

(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
2014 年 1 月 23 日(23.01.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/013983 A1

- (51) 国際特許分類:
H04N 1/60 (2006.01) G09G 5/00 (2006.01)
G06T 1/00 (2006.01) G09G 5/02 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H04N 1/46 (2006.01)
G09G 3/36 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/069290
- (22) 国際出願日: 2013 年 7 月 16 日(16.07.2013)
- (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 2012-161273 2012 年 7 月 20 日(20.07.2012) JP
特願 2013-145487 2013 年 7 月 11 日(11.07.2013) 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: 神田 貴史(KANDA, Takashi).
- (74) 代理人: 岡田 宏之(OKADA, Hiroyuki); 〒2310041 神奈川県横浜市中区吉田町 7 2 番地サリュートビル 9 F なぎさ特許事務所 Kanagawa (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, IS, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

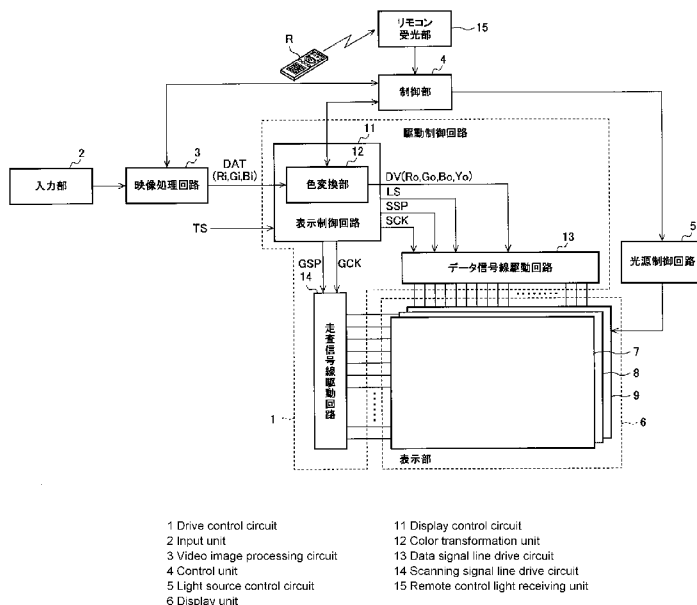
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: DISPLAY DEVICE

(54) 発明の名称: 表示装置

[図1]



(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a display device which, when transforming three primary colors of input to four primary colors of output and displaying the same, is capable of performing accurate color reproduction using a simple method. A display device is provided with a color transformation unit (12) which transforms 3 RGB primary colors of an input video image signal into a tri-stimulus value of an XYZ color system, and transforms the transformed tri-stimulus value to 4 primary colors of an output video image signal. The color transformation unit (12) fixes at least one color component among any of the 4 primary colors of the output video image signal, obtains a tri-stimulus value difference which is a difference between the tri-stimulus value of the 3 RGB primary colors of the input video image signal and the tri-stimulus value of the fixed color component, and transforms the obtained tri-stimulus value difference by way of a predefined inverse matrix to the three color components other than the fixed color component.

(57) 要約: 入力 3 原色を出力 4 原色に変換して表示する際に、簡単な方法で正確な色再現を行うことができる表示装置を提供する。表示装置は、入力映像信号の RGB 3 原色を XYZ 表色系の三刺激値に変換し、変換した三刺激値を出力映像信号の 4 原色に変換する色変換部 (12) を備える。色変換部 (12) は、出力映像信号の 4 原色のうちのいずれか 1 つの色成分を固定すると共に、入力映像信号の RGB 3 原色の三刺激値と、固定した色成分の三刺激値との差分である差分三刺激値を求め、求めた差分三刺激値を予め定めた逆行列により固定した色成分以外の 3 つの色成分に変換する。

WO 2014/013983 A1

明 細 書

発明の名称：表示装置

技術分野

[0001] 本発明は、表示装置に関し、より詳細には、R G B YやR G B Wなどの多原色表示に対応した表示装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、情報や映像を表示する表示手段として、画素（ピクセル）により画像を形成する各種のディスプレイが製品化されている。例えば、1つの画素が赤（R）、緑（G）、及び青（B）からなる3原色のサブピクセル（副画素）によって構成され、これによりカラー表示するものが一般的である。これらサブピクセルの実現には通常カラーフィルタが用いられる。このようなカラー表示の技術において、3原色以外の新たな色を用いて原色数を4原色以上に増加させることにより、色度図上の領域を拡大したり（有彩色の場合）、輝度効率を向上させる（白の場合）ことができる所謂多原色ディスプレイが開発されている。

[0003] 上記の多原色ディスプレイでは、原色を4つ以上用いることで、3原色の場合よりも効率の良い広色域ディスプレイを実現することができるが、原色が増えることで色変換の自由度が発生するという問題がある。すなわち、既存の3原色ディスプレイでは、色の三刺激値X Y Zと3原色R G Bとは3対3の関係にあるため変換に自由度は存在せず、ユニークに相互変換が可能であるが、これに対して、例えば、4原色にすると、三刺激値X Y Zと4原色とは3対4の関係になり、三刺激値と各原色の階調値との変換に自由度が発生し、一意に変換を行うことができない。これは、ある三刺激値X Y Zを表示するための原色の組み合わせが複数存在することを示している。

[0004] これに対して、例えば、特許文献1には、多原色への変換を行う場合に、入力された白に対応する画像データを適切に再現可能な色変換装置が開示されている。これによれば、多原色（N原色）ディスプレイの3次元色域が

N (N - 1) 面体となることを利用し、この多面体を四角錐で切り出したときに、切り出した四角錐を3つのベクトルで表すことができる。このとき、四角錐の内側の色を表す三刺激値X Y Zを、3つのベクトルを用いて表現し、3つのベクトルと四角錐の頂点の階調とから、多原色階調を算出する。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-134752号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、上記特許文献1に記載の技術では、変換したい色が、切り出された四角錐のどれに含まれるか、細かく場合分けする必要がある、複雑な計算を行わなければならない。このように、特許文献1に記載の技術をはじめとする従来技術では、多原色変換で正確な色再現を行うために処理が複雑化されており、より簡単な変換方法が望まれている。

[0007] 本発明は、上述のような実情に鑑みてなされたもので、入力3原色を出力4原色に変換して表示する際に、簡単な方法で正確な色再現を行うことができる表示装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明の第1の技術手段は、赤色、緑色、青色からなるRGB3原色の入力映像信号を、4原色の出力映像信号に変換して表示する表示装置であって、前記入力映像信号のRGB3原色をXYZ表色系の三刺激値に変換し、該変換した三刺激値を前記出力映像信号の4原色に変換する色変換部を備え、該色変換部は、前記出力映像信号の4原色のうちのいずれか1つの色成分を固定すると共に、前記入力映像信号のRGB3原色の三刺激値と、前記固定した色成分の三刺激値との差分である差分三刺激値を求め、該求めた差分三刺激値を予め定めた逆行列により前記固定した色成分以外の3つの色成分に変換することを特徴としたものである。

- [0009] 第2の技術手段は、第1の技術手段において、前記予め定めた逆行列は、前記出力映像信号の4原色から前記固定した色成分を除いた3つの原色の3刺激値からなる 3×3 行列の逆行列であることを特徴としたものである。
- [0010] 第3の技術手段は、第1または第2の技術手段において、前記出力映像信号のRGB3原色のうちのいずれか1つの色成分を固定する場合、前記出力映像信号の前記固定した色成分の階調値は、前記入力映像信号の同じ色成分の階調値に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものであることを特徴としたものである。
- [0011] 第4の技術手段は、第3の技術手段において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、黄色からなるRGBY4原色であることを特徴としたものである。
- [0012] 第5の技術手段は、第4の技術手段において、前記色変換部は、前記出力映像信号の赤色または緑色を固定することを特徴としたものである。
- [0013] 第6の技術手段は、第5の技術手段において、前記入力映像信号の赤色の階調値が緑色の階調値より大きい場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の赤色を固定することを特徴としたものである。
- [0014] 第7の技術手段は、第5の技術手段において、前記入力映像信号の赤色の階調値が緑色の階調値以下の場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色を固定することを特徴としたものである。
- [0015] 第8の技術手段は、第5の技術手段において、前記色変換部は、前記入力映像信号のフレーム毎に、該入力映像信号の赤色の階調値と緑色の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づいて、前記出力映像信号のフレーム毎に赤色または緑色を固定することを特徴としたものである。
- [0016] 第9の技術手段は、第5の技術手段において、前記入力映像信号の特徴量に基づいてシーンチェンジを判定するシーンチェンジ判定部を備え、前記色変換部は、前記シーンチェンジ判定部によりシーンチェンジと判定された先頭フレームについて、前記入力映像信号の赤色の階調値と緑色の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づき固定した赤色または緑色を、次

のシーンチェンジがあるまで維持することを特徴としたものである。

[0017] 第10の技術手段は、第3の技術手段において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、シアンからなるRGBC4原色であることを特徴としたものである。

[0018] 第11の技術手段は、第10の技術手段において、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色または青色を固定することを特徴としたものである。

[0019] 第12の技術手段は、第11の技術手段において、前記入力映像信号の緑色の階調値が青色の階調値より大きい場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色を固定することを特徴としたものである。

[0020] 第13の技術手段は、第11の技術手段において、前記入力映像信号の緑色の階調値が青色の階調値以下の場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の青色を固定することを特徴としたものである。

[0021] 第14の技術手段は、第1または第2の技術手段において、前記出力映像信号のRGB3原色以外の色成分を固定する場合、前記出力映像信号の前記固定した色成分の階調値は、前記入力映像信号のRGB3原色の中で最小または最大の階調値に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものであることを特徴としたものである。

[0022] 第15の技術手段は、第14の技術手段において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、白色からなるRGBW4原色であることを特徴としたものである。

[0023] 第16の技術手段は、第15の技術手段において、前記色変換部は、前記出力映像信号の白色を固定することを特徴としたものである。

発明の効果

[0024] 本発明によれば、出力映像信号の4原色のうちのいずれか1つの色成分を固定し、残りの3色により 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力3原色を出力4原色に変換して表示する際に、簡単な方法で正確な色再現を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

[図2]表示部の構成例を模式的に示した図である。

[図3]色変換部の処理例について説明するための図である。

[図4]RGBからRGBYへの変換処理の一例を説明するためのフロー図である。

[図5]本発明の第2の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。

[図6]映像ヒストグラムの一例を示す図である。

[図7]シーン毎に固定色を決定する方法の一例を説明するための図である。

[図8]色変換メニュー画面の一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0026] 以下、添付図面を参照しながら、本発明の表示装置に係る好適な実施の形態について説明する。

[0027] (第1の実施形態)

図1は、本発明の第1の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図である。本例では表示装置としてRGBY（赤緑青黄）型液晶表示装置を例示して説明するが、RGBC（赤緑青シアン）型またはRGBW（赤緑青白）型などの他の多原色対応のディスプレイであっても基本的な構成は同様である。この液晶表示装置は、大きく分けて、駆動制御回路1、入力部2、映像処理回路3、制御部4、光源制御回路5、および表示部6で構成される。表示部6は、アクティブマトリクス型のカラー表示パネルを備え、駆動制御回路1は表示部6を駆動するための駆動信号を生成する。

[0028] 入力部2は、デジタル放送信号を受信してこのデジタル放送信号に含まれる映像信号を入力するチューナ、あるいは、ゲーム機やプレーヤ、レコーダなどの外部機器を接続し、外部機器から映像信号を入力する外部インターフェイスである。以下ではこの入力部2から入力される映像信号を入力映像信号という。映像処理回路3は、入力部2からの入力映像信号に対して各種の

信号処理を実行する回路である。制御部４は、液晶表示装置の動作を制御するＣＰＵやメモリなどで構成される。光源制御回路５は、制御部４からの制御指令に従って、表示部６を構成するバックライト光源に供給する電力を制御してバックライト光源の輝度を調整する。

[0029] 表示部６は、カラーフィルタ７と、液晶パネル本体８と、バックライト光源９とで構成される。液晶パネル本体８は、複数のデータ信号線と、複数のデータ信号線に交差する複数の走査信号線とが形成されている。この液晶パネル本体８とカラーフィルタ７とにより、マトリクス状に配置された複数の画素形成部を含むカラー液晶パネルが構成される。バックライト光源９は、例えば、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）や冷陰極線管（ＣＣＦＬ：Cold Cathode Fluorescent Lamp）などが考えられる。

[0030] また、液晶表示装置は、リモコン装置Ｒから送信されるリモコン操作信号を受光するためのリモコン受光部１５を備える。リモコン受光部１５は、例えば、赤外線によるリモコン操作信号を受光するための受光素子により構成される。リモコン受光部１５によって受光されたりモコン操作信号は制御部４に入力され、制御部４ではこのリモコン操作信号に従って所定の制御を行う。

[0031] 図２は、表示部６の構成例を模式的に示した図である。表示部６における各画素形成部６２は、赤（Ｒ）、緑（Ｇ）、青（Ｂ）、黄（Ｙ）にそれぞれ対応するＲ副画素形成部６１ｒ、Ｇ副画素形成部６１ｇ、Ｂ副画素形成部６１ｂ、及びＹ副画素形成部６１ｙからなり、この表示部６によって表示されるカラー画像の各画素は、赤、緑、青、黄にそれぞれ対応するＲ副画素、Ｇ副画素、Ｂ副画素、Ｙ副画素からなる。なお、この副画素とサブピクセルとは同義であるものとする。

[0032] 駆動制御回路１は、表示制御回路１１と、データ信号線駆動回路１３と、走査信号線駆動回路１４とを備えている。表示制御回路１１は、映像処理回路３からデータ信号ＤＡＴ（Ｒｉ，Ｇｉ，Ｂｉ）と、図示しないタイミングコントローラからタイミング制御信号ＴＳを受け取り、デジタル映像信号Ｄ

V (R o, G o, B o, Y o)、データスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、及びゲートクロック信号GCK等を出力する。

[0033] 図2に示すように、表示部6の各画素形成部62が、赤、緑、青、黄にそれぞれ対応するR副画素形成部61r、G副画素形成部61g、B副画素形成部61b、Y副画素形成部61yからなり、データ信号DATは、赤、緑、青のRGB3原色にそれぞれ対応する3つの原色信号(Ri, Gi, Bi)からなる。表示制御回路11は、RGBの3原色に対応した入力原色信号(Ri, Gi, Bi)を、RGBYの4原色に対応した出力原色信号(Ro, Go, Bo, Yo)に変換する色変換部12を備える。デジタル映像信号DVは、色変換部12から出力される出力原色信号(Ro, Go, Bo, Yo)であり、これにより表示部6に表示すべきカラー画像を表示する。

[0034] また、上記のデータスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、ラッチストロープ信号LS、ゲートスタートパルス信号GSP、およびゲートクロック信号GCK等は、表示部6に画像を表示するタイミングを制御するためのタイミング信号である。

[0035] データ信号線駆動回路13は、表示制御回路11から出力されたデジタル映像信号DV(Ro, Go, Bo, Yo)、データスタートパルス信号SSP、データクロック信号SCK、およびラッチストロープ信号LSを受け取り、表示部6内の各副画素形成部61r, 61g, 61b, 61yにおける画素容量を充電するためにデータ信号電圧を駆動信号として各データ信号線に印加する。このとき、データ信号線駆動回路13では、データクロック信号SCKのパルスが発生するタイミングで、各データ信号線に印加すべき電圧を示すデジタル映像信号DVが順次に保持される。そして、ラッチストロープ信号LSのパルスが発生するタイミングで、上記保持されたデジタル映像信号DVがアナログ電圧に変換され、データ信号電圧として表示部6における全てのデータ信号線に一斉に印加される。

[0036] ここで、データ信号線駆動回路13は、デジタル映像信号DVを構成する

原色信号 R_o 、 G_o 、 B_o 、 Y_o に応じたアナログ電圧をデータ信号電圧として生成し、R 副画素形成部 61 r に接続されるデータ信号線には赤の原色信号 R_o に応じたデータ信号電圧を印加し、G 副画素形成部 61 g に接続されるデータ信号線には緑の原色信号 G_o に応じたデータ信号電圧を印加し、B 副画素形成部 61 b に接続されるデータ信号線には青の原色信号 B_o に応じたデータ信号電圧を印加し、Y 副画素形成部 61 y に接続されるデータ信号線には黄の原色信号 Y_o に応じたデータ信号電圧を印加する。

[0037] 走査信号線駆動回路 14 は、表示制御回路 11 から出力されたゲートスタートパルス信号 GSP とゲートクロック信号 GCK とに基づいて、表示部 6 における走査信号線にアクティブな走査信号（走査信号電圧）を順次印加する。

[0038] 以上のようにして表示部 6 において、データ信号線にはデータ信号電圧が、走査信号線には走査信号電圧がそれぞれ印加される。これにより、各副画素形成部 61 r、61 g、61 b、61 y の画素容量には、デジタル映像信号 DV に応じた電圧が保持されて液晶層に印加され、その結果、デジタル映像信号 DV の表すカラー画像が表示部 6 に表示される。

[0039] なお、このとき、各 R 副画素形成部 61 r は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて赤色光の透過量を制御し、各 G 副画素形成部 61 g は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて緑色光の透過量を制御し、各 B 副画素形成部 61 b は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて青色光の透過量を制御し、各 Y 副画素形成部 61 y は、その内部の画素容量に保持される電圧に応じて黄色光の透過量を制御する。

[0040] 本発明の主たる目的は、入力 3 原色を出力 4 原色に変換して表示する際に、簡単な方法で正確な色再現を行えるようにすることにある。このための構成として、液晶表示装置は、入力映像信号の RGB 3 原色を XYZ 表色系の三刺激値に変換し、変換した三刺激値を出力映像信号の 4 原色に変換する色変換部 12 を備える。色変換部 12 は、出力映像信号の 4 原色のうちのいずれか 1 つの色成分を固定すると共に、入力映像信号の RGB 3 原色の三刺激

値と、固定した色成分の三刺激値との差分である差分三刺激値を求め、求めた差分三刺激値を予め定めた逆行列により固定した色成分以外の3つの色成分に変換する。

[0041] 色変換部12の処理例について図3に基づき具体的に説明する。入力映像信号 R_i, G_i, B_i から三刺激値 X, Y, Z への変換は、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の原色点の三刺激値 ($X_{3R}, X_{3G}, \dots, Z_{3B}$) からなる 3×3 行列を用いて、以下の式(1)により算出される。なお、式(1)の 3×3 行列を構成する各値は、入力映像信号の種類によって決定される。

[0042] [数1]

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{3R} & X_{3G} & X_{3B} \\ Y_{3R} & Y_{3G} & Y_{3B} \\ Z_{3R} & Z_{3G} & Z_{3B} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} R_i \\ G_i \\ B_i \end{bmatrix} \quad \dots \text{式(1)}$$

[0043] そして、上記式(1)により算出された三刺激値 X, Y, Z から出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o (色成分 E_o は黄色 Y_o またはシアン C_o または白色 W_o) へ変換されるが、本発明では出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o のうちのいずれか1つの色成分を固定する。なお、入力映像信号 R_i, G_i, B_i および出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o は、逆ガンマをかけて線形になった信号である(以下、同様)。ここで、 RGB 以外の色成分 E_o を例えば黄色 Y_o とした場合、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の原色点の三刺激値 ($X_{4R}, X_{4G}, \dots, Z_{4E}$) からなる 3×3 行列の逆行列を用いて、以下の式(2)により算出される。この式(2)の例は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o のうち赤色成分 R_o を固定した場合について示す。

[0044] [数2]

$$\begin{cases} R_o = a \times R_i \\ \begin{bmatrix} G_o \\ B_o \\ E_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4G} & X_{4B} & X_{4E} \\ Y_{4G} & Y_{4B} & Y_{4E} \\ Z_{4G} & Z_{4B} & Z_{4E} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4R} \times R_o \\ Y - Y_{4R} \times R_o \\ Z - Z_{4R} \times R_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式(2)}$$

[0045] 出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の固定した赤色成分 R_o (以下、固定赤色

成分 R_o という) の階調値 ($0 \sim 255$) は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の同じ赤色成分 R_i の階調値 ($0 \sim 255$) に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものである。なお、この係数 a は、定数、変数、関数のいずれであってもよいが、固定赤色成分 R_o の最大階調値 255 を超えない範囲で設定される。例えば、 $a = 1$ とすれば、 $R_o = R_i$ となる。つまり、出力映像信号の赤色成分 R_o は、入力映像信号の赤色成分 R_i と同じ階調値に固定される。

[0046] また、式 (2) における逆行列は、出力映像信号 $R_o G_o B_o E_o$ の4原色から固定赤色成分 R_o を除いた3つの原色 $G_o B_o E_o$ の三刺激値 (X_{4G} , X_{4B} , $\dots$, Z_{4E}) からなる 3×3 行列の逆行列である。なお、式 (2) における X_{4R} , X_{4G} , X_{4B} , X_{4E} , Y_{4R} , Y_{4G} , Y_{4B} , Y_{4E} , Z_{4R} , Z_{4G} , Z_{4B} , Z_{4E} の各値は、液晶表示装置の表示パネルの特性に基づいて決定されるもので、以下の式 (3) ~ 式 (13) についても同様である。

[0047] さらに、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の三刺激値 (X , Y , Z) と、固定赤色成分 R_o の三刺激値 ($X_{4R} \times R_o$, $Y_{4R} \times R_o$, $Z_{4R} \times R_o$) との差分である差分三刺激値 ($X - X_{4R} \times R_o$, $Y - Y_{4R} \times R_o$, $Z - Z_{4R} \times R_o$) を求め、求めた差分三刺激値 ($X - X_{4R} \times R_o$, $Y - Y_{4R} \times R_o$, $Z - Z_{4R} \times R_o$) を、上記の逆行列 (X_{4G} , X_{4B} , $\dots$, Z_{4E}) により、固定赤色成分 R_o 以外の3つの色成分 (G_o , B_o , E_o) に変換する。

[0048] このように、出力4色信号のうち赤色成分を固定することで、残りの3色によって 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力3色信号の三刺激値 XYZ を出力4色信号に簡単に変換することができる。

[0049] 以下の式 (3) の例は、出力映像信号 $R_o G_o B_o E_o$ のうち緑色成分 G_o を固定した場合について示す。なお、 RGB 以外の色成分 E_o は例えば黄色 Y_o またはシアン C_o とする。

[0050]

[数3]

$$\begin{cases} G_o = a \times G_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ B_o \\ E_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4B} & X_{4E} \\ Y_{4R} & Y_{4B} & Y_{4E} \\ Z_{4R} & Z_{4B} & Z_{4E} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4G} \times G_o \\ Y - Y_{4G} \times G_o \\ Z - Z_{4G} \times G_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式(3)}$$

[0051] 出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の固定した緑色成分 G_o (以下、固定緑色成分 G_o という) の階調値 (0 ~ 255) は、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の同じ緑色成分 G_i の階調値 (0 ~ 255) に所定の係数 a (> 0) を乗じたものである。なお、この係数 a は、定数、変数、関数のいずれであってもよいが、固定緑色成分 G_o の最大階調値 255 を超えない範囲で設定される。例えば、 $a = 1$ とすれば、 $G_o = G_i$ となる。つまり、出力映像信号の緑色成分 G_o は、入力映像信号の緑色成分 G_i と同じ階調値に固定される。

[0052] また、式 (3) における逆行列は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の4原色から固定緑色成分 G_o を除いた3つの原色 R_o, B_o, E_o の三刺激値 (X_{4R} , X_{4B} , ..., Z_{4E}) からなる 3×3 行列の逆行列である。

[0053] さらに、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の三刺激値 (X , Y , Z) と、固定緑色成分 G_o の三刺激値 ($X_{4G} \times G_o$, $Y_{4G} \times G_o$, $Z_{4G} \times G_o$) との差分である差分三刺激値 ($X - X_{4G} \times G_o$, $Y - Y_{4G} \times G_o$, $Z - Z_{4G} \times G_o$) を求め、求めた差分三刺激値 ($X - X_{4G} \times G_o$, $Y - Y_{4G} \times G_o$, $Z - Z_{4G} \times G_o$) を、上記の逆行列 (X_{4R} , X_{4B} , ..., Z_{4E}) により、固定緑色成分 G_o 以外の3つの色成分 (R_o , B_o , E_o) に変換する。

[0054] このように、出力4色信号のうち緑色成分を固定することで、残りの3色によって 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力3色信号の三刺激値 XYZ を出力4色信号に簡単に変換することができる。

[0055] 以下の式 (4) の例は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o のうち青色成分 B_o を固定した場合について示す。なお、 RGB 以外の色成分 E_o は例えばシアン C_o とする。

[0056]

[数4]

$$\left\{ \begin{array}{l} B_o = a \times B_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ E_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4E} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4E} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4E} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4B} \times B_o \\ Y - Y_{4B} \times B_o \\ Z - Z_{4B} \times B_o \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad \dots \text{式 (4)}$$

[0057] 出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の固定した青色成分 B_o (以下、固定青色成分 B_o という) の階調値 (0 ~ 255) は、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の同じ青色成分 B_i の階調値 (0 ~ 255) に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものである。なお、この係数 a は、定数、変数、関数のいずれであってもよいが、固定青色成分 B_o の最大階調値 255 を超えない範囲で設定される。例えば、 $a = 1$ とすれば、 $B_o = B_i$ となる。つまり、出力映像信号の青色成分 B_o は、入力映像信号の青色成分 B_i と同じ階調値に固定される。

[0058] また、式 (4) における逆行列は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の4原色から固定青色成分 B_o を除いた3つの原色 R_o, G_o, E_o の三刺激値 ($X_{4R}, X_{4G}, \dots, Z_{4E}$) からなる 3×3 行列の逆行列である。

[0059] さらに、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の三刺激値 (X, Y, Z) と、固定青色成分 B_o の三刺激値 ($X_{4B} \times B_o, Y_{4B} \times B_o, Z_{4B} \times B_o$) との差分である差分三刺激値 ($X - X_{4B} \times B_o, Y - Y_{4B} \times B_o, Z - Z_{4B} \times B_o$) を求め、求めた差分三刺激値 ($X - X_{4B} \times B_o, Y - Y_{4B} \times B_o, Z - Z_{4B} \times B_o$) を、上記の逆行列 ($X_{4R}, X_{4G}, \dots, Z_{4E}$) により、固定青色成分 B_o 以外の3つの色成分 (R_o, G_o, E_o) に変換する。

[0060] このように、出力4色信号のうち青色成分を固定することで、残りの3色によって 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力3色信号の三刺激値 XYZ を出力4色信号に簡単に変換することができる。

[0061] 上記では、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o のうち、赤色成分 R_o 、緑色成分 G_o 、青色成分 B_o のいずれか1色を固定したが、RGB 3原色以外の色成分 E_o を固定してもよい。以下の式 (5)、(6) の例は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o のうちRGB 3原色以外の色成分 E_o を固定した場合につ

いて示す。なお、RGB以外の色成分 E_o は例えば白色 W_o とする。

[0062] [数5]

$$\begin{cases} E_o = a \times \min(R_i, G_i, B_i) \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4B} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4B} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4B} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4E} \times E_o \\ Y - Y_{4E} \times E_o \\ Z - Z_{4E} \times E_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式 (5)}$$

または

$$\begin{cases} E_o = a \times \max(R_i, G_i, B_i) \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4B} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4B} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4B} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4E} \times E_o \\ Y - Y_{4E} \times E_o \\ Z - Z_{4E} \times E_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式 (6)}$$

[0063] 出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の固定した色成分 E_o （以下、固定色成分 E_o という）の階調値（0～255）は、入力映像信号 R_i, G_i, B_i のRGB3原色の中で最小（式5）または最大（式6）の階調値（0～255）に所定の係数 a （ >0 ）を乗じたものである。なお、この係数 a は、定数、変数、関数のいずれであってもよいが、固定色成分 E_o の最大階調値255を超えない範囲で設定される。例えば、 $a=1$ とすれば、 $E_o = \min(R_i, G_i, B_i)$ または $\max(R_i, G_i, B_i)$ となる。つまり、出力映像信号の色成分 E_o は、入力映像信号のRGB3原色の中で最小階調値または最大階調値と同じ階調値に固定される。

[0064] また、式（5）、式（6）における逆行列は、出力映像信号 R_o, G_o, B_o, E_o の4原色から固定色成分 E_o を除いた3つの原色 R_o, G_o, B_o の三刺激値（ $X_{4R}, X_{4G}, \dots, Z_{4B}$ ）からなる 3×3 行列の逆行列である。

[0065] さらに、入力映像信号 R_i, G_i, B_i の三刺激値（ X, Y, Z ）と、固定色成分 E_o の三刺激値（ $X_{4E} \times E_o, Y_{4E} \times E_o, Z_{4E} \times E_o$ ）との差分である差分三刺激値（ $X - X_{4E} \times E_o, Y - Y_{4E} \times E_o, Z - Z_{4E} \times E_o$ ）を求め、求めた差分三刺激値（ $X - X_{4E} \times E_o, Y - Y_{4E} \times E_o, Z - Z_{4E} \times E_o$ ）を、上記の逆行列（ $X_{4R}, X_{4G}, \dots, Z_{4B}$ ）により、固定色成分 E_o 以

外の3つの色成分（ R_o 、 G_o 、 B_o ）に変換する。

[0066] このように、出力4色信号のうちRGB3原色以外の色成分を固定することで、残りの3色によって 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力3色信号の三刺激値XYZを出力4色信号に簡単に変換することができる。

[0067] ここで、RGB以外の4色目の色成分を何にするかによって、固定する色成分を決めることができる。例えば、4色目（ E_o ）を黄色にした場合、赤色または緑色を固定する、また、4色目（ E_o ）をシアンにした場合、緑色または青色を固定する、また、4色目（ E_o ）を白色にした場合、白色を固定する。本発明では単純なマトリクス計算を行う関係で、固定色の選び方次第では出力信号の計算結果が0未満や255を越えてしまう場合がある。そこで、4色目を黄色、シアン、白色とした場合のそれぞれについて固定色を変化させて出力信号の計算を行ってみたところ、上記のように固定色を決めることで、計算結果が飽和し難いことが分かった。なお、4色目を白色にした場合、RGBのいずれかを固定してもよいが、このような理由により、白色を固定したほうが好ましい。

[0068] 出力映像信号を $R_o G_o B_o Y_o$ （赤緑青黄の4原色）とした場合の実施例について説明する。第1の例として、出力映像信号の固定色を変えない方法がある。この場合、色変換部12は、出力映像信号の赤色成分 R_o または緑色成分 G_o のいずれかを固定する。赤色成分 R_o を固定した場合の行列演算は式（7）により行われる。

[0069] [数6]

$$\left\{ \begin{array}{l} R_o = a \times R_i \\ \begin{bmatrix} G_o \\ B_o \\ Y_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4G} & X_{4B} & X_{4Y} \\ Y_{4G} & Y_{4B} & Y_{4Y} \\ Z_{4G} & Z_{4B} & Z_{4Y} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4R} \times R_o \\ Y - Y_{4R} \times R_o \\ Z - Z_{4R} \times R_o \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad \dots \text{式(7)}$$

[0070] なお、係数 a の具体例としては、赤色成分 R_i の階調値 $>$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、

$$a = 1$$

赤色成分 R_i の階調値 $\leq$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、

$$a = 1 - (G_i - R_i) * b / G_i$$

但し、 G_i 、 R_i は入力階調値、 b は定数とする。

[0071] また、第2の例として、入力映像信号の赤色成分 R_i の階調と緑色成分 G_i の階調との大小関係によって出力映像信号の固定色を変えてもよい。この場合、制御部4は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の赤色成分 R_i の階調値と、緑色成分 G_i の階調値とを比較し、赤色成分 R_i の階調値 $>$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、色変換部12は、出力映像信号の赤色成分 R_o を固定する。このときの行列演算は式(8)により行われる。また、赤色成分 R_i の階調値 $\leq$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、色変換部12は、出力映像信号の緑色成分 G_o を固定する。このときの行列演算は式(9)により行われる。なお、式(8)、(9)における係数 a_1 、 a_2 は、前述したように、定数、変数、関数のいずれであってもよい。

[0072] [数7]

$R_i > G_i$ のとき

$$\left\{ \begin{array}{l} R_o = a_1 \times R_i \\ \begin{bmatrix} G_o \\ B_o \\ Y_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4G} & X_{4B} & X_{4Y} \\ Y_{4G} & Y_{4B} & Y_{4Y} \\ Z_{4G} & Z_{4B} & Z_{4Y} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4R} \times R_o \\ Y - Y_{4R} \times R_o \\ Z - Z_{4R} \times R_o \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad \dots \text{式(8)}$$

$R_i \leq G_i$ のとき

$$\left\{ \begin{array}{l} G_o = a_2 \times G_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ B_o \\ Y_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4B} & X_{4Y} \\ Y_{4R} & Y_{4B} & Y_{4Y} \\ Z_{4R} & Z_{4B} & Z_{4Y} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4G} \times G_o \\ Y - Y_{4G} \times G_o \\ Z - Z_{4G} \times G_o \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad \dots \text{式(9)}$$

[0073] 次に、出力映像信号を $R_o G_o B_o C_o$ (赤緑青シアン) の4原色とした場合の実施例について説明する。第1の例として、出力映像信号の固定色を変えない方法がある。この場合、色変換部12は、出力映像信号の緑色成分 G_o または青色成分 B_o のいずれかを固定する。青色成分 B_o を固定した場合

合の行列演算は式（１０）により行われる。

[0074] [数8]

$$\left\{ \begin{array}{l} B_o = a \times B_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ C_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4C} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4C} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4C} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4B} \times B_o \\ Y - Y_{4B} \times B_o \\ Z - Z_{4B} \times B_o \end{bmatrix} \end{array} \right. \quad \dots \text{式 (10)}$$

[0075] なお、係数 a の具体例としては、青色成分 B_i の階調値 $>$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、

$$a = 1$$

青色成分 B_i の階調値 $\leq$ 緑色成分 G_i の階調値の場合、

$$a = 1 - (G_i - B_i) * b / G_i$$

但し、 G_i 、 B_i は入力階調値、 b は定数である。

[0076] また、第２の例として、入力映像信号の緑色成分 G_i の階調と青色成分 B_i の階調との大小関係によって出力映像信号の固定色を変えてもよい。この場合、制御部４は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の緑色成分 G_i の階調値と、青色成分 B_i の階調値とを比較し、緑色成分 G_i の階調値 $>$ 青色成分 B_i の階調値の場合、色変換部１２は、出力映像信号の緑色成分 G_o を固定する。このときの行列演算は式（１１）により行われる。また、緑色成分 G_i の階調値 $\leq$ 青色成分 B_i の階調値の場合、色変換部１２は、出力映像信号の青色成分 B_o を固定する。このときの行列演算は式（１２）により行われる。なお、式（１１）、（１２）における係数 a_1 、 a_2 は、前述したように、定数、変数、関数のいずれであってもよい。

[0077]

[数9]

 $G_i > B_i$ のとき

$$\begin{cases} G_o = a_1 \times G_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ B_o \\ C_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4B} & X_{4C} \\ Y_{4R} & Y_{4B} & Y_{4C} \\ Z_{4R} & Z_{4B} & Z_{4C} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4G} \times G_o \\ Y - Y_{4G} \times G_o \\ Z - Z_{4G} \times G_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式 (11)}$$

 $G_i \leq B_i$ のとき

$$\begin{cases} B_o = a_2 \times B_i \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ C_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4C} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4C} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4C} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4B} \times B_o \\ Y - Y_{4B} \times B_o \\ Z - Z_{4B} \times B_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式 (12)}$$

[0078] 次に、出力映像信号を R o G o B o W o（赤緑青白の4原色）とした場合の実施例について説明する。この場合、制御部4は、入力映像信号 R i G i B i における R G B 3 原色の各階調の大小関係を判定し、色変換部12は、この判定結果に基づいて、出力映像信号の白色成分 W o（ $W_o \leq 255$ ）を、これら R G B 3 原色の中の例えば最小階調値に係数 a（ $a > 0$ ）を乗じた値に固定する。このときの行列演算は式（13）により行われる。なお、式（13）における係数 a は、前述したように、定数、変数、関数のいずれであってもよい。

[0079] [数10]

$$\begin{cases} W_o = a \times \min(R_i, G_i, B_i) \\ \begin{bmatrix} R_o \\ G_o \\ B_o \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_{4R} & X_{4G} & X_{4B} \\ Y_{4R} & Y_{4G} & Y_{4B} \\ Z_{4R} & Z_{4G} & Z_{4B} \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} X - X_{4W} \times W_o \\ Y - Y_{4W} \times W_o \\ Z - Z_{4W} \times W_o \end{bmatrix} \end{cases} \quad \dots \text{式 (13)}$$

[0080] なお、係数 a の具体例としては、

$$a = (Y_{4R} + Y_{4G} + Y_{4B} + Y_{4W}) / Y_{4W}$$

但し、Y は色の刺激値である。

[0081] なお、白画素を用いるメリットは輝度効率の向上であるため、出来るだけ

白画素を多く使いつつ、階調の飽和を防ぐ必要がある。本例はこのための一つの手法である。もちろん、 $R \circ G \circ B \circ Y \circ$, $R \circ G \circ B \circ C \circ$ の例のように階調だけで計算してもよいが、各色の輝度比を用いて計算してもよい。

[0082] 図4は、RGBからRGBYへの変換処理の一例を説明するためのフロー図である。まず、色変換部12は、RGB3原色からなる映像信号 $R_i G_i B_i$ が入力されると（ステップS1）、この入力映像信号 $R_i G_i B_i$ を前述の式（1）に従ってXYZ表色系の三刺激値XYZに変換する（ステップS2）。また、制御部4は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ に含まれる赤色成分 R_i の階調値と緑色成分 G_i の階調値とを比較する（ステップS3）。

[0083] そして、制御部4は、赤色成分 R_i の階調値が緑色成分 G_i の階調値よりも大きいと判定した場合（ステップS3でYESの場合）、この判定結果を色変換部12に通知し、色変換部12は、制御部4からの通知を受けて、前述の式（8）に従って、出力映像信号 $R \circ G \circ B \circ E \circ$ の赤色成分 $R \circ$ の階調値を、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の赤色成分 R_i の階調値と同じ値に固定する（ステップS4）。なお、ここでは式（8）の係数 $a_1 = 1$ とする。

[0084] また、制御部4は、赤色成分 R_i の階調値が緑色成分 G_i の階調値よりも大きくないと判定した場合（ステップS3でNOの場合）、この判定結果を色変換部12に通知し、色変換部12は、制御部4からの通知を受けて、前述の式（9）に従って、出力映像信号 $R \circ G \circ B \circ E \circ$ の緑色成分 $G \circ$ の階調値を、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の緑色成分 G_i の階調値と同じ値に固定する（ステップS5）。なお、ここでは式（9）の係数 $a_2 = 1$ とする。

[0085] 次に、赤色成分 $R \circ$ を固定した場合、色変換部12は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の三刺激値（X, Y, Z）と、固定赤色成分 $R \circ$ の三刺激値（ $X_{4R} \times R \circ$, $Y_{4R} \times R \circ$, $Z_{4R} \times R \circ$ ）との差分である差分三刺激値（ $X - X_{4R} \times R \circ$, $Y - Y_{4R} \times R \circ$, $Z - Z_{4R} \times R \circ$ ）を求め、式（8）に従って、求めた差分三刺激値（ $X - X_{4R} \times R \circ$, $Y - Y_{4R} \times R \circ$, $Z - Z_{4R} \times R \circ$ ）を、 3×3 の逆行列（ X_{4G} , X_{4B} , ..., Z_{4Y} ）により、固定赤色成分 $R \circ$ 以外の3つの色成分（ $G \circ$, $B \circ$, $Y \circ$ ）に変換する（ステップS6）。なお、

緑色成分 G_o を固定した場合は式(9)に従って同様の計算を行う。

[0086] そして、色変換部12は、ステップS6で変換した映像信号 $R_o G_o B_o Y_o$ を出力する(ステップS7)。このようにして、RGBからRGBYに変換する際に、RGBYのうちR成分またはG成分を固定することで、残りの3色によって 3×3 の行列演算を行うことができるため、入力RGB信号の三刺激値XYZを出力RGBY信号に簡単に変換することができる。

[0087] (第2の実施形態)

図5は、本発明の第2の実施形態に係る表示装置の構成例を示すブロック図で、図中、12'は色変換部、16はシーンチェンジ判定部を示す。上述の第1の実施形態では、基本的に画素単位で固定色を決定していたが、フレーム単位で固定色を決定するようにしてもよい。すなわち、RGBからRGBYへの色変換の場合、色変換部12'は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ のフレーム毎に、入力映像信号の赤色成分 R_i の階調値と緑色成分 G_i の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づいて、出力映像信号 $R_o G_o B_o$ のフレーム毎に赤色成分 R_o または緑色成分 G_o を固定する。

[0088] 上記において、1フレームの画像として見た場合、画素毎に固定する色が異なると、例えば、グラデーションの映像等を斜めから見たような場合に、視聴者に色の不連続感を与えることがある。例えば、赤色成分 R_i の階調値と緑色成分 G_i の階調値の大小関係に基づいて、RまたはGを固定する際に、シアンからマゼンタに色が徐々に変化するような場合、シアン側ではGが固定色となり、マゼンタ側ではRが固定色となることから、両方の中間色付近で色が不連続になってしまう場合がある。これを改善するために、1フレームの画像において、赤色成分 R_i と緑色成分 G_i のどちらが支配的か判定し、この判定結果に基づいて、フレーム単位で固定色を決定する。

[0089] より具体的には、第1の方法として、1フレームの全画素について、赤色成分 R_i の階調値のほうが緑色成分 G_i の階調値よりも大きい画素の数と、緑色成分 G_i の階調値のほうが赤色成分 R_i の階調値よりも大きい画素の数とをカウントし、カウント値の大きいほうの色成分(RまたはG)を固定色

とする。また、第2の方法として、1フレームの全画素について、赤色成分 R_i の階調値の合計と、緑色成分 G_i の階調値の合計とを算出し、合計値の大きいほうの色成分（ R または G ）を固定色としてもよい。また、第3の方法として、色が表現し易い中間調領域の画素について、上記の第1の方法あるいは第2の方法を実行するようにしてもよい。具体的には、図6（A）に示すように、映像ヒストグラム $0 \sim 255$ 階調のうち 128 階調付近の画素や、図6（B）に示すように、映像ヒストグラムの中央値付近の画素について、第1の方法あるいは第2の方法を実行する。

[0090] また、さらに他の実施形態として、連続するシーンの間、固定色を変化させないことも考えられる。動画等において色の連続性を確保したい場合、一連のシーンの先頭フレームで固定色を決定し、その後、シーンが変化するまでは固定色をそのまま維持するようにしてもよい。すなわち、 RGB から RGY へ色変換する場合、液晶表示装置は、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の特徴量に基づいてシーンチェンジを判定するシーンチェンジ判定部16を備え、色変換部12'は、シーンチェンジ判定部16によりシーンチェンジと判定された先頭フレームについて、入力映像信号の赤色成分 R_i の階調値と緑色成分 G_i の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づき固定した赤色または緑色を、次のシーンチェンジがあるまで維持する。

[0091] 図7において、一連のシーン1とシーン2とがあった場合に、シーン1の先頭フレームAでは赤色 R を固定色として決定し、シーン1に含まれる後続フレームでは赤色 R をそのまま固定する。また、シーン2の先頭フレームBでは緑色 G を固定色として決定し、シーン2に含まれる後続フレームでは緑色 G をそのまま固定する。なお、上記入力映像信号 $R_i G_i B_i$ の特徴量としては、例えば、入力映像信号 $R_i G_i B_i$ のAPL (Average Picture Level)などを挙げることができる。これにより、シーンの色合いに応じた色変換ができると共に、一連のシーンの間、色の連続性を維持することができる。

[0092] また、既に録画された番組では、再生の前に、番組の映像について赤色 R または緑色 G のどちらが支配的かを判定し、判定結果に応じて、固定色を決

定するようにしてもよい。この場合、シーン全体として、適切な色変換を行うことができるため望ましい。

[0093] ここで、上記では、RGBからRGBYへの色変換を例示して説明したが、RGBからRGCへの色変換であっても同様の処理が可能である。この場合、固定色が赤色Rまたは緑色Gではなく、緑色Gまたは青色Bとなる。

[0094] 図8は、色変換メニュー画面の一例を示す図で、図中、20は色変換メニュー画面を示す。色変換メニュー画面20は、固定色自動選択モード21、固定色一定モード22、コンテンツ連動モード23を有する。ユーザの操作により色変換メニュー画面20を表示部6に表示させ、色変換メニュー画面20から所望のモードを選択し、「OK」ボタンを押下することで、モード設定される。なお、「Cancel」ボタンが押下されると、色変換メニュー画面20が消去される。

[0095] 以下、RGBからRGBYへの色変換の場合を例示して説明するが、RGBからRGCへの色変換であっても同様である。固定色自動選択モード21は、赤色Rまたは緑色Gの大小関係によって自動的に固定色を選択するモードである。固定色一定モード22は、赤色Rまたは緑色Gの固定色を常に一定にするモードである。この固定色一定モード22が設定されると、映像によって適応的に色変換を行うことはできないが、映像によって微妙に色味が変化することはない。また、固定色自動選択モード21が設定されると、4色に適した色変換を行うことができる。

[0096] また、コンテンツ連動モード23は、映像コンテンツの内容に応じて、固定色自動選択モード21と、固定色一定モード22とを切り換えるモードである。例えば、4色の効果を堪能したい映像コンテンツ（映画、絵画、風景など）では、固定色自動選択モード21に切り換え、4色の効果があまり必要のない映像コンテンツ（PC、ニュース、スポーツなど）では、固定色一定モードに切り換える。なお、PCとは、パーソナルコンピュータから入力されるWebデータやアプリケーションデータなどである。映像コンテンツの内容は、放送信号に含まれるジャンル情報などから取得してもよいし、ユ

ーザが映像コンテンツの内容を入力するようにしてもよい。このように、ユーザが色変換メニュー画面からモード設定を選択できるようにすることで、ユーザの好みに応じた色変換を行うことが可能となる。

符号の説明

[0097] 1…駆動制御回路、2…入力部、3…映像処理回路、4…制御部、5…光源制御回路、6…表示部、7…カラーフィルタ、8…液晶パネル本体、9…バックライト光源、11…表示制御回路、12, 12'…色変換部、13…データ信号線駆動回路、14…走査信号線駆動回路、15…リモコン受光部、16…シーンチェンジ判定部、20…色変換メニュー画面。

請求の範囲

- [請求項1] 赤色、緑色、青色からなるRGB3原色の入力映像信号を、4原色の出力映像信号に変換して表示する表示装置であって、
- 前記入力映像信号のRGB3原色をXYZ表色系の三刺激値に変換し、該変換した三刺激値を前記出力映像信号の4原色に変換する色変換部を備え、
- 該色変換部は、前記出力映像信号の4原色のうちのいずれか1つの色成分を固定すると共に、前記入力映像信号のRGB3原色の三刺激値と、前記固定した色成分の三刺激値との差分である差分三刺激値を求め、該求めた差分三刺激値を予め定めた逆行列により前記固定した色成分以外の3つの色成分に変換することを特徴とする表示装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の表示装置において、前記予め定めた逆行列は、前記出力映像信号の4原色から前記固定した色成分を除いた3つの原色の三刺激値からなる 3×3 行列の逆行列であることを特徴とする表示装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の表示装置において、前記出力映像信号のRGB3原色のうちのいずれか1つの色成分を固定する場合、前記出力映像信号の前記固定した色成分の階調値は、前記入力映像信号の同じ色成分の階調値に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものであることを特徴とする表示装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の表示装置において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、黄色からなるRGBY4原色であることを特徴とする表示装置。
- [請求項5] 請求項4に記載の表示装置において、前記色変換部は、前記出力映像信号の赤色または緑色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項6] 請求項5に記載の表示装置において、前記入力映像信号の赤色の階調値が緑色の階調値より大きい場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の赤色を固定することを特徴とする表示装置。

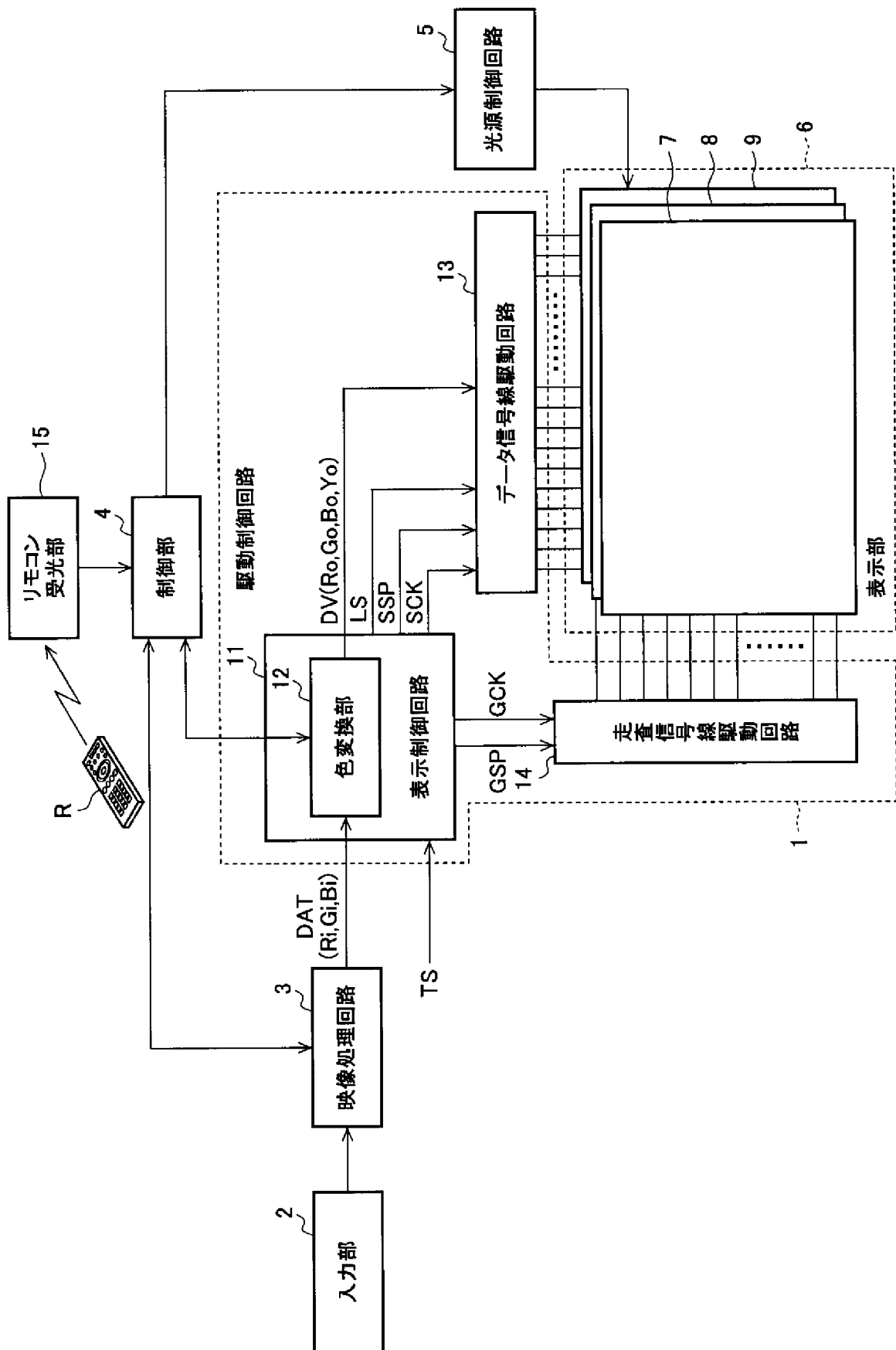
- [請求項7] 請求項5に記載の表示装置において、前記入力映像信号の赤色の階調値が緑色の階調値以下の場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項8] 請求項5に記載の表示装置において、前記色変換部は、前記入力映像信号のフレーム毎に、該入力映像信号の赤色の階調値と緑色の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づいて、前記出力映像信号のフレーム毎に赤色または緑色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項9] 請求項5に記載の表示装置において、前記入力映像信号の特徴量に基づいてシーンチェンジを判定するシーンチェンジ判定部を備え、前記色変換部は、前記シーンチェンジ判定部によりシーンチェンジと判定された先頭フレームについて、前記入力映像信号の赤色の階調値と緑色の階調値のいずれが大きいかを判定し、判定結果に基づき固定した赤色または緑色を、次のシーンチェンジがあるまで維持することを特徴とする表示装置。
- [請求項10] 請求項3に記載の表示装置において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、シアンからなるR G B C 4原色であることを特徴とする表示装置。
- [請求項11] 請求項10に記載の表示装置において、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色または青色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項12] 請求項11に記載の表示装置において、前記入力映像信号の緑色の階調値が青色の階調値より大きい場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の緑色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項13] 請求項11に記載の表示装置において、前記入力映像信号の緑色の階調値が青色の階調値以下の場合、前記色変換部は、前記出力映像信号の青色を固定することを特徴とする表示装置。
- [請求項14] 請求項1または2に記載の表示装置において、前記出力映像信号のR G B 3原色以外の色成分を固定する場合、前記出力映像信号の前記

固定した色成分の階調値は、前記入力映像信号のRGB3原色の中で最小または最大の階調値に所定の係数 a ($a > 0$) を乗じたものであることを特徴とする表示装置。

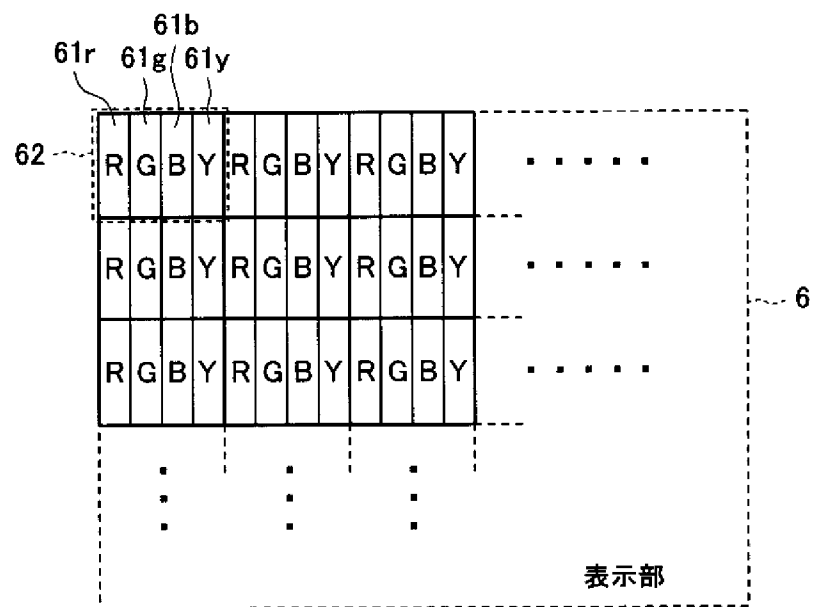
[請求項15] 請求項14に記載の表示装置において、前記出力映像信号の4原色は、赤色、緑色、青色、白色からなるRGBW4原色であることを特徴とする表示装置。

[請求項16] 請求項15に記載の表示装置において、前記色変換部は、前記出力映像信号の白色を固定することを特徴とする表示装置。

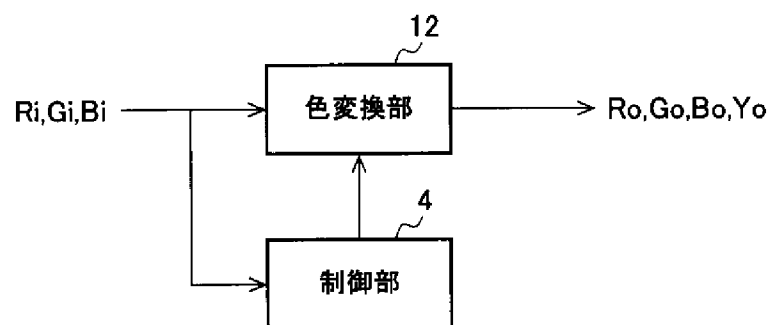
[図1]



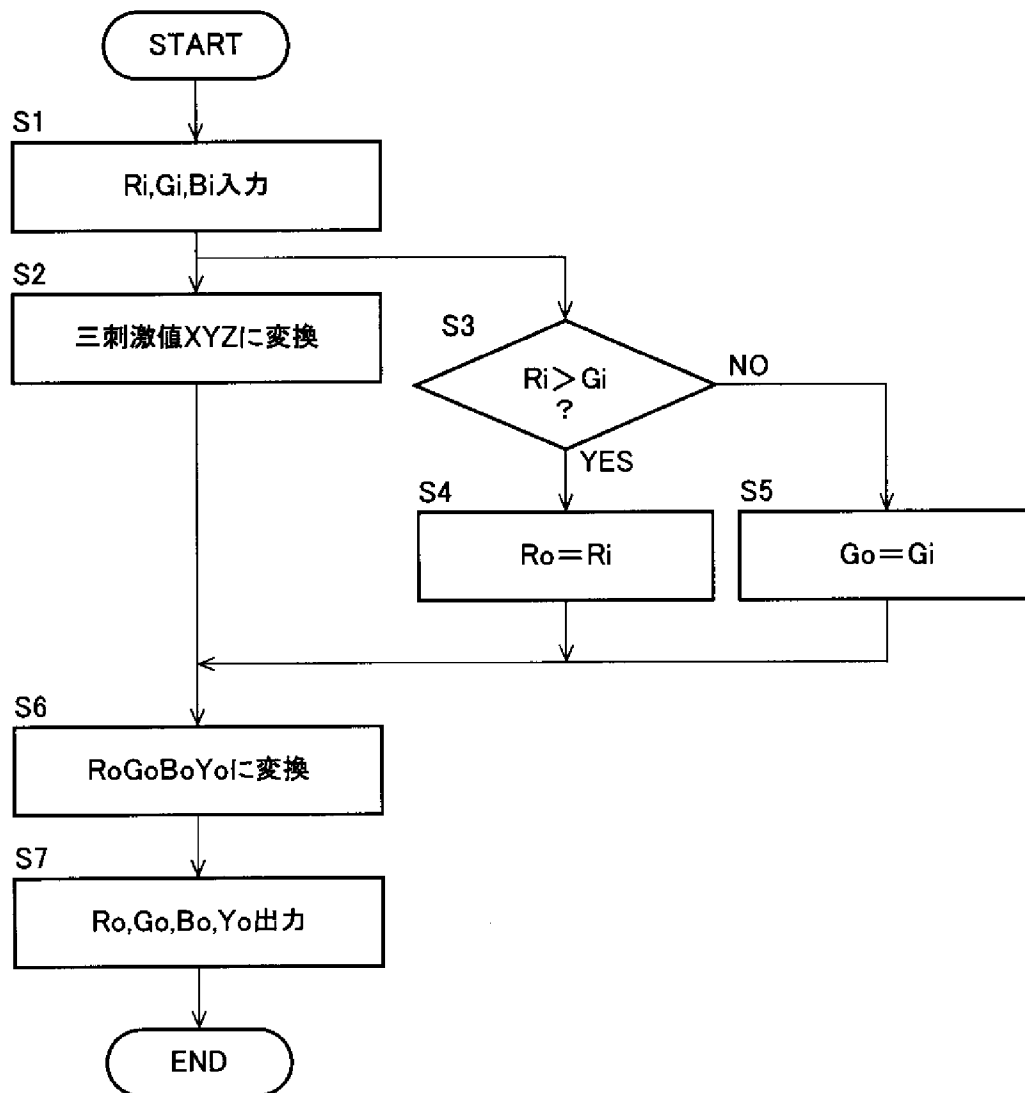
[図2]



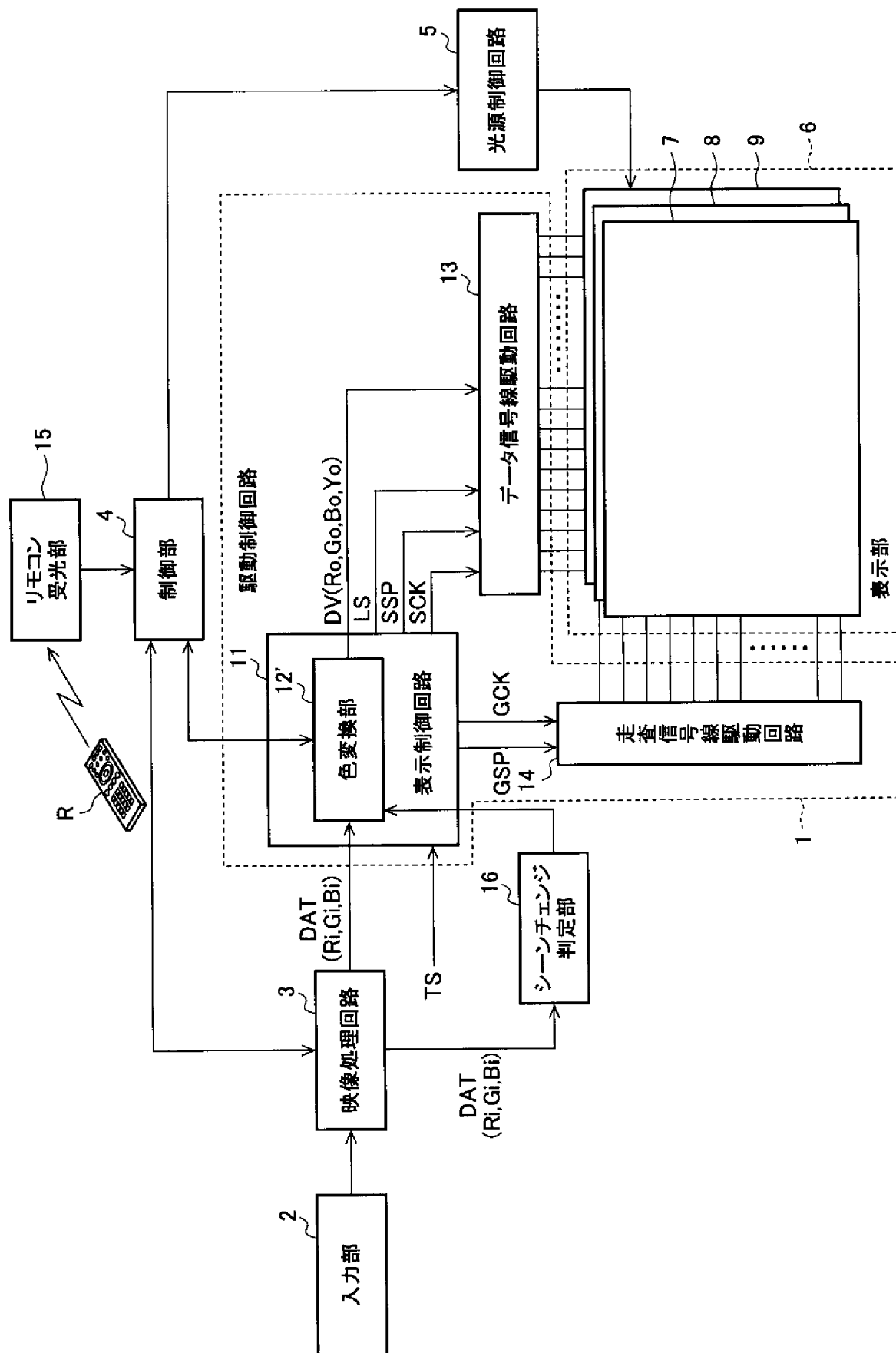
[図3]



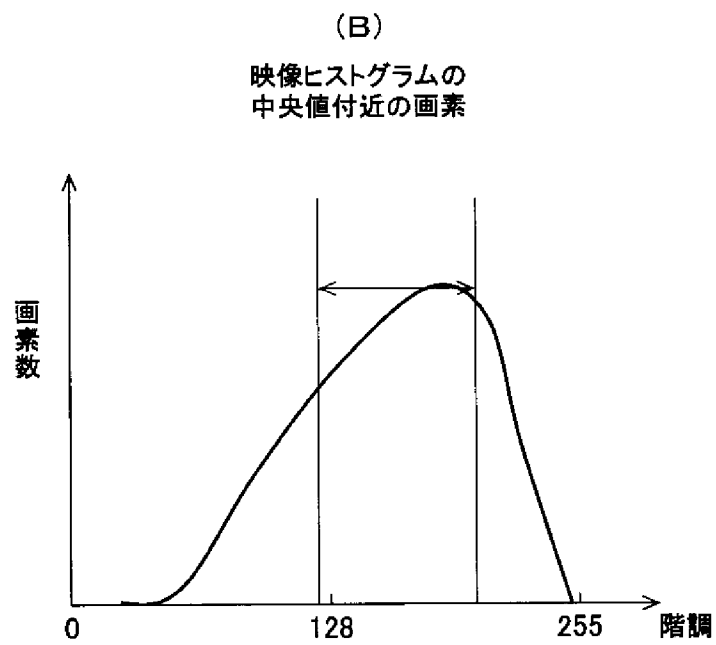
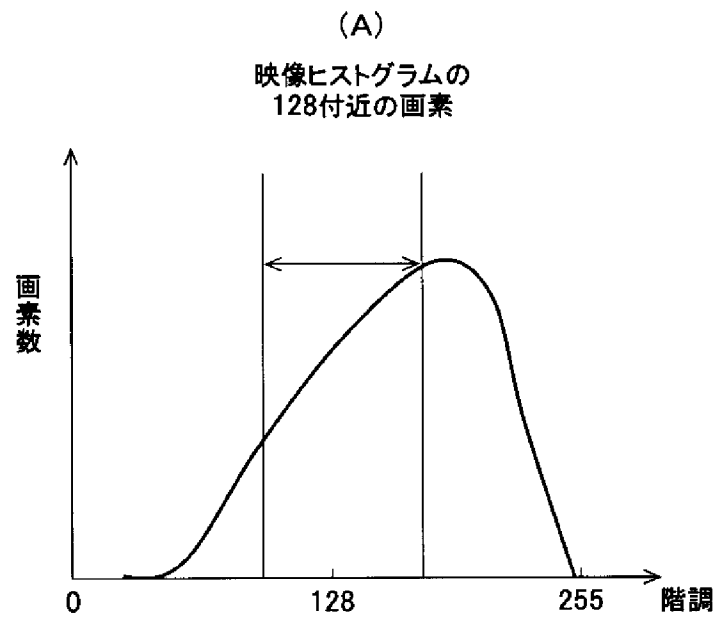
[図4]



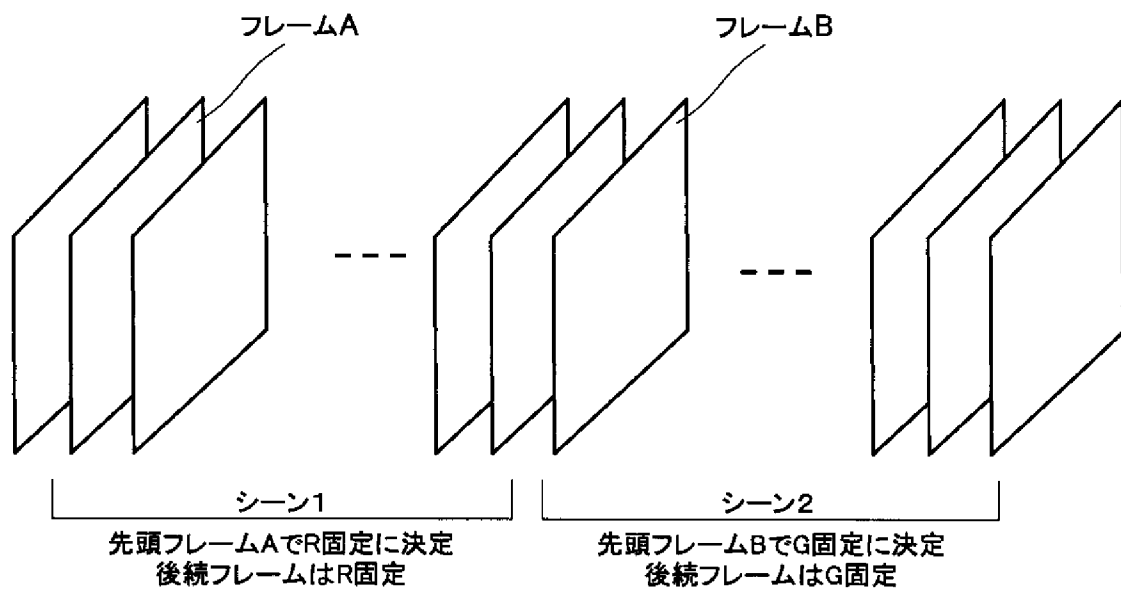
[図5]



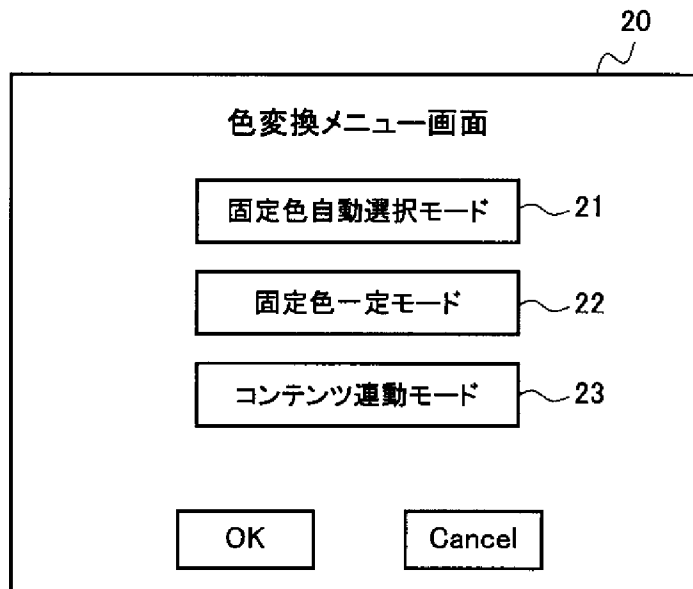
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N1/60(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/02(2006.01)i, H04N1/46(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)

H04N1/60, G06T1/00, G09G3/20, G09G3/36, G09G5/00, G09G5/02, H04N1/46

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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 Y	WO 2012/073864 A1 (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraphs [0010] to [0027], [0056]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4 10, 11, 15
Y	JP 2012-108489 A (Sharp Corp.), 07 June 2012 (07.06.2012), paragraph [0024] & US 2013/0176498 A1 & WO 2012/057013 A & CN 103180890 A	10, 11, 15
A	JP 2009-192802 A (Sharp Corp.), 27 August 2009 (27.08.2009), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

☒ 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
18 September, 2013 (18.09.13)

Date of mailing of the international search report
01 October, 2013 (01.10.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/069290

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 2009/001579 A1 (Sharp Corp.), 31 December 2008 (31.12.2008), entire text; all drawings & US 2010/0103201 A1 & CN 101663702 A	1-16
A	JP 2005-227408 A (National University Corporation Shizuoka University), 25 August 2005 (25.08.2005), entire text; all drawings & WO 2005/076252 A1	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H04N1/60(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i, G09G3/20(2006.01)i, G09G3/36(2006.01)i, G09G5/00(2006.01)i, G09G5/02(2006.01)i, H04N1/46(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. H04N1/60, G06T1/00, G09G3/20, G09G3/36, G09G5/00, G09G5/02, H04N1/46

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 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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 Y	WO 2012/073864 A1（シャープ株式会社）2012.06.07, 段落[0010]－[0027], [0056]及び図1－図4等（ファミリーなし）	1-4 10, 11, 15
Y	JP 2012-108489 A（シャープ株式会社）2012.06.07, 段落[0024]等 & US 2013/0176498 A1 & WO 2012/057013 A & CN 103180890 A	10, 11, 15
A	JP 2009-192802 A（シャープ株式会社）2009.08.27, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-16

☒ 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 8 . 0 9 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

0 1 . 1 0 . 2 0 1 3

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）

秦野 孝一郎

電話番号 03-3581-1101 内線 3581

5 P

3 9 9 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
A	WO 2009/001579 A1 (シャープ株式会社) 2008.12.31, 全文, 全図 & US 2010/0103201 A1 & CN 101663702 A	1-16
A	JP 2005-227408 A (国立大学法人静岡大学) 2005.08.25, 全文, 全図 & WO 2005/076252 A1	1-16