

7a

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(10) 国際公開番号

W O 2012/005170 A 1

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 12 日 (12.01.2012)

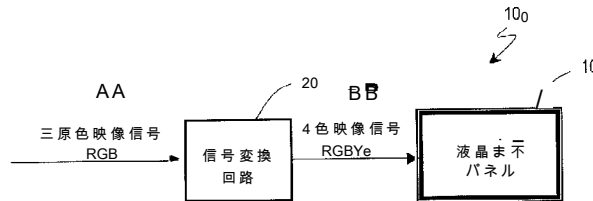
PCT

- (51) 国際特許分類 :
G09G 3/36 (2006.01) G09G 3/20 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) H04N 9/30 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 11/065078
- (22) 国際出願日 : 2011 年 6 月 30 日 (30.06.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-154255 2010 年 7 月 6 日 (06.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) :
シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA)
[JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町
2 番 2 号 Osaka (JP).
- () 発明者 ;および
() 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 富沢 一成
(TOMIZAWA Kazuinar i. 中村 浩三 (NAKAMURA
Kohzoh).
- (74) 代理人 : 奥田 誠司 (OKUDA Seiji); 〒5410041 大
阪府大阪市中央区北浜一丁目 8 番 1 6 号 大
阪証券取引所ビル 10 階 奥田国際特許事務
所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能) : 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, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH,
PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類 :
- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MULTIPLE-PRIMARY COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY APPARATUS

(54) 発明の名称 : 多原色液晶表示装置

[図 1]



AA THREE-PRIMARY COLOR VIDEO SIGNALS R, G AND B
 20 SIGNAL CONVERTER CIRCUIT
 BB FOUR-COLOR VIDEO SIGNALS R, G, B AND Ye
 10 LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a multiple-primary color liquid crystal display apparatus capable of displaying attractive red and orange colors. The multiple-primary color liquid crystal display apparatus (100) of the invention comprises: a liquid crystal display panel (10) that has pixels each consisting of a red subpixel (R), a green subpixel (G), a blue subpixel (B) and a yellow subpixel (Ye); and a signal converter circuit (20) that converts input three-primary color video signals to four-color video signals. It is assumed that the gray scale levels r, g and b of the three primary colors, red, green and blue (where r, g and b are integers between zero and 255 inclusive) are used to render three-primary color video signals, which are input to the signal converter circuit, as (r, g, b) and that when three-primary color video signals rendered as $(255, 255, 255)$ are input, the brightness of white displayed by the pixel is 100 percent. Then, the signal converter circuit adjusts the levels of four-color video signals such that when three-primary color video signals rendered as $(186, 0, 0)$ are input to the signal converter circuit, the brightness of red displayed by the red subpixel is 6.5 percent or more.

(57) 要約 :

[続葉有]



WO 2012/005170 A1



本発明は、見映えの良い赤やオレンジ色を表示することができる多原色液晶表示装置を提供することを目的とする。本発明による多原色液晶表示装置(100)は、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)から構成された画素を有する液晶表示パネル(10)と、入力された三原色映像信号を4色映像信号に変換する信号変換回路(20)とを備える。信号変換回路に入力される三原色映像信号を、三原色の赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b (それぞれ0~255以下の整数である)を用いて (r, g, b) と表し、 $(255, 255, 255)$ と表される三原色映像信号が入力されたときに画素によって表示される白の輝度を100%とすると、信号変換回路は、 $(186, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、赤サブ画素によって表示される赤の輝度が6.5%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

明 細 書

発明の名称 : 多原色液晶表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、液晶表示装置に関し、特に、多原色液晶表示装置に関する。

背景技術

[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9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9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9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。

[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10に示すように、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、シアンを表示するシアンサブ画素C、マゼンタを表示するマゼンタサブ画素Mおよび黄を表示する黄サブ画素Yeの6つのサブ画素によって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11に示す。図11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。

[0006] また、特許文献 1 には、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 1 つの画素 P が構成された液晶表示装置や、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、シアンサブ画素 C および黄サブ画素 Y_e の 5 つのサブ画素によって 1 つの画素 P が構成された液晶表示装置も開示されている。4 つ以上の原色を用いることにより、三原色を用いて表示を行う従来の表示装置よりも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。

[0007] 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。

[0008] 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「多原色映像信号」と称する。

[0009] 三原色表示装置用のフォーマットの映像信号（以下では「三原色映像信号」と称する。）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。従って、三原色映像信号を多原色映像信号に変換する方法は、一通りではなく、極めて任意性（自由度）の高いものである。三原色映像信号を多原

色映像信号に変換する方法は、例えば、特許文献2および3に提案されているが、勿論、これらに提案されている方法に限定されるものではなく、種々の方法が考えられる。

先行技術文献

特許文献

- [001 0] 特許文献1 :特表2004-529396号公報
特許文献2 :米国特許第7598961号明細書
特許文献3 :米国特許第7436996号明細書

非特許文献

- [00 11] 非特許文献 :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

- [00 12] 上述したように、三原色映像信号を多原色映像信号に変換する方法としては、種々の方法が考えられ、多原色表示装置に最適な信号変換手法はいまだ見出されていない。多原色液晶表示装置に最適な信号変換手法についても同様である。
- [00 13] 本願発明者が、多原色液晶表示装置用の信号変換手法について検討した結果、単に三原色映像信号を多原色映像信号に変換するだけでは、表示される赤やオレンジ色の見映えが悪くなることがわかった。
- [00 14] 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、見映えの良い赤やオレンジ色を表示することができ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

- [00 15] 本発明による多原色液晶表示装置は、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素から構成された画素を有する液晶表示パネルを備えた多原色液晶表示装置であって、入力された三原色映像信号を、前記赤サブ画素

によって表示される赤、前記緑サブ画素によって表示される緑、前記青サブ画素によって表示される青および前記黄サブ画素によって表示される黄に対応した4色映像信号に変換する信号変換回路をさらに備え、前記信号変換回路に入力される三原色映像信号を、三原色の赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b （それぞれ0以上255以下の整数である）を用いて (r, g, b) と表し、 $(255, 255, 255)$ と表される三原色映像信号が入力されたときに前記画素によって表示される白の輝度を100%とすると、前記信号変換回路は、 $(186, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が6.5%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[001 6] ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、 $(223, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が9.7%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[001 7] あるいは、本発明による多原色液晶表示装置は、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素から構成された画素を有する液晶表示パネルを備えた多原色液晶表示装置であって、入力された三原色映像信号を、前記赤サブ画素によって表示される赤、前記緑サブ画素によって表示される緑、前記青サブ画素によって表示される青および前記黄サブ画素によって表示される黄に対応した4色映像信号に変換する信号変換回路をさらに備え、前記信号変換回路に入力される三原色映像信号を、三原色の赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b （それぞれ0以上255以下の整数である）を用いて (r, g, b) と表し、 $(255, 255, 255)$ と表される三原色映像信号が入力されたときに前記画素によって表示される白の輝度を100%とすると、前記信号変換回路は、 $(223, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が9.7%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[001 8] ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、赤の階調レベル r が186以上である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によつ

て表示される赤の輝度が6.5%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[0019] ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、赤の階調レベル r が223以上である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が9.7%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[0020] ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、赤の階調レベル r が186以上223以下である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が $13 \left(\frac{r}{255} \right)^{0.459}$ 以上となるように、4色映像信号のレベルを調整する。

[0021] ある好適な実施形態において、前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素の面積は互いに略等しい。

[0022] ある好適な実施形態において、前記信号変換回路は、入力された三原色映像信号に基づいて4色映像信号を生成する4色変換部と、前記4色変換部により得られた4色映像信号の赤の階調レベルを調整する赤レベル調整部と、を有する。

発明の効果

[0023] 本発明によると、見映えの良い赤やオレンジ色を表示することができる多原色液晶表示装置が提供される。

図面の簡単な説明

[0024] [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] (a) および (b) は、液晶表示装置100が備える液晶表示パネル10の1つの画素を示す図である。

[図3] (a) および (b) は、横軸に赤の入力階調レベルをとり、縦軸に赤の出力輝度をとったグラフであり、液晶表示装置100の赤サブ画素Rのガンマ特性を示すグラフである。

[図4]横軸に赤の入力階調レベルをとり、縦軸に赤の出力輝度をとったグラフ

であり、液晶表示装置 100 の赤サブ画素 R のガンマ特性を示すグラフである。

[図5] 液晶表示装置 100 が備える信号変換回路 20 の好ましい構成の例を示すブロック図である。

[図6] 信号変換回路 20 が有する4色変換部 22 の好ましい構成の例を示すブロック図である。

[図7] (a) ~ (f) は、入力された三原色映像信号の赤、緑および青の階調レベルに g 、 b と、抽出される色成分との関係を示す図である。

[図8] (a) および (b) は、抽出された色成分の階調振り分けの例を示す図である。

[図9] 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 x y 色度図である。

[図10] 従来の多原色液晶表示装置 800 を模式的に示す図である。

[図11] 多原色液晶表示装置 800 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

[0025] 以下、本発明の実施形態を説明するが、それに先立ち、多原色 LCD において赤やオレンジ色の見映えが悪くなる理由を説明する。

[0026] この見映えの悪化は、原色を追加したこと（つまり新たなサブ画素を追加したこと）によって赤サブ画素の表示する赤の相対輝度が低下することに起因する。例えば、原色として黄を追加した場合、つまり、赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素によって1つの画素が構成される場合、赤の相対輝度は半分以下に低下する。具体的には、画素によって表示される白（最高階調の白）の輝度を100%とすると、赤サブ画素によって表示される赤（最高階調の赤）の輝度は、三原色 LCD では約24%であったの対し、黄サブ画素が追加された多原色 LCD では約11%であり、約0.46倍となる。

[0027] 上述したように赤の相対輝度が低下する要因は、3つある。

[0028] 1つ目の要因は、画素内で赤サブ画素が占める面積の割合（面積比）の低

下である。黄サブ画素を追加すると、画素を構成するサブ画素の個数が3から4に増加するので、各サブ画素の面積が互いに略等しい場合、赤サブ画素の面積比は0.75倍となる。

[0029] 2つ目の要因は、赤カラーフィルタの相対的なY値の低下である。黄カラーフィルタを追加すると、黄カラーフィルタの光透過率は高い（つまりY値が高い）ので、カラーフィルタ全体のY値が高くなる。そのため、赤カラーフィルタの相対的なY値が低下し、約0.85倍となる。

[0030] 3つ目の要因は、バックライトの発光スペクトルにおける赤領域の強度の低下である。黄サブ画素を追加する場合、ホワイトバランスを保つために、バックライトの発光スペクトルにおける青領域の強度を高くする。そのため、赤領域の強度が低下し、約0.72倍となる。

[0031] 上述の3つの要因から、赤の相対輝度は約0.46（ $= 0.75 \times 0.85 \times 0.72$ ）倍となるので、三原色LCDにおける赤の輝度が約24%であるのに対し、黄サブ画素が追加された多原色LCDにおける赤の輝度は約11%である。このように、赤サブ画素によって表示される赤の相対輝度が低下し、その結果、画素によって表示される赤やオレンジ色の見映えが悪くなる。そのため、単に三原色映像信号を多原色映像信号に変換するだけでは（例えば特許文献2や特許文献3の方法を用いて信号変換を行うだけでは）十分に高い表示品位を実現することができない。

[0032] 本発明は、本願発明者が見出した上記知見に基づいてなされたものである。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。

[0033] 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つの原色を用いてカラー表示を行う多原色LCDである。

[0034] 液晶表示パネル10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、4つのサブ画素によって構成されている。図2（a）に、液晶表示パネル10の1つの画素の具体的な構成を示す。図2（a

) に示すように、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 および黄を表示する黄サブ画素 Y_e によって 1 つの画素が構成されている。

[0035] 図 2 (a) には、画素内で 4 つのサブ画素が 1 行 4 列に配置されている構成を例示しているが、図 2 (b) に示すように、画素内で赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e が 2 行 2 列に (すなわちマトリクス状に) 配置されていてもよい。図 2 (a) および (b) に示すように、本実施形態では、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 の面積は互いに略等しい。

[0036] なお、図 2 (a) には、画素内で左側から右側に向かって赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e がこの順で配置されている構成を例示しており、図 2 (b) には、画素内で左上から時計回りに赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、黄サブ画素 Y_e および青サブ画素 B がこの順で配置されている構成を例示しているが、画素内におけるサブ画素の配置はこれに限定されない。画素内で赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e がどのような順番で配置されていてもよい。

[0037] 信号変換回路 20 は、入力された三原色映像信号を多原色映像信号に変換する。信号変換回路 20 によって生成される多原色映像信号は、より具体的には、赤サブ画素 R によって表示される赤、緑サブ画素 G によって表示される緑、青サブ画素 B によって表示される青および黄サブ画素 Y_e によって表示される黄に対応した 4 色映像信号である。

[0038] 信号変換回路 20 は、例えば、赤、緑および青のそれぞれの輝度を示す RGB フォーマットの三原色映像信号を、赤、緑、青および黄のそれぞれの輝度を示す 4 色映像信号に変換する。なお、三原色映像信号のフォーマットは、RGB フォーマットに限定されるわけではなく、XYZ フォーマットや YCrCb フォーマットなどであってもよい。三原色映像信号は、どのようなフォーマットであっても、赤、緑および青の階調レベルを直接的または間接的に示すので、三原色の赤、緑および青の階調レベルをそれぞれ r、g、b

としたとき、 (r, g, b) と表される。三原色映像信号が、各原色について 8 ビットを割り当てられたデジタル信号である場合、 r, g, b はそれぞれ 0 以上 255 以下の整数である。

[0039] 液晶表示パネル 10 は、信号変換回路 20 によって生成された 4 色映像信号を受け取り、4 色映像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、種々の表示モードを用いることができ、例えば、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る。

[0040] 垂直配向モードとしては、具体的には、特開平 11—242225 号公報に開示されている MVA (Multi-domain Vertical Alignment) モードや、特開 2003—43525 号公報に開示されている 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。勿論、TN (Twisted Nematic) モードや IPS (In-Plane Switching) モード、FFS (Fringe Field Switching) モードなどの他の表示モードを用いてもよい。

[0041] あるいは、PSA 技術 (Polymer Sustained Alignment Technology) を用いることも好ましい。PSA 技術は、例えば、特開 2002—357830 号公報、特開 2003—177418 号公報および特開 2006—78968 号公報に開示されている。PSA 技術は、液晶材料中に少量の重合性化合物 (例えば光重合性モノマまたはオリゴマ) を混入しておき、液晶セルを組み立てた後、液晶層に所定の電圧を印加した状態で重合性材料に活性エネルギー線 (例えば紫外線) を照射し、生成される重合体によって、液晶分子のプレチルト方向を制御する技術である。重合体が生成されるとき液晶分子の配向状態が、電圧を取り去った後 (電圧を印加しない状態) においても維持 (記憶) される。重合体で形成される層を、ここでは配向維持層ということにする。配向維持層は、配向膜の表面 (液晶層側) に形成されるが、配向

膜の表面を覆う膜の形態をとる必要は必ずしも無く、重合体の粒子が離散的に存在する形態であつてもよい。

[0042] 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 が、三原色映像信号を単純に 4 色映像信号に変換するだけでなく、4 色映像信号のレベルを調整する。

[0043] 具体的には、信号変換回路 20 は、(255, 255, 255) と表される三原色映像信号が入力されたときに画素によって表示される白（つまり最高階調の白）の輝度を 100% とすると、(186, 0, 0) と表される三原色映像信号が入力されたとき、赤サブ画素 R によって表示される赤の輝度が 6.5% 以上になるように、4 色映像信号のレベルを調整する。また、信号変換回路 20 は、(223, 0, 0) と表される三原色映像信号が入力されたとき、赤サブ画素 R によって表示される赤の輝度が 9.7% 以上になるように、4 色映像信号のレベルを調整する。

[0044] 信号変換回路 20 が上述したように 4 色映像信号のレベルを調整することにより、見映えのよい赤やオレンジ色を表示することが可能になる。以下、この理由を図 3 (a) および (b) を参照しながら説明する。図 3 (a) および (b) は、横軸に三原色映像信号が示す赤の階調レベル r（赤の入力階調レベル）をとり、縦軸に赤サブ画素 R によって表示される赤の輝度（赤の出力輝度）をとったグラフであり、本発明の好適な実施形態における液晶表示装置 100 の赤サブ画素 R のガンマ特性を示す。図 3 (a) および (b) には、比較例として、信号変換回路 20 が 4 色映像信号のレベルの調整を行わない（つまり単純な信号変換のみが行われる）場合の赤サブ画素 R のガンマ特性も示されている。また、図 3 (a) および (b) には、参考例として、赤サブ画素 R の最大輝度が 13% となるような仮想的な多原色 LCD における赤サブ画素 R のガンマ特性も示されている。

[0045] 本願発明者は、赤サブ画素 R の輝度と、画素によって表示される赤やオレンジ色の見映えとの関係を検証した結果、赤サブ画素 R のガンマ特性を、赤サブ画素 R の最大輝度を 13% まで仮想的に増大させたときのガンマ特性に

合わせると、赤やオレンジ色の見映えが許容できる程度に改善することがわかった。

[0046] 図3(a)および(b)に示されているように、本実施形態における液晶表示装置100の赤サブ画素Rのガンマ特性は、比較例のガンマ特性(いわば本来のガンマ特性)よりも高輝度側にシフトしており、ほとんどの階調で参考例のガンマ特性(最大輝度13%のときのガンマ特性)に一致している。そのため、(186, 0, 0)と表される三原色映像信号が入力されたとき、つまり、赤の入力階調レベルが186であるとき、図3(a)に示すように、赤の出力輝度は、本来であれば比較例と同じ5.5%であるが、実際には参考例と同じ6.5%である。また、(223, 0, 0)と表される三原色映像信号が入力されたとき、つまり、赤の入力階調レベルが223であるとき、図3(b)に示すように、赤の出力輝度は、本来であれば比較例と同じ8.2%であるが、実際には参考例と同じ9.7%である。

[0047] 赤やオレンジ色の見映えの悪化は、例えば、マクベスチャートの15.Redや7.Orangeを表示するときに顕著である。従来のように単なる信号変換を行った場合、15.Redは輝度不足で見映えが悪く、7.Orangeは色味が黄側にシフトして見映えが悪い。マクベスチャートの15.Redは、(186, 70, 73)と表される三原色映像信号に対応し、7.Orangeは、(223, 141, 57)と表される三原色映像信号に対応する。そのため、本実施形態のように、マクベスチャートの15.Redおよび/または7.Orangeに対応する赤の入力階調レベル(186および/または223)において、4色映像信号のレベル調整によって赤の出力輝度を許容値まで増加させることにより、見映えのよい赤やオレンジ色を表示することが可能になる。

[0048] ここで、赤の出力輝度を許容値まで増加させるために4色映像信号の赤の階調レベルをどの程度高くするのか説明する。

[0049] ガンマ値がごく一般的な2.2である場合、赤の最大輝度をA(%)とすると、X階調における赤の輝度 $L R_x$ (%)は、下記式(1)で表される。

$$L R_x = A (X / 255)^{1/0.45} \dots (1)$$

[0050] 従って、赤の最大輝度が 11% である場合、赤の入力階調レベルが 186 であるときの赤の輝度 $L R_{186}$ は、下記式 (2) で表されるように、5.5% となる。

$$L R_{186} = 11 (186 / 255)^{1/0.45} = 5.5 \dots (2)$$

[0051] これに対し、赤の最大輝度が 13% である場合、赤の入力階調レベルが 186 であるときの赤の輝度 $L R_{186}$ は、下記式 (3) で表されるように、6.5% である。

$$L R_{186} = 13 (186 / 255)^{1/0.45} = 6.5 \dots (3)$$

[0052] そのため、赤の最大輝度が 11% である液晶表示パネル 10 で、6.5% の輝度を実現できる階調 X は、下記式 (4) から算出されるように 201 である。

$$6.5 = 11 (X_1 / 255)^{1/0.45} \dots (4)$$

[0053] 従って、信号変換回路 20 は、赤の階調レベル r が 186 である三原色映像信号が入力されたとき、4色映像信号の赤の階調レベルを 201 に調整する (増加させる) ことによって、赤サブ画素 R によって表示される赤の輝度を、本来の 5.5% から 6.5% に高くすることができる。

[0054] また、赤の最大輝度が 11% である場合、赤の入力階調レベルが 223 であるときの赤の輝度 $L R_{223}$ は、下記式 (5) で表されるように、8.2% となる。

$$L R_{223} = 11 (223 / 255)^{1/0.45} = 8.2 \dots (5)$$

[0055] これに対し、赤の最大輝度が 13% である場合、赤の入力階調レベルが 223 であるときの赤の輝度 $L R_{223}$ は、下記式 (6) で表されるように、9.7% である。

$$L R_{223} = 13 (223 / 255)^{1/0.45} = 9.7 \dots (6)$$

[0056] そのため、赤の最大輝度が 11% である液晶表示パネル 10 で、9.7% の輝度を実現できる階調 X_2 は、下記式 (7) から算出されるように 241 である。

$$9.7 = 11 (X_2 / 255)^{1/0.45} \dots (7)$$

[0057] 従って、信号変換回路20は、赤の階調レベルrが223である三原色映像信号が入力されたとき、4色映像信号の赤の階調レベルを241に調整する（増加させる）ことによって、赤サブ画素Rによって表示される赤の輝度を、本来の8.2%から9.7%に高くすることができる。

[0058] なお、図3には、赤サブ画素Rのガンマ特性を、最大輝度13%のときのガンマ特性に一致させる例を示しているが、赤やオレンジ色の見映えをさらに良くするために、赤サブ画素Rの輝度をさらに高くしてもよく、赤サブ画素Rのガンマ特性を、最大輝度が13%を超えるときのガンマ特性に一致させてもよい。つまり、赤の入力階調レベルが186であるとき、赤の出力輝度が6.5%を超えるように4色映像信号のレベル調整を行ってもよいし、赤の入力階調レベルが223であるとき、赤の出力輝度が9.7%を超えるように4色映像信号のレベル調整を行ってもよい。

[0059] また、図3に例示しているように、186および223以外の入力階調レベルにおいても、赤の出力輝度が増加するようなレベル調整を行うことが好ましい。つまり、信号変換回路20は、赤の階調レベルrが186以上である三原色映像信号が入力されたときに赤の輝度が6.5%以上になるように4色映像信号のレベルを調整することが好ましく、また、赤の階調レベルrが223以上である三原色映像信号が入力されたときに赤の輝度が9.7%以上になるように4色映像信号のレベルを調整することが好ましい。

[0060] 表1に、赤の入力階調レベルが186、200、210および223である場合について、赤の出力輝度の本来の値（レベル調整前の値）および許容値（レベル調整後の値）と、その許容値を実現するための4色映像信号の赤の階調レベルとを示す。

[0061]

[表 1]

赤の 入力階調レベル	赤の出力輝度		4色映像信号の 赤の階調レベル
	本来の値 (レベル調整前)	許容値 (レベル調整後)	
186	5.5%	6.5%	201
200	6.4%	7.6%	216
210	7.2%	8.5%	227
223	8.2%	9.7%	241

[0062] 表 1 に示すように、赤の入力階調レベルが 200 であるとき、赤の出力輝度を本来の値である 6.4% から許容値である 7.6% にするためには、4 色映像信号の赤の階調レベルを 216 にすればよい。また、赤の入力階調レベルが 210 であるとき、赤の出力輝度を本来の値である 7.2% から許容値である 8.5% にするためには、4 色映像信号の赤の階調レベルを 227 にすればよい。赤の入力階調レベルが 186 および 223 であるときについては、既に説明した通りである。

[0063] なお、図 3 からわかるように、赤サブ画素 R のガンマ特性を、すべての階調について最大輝度 13% のときのガンマ特性に一致させることはできなし。具体的には、最高階調（つまり 255 階調）およびそれに近い階調については、赤サブ画素 R のガンマ特性を、最大輝度 13% のときのガンマ特性に一致させることはできない。これは、どのような信号変換を行うにせよ、液晶表示パネル 10 によって表示される赤の最大輝度自体は、11% のままだからである。

[0064] いっそう高い表示品位を実現する観点からは、少なくとも 186 以上 223 以下の入力階調レベルについて、赤の輝度を許容値以上にする（つまり赤サブ画素 R のガンマ特性を最大輝度 13% 以上のときのガンマ特性に一致させる）ことが好ましい。つまり、信号変換回路 20 は、赤の階調レベル r が 186 以上 223 以下である三原色映像信号が入力されたとき、赤サブ画素 R によって表示される赤の輝度が $13 \cdot (r / 255)$ が⁴⁵⁹以上となるように、4 色映像信号のレベルを調整することが好ましい。

[0065] なお、図 3 には、186 未満の入力階調レベルについても、赤サブ画素 R

のガンマ特性が、最大輝度 13% のときのガンマ特性に一致する (つまり赤の輝度が $13 \left(r / 255 \right)^{1/0.45} \%$ となる) 例を示しているが、図 4 に示すように、4 色映像信号のレベルを調整してもよい。図 4 に示す例では、186 未満の入力階調レベルでは、赤サブ画素 R のガンマ特性は、最大輝度 13% のときのガンマ特性 (参考例) に一致していないが、赤やオレンジ色の見映えの悪化が視認されやすい 186 以上 223 以下の入力階調レベルにおいて、赤サブ画素 R のガンマ特性が最大輝度 13% のときのガンマ特性 (参考例) に一致しているので、実用上十分に高い表示品位を実現することができる。

[0066] 続いて、本実施形態における液晶表示装置 100 が備える信号変換回路 20 の具体的な構成を説明する。

[0067] 図 5 に、信号変換回路 20 の具体的な構成の例を示す。図 5 に示す信号変換回路 20 は、4 色変換部 22 と、赤レベル調整部 24 とを有する。

[0068] 4 色変換部 22 は、入力された三原色映像信号に基づいて 4 色映像信号を生成する。ただし、4 色変換部 22 は、4 色映像信号のレベル調整を行わず。つまり、4 色変換部 22 により得られた 4 色映像信号が仮にそのまま液晶表示パネル 10 に出力されると、赤の出力輝度は本来の値のままである。4 色変換部 22 において、4 色映像信号を生成するための具体的な変換アルゴリズムとしては、三原色映像信号を多原色映像信号に変換する公知の種々のアルゴリズムを用いることができる。

[0069] 赤レベル調整部 24 は、4 色変換部 22 により得られた 4 色映像信号の赤の階調レベルを調整する。赤レベル調整部 24 は、例えば、赤の出力輝度の許容値に対応した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、このルックアップテーブルを参照して赤の階調レベルを調整することができる。勿論、ルックアップテーブルを参照する代わりに、演算により階調レベルの調整を行ってもよい。

[0070] ここで、4 色変換部 22 が 4 色映像信号を生成するための変換アルゴリズムの具体例を説明する。4 色変換部 22 の変換アルゴリズムとしては、例え

ば特開 2005-303989 号公報に開示されている変換アルゴリズムが好適に用いられる。以下、図 6 を参照しながら、この変換アルゴリズムを説明する。

[0071] 図 6 は、4 色変換部 22 の具体的な構成の一例を示すブロック図である。図 6 に示す 4 色変換部 22 は、色成分抽出部 22 a と、階調振分部 22 b とから構成されている。

[0072] 色成分抽出部 22 a は、入力された三原色映像信号から、7 つの色成分、より具体的には、赤成分、緑成分、青成分、黄成分、マゼンタ成分、シアン成分および白成分を抽出する。色成分の抽出は、以下のようにして行われる。

[0073] 三原色映像信号は、赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b の大小関係に基づいて 6 つのパターンに分類される。例えば、三原色映像信号は以下のパターン (1) ~ (6) に分類される。

$$(1) \quad r \geq g \geq b$$

$$(2) \quad r \geq b > g$$

$$(3) \quad b > r \geq g$$

$$(4) \quad b > g > r$$

$$(5) \quad g \geq b > r$$

$$(6) \quad g > r \geq b$$

[0074] 赤成分、緑成分、青成分、黄成分、マゼンタ成分、シアン成分および白成分の階調レベルをそれぞれ r_0 、 g_0 、 b_0 、 y_0 、 m_0 、 c_0 、 w_0 としたとき、各色成分の階調レベルは、パターンごとに以下のようにして算出される。

[0075] [パターン (1) の場合]

$r \geq g \geq b$ の場合、図 7 (a) に示すように、赤の階調レベル r と緑の階調レベル g との差分が赤成分の階調レベル r_0 となる (つまり $r_0 = r - g$)。また、緑の階調レベル g と青の階調レベル b との差分が黄成分の階調レベル y_0 となる (つまり $y_0 = g - b$)。さらに、青の階調レベル b が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = b$)。緑成分、青成分、マゼンタ成分およびシ

アン成分の階調レベル g_0 、 b_0 、 m_0 、 c_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $g_0 = b_0 = m_0 = c_0 = 0$) 。

[0076] [パターン (2) の場合]

$r \geq b > g$ の場合、図 7 (b) に示すように、赤の階調レベル r と青の階調レベル b との差分が赤成分の階調レベル r_0 となる (つまり $r_0 = r - b$) 。

また、青の階調レベル b と緑の階調レベル g との差分がマゼンタ成分の階調レベル m_0 となる (つまり $m_0 = b - g$) 。

さらに、緑の階調レベル g が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = g$) 。

緑成分、青成分、黄成分およびシアン成分の階調レベル g_0 、 b_0 、 y_0 、 c_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $g_0 = b_0 = y_0 = c_0 = 0$) 。

[0077] [パターン (3) の場合]

$b > r \geq g$ の場合、図 7 (c) に示すように、青の階調レベル b と赤の階調レベル r との差分が青成分の階調レベル b_0 となる (つまり $b_0 = b - r$) 。

また、赤の階調レベル r と緑の階調レベル g との差分がマゼンタ成分の階調レベル m_0 となる (つまり $m_0 = r - g$) 。

さらに、緑の階調レベル g が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = g$) 。

赤成分、緑成分、黄成分およびシアン成分の階調レベル r_0 、 g_0 、 y_0 、 c_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $r_0 = g_0 = y_0 = c_0 = 0$) 。

[0078] [パターン (4) の場合]

$b > g > r$ の場合、図 7 (d) に示すように、青の階調レベル b と緑の階調レベル g との差分が青成分の階調レベル b_0 となる (つまり $b_0 = b - g$) 。

また、緑の階調レベル g と赤の階調レベル r との差分がシアン成分の階調レベル c_0 となる (つまり $c_0 = g - r$) 。

さらに、赤の階調レベル r が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = r$) 。

赤成分、緑成分、黄成分およびマゼンタ成分の階調レベル r_0 、 g_0 、 y_0 、 m_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $r_0 = g_0 = y_0 = m_0 = 0$) 。

[0079] [パターン (5) の場合]

$g \geq b > r$ の場合、図 7 (e) に示すように、緑の階調レベル g と青の階

調レベル b との差分が緑成分の階調レベル g_0 となる (つまり $g_0 = g - b$) 。
 また、青の階調レベル b と赤の階調レベル r との差分がシアン成分の階調レベル c_0 となる (つまり $c_0 = b - r$) 。さらに、赤の階調レベル r が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = r$) 。赤成分、青成分、黄成分およびマゼンタ成分の階調レベル r_0 、 b_0 、 y_0 、 m_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $r_0 = b_0 = y_0 = m_0 = 0$) 。

[0080] [パターン (6) の場合]

$g > r \geq b$ の場合、図 7 (f) に示すように、緑の階調レベル g と赤の階調レベル r との差分が緑成分の階調レベル g_0 となる (つまり $g_0 = g - r$) 。
 また、赤の階調レベル r と青の階調レベル b との差分が黄成分の階調レベル y_0 となる (つまり $y_0 = r - b$) 。さらに、青の階調レベル b が白成分の階調レベル w_0 となる (つまり $w_0 = b$) 。赤成分、青成分、マゼンタ成分およびシアン成分の階調レベル r_0 、 b_0 、 m_0 、 c_0 はそれぞれ 0 となる (つまり $r_0 = b_0 = m_0 = c_0 = 0$) 。

[0081] このようにして算出された各色成分の階調レベルは、関連するサブ画素に振り分けられる。赤成分の階調レベル r_0 は、赤の表示に寄与するサブ画素である赤サブ画素 R に振り分けられる。緑成分の階調レベル g_0 は、緑の表示に寄与するサブ画素である緑サブ画素 G に振り分けられる。青成分の階調レベル b_0 は、青の表示に寄与するサブ画素である青サブ画素 B に振り分けられる。黄成分の階調レベル y_0 は、黄の表示に寄与するサブ画素である赤サブ画素 R、緑サブ画素 G および黄サブ画素 Y_e に振り分けられる。マゼンタ成分の階調レベル m_0 は、マゼンタの表示に寄与するサブ画素である赤サブ画素 R および青サブ画素 B に振り分けられる。シアン成分の階調レベル c_0 は、シアンの表示に寄与するサブ画素である緑サブ画素 G および青サブ画素 B に振り分けられる。白成分の階調レベル w_0 は、白の表示に寄与するサブ画素である赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B および黄サブ画素 Y_e (つまりすべてのサブ画素) に振り分けられる。

[0082] 従って、4 色映像信号が示す赤、緑、青および黄の階調レベル (出力階調

レベル) をそれぞれ r_1 、 g_1 、 b_1 、 y_1 とすると、赤、緑、青および黄の出力階調レベル r_1 、 g_1 、 b_1 、 y_1 は、下記式 (8) ~ (11) で表される。

$$r_1 = r_0 + y_0 + m_0 + w_0 \quad \dots (8)$$

$$g_1 = g_0 + y_0 + c_0 + w_0 \quad \dots (9)$$

$$b_1 = b_0 + m_0 + c_0 + w_0 \quad \dots (10)$$

$$y_1 = y_0 + w_0 \quad \dots (11)$$

[0083] 図8 (a) に、パターン (1) の場合 (より厳密にはパターン (1) のうち $r > g > b$ の場合) の階調振り分けを模式的に示す。この場合、入力された三原色映像信号から抽出される色成分は、図8 (a) の左側に示しているように、赤成分、黄成分および白成分である。そのため、赤の出力階調レベル r_1 は、図8 (a) の右側に示しているように、赤成分の階調レベル r_0 、黄成分の階調レベル y_0 および白成分の階調レベル w_0 の和である (つまり $r_1 = r_0 + y_0 + w_0$)。同様に、緑の出力階調レベル g_1 は、黄成分の階調レベル y_0 および白成分の階調レベル w_0 の和である (つまり $g_1 = y_0 + w_0$)。また、青の出力階調レベル b_1 は、白成分の階調レベル w_0 であり (つまり $b_1 = w_0$)、黄の出力階調レベル y_1 は、黄成分の階調レベル y_0 および白成分の階調レベル w_0 の和である (つまり $y_1 = y_0 + w_0$)。

[0084] 図8 (b) に、パターン (4) の場合の階調振り分けを模式的に示す。この場合、入力された三原色映像信号から抽出される色成分は、図8 (b) の左側に示しているように、青成分、シアン成分および白成分である。そのため、赤の出力階調レベル r_1 は、図8 (b) の右側に示しているように、白成分の階調レベル w_0 である (つまり $r_1 = w_0$)。同様に、緑の出力階調レベル g_1 は、シアン成分の階調レベル c_0 および白成分の階調レベル w_0 の和である (つまり $g_1 = c_0 + w_0$)。また、青の出力階調レベル b_1 は、青成分の階調レベル b_0 、シアン成分の階調レベル c_0 および白成分の階調レベル w_0 の和であり (つまり $b_1 = b_0 + c_0 + w_0$)、黄の出力階調レベル y_1 は、白成分の階調レベル w_0 である (つまり $y_1 = w_0$)。

[0085] なお、ここで説明した (式 (8) ~ (11) で示される) 階調の振り分け

方は、もっとも単純な例であり、特開2005—303989号公報に開示されているような改変を適宜行ってもよい。

産業上の利用可能性

[0086] 本発明による多原色液晶表示装置は、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

[0087] 10 液晶表示パネル
20 信号変換回路
22 4色変換部
22a 色成分抽出部
22b 階調振分部
24 赤レベル調整部
100 液晶表示装置
R 赤サブ画素
G 緑サブ画素
B 青サブ画素
Ye 黄サブ画素

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から構成された画素を有する液晶表示/《ネルを備えた多原色液晶表示装置であつて、

入力された三原色映像信号を、前記赤サブ画素によって表示される赤、前記緑サブ画素によって表示される緑、前記青サブ画素によって表示される青および前記黄サブ画素によって表示される黄に対応した4色映像信号に変換する信号変換回路をさらに備え、

前記信号変換回路に入力される三原色映像信号を、三原色の赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b （それぞれ0以上255以下の整数である）を用いて (r, g, b) と表し、 $(255, 255, 255)$ と表される三原色映像信号が入力されたときに前記画素によって表示される白の輝度を100%とすると、

前記信号変換回路は、 $(186, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が6.5%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する多原色液晶表示装置。

[請求項 2] 前記信号変換回路は、 $(223, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が9.7%以上になるように、4色映像信号のレベルを調整する請求項 1に記載の多原色液晶表示装置。

[請求項 3] 赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素から構成された画素を有する液晶表示/《ネルを備えた多原色液晶表示装置であつて、

入力された三原色映像信号を、前記赤サブ画素によって表示される赤、前記緑サブ画素によって表示される緑、前記青サブ画素によって表示される青および前記黄サブ画素によって表示される黄に対応した4色映像信号に変換する信号変換回路をさらに備え、

前記信号変換回路に入力される三原色映像信号を、三原色の赤、緑および青の階調レベル r 、 g 、 b （それぞれ 0 以上 255 以下の整数である）を用いて (r, g, b) と表し、 $(255, 255, 255)$ と表される三原色映像信号が入力されたときに前記画素によって表示される白の輝度を 100% とすると、

前記信号変換回路は、 $(223, 0, 0)$ と表される三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が 9.7% 以上になるように、4 色映像信号のレベルを調整する多原色液晶表示装置。

[請求項4]

前記信号変換回路は、赤の階調レベル r が 186 以上である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が 6.5% 以上になるように、4 色映像信号のレベルを調整する請求項 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、赤の階調レベル r が 223 以上である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が 9.7% 以上になるように、4 色映像信号のレベルを調整する請求項 1 から 4 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

[請求項6]

前記信号変換回路は、赤の階調レベル r が 186 以上 223 以下である三原色映像信号が入力されたとき、前記赤サブ画素によって表示される赤の輝度が $1.3 \left(r / 255 \right)^{1/0.45} \%$ 以上となるように、4 色映像信号のレベルを調整する請求項 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]

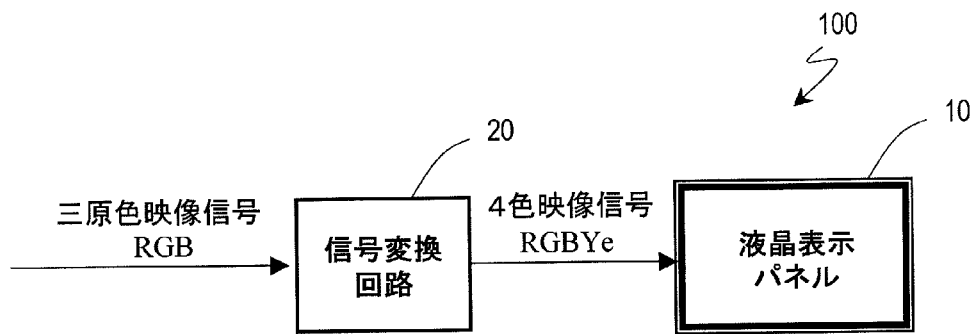
前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素の面積は互いに略等しい請求項 1 から 6 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

[請求項8]

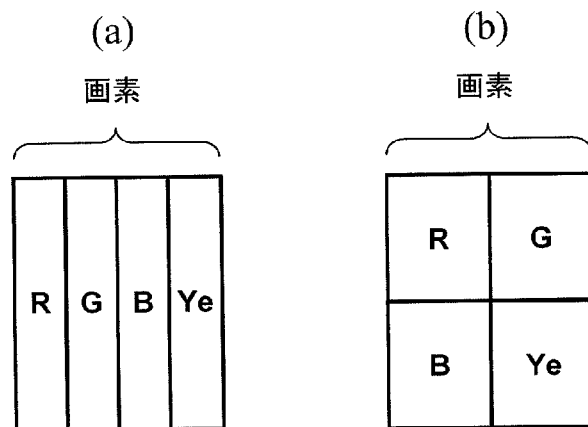
前記信号変換回路は、入力された三原色映像信号に基づいて 4 色映像信号を生成する 4 色変換部と、前記 4 色変換部により得られた 4 色映像信号の赤の階調レベルを調整する赤レベル調整部と、を有する請

求項 1 から 7 のいずれかに記載の多原色液晶表示装置。

[図1]

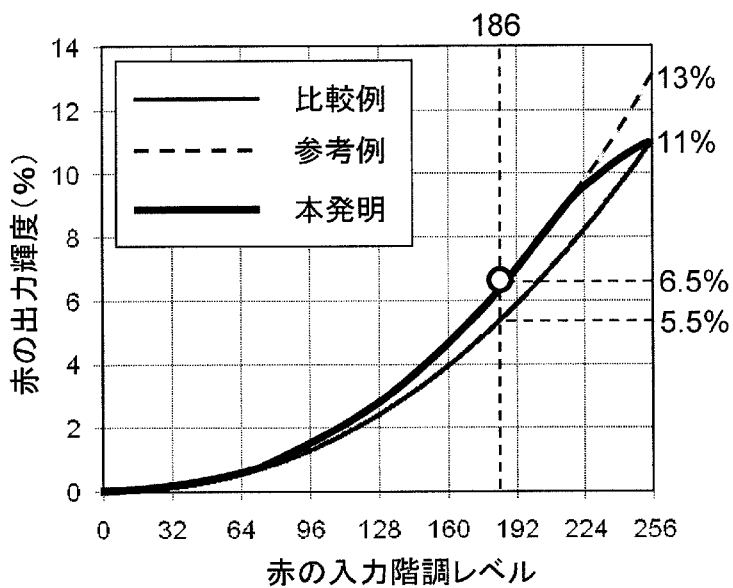


[図2]

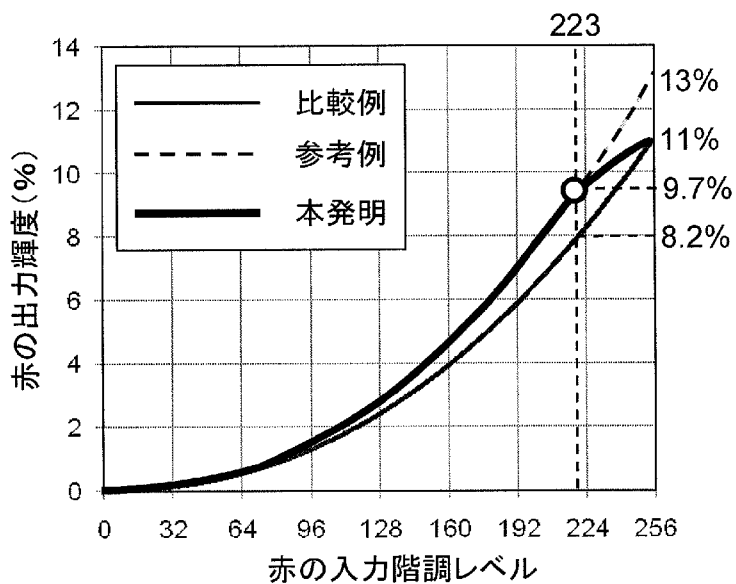


[図3]

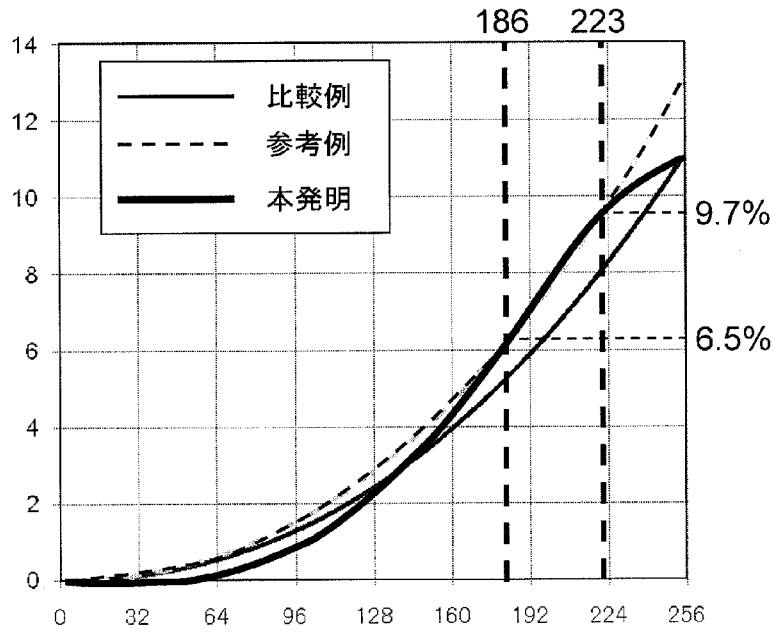
(a)



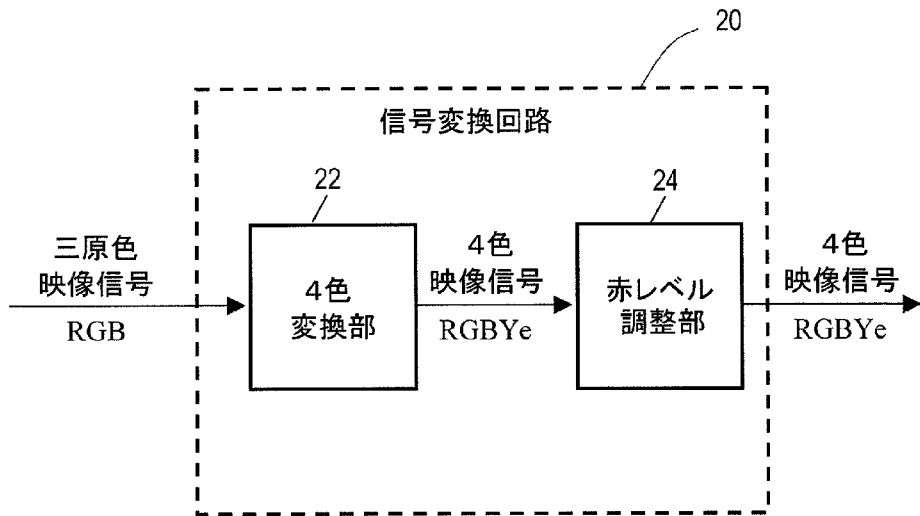
(b)



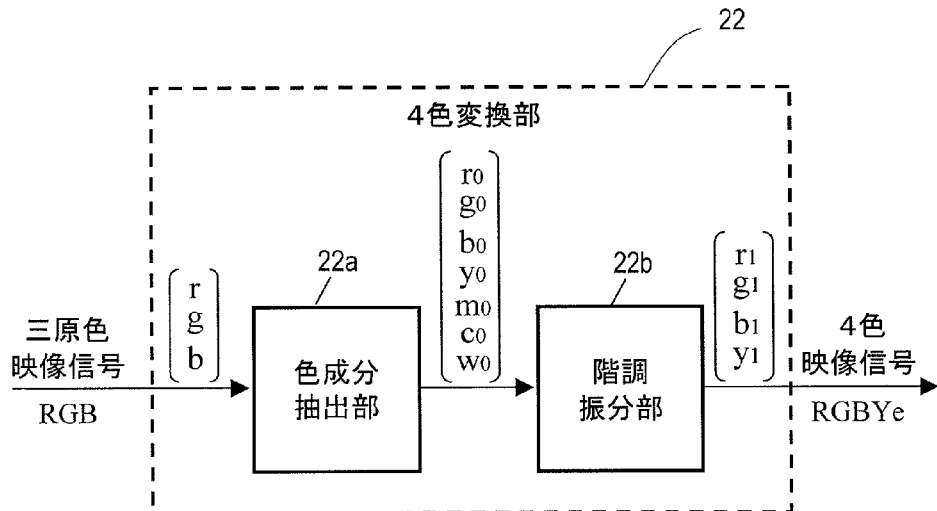
[図4]



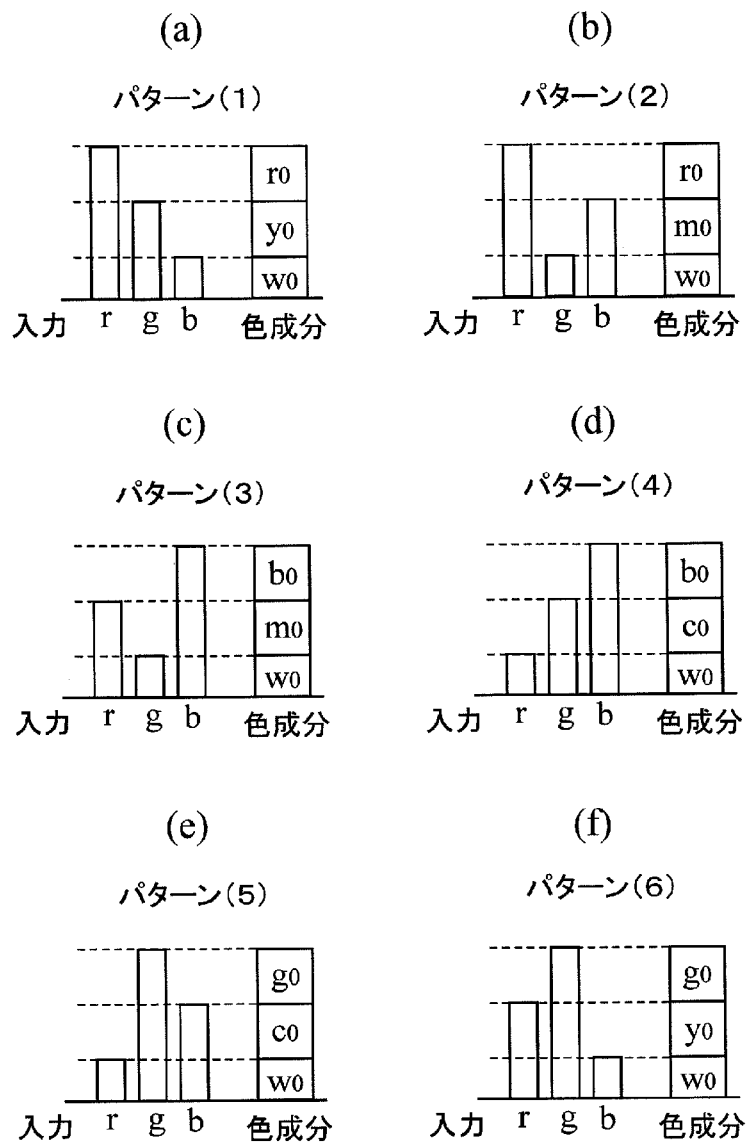
[図5]



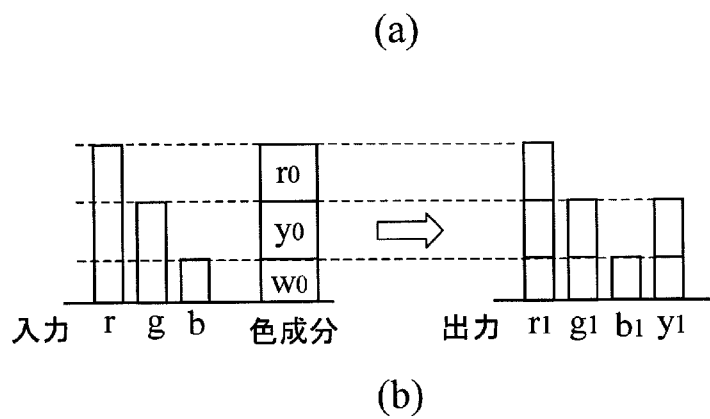
[図6]



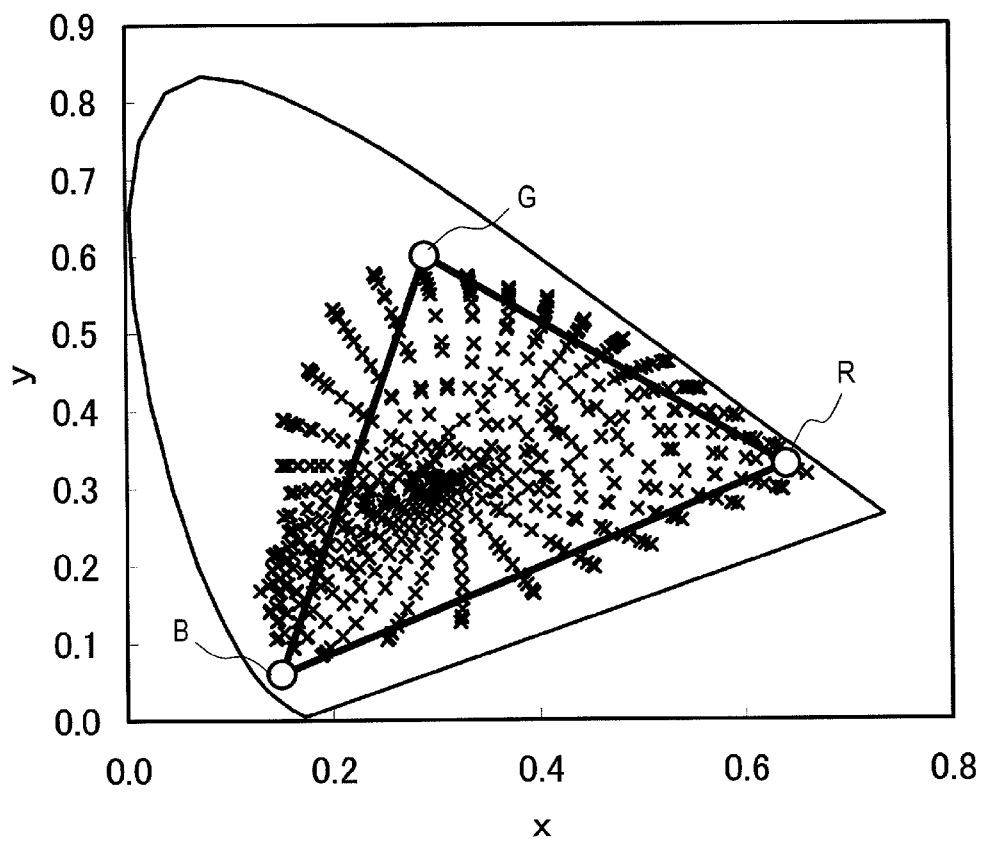
[図7]



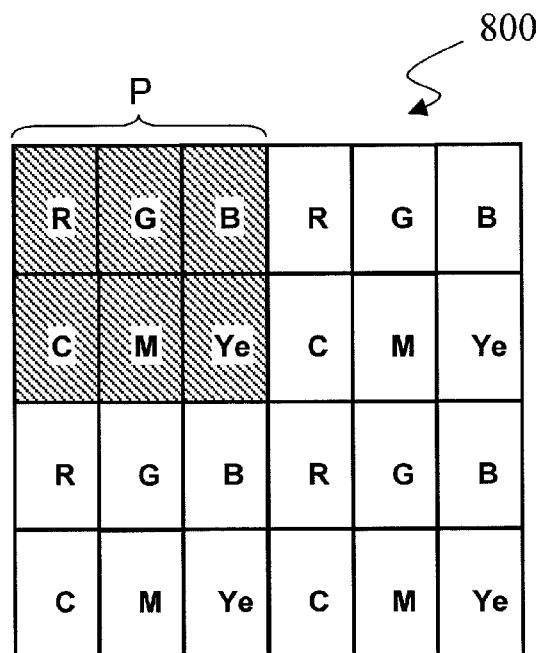
[図8]



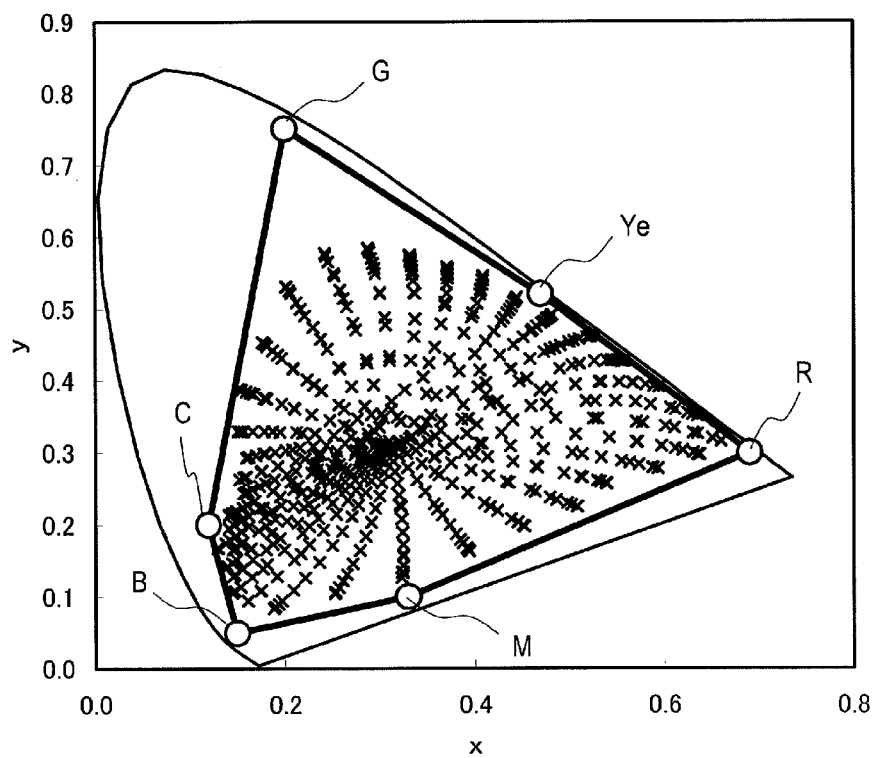
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 0 1 1 / 0 6 5 0 7 8

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36 (2006.01)i, G02F1/133 (2006.01)i, G09G3/20 (2006.01)i, H04N9/30 (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, G09G3/20, H04N9/30

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	1996-2011	
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994-2011

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	WO 2010/055626 A1 (Sharp Corp.), 20 May 2010 (20.05.2010), entire text; all drawings & EP 2357641 A1 & US 2011/0216109 A1	1-8
Y	JP 2001-209047 A (Sharp Corp.), 03 August 2001 (03.08.2001), entire text; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2004-226835 A (Pioneer Corp.), 12 August 2004 (12.08.2004), paragraphs [0057] to [0059] & US 2004/0150585 A1 & EP 1450567 A1	1-8

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

"I" 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
21 September, 2011 (21.09.11)

Date of mailing of the international search report
04 October, 2011 (04.10.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 065078

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2008/038568 A1 (Sharp Corp.), 03 April 2008 (03.04.2008), paragraphs [0067], [0089] to [0123]; figs. 15 to 23 & US 2010/0091032 A1 & EP 2071554 A1 & CN 101558440 A	1-8

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 , G09G3/20 (2006. 01) i , H04N9/30 (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, G09G3/20, H04N9/30

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	1 9 2 2 — 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 — 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 — 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 — 2 0 1 1 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	W0 2010/055626 A1 (シャープ株式会社) 2010. 05. 20 全文 , 全図 & EP 2357641 A1 & US 2011/0216109 A1	1 - 8
Y	JP 2001-209047 A (シャープ株式会社) 2001. 08. 03 全文 , 全図 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2004-226835 A (パイオニア株式会社) 2004. 08. 12 段落 【0 0 5 7】 - 【0 0 5 9】 & US 2004/0150585 A1 & EP 1450567 A1	1 - 8

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

IA 「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
IE」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
I」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)
Iθ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「」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
rx」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
IY」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
I&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
2 1 . 0 9 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日
0 4 . 1 0 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA / JP)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)	2 G	9 3 0 7
武田 悟		
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線	3 2 2 6	

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
A	wo 2008/038568 AI (シャープ株式会社) 2008. 04. 03 段落 【0067】 【0089】 - 【0123】 , 第15—23図 & US 2010/0091032 AI & EP 2071554 AI & CN 101558440 A	1 - 8