

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6049425号  
(P6049425)

(45) 発行日 平成28年12月21日(2016.12.21)

(24) 登録日 平成28年12月2日(2016.12.2)

(51) Int.Cl.		F I
<b>HO 4 N</b>	<b>5/225</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>5/232</b>	<b>(2006.01)</b>
<b>HO 4 N</b>	<b>5/91</b>	<b>(2006.01)</b>

HO 4 N	5/225	F
HO 4 N	5/232	Z
HO 4 N	5/91	Z

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2012-261624 (P2012-261624)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成24年11月29日(2012.11.29)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2014-107837 (P2014-107837A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成26年6月9日(2014.6.9)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成27年11月26日(2015.11.26)		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】 撮像装置、画像処理装置、及び制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

撮影を行って画像データを出力する撮像手段と、  
ユーザからの指示に基づく第1の処理情報に応じて、前記画像データに画像処理を行う処理手段と、

前記第1の処理情報と、前記画像データを予め決められた基準状態に変換するための第2の処理情報との差分情報を取得する取得手段と、

前記取得手段により得られた差分情報を、前記画像データに関連付けて記録する記録手段と、を有し、

前記記録手段は、ユーザからの指示に基づいて前記第1の処理情報に変更が生じるまでは、変更前の第1の処理情報に対応する差分情報を変更前に撮影された画像群の画像データに共通して関連付けて1つの画像ファイルとして記録し、ユーザからの指示に基づいて前記第1の処理情報に変更が生じると、変更後の第1の処理情報に対応する差分情報を変更後に撮影された画像の画像データに関連付けて新たな1つの画像ファイルとして記録することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記記録手段は、前記撮像手段による撮影中に、前記記録を行うことを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記処理手段により前記第1の処理情報に基づいて前記画像処理された画像データを表

10

20

示装置に出力する出力手段を更に有することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記記録手段は、前記処理手段により前記画像データに前記第 2 の処理情報に基づく前記画像処理を行った画像データを、前記差分情報と関連づけて記録することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記取得手段により前記差分情報が得られなかった場合に、前記記録手段は差分情報を記録しないことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記第 2 の処理情報は、前記画像データを規格で定められた所定の色空間に変換することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

10

【請求項 7】

撮影を行って画像データを出力する撮像手段を有する撮像装置の制御方法であって、  
処理手段が、ユーザからの指示に基づく第 1 の処理情報に応じて、前記画像データに画像処理を行う処理工程と、

取得手段が、前記第 1 の処理情報と、前記画像データを予め決められた基準状態に変換するための第 2 の処理情報との差分情報を取得する取得工程と、

記録手段が、前記取得工程で得られた差分情報を、前記画像データに関連付けて記録する記録工程と、を有し、

前記記録工程では、ユーザからの指示に基づいて前記第 1 の処理情報に変更が生じるまでは、変更前の第 1 の処理情報に対応する差分情報を変更前に撮影された画像群の画像データに共通して関連付けて 1 つの画像ファイルとして記録し、ユーザからの指示に基づいて前記第 1 の処理情報に変更が生じると、変更後の第 1 の処理情報に対応する差分情報を変更後に撮影された画像の画像データに関連付けて新たな 1 つの画像ファイルとして記録することを特徴とする撮像装置の制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、画像処理装置、及び制御方法に関するものであり、特に、撮影中もしくは撮影記録後の画像に対してカラーグレーディングなどの画像処理を行う撮像装置、画像処理装置、及び制御方法に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

従来、人物等の被写体を撮像して動画像として記録するデジタルカメラ等の撮像装置が存在する。また、デジタルシネマなどの制作現場においては、カット編集とともに、撮影した画像を所望の見た目に補正するカラーグレーディング処理を施すことが一般的である。このカラーグレーディング処理は、撮影記録後に編集スタジオなどにおいてカラーグレーディング機材を用いて行われる。一方で、撮影現場において、撮影時に大まかなカラーグレーディングを行っておき、撮影記録後には細かなカラーグレーディングのみを行うことも行われている。このように撮影時にカラーグレーディングしておくことで、撮影記録後に行うカラーグレーディングの負荷を減らすことができる。

40

【0003】

撮影時にカラーグレーディングを行う場合、デジタルカメラは、画像を記録すると共に、HD-SDIケーブル等を通じて外部のカラーグレーディング装置に対して画像を出力する。カラーグレーディング装置は入力した画像に対してカラーグレーディング処理を施し、カラーグレーディングのパラメータのみを記録しておく（例えば、特許文献 1 参照）。これにより、撮影記録後のカラーグレーディング工程において、撮影画像に対して撮影時に記録しておいたカラーグレーディングのパラメータで処理を施すことで、撮影時のカラーグレーディング結果を再現することが可能である。その結果、前述の通り、撮影記録後のカラーグレーディング作業の負荷を低減させることができる。

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-21827号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

一方、撮影時において、デジタルカメラで記録する画像はRAWデータなどできるだけ情報量の多いフォーマットで記録しておき、外部のカラーグレーディング装置に対しては、所定の現像パラメータに基づき現像処理した画像を出力することも多い。しかしながら、このように、カメラが記録する画像とカラーグレーディング装置に対して出力する画像が異なる場合、撮影記録後のカラーグレーディングにおいて撮影時と同じカラーグレーディングのパラメータで処理しても処理結果が異なってしまう場合があった。

10

【0006】

一例として、カメラはRAW形式で記録し、撮影時のカラーグレーディング装置に対してはある現像パラメータAで現像処理を行った画像を出力する場合について説明する。撮影時のカラーグレーディング装置は現像パラメータAで現像された画像に対しカラーグレーディング処理を施し、カラーグレーディング用のパラメータを記録しておく。撮影記録後に最終的なカラーグレーディングをする際に、カラーグレーディング装置では、撮影されたRAWデータを現像したデータを受け取り（もしくは、カラーグレーディング装置で現像し）、記録したカラーグレーディングのパラメータに従って処理を行う。

20

【0007】

このように、撮影記録後のカラーグレーディング装置の現像処理のパラメータが撮影時の現像処理パラメータAと異なっていた場合、同じカラーグレーディングのパラメータで処理したとしても撮影時のカラーグレーディング結果と一致する画像を得ることができない。

【0008】

なお、上記では撮影時にカメラの外部でカラーグレーディングをする場合を例に説明したが、カメラ内でカラーグレーディングに相当する処理をする場合にも、同様の課題が生じる。

30

【0009】

本発明は上記問題点を鑑みてなされたものであり、カメラで記録する画像とカラーグレーディングする画像の状態が異なる場合でも、撮影時のカラーグレーディング処理の内容を、撮影記録後のカラーグレーディング処理で再現できるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するために、本発明の撮像装置は、撮影を行って画像データを出力する撮像手段と、ユーザからの指示に基づく第1の処理情報に応じて、前記画像データに画像処理を行う処理手段と、前記第1の処理情報と、前記画像データを予め決められた基準状態に変換するための第2の処理情報との差分情報を取得する取得手段と、前記取得手段により得られた差分情報を、前記画像データに関連付けて記録する記録手段と、を有し、前記記録手段は、ユーザからの指示に基づいて前記第1の処理情報に変更が生じるまでは、変更前の第1の処理情報に対応する差分情報を変更前に撮影された画像群の画像データに共通して関連付けて1つの画像ファイルとして記録し、ユーザからの指示に基づいて前記第1の処理情報に変更が生じると、変更後の第1の処理情報に対応する差分情報を変更後に撮影された画像の画像データに関連付けて新たな1つの画像ファイルとして記録する。

40

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、カメラで記録する画像とカラーグレーディングする画像の状態が異なる場合でも、撮影時のカラーグレーディング処理の内容を、撮影記録後のカラーグレーデ

50

ィング処理で再現することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】本発明の実施の形態における画像処理システムの構成を示す図。

【図 2】実施の形態におけるデジタルカメラの構成を示すブロック図。

【図 3】実施の形態における画像処理部の構成を示すブロック図。

【図 4】第 1 の実施形態におけるカラーグレーディング用のパラメータを生成する処理を示すフローチャート。

【図 5】第 1 の実施形態における画像データの記録処理を示すフローチャート。

【図 6】第 1 の実施形態における画像ファイルの構造の一例を示す図。

【図 7】実施の形態におけるカラーグレーディング装置の構成を示すブロック図。

【図 8】第 1 の実施形態におけるカラーグレーディング装置での L M T ファイル設定処理を示すフローチャート。

【図 9】第 1 の実施形態における L M T ファイルの例を示す図。

【図 1 0】本発明の実施の形態におけるカラーグレーディング装置の画像処理部の構成を示すブロック図。

【図 1 1】第 2 の実施形態における画像データの記録処理を示すフローチャート。

【図 1 2】第 2 の実施形態における画像ファイルの構造の一例を示す図。

【図 1 3】第 2 の実施形態におけるカラーグレーディング装置での L M T ファイル設定処理を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

以下、添付図面を参照して本発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。まず、図 1 ~ 図 3 を参照して、撮影時にカメラでカラーグレーディングに相当する画像処理を行い、カラーグレーディングのパラメータを記録する、本発明の実施形態における撮像装置及び画像処理システムの構成について説明する。

【 0 0 1 4 】

< 第 1 の実施形態 >

図 1 は本発明の第 1 の実施形態における画像処理システムの構成を示す構成図である。図 1 に示すように、画像処理システムは、撮像装置であるデジタルカメラ 1 0 0、画像を表示するモニタ 2 0 0、画像に対して色・輝度の補正などの画像加工処理を施すカラーグレーディング装置 3 0 0（画像処理装置）を含む。

【 0 0 1 5 】

カメラ 1 0 0 は、被写体を撮影し、撮影した画像の画像データを記録媒体に記録するとともに、撮影中の撮影画像をモニタ 2 0 0 に出力する。撮影完了後にカラーグレーディング装置 3 0 0 は、記録媒体に記録された画像データを読み込み、読み込んだ画像に対してカラーグレーディング処理を行う。また、カラーグレーディング装置 3 0 0 は、カラーグレーディング結果の画像等をモニタ 2 0 0 へ出力する。なお、カメラ 1 0 0 に接続されるモニタ 2 0 0 とカラーグレーディング装置 3 0 0 に接続されるモニタ 2 0 0 は、それぞれ異なるモニタであっても、または同一のモニタを用いても構わない。

【 0 0 1 6 】

図 2 はデジタルカメラ 1 0 0 の構成を示すブロック図である。図 2 を参照して、デジタルカメラ 1 0 0 における被写体撮影時の基本的な処理の流れについて説明する。撮像部 1 0 3 は、光学像を電気信号に変換する C C D や C M O S 素子等で構成され、ズームレンズ、フォーカスレンズを含むレンズ群 1 0 1 及びシャッター 1 0 2 を介して入射した光を光電変換し、入力画像信号として A / D 変換器 1 0 4 へ出力する。A / D 変換器 1 0 4 は撮像部 1 0 3 から出力されるアナログ画像信号をデジタル画像信号に変換し、画像処理部 1 0 5 に出力する。

【 0 0 1 7 】

画像処理部 1 0 5 は、A / D 変換器 1 0 4 からの画像データ、または、メモリ制御部 1

10

20

30

40

50

07を介して画像メモリ106から読み出した画像データに対し、ホワイトバランス処理などの色変換処理、処理、色補正処理などの各種画像処理を行う。なお、画像処理部105で行われる処理の詳細については後述する。また、画像処理部105では、撮像した画像データを用いて所定の演算処理を行い、得られた演算結果に基づいてシステム制御部50が露光制御、合焦制御を行う。これにより、TTL（スルー・ザ・レンズ）方式のAF（オートフォーカス）処理、AE（自動露出）処理などを行う。また、画像処理部105は上述したホワイトバランス処理として、撮像した画像データを用いて後述する処理により光源を推定し、推定した光源に基づくAWB（オートホワイトバランス）処理を行う。

#### 【0018】

10

画像処理部105から出力された画像データは、メモリ制御部107を介して画像メモリ106に書き込まれる。画像メモリ106は、撮像部103から出力された画像データや、表示部109に表示するための画像データを格納する。

#### 【0019】

D/A変換器108は、画像メモリ106に格納されている表示用の画像データをアナログ信号に変換して表示部109に供給し、表示部109はLCD等の表示器上に、D/A変換器108からのアナログ信号に応じた表示を行う。また、画像メモリ106に格納されている画像データは外部出力インタフェース（I/F）113を介して、外部のモニタ200にも出力することができる。

#### 【0020】

20

コーデック部110は、画像メモリ106に記憶された画像データをMPEGなどの規格に基づきそれぞれ圧縮符号化する。システム制御部50は符号化した画像データもしくは、非圧縮の画像データを、インタフェース（I/F）111を介して、メモリカードやハードディスク等の記録媒体112に格納する。また、コーデック部110は、記録媒体112から読み出した画像データが圧縮されていた場合に、復号化して画像メモリ106に格納する。

#### 【0021】

上記の基本動作以外に、システム制御部50は、不揮発性メモリ124に記録されたプログラムを実行することで、後述する第1の実施形態の各処理を実現する。なお、不揮発性メモリ124は電氣的に消去・記録可能であって、例えばEEPROM等が用いられる。また、ここでいうプログラムとは、第1の実施形態で後述する各種フローチャートを実行するためのプログラムのことである。この際、システム制御部50の動作の定数、変数、不揮発性メモリ124から読み出したプログラム等をシステムメモリ126に展開する。

30

#### 【0022】

また、図2に示すようにカメラ100は、各種の操作指示を入力するための操作部120、電源スイッチ121、電池の装着の有無、電池の種類、電池残量など、電源部123の状態を検出する電源制御部122を含む。更に、各種制御に用いる時間や、内蔵された時計の時間を計測するシステムタイマ125を有する。

#### 【0023】

40

図3は、画像処理部105の構成を示すブロック図である。図3を参照して、画像処理部105で行われる本第1の実施形態における処理について説明する。図3に示すように、図2のA/D変換器104から画像信号が画像処理部105に入力される。画像処理部105に入力された画像信号は、ベイヤー配列のRGB画像データで、色信号生成部1051に入力される。一方で、ベイヤーRGB形式（RAW形式）のまま画像を記録する場合、画像処理部105は入力した画像信号をそのまま出力する。出力された画像信号はI/F111を介して記録媒体112に記録することができる。色信号生成部1051は入力されたベイヤー配列のRGB画像データから、全画素それぞれについてR、G、Bの色信号を生成する。色信号生成部1051は、生成した色信号R、G、BをWB増幅部1052へ出力する。

50

## 【 0 0 2 4 】

WB増幅部1052は、システム制御部50が算出するホワイトバランスゲイン値に基づき、色信号R、G、Bにそれぞれゲインをかけ、ホワイトバランスを調整する。色補正処理部1053では、ホワイトバランス処理された色信号R、G、Bに対して、 $3 \times 3$ のマトリクス処理や3次元のLUT(Look Up Table)処理を行い、色調を補正する。更に、ガンマ処理部1054では、Rec.709などの規格に沿ったガンマやログ形式のガンマを掛けるなどのガンマ補正を行い、輝度・色差信号生成部1055では、色信号R、G、Bから輝度信号Y、色差信号R-Y、B-Yを生成する。輝度・色差信号生成部1055は、生成した輝度信号Y、色差信号R-Y、B-YをI/F111へ出力する。出力された輝度・色差信号は、I/F111を介して記録媒体112に記録することができる。

10

## 【 0 0 2 5 】

一方、WB増幅部1052はホワイトバランス処理後の色信号R、G、Bを色空間変換部1056にも出力する。色空間変換部1056は入力された色信号R、G、Bを所定の規格のRGB値に変換する。本第1の実施形態では、映画芸術科学アカデミー(AMPA S)が提案しているACES(Academy Color Encode Specification)規格の色空間へ変換するものとするが、本発明はこの規格に限られるものではない。ACES色空間への変換は、色信号R、G、Bに対して $3 \times 3$ のマトリクス演算(M1)を行うことで可能である。ただし、ACES空間は浮動小数点で表現されるが、ここでは、例えば値を1000倍するなどして、整数値で処理する。色空間変換部1056は変換後のRGB値(ACES\_\_RGB信号)を色補正部1057へ出力する。色補正部1057は、ACES\_\_RGB信号に対して、 $3 \times 3$ のマトリクス処理を行う。ここでは、色補正部1057でかける $3 \times 3$ のマトリクスをM2と表す。このマトリクスM2は、後述するユーザ操作によって行われるカラーグレーディング処理によって決定される。更に、ガンマ処理部1058は、設定したガンマパラメータ1に従って、ガンマ変換処理をRGB信号に対して行い、ガンマ変換後の画像信号を外部出力I/F113を介してモニタ200へ出力する。なお、ここで行われるガンマ処理の特性は、後述するユーザ操作によって行われるカラーグレーディング処理によって決定される。

20

## 【 0 0 2 6 】

次に、システム制御部50が、撮影画像の記録前に、画像処理部105のパラメータを設定する際の処理について図4のフローチャートを用いて説明する。まずS400では、操作部120に対するユーザからの操作入力情報を受信する。受信した情報に従って、色補正部1057のマトリクスM2及びガンマ処理部1058のパラメータ1を決定する。ユーザは、モニタ200に表示された映像を見ながら操作部120を操作し、所望の画質となるようにマトリクスM2及びガンマ1を設定する。このとき、操作部120は、直接、マトリクスM2及びガンマ1の数値入力を受け付けることも可能であるし、予め用意されたマトリクスM2及びガンマ1を表示し、ユーザからの選択を受け付けることも可能である。

30

## 【 0 0 2 7 】

S401では、ユーザ入力によって設定されたパラメータ(第1の処理情報)を各処理部に設定する。具体的には、色補正部1057に対してユーザ入力操作によって指定されたマトリクスM2のパラメータを設定する。また、ガンマ処理部1058に対してユーザ入力操作によって指定された1のパラメータを設定する。

40

## 【 0 0 2 8 】

S402では、S401で設定したマトリクスM2及び1が基準となるマトリクスと差があるか否かを判定する。具体的には、マトリクスM2が基準となる所定のマトリクスM3(ここでは、M3はACESで定める目標値に合わせるマトリクス)と差があるかを判定する。また、ガンマに関しても1が基準となる所定のガンマ2(ここでは $2 = 0.45$ )と比較して差があるのかを判定する。差がある場合は、S403に進み、差がない場合は処理を終了する。

50

## 【 0 0 2 9 】

S 4 0 3 では、外部出力 I / F 1 1 3 からモニタ 2 0 0 の接続情報を得、S 4 0 4 では、S 4 0 3 で取得したモニタ接続情報を判定する。モニタ 2 0 0 と接続されている場合は S 4 0 5 に進み、接続されていない場合は処理を終了する。

## 【 0 0 3 0 】

S 4 0 5 では、撮影記録後にカラーグレーディング装置 3 0 0 で利用するカラーグレーディング用のパラメータを生成する。この処理では、色補正部 1 0 5 7 及びガンマ処理部 1 0 5 8 に設定したパラメータからカラーグレーディング用のパラメータを生成する。具体的には、基準となるパラメータ（マトリクス M 3 及び 2 ）（第 2 の処理情報）と、ユーザが指定したパラメータ（マトリクス M 2 及び 1 ）の差分情報を生成し、これをカラーグレーディング用のパラメータとする。

10

## 【 0 0 3 1 】

まず、マトリクスについて説明すると、ユーザが指定したマトリクス M 2 は以下の式で表現できるものとする。

$$M 2 = M 3 \times M 4$$

## 【 0 0 3 2 】

これは、色補正部 1 0 5 7 に設定されたマトリクス M 2 は、A C E S で定める目標値への変換処理マトリクス M 3 と、A C E S の目標値からユーザが所望とする色への変換処理マトリクス M 4 から構成されることを示している。このように、ユーザ操作によって指定されたマトリクス M 2 からマトリクス M 4 を生成する。つまり、M 3 の逆マトリクスを M 2

20

にかけるとマトリクス M 4 を得る。  
ガンマ処理部 1 0 5 8 も同様に、設定したガンマ 1 ではなく、ガンマのかかっていないリニアな状態からガンマ 1 を用いて処理した後の状態への変換を示すガンマ 3 を算出し、3 のパラメータをカラーグレーディング用のパラメータとする。具体的には、ユーザによって設定された 1 に対して、基準ガンマ 2 （例えば、0 . 4 5 ）の逆ガンマをガンマ 1 にかけることで 3 を得る。以上のようにして、カラーグレーディング用のパラメータ（M 4 及び 3 ）を生成する。

## 【 0 0 3 3 】

次に、カメラ 1 0 0 において上記のようにしてユーザ設定に基づいて生成したカラーグレーディング用のパラメータ（M 4 及び 3 ）を、撮影時に撮影画像のメタデータとして画像データに関連付けて記録する処理について説明する。図 5 は撮影時のシステム制御部 5 0 の処理フローを示している。

30

## 【 0 0 3 4 】

ユーザによる操作部 1 2 0 への操作により画像記録開始が指示されると、S 5 0 0 では、撮影画像と共に記録するメタデータを生成する。ここでは、撮影しているカメラのメーカー名や撮影日時、画像サイズなどをメタデータとして生成する。また、図 5 に示した処理で生成したカラーグレーディング用のパラメータもメタデータとして生成する。

## 【 0 0 3 5 】

ここで、メタデータを含む画像ファイルの例を図 6 に示す。図 6 はカメラ 1 0 0 で記録するファイル構成を示している。画像ファイル 6 0 0 は、メタデータ 6 0 1 及び各フレームの画像データ 6 1 0 を含んでいる。図 6 に示すように本第 1 の実施形態では、画像ファイル 6 0 0 のヘッダ部にメタデータ 6 0 1 を記録し、メタデータ 6 0 1 の中には、カラーグレーディング用のパラメータ 6 0 2 が含まれている。

40

## 【 0 0 3 6 】

S 5 0 1 では画像データを記録メディアに記録する。その際、図 6 に示すような画像ファイル 6 0 0 を生成し、そのヘッダ部にメタデータ 6 0 1 を記録する。そして、ヘッダ部に続いて、撮影した画像の画像データ 6 1 0 を 1 フレーム毎に記録する。

## 【 0 0 3 7 】

S 5 0 2 では、ユーザによる操作部 1 2 0 への操作情報に基づき、画像記録終了が指示されたか否かを判定する。画像記録終了が指示がされた場合は S 5 0 3 へ進み、生成中の

50

ファイル 6 0 0 をクローズし、1つのファイルとして記録媒体 1 1 2 への記録を終了する。

【 0 0 3 8 】

一方、画像記録終了が指示がされていない場合は S 5 0 4 へ進み、ユーザによる操作部 1 2 0 への操作情報に基づき、画像処理部 1 0 5 に対するパラメータ ( M 2 及び 1 ) に変更があったか否かを判定する。変更があった場合は S 5 0 5 に進み、変更がない場合は S 5 0 1 へ戻る。

【 0 0 3 9 】

S 5 0 5 では生成中の画像ファイル 6 0 0 をクローズし、1つのファイルとして記録媒体 1 1 2 への記録を終了する。S 5 0 6 では、カラーグレーディング用のパラメータを再度生成する。即ち、図 4 の S 4 0 5 で説明した処理と同様の処理を行い、ユーザ操作によって変更されたマトリクス M 2 及びガンマ 1 に基づきカラーグレーディング用のパラメータ ( M 4 、 3 ) を生成する。カラーグレーディング用のパラメータを生成した後は S 5 0 0 に戻り、変更後のメタデータ 6 0 1 を含む新たな画像ファイル 6 0 0 を生成する。

【 0 0 4 0 】

以上のように記録制御することで、カラーグレーディング用のパラメータに変更がない限りは、1ショットの記録に対して1つの画像ファイルが生成される。また、カラーグレーディング用のパラメータに変更があった場合は、画像ファイル 6 0 0 を新たに生成する。即ち、カラーグレーディング用のパラメータは各画像ファイル 6 0 0 において共通のものとなる。

【 0 0 4 1 】

次に、撮影時に上記のようにカメラ 1 0 0 で記録された画像データを、撮影記録後にカラーグレーディング装置 3 0 0 でカラーグレーディング処理する場合について説明する。図 7 はカラーグレーディング装置 3 0 0 の構成を示すブロック図である。まず、図 7 を参照して、カラーグレーディング装置 3 0 0 における画像処理の基本的な処理の流れについて説明する。ここでは、カメラ 1 0 0 で記録媒体 1 1 2 に記録した画像データを読み込み、画像処理する流れを説明する。

【 0 0 4 2 】

システム制御部 3 5 0 は、ユーザによりマウスやキーボード、タッチパネルなどから構成される操作部 3 2 0 の操作によって、記録媒体 1 1 2 からの画像読み込みを受け付ける。これに応じて、記録インタフェース ( I / F ) 3 0 2 を介して、カラーグレーディング装置 3 0 0 に着脱可能な記録媒体 1 1 2 に記録された画像データを画像メモリ 3 0 3 へ読み込む。また、システム制御部 3 5 0 は、記録媒体 1 1 2 から読み込んだ画像データが圧縮符号化されたデータの場合は、画像メモリ 3 0 3 の画像データをコーデック部 3 0 4 へ渡す。コーデック部 3 0 4 は、圧縮符号化された画像データを復号し、復号した画像データを画像メモリ 3 0 3 へ出力する。システム制御部 3 5 0 は画像メモリ 3 0 3 に蓄積した復号後の画像データ、もしくは、ベイヤー R G B 形式 ( R A W 形式 ) など非圧縮の画像データを画像処理部 3 0 5 へ出力する。

【 0 0 4 3 】

システム制御部 3 5 0 は、後述する処理によって画像処理部 3 0 5 で用いるパラメータを決定し、画像処理部 3 0 5 へパラメータを設定する。画像処理部 3 0 5 は、設定されたパラメータに従って画像処理を行い、画像処理結果を画像メモリ 3 0 3 に格納する。また、システム制御部 3 5 0 は、画像処理後の画像を画像メモリ 3 0 3 から読み出し、外部モニタインタフェース ( I / F ) 3 0 6 を介して、モニタ 2 0 0 へ出力する。

【 0 0 4 4 】

なお、図 7 に示すように、カラーグレーディング装置 3 0 0 は電源スイッチ 3 2 1、電源部 3 2 2、電氣的に消去・記録可能な不揮発性メモリ 3 2 3、各種制御に用いる時間や、内蔵された時計の時間を計測するシステムタイマ 3 2 4 を含む。更に、システム制御部 3 5 0 の動作の定数、変数、不揮発性メモリ 3 2 3 から読みだしたプログラム等を展開するシステムメモリ 3 2 5 を有する。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 4 5 】

次に、システム制御部 3 5 0 において、画像処理部 3 0 5 のパラメータを決定する際の第 1 の実施形態における処理の流れを図 8 のフローチャートを用いて説明する。S 8 0 1 において、記録媒体 1 1 2 から読み出した画像ファイル 6 0 0 を画像メモリ 3 0 3 に書き込み、S 8 0 2 において画像ファイル 6 0 0 のヘッダに記録されたメタデータ 6 0 1 を抽出する。

## 【 0 0 4 6 】

S 8 0 3 ではメタデータ 6 0 1 を解析し、カラーグレーディング用のパラメータ 6 0 2 ( M 4 及び 3 ) が記録されているか否かを判定する。カラーグレーディング用のパラメータ 6 0 2 が記載されている場合は S 8 0 4 に進み、記載されていない場合は、処理を終了する。

## 【 0 0 4 7 】

S 8 0 4 では、カラーグレーディング用のパラメータ 6 0 2 に従って L M T ( L o o k M o d i f i c a t i o n T r a n s f o r m ) ファイルを生成する。L M T ファイルとは、画像処理の内容を記載したファイルであり、第 1 の実施形態では、映画芸術科学アカデミー ( A M P A S ) が提案している記述言語である C T L ( C o l o r T r a n s f o r m L a n g u a g e ) 形式で L M T ファイルを生成する。ここで、生成した L M T ファイルの例を図 9 に示す。C T L はインタプリタ型の言語であり、記載の命令に従った画像処理を入力画像ファイルに対してかけることが可能である。

## 【 0 0 4 8 】

図 8 に戻り、S 8 0 5 では L M T ファイルを画像処理部 3 0 5 に設定する。画像処理部 3 0 5 は、後述のとおり、設定された L M T ファイルに記述された画像処理を実行する。

## 【 0 0 4 9 】

次に、カラーグレーディング装置 3 0 0 の画像処理部 3 0 5 で行われる本第 1 の実施形態における処理について説明する。図 1 0 は画像処理部 3 0 5 の詳細を示すブロック図である。ここでは、画像処理部 3 0 5 への入力画像がベイヤー R G B 形式 ( R A W 形式 ) の画像データである場合を例に説明する。

## 【 0 0 5 0 】

図 1 0 に示すように、ベイヤー R G B 形式 ( R A W 形式 ) の画像データは、システム制御部 3 5 0 の制御によって、R G B 信号生成部 1 0 0 1 に入力される。R G B 信号生成部 1 0 0 1 はベイヤー R G B 形式 ( R A W 形式 ) の画像データに対してディバイダー処理を行い、R G B 信号を生成する。そして、生成した R G B 信号を I D T ( I n p u t D e v i c e T r a n s f o r m ) 処理部 1 0 0 2 に出力する。I D T 処理部 1 0 0 2 は入力された R G B 信号を A C E S 規格の A C E S \_ R G B 色空間信号に変換する処理と、A C E S 規格が定める色目標値に補正する処理の 2 つを行う。ここで、A C E S 規格の A C E S \_ R G B 色空間信号に変換する処理とは、上述した図 3 の色空間変換部 1 0 5 6 のマトリクス演算 ( M 1 ) と等価なものである。ただし、マトリクス演算 M 1 は整数演算だが、ここでは、A C E S 規格に基づいた浮動小数点の演算を行う。また、A C E S 規格が定める色目標値に補正する処理とは、基準となるパラメータであるマトリクス M 3 と等価なものである。即ち、I D T 処理部 1 0 0 2 は、マトリクス M 1 と M 3 の処理を行い、入力 R G B 値を A C E S 規格の R G B 値に変換する。このようにして生成した A C E S \_ R G B データを L M T 処理部 1 0 0 3 へ出力する。

## 【 0 0 5 1 】

L M T 処理部 1 0 0 3 では、設定された L M T ファイルに従った画像処理を行う。L M T ファイルが設定されていない場合は、何も処理を行わずに画像データを出力する。L M T ファイルが設定されている場合は、L M T ファイルを解釈し、記載内容に従った処理を行う。例えば図 9 に示す L M T ファイルの場合は、 $3 \times 3$  のマトリクス M 4 の処理及びガンマ 3 の処理を行う。L M T 処理部 1 0 0 3 は画像処理後の A C E S \_ R G B 画像データを基準ガンマ処理部 1 0 0 4 へ出力する。基準ガンマ処理部 1 0 0 4 は、モニタ 2 0 0 の規格に応じたガンマ処理を施す。例えば、モニタ 2 0 0 が R e c . 7 0 9 準拠のモニタ

10

20

30

40

50

の場合は、モニタガンマの逆数（ $1/2.2$ もしくは $1/2.4$ ）のガンマ処理を行い、ガンマ処理後のRGB値を整数化する。そして、基準ガンマ処理部1004はRGB値を外部モニタI/F306を介してモニタ200へ出力する。

【0052】

以上説明したとおり、本第1の実施形態では、カメラ100において基準状態（ACESの色空間及び色目標値）に対するカラーグレーディング用のパラメータ（マトリクスM4，ガンマ 3）を生成する。そして、生成したカラーグレーディング用のパラメータを、画像データに関連付けて記録する構成とした。

【0053】

また、カラーグレーディング装置300では、読み込んだ画像をIDT処理部1002で一度、基準状態（ACES規格の色空間及び色目標値）に変換する。そして、基準状態に対するカラーグレーディング用のパラメータ（M4、 3）処理を行う構成とした。このように、基準状態に対するカラーグレーディングのパラメータを受け渡しすることで、記録された画像と、撮影時の画像の状態が異なっているとしても、撮影時のカラーグレーディングを、撮影記録後に再現することが可能となる。

【0054】

なお、第1の実施形態では図3に示すように、色空間変換部1056と色補正部1057とを分けて記載したが、実際のマトリクス演算は1つの回路で行ってもよい。この場合、回路に設定するマトリクスは、 $M1 \times M2$ となるが、カラーグレーディング用のマトリクスパラメータとしては前述と同様にM4を生成し、メタデータとして記録する。

【0055】

また、第1の実施形態では、カラーグレーディング用のパラメータとして、 $3 \times 3$ マトリクス及びガンマ特性を用いる場合を例に説明したが、画像処理のパラメータであればこれら以外のパラメータを利用してもかまわない。例えば、1次元や3次元のルックアップテーブルをパラメータとして使用してもよいし、RGB値に対するゲイン値や、オフセット値をパラメータとして使用する構成をとってもよい。

【0056】

また、第1の実施形態では、カメラ100からモニタ200に出力する際に、ガンマ処理部1058の出力画像をモニタ200に出力する構成をとっているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、ガンマ処理部1058の後段に、映画芸術科学アカデミー（AMPAS）が提案しているRRT処理、ODT処理を行った後のデータを出力してもよい。ここで、RRT（Reference Rendering Transform）処理とは、基準となるフィルム調の画作りを行う処理である。また、ODT（Output Device Transform）処理とは、出力デバイスに応じたガンマ及び色空間変換を行う処理である。この場合、カラーグレーディング装置300においても図10の基準ガンマ処理部1004による処理の代わりにRRT処理及びODT処理を行う構成とする。

【0057】

また、第1の実施形態では、基準状態としてACES規格を例に説明したが、ある基準状態における変換もしくはカラーグレーディング用のパラメータを生成する形態であればACES以外のどのような状態を利用してもかまわない。例えば色空間がAdobe RGBで、被写体に忠実な色再現におけるカラーグレーディング用のパラメータを生成し、それをメタデータとして記録してもよい。

【0058】

また、第1の実施形態では、カラーグレーディング装置300がベイヤーRGB形式（RAW形式）の画像データを読み込んだ場合を例に説明したが、それ以外の画像フォーマットで記録されたデータに対しても対応が可能である。例として、図3に示すカメラ100の輝度・色差信号生成部1055から出力した輝度・色差データ（Y、R-Y、B-Y）を入力とした場合について図10を参照して説明する。輝度・色差データは、カラーグレーディング装置300の画像処理部305のRGB変換処理部1005に入力される。

R G B 変換処理部 1 0 0 5 で輝度・色差データを R G B データに変換し、デガンマ処理部 1 0 0 6 に出力する。

【 0 0 5 9 】

デガンマ処理部 1 0 0 6 は、カメラ 1 0 0 のガンマ処理部 1 0 5 4 で掛けられたガンマ処理の逆のガンマ処理を施す。デガンマ処理部 1 0 0 6 は R G B データを I D T 処理部 1 0 0 2 へ出力する。I D T 処理部の処理は前述と同様であり、A C E S の色空間へ変換する処理及び A C E S の目標値へ変換する処理となる。ここで、A C E S の目標値へ変換する処理は、前述のベイヤール G B 形式 ( R A W 形式 ) の画像データの場合とは異なる値を用いる。

【 0 0 6 0 】

< 第 2 の実施形態 >

次に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態では、画像記録時に L M T ファイルを生成する場合の例について説明する。なお、第 2 の実施形態におけるシステム構成及び各装置の構成は第 1 の実施形態で図 1、図 2、図 3、図 7、図 1 0 を参照して説明したものと同様であるため、ここでは説明を省略する。また、図 4 に示すように、撮影開始前に設定したパラメータに基づきカラーグレーディング用のパラメータを生成する点も第 1 の実施形態で図 4 を参照して説明した処理と同様である。

【 0 0 6 1 】

第 2 の実施形態は、撮影画像の記録時におけるカメラ 1 0 0 のシステム制御部 5 0 の動作及びカラーグレーディング装置 3 0 0 での処理が第 1 の実施形態と異なる。具体的には、カメラ 1 0 0 において、図 1 1 のフローチャートに示す処理が、第 1 の実施形態で図 5 を参照して説明した処理の代わりに行われるとともに、図 6 に示す画像ファイルの代わりに、図 1 2 に示すものが記録される。更に、カラーグレーディング装置 3 0 0 において、図 8 に示す処理の代わりに、図 1 3 に示す処理が行われる。従って、以下、これらの相違点について説明する。

【 0 0 6 2 】

S 1 1 0 0 では L M T ファイルを生成する。ここでは、生成されたカラーグレーディング用のパラメータ ( M 4、 3 ) に基づき、図 9 に示すような L M T ファイル形式で記述したファイルを生成する。この場合、予め L M T ファイルのテンプレートを保持しておき、パラメータ部分 ( 図 9 の 9 0 1 ) のみを上書きするようにする。また、生成した L M T ファイル ( 第 3 の処理情報 ) には固有の I D ( リンク情報 ) ( 図 9 の 9 0 2 ) を割り振る。

【 0 0 6 3 】

ここで、L M T ファイルの I D を含む画像ファイルの例を図 1 2 に示す。図 1 2 に示すように、画像ファイル 1 2 0 0 は、ファイルヘッダ 1 2 0 1 及び各フレームの画像データ 1 2 1 0 を含み、画像データ 1 2 1 0 は、生成した L M T ファイルの I D をメタデータとして付加したフレームヘッダ 1 2 1 1 を含む。図 1 2 では、フレーム N o . 0 ~ フレーム N o . 5 5 9 9 のフレームに I D が 0 0 0 0 0 1 1 2 の L M T ファイルを関連付けた例を示している。

【 0 0 6 4 】

S 1 1 0 1 では、画像データを I / F 1 1 1 を介して、記録媒体 1 1 2 に記録する。その際、図 1 2 に示すような画像ファイル 1 2 0 0 を生成し、各フレームの画像データ 1 2 1 0 を記録する際に、そのフレームヘッダ 1 2 1 1 に生成した L M T ファイルの I D をメタデータとして付加する。

【 0 0 6 5 】

S 1 1 0 2 では、ユーザによる操作部 1 2 0 への操作情報に基づき、画像記録終了が指示されたか否かを判定する。画像記録終了が指示がされた場合は S 1 1 0 3 へ進み、生成中のファイル 1 2 0 0 をクローズし、1 つのファイルとして記録媒体 1 1 2 への記録を終了する。

【 0 0 6 6 】

一方、画像記録終了が指示されていない場合はS 1 1 0 4へ進み、ユーザによる操作部 1 2 0への操作情報に基づき、画像処理部 1 0 5に対するパラメータに変更があったか否かを判定する。変更があった場合はS 1 1 0 5に進み、変更がない場合は、S 1 1 0 1に戻り、次のフレームの画像データの記録処理を行う。

【 0 0 6 7 】

S 1 1 0 5ではカラーグレーディング用のパラメータを再度生成する。ここでは、第1の実施形態で図4のS 4 0 5で説明した処理と同様の処理を行う。即ち、画像処理部 1 0 5に設定された画像処理のパラメータからカラーグレーディング用のパラメータを生成する。カラーグレーディング用のパラメータを生成した後はS 1 1 0 0に戻り、変更後のカラーグレーディング用のパラメータに基づきL M Tファイルを生成する。そして新たに生成したL M Tファイルに新たなI Dを付与する。

10

【 0 0 6 8 】

図12は、画像フレームNo. 5 6 0 0からカラーグレーディング用のパラメータが変更された例を示している。この例では、画像フレームNo. 5 6 0 0～画像フレームNo. NまでのフレームにI Dが0 0 0 0 0 1 1 3のL M Tファイルを関連付けた例を示している。

【 0 0 6 9 】

次に、撮影時に上記のようにカメラ 1 0 0で記録された画像データを、撮影記録後にカラーグレーディング装置 3 0 0でカラーグレーディング処理する場合に、画像処理部 3 0 5のパラメータを決定する際の第2の実施形態における処理の流れを説明する。ここでは図13のフローチャートに示す処理を行うが、この図13に示す処理は、第1の実施形態で図8を参照して説明した処理の代わりに行われる。

20

【 0 0 7 0 】

S 1 3 0 1において、記録媒体 1 1 2から、画像ファイル 1 2 0 0に含まれる1フレーム分の画像データ 1 2 1 0を画像メモリ 3 0 3に書き込み、S 1 3 0 2において、画像データ 1 2 1 0のフレームヘッダ 1 2 1 1を抽出する。

【 0 0 7 1 】

S 1 3 0 3では、フレームヘッダ 1 2 1 1にL M TファイルのI Dが記載されているか判定する。L M TファイルのI Dが記載されている場合はS 1 3 0 4に進み、記載されていない場合はS 1 3 0 5に進む。S 1 3 0 4では、記載されたL M TのI Dに対応したL M Tファイルを読み込み、読み込んだL M Tファイルを画像処理部 3 0 5に設定する。

30

【 0 0 7 2 】

S 1 3 0 5では、現在処理中の画像データ 1 2 1 0で画像ファイルが終了するか否かを判定する。ファイル終了の場合は、処理も終了する。一方、ファイルが終了しない場合は、次のフレームの画像データ 1 2 1 0を読み込み、新たな画像データ 1 2 1 0に対してS 1 3 0 2以降の処理を行う。

【 0 0 7 3 】

なお、設定されたL M Tファイルに従い、画像処理部 3 0 5が行う処理に関しては、第1の実施形態と同様であるため説明は省略する。

【 0 0 7 4 】

40

上記の通り第2の実施形態によれば、L M Tファイルをカメラ 1 0 0で生成し、そのL M Tファイルを指定する情報を画像データに記録する構成とした。これにより、カラーグレーディング装置でL M Tファイルを生成する必要がなくなり、L M Tを生成することができないカラーグレーディング装置でも、撮影時のカラーグレーディングを再現することが容易となる。また、L M Tファイルを生成することで、カラーグレーディングの処理内容と処理パラメータだけでなく、処理の順序を規定することが可能となる。

【 0 0 7 5 】

なお、本第2の実施形態では、生成したL M TファイルのI D情報を全てのフレームヘッダに記載する構成としたが、画像データとL M Tファイルが関連付けられているのであればどのような形態をとっても構わない。例えば、生成したL M Tファイルをファイルへ

50

ッダに埋め込む構成をとっても構わない。この場合、LMTファイルが複数ある場合は、複数のLMTファイルをファイルヘッダに埋め込む。このようにLMTファイルを画像ファイルヘッダに埋め込むことで、ユーザがLMTファイルだけを紛失してしまい、撮影時のカラーグレーディングを再現できないということを低減させることが可能である。

【0076】

<他の実施形態>

上述した第1の実施形態では、カラーグレーディング用のパラメータを撮影画像のメタデータとして記録する場合を例に説明したが、撮影画像に関連付けられるのであればどのような形態でカラーグレーディング用のパラメータを記録してもかまわない。例えば、カメラ100でカラーグレーディング用のパラメータをLMTファイルとして生成し、LMTファイルへのリンク情報を画像ファイルのメタデータとして記録しておいてもよい。具体的には、LMTファイルを生成する際に固有のID番号を振り、そのID番号を撮影画像のメタデータとして記録する方法をとることが可能である。もしくは、カメラ100が図示しない通信部を介して、LMTファイルを外部のサーバに送信し、送信先のサーバのURL情報などを記録画像のメタデータとして記録する構成をとってもよい。また、LMTファイルそのものをメタデータとして画像ファイルに記録してもよい。

10

【0077】

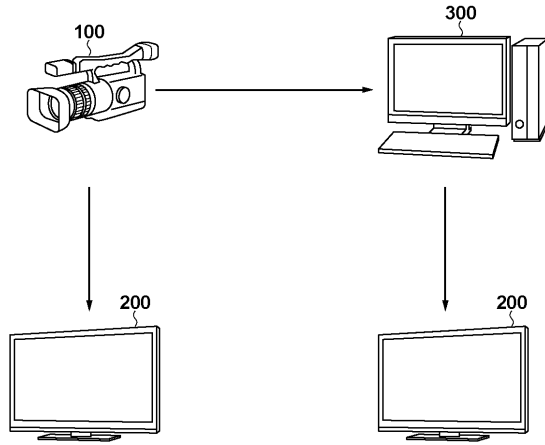
また、上述した第2の実施形態では、生成したLMTファイルのID情報を全てのフレームヘッダに記載する構成としたが、カラーグレーディング用のパラメータを全てのフレームヘッダに記録するようにしてもよい。その場合、カラーグレーディング装置は各フレームの画像データのフレームヘッダに含まれるカラーグレーディング用のパラメータを読み出し、それに基づいて第1の実施形態で説明したようにしてLMTファイルを生成すれば良い。

20

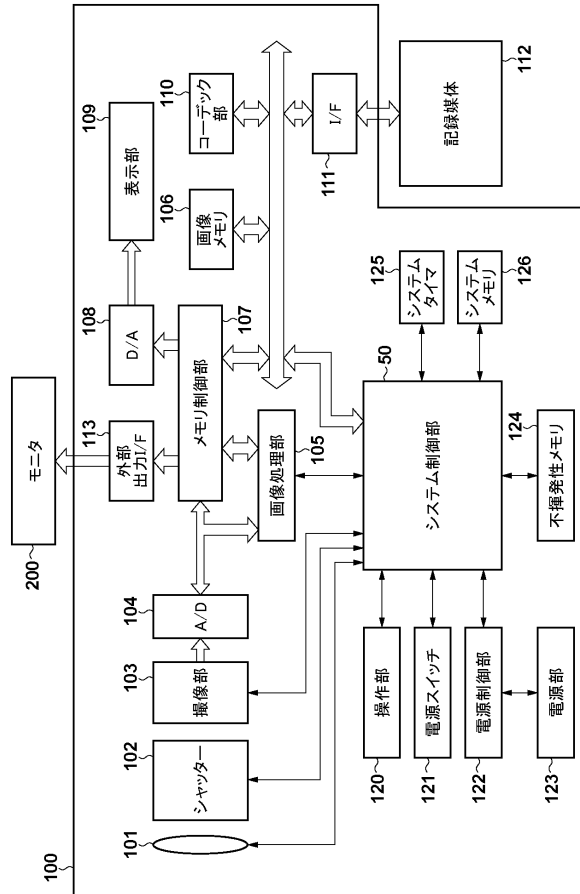
【0078】

また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施形態の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

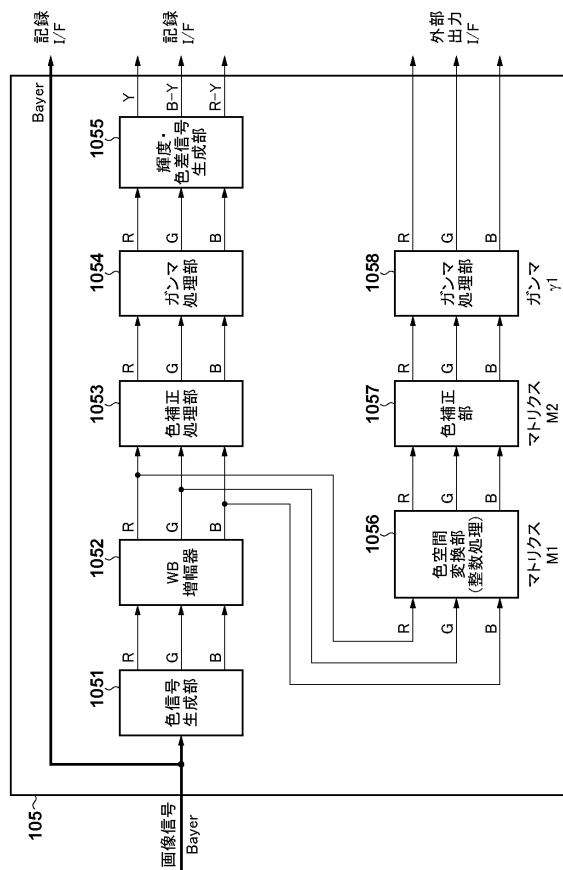
【図 1】



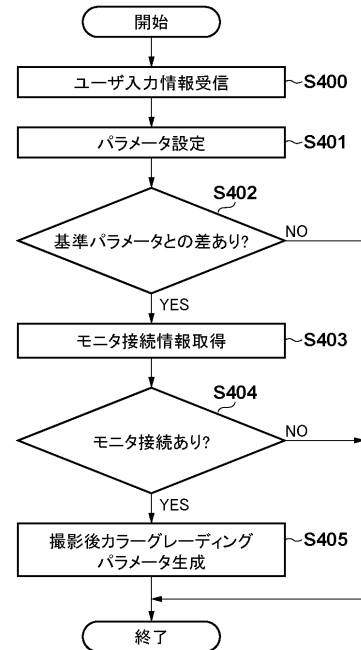
【図 2】



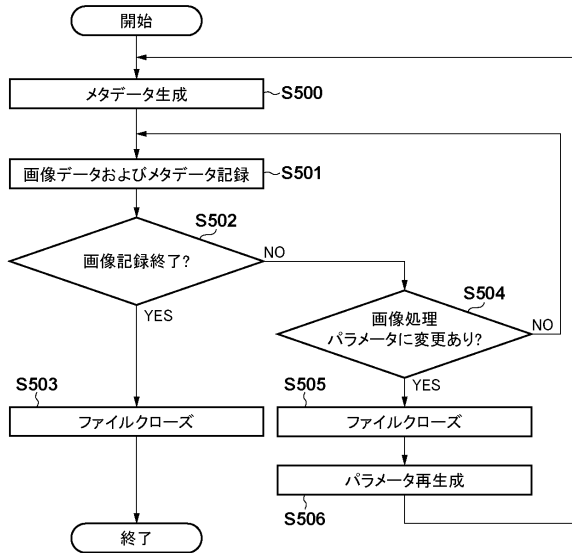
【図 3】



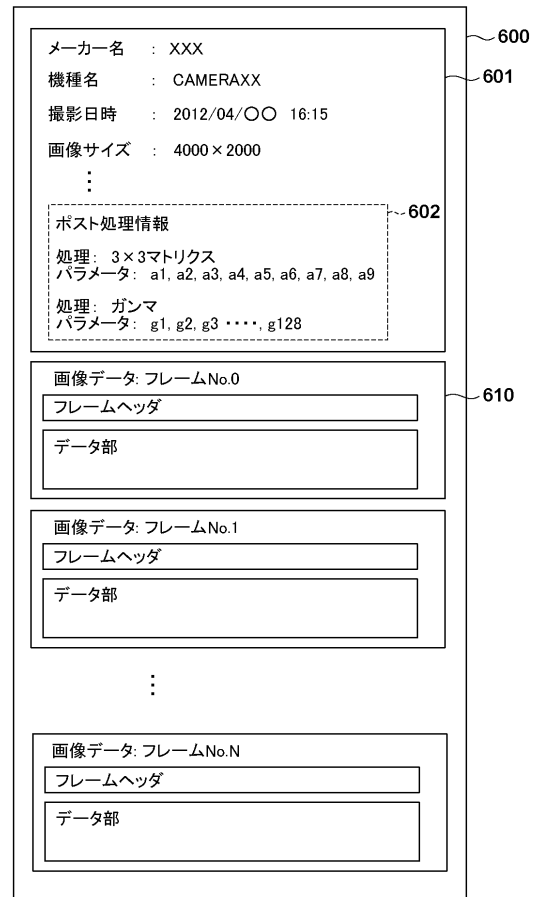
【図 4】



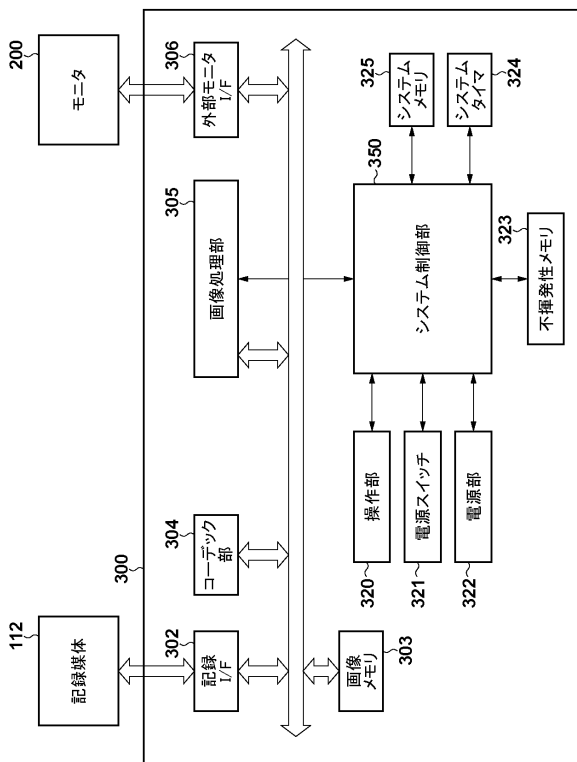
【図 5】



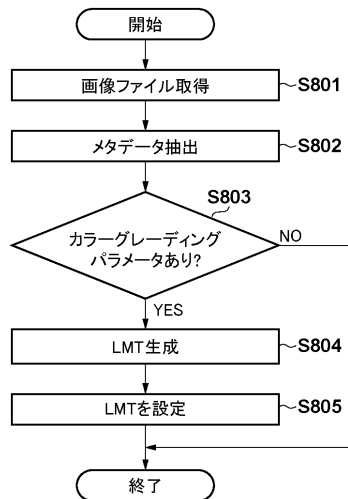
【図 6】



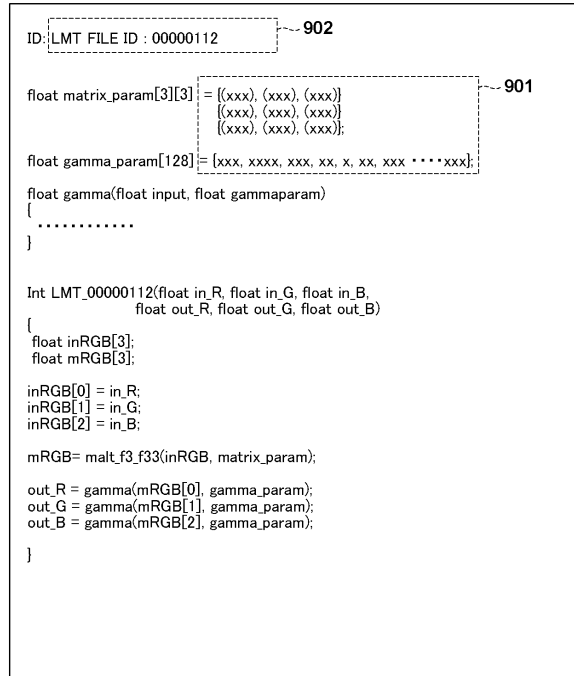
【図 7】



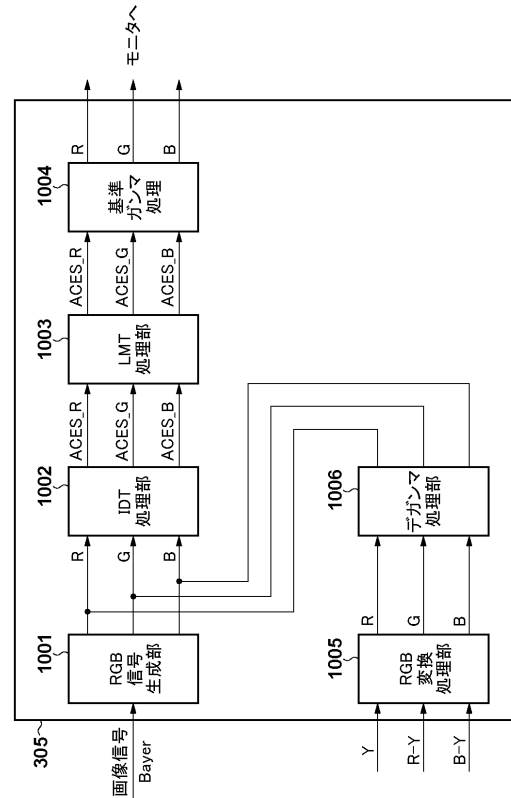
【図 8】



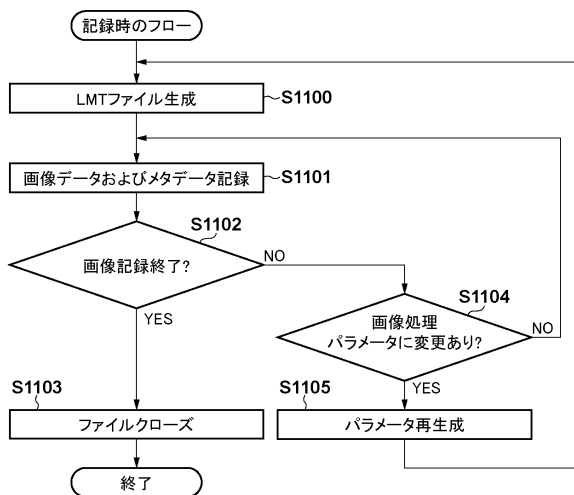
【図 9】



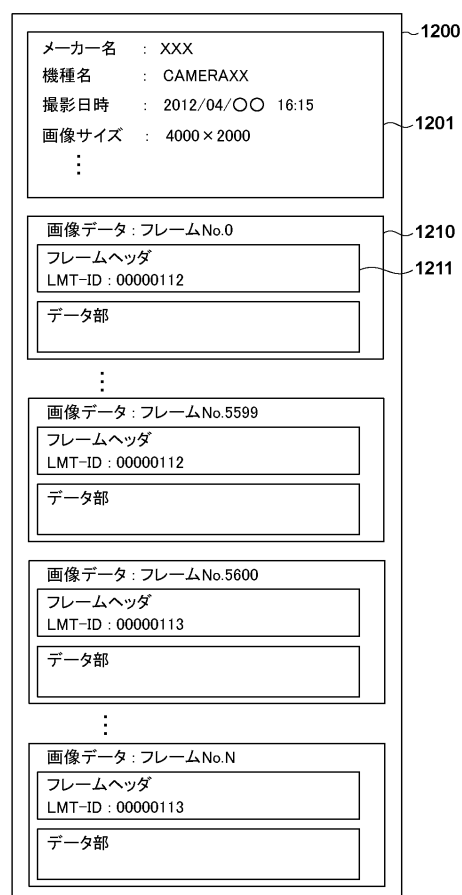
【図 10】



【図 11】

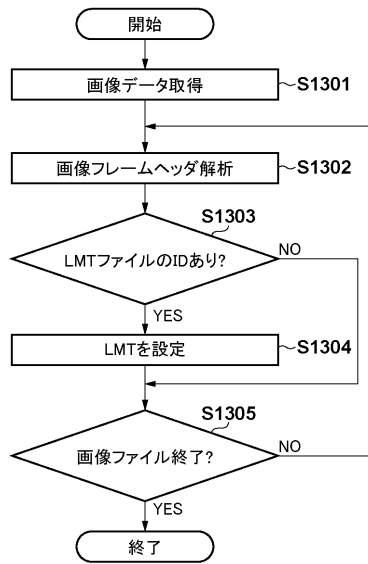


【図 12】





【図 13】



---

フロントページの続き

(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 佐藤 直樹

(56)参考文献 特開2003-009075(JP,A)  
特開2009-021827(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H04N 5/225  
H04N 5/232  
H04N 5/91