

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4276395号
(P4276395)

(45) 発行日 平成21年6月10日(2009.6.10)

(24) 登録日 平成21年3月13日(2009.3.13)

(51) Int.Cl.		F I	
G06T	1/00	(2006.01)	G O 6 T 1/00 5 1 0
G06F	3/12	(2006.01)	G O 6 F 3/12 L
G06T	5/00	(2006.01)	G O 6 T 5/00 1 0 0
H04N	1/60	(2006.01)	H O 4 N 1/40 D
H04N	1/407	(2006.01)	H O 4 N 1/40 1 0 1 E

請求項の数 5 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-321359 (P2001-321359)
 (22) 出願日 平成13年10月19日(2001.10.19)
 (65) 公開番号 特開2003-125227 (P2003-125227A)
 (43) 公開日 平成15年4月25日(2003.4.25)
 審査請求日 平成16年10月6日(2004.10.6)
 審判番号 不服2008-1330 (P2008-1330/J1)
 審判請求日 平成20年1月17日(2008.1.17)

(73) 特許権者 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 中島 久典
 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 (72) 発明者 中見 至宏
 長野県諏訪市大和三丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置および画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像装置によって指定された、画像処理装置における各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報であって、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間から装置独立色空間に変換する際に用いられる色変換マトリクス値と、前記撮像装置に依存する色空間におけるガンマ補正值とを含む画像処理制御情報を前記撮像装置のICCプロファイルに変換するためのプログラムであって、

前記撮像装置から前記画像処理制御情報が関連付けられた画像データを取得する機能と、

前記取得された画像データに関連付けられている画像処理制御情報から前記撮像装置のICCプロファイルを得るために用いられる前記色変換マトリクス値と前記ガンマ補正值とを抽出する機能と、

前記抽出された色変換マトリクス値とガンマ補正值とを、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間である第1の色空間から装置独立色空間へ変換するためのICCプロファイルに変換する機能と、

前記変換により得られたICCプロファイルと前記画像データとを関連付けて出力する機能とを画像処理装置によって実現させるプログラム。

【請求項2】

請求項1に記載のプログラムにおいて、
 前記第1の色空間はRGB色空間であり、

前記装置独立色空間はXYZ色空間であるプログラム。

【請求項3】

請求項2に記載のプログラムにおいて、

前記ICCプロファイルは、前記画像データに添付されて出力されるプログラム。

【請求項4】

撮像装置によって指定された、画像処理装置における各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報であって、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間から装置独立色空間に変換する際に用いられる色変換マトリクス値と、前記撮像装置に依存する色空間におけるガンマ補正值とを含む画像処理制御情報を前記撮像装置のICCプロファイルに変換する画像処理装置であって、

10

前記撮像装置から前記画像処理制御情報が関連付けられた画像データを取得する取得部と、

前記取得された画像データに関連付けられている画像処理制御情報から前記撮像装置のICCプロファイルを得るために用いられる前記色変換マトリクス値と前記ガンマ補正值とを抽出し、前記抽出した色変換マトリクス値とガンマ補正值とを、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間である第1の色空間から装置独立色空間へ変換するためのICCプロファイルに変換するICCプロファイル変換手段と、

前記変換により得られたICCプロファイルと前記画像データとを関連付けて出力する出力手段とを備える画像処理装置。

【請求項5】

20

撮像装置によって指定された、画像処理装置における各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報であって、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間から装置独立色空間に変換する際に用いられる色変換マトリクス値と、前記撮像装置に依存する色空間におけるガンマ補正值とを含む画像処理制御情報を前記撮像装置のICCプロファイルに変換するための方法であって、

前記撮像装置から前記画像処理制御情報が関連付けられた画像データを取得し、

前記取得された画像データに関連付けられている画像処理制御情報から前記撮像装置のICCプロファイルを得るために用いられる前記色変換マトリクス値と前記ガンマ補正值とを抽出し、

前記抽出された色変換マトリクス値とガンマ補正值とを、前記画像データの色空間を前記撮像装置に依存する色空間である第1の色空間から装置独立色空間へ変換するためのICCプロファイルに変換し、

30

前記変換により得られたICCプロファイルと前記画像データとを関連付けて出力することを備える方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像処理装置に入力される画像データを定義する色空間と画像処理装置の作業色空間とをマッチングさせるためのカラーマッチング技術に関する。

【0002】

40

【従来の技術】

画像データの入力装置と出力装置との組み合わせに応じて、画像処理装置における画像処理条件を指定する画像処理制御データを画像データと関連付けて取り扱う技術が提案されている。この技術では、入力装置と出力装置の色再現特性を考慮して画像データの画像処理条件が設定されるので、各機器間の色再現特性の相違を解消して、いずれの機器においても同一の画像を同一の色で再現することができる。

【0003】

画像データの入力装置の一態様である、デジタルスチルカメラ(DSC)によって生成された画像データには、一般的にレタッチソフトと呼ばれる画像処理アプリケーションを用いることによって所望の画像処理(加工)を施すことができる。

50

【 0 0 0 4 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、従来のレタッチソフトは、画像処理制御データを解釈することができなかったので、画像処理制御データに代えて、ユーザ自身が種々の画質パラメータを決定、入力しなければならなかった。したがって、レタッチソフトにおいても、画像処理制御データを利用することができれば有用である。

【 0 0 0 5 】

また、レタッチソフトにおいて適切な画像処理を実行するためには、画像処理を実行するワークスペースの色空間と画像処理制御データを伴う画像データを定義する色空間とのカラーマッチングを図らなければならないが、従来のDSCの画像データには、カラーマッチングに際して一般的に用いられるICCプロファイルが備えられておらず、各画像データに適したカラーマッチングを図ることができないという問題があった。

10

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、各画像データに関連付けられた画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を生成することを目的とする。

【 0 0 0 7 】

【 課題を解決するための手段およびその作用・効果 】

上記課題を解決するために本発明の第1の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて色変換情報を生成するためのプログラムを提供する。本発明の第1の態様に係るプログラムは、前記画像処理制御情報を解釈して、前記画像データを定義する色空間を他の色空間へ変換するための特性情報を生成する機能と、前記生成された色空間の特性情報と前記画像データとを関連付けて出力する機能とをコンピュータによって実現させることを特徴とする。

20

【 0 0 0 8 】

本発明の第1の態様に係るプログラムによれば、各画像データに関連付けられた画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を生成することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明の第1の態様に係るプログラムにおいて、前記特性情報を生成する際に用いられる画像処理制御情報は、色変換マトリクス値、およびガンマ補正值であっても良く、また、前記特性情報は、画像データの色空間を第1の色空間から装置独立色空間へ変換するための情報であっても良い。少なくとも色変換マトリクス値、およびガンマ補正值を得ることによって、色空間の特性情報を生成することができる。また、装置独立色空間を介することにより、正しい色変換を実行することはできる。さらに、前記第1の色空間はRGB色空間であり、前記装置独立色空間はXYZ色空間であっても良い。

30

【 0 0 1 0 】

本発明の第1の態様に係るプログラムにおいて、前記特性情報は、前記画像データに添付されて出力されても良い。かかる場合には、画像データを取り扱うことによって色空間の特性情報をも同時に取り扱うことができる。

40

【 0 0 1 1 】

本発明の第2の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報を解釈する画像処理制御情報解釈機能と解釈結果に基づき、各画像データに対して作業色空間において画像処理を実行する画像処理機能とをコンピュータによって実現させるプログラムを提供する。本発明の第2の態様に係るプログラムにおいて、

前記画像処理制御情報解釈機能は、

前記画像処理制御情報を解釈して、前記各画像データを定義する色空間を前記作業色空間へ変換するための色変換情報を生成する機能と、

前記生成された色変換情報と前記各画像データとを関連付けて出力する機能とを含み、

50

前記画像処理機能は、
前記出力された色変換情報を用いて前記各画像データの色空間を前記作業色空間へ変換する機能と、
前記作業色空間において前記出力された各画像データに対する画像処理を実行する機能とを含み、前記各機能はコンピュータによって実現されることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

本発明の第2の態様に係るプログラムによれば、各画像データに関連付けられた画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を生成することができる。また、生成された色変換情報に基づいて、画像処理を実行することができる。

10

【 0 0 1 3 】

本発明の第3の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づき、各画像データの色変換を実行するためのプログラムを提供する。本発明の第3の態様に係るプログラムは、前記画像処理制御情報を用いて、前記画像データの色空間を少なくとも一部においてsRGB色空間よりも広い表色域を有する広域RGB色空間へ変換する機能と、前記広域RGB色空間の特性情報を取得する機能と、前記取得した広域RGB色空間の特性情報を前記変換した画像データと関連付けて出力する機能とをコンピュータによって実現させることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

本発明の第3の態様に係るプログラムによれば、各画像データを表す色空間にかかわらず、常に広域RGB色空間の画像データと、広域RGB色空間の特性情報とを関連付けて出力することができる。したがって、取り扱う画像データを表す色空間にかかわらず、広域RGB色空間の特性情報のみを備えていれば、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を提供することができる。

20

【 0 0 1 5 】

本発明の第3の態様に係るプログラムにおいて、前記広域RGB色空間の特性情報は、画像データの色空間を前記広域RGB色空間から装置独立色空間へ変換するための情報であっても良く、前記装置独立色空間はXYZ色空間であっても良い。また、前記広域色空間の特性情報は、前記画像データに添付されて出力されても良い。

【 0 0 1 6 】

本発明の第4の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報を解釈する画像処理制御情報解釈機能と解釈結果に基づき、画像データに対して作業色空間において画像処理を実行する画像処理機能とをコンピュータによって実現させるプログラムを提供する。本発明の第4の態様に係るプログラムにおいて、

30

前記画像処理制御情報解釈機能は、
前記画像処理制御情報を用いて、前記画像データの色空間を少なくとも一部においてsRGB色空間よりも広い表色域を有する広域RGB色空間へ変換する機能と、
前記広域RGB色空間を前記作業色空間へ変換するための色変換情報を取得する機能と、
前記取得した色変換情報を前記変換した画像データと関連付けて前記画像処理部へと出力する機能とを含み、
前記画像処理機能は、
前記色変換情報を用いて前記画像データの色空間を前記作業色空間へ変換する機能と、
前記作業色空間において前記画像データに対する画像処理を実行する機能とを含み、
前記各機能は、コンピュータによって実現されることを特徴とする。

40

【 0 0 1 7 】

本発明の第4の態様に係るプログラムによれば、取り扱う画像データを表す色空間にかかわらず、広域RGB色空間の特性情報のみを備えることによって、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を提供することができる。また、生成された色変換情報に基づいて、画像処理を実行することができる。

50

【0018】

本発明の第5の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づき、各画像データを定義する色空間の特性情報を生成する画像処理装置を提供する。本発明の第5の態様に係る画像処理装置は、前記画像処理制御情報を解釈して、前記画像データを定義する色空間の特性情報を生成する特性情報生成手段と、前記生成された色空間の特性情報と前記画像データとを関連付けて出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0019】

本発明の第5の態様に係る画像処理装置によれば、本発明の第1の態様に係るプログラムと同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第5の態様に係る画像処理装置は、本発明の第1の態様に係るプログラムと同様にして種々の態様にて実現することができる。

10

【0020】

本発明の第6の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づき、各画像データの色変換を実行するための画像処理装置を提供する。本発明の第6の態様に係る画像処理装置は、前記画像処理制御情報を用いて、前記画像データの色空間を少なくとも一部においてsRGB色空間よりも広い表色域を有する広域RGB色空間へ変換する変換手段と、前記広域RGB色空間の特性情報を取得する取得手段と、前記取得した広域RGB色空間の特性情報を前記変換した画像データと関連付けて出力する手段とを備えることを特徴とする。

20

【0021】

本発明の第6の態様に係る画像処理装置によれば、本発明の第3の態様に係るプログラムと同様の作用効果を得ることができる。また、本発明の第6の態様に係る画像処理装置は、本発明の第3の態様に係るプログラムと同様にして種々の態様にて実現することができる。

【0022】

本発明の第7の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報を解釈する画像処理制御情報解釈機構と、その解釈結果に基づき、各画像データに対して作業色空間において画像処理を実行する画像処理機構とを備える画像処理装置を提供する。本発明の第7の態様に係る画像処理装置において、前記画像処理制御情報解釈機構は、前記画像処理制御情報を解釈して、前記各画像データを定義する色空間を前記作業色空間へ変換するための色変換情報を生成する色変換情報生成部と、前記生成された色変換情報と前記各画像データとを関連付けて前記画像処理機構へと出力する出力部とを含み、前記画像処理機構は、前記出力された色変換情報を用いて前記各画像データの色空間を前記作業色空間へ変換する色変換部と、前記作業色空間において前記各画像データに対する画像処理を実行する画像処理部とを含むことを特徴とする。

30

40

【0023】

本発明の第7の態様に係る画像処理装置によれば、各画像データに関連付けられた画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を生成することができる。また、生成された色変換情報に基づいて、画像処理を実行することができる。

【0024】

本発明の第8の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報を解釈して、各画像データに対して作業色空間において画像処理を実行する方法を提供する。本発明の第8の態様に係る方法は、前記画像処理制御情報を解釈して、前記各画像データを定義する色空間を前記作業色空間へ変換するための色変換

50

情報を生成し、前記生成された色変換情報と前記各画像データとを関連付け、前記関連付けられた色変換情報を用いて前記各画像データの色空間を前記作業色空間へ変換し、前記作業色空間において前記各画像データに対する画像処理を実行することを特徴とする。

【0025】

本発明の第8の態様に係る方法によれば、各画像データに関連付けられた画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づいて、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を生成することができる。また、生成された色変換情報に基づいて、画像処理を実行することができる。

【0026】

本発明の第9の態様は、撮像装置によって指定された、各画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御情報に基づき、各画像データの色変換を実行するための方法を提供する。本発明の第9に態様に係る方法は、前記画像処理制御情報を用いて、前記画像データの色空間を少なくとも一部においてsRGB色空間よりも広い表色域を有する広域RGB色空間へ変換し、前記広域RGB色空間の特性情報を取得し、前記取得した広域RGB色空間の特性情報を前記変換した画像データと関連付けて出力することを特徴とする。

10

【0027】

本発明の第9の態様に係る方法によれば、各画像データを表す色空間にかかわらず、常に広域RGB色空間の画像データと、広域RGB色空間の特性情報とを関連付けて出力することができる。したがって、取り扱う画像データを表す色空間にかかわらず、広域RGB色空間の特性情報のみを備えていれば、画像処理アプリケーションにおける画像処理に必要な色変換情報を提供することができる。

20

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、本発明に係る色空間特性情報生成プログラムについて以下の順序にて図面を参照しつつ、実施例に基づいて説明する。

A．第1の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成：

B．第1の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの作用：

C．第2の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成：

D．第2の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの作用：

E．色空間特性情報生成プログラムを適用可能な画像処理システムの構成

30

F．その他の実施例：

【0029】

A．第1の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成：

第1の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成について図1を参照して説明する。図1は第1の実施例に係る色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。なお、以下の各実施例において用いられる各画像データGDは、デジタルスチルカメラ(DSC)等の撮像装置によって生成され、各画像データGD毎に画像処理を実行する際の画像処理条件を指定する画像処理制御データCDと共に同一の画像ファイルGFに格納されている。

【0030】

画像処理制御データCDについて図4を参照して説明する。図4は画像処理制御データCDとして用いられるパラメータ例を示す説明図である。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

40

【0031】

画像処理制御データCDは、カラープリンタ等の出力装置が有する色再現特性、画像出力特性を考慮して、最適な画像出力結果を得ることができるように画像処理条件を指定する情報である。画像処理制御データCDとして格納される情報には、例えば、図9に示すように、tRGB色空間からXYZ色空間へ変換するためのマトリクスMのマトリクス値、DSCのガンマ補正值であるマトリクスM用ガンマ補正值、XYZ色空間からcRGB色

50

空間へ変換するためのマトリクス N のマトリクス値、 $cRGB$ 色空間のガンマ補正值であるマトリクス N 用ガンマ補正值、を始め、コントラスト、明度、シャドウポイントといった画質に関するパラメータが含まれている。

【0032】

第1の実施例に係る色空間特性情報生成モジュール20は、例えば、パーソナルコンピュータ10上にて、画像処理アプリケーションと連動して、または、画像処理アプリケーションに組み込まれてその機能を実行する。以下の説明では、画像処理アプリケーションに組み込まれた場合を例にとって説明する。色空間特性情報生成モジュール20は、各画像データGDに関連付けられている画像処理制御データを用いて、各画像データGDについて、 $DS C$ の RGB 画像データGDdの色空間を絶対色空間に変換するために必要な情報、 ICC プロファイル ICd を生成するためのモジュールである。なお、 ICC プロファイルは、International Color Consortium (ICC)にて規定された色変換のための情報が記述されたデータであり、各データはタグ形式にて格納され、そのヘッダ部にタグデータへのポインタが記述されている。この ICC プロファイルのデータ構造(フォーマット)は当業者にとって周知であるからこれ以上の説明は省略する。

10

【0033】

色空間特性情報生成モジュール20は、入力された画像データGDdに画像処理条件を指定する画像処理制御データCDが含まれているか否かを判定する画像処理制御データ判定機能部21、画像処理制御データCDを用いて ICC プロファイル ICd を生成する ICC プロファイル作成機能部22、画像データGDを $YCbCr$ データから $DS C$ の $dRGB$ データに変換する画像データ変換機能部23を備えている。

20

【0034】

画像処理アプリケーションには、元々、画像データに対して画像処理を実行する画像処理モジュール30が含まれている。画像処理モジュール30には、画像処理を実行する機能部であるワークスペース31と、画像データ(入力装置)の色空間とワークスペース31の色空間とのカラーマッチングを実行する入力用プロファイル結合機能部32と、ワークスペース31の色空間と出力装置の色空間とのカラーマッチングを実行する出力用プロファイル結合機能部33とが備えられている。

【0035】

本実施例では、画像ファイルGFがパーソナルコンピュータ10に入力されると、まず、色空間特性情報生成モジュール20に渡される。色空間特性情報生成モジュール20は、生成した ICC プロファイル ICd と RGB 色空間データに変換した $dRGB$ 画像データとを画像処理モジュール30に送出する。画像処理モジュール30は、受け取った ICC プロファイル ICd を利用して $dRGB$ データを作業色空間を定義する色空間にて表される $wRGB$ データに変換し、画像処理を実行し、画像処理を施した $wR'G'B'$ データを出力装置のドライバが取り扱い可能な $pRGB$ データに変換してドライバに送出する。

30

【0036】

B. 第1の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの作用：

図2および図3を参照して、第1の実施例に従う色空間変換特性情報生成モジュール20、画像処理モジュール30の作用について説明する。図2は色空間変換特性情報生成モジュール20によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。図3は画像処理モジュール30によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

40

【0037】

色空間変換特性情報生成モジュール20に画像ファイルGFが入力されると、画像処理制御データ判定機能部21は、画像処理制御データCDを検索する(ステップS100)。画像処理制御データ判定機能部21は、画像処理制御データCDを発見できた場合には(ステップS110: Yes)、画像処理制御データCDを ICC プロファイル作成機能部22に送出し、画像データGDを画像データ変換機能部23に送出する。

【0038】

画像データGDを受け取った画像データ変換機能部23は、 $JPEG$ データ($YCbCr$

50

データ)を入力装置に依存するdRGBデータに変換する(ステップS120)。この変換に際して、画像データ変換機能部23は、JPEG File Interchange Format(JFIF)の規格によって定義されている、マトリクスSを用いてマトリクス演算を実行する。

【0039】

一方、画像処理制御データCDを受け取ったICCプロファイル作成機能部22は、画像処理制御データCDによって指定された、入力装置に依存するdRGBデータをXYZデータに変換するための色空間変換用マトリクス値および入力装置に依存するdRGB色空間におけるガンマ補正值を用いて、入力装置に依存するdRGBデータをXYZデータへ変換するための情報を記述するICCプロファイルICdを生成する(ステップS130)。

10

【0040】

ICCプロファイルは、R成分をXYZ座標に変換するためのパラメータ値(r_{XYZ})、G成分をXYZ座標に変換するためのパラメータ値(g_{XYZ})、B成分をXYZ座標に変換するためのパラメータ値(b_{XYZ})、R、G、B各成分についてのガンマ補正值(r_{TRC} 、 g_{TRC} 、 b_{TRC})を記述するよう定義されている。したがって、画像処理制御データCDにて指定されているマトリクスM、

【0041】

【数1】

$$M = \begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \\ g & h & i \end{pmatrix}$$

20

【0042】

マトリクス値($a, b, c, d, e, f, g, h, i$)を r_{XYZ} 、 g_{XYZ} 、 b_{XYZ} にあてはめ、また、DSCのガンマ補正值をR、G、B各成分についてのガンマ補正值(r_{TRC} 、 g_{TRC} 、 b_{TRC})に当てはめてやることにより画像処理制御データCDからICCプロファイルICdを得ることができる。図5に示す画像処理制御データCDに基づいて生成されたICCプロファイルICdは、例えば、図6に示すようなパラメータを有している。図5は画像処理制御データCDに格納されているマトリクスMの各マトリクス値およびガンマ補正值の一例を示す説明図である。図6は本実施例に従い生成されたICCプロファイルICdの構造の一例を示す説明図である。

30

【0043】

ICCプロファイルICdの各パラメータ値(タグデータ)は、既述の通り、図示しないヘッダ部に記述されたポインタによって指定され、読み出される。

40

【0044】

なお、これらのパラメータの他に、画像処理制御データCDに記述されているコントラストの値、明度の値等を用いてICCプロファイルICdを生成しても良い。かかる場合には、よりdRGBデータに適したICCプロファイルICdを生成することができる。さらに、ICCプロファイルには、色変換テーブルが記述されていることが多いので、画像処理制御データCDに基づいて、色変換テーブルを作成し、これをICCプロファイルに記述しても良い。

【0045】

色空間変換特性情報生成モジュール20は、入力装置に依存するdRGBデータと生成したICCプロファイルICdとを関連付けて画像処理モジュール30に送出して(ステッ

50

プ S 1 4 0)、色空間変換処理を終了する。

【 0 0 4 6 】

一方、画像処理制御データ判定機能部 2 1 は、画像処理制御データ C D を発見できなかった場合には (ステップ S 1 1 0 : N o)、既定の I C C プロファイルを d R G B データに付して画像処理モジュール 3 0 に送出して、色空間変換処理を終了する。

【 0 0 4 7 】

d R G B データと I C C プロファイル I C d とを受け取った画像処理モジュール 3 0 は、入力用プロファイル結合機能部 3 2 によって、I C C プロファイル I C d とワークスペース用の I C C プロファイル I C w とを用いて、d R G B データをワークスペースの色空間にて表される w R G B データに変換する (ステップ S 2 0 0)。この I C C プロファイル I C d、I C w を用いた色空間変換は、I C M、Colorsync といったオペレーティングシステムプログラムの機能の一部によって実行される。

10

【 0 0 4 8 】

画像処理機能部 3 1 は、w R G B データに対して画像処理を実行し (ステップ S 2 1 0)、画像処理を施した w R ' G ' B ' データを出力用プロファイル結合機能部 3 3 に送出する。w R ' G ' B ' データを受け取った出力用プロファイル結合機能部 3 3 は、ワークスペース用 I C C プロファイル I C w と出力装置の I C C プロファイル I C p とを用いて、ワークスペースの w R ' G ' B ' データを出力装置の (ドライバが用いる p R G B 色空間に適応した) p R G B データに変換する (ステップ S 2 2 0)。

【 0 0 4 9 】

画像処理モジュール 3 0 は、p R G B データをプリンタドライバに送出し (ステップ S 2 3 0)、本処理ルーチンを終了する。なお、上記した各機能部は、パーソナルコンピュータ (C P U) 1 0 が色変換特性情報生成プログラム、画像処理プログラムを実行することにより提供される機能であり、各機能部によって実行される処理は、パーソナルコンピュータ 1 0 によって実行される処理である。

20

【 0 0 5 0 】

以上説明したように、第 1 の実施例に従う色空間変換特性情報生成モジュール 2 0 によれば、各画像データに関連付けられている画像処理制御データ C D を用いて、入力装置の色空間にて表されている d R G B データを、画像処理機能部 3 1 にて用いられる作業色空間の色空間にて表される w R G B データへ変換するために必要な I C C プロファイル I C d を生成することができる。したがって、従来の機器単位にて提供されていた I C C プロファイルとは異なり、各画像データの特性に基づいた適切で様々な I C C プロファイルを各画像データ毎に作成することができる。

30

【 0 0 5 1 】

通常の I C C プロファイルは、例えば、R G B データを X Y Z データに変換するためのルックアップテーブルが複数個含まれている構成を備えており、データ容量が大きいことが知られている。これに対して、第 1 の実施例では、記憶容量に制限のある入力装置からパーソナルコンピュータ 1 0 等の画像処理装置までは、データ容量の小さな画像処理制御データ C D の形で画像データと関連付け、画像処理装置において画像処理制御データ C D に基づき I C C プロファイル I C d を生成することができる。したがって、入力装置において必要な画像データを記憶するための記憶容量を抑制することが可能となり、例えば、記憶容量が制限されるデジタルスチルカメラ等においても、実質的に I C C プロファイルを付した画像データを扱うことができる。この結果、デジタルスチルカメラ等の画像データについても、カラーマッチング処理を利用した画像処理を実行することが可能となり、より精度の高い画像処理を実行することができる。

40

【 0 0 5 2 】

C . 第 2 の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成 :

第 2 の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの構成について図 7 を参照して説明する。図 7 は第 2 の実施例に係る色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。なお、以下の各実施例において用いられる各画像データ G D は、第 1 の実施例

50

にて用いた画像データGDと同様の特性を持つ画像データである。なお、第2の実施例に従う画像処理モジュールの構成は、第1の実施例に従う画像処理モジュール30と同様なので、同一の符号を付してその説明を省略する。

【0053】

第2の実施例に係る色空間特性情報生成モジュール40は、例えば、パーソナルコンピュータ10上にて、画像処理アプリケーションと連動して、または、画像処理アプリケーションに組み込まれてその機能を実行する。以下の説明では、画像処理アプリケーションに組み込まれた場合を例にとって説明する。色空間特性情報生成モジュール40は、各画像データGDについて、各画像データGDに関連付けられている画像処理制御データを用いて、DSCのRGB画像データGDdを共通のRGB色空間であるcRGB色空間に変換するモジュールである。さらに、色空間変換特性情報生成モジュール40は、cRGB色空間を絶対色空間に変換するために必要な情報、ICCプロファイルIccをcRGBデータと共に画像処理モジュール30に送出するモジュールである。

10

【0054】

ここで、cRGB色空間は、sRGB色空間よりも少なくとも一部の領域において広い表色域を有する色空間であり、色空間変換特性情報生成モジュール40から画像処理モジュール30に対して送出される画像データは全てcRGBデータである。

【0055】

第2の実施例に係る色空間特性情報生成モジュール40は、入力された画像データGDdに画像処理条件を指定する画像処理制御データCDが含まれているか否かを判定する画像処理制御データ判定機能部41、cRGB色空間をXYZ色空間へ変換するための情報を記述するICCプロファイルIccを画像データに付与するICCプロファイル付与機能部44、画像データGDをYCbCrデータから共通のcRGB色空間にて表されるcRGBデータに変換する画像データ変換機能部43を備えている。

20

【0056】

本実施例では、画像ファイルGFがパーソナルコンピュータ10に入力されると、先ず、色空間特性情報生成モジュール40に渡される。色空間特性情報生成モジュール40は、cRGB色空間データに変換したcRGBデータにcRGB色空間の特性を記述したICCプロファイルIccを付与して、画像処理モジュール30に送出する。画像処理モジュール30は、受け取ったICCプロファイルIccを利用して画像データGDcを作業色空間のwRGBデータに変換し、画像処理を実行し、画像処理を施したwR'G'B'データを出力装置のドライバが取り扱い可能なpRGBデータに変換してドライバに送出する。

30

【0057】

B. 第2の実施例に従う色空間特性情報生成モジュールの作用：
図8および図9を参照して、第2の実施例に従う色空間変換特性情報生成モジュール40、画像処理モジュール30の作用について説明する。図8は色空間変換特性情報生成モジュール40によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。図9は画像処理モジュール30によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【0058】

色空間変換特性情報生成モジュール40に画像ファイルGFが入力されると、画像処理制御データ判定機能部41は、画像処理制御データCDを検索する(ステップS300)。画像処理制御データ判定機能部41は、画像処理制御データCDを発見できた場合には(ステップS310: Yes)、画像データGDを画像データ変換機能部43に送出する。

40

【0059】

画像データGDを受け取った画像データ変換機能部43は、JPEGデータ(YCbCrデータ)を共通RGB色空間で表されるcRGBデータに変換する(ステップS320)。この変換に際して、画像データ変換機能部43は、先ず、JPEG File Interchange Format(JFIF)の規格によって定義されている、マトリクスSを用いたマトリクス演算によってYCbCrデータを所定の色空間dRGB色空間(例えば、デジタルスチルカメ

50

ラが用いた色空間)にて表されるdRGBデータに変換する。続いて、画像処理制御データCDに含まれるtRGB-XYZ変換マトリクスM、dRGB色空間のガンマ補正值、XYZ-cRGBマトリクスN、cRGB色空間のガンマ補正值を用いて、dRGBデータをcRGBデータに変換する。なお、マトリクスSを用いたマトリクス演算によって得られるRGB色空間は、通常、sRGB色空間である。また、tRGB色空間は、以下の処理において用いるRGB色空間を定義するために画像処理制御データCDによって指定される色空間であり、sRGB色空間の表色域を少なくとも一部に内包する表色域を備えるRGB色空間が指定されることが好ましい。

【0060】

ICCプロファイル付与機能部44は、共通RGBデータGDCをXYZデータに変換するための色空間変換用マトリクス値および共通RGB色空間におけるガンマ補正值を含むICCプロファイルICCを、cRGBデータに付与する(ステップS330)。

10

【0061】

一方、画像処理制御データ判定機能部41は、画像処理制御データCDを発見できなかった場合には(ステップS310:No)、tRGB色空間としてsRGB色空間を用いてcRGBデータを得る(ステップS350)。

【0062】

色空間変換特性情報生成モジュール40は、cRGBデータと付与されたICCプロファイルICCとを関連付けて画像処理モジュール30に送出して(ステップS340)、色空間変換処理を終了する。

20

【0063】

cRGBデータとICCプロファイルICCとを受け取った画像処理モジュール30は、入力用プロファイル結合機能部32によって、ICCプロファイルICCとワークスペース用のICCプロファイルICWとを用いて、共通RGB色空間のcRGBデータをワークスペースのwRGBデータに変換する(ステップS400)。このICCプロファイルICC、ICWを用いた色空間変換は、ICM、Colorsyncといったオペレーティングシステムプログラムの機能の一部によって実行される。

【0064】

画像処理機能部31は、wRGBデータに対して画像処理を実行し(ステップS410)、画像処理を施したwR'G'B'データを出力用プロファイル結合機能部33に送出する。wR'G'B'データを受け取った出力用プロファイル結合機能部33は、ワークスペース用ICCプロファイルICWと出力装置のICCプロファイルICPとを用いて、画像処理を施したwR'G'B'データを出力装置の(ドライバが用いる)pRGBデータに変換する(ステップS420)。

30

【0065】

画像処理モジュール30は、pRGBデータをプリンタドライバに送出し(ステップS430)、本処理ルーチンを終了する。なお、上記した各機能部は、パーソナルコンピュータ(CPU)10が色変換特性情報生成プログラム、画像処理プログラムを実行することにより提供される機能であり、各機能部によって実行される処理は、パーソナルコンピュータ10によって実行される処理である。

40

【0066】

以上説明したように、第2の実施例に係る色空間変換特性情報生成モジュール40によれば、入力された画像データを表す色空間にかかわらず、共通のRGB色空間にて表されるcRGBデータを出力することができる。したがって、色空間変換特性情報生成モジュール40から出力される画像データGD(cRGBデータ)に添付するICCプロファイルとして、共通のRGB色空間(cRGB)をXYZ色空間へ変換するためのICCプロファイルICCを1つ備えていればよい。

【0067】

また、共通のRGB色空間として、一般的に用いられているsRGB色空間よりも、少なくともその一部において、好ましくは、sRGB色空間を包含する広い領域を備える広域

50

R G B色空間を用いることにより、入力されたR G Bデータの値を失うことなく、画像処理モジュール30に対してc R G Bデータを出力することができる。

【0068】

E. 本発明に係る色空間特性情報生成プログラムを適用可能な画像処理システムの構成：本発明に係る色空間特性情報生成プログラムを適用可能な画像処理システムの構成について図10を参照して説明する。図10は本発明に係る色空間特性情報生成プログラムを適用可能な画像処理システムの一例を示す説明図である。

【0069】

画像処理システムは、画像処理条件を付加すべき画像データを生成する入力装置としてのデジタルスチルカメラ120、デジタルスチルカメラ120にて生成された画像データを用いて後述する画像処理を実行する画像処理装置としてのパーソナルコンピュータ10、パーソナルコンピュータ10において設定された画像出力装置としてのカラープリンタ300を備えている。本実施例に係る画像処理装置において画像処理が施される画像データ(画像ファイル)は、デジタルスチルカメラ120から接続ケーブルC Vまたはメモ리카ードM Cを介して、パーソナルコンピュータ10に入力された画像データである。

【0070】

画像処理装置としては、パーソナルコンピュータ10の他に、例えば、画像処理機能を備えるスタンドアロン型のプリンタも用いられ得る。また、出力装置としては、プリンタ300の他に、C R Tディスプレイ、L C Dディスプレイ等の表示装置、プロジェクタ等が用いられ得る。以下の説明では、パーソナルコンピュータ10と接続されて用いられるカラープリンタ300を出力装置として用いるものとする。

【0071】

パーソナルコンピュータ10は、一般的に用いられているタイプのコンピュータであり、本発明に係る画像処理プログラムを実行するC P U 1 0 0、C P U 1 0 0における演算結果、画像データ等を一時的に格納するR A M 1 0 1、画像処理プログラムを格納するハードディスクドライブ(H D D) 1 0 2、C P U 1 0 0における演算結果、画像データ等を表示するための表示装置103、コマンド、数値等を入力するためのキーボード、マウスといった入力装置104を備えている。パーソナルコンピュータ10は、メモ리카ードM Cを装着するためのカードスロット105、デジタルスチルカメラ120等からの接続ケーブルC Vを接続するための入出力端子106を備えている。

【0072】

デジタルスチルカメラ120において生成された画像データG Dは、通常、デジタルスチルカメラ用の画像ファイルフォーマット規格(Exif)に従ったデータ構造を有している。Exifファイルの仕様は、電子情報技術産業協会(J E I T A)によって定められている。

【0073】

このExifファイル形式に従うファイル形式を有する場合の画像ファイル内部の概略構造について図11を参照して説明する。図11はExifファイル形式にて格納されている画像ファイルG Fの概略的な内部構造を示す説明図である。なお、本実施例中におけるファイルの構造、データの構造、格納領域といった用語は、ファイルまたはデータ等が記憶装置内に格納された状態におけるファイルまたはデータのイメージを意味するものである。

【0074】

Exifファイルとしての画像ファイルG Fは、J P E G形式の画像データを格納するJ P E G画像データ格納領域111と、格納されているJ P E G画像データに関する各種付属情報を格納する付属情報格納領域112とを備えている。付属情報格納領域112には、撮影時色空間、撮影日時、露出、シャッター速度等といったJ P E G画像の撮影条件に関する撮影時情報、J P E G画像データ格納領域111に格納されているJ P E G画像のサムネイル画像データがT I F F形式にて格納されている。付属情報は画像データがメモ리카ードM Cに書き込まれる際に自動的に付属情報格納領域112に格納される。本実施例では、付属情報格納領域112には、図9に示すようにパーソナルコンピュータ10にお

10

20

30

40

50

る画像処理を制御するための画像処理制御データCDを格納するための画像処理制御情報格納領域113が備えられている。

【0075】

F. その他の実施例：

第1の実施例では、画像処理データCDは、ICCプロファイル作成機能部23にて、dRGBデータを画像処理機能部31において用いられるワークスペース色空間のwRGBデータに変換するためにのみ用いられたが、画像処理機能部31における画像処理条件を指定する画像処理制御コマンドを生成するために用いても良い。図12を用いて説明する。図12は第1実施例の他の態様における色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。

10

【0076】

第1実施例の他の態様に係る色空間変換特性情報生成モジュール20は、画像処理制御データCDを利用して画像処理制御コマンドを生成する画像処理制御コマンド生成機能部25を備えている。画像処理制御データ判定機能部21は、画像データに画像処理制御データCDが含まれていると判定した場合には、画像処理制御データCDを、ICCプロファイル作成機能部23に加えて、画像処理制御コマンド生成機能部25にも送出す。画像処理制御コマンド生成機能部25は、画像処理制御データCDに含まれる、入力装置と出力装置の色再現特性を考慮して設定された、マトリクスM、Nのマトリクス値、ガンマ補正值、コントラスト、明度、ハイライトポイント、シャドウポイント等のパラメータの最適値を解釈して、画像処理モジュール30が解釈可能な画像処理制御コマンドを生成する。

20

【0077】

画像処理制御コマンドは、画像処理モジュール30の画像処理機能部31に送られる。画像処理機能部31は、ワークスペースの色空間に変換されたwRGBデータに対して、画像処理制御コマンドに従う画像処理を実行する。このように、画像処理制御データCDに記述されている各パラメータ値を画像処理モジュール30が利用可能な画像処理制御コマンドへと翻訳してやることにより、画像処理制御データCDを解釈することができない画像処理モジュール30によっても、入力装置と出力装置の色再現特性を考慮した画像処理を実行することができる。

【0078】

なお、他の各機能部の作用については、第1の実施例において説明済みであるから、同一の符号を付してその説明を省略する。

30

【0079】

以上、実施例に基づき本発明に係る画像処理プログラムおよび画像処理装置を説明してきたが、上記した発明の実施の形態は、本発明の理解を容易にするためのものであり、本発明を限定するものではない。本発明は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本発明にはその等価物が含まれることはもちろんである。

【0080】

上記実施例では、画像処理制御データCDとしてガンマ補正值、および色空間マトリクス、シャドウポイント、コントラストといったパラメータを用いているが、これら設定パラメータにどのようなパラメータを用いるかは任意の決定事項である。

40

【0081】

上記実施例では、撮像装置としてデジタルスチルカメラ120を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等が用いられ得る。また、出力装置としては、プリンタの他、液晶ディスプレイ、CRTディスプレイ、プロジェクタ等が用いられ得る。

【0082】

上記実施例では、画像ファイルGFの具体例としてExif形式のファイルを例にとって説明したが、本発明に係る画像ファイル生成装置において用いられ得る画像ファイルの形式は

50

これに限られない。すなわち、出力装置によって出力されるべき画像データと、画像処理装置における画像データの画像処理条件を指定する画像処理制御データCDとを含むことができるファイルであれば良い。このようなファイルであれば、画像ファイル生成装置において画像データと画像処理制御データCDとを含む画像ファイルを生成することができるからである。

【0083】

なお、画像データと画像処理制御データCDとが含まれる画像ファイルGFには、画像データGDと画像処理制御データCDとを関連付ける関連付けデータを生成し、画像データと画像処理制御データCDとをそれぞれ独立したファイルに格納し、画像処理の際に関連付けデータを参照して画像データと画像処理制御情報CIとを関連付け可能なファイルも含まれる。かかる場合には、画像データと画像処理制御データCDとが別ファイルに格納されているものの、画像処理制御データCDを利用する画像処理の時点では、画像データおよび画像処理制御データCDとが一体不可分の関係にあり、実質的に同一のファイルに格納されている場合と同様に機能するからである。すなわち、少なくとも画像処理の時点において、画像データと画像処理制御データCDとが関連付けられて用いられる態様は、本実施例における画像ファイルGFに含まれる。さらに、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-RAM等の光ディスクメディアに格納されている動画像ファイルも含まれる。

【0084】

上記実施例では、撮像装置としてデジタルスチルカメラ120を用いて説明したが、この他にもスキャナ、デジタルビデオカメラ等が用いられ得る。すなわち、本実施例に係る上記画像ファイルGFは、デジタルスチルカメラ(DSC)の他に、デジタルビデオカメラ(DVC)、スキャナ等の入力装置(画像ファイル生成装置)によって生成され得る。デジタルビデオカメラにて生成される場合には、例えば、静止画像データと出力制御情報とを格納する画像ファイル、あるいは、MPEG形式等の動画像データと出力制御情報とを含む動画像ファイルが生成される。この動画像ファイルが用いられる場合には、動画の全部または一部のフレームに対して出力制御情報に応じた出力制御が実行される。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施例に係る色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。

【図2】第1の実施例に従う色空間変換特性情報生成モジュール20によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図3】第1の実施例に従う画像処理モジュール30によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】付属情報格納領域に格納される画像処理制御データCDのパラメータ例を示す説明図である。

【図5】画像処理制御データCDに格納されているマトリクスMの各マトリクス値およびガンマ補正值の一例を示す説明図である。

【図6】本実施例に従い生成されたICCプロファイルICdの構造の一例を示す説明図である。

【図7】第2の実施例に係る色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。

【図8】第2の実施例に従う色空間変換特性情報生成モジュール40によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図9】第2の実施例に従う画像処理モジュール30によって実行される処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図10】本発明に係る色空間特性情報生成プログラムを適用可能な画像処理システムの一例を示す説明図である。

【図11】Exifファイル形式にて格納されている画像ファイルGFの概略的な内部構造

10

20

30

40

50

を示す説明図である。

【図12】第1実施例の他の態様における色空間特性情報生成モジュールの構成を概念的に示す説明図である。

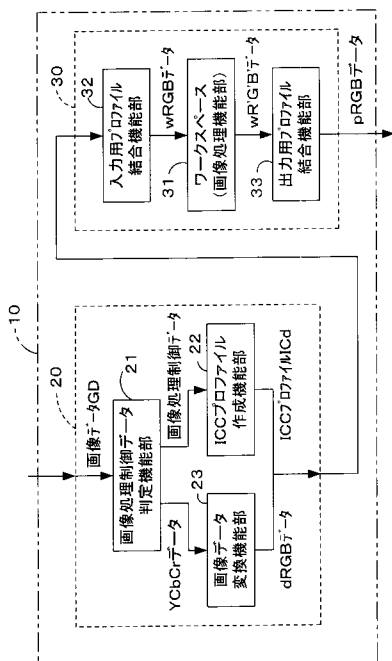
【符号の説明】

- 10 ... パーソナルコンピュータ
- 100 ... CPU
- 101 ... RAM
- 102 ... HDD
- 103 ... 表示装置
- 104 ... 入力装置
- 105 ... スロット
- 106 ... 入出力端子
- GF ... 画像ファイル (Exifファイル)
- 111 ... JPEG画像データ格納領域
- 112 ... 付属情報格納領域
- 113 ... 画像処理制御データCD格納領域
- 120 ... デジタルスチルカメラ
- 300 ... プリンタ
- CV ... 接続ケーブル
- MC ... メモリカード

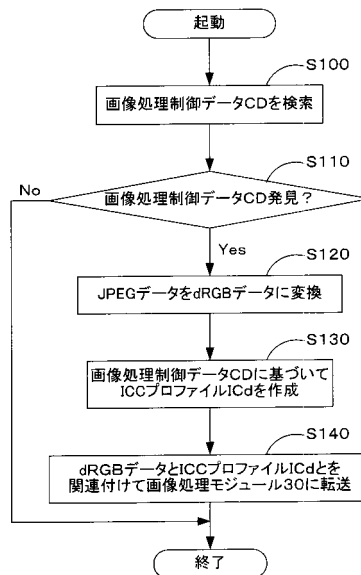
10

20

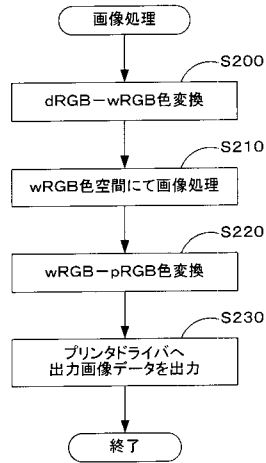
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

画像処理制御データCD	マトリクスM用マトリクス値
	マトリクスM用ガンマ補正值
	マトリクスN用マトリクス値
	マトリクスN用ガンマ補正值
	コントラスト
	明度
シャドウポイント	

113

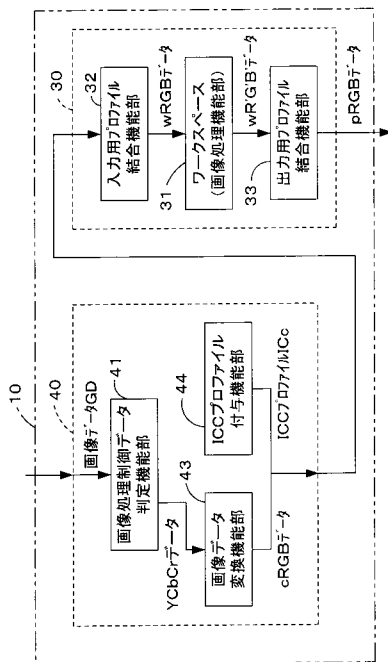
【図5】

画像処理制御データCD	
パラメータ	値
ガンマ補正值	2.2
マトリクスM a	0.6098
マトリクスM b	0.2053
マトリクスM c	0.1492
マトリクスM d	0.3111
マトリクスM e	0.6257
マトリクスM f	0.0632
マトリクスM g	0.0194
マトリクスM h	0.0609
マトリクスM i	0.7448

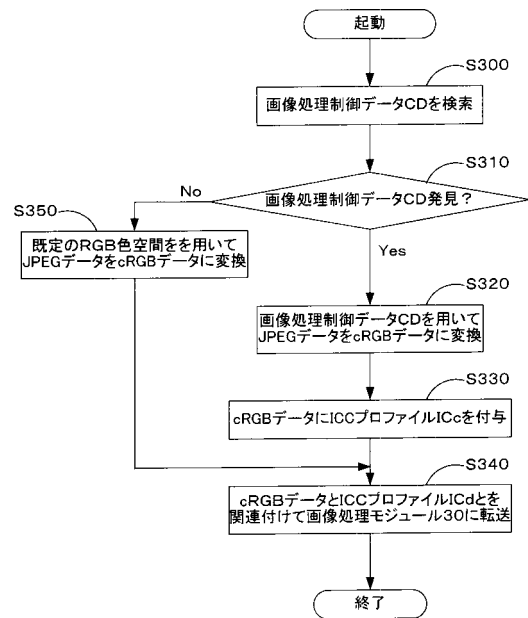
【図6】

ICCプロファイルICd	
パラメータ	値
rTRC	2.2
gTRC	2.2
bTRC	2.2
rXYZ	X=0.6098
	Y=0.3111
	Z=0.0194
gXYZ	X=0.2053
	Y=0.6257
	Z=0.0609
bXYZ	X=0.1492
	Y=0.0632
	Z=0.7448

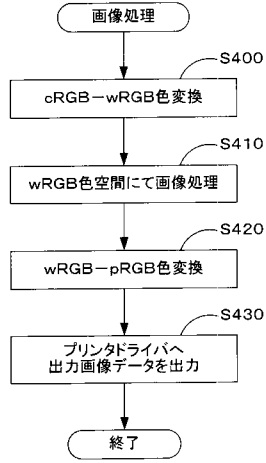
【図7】



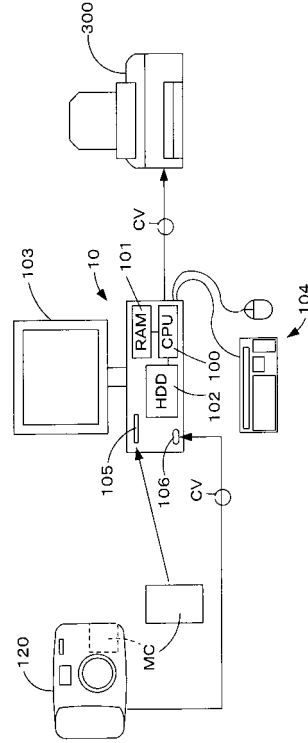
【図8】



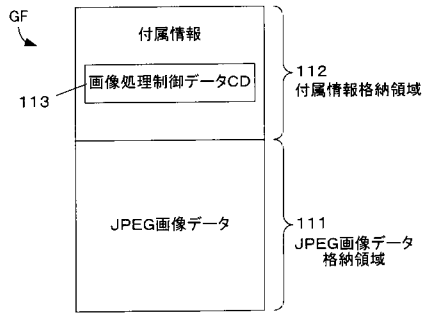
【図9】



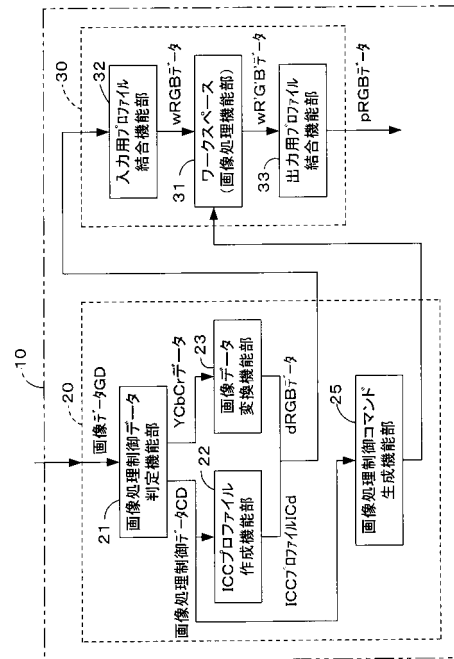
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 1/46 (2006.01) H 0 4 N 1/46 Z

合議体

審判長 板橋 通孝

審判官 廣川 浩

審判官 原 光明

(56)参考文献 特開平 1 1 - 1 2 7 4 1 5 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 2 5 1 9 7 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 8 5 6 6 0 (J P , A)