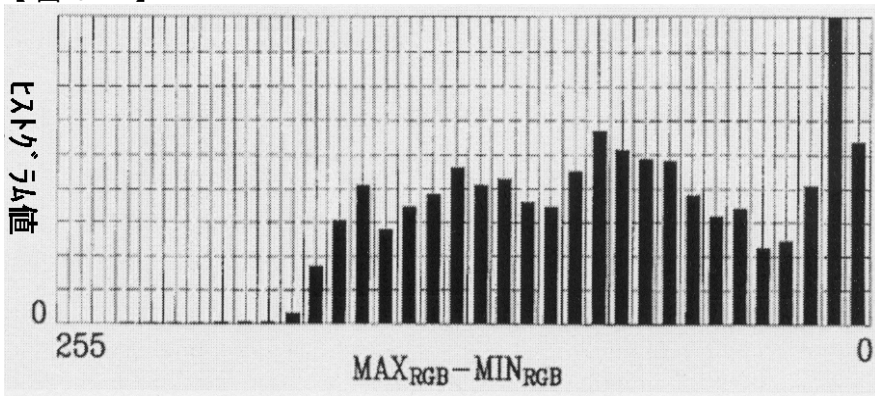
【図 5】



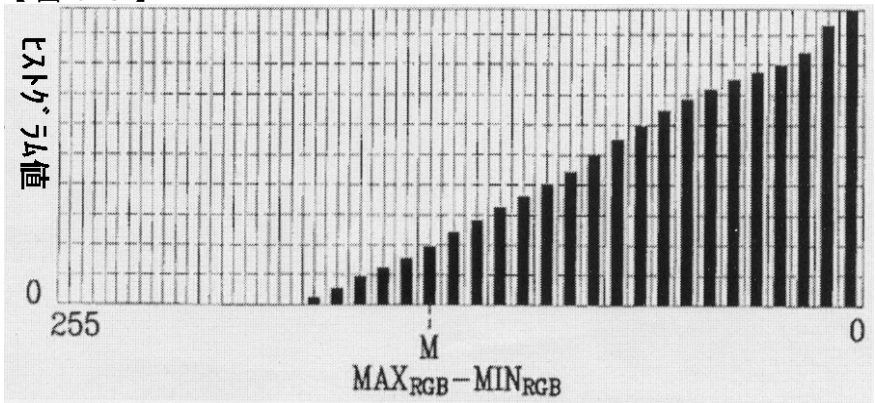
【図 6 A】



【図 6 B】



【図 6 C】



フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I テーマコード(参考)

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 權 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

F ターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC13 NC14 NC49 ND08 ND17 ND24 NE03 NE06
 5C006 AA22 AF45 AF46 AF85 BB16
 5C058 AA06 BA05 BB11
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 EE29 EE30 FF11 GG09 JJ01 JJ02
 JJ05

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	JP2007171907A	公开(公告)日	2007-07-05
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		
[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 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 2H193/ZA04 2H193/ZD16 2H193/ZD17 2H193/ZD23 2H193/ZH23 2H193/ZP03		
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	JP4566953B2		
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

