

(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2016-109818

(P2016-109818A)

(43) 公開日 平成28年6月20日(2016.6.20)

(51) Int.Cl.		F 1	テーマコード (参考)			
G09G	3/36	(2006.01)	G 09 G	3/36	5 B 05 7	
H04N	1/46	(2006.01)	H 04 N	1/46	Z	5 C 00 6
H04N	1/60	(2006.01)	H 04 N	1/40	D	5 C 07 7
G06T	1/00	(2006.01)	G 06 T	1/00	5 1 O	5 C 07 9
G09G	3/20	(2006.01)	G 09 G	3/20	6 4 1 P	5 C 08 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-246205 (P2014-246205)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(22) 出願日	平成26年12月4日 (2014.12.4)	(74) 代理人	110000338 特許業務法人HARAKENZO WORKS PATENT & TRADEMA
		(72) 発明者	後藤 尚子 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	三浦 創一郎 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画素データ処理方法および液晶表示装置

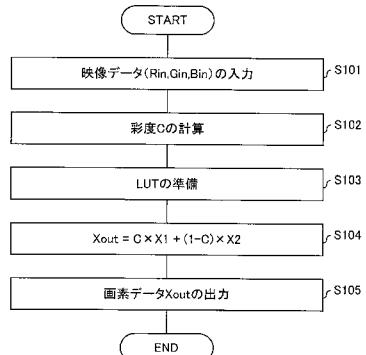
(57) 【要約】

【課題】映像に不具合が生じない画素データ処理方法および液晶表示装置を提供する。

【解決手段】画素データ処理方法は、映像データ (Rin, Gin, Bin) が表す色の階調値を変換値 (X1・X2) に対応付ける複数のLUTを準備するステップ (S103) と、上記複数のLUTの各変換値を上記色の彩度Cにより線形に重み付けした補正值 (Xout) に、上記階調値を補正するステップ (S104) とを含む。

【選択図】図3

図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データに応じた画像を表示する液晶パネルを備えている液晶表示装置において、上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值を生成する画素データ処理方法であって、

上記映像データが表す色の階調値を変換値に対応付ける複数のLUTを準備するステップと、

上記複数のLUTの各変換値を上記色の彩度により線形に重み付けした上記補正值に、
上記階調値を補正するステップと、

を含むことを特徴とする画素データ処理方法。

【請求項 2】

上記複数のLUTは、上記階調値が取り得る最大値と上記変換値が取り得る最大値とを対応付ける理想輝度LUTを含み、

上記理想輝度LUTの変換値と、上記彩度が最大であるときの上記補正值とは、おおむね一致することを特徴とする請求項1に記載の画素データ処理方法。

【請求項 3】

上記複数のLUTは、上記映像データにより表される色のうちの少なくとも一色の階調値が取り得る最大値を、上記変換値が取り得る最大値未満の値に対応付ける理想色温度LUTを含み、

上記理想色温度LUTの変換値と、上記彩度が最小であるときの上記一色についての上記補正值とは、おおむね一致することを特徴とする請求項1または2に記載の画素データ処理方法。

【請求項 4】

上記複数のLUTは、特定の彩度領域において、上記階調値を特定の変換値に対応づける特定彩度領域LUTを含み、

上記各変換値を上記彩度と、上記彩度領域に含まれる彩度とにより線形に重み付けした補正值に、上記階調値を補正することを特徴とする請求項1から3のいずれか一項に記載の画素データ処理方法。

【請求項 5】

上記彩度は、マンセル表色系に基づいた彩度であることを特徴とする請求項1から4のいずれか一項に記載の画素データ処理方法。

【請求項 6】

赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データに応じた画像を表示する液晶パネルと、

上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值を生成する補正部と、を備えている液晶表示装置であって、

上記映像データが表す色の階調値を変換値に対応付ける複数のLUTを読み出す読み出部と、

上記色の彩度を上記液晶パネルの絵素ごとに計算する彩度計算部と、

上記絵素のグループに表示する映像を上記補正值から生成する映像生成部と、を備え、

上記補正部は、上記複数のLUTの各変換値を上記彩度により線形に重み付けした上記補正值に、上記階調値を補正することを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置の画素データ処理（色調補正）に関する。

【背景技術】

【0002】

（単一のガンマカーブを使用する色調補正）

10

20

30

40

50

通常、白色を液晶表示装置に表示させるための入力信号（映像データ）が表す種々の単色（例えばR G B）の階調値は最大になる。しかし、ホワイトバランスを調整した後の「白色」を液晶表示装置に表示させるための入力信号が表す単色のうちのある色の階調値は、最大値よりも小さくなる。ゆえに、色調補正にホワイトバランスを重視した単一のガンマカーブを使用すると、液晶表示装置は、階調値が最大になり得る高彩度色を表示できない（高輝度の単色を有効に表示できない）ことがある。

【0003】

（複数のガンマカーブ等を使用する色調補正）

特許文献1は、入力信号の平均輝度レベルを閾値とし、複数のガンマカーブを設定する液晶表示装置を開示している。特許文献2は、バックライトの輝度を閾値とし、複数のガンマ値を設定する液晶表示装置を開示している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特許第4277773号公報（2006年4月6日公開）

【特許文献2】特許第4668342号公報（2011年3月17日公開）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1および2の液晶表示装置は、色調補正のパラメータを閾値に基づき変更している。ゆえに、色調補正後の液晶表示装置のガンマカーブは滑らかにならない。このため、液晶表示装置が表示する映像に、諧調の破綻などの不具合が生じる。以上の問題を鑑み、本発明は、映像に不具合が生じない画素データ処理方法および液晶表示装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る画素データ処理方法は、赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データに応じた画像を表示する液晶パネルを備えている液晶表示装置において、上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值を生成する画素データ処理方法であって、上記映像データが表す色の階調値を変換値に対応付ける複数のLUTを準備するステップと、上記複数のLUTの各変換値を上記色の彩度により線形に重み付けした上記補正值に、上記階調値を補正するステップとを含む。

30

【0007】

本発明の他の態様に係る液晶表示装置は、赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データに応じた画像を表示する液晶パネルと、上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值を生成する補正部とを備えている液晶表示装置であって、上記映像データが表す色の階調値を変換値に対応付ける複数のLUTを読み出す読み出部と、上記色の彩度を上記液晶パネルの絵素ごとに計算する彩度計算部と、上記絵素のグループに表示する映像を上記補正值から生成する映像生成部とを備え、上記補正部は、上記複数のLUTの各変換値を上記彩度により線形に重み付けした上記補正值に、上記階調値を補正する。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明の各態様によれば、映像に不具合が生じない画素データ処理方法および液晶表示装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態1の液晶表示装置の構成を示すプロック図である。

50

【図2】図1に示される液晶表示装置の各色補正部の構成を示すプロック図である。

【図3】図2に示される色補正部における処理の流れを示すフローチャートである。

【図4】図2に示される色補正部のLUT合成部が利用するガンマカーブである。

【図5】実施形態2の色補正部の構成を示すブロック図である。

【図6】図5に示される色補正部における処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】実施形態4の液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

〔実施形態1〕

本発明の第一実施形態を図1～図4に基づき説明する。

【0011】

液晶表示装置の構成

図1は、本実施形態の液晶表示装置1の構成を示すブロック図である。

【0012】

図1に示されるように、液晶表示装置1は、画像処理部2と、タイミングコントローラ3・4(映像生成部)と、液晶ドライバー5・6(映像生成部)と、液晶パネル7とを備えている。

【0013】

液晶パネル7は、複数の絵素を備えている。各絵素は、互いに異なる色の光を射する複数の画素からなり、例えば、赤画素、緑画素、および青画素(図示省略)を含んでいる。

【0014】

液晶パネル7には、複数の画素列にそれぞれ対応して設けられた複数のソース線(図示省略)と、複数の画素行にそれぞれ対応して設けられた複数のゲート線(図示省略)とが設けられている。

【0015】

各画素がTFT(Thin Film Transistor:薄膜トランジスタ)を有するアクティブマトリクス駆動方式の場合、ソース線は対応のTFTのソースに接続され、ゲート線は対応のTFTのゲートに接続される。また、TFTのドレインは、液晶層を挟む一方の電極である画素電極に接続される。

【0016】

画像処理部2には、外部入力信号として映像データが入力され、画像処理部2は、映像データに基づいて、液晶パネル7の各画素における開口率(光透過率)を制御するための画素データを生成し、タイミングコントローラ3・4に出力する。

【0017】

タイミングコントローラ3・4は、画素データに基づいて、液晶ドライバー5・6の動作を制御するための各種制御信号を生成し、液晶ドライバー5・6に出力する。図1に示す本実施形態の液晶表示装置1は、2つのタイミングコントローラを備えているものとして説明するが、液晶表示装置1の構成はこれに限定されない。液晶表示装置1は、1つのタイミングコントローラを備えた構成であってもよいし、3つ以上のタイミングコントローラを備えた構成であってもよい。

【0018】

液晶ドライバー5・6は、ソース線にデータ信号を供給するソースドライバと、ゲート線に走査信号を供給するゲートドライバとを含んでいる。ゲートドライバは、タイミングコントローラ3・4から入力された制御信号に基づいて、ゲート線を順次走査するための走査信号を生成する。ソースドライバは、タイミングコントローラ3・4から入力された制御信号に基づいて、各画素の画素電極に供給するための所定電圧のデータ信号を生成する。

【0019】

複数のゲート線に順々に走査信号が供給されることによって、各画素行は順々に選択状態とされる。ソース線にデータ信号が供給されると、そのソース線に接続された選択状態

10

20

30

40

50

の画素において、液晶層の光透過率がデータ信号に応じて変化する。そして、液晶層の光透過率に応じた透過光がR G Bのカラー・フィルタに照射され、赤画素からは赤色光が出射され、緑画素からは緑色光が出射され、青画素からは青色光が出射される。これにより、液晶パネル7に、各画素からの出射光に応じた画像が表示される。

【0020】

(画像処理部)

画像処理部2は、入力IF部21と、映像処理部22と、色補正部10(補正部)とを備えている。

【0021】

入力IF部21は、外部から入力される映像データのデータ形式を、映像処理部22において処理可能なデータ形式に変換し、変換後の映像データを映像処理部22に出力する。具体的には、入力IF部21は、映像データのデータ形式がYUV形式であれば、RGB形式に変換することによって、赤画素に対応する赤映像データ、緑画素に対応する緑映像データ、および青画素に対応する青映像データに変換する。

【0022】

映像処理部22は、入力IF部21によってフォーマット変換されたRGBの各映像データに対して、ゲイン調整およびバイアス調整などの各種映像処理を行い、処理後の映像データ(Rin·Gin·Bin)を色補正部10に出力する。

【0023】

色補正部10は、映像処理部22から供給された、赤映像データRin、緑映像データGin、および青映像データBinのそれぞれに対してガンマ補正を施すことによって、各画素における光透過率を制御するための画素データ(Rout·Gout·Bout)を生成し、画素データをタイミングコントローラ3·4に出力する。これにより、液晶パネル7に表示する画像の色調整を行う。

【0024】

なお、映像データ(Rin·Gin·Bin)および画素データ(Rout·Gout·Bout)は、例えば、8ビットのデータであってもよい。

【0025】

(色補正部)

図2は、図1に示される液晶表示装置1の色補正部10の構成を示すブロック図であって、(a)は全体構成を示し、(b)は各色補正部20(読み出部)の構成を示す。

【0026】

図2の(a)に示されるように、色補正部10は、彩度計算部15と、赤(R)補正部11と、緑(G)補正部12と、青(B)補正部13とを備える。

【0027】

(彩度計算部)

彩度計算部15は、映像処理部22(図1参照)に接続されている。そして、彩度計算部15は、映像処理部22から入力された映像データ(Rin·Gin·Bin)に基づき彩度Cを計算する。

【0028】

彩度計算部15において、映像データが表す色の階調値は、0以上1以下の値に正規化される。例えば、この階調値が8ビットのデータであるとき、赤映像データRin・緑映像データGin・青映像データBinは、それぞれ、0以上255以下の階調値により表される。そして、彩度計算部15は、この階調値を255で割った数値を利用する。以下において、Rin·Gin·Binは、それぞれ0以上1以下の値に正規化された階調値を表す。

【0029】

なお、上述の液晶パネル7の各画素における光透過率について、Rinは、赤画素の光透過率(または輝度)に比例する値である。また、Ginは、緑画素の光透過率(または輝度)に比例する値である。また、青映像データBinは、青画素の光透過率(または輝

10

20

30

40

50

度)に比例する値である。

【0030】

(R・G・B補正部)

R補正部11は、映像処理部22と、彩度計算部15とに接続されている。そして、R補正部11は、映像処理部22から入力された赤映像データRinと、彩度計算部15から入力された彩度Cに基づき赤画素データRoutを生成する。

【0031】

G補正部12は、映像処理部22と、彩度計算部15とに接続されている。そして、G補正部12は、映像処理部22から入力された緑映像データGinと、彩度計算部15から入力された彩度Cに基づき緑画素データGoutを生成する。

10

【0032】

B補正部13は、映像処理部22と、彩度計算部15とに接続されている。そして、B補正部13は、映像処理部22から入力された青映像データBinと、彩度計算部15から入力された彩度Cに基づき青画素データBoutを生成する。

【0033】

以上のように、R補正部11と、G補正部12と、B補正部13とは、同様の構成を備える。以下では、説明を簡略化するために、R補正部11と、G補正部12と、B補正部13とを代表し「各色補正部20」と称する。また、赤映像データRinと、緑映像データGinと、青映像データBinとを代表し「映像データXin」と称する。また、赤画素データRoutと、緑画素データGoutと、青画素データBoutとを代表し「画素データXout」と称する。

20

【0034】

なお、映像データXinが表す色のすべて(例えばR、G、およびB)について、必ず色調補正をしなければならないわけではない。例えば、赤色について色調補正が不要であれば、R補正部11は、RinをRoutとして出力してもよい。

【0035】

(ルックアップテーブル)

図2の(b)に示されるように、各色補正部20は、X1LUT201(理想輝度LUT)・X2LUT202(理想色温度LUT)を備える。

30

【0036】

X1LUT201は、映像処理部22に接続されている。そして、X1LUT201は、映像処理部22から入力された映像データXinに対し、後述するガンマカーブaを用いたガンマ補正を施すことにより、第一の画素データX1を生成する一次元のルックアップテーブルである。

【0037】

X2LUT202は、映像処理部22に接続されている。そして、X2LUT202は、映像処理部22から入力された映像データXinに対し、後述するガンマカーブbを用いたガンマ補正を施すことにより、第二の画素データX2を生成する一次元のルックアップテーブルである。

40

【0038】

(LUT合成部)

図2の(b)に示されるように、各色補正部20は、LUT合成部205をさらに備える。

【0039】

LUT合成部205は、X1LUT201と、X2LUT202と、彩度計算部15とに接続されている。そして、LUT合成部205は、X1LUT201から入力された第一の画素データX1と、X2LUT202から入力された第二の画素データX2と、彩度計算部15から入力された彩度Cに基づき、画素データXoutを合成する。

【0040】

LUT合成部205は、画素データXoutをタイミングコントローラ3・4(図1参

50

照)へ出力する。なお、画素データ X_{out} は、タイミングコントローラ 3・4 が正常に処理できる値に変換されてよい。例えば、タイミングコントローラ 3・4 が正常に処理できる値が 8 ビットの値であるならば、画素データ X_{out} は、画素データ X_{out} に 255 を乗じてから出力してよい。

【0041】

液晶表示装置の動作

液晶表示装置 1 の画素データ処理(色調補正)は、概ね色補正部 10 により実行される。図 3 は、図 2 の(a)に示される色補正部 10 における処理の流れを示すフローチャートである。

【0042】

ステップ S101において、色補正部 10 に、映像処理部 22 から各色の映像データ(R_{in} 、 G_{in} 、 B_{in})が入力される。

【0043】

ステップ S102において、彩度計算部 15 は、下式(1)に基づき彩度 C を計算する。

$$C = \text{MAX}(R_{in}, G_{in}, B_{in}) - \text{MIN}(R_{in}, G_{in}, B_{in}) \quad \dots \dots \text{式(1)}$$

ここで、MAX(R_{in}) は、 R_{in} ・ G_{in} ・ B_{in} のうちの最大値を意味する。MIN(R_{in}) は、 R_{in} ・ G_{in} ・ B_{in} のうちの最小値を意味する。

【0044】

ステップ S103(複数の LUT を準備するステップ)において、LUT 合成部 205 は、映像データ X_{in} が表す色(R、G、または B)の階調値を画素データ X_1 (変換値)に対応付ける $X_1 LUT 201$ を準備する。また、LUT 合成部 205 は、この階調値を画素データ X_2 (変換値)に対応付ける $X_2 LUT 202$ を準備する。

【0045】

ステップ S104(階調値を補正するステップ)において、LUT 合成部 205 は、下式(2)に基づき画素データ X_{out} を合成する。ステップ S104 は、二つの LUT の各変換値を映像データが表す色の彩度により線形に重み付けした補正值に、この色の階調値を補正するステップである。

$$X_{out} = C \times X_1 + (1 - C) \times X_2 \quad \dots \dots \text{式(2)}$$

ステップ S105において、LUT 合成部 205 は、画素データ X_{out} をタイミングコントローラ 3・4 に出力する。

【0046】

(ガンマカーブの合成)

LUT 合成部 205 が、画素データ X_{out} を合成することで、上述のガンマカーブ a と、ガンマカーブ b とが合成される。

【0047】

図 4 は、図 2 の(b)に示される各色補正部 20 の LUT 合成部 205 が利用するガンマカーブであって、(a)は $X_1 LUT 201$ に格納されたガンマテーブルが示すガンマカーブ a を示し、(b)は $X_2 LUT 202$ に格納されたガンマテーブルが示すガンマカーブ b を示し、(c)は(a)のガンマカーブと(b)のガンマカーブとを合成したガンマカーブを示す。

【0048】

図 4 の(a)に示されるように、ガンマカーブ a は、映像データ X_{in} の最大値である 1 を、画素データ X_1 の最大値である 1 に対応付けている。ガンマカーブ a は、階調値が最大になり得る高彩度色を表示することに適している。

【0049】

図 4 の(b)に示されるように、ガンマカーブ b は、映像データ X_{in} の最大値である 1 を、画素データ X_2 の最大値である 1 未満の値に対応付けている。ガンマカーブ b は、映像データにより表される単色のうちの少なくとも一色の階調値が最大値よりも小さくなるホワイトバランス(輝度バランス)を重視した色を表示することに適している。

10

20

30

40

50

【0050】

そして、彩度Cが高いときにガンマカーブaに近く、彩度Cが低いときにガンマカーブbに近いガンマカーブを利用できることが好ましい。

【0051】

図4の(c)に示されるように、LUT合成部205が合成したガンマカーブは、ガンマカーブaとガンマカーブbとの間ににおいて滑らかに変化する。

【0052】

上述の式(2)に示されるように、彩度C=1であるとき、Xout=X1となる。このとき、図2の(b)に示されるように、LUT合成部205が利用するLUTは、X1LUT201のみになる。つまり、ガンマカーブは、X1LUT201に格納されたガンマテーブルが示すガンマカーブaに一致する。ガンマカーブは、滑らかに変化するため、彩度Cが高い(C>1)ときに、ガンマカーブaに近くなる。

10

【0053】

また、彩度C=0(最小)であるとき、Xout=X2となる。このとき、図2の(b)に示されるように、LUT合成部205が利用するLUTは、X2LUT202のみになる。つまり、ガンマカーブは、X2LUT202に格納されたガンマテーブルが示すガンマカーブbに一致する。ガンマカーブは、滑らかに変化するため、彩度Cが低い(C<0)ときに、ガンマカーブbに近くなる。

【0054】

液晶表示装置の効果

20

以上のように、液晶表示装置1は、色調補正のパラメータを閾値に基づき変更していない。ゆえに、色調補正後の液晶表示装置1のガンマカーブは滑らかになる。このため、液晶表示装置1が表示する映像に、諧調の破綻などの不具合は生じない。すなわち、映像に不具合が生じない液晶表示装置1を提供できる。なお、液晶表示装置1が利用する画素データ処理方法(上述の各ステップを含み得る方法)も、本発明に含まれる。

【0055】

また、色調補正にホワイトバランスを重視した単一のLUT(例えばX2LUT202)を使用すると、液晶表示装置1は、階調値が最大になり得る高彩度色を表示できない(高輝度の単色を有効に表示できない)ことがある。

30

【0056】

しかし、液晶表示装置1は、高彩度色を表示する場合、諧調値が最大である映像データを入力されれば、輝度がおおむね最大である色を表示できる。ゆえに、液晶表示装置1は、ホワイトバランス(色温度)の調整と、高輝度の単色の有効利用とを両立できる。そして、高彩度域で単色の輝度を十分確保できるため、再現色範囲が広くなる。

【0057】

さらに、入力信号である映像データの平均輝度レベルやバックライトの輝度を考慮する必要がないため、色調補正を実現するための回路規模を小さくできる。

【0058】

〔実施形態2〕

40

本発明の第二実施形態を図5～図6に基づき説明する。なお、説明の便宜上、上述の実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する(本実施形態以降の実施形態においても同様)。

【0059】

色補正部の他の構成

実施形態1の液晶表示装置1において、色補正部10を、後述する色補正部10a(補正部)に置き換えてよい。

【0060】

図5は、本実施形態の色補正部10aの構成を示すブロック図であって、(a)は全体構成を示し、(b)は各色補正部20a(読み出部)の構成を示す。

【0061】

50

図5の(a)に示されるように、色補正部10は、彩度計算部15と、係数計算部15aと、R補正部11aと、G補正部12aと、B補正部13aとを備える。

【0062】

(係数計算部)

係数計算部15aは、彩度計算部15に接続されている。そして、係数計算部15aは、彩度計算部15から入力された彩度Cに基づき、後述する係数L・M・Nを計算する。

【0063】

(R・G・B補正部)

R補正部11aは、映像処理部22と、係数計算部15aとに接続されている。そして、R補正部11aは、映像処理部22から入力された赤映像データRinと、係数計算部15aから入力された係数L・M・Nに基づき赤画素データ Routを生成する。

10

【0064】

G補正部12aは、映像処理部22と、係数計算部15aとに接続されている。そして、G補正部12aは、映像処理部22から入力された緑映像データGinと、係数計算部15aから入力された係数L・M・Nに基づき緑画素データGoutを生成する。

20

【0065】

B補正部13aは、映像処理部22と、係数計算部15aとに接続されている。そして、B補正部13aは、映像処理部22から入力された青映像データBinと、係数計算部15aから入力された係数L・M・Nに基づき青画素データ Boutを生成する。

【0066】

以上のように、R補正部11aと、G補正部12aと、B補正部13aとは、同様の構成を備える。以下では、説明を簡略化するために、R補正部11aと、G補正部12aと、B補正部13aとを代表し「各色補正部20a」と称する。

【0067】

(ルックアップテーブル)

図5の(b)に示されるように、各色補正部20aは、X1LUT201・X2LUT202・X3LUT203(特定彩度領域LUT)を備える。

【0068】

X3LUT203は、映像処理部22に接続されている。そして、X3LUT203は、映像処理部22から入力された映像データXinに対し、所定のガンマカーブcを用いたガンマ補正を施すことにより、第三の画素データX3を生成する一次元のルックアップテーブルである。

30

【0069】

(LUT合成部)

図5の(b)に示されるように、各色補正部20aは、LUT合成部205aをさらに備える。

【0070】

LUT合成部205aは、X1LUT201と、X2LUT202と、X3LUT203と、係数計算部15aとに接続されている。そして、LUT合成部205は、X1LUT201から入力された第一の画素データX1と、X2LUT202から入力された第二の画素データX2と、X3LUT203から入力された第三の画素データX3と、係数計算部15aから入力された係数L・M・Nに基づき、画素データXoutを合成する。

40

【0071】

本実施形態の色補正部の動作

図6は、図5の(a)に示される色補正部10aにおける処理の流れを示すフローチャートである。

【0072】

ステップS102aにおいて、係数計算部15aは、後述する関係式に基づき係数L・M・Nを計算する。

【0073】

50

ステップ S 1 0 3 a (複数の LUT を準備するステップ)において、LUT 合成部 2 0 5 a は、映像データ X_{in} が表す色 (R、G、または B) の階調値を画素データ X₁ (変換値) に対応付ける X₁ LUT 2 0 1 を準備する。また、LUT 合成部 2 0 5 a は、この階調値を画素データ X₂ (変換値) に対応付ける X₂ LUT 2 0 2 を準備する。また、LUT 合成部 2 0 5 a は、この階調値を画素データ X₃ (変換値) に対応付ける X₃ LUT 2 0 3 を準備する。

【0 0 7 4】

ステップ S 1 0 4 a (階調値を補正するステップ)において、LUT 合成部 2 0 5 a は、下式 (3) に基づき画素データ X_{out} を合成する。ステップ S 1 0 4 a は、三つの LUT の各変換値を映像データが表す色の彩度により線形に重み付けした補正值に、この色の階調値を補正するステップである。

$$X_{out} = L \times X_1 + M \times X_2 + N \times X_3 \quad \dots \dots \text{式 (3)}$$

(関係式)

式 (3) の係数 L・M・N の間には、下式 (4) ~ (7) の関係が成り立っている。

$$L + M + N = 1 \quad \dots \dots \text{式 (4)}$$

$$L = C \times (1 - N) \quad \dots \dots \text{式 (5)}$$

$$M = (1 - C) \times (1 - N) \quad \dots \dots \text{式 (6)}$$

$$N = 1 - |Ca - C| \quad \dots \dots \text{式 (7)}$$

ここで、Ca は特定領域の彩度を表す。

【0 0 7 5】

(三つのガンマカーブの合成)

上述のとおり、実施形態 1 の LUT 合成部 2 0 5 が式 (2) に基づき画素データ X₁・X₂ を合成することは、ガンマカーブ a・b を合成することに対応している。そして、LUT 合成部 2 0 5 a が式 (3) ~ 式 (7) に基づき画素データ X₁・X₂・X₃ を合成することは、ガンマカーブ a・b に加え、あらたなガンマカーブ c を合成することに対応している。

【0 0 7 6】

N は、あるパラメータへの近似度を評価したものである。例えば、N = 1 であるとき、式 (5) によれば、L = 0 となる。また、式 (6) によれば、M = 0 となる。式 (3) によれば、X_{out} = X₃ となるため、図 5 の (b) に示されるように、LUT 合成部 2 0 5 a が利用する LUT は、X₃ LUT 2 0 3 のみになる。つまり、合成されたガンマカーブ は、X₃ LUT 2 0 3 に格納されたガンマテーブルが示すガンマカーブ c に一致する。以上のように、N は「ガンマカーブ がガンマカーブ c にどの程度近いのか」という近似度を評価したものである。

【0 0 7 7】

なお、N は、0 以上 1 以下の間で評価できるパラメータであれば、どのようなものであってもよい。

【0 0 7 8】

(数値例 1)

彩度 C が特定の彩度領域 (例えば C = 0.8) に含まれるときに、所定のガンマカーブ c を採用したい場合、式 (7) において Ca = 0.8 と置けばよい。このとき、C = 0.8 であれば、L = 0、M = 0、N = 1 となる。上述のように、ガンマカーブ は、ガンマカーブ c に一致する。そして、ガンマカーブ は、滑らかに変化するため、彩度 C が特定の彩度領域 (C = 0) に含まれるときに、ガンマカーブ c に近くなる。

【0 0 7 9】

(数値例 2)

特定の彩度領域に関する彩度 Ca が 0.8 であり、かつ、映像データの彩度 C が 0.3 であるとき、以下に列挙するように係数 L・M・N を計算できる。

$$N = 1 - |0.8 - 0.3| = 0.5$$

$$L = 0.3 \times (1 - 0.5) = 0.3 \times 0.5 = 0.15$$

10

20

30

40

50

$$M = (1 - 0.3) \times (1 - 0.5) = 0.7 \times 0.5 = 0.35$$

本実施形態の色補正部の効果

以上のように、色調補正のパラメータである係数 $L \cdot M \cdot N$ を、閾値に基づいて変更することなく、三つのガンマカーブを合成できる。ゆえに、映像に不具合が生じず、かつ、色調補正の自由度が高い液晶表示装置 1 を提供できる。なお、以上の構成に限定されるわけではなく、色補正部 10 a は、三つを越えるガンマカーブを合成してもよい。これにより、色調補正の自由度がさらに高まる。

【0080】

〔実施形態3〕

本発明の第三実施形態を説明する。

10

【0081】

彩度計算部の他の構成・動作・効果

(構成例1)

上述の式(1)を、下式(8)に置き換えてよい。

$$C = \{ \text{MAX}(RGB) - \text{MIN}(RGB) \} / \text{max} \dots \dots \text{式(8)}$$

ここで、「max」は、映像データが表す色の階調値が取り得る最大値を意味する。例えば、この階調値が8ビットのデータであるとき、以下に列挙するように映像データ($R_{in} \cdot G_{in} \cdot B_{in}$)が定まる。

$$(R_{in}, G_{in}, B_{in}) = (200, 100, 50)$$

20

$$\text{MAX}(RGB) = 200$$

$$\text{MIN}(RGB) = 50$$

$$\text{max} = 255$$

$$C = \{ 200 - 50 \} / 255 = 150 / 255 = 0.588$$

以上の彩度計算方法は簡単であるため、彩度計算部 15 の回路規模を小さくできる。

【0082】

(構成例2)

上述の式(1)を、下式(9)に置き換えてよい。

$$C = (C_b^2 + C_r^2)^{1/2} \dots \dots \text{式(9)}$$

「ITU-R BT.601 / ITU-R BT.709 (1250/50/2:1)」の場合、以下のように、 Y 、 C_b 、および C_r を計算することで、式(9)の彩度を計算できる。

30

$$Y = 0.299 \times R_{in} + 0.587 \times G_{in} + 0.114 \times B_{in}$$

$$C_b = -0.168736 \times R_{in} - 0.331264 \times G_{in} + 0.5 \times B_{in}$$

$$C_r = 0.5 \times R_{in} - 0.418688 \times G_{in} - 0.081312 \times B_{in}$$

以上の彩度計算はマンセル表色系に基づくため、液晶表示装置 1 の表示品位を高めることができる。

【0083】

〔実施形態4〕

本発明の第四実施形態を図 7 に基づき説明する。

【0084】

液晶表示装置の他の構成および動作

40

図 7 は、本実施形態の液晶表示装置 1 A の構成を示すブロック図であって、(a) は全体構成を示し、(b) はグループ色補正部 10 A の構成を示す。

【0085】

図 7 の (a) に示されるように、液晶表示装置 1 A は、画像処理部 2 A と、タイミングコントローラ 3・4 と、液晶ドライバー 5・6 と、液晶パネル 7 とを備えている。画像処理部 2 A は、入力 IF 部 21 と、映像処理部 22 と、グループ色補正部 10 A (補正部) とを備えている。

【0086】

映像処理部 22 は、入力 IF 部 21 によってフォーマット変換された RGB の各映像データに対して、ゲイン調整およびバイアス調整などの各種映像処理を行い、処理後の映像

50

データ (Rin · Gin · Bin) をグループ色補正部 10A に出力する。

【0087】

(グループ色補正部)

グループ色補正部 10A は、映像処理部 22 から供給された、赤映像データ Rin、緑映像データ Gin、および青映像データ Bin のそれぞれに対し、ガンマ補正を施すことによって、各画素における光透過率を制御するための画素データ (Rout · Gout · Bout) を生成し、液晶パネル 7 の絵素のグループごとに、画素データをタイミングコントローラ 3 · 4 に出力する。これにより、液晶パネル 7 に表示する画像の色調整を絵素のグループごとに行う。

【0088】

図 7 の (b) に示されるように、グループ色補正部 10A は、グループ選択部 8 と、二つの色補正部 10 を備える。なお、色補正部 10 は、上述の色補正部 10a であってもよい。

【0089】

グループ選択部 8 は、映像処理部 22 に接続されている。そして、グループ選択部 8 は、映像処理部 22 から映像データである信号 IN を受け、信号 IN を二つの信号 IN1 · IN2 に分ける。信号 IN1 は、液晶パネル 7 の絵素の一つのグループに対応する。信号 IN2 は、液晶パネル 7 の絵素の他のグループに対応する。

【0090】

二つの色補正部 10 のうちの一つは、上述の絵素の一つのグループに対応する信号 OUT1 を出力する。二つの色補正部 10 のうちの他の一つは、上述の絵素の他のグループに対応する信号 OUT2 を出力する。信号 OUT1 · OUT2 は、絵素のグループごとに出力された上述の画素データ (Rout · Gout · Bout) である。

【0091】

本実施形態の液晶表示装置の効果

以上のように、絵素ごとに計算された彩度により画素データの補正值が重み付けられるため、特定の絵素のグループに表示する映像を生成することが容易になる。ゆえに、液晶表示装置 1A 全体の回路規模を小さくできる。

【0092】

さらに、色補正部 10 (または色補正部 10a) は、上述のように、彩度計算部 15 を備える。彩度計算部 15 は、彩度 C を式 (1) (または式 (8) ~ 式 (9)) に基づき、絵素ごとに計算することができる。つまり、彩度計算部 15 は、絵素の彩度 C を計算するために、他の絵素の映像データ (Rin · Gin · Bin) を必要としない。絵素のグループごとに分けられた複数の映像生成部に、補正值を分け与えることも容易になる。これにより、液晶表示装置を設計するときの自由度が高まる。

【0093】

なお、「複数の映像生成部」とは、タイミングコントローラ 3 と液晶ドライバー 5 とからなる第一の部材グループと、タイミングコントローラ 4 と液晶ドライバー 6 とからなる第二の部材グループとを意味する。また、「絵素のグループ」とは、液晶パネルが備える絵素の一部であってもよいし、液晶パネルが備える絵素の全部であってもよい。

【0094】

[まとめ]

本発明の態様 1 に係る画素データ処理方法は、赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データ (映像データ X in、赤映像データ Rin、緑映像データ Gin、青映像データ Bin、信号 IN · IN1 · IN2) に応じた画像を表示する液晶パネル 7 を備えている液晶表示装置 1 · 1A において、上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值 (画素データ X out、赤画素データ Rout、緑画素データ Gout、青画素データ Bout、信号 OUT1 · OUT2) を生成する画素データ処理方法であって、上記映像データが表す色の階調値を変換値 (画素データ X1 · X2 · X3) に対応付ける複数の LUT (X1

10

20

30

40

50

LUT201・X2LUT202・X3LUT203)を準備するステップS103・S103aと、上記複数のLUTの各変換値を上記色の彩度Cにより線形に重み付けした上記補正值に、上記階調値を補正するステップS104・S104aとを含む。

【0095】

上記構成によれば、複数のLUTの各変換値は、映像データが表す色の彩度により線形に重み付けられる。このため、色調補正後の画素データは、映像データの彩度の変化に応じ滑らかに変化する。ゆえに、液晶表示装置が表示する映像に、階調が破綻するなどの不具合は生じない。

【0096】

さらに、入力信号である映像データの平均輝度レベルやバックライトの輝度を考慮する必要がないため、色調補正を実現するための回路規模を小さくできる。

10

【0097】

本発明の態様2に係る画素データ処理方法では、上記態様1において、上記複数のLUTは、上記階調値が取り得る最大値と上記変換値が取り得る最大値とを対応付ける理想輝度LUT(X1LUT201)を含み、上記理想輝度LUTの変換値と、上記彩度が最大であるときの上記補正值とは、おおむね一致してよい。

【0098】

色調補正に例えればホワイトバランスを重視した单一のLUTを使用すると、液晶表示装置は、階調値が最大になり得る高彩度色を表示できない(高輝度の単色を有効に表示できない)ことがある。

20

【0099】

上記構成によれば、液晶表示装置は、高彩度色を表示する場合、階調値が最大である映像データを入力されれば、輝度がおおむね最大である色を表示できる。ゆえに、液晶表示装置は、例えはホワイトバランスの調整と、高輝度の単色の有効利用とを両立できる。

【0100】

本発明の態様3に係る画素データ処理方法では、上記態様1または2において、上記複数のLUTは、上記映像データにより表される色のうちの少なくとも一色の階調値が取り得る最大値を、上記変換値が取り得る最大値未満の値に対応付ける理想色温度LUT(X2LUT202)を含み、上記理想色温度LUTの変換値と、上記彩度が最小であるときの上記一色についての上記補正值とは、おおむね一致してよい。

30

【0101】

上記構成によれば、液晶表示装置は、ホワイトバランス(色温度)の調整と、例えは高輝度の単色の有効利用とを両立できる。

【0102】

本発明の態様4に係る画素データ処理方法では、上記態様1から3のいずれか一態様において、上記複数のLUTは、特定の彩度領域において、上記階調値を特定の変換値に対応づける特定彩度領域LUT(X3LUT203)を含み、上記各変換値を上記彩度と、上記彩度領域に含まれる彩度Caとにより線形に重み付けした補正值に、上記階調値を補正してよい。

40

【0103】

上記構成によれば、映像に不具合が生じず、かつ、色調補正の自由度が高い液晶表示装置を提供できる。

【0104】

本発明の態様5に係る画素データ処理方法では、上記態様1から4のいずれか一態様において、上記彩度は、マンセル表色系に基づいた彩度であってよい。

【0105】

上記構成によれば、色調補正後の画素データは、映像データのマンセル表色系に基づいた彩度の変化に応じ滑らかに変化する。ゆえに、液晶表示装置により表示される映像の表示品位が高まる。

【0106】

50

本発明の態様 6 に係る液晶表示装置 1・1 A は、赤画素、緑画素、および青画素を含む絵素を有しており、外部から入力される映像データ（映像データ X_{in}、赤映像データ R_{in}、緑映像データ G_{in}、青映像データ B_{in}、信号 IN・IN1・IN2）に応じた画像を表示する液晶パネル 7 と、上記映像データを補正することにより、各画素の光透過率を制御するための画素データの補正值（画素データ X_{out}、赤画素データ R_{out}、緑画素データ G_{out}、青画素データ B_{out}、信号 OUT1・OUT2）を生成する補正部（色補正部 10・グループ色補正部 10 A）とを備えている液晶表示装置であって、上記映像データが表す色の階調値を変換値（画素データ X₁・X₂・X₃）に対応付ける複数の LUT（X₁LUT201・X₂LUT202・X₃LUT203）を読み出す読み出部（各色補正部 20・20 a）と、上記色の彩度 C を上記液晶パネルの絵素ごとに計算する彩度計算部 15 と、上記絵素のグループに表示する映像を上記補正值から生成する映像生成部（タイミングコントローラ 3・4、液晶ドライバー 5・6）とを備え、上記補正部は、上記複数の LUT の各変換値を上記彩度により線形に重み付けした上記補正值に、上記階調値を補正する。

10

【0107】

上記構成によれば、入力信号である映像データの平均輝度レベルやバックライトの輝度を考慮する必要がない。そして、絵素ごとに計算された彩度により画素データの補正值が重み付けられるため、特定の絵素のグループに表示する映像を生成することが容易になる。ゆえに、液晶表示装置全体の回路規模を小さくできる。

20

【0108】

さらに、絵素のグループごとに分けられた複数の映像生成部に、補正值を分け与えることも容易になる。これにより、液晶表示装置を設計するときの自由度が高まる。

【0109】

なお、「絵素のグループ」とは、液晶パネルが備える絵素の一部であってもよいし、液晶パネルが備える絵素の全部であってもよい。

30

【0110】

〔付記事項〕

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

【産業上の利用可能性】

【0111】

本発明は、映像データをガンマ補正する補正部を備えた液晶表示装置に利用することができる。

【符号の説明】

【0112】

1・1 A 液晶表示装置

40

2・2 A 画像処理部

3・4 タイミングコントローラ（映像生成部）

5・6 液晶ドライバー（映像生成部）

7 液晶パネル

8 グループ選択部

10・10 a 色補正部（補正部）

10 A グループ色補正部（補正部）

11・11 a R 補正部

12・12 a G 補正部

13・13 a B 補正部

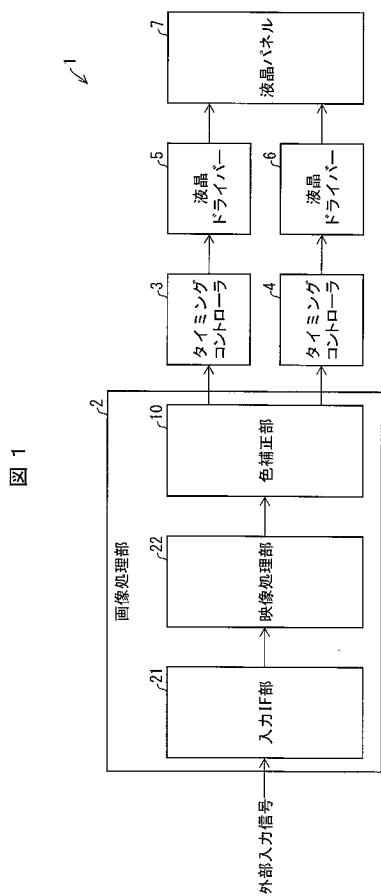
50

15・15 a 係数計算部

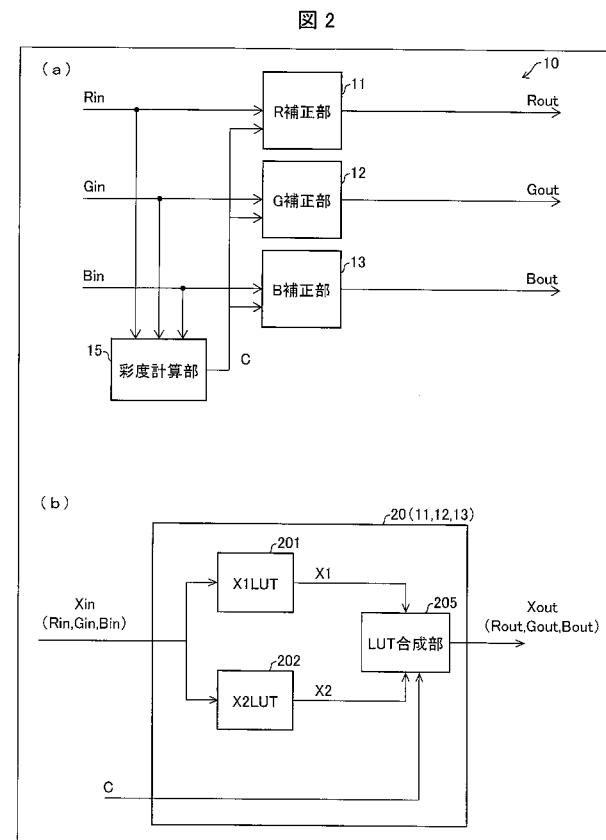
200・200a 各色補正部(読み出し部)
 201 X1LUT(理想輝度LUT)
 202 X2LUT(理想色温度LUT)
 203 X3LUT(特定彩度領域LUT)
 205・205a LUT合成部
 Bin 青映像データ(映像データ)
 Bout 青画素データ(補正值)
 C・Ca 彩度
 Gin 緑映像データ(映像データ)
 Gout 緑画素データ(補正值)
 IN・IN1・IN2・OUT1・OUT2 信号
 L・M・N 係数
 Rin 赤映像データ(映像データ)
 Rout 赤画素データ(補正值)
 S103・S103a ステップ(複数のLUTを準備するステップ)
 S104・S104a ステップ(階調値を補正するステップ)
 Xin 映像データ
 Xout 画素データ(補正值)
 · a · b · c ガンマカーブ

10

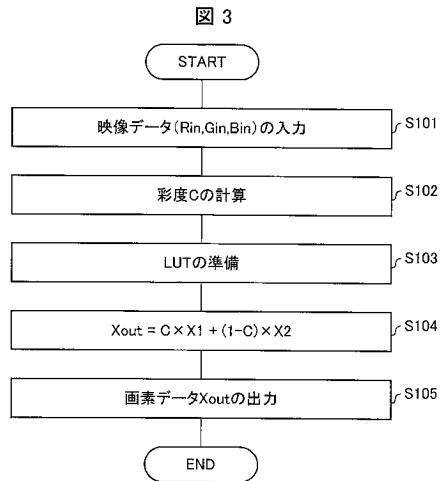
【図1】



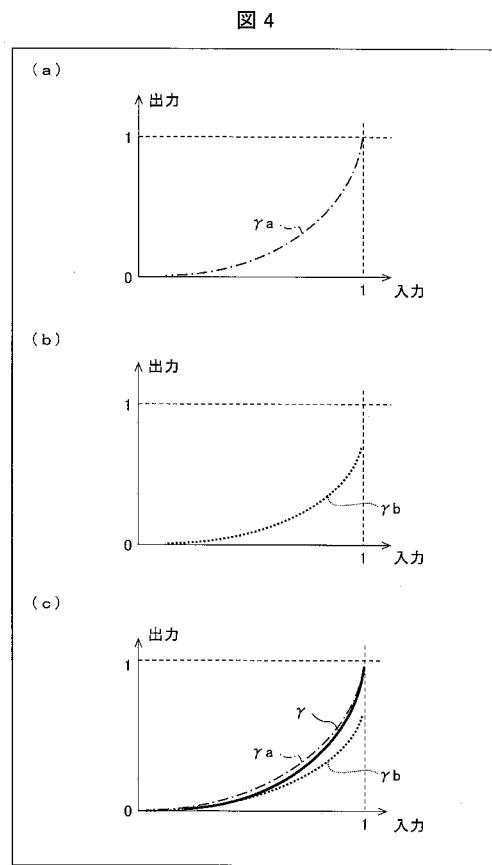
【図2】



【図3】

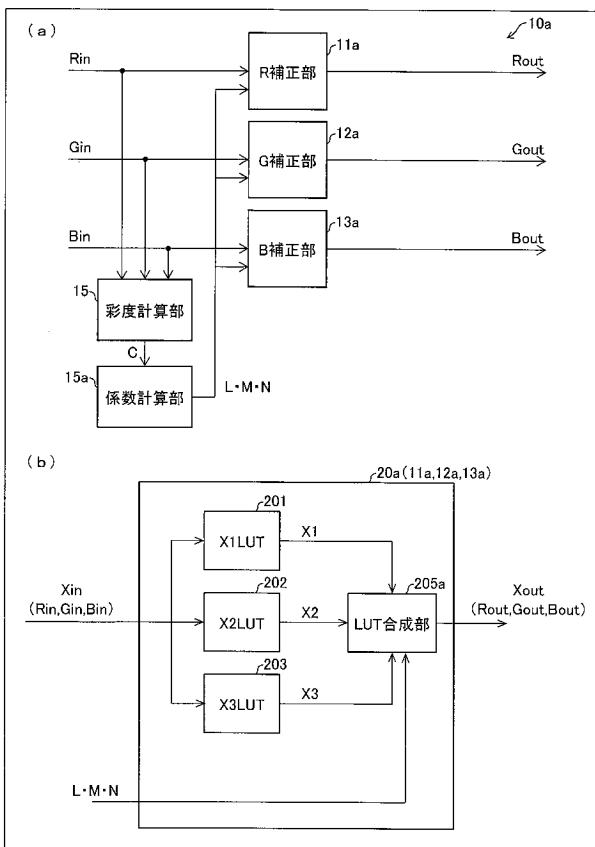


【図4】



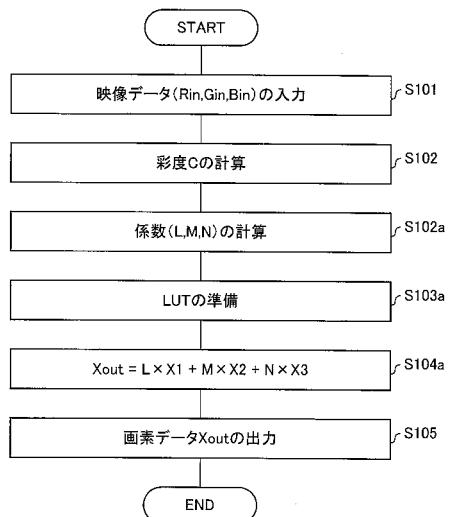
【図5】

図5



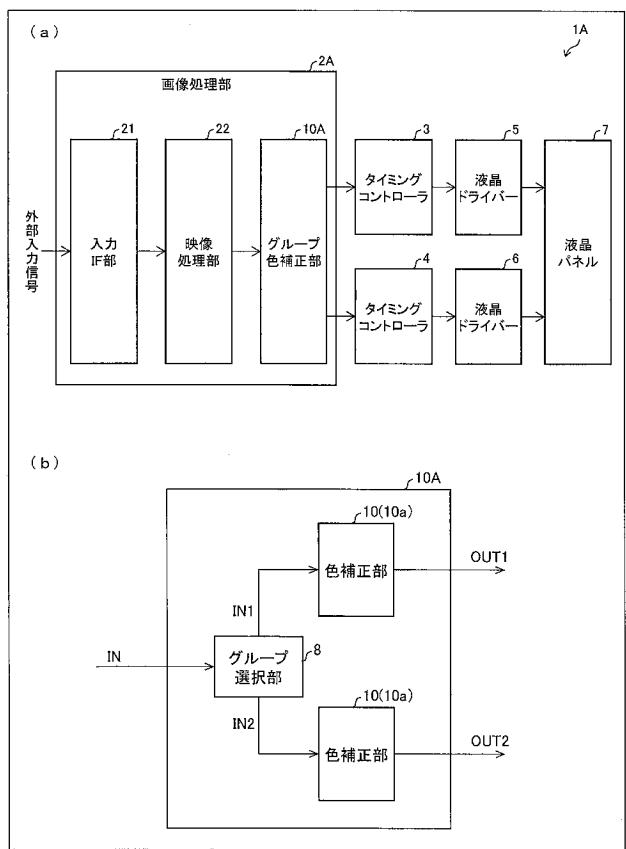
【図6】

図6



【図7】

図 7



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 5 0 M
G 0 9 G	3/20	6 4 2 J
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U

(72)発明者 塩見 誠

大阪府大阪市阿倍野区長池町 22番22号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 5B057 CA01 CA08 CA12 CA16 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01 CE11
CE17 CE18 CH07 CH18 DA16 DA17 DB02 DB06 DB09 DC25
5C006 AA22 AF45 AF46 AF53 BB16 BC16 BF08 FA56
5C077 LL19 MP08 PP15 PP32 PP35 PP37 PQ08 PQ23 SS06 SS07
5C079 HB01 HB06 HB11 LA02 LA12 LA31 LB01 MA04 NA03 PA05
5C080 AA10 BB05 CC03 EE28 EE30 JJ02 JJ05 JJ07

专利名称(译)	像素数据处理方法和液晶显示装置		
公开(公告)号	JP2016109818A	公开(公告)日	2016-06-20
申请号	JP2014246205	申请日	2014-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	夏普株式会社		
申请(专利权)人(译)	夏普公司		
[标]发明人	後藤尚子 三浦創一郎 塩見誠		
发明人	後藤 尚子 三浦 創一郎 塩見 誠		
IPC分类号	G09G3/36 H04N1/46 H04N1/60 G06T1/00 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 H04N1/46.Z H04N1/40.D G06T1/00.510 G09G3/20.641.P G09G3/20.650.M G09G3/20.642.J G09G3/20.612.U H04N1/407 H04N1/56 H04N1/60 H04N1/60.020 H04N1/60.160		
F-TERM分类号	5B057/CA01 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB01 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CC01 5B057/CE11 5B057/CE17 5B057/CE18 5B057/CH07 5B057/CH18 5B057/DA16 5B057/DA17 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC25 5C006/AA22 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/BB16 5C006/BC16 5C006/BF08 5C006/FA56 5C077/LL19 5C077/MP08 5C077/PP15 5C077/PP32 5C077/PP35 5C077/PP37 5C077/PQ08 5C077/PQ23 5C077/SS06 5C077/SS07 5C079/HB01 5C079/HB06 5C079/HB11 5C079/LA02 5C079/LA12 5C079/LA31 5C079/LB01 5C079/MA04 5C079/NA03 5C079/PA05 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种像素数据处理方法和液晶显示装置，其中图像中不发生缺陷。像素数据处理方法包括步骤 (S103)：准备多个LUT，这些LUT将视频数据 (Rin , Gin , Bin) 表示的颜色的灰度值与转换值 (X1·X2) 相关联；以及 包括其中通过颜色的饱和度C对LUT的每个转换值进行线性加权的校正值 (Xout)，以及校正灰度值的步骤 (S104)。

[选择图]图3

