

(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2008-102379

(P2008-102379A)

(43) 公開日 平成20年5月1日(2008.5.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H093
G09G 3/34 (2006.01)	G09G 3/34 J	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 631V	5C080
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 641E	
	G09G 3/20 642J	
審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2006-285662 (P2006-285662)	(71) 出願人	000005108
(22) 出願日	平成18年10月20日 (2006.10.20)		株式会社日立製作所
			東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
		(74) 代理人	100100310
			弁理士 井上 学
		(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	金子 浩規
			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】

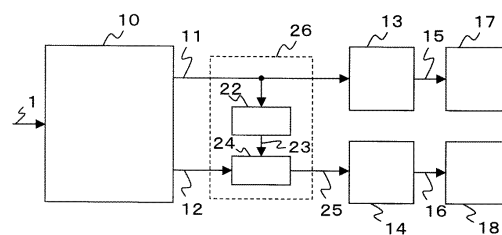
バックライトの消費電力の削減に伴って、新たに発生するクロストークを安定化させる。

【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

図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一対の基板と前記一対の基板間に挟持された液晶層と前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群とを有し、複数のサブ画素を形成した液晶パネルと、
各色毎に光照射の制御が可能なバックライト部と、
前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致によるクロストークの情報を記憶する記憶手段と、
前記記憶手段の情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する
液晶表示装置。

10

【請求項 2】

前記複数のサブ画素は赤色，緑色，青色に対応する 3 色のサブ画素で構成され、
前記バックライト部は赤色，緑色，青色に対応する 3 色の光源で構成される
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

前記バックライト部の各色の光源を独立に駆動する駆動手段を有する
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

前記コントローラは、前記バックライト部の発光量と前記クロストークの情報とに基づき、前記サブ画素の透過率を決定する
請求項 1 に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 5】

一対の基板と前記一対の基板間に挟持された液晶層と前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群とを有し、複数のサブ画素を形成した液晶パネルと、
各色毎に光照射の制御が可能なバックライト部と、
前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性とを記憶する記憶手段と、
前記記憶手段の情報に基づき、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致によるクロストークの情報を得る手段と、
前記クロストークの情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する
液晶表示装置。

30

【請求項 6】

前記複数のサブ画素は赤色，緑色，青色に対応する 3 色のサブ画素で構成され、
前記バックライト部は赤色，緑色，青色に対応する 3 色の光源で構成される
請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

前記バックライト部の各色の光源を独立に駆動する駆動手段を有する
請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

前記コントローラは、前記バックライト部の発光量と前記クロストークの情報とに基づき、前記サブ画素の透過率を決定する
請求項 5 に記載の液晶表示装置。

40

【請求項 9】

前記記憶手段は、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性とを、等色関数で表記して記憶する
請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 10】

前記記憶手段は、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性とを、前記バックライト部の光量の変数としてテーブル形式で記憶する

50

請求項 5 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 1】

一对の基板と前記一对の基板間に挟持された液晶層と前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群とを有し、複数のサブ画素を形成した液晶パネルと、

各色毎に光照射の制御が可能なバックライト部と、

前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致を補正する手段と、

前記補正する手段により作成された補正情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する

液晶表示装置。

10

【請求項 1 2】

前記複数のサブ画素は赤色、緑色、青色に対応する 3 色のサブ画素で構成され、

前記バックライト部は赤色、緑色、青色に対応する 3 色の光源で構成される

請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記バックライト部の各色の光源を独立に駆動する駆動手段を有する

請求項 1 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 4】

一对の基板と前記一对の基板間に挟持された液晶層と前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群とを有し、複数のサブ画素を形成した液晶パネルと、

各色毎に光照射の制御が可能なバックライト部と、

外部に記憶された前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との情報を受信するデータ受信手段と、

前記データ受信手段が受けた情報に基づき、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致によるクロストークの情報を得る手段と、

前記クロストークの情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する

液晶表示装置。

20

【請求項 1 5】

前記複数のサブ画素は赤色、緑色、青色に対応する 3 色のサブ画素で構成され、

前記バックライト部は赤色、緑色、青色に対応する 3 色の光源で構成される

請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

30

【請求項 1 6】

前記バックライト部の各色の光源を独立に駆動する駆動手段を有する

請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

【請求項 1 7】

前記コントローラは、前記バックライト部の発光量と前記クロストークの情報とに基づき、前記サブ画素の透過率を決定する

請求項 1 4 に記載の液晶表示装置。

40

【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】

50

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RGB3色成分を含み、液晶パネルに配置する画素は、RGB3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。

【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。

【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。一方、表示画像に合わせバックライトの光量を変調する構成では、上記掛け算における変数はバックライト光量と液晶パネル透過率の両者となる。バックライトの光量を赤色（以下、“R”で示す）、緑色（以下、“G”で示す）、青色（以下、“B”で示す）の各色で独立制御する液晶表示装置の構成については、下記特許文献1，2に記載されている。下記特許文献1では、バックライト部の発光を感知する光センサからの出力信号と、液晶表示部に表示すべく入力された色毎の画像信号とを基にして、液晶表示部の色毎の表示データの変更とバックライト部の各色毎の発光量とを同時に制御するコントローラを備えた液晶表示装置について記載されている。また、下記特許文献2では、バックライトの光量を調整するコントローラにおいて、バックライト部の各色の一連の発光期間の発光開始タイミングと発光終了タイミングとが全ての色で一致するように制御することが記載されている。

【0006】

【特許文献1】特開2005-258404号公報

【特許文献2】特開2005-208425号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上記特許文献1，2は共に、液晶パネルのR，G，B画素の透過率と、バックライトのR，G，Bの光量を夫々調整し、画質向上を実現している。しかし、これらの文献では、液晶パネル透過率の波長分布とバックライト光量の波長分布との相違に起因するクロストークの影響について考慮が成されていない。このクロストークは、液晶パネル透過率とバックライト光量の波長分布が相違する場合に、先に述べた掛け算の関係が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り、画質劣化を引き起こすこととなる。

【0008】

このような課題に鑑み、本発明は、液晶パネル，バックライト間のクロストークを考慮した液晶表示装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の課題を解決するために、本発明では、一対の基板と前記一対の基板間に挟持された液晶層と前記液晶層に電界を印加するための複数の電極群とを有し、複数のサブ画素を形成した液晶パネルと、各色毎に光照射の制御が可能なバックライト部と、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致によるク

10

20

30

40

50

ロストークの情報を記憶する記憶手段と、前記記憶手段の情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する液晶表示装置の構成をとる。ここで、他の実施形態としては、上記のクロストークの情報自体を記憶するのではなく、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性の情報を記憶し、これらの情報を基にクロストークの情報を得る手段を備えた液晶表示装置の構成も取り得る。この場合、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性とは、等色関数で表記して記憶することもできるし、また前記バックライト部の光量の変数としてテーブル形式で記憶することもできる。

【0010】

また、本発明の他の実施形態としては、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致を補正する手段を備え、前記補正する手段により作成された補正情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラを有する液晶表示装置の構成がある。

10

【0011】

更に、本発明の他の実施形態としては前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との情報を外部に記憶し、この情報を受信するデータ受信手段を備え、前記データ受信手段が受けた情報に基づき、前記バックライト部の発光の波長分布特性と前記サブ画素の透過率の波長分布特性との不一致によるクロストークの情報を得る手段と、前記クロストークの情報に基づき、前記サブ画素の透過率及び前記バックライト部の発光量を調整するコントローラと、を有する液晶表示装置の構成がある。

20

【0012】

また、上記の各実施形態において、前記複数のサブ画素は赤色、緑色、青色に対応する3色のサブ画素で構成され、前記バックライト部は赤色、緑色、青色に対応する3色の光源で構成される液晶表示装置の構成をとることもできる。ここで、赤色、緑色、青色は、任意の定義を利用することができて、例えばCIE（国際照明学会）が定めるRGB表色系を用いて、それぞれ波長700.0nm、546.1nm、435.8nmの単色放射を原刺激とする光であると規定することができる。あるいは、任意の光源の発光波長、もしくはカラーフィルタの透過波長を、赤色、緑色、青色と規定することもできる。

【0013】

また、上記の各実施形態において、前記バックライト部の各色の光源を独立に駆動する駆動手段を有する液晶表示装置の構成、更に前記コントローラは、前記バックライト部の発光量と前記クロストークの情報とに基づき、前記サブ画素の透過率を決定する液晶表示装置の構成をとることもできる。

30

【発明の効果】

【0014】

本発明により、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、より高画質な液晶表示装置を実現することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

図1は本発明にかかる液晶表示装置全体の概要図である。偏光板111、112を有する基板131、132間に液晶層121が配置する。光入射側の基板131には、液晶層に電界を印加するための共通電極133、画素電極135が、絶縁膜137、保護絶縁膜138を介して形成される。尚、図1ではいわゆる横電界方式の電極構造として現しているが、本発明にかかる液晶表示装置の構成はこの電極構造に限定されるものではない。光出射側の基板132には、カラーフィルタ142、オーバーコート層143が形成される。また、液晶層121の界面には配向膜122、123が形成される。

40

【0016】

このように構成された液晶パネル113に対し、バックライト部119から光を供給する。

【0017】

50

以上、液晶表示装置の概要について説明したが、本発明の要旨である、バックライト部 119 及び液晶パネル 113 の制御に関する構成について、以下詳細に説明する。

【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 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することで、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 16 は、RGB 3 色 LED を同時点灯する駆動回路の構成例を示す。単一の駆動信号を入力して、RGB 3 種の LED を同時に駆動する。LED に直列接続の抵抗の設定値により、RGB 3 種のそれぞれの光量を調整することができて、これの組み合わせによりホワイトポイント（白色）を設定する。一方、図 17 は、RGB 3 種の LED を独立して制御する構成例である。それぞれを独立に駆動するため、3 種の駆動信号を生成する手段が必要になる。この生成方法について以下に説明する。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

【0025】

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。

【0026】

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。

【0027】

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

10

20

30

40

50

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、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。

【0028】

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。

【0029】

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。

【0030】

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Rmax, Gmax, Bmax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。

【0031】

上記の説明では、バックライトは面内で均一に照明することを前提にしたが、面内で分布を持つようにバックライトを構成することができる。具体的には、バックライトを複数の領域に分割して光量を調整する。分割方法としては、横あるいは縦のストライプ単位、あるいは、格子分割したエリア単位、とすることができる。本発明はこれらの分割方法を限定するものではないが、以下の説明では分かりやすさのために全面一括してバックライト光量を設定する場合を示すことにする。これらの分割を実現するために、発光手段はバックライト面の直下に位置する面内に配置すること、あるいは、導光板の側面に配置すること、もできる。本発明は、これらの発光手段の配置方法を限定するものではない。

【0032】

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。

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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れ

10

20

30

40

50

る。これを、RGB相互間の色漏れという意味でクロストークと呼ぶ。

【0037】

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。

【0038】

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。

【0039】

なお上記(1)に類似する要因として、発光手段の温度特性、寿命特性、等による発光量の変化がある。これらは本来は制御したいための変化ではないが、制御したのと同じ結果としての発光量の変化が生じる。したがってここでは、発光手段の温度特性、寿命特性の詳細については説明しないが、解決策としては同一の手段を利用することが出来る。

【0040】

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。

【0041】

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。

【0042】

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。

【0043】

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 R_{max} 、 G_{max} 、 B_{max} 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。

【0044】

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。

【0045】

なお、バックライト光量を変換させることによる画質向上の効果として、液晶透過率をオフにしたときのリーク減少がある。一般に、液晶透過率はオフ設定しても若干の光がリークすることがある。入力映像信号から判断してバックライト光量を低減させておけば、オフの液晶透過率が同じであっても、照射光量が低くなるのでリーク光量も低下する。これにより、液晶透過率のオンとオフの表示出力の比率を高くすることができて、メリハリのある表示画面とすることができる。

【0046】

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。

【0047】

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

10

20

30

40

50

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。

【 0 0 4 8 】

発光あるいは透過の波長分布に、３種類の波長感度曲線 $X(\lambda)$, $Y(\lambda)$, $Z(\lambda)$ 、（ここで λ は波長）を掛け合わせることで、視覚に感じられる青色の特性を３つの数値（ X , Y , Z ）で表すことができる。

【 0 0 4 9 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} X_{rr} & Y_{rr} & Z_{rr} \\ X_{rg} & Y_{rg} & Z_{rg} \\ X_{rb} & Y_{rb} & Z_{rb} \end{pmatrix}$$

10

$$\begin{pmatrix} X_{gr} & Y_{gr} & Z_{gr} \\ X_{gg} & Y_{gg} & Z_{gg} \\ X_{gb} & Y_{gb} & Z_{gb} \end{pmatrix}$$

数式 1

$$\begin{pmatrix} X_{br} & Y_{br} & Z_{br} \\ X_{bg} & Y_{bg} & Z_{bg} \\ X_{bb} & Y_{bb} & Z_{bb} \end{pmatrix}$$

20

【 0 0 5 0 】

R の発光がサブ画素 R のカラーフィルタを透過する特性を等色関数 $X Y Z$ で表せば（ X_{rr} , Y_{rr} , Z_{rr} ）となる。同様に、画素 G と B のカラーフィルタを透過する特性を等色関数 $X Y Z$ で表せば（ X_{rg} , Y_{rg} , Z_{rg} ）,（ X_{rb} , Y_{rb} , Z_{rb} ）となる。これらを合わせれば 3×3 サイズの係数マトリクスとなる。同様に、G と B の発光に関する特性を 3×3 サイズの係数マトリクスにまとめることができる。

【 0 0 5 1 】

【 数 2 】

30

$$rLCD \cdot (rLED \ gLED \ bLED) \cdot \begin{pmatrix} X_{rr} & Y_{rr} & Z_{rr} \\ X_{gr} & Y_{gr} & Z_{gr} \\ X_{br} & Y_{br} & Z_{br} \end{pmatrix}$$

$$gLCD \cdot (rLED \ gLED \ bLED) \cdot \begin{pmatrix} X_{rg} & Y_{rg} & Z_{rg} \\ X_{gg} & Y_{gg} & Z_{gg} \\ X_{bg} & Y_{bg} & Z_{bg} \end{pmatrix}$$

数式 2

$$bLCD \cdot (rLED \ gLED \ bLED) \cdot \begin{pmatrix} X_{rb} & Y_{rb} & Z_{rb} \\ X_{gb} & Y_{gb} & Z_{gb} \\ X_{bb} & Y_{bb} & Z_{bb} \end{pmatrix}$$

40

【 0 0 5 2 】

R G B の発光を独立に制御するための駆動信号（ $rLED$, $gLED$, $bLED$ ）を上記の係数マトリクスに掛けて、さらに、サブ画素 R の液晶素子の透過率 $rLCD$ を掛け合わせた値が、R の表示出力となる。同様に、G と B の表示出力も、それぞれの係数マトリクスに、サブ画素 G と B の液晶素子の透過率 $gLCD$, $bLCD$ を掛け合わせた値が、G と B の表示出力となる。数式 2 から明らかなように、R G B それぞれの出力に、R G B の

50

3 種すべての発光が寄与していることが、クロストーク発生の要因となる。

【 0 0 5 3 】

【 数 3 】

$$(rin \ gin \ bin) \cdot \begin{pmatrix} Xr & Yr & Zr \\ Xg & Yg & Zg \\ Xb & Yb & Zb \end{pmatrix} \quad \text{数式3}$$

【 0 0 5 4 】

10

表示装置が備える表示特性を、Rについて(X r , Y r , Z r)、Gについて(X g , Y g , Z g)、Bについて(X b , Y b , Z b)、とする。表示装置は、表示装置が備える特性を入力した映像信号(r i n , g i n , b i n)で駆動することを目的とする。つまり、目標値は数式3となる。

【 0 0 5 5 】

【 数 4 】

$$(rLCD \ gLCD \ bLCD) = (rin \ gin \ bin) \cdot \begin{pmatrix} Xr & Yr & Zr \\ Xg & Yg & Zg \\ Xb & Yb & Zb \end{pmatrix} \cdot \left(rLED \cdot \begin{pmatrix} Xrr & Yrr & Zrr \\ Xrg & Yrg & Zrg \\ Xrb & Yrb & Zrb \end{pmatrix} + gLED \cdot \begin{pmatrix} Xgr & Ygr & Zgr \\ Xgg & Ygg & Zgg \\ Xgb & Ygb & Zgb \end{pmatrix} + bLED \cdot \begin{pmatrix} Xbr & Ybr & Zbr \\ Xbg & Ybg & Zbg \\ Xbb & Ybb & Zbb \end{pmatrix} \right)^{-1} \quad \text{数式4}$$

20

【 0 0 5 6 】

数式2の合計と、数式3の目標値を一致するように、駆動信号を算出すればよいことになる。ここでバックライト光量を設定する駆動信号(r L E D , g L E D , b L E D)は、画面内の信号値に基づいて設定する。画面内均一に照明する場合については、画面単位の(r L E D , g L E D , b L E D)を設定したうえで、液晶透過率(r l c d , g l c d , b l c d)を算出する。数式2の合計と、数式3の目標値を等号で結び、液晶透過率(r l c d , g l c d , b l c d)を左辺にまとめると数式4が得られる。数式4の構成を見れば、右辺第3項はバックライト駆動信号を含む逆行列となっている。この右辺第3項の逆行列をバックライト駆動信号に基づいて算出して、右辺第2項の定数と、入力映像信号を掛け合わせることで、左辺の液晶透過率を求めることが出来る。

30

【 0 0 5 7 】

【 数 5 】

$$(rLCD \ gLCD \ bLCD) = (rin \ gin \ bin) \cdot \begin{pmatrix} Crr & Crg & Crb \\ Cgr & Cgg & Cgb \\ Cbr & Cbg & Cbb \end{pmatrix} \quad \text{数式5}$$

40

【 0 0 5 8 】

数式5は、バックライト光量に基づく係数マトリクスCで関係付けられる、液晶透過率と、入力映像信号の関係をまとめたものである。係数Cで、液晶透過率の修正演算を行うことによりクロストーク補正を実現することができる。入力映像信号は画素単位に変化することから、右辺は画素ごとに計算することが必要になる。ここで右辺の演算方法としては、

- 1) 数式通りの演算を実行する
- 2) すべての組み合わせについて事前に結果を求めて表にまとめる
- 3) 飛び飛びの組み合わせの結果をまとめた表と補間演算を組み合わせる

50

等がある。ここで 1) は、逆行列を演算するための回路構成を用意する。

【 0 0 5 9 】

2) は (r L E D , g L E D , b L E D) の組み合わせのすべての結果を格納するためのメモリが必要となる。これに対して 3) は、1) に比べて小規模の回路と 2) に比べて小容量のメモリを組み合わせることで実現できる。

【 0 0 6 0 】

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。本発明は、これらの波長分布に関わる情報を用意することで、クロストーク補正を行う。

10

【 0 0 6 1 】

なお、入力映像信号で設定する目標は、バックライトおよびカラーフィルタの波長分布に依存しない設定値であるから、この目標設定により、表示装置の表示可能な色域あるいはホワイトポイントと呼ばれる無彩色の色を設定しておくことで、本発明の信号処理手段はクロストーク補正と同時に、表示装置の表示可能な色域とホワイトポイントの色を安定して表示することが可能となる。表示装置を見る観察者の好みを反映する絵作りを目的にして、これらの目標を設定することができる。

【 実施例 2 】

【 0 0 6 2 】

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 2 0 を用意することを特徴とする。

20

【 0 0 6 3 】

特性レジスタ 2 0 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 2 0 へ書き込む特性信号 2 1 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。

【 0 0 6 4 】

特性レジスタ 2 0 に特性信号 2 1 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 2 1 を特性レジスタ 2 0 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 2 1 を特性レジスタ 2 0 に書き込むことが望ましい。したがって、特性レジスタ 2 0 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 2 0 に書き込まれた特性信号 2 1 は、クロストーク補正を行うために利用する。

30

【 0 0 6 5 】

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 R G B ごとの最大値 R_{max} , G_{max} , B_{max} の算出、(2) 画面の R G B バックライト光量を設定する、(3) 画面の R G B サブ画素透過率を設定する、(4) 特性レジスタから R G B 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) R G B 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 R G B サブ画素透過率を補正する、(7) R G B バックライト光量と補正した R G B サブ画素透過率を出力する。

40

【 0 0 6 6 】

ここで、上記手順 (4) において、R G B バックライト光量の 3 つの組み合わせ数は、R G B 各 8 ビットの場合には 2 の 2 4 乗となり、補正係数のデータ量が大きい。そこで、

50

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。

【００６７】

（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。

（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。

10

（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。

【００６８】

ここで、上記（１）の装置構成を具体的に説明し、本発明の特徴を示す。

ＲＧＢのバックライト光量の大きさを３つの座標軸として、飛び飛びの分割を行い、分割点の係数をテーブルとしてまとめておく。前記したようにクロストーク補正するための係数は、 3×3 サイズのマトリクスにまとめることができ、それぞれの係数はＲＧＢのバックライト光量に依存する変数である。そこで、図１０に示すように、ＲＧＢのバックライト光量をインデックスとして、係数値を読み出すテーブルを、それぞれの係数について用意する。用意する係数は、前記した数式５の、バックライト光量の変数である係数Ｃのことである。

20

【００６９】

ここで、ＲＧＢのバックライト光量の設定を各８ビットで分割するならば、その組み合わせは１６７７７２１６（２５６の３乗）となる。一方、各４ビットで分割するならば組み合わせは４０９６（１６の３乗）であり、比較すればテーブルのサイズを極めて小さく構成することができる。しかし後者では座標の細かな分割点の係数を持ってないので、格子点位置のデータを用いて格子点間に位置するデータを補間により算出する。

【００７０】

図１１は、３次元の座標軸の飛び飛び分割を示している、分割された格子に係数を割り振り、その格子内の座標を細かく分割するための補間演算を行う。

30

【００７１】

【数６】

$p_0 =$

$$\begin{aligned} & (p_1 + (p_2 - p_1)dx) + ((p_1 + (p_2 - p_1)dx) - (p_3 + (p_4 - p_3)dx))dy \\ & + ((p_5 + (p_6 - p_5)dx) + ((p_5 + (p_6 - p_5)dx) - (p_7 + (p_8 - p_7)dx))dy \\ & - (p_1 + (p_2 - p_1)dx) + ((p_1 + (p_2 - p_1)dx) - (p_3 + (p_4 - p_3)dx))dy) dz \end{aligned}$$

数式６

【００７２】

40

本発明は、補間演算の手法を限定するものではないが一例として、格子点間を線形関数で補間するための補間式である数式６を示す。格子の内部点 p_0 の数値を、それを囲む格子点８個の数値 $p_1 \sim p_8$ から算出する。内部点 p_0 の位置を、格子の辺の長さを１とした場合に、その長さを上限とする格子内部の位置を dx 、 dy 、 dz で表している。バックライト光量を示す信号の上位ビットで飛び飛びの格子点の係数を表から読み出して、下位ビットで上記の補間演算を行うことで、精度の高い係数値を算出することができる。ところで数式６は、基本式「 $p_C = p_A + (p_B - p_A) \cdot dx y z$ 」の形式の組み合わせであることが分かる。ここで $A B C$ は信号の種別、 $dx y z$ は dx 、 dy 、 dz のいずれかを示す。図１２は、上記基本式の p_A と p_B を入力して p_C を出力する演算要素を四角で表した場合の、数式６の構造を示したものである。トリー構造の下側の入力に格子点位

50

置にある係数を設定して、上段に計算を進めるにしたがい格子点内部位置を示す d_x , d_y , d_z を切り替えて設定していくことで、最終的に格子点内部に位置する係数値を算出することができる。図から明らかなように、基本式を 7 回繰り返すことで補間演算の結果を得ることが出来る。そして本発明は、 3×3 サイズの補正係数マトリクスの 9 個の要素について、この補間演算を行う。

【0073】

このように規則的な演算を高速に実行する回路、あるいはソフトモジュールを用意して繰り返し演算をすることで、簡易で高速な実行手段を実現できる。

【0074】

この補間式の演算は、バックライト光量が増加した時点で行えばよく、変化しない期間は同じ補正係数を利用しつづけることができる。バックライト光量の変化のタイミングは、バックライト光量の設定と算出方法に依存するものであり、本発明はそのタイミングを限定するものではない。

【0075】

本発明は、パネル特性に基づく飛び飛びの格子点の係数を、事前に用意することの特徴とする。クロストーク補正という従来に無かった課題を、実用的な回路規模と実行速度で解決するために、パネル特性に基づいて作成する数値である。本発明は、この数値を、機器間で入出力が容易なデータ構造を持たせて流通可能とすることを特徴とする。

【0076】

具体的には、タイトル、数値内容、数値のデータ量、数値の作成日、係数の種類、作成者、等を記述したヘッダを付加することで、データの流通性を著しく高めることが出来る。例えばパネルを内蔵する表示装置に該データを記録した媒体を付加するほか、何らかのネットワーク経由でデータ転送できるようにしておくことができる。

【0077】

こうして、例えばバックライトを構成する発光手段を、いわゆる保守管理のために交換した場合においても、交換後の発光手段の特性を上記手段を用いて入力することで、正しく補正処理を実行することで画質を維持することが出来る。

【実施例 3】

【0078】

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。

【0079】

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。

【0080】

LUT のデータは、特性信号 21 自体を LUT データとして事前に用意することができるほか、あるいは、図 6 に示す特性レジスタ 20 に書き込まれた特性信号 21 から近似式を用いて算出することができる。

【0081】

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。

【0082】

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。

【0083】

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ABCD、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(左式で「 $\cdot$ 」は掛け算を示す)。

【0084】

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】

【0085】

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。

【0086】

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することが望ましい。

【0087】

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。

【0088】

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。

【0089】

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。

【0090】

10

20

30

40

50

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 CPU 52 を用いて、プログラム制御で演算することができる。

【0091】

上記信号処理手順 (3) のクロストーク補正係数の算出は、前記したような飛び飛びのテーブルと補間処理の組み合わせで実現することができる。例えば、図 13 に示すように電源 ON 後の準備期間に、パソコンの備えるメモリにバックライト光量の組み合わせをインデックスとする係数を用意する。そして、図 14 に示すように、設定したバックライト光量に基づいて、表検索を行い、その読み出し結果を用いて補間を行い、即座に補正係数を求めることができる。これらの信号処理は、CPU を利用するほか、いわゆる GPU (グラフィックスプロセッサユニット) を用いて実行することができる。

10

【0092】

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。例えば図 15 に示すように、表示画面の構成は、CRT 動作との互換性を維持するために、画面表示する映像期間と、帰線期間の組み合わせとなっている。そこで、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。あるいは、映像期間内に含まれる画素の信号に、視覚的に識別困難な形式でデータ重畳することができる。

20

【0093】

このようにして、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。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。

【0094】

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。

30

【0095】

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。

40

【実施例 5】

【0096】

上記までは、バックライトが設定どおりの明るさで均一の光量で照射する場合を説明した。しかし、バックライトの構造に依存して、バックライトの均一性が欠ける場合がある。例えば、LED 等の発光手段をバックライト面の側面に配置して、バックライト面は該 LED からの光量を導光して、面内において適宜な手法で前面方向に光を反射することで、液晶面を照射することができる。このような発光手段を側面に配置する構成では、前面方向の輝度は側面付近で強く、距離の離れた中央部では弱くなりやすい。これにより、面内の輝度に不均一が生じることになり、これは表示装置の画質を劣化させる要因となる。同様に、バックライトの直下に LED 等の発光手段を配置する場合でも、光の散乱が不十分であれば不均一性が生じる。ここで言う不均一とは、RGB 等の異なる発光波長の LED

50

チップを組み合わせる場合に、それぞれのチップの発光が十分に混ざらないことにより発生する、色のむらを含むものである。例えば、発光手段の照射対象の距離が短い場合、あるいは異なる発光色のチップの間隔が広い場合、等では光学的な混色が不十分になることがある。

【 0 0 9 7 】

しかしながら、このような不均一性は、バックライト構造と、個々の発光手段の駆動条件に依存するものであるから、あらかじめ測定を行うことで対応付けをした特性値を得ることが出来る。例えば、側面配置のLEDの駆動信号を設定値と、対応する面内の各画素位置におけるバックライト光量を事前に測定して、表あるいは近似関数等の手法で記憶する手段を用意する。そして実際に表示を行う時点において、側面配置のLEDの駆動信号を設定したときの、表示画面の各画素位置の光量を上記手段で再現する。この表は、これらの条件の全てをインデックスとして、その対応する数値データを記憶するメモリで構成することが出来る。あるいは、飛び飛びの条件における数値データを記憶しておき、補間演算を組み合わせることができる。あるいは、上記の不均一性を三角関数等の関数を組み合わせた近似関数で表す場合には、三角関数の各項の重みを示す係数のみを記憶しておけばよい。こうして、面内の位置と、各発光手段の駆動条件（電圧あるいは電流等）、を入力として、対応するバックライト光量を出力する手段を構成することができる。

10

【 0 0 9 8 】

こうして再現するバックライト光量に基づいて、前記したクロストーク補償の信号処理を実行することができる。この信号処理は、入力映像信号とバックライト光量に基づいて液晶透過率を算出する手順でもあるから、同時にバックライトの不均一性を補償する信号処理としての効果を達成することができる。また、表示色域、およびホワイトポイントを設定する信号処理としての効果を同時に実現することも出来る。

20

【 実施例 6 】

【 0 0 9 9 】

上記の説明は、RGBの発光手段をそれぞれ独立に駆動するバックライトの波長分布が変化する構成を示した。ここで、発光手段の波長分布がRGBの3種類でない場合、例えば4種類の色の組み合わせでも同様のクロストーク要因が存在することは明らかである。上記までに説明した本発明の手段を拡張することで解決できることも明らかである。透過率を制御する液晶パネルに付加されたカラーフィルタの波長分布と、上記の多種の発光波長分布との組み合わせによるXYZ値のマトリクスを作り、入力映像信号による表示XYZを目標とする液晶透過率を算出する式を作成していけばよい。

30

【 0 1 0 0 】

つぎに発光手段が、いわゆる白色の1色である場合を説明する。白色の発光手段としては、内部に備えるRGB独立の発光手段を単一の信号で同時に駆動することで白色の発光手段とする構成、あるいは、紫外線の発光手段と白色発光の蛍光体を組み合わせることで白色の発光手段とする構成、等がある。本来はいずれの構成であっても白色の波長分布は固定であるはずであるが、実用的な部品特性としては、波長分布が変動する場合がある。例えば前者の構成では、駆動信号と発光量の関係がRGBそれぞれの発光手段で異なり、RGBの発光の比率が変化する場合には、白色の波長分布が変動することになる。さらにRGB独立の発光手段の温度と発光量の関係が異なる場合にも、組み合わせられる白色の波長分布が変動することになる。

40

【 0 1 0 1 】

白色のバックライトの光量を可変となるように駆動する場合において、上記要因があるならば、白色の波長分布が変化することになる。この変化による画質劣化の一つに、前記したクロストークの発生がある。

【 0 1 0 2 】

このような波長分布に表示画面の色の变化を補正するために、前記した本発明の手段を利用できることはいうまでもない。具体的には、バックライト発光量（あるいはRGB駆動信号）と、該色变化を補正するために液晶駆動信号を補正するための係数を対応付けて

50

おくことで、表示信号の補正を行う。バックライトの面内位置に依存する光量の変化がある場合には、該位置に対応する光量の変化に関する特性値を事前に測定して、記憶する手段を用意しておく。そして、画面表示の走査線位置に基づいて、該位置に依存する光量の変化を該記憶手段から読み出して、液晶透過率の補正処理を実行する。こうして、クロストーク補償とともに、バックライトの光量のむらを補正して、高い画質を維持することができる。

【 0 1 0 3 】

さらに暗い画面においては、バックライト光量を低下させて、液晶パネルをリークする光量を削減することで、暗い画面を忠実に表示することができる。

【 0 1 0 4 】

以上、本発明は、バックライト光量を R G B 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 】

【 0 1 0 5 】

【 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 】 R G B バックライト光量と R G B 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。

【 図 1 0 】 係数テーブルの構成例を示す図。

【 図 1 1 】 飛び飛び表と補間処理の組み合わせを示す図。

【 図 1 2 】 3 次元補間演算の構造を示す図。

【 図 1 3 】 パソコンによる事前処理手順を示す図。

【 図 1 4 】 パソコンによる補正演算手順を示す図。

【 図 1 5 】 表示画面の構成を示す図。

【 図 1 6 】 L E D 駆動回路の構成例を示す図。

【 図 1 7 】 L E D 駆動回路の構成例を示す図。

【 図 1 8 】 本発明にかかる液晶表示装置の概要を示す図。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 6 】

1 入力信号

1 0 信号処理回路

1 1 R G B バックライト光量

1 1 R R バックライト光量

1 1 G G バックライト光量

1 1 B B バックライト光量

1 2 R G B サブ画素透過率

1 2 R R サブ画素透過率

1 2 G G サブ画素透過率

1 2 B B サブ画素透過率

1 3 L E D 駆動回路

1 4 L C D 駆動回路

1 5 L E D 駆動信号

1 6 L C D 駆動信号

1 7 L E D バックライト

10

20

30

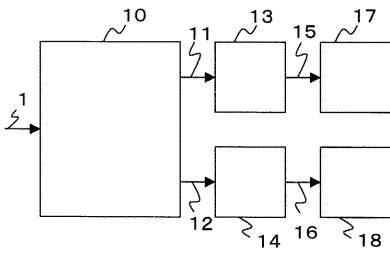
40

50

1 8	L C D パネル	
2 0	特性レジスタ	
2 1	特性信号	
2 2	補正係数算出回路	
2 3	補正係数	
2 4	サブ画素透過率補正回路	
2 4 R	R サブ画素透過率補正回路	
2 4 G	G サブ画素透過率補正回路	
2 4 B	B サブ画素透過率補正回路	
2 5	補正したサブ画素透過率	10
2 5 R	補正した R サブ画素透過率	
2 5 G	補正した G サブ画素透過率	
2 5 B	補正した B サブ画素透過率	
2 6	クロストーク補正回路	
3 0	サブ画素 (R G B のいずれか)	
3 1	画素	
3 2	画面	
5 0	外部パソコン	
5 1	表示パネル	
5 2	C P U	20
5 3	メモリ	
5 4	T V チューナ	
5 5	G P U	
5 6	グラフィックメモリ	
1 1 1 , 1 1 2	偏光板	
1 1 3	液晶パネル	
1 1 9	バックライト部	
1 2 1	液晶層	
1 2 2 , 1 2 3	配向膜	
1 3 1 , 1 3 2	基板	30
1 3 3	共通電極	
1 3 5	画素電極	
1 3 7	絶縁膜	
1 3 8	保護絶縁膜	
1 4 2	カラーフィルタ	
1 4 3	オーバーコート層	

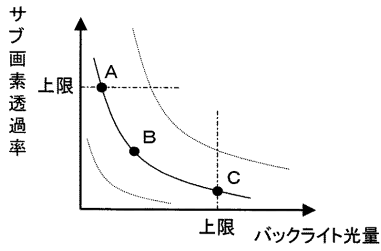
【図 1】

図 1



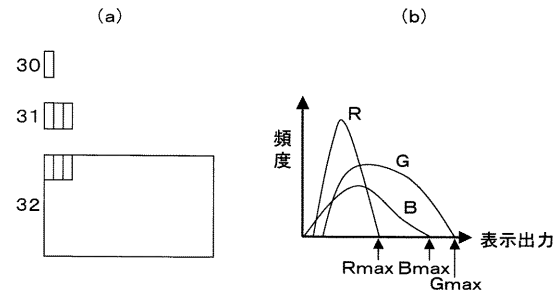
【図 2】

図 2



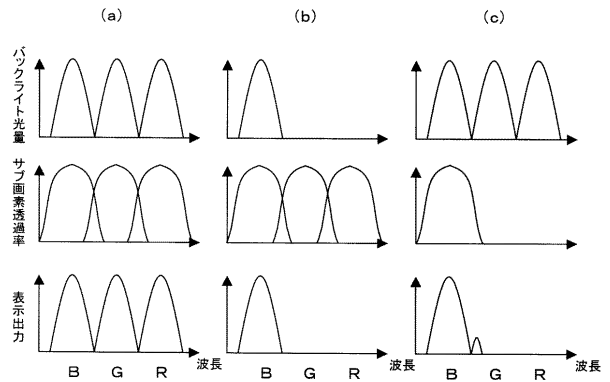
【図 3】

図 3



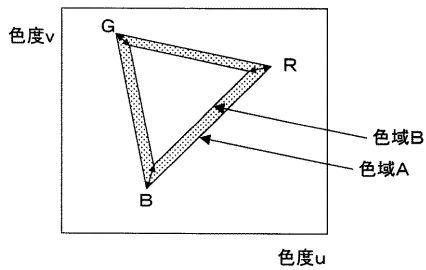
【図 4】

図 4



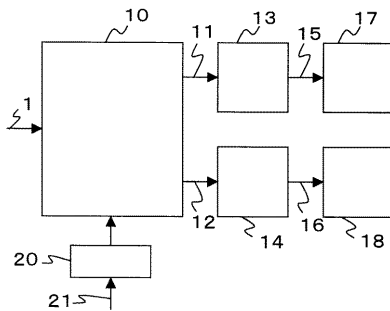
【図 5】

図 5



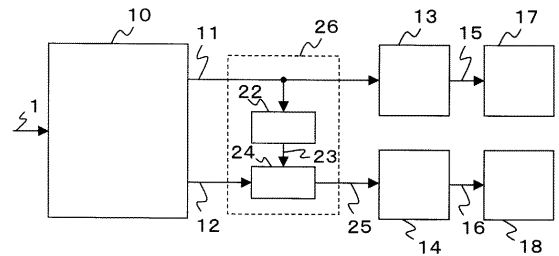
【図 6】

図 6



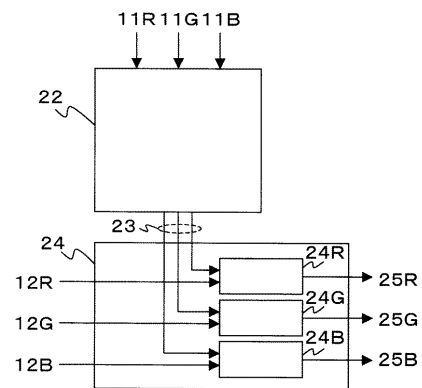
【図 7】

図 7



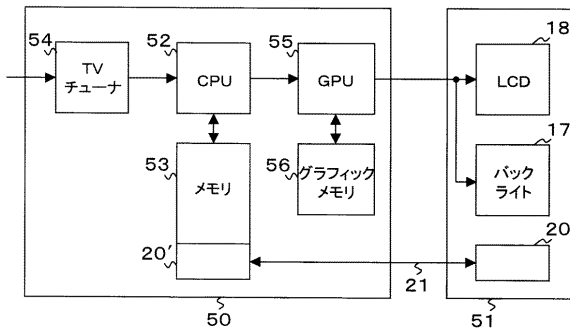
【図 8】

図 8



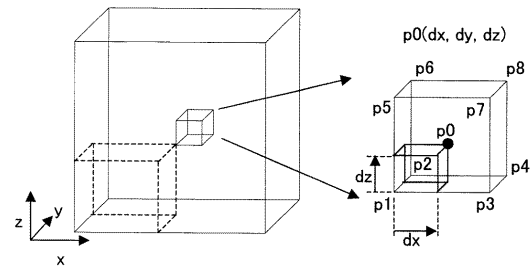
【図 9】

図 9



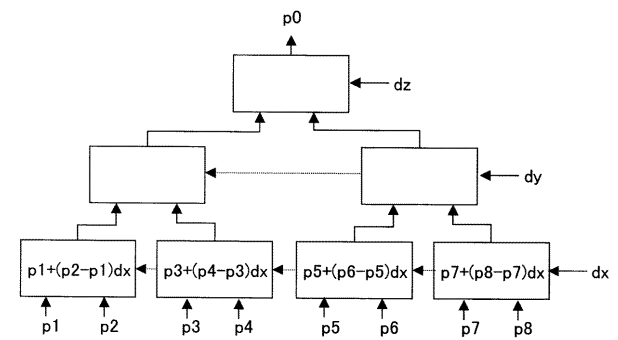
【図 11】

図 11



【図 12】

図 12



【図 10】

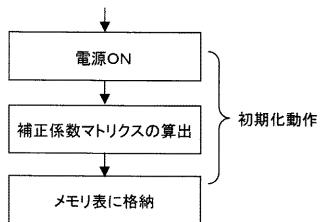
図 10

rLED,gLED,bLED	Crr	Cgr	Cbr	Crg	Cgg	Cbg	Crb	Cgb	Cbb
0000,0000,0000									
0000,0000,0001									
0000,0000,0010									
1111,1111,1111									

(係数)

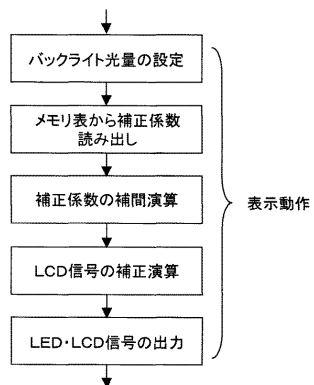
【図 13】

図 13



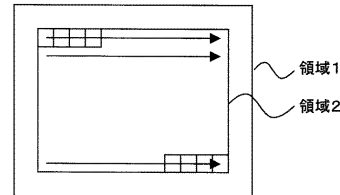
【図 14】

図 14



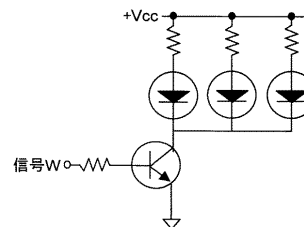
【図 15】

図 15



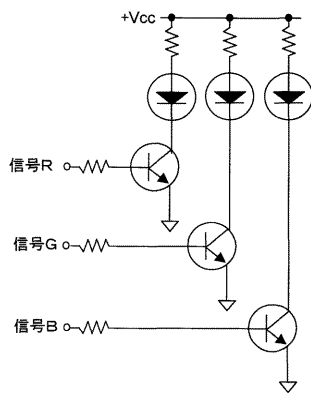
【図 16】

図 16



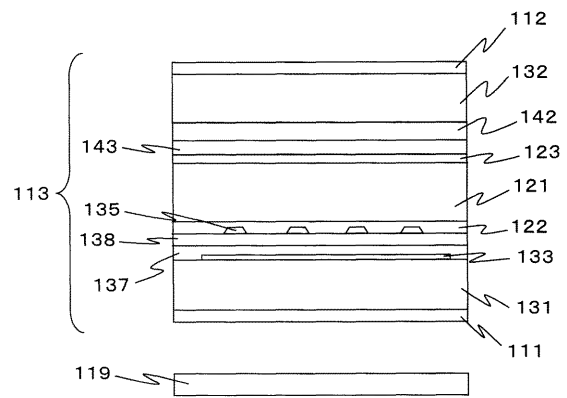
【 図 1 7 】

図 17



【 図 1 8 】

図 18



 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 1 1 D
G 0 9 G	3/20	6 4 1 P
G 0 9 G	3/20	6 1 2 U
G 0 2 F	1/133	5 3 5
G 0 2 F	1/133	5 1 0

F ターム(参考) 2H093 NA51 NA62 NA63 NA64 NC29 NC42 NC49 NC50 ND06 ND15
 ND17 ND24 NE03 NE06 NH18
 5C006 AA14 AA22 AF13 AF44 AF45 AF46 AF53 BB11 BB29 BC16
 BF01 BF21 FA16 FA36
 5C080 AA10 BB05 CC03 DD10 EE28 EE29 EE30 GG12 JJ02 JJ03
 JJ04 JJ05 JJ06 JJ07

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法		
公开(公告)号	JP2008102379A	公开(公告)日	2008-05-01
申请号	JP2006285662	申请日	2006-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	犬塚達基 金子浩規		
发明人	犬塚 達基 金子 浩規		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/34 G09G3/20 G02F1/133		
CPC分类号	G09G3/3413 G09G3/2096 G09G3/3426 G09G3/3611 G09G2320/0233 G09G2320/0242 G09G2320/0285 G09G2320/0646 G09G2320/08 G09G2330/021 G09G2370/045		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/34.J G09G3/20.631.V G09G3/20.641.E G09G3/20.642.J G09G3/20.611.D G09G3/20.641.P G09G3/20.612.U G02F1/133.535 G02F1/133.510		
F-TERM分类号	2H093/NA51 2H093/NA62 2H093/NA63 2H093/NA64 2H093/NC29 2H093/NC42 2H093/NC49 2H093/NC50 2H093/ND06 2H093/ND15 2H093/ND17 2H093/ND24 2H093/NE03 2H093/NE06 2H093/NH18 5C006/AA14 5C006/AA22 5C006/AF13 5C006/AF44 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF53 5C006/BB11 5C006/BB29 5C006/BC16 5C006/BF01 5C006/BF21 5C006/FA16 5C006/FA36 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD10 5C080/EE28 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ04 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/JJ07 2H193/ZD21 2H193/ZP03		
代理人(译)	井上 学		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够稳定串扰的图像显示装置和方法，其随着背光的功耗的降低而偶然发生。解决方案：在液晶显示装置中，输入信号1由信号处理电路10处理，并被分解为RGB背光的光量11和子像素的透射率12。基于RGB背光的光量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，校正子像素的透射率12并输出校正的透射率25子像素。子像素的校正透射率25被输入到驱动LCD面板18的LCD驱动电路14。RGB背光的光量11被输入到驱动LED背光17的LED驱动电路13中。

