

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第4982964号
(P4982964)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

HO 4 N 9/64 (2006. 01) HO 4 N 9/64 A

HO 4 N 9/68 (2006. 01) HO 4 N 9/68 Z

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2005-118456 (P2005-118456)	(73) 特許権者	000002185
(22) 出願日	平成17年4月15日 (2005. 4. 15)		ソニー株式会社
(65) 公開番号	特開2006-303602 (P2006-303602A)		東京都港区港南1丁目7番1号
(43) 公開日	平成18年11月2日 (2006. 11. 2)	(74) 代理人	100094053
審査請求日	平成20年3月14日 (2008. 3. 14)		弁理士 佐藤 隆久
		(72) 発明者	上山 明裕
			東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
			ニー株式会社内
		審査官	菅 和幸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色調整回路、画像表示装置、色調整方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力される画像の各画素データの色を所定の色または色範囲と比較し、該比較により前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する比較部と、

前記比較部で前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、前記入力される画像のフレーム内または該フレームを構成するブロック内で画素データが検出された画素の数を示す保持値をインクリメントする保持部と、

前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判定する色調整判定部と、

前記比較部と並列に前記画像の各画素データを入力し、前記比較部で画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像で前記フレームまたは前記ブロックの画素データの色を調整する色調整部と、

を有し、

前記色調整部は、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う

色調整回路。

【請求項 2】

前記色調整判定部は、前記保持値が所定の閾値より小さいときは判定ビットを不許可値とし、前記保持値が前記閾値以上となったときに前記判定ビットを前記不許可値から許可

値へ変更し、

前記色調整部は、前記判定ビットが前記許可値で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う

請求項 1 に記載の色調整回路。

【請求項 3】

サンプル色データを記憶している色データテーブルと、

前記色データテーブルから前記比較部に出力する前記サンプル色データによって前記所定の色または色範囲を変更可能に指定し、指定色に応じた画素データの色調整量を前記色調整部に指示する制御部と、

をさらに有し、

10

前記比較部は、順次入力される前記画像の各画素データを、前記色データテーブルから読み出した前記サンプル色データと比較し、当該サンプル色データに含まれる前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、前記保持部の前記保持値をインクリメントするとともに、前記検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する

請求項 2 に記載の色調整回路。

【請求項 4】

前記入力画像における輝度分布を、フレーム単位、または、一のフレームを構成するブロック単位でヒストグラムとして書き換え可能に保持する輝度ヒストグラム保持部をさらに有し、

前記色調整部の色調整量を、前記輝度ヒストグラム保持部に保持されている輝度分布に応じて制御する

20

請求項 1 から 3 の何れか一項に記載の色調整回路。

【請求項 5】

前記保持部は、前記入力画像のフレームまたはそのブロックにおける全ての色を予め決められた複数の色範囲に分類したときに色が存在する色範囲数を、前記画素の数を示す保持値とともに保持し、

前記色調整部は、前記保持値が前記所定の閾値を超えている場合であっても、前記色範囲数が所定の他の閾値より小さいときは、前記所定フレームだけ後の画像のフレームまたはブロックに対し色調整を行い、前記色範囲数が前記他の閾値以上のときは色調整を行わない

30

請求項 2 または 3 に記載の色調整回路。

【請求項 6】

前記色調整部は、前記保持部に前記色範囲数が保持されている画像のフレームまたはブロックに、予め指定された色または色範囲が含まれていることを検出し、当該指定された色または色範囲の各画素データに対して前記色調整を行う

請求項 5 に記載の色調整回路。

【請求項 7】

調整したい前記所定の色または色範囲が複数ある場合、前記保持部は当該所定の色または色範囲の画素数を複数保持し、

前記色調整判定部は前記所定の色または色範囲ごとに前記閾値と前記保持値の比較と前記色調整の判定を行い、

40

前記色調整部は前記所定の色または色範囲ごとに、前記色調整判定部の判定結果に応じて、前記所定フレームだけ後の画像のフレームまたはブロックで各画素データの色調整を行う

請求項 1 から 6 の何れか一項に記載の色調整回路。

【請求項 8】

前記所定の色または色範囲を変更可能に指定し、指定色に応じた画素データの色調整量を前記色調整部に指示する制御部をさらに有し、

前記色調整部は、前記所定フレームだけ後の画像のフレームまたはブロックの各画素データの色に対し、カラーゲインと色相を調整可能に構成され、前記制御部の指示に従って

50

カラーゲインと色相の少なくとも一方を調整する
請求項 1 から 7 の何れか一項に記載の色調整回路。

【請求項 9】

画像表示デバイスと、
当該画像表示デバイスの駆動回路と、
入力画像の色を調整後に前記駆動回路に出力する色調整回路と
を備え、
前記色調整回路が、
入力される画像の各画素データの色を所定の色または色範囲と比較し、該比較により
前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、検出ビットを所定フレーム
だけ遅延させた後に出力する比較部と、

10

前記比較部で前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、前記入力さ
れる画像のフレーム内または該フレームを構成するブロック内で画素データが検出された
画素の数を示す保持値をインクリメントする保持部と、

前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判
定する色調整判定部と、

前記比較部と並列に前記画像の各画素データを入力し、前記比較部で画素データの検出
を行った画像より所定フレームだけ後の画像で前記フレームまたは前記ブロックの画素デ
ータの色を調整する色調整部と、

を有し、

20

前記色調整部は、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力さ
れている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う

画像表示装置。

【請求項 10】

入力される画像の各画素データから、フレーム内または当該フレームを構成するブロッ
ク内で所定の色または色範囲に対応する画素データを検出し、該画素データが検出される
たびに、該画素データが検出された画素の数をインクリメントするとともに、検出ビット
を所定フレームだけ遅延させた後に出力する第 1 のステップと、

前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判
定する第 2 のステップと、

30

前記第 1 のステップと並行して前記画像の各画素データを入力し、前記第 1 のステップ
で画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像でフレームまたはブロッ
クの画素データの色を調整する第 3 のステップと、

を含み、

前記第 3 のステップでは、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビット
が入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う

色調整方法。

【請求項 11】

コンピュータベースの処理装置に入力される画像の各画素データから、フレーム内また
は当該フレームを構成するブロック内で所定の色または色範囲に対応する画素データを検
出し、該画素データが検出されるたびに、該画素データが検出された画素の数をインクリ
メントするとともに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する第 1 のステ
ップと、

40

前記画素の数を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を
判定する第 2 のステップと、

前記第 1 のステップと並行して前記画像の各画素データを入力し、前記第 1 のステップ
で画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像でフレームまたはブロッ
クにおいて、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されてい
る期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う第 3 のステップと、

を前記処理装置に実行させるためのプログラム。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力画像の指定色を調整し、出力する色調整回路、当該色調整回路を搭載した画像表示装置、色調整方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

LCD等の画像表示デバイスにおいて色の発色を良くするためにカラーゲインを単純に上げるとカラーノイズの増加や、色飽和度の低い絵柄でも色が一様に濃い画になり、このため以下の不都合が生じる。

1. カラーノイズの増加により低品質な画になる。
2. 雪や紙など本来色の殆ど無い部分に色付きが生じ不自然な画になる。
3. 色飽和度が高い画（たとえばバラの絵）で不自然な発色となる。

【0003】

このような不都合に対処するために、特定の色を指定してカラーゲインや色相（Hue）を調整する回路が用いられている。

ところが、この回路では指定色に対し一様に色調整が実行される。このため、必要以上にカラーゲイン等が変更される領域が発生し、本来色を変えたくない領域でも色調整がなされてしまう。とくに色彩が単調な絵柄で画面の多くを占める領域の色を調整する場合は、他の領域の色変化は目立たないが、複雑な絵柄の場合、一部の色を調整すると他の領域が不自然な発色となる場合が多い。

【0004】

たとえば肌色の明度（Lightness）を調整する回路として、映像信号の色信号と輝度信号から肌色部分の輝度分布を検出し、その輝度分布に応じてヒストグラム型諧調補正を行うものが知られている（たとえば特許文献1参照）

【特許文献1】特開2004-241882号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、この特許文献1に記載された技術では、調整しようとする指定色が肌色に限定され、色調整により色飽和度、すなわち濃さ（彩度：Saturation）を調整するものであり、色合い（色相：Hue）の調整はできない。また、肌色部分の検出と、その検出結果を用いたヒストグラム型諧調補正の具体的な方法が開示されていない。

【0006】

一方、特許文献1の技術を適用して肌色以外の任意の色を調整しようとする場合、上述した色検出と、ヒストグラムを用いた補正方法が不明であることから、その実現が困難である。また、肌色が極めて少ない絵柄についても一様に補正がかけられ、処理に無駄がある上、肌色調整によって他の色が微妙に変化する可能性がある。

【0007】

本発明が解決しようとする課題は、色調整の自由度を向上させ、色を必要な場合だけ選択的に調整可能とすることである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に係る色調整回路は、入力される画像の各画素データの色を所定の色または色範囲と比較し、該比較により前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する比較部と、前記比較部で前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、前記入力される画像のフレーム内または該フレームを構成するブロック内で画素データが検出された画素の数を示す保持値をインクリメントする保持部と、前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判定する色調整判定部と、前記比較部と並列に前記画像の各画

素データを入力し、前記比較部で画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像で前記フレームまたは前記ブロックの画素データの色を調整する色調整部と、を有し、前記色調整部は、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う。

本発明では、好適に、前記色調整判定部は、前記保持値が所定の閾値より小さいときは判定ビットを不許可値とし、前記保持値が前記閾値以上となったときに前記判定ビットを前記不許可値から許可値へ変更し、前記色調整部は、前記判定ビットが前記許可値で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う。

本発明では好適に、前記入力画像における輝度分布を、フレーム単位、または、一のフレームを構成するブロック単位でヒストグラムとして書き換え可能に保持する輝度ヒストグラム保持部をさらに有し、前記色調整部の色調整量を、前記輝度ヒストグラム保持部に保持されている輝度分布に応じて制御する。

また、本発明では、前記保持部は、前記入力画像のフレームまたはそのブロックにおける全ての色を予め決められた複数の色範囲に分類したときに色が存在する色範囲数を、前記画素の数を示す保持値とともに保持し、前記色調整部は、前記保持値が前記所定の閾値を超えている場合であっても、前記色範囲数が所定の他の閾値より小さいときは、前記所定フレームだけ後の画像のフレームまたはブロックに対し色調整を行い、前記色範囲数が前記他の閾値以上のときは色調整を行わないとしてもよい。

また、本発明では、調整したい前記所定の色または色範囲が複数ある場合、前記保持部は当該所定の色または色範囲の画素数を複数保持し、前記色調整判定部は前記所定の色または色範囲ごとに前記閾値と前記保持値の比較と前記判定を行い、前記色調整部は前記所定の色または色範囲ごとに、前記色調整判定部の判定結果に応じて、前記所定フレームだけ後の画像のフレームまたはブロックで各画素データの色調整を行うとしてもよい。

【0009】

本発明に係る画像表示装置は、画像表示デバイスと、当該画像表示デバイスの駆動回路と、入力画像の色を調整後に前記駆動回路に出力する色調整回路とを備え、前記色調整回路が、入力される画像の各画素データの色を所定の色または色範囲と比較し、該比較により前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する比較部と、前記比較部で前記所定の色または色範囲の画素データが検出されるたびに、前記入力される画像のフレーム内または該フレームを構成するブロック内で画素データが検出された画素の数を示す保持値をインクリメントする保持部と、前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判定する色調整判定部と、前記比較部と並列に前記画像の各画素データを入力し、前記比較部で画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像で前記フレームまたは前記ブロックの画素データの色を調整する色調整部と、を有し、前記色調整部は、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う。

【0010】

本発明に係る色調整方法は、入力される画像の各画素データから、フレーム内または当該フレームを構成するブロック内で所定の色または色範囲に対応する画素データを検出し、該画素データが検出されるたびに、該画素データが検出された画素の数をインクリメントするとともに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する第1のステップと、前記保持値を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判定する第2のステップと、前記第1のステップと並行して前記画像の各画素データを入力し、前記第1のステップで画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像でフレームまたはブロックの画素データの色を調整する第3のステップと、を含み、前記第3のステップでは、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う。

【0011】

本発明に係るプログラムは、コンピュータベースの処理装置に入力される画像の各画素データから、フレーム内または当該フレームを構成するブロック内で所定の色または色範囲に対応する画素データを検出し、該画素データが検出されるたびに、該画素データが検出された画素の数をインクリメントするとともに、検出ビットを所定フレームだけ遅延させた後に出力する第1のステップと、前記画素の数を所定の閾値と比較し、当該比較の結果に応じて色調整の許可／不許可を判定する第2のステップと、前記第1のステップと並行して前記画像の各画素データを入力し、前記第1のステップで画素データの検出を行った画像より所定フレームだけ後の画像でフレームまたはブロックにおいて、前記色調整判定部の判定結果が許可で、かつ前記検出ビットが入力されている期間に入力される画素データに対して、色の調整を行う第3のステップと、を前記処理装置に実行させるためのプログラムである。

10

【0012】

以上の構成によれば、色調整対象の現フレーム画像より前に入力された前フレーム画像（または、その構成ブロック）を用いて、現フレーム画像の色調整許可のための判定を行う。このとき色に関するパラメータを用いる。このパラメータは、予め指定された色を有する画素数を前フレーム画像内またはそのブロック内でカウントすることにより得られたヒストグラムの度数、あるいは、前フレーム画像またはそのブロックにおける全ての色を予め決められた複数の色範囲に分類したときに、前フレーム画像内またはそのブロック内の全ての色が分布する前記色範囲の数である。色に関するパラメータは、パラメータ保持部に保持される。色調整判定部は、パラメータ保持部内の値が所定の閾値を越えているかどうかを、前フレーム画像またはそのブロックごとに判定し、その判定結果に応じて色調整部が、入力される現フレーム画像の色をフレーム単位または前記ブロック単位で選択的に調整する。このときフレームやブロック単位で色調整の許可／不許可が決められ、許可されたフレームやブロックにおいては、所定の色に対して色調整が実行可能となる。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、色調整の自由度が高く、色を必要な場合だけ選択的に調整できるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。

30

【0015】

図1に、本実施形態の画像表示装置の構成を示す。図1は、映像信号処理回路と、画像表示部（表示デバイスおよびその駆動回路）を示す。

図解した画像表示装置1は、映像信号処理回路として、Y／C分離回路2、色復調回路（マトリックス変換回路、クロマデコーダとも言う）3、および、信号処理と出力処理（逆マトリックス変換）等を行う信号処理出力回路4を有する。信号処理出力回路4の信号処理部4Aは、とくに図示しないが、ガンマ補正、ホワイトバランス補正などのためにレベル変換回路、さらには、色調整回路4B等の回路ブロックを含む。

図示を省略しているが、当該画像表示装置1全体を制御する制御部、たとえばマイクロコンピュータが各回路に接続されている。

40

【0016】

本例は、入力映像信号がコンポジットビデオ信号の場合を示している。入力映像信号はY／C分離回路2で、内蔵のフレームメモリ2Aを用いて輝度（Y）信号と、色差（C）信号とに分離される。

一方、映像信号がY／C信号の場合、不図示のセレクトスイッチを介して、その映像信号は色復調回路3に直接入力される。

これらの映像信号は、色復調回路3でY信号と色差コンポーネント信号R－Y， B－Yに変換され、信号処理出力回路4に入力される。

なお、映像信号がRGB信号の場合、その映像信号は直接信号処理出力回路4に入力さ

50

れるが、その場合、信号処理部 4 A の構成が、それに対応したものとなる。

【0017】

信号処理部 4 A において、I P 変換 (De-Interlace) や解像度変換 (Scaling) などの信号処理が入力信号に施される。このとき画像メモリ 4 C も用いられる。また、ガンマ補正、ホワイトバランス補正および色調整処理が実行される。

処理後の映像信号は、出力処理部 4 D で R G B 信号に変換され、画像表示部 5 において所望の映像として表示される。

【0018】

以下、本発明に係る色調整回路の実施の形態を説明する。

【0019】

<第 1 実施形態>

図 2 に、第 1 実施形態の色調整回路のブロック図を示す。

図解した色調整回路 4 B 1 は、サンプル色テーブル 4 0、比較部 4 1、色ヒストグラム保持部 4 2、色調整判定部 4 3 および色調整部 4 4 を有する。これらの各部は図 1 に示す画像表示装置 1 全体を制御する制御部 (マイクロコンピュータ等) 6 により制御されて動作する。

【0020】

入力画像信号としての色コンポーネント信号 R__Y i, B__Y i は、比較部 4 1 と色調整部 4 4 に入力される。また、垂直 (V) 同期信号 V sync. が前段の回路から受け継がれて比較部 4 1、色ヒストグラム保持部 4 2、色調整判定部 4 3 および色調整部 4 4 に入力される。色コンポーネント信号 R__Y i, B__Y i は、V 同期信号 V sync. に同期してフレーム単位で入力される。

サンプル色テーブル 4 0 から色データが比較部 4 1 に出力可能になっている。比較部 4 1 の出力が色ヒストグラム保持部 4 2 に接続され、色ヒストグラム保持部 4 2 の出力が色調整判定部 4 3 に接続され、色調整判定部 4 3 の出力が色調整部 4 4 に接続されている。

【0021】

この回路は、制御部 6 で指定された色 (指定色) のデータをサンプル色テーブル 4 0 から選択する。比較部 4 1 は、入力画像信号の画素データを、選択された色データと比較し、入力画像信号の画素データが、選択された色データに含まれるか否かを調べる。ここで「画素データ」とは、表示デバイスで R G B を表示する隣接画素トリオのデータである。

このとき色データに含まれる色の画素データ数を、色ヒストグラムの度数として色ヒストグラム保持部 4 2 において蓄積する。この色ヒストグラムの度数 (以下、「ヒストグラムデータ」という) が、本発明の「色に関するパラメータ」に該当する。

色調整判定部 4 3 は、このヒストグラムデータが所定の閾値を越えたかどうかによって色調整の許可 / 不許可を判定する。

この判定結果に応じて、色調整部 4 4 は、つぎのフレーム画像に対する色調整を実行する。色調整は、たとえばカラーゲイン、色相 (Hue) の一方または双方を調整するが、その選択と調整量は、制御部 6 によって予め設定される。

【0022】

色に関するパラメータ (本例ではヒストグラムデータ) は、調整対象である現フレーム画像より 1 つ前の前フレーム画像を含む複数のフレーム画像から生成される。そのフレーム数は任意であり、動きの早い映像などで色調整を緩慢にしたい場合はフレーム数を多くし、風景映像などで色調整タイミングを細かく設定したい場合はフレーム数を少なくする。処理途中でフレーム数を映像ソースに合わせて適応的に変更することも可能である。

【0023】

また、1 フレームを複数のブロック (任意の大きさの画像領域) に分割することもできる。この場合、色ヒストグラム保持部 4 2 にブロック数と同じだけ色ヒストグラムを用意しておき、ブロック単位で比較部 4 1 による比較が実行され、各ブロックに対応した色ヒストグラムに度数が蓄積される。

図 3 に、1 フレームを 8 分割した例を示す。本例では、分割数が水平 (H) 方向に 4、

10

20

30

40

50

垂直（V）方向に2となっている。

【0024】

つぎに、色調整の具体的な動作を、参照する前フレーム画像が1枚で、ブロック分割を行わない場合を中心に説明する。なお、ブロック分割を行う場合は、その動作の特徴を適宜、下記の説明中で述べる。

【0025】

図4は、具体例の色調整回路を示すブロック図である。

図4において図2との対応に関し、図2に示すサンプル色テーブル40としてサンプル色データROM(Sample Color Data Rom)40Aと、図2に示す色ヒストグラム保持部42と色調整判定部43の機能を合わせ持つラッチ・ヒスト判定部45とを備える。図4の参照符号6Aは、制御部6の具体例としてマイクロコンピュータ(μ-com.)を示す。

色調整回路4B1を構成する各部は、基準のクロックタイミングサイクルで、言い換えると、V同期信号Vsync.および不図示のH同期信号に同期して、処理を行なうデジタル回路からなる。

【0026】

サンプル色データROM40Aに、所定数の色データが予め格納されている。たとえば、色コンポーネント信号R_YiとB_Yiが各々8ビットで表現される場合、サンプル色データROM40Aに格納された色データも、それに対応して256(8ビット)×256(8ビット)=65536種類となる。

【0027】

図5(A)および図5(B)に、この色データを、色差平面図を用いて示す。

図5(A)は、YCC色空間やHLS色空間を表現するとき用いられる色差平面図である。ここでは横にB_Y軸、縦にR_Y軸を取り、原点を起点としたベクトルで色データを表現している。以下、このベクトルの長さを「(カラー)ゲインGc」、B_Y軸を起点としたベクトルの反時計周りの角度を「色角度θ」という。たとえばHLS色空間において、ゲインGcは彩度(Saturation)、色角度θは色相(Hue)に相当する。

【0028】

図5(B)は、色データを二次元平面に展開した色差平面図である。

この色差平面図では、縦横にそれぞれ256個の色データが並ぶ。正負の表現をとればバイナリコードのビット数を減らせることから、本例では縦横を、それぞれ±1.0で正規化している。

そして、色データの選択範囲Rcの大きさを、調整対象の指定色を中心とした、たとえば±0.1としている。これは、指定色の指定を「空色」、「肌色」、「バラの花びらの赤」等で行うと、それらは通常、似たような幾つもの色データを含むため、その一つのみ調整したのでは目的とする絵領域の色調整が十分でないことが多いことから、指定色と近似した色範囲単位での色調整を実現させるためである。

このように選択された指定色の色データ(範囲)を示す信号を図4において、符号R_Yr, B_Yrで示している。

【0029】

比較部41は、この色データ信号R_Yr, B_Yrと、順次入力される画素データ(色コンポーネント信号R_Yi, B_Yi)とを比較して、画素データが示す色が色データ範囲Rc(図5(B))に含む場合には、当該画素の色が、指定した色(指定色)と略等しい「=」として、ヒストグラムデータ[HIST]をインクリメント(+1)する。インクリメント後のヒストグラムデータ[HIST]は、ラッチ・ヒスト判定部45内のレジスタにラッチされ、そこで度数が所定の閾値Vtを超えたかが判定される。

【0030】

入力画素データの比較が繰り返され、ある時点で、ヒストグラムデータ[HIST]が閾値Vtを超えると、ラッチ・ヒスト判定部45から色調整部44に出力している判定ビット[補正On/Off]がオフ値「0」からオン値「1」に変化する。色調整部44は、つぎのV

10

20

30

40

50

同期信号Vsync.の入力を待って、新たに入力されてきたフレーム画像に対して、予め決められた方法および補正量で、フレーム単位で色調整を行う。

一方、当該フレーム画像の入力が終了するまでにヒストグラムデータ [HIST] が閾値V_tを越えない場合、判定ビット [補正On/Off] がオフ値「0」のままであることから、新たに入力されてきたフレーム画像の色調整は実行されない。

いずれにしても、V同期信号Vsync.の入力等、所定のタイミングで、ラッチ・ヒスト判定部45にラッチされている色ヒストグラムの内容はクリアされる。

【0031】

なお、1フレーム画像を分割した複数のブロック単位（図3参照）に対応した構成では、比較部41による比較とインクリメント、ラッチ・ヒスト判定部45による色ヒストグラムの保持、色調整判定および判定ビット [補正On/Off] の制御を、このブロック単位で行う。

【0032】

図4に示す例では、判定ビット [補正On/Off] の値（オフ値「0」およびオン値「1」）もブロック単位で制御されるが、その値が「1」となって色調整が許可されているブロックにおいては、画素単位で色調整を行うか否かが決められる。

そのための画素単位の制御信号として、[=] 検出ビットが比較部41から色調整部44に出力されるようになっている。したがって、色調整部44では、入力される判定ビット [補正On/Off] と [=] 検出ビットの値が共に「1」の場合に限り、画素データの色調整が実行される。この [=] 検出ビットは、nフレーム（本例ではn=1）遅延されて色調整部44に入力されるようになっている。

【0033】

ここで図3と図4を使って、画面分割と、その色調整について説明する。図3では、カラーバーが表示された画面を示す。1画面を8つのブロックに分割し、「1」～「8」の参照番号を各ブロックに付している。また、ここではマイクロコンピュータ6Aからの色指定が図5（A）に示す色差平面図におけるB（青）の場合を例にとる。

【0034】

図3に示すカラーバーの画面信号が2フレーム続けて、図4に示す回路に入力された場合を考える。

図3において、参照番号「1」～「3」と「5」～「7」で示すブロックの映像データにB（青）の画素データは無いため、図4に示す [=] 検出ビットは常に「0」となる。

一方、参照番号「4」と「8」で示すブロックの映像データにB（青）の画素データが存在するため、このB（青）の画素データが入力されるタイミングで比較部41は、ヒストグラムデータ [HIST] に1を加算して、新たなヒストグラムデータ [HIST] としてラッチ・ヒスト判定部45に出力する。ラッチ・ヒスト判定部45は、このヒストグラムデータ [HIST] をラッチする。また、比較部41は、B（青）の画素データが検出されるたびに「1」の [=] 検出ビットを出力する（他の色では「0」出力）。この検出ビットは、1フレーム遅延後に色調整部44に入力される。

【0035】

この間に、参照番号「4」や「8」で示すブロックに対応した色ヒストグラムの度数、すなわちヒストグラムデータ [HIST] の値が次々とインクリメントされていく。ここで所定の閾値V_tを1画面の総画素数の1/16程度に予め指定すれば、参照番号「4」や「8」で示すブロックの入力画素データ数が半分を超えて6～7割程度になった時点で、判定信号 [補正On/Off] が「1」となり、色調整部44の動作許可が下りる。

【0036】

その後、色調整部44にV同期信号Vsync.が入り、続いて、つぎのフレーム画面（カラーバー画面）の画素データが色調整部44に順次入力される。参照番号「4」や「8」で示すブロックに対応した画素データの入力では、そのB（青）の画素データの入力と同期して、「1」の [=] 検出ビットが入力され、他の色の画素データ入力時には [=] 検出ビットの入力値が「0」となる。

その結果、色調整部 44 からは B（青）が調整された出力画像信号として、色コンポーネント信号 R_Yo, B_Yo が出力される。

【0037】

以上の動作を、図 6 のフローチャートに示す。以下、図 2～図 5 を適宜参照しながら、図 6 に示す処理 B1～B4 を構成するステップ S11～S42 の内容を順次説明する。

【0038】

図 6 に示す処理フローは、マイクロコンピュータ 6A によるデータセット B1、ヒストグラム処理 B2、ラッチ&HIST 判定処理 B3 および GAIN & HUE 処理 B4 に大別できる。

データセット B1 は、1 つのステップ S11 を含む。ヒストグラム処理 B2 は、8 つのステップ S21～S28 を含む。ラッチ&HIST 判定処理 B3 は、3 つのステップ S31～S33 を含む。また、GAIN & HUE 処理 B4 は、2 つのステップ S41, S42 を含む。

【0039】

まず、画像表示装置の電源がオンされた起動期間、または、リモートコントローラが操作された初期期間等の所定のタイミングで、マイクロコンピュータ 6A によりデータセットが実行される（S11）。このデータセットでは、所定の閾値 Vt、色の調整量、指定色を含む必要なデータがセットされる。この時点でマイクロコンピュータ 6A は、これらのデータを必要なときまで保持しておいてもよいし、必要な各部に出力し、そこで保持させてもよい。データがユーザー操作によって変えられたときは、その時点でデータセット（S11）が実行され、それまで保持していたデータ内容を新たなデータで書き換える。

図 6 の例では、このデータセットが V 同期信号 Vsync. をトリガーとして開始される。

【0040】

データがセットされた状態で、ヒストグラム処理 B2 が開始される。この処理は、最初に V 同期信号 Vsync. の入力を待って、それをトリガーとして開始する。ステップ S21 で V 同期信号 Vsync. が検出されると、ラッチ&HIST 判定処理 B3 でヒストグラムデータ [HIST] をラッチするヒストグラム保持部 42（図 2 参照）の保持内容をリセットし（S22）、画素（色差）データの入力を待つ。このリセットによりラッチ&HIST 判定処理 B3 が起動する。

【0041】

フレーム画像を構成する画素（色差）データ、すなわち色コンポーネント信号 R_Yi, B_Yi が順次、図 4 に示す比較部 41 に入力される。比較部 41 は、ステップ S11 でセットされた指定色をサンプル色データ ROM 40A から読み出し、入力された画素データの色が、この指定色の範囲に含まれるかを比較により調べる（S23）。

画素データの色が指定色の色範囲に含まれる場合、ヒストグラムデータ [HIST] をインクリメント（+1）して、インクリメント後のヒストグラムデータ [HIST] の値（度数）をラッチ&HIST 判定処理 B3 の [HIST] ラッチステップ S31 に出力し、そのラッチ内容を新たなヒストグラムデータ [HIST] で書き換える。

このヒストグラムデータ [HIST] と所定の閾値 Vt との大小関係が常時監視されているが（S32）、最初の画素データでは、ヒストグラムデータ [HIST] が閾値 Vt を超えないので、このステップ S32 の判断は「NO」のままである。

【0042】

ヒストグラム処理 B2 に戻って、ヒストグラムデータ [HIST] をインクリメントするたびに、図 4 に示す比較部 41 から [=] 検出ビットを出力する。この [=] 検出ビットは 1 フレーム（F）遅延後に、GAIN & HUE 処理 B4 に出力される。

[=] 検出ビットの出力後に、入力された画素データが 1 フレーム画像で最終のものであるかが判断される（S27）。最終でない場合は、処理対象が次の画素に移り（S28）、次の画素データに対してステップ S23 が実行される。そして、ステップ S23～S28 の処理が、ステップ S27 で最終画素であると判断されるまで、次々に入力される画素データに対して繰り返される。

これにより、指定色とほぼ同じ色の画素データ数がヒストグラムデータ [HIST] に反映されてゆき、[HIST] ラッチステップ S 3 1 を行っているレジスタ（色ヒストグラム保持部 4 2）の値も増えてゆく。また、[=] 検出ビットの出力数も、同様に増えてゆく。

【0043】

ヒストグラムデータ [HIST] が閾値 V_t を超えると、ステップ S 3 2 の判断が「YES」となり、つぎのステップ S 3 3 にて判定信号としての [補正On/Off] ビットが図 2 に示す色調整判定部 4 3 により生成され、GAIN & HUE 処理 B 4 に出力される。

【0044】

以上述べてきたヒストグラム処理 B 2 とラッチ & HIST 判定処理 B 3 の処理は、つぎに入力される次フレーム画像でも同じように実行される。

この次フレーム画像の処理が実行されている間に、ほぼ 1 フレーム遅れで、先に処理が済んでいるフレーム画像に対応した [=] 検出ビットが、GAIN & HUE 処理 B 4 のステップ S 4 1 に順次入力される。このとき [補正On/Off] ビットが色調整許可を示すオン値「1」となって同ステップ S 4 1 に入力されることから、ここで両ビットがともに「1」の場合は、このステップ S 4 1 の判断が「YES」となり、つぎのステップ S 4 2 にて、図 4 示す色調整部 4 4 により色調整が実行された後、出力される。一方、[=] 検出ビットが出力されていない（すなわち、その値が「0」）の場合はステップ S 4 1 の判断が「NO」となることから、その画素データに対しては色調整が実行されずに、色調整部 4 4 から出力される。

【0045】

このような色調整の結果例を、前述した B（青）の場合で説明する。

マイクロコンピュータ 6 A によって、たとえば図 5（A）の色差平面図においてゲイン $G_c = 0.44$ 、色角度 $\theta = 347.6^\circ$ の B データが指定される。これは、これは図 5（B）に示す色差平面図では $R_Y = -0.09$ 、 $B_Y = 0.43$ のデータである。

図 4 に示すサンプル色データ ROM 4 0 A からは、この $R_Y = -0.09$ 、 $B_Y = 0.43$ の B データを中心として ± 0.1 のサイズを有する範囲をもつ色データ $R_Y r$ 、 $B_Y r$ が比較部 4 1 に出力される。

入力画像信号の色コンポーネント信号 $R_Y i$ 、 $B_Y i$ がこの範囲内にあり、かつ、[補正On/Off] ビットがオン値「1」のときに、色調整許可が下りる。このときマイクロコンピュータ 6 A から調整量がゲイン $G_c = 1.1$ 、色角度 $\theta = 0^\circ$ とする。この場合に比較部 4 1 は、入力される色コンポーネント信号 R_Y 、 B_Y に対してゲイン調整時に、 $-0.09 (= R_Y r) \times 1.1 - 0.1$ 、 $0.09 (= B_Y r) \times 1.1 - 0.47$ とし、色角度 θ の調整は行わない。

これによりゲインのみが 10% 増となった色コンポーネント信号 $R_Y o$ 、 $B_Y o$ が色調整部 4 4 から出力される。

【0046】

<第 2 実施形態>

図 7 に、第 2 実施形態の色調整回路のブロック図を示す。

図解した色調整回路 4 B 2 が、図 2 に示す色調整回路 4 B 1 と異なるのは、制御部 6 からの色指定を行わないことと、比較部 4 1 に代えて分類部 5 0 を有することである。

分類部 5 0 は、サンプル色テーブル 4 0 を参照しながら、入力されるフレーム画像における全ての色を予め決められた複数の色範囲に分類する。このフレーム画像の全ての色が分布する色範囲の数（図 7 では [色範囲数] と表記）は、本発明の「色に関するパラメータ」に相当する。そして、分類部 5 0 は [色範囲数] を色ヒストグラム保持部 4 2 内のヒストグラムに保持させる。

【0047】

この [色範囲数] としては、たとえば図 5（B）に示す色範囲 R_c を用いることができる。この色範囲 R_c は第 1 実施形態で述べたように、縦横にそれぞれ ± 0.1 の大きさを有することから、図 5（B）に示す色差平面内に $10 \times 10 = 100$ 個存在する。つまり、図 7 に示す色ヒストグラム保持部 4 2 は最小 1、最大 100 の値を有する [色範囲数]

10

20

30

40

50

をヒストグラムとして保持する。制御部6は所定の閾値 V_t として、たとえば2～20程度の低めの範囲内で一の数字を変更可能に設定する。このため、色調整判定部43は、ヒストグラムに保持されている〔色範囲数〕が閾値 V_t より小さいときは、入力画像が色数の少ない単純な絵柄であるとして色調整を許可し、保持されている〔色範囲数〕が閾値 V_t 以上のときは、入力画像が色数の多い複雑な絵柄であるとして色調整を不許可とする判定信号を色調整部44に出力する。

【0048】

したがって、色調整部44は、入力される次のフレーム画像に対し、色調整判定部43からの判定信号に応じて色調整を行う。この色調整量は第1の実施の形態と同様、制御部6により予め設定される。また、このときの色調整では、現在処理を行う現フレーム画像の各画素データが、色分類を行った前フレーム画像に含まれることを条件とすることが望ましい。同じ単純な絵柄であっても、全く違う絵柄では色調整量を変える必要があり、その場合に自動的に同じ調整量で色調整が実行されるのを防止するためである。

10

【0049】

以上のように、色調整が絵柄の単純な場合に限られるので、第2実施形態ではフレーム画像単位で色調整を行ってもよい。

ただし、より好ましくは、色調整部44が、1フレーム遅延後の画像信号を入力し、これを現在入力される画素信号と同一アドレスの画素データ同士で比較し、色が同一色範囲であり、かつ所定の指定された色である場合に限り色調整を行うこともできる。この場合、色調整部44は色比較部を内蔵し、制御部6から色調整部44に色指定を行う必要がある。この方法では、画素データの色比較を行い、画素データ単位で色調整を行うか否かを決定できることから、指定した色のみの調整が可能であり、色数が少ないといっても、その面積の表示画面全体に占める割合が小さい色に対して誤って調整が実行されることを防止できる。

20

一方、この防止のための他の方法として、色範囲ごとに画素データ数をカウントするヒストグラム保持手段（たとえば、レジスタ）を用意し、このカウント数に応じて画素データ数の割合が小さい色に対して調整が行われることを防止するようにしてもよい。

【0050】

なお、第1実施の形態と同様、色分類、ヒストグラムの作成／更新、色調整判定および色調整をフレーム単位ではなく、第1実施の形態と同様に1フレームを構成するブロック単位で行うことが可能である。また、色分類を行うサイズ指定は、図5（A）に示す色差平面内を一定の色角度 θ で分割し、最終的な分割サイズが同じ面積となるように半径が規定される同心円ですらに分割することによって実施可能である。

30

【0051】

<第3実施形態>

本実施の形態では、色調整量を決めるのに入力画像信号の輝度データ Y_{in} を用いる。この方法は、上述した第1および第2実施形態の何れにも適用可能であるが、ここでは第1実施形態に適用した場合を例として説明する。

【0052】

図8に、第3実施形態の色調整回路のブロック図を示す。

40

図解した色調整回路4B3が、図2に示す色調整回路4B1と異なるのは、輝度ヒストグラム保持部60を有することである。

輝度ヒストグラム保持部60は、制御部6の制御により入力画像信号の輝度データ Y_{in} を用いて色調整量を生成し、色調整部44に出力する。このときの輝度データ Y_{in} の用い方としては、たとえば、 Y/C 比が一定になるようにカラーゲインを制御する、あるいは、色の明るさ（明度）を変えないようにカラーゲインと色角度（彩度と色相）を制御するなどを採用できる。前者の方法では、たとえば、画面が明るいとき（輝度レベルが高いとき）はカラーゲインを高くし、画面が暗いとき（輝度レベルが低いとき）はカラーゲインを低く制御する。

【0053】

50

第3実施形態では、所望の色制御が容易であるという利点を得られる。

【0054】

以上述べてきた第1～第3実施形態において、1フレーム画面を複数のブロックに分割する場合、その分割数に応じて色調整量を変えることもできる。一般に分割数が多いと隣り合うブロックで絵柄が大きく異なり、その結果、異なる色調整がなされてそれが目立つこともあり得る。その場合、色調整量を小さくして自然な画面が得られるようにするとよい。一方、分割数が多いときは逆に、隣り合うブロック間の絵柄の相違は比較的小さい場合が多い。そのため、色調整量を相対的に大きくしても自然な画面が得られる。ただし、処理負担が大きくなるので、色調整の程度と処理負担との兼ね合いによって、分割するブロック数と色調整量を最適化することが望ましい。

10

また、自然な画面とする他の方法として、隣接ブロック間のヒストグラム度数の平均値をとって、その平均値に基づいて当該ブロックに色調整するか否かの判定、および／または、色調整量を制御すると、比較的自然な絵柄が得られやすい。

【0055】

図2、図7および図8における色ヒストグラム保持部42、色調整判定部43および色調整部44、図2と図8における比較部41、図7における分類部50、ならびに、図8における輝度ヒストグラム保持部60は、ハードウェアとして実現できる一方で、マイクロコンピュータやCPUに（書き換え可能に）記憶されるプログラム上の機能としてソフトウェアとしても実現可能である。

20

【0056】

本実施の形態によれば、上述した個々の利点に加え、以下の利点を得られる。

第1に、色指定が行えるため、任意の色の補正が可能である。

第2に、フレーム画像で色調整判定を行い、この色調整判定結果を用いて続くフレーム画像で色調整を行うため、隣接画面でほぼ同じような絵柄となる動画において、リアルタイムで色調整が可能である。このため、大規模な画像メモリを処理に要しない。とくに色領域を判定するのに、大規模な画像メモリを用いることなく、入力画素データが指定色の範囲に入っているかの検出情報によって、同一アドレスの画素に対して色調整を行うかが決められるため、調整すべき色領域の判定が容易である。

第3に、カラーノイズを強調することなく、色の発色を良くできる。

第4に、色の飽和度の低いシーンで弊害（白紙や白い服が黄ばんで見え、あるいは、汚れたようになる）を無くし、それ以外の絵柄で適度な色付きの発色の良い絵にできる。

30

第5に、単純な色構成の絵柄と複雑な色構成の絵柄で、選択的に、それぞれ適した色強調を行うことが可能である。

第6に、単純な色構成の絵柄で、選択的に指定色が可能なため効果的に発色の良い画を表示できる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】実施形態の画像表示装置の構成図である。

【図2】第1実施形態の色調整回路のブロック図である。

【図3】画面分割例を示す図である。

40

【図4】第1実施形態で、より具体的な色調整回路を示すブロック図である。

【図5】（A）および（B）は色差平面図である。

【図6】第1実施形態の色調整のための処理を示すフローチャートである。

【図7】第2実施形態の色調整回路のブロック図である。

【図8】第3実施形態の色調整回路のブロック図である。

【符号の説明】

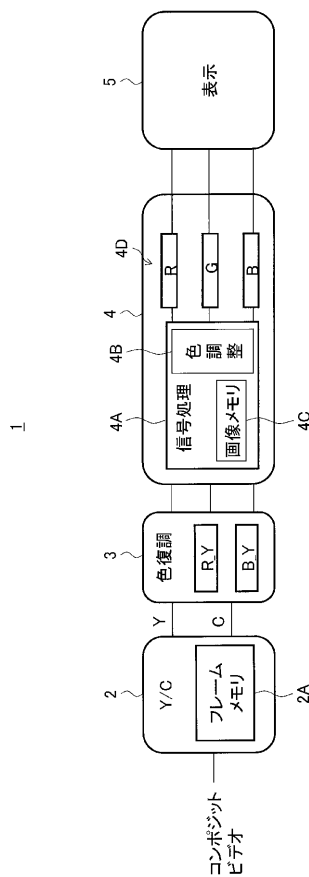
【0058】

1…画像表示装置、4B、4B1～4B3…色調整回路、5…画像表示部、6…制御部、6A…マイクロコンピュータ、40…サンプル色テーブル、40A…サンプル色データROM、41…比較部、42…色ヒストグラム保持部、43…色調整判定部、44…色調

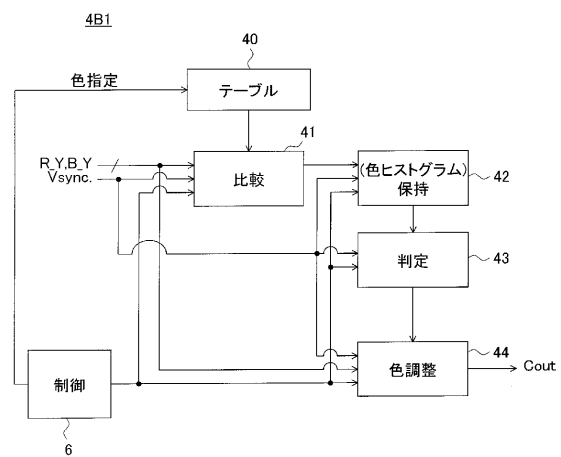
50

整部、45…ラッチ・ヒスト判定部、50…分類部、60…輝度ヒストグラム保持部、[HIST]…ヒストグラムデータ（ヒストグラムの度数）、[補正On/Off]…判定信号、 V_t …閾値、 R_Y 、 B_Y …色コンポーネント信号、 Y …輝度データ、 V_{sync} …垂直同期信号

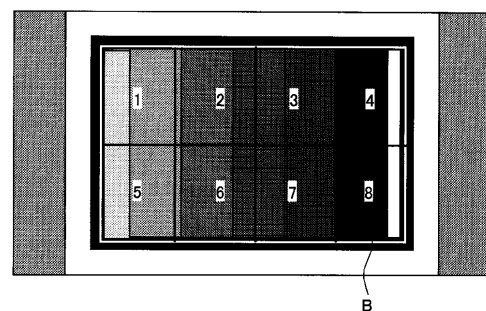
【図1】



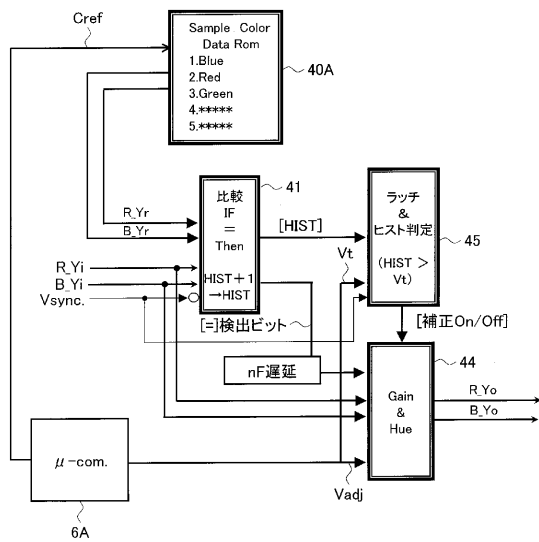
【図2】



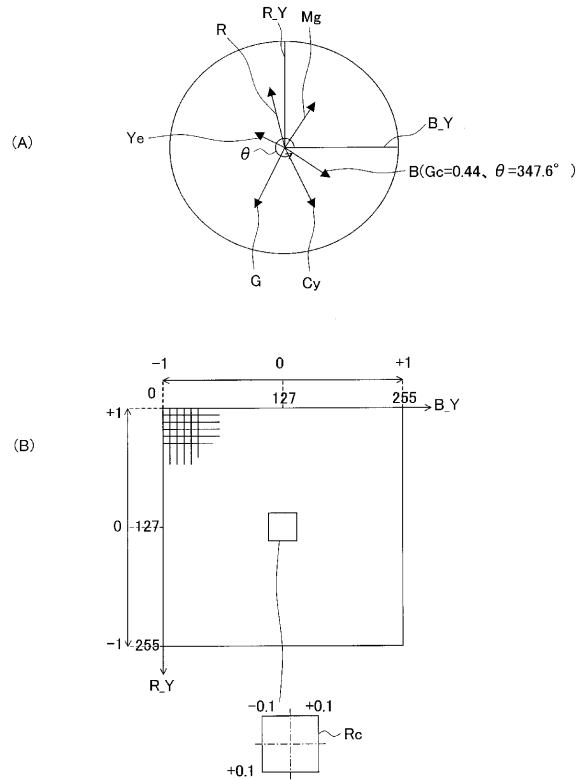
【図3】



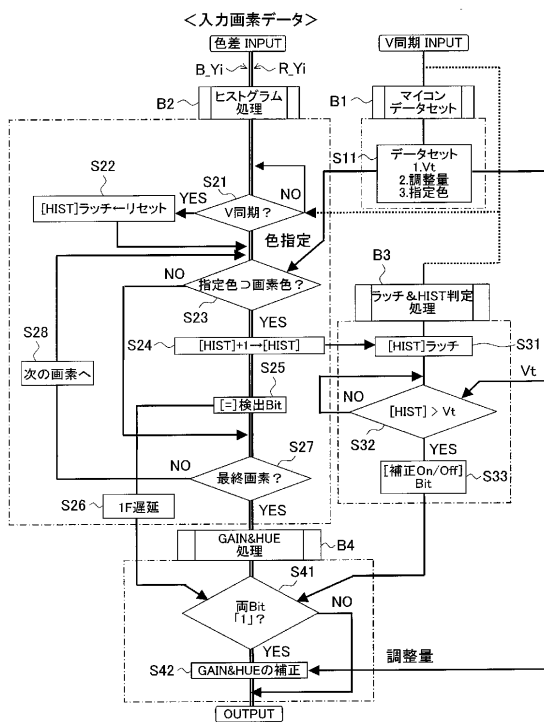
【図 4】



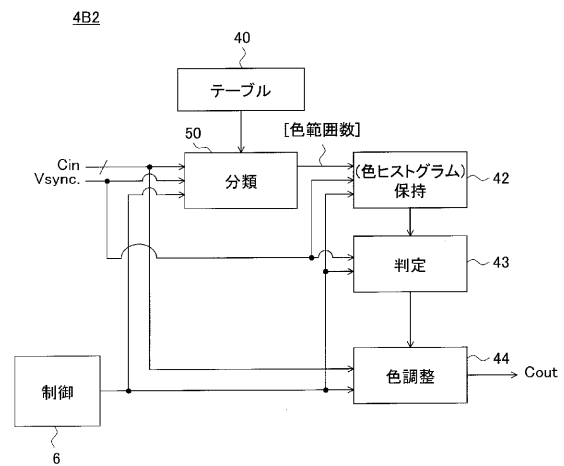
【図 5】



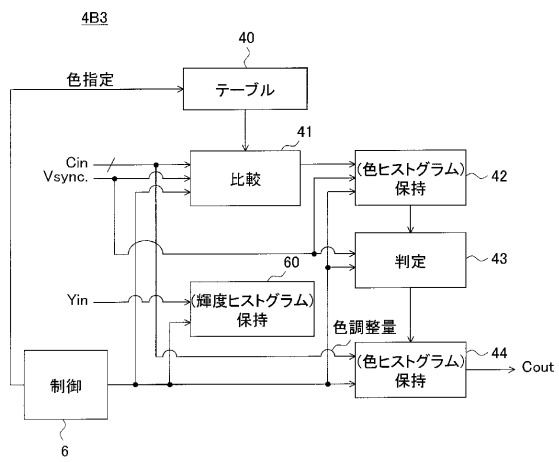
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭62-281062 (JP, A)
特開2002-016804 (JP, A)
特開2004-241882 (JP, A)
特開平09-200549 (JP, A)
特開平06-133329 (JP, A)
特開2002-262303 (JP, A)
特開平09-130624 (JP, A)
特開2001-119688 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	9/44-9/78
H04N	9/04-9/11
G06T	1/00
H04N	1/46