

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 149116

(P2002 - 149116A)

(43)公開日 平成14年5月24日(2002.5.24)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	510	G 0 2 F 1/133	5 C 0 0 6
	550		5 C 0 8 0
	575		
G 0 9 G 3/20	623	G 0 9 G 3/20	623 B

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 330859(P2000 - 330859)
 (22)出願日 平成12年10月30日(2000.10.30)

(71)出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
 KONINKLIJKE PHILIP S ELECTRONICS N.V.
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
 (72)発明者 平野 諭
 東京都板橋区赤塚新町3丁目32番10 906号
 (74)代理人 100087789
 弁理士 津軽 進 (外1名)

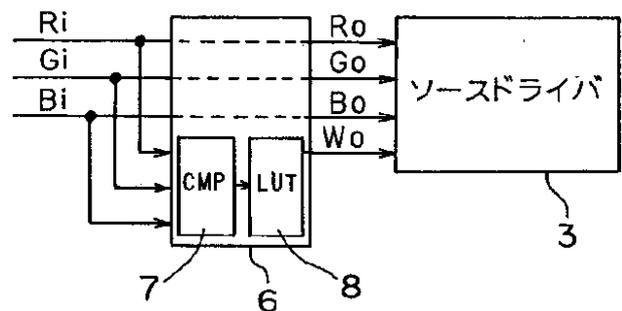
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 R G B W型液晶表示装置において、適正な輝度の画像を表示すること。R G B W表示ばかりでなく R G B表示も同時に可能とすること。

【解決手段】 R G Bの入力データからデコーダにより W用の出力輝度データを演算する。このデコーダには所定の演算式が組み込まれており、R G Bの入力データの最小値をこの演算式の関数の変数として、W用の出力輝度データを演算する。このW用の出力輝度データを、R G Bの入力データと共に用いて R G B Wの各副画素を駆動することで、適正な輝度の画像表示が可能となる。さらに、適宜W用出力輝度データを制御して R G B表示画面も可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 赤出力用副画素、緑出力用副画素、青出力用副画素、及び輝度用副画素を、一つの主画素単位とする液晶パネルを備える、カラー表示可能な液晶表示装置であって、

入力画像から得られた、赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値を用いて所定の演算処理をすることにより、輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めるデータ演算手段と、

このデータ演算手段により求められた輝度用副画素を駆動するためのデジタル値と、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、青入力用副画素毎のデジタル値とを用いて、輝度用副画素、赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を駆動する液晶表示装置において、前記データ演算手段による前記所定の演算処理は、前記輝度用副画素のデジタル値をWとし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうち最小値をYminとし、最大値をYmaxとした場合に、

$$\text{演算式 } W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$$

により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値Woを求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記演算式 $W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$ により表される関数は、前記Yminの値、又は前記Ymaxの値が大きくなるにつれ単調増加する関数であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1に記載の液晶表示装置において、前記演算式 $W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$ により表される関数は、前記Yminを変数とし、前記Ymaxを定数とする関数であって、前記Yminの値が大きくなるにつれ、Wの値が単調増加することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】 請求項1乃至3に記載のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

、及びnを任意の実数値とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値が取り得る最大の値をYminとした場合に、前記演算式 $W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$ は、 $W_o = Y_{\max} * \{ (Y_{\min} +) / (Y_{\max} +) \}^n$

により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項5】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副

*画素毎のデジタル値のうちいずれかが0値の場合は、前記Woの値は0値をとることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項6】 請求項1乃至5のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

前記演算式 $W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$ により表される、複数の種類の関数を記憶している記憶手段と、この記憶手段により記憶されている該複数の種類の前記演算式 $W_o = f(Y_{\min}, Y_{\max})$ により表される関数のいずれか一つの種類の演算式を選択する選択手段と、を有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項7】 請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする液晶パネルを備える、カラー表示可能な液晶表示装置としても使用することができる液晶表示装置。

【請求項8】 請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、

所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに、前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像と、前記輝度用副画素を使用して、前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像と、を同時に表示可能とすることが可能な液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、カラー表示可能な液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータ、ビデオカメラ、及びカーナビゲーション等の表示装置として、カラー表示可能な液晶表示装置が普及している。

【0003】この液晶表示装置の液晶パネルの画素の輝度を向上させるための方法として、従来のRGB方式のRGBフィルターに加え透明フィルター(W)を設置した、RGBW方式の液晶表示装置(以下、「RGBW型液晶表示装置」という。)が、特開平10-10998号公報に提案されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、単に透明フィルターを加えて、液晶パネルの輝度を向上させようとしても、透明フィルター部の画素の輝度を独立して適正に制御しなければ全ての表示色において白色が混ざるため色純度(彩度)が低下したりする等、原画像とは異なる意図されない表示色の画像が表示されてしまう。

【0005】そこで、本発明は、液晶パネルの輝度を定

めるに際し、所定の演算の下、透明フィルター部の画素の輝度を独立して適正に制御することにより、液晶パネルから出力される画像の輝度を向上させることができるRGBW型の液晶表示装置を提供することを第1の目的とする。

【0006】なお、上記RGBW型液晶表示装置は、液晶表示によるTVをCRTによるTVと同様に、スパークリング(Sparkling)性能すなわち、単に高輝度にするばかりでなく、部分的に輝く白色をきらめかそうとすることにより、例えばTV映像にある、ランプ光源そのものを現したり、メタリックな反射の再現、晴天の雲のエッジ、山の雪の反射などの、通常の紙面の反射光では現せない「輝く光源のようなもの」を現す性能を再現するものである。

【0007】そこで、本発明は、前記RGBW型液晶表示装置の特徴を基調とするが、上記の特徴を実現するための構成上の主要部を同一としながらも、白色を特に強調する必要がない、例えばオフィスワークにおける文書作成作業では、RGB型液晶表示装置としても容易に使用できる装置を提供することを第2の目的とする。さらに、PCのウィンドウを利用して画面上に、一部には白の強調を必要とする画像のためのRGBW型液晶表示を、一部には、むしろ白の強調を必要としない画像のためのRGB型液晶表示を容易に同時使用できる装置とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載された液晶表示装置によれば、前記データ演算手段による前記所定の演算処理が、前記輝度用副画素のデジタル値を W_o とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうち最小値を Y_{min} とし、最大値を Y_{max} とした場合に、演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることができるので、前記第1の目的を達成することができる。

【0009】請求項2に記載された液晶表示装置によれば、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数が、前記 Y_{min} の値、又は前記 Y_{max} の値が大きくなるにつれ単調増加する関数であることから、前記第1の目的を達成することができる。

【0010】請求項3に記載された液晶表示装置によれば、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数は、前記 Y_{min} を変数とし、前記 Y_{max} を定数とする関数であって、前記 Y_{min} の値が大きくなるにつれ、 W_o の値が単調増加する関数であることから、前記第1の目的を達成することができる。

【0011】請求項4に記載された液晶表示装置によれば、 W_o 、 Y_{min} 、及び n を任意の実数値とし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジ

タル値が取り得る最大の値を Y_{max} とした場合に、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ は、 $W_o = Y_{max} * \{ (Y_{min} +) / (Y_{max} +) \}^n$ により表される関数により、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値を求めることができるので、前記第1の目的を達成することができる。

【0012】請求項5に記載された液晶表示装置によれば、請求項1乃至4のいずれか1項に記載の液晶表示装置において、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタル値のうちいずれかが0値の場合は前記 W_o の値は0値をとることから、前記第1の目的を達成することができる。

【0013】請求項6に記載された液晶表示装置によれば、請求項1乃至5のいずれか1項に記載の液晶表示装置が、前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される、複数の種類の関数を記憶している記憶手段と、この記憶手段により記憶されている該複数の種類の前記演算式 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される関数のいずれか一つの種類の演算式を選択する選択手段とを有することから、前記第1の目的を達成することができる。

【0014】請求項7に記載された発明によれば、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置が、所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする液晶パネルを備えるカラー表示可能な液晶表示装置としても使用することができることから、前記第2の目的を達成することができる。

【0015】請求項8に記載された発明によれば、請求項1乃至請求項6のいずれか1項に記載の液晶表示装置が、所定の制御信号を使用することにより、前記輝度用副画素を使用せずに前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像表示と、前記輝度用副画素を使用して前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、及び青出力用副画素を一つの主画素単位とする画像表示とを同時に実行可能とすることができることから前記第2の目的を達成することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示装置の好適実施形態について説明する。

【0017】図1は、本発明の一実施形態の液晶表示装置100の構成を示すブロック図である。この液晶表示装置100は液晶パネル1を備えている。

【0018】図2は、この液晶パネル100の水平断面を概略的に表す平面図である。図2に示されるように、この液晶パネル1には、列状のゲートバス $G_1 \sim G_m$ (m : 自然数)と、行状のソースバス $S_1 \sim S_n$ (n : 自然数)とが備わっている。そして、ゲートドライバ2

には、ゲートバス $G_1 \sim G_m$ が順に接続されており、またソースドライバ3には、ソースバス $S_1 \sim S_n$ が順に接続されている。

【0019】また、ゲートバス G_i 及び G_{i+1} ($i = 1 \sim m$)と、ソースバス S_j 及び S_{j+1} ($j = 1 \sim n$)とが作る網目内にR(赤)、G(緑)、B(青)、又はW(白(輝度増強用))の副画素 L_{ij} が配置されている。

【0020】そして、ゲートバス G_i とソースバス S_j の交差点付近にTFT(薄膜トランジスタ) Q_{ij} が配置されている。さらに、ゲートバス G_i がTFT Q_{ij} のゲートに、ソースバス S_j がTFT Q_{ij} のソースに、及び各副画素 L_{ij} の表示電極がTFT Q_{ij} のドレインに接続されている。また、各サブピクセル L_{ij} の表示電極と対向する電極を共通電極12とし、この共通電極12は、図示しないコモン電圧供給回路に接続されている。

【0021】なお、副画素が図2のような縦ストライプ状に配置されているとき、RGBW用のカラーフィルタは、各サブピクセル L_{ij} に対して次のように配置されており、一画素がRGBWの4副画素から構成されている。

【0022】R: L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m-1, j = 1, 5, 9, \dots, n-3$)

【0023】G: L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 2, 6, 10, \dots, n-2$)

【0024】B: L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m, j = 3, 7, 11, \dots, n-1$)

【0025】W: L_{ij} ($i = 1, 2, 3, \dots, m-1, j = 4, 8, 12, \dots, n$)

【0026】この液晶パネル1では、これらの副画素が縦ストライプ配列を形成している。

【0027】また、液晶パネル1のパネル面と垂直の方向には、図示はしないが、副画素電極が形成されたTFT基板、共通電極が形成されたカラーフィルタ基板、及びガラス基板等が備えられており、これら基板の間には液晶が挟まれて充填されている。カラーフィルタ基板には、上記副画素RGBに対応する部分には、それぞれ赤、緑、青の半透明のカラーフィルタが設置されているが、副画素Wに対応する部分には、カラーフィルタを

設置しないか、又は透明フィルタを設置する。

【0028】図1に戻って、液晶表示装置100の説明を続ける。液晶パネル1の周囲に、ゲートドライバ2と、8個のソースドライバ3が配置されている。各ソースドライバ3は、図示しない、アンプ、DAC(DAコンバータ)、及びラッチを備えている。また、この液晶表示装置100は、信号制御部4を備えている。この信号制御部4は、ゲートドライバ2、ソースドライバ3、画像データ保持部5、及びデコーダ6に電源電圧を供給するとともに、制御信号を供給する。各ソースドライバ

3には、デコーダ6が接続されている。そして、このデコーダ6にはデジタル的に取得された画像の8ビットの赤、緑、及び青の各副画素入力データ R_i 、 G_i 、及び B_i が保持される画像データ保持部5が接続されている。

【0029】また、液晶表示装置100は、各ソースドライバ3それぞれに、所定のクロック周波数に基づいて基準電位を供給する図示しない基準電位発生回路を備えている。

【0030】以下、図1に示す液晶表示装置100の動作について説明する。

【0031】信号制御部4から、ゲートドライバ2、各ソースドライバ3それぞれに、制御信号が供給される。ゲートドライバ2は、その制御信号に基づいて、各ゲートバス(図2参照)それぞれに、TFT Q_{ij} をon状態とするための信号を伝送する。

【0032】また、各ソースドライバ3に制御信号が供給されると、その制御信号に基づいて、各ソースドライバ3のラッチ部(不図示)で、8ビットの副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o がラッチされる。

【0033】尚、これらの8ビットの副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o は、画像データ保持部5に保持されているデジタル画像を構成する副画素入力データ R_i 、 G_i 、及び B_i についてデコーダ6により所定の演算(後述)が行われた結果として得られる。

【0034】上記ラッチ部にラッチされた副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o は、順次出力され、DAC部(不図示)に入力される。また、制御電源4は、DAC部が、基準電位発生回路から発生される、正極用基準電位から電位を選択するのかが、又は負極用基準電位から電位を選択するのかを制御するための極性制御信号を出力し、この極性制御信号はDAC部に入力される。DAC部は、入力された極性制御信号と副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o とに基づいて、基準電位発生回路が発生する電位から、これらW副画素出力用輝度データ R_o 、 G_o 、 B_o 、及び W_o に対応した電位を選択する。

【0035】DAC部により電位が選択されると、DAC部は所望の階調が得られるように抵抗分割により選択された電位における電圧を何段階かに適当に分割する。この後、分割された電圧がアンプで電流増幅されて、対応するソースバス $S_1 \sim S_n$ のいずれか(図2参照)に伝送される。このソースバスに伝送された電位を表す信号は、ゲートバス $G_1 \sim G_m$ のいずれかに伝送された信号によりTFTがon状態になると、このTFTを經由して各副画素電極に伝送される。

【0036】これにより、各副画素電極に、副画素出力用輝度データに応じた電位が付与される。従って、共通電極と各副画素電極とに挟まれる液晶層に電圧が印加さ

れ、液晶層は各副画素電極に付与された電位に応じて駆動し、加法混色の原理により液晶パネル1に画像が表示される。

【0037】さらに詳細に、上述したデコーダ6の演算処理に関する好適実施形態について、図3を参照して以下説明する。

【0038】図3に示されるように、デコーダ6は、画像データ保持部5から8ビットの赤、緑、及び青の各入力副画素用デジタルデータR_i、G_i、及びB_iを取得して、これらのR_i、G_i、及びB_iからソースドライバ3に、RGBW副画素出力用輝度データR_o、G_o、B_o、W_oを出力する。

【0039】一方、W副画素出力用輝度データW_oを得るためには以下の処理による。

【0040】デコーダ6は、コンパレータ7とルックアップテーブル8とを備えている。コンパレータ7は、上記取得した入力副画素用データR_i、G_i、及びB_iの値を比較して、これらのR_i、G_i、及びB_iの値の内、最小の値Y_{min}を選択した後、この値を輝度データのディメンジョンに変換する。

【0041】次に、ルックアップテーブル8が、このコンパレータ7により選択かつ変換されたY_{min}値をW副画素出力用輝度データW_oに変換する。

【0042】上記Y_{min}値のW副画素出力用輝度データW_oへの変換は、0から255(256階調の場合)に変化するY_{min}のそれぞれの値に対して、後述する数式1の演算結果をY_{min}アドレスに記憶させておいたPROMを使うことにより容易に実現可能である。さらにまた、これだけの回路構成であれば、信号制御部4からデコーダ6への制御信号も、データを蓄積するメモリ等も不必要である。

【0043】ただし、入力副画素用データR_i、G_i、及びB_iがデコーダ6に入力してから、コンパレータ及びルックアップテーブルがW副画素出力用輝度データW_oをソースドライバ3に出力するまでの間に、クロック数個分の遅れを生じ、時間がかかることがある。その際は、W副画素出力用輝度データW_oの出力に合わせて、RGBW副画素出力用輝度データR_o、G_o、及びB_oの出力をデコーダ6内で遅延させる必要がある。

【0044】このようにして、デコーダ6は入力されたオリジナルの画像から得られた入力副画素用データR_i、G_i、及びB_iからW副画素出力用輝度データW_oを求める。

【0045】さらに、数式W_o = f(Y_{min}, Y_{max}) (以下「式1」とする。)について説明する。この式1は、W副画素出力用輝度データをW_oとし、前記赤入力用副画素、緑入力用副画素、及び青入力用副画素毎のデジタルデータのうち最小値をY_{min}、最大値をY_{max}とした場合により表される任意の関数である。この式により表される関数として、前記Y_{min}の値又は

前記Y_{max}の値が大きくなるにつれ単調増加する関数を採用することができる。例えば、W_o = (Y_{max} * Y_{min}) / Y_{max}²なる関数である。ここで、Y_{max}は、R_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの値の取り得る最大値である。

【0046】さらに、数式1のその他の好適例として、【0047】W_o = Y_{max} * {(Y_{min} +) / (Y_{max} +)} ⁿ (以下、この式を「式2」とする。)が挙げられる。

【0048】この数式2について以下詳細に説明する。この数式2は、デコーダ6に出力されるRGBW副画素用の入力輝度データのうち最小値を変数としてW副画素用の輝度データW_oを求める関数である。この数式2では、W_oはW副画素用の出力輝度データであり、Y_{max}は上記と同様にR_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの値のうち、取り得る最大値であり、Y_{min}はR_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの値のうち、取り得る最小値である。また、ⁿ、及びnは任意の実数値である。ⁿ、及びnの値は使用される液晶表示装置100の目標とする輝度等の光学特性により決定される。

【0049】例えば、ⁿ = 0となる条件は、R_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの最小値Y_{min}がMAX(最大値)の場合に、W_oがMAXとなる条件、すなわち液晶ディスプレイ100の液晶パネル1に最大輝度を与える条件から導かれる。

【0050】また、ⁿ = 0かつⁿ = 0となる条件は、この条件の下で、R_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの最小値Y_{min}が0の場合にW_oが0となり、R_i、G_i、及びB_iの入力輝度データの最小値Y_{min}がMAXの場合にW_o = MAXとなるので、液晶ディスプレイ100が本来持っているコントラストを低下させないという条件から導かれる。

【0051】尚、MAXの値は、液晶表示装置100の表示されるべき色が256階調であれば、MAX = 255である。

【0052】数式2による演算も、上述したように、デコーダ6に備わるルックアップテーブル(LUT)を用いて実現できる。このようなルックアップテーブルは、デコーダ6のASIC内に容易に組み込むことができ、RGBWの各入力及び輝度データが8ビットであれば、256バイト分の記憶容量を持つPROMやEEPROMで容易に実現可能である。上記ⁿ、及びnの値は、液晶表示装置の望まれる光学特性(輝度)に従って、予めルックアップテーブルに設定されている。

【0053】ここで、数式2を求めるに際し根拠となった理論を、図4の色度図を参照して以下補足説明する。

【0054】いま、R_i、G_i、及びB_iと、図4の色度図上のR、G、B、及びWの各点が次のような関係にある場合、すなわち、R_i = MAX、かつG = B = 0の

ときは点Rであり、 $G = \text{MAX}$ 、かつ $R = B = 0$ のときは点Gであり、 $B = \text{MAX}$ 、かつ $R = G = 0$ のときは点Bであり、さらに、 $R = G = B$ のときは点Wである関係を満たす一般の色度図に基づき、次の結論が得られる。

【0055】「R、G、及びBの値のいずれもが0より大きい場合、色度は図4の三角形RGBの内側にある。すなわち、点Wに近づきその色は白(グレー)色成分をもつ。」

【0056】さらに、以上の結論からWに関して次の結論が得られる。

【0057】(1)「 $R = G = B$ の場合は、Wを加えても色度を変化させずに輝度のみを上げることができる。」

【0058】(2)「三角形RGWは、当該液晶表示装置が表現できる色の範囲であるので、この範囲を狭めないために、R、G、及びBのうちどれか一つでも0の場合は、 $W = 0$ とする。」

【0059】(3)「R、G、及びBのうちいずれもが0より大きい場合の色度は、R、G、及びBのうちの最小値が大きいほど点Wに近づく。つまり、R、G、及びBのうちの最小値はその色がどれだけ白いかを表している。したがって、WをR、G、及びBのうちの最小値の関数で与えれば、1画素をRGBの3個の副画素で構成したときの色度をあまり変化させずに輝度を上げることができる。」

【0060】そこで、上記(1)(2)及び(3)の結論に鑑みて、 W_0 をR、G、及びBのうちの最小値の関数で与えることができる数式2が導出された。

【0061】次に、デコーダ6がこの式2を用いて W_0 を求めるいくつかの実施形態(例1~3)を、図5の式2のグラフを参照して以下述べる。

【0062】図5は、表示画像の各画素の最大階調数が256階調の場合に、デコーダ6が求めた上述の Y_{min} 値をX軸の変数とし、 Y_{min} 値を数式2に代入して求められる W_0 値をY軸の変数とした、数式2のグラフである。

【0063】例1として、 R_i 、 G_i 、及び B_i の輝度データの値うちどれか一つでも0の場合を説明する。

【0064】この場合は、 $Y_{\text{min}} = 0$ であるので、数式2の演算から $W_0 = 0$ を得る(図5のグラフのx軸上)。すなわち、この場合は、常に $W_0 = 0$ となるようにすることができ、色純度(彩度)の低下はない。

【0065】例2として、数式2において、 $n = 0$ 及び $n = 1$ と設定した場合を説明する。この場合は、数式2は、 $W_0 = Y_{\text{min}}$ と変形されるので、図5の(例2)のグラフの直線で表される結果を得る。

【0066】したがって、この場合は画像データ保持部5に入力される前のオリジナル画像のガンマ特性が保持される。そして、追加する回路の構成は簡単で、回路を構成する規模も小さくて済む。

【0067】例3として、数式2において、 n の値を1より大きくした場合を説明する。この例3では、 $n = 2$ とし、 $n = 0$ と設定する。また、 $Y_{\text{max}} = 255$ とする。この設定から、数式2は、 $W_0 = 255 * (Y_{\text{min}} / 255)^n$ (以下、この式を単に「数式3」とする。)と表され、この数式3は、図5の(例3)のグラフで表される。この(例3)のグラフからわかるように、 Y_{min} の値が大きくなるほど W_0 の値が急激に大きくなっている。

【0068】つまり、この数式2による演算処理よれば、 Y_{min} 値が最大階調数に近づくにつれてW副画素用の輝度(W_0)が急激に高くなるため、他の表示色に対して100%に近い白表示を際立たせることができる。その結果、従来CRTでしか実現できなかった日に照らされた白雲の輝きや、金属的な表面のきらめく光沢等の画像の表示が可能となる。

【0069】また、この(例3)のグラフからわかるように、 Y_{min} 値が取り得る中間の値の変域では、 W_0 のグラフは下に凸の曲線形状(単調増加)が顕著となっている。その結果、例えば $Y_{\text{min}} = 64 \sim 192$ のような中間調においては、W副画素用の輝度 W_0 を抑えることができ、中間調におけるオリジナルの色度(彩度)を表示画像において保つことができる。

【0070】以上のように、数式2の定数を適宜定めることによって、様々な画像表示が可能となる。 W_0 を求めるための上記例1から例3のような関数や、その他の数式1を基にした関数を、デコーダ6に備わるルックアップテーブル8に複数予め記憶させておき、外部からユーザが意図する画像が得られるように選択できるようにしてもよい。

【0071】このようにして前記実施形態によれば、デコーダ6により数式1を基に演算処理を行うことにより、表示されるべき画像に応じて適正なW副画素用の輝度データを求めることができる。また、デコーダ6に備わるルックアップテーブル8に諸関数を予め設定しておくことによって、液晶表示装置100の所望の様々な輝度の光学特性を提供することができる。

【0072】次に、前述したように、さらなる実施形態として、液晶表示装置100が、RGBW型の液晶表示としても、RGB型の液晶表示としても使用できる構成を、図3のブロック図による構成を主要部として書かれた図6のブロック図を参照して説明する。

【0073】このさらなる実施形態を達成するためには、図6に示されているように、入力信号 R_i 、 G_i 、及び B_i に加えて、もう1ビットの切換制御信号として機能する制御信号 C_i を付け加える。この C_i 信号は、上記入力信号 R_i 、 G_i 、及び B_i のクロック周波数に同期しており、この C_i 信号がHighのときは、RGBWを表示するための機能を果たす図6の回路はすべてイネーブルとなる。一方、 C_i 信号がLowのときは、

CMP7及びLUT6をすべてスキップして、 $W_o = 0$ とし、入力信号 R_i 、 G_i 、及び B_i がそのまま、出力信号 R_o 、 G_o 、及び B_o としてソースドライバ3へと入力される。

【0074】これにより、 C_i 信号のHigh及びLowを切換えることで、RGB表示又はRGBW表示のいずれかを任意に表示することが可能となる。なお、RGB表示を望むときは、LUT8において単に $W_o = 0$ とするように設定されるようにしてもよい。

【0075】 C_i 信号の切り替えは、液晶表示装置100を備えたPCによりソフトウェア的に切換えるようにしてもよく、又はPCのキーボードのショートカットキー等を押しすればその切り替えができるようにしてもよい。

【0076】これにより、オフィスワークの文書作成時においては、特に白色を輝かせる必要もないため、RGBW型の液晶表示装置として使用でき、一方、雪景色や、ワックスで良く磨かれた車の輝きや、雲、または白色のテキストを宣伝用に強調させたいときはRGBW型の液晶表示装置としても使用できるようになる。

【0077】さらに、PC画面のウィンドウを利用することにより、一部はRGBWの画面、一部はRGBの画面を表示することもできる。この場合 C_i 信号による画素が、前述したように入力信号 R_i 、 G_i 、及び B_i による画素に性格付与を1画素単位で行うようにし、例えば、 C_i 信号がHighのウィンドウ画面の画素ではRGBW表示を行い、 C_i 信号がLowのウィンドウ画面の画素ではRGB表示を行うことができるようにする。これにより、例えば、車の販売所や展示会で車の宣伝のために、本発明の液晶表示装置をPCに具備させること
30
によって、右半分のウィンドウ画面は車のメタリックから得られる光沢を強調した画面を表示し、左半分のウィンドウ画面はその車のプロフィール等を書いたテキスト文章を表示させることができる。RGBW画面が持つメリットを活かしつつ、それほど白色(輝度)を強調せずにむしろ白色を弱めて観察者が読みやすいようにして、テキストを片や表示させることが可能となる。

【0078】また、RGBW型の液晶表示はやや遠くから画面をみたときに、RGB型の液晶表示と比較した時の、白の輝度において明白な差異があり、観察者が混み
40
合った展示会で遠くからRGBW型の液晶表示装置でテロップ等の白文字を観察する場合や、観察者がビルの壁面等に備え付けられた必然的に遠くからRGBW表示を観察せざるを得ない場合等に、本発明のRGBW型の液晶表示装置は、顕著なる効果を発揮する。

【0079】なお、各請求項に記載した発明は、上述した各実施形態に限定されるものでなく、各請求項に記載された範囲において、次に説明するように各種の変形例を採用することが可能である。

【0080】以下、いくつかの変形例を説明する。 *50

*【0081】(1)変形例1:好適実施形態では、副画素RGBWの配列を、図2に示されるように縦ストライプ配列としたが、図7に示されるような田の字型配列とするようにしてもよい。この場合は、副画素の個々の形状は略正方形である。

【0082】(2)変形例2:上記変形例1では、図7に示されるようにソースバスとゲートバスとで網の目を形成し、個々の副画素がその網の目に一つずつ配置されるようにされているが、図8に示されるようにゲートバスを、副画素の2段毎の一本ずつ、ソースバスを副画素一段間に2本ずつ配線してもよい。このような構成によれば、ゲートバスの本数は従来のRGB方式と同じで、TFTの書き込み特性は従来のままでよいことになる。また、該構成によれば、1本のソースバスに接続される副画素の色は1種類となるから、ソースドライバ3内でソース信号を1行毎に並べ替える必要がなくなる。

【0083】(3)変形例3:上記好適実施例においては、図3に示されるようにデコーダ6とソースドライバ3とが別体として構成されているが、図9に示されるようにデコーダをソースドライバ内部の入り口部に配置することによって、デコーダ及びソースドライバの一体構造として設置するようにしてもよい。このような構成により、プリント基板内のデータ配線本数のW副画素用の輝度データ分の増加を回避することができる。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、RGBW型の液晶表示パネルで表示される画像の輝度を適正に向上させることができる。また、RGBW型の液晶表示装置でありながらも、RGB型の液晶表示装置としても使用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好適実施形態の液晶表示装置100の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す液晶パネル1の副画素、ゲートバス、及びソースバスの配置を説明するための平面図である。

【図3】図1に示すソースドライバ3及びデコーダ6を概念的に表すブロック図である。

【図4】数式2を説明するために用いる色度図である。

【図5】数式3を使用して得られる演算結果のグラフである。

【図6】本発明の好適実施形態の液晶表示装置100の構成を主要部としつつ、RGB表示及びRGBW表示の少なくとも一方を可能とするための構成を示すブロック図である。

【図7】図2に示された実施形態の変形例を示す平面図である。

【図8】図2に示された実施形態の変形例を示す平面図である。

【図9】図3に示された実施形態の変形例を表すブロッ

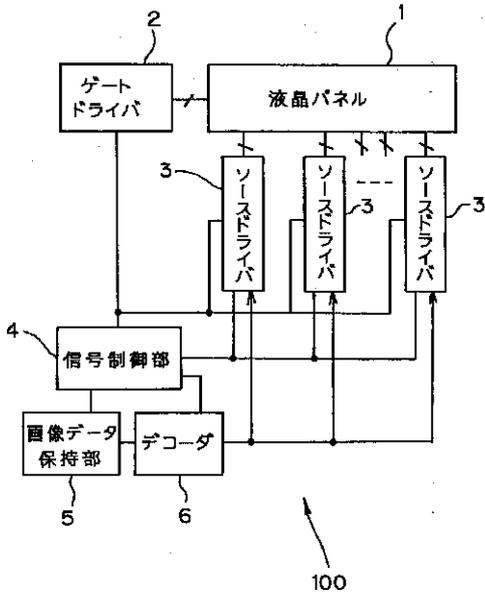
ク図である。

【符号の説明】

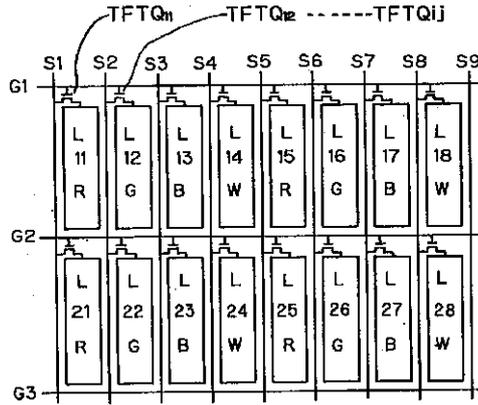
- 1 液晶パネル
- 2 ゲートドライバ
- 3 ソースドライバ
- 4 信号制御部

- * 5 画像データ保持部
- 6 デコーダ
- 7 コンパレータ
- 8 ルックアップテーブル
- 100 液晶表示装置

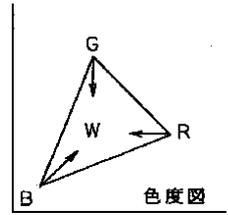
【図1】



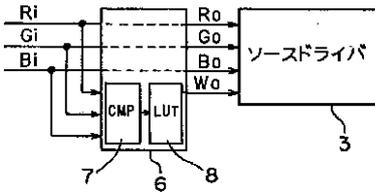
【図2】



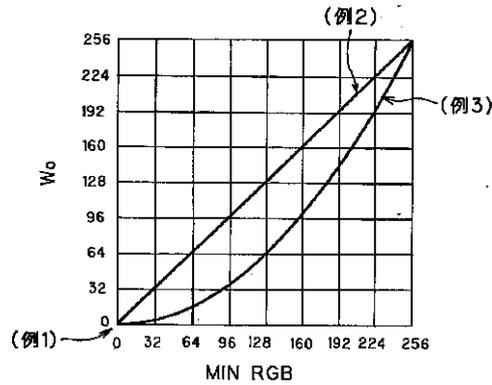
【図4】



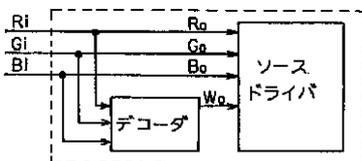
【図3】



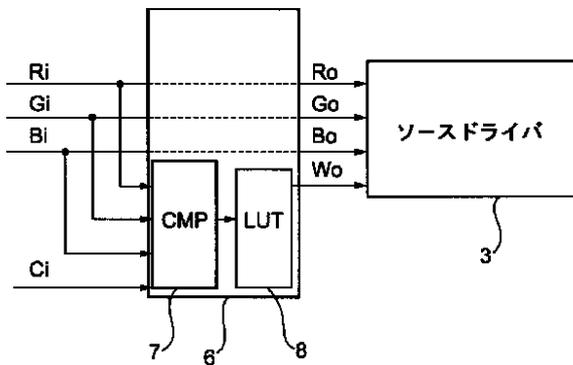
【図5】



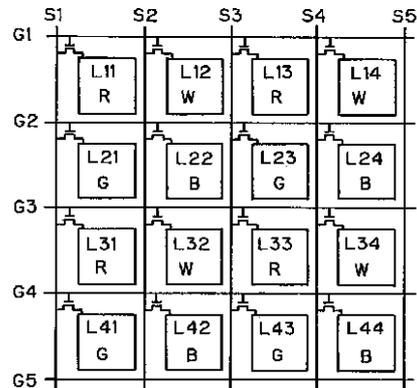
【図9】



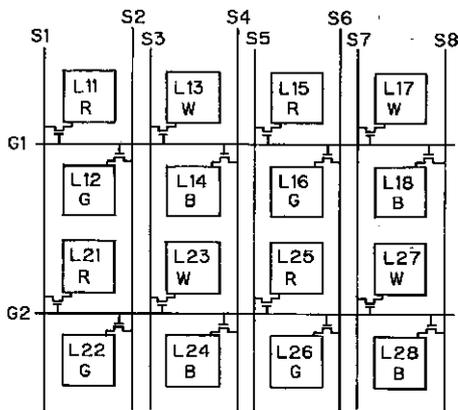
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターコード [*] (参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 1	G 0 9 G 3/20	6 4 1 T

(71)出願人 590000248
 Groenewoudseweg 1,
 5621 BA Eindhoven, Th
 e Netherlands

(72)発明者 安居 勝
 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フ
 ィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内

(72)発明者 神谷 長生
 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フ
 ィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内

(72)発明者 萩野 修司
 兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 フ
 ィリップスコンポーネンツ神戸株式会社内
 Fターム(参考) 2H093 NA61 NC14 NC25 NC49 ND06
 ND08 ND17 NE03 NE06 NH18
 5C006 AA01 AA02 AA11 AA22 AF03
 AF04 AF45 AF46 AF85 BB16
 BC11 BC16 BF02 BF14 FA47
 FA56 GA02
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD01 DD26
 GG07 GG08 JJ02 JJ05 KK02
 KK20 KK43

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2002149116A5	公开(公告)日	2005-07-14
申请号	JP2000330859	申请日	2000-10-30
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	HIRANO SATOSHI YASUI MASARU KAMIYA OSAO HAGINO SHUJI 平野諭 安居勝 神谷長生 萩野修司		
发明人	平野 諭 安居 勝 神谷 長生 萩野 修司		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.510 G02F1/133.550 G02F1/133.575 G09G3/20.623.B G09G3/20.641.T		
F-TERM分类号	5C080/JJ05 5C006/BF14 5C006/AA11 2H093/ND17 5C080/DD26 2H093/NC25 5C080/AA10 5C080/KK43 5C080/BB05 5C006/FA56 2H093/NA61 5C006/FA47 2H093/NE06 2H093/ND08 2H093/NH18 5C080/DD01 2H093/NC14 5C080/CC03 5C080/GG07 5C006/AA22 2H093/NE03 5C006/AA01 5C006/AF04 5C006/BB16 5C080/JJ02 5C006/AF85 5C006/AF46 5C080/KK20 5C006/AA02 5C006/BF02 5C006/AF03 2H093/ND06 5C006/GA02 5C080/GG08 5C006/AF45 5C006/BC11 5C006/BC16 5C080/KK02 2H093/NC49 2H193/ZA04 2H193/ZA08 2H193/ZD16 2H193/ZD17 2H193/ZF14 2H193/ZP03		
其他公开文献	JP2002149116A JP3805189B2		

摘要(译)

解决的问题：在RGBW型液晶显示设备上显示适当亮度的图像。不仅可以同时显示RGBW，而且可以显示RGB。解码器根据RGB输入数据计算出W的输出亮度数据。在该解码器中结合有预定的算术表达式，并且使用RGB输入数据的最小值作为该算术表达式的函数的变量来计算W的输出亮度数据。通过使用W输出亮度数据和RGB输入数据中的每一个来驱动RGBW的每个子像素，可以显示具有适当亮度的图像。此外，可以适当地控制W的输出亮度数据以启用RGB显示屏。