

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3805150号  
(P3805150)

(45) 発行日 平成18年8月2日(2006.8.2)

(24) 登録日 平成18年5月19日(2006.5.19)

(51) Int. Cl.	F I
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G02F 1/133 550
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G02F 1/133 575
	G09G 3/20 642D
	G09G 3/20 642L

請求項の数 6 (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-321901  
 (22) 出願日 平成11年11月12日(1999.11.12)  
 (65) 公開番号 特開2001-147666(P2001-147666A)  
 (43) 公開日 平成13年5月29日(2001.5.29)  
 審査請求日 平成16年4月12日(2004.4.12)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 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 Philips Electronics N. V.  
 オランダ国 5621 ペーアー アインドーフエン フルーネヴァウツウェッハ 1  
 Groenewoudseweg 1, 5621 BA Eindhoven, The Netherlands

(74) 代理人 100087789  
 弁理士 津軽 進

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【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 1 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、

入力画像信号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のデジタル値  $R_i$ 、 $G_i$  及び  $B_i$  を用いて、前記輝度用副画素を駆動するためのデジタル値  $W$  と、前記赤出力用副画素、緑出力用副画素、青出力用副画素及び輝度用副画素を駆動するためのデジタル値  $R_o$ 、 $G_o$ 、及び  $B_o$  とを求める演算手段を有し、前記演算手段は、

$$R_i : G_i : B_i = (R_o + W) : (G_o + W) : (B_o + W)$$

の関係を満たしかつ前記輝度用副画素の追加により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のみの構成よりも輝度の増強がなされるような  $R_o$ 、 $G_o$  及び  $B_o$ 、並びに  $W$  の各値を求める、

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であって、前記デジタル値  $W$  は、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のデジタル値のうち、最小値を  $Y_{min}$  とした場合に、演算式  $W = f(Y_{min})$  により表される関数により求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】

10

20

請求項1に記載の液晶表示装置であって、前記デジタル値Wは、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のデジタル値のうち、最大値を $Y_{max}$ とし、最小値を $Y_{min}$ とした場合に、演算式 $W = f(Y_{max}, Y_{min})$ により表される関数により求めることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項4】

請求項3に記載の液晶表示装置であって、前記演算式 $W = f(Y_{max}, Y_{min})$ により表される関数は、前記 $Y_{max}$ 又は $Y_{min}$ 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5】

請求項3に記載の液晶表示装置であって、前記演算式Wが前記 $Y_{min}$ を変数とし、前記 $Y_{max}$ を定数とする関数により与えられ、前記演算式 $W = f(Y_{max}, Y_{min})$ により表される関数は、 $Y_{min}$ 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。

10

【請求項6】

請求項1ないし5のうちいずれか1つに記載の液晶表示装置であって、前記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 $R_i$ 、 $G_i$ 及び $B_i$ が、輝度のディメンジョンを持つ値として $R_I$ 、 $G_I$ 及び $B_I$ 変換されて、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のそれぞれの輝度が、 $R_O$ 、 $G_O$ 、 $B_O$ 、及び $W_O$ と表される場合に、 $R_I : G_I : B_I = (R_O + W_O) : (G_O + W_O) : (B_O + W_O)$ の関係を満たすことを特徴とする液晶表示装置。

20

【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。この液晶表示装置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。

30

【0003】

【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輝度を向上させるために全ての表示色において白色が混ざるため、オリジナル画像の赤色、緑色、及び青色の比率が異なってしまう。その結果、オリジナル画像に対して表示画像の色純度(彩度)が低下し、特に中間調において色度に変化してしまう。

【0004】

そこで、本発明は、入力されたオリジナル画像の赤色成分、緑色成分、及び青色成分に、輝度向上のための白色成分を加えた後、さらにこれらの白色成分付加後の赤色成分、緑色成分、及び青色成分の比率をオリジナル画像の赤色成分、緑色成分、及び青色成分の比率に換算して、各副画素RGBWを駆動することにより、中間調においても色度に変化しないRGBW型の液晶表示装置を提供することを目的とする。

40

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明による液晶表示装置を提供することにより、オリジナル画像の赤色、緑色、及び青色の各成分に、輝度向上のための白色成分を加えた場合に表示画像の中間調の色度に変化しないので、前記目的を達成することができる。

【0006】

【発明の実施の形態】

50

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。

【0007】

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。図2は、この液晶パネル100の水平断面を概略的に示す平面図である。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。

【0008】

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)の副画素 $L_{ij}$ が配置されている。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 $TF T$  (薄膜トランジスタ)  $Q_{ij}$ が配置されている。 10

【0009】

さらに、ゲートバス $G_i$ が $TF T Q_{ij}$ のゲートに、ソースバス $S_j$ が $TF T Q_{ij}$ のソースに、及び各副画素 $L_{ij}$ の表示電極が $TF T Q_{ij}$ 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とし、この共通電極は、図示しないコモン電圧供給回路に接続されている。

【0010】

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いて、一画素が $RGBW$ の4副画素から構成されており、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。 20

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

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

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

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

【0011】

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。なお、液晶パネル1のパネル面と垂直の方向には、副画素電極が形成された $TF T$ 基板 (図示せず)、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。 30

【0012】

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。8個のソースドライバ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には取得画像の8ビットの副画素データが入力され、この入力データをデジタルデータに変換する画像データ保持部5が接続されている。

【0013】

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及びソースドライバ3に電源電圧を供給するとともに、ゲートドライバ2及びソースドライバ3に制御信号を供給する。また、液晶表示装置100は、各ソースドライバ3それぞれに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。 40

【0014】

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。制御電源4から、ゲートドライバ2、各ソースドライバ8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、 $TF T Q_{ij}$ を $on$ 状態とするための信号を伝送する。

【0015】

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、画像データ保持部5に取得されているデジタル画像を構成する画素データRGBのデータ（以下、「副画素入力データR<sub>i</sub>、G<sub>i</sub>、及びB<sub>i</sub>」とする。）についてデコーダ6により所定の演算（後述）が行われ、RGBW副画素用の信号として得られた、8ビットの副画素データ（以下、「副画素出力用輝度データR<sub>o</sub>、G<sub>o</sub>、B<sub>o</sub>」とする。）がラッチされる。

【0016】

ラッチ部にラッチされた副画素データは、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、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とに基づいて、基準電位発生回路が発生する電位から、このRGBW副画素出力用データに対応した電位を選択する。

10

【0017】

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（不図示）で電流増幅されて、対応するソースバスS<sub>1</sub>～S<sub>n</sub>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<sub>1</sub>～G<sub>m</sub>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を経由して各副画素電極に伝送される。

20

【0018】

これにより、各副画素電極に、副画素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。

【0019】

さらに詳細に、上述したデコーダ6の演算処理の好適実施形態について、図3（a）並びに（b）、及び後述する数式1から数式5を参照して、以下説明する。

【0020】

図3（a）に示されるように、デコーダ6は、画像データ保持部5から副画素入力データR<sub>i</sub>、G<sub>i</sub>、及びB<sub>i</sub>を受け、これらから、輝度増強用副画素のための輝度データW<sub>o</sub>と、副画素出力用輝度データR<sub>o</sub>、G<sub>o</sub>、及びB<sub>o</sub>とを演算により求め、ソースドライバ3へ出力する機能を持つ。尚、デコーダ6は、画像データ保持部5から副画素入力データR<sub>i</sub>、G<sub>i</sub>、及びB<sub>i</sub>を受けた後、輝度のディメンジョンの値に変換した後で、後述する該演算を行うようにしてもよい。

30

【0021】

一般にコンピュータ用のディスプレイでは、デジタル値D<sub>i</sub>g（入力デジタルデータ）と輝度Yとの間に、 $Y = k D_{i} g^{2 \cdot 2}$ （kは比例定数）という関係がある。本実施形態に係る演算処理でもこの輝度ディメンジョンを用いて、後述する演算を実行することは可能である。しかし、かかる輝度ディメンジョンへの変換により、8ビットのデジタル信号が16ビット程度の値となり、結果として、使用する回路が複雑かつ大規模となり、コストアップとなる。

40

【0022】

そのため、回路規模を簡易にするため、前記ディメンジョンの変換はせずにデジタル値のまま演算を行ってもよい。また、このように簡略した演算であっても表示される画像の画質に与える影響は、問題になるほど大きいものではなく、実用に耐えるものである。また、本願明細書に記載されている本発明に係る諸演算式は、R、G、及びBの各データのディメンジョンに関係なく同じ原理で説明できる。そこで、以下の実施形態の説明では、簡略化のために、入力されたデジタル値をそのまま使用するものとして説明するものとする。

【0023】

50

次に、図3(b)を参照して、デコーダ6の内部の構成及び動作について説明する。図3(b)に示されるように、デコーダ6は、コンパレータ7、ルックアップテーブル8、赤用演算回路9、青用演算回路10、及び緑用演算回路11を備えている。

【0024】

コンパレータ7は、画像データ保持部5から副画素入力データ $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ を受けた後、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ のデータ値の大小を比較する。そして、その結果、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ のデータ値の内最小値、及び最大値を求め、その最小値を $Y_{imin}$ として、ルックアップテーブル8に出力し、一方、その最大値を $Y_{imax}$ として、赤用演算回路9、青用演算回路10、及び緑用演算回路11の各回路へ出力する。

【0025】

ルックアップテーブル8は、上記最小値 $Y_{imin}$ を受け、それを輝度増強用副画素のための輝度データ $W_o$ に変換する。

【0026】

この変換は、各副画素が256階調で表現される場合は、0から255に変化する $Y_{imin}$ のそれぞれの値に対して、 $Y_{imin}$ を変数とする関数 $W_o = f(Y_{imin})$ を用いて、その演算結果を $Y_{imin}$ 用アドレスに記憶させておいたPROMを使用することにより実行される。なお、この変換は、演算回路を用いて実行されるようにしてもよい。

【0027】

一方、赤用演算回路9、青用演算回路10、及び緑用演算回路11の各回路は、上記 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ のデータの各値、上記 $Y_{imax}$ 値、及び上記 $W_o$ 値を、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ に対応した、

$$\text{数式1: } R_o = R_i (W_o + Y_{imax}) / Y_{imax} - W_o$$

$$\text{数式2: } G_o = G_i (W_o + Y_{imax}) / Y_{imax} - W_o$$

$$\text{数式3: } B_o = B_i (W_o + Y_{imax}) / Y_{imax} - W_o$$

(以下、それぞれ、単に「数式1」、「数式2」、及び「数式3」とする。)による演算を行い、それぞれ副画素出力用輝度データ $R_o$ 、 $G_o$ 、 $B_o$ を得る。

【0028】

以上より、デコーダ6は、これらのRGB副画素用の出力輝度データ $R_o$ 、 $G_o$ 、及び $B_o$ を、 $W_o$ と共にソースドライバ3に出力する。

【0029】

尚、上述の数式1は、

$$\text{数式4: } R_i / Y_{imax} = (R_o + W_o) / (Y_{imax} + W_o)$$

(以下、単に「数式4」とする。)を変形して求めた式である。すなわち、数式4は、RGB副画素用の入力輝度データ $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ に、W副画素用の出力輝度データを $W_o$ を加えて、RGB副画素用の出力輝度データ $R_o$ 、 $G_o$ 、及び $B_o$ を求める場合に、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ の各データ値間の比率と、 $W_o$ を $R_o$ 、 $G_o$ 、及び $B_o$ の各データに加えた値間の比率とが同じになるようにするための関係式である。

【0030】

同様にして、数式2は、

$$\text{数式5: } G_i / Y_{imax} = (G_o + W_o) / (Y_{imax} + W_o)$$

を変形して求めた式であり、数式3は、

$$\text{数式6: } B_i / Y_{imax} = (B_o + W_o) / (Y_{imax} + W_o)$$

を変形して求めた式である。(以下、これらの式をそれぞれ単に「数式5」及び「数式6」とする。)

【0031】

上記数式1から数式3により得られた、RGB副画素用の出力輝度データ $R_o$ 、 $G_o$ 、及び $B_o$ と、W副画素用の出力輝度データ $W_o$ と、によってソースドライバ3を駆動することによって、液晶表示装置液晶パネル1から出力される画像の色度について以下の効果を奏することができる。

【0032】

10

20

30

40

50

例えば、上記関数  $W_o = f(Y_{min})$  が、

数式 7 :  $W_o = Y_{imin}$

(以下、単に「数式 7」とする。) で表されるときは、 $W_o$  の値として、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び  $B_i$  のうちの最小値が選ばれる。その結果、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び  $B_i$  の値のうちどれか一つでも 0 の場合は、 $W_o = 0$  となる。このとき、数式 1 から数式 3 によれば、 $R_o = R_i$ 、 $G_o = G_i$ 、及び  $B_o = B_i$  となる。よって、この場合は色度は変化しない。

【0033】

また、数式 1 から数式 3 によれば、 $R_i$ 、 $G_i$ 、及び  $B_i$  の各データ値間の比率と、 $W_o$  を  $R_o$ 、 $G_o$ 、及び  $B_o$  の各データ値に加えた値間の比率とが同じになるので各色間の比率が変化せず、その結果、中間調においても色度が変化しない。

10

【0034】

例えば、具体的な例として  $R_i = 240$ 、 $G_i = 160$ 、及び  $B_i = 120$  の場合のデコーダ 6 の実施例 (動作例) を、図 4 を参照して説明する。

【0035】

まず、コンパレータ 7 は、入力データとして、 $R_i = 240$ 、 $G_i = 160$ 、及び  $B_i = 120$  を画像データ保持部 6 から取得して、 $R_i = 240$ 、 $G_i = 160$ 、及び  $B_i = 120$  からこの中の最小値が 120、最大値が 240 と判断し、 $Y_{imin} = 120$ 、 $Y_{imax} = 240$  とする。

【0036】

ルックアップテーブル 8 は、コンパレータ 7 から出力される  $Y_{imin} = 120$  を  $W_o$  値として判断する (ここでは数  $W_o = f(Y_{imin})$  が、上記数式 7 で表される場合を例に採る)。

20

【0037】

最後に、演算回路 9 から 11 が、それぞれ数式 1 から数式 3 に、コンパレータ 7 及びルックアップテーブル 8 から出力された  $W_o = 120$ 、 $Y_{imin} = 120$ 、及び  $Y_{imax} = 240$  の値と、RGB 副画素用の入力データ  $R_i = 240$ 、 $G_i = 160$ 、及び  $B_i = 120$  の各値を代入して、RGB 副画素用の出力輝度データ  $R_o = 360$ 、 $G_o = 240$ 、及び  $B_o = 180$  を得る (図 4 (c))。

【0038】

この結果から明らかのように、当該数式 1 から数式 4 による演算によれば、 $R_i : G_i : B_i = 240 : 160 : 120 = 6 : 4 : 3$  であり、 $R_o : G_o : B_o = 360 : 240 : 180 = 6 : 4 : 3$  である。すなわち、 $R_i : G_i : B_i = R_o : G_o : B_o$  の関係が満たされることが分かる。

30

【0039】

結果として、輝度を向上させるために  $W_o$  を加えても、入力データの RGB の比率と出力輝度データの RGB の比率が変わらないので、中間調の色度 (彩度) の低下は生じない。尚、数式 4 から数式 6 で表される関係は、上述した理由を基に各変数のデジタル値を輝度のディメンジョンに変換した場合においても成り立つことはいうまでもない。

【0040】

すなわち、前記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  $R_i$ 、 $G_i$ 、及び  $B_i$  が、輝度のディメンジョンを持つ値として  $R_I$ 、 $G_I$ 、及び  $B_I$  変換されて、赤出力用副画素、緑出力用副画素、青出力用副画素、及び輝度用副画素のそれぞれの輝度が、 $R_O$ 、 $G_O$ 、 $B_O$ 、及び  $W_O$  と表される場合には、 $R_I : G_I : B_I = (R_O + W_O) : (G_O + W_O) : (B_O + W_O)$  の関係を満たす。

40

【0041】

さらに、上述した好適実施形態に対して各種の変形例を採用することが可能である。以下、変形例を説明する。

【0042】

好適実施形態では、W 副画素用の出力輝度データ  $W_o$  を、RGB 副画素用の入力データ  $R_i$ 、 $G_i$ 、及び  $B_i$  のうちの最小値  $Y_{imin}$  を変数とする関数により求められる値とし

50

たが、 $W_o$ は目標とする光学特性（輝度）に応じて、他の関数により得られる値を選ぶことも可能である。

【0043】

例えば当該関数として、RGB副画素用の入力データ $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ のうちの最小値を $Y_{min}$ 、最大値を $Y_{max}$ とし、これらの2つの値各々の増大により単調増加する、又は、最大値 $Y_{max}$ を定数として、最小値 $Y_{min}$ の増大により単調増加する関数として、 $W_o = f(Y_{min}, Y_{max})$ により表される演算式により得られる $W_o$ 値を選ぶことも可能である。

【0044】

また、最大輝度の白色を強調したいのであれば、

$$\text{数式8: } W_o = 255 * (Y_{imin} / 255)^2$$

のような関数により得られる $W_o$ 値を選ぶこともできる。さらに、中間調を明るくしたいのであれば、

数式9:  $W_o = -Y_{imin}^3 / 255^2 + Y_{imin}^2 / 255 + Y_{imin}$ のような関数により得られる $W_o$ 値を選ぶこともできる。なお、数式8及び数式9において、 $Y_{imin}$ は好適実施形態と同様にRGB副画素用の入力輝度データ $R_i$ 、 $G_i$ 、及び $B_i$ のうちの最小値である。

【0045】

ただし、各色間の比率を保持するという条件を満足しつつ、 $W_o$ 値を選ぶ際には以下に説明するように限界を定める必要がある。いま、入力データのうちの最大値、最小値を $Y_{max}$ 、 $Y_{min}$ 、出力輝度データのうちの最大値、最小値を $Y_{omax}$ 、 $Y_{omin}$ とすると、各色間の比率を保持するためには、

$$Y_{min} / Y_{max} = (Y_{omin} + W_o) / (Y_{omax} + W_o)$$

が成り立つことが必要である。ここでは、 $Y_{omax} = Y_{max}$ とする。

【0046】

輝度用副画素は、輝度を増すために追加されたのであるから、そこに与える $W_o$ はできるだけ大きい値が望ましい。そして、 $W_o$ にできるだけ大きい値を与えるということは、 $Y_{omin} = 0$ として出力データにおける白色成分をすべて $W_o$ で置き換えるということであるから、上式は、

$$Y_{min} / Y_{max} = W_o / (Y_{max} + W_o)$$

と変形できる。

【0047】

これを $W_o$ について解くと、

$$W_o = Y_{min} * Y_{max} / (Y_{max} - Y_{min})$$

この式において、 $Y_{min} / Y_{max} > 0.5$ のとき、 $W_o > Y_{max}$ となることがわかる。 $Y_{max}$ が取り得る最大の値（例えば、8ビットにおける255階調）であるとき、 $W_o > Y_{max}$ なる $W_o$ は存在しない。

従って、 $Y_{min} / Y_{max} > 0.5$ の場合は、

$$W_o = Y_{max}$$

となる。

【0048】

以上をまとめると、 $W_o$ を求めるために、次の関係を満たすように任意の関数を選ぶことによって、各色間の比率を保持することができる。

$Y_{min} / Y_{max} \leq 0.5$ のとき、

$$W_o = Y_{min} * Y_{max} / (Y_{max} - Y_{min})$$

$Y_{min} / Y_{max} > 0.5$ のとき、

$$W_o = Y_{max}$$

以上の関係は $W_o$ が $Y_{min}$ と $Y_{max}$ の関数として表されているが、 $Y_{max}$ が大きくなるにつれ $W_o$ の領域は狭くなるので、任意の $Y_{max}$ で適用できる範囲は図6の斜線部のようになる。すなわち、この斜線部分が各色間の比率を保持するという条件を保持しつ

10

20

30

40

50

つ、輝度向上のために加えることができるW o 値の範囲となる。

【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、液晶表示パネルで表示される画像の輝度を輝度増強するための白色副画素により向上させても、中間調の色度を変化させることなく適切にその輝度を向上させることができる。

【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。

10

【図4】好適実施形態を説明するための概念図である。

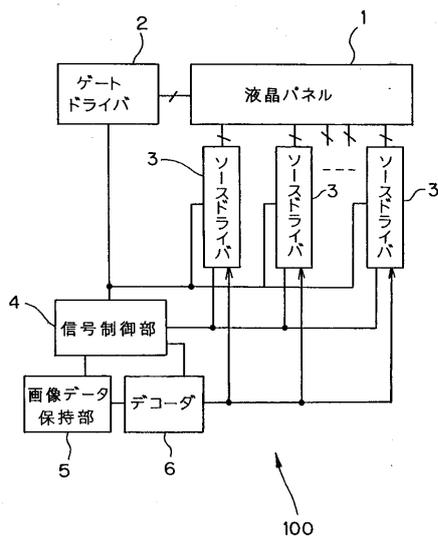
【図5】変形例を説明するためのグラフである。

【符号の説明】

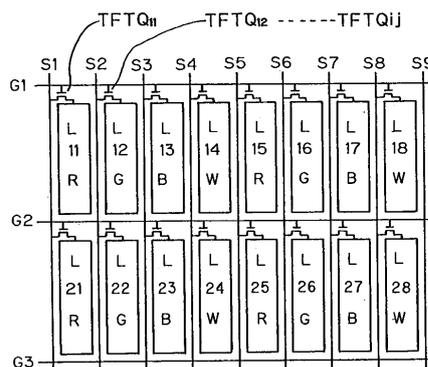
- 1 液晶パネル
- 2 ゲートドライバ
- 3 ソースドライバ
- 4 信号制御部
- 5 画像データ保持部
- 6 デコーダ
- 7 コンパレータ
- 8 ルックアップテーブル
- 9、10、11 演算回路
- 100 液晶表示装置

20

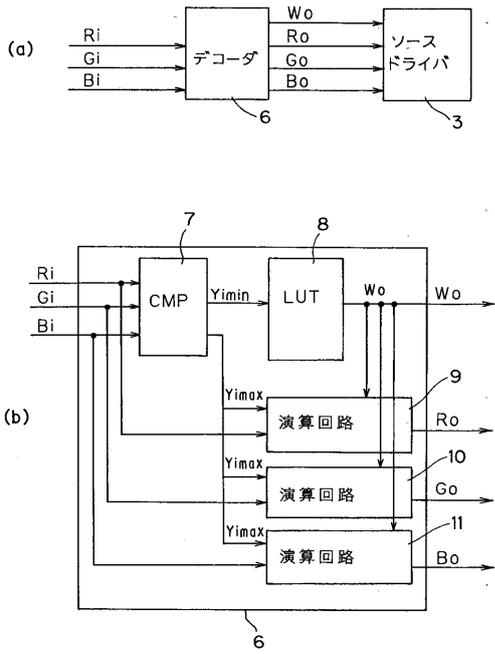
【図1】



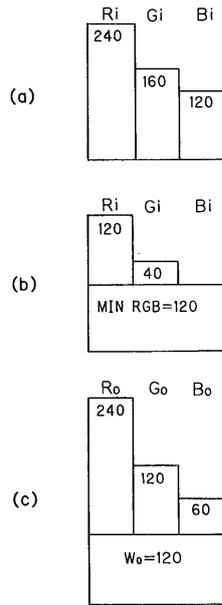
【図2】



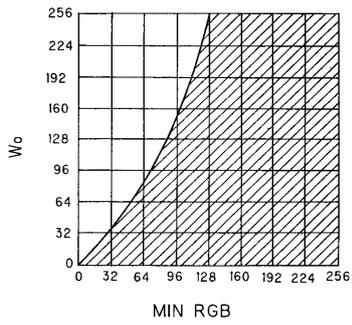
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

(51) Int.Cl. F I  
G 0 9 G 3/20 6 4 1 T

(72)発明者 平野 諭  
東京都板橋区赤塚新町3丁目3番10 906号

(72)発明者 安居 勝  
兵庫県神戸市西区高塚台4丁目3番1 ホシデン・フィリップス・ディスプレイ株式会社内

(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 ホシデン・フィリップス・ディスプレイ株式会社内

審査官 福村 拓

(56)参考文献 特開平05-241551(JP,A)  
特開平11-098521(JP,A)  
特開平05-323905(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G09G 3/00-3/38  
G02F 1/133 505-580