

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2015 年 10 月 8 日(08.10.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/152004 A1

- (51) 国際特許分類:
G09G 3/36 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)
G02F 1/133 (2006.01) H04N 9/64 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/059427
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 26 日(26.03.2015)
- (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 2014-073620 2014 年 3 月 31 日(31.03.2014) JP
- (71) 出願人: 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 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 富沢 一成(TOMIZAWA Kazunari). 中川 慎司(NAKAGAWA Shinji).
- (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, BN, 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, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

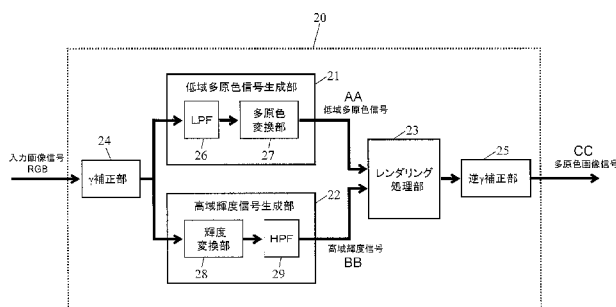
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: MULTI-PRIMARY COLOR DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 多原色表示装置

【図6】



- 21... LOW-FREQUENCY MULTI-PRIMARY COLOR SIGNAL GENERATION UNIT
22... HIGH-FREQUENCY BRIGHTNESS SIGNAL GENERATION UNIT
23... RENDERING PROCESSING UNIT
24... γ CORRECTION UNIT
25... REVERSE γ CORRECTION UNIT
27... MULTI-PRIMARY COLOR CONVERSION UNIT
28... BRIGHTNESS CONVERSION UNIT
RGB... INPUT IMAGE SIGNAL
AA... LOW-FREQUENCY MULTI-PRIMARY COLOR SIGNAL
BB... HIGH-FREQUENCY BRIGHTNESS SIGNAL
CC... MULTI-PRIMARY COLOR IMAGE SIGNAL

(57) Abstract: A multi-primary color display device is provided with a multi-primary color display panel and a signal conversion circuit (20) for converting an input image signal into a multi-primary color image signal, and is capable of distributing a red sub-pixel, green sub-pixel, blue sub-pixel, and yellow sub-pixel that constitute a pixel into two virtual pixels, and performing a display amounting to two pixels that are adjacent in the input image using these two virtual pixels. The signal conversion circuit has a low-frequency multi-primary color signal generation unit (21). The low-frequency multi-primary color signal generation unit performs multi-primary color conversion of a low-frequency component so that the ratio of the absolute brightness of the yellow sub-pixel to the sum of the absolute brightness of the red sub-pixel and the absolute brightness of the green sub-pixel is 0.5 to 2.0 inclusive, if one pixel out of the two adjacent pixels in the input image shows a specific color. This prevents the occurrence of a phenomenon where the relationship of magnitude in brightness between two pixels ends up being reversed between the input side and the output side when attention is being paid to two pixels that are adjacent to one another in an input image.

(57) 要約:

[続葉有]

多原色表示装置は、多原色表示パネルと、入力画像信号を多原色画像信号に変換する信号変換回路（２０）とを備え、画素を構成する赤サブ画素、緑サブ画素、青サブ画素および黄サブ画素を２つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した２画素分の表示を２つの仮想画素によって行うことができる。信号変換回路は、低域多原色信号生成部（２１）を有する。低域多原色信号生成部は、入力画像における隣接した２画素のうち一方の画素が特定の色を示す場合、赤サブ画素の絶対輝度および緑サブ画素の絶対輝度の和に対する黄サブ画素の絶対輝度の比が、０．５以上２．０以下になるように低域成分の多原色化を行う。これにより、入力画像における互いに隣接した２つの画素に着目したとき、入力側と出力側とで、２つの画素の輝度の大小関係が逆転してしまう現象の発生を防止する。

明 細 書

発明の名称：多原色表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、多原色表示装置に関する。

背景技術

[0002] 一般的な表示装置では、光の三原色である赤、緑および青を表示する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。色再現範囲が狭いと、物体色（自然界に存在する様々な物体の色である；非特許文献1参照）の一部を表示することができない。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増やす手法が提案されている。

[0004] 例えば、特許文献1には、6つの原色を用いて表示を行う表示装置が開示されている。また、特許文献1には、4つの原色を用いて表示を行う表示装置や、5つの原色を用いて表示を行う表示装置も開示されている。6つの原色を用いて表示を行う表示装置の一例を図16に示す。図16に示す表示装置800では、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、マゼンタサブ画素Mおよび黄サブ画素Yeによって1つの画素Pが構成される。この表示装置800では、6つのサブ画素によって表示される赤、緑、青、シアン、マゼンタおよび黄の6つの原色を混色することにより、カラー表示が行われる。

[0005] 表示に用いる原色の数を増やす、つまり、4つ以上の原色を用いて表示を行うことにより、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」と称し、3つの原色を用いて表示を行う（つまり従来の一般的な）表示装置を「三原色表示装置」と称する。

[0006] しかしながら、多原色表示装置で、三原色表示装置と同等の解像度を有する画像を表示するためには、画面サイズが同一の場合、デバイス構造の細密化が必要となり、生産コストが増大してしまう。これは、多原色表示装置では1画素あたりのサブ画素の数が3から4以上に増加するので、同一画面サイズで同一画素数を実現するためには、三原色表示装置と比べてサブ画素のサイズを小さくしなくてはならないからである。具体的には、表示に用いる原色の数を m ($m \geq 4$) とすると、サブ画素のサイズを $3/m$ にしなくてはならない。例えば、6つの原色を用いて表示を行う多原色表示装置では、サブ画素のサイズを $1/2$ ($= 3/6$) にする必要がある。

[0007] そこで、多原色表示装置において、三原色表示装置と比べてサブ画素サイズを小さくすることなく、同等またはより高い解像度の画像を表示するための技術が、特許文献2に提案されている。図17に示すように、特許文献2の多原色表示装置900では、1つの画素Pを構成する複数のサブ画素SP1～SP6を、複数の仮想的な画素（以下では「仮想画素」と呼ぶ）VP1、VP2に振り分け、各仮想画素を表示単位として表示を行うことができる。

[0008] 図18に、特許文献2の多原色表示装置900が備える信号変換回路920を示す。信号変換回路920は、図18に示すように、低域多原色信号生成部921と、高域輝度信号生成部922と、レンダリング処理部923とを有する。信号変換回路920は、さらに、 γ 補正部924と、逆 γ 補正部925とを有する。

[0009] 信号変換回路920への入力画像信号は、まず、 γ 補正部924によって γ 補正処理を施される。 γ 補正処理を施された画像信号は、次に、低域多原色信号生成部921と、高域輝度信号生成部922とにそれぞれ入力される。

[0010] 低域多原色信号生成部921は、入力画像信号に基づいて、低域多原色信号を生成する。低域多原色信号は、入力画像信号の低域成分（相対的に空間周波数が低い成分）が多原色化された（つまり4つ以上の原色に対応するよ

うに変換がなされた) 信号である。

[0011] 低域多原色信号生成部 921 は、低域成分抽出部 (ローパスフィルタ: LPF) 926 と、多原色変換部 927 とを有する。ローパスフィルタ 926 は、入力画像信号から低域成分を抽出する。ローパスフィルタ 926 によって抽出された入力画像信号の低域成分は、多原色変換部 927 によって多原色化される。多原色化された低域成分は、低域多原色信号として出力される。

[0012] 高域輝度信号生成部 922 は、入力画像信号に基づいて、高域輝度信号を生成する。高域輝度信号は、入力画像信号の高域成分 (相対的に空間周波数が高い成分) が輝度変換された信号である。

[0013] 高域輝度信号生成部 922 は、輝度変換部 928 と、高域成分抽出部 (ハイパスフィルタ: HPF) 929 とを有する。輝度変換部 928 は、入力画像信号を輝度変換して輝度信号を生成する。ハイパスフィルタ 929 は、輝度変換部 928 によって生成された輝度信号の高域成分を、高域輝度信号として抽出する。

[0014] レンダリング処理部 923 は、低域多原色信号生成部 921 によって生成された低域多原色信号と、高域輝度信号生成部 922 によって生成された高域輝度信号とに基づいて、複数の仮想画素へのレンダリング処理を行う。レンダリング処理部 923 は、複数の仮想画素への複数のサブ画素の振り分けパターンを規定する重み係数が格納された記憶部 923a を含んでおり、入力画像の解像度等に応じて好ましい重み係数を選択し、選択された重み係数で規定される振り分けパターンに従ってレンダリング処理を行う。レンダリング処理によって生成された画像信号は、逆 γ 補正部 925 によって逆 γ 補正を施され、多原色画像信号として出力される。

[0015] このように、信号変換回路 920 では、入力画像信号の低域成分に対しては多原色化処理を行い、高域成分に対しては輝度変換処理を行う。これらの処理によって得られた低域多原色信号と高域輝度信号とを組み合わせ、仮想画素へレンダリングすることにより、4つの原色に対応した画像信号 (多原

色画像信号)を出力することができる。

先行技術文献

特許文献

[0016] 特許文献1：国際公開第2006／018926号

特許文献2：国際公開第2012／067038号

非特許文献

[0017] 非特許文献1：M. R. Pointer, "The gamut of real surface colors", Color Research and Application, Vol.5, No.3, pp.145-155 (1980)

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0018] しかしながら、本願発明者の検討によれば、特許文献2に開示されている技術を単純に用いると、特定の入力画像を表示する際に、不具合が発生することがわかった。

[0019] 具体的には、入力画像における互いに隣接した2つの画素に着目したとき、入力側と出力側とで、2つの画素の輝度の大小関係が逆転してしまう場合があることがわかった。例えば、入力画像では、奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素が中間調の有彩色を示しているにもかかわらず、奇数列の画素に対応した表示を行うための仮想画素の輝度が、偶数列の画素に対応した表示を行うための仮想画素の輝度よりも高くなってしまうことがある。以下では、この現象を、「輝度の逆転現象」と呼ぶことがある。

[0020] 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、仮想画素を用いた表示により解像度を向上させることができる多原色表示装置において、上述したような入力側と出力側とでの輝度の逆転現象の発生を防止することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明の実施形態による多原色表示装置は、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る画素を有し、赤、緑、青および黄

の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、前記信号変換回路は、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように前記低域成分の多原色化を行い得る。

[0022] ある実施形態において、前記特定の色は、有彩色であり、且つ、青の規格化輝度が、赤の規格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色である。

[0023] ある実施形態において、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、実質的に1になるように多原色化を行い得る。

[0024] ある実施形態において、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって

規定される色差 $\Delta u'v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.03 以下となるように多原色化を行い得る。

[0025] ある実施形態において、前記特定の色はダークスキンであり、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がダークスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.03 以下となるように多原色化を行い得る。

[0026] ある実施形態において、前記特定の色はライトスキンであり、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がライトスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.01 以下となるように多原色化を行い得る。

[0027] ある実施形態において、前記入力画像における前記隣接した 2 画素のうちの前記一方の画素が特定の色を示す場合、他方の画素は黒を示している。

[0028] ある実施形態において、前記 2 つの仮想画素のそれぞれは、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うちの 2 つ以上のサブ画素によって構成される。

[0029] ある実施形態において、前記画素は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に複数配置されており、前記複数の画素のそれぞれ内で、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は 1 行 4 列に配列されている。

[0030] ある実施形態において、本発明による多原色表示装置は、液晶表示装置である。

[0031] あるいは、本発明の実施形態による多原色表示装置は、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る画素を有し、赤、緑、青および黄の 4 つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって

、各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、前記信号変換回路は、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方向の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方向の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化を行い得る。

[0032] 本発明の実施形態によるテレビジョン受像機は、上述した構成を有する多原色表示装置を備える。

[0033] 本発明の実施形態による多原色表示装置の駆動方法は、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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置の駆動方法であって、3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ（A）と、前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うステップ（B）と、を包含し、前記ステップ（A）は、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ（a）と、前記入力画像信

号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ（b）と、前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ（c）と、を含み、前記ステップ（a）において、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように前記低域成分の多原色化が行われる。

[0034] 本発明の実施形態による多原色表示装置の駆動方法は、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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ（A）と、前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うステップ（B）と、を包含し、前記ステップ（A）は、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ（a）と、前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ（b）と、前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ（c）と、を含み、前記ステップ（a）において、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化が行われる。

発明の効果

[0035] 本発明の実施形態によると、仮想画素を用いた表示により解像度を向上さ

せることができる多原色表示装置において、入力側と出力側とでの輝度の逆転現象の発生を防止することにある。

図面の簡単な説明

[0036] [図1]本発明の実施形態における液晶表示装置（多原色表示装置）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が備える多原色表示パネル10のサブ画素配置の例を示す図である。

[図3]液晶表示装置100が備える多原色表示パネル10のサブ画素配置の例を示す図である。

[図4]2つの仮想画素へのサブ画素の振り分けパターンの例を示す図である。

[図5]2つの仮想画素へのサブ画素の振り分けパターンの例を示す図である。

[図6]液晶表示装置100が備える信号変換回路20を模式的に示すブロック図である。

[図7](a)～(l)は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がグレー（中間調の無彩色）を示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[図8](a)～(l)は、入力画像において奇数列の画素および偶数列の画素の両方がダークスキンを示している場合（つまり入力画像がダークスキンのべた画像である場合）の多原色変換の例を示す図である。

[図9](a)～(l)は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[図10]多原色表示パネル10の色再現範囲およびB T. 709の色域を示す色度図である。

[図11](a)～(l)は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図であり、4色変換の際に実施例1のサブ画素輝度の組み合わせが選択される場合を示している。

[図12](a)～(l)は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数

列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図であり、4色変換の際に実施例2のサブ画素輝度の組み合わせが選択される場合を示している。

[図13] (a) ~ (l) は、入力画像において奇数列の画素がダークスキンを示し、偶数列の画素が黒を示している場合の多原色変換の例を示す図であり、4色変換の際に実施例3のサブ画素輝度の組み合わせが選択される場合を示している。

[図14] (a) ~ (l) は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図であり、4色変換の際に比較例のサブ画素輝度の組み合わせが選択される場合を示している。

[図15] (a) ~ (l) は、入力画像において奇数列の画素が有彩色を示し、偶数列の画素が黒を示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[図16] 6つの原色を用いて表示を行う従来の表示装置800を模式的に示す図である。

[図17] 特許文献2に開示されている多原色表示装置900を模式的に示す図である。

[図18] 特許文献2の多原色表示装置900が備える信号変換回路920を模式的に示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0037] 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、以下では液晶表示装置を例示するが、本発明は液晶表示装置に限定されるものではない。

[0038] 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、多原色表示パネル10と、信号変換回路20とを備え、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いて表示を行う多原色表示装置（4原色表示装置）である。

[0039] 図1には示されていないが、多原色表示パネル10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る画素を有する。この画素は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に複数配置されている。図2に、多原色表示パネル10の具体的な画素構造（サブ画素配列）の例を示す。

[0040] 図2に示すように、多原色表示パネル10の各画素Pは、4つのサブ画素から構成されており、より具体的には、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および黄を表示する黄サブ画素Yeから構成されている。各画素P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Yeは、1行4列に配列されている。

[0041] なお、図2に示す例では、各画素P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Yeは、左側から右側に向かってこの順で配列されているが、サブ画素配列はこれに限定されるものではない。例えば、図3に示すように、各画素P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Yeは、右側から左側に向かってこの順で配列されていてもよい。

[0042] 信号変換回路20は、図1に示すように、3原色（RGB）に対応した入力画像信号（三原色画像信号）を、4つの原色に対応した画像信号（「多原色画像信号」と称する。）に変換する。信号変換回路20から出力された多原色画像信号が多原色表示パネル10に入力され、4つの原色を用いたカラー表示が行われる。信号変換回路20の具体的な構成については後に詳述する。

[0043] 本実施形態における液晶表示装置100は、各画素Pを構成する赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Yeを2つの仮想画素（「第1仮想画素」および「第2仮想画素」）に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示をこれら2つの仮想画素によって行うことができる。2つの仮想画素のそれぞれは、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のうちの2つ以上のサブ画素によって構成される。図4に、2つの仮想画素へのサブ画素の振り分けパターンの例を示す。

[0044] 図4に示すように、赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_eは、2つの仮想画素（第1仮想画素および第2仮想画素）V_P1およびV_P2に振り分けられる。第1仮想画素V_P1は、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bから構成される。また、第2仮想画素V_P2は、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_eから構成される。図4に示す例では、第1仮想画素V_P1および第2仮想画素V_P2は、共通のサブ画素として青サブ画素Bを含んでおり、青サブ画素Bを共用する。

[0045] なお、第1仮想画素V_P1および第2仮想画素V_P2のそれぞれを構成するサブ画素の個数や組み合わせは、図4に示した例に限定されるものではない。また、図4に例示した振り分けパターンでは、第1仮想画素V_P1および第2仮想画素V_P2のそれぞれが、1つの画素P内で連続する2つ以上のサブ画素によって構成されているが、振り分けパターンはこれに限定されるものではない。

[0046] 図5に、振り分けパターンの他の例を示す。図5中に示している第1仮想画素V_P1は、左側の画素Pの赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび青サブ画素Bから構成される。また、第2仮想画素V_P2は、左側の画素Pの青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_eと、右側の画素Pの赤サブ画素Rから構成される。

[0047] 図5に示した例では、第2仮想画素V_P2は、2つの画素Pにまたがって連続する複数の（ここでは3つの）サブ画素によって構成される。このように、仮想画素が2つの画素Pにまたがっていてもよい。

[0048] 上述したように、液晶表示装置100は、各画素Pを構成する複数のサブ画素（赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素Bおよび黄サブ画素Y_e）を、2つの仮想画素（第1仮想画素V_P1および第2仮想画素V_P2）に振り分け、各仮想画素により独立して情報を表示することができる。そのため、入力画像における隣接した2画素分の表示をこれら2つの仮想画素によって行うことができる。

[0049] 次に、信号変換回路20の具体的な構成を説明する。図6に、信号変換回

路 20 の具体的な構成の例を示す。

- [0050] 信号変換回路 20 は、図 6 に示すように、低域多原色信号生成部 21 と、高域輝度信号生成部 22 と、レンダリング処理部 23 とを有する。信号変換回路 20 は、さらに、 γ 補正部 24 と、逆 γ 補正部 25 とを有する。
- [0051] 信号変換回路 20 への入力画像信号は、まず、 γ 補正部 24 によって γ 補正処理を施される。 γ 補正処理を施された画像信号は、次に、低域多原色信号生成部 21 と、高域輝度信号生成部 22 とにそれぞれ入力される。
- [0052] 低域多原色信号生成部 21 は、入力画像信号に基づいて、低域多原色信号を生成する。低域多原色信号は、入力画像信号の低域成分（相対的に空間周波数が低い成分）が多原色化された（つまり 4 つの原色に対応するように変換がなされた）信号である。
- [0053] 低域多原色信号生成部 21 は、具体的には、低域成分抽出部（ここではローパスフィルタ：LPF）26 と、多原色変換部 27 とを有する。ローパスフィルタ 26 は、入力画像信号から低域成分を抽出する。ローパスフィルタ 26 によって抽出された入力画像信号の低域成分は、多原色変換部 27 によって多原色化される。多原色化された低域成分は、低域多原色信号として出力される。
- [0054] 高域輝度信号生成部 22 は、入力画像信号に基づいて、高域輝度信号を生成する。高域輝度信号は、入力画像信号の高域成分（相対的に空間周波数が高い成分）が輝度変換された信号である。
- [0055] 高域輝度信号生成部 22 は、具体的には、輝度変換部 28 と、高域成分抽出部（ここではハイパスフィルタ：HPF）29 とを有する。輝度変換部 28 は、入力画像信号を輝度変換して輝度信号を生成する。ハイパスフィルタ 29 は、輝度変換部 28 によって生成された輝度信号の高域成分を、高域輝度信号として抽出する。
- [0056] レンダリング処理部 23 は、低域多原色信号生成部 21 によって生成された低域多原色信号と、高域輝度信号生成部 22 によって生成された高域輝度信号とに基づいて、2 つの仮想画素へのレンダリング処理を行う。レンダリ

ング処理によって生成された画像信号は、逆 γ 補正部25によって逆 γ 補正を施され、多原色画像信号として出力される。

[0057] このように、信号変換回路20では、色信号に対してよりも輝度信号に対して感度が優れる（つまり輝度の視感度に比べて色差の視感度は低い）という人間の視覚特性を考慮し、入力画像信号の低域成分に対しては多原色化処理を行い、高域成分に対しては輝度変換処理を行う。これらの処理によって得られた低域多原色信号と高域輝度信号とを組み合わせ、仮想画素へレンダリングすることにより、4つの原色に対応した画像信号（多原色画像信号）を出力することができる。

[0058] 本実施形態の液晶表示装置100では、低域多原色信号生成部21は、特定の入力画像信号について、赤サブ画素R、緑サブ画素Gおよび黄サブ画素Yeの輝度が所定の関係を満足するように、低域成分の多原色化を行うことができる。具体的には、低域多原色信号生成部21は、入力画像における隣接した2画素のうちの一方向の画素が特定の色を示す場合、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように低域成分の多原色化を行うことができる。

[0059] ここで、入力画像信号がどのようなものである場合に、輝度の逆転現象が発生するのかを説明する。

[0060] 図7は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がグレー（中間調の無彩色）を示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[0061] この場合、入力画像信号では、図7（a）に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロであり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロよりも大きい同じ値である。

[0062] まず、入力画像信号をLPF（ローパスフィルタ）に通過させ、図7（b）に示すように、赤、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を単純に多原色化（4色変換）すると、図7（c）に示すように

、赤、緑、青、黄の輝度が同じである（ただしゼロではない）多原色信号（低域多原色信号）が得られる。

[0063] 一方、入力画像信号から、図7（d）に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分（輝度信号に相当）を抽出する。次に、抽出された白成分を、HPF（ハイパスフィルタ）を通過させ、図7（e）に示すような奇数列に対応する分と、図7（f）に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図7（g）および（h）に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロであるため、図7（g）に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロではないので、図7（h）に示すように、変換後の各色の輝度はゼロではない。その後、図7（i）に示すように、これらを合算する。

[0064] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図7（j）参照）を低域多原色信号から減算し（図7（k）参照）、減算後の輝度（ここではすべての色についてゼロ）が、図7（i）に示す輝度と合算される。その結果、図7（l）に示すような多原色画像信号が出力される。この多原色画像信号によれば、偶数列に対応する仮想画素のみが点灯する。そのため、輝度の逆転現象は発生しない。

[0065] 図8は、入力画像において奇数列の画素および偶数列の画素の両方がダークスキンを示している場合（つまり入力画像がダークスキンのべた画像である場合）の多原色変換の例を示す図である。

[0066] この場合、入力画像信号では、図8（a）に示すように、奇数列の画素および偶数列の画素の両方について、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）はゼロよりも大きい所定の値である。

[0067] まず、入力画像信号をLPFに通過させ、図8（b）に示すように、赤、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化（4色変換）する際、ダークスキンを表現するための4つの原色の輝度の組み合わせは多数存在するが、図8（c）に示すように、その中でも視野角特性に優れた組み合わせ（ここでは $R=0.042$ 、 $G=0.050$ 、 $B=0.003$ 、 $Ye=0.004$ ）を選択し、多原色信号（低域多原色信号）を得る。

[0068] 一方、入力画像信号から、図8（d）に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分（輝度信号に相当）を抽出する。次に、抽出された白成分を、HPFを通過させ、図8（e）に示すような奇数列に対応する分と、図8（f）に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図8（g）および（h）に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分および偶数列に対応する白成分はいずれもゼロでないため、図8（g）および（h）に示すように、変換後の各色の輝度はゼロではない。その後、図8（i）に示すように、これらを合算する。

[0069] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図8（j）参照）を低域多原色信号から減算し（図8（k）参照）、減算後の輝度（ここでは赤、緑、青が正、黄が負）が、図8（i）に示す輝度と合算される。その結果、図8（l）に示すような多原色画像信号が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。

[0070] 図8に示した例では、入力側では、隣接する2つの画素の輝度が互いに同じであるのに対し、出力側では、2つの仮想画素の輝度は互いに大きく異な

る。ただし、高周波成分を含まないべた画像であるので、問題とならない。また、図8(c)と図8(l)との比較からわかるように、出力画像信号における赤、緑、青、黄の輝度(図8(l)の輝度)は、視野角特性に優れた組み合わせそのもの(つまり図8(c)の輝度と同じ)であるため、図8に示した例では、優れた視野角特性が維持される。

[0071] 図9は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[0072] この場合、入力画像信号では、図9(a)に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度(規格化輝度)がゼロであり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度(規格化輝度)がゼロよりも大きい所定の値である。

[0073] まず、入力画像信号をLPFに通過させ、図9(b)に示すように、赤、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化(4色変換)する際、図9(c)に示すように、視野角特性に優れた組み合わせ(ここでは $R=0.042$ 、 $G=0.050$ 、 $B=0.003$ 、 $Ye=0.004$)を選択し、多原色信号(低域多原色信号)を得る。

[0074] 一方、入力画像信号から、図9(d)に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分(輝度信号に相当)を抽出する。次に、抽出された白成分を、HPFを通過させ、図9(e)に示すような奇数列に対応する分と、図9(f)に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図9(g)および(h)に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色(赤、緑、青)の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色(青、黄、赤)の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロであるため、図9(g)に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロではないので、図9(h)に示すように、変換後の各色の輝度はゼロではない。そ

の後、図9（i）に示すように、これらを合算する。

[0075] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図9（j）参照）を低域多原色信号から減算し（図9（k）参照）、減算後の輝度（ここでは赤、緑、青が正、黄が負）が、図9（i）に示す輝度と合算される。その結果、図9（l）に示すような多原色画像信号が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。また、奇数列に対応する仮想画素の輝度の方が、偶数列に対応する仮想画素の輝度よりも高い。そのため、輝度の逆転現象が発生する。また、この場合、図9（c）と図9（l）との比較からわかるように、出力画像信号における赤、緑、青、黄の輝度（図9（l）の輝度）は、視野角特性に優れた組み合わせではないことがあり（図9（c）の輝度とは異なるため）、図9に示した例では、視野角特性が低下することもある。ただし、図9に例示されている、一本線のような高周波の画像の場合、視野角特性が悪くても表示上の問題とはならない（あまり気にならない）。

[0076] 上述したように、図9に示したような入力画像信号の場合、輝度の逆転現象が発生する。

[0077] これに対し、本実施形態の液晶表示装置100では、低域多原色信号生成部21が、特定の入力画像信号について（入力画像における隣接した2画素のうち的一方の画素が特定の色を示す場合）、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素Yeの絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように低域成分の多原色化を行うことにより、上述したような輝度の逆転現象の発生を防止することができる。つまり、低域多原色信号生成部21は、入力画像における隣接した2画素の輝度の大小関係と、それら2画素に対応する2つの仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように低域成分の多原色化を行うことができる。

[0078] 以下、具体的な実施例に基づいて、輝度の逆転現象の発生が防止される理

由を説明する。下記表 1 に、本実施形態の多原色表示パネル 10 の赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y_e によって表示される赤、緑、青、黄、および、画素 P によって表示される白の色度 x 、 y および三刺激値 X 、 Y 、 Z を示す。また、図 10 に、本実施形態の多原色表示パネル 10 の色再現範囲を示す。なお、図 10 には、BT. 709 の色域も示されている。また、下記表 2 に、BT. 709 における原色（赤、緑、青）および白（D65 標準光源）の色度 x 、 y および三刺激値 X 、 Y 、 Z を示す。

[0079] [表1]

	x	y	X	Y	Z
赤 (R)	0.639	0.328	0.330	0.169	0.017
黄 (Y _e)	0.397	0.565	0.303	0.431	0.029
緑 (G)	0.266	0.667	0.125	0.315	0.032
青 (B)	0.149	0.066	0.192	0.085	1.011
白 (W)	0.313	0.329	0.950	1.000	1.089

[0080] [表2]

	x	y	X	Y	Z
赤 (R)	0.640	0.330	0.412	0.213	0.019
緑 (G)	0.300	0.600	0.358	0.715	0.119
青 (B)	0.150	0.060	0.181	0.072	0.951
白 (W)	0.3127	0.3290	0.950	1.000	1.089

[0081] 以下では、入力画像における一方の画素がダークスキンまたはライトスキンを示し、他方の画素が黒を示す場合を例示する。ここでいう「ダークスキン」および「ライトスキン」は、マクベスチャートにおけるダークスキンおよびライトスキンである。

[0082] 下記表 3 に、三原色画像信号でダークスキンを表したときの赤、緑、青の階調および輝度（規格化輝度）を示し、下記表 4 に、ダークスキンの色度 x

、 y および三刺激値 X 、 Y 、 Z を示す。

[0083] [表3]

ダークスキン			
	R	G	B
階調	140	97	86
輝度（規格化輝度）	0.267	0.119	0.092

[0084] [表4]

ダークスキン				
x	y	X	Y	Z
0.399	0.350	0.115	0.101	0.072

[0085] また、下記表5に、三原色画像信号でライトスキンを表したときの赤、緑、青の階調および輝度（規格化輝度）を示し、下記表6に、ライトスキンの色度 x 、 y および三刺激値 X 、 Y 、 Z を示す。

[0086] [表5]

ライトスキン			
	R	G	B
階調	207	189	150
輝度（規格化輝度）	0.632	0.517	0.311

[0087]

[表6]

ライトスキン				
x	y	X	Y	Z
0.359	0.377	0.341	0.358	0.251

[0088] なお、ダークスキンおよびライトスキンの色度および三刺激値は、表4および表6に例示したものと厳密に同じでなくてもよく、例えば、ダークスキンおよびライトスキンの色度は、表4および表6に例示した値から0.02程度前後してもよく、ダークスキンおよびライトスキンのY値は、表4および表6に例示した値からそれぞれ0.005、0.01程度前後してもよい。

[0089] (実施形態1：ダークスキン)

表7に、ダークスキンを表示するための、赤サブ画素R、緑サブ画素G、青サブ画素B、黄サブ画素Yeの階調および輝度の組み合わせの例（#1_D～#10_D）を示す。表7には、輝度として、規格化輝度および絶対輝度の2種類の輝度を示している。規格化輝度は、各色の最高階調の輝度を1として規格化した輝度であり、絶対輝度は、規格化輝度に各色のY値を乗じたものである。また、表7には、各例について、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和と、黄サブ画素Yeの絶対輝度との比（R+G：Ye）も併せて示されている。さらに、表8に、ダークスキンを正面方向から見たときの色度x、yおよびY値と、斜め60°方向から見たときの色度x、yおよびY値とを示す。また、表8には、ダークスキンを正面方向から見たときの色度を示す色度座標（u'，v'）と斜め60°方向から見たときの色度を示す色度座標（u'₆₀'，v'₆₀'）とによって規定される色差 $\Delta u'v'$ （ $= ((u' - u'_{60}')^2 + (v' - v'_{60}')^2)^{1/2}$ ）も併せて示されている。

[0090]

[表7]

		R	G	B	Y e	R + G : Y e (絶対輝度)
# 1 _D	階調	114	0	73	109	1 : 2. 3
	規格化輝度	0.170	0.000	0.064	0.154	
	絶対輝度	0.029	0.000	0.005	0.066	
# 2 _D	階調	114	29	72	107	1 : 2
	規格化輝度	0.170	0.008	0.062	0.148	
	絶対輝度	0.029	0.003	0.005	0.064	
# 3 _D	階調	118	44	72	102	1 : 1. 5
	規格化輝度	0.184	0.021	0.062	0.133	
	絶対輝度	0.031	0.007	0.005	0.057	
# 4 _D	階調	118	53	72	100	1 : 1. 3
	規格化輝度	0.184	0.032	0.062	0.128	
	絶対輝度	0.031	0.010	0.005	0.055	
# 5 _D	階調	121	63	72	94	1 : 1
	規格化輝度	0.194	0.046	0.062	0.111	
	絶対輝度	0.033	0.015	0.005	0.048	
# 6 _D	階調	123	79	72	85	1 : 0. 6 6
	規格化輝度	0.201	0.076	0.062	0.089	
	絶対輝度	0.034	0.024	0.005	0.038	
# 7 _D	階調	126	84	72	79	1 : 0. 5
	規格化輝度	0.212	0.087	0.062	0.076	
	絶対輝度	0.036	0.027	0.005	0.033	
# 8 _D	階調	129	94	72	68	1 : 0. 3 3
	規格化輝度	0.223	0.111	0.062	0.055	
	絶対輝度	0.038	0.035	0.005	0.024	
# 9 _D	階調	135	114	72	19	1 : 0. 0 1
	規格化輝度	0.247	0.170	0.062	0.003	
	絶対輝度	0.042	0.054	0.005	0.001	
# 10 _D	階調	135	114	71	0	—
	規格化輝度	0.247	0.170	0.060	0.000	
	絶対輝度	0.042	0.054	0.005	0.000	

[0091]

[表8]

		x	y	Y	$\Delta u'v'$
# 1 _D	正面方向	0.400	0.350	0.101	0.024
	斜め 60° 方向	0.367	0.316	0.171	
# 2 _D	正面方向	0.400	0.353	0.101	0.023
	斜め 60° 方向	0.369	0.319	0.135	
# 3 _D	正面方向	0.403	0.351	0.100	0.029
	斜め 60° 方向	0.360	0.343	0.187	
# 4 _D	正面方向	0.401	0.353	0.101	0.028
	斜め 60° 方向	0.358	0.347	0.173	
# 5 _D	正面方向	0.402	0.351	0.101	0.030
	斜め 60° 方向	0.359	0.350	0.168	
# 6 _D	正面方向	0.399	0.354	0.102	0.030
	斜め 60° 方向	0.357	0.356	0.166	
# 7 _D	正面方向	0.401	0.351	0.101	0.032
	斜め 60° 方向	0.357	0.354	0.167	
# 8 _D	正面方向	0.401	0.352	0.102	0.031
	斜め 60° 方向	0.357	0.351	0.175	
# 9 _D	正面方向	0.399	0.352	0.102	0.027
	斜め 60° 方向	0.356	0.334	0.150	
# 10 _D	正面方向	0.401	0.353	0.101	0.031
	斜め 60° 方向	0.354	0.316	0.135	

[0092] 本実施形態の液晶表示装置 100 では、低域多原色信号生成部 21 は、入力画像における隣接した 2 画素のうち的一方の画素がダークスキンを示す場合、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が、0.5 以上 2.0 以下になるように低域成分の多原色化を行う。つまり、表 7 に示されている組み合わせのうち、1 番目および 8 番目～10 番目の組み合わせ（# 1_D、# 8_D～# 10_D）ではなく、2 番目～7 番目の組み合わせ（# 2_D～# 7_D）を選択するように多原色化を行う。

[0093] （実施形態 2：ライトスキン）

表 9 に、ライトスキンを表示するための、赤サブ画素 R、緑サブ画素 G、青サブ画素 B、黄サブ画素 Y_e の階調および輝度の組み合わせの例（# 1_L～

1 1_L) を示す。表 9 には、輝度として、規格化輝度および絶対輝度の 2 種類の輝度を示している。また、表 9 には、各例について、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和と、黄サブ画素 Y_e の絶対輝度との比 (R + G : Y_e) も併せて示されている。さらに、表 10 に、ライトスキンを正面方向から見たときの色度 x、y および Y 値と、斜め 60° 方向から見たときの色度 x、y および Y 値とを示す。また、表 10 には、ライトスキンを正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u'₆₀, v'₆₀) とによって規定される色差 $\Delta u' v'$ ($= ((u' - u'_{60})^2 + (v' - v'_{60})^2)^{1/2}$) も併せて示されている。

[0094]

[表9]

		R	G	B	Y e	R + G : Y e (絶対輝度)
# 1 _L	階調	145	0	129	213	1 : 5.9
	規格化輝度	0.289	0.000	0.223	0.673	
	絶対輝度	0.049	0.000	0.019	0.290	
# 2 _L	階調	148	64	129	207	1 : 4.1
	規格化輝度	0.302	0.048	0.223	0.632	
	絶対輝度	0.051	0.015	0.019	0.272	
# 3 _L	階調	161	112	129	190	1 : 2
	規格化輝度	0.364	0.164	0.223	0.523	
	絶対輝度	0.062	0.052	0.019	0.226	
# 4 _L	階調	166	128	128	181	1 : 1.5
	規格化輝度	0.389	0.220	0.220	0.470	
	絶対輝度	0.066	0.069	0.019	0.203	
# 5 _L	階調	169	139	128	175	1 : 1.2
	規格化輝度	0.405	0.263	0.220	0.437	
	絶対輝度	0.069	0.083	0.019	0.188	
# 6 _L	階調	173	150	128	167	1 : 1
	規格化輝度	0.426	0.311	0.220	0.394	
	絶対輝度	0.072	0.098	0.019	0.170	
# 7 _L	階調	176	159	128	160	1 : 0.8
	規格化輝度	0.442	0.354	0.220	0.359	
	絶対輝度	0.075	0.111	0.019	0.155	
# 8 _L	階調	180	168	128	151	1 : 0.7
	規格化輝度	0.465	0.399	0.220	0.316	
	絶対輝度	0.079	0.126	0.019	0.136	
# 9 _L	階調	184	178	128	139	1 : 0.5
	規格化輝度	0.488	0.453	0.220	0.263	
	絶対輝度	0.083	0.143	0.019	0.113	
# 10 _L	階調	200	210	127	80	1 : 0.1
	規格化輝度	0.586	0.652	0.216	0.078	
	絶対輝度	0.099	0.205	0.018	0.034	
# 11 _L	階調	205	224	127	0	—
	規格化輝度	0.619	0.752	0.216	0.000	
	絶対輝度	0.105	0.237	0.018	0.000	

[0095]

[表10]

		x	y	Y	$\Delta u'v'$
# 1 _L	正面方向	0.360	0.377	0.358	0.008
	斜め 60° 方向	0.366	0.368	0.344	
# 2 _L	正面方向	0.358	0.377	0.358	0.003
	斜め 60° 方向	0.361	0.382	0.376	
# 3 _L	正面方向	0.359	0.376	0.358	0.005
	斜め 60° 方向	0.364	0.386	0.383	
# 4 _L	正面方向	0.360	0.377	0.356	0.005
	斜め 60° 方向	0.364	0.386	0.390	
# 5 _L	正面方向	0.359	0.378	0.358	0.005
	斜め 60° 方向	0.364	0.387	0.394	
# 6 _L	正面方向	0.359	0.377	0.359	0.006
	斜め 60° 方向	0.363	0.389	0.399	
# 7 _L	正面方向	0.358	0.378	0.360	0.006
	斜め 60° 方向	0.362	0.390	0.402	
# 8 _L	正面方向	0.358	0.377	0.359	0.006
	斜め 60° 方向	0.361	0.390	0.400	
# 9 _L	正面方向	0.358	0.377	0.358	0.005
	斜め 60° 方向	0.360	0.387	0.374	
# 10 _L	正面方向	0.359	0.376	0.357	0.003
	斜め 60° 方向	0.360	0.381	0.374	
# 11 _L	正面方向	0.357	0.378	0.360	0.007
	斜め 60° 方向	0.356	0.365	0.328	

[0096] 本実施形態の液晶表示装置 100 では、低域多原色信号生成部 21 は、入力画像における隣接した 2 画素のうち的一方の画素がライトスキンを示す場合、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が、0.5 以上 2.0 以下になるように低域成分の多原色化を行う。つまり、表 9 に示されている組み合わせのうち、1 番目、2 番目、10 番目および 11 番目の組み合わせ（# 1_L、# 2_L、# 10_L、# 11_L）ではなく、3 番目～9 番目の組み合わせ（# 3_L～# 9_L）を選択するように多原色化を行う。

- [0097] 上述したような多原色変換を行うことにより、輝度の逆転現象の発生を防止することができる。以下、このことを、表7中に示している5番目、7番目および2番目の組み合わせ（ $\#5_D$ 、 $\#7_D$ 、 $\#2_D$ ；以下ではそれぞれ実施例1、実施例2、実施例3と呼ぶ）を例としてより具体的な説明を行う。
- [0098] 図11は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図である。
- [0099] この場合、入力画像信号では、図11（a）に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロであり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロよりも大きい所定の値である。ここでは、偶数列の画素における赤、緑、青の輝度の最大値は0.123である。
- [0100] まず、入力画像信号をLPFに通過させ、図11（b）に示すように、赤、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化（4色変換）する際、図11（c）に示すように、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が1になる組み合わせ（つまり $R + G : Y_e = 1 : 1$ の組み合わせ）である実施例1（ $R = 0.033$ 、 $G = 0.015$ 、 $B = 0.005$ 、 $Y_e = 0.048$ ）を選択し、多原色信号（低域多原色信号）を得る。
- [0101] 一方、入力画像信号から、図11（d）に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分（輝度信号に相当）を抽出する。ここでは、白成分の輝度（規格化輝度）は0.044（最大輝度の約 $1/3$ ）である。次に、抽出された白成分を、HPFを通過させ、図11（e）に示すような奇数列に対応する分と、図11（f）に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図11（g）および（h）に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度

に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロであるため、図 11 (g) に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロではなく、図 11 (h) に示すように、変換後の青、黄、赤の輝度（絶対輝度）はそれぞれ 0.024、0.042、0.003 である。その後、図 11 (i) に示すように、これらを合算する。

[0102] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分を LPF に通過させたもの（図 11 (j) に示すように赤、緑、青、黄の絶対輝度に換算するとそれぞれ 0.007、0.014、0.004、0.019）を低域多原色信号から減算し、減算後の輝度（図 11 (k) に示すように、ここでは赤、緑、青、黄がそれぞれ 0.026、0.001、0.001、0.029）が、図 11 (i) に示す輝度と合算される。その結果、図 11 (l) に示すような多原色画像信号（ $R = 0.026 + (0.003)$ 、 $G = 0.001$ 、 $B = 0.025$ 、 $Y_e = 0.071$ ）が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。また、赤サブ画素 R の輝度と緑サブ画素の輝度との和（ $= 0.027$ ；隣接画素 P の赤サブ画素 R の輝度（ $= 0.003$ ）は除いている）よりも黄サブ画素 Y_e の輝度（ $= 0.071$ ）の方が高いことからわかるように、奇数列に対応する仮想画素の輝度よりも、偶数列に対応する仮想画素の輝度の方が高い。そのため、輝度の逆転現象が発生しない。

[0103] 図 12 は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[0104] この場合、入力画像信号では、図 12 (a) に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロであり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロよりも大きい所定の値である。ここでは、偶数列の画素における赤、緑、青の輝度の最大値は 0.123 である。

[0105] まず、入力画像信号を LPF に通過させ、図 12 (b) に示すように、赤

、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化（4色変換）する際、図12（c）に示すように、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が0.5になる組み合わせ（つまり $R + G : Y_e = 1 : 0.5$ の組み合わせ）である実施例2（ $R = 0.036$ 、 $G = 0.027$ 、 $B = 0.005$ 、 $Y_e = 0.033$ ）を選択し、多原色信号（低域多原色信号）を得る。

[0106] 一方、入力画像信号から、図12（d）に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分（輝度信号に相当）を抽出する。ここでは、白成分の輝度（規格化輝度）は0.044（最大輝度の約 $1/3$ ）である。次に、抽出された白成分を、HPFを通過させ、図12（e）に示すような奇数列に対応する分と、図12（f）に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図12（g）および（h）に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロであるため、図12（g）に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロではなく、図12（h）に示すように、変換後の青、黄、赤の輝度（絶対輝度）はそれぞれ0.024、0.042、0.003である。その後、図12（i）に示すように、これらを合算する。

[0107] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図12（j）に示すように赤、緑、青、黄の絶対輝度に換算するとそれぞれ0.007、0.014、0.004、0.019）を低域多原色信号から減算し、減算後の輝度（図12（k）に示すように、ここでは赤、緑、青、黄がそれぞれ0.029、0.013、0.001、0.014）が、図12（i）に示す輝度と合算される。その結果、図12（l）に示すような

多原色画像信号 ($R = 0.029 + (0.003)$ 、 $G = 0.013$ 、 $B = 0.025$ 、 $Y_e = 0.056$) が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。また、赤サブ画素 R の輝度と緑サブ画素の輝度との和 ($= 0.042$) よりも黄サブ画素 Y_e の輝度 ($= 0.056$) の方が高いことからわかるように、奇数列に対応する仮想画素の輝度よりも、偶数列に対応する仮想画素の輝度の方が高い。そのため、輝度の逆転現象が発生しない。

[0108] 図 13 は、入力画像において奇数列の画素がダークスキンを示し、偶数列の画素が黒を示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[0109] この場合、入力画像信号では、図 13 (a) に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度 (規格化輝度) がゼロよりも大きい所定の値であり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度 (規格化輝度) がゼロである。ここでは、奇数列の画素における赤、緑、青の輝度の最大値は 0.123 である。

[0110] まず、入力画像信号を LPF に通過させ、図 13 (b) に示すように、赤、緑、青の輝度が 2 つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化 (4 色変換) する際、図 13 (c) に示すように、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が 2 になる組み合わせ (つまり $R + G : Y_e = 1 : 2$ の組み合わせ) である実施例 3 ($R = 0.029$ 、 $G = 0.003$ 、 $B = 0.005$ 、 $Y_e = 0.064$) を選択し、多原色信号 (低域多原色信号) を得る。

[0111] 一方、入力画像信号から、図 13 (d) に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分 (輝度信号に相当) を抽出する。ここでは、白成分の輝度 (規格化輝度) は 0.044 (最大輝度の約 $1/3$) である。次に、抽出された白成分を、 HPF を通過させ、図 13 (e) に示すような奇数列に対応する分と、図 13 (f) に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図 13 (g) および (h) に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する

。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロではなく、図13（g）に示すように、変換後の赤、緑、青の輝度（絶対輝度）はそれぞれ0.012、0.032、0.003である。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロであるため、図13（h）に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。その後、図13（i）に示すように、これらを合算する。

[0112] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図13（j）に示すように赤、緑、青、黄の絶対輝度に換算するとそれぞれ0.007、0.014、0.004、0.019）を低域多原色信号から減算し、減算後の輝度（図13（k）に示すように、ここでは赤、緑、青、黄がそれぞれ0.022、-0.011、0.001、0.045）が、図13（i）に示す輝度と合算される。その結果、図13（l）に示すような多原色画像信号（ $R=0.031$ 、 $G=0.021$ 、 $B=0.004$ 、 $Y_e=0.045$ ）が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。また、赤サブ画素Rの輝度と緑サブ画素の輝度との和（ $=0.052$ ）よりも黄サブ画素 Y_e の輝度（ $=0.045$ ）の方が低いことからわかるように、奇数列に対応する仮想画素の輝度よりも、偶数列に対応する仮想画素の輝度の方が低い。そのため、輝度の逆転現象が発生しない。

[0113] 上述したように、信号変換回路20の低域多原色信号生成部21が、実施例1、2または3の輝度の組み合わせを選択することにより、輝度の逆転現象の発生を防止することができる。

[0114] これに対し、例えば、表7における9番目の組み合わせ（#9_D；以下では比較例と呼ぶ）が選択された場合、輝度の逆転現象が発生してしまう。

[0115] 図14は、入力画像において奇数列の画素が黒を示し、偶数列の画素がダ

ークスキンを示している場合の多原色変換の例を示す図である。

[0116] この場合、入力画像信号では、図14(a)に示すように、奇数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロであり、偶数列の画素については、赤、緑、青の輝度（規格化輝度）がゼロよりも大きい所定の値である。ここでは、偶数列の画素における赤、緑、青の輝度の最大値は0.123である。

[0117] まず、入力画像信号をLPFに通過させ、図14(b)に示すように、赤、緑、青の輝度が2つの画素で平均化された信号とする。この信号を多原色化（4色変換）する際、図14(c)に示すように、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素Y_eの絶対輝度の比が0.01になる組み合わせ（つまり $R + G : Y_e = 1 : 0.01$ の組み合わせ）である比較例（ $R = 0.042$ 、 $G = 0.054$ 、 $B = 0.005$ 、 $Y_e = 0.001$ ）を選択し、多原色信号（低域多原色信号）を得る。

[0118] 一方、入力画像信号から、図14(d)に示すように、赤、緑、青の輝度の最小値に対応する白成分（輝度信号に相当）を抽出する。ここでは、白成分の輝度（規格化輝度）は0.044（最大輝度の約 $1/3$ ）である。次に、抽出された白成分を、HPFを通過させ、図14(e)に示すような奇数列に対応する分と、図14(f)に示すような偶数列に対応する分とに分離する。続いて、分離された白成分のそれぞれを、図14(g)および(h)に示すように、対応する仮想画素を構成するサブ画素の色の輝度に変換する。つまり、奇数列に対応する白成分は、奇数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（赤、緑、青）の輝度に変換し、偶数列に対応する白成分は、偶数列に対応する仮想画素を構成するサブ画素の色（青、黄、赤）の輝度に変換する。奇数列に対応する白成分はゼロであるため、図14(g)に示すように、変換後の各色の輝度もゼロである。これに対し、偶数列に対応する白成分はゼロではなく、図14(h)に示すように、変換後の青、黄、赤の輝度（絶対輝度）はそれぞれ0.024、0.042、0.003である。その後、図14(i)に示すように、これらを合算する。

- [0119] 合算後の輝度は、低域多原色信号とさらに合算される。ただし、この合算に際しては、入力画像信号から抽出された白成分をLPFに通過させたもの（図14（j））に示すように赤、緑、青、黄の絶対輝度に換算するとそれぞれ0.007、0.014、0.004、0.019）を低域多原色信号から減算し、減算後の輝度（図14（k）に示すように、ここでは赤、緑、青、黄がそれぞれ0.035、0.040、0.001、-0.018）が、図14（i）に示す輝度と合算される。その結果、図14（l）に示すような多原色画像信号（ $R = 0.035 + (0.003)$ 、 $G = 0.040$ 、 $B = 0.025$ 、 $Y_e = 0.024$ ）が出力される。この多原色画像信号によれば、奇数列に対応する仮想画素および偶数列に対応する仮想画素の両方が点灯する。また、黄サブ画素 Y_e の輝度（ $= 0.024$ ）よりも赤サブ画素 R の輝度と緑サブ画素の輝度との和（ $= 0.075$ ）の方が高いことからわかるように、偶数列に対応する仮想画素の輝度よりも、奇数列に対応する仮想画素の輝度の方が高い。そのため、輝度の逆転現象が発生する。
- [0120] 上述したように、本実施形態の液晶表示装置100では、低域多原色信号生成部21が、入力画像における隣接した2画素のうち的一方の画素が特定の色を示す場合に、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように低域成分の多原色化を行うことにより、輝度の逆転現象の発生を防止することができる。
- [0121] なお、赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比は、上記の範囲内（0.5以上2.0以下）であれば、特に限定されない。実施例1のように1（あるいは実質的に1）であってもよいし、実施例2のように0.5であってもよいし、実施例3のように2であってもよい。赤サブ画素 R の絶対輝度および緑サブ画素 G の絶対輝度の和に対する黄サブ画素 Y_e の絶対輝度の比が0.5以上2.0以下であれば、白成分が全体輝度の $1/3$ 以上の色について、輝度の逆転現象が発生しない。

[0122] ここで、図 1 5 を参照しながら、上記の範囲の下限值 (0. 5) および上限値 (2. 0) の意義を説明する。図 1 5 (a) ~ (l) は、入力画像において奇数列の画素が有彩色を示し、偶数列の画素が黒を示している場合の多原色変換の例を示す図であり、最も極端な例として、奇数列の画素における赤および緑の相対輝度 (規格化輝度) が同じで、且つ、赤、緑および青の相対輝度の最大値に対して相対輝度の最少値が $1/3$ である例を示している。相対輝度の最小値が最大値の $1/3$ 以下になると、白成分に対して色成分が 2 倍以上 ($1/3$ に対して $2/3$ 以上) となるので、2 つの仮想画素に相対輝度が均等に分配されたときに、色成分が白成分を上回ることとなり、解像度向上の効果が得られにくくなってしまう。そのため、ここでは、相対輝度の最小値が最大値の $1/3$ である例を示している。また、図 1 5 では、計算後に赤および緑の絶対輝度の和が最も大きくなるように、赤および緑の相対輝度が同じである例を示している。

[0123] ここでは、図 1 5 (a) に示すように、入力画像の奇数列における赤および緑の相対輝度を 1 としており、図 1 5 (d) に示すように、白成分を抽出するとその大きさ (相対輝度) は 0. 33 となる。この白成分 (相対輝度 0. 33) は、図 1 5 (j) に示すように、2 画素に均等に振り分けられる。これは、白成分を相対輝度から絶対輝度に換算する際に、赤および緑と、黄とが、ほぼ半分ずつとなることを仮定している (図 1 1 および 1 2 から、ほぼ半分になることがわかる)。

[0124] また、低域成分の多原色化の際には、図 1 5 (c) に示すように、赤および緑の絶対輝度の和に対する黄の絶対輝度の比が 2. 0 となる組み合わせ (つまり $R + G : Y_e = 1 : 2$ となる組み合わせ) を選択するので、それぞれの絶対輝度は、0. 33、0. 66 となる。そして、図 1 5 (k) に示すように、これまでの例にならって、奇数列の画素については 0. 33 から 0. 15 を減算し、偶数列の画素については 0. 66 から 0. 15 を減算するので、減算後の赤および緑の絶対輝度の和は 0. 18、黄の絶対輝度は 0. 51 となる。得られた値に対し、奇数列の画素について 0. 33 (図 1 5 (i

参照)を加算すると、それぞれの絶対輝度が0.51、0.51となり、輝度の逆転現象がぎりぎり発生しないことがわかる。これに対し、低域成分の多原色化の際、仮に、赤の絶対輝度および緑の絶対輝度の和に対する黄の絶対輝度の比が2.0を超える組み合わせを選択すると、輝度の逆転現象が発生してしまう。そのため、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素Y_eの絶対輝度の比は、2.0以下であることが好ましい。同様の理由から、赤の絶対輝度および緑の絶対輝度の和に対する黄の絶対輝度の比が0.5未満であると、輝度の逆転現象が発生してしまうので、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素Y_eの絶対輝度の比は、0.5以上であることが好ましい。

[0125] なお、上記の説明では、入力画像における隣接した2画素のうち的一方の画素が示す特定の色がダークスキンまたはライトスキンである場合を例示したが、勿論、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。上記特定の色は、典型的には、有彩色であり、且つ、青の規格化輝度が、赤の規格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色（つまり $B > \text{MAX}(R, G) / 3$ の色）である。表3からわかるように、ダークスキンは、青の規格化輝度が、赤の規格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色である（ $0.092 > 0.267 / 3$ である）。また、表5からわかるように、ライトスキンも、青の規格化輝度が、赤の規格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色である（ $0.311 > 0.632 / 3$ ）。

[0126] また、上記の説明では、入力画像における隣接した2画素のうち他方の画素が示す色が黒である場合を例示したが、本発明の実施形態はこれに限定されるものではない。他方の画素が示す色は、上記特定の色であってもよい。つまり、入力画像は、上記特定の色のみを含む画像であってもよい。

[0127] なお、高い視野角特性を実現する観点からは、低域多原色信号生成部21は、入力画像における一方の画素が特定の色を示す場合、低域多原色信号に

よって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u' , v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}' , v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v'$ ($= ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$) が 0.03 以下となるように多原色化を行うことが好ましい。表 7 および表 8 の 2 番目～6 番目の組み合わせ ($\#2_D \sim \#6_D$) や、表 9 および表 10 の 3 番目～9 番目の組み合わせ ($\#3_L \sim \#9_L$) は、この条件を満足している。

[0128] また、同様の観点から、低域多原色信号生成部 21 は、入力画像における一方の画素がダークスキンを示す場合、低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u' , v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}' , v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v'$ が 0.03 以下となるように多原色化を行うことが好ましい。表 7 および表 8 の 2 番目～6 番目の組み合わせ ($\#2_D \sim \#6_D$) は、この条件を満足している。

[0129] また、同様の観点から、低域多原色信号生成部 21 は、入力画像における一方の画素がライトスキンを示す場合、低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u' , v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}' , v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v'$ が 0.01 以下となるように多原色化を行うことが好ましい。表 9 および表 10 の 3 番目～9 番目の組み合わせ ($\#3_L \sim \#9_L$) は、この条件を満足している。

[0130] なお、各サブ画素の絶対輝度は、例えば、Radiant Zemax社製のイメージング色彩輝度計ProMetric Iによって測定することができる。

[0131] 本発明の実施形態による多原色表示装置は、高品位の表示を行うことができるので、種々の電子機器に用いられ、例えば、テレビジョン受像機に好適に用いられる。テレビジョン受像機は、多原色表示装置に加えて、テレビジョン放送を受信する回路を備える。

[0132] 上記の説明からわかるように、本発明の実施形態による多原色表示装置の駆動方法は、3原色に対応した入力画像信号を4つの原色（赤、緑、青およ

び黄)に対応した多原色画像信号に変換するステップ(A)と、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2つの仮想画素VP1およびVP2に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を2つの仮想画素VP1およびVP2によって行うステップ(B)とを包含する。

[0133] ステップ(A)(信号変換ステップ)は、入力画像信号に基づいて低域多原色信号を生成するステップ(a)(低域多原色信号生成ステップ)と、入力画像信号に基づいて高域輝度信号を生成するステップ(b)(高域輝度信号生成ステップ)と、低域多原色信号および高域輝度信号に基づいて2つの仮想画素VP1およびVP2へのレンダリング処理を行うステップ(c)(レンダリング処理ステップ)とを含む。

[0134] ステップ(a)において、入力画像における隣接した2画素のうちの一方向の画素が特定の色を示す場合、赤サブ画素Rの絶対輝度および緑サブ画素Gの絶対輝度の和に対する黄サブ画素Yeの絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように低域成分の多原色化が行われる。あるいは、ステップ(a)において、入力画像における隣接した2画素の輝度の大小関係と、それら2画素に対応する2つの仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように低域成分の多原色化が行われる、ともいえる。

[0135] 本明細書は、以下の項目に記載の多原色表示装置を開示している。

[0136] [項目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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素お

よび前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、

前記信号変換回路は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように前記低域成分の多原色化を行い得る多原色表示装置。

[0137] [項目2]

前記特定の色は、有彩色であり、且つ、青の規格化輝度が、赤の規格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色である項目1に記載の多原色表示装置。

[0138] [項目3]

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、実質的に1になるように多原色化を行い得る項目1または2に記載の多原色表示装置。

[0139] [項目4]

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u' v' =$

$((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が0.03以下となるように多原色化を行い得る、項目1から3のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0140] [項目5]

前記特定の色はダークスキンであり、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がダークスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め60°方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が0.03以下となるように多原色化を行い得る項目1から4のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0141] [項目6]

前記特定の色はライトスキンであり、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がライトスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め60°方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u'v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が0.01以下となるように多原色化を行い得る項目1から5のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0142] [項目7]

前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの前記一方の画素が特定の色を示す場合、他方の画素は黒を示している項目1から6のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0143] [項目8]

前記2つの仮想画素のそれぞれは、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うちの2つ以上のサブ画素によって構成される項目1から7のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0144] [項目9]

前記画素は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に複数配置され

ており、

前記複数の画素のそれぞれ内で、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は1行4列に配列されている項目1から8のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0145] [項目10]

液晶表示装置である項目1から9のいずれかに記載の多原色表示装置。

[0146] [項目11]

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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、

前記信号変換回路は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化を行い得る多原色表

示装置。

[0147] [項目 1 2]

項目 1 から 1 1 のいずれかに記載の多原色表示装置を備えたテレビジョン受像機。

[0148] [項目 1 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る画素を有し、赤、緑、青および黄の 4 つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置の駆動方法であって、

3 原色に対応した入力画像信号を前記 4 つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ (A) と、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を 2 つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した 2 画素分の表示を前記 2 つの仮想画素によって行うステップ (B) と、を包含し、

前記ステップ (A) は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ (a) と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ (b) と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記 2 つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ (c) と、を含み、

前記ステップ (a) において、前記入力画像における前記隣接した 2 画素のうちの一方の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5 以上 2.0 以下になるように前記低域成分の多原色化が行われる多原色表示装置の駆動方法。

[0149] [項目 1 4]

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る画

素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ（A）と、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うステップ（B）と、を包含し、

前記ステップ（A）は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ（a）と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ（b）と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ（c）と、を含み、

前記ステップ（a）において、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化が行われる多原色表示装置の駆動方法。

産業上の利用可能性

[0150] 本発明の実施形態によると、仮想画素を用いた表示により解像度を向上させることができる多原色表示装置において、入力側と出力側とでの輝度の逆転現象の発生を防止することができる。

[0151] 本発明の実施形態による多原色表示装置は、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

[0152] 10 多原色表示パネル

- 2 0 信号変換回路
- 2 1 低域多原色信号生成部
- 2 2 高域輝度信号生成部
- 2 3 レンダリング処理部
- 2 4 γ 補正部
- 2 5 逆 γ 補正部
- 2 6 低域成分抽出部（ローパスフィルタ）
- 2 7 多原色変換部
- 2 8 輝度変換部
- 2 9 高域成分抽出部（ハイパスフィルタ）
- 1 0 0 液晶表示装置（多原色表示装置）
- P 画素
- R 赤サブ画素
- G 緑サブ画素
- B 青サブ画素
- Y e 黄サブ画素
- V P 1 第1仮想画素
- V P 2 第2仮想画素

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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、

前記信号変換回路は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方向の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように前記低域成分の多原色化を行い得る多原色表示装置。

[請求項2]

前記特定の色は、有彩色であり、且つ、青の規格化輝度が、赤の規

格化輝度および緑の規格化輝度のうちの大きい方の $1/3$ よりも大きい色である請求項 1 に記載の多原色表示装置。

[請求項3] 前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、実質的に 1 になるように多原色化を行い得る請求項 1 または 2 に記載の多原色表示装置。

[請求項4] 前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素が前記特定の色を示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u' v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.03 以下となるように多原色化を行い得る請求項 1 から 3 のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項5] 前記特定の色はダークスキンであり、
前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がダークスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u' v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.03 以下となるように多原色化を行い得る請求項 1 から 4 のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項6] 前記特定の色はライトスキンであり、
前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記一方の画素がライトスキンを示す場合、前記低域多原色信号によって表わされる色を正面方向から見たときの色度を示す色度座標 (u', v') と斜め 60° 方向から見たときの色度を示す色度座標 (u_{60}', v_{60}') とによって規定される色差 $\Delta u' v' = ((u' - u_{60}')^2 + (v' - v_{60}')^2)^{1/2}$ が 0.

0.1以下となるように多原色化を行い得る請求項1から5のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項7] 前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの前記一方の画素が特定の色を示す場合、他方の画素は黒を示している請求項1から6のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項8] 前記2つの仮想画素のそれぞれは、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うちの2つ以上のサブ画素によって構成される請求項1から7のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項9] 前記画素は、複数の行および複数の列を含むマトリクス状に複数配置されており、

前記複数の画素のそれぞれ内で、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は1行4列に配列されている請求項1から8のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項10] 液晶表示装置である請求項1から9のいずれかに記載の多原色表示装置。

[請求項11] 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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

各画素に前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を有する多原色表示パネルと、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換する信号変換回路と、を備え、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うことができ、

前記信号変換回路は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成する低域多原色信号生成部と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成する高域輝度信号生成部と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うレンダリング処理部と、を有し、

前記低域多原色信号生成部は、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方向の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方向の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化を行い得る多原色表示装置。

[請求項12] 請求項1から11のいずれかに記載の多原色表示装置を備えたテレビジョン受像機。

[請求項13] 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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置の駆動方法であって、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ(A)と、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うステップ(B)と、を包含し、

前記ステップ(A)は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ(a)と、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ（b）と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ（c）と、を含み、

前記ステップ（a）において、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方向の画素が特定の色を示す場合、前記赤サブ画素の絶対輝度および前記緑サブ画素の絶対輝度の和に対する前記黄サブ画素の絶対輝度の比が、0.5以上2.0以下になるように前記低域成分の多原色化が行われる多原色表示装置の駆動方法。

[請求項14]

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る画素を有し、赤、緑、青および黄の4つの原色を用いてカラー表示を行う多原色表示装置であって、

3原色に対応した入力画像信号を前記4つの原色に対応した多原色画像信号に変換するステップ（A）と、

前記画素を構成する前記赤サブ画素、前記緑サブ画素、前記青サブ画素および前記黄サブ画素を2つの仮想画素に振り分け、入力画像における隣接した2画素分の表示を前記2つの仮想画素によって行うステップ（B）と、を包含し、

前記ステップ（A）は、

前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の低域成分が多原色化された信号である低域多原色信号を生成するステップ（a）と、

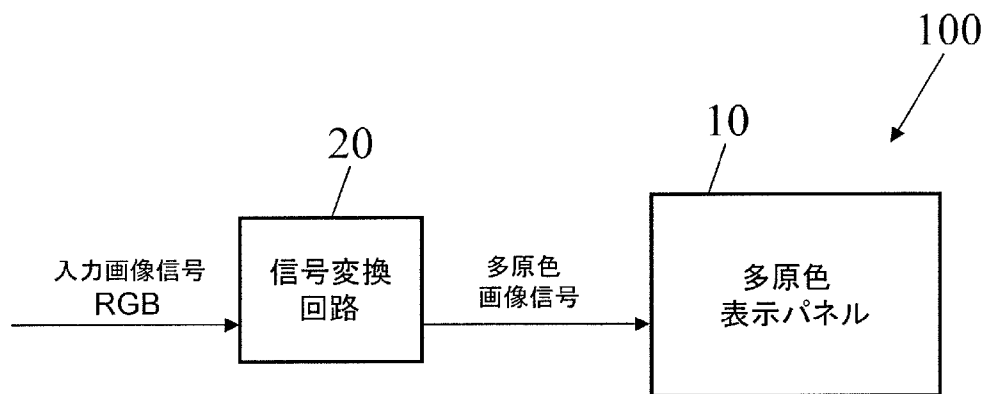
前記入力画像信号に基づいて、前記入力画像信号の高域成分が輝度変換された信号である高域輝度信号を生成するステップ（b）と、

前記低域多原色信号および前記高域輝度信号に基づいて、前記2つの仮想画素へのレンダリング処理を行うステップ（c）と、を含み、

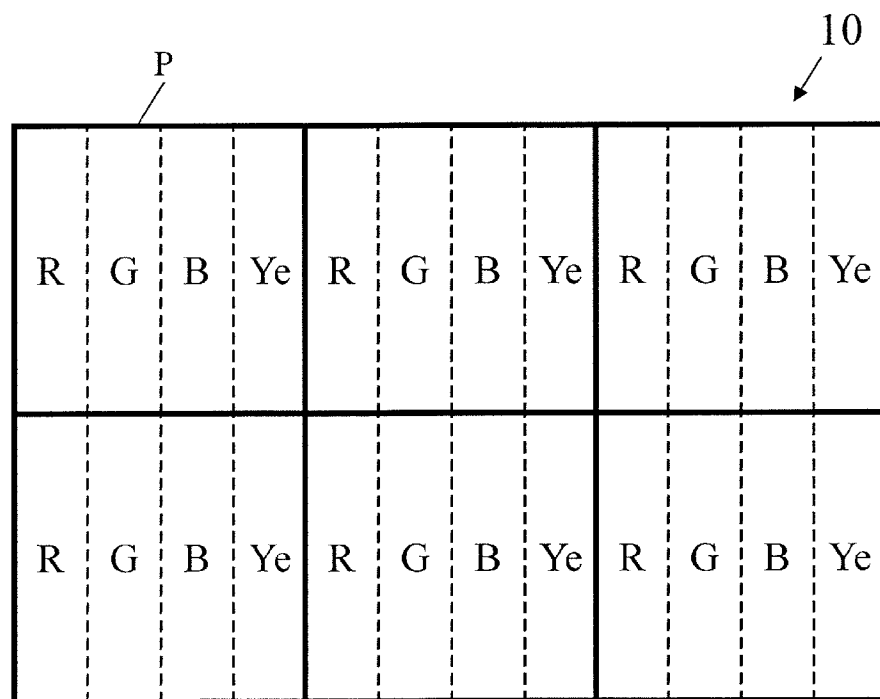
前記ステップ（a）において、前記入力画像における前記隣接した2画素のうちの一方向の画素および他方の画素の輝度の大小関係と、前記一方の画素に対応する仮想画素および前記他方の画素に対応する仮

想画素の輝度の大小関係とが反対にならないように前記低域成分の多原色化が行われる多原色表示装置の駆動方法。

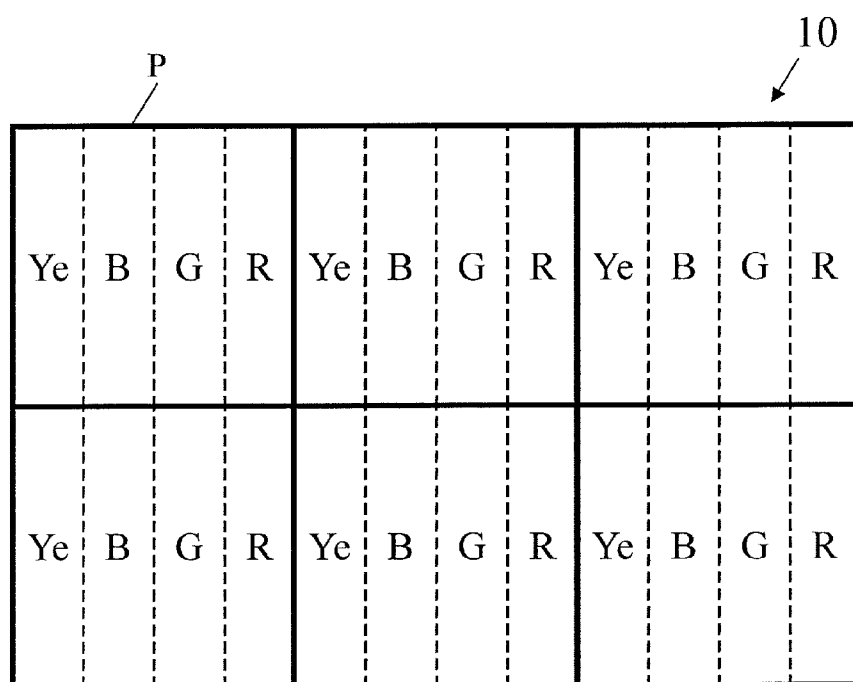
[図1]



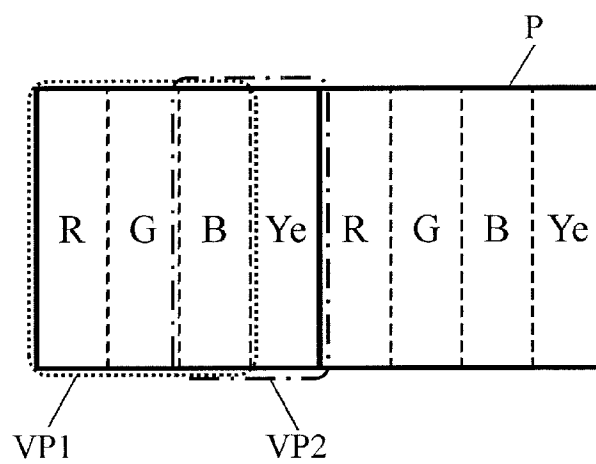
[図2]



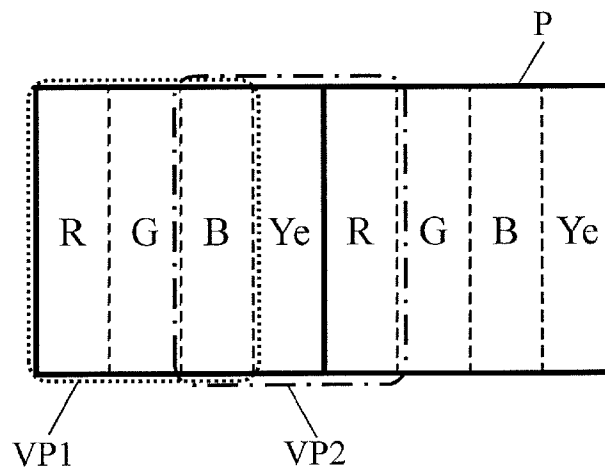
[図3]



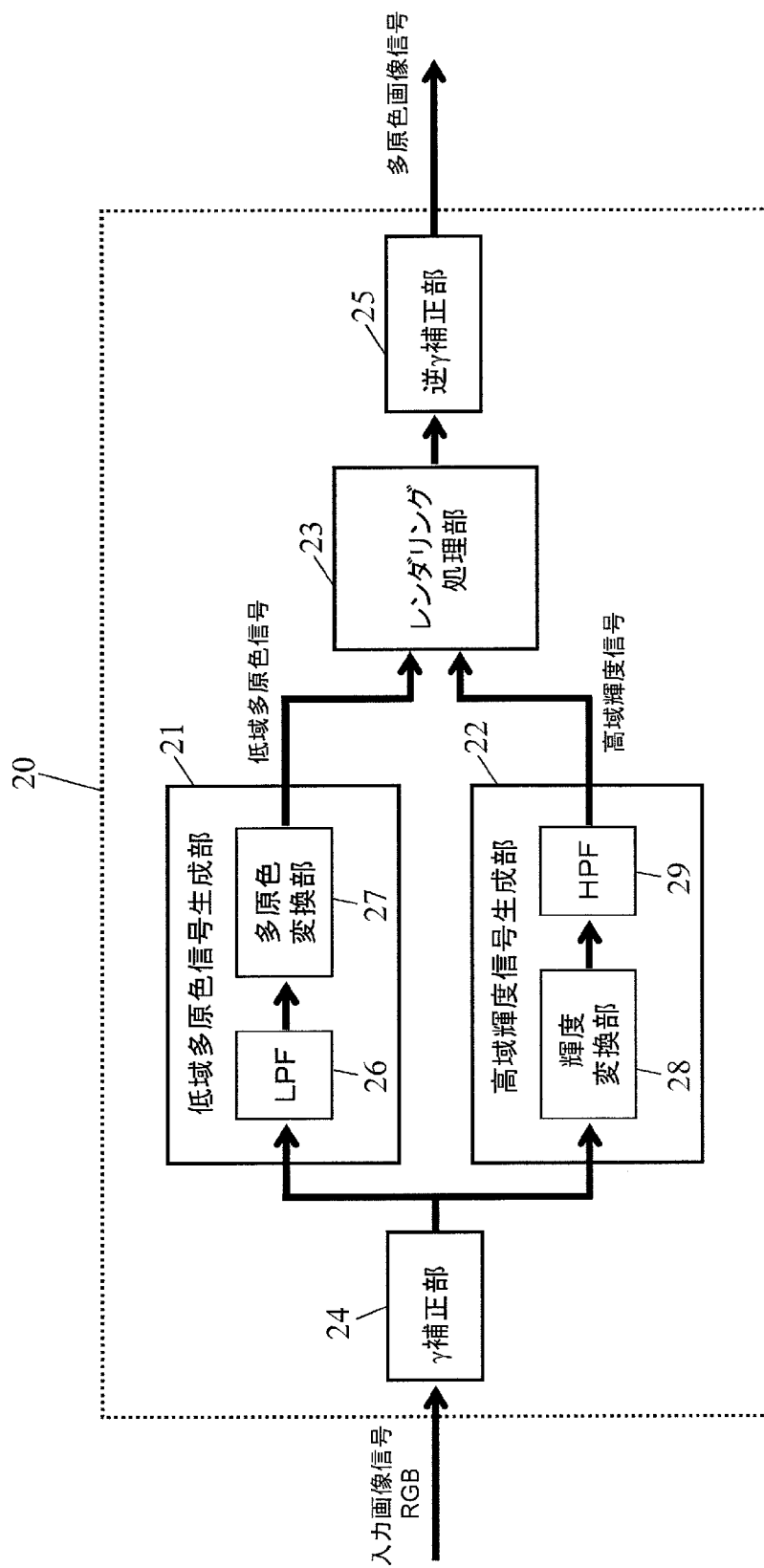
[図4]



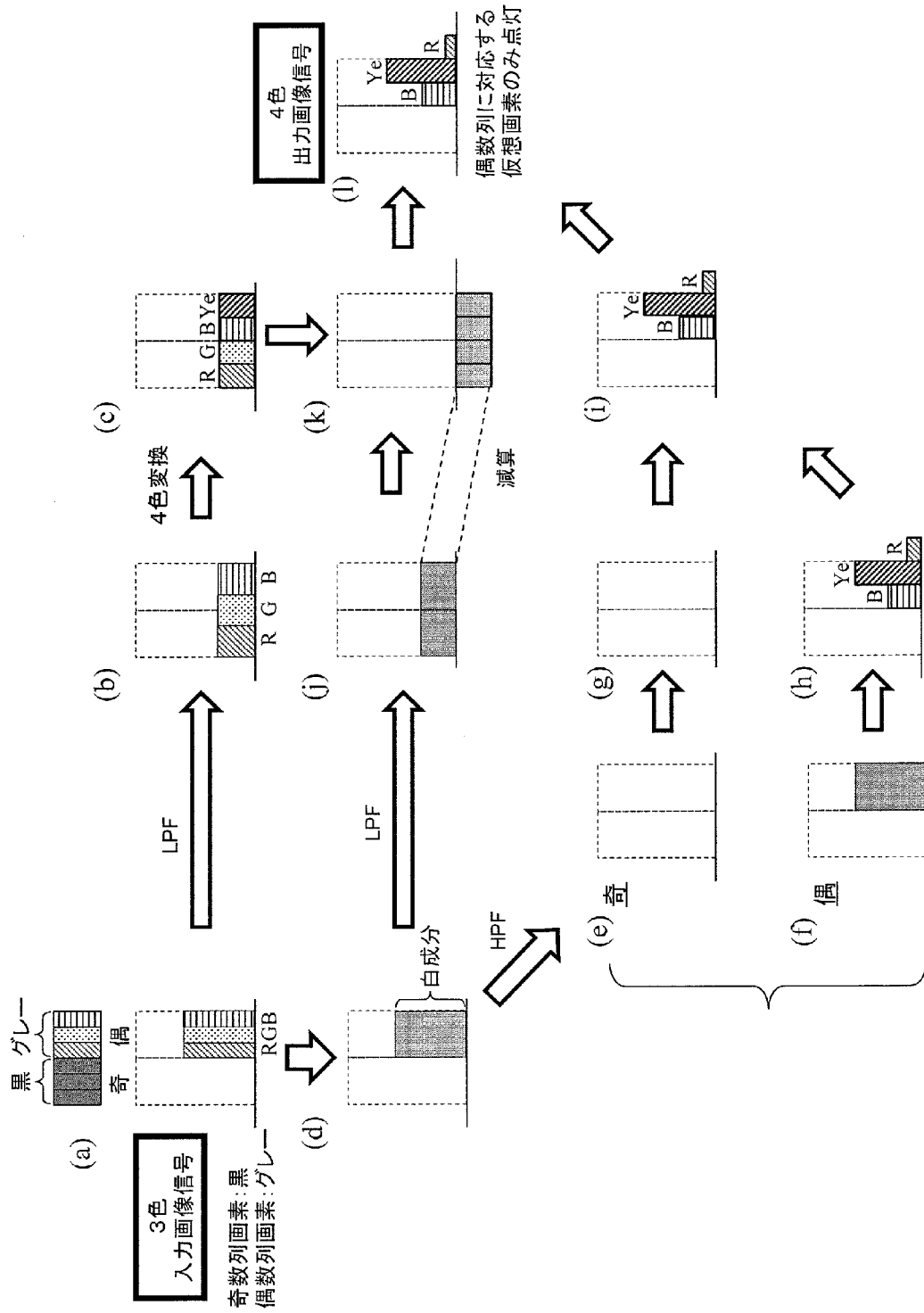
[図5]



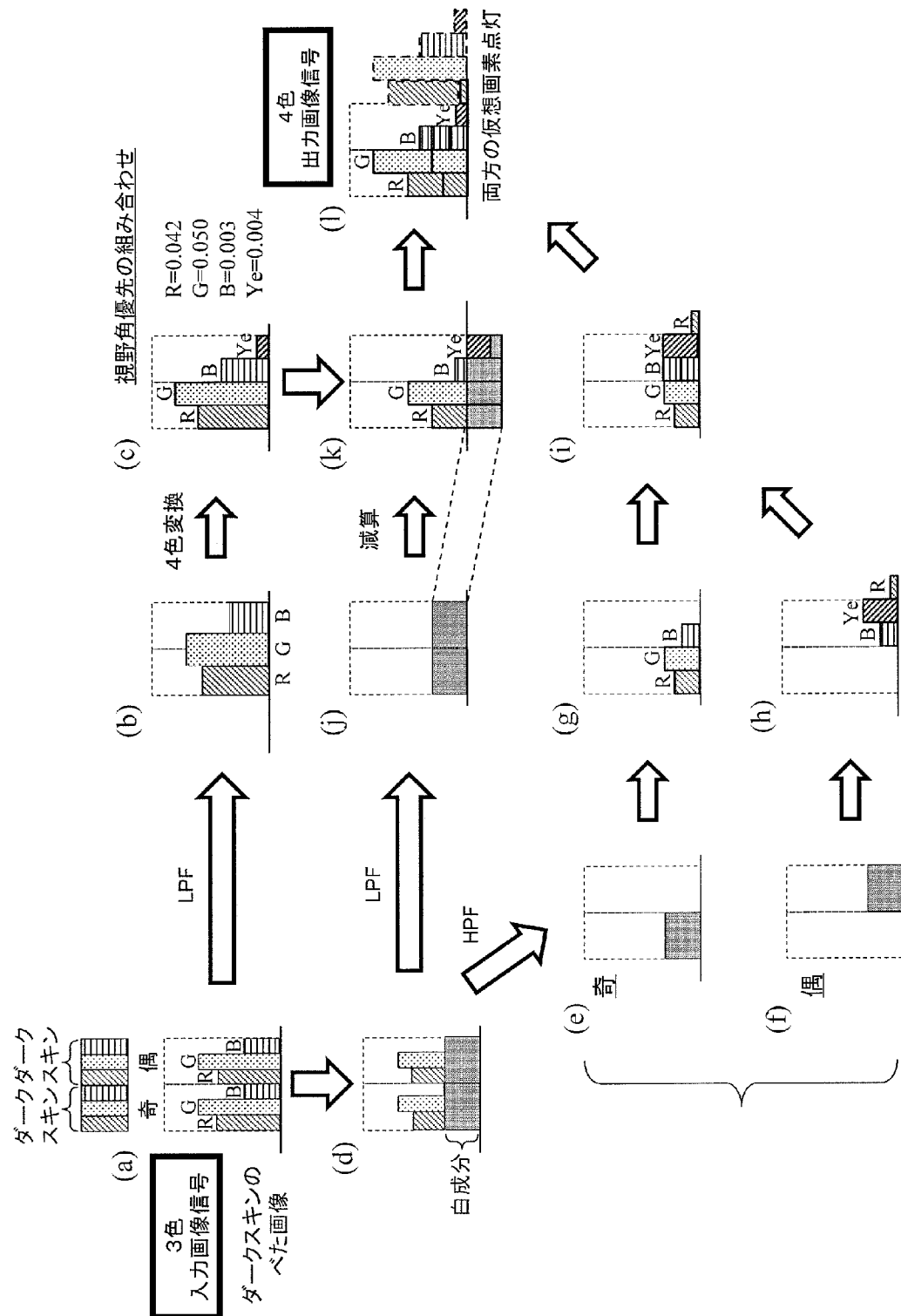
[図6]



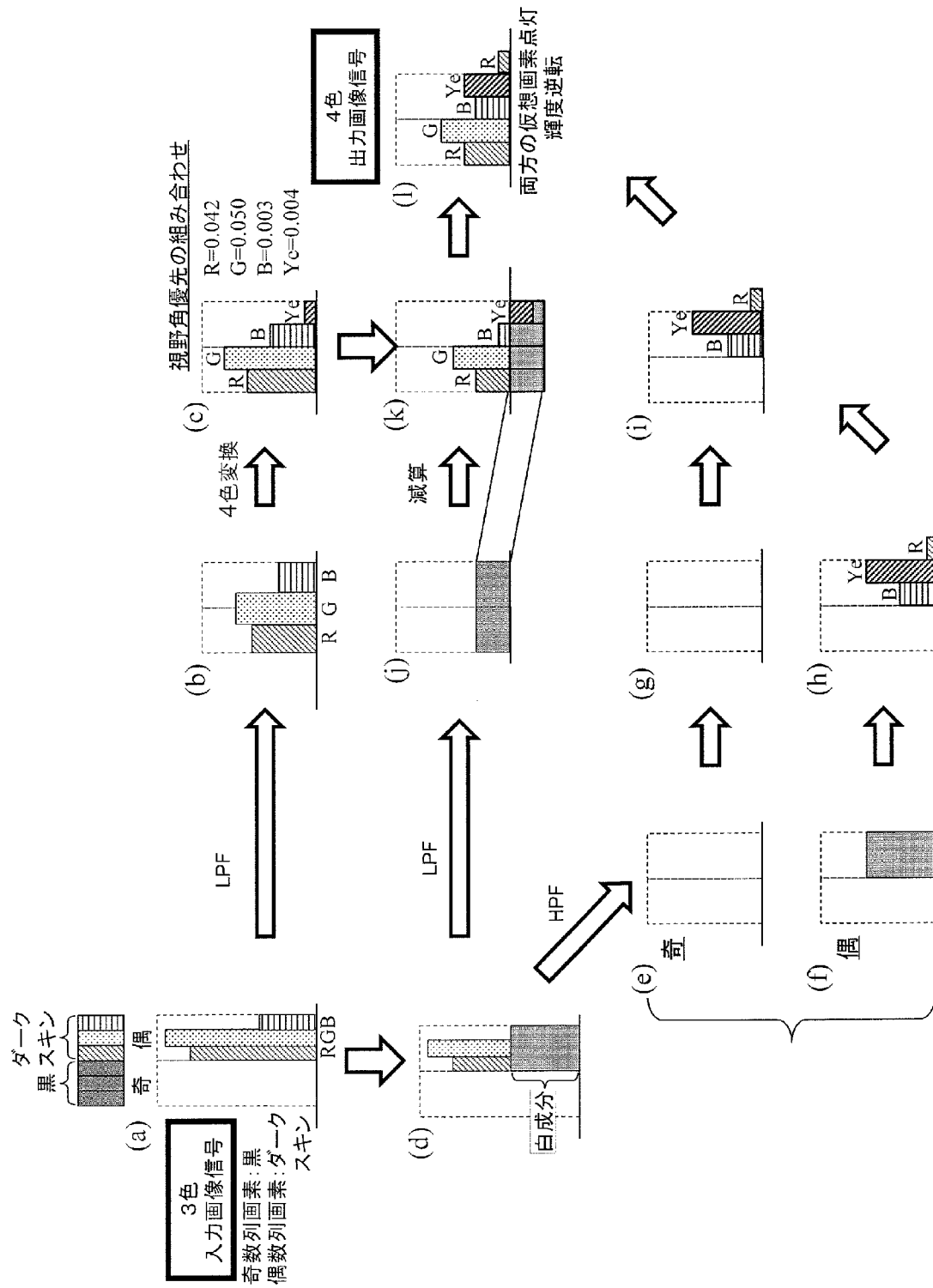
[図7]



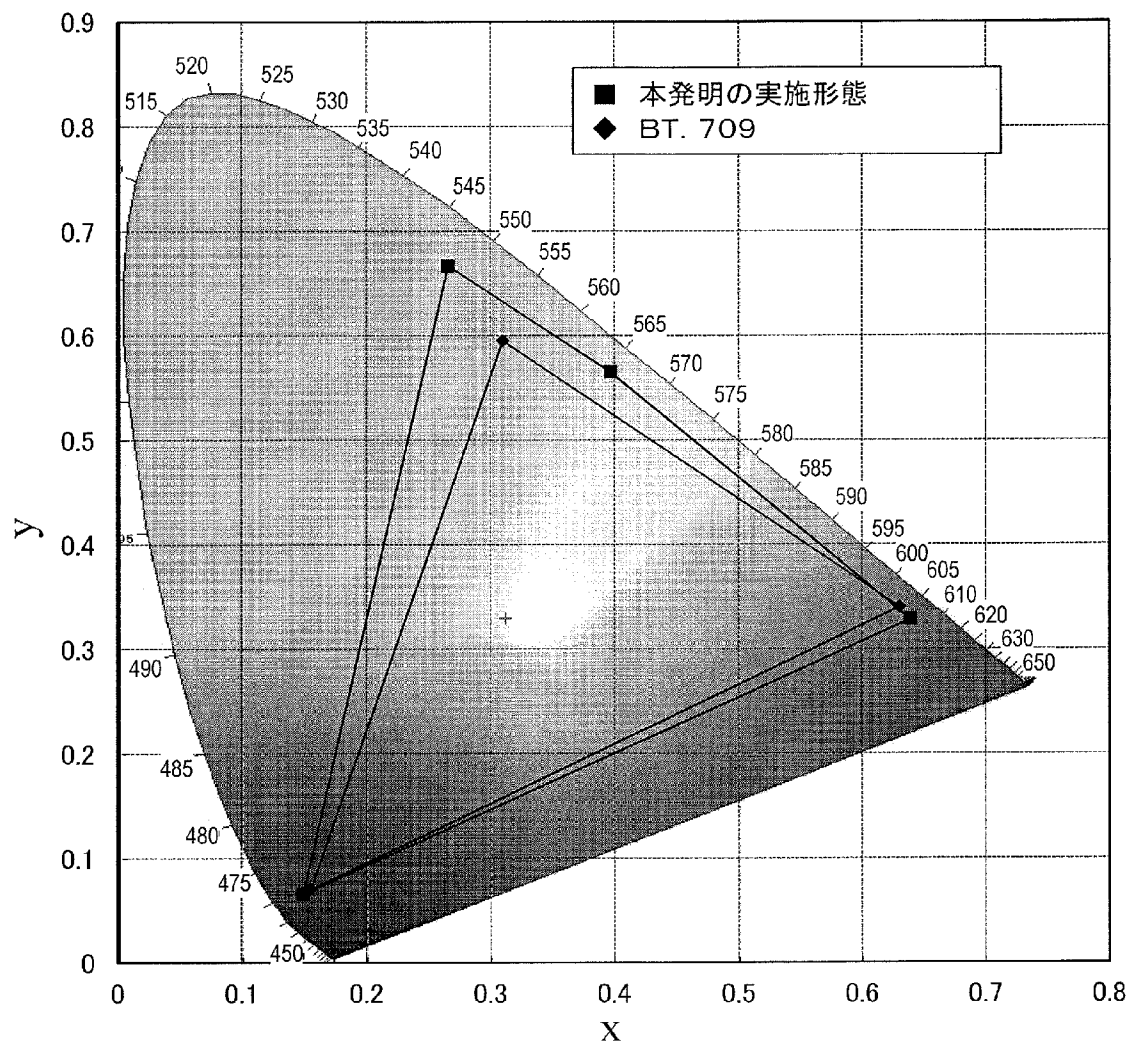
[図8]



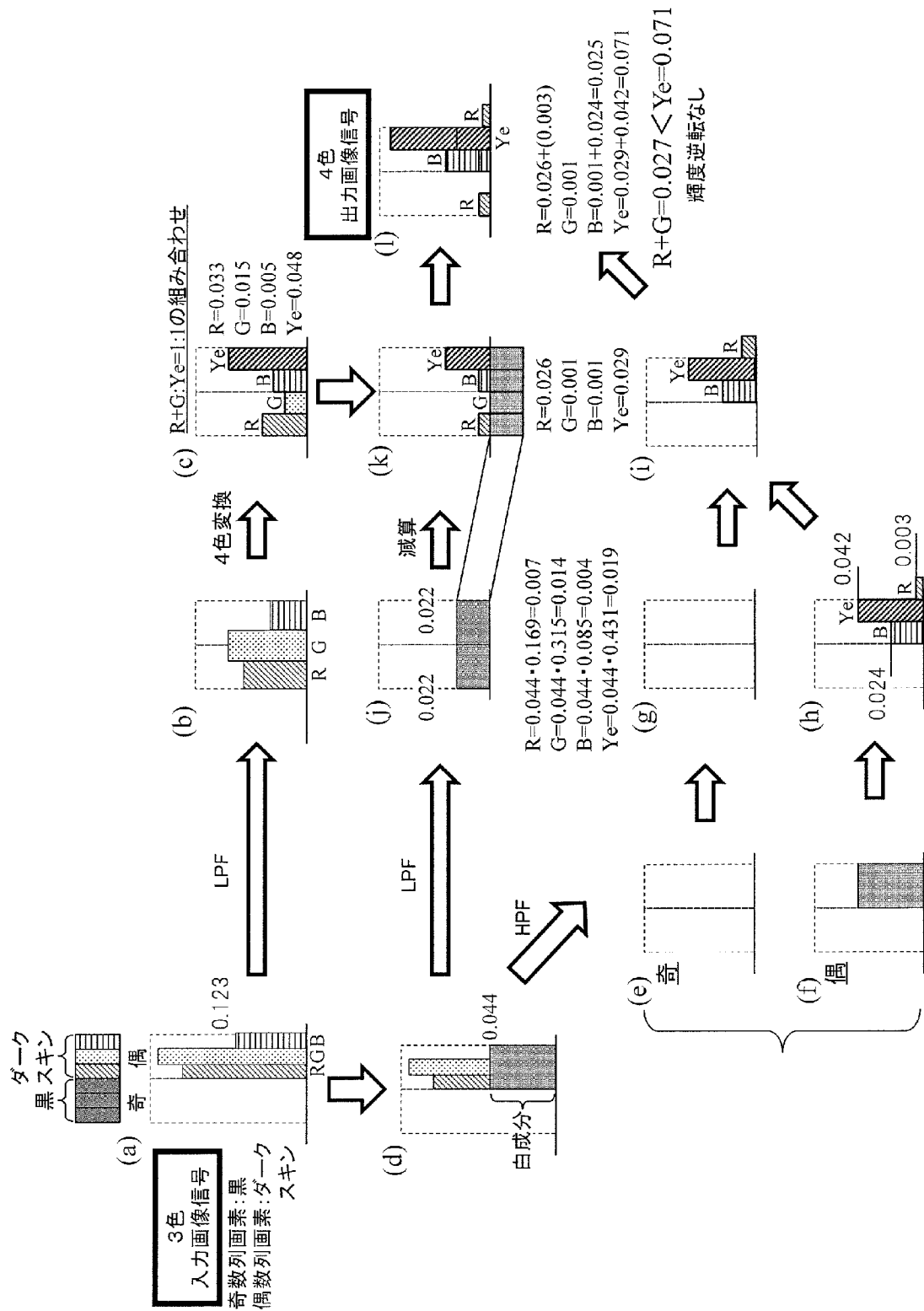
[図9]



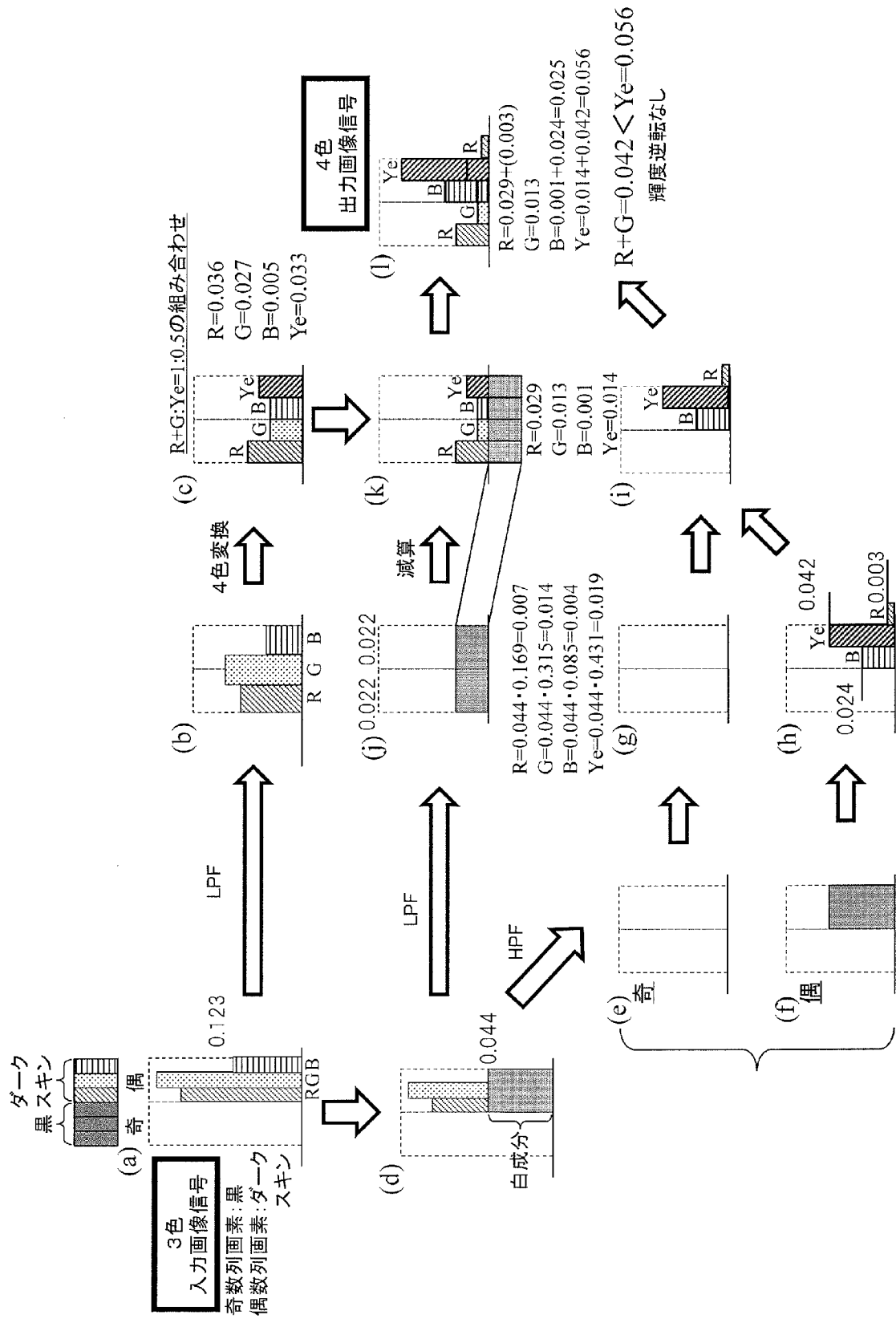
[図10]



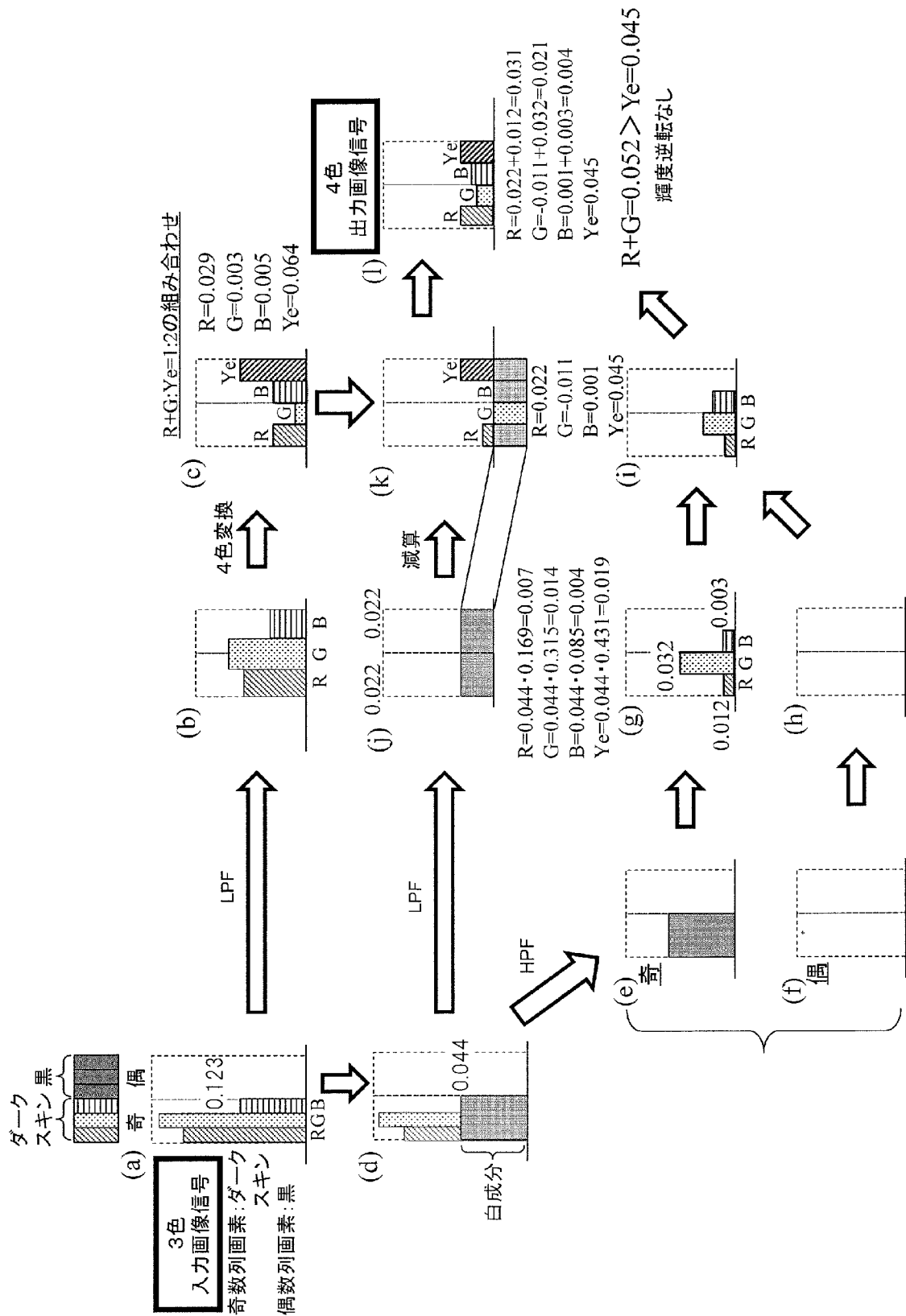
[図11]



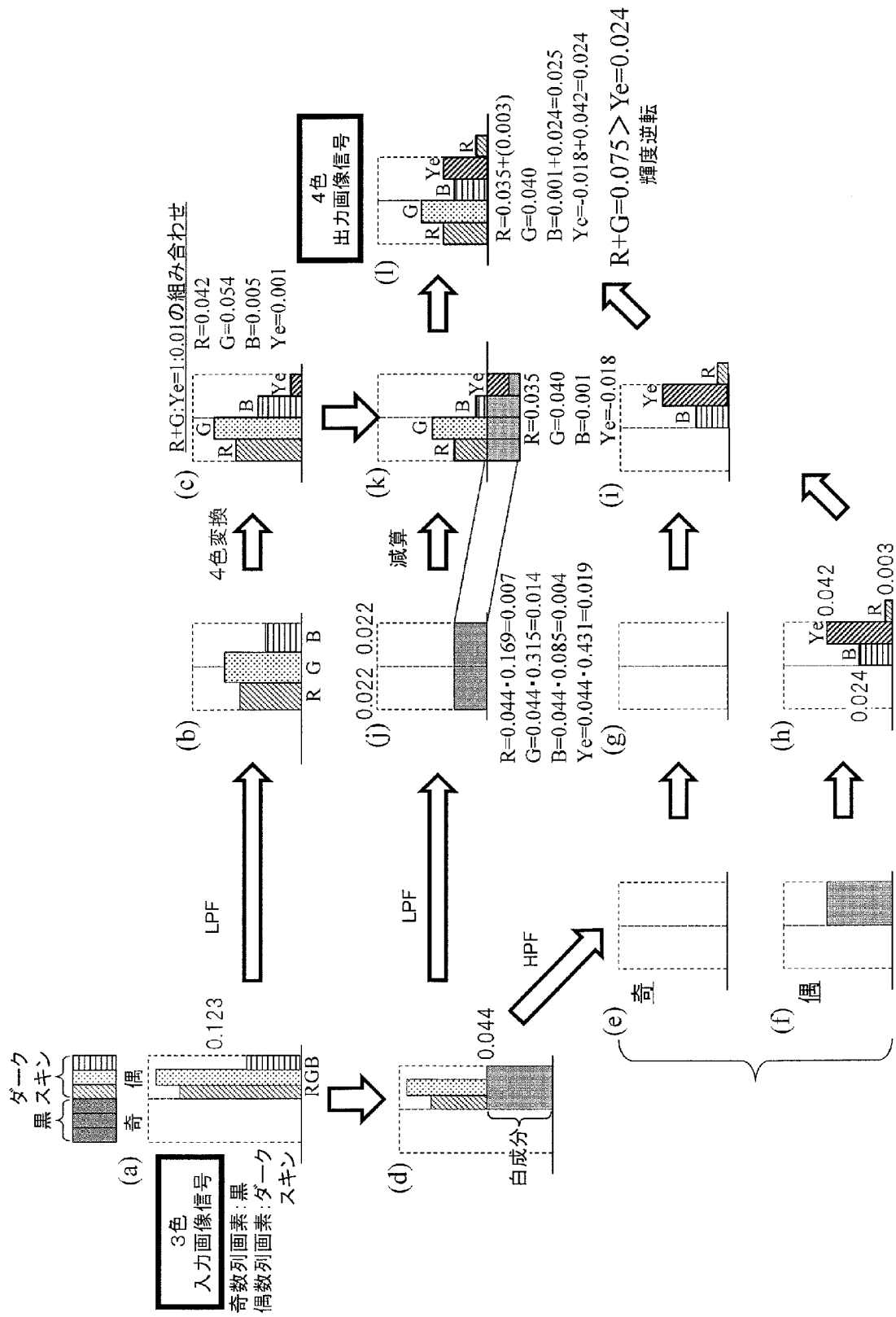
[図12]



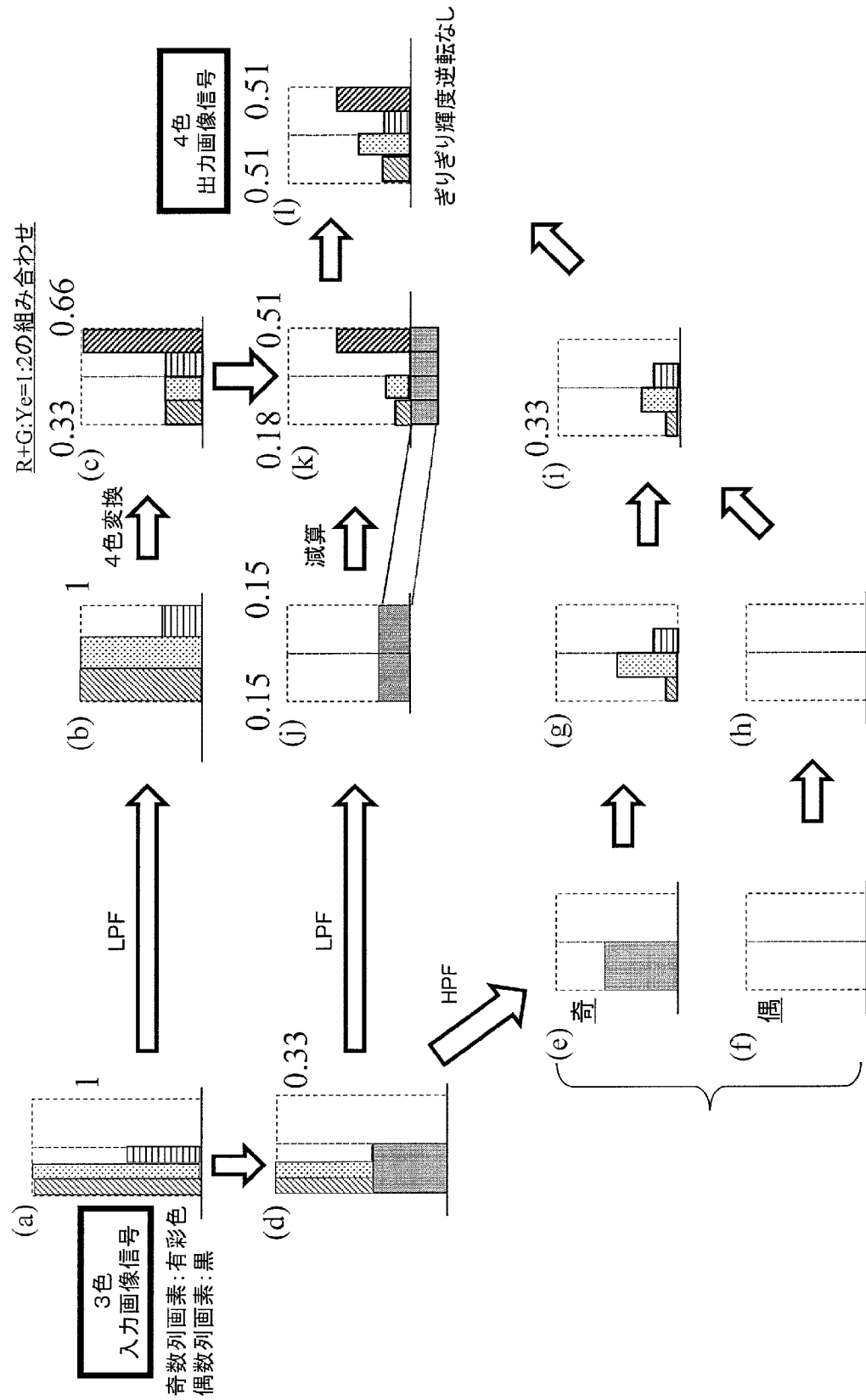
[図13]



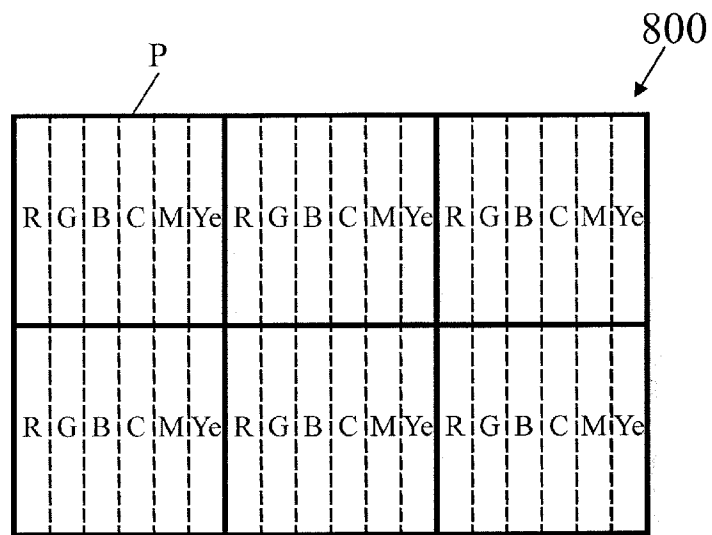
[図14]



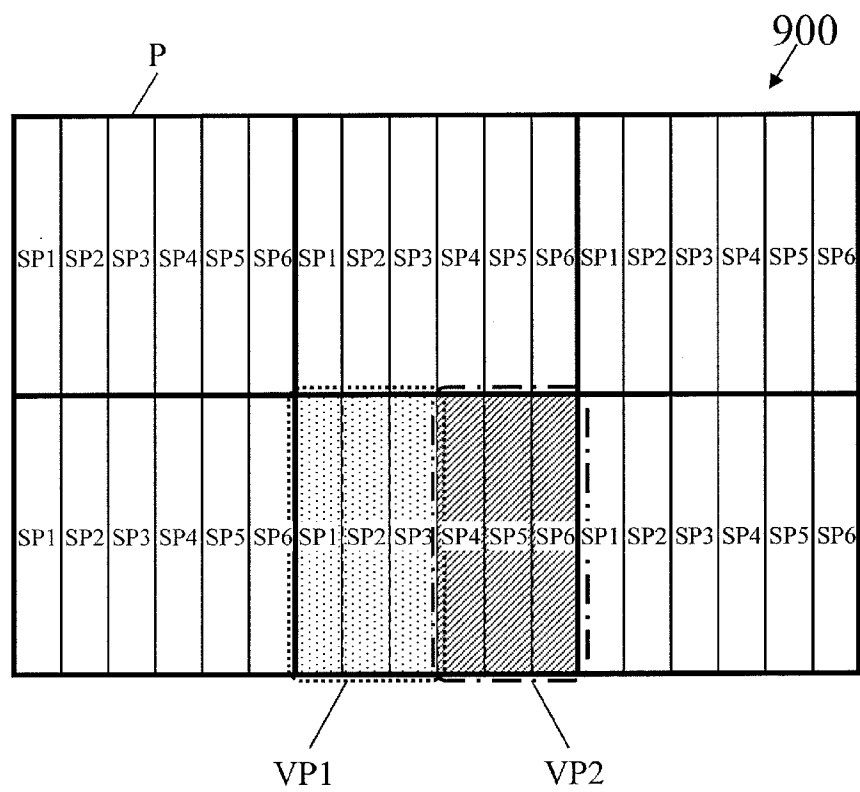
[図15]



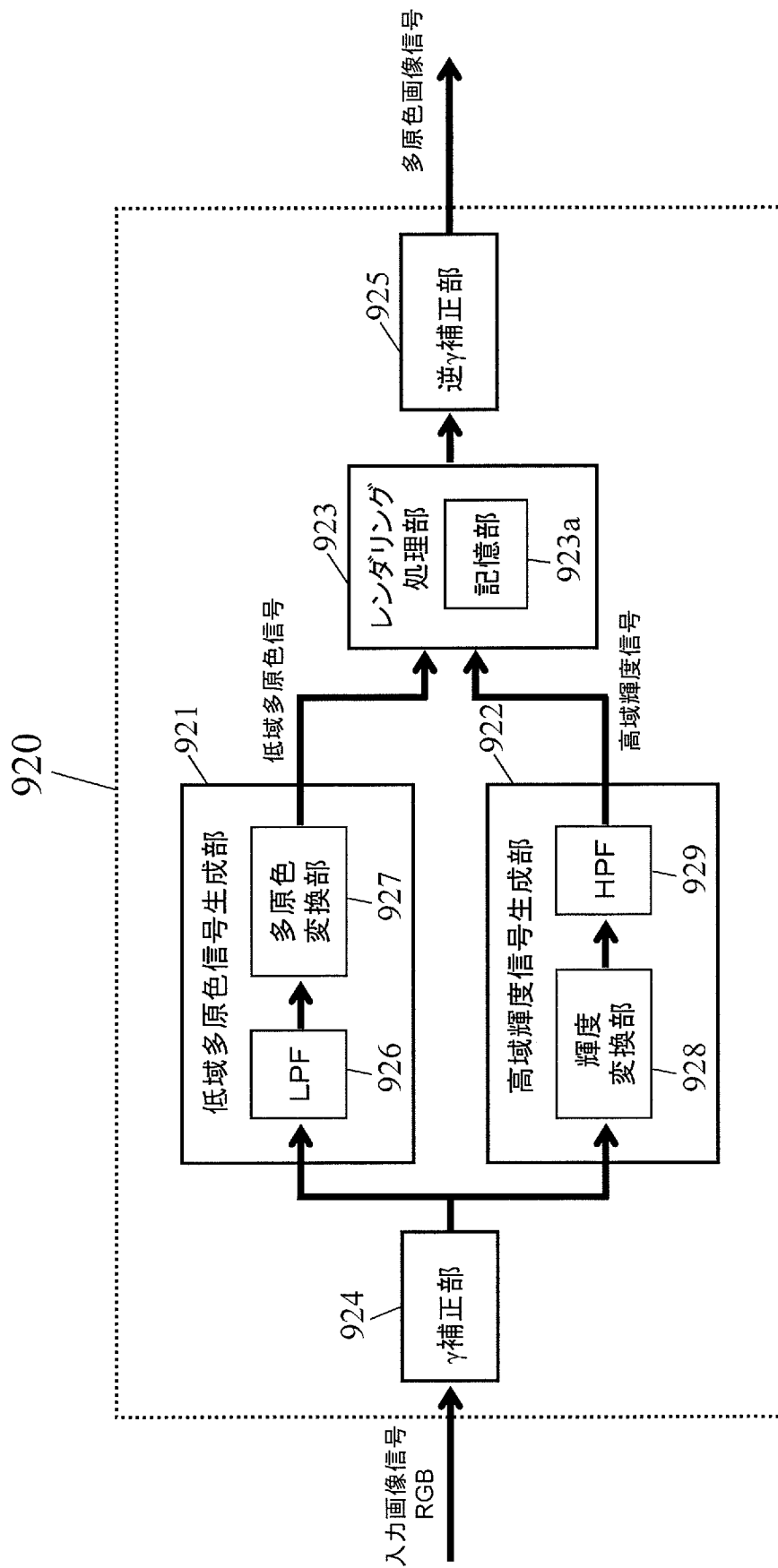
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/059427

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/02(2006.01)i, H04N9/64(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, G09G5/02, H04N9/64

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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.
A	WO 2011/102343 A1 (Sharp Corp.), 25 August 2011 (25.08.2011), paragraphs [0029] to [0061], [0087] to [0102]; fig. 1 to 14, 24 to 28 & US 2012/0313843 A1 & EP 2538402 A1 & CN 102770901 A	1-14
A	JP 2013-92645 A (Sharp Corp.), 16 May 2013 (16.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	1-14
A	WO 2013/008887 A1 (Sharp Corp.), 17 January 2013 (17.01.2013), entire text; all drawings & US 2014/0152714 A1	1-14

☐ 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 June 2015 (15.06.15)

Date of mailing of the international search report
23 June 2015 (23.06.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G09G3/36(2006.01)i, G02F1/133(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G5/02(2006.01)i, H04N9/64(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（I P C））

Int.Cl. G09G3/36, G02F1/133, G09G3/20, G09G5/02, H04N9/64

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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
A	WO 2011/102343 A1（シャープ株式会社）2011.08.25, 段落[0029]-[0061], [0087]-[0102], 図 1-14, 24-28 & US 2012/0313843 A1 & EP 2538402 A1 & CN 102770901 A	1-14
A	JP 2013-92645 A（シャープ株式会社）2013.05.16, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1-14
A	WO 2013/008887 A1（シャープ株式会社）2013.01.17, 全文, 全図 & US 2014/0152714 A1	1-14

☐ 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

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 5 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 3 . 0 6 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
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）

武 田 悟

2 G

9 3 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6