

(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2014-48583

(P2014-48583A)

(43) 公開日 平成26年3月17日(2014.3.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G02F 1/133 (2006.01)	G02F 1/133 505	5C006
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642K	5C080
	G09G 3/20 650M	
	G09G 3/20 660J	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-193358 (P2012-193358)	(71) 出願人	000005049
(22) 出願日	平成24年9月3日 (2012.9.3)		シャープ株式会社
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
		(74) 代理人	100101683
			弁理士 奥田 誠司
		(74) 代理人	100155000
			弁理士 喜多 修市
		(74) 代理人	100139930
			弁理士 山下 亮司
		(74) 代理人	100125922
			弁理士 三宅 章子
		(72) 発明者	長谷川 誠
			大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号
			シャープ株式会社内
		最終頁に続く	

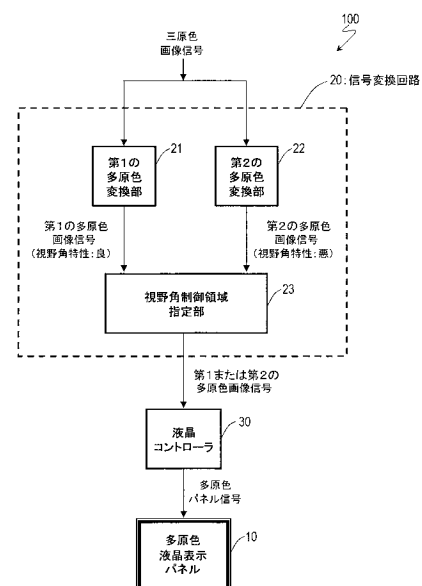
(54) 【発明の名称】 多原色液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】視野角制御表示を比較的簡易な構成で実現することができ、且つ、明るい表示を行い得る多原色液晶表示装置を提供する。

【解決手段】多原色液晶表示装置(100)は、多原色液晶表示パネル(10)と、三原色画像信号を多原色画像信号に変換する信号変換回路(20)とを備える。信号変換回路(20)は、同じ三原色画像信号に基づいて互いに異なる第1および第2の多原色画像信号を生成する第1および第2の多原色変換部(21、22)を有する。第2の多原色変換部(22)によって生成される第2の多原色画像信号による表示は、第1の多原色変換部(21)によって生成される第1の多原色画像信号による表示よりも視野角依存性が大きく、多原色液晶表示パネル(10)の複数の画素のうちの一部の画素において第2の多原色画像信号による表示が行われ得る。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

互いに異なる色を表示する第 1 サブ画素、第 2 サブ画素、第 3 サブ画素および第 4 サブ画素を含む複数のサブ画素によってそれぞれが規定される複数の画素を有する多原色液晶表示パネルと、

三原色に対応した三原色画像信号を、4 つ以上の原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備えた多原色液晶表示装置であって、

前記信号変換回路は、同じ三原色画像信号に基づいて互いに異なる第 1 および第 2 の多原色画像信号を生成する第 1 および第 2 の多原色変換部を有し、

前記第 2 の多原色変換部によって生成される前記第 2 の多原色画像信号による表示は、前記第 1 の多原色変換部によって生成される前記第 1 の多原色画像信号による表示よりも視野角依存性が大きく、

前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちの一部の画素において前記第 2 の多原色画像信号による表示が行われ得る、多原色液晶表示装置。

【請求項 2】

前記第 2 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときと斜め 60° 方向から見たときとの色差は、前記第 1 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときと斜め 60° 方向から見たときとの色差よりも大きい、請求項 1 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 3】

前記第 1 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときの色と、前記第 2 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときの色とは、実質的に同じである、請求項 1 または 2 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 4】

前記信号変換回路は、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のそれぞれについて、前記第 1 の多原色画像信号および前記第 2 の多原色画像信号のいずれによる表示を行うかを選択する視野角制御領域指定部をさらに有する、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 5】

前記信号変換回路は、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうち、前記第 2 の多原色画像信号による表示を行うべき画素を特定するマスクデータを生成して前記視野角制御領域指定部に出力するマスク領域生成部をさらに有する、請求項 4 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 6】

前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちのすべての画素において前記第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 の表示モードと、

前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちの一部の画素において前記第 2 の多原色画像信号による表示が行われるとともに残りの画素において前記第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 の表示モードと、を切り替え得る、請求項 1 から 5 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 7】

前記第 2 の表示モードにおいて、前記多原色液晶表示パネルを正面方向から見たときには視認されない情報であって、前記多原色液晶表示パネルを斜め方向から見たときに視認される情報を表示し得る、請求項 6 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 8】

前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素および青を表示する青サブ画素である、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 9】

前記第 4 サブ画素は、黄を表示する黄サブ画素、シアンを表示するシアンサブ画素また

10

20

30

40

50

はマゼンタを表示するマゼンタサブ画素である、請求項 8 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 10】

前記複数のサブ画素は、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 サブ画素とは異なる色を表示する第 5 サブ画素をさらに含む請求項 1 から 9 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、4 つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置に関する。

【背景技術】

10

【0002】

現在、液晶表示装置をはじめとする種々の表示装置が様々な用途に利用されている。一般的な表示装置では、光の三原色である赤、緑、青を表示する 3 つのサブ画素によって 1 つの画素が構成されており、そのことによってカラー表示が可能になっている。

【0003】

しかしながら、従来の表示装置は、表示可能な色の範囲（「色再現範囲」と呼ばれる。）が狭いという問題を有している。図 16 に、三原色を用いて表示を行う従来の表示装置の色再現範囲を示す。図 16 は、XYZ 表色系における x y 色度図であり、赤、緑、青の三原色に対応した 3 つの点を頂点とする三角形が色再現範囲を表している。また、図中には、Pointerによって明らかにされた、自然界に存在する様々な物体の色（非特許文献 1 参照）が x 印でプロットされている。図 16 からわかるように、色再現範囲に含まれない物体色が存在しており、三原色を用いて表示を行う表示装置では、一部の物体色を表示することができない。

20

【0004】

そこで、表示装置の色再現範囲を広くするために、表示に用いる原色の数を 4 つ以上に増やす手法が提案されている。

【0005】

例えば、特許文献 1 には、図 17 に示すように、赤、緑、青、黄、シアン、マゼンタを表示する 6 つのサブ画素 R、G、B、Ye、Cy、Ma によって 1 つの画素 P が構成された液晶表示装置 800 が開示されている。この液晶表示装置 800 の色再現範囲を図 18 に示す。図 18 に示すように、6 つの原色に対応した 6 つの点を頂点とする六角形によって表される色再現範囲は、物体色をほぼ網羅している。このように、表示に用いる原色の数を増やすことによって、色再現範囲を広くすることができる。本願明細書では、4 つ以上の原色を用いて表示を行う表示装置を「多原色表示装置」と総称し、4 つ以上の原色を用いて表示を行う液晶表示装置を「多原色液晶表示装置」と称する。また、三原色を用いて表示を行う従来の一般的な表示装置を「三原色表示装置」と総称し、三原色を用いて表示を行う液晶表示装置を「三原色液晶表示装置」と称する。

30

【0006】

三原色表示装置に入力される画像信号の形式としては、RGB フォーマットや YCrCb フォーマットなどが一般的である。これらのフォーマットの画像信号は、3 つのパラメータを含んでいる（いわば三次元信号である）ので、表示に用いられる三原色（赤、緑および青）の輝度（階調レベル）が一義的に決定される。

40

【0007】

多原色表示装置で表示を行うためには、三原色表示装置用のフォーマットの画像信号を、より多くのパラメータ（4 つ以上のパラメータ）を含む画像信号に変換する必要がある。4 つ以上の原色に対応したこのような画像信号を、本願明細書では「多原色画像信号」と称する。また、三原色表示装置用のフォーマットの画像信号、つまり、三原色に対応した画像信号を、本願明細書では「三原色画像信号」と称する。

【0008】

一方、近年、電子機器の軽量化が進んでおり、携帯電話端末やノートパソコンなどの表

50

示装置を有する電子機器を公共の場で使用する機会が増えている。ところが、そのような使用を行う場合、機密文書や個人的に閲覧したい情報を、近くにいる人間にも見られてしまうという問題があった。

【 0 0 0 9 】

この問題を解決するために、視野角の広い表示モード（広視野角表示モード）と、視野角の狭い表示モード（狭視野角表示モード）とを切り替えることができる表示装置が提案されている（例えば特許文献 2）。通常の使用時には、広視野角表示モードを用い、公共の場での使用時には、狭視野角表示モードを用いることにより、通常の使用に支障を来すことなく、上述した問題を解決することができる。

【 0 0 1 0 】

図 19 に、特許文献 2 に開示されている表示装置 900 を示す。表示装置 900 は、メイン液晶表示部 914、スイッチング液晶表示部 912、第 1 偏光板 913、第 2 偏光板 911 および第 3 偏光板 915 を備える。第 2 偏光板 911、スイッチング液晶表示部 912、第 1 偏光板 913、メイン液晶表示部 914 および第 3 偏光板 915 は、前面側からこの順に配置されている。第 3 偏光板 915 の背面側に、バックライト 916 が設けられている。

【 0 0 1 1 】

第 1 偏光板 913 および第 3 偏光板 915 は、それぞれメイン液晶表示部 914 の前面および背面に貼り付けられており、第 2 偏光板 911 は、スイッチング液晶表示部 912 の前面に貼り付けられている。スイッチング液晶表示部 912 の背面と第 1 偏光板 913 とは、接着部 917 により接着されている。第 2 偏光板 911 およびスイッチング液晶表示部 912 が、視野角制御装置として機能する。

【 0 0 1 2 】

メイン液晶表示部 914 は、互いに対向する一対の透明電極基板 941 および 942 と、これらの間に設けられた液晶層 943 とを有する。透明電極基板 941 および 942 に形成された電極間に電圧を印加することにより、液晶層 943 に含まれる液晶分子の配向状態が変化し、そのことを利用して画像の表示が行われる。

【 0 0 1 3 】

スイッチング液晶表示部 912 は、互いに対向する一対の基板 921 および 922 と、これらの間に設けられた液晶層 923 とを有する。一対の基板 921 および 922 のうちの前面側の基板 921 の液晶層 923 側には、透明電極膜 926 および配向膜 924 がこの順に設けられている。また、背面側の基板 922 の液晶層 923 側には、透明電極膜 927 および配向膜 925 がこの順に設けられている。透明電極膜 926 および 927 に電圧が印加されていない状態において、液晶層 923 の液晶分子は、配向膜 924 および 925 によって配向方向を規定される。透明電極膜 926 および 927 に電圧が印加されると、液晶層 923 の液晶分子の配向状態が変化する。そのことにより、メイン液晶表示部 914 で表示される画像が斜め方向から見たときには視認されにくい狭視野角モードと、斜め方向からも視認されやすい広視野角モードとの切り替えが行われる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 4 】

【 特許文献 1 】 特表 2004 - 529396 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2006 - 64882 号公報

【 非特許文献 】

【 0 0 1 5 】

【 非特許文献 1 】 M. R. Pointer, "The gamut of real surface colors", Color Research and Application, Vol.5, No.3, pp.145-155 (1980)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 6 】

しかしながら、特許文献 2 の表示装置 9 0 0 では、画像を表示するメイン液晶表示部 9 1 4 に加えて、視野角制御用のスイッチング液晶表示部 9 1 2 が必要となる。つまり、視野角制御表示（「ベールビュー」と呼ばれることもある）を実現するためには、2 枚の液晶表示パネルが必要である。そのため、駆動回路の規模が大きくなり、製造コストも増加してしまう。

【0017】

また、メイン液晶表示部 9 1 4 から出射した光は、スイッチング液晶表示部 9 1 2 を透過するので、スイッチング液晶表示部 9 1 2 の光透過率に応じて観察者側に射出する表示光が減衰することになり、暗い表示になってしまう。

【0018】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、その目的は、視野角制御表示を比較的簡易な構成で実現することができ、且つ、明るい表示を行い得る多原色液晶表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明の実施形態における多原色液晶表示装置は、互いに異なる色を表示する第 1 サブ画素、第 2 サブ画素、第 3 サブ画素および第 4 サブ画素を含む複数のサブ画素によってそれぞれが規定される複数の画素を有する多原色液晶表示パネルと、三原色に対応した三原色画像信号を、4 つ以上の原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備えた多原色液晶表示装置であって、前記信号変換回路は、同じ三原色画像信号に基づいて互いに異なる第 1 および第 2 の多原色画像信号を生成する第 1 および第 2 の多原色変換部を有し、前記第 2 の多原色変換部によって生成される前記第 2 の多原色画像信号による表示は、前記第 1 の多原色変換部によって生成される前記第 1 の多原色画像信号による表示よりも視野角依存性が大きく、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちの一部の画素において前記第 2 の多原色画像信号による表示が行われ得る。

【0020】

ある好適な実施形態において、前記第 2 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときと斜め 60° 方向から見たときとの色差は、前記第 1 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときと斜め 60° 方向から見たときとの色差よりも大きい。

【0021】

ある好適な実施形態において、前記第 1 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときの色と、前記第 2 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素を正面方向から見たときの色とは、実質的に同じである。

【0022】

ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のそれぞれについて、前記第 1 の多原色画像信号および前記第 2 の多原色画像信号のいずれによる表示を行うかを選択する視野角制御領域指定部をさらに有する。

【0023】

ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうち、前記第 2 の多原色画像信号による表示を行うべき画素を特定するマスクデータを生成して前記視野角制御領域指定部に出力するマスク領域生成部をさらに有する。

【0024】

ある好適な実施形態において、上記多原色液晶表示装置は、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちのすべての画素において前記第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 の表示モードと、前記多原色液晶表示パネルの前記複数の画素のうちの一部の画素において前記第 2 の多原色画像信号による表示が行われるとともに残りの画素において前記第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 の表示モードと、を切り替え得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

ある好適な実施形態では、前記第 2 の表示モードにおいて、前記多原色液晶表示パネルを正面方向から見たときには視認されない情報であって、前記多原色液晶表示パネルを斜め方向から見たときに視認される情報を表示し得る。

【 0 0 2 6 】

ある好適な実施形態において、前記第 1 サブ画素、前記第 2 サブ画素および前記第 3 サブ画素は、赤を表示する赤サブ画素、緑を表示する緑サブ画素および青を表示する青サブ画素である。

【 0 0 2 7 】

ある好適な実施形態において、前記第 4 サブ画素は、黄を表示する黄サブ画素、シアンを表示するシアンサブ画素またはマゼンタを表示するマゼンタサブ画素である。

10

【 0 0 2 8 】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、前記第 1、第 2、第 3 および第 4 サブ画素とは異なる色を表示する第 5 サブ画素をさらに含む。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 9 】

本発明の実施形態によると、視野角制御表示を比較的簡易な構成で実現することができ、且つ、明るい表示を行い得る多原色液晶表示装置が提供される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 0 】

20

【 図 1 】 本発明の実施形態における液晶表示装置 1 0 0 を模式的に示すブロック図である。

【 図 2 】 液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の例を示す図である。

【 図 3 】 液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の例を示す図である。

【 図 4 】 液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の例を示す図である。

【 図 5 】 液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の例を示す図である。

【 図 6 】 液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の例を示す図である。

【 図 7 】 本発明の実施形態における液晶表示装置 1 0 0 を模式的に示すブロック図である。

【 図 8 】 (a) ~ (d) は、第 1 の表示モードを説明するための図である。

30

【 図 9 】 (a) ~ (d) は、第 2 の表示モードを説明するための図である。

【 図 1 0 】 色差 ΔE_{uv} を計算する手順を説明するための図である。

【 図 1 1 】 入力階調と、 $\gamma = 2.2$ の場合の正面方向における規格化輝度および斜め 6 0 ° 方向における規格化輝度との関係を示すグラフである。

【 図 1 2 】 (a) は、第 2 の表示モードにおける第 1 領域 R e 1 および第 2 領域 R e 2 の配置の例を示す図であり、(b) および (c) は、表 3 に示す第 1 および第 2 の多原色画像信号を用いて (a) に示すように表示を行った場合に、正面方向および斜め 6 0 ° 方向から見たときの表示画面をそれぞれ示す図である。

【 図 1 3 】 本発明の実施形態における液晶表示装置 1 0 0 を模式的に示すブロック図である。

40

【 図 1 4 】 (a) ~ (c) は、図 1 3 に示す構成を採用した場合の第 2 の表示モードを説明するための図である。

【 図 1 5 】 信号変換回路 2 0 が有する第 1 の多原色変換部 2 1 の具体的な構成の例を示すブロック図である。

【 図 1 6 】 三原色表示装置の色再現範囲を示す x y 色度図である。

【 図 1 7 】 従来の多原色液晶表示装置 8 0 0 を模式的に示す図である。

【 図 1 8 】 多原色液晶表示装置 8 0 0 の色再現範囲を示す x y 色度図である。

【 図 1 9 】 特許文献 2 に開示されている表示装置 9 0 0 を模式的に示す断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 3 1 】

50

以下、図面を参照しながら本発明の実施形態を説明する。なお、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

【 0 0 3 2 】

図 1 に、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 を示す。液晶表示装置 1 0 0 は、図 1 に示すように、多原色液晶表示パネル 1 0 と、信号変換回路 2 0 とを備え、4 つ以上の原色を用いて表示を行う多原色液晶表示装置である。液晶表示装置 1 0 0 は、さらに、液晶コントローラ 3 0 を備える。

【 0 0 3 3 】

多原色液晶表示パネル（以下では単に「液晶表示パネル」とも呼ぶ）1 0 は、マトリクス状に配列された複数の画素を有する。複数の画素のそれぞれは、互いに異なる色を表示する 4 つのサブ画素を含む複数のサブ画素によって規定される。

10

【 0 0 3 4 】

図 2 に、液晶表示パネル 1 0 の画素構成の一例を示す。図 2 に示す例では、画素 P は、5 つのサブ画素によって規定される。具体的には、画素 P は、赤を表示する赤サブ画素 R、緑を表示する緑サブ画素 G、青を表示する青サブ画素 B、黄を表示する黄サブ画素 Y e およびシアンを表示するシアンサブ画素 C y によって規定される。

【 0 0 3 5 】

下記表 1 に、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C y によってそれぞれ表示される原色（つまり赤、緑、青、黄およびシアン）の色度 x、y および Y 値の例を示す。

20

【 0 0 3 6 】

【表 1】

	x	y	Y
赤	0.6792	0.3068	0.0881
緑	0.2311	0.6291	0.2575
青	0.1461	0.0472	0.0784
黄	0.4628	0.5216	0.4496
シアン	0.1293	0.3269	0.1264

【 0 0 3 7 】

30

なお、画素 P を規定する複数のサブ画素の個数は、5 に限定されるものではなく、4 あるいは 6 以上であってもよい。例えば、画素 P は、図 3 に示すように、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y e によって規定されてもよい。あるいは、画素 P は、図 4 に示すように、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C y と、マゼンタを表示するマゼンタサブ画素 M a とによって規定されてもよい。

【 0 0 3 8 】

また、画素 P を規定する複数のサブ画素は、同じ色を表示する 2 つ以上のサブ画素を含んでもよい。例えば、画素 P は、図 5 に示すように、赤を表示する第 1 および第 2 の赤サブ画素 R 1 および R 2 と、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C y とによって規定されてもよい。

40

【 0 0 3 9 】

なお、図 2 ～図 5 には、各画素 P において複数のサブ画素が 1 行複数列に配置されている例を示したが、サブ画素の配置はこれに限定されるものではない。各画素 P において複数のサブ画素が複数行 1 列に配置されていてもよいし、複数行複数列に配置されていてもよい。例えば、複数のサブ画素は、図 6 に示すように、2 行 3 列に配置されていてもよい。

【 0 0 4 0 】

また、画素 P を規定する複数のサブ画素の組み合わせは、図 2 ～図 6 に例示したもの

50

シアンサブ画素 C_y のいずれかに代えて、マゼンタサブ画素 M_a を設けてもよいし、図 3 に示した画素 P において、黄サブ画素 Y_e に代えて、シアンサブ画素 C_y またはマゼンタサブ画素 M_a を設けてもよい。

【0041】

液晶表示パネルの表示モードとしては、広視野角特性を実現し得る垂直配向モードを好適に用いることができ、例えば MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モードや CPA (Continuous Pinwheel Alignment) モードを用いることができる。MVA モードや CPA モードのパネルは、電圧無印加時に液晶分子が基板に対して略垂直に配向する垂直配向型の液晶層を備えており、各サブ画素内で電圧印加時に液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる複数の領域が形成されることによって、広視野角の表示が実現される。

10

【0042】

信号変換回路 20 は、入力された三原色画像信号 (三原色に対応している) を、4 つ以上の原色 (図 1 では 5 つの原色) に対応した多原色画像信号に変換する。多原色画像信号は、液晶コントローラ 30 に入力され、液晶コントローラ 30 は、多原色画像信号に基づいて、液晶表示パネル 10 のゲートドライバやソースドライバ (いずれも不図示) を駆動するための信号 (ここでは「多原色パネル信号」と呼ぶ) を、タイミング制御をしながら液晶表示パネル 10 に出力する。

【0043】

既に説明したように、多原色表示装置で表示を行う場合、三原色画像信号が多原色画像信号に変換される。しかしながら、三原色表示装置用のフォーマットの画像信号で示される色を、4 つ以上の原色を用いて表現する場合、それぞれの原色の輝度は一義的には決まらず、輝度の組み合わせは多数存在する。つまり、多原色表示装置の画素によって表示される色は、冗長性を有しているといえる。本実施形態における液晶表示装置 100 では、上述した色の冗長性を利用することにより、視野角制御表示を実現する。以下、この点をより具体的に説明する。

20

【0044】

三原色で表示を行う場合、ある色の三刺激値 (X_0 、 Y_0 、 Z_0) と、赤、緑および青の輝度 (R 、 G 、 B) との関係は、下記式 (1) で表され、1 つの三刺激値に対応する赤、緑および青の輝度 (階調レベル) の組み合わせは、1 つしか存在しない。なお、式 (1) 中に示されている 3 行 3 列の変換マトリクスの係数 X_R 、 Y_R 、 Z_R 、 $\dots$ 、 Z_B は、三原色表示装置の赤サブ画素、緑サブ画素および青サブ画素の XYZ 値に基づいて決定される。

30

【0045】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} \quad \dots \quad (1)$$

40

【0046】

これに対し、例えば 5 原色で表示を行う場合、ある色の三刺激値 (X_0 、 Y_0 、 Z_0) と、赤、緑、青、黄およびシアンの輝度 (R 、 G 、 B 、 Y_e 、 C_y) との関係は、下記式 (2) で表され、1 つの三刺激値に対応する赤、緑、青、黄およびシアンの輝度 (階調レベル) の組み合わせは、多数存在する。なお、式 (2) 中に示されている 3 行 5 列の変換マトリクスの係数 X_R 、 Y_R 、 Z_R 、 $\dots$ 、 Z_{C_y} は、液晶表示パネル 10 の赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の XYZ 値に基づいて決定される。

【0047】

【数 2】

$$\begin{pmatrix} X_0 \\ Y_0 \\ Z_0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B & X_{Ye} & X_{Cy} \\ Y_R & Y_G & Y_B & Y_{Ye} & Y_{Cy} \\ Z_R & Z_G & Z_B & Z_{Ye} & Z_{Cy} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ Ye \\ Cy \end{pmatrix} \quad \cdot \cdot \cdot \quad (2)$$

10

【0048】

多数存在する階調レベルの組み合わせには、その組み合わせによる表示を行ったときに視野角特性が良い（つまり視野角依存性が小さい）組み合わせと、視野角特性が悪い（つまり視野角依存性が大きい）組み合わせが存在する。液晶表示パネル10の各サブ画素は、その階調レベルに応じて、視角を倒したときの透過率の変化度合が異なる。そのため、ある色を表現する場合、一般には、比較的似た階調レベルばかりの組み合わせは視野角特性が良く、大きく異なる階調レベルを含む組み合わせは、視野角特性が悪いといえる。

【0049】

本実施形態における液晶表示装置100では、信号変換回路20は、一般的な多原色表示装置に用いられる信号変換回路とは異なり、入力された三原色画像信号に基づいて、視野角依存性（視野角特性）が異なる2種類の多原色画像信号を生成し、そのことによって、視野角制御表示が実現される。

20

【0050】

図7を参照しながら、液晶表示装置100の信号変換回路20のより具体的な構成を説明する。信号変換回路20は、図7に示すように、第1および第2の多原色変換部21および22と、視野角制御領域指定部23とを有する。

【0051】

第1および第2の多原色変換部（以下では単に「第1変換部」および「第2変換部」とも呼ぶ）21および22は、同じ三原色画像信号に基づいて、互いに異なる第1および第2の多原色画像信号を生成する。第2変換部22によって生成される第2の多原色画像信号による表示は、第1変換部21によって生成される第1の多原色画像信号による表示よりも視野角依存性が大きい。例えば、第2の多原色画像信号による表示を行った場合の画素Pを正面方向から見たときと斜め60°方向から見たときとの色差は、第1の多原色画像信号による表示を行った場合の画素Pを正面方向から見たときと斜め60°方向から見たときとの色差よりも大きい。つまり、第1の多原色画像信号による表示は、相対的に視野角特性が良く、第2の多原色画像信号による表示は、相対的に視野角特性が悪い。

30

【0052】

視野角制御領域指定部（以下では単に「指定部」とも呼ぶ）23は、液晶表示パネル10の複数の画素Pのそれぞれについて、第1の多原色画像信号および第2の多原色画像信号のいずれによる表示を行うかを選択する。つまり、指定部23は、視野角を制御したい領域（つまり視野角を狭くしたい領域）を指定する。

40

【0053】

上述した構成を有する信号変換回路20を備えた液晶表示装置100では、液晶表示パネル10の複数の画素のうちの一部の画素Pにおいて第2の多原色画像信号による表示が行われ得る。従って、液晶表示装置100は、液晶表示パネル10の複数の画素Pのうちのすべての画素Pにおいて第1の多原色画像信号による表示が行われる第1の表示モード（通常モード）と、一部の画素Pにおいて第2の多原色画像信号による表示が行われるとともに残りの画素において前記第1の多原色画像信号による表示が行われる第2の表示モード（ベールビューモード）とを切り替えることができる。

【0054】

50

ここで、図 8 および図 9 を参照しながら、第 1 の表示モードおよび第 2 の表示モードをより具体的に説明する。図 8 は、第 1 の表示モードを説明するための図であり、図 9 は、第 2 の表示モードを説明するための図である。

【 0 0 5 5 】

図 8 (a) および図 9 (a) には、入力された三原色画像信号に対応した画像 (入力画像) I M の例を示している。既に説明したように、信号変換回路 2 0 の第 1 変換部 2 1 および第 2 変換部 2 2 は、入力された三原色画像信号に基づいて第 1 の多原色画像信号および第 2 の多原色画像信号を生成する。

【 0 0 5 6 】

図 8 (b) および図 9 (b) の左側には、第 1 の多原色画像信号に対応する画像 (第 1 の多原色画像) M P I 1 を示し、図 8 (b) および図 9 (b) の右側には、第 2 の多原色画像信号に対応する画像 (第 2 の多原色画像) M P I 2 を示している。つまり、図 8 (a) および図 9 (a) に示した入力画像 I M は、図 8 (b) および図 9 (b) に示す第 1 の多原色画像 M P I 1 および第 2 の多原色画像 M P I 2 に変換される。

【 0 0 5 7 】

ここで、図 8 (b) および図 9 (b) には、第 1 の多原色画像 M P I 1 および第 2 の多原色画像 M P I 2 を斜め方向から見た状態が示されている。第 1 の多原色画像 M P I 1 は、視野角特性が良いので、斜め方向から見ても色ずれがあまり発生しない。これに対し、第 2 の多原色画像 M P I 2 は、視野角特性が悪いので、斜め方向から見ると色ずれが発生する。

【 0 0 5 8 】

第 1 の表示モードでは、液晶表示パネル 1 0 の複数の画素 P のうちのすべての画素 P において第 1 の多原色画像信号による表示が行われる。つまり、図 8 (c) に示すように、液晶表示パネル 1 0 の表示領域のすべてが、第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 領域 R e 1 である。

【 0 0 5 9 】

図 8 (d) に示すように、このような表示状態にある液晶表示パネル 1 0 を正面方向から観察する観察者 V 1、斜め右方向から観察する観察者 V 2 および斜め左方向から観察する観察者 V 3 は、いずれも表示画像を正しく視認することができる。

【 0 0 6 0 】

一方、第 2 の表示モードでは、液晶表示パネル 1 0 の複数の画素 P のうちの一部の画素 P において第 2 の多原色画像信号による表示が行われるとともに残りの画素 P において第 1 の多原色画像信号による表示が行われる。つまり、図 9 (c) に示すように、液晶表示パネル 1 0 の表示領域は、第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 領域 R e 1 だけでなく、第 2 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 領域 R e 2 を含んでいる。

【 0 0 6 1 】

図 9 (d) に示すように、このような表示状態にある液晶表示パネル 1 0 を、正面方向から観察する観察者 V 1 は、表示画像を正しく視認することができる。しかしながら、このような表示状態にある液晶表示パネル 1 0 を、斜め右方向から観察する観察者 V 2 および斜め左方向から観察する観察者 V 3 は、第 2 領域 R e 2 における色ずれによって、表示画像を正しく視認することができない。従って、第 2 の表示モードでは、近くにいた他人からの覗き見が防止されるので、プライバシーや情報の機密性を容易に守ることができる。

【 0 0 6 2 】

上述したように、本実施形態における液晶表示装置 1 0 0 では、信号変換回路 2 0 が、入力された三原色画像信号に基づいて、視野角依存性 (視野角特性) が異なる 2 種類の多原色画像信号を生成し、そのことによって、視野角制御表示が実現される。そのため、2 つ目の液晶表示パネル (特許文献 2 の表示装置 9 0 0 におけるスイッチング液晶表示部 9 1 2) が必要ではない。従って、駆動回路の規模を大きくする必要がなく、製造コストの増加が防止される。また、表示光が 2 つ目の液晶表示パネルを透過することによって表示

10

20

30

40

50

が暗くなることがない。そのため、本実施形態の液晶表示装置 100 は、視野角制御表示を比較的簡易な構成で実現することができ、また、明るい表示を行うことができる。

【0063】

なお、多原色画像信号による表示の視野角依存性の大きさ、つまり、視野角特性の良し悪しは、画素 P を正面方向から見たときと斜め方向から見たときとの色差 $\Delta Eu'v'$ によって評価することができる。

【0064】

ここで、図 10 を参照しながら、画素 P が赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e によって規定される場合（図 3 に示した場合）を例として、ある多原色画像信号について色差 $\Delta Eu'v'$ を計算する手順を説明する。

10

【0065】

まず、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e の階調レベルの組み合わせから、正面方向における画素 P の輝度および斜め 60° 方向における画素 P の輝度が算出される。なお、入力階調と、 $\gamma = 2.2$ の場合の正面方向における規格化輝度および斜め 60° 方向における規格化輝度との関係は、例えば図 11 に示す通りである。

【0066】

次に、正面方向における画素 P の輝度から、正面方向における三刺激値 X Y Z が算出される。また、斜め 60° 方向における画素 P の輝度から、斜め 60° 方向における三刺激値 X Y Z が算出される。このとき、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e によってそれぞれ表示される原色（つまり赤、緑、青および黄）の色度 x、y および Y 値が参照される。下記表 2 に、その例を示す。

20

【0067】

【表 2】

	x	y	Y
赤	0.644	0.339	0.123
緑	0.268	0.644	0.337
青	0.144	0.053	0.126
黄	0.392	0.567	0.413

30

【0068】

続いて、正面方向における三刺激値 X Y Z から、正面方向における色度 u_0' 、 v_0' が算出される。また、斜め 60° 方向における三刺激値 X Y Z から、斜め 60° 方向における色度 u_{60}' 、 v_{60}' が算出される。ここで、三刺激値 X Y Z と、色度 u' 、 v' との関係は、下記式（3）および（4）によって表される。

【0069】

$$u' = 4X / (X + 15Y + 3Z) \quad \dots (3)$$

$$v' = 9Y / (X + 15Y + 3Z) \quad \dots (4)$$

【0070】

その後、正面方向における色度 u_0' 、 v_0' と、斜め 60° 方向における色度 u_{60}' 、 v_{60}' とから、色差 $\Delta Eu'v'$ が算出される。ここで、 $\Delta Eu'v'$ と、正面方向における色度 u_0' 、 v_0' および斜め 60° 方向における色度 u_{60}' 、 v_{60}' との関係は、下記式（5）によって表される。

40

【0071】

$$\Delta Eu'v' = \sqrt{((u_0' - u_{60}')^2 + (v_0' - v_{60}')^2)} \quad \dots (5)$$

【0072】

このようにして、多原色画像信号についての色差 $\Delta Eu'v'$ を計算することができる。そのため、ある色を表示するための複数個の多原色画像信号（階調レベルの組み合わせ）について色差 $\Delta Eu'v'$ を計算し、色差 $\Delta Eu'v'$ が相対的に小さいものを第 1 の多原色画像信号

50

とし、色差 $\Delta E_{u'v'}$ が相対的に大きいものを第 2 の多原色画像信号とすればよい。

【 0 0 7 3 】

なお、第 1 の多原色画像信号は、必ずしも色差 $\Delta E_{u'v'}$ が最小のものである必要はないし、第 2 の多原色画像信号は、必ずしも色差 $\Delta E_{u'v'}$ が最大のものである必要はない。第 1 の多原色画像信号についての色差 $\Delta E_{u'v'}$ を $\Delta E_{u'v'}(\text{GOOD})$ とし、第 2 の多原色画像信号についての色差 $\Delta E_{u'v'}$ を $\Delta E_{u'v'}(\text{BAD})$ とすると、 $\Delta E_{u'v'}(\text{BAD}) / \Delta E_{u'v'}(\text{GOOD})$ が 1 . 0 を超えていればよい。第 2 の表示モードにおいて、斜め方向から見たときに画像を十分に視認されにくくするためには、 $\Delta E_{u'v'}(\text{BAD}) / \Delta E_{u'v'}(\text{GOOD})$ は、1 . 3 以上であることが好ましく、1 . 5 以上であることがより好ましい。

【 0 0 7 4 】

第 1 および第 2 の多原色画像信号の例を、下記表 3 に示す。表 3 に示す例では、第 1 の多原色画像信号は、 $(R, G, B, Ye) = (171, 167, 48, 74)$ と表される信号であり、第 2 の多原色画像信号は、 $(R, G, B, Ye) = (179, 179, 50, 8)$ と表される信号である。

【 0 0 7 5 】

【表 3】

	階調レベル				正面方向色度		斜め 6 0 ° 方向色度		色差
	R	G	B	Y e	u_0'	v_0'	u_{60}'	v_{60}'	$\Delta E_{u'v'}$
第 1 の 多原色 画像信号	171	167	48	74	0.1993	0.5346	0.1913	0.4853	0.0500
第 2 の 多原色 画像信号	179	179	50	8	0.1995	0.5320	0.1943	0.4676	0.0646

【 0 0 7 6 】

この場合、第 1 の多原色画像信号についての色差 $\Delta E_{u'v'}$ 、すなわち $\Delta E_{u'v'}(\text{GOOD})$ は、0 . 0 5 0 0 であり、第 2 の多原色画像信号についての色差 $\Delta E_{u'v'}$ 、すなわち $\Delta E_{u'v'}(\text{BAD})$ は、0 . 0 6 4 6 である。従って、 $\Delta E_{u'v'}(\text{BAD}) / \Delta E_{u'v'}(\text{GOOD})$ は、約 1 . 3 (= 0 . 0 6 4 6 / 0 . 0 5 0 0) となる。

【 0 0 7 7 】

表 3 に示した例の第 1 および第 2 の多原色画像信号を用いて液晶表示パネル 1 0 で図 1 2 (a) に示す表示を行った場合に、正面方向および斜め 6 0 ° 方向から見たときの液晶表示パネル 1 0 の表示画面を図 1 2 (b) および (c) にそれぞれ示す。

【 0 0 7 8 】

図 1 2 (b) からわかるように、正面方向から見たときには、第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 領域 R e 1 と、第 2 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 領域 R e 2 とは、同じ色に見える。これに対し、図 1 2 (c) からわかるように、斜め 6 0 ° 方向から見たときには、第 1 領域 R e 1 と第 2 領域 R e 2 とは、異なる色に見える。

【 0 0 7 9 】

典型的には、第 1 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素 P を正面方向から見たときの色と、第 2 の多原色画像信号による表示を行った場合の画素 P を正面方向から見たときの色とは同じであるが、これらは必ずしも厳密に一致していなくてもよく、実質的に同じであればよい。

【 0 0 8 0 】

なお、必ずしもすべての色の三原色画像信号について、2 種類の多原色画像信号を生成する必要はない。冗長性が極端に小さくなる（つまり階調レベルの組み合わせの数が著しく少ない）色については、2 種類の多原色画像信号を生成しなくてもよい。テレビジョン放送等では、入力画像には、スキンカラーが含まれていることが多いので、スキンカラーを示す三原色画像信号については、2 種類の多原色画像信号を生成することが好ましいと言える。

【 0 0 8 1 】

また、図 9 (c) には、第 2 の表示モードにおいて、第 2 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 領域 R e 2 が斜め方向に延びるストライプ状に形成される例を示したが、第 2 領域 R e 2 の形状や配置はこれに限定されるものではない。第 2 領域 R e 2 は、例えば、クロスハッチ状に形成されてもよいし、ランダムに配置されてもよく、千鳥状に（つまり第 2 領域 R e 2 と第 1 領域 R e 1 とがチェッカーフラッグのようなパターンを形成するように）配置されてもよい。また、第 2 領域 R e 2 の形状や配置が時間の経過とともに変化してもよい。

【 0 0 8 2 】

続いて、図 1 3 を参照しながら、液晶表示装置 1 0 0 の信号変換回路 2 0 のより具体的な構成の他の例を説明する。図 1 3 に示した構成を採用すると、後述するように、第 2 の表示モードにおいて、液晶表示パネル 1 0 を正面方向から見たときには視認されない情報であって、液晶表示パネル 1 0 を斜め方向から見たときに視認される情報を表示することができる。つまり、第 2 の表示モードを利用して、付加的な情報を表示することができる。

10

【 0 0 8 3 】

図 1 3 に示す信号変換回路 2 0 は、マスク領域生成部 2 4 をさらに有する点において、図 7 に示した信号変換回路 2 0 と異なっている。図 1 3 に示されている構成では、第 2 のモードにおいて表示したい付加的な情報が入力されると、マスク領域生成部 2 4 によりマスクデータが生成される。マスクデータは、液晶表示パネル 1 0 の複数の画素 P のうち、第 2 の多原色画像信号による表示を行うべき画素 P を特定する（つまり付加的な情報を表示したい領域にフラグを立てる）ものである。生成されたマスクデータは、視野角制御領域指定部 2 3 に出力される。マスクデータによりフラグが立った領域において、第 2 の多原色画像信号による表示が行われる。

20

【 0 0 8 4 】

ここで、図 1 4 を参照しながら、第 2 の表示モードによる付加的情報の表示をより具体的に説明する。

【 0 0 8 5 】

図 1 4 (a) には、入力される付加的情報 A I の例を示している。ここでは、付加的情報 A I は、現在の時刻である。

30

【 0 0 8 6 】

第 2 の表示モードでは、液晶表示パネル 1 0 の複数の画素 P のうちの一部の画素 P において第 2 の多原色画像信号による表示が行われるとともに、残りの画素 P において第 1 の多原色画像信号による表示が行われる。つまり、図 1 4 (b) に示すように、液晶表示パネル 1 0 の表示領域は、第 1 の多原色画像信号による表示が行われる第 1 領域 R e 1 と、第 2 の多原色画像信号による表示が行われる第 2 領域 R e 2 とを含んでおり、さらに、第 2 領域 R e 2 は、付加的情報 A I を形作っている。

【 0 0 8 7 】

図 1 4 (c) に示すように、このような表示状態にある液晶表示パネル 1 0 を、正面方向から観察する観察者 V 1 は、付加的情報 A I を視認することはできない。これに対し、このような表示状態にある液晶表示パネル 1 0 を、斜め右方向から観察する観察者 V 2 および斜め左方向から観察する観察者 V 3 は、第 2 領域 R e 2 における色ずれによって、付加的情報 A I を視認することができる。

40

【 0 0 8 8 】

従って、図 1 3 に示した構成を採用すると、第 2 の表示モードを、ベールビューモードとしてだけでなく、付加的情報 A I を表示するモードしても機能させることができる。これにより、例えば、携帯電話端末において画面を傾けたときだけ付加的情報 A I を確認することができる画像表示や、斜め方向から見たときだけ字幕や文字放送を観察することができるテレビを実現することができる。

【 0 0 8 9 】

50

続いて、第 1 変換部 2 1 および第 2 変換部 2 2 の具体的な構成の例を説明する。第 1 変換部 2 1 および第 2 変換部 2 2 は、例えば、三原色画像信号によって特定される色に対応したサブ画素階調レベルを示すデータを含むルックアップテーブルを有することにより、入力された三原色画像信号に応じてこのルックアップテーブルを参照して多原色画像信号を生成することができる。ただし、サブ画素階調レベルを示すデータをすべての色についてルックアップテーブルに含めると、ルックアップテーブルのデータ量が多くなってしまい、容量の小さな安価なメモリを用いてルックアップテーブルを簡便に構成することが難しい。

【 0 0 9 0 】

図 1 5 に、第 1 変換部（第 1 の多原色変換部）2 1 の好ましい構成の一例を示す。図 1 5 に示す例では、第 1 変換部 2 1 は、ルックアップテーブルメモリ 2 1 a および演算部 2 1 b を有する。

10

【 0 0 9 1 】

ルックアップテーブルメモリ 2 1 a は、ルックアップテーブル（LUT）を格納している。このルックアップテーブルは、目標色の三刺激値（XD, YD, ZD）に対応する黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の階調レベルを示す 3 次元マトリクス構造のデータを有している。ルックアップテーブルメモリ 2 1 a のルックアップテーブルを参照することにより、目標色の三刺激値（XD, YD, ZD）、つまり、三原色画像信号によって示される無彩色に対応する黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の階調レベルを決定することができる。

20

【 0 0 9 2 】

演算部 2 1 b は、目標色の三刺激値（XD, YD, ZD）と、ルックアップテーブルメモリ 2 1 a によって決定された黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の階調レベルを用いた演算を行うことによって、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の階調レベルを算出する。演算部 2 1 b は、具体的には、下記式（6）に従って演算を行う。

【 0 0 9 3 】

【 数 3 】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix}^{-1} \left(\overbrace{\begin{pmatrix} X_D \\ Y_D \\ Z_D \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} X_{Ye} & X_{Cy} \\ Y_{Ye} & Y_{Cy} \\ Z_{Ye} & Z_{Cy} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Ye \\ Cy \end{pmatrix}}^{(ii)} \right) \quad \dots (6)$$

(i)

30

【 0 0 9 4 】

式（6）における（i）部分は、ルックアップテーブルに基づいて決定された黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の階調レベルに対応する三刺激値 X Y Z である。この三刺激値 X Y Z を、目標色の三刺激値（XD, YD, ZD）から減算した結果（式（6）における（ii）部分）が、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B に対応する三刺激値 X Y Z である。赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B に対応する三刺激値 X Y Z に、逆行列演算を行うことにより、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の階調レベルを一意に決定することができる。

40

【 0 0 9 5 】

上述したように、図 1 5 に示した第 1 変換部 2 1 では、まず、ルックアップテーブルメモリ 2 1 a に格納されたルックアップテーブルを用いて 2 つのサブ画素の階調レベルを決定し、その後、演算部 2 1 b によって残りの 3 つのサブ画素の階調レベルを算出する。従って、ルックアップテーブルメモリ 2 1 a に格納されるルックアップテーブルは、5 つのサブ画素のすべてについてのデータを含んでいる必要はなく、5 つのサブ画素のうちの 2

50

つのサブ画素についてのデータのみを含んでいけばよい。従って、図 15 に示すような構成を採用すると、容量の小さい安価なメモリを用いてルックアップテーブルを簡便に構成することができる。

【0096】

なお、上記の説明では、ルックアップテーブルには黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y の階調レベルを示すデータを含め、演算部 21b によって残りの赤サブ画素 R 、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の階調レベルを算出する例を述べたが、ルックアップテーブルに予め含めておくデータは、必ずしも黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C_y についてのものである必要はない。ルックアップテーブルに任意の 2 つのサブ画素の階調レベルを示すデータを含めれば、演算部 21b によって残りの 3 つのサブ画素の階調レベルを算出することができる。

10

【0097】

また、1 つの画素を規定するサブ画素の数が 5 つ以外の場合についても、同様の手法により、ルックアップテーブルのデータ量を少なくすることができる。第 1 変換部 21 および第 2 変換部 22 は、表示に用いられる原色の数を n としたとき、ルックアップテーブルを参照することによって、 n 個の原色のうちの $(n - 3)$ 個の原色の階調レベルを決定し（つまりルックアップテーブルには $(n - 3)$ 個の原色についてのデータを含めておく）、 $(n - 3)$ 個の原色の階調レベルを用いた演算を行うことによって n 個の原色のうちの残りの 3 個の原色の階調レベルを算出すればよい。

【0098】

20

例えば、1 つの画素が 4 つのサブ画素（赤サブ画素 R 、緑サブ画素 G 、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e ）によって規定される場合、第 1 変換部 21 は、ルックアップテーブルを参照して 1 つのサブ画素の階調レベルを決定し、演算部 21b の演算によって残りの 3 個のサブ画素の階調レベルを算出すればよい。

【0099】

なお、ここでは、第 1 変換部 21 を例としたが、第 2 変換部 22 も第 1 変換部 22 と同様に、ルックアップテーブルメモリと演算部とから構成され得る。ただし、その場合、第 1 変換部 21 のルックアップテーブルメモリ 21a に格納されているルックアップテーブルと、第 2 変換部 22 のルックアップテーブルメモリに格納されているルックアップテーブルとは、互いに異なっている。

30

【0100】

信号変換回路 20 が有する構成要素は、ハードウェアによって実現できるほか、これらの一部または全部をソフトウェアによって実現することもできる。これらの構成要素をソフトウェアによって実現する場合、コンピュータを用いて構成してもよく、このコンピュータは、各種プログラムを実行するための CPU (central processing unit) や、それらのプログラムを実行するためのワークエリアとして機能する RAM (random access memory) などを備えるものである。そして各構成要素の機能を実現するためのプログラムをコンピュータにおいて実行し、このコンピュータを各構成要素として動作させる。

【0101】

40

また、プログラムは、記録媒体からコンピュータに供給されてもよく、あるいは、通信ネットワークを介してコンピュータに供給されてもよい。記録媒体は、コンピュータと分離可能に構成されてもよく、コンピュータに組み込むようになっていてもよい。この記録媒体は、記録したプログラムコードをコンピュータが直接読み取ることができるようにコンピュータに装着されるものであっても、外部記憶装置としてコンピュータに接続されたプログラム読取装置を介して読み取ることができるように装着されるものであってもよい。記録媒体としては、例えば、磁気テープやカセットテープなどのテープ；フレキシブルディスク／ハードディスク等の磁気ディスク、MO、MD等の光磁気ディスク、CD-ROM、DVD、CD-R等の光ディスクを含むディスク；ICカード（メモリカードを含む）、光カード等のカード；あるいは、マスクROM、EPROM (Erasable

50

Programmable Read Only Memory)、EEPROM(Electrically Erasable Programmable Read Only Memory)、フラッシュROM等の半導体メモリなどを用いることができる。また、通信ネットワークを介してプログラムを供給する場合、プログラムは、そのプログラムコードが電子的な伝送で具現化された搬送波あるいはデータ信号の形態をとってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0102】

本発明の実施形態によると、視野角制御表示を比較的簡易な構成で実現することができ、且つ、明るい表示を行い得る多原色液晶表示装置が提供される。本発明の実施形態による多原色液晶表示装置は、携帯電話端末や液晶テレビをはじめとする種々の電子機器に好適に用いられる。

10

【符号の説明】

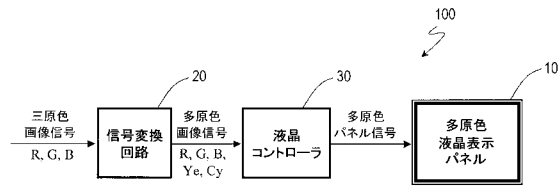
【0103】

- 10 多原色液晶表示パネル
- 20 信号変換回路
- 21 第1の多原色変換部
- 21a ルックアップテーブルメモリ
- 21b 演算部
- 22 第2の多原色変換部
- 23 視野角制御領域指定部
- 24 マスク領域生成部
- 30 液晶コントローラ
- 100 液晶表示装置(多原色液晶表示装置)
- P 画素
- R 赤サブ画素
- R1 第1の赤サブ画素
- R2 第2の赤サブ画素
- G 緑サブ画素
- B 青サブ画素
- Ye 黄サブ画素
- Cy シアンサブ画素
- Ma マゼンタサブ画素
- IM 入力画像
- MPI1 第1の多原色画像
- MPI2 第2の多原色画像
- Re1 第1領域
- Re2 第2領域
- V1、V2、V3 観察者

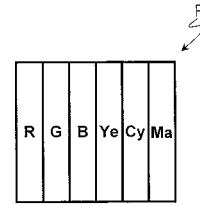
20

30

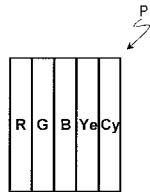
【図 1】



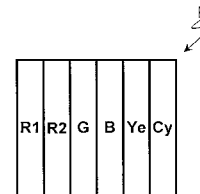
【図 4】



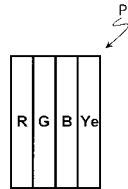
【図 2】



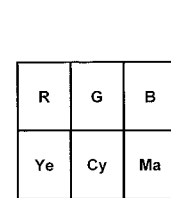
【図 5】



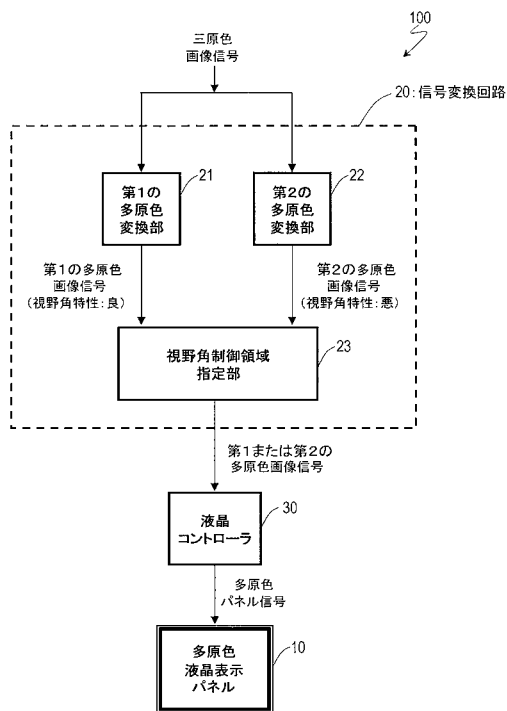
【図 3】



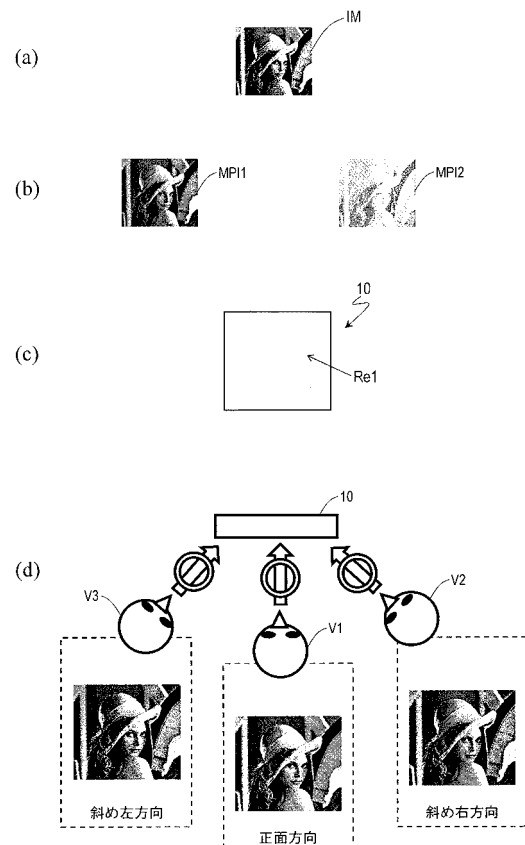
【図 6】



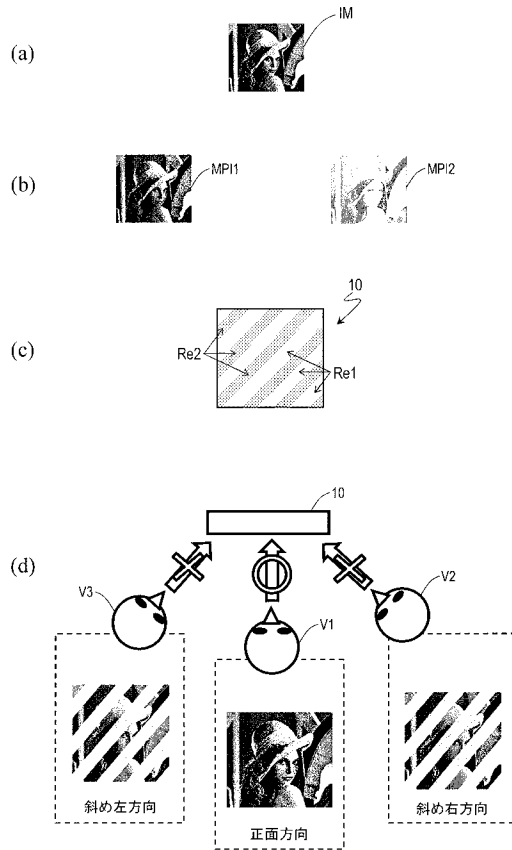
【図 7】



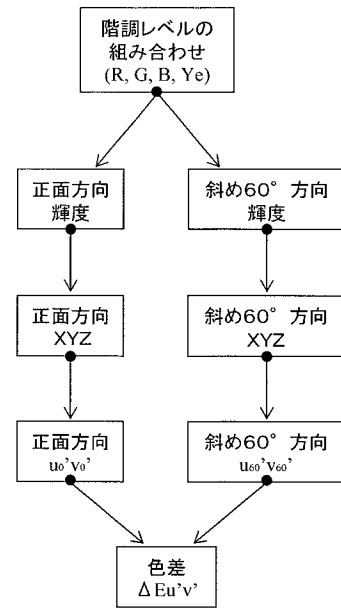
【図 8】



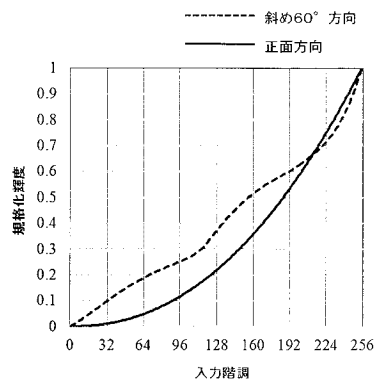
【図 9】



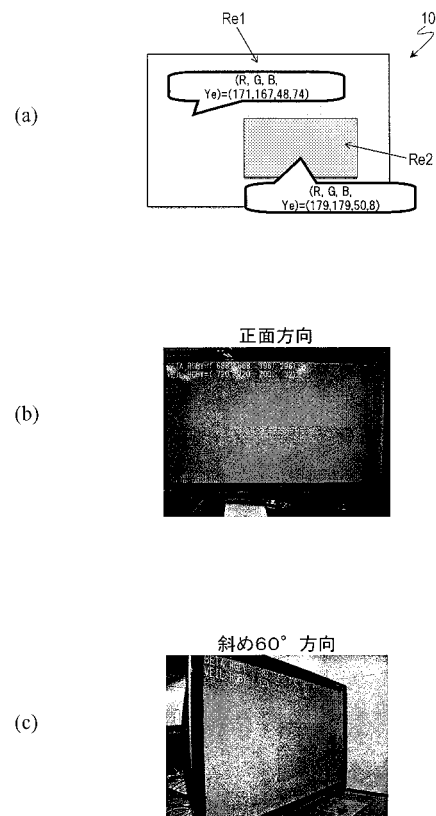
【図 10】



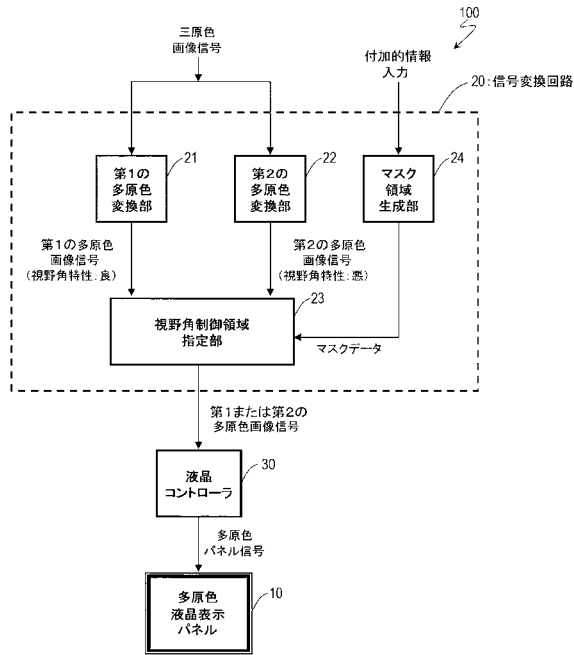
【図 11】



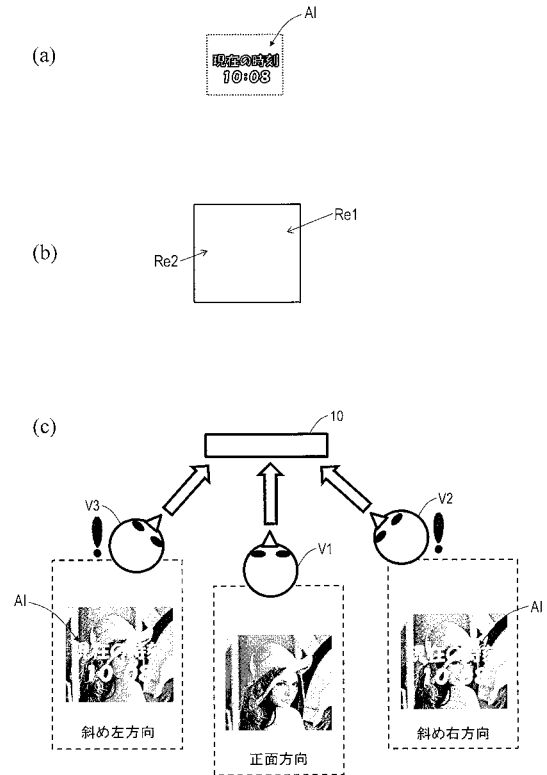
【図 12】



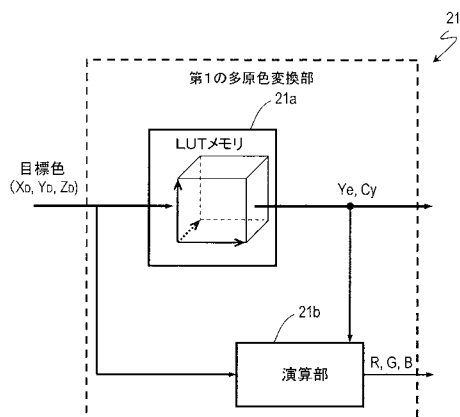
【図 13】



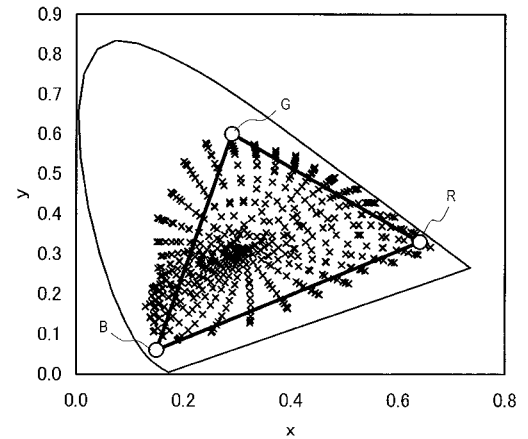
【図 14】



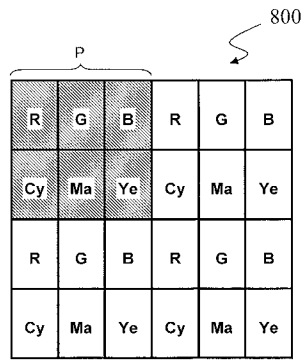
【図 15】



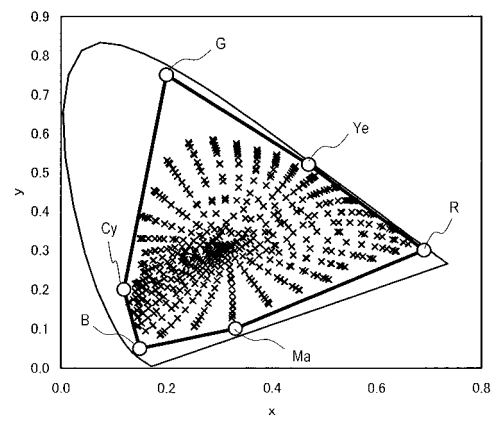
【図 16】



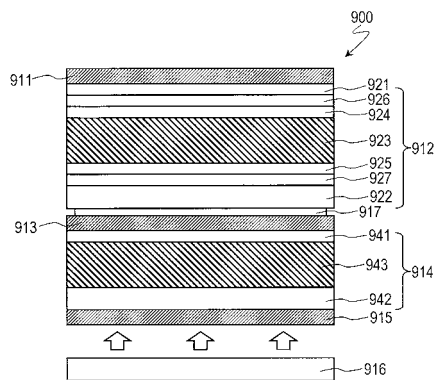
【図 17】



【図 18】



【図 19】



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 2 F 1/133 5 1 0

(72)発明者 森 智彦

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 吉田 悠一

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

(72)発明者 富沢 一成

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

F ターム(参考) 2H193 ZD14 ZD16 ZD39 ZF14

5C006 AA11 AA22 AF11 AF27 AF85 BB11 BF01 BF08 BF15 FA04

FA41 FA51 FA54

5C080 AA10 BB05 CC03 DD03 DD22 DD27 EE26 EE29 EE30 JJ01

JJ02 JJ05 JJ07

专利名称(译)	多原色液晶表示装置		
公开(公告)号	JP2014048583A	公开(公告)日	2014-03-17
申请号	JP2012193358	申请日	2012-09-03
[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	長谷川 誠 森 智彦 吉田 悠一 富沢 一成		
发明人	長谷川 誠 森 智彦 吉田 悠一 富沢 一成		
IPC分类号	G09G3/36 G02F1/133 G09G3/20		
FI分类号	G09G3/36 G02F1/133.505 G09G3/20.642.K G09G3/20.650.M G09G3/20.660.J G02F1/133.510		
F-TERM分类号	2H193/ZD14 2H193/ZD16 2H193/ZD39 2H193/ZF14 5C006/AA11 5C006/AA22 5C006/AF11 5C006/AF27 5C006/AF85 5C006/BB11 5C006/BF01 5C006/BF08 5C006/BF15 5C006/FA04 5C006/FA41 5C006/FA51 5C006/FA54 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD03 5C080/DD22 5C080/DD27 5C080/EE26 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/JJ01 5C080/JJ02 5C080/JJ05 5C080/JJ07		
代理人(译)	奥田 诚治 三宅 明子		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种多原色液晶显示装置，其能够以相对简单的配置获得视场角控制显示，并且可以执行明亮的显示。解决方案：多原色液晶显示装置（100）包括：多原色液晶显示面板（10）；信号转换电路（20）将三原色图像信号转换为多原色图像信号。信号转换电路（20）具有第一和第二多原色转换部分（21,22），它们基于相同的三原色图像信号产生相互不同的第一和第二多原色图像信号。由第二多原色转换部分（22）产生的第二多原色图像信号的显示具有大于由第一多原色图像信号显示的视场角度依赖性的视野。第一多原色转换部分（21）具有。并且，在多原色液晶显示面板（10）的多个像素的一个像素中，通过第二多原色图像信号执行显示。

