

(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2006-323130

(P2006-323130A)

(43) 公開日 平成18年11月30日(2006.11.30)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>G09G 3/36 (2006.01)</b>	G09G 3/36	2H093
<b>G09G 3/20 (2006.01)</b>	G09G 3/20 611A	5C006
<b>G09G 3/34 (2006.01)</b>	G09G 3/20 611D	5C080
<b>G02F 1/133 (2006.01)</b>	G09G 3/20 641E	
	G09G 3/20 642J	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-146306 (P2005-146306)  
 (22) 出願日 平成17年5月19日 (2005.5.19)

(71) 出願人 502356528  
 株式会社 日立ディスプレイズ  
 千葉県茂原市早野3300番地

(74) 代理人 100093506  
 弁理士 小野寺 洋二

(72) 発明者 犬塚 達基  
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号  
 株式会社日立製作所  
 日立研究所内

(72) 発明者 山本 恒典  
 茨城県日立市大みか町七丁目1番1号  
 株式会社日立製作所  
 日立研究所内

最終頁に続く

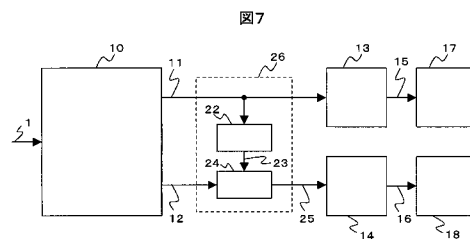
(54) 【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法

(57) 【要約】

【課題】 バックライトの消費電力の削減に伴って、新たに発生するクロストークを安定化させる。

【解決手段】 入力信号1は、信号処理回路10で処理され、RGBバックライト光量11とサブ画素透過率12に分離される。RGBバックライト光量11に基づいて、補正係数算出回路22は補正係数23を算出する。サブ画素透過率補正回路24は、補正係数23を入力してサブ画素透過率12を補正し、補正したサブ画素透過率25を出力する。補正したサブ画素透過率25は、LCDパネル18を駆動するLCD駆動回路14に入力される。一方、RGBバックライト光量11は、LEDバックライト17を駆動するLED駆動回路13に入力される。

【選択図】 図7



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性とを記憶する記憶手段を備え、

前記記憶手段から発光波長分布特性と透過波長分布特性とを読み出して、バックライト光量に基づいたサブ画素透過率とすることを特徴とする画像表示装置

**【請求項 2】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、 10

前記バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性との不一致によるクロストーク係数を記憶する記憶手段を備え、

前記記憶手段からクロストーク係数を読み出して、バックライト光量に基いたサブ画素透過率とすることを特徴とする画像表示装置

**【請求項 3】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性との不一致を補正する補正手段を備え、 20

前記補正手段は、バックライト光量に基づいてサブ画素透過率を補正することを特徴とする画像表示装置

**【請求項 4】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性とを記憶する記憶手段と、

前記バックライト光量を各色独立に駆動する駆動手段とを備え、

前記記憶手段から発光波長分布特性と透過波長分布特性を読み出して、各色のバックライト光量に基いた各色のサブ画素透過率とすることを特徴とする画像表示装置 30

**【請求項 5】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量に基づいて補正係数を算出する手段と、前記補正係数を用いてサブ画素透過率を補正する手段とを備えることを特徴とする画像表示装置

**【請求項 6】**

少なくとも 3 色の LED バックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量を各色独立に駆動する駆動手段と、

前記サブ画素透過率を制御する駆動手段と、 40

前記バックライト光量に基づいて補正係数を算出する手段と、

前記補正係数を用いてサブ画素透過率を補正する手段とを備えることを特徴とする画像表示装置

**【請求項 7】**

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量の発光波長分布特性と液晶透過率の透過波長分布特性とを記憶する記憶手段と、

前記記憶手段と外部の記憶手段との間で、発光波長分布特性と透過波長分布特性とを伝送するデータ通信手段と

を備えることを特徴とする画像表示装置

【請求項 8】

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示装置において、

前記バックライト光量とサブ画素透過率とを外部の画像記憶手段に記憶させて処理させることを特徴とする画像表示装置

【請求項 9】

少なくとも 3 色のバックライト光量と少なくとも 3 色のサブ画素透過率とを組み合わせた表示出力で画像を形成する画像表示方法において、

前記バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性とを記憶させ、読み出して、バックライト光量に基いたサブ画素透過率とすることを特徴とする画像表示方法

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置にて、カラー画像を表示する画像表示装置及び画像表示方法に関わる。

【背景技術】

【0002】

カラー画像の表示装置として、バックライトと、画素毎の透過率制御を行う液晶パネルを組み合わせて表示を行う液晶ディスプレイがある。カラー画像を表示するには、バックライトは少なくとも RGB 3 色成分を含み、液晶パネルに配置する画素は、RGB 3 色のカラーフィルタを備えるサブ画素から構成することで、バックライト光量を RGB サブ画素の透過率を制御することで全体として画像表示を行うことができる。

20

【0003】

ここで、サブ画素は RGB のいずれかのカラーフィルタを備えた最小単位の画素を指し、RGB の三つのサブ画素を組み合わせることで画素を構成して、複数の画素を面内に多数配置することで画面を作る。

【0004】

表示原理を簡単にまとめれば、バックライト光量を、サブ画素毎の液晶透過率で調整することで、サブ画素毎の濃淡を制御することができる。サブ画素には、カラーフィルタを付加することで、RGB の濃淡を表示できる。この表示出力は、バックライト光量と液晶透過率の掛け算の結果となる。なお、現実にはガンマ特性と呼ばれる非線形特性を含む場合があるが、ここでは信号特性は線形であるとする。

30

【0005】

ここで、バックライトとして蛍光灯を常時点灯する構成では、バックライト光量が一定であるから、上記掛け算における変数は、サブ画素の液晶透過率になる。

【0006】

下記特許文献 1 には、バックライト光量を制御することでコントラスト向上を実現する構成が記載されている。この場合の表示出力は、バックライト光量と液晶パネル透過率の両者を変数とする掛け算の関係にあるといえる。ここでは、バックライト光量を制御する要因として、表示信号の最大値と最小値を参照している。

40

【0007】

また、下記特許文献 2 には、バックライトとサブ画素カラーフィルタの波長分布特性に着目することが記載されている。ここでは、バックライトの発光波長分布を、カラーフィルタの透過波長分布よりも狭くすることで、色域拡大の効果を実現できるとしている。そして、バックライトとして LED (発光ダイオード) を利用している。

【特許文献 1】特許第 3430998 号公報

【特許文献 2】特開昭 60 - 130715 号

【発明の開示】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

背景技術においては、バックライトの工夫による画質向上の効果を示しているが、バックライトを駆動するためのエネルギー（消費電力）削減を課題としていない。

## 【0009】

上記特許文献1は、バックライト光量を変動させる構成を示しているが、表示画面のコントラストを向上させることを目的として、消費電力の観点はない。また、特許文献2はLEDバックライトを用いて画質向上する構成に言及している。しかし、消費電力の観点はない。このように特許文献1と特許文献2は、バックライトが消費するエネルギー（消費電力）を削減する観点はない。

10

## 【0010】

本発明は、バックライトとしてLED（発光ダイオード）を用いる表示装置を対象にして、画質を維持しながらエネルギー（消費電力）削減することを第1の課題とする。

## 【0011】

ところで、上記課題の解決を図る過程で、RGB間の色漏れ（クロストーク）という現象が新たな課題となる。後述するようにクロストークは、バックライト光量と液晶パネル透過率のそれぞれの波長分布が相違する場合に、前記掛け算の関係がRGBそれぞれ独立に計算できずに、RGB間の相互作用が発生する現象である。この結果、バックライトの波長分布が変化することになる。

## 【0012】

ここで、上記特許文献1は蛍光灯を白色光源として利用することが前提であり、発光の波長分布については考慮していない。また、上記特許文献2は、LEDをRGB原色にピークを持つ白色光源として利用しており、発光の波長分布が変動することは想定していない。そこで、本発明は、新たに発生するクロストークを第2の課題とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明は、前記第1の課題を解決するために、表示出力を得るために必要最小限のバックライト光量に基づいて、バックライトを白色光源としてのみ利用するのではなくバックライトをRGB独立に駆動する手段を備えて、消費電力削減を実現する。

## 【0014】

また、本発明は、前記第1の課題と関連して前記第2の課題を解決するために、表示装置を構成するバックライトとカラーフィルタの波長分布特性に関するデータ、すなわち、バックライト光量の発光波長分布特性とサブ画素透過率の透過波長分布特性を記憶する記憶手段を備え、バックライト光量に基づいたサブ画素透過率とする。

30

## 【0015】

また、RGBバックライト光量に基づきクロストーク係数を記憶する記憶手段を備え、この係数を用いてサブ画素の透過率を補正する手段を備える。そして、バックライト光量とバックライト光量に基づいて補正したサブ画素透過率を駆動信号に変換して表示出力を得る。

## 【発明の効果】

40

## 【0016】

本発明は、バックライトとしてLED（発光ダイオード）を用いて、バックライト光量と液晶パネル透過率の両者を制御する表示装置において、画質維持とエネルギー（消費電力）削減を両立できる効果がある。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0017】

以下、図面を用いて、本発明の実施例を説明する。

## 【実施例1】

## 【0018】

図1は、本発明に係る画像表示装置の基本構成図であって、入力信号1を信号処理回路

50

10で、掛け算の関係にあるRGBバックライト光量11とRGBサブ画素透過率12に分離する。そして、RGBバックライト光量11は、LED駆動回路13を用いてLED駆動信号15に変換して、LEDバックライト17を駆動する。

【0019】

一方のRGBサブ画素透過率12は、LCD駆動回路14を用いてLCD駆動信号16に変換して、LCDパネル18を駆動する。こうして、最終的に、LEDバックライト17とLCDパネル18を駆動することで、両者の組み合わせとして表示画像が形成される。

なお、各回路は、RGB毎に備えられており、独立に動作する。また、RGBサブ画素透過率12をRGB独立制御することは、従来の表示装置と同じ動作である。液晶のサブ画素とカラーフィルタの組み合わせを作ることで、波長分布を選択するスイッチのような動作をする。

【0020】

本発明は、LEDバックライト17をRGB独立制御することを特徴とする。これは、蛍光灯あるいはLED全色点灯のバックライトが、白色光源としての固定的な波長分布を備えているのに対する基本的な相違点である。

【0021】

図2は、掛け算の関係にあるRGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率の説明図である。表示出力は、RGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率の掛け算の関係にあるとする。

【0022】

図2において、一定の表示出力を得るためには、両者は反比例の関係にあることを示している。なお、ガンマ特性のような非線形要素を考慮していない。仮にガンマ特性がある場合は、逆ガンマ特性を掛けて線形特性に変換することで上記関係は成り立つ。

【0023】

図2中に示したA、B、C点のいずれでも、取りうる信号範囲内であれば、二つの変数の掛け算の結果である表示出力は一定である。言い換えると、RGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率の選択方法に自由度が発生する。

【0024】

ここで、点Aは信号範囲内で、透過率最大とするバックライト光量を示している。つまり、サブ画素透過率による光量低下を最小限として、バックライト光量を最大限に利用して表示出力を作ることになる。本発明は、バックライトの消費電力を最小とするために点Aを選択する。

【0025】

画面が単一の画素で構成されている場合には、画素のみについて、上記条件を適用すればよい。しかし、実際の画面は多数の画素で構成されている。そこで、まず画面の構成に付いて説明する。

【0026】

図3(a)は、画面構成と画素の関係を示している。サブ画素30は、液晶素子による透過率制御が可能な最小の単位である。これに、RGBカラーフィルタのいずれかを付加することで、波長選択性を持たせた濃淡を制御することができる。そして、RGB3種類のサブ画素を組み合わせることで画素31を構成することで、色再現が可能な最小の単位となる。さらに、画素31を平面内に並置することで、画面32を構成する。

【0027】

図示していないが画面32を照明するバックライトを用意して、画面内にある複数のサブ画素30の透過率を制御することで、画面全体として滑らかな階調変化のカラー画像を表示できるようになる。

【0028】

本発明はこのような構成において、画面における表示出力が最大の画素を表示するに必要最小限のバックライト光量を設定することで、バックライト消費電力を最小にする。

10

20

30

40

50

## 【0029】

図3(b)は、画面内のRGB信号のヒストグラムを例示している。ここで、注目するのはRGB毎の最大値 $R_{max}$ 、 $G_{max}$ 、 $B_{max}$ であり、この最大値で画面単位のバックライト光量を設定する。設定されたバックライト光量を用いて、RGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率の掛け算の関係から、サブ画素の透過率を設定する。こうして画面全体のサブ画素について、破綻のないようにRGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率を算出できる。

## 【0030】

図4は、バックライト光量とサブ画素透過率と表示出力との波長分布特性の関係を示している。ここでは、それぞれのRGBの波長分布特性を簡単のため凸型で示している。特に、バックライト光量とサブ画素透過率の波長分布特性が、一般的に異なっていることを示す。

10

## 【0031】

バックライト光量の波長分布は、RGB3種のLEDの波長分布と、それぞれの駆動信号に依存して決まる。一方のサブ画素透過率の波長分布は、カラーフィルタに依存する。両者は全く異なる作成方法であるから、両者の波長分布を一致させることには困難がある。この波長分布の相違による表示出力への影響を説明する。

## 【0032】

図4(a)は、バックライト光量とサブ画素透過率の全てを最大に設定することで、白色を表示出力する動作を示している。

20

## 【0033】

図4(b)は、青色(B)を表示出力する動作を示している。バックライト光量はBのみ、サブ画素透過率はRGB全てを透過率最大としている。この両者の駆動の結果として、バックライト光量のBが表示出力となる。

## 【0034】

図4(c)は、青色(B)を表示出力する動作を示している。バックライト光量はRGB全て、サブ画素透過率は青色(B)のみ透過率最大としている。ここで、表示出力は、バックライトRGBとサブ画素Bの波長分布の組み合わせである。サブ画素Bの透過波長分布は、バックライトBの発光波長分布と一致せず、バックライトGの発光波長分布に及んでいる。この結果として、バックライトGの光量がサブ画素Bを透過して表示出力に表

30

## 【0035】

このように、表示方法の選択によって、表示される青色(B)の波長分布が異なることになる。同様に、赤色(R)、緑色(G)を表示する場合にも、クロストークによる波長分布の変化が発生する。

## 【0036】

以上、整理すると、(1)バックライトをRGB独立制御する、(2)バックライトとサブ画素のRGB波長分布が不一致である、という二つの条件がある場合に、RGB間で色漏れ(クロストーク)が発生する。

## 【0037】

表示装置におけるRGB原色は、本来は固定されているべき基本特性である。しかし、クロストークの発生により、RGB原色が変動することは、画質劣化の要因である。

40

## 【0038】

本発明は、後述するように、クロストークを補正することで原色を固定して、画質を維持することを特徴とする。

## 【0039】

図5は、RGB原色の色度点を直線で結ぶことで表示できる色域の範囲を示している。原色の色度点が最も外側に広がる領域Aは、RGBバックライトが単色発光する場合である。原色の色度点が最も内側に狭まる領域Bは、RGBバックライトが全色発光する場合である。

50

## 【0040】

ここで、RGBバックライト光量を、図3(b)に示すようにRGB毎の最大値Rmax、Gmax、Bmaxで設定する場合、画面内容に応じてRGBの組み合わせは変化して、原色の色度点R、G、Bは、これらの最大領域Aと最小色域B内を変動することになる。RGB原色の組み合わせで作る色も変化することになり、安定した色再現ができないことになる。

## 【0041】

そこで、クロストーク補正とは、この変動を抑えることで色再現を安定化することを目的とする。このために、本発明は、最小色域Bの内部に、安定的な原色の色度点を設定する。そして、RGBバックライト光量の設定に依存して変化する色域を、安定色域Bにマッピングすることで、クロストーク補正を実現する。

10

## 【0042】

本発明は、信号処理の基本手順として、画面単位で設定するRGBバックライト光量からクロストーク補正のためのクロストーク係数を算出し、このクロストーク係数を用いてサブ画素透過率を補正することで、安定色域へのマッピングを行う。

## 【0043】

クロストーク補正方法を説明する前に、数式を用いてクロストークの発生原理を整理する。下記数式1を用いて、波長方向の分布特性を、等色関数を用いて数値データに変換して関係付ける。等色関数は、色彩工学の分野では周知であり、視覚特性から導いた3種類の波長感度曲線である。

20

## 【数1】

## 式(1)

$$\begin{bmatrix} X_{rout} & Y_{rout} & Z_{rout} \\ X_{gout} & Y_{gout} & Z_{gout} \\ X_{bout} & Y_{bout} & Z_{bout} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{lcd} & 0 & 0 \\ 0 & g_{lcd} & 0 \\ 0 & 0 & b_{lcd} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} C_{rr} & C_{gr} & C_{br} \\ C_{rg} & C_{gg} & C_{bg} \\ C_{rb} & C_{gb} & C_{bb} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} r_{led} & 0 & 0 \\ 0 & g_{led} & 0 \\ 0 & 0 & b_{led} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_{rin} & Y_{rin} & Z_{rin} \\ X_{gin} & Y_{gin} & Z_{gin} \\ X_{bin} & Y_{bin} & Z_{bin} \end{bmatrix}$$

## 【0044】

この数式1において、例えば、バックライト青色の波長分布(bin)に、3種類の波長感度曲線(X、Y、Z)を掛け合わせたものを、3つの数値(Xbin、Ybin、Zbin)で表す。すなわち、バックライトの赤青緑(RGB)の3種の波長分布(rin、gin、bin)から3組の数値(Xrin、Yrin、Zrin)(Xgin、Ygin、Zgin)(Xbin、Ybin、Zbin)が得られる。

30

## 【0045】

そこで、バックライト光量をRGB独立に制御するという事は、これらの3組の数値に係数(rled、gled、bled)を掛けることに相当して、rled・(Xrin、Yrin、Zrin)、gled・(Xgin、Ygin、Zgin)、bled・(Xbin、Ybin、Zbin)となる。

## 【0046】

ここで、RGB独立制御(rled、gled、bled)は、RGB独立の駆動信号のことであり、波長特性を持たない係数なので対角マトリクスで表せる。このバックライト光量を、サブ画素カラーフィルタに通すことでRGB間のクロストークが発生する。

40

## 【0047】

クロストークは、バックライトのRGBとカラーフィルタのRGBとの組み合わせの関係であり、これらの波長分布の関係を3×3のマトリクス形式のクロストーク係数Cnn(n=r、g、b)で表す。

## 【0048】

これらの掛け算の結果がサブ画素に入力することになるので、サブ画素透過率(rlcd、glcd、blcd)を掛けることで、数式1の左辺の表示出力(Xrout、Yrout、Zrout)(Xgout、Ygout、Zgout)(Xbout、Ybou

50

t、Z b o u t) が得られることになる。この表示出力は、R G B成分を等色関数 X Y Z 表記で示している。なお、サブ画素の透過率 ( r l c d、g l c d、b l c d ) は、波長特性を持たない係数なので対角マトリクスとしている。

#### 【0049】

ここで、バックライトのR G B独立駆動による原色変動は、サブ画素透過率 ( r l c d、g l c d、b l c d ) より右側の項で示される。言い換えると、原色変動するバックライトR G Bに、サブ画素透過率 ( r l c d、g l c d、b l c d ) を掛ける関係となる。

クロストーク補正するには、バックライト光量に基づいて、サブ画素透過率 ( r l c d、g l c d、b l c d ) を補正処理することで実現できる。

10

#### 【0050】

まず、クロストークの現象を表現するために、要因であるバックライト光量から結果であるクロストーク量を関係付けるモデルを使う。例えば、( 1 ) バックライトとサブ画素カラーフィルタの波長分布、( 2 ) 上記( 1 ) に等色関数 X Y Z を掛けた数値、( 3 ) バックライト光量とクロストーク発生量を関係付けたテーブル、( 4 ) マトリクス表現したクロストーク係数等がある。

#### 【0051】

例えば、上記( 3 ) の作り方としては、R G Bバックライト光量の全ての組み合わせを変化させた場合のクロストーク発生量を計算あるいは測定実験で得て、テーブルにまとめることで実現できる。また上記( 4 ) は数式1を利用できる。

20

#### 【0052】

クロストーク補正をするための補正係数は、上記のモデルを逆算することで得られる。例えば、上記( 3 ) のテーブル内容を逆変換することで、補正係数のテーブルを作ることができる。また、上記( 4 ) のマトリクス表現の数式では、逆行列の計算をすることで、補正のためのマトリクス係数を算出することができる。こうして要因であるバックライト光量から結果であるクロストーク量を補正するための係数を対応付ける。

#### 【0053】

以上、本発明は、クロストークによる色域変動を信号処理により補正することを特徴とする。上記したように、クロストークが発生する条件の一つとして、バックライトとサブ画素のR G B波長分布特性の不一致がある。すなわち、使用するバックライトのL E Dとサブ画素のカラーフィルタとに依存して波長分布は変化するから、これらの波長分布に関わる情報を用意しておかなければ、クロストークの大きさを判断することができない。

30

#### 【実施例2】

#### 【0054】

本発明は図6に示すように、クロストーク補正のための信号処理を行うために、図1に示す画像表示装置に、バックライト光量とサブ画素透過率の波長分布特性に関わる情報を記憶する記憶手段としての特性レジスタ20を用意することを特徴とする。

#### 【0055】

特性レジスタ20は、データの読み書きができる記憶手段である。特性レジスタ20へ書き込む特性信号21は、例えば、バックライトのL E Dとサブ画素のカラーフィルタの波長分布特性、あるいはバックライトのL E Dとサブ画素のカラーフィルタの波長分布に等色関数を掛け合わせた数値、あるいはR G Bバックライト光量とクロストーク係数の関係を示すデータ等である。

40

#### 【0056】

特性レジスタ20に特性信号21を書き込むタイミングは、装置構成に依存して設定する。例えば、表示に関わる回路を全て一つの筐体に組み込むような装置形態では、これらの装置を組み立てる時点で特性信号21を特性レジスタ20に書き込めばよい。あるいはバックライト等の部品を交換できるような装置形態では、交換後の部品に関わる特性信号21を特性レジスタ20に書き込むことが望ましい。したがって、特性レジスタ20は、書き換え可能であり書き込んだ内容を保持できるメモリ機能を備えるようにする。具体的

50

には、フラッシュメモリ、E P R O M、電池バックアップ付きのS R A M等を利用できる。特性レジスタ20に書き込まれた特性信号21は、クロストーク補正を行うために利用する。

**【0057】**

クロストーク補正を含む信号処理手順の一例を以下(1)から(7)に示す。(1)画像データの入力と、画面内のRGBごとの最大値Rmax、Gmax、Bmaxの算出、(2)画面のRGBバックライト光量を設定する、(3)画面のRGBサブ画素透過率を設定する、(4)特性レジスタからRGBバックライト光量とクロストーク係数との関係を示すデータを読み出す、(5)RGBバックライト光量からクロストーク係数を算出する、(6)クロストーク係数を用いてRGBサブ画素透過率を補正する、(7)RGBバックライト光量と補正したRGBサブ画素透過率を出力する。

10

**【0058】**

ここで、上記手順(4)において、RGBバックライト光量の3つの組み合わせ数は、RGB各8ビットの場合には2の24乗となり、補正係数のデータ量が大きい。そこで、より少ないデータ形式を採用するために、以下の方法(1)(2)(3)を採用することができる。

**【0059】**

(1)LUT(ルックアップテーブル)を利用する方法で、入力のRGBバックライト光量と出力の補正係数の関係をテーブルにまとめておく。ここで、入力とはびとびに離れた数値として、出力は補間することで、テーブルを小さくすることができる。

20

**【0060】**

(2)多項式近似を利用する方法で、RGBバックライト光量を変数として、演算結果が補正係数となる関係を多項式で近似して用意する。この多項式の次数を高くすることで近似の精度を高めることができる。なお、多項式の演算には、精度の高い掛け算処理が必要となる。

**【0061】**

(3)エミュレートによる方法で、クロストークの発生原理を数値計算でエミュレートする手段を用意する。例えば、前記数式1をモデルとして、クロストークを補正するための係数を算出して、補正処理に利用する。

**【実施例3】**

30

**【0062】**

図7は、上記信号処理手順を実行する回路構成図であって、クロストーク補正に関わる補正手段としてのクロストーク補正回路26に着目して説明する。他の構成は図1と同様である。RGBバックライト光量11は、画面内の最大値に基づいて算出されて出力される。補正係数算出回路22は、RGBバックライト光量11を入力して、補正係数23を出力する。そして、サブ画素透過率補正回路24は、補正係数23に基づいてサブ画素透過率12の補正処理を行い、補正したサブ画素透過率25を出力する。

**【0063】**

図8は、LUT(ルックアップテーブル)によるクロストーク補正の回路構成図であって、補正係数算出回路22をメモリで構成して、クロストーク補正に用いるLUT(ルックアップテーブル)として動作させる。

40

**【0064】**

LUTのデータは、図6に示す特性レジスタ20に書き込まれた特性信号21から算出する。あるいは、特性信号21自体が、LUTデータであってもよい。

**【0065】**

図8において、LUTは、RGBバックライト光量(11R、11G、11B)をメモリアクセス用のアドレスとして使い、メモリから読み出したデータを補正係数23として出力する。そして、この補正係数23とRGBサブ画素透過率(12R、12G、12B)を、RGBサブ画素透過率補正回路(24R、24G、24B)で演算することにより、補正したRGBサブ画素透過率(25R、25G、25B)を出力する。

50

## 【0066】

このように、LUTを用いることで、高速かつ任意の変換が行える特徴がある。さらに、クロストークとは異なるガンマ特性等を含めて一括変換するようにデータを書き込んでおくこともできる。

## 【0067】

なお、特性レジスタ20は、具体的には補正係数を算出するための近似多項式であってよい。この構成の場合には、特性レジスタ20へ書き込む特性信号21としては、近似多項式の係数値とする。多項式は、べき乗関数、サインコサイン関数等の組み合わせで作ることができる。例えば、係数をA B C D、変数をXとすれば、出力Yを、 $Y = (A + B \cdot X + C \cdot X \cdot X + D \cdot X \cdot X \cdot X)$ として演算する。

10

## 【0068】

図8において、多項式近似を用いたクロストーク補正を行う場合には、補正係数算出回路22に、RGBバックライト光量(11R、11G、11B)を変数として入力して、補正係数を出力する多項式演算回路を備える。演算結果である補正係数23は、サブ画素透過率補正回路24に入力する。そして、RGBサブ画素透過率(12R、12G、12B)と補正係数23を、RGBサブ画素透過率補正回路(24R、24G、24B)で演算することにより、補正したRGBサブ画素透過率(25R、25G、25B)を出力する。この多項式により補正係数算出を行うことで、LUT方式で必要としたメモリを排除することができる。

## 【実施例4】

20

## 【0069】

図9は、パソコン50と表示パネル51をケーブルで接続した、いわゆるパソコンテレビの構成図であって、外部装置であるパソコン50の本体には、主としてCPU52、メモリ53、図示しないハードディスクを有し、また、テレビ画像受信のためのTVチューナ54、画像を表示するためのGPU55、グラフィックメモリ56を備えている。一方の表示パネル51には、バックライト17とLCDパネル18を内蔵する。

## 【0070】

ここで、表示パネル51のバックライト17をRGB独立制御するための信号処理を、パソコン50のCPU52で行うとする。表示パネル51の構成部品であるバックライト17とサブ画素カラーフィルタの波長分布に関わるデータとを、表示パネル51からパソコン50へ伝達しなければ、クロストーク補正処理等の波長分布に関わる信号処理を行うことができない。また、パソコン50に接続する表示パネル51は任意の機種を接続できることが望ましい。

30

## 【0071】

そこで、表示パネル51には、パネルに内蔵する部品であるバックライトとLCDパネルの波長分布特性を記憶する特性レジスタ20を備える。そして、表示パネル51からパソコン50へと表示パネル51の波長分布に関わる特性信号21を伝達する手段を用意する。パソコン50は、例えば、メモリの53一部領域を特性レジスタ20'として利用する。

## 【0072】

40

このように、本発明は、波長分布に関わるデータを記憶する特性レジスタ(20、20')を、表示パネル51とパソコン50とに用意して、それぞれの特性レジスタ(20、20')間でのデータ通信手段を備えることを特徴とする。

## 【0073】

なお、特性レジスタ(20、20')間でのデータ通信は、表示パネル51の機種変更時、あるいは電源ON時、あるいは操作者の指示に従って動作させる。例えば、パソコン50から表示パネル51へ画像信号を伝達する信号ケーブルを兼用して、表示パネル51からパソコン50側へ表示パネル51の波長分布に関わるデータを伝達することができる。あるいはUSB等の汎用インタフェースを用いてパソコン50から表示パネル51を接続して、表示パネル51からパソコン50側へデータ伝送する。

50

## 【0074】

パソコン50が行う信号処理手順は、以下(1)から(6)のとおりである。(1)画像信号を入力して、(2)画面単位のバックライト光量とサブ画素単位の液晶透過率を算出して、(3)バックライト光量に基づくクロストーク補正係数を算出して、(4)液晶透過率の補正処理を行い、(5)バックライト光量と液晶透過率を表示パネル51へ伝送して、(6)表示出力を得る。これらの信号処理は、パソコン50に搭載されているCPU52を用いて、プログラム制御で演算することができる。

## 【0075】

ここで、上記信号処理手順(5)における伝送は、従来の映像信号と異なる信号形式となる。例えば、画面の帰線期間において画面単位のバックライト光量を、映像期間に画素単位の液晶透過率を設定して伝送するならば、信号ケーブルの電気物理的な特性は互換性を保って信号伝送することができる。しかし信号内容は互換でないので、従来の表示装置(例えばCRT)で表示するならば画質は保てない。あらかじめ機器種別を確認する手段を備えることで、CRTであるならば従来どおりの信号伝送を行うように切り替えることで、破綻なく表示出力を実現することができる。

## 【0076】

なお、パソコン50での信号処理としては、画面単位のバックライト光量と画素単位の液晶透過率を、画面画素の信号として扱うことが便利である。具体的には、グラフィックメモリ56上の画素データとして、プログラムで読み書きできるメリットがある。また、表示パネル51へ画素データとして伝送できる。

## 【0077】

また、特性信号21の信号形式と、信号インタフェースの構成について説明する。最も基本的な信号形式として、バックライトのLEDとサブ画素のカラーフィルタの波長分布特性をそのままデータとして記述する方法がある。分布特性ではデータ量が増加することから、等色関数を掛け合わせた数値データに変換して記述することができる。ここで、等色関数は、視角の波長分布特性に基づいたXYZと呼ばれる3種類の波長特性である。これらの信号形式を利用するには、まず信号形式の選択を示すデータに引き続いて具体的なデータを連続することで、受信側においてデータ種別を区別して利用できる。

## 【0078】

以上、本発明は、バックライト光量をRGB独立に制御する液晶ディスプレイに適用できる。また、液晶ディスプレイを利用するテレビジョン受像器、パソコン、モニタ装置等に適用できる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0079】

【図1】本発明に係る画像表示装置の構成図

【図2】バックライト光量とサブ画素透過率との掛け算の関係図

【図3】画面構成と表示出力頻度との説明図

【図4】RGBバックライト光量とRGBサブ画素透過率の波長分布特性図

【図5】色域変化の説明図

【図6】本発明に係る画像表示装置の別の構成図

【図7】本発明に係る画像表示装置のさらに別の構成図

【図8】本発明に係る画像表示装置におけるクロストーク補正回路図

【図9】パソコンテレビの実装構成図

## 【符号の説明】

## 【0080】

1...入力信号、10...信号処理回路、11...RGBバックライト光量、11R...Rバックライト光量、11G...Gバックライト光量、11B...Bバックライト光量、12...RGBサブ画素透過率、12R...Rサブ画素透過率、12G...Gサブ画素透過率、12B...Bサブ画素透過率、13...LED駆動回路、14...LCD駆動回路、15...LED駆動信号、16...LCD駆動信号、17...LEDバックライト、18...LCDパネル、20...特性レ

10

20

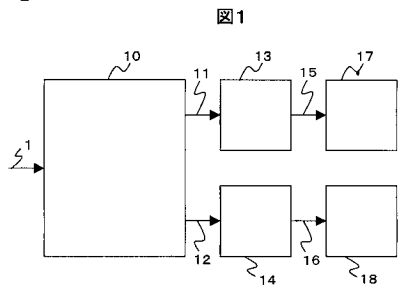
30

40

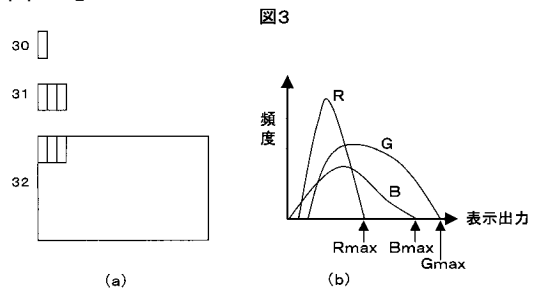
50

ジスタ、21...特性信号、22...補正係数算出回路、23...補正係数、24...サブ画素透過率補正回路、24R...Rサブ画素透過率補正回路、24G...Gサブ画素透過率補正回路、  
 24B...Bサブ画素透過率補正回路、25...補正したサブ画素透過率、25R...補正したRサブ画素透過率、25G...補正したGサブ画素透過率、25B...補正したBサブ画素透過率、26...クロストーク補正回路、30...サブ画素(RGBのいずれか)、31...画素、32...画面、50...外部パソコン、51...表示パネル、52...CPU、53...メモリ、54...TVチューナ、55...GPU、56...グラフィックメモリ

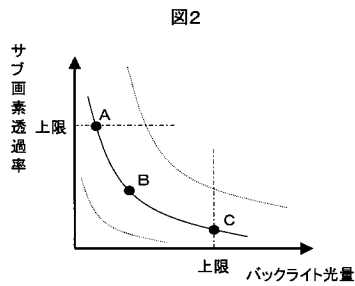
【図1】



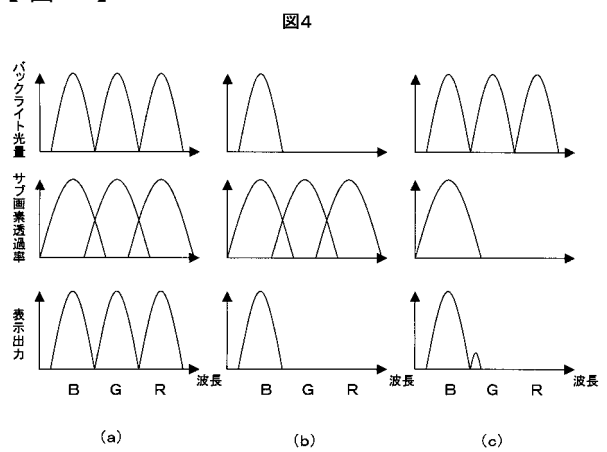
【図3】



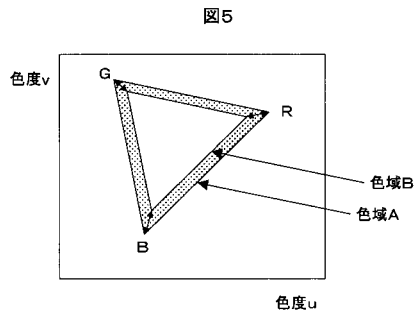
【図2】



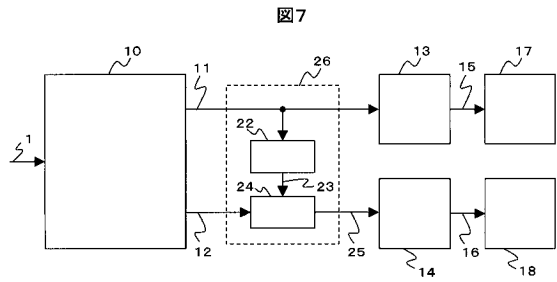
【図4】



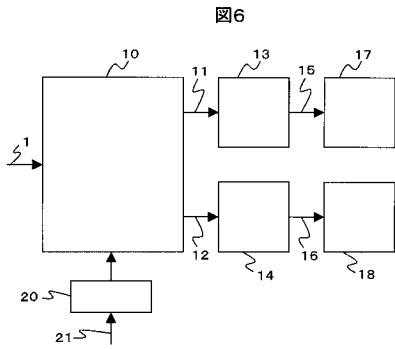
【 図 5 】



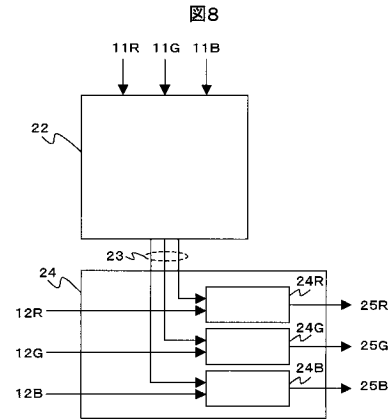
【 図 7 】



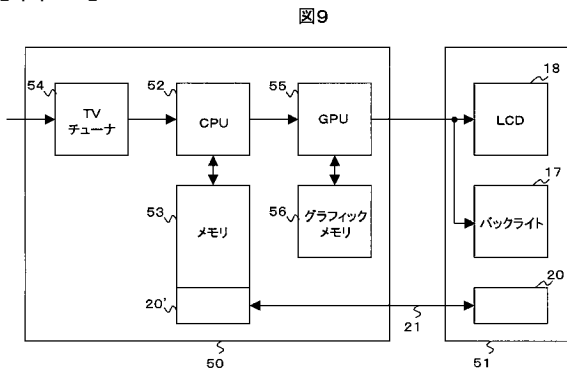
【 図 6 】



【 図 8 】



【 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 3/34	J
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 P
	G 0 9 G 3/20	6 3 1 V
	G 0 2 F 1/133	5 1 0
	G 0 2 F 1/133	5 3 5

## (72)発明者 紺野 哲豊

茨城県日立市大みか町七丁目1番1号

株式会社日立製作所日立研究所内

Fターム(参考) 2H093 NA62 NC13 NC14 NC42 NC66 ND06 ND07 ND15 ND17 ND39  
5C006 AA14 AA22 AF13 AF44 AF46 AF69 AF71 BB11 BB29 BC16  
BF01 EA01 FA16 FA18 FA36 FA47  
5C080 AA10 BB05 CC03 DD10 DD26 EE28 EE30 JJ02 JJ04 JJ06

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006323130A</a>	公开(公告)日	2006-11-30
申请号	JP2005146306	申请日	2005-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	日立显示器有限公司		
[标]发明人	犬塚達基 山本恒典 紺野哲豊		
发明人	犬塚 達基 山本 恒典 紺野 哲豊		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G09G3/34 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G5/006 G09G2320/0209 G09G2320/0646 G09G2320/08 G09G2330/021		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.611.A G09G3/20.611.D G09G3/20.641.E G09G3/20.642.J G09G3/34.J G09G3/20.641.P G09G3/20.631.V G02F1/133.510 G02F1/133.535		
F-TERM分类号	2H093/NA62 2H093/NC13 2H093/NC14 2H093/NC42 2H093/NC66 2H093/ND06 2H093/ND07 2H093/ND15 2H093/ND17 2H093/ND39 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF46 5C006/AF69 5C006/AF71 5C006/BB11 5C006/BB29 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/EA01 5C006/FA16 5C006/FA18 5C006/FA36 5C006/FA47 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD10 5C080/DD26 5C080/EE28 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ04 5C080/JJ06 2H193/ZH40 2H193/ZH43		
代理人(译)	小野寺杨枝		
其他公开文献	JP5134768B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种图像显示装置和图像显示方法，其能够稳定新出现的串扰以及降低背光的功耗。解决方案：输入信号1由信号处理电路10处理并分成RGB背光光量11和子像素透射率12。基于RGB背光光量11，校正因子计算电路22计算校正因子23。子像素透射率校正电路24输入校正因子23，校正子像素透射率12并输出校正的子像素透射率25。校正的子像素透射率25被输入到驱动LCD面板18的LCD驱动电路14中。另一方面，RGB背光光量11被输入到LED驱动电路13中，LED驱动电路13驱动LED背光17

