

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02010/032488

発行日 平成24年2月9日(2012.2.9)

(43) 国際公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36 (2006.01)	G09G 3/36	2H193
G09G 3/20 (2006.01)	G09G 3/20 642K	5C006
G02F 1/133 (2006.01)	G09G 3/20 650M	5C060
H04N 9/64 (2006.01)	G09G 3/20 641P	5C066
H04N 9/30 (2006.01)	G09G 3/20 612U	5C080
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2010-529654 (P2010-529654)	(71) 出願人	000005049
(21) 国際出願番号	PCT/JP2009/004764		シャープ株式会社
(22) 国際出願日	平成21年9月18日(2009.9.18)		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2008-242515 (P2008-242515)	(74) 代理人	100101683
(32) 優先日	平成20年9月22日(2008.9.22)		弁理士 奥田 誠司
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(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	中村 浩三
			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	

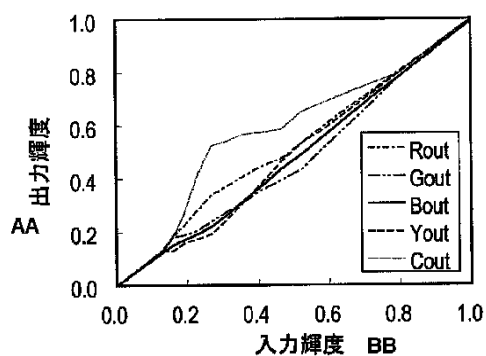
(54) 【発明の名称】 信号変換回路およびそれを備えた多原色液晶表示装置

(57) 【要約】

斜め方向から見たときのグレー表示の着色に起因する表示品位の低下が抑制された多原色液晶表示装置およびそのような多原色液晶表示装置に用いられる信号変換回路を提供する。

本発明による信号変換回路は、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって規定される画素を有し、これら複数のサブ画素によって表示される4つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色液晶表示装置に用いられ、入力された映像信号を4つ以上の原色に対応した多原色信号に変換する信号変換回路である。本発明による信号変換回路は、画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、複数のサブ画素の規格化輝度のうちで黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う。

【図9】



AA OUTPUT LUMINANCE
BB INPUT LUMINANCE

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって規定される画素を有し、前記複数のサブ画素によって表示される 4 つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色液晶表示装置に用いられ、入力された映像信号を 4 つ以上の原色に対応した多原色信号に変換する信号変換回路であって、

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う、信号変換回路。

【請求項 2】

前記画素によって規格化輝度 0.15 以上 0.35 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 に記載の信号変換回路。

【請求項 3】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度の次に前記青サブ画素の規格化輝度が低くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 または 2 に記載の信号変換回路。

【請求項 4】

前記複数のサブ画素は、シアンサブ画素をさらに含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 5】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記緑サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 6】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記赤サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 7】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記シアンサブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 4 に記載の信号変換回路。

【請求項 8】

前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素のそれぞれの規格化輝度が単調増加するように、映像信号の変換を行う、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 9】

前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素の少なくとも 1 つの規格化輝度が単調増加しないように、映像信号の変換を行う、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 10】

表示に用いられる原色の数を n としたとき、入力された映像信号に基づいて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 $(n-3)$ 個の原色の輝度を得て、前記 $(n-3)$ 個の原色の輝度を用いた演算を行うことによって前記 n 個の原色のうちの残りの 3 個の原色の輝度を算出する、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の信号変換回

10

20

30

40

50

路。

【請求項 1 1】

前記ルックアップテーブルを格納するルックアップテーブルメモリと、
前記演算を行う演算部と、を備える請求項 1 0 に記載の信号変換回路。

【請求項 1 2】

請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載の信号変換回路と、前記信号変換回路によって生成された多原色信号が入力される液晶表示パネルと、を備える多原色液晶表示装置。

【請求項 1 3】

前記液晶表示パネルは、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、前記複数のサブ画素を有し、

前記複数のサブ画素のそれぞれにおいて、前記液晶層に所定の電圧が印加されたとき、前記液晶層に含まれる液晶分子は複数の方位に傾斜する請求項 1 2 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 1 4】

前記複数のサブ画素のそれぞれは、それぞれ内の前記液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数の領域を有する請求項 1 3 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】

【0 0 0 1】

本発明は、液晶表示装置に関し、特に、4 色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。また、本発明は、そのような液晶表示装置に用いられる信号変換回路にも関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

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。

【0 0 0 3】

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 4 0 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 4 0 は、X Y Z 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×印でプロットされている。図 4 0 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。

【0 0 0 4】

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。

【0 0 0 5】

例えば、特許文献 1 には、図 4 1 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、C、Mによって 1 つの画素 P が構成された液晶表示装置 8 0 0 が開示されている。この液晶表示装置 8 0 0 の色再現範囲を図 4 2 に示す。図 4 2 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（あるいは単に多原色 LCD）」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

10

20

30

40

50

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（あるいは単に三原色LCD）」と称する。

【0006】

また、従来一般的であったTN（Twisted Nematic）モードやSTN（Super Twisted Nematic）モードの液晶表示装置は、視野角が狭いという欠点を有しており、それを改善するために種々の表示モードが開発されている。

【0007】

視野角特性が改善された表示モードとしては、特許文献2に開示されているMVA（Multi-domain Vertical Alignment）モードや、特許文献3に開示されているCPA（Continuous Pinwheel Alignment）モードなどが知られている。

10

【0008】

MVAモードやCPAモードでは、広視野角で高品位の表示が実現される。しかしながら、MVAモードやCPAモードのような広視野角の垂直配向モード（VAモード）では、視野角特性の問題点として、正面観測時の γ 特性と斜め観測時の γ 特性が異なるという問題、すなわち γ 特性の視角依存性の問題が新たに顕在化してきた。 γ 特性とは、表示輝度の階調依存性である。 γ 特性が正面方向と斜め方向とで異なると、階調表示状態が観測方向によって異なることとなるため、写真等の画像を表示する場合や、TV放送等を表示する場合に特に問題となる。

【0009】

垂直配向モードにおける γ 特性の視角依存性は、斜め観測時の表示輝度が本来の表示輝度よりも高くなってしまう現象（「白浮き」と呼ばれる）として視認される。白浮きが発生すると、画素によって表示される色が正面方向から見たときと斜め方向から見たときとで異なってしまうという問題も発生する。

20

【0010】

γ 特性の視角依存性を低減する手法としては、特許文献4および特許文献5にマルチ画素駆動と呼ばれる手法が提案されている。この手法では、1つのサブ画素を2つの領域に分割し、それぞれの領域に異なる電圧を印加することによって γ 特性の視角依存性を低減している。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0011】

【特許文献1】特表2004-529396号公報

【特許文献2】特開平11-242225号公報

【特許文献3】特開2003-43525号公報

【特許文献4】特開2004-62146号公報

【特許文献5】特開2004-78157号公報

【非特許文献】

【0012】

【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)

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

しかしながら、本願発明者の検討によれば、マルチ画素駆動を用いると、低階調（つまり低輝度）のグレー表示を斜め方向から見たときに、グレー表示が黄色味を帯びてしまうことがわかった。この着色現象は、多原色LCDにマルチ画素駆動を適用した場合にも発生し、表示品位を低下させる。

【0014】

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、斜め方向から見たときのグレー表示の着色に起因する表示品位の低下が抑制された多原色液晶表示装置およびそ

50

のような多原色液晶表示装置に用いられる信号変換回路を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明による信号変換回路は、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって規定される画素を有し、前記複数のサブ画素によって表示される4つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色液晶表示装置に用いられ、入力された映像信号を4つ以上の原色に対応した多原色信号に変換する信号変換回路であって、前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う。

10

【0016】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって規格化輝度0.15以上0.35以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う。

【0017】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度の次に前記青サブ画素の規格化輝度が低くなるように映像信号の変換を行う。

20

【0018】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素は、シアンサブ画素をさらに含む。

【0019】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記緑サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う。

【0020】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記赤サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う。

30

【0021】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記シアンサブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う。

【0022】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素のそれぞれの規格化輝度が単調増加するように、映像信号の変換を行う。

40

【0023】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素の少なくとも1つの規格化輝度が単調増加しないように、映像信号の変換を行う。

【0024】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、表示に用いられる原色の数を n としたとき、入力された映像信号に基づいて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 $(n-3)$ 個の原色の輝度を得て、前記 $(n-3)$ 個の原色の輝度を用いた演算を行うことによって前記 n 個の原色のうちの残りの3個の原色の輝

50

度を算出する。

【0025】

ある好適な実施形態において、本発明による信号変換回路は、前記ルックアップテーブルを格納するルックアップテーブルメモリと、前記演算を行う演算部と、を備える。

【0026】

本発明による多原色液晶表示装置は、上記構成を有する信号変換回路と、前記信号変換回路によって生成された多原色信号が入力される液晶表示パネルと、を備える。

【0027】

ある好適な実施形態において、前記液晶表示パネルは、第1基板と、前記第1基板に対向する第2基板と、前記第1基板と前記第2基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、前記複数のサブ画素を有し、前記複数のサブ画素のそれぞれにおいて、前記液晶層に所定の電圧が印加されたとき、前記液晶層に含まれる液晶分子は複数の方位に傾斜する。

【0028】

ある好適な実施形態において、前記複数のサブ画素のそれぞれは、それぞれ内の前記液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数の領域を有する。

【発明の効果】

【0029】

本発明によると、斜め方向から見たときのグレー表示の着色に起因する表示品位の低下が抑制された多原色液晶表示装置が提供される。また、本発明によると、そのような多原色液晶表示装置に用いられる信号変換回路が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の好適な実施形態における液晶表示装置100を模式的に示すブロック図である。

【図2】液晶表示装置100の画素構成の一例を示す図である。

【図3】従来の態様で信号変換を行った場合の入力輝度と出力輝度との関係を示すグラフである。

【図4】図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標(x, y)との関係を示すグラフである。

【図5】図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の色度座標(x, y)との関係を示すグラフである。

【図6】図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の三刺激値X、Y、Zとの関係を示すグラフである。

【図7】マルチ画素駆動を行わない液晶表示装置において図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の色度座標(x, y)との関係を示すグラフである。

【図8】マルチ画素駆動を行わない液晶表示装置において図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の三刺激値X、Y、Zとの関係を示すグラフである。

【図9】液晶表示装置100の信号変換回路にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示すグラフである。

【図10】図9に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標(x, y)との関係を示すグラフである。

【図11】図9に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の色度座標(x, y)との関係を示すグラフである。

【図12】正面方向から白表示を観察したときの三刺激値X、Y、Zのそれぞれにおいて、各サブ画素によって表示される原色の構成比を示すグラフである。

【図13】図9に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の三刺激値X、Y、Zとの関係を示すグラフである。

【図 1 4】液晶表示装置 1 0 0 の信号変換回路にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示すグラフである。

【図 1 5】図 1 4 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 1 6】図 1 4 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 1 7】液晶表示装置 1 0 0 の信号変換回路にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示すグラフである。

【図 1 8】図 1 7 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

10

【図 1 9】図 1 7 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 2 0】図 1 7 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示すグラフである。

【図 2 1】液晶表示装置 1 0 0 の信号変換回路にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示すグラフである。

【図 2 2】図 2 1 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 2 3】図 2 1 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

20

【図 2 4】図 2 1 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示すグラフである。

【図 2 5】液晶表示装置 1 0 0 の画素構成の一例を示す図である。

【図 2 6】従来の態様で信号変換を行った場合の入力輝度と出力輝度との関係を示すグラフである。

【図 2 7】図 2 6 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 2 8】図 2 6 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 2 9】図 2 6 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示すグラフである。

30

【図 3 0】液晶表示装置 1 0 0 の信号変換回路にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示すグラフである。

【図 3 1】図 3 0 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 3 2】図 3 0 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示すグラフである。

【図 3 3】図 3 0 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、斜め 6 0 ° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示すグラフである。

【図 3 4】液晶表示装置 1 0 0 が備える信号変換回路の好ましい構成の一例を示すブロック図である。

40

【図 3 5】液晶表示装置 1 0 0 が備える信号変換回路の好ましい構成の他の一例を示すブロック図である。

【図 3 6】(a) ~ (c) は、MVA モードの液晶表示パネルの基本的な構成を説明するための図である。

【図 3 7】マルチ画素駆動を行うための各サブ画素の具体的な構成の一例を示す図である。

【図 3 8】マルチ画素駆動を行うための各サブ画素の具体的な構成の一例を示す図である。

【図 3 9】各サブ画素の第 1 領域および第 2 領域 (明領域および暗領域) が呈する輝度と

50

、電圧との関係を示すグラフである。

【図４０】三原色ＬＣＤの色再現範囲を示す x y 色度図である。

【図４１】従来の多原色ＬＣＤ８００を模式的に示す図である。

【図４２】多原色ＬＣＤ８００の色再現範囲を示す x y 色度図である。

【発明を実施するための形態】

【００３１】

三原色表示装置に入力される映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映像信号は、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）の輝度が一義的に決定される。

10

【００３２】

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映像信号を、より多くのパラメータ（４つ以上のパラメータ）を含む映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映像信号を、本願明細書では「多原色信号」と称する。

【００３３】

三原色表示装置用のフォーマットの映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、三次元信号を多原色信号に変換する方法は、一通りではない。

20

【００３４】

本願発明者は、多原色ＬＣＤに用いられる信号変換手法について種々の検討を行った結果、斜め方向から見たときのグレー表示の着色を抑制できる信号変換手法を見出した。

【００３５】

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。

【００３６】

図１に、本実施形態における液晶表示装置１００を示す。液晶表示装置１００は、図１に示すように、液晶表示パネル１０と、信号変換回路２０とを備え、４つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色ＬＣＤである。

【００３７】

30

液晶表示装置１００は、マトリクス状に配列された複数の画素を有し、各画素は、複数のサブ画素によって規定されている。図２に、液晶表示装置１００の画素構成の一例を示す。図２に示す例では、各画素を規定する複数のサブ画素は、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である。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によって表示される各原色の色度 x y および相対輝度Ｙ（画素によって表示される白の輝度を１００とした値）を示す。

【００３８】

【表１】

	x	y	Ｙ
R	0.683	0.312	18.6
G	0.239	0.631	22.7
B	0.144	0.055	6.6
Ye	0.478	0.512	42.0
C	0.129	0.340	10.0

40

【００３９】

50

なお、1つの画素を規定するサブ画素の種類や個数、配置は図2に例示したものに限定されない。1画素を規定する複数のサブ画素は、少なくとも赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Yeを含んでいけばよい。

【0040】

信号変換回路20は、入力された映像信号を4つ以上の原色に対応した多原色信号に変換する。信号変換回路20は、例えば図1に示しているように、赤、緑および青のそれぞれの輝度を示す成分を含むRGBフォーマットの映像信号（三次元信号）を、赤、緑、青、黄およびシアンそれぞれの輝度を示す成分を含む多原色信号に変換する。

【0041】

液晶表示パネル10には、信号変換回路20によって生成された多原色信号が入力され、入力された多原色信号に応じた色が各画素によって表示される。液晶表示パネル10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（VAモード）を好適に用いることができ、例えばMVAモードやCPA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、後に詳述するように、電圧無印加時に液晶分子が基板に対して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複数の方位に傾斜することによって、広視野角の表示が実現される。

【0042】

また、液晶表示装置100の各サブ画素は、それぞれ内の液晶層に互いに異なる電圧を印加することができる複数の領域を有する。つまり、各サブ画素は、独立に電圧が印加され得る複数（例えば2つまたは3つ）の領域に分割されており、液晶表示装置100は、特許文献4および特許文献5に開示されているようなマルチ画素駆動が可能な構成を有する。以下では、各サブ画素が有する複数の領域のうち、相対的に輝度の高い領域を明領域とも呼び、相対的に輝度の低い領域を暗領域とも呼ぶ。

【0043】

なお、本実施形態では、信号変換回路20にRGBフォーマットの映像信号が入力される場合を例示しているが、信号変換回路20に入力される映像信号は、三次元信号である限りどんなフォーマットであってもよく、XYZフォーマットやYCrCbフォーマットなどであってもよい。

【0044】

上述したように、液晶表示装置100は、VAモードで表示を行い、マルチ画素駆動される多原色LCDである。本実施形態における液晶表示装置100は、画素によってグレーを表示するための映像信号が入力されたときの信号変換の態様に特徴を有する。以下、本実施形態における信号変換の態様を具体的に説明するが、それに先立ち、参考例として従来の信号変換の態様を説明し、その場合に着色が発生する理由を説明する。

【0045】

なお、以下では、入力される映像信号が示す画素の輝度を単に「入力輝度」とも呼び、信号変換回路20から出力された多原色信号が示す各サブ画素の輝度を単に「出力輝度」とも呼ぶ。また、「入力輝度」および「出力輝度」の具体的な値に言及する際には、最高階調（例えば8ビット信号の場合の255階調）の表示を行ったときの輝度を1として規格化した値（つまり「規格化輝度」）を示す。なお、白表示時の各サブ画素の規格化輝度は基本的には1（最高階調に対応する輝度）であるが、白の色温度を調節するために1以下（最高階調よりも低い階調に対応する輝度であり、8ビット信号の場合255未満の階調に対応する輝度）にしてもよい。

【0046】

図3に、従来の態様で信号変換を行った場合の入力輝度と出力輝度との関係を示す。入力輝度が0の場合が黒表示に対応し、1の場合が白表示に対応する。また、その他の場合（つまり入力輝度が0を超え1未満の場合）がグレー表示に対応する。最低階調の無彩色である黒を表示する場合、各サブ画素の輝度は0である。また、最高階調の無彩色である白を表示する場合、各サブ画素の輝度は典型的には1である。つまり、黒表示を行う場合および白表示を行う場合のそれぞれにおいて、各サブ画素の輝度はほぼ同じである。その

ため、中間調の無彩色であるグレーを表示する場合、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、黄サブ画素Yeおよびシアンサブ画素Cの出力輝度（図中にそれぞれRout、Gout、Bout、Yout、Coutと表記している。）を実質的に同じに設定するのがもっとも自然である。つまり、各サブ画素の出力輝度が入力輝度に対してほぼニアな関係を有するのがもっとも普通であるといえる。

【0047】

図4に、図3に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標（ x ， y ）との関係を示す。また、図5に、この場合の入力輝度と、斜め60°方向から観察したグレー表示の色度座標（ x ， y ）との関係を示す。正面方向の色度は、図4に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。これに対し、斜め60°方向の色度は、図5に示すように、一部の入力輝度で急激に変化しており、入力輝度0.25付近を中心としてグレー表示が黄色く着色されている。

10

【0048】

ここで、図6を参照しながら、斜め方向において着色が発生する理由を説明する。図6は、斜め60°方向からグレー表示を観察したときの入力輝度と三刺激値X、Y、Z（規格化された値）との関係を示すグラフである。図6に示すように、入力輝度0.25付近において三刺激値X、Y、Zの関係が他の入力輝度の場合と異なっている。具体的には、他の入力輝度ではX、Y、Zがほぼ一致しているのに対し、入力輝度0.25付近ではZがX、Yに比べて小さくなっている。

【0049】

色度座標（ x ， y ）は、三刺激値X、Y、Zを用いて $x = X / (X + Y + Z)$ 、 $y = Y / (X + Y + Z)$ と表される。つまり、ある色の色度 xy は、その色を構成する三刺激値X、Y、Zの比率により決定される。図6では、入力輝度0.25付近でZが相対的にX、Yより小さくなっている。Zは青味を出す成分であり、ZがX、Yに比べて小さいということは、青味が弱くなる、つまり、黄味が強くなるということである。従って、ZがX、Yよりも小さくなる入力輝度0.25付近では、グレー表示に黄色い着色が発生してしまう。上述したように、従来の態様で信号変換を行うと、斜め方向から見たときのグレー表示に着色が発生し、表示品位が低下してしまう。

20

【0050】

参考までに、マルチ画素駆動を行わない場合について、斜め60°方向からグレー表示を観察したときの入力輝度と色度座標（ x ， y ）との関係を図7に示し、入力輝度と三刺激値X、Y、Zとの関係を図8に示す。図7に示すように、斜め60°方向の色度は入力輝度によって大きく異なっており、全体として入力輝度に依存した色度変化が大きい。この原因は、図8に示すように、三刺激値X、Y、Zの関係が入力輝度によって大きく異なっているからである。

30

【0051】

図5と図7との比較からわかるように、マルチ画素駆動を行う場合、入力輝度に対する色度変化は全体としては小さいが、入力輝度0.25付近で急激な色度変化があり、この色度変化に伴う着色現象が表示品位を低下させてしまう。急激な色度変化の原因は、既に述べたようにZがX、Yに対して局所的にずれていることにある。

40

【0052】

このずれの原因は、以下のように説明される。マルチ画素駆動を行う場合、斜め方向から観察したときに青サブ画素B中の明領域の輝度が低下する（階調反転）。そのため、青サブ画素B全体として（明領域と暗領域の平均輝度で観察される）出力輝度の増加の割合が小さくなる。一方、その他のサブ画素では、出力輝度の増加の割合はほとんど変わらない。その結果、1つの画素全体のX、Y、Zのうち、青サブ画素Bの出力輝度の増加割合が小さくなるのが強く影響するのはZであり（後述するように青サブ画素BはX、Yにおける構成比が低く、Zにおける構成比が高いからである）、ZがX、Yに対してずれてしまう。

【0053】

50

上述したように、マルチ画素駆動を行う多原色液晶表示装置では、入力輝度 0.25 付近を中心として着色現象が発生し、表示品位が低下する。

【0054】

本実施形態における信号変換回路 20 は、画素によって所定範囲の輝度のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、複数のサブ画素の規格化輝度のうちで黄サブ画素 Y_e の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う。図 9 に、本実施形態における信号変換回路 20 にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示す。

【0055】

図 9 に示す例では、着色現象が発生する入力輝度 0.25 付近において、図 3 に示す従来例と比べ、黄サブ画素 Y_e の出力輝度が低くなっており、シアンサブ画素 C および赤サブ画素 R の出力輝度が高くなっている。また、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の出力輝度も入力輝度とリニアな関係ではない。その結果、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で、出力輝度は、シアンサブ画素 C、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 の順に高い ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$)。つまり、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低く、シアンサブ画素 C の出力輝度がもっとも高い。なお、各サブ画素の出力輝度は、入力輝度の増加に伴って必ず増加する。つまり、各サブ画素の出力輝度は入力輝度に対して単調増加の関係にある。

【0056】

図 9 に示したように、入力輝度 0.25 付近で黄サブ画素 Y_e の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行うことにより、グレー表示の着色を抑制することができる。図 10 に、図 9 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。また、図 11 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。

【0057】

正面方向の色度は、図 10 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。図 9 に示した例では、黄サブ画素 Y_e の出力輝度を従来よりも低くしているが、それにも関わらず、正面方向では全体としてほぼ同じ色度が得られている。これは、そうなるように赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B およびシアンサブ画素 C の出力輝度が適切に設定（制御）されているからである。

【0058】

また、斜め 60° 方向の色度は、図 11 に示すように、入力輝度 0.25 付近で若干変化しているものの、図 11 と図 5 との比較から明らかにわかるようにその変化量は従来よりも小さい。つまり、斜め方向から見たときのグレー表示の着色が抑制されている。

【0059】

このように、本実施形態のような映像信号の変換を行うことにより、グレー表示の着色を抑制することができ、表示品位の低下が抑制される。以下、この理由を図 12 および図 13 を参照しながら説明する。図 12 は、正面方向から白表示を観察したときの三刺激値 X、Y、Z のそれぞれにおいて、各サブ画素によって表示される原色の構成比を示すグラフであり、図 13 は、斜め 60° 方向からグレー表示を観察したときの入力輝度と三刺激値 X、Y、Z との関係を示すグラフである。

【0060】

図 12 からわかるように、X、Y のそれぞれにおける黄サブ画素 Y_e の構成比が約 40 % であるのに対し、Z における黄サブ画素 Y_e の構成比は著しく低く、1 % 以下である。そのため、入力輝度 0.25 付近で黄サブ画素 Y_e の出力輝度を小さくすると、Z をほとんど低下させずに、X、Y を小さくすることができるので、入力輝度 0.25 付近における Z のずれ (X、Y に対するずれ) を小さくすることができる。また、X、Y における黄サブ画素 Y_e の構成比はほぼ等しいので、黄サブ画素 Y_e の出力輝度を小さくすると、X

、Yをほぼ同じ割合で小さくすることができる。そのため、本来一致しているX、Yを大きくずらすことはない。

【0061】

このように、黄サブ画素Yeの出力輝度を小さくすることにより、Zをほぼそのままに、X、Yをほぼ同じ割合で小さくすることができる。従って、図13に示すように、入力輝度0.25付近で三刺激値X、Y、Zをほぼ一致させることができる。そのため、グレー表示の着色が抑制される。

【0062】

なお、図9に示した例では、入力輝度0.25付近で、黄サブ画素Yeの出力輝度を従来よりも低くするとともに、シアンサブ画素C、赤サブ画素Rおよび緑サブ画素Gの出力輝度を従来よりも高くしている。以下、この理由を説明する。

【0063】

三刺激値X、Y、ZのうちのYは、その色の明るさを表す。図12に示したように、Yにおける黄サブ画素Yeの構成比は約40%と大きいので、黄サブ画素Yeの出力輝度を低下させただけでは、正面方向の明るさが大きく低下する。つまり、正面方向の電圧一透過率特性がずれてしまう。また、色度も青方向にずれる。つまり、色度x、yがともに小さくなる。

【0064】

これらを補償するためには、黄サブ画素Ye以外のサブ画素の出力輝度を大きく上げればよい。ただし、図12からわかるように、Yにおける青サブ画素Bの構成比は小さく、また、既に述べたように正面方向の色度が青方向にずれることを考慮すると、青サブ画素Bの出力輝度を高くするのは好ましくない。従って、正面方向の明るさの低下および色度のずれを補償するためには、シアンサブ画素C、赤サブ画素Rおよび緑サブ画素Gの出力輝度を高くすることが好ましい。より具体的には、色度xを大きくするためには赤サブ画素Rの出力輝度を高くすることが好ましく、色度yを大きくするためにはシアンサブ画素Cや緑サブ画素Gの出力輝度を高くすることが好ましい。なお、図9に示した例では、入力輝度0.25付近でシアンサブ画素Cの出力輝度がもっとも高いが、赤サブ画素Rの出力輝度がもっとも高くてもよいし、緑サブ画素Gの輝度がもっとも高くてもよい。

【0065】

また、図12に示すように、Zにおける赤サブ画素Rの構成比は低く、1%以下であるので、黄サブ画素Yeの代わりに赤サブ画素Rの出力輝度を低くすることも考えられるが、それは以下の理由から好ましくない。赤サブ画素Rの出力輝度を低くした場合、黄サブ画素Yeの出力輝度を低くした場合と同じように、Zをほとんど低下させずに、X、Yを小さくすることができるので、ZのX、Yに対するずれを小さくすることができる。このとき、正面方向では、輝度が少し低下し、色度xが小さくなる方向にずれる。そこで、この正面方向のずれを補償することが必要となる。色度xを大きくするには、黄サブ画素Yeや緑サブ画素Gの出力輝度を高くすればよいが、色度xのずれを十分に補償するまで黄サブ画素Yeや緑サブ画素Gの出力輝度を高くすることはできない。なぜならば、Yにおける黄サブ画素Yeや緑サブ画素Gの構成比は高いので、色度xのずれが十分に補償されるまで黄サブ画素Yeや緑サブ画素Gの出力輝度を高くすると、正面方向の電圧一透過率特性がずれてしまうからである。

【0066】

また、X、Yを小さくしてZに近付ける代わりに、Zを大きくしてX、Yに近付けることも考えられるが、それは以下の理由から好ましくない。Zを大きくしてX、Yに近付けるには、Zにおける構成比が高く、X、Yにおける構成比が低い青サブ画素Bの出力輝度を高くすることになる。この場合、斜め方向における着色は抑制されるが、正面方向の色度が青方向にずれてしまうので、このずれを補償するために、黄サブ画素Yeの出力輝度を高くしなければならない。しかしながら、Yにおける黄サブ画素Yeの構成比は高いので、色度のずれを十分に補償できるほど黄サブ画素Yeの出力輝度を高くすると、正面方向の電圧一透過率特性がずれてしまう。また、斜め方向におけるX、Yも大きくなり結局

意味がない。従って、入力輝度 0.25 付近で、青サブ画素 B の出力輝度は黄サブ画素 Y_e の出力輝度の次に低いことが好ましい。

【0067】

なお、図 9 に示した例では、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低い、この範囲のすべてにわたって黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低い必要はない。少なくとも入力輝度 0.2 以上 0.3 以下の範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低ければ、斜め方向から見たときのグレー表示の着色を十分抑制することができる。

【0068】

図 14 に、信号変換回路 20 にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の他の一例を示す。図 14 に示す例では、入力輝度 0.2 以上 0.3 以下の範囲で、出力輝度がシアンサブ画素 C、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 の順に高い ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$)。つまり、図 9 に示した例よりも狭い範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低くなっている。

【0069】

図 15 に、図 14 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。また、図 16 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。

【0070】

正面方向の色度は、図 15 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。また、斜め 60° 方向の色度は、図 16 に示すように、入力輝度 0.25 付近で若干変化しているものの、図 16 と図 5 との比較から明らかにわかるようにその変化量は従来よりも小さい。つまり、グレー表示の着色が抑制されている。このように、入力輝度 0.2 以上 0.3 以下の範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度をもっとも低くすることにより、斜め方向から見たときのグレー表示の着色を十分抑制することができる。

【0071】

なお、図 11 と図 16 との比較からわかるように、図 14 に例示した信号変換の態様では、図 9 に例示した信号変換の態様に比べ、色度変化がわずかに大きい。従って、着色現象をより確実に抑制するためには、入力輝度 0.2 以上 0.3 以下の範囲に加え、入力輝度 0.15 以上 0.2 未満の範囲および入力輝度 0.3 超 0.35 以下の範囲においても黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低いことが好ましい。つまり、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低いことが好ましい。

【0072】

図 17 に、信号変換回路 20 にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係のさらに他の一例を示す。図 17 に示す例では、図 9 に示した例と同様に、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で出力輝度がシアンサブ画素 C、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 の順に高く ($C_{out} \geq R_{out} \geq G_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$)、この範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低い。ただし、図 17 に示す例では、図 9 に示した例とは異なり、各サブ画素の出力輝度は、入力輝度の増加に応じて必ず増加するわけではない。つまり、各サブ画素の出力輝度は入力輝度に対して単調増加の関係にない。

【0073】

図 18 に、図 17 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。また、図 19 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標 (x, y) との関係を示す。さらに、図 20 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示す。

【0074】

正面方向の色度は、図 18 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。また、斜め 60° 方向については、図 19 に示すように、入力輝度 0.25 付近での色度変化が抑制されており、グレー表示の着色が抑制されている。これは、図 20 に示すように、入力輝度 0.25 付近で三刺激値 X、Y、Z がほぼ一致しているためである。

【0075】

図 19 と、図 11 および図 16 との比較からもわかるように、図 17 に示したような信号変換を行うと、図 9 および図 14 に示したような信号変換を行う場合に比べ、着色が抑えられそう抑制されることがわかる。このように、複数のサブ画素のうちの少なくとも 1 つの出力輝度が入力輝度に対して単調増加の関係にないことにより、出力輝度の設定の自由度が高くなるので、着色を抑制する効果を抑えられそう高くすることができる。

10

【0076】

これまで説明した例では、入力輝度 0.25 付近における急激な色度変化を小さくする手法、いわば色度変化の変極点をなくす手法を説明したが、各サブ画素の出力輝度を調整することによって色度変化を一方向にしても、表示品位の低下を抑制することができる。

【0077】

図 21 に、このような信号変換を行う場合の入力輝度と出力輝度との関係の一例を示す。図 21 に示す例では、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で出力輝度が緑サブ画素 G、赤サブ画素 R、シアンサブ画素 C、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y_e の順に高く（ $G_{out} \geq R_{out} \geq C_{out} \geq B_{out} \geq Y_{out}$ ）、この範囲で黄サブ画素 Y_e の出力輝度がもっとも低い。また、複数のサブ画素のうち、一部のサブ画素（具体的には青サブ画素 B およびシアンサブ画素 C）の出力輝度は入力輝度に対して単調増加の関係にあるが、他のサブ画素（具体的には赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および黄サブ画素 Y_e）の出力輝度は入力輝度に対して単調増加の関係にない。

20

【0078】

図 22 に、図 21 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標（x, y）との関係を示す。また、図 23 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標（x, y）との関係を示す。さらに、図 24 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示す。

【0079】

30

正面方向の色度は、図 22 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。これに対し、斜め 60° 方向の色度は、図 23 に示すように、入力輝度によって異なっている。ただし、斜め 60° 方向の色度の変化は、入力輝度が低くなるにつれて（つまり高階調から低階調になるにつれて）黄から青へ一様に変化する。これは、図 24 に示すように、入力輝度が低くなるにつれて Z が X、Y に対して相対的に大きくなっており、徐々に青くなっていくからである。このように色度の変化が一方向であると、着色自体が発生しても違和感が少なく、表示品位の低下が抑制される。

【0080】

40

また、ここまでの説明では、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 の 5 つのサブ画素によって 1 つの画素が規定される場合を例示したが、本発明はこれに限定されるものではない。各画素を規定する複数のサブ画素は、少なくとも赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e を含んでいればよく、例えば図 25 に示すように、各画素が赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e の 4 つのサブ画素によって規定されてもよい。表 2 に、この場合において赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e によって表示される各原色の色度 x y および相対輝度 Y（画素によって表示される白の輝度を 100 とした値）を示す。

【0081】

【表 2】

	x	y	Y
R	0.683	0.312	12.0
G	0.239	0.631	28.6
B	0.144	0.055	8.2
Ye	0.478	0.512	51.2

【0082】

10

図 26 に、各画素が 4 つのサブ画素によって規定される場合において、従来の態様で信号変換を行ったときの入力輝度と出力輝度との関係を示す。この場合にも、図 3 を参照しながら説明したのと同様に、各サブ画素の出力輝度が入力輝度に対してほぼリニアな関係を有するように、つまり、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 Ye の出力輝度（図中にそれぞれ R_{out}、G_{out}、B_{out}、Y_{out} と表記している。）を実質的に同じに設定するのがもっとも自然である。

【0083】

20

図 27 に、図 26 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標（x，y）との関係を示す。また、図 28 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標（x，y）との関係を示す。さらに、図 29 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示す。

【0084】

正面方向の色度は、図 27 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。これに対し、斜め 60° 方向の色度は、図 28 に示すように、一部の入力輝度で急激に変化しており、入力輝度 0.25 付近を中心としてグレー表示が黄色く着色されている。これは、図 29 に示すように、入力輝度 0.25 付近で Z が X、Y からずれてしまう（X、Y よりも小さくなってしまう）からである。

【0085】

30

各画素が 4 つのサブ画素によって規定される場合においても、所定の入力輝度の範囲（少なくとも入力輝度 0.2 以上 0.3 以下、好ましくは入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲）内で黄サブ画素 Ye の出力輝度がもっとも低くなるように信号変換を行うことによって、グレー表示の着色を抑制することができる。

【0086】

40

図 30 に、各画素が 4 つのサブ画素によって規定される場合について、本実施形態における信号変換回路 20 にグレー表示を行うための映像信号が入力されたときの入力輝度と出力輝度との関係の一例を示す。図 30 に示す例では、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で出力輝度が赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Ye の順に高く（R_{out} ≥ G_{out} ≥ B_{out} ≥ Y_{out}）、この範囲で黄サブ画素 Ye の出力輝度がもっとも低い。

【0087】

図 31 に、図 30 に示したような信号変換を行った場合の入力輝度と、正面方向から観察したグレー表示の色度座標（x，y）との関係を示す。また、図 32 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の色度座標（x，y）との関係を示す。さらに、図 33 に、この場合の入力輝度と、斜め 60° 方向から観察したグレー表示の三刺激値 X、Y、Z との関係を示す。

【0088】

正面方向の色度は、図 31 に示すように、入力輝度によらずほぼ同じである。また、斜め 60° 方向については、図 32 に示すように、入力輝度 0.25 付近での色度変化が抑制されており、グレー表示の着色が抑制されている。これは、図 33 に示すように、入力

50

輝度 0.25 付近で三刺激値 X、Y、Z がほぼ一致しているためである。

【0089】

なお、図 30 に示した例では、一部のサブ画素（具体的には赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および黄サブ画素 Y_e）の出力輝度が入力輝度に対して単調増加の関係にないが、すべてのサブ画素の出力輝度が入力輝度に対して単調増加の関係にあってもよい。図 30 に示した例のように、少なくとも 1 つのサブ画素の出力輝度が入力輝度に対して単調増加の関係にないと、グレー表示の着色を抑制する効果が高い。また、図 30 に示した例では、入力輝度 0.15 以上 0.35 以下の範囲で赤サブ画素 R の出力輝度がもっとも高いが、緑サブ画素の出力輝度がもっとも高くてもよい。

【0090】

続いて、信号変換回路 20 のより具体的な構成の例を説明する。

【0091】

信号変換回路 20 は、例えば、映像信号（三次元信号）によって特定される色に対応したサブ画素輝度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、入力された映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信号を生成することができる。ただし、サブ画素輝度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。

【0092】

図 34 に、信号変換回路 20 の好ましい構成の一例を示す。図 34 に示す信号変換回路 20 は、色座標変換部 21、ルックアップテーブルメモリ 22 および演算部 23 を有している。

【0093】

色座標変換部 21 は、三原色の輝度を示す映像信号を受け取り、RGB 色空間における色座標を XYZ 色空間における色座標に変換する。具体的には、色座標変換部 21 は、下記式 (1) に示すように、RGB 信号（赤、緑、青のそれぞれの輝度に対応した成分 R_i、G_i、B_i を含む）に対してマトリクス変換を行うことによって、XYZ 値を得る。式 (1) 中に例示している 3 行 3 列のマトリクスは、BT.709 規格に基づいて定められたものである。

【数 1】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.4124 & 0.3576 & 0.1804 \\ 0.2127 & 0.7152 & 0.0722 \\ 0.0193 & 0.1192 & 0.9502 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{pmatrix}$$

・・・(1)

【0094】

ルックアップテーブルメモリ 22 にはルックアップテーブルが格納されている。このルックアップテーブルは、映像信号に示されている三原色の輝度 R_i、G_i、B_i に対応する黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度を示すデータを有している。なお、ここでは、輝度 R_i、G_i、B_i は、256 階調で表現された階調値を逆 γ 補正したものであり、映像信号によって特定され得る色の数は 256 × 256 × 256 である。それに対して、ルックアップテーブルメモリ 22 におけるルックアップテーブルは、映像信号によって特定され得る色の数に対応する 256 × 256 × 256 の 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 22 のルックアップテーブルを参照することにより、輝度 R_i、G_i、B_i に対応する黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度を得ることができる。

【0095】

演算部 23 は、色座標変換部 21 によって得られた XYZ 値と、ルックアップテーブル

メモリ 22 によって得られた黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C の輝度と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 の輝度を算出する。演算部 23 は、具体的には、下記式 (2) に従って演算を行う。

【数 2】

$$\begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix}^{-1} \begin{pmatrix} X - (X_{Ye} \times Ye + X_C \times C) \\ Y - (Y_{Ye} \times Ye + Y_C \times C) \\ Z - (Z_{Ye} \times Ye + Z_C \times C) \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

【0096】

10

以下、式 (2) に示す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 の輝度が算出される理由を、下記式 (3) および (4) を参照しながら説明する。

【数 3】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B & X_{Ye} & X_C \\ Y_R & Y_G & Y_B & Y_{Ye} & Y_C \\ Z_R & Z_G & Z_B & Z_{Ye} & Z_C \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \\ Ye \\ C \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

20

【数 4】

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \\ Z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} X_R & X_G & X_B \\ Y_R & Y_G & Y_B \\ Z_R & Z_G & Z_B \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} X_{Ye} & X_C \\ Y_{Ye} & Y_C \\ Z_{Ye} & Z_C \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Ye \\ C \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

【0097】

信号変換回路 20 に入力される映像信号によって特定される色と、信号変換回路 20 から出力される多原色信号によって特定される色とが同じであるとする、3 原色の輝度 R_i、B_i、G_i を変換して得られる X Y Z 値は、式 (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、黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C の輝度についてのマトリクス変換式によっても表される。式 (3) 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・・・Z_Cは、液晶表示パネル 10 の各サブ画素の X Y Z 値に基づいて決定される。

30

【0098】

式 (3) の右辺は、式 (4) に示しているように、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B の輝度 (式中に R、G、B と表記している) に 3 行 3 列の変換マトリクスを乗じたものと、黄サブ画素 Y e、シアンサブ画素 C の輝度 (式中に Y e、C と表記している) に 3 行 2 列の変換マトリクスを乗じたものとの和に変形することができる。この式 (4) をさらに変形することにより、式 (2) が得られるので、式 (2) に従った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 の輝度を算出することができる。

40

【0099】

このように、演算部 23 は、色座標変換部 21 によって得られた X Y Z 値と、ルックアップテーブルメモリ 22 によって得られた黄サブ画素 Y e およびシアンサブ画素 C の輝度とに基づいて、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の輝度を得ることができる。

【0100】

上述したように、図 34 に示した信号変換回路 20 では、まず、ルックアップテーブル

50

メモリ 22 に格納されたルックアップテーブルを用いて 2 つのサブ画素の輝度を求め、その後、演算部 23 によって残りの 3 つのサブ画素の輝度を求めている。従って、ルックアップテーブルメモリ 22 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の輝度を示す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 つのサブ画素の輝度を示すデータのみを含んでいればよい。従って、図 34 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。

【0101】

図 35 に、信号変換回路 20 の好ましい構成の他の一例を示す。図 35 に示す信号変換回路 20 は、色座標変換部 21、ルックアップテーブルメモリ 22 および演算部 23 に加えて、補間部 24 をさらに有している点において、図 34 に示した信号変換回路 20 と異なっている。

10

【0102】

また、図 34 に示した信号変換回路 20 では、ルックアップテーブルメモリ 22 に格納されているルックアップテーブルのデータは、映像信号によって特定される色の数と同じ数の色に対応しているのに対し、図 35 に示す信号変換回路 20 では、ルックアップテーブルのデータが、映像信号によって特定される色の数よりも少ない数の色に対応している。

【0103】

ここでは、映像信号に示された 3 原色の輝度 R_i 、 G_i 、 B_i は、それぞれ 256 階調であり、映像信号によって特定される色の数は $256 \times 256 \times 256$ である。これに対して、ルックアップテーブルメモリ 22 のルックアップテーブルは、輝度 R_i 、 G_i 、 B_i のそれぞれについて 0、16、32、・・・、256 階調といった 16 階調おきの階調に対応する $17 \times 17 \times 17$ の 3 次元マトリクス構造のデータを有している。つまり、ルックアップテーブルは、 $256 \times 256 \times 256$ を間引いた $17 \times 17 \times 17$ のデータを有している。

20

【0104】

補間部 24 は、ルックアップテーブルに含まれているデータ（黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度）を用いて、間引かれた階調に対応した黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度を補間する。補間部 24 は、例えば、線形近似によって補間を行う。このようにして、3 原色の輝度 R_i 、 G_i 、 B_i に対応した黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度をすべての階調について得ることができる。

30

【0105】

演算部 23 は、色座標変換部 21 によって得られた XYZ 値と、ルックアップテーブルメモリ 22 および補間部 24 によって得られた黄サブ画素 Y_e およびシアンサブ画素 C の輝度を用いて、赤サブ画素 R 、緑サブ画素 G および青サブ画素 B の輝度を算出する。

【0106】

上述したように、図 35 に示した信号変換回路 20 では、ルックアップテーブルメモリ 22 に格納されたルックアップテーブルのデータに対応する色は、映像信号によって特定される色の数よりも少ないので、ルックアップテーブルのデータ量をさらに少なくすることができる。

40

【0107】

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 の輝度を示すデータを含め、演算部 23 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 の輝度を算出する例を述べたが、本発明はこれに限定されるものではない。ルックアップテーブルに任意の 2 つのサブ画素の輝度を示すデータを含めれば、演算部 23 によって残りの 3 つのサブ画素の輝度を算出することができる。

【0108】

また、1 つの画素を規定するサブ画素の数が例示した 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。信号変換回

50

路 20 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 $(n-3)$ 個の原色の輝度を得て（つまりルックアップテーブルには $(n-3)$ 個の原色について輝度データを含めておく）、 $(n-3)$ 個の原色の輝度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 個の原色の輝度を算出すればよい。

【0109】

例えば、1つの画素が4つのサブ画素から規定される場合、信号変換回路 20 は、ルックアップテーブルを参照して1つのサブ画素の輝度を得て、演算部 23 の演算によって残りの 3 個のサブ画素の輝度を算出すればよい。4つのサブ画素は、例えば、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素である。

10

【0110】

また、1つの画素が6つのサブ画素から規定される場合、ルックアップテーブルを参照して3つのサブ画素の輝度を得て、演算部 23 によって残りの 3 個のサブ画素の輝度を算出すればよい。6つのサブ画素は、例えば、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素、黄サブ画素、シアンサブ画素およびマゼンタサブ画素である。

【0111】

信号変換回路 20 が備えている構成要素は、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。

20

【0112】

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 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。

30

40

【0113】

続いて、液晶表示パネル 10 の具体的な構成の例を説明する。

【0114】

まず、図 36 (a) ~ (c) を参照しながら、MVA モードの液晶表示パネル 10 の基本的な構成を説明する。

【0115】

液晶表示パネル 10 A、10 B および 10 C の各サブ画素は、第 1 電極 1 と、第 1 電極 1 に対向する第 2 電極 2 と、第 1 電極 1 と第 2 電極 2 の間に設けられた垂直配向型の液晶層 3 とを含む。垂直配向型液晶層 3 は、電圧無印加時に、誘電異方性が負の液晶分子 3 a

50

を第1電極1および第2電極2の面に略垂直（例えば87°以上90°以下）に配向させたものである。典型的には、第1電極1および第2電極2のそれぞれの液晶層3側の表面に垂直配向膜（不図示）を設けることによって得られる。

【0116】

液晶層3の第1電極1側には第1配向規制手段（31、41、51）が設けられており、液晶層3の第2電極2側には第2配向規制手段（32、42、52）が設けられている。第1配向規制手段と第2配向規制手段との間に規定される液晶領域においては、液晶分子3aは、第1配向規制手段および第2配向規制手段からの配向規制力を受け、第1電極1と第2電極2との間に電圧が印加されると、図中に矢印で示した方向に倒れる（傾斜する）。すなわち、それぞれの液晶領域において液晶分子3aは一様な方向に倒れるので、それぞれの液晶領域はドメインとみなすことができる。

10

【0117】

第1配向規制手段および第2配向規制手段（これらを総称して「配向規制手段」と呼ぶことがある。）は各サブ画素内で、それぞれ帯状に設けられており、図36（a）～（c）は帯状の配向規制手段の延設方向に直交する方向における断面図である。各配向規制手段のそれぞれの両側に液晶分子3aが倒れる方向が互いに180°異なる液晶領域（ドメイン）が形成される。配向規制手段としては、特許文献2に開示されているような種々の配向規制手段（ドメイン規制手段）を用いることができる。

【0118】

図36（a）に示す液晶表示パネル10Aは、第1配向規制手段としてリブ（突起）31を有し、第2配向規制手段として第2電極2に設けられたスリット（導電膜が存在しない部分）32を有している。リブ31およびスリット32はそれぞれ帯状（短冊状）に延設されている。リブ31はその側面31aに略垂直に液晶分子3aを配向させることにより、液晶分子3aをリブ31の延設方向に直交する方向に配向させるように作用する。スリット32は、第1電極1と第2電極2との間に電位差が形成されたときに、スリット32の端辺近傍の液晶層3に斜め電界を生成し、スリット32の延設方向に直交する方向に液晶分子3aを配向させるように作用する。リブ31とスリット32とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、互いに隣接するリブ31とスリット32との間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

20

【0119】

図36（b）に示す液晶表示パネル10Bは、第1配向規制手段および第2配向規制手段としてそれぞれリブ（第1リブ）41とリブ（第2リブ）42とを有している点において、図36（a）の液晶表示パネル10Aと異なる。リブ41とリブ42とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、リブ41の側面41aおよびリブ42の側面42aに液晶分子3aを略垂直に配向させるように作用することによって、これらの間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

30

【0120】

図36（c）に示す液晶表示パネル10Cは、第1配向規制手段および第2配向規制手段としてそれぞれスリット（第1スリット）51とスリット（第2スリット）52とを有している点において、図36（a）の液晶表示パネル10Aと異なる。スリット51とスリット52とは、第1電極1と第2電極2との間に電位差が形成されたときに、スリット51および52の端辺近傍の液晶層3に斜め電界を生成し、スリット51および52の延設方向に直交する方向に液晶分子3aを配向させるように作用する。スリット51とスリット52とは、一定の間隔をあけて互いに平行に配置されており、これらの間に液晶領域（ドメイン）が形成される。

40

【0121】

上述した構成を有する液晶表示パネル10A、10Bおよび10Cでは、各サブ画素において、液晶層3に所定の電圧が印加されたとき、液晶分子3aが傾斜する方位が互いに異なる複数の領域（ドメイン）が形成されるので、広視野角の表示が実現される。第1配向規制手段および第2配向規制手段としては、リブまたはスリットを任意の組み合わせで

50

用いることができる。第1電極1と第2電極2は液晶層3を介して互いに対向する電極であればよく、典型的には一方が対向電極であり、他方が画素電極である。図36(a)に示した液晶表示パネル10Aの構成を採用すると、製造工程の増加を最小にできるという利点を得られる。画素電極にスリットを設けても付加的な工程は必要なく、一方、対向電極については、リブを設ける方がスリットを設けるよりも工程数の増加が少ない。もちろん、配向規制手段としてリブだけを用いる構成、あるいはスリットだけを用いる構成を採用してもよい。

【0122】

なお、ここではMVAモードについて説明したが、CPAモードの液晶表示パネル10を用いてもよい。CPAモードの液晶表示パネル10の画素電極には、所定の位置に少なくとも1つの開口部および／または切欠き部が形成されており、電圧印加時にサブ画素内において、それぞれが軸対称配向（放射状傾斜配向）を呈する複数の液晶ドメインが形成される。各液晶ドメイン内において、液晶分子は、ほぼ全方位に傾斜する。つまり、CPAモードでは、液晶分子が傾斜する方位が互いに異なる領域が無数に形成される。そのため、広視野角の表示が実現される。

【0123】

続いて、マルチ画素駆動を行うための具体的な構成を説明する。図37に、各サブ画素11の具体的な構成の一例を示す。各サブ画素11は、図37に示すように、互いに異なる輝度を呈し得る第1領域11aおよび第2領域11bを有している。つまり、各サブ画素11は、ある階調の表示を行う際に、第1領域11aおよび第2領域11bのそれぞれの液晶層に印加される実効電圧が異なるように駆動され得る。なお、1つのサブ画素11が有する複数の領域の個数（サブ画素11の分割数ということもある。）は2に限られず、例えば、第1領域11aおよび第2領域11bと異なる電圧を印加することができる第3領域（不図示）をさらに設けてもよい。

【0124】

このように、サブ画素11を互いに異なる輝度を呈し得る複数の領域11aおよび11bに分割すると、異なる γ 特性が混合された状態で観察されるので、 γ 特性の視角依存性（正面観測時の γ 特性と斜め観測時の γ 特性が異なるという問題点）が改善される。 γ 特性とは表示輝度の階調依存性であり、 γ 特性が正面方向と斜め方向で異なるということは、階調表示状態が観測方向によって異なるということである。

【0125】

第1領域11aおよび第2領域11bの液晶層に大きさの異なる実効電圧を印加するための構成は、特許文献4および5などに開示されているように種々の構成であり得る。

【0126】

例えば、図37に示す構成を採用することができる。マルチ画素駆動を行わない一般的な液晶表示装置においては、1つのサブ画素はスイッチング素子（例えばTF T）を介して信号線に接続された唯一の画素電極を有しているのに対し、図37に示す1つのサブ画素11は、互いに異なる信号線14aおよび14bに、それぞれ対応するTF T 16aおよび16bを介して接続された2つの副画素電極18aおよび18bを有している。

【0127】

第1領域11aおよび第2領域11bは、1つのサブ画素11を構成するので、TF T 16aおよび16bのゲートは共通の走査線（ゲートライン）12に接続され、同じ走査信号によってオン／オフ制御される。信号線（ソースライン）14aおよび14bには、第1領域11aと第2領域11bとが異なる輝度を呈するように信号電圧（階調電圧）が供給される。信号線14aおよび14bに供給される信号電圧は、第1領域11aと第2領域11bの平均輝度が、信号変換回路20から出力される多原色信号が示すサブ画素輝度（出力輝度）に一致するように調整される。

【0128】

あるいは、図38に示す構成を採用することもできる。図38に示す構成では、TF T 16aおよびTF T 16bのソース電極は共通の（同一の）信号線14に接続されている

。また、第1領域11aおよび第2領域11bには、それぞれ補助容量(CS)17aおよび17bが設けられている。補助容量17aおよび17bは、それぞれ補助容量配線(CSライン)19aおよび19bに接続されている。補助容量17aおよび17bは、それぞれ副画素電極18aおよび18bに電氣的に接続された補助容量電極と、補助容量配線19aおよび19bに電氣的に接続された補助容量対向電極と、これらの間に設けられた絶縁層(いずれも不図示)によって形成されている。補助容量17aおよび17bの補助容量対向電極は互いに独立しており、それぞれ補助容量配線19aおよび19bから互いに異なる電圧(補助容量対向電圧という。)が供給され得る構造を有している。補助容量対向電極に供給される補助容量対向電圧を変化させることによって、容量分割を利用して、第1領域11aの液晶層と第2領域11bの液晶層とに印加される実効電圧を異ならせることができる。

10

【0129】

図37に示した構成では、第1領域11aおよび第2領域11bに、それぞれ独立したTF T16aおよび16bが接続されており、これらTF T16aおよび16bのソース電極は、それぞれに対応する信号線14aおよび14bに接続されている。従って、複数の領域11aおよび11bの液晶層に任意の実効電圧を印加することができる反面、信号線(14a、14b)の数がマルチ画素駆動を行わない液晶表示装置における信号線の数の2倍となり、信号線駆動回路の数も2倍必要となる。

【0130】

これに対し、図38に示す構成を採用すると、副画素電極18aおよび18bのそれぞれに対して異なる信号電圧を印加する必要がないので、TF T16aおよび16bを共通の信号線14に接続し、同じ信号電圧を供給すればよい。従って、信号線14の本数は、マルチ画素駆動を行わない液晶表示装置と同じであり、信号線駆動回路の構成もマルチ画素駆動を行わない液晶表示装置で用いられるものと同じ構成を採用できる。

20

【0131】

図38に示す構成を採用した場合における、第1領域11aおよび第2領域11bが呈する輝度と、電圧(副画素電極18aおよび18bに供給される信号電圧)との関係を図39に示す。図39に示すように、同じ電圧が供給されているにも関わらず、一方の領域は他方の領域よりも高い輝度を呈する。相対的に高い輝度を呈する方の領域を「明領域」と呼び、相対的に低い輝度を呈する方の領域を「暗領域」と呼ぶ。このように、サブ画素11内に明領域と暗領域とを混在させることにより、 γ 特性の視角依存性が低減される。

30

【産業上の利用可能性】

【0132】

本発明によると、斜め方向から見たときのグレー表示の着色に起因する表示品位の低下が抑制された多原色液晶表示装置が提供される。また、本発明によると、そのような多原色液晶表示装置に用いられる信号変換回路が提供される。本発明による多原色液晶表示装置では、高品位の表示を行うことができるので、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。

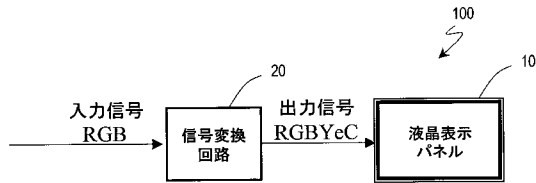
【符号の説明】

【0133】

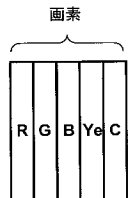
40

- 10 液晶表示パネル
- 20 信号変換回路
- 21 色座標変換部
- 22 ルックアップテーブルメモリ
- 23 演算部
- 24 補間部
- 100 液晶表示装置

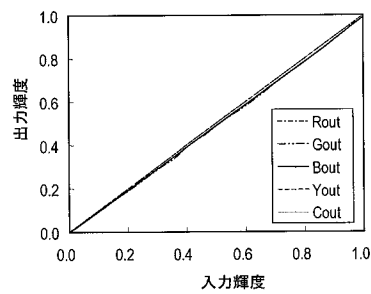
【図 1】



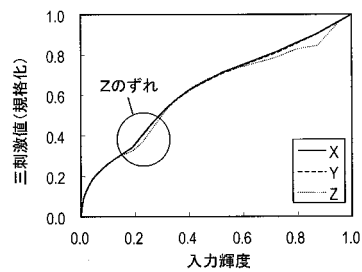
【図 2】



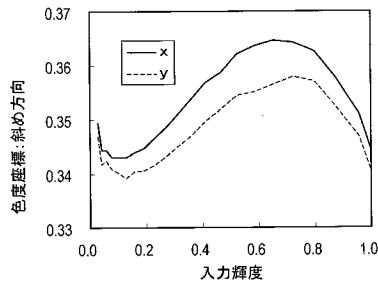
【図 3】



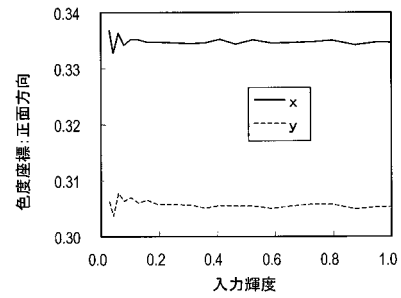
【図 6】



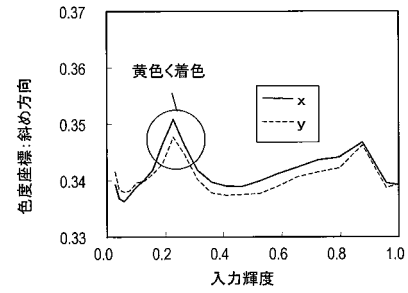
【図 7】



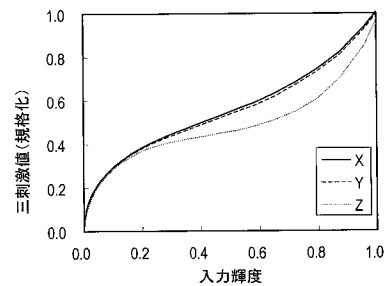
【図 4】



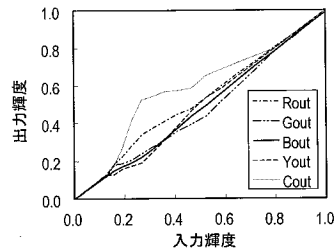
【図 5】



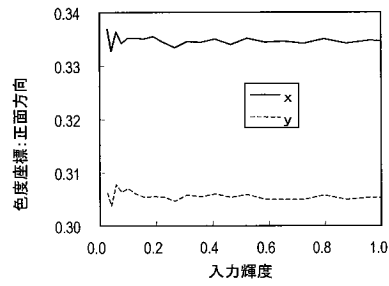
【図 8】



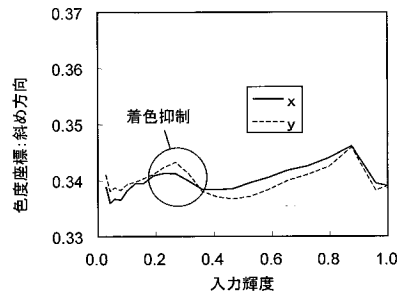
【図 9】



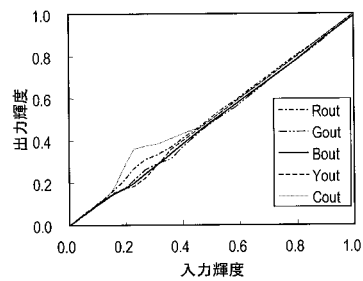
【図 10】



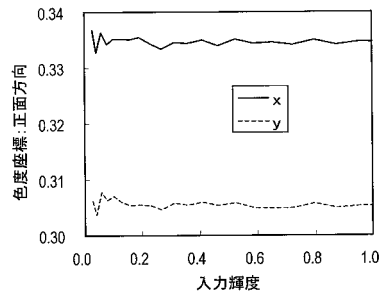
【図 11】



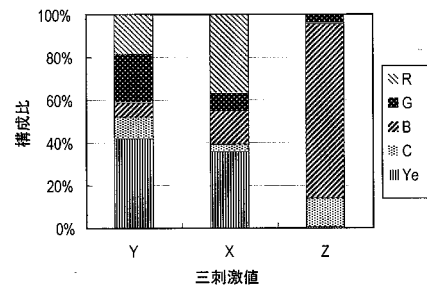
【図 14】



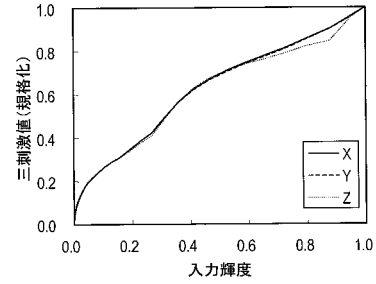
【図 15】



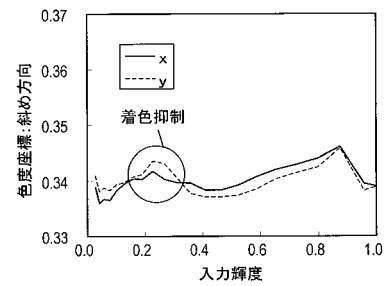
【図 12】



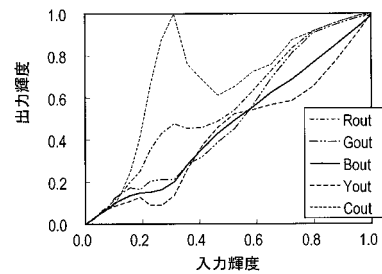
【図 13】



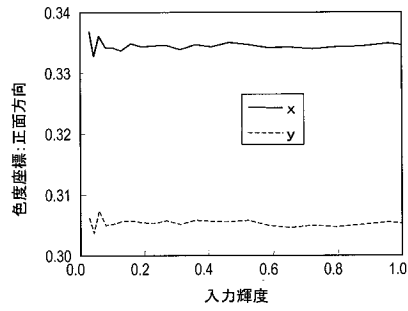
【図 16】



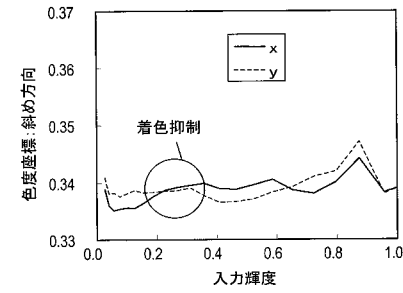
【図 17】



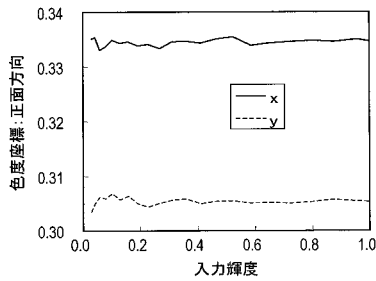
【図 18】



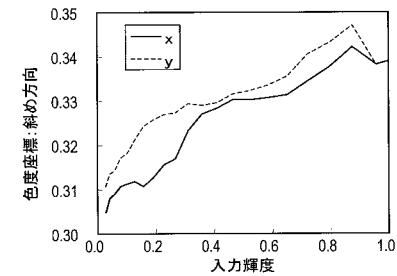
【図 19】



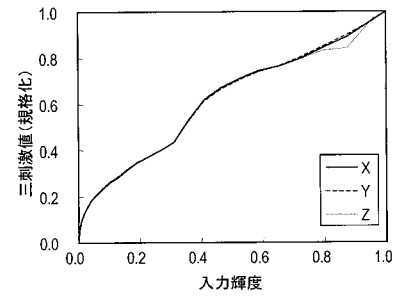
【図 22】



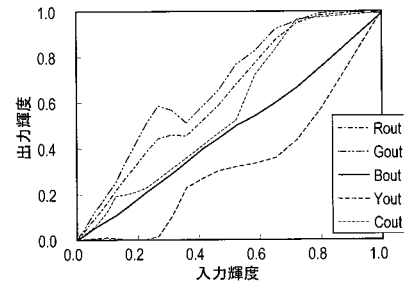
【図 23】



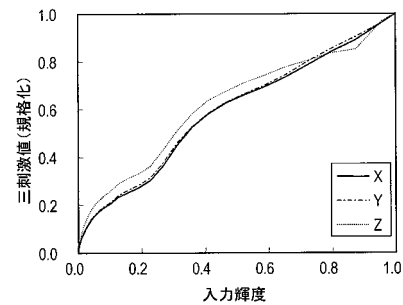
【図 20】



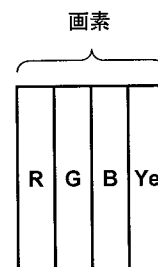
【図 21】



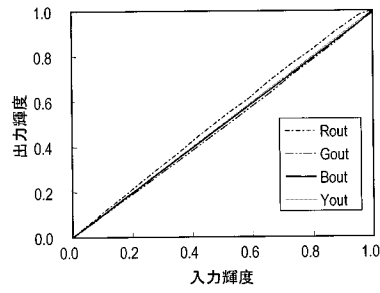
【図 24】



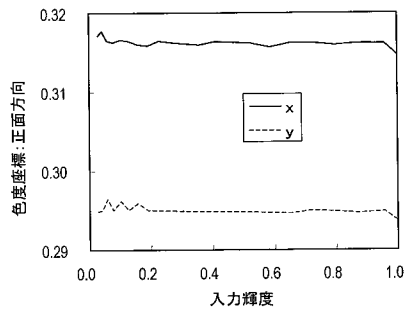
【図 25】



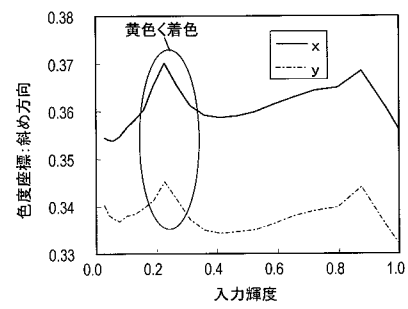
【図 26】



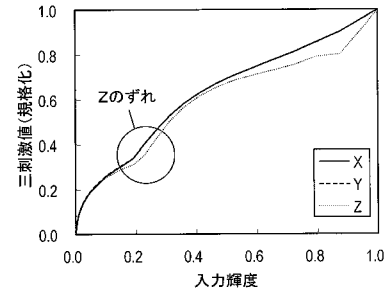
【図 27】



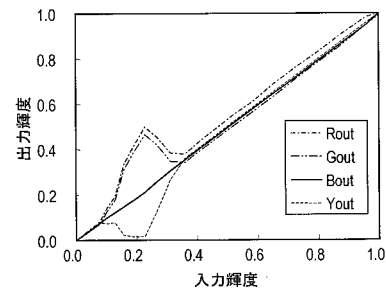
【図 28】



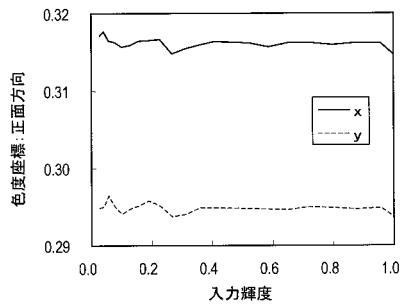
【図 29】



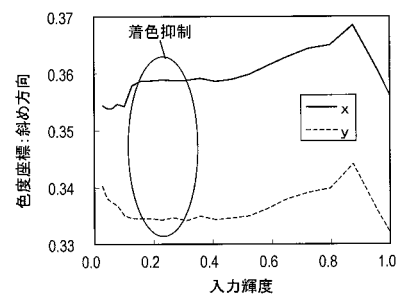
【図 30】



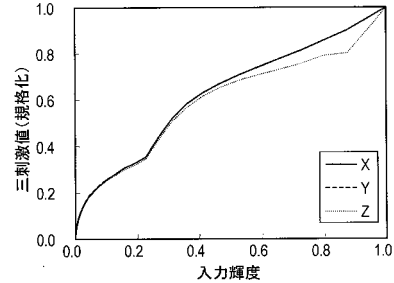
【図 31】



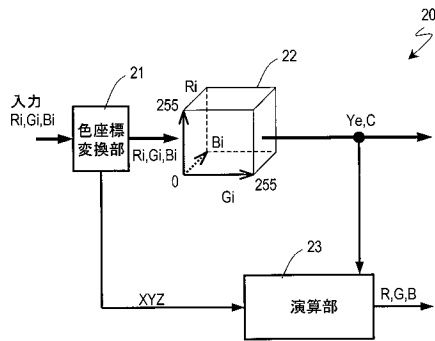
【図 32】



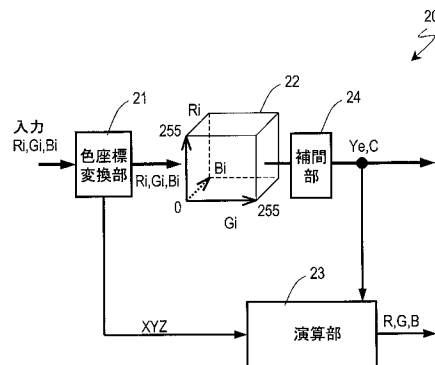
【図 33】



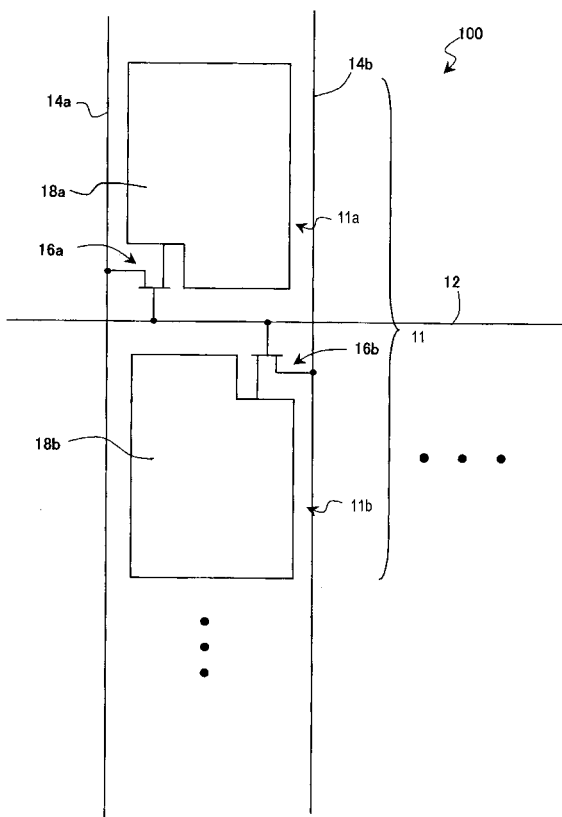
【図 3 4】



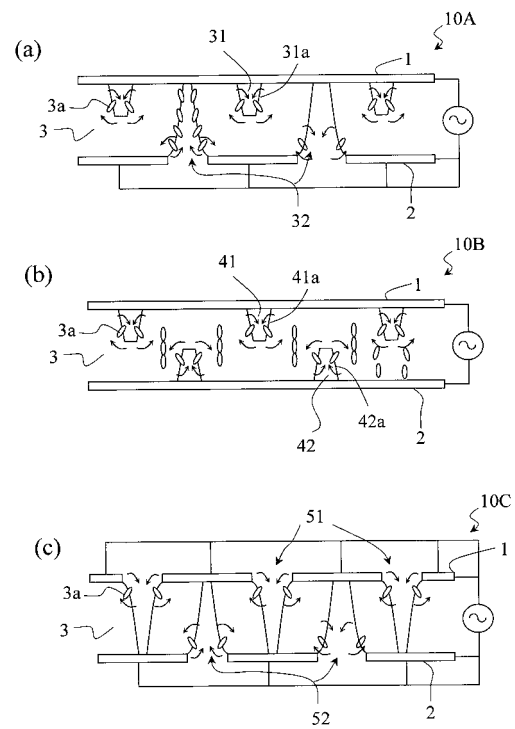
【図 3 5】



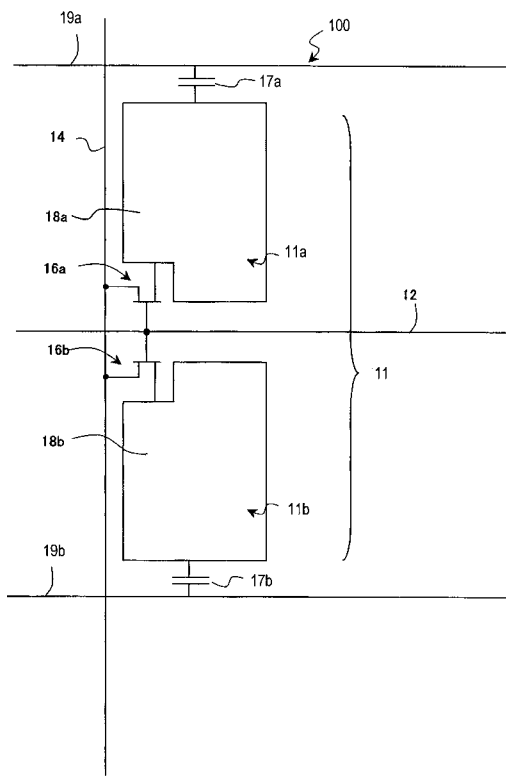
【図 3 7】



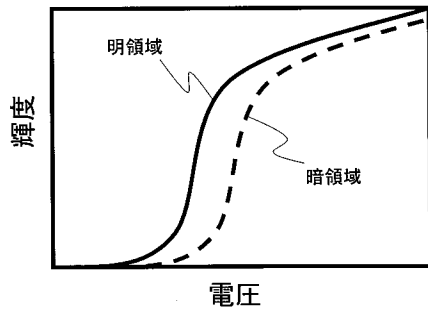
【図 3 6】



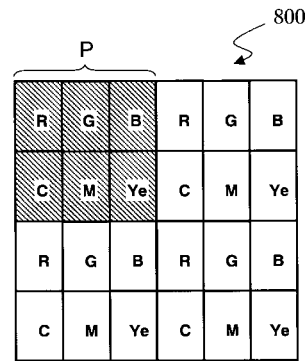
【図 3 8】



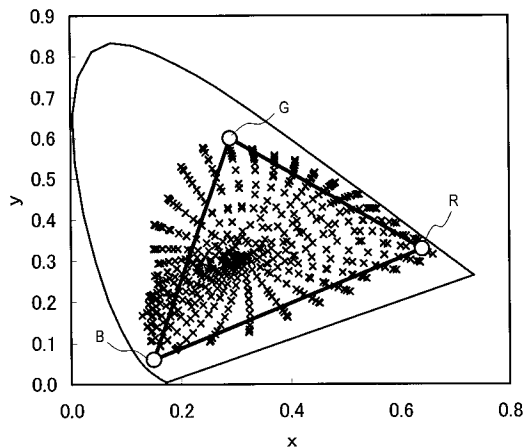
【図 3 9】



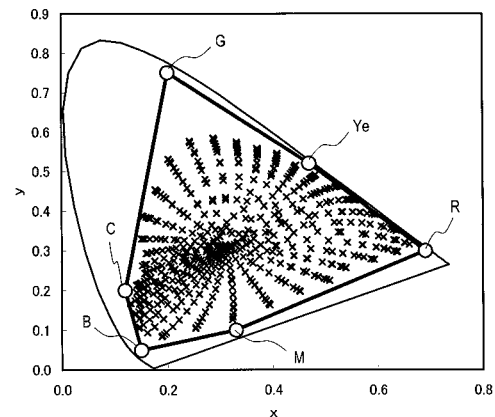
【図 4 1】



【図 4 0】



【図 4 2】



【手続補正書】

【提出日】平成23年5月9日(2011.5.9)

【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】

赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を含む複数のサブ画素によって規定される画素を有し、前記複数のサブ画素によって表示される4つ以上の原色を用いてカラー表示を行う多原色液晶表示装置に用いられ、入力された映像信号を4つ以上の原色に対応した多原色信号に変換する信号変換回路であって、

前記画素によってグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素のそれぞれの規格化輝度は0よりも大きく、

前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う、信号変換回路。

【請求項 2】

前記画素によって規格化輝度0.15以上0.35以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度がもっとも低くなるように映像信号の変換を行う、請求項1に記載の信号変換回路。

【請求項 3】

前記画素によって規格化輝度0.2以上0.3以下のグレーを表示するための映像信号

が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記黄サブ画素の規格化輝度の次に前記青サブ画素の規格化輝度が低くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 または 2 に記載の信号変換回路。

【請求項 4】

前記複数のサブ画素は、シアンサブ画素をさらに含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 5】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記緑サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 6】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記赤サブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 7】

前記画素によって規格化輝度 0.2 以上 0.3 以下のグレーを表示するための映像信号が入力されたとき、前記複数のサブ画素の規格化輝度のうちで前記シアンサブ画素の規格化輝度がもっとも高くなるように映像信号の変換を行う、請求項 4 に記載の信号変換回路。

【請求項 8】

前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素のそれぞれの規格化輝度が単調増加するように、映像信号の変換を行う、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 9】

前記画素によって表示されるグレーの規格化輝度の増加に伴って前記複数のサブ画素の少なくとも 1 つの規格化輝度が単調増加しないように、映像信号の変換を行う、請求項 1 から 7 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 10】

表示に用いられる原色の数を n としたとき、入力された映像信号に基づいて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 $(n-3)$ 個の原色の輝度を得て、前記 $(n-3)$ 個の原色の輝度を用いた演算を行うことによって前記 n 個の原色のうちの残りの 3 個の原色の輝度を算出する、請求項 1 から 9 のいずれかに記載の信号変換回路。

【請求項 11】

前記ルックアップテーブルを格納するルックアップテーブルメモリと、
前記演算を行う演算部と、を備える請求項 10 に記載の信号変換回路。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれかに記載の信号変換回路と、前記信号変換回路によって生成された多原色信号が入力される液晶表示パネルと、を備える多原色液晶表示装置。

【請求項 13】

前記液晶表示パネルは、第 1 基板と、前記第 1 基板に対向する第 2 基板と、前記第 1 基板と前記第 2 基板との間に設けられた垂直配向型の液晶層と、を備え、前記複数のサブ画素を有し、

前記複数のサブ画素のそれぞれにおいて、前記液晶層に所定の電圧が印加されたとき、前記液晶層に含まれる液晶分子は複数の方位に傾斜する請求項 12 に記載の多原色液晶表示装置。

【請求項 14】

前記複数のサブ画素のそれぞれは、それぞれ内の前記液晶層に互いに異なる電圧を印加

することができる複数の領域を有する請求項 1 3 に記載の多原色液晶表示装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(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)
G09G3/36, G02F1/133, G09F9/30, G09G3/20

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	WO 2007/097080 A1 (Sharp Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0060] to [0072]; fig. 4 to 5 & US 2009/0167657 A & EP 1990678 A1 & CN 101389999 A	1-2 3-14
Y A	JP 2005-62833 A (Seiko Epson Corp.), 10 March 2005 (10.03.2005), paragraphs [0036] to [0043]; fig. 2 to 4 & US 2005/0264587 A1 & US 2006/0132660 A1 & KR 10-2006-0048727 A & CN 1716013 A	1-2 3-14
Y A	WO 2007/052381 A1 (Sharp Corp.), 10 May 2007 (10.05.2007), paragraphs [0009], [0022] & US 2009/0153454 A & CN 101297348 A	1-2 3-14

☒ 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
15 December, 2009 (15.12.09)Date of mailing of the international search report
28 December, 2009 (28.12.09)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004764

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-65175 A (Sharp Corp.), 21 March 2008 (21.03.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	WO 02/101644 A2 (GENOA COLOR TECHNOLOGIES LTD.), 19 December 2002 (19.12.2002), entire text; all drawings & JP 2004-529396 A & JP 2007-128097 A & JP 2008-287252 A & US 2004/0174389 A1 & US 2005/0122294 A1 & EP 1419497 A & WO 2002/101644 A2 & CN 1539128 A	1-14
A	JP 2006-276797 A (Seiko Epson Corp.), 12 October 2006 (12.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	JP 2008-107507 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 08 May 2008 (08.05.2008), entire text; all drawings & US 2008/0101692 A1	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/004764

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:

Document 1: WO 2007/097080 A1 (Sharp Corp.), 30 August 2007 (30.08.2007), paragraphs [0048] - [0072], fig. 3 - 5

Document 1 describes a liquid crystal display device (paragraphs [0048] - [0051], [0062] - [0068], fig. 3, 5), which aims at suppressing such a white float phenomenon, in which a display screen looks whitish to an observer of an oblique direction (paragraphs [0060] and so on) and which increases, when a color to be displayed with pixels is changed in an achromatic color from black to white, the luminances of red, green and blue sub pixels and then the luminances of yellow, cyan and magenta sub pixels. (continued to 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.:
The invention of claims 1 - 3 and the invention of claims 4 - 14 having a technical matter described in claim 3.

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/JP2009/004764

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

The luminance Y1 at the time when the luminances of the red, green and blue sub pixels are set at "1.0" is made smaller than 0.5 so as to increase the gradation number of low-luminance portions (paragraphs [0071] - [0072]), but the concrete value of the luminance Y1 can be properly set by those skilled in the art. On the invention described in Document 1, too, the individual yellow, cyan magenta sub pixels are set to the minimum luminance in at least the range of the low luminance side.

The present invention does not obstruct that the sub pixels of the lowermost standardized luminance are multiple, as an equal symbol is added to the parenthesized inequalities of paragraphs [0072], [0077] and [0086] of the description. Hence, the invention of claims 1 - 2 is not admitted to involve any novelty to and any special technical feature over the invention described in Document 1.

Thus, it is admitted that the claims dependent on claim 1 contain the five inventions which are related in the following individual special technical features, as indicated in following, if the special technical features are decided at the time of ordering an additional fee payment. Here, the invention of claims 1 - 2 having no special technical feature is classified into Invention 1.

(Invention 1) The invention of claims 1 - 3, and the invention of claims 4 - 14 having the technical matter described in claim 3.

Among the inventions of claims 4 - 6, 9 and 12, moreover, the inventions having none of the technical matters described individually in claims 3, 7 - 8, 10 and 13 are also classified into Invention 1, since the inventions are not admitted to involve any novelty and any special technical feature over the invention described in Document 1.

(Invention 2) Among the inventions of claims 7 - 14, the invention having the technical matter described in claim 7.

(Invention 3) Among the inventions of claims 8 and 10 - 14, the invention having the technical matter described in claim 8.

(Invention 4) Among the inventions of claims 10 - 14, the invention having the technical matter described in claim 10.

(Invention 5) The invention of claims 13 - 14. That is, the invention having the technical matter described in claim 13.

However, the invention which can be classified into the aforementioned multiple invention divisions, that is, the invention having the multiple technical matter described individually in claims 3, 7 - 8, 10 and 13 is accepted to belong to the first one of the divisions.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 4 7 6 4	
A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09F9/30(2006.01)i, G09G3/20(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. G09G3/36, G02F1/133, G09F9/30, G09G3/20			
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 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	WO 2007/097080 A1（シャープ株式会社）2007.08.30, 段落[0060]-[0072], 図4-5 & US 2009/0167657 A & EP 1990678 A1 & CN 101389999 A	1-2 3-14	
Y A	JP 2005-62833 A（セイコーエプソン株式会社）2005.03.10, 段落【0036】-【0043】，図2-4 & US 2005/0264587 A1 & US 2006/0132660 A1 & KR 10-2006-0048727 A & CN 1716013 A	1-2 3-14	
☒ 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。			
* 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 15.12.2009		国際調査報告の発送日 28.12.2009	
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） 堀部 修平	2G 9215 電話番号 03-3581-1101 内線 3226

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 4 7 6 4
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
Y A	WO 2007/052381 A1 (シャープ株式会社) 2007.05.10, 段落[0009], [0022] & US 2009/0153454 A & CN 101297348 A	1-2 3-14
A	JP 2008-65175 A (シャープ株式会社) 2008.03.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	WO 02/101644 A2 (GENOA COLOR TECHNOLOGIES LTD.) 2002.12.19, 全文, 全図 & JP 2004-529396 A & JP 2007-128097 A & JP 2008-287252 A & US 2004/0174389 A1 & US 2005/0122294 A1 & EP 1419497 A & WO 2002/101644 A2 & CN 1539128 A	1-14
A	JP 2006-276797 A (セイコーエプソン株式会社) 2006.10.12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14
A	JP 2008-107507 A (三洋電機株式会社) 2008.05.08, 全文, 全図 & US 2008/0101692 A1	1-14

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 0 9 / 0 0 4 7 6 4

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きの国際調査機関は認めた。

文献1：WO 2007/097080 A1（シャープ株式会社）2007.08.30,
段落[0048]-[0072], 図3-5

文献1には、斜め方向の観察者に表示画面が白っぽくみえる白浮き現象の抑制を目的とし（段落[0060]等）、画素によって表示される色を黒から白に無彩色のまま変化させる場合に、赤、緑および青サブ画素の輝度を増加させた後に、イエロー、シアンおよびマゼンタサブ画素の輝度を増加させる液晶表示装置（段落[0048]-[0051], [0062]-[0068], 図3, 5）が記載されている。

（特別ページに続く）

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。

請求項1-3、及び請求項4-14のうち請求項3に記載された技術事項を有するもの

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。

様式PCT/ISA/210（第1ページの続葉（2））（2007年4月）

(第 III 欄の続き)

赤、緑、青サブ画素の輝度を「1.0」にしたときの画素の輝度 Y1 は低輝度部分の階調数を多くするために 0.5 よりも小さくされているが (段落[0071]-[0072])、Y1 の具体的輝度値は当業者が適宜設定できる値であり、文献 1 に記載の発明についても、少なくとも低輝度側の範囲において、イエロー、シアン、マゼンタの各サブ画素が最低輝度となるように設定されている。

本願発明は、明細書の段落[0072], [0077], [0086]の括弧内の不等式においてイコールが付加されているように、規格化輝度がもっとも低いサブ画素が複数あることを妨げるものではないから、請求項 1-2 に係る発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しない。

そこで、請求項 1 の従属請求項について手数料の追加納付命令時点での特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で連関する 5 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 1-2 に係る発明は、発明 1 に区分する。

(発明 1) 請求項 1-3 に係る発明、及び請求項 4-14 に係る発明のうち請求項 3 に記載された技術事項を有する発明。

また、請求項 4-6, 9, 12 に係る発明のうち、請求項 3, 7-8, 10, 13 にそれぞれ記載された技術事項の何れをも有しない発明は、文献 1 に記載された発明に対して新規性が認められず、特別な技術的特徴を有しないから、これらの発明についても発明 1 に区分する。

(発明 2) 請求項 7-14 に係る発明のうち請求項 7 に記載された技術事項を有する発明。

(発明 3) 請求項 8, 10-14 に係る発明のうち請求項 8 に記載された技術事項を有する発明。

(発明 4) 請求項 10-14 に係る発明のうち請求項 10 に記載された技術事項を有する発明。

(発明 5) 請求項 13-14 に係る発明。すなわち、請求項 13 に記載された技術事項を有する発明。

ただし、上記発明区分の複数に区分されうる発明、すなわち、請求項 3, 7-8, 10, 13 にそれぞれ記載された技術事項のうち複数を有する発明は、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 V
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 C
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 G
	G 0 9 G 3/20	6 4 1 K
	G 0 9 G 3/20	6 4 2 A
	G 0 2 F 1/133	5 1 0
	H 0 4 N 9/64	F
	H 0 4 N 9/30	

(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

(72)発明者 植木 俊
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

(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

F ターム(参考) 2H193 ZA04 ZC25 ZD16 ZD23 ZD24 ZD27 ZD34 ZF13 ZF14 ZF17
ZF22 ZF36 ZH23 ZH52 ZQ11 ZQ44 ZQ45 ZQ47 ZQ48
5C006 AA01 AA12 AA16 AA17 AA22 AC11 AC25 AF11 AF23 AF42
AF43 AF45 AF46 AF47 AF51 AF52 AF85 BA19 BB16 BB21
BC02 BC06 BC16 BF14 BF15 BF24 FA22 FA25 FA42 FA44
FA55 FA56 GA10
5C060 DA02 DB00 JA00
5C066 AA03 CA05 DD01 GA01 HA02 JA02 KE01 KE07 KM13
5C080 AA10 BB05 CC03 DD05 DD23 EE29 EE30 FF03 FF11 GG02
GG12 JJ02 JJ03 JJ05 JJ06 KK43

(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)	信号转换电路和具有该信号转换电路的多原色液晶显示装置		
公开(公告)号	JPWO2010032488A1	公开(公告)日	2012-02-09
申请号	JP2010529654	申请日	2009-09-18
[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	中村浩三 植木俊 富沢一成 森智彦 吉田悠一		
发明人	中村 浩三 植木 俊 富沢 一成 森 智彦 吉田 悠一		
IPC分类号	G09G3/36 G09G3/20 G02F1/133 H04N9/64 H04N9/30		
CPC分类号	G09G3/3655 G02F2201/52 G09G2300/0426 G09G2300/0443 G09G2300/0452 G09G2320/0242 G09G2320/028 G09G2340/06		
FI分类号	G09G3/36 G09G3/20.642.K G09G3/20.650.M G09G3/20.641.P G09G3/20.612.U G09G3/20.631.V G09G3/20.641.C G09G3/20.641.G G09G3/20.641.K G09G3/20.642.A G02F1/133.510 H04N9/64.F H04N9/30		
F-TERM分类号	2H193/ZA04 2H193/ZC25 2H193/ZD16 2H193/ZD23 2H193/ZD24 2H193/ZD27 2H193/ZD34 2H193/ZF13 2H193/ZF14 2H193/ZF17 2H193/ZF22 2H193/ZF36 2H193/ZH23 2H193/ZH52 2H193/ZQ11 2H193/ZQ44 2H193/ZQ45 2H193/ZQ47 2H193/ZQ48 5C006/AA01 5C006/AA12 5C006/AA16 5C006/AA17 5C006/AA22 5C006/AC11 5C006/AC25 5C006/AF11 5C006/AF23 5C006/AF42 5C006/AF43 5C006/AF45 5C006/AF46 5C006/AF47 5C006/AF51 5C006/AF52 5C006/AF85 5C006/BA19 5C006/BB16 5C006/BB21 5C006/BC02 5C006/BC06 5C006/BC16 5C006/BF14 5C006/BF15 5C006/BF24 5C006/FA22 5C006/FA25 5C006/FA42 5C006/FA44 5C006/FA55 5C006/FA56 5C006/GA10 5C060/DA02 5C060/DB00 5C060/JA00 5C066/AA03 5C066/CA05 5C066/DD01 5C066/GA01 5C066/HA02 5C066/JA02 5C066/KE01 5C066/KE07 5C066/KM13 5C080/AA10 5C080/BB05 5C080/CC03 5C080/DD05 5C080/DD23 5C080/EE29 5C080/EE30 5C080/FF03 5C080/FF11 5C080/GG02 5C080/GG12 5C080/JJ02 5C080/JJ03 5C080/JJ05 5C080/JJ06 5C080/KK43		
代理人(译)	奥田诚治 三宅明子		
优先权	2008242515 2008-09-22 JP		
其他公开文献	JP5426559B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种多主液晶显示装置，其抑制了从倾斜方向观察时由灰色表示的着色引起的显示质量的下降，以及用于这种多主液晶显示装置的信号转换电路。根据本发明的信号转换电路用于多基色液晶显示装置中，该多基色液晶显示装置具有由包括红色子像素，绿色子像素，蓝色子像素和子像素的多个子像素限定的像素。信号转换电路使用黄色子像素，并通过使用要由多个子像素显示的四个或更多个原色来执行多色显示，信号转换电路将输入视频信号转换为与四个或更多个原色相对应的多原色信号。当输入用于

像素以显示具有不小于0.2且不大于0.3的归一化亮度的灰度的视频信号时，根据本发明的信号转换电路执行视频信号的转换，从而在 多个子像素的归一化亮度，黄色子像素具有最低的归一化亮度。

【图9】

