

(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2006-317899
(P2006-317899A)

(43) 公開日 平成18年11月24日(2006.11.24)

(51) Int.Cl.	F 1			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	612U	
	審査請求 有 請求項の数 30 O.L. (全 18 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号	特願2005-365353 (P2005-365353)	(71) 出願人	599127667 エルジー フィリップス エルシーディー カンパニー リミテッド 大韓民国 ソウル, ヨンドンボーグ, ヨイドードン 20
(22) 出願日	平成17年12月19日 (2005.12.19)	(74) 代理人	100057874 弁理士 曽我 道照
(31) 優先権主張番号	10-2005-0039728	(74) 代理人	100110423 弁理士 曽我 道治
(32) 優先日	平成17年5月12日 (2005.5.12)	(74) 代理人	100084010 弁理士 古川 秀利
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(74) 代理人	100094695 弁理士 鈴木 繁七
		(74) 代理人	100111648 弁理士 梶並 順

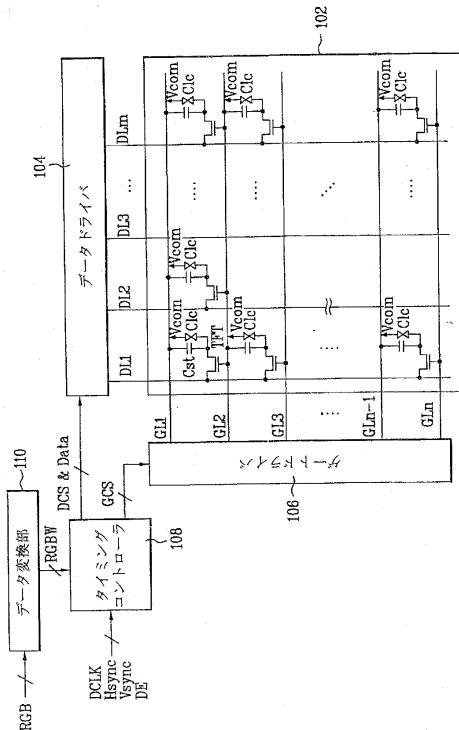
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法

(57) 【要約】

【課題】液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法において、RGBW型の表示装置で表示される画像をより自然に表示可能にする。

【解決手段】4色のサブピクセルを備える液晶パネル102と、前記各サブピクセルにビデオデータ信号を提供するデータドライバ104と、前記サブピクセルにスキャンパルスを提供するゲートドライバ106と、外部から入力される3色ソースデータから無彩色信号及び彩色信号の割合を分析してゲイン値を生成し、生成された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データ変換部110と、前記データ変換部110からの前記4色データを前記データドライバ104に提供するとともに、前記ゲートドライバ106及び前記データドライバ104を制御するタイミングコントローラ108とを備える。

【選択図】図 2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

4色のサブピクセルを備える液晶パネルと、
 前記各サブピクセルにビデオデータ信号を提供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提供するゲートドライバと、
 外部から入力される3色ソースデータから無彩色信号及び彩色信号の割合を分析してゲイン値を生成し、生成した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提供するとともに、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3色ソースデータを逆ガンマ補正して3色入力データを生成する逆ガンマ補正部と
 、
 前記3色入力データに基づいて前記ゲイン値を生成するゲイン値生成部と、
 前記3色入力データに前記ゲイン値を乗じて3色增幅データを生成する乗算部と、
 前記3色增幅データの共通成分を1次白色データとして抽出して出力すると同時に、前記1次白色データを用いて1次3色出力データを生成して出力する1次4色データ生成部と、
 前記1次白色データと前記1次3色出力データをガンマ補正して前記4色データを生成するガンマ変換部と
 を備え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。
 20

【請求項 3】

前記データ変換部は、
 前記3色ソースデータを逆ガンマ補正して3色入力データを生成する逆ガンマ補正部と
 、
 前記3色入力データに基づいて前記ゲイン値を生成するゲイン値生成部と、
 前記3色入力データに前記ゲイン値を乗じて3色增幅データを生成する乗算部と、
 前記3色增幅データの共通成分を1次白色データとして抽出して出力すると同時に、前記1次白色データを用いて1次3色出力データを生成して出力する1次4色データ生成部と、
 前記1次白色データと前記1次3色出力データを補正して2次白色データ及び2次3色出力データを生成する2次4色データ生成部と、
 前記2次白色データと前記2次3色出力データをガンマ補正して前記4色データを生成するガンマ変換部と
 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。
 30

【請求項 4】

前記ゲイン値生成部は、
 前記3色入力データの最大輝度値及び最小輝度値を検出し、前記最小輝度値に係数C（ただし、Cは正の実数）を乗じて出力する輝度検出部と、
 前記係数Cが乗じられた最小輝度値と前記最大輝度値とを比較して比較信号を出力する比較器と、
 フレーム単位に前記比較信号を計数して計数信号を発生するカウンタと、
 前記計数信号に応じて前記ゲイン値を設定するゲイン値設定部と
 を備えることを特徴とする請求項2または3に記載の液晶表示装置の駆動装置。
 40

【請求項 5】

前記比較信号は、
 前記係数Cが乗じられた最小輝度値が前記最大輝度値より大きいか等しい場合には、前記無彩色信号に対応する第1論理状態の比較信号を出力し、前記係数Cが乗じられた最小
 50

輝度値が前記最大輝度値よりも小さい場合には、前記彩色信号に対応する第2論理状態の比較信号を出力す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】

前記ゲイン値設定部は、前記計数信号に基づいて前記ゲイン値を1～1+（ただし、係数は、正の実数）の範囲に設定す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7】

前記ゲイン値設定部は、前記計数信号を、あらかじめ設定された前記液晶パネルのピクセル数で除算して前記係数を算出した後、前記係数と定数1を加算して前記ゲイン値を設定することを特徴とする請求項6に記載の液晶表示装置の駆動装置。

10

【請求項8】

前記1次4色データ生成部は、前記3色增幅データの共通成分を前記1次白色データとして抽出して出力し、前記3色增幅データのそれから前記抽出された1次白色データを減算し1次3色出力データを生成して出力することを特徴とする請求項2または3に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項9】

前記1次4色データ生成部は、前記抽出された1次白色データが前記1次3色出力データの輝度にそれぞれ寄与する相対サイズである3色値を、前記抽出された1次白色データに乗じることを特徴とする請求項8に記載の液晶表示装置の駆動装置。

20

【請求項10】

前記2次4色データ生成部は、
前記1次3色出力データの最大輝度値を検出する最大値検出部と、
前記最大輝度値を用いて誤差成分を検出する誤差成分検出部と、
前記1次3色出力データと前記誤差成分を用いて3色補正データを生成する1次3色データ補正部と、
前記3色補正データを用いて白色補正データを生成する白色補正データ生成部と、
前記1次3色出力データ及び前記3色補正データを用いて前記2次3色出力データを生成する2次3色データ生成部と、
前記白色補正データ及び前記1次白色データを用いて前記2次白色データを生成する2次白色データ生成部と

30

を備えることを特徴とする請求項3に記載の液晶表示装置の駆動装置。

【請求項11】

前記誤差成分検出部は、前記最大輝度値から定数1を減算して前記誤差成分を検出す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装置。

【請求項12】

前記1次3色データ補正部は、前記1次3色出力データを前記最大輝度値で除算した結果と前記誤差成分とを乗算して前記3色補正データを生成す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装置。

【請求項13】

前記白色補正データ生成部は、前記3色別特性パラメータと前記3色補正データとをそれぞれ乗算した後、これらを加算して前記白色補正データを生成す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装置。

40

【請求項14】

前記2次3色データ生成部は、前記1次3色出力データから前記3色補正データを減算して前記2次3色出力データを生成す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装置。

【請求項15】

前記2次白色データ生成部は、前記1次白色データに前記白色補正データを加算して前記2次白色データを生成す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装置。

50

【請求項 16】

4色のサブピクセルを備える液晶パネルと、前記サブピクセルにビデオデータ信号を提供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提供するゲートドライバとを有する液晶表示装置の駆動方法において、

外部から入力される3色ソースデータから無彩色信号及び彩色信号の割合を分析してゲイン値を生成する段階と、

前記生成された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段階と、

前記スキャンパルスを生成する段階と、

前記4色データを前記ビデオデータに変換し、これを、前記スキャンパルスに同期するように前記サブピクセルに提供する段階と 10

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 17】

前記ゲイン値を生成する段階は、

前記3色ソースデータを逆ガンマ補正して3色入力データを生成する段階と、

前記3色入力データの最大輝度値及び最小輝度値を検出し、前記最小輝度値に係数C（ただし、Cは正の実数）を乗じる段階と、

前記係数Cが乗じられた最小輝度値と前記最大輝度値とを比較して比較信号を生成する段階と、

フレーム単位に前記比較信号を計数して計数信号を発生する段階と、 20

前記計数信号に基づいて前記ゲイン値を設定する段階と

を備え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】

前記比較信号を生成する段階は、

前記係数Cが乗じられた最小輝度値が前記最大輝度値よりも大きいか等しい場合には、前記無彩色信号に対応する第1論理状態の比較信号を出力し、前記係数Cが乗じられた最小輝度値が前記最大輝度値よりも小さい場合には、前記彩色信号に対応する第2論理状態の比較信号を出力することを特徴とする請求項17に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 19】

前記ゲイン値を設定する段階は、前記計数信号に基づいて前記ゲイン値を1～1+（ただし、係数 正の実数）範囲に設定することを特徴とする請求項17に記載の液晶表示装置の駆動方法。 30

【請求項 20】

前記ゲイン値を設定する段階は、前記計数信号をあらかじめ設定された前記液晶パネルのピクセル数で除算して前記係数 算出した後、前記係数 と定数1を加算して前記ゲイン値を設定することを特徴とする請求項19に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 21】

前記3色ソースデータを4色データに変換する段階と、

前記3色入力データに前記ゲイン値を乗じて3色增幅データを生成する段階と、

前記3色增幅データの共通成分を1次白色データとして抽出すると同時に、前記1次白色データを用いて1次3色出力データを生成する段階と、 40

前記1次白色データと前記1次3色出力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17に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 22】

前記3色ソースデータを4色データに変換する段階は、

前記3色入力データに前記ゲイン値を乗じて3色增幅データを生成する段階と、

前記3色增幅データの共通成分を1次白色データとして抽出すると同時に、前記1次白色データを用いて1次3色出力データを生成する段階と、

前記1次白色データと前記1次3色出力データを用いて2次白色データ及び2次3色出 50

カデータを生成する段階と、

前記2次白色データと前記2次3色出力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17に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項23】

前記1次3色出力データを生成する段階は、前記3色増幅データのそれぞれから前記抽出された1次白色データを減算する段階を備えることを特徴とする請求項21または22に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項24】

前記1次白色データを減算する段階は、前記抽出された1次白色データが前記1次3色出力データの輝度にそれぞれ寄与する相対サイズである3色値を、前記抽出された1次白色データに乘じる段階を備えることを特徴とする請求項23に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項25】

前記2次白色データ及び2次3色出力データを生成する段階は、
前記1次3色出力データの最大輝度値を検出する段階と、

前記最大輝度値を用いて誤差成分を検出する段階と、

前記1次3色出力データと前記誤差成分を用いて3色補正データを生成する段階と、

前記3色補正データを用いて白色補正データを生成する段階と、

前記1次3色出力データ及び前記3色補正データを用いて前記2次3色出力データを生成する段階と、

前記白色補正データ及び前記1次白色データを用いて前記2次白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22に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項26】

前記誤差成分を検出する段階は、前記最大輝度値から定数1を減算して前記誤差成分を検出することを特徴とする請求項25に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項27】

前記3色補正データを生成する段階は、

前記1次3色出力データを前記最大輝度値で除算する段階と、

前記除算結果と前記誤差成分を乗算する段階と

を備えることを特徴とする請求項25に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項28】

前記白色補正データを生成する段階は、

前記3色別特性パラメータと前記3色補正データとをそれぞれ乗算する段階と、

前記乗算された前記3色補正データのそれぞれを加算する段階と

を備えることを特徴とする請求項25に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項29】

前記2次3色出力データは、前記1次3色出力データから前記3色補正データが減算されて生成されることを特徴とする請求項25に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項30】

前記2次白色データは、前記1次白色データに前記白色補正データが加算されて生成されることを特徴とする請求項25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型の表示装置で表示される画像をより自然に表示することができる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】

10

20

30

40

50

近来、陰極線管 (Cathode Ray Tube) の短所とされる重さと体積を減らすことのできる各種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 (LCD: Liquid Crystal Display)、電界放出表示装置 (FED: Field Emission Display)、プラズマ表示パネル (PDP: Plasma Display Panel) 及び発光表示装置 (LED: Light Emitting Display) などがある。

【0003】

なかでも、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により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、スイッチング素子の薄膜トランジスタ (Thin Film Transistor: 以下、TFTと称する) 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間隔を保ちながら配置され、その隙間に液晶層が形成されてなる。

【0004】

このように構成される液晶表示装置は、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。この時に、データ信号は、液晶層へ一方向の電界が長い間印加されることから生じる劣化現象を防止するため、フレーム別に、行別に、またはドット別に極性が反転される。

【0005】

また、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示する。しかしながら、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) の 3 色ドットで 1 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 程度のみを透過させるために全体的に光効率が落ちる。

【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の方法として、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 RGBW 型の液晶表示装置が提案された (例えば、特許文献 1、2 参照)。

【0007】

これらの RGBW 型の液晶表示装置は、3 色画像信号を 4 色画像信号に変換し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) を軸とする領域の平面座標を示す図である。

【0009】

図 1 において、実線で表示された正方形領域は、3 色画像信号により表示可能な色を表し、太い実線で表示された直方体形領域は、4 色画像信号により表示可能な色を表す。そして、RGBW 型の液晶表示装置は、赤色 (R)、緑色 (G) 及び青色 (B) の 3 色に白色 (W) を加えることによって、色領域を点線で表示された対角線方向に拡張する。すなわち、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直方体内の座標に拡張するものである。

【0010】

一方、RGBW 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、様々なゲインカーブ G1、G2、G3、G4 が現れるようにしている。

【0011】

【特許文献 1】韓国公開特許番号第 2002-13830 号公報

【特許文献 2】韓国公開特許番号第 2004-83786 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

【0012】

しかしながら、従来技術には以下のような課題がある。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の度合は、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の度合を持つ。また、一つのゲインカーブ上で現れる白色(W)と任意の3色画像信号Aの輝度増幅の度合が異なるため、ゲインが1の純色とゲインが2の階調色とが混合している画像では、その差が一層目立つことになる。したがって、RGBW型の液晶表示装置は、入力される3色画像信号によって輝度の増幅される度合が異なるため、使用者が感じる画面の感じがRGB液晶表示装置の画面と異なるという問題があった。

【0013】

しかも、RGBW型の液晶表示装置において、ゲインカーブを得るために演算回路が必要であるが、この演算回路は、複雑な演算を行うもので、その具現が難しいという問題点があった。

【0014】

本発明は上記の問題を解決するためのもので、その目的は、RGBW型の表示装置で表示される画像をより自然に表示することができる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。

【0015】

本発明の他の目的は、単純な演算を通じて3色画像信号を4色画像信号に変換することができる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】

【0016】

上記目的を達成するために、本発明による液晶表示装置の駆動装置は、4色のサブピクセルを備える液晶パネルと、前記各サブピクセルにビデオデータ信号を提供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提供するゲートドライバと、外部から入力される3色ソースデータから無彩色信号及び彩色信号の割合を分析してゲイン値を生成し、生成された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提供するとともに、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。

【0017】

さらに、本発明による液晶表示装置の駆動方法は、4色のサブピクセルを備える液晶パネルと、前記サブピクセルにビデオデータ信号を提供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提供するゲートドライバとを有する液晶表示装置の駆動方法において、外部から入力される3色ソースデータから無彩色信号及び彩色信号の割合を分析してゲイン値を生成する段階と、前記生成された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段階と、前記スキャンパルスを生成する段階と、前記4色データを前記ビデオデータに変換し、これを、前記スキャンパルスに同期するように前記サブピクセルに提供する段階とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、入力されるフレーム単位の3色ソースデータに基づいて輝度増幅のゲイン値を設定してRGBデータを増幅し、増幅されたRGBデータの共通成分で白色データを生成し、増幅されたRGBデータから白色データを減算し出力RGBデータを生成することによって、RGBデータからRGBWデータを簡易に計算することができる。

【0019】

したがって、本発明によれば、別途の除算を行う必要がないため、RGBデータをRGBWデータに変換するためのデータ変換部の構成を単純化することができる。この場合、本発明において、別途の除算を行うと、RGBデータをより正確なRGBWデータに変換

10

20

30

40

50

可能になる。

【0020】

結果として、本発明は、ゲイン値を用いて、入力された3色ソースデータに対する輝度増幅の大きさを等しくすることによって、RGBW型の表示装置で表示される画像をより自然に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】

【0021】

以下、添付の図面に基づき、本発明の好適な実施の形態に係る液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法について説明する。

【0022】

図2は、本発明の第1の実施の形態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。

【0023】

図2を参照すると、本発明の第1の実施の形態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、及びm本のデータラインDL1～DLmにより定義される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提供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提供するゲートドライバ106と、外部から入力される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から入力された4色データRGBWを整列してデータドライバ104に提供し、また、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。

【0024】

液晶パネル102は、n本のゲートラインGL1～GLn、及びm本のデータラインDL1～DLmにより定義される領域に形成された薄膜トランジスタTFTと、薄膜トランジスタTFTに接続された液晶セルとを備える。薄膜トランジスタTFTは、ゲートラインGL1～GLnからのスキャンパルスに応じてデータラインDL1～DLmからのデータ信号を液晶セルに提供する。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とで構成されるので、等価的に液晶キャパシタC1cで表示することができる。さらに、液晶セルは、液晶キャパシタC1c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まで保持するために、前のゲートラインに接続されるストレージキャパシタCstを備える。

【0025】

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して形成される。これら赤色(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)サブピクセルにはカラーフィルタが配置されない。そして、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)及び白色(W)サブピクセルは、同じ面積の割合または異なる面積の割合のストライプ構造をなす。この際、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×の行列形状で配置することができる。

【0026】

データ変換部110は、外部から入力される3色ソースデータRGBから無彩色信号及び彩色信号の割合をフレーム単位に分析し、ゲイン値を生成して3色ソースデータRGBを増幅し、増幅された3色ソースデータRGBの共通成分により抽出された白色(W)データを生成し、生成された白色(W)データを用いて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に提供する。

【0027】

タイミングコントローラ108は、データ変換部110から提供される4色データRG

10

20

30

40

50

B Wを、液晶パネル102の駆動に見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D C L K、データタイネーブル信号D E、水平同期信号H s y n c 及び垂直同期信号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、データドライバ104とゲートドライバ106のそれぞれの駆動タイミングを制御する。

【0028】

ゲートドライバ106は、タイミングコントローラ108から入力されるゲート制御信号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、薄膜トランジスタT F Tは、ターンオンされる。

10

【0029】

データドライバ104は、タイミングコントローラ108から入力されるデータ制御信号D C Sに応じて、タイミングコントローラ108で整列された4色データD a t aをアナログ信号のビデオデータ信号に変換し、これを、ゲータインG L 1乃至G L mにスキャンパルスが提供される1水平周期ごとに1水平ライン分のビデオデータ信号としてデータラインD L 1乃至D L mに提供する。すなわち、データドライバ104は、4色データD a t aの階調値に基づいて所定レベルを持つガンマ電圧を選択し、選択したガンマ電圧をデータラインD L 1乃至D L mに提供する。

【0030】

図3は、図2に示す本発明の第1の実施の形態に適用されるデータ変換部110の第1例を示すブロック図である。

20

【0031】

図2及び図3に基づき、3色データR G Bを4色データR G B Wに変換するデータ変換部110について説明すると、下記の通りである。

【0032】

まず、データ変換部110は、逆ガンマ変換部200、ゲイン値生成部210、乗算部220、RGBW生成部230及びガンマ変換部240を備える。

【0033】

逆ガンマ変換部200は、外部から入力される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、下式(1)により線形化した3色入力データR I、G I、B Iに変換する。

30

$$\begin{aligned} R I &= R \\ G I &= G \\ B I &= B \end{aligned} \quad (1)$$

【0034】

ゲイン値生成部210は、逆ガンマ変換部200から出力される3色入力データR I、G I、B Iの最大輝度値Y M a x及び最小輝度値Y M i nを用いて、1フレームにおいて無彩色信号が占める割合を計算することでゲイン値Gを生成する。

【0035】

このため、ゲイン値生成部210は、図4に示すように輝度検出部212、比較器214、カウンタ216及びゲイン値設定部218を備える。

40

【0036】

輝度検出部212は、逆ガンマ変換部200から提供される3色入力データR I、G I、B Iの最大輝度値Y M a x及び最小輝度値Y M i nを検出する。このときに、輝度検出部212は、検出された最大輝度値Y M a xを比較器214に供給するとともに、下式(2)の右辺のように、検出された最小輝度値Y M i nに係数Cを乗じて比較器214に供給する。ここで、係数Cは、正の実数であり、単純に定められず、多様な画像に対するゲイン値を評価した結果から設定される。

$$Y M a x = C \times Y M i n \quad (2)$$

【0037】

50

比較器 214 は、輝度検出部 212 からの最大輝度値 Y_{Max} と、最小輝度値 Y_{Min} に係数 C を乗じた値とを比較して比較信号 C_a を出力する。このときに、比較器 214 は、下式(3)に示すように、係数 C が乗じられた最小輝度値 Y_{Min} よりも最大輝度値 Y_{Max} が大きい場合には「1」の比較信号 C_a を出力し、そうでない場合には「0」の比較信号 C_a を出力する。

$$\begin{array}{ll} Y_{Max} \times C \times M_{in} & \text{無彩色信号} \\ Y_{Max} > C \times M_{in} & \text{彩色信号} \end{array} \quad (3)$$

【0038】

カウンタ 216 は、外部からのデータイネーブル信号 D_E 及び垂直同期信号 V_{sync} に応じて、1フレームの間における比較器 214 からの比較信号 C_a を計数し、計数信号 C_b を生成する。このとき、カウンタ 216 は、垂直同期信号 V_{sync} に応じてフレーム単位に計数をリセットする。

【0039】

ゲイン値設定部 218 は、下式(4)のように、カウンタ 216 からの計数信号 C_b に基づいて、ゲイン値 G を設定して乗算部 220 に供給する。

$$G = 1 + (C_b / T_{pixel}) \quad (4)$$

【0040】

式中、係数 C 、RGBW 表示装置において白色(W)サブピクセルが赤色、緑色及び青色輝度に寄与する相対サイズを表すパラメータである R 、 G 、 B の最小値を表し、 T_{pixel} は、液晶パネルの総サブピクセル数を表す。したがって、ゲイン値 G は、1 ~ 1+ の範囲を有する。

【0041】

このように構成されるゲイン値生成部 210 は、上(2)及び(3)を用いて、3色入力データ R_I 、 G_I 、 B_I が無彩色信号か或いは彩色信号かを判断する。ここで、上式(2)及び(3)を用いた3色入力データ R_I 、 G_I 、 B_I に対する無彩色信号または彩色信号の判断基準は、図5の通りになる。

【0042】

図5に示すように、最大輝度値 Y_{Max} と最小輝度値 Y_{Min} が等しい $C = 1$ のライン上には、ブラックからホワイトの信号が存在する。これにより、混じり気のない赤色(R)または混じり気のない緑色(G)の場合には、最小輝度値 Y_{Min} がゼロとなる。したがって、式(2)の関係式において、係数 C の値が大きくなるほど彩色信号に近付くのに対し、係数 C が「1」の場合には、完全に無彩色信号となる。このような基準を複数設定して1フレームの信号を分析すれば、より正確に該当フレームの信号を分析することができるため、本発明では一つの判断基準として係数 C の値を設定する。

【0043】

その後、ゲイン値生成部 210 は、式(4)を用いて、ゲイン値 G を設定する。ここで、液晶パネル 102 の解像度が XGA (1024×768 画素) の場合、1フレームの総サブピクセル数は 786432 個となる。したがって、カウンタ 216 を用いて無彩色信号または彩色信号のいずれか一つのみをカウントすると、残りは総サブピクセル数との差から得ることができる。これにより、垂直同期信号 V_{sync} 及びデータイネーブル信号 D_E を用いて1フレーム内の有効データをカウントできる。ここで、フレームメモリを用いて該当のフレームに対応するゲイン値 G を導き出さなければならないが、フレームメモリの使用によりコスト高となる。そこで、一般的な動画像では、1フレーム前後の画像は、大きな差がないので、本発明においては、前のフレームで導き出されたゲイン値 G を使用する。

【0044】

その結果、ゲイン値生成部 210 は、式(2)乃至(4)を用いて入力データ R_I 、 G_I 、 B_I をフレーム単位に分析し、1フレーム上で輝度増幅のゲイン値 G を同一に具現することができる。

【0045】

10

20

30

40

50

乗算部 220 は、下式(5)のように、ゲイン値生成部 210 からのゲイン値 G を、逆ガンマ変換部 200 からの入力データ R I、G I、B I に乘じて、3色増幅データ R a、G a、B a を生成して RGBW 生成部 230 に提供する。

$$R a = G \times R I$$

$$G a = G \times G I$$

$$B a = G \times B I$$

(5)

【0046】

RGBW 生成部 230 は、乗算部 220 からの 3色増幅データ R a、G a、B a から共通成分を白色データ W b として抽出し、抽出した白色データ W b を用いて 4色データ RG BW を生成し、4色データ RG BW をガンマ変換部 240 に供給する。このため、RGBW 生成部 230 は、図 6 に示すように、白色データ抽出部 232 及び減算部 234 を備える。

【0047】

白色データ抽出部 232 は、下式(6)によって、乗算部 220 からの 3色増幅データ R a、G a、B a から共通成分を白色データ W b として抽出し、これを減算部 234 に供給する。

$$W b = \min(D a, 1) \quad \text{ただし、} D a \text{ は、} R a, G a, B a \quad (6)$$

【0048】

この白色データ抽出部 232 は、赤色、緑色及び青色の 3色増幅データ R a、G a、B a の最小値を共通成分として抽出し、抽出した共通成分を白色データ W b として出力する。ここで、白色データ W b は、「1」より小さいか等しくなる。

【0049】

減算部 234 は、下式(7)のように、乗算部 220 からの 3色増幅データ R a、G a、B a から、白色データ抽出部 232 からの白色データ W b を減算して、3色出力データ R b、G b、B b をガンマ変換部 240 に提供すると同時に、白色データ W b をガンマ変換部 240 に提供する。

$$R b = R a - W b$$

$$G b = G a - W b$$

$$B b = B a - W b$$

(7)

【0050】

したがって、減算部 234 は、赤色、緑色及び青色輝度のそれぞれに寄与する白色データ W b を、3色増幅データ R a、G a、B a のそれぞれから減算することによって、正確なカラーが赤色、緑色、青色及び白色サブピクセル RG BW で表現されるように、3色出力データ R b、G b、B b を生成して出力する。

【0051】

ガンマ変換部 240 は、RGBW 生成部 230 から、3色出力データ R b、G b、B b 及び白色データ W b を含む 4色出力データ R b、G b、B b、W b を受け取り、これらを、下式(8)によってガンマ補正して 4色の最終出力データ R o、G o、B o、W o に変換する。

$$R o = (R b)^{1/2}$$

$$G o = (G b)^{1/2}$$

$$B o = (B b)^{1/2}$$

$$W o = (W b)^{1/2}$$

(8)

【0052】

すなわち、ガンマ変換部 240 は、ルックアップテーブルに基づき、出力データ 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最終出力データ R o、G o、B o、W o にガンマ補正し、これらをタイミングコントローラ 108 に供給する。

【0053】

したがって、本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、逆ガンマ変換部 200 を用いて外部から入力される 3色ソースデータ RGB を逆ガンマ

10

20

30

40

50

補正して線形化した後、ゲイン値生成部 210 を用いて外部から入力される 3 色ソースデータ R G B に対応するゲイン値 G を生成する。続いて、生成されたゲイン値 G を 3 色ソースデータ R G B に乘じて 3 色增幅データ R a、G a、B a を生成し、3 色增幅データ R a、G a、B a から共通成分を白色データ W b として抽出する。続いて、3 色增幅データ R a、G a、B a から抽出した白色データ W b を減算して出力データ R b、G b、B b を生成し、生成した出力データ R b、G b、B b 及び白色データ W b をガンマ補正して 4 色最終出力データ R o、G o、B o、W o に変換し、液晶パネル 102 上に表示する。

【 0054 】

図 7 は、本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法により具現される色領域を示す図である。

10

【 0055 】

図 7 を参照すると、本発明により具現できる色領域は、太線 300 で定義された多角形領域である。この領域のうち、r - k - g - w の正方形領域 310 は、赤色、緑色及び青色サブピクセルにより表現される領域であり、残りの領域は、白色サブピクセル W により表現される領域である。

【 0056 】

これにより、本発明では、ゲイン値生成部 210 を用いて、入力される 3 色ソースデータ R G B によってゲイン値 G を設定し、設定したゲイン値 G によって 3 色ソースデータ R G B を 4 色最終出力データ R o、G o、B o、W o に変換することによって、r - k - g - w の正方形領域 310 を除いた残りの領域 300 に増幅し、輝度を向上させることができる。

20

【 0057 】

例えば、係数 C の値を 3 に設定し、数式 (2) 乃至 (4) により生成されたゲイン値 G を用いて、3 色ソースデータ R G B を 4 色最終出力データ R o、G o、B o、W o に変換する場合において、r - k - g - w の正方形領域 310 のうち、斜線でハッチングした領域 312 は、無彩色信号領域になり、塗りつぶされた領域 314 は、彩色信号領域となる。

【 0058 】

具体的に、彩色信号領域の A 地点の輝度に対応する 3 色ソースデータ R G B のゲイン値 G が、「1.1」に定められた場合、A 地点の輝度は、ゲイン値 G により A' 地点の輝度に増幅されて表示される。これにより、A' 地点の輝度は、表現可能な領域 300 内に存在する値で、表示する上で何らの問題もない。

30

【 0059 】

したがって、上記の本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、ゲイン値 G を用いて、入力された 3 色ソースデータ R G B に対する輝度増幅の大きさを同一にすることによって、R G B W 型の表示装置で表示される画像を、より自然に表示することができる。なお、本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、除算無しで簡単に 3 色ソースデータ R G B から 4 色最終出力データ R G B W を計算でき、データ変換部 110 を簡易に構成することができる。

40

【 0060 】

一方、上述した本発明の第 1 の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法は、3 色ソースデータ R G B によって、ゲイン値 G が変化するように構成されている。すなわち、ゲイン値 G は、数式 (4) で示されるように、1 フレームを構成する液晶パネル 102 の総サブピクセル数で、無彩色信号が占める割合が高いほど大きくなり、画像全体が無彩色信号の場合に最大となる。逆に、画像全体が彩色信号の場合に、ゲイン値 G は 1 となるので、入力される 3 色ソースデータ R G B は、変換されずにタイミングコントローラ 108 に供給される。

【 0061 】

しかしながら、R G B W 表示装置では、図 7 に示すような色領域を有するので、ゲイン値 G が 1 以上の場合に、必然的に表現不可能な成分が生じる。

50

【0062】

具体的に、図7に示すような色領域を有するRGB表示装置において、入力される3色ソースデータRGBによってゲイン値Gが「1.6」に定められた場合、A地点の輝度はA'、地点の輝度に増幅され、表現可能な色領域を外れる。この場合、該当のサブピクセルのカラーが正しく表現されないか、階調情報を部分的に失う。しかしながら、上述の如く、1フレームを構成するサブピクセルデータの大部分が無彩色信号領域に存在するほど、より大きいゲイン値Gを有するように本発明が構成されているため、表現可能な色領域を外れるサブピクセルデータ量は、大きくならない。したがって、上述したように、3色ソースデータRGBを4色データRGBWに変換しても構わない。

【0063】

そこで、表現可能な色領域を外れる場合にも、より正確な画像を表示するために、本発明の第2の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置は、図8に示すデータ変換部110を備える。

【0064】

図2及び図8を参照すると、本発明の第2の実施の形態によるデータ変換部110は、逆ガンマ変換部200、ゲイン値生成部210、乗算部220、1次RGBW生成部330、2次RGBW生成部335及びガンマ変換部340を備える。

【0065】

第2の実施の形態によるデータ変換部110において、逆ガンマ変換部200、ゲイン値生成部210及び乗算部220は、図3に示した本発明の第1の実施の形態と同じため、これについての詳細説明は省略するものとする。

【0066】

1次RGBW生成部330は、図3に示すRGBW生成部230と同じ構成及び方式で動作し、乗算部220から供給される3色増幅データRa、Ga、Baから、1次出力データRb、Gb、Bb、Wbを生成して2次RGBW生成部335に供給する。

【0067】

2次RGBW生成部335は、1次出力データRb、Gb、Bb、Wbを、より正確な映像とするために、追加の演算過程により、2次出力データRc、Gc、Bc、Wcを生成してガンマ変換部340に提供する。

【0068】

このため、2次RGBW生成部335は、図9に示すように、最大値検出部350、誤差成分検出部352、1次3色データ補正部354、1次白色データ補正部356、及び2次出力データ生成部360を備える。

【0069】

最大値検出部350は、下式(9)によって、1次RGBW生成部330からの1次出力データRb、Gb、Bb、Wbのうち、1次白色出力データWbを除いた1次3色出力データRb、Gb、Bbから最大値MaxBを検出して出力する。

$$Max_B = Max(D_B) \quad \text{ただし、} D_B \text{ は、} Rb, Gb, Bb \quad (9)$$

【0070】

誤差成分検出部352は、下式(10)のように、最大値検出部350から供給される最大値MaxBから「1」を減算して誤差成分SPを検出する。

$$SP = Max_B - 1 \quad \text{ただし、} Max_B > 1 \quad (10)$$

【0071】

1次3色データ補正部354は、下式(11)のように、誤差成分SP及び最大値MaxBを用いて、1次3色出力データRb、Gb、Bbを補正する。

$$R_S = SP \times (Rb / Max_B) \quad (11)$$

$$G_S = SP \times (Gb / Max_B) \quad (11)$$

$$B_S = SP \times (Bb / Max_B) \quad (11)$$

【0072】

具体的に、1次3色データ補正部354は、1次赤色出力データRbを最大値MaxB

10

20

30

40

50

で除算した結果と誤差成分 S P とを乗じて、1次赤色補正データ R s を生成して出力する。また、1次3色データ補正部 354 は、1次緑色出力データ G b を最大値 Max_B で除算した結果と誤差成分 S P とを乗じて、1次緑色補正データ G s を生成し出力する。さらに、1次3色データ補正部 354 は、1次青色出力データ B b を最大値 Max_B で除算した結果と誤差成分 S P とを乗じて、1次青色補正データ B s を生成し出力する。

【0073】

1次白色データ補正部 356 は、下式(12)によって、1次3色データ補正部 354 からの1次3色補正データ R s、G s、B s に基づいて、白色補正データ W s を生成して出力する。

$$W s = x R s + y G s + z B s$$

(12) 10

ここで、x、y、z は、赤色、緑色及び青色別の特性パラメータであり、互いに等しいか或いは異なる値を持つ。

【0074】

具体的に、1次白色データ補正部 356 は、1次3色補正データ R s、G s、B s のそれに特性パラメータを乗じた後、それらを加算して白色補正データ W s を生成する。

【0075】

2次出力データ生成部 360 は、2次3色データ生成部 362 及び2次白色データ生成部 364 を備える。

【0076】

2次3色データ生成部 362 は、下式(13)によって、1次3色データ補正部 354 からの1次3色補正データ R s、G s、B s 及び1次3色出力データ R b、G b、B b に基づいて、2次出力データ R c、G c、B c を生成してガンマ変換部 340 に提供する。 20

$$R c = R b - R s$$

$$G c = G b - G s$$

$$B c = B b - B s$$

(13)

【0077】

具体的に、2次3色データ生成部 362 は、1次赤色出力データ R b から1次赤色補正データ R s を減算して、2次赤色出力データ R c を生成する。また、2次3色データ生成部 362 は、1次緑色出力データ G b から1次緑色補正データ G s を減算して、2次緑色出力データ G c を生成する。さらに、2次3色データ生成部 362 は、1次青色出力データ B b から1次青色補正データ B s を減算して、2次青色出力データ B c を生成する。 30

【0078】

2次白色データ生成部 364 は、下式(14)によって、1次白色出力データ W b と、1次白色データ補正部 356 からの白色補正データ W s とを加算することによって、2次白色出力データ W c を生成してガンマ変換部 340 に提供する。

$$W c = W b + W s$$

(14)

【0079】

ガンマ変換部 340 は、2次出力データ生成部 360 からの2次3色出力データ R c、G c、B c 及び2次白色出力データ W c からなる2次出力データ R c、G c、B c、W c を受け取り、下式(15)に従ってガンマ補正して、4色最終出力データ R o、G o、B o、W o に変換する。 40

$$R o = (R c)^{1/2}$$

$$G o = (G c)^{1/2}$$

$$B o = (B c)^{1/2}$$

$$W o = (W c)^{1/2}$$

(15)

)

【0080】

すなわち、ガンマ変換部 340 は、ルックアップテーブルを用いて、2次出力データ R c、G c、B c、W c を、液晶パネル 102 の駆動回路に適合する最終出力データ R o、G o、B o、W o 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。 50

【0081】

したがって、本発明の第2の実施の形態によるデータ変換部110は、図7に示すA'、地点の輝度のように、RGBWの輝度が表現可能な領域を外れる場合、上式(9)乃至(15)のような追加演算により、A'、地点の輝度を表現可能な領域のA'、地点の輝度に補正することによって、より正確な映像に輝度増幅する。

【0082】

一方、上記の第2の実施の形態では、ゲイン値生成部210が、式(4)によって、線形的なゲイン値Gを生成したが、下式(16)のように、指數関数kを用いて、非線形的なゲイン値Gを生成することができる。

$$G = 1 + (C_{b/T_{pixel}})^k \quad (16) \quad 10$$

【図面の簡単な説明】

【0083】

【図1】従来技術によるRGBW型の表示装置において具現可能な色領域を示す図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態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に示した本発明の第1の実施の形態によるデータ変換部を示すブロック図である。

【図4】図3に示したゲイン値生成部を示すブロック図である。

【図5】RGB座標系において無彩色信号と彩色信号の判断基準を示す図である。

20

【図6】図3に示したRGBW生成部を示す図である。

【図7】本発明の第1の実施の形態による液晶表示装置の駆動装置及び駆動方法で具現可能な色領域を示す図である。

【図8】図2に示した本発明の第2の実施の形態によるデータ変換部を示すブロック図である。

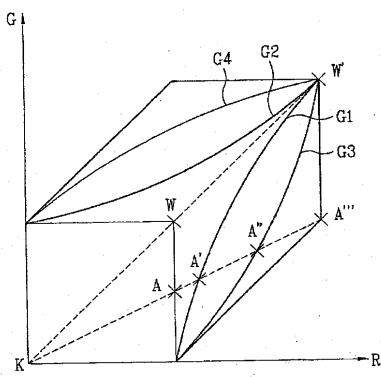
【図9】図8に示した2次RGBW生成部を示すブロック図である。

【符号の説明】

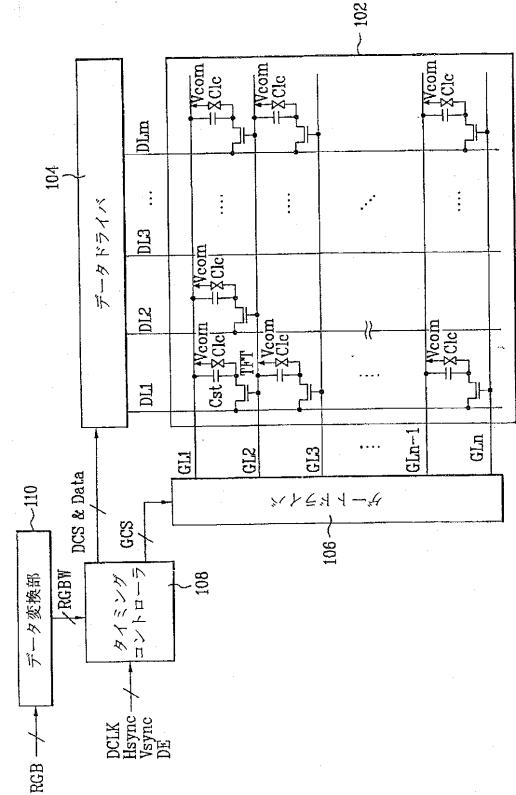
【0084】

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 逆ガンマ変換部、210 ゲイン値生成部、212 輝度検出部、214 比較器、216 カウンタ、218 ゲイン値設定部、220 乗算部、230 RGBW生成部、232 白色データ抽出部、234 減算部、240 ガンマ変換部、330 1次RGBW生成部、335 2次RGBW生成部、340 ガンマ変換部、350 最大値検出部、352 誤差成分検出部、354 1次3色データ補正部、356 1次白色データ補正部、360 2次出力データ生成部、362 2次3色データ生成部、364 2次白色データ生成部。 30

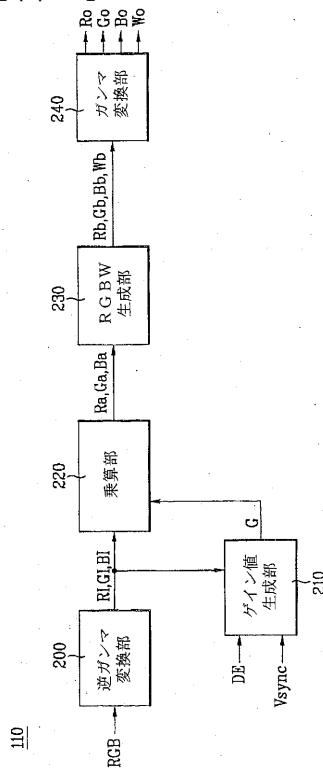
【 図 1 】



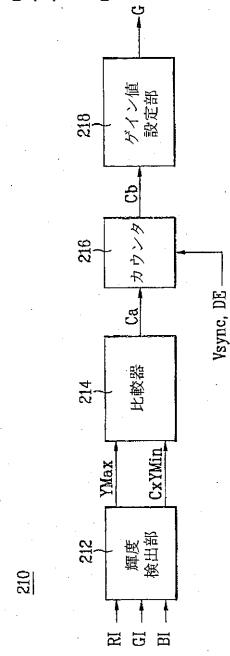
【 図 2 】



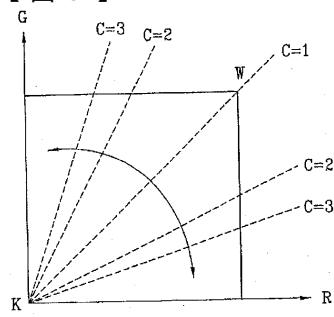
【 図 3 】



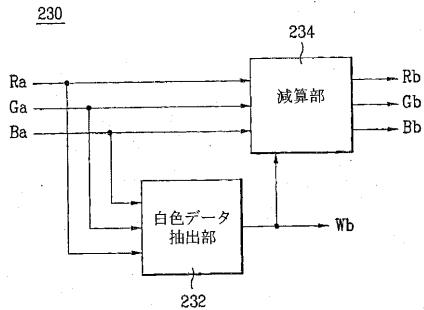
【 図 4 】



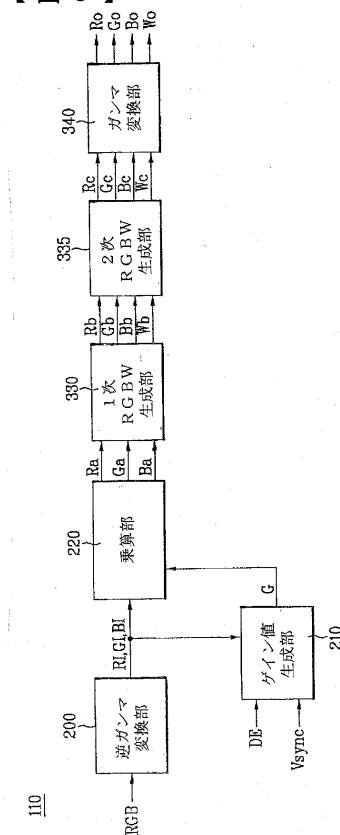
【図5】



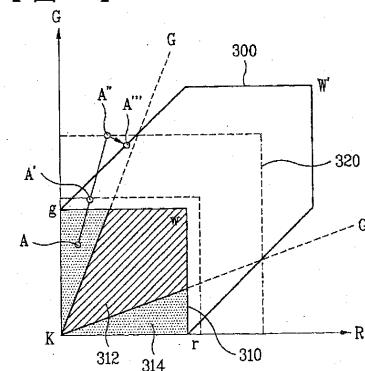
【図6】



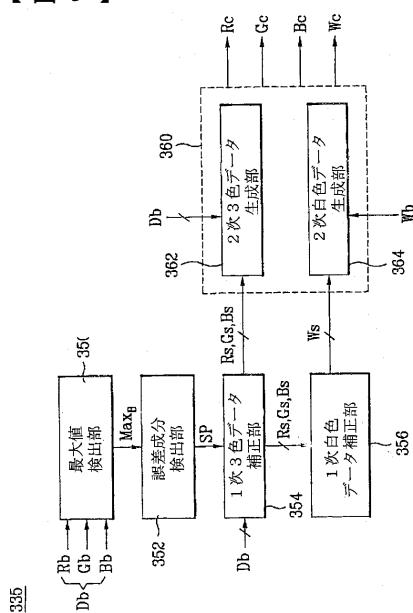
【図8】



【図7】



【図9】



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 5 0

(74)代理人 100122437

弁理士 大宅 一宏

(72)発明者 白 欽日

大韓民國京畿道安養市東安區虎溪2洞ハンミョン・イムクワン・アパートメント 203-402

F ターム(参考) 2H093 NA16 NC13 NC16 NC28 NC34 NC35 NC90 ND24

5C006	AA21	AA22	AF44	AF45	AF46	AF51	AF53	AF71	AF85	BB11
BC16	BF22	BF28								

5C080	AA10	BB05	CC03	DD01	EE28	EE30	GG09	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	JP2006317899A	公开(公告)日	2006-11-24
申请号	JP2005365353	申请日	2005-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	Eruji飞利浦杜迪股份有限公司		
[标]发明人	白欽日		
发明人	白欽日		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3607 G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2320/0276 G09G2340/06 G09G2360/16		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.650.M G09G3/20.641.Q G09G3/20.612.J G09G3/20.612.U G09G3/20.642.D G02F1/133.550		
F-TERM分类号	2H093/NA16 2H093/NC13 2H093/NC16 2H093/NC28 2H093/NC34 2H093/NC35 2H093/NC90 2H093/ND24 5C006/AA21 5C006/AA22 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF51 5C006/AF53 5C006/AF71 5C006/AF85 5C006/BB11 5C006/BC16 5C006/BF22 5C006/BF28 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/GG09 5C080/JJ02 5C080/JJ05 2H193/ZA04 2H193/ZD16 2H193/ZD17		
代理人(译)	英年古河 Kajinami秩序		
优先权	1020050039728 2005-05-12 KR		
其他公开文献	JP4175485B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：更自然地显示由RGBW型显示装置显示的图像，涉及用于驱动液晶显示装置的装置和使用该装置的驱动方法。SOLUTION：用于驱动液晶显示装置的设备包括：液晶面板102，包括4色子像素;数据驱动器104，用于向每个子像素提供视频数据信号;栅极驱动器106，用于向每个子像素提供扫描脉冲;数据转换部分110通过分析从外部源输入的3色源数据的无彩色信号与彩色信号的比率来产生增益值，并使用该数据将3色源数据转换成4色数据。产生增益值;时序控制器108，用于将从数据转换部分110接收的4色数据提供给数据驱动器104，并控制栅极驱动器106和数据驱动器104。Z

