

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3847965号
(P3847965)

(45) 発行日 平成18年11月22日(2006.11.22)

(24) 登録日 平成18年9月1日(2006.9.1)

(51) Int.C1.

F 1

HO4N 9/04 (2006.01)
HO4N 9/73 (2006.01)HO4N 9/04
HO4N 9/73B
A

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-215694
 (22) 出願日 平成10年7月30日(1998.7.30)
 (65) 公開番号 特開2000-50286(P2000-50286A)
 (43) 公開日 平成12年2月18日(2000.2.18)
 審査請求日 平成17年7月22日(2005.7.22)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100090538
 弁理士 西山 恵三
 (74) 代理人 100096965
 弁理士 内尾 裕一
 (72) 発明者 中山 智
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ
 ノン株式会社内
 審査官 井上 健一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

閃光発光装置を使用する撮像装置であつて、
 前記閃光発光装置の発光量を制御する発光量制御手段と、
被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、
前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス制御手段と、
前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記発光量制御手段によって決定された発光量に従って色相または色飽和度を補正する
 ように前記色調整手段を制御する第1の色相制御手段と、
前記第1の色相制御手段は、前記ホワイトバランス制御手段のホワイトバランス処理とは
独立して前記色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴
とする撮像装置。

【請求項2】

請求項1において、
前記ホワイトバランス制御手段は、被写体の色温度を検出する色温度検出手段を有し、
前記被写体の色温度に応じて前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段とを備え、
前記第1の色相制御手段は前記第2の色相制御手段に対してさらに補正を加えることを
特徴とする撮像装置。

【請求項3】

10

20

請求項 1 において、

前記ホワイトバランスに応じて色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段と、を有し、前記第1の色相制御手段は、前記第2の色相制御手段とは独立して前記色相または色飽和度を補正することを特徴とする撮像装置。

【請求項 4】

閃光発光装置を使用する撮像装置であって、

前記被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、

被写体の照度を検出する照度検出手段と、

前記被写体の照度を用いて前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス制御手段と、

前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記照度検出手段によって検出された被写体の照度に従って色相または色飽和度を補正するように色調整手段を制御する第1の色相制御手段と、を有し、

前記第1の色相制御手段は、前記ホワイトバランス制御手段のホワイトバランス処理とは独立して前記色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、

前記被写体の色温度を検出する色温度検出手段と、を有し、

前記被写体の色温度に応じて前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段とを備え、前記第1の色相制御手段は前記第2の色相制御手段による補正值に対して補正を加えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 6】

請求項 4 において、

前記ホワイトバランスに応じて色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段と、を有し、

前記第1の色相制御手段は、前記第2の色相制御手段と独立して前記色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】

閃光発光装置を使用する撮像装置であって、

前記被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記被写体の色温度を検出する色温度検出手段と、

前記被写体の照度を検出する照度検出手段と、

閃光発光装置の発光量を制御する発光量制御手段と、

前記被写体の色温度と照度に基づいて前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス制御手段と、

前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記照度検出手段によって検出された被写体照度とかつ／または前記発光量制御手段によって決定された発光量にしたがって色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第1の色相制御手段と、

前記色温度検出手段によって検出された被写体の色温度に応じて色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段と、を有し、前記第1の色相制御手段は、前記第2の色相制御手段とは独立して前記被写体照度かづ／または前記発光量制御手段によって決定された発光量にしたがって色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

10

20

30

40

50

本発明は、閃光発光装置を使用可能な撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、電子カメラなどの撮像装置に於いて照度の低い被写体を撮影する場合や、逆光状態の被写体を撮影する場合に閃光発光装置（ストロボ）を用いることが必要不可欠になっている。

【0003】

一方、撮像装置では被写体の色温度に応じてホワイトバランスを調整する必要があるが、人工照明の場合演色性が悪く、ホワイトバランスだけ補正しても屋外光に対して色バランスが適切にならないものが多い。そのため、ホワイトバランスに応じて色相や彩度を補正する手法が考案されている。以下、図面を用いて従来例について説明する。

10

【0004】

図6は従来の電子カメラの撮像系のブロック図である。201はレンズ、202は光学絞り装置、203は撮像素子、204は撮像素子の出力から輝度信号を生成する輝度生成回路、205は処理や輪郭強調などを行う輝度信号処理回路、206はRGB3色の色信号を生成する色分離回路、207はR信号及びB信号の利得を変えてホワイトバランスを制御するホワイトバランスアンプ、208はホワイトバランスアンプ207を通ったRGB信号から色差信号R-Y、B-Yを生成する色差マトリクス回路、209は色相を調整するリニアマトリクス回路、210は色差信号R-Y、B-Yの夫々の利得を制御し色飽和度を調整する色差利得回路、211は輝度信号と色差信号からビデオ信号を生成するエンコーダ回路、212は色差信号から色温度情報を抽出しホワイトバランスアンプ207の利得を制御するホワイトバランス制御回路、213はホワイトバランス制御回路212からのホワイトバランス情報から色相及び彩度の補正制御を行う色相補正回路、214は閃光発光装置、215は閃光発光装置214の発光タイミングや発光量を制御するストロボ制御回路である。

20

【0005】

レンズ201を通って入射した光は光学絞り装置202で露光量制御された後、撮像素子203で光電変換され電荷として蓄積される。撮像素子203から出力された映像信号は輝度生成回路204によって輝度信号系と色信号系に分配され、輝度信号Yは輝度信号処理回路205によって処理や輪郭強調処理などを施される。

30

【0006】

一方、色信号は色分離回路206によってR、G、Bの3色に分離される。RGB信号はホワイトバランスアンプ207によってホワイトバランスを調整され、処理を施されて色差マトリクス回路208に入力され、R-Y、B-Yの色差信号に変換される。生成された色差信号はリニアマトリクス回路209で色相の調整が施される。

【0007】

リニアマトリクス回路209の出力は色差利得回路210に入力されR-Y、B-Y夫々の利得が調整される。色差利得回路209の出力はエンコーダ回路211でビデオ信号にエンコードされると共にホワイトバランス制御回路212に供給され、ホワイトバランス回路212は色差信号をもとに色温度検出を行う。ホワイトバランス回路212は検出した色温度に対応したホワイトバランスアンプ207の利得を演算し、ホワイトバランス制御を行う。

40

【0008】

またストロボ制御回路215は撮像素子203の蓄積期間中に閃光発光装置214を発光させ、輝度信号Yに基づいて発光量を制御する。

【0009】

ところで、被写体の色温度は照明光源の種類によって異なるが、人工照明の場合演色性が悪く、ホワイトバランスだけ補正しても屋外光に対して色バランスが適切にならないものが多い。そのため、ホワイトバランスに応じて色相や彩度を補正する必要がある。

【0010】

50

ホワイトバランス制御回路 212 はホワイトバランス補正情報を色相補正回路 213 に供給し、色相補正回路 213 はホワイトバランス補正情報から最適な色相を算出してリニアマトリクス回路 209 および色差利得回路 210 を制御する。さて、ここで言うリニアマトリクス回路 209 の出力は以下の 2 式で与えられる。

【0011】

$$(R - Y)' = (R - Y) + (B - Y) \quad (-1 < < 1) \quad (1)$$

$$(B - Y)' = (B - Y) + (R - Y) \quad (-1 < < 1) \quad (2)$$

(1)、(2)式によればリニアマトリクス回路 208 の係数 、 を変えることによって色差信号の色相を調整することが出来る。色相補正回路 213 はリニアマトリクス回路 209 の 、 を制御する。

10

【0012】

また、閃光発光装置 214 を使用する場合、被写体の光源や閃光発光装置の発光量などに応じてホワイトバランスを補正する必要がある。ストロボ制御回路 215 は輝度信号等から得た被写体の光量と、閃光発光装置の発光量をホワイトバランス制御回路 212 に与え、ホワイトバランス制御回路 212 はそれらを元に閃光発光装置 214 を使用した場合のホワイトバランス制御を行う。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例の撮像装置ではストロボ使用時にホワイトバランスは補正できるが、色相や彩度はストロボの演色性に適していない。

20

【0014】

図 5 は屋外光（太陽光）とストロボ光の分光分布図である。同図の分光分布からもわかるように、ストロボ光は屋外光に対して演色性が低く、色温度の差ばかりでなく、カラーバランスにも影響を与える。

【0015】

したがって、屋外光と同じ色相のままストロボ撮影を行っても最適なカラーバランスを得ることができない場合があった。

【0016】

そこで、本願の課題は、閃光発光装置を使用して撮影した場合に最適なカラーバランスを得ることができる撮像装置を提供することにある。

30

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明における請求項 1 に記載の発明によれば、閃光発光装置を使用する撮像装置であって、

前記閃光発光装置の発光量を制御する発光量制御手段と、

被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス制御手段と、

前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記発光量制御手段によって決定された発光量に従って色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第 1 の色相制御手段と、

40

前記第 1 の色相制御手段は、前記ホワイトバランス制御手段のホワイトバランス処理とは独立して前記色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴とする。

【0018】

本願における請求項 4 に記載の発明によれば、

閃光発光装置を使用する撮像装置であって、

前記被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、

被写体の照度を検出する照度検出手段と、

前記被写体の照度を用いて前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバラン

50

入制御手段と、

前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記照度検出手段によって検出された被写体の照度に従って色相または色飽和度を補正するように色調整手段を制御する第1の色相制御手段と、を有し、

前記第1の色相制御手段は、前記ホワイトバランス制御手段のホワイトバランス処理とは独立して前記色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御することを特徴とする。

【0019】

本願における請求項7に記載の発明によれば、閃光発光装置を使用する撮像装置であつて、10

被写体からの光を撮像信号に変換する撮像手段と、

前記被写体の色温度を検出する色温度検出手段と、

前記被写体の照度を検出する照度検出手段と、

閃光発光装置の発光量を制御する発光量制御手段と、

前記被写体の色温度と照度に基づいて前記撮像信号のホワイトバランス処理を行うホワイトバランス制御手段と、

前記ホワイトバランス制御手段によってホワイトバランス処理された撮像信号の色相または色飽和度を制御する色調整手段と、

前記照度検出手段によって検出された被写体照度とかつ／または前記発光量制御手段によって決定された発光量にしたがって色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第1の色相制御手段と、20

前記色温度検出手段によって検出された被写体の色温度に応じて色相または色飽和度を補正するように前記色調整手段を制御する第2の色相制御手段と、を有し、前記第1の色相制御手段は、前記第2の色相制御手段とは独立して前記被写体照度かつ／または前記発光量制御手段によって決定された発光量にしたがって色相または色飽和度を補正するよう前記色調整手段を制御することを特徴とする。

【0031】**【発明の実施の形態】**

以下本願発明を、各図を参照しながら、その実施の形態について、詳細に説明する。30

【0032】**(第1の実施例)**

図1は本発明の特徴を最もよく表す図面であり、閃光発光装置を使用して撮影した場合に最適なカラーバランスを得ることが出来るようにした撮像装置の構成を示すブロック図である。

【0033】

同図において、101は撮影レンズ、102は光学絞り装置、103は撮像素子、104は撮像素子の出力から輝度信号を生成する輝度生成回路、105は処理や輪郭強調などを行う輝度信号処理回路、106はRGB3色の色信号を生成する色分離回路、107はR及びB信号の利得を変えてホワイトバランスを制御するホワイトバランスアンプ、108はホワイトバランスアンプ107を通ったRGB信号から色差信号R-Y、B-Yを生成する色差マトリクス回路である。40

【0034】

109は、色差マトリクス回路108より出力される色差信号R-Y、B-Yを入力して色相を調整するリニアマトリクス回路、110は色差信号R-Y、B-Yの夫々の利得を制御し色飽和度を調整する色差利得回路、111は輝度信号と色差信号からビデオ信号を生成するエンコーダ回路、112は色差信号から色温度情報を抽出しホワイトバランスアンプ107の利得を制御するホワイトバランス制御回路、113はホワイトバランス制御回路112からのホワイトバランス情報から色相及び彩度の補正制御を行う色相補正回路Aである。50

【0035】

114は閃光発光装置、115は閃光発光装置114の発光タイミングや発光量を制御するストロボ制御回路、116はストロボ制御回路115からの閃光発光装置の発光量情報から色相及び彩度の補正制御を行う色相補正回路Bである。

【0036】

101から115までの信号の流れおよび各ブロックの動作は、図6に示す従来例の201から215までの構成と同様のものである。

【0037】

ストロボ制御回路115は輝度信号等から得た被写体の光量と閃光発光装置の発光量の情報をホワイトバランス制御回路112および色補正回路B116に供給する。 10

【0038】

ホワイトバランス制御回路112は前述の従来例と同様に被写体の光量と閃光発光装置の発光量を元に閃光発光装置114を使用した場合のホワイトバランス制御を行う。

【0039】

色補正回路B116は本実施形態の特徴的な部分であり、ストロボ制御回路115を介して供給される輝度Y信号レベルによって検出される被写体の光量と、閃光発光装置の発光量とを含む情報Scを元に閃光発光装置114を使用した場合のカラーバランスの補正を行う。カラーバランスの補正はリニアマトリクス回路109および色差利得回路110を制御することによって行われる。

【0040】

図2は白熱灯光源と蛍光灯光源を例にカラーバランスのずれを比較するためのR-Y, B-Y色差信号座標におけるベクトル図である。 20

【0041】

同図a)は理想的な光源でカラーバーチャートを撮影したベクトル図、同図b)は白熱灯光源でカラーバーチャートを撮影したベクトル図、同図c)は蛍光灯光源でカラーバーチャートを撮影したベクトル図である。

【0042】

各図において、白抜きの矩形で示すベクトル位置は、撮影しているカラーバーチャートの各色の色差座標上におけるベクトル位置を示し、網掛けの円あるいは楕円径で示すベクトル座標は、検出されている色信号のベクトルを示すものである。 30

【0043】

同図a)は理想的な光源でカラーバーチャートを撮像した場合を示すもので、本来の色が忠実に再現されているものとする。

【0044】

同図b)は照明に白熱灯を用いた場合を示すものであり、白熱灯光源下では理想的な光源に対してRが伸び、Yeが縮む。

【0045】

また同図c)の蛍光灯光源下では理想的な光源に対してRが縮み、Yeが伸びる。これを補正するのが従来から用いられている色相補正回路213であり、また本実施形態の構成で見れば、色相補正回路A113である。 40

【0046】

図3は白熱灯光源を例にカラーバランス補正の状態を説明する図である。同図a)は白熱灯光源でホワイトバランスを合わせ、カラーバランスの補正を行わない場合のベクトル図である。これに対しカラーバランス補正を加えたのが、同図b)である。この補正是R-Yを圧縮しB-Yを伸長するとともに、リニアマトリクスの補正もかけている。

【0047】

この補正状態でストロボ撮影を行った場合を示すのが同図c)である。

【0048】

ストロボ光は白熱灯光源よりも理想のカラーバランスに近いため、同図b)に示す白熱灯光源に対するカラーバランス補正を行っていることにより逆にバランスが崩れてしまう。 50

【0049】

そして、このカラーバランスは、被写体光源の明るさとストロボ光の明るさによって変わってくる。例えばストロボ光が弱い場合には被写体光源の、この場合は白熱灯光源に対するカラーバランスに近くなり、ストロボ光が強い場合には、ストロボ光に対するカラーバランスに近くなるわけである。

【0050】

同図d)は同図c)の状態に対して、さらにカラーバランス補正を加えたものである。同図c)の状態の被写体光量とストロボ発光量から算出した補正值をかけることにより様々な被写体やストロボ発光量に対して最適なバランスを得ることが出来る。

【0051】

すなわちストロボ発光量と、被写体の光源との明るさの割合によって、白熱灯光源に対する補正と、ストロボ発光量に基づく補正の割合を正確に演算し、最適なカラーバランス補正を行うようにしたものである。

【0052】

被写体光源の明るさと、ストロボの発光量から、白熱灯光源に対する補正量、すなわち同図a)の状態から同図b)の状態へと補正するための補正量と、ストロボ発光に対する補正量、すなわち同図c)の状態を同図d)の状態へと補正するための補正量を、それぞれ被写体光源の明るさと、ストロボ発光量に応じて、且つ両者の比率に応じて最適化し、全体的なカラーバランスの最適化を図るようにしたのである。

【0053】

図3では、a)から順を追ってd)へと移行するように説明したが、実際の制御は、被写体光源の明るさと演算されたストロボ発光量から、直接同図d)の状態に補正することができる。

【0054】

このように閃光発光装置を使用して撮影する場合に被写体照度もしくはストロボ発光量に応じてカラーバランスを補正することにより、あらゆるストロボ撮影において最適なカラーバランスで撮影することが可能になる。

【0055】

上述の実施形態では、被写体光量とストロボ発光量を元にカラーバランスを補正したが、そのどちらか一方によってカラーバランスを補正するようにしてもよい。すなわち被写体光量にもとづいてストロボ発光の有無及び発光量を演算すれば、ストロボ発光時のカラーバランスを制御することができるし、実際のストロボ発光量からでも、カラーバランスを制御することができる。

【0056】

またカラーバランスの補正量はストロボ発光量に応じて、図1に点線で示すメモリ117等の形態で、テーブルデータで持つようにしても、また直線近似などで補間演算してもよい。

【0057】

また、ホワイトバランスによる補正は元々無くても実施例の効果は期待できるし、単純にストロボ専用の補正值を持っているだけでも補正は可能である。カラーバランスの補正是リニアマトリクス回路で説明したが、その他の色相調整手段でもよいことは言うまでもない。

【0058】

(第2の実施形態)

図4は本発明の第2の実施形態を示す図面であり、ストロボ使用時に専用のカラーバランス補正を行い、簡易的にストロボ撮影に適したカラーバランスを得ることを可能とした。

【0059】

ストロボ撮影可能な撮像装置のブロック図である。図中301から311はそれぞれ図1の101から111に、図中314、315はそれぞれ第1図の114、115に対応する。317は色相データを元に色相補正制御を行う色相補正回路、318はストロボ未使

10

20

30

40

50

用時の色相データを出力する出力データ A、319 はストロボ使用時に適した色相データを出力する出力データ B、320 は出力データ A 318 と出力データ B 319 を切りかえるスイッチである。

【0060】

図 4 中の映像信号の流れは第 1 の実施例とほぼ共通のものである。ストロボ制御回路 315 はストロボを使用する場合と使用しない場合でスイッチ 320 を切り替える。スイッチ 320 はストロボ未使用時にはメモリ等に記憶されている色相データ B 318 を選択し、ストロボ使用時には色相データ A 319 を選択する。

【0061】

ここで、閃光発光装置の演色性について説明する。図 5 は太陽光と閃光発光装置の分光分布図である。図 5 a) は太陽光の分光分布で、演色性の基準となる光である。通常は太陽光でカラーバーチャートを撮影した場合のカラーバランスが最適となるように色相を設定し、出力データ A 318 がこれに当たる。図 5 b) は閃光発光装置の分光分布で、比較的演色性は高いものの 100 % にはならない。

【0062】

閃光発光装置を使用してカラーバーチャートを撮影した場合のカラーバランスが最適となるように色相を設定したものが出力データ B 319 である。

【0063】

このように閃光発光装置を使用して撮影する場合に閃光発光装置専用のカラーバランステータを使用することにより、ストロボ撮影において最適なカラーバランスで撮影することが可能になる。

【0064】

尚、本実施例はストロボ未使用時は太陽光に合わせた色相データを使用したが、その他の光源に適した色相データを用いても良いし、ストロボ以外の要因で複数の色相データを切り替えて用いても構わない。カラーバランスの補正はリニアマトリクス回路で説明したが、他の色相調整手段でも構わないことは言うまでもない。

【0065】

【発明の効果】

以上述べたように、本願によれば、色温度すなわちホワイトバランス処理とは独立して、ストロボの発光量、被写体照度、あるいはストロボの発光量と被写体照度の両方に応じて色相や色飽和度を変えることが可能になるため、適切なホワイトバランス処理を行った上で、さらに、例えば、ストロボ等の人工照明の演色性も考慮した最適なカラーバランスを得ることが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施例を示すブロック図である。

【図 2】各種光源のカラーバランスを示すベクトル図である。

【図 3】本発明の第 1 の実施例のカラーバランス補正の概念図である。

【図 4】本発明の第 2 の実施例を示すブロック図である。

【図 5】閃光発光装置の分光分布図である。

【図 6】従来例の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

101 レンズ

102 絞り

103 撮像素子

104 輝度生成回路

105 輝度信号処理回路

106 色分離回路

107 利得制御回路

108 色差マトリクス回路

109 リニアマトリクス回路

10

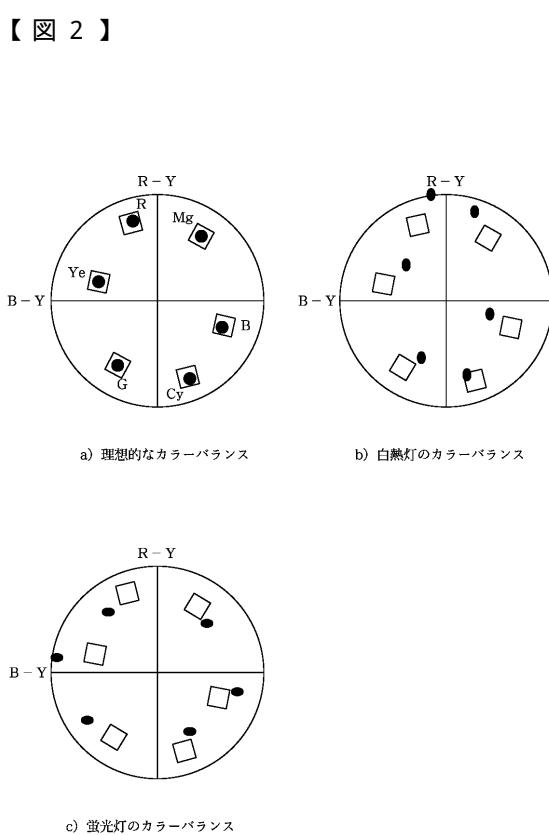
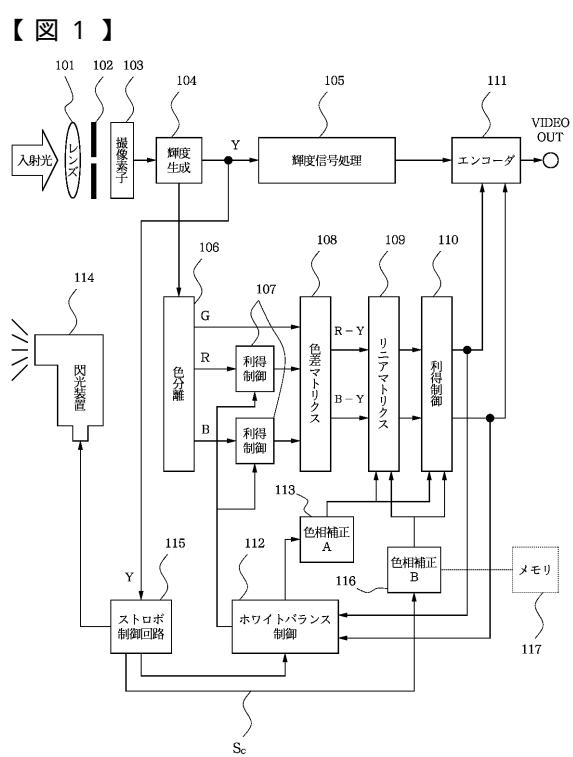
20

30

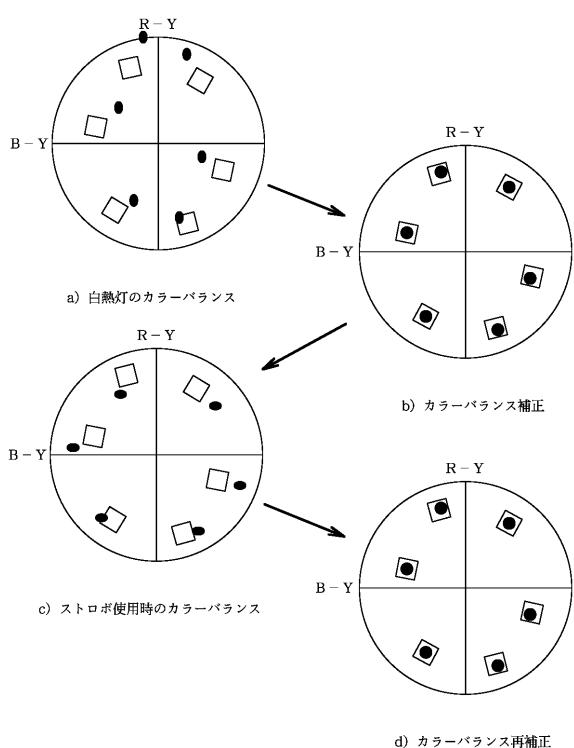
40

50

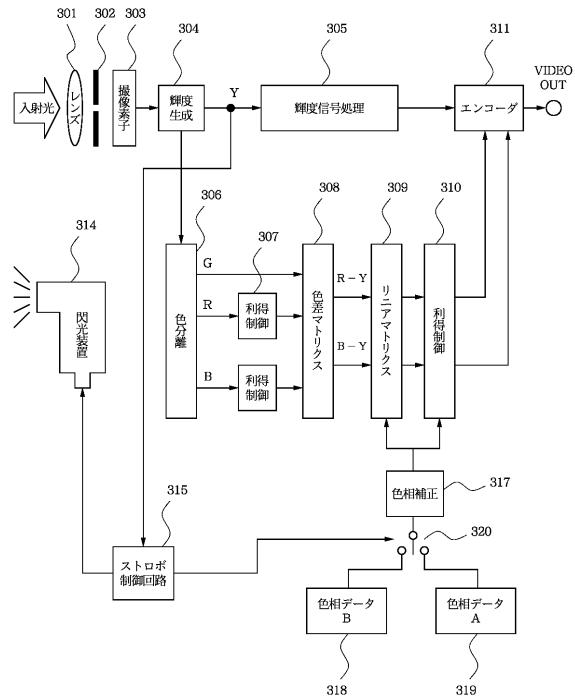
- 1 1 0 色差利得回路
 1 1 1 エンコーダ回路
 1 1 2 ホワイトバランス制御回路
 1 1 3 色相補正回路 A
 1 1 4 閃光発光装置
 1 1 5 ストロボ制御回路
 1 1 6 色相補正回路 B



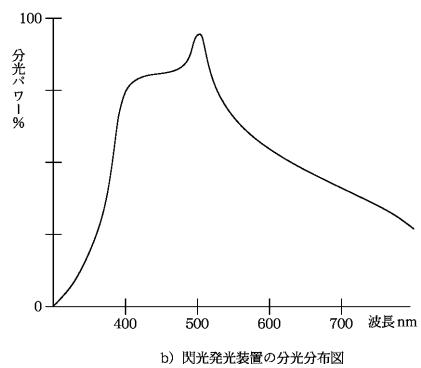
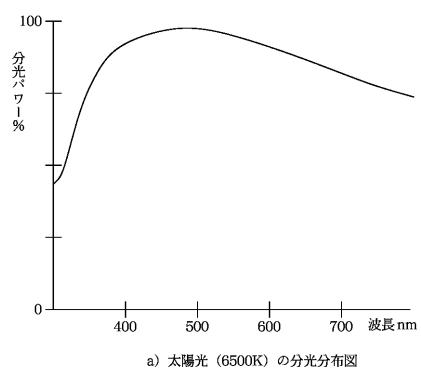
【図3】



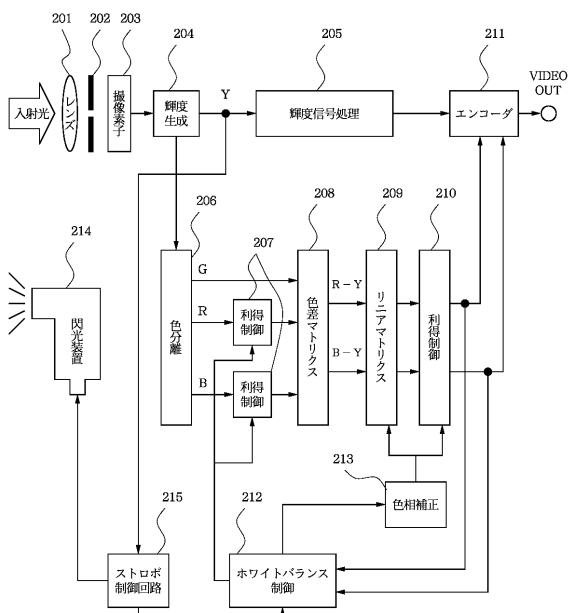
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平04-070179(JP,A)
特開昭63-267091(JP,A)
特開昭63-266437(JP,A)
特開平01-318484(JP,A)
特開平07-131815(JP,A)
特開平02-034095(JP,A)
特開平03-141786(JP,A)
特開平10-145799(JP,A)
特開平09-322191(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 9/04-9/11

H04N 9/64-9/78