

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4175485号  
(P4175485)

(45) 発行日 平成20年11月5日 (2008. 11. 5)

(24) 登録日 平成20年8月29日 (2008. 8. 29)

(51) Int. Cl.

F I

**G09G 3/36 (2006.01)****G09G 3/20 (2006.01)****G02F 1/133 (2006.01)**

G09G 3/36

G09G 3/20 650M

G09G 3/20 641Q

G09G 3/20 612J

G09G 3/20 612U

請求項の数 25 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-365353 (P2005-365353)  
 (22) 出願日 平成17年12月19日 (2005. 12. 19)  
 (65) 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)  
 審査請求日 平成17年12月19日 (2005. 12. 19)  
 (31) 優先権主張番号 10-2005-0039728  
 (32) 優先日 平成17年5月12日 (2005. 5. 12)  
 (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  
 イドンドン 20  
 (74) 代理人 100110423  
 弁理士 曾我 道治  
 (74) 代理人 100084010  
 弁理士 古川 秀利  
 (74) 代理人 100094695  
 弁理士 鈴木 憲七  
 (74) 代理人 100111648  
 弁理士 梶並 順  
 (74) 代理人 100122437  
 弁理士 大宅 一宏

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、  
 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

10

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色増幅データを生成する乗算部と、  
 前記3色増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、

20

前記 1 次、2 次白色データと前記 1 次、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、

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

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

#### 【請求項 3】

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場合等しい場合には、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 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

#### 【請求項 4】

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  $1 \sim 1 +$  (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 2 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

#### 【請求項 5】

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 4 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

#### 【請求項 6】

前記 1 次 4 色データ生成部は、前記 3 色増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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

#### 【請求項 7】

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 次白色データに乘じ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。

#### 【請求項 8】

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

## 【請求項 9】

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

## 【請求項 10】

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

## 【請求項 11】

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

## 【請求項 12】

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 1 に記載の液晶表示装置の駆動装置。

## 【請求項 13】

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、

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、

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、

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 色増幅データを生成する段階と、

前記 3 色増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

ことを特徴とする液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 14】

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場合等しい場合には、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 13 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 15】

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  $1 \sim 1 +$  (ただし、係数は正の実数) 範囲に設定す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 16】

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 15 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 17】

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 色増幅データを生成する段階と、  
前記 3 色増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 色出力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 13 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

10

## 【請求項 18】

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 17 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

20

## 【請求項 19】

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 18 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 20】

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 17 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

30

## 【請求項 21】

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 20 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

40

## 【請求項 22】

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 20 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

## 【請求項 23】

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

50

を備えることを特徴とする請求項 20 に記載の液晶表示装置の駆動方法。

【請求項 24】

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 20 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 20 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】

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に、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、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。

【 0 0 1 0 】

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、様々なゲインカーブ G 1、G 2、G 3、G 4 が現れるようにしている。

【 0 0 1 1 】

【特許文献 1】韓国公開特許番号第 2 0 0 2 - 1 3 8 3 0 号公報

【特許文献 2】韓国公開特許番号第 2 0 0 4 - 8 3 7 8 6 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 2 】

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 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、R G B W 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 R G B 液晶表示装置の画面と異なるという問題があった。

【 0 0 1 3 】

しかも、R G B W 型の液晶表示装置において、ゲインカーブを得るためには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。

【 0 0 1 4 】

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、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。

【 0 0 1 5 】

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】

【 0 0 1 6 】

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、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 色増幅データを生成する乗算部と、前記 3 色増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 1 次、2 次白色データと前

10

20

30

40

50

記 1 次、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、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、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、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、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 色増幅データを生成する段階と、前記 3 色増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。

【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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 3 】

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

10

## 【 0 0 2 4 】

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C<sub>lc</sub>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C<sub>lc</sub>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C<sub>st</sub>を備える。

20

## 【 0 0 2 5 】

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。

30

## 【 0 0 2 6 】

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。

## 【 0 0 2 7 】

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RGBW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CLK、データイネーブル信号DE、水平同期信号Hsync及び垂直同期信号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、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。

40

## 【 0 0 2 8 】

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、薄膜トランジスタTFTは、ターンオンされる。

## 【 0 0 2 9 】

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

50

号 D C S に応じて、タイミングコントローラ 1 0 8 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、ゲートライン G L 1 乃至 G L n 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 1 0 4 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。

【 0 0 3 0 】

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 1 1 0 の第 1 例を示すブロック図である。

【 0 0 3 1 】

10

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 1 1 0 について説明すると、下記の通りである。

【 0 0 3 2 】

まず、データ変換部 1 1 0 は、逆ガンマ変換部 2 0 0、ゲイン値生成部 2 1 0、乗算部 2 2 0、R G B W 生成部 2 3 0 及びガンマ変換部 2 4 0 を備える。

【 0 0 3 3 】

逆ガンマ変換部 2 0 0 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。

$$R I = R$$

$$G I = G$$

$$B I = B$$

( 1 )

20

【 0 0 3 4 】

ゲイン値生成部 2 1 0 は、逆ガンマ変換部 2 0 0 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。

【 0 0 3 5 】

このため、ゲイン値生成部 2 1 0 は、図 4 に示すように輝度検出部 2 1 2、比較器 2 1 4、カウンタ 2 1 6 及びゲイン値設定部 2 1 8 を備える。

【 0 0 3 6 】

30

輝度検出部 2 1 2 は、逆ガンマ変換部 2 0 0 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 2 1 2 は、検出された最大輝度値 Y M a x を比較器 2 1 4 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 2 1 4 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。

$$Y M a x = C \times Y M i n$$

( 2 )

【 0 0 3 7 】

比較器 2 1 4 は、輝度検出部 2 1 2 からの最大輝度値 Y M a x と、最小輝度値 Y M i n 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 2 1 4 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 M i n よりも最大輝度値 Y M a x 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。

$$Y M a x \quad C \times M i n \quad \text{無彩色信号}$$

$$Y M a x > C \times M i n \quad \text{彩色信号}$$

( 3 )

40

【 0 0 3 8 】

カウンタ 2 1 6 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 s y n c に応じて、1 フレームの間における比較器 2 1 4 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 2 1 6 は、垂直同期信号 V s y n c に応じてフレーム単位に計数をリセットする。

50

## 【 0 0 3 9 】

ゲイン値設定部 2 1 8 は、下式 ( 4 ) のように、カウンタ 2 1 6 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 2 2 0 に供給する。

$$G = 1 + (C b / T p i x e l) \quad ( 4 )$$

## 【 0 0 4 0 】

式中、係数  $C$ 、R G B W 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、 $T p i x e l$  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、 $1 \sim 1 +$  の範囲を有する。

## 【 0 0 4 1 】

このように構成されるゲイン値生成部 2 1 0 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。

## 【 0 0 4 2 】

図 5 に示すように、最大輝度値  $Y M a x$  と最小輝度値  $Y M i n$  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  $Y M i n$  がゼロとなる。したがって、数式 ( 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づくのに対し、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。

## 【 0 0 4 3 】

その後、ゲイン値生成部 2 1 0 は、数式 ( 4 ) を用いて、ゲイン値  $G$  を設定する。ここで、液晶パネル 1 0 2 の解像度が  $X G A ( 1 0 2 4 \times 7 6 8$  画素 ) の場合、1 フレームの総サブピクセル数は 7 8 6 4 3 2 個となる。したがって、カウンタ 2 1 6 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  $V s y n c$  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、一般の動画像では、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。

## 【 0 0 4 4 】

その結果、ゲイン値生成部 2 1 0 は、数式 ( 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。

## 【 0 0 4 5 】

乗算部 2 2 0 は、下式 ( 5 ) のように、ゲイン値生成部 2 1 0 からのゲイン値  $G$  を、逆ガンマ変換部 2 0 0 からの入力データ  $R I$ 、 $G I$ 、 $B I$  に乗じて、3 色増幅データ  $R a$ 、 $G a$ 、 $B a$  を生成して R G B W 生成部 2 3 0 に提供する。

$$\begin{aligned} R a &= G \times R I \\ G a &= G \times G I \\ B a &= G \times B I \end{aligned} \quad ( 5 )$$

## 【 0 0 4 6 】

R G B W 生成部 2 3 0 は、乗算部 2 2 0 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 R G B W を生成し、4 色データ R G B W をガンマ変換部 2 4 0 に供給する。このため、R G B W 生成部 2 3 0 は、図 6 に示すように、白色データ抽出部 2 3 2 及び減算部 2 3 4 を備える。

## 【 0 0 4 7 】

白色データ抽出部 2 3 2 は、下式 ( 6 ) によって、乗算部 2 2 0 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 2 3 4 に供給する。

$$W_b = \text{Min} ( D_a, 1 ) \quad \text{ただし、} D_a \text{ は、} R_a、G_a、B_a \quad ( 6 )$$

## 【 0 0 4 8 】

この白色データ抽出部 2 3 2 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。

## 【 0 0 4 9 】

減算部 2 3 4 は、下式 ( 7 ) のように、乗算部 2 2 0 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 2 3 2 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 2 4 0 に提供すると同時に、白色データ  $W_b$  をガンマ変換部 2 4 0 に提供する。

$$\begin{aligned} R_b &= R_a - W_b \\ G_b &= G_a - W_b \\ B_b &= B_a - W_b \end{aligned} \quad ( 7 )$$

## 【 0 0 5 0 】

したがって、減算部 2 3 4 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  $R G B W$  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。

## 【 0 0 5 1 】

ガンマ変換部 2 4 0 は、 $R G B W$  生成部 2 3 0 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。

$$\begin{aligned} R_o &= ( R_b )^{1/\gamma} \\ G_o &= ( G_b )^{1/\gamma} \\ B_o &= ( B_b )^{1/\gamma} \\ W_o &= ( W_b )^{1/\gamma} \end{aligned} \quad ( 8 )$$

## 【 0 0 5 2 】

すなわち、ガンマ変換部 2 4 0 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 1 0 2 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 1 0 8 に供給する。

## 【 0 0 5 3 】

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 2 0 0 を用いて外部から入力される 3 色ソースデータ  $R G B$  を逆ガンマ補正して線形化した後、ゲイン値生成部 2 1 0 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  $R G B$  に乗じて 3 色増幅データ  $R_a$ 、 $G_a$ 、 $B_a$  を生成し、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  $W_b$  として抽出する。続いて、3 色増幅データ  $R_a$ 、 $G_a$ 、 $B_a$  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 1 0 2 上に表示する。

## 【 0 0 5 4 】

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。

## 【 0 0 5 5 】

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 3 0 0 で定義された多角形

10

20

30

40

50

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 RGB 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 RGB 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。

#### 【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 RGB 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 RGB 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。

#### 【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 RGB に対する輝度増幅の大きさを同一にすることによって、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 RGB から 4 色最終出力データ RGBW 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。

#### 【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 RGB 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 RGB 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、RGBW 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。

#### 【0062】

具体的に、図 7 に示すような色領域を有する RGBW 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、大きくなりえない。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

10

20

30

40

50

を備える。

【 0 0 6 4 】

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 1 1 0 は、逆ガンマ変換部 2 0 0、ゲイン値生成部 2 1 0、乗算部 2 2 0、1 次 R G B W 生成部 3 3 0、2 次 R G B W 生成部 3 3 5 及びガンマ変換部 3 4 0 を備える。

【 0 0 6 5 】

第 2 の実施の形態によるデータ変換部 1 1 0 において、逆ガンマ変換部 2 0 0、ゲイン値生成部 2 1 0 及び乗算部 2 2 0 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。

【 0 0 6 6 】

1 次 R G B W 生成部 3 3 0 は、図 3 に示す R G B W 生成部 2 3 0 と同じ構成及び方式で動作し、乗算部 2 2 0 から供給される 3 色増幅データ R a、G a、B a から、1 次出力データ R b、G b、B b、W b を生成して 2 次 R G B W 生成部 3 3 5 に供給する。

【 0 0 6 7 】

2 次 R G B W 生成部 3 3 5 は、1 次出力データ R b、G b、B b、W b 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 R c、G c、B c、W c を生成してガンマ変換部 3 4 0 に提供する。

【 0 0 6 8 】

このため、2 次 R G B W 生成部 3 3 5 は、図 9 に示すように、最大値検出部 3 5 0、誤差成分検出部 3 5 2、1 次 3 色データ補正部 3 5 4、1 次白色データ補正部 3 5 6、及び 2 次出力データ生成部 3 6 0 を備える。

【 0 0 6 9 】

最大値検出部 3 5 0 は、下式 ( 9 ) によって、1 次 R G B W 生成部 3 3 0 からの 1 次出力データ R b、G b、B b、W b のうち、1 次白色出力データ W b を除いた 1 次 3 色出力データ R b、G b、B b から最大値 M a x B を検出して出力する。

$$M a x_B = M a x ( D_B ) \quad \text{ただし、} D_B \text{ は、} R b、G b、B b \quad ( 9 )$$

【 0 0 7 0 】

誤差成分検出部 3 5 2 は、下式 ( 1 0 ) のように、最大値検出部 3 5 0 から供給される最大値 M a x\_B から「 1 」を減算して誤差成分 S P を検出する。

$$S P = M a x_B - 1 \quad \text{ただし、} M a x_B > 1 \quad ( 1 0 )$$

【 0 0 7 1 】

1 次 3 色データ補正部 3 5 4 は、下式 ( 1 1 ) のように、誤差成分 S P 及び最大値 M a x\_B を用いて、1 次 3 色出力データ R b、G b、B b を補正する。

$$\begin{aligned} R_s &= S P \times ( R b / M a x_B ) \\ G_s &= S P \times ( G b / M a x_B ) \\ B_s &= S P \times ( B b / M a x_B ) \end{aligned} \quad ( 1 1 )$$

【 0 0 7 2 】

具体的に、1 次 3 色データ補正部 3 5 4 は、1 次赤色出力データ R b を最大値 M a x\_B 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 3 5 4 は、1 次緑色出力データ G b を最大値 M a x\_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 3 5 4 は、1 次青色出力データ B b を最大値 M a x\_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。

【 0 0 7 3 】

1 次白色データ補正部 3 5 6 は、下式 ( 1 2 ) によって、1 次 3 色データ補正部 3 5 4 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。

$$W s = x R s + y G s + z B s \quad ( 1 2 )$$

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。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 4 】

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 $R_s$ 、 $G_s$ 、 $B_s$ のそれぞ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。

## 【 0 0 7 5 】

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。

## 【 0 0 7 6 】

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。

$$R_c = R_b - R_s$$

$$G_c = G_b - G_s$$

$$B_c = B_b - B_s$$

( 1 3 )

## 【 0 0 7 7 】

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。

## 【 0 0 7 8 】

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。

$$W_c = W_b + W_s$$

( 1 4 )

## 【 0 0 7 9 】

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。

$$R_o = (R_c)^{1/}$$

$$G_o = (G_c)^{1/}$$

$$B_o = (B_c)^{1/}$$

$$W_o = (W_c)^{1/}$$

( 1 5 )

)

## 【 0 0 8 0 】

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。

## 【 0 0 8 1 】

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。

## 【 0 0 8 2 】

一方、上記の第2の実施の形態では、ゲイン値生成部210が、数式(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、指数関数 $k$ 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。

$$G = 1 + (C_b / T_{pixel})^k$$

( 1 6 )

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 8 3 】

10

20

30

40

50

【図 1】従来技術による R G B W 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】R G B 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。

【図 6】図 3 に示した R G B W 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。

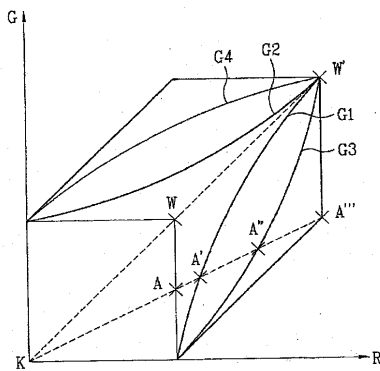
【図 9】図 8 に示した 2 次 R G B W 生成部を示すブロック図である。

【符号の説明】

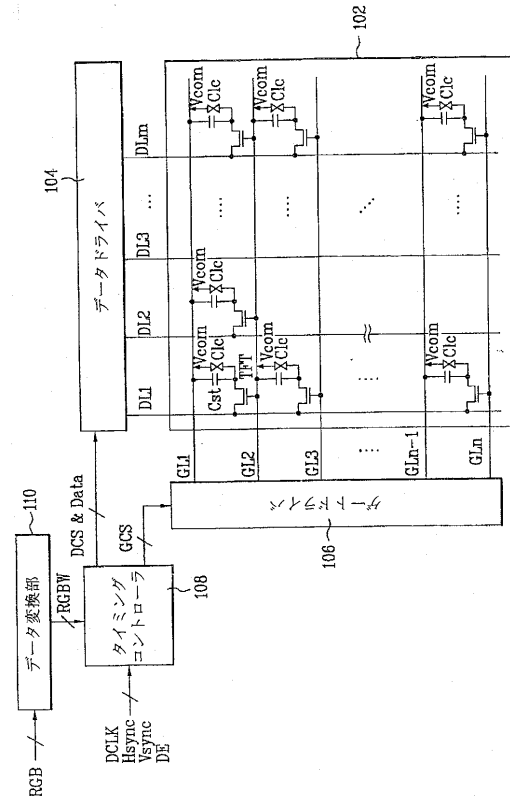
【 0 0 8 4 】

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 R G B W 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 R G B W 生成部、335 2 次 R G B W 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。

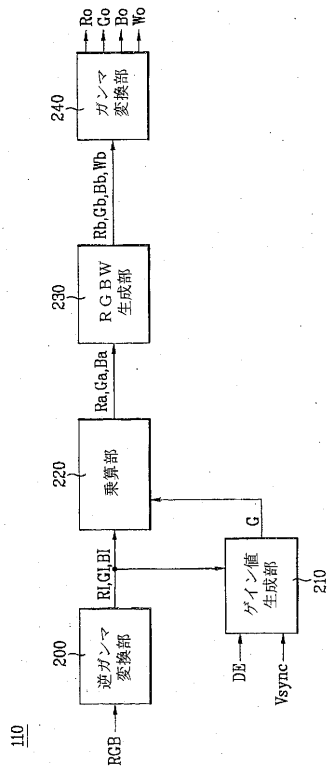
【図 1】



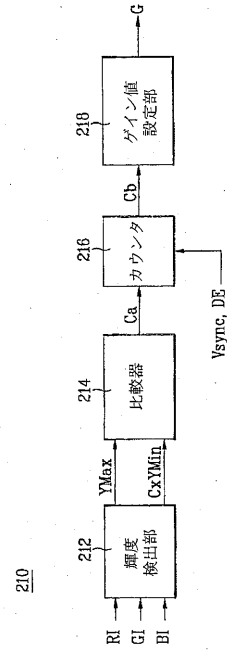
【図 2】



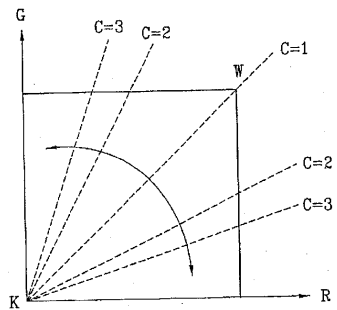
【図 3】



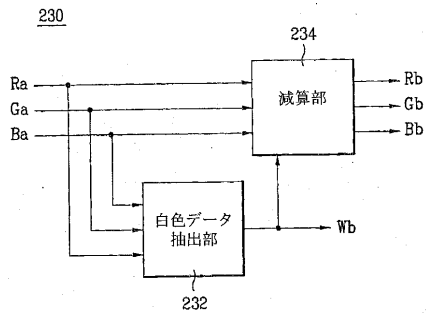
【図 4】



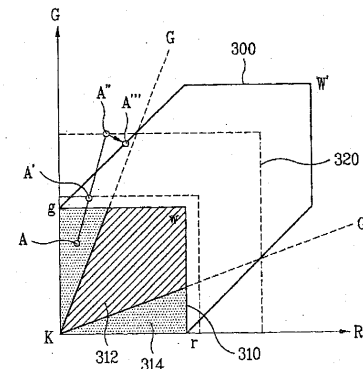
【図 5】



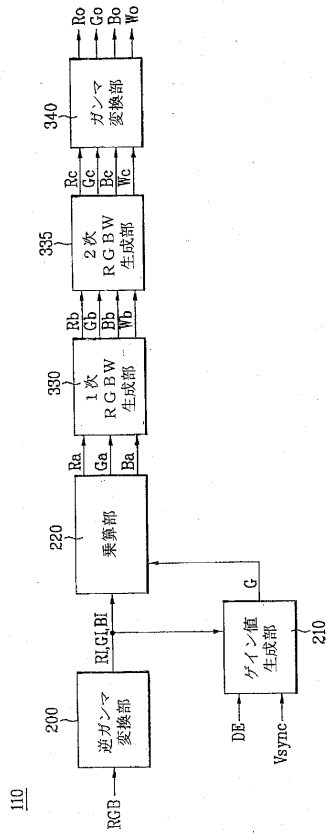
【図 6】



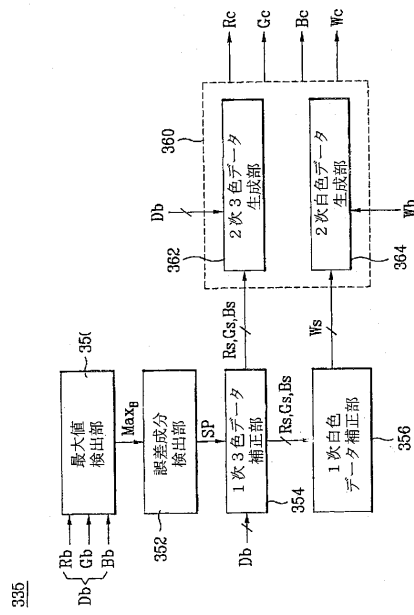
【図 7】



【図 8】



【図 9】



---

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 5 0

(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 2 0 3 - 4 0 2

審査官 一宮 誠

(56)参考文献 特開2004-295086(JP,A)  
特開2008-026339(JP,A)  
特開2006-133711(JP,A)  
国際公開第2006/68224(WO,A1)  
国際公開第2006/80237(WO,A1)  
特開2005-196184(JP,A)  
特開2004-286814(JP,A)  
特開2001-119714(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G 0 9 G 3 / 0 0 - 3 / 3 8  
G 0 2 F 1 / 1 3 3

【 圖 1 】