

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/058644

発行日 平成24年4月19日 (2012. 4. 19)

(43) 国際公開日 平成22年5月27日 (2010. 5. 27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02F 1/1335 (2006.01)	G02F 1/1335 505	2H191
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 575	2H193
G09G 3/36 (2006.01)	G02F 1/133 510	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/36	5C080
	G09G 3/20 641P	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 39 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2010-539180 (P2010-539180)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/064988		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成21年8月27日 (2009. 8. 27)		大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
(31) 優先権主張番号	特願2008-295720 (P2008-295720)	(74) 代理人	110000338
(32) 優先日	平成20年11月19日 (2008. 11. 19)		特許業務法人原謙三国際特許事務所
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	齊藤 全亮
			日本国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	古川 智朗
			日本国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	藤岡 和巧
			日本国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	

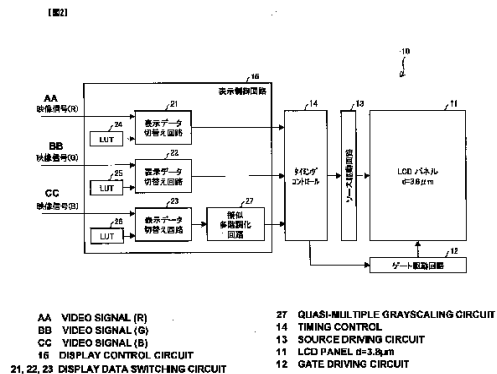
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置、及び液晶表示装置の駆動方法

(57) 【要約】

本発明の液晶表示装置(10)は、赤色(R)・緑色(G)・青色(B)の3色の画素とカラーフィルターで構成されているTNモードの液晶表示パネル(11)を備えている。

これら3色のうちの最短波長である青色(B)よりも波長の大きい緑色(G)または赤色(R)の光のリタデーション値を基準にして、液晶層の厚さ(セル厚)が決定される。表示データ切り替え回路(23)は、青色(B)の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換を行うことによって、階調反転を防止する。

本発明の液晶表示装置は、青色(B)以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させる効果を奏する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置であって、

上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成されており、

上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換部を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

10

【請求項 3】

上記階調変換部は、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

上記階調変換部によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化部を有していることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

上記階調変換部は、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを有していることを特徴とする請求項 2 ~ 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

20

【請求項 6】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

上記液晶層の厚さは、緑色光または赤色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

30

上記液晶層の厚さは、緑色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

上記液晶層の厚さは、赤色光の波長または該赤色光の波長よりも長波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 9】

40

互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置の駆動方法であって、

上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成され、

上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されており、

上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換を行うことを特徴とする駆動方法。

【請求項 10】

上記の階調変換を行う工程では、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理

50

を行うことを特徴とする請求項 9 に記載の駆動方法。

【請求項 11】

上記の階調変換によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化工程を含むことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の駆動方法。

【請求項 12】

上記の階調変換を行う工程では、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを用いて階調値の移行処理を行うことを特徴とする請求項 9 ～ 11 の何れか 1 項に記載の駆動方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の色のカラーフィルタを使用してカラー画像表示を行う液晶表示装置、および、その駆動方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

液晶表示装置は、高精細、薄型、軽量および低消費電力等の優れた特長を有する平面表示装置であり、近年、表示性能の向上、生産能力の向上および他の表示装置に対する価格競争力の向上に伴い、市場規模が急速に拡大している。

【0003】

20

現在一般に広く用いられているツイステッド・ネマティック・モード（TNモード）の液晶表示装置は、正の誘電率異方性を持つ液晶分子の長軸を基板表面に対して略平行に配向させ、且つ、液晶分子の長軸が液晶層の厚さ方向に沿って上下の基板間で略 90 度捻れるように配向処理が施されている。この液晶層に電圧を印加すると、液晶分子が電界に平行に立ち上がり、捻れ配向（ツイスト配向）が解消される。TNモードの液晶表示装置は、電圧による液晶分子の配向変化に伴う旋光性の変化を利用することによって、透過光量を制御するものである。

【0004】

このような液晶表示装置のパネルを設計する場合には、できるだけ高い透過率を得るために、光のリタデーションを望ましい値にすることが求められる。

30

【0005】

ここで、リタデーション値 u は、以下の式によって決定される。

【0006】

$$u = 2 \cdot \Delta n d / \lambda$$

上記の式において、 Δn ：液晶材料の屈折率異方性（複屈折）

d ：セル厚

λ ：光の波長

上記の式より、液晶表示パネルの液晶層の厚さ（セル厚とも呼ぶ）は、液晶材料の種類によって決まる屈折率異方性 Δn 、基準とする光の波長 λ 、および目的とする透過率を得るためのリタデーション値 u から決定される。

40

【0007】

そして、通常、TNモードの液晶表示装置においてRGB混色によるカラー画像表示を行う場合、液晶表示パネルのセル厚は、赤（R）・緑（G）・青（B）の3種類のカラーフィルタ色のうち、最も波長の短い青色光の波長を基準としたリタデーションに基づいて行われる（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】日本国公開特許公報「特開昭61-98330号公報（1986年5月16日公開）」

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、上記のように最短波長である青色光の波長を基準にしてセル厚の設定を行うと、青色光よりも波長の長い緑色および赤色の画素においては、十分な透過率が得られないという問題が生じる。

【0010】

図24には、現在の液晶表示パネルのセル厚の決定方法にしたがって、最短波長である青色の波長でリタレーション値が最適となるようにセル厚を決定した場合の波長別の液晶表示パネルの透過率を示す。この図に示すように、現行の液晶表示パネルでは、青色にお

10

【0011】

例えば、特許文献1には、液晶材料の屈折率異方性 Δn を0.18とし、液晶層の厚み（セル厚）を7mmとした場合、青色の画素の透過率は100%となる一方で、緑色の画素の透過率は98%、赤色の画素の透過率は88%となり、緑色および赤色の画素において透過率が低下することが記載されている。

【0012】

なお、特許文献1に開示されたマルチカラー液晶表示装置では、青・緑・赤の各色の画素上の液晶層の厚さをそれぞれ異ならせることで、青以外の色の画素における透過率の改善を図っている。しかし、各色の画素ごとにセル厚を変えろという特許文献1に開示された技術は、パネル製造工程の複雑化を招くとともに、アクティブマトリクス基板と対向基板との位置合わせがわずかでもずれてしまうと各色のセル厚が最適な値から外れてしまうという問題が生じる。

20

【0013】

本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、カラー液晶表示装置において、画素構造を各色によって変えることなく、最短波長以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

30

【0014】

本発明にかかる液晶表示装置は、上記の課題を解決するために、互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置であって、上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成されており、上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタレーション値を基準にして決定されていることを特徴としている。

【0015】

一般に、液晶層の厚さ（セル厚ともいう）は、液晶材料の種類によって決まる屈折率異方性 Δn 、および基準とする光の波長 λ 、および目的とする透過率を得るためのリタレーション値 u に基づいて決定される。つまり、ある特定の波長の光を基準として、液晶表示装置において目的とする透過率が得られるように、セル厚を決定している。そして、複数種類の色の画素によってカラー画像表示を行う従来のカラー液晶表示装置においてセル厚を決定する際には、互いに色の異なる複数種類の画素のうち最も短い波長の光を基準とし、この波長の色の画素において最適な透過率が得られるようにして行われている。例えば、赤・緑・青の3色の画素からなる液晶表示装置の場合、青色の画素において最適な透過率が得られるように、青色の波長を基に得られるリタレーション値を基準にしてセル厚が決定されている。しかし、このようなセル厚の設定方法では、最短波長以外の波長の色を有する画素（例えば、赤の画素および緑の画素）において、透過率が十分ではない。

40

【0016】

50

そこで、本発明においては、画素が有している複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にしてセル厚を決定している。

【0017】

上記の構成によれば、最短波長以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させることができる。

【0018】

例えば、赤（R）・緑（G）・青（B）の混色によってマルチカラー表示を行う液晶表示装置においては、各色のカラーフィルタの透過率比（具体的には、ある白色光源からの各色のカラーフィルタの輝度比）は、青を基準とした場合、 $R : G : B = (1.3 \sim 2.0) : (3.0 \sim 7.0) : 1$ となっている。つまり、青色と比較してより波長の長い緑色および赤色のほうが、各色混色した場合に得られる透過率に対する寄与率が高くなっている。

10

【0019】

そして、液晶層を通した際の各色の透過率比と掛け合わせると、最も波長の短い青色を基準としてセル厚を決定するよりも、より波長の長い緑色または赤色を基準としてセル厚を決定したほうが装置全体として高い透過率を得ることができる。図23に示す表の右端の欄には、B・G・Rのそれぞれを基準にしてセル厚を設定した場合の透過率比を示す。ここでは、B基準（B最適）の場合の透過率を100%として、G基準（G最適）およびR基準（R最適）の透過率比を示している。なお、図23では、デジタルγ処理をしていない場合（すなわち、単にセル厚を変更しただけの場合）の数値を上段の表に示し、デジタルγ処理をした場合の数値を下段の表に示している。

20

【0020】

但し、上記の構成では、表示画像の透過率を向上させることができるものの、セル厚決定の際に基準にした波長よりも短い波長の光の色の画素に供給される画像データでは、階調反転が起こってしまうことが問題となる。この階調反転とは、高い階調値によって得られる画像の透過率よりも、低い階調値によって得られる画像の透過率のほうが高くなってしまう現象である。

【0021】

そこで、本発明の液晶表示装置は、上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換部を有していることが好ましい。

30

【0022】

上記の構成のように、基準にした波長よりも短い波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させて出力するという階調変換部を備えることで、短い波長の光の色の画素における階調反転を防ぐことができる。これにより、表示画像の質を向上させることができる。

【0023】

なお、上記の階調値の下位側への移行処理では、階調反転が起こる階調値以上の階調値を使用しないように、最も高階調側の階調値を、階調反転が起こる階調値の一階調下位側の階調値へ移行させて出力するという階調変換処理を行うことが好ましい。

40

【0024】

本発明の液晶表示装置において、上記階調変換部は、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うことが好ましい。

【0025】

上記の階調反転が発生する場合、各色の画像データによって、どの階調値以上の高階調領域において階調反転が発生するかが異なる。

【0026】

上記の構成によれば、画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うため、それぞれの色の画像データに対して望ましい階調変換処理を行うことができる。

50

【 0 0 2 7 】

ここで、画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うとは、例えば、目的とする階調が同じ場合であっても（入力階調が同じであっても）、出力階調を色別に異ならせて、色別に異なる階調電圧を画素電極に供給することをいう。また、ルックアップテーブルを用いて階調変換処理を行う場合には、色別に異なるルックアップテーブルを用いて階調変換処理を行うことをいう。

【 0 0 2 8 】

本発明の液晶表示装置は、上記階調変換部によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化部を有していることが好ましい。

10

【 0 0 2 9 】

上記の構成によれば、階調値の移行処理が行われた画像データに対して擬似多階調化処理を行うことで、使用する階調数の減少にともなう階調表現力の低下を抑えることができる。

【 0 0 3 0 】

本発明の液晶表示装置において、上記階調変換部は、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを有していることが好ましい。

【 0 0 3 1 】

上記の構成によれば、ルックアップテーブルを使用して階調変換処理を行うことができるため、より容易に変換処理を行うことができる。これにより、データ変換処理に必要な回路などの構成を簡略化することができる。

20

【 0 0 3 2 】

本発明の液晶表示装置において、上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の3種類の色の画素で構成されており、上記液晶層の厚さは、緑色光または赤色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていてもよい。

【 0 0 3 3 】

上記の構成によれば、3種類の画素の色のうち、青色よりも波長の大きな緑色または赤色の波長に基づくリタデーション値を基準にしてセル厚を決定することになるため、選択した色の画像データに関して透過率が最適となるようにセル厚を設定することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明の液晶表示装置において、上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の3種類の色の画素で構成されており、上記液晶層の厚さは、緑色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていてもよい。

30

【 0 0 3 5 】

人の視角は、緑色の光に対して感度が高く、緑色の画素の透過率が高くなると、視角的に明るく感じる傾向にある。

【 0 0 3 6 】

したがって、上記の構成によれば、緑色の画素において透過率が最適となるように液晶層の厚さが決定されることになるため、人がより明るいと感じる画像表示を行うことができる。

40

【 0 0 3 7 】

本発明の液晶表示装置において、上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の3種類の色の画素で構成されており、上記液晶層の厚さは、赤色光の波長または該赤色光の波長よりも長波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていてもよい。

【 0 0 3 8 】

上記の構成によれば、青色または緑色の光を基準にしてセル厚を決定する場合よりも、セル厚を厚くすることができる。セル厚は、薄くするほどごみなどの混入による品質の低下が顕著になるが、赤色の光またはそれよりも長波長の光を基準にしてセル厚を決定すれば、厚さを4.0～4.5 μm程度とすることができ、青色の光を基準にしてセル厚を設定する場合と比較してセル厚を大きくすることができるため、ごみなどの混入によるパネ

50

ル品質の低下を抑えることができる。

【 0 0 3 9 】

本発明にかかる液晶表示装置の駆動方法は、上記の課題を解決するために、互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置の駆動方法であって、上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成され、上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されており、上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換を行うことを特徴としている。

10

【 0 0 4 0 】

上記の方法によれば、画素が有している複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にしてセル厚を決定することで、最短波長以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させることができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、上記の方法では、セル厚決定の際に基準にした波長よりも短い波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、下位側への階調値の移行処理を行っている。これにより、基準にした波長よりも短い波長の光の色の画素における階調反転を防ぐことができるため、表示画像の質を向上させることができる。

20

【 0 0 4 2 】

本発明の液晶表示装置の駆動方法において、上記の階調変換を行う工程では、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うことが好ましい。

【 0 0 4 3 】

上記の階調反転が発生する場合、各色の画像データによって、どの階調値以上の高階調領域において階調反転が発生するかが異なる。

【 0 0 4 4 】

上記の方法によれば、画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うため、それぞれの色の画像データに対して望ましい階調変換処理を行うことができる。

【 0 0 4 5 】

本発明の液晶表示装置の駆動方法は、上記の階調変換によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化工程を含むことが好ましい。

30

【 0 0 4 6 】

上記の方法によれば、階調値の移行処理が行われた画像データに対して擬似多階調化処理を行うことで、使用する階調数の減少にともなう階調表現力の低下を抑えることができる。

【 0 0 4 7 】

本発明の液晶表示装置の駆動方法において、上記の階調変換を行う工程では、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを用いて階調値の移行処理を行うことが好ましい。

40

【 0 0 4 8 】

上記の方法によれば、ルックアップテーブルを使用して階調変換処理を行うことができるため、より容易に変換処理を行うことができる。これにより、データ変換処理に必要な回路などの構成を簡略化することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 4 9 】

本発明の液晶表示装置では、上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成されており、上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されている。

【 0 0 5 0 】

50

上記の構成によれば、最短波長以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させることができるという効果を奏する。

【 0 0 5 1 】

また、本発明の液晶表示装置の駆動方法は、液晶層の厚さが、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されている液晶表示装置において行われるものであり、上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換を行うものである。

【 0 0 5 2 】

10

上記の方法によれば、画素が有している複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にしてセル厚を決定することで、最短波長以外の波長を有する色の画素の透過率を向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

さらに、上記の方法によれば、基準にした波長よりも短い波長の光の色の画素における階調反転を防ぐことができる。これにより、表示画像の質を向上させることができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 4 】

20

【 図 1 】 (a) は、本発明の第 1 の実施形態にかかる液晶表示装置において行われる表示駆動を説明するための模式図である。(b) は、従来の液晶表示装置において行われる表示駆動を説明するための模式図である。

【 図 2 】 本発明の第 1 の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 階調反転が起こる場合の各色の画素の γ 特性を示すグラフである。

【 図 4 】 本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置における波長別の透過率を示すグラフである。このグラフでは、比較のために、従来の液晶表示パネルにおける波長別の透過率を破線で示している。

【 図 5 】 本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置における青色の画像データの階調値と透過率との関係 (階調透過率特性) を示すグラフである。

30

【 図 6 】 本発明の第 1 の実施形態における液晶表示パネル、および、従来の液晶表示パネルにおける各波長の光と視感度との関係を示すグラフである。

【 図 7 】 本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置、および、従来の液晶表示装置において、パネル特性の評価を行った結果を示す表である。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 9 】 階調反転が起こる場合の各色の画素の γ 特性を示すグラフである。

【 図 1 0 】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置における波長別の透過率を示すグラフである。このグラフでは、比較のために、従来の液晶表示パネルにおける波長別の透過率を破線で示している。

【 図 1 1 】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置における青色の画像データの階調値と透過率との関係 (階調透過率特性) を示すグラフである。

40

【 図 1 2 】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置における緑色の画像データの階調値と透過率との関係 (階調透過率特性) を示すグラフである。

【 図 1 3 】 本発明の第 2 の実施形態における液晶表示パネル、および、従来の液晶表示パネルにおける各波長の光と視感度との関係を示すグラフである。

【 図 1 4 】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置、および、従来の液晶表示装置において、パネル特性の評価を行った結果を示す表である。

【 図 1 5 】 本発明の第 3 の実施形態にかかる液晶表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 1 6 】 階調反転が起こる場合の各色の画素の γ 特性を示すグラフである。

【 図 1 7 】 本発明の第 3 の実施形態の液晶表示装置における波長別の透過率を示すグラフ

50

である。このグラフでは、比較のために、従来の液晶表示パネルにおける波長別の透過率を破線で示している。

【図１８】本発明の第３の実施形態の液晶表示装置における青色の画像データの階調値と透過率との関係（階調透過率特性）を示すグラフである。

【図１９】本発明の第３の実施形態の液晶表示装置における緑色の画像データの階調値と透過率との関係（階調透過率特性）を示すグラフである。

【図２０】本発明の第３の実施形態の液晶表示装置における赤色の画像データの階調値と透過率との関係（階調透過率特性）を示すグラフである。

【図２１】本発明の第３の実施形態における液晶表示パネル、および、従来の液晶表示パネルにおける各波長の光と視感度との関係を示すグラフである。

10

【図２２】本発明の第３の実施形態の液晶表示装置、および、従来の液晶表示装置において、パネル特性の評価を行った結果を示す表である。

【図２３】カラーフィルタの色別の輝度比および最適リタデーション別の透過率比を示す表である。本図において、上段に示す表では、デジタルγ処理をしていない場合の数値を示しており、下段に示す表では、デジタルγ処理をした場合の数値を示している。

【図２４】従来の液晶表示パネルにおける波長別の透過率を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【００５５】

〔実施の形態１〕

本発明の第１の実施形態について図１～図７に基づいて説明すると以下の通りである。なお、本発明はこれに限定されるものではない。

20

【００５６】

本実施の形態では、ＴＮモードの液晶表示パネルを備え、ノーマリーホワイトとなるように偏光板が配置された液晶表示装置を例に挙げて説明する。本実施の形態の液晶表示装置は、赤色（Ｒ）・緑色（Ｇ）・青色（Ｂ）の３種類の色の画素で構成された液晶表示パネルを有しており、これによりカラー画像表示を行うものである。なお、本明細書においては、一色のカラーフィルタと対応する画素（画素電極）のことを一画素と定義する。

【００５７】

図２には、本実施の形態の液晶表示装置１０の構成を示す。

図２に示すように、液晶表示装置１０は、主な構成部材として、液晶表示パネル（ＬＣＤパネル）１１、ゲート駆動回路１２、ソース駆動回路１３、タイミングコントローラ１４、表示制御回路１５（階調変換部）などを備えている。

30

【００５８】

液晶表示パネル１１は、図示はしていないが、アクティブマトリクス基板と対向基板との間に液晶層を備えた構成となっている。本実施の形態の液晶表示パネル１１は、ＴＮモードである。また、液晶表示パネル１１には、アクティブマトリクス基板及び対向基板の外側に偏光板（λ／２板）が１枚ずつ配置されており、ノーマリーホワイトとなるように表示駆動が行われる。

【００５９】

ゲート駆動回路１２は、液晶表示パネル１１上に設けられた走査信号線に対して走査信号を供給するための回路である。

40

【００６０】

ソース駆動回路１３は、液晶表示パネル１１上に設けられたデータ信号線に対してデータ信号を供給するための回路である。

【００６１】

タイミングコントローラ１４は、液晶表示パネルに設けられた走査信号線およびデータ信号線へ供給する各信号の入力タイミングを決める。タイミングコントローラ１４から出力された各種信号は、ゲート駆動回路１２およびソース駆動回路１３を通して液晶表示パネル１１の走査信号線およびデータ信号線へ供給される。

【００６２】

50

表示制御回路 15 は、入力された各色 (R , G , B) の映像信号に対してデータ処理を行い、液晶表示パネル 11 内の各色の画素へ階調データを供給する。

【 0 0 6 3 】

上記の構成により、表示制御回路 15 においてデータ処理された階調データは、タイミングコントローラ 14 およびソース駆動回路 13 を経て、液晶表示パネル 11 内の各画素へ供給される。これによって、入力された映像信号に基づく画像表示がなされる。

【 0 0 6 4 】

また、表示制御回路 15 内には、表示データ切替え回路 21・22・23 (階調変換部)、および、ルックアップテーブル (LUT) 24・25・26 が設けられている。表示データ切替え回路 21・22・23 は、入力された映像信号をもとに目的とする画像表示を行うための画像データを生成する回路である。ここでは、目的とする輝度による表示が行えるように階調変換処理 (γ 変換処理) などが行われる。また、この階調変換処理を行うときに、ルックアップテーブルが使用される。ルックアップテーブルは、入力される階調値と出力される階調値とが 1 対 1 で対応付けられたテーブルである。

【 0 0 6 5 】

本実施の形態においては、赤色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 21 および LUT 24、緑色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 22 および LUT 25、青色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 23 および LUT 26 というように、表示データ切替え回路および LUT が各色の映像信号ごとに別々に設けられている。これにより、各色の映像信号ごとに、異なる階調変換処理を行うことができる。

【 0 0 6 6 】

また、表示制御回路 15 内には、上記の構成に加え、画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化回路 27 (擬似多階調化部) が設けられている。擬似多階調化処理は、階調値の移行処理が行われる画像データに対してのみ行われるため、本実施の形態では、擬似多階調化回路 27 は、青色の画像データに対する一連の処理回路内に設けられている。

【 0 0 6 7 】

続いて、液晶表示装置 10 において行われる表示駆動について説明する。

【 0 0 6 8 】

図 1 (a) には、液晶表示装置 10 において行われる表示駆動の流れを概略的に示す。また、図 1 (b) には、比較のために、従来の液晶表示装置 500 において行われる表示駆動の流れを概略的に示す。

【 0 0 6 9 】

図 1 の (a) および (b) に示すように、従来の液晶表示装置 500 においては、RGB のうちの最も波長の短い青色の画素において透過率が最適となるように、セル厚が決められる。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置 10 では、青色よりも波長の長い緑色の画素において透過率が最適となるように、セル厚が決められる。

【 0 0 7 0 】

ここで、液晶表示パネルを設計する際のセル厚の決定方法について説明する。

【 0 0 7 1 】

液晶表示パネルは、できるだけ高い透過率が得られるように設計される。ここで、本実施の形態の液晶表示パネルのように、パネルの上下に $\lambda/2$ 板を使用したノーマリーホワイト型の液晶表示パネルの透過率算出式は以下の通りである。

【 0 0 7 2 】

10

20

30

40

【数 1】

$$T = 1 - \frac{\sin^2\left(\frac{\pi}{2}\sqrt{1+u^2}\right)}{(1+u^2)} \quad \dots(\text{式1})$$

ここで、T:透過率

u:リタデーション値

10

【0073】

上記の式1に示すように、透過率は光のリタデーション値uによって決定される。そして、リタデーション値uは、以下の式2によって算出される。

【0074】

$$u = 2 \Delta n d / \lambda \quad (\text{式2})$$

ここで、 Δn : 液晶材料の複屈折

d : セル厚

 λ : 透過波長

上記の式2に示すように、リタデーション値uは、液晶材料の複屈折、セル厚、および、透過波長によって決定される。そのため、液晶材料が決まっている場合には、ある特定の透過波長を基準とし、この基準となる透過波長において所望とするリタデーション値が得られるようなセル厚が選択されることになる。

20

【0075】

なお、上記の(式1)に示す透過率算出式は、液晶層としての算出式である。実際の液晶表示装置では、バックライトから照射された光が、液晶層だけではなく、偏光板などの他の部材を通過することになる。そのため、液晶表示装置の透過率は、上記の(式1)によって得られた透過率に、偏光板の透過率、カラーフィルタの透過率、液晶パネルの開口率、およびバックライトの集光度などによる影響が掛け合わされて算出される。

【0076】

ここで、従来の液晶表示装置500においては、上記したように、RGBのうちで最も波長の短い青色(B l u e)の光の波長を基準としたリタデーション値をもとにセル厚が決定されている。これは、もし青色よりも波長の長い波長を基準としたリタデーション値をもとにセル厚を設定した場合、基準とした波長よりも波長の短い光の色の画素においては、高階調領域での階調反転が問題となるからである。

30

【0077】

この階調反転とは、高い階調値によって得られる画像の透過率よりも、低い階調値によって得られる画像の透過率のほうが高くなってしまう現象であり、表示品質の低下の原因となるものである。図3には、階調反転の起こる一例を示す。図3では、セル厚を3.8 μm に設計し、白色(RGBの混色)の光を基準に階調特性を設定した場合の色別の階調透過率特性(γ 特性)を示す。図3に示すように、最も波長の短い青色では、階調反転が起こっている。

40

【0078】

そこで、従来の液晶表示装置500においては、RGBのうちで最も波長の短い青色の光の波長を基準としたリタデーション値をもとにセル厚を決定している。

【0079】

しかしながら、液晶表示装置500のように、最短の波長を基準にしたリタデーション値をもとにセル厚の設計を行った場合、図24に示すように、緑色の画素および赤色の画素においては、十分な透過率が得られないことになる。

【0080】

そこで、本実施の形態の液晶表示装置10では、緑色や赤色の画素において透過率が向

50

上するように、青色よりも波長の長い色の波長を基準としてセル厚の設定を行っている。

【0081】

図4には、緑色の波長を基準にしてセル厚を設定している液晶表示装置10における波長別の透過率を実線で示している。また、図4には、青色の波長を基準にしてセル厚を設定している従来の液晶表示装置500における波長別の透過率を破線で示している。

【0082】

この図に示すように、従来の液晶表示装置500では、青色付近の波長(450nm付近)において透過率が最大となっており、緑色付近の波長(550nm付近)から赤色付近の波長(620nm付近)へと波長が大きくなるにしたがって、透過率が減少している。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置10では、緑色付近の波長(550nm付近)において透過率が最大となっており、この波長から遠ざかるにしたがって透過率が低下している。しかし、赤色付近の波長(620nm付近)における透過率の低下の度合いは、従来の液晶表示装置500と比較して小さい。そのため、液晶表示装置10では、従来の液晶表示装置500と比較して、全体的に表示を明るくすることができる。

【0083】

本実施の形態におけるセル厚の具体例として、例えば液晶材料の複屈折 Δn が0.130である場合、セル厚 d は3.8 μm となる。

【0084】

ここで、緑色の波長を基準にしてセル厚を決定した場合、上述したように、緑色よりも波長の短い青色の画素において、階調反転が起こることが問題となる。そこで、本実施の形態の液晶表示装置10においては、表示制御回路15内で、RGB各色の映像信号に対して、それぞれ独立した階調値の変換(γ 変換)を行っている(図1参照)。この点について、図2、図5を参照しながら以下に説明する。

【0085】

本実施の形態の液晶表示装置10においては、青色の画像データにおける階調反転現象が問題となるため、表示データ切替え回路23においては、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調値の移行処理を行っている。ここでの階調変換は、ルックアップテーブル26を用いて行われる。

【0086】

なお、階調反転が起こらない赤色および緑色の画像データについては、従来の階調変換処理と同様の変換処理が行われる。この場合も、各表示データ切替え回路21・22と対応して設けられたルックアップテーブル24・25をそれぞれ用いて階調変換が行われる。

【0087】

図5には、液晶表示装置10において、上記の階調値の移行処理後の青色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図5では、本実施の形態における青色画像データの階調透過率特性を実線(白丸なし)で示し、階調移行処理を行わない場合の青色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図5に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側(階調値54~63)を拡大して示している。

【0088】

図5に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、59階調以上の高階調領域において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置10では、最も透過率の高い58階調を63階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路23では、入力される階調値が63階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である58階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路23では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【0089】

そして、本実施の形態の液晶表示装置10においては、上記の階調値の移行処理を行う

10

20

30

40

50

ことによって使用可能な階調数が減少することによる階調とびを防ぐために、擬似多階調化回路 27 によって階調値の補間を行っている。

【0090】

擬似多階調化回路 27 では、周知の多階調化技術を用いて、画像データを擬似多階調化している。擬似多階調化処理は、人間の目が、時間および空間を平均して輝度を認識するという性質を利用して、限られた階調数において、人間の目にはあたかも表現できる階調数が増えたかのように見える処理を行うものである。擬似多階調化処理には、単位となる画素領域をどの程度の大きさにするか、あるいは、ノイズパターンをどのように設計するか（すなわち、各フレームでのノイズパターン、周期フレームの数など）によって、FRC などの様々な方式がある。

10

【0091】

擬似多階調化処理の具体的な方法については、例えば、特許文献 2（特開 2005 - 10520 号公報（2005 年 1 月 13 日公開））などに記載の方法を本発明にも適用することができる。

【0092】

このような処理を行うことによって、階調値の移行処理によって使用可能な階調数が減少しても、通常の 0 ~ 63 階調による画像表示と同等の階調表現力を維持することができる。

【0093】

以上のような処理を行った結果、図 5 に示すような階調透過率特性を有する青色の画像データを得ることができる。なお、図 5 に示す例では、6 ビット（0 ~ 63 階調）の階調データの場合を示しているが、これは一例であり、本発明はこれに限定されない。

20

【0094】

図 6 は、本実施の形態の液晶表示装置 10 において、各波長の光と視感度との関係をグラフで示したものである。なお、図 6 では、本実施の形態の液晶表示パネルでの視感度を実線で示し、Blue 基準でセル厚設定をおこなったものを比較のために破線で示す。

【0095】

この図に示すように、本実施の形態の液晶表示装置 10 は、破線で示す従来例と比較して、緑色の光の波長（550 nm 付近）を中心として、全体的に視感度が向上している。なお、人の視角は、緑色の光に対して感度が高く、緑色の画素の透過率が高くなると、視角的に明るく感じる傾向にある。

30

【0096】

したがって、本実施の形態のように、緑色の画素において透過率が最適となるようにセル厚を決定することで、人がより明るいと感ずる画像表示を行うことができる。

【0097】

また、図 7 には、液晶表示装置 10 においてパネル特性の評価を行った結果を示す。なお、図 7 の表には、青色の光を基準にしてセル厚を設定した液晶表示パネルを従来技術として示し、緑色の光を基準にしてセル厚を設定したが上記のような階調値の移行処理を行わなかった液晶表示パネルを比較例として示している。

【0098】

図 7 に示すように、従来技術においては、青色の光を基準にしてセル厚を設定しており、その厚さは 3.1 μm である。これに対して、比較例および本実施の形態 1 のパネルでは、緑色の光を基準にしてセル厚を設定しているため、従来技術のパネルよりも厚く、3.8 μm である。

40

【0099】

そして、各パネルの白表示の透過率の実測値は、従来技術が 4.43 % であるのに対して、比較例が 4.92 %、実施の形態 1 が 5.01 % であり、従来技術のパネルと比較して透過率が向上していることがわかる。また、従来技術のパネルにおける白表示（図 7 で「White」と示す箇所）の透過率を 1（基準値）とした場合の各パネルの透過率比は、比較例で 1.11、実施の形態 1 で 1.13 である。このように、本実施の形態の液晶

50

表示装置では、従来の液晶表示装置と比較して透過率が13%向上していることがわかる。

【0100】

なお、白表示の透過率とは、赤・緑・青の3色の表示を混色したものである。図7には、各色の表示の透過率比についても示す(図7で、「Blue」、「Green」、「Red」として示すもの)。

【0101】

図7に示す表の下段には、階調反転の有無を示す(階調反転ありの場合を「×」とし、階調反転なしの場合を「○」とする)。図に示すように、比較例のパネルでは、青色の画像に階調反転が起こっているのに対し、青色の画像データに対して階調値の移行処理を行っている実施の形態1のパネルでは、階調反転が起こっていない。このことが、青色表示の透過率比、白表示の透過率比、および透過率の実測値にも反映されていると考えられる。

10

【0102】

また、図23には、B・G・Rのそれぞれを基準としてセル厚を決定した場合のカラーフィルタの各色別の輝度比と、液晶表示装置の透過率比のシミュレーション値を示す。なお、図23では、デジタルγ処理をしていない場合(すなわち、単にセル厚を変更しただけの場合)の数値を上段の表に示し、デジタルγ処理をした場合の数値を下段の表に示している。図23における下段の表の「G最適」の行が、本実施の形態の液晶表示装置のシミュレーション値に該当する。なお、実際の液晶表示装置では、このシミュレーション値に、バックライトの集光度、偏光板の影響が相乗される。

20

【0103】

この図に示すように、本実施形態(G最適)の液晶表示装置では、R・G・Bを混色して得られるW(白)の輝度、および、透過率がともに、従来例(B最適)と比較して向上していることがわかる。このように、最も波長の短い青色を基準としてセル厚を決定するよりも、より波長の長い緑色を基準としてセル厚を決定したほうが装置全体として高い透過率を得ることができることが確認された。

【0104】

以上のように、本実施の形態の液晶表示装置では、RGBの各色の光の波長のうちで、最も波長の短い青色ではなく、緑色の波長の光に基づくリタレーション値を基準にしてセル厚を決定している。これにより、緑色の画素の透過率を向上させることができるだけでなく、赤色の画素の透過率も向上させることができ、各色を組み合わせ表示される画像全体の透過率も向上させることができる。

30

【0105】

なお、本実施の形態では、視感度の高い緑色の画素において透過率が最適となるようにセル厚が決定されているため、人がより明るいと感じる画像表示を行うことができる。

【0106】

さらに、基準にした緑色よりも波長の短い青色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させるという階調値の移行処理を行うことで、青色の画素における階調反転を防ぐことができる。これにより、表示画像の質を向上させることができる。

40

【0107】

なお、本実施の形態では、TNモードの液晶表示パネルを例に挙げて説明したが、本発明はこれに限定はされず、IPSモード、VAモードなど他のモードの液晶表示パネルに適用することもできる。

【0108】

また、本実施形態では、ノーマリーホワイトの液晶表示パネルを例に挙げて説明したが本発明はこれに限定はされず、ノーマリーブラックの液晶表示パネルにも適用することが可能である。

【0109】

50

〔実施の形態 2〕

次に、本発明の第 2 の実施形態について図 8 ～ 図 14 に基づいて説明する。ここでは、主に上述した実施の形態 1 とは異なる点について説明し、同様の構成および駆動方法が適用できる場合には、その説明を適宜省略する。

【0110】

本実施の形態においても、実施の形態 1 と同様に、TN モードの液晶表示パネルを備え、ノーマリーホワイトとなるように偏光板が配置された液晶表示装置を例に挙げて説明する。

【0111】

図 8 には、本実施の形態の液晶表示装置 110 の構成を示す。

図 8 に示すように、液晶表示装置 110 は、主な構成部材として、液晶表示パネル（LCD パネル）11、ゲート駆動回路 12、ソース駆動回路 13、タイミングコントローラ 14、表示制御回路 115（階調変換部）などを備えている。

【0112】

液晶表示パネル（LCD パネル）11、ゲート駆動回路 12、ソース駆動回路 13、およびタイミングコントローラ 14 については、実施の形態 1 の液晶表示装置 10 と同様の構成であるため、その説明を省略する。

【0113】

表示制御回路 115 は、入力された各色（R，G，B）の映像信号に対してデータ処理を行い、液晶表示パネル 11 内の各色の画素へ階調データを供給する。表示制御回路 115 においてデータ処理された階調データは、タイミングコントローラ 14 およびソース駆動回路 13 を経て、液晶表示パネル 11 内の各画素へ供給される。これによって、入力された映像信号に基づく画像表示がなされる。

【0114】

また、表示制御回路 115 内には、表示データ切替え回路 121・122・123（階調変換部）、および、ルックアップテーブル（LUT）124・125・126 が設けられている。表示データ切替え回路 121・122・123 は、入力された映像信号をもとに目的とする画像表示を行うための画像データを生成する回路である。ここでは、目的とする輝度による表示が行えるように階調変換処理（γ 変換処理）などが行われる。また、この階調変換処理を行うときに、ルックアップテーブルが使用される。ルックアップテーブルは、入力される階調値と出力される階調値とが 1 対 1 で対応付けられたテーブルである。

【0115】

本実施の形態においては、赤色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 121 および LUT 124、緑色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 122 および LUT 125、青色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 123 および LUT 126 というように、表示データ切替え回路および LUT が各色の映像信号ごとに別々に設けられている。これにより、各色の映像信号ごとに、異なる階調変換処理を行うことができる。

【0116】

また、表示制御回路 115 内には、上記の構成に加え、画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化回路 127・128（擬似多階調化部）が設けられている。擬似多階調化処理は、階調値の移行処理が行われる画像データに対してのみ行われるため、本実施の形態では、擬似多階調化回路 127・128 は、青色の画像データおよび緑色の画像データに対する一連の処理回路内にそれぞれ設けられている。

【0117】

続いて、液晶表示装置 110 において行われる表示駆動について説明する。

【0118】

従来の液晶表示装置 500 においては、RGB のうちの最も波長の短い青色の画素において透過率が最適となるように、セル厚が決められる（図 1（b）参照）。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置 110 では、実施の形態 1 と同様に、緑色や赤色の画素に

10

20

30

40

50

において透過率が向上するように、青色よりも波長の長い色の波長を基準としてセル厚の設定を行っている。具体的には、本実施の形態では、青色および緑色よりも波長の長い赤色の画素において透過率が最適となるように、セル厚が決められる。

【0119】

セル厚の決定方法については、実施の形態1で説明した方法を本実施の形態でも同様に適用することができる。但し、本実施の形態では、赤色の画素において透過率が最適となるようにセル厚を決定するため、上記の式2では、赤色の波長である620nmを基準となる透過波長 λ とし、この基準となる透過波長において所望とするリタデーション値が得られるようなセル厚を選択している。

【0120】

図10には、赤色の波長を基準にしてセル厚を設定している液晶表示装置110における波長別の透過率を実線で示している。また、図10には、青色の波長を基準にしてセル厚を設定している従来の液晶表示装置500における波長別の透過率を破線で示している。

【0121】

この図に示すように、従来の液晶表示装置500では、青色付近の波長(450nm付近)において透過率が最大となっており、緑色付近の波長(550nm付近)から赤色付近の波長(620nm付近)へと波長が大きくなるにしたがって、透過率が減少している。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置110では、赤色付近の波長(620nm付近)において透過率が最大となっており、この波長から遠ざかるにしたがって透過率が低下している。しかし、RGBの中で視感度が最も高い緑色付近の波長(550nm付近)における透過率は、従来の液晶表示装置500と比較して高くなっている。そのため、液晶表示装置110では、従来の液晶表示装置500と比較して、全体的に表示を明るくすることができる。

【0122】

本実施の形態におけるセル厚の具体例として、例えば液晶材料の複屈折 Δn が0.130である場合、セル厚 d は4.2 μm となる。

【0123】

ここで、赤色の波長を基準にしてセル厚を決定した場合、実施の形態1において説明したように、赤色よりも波長の短い青色および緑色の画素において、階調反転が起こることが問題となる。図9には、Red基準でセル厚設定を行い、セル厚を4.2 μm に設計し、白色(RGBの混色)の光を基準に階調特性を設定した場合の色別の階調透過率特性(γ 特性)を示す。図9に示すように、赤色よりも波長の短い青色および緑色では、階調反転が起こっている。

【0124】

そこで、本実施の形態の液晶表示装置110においては、表示制御回路115内で、RGB各色の映像信号に対して、それぞれ独立した階調値の変換(γ 変換)を行っている(図1(a)参照)。この点について、図8、図11、図12を参照しながら以下に説明する。

【0125】

本実施の形態の液晶表示装置110においては、青色の画像データおよび緑色の画像データにおける階調反転現象が問題となるため、表示データ切替え回路122および表示データ切替え回路123においては、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調値の移行処理を行っている。ここでの階調変換は、ルックアップテーブル125・126をそれぞれ用いて行われる。

【0126】

なお、階調反転が起こらない赤色の画像データについては、従来の階調変換処理と同様の変換処理が行われる。この場合も、表示データ切替え回路121と対応して設けられたルックアップテーブル124をそれぞれ用いて階調変換が行われる。

【0127】

10

20

30

40

50

図 1 1 には、液晶表示装置 1 1 0 において、上記の階調値の移行処理後の青色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図 1 1 では、本実施の形態における青色画像データの階調透過率特性を実線（白丸なし）で示し、階調移行処理を行わない場合の青色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図 1 1 に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側（階調値 5 4 ~ 6 3）を拡大して示している。

【 0 1 2 8 】

図 1 1 に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、5 8 階調以上の高階調領域において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置 1 1 0 では、最も透過率の高い 5 7 階調を 6 3 階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路 1 2 3 10
では、入力される階調値が 6 3 階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である 5 7 階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路 1 2 3 では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【 0 1 2 9 】

また、図 1 2 には、液晶表示装置 1 1 0 において、上記の階調値の移行処理後の緑色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図 1 2 では、本実施の形態における緑色画像データの階調透過率特性を実線（白丸なし）で示し、階調移行処理を行わない場合の緑色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図 1 2 に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側（階調値 5 4 ~ 6 3）を拡大して示している。 20

【 0 1 3 0 】

図 1 2 に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、6 1 階調以上の高階調領域において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置 1 1 0 では、最も透過率の高い 6 0 階調を 6 3 階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路 1 2 2 30
では、入力される階調値が 6 3 階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である 6 0 階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路 1 2 2 では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【 0 1 3 1 】

そして、本実施の形態の液晶表示装置 1 1 0 においては、上記の階調値の移行処理を行うことによって使用可能な階調数が減少することによる階調とびを防ぐために、擬似多階調化回路 1 2 7・1 2 8 によって階調値の補間を行っている。 30

【 0 1 3 2 】

擬似多階調化回路 1 2 7・1 2 8 において行われる擬似多階調化処理は、実施の形態 1 で説明した手法を同様に適用することができるため、その説明を省略する。

【 0 1 3 3 】

この擬似多階調化処理を行うことによって、階調値の移行処理によって使用可能な階調数が減少しても、通常の 0 ~ 6 3 階調による画像表示と同等の階調表現力を維持することができる。 40

【 0 1 3 4 】

以上のような処理を行った結果、図 1 1 に示すような階調透過率特性を有する青色の画像データを得ることができるとともに、図 1 2 に示すような階調透過率特性を有する緑色の画像データを得ることができる。なお、図 1 1 および図 1 2 に示す例では、6 ビット（0 ~ 6 3 階調）の階調データの場合を示しているが、これは一例であり、本発明はこれに限定されない。

【 0 1 3 5 】

図 1 3 は、本実施の形態の液晶表示装置 1 1 0 において、各波長の光と視感度との関係をグラフで示したものである。なお、図 1 3 では、本実施の形態の液晶表示パネルでの視感度を実線で示し、Blue 基準でセル厚設定をおこなったものを比較のために破線で示 50

す。

【0136】

この図に示すように、本実施の形態の液晶表示装置110は、破線で示す従来例と比較して、赤色の光の波長(620nm付近)を中心として、全体的に視感度が向上している。

【0137】

また、図14には、液晶表示装置110においてパネル特性の評価を行った結果を示す。なお、図14の表には、青色の光を基準にしてセル厚を設定した液晶表示パネルを従来技術として示し、赤色の光を基準にしてセル厚を設定したが上記のような階調値の移行処理を行わなかった液晶表示パネルを比較例として示している。

10

【0138】

図14に示すように、従来技術においては、青色の光を基準にしてセル厚を設定しており、その厚さは3.1 μ mである。これに対して、比較例および本実施の形態2のパネルでは、赤色の光を基準にしてセル厚を設定しているため、従来技術のパネルよりも厚く、4.2 μ mである。

【0139】

そして、各パネルの白表示の透過率の実測値は、従来技術が4.43%であるのに対して、比較例が4.74%、実施の形態2が4.83%であり、従来技術のパネルと比較して透過率が向上していることがわかる。また、従来技術のパネルにおける白表示(図14で「White」と示す箇所)の透過率を1(基準値)とした場合の各パネルの透過率比は、比較例で1.07、実施の形態2で1.09である。このように、本実施の形態の液晶表示装置では、従来の液晶表示装置と比較して透過率が9%向上していることがわかる。

20

【0140】

なお、白表示の透過率とは、赤・緑・青の3色の表示を混色したものである。図14には、各色の表示の透過率比についても示す(図14で、「Blue」、「Green」、「Red」として示すもの)。

【0141】

図14に示す表の下段には、階調反転の有無を示す(階調反転ありの場合を「×」とし、階調反転なしの場合を「○」とする)。図に示すように、比較例のパネルでは、青色および緑色の画像に階調反転が起こっているのに対し、青色および緑色の画像データに対して階調値の移行処理を行っている実施の形態2のパネルでは、階調反転が起こっていない。このことが、青色表示および緑色表示の透過率比、白表示の透過率比、および透過率の実測値にも反映されていると考えられる。

30

【0142】

また、図23には、B・G・Rのそれぞれを基準としてセル厚を決定した場合のカラーフィルタの各色別の輝度比と、液晶表示装置の透過率比のシミュレーション値を示す。なお、図23では、デジタル γ 処理をしていない場合(すなわち、単にセル厚を変更しただけの場合)の数値を上段の表に示し、デジタル γ 処理をした場合の数値を下段の表に示している。図23における下段の表の「R最適」の行が、本実施の形態の液晶表示装置のシミュレーション値に該当する。なお、実際の液晶表示装置では、このシミュレーション値に、バックライトの集光度、偏光板の影響が相乗される。

40

【0143】

この図に示すように、本実施形態(R最適)の液晶表示装置では、R・G・Bを混色して得られるW(白)の輝度、および、透過率がともに、従来例(B最適)と比較して向上していることがわかる。このように、最も波長の短い青色を基準としてセル厚を決定するよりも、より波長の長い赤色を基準としてセル厚を決定したほうが装置全体として高い透過率を得ることができることが確認された。

【0144】

以上のように、本実施の形態の液晶表示装置では、RGBの各色の光の波長のうちで、

50

最も波長の短い青色ではなく、赤色の波長の光に基づくリタレーション値を基準にしてセル厚を決定している。これにより、赤色の画素の透過率を向上させることができるだけでなく、緑色の画素の透過率も向上させることができ、各色を組み合わせ表示される画像全体の透過率も向上させることができる。

【 0 1 4 5 】

また、赤色を基準にしてセル厚を設定した場合には、青色または緑色を基準にしてセル厚を設定した場合と比較して、セル厚を大きくすることができる。そのため、ゴミなどの異物の混入に対する液晶表示パネルの耐久性を向上させることができるという効果が得られる。

【 0 1 4 6 】

さらに、基準にした赤色よりも波長の短い青色および緑色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させるという階調値の移行処理を行うことで、青色および緑色の画素における階調反転を防ぐことができる。これにより、表示画像の質を向上させることができる。

【 0 1 4 7 】

〔 実施の形態 3 〕

次に、本発明の第 3 の実施形態について図 1 5 ~ 図 2 2 に基づいて説明する。ここでは、主に上述した実施の形態 1 とは異なる点について説明し、同様の構成および駆動方法が適用できる場合には、その説明を適宜省略する。

【 0 1 4 8 】

本実施の形態においても、実施の形態 1 と同様に、TN モードの液晶表示パネルを備え、ノーマリーホワイトとなるように偏光板が配置された液晶表示装置を例に挙げて説明する。

【 0 1 4 9 】

図 1 5 には、本実施の形態の液晶表示装置 2 1 0 の構成を示す。

図 1 5 に示すように、液晶表示装置 2 1 0 は、主な構成部材として、液晶表示パネル（LCD パネル）1 1、ゲート駆動回路 1 2、ソース駆動回路 1 3、タイミングコントローラ 1 4、表示制御回路 2 1 5（階調変換部）などを備えている。

【 0 1 5 0 】

液晶表示パネル（LCD パネル）1 1、ゲート駆動回路 1 2、ソース駆動回路 1 3、およびタイミングコントローラ 1 4 については、実施の形態 1 の液晶表示装置 1 0 と同様の構成であるため、その説明を省略する。

【 0 1 5 1 】

表示制御回路 2 1 5 は、入力された各色（R，G，B）の映像信号に対してデータ処理を行い、液晶表示パネル 1 1 内の各色の画素へ階調データを供給する。表示制御回路 2 1 5 においてデータ処理された階調データは、タイミングコントローラ 1 4 およびソース駆動回路 1 3 を経て、液晶表示パネル 1 1 内の各画素へ供給される。これによって、入力された映像信号に基づく画像表示がなされる。

【 0 1 5 2 】

また、表示制御回路 2 1 5 内には、表示データ切替え回路 2 2 1・2 2 2・2 2 3（階調変換部）、および、ルックアップテーブル（LUT）2 2 4・2 2 5・2 2 6 が設けられている。表示データ切替え回路 2 2 1・2 2 2・2 2 3 は、入力された映像信号をもとに目的とする画像表示を行うための画像データを生成する回路である。ここでは、目的とする輝度による表示が行えるように階調変換処理（γ変換処理）などが行われる。また、この階調変換処理を行うときに、ルックアップテーブルが使用される。ルックアップテーブルは、入力される階調値と出力される階調値とが 1 対 1 で対応付けられたテーブルである。

【 0 1 5 3 】

本実施の形態においては、赤色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 2 2 1 および LUT 2 2 4、緑色の映像信号に対しては表示データ切替え回路 2 2 2 および LUT 2

10

20

30

40

50

25、青色の映像信号に対しては表示データ切替え回路223およびLUT226というように、表示データ切替え回路およびLUTが各色の映像信号ごとに別々に設けられている。これにより、各色の映像信号ごとに、異なる階調変換処理を行うことができる。

【0154】

また、表示制御回路215内には、上記の構成に加え、画像データに対して擬似多階調化処理を行う擬似多階調化回路227・228・229（擬似多階調化部）が設けられている。擬似多階調化処理は、階調値の移行処理が行われる画像データに対して行われるが、本実施の形態ではRGB全ての色の画像データに対してこの移行処理が行われるため、擬似多階調化回路227・228・229は、青色の画像データ、緑色の画像データ、および赤色の画像データに対する一連の処理回路内にそれぞれ設けられている。

10

【0155】

続いて、液晶表示装置210において行われる表示駆動について説明する。

【0156】

従来の液晶表示装置500においては、RGBのうちの最も波長の短い青色の画素において透過率が最適となるように、セル厚が決められる（図1（b）参照）。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置210では、実施の形態1と同様に、緑色や赤色の画素において透過率が向上するように、青色よりも波長の長い色の波長を基準としてセル厚の設定を行っている。具体的には、本実施の形態では、赤色光よりも波長の長い光（波長670nmの光）において透過率が最適となるように、セル厚が決められる。

【0157】

20

セル厚の決定方法については、実施の形態1で説明した方法を本実施の形態でも同様に適用することができる。但し、本実施の形態では、波長670nmの光の透過率が最適となるようにセル厚を決定するため、上記の式2では、670nmを基準となる透過波長 λ とし、この基準となる透過波長において所望とするリタデーション値が得られるようなセル厚を選択している。

【0158】

図17には、波長670nmを基準にしてセル厚を設定している液晶表示装置210における波長別の透過率を実線で示している。また、図17には、青色の波長を基準にしてセル厚を設定している従来の液晶表示装置500における波長別の透過率を破線で示している。

30

【0159】

この図に示すように、従来の液晶表示装置500では、青色付近の波長（450nm付近）において透過率が最大となっており、緑色付近の波長（550nm付近）から赤色付近の波長（620nm付近）へと波長が大きくなるにしたがって、透過率が減少している。これに対して、本実施の形態の液晶表示装置210では、赤色光よりも長波長側の波長（670nm付近）において透過率が最大となっており、この波長から遠ざかるにしたがって透過率が低下している。

【0160】

本実施の形態におけるセル厚の具体例として、例えば液晶材料の複屈折 Δn が0.130である場合、セル厚 d は4.4 μm となる。

40

【0161】

ここで、670nmの波長を基準にしてセル厚を決定した場合、実施の形態1において説明したように、この波長よりも短いRGB各色の画素において、階調反転が起こることが問題となる。図16には、Redよりも長波長側の波長（具体的には670nmの波長）を基準としてセル厚設定を行い、セル厚を4.4 μm に設計し、白色（RGBの混色）の光を基準に階調特性を設定した場合の色別の階調透過率特性（ γ 特性）を示す。図16に示すように、670nmよりも波長の短い青色、緑色、および赤色の画像データでは、階調反転が起こっている。

【0162】

そこで、本実施の形態の液晶表示装置210においては、表示制御回路215内で、R

50

G B 各色の映像信号に対して、それぞれ独立した階調値の変換（ γ 変換）を行っている（図 1（a）参照）。この点について、図 1 5、図 1 8、図 1 9、図 2 0 を参照しながら以下に説明する。

【0163】

本実施の形態の液晶表示装置 2 1 0 においては、青色・緑色・赤色の各画像データにおける階調反転現象が問題となるため、各色の映像信号に対する表示データ切替え回路 2 2 1・2 2 2・2 2 3 においては、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調値の移行処理を行っている。ここでの階調変換は、ルックアップテーブル 2 2 4・2 2 5・2 2 6 をそれぞれ用いて行われる。

【0164】

図 1 8 には、液晶表示装置 2 1 0 において、上記の階調値の移行処理後の青色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図 1 8 では、本実施の形態における青色画像データの階調透過率特性を実線（白丸なし）で示し、階調移行処理を行わない場合の青色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図 1 8 に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側（階調値 5 4 ~ 6 3）を拡大して示している。

【0165】

図 1 8 に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、5 9 階調以上の高階調領域において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置 2 1 0 では、最も透過率の高い 5 8 階調を 6 3 階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路 2 2 3 20 では、入力される階調値が 6 3 階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である 5 8 階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路 2 2 3 では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【0166】

また、図 1 9 には、液晶表示装置 2 1 0 において、上記の階調値の移行処理後の緑色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図 1 9 では、本実施の形態における緑色画像データの階調透過率特性を実線（白丸なし）で示し、階調移行処理を行わない場合の緑色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図 1 9 に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側（階調値 5 4 ~ 6 30 3）を拡大して示している。

【0167】

図 1 9 に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、6 1 階調以上の高階調領域において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置 2 1 0 では、最も透過率の高い 6 0 階調を 6 3 階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路 2 2 2 では、入力される階調値が 6 3 階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である 6 0 階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路 2 2 2 では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【0168】

また、図 2 0 には、液晶表示装置 2 1 0 において、上記の階調値の移行処理後の赤色の画像データの階調値と透過率との関係を示している。なお、図 2 0 では、本実施の形態における赤色画像データの階調透過率特性を実線（白丸なし）で示し、階調移行処理を行わない場合の赤色画像データの階調透過率特性を比較例として白丸付きの線で示している。また、図 2 0 に示すグラフの左上には、階調反転の起こり得る高階調側（階調値 5 7 ~ 6 3）を拡大して示している。

【0169】

図 2 0 に示すように、階調移行処理を行わない比較例では、最も階調値の高い 6 3 階調において、階調反転が起こっている。これに対して、液晶表示装置 2 1 0 では、最も透過率の高い 6 2 階調を 6 3 階調として使用している。つまり、表示データ切替え回路 2 2 1 40 50

では、入力される階調値が63階調であった場合、階調値をそれよりも下位側の階調値である62階調へ移行させて出力するという処理を行っている。このように、表示データ切替え回路221では、全階調領域において入力された階調値よりも出力される階調値が小さくなるという、下位側への階調値の移行処理を行っている。

【0170】

そして、本実施の形態の液晶表示装置210においては、上記の階調値の移行処理を行うことによって使用可能な階調数が減少することによる階調とびを防ぐために、擬似多階調化回路227・228・229によって階調値の補間を行っている。

【0171】

擬似多階調化回路227・228・229において行われる擬似多階調化処理は、実施の形態1で説明した手法を同様に適用することができるため、その説明を省略する。

10

【0172】

この擬似多階調化処理を行うことによって、階調値の移行処理によって使用可能な階調数が減少しても、通常の0～63階調による画像表示と同等の階調表現力を維持することができる。

【0173】

以上のような処理を行った結果、青色・緑色・赤色の各画像データについて、図18、図19、図20にそれぞれ示すような階調透過率特性を得ることができる。なお、図18、図19、および図20に示す例では、6ビット(0～63階調)の階調データの場合を示しているが、これは一例であり、本発明はこれに限定されない。

20

【0174】

図21は、本実施の形態の液晶表示装置210において、各波長の光と視感度との関係をグラフで示したものである。なお、図21では、本実施の形態の液晶表示パネルでの視感度を実線で示し、Blue基準でセル厚設定をおこなったものを比較のために破線で示す。

【0175】

この図に示すように、本実施の形態の液晶表示装置210は、破線で示す従来例と比較して、全体的に視感度が向上している。これは、図23に示すように、670nmの波長をセル厚決定の基準とすることで、緑色および赤色の透過率を向上させることができるためである。

30

【0176】

また、図22には、液晶表示装置210においてパネル特性の評価を行った結果を示す。なお、図22の表には、青色の光を基準にしてセル厚を設定した液晶表示パネルを従来技術として示し、赤色よりも長波長側の(具体的には670nm)の光を基準にしてセル厚を設定したが上記のような階調値の移行処理を行わなかった液晶表示パネルを比較例として示している。

【0177】

図22に示すように、従来技術においては、青色の光を基準にしてセル厚を設定しており、その厚さは3.1μmである。これに対して、比較例および本実施の形態3のパネルでは、670nmの光を基準にしてセル厚を設定しているため、従来技術のパネルよりも厚く、4.4μmである。

40

【0178】

そして、各パネルの白表示の透過率の実測値は、従来技術が4.43%であるのに対して、比較例が4.62%、実施の形態3が4.66%であり、従来技術のパネルと比較して透過率が向上していることがわかる。また、従来技術のパネルにおける白表示(図22で「White」と示す箇所)の透過率を1(基準値)とした場合の各パネルの透過率比は、比較例で1.04、実施の形態3で1.05である。このように、本実施の形態の液晶表示装置では、従来の液晶表示装置と比較して透過率が5%向上していることがわかる。

【0179】

50

なお、白表示の透過率とは、赤・緑・青の3色の表示を混色したものである。図22には、各色の表示の透過率比についても示す(図22で、「Blue」、「Green」、「Red」として示すもの)。

【0180】

図22に示す表の下段には、階調反転の有無を示す(階調反転ありの場合を「×」とし、階調反転なしの場合を「○」とする)。図に示すように、比較例のパネルでは、青・緑・赤の3色の画像に階調反転が起こっているのに対し、階調値の移行処理を行っている実施の形態3のパネルでは、階調反転が起こっていない。このことが、各色表示の透過率比、白表示の透過率比、および透過率の実測値にも反映されていると考えられる。

【0181】

また、図23には、B・G・Rのそれぞれを基準としてセル厚を決定した場合のカラーフィルタの各色別の輝度比と、液晶表示装置の透過率比のシミュレーション値を示す。なお、図23では、デジタルγ処理をしていない場合(すなわち、単にセル厚を変更しただけの場合)の数値を上段の表に示し、デジタルγ処理をした場合の数値を下段の表に示している。図23における下段の表の「 $\lambda = 670\text{ nm}$ 最適」の行が、本実施の形態の液晶表示装置のシミュレーション値に該当する。なお、実際の液晶表示装置では、このシミュレーション値に、バックライトの集光度、偏光板の影響が相乗される。

【0182】

この図に示すように、本実施形態($\lambda = 670\text{ nm}$ 最適)の液晶表示装置では、R・G・Bを混色して得られるW(白)の輝度、および、透過率がともに、従来例(B最適)と比較して向上していることがわかる。このように、最も波長の短い青色を基準としてセル厚を決定するよりも、より波長の長い670nmの波長を基準としてセル厚を決定したほうが装置全体として高い透過率を得ることができることが確認された。

【0183】

以上のように、本実施の形態の液晶表示装置では、RGBの各色の光の波長のうちで、最も波長の短い青色ではなく、赤色よりも長波長側の波長の光に基づくリタデーション値を基準にしてセル厚を決定している。これにより、上記長波長側の波長に近い赤色の画素の透過率を向上させることができるだけでなく、各色を組み合わせる表示される画像全体の透過率も向上させることができる。

【0184】

また、赤色よりも長波長側の波長の光を基準にしてセル厚を設定した場合には、青色または緑色を基準にしてセル厚を設定した場合と比較して、セル厚を大きくすることができる。そのため、ゴミなどの異物の混入に対する液晶表示パネルの耐久性を向上させることができるという効果が得られる。

【0185】

さらに、基準にした波長よりも波長の短いRGB各色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させるという階調値の移行処理を行うことで、青色および緑色の画素における階調反転を防ぐことができる。これにより、表示画像の質を向上させることができる。

【0186】

本発明は上述した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る。すなわち、請求項に示した範囲で適宜変更した技術的手段を各々組み合わせ得られる実施形態、および、上記の各実施形態に記載されたそれぞれの構成を組み合わせ得られる構成についても本発明の技術的範囲に含まれる。

【産業上の利用可能性】

【0187】

本発明の液晶表示装置を用いれば、表示画像の透過率を向上させることができる。本発明の液晶表示装置は、カラー液晶表示装置に適用できる。

【符号の説明】

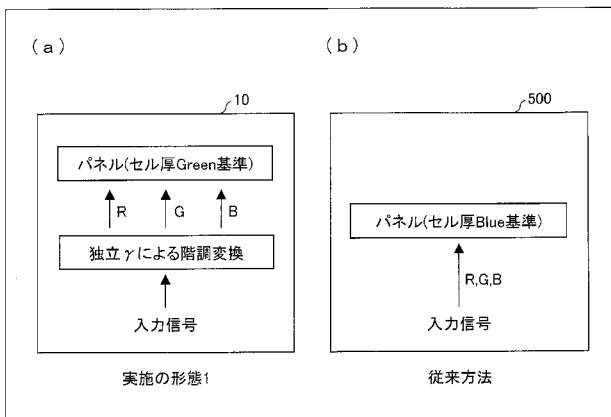
【0188】

- 1 0 液晶表示装置
 1 1 液晶表示パネル
 1 2 ゲート駆動回路
 1 3 ソース駆動回路
 1 4 タイミングコントローラ
 1 5 表示制御回路 (階調変換部)
 2 1・2 2・2 3 表示データ切替え回路 (階調変換部)
 2 4・2 5・2 6 ルックアップテーブル (LUT)
 2 7 擬似多階調化回路 (擬似多階調化部)
 1 1 0 液晶表示装置
 1 1 5 表示制御回路 (階調変換部)
 1 2 1・1 2 2・1 2 3 表示データ切替え回路 (階調変換部)
 1 2 4・1 2 5・1 2 6 ルックアップテーブル (LUT)
 1 2 7・1 2 8 擬似多階調化回路 (擬似多階調化部)
 2 1 0 液晶表示装置
 2 1 5 表示制御回路 (階調変換部)
 2 2 1・2 2 2・2 2 3 表示データ切替え回路 (階調変換部)
 2 2 4・2 2 5・2 2 6 ルックアップテーブル (LUT)
 2 2 7・2 2 8・2 2 9 擬似多階調化回路 (擬似多階調化部)
 d セル厚 (液晶層の厚さ)
 u リタデーション値

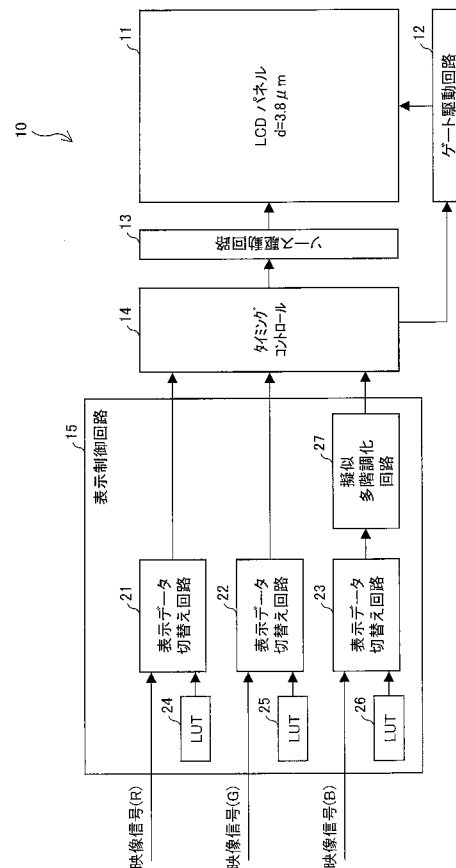
10

20

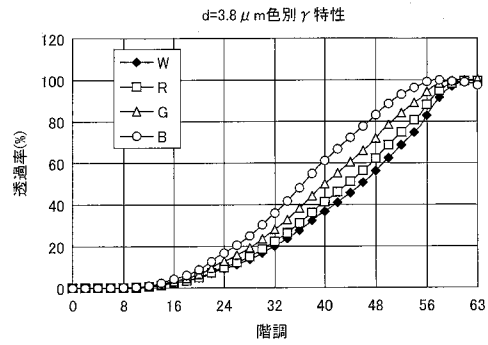
【図 1】



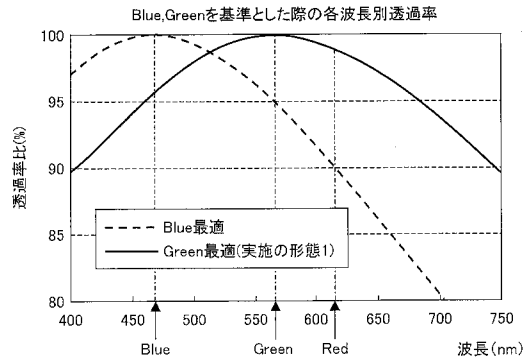
【図 2】



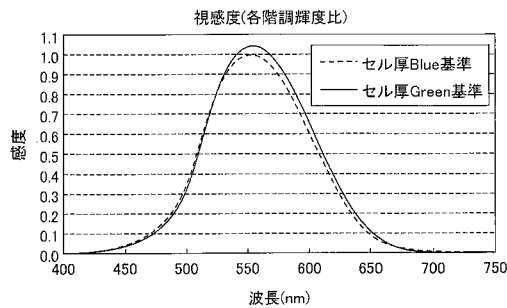
【図 3】



【図 4】



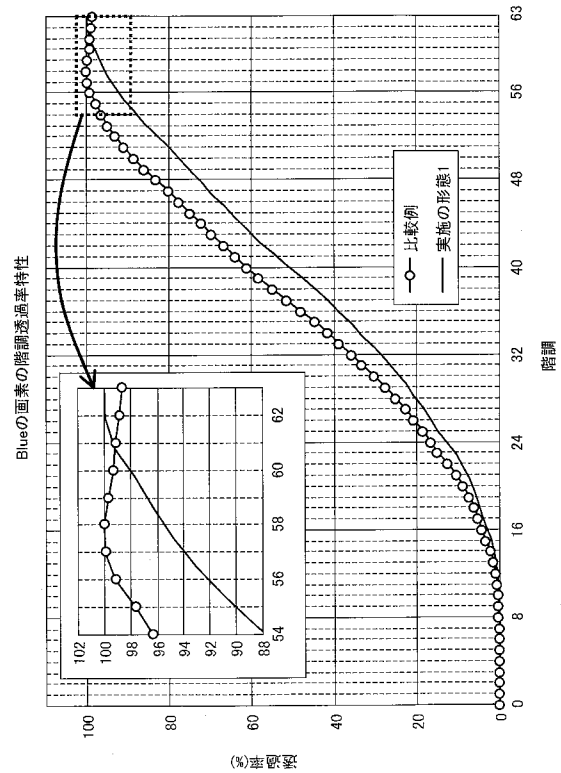
【図 6】



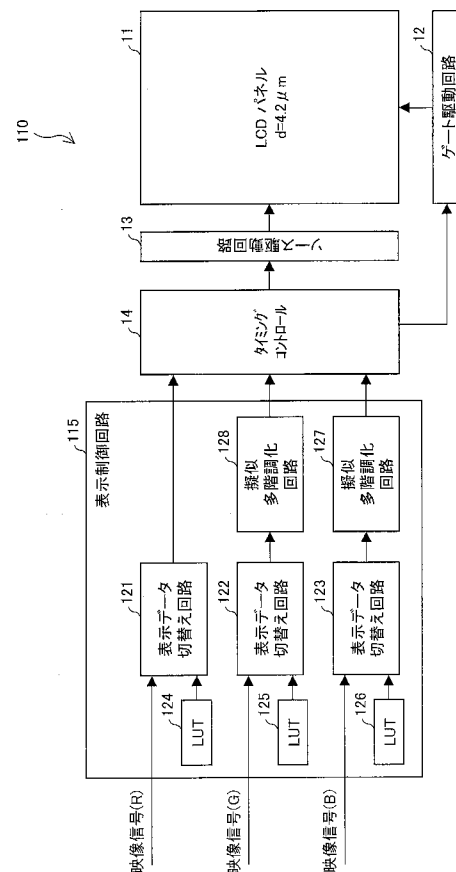
【図 7】

	従来技術	比較例	実施の形態1
セル厚(μ m)	3.1	3.8	3.8
リチン基準色	Blue	Green	Green
独立 γ による階調変換処理	なし	なし	あり
透過率実測値	4.43%	4.92%	5.01%
透過率比	White	1(ref)	1.11
	Blue	1(ref)	0.94
	Green	1(ref)	1.20
	Red	1(ref)	1.14
階調反転	Blue	○	○
	Green	○	○
	Red	○	○

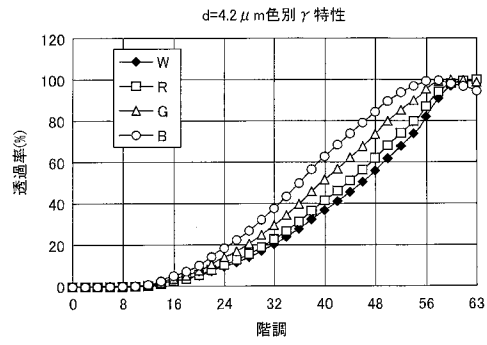
【図 5】



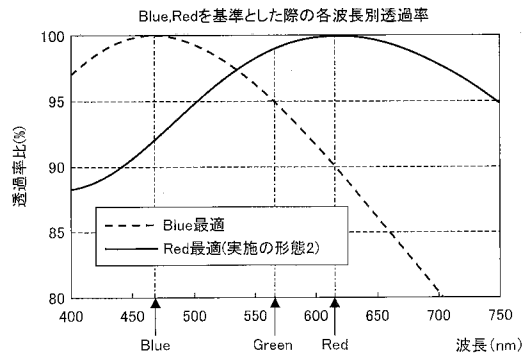
【図 8】



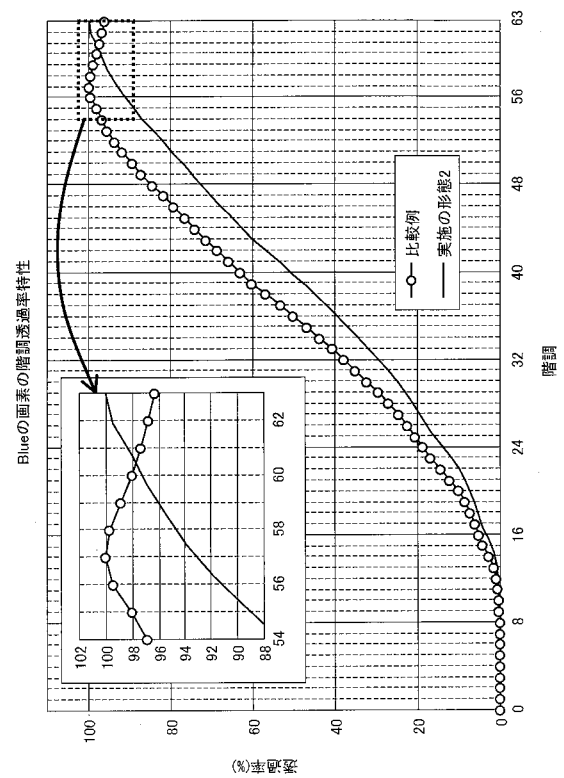
【図 9】



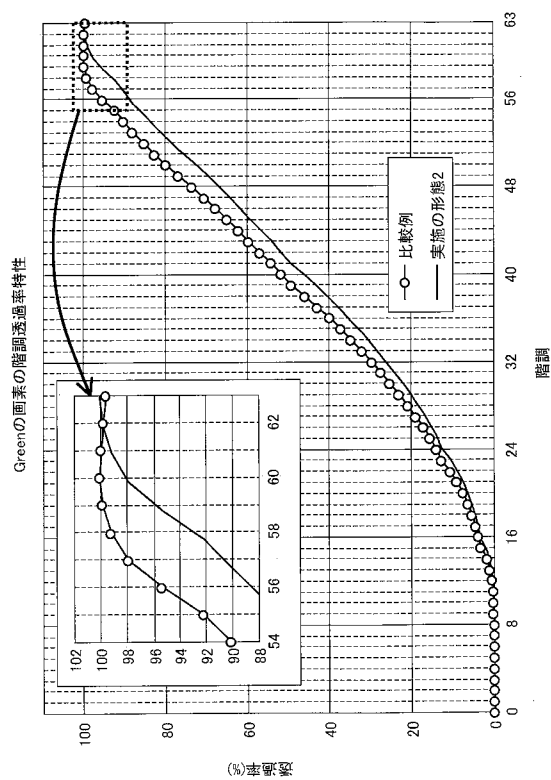
【図 10】



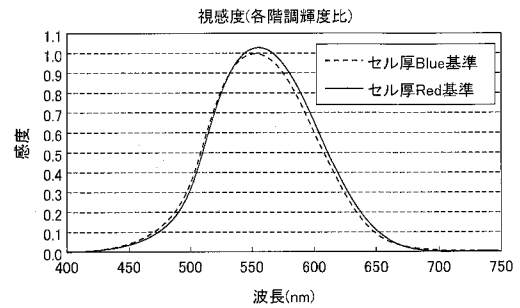
【図 11】



【図 12】



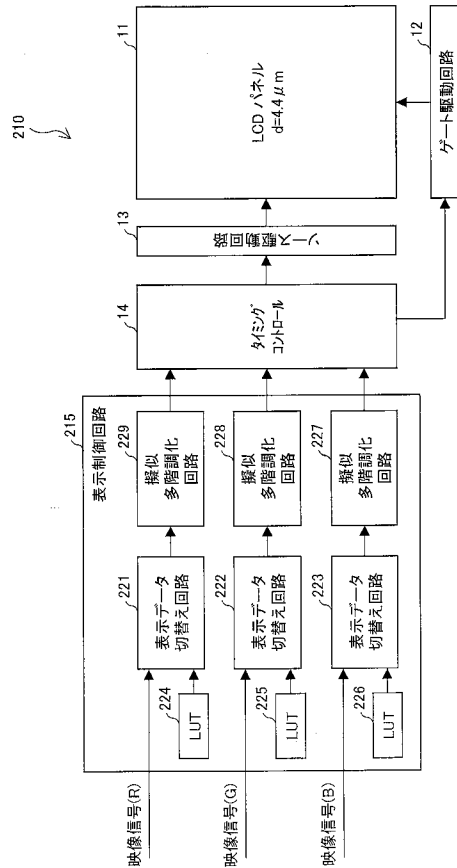
【図 13】



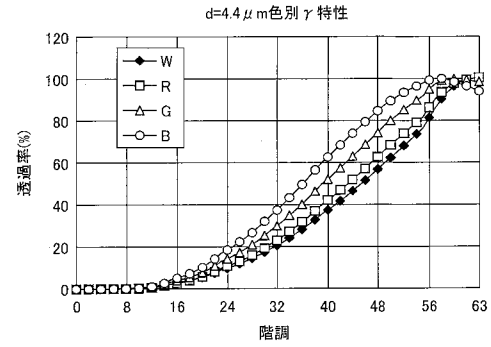
【図 14】

	従来技術	比較例	実施の形態2
セル厚(μm)	3.1	4.2	4.2
リタレーション基準色	Blue	Red	Red
透過率実測値	4.43%	4.74%	4.83%
透過率比	White	1(ref)	1.07
	Blue	1(ref)	0.91
	Green	1(ref)	1.12
	Red	1(ref)	1.19
階調反転	Blue	○	×
	Green	○	○
	Red	○	○

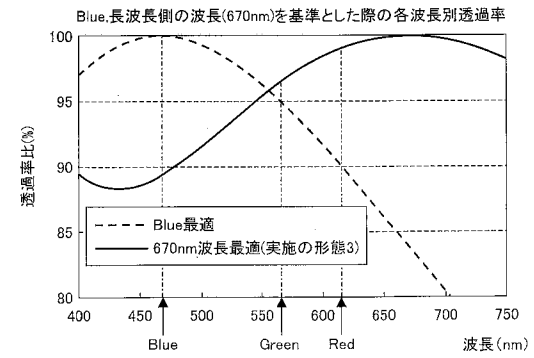
【図 15】



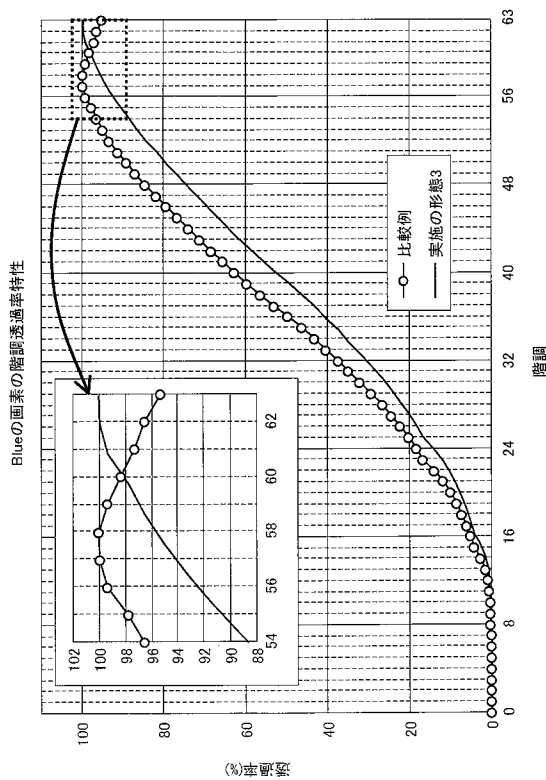
【図 16】



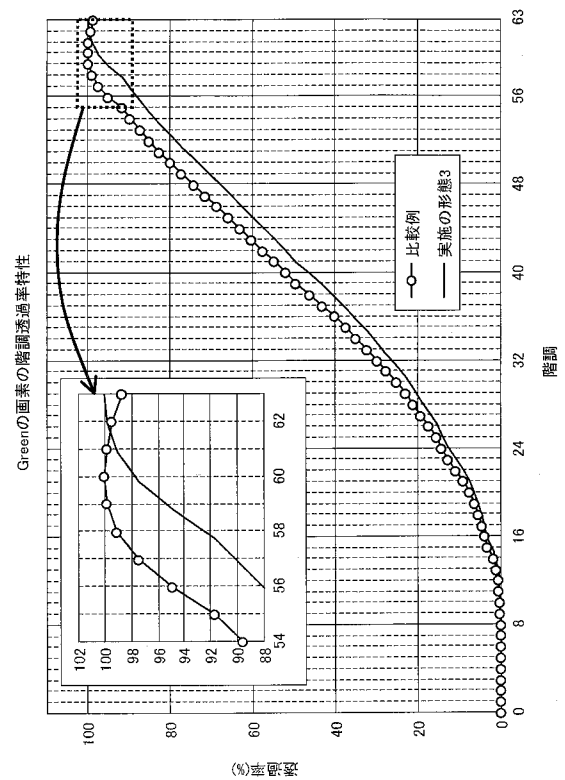
【図 17】



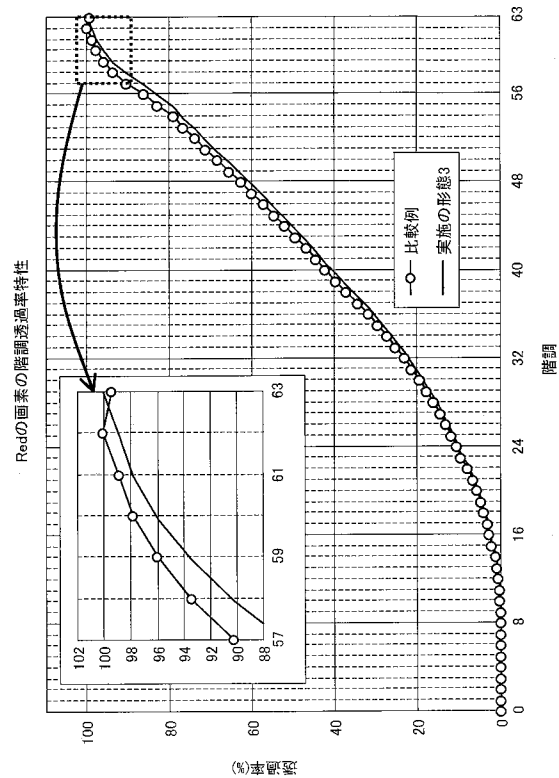
【図 18】



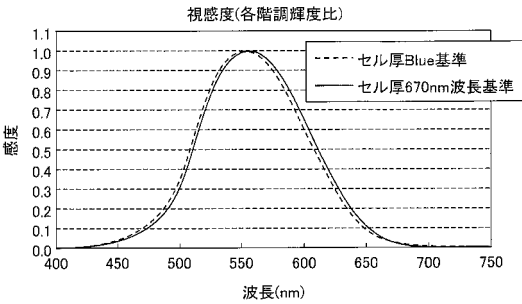
【図 19】



【図 2 0】



【図 2 1】



【図 2 2】

	従来技術	比較例	実施の形態3
セル厚 (μm)	3.1	4.4	4.4
リタレーション基準色	Blue	λ>Red	λ>Red
透過率実測値	4.43%	4.62%	4.66%
透過率比	White	1 (ref)	1.04
	Blue	1 (ref)	0.89
	Green	1 (ref)	1.02
	Red	1 (ref)	1.17
階調反転	Blue	○	×
	Green	○	×
	Red	○	△

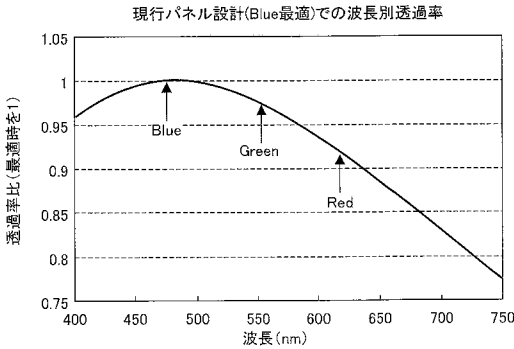
【図 2 3】

	CF色別輝度比					(輝度) 透過率比
	R	G	B		W	
B最適	1.8	6.7	1.0	→	9.6	100%
G最適	2.0	7.0	1.0	→	10.0	104%
R最適	2.0	6.9	0.9	→	9.8	102%
λ=670nm最適	2.0	6.8	0.9	→	9.7	101%

↓ デジタル処理

	CF色別輝度比					(輝度) 透過率比
	R	G	B		W	
B最適	1.8	6.7	1.0	→	9.6	100%
G最適(実施形態1)	2.0	7.0	1.0	→	10.0	104%
R最適(実施形態2)	2.0	6.9	1.0	→	9.9	103%
λ=670nm最適(実施形態3)	2.0	6.8	0.9	→	9.7	102%

【図 2 4】



【手続補正書】

【提出日】平成23年4月12日(2011.4.12)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置であって、

上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成されており、

上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されており、

上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換部を有していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】

上記階調変換部は、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】

上記階調変換部によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化部を有していることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】

上記階調変換部は、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを有していることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

上記液晶層の厚さは、緑色光または赤色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 6】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

上記液晶層の厚さは、緑色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 7】

上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、

上記液晶層の厚さは、赤色光の波長または該赤色光の波長よりも長波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 の何れか 1 項に記載の液晶表示装置。

【請求項 8】

互いに色の異なる複数種類の画素を有し、これによってカラー画像表示を行う液晶表示パネルを備えている液晶表示装置の駆動方法であって、

上記液晶表示パネルは、2枚の基板の間に液晶層を挟んで構成され、

上記液晶層の厚さは、上記複数種類の色の各光の波長のうちで最も短い波長の光よりも大きな波長の光に基づくリタデーション値を基準にして決定されており、

上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換を行うことを特徴とする駆動方法。

【請求項 9】

上記の階調変換を行う工程では、上記画素の色の種類によって異なる階調値の移行処理を行うことを特徴とする請求項 8に記載の駆動方法。

【請求項 10】

上記の階調変換によって下位側の階調値への階調変換処理を行った画像データに対して、擬似多階調化処理を行う擬似多階調化工程を含むことを特徴とする請求項 8 または 9に記載の駆動方法。

【請求項 11】

上記の階調変換を行う工程では、入力される階調値と出力される階調値とをそれぞれ対応付けたルックアップテーブルを用いて階調値の移行処理を行うことを特徴とする請求項 8 ~ 10の何れか 1 項に記載の駆動方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064988

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 7-199173 A (OIS Optical Imaging Systems, Inc.), 04 August 1995 (04.08.1995), paragraphs [0031], [0081], [0087], [0100]; fig. 4, 11 & US 5499126 A & US 5818615 A & US 6169590 B1 & EP 0656560 A2 & EP 0656560 A3 & EP 0656560 B1 & DE 69433932 T2 & AT 272851 T & CA 2137044 A1 & CA 2137044 C	1, 6-7 2-5, 8-12
X A	JP 9-160019 A (Fujitsu Ltd.), 20 June 1997 (20.06.1997), paragraph [0033]; fig. 1 (Family: none)	1, 6-7 2-5, 8-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
05 November, 2009 (05.11.09)Date of mailing of the international search report
17 November, 2009 (17.11.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064988

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 7-281176 A (Fujitsu Ltd.), 27 October 1995 (27.10.1995), paragraph [0035]; fig. 2 & JP 3732242 B2 & US 5745206 A & TW 351774 A	1, 6-7 2-5, 8-12
X A	JP 2007-279276 A (Epson Imaging Devices Corp.), 25 October 2007 (25.10.2007), paragraphs [0017] to [0019]; fig. 4 (Family: none)	1, 8 2-7, 9-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064988

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/064988

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Claim 1 is an independent claim. Claims 2-8 are directly or indirectly dependent on claim 1. Claim 9 is an independent claim corresponding to claim 2. Claims 10-12 are directly or indirectly dependent on claim 9.

Regarding the invention in claim 1 as "the invention originally described in the claim (the main invention)", the examiner has carried out the prior art search.

As a result, since the invention in claim 1 is disclosed in prior art documents, it has become clear that the invention is not novel (the prior art documents: each X document described in the column "C. Documents considered to be relevant" in the separate sheet).

Thus, a technical feature common to claims 1-8 does not correspond to "the special technical feature" of PCT Rule 13.2 (those technical features that define a contribution which each of the claimed inventions, considered as a whole, makes over the prior art).

The claims in the present application are deemed to include the following three inventions.

Here, the invention in claim 1 with no "special technical feature" is categorized into invention 1.

(Invention 1) The invention in claim 1 and the inventions in claims 2-5 with the following technical feature. Further, the corresponding inventions of claims 9-12 are included.

"A grayscale conversion unit is provided to shift an inputted grayscale value to a grayscale value on the side that is lower in level than the inputted grayscale with respect to image data supplied to pixels of colors of light, the wavelengths of which are shorter than the wavelength set as a standard at the time of determining the thickness of the liquid crystal layer".

(Invention 2) The inventions in claims 6-7 with the following technical feature.

"The liquid crystal display panel comprises three kinds of blue, green and red color pixels, wherein the thickness of the liquid crystal layer is determined by using a retardation value based on a green or red light wavelength as a standard".

(Invention 3) The invention in claim 8.

"The liquid crystal display panel comprises three kinds of blue, green and red color pixels, wherein the thickness of the liquid crystal layer is determined by using a retardation value based on a red light wavelength or a wavelength that is longer than the red light wavelength as a standard".

The inventions which can be categorized into a plurality of invention categories, however, belong to the first one of the categories.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 4 9 8 8									
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/133 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, G09G3/36 (2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G02F1/133, G09G3/20, G09G3/36											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2009年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2009年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2009年	日本国実用新案登録公報	1996-2009年	日本国登録実用新案公報	1994-2009年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2009年										
日本国実用新案登録公報	1996-2009年										
日本国登録実用新案公報	1994-2009年										
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X A	J P 7-199173 A (オーアイエス・オブティカル・イメージング・システムズ・インコーポレイティド) 1995.08.04, 【0031】, 【0081】, 【0087】, 【0100】, 図4, 図11 & US 5499126 A & US 5818615 A & US 6169590 B1 & EP 0656560 A2 & EP 0656560 A3 & EP 0656560 B1 & DE 69433932 T2 & AT 272851 T & CA 2137044 A1 & CA 2137044 C	1, 6-7 2-5, 8-12									
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。											
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 </td> <td> の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献 </td> </tr> </table>				* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献						
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献										
国際調査を完了した日 05.11.2009		国際調査報告の発送日 17.11.2009									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 藤田 都志行 電話番号 03-3581-1101 内線 3255	2 L 3 0 1 4								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 4 9 8 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	J P 9-160019 A (富士通株式会社) 1997. 06. 20, 【0033】, 図1 (ファミリーなし)	1, 6-7 2-5, 8-12
X A	J P 7-281176 A (富士通株式会社) 1995. 10. 27, 【0035】, 図2 & JP 3732242 B2 & US 5745206 A & TW 351774 A	1, 6-7 2-5, 8-12
X A	J P 2007-279276 A (エプソンイメージングデバイス株式会社) 2007. 10. 25, 【0017】～【0019】, 図4 (ファミリーなし)	1, 8 2-7, 9-12

国際調査報告	国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 6 4 9 8 8
第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）	
法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。	
1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。 つまり、	
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、	
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。	
第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）	
次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。 (特別ページを参照)	
1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。	
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。	
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。	
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。	
追加調査手数料の異議の申立てに関する注意	
☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。	
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。	
☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。	

<第Ⅲ欄 「発明の単一性が欠如しているときの意見」の続き>

請求項 1 は、独立項である。請求項 2－8 は、請求項 1 を直接的又は間接的に引用する従属項である。請求項 9 は、請求項 2 に対応する独立項である。請求項 10－12 は、請求項 9 を直接的又は間接的に引用する従属項である。

請求項 1 に係る発明を「請求の範囲に最初に記載されている発明（主発明）」として、審査官は先行技術調査を行った。

その結果、請求項 1 に係る発明は、先行技術文献に開示されているので、新規でないことが明らかになった（先行技術文献：別紙の「C. 関連すると認められる文献」の欄に記載された各 X 文献）。

したがって、請求項 1－8 に共通する技術的特徴は、PCT 規則 13.2 の「特別な技術的特徴」（クレームされた発明が全体として先行技術に対して行う貢献を明示する技術的特徴）に該当しない。

この出願の請求の範囲には、以下に示す 3 の発明が含まれるものと認められる。

なお、「特別な技術的特徴」を有しない請求項 1 に係る発明は、発明 1 に区分する。

（発明 1）請求項 1 に係る発明、及び、次の技術的特徴を有する請求項 2－5 に係る発明。さらに、対応する請求項 9－12 を含む。

「上記液晶層の厚さの決定をするときに基準とした波長よりも短波長の光の色の画素に供給される画像データに対して、入力された階調値をその値よりも下位側の階調値へ移行させる階調変換部を有している」

（発明 2）次の技術的特徴を有する請求項 6－7 に係る発明

「上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、上記液晶層の厚さは、緑色光または赤色光の波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されている」

（発明 3）次の技術的特徴を有する請求項 8 に係る発明

「上記液晶表示パネルは、青色、緑色、および赤色の 3 種類の色の画素で構成されており、上記液晶層の厚さは、赤色光の波長または該赤色光の波長よりも長波長に基づくリタデーション値を基準にして決定されている」

ただし、上記発明区分の複数に区分されうる発明は、そのうちの最初の区分に属するものとする。

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

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

F ターム(参考) 2H191 FA02Y GA17 HA06 KA02 KA05 LA22

2H193 ZD01 ZD02 ZD12 ZD23 ZF13 ZF14 ZF15 ZF17 ZF19 ZF21

ZF31 ZP15 ZQ06 ZQ11 ZQ16

5C006 AA22 AF11 AF46 FA54 FA56

5C080 AA10 CC03 DD01 EE29 EE30 JJ02 JJ05

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	液晶显示装置和液晶显示装置的驱动方法		
公开(公告)号	JPWO2010058644A1	公开(公告)日	2012-04-19
申请号	JP2010539180	申请日	2009-08-27
[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	齊藤全亮 古川智朗 藤岡和巧		
发明人	齊藤 全亮 古川 智朗 藤岡 和巧		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133 G09G3/36 G09G3/20		
FI分类号	G02F1/1335.505 G02F1/133.575 G02F1/133.510 G09G3/36 G09G3/20.641.P G09G3/20.631.U G09G3/20.642.J G09G3/20.650.M G09G3/20.642.E		
F-TERM分类号	2H191/FA02Y 2H191/GA17 2H191/HA06 2H191/KA02 2H191/KA05 2H191/LA22 2H193/ZD01 2H193/ZD02 2H193/ZD12 2H193/ZD23 2H193/ZF13 2H193/ZF14 2H193/ZF15 2H193/ZF17 2H193/ZF19 2H193/ZF21 2H193/ZF31 2H193/ZP15 2H193/ZQ06 2H193/ZQ11 2H193/ZQ16 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF46 5C006/FA54 5C006/FA56 5C080/AA10 5C080/CC03 5C080/DD01 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ02 5C080/JJ05		
优先权	2008295720 2008-11-19 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的液晶显示装置 (10) 包括由三种颜色 (红色 (R) , 绿色 (G) 和蓝色 (B)) 的像素构成的TN模式液晶显示面板 (11) 。彩色滤光片。液晶层的厚度 (盒厚度) 是基于绿色 (G) 光或红色 (R) 光的延迟值来确定的, 绿色 (G) 光或红色 (R) 光的波长大于三种颜色中波长最短的蓝色 (B) 的波长。显示数据切换电路 (23) 相对于提供给蓝色 (B) 的像素的图像数据, 将输入的灰度等级值转换为较低的灰度等级值。因此, 防止了灰度反转。本发明的液晶显示装置产生改善具有不同于蓝色 (B) 的波长的颜色的像素的透射率的效果。

