

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5435885号
(P5435885)

(45) 発行日 平成26年3月5日 (2014.3.5)

(24) 登録日 平成25年12月20日 (2013.12.20)

(51) Int.Cl.

F I

HO 4 N 1/46 (2006.01) HO 4 N 1/46 Z

HO 4 N 1/60 (2006.01) HO 4 N 1/40 D

GO 6 T 1/00 (2006.01) GO 6 T 1/00 5 1 O

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-106111 (P2008-106111)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成20年4月15日 (2008.4.15)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2009-260570 (P2009-260570A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成21年11月5日 (2009.11.5)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成23年4月11日 (2011.4.11)		弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 色処理装置、画像処理装置およびそれらの方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

既知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮像装置によって撮影した第一の白紙画像を、前記光源の識別情報とともに入力する第一の入力手段と、

白紙画像の色度を解析する解析手段と、

前記既知の光源情報をもつ光源の光源情報を、前記光源の識別情報とともに取得する取得手段と、

前記識別情報に基づき、前記解析手段によって解析された前記第一の白紙画像の色度と前記取得した光源情報を対応付けたテーブルを作成する作成手段と、

未知の光源情報をもつ光源の下に配置された前記白紙を前記撮像装置によって撮影した第二の白紙画像を入力する第二の入力手段と、

前記テーブルを参照して、前記解析手段によって解析された前記第二の白紙画像の色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定する推定手段とを備えることを特徴とする色処理装置。

【請求項 2】

さらに、前記推定した光源情報を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項1に記載された色処理装置。

【請求項 3】

前記光源情報は色温度であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された色処理装置。

【請求項 4】

前記光源情報は分光タイプであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載された色処理装置。

【請求項 5】

前記作成手段は、撮像装置の機種ごとおよび白紙の種類ごとに前記テーブルを作成することを特徴とする請求項1から請求項4の何れか一項に記載された色処理装置。

【請求項 6】

請求項1から請求項5の何れか一項に記載された色処理装置が作成したテーブルを記憶するメモリと、

未知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮影する撮影手段と、

前記撮影手段が撮影した白紙画像の色度を解析する解析手段と、

前記テーブルを参照して、前記解析手段によって解析された色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定する推定手段とを備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 7】

さらに、前記推定した光源情報を表示する表示手段を有することを特徴とする請求項6に記載された画像処理装置。

【請求項 8】

入力手段、解析手段、取得手段、作成手段、推定手段を有する色処理装置の色処理方法であって、

前記入力手段が、既知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮像装置によって撮影した第一の白紙画像を、前記光源の識別情報とともに入力し、

前記解析手段が、白紙画像の色度を解析し、

前記取得手段が、前記既知の光源情報をもつ光源の光源情報を、前記光源の識別情報とともに取得し、

前記作成手段が、前記識別情報に基づき、前記解析ステップで解析した前記第一の白紙画像の色度と前記取得した光源情報を対応付けたテーブルを作成し、

前記入力手段が、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された前記白紙を前記撮像装置によって撮影した第二の白紙画像を入力し、

前記推定手段が、前記テーブルを参照して、前記解析ステップで解析した前記第二の白紙画像の色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定することを特徴とする色処理方法。

【請求項 9】

請求項1から請求項5の何れか一項に記載された色処理装置が作成したテーブルを記憶するメモリ、撮影手段、解析手段、推定手段を有する画像処理装置の色処理方法であって、

前記撮影手段が、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮影し、

前記解析手段が、前記撮影手段が撮影した白紙画像の色度を解析し、

前記推定手段が、前記テーブルを参照して、前記解析した色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定することを特徴とする色処理方法。

【請求項 10】

コンピュータを請求項1から請求項5の何れか一項に記載された色処理装置の各手段として機能させるためのプログラム。

【請求項 11】

画像処理装置に請求項9に記載された色処理を実行させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源の光源情報を推定する色処理に関する。

【背景技術】

【0002】

蛍光灯に代表される光源の光源情報を推定する処理は、分光照度計を使用した処理が一般的である。これは、分光照度計で光源の分光特性を測定し、それを解析して光源情報を推定する処理である。また、光源が蛍光灯の場合は、蛍光灯の型番に記述された光色記号から光源情報を取得することができる。さらに、デジタルスチルカメラなどの撮像部のセンサ信号から被写体の分光反射率を復元し、反射率異常を使って光源情報を推定する技術がある（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

ここで、光源情報について定義する。以下では、光源の色温度および分光タイプを光源情報と呼ぶ。なお、分光タイプは、高演色形、三波長発光形、普通形という蛍光灯の発光波長の分布の種類を表すものである。

10

【0004】

分光照度計を使用した光源情報の取得は、光源測定用の機器の購入が必要になるが、そのような機器は一般に高価である。画像処理装置のエンドユーザにとって、機器の購入が障壁になり、測定によって光源情報を容易に取得するのは困難である。

【0005】

蛍光灯の型番から光源情報を取得する方法は、取得できる色温度がスペック値であり、経年変化により劣化した蛍光灯の色温度を取得することはできない。また、蛍光灯を使用する照明器具にはランプシェードが取り付けられていることが多く、蛍光灯の型番を見ることができず、型番からの光源情報の取得が難しい場合がある。また、ランプシェードによって蛍光灯の光が直接外に出ない、間接照明型の照明器具がある。ランプシェードの色や材質はまちまちであり、ランプシェードに反射したり透過した光の色温度は、蛍光灯のスペック値と異なる場合がある。

20

【0006】

また、特許文献1の技術は、R、G、B、Xの四つのセンサをもつ撮像部が必要である。そのような撮像部をもつ撮像機器がない場合、光源情報を取得することができない。

【0007】

【特許文献1】特開2004-177396公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

30

本発明は、未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明は、前記の目的を達成する一手段として、以下の構成を備える。

【0010】

本発明にかかる色処理装置は、既知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮像装置によって撮影した第一の白紙画像を、前記光源の識別情報とともに入力する第一の入力手段と、白紙画像の色度を解析する解析手段と、前記既知の光源情報をもつ光源の光源情報を、前記光源の識別情報とともに取得する取得手段と、前記識別情報に基づき、前記解析手段によって解析された前記第一の白紙画像の色度と前記取得した光源情報を対応付けたテーブルを作成する作成手段と、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された前記白紙を前記撮像装置によって撮影した第二の白紙画像を入力する第二の入力手段と、前記テーブルを参照して、前記解析手段によって解析された前記第二の白紙画像の色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定する推定手段とを備えることを特徴とする。

40

【0011】

本発明にかかる画像処理装置は、上記色処理装置が作成したテーブルを記憶するメモリと、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮影する撮影手段と、前記撮影手段が撮影した白紙画像の色度を解析する解析手段と、前記テーブルを参照して、前記解析手段によって解析された色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定する

50

推定手段とを備えることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明にかかる色処理方法は、既知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮像装置によって撮影した第一の白紙画像を、前記光源の識別情報とともに入力する第一の入力ステップと、白紙画像の色度を解析する解析ステップと、前記既知の光源情報をもつ光源の光源情報を、前記光源の識別情報とともに取得する取得ステップと、前記識別情報に基づき、前記解析ステップで解析した前記第一の白紙画像の色度と前記取得した光源情報を対応付けたテーブルを作成する作成ステップと、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された前記白紙を前記撮像装置によって撮影した第二の白紙画像を入力する第二の入力ステップと、前記テーブルを参照して、前記解析ステップで解析した前記第二の白紙画像の色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定する推定ステップとを備えることを特徴とする。

10

【 0 0 1 3 】

また、上記色処理装置が作成したテーブルを記憶するメモリ、および、画像を撮影する撮影手段を有する画像処理装置の色処理方法であって、前記撮影手段により、未知の光源情報をもつ光源の下に配置された白紙を撮影し、前記撮影手段が撮影した白紙画像の色度を解析し、前記テーブルを参照して、前記解析した色度から、前記未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、未知の光源情報をもつ光源の光源情報を推定することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

以下、本発明にかかる実施例の色処理を図面を参照して詳細に説明する。

【実施例 1】

【 0 0 1 6 】

図1は実施例の色処理装置の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 1 7 】

図1において、CPU101は、RAM105をワークメモリとして、ROM104やハードディスクドライブ(HDD)106に格納されたオペレーティングシステム(OS)や各種プログラムを実行する。そして、システムバス109を介して後述する構成を制御し、後述する色処理を実行する。

30

【 0 0 1 8 】

USBインタフェース(I/F)102は、色処理装置とUSBなどのシリアルバス110を接続するインタフェースである。シリアルバス110には、ユーザが色処理装置に指示などを入力するデバイスとしてキーボード111やマウス112が接続される。また、シリアルバス110にはデジタルカメラ114や図示しないプリンタなどが接続可能である。

【 0 0 1 9 】

ビデオI/F103は、色処理装置とモニタ113を接続するインタフェースである。

【 0 0 2 0 】

HDD106は、OS以外にも、色処理装置が実行する制御プログラム、色処理プログラム、各種データを記憶する。カードリーダーライタ107は、メモリカードからのデータ読出、メモリカードへのデータ書込などを行う。

40

【 0 0 2 1 】

以下では、色処理装置により、デジタルカメラ114を用いて、色温度が不明な蛍光灯の色温度を取得する処理を説明する。デジタルカメラ114を用いて蛍光灯の色温度を取得する処理は、大きく二つの処理に分けられる。一つは蛍光灯の色温度データベース(DB)を作成する処理(以下、色温度データベース作成処理)であり、もう一つは色温度DBを参照して色温度が不明な蛍光灯の色温度を推定する処理(以下、色温度推定処理)である。

【 0 0 2 2 】

[色温度データベース作成処理]

50

図2は色温度データベース作成処理を説明する図である。色温度データベース作成処理は、白紙撮影処理S201、画像解析処理S202、色温度測定処理S203、データリンク処理S204の四つの処理から構成される。

【 0 0 2 3 】

白紙撮影処理

図3は白紙を撮影する際の撮影環境を説明する図である。

【 0 0 2 4 】

外光を遮断した部屋301にライトブース302を設置する。ライトブース302の蛍光灯303の下に白紙304を配置して、蛍光灯303を点灯して、白紙304をデジタルカメラ114で撮影する。撮影の際、撮影者、デジタルカメラ114、および、その他の物品の影が白紙304上に落ちないように注意し、画角一杯に白紙304を撮影する。勿論、蛍光灯303以外のすべての照明は消灯しておく。

10

【 0 0 2 5 】

白紙304の撮影に使用する蛍光灯303は、市販されているすべての種類の蛍光灯である。なお、色温度や分光タイプが同一でも、メーカーやブランドが異なれば、種類が異なる蛍光灯として扱う。

【 0 0 2 6 】

白紙撮影処理S201において、複数種類の蛍光灯を一種類ずつライトブース302に取り付け、その蛍光灯303の下で白紙304の撮影を三回行う。三回の撮影が終了すると、蛍光灯303を別の種類の蛍光灯に交換して、同様に、白紙304を三回撮影する。そして、全種類の蛍光灯に対する白紙304の三回撮影が終了すると、白紙撮影処理S201が終了する。

20

【 0 0 2 7 】

図4は白紙撮影処理S201における白紙撮影手順を示すフローチャートである。

【 0 0 2 8 】

ライトブース302に白紙304を配置し(S401)、ライトブース302に任意の種類の蛍光灯を取り付けて点灯し(S402)、デジタルカメラ114のホワイトバランス(WB)を「太陽光」に設定する(S403)。そして、デジタルカメラ114で画角一杯に白紙304を撮影し(S404)、ステップS405の判定により、白紙304を三回撮影する(S404)。

【 0 0 2 9 】

三回の撮影が終了すると、全種類の蛍光灯の下で白紙304を撮影したか否かを判定する(S406)。そして、撮影が未了の種類の蛍光灯があれば、ライトブース302に取り付けた蛍光灯303を別の種類に交換し点灯して(S407)、再び、白紙304の三回の撮影を行う(S404、S405)。なお、別の種類の蛍光灯とは、当該蛍光灯の下における白紙304の撮影が未了の蛍光灯であることは言うまでもない。

30

【 0 0 3 0 】

このような撮影手順を繰り返して、市販されているすべての種類の蛍光灯の下で、白紙304を三回撮影した、白紙304の撮影画像を取得する。勿論、白紙304の撮影画像(第一の白紙画像)には、どの種類の蛍光灯の下で撮影した画像データかを識別するために、例えば、画像データのファイル名に蛍光灯の種類を識別する情報(メーカー名と型番など)を付加する。

40

【 0 0 3 1 】

画像解析処理

画像解析処理S202は、色処理装置のCPU101が行う、白紙撮影処理S201で撮影された白紙画像を解析する処理である。

【 0 0 3 2 】

図5は画像解析処理S202を説明するフローチャートである。

【 0 0 3 3 】

CPU101は、デジタルカメラ114から白紙304の撮影画像(第一の白紙画像)を入力(第一の入力)し、HDD106の所定領域に格納する(S501)。画像データは、シリアルバス110を介して、デジタルカメラ114から取得すればよい。あるいは、デジタルカメラ114から取

50

り外したメモリカードをカードリーダー107に装着して、メモリカードから画像データを取得してもよい。

【 0 0 3 4 】

次に、CPU101は、詳細は後述するが、ある蛍光灯の下で撮影した白紙304の三画像中の一画像の中央部に注目領域ROI(region of interest)を設定し(S502)、ROIの平均RGB値を算出する(S503)。そして、式(1)によって、平均RGB値をXYZ値に変換する(S504)。

$$\begin{aligned} X &= 0.4124 \times R + 0.3575 \times G + 0.1804 \times B \\ Y &= 0.2127 \times R + 0.7152 \times G + 0.0722 \times B \quad \dots (1) \\ Z &= 0.0193 \times R + 0.1191 \times G + 0.9502 \times B \end{aligned}$$

ただし、0 R 1.0、0 G 1.0、0 B 1.0。

10

【 0 0 3 5 】

次に、CPU101は、式(2)によって、XYZ値から色度xy値を算出する(S505)。

$$\begin{aligned} x &= X / (X + Y + Z) \\ y &= Y / (X + Y + Z) \quad \dots (2) \end{aligned}$$

【 0 0 3 6 】

次に、CPU101は、同じ種類の蛍光灯の下で撮影された三画像のxy値を取得したか否かを判定し(S506)、未了であれば処理をステップS502に戻して他の画像のxy値を算出する。そして、三画像のxy値を算出すると、それらxy値の平均値を当該蛍光灯の種類に対応するxy値としてHDD106の所定領域に格納する(S507)。

【 0 0 3 7 】

20

次に、CPU101は、HDD106に格納した撮影画像の蛍光灯の種類すべてに対応する平均xy値を取得したか否かを判定して(S508)、蛍光灯の全種類に対応する平均xy値を取得するまでステップS502からS507を繰り返す。

【 0 0 3 8 】

ROIの設定

図6はROIの設定方法の一例を説明する図である。

【 0 0 3 9 】

画像601の幅をW、高さをHとすると、ROI602の幅はW/2、高さはH/2、面積は画像の1/4である。また、画像601の各辺からROI602の対応する辺まで距離をW/4、H/4として、CPU101は、画像601の中央部にROI602を設定する。この辺の間の距離、言い換えればROI602の位置は厳密ではなく、画像601のほぼ中央部にROI602を設定すればよい。

30

【 0 0 4 0 】

ROI602の設定は、レンズの周辺光量の低下により、撮影画像の周辺部の輝度が落ち込むという現象(以下、周辺減光)が生じる可能性を考慮したものである。周辺減光は、撮影に使用したレンズに依存する。そこで、レンズのデータベースを用意して、レンズのデータベースから取得した、撮影に使用したレンズの周辺減光の情報に基づき、ROI602の位置や面積を設定してもよい。

【 0 0 4 1 】

色温度測定処理

色温度測定処理S203は、白紙撮影処理S201と同じ環境において、白紙撮影処理S201に使用した全種類の蛍光灯の色温度を分光照度計で測定する処理である。なお、測定の際、蛍光灯303以外のすべての照明は消灯しておく。

40

【 0 0 4 2 】

図7は色温度測定処理S203における色温度測定手順を示すフローチャートである。

【 0 0 4 3 】

ライトブース302に任意の種類の蛍光灯を取り付けて点灯し(S701)、分光照度計で蛍光灯303の色温度を測定し(S702)、ステップS703の判定により、同じ種類の三本の蛍光灯の色温度を測定する(S702)。同じ種類の三本の蛍光灯の色温度の測定が終了すると、それら測定結果の平均値(平均色温度)と蛍光灯の種類を識別する情報(メーカー名と型番など)を、例えばキーボード111を介して、色処理装置に入力する(S704)。色処理装置のCPU101

50

は、入力された平均色温度と識別情報をHDD106の所定領域に格納する。

【 0 0 4 4 】

同じ種類の三本の蛍光灯の色温度の測定が終了すると、全種類の蛍光灯の色温度を測定したか否かを判定する(S705)。そして、測定が未了の種類の蛍光灯があれば、ライトブース302に取り付けた蛍光灯303を別の種類に交換し点灯して(S706)、再び、同じ種類の三本の蛍光灯の色温度の測定(S702、S703)、および、測定結果の入力(S704)を行う。

【 0 0 4 5 】

このような測定手順を繰り返して、白紙撮影処理S201に使用した全種類の蛍光灯の色温度を測定する。

【 0 0 4 6 】

データリンク処理

CPU101は、画像解析処理S202で算出した蛍光灯の種類に対応する平均xy値と、色温度測定処理S203で入力された蛍光灯の種類に対応する平均色温度を、識別情報に基づき対応付けて、図8に一例を示すテーブルを作成する。そして、作成したテーブルを、図2に示す色温度DB401として、HDD106の所定領域に格納する(データリンク処理S204)。

【 0 0 4 7 】

図8において、「蛍光灯ID」は一種類の蛍光灯に対して一意に設定された識別情報(ID)であり、LIGHT_MAX_COUNTは「蛍光灯ID」の最大値、つまり蛍光灯の種類を表す。

【 0 0 4 8 】

[色温度推定処理]

図9は色温度推定処理を説明する図である。色温度推定処理は、白紙撮影処理S801、画像解析処理S802、データベース参照処理S803の三つの処理から構成される。

【 0 0 4 9 】

白紙撮影処理

図10は白紙を撮影する際の撮影環境を説明する図である。

【 0 0 5 0 】

色温度が不明な蛍光灯901の下に白紙304を配置して、蛍光灯901を点灯して、白紙304をデジタルカメラ114で撮影する(白紙撮影処理S801)。撮影の際、撮影者、デジタルカメラ114、および、その他の物品の影が白紙304上に落ちないように注意し、画角一杯に白紙304を撮影する。

【 0 0 5 1 】

白紙304には、色温度データベース作成処理において使用した白紙304と同じメーカー、同じ型番の紙を使うことが好ましい。同様に、デジタルカメラ114には、色温度データベース作成処理において使用したデジタルカメラ114と同じメーカー、同一機種のカメラを使うことが好ましい。また、蛍光灯901以外のすべての照明は消灯しておくことが望ましい。

【 0 0 5 2 】

画像解析処理

画像解析処理S802は、色処理装置のCPU101が行う、白紙撮影処理S801で撮影された白紙画像(第二の白紙画像)を解析する処理である。

【 0 0 5 3 】

画像解析処理S802は、図5のフローチャートのステップS501からS505に相当する。つまり、CPU101は、デジタルカメラ114から白紙304の撮影画像(第二の白紙画像)を入力(第二の入力)し、HDD106の所定領域に格納する(S501)。そして、撮影画像の中央部にROIを設定し(S502)、ROIの平均RGB値を算出し(S503)、平均RGB値をXYZ値に変換し(S504)、XYZ値から色度xy値を算出する(S505)。

【 0 0 5 4 】

以上の処理により、色温度の不明な蛍光灯901の下で撮影された白紙の画像データからxy値が算出されるが、以後、このxy値を「推定対象xy値」と呼ぶ。

【 0 0 5 5 】

10

20

30

40

50

データベース参照処理

データベース参照処理S803は、色処理装置のCPU101が行う、色温度DB401を参照して、画像解析処理S802で算出した推定対象xy値に対応する色温度、つまり、色温度が不明な蛍光灯901の色温度を推定する処理である。

【0056】

図11はデータベース参照処理S803を説明するフローチャートである。

【0057】

CPU101は、カウンタ*i*を1に初期化し(S1001)、式(3)によって、推定対象xy値と、色温度DB401の各レコードのxy値の間のユークリッド距離*D_i*を計算する(S1002)。

$$D_i = \{(x_i - x)^2 + (y_i - y)^2\} \quad \dots (3)$$

ここで、xyは推定対象xy値、
x_iy_iは蛍光灯ID=*i*のxy値。

10

【0058】

次に、CPU101は、カウンタ*i*をインクリメントし(S1003)、カウンタ*i*とLIGHT_MAX_COUNTを比較して(S1004)、*i* > LIGHT_MAX_COUNTならば処理をステップS1002に戻す。

【0059】

ステップS1004で*i* > LIGHT_MAX_COUNTになると、CPU101は、カウンタ*i*を1に、変数MinをD₁に、変数MinIDを1にそれぞれ初期化する(S1005)。そして、変数Minと*D_i*を比較して(S1006)、Min < *D_i*ならば処理をステップS1008へ進める。また、Min > *D_i*ならば、変数Min=*D_i*、変数MinID=*i*に更新する(S1007)。

20

【0060】

次に、CPU101は、カウンタ*i*をインクリメントし(S1008)、カウンタ*i*とLIGHT_MAX_COUNTを比較して(S1009)、*i* > LIGHT_MAX_COUNTならば処理をステップS1006へ戻す。

【0061】

ステップS1009で*i* > LIGHT_MAX_COUNTになると、CPU101は、色温度DB401から蛍光灯ID=MinIDの色温度を取得する。そして、色温度が不明な蛍光灯901の推定色温度としてモニタ113に表示するなどの処理を行う(S1010)。

【0062】

このように、色温度データベース作成処理によって作成した色温度DB401を利用して、色温度推定処理によって色温度が不明な蛍光灯の色温度を推定することができる。

30

【実施例2】

【0063】

以下、本発明にかかる実施例2の色処理を説明する。なお、実施例2において、実施例1と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0064】

以下では、色処理装置により、デジタルカメラ114を用いて、分光タイプが不明な蛍光灯の分光タイプを推定する処理を説明する。デジタルカメラ114を用いて蛍光灯の色温度を取得する処理は、大きく二つの処理に分けられる。一つは蛍光灯の分光タイプDBを作成する処理(以下、分光タイプデータベース作成処理)であり、もう一つは分光タイプDBを参照して分光タイプが不明な蛍光灯の分光タイプを推定する処理(以下、分光タイプ推定処理)である。

40

【0065】

[分光タイプデータベース作成処理]

図12は分光タイプデータベース作成処理を説明する図である。分光タイプデータベース作成処理は、白紙撮影処理S201、画像解析処理S202、分光タイプ取得処理S1101、データリンク処理S1102の四つの処理から構成される。なお、白紙撮影処理S201、画像解析処理S202は、実施例1と同様の処理であり、説明を省略する。

【0066】

分光タイプ取得処理

分光タイプ取得処理S1101は、白紙撮影処理S201に使用した全種類の蛍光灯の分光タイ

50

プを取得する処理である。

【 0 0 6 7 】

分光タイプには、高演色形、三波長発光形、普通形の三つがあり、蛍光灯の型番などから取得することができる。一般に、蛍光灯の型番には光色記号が記述されていて、型番から分光タイプを特定することができる。例えば、光色記号に「SDL」を含めば高演色形、「EDL」を含めば高演色形でもとくに色評価用である。また「EX」を含めば三波長発光形、これら以外は普通形といった具合に分光タイプを特定することができる。

【 0 0 6 8 】

また、型番などから分光タイプを特定せずに、別の方法を用いて分光タイプを特定してもよい。例えば、分光照度計で蛍光灯の光を測定し、その分光分布を解析して分光タイプを特定してもよい。

10

【 0 0 6 9 】

そして、特定結果（分光タイプ）を示す情報と蛍光灯の種類を識別する情報（メーカー名と型番など）を、例えばキーボード111を介して、色処理装置に入力する。色処理装置のCPU101は、入力された分光タイプ情報と識別情報をHDD106の所定領域に格納する。

【 0 0 7 0 】

データリンク処理

CPU101は、画像解析処理S202で算出した蛍光灯の種類に対する平均xy値と、分光タイプ取得処理S1101で入力された蛍光灯の種類に対する分光タイプを、識別情報に基づき対応付けて、図13に一例を示すテーブルを作成する。そして、作成したテーブルを、図12に示す分光タイプDB402として、HDD106の所定領域に格納する（データリンク処理S1102）。

20

【 0 0 7 1 】

図13において、「蛍光灯ID」は一種類の蛍光灯に対して一意に設定された識別情報(ID)であり、LIGHT_MAX_COUNTは「蛍光灯ID」の最大値、つまり蛍光灯の種類を表す。

【 0 0 7 2 】

[分光タイプ推定処理]

図14は分光タイプ推定処理を説明する図である。分光タイプ推定処理は、白紙撮影処理S801、画像解析処理S802、データベース参照処理S1303の三つの処理から構成される。なお、白紙撮影処理S801、画像解析処理S802は、実施例1と同様の処理であり、説明を省略する。

30

【 0 0 7 3 】

データベース参照処理

データベース参照処理S1303は、色処理装置のCPU101が行う、分光タイプDB402を参照して、画像解析処理S802で算出した推定対象xy値に対応する分光タイプ、つまり、分光タイプが不明な蛍光灯901の分光タイプを推定する処理である。

【 0 0 7 4 】

図15はデータベース参照処理S1303を説明するフローチャートである。図11に示すデータベース参照処理S803と異なるのは、ステップS1410である。つまり、CPU101は、分光タイプDB402から蛍光灯ID=MinIDの分光タイプを取得し、分光タイプが不明な蛍光灯901の推定分光タイプとしてモニタ113に表示するなどの処理を行う(S1410)。

40

【 0 0 7 5 】

このように、分光タイプデータベース作成処理によって作成した分光タイプDB402を利用して、分光タイプ推定処理によって分光タイプが不明な蛍光灯の分光タイプを推定することができる。

【 0 0 7 6 】

[変形例]

実施例1、2は、デジタルカメラのWBのパラメータを固定して撮影した白紙の撮影画像のRGB値が撮影光源によって変動することを利用する。従って、WBのパラメータが変動せずに固定値になるモードであれば、「太陽光」に限らず、他のWBモードを使用してもよい。逆に、「オートホワイトバランス」のように、デジタルカメラが光源に合わせてWBの

50

パラメータを調整するようなモードは使用できない。勿論、色温度・分光タイプデータベース作成処理におけるWBモードと、色温度・分光タイプ推定処理におけるWBモードは一致させる必要がある。

【0077】

また、色温度DB401と分光タイプDB402を合成して、色温度と分光タイプが不明な蛍光灯の色温度と分光タイプを同時に推定することができる。

【0078】

また、既知の光源情報をもつ光源を利用して色温度DB401および/または分光タイプDB402を作成することができれば、推定対象の光源は蛍光灯に限られるわけではない。

【0079】

実施例1、2によれば、色温度DB401および/または分光タイプDB402を作成した後は、デジタルカメラのような汎用の撮像装置と白紙を利用して、未知の光源情報をもつ光源の光源情報を取得することが可能になる。その際、ランプシェードの影響や光源の経年変化の影響を反映した光源情報を取得することができる。

【実施例3】

【0080】

以下、本発明にかかる実施例3の色処理を説明する。なお、実施例3において、実施例1、2と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0081】

色温度DB401、分光タイプDB402は、デジタルカメラの機種ごとに作成する必要がある。そこで、色温度データベース作成処理と分光タイプデータベース作成処理をデジタルカメラの機種ごとに行い、図18に示すような機種ごとのデータベースを作成し、HDD106の所定領域に格納する。

【0082】

図19は色処理装置上で稼働する色温度・分光タイプ推定アプリケーションソフトウェアによってモニタ113に表示されるユーザインタフェース(UI)の一例を示す図である。

【0083】

CPU101は、白紙撮影処理S801によって白紙の撮影画像が入力されると、表示領域1801に撮影画像を表示する。ユーザは、デジタルカメラの機種を選択するコンボボックス1802を操作して、白紙撮影処理S801に使用したデジタルカメラの機種を選択し、推定ボタン1803を押す。CPU101は、選択された機種に対応するデータベースを参照して、白紙画像に対応する推定色温度を表示部1804に表示し、推定分光タイプを表示部1805に表示する。

【0084】

なお、ユーザがデジタルカメラの機種を選択する代わりに、CPU101が、白紙の撮影画像に付加された情報(Exifデータ)からデジタルカメラの機種を特定してもよい。

【0085】

また、ある種類のデジタルカメラを基準カメラとして色温度・分光タイプデータベースを作成し、他の種類のデジタルカメラは、基準カメラに対する変動分をデータベース化してもよい。

【0086】

また、デジタルカメラの機種ごとにデータベースを用意するだけでなく、白紙の種類(メーカー名や型番)ごとにデータベースを用意して、白紙の種類とデジタルカメラの機種に応じて色温度・分光タイプを推定してもよい。その場合、図19のUIにはカメラ機種選択用のコンボボックス1802に加えて、白紙種類選択用のコンボボックスを設ける。

【実施例4】

【0087】

以下、本発明にかかる実施例4の色処理を説明する。なお、実施例4において、実施例1~3と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0088】

実施例4は、デジタルカメラのROMなどに、その機種に応じた、色温度DB401と分光タ

10

20

30

40

50

イブDB402を合成したデータベースを格納し、デジタルカメラの「光源情報取得モード」を使用して、蛍光灯の色温度・分光タイプを推定する例を説明する。

【0089】

図16はデジタルカメラの背面を示す図である。

【0090】

ユーザは、WBモード選択ボタン1501を操作して、デジタルカメラのWBモードを設定する。WBモード選択ボタン1501が押されると、デジタルカメラは、図17に示すようなWBモード選択メニューを液晶モニタ1502に表示する。

【0091】

ユーザは、選択キー1503を操作して、WBモード選択メニューの中から「光源情報取得モード」を選択し、決定キー1504を押して、デジタルカメラを光源情報取得モードに設定する。なお、光源情報取得モードに設定されたデジタルカメラのWBパラメータは、予め定められた値に固定される。

10

【0092】

この後、ユーザは、色温度と分光タイプが不明な蛍光灯の下で白紙撮影処理S801を行えば、デジタルカメラのCPUによって推定色温度と推定分光タイプが液晶モニタ1502に表示される。

【0093】

なお、「光源情報取得モード」は、WBモードの一つとして選択する方法に限らず、撮影モードの一つとして選択する方法でもよい。ただし、どのような選択方法でも、WBパラメータを固定値にする必要がある。

20

【実施例5】

【0094】

以下、本発明にかかる実施例5の色処理を説明する。なお、実施例5において、実施例1~4と略同様の構成については、同一符号を付して、その詳細説明を省略する。

【0095】

実施例1では、画像解析処理S202、S802において、CPU101がROIを設定する例を説明した。実施例5では、ユーザの指示によって、撮影画像の任意位置に任意サイズの矩形のROIを設定する例を説明する。ユーザ指示によってROIを設定すれば、白紙の撮影画像に影が写り込んだ場合や白紙以外のものが写った場合、ユーザの判断によって、その領域を画像解析処理S202、S802から除外することができ有効である。

30

【0096】

図20は色処理装置上で稼働する色温度・分光タイプ推定アプリケーションソフトウェアによってモニタ113に表示されるユーザインタフェース(UI)の一例を示す図である。図19に示したUIと同じ構成については説明を省略する。

【0097】

UIは、四つのエディットボックス1901~1904を備え、表示領域1801にROI領域の枠1905を表示する。エディットボックス1901は、ROIの左上頂点のX座標の表示および入力用である。エディットボックス1902は、ROIの左上頂点のY座標の表示および入力用である。エディットボックス1903は、ROIの窓幅Wの表示および入力用である。エディットボックス1904は、ROIの窓高Hの表示および入力用である。

40

【0098】

ユーザが四つのエディットボックスに数値を入力すると、CPU101は、表示領域1801に、入力位置、入力サイズに相当するROI領域の枠1905を表示する。ユーザは、任意位置、任意サイズのROIを設定することができる。あるいは、ユーザは、マウス112の操作によって、枠1905を所望する位置、サイズに調整して、任意位置、任意サイズのROIを設定することができる。

【0099】

なお、ROIの形状は矩形に限らず、所定以上の面積をもつ領域であれば、どのような形状でもよい。例えばROIの形状が円であれば、ROIの中心の座標(X, Y)と半径Rの組み合わせ

50

せで設定すればよい。

【0100】

[他の実施例]

なお、本発明は、複数の機器（例えばコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置、制御装置など）に適用してもよい。

【0101】

また、本発明の目的は、上記実施例の機能を実現するコンピュータプログラムを記録した記憶媒体をシステムまたは装置に供給し、そのシステムまたは装置のコンピュータ（CPUやMPU）が前記コンピュータプログラムを実行することでも達成される。この場合、記憶媒体から読み出されたソフトウェア自体が上記実施例の機能を実現することになり、そのコンピュータプログラムと、そのコンピュータプログラムを記憶する、コンピュータが読み取り可能な記憶媒体は本発明を構成する。

【0102】

また、前記コンピュータプログラムの実行により上記機能の実現されるだけではない。つまり、そのコンピュータプログラムの指示により、コンピュータ上で稼働するオペレーティングシステム(OS)および/または第一の、第二の、第三の、...プログラムなどが実際の処理の一部または全部を行い、それによって上記機能の実現される場合も含む。

【0103】

また、前記コンピュータプログラムがコンピュータに接続された機能拡張カードやユニットなどのデバイスのメモリに書き込まれていてもよい。つまり、そのコンピュータプログラムの指示により、第一の、第二の、第三の、...デバイスのCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、それによって上記機能の実現される場合も含む。

【0104】

本発明を前記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明したフローチャートに対応または関連するコンピュータプログラムが格納される。

【図面の簡単な説明】

【0105】

【図1】実施例の色処理装置の構成例を示すブロック図、

【図2】色温度データベース作成処理を説明する図、

【図3】白紙を撮影する際の撮影環境を説明する図、

【図4】白紙撮影処理における白紙撮影手順を示すフローチャート、

【図5】画像解析処理を説明するフローチャート、

【図6】ROIの設定方法の一例を説明する図、

【図7】色温度測定処理における色温度測定手順を示すフローチャート、

【図8】色温度DBの一例を示す図、

【図9】色温度推定処理を説明する図、

【図10】白紙を撮影する際の撮影環境を説明する図、

【図11】データベース参照処理を説明するフローチャート、

【図12】分光タイプデータベース作成処理を説明する図、

【図13】分光タイプDBの一例を示す図、

【図14】分光タイプ推定処理を説明する図、

【図15】データベース参照処理を説明するフローチャート、

【図16】デジタルカメラの背面を示す図、

【図17】WBモード選択メニューの一例を示す図、

【図18】デジタルカメラの機種ごとのデータベースを説明する図、

【図19】色処理装置上で稼働する色温度・分光タイプ推定アプリケーションソフトウェアによってモニタに表示されるユーザインタフェースの一例を示す図、

【図20】色処理装置上で稼働する色温度・分光タイプ推定アプリケーションソフトウェアによってモニタに表示されるユーザインタフェースの一例を示す図である。

10

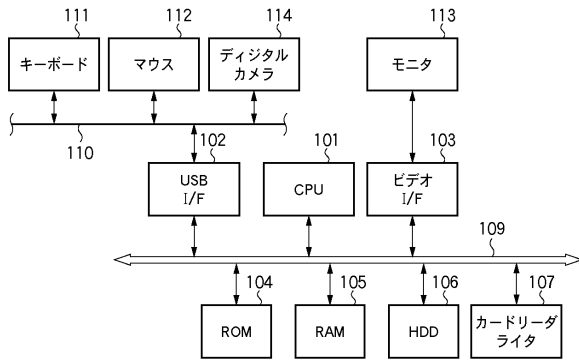
20

30

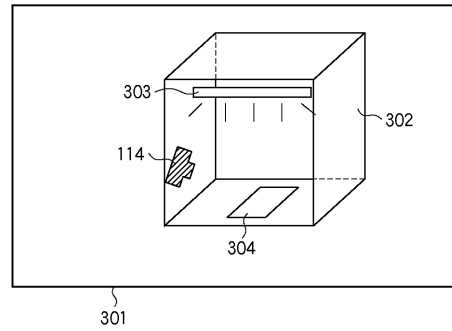
40

50

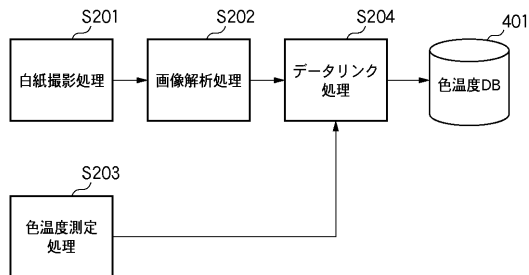
【図 1】



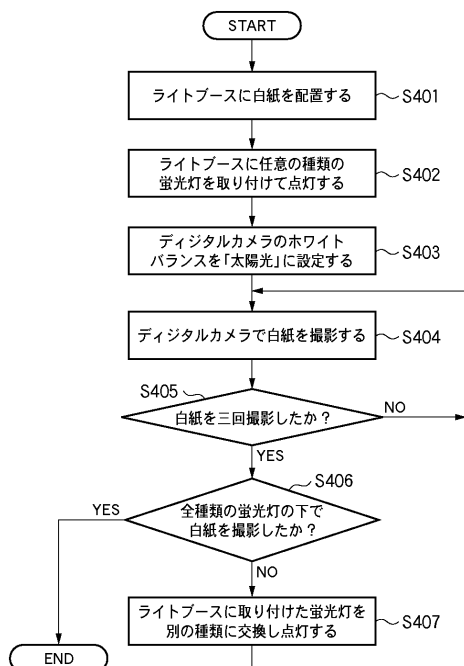
【図 3】



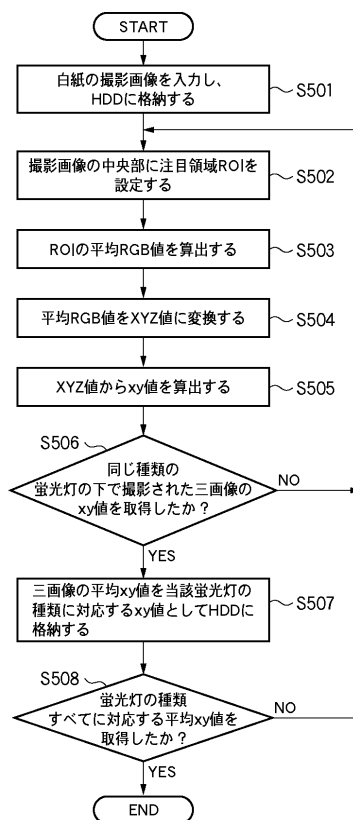
【図 2】



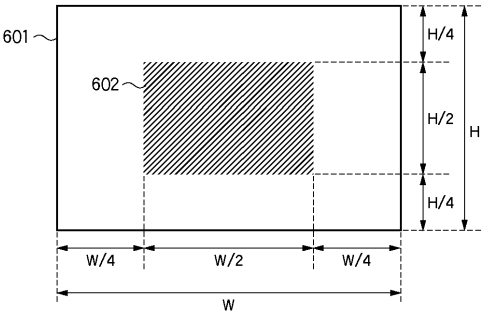
【図 4】



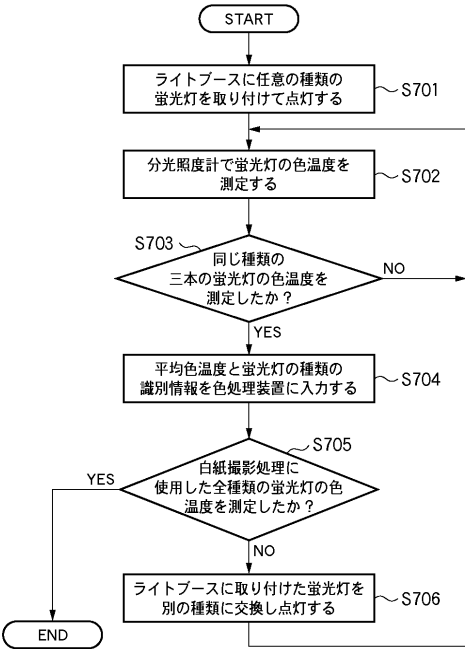
【図 5】



【図 6】



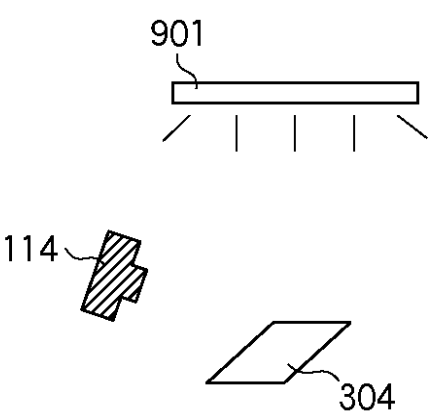
【図 7】



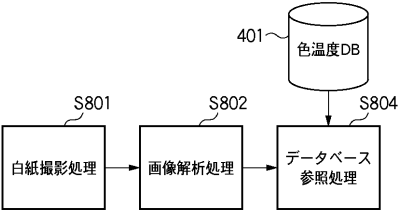
【図 8】

蛍光灯ID	x	y	色温度 [K]
1	0.30	0.32	6100
2	0.32	0.33	5000
3	0.35	0.36	4000
...
...
LIGHT_MAX_COUNT	0.30	0.31	6200

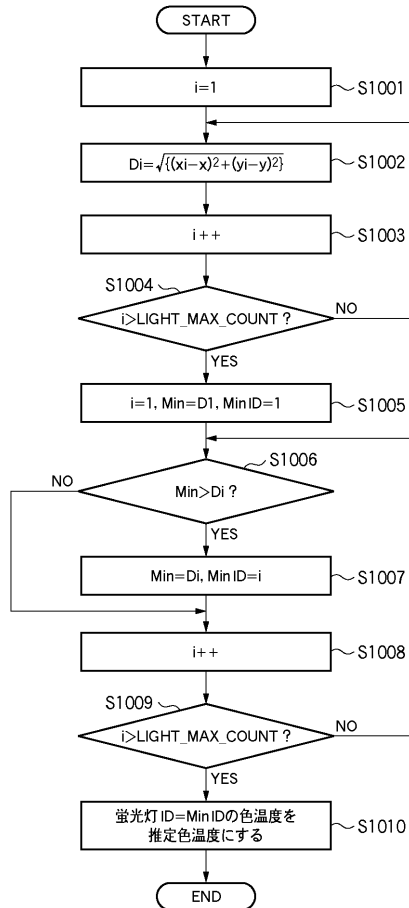
【図 10】



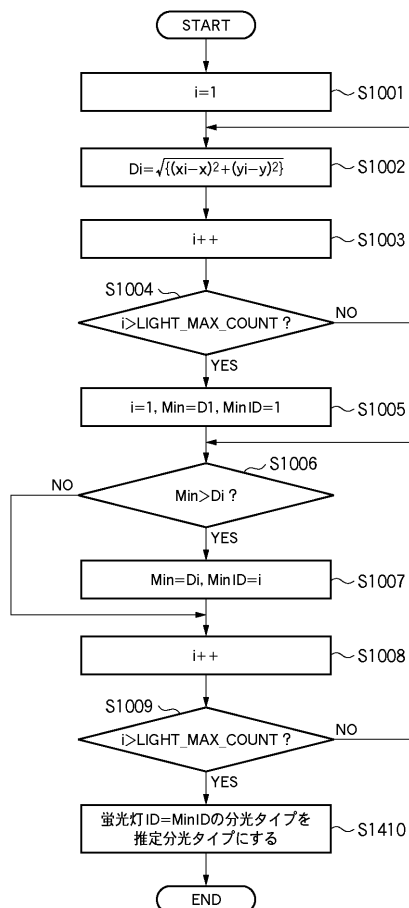
【図 9】



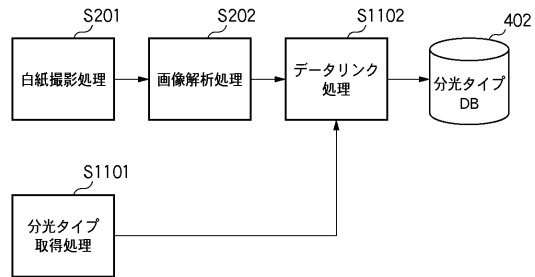
【図 1 1】



【図 1 5】



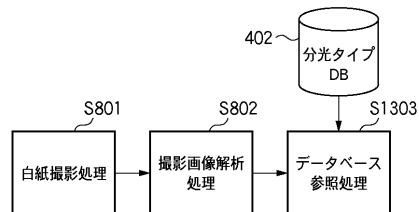
【図 1 2】



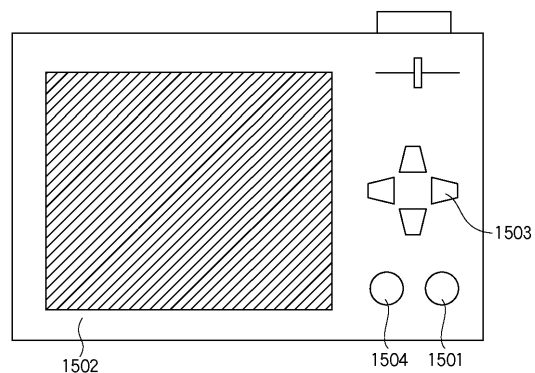
【図 1 3】

蛍光灯ID	x	y	分光タイプ
1	0.30	0.31	高演色形
2	0.38	0.39	三波長発光形
3	0.39	0.41	普通形
...
...
LIGHT_MAX_COUNT	0.46	0.42	高演色形

【図 1 4】



【図 1 6】



【図 1 7】



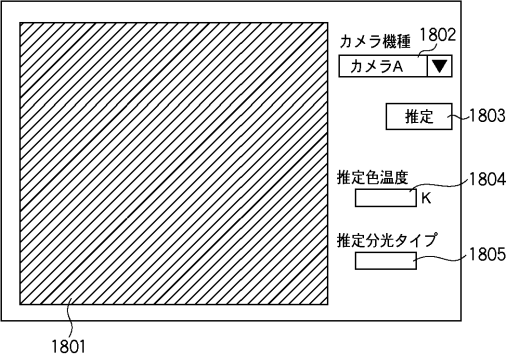
【図 18】

カメラA				
蛍光灯ID	x	y	色温度 [K]	分光タイプ
1	0.30	0.32	6100	高演色形
2	0.32	0.33	5000	三波長発光形
3	0.35	0.36	4000	普通形
...
LIGHT_MAX_COUNT	0.30	0.31	6200	高演色形

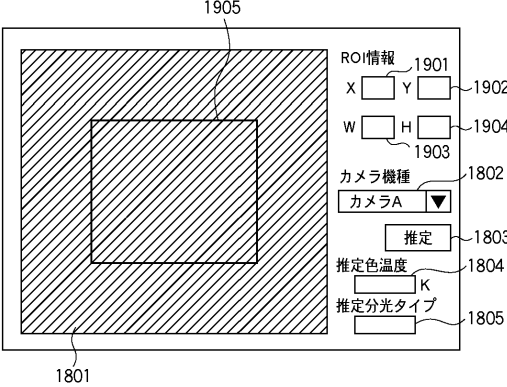
カメラB				
蛍光灯ID	x	y	色温度 [K]	分光タイプ
1	0.29	0.31	6100	高演色形
2	0.31	0.32	5000	三波長発光形
3	0.34	0.35	4000	普通形
...
LIGHT_MAX_COUNT	0.29	0.30	6200	高演色形

カメラC				
蛍光灯ID	x	y	色温度 [K]	分光タイプ
1	0.28	0.32	6100	高演色形
2	0.30	0.31	5000	三波長発光形
3	0.33	0.34	4000	普通形
...
LIGHT_MAX_COUNT	0.28	0.29	6200	高演色形

【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 石井 正俊
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

(56)参考文献 特開2005-352690(JP,A)
特開2001-313950(JP,A)
特開2001-186540(JP,A)
特開2002-033994(JP,A)
特開2004-165932(JP,A)
特開2007-318276(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H04N 1/46-62
H04N 9/44-78
H04N 9/04-11