

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5489411号
(P5489411)

(45) 発行日 平成26年5月14日 (2014. 5. 14)

(24) 登録日 平成26年3月7日 (2014. 3. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H O 4 N 9/73 (2006. 01)

H O 4 N 9/73

A

H O 4 N 9/04 (2006. 01)

H O 4 N 9/04

B

請求項の数 6 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-67873 (P2008-67873)
 (22) 出願日 平成20年3月17日 (2008. 3. 17)
 (65) 公開番号 特開2009-225150 (P2009-225150A)
 (43) 公開日 平成21年10月1日 (2009. 10. 1)
 審査請求日 平成23年3月14日 (2011. 3. 14)

(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 100125254
 弁理士 別役 重尚
 (72) 発明者 北島 光太郎
 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 豊田 好一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ホワイトバランス制御装置及びホワイトバランス制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

画像中の被写体を認識する認識手段と、
 前記認識手段により認識される被写体の優先度を設定する設定手段と、
 画像中の白抽出領域を無彩色に近づけることで画像のホワイトバランスを制御する第1
 のホワイトバランス制御手段と、

画像中の白抽出領域が閾値未満である場合、前記認識手段の認識結果及び前記設定手段
 により設定された被写体の優先度に基づいて、特定の有彩色を所定の色目標値に近づける
 ことで画像のホワイトバランスを制御する第2のホワイトバランス制御手段と、を備え、
 前記第2のホワイトバランス制御手段は、第1の優先度の被写体にかかる特定の有彩色
 の領域が閾値未満である場合、前記第1の優先度よりも優先度が低い第2の優先度の被写
 体にかかる特定の有彩色を所定の色目標値に近づけるようにホワイトバランスを制御する
 ことを特徴とする ホワイトバランス制御装置。

【請求項 2】

前記設定手段は、前記被写体が画像中に占める割合が大きいほど前記優先度を高く設定
 することを特徴とする請求項1に記載の ホワイトバランス制御装置。

【請求項 3】

前記設定手段は、ユーザの操作に応じて前記被写体の優先度を設定することを特徴とす
 る請求項1に記載の ホワイトバランス制御装置。

【請求項 4】

前記設定手段は、被写体として、人物を人物以外の被写体に比べて優先度を高く設定することを特徴とする請求項 1 に記載のホワイトバランス制御装置。

【請求項 5】

画像中の白抽出領域が閾値より大きい場合には、前記第 1 のホワイトバランス制御手段によりホワイトバランスを制御し、

画像中の白抽出領域が閾値未満である場合には、前記第 2 のホワイトバランス制御手段によりホワイトバランスを制御する

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のホワイトバランス制御装置。

【請求項 6】

画像中の被写体を認識する認識ステップと、

前記認識ステップにより認識される被写体の優先度を設定する設定ステップと、

画像中の白抽出領域を無彩色に近づけることで画像のホワイトバランスを制御する第 1 のホワイトバランス制御ステップと、

画像中の白抽出領域が閾値未満である場合、前記認識ステップでの認識結果及び前記設定ステップにより設定された被写体の優先度に基づいて、特定の有彩色を所定の色目標値に近づけることで画像のホワイトバランスを制御する第 2 のホワイトバランス制御ステップと、を備え、

前記第 2 のホワイトバランス制御ステップでは、第 1 の優先度の被写体にかかる特定の有彩色の領域が閾値未満である場合、前記第 1 の優先度よりも優先度が低い第 2 の優先度の被写体にかかる特定の有彩色を所定の色目標値に近づけるようにホワイトバランスを制御することを特徴とするホワイトバランス制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、適切なホワイトバランス制御を行うホワイトバランス制御装置及びホワイトバランス制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年のビデオカメラに用いられるオートホワイトバランス制御方式は、外部センサを使用せず、撮像素子の出力を用いて行うものが主流となっている。このようなホワイトバランス制御装置として、特許文献 1 提案のものがある。

【0003】

特許文献 1 提案のホワイトバランス制御装置では、赤 (R)、緑 (G)、青 (B) の色信号から色差信号 (R - Y、B - Y)、輝度信号 (Y) を得るとともに、輝度及び色信号から白に近い色信号成分を抽出する。そして、抽出された白に近い色信号の平均値が目標とする白色 (無彩色) と等しくなるように制御する。

【0004】

また、白に近い信号成分が画面全体に対して少ない場合は、肌色等の有彩色を用いて光源の色温度を推定する技術がある (例えば、特許文献 2 参照)。

【0005】

以下、図 1 3 に基づき従来の技術について詳しく説明する。

【0006】

図 1 3 は、従来のホワイトバランス制御装置を備えた撮像装置の一例を示すブロック図である。

【0007】

図 1 3 において、撮像系 1 3 0 1 は、被写体の光束を結像するレンズ及び入射した光を光電変換する撮像素子からなる。輝度・色信号生成部 1 3 0 2 は、撮像系 1 3 0 1 で生成された信号を輝度信号 (Y) と色信号 (R、G、B) に変換する。

【0008】

輝度処理部 1 3 0 3 は、輝度信号に対して輪郭強調やガンマ処理を施す。ホワイトバラ

10

20

30

40

50

ンス増幅部 1304 は、輝度・色信号生成部 1302 から出力される色信号 (R、G、B) をホワイトバランスゲインに従って増幅する。

【0009】

色処理部 1305 は、色差信号 (R - Y、B - Y) の生成、カラーバランス調整等を行う。出力部 1306 は画像信号を出力する。白抽出部 1307 は、画像信号から白に近い信号を抽出する。

【0010】

有彩色抽出部 1308 は、画像信号から所定の有彩色に近い信号を抽出する。ホワイトバランスゲイン制御部 1309 は、白抽出部 1307 及び有彩色抽出部 1308 の抽出結果に基づき、ホワイトバランス増幅部 1304 のホワイトバランスゲインを決定する。

10

【0011】

次に、上記のような構成のシステムの動作について説明する。

【0012】

撮像素子 1301 では、光学系を通して入射された光を撮像素子で光電変換し、画像信号を輝度・色信号生成部 1302 に出力する。輝度・色信号生成部 1302 は、入力した画像信号から輝度信号 (Y)、色信号 (R、G、B) を生成し、輝度信号は輝度処理部 1303 へ、色信号はホワイトバランス増幅部 1304 へ出力する。

【0013】

輝度処理部 1303 は、輝度信号に対して輪郭強調やガンマ処理等を施す。一方、ホワイトバランス増幅部 1304 では、後に説明するホワイトバランスゲイン制御部 1309 から出力されるホワイトバランスゲインに基づき色信号 (R、G、B) を増幅し、増幅された色信号を色処理部 1305 へ出力する。

20

【0014】

色処理部 1305 では、色信号 (R、G、B) から色差信号 (R - Y、B - Y) を生成するとともに、カラーバランス調整等の色処理を施し、色差信号を出力部 1306 及び白抽出部 1307、有彩色抽出部 1308 へ出力する。出力部 1306 では輝度信号、及び色差信号を外部に出力する。

【0015】

白抽出部 1307 は、輝度信号 (Y)、色差信号 (R - Y、B - Y) から白色に近い信号を抽出する。

30

【0016】

図 14 (a) は、白として抽出する白抽出範囲を示した図である。図 14 (a) は、色差 (R - Y、B - Y) 平面を示しており、白抽出範囲 1401 は、白 (無彩色) に近い色の範囲である。

【0017】

白抽出部 1307 は、所定の輝度範囲に含まれる信号であり、白抽出範囲 1401 内に含まれる信号を抽出する。また、白抽出部 1307 は、抽出した色信号の平均値 (白抽出平均値) と白抽出した白色信号の量 (白色量) を算出し、ホワイトバランスゲイン制御部 1309 に出力する。

【0018】

40

有彩色抽出部 1308 は、輝度信号 (Y)、色差信号 (R - Y、B - Y) から肌色に近い信号を抽出する。

【0019】

図 14 (b) は、肌色として抽出する肌色抽出範囲 1402 を示した図である。

【0020】

有彩色抽出部 1308 は、所定の輝度範囲に含まれる信号であり、肌色抽出範囲 1402 内に含まれる信号を抽出する。また、有彩色抽出部 1308 は、抽出した色信号の平均値 (肌色抽出平均値) と抽出した肌色信号の量 (肌色量) を算出し、ホワイトバランスゲイン制御部 1309 に出力する。

【0021】

50

ホワイトバランスゲイン制御部 1309 は、白抽出部 1307 及び有彩色抽出部 1308 の色信号抽出結果に基づき、ホワイトバランスゲインを制御する。

【0022】

図15は、図13におけるホワイトバランスゲイン制御部 1309 によるホワイトバランスゲイン算出処理の手順を示すフローチャートである。

【0023】

図15において、ステップ S1501 では、白色量が所定の閾値以上あるかどうか判定する。即ち、ホワイトバランスを制御するために十分な白領域が画像中に含まれているかを判定する。白色量が閾値以上の場合はステップ S1503 に進み、白色量が閾値未満の場合はステップ S1502 に進む。

10

【0024】

ステップ S1502 では、画像中の白色量が少ない場合に、肌色信号を使ってホワイトバランス制御を行うかを判定する。具体的には、ホワイトバランスを制御するために十分な肌色領域が画像中に含まれているか判定する。肌色量が所定の閾値以上ある場合はステップ S1504 に進み、肌色量が閾値未満の場合はステップ S1505 に進む。

【0025】

ステップ S1503 では、白抽出平均値を利用してホワイトバランスゲインを算出する。具体的には、白抽出平均値を目標の白（色差平面の原点）に近づけるホワイトバランスゲインを算出する。

【0026】

20

図16(a)は、白抽出平均値を利用したホワイトバランスゲイン制御の様子を示した図である。白抽出平均値 1601、色差平面の原点 1602 が示される。

【0027】

ホワイトバランスゲイン制御部 1309 は、白抽出平均値 1601 が色差平面の原点（無彩色）1602 に近づくように赤（R）及び青（B）信号のホワイトバランスゲインを決定し、ゲイン情報をホワイトバランス増幅部 1304 に出力する。

【0028】

図16(a)の例では、白抽出平均値 1601 の位置が図に示す状態から赤（R）のゲインを下げ、青（B）のゲインを上げるようにホワイトバランスゲインを決定する。

【0029】

30

ステップ S1504 では、肌色抽出平均値を利用してホワイトバランスゲインを算出する。具体的には、肌色抽出平均値を肌色目標値に近づけるホワイトバランスゲインを算出する。

【0030】

図16(b)は、肌色平均値を利用したホワイトバランスゲイン制御の様子を示した図である。肌色抽出平均値 1603、肌色目標値 1604 が示される。

【0031】

ホワイトバランスゲイン制御部 1309 は、肌色抽出平均値 1403 が所定の肌色目標値 1404 に近づくような赤（R）及び青（B）信号のホワイトバランスゲインを決定し、ゲイン情報をホワイトバランス増幅部 1304 に出力する。

40

【0032】

図16(b)の例では、肌色抽出平均値 1603 が図に示す状態から肌色目標値 1604 に近づくように赤（R）のゲインを下げ、青（B）のゲインを上げるようにホワイトバランスゲインを決定する。

【0033】

ステップ S1505 では、ホワイトバランスゲインを新たに算出せずに、現状のホワイトバランスゲインをそのまま用いる。これは、画像中に白領域も肌色領域も少なく判定できない場合の処理である。

【0034】

ホワイトバランス増幅部 1304 では、次のフレーム以降の撮影画像に対して、ホワイ

50

トバランス制御部 1309 において新たに設定されたホワイトバランスゲインを用いて色信号の増幅を行う。

【0035】

このように構成することで、画像中に白色信号が少なくホワイトバランスを制御することが困難な場合でも、肌色を利用することでホワイトバランス制御が可能となる。

【特許文献1】特開平5-64219号公報

【特許文献2】特開2003-333616号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0036】

10

上記従来の技術では、画像（画面）中に白に近い色が少ないとき肌色の情報を利用して、しかし、画像中に常に白もしくは肌色が含まれているとは限らず、被写体中に白に近い色も肌色も含まれないような場合はホワイトバランスがうまく合わないという課題がある。

【0037】

本発明の目的は、画面中に白が少ない場合であっても、被写体に応じた特定色を抽出し、ホワイトバランス制御を行うことが可能となるホワイトバランス制御装置及びホワイトバランス制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0038】

20

上記目的を達成するために、請求項1記載のホワイトバランス制御装置は、画像中の被写体を認識する認識手段と、前記認識手段により認識される被写体の優先度を設定する設定手段と、画像中の白抽出領域を無彩色に近づけることで画像のホワイトバランスを制御する第1のホワイトバランス制御手段と、画像中の白抽出領域が閾値未満である場合、前記認識手段の認識結果及び前記設定手段により設定された被写体の優先度に基づいて、特定の有彩色を所定の色目標値に近づけることで画像のホワイトバランスを制御する第2のホワイトバランス制御手段と、を備え、前記第2のホワイトバランス制御手段は、第1の優先度の被写体にかかる特定の有彩色の領域が閾値未満である場合、前記第1の優先度よりも優先度が低い第2の優先度の被写体にかかる特定の有彩色を所定の色目標値に近づけるようにホワイトバランスを制御することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0044】

本発明の撮像装置によれば、画面中に白が少ない場合であっても、被写体に応じた特定色を抽出し、ホワイトバランス制御を行うことが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0045】

以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細に説明する。

【0046】

（第1の実施の形態）

本発明の第1の実施の形態として、被写体の認識情報に従って、画像中に白に近い色が少ない場合に利用する特定色を選択する例について説明する。

40

【0047】

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0048】

図1において、撮像系101は、被写体の光束を結像するレンズ及び撮像素子からなる。輝度・色信号生成部102は、撮像系101で生成された信号を輝度信号（Y）と色信号（R、G、B）に変換する。

【0049】

輝度処理部103は、輝度信号に対して輪郭強調やガンマ処理を施す。ホワイトバランス増幅部104は、輝度・色信号生成部102から出力される色信号（R、G、B）をホ

50

ホワイトバランスゲインに従って増幅する。

【 0 0 5 0 】

色処理部 1 0 5 は、色差信号 (R - Y、B - Y) の生成、カラーバランス調整等を行う。出力部 1 0 6 は画像信号を出力する。白抽出部 1 0 7 は、画像信号から白に近い信号を抽出する。

【 0 0 5 1 】

有彩色抽出部 1 0 8 は、画像信号から所定の有彩色に近い信号を抽出する。ホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 は、白抽出部 1 0 7 及び有彩色抽出部 1 0 8 の抽出結果に基づき、ホワイトバランス増幅部 1 0 4 のホワイトバランスゲインを決定する。

【 0 0 5 2 】

被写体認識部 1 1 0 は撮影された被写体を認識する。有彩色抽出制御部 1 1 1 は、被写体認識部 1 1 0 の認識結果に応じて有彩色の抽出を制御する。

【 0 0 5 3 】

次に、上記のような構成のシステムの動作について説明する。

【 0 0 5 4 】

撮像系 1 0 1 から白抽出部 1 0 7 で白に近い信号を抽出するまでの処理は、図 1 3 に示した従来例における撮像系 1 3 0 1 から白抽出部 1 3 0 7 までの処理と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 5 】

次に、被写体認識部 1 1 0 について説明する。被写体認識部 1 1 0 は、撮像された被写体は何であることを認識する。本実施の形態では、被写体認識部 1 1 0 において、撮影画像中に「人物の顔」、「青空」、「緑の草木」が含まれているかを認識するものとする。

【 0 0 5 6 】

各被写体の例を図 2 に示す。図 2 (a) は人物の顔を含む画像、(b) は青空を含む画像、(c) は緑の草木を含む画像である。

【 0 0 5 7 】

尚、人物の顔等の被写体認識手段に関しては、従来から様々な手法が提案されており、それらのどのような方法を用いてもかまわない。被写体認識結果は有彩色抽出制御部 1 1 1 へ出力される。

【 0 0 5 8 】

有彩色抽出制御部 1 1 1 は、ホワイトバランスを制御するために有彩色抽出部 1 0 8 で抽出する有彩色を 1 種類選択する。

【 0 0 5 9 】

図 3 は、図 1 における有彩色抽出制御部 1 1 1 によって実行される抽出有彩色決定処理の手順を示すフローチャートである。

【 0 0 6 0 】

有彩色抽出制御部 1 1 1 は、被写体認識部 1 1 0 からの被写体認識結果を用いて抽出する有彩色を決定する。

【 0 0 6 1 】

図 3 において、ステップ S 3 0 1 では撮影画像中に人物の顔があるかを判定する。人物の顔がある場合はステップ S 3 0 4 へ進み、顔がない場合はステップ S 3 0 2 へ進む。

【 0 0 6 2 】

ステップ S 3 0 2 では画像中に青空があるかを判定する。青空がある場合はステップ S 3 0 5 へ進み、青空がない場合はステップ S 3 0 3 へ進む。

【 0 0 6 3 】

ステップ S 3 0 3 では画像中に緑の草木があるかを判定する。緑の草木がある場合はステップ S 3 0 6 へ進み、草木がない場合はステップ S 3 0 7 へ進む。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 3 0 1 乃至 S 3 0 3 は、取得されたカメラ情報 (撮影情報) (被写体) が何であるかを認識する認識手段 (被写体認識手段) として機能する。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 5 】

ステップ S 3 0 4 では抽出する有彩色として肌色を選択する。ステップ S 3 0 5 では抽出する有彩色として青色を選択する。ステップ S 3 0 6 では抽出する有彩色として緑色を選択する。ステップ S 3 0 7 では有彩色を抽出しないことを決定する。そして、本処理を終了する。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 3 0 4 乃至 S 3 0 6 は、認識手段の認識結果に基づいて抽出する特定の有彩色を複数の有彩色の中から選択する有彩色選択手段として機能する。

【 0 0 6 7 】

上記フローによって決定した撮影情報である被写体情報（以下、「被写体認識情報」とも呼称する）及び、抽出する有彩色の情報は有彩色抽出部 1 0 8 及びホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 に出力される。

10

【 0 0 6 8 】

有彩色抽出部 1 0 8 は、被写体認識情報と抽出有彩色情報に基づき有彩色を抽出する。例えば、抽出有彩色として肌色が選択された場合は、被写体認識情報に基づき画像中の顔がある領域から肌色の範囲にある色を抽出する。

【 0 0 6 9 】

図 4 に肌色の抽出例を示す。図 4 は人物の顔を含む被写体を撮影した画像を示している。図 4 において、人物の顔として認識した斜線部の領域が顔領域 4 0 1 である。有彩色抽出部 1 0 8 は、顔領域 4 0 1 の中から図 1 2 (b) に示すような肌色の抽出範囲に含まれる色を抽出する。

20

【 0 0 7 0 】

また、有彩色抽出部 1 0 8 は、抽出した肌色の色平均値及び抽出した肌色信号の量（肌色量）を算出し、ホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 に出力する。

【 0 0 7 1 】

上記は有彩色抽出制御部 1 1 1 において、抽出する有彩色として肌色が選択された場合の例であるが、青が抽出する有彩色として選択された場合は、青空として認識した領域から青色抽出範囲に含まれる色信号を抽出する。また、緑が抽出する有彩色として選択された場合は草木として認識した領域から緑色信号を抽出する。

【 0 0 7 2 】

30

図 5 は、色差平面における青及び緑の抽出範囲の例を示した図である。図 5 において、青色抽出範囲 5 0 1 と緑色抽出範囲 5 0 2 を示している。抽出した色信号の平均値と、抽出量（青色量あるいは緑色量）をホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 に出力する点は肌色の場合と同様である。

【 0 0 7 3 】

次に、ホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 の動作について説明する。ホワイトバランスゲイン制御部 1 0 9 は、白抽出部 1 0 7 及び有彩色抽出部 1 0 8 の色信号抽出結果に基づき、ホワイトバランスゲインを制御する。

【 0 0 7 4 】

図 6 は、図 1 におけるホワイトバランスゲイン制御部によって実行されるホワイトバランスゲイン算出（制御）処理の手順を示すフローチャートである。

40

【 0 0 7 5 】

図 6 において、ステップ S 6 0 1 では白色量が所定の閾値以上あるかどうか判定する。即ち、ホワイトバランスを制御するために十分な白領域が画像中に含まれているかを判定する。

【 0 0 7 6 】

ステップ S 6 0 1 は、カメラ情報（撮影情報）の白抽出領域が閾値以上であるか否か判定する第 1 の判定手段として機能する。

【 0 0 7 7 】

白色の量が閾値以上の場合にはステップ S 6 0 3 に進み、白色の量が閾値未満の場合は

50

ステップ S 6 0 2 に進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ S 6 0 2 では画像中に白色信号が少ない場合に、有彩色信号を使ってホワイトバランス制御ができるか判定する。即ち、有彩色抽出制御部 1 1 1 で選択された特定の有彩色（本例では肌色、青色、緑色のいずれか）の量が所定の閾値以上含まれているか判定する。

【 0 0 7 9 】

ステップ S 6 0 2 は、第 1 の判定手段により白抽出領域が閾値未満であると判定された場合に有彩色選択手段により選択された特定の有彩色領域が閾値以上であるか否か判定する第 2 の判定手段として機能する。

10

【 0 0 8 0 】

画像中の特定有彩色の量が閾値以上の場合はステップ S 6 0 4 に進み、特定有彩色の量が閾値未満の場合はステップ S 6 0 6 に進む。

【 0 0 8 1 】

ステップ S 6 0 3 では白抽出平均値を利用してホワイトバランスゲインを算出し、算出したゲイン情報をホワイトバランス増幅部 1 0 4 に出力する。この処理は従来例において図 1 3 を用いて説明した制御と同様であるため詳細な説明は省略する。

【 0 0 8 2 】

ステップ S 6 0 3 は、第 1 の判定手段により白抽出領域が閾値以上であると判定された場合に白抽出領域を無彩色に近づけることでホワイトバランスを制御する第 1 のホワイト

20

【 0 0 8 3 】

ステップ S 6 0 4 では特定有彩色に対応する色目標値を取得する。例えば、有彩色抽出制御部 1 1 1 において、青空の青色を抽出することが決定した場合は、青色の色目標値を取得する。

【 0 0 8 4 】

図 7 に色目標値の例を示す。図 7 において、人物に対応する肌色目標値 7 0 1、空の青色に対応する青色目標値 7 0 2、草木の緑色に対応する緑色目標値 7 0 3 を示す。肌色目標値 7 0 1 に対して青色目標値 7 0 2、緑色目標値 7 0 3 の範囲が大きい理由は、人物の肌色と比較して青空や草木の緑は広範囲の色分布を持っているためである。

30

【 0 0 8 5 】

ステップ S 6 0 5 では有彩色抽出平均値を利用してホワイトバランスゲインを算出する。具体的には、抽出した有彩色の平均値がステップ S 6 0 4 で取得した色目標値の範囲内に近づけるようなホワイトバランスゲインを算出する。このとき、各色目標値の中心に有彩色抽出平均値が合うように制御する必要はなく、色目標値の範囲内に入ればホワイトバランスの制御をストップする。

【 0 0 8 6 】

ステップ S 6 0 5 は、第 2 の判定手段により特定の有彩色領域が閾値以上であると判定された場合に特定の有彩色領域を所定の色目標値に近づけることでホワイトバランスを制御する第 2 のホワイトバランス制御手段として機能する。

40

【 0 0 8 7 】

ステップ S 6 0 6 ではホワイトバランスゲインを新たに算出せずに、これまでのホワイトバランスゲインをそのまま用いる。これは、画像中に白領域も被写体に応じた有彩色領域も少ない場合の処理である。ステップ S 6 0 3、S 6 0 5、S 6 0 6 の処理の後に本フローを抜ける。

【 0 0 8 8 】

上記フローに基づき算出されたホワイトバランスゲイン情報は、ホワイトバランス増幅部 1 0 4 へ出力される。ホワイトバランス増幅部 1 0 4 では、次のフレーム以降の撮影画像に対して新たに設定されたホワイトバランスゲインを用いて色信号の増幅を行う。

【 0 0 8 9 】

50

以上説明したように、本実施の形態の撮像装置は、被写体認識手段（被写体認識部 110）と、被写体認識手段の結果によって、白色以外に用いる特定の有彩色を選択する有彩色選択手段（有彩色抽出制御部 111）を備える構成とした。

【0090】

このように構成することで、撮影された被写体に白色の領域が少ない場合であっても、被写体に応じた色を抽出し、目標値に近づけることでホワイトバランスを合わせることが可能となる。

【0091】

尚、本実施の形態では、抽出する有彩色の色を決定した後に、有彩色を抽出する例について述べたが、利用する有彩色を決定するタイミングは色の抽出後であってもかまわない。即ち、肌色や青色等複数の色抽出範囲に対応する色を全て抽出しておき、その後で、被写体認識情報に応じてどの有彩色を利用してホワイトバランスを制御するかを決定する構成を取ることも可能である。

【0092】

また、本実施の形態では、被写体中に白に近い領域が少ないときに、有彩色を利用する制御を行ったが、白抽出平均と有彩色抽出平均のうち、目標値に近い方を採用する制御を行うことも可能である。例えば、被写体中に白領域が十分に含まれていても、肌色抽出結果が肌色目標値に近ければ、肌色抽出結果を用いてホワイトバランスゲインを算出する。

【0093】

また、本実施の形態では、特定有彩色として、人物の肌色、青空の青、草木の緑色を例に説明したが、有彩色の種類をこれに限定するものではない。例えば、有彩色として夕焼けの赤色を用いることも可能である。この場合は被写体認識部 110 において被写体として夕焼けが含まれているかを検出する。

【0094】

また、複数の被写体が同時に検出された場合、図 3 に示したフローでは人物の肌色、青空の青、草木の緑の順に優先して有彩色を選択したがこの優先順に限定するものではない。例えば、被写体に人物の顔が含まれるシーンでは主な被写体が人物である場合が多く、最重要有彩色は肌色となるが、肌色以外の青と緑に関しては、どちらを優先してもかまわない。また、空の青と草木の緑が画像中に占める領域の割合が大きい方を選択する等の制御を行うことも可能である。

【0095】

また、本実施の形態では、有彩色の目標値は 1 つに固定している場合を例に説明したが有彩色の目標値を 1 つに限定するものではなく、複数の目標値を持つ構成を取ることも可能である。例えば、特定の人物にそれぞれ対応した肌色の目標値を複数持っていてよい。その場合、被写体認識部 110 が特定の個人の認識を行い、人物毎に予め対応付けられた肌色の目標値を選択する。

【0096】

また、メニュー操作等によってユーザが被写体の優先順位を設定する設定手段を備えていてもかまわない。その際、複数の被写体が同一画面上に検出された場合、優先順位の高い被写体の色を抽出有彩色として抽出する。

【0097】

（第 2 の実施の形態）

第 2 の実施の形態として、画像撮影時の撮影モードに応じて抽出する有彩色を選択する例について説明する。

【0098】

図 8 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0099】

図 8 において、符号 101 から 109 及び 111 のブロックは、図 1 に示す第 1 の実施の形態の同符号の処理ブロックと同等のブロックである。本実施の形態では、第 1 の実施の形態の被写体認識部 110 の代わりに、ユーザからの操作入力を受け付ける操作部 80

10

20

30

40

50

1、撮影モード情報を取得する撮影モード取得部 802 を備える。

【0100】

次に、上記のような構成のシステムの動作について説明する。

【0101】

撮像系 101 から白抽出部 107 で白に近い信号を抽出するまでの処理は、第 1 の実施の形態での処理と同様であるため説明は省略する。

【0102】

操作部 801 は、ユーザによる撮影モードの設定入力を受け付ける。ここで、撮影モードとは「ポートレートモード」や「新緑モード」等、撮影する被写体やシーンを特定し、それぞれの被写体やシーンの特性に応じた画像処理を行うモードである。

10

【0103】

操作部 801 に対するユーザからの操作によって撮影モードを切り替えることが可能である。撮影モード取得部 802 は、撮影モード情報を取得し、撮影モード情報を有彩色抽出制御部 111 へ出力する。

【0104】

有彩色抽出制御部 111 は、撮影モードに応じてどの有彩色を抽出するのか選択する。

【0105】

図 9 は、撮影モードと抽出有彩色の関係を示した図表である。撮影モードと有彩色の関係は、それぞれの撮影モードにおいて主な被写体であると考えられる被写体の色を抽出する。

20

【0106】

例えば、「ポートレートモード」の場合は、人物が主な被写体として撮影されと考えられるため、抽出有彩色として肌色を選択する。同様に、「新緑モード」の場合は緑色、「紅葉モード」の場合は赤色、「青空モード」の場合は青色、「夕焼けモード」の場合は赤色を選択する。上記のように選択した抽出有彩色情報は有彩色抽出部 108 へ出力される。

【0107】

有彩色抽出部 108 は、抽出有彩色情報に基づき有彩色を抽出する。例えば、抽出有彩色として肌色が選択された場合は、画像中から図 14 (b) の肌色抽出範囲 1402 内に含まれる色信号を抽出し、肌色抽出平均値及び肌色量を算出する。肌色以外の有彩色が選択された場合も同様に、色を抽出し有彩色抽出の平均値と有彩色量を算出し、ホワイトバランスゲイン制御部 109 へ出力する。

30

【0108】

ホワイトバランスゲイン制御部 109 は、白抽出部 107 及び有彩色抽出部 108 の色信号抽出結果に基づき、ホワイトバランスゲインを制御する。ホワイトバランスゲインの算出フローに関しては、第 1 の実施の形態の図 6 に示したフローチャートと基本的に同じであるため詳細な説明は省略する。但し、図 6 のステップ S604 において、有彩色の目標値を得る場合には、撮影モードに応じた色目標値を取得する。

【0109】

ホワイトバランスゲイン制御部 109 によって算出されたホワイトバランスゲイン情報は、ホワイトバランス増幅部 104 へ出力される。ホワイトバランス増幅部 104 では、次のフレーム以降の撮影画像に対して新たに設定されたホワイトバランスゲインを用いて色信号の増幅を行う点も第 1 の実施の形態と同様である。

40

【0110】

以上説明したように、本実施の形態における撮像装置は、撮影モードに応じて、白色以外に用いる特定の有彩色を選択する有彩色選択手段（有彩色抽出制御部 111）を備える構成とした。

【0111】

このように構成することで、撮影された被写体に白色の領域が少ない場合であっても、モードに応じて被写体の色を抽出し、抽出した色を目標値に近づけることでホワイトバラ

50

ンスを合わせることが可能となる。

【0112】

尚、本実施の形態では、画像全体から特定有彩色の抽出範囲に含まれる色を抽出したが、第1の実施の形態と同様に、被写体認識の情報を合わせて利用してもかまわない。例えば、「ポートレートモード」で抽出する有彩色として肌色が選択された場合、人物の顔を検出して、検出した顔領域から肌色の抽出範囲に含まれる色を抽出する制御を行うことも可能である。

【0113】

また、撮影モードとしては、本実施の形態で挙げたものに限定するものではなく、被写体と対応しているモードであればどのようなモードでもかまわない。例えば、「紅葉モード」を追加する構成を取ることも可能である。

10

【0114】

(第3の実施の形態)

第3の実施の形態として、被写体の有彩色領域から光源の色温度を推定し、ホワイトバランスを制御する場合の例について説明する。

【0115】

図10は、本発明の第3の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【0116】

本実施の形態の撮像装置は、図1の第1の実施の形態の撮像装置の構成に、座標変換部1001を付加したものである。

20

【0117】

次に、上記のような構成のシステムの動作について説明する。

【0118】

撮像系101で画像を撮像し出力部106で出力するまでの処理は、第1の実施の形態と同様であるため説明は省略する。

【0119】

輝度・色信号生成部102からの色信号は、座標変換部1001へ出力される。座標変換部1001では、RGBの色信号を輝度(Y)と色差(R-Y、B-Y)信号に変換する。

【0120】

30

変換された信号は、白抽出部107、有彩色抽出部108、被写体認識部110へそれぞれ入力される。被写体認識部110において被写体を認識し、有彩色抽出部108で抽出する有彩色を選択する処理は第1の実施の形態と同様である。

【0121】

また、白抽出部107及び有彩色抽出部108での処理も第1の実施の形態1の処理と同様であるためここでの説明は省略する。

【0122】

本実施の形態においては、色の抽出結果に基づき光源の色温度を推定する点が第1の実施の形態と異なる。色温度の推定はホワイトバランスゲイン制御部109において行う。

【0123】

40

図11は、図10におけるホワイトバランスゲイン制御部によって実行されるホワイトバランスゲイン算出(制御)処理の手順を示すフローチャートである。

【0124】

図11において、ステップS1101では白抽出部107で抽出した白色量が所定の閾値以上あるかどうか判定する。即ち、ホワイトバランスを制御するために十分な白領域が画像中に含まれているかを判定する。白色の量が閾値以上の場合にはステップS1103に進み、白色の量が閾値未満の場合はステップS1102に進む。

【0125】

ステップS1102では画像中に白色信号が少ない場合に、有彩色抽出制御部111で選択された特定の有彩色(肌色、青色、緑色等)の量が所定の閾値以上含まれているか判

50

定する。画像中の特定有彩色の量が閾値以上の場合はステップ S 1 1 0 4 に進み、特定有彩色の量が閾値未満の場合はステップ S 1 1 0 5 に進む。

【 0 1 2 6 】

ステップ S 1 1 0 3 では白抽出平均値から光源の色温度を推定する。ステップ S 1 1 0 3 は、白抽出手段（白抽出部 1 0 7）により抽出した色信号に基づき第 1 の色温度を推定する第 1 の推定手段として機能する。

【 0 1 2 7 】

図 1 2 (a) は、色差平面における白抽出平均値と色温度の関係を示した図である。図 1 2 において、白抽出範囲 1 2 0 1、黒体放射軸 1 2 0 2 を示している。即ち、白色は色温度変化に応じて黒体放射軸 1 2 0 2 の軸上を動く。符号 1 2 0 3、1 2 0 4、1 2 0 5 は、色温度毎の白色の位置を示している。

10

【 0 1 2 8 】

色温度と白色の関係は、色温度毎に白紙等を撮影したときの色温度をプロットすることによって予め求められている。この色温度と白色の関係から、抽出した白抽出平均値が位置 1 2 0 3 にある場合は、光源の色温度は 2 0 0 0 K であることが推定できる。同様に、位置 1 2 0 4 の場合は 4 0 0 0 K、位置 1 2 0 5 の場合は 6 0 0 0 K であると推定できる。

【 0 1 2 9 】

ステップ S 1 1 0 4 では有彩色抽出平均値から光源の色温度を推定する。ステップ S 1 1 0 4 は、有彩色抽出手段（有彩色抽出部 1 0 8）により抽出した有彩色の色信号に基づき第 2 の色温度を推定する第 2 の推定手段として機能する。

20

【 0 1 3 0 】

ここでは、有彩色抽出制御部 1 1 1 において有彩色として肌色が選択された場合を例に説明する。

【 0 1 3 1 】

図 1 2 (b) は、色差平面における肌色抽出平均値と色温度の関係を示した図である。図 1 2 (b) において、肌色抽出範囲 1 2 1 1、光源の色温度変化における肌色変化軸 1 2 1 2 を示す。また、符号 1 2 1 3、1 2 1 4、1 2 1 5 は、各色温度における肌色の位置を示している。

【 0 1 3 2 】

30

色温度と肌色の関係は色温度毎に、人物の肌色を撮影したときの色温度をプロットすることによって予め求められている。この図の関係から、例えば、抽出した肌色平均値が位置 1 2 1 3 にある場合は、光源の色温度は 2 0 0 0 K であることが推定できる。同様に、位置 1 2 1 4 の場合は 4 0 0 0 K、位置 1 2 1 5 の場合は 6 0 0 0 K であると推定できる。

【 0 1 3 3 】

また、肌色以外の青空の青色や、草木の緑色の場合も同様に、色温度と色の関係を予め求めておくことで色温度を推定することが可能となる。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 1 0 5 は、色温度を算出するための白色もしくは有彩色領域が少ない場合の処理であり、この場合は所定の色温度（例えば日中の太陽光の色温度）であると推定する。

40

【 0 1 3 5 】

ステップ 1 1 0 6 では推定した色温度に対応したホワイトバランスゲインを算出する。ステップ 1 1 0 6 は、推定した第 1、第 2 の色温度に基づきホワイトバランスのパラメータを算出する算出手段として機能する。

【 0 1 3 6 】

ここで、ホワイトバランスのパラメータとは、画像信号に含まれる複数の色信号をチャンネル毎に増幅するホワイトバランスのゲインである。このとき、推定した各色温度に対応したホワイトバランスゲインの値は予め求められているものとする。そして、本処理を

50

終了する。

【0137】

上記フローに基づき算出されたホワイトバランスゲイン情報は、ホワイトバランス増幅部104へ出力される。ホワイトバランス増幅部104では、設定されたホワイトバランスゲインを用いて色信号の増幅を行う。

【0138】

以上説明したように、本実施の形態における撮像装置は、被写体認識手段の結果によって、白色以外に用いる特定の有彩色を選択する有彩色選択手段（有彩色抽出制御部111）を備え、選択した有彩色の色から光源を推定する構成とした。

【0139】

このように構成することで、撮影された被写体に白色の領域が少ない場合であっても、被写体に応じた色を抽出し、光源の色温度を推定することが可能となる。

【0140】

尚、上記実施の形態では、白抽出平均値から推定した色温度と有彩色抽出平均値から推定した色温度のどちらか一方を利用する場合について説明したが、2つの色温度の推定結果を混合して最終的な色温度を算出する制御を行うことも可能である。

【図面の簡単な説明】

【0141】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図2】図1の撮像装置における撮影画像の例を示す図である。

【図3】図1における有彩色抽出制御部によって実行される抽出有彩色決定処理の手順を示すフローチャートである。

【図4】図1の撮像装置における被写体の肌色領域を示す図である。

【図5】図1の撮像装置における有彩色の抽出範囲を示す図である。

【図6】図1におけるホワイトバランスゲイン制御部によって実行されるホワイトバランスゲイン算出（制御）処理の手順を示すフローチャートである。

【図7】図1の撮像装置における各有彩色の目標値を示す図である。

【図8】本発明の第2の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図9】図8の撮像装置における撮影モードと抽出する有彩色の関係を示す図である。

【図10】本発明の第3の実施の形態に係る撮像装置のブロック図である。

【図11】図10におけるホワイトバランスゲイン制御部によって実行されるホワイトバランスゲイン算出（制御）処理の手順を示すフローチャートである。

【図12】図10の撮像装置における有彩色と色温度の関係を示す図である。

【図13】従来例に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図14】図13の撮像装置における色の抽出範囲を示す図である。

【図15】図13におけるホワイトバランスゲイン制御部によって実行されるホワイトバランスゲイン算出（制御）処理の手順を示すフローチャートである。

【図16】図13の撮像装置における白抽出・有彩色平均と白・有彩色目標値を示す図である。

【符号の説明】

【0142】

101 撮像部

102 輝度・色信号生成部

103 輝度処理部

104 ホワイトバランス増幅部

105 色信号処理部

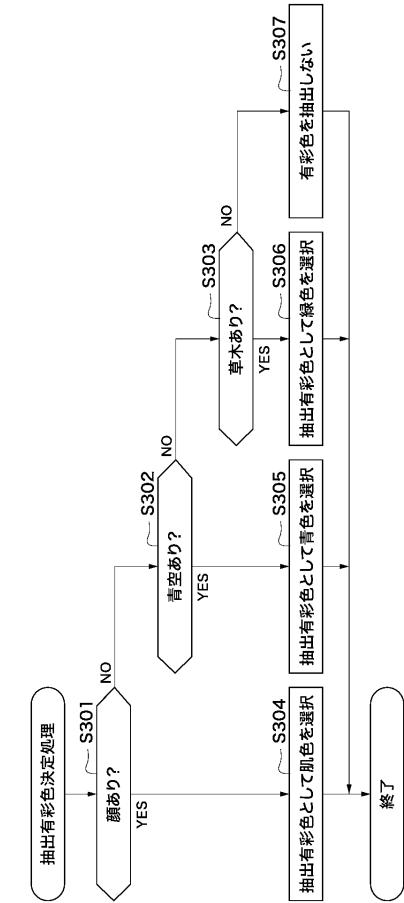
106 出力部

107 白抽出部

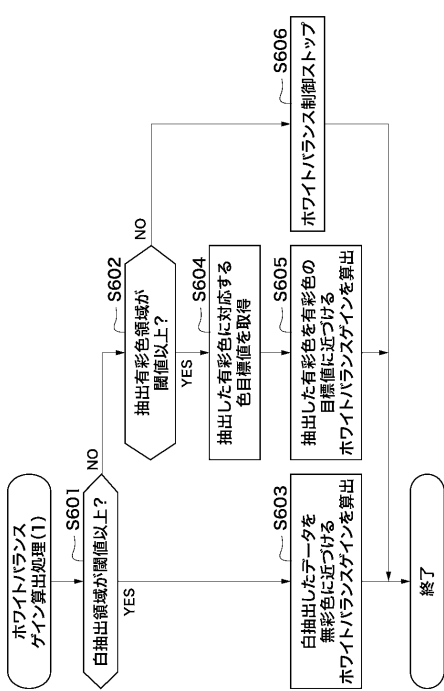
108 有彩色抽出部

109 ホワイトバランスゲイン制御部

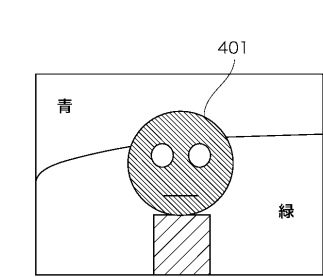
【図 3】



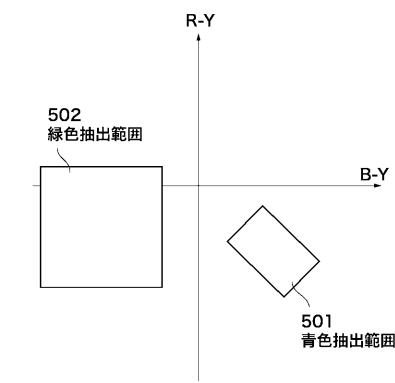
【図 6】



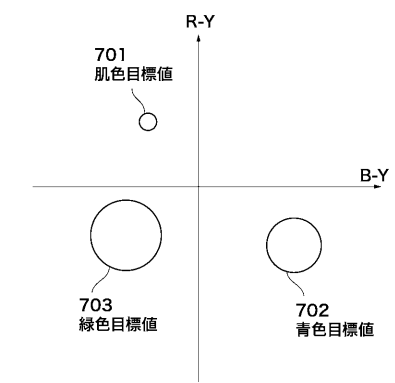
【図 4】



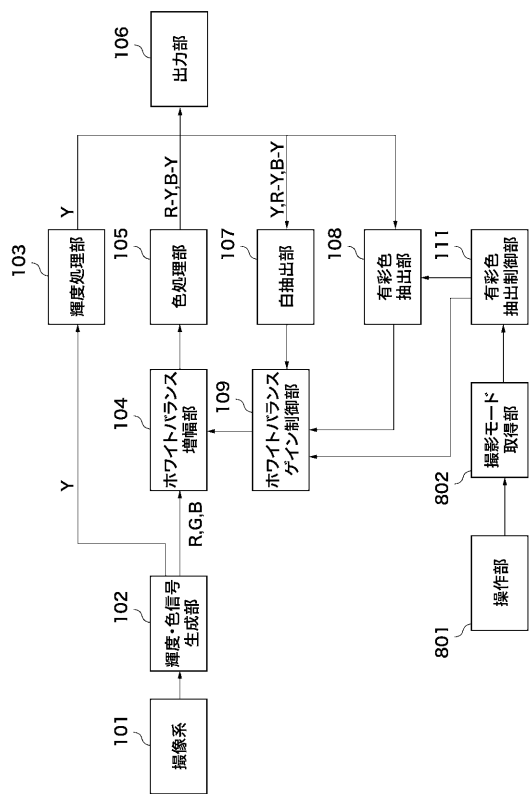
【図 5】



【図 7】



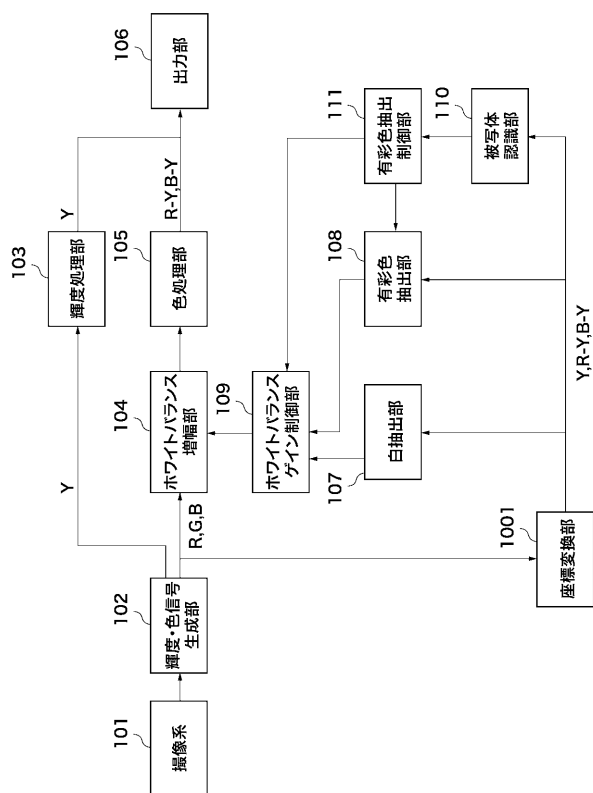
【図 8】



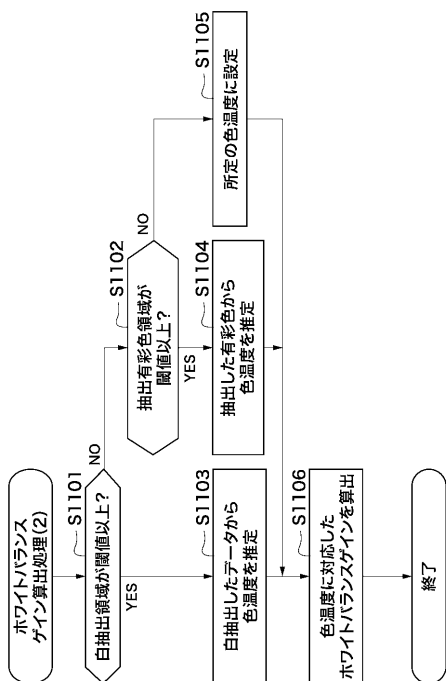
【図 9】

撮影モード	抽出する有彩色
ポートレート	肌
深緑	緑
青空	青
夕焼け	赤
その他	抽出しない

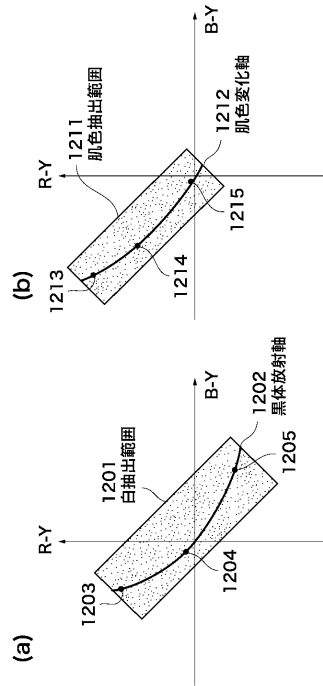
【図 10】



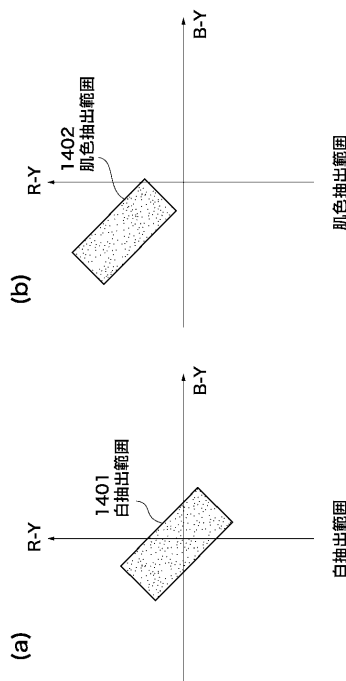
【図 11】



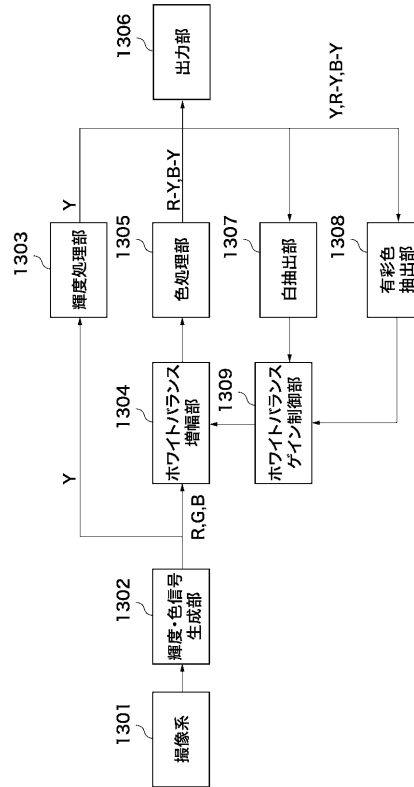
【図 1 2】



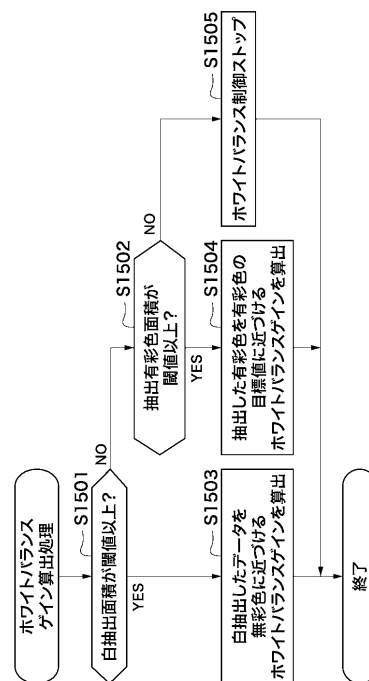
【図 1 4】



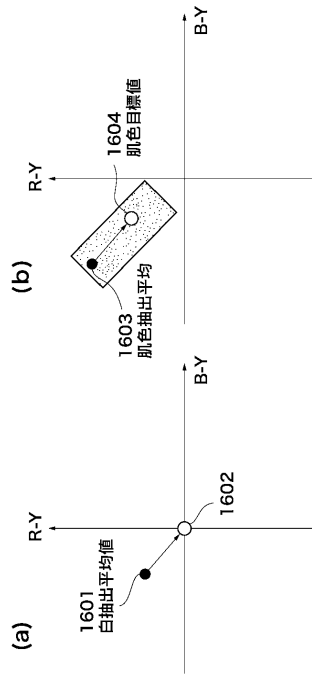
【図 1 3】



【図 1 5】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-136539(JP,A)
特開2005-086641(JP,A)
特開2006-042152(JP,A)
特開2008-017259(JP,A)
特開2003-333616(JP,A)
特開2007-036462(JP,A)
特開2004-312139(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N	9/44-78
H04N	9/04-11